

PAM 法による 植物プランクトンの光合成活性と各環境因子との関係

○宮崎はるな・後藤直成・三田村緒佐武（滋賀県立大学・湖沼環境実験施設）

1. はじめに

植物プランクトンは湖沼生態系の食物連鎖の底辺に位置し、基礎生産者としての役割を果たしている。湖沼生態系の物質循環や食物連鎖を考える上で、植物プランクトンの光合成活性（速度）を測定して、基礎生産力を把握することは大変重要である。

本研究では、クロロフィル励起蛍光法の1種であるPAM（Pulse Amplitude Modulation）法により、植物プランクトンの光化学系IIにおける電子伝達速度（ETR）を測定し、その値を酸素（明暗瓶）法による光合成速度と比較した。さらに、PAM法により、植物プランクトンの光合成活性（Fv/Fm：光化学系IIの最大量子収率）を測定し、各環境因子との関係を評価した。

2. 方法

調査は、2004年9月から12月まで月1回の頻度で琵琶湖北湖多景島沖において、各栄養塩濃度、クロロフィルa濃度、Fv/Fm値、酸素法による光合成速度およびPAM法によるETRを測定した。また、2004年11月に琵琶湖全域において、各栄養塩濃度、クロロフィルa濃度、Fv/Fm値の鉛直分布を測定した。

3. 結果と考察

観測期間中の9月から12月にかけての有光層において、植物プランクトンのFv/Fm値は増加傾向にあった。同様に、クロロフィルa濃度も増加傾向にあり、Fv/Fm値とクロロフィルa濃度間には高い正の相関が見られた。この結果は、Fv/Fm値が植物プランクトン現存量を示す良い指標となりうることを示しており、今後、Fv/Fm値を連続的に測定することにより、琵琶湖の植物プランクトンの増減を監視・予測できるよ

うになると考えられる。

弱光から中光域において、PAM法によるETRと酸素法による光合成速度間には高い正の相関があった（下図）。しかしながら、強光域では、ETRと光合成速度間に相関は見られず、両測定値間に大きな差が生じた。このことから、強光域ではETRから光合成速度を推測することは困難であるが、弱光から中光域では推測可能であると考えられる。本研究で測定したETRと光合成速度間には $y = 15x$ （x: ETR, y: 光合成速度）という線形関係が見られた。つまり、ETRに「15」を掛けることで光合成速度を見積もることができるという結果に至った。

4. 結論

これらの結果から、PAM法を用いることにより、弱光から中光域における植物プランクトンの光合成速度を短時間にしかも簡便にルーチン化して測定することが可能になると想われる。さらに、植物プランクトン現存量の変動を長期・連続的に観測できるようになると期待される。

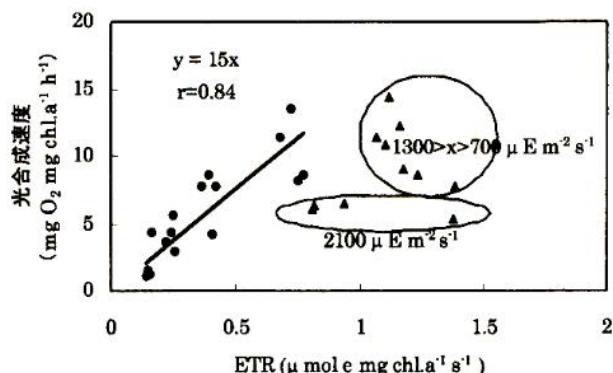


図. 琵琶湖北湖多景島沖（9月～12月）における植物プランクトンの光合成速度（酸素法）とETR（PAM法）との関係