

補足調査及び平成 1 4 年度調査
の調査方法等

目 次

I. とりまとめに用いた調査の方法	-2
1. 地形	-2
1.1 平成 14 年度調査	-2
1.2 平成 14 年度調査以外	-3
2. 環境条件からみた海域区分	-6
2.1 平成 14 年度調査	-6
2.2 補足調査	-7
2.3 補足調査（航路跡地）	-9
3. 水生生物	-11
3.1 底生生物	-11
3.1.1 平成 14 年度調査	-11
3.1.2 補足調査	-12
3.2 魚類	-14
3.2.1 平成 14 年度調査	-14
3.2.2 補足調査	-15
3.3 その他の水生生物	-17
3.3.1 海草藻類	-17
3.3.1.1 平成 14 年度調査	-17
3.3.1.2 補足調査	-18
3.3.2 大型水生生物	-21
4. 鳥類	-22
4.1 平成 14 年度調査	-22
4.2 補足調査	-24
4.3 経年調査	-28
7.水質	-42
7.1 水質	-42
7.1.1 平成 14 年度調査	-42
7.1.2 補足調査	-43

1. とりまとめに用いた調査の方法

本報告書では、平成 14 年度調査と補足調査の底質、水質、マクロベントス、魚類、鳥類、藻類等の調査結果を整理し、比較した。地形に関しては 1979 年以降に実施された深浅測量の結果を用いて、その変化を整理した。項目別に調査時期、位置、方法を整理して以下に示す。

1. 地形

1.1 平成 14 年度調査

三番瀬海域の地形の現状を詳細に把握するために深浅測量を行った。

(1) 調査時期

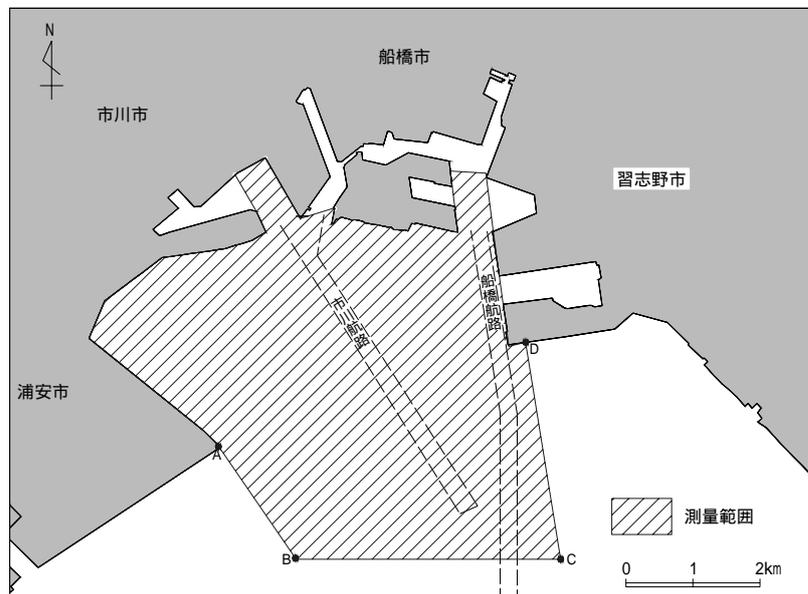
2003 年 1 月 16 日～2 月 14 日に実施した(表 - 1.1.1)。

表 - 1.1.1 深浅測量実施日(2002 年度)

	測量日
深浅測量	2003 年 1 月 16 日～17 日、1 月 20 日～21 日、1 月 31 日、2 月 1 日、2 月 3 日～4 日、2 月 6 日～8 日、2 月 10 日、2 月 12 日～14 日
汀線測量	2003 年 1 月 24 日～25 日

(2) 調査範囲

船橋市・市川市・浦安市地先海域(東京湾三番瀬)海域内を調査範囲とした(図 - 1.1.1)。



点	°			°				
A	35	38	26.979	N	139	56	22.596	E
B	35	37	32.483	N	139	57	8.181	E
C	35	37	31.773	N	139	59	45.608	E
D	35	39	17.681	N	139	59	25.107	E

緯度経度は WGS-84 に準拠

出典：千葉県(2003)平成 14 年度三番瀬海底地形変化検討調査報告書

図 - 1.1.1 2002 年度深浅測量範囲

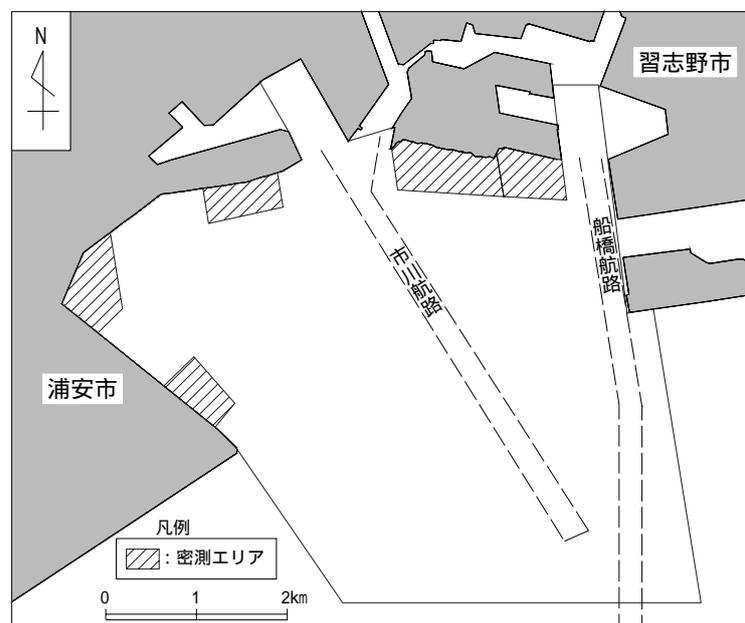
(3) 調査方法

水深の測定は、精密音響測深機（PDR - 130）を用いて測深し、船位は、DGPS 方式により決定した。位置の補正データには海上保安庁 GPS 基準局提供の中波ビーコンデータを使用した。また、音速度補正はバーチェック法を用いた。

