



三重県アサリ資源管理マニュアル

～ 伊勢湾のアサリを守り育て活かす ～



平成22年3月

三重県



はじめに

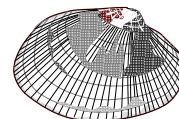
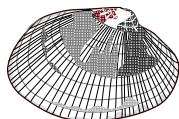
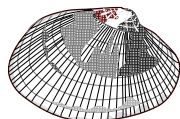
日本最大の内湾「伊勢湾」の沿岸域には広大な河口干潟や遠浅の海岸線が形成され、昔からこれらの場所を漁場として、アサリ、ハマグリ、シジミ、バカガイ、トリガイなどを対象とする採貝漁業が行われてきました。

特にアサリは、湾奥から湾口まで広く漁場が形成され、1970年代から1980年代にかけては1万5千トン前後が水揚げされるなど、伊勢湾を代表する水産物として、全国第3～5位の漁獲を誇ってきました。

しかし、県内のアサリ漁獲量は、全国的な減少傾向とは若干遅れて1990年代半ばから減少し始め、2000年代には3千トン前後の低水準で推移しています。アサリの減少要因としては、黒ノリなど二枚貝以外の水産物を対象とした漁業の衰退により、設備投資が少なく漁場も近いアサリへの漁獲圧力が上昇し親貝資源が減少したことや、水質などの漁場環境の変化が指摘されています。

この資源管理マニュアルは、漁業者や水産関係者の方々を対象として、アサリの生態や伊勢湾の漁場環境に関する基本的な知識を身につけ、効果的な資源管理・漁場管理に役立てていただくために、三重県水産研究所と三重県水産資源室が共同で知見をとりまとめ、作成したものです。

伊勢湾のあちこちの地先で、それぞれの「ハマ」の漁場環境の特性に応じた資源・漁場管理が行われ、アサリ資源の再生への道が開かれることを願ってやみません。



目次

I. 分類と分布	2	VI. アサリの減少要因	17
II. 生態	2	1. 埋立等を原因とした生息地の減少・漁場環境の悪化	17
1. 外観と内部形態	2	2. 不十分な資源管理	18
2. 食性	3	3. 再生産機構の崩壊	20
3. 生活史	4	4. 新たな病虫害の顕在化	20
III. 漁獲動向	8	VII. アサリ資源の持続的活用に向けて	21
1. 全国と伊勢三河湾	8	1. 地先漁場の資源把握と漁獲規制	21
2. 伊勢湾西岸（三重県側）	9	2. 漁場管理	24
IV. 漁具と漁法	13	VIII. アサリ指導機関の連絡先と参考文献	31
V. 漁場環境	14		

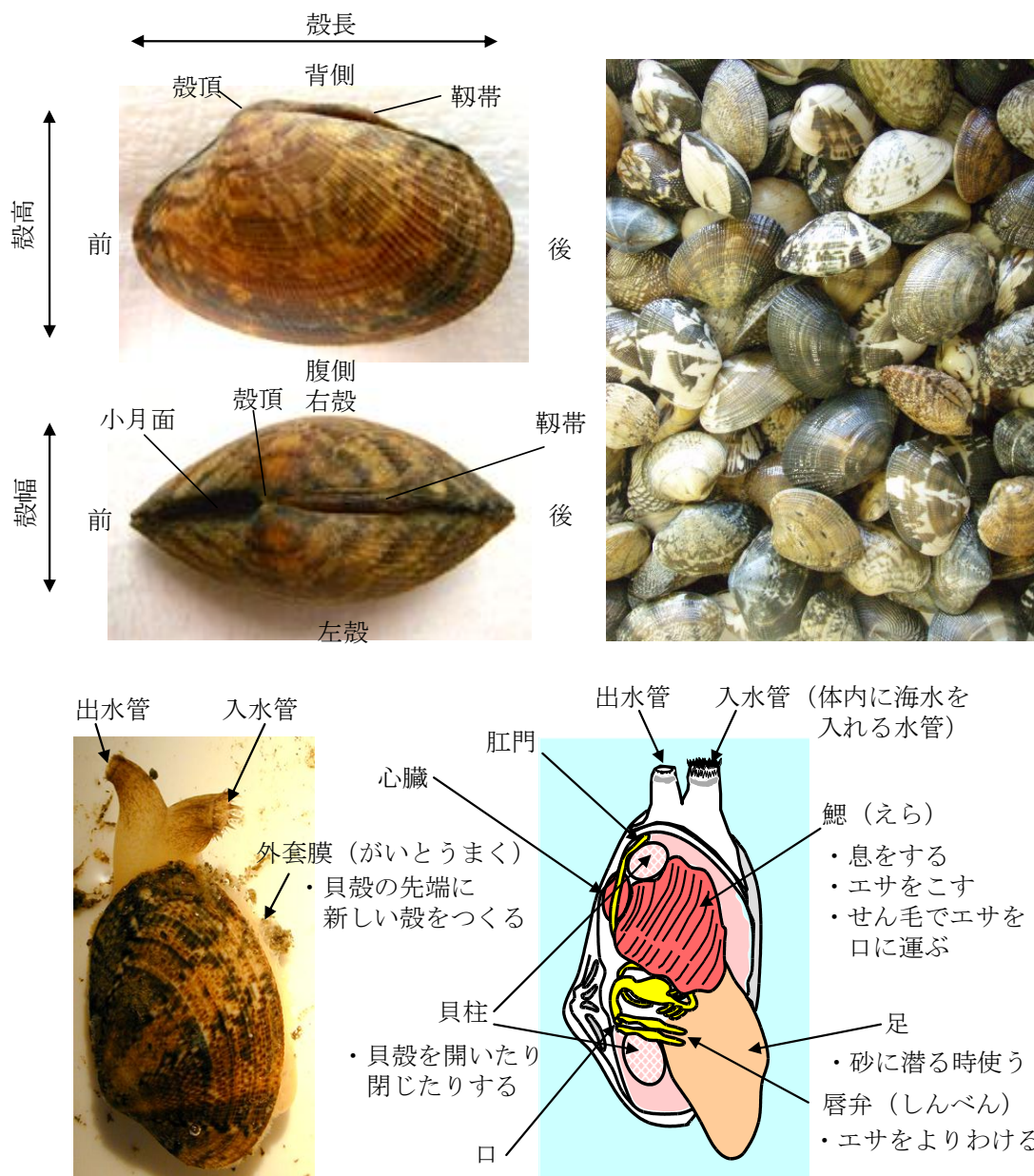
I. 分類と分布

アサリ *Ruditapes philippinarum* (Adams and Lееve, 1850) は、マルスダレガイ目マルスダレガイ科に属する二枚貝の一種で、英名は **Japanese littleneck** と呼ばれています。日本からアジア大陸東部の沿岸域に分布する二枚貝で、地中海や北アメリカの太平洋岸にも移植されています。国内では、伊勢・三河湾のほか、東京湾、浜名湖、瀬戸内海、有明海などの内湾域が主産地で、伊勢湾では、干潟域から水深3~5mまでの潮下帯に生息しています。

II. 生態

1. 外観と内部形態

アサリの体は、殻（から）と軟体部（なんたいぶ）に分類されます（図II-1）。殻は、殻頂を起点とし、外側に向かって放射状に形成されていきます。



図II-1 アサリの形態と各部の名称

貝殻の一番外側の部分は外套膜(がいとうまく)に接しています(図Ⅱ-1)。この部分では、海水中のカルシウムを利用して、外縁部の外側に新しい貝殻を形成する化学反応が活発に行われます。

アサリの栄養状態(身入り)を数値で判断するには、肥満度という指標を用います。肥満度の表しかたには、式①～④の他にもいくつかありますが、もっとも簡易的なものは式①です。軟体部を湿重量(湿った状態)で計測した場合、式①の肥満度は、春や秋の産卵期(いわゆる旬)には、30に達し、栄養状態が良い場合には35を超えることもあります。

式①：肥満度 = $100 \times (\text{軟体部重量 g}) / (\text{全重量 g})$

式②：肥満度 = $100 \times (\text{軟体部重量 g}) / (\text{殻重量 g})$

式③：肥満度 = $100 \times (\text{軟体部重量 g}) / (\text{殻長 cm} \times \text{殻幅 cm} \times \text{殻高 cm})$

式④：肥満度 = $100 \times (\text{軟体部重量 g}) / (\text{二枚の殻を満たす水の重量 g})$

また、二枚貝は貝殻の成長が遅ければ殻が丸くなり(殻高が高い)、成長が速ければ殻が平たく(殻高が低い)なります。式⑤の丸型指数は、殻長と殻高の比率を示し、成長の速い漁場では殻が平たいことから値が小さくなり、50を下回ることもあります(図Ⅱ-2)。

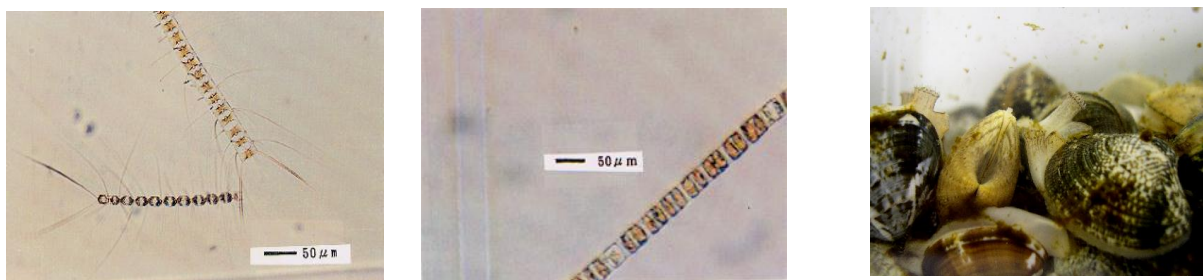
式⑤：丸型指数 = $100 \times (\text{殻高 mm}) / (\text{殻長 mm})$



図Ⅱ-2 成長の遅いアサリ(左：丸型)と速いアサリ(右：平形)

2. 食性

アサリは、水中の植物プランクトン(図Ⅱ-3)、付着珪藻および有機懸濁物(デトライタス)等をエラの繊毛(せんもう)で濾過(ろか)して食べると言われています(図Ⅱ-1)。中でも、最も餌としての価値の高いのはキートセラスやスケルトネマなどの小型の植物プランクトンであり、その発生量はアサリの身入りを左右します。



図Ⅱ-3 アサリの餌となる伊勢湾の代表的なプランクトン(左：キートセラス、中：スケルトネマ)と、水管を伸ばして珪藻を接餌するアサリ(右)

アサリが摂餌する際の海水の濾過量は、殻長 3cm 程度のアサリで毎時 1 リットルと言われており、海域の栄養塩を吸収して増殖した植物プランクトンを食べることで、沿岸域の水質の浄化に大きく貢献しています（図 II-3、II-4）。

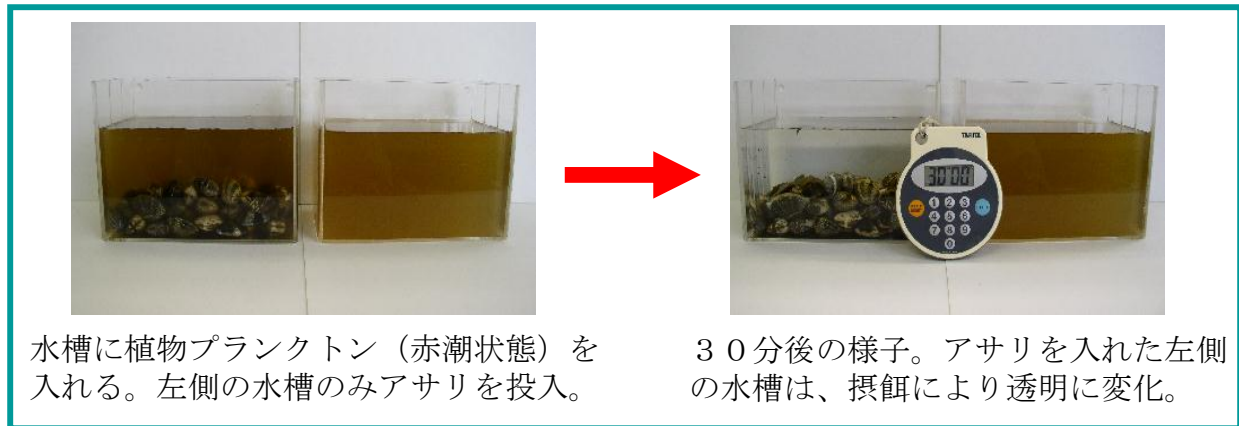


図 II-4 アサリの摂餌にともなう海水濾過（ろか）の様子

3. 生活史

1) 産卵

産卵期の水温は 20℃前後であり、伊勢湾では 4～6 月と 10～11 月に産卵のピークがあります。最大産卵数は、殻長 25、30、35mm のアサリでそれぞれ 200 万個、300 万個、600 万個と、成長にしたがって増加することが報告されています。大きく育ててから漁獲することは、1 個あたりの産卵数や産卵回数を増加させ、繁殖のチャンスを増やすことにつながります。

2) 浮遊幼生期

生活史を図 II-5 に示しました。

アサリは雌雄異体が通常で、海水中に卵・精子を放出し、受精が行われます。卵は直径約 60～70 μm (0.06～0.07mm) で、受精卵は約 6 時間後に繊毛による回転運動を開始し、12 時間後にはトロコフォア（坦輪子）幼生となり遊泳します。48 時間後には幼殻（アルファベットの D に似ている）や繊毛を有する遊泳器官である面盤（ベラム）が発達して D 型幼生となり、摂餌を開始します。発生後 3～5 日後で 130 μm (0.13mm) に達し、D 型幼生時に直線状であった部分が膨らみアンボ（殻長）期幼生となり、その後 2 週間程度で発達した足を持つフルグロウン（成熟）期に移行します。殻長が 200 μm (0.2mm) に達すると、ベラムが脱落し遊泳能力を失って着底稚貝となり、足を用いて底砂に潜り底生生活を始めます。

