

宛先：環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室内 有明海・八代海総合調査評価委員会事務局あて

氏名：佐々木克之

職業：\*\*\*\*\*

住所：\*\*\*\*\*

電話番号：\*\*\*\*

FAX 番号：\*\*\*\*

意見（理由について、意見内容に含まれている場合には述べていないことをお断りします）

1. 該当箇所：意見募集要領

意見内容：御意見募集要領には「頂いた御意見に対して個別の回答はいたしかねますので、その旨御了承願います」と記されています。個別にご回答していただく必要はありませんが、意見が出された箇所についての評価委員会としての回答はぜひ出してください。例えば釧路湿原再生協議会では取りまとめに際して、だされたパブリックコメントに対して回答しています（<http://kushiro-wetland.jp/pdf/table.pdf>）。この中間とりまとめについても同様な対応をお願い致します。

理由：評価委員会の回答がなければ、出した意見が検討されたのか、どのように取り扱われたのかわからず、パブリックコメントを求める意味がなくなります。

2. 該当箇所：表 3.2.2 と 3.2.3 ( p 29 )

意見内容：表 3.2.3 はデータが 1990 年前後からしかないものと説明があるが、表 3.2.2 と比較すると、熊本の St.1、7、9 と佐賀の A-2、B-2、B-3 は共通の調査点である。意味がよくわからないので説明すること。表 3.2.2 では塩分が総じて+となっているが、有意なのは佐賀県の 3 つの観測点だけである。巻末資料を見ると、佐賀県の 3 つの観測点では 1978 年頃は塩分が 25 から 26 と極めて低い。本当にそうなのかどうか吟味するためにも、年平均値をどのようにして求めたのか（巻末の値は表層の年平均値なのか、全層の平均値なのかなど）を示していただきたい。

理由：説明不足と考えられるため

3. 該当箇所：図 3.3.1 ( p 39 )

意見内容：支配面積と記述されているが、流域面積ではないか。

4. 該当箇所：図 3.4.1 と図 3.4.3

意見内容：負荷量/年は、およそ COD：100000 トン、TN：30000 トン、TP：4000 トンと記述されている。ノリ第三者委員会資料では、COD：100 トン/日、TN：100 トン/日、TP：6 トン/日と述べられている。これを年単位にすると、COD：36000 トン、TN：36000 トン、TP：2000 トン/日となる、今回示された負荷量とノリ第三者委員会報告と比較すると、TN と TP はおおよそ一致しているが、COD は 3 倍も異なる。この原因を明らかにしてほしい。

理由：負荷量は物質循環を明らかにする上で重要なデータであり、正確さが求められる。

5. 該当箇所：表 3.5.1 ( p 51 )

意見内容：表 3.5.1 では 1978 年と 1989～1991 年度を比較して、有明海では 1357ha の干潟が減少しているとしている。しかし、環境省は 1997 年に諫早湾干拓事業で 1550ha の干潟が消滅していると述べているので、この値も付け加えるべきである。

理由：2006 年の資料に 15 年前までの資料しか掲載していないのでは、環境変化について十分論

議できない。

6. 該当箇所：図 3.6.3 ( p 57 )

56 ページに「年平均潮位差、大潮差の経年変化からは、潮受け堤防の工事期間および最終締め切り時の前後で明らかな変化は読み取れなかった(図 3.6.3.参照)」と述べられている。年平均潮位差は、55 ページ参考資料の武岡(2003)が述べているように月の f 効果で周期的変化を引き起こす。図 3.6.3 では昭和 54 年のピークと比べて平成 7 年付近のピークの高さは明らかに小さくなっている。「明らかな変化は読み取れなかった」というのは削除すべきである。武岡(2003)は二つ目のピークの高さが小さくなっているのは、M<sub>2</sub> 潮汐振幅自体の減少によるものと述べている。この減少の要因としてもっとも考えられるのはである。図 3.6.3 の右側の大潮差は昭和 63 年付近から明らかに減少している。大潮差は月の効果 f の影響を受けないので、丁度工事が始まって以降大潮差は減少傾向にあると述べるべきである。

理由：記述が科学的でない。

7. 該当箇所：潮位に関する提言 ( p 62 )

意見内容：潮位については、シミュレーションはモデルの妥当性など問題点がクリアーされているわけではないので、あくまで補助的に用いるべきである。M<sub>2</sub> 振幅減少に関する寄与率が表 3.6.3 に述べられているが、見解 1 もしくは見解 2 の範囲で決着していると考えべきである。見解 3 はシミュレーションに基づいていて不確定要素が大きいいし、見解 4 については、海の研究の 14 巻 p 47-56 (2005) で反論されていて(宇野木)、それに対する再反論が出されていない。

