

三番瀬再生会議への検討結果報告（案）

三番瀬自然環境調査のあり方について

平成18年10月26日

三番瀬評価委員会

（自然環境調査関係小委員会）

1 検討の趣旨

三番瀬評価委員会の役割としては、三番瀬再生会議の指示に基づき、「自然環境の定期的なモニタリング手法の検討」や「再生事業の実施に伴う周辺環境への影響予測、モニタリング手法に対する意見」などがある。

この役割を踏まえ、本年5月25日開催の再生会議において、評価委員会に対して、以下の事項についての検討指示が出された。

- (1) 三番瀬全体の現況を定期的に把握するため、県が実施する自然環境調査のあり方について
- (2) 市川市塩浜護岸改修事業に係るモニタリング手法について

指示を受け、「自然環境調査のあり方」について、以下の視点から検討した。

- (1) 自然環境調査事業の考え方
- (2) 個別の調査内容
- (3) 新規に実施したほうがよい調査
- (4) 自然環境調査に関連して配慮すべき事項
- (5) 調査結果の解析及び実施体制等
- (6) その他

2 評価委員会及び小委員会における検討状況

(1) 7月28日に第2回評価委員会を開催し、検討を開始した。

ア はじめに、県から自然環境調査計画（案）について、説明を受けた。

県の基本的な考え方は、以下のとおりであった。

(ア) 三番瀬の生物とそれを取り巻く環境の現状を把握することを目的に、円卓会議の「専門家会議」において提案されたモニタリング調査（案）に基づき、平成18年度からの5年間で順次実施する。

このうち、18年度は、底生生物、底質、水質調査を実施する。

(イ) 再生会議、評価委員会の指導・助言を得ながら、可能な範囲で修正を加えて、効率的に実施する。

イ 検討の結果、より効率的に深く検討する必要があるため、各委員の希望を募り、小委員会を編成することとした。

(2) 自然環境調査関係小委員会を編成し、以下のとおり検討を行った。

<p>9月13日 第1回小委員会</p>	<p>ア 県の調査計画(案)に対し、自然環境調査事業の考え方、個別の調査内容、新規に実施したほうがよい調査などについて、各委員から出された意見をもとに、検討した。</p> <p>イ 検討の結果、県の調査計画(案)のどこをどのように変えていくのか、委員の意見を現況把握型・原因判別型・事業対応型調査に分類し、調査方法・地点数・理由など、具体的な提案を出すよう、各委員から再度、意見を提出してもらうこととした。</p>
<p>10月6日 第2回小委員会</p>	<p>ア 各委員から出された具体的な意見をもとに、再生会議への検討結果報告(素案)について、検討した。</p> <p>また、現況把握型調査として委員の意見が一致した内容を、素案に盛り込むとともに、それ意外の意見については、参考意見として、その他に記載することとした。</p> <p>イ 検討の結果、当日の議論を踏まえ、一部修正を加え、10月26日の第3回評価委員会に提出することとした。</p>

3 検討結果

(1) 環境調査の経緯について

三番瀬の環境調査の経緯は、以下のとおりである。

<p>昭和60年代以降</p>	<p>埋め立てを前提にした環境影響評価の基礎資料とするため、地形・底質・底生生物・鳥類・藻類などの調査を実施</p>
<p>平成8年から9年を中心</p>	<p>千葉県環境会議の提言を受け、三番瀬の自然環境の仕組みを把握するため、補足調査が実施された。目的は、以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況把握(物質循環モデル等による現況再現を含む) 現況を説明するための環境データと生物間の検討 ・埋め立て計画による環境の変化点や程度の予測、環境の変化を踏まえた生物への影響点や程度の予測 ・埋め立て事業の実施による影響予測のまとめ
<p>平成14年度を中心</p>	<p>三番瀬円卓会議において、現況把握の必要性が指摘され、補足調査の方法に準じて調査を実施</p>
<p>平成16年1月</p>	<p>これら経緯を踏まえ、円卓会議の「専門家会議」において、今後のモニタリング調査を提案</p>