測量船の進入できない水深の浅い箇所については、陸上より汀線測量を行った。

なお、水深の基準面は荒川改修工事基準面（A.P）とし、潮位補正資料は、千葉県葛南港湾事務所船橋検潮所の検潮記録を用いた。

測線間隔は 50m とし、図 - I.1.2 に示す 4 海域は 50m 間隔の測線の間をさらに 2 分する 25m 間隔の測線を設定した。



出典：千葉県（2003）平成 14 年度三番瀬海底地形変化検討調査報告書

図 - I.1.2 25m 間隔測深範囲

1.2 平成 14 年度調査以外

今回 1979 年に行われた測量以降の結果を用いた。測量範囲を図 - I.1.3、調査時期、測線間隔を表 - I.1.2 に示す。

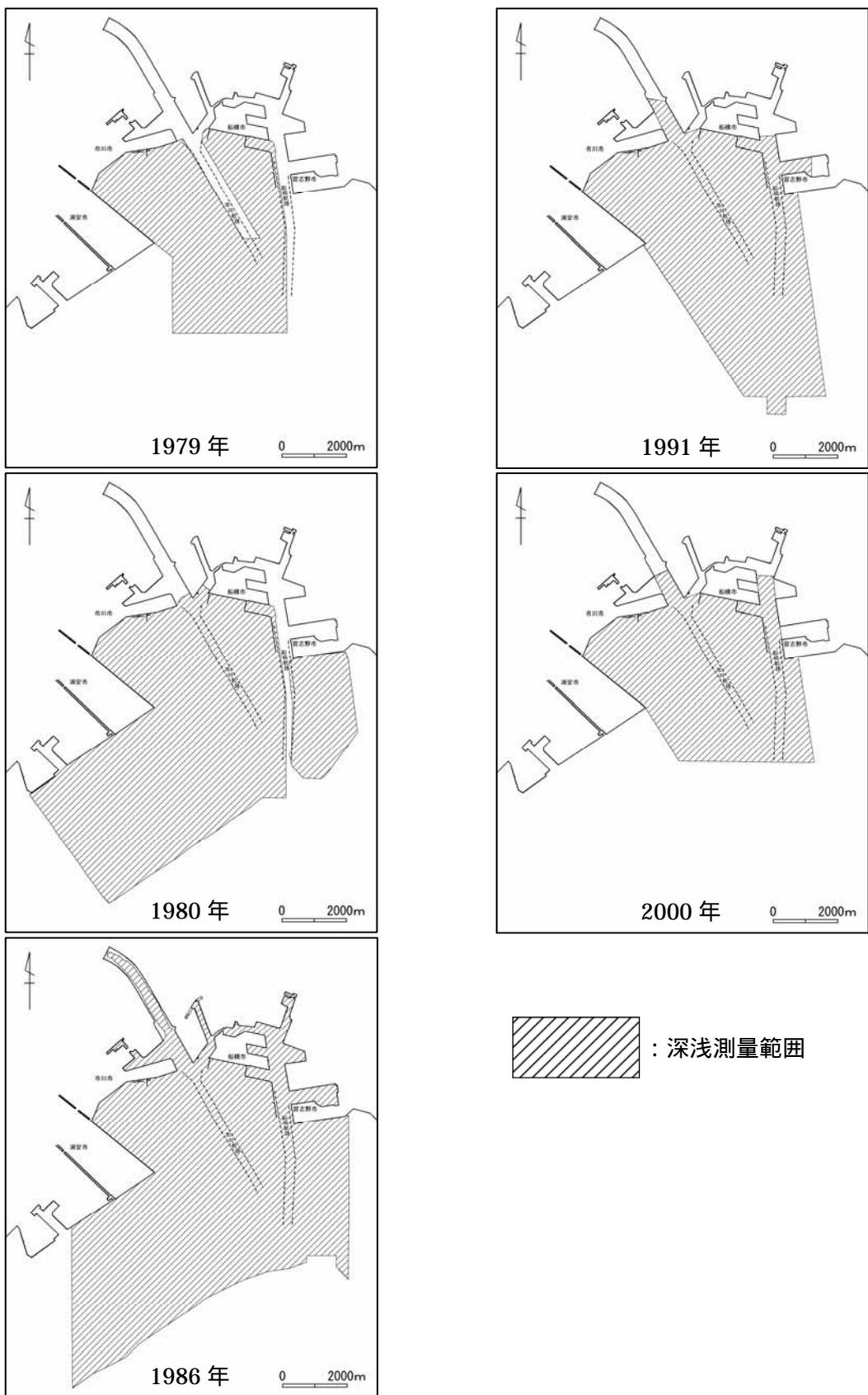


図 - I.1.3 深浅測量範囲

表 - I.1.2 過去の測量時期と測線間隔

測量時期	測線間隔(m)						測量方法
	浅海域	市川航路	船橋航路	養貝場	沖合	江戸川 放水路河口	
1979年8月	50	50	なし	50	100	なし	基準点測量:光波測距儀一体型トランシット 船位決定:トランシット誘導による一方位一角法 水深:精密音響測深機を用いて測深した。浅い海域は汀線測量を行った。
1980年10月	50	50	なし	50	100	なし	不明
1986年9～10月	100	100	100	100	100	100	基準点測量:光波測距儀一体型トランシット 船位決定:電波測位機による二距離法 水深:精密音響測深機を用いて測深した。浅い海域は汀線測量を行った。
1991年9月	100	50	50	100	100	50	基準点測量:光波測距儀一体型トランシット 船位決定:電波測位機による二距離法 水深:精密音響測深機を用いて測深した。浅い海域は汀線測量を行った。
2000年7～8月	100	20	50	25	100	50	基準点測量:GPS受信機 船位決定:DGPS受信機による誤差補正 水深:精密音響測深機を用いて測深した。浅い海域は汀線測量を行った。

2. 環境条件からみた海域区分

前述の地形データからの水深と底質調査のデータを用いて海域区分を検討した。底質調査の方法は以下のとおりである。

2.1 平成 14 年度調査

(1) 調査項目

とりまとめに使用した調査項目は以下のとおりである。

- ・ 酸化還元電位
- ・ 強熱減量
- ・ 粒度組成

(2) 調査時期

2002 年度の夏季、秋季、冬季に各 1 回実施した（表 - I.2.1）。

表 - I.2.1 底質調査実施日（平成 14 年度調査）

調査時期	調査実施日
夏季	2002 年 8 月 13、21、27 日
秋季	2002 年 11 月 13、15、18 日
冬季	2003 年 2 月 4、5、10 日

(3) 調査地点

調査地点は三番瀬およびその周辺の 53 地点（航路跡地 3 地点を含む）とした（図 - I.2.1）。補足調査よりも調査地点数は少ない。

(4) 調査方法

船上からスミス・マッキンタイヤ型採泥器（1/20m²）を用いて 1 地点につき 1 回採取し試料とした。採取した試料は船上にて酸化還元電位を測定し、実験室に持ち帰り、分析した。



注) 数字は水深(A.P. [m])を示す。

千葉県(2003)三番瀬海生生物現況調査(底生生物及び海域環境)報告書より作成
 図 - I.2.1 底質調査地点(平成14年度調査)

2.2 補足調査

1993～1996年度に実施された海生生物環境調査の底質調査を使用した。

(1) 調査項目

とりまとめに使用した項目は以下のとおりである。

- ・ 酸化還元電位
- ・ 強熱減量
- ・ 粒度組成

(2) 調査時期

1993～1996年度に実施し、各項目とも四季調査を基本としているが、粒度組成については、1993年度は秋季に1回のみ実施している(表 - I.2.2、I.2.3)。

表 - I.2.2 項目別の調査実施状況（補足調査）

項目	1993 度				1994 年度				1995 年度				1996 年度			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
酸化還元電位																
強熱減量																
粒度組成																

出典：千葉県（1999）補足調査結果報告書 現況編 III

表 - I.2.3 底質調査実施日（補足調査）

調査名	季節	調査実施日
海生生物環境調査	春季	1993年5月11日～5月15日
	夏季	1993年7月29日～7月31日
	秋季	1993年10月21日～10月23日
	冬季	1994年1月20日～1月22日
海生生物環境調査（その2）	春季	1994年5月17日～5月19日
	夏季	1994年8月9日～8月11日
	秋季	1994年11月20日～11月22日
	冬季	1995年2月14日～2月16日
海生生物環境調査（その3）	春季	1995年5月22日～5月27日
	夏季	1995年8月16日～8月18日
	秋季	1995年11月14日～11月16日
	冬季	1996年2月12日～2月14日
海生生物環境調査（その4）	春季	1996年5月12日～5月14日
	夏季	1996年8月20日～8月22日
	秋季	1996年11月17日～11月19日
	冬季	1997年2月13日～2月15日

