

平成 28 年度三番瀬自然環境総合解析結果の概要について

はじめに

1960 年頃までの三番瀬は広大なアマモ場が広がり、河口湿地、河口干潟、前浜干潟といった海と陸との移行帯としての機能を備えていたが、その後の埋立て事業により、アマモ場が消失、面積が減少するとともに前浜干潟の低潮線から浅海部だけが残っている現在の海岸線の形状になった。

一方、三番瀬においては、1980 年代から自然環境調査を継続的に実施してきており、平成 10 年度、平成 15 年度、平成 22 年度に総合的な解析を実施した。その後 5 年以上が経過したことから、平成 27 年度までの自然環境調査の結果及び他部局等が実施した諸調査の結果から三番瀬の現状についての総合的な解析を実施した。（図 1 参照）

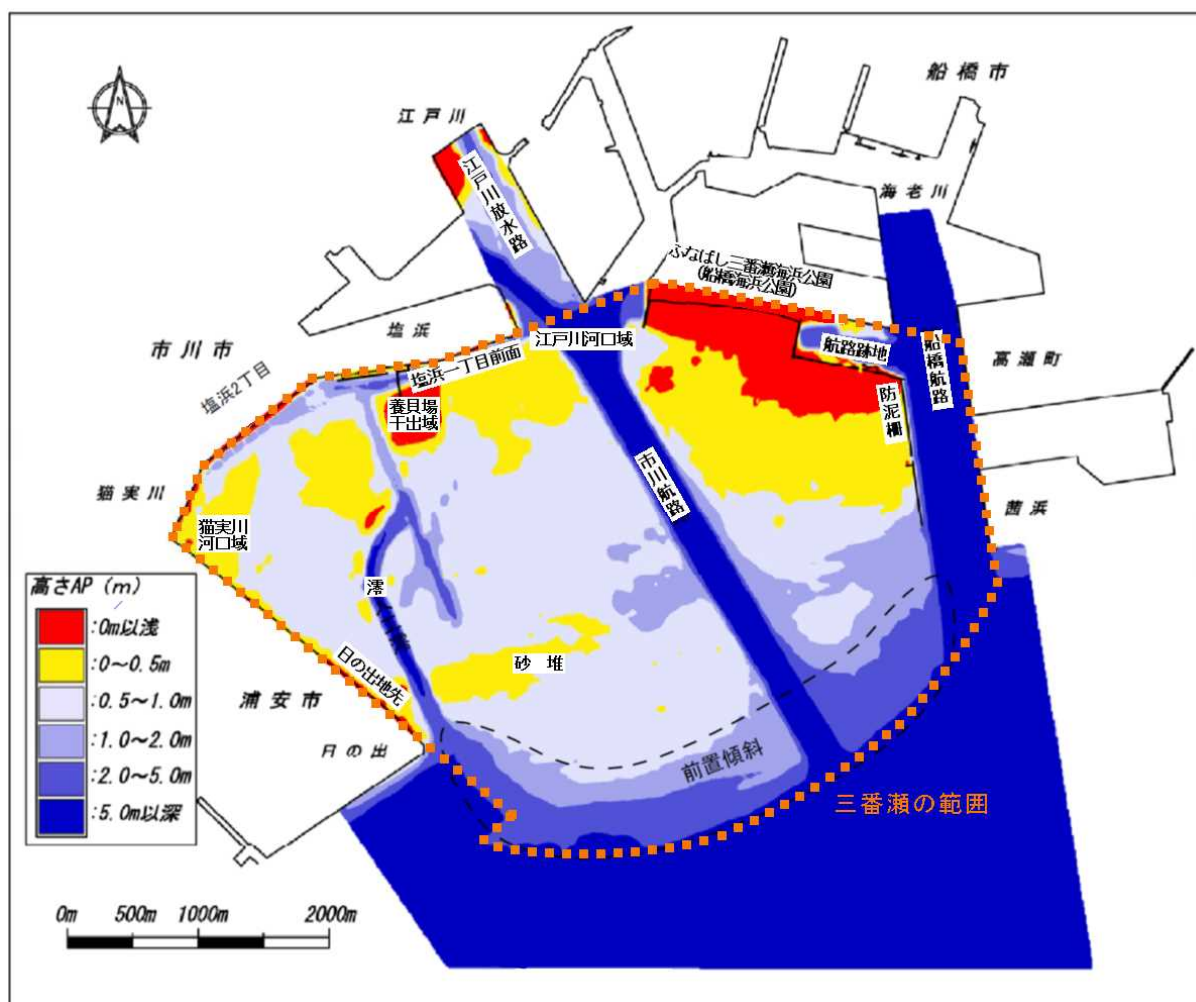


図 1 総合解析における範囲

地形

2011年3月の東日本大震災により三番瀬の海底は全体的に地盤が20~30cm低下したものと考えられる。

浦安側の前置斜面は、東日本大震災による地盤低下とは別に、波の影響により長期的に侵食傾向が継続している。(図2(1)、(2)参照)



注) ①~⑫は本調査による深淺測量の測線，背景画像はGoogle Earth

図2(1) 領域分割図

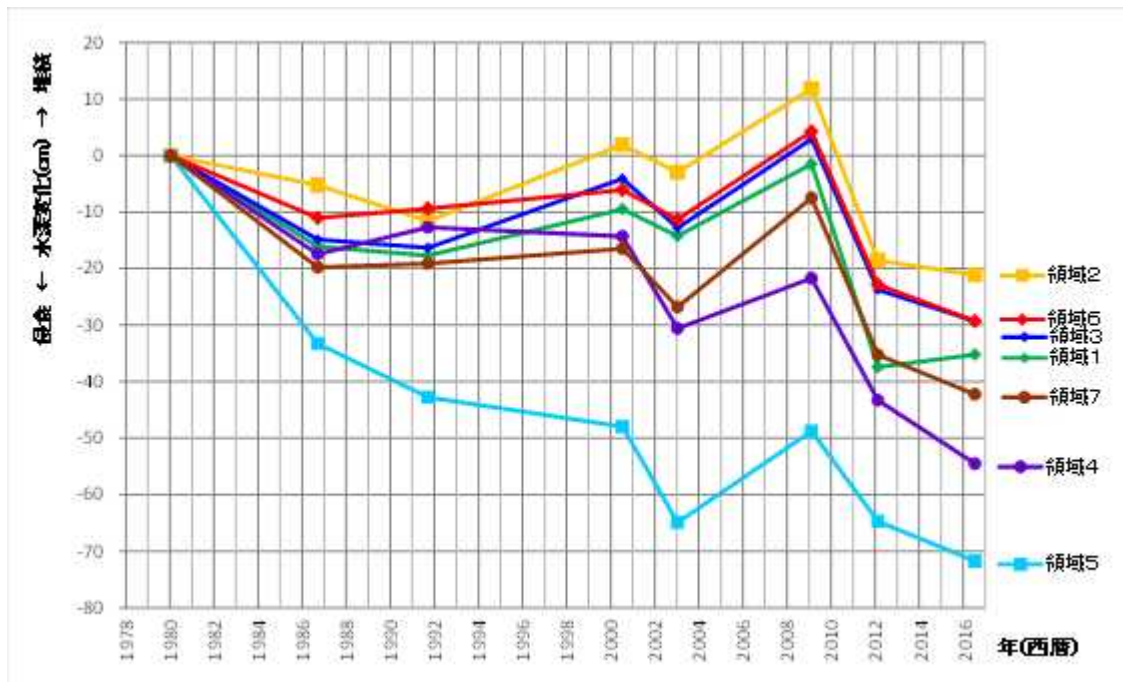


図2(2) 領域平均の水深変化(1980年度を0とした場合)

波浪

検討条件

東日本大震災による地盤低下によって、三番瀬の浅場における波高分布はどのように変化したのか把握するために、震災の前後それぞれの地形条件で波浪シミュレーション計算を行った。シミュレーション方法は、過年度業務において三番瀬内での再現性の検証を行った SWAN という計算方法を用いた。検討の条件としては、震災前の地形は平成 21 年の測量結果、震災後の地形は平成 24 年の測量結果を用い、波高は年最大規模とした。