8. 該当箇所：p 64 有明海における潮流の一斉調査

意見内容；海上保安庁と西海区水研の調査が取り上げられているが、評価委員の小松教授らの調査結果も記載すべきである。

理由：1973 年と 2001 年および昭和 50 年と平成 13 年の潮流の比較も意味があるが、漁獲量の減少は 1980 年以降に起きているので、最近の調査結果が重要である。その点で小松教授らの調査は 1993 年と 2003 年を比較しているので重要であり、掲載すべきである。

9. 該当箇所：潮流速の変化要因とその影響 ( p 68 ~ 71 )

意見内容：「諫早湾外では観測年によるデータのばらつきが大きくなる傾向が認められる(図 3.6.2 参照)」と述べられているが、正確でない。「諫早湾口の諫早湾側では約 10%の減速、湾口外側の北側では変化が小さい。湾口外側の中央部では表層で約 10%減小して、中層で約 20%増加した。湾口外側の南側では表層で約 20%減少して、中層で変化がなかった。湾口外側では表層の潮流速は 0~20%減少していて、中層では 0~20%増加した」というように具体的に表現すべきである。

理由：中間とりまとめの記述ではばらつきが大きく、変化がわからない、と理解されるおそれがある。

10. 該当箇所：潮流に関する提言 ( p 74 ~ 76 )

意見内容：1) と 2) は、さらに観測、さらに計算機の整備が必要であると述べているが、これではいつまで調査するのかという漁民の批判に耳をかさない内容となっている。有明海再生は、現在のまったなしの状況にどう対応するのかということと、長期的な展望を問題にする部分がある。後者については調査課題をあげることも必要であるが、前者については現状、与えられたデータからどう判断するのか迫られている問題である。3) には潮流とその他の環境との関係について検討することを述べている。例えば透明度の上昇は潮流速の減少によるとの推定もなされている。

底質が細粒化した原因としてもっとも考えられるのは潮流速の減少である。これらを総合的に判断して、速やかに結論を出すことが求められている。表 3.6.4 の論点・課題では最後の項に、底質、水産資源等と潮流との結びつきの検討があげられているので、迅速な検討していただきたい。

「検討が不十分な干拓以外の内部要因（ノリ網等）の定量的な検討」が上げられているが、ノリ網による潮流速の減少を今なぜ急いで取り上げる課題となるのか理解できない。求められているのは有明海的环境と漁業の変化の問題であり、ノリ網は昔から存在しているので、変化解析の課題とはならない。問題の概況には干拓事業が取り上げられているのに、論点・課題で取り上げられていないのは極めて不自然で、当然取り上げるべきである。論点・課題でとりあげるべきは、総合的な視点からの解析および当面の結論の提出へむけて必要な課題を検討することである。その点では、干拓事業を取り上げていないのは問題である。

理由：当面の課題から逃げることは研究者が責任回果たさないことであり、責任回避となる。

11. 該当箇所：3.7 赤潮の発生（p 77-~80）

意見内容：この節では掲載されている資料が少ない点の改善を要求したい。例えばノリ第三者委員会が作成した「有明海の30年の推移の取りまとめ結果」では、赤潮発生件数と被害額1998年以降増加していること(図 2.39)、1980年代に比べて1990年代には珪藻赤潮も増加している(図 2.41)が、渦鞭毛藻赤潮が極めて増加していること(図 2.42)が記載されている。堤(2005:有明海の生態系再生をめざして、p 105-118)は、ノリに影響を与える秋期の赤潮が1997年から増大している(図 4.1)こと、降水量と赤潮の関係が1998年以降変化して赤潮が大規模化していること(図 4.4)などを述べていて、赤潮に関して重要な知見と思われるが、掲載されていない。松岡(2003:月刊海洋、35、246-251、2004:沿岸海洋、42、55-59)は、諫早湾では締め切り前十数年間で赤潮発生件数が14件、締め切り後の5年間で33件と締め切り後発生件数が増大していること、赤潮原因種が締め切り前は珪藻3件、渦鞭毛藻4件ラフィド藻が6件、締め切り後は珪藻が3件、渦鞭毛藻が12件、ラフィド藻が11件で、いわゆる有毒プランクトン発生が増加したことを報告している。

理由：科学的考察をするには、必要な資料は掲載すべきである。

12 該当箇所：表 3.7.1 (p 81)

