

石見海域白濁調査

海洋観測・水質調査

岩本宗昭・日野佳明・井岡 久
高橋伊武・吉尾二郎・森脇晋平

昭和59年3月中旬から4月にかけて本県西部海域沿岸の海面が白色化し、透明度が異常に低下する現象が発生したので、漁場環境保全の立場からその後の海況推移を定期的に調査した。海面が白色化して見える現象の発生原因については解明されるに至らないが、発生機構としては以下のように推察される。

光束が海水中に入射すると、吸収、散乱を経て消散する。波長の長い赤系は吸収されて熱エネルギーとなり、青系が透過する。従って、通常の海水中では波長の短い青色が主として散乱してくるため海面は青～緑色に見える。一方、水中の浮遊粒子やプランクトンなどの微生物の量と大きさは光の散乱に大きく関与し、水色を変化させる。海面が白色化して見えるということは、極く表層に浮遊粒子（ $0.45\ \mu$ 以上）が多量に存在することにより、水中での光の吸収が阻害され白色光として散乱したものと考えられる。

これら浮遊粒子の増大要因としては、58年7月の豪雨により石見部各地で土砂崩れが発生したがこれら土砂崩れ箇所における地肌が、積雪の融解により侵食されたのに加えて、河川改修工事が一斉に着手され、陸水（河川）の岩石粒子や粒土粒子の含有量が異常に高まり、沈降し難い微粒子（ $1\ \mu$ 以下）が沿岸海域に停滞したためと推察される。このことは、白濁発生時に調査した石見部主要河川（22河川）における濁水発生状況によってもある程度裏付けられ、河口域における河川の濁度は最小値0.6 ppm（湯里川）で、最大値330 ppm（喜阿弥川）、単純平均値31.5 ppmであり、肉眼的にも顕著な濁水（10 ppm以上）を放出していた河川は9河川であった。また、江川から西の各河川は各所に工事現場があり、濁水の発生が認められた。

実 施 概 要

調査方法 益田、浜田、温泉津地先に図1に示すようにA、B、Cの定線を定め、透明度の分布状況に応じて各定線の基点から沖合へ向けて数点の観測点を設定した。その他の観測定については調査時の海況に応じて、透明度分布の概要を把握するに必要と思われる地点で適宜に観測した。