波浪シミュレーション結果

波浪シミュレーション結果を図 3 (1)、(2)に示す。震災後の地盤が低くなった地形では、震災前に比べて波高が高くなっている海域が広がっているのが確認された。

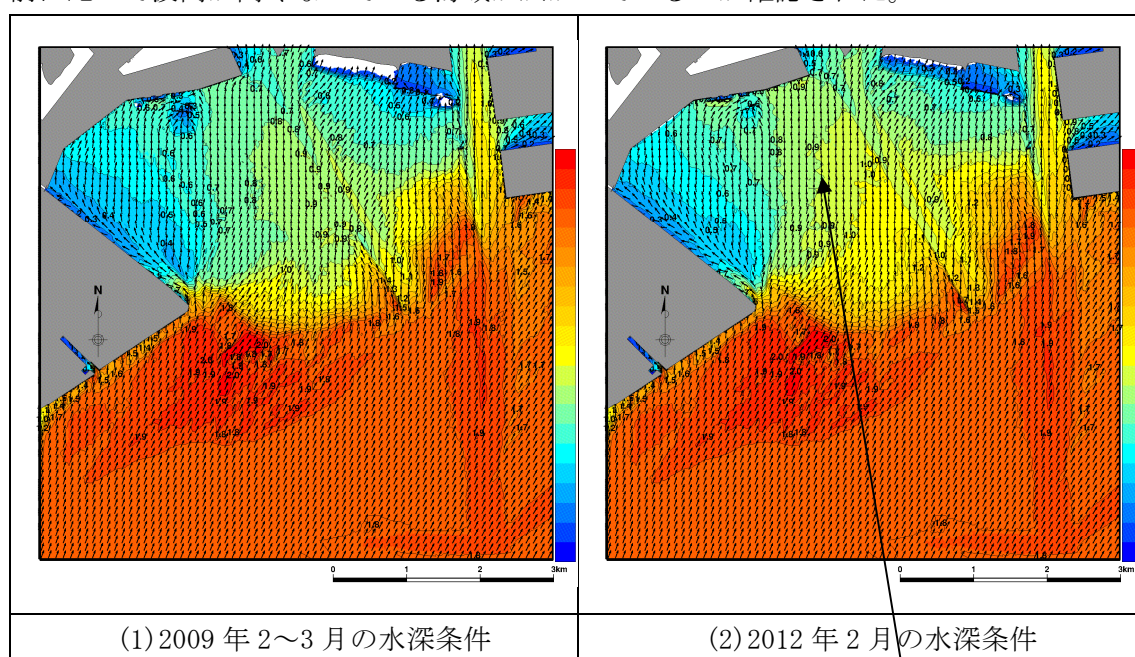


図3 (1) 波高分布(年最大波, M. S. L) ※波高 1.7m、波向き SSW

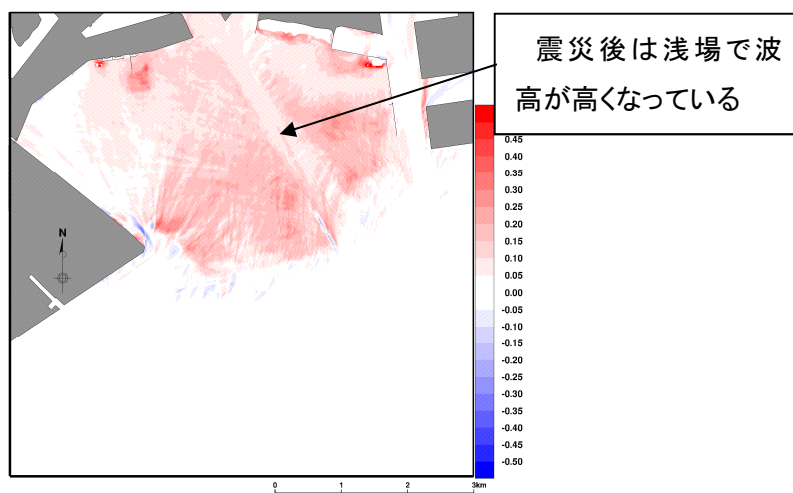


図3 (2) 波高の差異の平面分布(年最大波, M. S. L) : $H_{2012.2} - H_{2009.2-3}$

水質

三番瀬周辺の水質調査結果

三番瀬近傍で実施されている公共用水域水質測定結果（月1回）および広域総合水質調査結果（年4回）を用いて、長期的な水質の経年変化を整理した。その結果、約35年間で水温は緩やかに上昇傾向であり、全窒素（T-N）、全リン（T-P）などは緩やかに減少傾向であった。

（図4（1）、（2）参照）

対象年代：1980年～2014年
 項目：透明度、水温、塩分、pH、DO、COD、T-N、T-P、クロロフィルa等

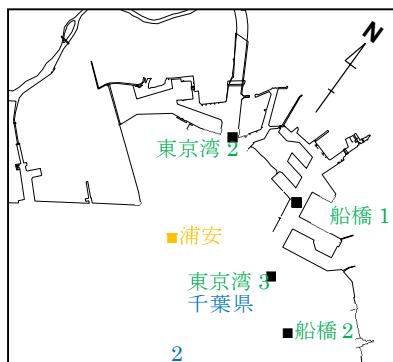


図4（1） 三番瀬周辺の水質調査地点

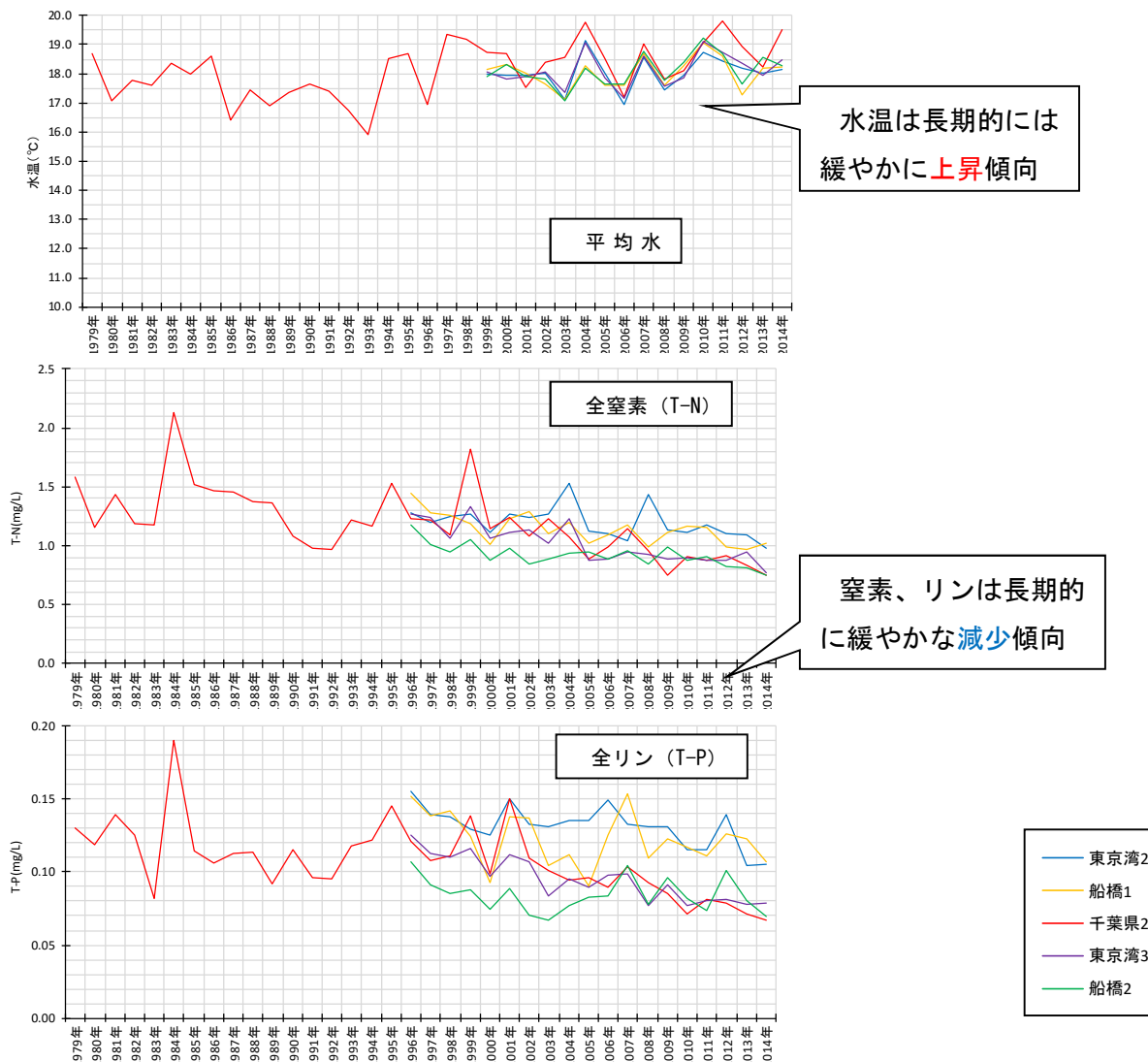


図4（2） 三番瀬周辺の35年間の水質の変化（各地点上層のみの年平均値）

青潮及び貧酸素水塊

2014 年度までの青潮の発生件数を図 5 に、月別の青潮発生頻度を図 5 (1)、(2) に示した。なお、1995 年以降は、局所的な青潮は計数されていない。

青潮は、年間に数回発生する状況は変わっていない。近年の漁業被害は 2008 年度に貝類のへい死、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。

