

藻場による水環境の改善に関する研究

赤澤 貴光 · 石崎 修造 · 桐山 隆哉* · 八並 誠

Research on an Improvement of the Water Environment by the Alga-place

Takamitsu AKAZAWA, Shuzou ISHIZAKI, Takanari KIRIYAMA, and Makoto YATSUNAMI

Key Words : Omura-bay, Water Environment, Alga-place, Zostera marina

キーワード: 大村湾, 水環境, 藻場, アマモ

はじめに

藻場を創出することにより、大村湾の水環境を改善する研究が、大村湾水質浄化対策事業の一つとして、2001年度(平成13年度)から5ヶ年計画で開始された。

2003年度(平成15年度)は、2002年度に引き続き、大村湾内で大規模なアマモの自生域である江上浦(佐世保市)及び長崎県総合水産試験場により造成試験を実施している横浦地先(西彼町)における生育環境調査を実施した。また、大村湾におけるアマモの分布状況とその現存量について調査を行うとともに、栄養塩類の吸収効果についても考察を行ったので報告する。

調査の概要

1. 生育環境調査

(1) 調査項目

・水質(表層、底層):水温、pH、DO、COD、TOC、T-N、T-P

・底質:乾燥減量、強熱減量、T-N、T-P、粒度組成(粒度組成は西彼横浦のみ)

・草体(江上浦のみ):T-N、T-P

・流向流速、塩分、水温、光量子

流向流速、塩分及び水温の連続測定は、既報¹⁾により実施した。また、光量子は、連続観測最終日に光量子計を用いて測定した。

(2) 調査時期

(ア) 成熟期調査

江上浦

水質・底質・草体:2003年5月1日

流向流速・水温:2003年5月1日～5月16日

西彼横浦

水質・底質:2003年5月2日

流向流速・塩分・水温:2003年5月2日～5月16日

(イ) 衰退期調査:

江上浦

水質・底質:2003年8月28日

流向流速・塩分・水温:2003年8月28日～9月12日

西彼横浦

水質・底質:2003年8月29日

流向流速・塩分・水温:2003年8月29日～9月17日

(ウ) 回復期調査

江上浦

水質・底質・草体:2003年12月10日

流向流速・塩分・水温:2003年12月10日～12月24日

西彼横浦

水質・底質・草体:2003年11月26日

流向流速・塩分・水温:2003年11月26日～12月11日

(I) 生長期調査

西彼横浦

* 長崎県総合水産試験場

水質・底質・草体:2004年3月29日
 流向流速・塩分・水温:2004年3月29日～
 4月15日

2. アマモ場分布状況調査

(1) 調査時期

津水湾一帯 平成16年1月16日
 形上湾・時津・長与沖周辺 平成16年1月26日
 大村市沿岸 平成16年2月13日
 佐世保市沿岸～川棚 平成16年2月20日
 西彼町周辺 平成16年3月12日

(2) 調査方法

ダイバーによる潜水調査を実施し、疎密度、底質の状態を記録した。また疎生以上の群落がみられた地点においては、コードラート(25cm×25cm)による草体試料の採取を行い、湿重量及び乾重量を測定した。また生育限界地点をGPSにより記録し、地図ソフト(数値地図)により生育面積算定を行った。

調査結果

1. 生育環境調査

(1)水質

水質のCOD、T-N、T-Pの季節変化を図1に示す。

平成14年度と平成15年度の江上浦の夏期を比較した場合、平成14年度よりも平成15年度の方がCOD、T-N、T-Pとも高かった。また、平成15年度の方が、夏期の底層の貧酸素化が著しく(2.0～4.7 mg/l)、透明度も低かった。これは、平成14年度には夏期でもアマモが残存していたのに対して、平成15年度は殆ど消失していたため、アマモが腐敗したことによるものと考えられる。

一方、横浦の水質は、江上浦の水質の変動と似ているが、江上浦のような貧酸素化はみられなかった。

(2) 底質

底質の季節変化を図2に示す。

江上浦の底質のT-N及びT-Pの季節変動は、水質の季節変動に比べて小さかったが、これは、アマモが夏期に枯れて腐敗しても、底質に栄養塩類が蓄積されにくい、又は蓄積してもすぐに溶出し、水質中に取り込まれたためと考えられる。

