

平成26年9月1日観測結果

8月27日に湾奥(市川航路～幕張地先, 千葉港内)で青潮が発生したことにより、貧酸素水塊の分布範囲及び規模は小さくなりました(図1, 2, 3)。しかし、湾奥の一部では青潮が継続し、また、底層にはまだ1mL/L以下と強く貧酸素化している水塊が見られますので、引き続き注意が必要です。

(青潮に関しては千葉県水質保全課の情報を引用しています)

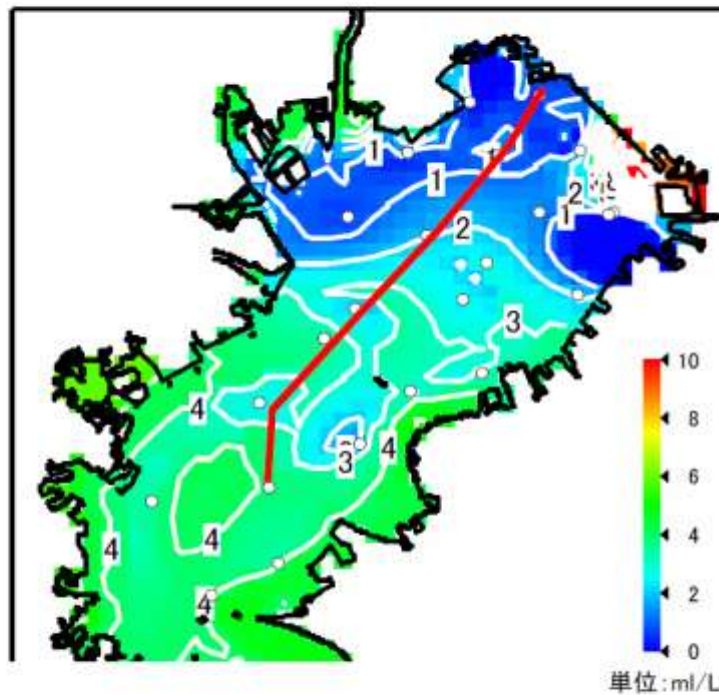


図1 底層の溶存酸素量分布(赤線は縦断ライン)

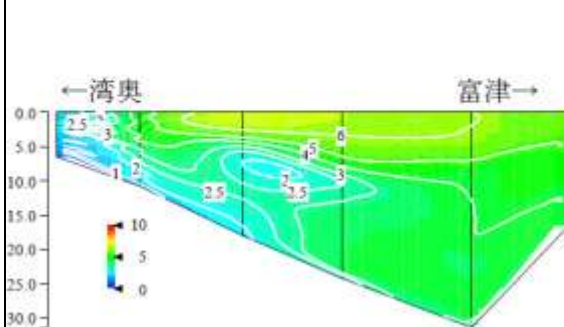


図2 縦断ラインでのDO鉛直分布

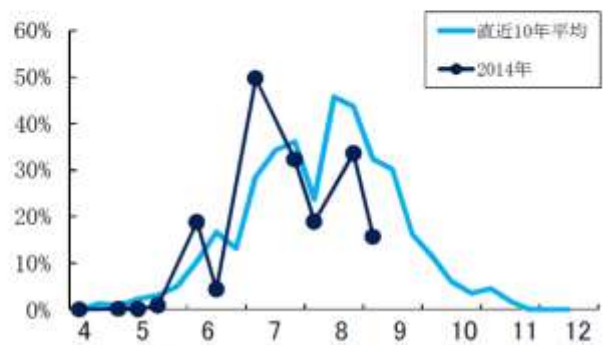


図3 貧酸素水塊の規模

(左図で貧酸素水塊(2.5ml/L以下)が占める割合)

出典) 貧酸素水塊速報、千葉県水産総合研究センター

図 II.2.40 貧酸素水塊速報 (2014年9月)

2.2.3 青潮のまとめ

青潮は、年間に数回発生する状況は変わっていない。1997 年以来青潮による漁業被害は記録されていなかったが、2008 年度は貝類のへい死、2010 年はアサリのへい死率が 88% という状況となっており、2012 年度、2014 年度にもアサリやホンビノスガイのへい死の報告があった。

また、三番瀬の沖合には例年（1999～2007 年平均）と同程度かその規模を上回る貧酸素水塊が形成されていることを確認し、依然として三番瀬における生物生息環境は、厳しい状態が続いているものと考えられる。

II.3 底質

II.3.1 底質の変化

三番瀬の底質は、「平成 26 年度三番瀬海生生物現況調査(底生生物及び底質環境)」として 2014 年 5 月、8 月に調査が行われている。分析項目は、粒度組成、強熱減量、酸化還元電位である(2014 年 8 月調査は酸化還元電位のみ)。これらのうち、季節変化が比較的少ない粒度組成について、シルト粘土分、中央粒径を過年度調査結果と比較した。

シルト粘土分は、最新の 2014 年では三番瀬内の浅場の広い範囲で 10%未満であり(図 II.3.1)、2006 年と比較すると三番瀬内の広い範囲で大きく減少していた。平成 18 年以前と比べてもシルト粘土分が少なかった。これまでの調査では、猫実川河口を中心として日の出から塩浜の護岸沿いにはシルト粘土分が 40%以上の比較的泥分が多い海域が分布していたが、2014 年度はその範囲も非常に狭くなっており、猫実川河口前面にシルト分が多い海域が残る程度であった(図 II.3.2、図 II.3.4)。

中央粒径も、シルト粘土分の減少によって全体的に大きくなっており、2006 年度までは前置斜面周辺で値が大きく、岸側に向かって徐々に小さくなる分布であったが、2014 年度は前置斜面で大きい傾向は変わらないものの、浅場内も中央粒径が 150~200 μ m の海域が広く占め、三番瀬内の底質が過去に比べると底質性状が面的に均一化している可能性がある(図 II.3.3、図 II.3.6)。

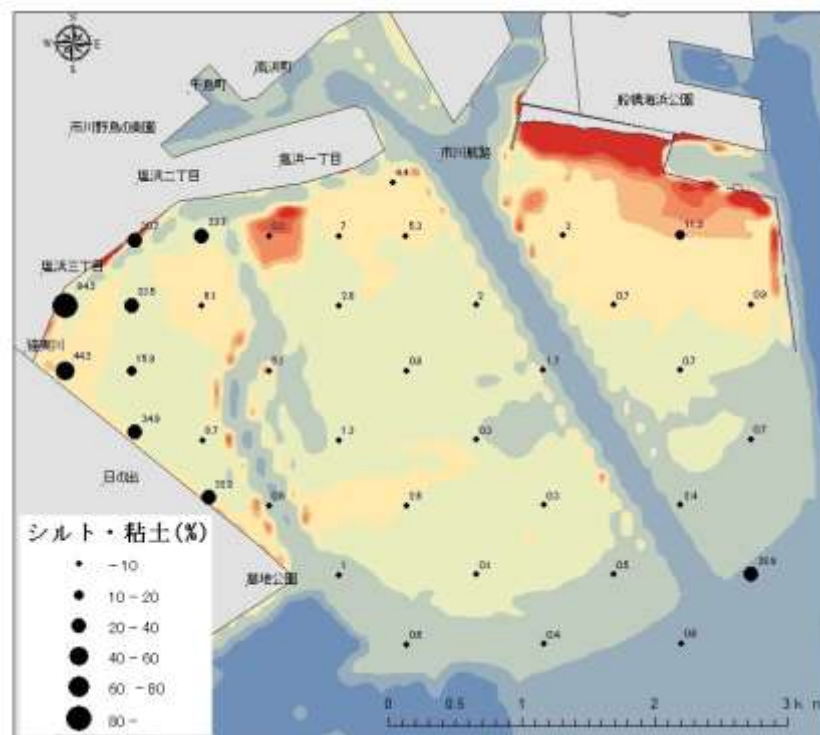
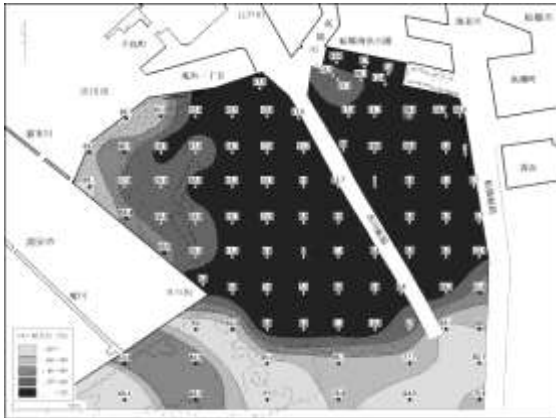
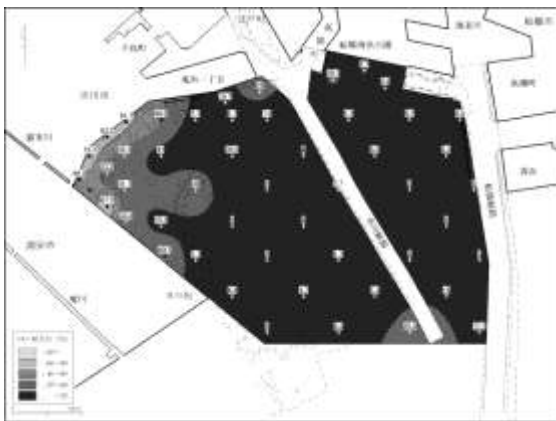


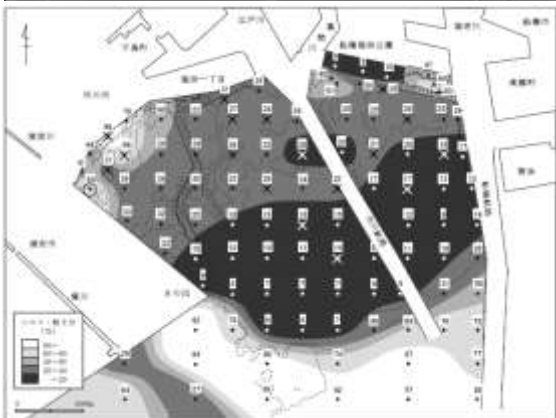
図 II.3.1 三番瀬の地形とシルト粘土分の分布(2014 年 5 月調査)



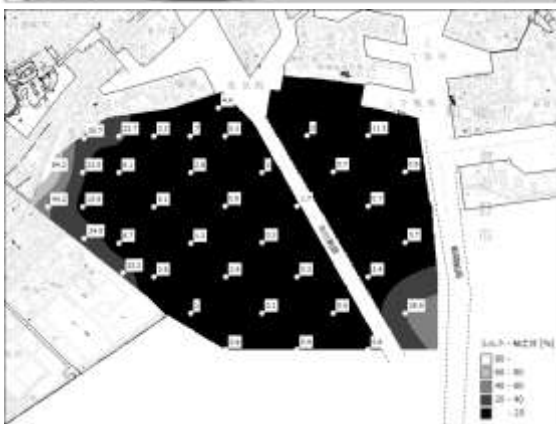
(1994～1996 年度、三季平均(秋以外))



(2002 年度調査、三季平均(春以外))



(2006 年度調査三季平均(秋以外))



(2014 年度調査、春季のみ)

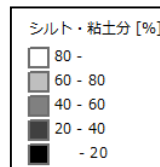
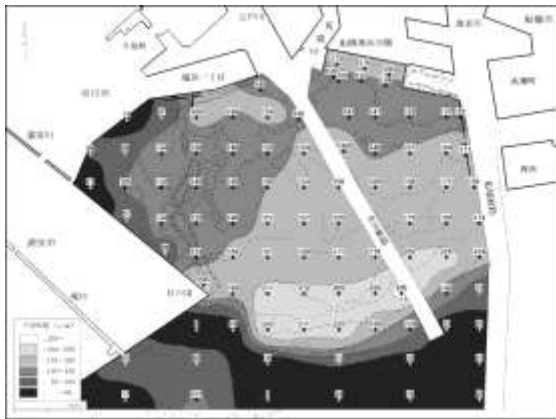


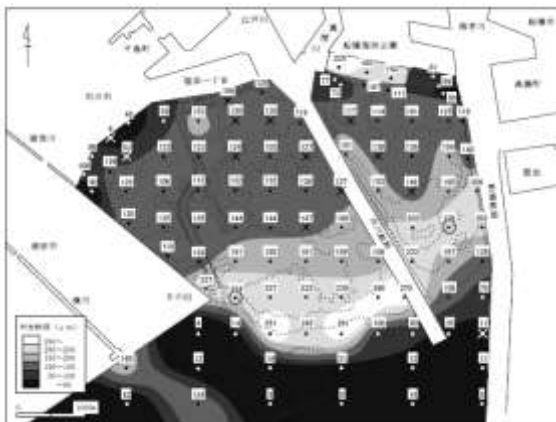
図 II.3.2 シルト・粘土分の分布の変化



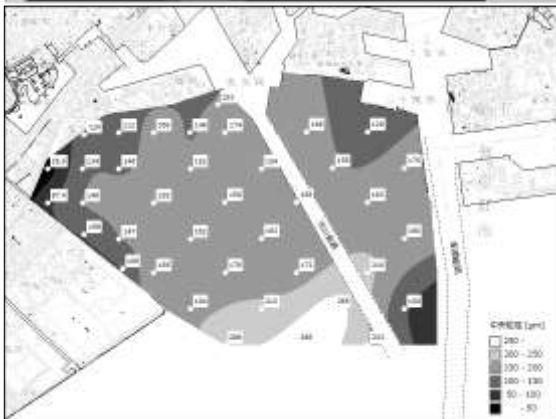
(1994~1996 年度、三季平均(秋以外))



(2002 年度調査、三季平均(春以外))



(2006 年度調査、三季平均(秋以外))



(2014 年度調査、春季)