(2) 自然環境調査事業の考え方について

三番瀬の環境調査は、再生を進める必要性から、「現況把握型調査 + 原因判別型調査 + 個別事業対応型調査 + 地域統合的な事業監視型調査」で構成されることが望ましい。

今回、再生会議から検討指示があった「県が実施する自然環境調査事業」は、これらのうち、基本的に「現況把握型調査」を指すものである。

現況把握型調査	<p>三番瀬の自然の現況を把握することを目的に行われ、過去のデータとの比較により、三番瀬の自然に変化が起きているかどうかの検証が期待される調査である（特定の事業に伴うものを除く）。この調査の結果、変化の発生が推測または確認された場合は、（可能な場合における長期的変動傾向の有無の判断を含め、）変化の内容・広がり・程度・発生原因などを可能な限り明らかにし、必要な対応計画案等の作成のための調査計画案の立案にも資することになる。</p> <p>このため、本調査は、長期にわたり、定期的に、ほぼ同じ構成で、同一水準で実施されることが必要である。また、学術・技術等の進歩による調査方法やデータ表記法の変更の際には、それまでの方法やデータとの整合性が図られるよう、十分な配慮が必要である。</p> <p>これらの条件から、本調査は、原則として県が実施すべきものとする。</p>
原因判別型調査	<p>本調査は、以下の特定の課題に対応して、必要なときに随時実施されるものである。このため、調査期間、調査域などの事項は、課題に応じて適切に設定される必要がある。また、この調査は、課題の発生原因に基づき、県が実施すべきもの、原因者が実施すべきものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三番瀬の自然に変化が起きたことが推測または確認された場合、その原因を判別し、対応策を立案することを目的とする調査。 ・三番瀬再生において、その自然の抜本的改善を図ろうとするときなどに、三番瀬の自然について、仮説をたて、それに基づき行うより深い分析的な調査。
個別事業対応型調査	<p>再生事業やその他事業の個々において、発生が予測され、または発生した自然の変化については、各事業により対処することを原則とする。</p>
地域統合的な事業監視型調査	<p>複数の事業による複合的な影響に基づく推測される変化については、前述の原因判別型調査に準じて対応することを原則とする。</p>

(3) 自然環境調査の実施にあたって

ア 「県の三番瀬自然環境調査計画(案)」について

円卓会議の「専門家会議」における提案に基づき、県が作成した調査計画案(以下、計画案)について、以下の点について、修正、追加、削除等を行うことが望ましいとの結論に達した(別表1参照)。

なお、以下に記述されていない調査については、計画案どおり実施されたい。

(ア) 深浅測量について(修正)

従来の5年に1回の全域調査を実施する際に、従来調査の精度を確認し、向上するため、ライン調査1本およびポイント調査5箇所について、RTK-GPSによる標高測定を追加実施する。

(イ) 底質調査について(修正)

調査地点数を一定程度減じても、本調査の目的を損なうことがないと考えられるため、平成14年度調査に準じ、三番瀬内53地点、沖合い6地点とする。

また、次回調査の際に、市川航路内3地点程度で実施し、同航路内での調査継続の必要性を検証することが望ましい。

なお、底泥の付着藻類の現存量を把握するため、10地点程度で底泥クロロフィルa(フェオフィチンを含む)の測定を追加する。

(ウ) 水質調査について(修正)

本調査は、主に底生生物調査時の生息環境を把握するための調査として、位置づけられる。

また、計画案中の調査項目のうち、公共用水域の水質常時監視等で対応可能と考えられるCOD、全窒素、全リンを削除する。

(エ) 底生生物調査について(修正・追加)

底質調査に準じて、調査地点数を減じる。

また、干出部とその周辺でのカニ類は、干潟浅海域と周辺域生物相の重要構成要素の一つであるため、これまで実施していなかったこれらカニ類や生息痕の目視調査を追加する。

また、海浜植物(塩生植物)分布についても、調査を実施する方向で取り扱いを検討する必要がある。

(オ) 魚類調査について(修正)

