

マイクロコズムにおける培養温度変化の影響解析

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○榎本雄太
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁
 国際科学振興財団バイオエコ研究所 稲森悠平

1. 目的

現在の地球は過去 1400 年で最も暖かくなっている。この地球規模で気温や海水温が上昇し氷河や氷床が縮小する現象、すなわち地球温暖化は、平均的な気温の上昇のみならず、異常高温（熱波）や大雨・干ばつの増加などのさまざまな気候の変化をともなっている。そのため日本の周辺で起きる気候変化を細かく予測する研究も行われている。本研究ではマイクロコズムを用いて培養温度を変化させ、温度変化が生態系へ及ぼす影響をみることを目的とした。

2. 方法

2-1. マイクロコズムの概要

マイクロコズムとは自然生態系の一部を切り抜いた模擬生態系のことであり、様々な条件を人工的にコントロールし、生態系への影響評価を行える。今回用いた Gnotobiotic 型マイクロコズムは構成種が既知のものであり、生産者として 2 種の緑藻類 *Chlorella* sp.、*Scenedesmus quadricauda*、1 種の糸状藍藻類 *Tolypothrix* sp.、捕食者として 1 種の原生動物繊毛虫類 *Cyclidium glaucoma*、2 種の後生動物輪虫類 *Lecane* sp.、*Philodina erythrophthalma*、1 種の後生動物貧毛類 *Aelosoma hemprichi*、分解者として 4 種の細菌類 *Bacillus cereus*、*Pseudomonas putida*、*Acinetobacter* sp.、coryneform bacteria の計 11 種で構成されている。



図1 マイクロコズム

2-2. 培養方法

300ml フラスコに TP 培地（Taub+ペプトン培地）を 200ml 注ぎ、マイクロコズムの種 10ml を添加した Gnotobiotic 型マイクロコズムを用い、照度 2,400Lux（明 12hr 暗 12hr）の静置条件で 30 日間培養を行った。

2-3. 培養温度

0 日目から標準温度（25℃）を対照系とし、高温培養系（30℃、40℃）、低温培養系（10℃、20℃）を設定した。

2-4. 評価項目

光学顕微鏡により培養開始 0, 2, 4, 7, 14, 16, 18, 20, 23, 30 日目にプランクトン観察を行い、フラスコ内にどのような変化がみられるかを観察した（構造パラメータ）。また、培養期間中 16 日目より DO を連続測定し、P/R 比（生産/呼吸）による機能面での評価も行った（機能パラメータ）。

3. 結果および考察

3-1. 構造パラメータによる評価

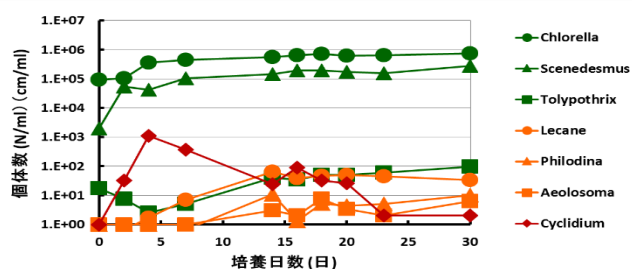


図2 対照系(25℃)における個体数の経日変化

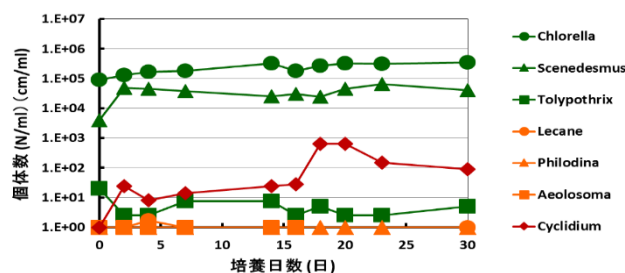


図3 低温系(10℃)における個体数の経日変化

キーワード：マイクロコズム P/R 比 温度変化 地球温暖化 構造パラメータ 機能パラメータ

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学生命環境科学科) TEL, FAX 047-478-0455

