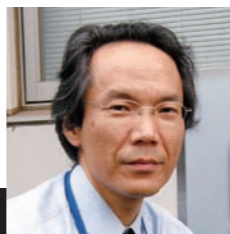


# 微生物材料開発室

Microbe Division: Japan Collection of Microorganisms



室長 大熊 盛也 (農博)  
Moriya OHKUMA, Ph.D.

## 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「健康と環境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 has been collecting, preserving, and distributing microbial cultures since established as Japan Collection of Microorganisms (JCM) in 1981. 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 researches related to human health and environmental 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年の理研BRCへの統合後、「環境」と「健康」のための研究に役立つ微生物リソース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、微生物リソースの収集・保存・品質管理・提供事業を推進している。2007年からは、第2期文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト「一般微生物」の中核機関に選定され、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。

Microbe Division / 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 that can be handled in facilities for Biosafety Level 1 or 2 (Risk Group 1 or 2). Particularly, JCM is 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 (NBRP) of Japan as a core facility of “general microbes”, and an aim of NBRP is to strategically

establish biological resources of the highest level in the world.

今年度も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6割以上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」とそれに由来する株の収集を積極的に推進し、細菌・アーキアの基準株に関して世界3大拠点としての地位を築いている。これら基準株は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であり、公開株の半数以上、今年度の提供数の約7割を占める当室の特色となっている。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毎年200を超える「寄託及び公開の証明書」を発行して対応し、世界第2位の発行数となっている。国外の微生物保存機関からも微生物株を交換して収集に努め、その結果、放線菌で9割、乳酸菌で8割を超える基準株の収集を終えた。

JCM annually accessions a large number of microbial strains deposited by researchers over 20 countries. More than 60% of the 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. JCM issues every year more than 200 certificates of the deposition and availability of a type strain to the depositor upon request. As a consequence, more than a half of available strains and near 70% of distributions from JCM corresponded to type strains. JCM holds type strains representing more than 90% and 80% of described species in actinomycetes and lactic acid bacteria, respectively.

収集した微生物株の登録・保存にあたっては、混入微生物の汚染がないこと、各種性状試験、細菌とアーキアでは16S rRNA 遺伝子配列の解析を実施するなどの徹底した受入検査を実施している。今年度は、2.4%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することに努めた。収集した微生物株は、凍結・凍結乾燥などの少なくとも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。過去の収集株についても、rRNA 遺伝子配列などの解析を順次行っている。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。

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 2.4% 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 employs two preservation methods, freezing and freeze-drying, in order to maintain microbial strains safely and stably. JCM has also been accredited by an international standard of quality management system, ISO9001:2008, and tries to improve the system continuously.

また、大学教官の退職等で損失が危ぶまれる学術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、国立感染症研究所の臨床分離株と東京農業大学の酢酸菌、それぞれ450を超える株を譲り受けて公開に向けた登録・保存作業を順次進めている。

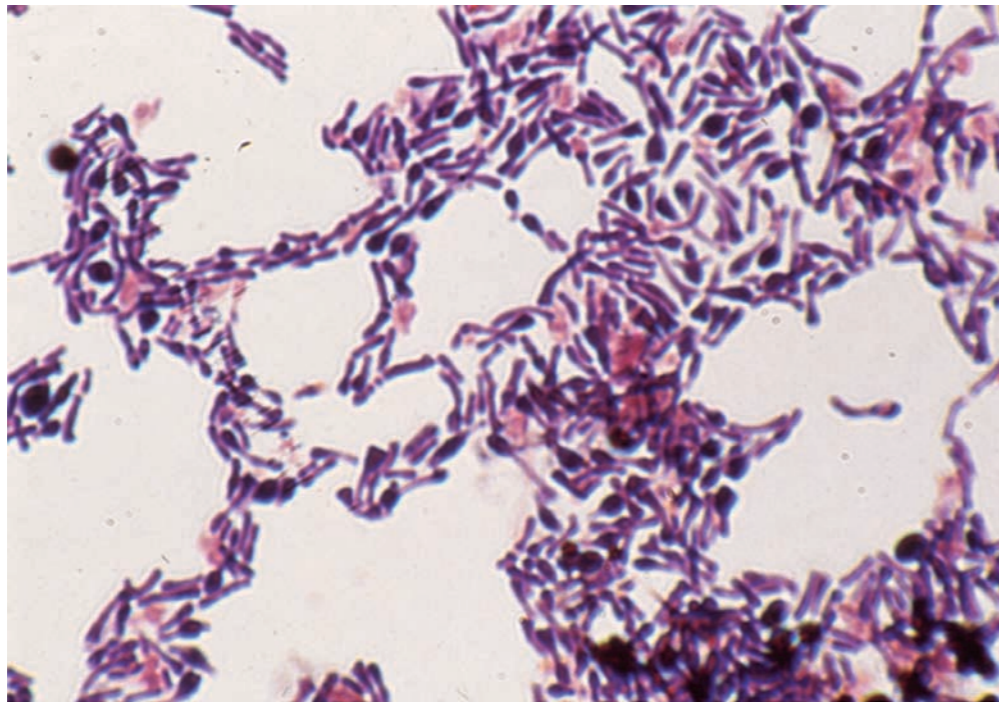
JCM has rescued and transferred microbial collections endangered in universities and research institutes. The IAM culture collection (ca. 1,800 strains) in The University of Tokyo was transferred to JCM and has been made available since 2007. Such an activity is considered noteworthy to conserve academically important microbial resources even after those who are responsible for these collections have retired. Culture collections of National Institute of Infectious Diseases and Tokyo University of Agriculture, each comprising more than 450 strains of clinical isolates and acetic acid bacteria, respectively, have been transferred to JCM, and they are now being prepared for distribution.