調査地点数を一定程度減じても、本調査の目的を損なうことがないと考え

えられるため、10地点程度とする。

なお、稚魚の生息場等を考慮して、岸寄りの地点配置に留意する必要がある。

(カ) 藻類調査について(修正)

計画案では5年に1回実施となっているが、藻類調査は四季のデータを得る必要があるため、5年に1回、四季の実施と修正する。さらに、調査地点数が20地点となっているが、三番瀬の藻類の分布状況を把握するためには、少なくとも40地点程度での調査が必要である。

また、空中写真撮影等のデータの活用により、補完することも検討する必要がある。

(キ) 鳥類調査について(一部削除、追加)

5年に1回の夏と冬のシギ・チドリ類採餌状況調査では、水鳥類が必要とする三番瀬の場についての情報が得られないので削除。

代わりに、5年に1回、三季(春、夏、冬)に各2日、三番瀬全域を対象に水鳥類全種の個体数、出現位置、行動状況等を経時的に記録する行動別個体数調査を追加する。これにより、水鳥にとって三番瀬のどこがどのように価値があるかを、場の利用状況から把握する。なお、この際、海上の水鳥の位置をより正確に記録できるよう、目視観察用の地図の整備を図ることが望ましい。

また、スズガモ等食性調査は基本的に計画案通り継続するが、スズガモ以外で三番瀬生態系において重要な位置を占める水鳥(カワウなど)については、必要と判断された場合、可能な範囲で調査を組み込むべきである。

なお、葛南地区15地点でこれまで実施してきた鳥類の全数調査については、計画案通り継続するが、この際、他団体等の調査結果等も平行して比較検討することが望ましい。

イ 新規に実施したほうがよい調査は、以下のとおりである(別表2参照)。

(ア) 空中写真撮影

三番瀬とその周辺において、5年に1回、状況を記録するために、直上と斜めから、低高度で高解像度写真を撮影し、活用を図る。

(イ) 定点撮影

三番瀬の景観等の変遷を記録・活用するために、三番瀬海浜公園、行徳漁協前、浦安墓地公園、高所などから、三番瀬の要所3~5地点程度の定点を設定し、随時パノラマ写真を撮影し、データベースを作成する。

A 案

(ウ) 水環境自動モニタリング

三番瀬の自然環境は、底質とともに、水環境によって強く条件付けられる。このため、自然環境調査の一環として、5年に1回、年間調査として以下の調査を加えることが望ましい。

水温・塩分・濁度・クロロフィル・溶存酸素について、三番瀬の主要地点3箇所程度で、年間の変動を把握するため、連続自動計測するとともに、三番瀬全体での水の流動や流出入等を把握する。

ウ 自然環境調査に関連して配慮すべき事項は、以下のとおりである(別表3参照)。

(ア) 江戸川放水路の水質・土砂調査(特に洪水時)や生態系の確認

江戸川放水路は、東京湾の遺伝子を残す生物個体群がかろうじて残る場とされていることから、江戸川放水路については、できる限り三番瀬と一体の系として扱うことが望ましい。このため、当面は、管理者である国の調査結果等を収集し、参考にすること。

今後の再生事業に向け、国・千葉県で現状把握のための調査が望まれる。

(イ) 河川・周辺都市域などの調査

三番瀬に関連する河川等の管理をしている機関や周辺市から、情報収集し、三番瀬再生の検討に供することができるようデータの蓄積に配慮すること。

(ロ) 谷津干潟・行徳湿地・その他周辺湿地調査、東京湾全域の調査

谷津干潟・行徳湿地・その他三番瀬周辺湿地、東京湾などは、三番瀬との関連が深くその推移や動向が三番瀬の自然に影響する可能性が高いことから、常にこれらの地域に関わる調査・研究結果等の入手・蓄積を図り、再生事業の取り組みに資するよう配慮すること。

(ハ) 青潮等調査

県の関係部局で実施している青潮や貧酸素水塊等の調査の情報を、収集・整理し、利用に供することができるよう配慮すること。

エ 調査結果の解析・活用及び調査の実施体制等について留意すべき事項は、以下のとおりである(別表4参照)。

(ア) 調査結果の解析・活用にあたって

生物の生息状況と物理環境の対応、関係機関の諸調査データの有効活用、三番瀬再生に資する学術情報の収集、県の三番瀬調査結果等のデータベース化と利用促進などについて、別表4に示した方向で進めるよう努めること。

