

富山湾におけるアオリイカの漁獲実態

林 清志*

(2002年7月12日受理)

Recent Trend in Oval Squid, *Sepioteuthis lessoniana*, Fishery in Toyama Bay, Japan Sea

Seishi HAYASHI *

The oval squid, *Sepioteuthis lessoniana* (Lesson, 1830), is one of the important species for fisheries in Toyama Prefecture. The landing of oval squid in Toyama Prefecture ranged from 17 tons/year (in 1996) to 439 (in 2000). Main fishing season for oval squid in Toyama Bay is in the autumn, during September to December. Ratio of landings by set nets to the total landings is 99.2 %, those by lift nets 0.5 % and by trolling and gill-nets, 0.3 %. There are two peaks of landings of oval squid in a year. The first peak occurs from May to June and the second from October to November. The first consists of adult squids and the second of juveniles reproduced from the first. The year landing is closely related to the mean water temperature during May to November. Mantle lengths of the squids for autumn in 1992 with high water temperature were larger than those landed in 1993 with low temperature.

Key words: oval squid, *Sepioteuthis lessoniana*, fishing season, set net, Toyama Bay

アオリイカ *Sepioteuthis lessoniana* は、北海道南部以南の日本沿岸に分布し、富山湾では主に秋季に定置網などで漁獲される重要な漁業資源の一つである。アオリイカの生態に関する研究は比較的多く行われており、卵内発生、ふ化仔稚およびその成長などについて、山本 (1943)、崔・大島 (1961)、土屋 (1982)、Segawa (1987, 1990, 1991)、Segawa *et al.* (1993) などが報告している。成長と寿命については、村上・真道 (1949) や上田・城 (1989) などが調べ、約1年の寿命であること、産卵期については、崔・大島 (1961)、内野 (1978)、道津ら (1981)、土屋 (1981)、鈴木ら (1983)、Segawa (1987)、上田・城 (1989)、上田ら (1992, 1995) および上田・瀬川 (1995) が報告し、九州以北では4～9月であることが知られている。しかし、日本海におけるアオリイカの漁獲実態に関する報告は少なく、異儀田 (1991) および金丸 (1997) の九州北西部海域や、内野 (1978)、鈴木ら (1983) および Munekiyo and Kawagishi (1993) の若狭湾からの知見があるに過ぎない。そこで、若狭湾より北部に位置する富山湾におけるアオリイカの漁獲実態を明らかにし、他の海域で得られている知見と比較検討したので報告する。

*富山県水産試験場 (Toyama Prefectural Fisheries Research Institute, Namerikawa, Toyama, 936-8536, Japan)
富山県水産試験場業績A14第2号

材料と方法

漁獲統計 富山県のアオリイカの漁獲量については、1978年1月から2001年3月まで、富山県水産試験場が日別に、氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋町、滑川、魚津、経田および黒部の9市場 (Fig.1) から収集した資料を使用した。

