

## 南極由来の新種の *Rhizobium* 属細菌のゲノム解析

馬場知哉<sup>1</sup>、阿部貴志<sup>2</sup>、豊田敦<sup>3</sup>、福多賢太郎<sup>3</sup>、藤山秋佐夫<sup>3,4</sup>、伊村智<sup>5</sup>、神田啓史<sup>5</sup>、本山秀明<sup>5</sup>、仁木宏典<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 情報・システム研究機構／新領域融合研究センター

<sup>2</sup> 新潟大学

<sup>3</sup> 国立遺伝学研究所

<sup>4</sup> 国立情報学研究所

<sup>5</sup> 国立極地研究所

### Genome Analysis of a New Bacterial Species of *Rhizobium* Isolated from Antarctica

Tomoya BABA<sup>1</sup>, Takashi ABE<sup>2</sup>, Atsushi TOYODA<sup>3</sup>, Kentaro FUKUDA<sup>3</sup>, Asao FUJIYAMA<sup>3,4</sup>,  
Satoshi IMURA<sup>5</sup>, Hiroshi KANDA<sup>5</sup>, Hideaki MOTOYAMA<sup>5</sup> and Hironori NIKI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Organization of Information and Systems / Transdisciplinary Research Integration Center

<sup>2</sup>Niigata University

<sup>3</sup>National Institute of Genetics

<sup>4</sup>National Institute of Informatics

<sup>5</sup>National Institute of Polar Research

All of living organisms have been adapted to global environmental changes on the Earth. Antarctica, which has dramatically changed its climate since 65 million years ago, is current extreme environment for organisms to survive by low temperature, freezing desiccation and so on. Organisms living on Antarctica have evolved adjusting themselves to the environments and constructed unique biosphere, for example “bio-mat” and “moss pillars” in some of ultraoligotrophic lakes {1}. Community analyses of moss pillars of Lake Hotoke-Ike, Skarvsnes in East Antarctica, showed more than 60% of them as novel species based on 16S/18S rRNA phylotypes, suggesting endemic evolution of organisms in the Antarctic environment {2, 3}. However, the genomic evaluations for evolutionary relationships among related species of Antarctica and other continents are remaining unsettled. Here, we report the genome analyses of an Antarctic psychrophilic bacterium, *Rhizobium* sp. MP2 isolated from a moss pillar, which revealed the evidences of genome-wide adaptation to Antarctic environmental conditions. Bacteria of the genus *Rhizobium* inhabit a wide variety of environments as cosmopolitan species all over the world. We would like to discuss our results to be a starting point for constructing more sophisticated model of bacterial genome-wide evolution and adaptation to global environmental changes.

全ての地球上の生物は環境変動に適応することで今日までの生存を可能にしてきた。南極大陸は 6,500 万年前からの急激な温度変化を経て、現在の低温、凍結、乾燥など生物にとり過酷な環境になったと考えられている。南極大陸上の生物はこうした環境に自らを適応させながら進化し、例えば、貧栄養の湖にバイオマットやコケ坊主といった生物圏を成立させることにより生存を可能にしている<sup>1</sup>。コケ坊主を構成する生物種の 16S および 18S rRNA の系統解析の結果からは 60%以上の生物種が既知の生物種とは異なる新規な生物種であることが示され、南極環境下での生物の固有な進化が示唆されている<sup>2,3</sup>。しかしながら、南極と他の大陸の近縁な生物種間での進化に関する精密な評価は未解決のままである。我々は南極のコケ坊主から新種の *Rhizobium* 属細菌を分離し、そのゲノム解析から、この細菌の低温環境へのゲノムレベルでの適応・進化を明らかにした。*Rhizobium* 属細菌は世界中に広く分布する汎存種であり、様々な環境での生息が知られている。本研究は細菌の生存環境への適応と進化について新たな知見を与えるものであり、本発表では地球環境変動に対する細菌のゲノムレベルでの適応・進化モデルに関する議論を行いたい。

#### References

1. Imura S, Bando T, Saito S, Seto K, Kanda H, Benthic moss pillars in Antarctic lakes, *Polar Biol*, **22**, 137–140, 1999.
2. Nakai R, Abe T, Baba T, Imura S, Kagoshima H, Kanda H, Kanekiyo A, Kohara Y, Koi A, Nakamura K, Narita T, Niki H, Yanagihara K, Naganuma T, Microflorae of aquatic moss pillars in a freshwater lake, East Antarctica, based on fatty acid and 16S rRNA gene analyses, *Polar Biol*, **35**, 425–433, 2012.
3. Nakai R, Abe T, Baba T, Imura S, Kagoshima H, Kanda H, Kohara Y, Koi A, Niki H, Yanagihara K, Naganuma T, Eukaryotic phylotypes in aquatic moss pillars inhabiting a freshwater lake in East Antarctica, based on 18S rRNA gene analysis, *Polar Biol*, **35**, 1495–1504, 2012.