

**山口大学農学部及び共同獣医学部附属
中高温微生物研究センター
外部評価報告書**

2015年3月

**山口大学・中高温微生物研究センター
(先進科学・イノベーション研究センター研究拠点)**

**山口大学農学部及び共同獣医学部附属
中高温微生物研究センター
外部評価報告書**

目次

外部評価書

1. はじめに
2. 外部評価委員会の開催
 - 2-1. 日程
 - 2-2. 委員名簿
 - 2-3. 委員会スケジュール
 - 2-4. センター活動概要
3. 評価委員の評価意見のまとめ
4. 外部評価を受けて

自己点検評価報告書

1. はじめに（本センターの目的と外部評価を受けるにあたって）
2. 中高温微生物研究センターの概要
3. 中高温微生物研究センターの研究活動
4. 中高温微生物研究センターの研究交流・公開活動と運営状況
5. 今後に向けて（全学化以降に目指すもの）

山口大学農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター 外部評価

1. はじめに

「中高温微生物研究センター」は、2009年9月に、本学農学部設置され、2012年4月からは学部改組に伴って、農学部及び共同獣医学部附属センターへと名称を変更して、今日まで研究活動を進めて参りました。本センターは、学部組織ではありながら、理学部・工学部・医学部のメンバーも加えた全学的な組織として、全国的にも稀な発酵・環境・病原微生物の「統合微生物学」拠点として、また世界に先駆けた「中高温微生物」研究拠点を目指して、その共同研究及び研究交流活動を進めて参りました。このような中であって、2014年12月18日、本センターは、本学が進める「先進科学・イノベーション研究センター」構想の一翼を担うべく、本学の研究拠点の1つとして認められ、今まさに全学組織としての活動を、新たに始めたところであります。

今回は、全学センターとしての活動を開始する前提として、これまで本センターが、農学部（および共同獣医学部）附属組織として、5年3ヶ月にわたって進めてきた研究活動および研究交流、さらにはその運営について、当初掲げた達成目標と照らし合わせて、外部評価を受けることとしました。

この外部評価は、これまで本センターの活動の問題的を指摘していただくとともに、今後、本センターが本学の研究拠点として、全国に先駆けた「中高温微生物」研究拠点として、さらにはアジアの「微生物」研究拠点として更なる発展するためには、どのような課題があるか、どのような活動を強化すべきかについて、幅広くご意見を賜ることを目的としたものです。

山口大学・中高温微生物研究センター
(先進科学・イノベーション研究センター研究拠点)
センター長 松下一信

2. 外部評価委員会の開催

2-1. 評価委員会に向けての日程

1) 外部評価実施の決定

第14回センター運営委員会（2014年9月29日開催）において、本センターのこれまでの活動（5年3ヶ月）を総括する上で外部評価を以下の手順で行うことを決定した。

評価委員の選出・依頼（11月末）→自己評価書の作成（11月中資料収集，12月末印刷・送付）

→評価委員会（発表・提言）の実施（1月末）→外部評価書の作成（2月末）

2) 自己評価書の作成と送付

2014年12月15日に自己評価書を作成し，同12月26日に、評価委員会通知とともに自己評価書を各委員に送付した。

3) 評価委員会の開催

2015年1月16日（金）午前11時より，農学部大会議室において，本委員会を開催した。

4) 委員発言内容のまとめ

各委員の発言内容を，センター長の解説・回答とともにテープおこしを行い，それらを各委員に見ていただいた上で，修正しまとめた。

5) 外部評価書の印刷と送付

2015年3月20日，最終的に委員発言内容をまとめ，印刷に回した。

2-2. 評価委員及び委員会参加者

以下に今回の評価委員会に出席していただいた学外及び学内評価委員（表1）、そして主催者側の正規参加者（表2）と本センターからのオブザーバー参加者（表3）を示す。

表1. 農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター評価委員会委員名簿

| 氏名 | 所属・役職 |
|-------|----------------------|
| 森田 公一 | 長崎大学熱帯医学研究所長 |
| 南澤 究 | 東北大学大学院生命科学研究科教授 |
| 調 恒明 | 山口県環境保健センター所長 |
| 山田 隆裕 | 山口県産業技術センター理事長 |
| 橋本 信一 | 協和発酵バイオ株式会社 技術開発部長 |
| 宮川 勇 | 大学院理工学研究科(理学)教授 |
| 田邊 剛 | 大学院医学系研究科(医学)教授 |
| 進士 正人 | 工学部長・大学院理工学研究科(工学)教授 |

所属・役職（平成26年12月26日現在）

表2. 農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター運営委員会委員名簿

| 氏名 | 職名 | 備考 |
|--------|------------|---------------|
| 松下一信 | センター長 | 1号委員 |
| 前田 健 | 副センター長 | 2号委員 |
| 山田 守 | 農学部長 | 3号委員 |
| 木曾 康郎 | 共同獣医学部長 | 4号委員 |
| 荊木 康臣 | 農学部副学部長 | 5号委員 |
| 佐藤 晃一 | 共同獣医学部副学部長 | 6号委員 |
| 薬師 寿治 | 部門責任者 | 7号委員(発酵微生物部門) |
| 横山 和平 | 部門責任者 | 7号委員(環境微生物部門) |
| (前田 健) | 部門責任者 | 7号委員(病原微生物部門) |
| 船木 一顕 | 農学部事務長 | 8号委員 |
| 杉山 宏 | 共同獣医学部事務長 | 9号委員 |

表3. 中高温研究センター・メンバー参加者

| 氏名 | 部門 | 備考 |
|-------|------|----------------|
| 高坂 智之 | 発酵部門 | 農学部 |
| 片岡 尚也 | | 農学部 |
| 藤島 政博 | 環境部門 | 客員(理工学研究科(理学)) |
| 三角 修己 | | 客員(医学系研究科(理学)) |
| 佐藤 宏 | 病原部門 | 共同獣医学部 |

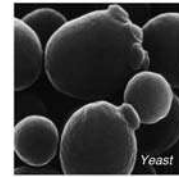
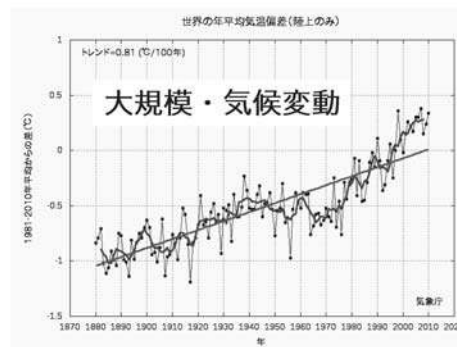
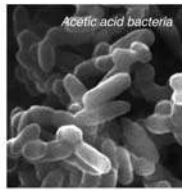
2-3. 委員会スケジュール

1. 農学部長挨拶
2. 自己点検評価報告書の説明(昼食をはさむ)
 - (1) センター長による概要説明
 - (2) 各部門長による研究活動報告
 - ・発酵微生物部門(薬師部門長)
 - ・環境微生物部門(横山部門長)
 - ・病原微生物部門(前田部門長)
3. 総合討論(各委員による提言・質疑及びセンター側の回答)
4. まとめ(センター長)
5. 共同獣医学部長挨拶

2-4. センター活動概要

以下に、センター長による「概要説明」に用いられたパワーポイント図を示すことで、センター活動概要のまとめに換える。(各部門からの研究活動報告は省略する。)

中高温微生物研究センター - その沿革, 組織, 5年間の活動概要 -



2015. 1.16. 山口大学農学部2階会議室

松下一信

山口大学・中高温微生物研究センター
(先進科学・イノベーション研究センター研究拠点)

評価の観点/評価の方法

評価の観点

本センター5年間の活動について当初掲げた達成目標と照らし合わせて総括

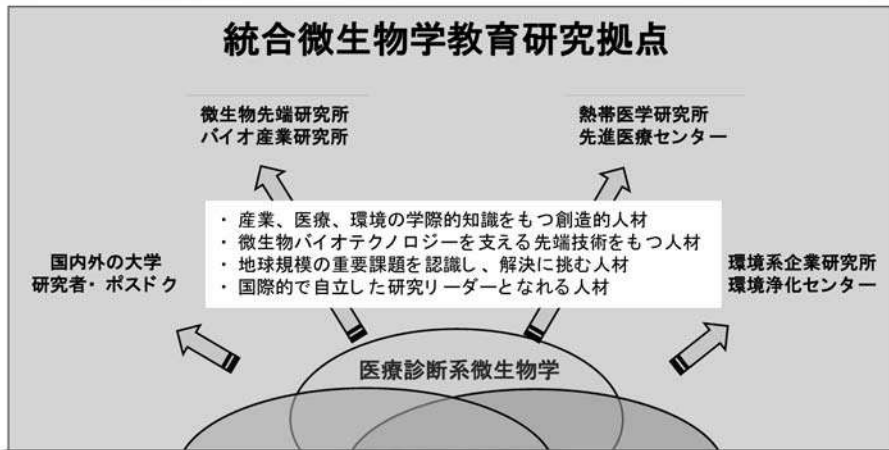
- 1) 本センターの研究活動
- 2) 本センターの研究交流
- 3) 本センターの運営

今後の本学の研究拠点として、全国に先駆けた「中高温微生物」研究拠点として、さらにはアジアの「微生物」研究拠点として発展するためには、どのような課題があるか、どのような活動を強化すべきかについて、ご意見を

評価の方法

- 1) 本日、委員の皆様からご意見をいただく。
- 2) ご意見を文章化する ⇒ それを皆様に送付
- 3) 発現内容の修正、追加意見の記入 ⇒ 返送
- 4) ご意見に対する対応意見を作成
- 5) 自己評価書+各委員の見解+私達の対応方法 ⇒ 製本 ⇒ 送付
- 6) 委員の見解を参考に、センター活動を見直しながら進める。

中高温微生物研究センターの沿革



分野別機関別引用度—つぎに引用度の方に注目すると、Biology & Biosciencesで岡崎研究機構(39.6)、神戸大(31.9)、またPharmacologyで筑波大(34.4)という、引用度30以上のものがみられる。その他の分野での引用度1位をみると、Astrophysics：愛知

Agricultural Sciences：山口大(9.1)、Clinical Medicine：自治医大(10.7)、Ecology/Environment：愛媛大(15.0)、Immunology：阪大(29.5)、Microbiology：山口大(22.0)、Molecular Biology & Genetics：阪大(28.6)、Neurosciences：岡崎研究機構
学術月報 Vol.53, No.3, 258-274 (2000)

微生物研究推進体の設立

2004年4月 開設

山口大学研究推進体
微生物の機能解析および機能開発
(Basic and Applied Research on Microbial Genome and Physiology)
研究集会

日時：2004年12月22日(水)
午後2～8時
場所：医学部霏仁会館および医学部学生食堂

講演(午後2時～4時)医学部霏仁会館

- ・白井睦訓(医)：クラミジア科病原細菌の全ゲノムDNA塩基配列決定およびその感染機構の解析
- ・藤島政博(理)：細胞内共生の成立機構について
- ・外山博英(農)：酢酸菌・微生物酵素の応用、有用物質生産を目指して
- ・横山和平(農)：アーバスキュラー菌根菌の系統特異的識別法の開発と荒廃土壌での動態解析への応用
- ・赤田倫治(工)：酵母ゲノムを利用したバイオテクノロジー

ポスターセッション(午後4時～6時)医学部霏仁会館
40課題(予定)

微生物推進体の発展と学内共同研究

「微生物の機能解析および機能開発」

2004年：ポスター 44題。参加者 96名
教員・院生・学生・ポスドク(74名) 外部の企業研究者(5名) 他大学教員(2名) 学生(15名)

2005年：ポスター発表 49題。参加者 136名

2006年：ポスター発表 57題。参加者 120名

2007年：ポスター発表 54題。参加者 138名

2008年：ポスター発表 70題。参加者 161名

「微生物の機能進化と環境適応」

2009年：ポスター発表 64題。参加者 143名

2010年：ポスター発表 73題。参加者 169名

2011年：ポスター発表 72題。参加者 130名

2012年：ポスター発表 90題。参加者 150名

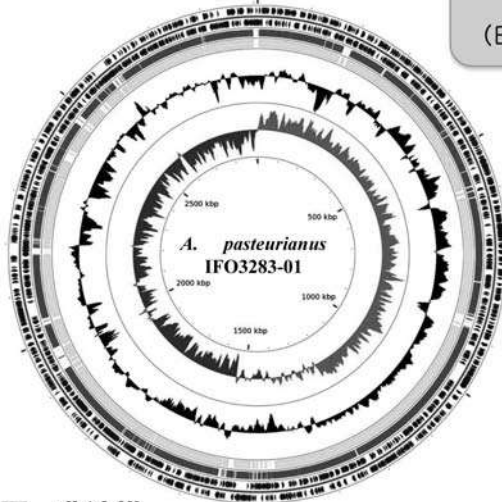
2013年：ポスター発表 101題。参加者 142名

学内研究交流の発展 → 学内共同研究への展開

微生物推進体から中高温微生物研究センターへ

1. 1976: RNA Virus MS52 3569 bp
2. 1977: DNA Virus FX174 5386 bp
3. 1995: *Haemophilus influenzae* 1,830,137 bp
- 1998: 結核菌 4,411,529 bp
- 大腸菌 4,639,221 bp
1000. 2009: 酢酸菌 2,907,495 bp

学内共同研究の推進とゲノム研究



医・農連携

耐熱性微生物の開発と利用
(日・タイ拠点大学事業)

新興ウイルス感染症出現予測
(科研費・海外共同研究)

微生物科学
ゲノム科学
遺伝子工学

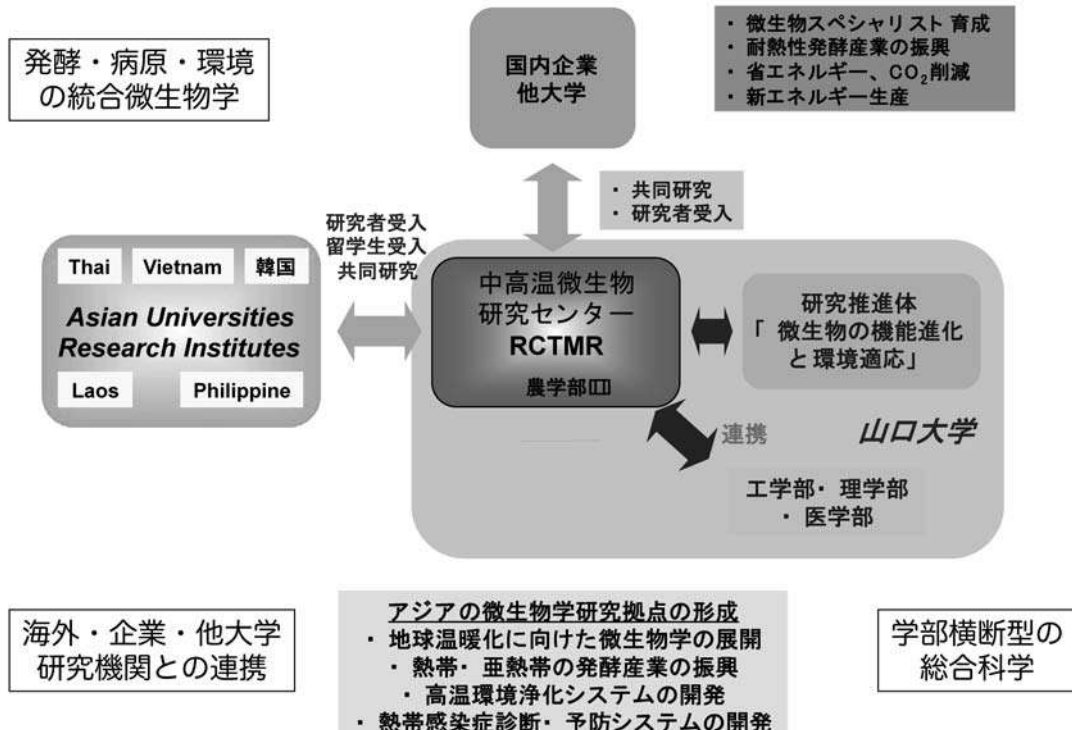
バイオエタノール発酵研究
(NEDOバイオマスエネルギー先導研究)

PCR-DGGEを用いる環境微生物解析研究
(スーパー推進体経費)

細胞内寄生・共生成立分子機構研究
(推進体共同研究)

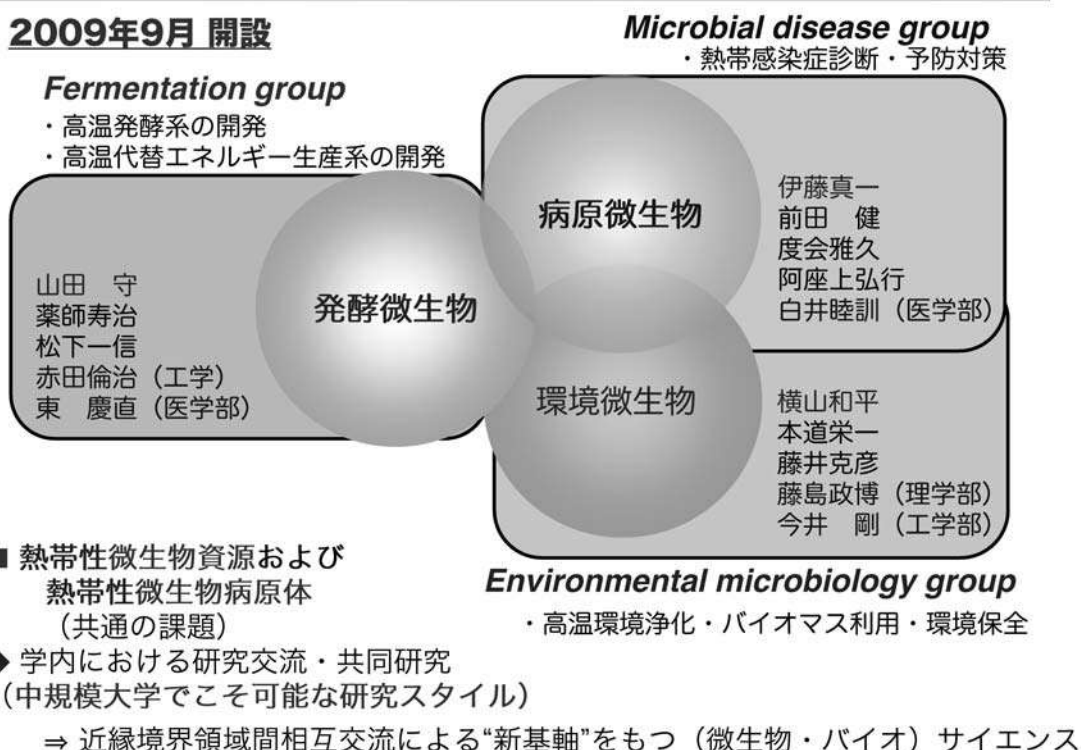
- BLAST SKU1108
- BLAST IFO3191
- GC content
- GC skew+
- GC skew-

中高温微生物研究センターの設立



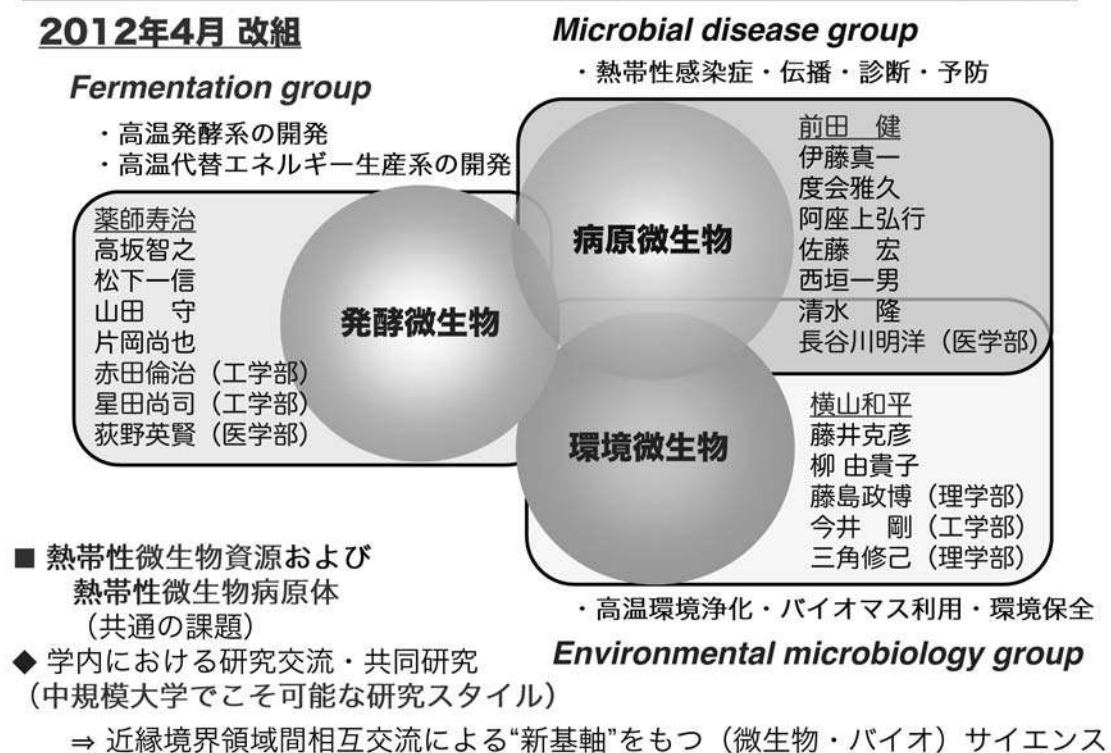
農学部附属中高温微生物研究センターの組織と体制

2009年9月 開設



農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター

2012年4月 改組



中高温微生物研究センター・シンポジウム



中高温微生物研究センターの「パート」研究力

センター開設以来これまで（2009年9～2014年10月；5年3ヶ月）の集計

| 部門 | 人員 | 研究業績 | | | 研究資金 | | |
|-------|---|---|--|--|---|--|--------------------|
| | | 研究論文 (件数/年) | 海外連携 国内連携 | 特許 出願件数 | 科研費 (代表) | 受託研究 | 共同研究 費・助成 金等 |
| 発酵微生物 | 8名 60s (1) 50s (2) 40s (2) 30s (2) 20s (1) | 8 (2009) 12 (2010) 19 (2011) 9 (2012) 18 (2013) 11 (2014) | 8件 Kasetsart大 他 25件 東大・京大 他 | 特許 1件 第5470807号 出願 15件 特願2012-210068 他 | 12件 基盤B 1件 基盤C 3件 若手B 3件 萌芽研究 3件 特別研究員 1件 スタート支援 1件 | 16件 生研センター MEXT-ARDA NEDO JST・ALCA JST・A-STEP など | 計 25件 |
| 環境微生物 | 6名 60s (1) 50s (2) 40s (2) 30s (1) | 7 (2009) 18 (2010) 19 (2011) 15 (2012) 23 (2013) 17 (2014) | 29件 Kasetsart大・ Indiana大 他 29件 東大・京大 他 | 5件 特願2011-237959 特願2011-134893 特願2013-41706 特願2013-030270 特願2014-045199 | 9件 基盤B 3件 基盤C 1件 若手B 2件 萌芽研究 2件 スタート支援 1件 | 6件 MEXT特定研究 MEXT-NBRP JST-CREST NEDO など | 計 19件 |
| 病原微生物 | 8名 50s (2) 40s (5) 30s (1) | 3 (2009) 19 (2010) 11 (2011) 26 (2012) 29 (2013) 25 (2014) | 16件 モンゴル農業 大他 24件 東大・阪大他 | 9件 特願2013-237695 特願2012-274165 特願2012-114289 特願2011-184317 特開2010-172205 他 | 16件 基盤B 2件 基盤C 8件 若手B 1件 萌芽研究 1件 特別研究員 2件 厚生科研 2件 | 9件 グローバルCOE SATREPS 地球 規模課題対応国 際科学技術協力 など | — |

中高温微生物：拠点大学事業と「耐熱性」微生物の発見

拠点大学事業（日本ータイ）1998~2008



耐熱性微生物資源の開発と利用

Development of
Thermotolerant Microbial Resources
and their Applications



NRCT

KU



Core University Program
53 Universities & Institutes

↓
アジア拠点事業（日本ータイ）2008~2012

+ ベトナム,
ラオス

Asian Cor Program
50 Universities & Institutes

↓
研究拠点形成事業 Core to Core Program
2014~2018 + インドネシア, ドイツ, (英国)

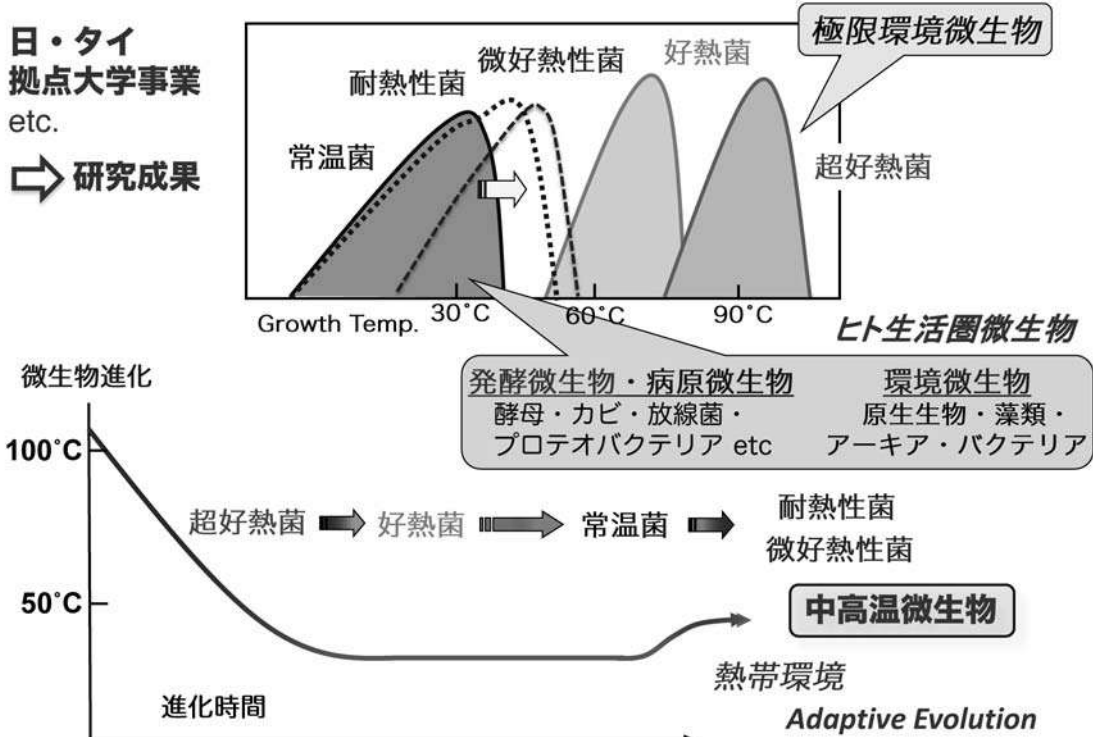
有用「耐熱性」発酵微生物

| 種類 | 代表的菌株 | 発酵温度 | 発酵能/有用機能 |
|---------------|---|---------|--------------------|
| アルコール酵母 | <i>Kluyveromyces marxianus</i> DMKU3-1042 | 45°C | アルコール発酵 |
| メタノール酵母 | <i>Ogataea chonburiensis</i> | 37°C | キシリトール発酵 |
| 酢酸菌 | <i>Acetobacter pasteurianus</i> SKU1108 | 37°C | 酢酸発酵 |
| | <i>Acetobacter pasteurianus</i> MSU10 | 37°C | 酢酸発酵 |
| | <i>Acetobacter tropicalis</i> SKU1100 | 42°C | 多糖ポリマー生産 |
| | <i>Gluconobacter frateurii</i> CHM54 | 37°C | ソルボース発酵 |
| | <i>Gluconobacter frateurii</i> THF55 | 37°C | ケトグルコン酸 |
| 乳酸菌 | <i>Lactobacillus thermotolerans</i> | 40°C | プロバイオティク |
| | <i>Enterococcus faecium</i> | 40°C | バクテリオシン |
| ザイモモナス菌 | <i>Zymomonas mobilis</i> | 39°C | アルコール発酵 |
| コリネ型細菌 | <i>Corynebacterium glutamicum</i> PP80 | 39°C | グルタミン酸発酵 |
| | <i>Corynebacterium glutamicum</i> N24 | 41.5°C | グルタミン酸発酵 |
| バチルス菌 | <i>Bacillus coagulans</i> 191TP1 | 50°C | 乳酸発酵 |
| カビ | <i>Rhizopus microsporus</i> TISTR3518 | 40°C | 乳酸発酵 |
| Mixed culture | Novel bacteria (unidentified) | 35~40°C | バイオポリマー |
| | Anaerobic Sludge | 35~55°C | メタン・H ₂ |

中高温微生物の発見とその研究展開

日・タイ
拠点大学事業
etc.

研究成果



中高温微生物センターへの社会的要請とその目指すもの

地球規模・気候変動による
微生物産業の諸課題

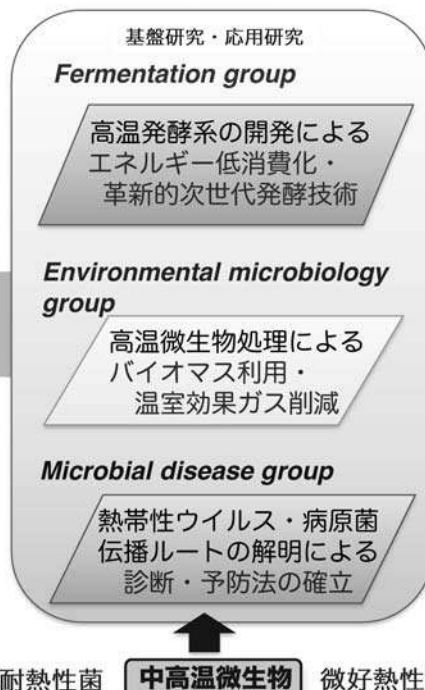


- ◆ 微生物産業への影響・冷却コストの増大
- ◆ バイオマス・汚水・廃棄物の増加
- ◆ 熱帯性感染症の増大・伝播



熱帯環境

中高温微生物研究センター



本センターの目標

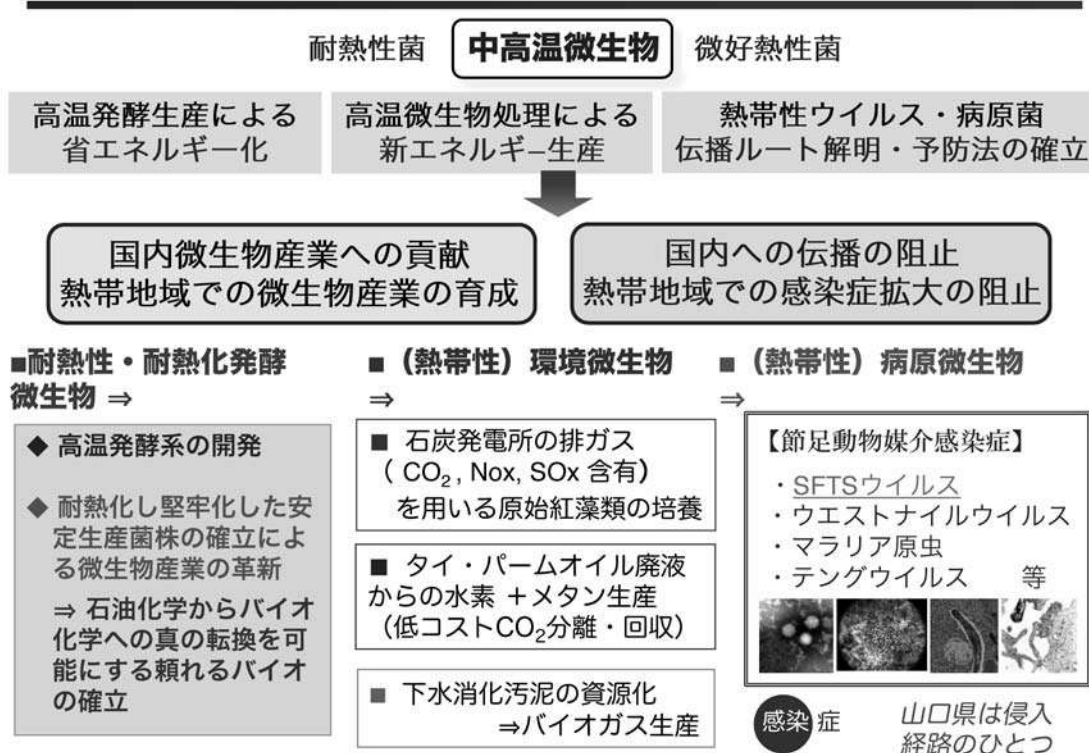
バイオ技術の
革新的転換

熱帯地域での
微生物産業の育成

CO₂削減
(低炭素社会の実現)

熱帯地域での感染症
拡大の阻止
国内への伝播の阻止

中高温微生物センターの研究展開

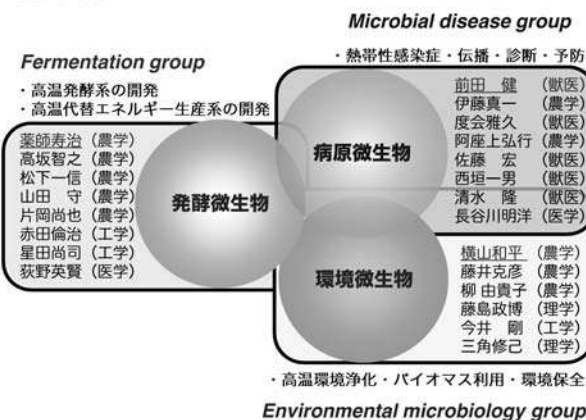


山口大学・中高温微生物研究センター

先進科学・イノベーション研究センター
研究拠点



2014年12月 移行





Global Warming Predictions

**International Symposium of
Research Center for Thermotolerant Microbial Resources (RCTMR)
Memorial for moving from Faculty Center to University Center**

**“New Era for Microbiology facing to
Global Climate Change”**

山口大学・中高温微生物研究センター
(山口大学先進科学・イノベーション研究センター研究拠点)
移行記念・国際シンポジウム

「気候変動に向き合う微生物学の興隆を」

March 9th, 2015 in Yamaguchi University
(平成27年3月9日・山口大学共済教育2館教室)

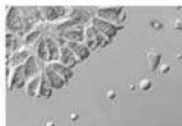
| | | |
|-------------|---|---|
| 9:30 | Opening | |
| | Welcome Speech | President: Masaaki Oka |
| | Introduction for RCTMR | Director: Kazunobu Matsushita |
| 10:00~12:00 | Thermo-tolerant modification of acetic acid bacteria by adaptation, genetic recombination and cell fusion | Chairman: Mamoru Yamada |
| 11:00 | IqoH and IqoC mediated regulated assembly of outer membrane in <i>Escherichia coli</i> | Yoshinao Azuma (Kindai University, BOST) |
| | | Sariyah Raina (Gdansk University of Technology, Poland) |
| 12:00~13:00 | Lunch break | |
| 13:00~15:00 | Response of Microbial Community to Chemical Pollutants | Chairman: Kazuhira Yokoyama |
| | | Masataka Tsuda (Grad Sch Life Sciences, Tohoku University) |
| 14:00 | Molecular mechanisms in solvent tolerance in bacteria | Ramos Martin (Abengoa Research, Spain) |
| 15:00~15:30 | Coffee break | |
| 15:30~17:30 | Southeast Asian fruits bats as the carrier of microbes | Chairman: Ken Maeda |
| | | Etschi Honjo (Grad Sch Bioagricultural Sciences, Kagoya University) |
| 16:30 | From Foe to Friend: Using Viruses for Virotherapy | Yasuhiro Ikeda (Mayo Clinic, College of Medicine, Dpt Molecular Medicine) |
| 18:00~19:30 | Reception party | |

中高温微生物センターの研究活動の特徴

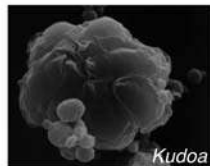
- ◆ 発酵微生物, 病原微生物, 環境微生物の3分野を統合して展開する国内外に類例のない統合微生物学プログラム
- ◆ 発酵食品やお酒の微生物, 動植物やヒトに感染する微生物, さらに環境浄化に利用される微生物など, 生活に密着した微生物の総合的研究
- ◆ 中高温環境に適応した「中高温微生物」の研究による各種有用物質生産・有害物質の除去・感染症診断など様々な分野での応用可能性をもつフロンティア分野として微生物研究者や産業界から注目
- ◆ 「暑い」環境からの微生物に注目し, 「熱い」研究を展開



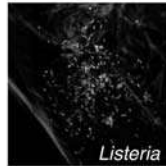
Paramecium



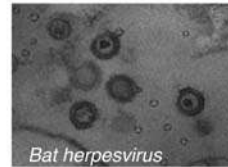
Algae



Kudoa



Listeria



Bat herpesvirus

私達の成果で温暖化しつつある地球を「ホッと」させよう!

3. 評価委員の評価意見のまとめ

評価委員会における各委員の発言とそれに対するセンター長及び部門長の回答を、1) センター長による概要説明後の質疑と、2) 総合討論における提言及び質疑、に分けて、以下にまとめるとともに、その中での委員の提言を、3) 各委員の発言から抽出された本センター活動及び報告書への提言、としてまとめる。

1) センター長による概要説明に対する質疑

進士委員：説明の中で「中高温」の微生物がこれから注目されていくということだったんですが、同じ種でも中高温で活動できるのはどうしてでしょうか。

センター長：後で発酵部門の紹介で説明があると思いますが、16SrRNA 配列が 100%同一の非常に近縁種な種間でもゲノム配列は違います。高温環境に適応する中でゲノムに変化がおこっていて、その変化が高温生育を可能にしています。その高温生育が可能になった耐熱性のメカニズムを発酵部門が中心になって研究しています。そのメカニズムが理解できるようになれば、すべての微生物を少し高い温度で生育できるように改変できるようになるかと思っています。

森田委員：発酵系産物は医療分野でもいろんな有用な、抗生物質のようなものが発見されているが、今までは常温で増えるものを中心にいろんなものが調べられてきた。これからは、中高温についてはあまり調べられていなかったのもので、新たな化合物等が発見される可能性もあるということと理解してよろしいでしょうか。

センター長：今我々のセンターだけではなく国内の NBRC 微生物保存機関なんかでも盛んに東南アジアあるいはアジアの奥地の微生物をもちろん共同で探索して新しい物質、化合物、抗生物質はないかという視点でやられています。私達はそういう意味では NBRC の活動より先んじて、15,6 年前から東南アジアの国々と共同して多くの微生物を調べてきています。その中で、発酵部門では発酵に有効に利用できるもの、環境部門でも有効に利用できるものという形でやられてきました。有用な生理活性物質生産をする菌もいくつか見つかってきてまして、そういう視点での研究も進んでいくと思います。

南澤委員：中高温に適応した中高温菌を狙うというコンセプトというのが非常にユニークで面白いと思います。その意義について伺いたいのですが、1つは地球温暖化にそういうものが適応できることであると思います。もう1つは温度が高くなると微生物を使って生産する場合の生産性が上がるという話があると思いますがいかがでしょうか。「中高温」を狙うメリットをご説明お願いします。

センター長：後の発酵部門の説明で話があると思いますが、高い温度で培養できるということは

電力の消費を抑えることもできますが、同時に菌株の強靱化にも対応できるだろうと考えて研究を展開しております、そういう有効利用ができると考えています。またあとで説明があります。

橋本委員：微生物推進体の活動から発展してきたという話があって、微生物推進体の年末の研究発表をととても楽しみにしていたんですが、とてもユニークな試みで産業的な微生物の研究から病原菌から、環境微生物からといったみんな統合した話が聞けるといふ、非常に珍しい学会（研究会）だったと思います。このセンターも基本的にはその3つが一緒になって活動されているのですが、そこから生まれたシナジーなんかあったら教えていただけますか。

センター長：後の研究紹介で少し出てくるかもしれませんが、発酵と環境とは突き詰めていけば非常に密接に関係しており、同様に環境と病原微生物も非常に関係しています。つまり植物と微生物の相互関係が発酵や感染に関係しているという形で繋がっていますし、そういう意味で具体的な共同研究が、環境微生物を中心に行われていて、あとで少し説明があるかと思いますが、ゾウリムシを病原菌のホストにするといった研究や、環境微生物でバイオマス利用を開発するといったつながりで広がってきています。これは私自身の考え方ですが、発酵微生物も結局は環境微生物であり、環境微生物が同じ発酵微生物になったり病原微生物になったりするものもあります。そういう意味でそれらを全て関連してとらえることができます。我々の研究はそれらとうまく連携していけばもっと微生物研究を広げていく可能性があるかと思っています。

調委員：非常にすばらしい研究センターの活動だと思います。学内の予算で運営されていると思いますが、おそらく全学組織になることによって学長から交付される経費は継続的に得られる可能性はあると思います。その予算獲得の動き、それから東南アジア、タイとかを拠点として活動があると思いますが、先ほどの話とも関連しますが、新たに得られた微生物の保存などを、一つの研究センターとして将来的に生かすために、これは遺伝子資源だと思うので、そういったところにも戦略的な予算をつけるべきだと思うので、そういったところがもしあったらお願いします。

センター長：大学は非常に経済的に苦しく、毎年經常経費が削減されていて、重点的に選ばれた大学に大きな予算が集中するようになっていっていますので、山口大学の予算はじり貧の傾向にあります。これまでの5年間の研究活動は、学部長裁量経費で運営してきました。今度12月に全学センターに移って、3年間は学長裁量経費が保証されています。その後は学長経費は出ませんので、自分たちで稼いでくださいと言われていいます。さきほど紹介しましたように、多くの研究グループが受託研究等の外部資金を集めていますので、それらの間接経費をベースにして活動を展開していこうと思っています。また、菌株の保存は非常に重要なことで、なんとかやろうとしているのですが、大学に保存するというのも大事なことです。先ほどありましたNBRC、国の保存機関にも寄託して、海外の機関にも寄託しようとしています。特にタイとの関係でたくさん微生物を持っているのですが、向こうは停電等で冷蔵庫がやられてだめになっている例を非常に多くみ

られますので、そういった意味では3カ所（本センター、NBRC、海外の機関）に分散するようなやり方もやりたいと思っています。

山田委員：一つ共通的なところということであれば、私どもも独立法人化として今日の評価委員会というのが毎年の年中行事となっており、一番大変だと思っています。今回いただいた評価書をわからないなりに読ませていただいたんですが、できれば色々なことをやられてまとめられているのですが、目標に対して達成度というか「どこまでいった」と自分たちは評価するのかという記述があるものと、「こういうことをやりました」という記述をたくさん書いてある人がいろいろあるなと思いました。今後、説明の中で目標に対して目標通りいったのか、道半ばなのか、今後どうするのかというのが書いていけばより次のステップに進めるのかなと思いました。

センター長：たしかに、そのところがもう少し明確にまとめられていないところがあると思います。ご意見を参考にして最終的な評価書に反映したいと思います。

2) 総合討論における質疑

センター長：これまでの質問の中で全般的なご意見としては3つあったと思いますが、1つは達成度を十分明確にしていないというご指摘がありました。それは報告書を完成させるときに改善させていただければと思います。もう一つ大きな質問としては発酵微生物、病原微生物、環境微生物、相互の研究をすることでどういう新しい側面、意義が出てくるのかという質問がありましたが、私の見解は述べさせていただきましたが、その辺りも議論の対象になると思います。それから、さきほど進士先生から質問がありましたように、中高温とはどういう温度域を意味しているのかというのもあったかと思います。私の見解は、「中高温」とはあくまでも微生物につけた名前であります。最初にご紹介しましたように、いわゆる常温菌でありながら進化的にアダプテーションによって5°C、10°C高温で生育できるようになった一群ですから、地球環境の中で超好熱菌、好熱菌、常温菌と進化的にはきたわけですが、その常温菌の中で現在の熱帯環境、温暖環境に適応して生育温度を高めた一群を中高温菌と言っています。その熱帯環境とかの温度は熱帯、亜熱帯の温度でありまして、そういう熱帯、亜熱帯、さらには温暖化した（例えば日本でも夏場は40°C近くなるのです）そういう温度に対応できる適応的に進化した耐熱性をもった常温菌の一群を中高温菌と定義しています。もちろんセンター全体としては、その温度域に関係ない研究をされている方もたくさんいるわけですが、皆さんの研究交流でそのあたりの情報交換をしながら進めていっているとご了解いただければと思います。そういう視点を含めてで結構ですので、私たちの活動全般的について弱いところ、改善したらいいところ等に関して、委員のみなさまからご意見があればいただきたいと思っています。

森田委員：違った部局が集まってセンターを形成する、研究するというのはいろいろ意義があると思いますが、その1つは先生がおっしゃったように、シナジティックなアウトカムを期待するということ。私は医学研究の専門ですけど、今年の4月から医学研究費の枠組みの大きな変革があって、AMED という新しい組織ができて、そして大きな医学系のリサーチがいろいろ立ち上がるわけです。感染症も大きな柱ということで、そのキーワードが創薬です。このセンターの構成の上での強みというのは発酵系とかそういうものを持ってらっしゃる。一番最初に質問させていただいたように、今までなかったような温度でいろいろ探索することによって新しい生理活性物質が存在する可能性が高い、と。そうゆうところから考えると、いろいろな病原体を扱ってらっしゃることとあわせて、感染症に対する創薬、非常に大きな将来性がある分野じゃないかと思います。そうゆう意味で、今日、短時間でお聞きしたばかりなので、本当は進んでるのかもしれませんが、その連携、創薬を目指した活動というところは今の話ではよく見えてこなかったというところがあって、ここは是非ライブラリーを整備して重要な病原体、例えば今回だったら抗ウイルス性の物質があるのかどうかという領域にまで立ち入っていただけるとありがたい。もう1つ進めば、そういうライブラリーができれば病原体もまだまだ何百何千と前田先生がここに書いてあるようにございますので、我々のところにも別にセンターで取り扱っていない病原体もありますので、ぜひそれをオープンにしてオールジャパンで活用できる体制にまでしていただくと本当にサステイナブルなセンターとして発展されるのではないかと感じました。

センター長：実は先ほど私の方からタイとかそのあたりで分離された菌株で生理活性物質が見つかってきているという話をしましたが、それはこのセンターのメンバーではなく拠点大学事業というのはいろいろな大学の先生が参加してやられていまして、その生理活性を専門にやられている先生方でいくつかそのような研究がやられています。しかし残念ながら我々のメンバーの中には、ご存知かと思いますが山口大学には薬学部がありません。基本、微生物ということで集まってきていまして、有機化学の先生方が何人かおられて、農学部でも生理活性物質をやられている方はいますが、その視点での連携は出来ていません。創薬の視点でということについては全くやられてきていません。実際北里大学のような生理活性物質のライブラリーを用いて感染症との関係をみているというのは非常に大事だと思いますので、我々が探索するという事ではないかもしれませんが、他の研究グループ、あるいは他のセンターと協力して進めていければなど私自身は言われて思った訳ですが、そのへん前田先生ご意見ありますか。

副センター長：今回のエボラの時も富士フィルムはすばらしいものを持っていた、富山薬品すばらしいなと思って、やっぱり薬ってすごいな、予防法とともにすごいなと思うので、そこは常に視野に入れています。私どもはいくつか危険な病気を扱っていますが、また、新規な病原体に関しては病気を引き起こすかどうかもわかっていない段階なので、まだそこまでは手を出せていません。診断法を明らかにした暁には次は予防治療に結びついていかなければならない。その中で

はうちでは発酵とか環境の先生が微生物を使っているので、おそらく我々はそのアッセイ系を作って、調べていただくということ形になろうと思うので、薬を作る際には、薬をスクリーニングするときアッセイ系が全てだと思いますが、有用なアッセイ系を作れることを視野に入れていかなければならないと次のステップではそういうことも考えていきたいと思っています。

センター長：もちろん発酵部門ということで様々な物質生産も進めているのですが、我々のグループの発酵メンバーがやっているのはどちらかと言うと食品関連のアミノ酸、酢酸、燃料としてのエタノールなどその辺りが中心ですけど、抗生物質、その他有用抗菌剂的な発酵生産という点での視点は弱いというのは確かです。