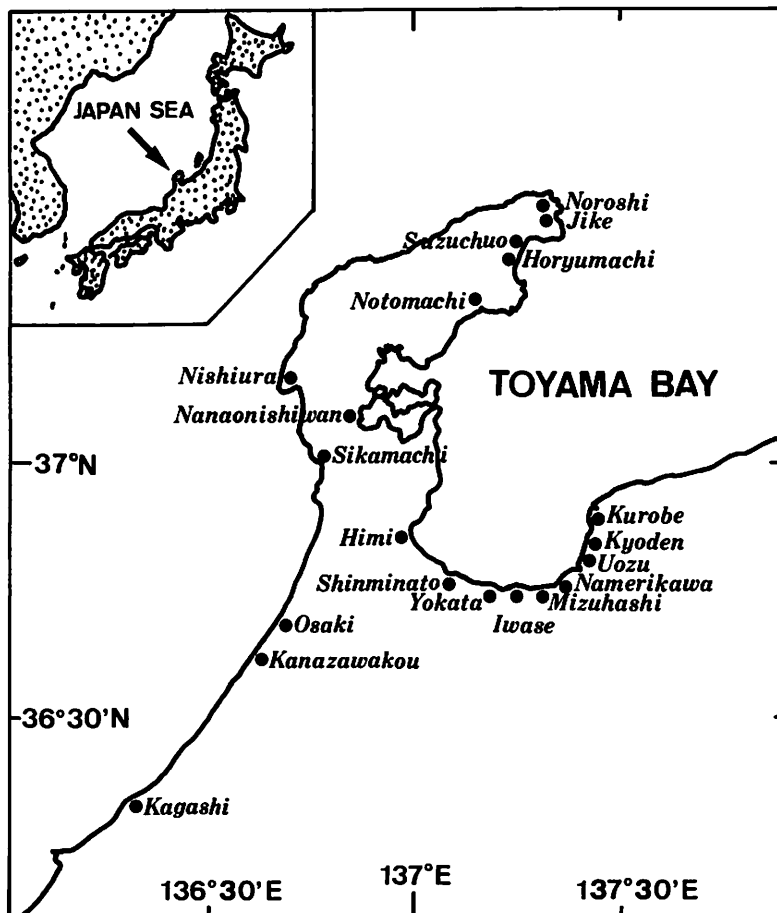


Fig.1 Study site around Toyama Bay and Noto Peninsula.

アンケート調査 富山湾周辺海域におけるアオリイカの産卵状況と石川県の漁獲量を調べるため、1992年5月に富山県内の21の漁業協同組合と31の定置網漁業者、石川県内の43の漁業協同組合にアンケート調査を実施した。調査内容は、全てにアオリイカの卵囊塊（天然海域で撮影された卵囊塊の写真と同封）を見たことがあるかないかとの質問を行ったほか、石川県の漁業協同組合には、1991年の月別のアオリイカ漁獲量を訊いた。

生物測定 1991年5月～1992年1月、1992年9～12月および1993年9～12月に、氷見市場において、外套背長を測定した。また1991年5～6月と10～11月には、氷見市場に水揚げされたアオリイカの一部を購入し、実験室に持ち帰ってから外套背長と生殖腺（卵巣または精巣）重量を測定した。それらの値から生殖腺熟度指数（Gonadosomatic index:GI）を次式により算出した。

$$GI = GW / ML^3 \times 10^7$$

ただし，GW (Gonad weight) は生殖腺重量 (g) を，ML (Mantle length) は外套背長 (mm) を示す。

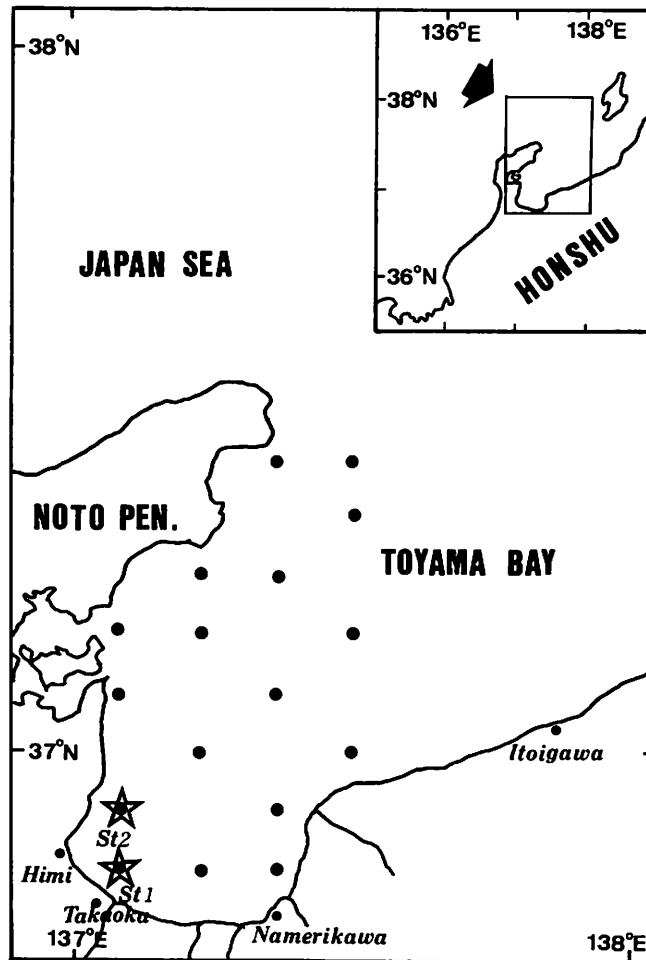


Fig.2 Station plan for water temperature measurement in Toyama Bay.
Stars indicate stations in main fishing ground of oval squid.