河川については江川、下府川、周布川、三隅川、益田川、高津川の6河川を選定し、図2に示すように河口域に各1点の定点を設定して採水した。

調査時期 昭和59年3月以降毎月1回実施

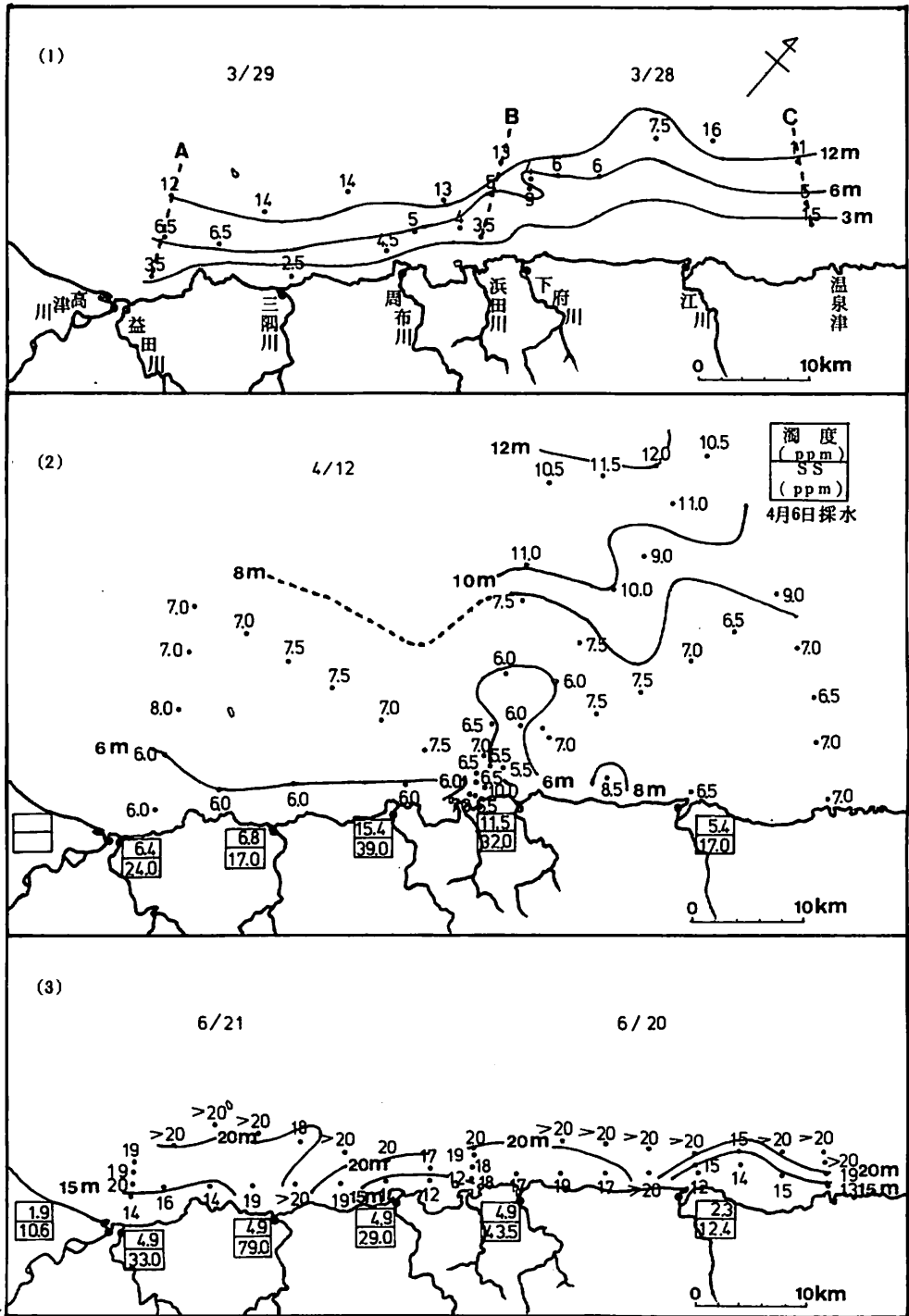
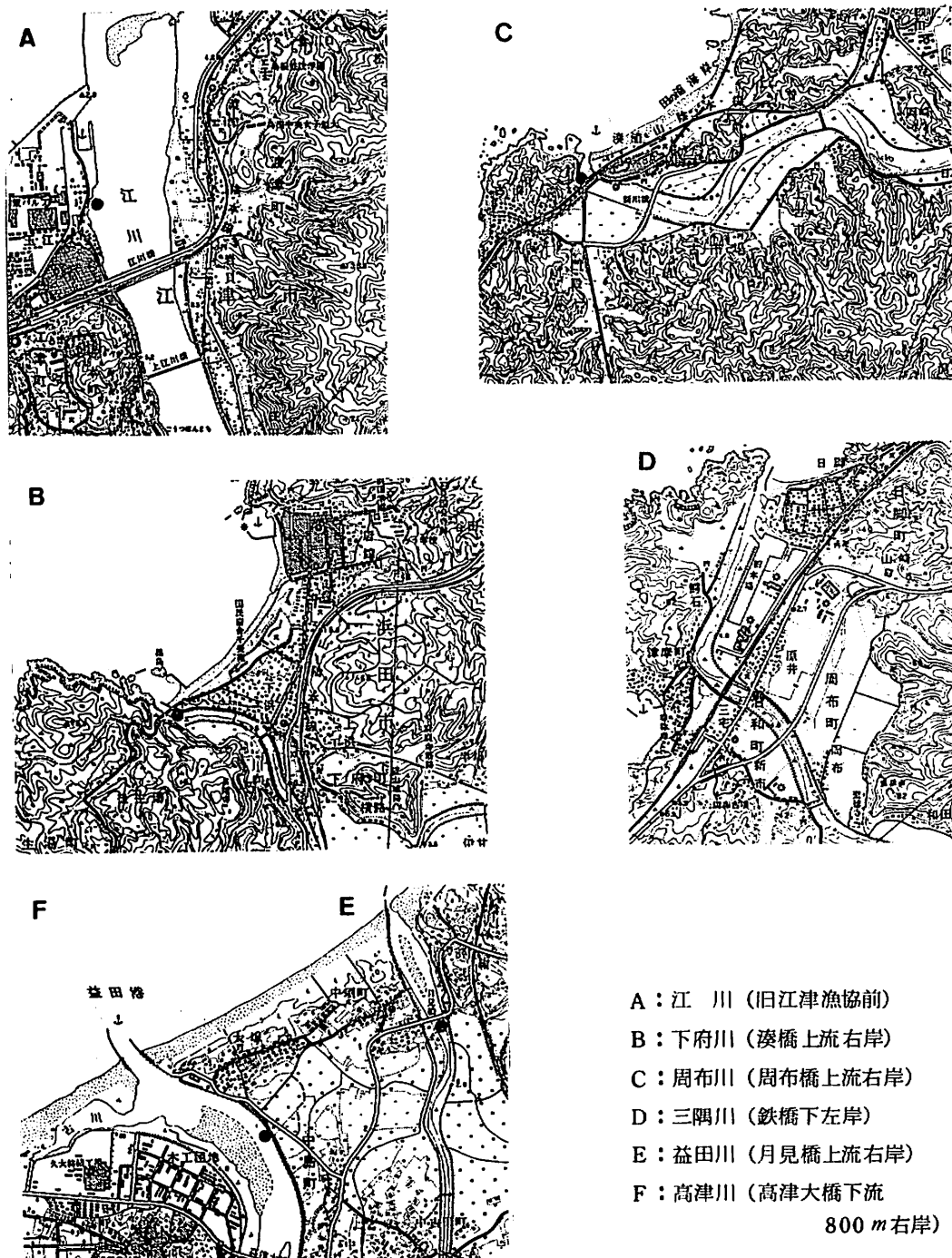