進士委員：今回私ども大学などで、先進科学イノベーション研究センターというのが出来ましたという話が説明の中でありましたが、その一つのグループが、今日ご説明があった中高温微生物研究センター、あと2つ医学部の難治性疾患トランスレーション、工学部の応用生命科学専攻というもの、いくつかの研究所がコラボレーションする中で森田先生の質問に答えていくというのも一つの方向かなと思いました。あと、私は去年の4月まで時間学研究所の所長をやっている中で、よく大学本部との議論の中でやはり、時間学というものをこれから全世界へと発信しろと、広中先生は200年後の人類には役に立つ学問だから、君たち頑張ってやりなさいよ、と言われていたのですが、200年後までやるのですかと言った覚えがあるのですが、そういう意味では大学も一つの新しいコアとしてこれから発展する中で、大学としてやっていくのも大事ですが、海外から研究者を呼ぶ、もしくは研究グループも大きくするとすると、どうしても大学の中では収まりきらなくなって文部科学省の共同研究利用施設を目指そうと、時間学の中でも話をしているのですが、ぜひこの研究所（センター）も共同研究利用施設として将来世界にアピール出来るように、どうすればそこに行き着くのかということも議論しながら進めていただけるとすごくいいのかなと思います。その基本的なパーツが今日の話の中で十分お見せいただいていると思うので、あとはそれをどううまく組み立てていくのかな、と思っている訳です。先ほど山田先生（農学部長）から話もあったように、類似の研究施設はないのでその特色を強くアピール、ホームページもそれにとまって整理するというのを、これからぜひ取り組んでいただければと思いました。

センター長：学内の他の研究グループとの共同というのはもちろん重要な視点でありまして、今後そのあたりは展開していかなければならないと思っています。それから、共同利用センター的な視点も今から重要になろうと思います。特に私どもは海外の研究者、留学生の希望は多いのですが、それに対応するスタッフも限られていますし、その経費、特に留学生の場合は国費を出す予算が十分でないというのが問題になりますので、そういう点も含めて共同利用センター的なアプローチはしていきたいと思っています。

南澤委員：この中高温微生物センターは、発酵、環境、医療、病原微生物ということによって見

れば微生物学を全てカバーしている日本では希有なユニットだと思います。私は日本微生物生態学会の会長ですが、日本の微生物学というのはいわゆる医学系、農芸化学のような発酵系がメインで、欧米の方はモレキュラバイオロジーができた基礎に微生物学がきっちりすわっている、日本はなかなかそうではない。さらに、環境微生物学が乗ってきて、ゲノムの解析もかなり発展して、環境中の微生物についてもいろいろ議論できる、研究できるそういう時代になってきたと思います。今、微生物系の学会はどちらかと言うとじり貧だと思います。特に日本では小さい学会が山ほどあって、結局横の連携ができてないために損しています。ヨーロッパはヨーロッパ連合できちっと微生物の学会がありますし、アメリカは大きなアメリカ微生物学会があります。このような日本の微生物学を巡る状況の中で、それぞれ歴史がある分野だけでなく、新興分野を含めて研究している教員や学生のみなさんが一同に会してこういう風に交流できること自体が夢のような感じだと思います。「中高温」という一つのキーワードを出しながら、そこを目指してかなり広い分野の方が山口大学という一つの大学でやられているのがまたすばらしい所だと思います。こういう微生物を軸とした研究センターは他にないと思うので、大学文科省傘下が持っているというのは、今の時代にふさわしい組織であると思います。教育研究のメリットを考えると今の3つの体制を維持しながら、イノベーションを目指しながら、次の段階にいていただきたいなと思います。

それで、次のステージに行く場合どうしても重要なことは、学術的な成果をきっちり出すというのがどうしても必要です。そこで学術的には共同研究も含めて、きちっとした基礎研究として良い成果を出すこと、もう一つは社会に役立つ実用研究の部分で象徴的に訴えられるものを出すことが重要で、そういった二重構造みたいなもので進めるのが良いと思います。あともう1つ、息の長いセンターにしていきたいのですが、今までのセンター活動で1つ大きな弱点が広報関係だと思います。先ほどホームページが二重になっているというお話でしたが、私がみたのはどうやら古いのを見ていたようです。今の若者をみると、ホームページをよく見ますので、ホームページを通じた広報を改善していかなければと思いました。また、広報でよく言われるのがプレスリリースです。有名な雑誌に掲載されたらプレスリリースが普通ですが、それだけでなく、センターの研究活動自体をプレスリリースするなど目立った存在を目指してやられると良いと思います。そうすることにより山口大学の本センターの存在が大学内外に知れていきます。実は、本センターは、ある意味では日本微生物学会の山口支部みたいになっていますので、関連学会との連携をなんらかの形で考えて頂けると良いと思います。我が国の微生物関連学会が分散し、それが今の日本の微生物研究の力を落としている一つの要因なので、本センターが接着剤になれば素晴らしいです。そこまで新しい本センターを継続して息の長いものにして頂きたいと思っています。

センター長：最初南澤先生が言われたように、日本の微生物学というのが元々医学系と農学系で

別々に発生して、なかなか融合しない。その間に、農学系におきましても植物あるいは動物を使った栄養学のような分野があがってきて、微生物利用という視点が落ちてきています。医学系は私自身詳しくないのですが、最近では、細菌学、病原微生物、バクテリアといったあたりの研究が減って、ウイルス中心になり、また薬剤耐性菌等の研究が増えているなど、非常に流動的になってはいますが、ご指摘のように（日本の）微生物学は欧米のような融合型の微生物学になっていないと痛感しています。そういうところが山口大学の中では、非常に身近に、中規模大学の特徴だと思いますが、身近に先生がおられて話す機会があってそういうことで始まった研究グループです。実際研究内容も発酵、病原と全く無縁のものだと思われていたのですが、その間に介在する環境微生物があり、ようするに発酵微生物も病原微生物ももとはと言えば土壌や植物や動物から派生してきて、もともとは繋がっていると思います。先ほどの根粒菌とブルセラ菌の関係のように、酢酸菌の場合も発酵微生物としてみなされていますが、昆虫の腸内にいたり、動物の中で病原性を持つものも発見されてきていますし、要するに研究のスタイルも変えていくという、そういう意味で私たちセンターが大きな役割を果たして行ければと思っています。その我々のセンターが進んでいく上で、基礎研究とその実用化両方進めていってほしいと言われましたが、まさにその通りでありまして、私どももそれを中心に考えてやっていきたいと思っています。最後の2つ、広報と学会の融合の牽引役。広報に関しては、今まで我々のセンターは大学から厳密な意味でサポートされていませんでした。今まで5年間、学部の経費支援で、広報をやるのもメンバーがやっているのもそれほど大々的にやれるわけではない。今回大学のセンターになったということで、大学は広報を大事にしようとしているということから考えて、イノベーション研究センターの（事務系）メンバーに広報の役割を担ってもらうように働きかけていきたいと思っています。もう1つ、学会についてですが、この中高温微生物がらみにシンポジウムを発酵部門では農芸化学会、生物工学会でシンポジウムをやっています。そのあたりを微生物生態学会とかそういう所にも我々の仕事を紹介するようなシンポジウム等々をやる中でそういう流れを作っていくくらいしか、当面はできないですが、それぞれの学会で我々の活動を紹介していくような活動をしていかないといけないと思っています。

橋本委員：推進体の時からこの活動ってユニークで、いろんな違う分野の微生物学全体を俯瞰できる研究をここで見れるというのはとてもユニークな機会だと思います。ぜひこのアクティビティを続けていってほしいな、というのが私の希望です。もう一つは東南アジアと密接にコラボレーションしてますよね。環境のところも発酵のところも病原微生物もみなそうだと思うのですが、中高温というと東南アジアとその辺りのところとの関係をどうしても切っても切りはなせない関係だと思いますし、逆に彼らにとってほんとに役に立つ研究をアウトプットしていくというのも一つのポイントとなってくと思います。そういう意味ではサイエンスとしては極めて欲しいと思うのですが、逆にタイとかフィリピンとかで本当に使える技術を出していく、そういう視

点も厳しい目でみて出していったほうがいいと思います。そこはかなりハードルが高くて、競争するところも結構あると思うのですが、彼らにとって役に立つものが出せるってことはこれからもこのセンターの存在意義の一つになっていくと思うので、そこは厳しい目で見て自分たちも鍛えることにもなるということで進めていけばいいんじゃないかなと思いました。

センター長：その点に関しては先ほど紹介しましたように 10 年、5 年、そして今年からまた新しく研究拠点形成事業で続けて行くことになっていまして、もちろんその活動をサポートしてくれているのは日本の学術振興会だけではなく、タイ、ベトナムの政府機関が後押ししていますので、彼らは彼らでその辺りの成果を期待してやっています。今から考えると、過去の最初の 1998 年から 10 年間の活動の場合はどちらかというと ODA という失礼ですが、レベルが低い所を引っ張り上げるそういう時代だったわけです。しかし、最近では我々と対等な人たちで、少なくともタイでは研究できるグループが育ってきていますし、そういう所に貢献してきたのも事実です。それ故、そのあたりと長い連携の歴史があります。それ故、微生物多様性云々というような問題があって微生物の利用の難しさがありますけど、我々は以前からそのあたりちゃんと提携しながらやっていますので、自由に菌株を使える利点があるわけです。そういうところをベースに、東南アジアのそれぞれの産業、それから医療、感染症を通して広げられていくといいなと思っています。発酵だとか、環境の方でも紹介ありましたように、タイのパームオイルの廃液などからの有用物質の生産のような実証実験が始まっていて、いくつか具体的な貢献が始まっています。コウモリの研究等々を中心に感染症の防御なんかについてもこれから貢献できるんじゃないかと期待しています。

農学部長：一つは熱帯性環境の資源、これは日本でも使われる形を何らかの形で我々が仲介できるような形も、それから ASEAN のイノベーションに繋がるようなことを、これは文科省もこの 26 日に ASEAN のイノベーション関係のシンポジウムを文科省が開催するのですが、私もそれに呼ばれて話をします。また、先ほどあった STRAPS の関係の人とかが集まって話をするのですが、まさにその辺りが非常に大事だというのは我々も認識していますので、出来るところからやっつけていかなきゃいけないかなと思っています。

調委員：私は山口大学の出身でその頃から大学に研究所がないということは非常に残念なことだと思っていました。そういうことで広中学長は時間学研究所を作られたと思うのですが、やはりその大学のプレゼンスとして、いま共同利用施設のような話もありましたが、今後の研究センターを少し実態を伴った施設のようなものに、今の時代非常に難しいことかもしれませんが、発展していくことを非常に期待しております。残念なのは、医学部のプレゼンスがこの研究センターにあまりないですね。たしかに医学部の先生で感染症を専門にしておられる先生が今少ないというのが現状なので、難しいことはよくわからないのですが、やはり工学部と本部とそれか

ら医学部というのは山口大学の3つの大きな柱だと思うので、医学部の取り込みをぜひ何らかの形で進めていただければと思います。この中高温微生物研究センター、中高温の微生物というのはなかなか分かりにくい言葉ですので、ぜひ広報を通じて研究成果などもこれから発表していただいて中高温微生物という言葉が日本の国民のみなさんになじみのあるような言葉にさせていただくということがこの研究センターの発展にもつながるのかなと思いますし、ぜひ頑張ってくださいと思います。山田理事長は産業技術センターですけど、たぶんこの中で県職員は私だけだと思いますが、アメリカの大学なんかを見ていますと、地方にとって大学は非常に重要なものだと思います。大学の発展なくしておそらく地方の発展はないのだろうなと思っていますので、私は本当に山口大学が発展していくのを期待していますし、私は数年前に大学を離れましたけども、大学というのは国民の税金で成り立ってものなので、ぜひみなさんそういう非常に深い認識と責任を感じておられながら活動されていると思うのですが、山口県という地域の発展にこれからも貢献していただけると期待しています。

センター長：ご指摘の通り、本当の意味で実態のある研究センターあるいは研究所にむけて前進していかなければならないと思っています。ご存知の通り、大学の情勢、財政かなり厳しいものがありまして、この前も学長とお話した時に、「センターに建物が欲しいですね」というと、「先生が頑張って企業の方からお金を集めて作ってください」と言われるような状況でして、なかなか状況は厳しいわけです。様々な研究予算等々を集めながらみんなで努力して維持して、最終的には研究所にできればいいなと思っています。それが山口大学の発展にとって重要だと思っています。医学部に関しましては、もともと最初に紹介したように、ゲノムの共同研究を中心に、中沢先生、白井先生、東さんがいて、かなり密接にやらせてもらっていたのですが、最近代替わりということで、なかなか難しいところもあります。しかし、先ほど田邊先生とお話していても全く我々とは無縁ではなさそうなので、医学部の先生方もこれからもう少しメンバーに入っただけのように努力して広げていきたいと思います。広報は先ほど言いましたように、積極的にやっていく必要があるかと思っていますので、そのあたりを頑張っていきたいとおもいます。山口大学と山口県という関係でいいますと、私はどっちかと言うと山口県と山口大学ということではなくて、我々のセンターがあって、それが山口大学に貢献できて、それが山口県に貢献できればと思っています。

農学部長：広報についてはですね、他の件でも今の拠点の事業でも本部にも話してしまして、英語でもアクセスできるように、というところまで含めて今検討していただいています。進士先生（工学部長）からもぜひお願いします。やはり我々（学部長）がかなり言わないといけないかなと思います。

センター長：私達のホームページも英文バージョンもできています。しかし、そのあたりもうち

よっと大学の広報にバックアップしてもらって、もっと機能性があるものにしていければと思っています。

山田委員：山口県産業技術センターというのは地域の企業さんのもの作りを支援させていただいている機関なんですね。我々の中ではメインは発酵微生物部門ということで、食品関係が非常に強いつながりがあるかなと思います。山口県において企業数が最も多いのは実は食品関係ですね。ただ、業態は非常に小さい。だから自ら研究開発がしにくい。産業技術センターの食品部門が担ってる役割は非常に大きなものがあるのかなと思っています。いろんな場にうちの職員を出させていただいて、幸いにして本学の卒業生も3人ほどいますので、うちの職員をしっかり鍛えていただいて、それを地域の食品関係の職員の「もの作り」関係に育てさせていただけたらというお願いが一つ。もう1つ、山口県安倍総理じゃないですけど政治が先行しますよね。そうとも言えなくて東芝の創業者山口県の岩国の方だと言われて、日本の蒼々たる企業の創業者結構山口県出身者がいらっしゃるのですね。広報がまずく準備できていない。我々そういった先輩のレールの上を引き継いで山口県のもの作りをしっかりやりますよというメッセージを地域に出させていた

センター長：産業技術センターとはこれからもいろんな意味で連携させていただければと思いますので、また連絡等をしながらやっていきたいと思っています。

補足意見

南澤委員：環境部門の研究内容が極めて多様でありました。個人の発想に基づく研究ですのでそれ自体は良いと思います。しかし、今後は、他部門との連携課題をも考慮し、環境部門における研究内容の位置づけを議論されて、もう少し整理されると、次のセンターの活動がスムーズに進むと思います。

3) 各委員の発言から抽出された本センター活動及び報告書への提言

上記の、特に総合討論の中で、委員の皆様から提出されたご意見（提言）から以下のようにまとめることができる。

①自己点検報告書への提言：

- ・自己点検報告書に記載された達成目標に対してどの程度達成されたのかが十分に記載されていない（山田委員）

②発酵微生物、病原微生物、環境微生物、3部門の活動についての提言：

- ・教育研究のメリットを考えると今の3つの体制を維持しながら次の段階にいていただきたい（南澤委員）

- ・微生物学全体を俯瞰できる研究を見れるというのはとてもユニークなシステムであり、ぜひこのアクティビティを継続してほしい（橋本委員）
- ・他部門との連携課題をも考慮し、環境部門における研究内容の位置づけを議論されて整理されることを希望する（南澤委員）
- ・相互の研究をすることでどういう新しい側面、意義が出てくるのか示して欲しい（橋本委員）

③ 広報活動についての提言

- ・今までのセンター活動で1つ大きな弱点が広報関係と思います（南澤委員）
- ・類似の研究施設はないのでその特色を強くアピールするため、ホームページを充実して欲しい（進士委員）
- ・中高温微生物というのはなかなか分かりにくいので、広報を通じて、日本の国民のみなさんになじみのあるような言葉にしていきたい（調委員）

④ 今後のセンターの方向性（研究内容）についての提言

- ・きちっとした基礎研究として良い成果を出すこと、もう一つは社会に役立つ実用研究の部分で象徴的に訴えられるものを出すことが重要で、そういった二重構造みたいなもので進めるのが良いと思う（南澤委員）
- ・サイエンスとしては極めて欲しいと思うが、逆にタイとかフィリピンとかで本当に使える技術を出していく、そういう視点も厳しい目でみて出していったほうがいい（橋本委員）

⑤ 今後のセンターの方向性（内部体制）についての提言

- ・医学部の参加が弱い、その取り込みをぜひ進めていただきたい（調委員）
- ・実態を伴った施設のようなものをつくって欲しい（調委員）
- ・産業技術センターとの交流を進めてもらいたい（山田委員）
- ・山口県という地域の発展に貢献されることを期待する（調委員）

⑥ 今後のセンターの方向性（外に向けた組織のあり方）についての提言：

- ・将来世界にアピール出来るように、文科省「共同研究利用施設」を目指して欲しい（進士委員）
- ・多くの微生物関連学会との連携を進め、これら学会の繋の役割を果たしてほしい（南澤委員）
- ・他の研究機関に対してオープンにいただき、オールジャパンで活用できるセンターになっていただきたい（森田委員）

4. 外部評価を受けて

今回の評価委員会における各評価委員からの提言についての回答の多くは、その討議の中に示されたセンター長等の発言の中に含まれている。

ここでは、上記にまとめた提言項目に対応させて、本センターの今後の方向についての意見（センター長の私見）も含め、以下にまとめる。

①自己点検報告書への提言：

ご指摘の通り、本報告書に載せている「自己点検評価書」では、その点を修正し、達成目標に対する到達度を記載した。

②発酵微生物、病原微生物、環境微生物、3部門の活動についての提言：

ご指摘いただいたように、今後も各部門連携しながら、国内では唯一と考えられる3微生物分野を統合した研究センターとして活動を進めていきたい。また、ご指摘いただいたように、その統合型組織の特徴に見合う成果として、センター内部の各部門を越えた共同研究を増やしていき、その中で新しい境界領域の分野を開発して行きたい。特に、メタゲノム解析を始めとするゲノム微生物学分野の成果を活かした微生物センター活動を進めたい。

③広報活動についての提言

本学研究推進課及びイノベーション研究センター担当事務等と協力して、ホームページを始めとする広報活動の改善を進める。更には、学内でのセミナーやシンポジウムに加えて、各種の微生物学会等において、積極的にシンポジウム等を開催することで、「中高温微生物」の普及を進める。

④今後のセンターの方向性（研究内容）についての提言

ご指摘のように、基礎研究及び応用研究を併行して進めて行くことは当然であるが、特に東南アジアなどの産業・医療に貢献できるような技術開発を行うことを目指したい。

⑤今後のセンターの方向性（内部体制）についての提言

ご指摘いただいた実態を伴った施設の整備は、本学の現状として難しいことではあるが、後述する文科省「共同研究利用施設」への提案や、その他の文科省・JST関係の大型プロジェクトの機会を捉えて、その実現を目指したい。それらのプロジェクトの一環で地域創成型プロジェクトへの提案を通じて、山口県の発展にも貢献できればと考えている。また、現状では本センターへ医学部から2名が参加しているが、更にもその数を増やすとともに、「微生物学」周辺の分野の参加についても考えていきたい。県の産業技術センターとの関係については、古く交流があったので、改めて本センターとの交流の場を広げて行きたい。

⑥ 今後のセンターの方向性（外に向けた組織のあり方）についての提言：

ご提言にあったように，将来的には，文科省「共同研究利用施設」に抜擢されるよう，活動の質を高めるとともに，研究（微生物）資源の交流を含め，外部研究機関との共同研究を拡げること，その実現を目指したい。また，ご指摘いただいたように，国内の多くの微生物関連学会でのシンポジウムの開催や働きかけを行い，各学会の交流の核になれるよう努力するとともに，生命科学における「微生物学」の役割を高めるためにも，様々な微生物関係センター・研究機関と交流をもって，その実現に貢献したい。

（おわり）

**山口大学農学部及び共同獣医学部附属
中高温微生物研究センター
自己点検評価報告書**

2014年12月15日

山口大学農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター 自己点検評価報告書

目次

1. はじめに（本センターの目的と外部評価を受けるにあたって）
2. 中高温微生物研究センターの概要
 - 2-1. センターの設立と沿革
 - 2-2. センターの組織（研究組織と運営委員会）
 - 2-3. センターの達成目標（ロードマップ）
3. 中高温微生物研究センターの研究活動
 - 3-1. 各部門における研究活動の展開（研究活動のまとめと達成度の確認）
 - 3-2. 各部門における国際および国内連携と共同研究（外部との連携および共同研究）
 - 3-3. 競争的資金の取得状況
 - 3-4. 研究業績（論文・著書・招待講演・特許・その他の新聞記事等）
4. 中高温微生物研究センターの研究交流・公開活動と運営状況
 - 4-1. センター活動内容（活動日誌）
 - 4-2. センター運営委員会（活動の総括と方針）
 - 4-3. 研究交流および公開活動（セミナー・シンポジウム・推進体との共催・その他）
 - 4-4. センター予算
5. 今後に向けて（全学化以降に目指すもの）

1. はじめに（本センターの目標と今回の外部評価にあたって）

昨今の地球規模での大規模な気候変動や人口増加・大規模開発に伴って、エネルギー枯渇・電力危機、感染症の拡大、環境・生態系の破壊などの多くの課題が、我が国を始め、特に熱帯地域や水不足の地域を抱える東（南）アジアで深刻になっています。温暖化に伴う地球規模での温度上昇と密接に関係して、ヒトの生活圏に生息し、「耐熱性」や「微好熱性」を有するいわゆる「中高温」微生物の有効活用の研究、一方でそれらの抑制・制御に関する研究が、上記の課題を解決するために、今まさに必要とされています。

本学では、農学部・共同獣医学部を中心に、学術振興会「拠点大学事業」及び「アジア教育研究拠点事業」・文科省「科学技術戦略推進費及び科学技術振興調整費」・科研費海外共同研究・学術振興会・二国間交流事業などを通じて、東南アジアの研究者と共同で、上記課題の解決に向けた取り組みを進めてきました。また、私たちは2004年に始まる本学の研究推進体「微生物の機能解析および機能開発」をベースに、学内の発酵・環境・病原3部門すべての微生物学分野で活躍する研究者集団を結集し、微生物科学の研究拠点を山口大学に形成すべく活発な研究交流活動をすすめてきました。これらの活動を基に、2009年9月より、農学部「中高温微生物研究センター」（2012年4月からは農学部及び共同獣医学部附属）が設立され活動を開始しました。本センターは、学部組織ではありますが、理学部・工学部・医学部のメンバーも加え、農学部及び共同獣医学部の枠を越えて、全学的な共同研究及び研究交流活動を展開しています。加えて、本センターは、全国的にも稀な発酵・環境・病原微生物の「統合微生物学」拠点として、また世界に先駆けた「中高温微生物」研究拠点として、発展してきているところです。

この間、本センターでは、「中高温微生物」という微生物学の新領域を開拓するとともに、温暖化に対応した「高温発酵」技術の開発、熱帯地域に有用な「バイオマス利用・バイオエネルギー生産系」の開発、新規な「人畜共通感染症」の検出など多くの成果を挙げてきています。今後、ゲノム超高速解析技術の導入に伴う、微生物資源の新規発掘と開発、産業・農業・医療に密接に関連する発酵・環境・病原性微生物学の新規な取り組みが、新時代の微生物学として、その発展が期待されています。加えて、昨今、生物多様性議論が高まる中で、ASEAN諸国の環境微生物をこれらの国々の研究者と共同で開発する有効な体制の必要性が高まっていますが、私たちは、15年を越えて続く拠点大学事業・研究拠点形成事業のもと、東南アジアの微生物学研究者との深い連携と共同研究を先進的に展開してきています。それ故、本センターは、熱帯性環境微生物の共同開発において他に先んじた多くの実績を有しており、「アジアでの微生物学・教育研究拠点」としての役割も高まりつつあります。

このような中であって、本センターは、本学が進める「先進科学・イノベーション研究センター」構想の一翼を担うべく、本学の研究拠点の1つとして認められ、今まさに全学組織としての活動を始めようとしているところです。

今回の外部評価にあたっては、これまで本センターが5年3ヶ月にわたって進めてきた研究活動および研究交流、さらにはその運営について、当初掲げた達成目標と照らし合わせて総括し、まとめました。本センターが、今後の本学の研究拠点として、全国に先駆けた「中高温微生物」研究拠点として、さらにはアジアの「微生物」研究拠点として発展するためには、どのような課題があるか、どのような活動を強化すべきかについて、幅広くご意見を賜ることができればと思いますので、ご多忙のところとは存じますが、どうぞご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

農学部及び共同獣医学部附属
中高温微生物研究センター長
松下一信

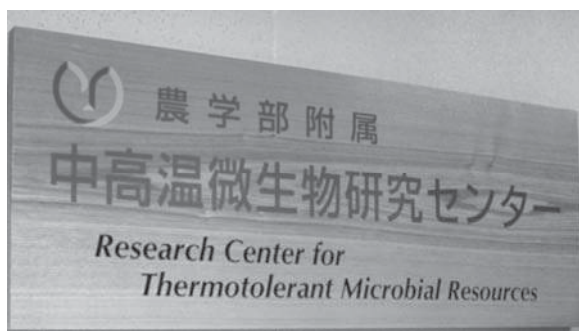
2. 中高温微生物研究センターの概要

2-1. センターの設立と沿革

本中高温微生物研究センターは、「1. はじめに」にも記載したように、これまでの学内での「微生物推進体」を中心とした研究交流、いくつかの大型研究プロジェクトによる研究活動、拠点大学事業を核とする国際交流事業等を基に、2009年9月に山口大学農学部「農学部附属中高温微生物研究センター」として設立が認められた。

本センターの設置にあたり、2008年10月6日、松下（現センター長）が農学部運営委員会にセンター設立の要望（その目的および組織についての説明）を行い、11月19日、農学部教授会において、センター設置の学部承認がなされた。その後、山内・農学部長（当時）による副学長への説明、農学部長および松下による副学長へのヒアリングを経て、最終的に2009年9月からの開設が認められることとなった。

それにもない、2009年9月15日に、山口大学では、丸本学長（当時）、村田総務企画担当副学長（当時）、西田学術研究担当副学長（当時）をはじめ、研究科長、部課長・事務長及びセンター関係教員ら30数人が参加して、農学部附属中高温微生物研究センター開所式を行った。



この式典では、山内農学部長から経緯説明、丸本学長から挨拶があり、松下（センター長）がセンターの概要説明とスタッフの紹介を行った。その後、総合研究棟に場所を移して、センター看板の除幕も行った。また、この開所式に先立ち9月3日に、第1回センター運営委員会（「2-2. センターの組織」参照）を開催し、センター長をはじめとするセンター体制とその活動内容について議論し、当面の方針を確定し、その活動を開始した。

その後、本学農学部の組織改編（共同獣医学部の独立）に伴い、2012年3月8日の臨時運営委員会（第7回）において、本センターの名称を「山口大学農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター」へと改称し、2012年4月1日から再スタートした。また、この機会に、副センター長を山田から前田に、発酵部門長も山田から薬師に変更し（「2-2. センターの組織」参照）、現在まで継続して活動を続けてきたところである。

一方で、本センターの活動は、当初から農学部及び共同獣医学部の枠を越えて全学的な研究活動を展開しており、本学の研究拠点としてだけでなく、全国に先駆けた「中高温微生物」研究拠点として、さらにアジアの「微生物」研究拠点として発展するために、全学組織として再構築され、本学の研究拠点として、さらに大きく発展する必要があると痛感されるようになってきた。そこで、2012年10月30日、農学部長、共同獣医学部長、連合獣医研究科長とともに、研究担当副学長に会い、本センターの全学化について、要望書及び活動報告書を手渡して要請を行った。その後も引き続き、研究担当副学長と本センターの全学化について交渉を続けてきた。2014

年2月28日になって、本学の研究拠点形成（戦略的研究推進プログラム）が「新呼び水プロジェクト」と銘打って公募が開始され、2014年6月30日、本センターも「新呼び水プロジェクト（研究拠点形成型）」として採択され、2014年12月18日をもって、本学の先進科学・イノベーション研究センターの1研究拠点（中高温微生物センター）として、新たな体制で活動を開始することとなった。

中高温微生物研究センターの沿革

| 日時 | 主要行事 |
|--------------|----------------------------------|
| 2008年11月19日 | 農学部教授会における中高温微生物研究センター設立の承認 |
| (2009年1月～6月) | 副学長へのヒアリング/大学理事会での9月設置の承認 |
| 2009年9月3日 | 第一回中高温微生物研究センター運営委員会の開催 |
| 2009年9月15日 | 農学部附属中高温微生物研究センター開所式 |
| 2009年11月19日 | 中高温微生物研究センター開所記念シンポジウム |
| 2012年4月1日 | 農学部附属センターから農学部及び共同獣医学部附属センターへの移行 |
| (2012年10月～) | 本センターの全学化に向けた副学長との交渉 |
| 2014年12月18日 | 山口大学・先進科学・イノベーション研究センターへの移行 |

このような経緯を経て、「山口大学農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター」としての活動は、2014年11月30日をもって終了することになり、兼ねてより活動最終年（5年半）に行われる予定であった本センターの外部評価を、時期を早めて、今回ここに行うこととなった。

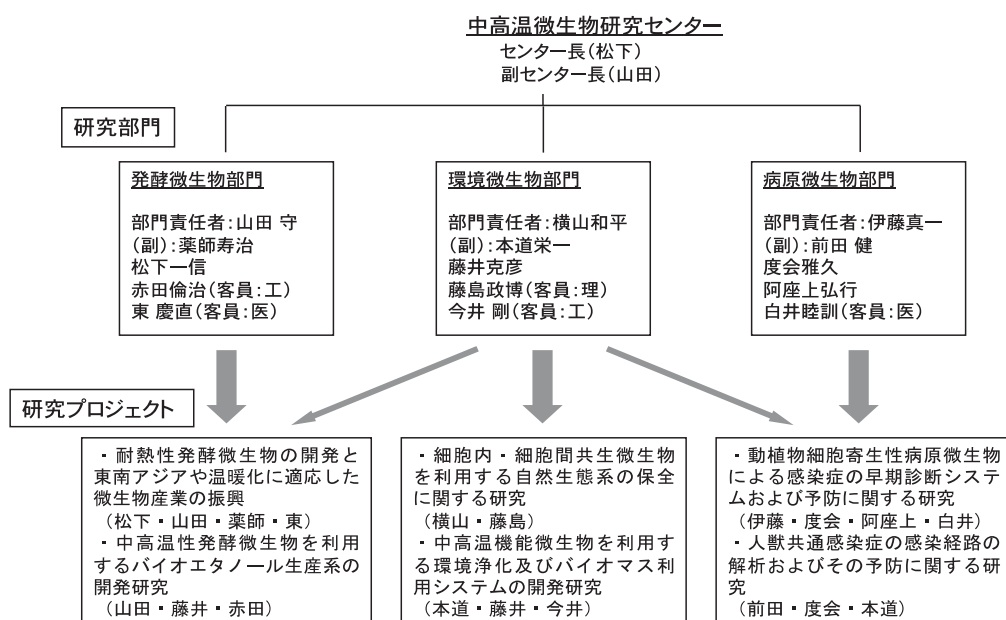
2-2. センターの組織（研究組織と運営委員会）

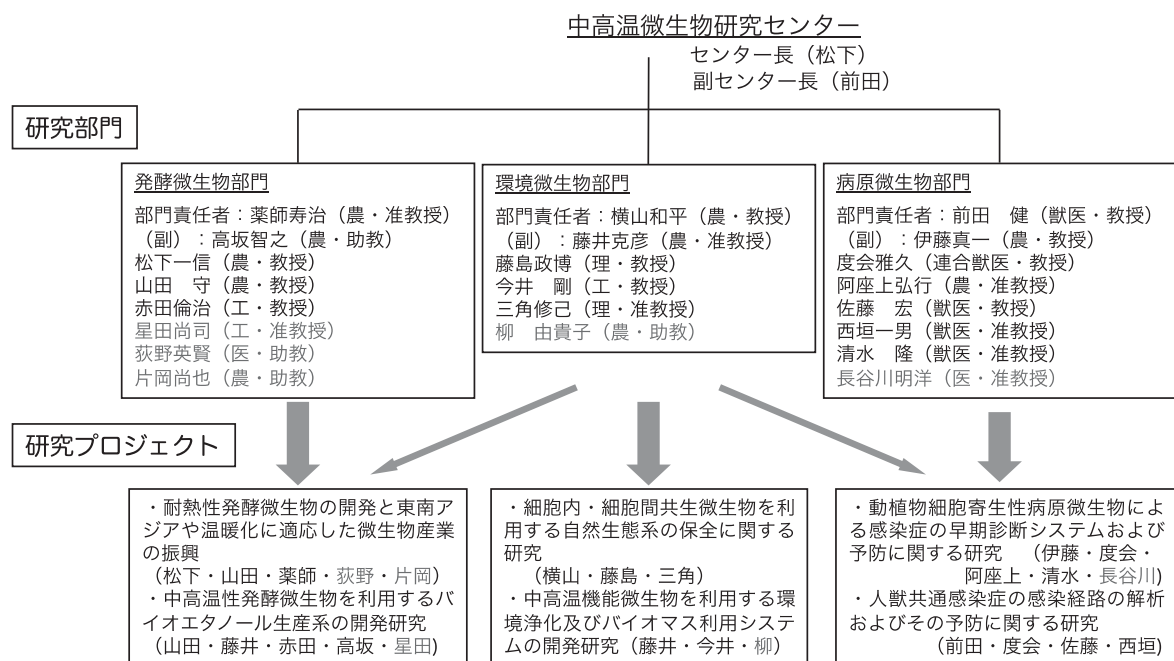
本センターは、微生物発酵、バイオマス利用、環境浄化、感染症診断・予防などの分野における「中高温機能性微生物」を利用する世界水準の教育研究拠点を構築するため、「発酵」・「環境」・「病原」の3つの微生物学分野の研究者間で、研究交流もしくは共同研究をすすめることで、総合的な視点を有する研究分野を構築するとともに、教育研究活動をすすめている。そのために、学内からの客員研究者を迎えるとともに、海外や企業の研究機関とのネットワークを強化して、学内共同研究のみならず、国際的共同研究や産学共同研究を推進することとしている。

上記目標を展開するための本センターの組織とその運営について、以下にその概要をまとめます。

研究組織：当初、下図に示すような3つの部門「発酵微生物」「環境微生物」「病原微生物」からなる研究体制と人員（学内の客員研究者も含め）を配置して、活動を開始した。そのメンバーは、センター長・松下、副センター長・山田、発酵部門長・山田、環境部門長・横山、病原部門長・伊藤をはじめとする15名で、学部外からは白井・東（医学部）赤田・今井（工学部）、藤島（理学部）が客員として参加した。

2010年度には、本道（環境）および東（発酵）が他大学へ転出し、新たに佐藤・加藤（病原）および高坂（発酵）らがメンバーとなったことで、総勢16名に変更された。2011年度には、病原部門の部門長を伊藤から前田に変更するとともに、白井・加藤（病原）の転出・辞退、新たに、三角（環境・客員）、下島・西垣・清水（病原）の加入があり、総勢18名となった。2012年度には、山田の学部長就任にともなって、副センター長を前田に、発酵部門長を薬師にそれぞれ変更した。





このようにして、2013年度からは、上図に示すように、新たに星田・荻野・片岡（発酵）、柳（環境）、長谷川（病原）が加入し、総勢22名となり、これまでの最多人員となって現在を迎えているところである。

運営委員会：私たちは、センター組織の運営とその活動を常に見直しながら進めて行くことを目指している。そのため、基本的に、各年度の前期および後期の終わり頃（9月末および3月末）に「センター運営委員会」を開催して、各期の総括と計画を討議している。これまでに、2回開催された臨時運営委員会を含め、計14回の運営委員会を開いて、組織（研究体制）、セミナー・シンポジウム等の研究交流、その他の活動について、討議をしてきた（詳細は、「4-2. センター運営委員会」を参照）。

2-3. センターの達成目標（ロードマップ）

私たちは発足当時（2009年9月）から、6年間（実質5年半）におよぶ本研究センターの達成目標およびそのロードマップを掲げて、研究活動・研究交流を続けてきた。この間にメンバーの入れ替え等もあって、少しずつその内容を改訂して来たが、以下に最終版（2011年9月30日）となる達成目標とそのロードマップを示す。

1. 研究の推進における達成目標

- ① 発酵微生物部門において、以下の4つの研究課題の達成をめざす。
 - a) 耐熱性発酵微生物の耐熱性分子機構を解析し、「中高温微生物」を規定する耐熱性概念の確立と情報発信
 - b) 耐熱性酢酸菌を利用する種々の高温発酵系の開発と、国内および東南アジアにおける実用化
 - c) 耐熱性酵母およびバクテリアを利用した高温バイオエタノール生産系の開発と、国内および東南アジアにおける実用化
 - d) セルロース系バイオマスを利用したバイオエタノール生産系の開発
- ② 環境微生物部門において、以下の4つの研究課題の達成をめざす。
 - a) 「ゾウリムシとホロスポラおよびクロレラの細胞内共生系成立とストレス耐性機構」および「植物-バクテリアの非特異的共生系成立と脱窒系遺伝子群機能」の解明
 - b) 化学肥料を利用した根面拮抗微生物の発病抑止効果の解析とその施肥技術としての利用
 - c) 耐熱性微生物を用いた再生可能バイオマスのハイブリッド型高付加価値変換プロセスの開発
 - d) 新規温泉藻の探索とそのゲノム解析、並びに温泉藻の有用遺伝資源を用いた高バイオマス生産藻類の作出
- ③ 病原微生物部門において、以下の6つの研究課題を達成する。
 - a) 中高温地域での植物病原微生物の同定とその遺伝子診断技術の開発
 - b) コウモリを自然宿主とする新興・再興ウイルス感染症の出現予測とその情報発信
 - c) レトロウイルスの変異と進化：新たなウイルス出現と病原性発現機構の解析
 - d) 食品由来感染症の感染ルートの解明とその情報発信
 - e) 病原微生物の感染機構の解明
 - f) 中高温地域の動物寄生体の種多様性の解明と野生動物保全への貢献

2. 研究成果の公開に関する達成目標

- ① ホームページによる情報の発信
 - ・ ホームページを開設し、本研究センターの「目的・目標」「セミナー等の活動日誌」「研究成果」等を定期的に更新しながら発信する。（英語版も作成）

② セミナー・講演会・研究集会等の開催

- ・ 研究センター講演会（外部研究者・年1回）を行う。
- ・ 部門セミナー（内部研究者・ポスドク・院生による発表・部門毎年1回）を開催する。
- ・ 研究集会（推進体と共催・年1回）を行い、学生を含めた研究交流を行う。

③ 微生物資源および研究成果の収集・保存

- ・ 菌株・ウイルス株の保存・成果のデータベース化を行う。（技術補助員の確保が必要）

3. 国際協力研究およびその他の連携研究の達成目標

① 国際協力研究

- ・ アジア教育研究拠点事業（2008-2012）を継続的に展開し、タイ-ベトナム-ラオスとの連携をベースにした中高温微生物の検索とそれらを利用した産業利用への共同研究をすすめる。
- ・ 翼手類由来新興感染症に関する海外共同研究（2008-2012）を、タイを中心に東南アジアですすめ、本センターの研究核の一つとして、ヒトに致死的な病原性を発揮するコウモリ由来新興感染症の情報発信基地となる。
- ・ 野生環境保全を目指した野生動物病原体に関する国際共同研究において、ネパールの水牛血液寄生原虫、フィリピンのジュゴンの寄生虫等についての共同研究を進め、野生動物の寄生虫多様性に関する研究を発展させる。

② その他の連携研究

- ・ 国内もしくは東南アジアの他大学・公的研究機関と連携した「農業利用」・「環境保全」をめざした環境メタゲノム研究の推進
- ・ 国内もしくは東南アジアの企業と連携した高温発酵システムの開発および高温バイオマス利用・環境浄化システムの開発
- ・ 国内もしくは東南アジアの他大学・公的研究機関と連携した、病原微生物の同定と診断技術研究の推進

4. 人材育成に関する達成目標

① 若手教員への支援方法

- ・ 海外派遣計画：在外研究プロジェクトを定期的に申請し、実施する。

② ポスドク・院生への教育効果

- ・ 研究センター講演会の大学院単位化を検討する。
- ・ 研究センター部門セミナーで、ポスドクや大学院生のプレゼンテーションを行う。
- ・ アジア教育研究拠点事業の「若手研究者セミナー」において、東南アジアからの若手研究者・院生との研究交流を行う。

② 留学生の受け入れと大学院教育

- ・ 東南アジアからの留学生を積極的に受け入れ、日本人院生との合同での教育を行う。

ロードマップ
(各達成目標
の達成年度)

| 活動内容 | 2009年度 | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 | 2013年度 | 2014年度 |
|---|---|--|---|----------------------|------------|------------|
| 研究推進活動 ① 発酵微生物部門 ・「耐熱性」概念の確立 ・高温酢酸発酵系の開発と実用化 ・バイオ燃料生産系の開発 ② 環境微生物部門 ・微生物-動植物共生の成立機構の解明 ・根拮抗微生物の利用と施肥技術 ・再生可能バイオマスの変換プロセス ・温泉藻を用いたバイオマス生産 ③ 病原微生物部門 ・植物病原菌の同定と診断技術 ・ウイルス感染症の出現予測 ・レトロウイルスの変異と進化 ・動物由来感染症の感染ルートの解明 ・病原微生物の感染機構の解明 研究成果の公開 ① ホームページの作成と更新 ② セミナー・講演会・研究会等 ③ 微生物資源の収集・保存 国際協力 ① 中高温微生物についてのタイ・ベトナム・ラオスとの共同研究 ② コウモリ由来新興感染症の東南アジア研究 ③ 野生動物の寄生虫多様性に関する研究(ネパール・フィリピン等) 人材育成 若手教員への支援 | 高温酢酸発酵系の開発 高温エタノール生産系の開発 拮抗微生物の同定と発病抑制効果 有用微生物のスクリーニング | 国内および東南アジアにおける実用化研究 セルロース系バイオマス利用燃料生産系の開発 特異的基質を利用した施肥技術の開発 ラボスケールのプロセス開発 新規有用株の探索とゲノム解析 | 高バイオマス生産株の作出 アジア教育研究拠点事業(2008-2012) 翼手類由来新興感染症に関する海外共同研究(2008-2012) | 拠点事業の継続 後継事業の立ち上げ | 在外研究プロジェクト | 在外研究プロジェクト |

3. 中高温微生物研究センターの研究活動

私たちは、この間、「中高温微生物」を中心にして、低炭素化社会実現に貢献する「高温発酵系の開発」、熱帯地域に有用な「バイオマス利用・新規バイオエネルギー生産系の開発」、熱帯地域で拡大する感染症の拡大・伝播に対処する「診断・予防法の確立」等の研究を、発酵微生物部門・環境微生物部門・病原微生物学部門それぞれで、展開してきた。以下に、本センターの5年と3ヶ月間（2009年9月～2014年11月）にわたる「2-3. センターの達成目標」の第1項「研究の推進における達成目標」および第3項「国際協力研究およびその他の連携研究の達成目標」に沿った「研究活動」および「連携活動」を、以下の「3-1. 各部門における研究活動の展開」および「3-2. 各部門における国際及び国内連携と共同研究」に、その成果をまとめる。加えて、その研究活動に基づいて取得された「競争的外部資金」および研究活動の成果である「研究業績」について、それぞれ、3-3. 項および3-4. 項に、まとめる。

3-1. 各部門における研究活動の展開（研究活動のまとめと達成度の確認）

発酵微生物部門

1) 発酵微生物部門の研究活動のまとめと展望

地球温暖化が着実に進行していることに加えて、化石資源に依存することによるエネルギー危機・電力危機は日本だけでなくグローバルな問題となっている。この状況下で、発酵分野における省エネルギーや高温下での安定な発酵生産を可能にする技術（高温発酵）の開発とそれらを可能にする耐熱性発酵微生物の「耐熱性」原理の理解を進めるための研究を、部門全体がチームとなって展開している。

その研究の切り口として、2つの視点から説明したい。まず研究対象から説明すると、やはり大きく2つの方法がある。1つ目は、このグループのメンバーが中心となって進めてきた熱帯性気候を有するタイをはじめとする東南アジア諸国の研究者との共同研究の中で発掘された「耐熱性」発酵微生物を利用する方法である。2つ目は、それらあるいは国内の常温菌を実験室的に適応育種する方法によって「耐熱化」した株を得て、それら耐熱化発酵微生物を利用する方法である。

次に、2つの研究スタイルの視点から説明する。1つ目は、上述した耐熱性発酵微生物と耐熱化発酵微生物を利用する高温発酵系を開発し、実用的な大規模発酵システムを構築する「応用研究」をすすめることである。2つ目が、さらにそれらの菌株のゲノム解析に基づく、近縁種および親株との比較ゲノム解析を通して、「耐熱性」に寄与する遺伝子群を網羅的に明らかにして行く「基礎研究」をすすめることである。

現在、応用研究では、後述するように、タイ国でパイロットスケールの発酵生産試験を行い、

これから次の実用化レベルへとすすめていく。一方で、基礎研究では、いくつかの「耐熱性」遺伝子と「耐熱化」遺伝子が見いだされていて、それらの機能解析をすすめるとともに、新たに適応育種株や交配育種株を用いた比較ゲノム解析・トランスクリプトーム解析が展開中である。将来的には、これらの網羅的な耐熱性遺伝子解析に基づいて、耐熱性・耐熱化機構の全容を明らかにし、すべての発酵微生物に普遍的に応用可能な原理を見いだそうとしている。一方で、一連の研究から耐熱性と様々なストレス耐性が重なることを見いだした。発酵微生物の耐熱化を耐ストレス化に展開させることで、広く発酵産業にこの技術を浸透させるにとどまらず、脆弱とされる微生物による生産システムをロバスト化することを考えている。このロバスト化によって、単なる掛け声にすぎなかった「化学プロセスから微生物プロセスへ」を社会実装させ、産業界のパラダイムシフトを目論んでいる。

A) 「耐熱性」概念の確立

■達成目標：耐熱性発酵微生物の耐熱性分子機構を解析し、「中高温微生物」を規定する耐熱性概念の確立と情報発信

■ロードマップ：「耐熱性」概念の確立（2009～2014年度）

高温発酵のための基礎研究として、大腸菌と耐熱性エタノール生産性細菌 *Zymomonas mobilis* の耐熱性分子機構の研究をすすめている。大腸菌は 47°C 程度に生育限界温度を有し、耐熱性分子機構の解明に最も適したモデル生物の 1 つである。大腸菌においては、一遺伝子破壊株ライブラリーの網羅的探索から生育限界温度で必要となる必須遺伝子以外の遺伝子（耐熱性遺伝子）を 71 個決定した。これらの耐熱性遺伝子は、熱ショック遺伝子と異なる遺伝子セットであり、膜構造維持に必要な膜蛋白質や DNA 修復、転写、細胞分裂等の基本代謝に係る遺伝子群である。特に、リポ多糖の糖鎖生合成系や tRNA 修飾系は好熱菌からの水平伝播された可能性が示唆されている。また、高温限界温度では基質レベルのリン酸化による ATP が主に使われているようである。さらに、耐熱化変異株の分離解析から更なる耐熱化を可能にする遺伝的変化を分子レベルで明らかにしつつある。

