

高木仁三郎市民科学基金 助成研究/研修 完了報告書

提出日： 2006年 4月 25日

1. 氏名・グループ名及び研究テーマ

氏名(グループ名)	佐藤慎一(諫早湾保全生態学研究グループ)
連絡先・所属など	〒980-8578 宮城県仙台市青葉区字青葉6-3 東北大学総合学術博物館 kurosato@mail.tains.tohoku.ac.jp
調査研究・研修のテーマ	諫早湾干拓事業に伴う「有明海異変」に関する保全生態学的研究
研修先の機関・名称など <研修の該当者のみ>	

2. 調査研究・研修の経過

- ・2005年4月～ 長崎大学において、過去8年分の採泥試料で得られたヨコエビ類の同定および生態学的分析(現在も継続中)
- ・2005年4月～ 鹿児島大学において、1997年6月と2002年6月にそれぞれ採集された有明海全域約90地点の多毛類標本の科別の分類および主要な科(チロリ科など)の種レベルの同定作業(現在も継続中)
- ・2005年6月1-2日 有明海奥部50定点における採泥・採水調査実施
- ・2005年8月17-18日 諫早湾干拓堤防の内側16定点と外側15定点で採泥・採水調査実施
- ・2005年8月19-20日 長崎大学環東シナ海海洋環境資源研究センターでソーティング研修実施
採泥試料の一部を東北大学と鹿児島大学に送付
(助成金使用終了)
- ・2005年9月～ 東北大学・長崎大学・鹿児島大学にて、採泥試料のソーティング作業開始(現在も継続中)
- ・2005年10月～ 鹿児島大学にて水質分析、長崎大学にて底質分析を実施(現在も継続中)
- ・2005年11月21-22日 有明海奥部50定点における採泥・採水調査実施
(プロ・ナトゥーラ・ファンド助成金による)
- ・2006年3月6-16日 韓国セマングム干拓予定海域における貝類調査(自己負担)

3. 調査研究・研修の成果

有明海奥部50定点および干拓調整池内外での採泥調査による成果（佐藤慎一）

・2005年6月1-2日に、長崎県有明町で漁船1隻を借り、有明海奥部50定点において、スミス・マツキンタイヤ採泥器およびバンドン採水器を用いて採泥・採水調査を実施した。同様の調査は1997年6月から毎年連続で行っているが、本年は昨年と同様に島原沖でビロードマクラ（二枚貝類）のマットが見られるなど、底生生物相には大きな変動はなかった。これは、1997年から2000年にかけて底生生物が急激に減少した後、わずかな種だけが極端に増殖しては消滅を繰り返す状態が続いていることを示しており、有明海奥部の底生生物相は、依然として多様性が低く、不安定で貧弱な群集の状態に推移していることが明らかになった。

・2005年8月17-18日には、諫早湾干拓堤防の内側と外側において、それぞれ15-16定点の採泥調査を行った。干拓堤防内側の調整池では、2000年以降はほとんど底生生物が見られない状態となっているが、今年も昨年と同様に「死の湖」状態であった。干拓調整池の大部分にアオコが発生するなど、水質も悪化したままであるとの印象を受けた。

・2005年11月21-22日には、プロ・ナトゥーラ・ファンドの助成により、再び有明海奥部50定点における採泥調査を行った。秋季（11月）の採泥調査は、2003年より3年連続で実施することができた。2002年6月から2005年6月までは高密度で見られていたビロードマクラ（二枚貝類）が、本調査ではほとんど見られず、さらなる底生生物群集の急激な種構成の変化が生じていることが明らかになった。

多毛類の同定・集計作業による成果（佐藤正典）

・1997年3月～8月に見られた諫早湾内（潮受け堤防内）の多毛類相の変化を検討した。その結果、潮受け堤防の閉め切り後に、多毛類の現存量（湿重量）も個体密度も、貝類などと同じように急速に低下し、1997年8月までに潮受け堤防内の多毛類相はほぼ壊滅した。これらの標本の詳細な分類学的検討は目下継続中である。