特に、継続したデータとして解析するため、調査受託業者および分析担

当者の能力の違いによって、データ精度にばらつきがないよう、精度の担保には十分配慮すること。

(イ) 調査実施体制等

三番瀬で実施される県関係調査に関する庁内体制や、三番瀬再生に関連する研究体制の充実、大学等外部機関との協力、市民調査の支援や人材育成・調査結果の活用の検討などについて、別表4に示した方向で進めるよう努めること。

(4) その他（別表5参照）

三番瀬再生においては、三番瀬全体の現況を定期的に把握し、変化の有無を検討するため、県が実施する自然環境調査が調査全体の基礎になる。

一方、再生の取り組み過程においては、変化の原因を解明するための調査や、再生のための仮説を立ててそれを検証するための調査など、それぞれの課題に応じた原因判別型調査等を適切に実施していくことも重要である。

評価委員会の検討過程において、これらに該当する項目として、別表5に示したような調査課題が委員から提起された。

今後、三番瀬再生の取り組みにおいて、これらを含め参考として、必要と判断された場合には、適切に実施していくことも重要と考えられる。その場合には、実施について検討されたい。

B案

特に、三番瀬の自然環境は、底質とともに、水環境によって強く条件付けられるが、これまでこの内容について、十分な調査は実施されてこなかった。

このため、今後、以下の調査を実施する必要がある。

水温・塩分・濁度・クロロフィル・溶存酸素について、三番瀬の主要地点で、年間の変動を把握するため、連続自動計測するとともに、三番瀬全体での水の流動や流出入等を把握する。

