

(要因の考察、まとめ)

八代海の魚介類養殖の生産量は、平成6年頃まで増加傾向であったが、その後、減少傾向にある(図2.2.2参照)。生産量の減少要因としては、魚病の発生、有害赤潮の発生、台風による災害等があげられるが、魚価安などの経済的な要因もあると考える。

イ) ノリ養殖(不作)

(現状と問題点の特定)

八代海のノリ養殖生産量は、平成14年頃まで増加傾向にあったが、平成15年以後生産量が減少している(図2.2.2参照)。過去5年間の概況をみると、平成13年、14年の2年間は一部の地域を除いて平年を上回り、豊作感が強かったものの、平成15~16年度の漁期は、ほとんど全ての漁場で平年を大きく下回った。平成17年度漁期も過去2カ年に比べやや増加したが、全ての漁場で平年を下回った(表4.3.5)。

表4.3.5 平成13~17年度漁期のノリ生産量の推移

| 部会 | 漁協名 | 平成13年度 (千枚) | 平成14年度 (千枚) | 平成15年度 (千枚) | 平成16年度 (千枚) | 平成17年度 (千枚) | 平年値(※) |
|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| 有明海計 | | 1,066,382 | 1,227,911 | 986,116 | 1,181,252 | 1,323,587 | 1,050,544 |
| 3部会 | 三角 | 17,063 | 16,751 | 9,873 | 11,752 | 10,165 | 13,798 |
| | 松合 | 6,144 | 5,544 | 1,551 | 1,873 | 3,106 | 5,432 |
| | 鏡町 | 28,031 | 28,391 | 10,585 | 11,804 | 20,430 | 26,021 |
| | 昭和 | 3,429 | 3,794 | 1,410 | 1,443 | 2,075 | 2,600 |
| | 八代 | 1,093 | 1,230 | 371 | 689 | 907 | 1,201 |
| 戸北 | 0 | 361 | 0 | 0 | 382 | 464 | |
| 不知火海計 | | 55,760 | 56,071 | 23,790 | 27,561 | 37,064 | 49,516 |

※平年値は、H7~11年度漁期の平均値。

| 部会 | 漁協名 | 平年比 H13/(※) | 平年比 H14/(※) | 平年比 H15/(※) | 平年比 H16/(※) | 平年比 H17/(※) |
|-------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 有明海計 | | 101.5 | 116.9 | 93.9 | 112.4 | 126.0 |
| 3部会 | 三角 | 123.7 | 121.4 | 71.6 | 85.2 | 73.7 |
| | 松合 | 113.1 | 102.1 | 28.6 | 34.5 | 57.2 |
| | 鏡町 | 107.7 | 109.1 | 40.7 | 45.4 | 78.5 |
| | 昭和 | 131.9 | 145.9 | 54.2 | 55.5 | 79.8 |
| | 八代 | 91.0 | 102.4 | 30.9 | 57.4 | 75.5 |
| 戸北 | 0.0 | 77.8 | 0.0 | 0.0 | 82.3 | |
| 不知火海計 | | 112.6 | 113.2 | 48.0 | 55.7 | 74.9 |

ウ) 魚類等の減少

(現状と問題点の特定)

八代海の魚類等の漁獲量は1980年代初めに2万t近くを記録したが、1990年代初めまでは概ね1万5千t前後で推移してきた。その後、1994年頃から減少傾向にあり、2001年にやや増加が見られたものの、2003年は1万tを切り、過去最低を記録した(図4.3.34)。

