

鹿児島湾における水質および底質の現状把握

鹿児島大学大学院水産学研究科 吉良清美

1. 鹿児島湾の特徴

鹿児島湾は南北に入り組んだ地形となっており、湾を南北に分ける桜島の影響により、湾奥は湾中央や湾口に比べて海水の交換が少ない半閉鎖性水域となっている。閉鎖性水域が富栄養化すると、赤潮や青潮、底層水の貧酸素化などが起こる。富栄養化の原因である栄養塩の供給源には河川や養殖場などがあるが、底泥堆積物からの溶出もまた重要な一因となっている。

近年、鹿児島湾においても主に湾奥での富栄養化や、それに伴う赤潮の発生、また中層域における貧酸素化による養殖場での摂餌不良、などが問題となっている。本研究では、上記のような現象の解明機構の一端として、鹿児島湾の水質と底質の現状について報告する。

2. 鹿児島湾の調査

環境保全を考えるうえで重要なのは、その現状を調査し科学的根拠となるデータを定期的に出すことである。でわれわれの研究室では、他の研究室と協力して鹿児島湾の定期調査を行っている。

サンプルとなる海水と底泥は 2001 年から 2002 年にかけて採取したものであり、海水は 26 地点、底泥は 50 地点のポイントを設けた。持ち帰ったサンプルは速やかに透明度、水温、溶存酸素量、有機物含量、栄養塩濃度の 5 項目を測定した。栄養塩としてはアンモニア態窒素、硝酸・亜硝酸態窒素、リン酸態リン、ケイ酸態ケイ素の 4 種を測定し、それに基づいて溶出速度を算出した。

3. 湾奥における底層の貧酸素化

図 1 の透明度から分かるように、湾奥では視覚的にも水質の悪化を知ることが出来る。しかしこれだけでは表層の様子を知ることにとどまる。では実際底層ではどのような現象が起きているのだろうか。

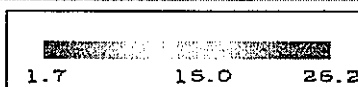
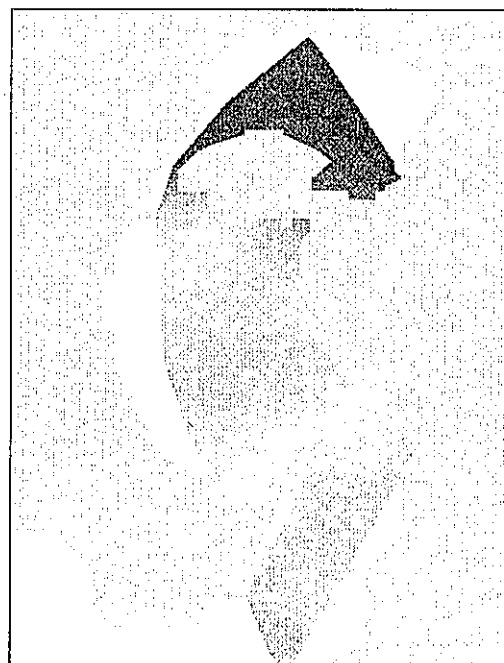
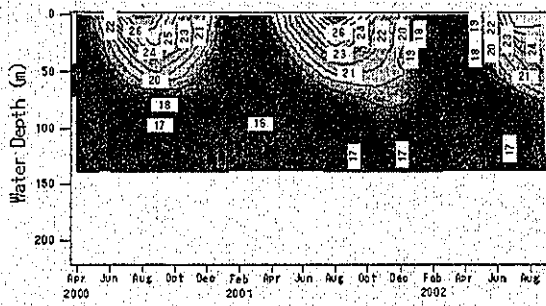
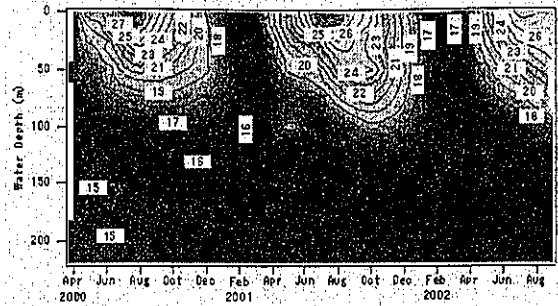