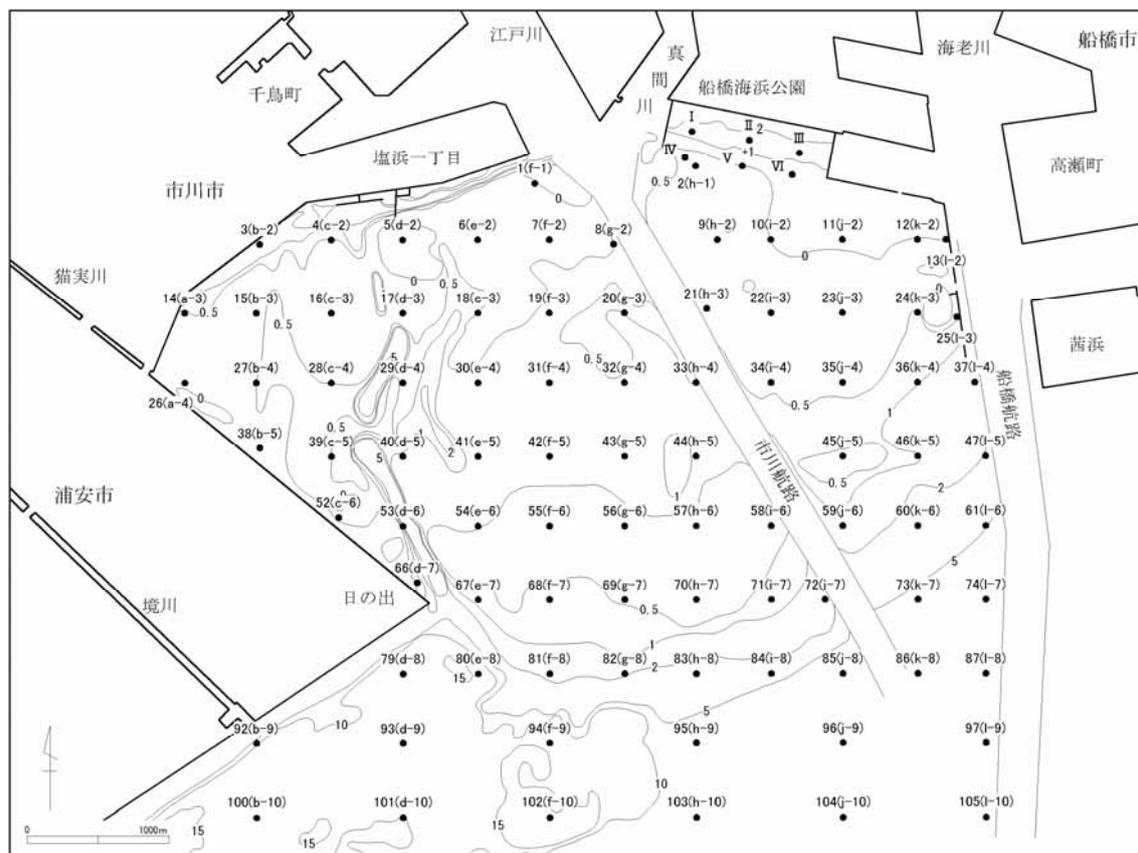
出典：千葉県（1999）補足調査結果報告書 現況編 III

（3）調査地点

調査海域は東京湾奥部の浦安から船橋地先にかけての三番瀬を中心とした海域である。調査地点は、1993～1994年度には87地点、1995～1996年度にはこれに船橋海浜公園の6地点を加えた合計93地点である（図 - I.2.2）。

(4) 調査方法

採泥は、調査海域が水没している時間帯に、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（採泥面積：0.05m²）を用いて1地点について1回採泥を行った。採取した試料は船上にて酸化還元電位を測定し、実験室に持ち帰り、分析した。



注) 数字は水深(A.P. [m])を示す。

図 - I.2.2 底質調査地点（補足調査）

2.3 補足調査（航路跡地）

1998～1999年度に実施された県単港湾調査（千葉港湾環境現況調査）を使用した。

(1) 調査項目

とりまとめに使用した項目は以下のとおりである。

- ・ 酸化還元電位
- ・ 強熱減量
- ・ 粒度組成

(2) 調査時期

1998年度秋季から1999年度夏季にかけて各季1回調査を実施した(表 - I.2.4)。

表 - I.2.4 底質調査実施日(平成14年度調査)

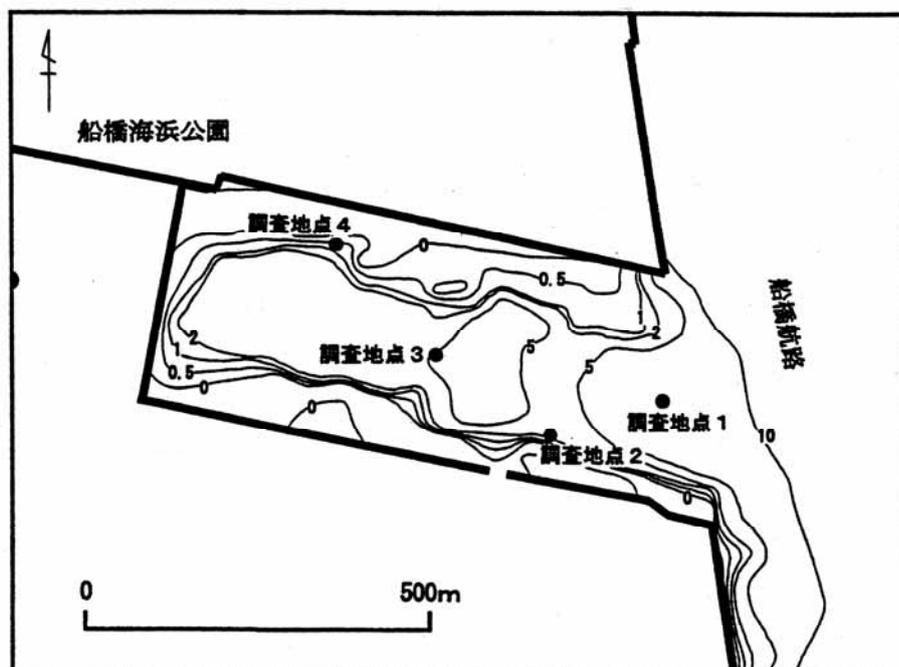
調査時期	調査実施日
秋季	1998年11月26日
冬季	1999年2月9日
春季	1999年5月24日
夏季	1999年8月23日

(3) 調査地点

航路跡地内の4地点を調査地点とした(図 - I.2.3)。

(4) 調査方法

採泥は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器(採泥面積:0.05m²)を用いて1地点について2回採泥を行った。採取した試料は実験室に持ち帰り、分析した。



注)数字は水深(A.P(m))を示す。

出典:「市川二期地区・京葉港二期地区計画」見直し案における影響予測結果報告書(千葉県,1999)

図 - I.2.3 底質調査地点(補足調査・航路跡地)

3. 水生生物

3.1 底生生物

3.1.1 平成 14 年度調査

(1) 調査時期

2002 年度の夏季、秋季、冬季に各 1 回実施した（表 - I.3.1）。

表 - I.3.1 底質調査実施日（平成 14 年度調査）

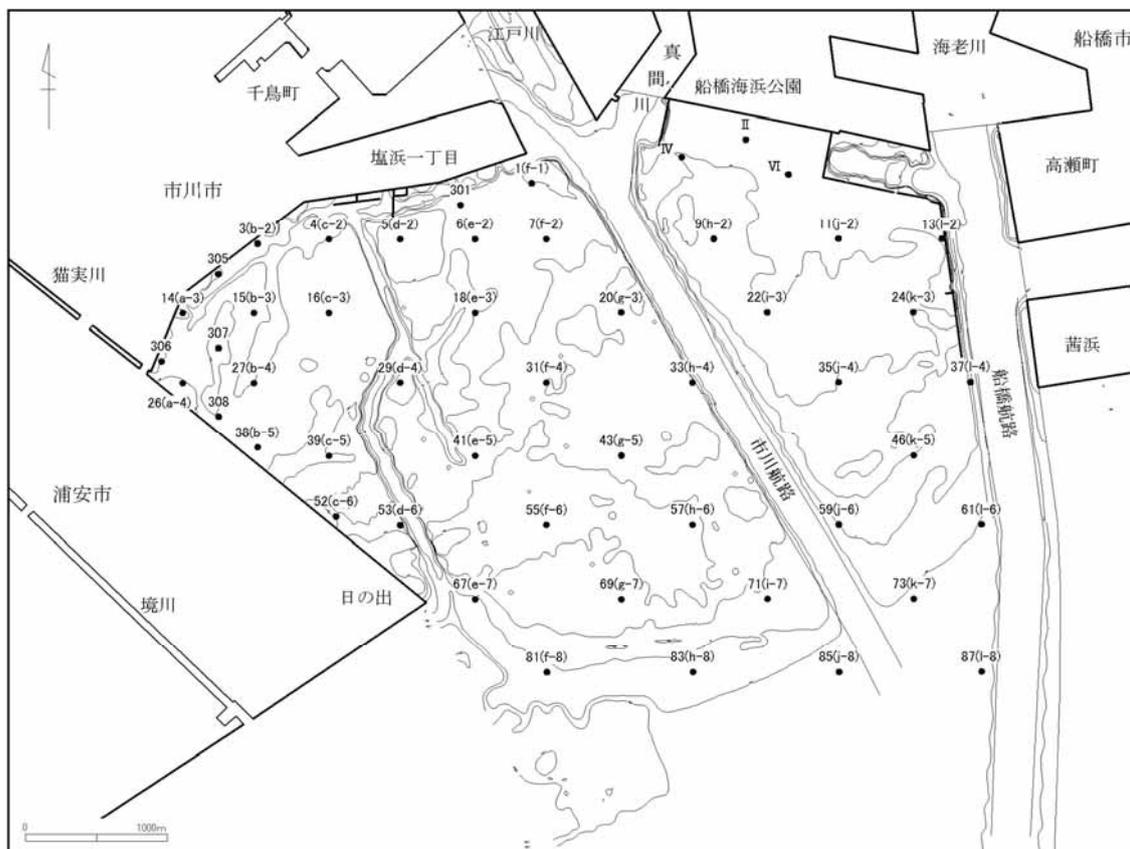
調査時期	調査実施日
夏季	2002 年 8 月 13、21、27 日
秋季	2002 年 11 月 13、15、18 日
冬季	2003 年 2 月 4、5、10 日