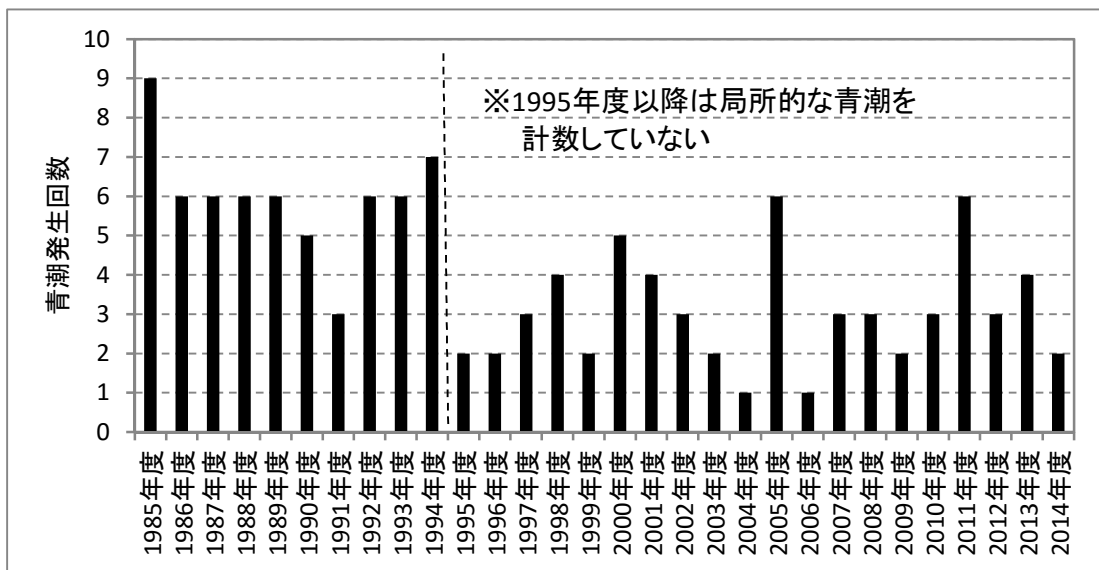


図 5 (1) 青潮の発生件数の経年変化(1985～2014 年度)

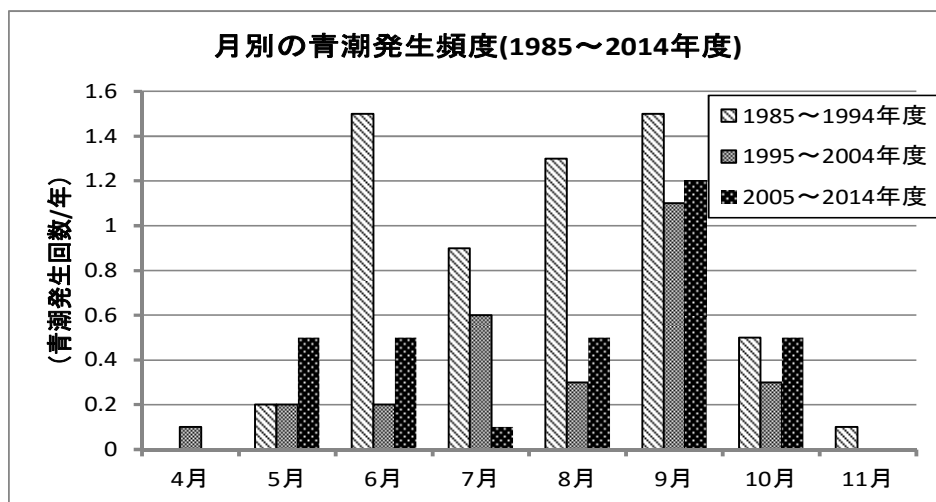


図 5 (2) 月別の青潮の発生頻度(1985～2014 年度)

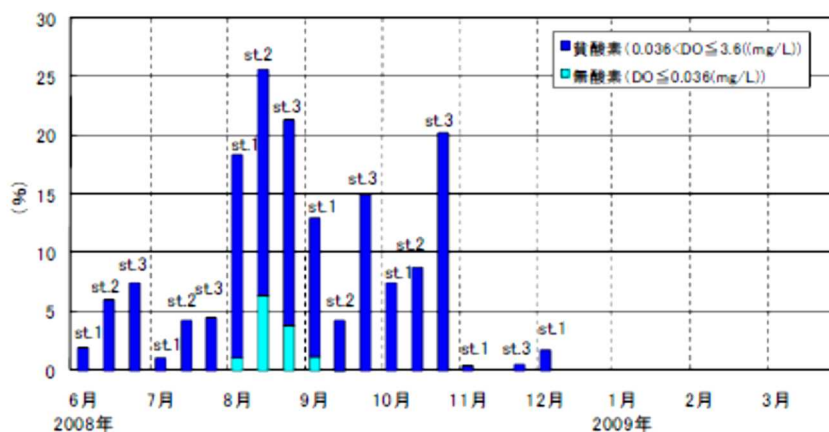
※図 4, 5 は千葉県環境研究センター年報のデータを基に作成

調査期間中の貧酸素の状況

2008年度と2014年度の調査期間中において、貧酸素が継続しない一時的なものも含め、貧酸素および無酸素の月別の出現率は図6(1)、(2)に示す。

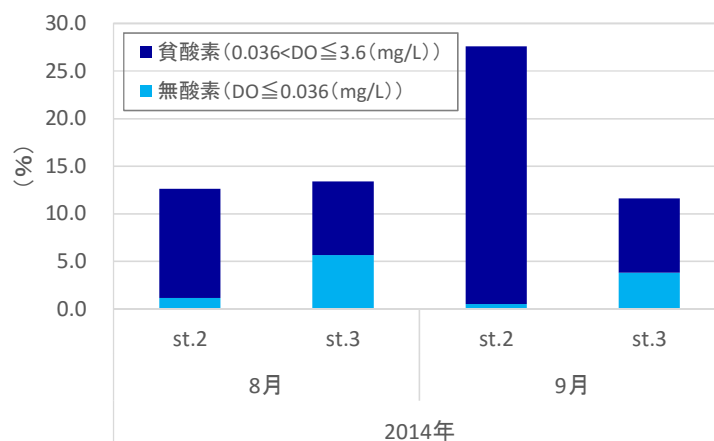
2008年度は、貧酸素の発生がみられた6月～12月において、貧酸素に該当する溶存酸素量および酸素飽和度の出現率は、測点1および測点2で約8%、測点3で約12%を占めており、最も沖側の測点3で貧酸素水は多くみられた。

2014年度は、8月～9月において、貧酸素および無酸素に該当する溶存酸素量の出現率は、測点2で約12～27%、測点3で約12～13%を占めており、9月において岸側の測点2で貧酸素水が多い傾向となっていた。



出典)平成20年度三番瀬水環境モニタリング調査報告書,平成21年3月,三洋テクノマリン株式会社

図6(1) 貧酸素および無酸素の月別の出現率(2008年6月～2009年3月)



注1) 上図は平成26年度三番瀬海生生物現況調査データを基に作図した。

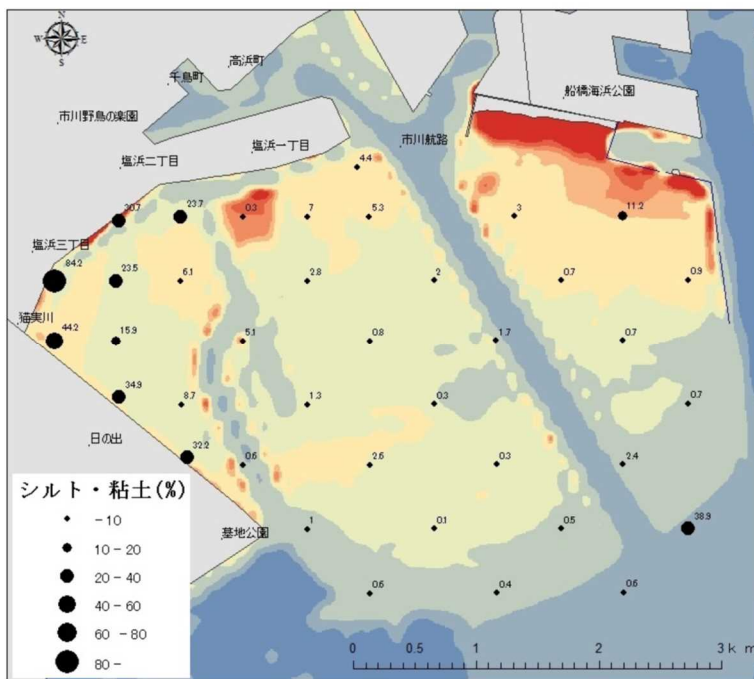
図6(2) 貧酸素および無酸素の月別の出現率(2014年8月～2014年9月)

底質の変化

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。(図 7, 8 参照)

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。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。



