

2006年12月13日

報告案の有明海環境悪化の解明と再生方策に関する公開質問

－評価委員会の社会的責任を問う－

東幹夫（長崎大学名誉教授）、宇野木早苗（元東海大学教授）、佐々木克之（元中央水産研究所）
田北徹（長崎大学名誉教授）、堤裕昭（熊本県立大教授）、松川康夫（元中央水産研究所）

趣旨

評価委の任務は、「国及び関係県が行う総合的な調査の結果に基づいて、有明海及び八代海の再生に係る評価を行うこと」です。第1回評価委議事録によれば、評価とは、有明海、八代海の再生の道筋を示すことです。評価委員はすべて自然科学者ですので、ここで求められているのは科学的評価であり、科学的な道筋を示すことです。海洋生態系はさまざまな系が相互に作用していて複雑ですが、しかし、自然は複雑でそう簡単には分からないと言っているのでは評価委の任務はまっとうできません。何らかの道筋を見つけるのが研究者の社会的責任です。

今回示された報告案には、残念ながら道筋は示されていないと考えます。報告案の最後に示されている「再生への取り組み」には、困窮を極めている漁民に向かって科学的道筋を明らかにするという社会的責任感が認められません。例えば、「予防的措置の観点から海域の潮流速の低下を招くおそれのある開発を実施する場合、これに対して適切に対処」と述べられています。報告案では、諫早湾干拓事業が潮流速を弱めた可能性を指摘しています。では、なぜこの事業に対して適切に対処しないのでしょうか。すでに行われた事業については何も言わないというならば、これはまったく科学的評価とはなりません。また、予防的措置や疫学的考察は、複雑な公害問題を解決するためにしばしば用いられる方法ですが、今回の報告にはそのような考察がなされていないのも、漁業者を救おうという社会的責任感の欠如の表れと考えます。

私たちは、有明海の環境変化に対して全般的な再生の道筋を示すことができたとは考えていませんが、少なくとも諫早湾干拓事業が開始された1989年以降の環境変化と漁業不振については道筋を示すことができると考えて、10月に示された委員会報告骨子案に対する意見を11月17日付け申し入れ書として貴委員会に提出しました。しかし、今回の報告案では、私たちの意見はほとんど無視されています。前回の申し入れでも述べましたが、パブコメを含む寄せられた意見を無視するのは、回答拒否、批判拒否ということになり、委員会の見識を疑われます。最終報告書直前になってしまいましたので、私たちは公開質問を提出します。私たちの意見を無視する場合には無視する理由、無視しないならばそれに対する見解を求めます。この公開質問に対する回答を12月20日に予定されている最終報告をされるときに示していただくよう要請します。

報告案の問題点

私たちは前回の申し入れで、諫早湾干拓事業が1) 潮汐・潮流の減少、2) 流出河川水の輸送経路変化、3) 調整池の汚濁を引き起こし、これらが例えば底魚資源の衰退とどのように関連しているのかを図を用いて示しました。今回の報告案では、図4.2.1で、私たちと同様な問題点と原因・要因との関連を示しています。しかし、具体的な魚介類の減少と環境との関係について原因に遡

った解析が行われていません。

例えばタイラギの減少要因として底質の泥化と底層の貧酸素化が上げられています。泥化と潮流速の減少との関係は述べられていますし、貧酸素化は赤潮の増加と関連付けられています。赤潮と潮流速の減少の関連についても述べられていますし、潮流速の減少は干拓事業と関連付けられています。これらの検討結果を総合的に考察すれば、干拓事業が潮流速の減少を引き起こし、潮流速の減少が泥化と赤潮を引き起こし、赤潮の増加が貧酸素を引き起こしたことになり、干拓事業が底質の泥化と底層の貧酸素を引き起こした結果、タイラギ資源が減少したと判断できます。しかし、報告案ではタイラギ減少は泥化と貧酸素化によるものとし、泥化は潮流速の減少によると考察し、潮流速の減少は干拓事業によると考察するだけで、タイラギと干拓事業との関連を取り上げていません。このような総合的考察の欠如が、有明海生態系異変の解明に結びつかない原因となっているのは明らかです。

