

1. 日本の有用魚介類の繁殖生態

日本の海域は暖流と寒流の影響を受け、海岸・海底地形も変化に富むことから、種々の魚介類が生息しており、とくに、海産魚類では 3000 種以上¹⁾の種が生息しているとされている。

日本に生息する魚介類のうち、一般的に有用とされる種の生態特性を表-1 に整理した。

この生態特性は、各種が産卵する水域（海域環境）及び稚魚等が成育する水域に注目して整理した。

日本の海域に生息する魚介類には、マグロ類、カツオ類及びサバ類等のように主に外海域に生息する外海性の種、ズワイガニ等のように主に深海底に生息する深海性の種、カレイ類やタイ類及び貝類等のように沿岸・内湾域に生息する沿岸・内湾性の種に大別される。

外海性や深海性の魚介類には、サバ類やカツオ等のように資源量が多く、重要な水産資源とされている種もあるが、内湾・沿岸性の魚介類は、外海性及び深海性の魚介類よりも種数をはるかに多く、資源量、漁獲のし易さ及び地域性の高さ等からみて、極めて重要な水産資源である。

産卵場として利用される水域に注目すると、マグロ類、カツオ類及びサバ類等のように外海性の浮魚類は、産卵場を外海の黒潮流域で行い、産卵場の形成は主に海流に依存し、また、ズワイガニ等のように産卵を深海の砂泥底で行う種は、産卵場の形成は主として水深や水温に依存するが、これらの種を含めた有用魚介類全種での産卵場の内訳をみると（図-1 a）、岩礁域及び岩礁性藻場（ガラモ場、アラメ・カジメ類の海中林、コンブ場）を利用するものが 4 割以上を占め、サンゴ礁を利用する種も 1 割を占めている。このように、有用魚介類には、その産卵場として岩礁域、岩礁性藻場及びサンゴ礁を利用するものが多い。

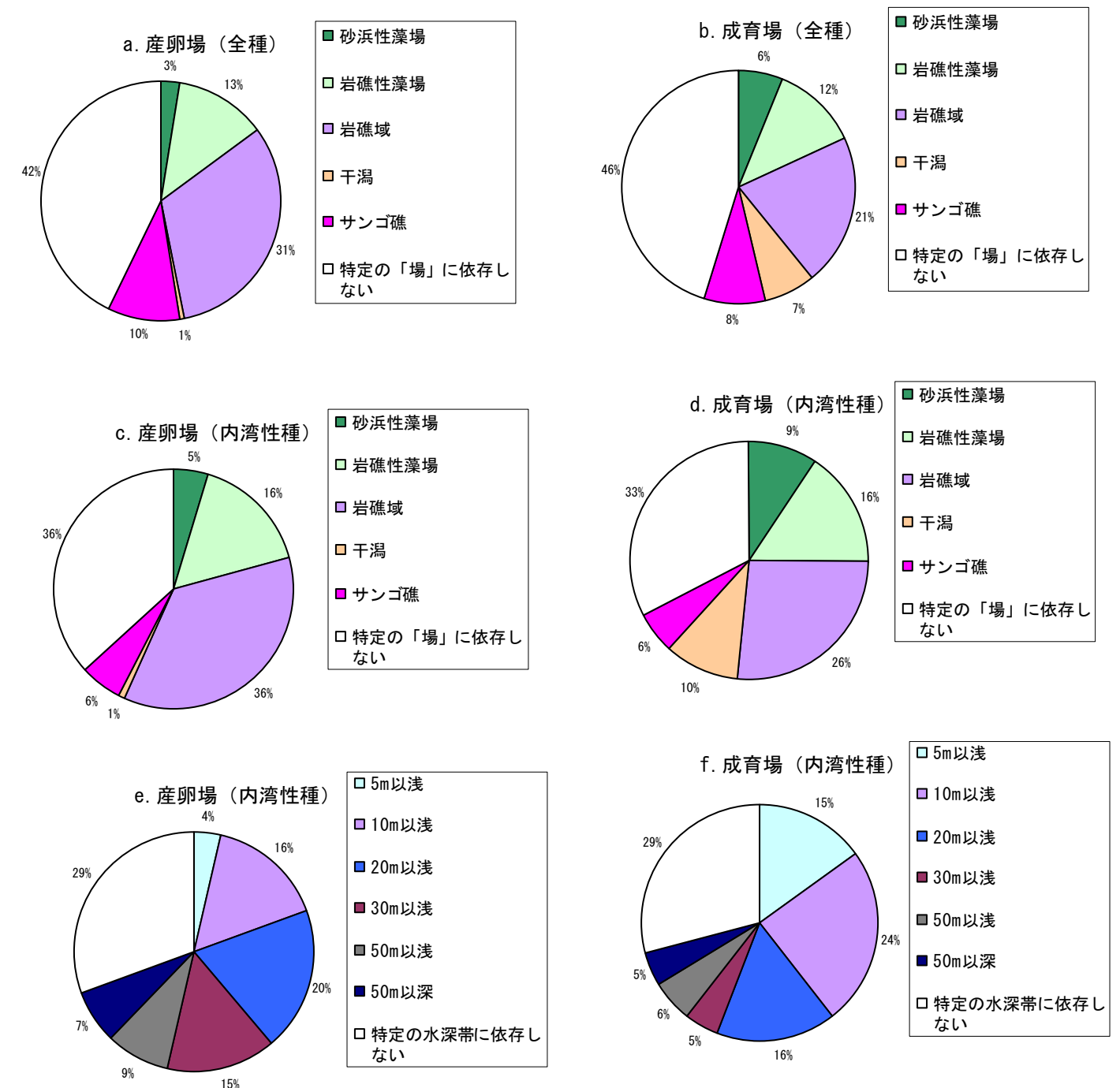
同様に成育場に注目すると（図-1 b）、成育場として岩礁域及び岩礁性藻場を利用するものは全体の 3 割以上に達し、砂浜性藻場（アマモ場、ウミヒルモ・スガモ等の海草藻場）、干潟及びサンゴ礁を利用するものは、それぞれ約 1 割を占めている。