意見内容：気象条件、河川からの栄養塩の供給、塩分の低下、晴天の継続、透明度の上昇、海域の富栄養化、貧酸素化が原因としてあげられている。しかし、これらはすべてデータが存在しているので、実際にこれらの要因が赤潮の発生と関係しているのか考察することが可能だと考えられる。また、要因には堤(前掲文献)が海域の成層化を上げているが要因には入っていない点も検討すべきである。論点・課題では、富栄養化が進んでいるか否かと述べているが、ここで富栄養化の定義が不明である。流入負荷量が増加したのかどうか、また海域の窒素やリン濃度が増加したのかという点では富栄養化していない。海域の貧酸素化が進んでいるか否かということも上げられているが、すでに多くの観測結果によって貧酸素化が進んでいることを示している。論点・課題は、赤潮が大規模に発生している原因について考察して、残された課題をあげるべきなのに、考察がなされていない。赤潮発生要因について一つずつ考察していただきたい。すでに、公害等調整委員会ではこの考察を行っているので、ぜひ参考にしていきたい。

理由：多くの資料があるのに、解析がされていない。

13 該当箇所：底質環境(有明海)(p 82~90)

意見内容：p 78 に「有明海の富栄養化は 40～50 年前に進行してきており、底質の泥化は以前から始まっている」と述べているが、説明が不十分であるので、再検討すべきである。

理由：論理の飛躍があると考えられる。シストの変化から富栄養化が進行してきた時期を推定するのは妥当と考えられるが、それと泥化とを直接的に結びつける理由はない。

#### 14 該当箇所：p 89 の 2) 大浦沖・諫早湾口の底質環境

意見内容：「筑後川水系から大浦沖に SS が流入して、沈降し、シルト層の形質を形成する」と述べているが、根拠が示されていないので、示すべきである。

理由：図 3.11.14 には 1990 年代のタイラギ漁場が示されている。諫早湾口もタイラギ漁場であったが、現在は漁場となっていない。該当箇所の説明では、以前から諫早湾口がシルト層であるように記述されているが、もしシルト層であれば、タイラギの浮遊幼生は着底できず、タイラギ漁場になりえないと考えられる。そのことを考えると、シルト層の形成はタイラギが不漁になった 1994 年頃以降ではないかと考えられる。したがって、ここで述べている大浦沖と諫早湾口のシルト層は、筑後川の SS が沈降していると述べているだけで、沈降している根拠、この沈降が以前から起きていたのか、最近なのか述べていないので、明らかにすることが必要がある。

#### 15 該当箇所：有明海の底質環境の変化要因の一番目 ( p 92 )

意見内容：「1980 年以降泥化が進んだのは、筑後川水系等からの細砂・粗砂の流入が減少したため、1996 年以降の潮汐振幅の減少が底質の泥化に大きな影響を与えているとは考えにくい」という記述は、納得できない。まず、現象面を考えてみる。図 3.8.1 からは、1980 年以降泥化が進んだということとはできない。1956 年と 1997 年と 2001 年を比較すると、1956 年と 1997 年の分布が比較的よく類似していて、2001 年では 1997 年と比較して明らかに細粒化している、したがって、泥化が進んだのは 1997 年以降である。図 3.11.17 には、有明海北西部海域の中央粒径値の水平分布の 1989 年と 2000 年の比較が示されている。この図でも 1989 年以降に泥化が進行したことを示している。次にメカニズムについて考えてみる。図 3.3.8 を見ると、筑後川河口から 20 km ほどの間ではシルト・粘土層が多い。しかし、このことから河川から泥供給が増加して海底の底質が泥化したと言うことはできない。横山勝英 ( 第 14 回ジョイントシンポジウム要旨集、46-52、2005 ) は、筑後川では昭和 30 年代には土砂供給量は 20～40 万 m<sup>3</sup>/年であったが、最近では 2～10 万 m<sup>3</sup>/年に減少して、干潟の前進速度は低下していると述べている。清本ら ( 2005、海洋学会春季大会要旨集、p 198 ) は筑後川からの SS 負荷量の経年変動を 1965 年以降解析して、SS 負荷量に経年変動は見られないと述べている。清本ら ( 2005 ) は結論として、近年の透明度の上昇は潮流速の低下など海域環境変動によると推定している。有明海の透明度は浮泥の巻き上げの影響が大きく、その上昇は河川に原因があるのではなく、潮流速の低下が原因の可能性を指摘した。透明度が上昇するということは、浮泥が堆積する、すなわち泥化が進行することになる。泥の堆積は泥の供給と泥の沖への輸送のバランスで決まり、河川からの泥供給が増加して、沖への輸送が弱まれば泥化するので、これらのことを考察せずに、中間とりまとめで泥化したと述べるのは科学的でない。

#### 16 該当箇所：底質の改善 ( p 93 )

意見内容：いくつかの底質改善策が述べられているが、底質の悪化原因を解明しないで行う改善策は効果があげられない。従って、底質の悪化原因を明らかにすることを重点にすべきである。