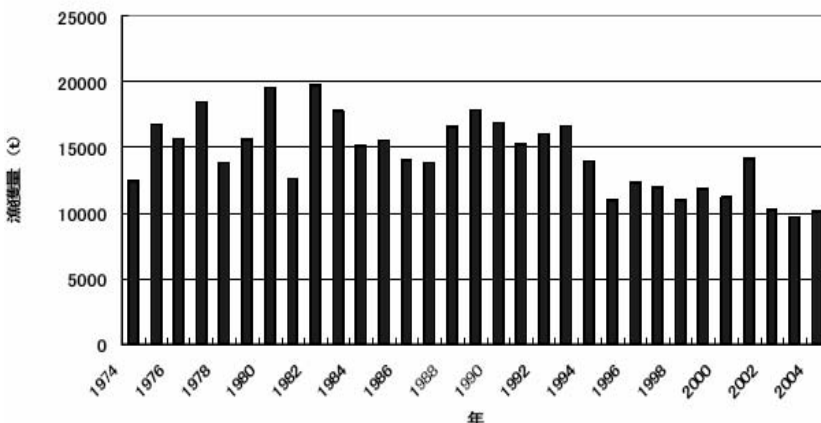


図4.3.34 八代海における魚類等の漁獲量の推移

熊本県における漁獲の傾向、問題点等について、以下のとおり整理した。

近年の漁獲状況をみると、カタクチイワシ (1,000~2,000 t)、シラス (1,000~2,500 t)、タチウオ (400 t)、マアジ (200~600 t) などの漁獲量が大きい。2001年にまき網によるコノシロの漁獲量が増加 (7,000 t) したが、聞き取り等から、養殖魚の餌料として需要が増え、漁獲努力量が増加したためと思われる。コノシロの漁獲量は翌年以降に減少した。

魚種別の漁獲状況をみると、タチウオ、マダイ、クルマエビ、その他のカレイ類は、1990年代後半から減少している (図 4.3.35)。マダイについては、浮游期仔稚魚の分布密度が減少傾向にあり、漁獲量の一層の減少が予測される。

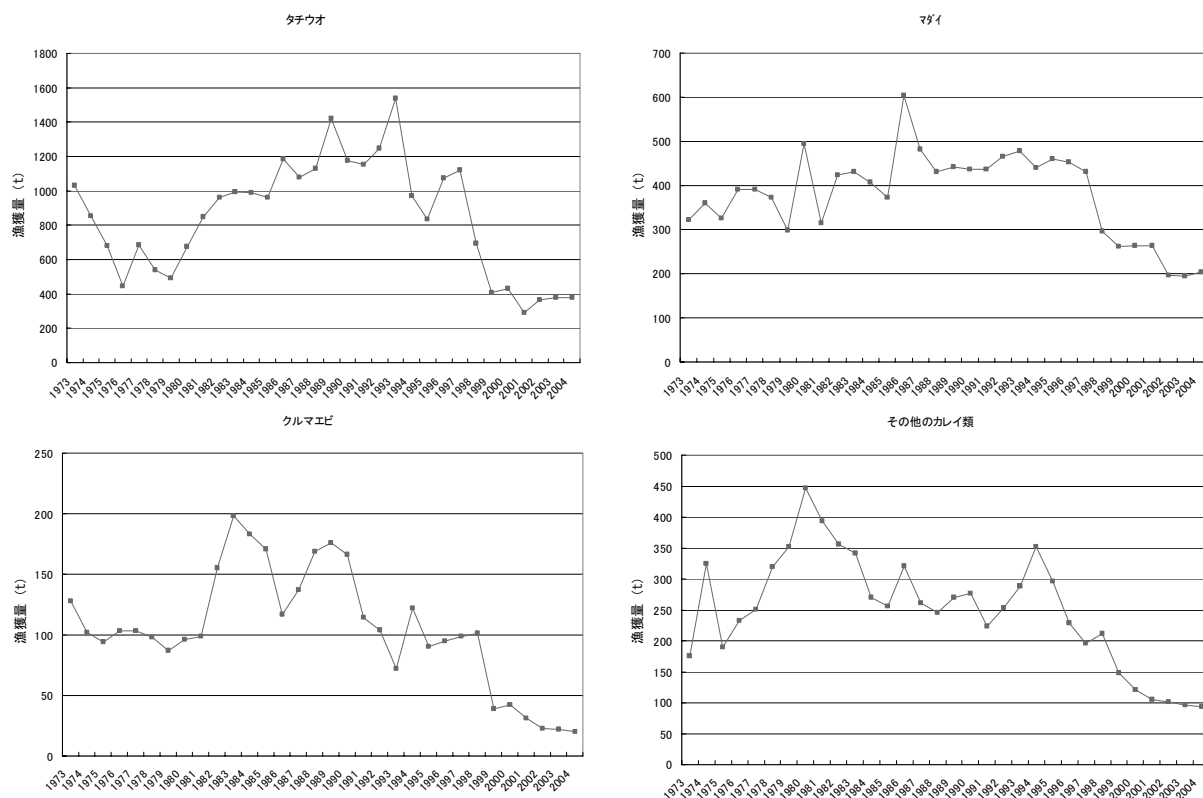


図 4.3.35 タチウオ、マダイ、クルマエビ、その他カレイの漁獲量の推移

カタクチイワシ、クロダイ・ヘダイ、スズキは、1990年代前半から減少傾向にあり、また、ガザミは1980年代半ばのピーク後減少し、近年はピーク時の1/5程度で推移している (図 4.3.36)。