(2) 調査地点

調査地点は三番瀬およびその周辺の 50 地点とした（図 - I.3.1）。

(3) 調査方法

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（1/20m²）を用いて 1 地点につき 2 回採取した。採取した試料は 1mm 目の篩で選別し、残った試料を 5% ホルマリンで固定して持ち帰り、種の同定、個体数の計数、湿重量の測定を行った。



平成 14 年度三番瀬海生生物現況調査（底生生物及び海域環境）報告書（千葉県、2003）より作成

図 - I.3.1 底生生物調査地点（平成 14 年度調査）

3.1.2 補足調査

1993～1996年度に実施された海生生物環境調査の底生生物調査をとりまとめに使用した。

(1) 調査時期

1993～1996年度にわたり、春季、夏季、秋季、冬季に各1回実施した(表-I.3.2)。

表 - I.3.2 底生生物の調査実施日(補足調査)

調 査 名	季節	調 査 実 施 日
海生生物環境調査	春季	1993年5月11日～5月15日
	夏季	1993年7月29日～7月31日
	秋季	1993年10月21日～10月23日
	冬季	1994年1月20日～1月22日
海生生物環境調査(その2)	春季	1994年5月17日～5月19日
	夏季	1994年8月9日～8月11日
	秋季	1994年11月20日～11月22日
	冬季	1995年2月14日～2月16日
海生生物環境調査(その3)	春季	1995年5月22日～5月27日
	夏季	1995年8月16日～8月18日
	秋季	1995年11月14日～11月16日
	冬季	1996年2月12日～2月14日
海生生物環境調査(その4)	春季	1996年5月12日～5月14日
	夏季	1996年8月20日～8月22日
	秋季	1996年11月17日～11月19日
	冬季	1997年2月13日～2月15日

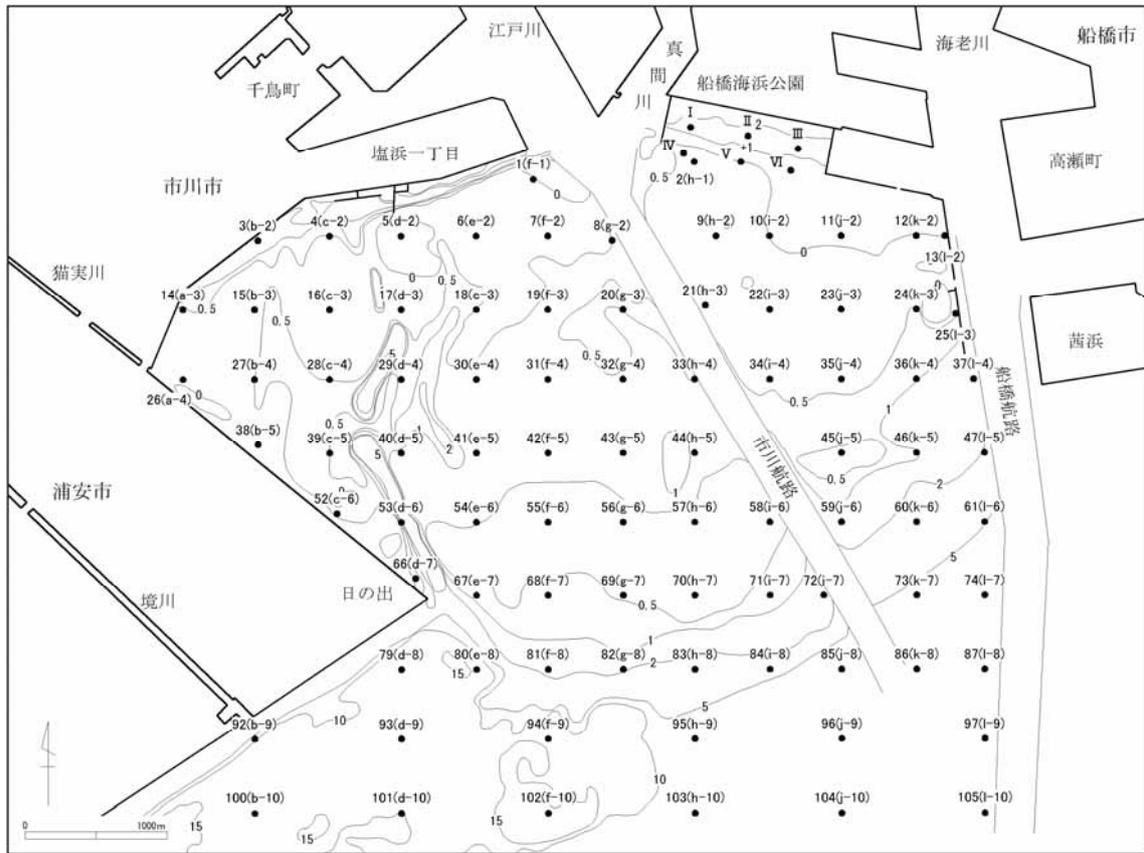
出典：千葉県(1999) 補足調査結果報告書 現況編 III

(2) 調査地点

調査海域は東京湾奥部の浦安から船橋地先にかけての三番瀬を中心とした海域である。調査地点は、1993年度は87地点、1994年度は90地点、1995～1996年度は93地点である(図-I.3.2)。

(3) 調査方法

調査海域が水没している時間帯に、スミス・マッキンタイヤ型採泥器(採泥面積：0.05m²)を用いて1地点につき2回採泥を行った。試料は目合い1mmの篩でふるい、篩上に残ったものを5%ホルマリンで固定して持ち帰り、種の同定、種別個体数の計数、種別湿重量の測定を行った。



注) 数字は水深(A.P. [m])を示す。

図 - 1.3.2 底生生物調査地点 (補足調査)

3.2 魚類

稚魚を対象とした調査を行った。

3.2.1 平成 14 年度調査

(1) 調査時期

2002 年 11 月～2003 年 3 月まで毎月 1 回、大潮最大干潮時（夜間）の 3 時間前から 1 時間後に実施した。1 回の調査は原則として 2 日以内に全調査地点を行った。調査実施日は以下のとおりである。

- ・2002 年 11 月 5～6 日
- ・2002 年 12 月 5～6 日
- ・2003 年 1 月 17～18 日
- ・2003 年 2 月 16～17 日
- ・2003 年 3 月 17～18 日

(2) 調査地点

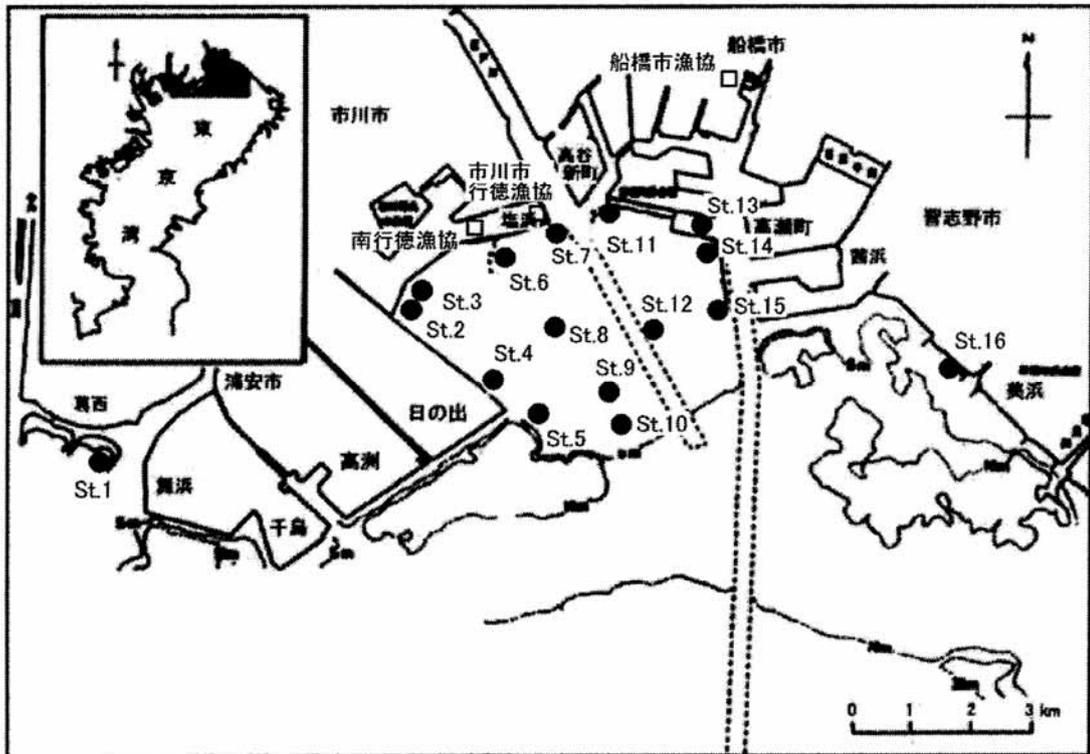
三番瀬 14 地点、葛西 1 地点、幕張 1 地点で実施した（図 - I.3.3）。

