

室長 大熊 盛也 (農博)
Moriya OHKUMA, Ph.D.

微生物材料開発室

Microbe Division: Japan Collection of Microorganisms

ミッションと事業概要

当室は、我が国の学術・研究上に重要な微生物資源の確保とその利活用の促進を目的として、細菌・アーキア・菌類などの多様な微生物を対象とし、特に「環境と健康の研究に資する微生物」に焦点をあて、世界最高水準をめざしたバイオリソース整備事業を推進している。新規微生物リソースの開発や微生物の系統分類・同定技術、極限環境・難培養微生物の取扱・解析技術などの先導的な微生物リソース関連の技術開発も行っている。

The Microbe Division in RIKEN-BRC known as Japan Collection of Microorganisms (JCM) has been collecting, preserving, and distributing microbial cultures. Our mission is to contribute to scientific communities in a variety of research fields by maintaining and serving high-quality microbial resources useful for general microbial studies and particularly for researches related to environmental and human health issues. As a research and development laboratory, we are also working to continuously improve our function as a microbial resource center, to exploit new microbial resources, and to develop techniques investigating microbial diversity and function of extremophiles and yet-uncultured microbes.

微生物材料の収集・保存・提供 Collection, Preservation, and Distribution

1981年にJCM (Japan Collection of Microorganisms) として発足した当室は、2004年のバイオリソースセンターへの統合後、「環境」と「健康」のための研究に役立つ微生物材料の整備に焦点をあてている。放線菌、乳酸菌をはじめとする各種好気性・嫌気性細菌、極限環境細菌、アーキア (古細菌)、酵母、糸状菌など多様な微生物を対象として、微生物材料の収集・保存・品質管理・提供事業を推進している。ナショナルバイオリソースプロジェクト「一般微生物」の中核機関として、国内外の研究開発の動向を把握しつつ、世界最高水準の微生物リソースを整備して、幅広い分野の研究に貢献することをめざしている。

Since established in 1981, JCM collects, preserves and distributes microbial strains representing a wide variety of species of aerobic and anaerobic bacteria including actinomycetes and lactic acid bacteria, extremophiles, archaea, yeasts, and filamentous fungi. After joining to BRC in 2004, JCM has been focusing on microbial strains that are relevant to life science and biotechnology involving environmental and human health issues. JCM has been engaged in the National BioResource Project of Japan as a core facility of “general microbes”, and aims to strategically establish biological resources of the highest level in the world.

(1) 微生物材料の収集

2011年度も20カ国にもわたる国から、環境と健康の研究に有用な株を含む数多くの微生物株の寄託を受けた。収集数の7割程度が国外からの寄託であった。当室ではこれまでに、微生物種の標準となる株である「基準株」とそれ由来する株の収集を積極的に推進し、年間で発表される細菌・アーキアの新種の基準株の登録数で世界2位の地位を築いている。細菌・アーキアの新種の認可には、公的な微生物保存機関から基準株が入手可能であることが義務づけられており、当室では新種記載が予定される微生物株に「寄託及び公開の証明書」を発行して対応している。2011年度は313通を発行した。

(1) Collection

JCM annually accessions a large number of microbial strains deposited by researchers in various countries. Near 70% of the deposited strains came from abroad. A typical feature of the JCM collection is abundance of type strains and their derivatives, which are very important for researches in general microbiology as well as microbial systematics. Concerning the type strains particularly of bacteria and archaea, JCM has received the world wide reputation for one of the highest positions as microbial bioresource centers. According to the policy of the International Committee on Systematics of Prokaryotes, researchers who wish to propose a new prokaryotic species/subspecies or a new combination and to receive the

validation are required to prove the deposition of the type strain in culture collections and its availability to the public. This year JCM issued 313 certificates of the deposition and availability of a type strain to the depositors upon request.