図 1 海域の透明度分布と河川下流域の濁度・SS
(第1次～第3次調査)



- A : 江川 (旧江津漁協前)
- B : 下府川 (湊橋上流右岸)
- C : 周布川 (周布橋上流右岸)
- D : 三隅川 (鉄橋下左岸)
- E : 益田川 (月見橋上流右岸)
- F : 高津川 (高津大橋下流
800 m 右岸)

图 2 河川下流域採水地点 (●印)

調査項目 海域・・・水温, 透明度, pH, 塩素量, 濁度, SS, 珪酸塩 (SiO₂-Si)

河川・・・水温, pH, 塩素量, 濁度, SS

調査結果

図1に第1次～第3次調査における海域の透明度分布と河川下流域の濁度とSSを示し, 図3に益田～浜田地先距岸10 Km以内における透明度の最大・最小値の変化を示した。

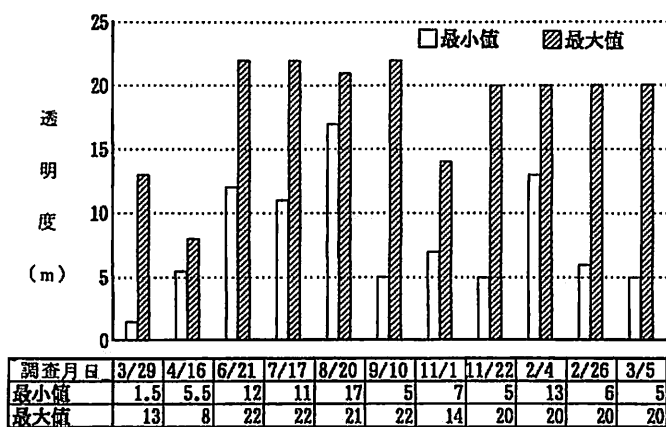


図3 海域沿岸部の透明度変化 (距岸10 Km以内)

(益田～浜田沖)

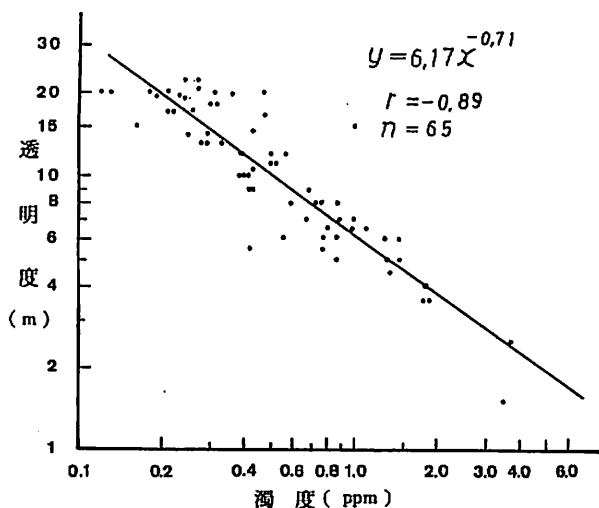


図4 透明度と濁度の関係 (両対数表示)

3月および4月の透明度分布図は, 白濁現象が明瞭に観察された時点のものである。図からわかるように, 3月の場合は透明度12 m以下の水域が距岸10 kmまでの範囲に限定されていたが, 4月中旬の第2次調査では透明度12 m以下の水域が約30 km沖合まで拡大している。一方沿岸部一帯では3月は3 m以下と異常な水準にあったのが4月には6 m前後まで回復している。

