

「三番瀬自然環境総合解析全体構成」

目次構成

第Ⅰ編 総合解析にあたって

1. 三番瀬とは
(検討海域の範囲の定義、経緯)
2. これまでの総合解析による三番瀬の状況
3. 環境上の課題
(青潮、可動堰からの淡水・濁水の放流、環境再生事業、周辺域での事業)

第Ⅱ編 総合解析の手法

1. 総合解析の目的
2. 解析での着眼点
3. 解析内容
 - (1) 第1段階の解析
(地形、流況、水質、底質、水生生物、鳥類、アサリ、希少種、外来種)
 - (2) 第2段階の解析
 - (3) 第3段階の解析
(環境条件から見た海域区分、猫実川河口周辺海域、行徳内陸性湿地)
 - (4) まとめ
 - (5) 今後の変化予測
 - (6) 今後必要な定期的調査等の提言

第Ⅲ編 総合解析結果

1. 解析結果
 - (1) 地形
 - (2) 流況
 - (3) . . .
 - (4) . . .
 - (5) まとめ
2. 今後の変化予測
3. 今後必要な定期的調査等の提言

第 I 編 総合解析にあたって

1. 三番瀬とは

「三番瀬自然環境総合解析検討」（以下、「総合解析」と言う。）では、浦安市、市川市、船橋市、習志野市の東京湾沿いに広がる約 1,800ha の干潟・浅海域（図-1、補足調査と同様の範囲）を、三番瀬として解析の対象とする。陸岸から沖合約 3km の位置に砂堆があり、その内側は水深 1.5m よりも浅い静穏な海域である。

三番瀬は、江戸時代から豊穡の海といわれ人々の生活の中にあつたものの、戦後の高度経済成長期に、東京湾の多くの干潟や浅海域が埋立てられる中で、三番瀬にもさらなる埋立計画があった。その後千葉県は、埋立計画事業の中止、「三番瀬再生計画」の立案、「三番瀬再生事業」を実施してきている。

