

中間取りまとめ(第2章)案 海域全体の底生生物の状況と変動要因の検討

1. 小委員会資料番号・タイトル等

- ・小委員会資料番号：第4回海域環境再生方策検討作業小委員会 資料2
- ・タイトル：有明海・八代海等における海域特性について
- ・発表者：環境省
- ・実施年度：令和元年度

2. テーマ

海域全体の底生生物の状況と変動要因の検討

3. 背景・目的

海域環境再生方策検討作業小委員会の検討の方向性として、ベントス群集及び底質の継続的なモニタリングを実施し、地点・海域ごとの変動状況等を整理するとともに、長期変動（気温・水温等）や短期変動（降雨量、台風、河川流量等）に関する要因の状況を整理し、ベントス群集と海域環境項目の変動状況との関連性に関するデータ分析を行うこととしている。

これらを踏まえ、本検討では、ベントスの経年変化からベントス群集の種組成や個体数の顕著な変化等について確認するとともに、ベントスの総個体数が著しく増加する等の傾向がみられる海域を対象として、要因分析を実施するものである。

4. 対象海域

有明海、八代海

5. 内容・方法・結果

5.1 内容・方法

検討は以下の手順に従って実施した。

①海域全体の底生生物の状況

各海域における底生生物の種類数、個体数、湿重量の経年変化を解析する。

②底生生物の変動要因の検討

各海域における底質（粘土シルト含有率、含水率、COD、T-S）と底生生物（種類数）の関連性を検討するとともに、A2海域において、試行的に底質、河川流量、降水量、隣接海域や外海からの影響と底生生物の変化との関係性を検討する。

5.2 結果

5.2.1 海域全体の底生生物の状況

1) 有明海

(a) 種類数

A1 海域は、変動は小さく、低い値で推移し、A2～A6 海域は概ね横ばいで推移しているが、変動が見られる。A7 海域は変動が大きく、地点によって種類数の差が大きい。

(b) 個体数

A1 海域は A_{sg}-2 の 2008 年（ドロクダムシ属）、2011～2012 年（カワグチツボ）、2016 年（ヒラタヌマコダキガイ）を除き、変動は小さく、低い値で推移し、A2 海域は近年も引き続き著しい変動が見られ、2009 年以降の変動はホトトギスガイによる。

A3 海域は 2011 年・2015 年（ダルマゴカイ）、2013 年（マルスダレガイ科 *Veremolpa* sp.）を除き、変動は小さく近年は低い値で推移している。

A6 海域は近年では 2012・2017 年（カイクシ目）、2011・2018 年（シズクガイ）、2013 年（ドロクダムシ属）による変動が見られる。

(c) 湿重量

A1 海域は A_{sg}-3 で 2011 年頃までサルボウガイによる変動、A2 海域は A_{fk}-2 で 2009 年にホトトギスガイによる変動が見られた。

2) 八代海

(a) 種類数

Y1 海域・Y2 海域・Y3 海域は概ね横ばいで推移しているが、変動が見られる。Y4 海域・Y5 海域は変動が大きく、Y_{kg}-1 と Y_{km}-7 は比較的种类数が多い。

(b) 個体数

Y1 海域は Y_{km}-1 で 2006 年・2007 年（ホトトギスガイ）、2016 年（ドロクダムシ属）、2018 年（ダルマゴカイ）による変動が見られる。

