

色素ルテインによる和白浅海域のアオサ堆積状況の推定

上野祐子・坂口寛・竹中英之

福岡市保健環境研究所環境科学部門

An allocation of *Ulva.sp* estimated through ORP and Lutein on seabed at Wajiro-shallow-sea area of the Hakata Bay

Yuko UENO, Yutaka SAKAGUCHI and Hideyuki TAKENAKA

Environmental Science Division, Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment

Summary

閉鎖性内湾域で大発生するアオサは沿岸部で浮遊し底泥に堆積するが、その底泥上での浮遊・堆積状況を確認するためORPを測定し、緑藻綱が有する黄色色素ルテインの底泥中の濃度を定量することによって堆積状況を推定し、その結果、堆積しやすい時期と場所が推定できた。

Key Words: アオサ *Ulva*, ルテイン Lutein, 博多湾 Hakata Bay, 和白 Wajiro

はじめに

博多湾は、閉鎖性の内湾となっており、その最奥部の和白浅海域では毎年大量のアオサが発生している (Fig.1)。アオサは、緑藻綱アオサ科アオサ属の海藻で、富栄養化した閉鎖性内湾ではグリーンタイドを形成することがある。これは浅海域底泥に堆積し、底泥に悪影響を及ぼし水質汚濁を促進させる原因にもなっているものと思われる。そこで著者らは、和白浅海域底泥のアオサの堆積の現状を把握するため、アオサの分解過程に伴うORPの増減と緑藻綱が有する黄色色素ルテインを定量することでこの状況の推定を行なったので報告する。



Fig.1 Wajiro tidal flat (month10.2003)

調査地点、検体の採取及び検査内容

1. 調査地点

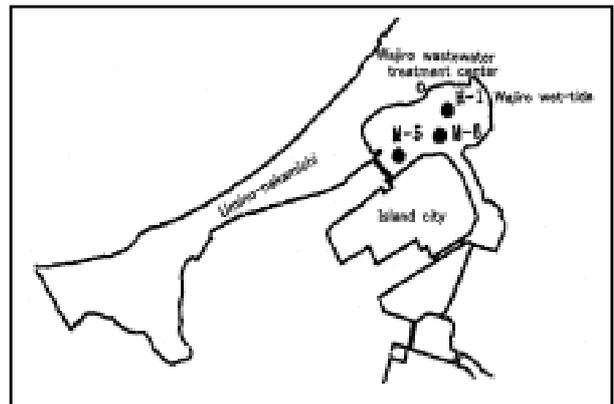


Fig.2 Map of Wajiro area and sampling point

調査地点はH - 1, M - 6, M - 5とした。
(和白浅海域図 Fig.2 に示す)

- 1) H - 1 は和白浅海域の中央に位置し、水深は約 3.6 m で海底は干潟からアイランドシティーに向かって緩やかな傾斜となっている。
- 2) M - 6 はアイランドシティー北東の和白干潟の向側に位置し、水深約 3.9 m でこの海域の底面にあたる。潮の

干満による影響は少ない地点である。

3) M - 5 は和白水処理センターの放流向側に位置し水深は約 4.1 mあり、潮の干満による潮流の影響を受けやすい地点である。

2. 検体の採取

平成15年7月～12月、月1回満潮時に、柱状採泥器（HR型内径11cm 採泥深度50cm）を用いて、3地点の底泥を採取した。コアサンプルの(Fig.3 のとおり)層を黄色色素ルテインの測定に供した。また、7月に採取した各地点のコアサンプルの層については均一混合し、アオサの分解過程に伴うORPの測定用に供した。

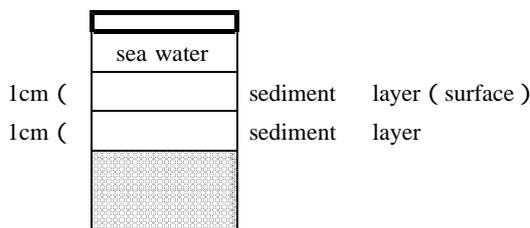


Fig.3 Division layer of sediment

3. 検査内容

1) ORP の測定

(1)アオサの分解過程に伴うORPの増減

上記より得られたコアサンプル層の底泥10gを和白金で採取したアオサ100gに接触させ、20と40のインキュベーター中におけるアオサの分解に伴うORPを測定した。

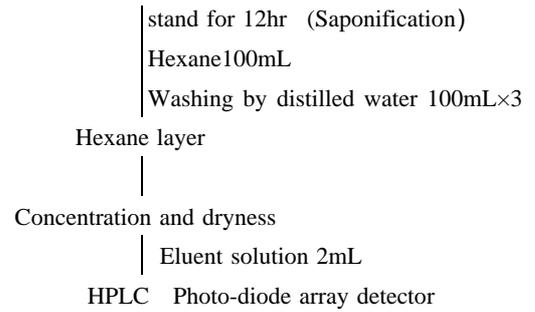
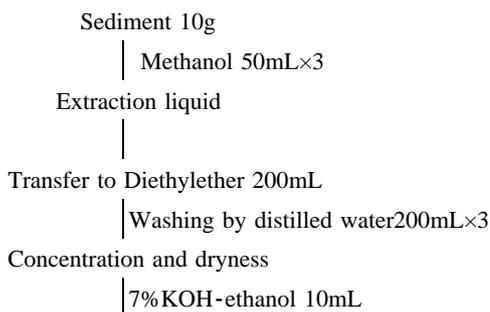
(2)底泥表層のORP経月変化

