

## 1. 概要

本年4月1日、海洋科学技術センター（理事長 平野拓也）は、深海底や地殻内の極限環境下の生物圏に関する諸現象を解明するために、既存の「深海環境フロンティア」を発展させ、「極限環境生物フロンティア研究システム」を発足させた。また、本研究システムの全体責任者（システム長）に、元深海環境フロンティア長の掘越弘毅氏が就任した。

## 2. 背景

近年、地殻内深くにも多くの微生物が棲息することが知られるようになり、原核生物の80%以上が、地殻内に存在するという推定もある。従って地殻内微生物は、生命の起原と進化、地球上の物質循環、環境問題、石油やメタンハイドレート等の資源等に大きく関与していると考えられる。

当センターでは、深海地球ドリリング計画を国際共同研究プロジェクトとして推進中である。この計画の重要な課題の一つが、地下生物圏である。本研究システムは、上記国際共同研究プロジェクトの日本における研究拠点となる。

## 3. 研究内容と研究体制

本研究システムは、以下の研究を実施する。実施にあたっては、深海バイオベンチャーセンターを通じて民間とも連携する。

- i) 高圧、高温、低水分、貧栄養、低酸素等の極限環境に適応する、人類が未だ触れたことのない新規な微生物を発見（地殻内微生物研究領域）
- ii) 地殻内のどこに、どんな微生物が、どれほど棲息しているか、そしてどんな働きをしているかを解明（地殻内生態系研究領域、14年度発足予定）
- iii) 従来の深海微生物研究の継続・発展（深海微生物研究領域）

これらの研究から、科学的には生命の起源や極限環境への適応機構の解明に、産業応用上では新規微生物の発見とそのゲノム解析等を通して、新しいバイオテクノロジーの開拓に寄与する。

## 4. システム長

本研究システム長に就任した掘越弘毅氏は、好アルカリ性微生物とその応用等、極限環境微生物研究の世界の第一人者で、従来の深海環境フロンティアのフロンティア長を務めていた。

問い合わせ先：海洋科学技術センター

総務部普及・広報室 志村、月岡

電話 0468-67-3806

フロンティア研究推進室 西村、小原

電話 (0468) 67-3389

FAX (0468) 66-5306

(添付資料)

[別添1：システム長の略歴](#)

[図-1：極限環境生物フロンティア研究システムの体制](#)

[図-2：極限環境生物フロンティア研究システムの研究概要](#)

[図-3：深海バイオベンチャーセンター](#)

## システム長の略歴

ほりこし こうき

掘 越 弘 毅

昭和7年10月28日生

本 籍 埼玉県羽生市大字本川俣927

現住所 東京都練馬区桜台4-39-8

### 学 歴

昭和31年3月 東京大学農学部農芸化学科卒業

昭和33年3月 東京大学大学院修士課程修了

昭和33年～35年 米国インディアナ州立パデュー大学、研究員、(フルブライト交換留学生)

昭和38年3月 東京大学大学院博士課程修了(農学博士)

「糸状菌細胞壁溶解酵素及び糸状菌細胞壁の構造について。」

### 職 歴

昭和35年7月理化学研究所所員

昭和38年4月 理化学研究所研究員

昭和41年～42年 米国カリフォルニア大学デービス分校助教授

昭和45年～49年 理化学研究所副主任研究員

昭和49年4月～平成3年3月 理化学研究所主任研究員

昭和63年5月～平成2年5月 東京工業大学工学部教授

平成2年6月～平成5年3月 編成替えにより東京工業大学生命理工学部教授

平成2年10月 海洋科学技術センターDEEP STARグループリーダー

平成13年4月 海洋科学技術センター極限環境生物フロンティア研究システム長、現在に至る。

平成5年4月 東京工業大学名誉教授 現在に至る。

平成5年4月 理化学研究所名誉研究員 現在に至る。

平成5年4月 東洋大学工学部教授 現在に至る。

平成8年4月～東洋大学生命科学部教授

平成8年4月～平成13年3月東洋大学生命科学部学部長

### 学会等での活動

Systematic and Applied Microbiology (独) 編集委員 (昭和60～)