〈水深と底質からみた海域区分〉

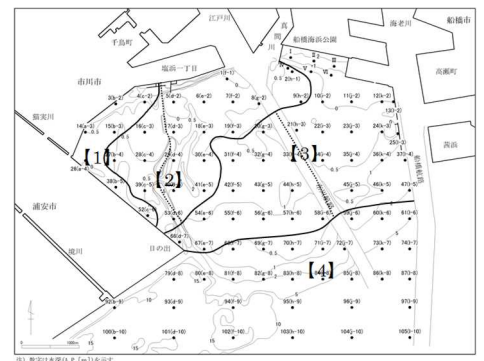


図 7 三番瀬の地形とシルト粘土分の分布 (2014 年 5 月調査)

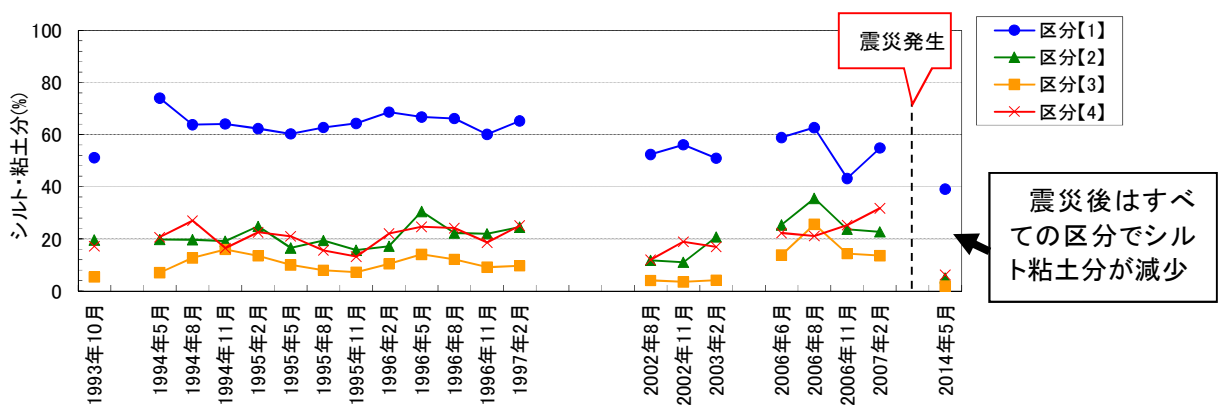


図 8 シルト粘土分の区分ごとの経年変化 (平均値)

底生生物

増加傾向がみられた種としてはアラムシロガイ、ホンビノスガイが、減少傾向の種としてはホトトギスガイ、ムラサキイガイ、*Harmothoe* 属、アシナガゴカイ、イトエラスピオ、コノハエビ科、イソギンチャク目が挙げられた。(表1参照)

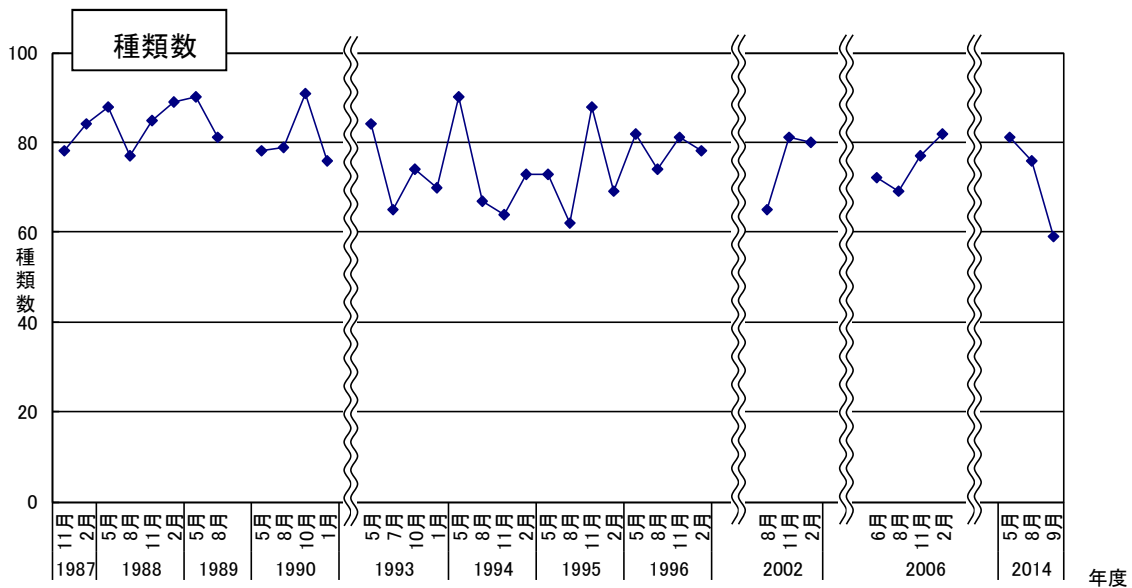
増加したアラムシロガイの食性は腐肉食性で、死んだ魚や貝などを主に食べる生物であるため、アラムシロガイの餌生物が増えると考えられる漁業被害が生じた青潮の発生状況との関連が考えられたが、明瞭な関係はみられず現時点では増加の要因は不明である。

表 1 増減傾向がみられた種

門	綱	目	科	種名	増減
軟体動物	腹足	バイ	ムシロガイ	アラムシロガイ	増加
	二枚貝	イガイ	イガイ	ホトトギスガイ	減少
				ムラサキイガイ	減少
		ハマグリ	マルスダレガイ	ホンビノスガイ	増加
環形動物	多毛	サシバゴカイ	ウロコムシ	<i>Harmothoe</i> 属	減少
			ゴカイ	アシナガゴカイ	減少
			スピオ	スピオ	イトエラスピオ
節足動物	甲殻	コノハエビ	コノハエビ	コノハエビ科	減少
刺胞動物	花虫	イソギンチャク	—	イソギンチャク目	減少

三番瀬全体の底生生物について、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。(図9参照)

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。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。(図10参照)



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 9 底生生物の種類数の変化

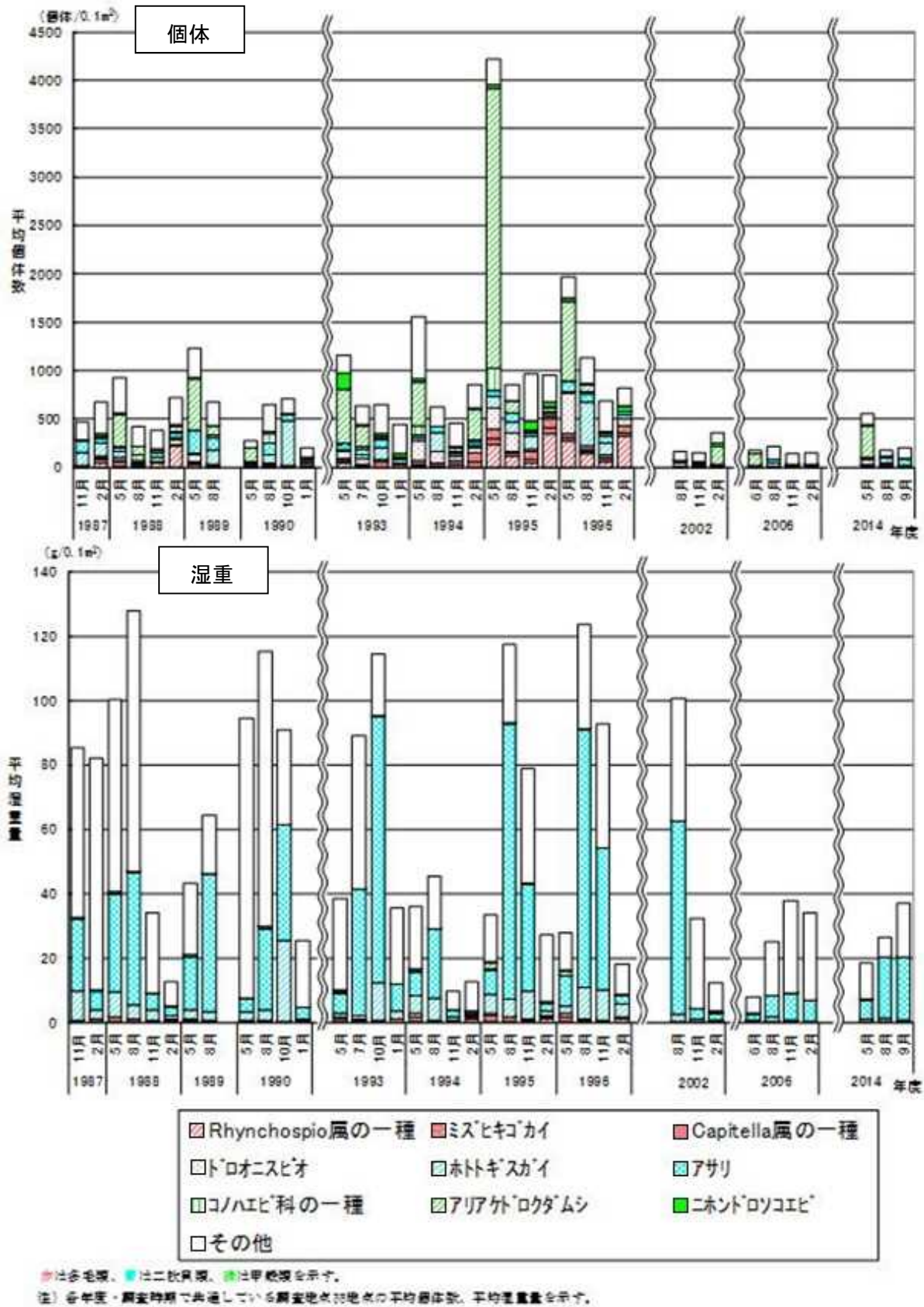


図 10 底生生物の個体数、湿重量の経年変化

魚類

平成 27 年度（2015 年度）の仔稚魚出現種の組成は、夏季にマハゼ、ニクハゼ、ハゼ科、秋季にヒメハゼ、ハゼ科、冬季にイシガレイが多く確認される傾向は変わっていない。