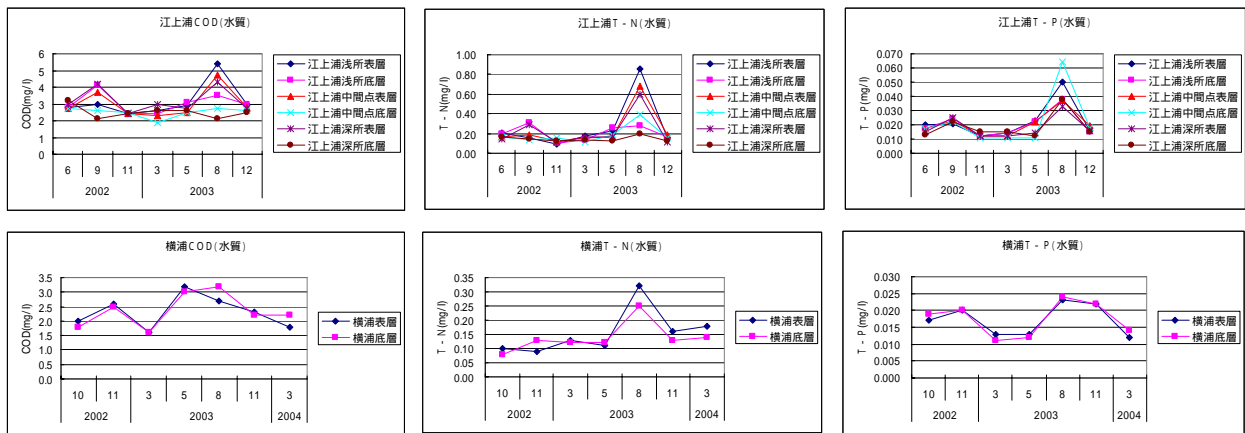


図1 水質の季節変化

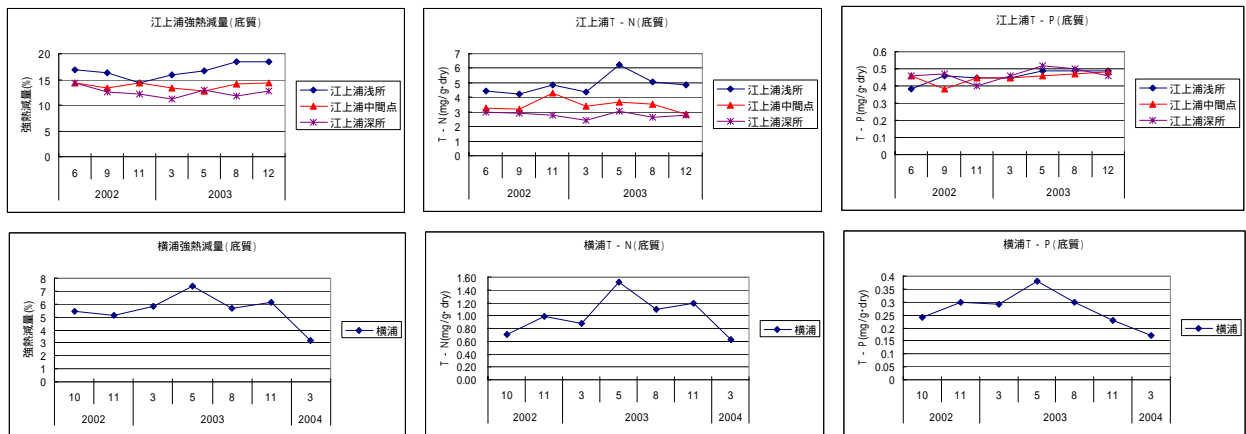


図2 底質の季節変化

(3) 草体

江上浦における草体中のT-N及びT-P含有量の季節変化を図3及び図4に示す。なお、平成15年8月は、アマモがほとんど消失していたため、欠測とした。

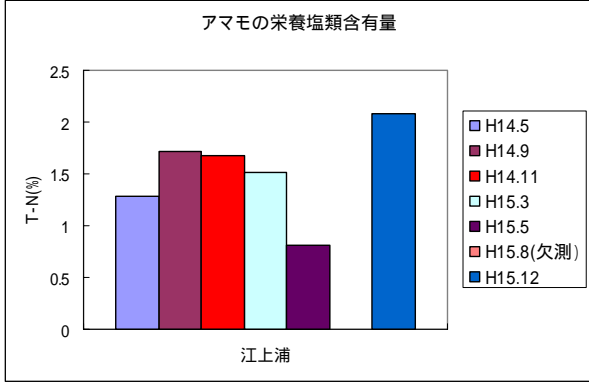


図3 アマモのT-N含有量の季節変化

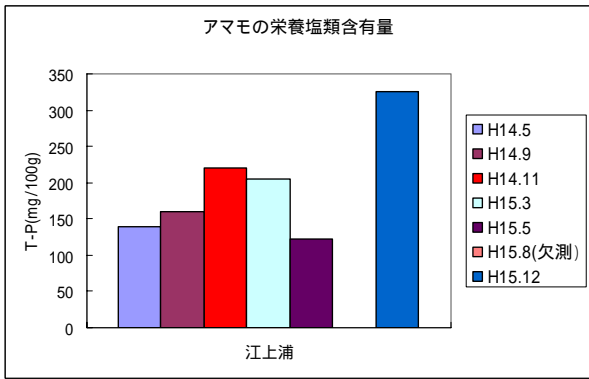


図4 アマモのT-P含有量の季節変化

江上浦におけるアマモのリン含有量は回復期(11月)に急激に高くなる。この傾向は、平成14年度に実施した舟津地区(大村市)においてもみられることから、回復期にリンの吸収量が高いものと考えられ

る。

また、江上浦におけるアマモの栄養塩類含有量は、成熟期(5月)が最も少ない。これは、大村湾では、アマモの生長サイクルが多少早く、通常成熟期とされる5月初頭には枯れ始めていること、また栄養塩類の含有量は種の部分が高い(江上浦5月調査時:草体全体、種の部分のN含有量 = 0.81%、1.16%、P含有量 = 123mg/100mg、198mg/100mg)ため、種が放出されることにより減少することによるものと考えられる。

(4) 流向流速・塩分・水温

瀬戸内海におけるアマモ場造成適地の環境条件²⁾と、平成15年度の大村湾における生育環境調査結果との比較を表に示す。

塩分は、江上浦、横浦とも概ね32~33‰程度であるが、降水量の多い時期には30‰以下に減少することがあった。

水温は、江上浦、横浦とも夏期に30℃を超えることがあった。また、平成14年度と平成15年度の同時期のデータを比較すると、平成15年度は平成14年度に比べて秋期の水温下降が遅く、塩分も低かった。