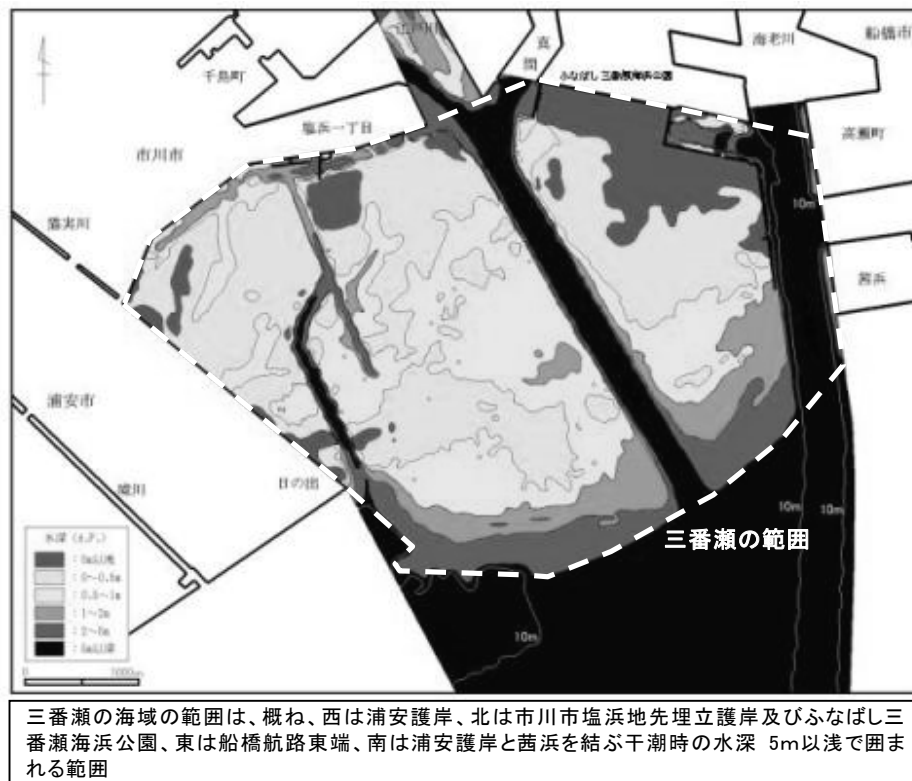


図-1 総合解析における三番瀬の範囲（千葉県 HP より作成）

2. これまでの総合解析による三番瀬の状況

1960年頃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、埋立て後の三番瀬はアマモ場が消失し、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状態である。また、東京湾奥部の水質汚濁も進行した。

このような長期的変化に伴い、ハマグリやウミニナ類などの底生生物は姿を消し、外洋性のほ乳類や魚類は三番瀬沖まで来遊しなくなり、鳥類も淡水性カモ類はほとんど姿を消し、シギ・チドリ類の飛来数も減少して現在に至っており、生物の多様性は昔に比べれば低下していることはまちがいない。

一方、水生生物の中には比較的多くの外来種の侵入、定着がみられる。これらの外来種は、三番瀬の生態系に影響を及ぼすため、今後の変化が懸念される状況になっている。

2003年度に実施した三番瀬総合解析によると、その時点での三番瀬の状況は、以下のとおりである。

(1) 現状

三番瀬は 1.5m よりも浅い海域が陸岸から沖合約 3km の範囲に広がっている。沖合に面したところに砂堆があり、その内側は静穏域となっており、砂質浅海域部分が多いが、特に波の穏やかな北西最奥部の猫実川河口付近はシルト・粘土分の多い状況になっている。

(2) 浅海域全体の地形変化

地形は周囲の埋立てや地盤沈下がおさまった後、近年 20 年間くらいは船橋海浜公園への砂の投入などもあるが、大きな変化は認められない。しかし詳しくみれば海底地形は侵食や堆積をくり返しており、2000 年頃からは侵食傾向になっている。

砂の投入がなかった場合には、1980 年から 2003 年までに三番瀬の地形は平均年間約 8mm 低下したと算出され、侵食傾向になっている。1980 年には猫実川河口や市川前面に広い干出域があったが、これらは現在消失し、砂を投入した所以外は三番瀬には干出域がほとんどなくなった。

一方、1986 年頃から日の出側で干出域が形成され始め、それが砂嘴状に東側に伸びてきている。これは今後も成長していく可能性がある。かなり長期的に考えると、日の出から茜浜を結ぶ線よりも外側は今後も侵食されてゆく可能性がある。

(3) 地形変化の要因

経年的に見るとシルト・粘土分の減少傾向と地形の侵食傾向の時期は一致し、またこの期間は波が高いことが多かった。これらのことから地形変化の一つの要因として波浪条件が示唆された。

底質については 1998 年頃より、中央粒径が猫実川河口周辺等で大きくなり、シルト・粘土分が全体で減少している。

(4) 底生生物

1998 年頃に比べて全般的に生物量が減少している。

底生生物の群集組成からみた海域区分は、基本的には猫実川河口、その東側、市川航路両側、沖合というように区分され、このパターンは大きくは変わっていない。

また、生息孔調査によりアナジャコ、スナモグリの可能性のある生息孔は市川市岸壁付近から猫実川河口付近にかけて多い傾向がみられた。

(5) 魚類

秋季には幼稚魚が全体的に少なく、2 月からイシガレイの稚魚、3 月からスズキの稚魚が多く出現する、浅海域に来遊当初の幼稚魚は動物プランクトンを主に捕食し、成長するにしたがって底生魚は小型甲殻類や多毛類等の底生生物を主体に捕食すると考