報告案に対する公開質問

1. タイラギ資源の減少

タイラギ資源の減少の原因として底質環境の悪化（泥化、有機物・硫化物の増加、貧酸素化）をあげていますが、なぜ泥化、有機物・硫化物の増加、貧酸素化の原因に踏み込まないのでしょうか。

私たちは、泥化は1997年と2001年の間に進行していること（図3.4.2）、本報告案ではこの泥化が潮流の減少によると推測していること、潮流速の減少は干拓事業（1997）によって生じていることが示されていることから、泥化が干拓事業によって生じた可能性が高いと推測しています。

有機物・硫化物の増加と貧酸素化は植物プランクトン由来（赤潮由来）の有機物の沈降によって生じていることが述べられています。赤潮の発生は1997年や1998年以降顕著（図4.4.13）ですし、後に述べるように1998年以降顕著になった明瞭な資料が存在していることから、底質の有機物・硫化物の増加と貧酸素化は1998年以降に顕著になったと推論できます。したがって、貧酸素化は干拓事業による潮止め（1997）以降に生じた可能性が高いと考えられます。

第9回委員会に水産庁が報告したタイラギ幼生の分布調査図を見ると、幼生が諫早湾口に大量に集中していることが分かります。それでも休漁が続くのは、干拓事業によって悪化した諫早湾の環境がタイラギの着底を妨げているからだと考えられます。

以上の考察によって、干拓事業がタイラギ資源の減少要因となっている可能性が高いと推論されますが、報告案ではそのような考察をしていないことは納得できません。回答を求めます。

2. サルボウ資源の減少

報告案では、「近年やや減少傾向にあり」と記述されていますが、1997年から減少傾向にあり、西海区水研などの調査で少なくとも貧酸素が減少要因の一つであることが示されています。貧酸素化は1998年以降顕著になり、諫早湾干拓事業が貧酸素化の原因である可能性が高いことはタイラギの項で述べたとおりです。従って、サルボウ資源の減少要因として諫早湾干拓事業をあげるべきと考えますので、その点を報告に取り上げない理由の説明を求めます。

3. 魚類の減少

報告案で取り上げられているヒラメ、カレイ類、ウシノシタ、ニベ・グチ、クルマエビはいずれも底生です。このうち前四者は干拓事業が開始された1989年頃から減少し始め、締め切りの

1997年以降さらに減少しています。クルマエビは1980年代中ごろから90年の初めまで一度減少して、その後1997年の締切り後再び減少しています。底生なので貧酸素の影響を受けることが想定されます。ニベ・グチの中のコイチは、その仔稚魚が諫早湾干潟に多かったことが図(4.3.20)に示されています。

報告案では、魚類資源の減少要因として、a 生息場（特に仔稚魚の生息場）、b 生息環境（貧酸素と底質の泥化）をあげています。a に関しては少なくともコイチは諫早湾干潟の消滅が影響を与えていることが図 4.3.20 から推定できます。b の貧酸素については底生の魚介類が影響を受けることが予想されます。実際にここで取り上げられた魚介類はすべて干拓事業（1997）以後に減少していて、さらに貧酸素化はタイラギ資源の項で述べたように干拓事業によって生じた可能性が高いのです。したがって、ここで取り上げた魚介類の減少要因の一つは干拓事業の可能性が高いと述べるべきではないでしょうか。回答を求めます。

4. ベントスの減少

タイラギと同様、底質の泥化、有機物・硫化物の増加、貧酸素化が原因として上げられているので、タイラギの項で述べたと同様、干拓事業によってベントスが減少した可能性が高いと記述すべきと考えます。回答を求めます。