4 今後に向けて

今後の再生の取り組みの中で、調査実施計画の作成や調査の実施、結果の解析などについて、専門家の指導・助言を得ながら、適切に進めるよう十分配慮されたい。

以 上

別表1 今後のモニタリング調査の提案（円卓会議の専門家会議において検討いただいたもの）に対する修正若しくは追加すべき事項とその理由

今後のモニタリング調査の提案（円卓会議の専門家会議において検討いただいたもの）							修正若しくは追加等	修正若しくは追加すべき事項	修正若しくは追加する理由	その他検討すべき事項
調査項目	調査名	測定項目	頻度	調査範囲・地点数	方法					
					器具	方法				
地形	深浅測量	水深	1回 / 5年	三番瀬および三番瀬再生に関係のある周辺海域	精密音響探査機	測線間隔：50m 音響探査機を用いて測量 浅い海域は汀線測量	修正	5年に1回の全域測量時に、基準点を数点設け、ライン調査1箇所、ポイント調査5箇所、RTK-GPSによる標高測定を追加	音響測深だけで干潟の地形変動を把握するのは、困難なため	
環境条件	底質調査	酸化還元電位、粒度組成、強熱減量等	四季（5年に1回）	補足調査と同程度（93地点程度）	スミス・マッキンタイヤ型採泥器	底泥表層を1回 / 1調査地点採取	修正	地点数について、14年度調査の53地点+沖合6地点+（市川航路内3地点）とする また、底泥の付着藻類の現存量を把握するため、10地点程度で底泥クロロフィルa(フェオフィチンも含む)の測定を追加	調査地点数を一定程度減じて、調査の目的を損なうことがないと考えられるため また、付着藻類の現存量を把握し、生産量、水質浄化機能の算定を行うことが可能なため	市川航路内は1度実施し、データを確認後、その取り扱いを検討
生物	水質調査	水温、塩分、pH、溶存酸素、COD、全窒素、全リン、クロロフィルa等	四季（5年に1回）	10地点程度	バンドーン型採水器	バンドーン型採水器で各地点で6採水	修正	COD、全窒素、全リンは削除	本調査は、主に底生生物調査時の生息環境を把握するための調査として、位置づけられる COD、全窒素、全リンは月1回の公共用水域の水質常時監視等で対応可能なため	
	底生生物調査	種の同定、個体数、湿重量、貝類の殻長等	四季（5年に1回）	補足調査と同程度（93地点程度）	スミス・マッキンタイヤ型採泥器	底泥表層を2回 / 1調査地点採取 採泥後、1mmの篩に残った資料を採取	修正	地点数について、14年度調査の53地点+沖合6地点+（市川航路内3地点）とする	調査地点数を一定程度減じて、調査の目的を損なうことがないと考えられるため	市川航路内は1度実施し、データを確認後、その取り扱いを検討
		-	-	-	-	-	-	追加	春夏秋の大潮時（5年に1回）、干出部でカニ類の分布や生息痕をコドラートを用いて目視観察	
	魚類調査	種の同定、個体数、湿重量、体長測定等	毎月（5年に1回）	15地点程度	押し網（口径：縦30cm×横150cm×目幅2mm）	上層（水深10～20cm）、下層（50～70cm）の2水深で汀線と平行に約100mを2名で押す	修正	地点数について10地点程度とする	調査地点数を一定程度減じて、調査の目的を損なうことがないと考えられるため	
	中層大型底生生物調査	生息孔の分布等	1回 / 5年	40地点程度		基点から岸方向に40mのライン沿いの海底をビデオ撮影し、解析	継続			
	藻類調査	種の同定等	1回 / 5年	20地点程度		ベルトトランセクト法（距離50m×片側幅2m）の藻類を記録	修正	四季（5年に1回）、40地点程度とする	藻類を把握するためには、頻度・地点数とも不足しているため	代表的な種類の生息地のゾーニング 空中写真データ等による補充
	付着生物調査	種の同定、個体数、湿重量、空間分布等	四季（5年に1回）	三番瀬およびその周辺		コドラート法、目視観察（ベルトトランセクト）	継続			護岸構造による類型分け
鳥類	シギ・チドリ類採餌状況調査	種の同定、個体数等	夏、冬（5年に1回）	三番瀬、船橋海浜公園、行徳湿地	双眼鏡・望遠鏡	定点調査・ラインセンサス法	削除			
	-	-	-	-	-	-	追加	春夏冬の各2日（5年に1回）、三番瀬の5地点で、全種について、その出現場と行動状況を経時的に調査	鳥類にとって、三番瀬のどこがどのように価値があるのか把握する必要があるため	鳥類の海上の位置を、陸から特定できる目視観察用地図の作成
	スズガモ等の食性調査	食性調査等	11月～3月（5年に1回）	三番瀬およびその周辺海上		溺死したスズガモの死体を解体等	継続			カワウの食性調査
経年調査	種の同定、個体数等	毎月（5年に1回）	15地点	谷津干潟、船橋海浜公園、江戸川放水路、塩浜、日の出等の15地点	双眼鏡・望遠鏡	定点調査・ラインセンサス法	継続			他団体の調査結果との比較検討

別表2 新規に実施したほうがよい調査とその理由等

調査名	調査内容			新たな実施が必要な理由
	頻度	調査範囲・地点数	調査方法	
空中写真撮影	5年に1回、大潮・干潮・晴天時、底質調査と同一年度に実施	三番瀬とその周辺	高解像度確保のため低高度で、直上写真と斜め写真	判読により多くの情報が得られ、過去の資料との比較が容易であり、県民にわかりやすい情報も多いため
定点撮影	随時	三番瀬海浜公園・行徳漁協前・浦安墓地公園・高所など、3～5地点	撮影地点を正確に定め、他の調査時あるいは視察、観察会等を利用して180度のパノラマ写真を撮り、ファイルに保管	周辺状況を把握する必要があるため
(A案)水環境自動モニタリング	1時間間隔、1年間(5年に1回)	主要地点3箇所程度	水温、塩分、クロロフィル、濁度、溶存酸素、流向・流速の自動計測機器による無人モニタリング	三番瀬の自然環境は、水環境によって、強く条件付けられるため、年間の変動を把握する必要がある