流速は、平均流速では2地点とも30cm/s以下であったが、荒天時には瞬時値として30cm/sを超えることもあった。

2. アマモ場分布状況調査

アマモ場分布状況調査結果を図5に示す。なお、参考として、平成元年度に環境庁が実施した調査結果³⁾もあわせて示した。

調査結果から、大村湾全体では375.5haのアマモ場が存在すると推定され、平成元年度調査時(363ha)よ

表 瀬戸内海におけるアマモ場造成適地の環境条件と、今年度の大村湾における生育環境調査結果との比較

	瀬戸内海	江上浦				西彼横浦			
		成熟期	衰退期	回復期	生長期	成熟期	衰退期	回復期	生長期
水深	海面の10%以上の光量	水深6m以上では10%以下になる地点あり。	深所の海底付近(水深6m以上)では10%以下	アマモ生育地点では10%以上	-	水深5m程度までは10%以上あり	水深5m程度までは10%以上あり	水深5m程度までは10%以上あり	水深5m程度までは10%以上あり
水温	5~28	概ね18~21	概ね27~30	概ね8.5~14	-	概ね17~19	概ね26~31	概ね15.5~19	概ね13~17
塩分	17~34‰	-	概ね28~31‰	概ね31.5~32.5‰	-	概ね31.5~33‰	概ね28~31.5‰	概ね32~33‰	概ね31.5~33.5‰
底質	細砂中心	-	-	-	-	細砂41.3%	細砂43.8%	細砂30.8%	細砂21.1~40.5%
	中央粒径0.1~0.9mm	-	-	-	-	0.10mm	0.16mm	0.086mm	0.13~0.21mm
砂面変動	5cm/月以内又は流速30cm/s以内	平均流速18cm/s以下	平均流速14.5cm/s以下	平均流速18cm/s以下	-	平均流速12cm/s以下	平均流速16cm/s以下	平均流速4.5cm/s以下	平均流速11.5cm/s以下