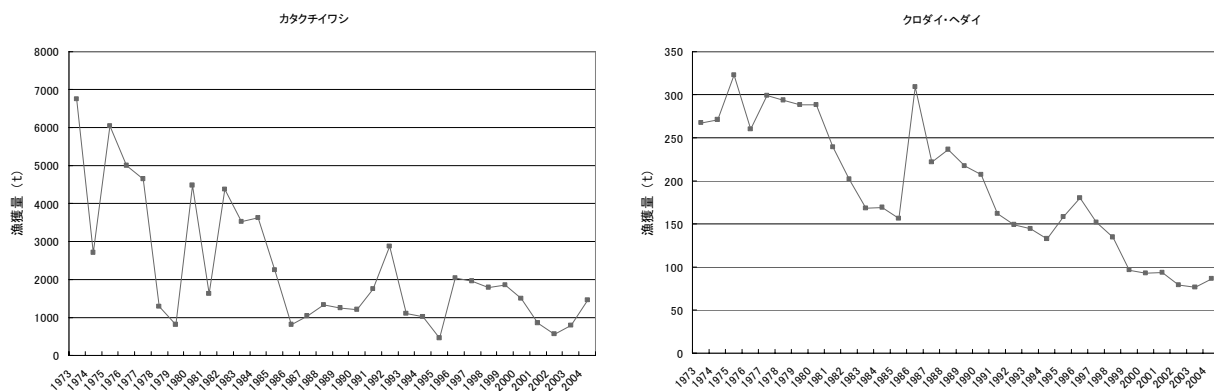


図 4.3.36(1) カタクチイワシ、クロダイ・ヘダイの漁獲量の推移

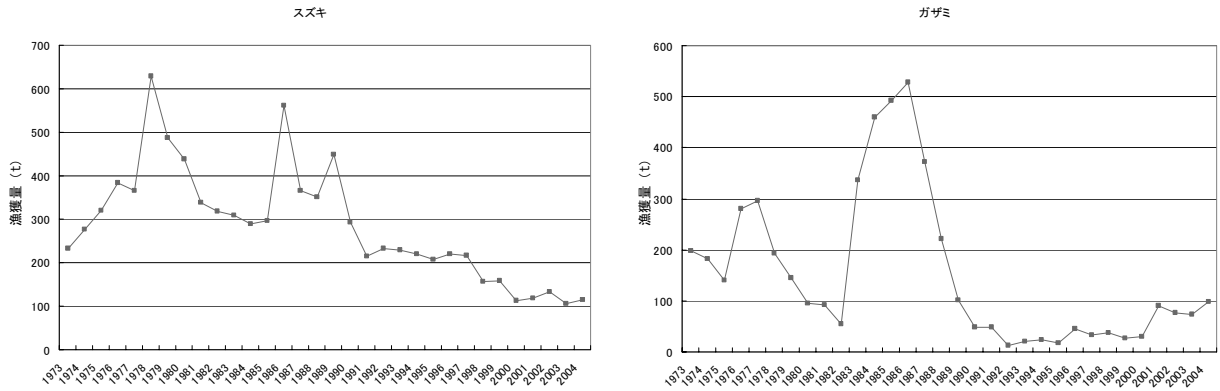


図 4.3.36(2) スズキ、ガザミの漁獲量の推移

多くの魚種が減少傾向にある中でシラスの漁獲は増加傾向にある（図 4.3.37）。シラスは、他魚種の餌料ともなるため、八代海の漁業生産と生態的地位（高次捕食者への餌料としての）の両面において重要である。シラス漁業は、八代海の漁業生産の 1/4 から 1/6 を占める重要な産業であることから、シラスの資源生態の把握と、漁業の適切な管理が必要である。

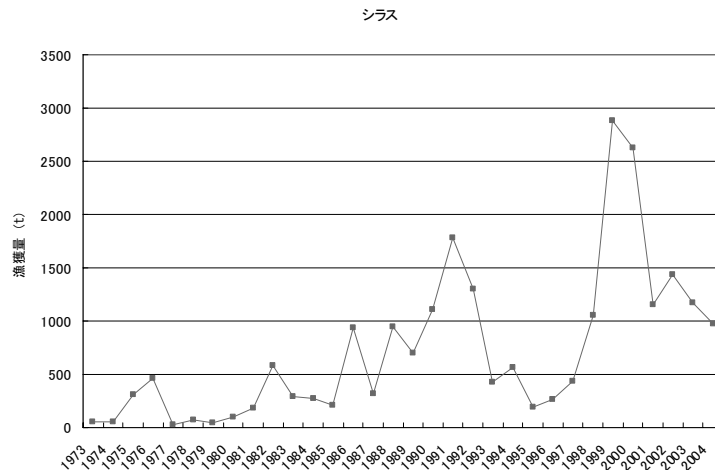


図 4.3.37 シラスの漁獲量の推移

(要因の考察、まとめ)