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 (図1)  
Left : preservation of microbial cultures in liquid nitrogen tank. Right : Ampoules of freeze-dried microbial cultures used for distributions. (Fig.1)



ビフィズス菌が産生する酢酸が腸粘膜上皮の抵抗力を増強させて病原細菌の感染を抑制する機構を報告した論文で利用された *Bifidobacterium adolescentis* JCM 1275<sup>T</sup> 株のグラム染色顕微鏡像 (図2)

Micrograph of Gram-staining *Bifidobacterium adolescentis* JCM 1275<sup>T</sup> strain. This strain was used in the paper reporting the mechanism of the induction of host intestinal defense system against pathogens by probiotic bacteria. (Fig.2)



これらの活動により現在までに、放線菌3,848株、それ以外の細菌9,042株、アーキア497株、酵母3,522株、糸状菌3,144株など2万を超える株を保有し、このうちの約6割の微生物株を利用可能なものとして公開している。毎年3,000を超える株を提供し、このうちの約1/4は国外への提供である。微生物のゲノムDNAも遺伝子材料開発室と共同で提供している。

JCM now holds 3,848 strains of actinomycetes, 9,042 strains of the other bacteria, 497 strains of archaea, 3,522 strains of yeasts, and 3,144 strains of filamentous fungi (in total over 20,000 strains), and approximately 60% of them are available to the public. Every year, more than 3,000 strains are distributed, and one fourth of them are distributed abroad. JCM also distributes microbial genome DNA in collaboration with the Gene Engineering Division of RIKEN BRC.

## 平成22年度の成果 Development of Technology in 2010-2011

- (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

環境・生態の保全と理解や健康の維持・増進などの研究に有用な新規の研究基盤用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、今年度は3新属を含む、17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、rRNA 遺伝子以外の *hsp60*、*rpoB* などの遺伝子の有用性も検討した。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口腔内の微生物群集の解析に適用し、腸管関連リンパ組織内共生細菌群の発見につながった。

- (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 bioresources for researches in environmental and health science, a number of microbial strains were isolated from various sources and 17 new species including 3 new genera were proposed by members of the JCM staff this year. We also examined the usefulness of *hsp60* and *rpoB* genes for more accurate identification and classification of microbial species. Furthermore, microbial community structures in intestinal tract or oral cavity were investigated by culture-independent approaches, and indigenous opportunistic bacteria inhabiting mammalian gut-associated lymphoid tissues were discovered.

## 平成22年度のトピックス Topics in 2010-2011

今年度は当室の微生物リソースが利用された論文が280以上も発表された。例えば、ヒトに常在する共生細菌の生産するセリンプロテアーゼが病原細菌のバイオフィーム形成を阻害して定着を防ぐという機構をはじめて解明した論文 (Nature 465, 346-349, 2010) で、*Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* JCM 2874株が用いられた。また、腸内の善玉菌であるビフィズス菌が、酢酸を産生して腸粘膜上皮の抵抗力を増強させて病原細菌の感染を抑制する機構を解明した論文 (Nature 469, 543-547, 2011) で、*Bifidobacterium longum* subsp. *longum* JCM 1217<sup>T</sup>、*Bifidobacterium adolescentis* JCM 1275<sup>T</sup>、*Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* JCM 1222<sup>T</sup> が用いられた。

JCM strains have been used for the researches described in more than 280 papers published this year. In the paper demonstrating that serine protease produced by commensal bacteria inhibits biofilm formation of pathogens and hinders them from colonization (Nature 465, 346-349, 2010), *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* JCM 2874 was used. Also, in the paper demonstrating that acetate produced by probiotic bifidobacteria improves intestinal defense mediated by epithelial cells to protect infection of pathogens (Nature 469, 543-547, 2011), *Bifidobacterium longum* subsp. *longum* JCM 1217<sup>T</sup>, *Bifidobacterium adolescentis* JCM 1275<sup>T</sup>, and *Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* JCM 1222<sup>T</sup> were used.

## 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.  
朝日 真樹 Maki ASAHI, Ph.D.  
飯野 隆夫 Takao IINO
- テクニカルスタッフI [Technical Staff I]  
安 光得 Kuwang Deuk, An
- 特任職員 [Special Appointment Employee]  
押田 祐美 Yumi OSHIDA  
草桶 佳代 Kayo KUSAOKE
- 派遣職員 [Agency Staff]  
鈴 幸二 Koji SUZU