図 II.3.3 中央粒径の分布の変化

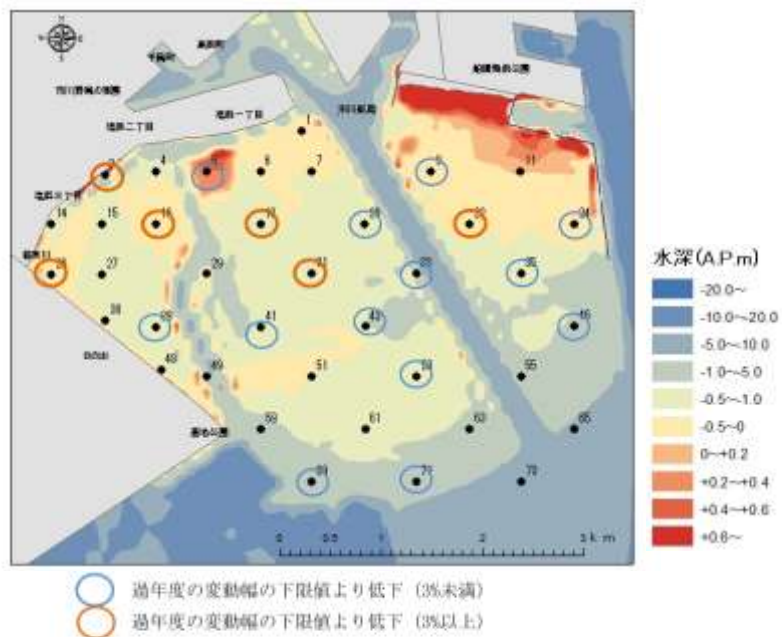
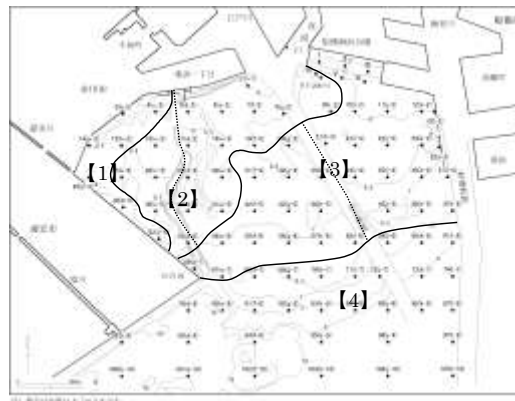


図 II.3.4 シルト粘土分の過去の比較 (2014 年度調査)

<水深と底質からみた海域区分>



注) 千葉県 (2004) : 平成 15 年度 三番瀬自然環境総合解析「三番瀬の現状」報告書 より、補足調査時 (1994~1996 年度) を基に作成

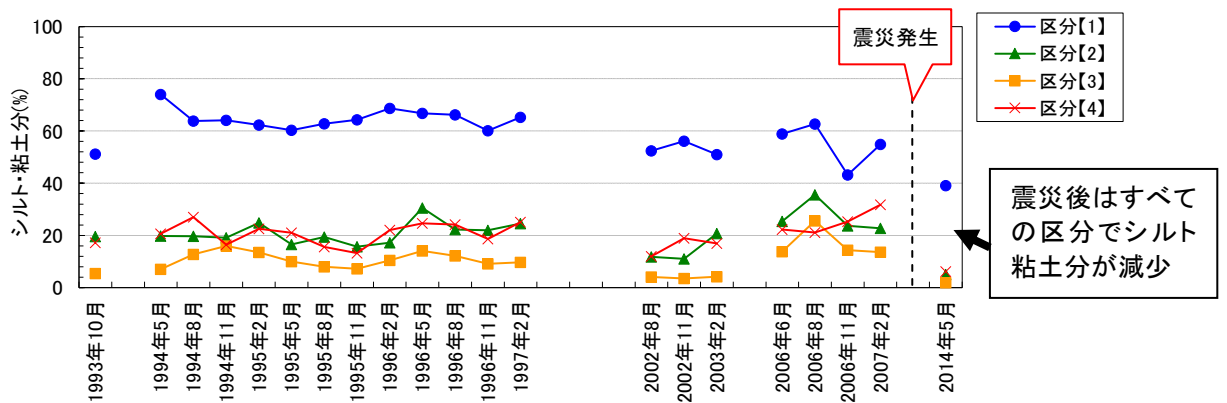
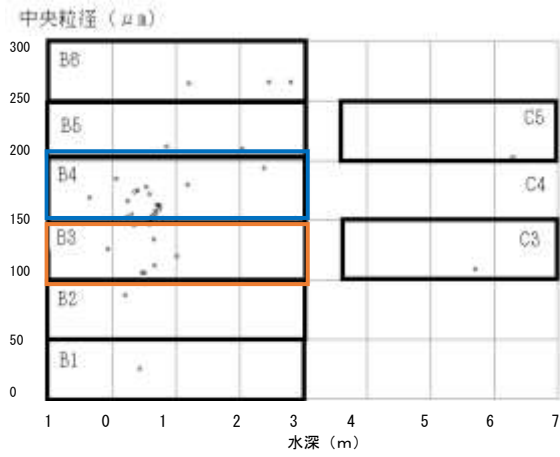


図 II.3.5 シルト粘土分の区分ごとの経年変化



<水深と中央粒径による海域区分（プロットは平成26年度調査結果）>

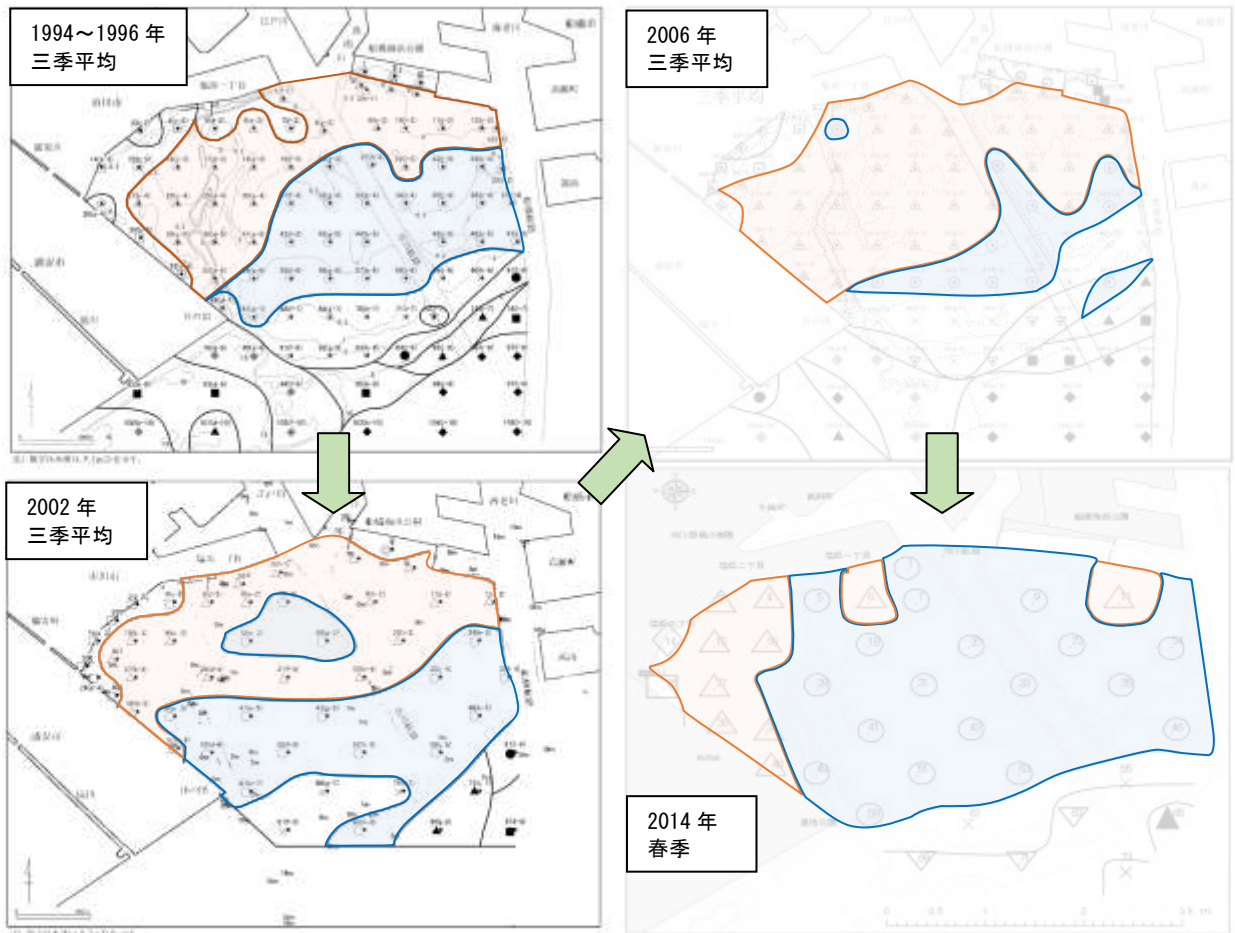


図 II.3.6 水深と中央粒径からみた海域区分

II.3.2 底質のまとめ

- 底質調査としては東日本大震災後に初めて実施した2014年調査では、平成18年に比べて三番瀬内の広範囲にわたってシルト・粘土分が減少していた。
- 2006年調査までは、三番瀬内の中央粒径は沖から岸に向かって徐々に小さくなる分布がみられたが、2014年調査では岸沖方向の変化が不明瞭で、中央粒径150～200 μm の範囲が沖側から岸側まで広く分布しており、過去に比べて浅場内の底質性状が一様になっている可能性がある。
- 前述の地形・波浪の章にある通り、猫実川河口部は震災後は波高の増大よりも地盤低下（水深の増加）の影響が大きいため、震災後は底面摩擦速度は低下していると考えられる。しかしながら、2014年調査では猫実川河口部においてもシルト・粘土分が減少しており、震災時に細粒分が流出した影響が現在も残っている可能性がある。
- 震災後の2014年調査で浅場内の広範囲でシルト・粘土分が低下した原因は、以下の3つの可能性が考えられる。
 - 東日本大震災（2011年3月）による地盤低下後に三番瀬内の波が高くなって細粒分が流出した
 - 東日本大震災に伴う津波によって細粒分が沖へ流出しその後回復していない
 - 細粒分の供給源でもある行徳可動堰の開放が2011年から調査まで3年近くなかった

II.4 底生生物

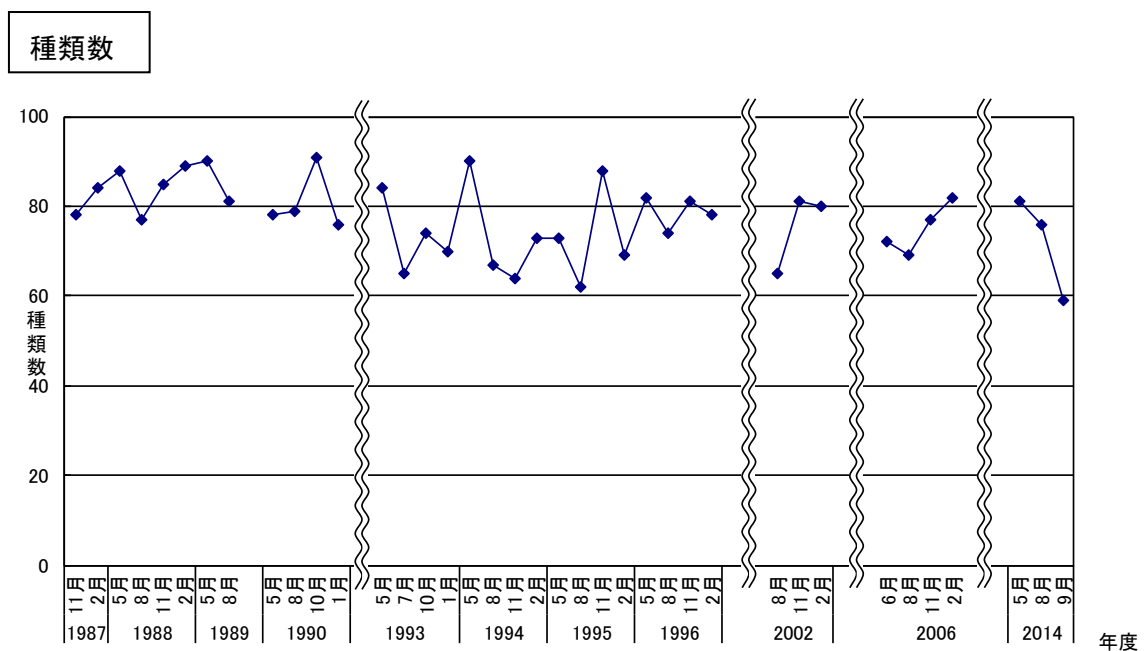
II.4.1 経年変化

底生生物は、「平成 26 年度三番瀬海生生物現況調査（底生生物及び底質環境）」として平成 26 年 5 月、8 月、9 月に調査が行われている。9 月は青潮発生直後に調査を実施し青潮発生後の状況を把握している。

過年度からの底生生物の種類数、個体数、湿重量の経年変化を図 II. 4. 1、図 II. 4. 2 に示した。種類数は過年度から緩やかな減少傾向がみられる。とくに、平成 26 年度は採集面積が過年度に比べてやや広がったが（例年 0.1 m²/地点に対して、0.15 m²/地点）、種類数としては過年度と同程度であった。

個体数は、過年度からの推移をみると、1993 年～1996 年に多かったが 2002 年に大きく減少しその後横ばいで推移している。個体数の内訳をみると Rynchospio 属、ドロオニスピオ、アリアケドロクダムシなどの減少が目立った。