図 1. 鹿児島湾の透明度(m)

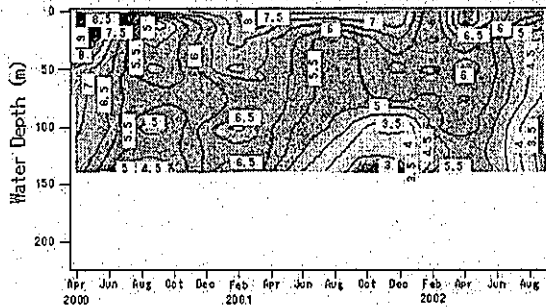
夏期になると、表層の海水が温められて冷たい底層の水と混合しにくくなることより、急激に水温が変化する境界層(=水温躍層)が形成される。躍層ができる成層期には大気中の酸素の供給がなくなり、堆積した有機物の分解に伴い海水中の酸素は減少していく。図 2 に、鹿児島湾の水温と溶存酸素の季節変化を示した。



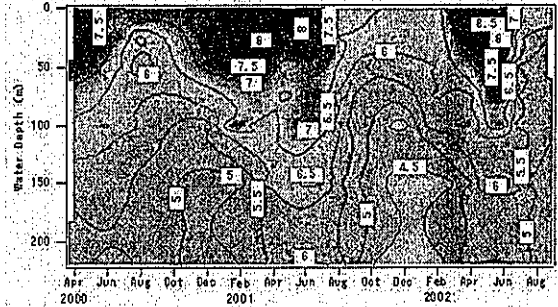
【湾奥の水温変化】



【湾央の水温変化】



【湾奥の溶存酸素量変化】



【湾央の溶存酸素量変化】

図 2. 鹿児島湾における水温と溶存酸素の季節変化

5月から12月までの成層期に遅れて、溶存酸素の低下が見られる。とくに湾奥では3mg/l以下という貧酸素域が出現した。有機物は湾央と湾奥、特に天降川下流に近い場所で高い値を示しており、有機物汚染に伴う更なる貧酸素化、無酸素化が懸念される。

図 3. 底泥表層 有機物含有率(%)

つまり問題は表層と言うよりはむしろ底層において深刻なものとなっているのである。このまま酸素不足が続くことになると、北欧諸国のバルト海のような無酸素化がおり、ついには硫化水素の発生をも引き起こしかねない。そうなれば危険信号の赤潮や青潮にとどまらず、現在のたぎりのような環境が拡大し、現在とはまったく異なった生態系が作られるということはいまでもない。

4. 栄養塩の分布特性

アンモニア態窒素は、水中においてはかなりの低濃度で推移しており変化はあまり見られなかったのに対し、直上水と底泥においては湾奥で高濃度を示し、溶出速度も湾奥及び湾央東側で最大であった。硝酸・亜硝酸態窒素とリン酸態リンは水中においては湾中央部で、底泥における溶出速度については湾奥、湾中央、湾口で高い値を示した。ケイ酸態ケイ素は水中、底泥



のどちらにおいても湾央が最大となっており、ついで湾口であった。

以上の結果より湾奥、湾央、湾口のそれぞれにおける栄養塩の分布特性が明らかとなった。まず一つ目として、湾奥は還元的な底泥環境ということである。アンモニア態窒素が還元的な環境でより溶出しやすいことと、底層水における溶存酸素量と合わせてみても湾奥の底泥環境が還元的であることが分かる。そして二つ目、湾央は海流により有機質に富んだ底泥が最も蓄積されやすい場所であるとともに、深い水深による酸素の供給不足でアンモニア態窒素以外の栄養塩が溜まり、また溶出しているということである。最後に、湾口の底泥でも湾央と類

似した現象が起こっているが、外洋からの海水流入のため流れが速く、溶出した栄養塩は拡散しやすいということである。

つまり富栄養化は、河川や陸から流入する栄養塩の負荷に加え、底泥からの溶出もしくは吸着、海流、地形などにも影響されている。そしてまた、溶出を促す底層の貧酸素化、その要因となる有機物の蓄積、躍層混合なども関連してくる。これからはそのような様々な要因を総合的に解析してメカニズムを明らかにする必要があるだろう。