Y2 海域は 2010 年以前は変動が大きかったが、近年の変動は比較的小さく推移している。

(c) 湿重量

Y1 海域は Y_{km}-2 において、2018 年（ムラサキハナギンチャク）による急激な変動が見られる。

Y2～Y5 海域では変動は小さく、低い値で推移している。

<有明海：種類数>

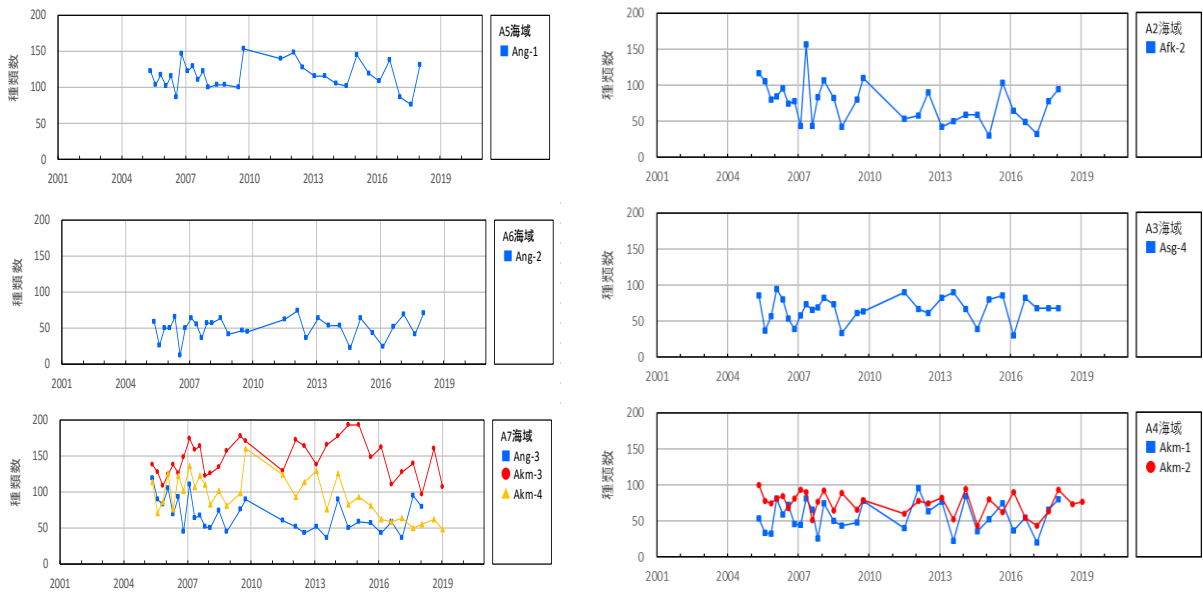


図 1 有明海における底生生物（種類数）の経年変化

<有明海：個体数>

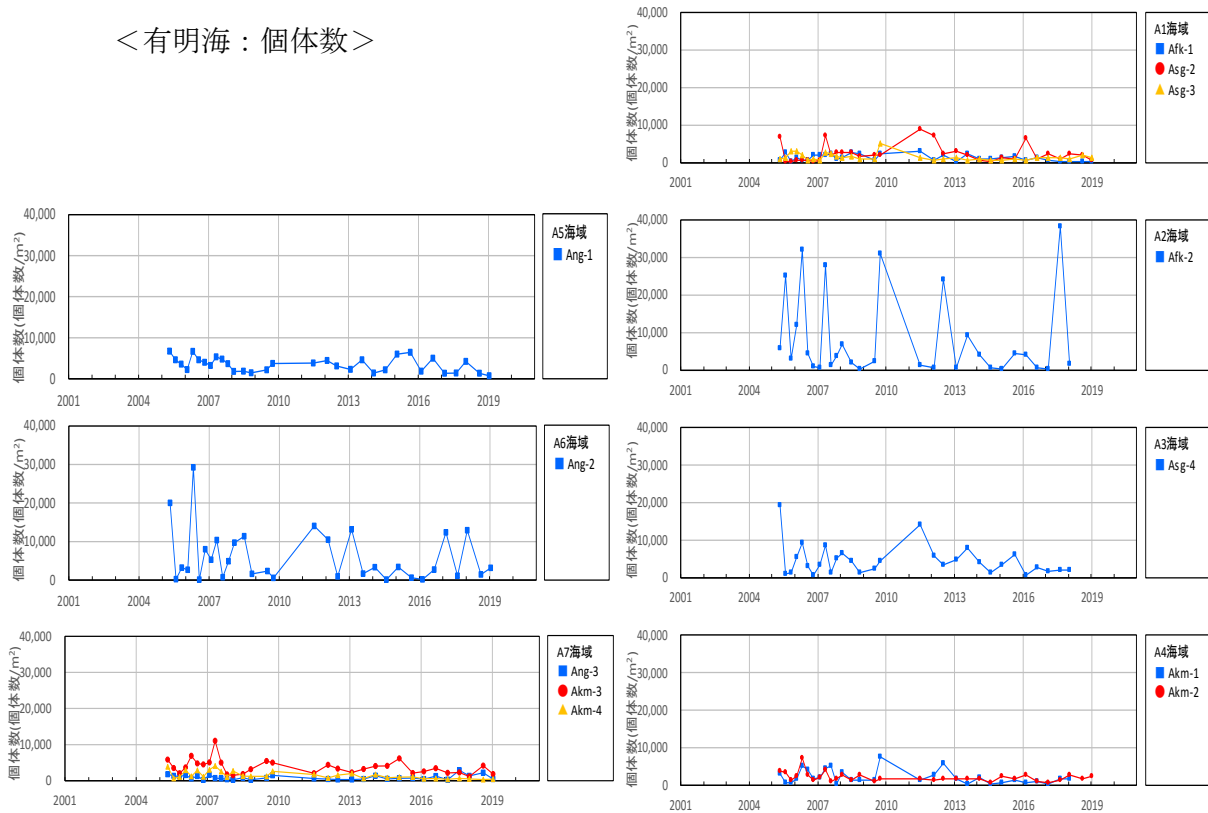