湿重量は、1993 年～2002 年は夏季もしくは秋季にアサリが多かったが、2006 年以降は少なく、湿重量全体も少ない状況が続いている。



注) 種類数は、各年度・調査時期で共通している調査地点38地点の総種類数を示す。

図 II. 4. 1 底生生物の種類数の変化

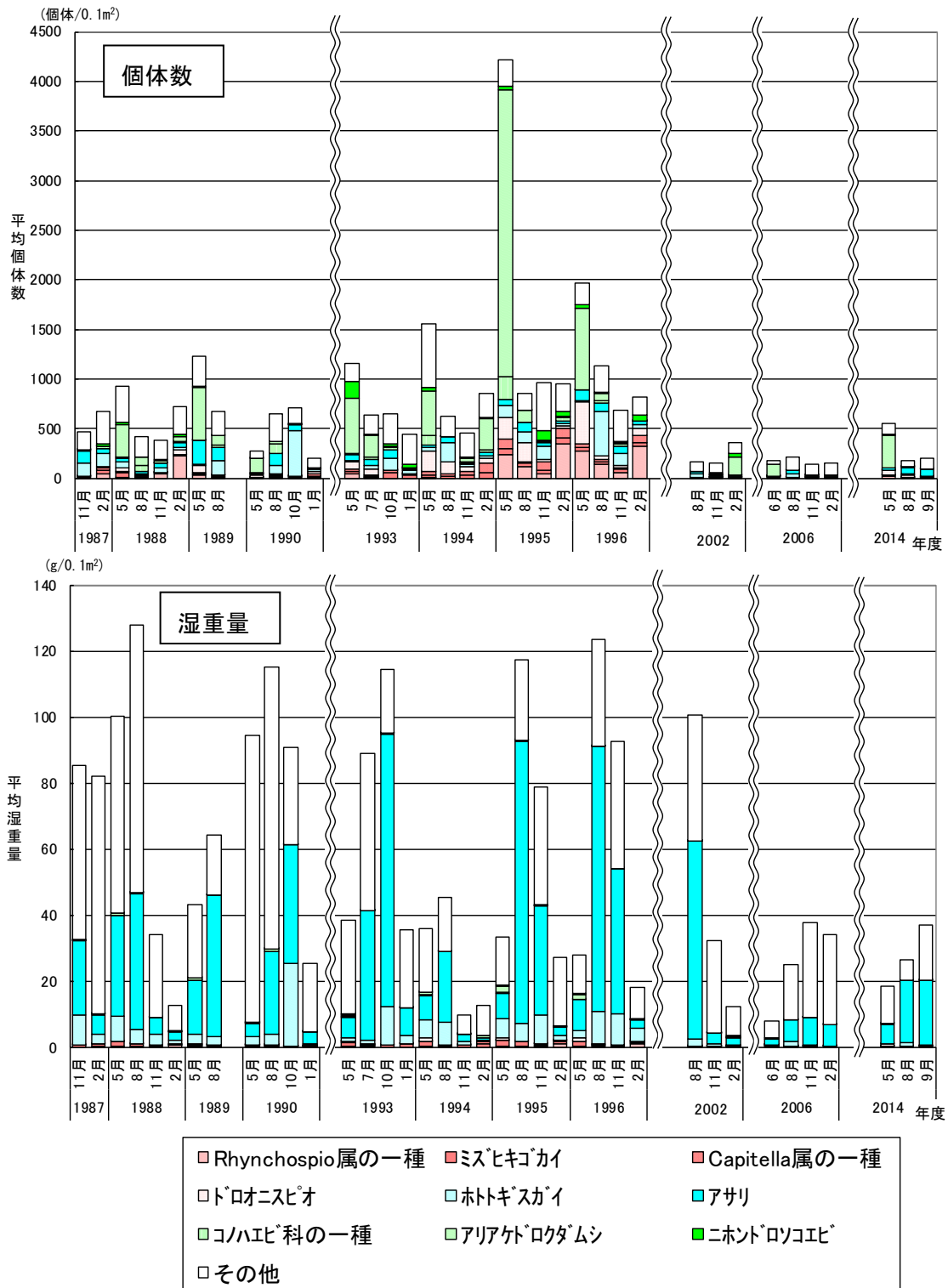


図 II. 4. 2 底生生物の個体数、湿重量の経年変化

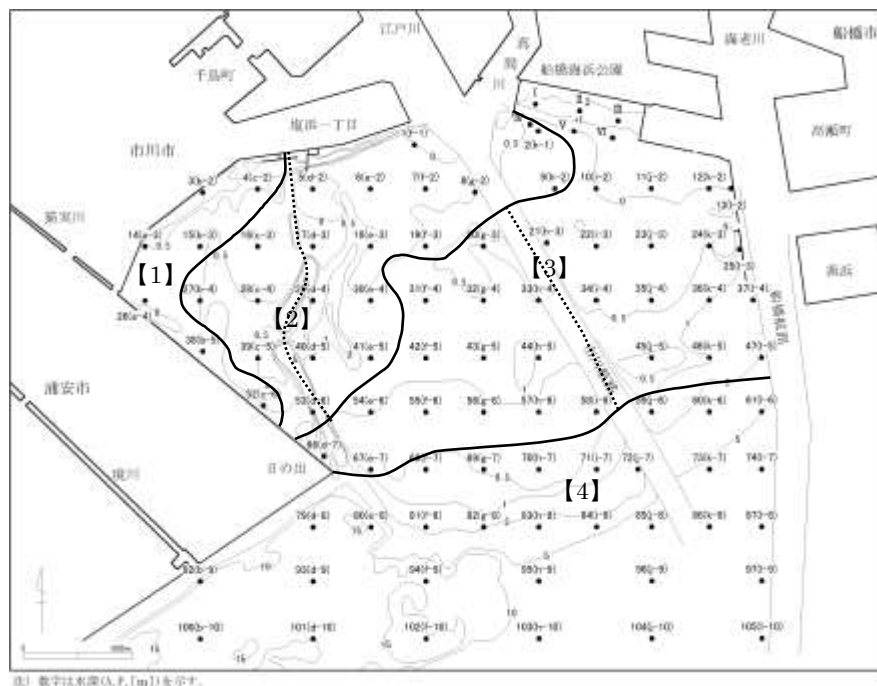
II.4.2 主要種に着目した整理

三番瀬で確認される底生生物のうち、主要な種として表 II. 4. 1 に示す観点から選出し、経時的な変化の傾向を把握した。この際、図 II. 4. 3 に示す海域区分において、【2】の範囲はさらに濤の東西、【3】の範囲は市川航路の市川側、船橋川に分けて整理した。また、底質との関係性に着目し、生物の生息に影響を与える変化要因の検討を行った。

経時的な変化、底質との関係性の把握はいずれも、1987 年～2014 年度において継続的な調査を実施している 38 地点を選出した。

表 II.4.1 底生生物の主要な種と選定の観点

種名	選定の観点
(1) シノブハネエラスピオ (ヨツバネスピオタイプ A)	三番瀬において個体数の多い種
(2) ミズヒキゴカイ (3) アリアケドロクダムシ	
(4) ウミゴマツボ (エドガワミズゴマツボ)	希少な種として選定されている (千葉県)
(5) バカガイ	底質が砂の場所に生息し、シルト・粘土分に弱い
(6) ホンビノスガイ	近年東京湾奥部において注目されている北米東岸を原産とする外来種
(7) アサリ	水産有用種



注) 千葉県 (2004) : 平成 15 年度 三番瀬自然環境総合解析「三番瀬の現状」報告書 より、補足調査時 (1994～1996 年度) を基に作成

図 II.4.3 水深と底質からみた海域区分 (補足調査時)

(1)シノブハネエラスピオ(ヨツバネスピオタイプ A)

主に【4】の範囲で多く確認されており、2014年度も同様の傾向であった。2014年度の個体数密度は、過年度より減少傾向にあるが、最も個体数が多くなるのは夏季から秋季のうち秋季調査を実施していない点に留意が必要である。また、2014年度は、市川航路付近での確認個体数が減少した。

有機汚濁性指標種とされているが、底質とは顕著な関連は見られなかった。

(2)ミズヒキゴカイ

経時的に【1】、【2】の範囲(市川航路や濤の周辺)における確認個体数が多い。2002年度以降、確認個体数は減少しており、2014年度も同様であった。夏季の分布をみると、2006年度から2014年度にかけて、【1】の範囲で特に個体数が増加していた。

中央粒径が100~150 μm で確認される傾向にあった。その他の底質項目とは顕著な関連性は見られなかった。

(3)アリアケドロクダムシ

1994~1996年度に【1】【2】を中心に非常に多く確認されたが、2002年度以降は同海域での確認が少なく、【2】の西側や【3】の市川側でやや多く確認された。2014年度は2002年度と同様の傾向を示し、【2】の範囲での確認個体数がやや多い状況であった。

水深約1m以浅の浅場に多く確認されており、底質項目とは顕著な関連性は見られなかった。

(4)ウミゴマツボ(エドガワミズゴマツボ)

1987年度~1997年度は、【1】や、【2】の西側で多く確認されていた。2002年度、2006年度は【1】【2】においても確認個体数は少なく、2014年度は猫実川河口でわずかに確認されているほかは、確認されていない。

シルト・粘土分が多い地点で確認個体数が多い傾向にあり、砂泥または軟泥底の環境に生息する生態を示していると考えられる。

(5)バカガイ

主に【3】【4】の範囲で確認されていたが、1994年度以降は確認個体数が少ない。2014年度は【4】以外ではほとんど確認されておらず、これは2006年度と同様の傾向であった。但し、夏季の分布をみるとやや沖よりの地点での確認個体数が増加した。

底質との関連性をみると、中央粒径が大きくシルト・粘土分が少ない地点で、強熱減量が低く酸化還元電位の高い清浄な底質に多く確認された。分布がやや沖よりに変化した要因はこうした環境要因が変化している可能性がある。

(6)ホンビノスガイ

1996年度までは確認されていないが、2002年度～2006年度には【2】【3】【4】の範囲で多く確認個体数が大きく増加した。2014年度も春季～夏季にかけて増加しており、2006年度と同様の傾向を示した。夏季の分布は、2006年度～2014年度にかけて、やや市川側寄りへと変化したほか、特に【1】の猫実川河口付近において確認個体数が増加した。

(7)アサリ

主に【2】【3】【4】の範囲で多く確認されている。継時的に減少傾向にあるが、2006年度に確認個体数が少なかった【1】【3】の船橋側、【4】については、2014年度の調査では、やや確認個体数が増加している。夏季の分布をみても、猫実川河口付近～日の出において、2002年度、2006年度よりも2014年度調査では確認個体数が増加した。また、市川航路の沖側でも増加した。

底質についても過年度と同様に強熱減量が低く、シルト・粘土分が少ない地点に多く確認された。

2.1.1 シノブハネエラスピオ（ヨツバナスピオタイプA）

(1) 経時的な変化

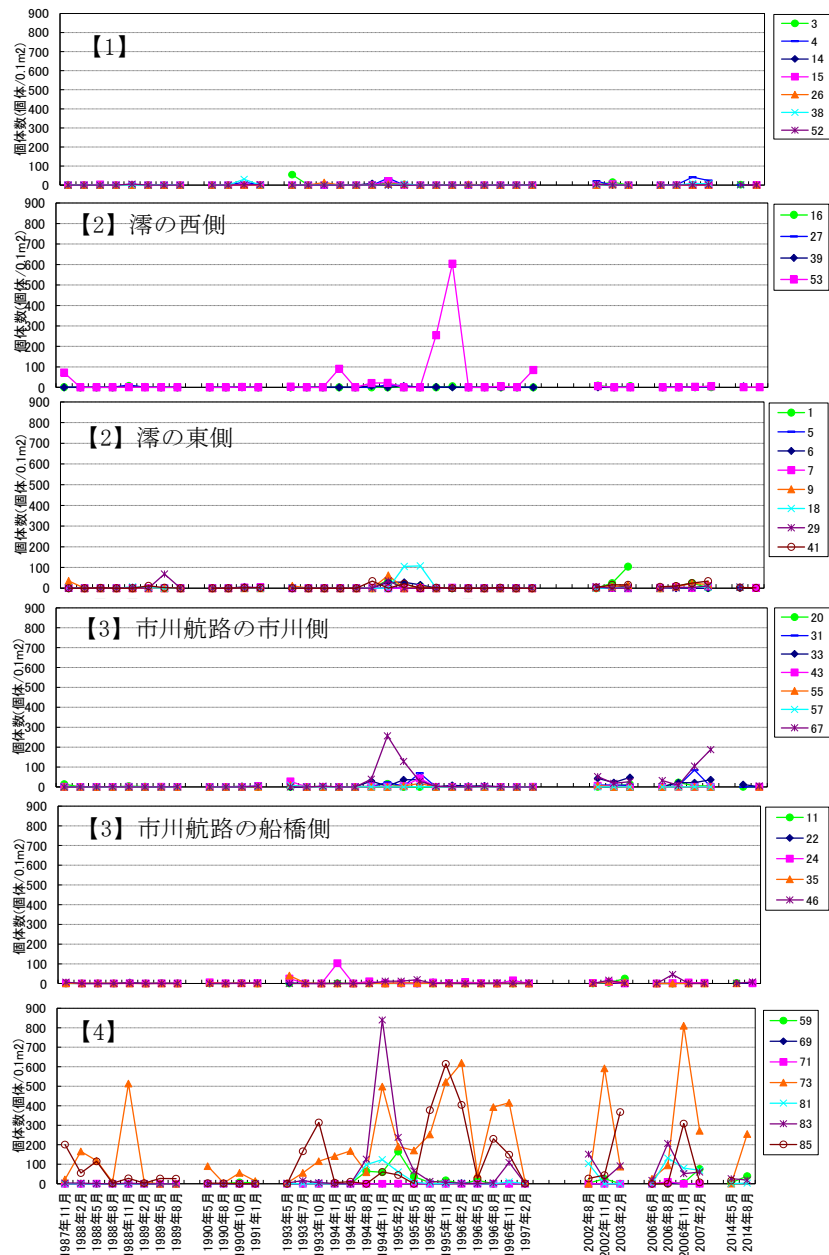
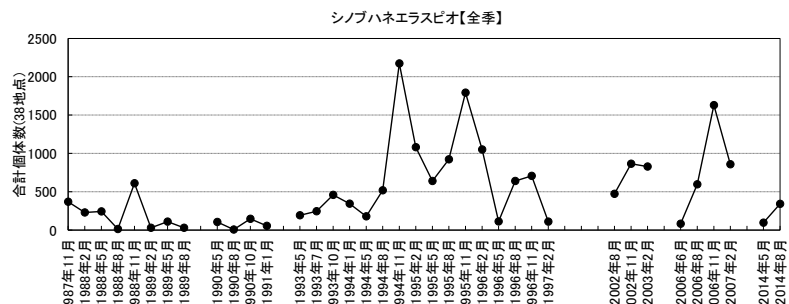