5. ノリ養殖（不作）

2000年度のノリ不作は報告案にあるように、赤潮による栄養塩吸収が原因です。他の年についても赤潮が大規模化しているため、栄養塩減少の危険性と隣り合わせの状態が続いていますが、それについての記載がありません（海洋学会の「有明海の生態系再生をめざして」に詳しい記述があります）。水温がノリの不作と関連している可能性が指摘されています。近年水温が上昇傾向にあり、秋芽網期の生産量は水温と逆相関を示すのがその証拠とされています。しかし、図 4.3.25 で見ると、1985年以降はノリ生産枚数が水温上昇とともに増加しており、これを見る限り水温上昇によってノリ生産量が増加しているように見えます。この場合のノリ生産量増加は水温との関連は低く、おそらくノリ生産技術の向上によるものでしょう。このように一見因果関係があるように見えても、生態学的説明ができない場合はよく吟味する必要があります。ノリにとって決定的に重要なのは栄養塩、とりわけ無機態窒素ですが、報告案ではその点からの解析がないので、ノリに関する要因解析はまったく不十分です。私たちの解析によれば、福岡県北部、佐賀県北部および熊本県南部の大河川に近い水域のノリ生産は比較的順調ですが、大河川に遠く、諫早湾に近い福岡県南部、佐賀県南部および熊本県北部ではノリ生産は締め切り以後不安定になっていて、干拓事業の影響が考えられます。この点についてのお考えを示してください。

6. 赤潮の発生

1) 水温上昇については、モデル式を用いて計算した結果、珪藻は福岡・佐賀で11～15%、長崎・熊本で2～3%の上昇と報告されています。モデル計算によって得られた値は妥当だとしても、実際の赤潮の発生は図 4.4.13 で見るとおり、1998年以降はそれ以前と比べて格段に大規模化していますから、水温が影響したとしてもそれは一部にすぎないと考えられます。

2) 透明度の上昇が赤潮の増加に大きな役割を果たすという報告はその通りだと考えます。この透明度の上昇は、報告では「潮流速の減少による底泥の巻上げの減少がSS濃度の低下につながり、透明度の上昇の一因となって顕れた可能性が推測される」と述べられています。したがって、透明度の上昇による赤潮の増加の一因は潮流速の減少によるもので、潮流速の減少要因のひとつ

は干拓事業なのですから、干拓事業は赤潮増加の一因となっていると考えられます。

3) 報告案では、ラフィド藻の増加が正当に貧酸素と関連付けられていますが、諫早湾内で増加した渦鞭毛藻については原因に触れていません。潮流速が極端に低下して透明度の上昇した諫早湾では水中日射量が増加したと考えられ、しかも調整池からの SS の排出で富栄養化した湾内底層からは栄養塩の供給を受けることが可能ですから、遊泳する渦鞭毛藻が容易に増殖する条件が整っています。従ってラフィド藻も渦鞭毛藻も、干拓事業の影響によって増加したと考えられます。

4) アサリによる浄化能力の低下については理論的にはありうる話です。しかし、アサリが大幅に減少したのは 1980 年代前半であり、赤潮が大規模化したのは 90 年代後半であり、時間的に大きなずれがありますので、赤潮増加の直接的な要因とは考えられません。

5) 潮流の低下・潮位差の減少も取りあげられていますが、一般論しか述べられていません。私たちは前回の申し入れで、下記の図を赤潮の発生機構が 1997 年以前と 1998 年以後で変化したことを裏付けるものとして示しました。干拓事業で諫早湾が締め切られる以前と以後でこのように明瞭に違いが示されていることから、この図は赤潮の大規模化と干拓事業との関連を示す貴重な調査結果と考えられます。しかし、報告案ではこの点についてまったく触れていません。なぜ、この調査結果を無視するのか、回答を求めます。

