

# 水俣湾における懸濁物の粒径分布と水銀濃度に関する現地観測

九州大学 学生員 川瀬颯人・久野彰大・Herawaty Riogilang 正員 矢野真一郎・田井明  
長崎大学 正員 多田彰秀 環境省国立水俣病総合研究センター 松山明人

## 1. はじめに

美しく豊かな海であった熊本県の八代海の水俣湾一帯は、1950年頃から、貝類が死ぬ、魚が浮き上がる、猫の狂死などの異変が見受けられるようになった。1956年、環境汚染により引き起こされた健康被害である「水俣病」が公式に確認された。1968年には、政府により、水俣病がメチル水銀の暴露に起因する中枢神経系疾患であることと、化学工場のアセトアルデヒド製造工程で生成されたメチル水銀が水俣湾へ排出され、それが魚介類に生物濃縮ものを地域住民が摂取したことにより引き起こされたものであるとの公式見解が発表された。これを受け1977年から熊本県が事業主となり、10年間にわたり総水銀25ppm(乾重量濃度)以上の水銀が検出された底質を全て浚渫し、埋め立て地に封入する水俣湾公害防止事業が行われた。しかし、水俣湾内の底質には未だに自然界の一般的なバックグラウンド総水銀濃度(0.2ppm程度)を超えた10ppm以下の総水銀が存在しており、八代海中央部から南部にかけて広がっていることが確認されている。ただし、この濃度は人体への重篤な影響が懸念されるレベルではない。海域中に流出した微量な水銀は生物濃縮により大型の魚類に高濃度に蓄積されることが知られている。それらを妊婦が大量に摂取した場合には胎児に軽微な影響が出る恐れがあり、海域に放出された水銀のリスク管理へ向けて、長期的な水銀動態を把握することが必要であると考えられている。

我々の研究グループでは、水銀動態を予測する数値モデルを開発するために、基礎データの取得を目的とした現地観測を2006年から定期的に行っている。数値モデルの開発においては、海水中の水銀を溶解態と懸濁態に分けて記述する必要があるが、このうち懸濁態については底質中の土粒子などへ付着したものが再懸濁して浮遊していると考えられることから、その濃度は浮遊懸濁物(以下SS)の濃度だけでなく、粒径分布にも依存することが予想される。そこで、懸濁態水銀濃度とSS粒径分布特性との相関性を調べることを目的に、2010年よりSSの粒径分布を現地で測定可能な唯一の測定機器であるLISST-100Xを導入した調査を開始した[矢野ら(2012a,b)]。ここでは、SS粒径分布のデータについて報告する。

## 2. 現地観測の概要

2010年10月から概ね月に1度、下げ潮最強時の前後60分に図-1に示す水俣湾内の観測地点Sta.1, Sta.2, Sta.3

の3地点において、LISST-100X(Sequoia Scientific社製)を用いてSSの粒度分布の鉛直構造を測定している。LISST-100Xは水中におけるSSの粒径スペクトルを現場で観測可能にしたレーザー回折式の水中測定器である。本研究で使用しているLISST100-Xの測定可能な粒径範囲は2.5~500 $\mu\text{m}$ である。観測でのサンプリング間隔は1秒とし、図-2のように、測器本体をほぼ水平に保ってロープで吊るし、観測船上より人力で海面から海底にゆっくりと降ろすことでSSの粒度分布の鉛直分布を得ている。観測の際は1mあたり5~6個サンプリングができるように約0.2m/sの速さで海底に下ろし、同じ速さで引き上げて往復の測定を行っている。