えられる。

(6) 海藻類

確認種は少なく、その中ではアオサ類やオゴノリ類が多い。

(7) 鳥類

三番瀬周辺における水鳥類の確認個体数は全体的に減少していることがうかがえる。特にシギ・チドリ類の多くは個体数の減少が著しく、その要因としては、埋立て等による本地域での生息環境の変化あるいは、越冬地や繁殖地といった外部での生息環境の変化に加え、旅鳥に関しては中継地の環境変化等が考えられる。

逆にミユビシギ・ミヤコドリ・カワウ・カンムリカイツブリ・ハジロカイツブリは増加傾向を示している。

シギ・チドリ類の採餌場所・休息場所の利用状況については、1998年頃と大きな違いはみられなかったが、スズガモについては新たに魚卵を食べていることがわかった。

ラムサール条約における水鳥類に基づくクライテリアの基準を上回る種はスズガモ、ハマシギ、コアジサシ等の18種であった。

(8) アサリ

1998年頃以後発生量が少ない状態で推移していたが、2002年の秋に浮遊幼生が多量にみられ、着底稚貝の数も多く、その後も稚貝は順調に成長し、2003年の春から漁獲され始め、久しぶりの豊漁になっている。

着底の後、成長に伴い分布の中心が変化し、着底と成長の適地が異なることがうかがえた。

初期稚貝から稚貝まで残らない場所も多く、冬季の減耗要因等も含め、さらに詳細な検討が必要と考えられた。

(9) 希少種

千葉県レッドデータブックに記載されている希少種としては、底生生物8種、魚類3種、鳥類76種の三番瀬への生息が確認されている。

(10) 猫実川河口域

猫実川河口域は、かつて三番瀬周辺に広く存在していた汽水域の泥質湿地的な環境がまとまって成立している唯一の場所である。

その評価は生物の多様性という面からみても、食物連鎖構造という生態系の視点からみても、重要な環境であると考えられる。

ただし、底質の酸化還元電位が低いので安定して生息する種は限られている。

(11) 水質・物質循環・青潮

水質については、1998年頃から変化はなく、三番瀬の大きな水質浄化機能は維持されていると考えられる。

しかし青潮についても年間に数回発生する状況は変わっていない。

1997年以来青潮の大きな漁業被害は記録されていないが、漁獲対象にならない生物が被害を受けている可能性もある。

3. 環境上の課題

総合解析にあたり考慮が必要な、三番瀬の環境上の課題となる現象及び事業について、以下のとおりまとめた。

(1) 青潮・淡水・濁水

貧酸素の影響として青潮の発生状況と、淡水・濁水の流入として江戸川河口堰の解放状況は、表-1に示すとおりである。

表-1 三番瀬における青潮発生状況及び江戸川河口堰解放状況

年	青潮発生日と被害	淡水放流日と開放時間	年	青潮発生日と被害	淡水放流日と開放時間
1988年	7月25日 8月19～22日 アサリ被害発生 9月3～8日		1988年	7月13～14日 7月17日	8月30日 (2日12:23)
1989年	6月20日 8月26～27日 9月22～24日 10月3～5日 10月30日			8月31日～9月2日 9月9～10日	9月16日 (1日14:36) 8月15日 (2日23:35)
1990年	6月28日～7月2日 魚浮上 8月6日	8月11日 (1日6:15)	1999年	9月30日 10月18～20日	
	9月7～8日 9月27～29日		2000年	6月25～27日 8月13～15日 9月5～8日 9月27～29日 10月3～12日	
1991年	5月28～29日 8月5日 魚浮上 8月10～26日	8月21日 (2日13:52) 9月19日 (2日22:59) 10月12日 (2日17:52)	2001年	4月23日 7月26日～8月2日 8月31日～9月6日	9月11日 (3日2:35)
				10月9～10日	
1992年	6月1,19日 7月2日 8月3～6日 9月6～12日		2002年	8月19～21日 9月6～11日	7月11日 (1日21:30)
1993年	6月2日 7月1～3日 7月8日 7月21～25日 9月10日		2003年	5月16～19日 9月22～24日	
1994年	6月29～30日 7月28～30日 8月22～25日 一部アサリ斃死 9月13～19日 魚、アサリ斃死 9月27～29日 10月26日～28日 11月4～8日		2004年	7月28～31日	10月9日 (2日3:35) 10月21日 (1日3:28)
1995年	6月10～14日 9月15～21日 アサリ少量斃死		2005年	5月16～17日 5月31～6月1日 6月15～17日 9月6～7日 9月26～30日 10月12～17日	
1996年	7月10～11日 9月10～12日		2006年	9月13日～18日	7月20日 (22:27)
1997年	5月22～23日 9月13～16日 9月17日 アサリ少量斃死		2007年	9月2～4日	9月7日 (3日4:47)
				10月1～2日 10月16～18日	
			2008年	8月22～28日 貝類斃死	8月31日 (1日8:20)
				10月9～10日 11月13～14日	
			2009年	5月29～31日 8月31日～9月1日	