図 2 有明海における底生生物（個体数）の経年変化

<有明海：湿重量>

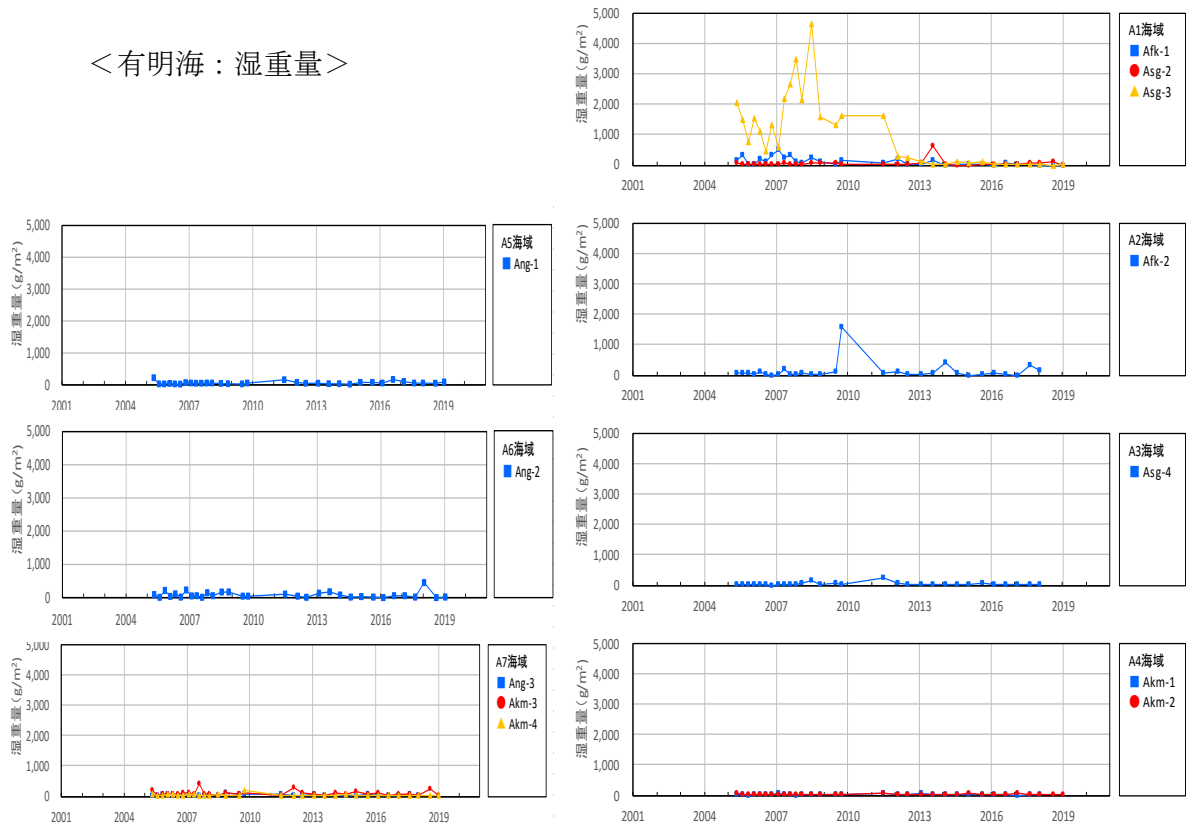


図 3 有明海における底生生物（湿重量）の経年変化

<八代海：種類数>

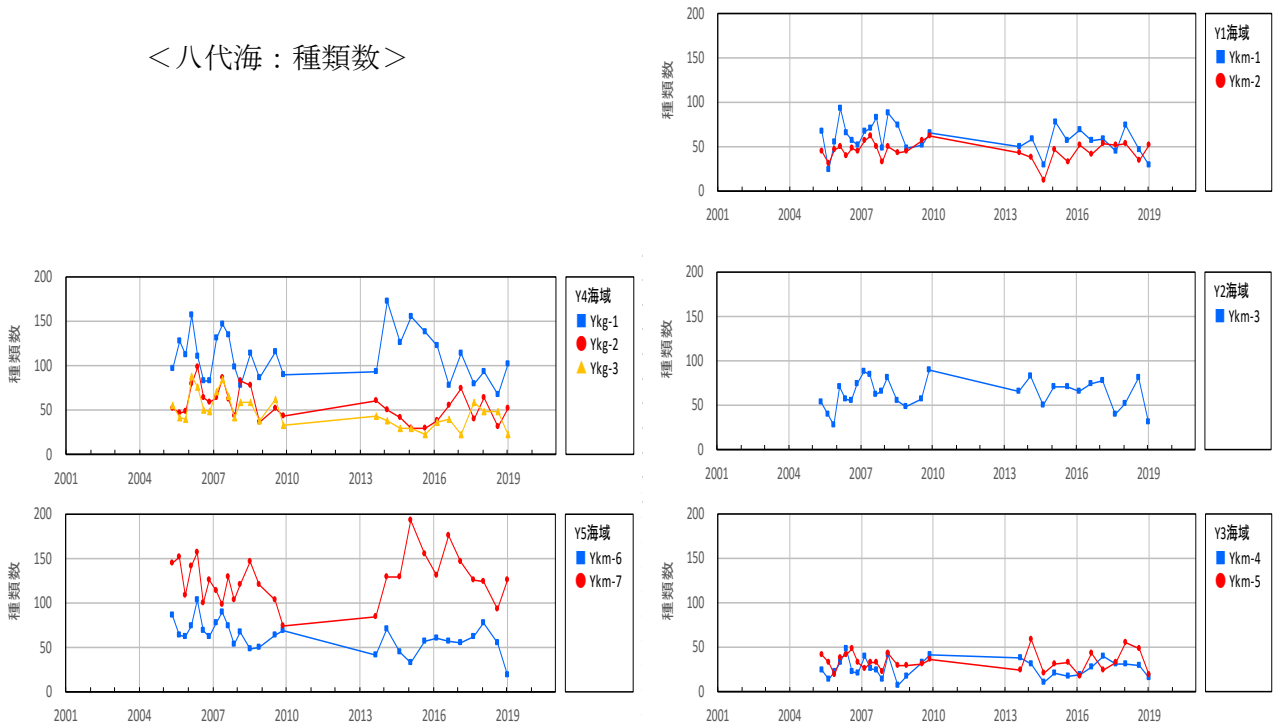


図 4 八代海における底生生物（種類数）の経年変化

＜八代海：個体数＞

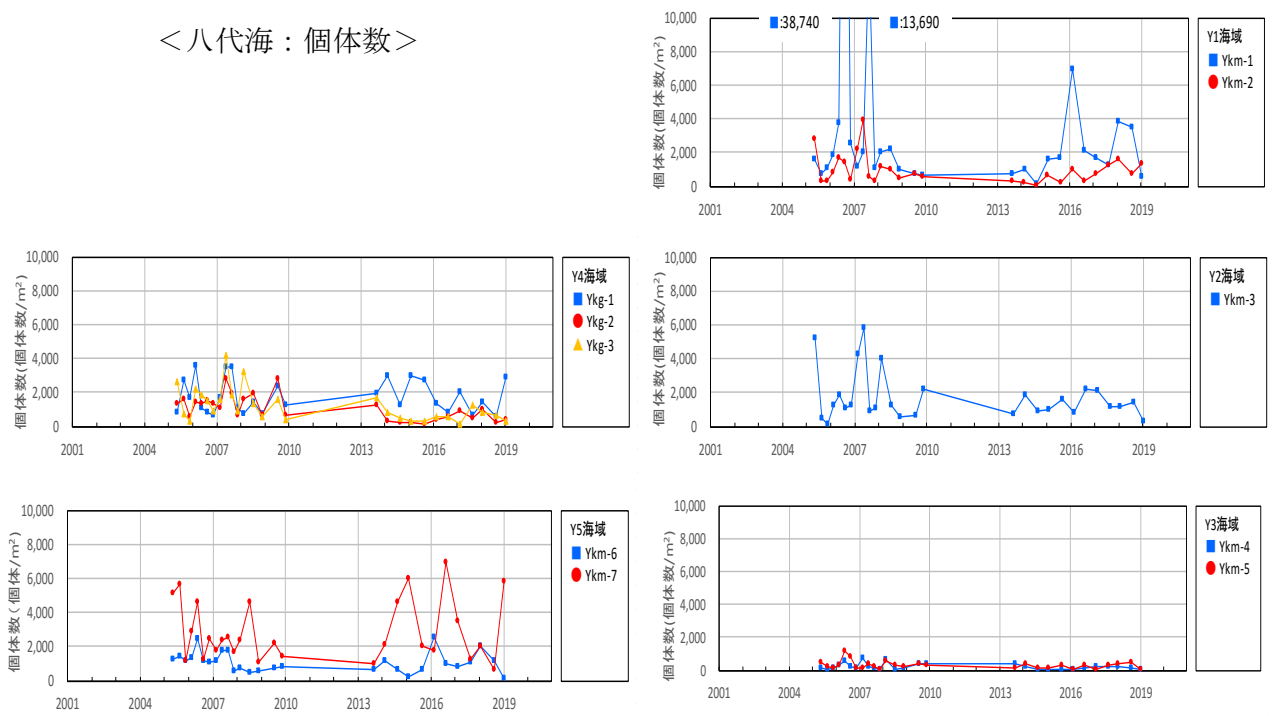


図 5 八代海における底生生物（個体数）の経年変化

＜八代海：湿重量＞