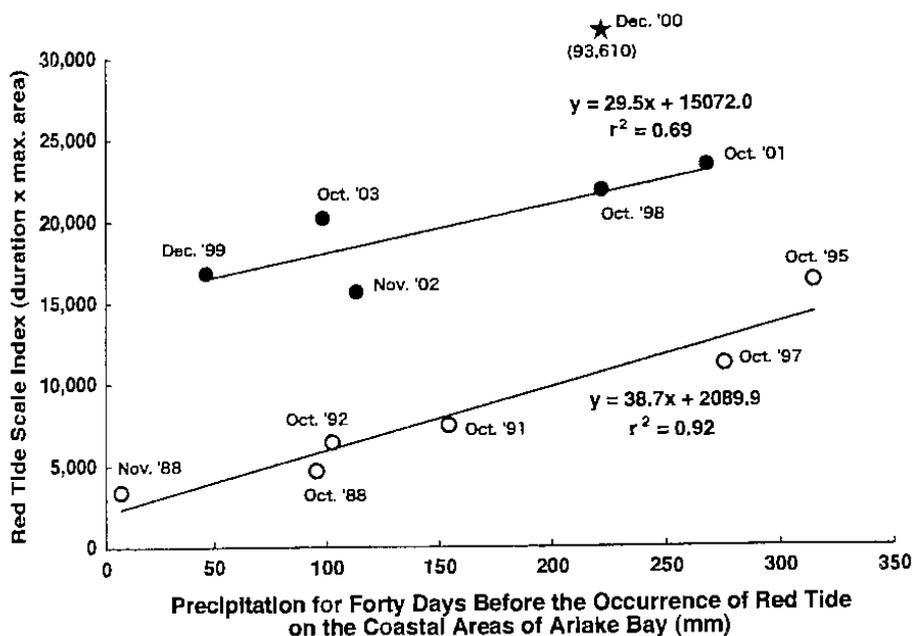


図 赤潮発生 40 日の雨量と赤潮規模指数 (赤潮面積(km²)と赤潮持続日数を乗じたもの)、堤ら (2006) : 海の研究、15、165-189 から引用

7. 調整池からの汚濁物質の供給および諫早湾環境劣化の有明海に及ぼす影響

7.1) 調整池からの汚濁物質の供給・・・この問題については報告案の p 69 下段から p 70 の上段にかけて「浮泥は諫早湾奥部で沈降し、湾央～湾口での沈降はほとんど見られなかった。・・・」と記述があるだけです。諫早湾奥部における浮泥沈降は、浮泥が塩分と遭遇すると凝集して沈降

するので、当然の現象です。しかし、沈降した浮泥がずっとその場に存在しているわけではありません。潮汐などによる流動によって徐々に湾口側に輸送されながら、一部は分解していきます。諫早湾内の粒度 ($Md\phi$) は締め切り以後潮流速が弱まったため、明らかに細粒化しているはずですので、ぜひ調査結果を示していただきたいと思います。この細粒化した浮泥が諫早湾口から一部は島原半島沿いに南下して、一部はエスチュアリー循環で湾奥に輸送されます (エスチュアリー循環についての説明は、別途松川康夫のパブリックコメントを参照してください。またこのエスチュアリー循環を含む運動学的問題は、公害等調整委員会専門委員会報告で精度の高いシミュレーションでも示されていますので参考にいただきたい)。しかし、底泥の輸送に関する調査研究は実施されていませんし、輸送量についても明らかにされていません。

島原半島沿いの漁民は底質が泥化したと述べていますし、有明海の湾奥で泥化が顕著ですが、その一部は諫早湾から供給された可能性があります。調整池からの汚濁物質が、諫早湾はもちろん、有明海湾央から湾奥についても環境悪化の要因となっている可能性があると考えられます。この点についての回答を求めます。

7.2) 諫早湾環境劣化が有明海漁業に及ぼす影響・・・諫早湾では赤潮と貧酸素によってほとんど漁場が失われました。従って、干拓事業で失われた漁場は堤防内の 35 km^2 に加えて諫早湾の残りの面積約 50 km^2 のあわせて約 85 km^2 が失われたこととなります。諫早湾は漁民から有明海の子宮と呼ばれ、実際にタイラギの浮遊幼生の大部分が諫早湾内から湾口にかけて分布し、別添資料 74 (有明海における仔魚分布) でも諫早湾に圧倒的な仔魚が分布していて、漁民の声を裏付けています。7.1 で述べたように調整池からの汚濁物質が諫早湾に加えて有明海にも赤潮や貧酸素化の悪影響を与えていることに加えて、諫早湾の環境劣化が諫早湾に集まった仔魚に悪影響を与えて漁業不振を引き起こした可能性が考えられます。この点についての回答を求めます。