(2) 三番瀬及び周辺域における事業

総合解析にあたり考慮が必要な外的要因として、三番瀬における事業（三番瀬再生事業）及び三番瀬周辺における事業を表-2に示す。

表-2 (1) 三番瀬再生関連の事業

三番瀬再生関連の事業	実施年度	事業内容	三番瀬海域の環境へのインパクト
行徳湿地再整備事業	H21	導流堤改修(海水交換の増加)、淡水導入、干出域拡大	淡水流入の増加 流入負荷の増加 流動の変化
アオサ対策	H17 ~21	アオサの発生量の継続的把握、自走式潜水トラクターによる回収の実用化	内部負荷削減
藻場の造成試験	H18 ~21	アマモ場造成の試行(一部海域)	アマモ増加、流動低下、 底質移動性低下(細粒化)
印旛沼流域下水道事業	H20 ~21	船橋市の長津川、飯山満川(共に、海老川水系)へ下水高度処理水の還元導水	河川水流入の再生
市川市塩浜護岸改修事業	H18 ~21	塩浜2丁目、3丁目地先の護岸を、生態系にも配慮した高潮防護の護岸に改修	地形の変化、流れの変化、波あたりの変化、 間隙性生物の生息場

表-2 (2) 三番瀬周辺での事業

その他の活動や事業等	三番瀬海域の環境への主なインパクト
江戸川放水路の可動堰の運用	淡水流入、土砂流入、栄養塩の流入
谷津干潟の整備	干出域や底質の変化に伴う鳥類の利用の変化
航路・泊地・滞の浚渫	流動の変化に伴う海水交換性や青潮(貧酸素水)の挙動の変化
漁業活動	水産有用種の資源量の減少 耕耘による底質への酸素供給

第Ⅱ編 総合解析の手法

1. 総合解析の目的

総合解析の目的は、下記のとおりである。

- (1) 三番瀬の現状を、三番瀬自然環境調査年次計画に基づき平成18年度から平成21年度に実施された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把握する。
- (2) 三番瀬の自然環境の変化を、平成11年にまとめられた「市川二期地区・京葉港二期地区計画に係る補足調査報告書」及び「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」等過去の調査結果と上記で把握した三番瀬の現状を比較検討することにより把握する。
- (3) 三番瀬の自然環境の変化の将来予測を行う。
- (4) 今後の調査について、三番瀬の再生への必要性の観点から提言する。