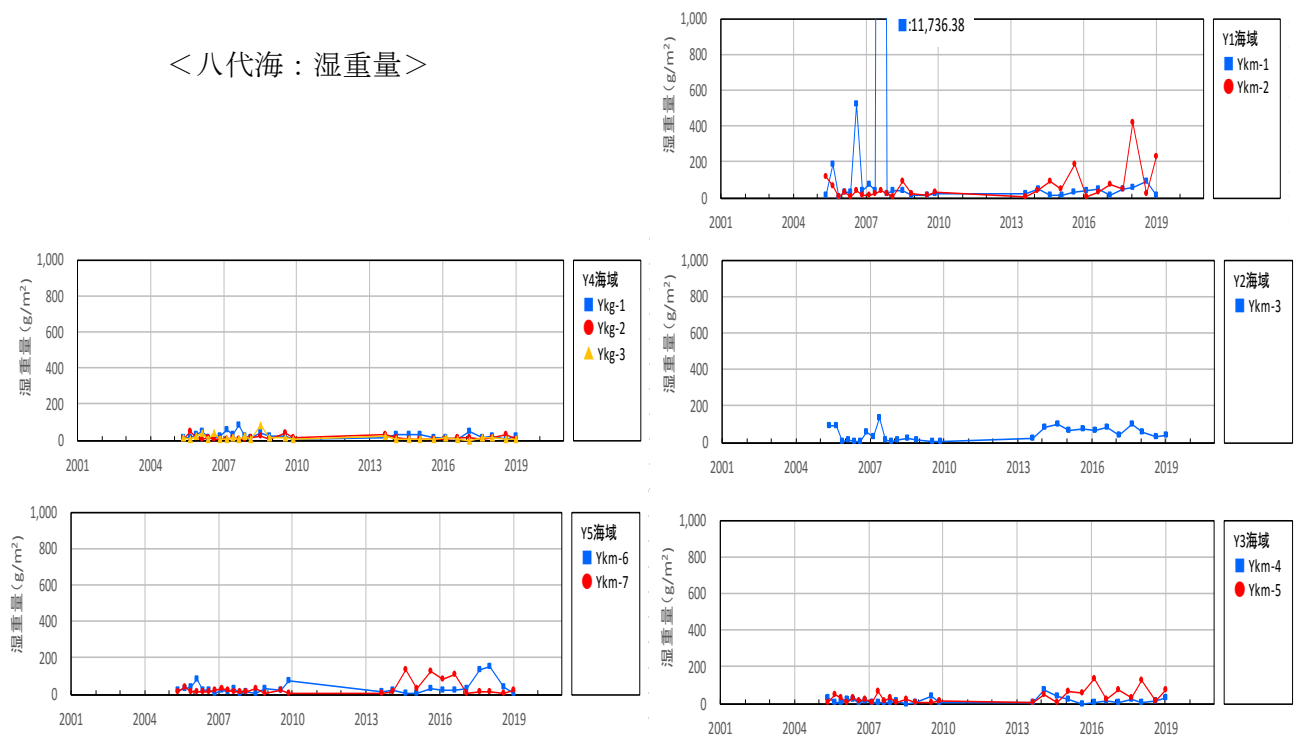


図 6 八代海における底生生物（湿重量）の経年変化

5.2.2 底生生物の変動要因の検討（海域全体）

底質と底生生物（種類数）との関連性について整理した。なお、底生生物は日和見種等の増加の影響を受けにくい「種類数」とした。

1) 有明海

有明海全域における各項目（粘土シルト含有率、含水比、COD、T-S）と底生生物（種類数）との関係（図 7）は、前者の値が高くなるほど、種類数は少なくなる傾向がみられており、地点によって底質及び底生生物（種類数）の状況は異なっている。