春（4～6 月）と秋（10～11 月）の産卵期に対応して、同時期に浮遊幼生数のピークが見られます（図 II-6）。

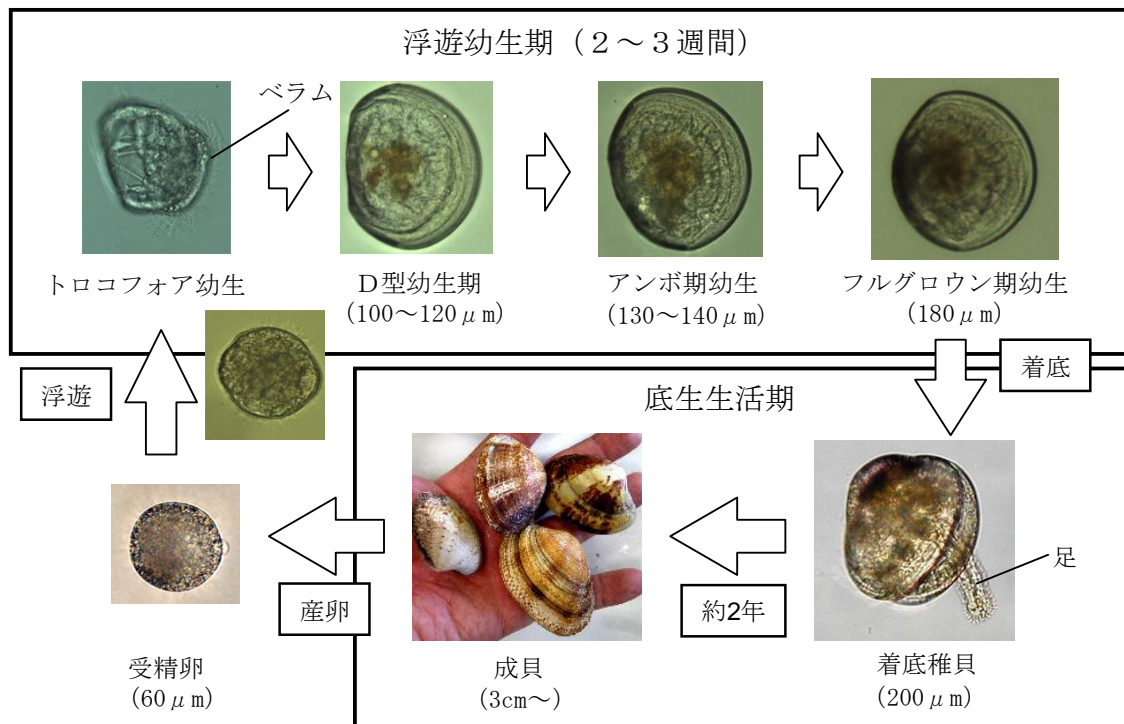


図 II-5 アサリの生活史（浮遊生活と底生生活）
幼生写真は日向野純也氏（養殖研究所）より提供

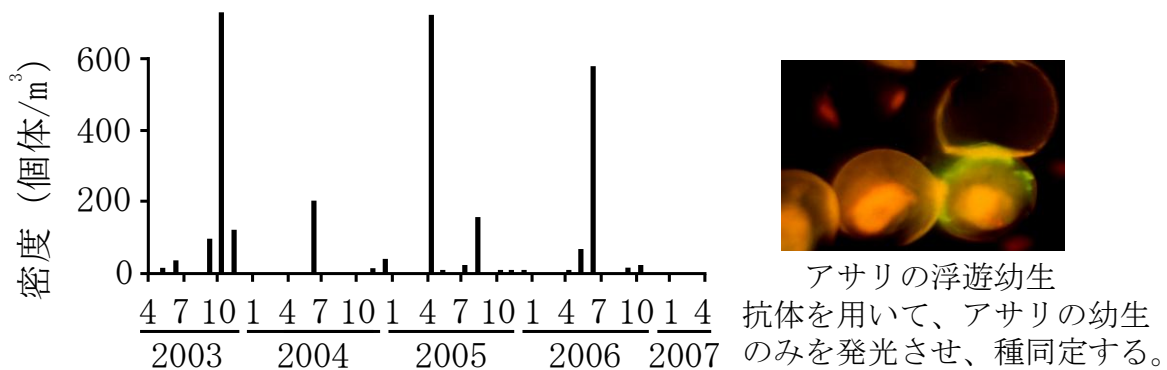
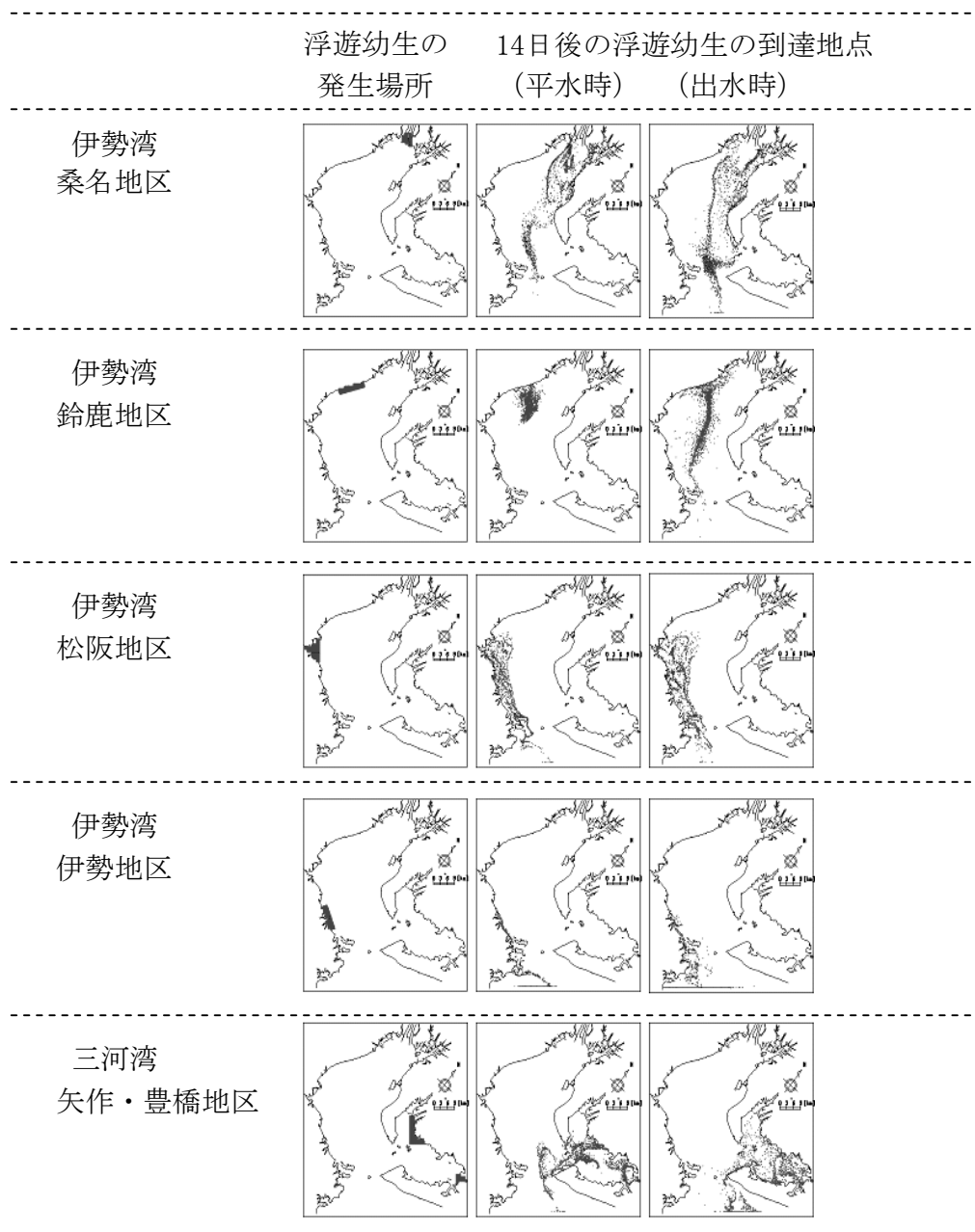


図 II-6 浮遊幼生の発生時期（伊勢市地先での観測例）

伊勢湾の表層には蛇行を繰り返しながら北から南に向かう流れがあり、浮遊幼生はこの流れに乗って湾内を回遊していると考えられます。海流の強さや向きは、気象や河川流量にも左右されますが、流況シミュレーションを用いれば大まかに再現することができます。

図 II-7 は、代表的なアサリ漁場において、秋季に産まれた浮遊幼生の行き先を河川流量が平常の場合（平水時）と、多い場合（出水時）の2ケースで計算したものです。各漁場とも、浮遊幼生の一部は産まれた漁場の周辺に戻ってきますが、発生地以南に流される浮遊幼生もかなりあることが分かります。このことから、親貝資源が減少した場合、産卵海域だけでなく、遠く離れた海域まで影響が及ぶことが示唆されます。



図Ⅱ-7 アサリ浮遊幼生の発生海域と14日後の到達予想水域
(水野・丸山 2009 より)

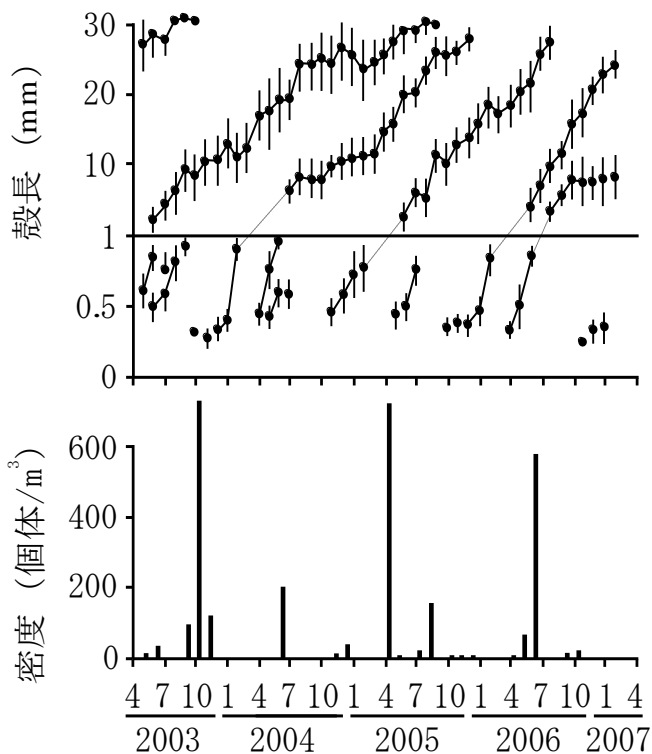
3) 底生生活期 着底から成貝まで

アサリは着底後、年間10~15mm程度成長し、殻長20mmを超えると産卵可能になります(図Ⅱ-8)。干潟よりも、干出しない潮下帯の方が摂餌する時間が長いため、アサリの成長も良好です。最大殻長は70mmを超えますが、漁獲圧力の高い伊勢湾で50mmを超える殻長に達することはまれです。

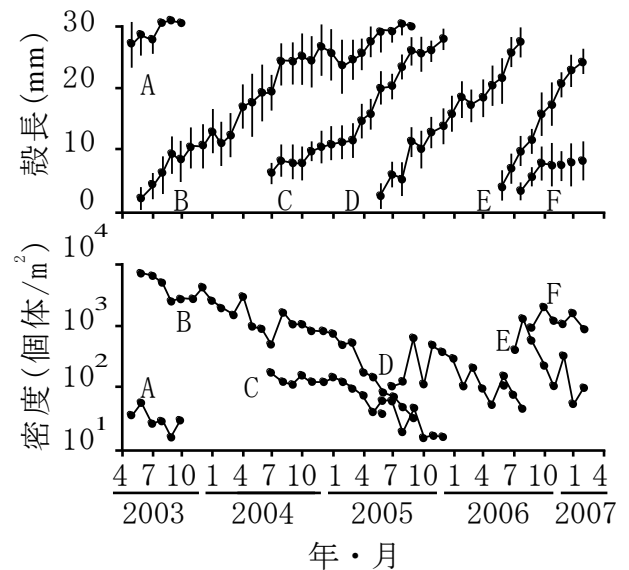
伊勢湾における4月~5月の春季と10月~11月の秋季の産卵期のうち、秋季産まれの子孫に由来する稚貝が漁獲個体まで生残するケースが多いことが分かりました(図Ⅱ-8)。

平均殻長と密度の推移を図Ⅱ-9に示しましたが、たとえばBという発生群では、毎月1割程度のアサリが食害などによって減り続け（食害生物の種類は、IV章に詳述しています）、漁獲サイズに達する時には9割以上のアサリが失われることが分かります。

農場の観察や雑草・害虫駆除が日常活動として行われている農業と比較して、採貝漁場の観察や管理はまだ不十分と言わざるを得ません。アサリの生残を高めるには、食害生物のこまめな駆除が不可欠であることが分かります。



図Ⅱ-8 伊勢地先のアサリの発生群別の平均殻長の推移（上）、浮遊幼生密度の推移（下）



図Ⅱ-9 伊勢地先のアサリの発生群別の平均殻長の推移（上）、発生群別の密度の推移（下）
（水野ほか 2009 より）

豊漁期（1991年）と不漁期（2005年）の殻長組成の違いを図Ⅱ-10に示します。殻長組成を見ると、豊漁期には複数の発生群が認められますが、近年の不漁期になると、単一の発生群しか漁場に存在しないことがわかります。

一時の収入のためにその発生群を漁獲し尽くしてしまうと、次の発生群が育ってくるまで、漁場にアサリ資源がほとんどない状態が続きます。産卵する親貝が少なければ、再生産も不調に終わる可能性が高くなるので、ますます稚貝の発生が減っていきます。漁業種類がアサリ漁業だけである場合、こうした「負のスパイラル」から抜け出すことはかなり困難です。こうしたことにならないように、普段から漁場のアサリの殻長組成や資源量をよく把握することが大切です。資源の少ない時に一定の収益を確保するには、単価の高い時期を見極めて採捕する必要があります。

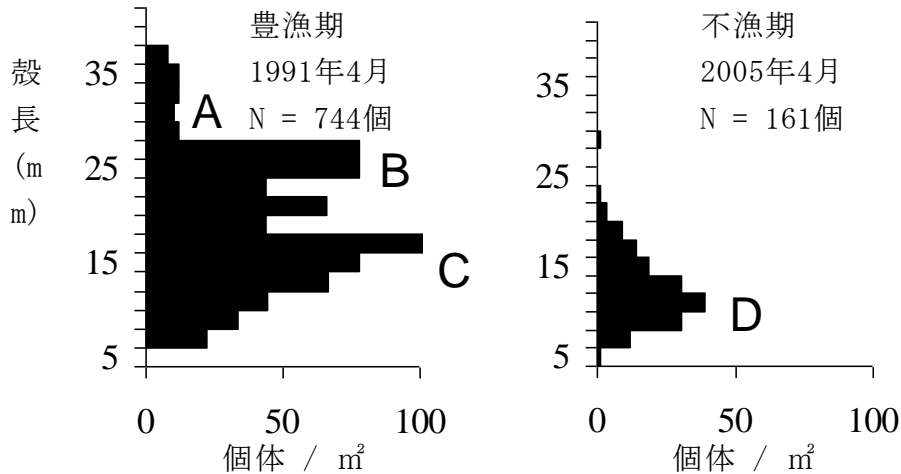


図 II-10 アサリの豊漁期（1991年）と不漁期（2005年）の殻長組成の例

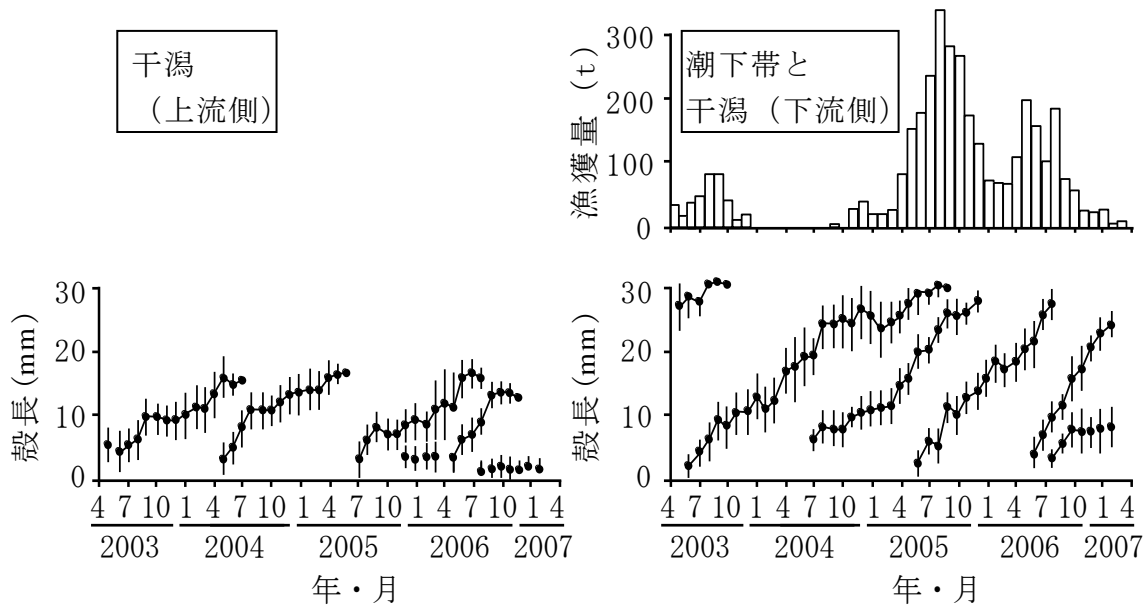


図 II-11 漁場別の漁獲量と平均殻長の推移（水野ほか 2009 より）

アサリ稚貝は潮下帯（深場）よりも、干潟（浅場）に多く着底します。しかしながら、干潟は干潮時に干出するため餌環境が不安定である上に、河川の大量出水の影響を受けやすいため、せっかくアサリが着底しても図 II-11 左側の例のように、漁獲サイズに達するまでに発生群が消滅してしまうことが往々にしてある一方、図 II-11 右側の例のように、隣接する深場では漁獲サイズまで育つのです。干潟に発生する未利用の稚貝を、放流用種苗として出水の影響を受けにくく、育ちやすい場所に移植し、有効に活用することが必要です。