2. 解析での着眼点

物理的環境、生物生息状況等の項目ごとの解析での着眼点を表-3に取りまとめた。

表-3 解析での着眼点

項目	解析での着眼点
地形	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地形変化の状況と地形変化要因との関連性 ・ 江戸川放水路の可動堰の運用に伴う濁水の流入、細粒分堆積等の影響 ・ 沖側駆け上がり地形の維持(波浪による侵食)
流況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水質や生物分布に関係する、江戸川放水路からの出水や青潮(貧酸素水塊)について、影響範囲(分布)、影響の継続・拡散等の特性
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生物相の変化に伴い、水質浄化機能(懸濁物除去、漁獲・採餌等による水系外除去)すなわち環境維持機能への関連性
底質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 底質分布と江戸川放水路からの流入濁水の分布・拡散の関連性
水生生物	<p>底生生物・魚類</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生物相の変化(増加種、減少種、外来種、貴重性等) ・ 底質の変動要因と底生生物の群集組成や分布との関連性 ・ 猫実川河口周辺の生物相の特異性とその要因 ・ 江戸川放水路等周辺生息域との関連性 <p>アサリ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生物量(着底後の幼期の生残)に係る要因(青潮、出水、冬季の動かされやすさ等)と分布域との関連性
水鳥類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個体数が変化している種について、東京湾内での分布の動向等を踏まえた三番瀬の環境変化との関連性
総合的	<p>三番瀬の環境の変化に係る要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 三番瀬の推移の概要 ・ 出水に伴う細粒分の拡散・堆積域、底質の細粒化等変化、底生生物相の変化、水鳥類の変化 ・ 猫実川河口域他局所的な変化域とその要因 ・ 5年間の推移状況(再生事業の複合的な効果や影響(インパクト・レスポンスフローを含む)) ・ 環境・生物相と漁業活動(ノリひび等)との関連性

3. 解析内容

解析内容を3段階に分け表-4、5に取りまとめた。

(1) 第1段階の解析

表-4 (1) 地形

H15年度総合解析での解析内容	① 浅海域全体の地形変化と部分的な地形変化 ② 地形変化の要因検討(底質の変化、外力との関係)
人為的インパクト	市川市塩浜護岸改修事業、江戸川放水路可動堰の運用
本業務活用データ(H15年度以降)	H20年度: 深淺測量, H21年度: 空中撮影(大潮干潮時) 地盤沈下に係る県等の保有情報、可動堰運用実績
課題(H15年度以降の変化等)	・H14年度には全域で侵食傾向、H20年度には全域で若干の堆積傾向等、変化の傾向や変動の程度の把握(江戸川放水路可動堰からの出水と堆積の関係) ・猫実川河口周辺や日の出地先等干出域の拡大(カキ礁含む) ・潮溜まりの出現
本年度業務での解析方針	①変化傾向の把握 ・経年的変化(変化箇所(局所的)、変化土量(砂分・泥分)) ・人為的インパクトによる変化(発生年次の前後での比較) ②自然変動の程度の把握 ・自然変動に係る要因(イベント)(例えば、出水、高波浪等)の発生頻度とそれによる地形変動の程度の把握 ・平常時の動態の把握: イベント襲来がない年の地形の変動

表-4 (2) 流況

H15年度解析内容	(実施していない)
人為的インパクト(H15年度以降)	行徳湿地再整備事業、藻場の造成試験、印旛沼流域下水道事業、塩浜護岸改修事業、江戸川放水路可動堰の運用、航路等の浚渫
本業務活用データ	H8年度: 補足調査(夏季) H11年度: 流動・波浪解析(夏季及び冬季) H20年度: 三番瀬水環境モニタリング調査(夏季, 秋季, 冬季)
課題(H15年度以降の変化等)	・三番瀬の面的な物理環境(波浪・流動)の把握 ・底質や生物へのインパクトとなる波浪・流動の把握(気象擾乱、赤潮・青潮発生時や江戸川放水路からの拡散範囲、程度)
本年度業務での解析方針	①変化傾向の把握 ・観測結果から把握する潮流、期間平均流等の特徴の整理 ・30年間の波浪推算から地形及び底質変化について検討 ②自然変動の程度の把握 ・シミュレーションを活用し、風の変動や江戸川放水路の放流等による面的な変動程度の把握(流速分布, 底面せん断力) ・三番瀬の土砂収支を検討、地形及び底質の長期的変化を予測