有明海の項で述べたとおり、魚類資源等の初期減耗はその資源量に大きく関与するため、仔稚魚の育成場である干潟・藻場の消滅・縮小が資源の減少の一因となる可能性がある。

八代海においては、藻場及び干潟の面積が減少するとともに、藻場の質（植生の密度等）が低下していると思われるため（別添資料 49）、こうした海域を初期生育の場としている種（クルマエビ等）の減少要因の1つであると推察される。

また、コノシロの漁獲減少については、漁獲圧の増加による資源の減少の可能性も推察される（漁獲努力量との資源評価に必要な情報はない）。

4. 直接的な環境要因の変化に関する考察

(1) 有明海

直接的な環境要因として、潮流速の減少、底質の泥化、底質中の有機物・硫化物の増加と貧酸素水塊、赤潮の発生を取り上げ、これらの要因の変化に何が影響しているのかを考察した。

これらの環境要因は相互に影響を及ぼしており、特に潮流速の減少は他の多くの要因の変化に関係することから、始めに潮流速の減少を取り上げ、その後、他の要因を考察した。最後に赤潮の発生に関係する要因として透明度の上昇の考察結果を記した。

ア) 潮流速の減少について

有明海では、干拓・埋立て、海岸線の人工化（護岸化）、港湾等の人工構造物の構築、ノリ網の敷設（柵数は1950年代後半から急増、1970年頃をピークに減少）がなされてきた。さらに外海の潮位上昇に伴って潮位上昇が見られている。有明海において長期間にわたって生じてきた海面積の減少や潮位上昇等の事象は、物理的条件として、有明海の潮流を減少させる方向へ働くものと考えられる。