日本農芸化学会 関東支部長 (昭和62年～昭和64年)

Biodiversity and Conservation (英国) 編集委員 (1991～)

Journal of Extremophiles (独国) 編集委員長 (平成8年～)

極限環境微生物学会会長 (日本) (平成12年～)

### 賞 罰

科学技術庁長官賞研究功績者 (昭和54年4月18日)

「アルカリ性発酵法によるβ-サイクロデキストリンの製法に関する研究」

英国国際バイオテクノロジー協会ゴールドメダル (平成3年3月11日)

「極限微生物についての研究」

及び Fellowship of International Institute of Biotechnology

有馬啓記念バイオインダストリー協会賞 (平成3年11月1日)

「好アルカリ性微生物の発見とその応用、とくにアルカリ酵素利用技術の開発について」

本田賞 (平成4年11月17日)

主なる論文、著書

「好アルカリ微生物について」など学術論文約 350件、特許約 250件

「Extremophiles」 Koki Holrikoshi and William D. Grant 1998（John Wiley and Sons）

「Alkaliphiles」 Koki Horikoshi 1999（Harwood Academic Publisher）

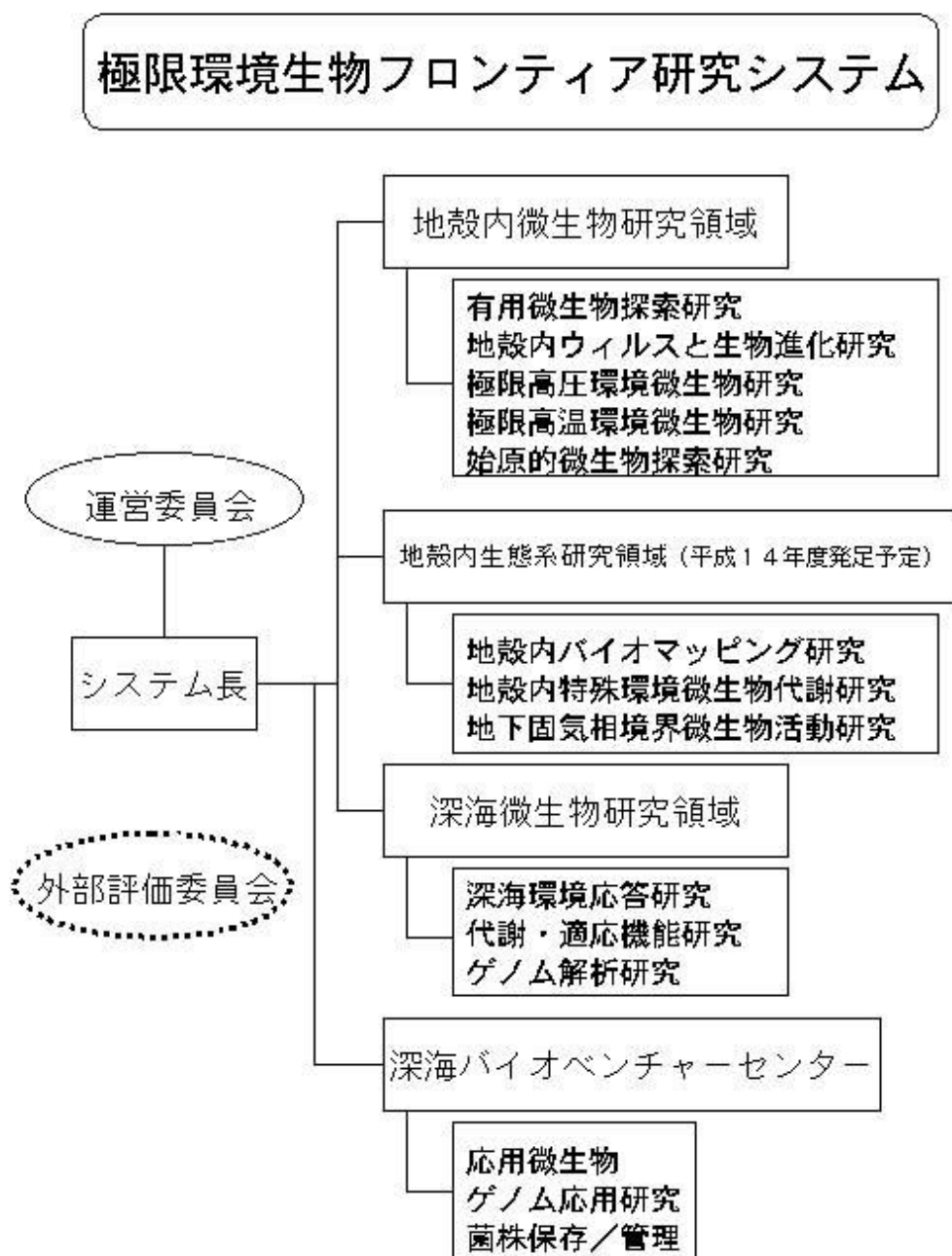
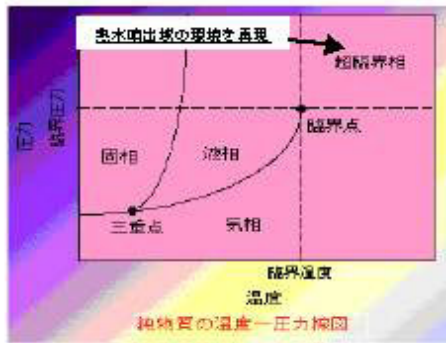