主な産卵場や成育場が主に内湾域に形成される種（内湾性種）に注目すると（図-1 c、d）、産卵場として岩礁域及び岩礁性藻場を利用するものは全体の半数を超える。また、成育場として岩礁域及び岩礁性藻場を利用するものは全体の約 4 割に達し、砂浜性藻場、干潟及びサンゴ礁を成育場として利用するものも全体の約 1 割に達する。

以上のように、日本の主要な有用魚介類は、産卵場として岩礁域、岩礁性藻場及びサンゴ礁に依存する種が多く、成育場として岩礁域、岩礁性藻場、砂浜性藻場、干潟及びサンゴ礁に依存する種が多い。とくに、内湾性の魚介類ではこの傾向が強く、産卵場として岩礁域、岩礁性藻場及びサンゴ礁、成育場として岩礁域、岩礁性藻場、砂浜性藻場、干潟及びサンゴ礁が重要な「場」と考えられる。

主要な有用魚介類が産卵場や成育場の形成に依存する水深帯については、一般的に内湾域では魚介類の生息場、産卵場及び成育場として浅海域が重要視される。図-1 e、f に示すように、内湾性の魚介類の半数以上が水深 30m 以浅の水深帯を利用しており、この内訳をみると、5m 以浅、10m 以浅、20m 以浅及び 30m 以浅がほぼ同程度の割合で利用されるものと考えられる。

1) 日本の海水魚、(株)山と溪谷社、1997



注：表-1 より作成した。

図-1 日本の主要な有用魚介類が産卵場や成育場として利用する「場」及び水深帯の組成

表-1(1) 日本における代表的な海産有用魚介類の生態

資料8別紙

種	主な産卵場や成育場が内湾域にある	産卵場								成育場							
		水深(m)		藻場		岩礁域	干潟	サンゴ礁	その他	水深		藻場		岩礁域	干潟	サンゴ礁	その他
		上限	下限	砂浜性藻場*	岩礁性藻場**					上限	下限	砂浜性藻場*	岩礁性藻場**				
アイゴ								外海の沿岸域								流れ藻	
アイナメ	○	2	30		○	○						○	○				
アオブダイ	○						○								○		
アカアマダイ		70	100					砂泥域	0	50						砂泥域	
アカカマス								内湾・沿岸								外海の沿岸域	
アカハタ							○								○		
アンコウ		30	500					外海									
イカナゴ	○	10	30					砂泥域	10	50						砂泥域	
イケカツオ						○(外海)								○		河口域、マングローブ帯、砂泥域	
イサキ						○(外海)			5	10	○		○				
イシガキフグ		0	40			○							○	○			
イシガレイ	○	0	30					砂泥域	0	10				○		砂泥域	
イシガキダイ						○(外海)										流れ藻	
イシダイ						○(外海)										流れ藻	
イボダイ	○							外海の沿岸域								クラゲ類に付随する場合がある、砂泥域	
ウスメバル		80	130			○						○				流れ藻	
ウナギ		400	500					外海の深海					○	○		河口域、砂泥域、海底の障害物に依存する	
ウマヅラハギ					○	○		外海の沿岸域				○	○			流れ藻	
ウルメイワシ								外海(大陸棚及びその沖合)								沿岸の潮境(北太平洋)	
カサゴ	○				○				1	2			○				
カスミアジ							○									河口域、マングローブ帯	
カタクチイワシ								内湾・外海(主要産卵場は大陸棚より沖合)	20	30						沿岸から沖合まで連続的に分布	
カツオ								外海(北太平洋)								外海(北太平洋)	
カガミダイ		200	800					砂泥域								内湾・沿岸、砂泥域	
カワハギ		8	30		○	○			8	30		○	○			流れ藻	
カンパチ								外海の沿岸域								流れ藻	
キアンコウ		25	560					外海、砂泥域									
キジハタ					○	○						○	○				
キス	○	10	20					砂泥域						○		砂泥域	
キハダ								外海(太平洋)								外海(太平洋)	
キュウセン	○	0	20	○		○		砂泥域	0	20	○		○			砂泥域	
ギンガメアジ																河口域、マングローブ帯	
クマザサハナムロ						○	○						○	○			
クロソイ	○	0	40			○		砂泥域	0	10		○				流れ藻	
クロダイ	○							湾奥部	0	2	○	○				碎波帯、砂泥域	
クロマグロ								外海(北緯30°以南)								外海	
コチ	○							砂泥域								砂泥域	
コノシロ	○							砂泥域									
ゴマサバ								外海(台湾北部海域、東シナ海南部海域)									
サッパ	○							砂泥域								岸辺の浅場、砂泥域	
サバヒー									0	3						河口域、マングローブ帯	
サヨリ	○				○			流れ藻								河口域	
サワラ	○					○		瀬戸内海・豊後水道等									
サンマ								外海・流れ藻									
シイラ								外海(黒潮主流域)								流れ藻、流木等	
シマアジ						○							○				
シログチ	○							内湾、砂泥域								砂泥域	
スケトウダラ			140						10	25							
スジアラ															○		
スズキ	○	50	80			○			0	10	○					河川域	
タカサゴ						○							○	○			
タチウオ		100	100					外海の沿岸域	0	50							
チダイ	○	30	50			○					○					砂泥域	
ツクシトビウオ		7	20		○											流れ藻	

