

GTP to chicken has favorable effects on quality of egg and meat that could modify components of edible parts of egg and meat leading to the charac-

teristics favorable to consumers without altering general performance of the chicken.

### 生物圏保全科学専攻

氏名	今井 直
学位記番号	生博 甲第 100 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題名	流入河川水が的矢湾の基礎生産環境に及ぼす影響に関する研究
論文審査委員	主査 教授・河村 章人 教授・関口 秀夫 教授・前川 行幸 助教授・谷村 篤

#### 要 旨

近年、内湾域の水質保全に対して周辺の陸上環境が重要な機能を担うことが認識されつつある。特に、河川は森林や農耕地、市街地などの陸域全般に起原する栄養塩類を多量に海域へ負荷することから、閉鎖的な内湾域においては植物プランクトンのブルームを誘発すると考えられる。このような河川水の流入に伴う基礎生産環境の変動機構を明かにすることは、内湾域を天然の餌料有機物生産に依存する無給餌養殖漁場として高度利用していく上で重要な課題である。しかしながら、河川や河口・内湾域は物理化学的に複雑な環境下にあるために、これら水圏を連携させた研究例は殆どない。そこで、本研究はカキと真珠の優良養殖漁場として知られている的矢湾とそこに流入する主要河川を同時に調査して、流入河川を主な負荷源とする栄養塩類と植物プランクトンの生長の制限要因について検討し、河川水の流入が湾内の基礎生産環境に及ぼす影響を明かにすることを目的とした。

1996年7月から1997年9月の間、毎月約2回の頻度で的矢湾と主要流入河川の水質調査を行った。その結果、的矢湾において流入河川が主な負荷源である栄養塩類は $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{SiO}_2\text{-Si}$ であることがわかった。これらに対し、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は流入河川よりも湾底土からの回帰が負荷源としてより大きく寄与しており、特に、夏季から秋季における湾奥部では底層における $\text{PO}_4\text{-P}$ の再生が顕著であった。しかしながら、降雨に伴う河川流量の増加は湾内の成層構造を発達させて水柱の鉛直混合を妨げるために、湾奥部の鉛直循環流量は河川流量のピーク時に減

少する。したがって、湾奥部の底層で再生された $\text{PO}_4\text{-P}$ は塩分躍層が弱まる河川平水時に潮汐などの物理的な作用によって湾表層へ輸送されると考えられる。また、植物プランクトンの生長を制限する栄養塩類をレッドフィールド比と既知の半飽和定数を用いて検討した結果、すべての季節において湾内の植物生産は窒素制限的であることがわかった。つまり、的矢湾における植物プランクトンのブルームは、流入河川による窒素の負荷によって発生する可能性が示唆された。

河川水の流入と湾内における植物プランクトンのブルームとの関係をより詳細に知るために、秋季出水期の9月から11月上旬にかけて高頻度の観測調査を行った。その結果、河川流量のピーク時には湾表層の $\text{Chl. } a$ 濃度は急激な低下を示した。しかしながら、河川流量が増加すると湾内の栄養塩類は急激な増加を示し、河川流量のピークから2~3日後には $\text{Chl. } a$ 濃度のピークが出現した。このことは、河川の増水は湾表層の植物プランクトンを湾外へ押し流すと同時に多量の栄養塩類を負荷するために、数日のタイムラグをもって植物プランクトンのブルームを誘発することを意味している。また、ブルーム時は10 $\mu\text{m}$ 以上の植物細胞が顕著な出現を示すことから、河川水の流入は大型植物プランクトンに対する影響が大きいことがわかった。一方、植物プランクトンの生長を制限する栄養塩類をレッドフィールド比と既知の半飽和定数から判断すると、河川平水時における湾内の植物生産は窒素制限的であるが河川増水時には窒素制限が解消され、河川増水直後には成層によってリン制限に

移行する傾向が認められた。また、河川流量のピーク後に出現する植物プランクトンのブルームは栄養塩条件がリン制限に移行した時に衰退し始めることから、植物プランクトンのブルームはリン不足によって抑制されていることが考えられた。さらに、河川増水直後のブルーム時に優占する大型植物プランクトンはブルームの毎に異なることから、河川水の流入は湾表層の植物プランクトンの群集組成にも変化を与えることがわかった。

以上のことから、的矢湾表層における植物プランクトンのブルームの発生機構は次のように考えられる。湾表層における植物プランクトンの生長は周年、窒素によって制限されている場合が多いが、降雨に伴う流入河川水の増加によって湾表層の窒素制限が解消され、河川の増

水から2~3日程度のタイムラグをもって大型植物プランクトンがブルームを誘発する。その一方で、河川の増水は湾内の成層構造をより発達させて鉛直混合を妨げるために、湾奥部底土からのリンの回帰が阻害される。したがって、河川増水後の成層構造下に発生した植物プランクトンのブルームはやがてリン制限によって衰退する。しかしながら、成層構造が弱まると潮汐などによる鉛直混合によって湾底層のリンが表層へ輸送されるために、再び植物プランクトンのブルームが発生する。つまり、的矢湾表層においては河川を媒介とした陸上からの窒素の負荷が植物プランクトンのブルームの発生とその規模に大きく関与していると考えられる。

## 生物圏保全科学専攻

氏名	宮脇 大
学位記番号	生博 甲第 101 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題名	河口干潟における二枚貝類個体群の幼生加入過程に関する研究
論文審査委員	主査 教授・河村 章人 教授・関口 秀夫 教授・白木原國雄

### 要 旨

海産底生無脊椎動物の多くは初期生活史に浮遊幼生をもち、浮遊幼生は分散、回帰、着底、定着という過程を経て親・底生個体群に加入する。これまでの海産底生動物の研究は主に、底生期の個体の競争や捕食-被食などの種内・種間関係を対象とするものであったが、近年、浮遊幼生の親個体群への加入過程が個体群・群集の形成・維持機構を規定している要因として注目を集めている。しかし、幼生の加入過程に関する研究例は少ない。

本研究の調査地である伊勢湾西岸に流入する安濃川と志登茂川の河口干潟には、3種の二枚貝類（アサリ *Ruditapes philippinarum*、ホトトギスガイ *Musculista senhousia*、イソシジミ *Nuttallia olivacea*）が優占している。過去の研究結果に基づけば、これら二枚貝類3種の各成長段階（浮遊幼生、着底稚貝、稚貝、大型個体）の密度は顕著な季節・年変動を示す。さらに両河川の河口干潟に棲息する二枚貝類群集の種組成の特徴は著しく異なり、安濃川にはイソシジミ、志登茂川にはアサリとホトトギスガ

イが優占している。また、これら3種の空間分布は浮遊幼生の着底後の諸過程によって決定されていることが判明している。

幼生の加入過程に着目した本研究は、1990年から1996年の7年間に行った調査試料を基に、干潟に優占する二枚貝3種について、各成長段階の密度の長期変動の実態、密度の顕著な季節・年変動を生じさせる機構、さらに、以上の結果を踏まえ、二河川の優占種に相違を引き起こす機構を解明した。

二枚貝類3種の大型個体の密度の季節・年変動は、同種の浮遊幼生や着底稚貝、稚貝の密度変動と対応していなかった。しかし、コホート解析によれば、超高密度時（大ピーク）を構成するコホート（同時発生群）は、各成長段階の大ピークと対応していた。また各成長段階の密度の季節・年変動の傾向は、3種間で異なっていた。各成長段階の密度の季節・年変動は、河口干潟における激しい環境変動によって影響を受け、そのためにこれらの成長段階の密度の変動が大型個体の変動と対応してい