富山湾と富山湾西部漁場における水温測定 Ueta *et al.* (1999) は，徳島県沿岸域における水温とアオリイカの漁獲量の関係を調べ，沿岸域の水深10mの4～9月の平均水温と年漁獲量の高に高い相関のあることを報告している。そこで，富山県水産試験場が1978～2000年に富山湾内17定点 (Fig.2) において，漁獲が始まる5月から月別漁獲量が最も大きくなる11月まで，原則として，月の上旬に測定した水深10 mの水温を使用し，富山湾の水温と漁獲量の関係を調べた。水温は，富山県漁業指導調査船「立山丸」(総トン数156.38トン) を用いて，CTD (1998年10月まではNiel Brown社製 Mk III B，それ以降はSEA BIRD社製 SEB911plus) で測定されたもので，これら17定点の平均水温を求めた。なお，1981年の7月と1984年の8月，1982年および1983年の7月と8月は観測が実施されなかった。この時期は，いずれも水温上昇期であることから，それぞれの年で欠測前後の月の水温測定値から比例配分により，欠測月の水温を推定し，それらの値を使用した。

また、富山県西部の水見市と高岡市地先の2定点 (Fig.2) において、1991年4月から1994年1月までの間に49回、表面と水深10mの水温を測定した。これらは、17定点の観測と同様に立山丸を使用して、水深10mはCTDで、表面水温は採水バケツで採水した後、棒状温度計で測定した。

結 果

富山県における漁獲量 1978~2000年の富山県におけるアオリイカの年別漁獲量は、17 (1996年) トンから439 (2000年) トンの間で大きく変動し、1996年以降は年々増加した (Fig.3)。

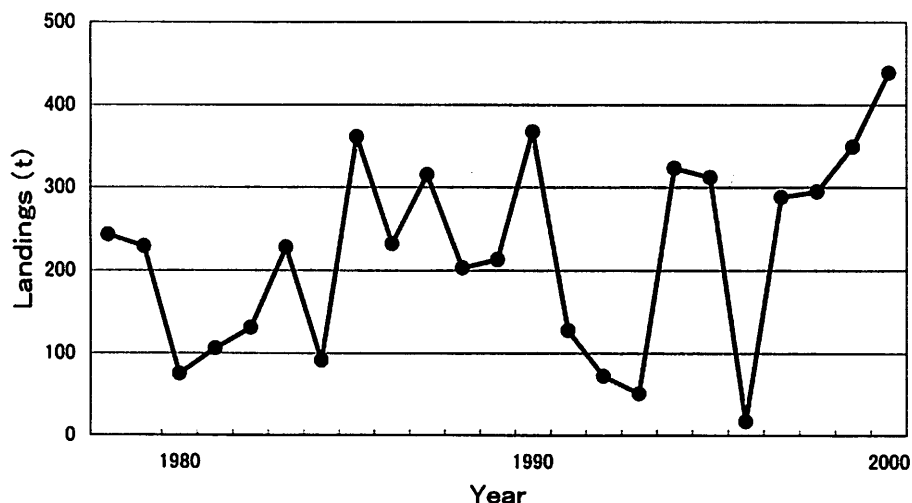


Fig.3 Annual landing of oval squid in Toyama Prefecture.

1978~2000年までの月別平均漁獲量は、0 (3月) トンと111 (11月) トンの間で変動しており、8月から漁獲量が増え、10月に76トンと増加し、11月にピークをむかえた後12月に急激に減少した (Fig.4)。4~7月にかけては平均で、1~35kgの漁獲量となっていた。

