

3. 今後の展望

クロロフィル蛍光をプローブとした植物プランクトンの光合成過程の研究

鈴木 光次

名古屋大学大気水圏科学研究所

植物プランクトンの光吸収スペクトルには光合成とは無関係な非光合成色素の寄与が含まれている。このため、植物プランクトンの光吸収スペクトルから植物プランクトンの光合成（炭素固定もしくは酸素発生）の最大量子収率を求める際に過小評価が生じ、これにより生物光学モデルで求めた基礎生産力が小さくなる。このため、非光合成色素を取り除いた植物プランクトンの光吸収スペクトルを求めるために、植物プランクトンの光合成作用スペクトルと極めて類似した蛍光励起スペクトルの導入を提案した。講演では、具体的な測定方法を述べるとともに、現時点で判明している問題点を挙げた。

また、光合成パラメーター（量子収率など）を評価す

る手段の1つとして、アクティブ蛍光法を取り上げた。一般的にクロロフィル蛍光は吸収された光が光合成で効率良く利用されている時（光合成の量子収率が高い時）には弱く、光合成の効率が低い時（光合成の量子収率が低い時）には蛍光が強くなる。従って、クロロフィル蛍光は光合成における光エネルギー利用効率の裏返し指標となる。この原理に従い、Fast Repetition Rate Fluorometer (FRRF)で測定した植物プランクトンの光合成系IIの光化学反応の量子収率及び光有効吸収断面により、植物プランクトンの光合成ポテンシャルを見積もることが出来ることを示した。

吸収係数と基礎生産推定アルゴリズム

田口 哲

創価大学工学部

Absorption coefficient of phytoplankton chlorophyll *a* is the most important factor in estimating a quantum yield of photosynthesis. Vertical profile of the quantum yield is characterized for the trophic condition of ocean. Relatively uniform profile is observed at the eutrophic and mesotrophic conditions but the level at the eutrophic condition is higher than one at the mesotrophic condition. Low but relatively uniform profile is obtained within the surface mixed layer but increases with depth below the surface mixed layer. Those changes

are well related with different spectral distribution of the absorption coefficient of phytoplankton chlorophyll *a*. Those difference is caused by the different trophic conditions, which consequently related to the species composition of phytoplankton, light condition, and the optical properties of water. It is imperative to consider the regional difference in the absorption coefficient of chlorophyll *a* to develop the algorithm to estimate primary production in the different province of the ocean.

海水の吸収係数のモデリング

岸野 元彰

理化学研究所

海水の吸収係数は、海水自身の吸収、植物プランクトンの吸収、その他の懸濁粒子の吸収、溶存有機物の吸収の和と考えられる。まず、種々の海域における吸収係数の測定例を示した。各成分の吸収のモデリングについて検討した。

海水自身の吸収係数は、当初 Smith and Baker (1981) が多くの人に使われていたが、最近では、Pope and Fry (1997) が使われるようになった。吸収係数の値は少しずつ低くなってきている。より懸濁粒子の少ない純水が出来るようになったと考えられる。

植物プランクトンの吸収係数は、含まれている色素に

よって異なるが、その他に、パッケージ効果を考慮する必要がある。一般に、クロロフィルが低いほど比吸収係数が大きく、クロロフィル濃度が高いほど小さくなる。別な見方をすると植物プランクトンの粒径が小さいほど高く、大きいほど低くなる。

その他の懸濁粒子の吸収係数については、波長に逆比例するモデルと、波長に対し対数的に減衰するモデルがあるが、まだ十分な測定がなされていない。

溶存有機物の吸収係数は、波長に対し対数的に減衰することが明らかになっている。その減衰係数は、0.01 から 0.02 (m^{-1}) の範囲にあり平均 0.014-0.016 で海域によっ

て異なっている。

理論計算としては、Mieの散乱理論があり、粒径分布がわかっている場合、粒子を均一の球と仮定したうえで、

吸収係数を複素屈折率に入れることにより、吸収係数も計算することが出来る。それにより植物プランクトンを含めて、理論的なモデリングが行われるようになった。

4. 総合討論

田口氏の座長により総合討論を行った。その結果以下の問題点が明らかになってきた。

1. Q factor
2. Package effect
3. AC-9 calibration
4. Temperature vs water absorption a_w
5. Detecting levels of chlorophyll a - 0.1 mg m^{-3}

6. Volume of samples
 7. Bleaching MeOH 100% vs NaClO, DMF
 8. chl. a content of bleached filter
 9. extraction duration
 10. concentration/NaClO
- などである。