表－４（３） 水質

H15年度総合解析での解析内容	①水質 ②物質循環 ③青潮
人為的インパクト (H15年度以降)	行徳湿地再整備事業、アオサ対策、印旛沼流域下水道事業、江戸川放水路可動堰の運用、浚渫、流入負荷削減
本業務活用データ (H15年度以降の調査)	H18年度：海域環境、海生生物 H20年度：水環境 国土交通省、千葉県等沿岸自治体等による水質、貧酸素に係る調査データ（公共用水域水質測定結果含む）
課題（H15年度以降の変化等）	経年的な変化傾向は認められないが、気象・海象条件や赤潮・青潮による変動が大きく、変化が明確でない。
本年度業務での解析方針	①水質及び②青潮 既存の水底質データの変化傾向と、気象・海象の外力の変化及び赤潮・青潮等や環境へのインパクトが考えられる事業の進捗等の経時的な変化。 ③物質循環 補足調査結果（モデルの検討結果）とそれ以降の現地調査データ（底質、底生生物等）の変化傾向から、三番瀬の浄化能の変化について、最新の知見を踏まえて検討。

表－４（４） 底質

H15年度総合解析での解析内容	（海域区分の条件として、項目ごとの変化（H6～8年度とH14の比較））
人為的インパクト (H15年度以降)	アオサ対策、藻場の造成試験、江戸川放水路可動堰の運用、漁業活動
本業務活用データ (H15年度以降の調査)	H14年度：底生生物及び海域環境 H18年度：海生生物（底生生物及び海域環境）
課題（H15年度以降の変化等）	猫実川河口周辺の細粒化 市川航路周辺の細粒化
本年度業務での解析方針	海域区分の条件となる底質状況の変化・変動 ①変化傾向の把握 ・経年的変化（変化箇所、変化内容、変化程度） ・人為的インパクトによる変化（発生年次前後の比較） ②自然変動の程度の把握 ・長期的な推移

表-4 (5) 水生生物

H15年度総合解析での解析内容	① 底生生物 ② 魚類 ③ その他の水生生物（海草藻類、大型水生生物）
人為的インパクト（H15年度以降）	アオサ対策、藻場の造成試験
本業務活用データ（H15年度以降の調査）	H16年度：海岸高潮対策（底生生物、海草藻類） H18年度：海生生物（底生生物） H19年度：海生生物（魚類着底状況） H21年度：自然環境（藻類、大型底生生物、付着生物） 他の機関（水産研究センター等）の調査結果、漁獲量 江戸川放水路の地形、底質、底生生物等に係る情報（国土交通省：「東京港河口干潟保全再生検討報告書（H16年）」より）
課題（H15年度以降の変化等）	底生生物：猫実川河口周辺で底質の細粒化の影響。 魚類：H19年度には種数増加、個体数減少傾向。 海草藻類：H21年度にアマモを確認（H14年度未確認）。 大型底生生物：分布に変化はない。 三番瀬の生物相への、江戸川放水路の生物相の関わり
本年度業務での解析方針	①変化傾向の把握 ・経年的変化（生物相・分布・個体数の変化の傾向） 特に、 * 新たな出現種（顕著な増加種を含む（ホンビノスガイ）） * 消滅種（顕著な減少種） * 群集組成 * 主要種（生物量が多い種、有用種等 H15 年度総合解析と選定基準の整合を図る） ・人為的インパクトによる変化 （インパクト発生年次前後の比較、漁獲量の変動との関わり） ②自然変動の程度の把握 ・長期的な推移 ・貧酸素水の影響と回復