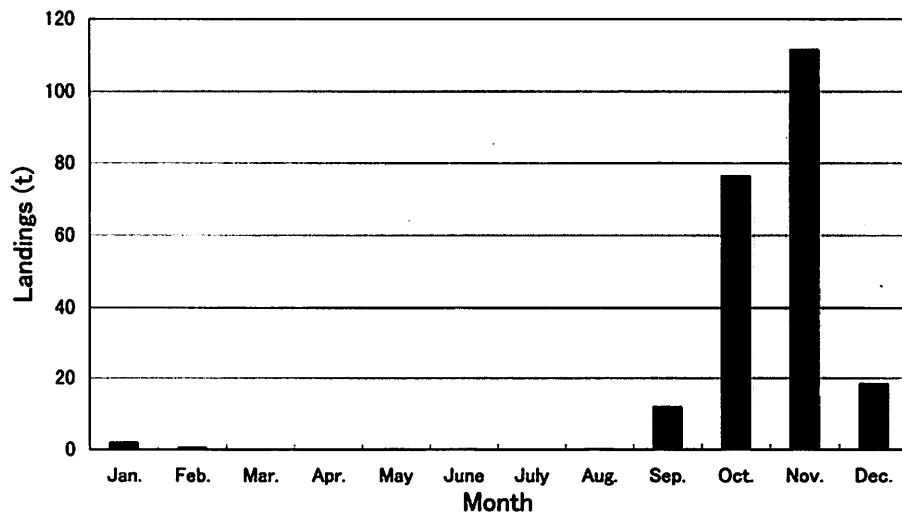


Fig.4 Monthly mean landing of oval squid from 1978 to 2000 in Toyama Prefecture.

時期別の漁獲量を詳細にみるために、1991年4月から2001年3月までの旬別漁獲量を Table 1 に示した。月別平均漁獲量で見ると各年とも11月の漁獲量が最も多く、旬別漁獲量のピークも、1991年の10月下旬を除き、全ての年で11月に認められた。これら秋期の漁獲量のピークのほかに、年によってはみられない場合もあるが、5～7月にかけて、1～549kgとわずかな量のピークが認められた。

Table 1. Landings(kg) of oval squid in Toyama Prefecture from April 1991 to March 2001.

Month \ Year	'91-92	'92-93	'93-94	'94-95	'95-96	'96-97	'97-98	'98-99	'99-00	'00-01
Apr.	Early	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Middle	0	0	0	0	0	0	0	0	27
	Late	0	0	0	0	0	0	0	0	0
May	Early	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Middle	0	0	0	0	1	0	0	3	0
	Late	549	0	1	1	6	0	0	50	1
June	Early	161	0	0	6	6	0	0	106	37
	Middle	90	0	0	5	29	0	0	79	12
	Late	19	1	0	1	0	0	0	65	9
July	Early	2	0	0	0	1	0	0	30	12
	Middle	0	0	0	0	0	0	0	4	6
	Late	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Aug.	Early	2	2	0	0	2	0	0	9	9
	Middle	5	0	0	0	0	1	0	21	13
	Late	2	1	0	1	0	0	2	55	505
Sep.	Early	49	10	1	6	249	0	88	1,240	875
	Middle	1,722	52	1	601	4,448	1	2,427	4,670	4,115
	Late	3,054	402	7	1,702	8,157	21	5,087	7,106	8,570
Oct.	Early	5,235	703	244	3,478	15,949	78	10,512	9,115	12,721
	Middle	12,409	7,153	1,457	7,457	40,014	114	34,089	9,954	27,160
	Late	36,354	13,174	14,915	43,043	40,500	4,318	73,377	36,507	49,787
Nov.	Early	30,129	27,623	15,378	61,413	78,930	5,522	59,570	60,166	39,534
	Middle	22,006	13,576	9,586	93,472	54,415	3,757	74,833	65,153	63,414
	Late	9,075	4,855	5,207	70,165	41,926	2,208	17,013	31,824	75,321
Dec.	Early	3,157	2,697	1,833	20,760	12,036	1,002	4,713	36,160	25,692
	Middle	1,580	715	1,221	13,852	5,874	88	2,237	14,598	17,963
	Late	881	263	700	3,754	3,093	29	1,131	10,599	13,930
Jan.	Early	155	55	148	858	156	63	734	3,743	6,182
	Middle	242	39	131	911	38	15	701	1,951	4,472
	Late	53	27	186	358	15	14	3,013	1,165	4,872
Feb.	Early	28	32	50	182	5	0	20	1,688	4,146
	Middle	10	0	11	25	0	2	0	257	2,847
	Late	1	0	0	0	0	0	0	0	1,404
Mar.	Early	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Middle	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Late	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	126,971	71,380	51,077	322,051	305,850	17,233	289,547	295,951	363,667	427,996

1978～2000年の平均値で、アオリイカの漁獲量を漁業種類別にみると (Fig.5), 99.2%が定置網で漁獲されており, その他はわずかに八そう張り網 (0.5%), 刺し網および釣り (0.3%) で漁獲されていた。