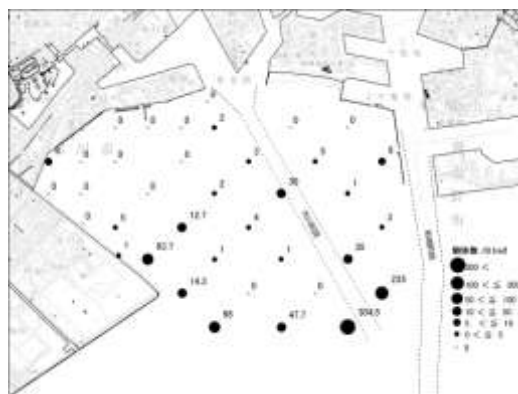
図 II.4.4 シノブハネエラスピオの地点別の経時的な変化（個体数）



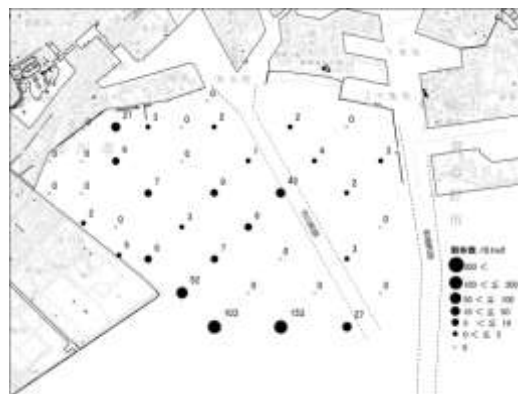
注) 各調査年度・時期で共通している38地点の合計（3.8m²あたり）の値を示す。

図 II.4.5 シノブハネエラスピオの合計個体数の経時的な変化

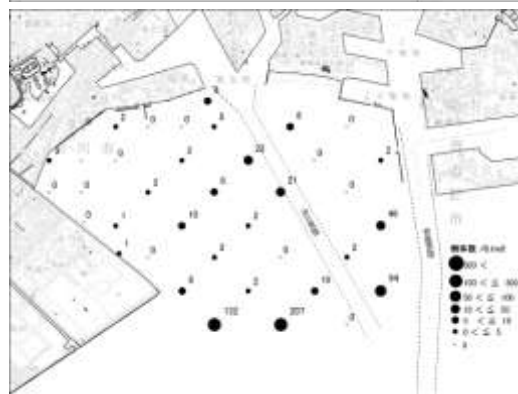
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季



図 II.4.6 シノブハネエラスピオの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

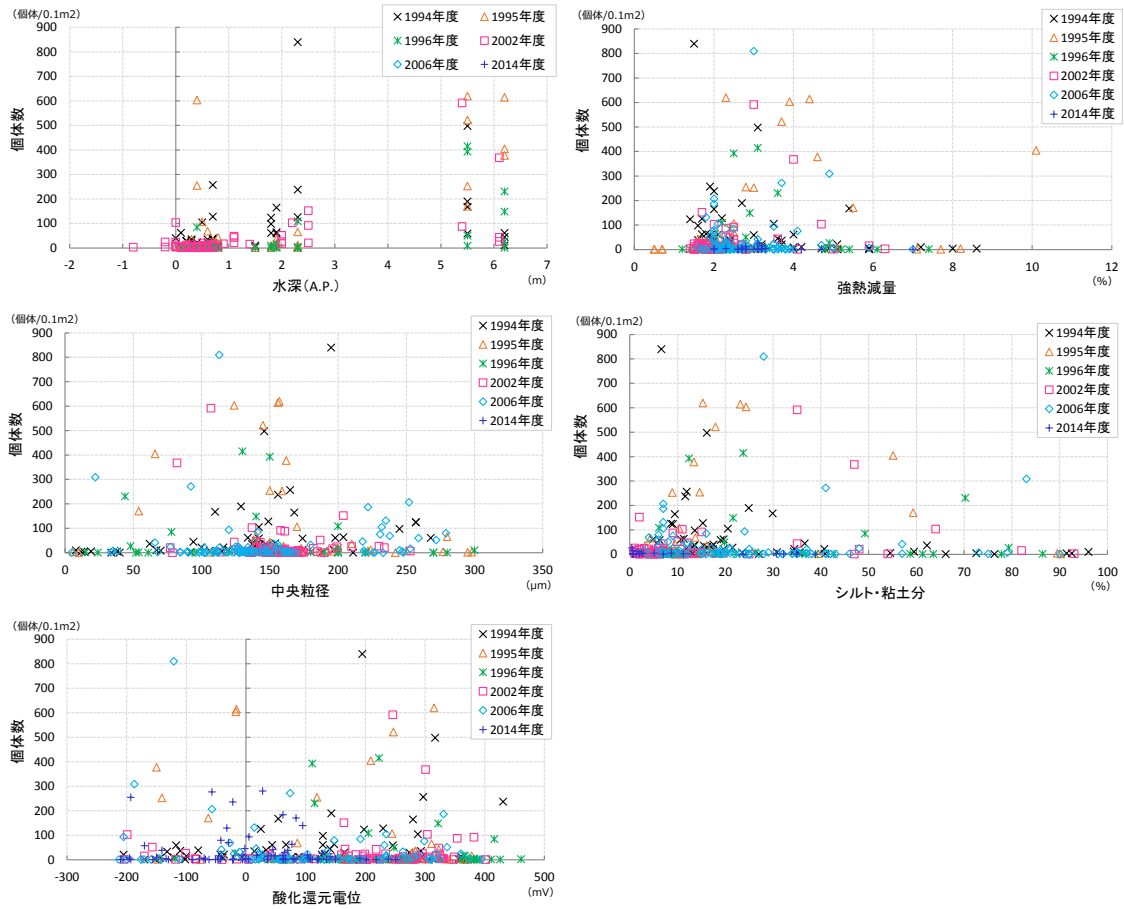


図 II.4.7 シノブハネエラスピオの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

シノブハネエラスピオ	
分布	西南日本*1
形態	2対の眼点がある。囲口節側面後端に小突起がある。第1鰓がやや大きく、第3鰓がやや小さい。第1鰓の左右の基部間に隆起がある。第3剛毛節背面に糸状突起がある。*1
生息環境	貧酸素耐性が強い。有機汚濁の指標種として知られる。*1
生活史	一般に多毛類には間接発生がみられる。発生の途中にトロコフォア(担輪子)とよばれる自由遊泳型の幼生が生じ、それがプランクトン生活を行ったのち、変態して底生生活を行う蠕虫形の成体に発育する。*2
文献	*1 横山寿 (2007) : <i>Paraprionospio</i> 属多毛類の分類と系統, 海洋と生物 172, vol. 29, No. 5, 487-494 *2 団勝磨・安藤裕・関口晃一・渡辺浩 (1983) : 無脊椎動物の発生・上, (株) 培風社

2.1.2 ミズヒキゴカイ

(1) 経時的な変化

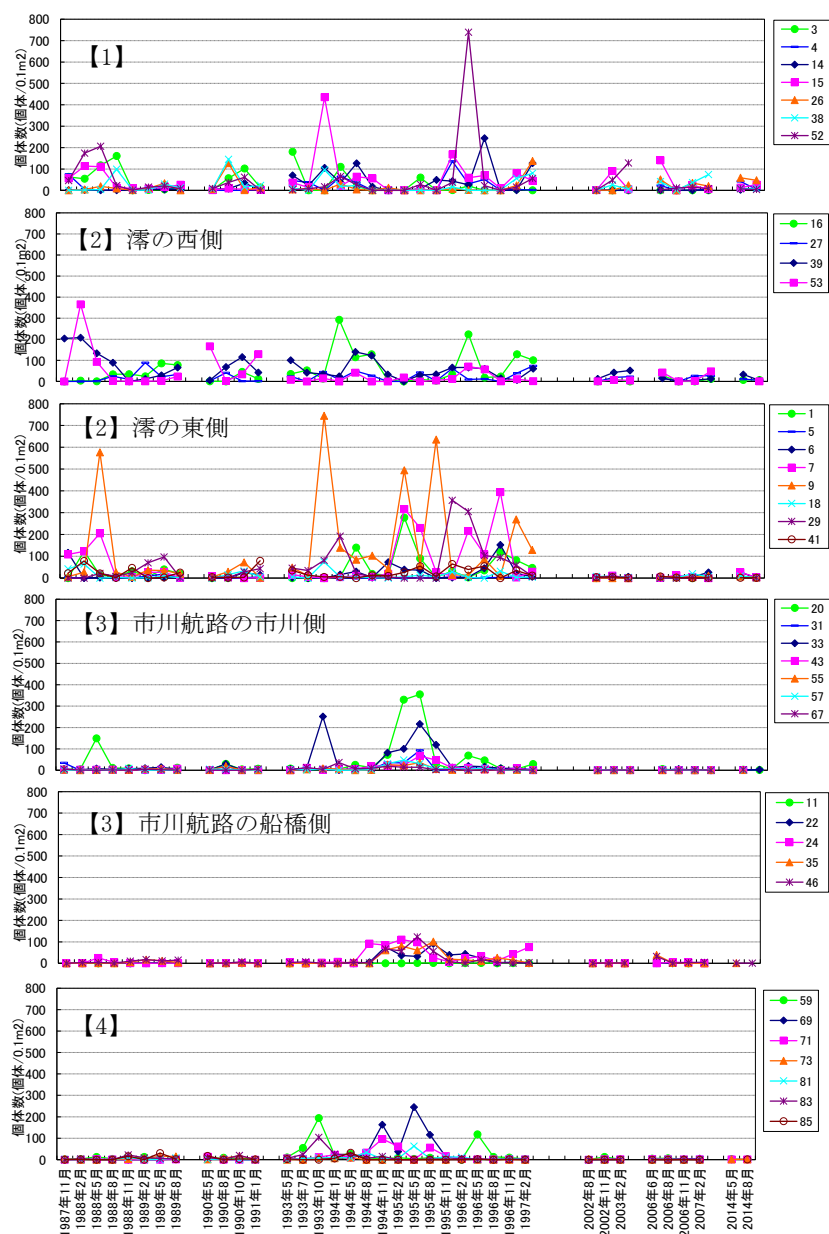
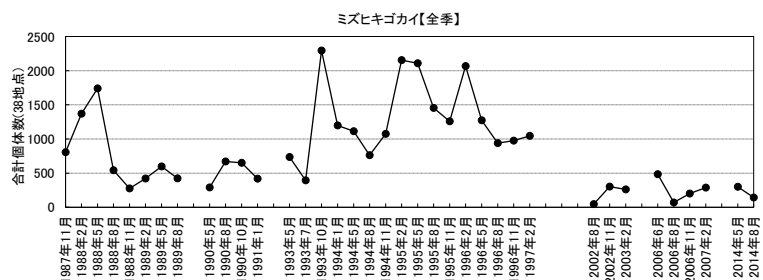


図 II.4.8 ミズヒキゴカイの地点別の経時的な変化（個体数）



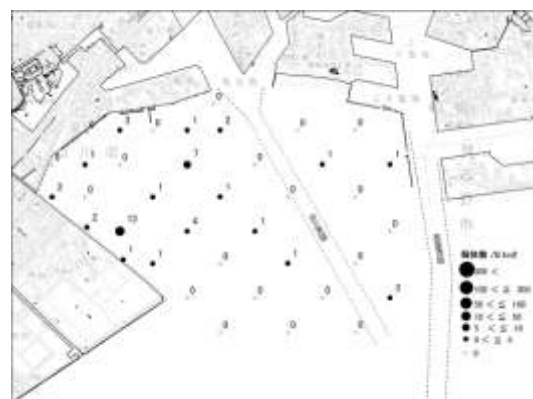
注) 各調査年度・時期で共通している38地点の合計(3.8m²あたり)の値を示す。

図 II.4.9 ミズヒキゴカイの合計個体数の経時的な変化

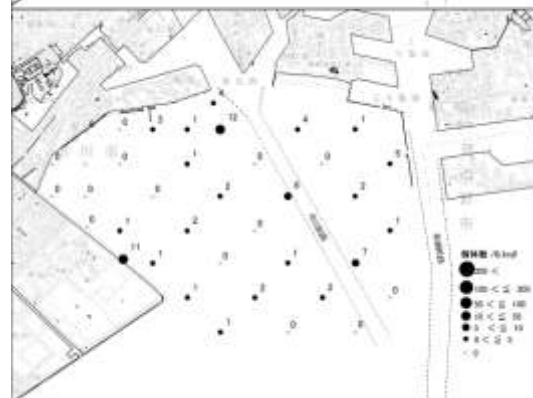
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季