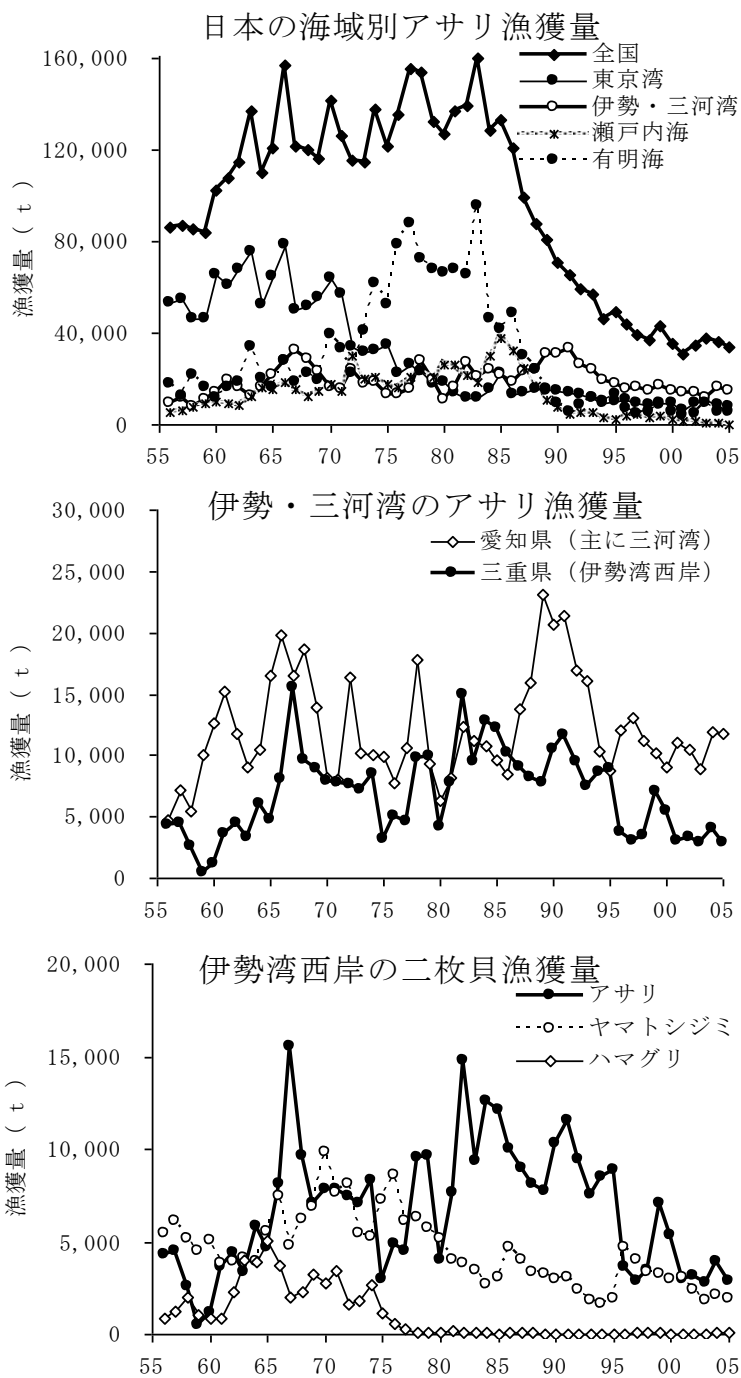
III. 漁獲動向

1. 全国と伊勢・三河湾

アサリの漁獲量の推移を図 III-1 と表 III-1 に、漁獲金額と単価を表 III-2 に示しました。全国漁獲量は 1960 年代から 80 年代まで 10 万トン前後で推移し

ています。1950年代から60年代には東京湾産、1970年代から80年代には西日本産（有明海と瀬戸内海）の漁獲割合が半数以上を占めました。

伊勢三河湾のうち、三河湾（愛知県）は1960年代以降漁獲が1万トン前後で安定しており、北海道や浜名湖とともに漁獲量の減少傾向が見られない水域となっている一方、伊勢湾（主体は三重県）は1990年代後半から減少しています。



図Ⅲ-1 アサリ漁獲量の推移

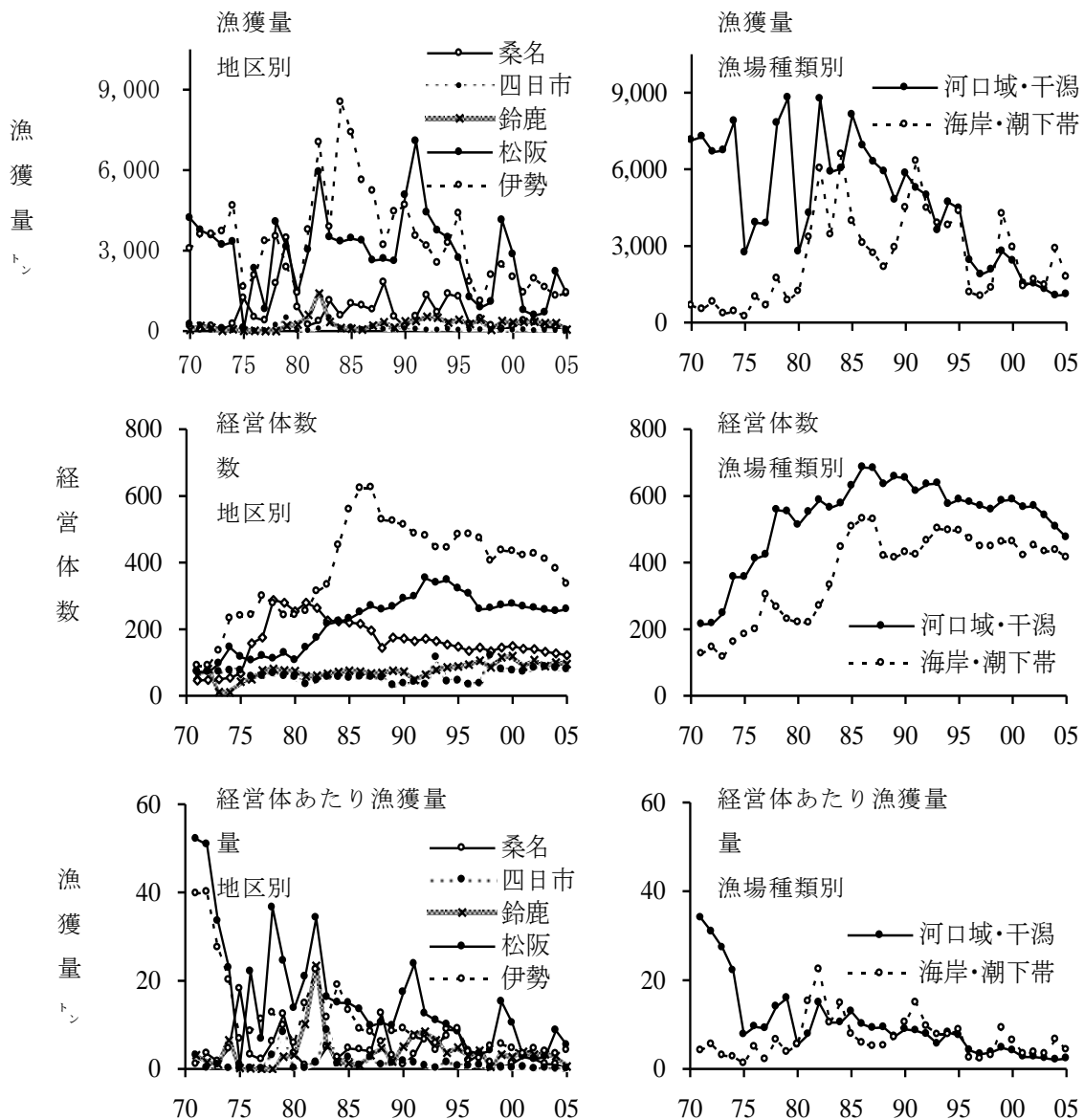
農林水産省「漁業・養殖業生産統計年報」、東海農政局「三重県漁業地区別統計表」より

2. 伊勢湾西岸（三重県側）

三重県内でとれるアサリの99%以上を伊勢湾産が占めます（表Ⅲ-2）。伊勢湾でのアサリの漁獲量は1990年代半ばまでは安定していましたが、1990年代後半から2000年代にかけて大きく減少し、近年では3,000トン前後で推移しています。

かつては、河口干潟での漁獲量がほとんどを占めていましたが、現在では河口干潟と海岸潮下帯での漁獲はほぼ同量で推移しています（図Ⅲ-2）。

ノリ養殖や刺し網など伊勢湾の他漁業の経営体数は減少傾向にありますが、採貝経営体数は高水準のまま推移しており（図Ⅲ-2）、二枚貝類、特にアサリへの漁獲圧力が高い状態が現在も継続しています。