#### 17 該当箇所：表 3.6.2 ( p 93 )

意見内容：問題の概況については13で意見を述べたとおりである。原因として指摘事項は考えられる要因を羅列しているにすぎない。この中でどれが要因なのか検討するのが中間でもとりまとめではないかと考える。論点・課題について、泥化は以前から近年の潮汐振幅の減少が泥化に影響を与えているとは考えにくいということについては、15で意見を述べた。泥化は河川由来、底質の有機化は赤潮と貧酸素という指摘が示されているが、泥化の要因についてはすでに述べたように河川由来の問題として解析するのは不十分であることを指摘したい。有機化が赤潮と貧酸素ならば、なぜ赤潮と貧酸素が近年頻発するのかについても考察を加えるべきである。

#### 18：貧酸素の過去からの経年的な変化傾向（p97）

意見内容：浅海定線調査では傾向がはっきりしなかったが、その原因は貧酸素が発生しやすい小潮時ではなく大潮時に調査していることが影響していると述べているのは、その通りである。例えば、山口・経塚（2006）（諫早湾における貧酸素水塊の形成機構、海の研究、15、37-51）は小潮時に貧酸素水が形成されることを詳細に述べている。「過去からの継続的なデータは浅海定線調査の結果以外にないので、検討は困難である」と述べているが、その後サルボウの斃死を述べて、近年貧酸素化、底質の還元状態の悪化について述べている。サルボウの斃死以外にも、図3.8.5で示されている底質から硫化水素臭が確認された範囲、佐々木（2005、有明海の生態系再生をめざして、図3.57～3.66、）が示した図も検討し、さらに有明海奥部のタイラギが1999年頃から不漁になった点、カレイやニベ・グチ類など底生魚類漁獲量の減少も考慮して、総合的に評価すべきである。

#### 19 該当箇所：表3.9.1 問題の概況など（p98）

意見内容：論点・課題において、赤潮の増加に寄与している原因は何かと問うているが、赤潮の項を見ると、具体的なことは記述されていない。したがって、これは言葉が悪いが責任転嫁である。貧酸素の項で独立して考慮すべきである。富栄養化が進んできたか（栄養塩の欄を参照）とあるが、栄養塩の欄を参照した結果が述べられていない。栄養塩はそれほど変化がないので、その点では富栄養化が進んでいない（堤（2005）有明海の生態系再生をめざして、p105-118 および堤ら（2006）：陸域からの栄養塩負荷量の増加に起因しない有明海奥部における大規模赤潮の発生メカニズム、海の研究、15、165-189、は栄養塩類濃度が上昇しないのに赤潮が大規模化しているのが、有明海赤潮の特徴であると述べている）、赤潮の原因種により与える影響が・・・の意味がわからない。何が何に与える影響なのか明示すべきである。浅海定線調査結果では溶存酸素の変化が見られなかったとのべているが、本文では大潮のためであるとか、近年底質の還元状態の悪化を述べているので、本文と異なる論点となっているのではないか。この表では、全体として近年タイラギなどの斃死があり、貧酸素調査報告も多数だされているのに、貧酸素があるのかどうかを明示せず、したがってその原因についての考察も踏み込んでいない。近年の有明海漁獲量減少の大きな原因が貧酸素水ではないかと漁民だけでなく多くの人が感じているので、早急な原因解明に取り組むべきである。

#### 20 該当箇所：表3.10.2 問題の概況など（p110）

意見内容：1989年以降、底質の微細泥化、底質の富栄養化、貧酸素によってマクロベントスが減少したことを述べている。したがって、なぜ1989年以降このような現象が生じたのかについて検討すべきなのに、論点・課題では経年的な変化をより明らかにすることが必要とか、生物多様性の減少に関する検討も必要、と調査の必要性を述べているのは問題である。これらの調査は学

問的には有意義であるが、現在評価委員会に期待されている役割は、原因解明とそれに基づいた有明海再生である。なぜ、1989年以降底質環境が悪化して底生生物が貧弱になったのかの原因解明を論点・課題にすべきである。

21 該当箇所：ノリ養殖（p111-116）

意見内容：有明海のノリ生産は近年水域によって変動傾向が異なっている。佐々木（2005、有明海の生態系再生をめざして、p132-135）は、福岡県南部（大牟田）佐賀県南部（大浦）および熊本県北部（荒尾）の生産量が近年減少しているが、それより筑後川や緑川などに近い水域では減少があまり見られないことを示している。このような地域別生産量の変動を検討すべきである。また、ノリと水温および塩分との関係を見ているが、ノリにとってもっとも重要な無機態窒素（DIN）との関係について検討していないのは大きな問題である。佐々木（2005、有明海の生態系再生をめざして、p70-77）はノリ漁場の栄養塩について報告しているので、参照していただきたい。