6月中旬の第3次調査では図に示すように最小値12 m, 最大値22 mで全域的に正常な透明度分布となり, 6月以降も沿岸部では5 m前後の値が出現しているが沖合部は15～20 mと正常な値で推移している。

図4は海域の透明度と表層濁度の測定値を両対数グラフに表示したもので, 両者が高い負の相関を示していることがわかる。これら濁りの主体は検頭結果から鉄物粒子と推定され, 現時点ではこれが沿岸一帯に多量に停滞浮遊したことが透明度を低下させ, 海面が白色化して見えるという現象の主要因と推察される。

図5は主要6河川の下流河口域の濁度変化を示したものである。図に示すように河川改修工事がほとんど行われていない高津川は0.1～3.8ppm、平均値1.7ppmで最も低い値を示していた。江川も上流域では工事現場が存在するが流量も大きく、行程が他河川に比べて長いいためか、河口域では0.4～5.4ppmの範囲で推移し、平均値も3.5ppmと比較的低い水準にある。しかし、江川の場合流量が大きいので海域への濁度負荷は見かけより大きいと考えられる。下府川は白濁現象の発生したときに河口域の浚渫工事が最盛期であったため、59年4月の測定値は11.5ppmと高い値を示したが、その後は1.6～6.9ppmの範囲で変動しており平均値は5.6ppmである。

以上の3河川に比べて豪雨災害の大きかった周布川・三隅川・益田川の濁度変動は非常に大きく、周布川は2.9～76.8ppm、平均値16.7ppm、三隅川は2.5～103.3ppm、平均値22.3ppm、益田川4.8～49.0ppm、平均値13.6ppmであり、ほぼ恒常的に改修工事に伴う濁水が放出されている。

以上の定期観測のほかに、白濁現象が発生した59年3～4月と同じ時期の河口海域の状況を把握するため、1年後に当たる60年3月に三隅川河口海域を対象に精密な調査を実施した。図6に主

要項目について表層部の水平分布状況を示した。

観測時には河口東部寄りに半径約2kmの白濁域が形成されていたが、濁水は極く表層のみにあり調査船の進入で容易に乱され、清澄水が出現するので表層部の採水試料は不均一となった。

図に示すように、河口至近域は濁度も高く、透明度も低い。また陸水の影響を示す珪酸塩も高い値を示している。しかし、濁水の影響範囲はほぼ河口から1.5kmまでで、沖合までは拡散していなかった。

以上、一年間の調査結果から三隅川・益田川・周布川における濁度水準は未だ平常状態になく、改修工事などの影響で大きく変動しており、これら河川からの濁水によって河口周辺海域の透明度や水質が悪化している