図Ⅲ-2 伊勢湾西岸の地区別・漁場種類別のアサリ漁獲量・採貝経営体数・経営体当たり漁獲量の推移（水野ほか 2009 より）

表Ⅲ-1 海域別、主要県別のアサリ漁獲量の推移

	海域別					主要県別										
	全国	東京湾	伊勢三河湾	瀬戸内海	有明海	北海道	千葉	東京	静岡	愛知	三重	広島	山口	大分	福岡	熊本
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1956～60	89,097	53,129	10,647	7,877	15,811	417	38,007	11,758	111	8,048	2,600	3,137	1,231	508	5,254	9,619
1961～70	124,996	62,172	21,237	13,933	23,213	675	55,379	5,762	1,051	14,019	7,217	2,110	4,802	2,171	3,007	18,267
1971～80	132,113	29,730	17,373	21,108	58,318	819	28,757	929	2,015	10,626	6,747	1,880	5,077	11,376	11,274	46,193
1981～90	115,871	14,729	23,689	22,666	44,295	910	13,811	893	5,211	13,414	10,275	1,920	5,918	13,586	20,159	22,419
1991～00	47,663	10,375	19,771	3,898	7,966	1,317	9,841	531	2,685	12,898	6,873	526	1,562	968	3,280	3,183
2001～10	35,560	6,096	15,236	934	7,762	1,518	5,881	203	3,327	12,190	3,047	261	142	434	2,536	4,694
1956	86,655	52,928	9,079	5,488	17,423	581	27,885	21,495	68	4,808	4,271	1,609	465	345	4,245	12,589
1957	86,932	54,818	11,663	6,493	12,103	514	43,073	7,785	83	7,163	4,500	3,030	499	769	3,529	7,838
1958	85,145	46,031	8,086	7,651	21,579	410	33,453	7,942	156	5,522	2,564	2,573	1,152	838	11,991	8,441
1959	84,261	46,450	10,510	9,460	16,537	316	38,846	5,093	86	10,048	462	4,141	1,201	249	5,102	10,696
1960	102,491	65,417	13,899	10,293	11,415	266	46,779	16,475	161	12,698	1,201	4,334	2,836	339	1,403	8,533
1961	108,032	61,140	18,925	8,978	16,266	471	50,122	10,152	145	15,266	3,659	2,874	2,017	1,059	4,357	6,570
1962	114,777	67,943	16,188	8,480	18,850	387	47,525	19,563	1,073	11,781	4,407	2,469	1,790	1,174	1,868	10,658
1963	137,470	75,280	12,431	12,641	33,854	304	51,364	21,360	991	9,084	3,347	2,277	4,205	1,843	7,624	23,760
1964	110,331	52,300	16,500	16,200	20,300	400	47,200	2,000	1,300	10,500	6,000	1,700	5,900	2,400	1,400	17,200
1965	121,249	64,589	21,216	15,070	15,809	686	61,702	1,989	1,182	16,476	4,740	1,741	6,243	1,763	1,239	13,677
1966	157,511	78,894	27,831	18,232	27,421	696	78,223	151	1,482	19,775	8,056	1,761	7,820	3,803	2,425	24,372
1967	121,618	50,297	32,005	15,315	18,614	931	50,023	31	1,163	16,449	15,556	1,880	4,522	3,491	2,307	15,602
1968	120,401	51,780	28,393	12,525	22,522	949	51,554	32	1,034	18,720	9,673	2,071	3,803	1,734	2,961	18,947
1969	116,572	55,477	22,801	14,267	18,950	912	53,110	1,847	1,223	13,899	8,902	2,526	6,621	1,849	1,629	16,957
1970	141,997	64,018	16,077	17,626	39,546	1,016	62,970	491	913	8,243	7,834	1,805	5,102	2,591	4,264	34,922
1971	126,414	57,163	15,786	14,526	33,083	1,077	56,257	491	2,409	7,979	7,807	1,215	5,990	2,535	5,612	27,369
1972	115,613	34,227	23,927	30,260	22,031	1,204	34,056	171	1,495	16,374	7,553	2,007	7,435	17,787	1,848	20,136
1973	114,459	31,259	17,454	20,272	40,823	776	30,924	335	1,433	10,247	7,207	1,927	5,610	11,451	11,444	29,093
1974	137,719	32,283	18,487	20,710	61,622	835	31,541	742	1,301	10,011	8,476	2,503	4,227	7,724	12,246	48,645
1975	122,052	34,903	12,982	17,702	52,425	689	33,977	926	878	9,861	3,121	2,618	5,447	7,800	11,200	40,827
1976	135,573	22,244	12,853	16,411	78,558	721	21,135	1,109	2,345	7,810	5,043	1,661	5,063	6,396	19,826	57,390
1977	155,506	26,138	15,147	20,446	87,709	734	24,060	2,075	2,505	10,556	4,591	1,733	4,744	12,507	20,971	65,732
1978	153,767	22,951	27,524	23,538	72,689	725	21,851	1,097	3,030	17,826	9,698	1,676	4,032	15,434	10,997	60,460
1979	132,641	17,691	19,160	21,020	67,979	594	16,265	1,418	2,877	9,326	9,834	1,674	3,374	14,306	7,509	58,470
1980	127,386	18,437	10,406	26,194	66,263	836	17,499	922	1,879	6,268	4,138	1,787	4,847	17,820	11,090	53,808
1981	137,114	13,555	15,971	25,973	68,016	716	12,480	1,072	8,722	8,218	7,753	1,837	5,611	17,437	26,742	39,940
1982	139,380	11,254	27,299	21,793	65,420	730	10,316	935	7,890	12,379	14,920	1,937	8,214	10,238	22,843	41,436
1983	160,424	11,289	20,619	18,611	95,622	980	10,638	642	6,410	11,186	9,433	1,912	8,558	7,125	62,236	32,046
1984	128,279	15,722	23,609	29,739	46,401	744	14,913	800	6,259	10,817	12,792	1,999	5,754	20,656	12,809	31,638
1985	133,232	22,047	21,880	37,998	41,574	734	20,611	1,237	3,672	9,656	12,224	1,842	7,150	27,646	13,343	25,933
1986	120,682	13,279	18,609	32,141	48,699	882	12,290	989	3,067	8,450	10,159	1,792	7,328	21,414	27,951	18,190
1987	99,517	14,182	22,864	24,612	29,980	1,006	13,282	868	2,917	13,783	9,081	2,043	5,577	15,267	14,948	12,913
1988	88,151	15,380	24,037	16,817	23,760	965	14,284	1,096	3,992	15,879	8,158	2,208	4,799	8,971	10,722	11,492
1989	80,732	15,770	30,931	10,891	14,303	971	15,316	454	5,055	23,118	7,813	1,900	3,615	4,449	5,783	7,083
1990	71,199	14,814	31,069	8,080	9,176	1,376	13,977	837	4,130	20,656	10,413	1,729	2,577	2,656	4,216	3,518
1991	65,353	13,865	33,041	4,603	5,218	1,555	13,391	469	4,691	21,403	11,638	1,221	1,514	1,032	1,883	2,309
1992	59,038	12,834	26,384	5,075	8,443	1,227	12,415	406	2,782	16,895	9,489	851	1,305	1,631	2,022	5,001
1993	57,356	11,248	23,563	5,265	11,593	1,140	10,212	1,033	2,775	16,052	7,511	698	1,094	1,945	1,891	7,910
1994	46,597	9,007	18,880	3,283	10,126	1,000	8,416	590	2,517	10,311	8,569	573	965	873	3,963	4,544
1995	49,466	9,886	17,690	2,690	13,320	1,498	9,393	492	2,576	8,781	8,909	488	753	623	6,894	1,780
1996	43,703	11,114	15,748	4,186	6,738	1,462	10,567	545	2,602	12,058	3,690	306	1,850	687	3,836	1,442
1997	39,660	9,177	16,048	4,419	4,773	1,470	8,709	468	2,096	13,074	2,974	363	2,371	858	2,836	1,009
1998	36,807	8,512	14,640	3,126	5,755	1,279	8,029	482	2,318	11,185	3,455	238	1,598	622	3,161	1,874
1999	43,088	8,874	17,217	3,925	8,648	1,315	8,330	543	2,186	10,138	7,079	245	2,846	698	4,534	3,490
2000	35,558	9,229	14,494	2,408	5,045	1,225	8,943	283	2,305	9,079	5,415	272	1,324	712	1,776	2,473
2001	31,022	6,210	14,057	1,847	3,894	1,412	5,868	332	2,692	11,056	3,001	220	554	882	1,362	2,059
2002	34,819	9,136	13,722	1,698	4,594	1,557	8,873	260	3,225	10,488	3,234	271	571	702	1,122	2,912
2003	37,688	10,861	11,744	489	9,533	1,536	10,664	197	2,832	8,890	2,854	269	4	103	1,848	6,877
2004	36,589	8,794	15,890	461	5,397	1,630	8,644	149	3,840	11,867	4,023	256	2	108	565	4,164
2005	34,261	5,566	14,642	380	7,775	1,507	5,300	183	3,728	11,715	2,927	270	3	78	792	6,438
2006*	35,100	4,300	13,500	1,100	10,600	1,600	4,100	200	3,400	10,700	2,835	300	0	700	5,900	4,200
2007*	35,900	2,900	16,600	1,100	10,200	1,500	2,700	200	3,000	13,600	3,000	200	0	800	4,700	5,100
2008*	39,100	1,000	21,700	400	10,100	1,400	900	100	3,900	19,200	2,500	300	0	100	4,000	5,800
2009																
2010																

農林水産省「漁業・養殖業生産統計年報」より

*農林水産省 HP <http://www.maff.go.jp/j/tokei/index.html> で公表されている暫定値

表Ⅲ-2 アサリの全国および三重県の漁獲量・金額・単価と、国内輸入の重量・金額・単価の推移

期間	全国（日本）漁獲			国内への輸入			三重県漁獲分											志摩	熊野灘		
	重量 t	金額 億円	単価 円/kg	重量 t	金額 億円	単価 円/kg	合計			伊勢湾											
							重量 t	金額 億円	単価 円/kg	合計	桑名	川越	四日市	鈴鹿	津	松阪	明和			伊勢	
1956～60	89,097	10.4	12				2,600			2,588	54	40				13	2,280	6	258	3	
1961～70	124,996	22.0	18				7,217			6,465	945	490	232	491	480	3,093	90	1,628	41		
1971～80	132,113	132.9	98				6,747			6,613	875	29	110	40	145	2,414	171	2,915	134		
1981～90	115,871	263.5	237	31,777	71.1	226	10,275			10,145	749	13	108	81	892	2,458	931	4,926	129		
1991～00	47,663	153.1	321	60,885	85.5	143	6,873	17.3	376	6,810	632	15	19	245	659	2,106	716	2,424	62	2	
2001～10	35,560	116	331	56,016	90.1	161	3,120	16.8	519	3,078	186	11	7	202	258	677	460	1,292	26		
1956	86,655						4,271			4,266	104				7	3,999	2	154			
1957	86,932	16.5	19				4,500			4,448					5	4,244	4	241	3		
1958	85,145	9.4	11				2,564			2,564					15	2,323	12	209			
1959	84,261	7.6	9				462			460		40			28	108		279	2		
1960	102,491	8.2	8				1,201			1,200	4	40			10	728		408			
1961	108,032	10.8	10				3,659			3,659		25			20	2,720	54	832			
1962	114,777	14.4	13				4,407			4,407		13		286	2	924	53	3,121			
1963	137,470	20.9	15				3,347			3,348	581	24	163	7	10	952	11	1,600			
1964	110,331	15.3	14				6,000			5,813	1,893	55	105		281	2,208		1,271			
1965	121,249	20.3	17				4,740			4,671	1,156		341	62	68	1,875		1,169			
1966	157,511	21.4	14				8,056			8,056	810	1,502	0	626	1,929	2,007	60	1,122			
1967	121,618	24.4	20				15,556			14,071	1,740	2,288	616	2,130	2,196	4,566	142	1,875			
1968	120,401	26.5	22				9,673			7,220	685	100	233	54	174	6,809	2	1,576			
1969	116,572	30.3	26				8,902			5,615	474	218	307	268	59	4,972	33	743			
1970	141,997	36.0	25				7,834			7,793	222	182	88		63	3,899	363	2,977	41		
1971	126,414	38.7	31				7,807			7,781	49	200	16		204	3,647	157	3,510	26		
1972	115,613	47.0	41				7,553			7,472	166	8	9	37	123	3,509	84	3,536	82		
1973	114,459	53.6	47				7,207			7,068	81	9	53		100	3,117	8	3,702	138		
1974	137,719	81.8	59				8,476			8,298	248	5			126	3,259	4	4,656	179		
1975	122,052	86.8	71				3,121			2,955	1,215	1	1		20	90	2	1,625	166		
1976	135,573	119.7	88				5,043			4,887	503	1	2		17	2,304		2,058	157		
1977	155,506	172.4	111				4,591			4,520	381				19	784	1	3,335	72		
1978	153,767	230.0	150				9,698			9,531	1,763	1	205		20	3,409	1,008	3,125	167		
1979	132,641	231.2	174				9,834			9,645	3,459		481	27	549	2,713	90	2,328	189		
1980	127,386	268.1	210				4,138			3,974	880	3		57	267	1,308	188	1,273	164		
1981	137,114	266.7	195				7,753			7,591	215	2		166	826	2,329	439	3,614	161		
1982	139,380	261.1	187				14,920			14,769	350	8	58	119	2,271	3,904	1,629	6,430	152		
1983	160,424	285.0	178				9,433			9,311	1,127	15	478	77	649	3,028	308	3,631	122		
1984	128,279	298.6	233				12,792			12,608	570	13	52	3	439	2,076	2,099	7,359	184		
1985	133,232	299.1	224				12,224			12,078	1,013	15	119	18	304	2,745	1,061	6,803	146		
1986	120,682	283.2	235				10,159			10,021	941	15	28	10	501	2,497	956	5,076	138		
1987	99,517	253.4	255				9,081			8,982	786	15	132	115	1,295	1,049	769	4,823	99		
1988	88,151	239.3	271				8,158			8,059	1,810	16	33	171	802	1,819	300	3,113	99		
1989	80,732	232.3	288	28,094	69.5	247	7,813			7,719	526	15	25	5	521	1,973	488	4,168	94		
1990	71,199	216.1	304	35,460	72.8	205	10,413			10,316	152	15	48	121	1,312	3,163	1,260	4,245	97		
1991	65,353	205.5	314	36,887	67.6	183	11,638			11,570	536	15	41	176	1,239	4,803	1,464	3,296	68		
1992	59,038	201.6	342	42,687	71.2	167	9,489			9,437	1,320	15	7	425	1,036	2,815	952	2,867	52		
1993	57,356	185.7	324	59,737	75.8	127	7,511			7,477	687	18		238	957	2,496	756	2,325	34		
1994	46,597	144.7	311	53,165	69.0	130	8,569			8,499	1,378	15	46	110	674	2,715	512	3,047	67	4	
1995	49,466	159.4	322	65,026	84.1	129	8,909			8,816	1,273	14	13	379	313	1,624	1,315	3,886	93	1	
1996	43,703	141.9	325	63,990	86.2	135	3,690			3,602	241	14	7	137	657	654	167	1,727	86	2	
1997	39,660	122.9	310	67,264	97.0	144	2,974	10.5	353	2,898	457	14	15	326	359	610	27	1,092	75	1	
1998	36,807	121.2	329	74,114	107.1	144	3,455	14.7	426	3,417	195	16		18	212	755	282	1,938	38		
1999	43,088	131.8	306	69,399	92.1	133	7,079	21.2	299	7,024	62	13	1	346	715	2,653	1,035	2,202	55		
2000	35,558	116.5	328	76,581	104.5	136	5,415	23.0	424	5,364	174	13		299	428	1,938	648	1,855	50		
2001	31,022	92.2	297	75,625	118.1	156	3,001	13.5	450	2,943	376	13	17	322	235	417	274	1,280	58		
2002	34,819	120.4	346	60,566	104.7	173	3,234	17.6	543	2,946	314		1	219	319	265	390	1,676	38		
2003	37,688	120.0	318	49,552	83.4	168	2,854	14.7	516	2,833	145	13		139	452	296	325	1,387	22		
2004	36,589	125.5	343	53,971	81.3	151	4,023	22.5	558	4,001	136		2	268	143	1,739	654	998	22		
2005	34,261	119.7	349	40,365	63.2	157	2,927	15.5	530	2,914	7			43	93	756	693	1,280	12		
2006*	35,100						2,800			2,830	138	7	9	218	308	588	426	1,133	5		
2007*	35,900						3,000														
2008*	39,100						2,500														
2009																					
2010																					

農林水産省「漁業・養殖業生産統計年報」より

*農林水産省 HP <http://www.maff.go.jp/j/tokei/index.html> で公表されている暫定値

IV. 漁具と漁法

伊勢湾沿岸域では、多様な漁具漁法でアサリが漁獲されています(図IV-1)。

A



ジョレン (手動曳き・腰曳き)

松阪・伊勢地区の干潟漁場や潮下帯漁場で使用される漁具。5m以上の弾力性に富んだポールを取り付け、船上から手動で海底を曳きます。

あるいは2m程度のポールを取り付け、干潟上で腰曳きを行います。幅30～50cm

地方名：ナガエ (松阪・伊勢)、シャクン (腰曳き用・松阪)、写真：伊勢市今一色

B



ジョレン (モーター曳き)

伊勢地区の潮下帯漁場で用いられる漁具。漁場にレキが多い場合、手動でのジョレン曳きは困難なので、モーター(写真下)を用いて長柄ジョレンの先端につけたロープを巻き上げます。

小型の船外機船によるレキ底漁場の操業が可能になりましたが、乱獲も懸念されます。

写真：伊勢市村松

C



貝桁網 (ワイヤー引き寄せ)

伊勢・松阪・鈴鹿・桑名地区の干潟漁場(満潮時)や潮下帯漁場で使用される貝桁網。イカりを打った後、100m程度のワイヤーを延ばし、貝桁を投入し、ウインチでワイヤーを巻き上げることで海底を曳きます。貝桁網を直接漁船で曳き回す漁法は、アサリ漁では多くの漁場で自主規制されています。幅100～120cm

地方名：ミッション (松阪・伊勢)、ツメ (鈴鹿)、ウンテン (桑名)、写真：松阪市猟師。

D



貝桁網 (噴射ポンプ式)

鈴鹿地区の潮下帯漁場で用いられる漁具。船上のポンプから送った海水を貝桁の先端から噴射して二枚貝の漁獲効率を上げます。伊勢湾西岸では鈴鹿地区のみ操業が許可されています。写真：鈴鹿市白子