一方、耐熱性 *Z. mobilis* においては、トランスポゾン挿入温度感受性変異株を分離し、挿入破壊遺伝子を 30 個特定した。この遺伝子数はゲノムサイズから大腸菌の耐熱性遺伝子数に匹敵すると推測される。さらに、常温性株および耐熱性株を親株として生育限界温度が上昇した耐熱化変異株の取得とそのゲノム解析を実施し、耐熱化に寄与する遺伝的変異候補を特定した。また、両菌株の解析結果から、生育限界温度域での酸化ストレスの軽減が耐熱化に寄与することを明らかにした。現在は、耐熱性 *Z. mobilis* での耐熱化を可能にする遺伝子を決定する研究に取り組んでおり、これらの情報と大腸菌の情報を統合することで「耐熱性」概念を見出すことが可能であると考えている。なお、本研究に不可欠な限界温度の決定方法を考案し、これによって僅かな耐熱性の違いとその遺伝的背景の差異を明らかにできる。

耐熱性酢酸菌 *Acetobacter pasteurianus* SKU1108 から実験室進化実験によって獲得された高温酢酸発酵適応株 *A. pasteurianus* TI および TH-3 株をゲノムワイドに解析した。ドラフトゲノム解析を基に高温適応変異株と親株の比較ゲノム (マッピング) を行い、TI 株に 6 遺伝子、TH-3 株には 11 遺伝子に変異を見いだした (原著論文 22)。そのうち共通であった 3 遺伝子のうち、2 つが耐熱化に関わることを遺伝子工学的に証明した。その一つ、アミノ酸輸送体の遺伝子破壊株の機能に関連して、様々なアミノ酸を培地に添加して生育限界温度を調べたところ、いくつかのアミノ酸で生育限界温度の上昇が見られた。アミノ酸添加は容易な操作でもあり、産業的実用化に適うものであると考えている。今後、アミノ酸添加実験をより厳密に行うとともに、細胞内アミノ酸レベルの定量やアミノ酸取り込み実験などを通じて、この輸送体の機能の解明とさらなる耐熱化への展開をすすめる。

また、*Gluconobacter frateurii* CHM43 を用いて取得した高温「ソルボース発酵」適応株 *G. frateurii* CHM43AD 株の機能解析とゲノム解析を行った。ソルボース発酵に中心的な役割を果たすグリセロール脱水素酵素 (GLDH) の補欠分子族 PQQ を野生株よりも多く生産することを明らかにした (原著論文 32)。本酵素が高温で PQQ を解離しやすくなるという観察と相まって、本菌の高温での生育とソルボース発酵が GLDH の活性維持によって保証されると考察した。野生株と適応株のゲノム解析から、輸送体遺伝子に変異を見いだした。この遺伝子の破壊株を作製し、高温での生育を解析したところ、この株は野生株よりも高温で生育することができた。今後この輸送体遺伝子について、AD 株型と野生型の産物の機能解析を進め、耐熱性との関係や PQQ 量の増加との関連を明らかにしていく。

16S RNA の塩基配列が同一でありながら、生育限界温度が異なる常温性酢酸菌 1 株と耐熱性酢酸菌 2 株の比較ゲノム解析を行った。2 千あまりの共通遺伝子を抽出し、共通遺伝子全てを用いて系統解析を行ったところ、系統と耐熱性に関連性が見られた。またいくつかの遺伝子において常温性株に顕著に塩基配列とアミノ酸配列に変化が見られたので、これらが耐熱性を持っていないことに関連している可能性が考えられた。今後さらに菌株を増やしてゲノム解析を行い、比較ゲノム解析から耐熱性メカニズムや耐熱性の獲得・喪失の経緯を考察する。

上記以外の試みとして、国内で単離された *A. pasteurianus* を用いて実験室進化実験を行った。37°C から開始し、0.5°C または 1°C ずつ段階的に耐熱化適応実験を繰り返し、最終的に 41°C で酢酸発酵を行える耐熱化株を取得した。この耐熱化株は特に国内での産業利用に展開したいと考えている。これに加えて、高度酢酸耐性酢酸菌 *Gluconacetobacter xylinus* ならびにアミノ酸発酵を行うコリネ型細菌についても耐熱化実験室進化を行った。いずれも 1-2°C の生育限界温度の上昇に成功し、実験室進化の汎用性を示すことができた。

本課題「耐熱性概念の確立」は、壮大な課題であり、その完全解明にはまだまだ時間が必要であるが、着実にその確立に向けた解析が進められている。

B) 国内外における高温酸化発酵系の開発と実用化

■達成目標：耐熱性酢酸菌を利用する種々の高温発酵系の開発と、国内および東南アジアにおける実用化

■ロードマップ：高温酸化発酵系の開発と実用化（2009～2011年度）国内および東南アジアにおける実用化研究（2012～2014年度）

実験室進化株、特に *A. pasteurianus* TH-3 株及び *G. frateurii* CHM43AD 株を用いて、それぞれ 40°C 付近での高温酢酸発酵及びソルボース発酵が可能であることを明らかにした。さらに、これらの耐熱化株は、非温度制御下で、発酵熱・機械熱の発生に耐えて、それぞれ酢酸発酵とソルボース発酵を行う能力を有することが明らかになった。また、MEXT-ARDA プロジェクトの一環として、タイのグループとの共同で、*A. pasteurianus* TH-3 株やその他の耐熱性菌を用いた Jasmine rice vinegar の生産試験を実施した。

本課題では、タイにおける生産試験を開始しており、「実用化」には到達していないが、予定どおりに計画は進展している。

C) 高温エタノール生産系の開発

■達成目標：耐熱性酵母およびバクテリアを利用した高温バイオエタノール生産系の開発と、国内および東南アジアにおける実用化

■ロードマップ：高温エタノール生産系の開発（2009～2011年度）

有用菌株の開発及び解析を進め、耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* で、野生株よりもさらに高い温度で生存できる株を取得した。また、耐熱性 *Z. mobilis* においてもさらなる耐熱化株を開発した。これらの微生物を用いて、タイのバイオマスを主な原料としたラボスケールでの高温エタノール生産試験を、MEXT-ARDA プロジェクト「熱帯性環境微生物による省エネ高温発酵技術」（H22-24）の一部として実施した。特に、種々のバイオマスに適した酵母を分離するとともに、4,000 Lスケールのファーメンターを用いてエタノールの非温度制御発酵を達成した。また、NITE や東京大学との共同研究により、*K. marxianus* DMKU 3-1042 株の完全ゲノム解析を行うとともに、キシロース培地や高温条件でのトランスクリプトーム解析を行い、遺伝子組換えによる代謝改変や発酵生産条件の検討のための基盤的情報を得ている。一方、非食料米を原料とした高温エタノール発酵系の開発研究を、農水省の6次産業化対策事業の技術確立実証試験「バイオエタノールの効率的生産」（H23-24）として実施し、*K. marxianus* および耐熱性 *Z. mobilis* による高温エタノール発酵と減圧蒸留を組み合わせることにより30%程度のコスト削減が可能であることを示した。今後はこれらの実績を踏まえ、ASEAN諸国や日本国内でのバイオエタノール生産を事業として可能にすることを目標に高温エタノール発酵の研究開発を進めたい。

加えて、耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* によるタイでのパイロットプラント高温（40℃）エタノール発酵試験を成功させた。その事業はタイ国と日本国との国際バイオエタノール製造技術実証事業（NEDO：2012年度～2014年度，予算規模：約7億円，サッポロビール，磐田化学）として、キャッサバパルプからのエタノール生産の実証試験を10,000 Lスケールで実施している（その他の外部発信1）。現在、有用耐熱性遺伝子の同定のためのゲノム解析および交配系の開発（原著論文4）さらには新規の遺伝子組換え系の構築（原著論文5）を進め、網羅的な耐熱性遺伝子同定に向けてALCA低炭素計画が進行中である。

本課題においても、高温エタノール発酵系の開発は着実に進められていると判断している。

D) セルロース系バイオマスの利用系の開発

■達成目標：セルロース系バイオマスを利用したバイオエタノール生産系の開発

■ロードマップ：セルロース系バイオマスの利用系の開発（2012～2014年度）

高温エタノール発酵の応用に向けて、木質系バイオマスのように五単糖を含む複数の糖が混在する系での耐熱性酵母による高温発酵研究を、コスモ石油及び日本製紙ケミカルとの共同研究「サルファイトパルプ排液中の糖を対象としたエタノール発酵菌の開発」（H23）として実施し、アジア研究教育拠点事業（H20-24）によってラオスから分離された菌株が、セルロース系バイオマスからのエタノール生産を可能とする開発候補株であることを示した。現在は、この菌株や他の有用株を用いて、五単糖からエタノール生産可能な耐熱性酵母の育種に取り組んでいる。一方、耐熱性 *Z. mobilis* が、遺伝子組換えにより、高温で乳酸のような有用物質を生産できることを示した。今後は、木質系バイオマスから単一菌株で高温エタノール発酵が可能な菌株の開発に取り組んでいきたい。

本課題は、非常に難しい課題であり、十分に「セルロース系バイオマス」利用系の開発には到達していないが、現在その基礎的な解析を進めているところである。

これらの課題とは別に、発酵において重要な課題である有用細菌の溶菌抑制や長期生存維持の研究にも取り組んだ。その中で、微生物の生存戦略を明らかにする研究を奈良先端大森教授との共同研究「バクテリア細胞定常状態における細胞死に機能する遺伝子ネットワーク」（H22-24）および「長期定常期から分裂開始までの生存機構」（H25-27）として実施し、大腸菌において新規な溶菌現象を引き起こす遺伝子を見出すと共にその溶菌機構を明確にした。また、長期生存維持に関しては、大腸菌が栄養培地で長期的に生存する際に生菌数が周期変動すること及びその変動が温度により影響されることを明らかにした。この過程で、次世代ゲノムシーケンシング技術によってその変動を追跡できる方法を開発した。今後は、見出した溶菌機構と長期生存維持機構との関連性を明らかにすることで、微生物の生存戦略に対する新たな知見を得たいと考えている。

環境微生物部門

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

■達成目標：「ゾウリムシとホロスポラおよびクロレラの細胞内共生系成立とストレス耐性機構」および「植物-細菌の非特異的共生系成立と脱窒系遺伝子群機能」の解明

■ロードマップ：上記課題 2009～2014年度

共生に関する大課題では、動物-微生物・藻類共生機構の解明に関しては、単生状態のゾウリムシは高温低温耐性と金属イオン濃度耐性を欠くが核内共生細菌ホロスポラとの共生によって耐性を獲得し、生存に不適な環境にも棲息範囲を拡大できることが明らかになった。一方、クロレラを細胞内共生させると、光合成産物の酸素と糖（マルトース）を宿主に供給するので、宿主は飢餓と低酸素ストレス抵抗性を獲得する。これらの細胞を使用して大量の細胞に同調して細胞内共生を誘導する技術開発を行い、一次共生（真核細胞と原核細胞の共生）と二次共生（真核細胞同士）の成立機構の解明を行い、当初の目的を達成した。好氣的脱窒菌を強制的に内生させたノシバによる、温室効果ガス N_2O の削減試験において、一定の成果が得られた。

A-1. 「ゾウリムシとホロスポラおよびクロレラの細胞内共生系成立とストレス耐性機構」

ホロスポラ・オブツサの感染に必須なペリプラズム特異的タンパク質 89K と 63K をターゲットとしたモノクローナル抗体を作成すると共に、これら 2 種のタンパク質の機能を推定アミノ酸配列と間接蛍光抗体法による抗原の挙動から明らかにした。さらに、3 種のホロスポラのドラフトゲノムを解析した。また、ミドリゾウリムシの共生クロレラが接着する宿主細胞表層直下の標的構造を特定するとともに、トランスクリプトーム解析により、クロレラの有無に依存したミドリゾウリムシの遺伝子発現変化を明らかにした。これらは、細胞内共生の成立機構と宿主認識の普遍的分子機構の解明に迫るものであり、当初の目的を達成した。（論文 1～3, 19, 20, 41, 42, 56, 57, 93, 94、総説著書 1, 4～6, 11～13, 20, 21）

A-2. 「植物-細菌の非特異的共生系成立と脱窒系遺伝子群機能」

好氣的脱窒菌／好氣的 N_2O 還元菌を接種したノシバが、外気中の N_2O を還元することを確認した。現在、モデル植物であるシロイヌナズナを宿主として、内生好氣的脱窒菌／好氣的 N_2O 還元菌が植物のセカンドメッセンジャーである NO 代謝に影響を及ぼすことが示唆された（2013～2014 年度）。ひとつのダイズ根粒に、複数種、あるいは同一種でも遺伝子型の異なる複数のダイズ根粒菌が感染している多重感染現象は、当該根粒菌群の土壌中での相対的な菌密度に影響されて引き起こされることを明らかにした（～2010 年度、論文 75、76）。

脱窒系遺伝子の機能解析については達成できておらず、今後も取り組みを続ける予定である。

B) 根面拮抗微生物の利用と施肥技術

■到達目標：化学肥料を利用した根面拮抗微生物の発病抑止効果の解析とその施肥技術としての利用

■ロードマップ：拮抗微生物の同定と発病抑止効果（2009～2011年度）→特異的基質を利用した施肥技術の開発（2012～2014年度）

課題 B) の下記の2小課題の中の「特異的基質を利用した施肥技術の開発」については、未達成であり、今後、達成度を向上させるように対処する。

B-1. 「CDU 分解菌による土壌伝染性植物病害の予防」

緩効性肥料である CDU (Condensed diurea) 肥料施用による、*Rhodococcus* 属を中心とする CDU 分解菌の土壌中での集積と CDU 分解菌間の相互作用について明らかにし、続いて *Rhodococcus* 属菌は植物病原菌性糸状菌の一部に対して強い生育抑制効果を発揮するが、病原性細菌に対しては効果が無いことを明らかにした。(2011年度までの目標は達成した。)

B-2. 「好氣的 N₂O 還元菌を利用した耕地土壌からの N₂O 発生の削減技術」

Paracoccus denitrificans 96 あるいは *Pseudomonas* sp. CM1 株を活性炭に吸着した資材を非滅菌土壌に投与することで土壌から発生する N₂O フラックスを大幅に削減することに成功した（2010～2014年度）。

C) 高付加価値化合物の微生物生産

■達成目標：耐熱性微生物を用いた再生可能バイオマスのハイブリッド型高付加価値変換プロセスの開発

■ロードマップ：有用微生物のスクリーニング（2009～2010年度）→ラボスケールのプロセス開発（2011～2012年度）→パイロットスケールの実証試験（2013～2014年度）

本課題で対象となる微生物としては、耐熱性を保有し、プロセスの温度管理を容易にする特性を持つものの他に、温室効果ガスの削減に有用な特性を持つ微生物も対象にした。スクリーニングに関しては、当初のロードマップにとらわれず継続し、逐次ラボスケールのプロセス試験に供した。以下に記載したように、これまで未利用だった微生物バイオマスを産業的に利用する実証研究について、一部年次目標を前倒しする速度で進行し、成果を得た。

C-1. 「微細藻類バイオマスの利用」

温室効果ガスである CO₂ を炭素源とする微細藻類を用いて、アスタキサンチンを生産する微細藻類の屋外省エネルギー培養法を確立した。培養したアスタキサンチンを多量に含む藻体を養殖魚に給餌することで、県特産のクルマエビで天然魚に近い色揚げ効果が確認された（論文 15）。アスタキサンチン生産微細藻類については、工業由来炭酸ガスを用いた生理活性物質の生産と応用

を目指したパイロットスケールの実証試験を 2010 年度末までに終了し、屋外環境で良好に培養できることを確認した（論文 88）。バイオディーゼルの原料として有望視される油脂蓄積藻類 *Oogamochlamys* 属株を県内水環境より分離し、脂肪酸蓄積条件およびディーゼル原料としての特性を解析した（2012～2013 年度、論文 15）。当該属種での油脂生産は初の報告となった。バイオディーゼル生産藻については、現地企業との共同で連続培養装置を稼働させており、パイロットスケールの実証実験が進行している。

C-2. 「セルロース分解菌の探索とエタノール生産への利用」

野外から純化した多様なセルロース分解微生物を株化し、単独で培養した培養上清に、引き続いて酵母を接種しても酵母が増殖することを確認し、混合培養可能性について検討を進めた（2009～2010 年度）。これらの研究の中で、学術的には、温帯、亜寒帯および亜熱帯土壌から単離された、セルロース分解微生物の酵素分子あたりの活性（比活性）の強さは亜寒帯でも亜熱帯でも大きな違いがないことを明らかにするとともに、ミミズ消化管内のセルロース分解微生物は一般土壌で見られる属種と比較して大きな差異はなく、餌として土壌粒子とともに飲み込まれた微生物がミミズ腸内でセルロースを分解している可能性を見出した（論文 37, 52, 54, 58, 90）。また、*Streptomyces* 属の新奇なセルロース分解菌 *Streptomyces abietis* を報告した（論文 37）（2013～2014 年度）。

廃植物資源利用には各種のリグニン分解酵素分泌微生物の利用が期待されている。このため、新規に木材および土壌由来糸状菌のスクリーニングを行い、難分解性土壌有機物分解特性およびリグニン分解酵素産生力を評価した結果、これらに対する強い分解能を有する微生物 3 株を見出した（2013～2014 年度）。

C-2 の項目については、スクリーニングとラボスケールでの実験は広く実施できたが、パイロットスケールの実証試験には至っていない。

C-3. 「PHA 生産微生物の探索と培養条件の最適化」

資源循環型バイオプラスチックとしての PHA（Polyhydroxy-alkanoates）生産およびバイオガス生産プロセスの開発に関して、日本国内だけでなくタイにおける実証も含めて、次の 3 つの研究を並行して展開した。

①バイオエタノール排液中のグリセロールを資化して、PHA を生産する菌を同定し、この菌による PHA の生産を最適化する培養条件を把握した（論文 46, 50）（～2010 年度）。その後スケールアップのための最適化条件の検討を行っている。②熱帯地域に産するサゴ椰子デンプンを原料とした Bio-Hydrogen 生産に適する耐熱性菌を、タイ南部の Khongplaypoo 温泉から単離し、この菌による高温域での PHA の生産を最適化する培養条件を把握し、そのスケールアップに関する基礎的知見を蓄積した（論文 65, 68）（～2010 年度）。この研究成果は次の③の実証プラント実験の基礎データとして利用された。③MEXT「科学技術戦略推進費及び科学技術振興調整費」（2010～2013）

(タイ側：ARDA)により、タイのソククラ王子大学と協力してタイ東南部の実際のパームオイル工場内にパームオイル廃水を原料としたバイオガス（バイオ水素＋バイオメタン）生産実証プラントを建設中である（～2010年度）。建設が終わり次第、試験運転を行って調整の後、実証試験を開始する予定である。

C-4. 「新規環境微生物利用による産業シーズ」

本項では、当初計画に挙げられていなかったが、現在、シーズとしてインキュベートされつつあるものについて記載する。

- ・ 下水汚泥の微生物分解と資源化（2012年度～）：下水汚泥中から主要バイオマス・産業廃棄物の分解能力を有する微生物を分離した。分離株は消化汚泥を唯一の炭素源とする条件で良好に生育し、キチナーゼ、キシラナーゼ、ケラチナーゼ等の産業上有用とされる酵素を分泌生産していることもわかった（論文 38, 総説 2）。現在、当該微生物を活用したバイオガス生産技術の改善が可能か否か検討を進めている。
- ・ 土壌改良のための微生物生産物の利用（～2010年度）：乳酸菌の1種である *Lactobacillus sakei* CY1 を単離し、その細胞外多糖類の生産を最適化する培養条件を把握し、実際に土壌にこの株を適用した際の土壌特性の変化を把握し、造粒化促進および保水機能向上の観点からの有効性を明らかにした（論文 60, 64, 66）。

D) 温泉藻によるバイオマス生産

■到達目標：新規温泉藻の探索とそのゲノム解析、並びに温泉藻の有用遺伝資源を用いた高バイオマス生産藻類の作出

■ロードマップ：新規有用株の探索とゲノム解読（2011～2012年度）→高バイオマス生産株の作出（2013～2014年度）

温泉藻は、超高温あるいは強酸性環境を維持することにより化学物質等による汚染防除が必要ない生物生産を可能にするとともに、太陽光および大気中 CO₂ を利用した環境調和型のバイオマス生産をも可能にする。同時に、原始的な体制を有する種が多く、科学的な知見の集積をも目指した。新奇藻の株化、ドラフトゲノムの解析、ゲノム情報に基づく代謝特製の解析およびLEDを用いた培養法の開発など、当初目標を達成した。

D-1. 新規有用株の探索とゲノム解読

九州などの酸性温泉より、耐熱・耐酸性の新規イデユコゴメ藻類を採種し、純化して新たに8株を樹立し、既知のシゾンなどとの比較を通してその性状を明らかにした（論文 39, 40, 55, 73, 74, 91, 92）。この中の1種で高温耐性が認められた、*Cyanidium caldarium delta* 株について東京農業大学と共同でドラフトゲノムを解読した（2011～2012年度）。

高温強酸性の極限環境下に棲息する温泉藻の環境適応に関わる遺伝的システムを解析し、高温耐性機構の一端を明らかにした（論文 16, 17）。大量培養によるバイオマス生産プロセスにおける物質生産につなげることを目的として、ゲノム既知のシゾン株を用いて、ストレス添加時におけるトランスクリプトームをマイクロアレイによって解析し、ストレス耐性に関わると考えられる複数の候補遺伝子を同定した。特に、温泉藻の培養条件を検討して、トリアシルグリセロール合成の誘導条件を明らかにした（～2012年度）。

D-2. 高バイオマス生産株の作出

太陽光の代わりに LED 光を用いることにより、原始紅藻類の高バイオマス生産条件をラボスケールで確立し、特許を出願した（特願 2014-152585）（～2014年度）。

病原微生物部門

「One World, One Health」(マンハッタン宣言)は全てが健康(正常)でなければ、ヒトの健康は得られないことを宣言している。地球環境、生態系、畜産、農業などあらゆるものは密接に関連しており、全てを正常に保つことが重要である。本部門では、それらを脅かす病原微生物を対象に研究を実施し、その成果を社会に発信・還元することを目的としている。

具体的には、以下に示す 6つの研究分野からなっている。「中高温地域での植物病原微生物の同定とその遺伝子診断技術の開発」では植物の病原因子の解析、「コウモリを自然宿主とする新興・再興ウイルス感染症の出現予測とその情報発信」では東南アジアに生息するオオコウモリから由来する新興・再興ウイルス感染症の解析、「レトロウイルスの変異と進化：新たなウイルス出現と病原性発現機構の解析」では生物の進化に重要な役割を果たしてきたレトロウイルスの進化に関する研究、「食品由来感染症の感染ルートの解明とその情報発信」では食中毒の原因となる病原菌の解析と診断、「病原微生物の感染機構の解明」では東南アジアを中心に猛威をふるう日本脳炎ウイルスを中心とした病原微生物の感染機構の解明、「中高温地域の動物寄生体の種多様性の解明と野生動物保全への貢献」ではアジアを中心とした寄生虫の進化とその多様性を研究することにより、感染症の動態（拡がり・経路）を解明することを試みた。

本部門の特徴は、アジアとの連携を視野に入れた熱帯地域における病原微生物の総合的対策を行えることである。動物ウイルス・植物ウイルス・食品媒介寄生虫・食品媒介細菌・食品媒介ウイルス・病原性細菌・マイコプラズマなどの幅広い病原体を対象として、新規病原因子の同定、流行予測、感染経路の解明、病原発現機序の解明、微生物を含む生物の進化の解明を試みた。

本部門で得られた成果を総合的に議論し社会へ還元できるのは、多彩な病原体を幅広い視野から解析できる本研究分野の特徴である。

各研究課題に関しては以下に示しているが、ほぼロードマップに沿って研究が実施され、多くの研究成果が得られた。病原微生物は数多く存在することから、今後もこれらの研究課題を継

続して実施し、進展させる予定である。

A) 植物病原菌の同定と診断技術

■達成目標（ロードマップ）：中高温地域での植物病原微生物の同定とその遺伝子診断技術の開発（H21－H26）

中高温地域で被害が増大しているタマネギ乾腐病菌とネギ萎ちょう病菌の遺伝系統関係を調べ、病原性の強いタマネギ乾腐病菌が特定の遺伝的グループを形成していることを明らかにした（ロードマップ：植物病原菌の同定と診断技術）。また、タマネギ乾腐病菌特異的な遺伝子を利用して、タマネギに感染したタマネギ乾腐病菌の特異的検出・定量法を開発した（ロードマップ：植物病原菌の同定と診断技術）。タマネギ乾腐病菌が生産する萎ちょう誘導タンパク質の精製およびこれをコードしている遺伝子を明らかにした。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成したが、今後も、植物病原微生物の同定とその遺伝子診断技術の開発を継続して実施する予定である。

B) ウイルス感染症の出現予測

■達成目標（ロードマップ）：コウモリを自然宿主とする新興・再興ウイルス感染症の出現予測とその情報発信（H21－H26）

コウモリを自然宿主とするウイルスについて、極端ではあるが下記のような考え方をしている。ヘルペスウイルス科だけをみてもヒトに病気を引き起こすウイルスはヒトの口内炎や脳炎の原因であるヒト単純ヘルペスウイルス 1 型(HSV-1)、性病の原因である 2 型(HSV-2)、水疱瘡の原因である帯状疱疹ウイルス(VZV)などの 8 種類が知られている。ヒトは哺乳類の 1 種であり、他の哺乳類にも同様の数だけヘルペスウイルスが感染していると仮定すると翼種目は 1116 種(Mammal Species of the World、第 3 版)存在することから約 9000 種類のヘルペスウイルスが存在する計算になる。そのうちの多くは翼手目にしか感染しないと考えられるが、サルからヒトに感染する B ウイルス、ヒツジから偶蹄類やブタに感染する悪性カタル熱、ブタから様々な動物に感染するオーエスキー病などのように異種に感染して致死的となるウイルスもあるかもしれない。すなわち、それぞれの動物種がそれぞれ数多くのウイルスの自然宿主となっており、そのうちのいくつかはヒトや他の動物に感染する感染症になりうる可能性を持っていると考えるのが妥当である。

前述したように、コウモリは 1116 種存在する。これは、齧歯類の 2277 種に次いで多く、哺乳類の約 5 分の 1 を占める。当然、コウモリを自然宿主とするウイルスも多いことになる。ちなみに日本産哺乳類 120 種のうち齧歯目が 28 種であるのに対して、翼手目は 38 種存在している。我々はコウモリを含む野生動物がもつウイルスを知ることが目的として、ウイルス検査の基本となる培養細胞株ライブラリーの構築を試みた。現在、コウモリ由来の培養細胞としてはキクガシラコウモリとユビナガコウモリの小翼手亜目、ヤエヤマオオコウモリ、インドオオコウモリ、エジプ

ルーセットオオコウモリの大翼手亜目の計 5 種類の樹立に成功した。また、その培養細胞樹立の際にキクガシラコウモリとユビナガコウモリからそれぞれ γ ヘルペスウイルスと β ヘルペスウイルスの分離に成功した。また、ヤエヤマオオコウモリからはアデノウイルスの分離にも成功した。当時ウイルス分離後の同定は困難であったが、水谷ら(2007)が開発した rapid determination system for viral RNA sequences (RDV)法を実施することにより、急速にウイルスを同定することができた。さらにはフィリピンのオオコウモリから人獣共通感染症である Nelson-Bay ウイルスに近縁なウイルスの分離に成功した。フィリピンのルーセットオオコウモリにかなりインフルエンザウイルスが感染していたが、その型別はできなかった。ユビナガコウモリからベータコロナウイルス遺伝子の検出に成功した。まだ、氷山の一角ではあるが、コウモリのみならず野生動物を自然宿主とするウイルスの分離と同定を継続している。“未知のウイルス”を“既知のウイルス”とすることにより新興感染症の発生予測と診断・予防法の開発を目指している。

更には、コウモリは“空飛ぶ哺乳類”であることから、感染症を拡大することも懸念されている。我々は、本道を中心としてニパウイルスを保有しているライルオオコウモリがどれだけ飛翔するかの調査を実施し、一日に 150 km の飛行をするとともに、広範囲にわたり移動していることが明らかとなった。更にはその移動先には豚小屋が存在し、感染経路の一つになることが改めて判明した。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成しているが、今後も、コウモリを自然宿主とする新興・再興ウイルス感染症の出現予測とその情報発信を継続して実施する予定である。

C) レトロウイルスの変異と進化

■達成目標（ロードマップ）：レトロウイルスの変異と進化：新たなウイルス出現と病原性発現機構の解析（H23－H26）

レトロウイルスは、それら固有の宿主であるヒトや動物に感染すると、リンパ腫、白血病、骨髄異形成症候群、神経疾患、免疫不全あるいは再生不良性貧血など様々な悪性疾患を引き起こす。これら病気を引き起こすメカニズムについてウイルス側の要因や宿主側の要因が存在する。本研究プロジェクトではゲノムバイオロジー、セルバイオロジーおよびレトロウイルス学を基盤とした解析を行うことによりそれらの要因を明らかにし、ウイルスの病原性獲得あるいは病原性発現メカニズムを分子レベルで明らかにする。さらに、レトロウイルスの起源や進化についての検討を行い、新たなウイルスの出現機構を明らかにする。これらの研究からレトロウイルス感染症の治療法や予防法の開発に繋げたい。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成した。今後も、新たなレトロウイルス出現と病原性発現機構の解析を継続して実施する予定である。

D) 動物由来感染症の感染ルートの解明

■達成目標（ロードマップ）：食品由来感染症の感染ルートの解明とその情報発信（H23－H26）

食品の中でも畜産物に混入が懸念されるリステリア、ブルセラ等の細胞内寄生菌に注目して解析を行った。乳汁中に含まれるこれらの細菌は、経口的にヒトおよび動物に摂取され、流産・不妊を引き起こす。宿主の胎盤における菌の増殖およびその結果誘導される免疫応答が流産を引き起こす原因であることが明らかとなった。また、妊娠マウスを用いた流産モデルを構築し、分子レベルで病態解析を行った。胎盤中の標的細胞である栄養膜巨細胞への菌感染に關与する受容体の同定、宿主細胞のアポトーシス誘導機構などを明らかにした。今後、他の食品由来病原細菌についても感染ルートおよび感染機構の解明を行う。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成している。今後、他の食品由来病原細菌についても感染ルートおよび感染機構の解明を行う予定である。

最近、生食用生鮮食品を共通食とする病院物質不明の食中毒有症事例が無視できないほどに国内での発生件数が多くなってきている。その原因病原体究明が国立食品医薬品衛生研究所衛生微生物部を中心として取り組まれる中で、私らの研究室でヒラメから分離、種記載を行った *Kudoa septempunctata* が、生鮮ヒラメを共通食とする食中毒の原因と特定されるに至った。このことを受けて、2011年6月7日付け食安0617第3号で正式な食中毒原因として *K. septempunctata* は認知され、食中毒の原因として行政が対応するように通知された。*Kudoa* 属あるいは粘液胞子虫は未解明な部分が大きく、また、形態学的な類似性が高い生物群であり、その種診断基準の確立が大きな課題となっている。ロードマップに関してはほぼ順調に達成している。現在も、食中毒に対応する行政部門と共同して、現場と基礎研究を結ぶ取組を展開している。また、*Kudoa* 属を含めた粘液胞子虫 2,200 余種のうち、生活環が解明されている種は 30 余種であり、食中毒原因となる *Kudoa* 属 80 余種については全く未解明である。この解明に向けた取組は、食中毒原因を生鮮食品に混入させない予防学的見地から必要性が高く、現在の大きな研究課題となっている。

E) 病原微生物の感染機構の解明

■達成目標（ロードマップ）：病原微生物の感染機構の解明（H23-H26）

日本脳炎ワクチン未接種馬から分離された日本脳炎ウイルス JEV/eq/Tottori/2003 株の全塩基配列の決定とマウスにおける病原性解析を行った。塩基配列および病原性はいずれも遺伝子型 I の典型的なものであることが明らかとなり、ワクチン接種の重要性が再確認された。日本脳炎ウイルスの感染機構の分子レベルでの解析に取り組んだ。C 型レクチンファミリーの各分子を発現させた細胞における日本脳炎ウイルスの増殖性等を調べ、少なくとも DC-SIGN, DC-SIGNR, LSECtin 分子を発現している細胞、すなわち樹状細胞や肝類洞内皮細胞に日本脳炎ウイルスが良く感染しうると考えられた。今後は C 型レクチン以外の分子の効果や他の細胞への感染機構を調べていく。更に、昆虫細胞への感染に重要な役割をになっている日本脳炎ウイルスのエンベロープ上の領域の同定に成功した。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成している。今後は、他のウイルスに関しても感染機

構の解明を実施する。

歯周病関連細菌 *Eikenella corrodens* の口腔内への感染について、解析を行った。その結果、フエージ感染を介してゲノム再編が起こり、増殖能、付着能、バイオフィーム形成能、炎症性サイトカイン誘導能が上昇し、高病原化することがわかった。さらに、本菌がクオラムセンシングを介したバイオフィーム制御に、オートインデューサー分解酵素の存在が示唆された。この酵素を介して本菌の感染が複雑に制御されていることが考えられた。今後は、口腔細菌叢における本菌の定着機構や、他の細菌とのコミュニケーションを明らかにしていきたい。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成しており、今後は、口腔細菌叢における本菌の定着機構や、他の細菌とのコミュニケーションを明らかにする予定である。

F) 野生動物の寄生虫多様性に関する研究

■達成目標（ロードマップ）：中高温地域の動物寄生体の種多様性の解明と野生動物保全への貢献
(H22-H26)

野生動物と人の生活圏が近くなり、野生動物から人へ、あるいは、野生動物と家畜相互の感染症伝播が大きな関心を集めている。私たちの研究室では、国内外の野生動物がもつ寄生虫について遺伝型レベルでの解析を進め、同一自然環境に棲息する異なる野生動物あるいは家畜の間での感染症伝播の実際を解明しようとして取り組んでいる。同一種内の遺伝子型多様性を通し、国内分布する寄生虫の国内侵入の経路や地理的な分布の特性との関連を考察し、感染症の動態を把握することを目的としている。

ロードマップに関してはほぼ順調に達成している。今後も引き続き中高温地域の動物寄生体の種多様性の解明し、野生動物保全への貢献していく予定である。

3-2. 各部門における国際および国内連携と共同研究

「2-3. センターの達成目標」の第3項「国際協力研究およびその他の連携研究」の達成目標に向けた国際協力とその他の連携活動を、各部門ごとに、以下にまとめる。

発酵微生物部門

発酵微生物部門では、「タイ、ベトナム等の中高温微生物の検索・利用・開発」「高温発酵システムの開発」等について、以下に示すように、プロジェクト研究を中心に、幅広く共同研究を進めている。特に、タイを中心に東南アジアの各大学の研究者との共同研究やそれらの大学の学生との交流を含めた人材育成にも多くの貢献をしている。

【海外との連携】

プロジェクト型の連携

- ・山田 守 (代表) 松下, 薬師, 片岡, 前田, 伊藤, 高坂, 赤田, 星田, 今井 (分担) : 日本学術振興会・研究拠点形成事業 (先端拠点形成型) 2014-2018年度 : 日本、タイ、ベトナム、ラオス、ドイツ、インドネシア、イギリスの微生物学研究者並びに発酵生産研究者による世界拠点形成を目指した「バイオ新領域の拓く熱帯性環境微生物の国際研究拠点形成」に関する共同研究の推進。日本の27研究機関64人、タイの29研究機関98人、ベトナムの4研究機関10人、ラオスの1研究機関7人、ドイツの1研究機関4人、インドネシア6研究機関20人、イギリスの1研究機関3人が参加して、7カ国による43件の共同研究を組んで本事業を開始した。平成26年度に、バンコク (タイ) で合同セミナーを開催し、スラバヤ (インドネシア) でサテライトセミナーを開催した。
- ・山田 守 (代表) 松下, 薬師, 高坂, 星田 (分担) : 日本学術振興会・アジア研究教育拠点事業 2008-2012年度 : 日本、タイ、ベトナム、ラオスの微生物学研究者を統合した「微生物の潜在能力開発と次世代発酵技術の構築」に関する共同研究の推進。日本の23研究機関70人、タイの21研究機関72人、ベトナムの5研究機関13人、ラオスの1研究機関8人が参加して、4カ国による共同研究9件を含む43件の共同研究を組んで実施した。これまでに、タイで2008年 (カセサート大) と2010年 (コンケン大) に合同セミナーを開催し、今年11月には下関で最終合同セミナー開催予定である。これらの合同セミナーに加え、ベトナムとラオスでサテライトセミナーをそれぞれ3回および2回開催した。
- ・山田 守 (代表) 松下, 薬師, 高坂, 赤田 (分担) : 若手研究者支援事業の実施 (JENESYS: 2010年度, 2011年度) : ASEAN 諸国の中核大学から約 20 名の若手研究者を 2~3 ヶ月間受け入れ、共同研究を実施した。
- ・山田 守 (代表) 松下, 薬師, 片岡, 伊藤, 高坂, 赤田, 星田 (分担) : 学生支援事業の実施 (SSSV: 2011, 2012, 2013, 2014年度) : ASEAN諸国の中核大学と双方向 (派遣 : 25~35名の修士学生および学部学生、受入 : 25名程度の博士学生、修士学生および学部学生) の学生交流を毎年行っている。
- ・山田 守 (代表) 松下, 薬師, 高坂, 星田, 樋口 (分担) : MEXT-ARDAプロジェクト (タイとの国際共同研究 : 元科学技術振興調整費・現科学技術戦略推進費) (2010~2012年度) : タイのカセサート大学、コンケン大学、ソクラ王子大学等および九州大学との共同研究によって、次世代型高温発酵技術の実用化に向けて実証試験レベルまで発展させることを目的とした。試験発酵生産物は、代替燃料のバイオエタノールやバイオガス、食品素材である酢酸、バイオプラスチック素材のL-乳酸とし、タイの豊富なバイオマスを原料として実証試験のた

めの基礎研究や予備試験研究を行い、最終的にパイロット試験等を実施し、この技術の有効性や有用性を評価した。

若手外国人研究者の育成： 上記の4つの事業に関連して、研究者や学生（院生）の受け入れを行った。大学院生としての受入学生数，雇用ポスト数，短期受入研究者，短期受入学生を，それぞれの研究グループごとに以下の表にまとめた。

松下・薬師・片岡グループ

| | 大学院生 | ポストク | 短期受入研究者 | 短期受入学生 |
|-------|----------------|------|-------------------------------------|--|
| 2009年 | タイ2名 スーダン1名 | タイ1名 | タイ2名 | タイ1名 |
| 2010年 | スーダン1名 | タイ1名 | タイ1名 ベトナム1名 ラオス1名 アルゼンチン1名 | タイ1名 インドネシア1名 |
| 2011年 | | タイ1名 | タイ3名 ベトナム1名 ラオス1名 | タイ2名 |
| 2012年 | | | タイ2名 | タイ4名 |
| 2013年 | | | タイ1名 | タイ4名 ベトナム1名 |
| 2014年 | | タイ2名 | タイ1名 ベトナム1名 | タイ3名 ベトナム1名 インドネシア1名 アルゼンチン1名 |

山田・高坂グループ

| | 大学院生 | ポストク | 短期受入研究者 | 短期受入学生 |
|-------|------------------|------------------|--|----------------------------|
| 2009年 | タイ3名 | | | |
| 2010年 | タイ2名 | タイ1名 | インドネシア2名 ラオス1名 バングラデシュ1名 タイ4名 | |
| 2011年 | タイ1名 インドネシア1名 | | インドネシア2名 ラオス1名 バングラデシュ1名 タイ4名 | |
| 2012年 | タイ1名 インドネシア1名 | タイ1名 | バングラデシュ1名 タイ5名 | タイ5名 |
| 2013年 | タイ1名 インドネシア1名 | タイ1名 インドネシア1名 | タイ2名 | タイ2名 インドネシア2名 |
| 2014年 | タイ1名 インドネシア1名 | タイ1名 インドネシア1名 | タイ1名 ラオス1名 ベトナム2名 | タイ3名 ベトナム1名 インドネシア1名 |

赤田・星田グループ

| | 大学院生 | ポスドク | 短期受入研究者 | 短期受入学生 |
|-------|------|----------------|----------------|--------|
| 2009年 | | タイ2名 スーダン1名 | ベトナム2名 | |
| 2010年 | | タイ1名 スーダン1名 | ベトナム1名 | |
| 2011年 | | タイ1名 | タイ2名 ベトナム1名 | タイ4名 |
| 2012年 | | | | タイ2名 |
| 2013年 | | | | タイ3名 |
| 2014年 | | | タイ1名 | タイ2名 |

(大学院生は、山口大学大学院の当該年度の在籍者数；ポスドクは、当該年度の雇用者数；短期受入は、1ヶ月程度以上滞在し、研究活動を行った場合とし、1年以上の場合でも、当該研究者・学生の所属が山口大学でない場合は短期受入としている。)

個人及び研究室単位の連携

松下一信，薬師寿治，片岡尚也：Kasetsart University (Thailand) との共同研究（継続中）：耐熱性コリネ型細菌の研究

松下一信，薬師寿治：Kasetsart University (Thailand) との共同研究（継続中）：耐熱性酢酸菌の研究

薬師寿治：Jülich Research Center (Germany) との共同研究（継続中）：酢酸菌のニコチンアミド系補酵素の代謝に関する研究

片岡尚也：チュラロンコン大学(タイ)，広島大学との共同研究(継続中)：合成生物工学的手法による大腸菌を宿主とした有用物質生産

山田守，高坂智之：Kasetsart University (Thailand) との共同研究（継続中）：エタノール生産性耐熱性酵母の研究

同上：Khon Kean University (Thailand)との共同研究（継続中）：エタノール高速生産性耐熱性細菌の研究

同上：Jahangirnagar University (Bangladesh) との共同研究（継続中）：有用微生物に関する研究

山田守（代表）：Research Center Borstel (Germany) との共同研究（継続中）：大腸菌の膜ストレス応答

赤田倫治，星田尚司：キャッサバパルプからのバイオエタノール製造技術実証事業サッポロビール株式会社、磐田化学工業株式会社、EBPエタノール（タイ），山口大学・タイのウボンラチャタニ大学との共同研究（2012年度～2015年度）

タイ王国において初のキャッサバパルプからのバイオエタノール製造技術実証事業をスタートした。この事業は、我が国が有する高温発酵酵母（本センター事業での成果）を用いたキャッサバパルプからのバイオエタノール製造技術を実証し、今後の普及を図ることを目的し、本事業の成果を通じて、同国への本技術の定着化とバイオエタノール製造設備の整備・強化に向けた働きかけを行い、将来はタイ全土へ、さらにキャッサバ栽培に熱心なASEAN地域への普及を目指す。予算規模：約7億円（うちNEDO負担 約5億円）

【国内での連携】

松下一信・薬師寿治・片岡尚也：ミツカン中央研究所との共同研究：「酢酸菌遺伝子の機能研究」（2009年～継続中）

同上：東邦大学（後藤勝）との共同研究：酢酸菌酵素の結晶構造解析に関する研究（2009年～継続中）

松下一信・薬師寿治：京都大学（加納健司）との共同研究：酢酸菌膜酵素を利用した酵素電極に関する研究（2009年～継続中）

同上：愛媛大学（阿野嘉孝）との共同研究：酢酸菌の酸化発酵に関する共同研究（2011年～継続中）

同上：琉球大学（外山博英）との共同研究：耐熱性酢酸菌の耐熱性機構に関する研究（2009年～継続中）

同上：近畿大学（東慶直）との共同研究：酢酸菌のゲオム及びフェノーム解析に関する研究（2011年～継続中）

同上：東京農業大学（貝沼章子）との共同研究：酢酸菌のトランスクリプトームに関する研究（2013年～継続中）

同上：独立行政法人産業技術総合研究所との共同研究：グリセリン誘導体を基幹ブロックとした高機能化学品生産プロセスの開発に関する研究（2009年5月～平成2012年3月）

松下一信：共同研究（協和発酵バイオ（株））「キナ酸からのシキミ酸発酵系の遺伝子工学的開発」（2011～2012年度）

片岡 尚也：九州大学（花井 泰三）との共同研究：合成生物工学的手法によるシアノバクテリアを宿主としたバイオケミカル生産（2013年～継続中）

同上：北海道大学（横田 篤）との共同研究：大腸菌の呼吸鎖欠損変異株による有用物質生産（2013年～継続中）

山田守（代表）：独立行政法人製品評価基盤機構（NITE）との共同研究：エタノール生産性耐熱性酵母のゲノム解析（継続中）

同上：東邦大学および大阪大学との共同研究：グルコース脱水素酵素の解析（継続中）

同上：東京大学との共同研究：エタノール高速生産性耐熱性細菌およびエタノール生産性耐熱性酵母のゲノム解析（継続中）

同上：奈良先端大森教授との科研費Aによる共同研究：バクテリア細胞定常状態における細胞死に機能する遺伝子ネットワーク（H22-24）

同上：協和発酵との共同研究「ザイモナスに関する研究」（2008-2010）

同上：コスモ石油及び日本製紙ケミカルとの共同研究：有用酵母開発のための基礎研究（2011年9月～2012年3月）

山田 守：日本製紙、コスモ石油との共同研究「耐熱性酵母の開発」（2012）

赤田倫治：ビール会社との共同研究：ビール酵母の育種（2009～）

同上：石油会社との共同研究：耐熱性酵母の糖の資化性に関する研究（石油・エネルギー関連会社は共同組合によるバイオマスエネルギー生産計画を国と策定しており、将来のバイオマスエネルギーを担う計画である。その一つの石油会社との共同研究で、耐熱性酵母の将来性を見越し、基礎的な共同研究を行っている。）（2011～）

同上：プラント会社との共同研究：耐熱性酵母を利用したセルロース系廃棄物からの高温エタノール発酵の研究（2010～）

同上：製紙会社との共同研究：酵母によるRNA生産量の測定法の開発と高RNA生産株の育種（2011～）

同上：培養細胞による物質生産：発酵会社との共同研究（2012～）

同上：ビール会社との共同研究：低温発酵性の研究（2011）

同上：検査会社との共同研究：ウイルスタンパク質の酵母による生産（2011）

- 同上：自動車会社および石油会社との共同研究（2009～2011年）耐熱性酵母の糖の資化性に関する研究（当初は石油会社単独で、途中でT自動車が入参した。耐熱性酵母の能力に関する調査も兼ね、バイオマスエネルギー生産の可能性を共同で研究した。）
- 同上：アサヒビールとの共同研究：「下面ビール酵母の接合型遺伝子の解析と表現型との関連」（2013年度）
- 同上：J X日鉱日石エネルギーとの共同研究「耐熱性酵母のキシロース発酵性能付与に関する研究」（2011-2013年度）
- 同上：興人ライフサイエンスとの共同研究「培養細胞によるタンパク質発現系に関する研究」（2014年度）
- 同上：興人との共同研究「培養細胞によるタンパク質発現系に関する研究」（2012年度）
- 同上：大和化成との共同研究「*Kluyveromyces marxianus* を用いたβガラクトシダーゼの分泌」（2012年度）
- 同上：サッポロビールとの共同研究「*Saccharomyces cerevisiae* の発酵性解析に関する研究」（2012-2013年度）
- 同上：アサヒビールとの共同研究「ビール酵母から選択的に染色体を脱落させた酵母株の造成」（2012年度）
- 同上：磐田化学工業との共同研究「耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* UBU 株の育種」（2012年度）
- 同上：日本製紙ケミカルとの共同研究「RNA高含有株の育種」（2011-2012年度）
- 同上：日立造船との共同研究「エタノール発酵の効率化に関する研究」（2011年度）
- 同上：富士レビオとの共同研究「酵母での外来遺伝子の発現検討」（2009年度）
- 星田尚司：日立造船株式会社との共同研究（2010-2014年度）
- 同上：愛媛大学（戸澤譲）「耐熱性酵母の遺伝子資源を利用する発酵技術の開発」（2012年度）

環境微生物部門

環境微生物部門は、国内もしくは東南アジアの他大学・公的研究機関と連携した「農業利用」・「環境保全」をめざした「環境メタゲノム研究の推進」「高温バイオマス利用・環境浄化システムの開発」を目標としている。これまでにメタゲノム的手法に限らず、高温排水処理システムの開発やバイオガス生産で東南アジアの諸大学と、原生動物の共生系の研究に関してはアジアおよびEUの研究者と連携して研究を進め、成果を上げてきた。また、多くのテーマについて国内他大学他機関と共同で研究を進めると共に、地方公共団体や民間企業などと連携し、地域の研究の核としての役割も果たしている。