図-1 極限環境生物フロンティアの体制

図-2 極限環境生物フロンティア研究システムの研究概要

地殻内微生物研究領域

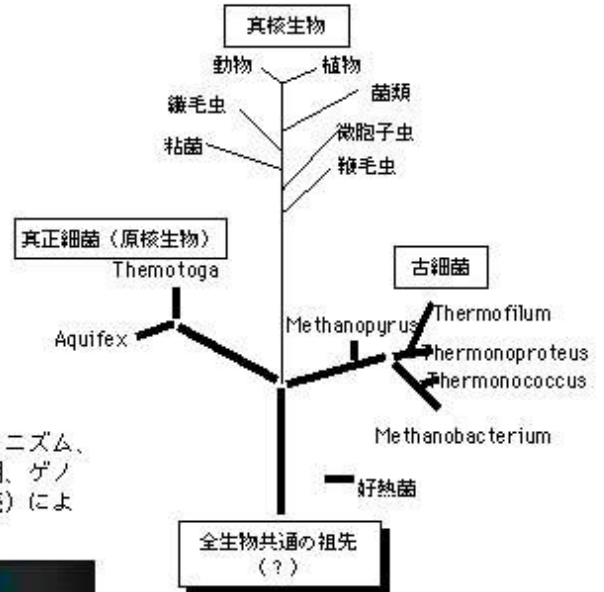
地殻内の高圧高温環境、低温・低酸素のメタンハイドレート等の異常環境に棲息する新規微生物を発見する。