イシガレイは、毎年 3 月に確認されているものの、平成 9 年をピークにやや減少している。一方、東京湾内の広範囲でイシガレイを含むカレイ（親魚）漁獲量は減少傾向にあり、その影響の可能性もある。（図 1 1（1）、（2）参照）

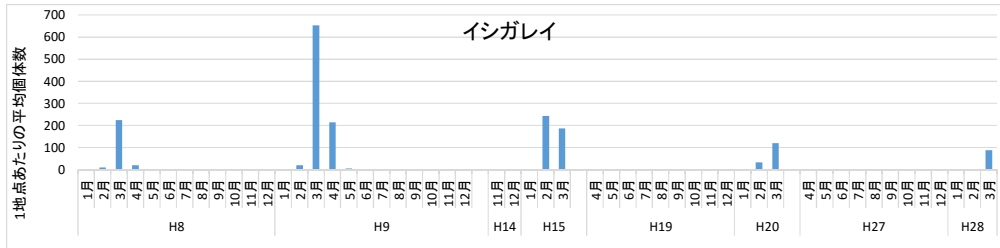


図 1 1（1） イシガレイ（仔稚魚）の個体数変動

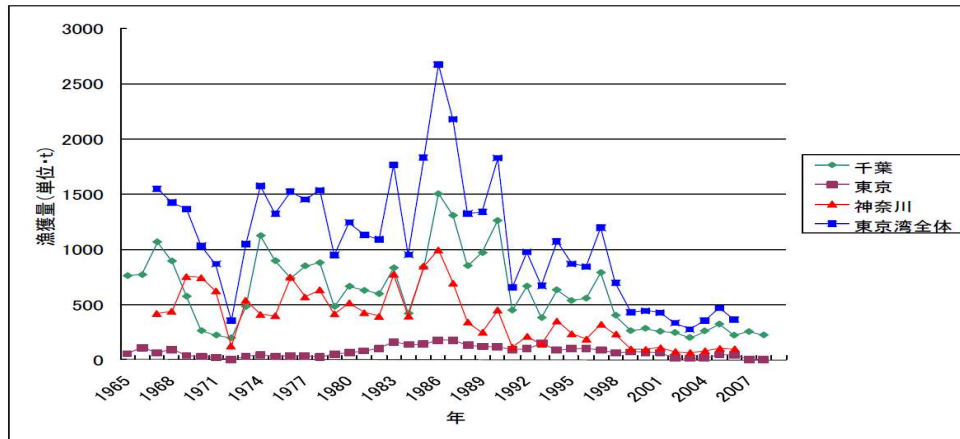


図 1 1（2） 東京湾における各都県別のカレイ類の漁獲量の経年変化
（財団法人 日本生態系協会報告書より引用）

マハゼは、毎年 4～6 月に多く確認されている。平成 27 年は 4 月に多くの「ハゼ科」が確認されているが、このハゼ科は 4 月にのみ多かったことから、時期的にもマハゼが多く含まれる可能性が高く、平成 27 年度は実際にはマハゼが多く生息していた可能性もある。（図 1 2 参照）

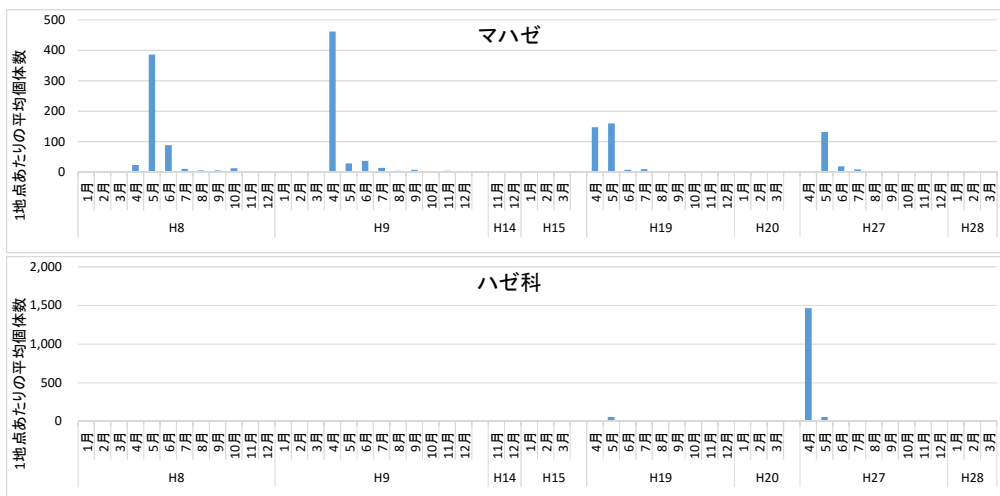


図 1 2 マハゼ・ハゼ科（仔稚魚）の個体数変動

鳥類

三番瀬で長期的な減少傾向がみられる種としてはシロチドリ、キアシシギ、キョウジョシギ、コサギ、ウミネコが挙げられる。一方で、増加傾向の種としてはミユビシギ、ミヤコドリ、カワウ、オオバンが挙げられる。(表2、3参照)

表2 三番瀬における個体数の経年変化の傾向

春季	増加	ミユビシギ、ミヤコドリ
	減少	シロチドリ、メダイチドリ、キョウジョシギ、ハジロカイツブリ、セグロカモメ
	傾向なし	ダイゼン、オオソリハシシギ、チュウシャクシギ、キアシシギ、トウネン、ハマシギ、スズガモ、ヒドリガモ、カワウ、コサギ、カモメ、ユリカモメ、アジサシ、コアジサシ
夏季	増加	(なし)
	減少	シロチドリ、メダイチドリ、チュウシャクシギ、コサギ、ウミネコ、
	傾向なし	キアシシギ、カワウ、
秋季	増加	メダイチドリ、ミユビシギ、ミヤコドリ
	減少	シロチドリ、チュウシャクシギ、キアシシギ、キョウジョシギ、コサギ、ウミネコ、アジサシ
	傾向なし	ダイゼン、オオソリハシシギ、トウネン、カワウ、コアジサシ
冬季	増加	ミユビシギ、ミヤコドリ、ハジロカイツブリ、カモメ、オオバン
	減少	シロチドリ、ヒドリガモ、オナガガモ、ホシハジロ、ホオジロガモ、セグロカモメ
	傾向なし	ダイゼン、ハマシギ、スズガモ、カワウ、ユリカモメ

調査期間：1987年8月～2016年3月

注1) 「傾向なし」は変動が大きいなど増減傾向がみられなかったものを示す。

表3 三番瀬及び全国における個体数の経年変化の傾向と変動要因

種名	三番瀬における傾向	全国における傾向	三番瀬における変動要因
シロチドリ	減少	やや減少	全国的に減少傾向であり、三番瀬でもその傾向が反映されたと考えられる。
ホオジロガモ	減少	減少	
キアシシギ	減少	増減なし	干潟の底生生物（付着生物を含む）を摂餌する種であり、餌生物減少の可能性もあり。
キョウジョシギ	減少	やや増加	
スズガモ	やや減少	減少	全国的に減少傾向だが、三番瀬ではその傾向が小さく、中心的な分布地となっていると考えられる。
オナガガモ	減少	増減なし	海藻を摂餌する種であり、アオサ類が繁茂する谷津干潟へ移動した可能性が考えられる。
ヒドリガモ	減少	増減なし	
ミユビシギ	増加	増加	全国的に増加傾向であり、三番瀬でもその傾向が反映されたと考えられる。
ミヤコドリ(注1)	増加	増加	
オオバン	増加	増加	

調査期間：1987年8月～2016年3月(注1) 三番瀬での確認個体数を除いた全国における傾向を示す。)