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

【海外との連携】

- ・藤島政博：European Commission FP-7-PEOPLE-2009-IRSES project "Ciliates as natural reservoir of potentially pathogenic bacteria: an ecological, functional and evolutionary genomic investigation (CINAR PATHOBACTER)" (247658) 藤島政博（日本側代表）、2010～2015年

- ・同上：米国のIndiana大学(Dr.Tomas Doak)、静岡大学（道羅英夫准教授）、基生研（重信秀治特任准教授）、山口大学（鈴木治夫特命准教授、藤島政博教授）との共同研究：核内共生細菌*Holospira obtusa*のゲノム解析
- ・同上：米国のIndiana大学(Dr.Tomas Doak)、高知大学（児玉有紀助教）、静岡大学（道羅英夫准教授）、基生研（重信秀治特任准教授）、山口大学（杉井 学准教授、鈴木治夫特命准教授、藤島政博教授）との共同研究：ミドリゾウリムシの全ゲノム塩基配列の解読
- ・同上：フランスのAix-Marseille UniversityのBlanc Guillaume准教授とミドリゾウリムシの共生クロレラのRNA^{seq}の共同研究（2014-2015）。
- ・同上：フィリピンのMindanao State UniversityのAbamo Fema准教授とフィリピンに棲息する*Paramecium* 属の種類の調査（2014-2015）。
- ・同上：ドイツのStuttgart UniversityのSchweikert Michael准教授と*Holospira undulata*の細胞外膜抗原の共同研究（2013）。
- ・同上：イタリアのPisa UniversityのVANNINI Claudia 教授と*Euplotes*の細胞質内共生細菌の機能に関する共同研究（2013-継続）。
- ・同上：イタリアのPisa UniversityのGiulio Petroni教授及びSergei Fokin教授と繊毛虫の細胞質内共生細菌の機能に関する共同研究（2014, 2015）
- ・同上：ドイツのDresden University of TechnologyのBrendonk Thomas教授と*Holospira*と*Paramecium*の細胞内共生の共同研究（2012）。

【国内での連携】

- ・藤島政博：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究：次世代 DNA シーケンサ共同利用実験（二次共生成立機構解明のためにミドリゾウリムシの全ゲノム塩基配列の解読）課題番号 11-717 と 12-734：藤島政博（代表）、2011～2012 年度
- ・同上：高知大学（児玉有紀准教授）、静岡大学（道羅英夫准教授）、基生研（重信秀治特任准教授）、山口大学（藤島政博教授、杉井 学准教授、鈴木治夫特命准教授）の共同研究：ミドリゾウリムシのトランスクリプトーム解析、藤島政博（代表）、(2011-2014)
- ・同上：島根大学（児玉有紀准教授）との共同研究：ミドリゾウリムシとクロレラとの細胞内共生成立機構の解析、2009年から継続
- ・同上：静岡大学（道羅英夫准教授）、基生研（重信秀治特任准教授）、山口大学（鈴木治夫特命准教授、藤島政博教授）との共同研究：ゾウリムシの核内共生細菌*Holospira undulate*, *H. elegans*, *H. obtusa* のドラフトゲノム塩基配列の解読（2013, 2014）
- ・横山和乎：岡山大学資源植物科学研究所との共同研究（2013、2014）

B) 根面拮抗微生物の利用と施肥技術

【国内での連携】

- ・横山和乎：山口県農林総合技術センターとの連携
- ・同上：ジェイカムアグリ（株）との共同研究
- ・同上：棚田での自然栽培水稲作に関する長門市との連携（2014～）

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【海外との連携】

- ・今井 剛：カセサート大学との共同研究（プラパイピッド講師）タイ
- ・同上：コンケン大学との共同研究（アリッサラ准教授）タイ
- ・同上：プリンスオブソンクラ大学との共同研究（ボンスーク教授）タイ
- ・同上：タクシン大学との共同研究（ソンポーン准教授）タイ

- ・同上：チュラロンコン大学との共同研究（ピスット准教授）タイ
- ・同上：ブラバ大学との共同研究（マリワン講師）タイ
- ・同上：ピブンソクラム地域総合大学科学技術学部との共同研究（Sukusaman Sangyoka講師）タイ
- ・同上：イサン・ラジャマンガラ工科大学農産業技術学部との共同研究（Mullika Teerakun講師）
- ・同上：客員教授：3件（Khon Kaen University（2011.5）、Kasetsert University（2011.8）、Chulalongkorn University（2012.6））

【国内での連携】

- ・今井 剛：宇部高専との共同研究（中野准教授）
- ・同上：宇部高専との共同研究（杉本講師）
- ・同上：共同研究5件（2012年度、美祢市、山口TLO、日本化薬他：合計4,758,250円）
- ・同上：共同研究5件（2013年度、美祢市、山口TLO、日本化薬、日進工業：合計2,706,027円）
- ・同上：共同研究6件（2014年度、美祢市、宇部興産、日本化薬、宇部市、宇部マテリアルズ、日進工業：合計5,960,000円）

D) 温泉藻によるバイオマス生産

【国内での連携】 6件

- ・三角修己：国立遺伝学研究所、東京農業大学、東京工業大学、立教大学との共同研究で、藻類を用いたバイオマス生産に関する研究を進めている（CREST）
- ・同上：東京大学 「ボルボックス属の進化系統学的研究」
- ・同上：京都大学 「葉緑体核様体のダイナミクスに関する研究」
- ・同上：立教大学 「新規ピコプランクトンのゲノム生物学的解析」
- ・同上：中国電力 「石炭発電所の燃焼排ガスをを用いた藻類バイオマス創成に関する基礎研究」
- ・同上：国立遺伝学研究所、東京農業大学、東京工業大学、立教大学 JST CREST 「高バイオマス生産に向けた高温・酸性耐性藻類の創出」

若手外国人研究者の育成：

大学院生としての受入学生数、雇用ポスト数、短期受入研究者、短期受入学生を、それぞれの研究グループごとに以下の表にまとめた。

藤島グループ

| | 大学院生 | ポストク | 短期受入研究者 | 短期受入学生 |
|--------|------|------|-----------------|--------|
| 2009年度 | | | | |
| 2010年度 | | | | |
| 2011年度 | | | | |
| 2012年度 | | | ドイツ1名 | |
| 2013年度 | | | イタリア1名 ドイツ2名 | |
| 2014年度 | | | ドイツ1名 イタリア2名 | |

今井グループ

| | 大学院生 | ポスドク | 短期受入研究者 | 短期受入学生 |
|--------|----------------------------|------|------------------------|--------|
| 2009年度 | タイ1名 インドネシア1名 中国1名 | | タイ4名 | タイ1名 |
| 2010年度 | インドネシア2名 中国1名 | | タイ7名 韓国2名 | タイ1名 |
| 2011年度 | ベトナム2名 インドネシア1名 中国1名 | | タイ7名 | タイ3名 |
| 2012年度 | タイ1名 インドネシア2名 | | タイ5名 インドネシア1名 | タイ2名 |
| 2013年度 | インドネシア1名 | | タイ1名 (1年) 中国1名 (1年) | タイ4名 |
| 2014年度 | ベトナム1名 | | タイ6名 | タイ3名 |

大学院生とは、山口大学大学院の当該年度の在籍者数とする。ポスドクとは、当該年度の雇用者数とする。短期受入とは、1ヶ月程度以上滞在し、研究活動を行った場合とし、1年以上の場合でも、当該研究者・学生の所属が山口大学でない場合は短期受入とする。

病原微生物部門

病原微生物部門では、「コウモリ由来新興感染症」「野生動物寄生虫」「病原微生物の診断技術」などの共同研究に加えて、数多くの熱帯性植物病原体に関する国際共同研究が進められた。

【海外との連携】

山田 守 (代表) 松下, 薬師, 片岡, 前田, 伊藤, 高坂, 赤田, 星田, 今井 (分担) : 日本学術振興会・研究拠点形成事業 (先端拠点形成型) 2014-2018年度 : 日本、タイ、ベトナム、ラオス、ドイツ、インドネシア、イギリスの微生物学研究者並びに発酵生産研究者による世界拠点形成を目指した「バイオ新領域の拓く熱帯性環境微生物の国際研究拠点形成」に関する共同研究の推進。日本の27研究機関64人、タイの29研究機関98人、ベトナムの4研究機関10人、ラオスの1研究機関7人、ドイツの1研究機関4人、インドネシア6研究機関20人、イギリスの1研究機関3人が参加して、7カ国による43件の共同研究を組んで本事業を開始した。平成26年度に、バンコク (タイ) で合同セミナーを開催し、スラバヤ (インドネシア) でサテライトセミナーを開催した。

前田 健 フィリピン大学、カセサート大学、ボゴール農業大学とのコウモリ由来ウイルス感染症の共同研究。

前田 健 ウランバートル農業大学との家畜感染症に関する共同研究。

前田 健 ラジャマンガラ大学から3名の研究者を受け入れ。

前田 健 中興大学から3名の研究者の短期受け入れ。

度会 雅久 韓国慶尚大学とウシのブルセラ症の疫学調査、理化学研究所と腸管粘膜におけるブルセラ感染についてそれぞれ共同研究を行った。

- 伊藤真一 タイの Kasetsart University から、Phornnapa Khamkongkaew 氏を受け入れ、*Bacillus amyloliquefaciens* の surfactin に関する研究を実施した (2014.10～継続中)。
- 伊藤真一 Rajamangala University of Technologyから、Dr. Nisakorn Suwan を受け入れ、ゴムノキ落葉病菌に関する研究を実施した (2014.5～2014.6)。
- 伊藤真一 エジプトの Aswan University から、Dr. Magdi Abdel-Radi El-Sayed を受け入れ、高温・乾燥環境下で生育する植物に寄生する微生物に関する研究を実施した (2014.6～2014.11)。
- 伊藤真一 タイのRajamangala University of Technologyから、Dr. Nisakorn Suwan を受け入れ、ゴムノキ落葉病菌に関する研究を実施した (2014.5～2014.6)。
- 伊藤真一 インドネシアのGadjah Mada Univerityから、Ayu Lestiyani氏を受け入れ、シャロットに根腐病を引き起こす*Fusarium*属菌に関する研究を実施した (2013.10～2013.12)。
- 伊藤真一 エジプトの South Valley University から、F. Abdel-Motaal 氏を受入れ、高温・乾燥環境下で生育する植物に寄生する微生物の分類およびストレス耐性に関する研究を実施した (2009.9～2010.3)
- 伊藤真一 エジプトの South Valley University から、JSPS 外国人特別研究員として M. A. El-Sayed 博士を受入れ、高温・乾燥環境下で生育する植物に寄生する微生物の抗菌物質生産に関する研究を実施した (2009.9～2010.3)。
- 伊藤真一 ベトナムの Soils and Fertilizers Research Institute から、Le Thi Thanh Thuy を招聘し、セミナーを開催するとともに、ネギ属植物病原菌の分離・同定技術の研修を実施した(2010.3.9～23)。
- 伊藤真一 インドの University of Mysore から、JSPS 外国人特別研究員として S. Jogaiah 博士を受け入れ、高温環境下で生育する植物に寄生・共生している微生物の分類および抗菌物質生産誘導機構に関する共同研究を実施した (2011.5～継続中)。
- 伊藤真一 ドイツの P. Franken 教授 (Leibniz-Institute of Vegetable and Ornamental Crops) およびインドの M. B. Shivanna 教授 (Kuvempu University) と、高温環境下で生育する植物に共生している微生物の分類および抗菌物質生産誘導シグナルに関する共同研究を実施した (2011.7～継続中)。
- 伊藤真一 エジプト政府奨学金(Channel System)によるエジプトからの大学院学生(Kafrelsheikh University、South Valley University)の受入が3名、JENESYS助成によるフィリピンからの研究者(Regional Integrated Coastal Resource Management Center, Davao Oriental State College of Science and Technology)受入が1名あり、今後とも共同研究を進めていく。また、論博事業(JSPS)によりベトナムの国立機関(Institute of Ecology and Biological Resources, Vietnam Academy of Science and Technology)からの1名の研究者受入と共同研究推進を行っている。また、学部間学術交流協定を締結しているネパールのInstitute of Agriculture & Animal Science (IAAS),

Tribhuvan UniversityならびにFaculty of Agricultural and Food Sciences, University of West Hungaryの研究者との学術交流を維持している。

【国内での連携】

前田 健 名古屋大学、東京大学、国立感染症研究所とのコウモリ由来ウイルス感染症の共同研究。

前田 健 下関市と野生動物が保有するE型肝炎ウイルスに関する共同研究。

前田 健 北里大学、予防衛生研究所、帯広畜産大学、日本獣医生命科学大学等と野生動物由来人獣共通感染症の共同研究。

前田 健 千葉科学大学、東京大学、国立感染症研究所と高病原性鳥インフルエンザウイルスに関する共同研究。

前田 健 国立感染症研究所とダニ媒介および蚊媒介感染症に関する共同研究。

佐藤 宏 国内では、国立医薬品食品衛生研究所病原微生物部、麻布大学獣医学部病理学研究室等との連携および共同研究を進めている。

阿座上 弘行 大阪大学大学院歯学研究科との2件の共同研究（科研）

3-4. 競争的資金の取得状況

発酵微生物部門

【科学研究費】(順不同)

松下一信(代表); 科研費・挑戦的萌芽研究 26660068: 還元型 PQQ 生成酵素を求めて: 生理機能不明及び新規 PQQ キノプロテインの機能解析: 2014~2016 年度 (3,000 千円)

松下一信(代表); 科研費・基盤 B 22380054: 酢酸菌「酸化発酵」の分子基盤解析とそれに基づく「酸化発酵」能の開発: 平成 22~24 年 (13,800 千円)

松下一信(代表); 科研費・萌芽研究 20658020: ; 酢酸菌呼吸鎖の新規末端オキシダーゼ (CIO) の解析とそのエネルギー代謝工学的応用: 2008~2009 年度 (3,400 千円)

薬師寿治(代表); 科学研究補助金・基盤研究 (C) 26450095 還元的モノづくりを指向する酢酸菌の遺伝子工学: ニコチンアミド系補酵素の制御: 2014-2016 年度 (4,000 千円)

薬師寿治(代表); 科学研究補助金・基盤研究 (C) 酢酸菌が行う酢酸発酵における残された課題: アセトアルデヒド酸化に関する研究: 2011-2013 年度 (3,900 千円)

片岡尚也; 科研費・スタートアップ研究支援: 分岐鎖低分子アルデヒド還元酵素の同定とその”非天然型”バイオケミカル生産への応用: 2013 年度~2014 年度 (2,100 千円)

山田 守(分担); 科研費・基盤 A: 長期定常期から分裂開始までの生存機構: 平成 25~27 年 (26 年度直接経費: 200 万円)

山田 守(代表) A. A. Talkuder (外国人研究者): 日本学術振興会・BRIDGE Fellowship Program “Bioethanol Production with thermotolerant microbes” 2013

山田 守(分担): 科学研究費基盤 (A) 平成 22~24 年度 (5,000 千円)

赤田倫治(代表); 科研費・萌芽研究 24658096: 診断・ワクチン用ウイルス抗原タンパク質の酵母による多種類大量生産技術の開発: 24 年度~26 年度 (4,030 千円)

星田尚司(代表); 科研費・基盤研究 C: 合成生物学的手法による酵母およびヒトタンパク質分泌シグナル配列の厳密な定義と最適化: 2014 年度~2016 年度 (3,900 千円)

星田尚司(代表); 科研費・若手研究 B: 分泌解析モデルタンパク質を用いた分泌活性ハプロ不全を示す必須遺伝子の網羅的解析: 2010 年度~2012 年度 (3,300 千円)

荻野英賢(代表); 科研費・若手研究(B) 26860768、「ライブイメージング技術を用いた細菌性髄膜炎ワクチン効果の解明」、2014 年度~2016 年度 (2,900 千円)

荻野英賢(代表); 科研費・若手研究(B) 24791024、「肺炎病巣の形成過程および肺炎球菌ワクチン効果のライブイメージングによる解明」、2012 年度~2013 年度 (3,200 千円)

【受託研究費】(順不同)

松下一信(代表): 戦略的創造研究推進事業 (科学技術振興機構): 低炭素化に資する発酵微生物のゲノム育種およびゲノム工学的「耐熱化」: 2011~2016 年度: 39,500 千円 (2011 年度), 40,000 千円 (2012 年度), 49,500 千円 (2013 年度), 47,000 千円 (2014 年度)

松下一信(代表): 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構生物系特定産業技術研究支援センター「新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業」(一般型): 耐熱性発酵微生物の「耐熱性」分子機構の解明と発酵産業への利用: 2006~2010 年度: 53,000 千円 (2009 年度), 30,000 千円 (2010 年度)

山田 守(代表): 文部科学省「MEXT-ARDA プロジェクト (タイとの国際共同研究) 科学技術戦略推進費 (H23 より科学技術戦略推進費)」熱帯性環境微生物による省エネ高温発酵技術: 27,000 千円/年 (2010~2012 年度)

山田 守(代表): 農林水産省「農山漁村 6 次産業化対策事業 (緑と水の環境技術革命プロジェクト事業)」: バイオエタノールの効率的生産: 10,000 千円 (2011 年度); 2,100 千円 (2012 年度)

山田 守：JST（独立行政法人科学技術振興機構）：シーズ発掘試験：「次世代型高温発酵技術を用いた廃棄食品からのエタノール生産」2,000 千円（2009 年度）

高坂智之（代表）：受託研究「バイオエタノール製造技術の調査・研究」山口県農林総合技術センター 500 千円（2013 年度）

高坂智之（代表）：「PKS の DNA 解析」株式会社トクヤマ：400 千円（2013 年度）

赤田倫治（代表）：NEDO バイオマスエネルギー先導研究：耐熱性酵母による低コスト発酵技術の研究開発：100,000 千円（2007～2010 年度）

赤田倫治（代表）：JST 産学連携・技術移転事業（つなぐしくみ）：凝集性耐熱性酵母によるバイオエタノール生産：2,000 千円（2009 年度～2010 年度）

星田尚司（代表）：NEDO 産業技術研究助成事業：低コストエタノール生産プロセスに使用する耐熱性酵母株の研究開発：65,000 千円（2009～2013 年度）

星田尚司（代表）：JST A-STEP FS ステージ探索タイプ：廃バイオマス資源からのエタノール生産のための実用耐熱性酵母の非組換え育種：1,300 千円（2012～2013 年度）

星田尚司（代表）：JST A-STEP FS ステージ探索タイプ：エタノール生産コスト削減のための耐熱性 α -アミラーゼ遺伝子の開発と耐熱性酵母での生産：3,000 千円（2011 年度）

【国際研究交流事業費】（順不同）

山田 守（代表）、松下、伊藤、前田、三角、佐藤、度会、松野、星田、薬師、樋口、高坂、片岡（分担）：日本学術振興会・研究拠点形成事業（先端拠点形成型）「バイオ新領域を拓く熱帯性環境微生物の国際研究拠点形成」平成 26～30 年（26 年度直接経費：20,000 千円）

山田 守（代表）：独立行政法人日本学生支援機構（JASSO）「ショートステイ・ショートビジット（SSSV）」：中高温微生物学国際ネットワーク形成プログラム：3,000 千円/年（2011-2012 年度）

山田 守（代表）：外務省「若手研究者交流支援事業～東アジア首脳会議参加国からの若手研究者招聘事業（JENESYS program）」東南アジア若手研究者との熱帯性環境微生物資源の継続的な共同開発研究：10,000 千円/年（2010-2011 年度）

山田 守（代表）：独立行政法人日本学術振興会（JSPS）「アジア研究教育拠点事業」微生物の潜在能力開発と次世代発酵技術の構築：10,000 千円/年（2008～2012 年度）

【研究助成金】（順不同）

薬師寿治（代表）：公益法人発酵研究所・一般研究助成：D-ソルビトールからの D-フルクトース発酵を可能にする酢酸菌株のスクリーニングと育種：2011～2012 年度（3,000 千円）

環境微生物部門

2014 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

【科学研究費】

- ・藤島政博：基盤研究(B)一般「二次共生成立機構の解明と人為的誘導」、2014～2017 年度、総額 1,100 万円（2014 年度 380 万円）、研究代表者、課題番号 26291073、

【受託研究費】

- ・藤島政博：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究：次世代 DNA シーケンサ共同利用実験（ミドリゾウリムシとクロレラの二次共生成立機構解明のためのトランスクリプトーム解析）課題番号：14-727；藤島政博（代表）：2014 年度（281 千円）

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【科学研究費】

- ・柳 由貴子：基盤研究（B）代表「アルミニウム-腐植複合体の微生物分解に対する安定性」2014-2016年度（3,800千円）

【受託研究費】

- ・藤井克彦：平成26年度 やまぐち産業戦略研究開発等補助金 『消化汚泥分解菌を用いた汚泥資源化技術の実用化可能性に関するシーズ調査』
- ・今井 剛：廃棄物・3R研究財団（2014年度～2016年度：1,700,000円）
- ・今井 剛：鉄鋼環境基金（2014年度～2016年度：2013年度分1,498,000円、2014年度分：1,498,000円）
- ・今井 剛：JFE21世紀財団（2014年度～2015年度：2,000,000円）
- ・今井 剛：6件（2014年度、美祢市、宇部興産、日本化薬他：合計5,960,000円）

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- ・三角修己：科研費・基盤B（分担）「ボルボックス属の全世界的種分類体系の確立と卵生殖への進化過程の解明」平成25～28年（26年度直接経費：700千円）
- ・三角修己：戦略的創造研究推進事業・CREST（科学技術振興機構，JST）「高バイオマス生産に向けた高温・酸性耐性藻類の創出」：宮城島進也（代表）平成23年～平成28年（26年度直接経費：7200千円；三角分担分）

2013年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

【受託研究費】

- ・藤島政博：平成25年度 琉球大学熱帯生物圏研究センター共同利用研究、「沖縄に棲息するゾウリムシ属の種類の調査」、研究代表者、2013～2014年度（2013年度15万円、2014年度25万円）
- ・藤島政博（代表）：文科省中核的拠点整備プログラム、ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）：「ゾウリムシリソースの収集・保存・提供」：2012～2016年度（2012年は8,977千円2013年度981万円、2014年度870万円）
- ・藤島政博：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究：次世代DNAシーケンサ共同利用実験（一次及び二次共生成立機構解明のためのゾウリムシを用いたトランスクリプトーム解析）課題番号：13-730：藤島政博（代表）：2013年度（500千円）

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【受託研究費】

- ・藤井克彦：平成25年度 やまぐち産業戦略研究開発等補助金 『消化汚泥分解菌を用いた汚泥資源化技術の実用化可能性に関するシーズ調査』
- ・今井 剛：5件（2013年度、美祢市、山口TLO、日本化薬他：合計2,706,027円）
- ・今井 剛：平和中島財団（2013年度：1,498,000円）

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- ・三角修己：科研費・基盤B（分担）「ボルボックス属の全世界的種分類体系の確立と卵生殖への進化過程の解明」平成25～28年（25年度直接経費：800千円）
- ・三角修己：戦略的創造研究推進事業・CREST（科学技術振興機構，JST）「高バイオマス生産に向けた高温・酸性耐性藻類の創出」：宮城島進也（代表）平成23年～平成28年（25年度直接経費：8550千円；三角分担分）

2012年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

【受託研究費】

- ・藤島政博（代表）：文科省平成 24 年度特定研究：研究分担者、宮川、三角、度会、前田「細胞内共生成の分子機構の解明と新機能細胞の創成」：藤島政博（代表）：2012～2015 年度（2012 年は 3,400 万円千円）2013 年度 3,133 万円

2014 年度 2,193 万円

- ・藤島政博（代表）：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究：次世代DNAシーケンサ共同利用実験（二次共生成立機構解明のためにミドリゾウリムシの全ゲノム塩基配列の解読）課題番号 12-734：2011～2012年度（321千円）

B) 根面拮抗微生物の利用と施肥技術

【科学研究費】

- ・横山和平：挑戦的萌芽研究 24658063：横山和平；「土壌中の亜酸化窒素還元酵素群の「活性メタプロテオーム」解析」平成 24～26 年度（3,100 千円）

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【科学研究費】

- ・藤井克彦：基盤研究 C、（代表）；「微生物を活用した、環境調和型 Waste-to-Energy プロセスの構築」平成 24-28 年、4,200 千円／5 年

【受託研究費】

- ・今井 剛：：5 件（2012 年度、美祢市、山口 T L O、日本化薬他：合計 4,758,250 円）
- ・今井 剛：鹿島学術振興財団研究助成「発展途上国のための養殖池等への新規酸素供給方法の開発」（2012 年度～2013 年度：2012 年度分 2,650,000 円）
- ・今井 剛：山口大学呼び水プロジェクト（2012 年度、分担、比嘉先生代表：1,740,000 円）

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- ・三角修己：戦略的創造研究推進事業・CREST（科学技術振興機構，JST）「高バイオマス生産に向けた高温・酸性耐性藻類の創出」：宮城島進也（代表）平成23年～平成28年（24 年度直接経費：12700 千円；三角分担分）

その他)

【科学研究費】

- ・柳 由貴子：若手研究（B）代表「腐植酸の収着と生分解が相互作用したベンゾピレンの生物毒性に及ぼす影響」2012-2014 年度（3,500 千円）

2011 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

【科学研究費】

- ・藤島政博；挑戦的萌芽研究 22370082：ゾウリムシで発見された新規感染防御機構の解析：2011～2013 年度（3,100 千円）

【受託研究費】

- ・藤島政博（代表）：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究：次世代DNAシーケンサ共同利用実験（二次共生成立機構解明のためにミドリゾウリムシの全ゲノム塩基配列の解読）課題番号 11-717：2011年度（359千円）

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【受託研究費】

- ・今井 剛：三井物産環境基金研究助成「発展途上国に適用可能な養殖池等への気液接触促進型新規酸素導入方法の開発」、（2011～2013 年度：15,946,960 円）

- ・今井 剛：大阪湾広域臨海環境整備センター平成23年度廃棄物・海域水環境保全に係る調査研究費助成「下水及び余剰汚泥からのリン回収の最適化による海域環境保全に関する調査研究」、(その1:2011) 1,400千円 (その2:2012) 1,600千円
- ・今井 剛：美祢市「美祢市麦川地区坑内水臭気対策に関する研究」、1,760千円(2011), 500千円(2012)
- ・今井 剛：山口 TLO「臭気原因物質の分離及びグルコマンナン粒子の細粒化による溶解性の改善方法の開発」、(2011) 473千円
- ・今井 剛：山口 TLO「パームオイル工場廃水処理におけるパームオイルの分離回収及び好気性ラグーンへの酸素付加による排水改善技術の開発」、(2011) 2,768千円
- ・今井 剛：前田記念工学振興財団研究助成「高濃度二酸化炭素溶解水を用いた化学薬品を用いない上水道用の新規消毒技術の開発」(2011) 1,000千円
- ・今井 剛：廃棄物・3R研究財団(2011年度～2013年度：4,770,000円)

D) 温泉藻によるバイオマス生産

【受託研究費】

- ・三角修己：JST 戦略的創造研究推進事業 CREST <<研究領域>>「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」平成23-28年【研究課題】「高バイオマス生産に向けた高温・酸性耐性藻類の創出」；三角修己(分担)【担当研究題目】「新規有用藻類及び遺伝資源の探索」(55,000千円) (23年度直接経費：9000千円；三角分担分)

2010年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- ・藤島政博；基盤研究(B)(一般) 23657157：ミドリゾウリムシとクロレラの細胞内共生成立機構の解明：2010～2013年度(14,300千円)

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【受託研究費】

- ・今井 剛：美祢市「美祢市麦川地区坑内水調査」(2010) 100千円、クリタ水・環境科学振興財団研究助成「高濃度二酸化炭素溶解水を用いたオンデマンド型塩素代替消毒技術の開発」(2010) 900千円

D) 温泉藻によるバイオマス生産

【科学研究費】

- ・三角修己：研究活動スタート支援：三角修己；「極限環境藻類を用いた真核細胞のストレス耐性遺伝子の探索と機能解析」平成22-23年度(2,930千円)

2009年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

【受託研究費】

- ・藤島政博；成茂動物科学振興基金：原生動物と藻類の細胞内共生成立機構の解明：(2009) 400千円

C) 高付加価値化合物の微生物生産

【受託研究費】

- ・今井 剛：JFE21世紀財団研究助成「高濃度溶解気体による低コスト・薬品無使用・オンデマンド型飲用水消毒方法の開発」(2009) 2,000千円
- ・今井 剛：中国電力技術研究財団試験研究(A)「ゼロ価の鉄を用いたヒ素汚染を受けたダム湖底層水からのシンプル・低コストなヒ素除去法の開発」今井 剛(2009) 1,600千円

- ・今井 剛：協和発酵「余剰汚泥の熱処理による可溶化処理に関する研究 ー特に低中温加温可溶化による余剰汚泥の資源化ー」今井 剛 (2009) 1,000 千円
- ・今井 剛：日本下水道事業団「平成 21 年度宇部市酸素供給技術に関する調査補助業務」今井 剛 (2009) 4,457 千円

センター設立前からの継続)

【科学研究費】

- ・藤井克彦：若手研究 B：藤井克彦 (代表)；「微生物共生系を活用した、セルロース系廃棄物資源化プロセスの構築」平成 20-23 年, 3,700 千円/4 年

【受託研究】

- ・藤井克彦：NEDO 産業技術研究助成；藤井克彦 (代表)「新規微細藻類を活用した、環境調和型・アスタキサンチン生産法の開発」平成 19-22 年, 50,000 千円/4 年

病原微生物部門

【科学研究費】(順不同)

- 前田 健 (分担) 厚生労働科学研究費補助金 (新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)「動物由来感染症の対応に関する研究」平成 25 年度 (H25-新興-一般-006)(2013-2015)300 万円
- 前田 健 (分担) 科研費補助金、基盤研究 (B) (海外)「東南アジア・オセアニアにおけるオオコウモリ由来新興感染症の出現予測」(2013-2016)
- 前田 健(代表)、下島昌幸(分担):科研費補助金、基盤研究(B)「イヌジステンパーウイルス宿主域拡大因子の解明とその制御」(2012-2014) 11,900 千円 (課題番号 24380166)
- 前田 健(代表)、下島昌幸(分担):科研費補助金、挑戦的萌芽研究「高感度ウイルス検出細胞の樹立」(2012-2013)3,100 千円 (課題番号 24658257)
- 下島昌幸(代表)：科研費・若手研究 (B) 23780294、「日本人による日本脳炎の完全コントロールに向けて」2011 年度～2012 年度(3,550 千円)
- 佐藤 宏 (代表)：科研費・基盤研究(C)(2010～2012 年度) 22580349、「美麗食道虫症の自然伝播に影響する寄生虫の生物学的要因と宿主の生態学的要因の研究」
- 前田 健(代表)：科研費補助金、基盤研究(C)「ウイルスの異種間伝播による感染拡大要因の解明とその制御」(2009-2011)3,800 千円
- 前田 健(分担)：厚生労働科学研究費補助金 (新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)「動物由来感染症に対するリスク管理手法に関する研究」(H24-新興-一般-006)(2012-2014)3,000 千円
- 佐藤 宏 (分担)：厚生労働科学研究費補助金 「生鮮食品を共通食とする原因不明食中毒の発症機構の解明」 H23-食品-一般-007
- 前田 健(分担):科研費補助金、基盤研究(C)「難治性病態における急性期蛋白糖鎖修飾モデルのトランスレーショナル研究の新展開」(2012-2014)4,200 千円 (課題番号 24580461)
- 前田 健(分担)：厚生労働科学研究費補助金 (食品の安全確保推進研究事業)「野生鳥獣由来食肉の安全性確保に関する研究」平成 23 年度 (2011-2014)3,200 千円 (H23-食品-一般-008)
- 前田 健(分担)：科研費補助金、基盤研究 (B) (海外)「コウモリを自然宿主とする新興・再興ウイルス感染症の出現予測」(2008-2012)
- 度会雅久(代表)：科研費・基盤研究(C)22580333；胎盤における自然免疫応答と流産の分子メカニズム：2010 年度 (1,400 千円)
- 前田 健(分担)：厚生労働科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)「我が国における日本脳炎の現状と今後の予防戦略に関する研究」平成 20-22 年度 (2008-2010) 5,900 千円
- 伊藤真一(代表)；科研費・基盤研究 (C) 26450057；タマネギ乾腐病菌のエフェクター：2014～2016

年度 (5,070 千円)

伊藤真一(分担) 科研費・基盤研究 (B) 2629202 : ネギ属バイオリソースを用いたオミクス統合解析のタマネギ育種への応用 : 2014~2016 年度 (12,400 千円)

伊藤真一(代表) ; 科研費・基盤研究 (C) 23580063 : タマネギ乾腐病菌が生産するファイトトキシン様タンパク質 : 2011~2013 年度 (3,900 千円)

伊藤真一(分担) : 科研費・基盤研究 (C) 22580033 : 倍加半数体システムを利用したネギ属高精度染色体地図の開発 : 2010~2012 年度 (3,600 千円)

伊藤真一(分担) : 科研費補助金、基盤研究 (B) 24380139 : 苗生産における光環境制御による病害防除 : 2012~2013 年度 (9,200 千円)

伊藤真一(代表) ; 特別研究員奨励費 (外国人) 23・01086 トマト誘導全身抵抗性におけるエリシターと信号伝達経路の同定 : 2011~2012 年度 (1,600 千円)

伊藤真一(代表) ; 特別研究員奨励費 (外国人) 20・098096 ネギ異種染色体添加システムの抗菌物質および転写産物のプロファイリング : 2008~2009 年度 (1,600 千円)

西垣一男(代表) : 科研費・基盤研究(B) 22380168 : 「ネコレトロウイルスの変異と進化:新たなウイルス出現と病原性発現機構の解析研」平成 22-24 年度、15340 千円

佐藤 宏(代表) : 科研費・基盤研究(C)(2007~2009 年度) 19580355 「動物を固有宿主とする糞線虫種は人獣共通寄生虫症の原因となるのか？」

阿座上弘行(代表) : 科研費・基盤研究(C) (2010~2012 年度) 22580087 「ゲノム再編による細菌の高病原化に関する研究」

阿座上弘行(分担) 科研費・基盤研究(A) (2009~2011 年度) 20249076 「難治性根尖性歯周炎に関わるバイオフィルムの遺伝子工学的抑制法と科学的診断法の開発」

阿座上弘行(分担) : 科研費・基盤研究(B) 24390424 (2012~2014 年度) 「実験病理学的難治性根尖性歯周炎モデルの開発とその化学的制御法の検討」

阿座上弘行(代表) : 科研費・基盤研究 (C) (2013~2015 年度) 25450103、「オートインデューサーの変換による新たな口腔細菌間コミュニケーションの解明と応用」

阿座上弘行(分担) 科研費・基盤研究 (C) (2013~2015 年度) 25410176、「ヘム要求性歯周病菌のヘム取り込み機構の解明および生育阻害剤の探索」

【受託研究費】(順不同)

前田 健(分担)、下島昌幸(分担) : 「細胞不死化技術を用いた有用細胞作製に関する研究」安全性評価技術研究所、340 万円(2012-2013)

前田 健(代表) : 「帯電微粒子水 (ナノイー) によるウイルス失活化検討に関する研究」パナソニック電気株式会社、100 万円 (2011)

前田 健(代表) : ウマヘルペスウイルス 1 型および 4 型抗体測定用 ELISA 法の開発。日本中央競馬会競走馬総合研究所。800 万円(2010 - 2013)

前田 健(代表) : 野生獣イノシシ・シカの E 型肝炎ウイルス感染調査。下関市。641,475 円(2009 - 2011)

伊藤真一(代表) : 「ネギ属植物由来の抗菌物質の評価」ハイポネックスジャパン、500 千円(2012)

伊藤真一(代表) : 「電解水による根こぶ病菌の殺菌」ホシザキ電機株式会社、100 千円(2013)

伊藤真一(代表) : 「電解水による根こぶ病菌の殺菌」ホシザキ電機株式会社、200 千円(2014)

伊藤真一(代表) 独立行政法人科学技術振興機構 (代表) AS231Z02122E ; 抗菌物質資源としてのネギ生ごみの利用 : 2011 年度 (1,180 千円)

伊藤真一(代表) 独立行政法人科学技術振興機構 (代表) ユリウイルス病の被害を防止する弱毒ウイルスの研究 ; 2009 年度 (1,000 千円)

【グローバルCOE研究費】

伊藤真一（事業推進担当者）日本学術振興会グローバル COE プログラム事業「持続性社会構築に向けた菌類きのこ資源利用」2008～2012 年度（7,000 千円）

3-5. 研究業績（論文・著書・招待講演・特許・その他新聞記事等）

発酵微生物部門

【原著論文】

2014 年

1. Matsutani M, Fukushima K, Kayama C, Arimitsu M, Hirakawa H, Toyama H, Adachi O, Yakushi T, Matsushita K. Replacement of a terminal cytochrome *c* oxidase by ubiquinol oxidase during the evolution of acetic acid bacteria. *Biochim Biophys Acta. Bioenergetics* 1837, 1810-20 (2014)
2. Matsutani M, Suzuki H, Yakushi T, Matsushita K. Draft genome sequence of *Gluconobacter thailandicus* NBRC 3257. *Standards in Genomic Sciences* 9, 614-623 (2014)
3. Higashiura N, Hadano H, Hirakawa H, Matsutani M, Takebe S, Matsushita K, Azuma Y. Draft Genomic DNA Sequence of the Facultatively Methylophilic Bacterium *Acidomonas methanolica* type strain MB58, *FEMS Microbiol Lett.* 351, 9-13 (2014)
4. Yarimizu T, Nonklang S, Nakamura J, Tokuda S, Nakagawa T, Lorreungsil S, Sutthikhumpah S, Pukahuta C, Kitagawa T, Nakamura, M, Cha-aim K, Limtong S, Hoshida H, Akada R. Identification of auxotrophic mutants of the yeast *Kluyveromyces marxianus* by non-homologous end joining-mediated integrative transformation with genes from *Saccharomyces cerevisiae*, *Yeast*, 30, 485-500. (2014)
5. Hoshida H, Murakami N, Suzuki A, Tamura R, Asakawa J, Abdel-Banat B M A, Nonklang S, Nakamura M, Akada R. Non-homologous end joining-mediated functional marker selection for DNA cloning in the yeast *Kluyveromyces marxianus*. *Yeast*, 31, 29-46. (2014)
6. Yarimizu T, Nakamura M, Hoshida H, Akada R, Screening of accurate clones for gene synthesis in yeast. *J Biosci Bioeng.* in press (2014)
7. Kawai S, Yakushi T, Matsushita K, Kitazumi Y, Shirai O, Kano K. The electron transfer pathway in direct electrochemical communication of fructose dehydrogenase with electrodes *Electrochemistry Communications* 38, 28 – 31(2014)
8. Nishikura-Imamura S, Matsutani M, Insomphun C, Vangnai AS, Toyama H, Yakushi T, Abe T, Adachi O, Matsushita K. Overexpression of a type II 3-dehydroquinate dehydratase enhances the biotransformation of quinate to 3-dehydroshikimate in *Gluconobacter oxydans*. *Appl Microbiol Biotechnol.* 98 (7) 2955-2963 (2014)
9. Kataoka N, Vangnai AS, Ueda H, Tajima T, Nakashimada Y, Kato J. Enhancement of (R)-1,3-butanediol production by engineered *Escherichia coli* using a bioreactor system with strict regulation of overall oxygen transfer coefficient and pH. *Biosci Biotech Biochem.* 78(4):695-700 (2014)
10. Kosaka T, Toh H, Fujiyama A, Sakaki Y, Watanabe K, Meng X, Hanada S, Toyoda A. Physiological and genetic basis for self-aggregation of a thermophilic hydrogenotrophic methanogen, *Methanothermobacter* strain CaT2. *Environmental Microbiology Reports*, 6: 268-277 (2014)

11. Murata M, Nitiyon S, Lertwattanasakul N, Sootsuwan K, Kosaka T, Thanonkeo P, Limtong S, and Yamada M, High-temperature fermentation technology for low-cost bioethanol. *J. Jpn. Inst. Energy*, accepted 2014

2013 年

12. Tasanapak K, Masud-Tippayasak U, Matsushita K, Yongmanitchai W, Theeragool G. Influence of *Acetobacter pasteurianus* SKU1108 aspS gene expression on *Escherichia coli* morphology. *J Microbiol.* 51(6):783-790 (2013)
13. Hoshida H, Fujita T, Cha-aim K, Akada R. 2013. N-glycosylation deficiency enhanced heterologous production of a *Bacillus licheniformis* thermostable α -amylase in *Saccharomyces cerevisiae*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 97:5473-5482 (2013)
14. Fukunaga T, Cha-Aim K, Hirakawa Y, Sakai R, Kitagawa T, Nakamura M, Nonklang S, Hoshida H, Akada R. 2013. Designed construction of recombinant DNA at the *ura3* locus in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast*,30:243-253 (2013)
15. Fukunaga T, Nakamura M, Kitagawa T, Watanapokasin R, Hoshida H, Akada R. 2013. Novel small-molecule compounds that affect cellular morphogenesis in yeast and Mammalian cells. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 77:1669-76 (2013)
16. Trček J, Matsushita K. A unique enzyme of acetic acid bacteria, PQQ-dependent alcohol dehydrogenase, is also present in *Frateuria aurantia*. *Appl Microbiol Biotechnol.* 97(16):7369-76. (2013)
17. Matsutani M, Shirakihara Y, Imada K, Yakushi T, Matsushita K. Draft Genome Sequence of a Thermophilic Member of the Bacillaceae, *Anoxybacillus flavithermus* Strain Kn10, Isolated from the Kan-nawa Hot Spring in Japan. *Genome Announc.* 1(3). pii: e00311-13 (2013)
18. Miura H, Mogi T, Ano Y, Migita CT, Matsutani M, Yakushi T, K Kita, Matsushita K: Cyanide-insensitive Quinol Oxidase (CIO) from *Gluconobacter oxydans* is a unique terminal oxidase subfamily of cytochrome *bd*. *J Biochem.* 153(6) 535-545 (2013)
19. Adachi O, Hours RA, Akakabe Y, Shinagawa E, Ano Y, Yakushi T, Matsushita K. Pentose Oxidation by Acetic Acid Bacteria Led to a Finding of Membrane-Bound Purine Nucleosidase. *Biosci Biotechnol Biochem.* 77(5) 1131-1133 (2013)
20. Matsutani M, Kawajiri E, Yakushi T, Adachi O, Matsushita K. Draft Genome Sequence of Dihydroxyacetone-Producing *Gluconobacter thailandicus* Strain NBRC 3255. *Genome Announc.* 1 (2) : e0011813 (2013)
21. Sato S, Morita N, Kitamoto D, Yakushi T, Matsushita K, Habe H. Change in product selectivity during the production of glyceric acid from glycerol by *Gluconobacter* strains in the presence of methanol. *AMB Express.* 3 (1) 20 (2013)
22. Matsutani M, Nishikura M, Saichana N, Hatano T, Masud-Tippayasak U, Theeragool G, Yakushi T, Matsushita K. Adaptive mutation of *Acetobacter pasteurianus* SKU1108 enhances acetic acid fermentation ability at high temperature. *J Biotechnol.* 165 (2) 109-119 (2013)
23. Kawai S, Goda-Tsutsumi M, Yakushi T, Kano K, Matsushita K. Heterologous overexpression and characterization of a flavoprotein-cytochrome c complex fructose dehydrogenase of *Gluconobacter japonicus* NBRC3260. *Appl Environ Microbiol.* 79 (5) 1654-1660 (2013)
24. Sootsuwan K, Thanonkeo P, Keeratirakha N, Thanonkeo S, Jaisil P, Yamada M. Sorbitol required for cell growth and ethanol production by *Zymomonas mobilis* under heat, ethanol, and osmotic stresses. *Biotechnol Biofuels*, 6: 180 (2013)
25. Yuangsaard N, Yongmanitchai W, Yamada M, Limtong S. Selection and characterization of a newly isolated thermotolerant *Pichia kudriavzevii* strain for ethanol production at high temperature from

- cassava starch hydrolysate. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 103: 577-588 (2013)
26. Lertwattanasakul N, Suprayogi, Murata M, Rodrussamee N, Limtong S, Kosaka T, Yamada M. Essentiality of respiratory activity for pentose utilization in thermotolerant yeast *Kluyveromyces marxianus* DMKU 3-1042. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 103: 933-945 (2013)
27. Nagamitsu H, Murata M, Kosaka T, Kawaguchi J, Mori H, Yamada M. Crucial Roles of MicA and RybB as Vital Factors for sigma-Dependent Cell Lysis in *Escherichia coli* Long-Term Stationary Phase. *J Mol Microbiol Biotechnol*, 23: 227-232 (2013)
28. Kosaka T, Toh H, Toyoda A. Complete Genome Sequence of a Thermophilic Hydrogenotrophic Methanogen, *Methanothermobacter* sp. Strain CaT2. *Genome Announc*. 1(4). e00672-13. (2013)
29. Hasegawa A, Iwamura C, Kitajima M, Hashimoto K, Otsuyama K, Ogino H, Nakayama T, Shirai M. Crucial role for CD69 in the pathogenesis of dextran sulphate sodium-induced colitis. *PLoS One*. 8(6):e65494. (2013)

2012 年

30. Soemphol W, Saichana N, Yakushi T, Adachi O, Matsushita K, Toyama H. Characterization of Genes Involved in (D)-Sorbitol Oxidation in Thermotolerant (*Gluconobacter frateurii*). *Biosci Biotechnol Biochem*. 76(8) 1497-1505. (2012)
31. Kihira C, Hayashi Y, Azuma N, Noda S, Maeda S, Fukiya S, Wada M, Matsushita K, Yokota A. Alterations of glucose metabolism in *Escherichia coli* mutants defective in respiratory-chain enzymes. *J Biotechnol*. 158 (4) 215-23 (2012)
32. Hattori H, T Yakushi, M Matsutani, D Moonmangmee, H Toyama, O Adachi, K Matsushita. High-temperature sorbose fermentation with thermotolerant *Gluconobacter frateurii* CHM43 and its mutant strain adapted to higher temperature. *Appl Microbiol Biotechnol*. 95(6) 1531-1540. (2012)
33. Sawada K, Y Kato, K Imai, L Li, M Wada, K Matsushita, A Yokota. Mechanism of increased respiration in an H⁺-ATPase-defective mutant of *Corynebacterium glutamicum*. *J Biosci Bioeng* 113: 467-473. (2012)
34. Matsutani M, H Hirakawa, N Saichana, W Soemphol, T Yakushi, K Matsushita. Genome-wide phylogenetic analysis of differences in thermotolerance among closely related *Acetobacter pasteurianus* strains. *Microbiology* 158: 229-239. (2012)
35. Murata M, Noor R, Nagamitsu H, Tanaka S, Yamada M. Novel pathway directed by sigma E to cause cell lysis in *Escherichia coli*. *Genes Cells*, 17: 234-247 (2012)
36. Murakami N, Miyoshi S, Yokoyama R, Hoshida H, Akada R, Ogata T. Construction of a URA3 deletion strain from the allotetraploid bottom-fermenting yeast *Saccharomyces pastorianus*. *Yeast*, 29: 155-165 (2012)
37. Cha-Aim K, Hoshida H, Fukunaga T, Akada R. Fusion PCR via Novel Overlap Sequences. *Gene Synthesis Methods Mol. Biol.* 852, 97-110 (2012)
38. Yamaguchi M, Noda NN, Yamamoto H, Shima T, Kumeta H, Kobashigawa Y, Akada R, Ohsumi Y, Inagaki F. Structural insights into Atg10-mediated formation of the autophagy-essential Atg12-Atg5 conjugate. *Structure*, 20, 1244-1254 (2012)

2011 年

39. Soemphol W, A Deeraksa, M Matsutani, T Yakushi, H Toyama, O Adachi, M Yamada, K Matsushita. Global analysis of the genes involved in the thermotolerance mechanism of thermotolerant *Acetobacter tropicalis* SKU1100. *Biosci Biotechnol Biochem* 75: 1921-1928. (2011)
40. Matsutani M, H Hirakawa, T Yakushi, K Matsushita. Genome-wide phylogenetic analysis of *Gluconobacter*, *Acetobacter*, and *Gluconacetobacter*. *FEMS Microbiol Lett* 315: 122-128. (2011)