6

別表3 自然環境調査に関連して配慮すべき事項

配慮すべき事項	内 容
江戸川放水路の水質・土砂調査(特に、洪水時)や生態系の確認	当面は、管理者である国の調査結果等を収集し、参考にすること。 特に、江戸川放水路は、東京湾の遺伝子を残す生物個体群が、かろうじて残る場所とされていることから、三番瀬と江戸川放水路については、できる限り一体の系として扱うよう配慮すること。
河川、周辺都市域などの調査	河川管理をしている機関や周辺市から、情報収集を行い、三番瀬再生の検討に供することが出来るようデータの蓄積に配慮すること。
谷津干潟・行徳湿地・その他周辺湿地調査、東京湾全域の調査	左記の地域については、三番瀬との関連が深いことから、その推移や動向など、常に視野に入れ、調査・研究結果等の入手・蓄積に配慮すること。
青潮調査	県の関係部局で実施している青潮や貧酸素水塊等の調査の情報を収集・整理し、利用に供することができるよう配慮すること。

別表4 調査結果の解析・活用及び調査の実施体制等について

調査結果の解析・活用にあたって	生物の生息状況と物理環境の対応について引き続き検討し、その関係をできるだけ明らかにするよう努めること
	関係機関が実施するさまざまな調査について、相互のデータの有効な活用に努め、解析を行うこと
	三番瀬の再生に資するような学術情報の収集に努めること
	継続したデータとして解析するため、調査受託業者および分析担当者の能力の違いによって、データ精度にばらつきがないよう、精度の担保には十分配慮すること。
調査の実施体制等について	県が実施している三番瀬に関する調査結果等について、一元的にデータベース化し、県民や研究者の利用に供するよう検討するとともに、できる限りはやくその方向を示すよう努めること
	三番瀬海域で実施される県関係部局の調査について連携・調整を行う庁内の体制や、三番瀬の再生に関連する研究体制の充実に努めること
	調査の実施にあたっては、周辺の大学や博物館との協力などを、視野にいれながら進めるよう努めること NPOや市民のための調査マニュアル等を整備し、市民調査を支援するとともに、調査に関する一定レベルの人材育成に留意すること また、市民調査結果については、調査精度など配慮しながら、三番瀬自然環境調査の補足データとしての活用を検討すること

別表5 その他

今回検討した自然環境調査は、三番瀬全体の自然環境の現況を把握するため、定期的を実施していくものである。これ以外にも、変化の原因などを解明するための調査や、再生のための仮説を立てそれを検証する調査などがある。今回の検討の中では、以下の調査についても提起されており、これらを含めて参考として、今後の再生に向け、必要と判断した場合には、実施について検討されたい。
(B案)特に、三番瀬の自然環境は、水環境によって強く条件付けられるため、今後、重要地点における水質自動測定、流向・流速の観測を実施する必要がある。

調査内容	調査目的
重要地点における水質自動測定	干潟や河口域のような変動の激しい水域における水質測定
重要地点の流向・流速の観測	土砂が大きく動く時期における、流向・流速の把握
代表3測線における毎年の深浅測量	干潟の前置斜面から海岸までの地形について、年変動を検知
数値シミュレーションによる土砂の動態把握	三番瀬の土砂管理のため
セディメントトラップなどによる台風や出水時などの調査(蛍光砂調査など)	土砂が大きく動く時期における、土砂の動態把握
セディメントトラップあるいはコアの採取などによる浚渫窪地における調査	浚渫窪地の影響を考慮するため、浚渫窪地に落ち込む生物量などを把握し、今後の再生事業の優先順位の参考にする。
流入河川や水路の流量の常時把握	陸域の影響や、陸-海の水循環の再生に役立てるため
データロガーなどによる雨水や陸起源のゴミの流入・停滞・拡散状況の把握	難分解性のゴミの流入は、沿岸生態系や漁業にも影響があるため
付着微細藻類の基礎生産の測定	干潟の物質循環モデルの構築と、水質浄化能力の検討
護岸付近のプランクトンの集魚灯調査、釣り人の情報収集、刺網の試験操業	魚類の生活史の視点を導入し、魚類の情報の充実を図るため