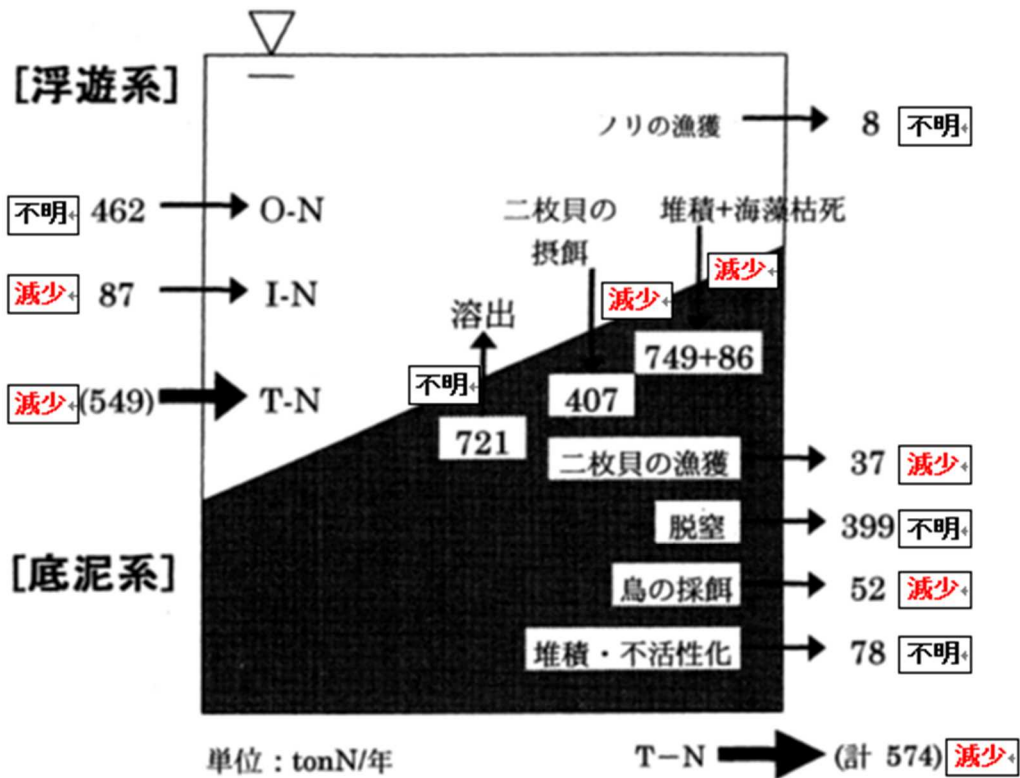
各項目の変化傾向のまとめ

項目	内容
地形・波浪	<ul style="list-style-type: none"> 2011年3月の東日本大震災により三番瀬の海底は全体的に地盤が20～30cm低下したものと考えられる。地盤低下の要因は、海底の液状化による締固め及び津波来襲時の侵食が考えられる。 地盤低下後、三番瀬内の波浪による外力はやや増加しており、海底地形については、その後現在に至るまで回復は見られない。 浦安側の前置斜面は、東日本大震災による地盤低下とは別に、波の影響により長期的に侵食傾向が継続している。
流況	<ul style="list-style-type: none"> 過年度と比較して震災後も特に大きな変化は認められない。
水質	<ul style="list-style-type: none"> 三番瀬近傍で観測されている水質結果から、長期的には水温は上昇傾向で、全窒素、全リンは減少傾向にある。 青潮は、年間に数回発生する状況は近年変わっていない。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、2010年、2012年、2014年に二枚貝のへい死の報告があった。 溶存酸素量については、水質観測を行った2008年、2014年ともに、夏季は浅場の陸側の地点において2.5ml/L(3.6mg/L)以下の貧酸素状態になる頻度が25%程度であり、夏季は度々、生物の生息に厳しい状況になっているものと考えられる。
底質	<ul style="list-style-type: none"> 長期的には、シルト粘土分の含有量は、一定の変化傾向はみられていなかったが、強熱減量はとくに浅場西側において減少傾向がみられることから、底質中の有機量が減少していると考えられる。 震災後の2014年5月の調査では、浅場の広範囲でシルト・粘土分の低下がみられた。要因としては、①震災時の地盤低下により三番瀬内の波が高くなったこと、②震災時の津波によって細粒分が流出しその後回復していないこと、③調査前約3年間は行徳可動堰が開放されていなかったことが影響していると考えられる。
底生生物	<ul style="list-style-type: none"> 種類数は1987年以降は横ばいもしくはやや減少傾向で、個体数は1994～1996年に非常に多く、2002年に大きく減少した後は2014年まで横ばいで推移している。過去からの調査結果から、増加傾向の種としてはホンビノスガイ、アラムシロガイ、減少傾向の種としてはホトトギスガイ、アシナガゴカイ、イトエラスピオなどが挙げられる。
魚類	<ul style="list-style-type: none"> 出現種の組成をみると、春季から夏季にマハゼ(ハゼ科含む)、ニクハゼ、秋季にヒメハゼ、冬季にイシガレイが多く確認される傾向は1987年から変わっておらず、個体数についても明瞭な増減傾向はみられない。
鳥類	<ul style="list-style-type: none"> 三番瀬で長期的な減少傾向がみられる種としてはシロチドリ、キアシシギ、キョウジョシギ、コサギ、ウミネコが挙げられる。一方で、増加傾向の種としてはミユビシギ、ミヤコドリ、カワウ、オオバンが挙げられる。

三番瀬の物質循環の変化

物質循環については、水底質および生物等の変化傾向を整理した結果、明らかな経年変化がみられた項目は、流入負荷量、水質および二枚貝である。流入負荷量については、東京湾全体で減少傾向であり、三番瀬の沖合の水質は緩やかな改善傾向がみられた。また、三番瀬の二枚貝はアサリが減少し、ホンビノスガイが増加傾向となっていた。二枚貝の漁獲量が補足調査時の三番瀬の浄化量（三番瀬から系外へ除去される窒素量）に占める割合は約 6%と評価されており、浄化量全体に占める割合は小さい。また、流入負荷量や水質の改善、二枚貝の現存量の減少等のデータから定性的に評価すると、三番瀬の浄化量（三番瀬から系外へ除去される窒素量）は、補足調査時とくらべて減少している可能性があると考えられる（図 1 3 参照）。しかしながら、東京湾に流入する汚濁負荷量は年々減少傾向にあり、湾全体の水質が極めて緩やかではあるものの改善傾向がみられるため、三番瀬の浄化量（三番瀬から系外へ除去される窒素量）の減少が、現時点では水質・底質環境の悪化には繋がっていないと考えられる。

ただし、補足調査時に把握した三番瀬の浄化量（三番瀬から系外へ除去される窒素量）の大部分は脱窒によるものとなっているが、三番瀬の脱窒についての知見は限られている。また、近年のアサリの減少やホンビノスガイの増加傾向を踏まえると、底生生物の活動に伴う浄化機能にも変化が生じている可能性があると考えられる。



注) □の中は1997年時点に対する変化を示す。

図 1 3 三番瀬における物質循環の変化 (1997年に対する2013年時点の変化)