(3) 調査方法

各地点の 2 水深（上層：水深 10～20cm、下層：水深 50～70cm）で押し網（口径：縦 30cm、横 150cm、目幅 2mm）を用いて、原則として汀線に平行に約 100m 押し着底稚魚を採集した。押し網は 1 網を 2 名で押した。採集物は 5%ホルマリンに固定して持ち帰り、稚魚とその他の生物に分けた。

着底稚魚は、種の同定、個体数の計数を行った。1 調査地点の各水深ごとに 1 種 20 個体を上限として、体長および湿重量を測定した。消化管内容物の分析は主要種（スズキ、マハゼ、ヒメハゼ、ギンポ、イシガレイ、マコガレイ、アユ、ボラ、マゴチ、ハタタテヌメリの 10 種類）について調査地点の各水深ごとに 1 種 20 個体を上限として分析した。

その他の生物は、種の同定および個体数、湿重量の計測を行った。



出典：千葉県（2003）三番瀬海生物現況調査（魚類着底状況）報告書
 図 - I.3.3 着底稚魚調査地点（平成 14 年度調査）

3.2.2 補足調査

1996～1997年に実施された生物の生活史調査の着底稚魚調査をとりまとめに使用した。

（1）調査時期

1996年2月、1996年4月から1997年12月まで、大潮の前後を目安に毎月1回実施した（表 - I.3.3）。1996年1月および3月は新月大潮時に日中および夜間の干潮時、上げ潮時、満潮時に実施した。1996年2月は日中の干潮時、1996年4月以降は夜間の干潮時に実施した。

表 - I.3.3 調査実施日

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1996年	25～26	21	19～20	19	18	22	18	16	13	12	10	10
1997年	23	23	23	22	22	22	21	19	20	16	14	14

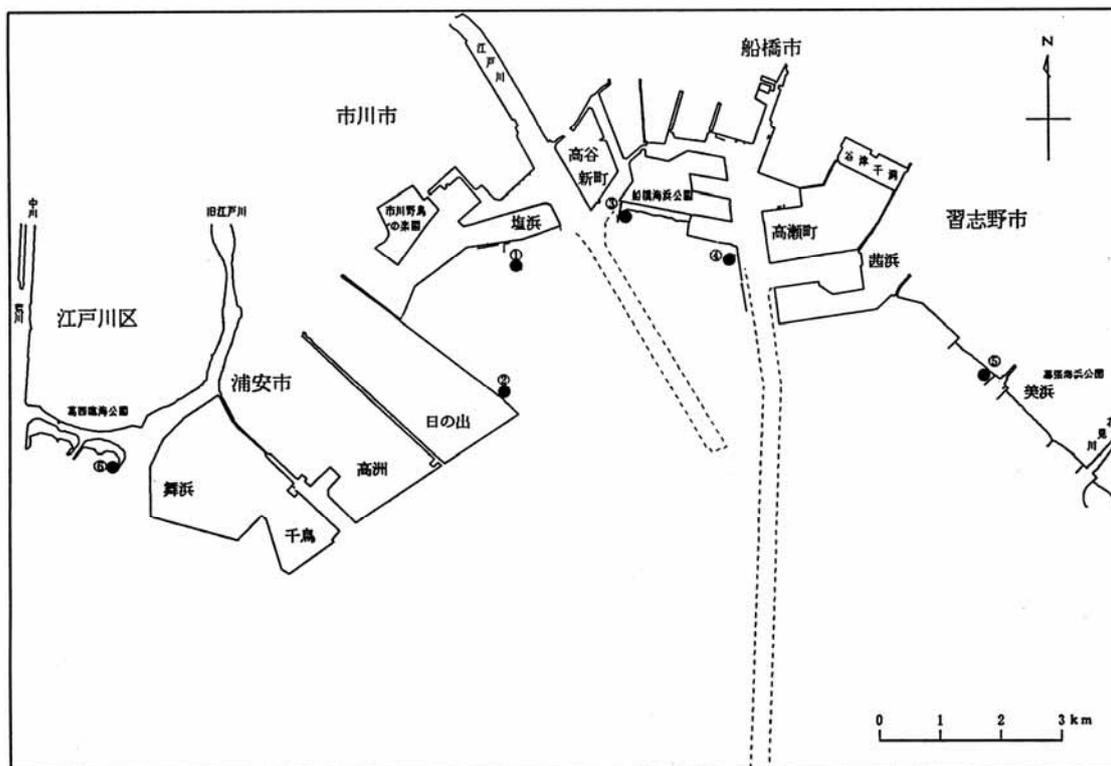
(2) 調査地点

三番瀬 4 地点、葛西 1 地点、幕張 1 地点で実施した (図 - I.3.4)。

(3) 調査方法

各地点の 2 水深 (上層 : 水深 10 ~ 20cm、下層 : 水深 50 ~ 70cm) で押し網 (口径 : 立て 30cm、横 150cm、目幅 2mm) を用いて、汀線とほぼ平行に 100m を 1m/秒程度の速度で押し、着底稚魚を採集した。ただし、1996 年 2 月は下層の 1 水深でのみ採集した。水深が深く人力での押し網が困難な場合は、作業船からロープを延ばして曳き網とした。採集物は 10%ホルマリンに 15 分間固定後、水洗し、エチルアルコール原液で固定し、試料とした。

試料は、種の同定、個体数の計数、湿重量の測定を行った。原則として 1 調査地点あたり 1 種 20 ~ 50 個体を上限として、体長を測定した。主な出現種については、20 個体 / 調査月を上限として消化管内容物の分析を行った。



出典 : 千葉県企業庁 (1998)、平成 9 年生物の生活史調査報告書

図 - I.3.4 着底稚魚調査地点 (補足調査)