*アマモ場、ウミヒルモ・スガモ等の海草藻場

**ガラモ場、アラメ・カジメ類等の海中林、コンブ場

注：掲載した種は、その生態がある程度知られているものから、一般的に利用される代表的な種を選定した。

出典：沿岸漁場整備開発事業施設設計指針 平成4年度版 (社団法人 全国沿岸漁場振興開発協会, 1993)

沿岸至近域における海洋生物の生態知見(魚類・イカタコ類編) ((財)海洋生物研究所, 1991)

沿岸至近域における海洋生物の生態知見(貝類・甲殻類・ウニ類編) (((財)海洋生物研究所, 1991)

新版魚類学(下)改訂版 (落合明・田中克, 1998)

水産生物の生活史と生態((社)日本水産資源保護協会, 1985)

水産生物の生活史と生態(続)((社)日本水産資源保護協会, 1986)

水生生物生態資料((社)日本水産資源保護協会, 1981)

水生生物生態資料(続)((社)日本水産資源保護協会, 1983)

環境が水産動物および漁業に及ぼす影響を判断するための「判断基準」と「事例」((社)日本水産資源保護協会, 1994)

日本の海水魚 (榊山と溪谷社, 1997)

表-1(3) 日本における代表的な海産有用魚介類の生態

	種	主な産卵場や成育場が内湾域にある	産卵場							成育場								
			水深(m)		藻場		岩礁域	干潟	サンゴ礁	その他	水深		藻場		岩礁域	干潟	サンゴ礁	その他
			上限	下限	砂浜性藻場*	岩礁性藻場**					上限	下限	砂浜性藻場*	岩礁性藻場**				
貝類	チョウセンハマグリ		0	10													砂泥域	
	トコブシ	○	0	20								○	○					
	トリガイ	○	0	40													砂泥域	
	ハマグリ	○	0	20											○		河口域、砂泥域	
	バイ		0	50							10	30					砂泥域	
	バカガイ	○	0	10							0	10			○		砂泥域	
	ヒオウギガイ	○	0	15			○				0	15			○			
	フクトコブシ	○	0	20							0	10		○	○			
	ホタテガイ	○	10	30							0	60						砂泥域
	マガキ	○	0	10			○				0	10			○			
	マダカアワビ	○	0	50		○	○				4	11		○	○			
	ミルクイ	○	5	10							5	10						砂泥域
	ムラサキイガイ	○	0	20			○				0	2			○			
	メガイアワビ	○	0	50		○	○				4	11		○	○			
ヤコウガイ		0	20			○		○		0	20			○		○		
ヤマトシジミ		0	4							0	4						汽水域、河口域、砂泥域	
イカ・タコ類	アオリイカ	○	0	10	○	○							○	○				
	アカイカ																外海	
	ケンサキイカ		20	90													外海の沿岸域、砂泥域	
	コウイカ	○			○	○	○			0	20							
	シリヤケイカ	○	0	5	○					2	20						砂泥域	
	スルメイカ		10	200													外海（日本の沿岸域）	
	ソデイカ																外海（黒潮流域）	
	ヤリイカ	○	0	40			○				5	60					砂泥域	
	マダコ	○			○	○					5	40						砂泥域
	ミスダコ		50	60			○				0	50						礫底
エビ・カニ類	アカエビ	○									5	100						砂泥域
	イシガニ	○	0	30														砂泥域
	イセエビ	○			○	○				0	20			○	○			
	オキアミ目																	大半の種は外海性
	ガザミ	○	10	10							0	10				○		河口域、砂泥域
	クマエビ	○	10	20									○					砂泥域
	クルマエビ	○	10								0	25				○		砂泥域
	コウライエビ			10														渤海沿岸、山東半島南岸、朝鮮半島西岸、砂泥域
	ゴシキエビ	○			○	○		○			0	20			○	○	○	
	サルエビ	○	10								20	30						河口域、砂泥域
	シバエビ	○	20	20											○			砂泥域
	シャコ	○																砂泥域
	ズワイガニ		250	250							200	500						砂泥域
	トラエビ	○	30	40							30	40						砂泥域
	ニシキエビ		50	50			○		○							○	○	
	ヒラツメガニ										0	100						砂泥域
	フトミゾエビ	○	0	80					○								○	砂泥域
ホツカイエビ	○	2	5	○						2	5		○					
ヨシエビ	○	10	20							10	30						砂泥域	
その他の水産動物	アカウニ	○	0	20			○				0	10				○		転石帯
	エゾバフンウニ	○	0	50			○				0	5				○		転石帯
	キタムラサキウニ	○	0	60			○				0	10				○		転石帯
	シラヒゲウニ	○	0	10		○	○		○		0	10			○	○	○	転石帯
	ニホンイサザアミ	○																河口域、砂泥域
	バフンウニ	○	0	20			○				0	4				○		転石帯
	ムラサキウニ	○	0	20			○				0	20				○		転石帯
	マナマコ	○	0	30			○				0	5		○				砂泥域
マボヤ	○	10	50			○				10	20				○			