8. 環境と生物生産の中長期的な変化 (有明海)

ここでの主張は不明瞭だと考えます。有明海再生のためには、どのような原因がどのような環境変化を引き起こしたのかを明らかにすることが必要です。医療で言えば、診断によって治療方針が決まります。しかし、この節には病弱になった有明海についての診断が不明瞭ですので、治療方針が定まりません。

漁獲量が減少を始めた 1980 年代後期以降について、潮流速の減少を引き起こしたのは諫早湾干拓によることが大きいと明示することが必要です。

赤潮の発生については、長期的に大規模化したような印象の文章ですが、実際には 1990 年代後半からであり、したがってその原因も限られるはずで、すでに述べたように、干拓事業による潮流速の減少などによって赤潮の大規模化が引き起こされた可能性が高いと考えられます。赤潮の発生を抑制するには、潮流速の回復をめざすことが必要です。現在、潮流速の回復をめざす唯一とっていい方法は、諫早湾堤防の開門です。このように原因を明らかにしないと、再生策は定まりません。底質の泥化についてもまったく同様です。

この節では、再生策を検討するために原因をできる限り特定することが必要と考えますが、その点についてのお考えをお尋ねします。

9. 再生への取り組み (5章) の「再生に当たっての環境管理の考え方 (2)」

ここで、「そもそも自然現象は常に不確実性を有している。・・・事象の正確な把握を困難にしている」と当たり前のことを述べていますが、なぜこの文章が必要なのでしょう。冒頭に述べ

ましたように評価委員会の役割は、有明海再生の道筋をつけることで、具体的には漁場を含む環境悪化の原因を明らかにした上で、再生策を示すことだと考えられます。しかし、この節で述べられていることは、自然現象は複雑で把握が困難なので、さらに調査（モニタリング）が必要であるということです。これでは再生策は見つからず、道筋は示されません。

最後の段落で「自然環境や生態系のメカニズムを理解した上で、土木工学的な手法に加えて、二枚貝の浄化能力などの生態系の機能の活用や持続的な漁業生産の観点を取り入れつつ、その環境改善手法について長期的な視点から検討していく必要がある」と述べています。「メカニズムを理解した上」と述べていますが、この報告案ではメカニズムは明瞭ではありません。次に、「長期的な視点から検討していく必要がある」と述べていますが、これは暗に早急に有明海の再生方策を示すのは難しいと述べていることとなります。今、漁民はまったなしの状況に置かれています。このような悠長な評価が許されるとお考えなのでしょうか。私たちは、開門することによって有明海的环境がある程度回復するという見解を根拠とともに示しています。評価委員会は少なくとも、ノリ第三者委員会が提案した「中長期的開門調査」を提案して、長期的ではなく今すぐに行えることを提案する責任があるのではないのでしょうか。回答を求めます。

10. 順応的管理について

5章の2において、「モニタリング結果に基づいて対応を変化させる順応的な方法により諸施策を進めていく必要がある」と述べています。私たちは、この考えに基づく中・長期開門調査とセットになったモニタリングを提案します。モニタリングも一般的なモニタリングではなく、具体的なモニタリングを提案しなければ実施されません。中長期的開門調査を、結果を見ながら対応を変化させる順応的な方法でモニタリングしていくことは有明海再生のために重要と考えますが、評価委員会がこのことを提案されないときにはその理由を明らかにしてください。