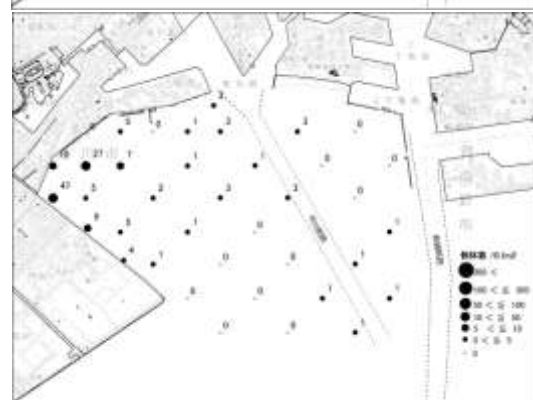


図 II.4.10 ミズヒキゴカイの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

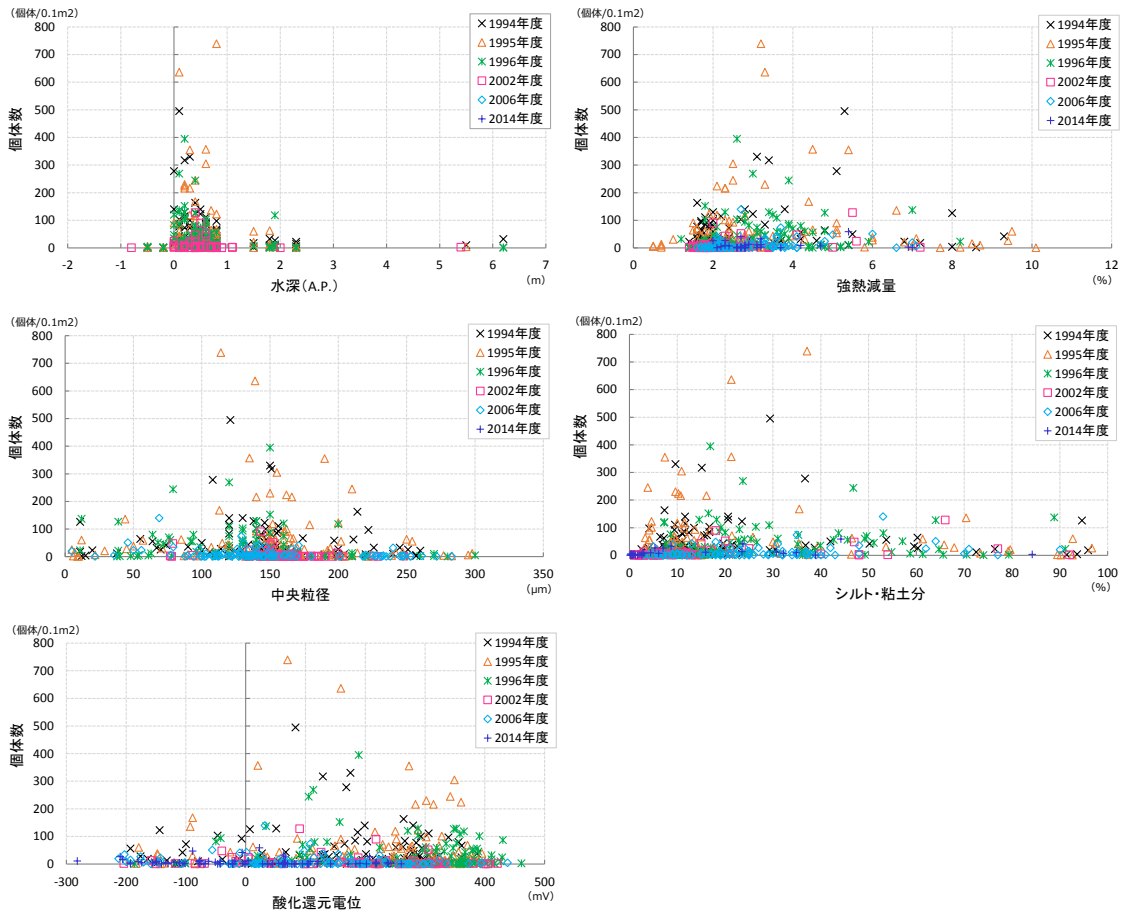


図 II.4.11 ミズヒキゴカイの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

ミズヒキゴカイ	
分布	北海道西南部以南。*1
形態	体長 3~15cm。体はやや太くてずんぐりしている。眼はない。第 1 剛毛節から左右 1 対の鰓糸があり、第 6 剛毛節背面に感触糸群がある。 各体節左右の鰓糸は背疣足上端に接するように出る。*2
生息環境	砂泥性海岸の潮間帯に生息する。かなりの汚染域にも群棲する。*2
生活史	一般に多毛類には間接発生がみられる。発生の途中にトロコフォア (担輪子) とよばれる自由遊泳型の幼生が生じ、それがプランクトン生活を行ったのち、変態して底生生活を行う蠕虫形の成体に発育する。*3
文献	*1 内海富士夫 (1978) : 原色日本海岸動物図鑑, 保育社 *2 西村三郎 (1992) : 原色検索日本海岸動物図鑑 [I], 保育社 *3 団勝磨・安藤裕・関口晃一・渡辺浩 (1983) : 無脊椎動物の発生・上, (株) 培風社

2.1.3 アリアケドロクダムシ

(1) 経時的な変化

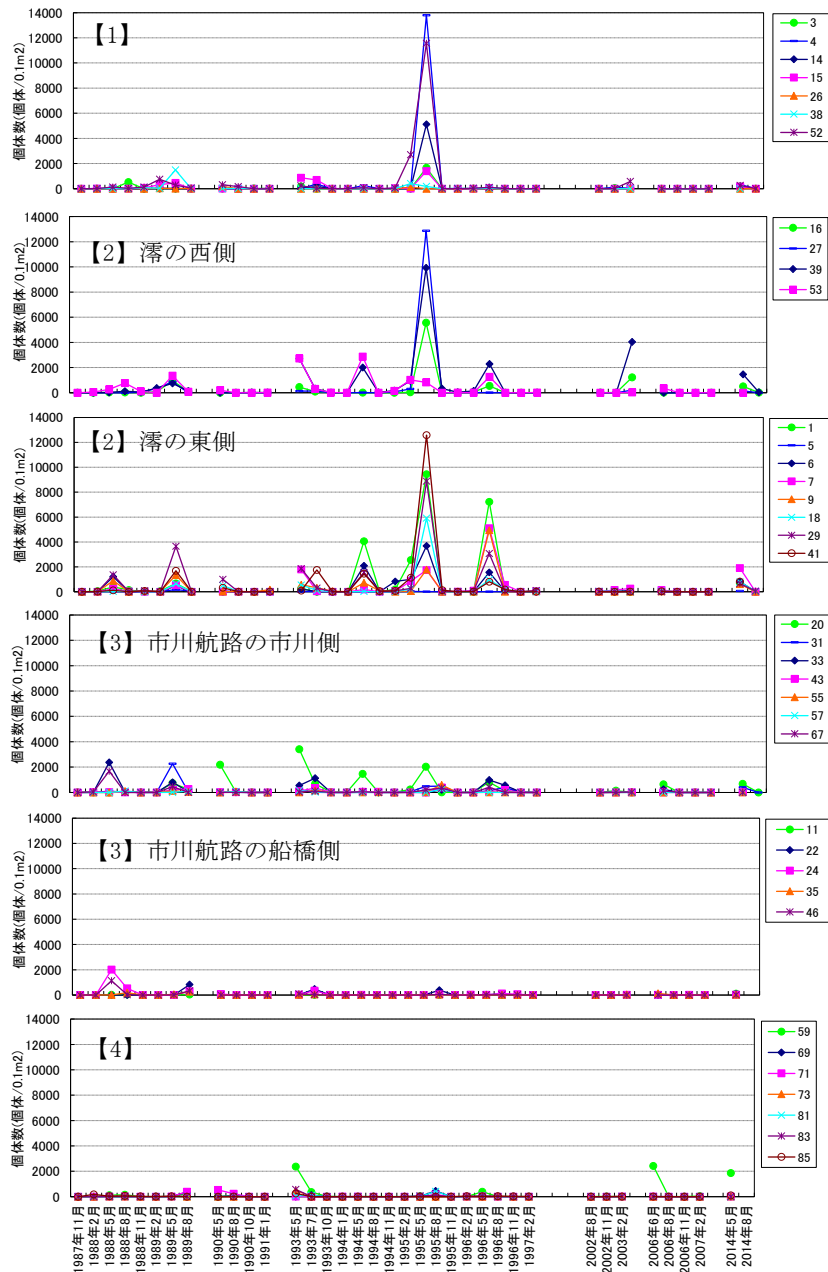
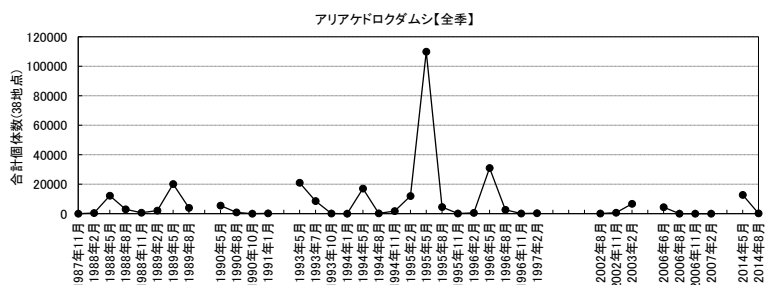


図 II.4.12 アリアケドロクダムシの地点別の経時的な変化（個体数）



注) 各調査年度・時期で共通している 38 地点の合計 (3.8m²あたり) の値を示す。

図 II.4.13 アリアケドロクダムシの合計個体数の経時的な変化

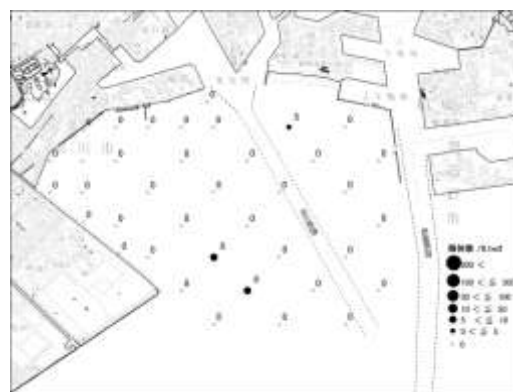
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季

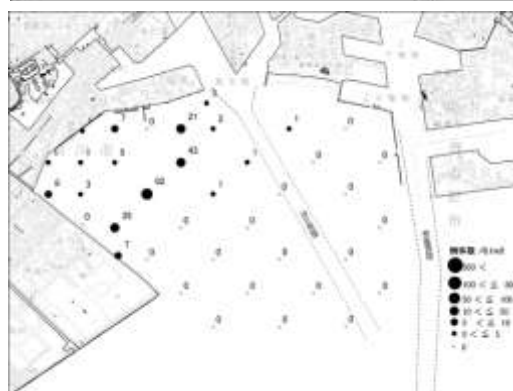


図 II.4.14 アリアケドロクダムシの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

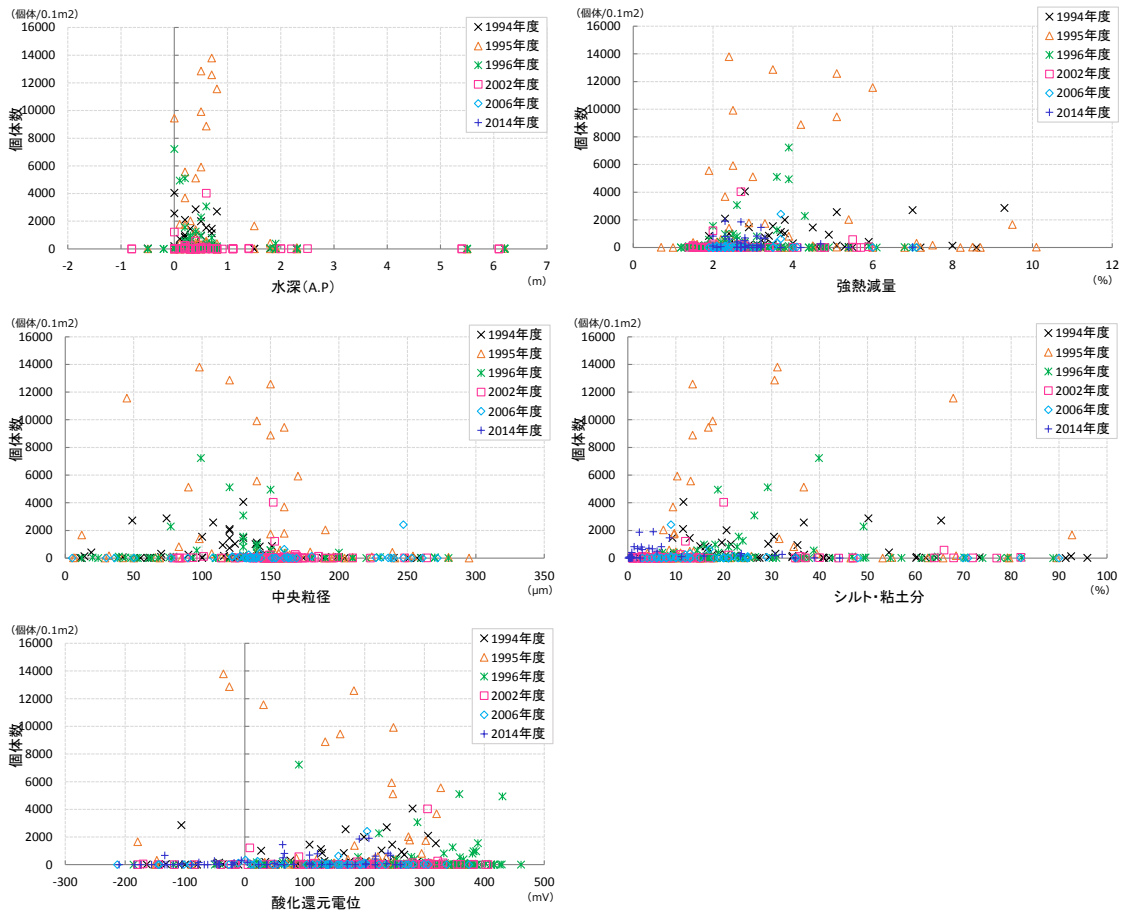


図 II.4.15 アリアケドロクダムシの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

アリアケドロクダムシ	
分布	全国*1
形態	体長 5mm、第 4～第 6 腹節は癒合し、その側面の分節跡は少し不明瞭。第 2 触角は雌雄二型。雄の第 2 触角の第 5 柄節は、基部近くに突起を備える。第 2 咬脚は指節に 2 歯を備える。大顎の触肢基節先端の一角に端節がつき、他端の角は突出せず、羽毛状剛毛を供える。第 3 尾肢は小さく、柄部の外縁先端は突出せず、その単枝は卵形である。*1
生息環境	沿岸に普通にみられる。基質を選ばず、管を基質上に構築する。*1
生活史	三番瀬においては、四季調査の結果、春季（5 月）に突出した出現がみられる。
文献	*1 西村三郎（1995）：原色検索日本海岸動物図鑑 [Ⅱ]，保育社

