

## 生命システムと環境との関係を解き明かす

### Mathematical Analysis

# 数理解析

# モデリング

進化  
 リスク評価 適応  
 個体群動態  
 感染症 行動 競争  
 食物連鎖 遺伝  
 発生 保全 多様性  
 採餌戦略 外来種  
 物質循環 絶滅

エネルギー開発・環境修復への微生物利用  
 鉱山廃水から重金属を除去する微生物の  
 増殖可能性を推定

Invasibility of FeOB is a function of three chemical species  
 $Fe(II) + 0.25O_2 + 2.5H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 2H^+$

At  $[O_2] = 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$   
 pH = 8  
 pH = 6  
 pH = 4

At  $10^{-4} \text{ M} \leq [O_2]$ ,  $[Fe^{2+}] \leq 10^{-2} \text{ M}$  and  $4 \leq \text{pH} \leq 8$   
 Never Occasionally Always

$\Delta G^\circ = -26 \text{ kJ Fe-mol}^{-1}$   
 $T = 278 \text{ K}$   
 Ionic strength = 0.01

pH制御により  
 重金属を除去  
 しやすくなる

ライチョウの絶滅確率  
 絶滅危惧種のライチョウの  
 個体数変化を予測し、絶滅リス  
 クを計算する

ライチョウの個体数  
 年

確率  
 30年後のライチョウの個体数

どうしたら  
 ライチョウを  
 守れる?

# 計算機シミュレーション

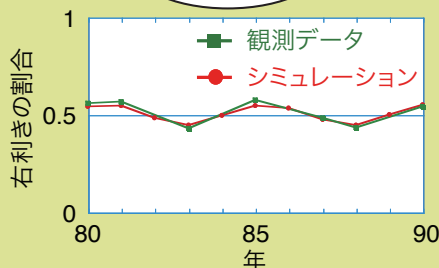
### Computer Simulation

## 魚の右利き・左利きの謎

魚の右利き・左利きの割合を説明する遺伝モデルを作り、計算機で時間変化をシミュレーションし、生態系のメカニズムを解明する。



魚の口の向きは生態系の中の生存競争を通して変化している!



数理生命システム分野では多岐のスケールにまたがる環境と生命現象に関する問題についてモデリング・計算機シミュレーションなどの手法によって解明を試み、問題の解決に貢献できる能力を養うことを目標とします。生命現象は遺伝子発現や細胞内の代謝といったマイクロなスケールから、生物群集の動態、人間活動による生態系のかく乱といったマクロなスケールと多岐に渡ります。この様々な階層において生命は環境に応答し、一方で人間を含む生命も環境に影響を及ぼしてきました。環境と生命システムの関係は一見非常に複雑ですが、その背後に潜む規則性・法則性をモデル化することによって生命システムの謎に迫ることが出来ます。また、様々な環境の変化に対する生命現象の応答を予測することで、持続可能な社会を実現するために今後我々がどうするべきかについて科学的な見地からの提案を目指します。