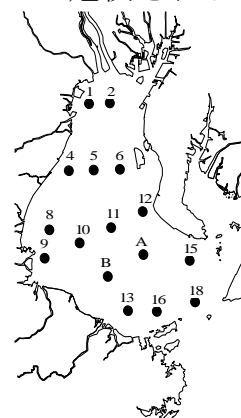
図IV-1 伊勢湾沿岸で用いられるアサリを対象とした漁具と漁法

V. 漁場環境

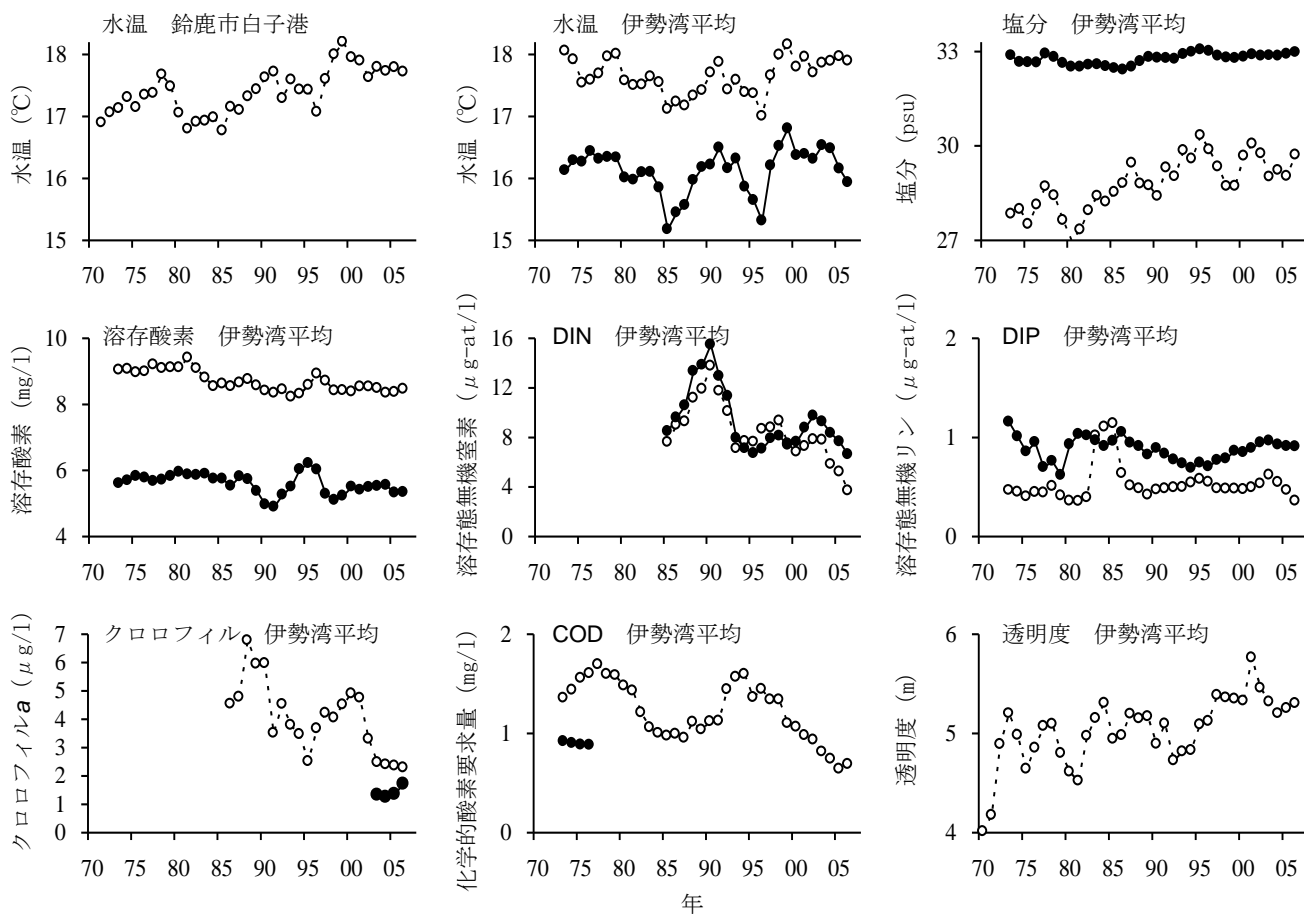
三重県水産研究所では、1970年代から観測船「あさま」(図V-1)による伊勢湾浅海定線観測を14~20ヶ所の測点で毎月行ってきました(図V-2)。図V-3は全測点での水質観測値の年間平均の推移を示しています。水温、塩分、透明度は増加傾向にあり、溶存酸素やpHは横ばい、栄養塩、クロロフィルは減少傾向にあります。負荷削減にもかかわらず、生命活動の維持に不可欠な溶存酸素が改善しないことや、栄養塩類の低下にともなってクロロフィル(餌の植物プランクトンの指標)が減少していることが危惧されます。



図V-1 三重県水産研究所の調査船「あさま」



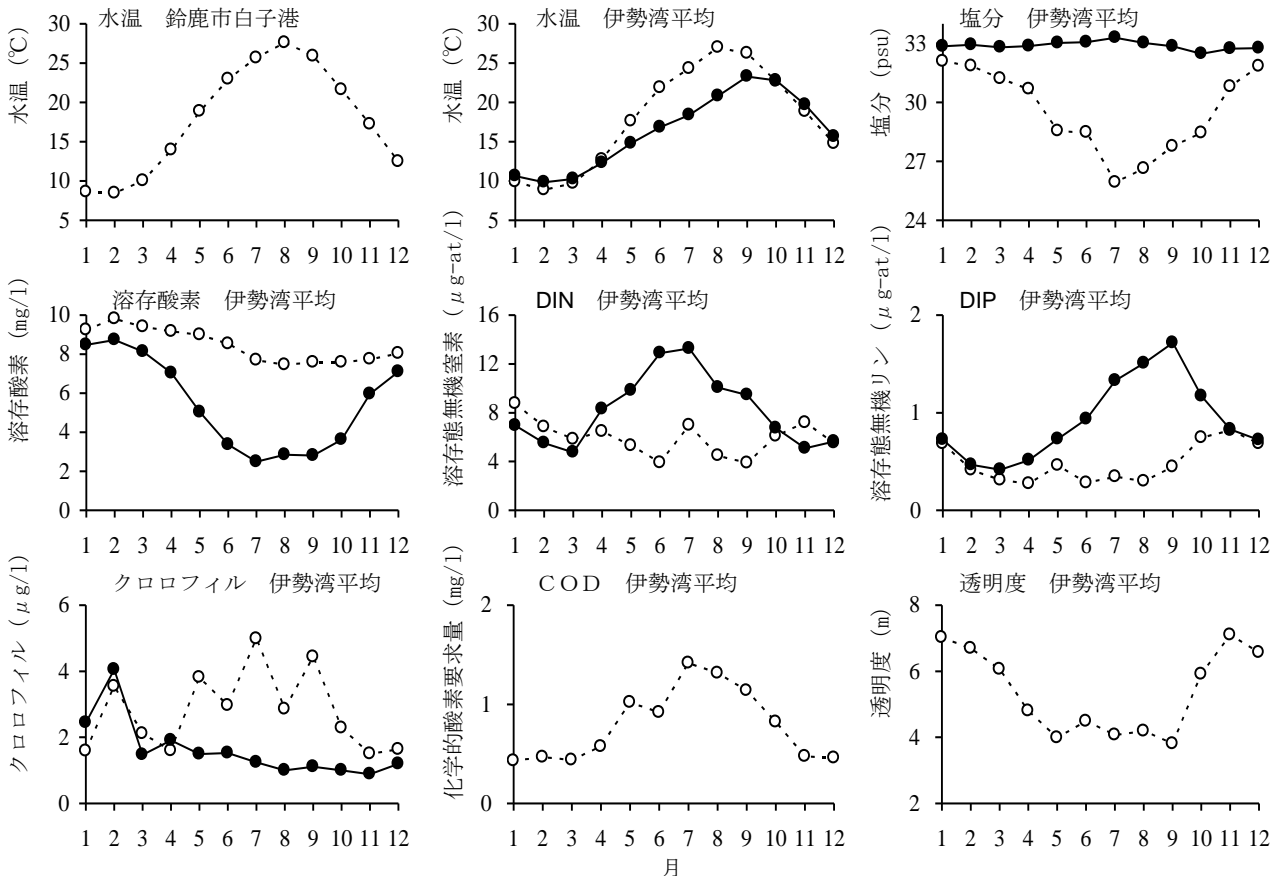
図V-2 伊勢湾観測の調査測



図V-3 伊勢湾の水質の経年変化(3年移動平均)。

○; 表層、●; 底層(水野ほか2009より)

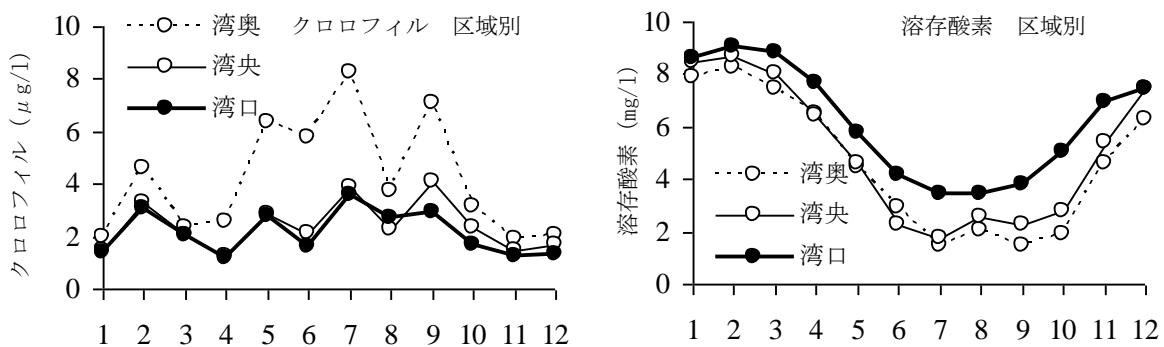
下のグラフは、2000年代（2001～2007年）における伊勢湾の表層と底層の水質の月別平均値を示しています。水温が20℃を上回る5月～11月は、成長の速い時期です。底層の溶存酸素は7月から9月にかけて3mg/Lを下回り、時に無酸素状態になって大量へい死を引き起こします（図V-4）。二枚貝類の餌量の指標となるクロロフィルaは、10月～1月にかけて3μg/Lを下回り、餌料不足が懸念されます。



図V-4 伊勢湾の水質の季節変動（2001～2007年の月平均）。

○；表層、●；底層（水野ほか2009より）

餌量の指標となるクロロフィルaは、湾奥（桑名～鈴鹿沖）は豊富ですが、特に湾中央部（津～松阪沖）と湾口部（伊勢～鳥羽沖）で、観測値が低く、成長や成熟に与える影響が懸念されます（図V-5左）。溶存酸素は、湾奥部と湾中央部で6～10月にかけて観測値が低くなっています（図V-5右）。



図V-5 クロロフィルと溶存酸素（底層）の季節変動（2001～2007年の月平均）

水質用語の意味と、アサリの生息に適切な水質範囲を表V-1 にまとめました。

表V-1 水質用語の意味とアサリの生息に適切な範囲

<p>水温 Water Temperature (WT), 海面水温 Sea Surface Temperature (SST) 単位:°C 水温は水中の物質の化学変化や生物活動と密接な関係があるため、水質やプランクトンの増殖、魚介類の成長等に大きな影響を与える。水温が高くなると、水中に溶けている酸素の量(溶存酸素)は減少する。アサリが成長するための最適水温は20~25°Cで、成長可能水温は10~30°Cである(全国沿岸漁場振興開発協会1997)。</p>	<p>塩分 Salinity (Sal) 単位:psu 海水1,000gに溶けている固形物(g)を千分率(%:パーミル)で表したもの。近年では、海水の電気伝導度(電気の伝わり方を示す指標)から、水中に溶けている固形物の量を推定する手法が一般的に用いられ、本来の塩分と区別するため、千分率(‰)の代わりに実用塩分単位 psu(practical salinity unit)を用いるが、両者にはほとんど差はない。一般的なアサリ漁場の塩分では30psu前後であり、35psu程度の高塩分には耐性があるが、20psu以下の低塩分は生残に影響し、淡水では3日間程度で死亡する(全国沿岸漁場振興開発協会1997)。</p>
<p>溶存酸素 Dissolved Oxygen (DO) 単位:mg / L 水に溶けている酸素の量を示す。溶存酸素は水生生物の生存や、有機物の分解など海域の自浄作用に不可欠である。一般に魚介類の生存には3mg/L以上、好気性微生物が活発に活動するためには2mg/Lが必要。伊勢湾の底層では、水温が20°Cを超える6月~11月に溶存酸素が2mg/Lを下回る。水槽実験ではアサリの貧酸素耐性は強く、溶存酸素が0mg/Lでも3~4日間生存するが、硫化水素を加えると2日程度で死亡する。</p>	<p>化学的酸素要求量 Chemical Oxygen Demand (COD) 単位:mg / L 水中の有機物を過マンガン酸カリウム等を用いて化学的に分解するために必要な酸素の量をあらわし、有機物による水の汚れ具合の指標となる。有機物とは炭素原子を骨格に構成され、生物体由来する化合物の総称であり、例えば植物や、植物を食べている動物はやはり有機物で、その尿や糞や死がいも有機物である。閉鎖性内湾域の水産用水基準は2mg/L以下。</p>
<p>溶存態無機窒素 Dissolved Inorganic Nitrogen (DIN) 単位:mg / L 海水中の窒素化合物(全窒素TN)は、無機窒素(IN)と有機窒素(ON)に大別される。無機窒素はほとんどが溶存態(水に溶けた状態)で存在し(溶存態無機窒素DIN)、栄養として植物(プランクトン)に吸収されやすいため海水の栄養の指標として用いられる。溶存態無機窒素(DIN)はアンモニウム態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)に分けられる。一方、有機窒素は、藻類などの体内に取り込まれたものと、水中に溶けたものという意味で、粒子性有機窒素(PON)と溶解性有機窒素(DON)に区別される。</p>	<p>溶存態無機リン Dissolved Inorganic phosphorous (DIP) 単位:mg / L 水中のリン化合物(全リンTN)は、無機リン(IP)と有機リン態(OP)に大別される。無機リンはほとんどが溶存態の(オルト)リン酸態リン(PO₄-P)で、有機リンは藻類などの体内に取り込まれた状態で粒子として存在する粒子状有機リン(POP)と、水に溶解している状態で存在する溶存態有機リン(DOP)に分けられる。植物に吸収されやすいリン酸態リン(PO₄-P)は、海水の栄養の指標として用いられる。</p>
<p>水素イオン濃度 (pH) 水の酸性、アルカリ性の度合いを表す指標で、水素イオン濃度の逆数の常用対数となり、pHが7の時中性でそれより大きいときはアルカリ性、小さいとき酸性になる。伊勢湾では通常8.1前後を示すことが多い。ただし、赤潮発生など光合成が活発な場合にはpHが上昇し8.2~8.3になることがある一方、貧酸素水はpHが7台に低下することがある。</p>	<p>浮遊物質質量 Suspended Solids (SS) 単位:mg/L 水中に浮遊、懸濁している直径2mm以下の粒子状物質のことで、その組成は粘土、有機物、動植物プランクトンやその死骸が主体。二枚貝の濾水量や摂餌、殻開閉運動に影響を及ぼす。</p>
<p>透明度 Transparency (Tr) 透明度板(セッキー板)と呼ばれる直径30cmの白色板を水中に降ろし、水面から識別できる限界の深さ(m)で表したもので、水の濁りをあらわす指標。</p>	<p>クロロフィル Chlorophyll (Chl) クロロフィル(葉緑素)はクロロフィルa、クロロフィルb、クロロフィルc及びバクテリオクロロフィルに分類されるが、このうちクロロフィルaは全ての植物プランクトンに含まれ、生きている藻類量の指標となる。藻類が死滅するとクロロフィルは分解し、フェオ色素となる。珪藻類などの植物プランクトンはアサリの餌料として重要であり、漁場でのクロロフィルa値は3µg/L以上が望ましい(柿野1995)。</p>

IV. アサリの減少要因

全国的なアサリ漁獲量の低迷を背景として、全国水産試験場会等からアサリに関する調査研究の連携を求める声が強まり、2003年に水産庁、(独)水産総合研究センター、都道府県が参画したアサリ資源全国協議会が発足しました。第I期アサリ協議会(2003～2005年度)によって検討された内容をもとに、2006年3月に提言「国産アサリの復活に向けて」が発表されました。このなかでは、アサリ資源の主要な減少要因として、次の1～3が取り上げられています。さらに、2009年3月に発表された提言改訂版では、あらたに項目4の内容が追加されました。