コアサンプル層のORPを毎月検体の採取時に測定し、アオサの分解状況を推定した。

2) 色素ルテインの測定

コアサンプル層からカロチノイド系色素ルテイン¹⁾の濃度を経時的に測定することにより、アオサの堆積状況を推定した。

黄色色素ルテインの測定方法を Fig.4 に示す。ルテイン標準品はDHI社製のものを使用した。



HPLC measurement conditions

Column : ODS(4.6mmx250mm)

Flow rate : 1mL/min

Eluent solution : acetonitril : methanol=8:2

Measurement wavelength : 450nm

Fig.4 Analytical procedure for Lutein

Fig.5 にルテインのクロマトグラムを示す。

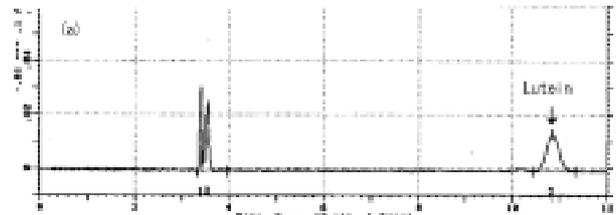


Fig.5 Chromatogram of Lutein

検査結果

1. アオサの分解過程に伴うORPの増減

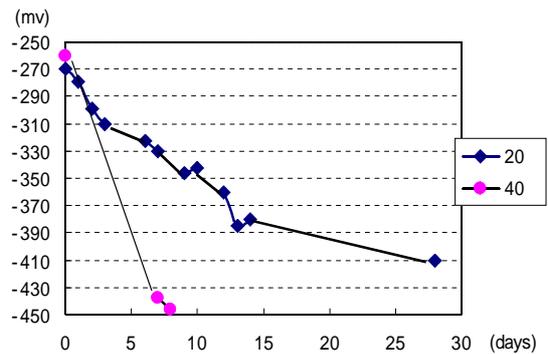


Fig.6 Transition of ORP accompanying the decomposition process of Ulva

Fig6 にアオサの分解過程に伴うORPの増減を示す。アオサと底泥の接触直後のORPは-260mvで、この分解がすすむにつれ、ORP値は徐々に低下し、20で保持した場合、1週間後には、緑色のアオサ組織は分解して全体的に黒変を示し、この時のORPは-330 ~

-350mv になった。また、1ヶ月後には-410mv に低下した。40 で保持した場合は、1週間後にはアオサは分解して全体的に黒変し、-440mv に達した。

2. 底泥表層のORPの経月変化

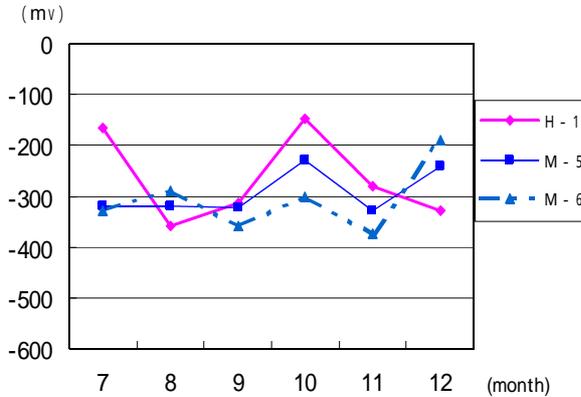


Fig.7 Transition of ORP of layer

Fig.7 に底泥表層のORPの推移を示す。

H - 1 は、7月と10月はそれぞれ-170mv と-150mv であったが、8月、9月、11月および12月の各月は-300mv 前後となり、増減が大きかった。M - 5 では、7月、8月、9月および11月の各月は-300mv 以下で推移したが、10月と12月は-230mv 程度に上昇していた。M - 6 で7 ~ 11月まで-300mv 以下で推移したが、12月には-190mv に上昇していた。