3.3 その他の水生生物

3.3.1 海草藻類

3.3.1.1 平成 14 年度調査

(1) 調査時期

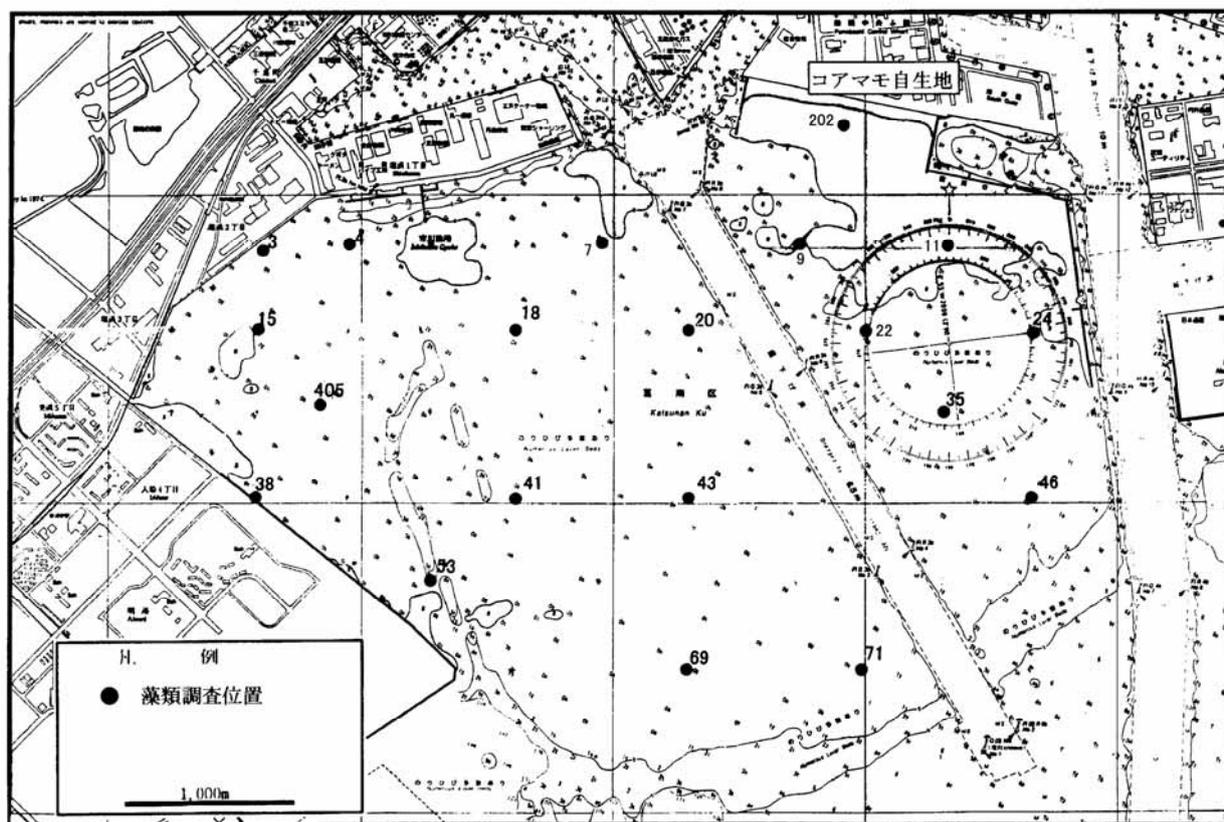
2003 年 3 月 18、19 日に実施した。

(2) 調査地点

三番瀬内の 20 地点で実施した（図 - I.3.5）。

(3) 調査方法

ベルトトランセクト法も用いて距離 50m × 片側幅 2m の範囲で目視観察を行い、5m ごとに写真撮影を行い、海草藻類を記録した。



海図第 W1088 を複製
出典：千葉県（2003）、平成 14 年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書

図 - I.3.5 海草藻類調査地点（平成 14 年度調査）

3.3.1.2 補足調査

1988～1989年度に実施された市川地区藻場分布調査および1990年度に実施された葛南地区藻類詳細調査をとりまとめに使用した。

1) 市川地区藻場分布調査

(1) 調査時期

1988～1989年度の秋季、冬季、春季に各1回調査を行った(表-I.3.4)。

表 - I.3.4 海藻類調査実施日

調査名	季節	調査実施日
市川地区藻場分布調査	秋季	1988年11月1～5日
	冬季	1989年2月13～15日
	春季	1989年4月4～8日

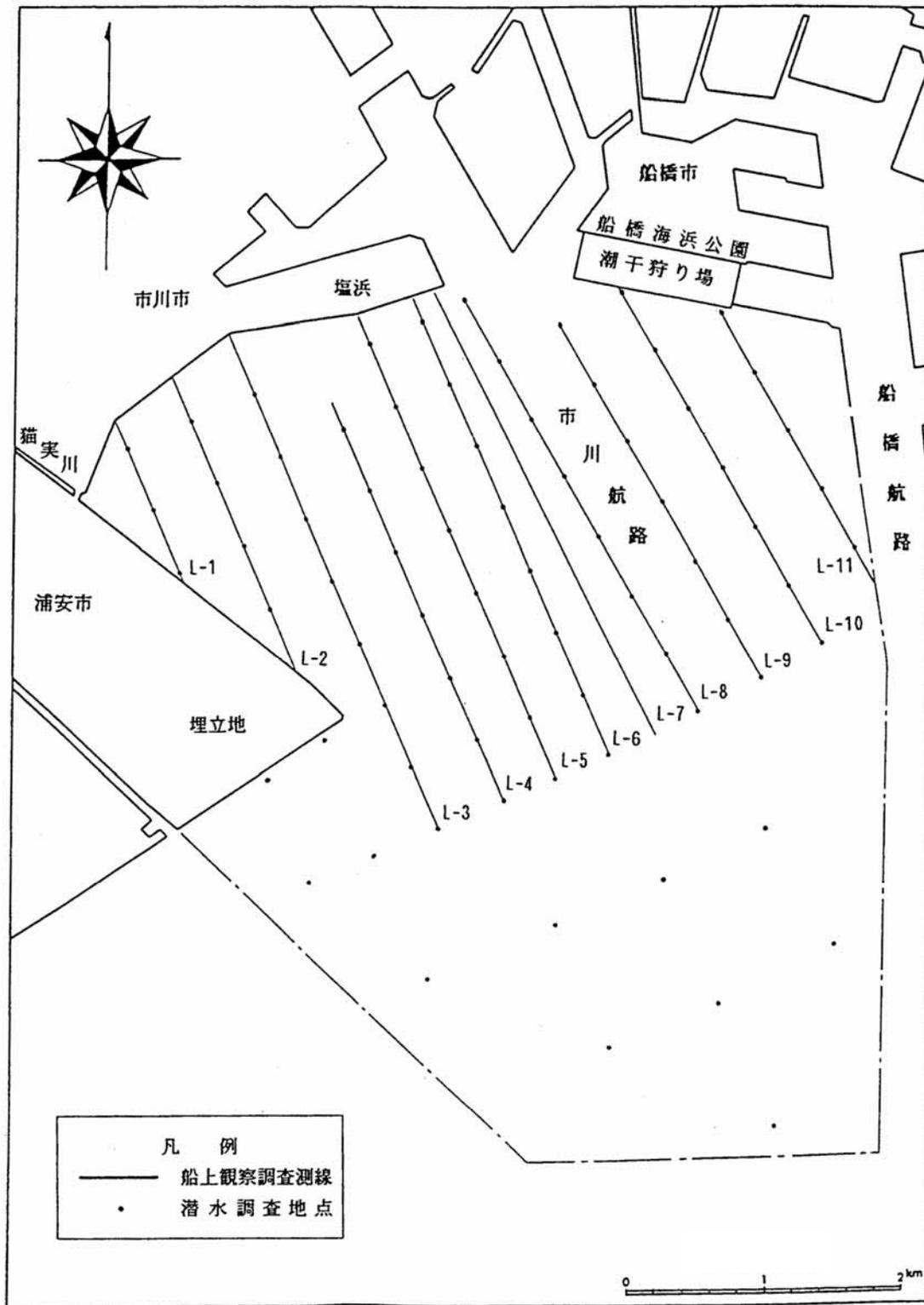
(2) 調査地点

三番瀬内の11測線で調査した(図-I.3.6)。

(3) 調査方法

調査測線に沿い、原則として500m間隔で調査地点を設定し、潜水目視観察を行った。観察は、調査地点において調査測線を中心に両側各1mの範囲について行い、平均的な植生を示す地点において、被度をパーセントで記録し、写真撮影を行った。また、周辺で植生変化が認められる場合は、その範囲を記録した。なお、5m以深については、1km間隔に調査地点を設定し、最大沖合7kmまでの地点について調査した。

また、潜水調査を補完する目的で、調査測線上を調査船で走り、箱めがね等により海藻類の種類、被度を船上より観察した。なお、隣り合った測線について潜水観察と異なった種類の藻場が観察された場合は、原則として潜水し、写真撮影と海藻類の種の把握を行った。船上調査は海底面が観察できる範囲とし、水深は概ね2～3m以浅の範囲とした。