41. Matsutani M, H Hirakawa, M Nishikura, W Soemphol, IA Ali, T Yakushi, K Matsushita. Increased number of Arginine-based salt bridges contributes to the thermotolerance of thermotolerant acetic acid bacteria, *Acetobacter tropicalis* SKU1100. *Biochem Biophys Res Commun* 409: 120-124. (2011)
42. Masud U, K Matsushita, G Theeragool. Molecular cloning and characterization of two inducible NAD-adh genes encoding NAD-dependent alcohol dehydrogenases from *Acetobacter pasteurianus* SKU1108. *J Biosci Bioeng* 112: 422-431. (2011)
43. Kubota K, K Nagata, M Okai, K Miyazono, W Soemphol, J Ohtsuka, A Yamamura, N Saichana, H Toyama, K Matsushita, M Tanokura. The crystal structure of l-sorbose reductase from *Gluconobacter frateurii* complexed with NADPH and l-sorbose. *J Mol Biol* 407: 543-555. (2011)
44. Kihira C, Y Hayashi, N Azuma, S Noda, S Maeda, S Fukiya, M Wada, K Matsushita, A Yokota. Alterations of glucose metabolism in *Escherichia coli* mutants defective in respiratory-chain enzymes. *J Biotechnol* 158: 215-223. (2011)
45. Habe H, S Sato, T Fukuoka, D Kitamoto, T Yakushi, K Matsushita, K Sakaki. Membrane-bound alcohol dehydrogenase is essential for glyceric acid production in *Acetobacter tropicalis*. *J Oleo Sci* 60: 489-494. (2011)
46. Ano Y, E Shinagawa, O Adachi, H Toyama, T Yakushi, K Matsushita. Selective, high conversion of D-glucose to 5-keto-D-gluconate by *Gluconobacter suboxydans*. *Biosci Biotechnol Biochem* 75: 586-589. (2011)
47. Adachi O, RA Hours, E Shinagawa, Y Akakabe, T Yakushi, K Matsushita. Formation of 4-keto-D-aldopentoses and 4-pentulosonates (4-keto-D-pentonates) with unidentified membrane-bound enzymes from acetic acid bacteria. *Biosci Biotechnol Biochem* 75: 1801-1806. (2011)
48. Adachi O, RA Hours, E Shinagawa, Y Akakabe, T Yakushi, K Matsushita. Enzymatic synthesis of 4-pentulosonate (4-keto-D-pentionate) from D-aldopentose and D-pentionate by two different pathways using membrane enzymes of acetic acid bacteria. *Biosci Biotechnol Biochem* 75: 2418-2420. (2011)
49. Thanonkeo P, Thanonkeo S, Charoensuk K, Yamada M. Ethanol production from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) by *Zymomonas mobilis* TISTR548. *African Journal of Biotechnology*, 10: 10691-10697 (2011)
50. Rodrussamee N, Lertwattanasakul N, Hirata K, Suprayogi, Limtong S, Kosaka T, Yamada M. Growth and ethanol fermentation ability on hexose and pentose sugars and glucose effect under various conditions in thermotolerant yeast *Kluyveromyces marxianus*. *Appl Microbiol Biotechnol*, 90: 1573-1586 (2011)
51. Charoensuk K, Irie A, Lertwattanasakul N, Sootsuwan K, Thanonkeo P, Yamada M. Physiological Importance of Cytochrome c Peroxidase in Ethanologenic Thermotolerant *Zymomonas mobilis*. *J Mol Microbiol Biotechnol*, 20: 70-82 (2011)
52. Lertwattanasakul N, Rodrussamee N, Suprayogi, Limtong S, Thanonkeo P, Kosaka T, Yamada M. Utilization capability of sucrose, raffinose and inulin and its less-sensitiveness to glucose repression in thermotolerant yeast *Kluyveromyces marxianus* DMKU 3-1042. *AMB Express*, 1: 20 (2011)
53. Murata M, Fujimoto H, Nishimura K, Charoensuk K, Nagamitsu H, Raina S, Kosaka T, Oshima T, Ogasawara N, Yamada M. Molecular strategy for survival at a critical high temperature in *Escherichia coli*. *PLoS ONE*, 6: e20063 (2011)
54. Fujimoto N, Kosaka T, Nakao T, Yamada M. *Bacillus licheniformis* Bearing a High Cellulose-Degrading Activity, which was Isolated as a Heat-Resistant and Micro-Aerophilic Microorganism from Bovine Rumen. *Open Biotechnology Journal*, 5: 7-13 (2011)
55. Akao T, Yashiro I, Hosoyama A, Kitagaki H, Horikawa H, Watanabe D, Akada R, Ando Y, Harashima S, Inoue T, Inoue Y, Kajiwara S, Kitamoto K, Kitamoto N, Kobayashi O, Kuhara S, Masubuchi T,

- Mizoguchi H, Nakao Y, Nakazato A, Namise M, Oba T, Ogata T, Ohta A, Sato M, Shibasaki S, Takatsume Y, Tanimoto S, Tsuboi H, Nishimura A, Yoda K, Ishikawa T, Iwashita K, Fujita N, Shimo H. Whole-genome sequencing of sake yeast *Saccharomyces cerevisiae* Kyokai no. 7. *DNA Research*,18(6):423-34 (2011)
- 56.Kitagawa T, Kohda K, Tokuhiko K, Hoshida H, Akada R, Takahashi H, Imaeda T. Identification of genes that enhance cellulase protein production in yeast. *J Biotechnol*. 151(2):194-203 (2011)
- 57.Ogino H, Azuma Y, Hosoyama A, Nakazawa H, Matsutani M, Hasegawa A, Otsuyama K, Matsushita K, Fujita N, Shirai M. Complete genome sequence of NBRC 3288, a unique cellulose-nonproducing strain of *Gluconacetobacter xylinus* isolated from vinegar. *J Bacteriol*. 193(24):6997-8. (2011)
- 2010 年
- 58.Yoshida Y, H Kuroiwa, O Misumi, M Yoshida, M Ohnuma, T Fujiwara, F Yagisawa, S Hirooka, Y Imoto, K Matsushita, S Kawano, T Kuroiwa. Chloroplasts divide by contraction of a bundle of nanofilaments consisting of polyglucan. *Science* 329:949-53. (2010)
- 59.Shinagawa E, O Adachi, Y Ano, T Yakushi, K Matsushita. Purification and characterization of membrane-bound 3-dehydroshikimate dehydratase from *Gluconobacter oxydans* IFO 3244, a new enzyme catalyzing extracellular protocatechuate formation. *Biosci Biotechnol Biochem* 74:1084-8. (2010)
- 60.Masud U, K Matsushita, G Theeragool. Cloning and functional analysis of adhS gene encoding quinoprotein alcohol dehydrogenase subunit III from *Acetobacter pasteurianus* SKU1108. *Int J Food Microbiol* 138:39-49. (2010)
- 61.Kubota K, K Miyazono, K Nagata, H Toyama, K Matsushita, M Tanokura. Crystallization and preliminary X-ray analysis of 5-keto-D-gluconate reductase from *Gluconobacter suboxydans* IFO12528 complexed with 5-keto-D-gluconate and NADPH. *Acta Crystallogr Sect F Struct Biol Cryst Commun* 66:1680-2. (2010)
- 62.Kanchanarach W, G Theeragool, T Inoue, T Yakushi, O Adachi, K Matsushita. Acetic acid fermentation of *Acetobacter pasteurianus*: relationship between acetic acid resistance and pellicle polysaccharide formation. *Biosci Biotechnol Biochem* 74:1591-7. (2010)
- 63.Habe H, Y Shimada, T Fukuoka, D Kitamoto, M Itagaki, K Watanabe, H Yanagishita, T Yakushi, K Matsushita, K Sakaki. Use of a *Gluconobacter frateurii* mutant to prevent dihydroxyacetone accumulation during glyceric acid production from glycerol. *Biosci Biotechnol Biochem* 74:2330-2. (2010)
- 64.Habe H, T Fukuoka, T Morita, D Kitamoto, T Yakushi, K Matsushita, K Sakaki. Disruption of the membrane-bound alcohol dehydrogenase-encoding gene improved glycerol use and dihydroxyacetone productivity in *Gluconobacter oxydans*. *Biosci Biotechnol Biochem* 74:1391-5. (2010)
- 65.Adachi O, RA Hours, Y Akakabe, S Tanasupawat, P Yukphan, E Shinagawa, T Yakushi, K Matsushita. Production of 4-keto-D-arabonate by oxidative fermentation with newly isolated *Gluconacetobacter liquefaciens*. *Biosci Biotechnol Biochem* 74:2555-8. (2010)
- 66.Adachi O, Y Ano, E Shinagawa, T Yakushi, K Matsushita. Conversion of quinate to 3-dehydroshikimate by Ca-alginate-immobilized membrane of *Gluconobacter oxydans* IFO 3244 and subsequent asymmetric reduction of 3-dehydroshikimate to shikimate by immobilized cytoplasmic NADP-shikimate dehydrogenase. *Biosci Biotechnol Biochem* 74:2438-44. (2010)
- 67.Kanchanarach W, G Theeragool, T Yakushi, H Toyama, O Adachi, K Matsushita. Characterization of thermotolerant *Acetobacter pasteurianus* strains and their quinoprotein alcohol dehydrogenases. *Appl Microbiol Biotechnol* 85:741-51. (2010)
- 68.Babiker M. A. Abdel-Banat, Nonklang S, Hoshida H, R. Akada. Random and targeted gene

- integrations through the control of non-homologous end joining in the yeast *Kluyveromyces marxianus*. *Yeast*, 27: 29–39. (2010)
69. Akada JK, Aoki H, Torigoe Y, Kitagawa T, Kurazono H, Hoshida H, Nishikawa J, Terai S, Matsuzaki M, Hirayama T, Nakazawa T, Akada R, and Nakamura K, *Helicobacter pylori* CagA Inhibits Endocytosis of Cytotoxin VacA in Host Cells. *Disease Models and Mechanisms*, 3:605-617(2010)
- 2009年
70. Habe H, Y. Shimada, T. Yakushi, H. Hattori, Y. Ano, T. Fukuoka, D. Kitamoto, M. Itagaki, K. Watanabe, H. Yanagishita, K. Matsushita, K. Sakaki. Microbial production of glyceric acid, an organic acid that can be mass produced from glycerol. *Appl Environ Microbiol* 75:7760-6. (2009)
71. Azuma Y, Hosoyama A, Matsutani, M, Furuya N, Horikawa H, Harada T, Hirakawa H, Kuhara S, Matsushita K, Fujita N, M. Shirai. Whole-genome analyses reveal genetic instability of *Acetobacter pasteurianus*. *Nucleic Acids Res* 37:5768-83. (2009)
72. Takashima E, Yamada H, Yamashita T, Matsushita K, K. Konishi. Recombinant expression and redox properties of triheme C membrane-bound quinol peroxidase. *FEMS Microbiol Lett* 302:52-7. (2009)
73. Mogi, T, Kawakami T, Arai H, Igarashi Y, Matsushita K, Mori M, Shiomi, K Omura S, Harada S, K. Kita. Siccanin rediscovered as a species-selective succinate dehydrogenase inhibitor. *J Biochem* 146:383-7. (2009)
74. Tabuchi M, Kawai Y, Nishie-Fujita M, Akada R, Izumi T, Yanatori I, Miyashita N, Ouchi K, Kishi F. Development of a novel functional high-throughput screening system for pathogen effectors in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Biosci Biotechnol Biochem*. 73(10):2261-2267. (2009)
75. Noor R, Murata M, Nagamitsu H, Klein G, Raina S, Yamada M. Dissection of sigma(E)-dependent cell lysis in *Escherichia coli*: roles of RpoE regulators RseA, RseB and periplasmic folding catalyst PpiD. *Genes Cells*, 14: 885-899. (2009)
76. Lertwattanasakul N, Shigemoto E, Rodrussamee N, Limtong S, Thanonkeo P, Yamada M. The crucial role of alcohol dehydrogenase Adh3 in *Kluyveromyces marxianus* mitochondrial metabolism. *Biosci Biotechnol Biochem*, 73: 2720-2726. (2009)
77. Noor R, Murata M, Yamada M. Oxidative stress as a trigger for growth phase-specific sigmaE-dependent cell lysis in *Escherichia coli*. *J Mol Microbiol Biotechnol*, 17: 177-187. (2009)

【著書・総説】

1. Nakamura M, Suzuki A, Hoshida H, R. Akada, Minimum GC-rich sequences for overlap extension PCR and primer annealing. *Methods Mol Biol*. 1116:165-81 (2014)
2. 薬師寿治, 松下一信 : 熱ストレスと耐熱性 日本乳酸菌学会誌 25 (1) :45 (2014)
3. 片岡尚也, 加藤 純一 : 組換え大腸菌による非天然型(R)-1,3-ブタンジオールの発酵生産 バイオサイエンスとインダストリー. 72(1):32-3. (2014)
4. Matsushita K: Respiratory chain and Energy Metabolism of *Corynebacterium glutamicum*. In: *Corynebacterium glutamicum*, Microbiology Monographs Vol. 23, H Yukawa, M Inui (eds), Springer, pp. 315-334 (2013)
5. 星田尚司, 赤田倫治 : 化学同人バイオサイエンスシリーズ「酵母の生命科学と生物工学 — 産業応用から基礎科学へ—」11章 高温ストレス (2013年8月15日)
6. 松下一信・薬師寿治: 食物と健康の科学シリーズ「酢の機能と科学」(酢酸菌研究会編), 4.2. 生理・生化学, pp. 136~150 (朝倉書店) (2012年11月刊行)
7. 外山博英・松下一信 : 最新ビタミン学講話-18-PQQ (ピロロキノリンキノン) Functional Food 20号 (Vol. 6, No. 2) , 128-133 (2012年10月31日)
8. Fujimoto N, Kosaka T, and Yamada M: Menaquinone as well as ubiquinone as a crucial component in

- the *Escherichia coli* respiratory chain. In *Chemical Biology* (ISBN 978-953-51-0049-2) ed. Deniz Ekinici, pp187-208 (2012)
9. Murata M, Kosaka T and Yamada M: Small non-coding RNAs and their involvement in regulation of various biological processes in *Escherichia coli* and other bacteria. In *Escherichia coli and Bacillus subtilis; the frontiers of molecular microbiology revisited*, Matsumoto and Sadaiye (eds) Research Signpost, Canada, pp. 197-217 (2012)
 10. Lertwattanasakul N, Murata M, Rodrussamee N, Suprayogi, Nakajima Y, Charoensuk K, Kosaka T, Sootsuwan K, Limtong S, Yongmanitchai W, Thanonkeo P, and Yamada M: High-temperature ethanol fermentation with thermotolerant microbes. In *Food Health and Environment (Supplement)*, Q. A. Fattah, S. M. H. Kabir and N. Choudhury (Eds), pp. 200-207 (2012)
 11. 外山博英, 松下一信: 発酵・醸造食品の最新技術と機能性II (監修 北本勝ひこ) 第I編: 発酵・醸造の基礎研究, 14章 耐熱性酢酸菌を使った酸化発酵による有用物質生産系の開発; pp.119-127,シーエムシー出版 (2011年10月)
 12. 北川孝雄, 星田尚司, 赤田倫治, 耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* を用いた物質生産と遺伝子操作, 特集 酵母イノベーション バイオインダストリー 第28巻, 第6号 21-26, 2011 シーエムシー出版
 13. Yamada M: High-temperature ethanol fermentation technology with thermololerant ethanogenic yeast *Kluyveromyces marxianus* DMKU3-1042. In *Collection of Selected Research Seeds from Five National Universities in West Japan*. pp50-51, (2011)
 14. Talukder, A.A., Alam, S., Ershaduzzaman, Md, Basgar, K., Yamada M. Structure organization of co-regulated genes in *Escherichia coli*. *J. Bacteriology Research* 1:68-78 (2009)
 15. 松下一信 好気呼吸による「発酵」を行う酢酸菌 生物工学会誌90:340-343 (2012)
 16. 赤田倫治, 星田尚司, 阿野明彦, 阿部透, 三谷優, 耐熱性酵母のバイオエタノール製造への応用, *バイオエタノール通信* no. 6, p. 27-34 (2011)
 17. 松下一信, 松谷峰之介, 薬師寿治 醸造協会誌 105: 730. (2010)
 18. Yakushi T, and K. Matsushita. Alcohol dehydrogenase of acetic acid bacteria: structure, mode of action, and applications in biotechnology. *Appl Microbiol Biotechnol* 86:1257-65. (2010)
 19. 赤田倫治, 星田尚司: 教材研究「パン酵母を利用した組換えDNA実験キット」を用いた理科授業「東書Eネット (TEN)」
 20. Babiker M. A. Abdel-Banat, Hoshida H, Ano A, Nonklang S, Akada R. High-temperature fermentation: how can processes for ethanol production at high temperatures become superior to the traditional process using mesophilic yeast?" *Applied Microbiology and Biotechnology* 85, 861-867 (2010)
 21. 星田尚司, Sanom Nonklang, 阿野明彦, 三谷優, 赤田倫治「耐熱性酵母による高温エタノール発酵システムの開発」セルロース系バイオエタノール製造技術—食料クライシス回避のために— 監修: 近藤明彦, 植田充美 NTS 第3編, 発酵技術, 第4章 263-275 2010.3.26
 22. 薬師寿治, 松下一信 酢酸菌の酸化発酵を司る呼吸鎖酵素群 バイオサイエンスとインダストリー 67:308-315. (2009)
 23. 星田尚司, サノム ノンクラ, バビカー アブデルーバナット, 中村潤平, 赤田倫治: 耐熱性酵母の高効率遺伝子導入技術と凝集性酵母の育種 ケミカルエンジニアリング 54 (10) , 20-25 (2009)
 24. 赤田倫治 記事 2009年度シンポジウム「地球エネルギー戦略 バイオエタノールの現在・未来」報告 生物工学会誌 88巻 2010.2
 25. 松下一信: 地域資源活用食品加工総覧 追録6号 (社) 農山漁村文化協会 (2009年11月10日) 第3巻 微生物を生かした食品製造—酢酸菌の特性とその食品製造への利用— pp. 508-6~508-16

(全11ページ)

【招待講演】

- M. Yamada: High-temperature fermentation as a next-generation fermentation technology; The 5th International Conference on Bioscience and Biotechnology; 20th Sep. 2014; Bali, Indonesia
- M. Yamada: Current Status and Issues of Biomass development including manufacturing of ethanol, collaboration between agricultural and industrial sections, and multinational collaboration in the Southeast Asia, Biomass Open Innovation forum (Kickoff meeting of Biomass Open Research Laboratory), Bangkok, Thailand, Nov 18, 2013
- M. Yamada, Masayuki Murata, Ayana Ishii, Amiya Tokiyama, Tomoko Sakurada, Kannikar Charoensuk, Pornthap Thanonkeo and Tomoyuki Kosaka: Molecular mechanism of thermotolerance in mesophilic microorganisms, The 5th International Conference on Fermentation Technology for Value Added Agricultural Products, Abstract p6, Khon Kaen, Thailand, Aug 21-23, 2013
- M. Yamada: New fermentation technology: High-temperature fermentation with thermotolerant microbes. The e-ASIA JRP International Workshop on Renewable Energy, Proceedings p26, Vientiane, Laos, Jul 31-Aug 1, 2013
- M. Yamada: keynote lecture “Usefulness of thermotolerant microbes” The Royal Golden Jubilee Seminar, Bangkok, Thailand, August 24, 2012
- K. Matsushita □ [Closing talk]: Adaptive Evolution and Adaptive Breeding of Acetic Acid Bacteria, and its Future Prospect for AAB Research and Development. 3rd International Conference on Acetic Acid Bacteria, Cordoba, Spain, April 17-20, 2012
- 山田 守 : 熱帯性環境微生物による省エネ高温発酵技術 : 平成23年度科学技術戦略推進費シンポジウム「国際共同研究から科学技術外交推進へ — 国際戦略展開をいかに推進するか—」 Feb. 21 2012, 東京, 日本
- Yamada M : Discovery of molecular mechanism of thermotolerance in microbes. Grand Opening of ARDA New Building, Feb. 4 2011, Bangkok, Thailand
- Yamada M, Noppon Lertwattanasakul, Masayuki Murata, Nadchanok Rodrussamee, Suprayogi, Kannikar Charoensuk, Tomoyuki Kosaka, Keawta Sootsuwan, Savitree Limtong, Wichien Yongmanitchai and Pornthap Thanonkeo: High-temperature ethanol fermentation, BIT's 1st Annual World Congress of Bioenergy-2-11, Abstract p185, Dalian, China, 25-30 April, 2011
- Kosaka T: Genomic approach to genetically unfavorable microorganisms. The 5th Young Scientist Seminar, Nov 22-23 2011, Yamaguchi, Japan.
- Yamada M, N Lertwattanasakul, M Murata, N Rodrussamee, Suprayogi, K Hirata, K Charoensuk, T Kosaka, S Limtong, P Thanonkeo: Economical biofuel production and international collaboration. International Seminar in Bravijaya University, Dec. 7 2011, Indonesia
- Matsushita K: Adaptive Evolution of Acetic Acid Bacteria and In Vitro Adaptation for the Application. International Union of Microbiological Societies 2011 Congress (IUMS2011), Sapporo, Japan, September 6-10 (2011)
- Matsushita K: Keynote lecture “Adaptive evolution and experimental adaptation of thermotolerant acetic acid bacteria” The 4th international conference on fermentation technology for value added agricultural products: Khon Kaen, Thailand, August 29-31 (2011)
- Yamada M: Intracellular oxidative stress and sigma E-directed cell lysis. International Union of Microbiological Societies 2011 Congress (IUMS2011), Sapporo, Japan, September 6-10 (2011)
- 山田 守 : 耐熱性発酵微生物の検索とその産業応用 第9回バイオテクノロジー国際会議(バイオEXPO) 東京、6月30日—7月2日 2010

- Yamada M: Collaborative research on development of useful microbial resources in tropical environments with South-East Asian young researchers, Japan-East Asia Network of Exchange for Students and Youths (JENESYS) Programme, Tokyo, 3 Aug.2010
- Yamada M: Basic research for high-temperature ethanol fermentation on thermotolerant *Kluyveromyces marxianus* DMKU3-1042 the 28th International Specialised Symposium on Years: Metabolic and Bioprocess Engineering for Sustainable Development, 15-18 Sep. 2010
- Yamada M: Exploration of thermotolerant useful microbes in tropical environments and their application. The 7th Asian Consortium for the Conservation and Sustainable Use of microbial resources, Oct. 13-14 2010.
- 山田 守: アジアの微生物資源の活用、JSPS二国間交流事業 日本—ベトナム共同研究「分解プラスミドの水平伝播を利用したベトナムにおけるダイオキシン汚染土壌の浄化」静岡大学、Dec. 2, 2010
- 薬師寿治, 松下一信: 酢酸菌の酸化発酵とエネルギー代謝 日本農芸化学会シンポジウム, 2010.3.30
- 赤田倫治: 高温エタノール発酵、日本農芸化学会シンポジウム、2010.3.30
- 松下一信: PQQ およびキノプロテイン研究の現状: 生体キノン研究会 第8回講演会、中央大学駿河台記念館 (2009年9月18日)
- 松下一信・薬師寿治・東慶直: 酢酸菌の適応進化とその特性を利用した高温酢酸発酵系の開発; 生物工学会シンポジウム「醸造原料植物および醸造微生物の特定とその進化」名古屋大学東山キャンパス (2009年9月25日)
- 松下一信: 酢酸菌と酸化発酵: その生理学から見えてくる産業利用の新展開; 日本農芸化学会中部支部第157回例会若手シンポジウム□「ものつくりの微生物たち—その潜在力を拓く—」平成21年11月14日: 信州大学農学部
- M. Yamada: Fermentation technology with thermotolerant microorganisms: Applicable for tropical countries The First Symposium for JSPS - JSPS Fellows Alumni Association of Bangladesh 19 Dec 2009, Bangladesh
- 星田尚司: バイオ燃料生産向け耐熱性酵母のゲノム解析と育種, JBA セミナー“未来へのバイオ技術”勉強会 バイオ燃料・バイオリファイナリー研究開発, 2013年7月18日, 東京
- 星田尚司: 酵母ゲノムワイドスクリーニングから見える耐熱性因子と微生物間の普遍性, 山口大学農学部附属中高温微生物研究センター・シンポジウム, 2011年6月9日, 東京, 招待講演
- 星田尚司: 発酵生産における耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* の魅力と実力, 京都植物バイオテク懇話会第20回植物バイオテクシンポジウム, 2011年6月16日, 京都市, 招待講演
- 星田尚司: 酵母 *Kluyveromyces marxianus* の DNA 修復機構を組換え DNA に応用する, 日本生物工学会 2010 年度技術セミナー, 2010年11月13日, 福山市, 招待講演
- Hoshida H: Characterization and comparative genome analysis of various *Kluyveromyces marxianus* strains., 第64回日本生物工学会大会シンポジウム, 2012年10月25日, 神戸市, 招待講演
- Yamada M (Invited): New fermentation technology: High-temperature fermentation with thermotolerant microbes. The e-ASIA JRP International Workshop on Renewable Energy, Proceedings p26, Jul 31-Aug 1, 2013
- Yamada M (Invited), Masayuki Murata, Ayana Ishii, Amiya Tokiyama, Tomoko Sakurada, Kannikar Charoensuk, Pornthap Thanonkeo and Tomoyuki Kosaka: Molecular mechanism of thermotolerance in mesophilic microorganisms, The 5th International Conference on Fermentation Technology for Value Added Agricultural Products, Abstract p6, Khon Kaen, Thailand, Aug 21-23, 2013
- Yamada M (Invited): Current Status and Issues of Biomass development including manufacturing of

ethanol, collaboration between agricultural and industrial sections, and multinational collaboration in the Southeast Asia, Biomass Open Innovation forum (Kickoff meeting of Biomass Open Research Laboratory), Bangkok, Thailand, Nov 18, 2013

【特許】

1. 松下一信、秦野智行、薬師寿治、足立收生、ガンジヤナ・ティーラグール（発明者）特許第5470807号 「高温酢酸発酵酢酸菌」 特許権者：国立大学法人山口大学 登録日：2014年2月14日
2. 山田守、スカンヤ・ニチョン、チャンソム（発明者）特願2014-092206 「キシロース資化能を有するエタノール生産酵母を生産する方法」（発明者：）出願人：山口大学（出願2014年4月28日）
3. 赤田倫治、星田尚司、山田守、村田正之、高坂智之、松下一信、薬師寿治、ナンタポン ナラワート、東慶直（発明者）特願2014-159048 「耐熱性微生物の作製方法」出願人：山口大学、近畿大学（出願2014年8月4日）
4. 星田尚司、赤田倫治（発明者）特願2014-158646 「高発現プロモーター」 出願人：山口大学（出願2014年8月4日）
5. 山田守、スカンヤ・ニチョン（発明者）特願2013-213277 「キシロース資化能を有するエタノール生産酵母を生産する方法」 出願人：山口大学 出願日：2013年10月11日
6. 松下一信、薬師寿治、松谷峰之介、サイチャナ・ナツラン、西倉慎顕、ガンジヤナ・ティーラグール（発明者）特願2012-210068 「酢酸生産能が向上した酢酸菌の育種方法」 出願人：国立大学法人山口大学 2012年9月24日
7. 赤田倫治、星田尚司、中村美紀子（発明者）特願2011-101015 「哺乳類動物細胞で高発現を可能にするターミネータ配列を含むプライマー」 出願人：国立大学法人山口大学；出願日：2011年4月28日
8. 赤田倫治、中村美紀子（発明者）特願2010-57732 「哺乳動物細胞への遺伝子導入効率の向上剤」 出願人：国立大学法人山口大学；出願日：2011年3月15日 国際出願番号 PCT/JP2011/001449 特許第5578338号（2014.7.18）
9. 志佐倫子、赤田倫治、星田尚司、上村毅、牟田口梢栄、徳弘健郎、片平悟史（発明者）特願2011-076715 「Kluyveromyces属の変異体酵母及びこれを用いたエタノール製造方法」 出願日：2011年3月30日
10. 赤田倫治ら（発明者）特願2011-56514 取下げ申請中で海外申請を視野に入れて再出願予定；出願日：2011年3月15日（企業との共同研究）
11. 足立収生、薬師寿治、松下一信、ロケ アルベルト アワーズ（発明者）特願2011-42259 「4-ケトー-D-アラボン酸、4-ケトー-D-アラビノース及びそれらの製造方法」 出願人：山口大学、ナショナルユニバーシティ オブ ラプラタ、出願日：2011年2月28日
12. 薬師寿治、藤井雅子、松下一信（発明者）特願2010-277477 「外来DNAを挿入しない酢酸菌の遺伝子欠失法」 出願人：山口大学、出願日：2010年12月13日
13. 山田守、藤元奈保子（発明者）特願2010-072056 「セルロース原料の分離能を有する微生物、及びこれを用いたセルロース原料の分解処理方法」 出願人：山口大学、出願日：2010年3月26日
14. 赤田倫治、星田尚司、アブデル・バナット バビカ モハメド、浅川潤（発明者）特願2010-058917 「クルイペロマイセス・マルシアヌス形質転換体の製造方法」国立大学法人山口大学、出願日：2010年3月16日
15. 赤田倫治、星田尚司、井手政充（発明者）特願2010-026682 「クルイペロマイセス・マルシアヌス由来の高発現プロモーター」 国立大学法人山口大学、出願日：2010年2月9日

16. 赤田倫治, 星田尚司, 井手政充 (発明者) 特願 2010-026679 「サッカロマイセス・セレピシエ由来の特定のプロモーターをクルイベロマイセス・マルシアヌスにおいて用いる目的遺伝子の発現方法」 国立大学法人山口大学, 出願日: 2010年2月9日
17. 羽部浩, 福岡徳馬, 北本大, 榊啓二, 松下一信, 薬師寿治, 阿野嘉孝 (発明者) 特願2010-010340 「ジヒドロキシアセトンの製造方法」 出願人: 独立行政法人産業技術総合研究所・山口大学, 出願日: 2010年1月20日

【その他の外部発信】

1. 星田尚司, 赤田倫治: タイでバイオエタノールの製造技術を実証 —プラントが完成タピオカ残渣から効率的に製造— (http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100270.html) 日経新聞にも記事有り
2. 山田 守: 2014年9月26日~27日開催日本農芸化学会 2014年度中四国支部大会にて功労賞を受賞。
3. 星田尚司, (薬師寿治, 高坂智之) 国際シンポジウム「High-Temperature Fermentation Technology with Thermotolerant Microorganisms in Tropical Area (耐熱性微生物を利用した熱帯域での高温発酵技術)」を主催 (2014年 (平成26年7月3-4日) カセサート大学 (タイ・バンコク))
4. 高坂智之, 片岡尚也 国際シンポジウム「High-Temperature Fermentation Technology with Thermotolerant Microorganisms in Tropical Area (耐熱性微生物を利用した熱帯域での高温発酵技術)」に含まれていたバイオインフォマティクスに関するワークショップを企画し, 講師をつとめた (2014年 (平成26年) 7月3-4日) カセサート大学 (タイ・バンコク)
5. 山田 守, 高坂智之: 2013年9月11日~13日開催第86回日本生化学会にて鈴木紘一メモリアル賞を受賞。医学系研究科応用分子生命科学系専攻1年 藤山和也 (指導教員 山田, 高坂)
6. 山田 守: 2013年2月9日山口発焼酎減圧低温蒸留技術開発30周年記念講演会~産学官事業の温故知新~を企画 (山口)
7. 山田 守: 2013年3月 日本農芸化学会大会「高温発酵技術の構築と展望」のシンポジウムを企画 (仙台)
8. 山田 守: 2013年8月22日 Thailand Research EXPO2013「4th MEXT-ARDA PROJECT and JSPS-NRCT ASIAN CORE PROGRAM Joint Seminar」を企画 (タイ)
9. 山田 守: 第1回重点連携国セミナーの開催 2012年 (平成24年) 7月4日 (カセサート大学)
10. 山田 守: 第1回研究拠点形成事業サテライトセミナーの開催 2012年 (平成24年) 8月7-8日 (スラバヤ, インドネシア)
11. 山田 守: 第1回研究拠点形成事業ジョイントセミナーの開催 2012年 (平成24年) 8月10-11日 (バンコク)
12. 山田 守: 2012年8月26日 Thailand Research EXPO2012「3rd MEXT-ARDA PROJECT and JSPS-NRCT ASIAN CORE PROGRAM Joint Seminar」を企画
13. 山田 守: 2012年11月18-19日 The 3rd Joint Seminar of JSPS-NRCT ASIAN CORE PROGRAMを企画 (下関)
14. K. Matsushita: 2011 Symposium convener “Ecological diversity of acetic acid bacteria aiming at the future applications” XIII international congress of bacteriology and applied microbiology (Sapporo, Japan)
15. 松下一信: 2011 山口大学農学部附属中高温微生物研究センターシンポジウム「地球温暖化対策としての中高温微生物学の展開 —その原理解明と産業利用—」のオーガナイザー (東京)

16. 赤田倫治：情報維新！やまぐち 2011年（平成23年）2月3日 18：10～19：00 山口県内向け放送
17. 赤田倫治：おはよう山口 2011年（平成23年）2月4日（金曜）07：45～08：00 中国地方向け放送（上記放送時間帯の中で4分程度のVTRが放送された。）
18. 赤田倫治：サッポロビール バイオエタノール 独自の酵母でコスト削減 サンケイビジネスアイ 2011年04月25日
19. 山田守：2011年8月28日 Thailand Research EXPO2011「2nd MEXT-ARDA PROJECT and JSPS-NRCT ASIAN CORE PROGRAM Joint Seminar」を企画
20. 松下一信：2010 シンポジウム「耐熱性発酵微生物の機能解析と高温発酵系の開発」のオーガナイザー 日本農芸化学会 2010年度大会（東京）
21. 赤田倫治：宇部日報 2010年（平成22年）11月30日 第一面 バイオエタノール量産化へ低コスト、新興国での生産に期待
22. 赤田倫治：バイオエタノールで新技術 NHK 山口放送局，平成23年2月3日（山口県内放送），2月4日（中国地方放送）
23. 赤田倫治：日経バイオ web 記事 「山口大学の研究グループ，耐熱性酵母でエタノール8%の連続生産に成功」2010年2月16日
24. 赤田倫治：2009年12月19日 日本生物工学会シンポジウム「地球エネルギー戦略ーバイオエタノールの現在・未来ー」を企画，主催。（日本生物工学会西日本支部：赤田倫治，阿座上，星田尚司）
25. 赤田倫治：生物工学会西日本支部の援助を受けて教育用遺伝子組換え実験キットを高校に配布。

環境微生物部門

【原著論文】

2014年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 1) Kodama Y., Fujishima M. Symbiotic *Chlorella variabilis* incubated under constant dark condition for 24 hours loses ability to avoid digestion by host lysosomal enzymes in digestive vacuoles of host ciliate *Paramecium bursaria*. FEMS Microbiology Ecology, accepted 19 Oct, 2014. DOI: 10.1111/1574-6941.12448 IF=3.875
- 2) Dohra, Hideo; Tanaka, Kenya; Suzuki, Tomohiro; Fujishima, Masahiro; Suzuki, Haruo. Draft genome sequences of three *Holospira* species (*Holospira obtusa*, *Holospira undulata*, and *Holospira elegans*), endonuclear symbiotic bacteria of the ciliate *Paramecium caudatum*. FEMS Microbiology Letters (Genome announcements), First published 28 Aug, 2014 Doi: 10.1111/1574-6968.12577
- 3) Yuuki Kodama, Haruo Suzuki, Hideo Dohra, Manabu Sugii, Tatsuya Kitazume, Katsushi Yamaguchi, Shuji Shigenobu, Masahiro Fujishima. Comparison of gene expression of *Paramecium bursaria* with and without *Chlorella variabilis* symbionts. BMC Genomics, 2014, 15:183.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 4) VO Thanh Huy, IMAI Tsuyoshi, HO Thanh Truc, SEKINE Masahiko, KANNO Ariyo, HIGUCHI Takaya, YAMAMOTO Koichi, YAMAMOTO Hidenori: Inactivation effect of pressurized carbon dioxide on bacteriophage Q β and Φ X174 as a novel disinfectant for water treatment, Journal of Environmental Sciences, Vol.26, No.6, pp.1301-1306, 2014.
- 5) XiaoFeng Sun, Tsuyoshi Imai, Masahiko Sekine, Takaya Higuchi, Koichi Yamamoto, Ariyo Kanno, Shiori Nakazono: Adsorption of phosphate using calcined Mg₃-Fe layered double hydroxides in a fixed-bed column study, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 20(5), pp.3623-3630, 2014.

- 6) Jie Wei, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi, Koichi Yamamoto, Masahiko Sekine and Ariyo Kanno: Effect of different carbon source on the biological phosphorus removal by a sequencing batch reactor using pressurized pure oxygen: *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, Vol.28, Issue.3, pp.471-477, 2014.
 - 7) Huy Thanh Vo, Tsuyoshi Imai, Tuan Van Le, Kanthima Phummala, Takaya Higuchi, Ariyo Kanno, Koichi Yamamoto and Masahiko Sekine: Potential application of pressurized carbon dioxide for agricultural irrigation water disinfection: *KKU Research Journal*, 2014. Accepted
 - 8) Wataru Nishijima, Yoichi Nakano, Satoshi Nakai, Tetsuji Okuda, Tsuyoshi Imai, Mitsumasa Okada: Macrobenthic succession and characteristics of a man-made intertidal sandflat constructed in the diversion channel of the Ohta River Estuary; *Marine Pollution Bulletin*, 2014. Accepted
 - 9) VO Thanh Huy, IMAI Tsuyoshi, HO Thanh Truc, SEKINE Masahiko, KANNO Ariyo, HIGUCHI Takaya, YAMAMOTO Koichi, YAMAMOTO Hidenori: Inactivation effect of pressurized carbon dioxide on bacteriophage Q β and Φ X174 as a novel disinfectant for water treatment. *Journal of Environmental Sciences*, Vol.26, No.6, pp.1301-1306, 2014.
 - 10) Kanthima Phummala, Tsuyoshi Imai, Alissara Reungsang, Prapaipid Chairattananokorn, Masahiko Sekine, Takaya Higuchi, Koichi Yamamoto, Ariyo Kanno: Delignification of disposable wooden chopsticks waste for fermentative hydrogen production by an enriched culture from a hot spring, *Journal of Environmental Sciences*, Vol. 26, Issue 6, pp.1361-1368, 2014.
 - 11) Evi Kurniati, Novi Arfarita, Tsuyoshi Imai: Potential Use of *Aspergillus flavus* strain KRPI in Biodegradation of mercury contaminant, Evi Kurniati, Novi Arfarita, Tsuyoshi Imai, *Procedia of Environmental Science*, Vol.20, pp.254-260, 2014.
 - 12) Evi Kurniati, Novi Arfarita, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi, Ariyo Kanno, Koichi Yamamoto, Masahiko Sekine: Potential bioremediation of mercury contaminated substrate using filamentous fungi isolated from forest soil, *Journal of Environmental Sciences*, Vol.26, No. 6, pp.1223-1231, 2014.
 - 13) 岩佐浩道・今井剛・神野有生・樋口隆哉・山本浩一・関根雅彦: 発展途上国における養殖池等への液膜式酸素供給装置の適用に関する研究: *土木学会論文集 G (環境)*, Vol.69, No.7, pp.III_55-III_63, 2014.
 - 14) 吉村弥奈美・Riyanto Haribowo・山下ひろえ・関根雅彦・下濃義弘・神野有生・樋口隆哉・山本浩一・今井剛: GC/MS 一斉分析データベースとメダカ仔魚濃縮毒性試験を用いた流域内の化学物質と毒性の挙動調査: *土木学会論文集 G (環境)*, Vol.69, No.7, pp.III_393-III_400, 2014.
 - 15) Fujii, K., Matsunobu, and Takahashi, Y. (2014) Characterization of the new microalgal strains, *Oogamochlamys* spp., and their potential for biofuel production. *Algal Research* 5, 164-170
- D) 温泉藻によるバイオマス生産
- 16) Sumiya, N., Fujiwara, T., Kobayashi, Y., Misumi, O., Miyagishima, S. (2014) Development of a heat-shock inducible gene expression system in the red alga *Cyanidioschyzon merolae*. *PLoS ONE* 9: e111261
 - 17) Kobayashi, Y., Harada, N., Nishimura, Y., Saito, T., Nakamura, M., Fujiwara, T., Kuroiwa, T., Misumi, O. (2014) Algae sense exact temperatures: small heat shock proteins are expressed at the survival threshold temperature in *Cyanidioschyzon merolae* and *Chlamydomonas reinhardtii*. *Genome Biol. Evol.* 6 : 2731-2740.

2013年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 18) Yoshimitsu Nakamura, Masaaki Konishi, Kazue Ohishi, Chiho Kusaka, Akihiro Tame, Yuji Hatada,

- Katsunori Fujikura, Masatoshi Nakazawa, Masahiro Fujishima, Takao Yoshida, Tadashi Maruyama. Mucus glycoproteins selectively secreted from bacteriocytes in gill filaments of the deep-sea clam *Calyptogena okutani*. *Open Journal of Marine Science (OJMS)*, 3, 167-174, 2013. <http://dx.doi.org/10.4236/ojms.2013.34019>
- 19) Dohra H., Suzuki H., Suzuki T., Tanaka K., Fujishima M. Draft genome sequence of *Holospira undulata* strain HU1, a micronucleus-specific symbiont of the ciliate *Paramecium caudatum*. *Genome Announcements*. July/August 2013 vol. 1 no. 4 e00664-13. Doi:10.1128/genomeA.00664-13
 - 20) Kodama Y., Fujishima M. Synchronous induction of detachment and reattachment of symbiotic *Chlorella* spp. from the cell cortex of the host *Paramecium bursaria*. *Protist* 164 (5), 660-672, 2013. Doi: 10.1016/j.protis.2013.07.001
- C) 高付加価値化合物の微生物生産
- 21) 関根雅彦, 神野有生, 天日美薫, 山本浩一, 今井剛, 樋口隆哉: 希土類元素分析による干潟堆積泥の起源推定: 土木学会論文集 G (環境), Vol.68, No.7, pp. III_499-III_505, 2013.
 - 22) Gatot Eko Susilo, Koichi Yamamoto, Tsuyoshi Imai: Modeling groundwater level fluctuation in the tropical peatland areas under the effect of El Nino: *Procedia Environmental Sciences*, 17, 119-128, 2013.
 - 23) Gu, X., Lu, S., Qiu, Z., Sui, Q., Banks, C.J., Imai, T., Lin, K., Luo, Q.: Photodegradation performance of 1,1,1-trichloroethane in aqueous solution: In the presence and absence of persulfate: *Chemical Engineering Journal*, 215-216, pp.29-35, 2013
 - 24) Novi Arfarita, Tsuyoshi Imai, Ariyo Kanno, Tohru Yarimizu, Sun Xiaofeng, Wei JIE, Takaya Higuchi, Rinji Akada: The potential use of *Trichoderma viride* strain FRP3 in bioremediation of glyphosate herbicide: *Biotechnology and Biotechnology Equipment Journal*, Vol.27, Issue.1, pp.3518-3521, 2013
 - 25) X. Cheng, T. Imai, J. Teeka, M. Hirose, T. Higuchi, and M. Sekine: Inactivation of bacteriophages by high levels of dissolved CO₂: *Environmental Technology*, Vol.34, No.4, pp.539-544, 2013
 - 26) Gatot E. Susilo, Koichi Yamamoto, Tsuyoshi Imai, Yoshiyuki Ishii, Hiroshi Fukami and Masahiko Sekine: The effect of ENSO on rainfall characteristics in the tropical peatland areas of Central Kalimantan, Indonesia: *Hydrological Sciences Journal*, 58(3), pp.539-548, 2013.
 - 27) Jie Wei, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi, Koichi Yamamoto and Masahiko Sekine: Effect of different anaerobic- aerobic time on the biological phosphorus removal by a sequencing batch reactor using pressure pure oxygen: *Journal of Water and Environment Technology*, Vol.11, No.2, pp.91-100, 2013.
 - 28) XiaoFeng SUN, Tsuyoshi IMAI, Masahiko SEKINE, Takaya HIGUCHI, Koichi YAMAMOTO, Kenji AKAGI: Adsorption of Phosphate by Calcinated Mg-Fe Layered Double Hydroxide: *Journal of Water and Environment Technology*, Voi.11, No.2, pp.111-120, 2013.
 - 29) Tuan Van Le, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi, Koichi Yamamoto, Masahiko Sekine, Ryosuke Doi, Huy Thanh Vo, Jie Wei: Performance of tiny microbubbles enhanced with “normal cyclone bubbles” in separation of fine oil-in-water emulsions: *Chemical Engineering Science*, Vol.94, pp.1-6, 2013.
 - 30) Varavut Tanamool, Tsuyoshi Imai, Paiboon Danvirutai and Pakawadee Kaewkannetra: Biopolymer generation from sweet sorghum juice (SSJ): Screening, isolation, identification and fermentative polyhydroxyalkanoates (PHAs) production by *Bacillus aryabhattai*: *TURKISH JOURNAL OF BIOLOGY*, Vol.37, Issue.3, pp.259-264, 2013.
 - 31) Varavut Tanamool, Tsuyoshi Imai, Paiboon Danvirutai, and Pakawadee Kaewkannetra: An Alternative Approach to the Fermentation of Sweet Sorghum Juice into Biopolymer of Poly-β-hydroxyalkanoates (PHAs) by Newly Isolated, *Bacillus aryabhattai* PKV01: *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, Vol.18, Issue.1, pp.65-74, 2013.
 - 32) Gatot Eko SUSILO, Koichi YAMAMOTO, Tsuyoshi IMAI, Takashi INOUE, Hidenori TAKAHASHI,

- Yoshiyuki ISHII, Hiroshi FUKAMI, Ken KOIZUMI and Kitso KUSIN: The Effect of Canal Damming on the Surface Water Level Stability in the Tropical Peatland Area: Journal of Water and Environment Technology, Vol.11, No.4, pp.263-274, 2013.
- 33) Huy Thanh Vo, Tsuyoshi Imai, Jantima Teeka, Masahiko Sekine, Ariyo Kanno, Tuan V Le, Takaya Higuchi, Kanthima Phummala, Koichi Yamamoto: Comparison of disinfection effect of pressurized gases of CO₂, N₂O, and N₂ on Escherichia coli: Wat. Res., 47(13), 4286-4293, 2013.
- 34) 山本 浩一, 西村 翔太, 関根 雅彦, 今井 剛, 樋口 隆哉, 神野 有生, 濱田 孝治, 横山 勝英: 感潮域底泥と海域底泥の沈降速度分布の塩分依存性に関する研究: 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol.69, No.2, pp. I_916-I_921, 2013.
- 35) Nishijima, W., Nakano, Y., Nakai, S., Okuda, T., Imai, T., Okada, M.: Impact of flood events on macrobenthic community structure on an intertidal flat developing in the Ohta River Estuary: Marine Pollution Bulletin, Vol.74, Issue.1, pp.364-373, 2013.
- 36) Huy Thanh Vo, Tsuyoshi IMAI, Hidenori YAMAMOTO, Tuan Van LE, Takaya HIGUCHI, Ariyo KANNO, Koichi YAMAMOTO, Masahiko SEKINE: Disinfection using pressurized carbon dioxide microbubbles to inactivate Escherichia coli, bacteriophage MS2 and T4: Journal of Water and Environment Technology, Vol.11, No.6, pp.497-505, 2013.
- 37) Fujii, K., Satomi, M., Fukui, Y., Matsunobu, S., Morifuku, Y. and Enokida, Y. Streptomyces abietis sp. nov., a cellulolytic bacterium isolated from the soil of a pine forest in Hokkaido, Japan. (共著), International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 63 巻 4754 頁~4759 頁, 2013 年
- 38) Fujii, K., Kai, Y., Matsunobu, S., Sato, H. and Mikami, A. Isolation of digested sludge-assimilating fungal strains and their potential applications. (共著), Journal of Applied Microbiology, 115 巻 718 頁~726 頁, 2013 年
- D) 温泉藻によるバイオマス生産
- 39) Imoto Y, Kuroiwa H, Yoshida M, Ohnuma M, Fujiwara T, Yoshida M, Nishida K, Yagisawa F, Hirooka S, Matsunaga S, Misumi O, Kawano S, Kuroiwa T. (2013) Single-membrane-bounded peroxisome division revealed by isolation of dynamin-based machinery. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 110: 9583-9588
- 40) Yoshida Y, Fujiwara T, Imoto Y, Yoshida M, Ohnuma M, Hirooka S, Misumi O, Kuroiwa H, Kato S, Matsunaga S, Kuroiwa T. (2013) The kinesin-like protein TOP promotes Aurora localization and induces mitochondrial, chloroplast and nuclear division. J Cell Sci. 126: 2392-1400

2012年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 41) Kodama Y., Fujishima M. Cell division and density of symbiotic *Chlorella variabilis* of the ciliate *Paramecium bursaria* is controlled by the host's nutritional conditions during early infection process. Environmental Microbiology 14(10), 2800-2811, 2012. Doi: 10.1111/j.1462-2920.2012.02793.x IF=5.756
- 42) Kodama Y., Fujishima M. Characteristics of the digestive vacuole membrane of the alga-bearing ciliate *Paramecium bursaria*. Protist 163, 658 - 670, 2012.