・1997年～2002年に有明海奥部で得られた標本を用いて、多毛類相の変化について検討を行なった。特に、有明海奥部の中央部にあたるA14地点およびA20地点において、多毛類の現存量の経年変化を検討したところ、両地点とも1997年から2000年にかけて減少したが、その後、増加に転じていることが分かった。これらの増減傾向は、二枚貝類で見られた経年変化（金澤ほか，2005）と非常に類似しており、今後、それらを規定する共通の環境因子の特定が期待される。なお、有明海の多毛類相の全容解明のため、有明海各地の干潟部で随時採集した多毛類標本についても、合わせて詳細な分類学的検討を行なった。サシバゴカイ科とカンムリゴカイ科については加藤哲哉博士（京都大学）に、ツバサゴカイ科とカンザシゴカイ科については西栄二郎博士（横浜国立大学）にそれぞれ標本を送付し、詳細な検討を依頼した。

・1997年と2002年に有明海全域で得られた試料を基にチロリ科の分布を比較したところ、1997年には5種（合計142個体）、2002年には6種（合計259個体）が確認された。どちらの年も、有明海の奥部から湾口部にかけての広い範囲に、*Glycera nicobarica*と*G. onomichiensis*が比較的高密度に分布していた。その分布域は、底質の中央粒径値が1-3（中粒砂～細粒砂）の範囲（東，2005）にほぼ一致した。一方、湾口部付近（底質の中央粒径値が1以下）には、*G. lapidum*, *G. alba*（両年とも）、*G. cf. oxycephala*（1997年だけ）、*G. tessellata*, *Hemipodia yenourensis*（2002年だけ）が分布していた。

・今回の調査により、サシバゴカイ科の標本のうち *Mysta* sp. については、未記載種であることが明確になり、現在、記載準備中である。この種については、2005年6月11-12日に開催された第41回日本動物分類学会で発表された。

ヨコエビ類の同定・集計作業による成果（松尾匡敏）

・ヨコエビ類は、有明海全域において 1997 年には 24 科 94 種 12434 個体が、2002 年には 27 科 89 種 37649 個体がそれぞれ採集された。イシクソコエビ科 Isaeidae が全体の約 40% を占めており、ドロクダムシ科 Corophiidae は2002 年に全体の約 39% を占めた。2002 年に最も多く採取された *Corophium* sp.A についてその分布域を図示すると、2001 年 6 月の調査で観測された貧酸素水塊の周囲に集中的に分布していた。また、*Corophium* spp. が集中的に分布していた諫早湾口周辺海域では、諫早湾の潮止めにより潮汐・潮流の減衰と連動して底質が細粒化したことが報告されている。このことは、泥で生管をつくる *Corophium* spp. にとっては生息に適した環境となったことも生息密度の上昇に拍車をかけた可能性がある。

・調整池内では、潮止め前には海産種を中心として 15 種が採取されたが、潮止め後 1 年の 1998 年 4 月には塩分の減少と並行してヨコエビ類の種数は減少した。しかし、タイリクドロクダムシ *Corophium sinense* は塩分が 10psu 前後になるとその生息密度を上昇させ、その後は塩分の更なる減少とともに生息密度が減少した。また、短期開門調査の影響で調整池内の塩分は再び上昇し、2002 年 5 月にはこれまでの密度を大きく上回る生息密度で *Corophium sinense* が採取された。しかし、2002 年 9 月以降は *Corophium sinense* が再び減少している。

水質の分析結果による成果（市川敏弘）

・2005年に採水した試料を用いて分析した結果、栄養塩やクロロフィルは、海域・季節・年度によって大きく変動することが明らかになった。有明海奥部海域の硝酸は0.1-22 μM 、アンモニアは0-33 μM 、リン酸は0-6 μM 、ケイ酸は4-380 μM の範囲で分布した。調査海域の栄養塩の水平分布は、有明海奥部に向うにつれて濃度が高くなっていくことが特徴的であった。また、閉切り堤防内の栄養塩濃度は一般にその外側の海域よりも高く、排水門から排水される高濃度栄養塩の水が海域の分布に影響を与えている可能性が示唆された。有明海奥部で過去に得られたデータ（11月）と比較すると、栄養塩濃度は閉切り後2001年で最大となり2003年に大きく減少し、それ以後増減を繰り返している。