*アマモ場、ウミヒルモ・スガモ等の海草藻場

**ガラモ場、アラメ・カジメ類等の海中林、コンブ場

注：掲載した種は、その生態がある程度知られているものから、一般的に利用される代表的な種を選定した。

出典：沿岸漁場整備開発事業施設設計指針 平成4年度版（社団法人 全国沿岸漁場振興開発協会, 1993）

沿岸至近域における海洋生物の生態知見（魚類・イカタコ類編）（(財)海洋生物研究所, 1991）

沿岸至近域における海洋生物の生態知見（貝類・甲殻類・ウニ類編）（(財)海洋生物研究所, 1991）

新版魚類学（下）改訂版（落合明・田中克, 1998）

水産生物の生活史と生態（(社)日本水産資源保護協会, 1985）

水産生物の生活史と生態（続）（(社)日本水産資源保護協会, 1986）

水生生物生態資料（(社)日本水産資源保護協会, 1981）

水生生物生態資料（続）（(社)日本水産資源保護協会, 1983）

環境が水産動物および漁業に及ぼす影響を判断するための「判断基準」と「事例」（(社)日本水産資源保護協会, 1994）

日本の海水魚（榊山と溪谷社, 1997）

2. 保護水面（海面）の設定状況

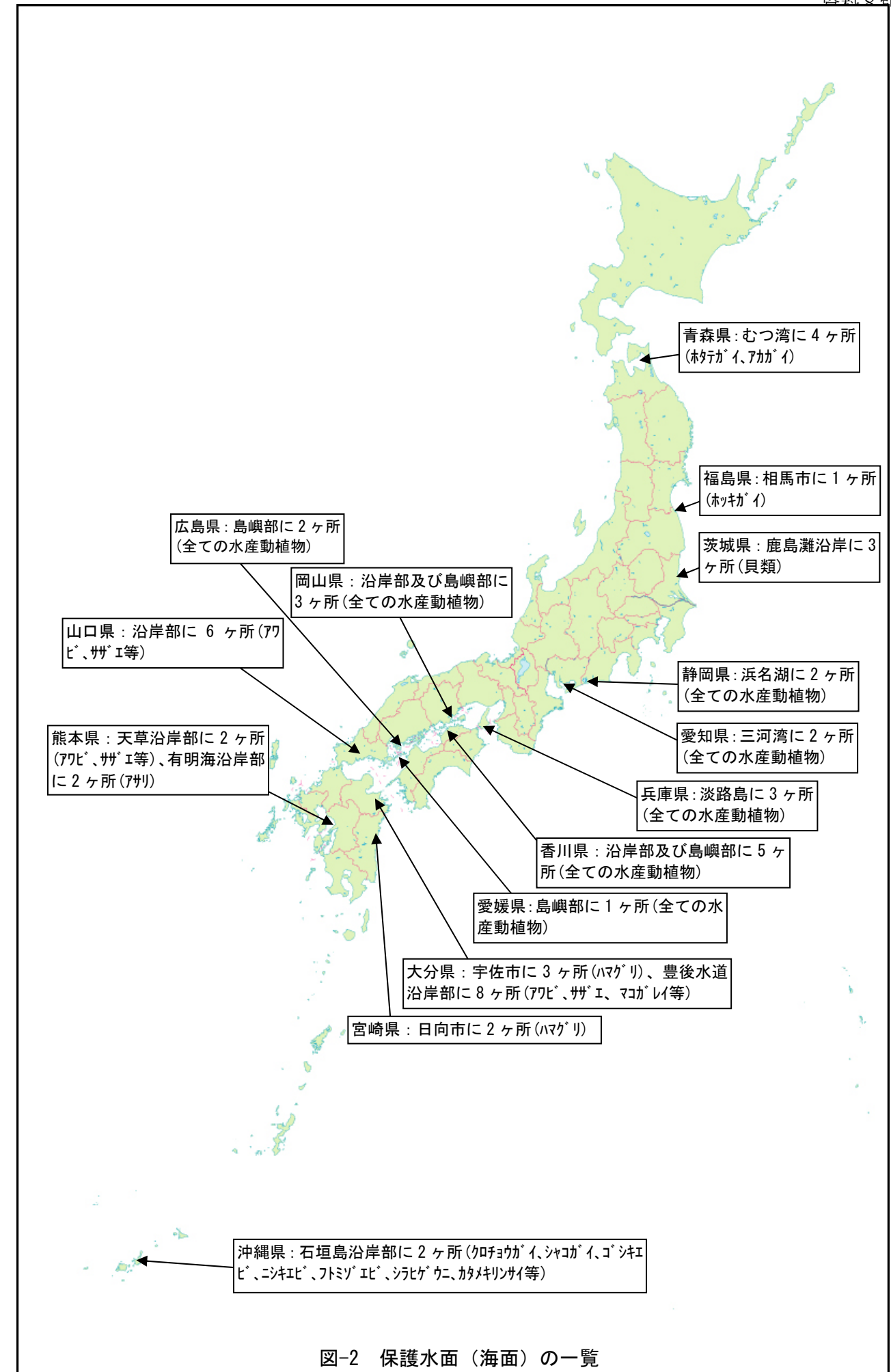
日本の海域において、有用魚介類の繁殖場として藻場、干潟及びサンゴ礁が重要であることを示す代表的な実例として、水産資源保護法に基づき指定される「保護水面」があげられる。

水産資源保護法では、「水産資源の保護培養を図り、且つ、その効果を将来にわたって維持することにより、漁業の発展に寄与すること」を目的として「保護水面」を指定している。

保護水面とは「水産動植物の保護培養のため必要があると認めるとき、水産動物が産卵し、稚魚が生育し、又は水産動植物の種苗が発生するのに適している水面であって、その保護培養のために必要な措置を講ずべき水面」をいい、本法律に基づき、各都道府県が条例により指定している。