22 該当箇所：有明海のアサリ（p120）

意見内容：アサリ減少要因として、堤（2005、有明海の生態系再生をめざして、p136-146、およびこの論文の引用文献）が述べている干潟底質の悪化（マンガン説）が抜けているので、入れていただきたい。

23 該当箇所：表3.11.3（1）のノリの不作（p135）

意見内容：論点・課題で、「望ましい栄養塩レベルについてノリだけではなく、他の生物への影響を含めた検討が必要」という指摘は、現状では的外れではないか。第一に、ノリ生産に悪影響を与えている赤潮が1998年以降多発していることが、ノリ生産問題にとって重要課題と考えられるが、この指摘はこのことを念頭においていない。意見21で述べたように、堤防締め切り以後明らかにノリ不作が続いている地域が存在する。赤潮発生の要因を解明して、赤潮発生防御方策を検討することが課題であるべきである。第二に、「ノリだけでなく他の生物への影響を含めた検討が必要」という指摘は、ノリ養殖の節になら述べていないのに、突如ここで出てくるのは理解できない。1998年以降、少なくともいくつかの地域ではノリが不作を続けている現状を把握して、その原因解明に取り組む姿勢をみせていただきたい。

24 該当箇所：表3.11.3（1）の二枚貝の減少（p135）

意見内容：アサリの漁獲量減少の原因として「浮遊幼生期の生残率の低下」が上げられているが、p120~121にはそのような記述はない。問題点をきちんと整理すべきである。論点・課題において、「指摘されている原因の中でどれが重要と考えられるか」と述べている。その通りであるが、覆砂をすれば一時的にせよ回復するので、少なくとも干潟底質に問題があることは明らかである。したがって、「原因の一つは干潟底質が着底稚貝にとって生存しにくい環境となっていることがあげられる」と述べることはできるはずである。問題考えるときに多くの分野を見落とさないようにするのは重要であるが、そのために問題を発散させて、解決を遅らせる欠点をもっていることも考慮すべきである。

25 該当箇所：表3.11.3（2）タイラギ（p136）

意見内容：p122~126を読むと、タイラギ不漁要因として、着底稚貝の斃死（原因は泥化と貧酸素が推定される）成貝の斃死は干潟では起きていない（深いところで貧酸素による斃死の可能性が大きい）ナルトビエイによる食害、の3つがあげられている。成貝についてはナルトビエイに

よる食害も一定の影響を与えていると考えられるが、泥化と貧酸素による悪影響がもっとも重要である可能性が高い。論点整理で原因として指摘されている事項の中でどれが重要か、と記述されているが、泥化と貧酸素がまず重要である、記述すべきである。さらに、なぜ泥化と貧酸素が生じたのかについて検討すべきである。底質と貧酸素は別の節で取り上げられているので、ここでは取り上げないということかもしれないが、生物は環境変化に影響を受けるので、生物側から問題提起も必要である。泥化は1989年以降におきている、着底稚貝は1981年には存在していたが、2003年に斃死していること、図3.11.16を見ると、佐賀県側の着底稚貝は1990年代に入って減少していること、などを検討すると、泥化は1990年代に入って生じていることが見えてくる。従って、論点整理では示されていないが、1989年に開始された諫早湾干拓事業との関係について当然検討課題に入れるべきである。

#### 26 該当箇所：表3.11.3(3)その他の水産資源の減少(p137)

意見内容：問題の概況や原因として指摘される事項はその通りと考えられる。しかし、論点・課題が抽象的であり、これでは原因解明や有明海再生につながらない。「干潟や感潮息の減少、地形変化、潮流の変化等の環境変化が水産資源にどのような影響を与えているか」と記述されている。有明海の漁獲量が減少したのは1980年以降のことであり、とりあえずそのことに絞って具体的に考えるべきである。佐々木(2005、有明海の生態系再生をめざして、p39~48)に人為的開発行為について具体的に述べているので参照していただきたい。干潟の減少は1980年~1990年にかけては福岡県が大きく(炭鉱跡の陥没)、1990年以降は諫早湾干拓事業による消失(1550ha)が大きい。感潮域の減少については資料が十分ではないが、筑後川河口堰によって一部分減少したと考えられる。地形の変化では、諫早湾における3500haの締め切が大きい。底質の変化や潮流の変化はすでに述べられている。従って、漁業の実態(海底に依存性が強い種の減少が著しい)を考えると、貧酸素や底質の細粒化がもっとも影響を与える因子として述べるべきではないか。