三番瀬の長期的な環境変化の整理

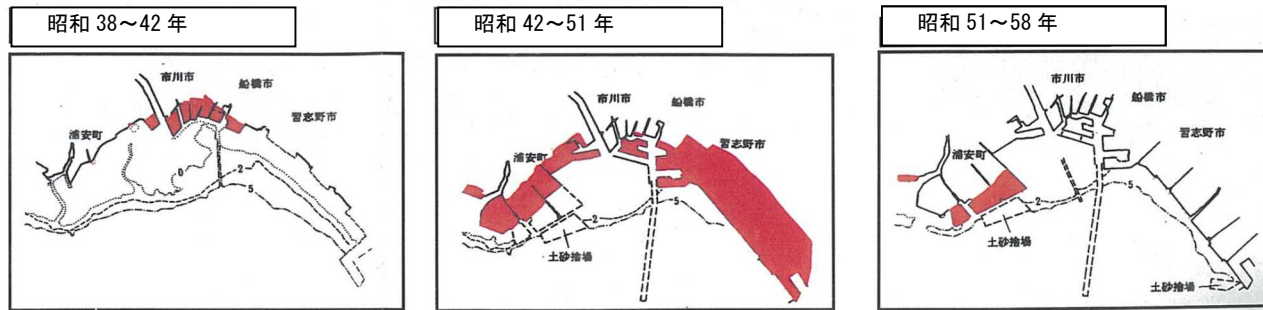
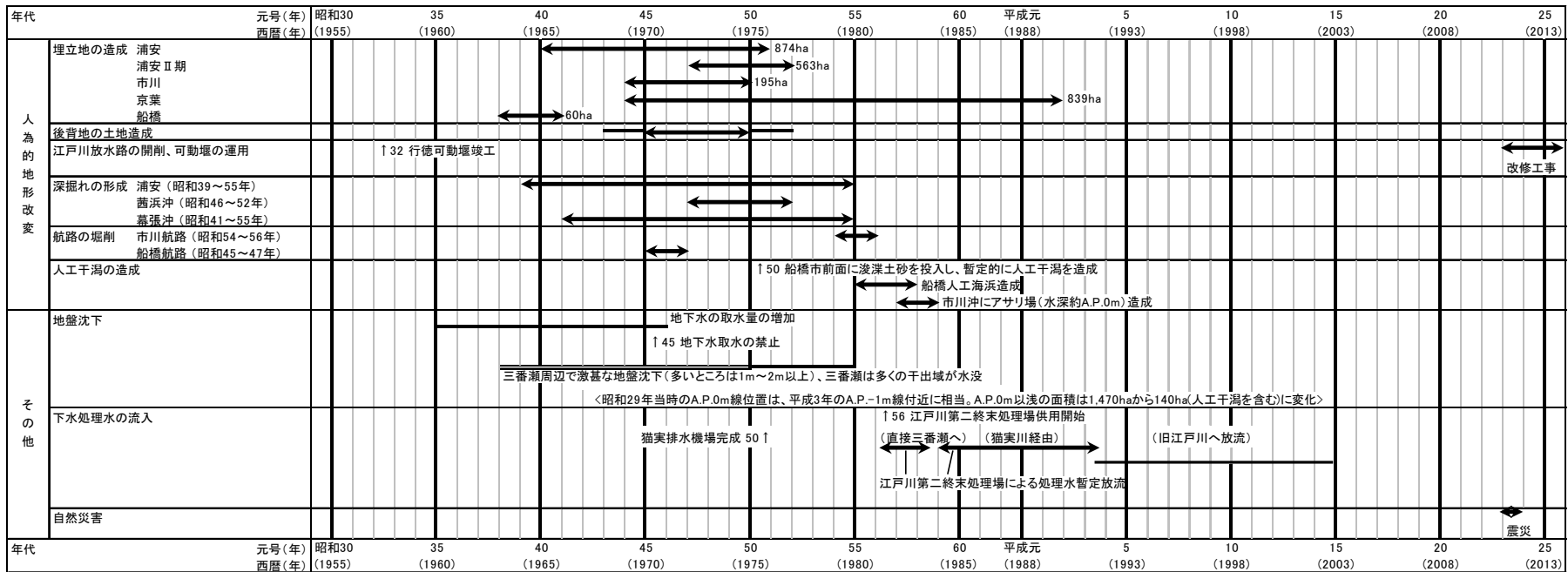
三番瀬の長期的な自然環境の変化について、三番瀬周辺の様々な人為的改変や東京湾の広域で生じるインパクトとの連関をインパクト・レスポンスフローとしてまとめ、環境変化のメカニズムを検討するとともに、今後どのような環境変化に着目する必要があるか整理した。

検討にあたっては、埋め立て地の造成後の長期的な変化（図 1 4 参照）と 2011 年に発生した東日本大震災を原因とする変化を区別するため、2 図を作成した。

三番瀬における長期的な変化として、埋立地が造成され現在の地形になった 1960 年代（昭和 40 年代）～1970 年代（昭和 50 年代）以降から東日本大震災までの図（図 1 5 (1) 図）を作成するとともに、震災発生による環境変化がどのように生じたのかを検討するために震災発生を加えた現在までのフローを分けて作成した。（図 1 5 (2)）また、影響の伝搬経路については、過去の調査で確認された事項と、影響が伝搬している可能性が高いが、調査では確認されていない事項とを区別して整理した。

インパクト・レスポンスフローの整理の結果、原因が排除されておらず、三番瀬において今後も変化が継続すると考えられる項目としては、前置斜面の侵食、浅海域の波高増大、底質の粗粒化（底質分布の均一化）、水生生物の長期的な減少が挙げられる。

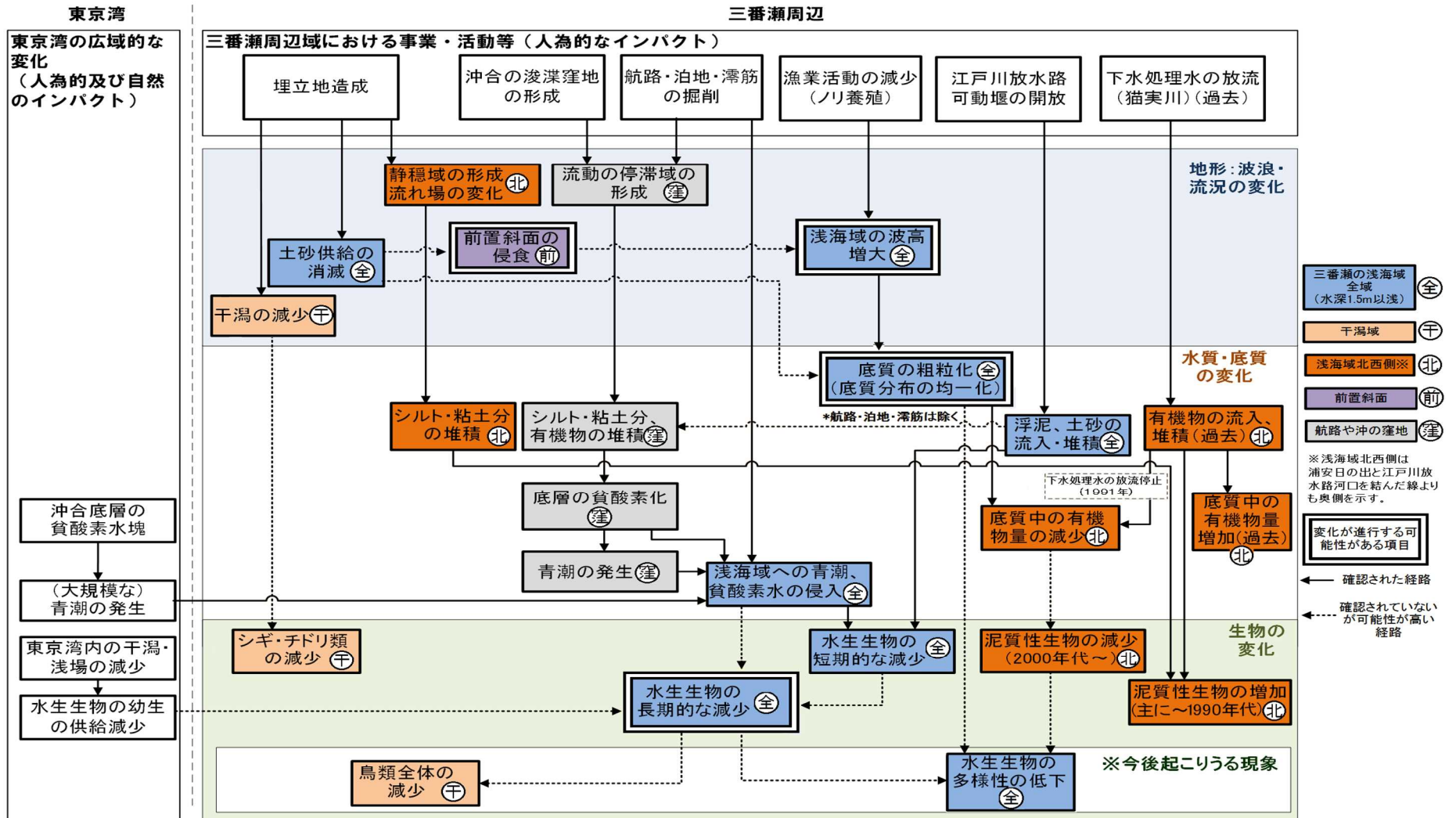
これらのうち、東日本大震災後に、地盤低下に伴う浅海域の波高の増大、および底質の粗粒化（底質分布の均一化）については、進行が認められたため、特にこれらの項目やそこに繋がる影響伝播経路については、今後も注意する必要があると思われる。