海底下のマグマの近傍では水が気体で液体でもない超臨界状態と予想される。その周辺での新規微生物又は生体分子を探索。

地殻内生態系研究領域

地殻内の生態系の種類、構成、分布と、生物進化、環境変動、海底資源等との関係を解明。



進化系統樹の根元には好熱菌（太線部分）が多く、共通の祖先は好熱菌である可能性が大きい。地殻内に眠る太古の微生物から共通祖先の発見が期待される。

深海微生物研究領域



ゲノム解析による全塩基配列決定

圧力など環境変化の検知メカニズム、代謝・適応メカニズムの解明、ゲノム解析（全塩基配列の全解読）による有用機能の発見。

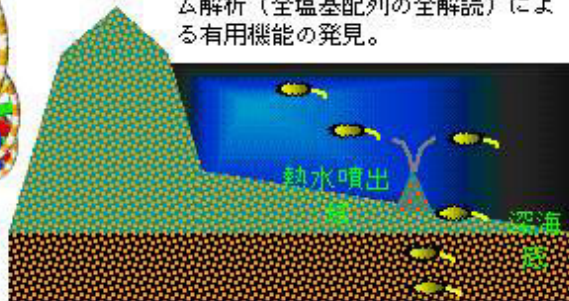


図-3 深海バイオベンチャーセンター



■センターの機能

- 1) 「バイオベンチャー・フォーラム」の開催  
(ニーズとシーズの出会い)
- 2) 共同研究の実施
- 3) 企業からの研究員の受入
- 4) 施設・設備の開放(オープンラボ)と研究指導
- 5) ゲノム解析ソフト“Genome Gambler”の外部研究機関での活用

■研究設備

- 1) 塩基配列決定システム
- 2) 遺伝子機能解析システム
- 3) 生体情報管理システム
- 4) 細胞試料増殖・保存分析システム
- 5) 有用微生物スクリーニングシステム

(別添2)

(参考) これまでの主要な成果 (深海環境フロンティア)

1. 世界初の工業的に有用な微生物ゲノムの全塩基配列の決定

好アルカリ性細菌バチルスハロデュランス (注) の全ゲノム (425万塩基) の塩基配列を、当時としては世界最速 (10年5月~11年7月) で決定。遺伝子解析には独自開発の遺伝子解析総合システム「ギャンブラー」を使用。

この結果、親戚関係にあるとされてきた枯草菌とは塩基配列上は大きく異なっていること、これまで報告されていない本菌独自の塩基配列が全体の20~30%も存在し、新たな遺伝子源として期待されることなどが明らかとなった。

注) 掘越によって発見されたもので、家庭用洗剤などに広く利用されており、また、分解の困難な毛髪、鶏の羽などの廃棄物処理への利用も期待されている。

2. 絶対好圧菌の発見と圧力応答遺伝子の単離

高圧下でなければ増殖しない好圧性細菌の新種を数種類発見。特に、世界最深のマリアナ海溝チャレンジャー海淵から、180種類もの微生物を初めて分離し、その多様性を明らかにするとともに、その中から500気圧以下の圧力では、全く生育できない絶対好圧性細菌を発見。

また、圧力がかかった時初めて働く遺伝子 (圧力プロモーター) の単離に成功し、酵母菌について、圧力がかかった時の細胞内液胞のpH調節機能を発見。

3. 溶媒耐性菌の発見

強い毒性を持つトルエンやベンゼンなどの有機溶媒に耐性を持つ新種の溶媒耐性菌を発見。脂肪族炭化水素に有効な石油分解菌を発見して平成3年度の科学技術庁の注目発明を受ける。その後、多環芳香族炭化水素にも有効な石油分解菌を発見し、PCB分解への応用が期待されている。

(用語解説)

- ・ 「ゲノム解析」：遺伝子の全塩基配列を解読すること。
- ・ 「固気相境界微生物」：地殻内のメタン・ガスハイドレートに関係する微生物についての造語。
  - ・ 「始原的微生物」：「真核生物」、「真正細菌」、「古細菌」の共通祖先により近い微生物のこと。
- ・ 「真核生物」：細胞に核を持つ生物で、動物、植物、カビ、原生動物など。
- ・ 「真正細菌」：細胞に核を持たない生物のうち、細菌類、ラン藻類など、いわゆるバクテリア。
- ・ 「古細菌」：異常な環境で生きる核を持たない生物。「原核生物」と「真核生物」の中間的な性質を持つが、むしろ、より始原的な生物であるという説や、真核生物は古細菌が真正細菌に共生して生じたとする説もある。
  - ・ 「原核生物」：核を持たない生物。「真正細菌」と「古細菌」の総称。