

氏 名	田 中 信 彦 た なか のぶ ひこ
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 247 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 水 産 学 専 攻
学位論文題目	A STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYTOPLANKTON AND BACTERIA IN THE LAKE ECOSYSTEM (湖沼の生態系における植物プランクトンと細菌の関係に関する研究)

論文調査委員 (主 査) 教 授 門 田 元 教 授 岩 井 保 教 授 高 橋 英 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、汚染の影響の少ない貧栄養水域であるびわ湖塩津湾の生態系を対象として、植物プランクトンと細菌との間の相互作用の機構を栄養物質の授受の側面から解明しようとして試みた生理・生態学的研究の結果をとりまとめたものである。

著者はまず chlorophyll *a* を指標とするサイズ別の植物プランクトンの現存量、¹⁴C 法による植物プランクトンの光合成活性、直接検鏡法及び平板培養法による細菌の現存量、溶存並びに懸濁有機物等の水中における鉛直分布のパターンを年間を通じて詳しく調査し、各季節におけるその特徴を明らかにした。主要な点はつぎのとおりである。(1) 植物プランクトンの現存量は成層期には水深10～15mの水温躍層附近において極大値を示すが、循環期には表層から底層まではほぼ均一に分布する。(2) 光合成活性の極大値は成層期、循環期を通じて水深1.5～3mの表層に現われる。(3) 細菌の現存量の極大値は成層期には表層と躍層に、循環期には表層のみに見られる。

これらの結果と溶存ならびに懸濁有機物についてのデータとから年間を通じて表層に現われる細菌現存量の極大値は植物プランクトンの光合成活性に関係するものであり、成層期に水深10～15mの層に見られるもう一つの極大値は躍層附近に集積したプランクトン及びその遺体等の浮遊懸濁有機物に依存する細菌に由来するものであると推論した。

この推論を検証するため、現場での植物プランクトン群集による光合成及び有機物分泌の活性を測定するとともに分泌された有機物の分画・同定を行ない、植物プランクトンによって同化された炭素の1～11%は水溶性有機物として細胞外へ分泌されるが、その大部分はグリコール酸であり、その分泌活性は水深1.5～3mの層において最高になることを示した。さらにグリコール酸を炭素源として利用する細菌の各時期における鉛直分布及びそれらの細菌によるグリコール酸取り込みの kinetics についても詳細な調査及び実験を行ない、湖水中で植物プランクトンがグリコール酸を分泌する速度はその場で細菌がそれを取り込む速度とほぼ等しいことを明らかにした。

これらの結果から、成層期、循環期を通じて水深1.5~3mの表層に現われる細菌現存量の極大値は、植物プランクトンが光合成にともなって分泌するグリコール酸を炭素源として増殖する細菌によるものであり、成層期の躍層付近に見られる細菌現存量の極大値は一般の従属栄養細菌によるものであると結論した。

論文審査の結果の要旨

湖沼や海洋の生態系において植物プランクトンと細菌は生産者および分解者として重要な役割を果たしているが、両者の間の生態学的相互関係についてはほとんど明らかにされていない。

本論文は、貧栄養水域であるびわ湖塩津湾を対象として、水中での植物プランクトンと細菌の間の相互作用の機構を栄養物質授受の側面から解明しようとしたものである。

著者はまず、植物プランクトンの現存量、その光合成活性、細菌の現存量、溶存並びに懸濁有機物等の水中における鉛直分布のパターンを年間を通じて詳しく調査し、(1) 植物プランクトンの現存量は成層期には水深10~15mの水温躍層付近において極大値を示すが、循環期には表層から底層までほぼ均一に分布すること、(2) 光合成活性の極大値はどの時期には水深1.5~3mの表層に表われること、および(3)細菌の現存量の極大値は成層期には表層と躍層に、循環期には表層のみに見られること等を明らかにした。これらの結果から著者は、成層期、循環期を通じて表層に現われる細菌現存量の極大値は植物プランクトンの光合成活性に関係するものであり、成層期に水深10~15mの層に見られるもう一つの極大値は躍層付近に集積したプランクトン及びその遺体などの浮遊懸濁物に依存する細菌に由来するものであると推論している。

次に著者が考案した新しい方法を用いて現場での植物プランクトン群集による光合成および有機物分泌の活性を測定するとともに分泌有機物の分画・同定を行ない、植物プランクトンによって同化された炭素の1~11%は水溶性有機物として細胞外へ分泌されるが、その大部分はグリコール酸であり、その分泌活性は水深1.5~3mの層において最高になることを明らかにした。

さらに、グリコール酸を炭素源として利用する細菌の各時期における鉛直分布及びそれらの細菌によるグリコール酸取り込みの kinetics についても詳細な調査及び実験を試み、湖水中で植物プランクトンがグリコール酸を分泌する速度はその場で細菌がそれを取り込む速度とほぼ等しいことを明らかにした。

これらの研究により、年間を通じて表層に現われる細菌現存量の極大値は、植物プランクトンが光合成にともなって分泌するグリコール酸を炭素源として増殖する細菌によるものであり、成層期の躍層付近に見られる極大値は一般の従属栄養細菌によるものであることが実証された。

以上のように、本研究は水域における植物プランクトンと細菌との生態学的相互作用の一端を解明し、多くの新知見を加えたものであって、微生物生態学および陸水ならびに海洋生物学の進歩に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。