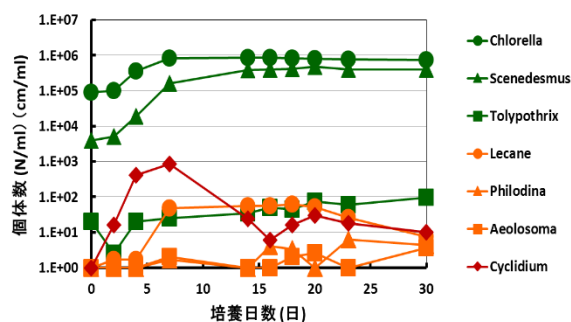


図 4 高温系(30℃)における個体数の経日変化

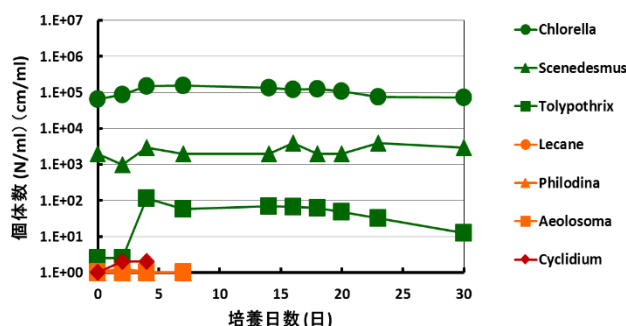


図 5 高温系(40℃)における個体数の経日変化

図 2～5 を比較すると、30℃の系は種の死滅はみられず、個体数も対照系と比べると変化はみられなかった。低温(10℃)では捕食者の *Cyclidium* の増殖速度が遅くなり、*Lecane*、*Philodina* が減少傾向、*Aeolosoma* が死滅した。高温 35℃、40℃では生産者が他の系と比べて個体数が低くなり、培養初期で捕食者が死滅し、系が崩壊した。

3-2. 機能パラメータによる評価

P/R 比は図 6～9 のようになり、全体的に乱れることなく、1 付近で安定していた。40℃では、捕食者である動物プランクトンが死滅し、系が崩壊しているが、残存した生産者および分解者の呼吸により P/R 比では安定していたものと考えられる。

4. まとめ

1) 高温(35℃、40℃)系で捕食者の死滅がみられた。しかし 30℃の系ではいずれの種も残存した。これらにより構造パラメータからみた生態系に影響を与えない最大環境温度は 30℃～35℃の範囲にあると評価された。

2) いずれの系においても P/R 比は安定しており、活性は上昇した後に減少したのがみられた。しかし高温(40℃)では下方に偏りなおかつ P/R 比の乱れが生じた。これより、機能パラメータからみた生態系に影響を与えない最大環境温度は 40℃未満と評価された。

3) 低温(10℃)では全ての種が残存しており、系の崩壊はみられなかったが、捕食者である動物プランクトンが減少した。また *Cyclidium* の個体数遷移の遅れがみられた。

4) 地球温暖化で生じる気温の変化により、水圏生態系においては、高温で高次捕食者が急速な絶滅に至る危険性、低温で細菌類、藻類、捕食者の増殖の遅れ、高次捕食者の減少、生物多様性の減少が生じ、最終的に生態系システムの崩壊に繋がると考えられた。

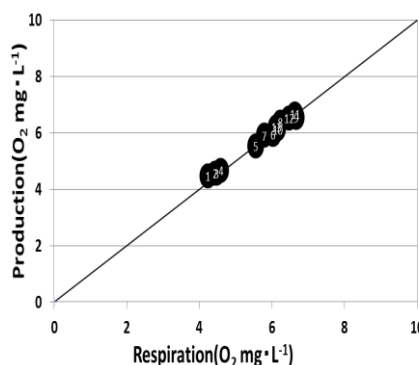


図 6 対照系(25℃)における P/R 比

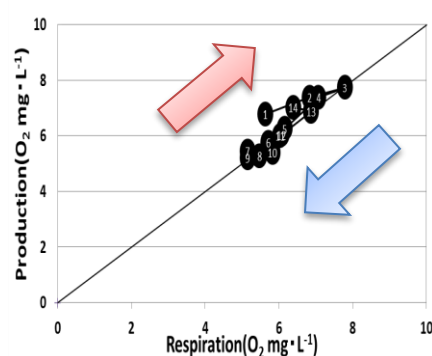


図 7 低温系(10℃)における P/R 比

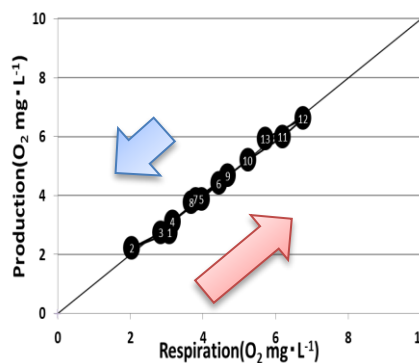


図 8 高温系(30℃)における P/R 比

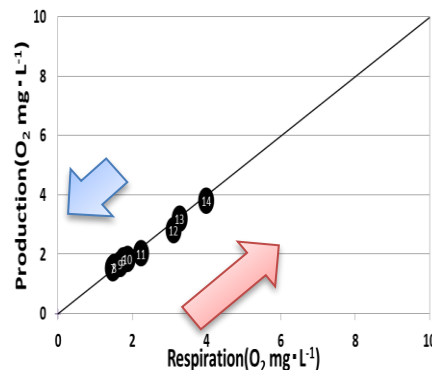


図 9 高温系(40℃)における P/R 比

追記: 本研究は、日本学術振興会平成 24～26 年度科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)(挑戦的萌芽研究)「(課題番号 24651029) 移入種生物がもたらす生態系影響評価のためのモデルエコシステムの汎用化に関する研究」の一環として実施された。