出典：千葉県（1999）補足調査結果報告書 現況編III

図 - I.3.6 海草藻類調査地点（補足調査・市川地区藻場分布調査）

2) 葛南地区藻類詳細調査

(1) 調査時期

1990年度の四季に各1回調査を行った(表-I.3.5)。

表 - I.3.5 海藻類調査実施日

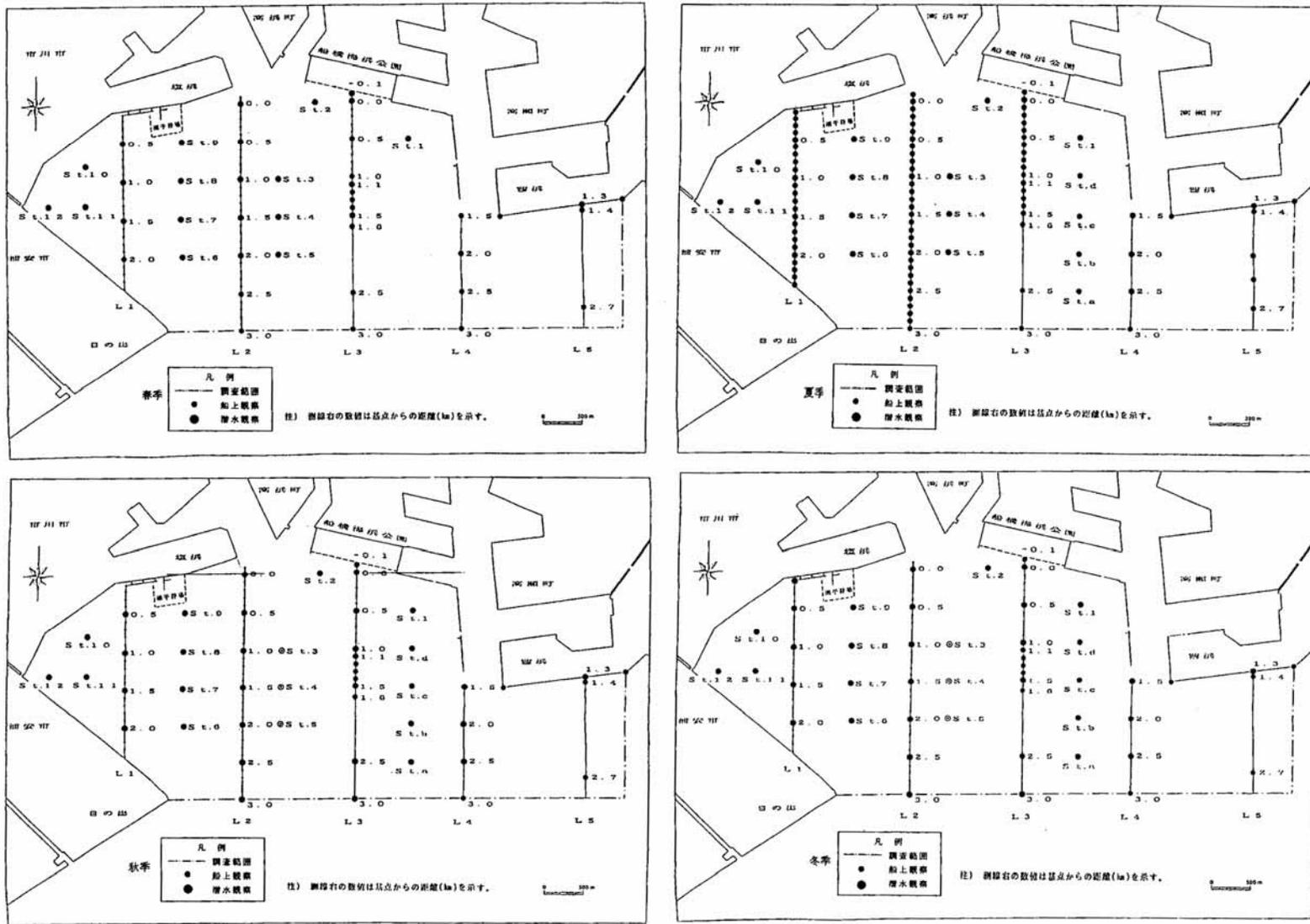
調査名	季節	調査実施日
葛南地区藻類詳細調査	春季	1990年5月9~12日
	夏季	1990年8月8~25日
	秋季	1990年10月31日~11月1日
	冬季	1991年1月28~30日

(2) 調査地点

各調査の調査地点を図-I.3.7に示す。

(3) 調査方法

調査範囲内を調査船で航行し、船上からの目視および必要に応じて潜水目視を行い、海藻類の分布範囲を記録した。次に測線上を目視観察し、海藻類の種類、被度を記録した。



出典：千葉県（1999）、市川二期地区・京葉港二期地区計画に係る補足調査結果報告書 現況編III

図 - I.3.7 海草藻類調査地点（補足調査・葛南地区藻類詳細調査）

3.3.2 大型水生生物

海底の泥中に深く潜り、通常の底生生物調査では採集されにくいアナジャコなどの大型水生生物の生息状況を推定するために生息孔の調査を実施した。なお、調査は2002年度のみで補足調査では実施していない。

(1) 調査時期

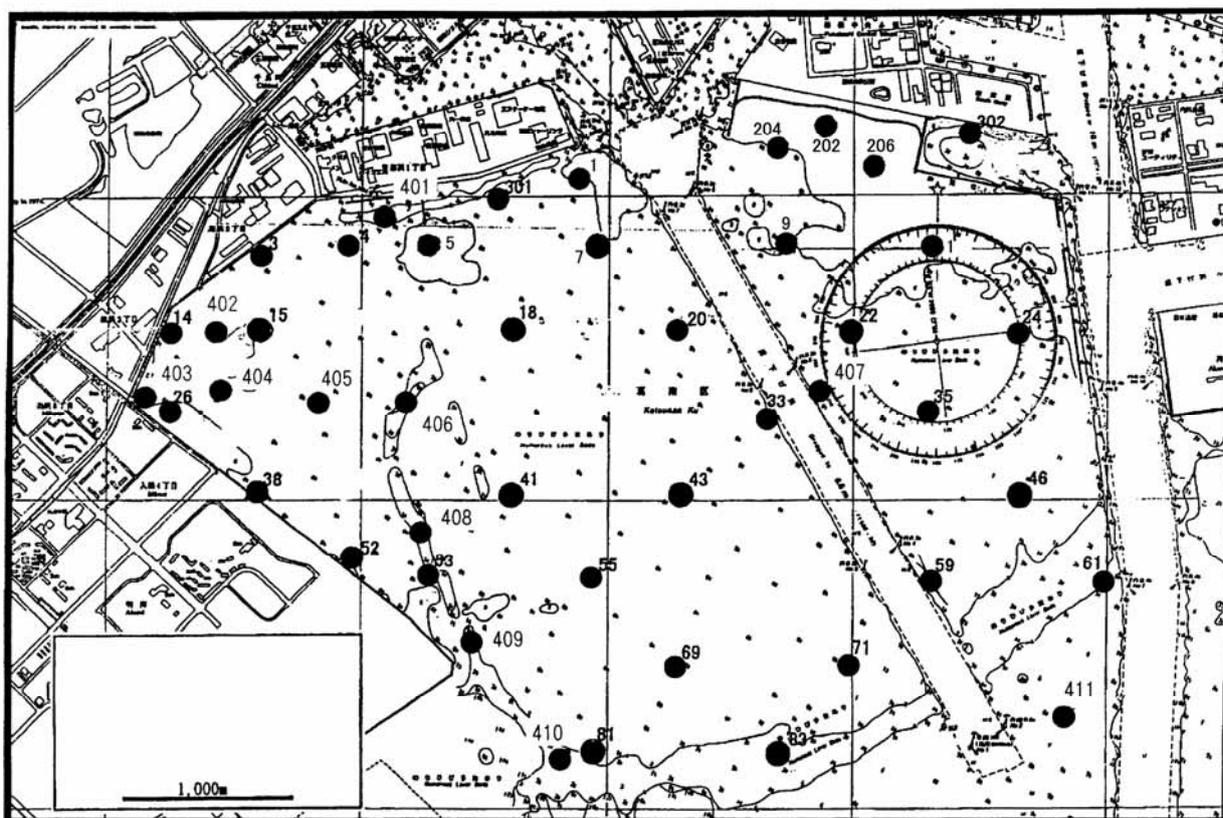
2003年2月24日～26日、3月5日に実施した。

(2) 調査地点

三番瀬およびその周辺の45地点を調査地点とした(図-I.3.8)。

(3) 調査方法

各地点において基点から岸方向に40mのラインを張り、2名でラインの両側を同時に秒速10cm程度の速度でラインに沿って平行移動し、ビデオ撮影および写真撮影を行った。写真撮影は2mごとに25cmのコドラートを海底面に設置して撮影した。写真およびビデオから穴の形状を分類し、形状別の穴の分布状況を取りまとめた。