#### 27 該当箇所：検討課題の図4.1.1(p138)

意見内容：環境変化と各種要因の整理(図4.1.1)は一般的な図であり、有明海の問題を扱っていない点で具体性がなく、論議を分散させる危険性がある。まず、取り扱う時期をいつからにするのか考えなければ具体的論議が難しい。私は漁獲量が減少を始めた1980年からを考察すべきと考える(必要があれば遡る)。次に人為的影響と自然的影響に分離して考える(人為的影響であれば再生方策も検討しやすい)。第三に人為的影響の一つである栄養塩の流入による富栄養化は有明海では存在しないので削除すべきである。第4に干拓や埋め立てに加えて地形変化もいれて、26で述べたように具体的に記述すべきである。第5に赤潮の大規模化に透明度の上昇、干潟などの浄化機能の減少、水温の上昇が挙げられているが、すでに赤潮の節で述べた堤らが述べている海域の成層化も加えるべきである。

#### 28 該当箇所：検討課題の确实性の評価(p138)

意見内容：「确实性の評価を踏まえた、要因の重要性の評価が必要ではないか」という視点では有明海再生を考える上で不十分である。誤りが明らかなものや根拠が不確かなものは重要性の評価を落とすことは当然であるが、确实性があるかないかだけで重要性を評価するのは危険である。評価の重要な課題のひとつは、有明海漁業衰退の原因解明と対策である。魚類の節では、ヒラメ、ベニ・グチ類、カレイ類およびクルマエビが1990年代後半にさらに急激に漁獲量が減少していると述べている。これらはみな、底生性なので、貧酸素による影響がまず推定される。諫早湾の

タイラギは 1990 年代のはやい時期に、有明海奥部のタイラギは 1990 年代後半から漁獲されなくなった。赤潮は 1998 年から大規模化した。諫早湾干拓事業は 1989 年に開始され、1997 年に締め切られた。これらのデータの中には確実性の高いものもあれば低いものもある。しかし、否定されない限り、データとして活用して検討する必要がある。とくに、漁業と環境の関係を論じる時には疫学的考察が必要である。干拓事業の前後で漁獲がどのように変化したのか、変化がなければ干拓事業は影響を与えていない可能性が高く、変化したのであれば影響を与えた可能性が高い。これらは可能性で考えていて、確率を考えた思考方法である。そのように考えた場合、上に述べた魚種の漁獲量衰退の原因として諫早湾干拓事業があげられる。個々の資料についての確実性を考慮することに加えて、漁業と環境との間の関係においては疫学的、確率的考えも用いるべきである。公害等調整委員会では蓋然性という言葉を用いているが、生態系における因果関係を検討するときには必要な考え方である。

#### 29 該当箇所：検討課題 2 要因の性格に応じた分類 ( p 138 )

意見内容：「各種の要因を、1) 水産資源に接影響を与える要因、2) 間接的に影響を及ぼす要因、3) 自然的変動に起因する要因に分類し、分類に応じた評価も有効ではないか」と記述されている。非常に重要な指摘である。この中間とりまとめを見ると、1) についての考察があるが、2) についての考察がまったくない。これでは、例えば水産資源の減少と泥化の関係を指摘しても、水産資源が減少した本当の要因が解明されない。河川供給と泥化について論じている部分を見ると、水産資源の減少と時期的に合致していないので、水産資源がなぜ減少したのかあいまいになる。この場合、水産資源研究者が泥化の原因も考察していくことが重要である。このページのタイトルが「要因相互の関連および・・・」となっているが、生物への直接的影響と間接的影響を総合的に考察することが必要であるので、「要因相互の総合的関連」とすべきである。

#### 30 該当箇所：検討課題の今後更に分析すべき事項の例 ( p 138 ~ 139 )

意見内容：4 点があげられている。これについては異議がない。ただ、漁民がいつまで検討するのか、と述べているように、更に分析すべき課題があるのと、現在判断しなければならないことを仕分けすべきである。例えば、「1980 年代以降の底質の変化 ( 泥化 ) のメカニズム」が分析すべき事項に挙げられている。タイラギの節で簡潔に述べられているように、タイラギ漁業から見ると、1990 年代に入って泥化が進行したと推定している。その原因としては、不確実性があるが、干拓事業による潮流速の弱まりがあげられていて、それ以外の要因はあげられていない ( 底質の節で、20 年前から泥化が進んでいるという記述については、15 で批判的意見をのべた )。このような場合、さらに検討すべきなのは当然であるが、疫学的考察によって現時点で干拓事業によって泥化が進行した可能性が高いと結論すべきである。諫早湾の堤防が締め切られてすでに 9 年が経っている。漁業者は自殺者がでるなど困難な生活に追い込まれている人が出てきている。まだわからない、わからない、分析すべき事項がいろいろある、と言っているのでは研究者の責任回避となる。最善を尽くして、評価を先送りすべきでない。

