

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	高木 秀蔵
論文題目	河川から沿岸海域への栄養塩供給とノリの栄養塩利用に関する研究		
(論文内容の要旨) 近年、日本各地の沿岸海域では溶存無機態窒素 (DIN) 濃度の低下によって養殖ノリおよびワカメの生産量が減少している。この対策として岡山県では河川上流部に位置するダムからの放流試験を実施している。しかしながら、河川上流部から海域までの栄養塩の輸送、これの養殖ノリによる利用については不明な点が多い。本研究においては下記の1. から5. を行った。 1. 河川上流 (ダム湖) における栄養塩輸送 人工ダム湖である奥津湖の流入部、湖内、流出部において、水温、プランクトンの発生状況および栄養塩等水質の測定を行った。湖内では、一年を通じて渦鞭毛藻類を中心とした浮遊性の藻類が発生し、これが表層の栄養塩を消費し、流出水の栄養塩濃度は流入水よりも低くなっていた。流入量と比較して、年平均で全窒素は27.8 %、全リンは21.2 %、溶存態ケイ素は18.9 %がダム湖内で除かれていた。 2. 河川上流から河口海域までの栄養塩輸送 河川上流から下流までの全窒素濃度の分布を調べるとともに、冬季と夏季の河口海域において、河川から流入した窒素の形態変化を調べた。冬季には、河川から供給された全窒素およびDINは海水によって保存的に希釈され、海域に流入していた。夏季にも、全窒素は保存的に希釈されながら海域に流入していた。一方、DINは、河口域において植物プランクトンに取り込まれ、有機態窒素に変化し、海域には有機態窒素として供給されていた。 3. 河口海域からノリ漁場への栄養塩輸送 備讃瀬戸中央部のノリ漁場に水温・塩分連続記録計を多数設置し、河川プルームの動きを明らかにした。海域への河川水の流入は下げ潮時に限られ、流入後は潮流によって運ばれていた。各測点には、河川水は間欠的に届いた。ノリ漁場には河川から間欠的にDIN供給が行われていた。 4. ノリの栄養塩取り込みのモデル化 備讃瀬戸のノリ漁場に届く河川からのDINの到達状況と、ノリの色調を調べ、ノリの色調維持に必要な条件を調べた。海域のDINが1 μM程度と低い場合でも、DINの標準偏差が2 μM以上の場所では、間欠的に供給される河川からのDINによって、ノリの色調は維持されていた。また、色落ちしたノリを、DIN濃度が高い海域に移植すると、約14日間で移植先にあるノリと同じ色調に回復した。 5. 窒素安定同位体比によるノリの栄養塩取り込みの評価 窒素安定同位体比を用いて、河川由来の窒素のノリによる利用を調べた。その結果、塩分分布から算定されるよりも広い範囲にわたって、河川由来の窒素をノリが利用していることが明らかになった。			

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて

て、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

近年、日本各地の沿岸海域では、栄養塩濃度の低下によって養殖ノリおよびワカメの生育障害が発生している。この対策として河川上流部に位置するダムからの放流も行われている。本研究では、河川上流部から海域までの窒素の輸送と形態変化、河川水由来の窒素の養殖ノリによる取り込みを明らかにし、養殖ノリが河川からの栄養を有効に取り込める条件を明らかにした。評価すべき点は以下の通りである。

1. 河川上流（ダム湖）において、ダム湖への流入水、流出水およびダム湖内の水質および植物プランクトン量を調べ、ダム湖においてケイ素のみならず窒素およびリンも除去されていることを定量的に示した。
2. 河川上流から河口海域までの窒素の輸送、形態変化を調べ、夏季には河口海域の狭い範囲で、河川水中の無機態窒素が有機態に変換されて海域に供給されていること、一方、冬季には海域に無機態で供給されていることを示した。
3. 栄養塩を豊富に含んだ河川水は、引き潮時に沖合海域に流出し、海域では潮流によって運ばれている。このため、ノリ漁場へは栄養塩は間欠的に供給される。
4. 養殖ノリが、間欠的に供給される栄養塩を取り込み、成長に利用できることを実測によって示した。また養殖ノリが品質を保つために必要な条件、色落ちしたノリを栄養のある海域に移植する場合に必要な条件を明らかにした。
5. 河川由来の窒素の安定同位体比と、海域にある窒素の安定同位体比が異なることを利用し、海域のノリが取り込む窒素のうち河川由来の窒素の割合を調べた。塩分分布から算定される河川水影響域よりも広い範囲にわたって、河川由来の窒素が利用されていること、ノリが間欠的に短時間だけ届く河川由来の窒素に依存して生育していることが明らかになった。

以上のように本論文は、河川から供給される栄養が、河口域から海域に広がり、海域で養殖されるノリに取り込まれるまでの過程を示したものであり、またノリが河川水からの栄養を有効に取り込める条件を示した最初のものであり、実用価値が高く、他海域にも適用可能なものであり、水産学、水産海洋学、海洋環境学に寄与するところが多い。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成25年1月17日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降