(注) 赤塗り部分は埋め立て部分を示す。

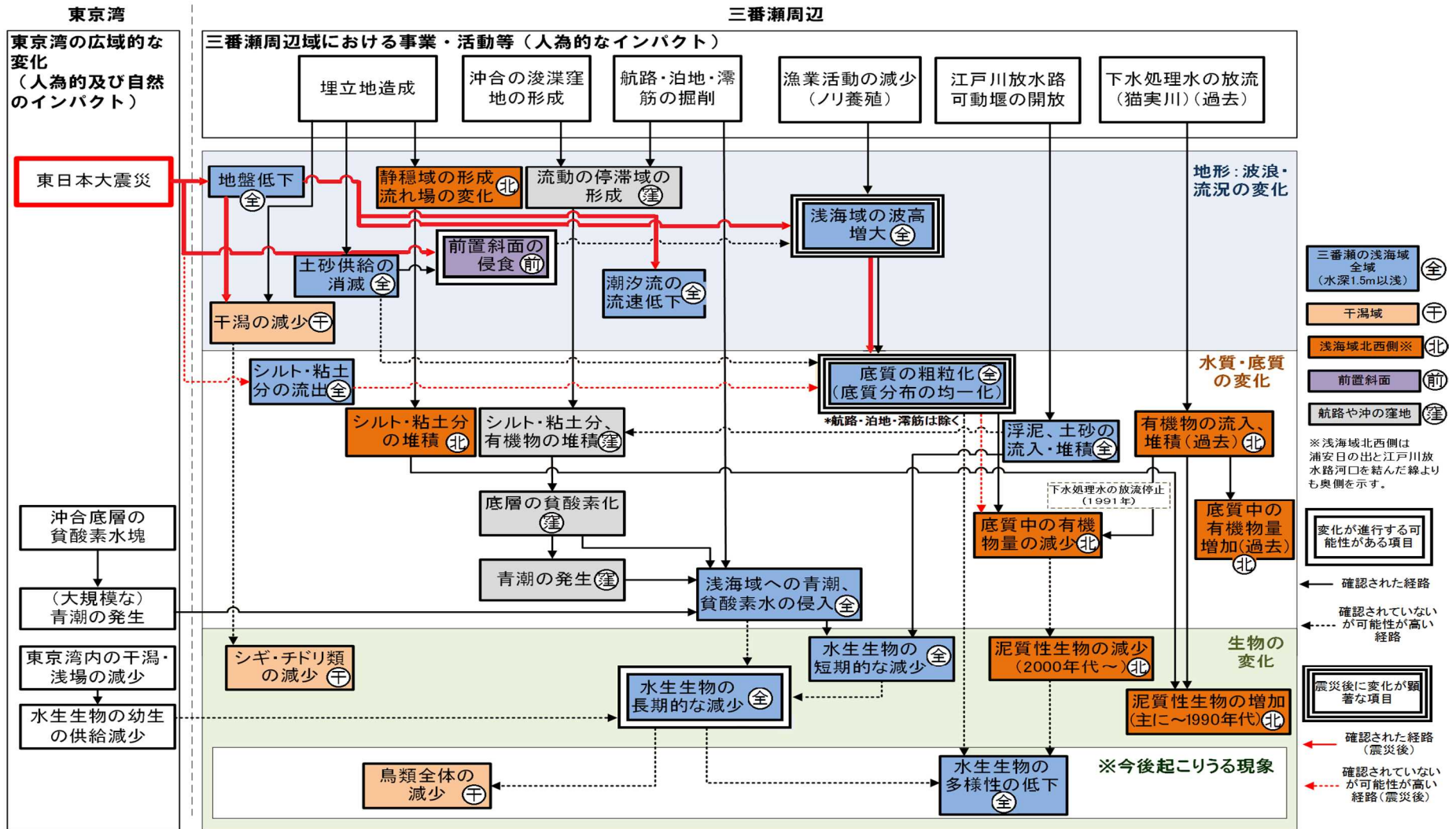
(出典) 「千葉県土木部・千葉県企業庁(1999) 三番瀬の環境の推移」をもとに作成

図14 三番瀬における人為的なインパクト等の年表



※このインパクト・レスポンスフローは、これまでに三番瀬で生じた環境変化およびその要因を整理するために作成している。なお、現地調査で把握された事象だけでなく仮説や推測が含まれている。また、主な環境変化を図示しておりすべての事象を整理できている訳ではない。

図 15(1) 人為的、自然的インパクトと環境変化の関連性整理(震災前までの状況)



※このインパクト・レスポンスフローは、これまでに三番瀬で生じた環境変化およびその要因を整理するために作成している。なお、現地調査で把握された事象だけでなく仮説や推測が含まれている。また、主な環境変化を図示しておりすべての事象を整理できていない。

図 15(2) 人為的、自然的インパクトと環境変化の関連性整理（震災後の状況）

今後の変化に関する考察

物理環境、化学環境の今後の変化の考察

地形

東日本大震災による地盤沈下が発生する前の約 30 年間では、三番瀬の地盤高は、沖側の前置斜面を除いて、長期的には概ね安定していた。今年度を実施した測量結果によれば、震災後の約 4 年間で、猫実川河口部を除いた範囲で平均数 cm 程度の侵食傾向が見られたが、震災前においても短期的には侵食傾向が見られたこともあり、この侵食傾向が今後も継続するかは不明である。ただし、前置斜面は震災前から侵食が続いており、その傾向は今後も継続するものと考えられる。また、やや閉鎖的な猫実川河口部は、概ね安定な傾向が今後も継続すると考えられる。

一般的には、今後 5 年程度の間であれば、地盤高が大きく変化することはないと考えられる。

波浪

東日本大震災による地盤沈下によって三番瀬内に侵入した波浪は減衰しにくくなっており、地形が回復しない限りは、同じ風況であれば、震災前よりも波がやや高くなる状況が今後も継続する。

流況

東日本大震災以前までは、とくに一定の変化傾向は見られていない。震災時に地盤高が広範囲で低下して潮流の流速がやや低下している可能性があるが、震災後は顕著な地形変化は見られていないことから、流速についても今後 5 年程度は大きな変化はないと考えられる。

水質

周辺部の下水道普及率向上に伴い窒素やりんなどの流入負荷量は減少しており、海域の窒素やりんの濃度は、今後も横ばい、もしくは減少傾向が続くことが予想される。逆に、水温については、地球温暖化の進行状況によるが上昇傾向が続く可能性がある。水温の上昇は、海水の躍層形成の長期化につながる可能性があり、貧酸素水塊の規模が大きくなる可能性があるため、三番瀬だけでなく東京湾全域の底層の貧酸素水塊の規模には注視する必要がある。

底質

震災時に前置斜面や浦安日の出地先の砂堆の地盤高が低下したことから、三番瀬の浅海域の広い範囲で波浪が強まりやすい状況にある。そのため、今後も台風などの高波浪時には底質がより一層粗粒化する可能性はある。とくに、浦安市日の出と江戸川放水路を結んだ線よりも奥側（浅海域の北西側、滯筋は除く）はシルト粘土分や強熱減量の減少が震災前からみられていたことから（図 8 参照）、江戸川放水路などの放流によって短期的には泥分が供給される可能性もあるが、長期的には減少傾向が続く可能性がある。

生物環境の今後の変化の考察

底生生物

底生生物の個体数は、1980年代に比べて1990年代に増加後、2000年代に入ってから大きく減少している（図10）。90年代に多く確認された種は、浦安市日の出と江戸川放水路を結んだ線よりも奥側（浅海域の北西側）を中心に、泥質や砂泥質を好み、有機汚濁に強い種が多く含まれていた。現在は、この浅海域の北西側は底質中の有機物やシルト粘土分は減少傾向がみられることから、現在の底質状況では90年代のような個体数まで増加する可能性は低いと考えられる。三番瀬全体では種類数の減少は顕著ではないが、浅海域の北西側では1地点あたりの種類数がやや減少傾向であることから、このまま底質中の有機物量やシルト粘土分の減少が続くと、そういった場所を好む生物の種類数が減少し、長期的にみると底生生物の多様性の低下につながる可能性がある。ただし、今後5年程度の短期間では、地形や底質が大きく変化しなければ、底生生物の生息状況も大きく変化しないものと考えられる。

アサリについては、長期的に減少傾向が続いており、同じ東京湾の盤洲干潟でも同様に減少傾向がみられている。東京湾内のアサリの親貝の減少に伴い、三番瀬への幼生の加入自体が減っている可能性もあるが、長期的な減少の原因については不明である。今後5年程度で考えると、2003年のように突発的に増加する可能性はあるが、地形や底質の状況が大きく変わらなければ、概ね現在の密度で推移するものと考えられる。

魚類

稚魚は、マハゼ、ヒメハゼ、マコガレイなどが季節ごとに多く確認される傾向は現在も変わらない。個体数は増減が大きく傾向が不明瞭であり、今後の変化を考察するに十分な情報がないが、調査対象としている稚魚は、生活史の一部において三番瀬の干潟、浅場を成育場、餌場、隠れ場などに利用していると考えられることから、地形、餌生物などが今後5年程度で大きく変化しなければ、稚魚の生息状況も現在の状況が続くと考えられる。

鳥類

三番瀬ではキアシシギやキョウジョシギといった一部の種において、確認数の減少が確認された。これは東日本大震災による地盤沈下の影響により、干潟や牡蠣礁といったシギ・チドリ類が好む環境の干出面積の減少や干出時間の減少が生じたためと考えられる。ただし、震災後の約4年間で地形は安定しており、これ以上の地形の変化による生息環境の減少はなく、シギ・チドリ類の確認数も2012年以降の値で概ね安定すると考えられる。

餌となる底生生物については、1990年代をピークに2000年代では著しく減少したことが確認されている。底質の状況から餌量が1990年代の水準まで回復する可能性は低いと考えられる。底生生物調査結果と鳥類の採餌状況との関連は示唆されなかったが、餌生物の減少によっては、一部の鳥類の個体数が減少する可能性も考えられた。ただし、鳥類の個体数は2012年以降概ね安定しており、今後5年程度では個体数の大きな変動の可能性は低いと考えられた。