#### 31 該当箇所：再生に向けた対策オプションとその評価、評価の留意点 ( p 142 )

意見内容：「多くの取り組みや成果が存在するので、それらを十分踏まえることが重要ではないか」と指摘されている。もっともである。とくに、諫早湾干拓事業と有明海漁業被害の因果関係を論じた公害等調整委員会の専門委員会報告は検討に値すると考えられる。しかし、中間とりまとめを行った現在、パブコメで出された意見を検討するのは当然であるが、あまりいろいろな成果を

検討しているは、評価委員が今までに得られた資料を自らが十分検討して、自らの意見を作り出すことがおそれられる危険性があると考えられる。したがって、スケジュールをにらんで、委員自らの責任で評価を作成することを優先させるべきと考える。

32 該当箇所：再生に向けた対策オプションとその評価、再生目標の在り方と 4.3 調査研究・監視の総合的推進（p142）

意見内容：目標は具体的な結果に基づいて、具体的に提案しなければ有効ではない。有明海について言えば、具体的な原因説明に基づく再生策が必要となる。現在まで、裁判その他でさまざまに有明海の漁業被害について論じられてきた。それら全ては諫早湾干拓事業が何らかの漁業被害を与えてきたことについては一致している。また、農水省も含めて諫早湾干拓事業以外の漁業被害を与えた要因についての意見は存在しない。しかし、漁業被害を与えたことについての定量的資料がないとか、まだ調査不足だとかいう理由で、干拓事業が明確に漁業被害を与えた可能性があると述べていないだけである。この問題の解決なしに有明海漁業再生はないと考えてもよい。この問題を解決するもっともよい方法は、すでに 2001 年にノリ第三者委員会が提案した中・長期開門調査である。開門調査によって漁業被害が改善されなければ、干拓事業以外が原因であることが明瞭になり、今までと違った取り組みが進む。逆に開門調査によって有明海漁業と生態系が回復すれば、漁民が肌で感じているように干拓事業が漁業被害の原因であることが明確になり、有明海再生の方向が明らかとなる。評価委員は、このような具体的問題について具体的に評価をくさす役割がある。4.3 の調査研究・監視の総合的推進の項には「再生策の推進のための、効果的な調査研究・監視のあり方」が述べられているので、効果的な調査研究として開門調査を提案して、その後十分な監視（モニタリング）を進めていくことを提案していただきたい。

33 該当箇所：再生に向けた対策オプションとその評価、不確実性への対応（p142）

意見内容：28 でこのことに関連することをすでに述べて、重なることもあるが、この意見で最後なので改めて触れたい。ここでは「複雑な自然環境系において、問題点と要因との関係には、不確実性が常に存在する。不確実性がある中で環境管理の考え方について、議論が必要ではないか」と記述されている。有明海の場合、漁業被害回復のための環境管理についての考え方について考えてみるということになる。私は環境管理について検討するとき、以下の 4 つの考え方が必要ということ提案したい。

1) 総合的考察・・・すでに述べてきたので重なるが、例えば底質の節では泥化は 20 年も前から始まっていると述べている。一方、タイラギの節では 1989 年以降泥化が始まったと述べている。タイラギ稚貝が着底できなくなっているのがタイラギ漁業衰退の重要な原因としてあげられている。その原因は第一に泥化で、その次に貧酸素水と推定される。また、赤潮は 1998 年以降大規模化している。赤潮が大規模化すると、底層で貧酸素となる可能性が高くなる。これらを考察すると、少なくとも水産資源について考慮すると、泥化は 1989 年以降進行したと判断すべきである。次の例として、赤潮はすでに述べたように 1998 年以降大規模化している。赤潮の原因として、水温上昇、透明度の上昇、河川からの負荷量の増大、アサリなど底生生物の減少などが考えられるが、このどれも 1998 年以降の赤潮の大規模化を説明できない（これについては公害等調整委員会専門委員報告に詳しい）。公害等調整委員会では、最後に海の成層化が原因である可能性があるとしたが、すでに述べたように証拠不十分とした。しかし、総合的に考えると潮流の変化に伴う成層の強化が赤潮の大規模化の要因として考えられる。底質とタイラギ、成層化と赤潮の