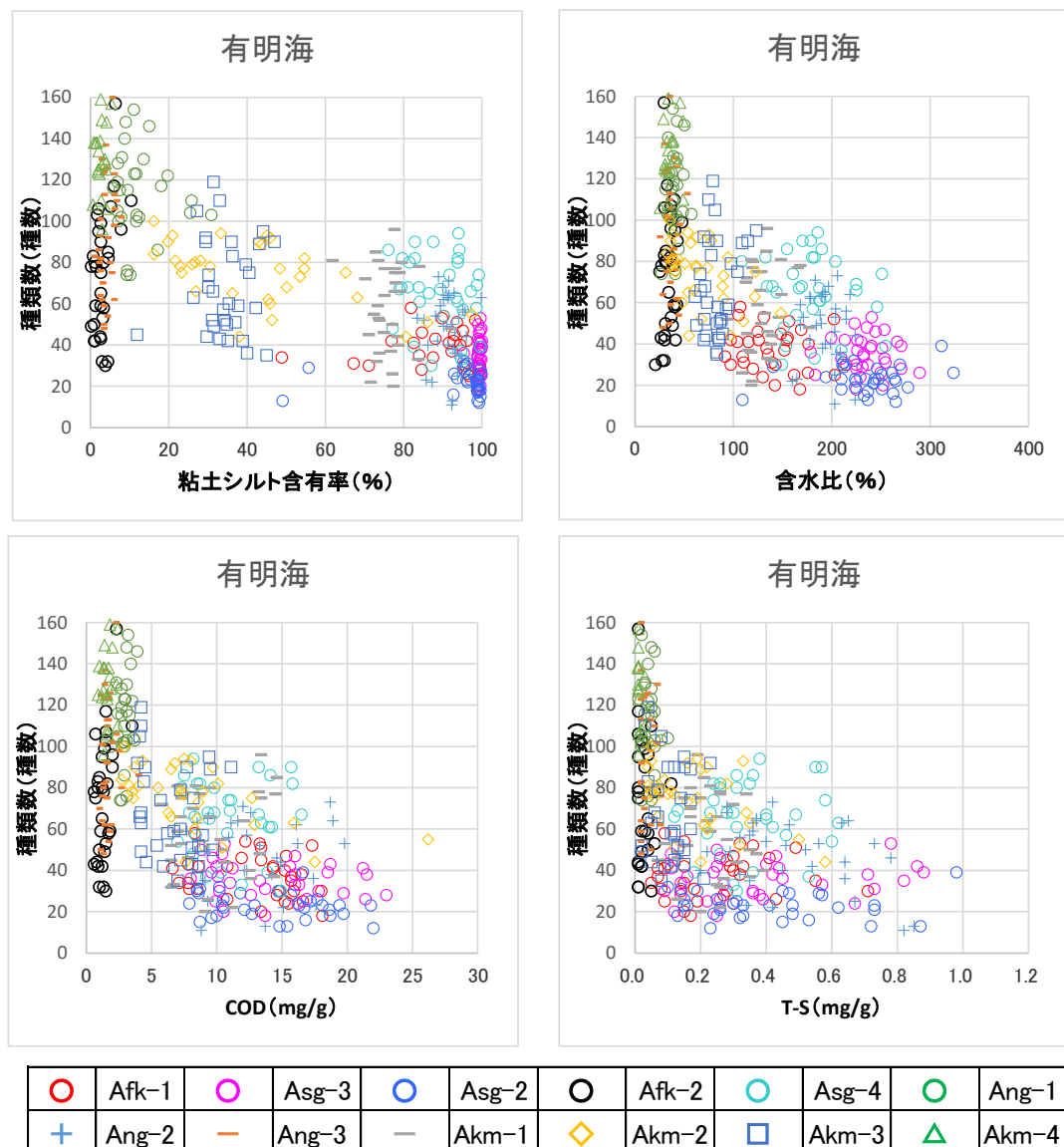


図 7 有明海における底質と底生生物（種類数）との関連性

2) 八代海

八代海全域における各項目（粘土シルト含有率、含水比、COD、T-S）と底生生物（種類数）との関係（図 8）は、有明海と同様に、前者の値が高くなるほど、種類数は少くなる傾向がみられており、地点によって底質及び底生生物（種類数）の状況は異なっている。

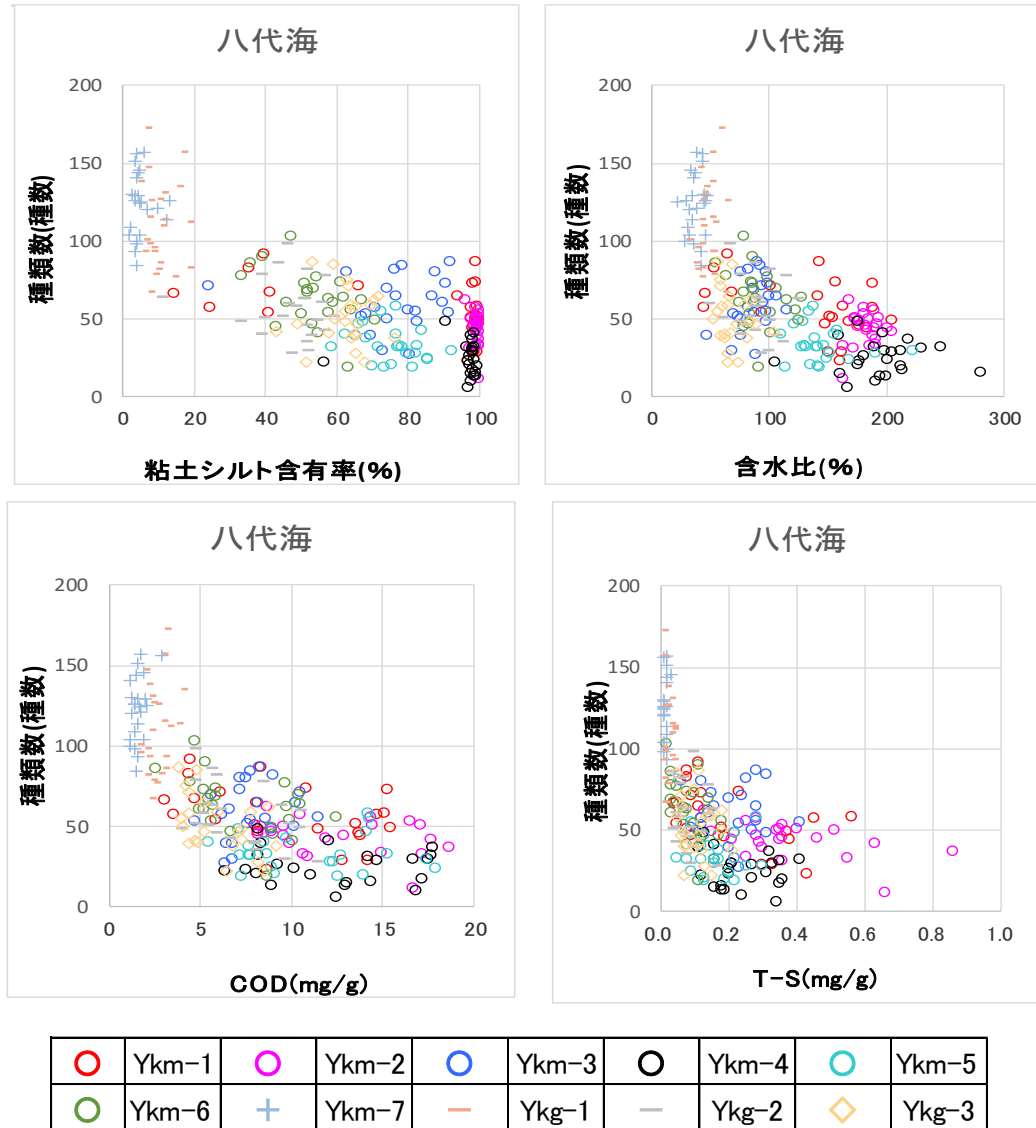


図 8 八代海における底質と底生生物（種類数）との関連性

5.2.3 底生生物の変動要因の検討（地点ごと）

ここでは、地点ごとのベントス群集の種組成や個体数等の変化の状況に着目し、生息場である「底質」や、各地点に影響を与えていると考えられる要因（例：河川流量、降水量、陸域からの負荷量、貧酸素水塊、隣接海域・外海からの影響等を想定）を整理し、地点ごとにその変化状況等への影響を確認した。

なお、今回は、平成 28 年度評価委員会報告において「ベントスの群集（種類数、種組成、個体数）を保全・再生する」という再生目標が A2 海域に設定されており、また、同海域（Afk-2）では 2009 年以降日和見種であるホトトギスガイが大量発生していることから、A2 海域（Afk-2）を対象として、試行的にデータ分析を行った。