表-4 (6) 鳥類

H15年度総合解析での解析内容	① 三番瀬及びその周辺における個体数変動 ② 三番瀬における分布状況 ③ ラムサールクライテリアからの検討 ④ 長期的個体数変動
人為的インパクト (H15年度以降)	特になし(塩浜護岸改修事業は水鳥類の利用が少ない範囲であることから影響は小さいと推定される)
本業務活用データ (H15年度以降の調査)	H17年度：シギ・チドリ採餌状況 H17年度：スズガモ等消化管内容物 H19年度：行動別個体数 H19年度：経年個体数 H19年度：スズガモ・カワウ食性 日本野鳥の会等他機関の調査結果
課題 (H15年度以降の変化等)	三番瀬及びその周辺では、個体数が増加傾向にある水鳥類(カワウ・ミユビシギ等)、減少傾向にある種(シロチドリ・オオソリハシシギ等)、増減が少ない種(ハマシギ・キアシシギ等)、さらに採餌・休息場所が変化している種等があり、これらと三番瀬の環境変化との関連性が明らかでない。 多種多様な水鳥類に適した環境を把握することが必要。
本年度業務での解析方針	①変化傾向の把握 ・経年的変化として、三番瀬及びその周辺における、種数、個体数、分布状況、利用状況(採餌・休息場所) ・増加傾向にある種、減少傾向にある種、増減が少ない種それぞれの生態学的特徴の整理及び共通性の抽出。 ②自然変動の程度の把握 ・長期的推移(主要種別、国際的な変動を考慮) ・全国一斉調査結果等をふまえた日本における三番瀬の重要性、および最新のクライテリアをふまえた世界における三番瀬の重要性の評価。

表-4 (7) アサリ

H15年度総合解析の内容	①アサリに関する調査結果 ②アサリ考察
人為的インパクト (H15年度以降)	アオサ対策、藻場の造成試験、江戸川放水路可動堰の稼働
本業務活用データ (H15年度以降の調査)	H18年度：海生生物(底生生物) 他の機関(水産研究センター等)の調査結果、漁獲量 江戸川放水路可動堰の運用実績 貧酸素水の発生に係る情報(国土交通省、千葉県等)
課題 (H15年度以降の変化等)	浮遊幼生の発生、加入メカニズム、着底と成長の適地条件と移動、冬季の減耗要因等の解明。
本年度業務での解析方針	①変化傾向の把握 ・成長段階別の分布位置、個体密度・資源量(漁獲量を考慮) ・人為的インパクトによる変化 (インパクト発生年次前後の比較、漁獲量の変動との関わり) 特に、江戸川放水路可動堰の運用との関わり ②自然変動の程度の把握 ・貧酸素水(青潮)影響と回復状況 ・冬季の波浪影響のノリ支柱柵による軽減

表－４（８） 希少種

H15年度総合解析の内容	①底生生物（貝類、甲殻類） ②魚類 ③鳥類
課題（H15年度以降の変化等）	レッドデータブック（環境省・千葉県）、WWF Japan サイエンスレポート、日本の希少な野生水生生物（水産庁）等における指定種のみならず、三番瀬周辺における生息量の激減種にも着目することが必要。
本年度業務での解析方針	①変化傾向の把握 ・平成15年度以降の出現確認種について、上記既往の基準の該当種を抽出 ②自然変動の程度の把握 ・他海域での出現動向を文献・ヒアリングで把握

表－４（９） 外来種

課題	近年急激に増加し水産対象となっている種もあるため検討が必要。
解析方針	・生態知見の整理 ・底質等環境の変化傾向の解析に、生息条件の適性（個体数の急激な増加）から考察

（２）第２段階の解析

物理的な外力（潮流・波浪等）が化学的な環境（底質等）の違いを生じ、三番瀬内での特徴的な生物分布を呈する過程について、物理的・化学的・生物的な各要素の関係性（下記A, B, C）を、可能な限り定量的に把握する。

