

氏 名	岸 本 直 之
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3493 号
学位授与の日付	平成 12 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	ダム貯水池における渦鞭毛藻 <i>Peridinium bipes</i> による淡水赤潮の形成要因に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 宗 宮 功 教授 住 友 恒 教授 津 野 洋

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、日本各地のダム貯水池において頻発している渦鞭毛藻 *Peridinium bipes* による淡水赤潮の発生要因に関して、*Peridinium bipes* の生物学的特性を実験的に明らかにし、環境要因と淡水赤潮形成との係りおよび淡水赤潮の制御方法を論じたもので、成果は以下の6章にまとめられている。

第1章は序論であり、淡水赤潮問題の現状とその問題点を既存文献より考察し、淡水赤潮発生要因はなお十分解明がなされていないとの認識から、淡水赤潮発生要因を総合的に検討し、妥当な制御方法を探ることを本研究の目標と位置づけている。

第2章は「*Peridinium bipes* の増殖特性と淡水赤潮の消長」と題し、*Peridinium bipes* の無性生殖過程と淡水赤潮の発生との関係を論じている。ここでは *Peridinium bipes* および野外において *Peridinium bipes* と共存する4種の植物プランクトンの増殖特性を室内実験で把握し、*Peridinium bipes* が栄養レベルの低い水域に適応していることを明らかにした。また、実貯水池の水質データなどと上記植物プランクトンの増殖特性を比較し、最大増殖速度が小さい *Peridinium bipes* が比較的清浄な水域において他の植物プランクトンと同等の増殖速度を維持できるのは、比較的小さな半飽和定数を有するためであることを示し、これが貧栄養水域においても淡水赤潮が発生する要因の一つであることを示した。

第3章は「休眠細胞 Cyst (HyPnozygote) の発芽・形成と野外での挙動」と題し、*Peridinium bipes* の有性生殖過程と淡水赤潮の発生との関係を検討している。ここではシストの発芽・形成条件を実験的に明らかにするとともに、野外調査の結果と併せて、シストの形成が1年を通じて起こること、シストの発芽が3～4月の間に同調的に起こることを示し、淡水赤潮が消失した後、再形成される際の *Peridinium bipes* の栄養細胞の供給源として重要な役割を果たしていることを実証した。

第4章は「淡水赤潮形成における *Peridinium bipes* の走性の役割」と題し、*Peridinium bipes* の遊泳能力と淡水赤潮形成との関係を検討している。ここでは、*Peridinium bipes* の遊泳能力が主に負の走地性と正の走光性によって発現することを実験により実証した。また、貯水池水理モデルに *Peridinium bipes* の遊泳モデルを組み込んだ数理モデルを用いて淡水赤潮の集積過程、消失過程の解析を実施し、*Peridinium bipes* の遊泳に貯水池特有の水の流れが組み合わされることにより貯水池上流部に *Peridinium bipes* が集積し、淡水赤潮が形成されることを確認するとともに、淡水赤潮の消失がダムの取放水に伴う *Peridinium bipes* の貯水池外への排出によって引き起こされることを明らかにしている。さらに、前述の数理モデルを用いて流動制御による淡水赤潮制御の有効性を示している。

第5章は「淡水赤潮の形成機構と抑制対策に関する考察」と題して、第2章～第4章の結果に基づき、淡水赤潮の形成機構と抑制対策について総合的に論じている。ここでは研究対象とした貯水池を例に取り、淡水赤潮の1年間の消長とそれに係る様々な要因を整理して示すとともに、有効な淡水赤潮抑制対策として遮水シートや遮光シートの設置、ならびに表面取水を組み合わせた抑制対策方法を提案している。

第6章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、日本各地のダム貯水池において頻発している渦鞭毛藻 *Peridinium bipes* による淡水赤潮に関して、*Peridinium bipes* の生物学的特性を対象ダム湖と実験室内の基礎実験を通じて明らかにし、淡水赤潮形成に係わる環境要因やダム湖内流動の影響、淡水赤潮の制御方法などを検討したもので、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 分離培養 *Peridinium bipes* および野外で *Peridinium bipes* と共存する4種の植物プランクトンの増殖特性を実験的に明らかにし、池内水質データと上記植物プランクトンの増殖特性とを比較検討して、ダム湖という貧栄養から中栄養の比較的低栄養塩レベルの水域で淡水赤潮が形成される主要な要因を明示した。

2. シストと呼ばれる *Peridinium bipes* の耐久世代の形成条件および発芽条件を培養実験ならびにダム湖の観測データを用いて検討し、シストが一年を通じて形成し得ること、シストの発芽が早春に同調的に起こっていることを明らかにした。この結果をもとにシストの発芽が淡水赤潮の再形成に重要な役割を担っていることを示した。

3. *Peridinium bipes* の遊泳能力を実験的に検討し、*Peridinium bipes* の鉛直遊泳機能は主に負の走地性と正の走光性で表現できることを見い出した。遊泳速度を光や水温をパラメータとして定量化し、数理モデルとして提示した。

4. *Peridinium bipes* による淡水赤潮の発生が見られる旭貯水池を対象として貯水池水の水利モデルを構築し、*Peridinium bipes* の遊泳能力を考慮した数理モデルと組み合わせ、数値解析し、*Peridinium bipes* が貯水池上流部に集積し、淡水赤潮を形成する機構を明らかにした。淡水赤潮消失過程では貯水池の取放水操作が重要な因子となることを示し、数値実験により淡水赤潮対策を検討し、効果的な制御条件を提示した。

以上、本論文は日本のダム貯水池に発生している *Peridinium bipes* による淡水赤潮に関し、その主要な発生要因を明らかにし、抑制対策方法を提案したものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成12年1月13日、論文内容とそれに関連した試問を行った結果、合格と認めた。