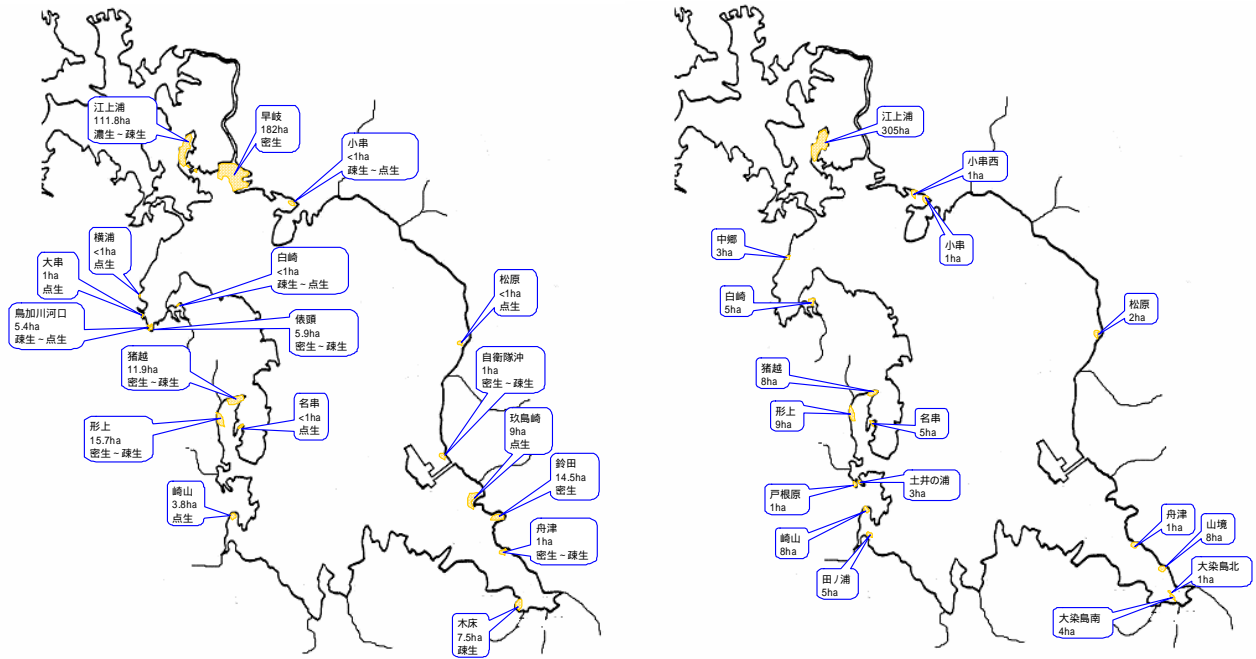


図5 大村湾におけるアマモ場分布状況(左:平成15年度、右:平成元年度)

りも増加傾向にあると考えられる。規模としては、江上浦～早岐(佐世保市)が最も大きく、形上湾北部でも大きな藻場が確認された。また、自衛隊沖、鈴田、玖島崎(いずれも大村市)、木床(多良見町)、俵頭、鳥加川河口(いずれも西彼町)で新たにアマモ場が確認された。一方で、形上湾南部、津水湾奥部等ではアマモ場が減少した地点がみられた。これは、工事等の影響のほか、ナマコ漁その他の環境条件が重なったためと考えられる。

また、コードラートによるアマモ草体の採取により、大村湾内のアマモの総湿重量は3,787t、現存量(乾重量)は291.8tと推定される。

3. アマモによる栄養塩類取り込み速度の推定

大村湾内のアマモによる栄養塩類吸収能を、2月に採取した2地点(鈴田、江上浦)の窒素及びリン含有量の平均値から推定した。

2地点の窒素及びリン含有量の平均値はそれぞれ1.54%及び0.245%であった。アマモが10月より生育するものとし、調査前月(1月)までの4ヶ月間で全量を取り込んだものとした場合、その吸収能は窒素:128.3 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ 、リン:20.4 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ となる。一方、長崎市における10～1月の平均日照時間は4.68時間であったことから、単位時間当たりの栄養塩類取り込み速度は、窒素:27.4 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{hr}$ 、リン:4.36 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{hr}$ と推定される。

まとめ

閉鎖性の強い江上浦では、平成15年度は、平成14年度に比べて夏期の水質のCOD、T-N、T-Pが高かった。この時期の透明度や底層のDOが低かったこと、前年度同時期に存在したアマモがほとんど消失していたことなどから、アマモが腐敗したことが原因の一つと考えられる。しかし、底質の変動は小さいことから、アマモが夏期に枯れて腐敗しても、底質に栄養塩類が蓄積されにくい、又は蓄積してもすぐに溶出し、水質中に取り込まれものと考えられる。

平成15年度は、秋期の水温下降が遅かったことから、アマモの生長に対する影響を今後調査する必要があると考えられる。

大村湾内のアマモ場は375.5ha、湿重量で3,787t、現存量(乾重量)で291.8tと推定され、平成元年度に比べて増加傾向にあるものと考えられる。また、栄養塩類の吸収は回復期に高く、その吸収能は窒素:128.3 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ 、リン:20.4 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ と考えられる。

参考文献

- 1) 赤澤貴光他 長崎県衛生公害研究所報 48, 91-95(2003)
- 2) 森田健二他 日本沿岸域会議論文集 6, 97-102(1994)
- 3) 環境庁自然保護局、財団法人海中公園センター編「第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書 第2巻藻場」1994年3月