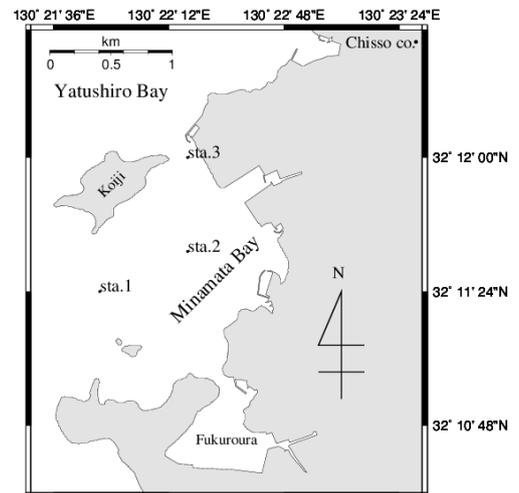


図 1 現地観測の測点

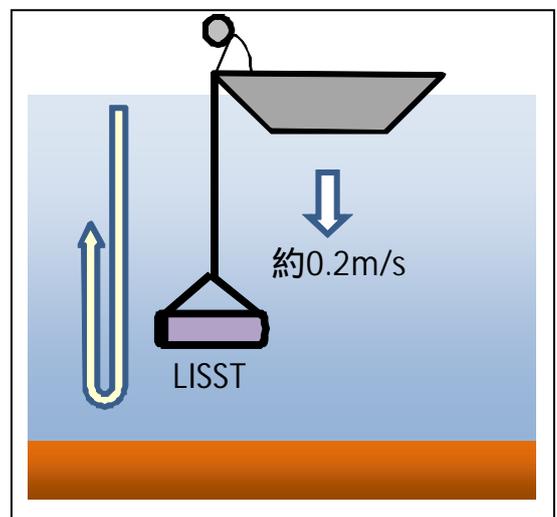


図-2 観測イメージ

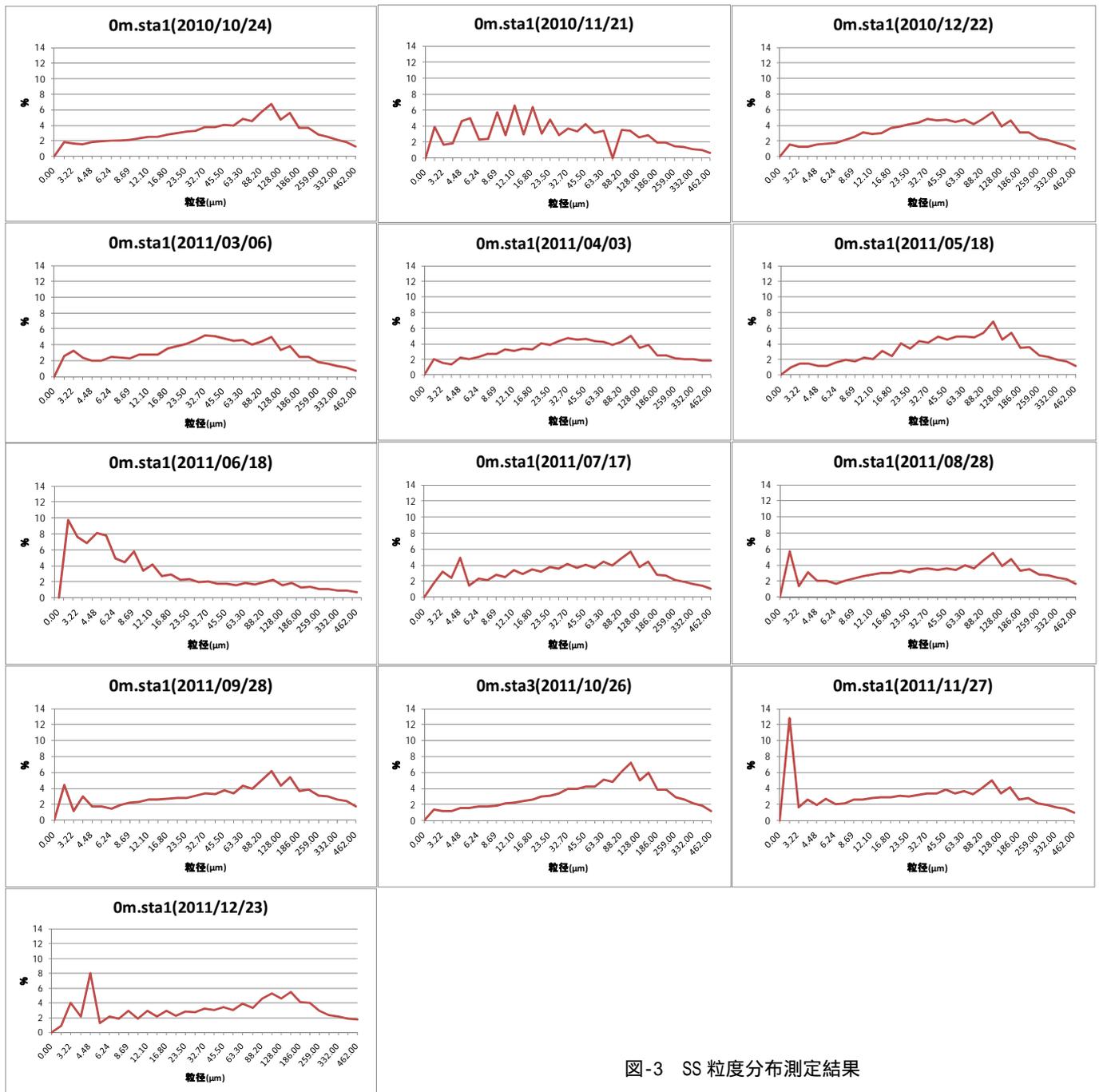


図-3 SS 粒度分布測定結果

### 3. 観測結果と考察

図-3 に 2010 年 10 月から 2011 年 12 月の間に取得されたデータのうち Sta.1 の表層（海面直下）の SS 粒度分布を示した。なお、横軸は 2.5 ~ 500 $\mu\text{m}$  の範囲を対数表示で 36 分画に分けて示されている。月ごとの粒度分布を比較すると、梅雨期の 6 月に細かい粒径の SS が高くなる傾向があり、河川などから淡水が流入することにより生じているものと考えられる。一方で、2011 年の 11 月と 12 月のデータのように冬場でも粒径の小さい SS の割合が高い場合もあったので、気象条件などとの相関性を調べる必要がある。

### 4. まとめ

水俣湾において継続的に実施した現地観測により得られた SS 粒度分布より季節変動がある程度認められた。今後はエントロピー法による解析法 [岡田ら(2009)] などを用いて粒度分布パターンの類型化を行い、懸濁態総水銀濃度と SS 粒度分布のパターンなどとの相関性について調べる予定である。

謝辞：本研究は環境省国立水俣病総合研究センターによる平成 24 年度総合的水銀研究推進事業（研究代表者：矢野真一郎）により実施された。ここに記し、感謝の意を表す。

[参考文献]：1) 矢野ら(2012a)：土木学会論文集B2(海岸工学), 68(2), I\_961-I\_965., 2) 矢野ら(2012b)：土木学会論文集B1(水工学), 68(4), I\_1567-I\_1572., 3) 岡田ら(2009)：海洋開発論文集, 25, 401-406.