アサリ資源全国協議会提言「国産アサリの復活に向けて」

アサリの減少要因より抜粋

1. 埋立等を原因とした生息地の減少・漁場環境の悪化

埋立・干拓などの海岸工事や、河川改修・水質汚濁などによって、アサリ生息そのものが無くなってしまったり、底質の泥化、貧酸素や赤潮の発生など、アサリ生息地の環境悪化を招いた。

2. 不十分な資源管理

アサリは「自然に増える」ものと考えられてきたので、資源管理に対する意識が希薄であった。そのため漁獲の際に獲りすぎたり、稚貝を大量に採取してしまう傾向がみられた。

3. 再生産機構の崩壊

アサリの再生産とは親貝の産卵→浮遊幼生→稚貝→親貝→産卵のサイクルが繋がることを意味する。ある地先で産まれた浮遊幼生はそこで着底し稚貝になるだけでなく他の地先へも流れ着いて稚貝になることで、互いに供給し合っている。このため、ある地先のアサリ生息場が消滅したり資源が減少すると他の地先の再生産にも影響が及び、結果として海域全体のアサリ資源が減少してしまうことになる。

4. 新たな病虫害の発生・顕在化

近年、アサリの食害生物であるナルトビエイやサキグロタマツメタが多くのアサリを食べてしまうことによる漁業被害が大きな問題になり、さらにカイヤドリウミグモの寄生によって大量のアサリが死亡する事例が報告された。また、原生動物のパーキンサス原虫による感染症や、ビブリオ属細菌によるブラウンリング病の国内での感染も報告され、新たな病虫害の発生が顕在化している。

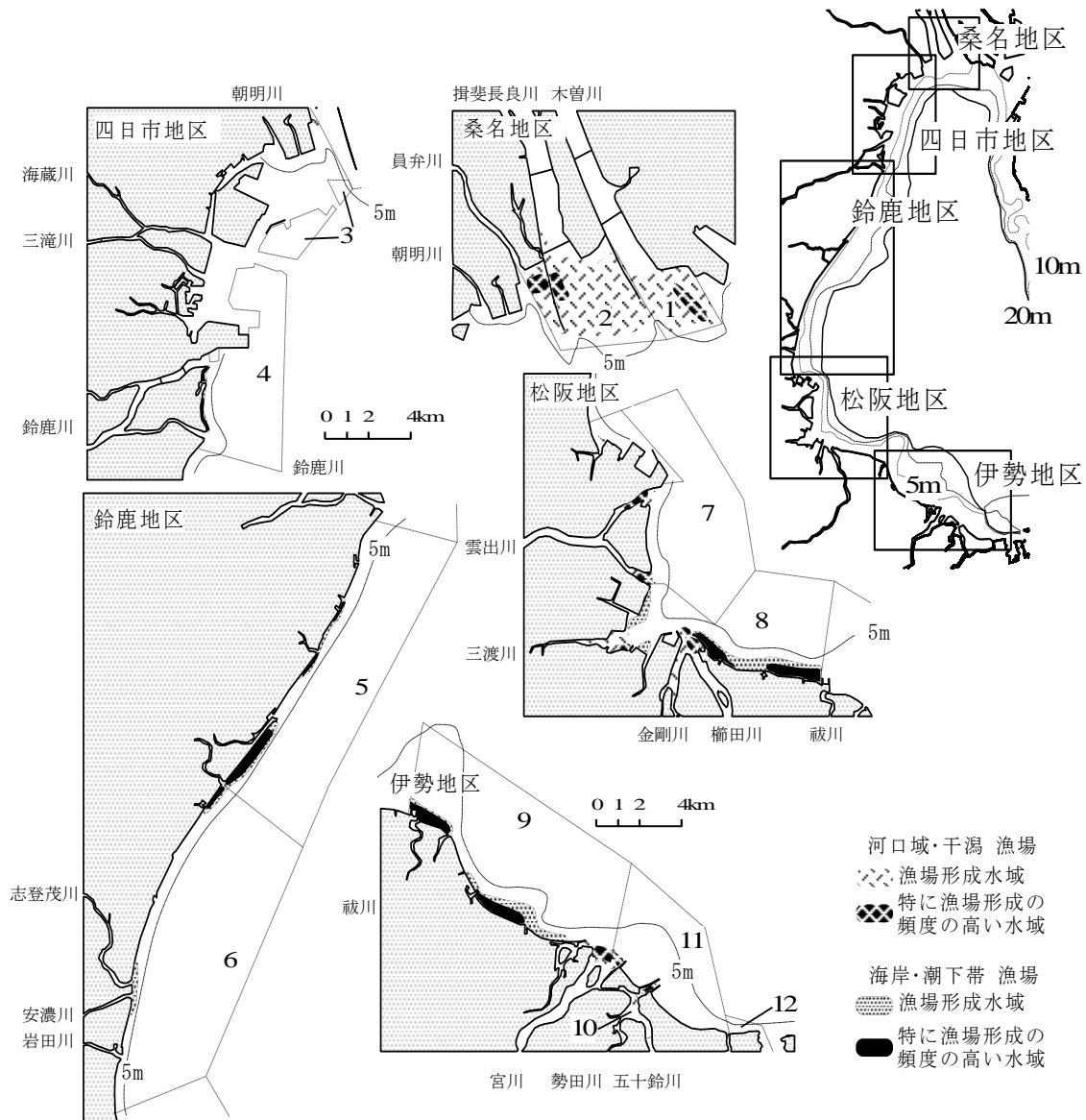
この内容を参考にして、伊勢湾のアサリの減少要因を検討してみたいと思います。

1. 埋立等を原因とした生息地の減少・漁場環境の悪化

1960～70年代頃、伊勢湾の奥部で干潟や浅海域の大規模な埋め立てが行われたため、生息地の消失によりハマグリ漁獲量が減少しました。一方、ア

サリの主漁場は伊勢湾中部以南の松阪・伊勢地区であり（図VI-1）、漁獲量の減少は90年代以降が顕著であることから、埋め立てとの因果関係は短期的には明確ではありません。

80年代と比べ陸域からの栄養の流入が半量程度に削減されたにもかかわらず、アサリの生息に不可欠な溶存酸素濃度に回復傾向は見られません。また、栄養塩類の低下にともなってクロロフィル濃度（餌の植物プランクトンの指標）が減少していることが危惧されます。餌料が少ないと、成長、成熟や産卵に悪影響を与える可能性があります。



図VI-1 三重県のアサリ漁場
(水野ほか 2009 より)

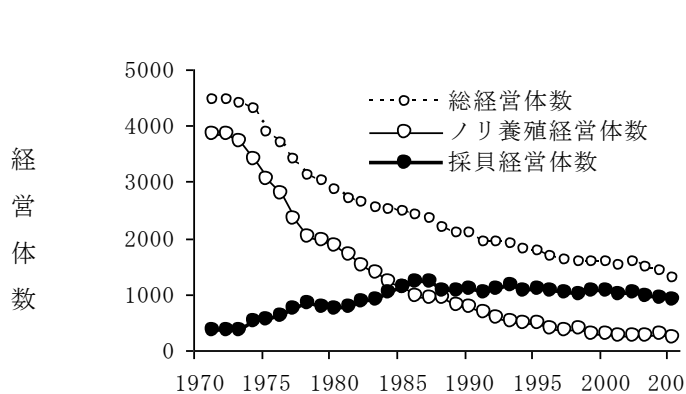
2. 不十分な資源管理

1) 高い漁獲圧力

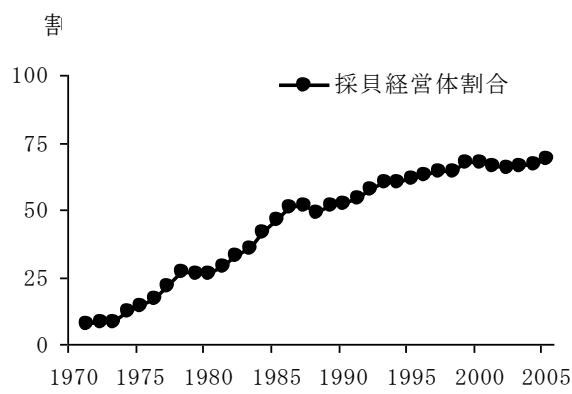
伊勢湾のアサリは、漁獲開始サイズに達すると短期間で密度が急減することから「強い漁獲圧力」にさらされていることが伺えます。

伊勢湾の漁業経営体数は、1970年代初頭には4,500経営体であったものが、2005年には1,300経営体と、35年間で3割程度にまで減少しています。とりわけ、アサリと漁場が重複するノリ養殖業の経営体数の減少は激しく、4,000経営体から200経営体に激減しています（図IV-2、3）。

減少したノリ養殖業者の一部は採貝漁業に転業したため、採貝漁業経営体は1970年代初頭の300経営体から2005年には900経営体と3倍に増加しており、アサリへの漁獲圧力が非常に高い状況が近年も継続しています。



図IV-2 伊勢湾の採貝経営体数



図IV-3 伊勢湾の採貝経営体割合

2) 親貝や稚貝の乱獲

アサリは、「自然に増えるもの」と考えられてきたので、資源管理意識が希薄で、このためアサリの親貝や稚貝を獲りすぎてしまう傾向があります。

伊勢湾南部の河口域漁場のアサリの殻長組成を見ると、1980年代は漁獲対象が複数の発生群から構成されていましたが、近年の漁獲対象は一つの発生群からなり、その群を取り尽くしてしまうと次の発生群が育ってくるまで、漁獲のほとんどない状態が続くこととなります。アサリの密度は、毎月数～10%ずつ自然に減耗していきませんが、殻長が漁獲サイズとなる25mmを超えると、減耗速度がそれ以前の数倍になる例がよく見られ、漁獲行為そのものがアサリの減少要因として非常に大きいと考えられます。

伊勢湾北部の桑名地区や鈴鹿地区では、採貝の操業日数制限が厳しく、漁獲圧力が数魚種に分散させているため、アサリへの漁獲圧力は低くなっています。一方で、伊勢湾南部の松阪地区や伊勢地区では、ノリ養殖など他の漁業が衰退するにしたがってアサリに漁獲圧力が集まり、干潟のアサリばかりでなく潮下帯のアサリの漁獲量も減少しています。アサリ稚貝が大量に発生しても、他の漁業が衰退しているためアサリに操業が集中し、25mm程度の小サイズのうちに200円/kg前後の安い単価で、貴重な発生群を漁獲し尽くしてしまうことが往々にあります。

3) 漁場の生態系管理の不徹底

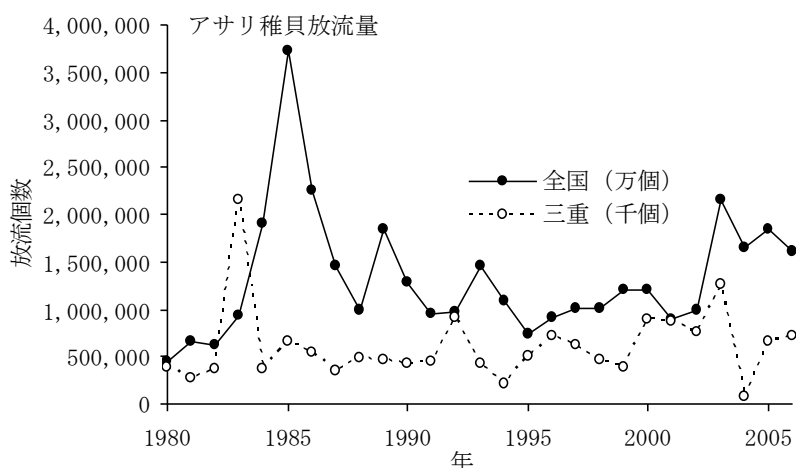
アサリの稚貝放流は盛んですが、食害生物除去など漁場管理の取組はあまり行われていません。アサリの密度は、漁獲や波浪がない場合でも毎月数～10%ずつ減少しますが、その多くは食害によるものと考えられます。アサリ

を食害する生物として、ツメタガイ等の肉食性巻き貝、ヒトデ類、ガザミなどの甲殻類、エイ類があります。特に、ツメタガイ類とヒトデは移動速度が速く、次々に漁場に侵入し大きな被害が発生しますが、日常的に漁場の観察や食害生物の駆除が行われている漁場はほとんどありません。

本来ならば、干潟よりも潮下帯（干上がらない区域）の方が、餌料環境が安定しているためアサリの成長が速い区域なのですが、潮下帯の広い範囲でホトトギスガイが密生してマット状になり、アサリの生育を阻害することがあります。三河湾や有明海では、漁業者が噴射ポンプ貝桁や耕耘機を用いて漁場を定期的に耕し、ホトトギスガイの発生を抑制していますが、伊勢湾では耕耘もあまり行われていません。

三重県のアサリ稚貝の放流量は過去と比較してむしろ増えていますが（図IV-4）、漁獲量の増加に結びついていない現実を直視する必要があります。稚貝が食害生物に食害を受けたり、ホトトギスガイマットによって潜砂できないうちに散逸したり、

波浪の抑制が不十分なため、放流3ヶ月程度で稚貝を確認できなくなる事例が見受けられます。稚貝放流が漁獲増加に結びつかない場合、まず漁場管理の不徹底を疑うべきです。



図IV-4 全国と三重県のアサリ稚貝放流量

3. 再生産機構の崩壊

伊勢湾は、アサリ資源が維持されている三河湾と比較して浮遊幼生密度が極端に低い状況にあります。浮遊幼生の供給源となる湾奥部の干潟の埋め立てや、親貝資源や産卵量の減少によって、アサリの再生産機構がダメージを受けている可能性があります。

4. 新たな病害虫の発生・顕在化

伊勢湾内でもサキグロタマツメタ等の移入食害生物やパーキンサス原虫の感染が確認され、稚貝放流等により病害虫が持ち込まれた可能性があります。最近の研究では、パーキンサス原虫は稚貝時期のアサリに大きなダメージを与えることが、分かってきました。カイヤドリウミグモも三河湾で確認されており、分布動向に注意する必要があります。

日本に持ち込まれている病虫害は、以下のとおりです。

- ・サキグロタマツメタ（東北以南）
- ・カイヤドリウミグモ（東京湾、三河湾）
- ・パーキンサス原虫による感染症（国内全域）
- ・ビブリオ属細菌の感染によるブラウンリング症（BRD）（瀬戸内海）

Ⅶ. アサリ資源の持続的活用に向けて

アサリ資源の保全と持続的利用をはかるためには、漁場のアサリの資源動向と環境を把握し、計画的な漁場管理と営漁を行わなければなりません。

1. 地先漁場のアサリ資源量把握と漁獲量規制

まず、資源管理の第1歩として、地先にどのくらいアサリがいるかを知ることが大切です。成貝だけでなく、稚貝を調べることにより、翌年以降の漁場の動態も予想できます。

1回の調査でも多くのことが分かりますが、長年継続して調査を行うことにより、その年の資源量や稚貝の発生量が多いのか、少ないのか、そして、どの程度、漁獲してもよいのかを、科学的に議論することが可能になります。