例を示したが、意見 29 でも少しのべたように、価委員会ではぜひ、総合的検討を加えていただきたい。

2) 予防原則・・・1992 年国連環境会議（リオデジャネーロ）で「深刻な、あるいは不可逆的な被害のおそれのある場合には、完全な科学的確実性の欠如が、環境悪化を防止するための費用対効果の大きな対策を延期する理由として使われてはならない」という原則が確認された。有明海漁業被害に適用すると、「諫早湾干拓が有明海漁業に重大な被害を与えている可能性がある場合には、開門調査を延期することはしてはいけない」ということになる。また「干拓事業が漁業被害を与えている科学的証拠や因果関係が十分示されなくても、漁業被害の深刻さを評価して、予防的な対策（開門調査など）を探る」と言い換えることができる。予防原則の考え方は、有明海漁業が深刻と認識されれば、取り入れるべきであり、私は深刻と考えている。

3) 疫学的考察・・・ある食品（例えばある仕出屋の弁当）を食べた人が下痢をする確率が、その食品を食べなかった人と比べて有意に高い場合に、その食品を食べることが禁じられる。この時、なぜ下痢が起きたか（微生物？化学物質？）というメカニズムが明らかである必要はない。有明海漁業被害に適用すると、諫早湾干拓工事の前に比べ工事後に一定以上の割合で漁業被害が生じれば、干拓事業が漁業被害を引き起こした可能性が高いと判断される。水俣病の場合、チッソ工場廃液に影響を受けた魚介類を食べた人が水俣病を発症した。従って、疫学的には、なぜ水俣病が生じたのかというメカニズムが明らかでなくても、水俣湾に魚介類を食べることを禁じるべきであった。しかし、メチル水銀が原因であるかないかなどのメカニズム論争が重視されて、魚介類摂食禁止がなされず、水俣病は拡大した。諫早湾干拓事業の場合には、干拓事業前と後を比較すると、諫早湾では各種漁獲量の減少、有明海については赤潮の多発、タイラギ漁獲量減少が明らかである。疫学的に考えれば、干拓事業と諫早湾及び有明海漁業被害の間の因果関係は明らかなので、当面干拓事業を中止すべきである。佐賀地裁はこのような判断をしたが、福岡高裁は疫学的考察を行わず、漁民に被害の甘受を押し付けた。有明海の問題は、自然科学の問題であると同時に漁民の生活がかかっている問題であるので、ぜひ疫学的考察を行っていただきたい。

4) 不可知論の克服・・・有明海的环境変化と漁業被害の間に因果関係が必ずあるはずであると考えられる場合と、自然は複雑で因果関係はわからないと考える場合には、評価において大きな違いが生じる可能性がある。農水省は、干拓事業と漁業被害と関係ないと言っているが、それならばその根拠を示すべきである。しかし、農水省は干拓事業と漁業被害とは無関係という立場であるので、干拓事業と漁業被害の間の因果関係を明らかにできないのは当然であるが、干拓事業以外の原因も明らかにできていない。福岡高等裁判所は「諫早湾干拓工事と有明海の漁業環境の悪化との関連性は否定できないが、その割合・程度という定量的関連性を認めるまでには至らない」と述べた。例えば、タイラギ漁業は堤防締切り後数年で壊滅して、底質の泥化や貧酸素が原因との推定があったのに、定量的でないとして因果関係を否定した。因果関係があるはずという立場であれば、さまざまなデータを総合的に判断して、因果関係を認識できたはずである。公調委は「漁業被害は認められるが、現在の証拠関係からは、漁業被害と干拓事業による環境影響との関係については、高度の蓋然性を認めるには至らず、漁民の申請を棄却する」と述べた。蓋然性とはあることが起きる確率が高いというような意味である。「現在の証拠関係からは・・・高度の蓋然性を認めない」というのは、今まで得られた観測データからは、漁業被害と干拓事業との因果関係について高い確率は認められなかったという意味となる。しかし、公調委は、11 で紹介した堤

(2005: 有明海の生態系再生をめざして、p 105-118) の報告を参考人尋問で聞いているのに、このデータを使わなかった。雨が降ると赤潮になるが、その関係が締め切り前と後で明瞭に異なり、同じ雨が降っても締め切り後にはより大規模な赤潮になるというデータを無視して、なぜ「現在の証拠関係からは・・・高度の蓋然性を認めない」ということが出来るのであろうか。これは、因果関係は簡単にわからないという立場によるときか考えられない。このような、自然は複雑で因果関係を明らかにするのは難しいという考えは一般に不可知論と呼ばれる。しかし、一般に研究者は自然にはからくりがあると考えて調査研究を行っている。評価委員も、不可知論に陥らず、自然の中に存在しているからくりを明らかにする立場で評価を進めていただきたい。最終とりまとめまでに、ぜひ有明海環境変化と漁業被害の間関係と、それに基づく再生方策を具体的に示していただきたい。