2.1.4 ウミゴマツボ（エドガワミズゴマツボ）

(1) 経時的な変化

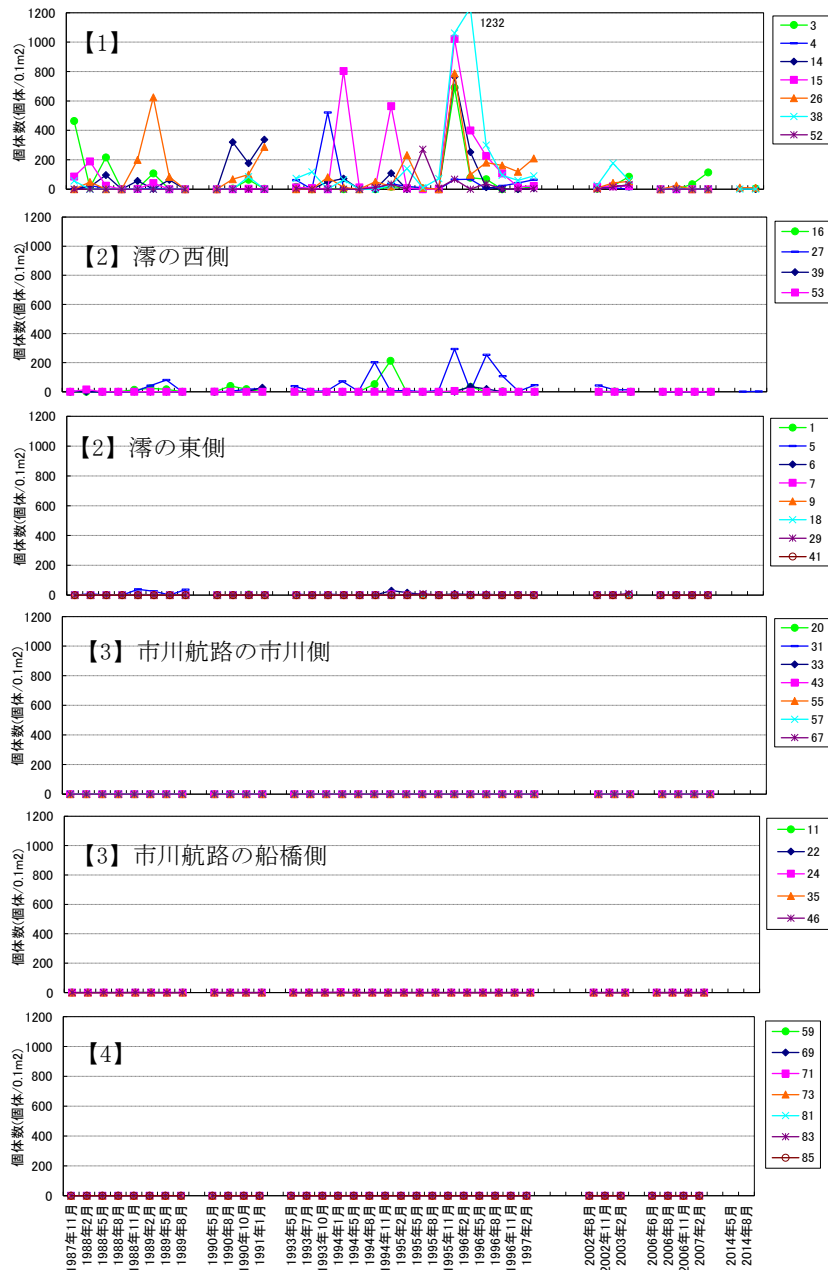
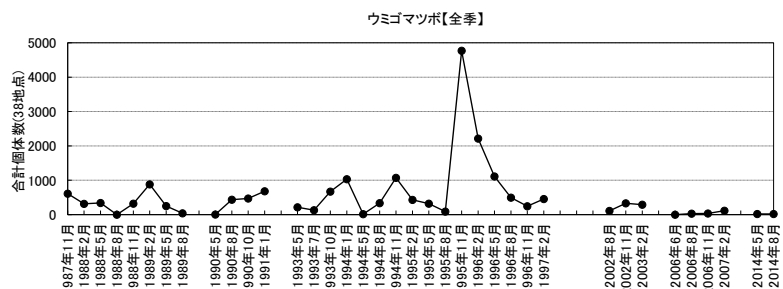


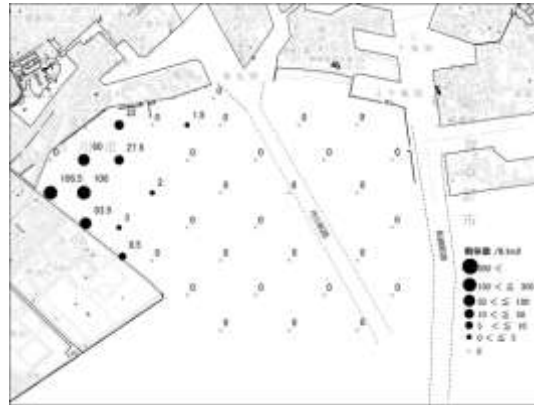
図 II.4.16 ウミゴマツボの地点別の経時的な変化（個体数）



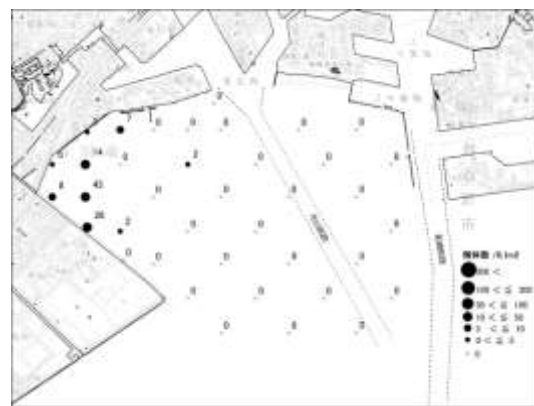
注) 各調査年度・時期で共通している38地点の合計（3.8m²あたり）の値を示す。

図 II.4.17 ウミゴマツボの合計個体数・湿重量の経時的な変化

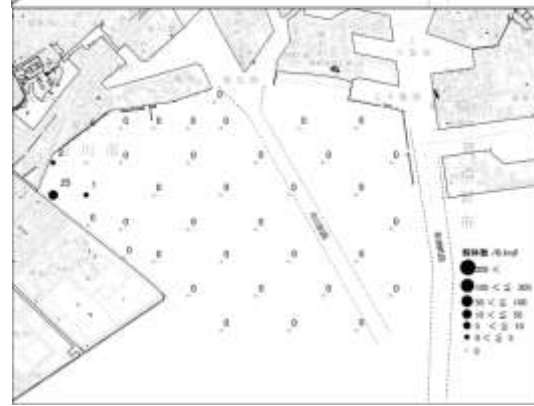
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季

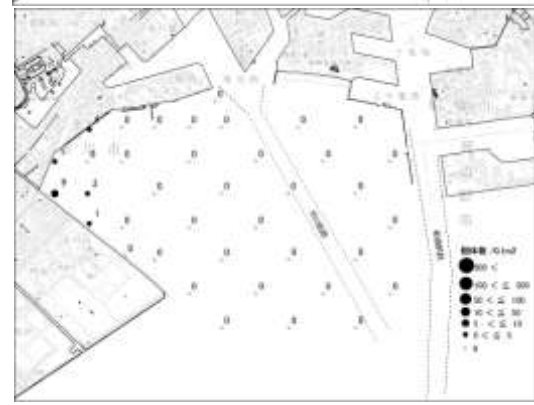


図 II.4.18 ウミゴマツボの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

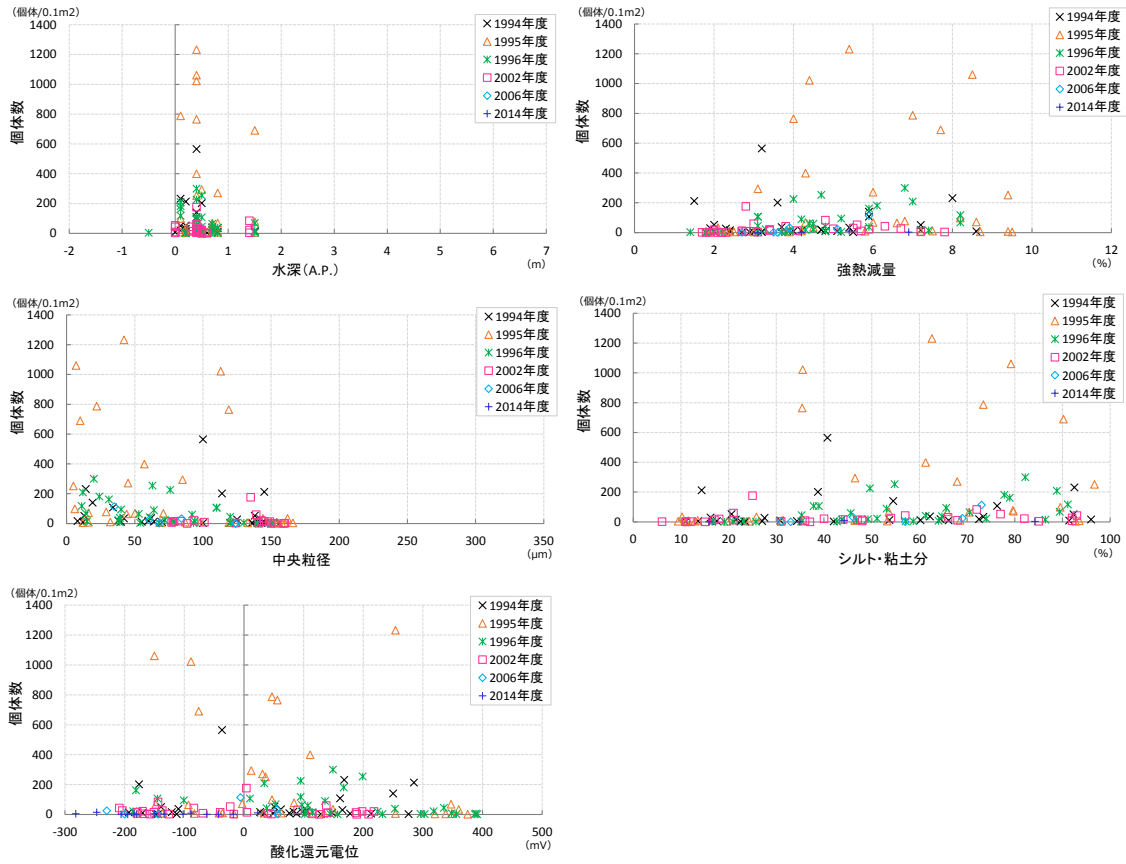


図 II.4.19 ウミゴマツボの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

ウミゴマツボ	
分布	本州(東北地方以南)～九州
形態	殻高 2.5mm、殻径 1.2mm 程度の卵円形で、小形、やや厚質、やや堅固。体層が殻高の 2/3 を占め、丸い。殻は緑黄褐色で、弱い光沢がある。
生息環境	内湾奥部の潮間帯下部～上部浅海带の泥底に生息する。
文献	千葉県環境部自然保護課 (2000)：千葉県の保護上重要な野生生物

2.1.5 バカガイ

(1) 経時的な変化

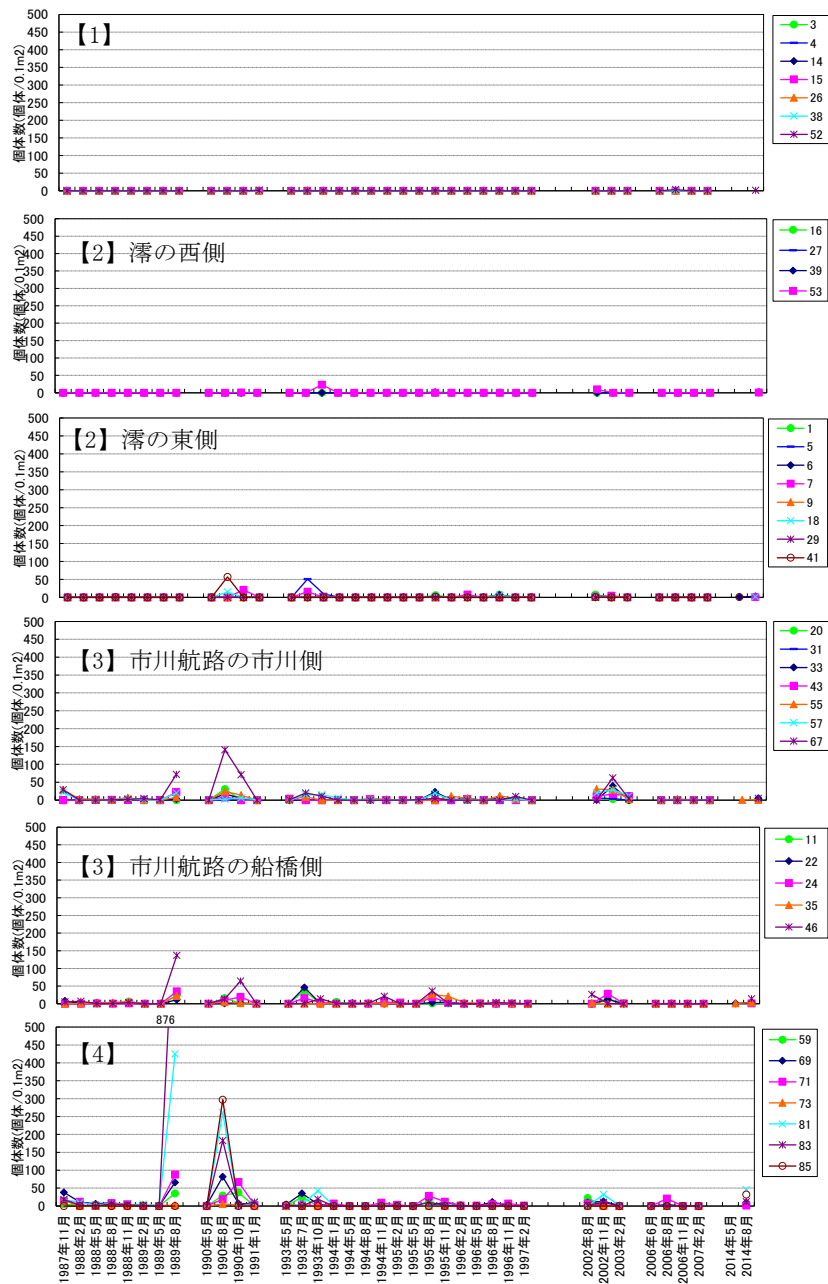
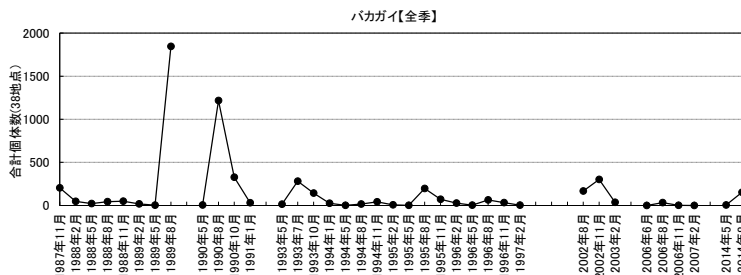


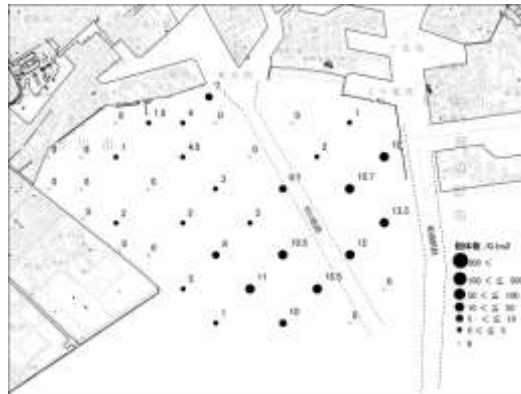
図 II.4.20 バカガイの地点別の経時的な変化 (個体数)