B) 根面拮抗微生物の利用と施肥技術

- 43) Yokoyama, K., Jinnai, K., Sakiyama, Y., Touma, M. Contribution of fungi to acetylene-tolerant and high ammonia availability-dependent nitrification potential in tea field soils with relatively neutral pH. Applied Soil Ecology (2012) 62, 37- 41

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 44) Emma Yuliani, Tsuyoshi Imai and Shintaro Tomita: Potential use of shochu kasu to produce

- expolysaccharides from *Lactobacillus sakei* CY1 and their effect on soil aggregation: *KKU Research Journal*, Vol.17, No.4, pp.580-592, 2012.
- 45) Rina Febrina, Hiroyuki Noguchi, Masahiko Sekine, Ariyo Kanno, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi: Preference Based Modeling of Rheotaxis of Ayu (*Plecoglossus altivelis altivelis*): SCIS-ISIS 2012 : The 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and The 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, Kobe, Japan, 2012.
- 46) Jantima Teeka, Tsuyoshi Imai, Ariyo Kanno, Wei Jie, Alissara Reungsang, Emma Yuliani, Nathaporn Poomipuk, Anan Jeenanong, Xuehang Cheng, Takaya Higuchi, Koichi Yamamoto, and Masahiko Sekine: A Characterization of Polyhydroxyalkanoates (PHA) produced by isolated *Novosphingobium* sp. THA_AIK7 using crude glycerol : Effect of initial pH and temperature: *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol.21, No.8a, pp.2282-2288, 2012.
- 47) G.E. Susilo, K. Yamamoto, T. Imai, M. Sekine, T. Inoue, R. Iqbal, Y. Yamamoto: Modeling the groundwater fluctuation in Sphagnum mire in northern Hokkaido, Japan: *Procedia Environmental Sciences*, 13, 606-620, 2012.
- 48) Higuchi, T., Zhang, Q., Sekine, M., Imai, T., Yamamoto, K.: Removal of hydrogen sulfide using palygorskite in a fixed bed adsorber: *Water Science and Technology*, 66(8), pp.1794-1798, 2012.
- 49) Mamimin, C., Thongdumyu, P., Hniman, A., Prasertsan, P., Imai, T., O-Thong, S: Simultaneous thermophilic hydrogen production and phenol removal from palm oil mill effluent by *Thermoanaerobacterium*-rich sludge. *International Journal of Hydrogen Energy*, 37(20), pp.15598-15606, 2012.
- 50) Jantima Teeka, Tsuyoshi Imai, Alissara Reungsang, Xuehang Cheng, Emma Yuliani, Junki Yamaguchi, Nathaporn Poomipuk, Jiruthakorn Tiantanunkul, Anan Jeenanong, Takaya Higuchi, Kochi Yamamoto, and Masahiko Sekine, Characterization of Polyhydroxyalkanoates (PHA) biosynthesis by isolated *Novosphingobium* sp. THA_AIK7 using crude glycerol: *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 39(5), pp.749-758, 2012.
- 51) Tuan Van Le, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi, Ryosuke Doi, Jantima Teeka, Sun Xiaofeng and Mullika Teerakun, Separation of oil-in-water emulsions by microbubble treatment and the effect of adding coagulant or cationic surfactant on removal efficiency: *Wat. Sci. Tech.*, 66(5), pp.1036-1043, 2012.
- 52) Fujii, K., Ikeda, K., and Yoshida, S. Isolation and characterization of aerobic microorganisms with cellulolytic activity in the gut of endogeic earthworms. (共著), *International Microbiology*, 15 卷 121 頁～130 頁, 2012 年
- 53) Fujii, K. Process integration of supercritical carbon dioxide extraction and acid treatment for astaxanthin extraction from a vegetative microalga. *Food and Bioproducts Processing* (2012) 90, 762-766.
- 54) Fujii, K., Oosugi, A., and Sekiuchi, S. Cellulolytic Microbes in the Yanbaru, a Subtropical Rainforest with an Endemic Biota on Okinawa Island, Japan. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* (2012) 76, 906-911
- D) 温泉藻によるバイオマス生産
- 55) Kuroiwa T, Ohnuma M, Imoto Y, Misumi O, Fujiwara T, Miyagishima S, Sumiya N, Kuroiwa H. (2012) Lipid droplets of bacteria, algae and fungi and a relationship between their contents and genome sizes as revealed by BODIPY and DAPI staining. *Cytologia* 77: 289-299

2011 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 56) Kodama Y., Fujishima M. Endosymbiosis of *Chlorella* species to the ciliate *Paramecium bursaria*

alters the distribution of the host's trichocysts beneath the host cell cortex. *Protoplasma* 248 (2): 325–337, 2011.

- 57) Kodama Y., Inouye I., Fujishima M. Symbiotic *Chlorella vulgaris* of the ciliate *Paramecium bursaria* plays an important role in keeping of the functions of perialgal vacuole membrane. *Protist* 162, 288-303, 2011.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 58) Fujii, K., Kuwahara, A., Nakamura, K., & Yamashita, Y. Development of a simple cultivation method for isolating hitherto-uncultured cellulase-producing microbes. *Applied Microbiology and Biotechnology* (2011) 91, 1183-1192.
- 59) Jantima Teeka, Tsuyoshi IMAI, Xuehang CHENG, Alissara REUNGSANG, Takaya HIGUCHI, Koichi YAMAMOTO and Masahiko SEKINE, Isolation of PHA-producer capable of using biodiesel by-product glycerol: International Symposium on Southeast Asian Water Environment, Vol.8, pp.344-351, 2010.10.
- 60) Emma Yuliani, Tsuyoshi Imai, Jantima Teeka, Shintaro Tomita, UTILIZATION OF SWEET POTATO-SHOCHU DISTILLERY WASTEWATER AS GROWTH STIMULATING of *Lactobacillus sakei* CY1: *International Journal of Academic Research*, Vol.3, No.2 (Part II), pp.420-423, 2011.3.
- 61) Emma Yuliani, Tsuyoshi Imai, Takaya Higuchi, Kouichi Yamamoto Lily Montarcih Limantara, NITROGEN LEACHING AND HYDRAULIC CONDUCTIVITY REDUCTION BY ENHANCED GROWTH AND BIOMASS ACCUMULATION of *Lactobacillus sakei* CY1: *International Journal of Academic Research*, Vol.3, No.2 (Part II), pp424-428, 2011.3.
- 62) Sompong O-Thong, Adilan Hniman, Poonsuk Prasertsan and Tsuyoshi Imai, Biohydrogen production from cassava starch processing wastewater by thermophilic mixed cultures: *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol.36, No.5, pp.3409-3416, 2011.3.
- 63) Xuehang Cheng, Tsuyoshi Imai, Jantima Teeka, Junki Yamaguchi, Mami Hirose, Takaya Higuchi, Masahiko Sekine, Inactivation of *Escherichia coli* and bacteriophage T4 by high levels of dissolved CO₂, *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol.90, No.4, pp.1493-1500, 2011.4.
- 64) Emma Yuliani, Tsuyoshi Imai, Jantima Teeka, Shintaro Tomita, Suprayogi, Exopolysaccharides production from sweet-potato *shochu* distillery wastewater by *Lactobacillus sakei* CY1, *Biotechnology and Biotechnology Equipment Journal*, Vol25, No.2, pp.1-5, 2011.5.
- 65) Rafiani Hasyim, Tsuyoshi Imai, Alissara Reungsang and Sompong O-Thong, Extreme-thermophilic biohydrogen production by an anaerobic heat treated sewage sludge culture: *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol.36, No.14, pp.8727-8734, 2011.7.
- 66) Emma YULIANI, Tsuyoshi IMAI, Jantima TEEKA, Takaya HIGUCHI, Koichi YAMAMOTO and Masahiko SEKINE, Extracellular polysaccharides production by *Lactobacillus sakei* CY1 for soil particle binder: *Journal of Water and Environment Technology*, Vol.9, No.3, 277-287. 2011.9.
- 67) Jantima Teeka, Tsuyoshi Imai, Emma Yuliani, Nathaporn Poomipuk, Anan Jeenanong, Alissara Reungsang, Takaya Higuchi, Kochi Yamamoto, Ariyo Kanno and Masahiko Sekine, Characterization of Polyhydroxyalkanoates (PHA) produced from isolated *Novosphingobium* sp. THA_AIK7 using crude glycerol -effect of initial pH and temperature-: The 20th Korea-Japan Symposium on Water Environment 2011, Daegu, Korea, pp.67-74, 2011.10.
- 68) Rafiani Hasyim, Tsuyoshi Imai, Sompong O-Thong and Liliek Sulistyowati, Biohydrogen production from sago starch in wastewater using an enriched thermophilic mixed culture from hot spring: *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol.36, No.21, pp.14162-14171, 2011.10.
- 69) Chakkrit Sreela-or, Tsuyoshi Imai, Pensri Plangklang and Alissara Reungsang: Optimization of key factors affecting hydrogen production from food waste by anaerobic mixed culture: *International*

Journal of Hydrogen Energy, Vol.36, No.21, pp.14120-14133, 2011.10.

- 70) Chakkrit Sreela-or, Pensri Plangklang, Tsuyoshi Imai and Alissara Reungsang, Co-digestion of food waste and sludge for hydrogen production by anaerobic mixed cultures: Statistical key factors optimization: *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol.36, No.21, pp.14227-14237, 2011.10.
 - 71) Varavut Tanamool, Tsuyoshi Imai, Paiboon Danvirutai and Pakawadee Kaewkannetra, Biosynthesis of Polyhydroxyalkanoate (PHA) by *Hydrogenophaga* sp. Isolated from Soil Environment during Batch Fermentation: *Journal of Life Sciences*, Vol.5, No.12, pp.1003-1012, 2011.12.
 - 72) Xuehang CHENG, Tsuyoshi IMAI, Mami HIROSE, Yuki JOICHI and Jantima Teeka, Inactivation of bacteriophage in wastewater treatment plant by high level dissolved CO₂ water: The 9th International Symposium on Southeast Asian Water Environment (9th SEAWWE), Vol.9 (PartI), pp.407-413, 2011.12.
- D) 温泉藻によるバイオマス生産
- 73) Yoshida M, Yoshida Y, Fujiwara T, Misumi O, Kuroiwa H, Kuroiwa T. Proteomic comparison between interphase and metaphase of isolated chloroplasts of *Cyanidioschyzon merolae* (Cyanidiophyceae, Rhodophyta) *Phycol. Res.* 59: 1-15 (2011)
 - 74) Ohnuma M., Misumi O., Kuroiwa T. Phototaxis in the Unicellular Red Algae *Cyanidioschyzon merolae* and *Cyanidium caldarium*. *Cytologia* 76 : 295-300 (2011)

2010年度

B) 根面拮抗微生物の利用と施肥技術

- 75) Minh Thi Nguyen, Kazue Akiyoshi, Masamichi Nakatsukasa, Yuichi Saeki and Kazuhira Yokoyama (2010) Multiple occupancy of nodules by nodulating rhizobia on field-grown soybeans with attendance of *Sinorhizobium* spp. *Soil Science and Plant Nutrition*, 56, 382-389.
- 76) Minh Thi Nguyen, Kazue Akiyoshi, Masamichi Nakatsukasa, Yuichi Saeki and Kazuhira Yokoyama (2010) Development of multiple-occupancy nodules in correlation of the density-dependent infection by soybean nodulating rhizobia. *土と微生物*, 64, 101-106.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 77) 今井剛・山口淳基・承雪航・Tawan Limpiyakorn, 高濃度気体溶解水による安全・安心な水の殺菌技術, 環境浄化技術, Vol.9, No.1, pp.36-40, 2010.1.
- 78) 今井剛・富田慎太郎・Emma YULIANI・樋口隆哉・関根雅彦, 酵母発酵廃液の圃場への液肥利用の有効性と施肥方法の検討, 用水と廃水, Vol.52, No.2, pp.59-66, 2010.2.
- 79) 今井剛・張振家・承雪航, 中国における飲料系産業排水嫌気性処理の実例紹介, 用水と廃水, Vol.52, No.6, pp.446-450, 2010.6.
- 80) Xuehang Cheng, Tsuyoshi Imai, Junki Yamaguchi, Tawan Limpiyakorn and Alissara Reungsang, Evaluation of the Innovated Disinfection Process with High Dissolved CO₂: *Journal of Water and Environment Technology*, Vol.8, No.3, pp.177-184, 2010.9.
- 81) Tsuyoshi Imai, Rafiani Hasyim and Alissara Reungsang, Comparison of biohydrogen production process with extreme-thermophilic with mesophilic anaerobic bacteria, *Southeast Asian Water Environment* 4, Edited by Kensuke Fukushi, IWA publishing, London, pp.79-84, 2010.9.
- 82) Tsuyoshi Imai, Boyang Li, Alissara Reungsang and Pakawadee Kaewkannetra, Effects of Mineral Nutrients Supply with Bio-waste Compost Applications to Farmland: *KKU Research Journal* (3rd FerVAAP edition), Vol.15, No.9, pp.818-825, 2010.9.
- 83) Jie WEI, Tsuyoshi IMAI, Takaya HIGUCHI, Koichi YAMAMOTO and Masahiko SEKINE, Biological phosphorus and organic matter removal by using high pressured pure oxygen: The 19th Japan-Korea Symposium on Water Environment 2010, Hiroshima, Japan, pp.71-78, 2010.10.
- 84) Han, J., Xie, L.-Y., Zhu, T., Xu, C.-H., Imai, T., Xie, Y.-H. and Jiang, J., Disintegration of excess

sludge by high speed rotary disk and anaerobic digestibility of its disintegrated sludge: *Huaxue Gongcheng/Chemical Engineering*, 38, 10, pp.90-95, 2010.10.

- 85) 山口淳基・承雪航・今井剛・樋口隆哉・関根雅彦・山本浩一, 高濃度二酸化炭素溶解水を用いた水の殺菌・殺ウイルス技術の開発に関する研究: 環境工学研究論文集, Vol.47, pp.651-658, 2010.11.
- 86) 坂本和隆・今井剛・中野陽一・中井智司・西嶋 渉・岡田光正, 放水が河口域干潟生態系の構造に与える影響: 環境工学研究論文集, Vol.47, pp.23-30, 2010.11.
- 87) Jantima TEEKA, Tsuyoshi IMAI, Xuehang CHENG, Alissara REUNGSANG, Takaya HIGUCHI, Koichi YAMAMOTO and Masahiko SEKINE, Screening of PHA-producing bacteria using Biodiesel-derived waste glycerol as a sole carbon source: *Journal of Water and Environment Technology*, Vol.8, No.4, pp.373-381, 2010.12.
- 88) Fujii, K., Nakashima, H., Hashidzume, Y., Uchiyama, T., Mishiro, K., & Kadota, Y. Potential use of the astaxanthin-producing microalga, *Monoraphidium* sp. GK12, as a functional aquafeed for prawns. *Journal of Applied Phycology* (2010) 22, 363-369.
- 89) Fujii, K., Nakashima, H. & Hashidzume, Y. Isolation of folate-producing microalgae, from oligotrophic ponds in Yamaguchi, Japan. *Journal of Applied Microbiology* (2010) 108, 1421-1429.
- 90) Fujii, K., Sugimura, T., Nakatake, K. Ascomycetes with cellulolytic, amylolytic, pectinolytic, and mannanolytic activities inhabiting dead beech (*Fagus crenata*) trees. *Folia Microbiologica* (2010) 55, 29-34.

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- 91) Yoshida Y, Kuroiwa H, Misumi O, Yoshida M, Ohnuma M, Fujiwara T, Yagisawa F, Hirooka S, Imoto Y, Matsushita K, Kawano S, Kuroiwa T. Chloroplasts divide by contraction of a bundle of nanofilaments consisting of polyglucan. *Science*. 329: 949-953. (2010)
- 92) Sakajiri T, Asano K, Hirooka S, Ohnuma M, Misumi O, Yoshida M, Fujiwara T, Doi S, Kuroiwa H, Kuroiwa T. The overexpression of *Cyanidioschyzon merolae* S-adenosylmethionine synthetase enhances salt tolerance in transgenic *Arabidopsis thaliana*. *Cytologia* 75: 341-352 (2010)

2009年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 93) Kodama Y., Fujishima M. Localization of perialgal vacuoles beneath the host cell surface is not a prerequisite phenomenon for protection from the host's lysosomal fusion in the ciliate *Paramecium bursaria*. *Protist* 160 (2), 319-329, 2009.
- 94) Kodama Y., Fujishima M. Timing of perialgal vacuole membrane differentiation from digestive vacuole membrane in infection of symbiotic algae *Chlorella vulgaris* of the ciliate *Paramecium bursaria*. *Protist* 160 (1), 65-74, 2009.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 95) P. Kaewkannetra, T. Imai, F.J. Garcia-Garcia and T.Y. Chiu: Cyanide removal from cassava mill wastewater using *Azotobacter vinelandii*, TISTR 1094 with mixed microorganisms in activated sludge treatment system: *Journal of Hazardous Materials*, 172(1), pp.224-228, 2009.12.
- 96) Tsuyoshi IMAI, Jin HAN, Tong Zhu, Takaya HIGUCHI and Masahiko SEKINE: Resource recovery from excess sludge for control of global warming -Development of high efficient methane recovery process from excess sludge by high speed rotary disk-: International Symposium "Toward a Sustainable Low Carbon Society -Green New Deal and Global Change-", pp.221-229, 2009.11
- 97) 植木真吾・関根雅彦・樋口隆哉・今井剛, 室内実験と現地調査による環境保全型ブロックの魚類保全効果の検討: 環境工学研究論文集, Vol.46, pp.9-20, 2009.11.

- 98) Weili Zhou, Tsuyoshi Imai, Masao Ukita, Characteristics of thermophilic granulation processes in UASB reactors: World Review of Science, Technology and Sustainable Development (WRSTSD), vol.6, No.2/3/4, pp.156-165, 2009.12.
- 99) Q. Zhang, T. Higuchi, M. Sekine and T. Imai, Removal of sulphur dioxide using palygorskite in a fixed bed absorber: Environmental Technology, Vol.30, No.14, pp.1529-1538, 2009.12.

【著書・総説】

2014年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 1) Fujishima M., Kodama Y. Insights into the *Paramecium-Holospira* and *Paramecium-Chlorella* symbioses. In, Cilia/flagella and ciliates/flagellates, (Eds) Hausmann K., Radek R., Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, pp. 203-227, 2014 (Jan14). ISBN 978-3-510-65287-7

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 2) 藤井克彦：微生物を用いた消化汚泥の資源化。 再生と利用(2014) 38(143), 82-86.

その他

- 3) Y. Yanagi, Y. Okuyama, Y. Ochi, N. Fujitake, T. Kobayashi (2014) The effect of Humic acid on the acute toxicity of benzo[a]pyrene to algae, *Pseudokirchneriella subcapitata*. Book of abstracts of the 17th meeting of the international humic substances society, 214-215.

2013年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 4) Schweikert M., Fujishima M., Görtz H.-D. Symbiotic associations between ciliates and prokaryotes. In, The Prokaryotes, 4th Edition, (Eds) Rosenberg E., DeLong E. F., Thompson F., Lory S., Stackebrand E., Quinones D., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 427-463, 2013, DOI 10.1007/978-3-642-30194-0_18

2012年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 5) Fujishima M., Kodama Y. Endosymbionts in *Paramecium*. European Journal of Protistology, 48, 124–137, 2012. DOI: 10.1016/j.ejop.2011.10.002

2011年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 6) Kodama Y., Fujishima M. Four important cytological events needed to establish endosymbiosis of symbiotic *Chlorella* sp. to the alga-free *Paramecium bursaria*. Japan Journal of Protozoology 44 (1), 1–20, 2011.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 7) 今井 剛：アジア巨大都市—都市景観と水・地下環境（共著），pp.70-71, 76-77, 発行新泉社, 2011.
- 8) 今井 剛：アジアの都市と水環境（共著），pp.158-166, 発行古今書院, 2011.
- 9) 今井 剛：Transfer - Advanced Aspects (ISBN 978-953-307-636-2)（共著），Chapter 15, Improvement of Oxygen Transfer Efficiency in Diffused Aeration Systems Using Liquid-Film-Forming Apparatus, pp.341-370, 発行 InTech, November 2011.
- 10) 徳永信之介・今井 剛, 下水処理における省エネ曝気技術の開発, 山口環境ネットワーク最終シンポジウム講演論文集, pp.40-47, 2011.7.

2010年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 11) Kodama Y., Fujishima M. Chapter 2. Secondary symbiosis between *Paramecium* and *Chlorella* cells. In, "International Review of Cell and Molecular Biology", (Ed) Jeon K. W., Vol. 279, pp. 33–77, Elsevier Inc. San Diego, Burlington, London, Amsterdam: Academic Press, 2010.
- 12) Kodama Y., Fujishima, M. Induction of secondary symbiosis between the ciliate *Paramecium* and the green alga *Chlorella*. In, "Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology", (Ed) Antonio Mendez Vilas, Vol. 1, pp. 95–102, Formatex Research Center, December 2010. ISBN (13): 978-84-614-6194-3
- 13) Kodama Y., Fujishima M. Elucidation of establishment of secondary endosymbiosis as a driving force for biodiversity. Proceedings of Infrastructure & Environmental Management Symposium in Yamaguchi 2010 (4), pp. 1–39, 2010. ISBN4-9901161-9-4 C3069.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 14) 今井 剛 : Environmental Bioengineering (共著), pp.75-163, Humana Press, 2010.
- 15) 今井 剛・張振家・承雪航, 中国における飲料系産業排水嫌気性処理の実例紹介, 用水と廃水, Vol.52, No.6, pp.446-450, 2010.6.
- 16) 今井 剛, 泡を利用した省エネルギー技術の開発 ～水の浄化でも温暖化対策～, 常盤, No.65, pp.29-30, 2010.7.
- 17) Tsuyoshi IMAI, Liquid film enhancer to improve oxygen supply efficiency: Swage Works in Japan 2010, -Japan's challenges to mitigate global warming in sewage works- p.19, 2010.10.
- 18) 今井 剛, 嫌気性微生物を利用した食品廃棄物からの有価物回収技術と最新研究, 産業と環境, Vol.39, No.11, pp.77-80, 2010.11.

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- 19) 三角修己 : 「シゾンゲノムを遺伝資源とした有用植物作出の試み」 生物工学会誌 第 88 巻 9 号 p468-472 (2010)

2009 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 20) Fujishima, M. Chapter 8. Infection and maintenance of *Holospira* species in *Paramecium caudatum*. In, "Endosymbionts in *Paramecium*". Microbiology Monographs Vol. 12, (Ed) Fujishima M., Springer Dordrecht Heidelberg London New York, pp. 201–225. 2009. ISBN 978-3-540-92676-4
- 21) Kodama Y., Fujishima M. Chapter 2. Infection of *Paramecium bursaria* with symbiotic *Chlorella* species. In, "Endosymbionts in *Paramecium*". Microbiology Monographs Vol. 12, (Ed.) Fujishima M., Springer Dordrecht Heidelberg London New York, pp. 31–55, 2009. ISBN 978-3-540-92676-4
- 22) Tonooka Y., Fujishima M. Comparison and critical evaluation of PCR-mediated methods to walk along the sequence of genomic DNA. Mini-Review, Applied Microbiology and Biotechnology. Springer, 85, 37–43, 2009.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 23) Fujii, K. Isolation of Pollutant-Degrading Microbes from a Sewage Treatment Plant. In Anna Stephens and Mark Fuller Ed. *Sewage Treatment: Uses, Processes and Impact.* (2009) pp. 155-172. Nova Science Publishers, NY.
- 24) 今井 剛, 発展途上国への適用を目指した塩素消毒を用いない高濃度気体溶解水による安全・安心な水の殺菌技術の開発 : 山口大学環境保全, No.25, pp.28-32, 2009.12.

【招待講演】

2014 年度

- Fujishima M. Plenary lecture. Endosymbiosis in *Paramecium bursaria* and *Chlorella variabilis*. 2nd Asian Congress of Protistology and 9th Asian Conference of Ciliate Biology, Univ. of Kalyani, India, Nov. 29, 2014. 45 min including discussion.

2013 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- Fujishima M. Infection of endonuclear symbiotic bacteria *Holospora*. International Symposium on Endosymbiosis, Yamaguchi 2013. Yamaguchi University, Dec. 20, 2013. 40 min including discussion.
- Fujishima M. Endosymbiosis-A primary force in eukaryotic cell evolution. Institute of Evolution and Biodiversity, Münster University, Germany. Aug. 19, 2013. 60 min including discussion.
- Fujishima M. Elucidation on induction mechanism of endosymbiosis. Toropical Biosphere Research Center, University of the Ryukyus. Aug 30, 2013. 60 min including discussion.
- Fujishima M. Intensive course. Control mechanism for induction of endosymbiosis. The United Graduate School of Veterinary Science, Yamaguchi University (Doctoral Course). Aug. 24, 2013. Yamaguchi University. 90 min including discussion.

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- 三角修己 「原始紅藻類研究のこれまでとこれから-ゲノム解読からバイオマス創成まで」 第 28 回つくば藻類・プロティストフォーラム、筑波大学、2013.10.28

2012 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- Fujishima M. Role of *Paramecium* as a bioresource of NBRP. Challenge in 3rd period. Tokyo Conference Center • Shinagawa. Nov. 21, 2012 (in Japanese). 15 min including discussion.
- Fujishima M. New insights into the *Paramecium-Holospora* and *Paramecium-Chlorella* symbioses. International Wendländian Symposium, Lüchow, Germany, Sep. 10-14, 2012.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- Tsuyoshi IMAI, Rafiani Hsyim, Keisuke Ito and Takaya Higuchi:Development of biohydrogen production process under extreme thermophilic condition: The 7th Young Scientist Seminar in the Asian Core Program and JASSO, Kasetsart University, Bangkok, Thailand, p.15, 2012.9

2011 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- Fujishima M., Iwatani K., Kawai M., Nakamura Y., Kodama Y., Tanaka K., Fujise H., Morikawa C., Kaya T., Abamo F. Infection of endonuclear symbiotic bacterium *Holospora* to the ciliate *Paramecium caudatum*. 1st Asian Congress of Protistology and 8th Asian Conference of Ciliate Biology, Jeju University, Korea, Oct. 3–6, 2011. 40 min including discussion.
- Fujishima M. Plenary lecture. Endosymbiosis in *Paramecium*. 6th European Congress of Protistology, Free University Berlin, Germany, July 29, 2011. 45 min including discussion.

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- 三角修己・黒岩常祥 「シゾンのポストゲノム研究の展開と今後の展望」 NBRP 藻類シンポジウム (2011 年 1 月 29 日、東京)

2010 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- Fujishima M. Secretion of the 63-kDa periplasmic protein of the infectious *Holospora obtusa* during infection and a possible function of the protein. GDRE Meeting *Paramecium* and its symbionts. 5th

Holospira conference. Pisa University, Italy, Sept. 5, 2010.

- Kodama Y. and Fujishima M. Endosymbiosis between the ciliate *Paramecium* and the green alga *Chlorella*. Symposium on symbiosis. The 43th Annual Meeting of the Japan Society of Protozoology, Ibaraki University, Nov. 7, 2010 (in Japanese).
- Kodama Y. and Fujishima M. Elucidation of establishment of the secondary endosymbiosis as a driving force for biodiversity. The 14th Infrastructure and Environmental Management Symposium in Yamaguchi 2010, Yamaguchi University, Nov. 12, 2010 (in Japanese).

2009年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- Fujishima M. Symposium organizer on “Symbiosis and Evolution” and its speaker on "Infection of *Holospira* and acquisition of stress resistance of the host *Paramecium*". 13th International Congress of Protistology, Busios, Rio de Janeiro, Brazil, Aug. 27, 2009.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- Tsuyoshi IMAI, Jin HAN, Tong Zhu, Takaya HIGUCHI and Masahiko SEKINE, Resource recovery from excess sludge for control of global warming -Development of high efficient methane recovery process from excess sludge by high speed rotary disk-:北海道大学サステイナビリティ・ウィーク 2009, 国際シンポジウム「持続可能な低炭素社会を目指して」ーグリーン・ニューディールとグローバルチェンジャー, 北海道大学, 2009.11

【特許】

2014年度

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 今井 剛、山本 豪紀、原田 敏弘「低臭気グルコマンナンの製造方法」(特願 2014-045199)

D) 温泉藻によるバイオマス生産

- 三角修己「藻類バイオマスの生産方法」(特願 2014-152585)

2013年度

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 藤井克彦 「微細藻類を用いた脂質の製造方法」(特開 2014-168413)
- 藤井克彦 「消化汚泥の分解方法」(特開 2014-158433)

2012年度 なし

2011年度

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- 藤井克彦「微生物の分離方法」(特願 2011-134893)

2010年度 なし

2009年度 なし

【その他の外部発信】

2014年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- 藤島政博：原著論文 (Kodama et al., BMC Genomics, 2014, 15:183) が Highly accessed article に認

定.

2013 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- ・藤島政博：国際シンポジウムを主催。International Symposium on Endosymbiosis Yamaguchi 2013. 2013 年 12 月 20 日、山口大学会館.

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- ・今井 剛：(公社)日本水環境学会、Water and Environment Technology Conference 2013 Excellent Research Award 受賞。2013 年 6 月
- ・藤井克彦：平成 25 年 9 月 24 日 日刊工業新聞 研究成果報道
- ・藤井克彦：平成 25 年 9 月 20 日 JST 中国地域さんさんコンソ新技術説明会にて、成果発表
- ・藤井克彦：平成 25 年 10 月 23 日 アグリビジネス創出フェア 2013 研究成果出展

2012 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- ・藤島政博：総説 (Fujisima and Kodama, *Europ. J. Protistol.*, 48, 124–137, 2012.)が 2012 年の *European Journal of Protistology* の年間アクセス数第 3 位にランク。
- ・藤島政博：2012 年 6 月に、文科省の中核的拠点整備プログラムのナショナルバイオリソースプロジェクト「ゾウリムシリソースの収集・保存・提供」に採択 (5 年継続)。

C) 高付加価値化合物の微生物生産

- ・今井 剛：(公財)クリタ水・環境科学振興財団、クリタ水・環境科学研究優秀賞。2012 年 8 月

2011 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- ・藤島政博：AERA これからは競争ではなく共生社会をめざすべきではないでしょうか、福岡伸一著、藤島の研究を紹介、2011 年 5 月 23 日
- ・藤井克彦：平成 24 年 4 月 27 日 Biotech アカデミックフォーラム (東京ビックサイト) 成果発表

2010 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- ・藤島政博：(第 5 回国際 2 匹目のどじょう賞、環境部門 輝り賞) 藤島政博、2010 年 10 月
- ・藤島政博：**International Review of Cell and Molecular Biology** に総説「Secondary symbiosis between *Paramecium* and *Chlorella* cells.」を発表。K.W. Jeon (Ed.), Elsevier Inc. San Diego, Burlington, London, Amsterdam: Academic Press, Vol. 279, pp. 33–77, 2010.

2009 年度

A) 微生物-動植物共生の成立機構の解明

- ・藤島政博：日本原生動物学会長 (2006–2012)
- ・藤島政博：原生生物で最初の細胞内共生の専門書を編集。Endosymbionts in *Paramecium*. Microbiology Monographs Vol. 12, Fujishima M. (Ed.). Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2009. DOI: 10.1007/978-3-540-92677-1_2 ISBN 978-3-540-92676-4

病原微生物部門

【原著論文】(順不同)

2014 年

1. Kuwata R, Isawa H, Hoshino K, Sasaki T, Kobayashi M, Maeda K, Sawabe K. Analysis of

- Mosquito-borne Flavivirus Superinfection in *Culex tritaeniorhynchus* Cells Persistently Infected with Culex Flavivirus. *Journal of Medical Entomology* (In press)
2. Terada Y, Matsui N, Noguchi K, Kuwata R, Shimoda H, Soma T, Mochizuki M, Maeda K*. Emergence of pathogenic coronaviruses in cats by homologous recombination between feline and canine coronaviruses. *PLoS ONE* 9(9): e106534. doi:10.1371/journal.pone.0106534
 3. Andoh K, Hattori S, Moumoud HYAM, Takasugi M, Shimoda H, Bannai H, Tsujimura K, Matsumura T, Kondo T, Kirisawa R, Mochizuki M, Maeda K*. The haemagglutination activity of equine herpesvirus type 1 glycoprotein C. *Virus research* (In press)
 4. Takano A, Toyomane K, Konnai S, Ohashi K, Nakao M, Ito T, Andoh M, Maeda K, Watarai M, Sato K, Kawabata H. Tick surveillance for relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi* in Hokkaido, Japan. *PLoS One*. 2014 Aug 11; 9(8): e104532.
 5. Yoshikawa T, Fukushi S, Tani H, Fukuma A, Taniguchi S, Toda S, Shimazu Y, Yano K, Morimitsu T, Ando K, Yoshikawa A, Kan M, Kato N, Motoya T, Kuzuguchi T, Nishino Y, Osako H, Yumisashi T, Kida K, Suzuki F, Takimoto H, Kitamoto H, Maeda K, Takahashi T, Yamagishi T, Oishi K, Morikawa S, Saijo M, Shimojima M. Sensitive and specific PCR systems for the detection of both Chinese and Japanese severe fever with thrombocytopenia syndrome virus strains, and the prediction of the patient survival based on the viral load. *Journal of Clinical Microbiology*. 2014, 52(9):3325-3333.
 6. Li TC, Yonemitsu K, Terada Y, Takeda N, Wakita T, Maeda K. Ferret hepatitis E virus infection in Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases* (In press) IF=1.507
 7. Shimojima M, Fukushi S, Tani H, Yoshikawa T, Fukuma A, Taniguchi S, Suda Y, Maeda K, Takahashi T, Morikawa S, Saijo M. Ribavirin effects on severe fever with thrombocytopenia syndrome virus in vitro. *Japanese Journal of Infectious Diseases* 2014;67(6):423-7.
 8. Shimojima M, Takenouchi A, Shimoda H, Kimura N, Maeda K. Distinct usage of three C-type lectins by the Japanese encephalitis virus: DC-SIGN, DC-SIGNR, and LSECtin. *Archives of Virology* (In press) Arch Virol. 2014 Aug;159(8):2023-31.
 9. Shimoda H, Saito A, Noguchi K, Terada Y, Kuwata R, Akari H, Takasaki T, Maeda K*. Seroprevalence of Japanese encephalitis virus infection in captive Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Primates*. 2014 Jul;55(3):441-445.
 10. Hara Y, Terada Y, Yonemitsu K, Shimoda H, Noguchi K, Suzuki K, Maeda K*. High prevalence of hepatitis E virus in wild boar in Yamaguchi Prefecture, Japan. *Journal of Wildlife Diseases* 2014;50(2):378–383.
 11. Takahashi T†, Maeda K†, Suzuki T†, Ishido A, Shigeoka T, Tominaga T, Kamei T, Honda M, Ninomiya D, Sakai T, Senba T, Kaneyuki S, Sakaguchi S, Satoh A, Hosokawa T, Kawabe Y, Kurihara S, Izumikawa K, Kohno S, Azuma T, Suemori K, Yasukawa M, Mizutani T, Omatsu T, Katayama Y, Miyahara M, Ijuin M, Doi K, Okuda M, Umeki K, Saito T, Fukushima K, Nakajima K, Yoshikawa T, Tani H, Fukushi S, Fukuma A, Ogata M, Shimojima M, Nakajima N, Nagata N, Katano H, Fukumoto H, Sato Y, Hasegawa H, Yamagishi T, Oishi K, Kurane I, Morikawa S, Saijo M. The First Identification and Retrospective Study of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome in Japan. *Journal of Infectious Diseases* 2014 Mar;209(6):816-827. (†Equally contributed)
 12. Terada Y, Minami S, Noguchi K, Mahmoud H.Y.A.H., Shimoda H, Mochizuki M, Une Y, Maeda K*. Genetic characterization of coronaviruses from domestic ferrets in Japan. *Emerging Infectious Diseases* 2014 Feb;20(2):284-287.
 13. Horimoto T, Gen F, Murakami S, Iwatsuki-Horimoto K, Kato K, Akashi H, Hisasue M, Sakaguchi M, Kawaoka Y, Maeda K. Serological evidence of infection of dogs with human influenza viruses in Japan. *Veterinary Record* 2014 Jan 25;174(4):96.

14. Maruyama J, Miyamoto H, Kajiwara M, Ogawa H, Maeda K, Sakoda Y, Yoshida R, Takada A. Characterization of the envelope glycoprotein of a novel filovirus, Lloviu virus. *Journal of Virology* 2014 Jan;88(1):99-109.
15. Azakami H*, Uehara M, Matsuo R, Yamashita Y, Usui M, Kato A: Unstable Mutant Lysozymes are Degraded through the Interaction with Calnexin Homologue Cnelp in *Saccharomyces cerevisiae*, *Biosci. Biotechol. Biochem.*,78, 1263-1269 (2014)
16. Asahi Y, Noiri Y, Miura J, Maezono H, Yamaguchi M, Yamamoto M, Azakami H, Ebisu S: Effects of the tea catechin Epigallocatechin Gallate on *Porphyromonas gingivalis* biofilms, *J. Appl. Microbiol.*, 116, 1164-1171 (2014)
17. Shimizu, T., Kimura, Y., Kida, Y., Kuwano, K., Tachibana, M., Hashino, M. and Watarai, M. (2014) Cytadherence of *Mycoplasma pneumoniae* induces inflammatory responses through autophagy and Toll-like receptor 4. *Infect. Immun.* 82: 3076-3086.
18. Makouloutou P, Suzuki K, Yokoyama M, Takeuchi M, Yanagida T and Sato H*: Involvement of two genetic lineages of *Sarcoptes scabiei* mites in a local mange epizootic of wild mammals in Japan. *J Wildl Dis* (in press), 2014
19. Tomochi H, Li Y-C, Tran BT, Yanagida T and Sato H*: Three *Unicapsula* species (Myxosporaea: Trilosporidae) of Asian marine fishes, including the description of *Unicapsula setoensis* n. sp. in the yellowfin goby (*Acanthogobius flavimanus*) from the Inland Sea of Japan. *Parasitol Res* 113: 3807-3816, 2014.
20. Makouloutou P, Matsuda M, Haradono K, Yanagida T and Sato H*: *Oesophagostomum asperum* infection in a domestic goat in Yamaguchi, Japan. *Jpn J Vet Parasitol* 13: 16-20.
21. Makouloutou P, Mbehang Nguema PP, Fujita S, Takenoshita Y, Hasegawa H, Yanagida T and Sato H*: Prevalence and genetic diversity of *Oesophagostomum stephanostomum* in wild lowland gorillas at Moukalaba-Doudou National Park, Gabon. *Helminthologia* 51: 83-93, 2014.
22. Li Y-C and Sato H*: Two novel myxosporean species (Myxosporaea: Bivalvulida), *Myxobolus marumotoi* n. sp. and *Cardimyxobolus japonensis* n. sp., from the dark sleeper, *Odentobutis obscura*, in Japan. *Parasitol Res* 113: 1371-1381, 2014.
23. Watanabe S, Ito J, Baba T, Hiratsuka T, Kuse K, Ochi H, Anai Y, Hisasue M, Tsujimoto H, Nishigaki K. Notch2 transduction by feline leukemia virus in a naturally infected cat. *J Vet Med Sci.* 2014 Apr;76(4):553-7. Epub 2013 Dec 9.
24. Aiama-or, S., Shigyo, M., Ito, S., Yamauchi, N. (2014) Involvement of chloroplast peroxidase on chlorophyll degradation in postharvest broccoli florets and its control by UV-B treatment. *Food Chemistry* 165: 224-231.
25. Abdelrahman, M. A., Hirata, S., Ito, S., Yamauchi, N. and Shigyo, M. (2014) Compartmentation and localization of bioactive metabolites in different organs of *Allium roylei*. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 78: 1112-1122.

2013 年

26. Hwang CC, Umeki S, Kubo M, Hayashi T, Shimoda H, Mochizuki M, Maeda K, Baba K, Hiraoka H, Coffey M, Okuda M, Mizuno T. Oncolytic reovirus in canine mast cell tumor. *PLoS One.* 2013 Sep 20;8(9):e73555.
27. Mahmoud HY, Andoh K, Hattori S, Terada Y, Noguchi K, Shimoda H, Maeda K*. Characterization of Glycoproteins in Equine Herpesvirus-1. *Journal of Veterinary Medical Science* 2013 Oct 31;75(10):1317-21.
28. Oguma K, Ishida M, Maeda K, Sentsui H. Efficient propagation of equine viruses in a newly

- established equine cell line, FHK-Tc13.1 cells. *Journal of Veterinary Medical Science* 2013 75(9):1223-1225.
29. Nakashima T, Kubo M, Oshita A, Katayama A, Suzuki K, Maeda K. Complex carcinoma of the mammary gland in a free living Japanese raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 2013 44(3): 749–752.
 30. Hara Y, Suzuki J, Noguchi K, Terada Y, Shimoda H, Mizuno T, Maeda K*. Function of feline signaling lymphocyte activation molecule as a receptor of canine distemper virus. *Journal of Veterinary Medical Science* 2013 75(8):1085-1089.
 31. Shimoda H, Mahmoud HYAH, Noguchi K, Terada Y, Takasaki T, Shimojima M, Maeda K*. Production and characterization of monoclonal antibodies to Japanese encephalitis virus. *Journal of Veterinary Medical Science* 2013 75(8):1077-1080.
 32. Andoh K, Takasugi M, Mahmoud HYAH, Hattori S, Terada Y, Noguchi K, Shimoda H, Bannai H, Tsujimura K, Matsumura T, Kondo T, Maeda K*. Identification of a major immunogenic region of equine herpesvirus-1 glycoprotein E and its application to enzyme-linked immunosorbent assay. *Veterinary Microbiology* 2013 May 31;164(1-2):18-26. IF= 3.127
 33. Noguchi K, Shimoda H, Terada Y, Shimojima M, Kohyama K, Inoshima Y, Maeda K*. Isolation of a novel herpesvirus from a Pacific white-sided dolphin. *Archives of Virology* 2013 158(3): 695-699.
 34. Shimoda H, Inthong N, Noguchi K, Terada Y, Nagao Y, Shimojima M, Takasaki T, Rerkamnuaychoke W, Maeda K*. Development and application of an indirect enzyme-linked immunosorbent assay for serological survey of Japanese encephalitis virus infection in dogs. *Journal of Virological Methods* 2013 Jan;187(1):85-89.
 35. Karim MM, Hisamoto T, Matsunaga T, Asahi Y, Noiri Y, Ebisu S, Kato A, Azakami H*: LuxS Affects Biofilm Maturation and Detachment of the Periodontopathogenic Bacterium *Eikenella corrodens*, *J. Biosci. Bioeng.*, 116, 313-318 (2013)
 36. Karim MM, Nagao A, Mansur FJ, Matsunaga T, Akakabe Y, Noiri Y, Ebisu S, Kato A, Azakami H*: The periodontopathogenic bacterium *Eikenella corrodens* produces an autoinducer-2-inactivating enzyme., *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 77, 1080-1085 (2013)
 37. Usui M, Harada A, Ishimaru T, Sakumichi E, Saratani F, Sato C, Azakami H, Miyasaki T, Hanaoka K: Structural reversibility contributes the heat stability of shrimp allergen tropomyosin., *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 77, 948-953 (2013)
 38. Lee, J. J., Kim, D. H., Kim, D. G., Lee, H. J., Min, W., Rhee, M. H., Cho, J. Y., Watarai, M. and Kim, S. (2013) Toll-like receptor 4-linked Janus kinase 2 signaling contributes to the internalization of *Brucella abortus* by macrophages. *Infect. Immun.* 81: 2448-2458.
 39. Tachibana, M., Nakamoto, M., Kimura, Y., Shimizu, T. and Watarai, M. (2013) Characterization of *Legionella pneumophila* isolated from environmental water and ashayu foot spa. *BioMed Res. Int.* 2013: 514395.
 40. Lee, J. J., Kim, D. G., Kim, D. H., Simborio, H. L., Min, W., Lee, H. J., Her, M., Jung, S. C., Watarai, M. and Kim, S. (2013) Interplay between clathrin and rab5 controls the early phagocytic trafficking and intracellular survival of *Brucella abortus* within HeLa cells. *J Biol. Chem.* 288: 28049-28057.
 41. Makouloutou P, Setsuda A, Yokoyama M, Tsuji T, Saita E, Torii H, Kaneshiro Y, Sasaki M, Maeda K, Une Y, Hasegawa H and Sato H* : Genetic variation of *Gongylonema pulchrum* from wild animals and cattle in Japan based on ribosomal RNA and mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I genes. *J Helminthol* 2013; 87: 326-335.
 42. Makouloutou P, Rana HB, Adhikari B, Devkota B, Dhakal IP, Sato H*: A distinct genetic population of *Gongylonema pulchrum* from water buffaloes in Nepal. *J Parasitol* 2013; 99: 669-676.

43. Yamane K, Yanagida T, Li T, Chen X, Dekumyoy P, Waikagul J, Nkouawa A, Nakao M, Sako Y, Ito A, Sato H, Okamoto M: Genotypic relationships between *Taenia saginata*, *Taenia asiatica* and their hybrids. *Parasitology* 2013; 140: 1595-1601..
44. Li Y-C, Sato H*, Tanaka S, Ohnishi T, Kamata Y, Sugita-Konishi Y: Characterization of the ribosomal RNA gene of *Kudoa neothunni* (Myxosporea: Multivalvulida) in tunas (*Thunnus* spp.) and *Kudoa scomberi* n. sp. in a chub mackerel (*Scomber japonicus*). *Parasitol Res* 2013; 112: 1991-2003.
45. Baba K, Kaneda T, Nishimura H, Sato H: Molecular detection of spotted fever group rickettsia in feral raccoons (*Procyon lotor*) in the western part of Japan. *査読有 J Vet Med Sci* 2013; 75: 195-197.
46. Adhikari BB, Rana HB, Sultan KMI, Devkota B, Nakao T, Kobayashi K, Sato H*, Dhakal IP: Prevalence of *Buxtonella sulcata* in water buffaloes and cows in Chitwan Valley, southern Nepal. *Jpn J Vet Parasitol* 2013; 11: 55-60.
47. Arai H, Nishigaki K, Nemoto N, Suzuki M, Husimi Y. Characterization of norovirus RNA replicase for in vitro amplification of RNA. *BMC Biotechnol.* 2013 Oct 9;13:85. doi: 10.1186/1472-6750-13-85.
48. Ito J, Watanabe S, Hiratsuka T, Kuse K, Odahara Y, Ochi H, Kawamura M, Nishigaki K. Refrex-1, a soluble restriction factor against feline endogenous and exogenous retroviruses. *J Virol.* 2013 Nov;87(22):12029-40. doi: 10.1128/JVI.01267-13. Epub 2013 Aug 21.
49. Watanabe S, Kawamura M, Odahara Y, Anai Y, Ochi H, Nakagawa S, Endo Y, Tsujimoto H, Nishigaki K. Phylogenetic and structural diversity in the feline leukemia virus env gene. *PLoS One.* 2013 Apr 11;8(4):e61009. doi: 10.1371/journal.pone.0061009. Print 2013.
50. Abdel-Motaal, F. F., El-Sayed, M. A., El-Zayat, S. A., Ito, S.(2013) Biodegradation of poly (ϵ -caprolactone) (PCL) film and foam plastic by *Pseudozyma japonica* sp. nov., a novel cutinolytic ustilaginomycetous yeast species. *3 Biotech* DOI 10.1007/s13205-013-0182-9
51. Tanaka, S. and Ito, S. (2013) Pathogenic and genetic diversity in *Plasmodiophora brassicae* (clubroot) from Japan. *Journal of General Plant Pathology* 79: 297-306.
52. Sudisha, J., Abdelrahman M., Tran, L-S. P., Ito, S. (2013) Characterization of rhizosphere fungi that mediate resistance in tomato against bacterial wilt disease. *Journal of Experimental Botany* 64: 3829-3842.
53. Teshima, Y. Ikeda, T., Imada, K., Sasaki, K., El-Sayed, M., Shigyo, M., Tanaka, S., Ito, S. (2013) Identification and biological activity of antifungal saponins from shallot. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 61 (31): 7440–7445.
54. Abdelrahman, M., Sudisha, J., El-Sayed, M., Ito, S., Ikeda, T., Yamauchi, N., and Shigyo, M. (2013) Aginoside saponin, a potent antifungal compound, and secondary metabolite analyses from *Allium nigrum* L. *Phytochemistry Letters* 6: 274-280.