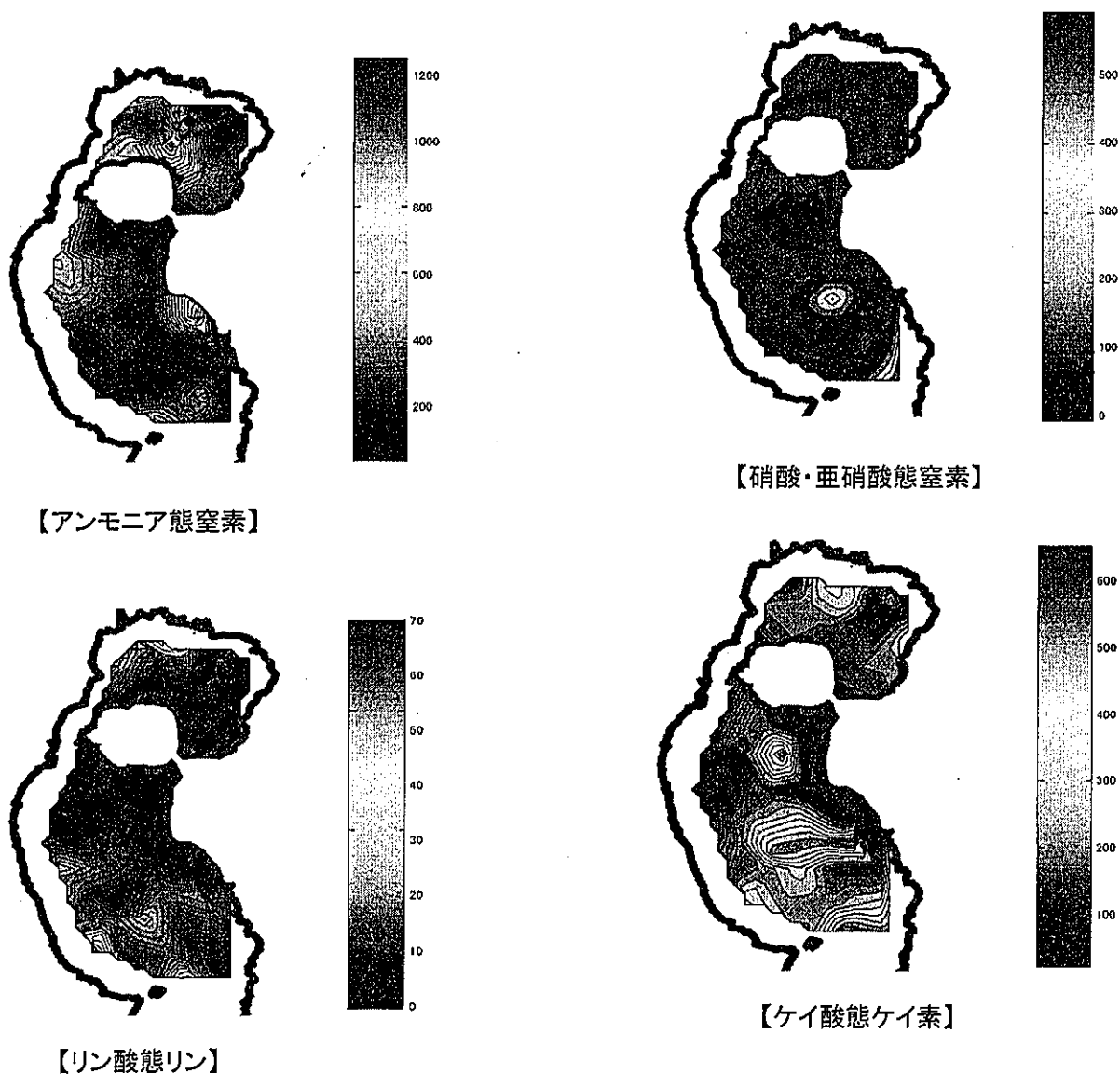


図 4. 鹿児島湾の底泥表層における栄養塩の分布