現時点における保護水面（海面）の設定状況を図-2に整理したが、保護水面の対象とされているのは、アワビ・サザエ等の岩礁性藻場に依存する貝類、ウニ類等の岩礁性藻場に依存する動物類、アサリ、ハマグリ、ホタテガイ、ホッキガイ及びアカガイ等の干潟やその周辺の砂泥域に依存する貝類、クロチョウガイ、シャコガイ及びゴシキエビ等のサンゴ礁に依存する動物類であり、法律面からも有用水産生物の産卵場、成育場として、藻場、干潟及びサンゴ礁が重要であることが示されている。

番号	都道府県	地名	保護対象
1	青森県	上北郡野辺地町	ほたて
2		むつ市	ほたて
3		むつ市	ほたて
4		むつ市	あかがい
5	福島県	相馬市磯部	ほっき
6	茨城県	東茨城郡大洗町	貝類
7		鹿嶋市	貝類
8		神栖市波崎	貝類
9	静岡県	浜松市白州	全ての水産動植物
10		湖西市新所	全ての水産動植物
11	愛知県	田原市	全ての水産動植物
12		幡豆郡幡豆町	全ての水産動植物
13	兵庫県	津名郡北淡町	全ての水産動植物
14		江井島港	全ての水産動植物
15		三原郡西淡町	全ての水産動植物
16	岡山県	瀬戸内市牛窓町	全ての水産動植物
17		笠岡市高島	全ての水産動植物
18		玉野市番田	全ての水産動植物
19	広島県	豊田郡大崎上島町	全ての水産動植物
20		呉市倉橋町黒島	全ての水産動植物
21	山口県	熊毛郡上関町	たこ及びさざえ以外の水産動植物
22		山口市秋穂東	たこ、あわび、さざえ、うに、なまこ及びひじき以外の水産動植物
23		岩国市柱島	わかめ養殖業に係るわかめ及びあおさ以外の水産動植物
24		下関市豊北町	あわび及びさざえ
25		下関市豊浦町	あわび、さざえ、うに及びなまこ以外の水産動植物
26		阿武郡阿武町	あわび及びさざえ
27	香川県	坂出市王越町	全ての水産動植物
28		詫間町粟島	全ての水産動植物
29		観音寺町伊吹	全ての水産動植物
30		高松市直島	全ての水産動植物（水産資源保護培養海域）
31		豊浜町股島	全ての水産動植物（水産資源保護培養海域）
32	愛媛県	松山市二神島	全ての水産動植物
33	大分県	宇佐市久部兵衛新田①	はまぐり
34		宇佐市久部兵衛新田②	はまぐり
35		宇佐市久部兵衛新田③	はまぐり
36		佐伯市上浦	全ての水産動植物
37		大分市大字佐賀関	全ての水産動植物
38		国東市国見町	全ての水産動植物
39		津久見市保戸島	全ての水産動植物
40		姫島村地先	全ての水産動植物
41		国東市武蔵町地先	全ての水産動植物
42		津久見市四浦	あわび、さざえ及び水産植物
43		日出町	まごがれい及び水産植物
44	熊本県	牛深市牛深町	全ての水産動植物
45		天草郡苓北町	あわび、さざえ及び水産植物
46		牛深市深海町	わかめ及びひとえぐさを除く水産動植物
47		玉名郡岱明町高道	あさり
48		八代郡鏡町	あさり
49	宮崎県	日向市大字財光寺	はまぐり
50		日向市大字平岩	はまぐり
51	沖縄県	石垣市字川平	くろちようがい、しやこがい、ごしきえび、にしきえび、ふとみぞえび、しらひげうに及びかためんきりんさい
52		石垣市字崎枝屋良部	全ての水産動植物



3. 産卵場・成育場の形成に重要な環境条件

一般的に魚介類の産卵場や成育場の形成には、地形、流れ、水質（水温、濁り、透明度、D0、塩分等）及び底質等が影響を及ぼし、カレイ類や貝類等の底魚類には地形や底質が深く関与する²⁾ことが知られているように、沿岸・内湾域においても産卵場や成育場の形成条件として、地形、底質、D0 及び塩分が重要な環境条件となる。

(1) 地形

内湾性の有用魚介類には、その産卵場及び成育場として岩礁域や干潟に依存する種が多く、水深を含む海底地形は魚介類の産卵場及び成育場の形成に関与する。

水深については、内湾性の魚介類は概ね 50m 以浅の海域を産卵場や成育場として利用し、5m 以浅、10m 以浅、20m 以浅等、種によって様々な水深帯を利用する。

(2) 底質

底質は泥、砂泥、礫、転石及び岩礁等に大別されるが²⁾、内湾性の有用魚介類には、その産卵場及び成育場として砂泥域や岩礁域等に依存する種が多く、底質は魚介類の産卵場及び成育場の形成に深く関与する。

また、種によっては依存する底質性状が限定される種が知られており（表-2）、底質は重要な環境条件となる。

(3) D0（溶存酸素濃度）

D0 は水生生物の生息条件として極めて重要である。

とくに、閉鎖性の高い内湾域では、夏季の貧酸素水塊の挙動が問題となり、干潟は貧酸素水塊の影響を受けないことから、成育場に限らず成魚の避難場所としても利用される。

また、種によっては、その生息に必要なとする D0 濃度が知られているが（表-3）、概ね D03mg/L であれば、魚介類が生息できるものと考えられ、海域での貧酸素水塊の定義は 3mg/L 以下とされている。³⁾