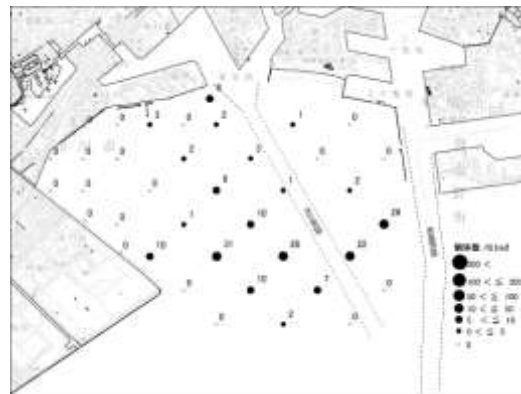
注) 各調査年度・時期で共通している38地点の合計(3.8m²あたり)の値を示す。

図 II.4.21 バカガイの合計個体数の経時的な変化

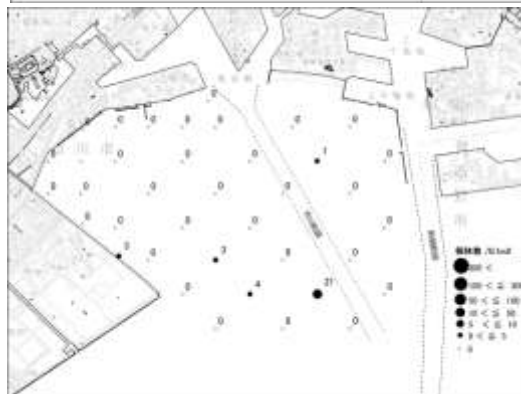
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季



図 II.4.22 バカガイの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

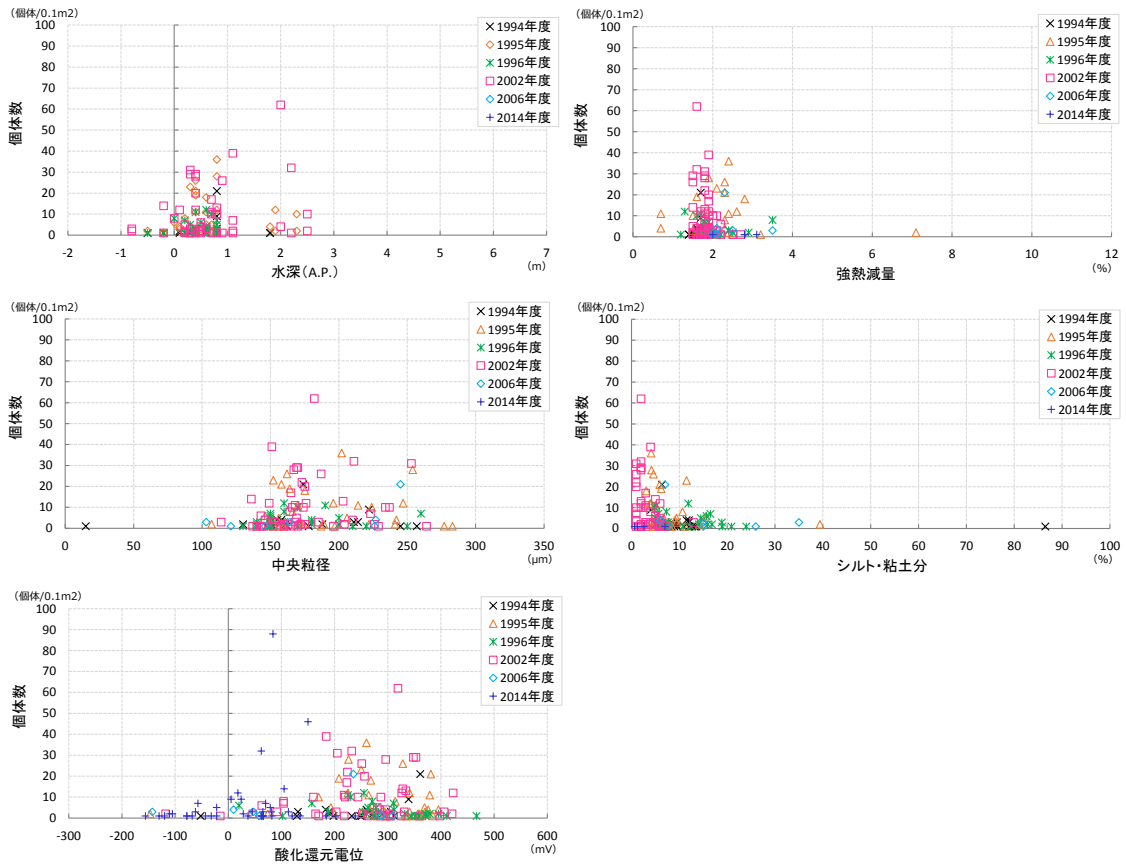


図 II.4.23 バカガイの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

バカガイ	
分布	北海道～九州
形態	殻長 85mm、殻高 65mm、殻幅 40mm、やや薄質、卵形で後方へ細くなり、殻頂部はよく膨らむ。殻表は前後部、とくに殻頂の前後でいちじるしくなる成長輪脈があり、中央部は平滑。殻表には通常褐色の細い放射帯が走る。殻の内面は白色で、殻頂部は紫色を帯びる。
生息環境	内湾の潮間帯及び浅い細砂底に生息する。
文献	岡田要・内田清之助・内田亨 (1981) : 新日本動物図鑑 (中), (株) 北隆館

2.1.6 ホンビノスガイ

(1) 経時的な変化

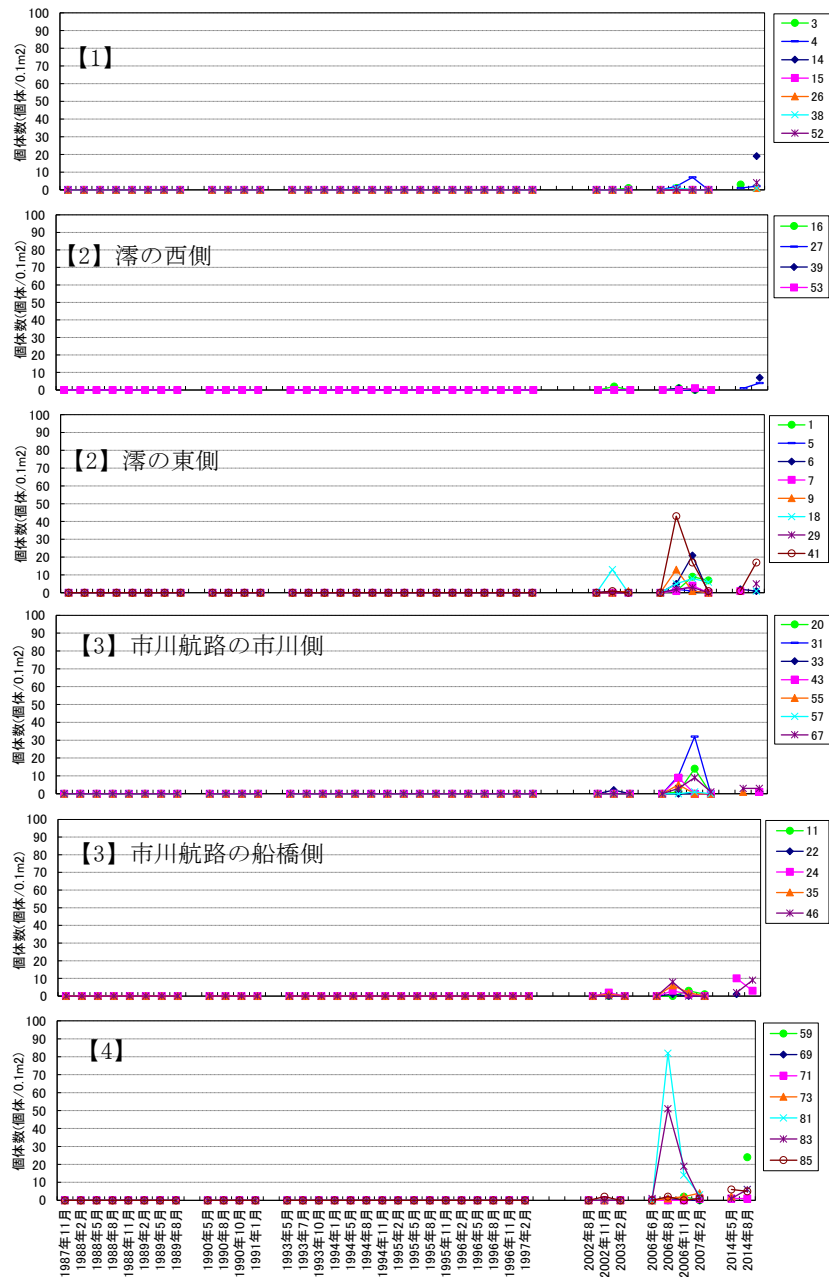


図 II.4.24 ホンビノスガイの地点別の経時的な変化（個体数）

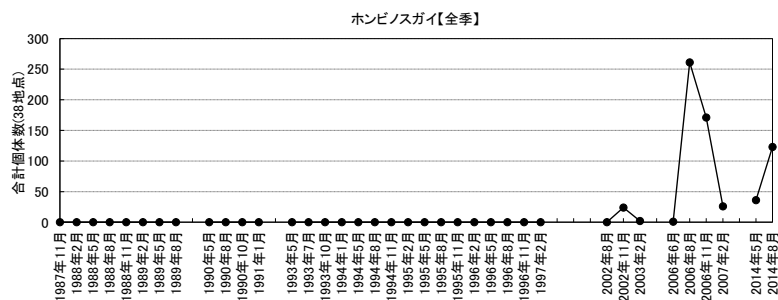
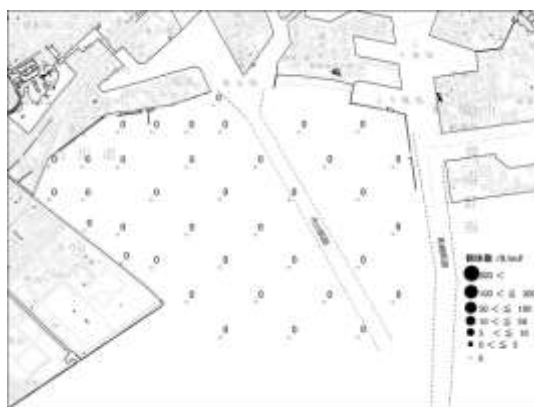
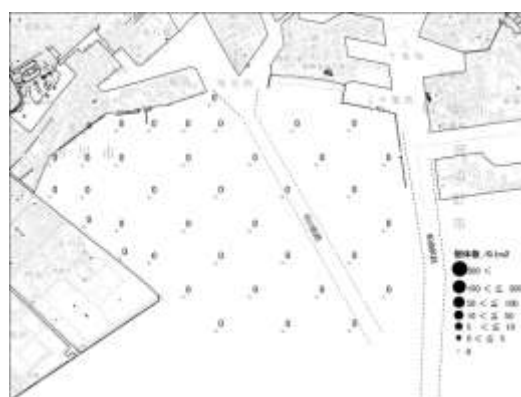


図 II.4.25 ホンビノスガイの合計個体数の経時的な変化

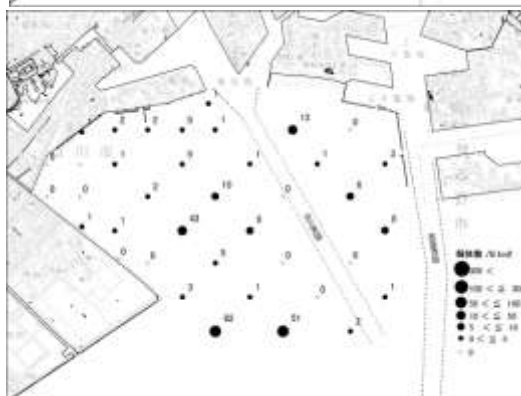
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季