1) 要因解析項目の選定

要因解析にあたっては、表 1 に示す項目のデータ整理・確認を行った。

表 1 要因解析項目の選定

要因解析の項目	項目の選定理由	備考
底質	ベントスの生息基盤、有機物の状況、生物への毒性の状況等の生息環境の変化状況を直接的に確認。	
河川流量	河川からの影響（淡水流入量、流況、土砂・負荷の堆積等）が変化することにより、ベントスの生息状況への影響が想定。	
降水量	海面への直接降水に伴う塩分や水温等が変化することにより、ベントスの生息状況への影響が想定。	
陸域からの負荷量	陸域から海域にもたらされる負荷量が増加することにより、ベントスの生息基盤である底質への影響が想定。	年間値のため 今後検討。
貧酸素水塊発生状況	貧酸素水塊の発生する海域及びその周辺海域におけるベントスの生息状況への影響が想定。	貧酸素発生海域で検討
隣接海域・外海からの影響	隣接海域・外海からの移流等に伴い、水質・底質・土砂供給等の状況が増悪することにより、ベントスの生息状況への影響が想定。	

2) 底生生物

Afk-2 における底生生物（種類数、個体数、湿重量）及び優占種の推移を図 9 に示す。

2005 年 8 月、2006 年 5 月には個体数が上昇しているが、これは優占種以外の種（ドロクダムシ属）によるものである。

2007 年 5 月には、個体数・種類数が上昇しており、イシクヨコエビ科 *Photis* sp. が優占していた。

2009 年 10 月には個体数・種類数・湿重量が増加し、今まで優占種ではなかった二枚貝類であるホトトギスガイが優占していた。

2012年7月には、個体数・種類数が上昇し、ホトトギスガイ属が優占していた。
 2017年8月及び2018年8月には、個体数が上昇し、ホトトギスガイが優占していた。

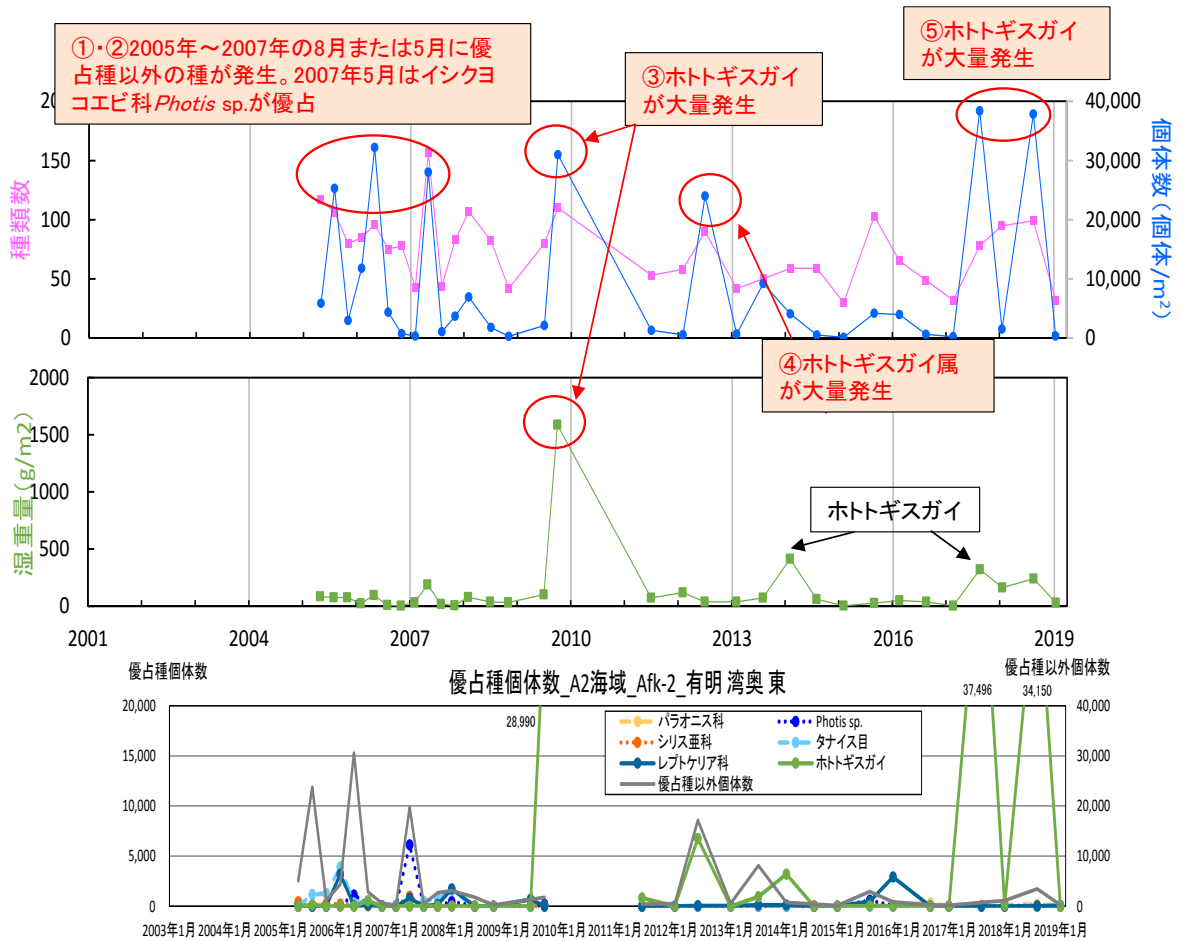
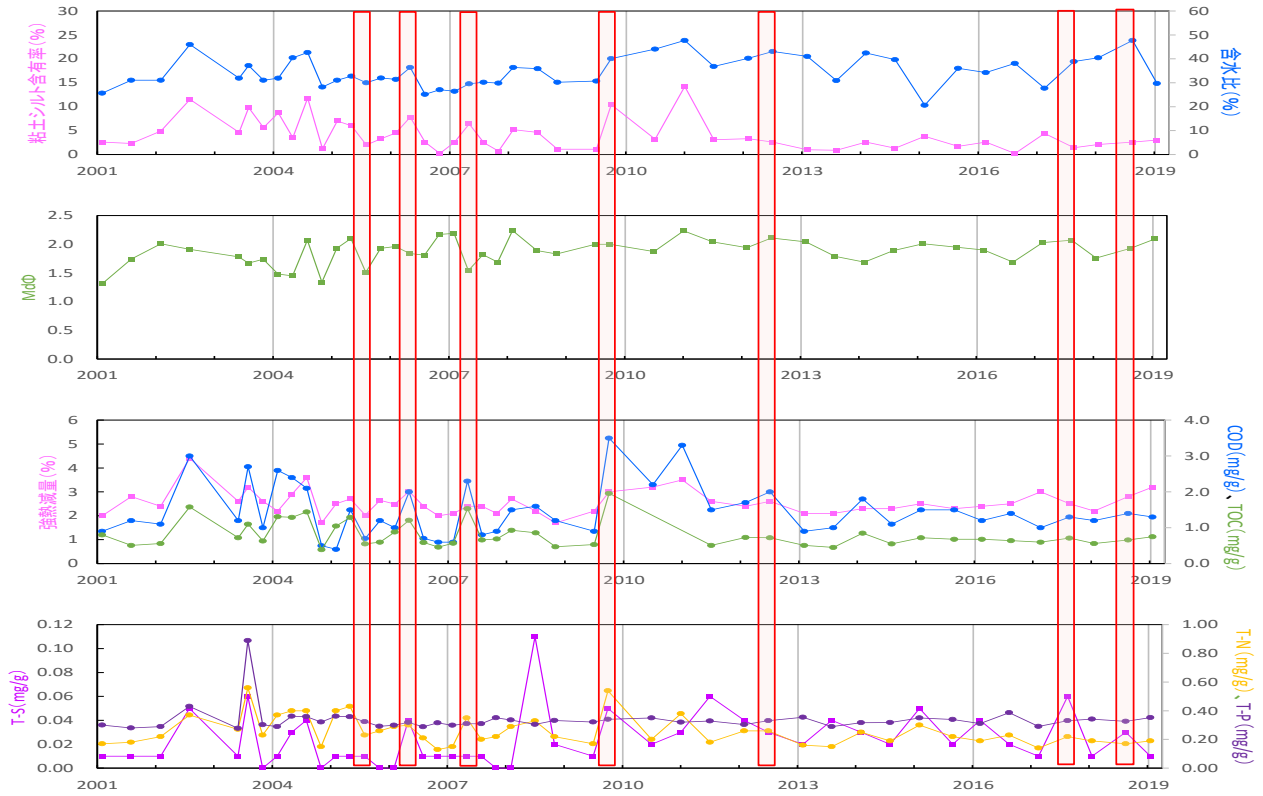