出典：千葉県(2003)、平成14年度三番瀬海生生物現況調査(中層大型底生生物)報告書

図-I.3.8 大型水生生物調査地点(平成14年度調査)

4. 鳥類

4.1 平成 14 年度調査

1) シギ・チドリ類採餌状況調査

(1) 調査時期

2002 年 8 月 24 日、2003 年 2 月 7 日に実施した。

(2) 調査位置

日の出、塩浜、船橋海浜公園を調査位置とした(図 - 1.4.1)。

(3) 調査方法

定点調査法及びラインセンサス法によって調査した。

シギ・チドリ類を対象として日の出から日没まで 1 時間ごとに調査を行った。出現した種と行動(採餌、休息、飛翔の 3 区分)別個体数、確認位置などを記録した。調査では双眼鏡と望遠鏡を使用した。

2) スズガモ等の食性調査

(1) 調査時期

2002 年 11 月～2003 年 3 月に実施した。

(2) 調査位置

三番瀬及びその周辺海上を調査範囲とした(図 - 1.4.2)。

(3) 調査方法

三番瀬及びその周辺で行われている刺網漁等で混獲され死亡したスズガモを採集し、これらの個体の食道及び砂嚢内容物から、主要な餌生物を調査した。

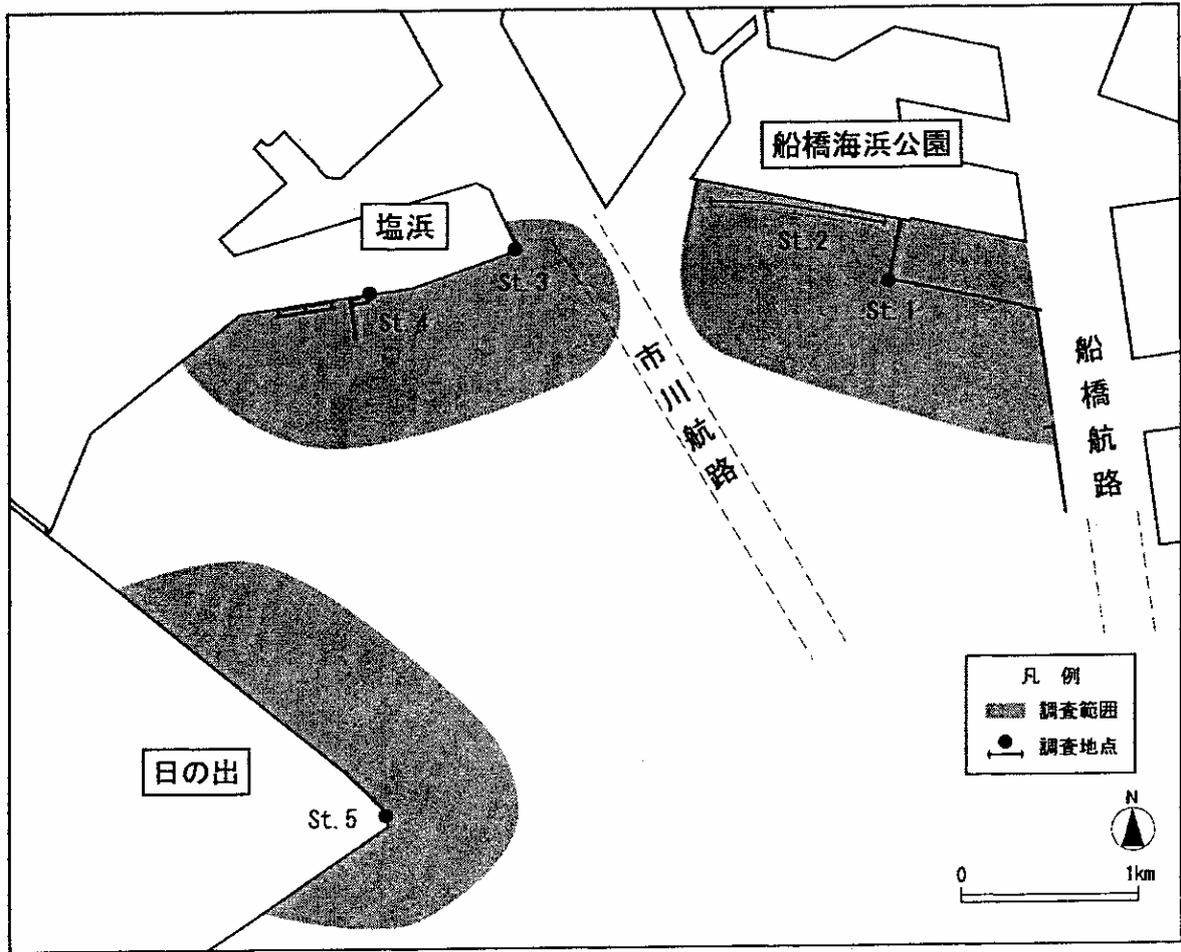


図-I.4.1 調査範囲および調査地点

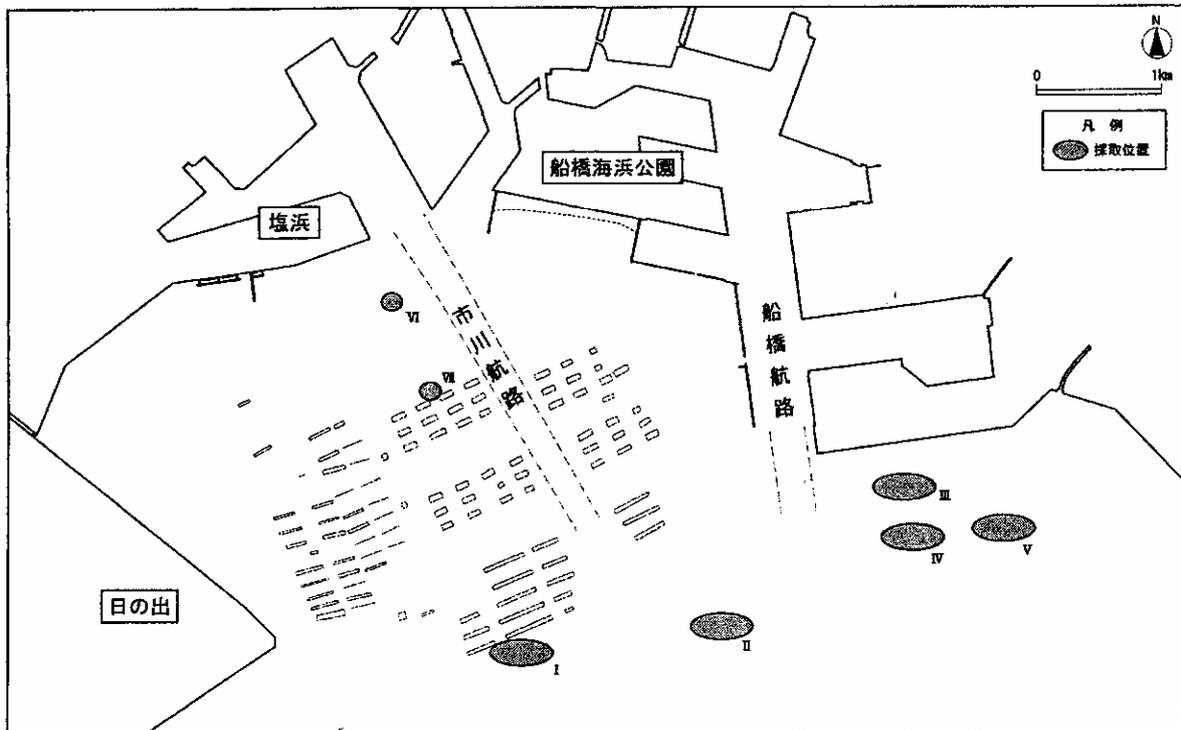


図-I.4.2 死亡個体採取位置

出典:千葉県・(株)環境科学コーポレーション(2003)、平成14年度三番瀬鳥類生態調査報告書