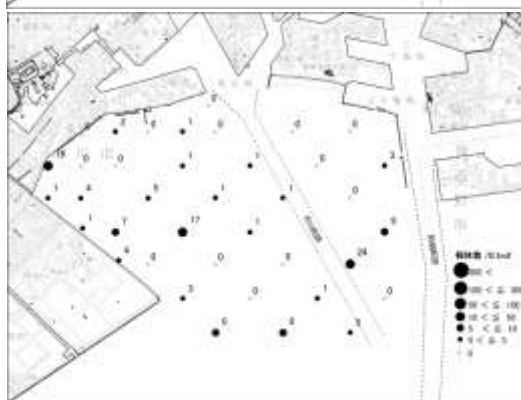


図 II.4.26 ホンビノスガイの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

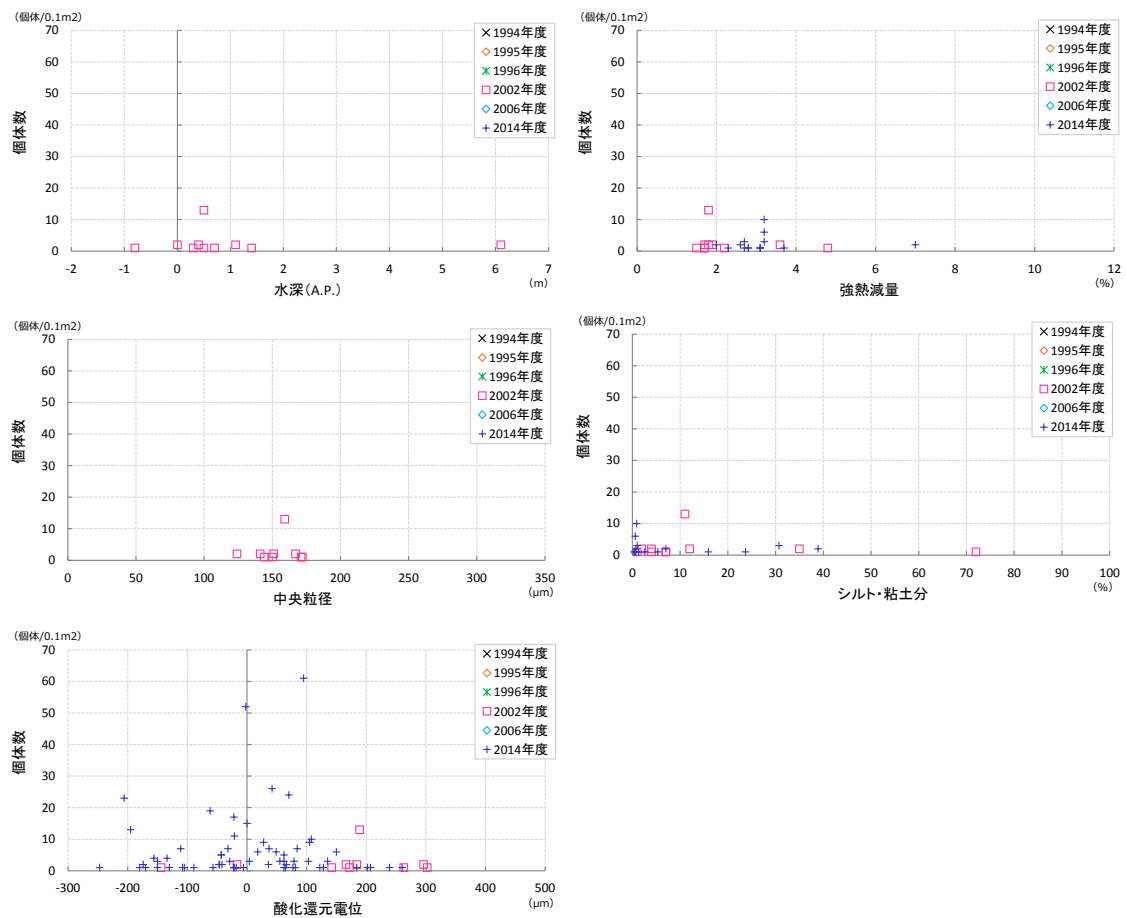


図 II.4.27 ホンビノスガイの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

ホンビノスガイ	
分布	北米東岸を原産とする移入種。*1
形態	殻長 9cm。側面は滑らか。*2
生息環境	<p>生息水深は潮間帯から 15m 程度で、砂泥質の底質を好み、海草ベッド内にも出現する。通常、大きな個体群は水温が 2~28℃、塩分が 17~32psu の範囲の水質環境をもつ閉鎖系内湾に出現すると言われている。</p> <p>東京湾奥で分布を拡大している要因として、一年中を通して比較的高い水温環境を利用し、常に成熟個体を維持していること、貧酸素や低塩分等、通常の二枚貝では生息が厳しい環境条件でも生残可能とする高い環境耐性をもつことが考えられる。*1</p>
文献	<p>*1 樋渡武彦・木幡邦男 (2005) : 東京湾に移入した外来大型二枚貝ホンビノスガイについて, 水環境学会誌, Vol. 28, No. 10, 614-617</p> <p>*2 波部忠重・奥谷喬司 (1985) : 世界海産貝類大図鑑, (株) 平凡社</p>

2.1.7 アサリ

(1) 経時的な変化

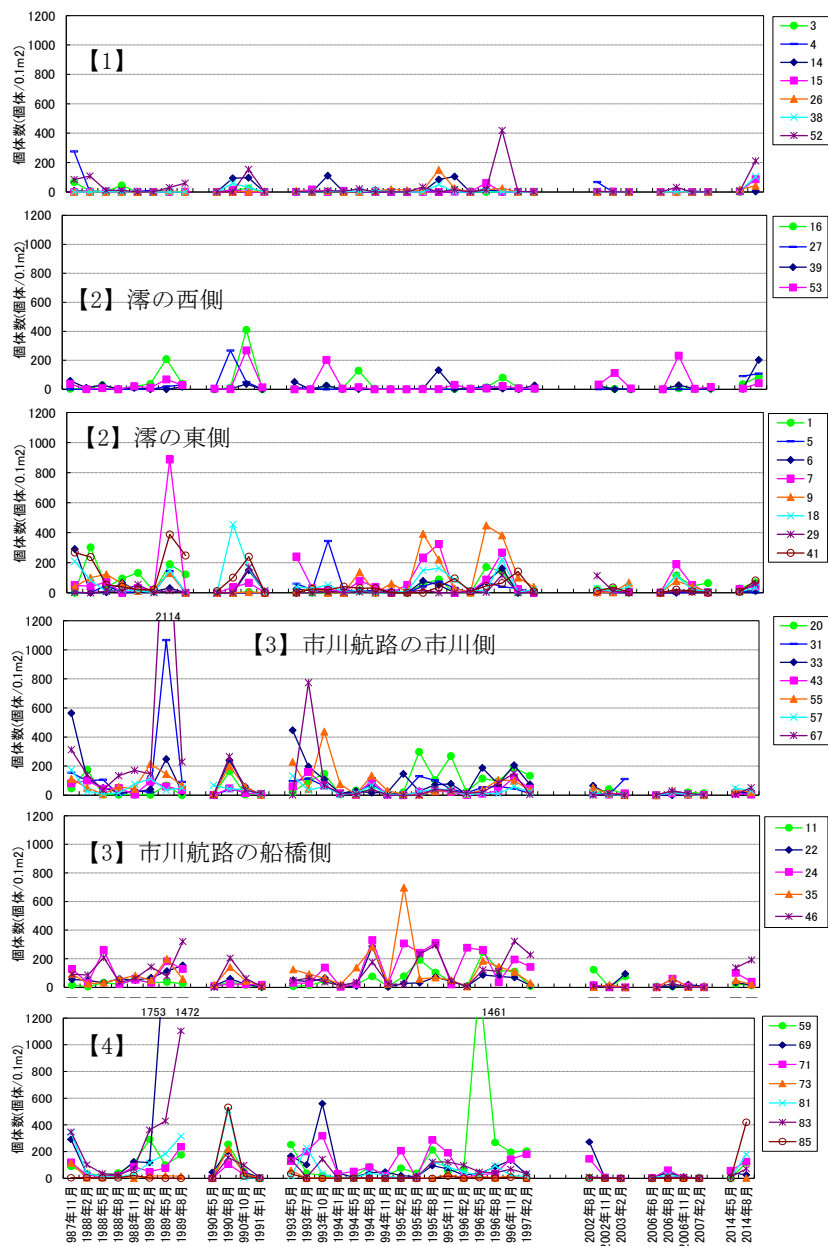
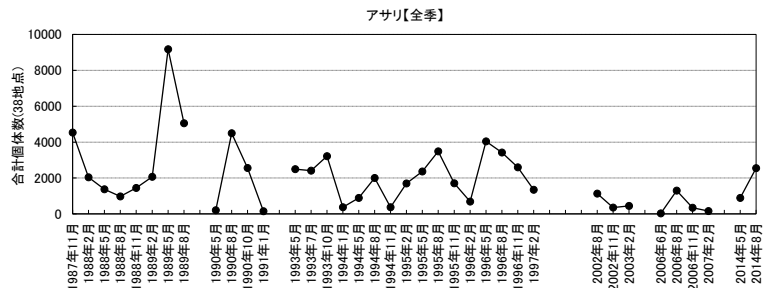


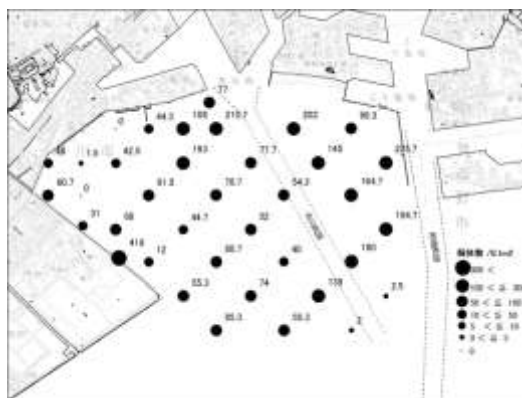
図 II.4.28 アサリの地点別の経時的な変化（個体数）



注) 各調査年度・時期で共通している 38 地点の合計 (3.8m²あたり) の値を示す。

図 II.4.29 アサリの合計個体数の経時的な変化

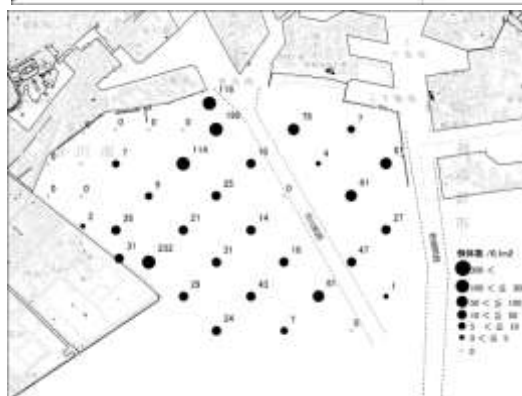
1994～1996 年度
夏季平均



2002 年度
夏季



2006 年度
夏季



2014 年度
夏季

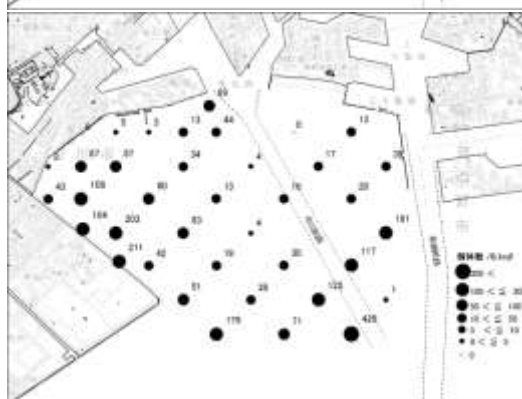


図 II.4.30 アサリの平均個体数密度分布（夏季）

(2) 底質との関係

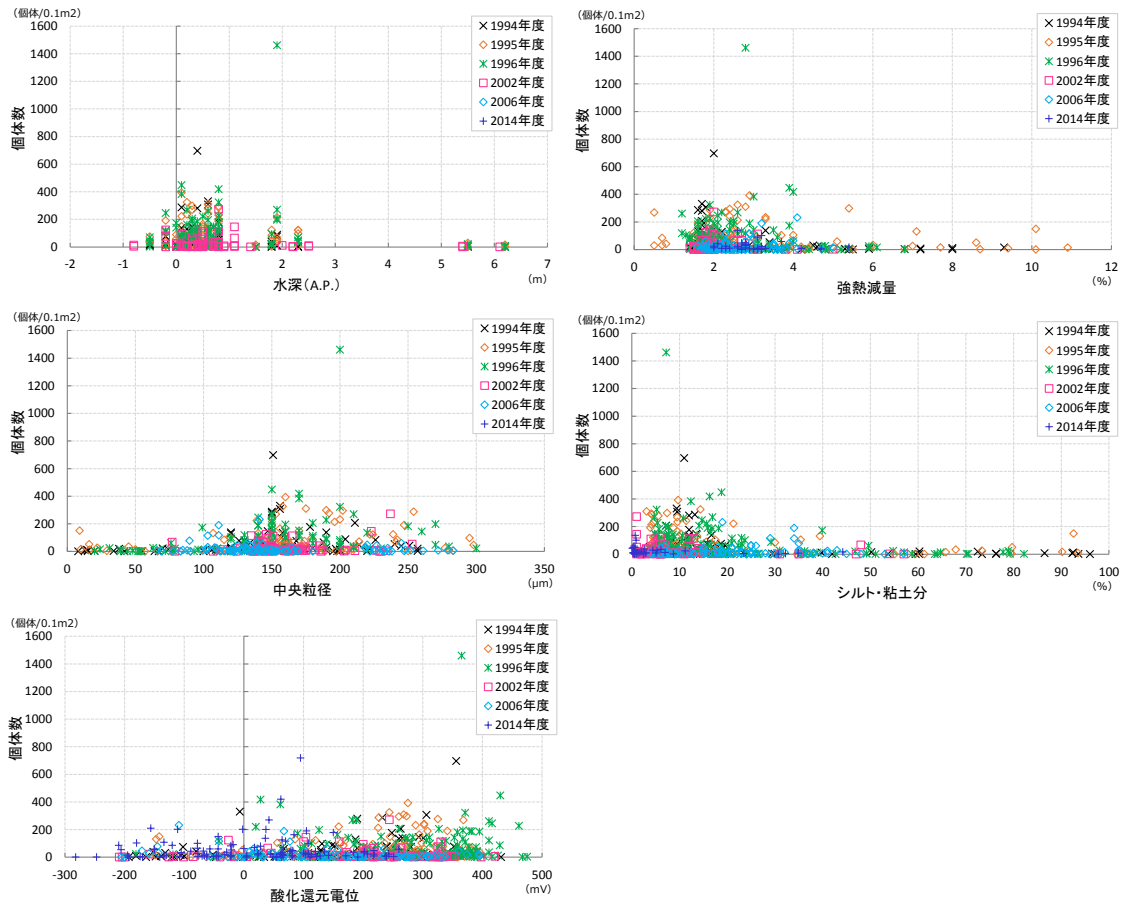


図 II.4.31 アサリの出現個体数と底質との関係

(3) 生態等

アサリ	
分布	北海道以南*1
形態	殻長 3.5cm。長楕円形。表面は細い放射肋と輪肋が交差して布目状。白と黒の山形模様等があるが、時には左右不相称の模様をもつ。殻内は若いうちは白いが、老成すると後域が紫色を帯びる。*2
生息環境	主として淡水の流入する浅海の鹹度の低い砂泥地に生息する。*1 主たる生息水深帯は潮間帯から潮下帯の概ね水深 5m 前後までであるが、水深 10m に漁場が形成されている事例もみられる。*3
生活史	雌雄異体であり、産卵後水中で受精し、トロコフォア幼生、ベリジャー幼生の浮遊生活を 2~3 週間経由し、変態し成殻を形成して着生する。殻長約 1mm になると親貝とほぼ同様の形態となる。*3 関東地方以南ではおおむね春と秋を中心に年 2 回の産卵期が観察されている。*3
文献	*1 吉良哲明 (1959) : 原色日本貝類図鑑, (株) 保育社 *2 奥谷喬司 (1994) : 山溪フィールドブックス⑧ 海辺の生きもの, (株) 山と溪谷社 *3 増殖場造成計画指針編集委員会 (1997) : 増殖場造成計画指針ーヒラメ・アサリ編ー (平成 8 年度版), (社) 全国沿岸漁業振興開発協会