(2) 微生物材料の保存・整備

収集した微生物株は、混入微生物の汚染検査、各種性状試験、rRNA 遺伝子配列の解析等により徹底した受入検査を実施している。2011年度は、5.6%の受入微生物株で、株の取り違えを含む不適合性が見出され、再寄託を促すなど正しい微生物株のみを登録・保存した。このような微生物株の品質管理については、品質マネジメントの国際規格であるISO9001:2008の認証を継続取得し、その認証下で一定の品質基準を満たすための運営体制により事業を実施して、高い信頼性を得るために努めている。収集した微生物株は原則、凍結法、凍結乾燥法などの少なくとも2種類の保存法を用いて安全確実な保存を実施している。

また、大学教官の退職等で損失が危ぶまれる学術研究上重要な微生物リソースも受入れて、我が国の貴重な微生物資源の確保と利用に向けた整備を行っている。2007年度には約1,800の東京大学のIAM株を移管して公開したが、この他東京農業大学の酢酸菌約450株を譲り受けて公開を完了した。

(2) Preservation

On receiving a deposited strain, JCM quickly checks its viability, purity, and authenticity, and the certificate can be issued after the confirmation of these. This year 5.6% of strains deposited to JCM unfortunately found to be unacceptable and JCM asked the depositor for resubmission of the strains in order to pursue high quality of the JCM collections. JCM has been accredited by an international standard of quality management

system, ISO9001:2008, and tries to improve the system continuously. JCM basically employs two preservation methods, freezing and freeze-drying, in order to maintain microbial strains safely and stably.

JCM has rescued and transferred microbial collections endangered in universities and research institutes. The IAM culture collection (ca. 1,800 strains) in The University of Tokyo was transferred to JCM and has been made available since 2007. A culture collection of Tokyo University of Agriculture, comprising more than 450 strains of acetic acid bacteria have been also transferred to JCM and they are now available. Such activities are considered noteworthy to conserve academically important microbial resources even after those who are responsible for these collections have retired.

(3) 微生物材料の提供

これまでに13,000を超える微生物株を即時提供可能な状態とし、毎年3,200を超える微生物株を提供している。このうちの約4%は国外への提供で、2011年度は29カ国へ提供した。約2割は営利機関への提供である。微生物系統分類学のみならず一般の微生物学研究にも重要な基準株は、提供数の約7割を占める当室の特色となっている。微生物のゲノムDNAも理研BRC遺伝子材料開発室と共同で提供している。当室の微生物株を利用した論文は、2011年は310報を超え、2004年以降の総計で2,200報以上となった。2011年は88件の公開特許に当室の微生物株が利用された。

(3) Distribution

More than 13,000 JCM strains are now ready for distribution. Every year, more than 3,200 strains are distributed, and one fourth of them are distributed abroad. This year we distributed JCM strains to 29 countries. Near 70% of distributions from

