

極限環境生物学研究室

教授：山岸 明彦 准教授：玉腰 雅忠 講師：横堀 伸一 助教：赤沼 哲史

生物が生きていける環境には限界があるのか？地球上で生命が居ない場所があるのか？その疑問に答えてくれるのが「**極限環境生物学**」です。これまでに、灼熱の砂漠、地下深くに掘られた坑道、塩濃度が極端に高い湖、水温が100℃を超える温泉、様々な場所から生物（微生物）が発見されています。南極の氷の底にある湖からさえも生物が発見されています。そのような極端な厳しい環境に生息している生物を「**極限環境生物**」といいます。

どうして極限環境生物はとてつもない環境に生息しているのでしょうか？なぜ生きていけるのでしょうか？われわれの文明に何か役立つことはないのか？そんなコトを研究しています。

極限環境生物学を研究する意義①

生命科学の一番根底にある疑問、「**生命とは何か？**」。

その答えを導き出すのに必要な情報の一つが、**生命の生存限界を知る**こと（生命がどのような環境まで生きていけるのか）です。極限環境生物学はその質問に答えを出す学問です。



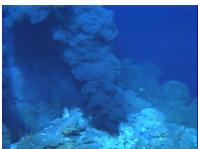
ポール・ゴーギャン作

「われわれはどこから来たのか われわれは何者か われわれはどこへいくのか」

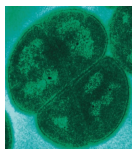
極限環境生物学を研究する意義②

どうして極限環境生物は、とてつもない環境で生息できるのでしょうか？なぜ生きていけるのでしょうか？その答えも研究しています。

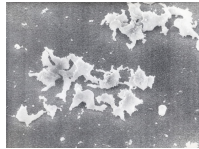
光の届かない海の底には熱水が噴出している極限環境があり、変わった生態系が広がっています。環境の化学組成などの環境を調べ、どういった種類の生物が生息しているのかを調べれば、**生物の環境への適応方法が分かるかもしれません。**



300℃を超える黒い熱水を噴き出す海底（熱水噴出口）



強い放射線にも耐える *Deinococcus radiodurans*

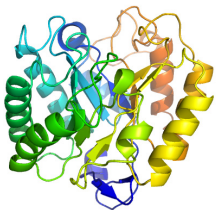


45-60℃、pH1-2でも生育できる *Thermoplasma acidophilum*

極限環境生物学を研究する意義③

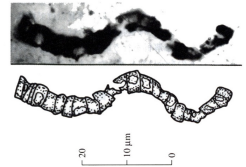
極限環境生物の体内にある「**酵素**」に注目してみましょう。日常使っている洗剤には、「酵素入り」と書かれたものがあります。洗剤溶液はアルカリ性なので、どこにでもあるような環境に生きている生物の酵素は機能できず、役に立ちません。しかし、極限環境生物である**好アルカリ菌**は、洗剤溶液中でも働く酵素を生産しています。この生物の酵素を用いることで、洗剤の洗浄力を上げることに成功しています。

極限環境生物学の研究は、科学の分野にも、またわれわれの日常生活にも繋がっています。



洗剤にも入っている繊維を分解する酵素 セルラーゼ

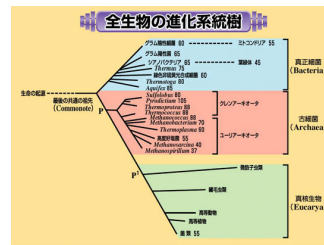
研究課題① 生命初期進化の研究



これまでに知られてきた生命の最古の化石 西オーストラリアの約34億年前の岩石から発見

地球最初の生命は、極限環境生物だったと考えられています。それから進化し、**現在生きている全生命の共通の祖先（コモノート）**が誕生しました。化石すら残らない、とても小さな微生物であったと考えられています。

現在生きている生物の遺伝子の情報を用いて、**共通の祖先がどのような生き物だったのか**を解き明かそうとしています



研究課題② タンパク質工学の研究

極限環境生物がもつ酵素を応用して、医学・創薬・製造・環境保全・情報通信などの分野で**役に立つタンパク質をつくる**ことを目標に以下のことに取り組んでいます。

❖酵素の耐熱化・低温適応化

- ・熱に弱いタンパク質を熱に強くする研究
- ・頑丈で、かつ低温での酵素の活性（反応力）を上げる研究

❖ナノバイオテクノロジー

- ・とても小さいサイズのタンパク質をレゴブロックのように自動で連結する技術の開発
- ・自由自在に金属とタンパク質を結合する技術の開発

❖好熱菌とそれに感染するウイルス（ファージ）について

まだ研究の歴史が浅く、分からないことだらけですが、画期的な技術開発につながる発見が待っているかもしれません。

研究課題③ 宇宙での生命探査

❖たんぼぼ計画

宇宙でも生物は生きていけるのか？それを調べるために、国際宇宙ステーション上で微生物や宇宙塵・有機物を採集する、また微生物を宇宙空間に暴露する計画がたんぼぼ計画です。



❖火星での生命探査計画

これまでの火星探査によって、**火星にも生命がいる可能性**が高くなってきました。光学顕微鏡を探査機にのせて火星へ運び、火星の土を顕微鏡で分析しようという計画が始まっています。



おおざっぱに極限環境生物学研究室でおこなっている研究を紹介しました。もっと詳しい話は当研究室のホームページに載っています。参考にしてみてください。