

# 琵琶湖北湖沖帯における有機炭素動態に及ぼす プランクトン群集の影響

由水千景（京都大学生態学研究センター）

琵琶湖北湖沖帯の有機炭素循環を支配する要因を明らかにするために、1996年から2000年にかけて、野外調査および湖水を用いた室内実験を行った。まず、琵琶湖沖帯の生物群集の外来性物質への依存性を明らかにするために、定常モデルと観測データを基に琵琶湖沖帯における有機炭素の収支を見積もった (Fig. 1)。その結果、湖水中の有機炭素の36%が外来性のものであることが示唆された。琵琶湖に流入する有機炭素のほとんどは溶存態であるが、その湖沼内での利用性を明らかにするために、琵琶湖のバクテリアを用いた培養実験を行った。その結果、主要流入河川水中の溶存有機炭素は生物利用性が低く、大半はバクテリアに利用されないことが明らかとなった (Fig. 2)。これらの結果から、琵琶湖沖帯の生物生産は集水域からの有機炭素に強く依存していないことが示唆された。

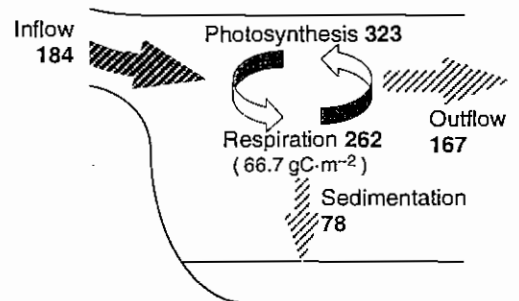


Figure 1. Carbon budget in the pelagic area of Lake Biwa. Units are  $\text{gC m}^{-2} \text{yr}^{-1}$  except for areal C abundance denoted by parenthesis.

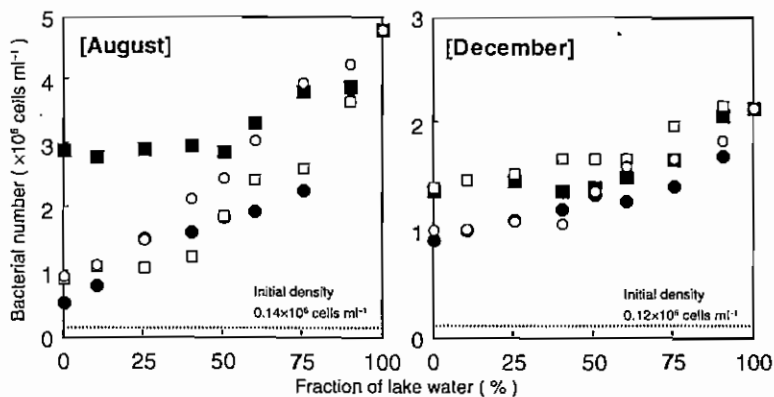


Figure 2. Relationships between fraction of lake water and bacterial abundance in enriched treatments. *Open circle*: lake water with upper reaches of River Ane (AU); *open square*: lower reaches of River Ane (AL); *solid circle*: upper reaches of River Yasu (YU); *solid square*: lower reaches of River Yasu (YL).

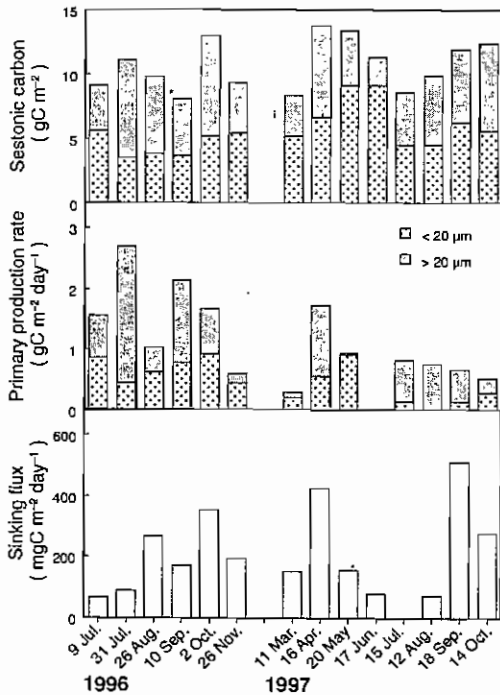


Figure 3. Temporal changes in the sestonic carbon (>20µm and <20µm fractions) in the layer above 30m (upper panel), primary production rates of >20µm and <20µm fraction (middle panel) and carbon sinking flux (lower panel).

トンであるミジンコを用いて有機物分解実験を行った。その結果、動物プランクトンはデトリタスや植物プランクトンなどの懸濁物を細菌に利用可能な溶解態有機炭素に変えること、また細菌の主要な捕食者である従属栄養鞭毛虫類の現存量を押さえて細菌の成長を促進することが明らかとなった。すなわち、動物プランクトンは直接的な捕食のみならず、間接的にも沈降粒子の減少に寄与していた。これらの結果から、動物プランクトンの現存量が変化すると、粒子の沈降効率の変化を通じて琵琶湖の物質循環に影響が及ぶことが示唆された。

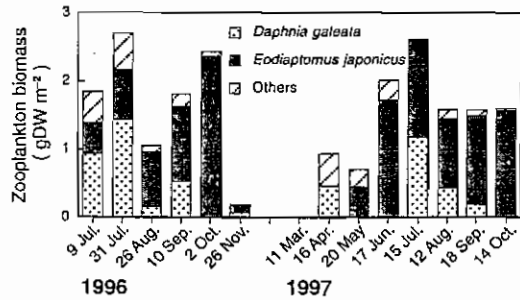


Figure 4. Temporal changes in zooplankton biomass.

次に、有機炭素の沈降に及ぼす動物プランクトンの役割を明らかにするために、琵琶湖北湖の沖帯において、懸濁態有機炭素の沈降粒子束および現存量、基礎生産速度 (Fig. 3), 動物プランクトン現存量 (Fig. 4) を測定した。その結果、動物プランクトンは一次生産の 80% に相当する懸濁態有機炭素を除去しており、沈降粒子束を減少させていることが明らかとなった (Fig. 5)。そこで、表層での有機炭素除去に果たす動物プランクトンの役割の詳細を明らかにするために、琵琶湖の優占動物プランク

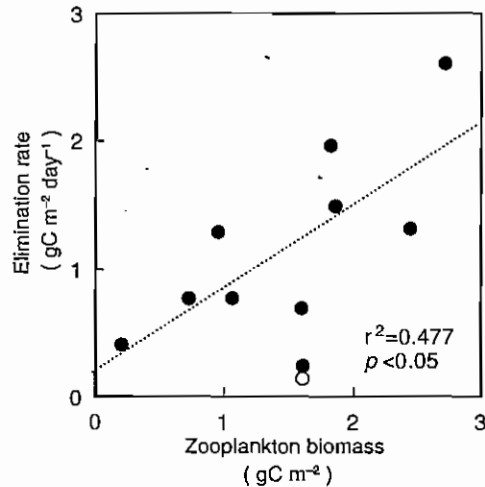


Figure 5. Relationship between zooplankton biomass and elimination rate (primary production rate - sinking flux) within the surface layer. The dotted line is the regression line fitted for data except for Sep. 1997 that is shown by open circle.