11. 具体的な再生方策

1) 底層環境の改善

底層環境が悪化した原因は、報告案では潮流速の減少および赤潮の多発による底層有機物の増加と述べています。したがって、これらの原因を除去する方策をまず提案すべきではないでしょうか。有明海全体の潮流速の減少を改善するには諫早湾締め切り堤防の開門以外の方法は見当たりません。また、赤潮の顕著な増加が1997年の締め切り以後であることを考えると、赤潮抑制についても開門が有効である可能性が高いと考えられます。なぜ、開門を再生方策にあげないのか、回答を求めます。

なお、報告案で提案された方策は、下から三つを除けば、部分的でかつほとんどが調査で、有明海の漁業の衰退を防ぐには程遠いと考えられます。下から三つは長期的な方策としては重要で異存はありませんが、いつ効果が現れるかの予測が不明であり、やはり困難な現状を改善する方策とはなり得ません。

2) 沿岸域の環境保全、回復

1項目「予防的措置の観点から海域の潮流速の低下を招くおそれのある開港を実施する場合、これに対して適切に配慮」は極めて重要ですが、なぜ締め切り堤防に適用しないのでしょうか。説明を求めます。2項目目以下は、一般的な方策ではありますが、これを実施することによって現在の漁場環境をどのように回復するか明瞭に示されておりません。漁場回復達成目標を示してください。

3) 貧酸素水塊等への対策

1 項目は、すでに有明海で取り組んでいる事項ですので、それによってどれほど効果があったのか検証できるはずです。私たちはこの効果は部分的かつ一時的であると判断しています。効果の検証を追加することを求めます。

2 項目以下はモニタリングや発生予察であり、貧酸素による影響軽減に結びつかず、結局この項では貧酸素に対する再生策は打ち出されておられません。貧酸素化の原因は、報告案でも示されているように、近年の赤潮の増加がもっとも主要であり、潮受け堤防による締め切りが赤潮大規模化の原因である可能性が極めて高いと考えられます。従って、貧酸素化を回復する上でも堤防の開門が必要と考えますが、回答を求めます。

4) 貝類、魚類等の資源管理および増養殖

具体的対策としてあげられているのは種苗放流と食害生物の防除です。種苗放流は、稚魚が成長する生息環境が保全され、余剰生産力が確実に存在するならば、それなりの効果も期待できますが、現在の有明海では、環境が保全され稚魚が補給されれば資源増加につながる状況にあるとはいえません。魚介類が育たない条件をそのままに種苗を放流しても効果は疑問です。食害生物の防除は、貝類の生産については一時的な効果が見込まれるかもしれませんが、しかし、一動物種を人為的に環境から除去することによって、生態系を大きく攪乱する危険はないのでしょうか。別のより厄介な条件でより大きな被害が生じる危険は考えられないのでしょうか。以前は養殖に被害を及ぼしていなかった動物（ナルトビエイ）が、環境悪化のために養殖種を食害するに至ったとは考えられないのでしょうか。生態系の秩序を無視してオオカミを除去したため、生態系回復に長い年月と多大な努力を要した海外の例に学ぶべきです。貝類および魚類の生息域を含む有明海全域で悪化した環境（干潟の劣化、貧酸素化など）の改善を目標とすべきではないでしょうか。回答を求めます。

5) 持続的なノリ養殖のための施策の推進

栄養塩に関する対応が抜けています。

12 解明すべき課題

すでに繰り返し述べてきたように、報告案をみると、潮流速の減少、赤潮の大規模化、貧酸素化、底質の泥化と有機物増加などすべてが、諫早湾干拓事業によって引き起こされた可能性が高いものです。したがって、第一にノリ第三者委員会が提案した中長期開門調査をあげるべきです。なぜ、この調査をあげないのか、明瞭な回答を求めます。農水省は、中長期的開門調査をしないという立場です。しかし、科学的に必要なことは実施しなければなりません。評価委員会は農水省の方針に沿うことが求められている機関ではないはずです。評価委員会に求められているのは、冒頭に述べたように、有明海再生の道筋をつけることです。この立場で対応していただくことを要請するとともに、繰り返しになりますが我々の疑問に対する明確なお答えを求めます。