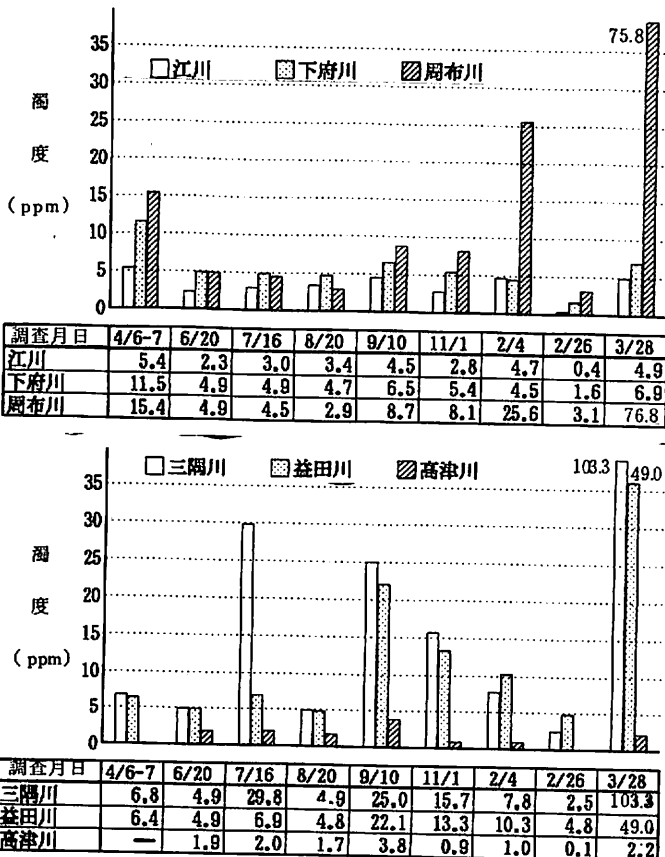


図5 河川下流域の濁度変化

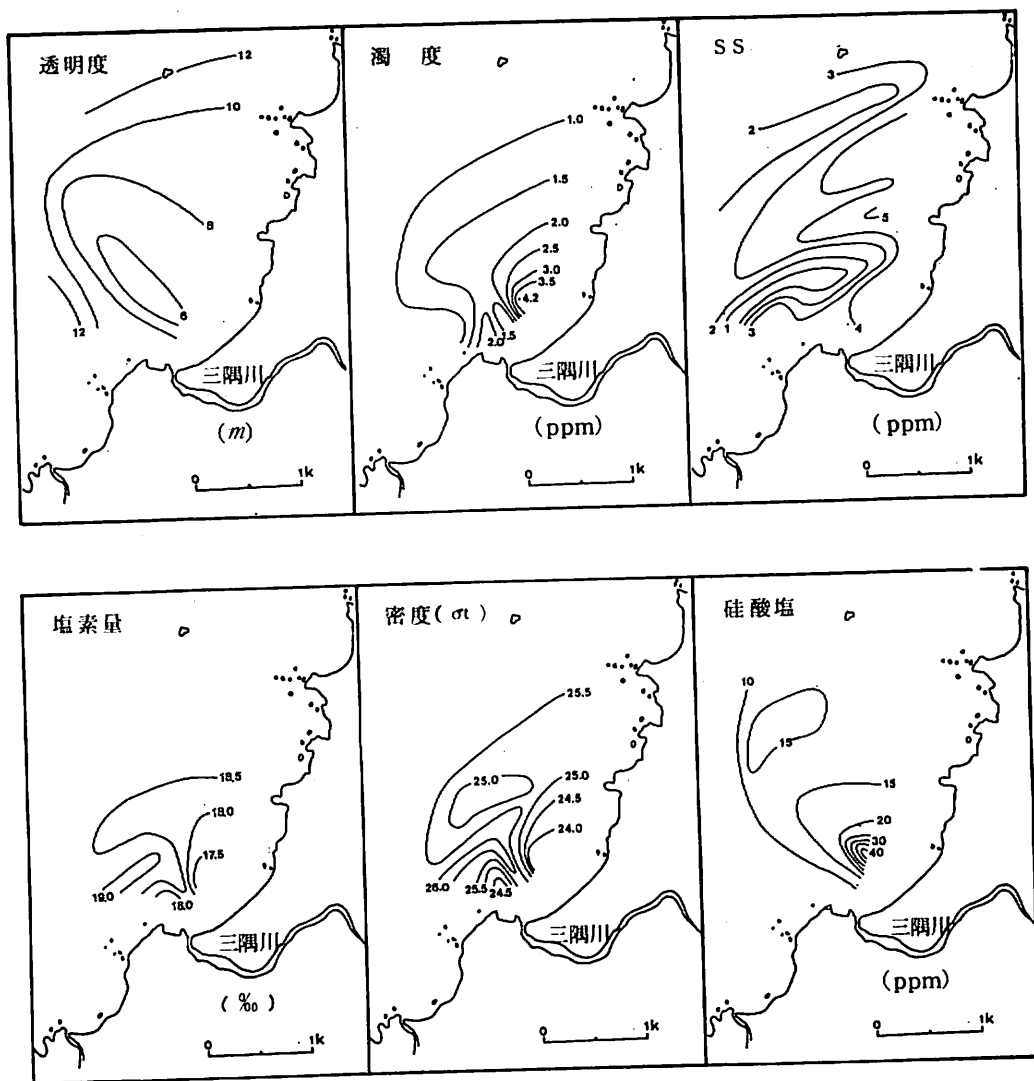


図 6 三隅川河口海域における透明度、濁度等の水平分布 (昭和三十五年三月二十日満潮時)

ことは明らかである。従って磯根資源やアユなど遡河魚類に対する悪影響は十分予想されるが、潜水による目視観察結果では県内他地区に比べて顕著な変化が認められず、資源量や生産量についても信頼すべき資料、情報がないので因果関係を明確にすることが困難な状況にある。

なお、59年前期の海況は全国的に低水温で推移しており、そのことが当時の漁業生産にマイナス要因になっていたこともあり、陸水からの濁水負荷とは無関係に漁況や海況が変動していることも付記しておく。