また、身入りや病害虫の発生状況を把握することができます。

千葉県では、20年以上前から、2ヶ月に1回、定期的に漁業者が地先漁場の資源量の把握を行い（表Ⅶ-1）、その結果を営漁計画に反映させています。

表Ⅶ-1 千葉県貝類資源調査会議の資源量調査内容

1. 目的
各漁協が管理する貝類漁場内に生息するアサリ、バカガイの資源量を定期的に把握し、資源管理および操業管理等の基礎資料として活用する。
2. 調査点
組合ごとに設定した調査点で実施する（全県で100測点以上）。
3. 調査日程
4、6、8、10、12、2月の年6回。このうち、6、8、2月は精密調査とし、身入りも調べる。
4. 採集方法
①1mmの網を内張した腰曳き漁具で2mの距離を曳く。潮下帯（干上がらない場所）は船上からSM採泥器で採集する。
②砂をふるって残ったものの全重量を測る。
③その重量が1kg以上ある場合は、1kgのみを取り分けて持ち帰る。
④1kg以下の場合には全てを持ち帰る。
5. 計測方法
①漁業者は、アサリ、バカガイを8段階のふるいで選別した後に計数し、目合ごとの個数を千葉県東京湾漁業研究所へ連絡する。
②東京湾漁業研究所で殻長組成・資源量を整理し、結果が返送される。

資源量調査は難しいものではありません。一定の面積からジョレンや枠取りで貝を採り、採った貝を様々な目合いでふるい分けし（図Ⅶ-1）、ふるい別の個数を数えて、サイズごとの数量を把握する方法が一般的です。調査を検討される場合には、巻末の連絡先（水研・水産室）までご相談下さい。

漁業者による二枚貝の資源量調査は、茨城県のチョウセンハマグリが有名です。チョウセンハマグリは、5年～10年に1度しか大量発生が見られませ

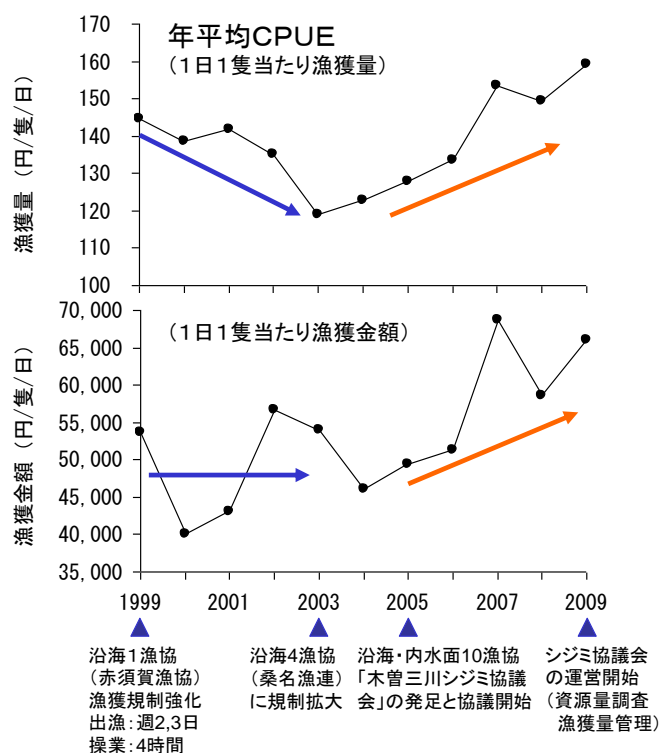
ん。漁業者は、漁場にどのくらいチョウセンハマグリが残っているかを毎年、漁期前に調べ、一つの発生群を5年以上にわたって、少しずつ大切に漁獲することで、毎年、安定した収入を確保しています。



図VII-1 様々な目合いの角目ふるい

伊勢湾漁協今一色支所では、多段ふるいを用いた殻長組成調査が行われる

三重県の木曾三川下流地区では、ヤマトシジミへの漁獲圧力が高い状態が続いていました。しかし、漁獲規制を行う漁協が次第に増加し、2009年からはヤマトシジミを漁獲する10漁業協同組合によって「木曾三川シジミ漁業協議会」が発足しました。シジミ漁業者は協議会の同意を得た上で、小型底引き網の三重県知事許可を受けることになり、毎月の漁獲量、出漁日数、出漁区域を所属する組合を通じて協議会に報告する義務も負っています。資源保護・漁業調整上必要があると協議会が判断した場合には、操業者数、漁具、操業区域、出漁日等の規制も可能になりました。この協議会は、海面漁業協同組合と内水面漁業協同組合および漁業生産組合、専業者と兼業者など、立場の異なる多種多様な漁業者が、シジミ資源を守り有効に活用するために、利害の障壁を乗り越えて設立されました。このような取り組みは今まで例がないため、全国的に注目されています。漁獲規制が流域一帯に拡大していくに伴い、シジミの資源量の指標となるCPUEが上昇してきたことも見逃せません。豊漁貧乏が無くなり、漁獲金額も上昇してきました(図VII-2)。このような取り組みはアサリの資源管理を進める上で参考事例になると思います。



図VII-2 木曾三川のシジミの漁獲規制の強化とCPUE(資源の指標)の推移

近年、漁協支所単位でのアサリの漁獲量制限（表Ⅶ-2）や勉強会は、かなり活発に行われるようになりました。ただ、漁協や支所間では、漁場特性や漁獲方法の違いや、漁業者間の資源管理意識の溝が大きく、広域的な協議会の設置はあまり進んでいないのが現状です。

表Ⅶ-2 伊勢湾の各地区の二枚貝資源管理の現状

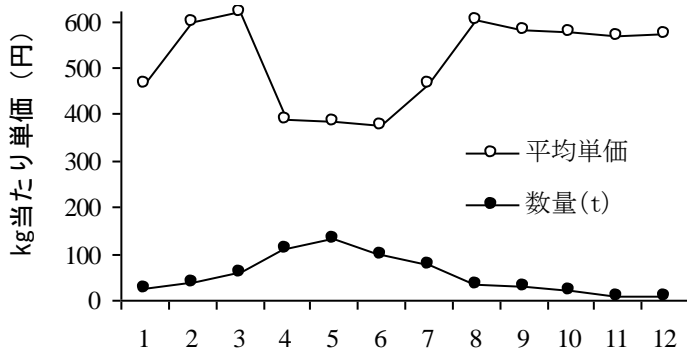
地区名	漁獲量制限	漁場行使	その他の漁場管理
・桑名	2-3回/週、周年 30kg/日	禁漁区あり	シジミ協議会設置による資源調査、出漁調整、漁獲状況把握
・鈴鹿	4-5回/週、年3ヶ月 60kg/日	禁漁区あり	漁場耕耘 ツメタガイ駆除
・津	4-5回/週、周年 60kg/日	禁漁区あり、 輪採制	稚貝移動放流、 プール制
・松阪	4-6回/週、周年 貝桁のみ年6ヶ月	禁漁区あり	漁場耕耘（噴射ポンプ） ツメタガイ駆除
・明和	4-6回/週、周年 60kg/日	禁漁区あり	漁場耕耘（噴射ポンプ）
・伊勢・二見	4-6回/週、周年 60kg/日	禁漁区あり、 一部輪採制	網張りによる着底促進、 漁場耕耘（噴射ポンプ）

資源管理の手順としては、①漁場内の資源量と殻長組成を把握し、その結果をもとに、②漁獲量制限を検討し実施することになりますが、どの時期にどの大きさのアサリを漁獲するのかということ、よく議論する必要があります。というのは、アサリの単価は、有明海や三河湾などの漁獲状況にも影響されますが、一般的には漁獲量の少ない冬季に上昇する傾向があります。図Ⅶ-3 に 2008 年の A 漁協のアサリの平均単価と水揚げ数量の季節変化を、図Ⅶ-4 に銘柄別単価の季節変化を示しましたが、アサリの平均 kg 単価は春季から夏季にかけて 400 円であったのに対して、秋季から冬季には 600 円と 1.5 倍に跳ね上がります。特に注目すべきは最も大きいサイズ（7.5 分）の価格変動であり、春季の kg 単価が 500 円であるのに対して、冬季には 2 倍の 1,000 円になります。

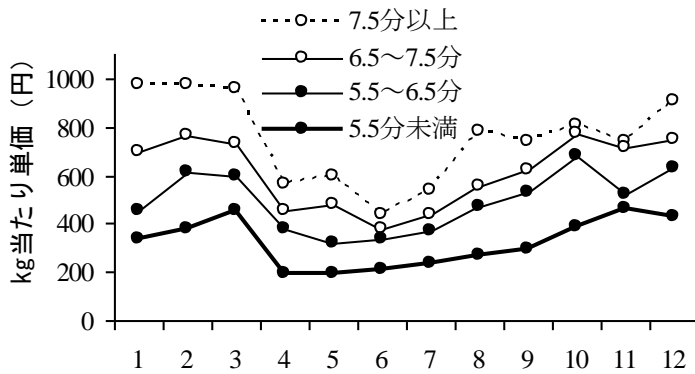
また、目合が 1 分増加するごとに（殻幅で 3mm 程度）、冬季では kg 単価が約 200 円、夏季では約 100 円上昇します（図Ⅶ-4）。このように、季節と漁獲サイズがアサリの平均単価を規定する重要な要因になっているため、より大きいアサリを適切な時期に漁獲することで、収益の増加を目指すべきです。

アサリの選別の際に使用されるふるいの大きさ（特大、大、中、小）は地域間で隔たりがあり（表Ⅶ-3）、伊勢地区では目合いの大きなふるいを用い

る傾向があります。表VII-4にはアサリの規格と年平均単価との関連を示しました。アサリが殻長25mmから40mmに成長するには約1年かかりますが、1個当たりのアサリ単価は約18倍になることが分かります。



図VII-3 アサリの平均単価と水揚量の季節変化



図VII-4 アサリの銘柄別単価の季節変化

表VII-3 地区ごとの選別ふるい規格 (mm)

地区名	選別篩の規格			
	特大	大	中	小
長太		16.0	14.0	14.0以下
下箕田		17.0	15.0	13.0
若松		18.0	16.0	13.0
白子		20.0	10.0	10.0以下
河芸町		18.2	16.7	16.7以下
津市		24.2	19.7	16.7
香良洲		19.7	16.7	13.6
三雲		18.2	16.7	15.2
松ヶ崎		19.7	16.7	13.6
獺師		19.7	16.7	13.6
松阪第一	22.7	19.7	17.3	17.3以下
下御糸		24.2	21.2	18.2
大淀		24.2	21.2	18.2
東大淀	24.2	21.2	18.2	
村松		24.2	21.2	18.2
有滝		24.2	21.2	18.2
東豊浜	24.2	21.2	18.2	
大湊	24.2	21.2	18.2	
一色		22.7	18.2	
二見町		24.2	21.2	18.2

津農林水産事務所水産室資料より

表VII-4 アサリの規格と価格の関係の一例

銘柄例	ふるい	殻長	重量	単価 (円/kg)	1袋の価格 (円/15kg)	1袋の個数 (個/15kg)	1個の価格	価格の倍率 (最小サイズとの比較)
下	5分未満	25 mm	3.1 g	200 円	3,000 円	4,800 個	0.6 円	1 倍
小	5分	30 mm	5.5 g	320 円	4,800 円	2,700 個	1.8 円	3 倍
中	6分	32 mm	6.8 g	490 円	7,350 円	2,200 個	3.3 円	5 倍
大	7分	36 mm	9.9 g	610 円	9,150 円	1,500 個	6.1 円	10 倍
特大	8分	40 mm	13.8 g	750 円	11,250 円	1,000 個	11.3 円	18 倍

2. 漁場管理

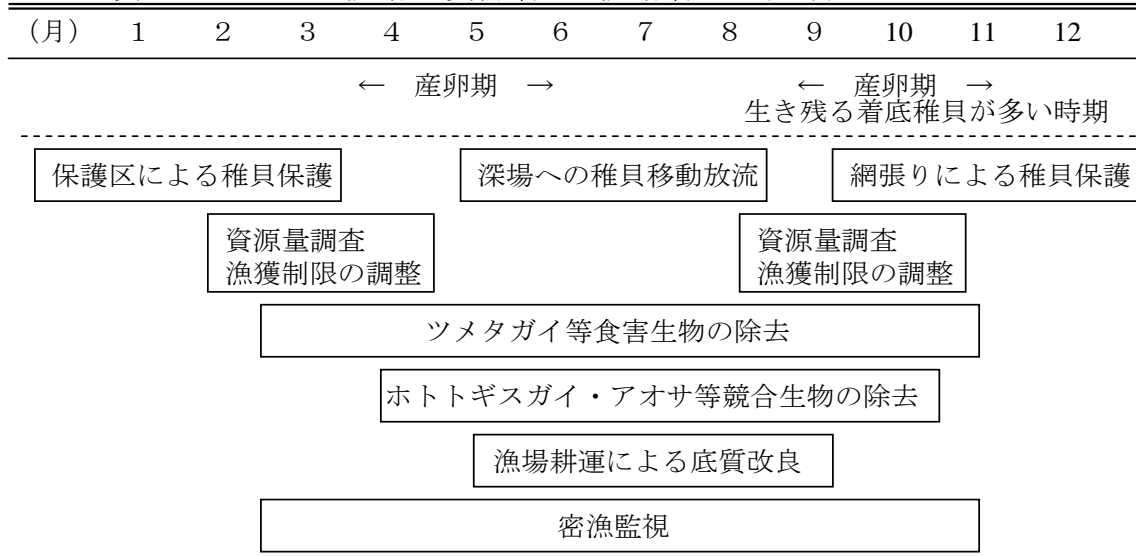
アサリの歩留まりを増やせば、漁獲金額を増加させることが可能です。それには、1) 着底稚貝を保護する、2) 稚貝場から漁場に稚貝を移動放流する、3) 食害生物を抑制する、4) 競合生物を抑制する、5) 外から疾病や病虫害を持ち込まない、等、歩留まりを低下させたり成長を阻害させる要因をとりのぞくことが必要です。表VII-5には、年間の資源管理・漁場管理の実践イメージを示しました。

1) 着底稚貝の保護

秋季から冬季にかけて、秋産卵群由来の殻長1mmに満たない着底稚貝が、干潟上に大量に見られます。稚貝にダメージを与えないよう、干潟の一部を

禁漁区にしたり、網張りによって稚貝散逸を防ぐことも重要です。秋季から春季にかけてのノリ養殖は、ノリ網の周辺に保護区を創出する機能も期待できます。

表Ⅶ-5 アサリ漁場の資源管理・漁場管理の実践イメージ



2) アサリの移動放流

アサリ稚貝は干潟域に大量に発生するものの、干出時間の長い場所では、高温や低温、大量出水の影響を受けたり、餌を食べる時間が短いことから、稚貝の成長が停滞したり、密度が急減することがあります。したがって、稚貝を、やや深場の環境条件の安定したエサの多い場所に移動放流する必要があります。このような場所を探す場合には、漁獲サイズのアサリが実際に生息しており、春季の肥満度（むき身重量／全重量）が35%を超え、丸形指数が小さい（貝殻が平たい）貝殻の割合の高い場所に注目します。

3) 食害生物の抑制

数ヶ月でアサリの歩留まりが食害により1割未満になることが頻繁にみられます。潜砂していない放流稚貝が犠牲になることも多いです。

表Ⅶ-6 注目すべき食害生物とアサリの外観

残された貝殻の外観	疑われる食害生物
穴の開いた貝殻が見られる 砂ぢゃわんが見られる	◎ツメタガイ、○サキグロタマツメタ
バラバラに破壊された貝殻 が見られる	○イシガニ、○ガザミ、シャコ類 クロダイ、アカエイ、△ナルトビエイ
そのままの貝殻が見られる	◎アカニシ、レイシガイ、イボニシ、 ◎モミジガイ、キヒトデ