植物プランクトンの現存量の指標となるクロロフィル濃度は、有明海奥部50定点では1-13 $\mu\text{g/l}$ 、堤防内の淡水域では21-135 $\mu\text{g/l}$ であった。クロロフィル濃度も海域によって大きく変動すること、また堤防内は海域に比べてきわめて高濃度であることがわかった。過去のクロロフィル濃度（11月）と比較すると、有明海奥部では2000年から2005年に向って数倍以上増加する傾向にあった。

韓国セマングム海域における調査・活動の成果（佐藤慎一・山下博由）

・韓国セマングム海域では、2006年3月11-14日に4地域の干潟において、底生生物の定量調査を実施した。同様の調査は、2000年5月より開始して、今回で10回目となる。これまでに、山下は、セマングム海域で5種の新種貝類を発見し、学会発表や記者会見で公表した。現在は、韓国の研究者と記載論文を作成中である。また、佐藤は、過去6年間のセマングム海域における貝類の経年変化を詳細に調べて、それを諫早湾での貝類の変化と比較した。その結果、セマングム海域では、潮受け堤防完成前にも関わらず、すでに諫早湾の潮止め後に見られた現象が再現されていることを明らかにし、論文や学会発表で公表した。

・2006年2月に、韓国の最高裁判所にあたる大法院において、セマングム干拓事業の是非を審議する公開弁論が実施された。佐藤と山下は2006年3月に韓国へ行き、ソウル市内で開かれたシンポジウムで研究成果を発表し、また環境部で記者会見を開いて新種の報告を行うことで、セマングム海域の干潟の重要性を広く韓国社会に訴えた。

4. 対外的な発表実績

- ・ 2005 年 4 月 長崎平和研究第 19 号に、論文「諫早干拓と有明海問題」(東 幹夫)を発表
- ・ 2005 年 4 月 16 日 「干潟を守る日 2005 in 諫早シンポジウム」(諫早市)の基調講演として「有明海の豊かさを支える干潟生態系」(佐藤正典)を発表
- ・ 2005 年 4 月 23 日-24 日 「やさしい朝日環境教室～みんなで有明海を学ぼう」(鹿島市)に企画全体のコーディネーターとして、また当日の講師として参画(佐藤正典)
- ・ 2005 年 6 月 11 日 日本動物分類学会(徳島市)において、「有明海より採集された *Mysta* 属(サシバゴカイ科・多毛類)の未記載種」(加藤哲哉・佐藤正典・白山義久)を発表
- ・ 2005 年 7 月 日本ベントス学会誌 60 号に、論文「諫早湾潮止め後の有明海における二枚貝類群集の変化」(金澤 拓・佐藤慎一・東 幹夫・近藤 寛・西ノ首英之・松尾匡敏)を発表
- ・ 2005 年 8 月 『海洋と生物』159 号に、論文「内湾干拓に伴う貝類群集の変化」(佐藤慎一)を発表
- ・ 2005 年 9 月 24 日 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会(厚岸市)において、「有明海の底質とベントスは諫早湾潮止め後も変化していないのか?」(東 幹夫・松尾匡敏・近藤 寛・佐藤慎一)を発表
- ・ 2005 年 9 月 24 日 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会(厚岸市)において、日本ベントス学会奨励賞受賞講演「黄海と有明海における底生生物相の比較を目指して」(佐藤慎一)を発表
- ・ 2005 年 9 月 恒星社厚生閣より出版された『有明海の生態系再生をめざして』(日本海洋学会編)において、1 章 5. 「底生生物」、3 章 5. 「底質の変化」、4 章 2. 「底生動物相の経年変化」を分担執筆(東 幹夫)
- ・ 2005 年 10 月 17-18 日 韓国で開催された湿地保全のための国際シンポジウム(同時通訳付き、行政担当者や一般向けシンポジウム)「International Symposium for Hosting 2008 Ramsar COP 10」(チャンウォン市)における招待講演として、「Importance of macrobenthic biodiversity in tidal flats in eastern Asia」(佐藤正典)を発表
- ・ 2006 年 2 月 17 日 熊本学園大学水俣学研究センター公開講座「いのちと環境を考える」(水俣市)において、「海の生きものたちの恵み」(佐藤正典)を発表
- ・ 2006 年 2 月 25-26 日 東京都内において、日韓共同干潟調査団主催のシンポジウム『国境を越えた干潟への想い 韓日の素晴らしい自然・食・文化を未来へ』を実施(山下博由・佐藤慎一)。2 日間にわたって、多くの発表者が日本と韓国の干潟の豊かさ・大切さを訴えた
- ・ 2006 年 3 月 「有明海・八代海総合調査評価委員会中間とりまとめ(案)」についての意見(東 幹夫)を発表
- ・ 2006 年 3 月 8 日 ソウル市内において、セマングム干拓に関するシンポジウムに参加。「大型公共事業による生物相の変化 諫早湾干拓とセマングム干拓」(佐藤慎一・山下博由)を発表
- ・ 2006 年 3 月 9 日 韓国政府環境部において、セマングム干拓予定海域において発見された新種に関する記者会見を開く(山下博由・佐藤慎一)。セマングム海域の重要性を韓国社会に訴えた
- ・ 2006 年 3 月 12 日 セマングム干拓予定海域内において、韓国環境運動連合の主催する抗議行動に参加、セマングム海域の重要性を説明する(佐藤慎一)