(4) 塩分

塩分は、水生生物の生息条件として重要である。とくに、河口域等に生息する種は低塩分に依存し、外海性の魚介類は低塩分域では生息できない。

また、種によっては、その生息に好適な塩分が知られており（表-4）、塩分は重要な環境条件となる。

2) 環境が水産動物および漁業に及ぼす影響を判断するための「判断基準」と「事例」、(社)日本水産資源保護協会、1994

3) 今後の閉鎖性海域対策を検討する上での論点整理（平成 19 年 3 月、今後の閉鎖性海域対策に関する懇談会）

表-2 魚介類の生息に好適とされる底質²⁾

種	好適とされる底質
イカナゴ	成魚は貝殻の混入率 30%以上の白色砂質を好む。
イシガレイ	成魚は粒径 0.125～0.5mm が 70%以上の砂泥質を好む。
ヒラメ	稚魚の着底場は、砂分 84～92%の場所。
マコガレイ	成魚は粒径 0.25mm 以下の含有率が増加するに伴って分布密度が高くなる。
アカエビ	成体は粒径 0.15mm 以下の場所を好む。
サルエビ	成体は粒径 0.15～0.35mm が好適である。
シャコ	成体は泥分が 84～96%の場所を好む。
ヨシエビ	成体は粒径 0.15mm 以下の場所を好む。
アカガイ	成貝の漁場は泥分が 89%の場所に形成される。
アサリ	成貝は泥分が 30%以上の場所では激減する。
ウバガイ	成貝は細砂分が 70～75%、泥分が 25～30%の場所を好む。
サルボウ	成貝は泥分が 80%前後の場所を好む。
タイラギ	成貝は砂分が 50%以上の場所を好む。
トリガイ	成貝は泥分が 50～100%の場所を好む。
ハマグリ	成貝の生息には泥分 5%以下が必要。
ホタテガイ	成貝は泥分が 30%以下の場所を好む。
ミルクイ	成貝は泥分が 7%以下の場所を好む。

表-3 魚介類の生息に必要なとする D0²⁾

種	必要とする D0 条件	換算値*
イカナゴ	成魚は 2ml/L に低下すると危険である。	2.9mg/L
カタクチイワシ	成魚の致死濃度は 2ml/L である。	2.9mg/L
クロダイ	成魚の限界濃度は 1ml/L である。	1.4mg/L
トラフグ	成魚の生息には 3ml/L 以上が必要である。	4.3mg/L
ブリ	成魚の生息には 4ml/L 以上が必要である。	5.7mg/L
マアナゴ	成魚の窒息点は、水温 20℃で 0.7ml/L。	1.0mg/L
イセエビ	成体の致死濃度は 1ml/L である。	2.9mg/L
ガザミ	成体の生息には 3ml/L 以上が必要である。	4.3mg/L
クルマエビ	成体の限界濃度は 2ml/L である。	2.9mg/L
アカガイ	成貝の生息には 2ml/L 以上が必要である。	2.9mg/L
アコヤガイ	成貝は 1.5ml/L で影響が出る。	2.1mg/L
アサリ	成貝の生息には 1ml/L 以上が必要である。	2.9mg/L
クロアワビ	成貝の生息には 2ml/L 以上が必要である。	2.9mg/L
サルボウ	成貝の生息には 2ml/L 以上が必要である。	2.9mg/L

*：水産用水基準では、酸素飽和量(ml/L)に 1.43 を乗じると酸素濃度 (mg/L) となる。

表-4 魚介類の生息に必要なとする塩分²⁾

種	必要とする塩分
イカナゴ	成魚が生息する塩分は 8～22‰。
マアナゴ	成魚が生息する塩分は 10‰以上。
マコガレイ	稚仔魚が出現する範囲は 11～15.5‰。
イセエビ	成体の限界値（下限）は 11‰程度。
ガザミ	成体の限界値（下限）は 15‰程度。
サルエビ	成体は 15‰以下の場所には分布しない。
アオリイカ	ふ化直後の幼体の生息下限値は 13‰程度。
コウイカ	ふ化直後の幼体の生息下限値は 20‰程度。
マダコ	成体の限界値（下限）は 17‰程度。
クロアワビ	浮遊幼生の好適塩分は 30～36‰。
コタマガイ	成貝の限界値（下限）は 7～14‰。
サルボウ	稚貝から成貝の生息範囲は 25～32‰。
ホタテガイ	成貝の限界値（下限）は 13‰程度。
バフンウニ	成体の最適塩分は 27‰以上。

4. 東京湾の定義

東京湾は、千葉県館山市洲崎から三浦市剣崎まで引いた線及び陸岸により囲まれた範囲を環境基準に係る水域及び地域の指定の事務に関する政令として定義されている（図-3）。

また、ここでは千葉県富津岬と神奈川県観音崎を結んだ線から北の水域を「内湾」、南の水域を「湾口」とした。内湾は、多摩川河口と千葉県袖ヶ浦市と木更津市の境を結んだ線の以北を「湾奥部」、以南の水域を「湾中部」とした（図-3）。