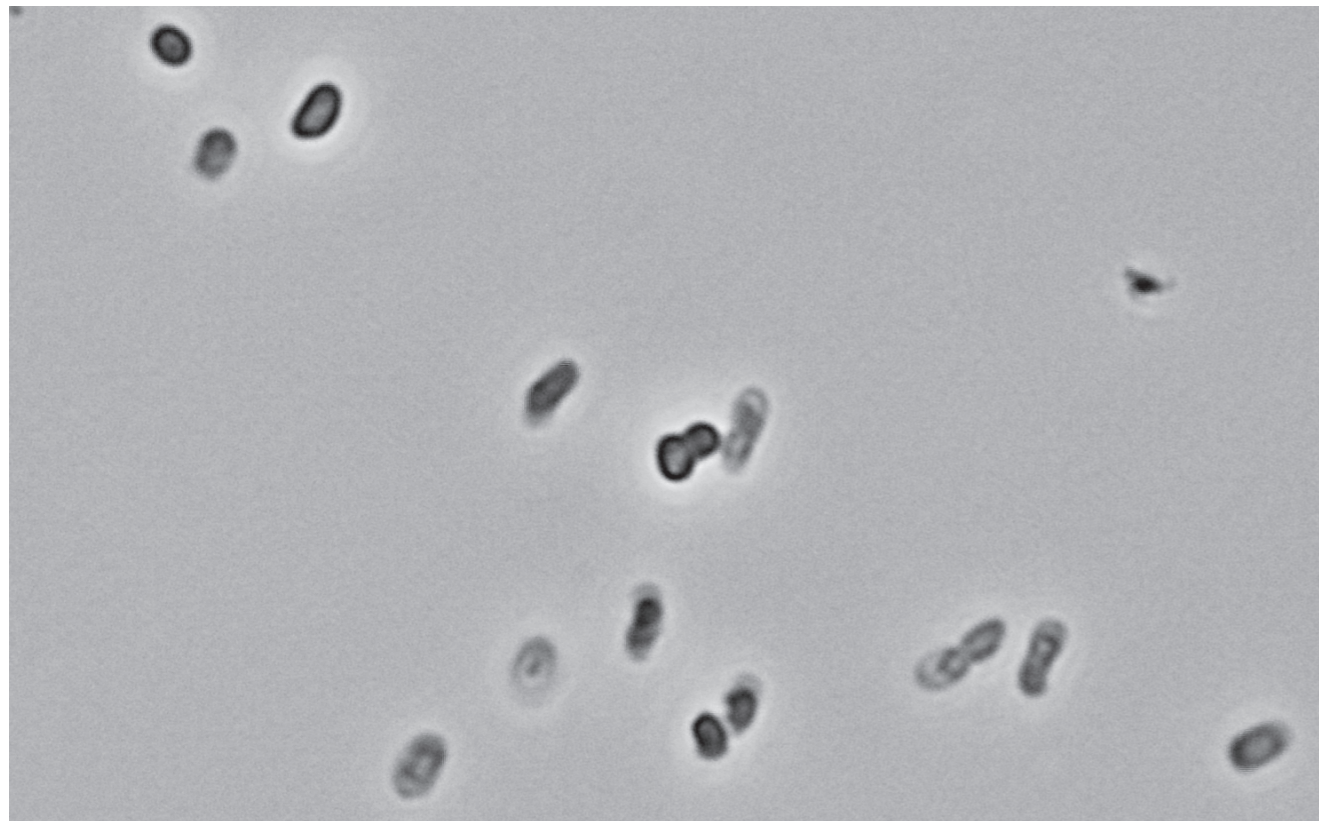
図1 左: 液体窒素下での微生物株の保存 右: 提供用の微生物株の凍結乾燥標品

Fig. 1 Left, Preservation of microbial cultures in liquid nitrogen tank. Right, Ampoules of freeze-dried microbial cultures used for distributions.



図2 グリグ鉱、磁鉄鉱を産生する新規細菌 JCM 18010 株

Fig. 2 Micrograph of a novel cultured greigite- and magnetite-producing bacterium, strain JCM 18010.



JCM corresponded to type strains. JCM also distributes microbial genome DNA in collaboration with the Gene Engineering Division of RIKEN-BRC. More than 310 original scientific papers are published in 2011 using JCM strains, and more than 2,200 published papers have used JCM strains since 2004. JCM strains are used in 88 published patent applications in 2011.

平成23年度の成果 Development of Technology in 2011-2012

- (1) 環境と健康の研究に資する新規微生物リソースの開発
- (2) 迅速かつ高精度の微生物同定・分類技術の開発
- (3) 難培養・極限環境微生物の解析・取扱技術の開発

地球環境や人の健康に関連する課題解決等の研究に有用な新規の微生物リソースとして、各種環境から微生物株を分離して系統分類・同定を行い、2011年は3新属1組合せを含む、20新種を提唱した。より高精度の微生物種の分類・同定のために、人腸内に常在する *Bacteroides* 属細菌を中心に rRNA 遺伝子以外の複数遺伝子座配列の解析を実施した。また、微生物群集構造の解析技術や特定微生物群の検出技術の開発を行い、難培養微生物からなる動物の消化管や極限環境の微生物群集の解析に適用した。

We aim the followings as our technological developments.

- (1) Exploitation of new microbial strains as biological resources
- (2) Development of methods for rapid and accurate microbial identification
- (3) Development of analytical techniques for extremophiles and uncultured microbes

As new microbial resources for researches in environmental and health science, we isolated a number of microbial strains from various sources and proposed 20 new species including 3 new genera and one new combination this year. We also examined the multilocus sequencing analysis of species in the genus *Bacteroides* for their more accurate identification and classification. Furthermore, we investigated microbial community structures in intestinal tracts of animals or extreme environments by culture-independent approaches.