5. 今後の展望

・諫早湾は、潮止めから9年以上が過ぎ、今も前面堤防の建設等が進められている。その間に、赤潮や貧酸素水塊の頻繁な発生や、潮流速度の減少と底質の細粒化、ノリや貝類などの漁獲量の急激な減少など、「有明海異変」を示す様々な環境の劇的変化が見られた。私たちの研究成果は、それらの異変のほとんどが、諫早湾干拓を起因として、各々の事象が複雑に影響しあっていることを示している。しかし、国による調査や裁判所・公調委などの判決では、それら異変の原因は「明らかではない」との判断がなされている。このような社会情勢を変えるために、本研究の成果を積極的に市民に対して提供することで、より多くの人たちに社会に対する監視の目を持ってもらいたい。

・一方、有明海異変が今後も続くことは明白であり、いつかは韓国・始華湖干拓と同様に水門を開放する日が来ると予測される。現時点では、調整池内にはほとんど大型底生生物も生息しておらず、大きな変化も見られないのだが、現時点で水門開放以前の地道な調査を続けることが、水門解放後の調査に生かされることになる。私たちが過去9年間に渡り続けて来た調査は、水門開放後に行なわれる調査に対して、共通した精度で比較可能な水門開放以前の基礎データを供給することができる点で非常に重要である。今後も、持続的な調査資金を獲得するのは容易ではないが、私たちは諦めることなく、研究助成への申請を続けてゆきたい。

・多毛類の分類学的研究では、サシバゴカイ科の *Mysta* sp. 以外にも、複数の科で未記載種が見つかっているため、今後も継続して分類学的検討を進め、新種の記載に努める。これは、有明海の底生生物の豊かさを示す重要な証拠となる。また、採泥試料中の多毛類の分類は、その多くが継続中の段階であるため、今後も精力的に同定作業を行うことで、諫早湾潮止め後のより詳細な底生生物群集の変化を明らかにしたい。

・ヨコエビ類については、過去9年間に採泥調査で得られた試料の種レベルでの分析を行うことで、環境変化に対する生物の反応についてのパターンを示すことが出来ると考えられる。今回、有明海全域と調整池内のヨコエビ類の変化として、共通して *Corophium* spp. が増加するという結果が得られた。このことから、環境変化時には *Corophium* spp. など日和見的な種が増加し、その後に新たな種が移入してくることを拒んでいる可能性がある。

・ヨコエビ類は、分類学的な研究が未発展の分類群である。我々の調査において、ヨコエビ類の分類学的な発展が見込まれる。なお、諫早湾調整池内の調査で新種のヨコエビ類 (*Kamaka* sp.) が採取されており、現在記載が進んでいる。

・諫早湾干拓に続き、韓国セマングム干拓事業においても、2006年3月16日に韓国の最高裁にあたる大法院が原告敗訴の判決を下した。それに伴い、2006年3月17日より堤防建設工事が再開し、ついに4月24日には堤防が完成する予定となっている。今後、さらにセマングム海域内側と外側海域において、底生生物の定量調査を継続的に実施することで、潮受け堤防完成後の生物相の変化を詳細に分析し、韓国政府および世界世論への警鐘を鳴らし続けたい。

高木基金へのご意見