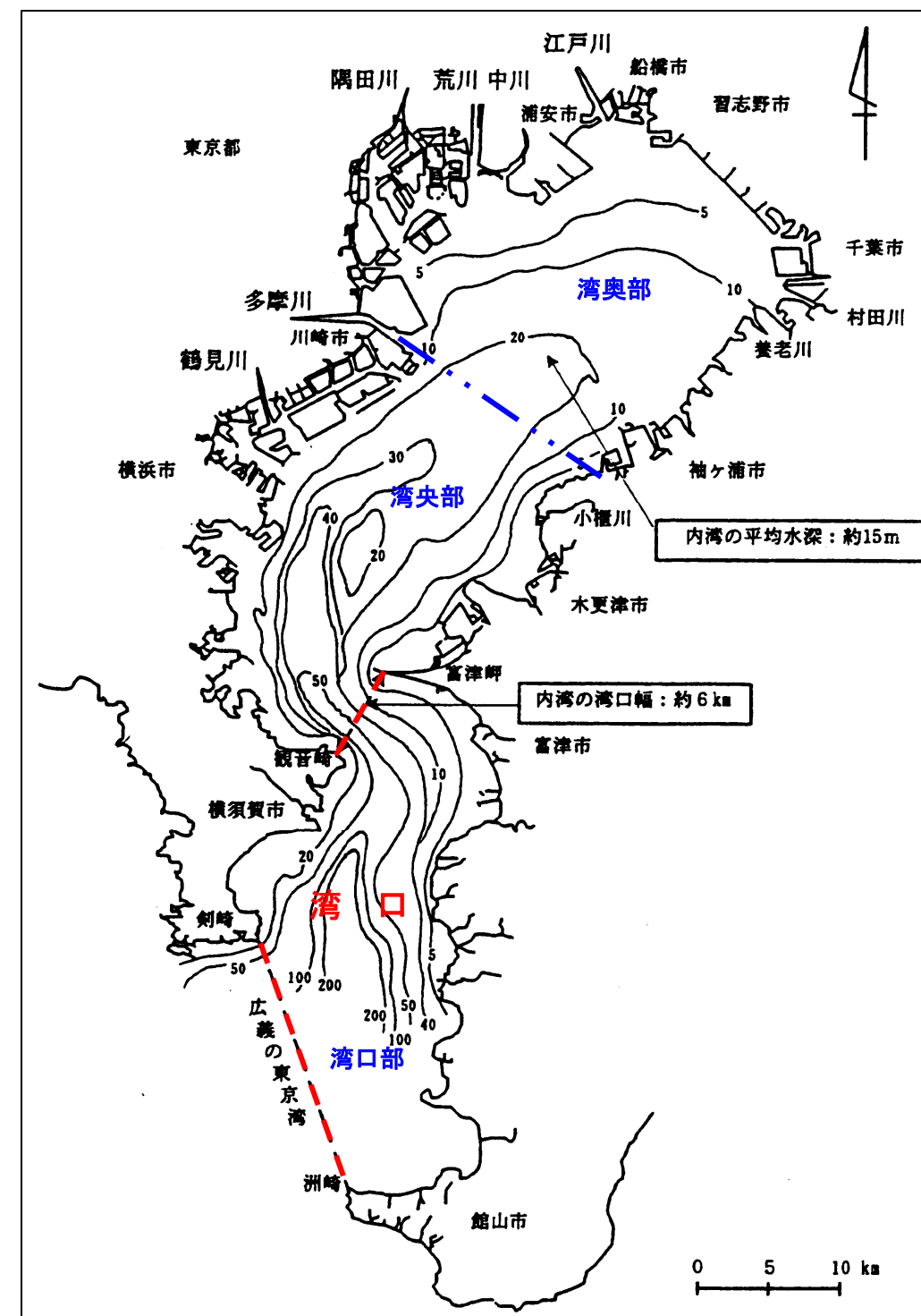


図-3 東京湾の定義

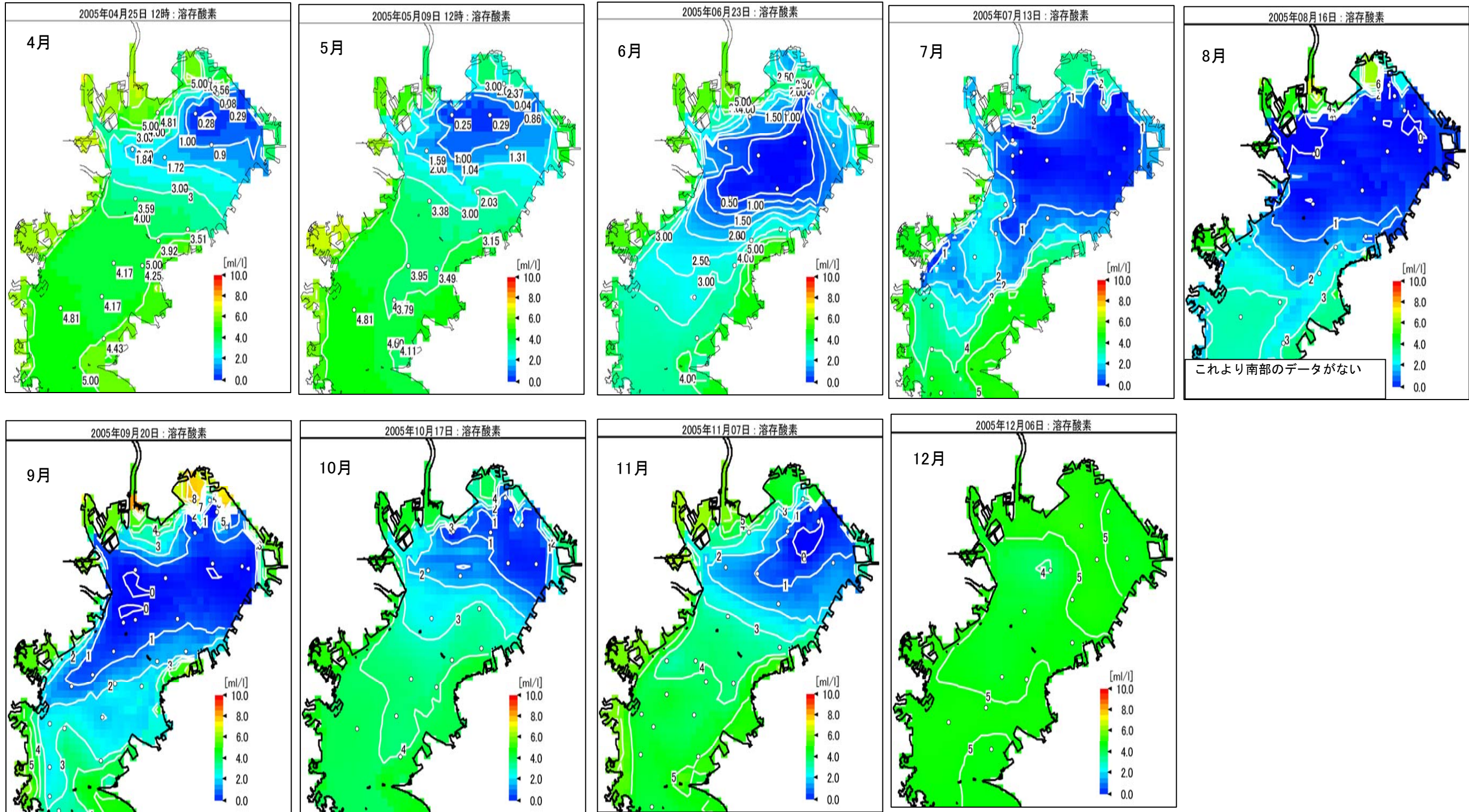
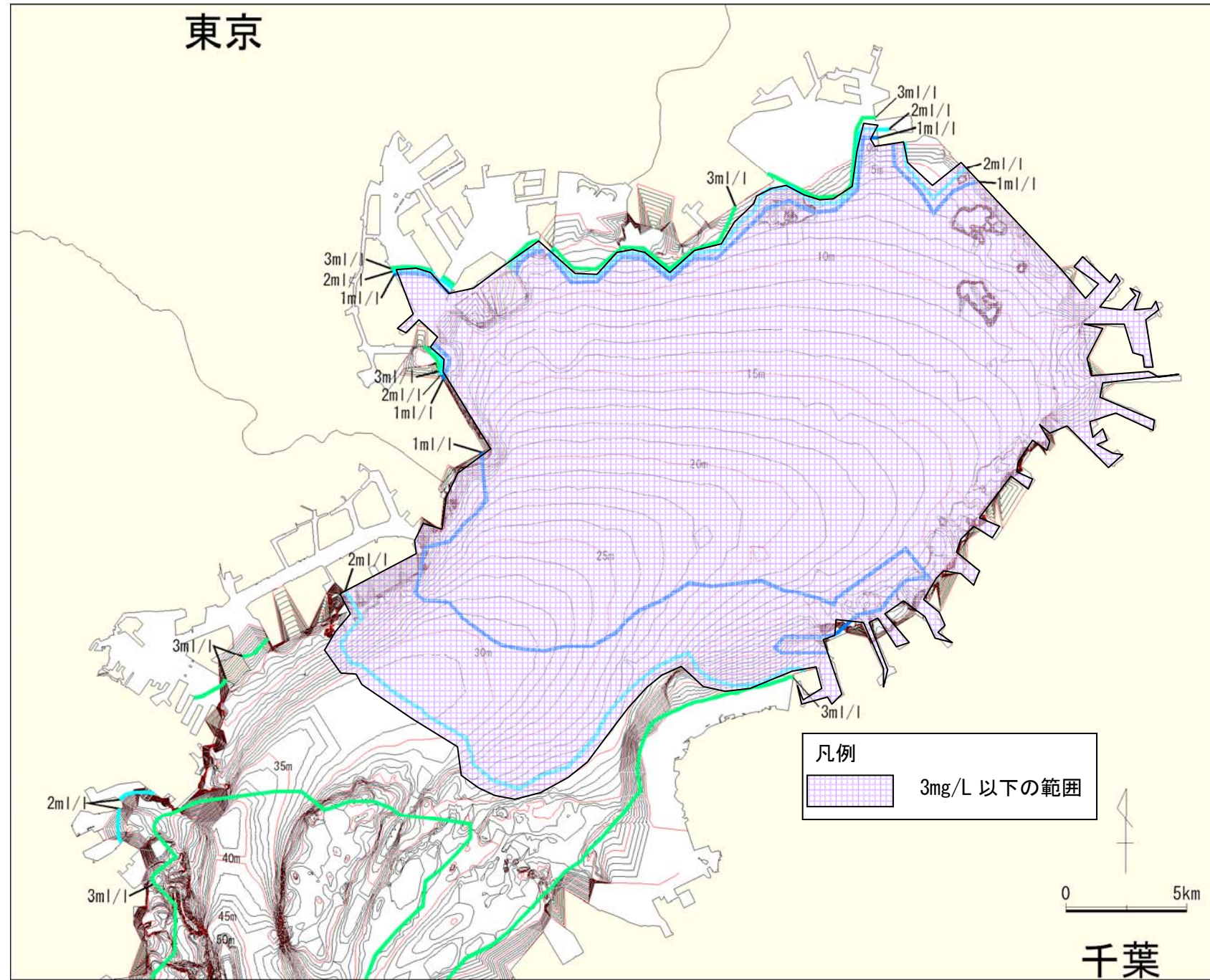


図-6 東京湾の下層 D0 の分布 (平成 17 年)

出典：「貧酸素水塊速報」(千葉県水産総合研究センター)



注：1ml/L=1.4mg/L、2ml/L=2.9mg/L、3ml/L=4.3mg/L

図-7 東京湾における貧酸素水の分布（下層・平成17年8月）

出典：「貧酸素水塊速報」（千葉県水産総合研究センター）のD0分布を水深図に重ね合わせた。