図 9 Afk-2 における底生生物（種類数、個体数、湿重量）及び優占種の推移

3) 底質

Afk-2 の底質の推移を図 10 に示す。

2009 年以降のホトトギスガイの大量発生時は、前後に比べて含水比や T-S が上昇している場合が多いが、明確な傾向は見られない。



注) 赤枠は Akk-2 の個体数が多くなった月とその前月を示す。

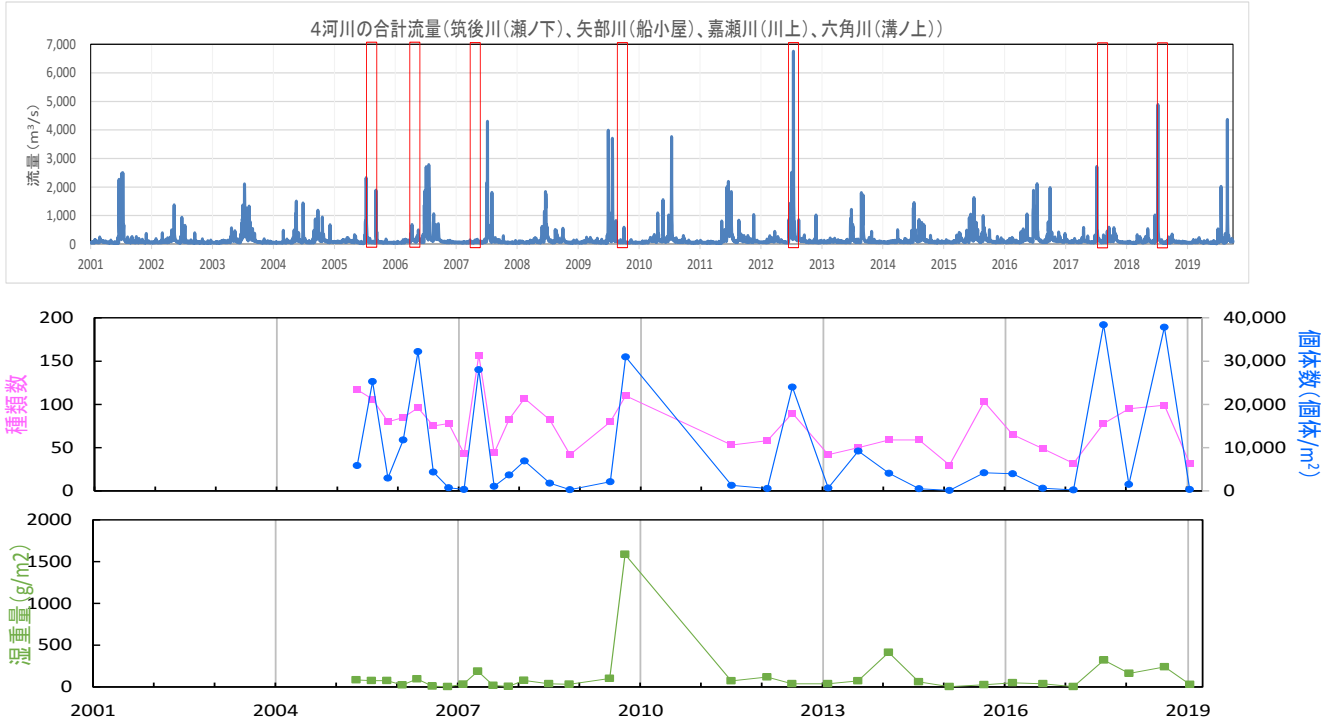
図 10 Afk-2 における底質の推移

4) 河川流量

Afk-2 近傍の河川流量（4 河川（筑後川、矢部川、嘉瀬川、六角川）の合計流量）の推移を注）赤枠は Akm-2 の個体数が多くなった月とその前月を示す。

図 11 に示す。

2012 年以降においては底生生物の変動が見られた時に比較的河川流量が多い。

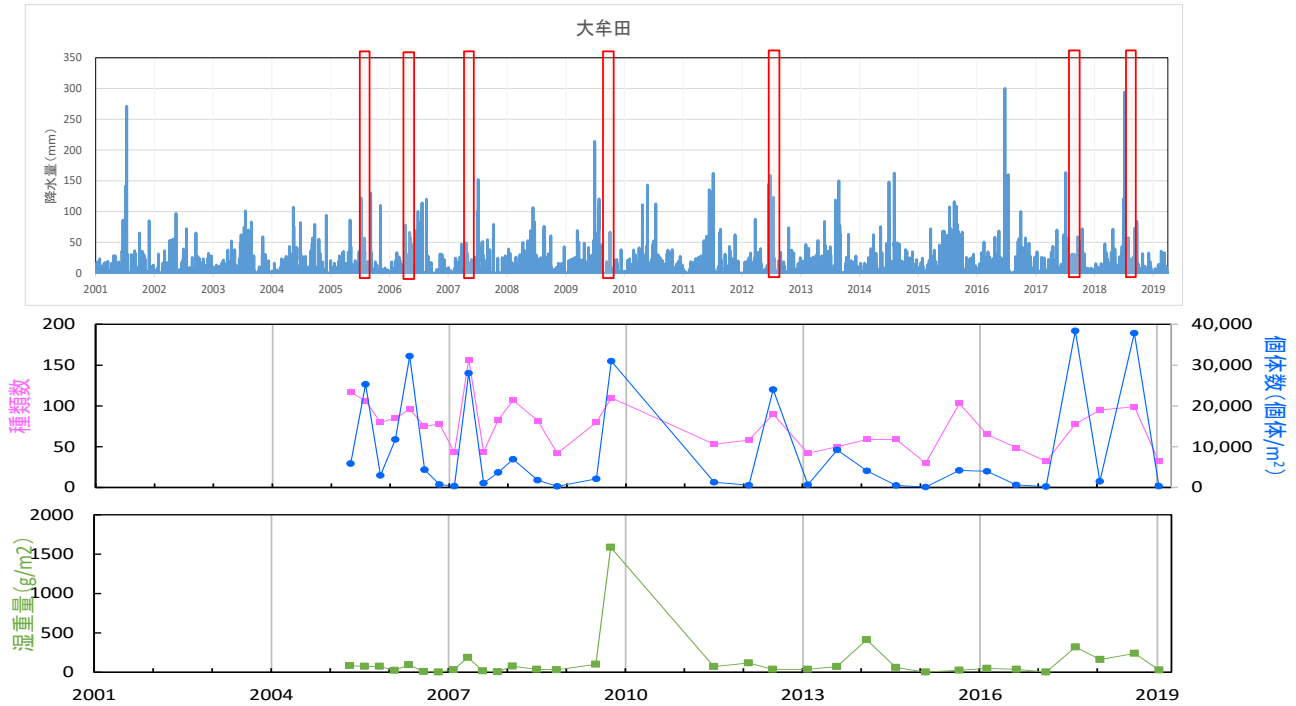


注) 赤枠は Akm-2 の個体数が多くなった月とその前月を示す。

図 11 Afk-2 近傍の河川流量の推移

5) 降水量

Afk-2 近傍の降水量（大牟田）の推移を図 12 に示す。
底生生物の変動と降水量との明瞭な関係は見られない。



注) 赤枠は Akm-2 の個体数が多くなった月とその前月を示す。

図 12 Afk-2 近傍の降水量の推移

6) 隣接海域

Afk-2 近傍の降水量（大牟田）の推移を図 12 に示す。

Afk-2 の底生生物の個体数が増加した時期において、Afk-1 の個体数が増加したのは 2005 年 8 月、2009 年 10 月、2012 年 7 月であり、それ以外の時期においては特段の傾向は見られない。



注) 赤枠は Akm-2 の個体数が多くなった月とその前月を示す。

図 13 Afk-2 の隣接海域 (Afk-1) とのベントス推移の比較

6. 成果、新たな知見等