(A) 地形によって流動あるいは波浪による物理的な外力が異なり、底質の偏在につながる過程。（地形⇒流動・波浪⇒水質・底質）
(B) 底質の（組成の）違いが、底生生物の生息条件となり、生物分布を決定する過程。（水質・底質⇒底生生物）
(C) 地形（干出）と底生生物の分布（生物相・生物量）が餌条件となり、水鳥類の分布に影響する過程（地形・底生生物⇒水鳥類）

これらの結果は、下記の解析に活用する。

i : 物理的・化学的・生物的な各要素の関係性の変化・維持の把握。
ii : 第３段階の解析における海域区分の根拠、及び、区分した海域における環境や生物の分布特性の把握。
iii : 化学的データの、生物的観点からの検証。
iv : 物理的要素の予測（流動・波浪のシミュレーション）結果から生物分布を予測（事業による効果・影響の把握）する際に、物理的要素と生物分布の関係性を示すモデル。

(3) 第3段階の解析

表-5 (1) 環境条件から見た海域区分

解析内容 (手順) ※補足調査及び総合 解析(H15)の手法 で解析	<ul style="list-style-type: none"> ① 底質条件(中央粒径、シルト・粘土分、強熱減量、酸化還元電位)の変化の確認(夏季、秋季、冬季の平均と変動範囲) ② 底質項目間の相関関係の変化の確認(強熱減量-酸化還元電位、中央粒径-強熱減量、中央粒径-酸化還元電位) ③ 水深と中央粒径からの海域区分における底質状況の変化の確認 ④ 環境条件からみた海域区分(パターン)の変化状況 ⑤ 航路跡地の環境(地形、底質環境)
解析における留意点	猫実川河口周辺域(浅く、シルト・粘土分が多く、酸化還元電位が年間を通して低い特性がある海域)の変動あるいは変化を考察するため影響要因の検討
考察点	<ul style="list-style-type: none"> ・三番瀬内の環境の変化の傾向、変動の特性 ・変化あるいは変動の要因(底質項目とその変動・変化の原因)

表-5 (2) 猫実川河口周辺海域

解析内容	<ul style="list-style-type: none"> ① 水深、底質(中央粒径、シルト・粘土分、酸化還元電位)と、底質のこれらの項目へ影響を及ぼす因子(第2段階の解析結果)から、環境特性を呈するしくみを解析。 ② 当該区分に特異的に生息する(分布が顕著に偏在する)生物種について生態知見を整理することにより、当該区分の環境特性を解析。 ③ 江戸川放水路の生物相や生息条件と、猫実川河口の環境や生物相との類似点
解析の留意点	解析に活用する底質データや生物データは、相互の関係性を検証し上で活用
考察点	<ul style="list-style-type: none"> ・当該区分の広がりの変化傾向・変動性について、自然の変動、地形の影響、再生事業の効果等を考察 ・泥質に生息する生物相として、江戸川放水路の生物相との類似性から、当該海域の特性を考察

表-5 (3) 行徳内陸性湿地

解析内容	<ul style="list-style-type: none"> ① 事業の進捗に伴う環境(水質、底質、底生生物(生物相、水鳥の餌の2つの観点)、水鳥類等)の改善の発現状況(時系列) ② ①の時系列における三番瀬海域の環境や生物相の推移
解析における留意点	上記②の解析において、後背湿地と海域との物理的伝搬(関係)性や生物の移動(拡散)の観点
考察点	再生事業の実施による三番瀬の後背湿地としての機能の発現性

(4) まとめ(三番瀬における環境と生物の分布状況のまとめ)

- ①三番瀬の環境や生物相の現状と推移(第1段階の解析成果)のまとめ
- ②①が変化(人為的影響)か自然の変動の範囲内かについての考察

(5) 今後の変化予測

- 長期的な変化傾向及び今後の再生事業を考慮して下記について予測する。
- ①物理的・化学的な環境要素：流れ・波、地形、水質、底質
 - ②海生生物：底生生物、魚類等

(6) 今後必要な定期的調査等の提言

①モニタリング調査、②臨時調査、③今後の再生事業 について提言する。