3. 底泥表層の色素ルテインの経月変化

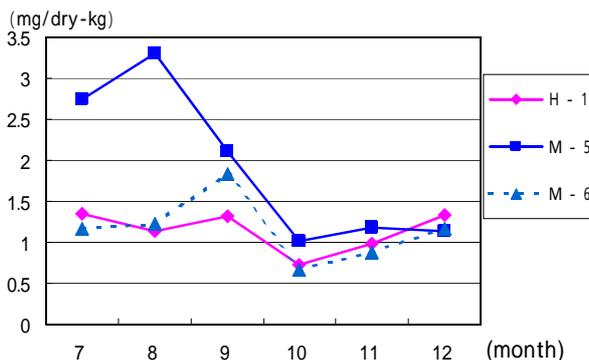


Fig.8 Transition of Lutein concentration of sediment

Fig.8 のとおりルテイン濃度はH - 1では増減の変化は少なく0.7 ~ 1.3mg/kg で推移していた。M - 6では、H - 1と同様な推移であったが、9月に少しこの濃度が高くなり1.8mg/kg となっていた。M - 5では7月、8月、9月にはこの濃度は2mg/kg 以上と多く、その後低下し他地点と同様の濃度で推移していた。

考察

Fig.6の結果からアオサが底泥に接触した場合20、40 いずれにおいても3日後にはORPが-300mv以下へとアオサの分解に伴いORPの低下がみとめられた。

1. H - 1地点について

Fig.7のH - 1においては7月と10月のORPは約-160mv という値から、アオサの分解は進行せず底泥上に未分解で浮遊接触していると推察できる。この時のルテイン濃度はFig.8のとおり7月で1.4mg/kg、10月で0.7mg/kg であるが、底泥上の未分解のアオサ由来によるものが多いと考えられる。8月、9月、11月および12月ではORPは-300mv となっており底泥にアオサが堆積し分解が進行していると推定される。また、この地点は各月のORPの変化が大きく継続してアオサの堆積がないことを示しており、これは、海底面が浅いことや緩やかな傾斜に起因しているものと思われる。

2. M - 6地点について

Fig.7より7 ~ 11月までORPが-300mv 前後で推移しているため底泥は継続的にアオサの堆積があることを示している。Fig.8のとおり9月にルテイン濃度が高くなっているがこの月のORPは-300mv 以下であり、9月のアオサの底泥への堆積は7月や8月より大きかったことを示唆している。これは、この場所が和白東部海域では最深部にあたり、かつ干満による潮の流れが少ないことに起因しているものと思われる。なお、12月にルテインが1.2mg/kg 検出されているが、ORPは-190mv と上昇しており、これは未分解のアオサが底泥に接触しているものと考えられる。

3. M - 5地点について

Fig.7より7 ~ 9月はORPは-300mv 以下でありアオサの底泥への継続的な堆積が考えられる。この時のルテイン濃度は2mg/kg 以上と他地点より高濃度になっておりこの地点に最もアオサが堆積していることを示唆している。このことは当地点が和白浅海域の潮汐時の潮の出入り口にあたり、かつ水深も他地点より深くなっているため堆積しやすい地形となっていることに起因していると思われる。なお、10月と12月についてはORPが-230mv に上昇しているため、M - 6地点と同様に未分解のアオサが底泥に接触しているものと考えられる。

まとめ

博多湾最奥部の和白浅海域では毎年大量のアオサが発生し、底泥はアオサの堆積が認められる。この現状を把握するため、アオサの分解過程に伴うORPの増減とアオサが有する色素ルテインの定量より、経月変化やそれぞれの地点の差異が認められた。

1) 浅海域中央部(水深が3.6 mで、緩やかな海底である地点)ではアオサは断続的に堆積していた。なお、7～12月の間では10月が最も少なく堆積していた。

2) 浅海域の底面部(水深3.9 mで潮の干満が少なく、底面の傾斜がない地点)ではアオサは継続的に堆積していた。また、7～12月では9月が最も多く堆積していた。なお、12月のアオサは未分解の状態では底泥上に浮遊していた。

3) 浅海域の潮汐時の潮の出入口(水深4.1 mで最も水深のある地点)では7～12月では7～9月が他の地点よりアオサが多く堆積していた。特に8月は最も多く堆積していた。なお、12月のアオサは浅海域の底面部と同様に未分解の状態では底泥上に浮遊していた。

平成15年7～12月に3地点の堆積状況をみると、それぞれの地点で特徴ある状況となっていることが推察された。

また、アオサの底泥への状態は、未分解で底泥に浮遊しているものと、堆積し分解が進行しているものの2通りがあることがわかった。

今後、和白浅海域のアオサの堆積状況をより詳しく把握するためには、調査地点を増やすことや、1年を通してアオサのルテイン濃度とORPの調査をすることで、現状をより把握できると思われる。

大量のアオサが底泥に堆積すると、底質に悪影響を及ぼし、水質汚濁を促進させる。その対策としてアオサが大発生する都市部沿岸域ではアオサの回収を行なっているが、今回の調査のように、底泥のルテイン濃度とORPをみることによってアオサの堆積状況がわかるので、適切なアオサ回収作業に役立つのではないと思われる。

文 献

- 1) 殖田三郎他：水産植物学，恒星社 12
- 2) 能登谷正浩：アオサの利用と環境修復，成山堂書店