各海域における底生生物の種類数、個体数、湿重量の経年変化の解析結果によると、底生生物の変動が著しい海域もあれば、変動が小さい海域もあり、海域ごとに状況が異なっていた。特に個体数に着目すると、変動が顕著なものとして、A2 海域の Afk-2 の 2009 年以降はホトトギスガイ、A3 海域の Akg-4 ではダルマゴカイ、A6 海域の Ang-2 ではカイクシ目やシズクガイ、Y1 海域の Ykm-1 ではホトトギスガイやダルマゴカイ、Y2 海域の Ykm-3 ではシズクガイ等が挙げられた。

また、A2 海域を対象として、ベントス群集の変化についての要因解析を試行的に実施したが、今回の解析の範囲では、明確な傾向は得られなかった。

7. その他(課題、今後の方針・計画等)

今後は、底生生物の種や季節別の変化状況等に着目したデータの整理や、底生生物に影響を与える要因を整理して、底生生物と環境要因との関連性を確認する。

具体的な検討項目は、以下に示すとおりである。

- ・ 季節別の底生生物・底質の変化状況を整理する。
- ・ 生息環境が限られた種に着目し、地点ごとの指標種として変動状況の評価を検討する。
 - < 有明海において主に有機物が多くかつ泥地に生息する種 >
 - 例 カワグチツボ、トライミズゴマツボ、ヒラタヌマコダキガイ、ダルマゴカイ等
 - < 有明海において主に有機物が少なくかつ砂地に生息する種 >
 - 例 ニホンソコエビ、ニッポンスガメ、ヒトツメスガメ、ミサキスガメ等
- ・ 上記の指標種のほか、優占種個体数、門別組成比、多様度指数等と底質の変化状況との関係を地点別・時系列的に解析する。
- ・ ベントス群集の変動に影響を与える要因（河川流量、降水量、陸域からの負荷量、貧酸素水塊、隣接海域・外海影響等）を整理し、地点別にその関連性を解析する。
- ・ 近年多発している気象イベントにおける海域環境の変化やベントス群集の変化に関する検討を行う。特に長期変動、季節変動、一時的な気象イベント等による短期変動の影響を考慮した解析を進める。