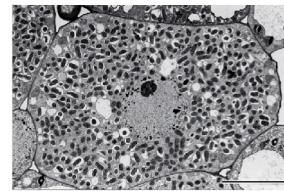


地圏共生遺伝生態分野

教授 南澤 究 助教授 三井 久幸 助手 江田 志磨

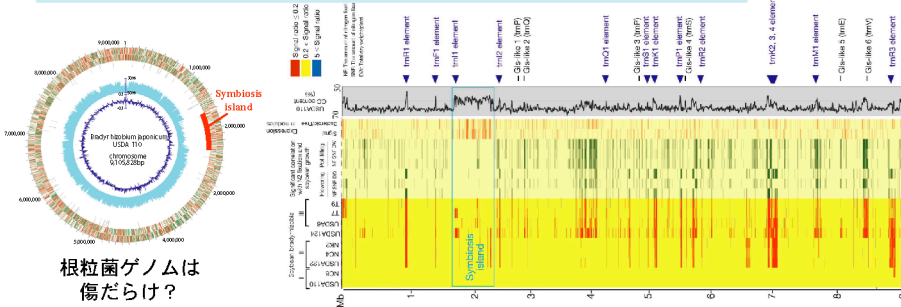
所在地：生命科学研究所本館（片平）1階（教授室：108号室 TEL 022-217-5684, E-mail: kiwamu@ige.tohoku.ac.jp）

地球生態系は様々な生物の相互関係の上に成立しています。当分野は、根粒菌、根圏微生物、エンドファイトといった植物と関係の深い微生物、特に共生窒素固定細菌を主な研究対象としています。それらについて、宿主植物との共生成立の分子機構や、生物資源の豊富な熱帯地域をも含めた地圏生態系における微生物・植物相互作用の多様性及びそれを支える分子基盤の解明を、分子生物学や土壌学、更にはゲノム科学の手法を駆使して進めることにより、地球環境の恒常性の理解と食糧環境問題の解決に貢献する環境バイオ研究を目指しています。



マメ科植物に細胞内共生している根粒菌

1. 根粒菌ゲノムからの共生システムと生存戦略の解明



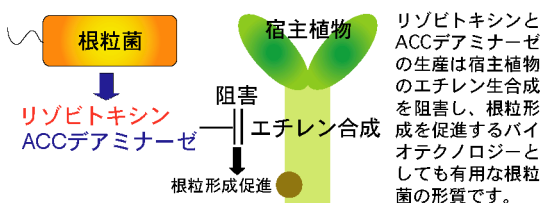
根粒菌ゲノムは傷だらけ？

根粒菌菌株のゲノム比較から、ゲノム進化に多数の外来因子の関与が示唆されています。

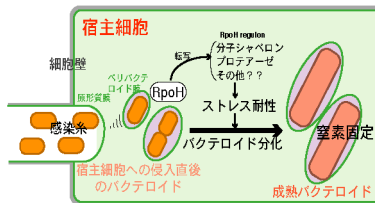
共生システムや生存戦略を知るために、(1) 宿主への共生窒素固定を増加させるゲノム領域の特定、(2) 背番号付き変異誘発法による根粒菌の生態機能、(3)ゲノムから予想されるエネルギー獲得(Thiosulfate oxidation)やリグニンモノマーなどの芳香族化合物の分解系を土壌環境との関わりで調べています。

2. 根粒菌の共生窒素固定機構の解明

リゾビトキシンの生合成系と共生促進

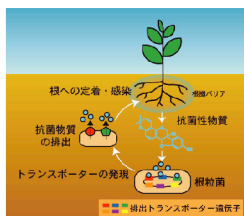


RNAポリメラーゼ・シグマ因子RpoHの機能

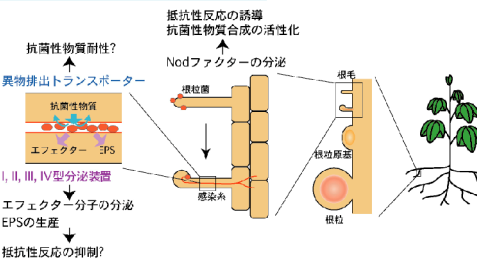


根粒菌のRNAポリメラーゼ・シグマ因子のRpoHの変異株は、宿主細胞内に侵入後もまもなく老化・死滅し、窒素固定に至りません。RpoHが転写する遺伝子群の同定を進めています。また、リン酸トランスポーター、リポ多糖と共生の関係も調べています。

3. 根粒形成における異物排出トランスポーターの機能解析

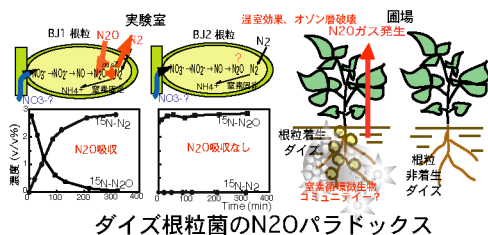


マメ科植物の根滲出物には、抗菌活性をもつ化合物が含まれているが、根粒菌はこの化学的バリアを乗り越えて根に感染します。私たちは異物排出トランスポーターが抗菌物質耐性に重要な働きをしていると予想し、根定着における異物排出トランスポーターの機能について調べています。

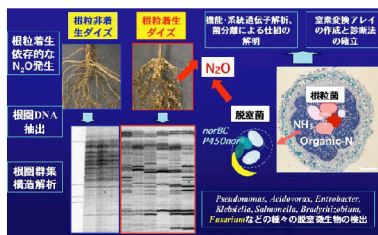


根粒菌とマメ科植物の関係は一見友好的ですが、実はマメ科植物は根粒菌の侵入を無条件に受け入れているわけではなく、根粒菌の感染に対して病原菌の感染時と同様な抵抗性反応を示します。根粒菌の異物排出トランスポーターや型分泌装置が、宿主側の抵抗性反応を免れるために機能しているかどうか調べています。

4. 根粒菌の脱窒素による環境改善と根粒根圏における窒素変換コミュニティの解明



ダイズ根粒菌のN2Oパラドックス



根粒菌は、共生窒素固定細菌ですが、同時に脱窒作用があります。根粒バクテロイドは脱窒の中間体である亜酸化窒素(N₂O)を取込むので、環境バイオ研究として有望な性質です。実験室では根粒はN₂Oを吸収しますが、圃場ではN₂Oの発生源となるN₂Oパロックスの原因は、根粒根圏微生物コミュニティにあるのではないかと考え、その原因微生物を分子生態的に研究を進めています。

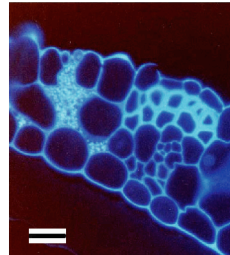
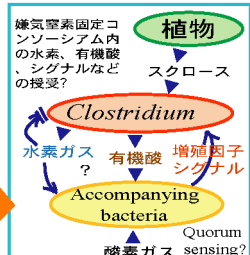
5. 窒素固定エンドファイト（植物内生窒素固定細菌）

野生イネ由来の窒素固定エンドファイトの機能解析



野生イネから分離された *Herbaspirillum* sp. B501株は細胞間隙に生息し、窒素固定をしており、現在明暗リズムの分子生態解析を進めています。
*Clostridium*属偏性嫌気窒素固定細菌と非窒素固定細菌の共同体ANFICOを発見し、植物の分布や相互作用について調べています。

植物内生窒素固定コンソーシアムANFICO



本研究分野は、「環境・バイオの最前線：大学・研究者ランキング」（角川書店）でもオススメ研究室として推薦されています。