2012 年

55. Terada Y, Shiozaki Y, Shimoda H, Mahmoud HYA, Noguchi K, Nagao Y, Shimojima M, Iwata H, Mizuno T, Okuda M, Morimoto M, Hayashi T, Tanaka Y, Mochizuki M, Maeda K*. Feline infectious peritonitis virus with a large deletion in the 5' terminal region of spike gene retains its virulence for cats. *Journal of General Virology* 2012 93: 1930-1934.
56. Sakai M, Ohno R, Higuchi C, Sudo M, Suzuki K, Sato H, Maeda K, Sasaki Y, Kakuda T, Takai S. Isolation of *Rhodococcus equi* from wild boars (*Sus scrofa*) in Japan. *Journal of Wildlife Diseases* 2012 July; 48(3):815-817.
57. Bannai H, Tsujimura K, Kondo T, Nemoto M, Yamanaka T, Sugiura T, Kato T, Maeda K, Matsumura T. Mitigation of pyrexia by a Th-1-biased IgG subclass response after infection with equine herpesvirus type 1 in horses pre-immunized with inactivated vaccine. *Journal of Veterinary Medical*

Science 2012 74(6): 791-795.

58. Nagao Y, Nishio Y, Shimoda H, Tamaru S, Shimojima M, Goto M, Une Y, Sato A, Ikebe Y, Maeda K*. An outbreak of canine distemper virus in tigers (*Panthera tigris*): Possible transmission from wild animals to zoo animals. *Journal of Veterinary Medical Science* 2012 74(6): 699-705.
59. Kawano K, Ono H, Iwashita O, Kurogi M, Haga T, Maeda K, Goto Y. stx genotype and molecular epidemiological analyses of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7/H- in human and cattle isolates. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 2012 Feb;31(2):119-127.
60. Shirato K†, Maeda K†, Tsuda S†, Suzuki K, Watanabe S, Shimoda H, Ueda N, Iha K, Taniguchi S, Kyuwa S, Endoh D, Matsuyama S, Kurane I, Saijo M, Morikawa S, Yoshikawa Y, Akashi H, Mizutani T. Detection of bat coronaviruses from *Miniopterus fuliginosus* in Japan. *Virus Genes*. 2012 Feb;44(1):40-44. (†Equally contributed)
61. Kameo Y†, Nagao Y†, Nishio T, Shimoda H, Nakano H, Suzuki K, Une Y, Sato H, Shimojima M, Maeda K*. Epizootic canine distemper virus infection among wild mammals. *Veterinary Microbiology* 2012, 154(3-4): 222-229. (†Equally contributed)
62. Kawano K, Ono H, Iwashita O, Kurogi M, Haga T, Maeda K, Goto Y. Relationship between stx genotype and Stx2 expression level in Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 strains. *Japanese Journal of Infectious Diseases* 2012 Jul;65(4):322-325.
63. Hashino, M., Kim, S., Tachibana, M., Shimizu, T., Watarai, M. Vertical transmission of *Brucella abortus* causes sterility in pregnant mice. *J. Vet. Med. Sci.* 74: 1075-1077.
64. Nakato, G., Hase, K., Suzuki, M., Kimura, M., Ato, M., Hanazato, M., Tobiume, M., Horiuchi, M., Atarashi, R., Nishida, N., Watarai, M., Imaoka, K., Ohno, H. Cutting Edge: *Brucella abortus* exploits a cellular prion protein on intestinal M cells as an invasive receptor. *J. Immunol.* 189: 1540-1544.
65. Murali, M., Sudisha, J., Amruthesh, K. N., Ito, S., Shetty, H. S. Rhizosphere fungus penicillium chrysogenum promotes growth and induces defence-related genes and downy mildew disease resistance in pearl millet. *Plant Biology* (2012), published online DOI: 10.1111/j.1438-8677.2012.00617.
66. Anai Y, Ochi H, Watanabe S, Nakagawa S, Kawamura M, Gojobori T, Nishigaki K. Infectious Endogenous retroviruses in cats and emergence of recombinant viruses *J Virol.* 2012 Aug;86(16):8634-44. doi: 10.1128/JVI.00280-12. Epub 2012 Jun 6.
67. Hasegawa H*, Sato H, Suzuki K and Kaneshiro Y : *Skrjabinema kamosika* sp. n. (Nematoda: Oxyuridae) collected from Japanese serow, *Capricornis crispus*, (Mammalia: Bovidae) of Japan. *J Parasitol* 98(6):1161-5.
68. Thinh CN, Li Y-L, Makouloutou P, Jimenez LA and Sato H* (2012): *Posthodiplostomum* sp. metacercariae in the trunk muscle of northern snakeheads (*Channa argus*) from the Fushinogawa River, Yamaguchi, Japan. *J Vet Med Sci* 74(10):1367-72.
69. Li Y-L, Sato H*, Kamata Y, Ohnishi T and Sugita-Konishi Y (2012): Three novel myxoboloid species of genera *Henneguya* and *Myxobolus* (Myxosporea: Bivalvulida) from marine fish in Japan. *Parasitol Res* 111(2):819-26..
70. Shimojima M, Ströher U, Ebihara H, Feldmann H, Kawaoka Y*. Identification of cell surface molecules involved in dystroglycan-independent Lassa virus cell entry. *J Virol* 86(4):2067-2078, 2012
71. Yamasaki, T., Suzuki, A., Shimizu, T., Watarai, M., Hasebe, R., Horiuchi, M. Characterization of intracellular localization of PrPSc in prion-infected cells using monoclonal antibody that recognizes the region consisting of amino acids 119-127 of mouse PrP. *J. Gen. Virol.* 93(3): 668-680, (2012)
72. Kim, D. H., Lim, J. J., Lee, J. J., Kim, D. G., Lee, H. J., Min, W., Kim, K. D., Chang, H., H., Endale, M., Rhee, M., H., Watarai, M., Kim, S. RGS2-mediated intracellular Ca²⁺ level plays a key role in the

- intracellular replication of *Brucella abortus* within phagocytes. *J. Infect. Dis.* 205(3): 445-452, (2012)
73. Kim, D. H., Lim, J. J., Lee, J. J., Kim, D. G., Lee, H. J., Min, W., Kim, K. D., Chang, H. H., Rhee, M. H., Watarai, M., Kim, S. Identification of genes contributing to the intracellular replication of *Brucella abortus* within HeLa and Raw 264.7 cells. *Vet. Microbiol.* 158(3-4): 322-328, (2012)
 74. Tokuno, A. Ibaraki, Y., Ito, S., Araki, H., Yoshimura, K., Osaki, K. Disease suppression in greenhouse tomato by supplementary lighting with 405 nm LED. *Environment Control in Biology* 50: 19-29 (2012)
 75. Umehara D, Kawamura M, Odahara Y, Watanabe S, Hanson C, Ruscetti S, Nishigaki K. Role of N-terminal sequences of the tyrosine kinase sf-Stk in transformation of rodent fibroblasts by variants of Friend spleen focus-forming virus. *Int J Cancer.* 2012 Sep 1;131(5):1083-94.
 76. Baba K*, Itamoto K, Amimoto A, Kitagawa K, Hiraoka H, Mizuno T, Sato H and Okuda M (2012): *Ehrlichia canis* infection in two dogs that emigrated from endemic areas. *J Vet Med Sci.* 74, 775-778.
 77. Yamane K, Suzuki Y, Tachi E, Li T, Chen X, Nakao M, Nkouawa A, Yanagida T, Sako Y, Ito A, Sato H and Okamoto M (2012): Recent hybridization between *Taenia asiatica* and *Taenia saginata*. *Parasitol Int* 61, 351-355.
 78. Harada* T, Kawai T, Sato H. Yokoyama H and Kumeda Y (2012): Development of a quantitative polymerase chain reaction assay for detection of *Kudoa septempunctata* in olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Int J Food Microbiol.* 156, 161-167.
 79. Hasegawa H*, Sato H and Torii H (2012): Redescription of *Enterobius (Enterobius) macaci* Yen, 1973 (Nematoda: Oxyuridae: Enterobiinae) based on material collected from wild Japanese macaque, *Macaca fuscata* (Primates: Cercopithecidae). *J Parasitol* 98, 152-159.
 80. Asahi Y, Noiri Y*, Igarashi J, Suga H, Azakami H. Ebisu S: Synergistic effects of antibiotics and an N-acyl homoserine lactone analog on *Porphyromonas gingivalis* biofilms. *J. Appl. Microbiol.* 112, 404-411(2012)

2011 年

81. Ohno Y, Inoshima Y, Maeda K. Ishiguro N. Molecular analysis of parapoxvirus from a spotted seal (*Phoca largha*) in Japan. *Diseases of Aquatic Organisms* 2011. 97:11-16.
82. Mahmoud HYA, Suzuki K, Tsuji T, Yokoyama M, Shimojima M. Maeda K. Pseudorabies virus infection in wild boars in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science* 2011. 73(11): 1535-1537.
83. Shimoda H, Tamaru S, Morimoto M, Hayashi T, Shimojima M. Maeda K. Experimental infection of Japanese encephalitis virus in dogs. *Journal of Veterinary Medical Science* 2011 Sep 30;73(9):1241-1242.
84. Shimojima M†, Nagao Y†, Shimoda H, Tamaru S, Yamanaka T, Matsumura T, Kondo T, Maeda K. Full genome sequence and virulence analyses of the recent equine isolate of Japanese encephalitis virus. *Journal of Veterinary Medical Science* 2011, Jun;73(6):813-816. (†Equally contributed)
85. Horimoto T, Murakami S, Kiso M, Iwatsuki-Horimoto K, Ito T, Suzuki K, Yokoyama M, Maeda K. Kawaoka Y. Serological Highly pathogenic avian influenza virus infection in feral raccoons, Japan. *Emerging Infectious Diseases* 2011, Apr;17(4):714-717
86. Bannai H, Tsujimura K, Kondo T, Nemoto M, Yamanaka T, Sugiura T, Maeda K. Matsumura T. Induction of a Th-1-biased IgG subclass response against equine herpesvirus type 1 in horses previously infected with type 4 virus. *Journal of Veterinary Medical Science* 2011. Apr;73(4):535-539.
87. Tachibana, M., Hashino, M., Nishida, T., Shimizu, T., Watarai, M. Protective role of heme oxygenase-1 in *Listeria monocytogenes*-induced abortion. *PloS one.* 6(9): e25046, (2011)
88. Mochizuki H, Takahashi M, Nishigaki K, Ide T, Goto-Koshino Y, Watanabe S, Sato H. Sato M, Kotera

- Y, Fujino Y, Ohno K, Uchida K, Tsujimoto H. Establishment of a novel feline leukemia virus (FeLV)-negative B-cell cell line from a cat with B-cell lymphoma. *Vet Immunol Immunopathol.* 15;140(3-4):307-11 (2011)
89. Matsukane Y, Sato H*, Tanaka S, Kamata Y and Sugita-Konishi Y (2011): *Kudoa iwatai* and two novel *Kudoa* spp., *K. trachuri* n. sp. and *K. thunni* n. sp. (Myxosporidia: Multivalvulida), from daily consumed marine fish in western Japan. *Parasitol Res* 108, 913-926.
90. Maezono H, Noiri Y*, Asahi Y, Yamaguchi M, Yamamoto R, Izutani N, Azakami H, Ebisu S: Antibiofilm Effects of Azithromycin and Erythromycin on *Porphyromonas gingivalis*. *Antimicrob Agents Chemother.* 55, 5887-5892 (2011)
91. Matsunaga T, Nakayuki A, Saito Y, Kato A, Noiri Y, Ebisu S, Azakami H*: Genomic Recombination through Plasmid-encoded Recombinase enhances Hemolytic Activity and Adherence to Epithelial Cells in the Periodontopathogenic Bacterium *Eikenella corrodens*. *Biosci Biotechnol Biochem.* 75, 748-751 (2011)

2010 年

92. Kawakami K, Ogawa H, Maeda K, Imai A, Ohashi E, Matsunaga S, Tohya Y, Ohshima T, Mochizuki M. A nosocomial outbreak of serious canine infectious tracheobronchitis (kennel cough) caused by canine herpesvirus infection. *Journal of Clinical Microbiology* 2010, 48:1176-1181
93. Watanabe S†, Maeda K†, Suzuki K, Ueda N, Iha K, Taniguchi S, Shimoda H, Kato K, Yoshikawa Y, Morikawa S, Kurane I, Akashi H, and Mizutani T. Novel betaherpesvirus in bats. *Emerging Infectious Diseases*. 2010, 16(6): 986-988. (†Equally contributed)
94. Shimoda H, Ohno Y, Mochizuki M, Okuda M, Iwata H, Maeda K. Dogs as sentinels for human infection with Japanese encephalitis virus. *Emerging Infectious Diseases*. 2010 Jul;16(7):1137-1139.
95. Azab W, Tsujimura K, Maeda K, Kobayashi K, Mohamed YM, Kato K, Matsumura T, Akashi H. Glycoprotein C of equine herpesvirus 4 plays a role in viral binding to cell surface heparan sulfate. *Virus Research*. 2010. 151:1-9
96. Sanekata T, Fukuda T, Miura T, Morino H, Lee C, Maeda K, Araki K, Otake T, Kawahata T, Shibata T. Evaluation of the antiviral activity of chlorine dioxide and sodium hypochlorite against feline calicivirus, human influenza virus, measles virus, canine distemper virus, human herpesvirus, human adenovirus, canine adenovirus and canine parvovirus. *Biocontrol Science* 2010 Jun;15(2):45-49.
97. 和田優子、藤崎由香、前田 健、佐藤 宏、横山真弓、宇仁茂彦、水野拓也、奥田 優「大阪府および兵庫県の2地域における野生アライグマと犬のレプトスピラ抗体保有状況調査」日獣会誌 2010. 63 : 707-710.
98. Watanabe, K., Shin E. K., Hashino, M., Tachibana, M., Watarai, M. Toll-like receptor 2 and class B scavenger receptor type I are required for bacterial uptake by trophoblast giant cells. *Mol. Immunol.* 47(11-12), 1989-1996, (2010)
99. Abdel-Motaal, F. F., El-Sayed, M. A., El-Zayat, S. A., Nassar, M. S., Ito, S. Choanephora rot of floral tops of *Hyoscyamus muticus* caused by *Choanephora cucurbitarum*. *Journal of General Plant Pathology* 76: 358-361 (2010)
100. Abdel-Motaal, F. F., Nassar, M. S. M., El-Zayat, S. A., El-Sayed, M. A., Ito, S. Antifungal activity of endophytic fungi isolated from Egyptian henbane (*Hyoscyamus muticus* L.). *Pakistan Journal of Botany* 42: 2883-2894 (2010)
101. Abdel-Motaal, F. F., El-Zayat, S. A., Kosaka, Y., El-Sayed, M. A., Kashima, R., Maeda, Y., Nassar, M. S. M., Ito, S. Antifungal activities of hyoscyamine and scopolamine against the major rice pathogens: *Magnaporthe oryzae* and *Rhizoctonia solani*. *Journal of General Plant Pathology* 76: 102-111 (2010)

102. Nakamura Y, Nakamura Y, Ura A, Hirata M, Sakuma M, Sakata Y, Nishigaki K, Tsujimoto H, Setoguchi A, Endo Y. An Updated Nation-Wide Epidemiological Survey of Feline Immunodeficiency Virus (FIV) Infection in Japan. *J Vet Med Sci.* 2010 ;72(8):1051-1056.
103. Umehara D, Watanabe S, Ochi H, Anai Y, Ahmed N, Kannagi M, Hanson C, Ruscetti S, Nishigaki K. Role of Phosphatidylinositol 3- Kinase In Friend Spleen Focus-Forming Virus-Induced Erythroid Disease. *J Virol.* 2010; 84(15):7675-682.
104. Tanahara M, Miyamoto S, Nishio T, Yoshii Y, Sakuma M, Sakata Y, Nishigaki K, Tsujimoto H, Setoguchi A, Endo Y. An Epidemiological Survey of Feline Hemoplasma Infection in Japan. *J Vet Med Sci.* 2010;72(12):1575-81.
105. Halajian A, Eslami A, Salehi N, Ashrafi-Helan, J and Sato H* (2010): Incidence and genetic characterization of *Gongylonema pulchrum* in cattle slaughtered in Mazandaran Province, Northern Iran. *Iranian J Parasitol* 5, 10-18.
106. Hasegawa H*, Sato H, Fujita S, Nguema P P M, Nobusue K, Miyagi K, Kooriyama T, Takenoshita Y, Noda S, Sato A, Morimoto A, Ikeda Y and Toshisada Nishida T (2010): Molecular identification of the causative agent of human strongyloidiasis acquired in Tanzania: dispersal and diversity of *Strongyloides* spp. and their hosts. *Parasitol Int* 59, 407-413.
107. Matsukane Y, Sato H*, Tanaka S, Kamata Y and Sugita-Konishi Y (2010): *Kudoa septempunctata* n. sp. (Myxosporaea: Multivalvulida) from an aquacultured olive flounder (*Paraalichthys olivaceus*) imported from Korea. *Parasitol Res* 107, 865-872.
108. Sato H*, Ihara S, Inaba O and Une Y (2010): Identification of *Euryhalmis costaricensis* metacercariae in the skin of Tohoku hynobiid salamanders (*Hynobius lichenatus*) distributed in northeastern Honshu, Japan. *J Wildl Dis* 46, 832-842.
109. Kato H*, Uezato H, Sato H, Bhutto A M, Soomro F R, Baloch J H, Iwata H and Hashiguchi Y (2010): Natural infection of the sand fly *Phlebotomus kazeruni* by Trypanosoma species in Pakistan. *Parasites & Vectors* 3: 10.
110. Ito M*, Jiang W, Sato J J, Zhen Q, Jiao W, Goto K, Sato H, Ishiwata K, Oku Y, Chai J-J and Kamiya H (2010): Molecular phylogeny of the subfamily Gerbillinae (Muridae, Rodentia) with emphasis on species living in the Xinjiang-Uygur Autonomous Region of China and based on the mitochondrial cytochrome b and cytochrome c oxidase subunit II genes. *Zool Sci* 27, 269-278.

2009 年

111. Abdel-Motaal, F. F., El-Sayed, M. A., El-Zayat, S. A., Nassar, M. S., Ito, S. Leaf spot disease of *Hyoscyamus muticus* (Egyptian henbane) caused by *Cladosporium herbarum*. *Journal of General Plant Pathology* 75: 437-439 (2009)
112. Matsunaga T, Nakahara A, Minnatul KM, Noiri Y, Ebisu S, Kato A, Azakami H*:The Inhibitory Effects of Catechins on Biofilm Formation by the Periodontopathogenic Bacterium, *Eikenella corrodens*. *Biosci Biotechnol Biochem.* 74:2445-2450, (2010)
113. Aoki R, Saito A, Azakami H, Kato A*:Effects of various saccharides on the masking of epitope sites and uptake in the gut of cedar allergen Cry j 1-saccharide conjugates by a naturally occurring Maillard reaction. *J. Agric. Food Chem.*, 58, 7986-7990, (2010).

【総説・著書】(順不同)

1. 鎌田龍星, 杉山弘樹, 下田 宙, 前田 健「蚊が保有・媒介するウイルス感染症」(総説)*Japanese Journal of Veterinary Parasitology.* (印刷中)
2. 高井 伸二、門平 睦代、青木 博史、村田 浩一、前田 健、小野 文子、山本 茂貴 :

- 「野生鳥獣由来食肉の安全性確保に関する研究」食品衛生研究(解説) (公益社団法人日本食品衛生協会) 2014年11月号 64(11): 7-13.
3. 寺田 豊、前田 健「猫伝染性腹膜炎ウイルスの出現機序と強毒全身性猫カリシウイルスについて」*Felis*05号 (アニマル・メディア社) 2014年6月 004-011
 4. 濱崎千菜美、米満研三、高野 愛、鋤田流星、下田 宙、前田 健「SFTSウイルス検出状況と重症熱性血小板減少症候群について」生活と環境 (一般財団法人 日本環境衛生センター発行) 2014年7月号 699: 11-17
 5. 米満研三、服部志保、鈴木准子、浜崎千菜美、下田 宙、前田 健「ニホンイノシシのウイルス感染症」兵庫県におけるニホンイノシシの管理の現状と課題 (兵庫県森林動物研究センター研究部編集) 第8章 p93-105, 2014
 6. 森川 茂、宇田晶彦、木村昌伸、藤田 修、加来義浩、今岡浩一、澤辺京子、川端寛樹、安藤秀二、西條政幸、前田 健、高野 愛、柳井徳磨、藤田博己、高田伸弘、中嶋建介、福島和子「<速報>重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルスの国内分布調査結果 (第二報)」*IASR* 掲載日 2014/2/25)
 7. 前田 健:「イヌジステンパーウイルスの今」*Companion Animal Practice* 2014. Apr: 298: 47-50 (緑書房)
 8. 前田 健:「犬のウイルス感染症 (狂犬病、ジステンパー、犬伝染性肝炎、犬パルボウイルス感染症、犬伝染性気管気管支炎)」(p610-618)「猫のウイルス感染症 (猫ヘルペスウイルス感染症、猫カリシウイルス感染症、猫パルボウイルス感染症)」(p618-621)獣医内科学第2版 (小動物編) (文永堂出版) (日本獣医内科学アカデミー編)
 9. 前田 健:「構造と機能～DNA ウイルス」(p24-30)動物微生物検査学(文永堂)福所秋雄、青木博史、田村 豊、前田秋彦、村上洋介、吉川泰弘編集(2014年1月20日)
 10. 前田 健:「重症熱性血小板減少症候群(SFTS)ウイルスの分離から最新の知見まで」化学療法の領域 (医薬ジャーナル) 2014. 30(2):75-88.
 11. 前田 健:「犬パルボウイルス感染症」(p32-33)「猫パルボウイルス感染症」(p33-34)「猫ヘルペスウイルス感染症」(p45-46)「猫カリシウイルス感染症」(p47-48)診断シリーズ「感染症」(監修/兼島先生) *SA Medicine* (インターズー) 2013. 88: 15(6) (2013年12月)
 12. 前田 健:「悪性カタル熱」「牛乳頭炎」牛病学<第三版>(近代出版) 明石博臣、江口正志、神尾次彦、加茂前秀夫、酒井 豊、芳賀 猛、眞鍋 昇編集 2013.10.1
 13. 鋤田龍星、高野愛、下田宙、前田 健*:「マダニ類が保有・媒介するウイルス感染症」(総説)*Japanese Journal of Veterinary Parasitology*. 2013. 12(1): 32-43.
 14. 森川 茂、宇田晶彦、加来義浩、木村昌伸、今岡浩一、福士秀悦、吉河智城、谷英樹、下島昌幸、安藤秀二、西條政幸、澤辺京子、川端寛樹、新倉 綾、前田 健、高野 愛、柳井徳磨、藤田博己、高田伸弘「<速報>重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルスの国内分布調査結果 (第一報)」*IASR* (掲載日 2013/8/29)
 15. 寺田 豊、前田 健:「フェレットコロナウイルス感染症」*The Japanese Society of Exotic Pet Medicine* (JSEPM) (寄稿) 2013: 15:1-10.
 16. 鈴木絢子、秋山今日子、西尾陽平、田丸精治、亀尾由紀、中野仁志、野口慧多、寺田 豊、下田 宙、鈴木和男、渡部 孝、吉澤未来、後藤 慈、佐藤 梓、池辺祐介、佐藤 宏、前田 健: Recent endemic of canine distemper virus (イヌジステンパーウイルスの最近の流行) *The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine* (山口獣医学会誌) (総説) 2012 39: 1-12
 17. 前田 健:「シカ肉処理の注意点1ーウイルス・細菌-」*Journal of Veterinary Medicine* (獣医畜産新報)(文永堂)2012 65(6):469-473.
 18. Shimoda H, Nagao Y, Shimojima M, Maeda K: Viral infectious diseases in wild animals in Japan. *Journal of Disaster Research* 2012. 7(3): 289-296.

19. Hondo E, Terakawa J, Sugiyama M, Mizuno T, Maeda K. Behaviors of the flying fox in South-East Asia and Oceania. (東南アジア・オセアニアのオオコウモリの行動) *The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine* (山口獣医学会誌) 2011. 38:31-44.
20. 前田 健、水谷哲也、田口文広: コウモリ由来ウイルス感染症. 獣疫学会誌. 2011. 15(2) 1-6.
21. 前田 健、水谷哲也: ウイルス病原体の網羅的検出法 (RDV 法) の確立と応用. 化学療法の領域 (医薬ジャーナル) 2011. 27(9):103-111.
22. 前田 健: 「検査法 (ウイルス感染症)」 (p378-384) 「感染免疫 (ウイルス感染症)」 (p387-389) 獣医微生物学(第3版) 見上 彪監修(文永堂出版)2011.
23. 前田 健: 「猫ウイルス性鼻気管炎」 (p243) 「犬ヘルペスウイルス感染症」 (p235) 動物の感染症<第三版>明石博臣、大橋和彦、小沼 操、菊池直哉、後藤義孝、高井伸二、宝達 勉編集 (近代出版) 2011.
24. 前田 健: 動物のヘルペスウイルス感染症. 化学療法の領域 (医薬ジャーナル) 2010, 26(10): 87-94.
25. 前田 健: 野生動物、伴侶動物、生産動物、昆虫、人が関与する日本脳炎ウイルス. *Journal of Veterinary Medicine* (獣医畜産新報)(文永堂) 2010. 63:893-898.
26. 前田 健 「イヌジステンパーウイルスの感染状況」 田辺鳥獣害調査研究報告書 II (田辺市鳥獣害対策協議会) 2009 p18-29
27. 前田 健: 野生動物のイヌジステンパーウイルス感染. *Small Animal Clinic* 2009; 158:12-19.
28. 前田 健 「イヌジステンパーウイルスおよび日本脳炎の抗体保有状況と課題」 兵庫県におけるアライグマの現状 (兵庫県森林動物研究センター研究部編集) 第6章 p55-65, 2009
29. 佐藤 宏 (2013): 粘液胞子虫類の種鑑別・分類体系が直面する課題. 獣医寄生虫誌 12: 105-115.
30. 佐藤 宏 (2012): 随伴侵入動物としての脊椎動物寄生蠕虫. 地球環境 2012; 17: 183-192..
31. 佐藤 宏 (2012): 連載「動物病理学の今」 第5回 最近話題の人獣共通寄生虫病. 病理と臨床 30(8),2-6.
32. 佐藤 宏 (2012): シカ肉処理の注意点2 —寄生虫編—. JVM (獣医畜産新報) 65, 475-478.
33. 佐藤 宏 (2011): 食中毒の新たな寄生虫性病原体として注目される粘液胞子虫の生物学. 山口獣医誌 38, 1-26.
34. 伊原禎雄, 宇根有美, 佐藤 宏, 稲葉 修 (2010): 阿武隈山地北部のトウホクサンショウウオにおける皮膚メタセルカリア結節の発生とその増加. 爬虫両棲会報 2010, 97-102.
35. 佐藤 宏 (2010): 外来野生動物の寄生蠕虫 -アライグマ回虫ほか-. JVM (獣医畜産新報) 63, 915-919.
36. 松金勇樹, 佐藤 宏, 田中秀平, 鎌田洋一, 小西良子 (2010): 市販魚の刺身・切り身に散見される *Kudoa* 属粘液胞子虫. *Recent Advances in Medical Sciences: Parasites and their human and animal hosts*; Shigehiko Uni & Isao Kimata (eds.), 41-46 頁, 第65回日本寄生虫学会西日本支部大会事務局.
37. 佐藤 宏, 北川 梢, 説田 景, 横山真, 金城芳典, 谷地森秀二 (2010): 国内分布する美麗食道虫の遺伝子多型—国内移入経緯と伝播を考える—. *Recent Advances in Medical Sciences: Parasites and their human and animal hosts*; Shigehiko Uni & Isao Kimata (eds.), 143-147 頁, 第65回日本寄生虫学会西日本支部大会事務局.
38. 佐藤 宏 (2009): 美麗食道虫(*Gongylonema pulchrum* Molin, 1857)とその伝播—宿主域は本当に広いのか?—. 山口獣医誌 36, 31-54.

【特許】

1. 特願 2010-023093 「ブルセラ属細菌感染の検出方法及び診断キット」 発明者: 度会雅久 出願人: 山口大学、出願日: 平成 22 年 2 月 4 日

2. 特願 2012-114289「植物病害防除剤及びそれを用いた植物病害の防除方法」発明者：境昭二、伊藤真一 出願人：宇部マテリアルズ、出願日：平成 24 年 5 月 18 日
3. 特願 2011-184317「植物病原菌に対する抗菌剤」発明者：伊藤真一、手島祥貴 出願人：ハイポネックスジャパン、出願日：平成 23 年 8 月 26 日
4. 特願 2011-166103「病原抵抗性植物体およびその果実およびその茎葉およびその誘導方法および植物体栽培システム」発明者：伊藤真一、荊木康臣、吉村和正 出願人：山口大学、山口県産業技術センター。出願日：平成 23 年 7 月 28 日
5. 特願 2010-195387「ネギ由来のサポニンを有効成分とする抗菌活性剤」発明者：伊藤真一、手島祥貴 出願人：ハイポネックスジャパン、出願日：平成 23 年 8 月 26 日
6. 特願 2011-184317「植物病原菌に対する抗菌剤」発明者：伊藤真一、手島祥貴 出願人：山口大学、出願日：平成 22 年 9 月 1 日
7. 特開 2010-172205「ヤマノイモモザイクウイルス弱毒株 YMO 6 を接種したヤマノイモモザイクウイルス強毒株に対する抵抗性ヤマノイモ属植物、及び当該ヤマノイモ属植物における YMO 6 以外のヤマノイモモザイクウイルス感染の有無を判定する方法」発明者：伊藤真一、鍛冶原寛、村本和之 出願人：山口大学、山口県、公開日：平成 22 年 8 月 12 日
8. 特開 2010-77100「シャロット由来抗糸状菌化合物」発明者：伊藤真一、マグディ エルサヤド 出願人：山口大学、公開日：平成 22 年 4 月 8 日

【シンポジウム】(順不同)

1. 前田 健「SFTS ウイルスの感染環における野生動物の重要性」日本野生動物医学会感染症対策委員会主催「重症熱性血小板減少症候群を知る。」日時:2014 年 9 月 18 日(木) つくば国際会議場 中会議室 202
2. 前田 健「動物が保有する新種ウイルス探索の意義：非病原性ウイルスから SFTS ウイルスまで」第 157 回日本獣医学会学術集会、北海道、2014 年 9 月 11 日
3. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群」第 55 回日本臨床ウイルス学会 シンポジウム「新たに出現したウイルス病」(北海道、札幌) 2014 年 6 月 15 日
4. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群(SFTS)ウイルスの総論」第 66 回日本衛生動物学会大会シンポジウム「動物から移る新しい重症感染症」(岐阜) 2014 年 3 月 23 日
5. 前田 健「西日本におけるマダニ媒介感染症」第 48 回ペストコントロールフォーラム(下関) 2014 年 2 月 20 日
6. 前田 健「SFTS ウイルスについて」慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所 第 1 回バイオセキュリティワークショップ「New Emerging Diseases の脅威と今後の対策について」(東京都) 2014 年 1 月 25 日
7. 前田 健「動物における重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルス感染」トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会 平成 25 年 11 月 9 日 (兵庫県神戸市)
8. 前田 健「動物・蚊・ダニが運ぶ危険な病原体」宮崎大学人獣共通感染症教育・研究プロジェクト主催市民講座「やさしく学ぶ 話題の感染症-動物から人へうつる新たな病気-」(宮崎県宮崎市)平成 25 年 10 月 5 日
9. 前田 健「野生動物が保有するウイルスの探索」私立大学戦略的研究基盤形成支援事業人獣共通感染症の戦略的国際疫学研究の推進と若手研究者の実践的育成シンポジウム「注目される人と動物の共通感染症」(神奈川県藤沢市) 平成 24 年 12 月 7 日
10. 前田 健「新興感染症の予測に向けた取り組み」山口大学農学部中高温微生物研究センター主催「山口大学農学部附属「中高温微生物研究センター」第 3 回シンポジウム「病原微生物研究の最前線」(山口県山口市) 平成24年3月
11. 前田 健、本道栄一、水谷哲也「コウモリを自然宿主とするウイルスを知るために」第 149

回日本獣医学会学術集会、平成 22 年 3 月（東京）

12. 前田 健「獣医領域のウイルス感染症から学ぶ」第 25 回中国四国ウイルス研究会(特別講演)
平成 22 年 6 月 26 日(岡山)
13. Watarai, M., Interferon- γ promotes abortion due to *Brucella* infection in pregnant mice. 9th International Veterinary Immunology Symposium. 17 August, 2010, Tokyo
14. Teshima, Y., El-Sayed, M., Hangger, M., Shigyo, M., Tanaka, S., Akakabe, Y., Ito, S. Study on antimicrobial saponins from Allium plants. 6th International Symposium on Edible Alliaceae. 21 May, 2012, Fukuoka, Japan.

【国際学会】(順不同)

1. Keita Noguchi, Hiroshi Shimoda, Tetsuya Mizutani, Eiichi Hondo, Ken Maeda. Isolation of a novel gammaherpesvirus from a greater horseshoe bat. The 39th Annual International Herpesvirus Workshop (Kobe, Japan) 2014 July 19-23
2. Kenzo Yonemitsu, Rie Watanabe, Shiho Hattori, Keita Noguchi, Hiroshi Shimoda, Ken Maeda. One monoclonal antibody to inhibit feline herpesvirus-1 infection to cells. The 39th Annual International Herpesvirus Workshop (Kobe, Japan) 2014 July 19-23
3. Shiho Hattori, Kiyohiko Andoh, Hassan Y.A.H. Mahmoud, Kenzo Yonemitsu, Keita Noguchi, Hiroshi Shimoda, Koji Tsujimura, Tomio Matsumura, Takashi Kondo, Ken Maeda. Interaction among glycoproteins of equine herpesvirus-1. The 39th Annual International Herpesvirus Workshop (Kobe, Japan) 2014 July 19-23
4. Yumiko Nagao, Yohei Nishio, Hiroshi Shimoda, Yutaka Terada, Keita Noguchi, Hiroshi Sato, Tomomi Nakajima, Masahito Kubo, Masahiro Morimoto, Toshiharu Hayashi, Masayuki Shimojima, Ken Maeda. Emergence of a new genotype of canine distemper virus in Japan. American Society for Virology 31st Annual Meeting (Madison, USA) 2012. July 21-25.
5. Hiroshi Shimoda, Natnaree Inthong, Masayuki Shimojima, Tomohiko Takasaki, Worawut Rerkamnuaychoke, Ken Maeda. Establishment of an enzyme-linked immunosorbent assay for sero-survey of Japanese encephalitis virus among dogs and its application. American Society for Virology 31st Annual Meeting (Madison, USA) 2012. July 21-25.
6. Shiozaki Y, Shimojima M, Shimoda H, Mizuno T, Maeda K. Rapid infection of feline infectious peritonitis virus to Fc receptor-expressing cells by addition of antibody. IUMS 2011 Sep 15 (Sapporo, Japan) 2011.
7. Matsui N, Shiozaki Y, Mochizuki M, Shimojima M, Maeda K. Genetic evidence of type II feline coronavirus emerged by recombination between type I feline coronavirus and canine coronavirus in individual cats. IUMS 2011 Sep 15 (Sapporo, Japan) 2011.
8. Shimoda H, Tamaru S, Shimojima M, Maeda K. Dogs are good sentinels for Japanese encephalitis virus infection in rural/residential areas. IUMS 2011 Sep 15 (Sapporo, Japan) 2011.
9. Azakami H, Matsunaga T, Saito Y, Yamada K, Kato A, Ebisu S: Genomic Recombination through Plasmid-Encoded Recombinase Enhances Hemolytic Activity and Adherence to Epithelial Cells in the Periodontopathogenic Bacterium *Eikenella corrodens*. IUMS2011 Sep 10 (Sapporo, Japan) 2011.
10. Matsunaga T, Saito Y, Nakahara A, Kato A, Ebisu S, Azakami H: Effect of genomic recombination in periodontopathogenic bacterium on its lectin-dependent adhesion to epithelial cells, Pachichem 2010 Conference Dec 16 (Honolulu, USA) 2010
11. Kato A, Aoki R, Saito A, Azakami H: Ceder pollen Cry j 1-galactomannan conjugate can be used as immunotherapy for pollinosis patients. 101st AOCS annual meeting May 18 (Phoenix, USA) 2010
12. Fariha Jasin Mansur, Mohammad Minnatul Karim, Yuichiro Noiri, Shigeyuki Ebisu, Hiroyuki

- Azakami: *Eikenella corrodens* produces an autoinducer-2-inactivating enzyme, Nobel Conference on Biofilm formation, its clinical impact and potential treatment. Aug. 29 (Stockholm, Sweden) 2013
13. Mohammad Minnatul Karim, Fariha Jasin Mansur, Tatsunori Hisamoto, Tetsuro Matsunaga, Yoko Asahi, Yuichiro Noiri, Shigeyuki Ebisu, Akio Kato, Hiroyuki Azakami: LuxS affects biofilm maturation and detachment of the periodontopathogenic bacterium *Eikenella corrodens*, Nobel Conference on Biofilm formation, its clinical impact and potential treatment. Aug. 29 (Stockholm, Sweden) 2013
 14. Hiroyuki Azakami, Karim Minnatul, Mansur Jasin, Yuichiro Noiri, Shigeyuki Ebisu: The Periodontopathogenic Bacterium *Eikenella corrodens* Produces an Autoinducer-2-Inactivating Enzyme, Gordon Conference (Bacterial Adhesion & Signal Transduction), Jul 22-23 (Newport, USA) 2013

【招待講演】(順不同)

1. 前田 健「ダニによる SFTS(重症汎白血球減少症候群)ウイルスについて」第 63 回九州地区獣医師大会・獣医学術九州地区学会、教育講演(鹿児島)かごしま県民交流センター)平成 26 年 10 月 4 日(土)
2. 前田 健「幼猫を守る～幼猫の感染症～」日本獣医内科学アカデミー2013 年大会(横浜)平成 26 年 2 月 9 日
3. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群ウイルスの分離・同定に至る経緯」北海道大学大学院講義(札幌)平成 26 年 2 月 6 日
4. 前田 健「動物が教えてくれる感染症の脅威 ～SFTS ウイルスや新規ウイルスの発見を中心に～」長崎大学熱帯医学研究所主催 市民公開特別講座(長崎市)平成 25 年 12 月 12 日
5. 前田 健「ウイルス分離・検出を目指して！」私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「人獣共通感染症の戦略的国際疫学研究の推進と若手研究者の実践的育成」研究講演；わが国の人獣共通感染症研究の連携と推進(神奈川県藤沢市)平成 25 年 12 月 7 日
6. Maeda K: “Novel method for new virus isolation.” National Seminar Empowerment of Zoonosis center’s capacity in zoonosis controlling in Indonesia. 2013.11.14 (Bogor, Indonesia)
7. 前田 健「ダニ媒介性感染症を考える」吉田キャンパス 科学のつどい(第 2 回) JSA 山口支部、平成 25 年 6 月 6 日(山口)
8. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群ウイルス(SFTSV)の分離から最新の知見まで」第 16 回北海道ウイルス感染症セミナーの会 平成 25 年 9 月 14 日(北海道札幌市)
9. 前田 健「野生動物由来感染症についてーサルにおける感染症研究の重要性ー」京都大学霊長類研究所内講演会 平成 25 年 5 月 27 日(愛知県犬山市)
10. 大学(大分市), 2010 年 9 月 18 日
11. 阿座上弘行、山田和範、松永哲郎、野杵由一郎、恵比須繁之、加藤昭夫: 歯周病原性細菌 *Eikenella corrodens* はゲノム再編により高病原化する、日本農芸化学会中四国支部例会、愛媛大学(松山市), 2012 年 6 月 2 日(2011 年度 B.B.B.論文賞受賞講演)
12. 阿座上弘行、野杵由一郎: オートインデューサーの不活性化による歯周病関連細菌 *Eikenella corrodens* の口腔内コミュニケーション戦略、日本細菌学会 ワークショップ「細菌間および細菌宿主間の相互作用」幕張メッセ(千葉市)、2013 年 3 月 18 日

4. 中高温微生物研究センターの研究交流・公開活動と運営状況

4-1. センター活動内容（活動日誌）

本センターの5年間にわたる主立った活動について、日付を追って、以下に、活動日誌的にまとめる。

2009年度

1. 第1回センター運営委員会（2009年9月3日）

本研究センターの体制および活動計画を討議した。センター長・松下，副センター長・山田，各部門長（発酵部門：山田，環境部門：横山，病原部門：伊藤），センター・メンバー15名（内，客員5名）で出発することとした。

2. センター開所式（2009年9月15日）

丸本学長をはじめ関係副学長、研究科長、部課長・事務長及びセンター関係教員ら30数名の参加のもと、開所式および看板徐幕式を行った。

3. 中高温微生物研究センター開所記念シンポジウム（2009年11月19日）

「地球温暖化に向けた新たな微生物学の展開を A New Turn in Microbiology upon Global Warming」と題して、山口大学学生会館において開催（参加者はタイ・ベトナムからの研究者4名を含めて125名）

4. 本学国際化推進事業（2009年9月26日申請、本学国際戦略室）による海外研究者との共同研究

招聘研究者（タイ・カセサート大，フィリピン University of the Philippine Los Banos，バングラディッシュ Jahangirnagar University，韓国慶尚大学獣医学部講師）4名および研究者派遣（今井：タイ・カセサート大、山田：バングラディッシュ Jahangirnagar University、本道・前田：フィリピン College of Veterinary Medicine, UPLB、橘（院生・度会）：韓国慶尚大学）5名

5. 学術研究部予算（2009年10月7日：200万円）による海外研究者との共同研究

研究者招聘（Varavut Tanamool：今井研，Somporn Moonmangmee：松下研，Le Thi Thanh Thuy：伊藤研）3名および研究者派遣（Noppon Lertwattanasakul：山田研）1名

6. 第1回発酵微生物部門セミナー（2009年12月2日）

ポスドク4名（工1，農3），研究補助員2名（農），博士1名，教員1名（医）による発表（参加者30名程度）

7. 微生物推進体第5回研究集会の共催（2009年12月22日）

2題の特別講演（倉田博之（九工大）石井正治（東大））と64題のポスター発表（参加者143名）

8. 第2回センター運営委員会（2010年3月18日）

2009年度後半の活動総括と2010年度の活動計画についての討議

センター・メンバーは、転出と新任の了承に伴い、16名（内、客員4名）に変更。

2010年度

9. 第1回環境微生物部門セミナー（2010年7月10日）

横山，藤井，藤島，今井各教員による研究紹介（参加者20名程度）

10. 第1回病原微生物部門セミナー (2010年7月31日)
伊藤、阿座上、度会、加藤、佐藤、前田による研究紹介 (参加者 20名程度)
11. 第3回センター運営委員会 (2010年10月7日)
2010年度前半の活動総括と2010年度後半の活動計画の討議。
12. 研究推進体「微生物の機能進化と環境適応」第1回研究集会の共催 (2010年12月24日)
三角、下島、高坂と博士研究員1名の4題の講演と76題のポスター発表 (参加者169名)
13. アルゼンチンから分離された酢酸菌20株を研究センター保存株 (RCTMR1~RCTMR 20) として登録し、応用微生物研究室で保存することとした。
14. 第2回発酵微生物部門セミナー (2011年2月8日)
ポスドク4名 (工1, 農3), 東 (現・近畿大), 星田 (工), 薬師 (農) による研究発表 (参加者30名程度)
15. 第4回センター運営委員会 (2011年3月10日)
2010年度後半の活動総括と2011年度前半の活動計画についての討議。
センター長の選考について協議し, 2011年4月1日から2年間, 松下が引き続き, センター長を努めることとなった。なお, 副センター長は山田が努めることでも了承された。また, 病原微生物部門の部門長を伊藤に替わり前田が努めることになった。
センター・メンバーは, 退任・新任の了承に伴って, 18名 (内, 客員4名) となった。

2011年度

16. 第2回中高温微生物研究センター・シンポジウム (2011年6月9日)
「地球温暖化対策としての中高温微生物学の展開を-その原理解明と産業利用-」と題して, 東京リエゾンオフィスで開催 (2011年3月開催予定のものを震災のため, 今回に順延した。) (参加者51名)
17. 第2回環境微生物部門セミナー (2011年5月21日)
三角および大学院生3名 (Dr2名, Ms1名) の発表 (参加者30名程度)
18. 第2回病原微生物部門セミナー (2011年9月28日)
Dr. Sudisha Jogaiah (JSPS-PhD) および大学院生2名 (Dr1名, Ms1名) の発表 (参加者30名程度)
19. 第5回センター運営委員会 (2011年9月30日)
2011年度前半の活動総括と2011年度後半の活動計画についての討議。
20. 研究推進体「微生物の機能進化と環境適応」第2回研究集会の共催 (12月8日)
阿座上, 博士研究員2名および博士学生1名の4題の講演とポスター発表72件 (参加者総数130名以上)。
21. 第6回臨時センター運営委員会 (2011年12月12日)
獣医学科が共同獣医学部として農学部から独立することに伴う2012年度以降のセンターのあり方についての討議。
22. 第3回環境微生物部門セミナー (2012年2月4日)
大学院生1名, 4年生3名の研究発表を行った。 (参加者30名程度)
23. 第3回発酵微生物部門セミナー (2012年2月10日)
原田 博氏 (外部講師; 山大客員教授) 「地産消費型バイオエタノール生産の事業化」の講演に

加え、博士研究員 2 名、研究補助員 1 名、大学院生 1 名の研究発表を行った。(参加者 30 名程度)

24. 第 3 回中高温微生物研究センターシンポジウム (2012 年 3 月 2 日)

「病原微生物研究の最前線 - 寄生虫、原虫、細菌、マイコプラズマ、ウイルスまで -」を本学共通教育棟で開催 (参加者 131 名)

25. 第 7 回臨時センター運営委員会 (2012 年 3 月 8 日)

第 6 回臨時運営委員会に続き、2012 年度以降のセンターのあり方を検討し、農学部拡大教授会に「山口大学農学部及び共同獣医学部附属中高温微生物研究センター」への名称変更を提案することとした。加えて、副センター長を山田から前田に、発酵部門長を山田から薬師に変更することとした。

2012 年度

26. 第 8 回センター運営委員会 (2012 年 5 月 22 日)

2011 年度全般の活動総括と 2012 年度の活動計画についての討議。

27. 第 4 回中高温微生物研究センター・シンポジウム (2012 年 9 月 25 日)

「環境微生物 - 発見、解析、問題解決 -」と題して、本学共通教育棟で開催 (64 名)。

28. 第 3 回病原微生物部門セミナー (2012 年 11 月 10 日)

外部講師 3 名を含む 4 名の講師による講演が行われ、43 名の参加者で活発な討論が行われた。

29. 第 4 回発酵微生物部門セミナー (2012 年 12 月 8 日)