平成23年度のトピックス Topics in 2011-2012

当室では、極限環境から分離された微生物株を多く整備しており、環境関連の研究や基礎研究に利用されている。例えば、これまでに未知の生物機能であるグリグ鉱 Fe_3O_4 を産

生する新規の細菌が温泉から分離・同定され (Science 334, 1720-1723, 2011)、当室に寄託された (*Desulfamplus magnetomortis* JCM 18010)。この細菌は環境条件に応じて磁鉄鉱 Fe_3O_4 も蓄積し、生物による鉱物の生産 (バイオミネラル化) を研究する分野で注目されている。また、海洋の硫気孔から分離された好熱性古細菌 *Thermococcus kodakarensis* JCM 12380^T は、真核生物と古細菌で保存された翻訳終了後のリボソームのリサイクリング機構を構造的基盤から解明した研究 (Nature 482, 501-506, 2012) など多くの研究に利用されている。JCM 18010 株、JCM 12380^T 株ともゲノム配列が解読されている。

We have collected and preserved diverse extremophiles that are useful for researches in basic and environmental science. A novel bacterium designated '*Desulfamplus magnetomortis*' that produces greigite (Fe_3O_4) has been isolated and cultured from a hot spring (Science 334, 172-1723, 2011) and deposited to JCM (JCM 18010). This strain also produces magnetite (Fe_3O_4) depending on culture conditions and is expected useful for studies on biomineralization. A thermophilic archaeon, *Thermococcus kodakarensis* JCM 12380^T, which was isolated from solfatara at a wharf of an island, was used for many studies such as that on the structural basis of conserved ribosomal recycling between eukaryotes and archaea (Nature 482, 501-506, 2012). Genome sequencing of both JCM 18010 and JCM 12380^T strains has been completed.

職員とメンバー構成 Members

- 室長 [Head of Microbe Division]
大熊 盛也 Moriya OHKUMA, Ph.D.
- 事業推進ユニットリーダー [Unit Leader of Resource Advancement Unit]
高島 昌子 Masako TAKASHIMA, Ph.D.
- 専任研究員 [Research Scientist]
小迫 芳正 Yoshimasa KOSAKO, Ph.D. 鈴木 基文 Motofumi SUZUKI, Ph.D.
工藤 卓二 Takuji KUDO, Ph.D. 岡田 元 Gen OKADA, Ph.D.
伊藤 隆 Takashi ITOH, Ph.D. 飯田 敏也 Toshiya IIDA, Ph.D.
- 専任技師 [Senior Technical Scientist]
大和田 勉 Tsutomu OHWADA
- 協力研究員 [Contract Researcher]
坂本 光央 Mitsuo SAKAMOTO, Ph.D. 北原真樹 Maki KITAHARA, Ph.D.
飯野 隆夫 Takao IINO, Ph.D.
- 基礎科学特別研究員 [Special Postdoctoral Researcher]
新谷 政己 Masaki SHINTANI, Ph.D. 加藤 慎吾 Shingo KATO, Ph.D.
- 特別研究員 [Postdoctoral Researcher]
入澤 友啓 Tomohiro IRISAWA, Ph.D. 雪 真弘 Masahiro YUKI, Ph.D.
- テクニカルスタッフ II [Technical Staff II]
押田 祐美 Yumi OSHIDA
- アシスタント [Assistant]
草桶 佳代 Kayo KUSAOKE
- 派遣職員 [Agency Staff]
鈴 幸二 Koji SUZU
- 客員研究員 [Visiting Scientist]
井上 潤一 Jun-ichi INOUE, Ph.D.
- パートタイマー [Part-Timer]
石居 伊都子 Itsuko ISHII 井原 幸子 Yukiko IHARA
岡野 真理子 Mariko OKANO 嘉山 芳子 Yoshiko KAYAMA
清水 しのぶ Shinobu SHIMIZU 鈴木 奈津子 Natsuko SUZUKI
中村 睦 Mutsumi NAKAMURA 中村 愛 Megumi NAKAMURA
藤川 恭子 Kyoko FUJIKAWA 松田 美佐子 Misako MATSUDA
松本 桂子 Yoshiko MATSUMOTO 美濃 羽理香 Rika MINOWA
谷亀 寛子 Hiroko YAGAME 與 口 りお Rio YOGUCHI
吉岡 昌子 Akiko YOSHIOKA 吉田 望美 Nozomi YOSHIDA