また、長期的、短期的な地形変化に伴う潮流速の変化にかかるシミュレーションから、

(a) 有明海湾奥部の干拓（1970年以前）に伴う地形変化により、湾奥部を中心に潮流速は10～30%減少する、

(b) 諫早湾干拓に伴う地形変化により、諫早湾内で潮流速は20～60%減少し、有明海中央部で潮流速は5%減少する、

との結果が得られている（図4.4.1）。

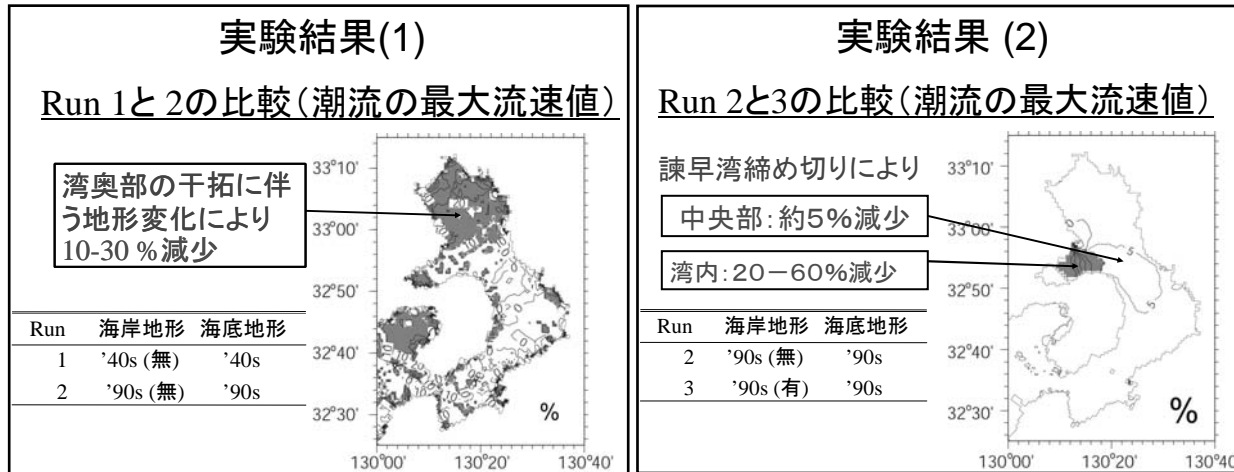


図 4.4.1 潮流速のシミュレーション結果

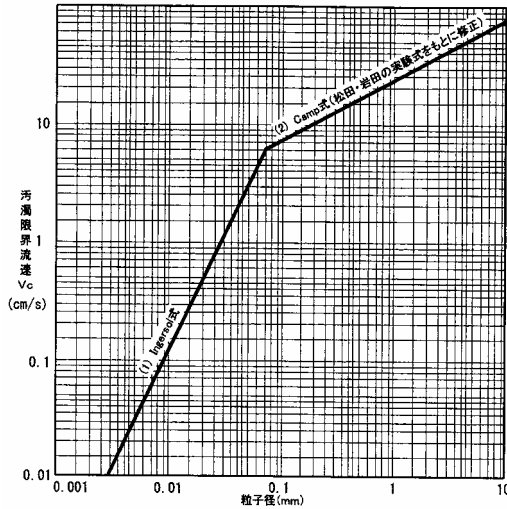
なお、上記のほかに、海面積の減少や潮位上昇等の潮流速への影響については、シミュレーションや観測が行われている（図3.5.13～図3.5.17）。

有明海の潮流速にかかる実測データの不足等から、その程度、各要因の寄与度等は判断できないが、上述のような潮流速を減少させる事象が有明海で生じ、また、シミュレーションの結果をも考察すれば、有明海の潮流は、干拓・埋め立て、潮位上昇、人工構造物、ノリ網の設置等の要因に応じて、全体としてみれば、長期的かつ段階的に減少した可能性が高いと考えられる。

イ) 底質の泥化について

① 潮流の減少

潮流と底質の関係の検討にあたって、流れの中に存在する粒子の粒径と汚濁限界流速との関係を図 4. 4. 2 に示した。ある粒子の粒径に対応する汚濁限界流速よりも大きい流れのもとでは、その粒子は沈降することなく浮遊し続ける。汚濁限界流速が低くなれば、沈降せずに海底上を浮遊・流動する粒子の粒径も小さくなる。



注: 1) 上図の式は、次のとおりである。

(1) Ingersol 式
$$V_c = \frac{1}{12} V \sqrt{\frac{g}{f}}$$

ここで、 V は Stokes 式より次のとおりである。

Stokes 式
$$V = \frac{1}{18} \frac{g(\rho_s - \rho)}{\mu} d^2$$

(2) Camp 式 (松田、岩田の実験式をもとに修正)
$$V_c = 1.86 \sqrt{\frac{(\rho_s - \rho) g d}{\rho}}$$

ここで、式中の記号は、次のとおりである。

- V_c : 汚濁限界流速 (cm/s)
- g : 重力加速度 (980 cm/s²)
- ρ : 水の単位体積重量 (=1.024)
- d : 土粒子直径 (cm)
- f : 摩擦抵抗係数 (=0.025)
- ρ_s : 土粒子の比重 (=2.65)
- μ : 粘性係数 (15°C = 0.01145 poise)
- V : 沈降速度 (cm/s)

2) 上図の関係は、仮扱い土砂の性状によっても変化するので、現地底質の存在状態、土質を把握しておく必要がある。

3) Ingersol 式の摩擦抵抗係数 f の値は、濁りを構成する微細土粒子が主対象となることから、 $f=0.025$ とした。

4) 上図の関係は、沈降堆積した粒子が再浮上する流速下では浮遊粒子の正味の沈降はないとの考え方に基づいて作成したものである。

図 4. 4. 2 粒子径と汚濁限界流速の関係 (注: 粒子の凝集性は考慮していない)

有明海における連続観測調査 (図 4. 4. 3) によると、大潮期を中心に SS (10~100 μ のシルト・粘土分が主成分) の濃度が上昇し、湾奥部 (St. 1、St. 2) において、その傾向が顕著であった (別添資料 50)。

大潮期の水位、流速、SS 濃度及び塩分の変化をみると、St. 1 の底層の SS 濃度は、流速に対応しており、上げ潮と下げ潮時の流速の増大による底泥の巻き上げが、SS 濃度の増大の主要な要因と考えられる。他方、St. 2 の SS 濃度は、鉛直的に一様化し、流速よりも潮位に対応しており (SS 濃度は干潮時で最大となり、満潮時に低下)、これは St. 2 の北部の筑後川の高濁度水塊の移流の影響が想定される (図 4. 4. 4)。



注) () 内は平均水深

図 4. 4. 3 測定地点