2 名の外部講師を含む 5 名の講師による講演が行われ、43 名の参加で活発な討論が行われた。

30. 研究推進体「微生物の機能進化と環境適応」第 4 回研究集会の共催 (2012 年 12 月 17 日) 教員 2 名、学術研究員 1 名および博士学生 1 名の 4 題の講演とポスター発表 92 件 (参加者総数 150 名以上)。

31. 第 10 回研究センター運営委員会 (2013 年 3 月 8 日)

2012 年度後半の活動総括と 2013 年度前半の活動計画についての討議。センター長の選考について協議し、2013 年 4 月 1 日から 2 年間、松下が引き続き、センター長を努めることとなった。

2013 年度

32. 第 11 回研究センター運営委員会 (2013 年 5 月 28 日)

2013 年度の活動計画全般の討議。新たに、長谷川 明洋 (医学部・ゲノム・機能分子解析学分野 准教授)、星田 尚司 (大学院医学系研究科・応用分子生命科学系・工学 准教授)、荻野 英賢 (医学部・ゲノム・機能分子解析学分野 助教)、片岡 尚也 (農学部・生物機能科学科 助教)、柳 由貴子 (農学部生物資源環境科学科、助教) をメンバーに加えることとなった。

33. センターパンフレット (和文および英文) を 2013 年 9 月 1 日付けで発行した。

34. 第 4 回環境微生物部門セミナー (2013 年 9 月 7 日)

新メンバーの柳、大学院生 1 名、4 年生 1 名、留学生 1 名の研究発表を行った。参加者 40 名。

35. 第 12 回微生物研究センター運営委員会 (2013 年 9 月 25 日)

2013 年度前半の活動総括と 2013 年度後半の活動計画についての討議。

36. 第 4 回病原微生物部門セミナー (2013 年 10 月 15 日)

川崎医大・岸先生の講演と院生 3 名の発表 (参加者 47 名)

37. 第5回中高温微生物研究センター・シンポジウム (2013年11月22日)

「地球温暖化に抗う生き物たちの戦略」と題して、本学大学会館にて、4名の講師による酵母・藻類・イネ・ニジマスの耐熱性機構についての講演が行われた。参加者73名。

38. 前田主催の獣医微生物セミナーバイオセーフティレベル4研究施設におけるエマージングウイルス(エボラウイルスとSFTSウイルス)の共催(2013年12月2日)

39. 研究推進体「微生物の機能進化と環境適応」第5回研究集会の共催(2013年12月13日) 学内の学術研究員2名および学外から教員と修士学生各1名の4題の講演とポスター発表101件(参加者総数160名)。

40. 藤島主催の国際シンポジウム「Symposium on Endosymbiosis, Yamaguchi 2013」の共催(2013年12月20日) 参加40名

41. 第5回発酵微生物部門セミナー (2014年3月7日)

本学工学部・喜多先生, RITE前田先生, 近大・東先生の講演と, 研究員および院生2名の発表(参加者35名)

2014年

42. 第5回環境微生物部門セミナー (2014年6月21日)

学術研究員1名および大学院生4名による研究発表。

43. 新呼び水プロジェクト(研究拠点形成型)の採択(2014年7月29日)

上記の採択を受けて, プロジェクト経費の使用を含めて, 新規な活動を開始した。

44. 文部科学大臣・富岡政務官(長崎大医出身)によるセンター視察(2014年8月7日)

45. 第14回微生物研究センター運営委員会 (2014年9月29日)

2014年度前半の活動総括に加え, センター全学化を控えた準備(学部センターのまとめのための外部評価を含む)のための活動について討議。

4-2. センター運営委員会(活動の総括と方針)

この間, 5年と3ヶ月にわたって進められてきた本研究センターの運営は, 定期的に運営委員会を開催し討議することで進められてきた。本運営委員会では, 「センター長の選考」「予算」に加えて, 研究部門の編成, メンバーの受入れ, 研究交流や研究計画等「運営」に関する全ての事項について, 討議してきた。

運営委員会委員は, センター長・副センター長・各部門長に加え, 農学部及び共同獣医学部の学部長・副学部長・事務長を含めて行われるが, 研究交流・研究計画全般を議論するため, 可能な限り, 全てのメンバーの参加を求めて開催された。以下に, これまでに開催された全14回の運営委員会議事次第を示すが, その議事録の詳細は附属資料に示すので参照されたい。

第1回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2009年9月3日開催)

- 1) センター体制の確認
- 2) 開所セレモニーの開催および看板に設置について
- 3) 財政問題

- 4) ホームページの開設
- 5) 開所記念シンポジウムの開催について
- 6) 部門セミナー
- 7) 寄附講座
- 8) 今後の進め方、その他

第2回微生物研究センター運営委員会議事録 (2010年3月18日開催)

- 1) 半期のセンター活動内容について
 1. 第1回センター運営委員会 (9月3日)
 2. センター開所式 (9月15日: 看板徐幕式も含め)
 3. 中高温微生物センター開所記念シンポジウム「地球温暖化に向けた新たな微生物学の展開を A New Turn in Microbiology upon Global Warming」 (11月19日)
 4. 本学国際化推進事業の総括
 5. 学術研究部からの附属センターへの予算配布
 6. 部門セミナー (発酵部門) の開催
 7. 微生物推進体との講演会共催 (12月22日)
- 2) 今後の活動計画について
 1. 部門セミナーの開催
 2. センター・シンポジウムの開催 (10~12月)
 3. 研究活動報告の作成
 4. センターに関連の研究活動
 5. ホームページの充実
- 3) センターの予算について
 1. 2009年度報告
 2. 2010年度の予算 (活動資金) 獲得方法
- 4) センターメンバーの入れ替えについて
 1. メンバーの転出
 2. 新メンバーの決定

第3回中高温微生物研究センター運営委員会議事次第 (2010年10月7日開催)

- 1) 前半期のセンター活動について
 1. 部門セミナーについて
 2. センター関連の研究活動について
 3. 予算
- 2) 今後の活動計画について
 1. 部門セミナーの開催
 2. センター・シンポジウムの開催
 3. センターに関連の活動
 4. 菌株等の保存について
 5. ホームページの充実
 6. センターパンフレットの作成
- 3) センターメンバーの入れ替えについて

第4回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2011年3月10日開催)

- 1) 今年度後半期のセンター活動について
 1. センター・シンポジウムの開催
 2. 部門セミナーについて

3. センター関連の研究活動について
4. 予算
- 2) 今後の活動計画について
 1. センター・シンポジウムの開催
 2. 部門セミナーの開催
 3. その他のセンターに関連の活動
- 3) センター長の選考
- 4) センターメンバーの入れ替えについて
- 5) その他

第5回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2011年9月30日開催)

- 1) 前半期のセンター活動について
 1. センター・シンポジウム (6月9日)
 2. 部門セミナー (環境部門、病原微生物部門)
 3. 予算
- 2) 後半期の活動について
 1. センター・シンポジウムの開催
 2. 部門セミナーの開催
 3. センター関連のその他の活動
- 3) 来期からのセンターのあり方
- 4) その他

臨時 (第6回) 微生物研究センター運営委員会議事次第 (2011年12月12日開催)

- 1) 来期からのセンターのあり方の再考について
- 2) その他
 1. 第3回センター・シンポジウムの開催
 2. 部門セミナーの開催
 3. センター関連のその他の活動
 4. センター・ホームページ

臨時 (第7回) 中高温微生物研究センター運営委員会議事次第 (2012年3月8日開催)

- 1) センターの組織改編について
- 2) その他
 1. 副センター長の変更について
 2. その他

第8回中高温微生物研究センター運営委員会議事次第 (2012年5月22日開催)

- 1) 昨年度のセンター活動について
 1. センター組織の改編と体制の変更
 2. センター・シンポジウム
 3. 部門セミナー
 4. センター関連のその他の活動
 5. 予算
- 2) 今期の活動計画について
 1. 第4回センター・シンポジウムの開催
 2. 部門セミナーの開催
 3. センター関連のその他の活動

- 4. 予算
- 4) センターメンバーの入れ替えについて
- 5) その他

第9回中高温微生物研究センター運営委員会議事次第 (2012年10月18日開催)

- 1) 今年度前期のセンター活動について
 - 1. 第4回センター・シンポジウムの開催
 - 2. 部門セミナー
 - 3. センター関連のその他の活動
 - 4. 予算(添付)
- 2) 今年度後期の活動計画について
 - 1. センター全学化に向けた取り組み
 - 2. 部門セミナーの開催
 - 3. センター関連のその他の活動
- 3) センターメンバーについて
- 4) その他

第10回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2013年3月8日開催)

- 1) センター長の選出について
 - 1. センター長の選出について
 - 2. センター規則の改正
- 2) センター全学化について
- 3) 昨年度のセンター活動について
 - 1. 第4回センター・シンポジウム(9月25日)
 - 2. 部門セミナー
 - 3. センター関連のその他の活動
 - 4. 予算(添付)
- 4) その他

第11回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2013年5月28日開催)

- 1) 昨年度のセンター活動について
 - 1. 第4回センター・環境シンポジウム(9月25日)
 - 2. 部門セミナー
 - 3. センター関連のその他の活動
- 2) センター全学化の進捗状況
- 3) 今期の活動計画について
 - 1. 第5回センター・シンポジウムの開催について
 - 2. 部門セミナーの開催
 - 3. センター関連のその他の活動
 - 4. 予算
- 4) センターメンバーについて
- 5) その他

第12回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2013年9月25日開催)

- 1) 今年度前期のセンター活動について
 - 1. センター全学化に向けた取り組み
 - 2. 寄付講座の申請(資料-1)

3. 第4回環境微生物部門セミナー
4. パンフレットの発行 (資料-2)
5. 予算執行状況
- 2) 今年度後期の活動計画について
 1. 第5回センター・シンポジウムの開催
 2. 部門セミナーの開催
 3. センター関連のその他の活動
- 3) センターメンバーについて
- 4) その他

第13回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2014年4月9日開催)

- 1) 昨年度後期のセンター活動について
 1. 第5回センター・シンポジウム「地球温暖化に抗う生き物たちの戦略」
 2. 部門セミナーの開催
 3. センター関連のその他の活動
 4. ホームページの新規更新
 5. 予算執行状況 (決算)
- 2) 今年度の活動計画について
 1. 第6回センター・シンポジウム
 2. 部門セミナーの開催
 3. センター関連のその他の活動
- 3) センター全学化について
- 4) その他

第14回微生物研究センター運営委員会議事次第 (2014年9月29日開催)

- 1) 今年度前期のセンター活動について
 1. 環境微生物部門セミナー (2014.6.21)
 2. 学部長裁量経費 (2014.6.25)
 3. 新呼び水プロジェクト (研究拠点形成型) の採択 (2014.7.29)
 4. 文部科学大臣政務官視察 (2014.8.7)
 5. 予算執行状況
- 2) 今年度後期の活動計画について
 1. 第6回センター・国際シンポジウムの開催について
 2. 「新呼び水」経費の使用計画 (今年度以降も含めて) について
 3. センター活動 (5年間3ヶ月) の外部評価について
 4. 部門セミナーの開催
 5. 推進体との共催研究集会の開催
- 3) センター全学化について
 1. 先進科学・イノベーション推進機構「中高温微生物研究センター」へ
 2. 「新呼び水プロジェクト」以降のセンター体制の準備に向けて
- 4) その他
 1. センター関連のその他の活動
 2. その他

4-3. 研究交流および公開活動（セミナー・シンポジウム・推進体との共催・その他）

私たちは、センターでの研究活動の公開、さらには学外研究者との研究交流をめざして、センター・シンポジウムを年1回開催するとともに、センターの部門内のメンバー及び研究員・大学院生を中心にした研究交流活動を進めるため、各部門毎のセミナーも年1回の割で開催してきた。更に、全学の微生物関係の教員・研究員・院生・学生との交流を進めている「微生物推進体」が開催する全学研究集会を共催で進めてきた。また、ホームページの開設などの情報発信についても着実に進めてきている。

以下に、この5年間の間に開催された、これらシンポジウム、部門セミナー、微生物推進体研究集会の内容をまとめるとともに、情報発信等の活動についても、その内容をまとめる。

1) センター・シンポジウム

| | 日時 | タイトル | 場所 | 参加者 |
|-----|-----------------|--|----------------------|--------------------|
| 第1回 | 2009年 11月19日 | 中高温微生物研究センター開所記念シンポジウム 「地球温暖化に向けた新たな微生物学の展開を」 A New Turn in Microbiology upon Global Warming | 山口大・ 大学会館 大ホール | 125名 (海外 4名) |
| 第2回 | 2011年 6月9日 | 地球温暖化対策としての中高温微生物学の展開を -その原理解明と産業利用- | 東京 リエゾン オフィス | 51名 |
| 第3回 | 2012年 5月22日 | 病原微生物研究の最前線 寄生虫、原虫、細菌、マイコプラズマ、ウイルスまで- | 山口大・ 1番教室 | 131名 |
| 第4回 | 2012年 9月25日 | 環境微生物 -発見、解析、問題解決- | 山口大・ 2番教室 | 64名 |
| 第5回 | 2013年 11月22日 | 地球温暖化に抗う生き物たちの戦略 | 山口大・ 大学会館 | 73名 |
| 第6回 | 2015年 3月9日 | 先進科学・イノベーション研究センター移行 記念国際シンポジウム | 山口大・ 1番教室 | 93名 |

この内、第1回から第5回までのシンポジウムの内容は以下の通りである。

<第1回シンポジウム>

- 13:00：来賓あいさつ 西田輝夫（副学長）
- 13:05：センター開所にあたって 松下一信（センター長）
- 13:15：Gunjana Theeragool (Kasetsart University, Faculty of Science, Dean of Graduate School)
"Molecular biology and applications of thermotolerant acetic acid bacteria"
- 13:45：山田 守（医学系研究科） 「次世代発酵技術によるバイオエタノール生産」
- 14:10：鈴木陽一（京都大学ウイルス研究所附属新興ウイルス感染症研究センター） 「細胞性因子によるレトロウイルスのゲノム組み込み機構の制御 - エイズウイルス制圧に向けて -」
- 14:40：度会雅久（農学部獣医学科） 「ブルセラ感染による流産の分子機構とその制御」
- 15:05：コーヒーブレイク
- 15:30：南澤 究（東北大学大学院生命科学研究科生態システム生命科学専攻） 「植物共生微生物の多様性とその利用」
- 16:00：藤島政博（理工学研究科） 「ホロスポラの感染と宿主 *Paramecium* のストレス耐性獲得」

16:25:小野寺一清(工学院大学エクステンションセンター客員教授, Bioengineering Research Center 客員研究員, バイオインダストリー協会参与) 「*Streptomyces thermoautotrophicus* (中高温放線菌) のニトロゲナーゼの固定化と水素ガス生産」

16:55-17:00: 閉会挨拶

山田 守 (副センター長)

<第2回シンポジウム>

13:30: 開会あいさつ

三池秀俊 (副学長)

13:35: 中高温微生物研究センター活動の概要説明

松下一信 (センター長)

13:45: 山田 守 (医学系研究科農学・センター発酵部門) 「耐熱性遺伝子群と生育限界温度における生存戦略」

14:15: 星田尚司 (医学系研究科工学) 「酵母ゲノムワイドスクリーニングから見える耐熱性因子と微生物間の普遍性」

14:45: コーヒーブレイク

15:15: 三角修己 (医学系研究科理学・センター環境部門・客員) 「温泉藻の遺伝資源を用いた有用形質植物作出の試み」

15:45: 松下一信 (農学部・センター発酵部門) 「適応変異育種を用いる高温酢酸発酵系の開発」

16:15: 赤田倫治 (医学系研究科工学・センター発酵部門・客員) 「耐熱性酵母による実用的なエタノール高温発酵生産」

16:45: 閉会あいさつ

山内直樹 (農学部長)

<第3回シンポジウム>

13:15 - 14:45: 原虫・寄生虫研究の最前線

狩野繁之 (国立国際医療研究センター研究所熱帯医学・マラリア研究部) 「アジアでのマラリア原虫の遺伝疫学とマラリア制圧を目指したワクチン開発」

佐藤 宏 (山口大学農学部) 「食中毒の新規原因としての粘液胞子虫」

14:55 - 16:25: 細菌・マイコプラズマ研究の最前線

堀口安彦 (大阪大学微生物病研究所分子細菌学分野) 「ボルデテラ属細菌の感染特異性決定機構解析へのアプローチ」

清水 隆 (山口大学農学部) 「マイコプラズマの炎症誘導因子の解析」

16:35 - 18:05: ウイルス研究の最前線

西村順裕 (国立感染症研究所ウイルス第二部) 「ヒトにおける”口蹄疫!?”-手足口病研究の最前線」

前田 健 (山口大学農学部) 「新興感染症の予測に向けた取り組み」

<第4回シンポジウム>

13:30: 鈴木 治夫 (山口大学大学院理工学研究科) 「微生物ゲノムインフォマティクス」

14:10: KANTHIMA PHUMMALA (山口大学大学院理工学研究科) 「Removal of Trichloro-ethylene (TCE) from soil by bioaugmentation technique」

15:05: 吉田 昌樹 (筑波大学大学院生命環境科学研究科) 「藻類からオイルを採る: 藻類リファイナリーの現状と展望」

15:45: 妹尾 啓史 (東京大学大学院農学生命科学研究科) 「水田土壌の脱窒微生物群の特定・分離と畑土壌からのN₂O発生削減への利用」

<第5回シンポジウム>

14:00: はじめに

松下一信 (センター長)

14:05: 趣旨説明

薬師 寿治 (発酵微生物部門長)

- 14:10 : 原島 俊 (大阪大学) 「酵母のゲノム工学で生育限界温度に挑戦する- 高温耐性バイオエタノール生産酵母育種の視点から -」
- 15:00 : 三角 修己 (環境微生物部門) 「温泉藻の耐熱機構に関する基礎研究とその展開」
- 15:50 : 休憩
- 16:10 : 木下 滋晴 (東京大学) 「ニジマスの高温耐性獲得に関わる遺伝子の探索」
- 17:00 : 島田 浩章 (東京理科大学) 「イネの安定的穀物生産に向けた育成戦略・・貯蔵物質合成系を統御する制御因子の解明」
- 17:50 : おわりに 山田 守 (農学部長)

2) センター部門セミナー

この間、以下に示す日程で、各部門毎に、ほぼ1年に1回、部門セミナーが行われた。

| | | | |
|------|-----|-------------|-----------|
| 発酵部門 | 第1回 | 2009年12月2日 | 参加者 30名程度 |
| 環境部門 | 第1回 | 2010年7月10日 | 20名程度 |
| 病原部門 | 第1回 | 2010年7月31日 | 20名程度 |
| 発酵部門 | 第2回 | 2011年2月8日 | 30名程度 |
| 環境部門 | 第2回 | 2011年5月21日 | 30名程度 |
| 病原部門 | 第2回 | 2011年9月28日 | 30名程度 |
| 環境部門 | 第3回 | 2012年2月4日 | 30名程度 |
| 発酵部門 | 第3回 | 2012年2月10日 | 30名程度 |
| 病原部門 | 第3回 | 2012年11月10日 | 43名 |
| 発酵部門 | 第4回 | 2012年12月8日 | 43名 |
| 環境部門 | 第4回 | 2013年9月7日 | 40名 |
| 病原部門 | 第4回 | 2013年10月15日 | 47名 |
| 発酵部門 | 第5回 | 2014年3月7日 | 35名 |
| 環境部門 | 第5回 | 2014年6月21日 | 40名 |
| 発酵部門 | 第6回 | 2014年12月22日 | 33名 |
| 病原部門 | 第5回 | 2015年1月20日 | 40名 |

部門毎に開催の形式は多少異なるが、発酵微生物部門では、ポスドク・研究員・大学院生を中心に、環境微生物部門や病原微生物部門では、メンバー教員や大学院生・学部学生による研究成果発表を中心に行っている。また、発酵微生物部門および病原微生物部門では、第2回目もしくは第3回目以降からは、センターシンポジウムで呼べなかった学外の著名な研究者も本部門セミナーに招待し講演を行ってもらっている。以下にその詳細を紹介する。なお、海外からのポスドクや留学生の場合には、英語での発表をお願いしている。

第1回発酵微生物部門セミナー

| | | |
|-------|--|-----------------------------------|
| 14:00 | 開会あいさつ | |
| 14:05 | Genetic engineering using novel fusion PCR | Kamonchai Cha-ai (医学系研究科(農学) PhD) |

| | | |
|-------|---|-------------------------------|
| 14:25 | High temperature increases oxidative stress triggering sigma E-dependent programmed cell death in <i>Escherichia coli</i> | Rashed Noor (医学系研究科 (農学) PhD) |
| 14:45 | 発酵微生物における耐熱性機構の解析 | 村田 正之 (ポスドク) |
| 15:05 | ソルボース発酵性高温適応酢酸菌の耐熱性機構解析 | 服部 浩美 (研究員) |
| 15:25 | コーヒープレイク | |
| 15:40 | Analysis of genes essential for high temperature growth in thermotolerant <i>Acetobacter tropicalis</i> SKU1100 | Wichai Soemphol (ポスドク) |
| 16:00 | 次世代シーケンサを用いた酢酸菌耐熱化機構の解析 | 松谷 峰之介 (ポスドク) |
| 16:20 | 酢酸菌のゲノム解析結果を実社会に還元する試み | 東 慶直 (医学系研究科) |
| 16:40 | セルロース系バイオマスからのエタノール生産 | 藤元 奈保子 (研究員) |
| 17:00 | 閉会あいさつ | |

第2回発酵微生物部門セミナー

| | | |
|-------|---|---------------------------------|
| 13:30 | 耐熱性発酵微生物を用いる高温発酵系の開発について | 松下 一信 |
| 13:40 | 大腸菌の耐熱性分子機構 | 村田 正之 (ポスドク) |
| 14:05 | Autonomously Replicating Sequences in the yeast <i>Kluyveromyces marxianus</i> | Babiker M.A. Abdel-Banat (ポスドク) |
| 14:30 | 耐熱性遺伝子解析のための <i>Kluyveromyces marxianus</i> のプラスミドの開発 | 星田 尚司 (医学系研究科 (工) 准教授) |
| 14:55 | コーヒープレイク | |
| 15:15 | Genome analysis of ethanologenic thermotolerant <i>Kluyveromyces marxianus</i> and <i>Zymomonas mobilis</i> | Noppon Lertwattanasakul (ポスドク) |
| 15:40 | 次世代シーケンサを用いた常温性および耐熱性酢酸菌の比較ゲノム解析および高温適応酢酸菌の変異部位解析 | 松谷 峰之介 (ポスドク) |
| 16:05 | 育種により獲得した耐熱性酢酸菌のphenome解析 | 東 慶直 (現・近畿大学) |
| 16:30 | 酢酸菌の高温ソルボース発酵系および酢酸の高温並行複発酵系の開発 | 薬師 寿治 |

第3回発酵微生物部門セミナー

| | | |
|-------|--|--------------------------------|
| 14:00 | 開会挨拶 | |
| 14:05 | 特別講演「地産地消型バイオエタノール生産の事業化に向け」 - イネ・米 (ごはん) や食品廃棄物・家庭破棄ゴミを原料とした バイオエタノールの地域エネルギー循環モデルづくり - | 原田 博 (山口大学客員教授) |
| 15:00 | 休憩 | |
| 15:10 | 耐熱性細菌を用いたエタノール発酵生産について | 村田 正之 (ポスドク) |
| 15:30 | 耐熱性酵母の5単糖資化変異株の解析について | Noppon Lertwattanasakul (ポスドク) |
| 15:50 | 高温ソルボース発酵について | 服部 浩美 (研究員) |
| 16:10 | 耐熱性酵母におけるハイスループット遺伝子発現モニタリング | 鈴木 絢子 (医学系研究科 (工学) 博士) |

第4回発酵微生物部門セミナー

| | | |
|-------|---|----------------------------|
| 14:00 | はじめに | 薬師 寿治 |
| 14:05 | ソルボース高温発酵・適応育種株の変異点解析 | 服部 浩美 (研究員) |
| 14:35 | 酢酸菌の耐熱化, あれやこれや | 東 慶直 (近畿大学) |
| 15:05 | ゲノム情報を基にした微生物耐熱化機構に関する解析の一考察 | 高坂 智之 |
| 15:35 | ブレイク | |
| 16:00 | <i>Kluyveromyces marxianus</i> を用いた新規クローニング法による効率的な遺伝子全合成法 | 鎗水 透 (医学系研究科D3) |
| 16:30 | 中・高温菌 <i>Streptomyces thermoautotrophicus</i> のニトロゲナーゼの固定化と温度 | 小野寺 一清 (工学院大学エクステンションセンター) |
| 17:30 | おわりに | 薬師 寿治 |

第5回発酵微生物部門セミナー

| | | |
|-------|--|---------------------------|
| 13:00 | はじめに | 薬師 寿治 |
| 13:05 | 「メタン生成菌凝集メカニズム解明のための変異株の取得とその解析」 | 澄川 佳奈 (医学系研究科修士) |
| 13:30 | 「異型4倍体ビール酵母のウラシル要求性株の構築とそれを利用した交配技術の開発」 | 村上 允唯 (医学系研究科博士) |
| 13:55 | 「高温適応育種株の一塩基挿入による耐熱性獲得メカニズムの解析」 | 服部 浩美 (研究員) |
| 14:20 | 「Acetobacter pasteurianus耐熱化育種株42℃の遺伝子発現解析」 | 東 慶直 (近畿大学) |
| 14:45 | ブレーク | |
| 15:00 | 特別講演「コロナ型細菌のNADH酸化反応におけるNDH-II、MDH、LDHの役割について」 | 前田 智也 (地球環境産業技術研究機構 RITE) |
| 16:00 | 特別講演「バイオリファイナリーへのナノスペース膜の応用」 | 喜多 英敏 (工学部) |
| 17:00 | おわりに | 松下 一信 |

第1回環境微生物部門セミナー

| | | |
|---|------------------------------------|------|
| 1 | 土壌バクテリアの「機能生態」を利用した新技術 | 横山和平 |
| 2 | 炭素循環に関わる微生物の、環境調和技術への利用可能性 | 藤井克彦 |
| 3 | 細胞内共生でストレス抵抗性を獲得したゾウリムシを用いた水質浄化の試み | 藤島政博 |
| 4 | 中高温微生物を用いた未利用バイオマスからのエネルギー・資源回収 | 今井 剛 |

第2回環境微生物部門セミナー

| | | |
|-------|---|---------------------------|
| 10:05 | ゲノム情報を基盤とした温泉藻の研究と展望 | 三角 修己 (医学系研究科 (理学系)准教授) |
| 10:40 | Hydrogen production by thermophilic mixed culture from hot springs in southern Thailand | Rafiani Hasyim (理工学研究科D3) |
| 11:05 | <i>Holospira obtusa</i> が認識するゾウリムシの大核膜物質の探索 | 田中 健也 (理工学研究科D3) |
| 11:30 | 土壌からのN ₂ O発生削減を目指した好氣的脱窒菌単離株の資材化 | 溝口 航介 (大学院農学研究科M2) |

第3回環境微生物部門セミナー

| | | |
|-------|--|-------------------|
| 10:00 | 挨拶 | |
| 10:05 | 好氣的脱窒菌を利用した土壌からのN ₂ O放出の抑制 | 溝口航介 (大学院農学研究科M2) |
| 10:25 | ミドリゾウリムシの共生クロレラ包膜と宿主ミトコンドリアとの接着 | 西山 翔 (理学部4年) |
| 10:45 | 原始紅藻の熱耐性に関する研究 | 小林優介 (理学部4年) |
| 11:05 | <i>Cyanidioschyzon merolae</i> の高濃度金属イオン環境下における適応メカニズム | 藤田亜希子 (理学部4年) |

第4回環境微生物部門セミナー

| | | |
|-----------------------|--|--|
| 10:00 | 腐植酸の微生物による分解と化学構造特性との関係 | 柳 由貴子 (農学部助教) |
| 学生による研究発表 (意見交換含み20分) | | |
| 10:30 | 新規油脂蓄積藻類の探索 | 松延 駿 (農学研究科M2) |
| 10:50 | 藻類バイオマス -藻類の脂質生産における光波長の影響- | 齋藤貴史 (理学部4年) |
| 11:10 | An investigation of the role of bacterial endosymbionts in Euplotes: Preriminary results of the experiments of trans-infection | Cristiana SIGONA (Dpt of Biolgy, University of Pisa, Italy, PhD) |

第5回環境微生物部門セミナー

| | | |
|-------|---|--|
| 13:30 | 開会挨拶 | |
| | 特別セミナー（質疑応答を含む） | 学術研究員 |
| 13:35 | 「クラミドモナスの葉緑体の母性遺伝と核様体タンパク質」 | 田草川 真理 理学部 |
| | 研究発表 各15分（質疑応答を含む） | 大学院生 |
| 14:05 | 紫外線UV-Cの照射によって誘導されるゾウリムシの小核特異的共生細菌Holospora undulataの16SリボソームRNA断片の宿主大核核小体への転移 | 河本雄貴（理工学研究科環境共生系専攻修士） |
| 14:20 | Biohydrogen production from wood waste hydrolysate by thermophilic mixed culture enriched from hot spring（温泉から単離した高温微生物叢を用いた木質系バイオマスの加水分解物からのバイオ水素生産） | Kanthima Phummala （理工学研究科環境共生系専攻博士） |
| 14:35 | 『消化汚泥の微生物分解』 | 佐藤颯音（農学研究科生物資源科学専攻修士） |
| 14:50 | 好氣的脱窒菌接種後の宿主シロイヌナズナの高温ストレスに対するレスポンスの変化 | 淵上新之介（農学研究科生物資源科学専攻修士） |
| 15:05 | センター長挨拶 | |

第1回病原微生物部門セミナー

| | | |
|---|----------------------------------|-------|
| 1 | ネギを萎ちようさせるFusarium属菌 | 伊藤真一 |
| 2 | 病原微生物の宿主への付着と定着の分子機構解析とその制御技術の開発 | 阿座上弘行 |
| 3 | 動物由来の細胞内寄生菌の感染機構とその診断法に関する研究 | 度会雅久 |
| 4 | リーシュマニア症の疫学調査と分子疫学調査法の開発 | 加藤大智 |
| 5 | 海産魚寄生のクドア粘液胞子虫の研究可能性について | 佐藤 宏 |
| 6 | 感染症拡大要因の究明に向けて | 前田 健 |

第2回病原微生物部門セミナー

| | | |
|-------|---|---|
| 15:00 | 講演：Significance of Seed-borne Diseases and Diagnosis in India | Sudisha Jogaiah (JSPS Postdoctoral Fellow, Dpt. Studies in Biotech, Univ. Mysore, India) |
| 16:00 | 研究トピック：ネギに萎ちようを引きおこすFusarium oxysporumのタンパク質 | 佐々木一紀（分子植物病理学） |
| 16:30 | 研究トピック：Evolutionary Dynamics of Feline Leukemia Virus Focusing on Phylogenetic and Structural diversity in the env Gene | 渡部伸也（獣医感染免疫学） |

第3回病原微生物部門セミナー

| | | |
|-------|-------------------------|-----------------------------|
| 13:05 | 日本脳炎ウイルスの疫学 | 下田 宙（連合獣医学研究科） |
| 13:45 | 猫、豚および牛のトリコモナス原虫の分子疫学 | 土井 純子（連合獣医学研究科） |
| 14:25 | 休憩 | |
| 14:35 | 結核ワクチン研究の現状と新規結核ワクチンの開発 | 渡邊 健太（医薬基盤研究所霊長類医学科学研究センター） |
| 15:15 | ウイルスから謎解く生命現象：共存と疾患 | 朝長 啓造（京都大学ウイルス研究所） |

第4回病原微生物部門セミナー

| | | |
|-------|---|-------------------------------|
| 14:30 | Bacterial Strategies for Their Communication : Degradation or Conversion of Communication Signals | Fariha Jasin Mansur(農学研究科 M2) |
| 15:00 | タマネギ乾腐病菌の特定染色体に存在するエフェクター様遺伝子 | 佐々木 一紀（鳥取大連合農学研究科 D2） |

| | | |
|-------|----------------------------------|-----------------------|
| 15:30 | 家猫をモデルとした古代レトロウイルス学 | 伊東 潤平 (山口大学共同獣医学部 5年) |
| 16:05 | 特別講演「肺炎クラミジアは如何にしてヒトに病原性を発揮するか？」 | 岸 文雄 (川崎医科大学医学部教授) |

3) 山口大学微生物研究推進体との共催による全学研究集会の開催

「2-1. センターの設立と沿革」で既に述べたように、2004年に始まる本学の研究推進体「微生物の機能解析および機能開発」による学内の発酵・環境・病原3部門すべての微生物学分野を結集した研究交流の中から、本研究センターが生まれてきた経緯もあり、学生をも含めた学内の研究交流を主体とする「微生物推進体」と研究活動を主体とする「本センター」とが相互に補完しながら、活動をすすめてきている。2004年に始まった研究推進体はその後2009年から研究推進体「微生物の機能進化と環境適応」と衣替えをして本年2014年まで続いている。この間、本センターは設立後の2009年は研究推進体「微生物の機能進化と環境適応」の第1回研究集会を共催し、その後も、毎年、その全学研究集会を共催し、開催してきた。その研究推進体も、2014年9月でその活動を終え、新たな体制に入るべく本学の認可を待っている状態であるが、この12月16日に第6回もしくはリニューアルした第1回としての研究集会を本センターと共催する予定になっている。

以下に、これまで5年間にわたり共催してきた研究集会の概要を簡潔に下表にまとめる。

| 日程 (回数) | ポスター発表 | 参加者 | 講演内容 |
|------------------|--------|------|---|
| 2009年12月22日(第1回) | 64題 | 143名 | 倉田博之(九工大)「バーチャルE. coliの開発にむけて」 石井正治(東大)「好熱性水素細菌 <i>Hydrogenobacter thermophilus</i> ～生化学とオーム研究から垣間見えるもの～」の2件の招待講演を行った。 |
| 2010年12月24日(第2回) | 73題 | 169名 | 三角修己(理), 下島昌幸(農), 高坂智之(農)及び博士研究員・北川孝雄(工)4名の講演を行った。 |
| 2011年12月8日(第3回) | 72題 | 130名 | 阿座上弘行(農), 博士研究員・松谷峰之介およびNoppon Lertwattanasaku(農), さらに博士院生・村上崇史およびSanom Nonklang(理工学研究科)の5件の講演を行った。 |
| 2012年12月17日(第4回) | 92題 | 150名 | 荻野英賢(医), 杉井学(メディア基盤センター), 田中健也(理・学術研究員), Novi Arfarita(理工学研究科博士)の4件の講演を行った。 |
| 2013年12月13日(第5回) | 101題 | 142名 | 蓑田歩(筑波大)の招待講演に加え, 学術研究員・井内智美(理)および佐藤晋也(理), さらに小林優介(京大大学院理学研究科修士)の4件の講演を行った。 |
| 2014年12月16日 | 93題 | 146名 | 鈴木治夫(理), 渡邊健太, 鍛田龍星, 柳田哲夫(すべて共同獣医)の4件の講演を行った。 |

4) ホームページ等による情報の発信

センター開設後、2009年11月にはホームページを開設し、本研究センターのシンポ中ムや部門セミナー等の活動内容等を定期的に更新しながら発信してきた。2014年3月からはそのデザイン・内容等も変更して、新しいホームページ(英語版も含む)を立ち上げた。

また、2013年9月には、センターパンフレット（和文および英文）を発行し、外部に向けて配布した。

5) 微生物資源の収集と保存

菌株・ウイルス株の保存は、現状では各グループ毎に別々に保存されており、センターとして集約し保存する体制になっていない。更には、それらのデータベース化もグループ毎に任されており、センターとして統一的に行うような状態になっていない。今後、そのための施設や技術補助員の確保に向けた努力が必要である。

4-4. センター予算

本センターは、設立当初の2009年度、本学・学術研究部から学長裁量経費（200万円）の配布を受け、活動スタートした。同時期に、国際部から「国際化推進事業」予算の配布によって、国際交流事業を展開した。それ以降（2010年度）は、学部長裁量経費（2011年度までは農学部、2012年度からは農学部と共同獣医学部）を基に活動を進めた。以下に、それらの予算の収入と支出についてまとめる。

「山口大学農学部附属中高温微生物研究センター」予算

2009年度 収支報告

| | |
|-------------------------------|------------------|
| 1) 国際化推進事業予算 | |
| <収入の部> | |
| | <u>2,300,000</u> |
| <支出の部> | |
| 海外招聘旅費、滞在費(4名) | 1,130,595 |
| 海外派遣旅費、滞在費(5名) | 1,092,225 |
| 事務費(消耗品) | 77,180 |
| (総計) | <u>2,300,000</u> |
| <収支> | <u>0</u> |
| 2) 学術研究部センター予算（学長裁量経費） | |
| <収入の部> | |
| | <u>2,000,000</u> |
| <支出の部> | |
| 中高温センター開所記念シンポジウム(2009/11/19) | |
| 海外招聘、派遣旅費、滞在費（招聘4名、派遣1名） | 1,584,190 |
| 講師(旅費、謝金6名) | 369,950 |
| シンポジウム学生謝金17名 | 34,000 |
| 事務費(消耗品) | 11,860 |
| (総計) | <u>2,000,000</u> |
| <収支> | <u>0</u> |

2010年度 収支報告

| | |
|------------------------------------|----------------|
| <収入の部> | |
| 学術研究部センター予算（中高温センター学部長裁量経費） | <u>500,000</u> |
| <支出の部> | |
| 中高温センターシンポジウム（東京キャンパス、イノベーションセンター） | |
| 印刷製本費（ホスター） | 71,400 |
| （総計） | <u>71,400</u> |
| <収支> | <u>428,600</u> |

*東日本大震災によりシンポジウムは中止となり、残額は返納した。

2011年度 収支報告

| | |
|------------------------------------|------------------|
| <収入の部> | |
| 学部長裁量経費 | <u>1,000,000</u> |
| <支出の部> | |
| 1) 附属中高温微生物研究センター・シンポジウム | |
| （東京キャンパス・イノベーションセンター）（2011/6/9） | |
| 講師（旅費、2名） | 80,360 |
| 旅費(副学長他7名) | 321,350 |
| 印刷製本費(ホスター) | <u>30,712</u> |
| （総計） | <u>432,422</u> |
| 2) 山口大学研究推進体・第3回研究成果発表会(2011/12/8) | |
| 送迎借上費(貸切バス) | <u>45,150</u> |
| 3) 附属中高温微生物研究センター・シンポジウム(2012/3/2) | |
| 講師(旅費、3名) | 162,220 |
| 謝金(3名) | 87,000 |
| 印刷製本費(ホスター) | 31,500 |
| 会議費(消耗品) | <u>3,490</u> |
| （総計） | <u>284,210</u> |
| <u>支出総計</u> | <u>761,782</u> |
| <収支> | <u>238,218</u> |

*残額は返納した。

「山口大学農学部・共同獣医学部附属中高温微生物研究センター」 予算

2012年度 収支報告

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| <収入の部> | |
| 学部長裁量経費 | <u>628,500</u> |
| <支出の部> | |
| 1) 附属中高温微生物研究センター・シンポジウム(2012/9/25) | |
| 講師(旅費、2名) | 95,740 |
| 謝金(3名) | 55,000 |
| 印刷製本費(ホスター) | 19,950 |
| 会議費(消耗品) | <u>1,521</u> |
| （総計） | <u>172,211</u> |

| | |
|--|----------------|
| 2) 附属中高温微生物研究センター・病原微生物部門セミナー (2012/11/10) | |
| 講師(旅費、3名) | 108,180 |
| 謝金(2名) | <u>57,000</u> |
| (総計) | <u>165,180</u> |
| 3) 附属中高温微生物研究センター・発酵微生物部門セミナー (2012/12/8) | |
| 講師(旅費、2名) | 101,460 |
| 謝金(2名) | <u>27,000</u> |
| (総計) | <u>128,460</u> |
| 4) 山口大学研究推進体・第4回研究成果発表会(2012/12/17) | |
| 送迎借上費(貸切バス) | 42,000 |
| 会場費(ホスターボード) | <u>6,590</u> |
| (総計) | <u>48,590</u> |
| <u>支出総計</u> | <u>514,441</u> |
| <収支> | <u>114,059</u> |

* 残額は返納した。

2013年度 収支報告

| | |
|---|----------------|
| <収入の部> | |
| 学部長裁量経費 | <u>750,000</u> |
| <支出の部> | |
| 1) 附属中高温微生物研究センター・第4回病原微生物部門セミナー (2013/10/15) | |
| 講師(旅費、1名) | 20,400 |
| 謝金(1名) | <u>15,000</u> |
| (総計) | <u>35,400</u> |
| 3) 附属中高温微生物研究センター シンポジウム(2013/11/22) | |
| 講師(旅費、3名) | 165,330 |
| 謝金(3名) | 45,000 |
| 印刷製本費(ホスター) | <u>94,920</u> |
| (総計) | <u>305,250</u> |
| 4) 山口大学研究推進体・第5回研究成果発表会 (2013/12/13) | |
| 送迎借上費(貸切バス) | <u>42,000</u> |
| 5) 附属中高温微生物研究センター・発酵微生物部門セミナー (2014/3/7) | |
| 講師(旅費、1名) | 46,220 |
| 謝金(1名) | <u>18,000</u> |
| (総計) | <u>64,220</u> |
| 6) 附属中高温微生物研究センターによるホームページ制作関係 | |
| 中高温センターパンフレット (日本版、英語版各 250 枚) | 52,500 |
| 中高温センターホームページ制作費(日本版、英語版) | 231,300 |
| 消耗品費(センター用コーヒーメーカー、ホット) | <u>19,330</u> |
| (総計) | <u>303,130</u> |
| <u>支出総計</u> | <u>750,000</u> |
| <収支> | <u>0</u> |

2014年度 収支報告

| | |
|--|--------------------|
| <収入の部> | |
| 学部長裁量経費 | <u>950,000</u> |
| <支出の部> | |
| 1) 山口大学研究推進体・第6回研究成果発表会(2014/12/16)開催予定 | |
| 送迎借上費(貸切バス) | 41,040 |
| 会場費(ホースターボート) | <u>27,000</u> |
| (総計) | <u>68,040</u> |
| 2) 附属中高温微生物研究センター・外部評価委員会(2015/1/16)開催予定 | |
| 委員(旅費、3名) | 120,760 |
| 謝金(4名) | 132,000 |
| 事務経費(昼食等) | 26,000 |
| (総計) | <u>278,760(予定)</u> |
| <収支> | <u>603,200</u> |

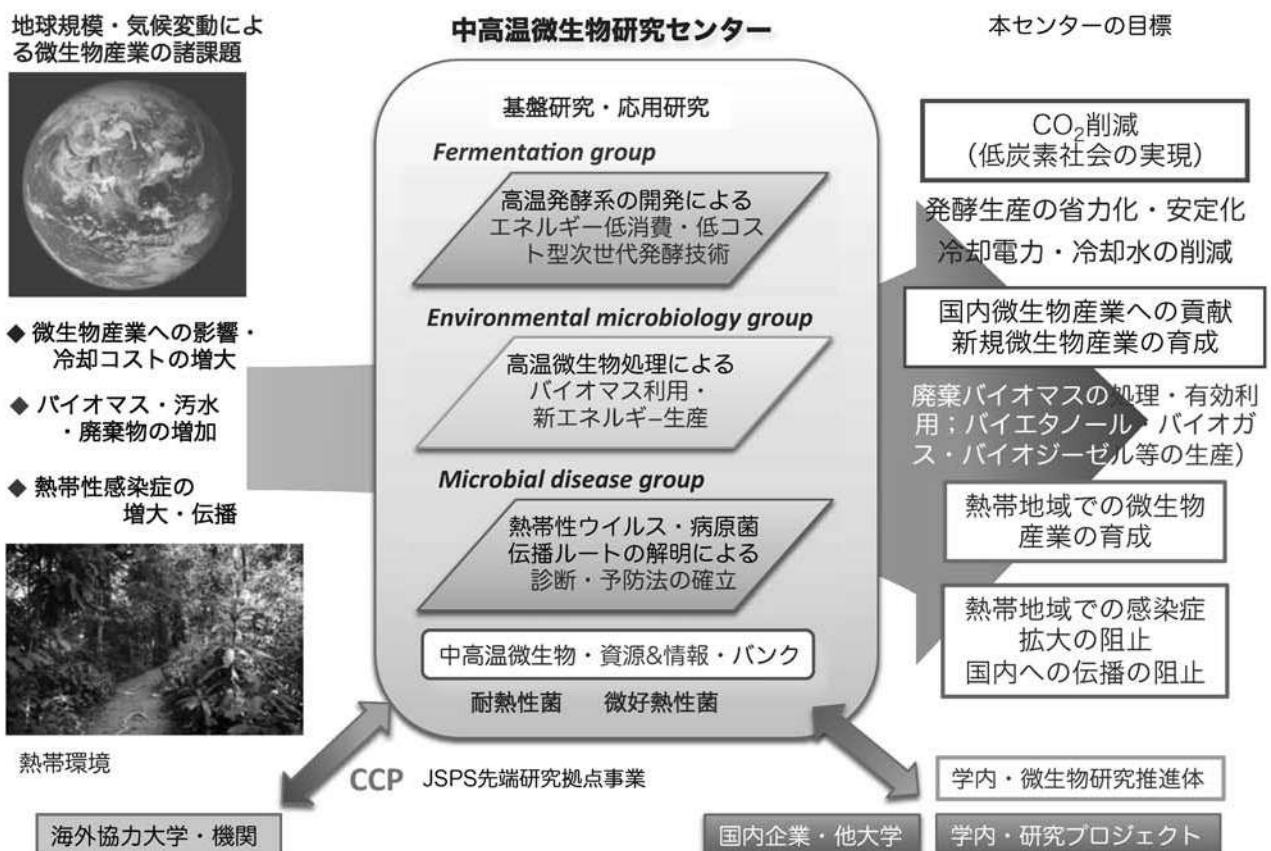
* 収支は現在のところ未定。

(なお、この間、味の素株式会社および株式会社ミツカングループ本社・中央研究所より、本センターの活動について寄付金をいただいたことを付記する。)

5. 今後に向けて（全学化以降に目指すもの）

昨今、地球規模での大規模な気候変動や人口増加・大規模開発に伴って、エネルギー枯渇・電力危機、環境保全・生態系の維持、感染症対策の必要性など多くの課題が、我が国を始め、特に熱帯地域を抱える東南アジアに突きつけられている。これらの課題を解決するために、ヒト生活圏に生息し、温暖化に伴う地球規模での温度上昇と密接に関係して、「耐熱性」や「微好熱性」を有するいわゆる「中高温」微生物の有効活用や、それらの微生物に対する制御や対処に関する研究が、今まさに必要とされている。

そのような状況の中で、私たちは2009年9月より農学部「中高温微生物研究センター」（2012年4月からは農学部及び共同獣医学部附属）を組織し、学部組織ではありながら、理学部・工学部・医学部のメンバーも加え、農学部及び共同獣医学部の枠を越えて、全学的な共同研究と研究交流活動を展開してきた。加えて、本センターは、全国的にも稀な発酵・環境・病原微生物の「統合微生物学」拠点として、また世界に先駆けた「中高温微生物」研究拠点として、発展してきた。



今後は、本センターをさらに大きく発展させるために、本学の進める「先進科学・イノベーション研究センター」の中核として、本当の意味での全学組織として、理農工医獣医にわたる研究者を組織し、共同研究を推進して行く予定である。そのため、「微生物研究推進体」とも

共同して学内の微生物分野の学生・院生の教育研究交流を展開するとともに、東南アジアや欧州との広範な共同研究によって世界的な先端研究拠点を旨す「研究拠点形成事業（Core-to-Core Program）」とも連携しながら、低炭素化社会実現に貢献する「高温発酵系の開発」、熱帯地域に有用な「バイオマス利用・新規バイオエネルギー生産系の開発」、熱帯地域で拡大する感染症の拡大・伝播に対処する「診断・予防法の確立」等の研究を大きく展開する。将来的には、国内微生物産業・医薬系企業との連携、さらには東南アジアを中心とした熱帯地域での新規微生物産業の構築などを通じて、特に地球規模の気候変動に対処する微生物分野での技術革新を具現化し、中高温微生物分野の研究力強化とそれに伴う社会への貢献を行う。