◎、○印は伊勢湾でよく観察される生物です。△印は伊勢湾ではあまり確認されていませんが、他産地では重大な被害が発生しているので注意が必要です。

食害生物の移動速度は速いので、こまめに漁場を観察し、食害生物を排除

する必要があります。「1個のツメタガイを取り除けば、10kgのアサリが食害を免れる」との試算もあります。食害生物の生態や写真は、表VII-6に記載しましたので、ご参照ください。

① 軟体類

アサリを食べる肉食性巻貝としてはツメタガイ、サキグロタマツメタ、エゾタマガイ、アダムスタマガイ、ネコガイなどのタマガイ類、アカニシなどのアッキガイ類や、キセワタガイなどウミウシ類が挙げられます。

● ツメタガイ類（タマガイ類）

・ツメタガイ（図VII-5、図VII-6左）干潟から潮下帯まで広く見られます。発達した足でアサリを包み込み（図VII-5左）、歯舌（ヤスリ状）と特殊な酵素を用いて貝殻に穴をあけ（図VII-5右）、軟体部を消化吸収します。



図VII-5 足を広げたツメタガイとアサリの貝殻に残された食害痕

2日に1個の割合でアサリを捕食することが知られています。「すなぢやわん」とも呼ばれる卵のう（卵のかたまり）の表面は滑らか。産卵期は春から秋で、1週間で数個の卵のうを造ることができます。卵のう1個の卵数は数万個程度で、幼生は浮遊します。

・サキグロタマツメタ（図VII-6右）伊勢湾南部の干潟でよく見られます。もとは有明海、中国や朝鮮半島に分布していたようですが、アサリの放流に混ざって日本各地に分布を広げた可能性が指摘されています。卵のうの表面には細かい凸凹があります。産卵期は秋で、1つの卵のうから数千個程度の稚貝がはい出てきます



図VII-6 ツメタガイ（左）とサキグロタマツメタ（右）の外観と卵のう

● アッキガイ類

アッキガイの仲間のレイシガイ（図VII-7左）、イボニシ（図VII-7中）、アカニシ（図VII-7右）もアサリを捕食します。アカニシの卵塊はナギナタハウズキ



図VII-7 レイシガイ（左）、イボニシ（中）、アカニシ（右）の外観

(図VII-7 右上) と呼ばれます。

●キセワタガイ

ウミウシの仲間で、塩分の安定した砂泥底で時に大発生し、アサリの稚貝を殻ごと大量に捕食します。体の大きさは2 cm 程度、軟体部の中に半透明の殻があります。夏季にゼラチン質の卵塊を産みます。キセワタガイが1 g 成長するためには、殻長 1mm のアサリ稚貝 2 万個体が必要と言われています (図VII-8)。



図IV-8 キセワタガイの外観

② 棘皮類

アサリの貝殻を破壊することなく食害をおこなう生物の代表はヒトデです。砂に潜砂しているアサリを掘り起こし、胃を反転させて捕食します。



図VII-9 モミジガイの外観

●ヒトデ類

モミジガイ (図VII-9) は貝の名が付いていますが、れっきとしたヒトデです。昼間は泥の中に潜り、夜明けや夕方に活動します。移動速度は速く、管足を使って砂をけるように歩きます。体内にはフグ毒テトロドトキシンを含有しています。伊勢湾には、キヒトデやスナヒトデもよく見られ、モミジガイと同様にアサリを食害します。

③ 節足類

節足類は、アサリの貝殻をバラバラに砕いて捕食します。

●カニ類

ガザミ (図VII-10 左) やイシガニ (図VII-10 右) は、頑丈なハサミを用いて大型のアサリを好んで食べます。一方、ケフサイソガニ (図VII-11) やイソガニは小型のアサリを捕食します。今回取り上げた種



図VII-10 ガザミ (左) とイシガニ (右) の外観

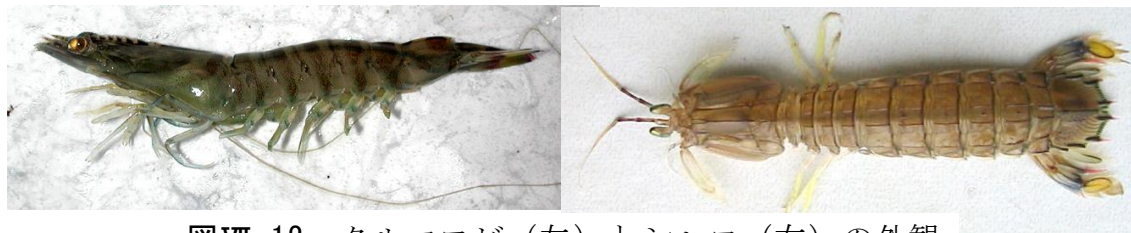


図VII-11 ケフサイソガニ (右) の外観
はさみの裏に黒い肉球がある

以外でも、カニ類はおおむねアサリを食害するので、注意が必要です。

●エビ類・シャコ類

クルマエビ（図Ⅶ-12 左）やシャコ類（図Ⅳ-13 右）は重要な漁獲対象種ですが、小型のアサリを好んで補食することが知られています。



図Ⅶ-12 クルマエビ（左）とシャコ（右）の外観

⑤ 魚類

魚類は、アサリの貝殻をバラバラに砕いて捕食します。移動速度が速いのが特徴です。

・ナルトビエイ（図Ⅶ-13）

有明海や瀬戸内海で大量のアサリを食害し、大きな問題となっています。飼育試験では、1日に自分の体重とほぼ同量の殻つきアサリを食害することが報告されています。2007年3月には熊野灘で、2008年6月には四日市市の楠地先で漁業者に捕獲され、ついに三重県地先にも侵入していることが確認されました。

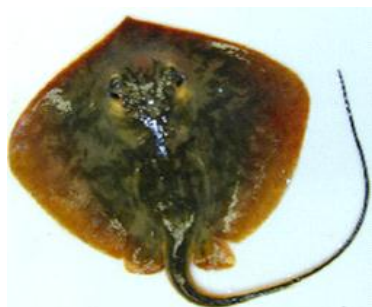


図Ⅶ-13 ナルトビエイの外観

2008年6月に四日市市楠沖のカニ刺し網で漁獲された個体。伊勢湾では初確認

大量の貝殻の破片と、捕食の際にできるすり鉢状のくぼみがアサリ漁場で確認された場合には、トビエイ類による補食の可能性が疑われます。伊勢湾でよく見られるアカエイ（図Ⅶ-14）とは、外観がかなり異なります。

・クロダイ（図Ⅶ-15）満潮時は浅場に移動し大量の二枚貝類を捕食します。



図Ⅶ-14 アカエイの外観



図Ⅶ-15 クロダイの外観

4) 競合生物の抑制

台風などの攪乱の少ない年にはホトトギスガイやアオサが大量発生し、生息環境が悪化したりエサ不足になったりするので、耕耘により競合生物を抑

制することも重要です。

① 軟体類

●ホトトギスガイの群体「ホトトギスマット」(図VII-16 右)

イガイ科のホトトギスガイ(図VII-16 左)は、足から足糸を出して(図VII-16 中)底泥に着底しています。広範囲にマット状の群体を形成し(図VII-16 右)、マットの内部や下部では、底質が泥化し、全硫化物量(TS)が増加し、アサリの生息が困難になります。貝桁を用いた耕運によって、ある程度マットの形成を抑制することが可能です。



図VII-16 ホトトギスガイの外観(左)、軟体部と足糸(中)、群体の表面(右)

●マガキの群体「カキ礁」(図VII-17)

河口域では、カキ礁と呼ばれるカキの群体が形成されることがあります。カキの濾過量は1時間あたり20Lとアサリと比べて多いため、(アサリは1時間あたり1L)、餌料の競合が起こります。古いカキ殻の上に、新しいカキが着定していくので、カキ礁自体が徐々に成長していきます。カキ礁の規模が大きくなると、周囲に糞が堆積して泥化しアサリの生息に不適となるので、貝桁などで定期的にかき礁を取り除く必要があります。



図VII-17 カキの群体
群体の周囲にはヘドロが堆積している

② 海藻類

●アオサの堆積(図VII-18)

アオサ類は浮遊しながら増殖するため、波打ち際に集積することがあります。漁場に堆積すると、アサリの着底や潜砂を阻害するほか、腐敗して硫化物の発生を招くなど、アサリの成育に悪影響をおよぼす可能性があるため、注意が必要です。



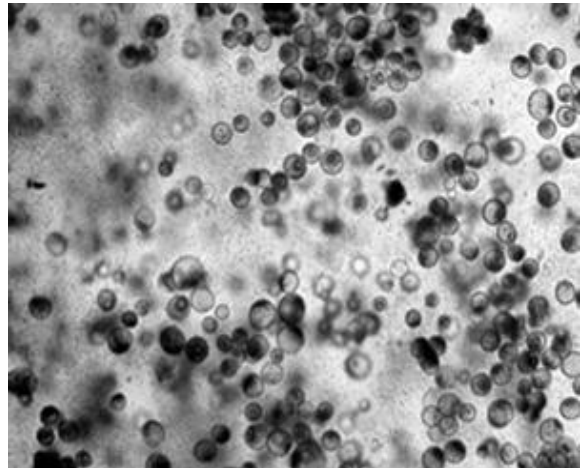
図VII-18 堆積したアオサ
下部から腐敗が進み、周囲に異臭を放つ

5) 疾病、寄生虫の侵入を防ぐ

病虫害や疾病は、アサリの歩留まりを低下させるばかりでなく、成熟や翌年の稚貝発生にも影響するので、漁場への持ち込みを避けねばなりません。特に県外産稚貝を漁場に放流する際には注意が必要です。病虫害の発生地からの移入をさけることはもちろん、放流前に軟体部を観察し、侵入を防ぐことが不可欠です。

① パーキンサス症

Perkinsus (パーキンサス) 属原虫は、渦鞭毛虫類に近縁の原生動物であり、二枚貝の軟体部で栄養体を形成し分裂増殖します(図VII-19)。宿主が死んで嫌気的狀態になると遊走子嚢が形成され、遊走子が水中に放出されます。フランスやアメリカでは、古くから本種の寄生によるカキの大量へい死が報告されていました。



図VII-19 パーキンサス原虫の栄養体

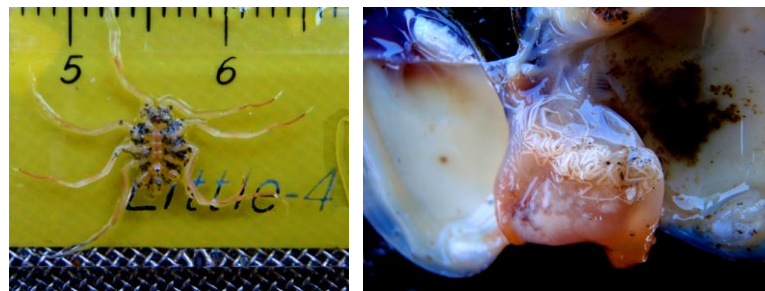
近年、韓国のアサリの大量斃死の原因として *Perkinsus olseni* (パーキンサス オルセナイ) の寄生の影響が疑われています。また、本種が寄生すると稚貝期のアサリの生存率が著しく低下することが報告されています。すでに国内にも侵入しています。

② ブラウンリング症

Vibrio tapetis (ビブリオ・タペティス) という細菌の感染症で、まずヨーロッパで被害が報告され、近年、日本や韓国でも確認されました。殻の内側に茶色いリング状の痕が残ることから付いた病名で、5割以上のアサリが死んでしまうこともあります。水温 2 ~ 22 °C の水温で増殖するため、特に冬季には注意が必要です。感染の広がりには稚貝放流が原因と考えられています。

③ カイヤドリウミグモ

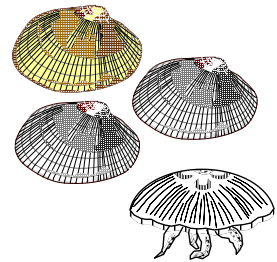
Nymphonella tapetis (ニフフォネラ・タペティス) アサリ、シオフキ、マテガイ等の軟体部の表面に、0.5~5mm 程度のウミグモが、多い場合数 10 個体



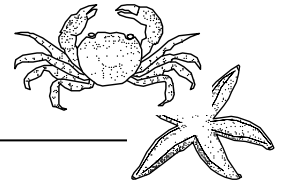
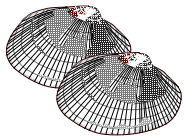
図VII-20 カイヤドリウミグモ

寄生します(図VII-20)。幼生は頭部前端にある吻(ふん：口)を貝の軟体部に差し込み、体液を吸収して成長します。成体になると貝から抜け出して海底に潜砂するといわれていましたが、貝の中で成熟する例も観察されています。寄生数が多いと宿主貝はへい死することがあります。2007年6月以降、千葉県木更津市の東京湾岸において寄生が確認されアサリの大量へい死が発生しました。2008年以降、知多半島の愛知県側(三河湾)や東北地方でも見つかっており、漁場への持ち込みには最大限の注意を払う必要があります。

Ⅷ. 三重県アサリ研究・指導機関連絡先



- 三重県水産研究所 鈴鹿水産研究室
〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目6277-4
TEL: 059-386-0163 FAX: 059-386-5812
- 三重県農林水産部 水産資源課
〒514-8570 津市広明町13番地(三重県庁6階)
TEL: 059-224-2584 FAX: 059-224-2608
- 津農林水産事務所 水産室
〒514-8567 津市桜橋3-446-34(三重県津庁舎3階)
TEL: 059-223-5132 FAX: 059-223-5151
- 伊勢農林水産事務所 水産室
〒516-8566 伊勢市勢田町622(三重県伊勢庁舎2階)
TEL: 0596-27-5189 FAX: 0596-27-5243



参考文献

本冊子は以下の文献を参考にして作成しています。あわせてご参照ください。

- アサリ資源全国協議会・水産庁・独立行政法人水産総合研究センター(2009):提言—国産アサリの復活に向けて—(平成21年3月改訂), 19pp.
- 熊本県(2007):アサリ資源管理マニュアルⅡ—アサリを安定的に漁獲するために, 30pp.
- 水産庁(2008):干潟生産力改善のためのガイドライン, 206pp.
- 知巳・丸山拓也・日向野純也(2009):三重県における伊勢湾のアサリ漁業の変遷・今後の展望(総説), 三重県水産研究所研究報告, 17, pp.1-21.



あとがき

この冊子は、平成21年度の伊勢湾漁場環境浄化型推進事業で作成されました。本冊子の作成にあたり、資料や写真の提供でご協力いただいた漁業者の皆様には深く感謝いたします。伊勢湾のアサリ資源を後世に伝えるために、アサリ漁場をどのように手入れし守っていくのか、考え、行動すべき最も大切な時期に来ていると思います。本冊子が、それらの活動の礎になることを願っています。



三重県アサリ資源管理マニュアル
～伊勢湾のアサリを守り育て活かす～

2010年3月 三重県 発行

作成機関・執筆者

三重県水産研究所 水野知巳・程川和宏

三重県農水商工部 水産資源室 竹内泰介

表紙絵

三重県水産研究所 井上美佐