富山県における地区別の漁獲割合 (1985～2000年の平均値) をみると (Fig.6), 氷見地区で全体の47.1%が水揚げされており, その他では新湊地区で21.7%, 黒部地区で12.2%となっていた。富山湾沿岸の中央部付近に位置する水橋地区の割合が最も小さく (0.3%), 東西に向かうにしたがって, その割合が増加しているが, 東部より西部の方の割合が大きかった。

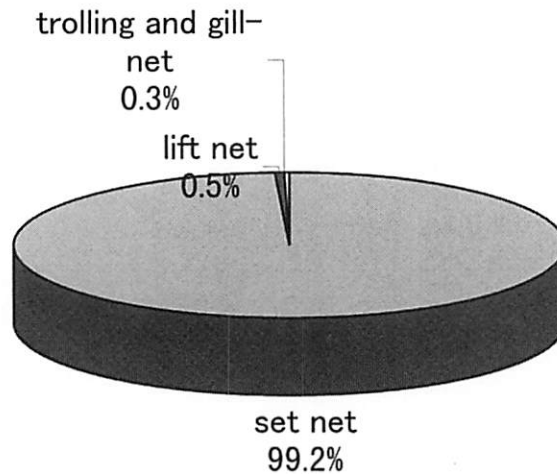


Fig.5 Ratio of landing of oval squid by the kind of fishing gear in Toyama Prefecture.

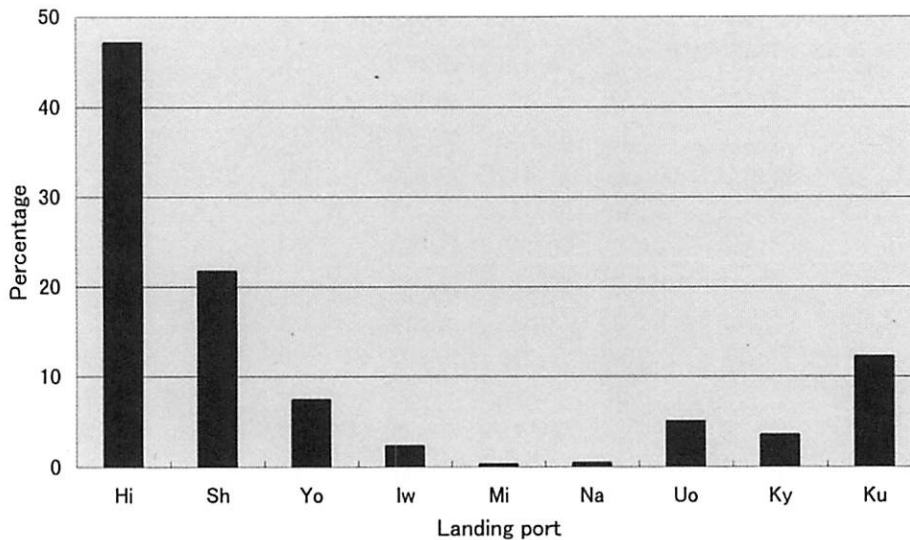


Fig.6 Landing of oval squid by regional areas of Toyama Prefecture. Hi, Sh, Yo, Iw, Mi, Na, Uo, Ky and Ku are abbreviations for landing areas of Himi, Shinminato, Yokata, Iwase, Mizuhashi, Namerikawa, Uozu, Kyoden and Kurobe, respectively

アンケート調査から得た石川県の漁獲量 アンケート用紙を送付した石川県内の43の漁業協同組合のうち, 回答を得られたのは13の漁業協同組合であった。この内で1991年のアオリイカ漁獲

量の記入があったのは、加賀市、金沢港、大崎、志賀町、西浦、狼煙、寺家、珠洲中央、宝立町、能都町および七尾西湾の11の漁業協同組合 (Fig.1) であった (Table 2)。

Table 2. Monthly landings(kg) of oval squid in Ishikawa Prefecture in 1991.

Area \ Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Kagashi	—	—	7	5	4	1	—	—	4	11	2	—
Kanazawakou	—	—	—	—	353	2	4	9	49	20	4	—
Ohsaki	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10	—	—
Shikamachi	—	—	—	81	42	40	—	—	3	—	—	—
Nishiura	—	—	—	—	1,777	410	56	17	201	—	—	—
Noroshi	—	—	—	—	16	8	—	—	—	33	7	—
Jike	—	—	—	—	—	60	38	15	20	250	100	—
Suzutyuou	—	—	—	—	7	162	28	8	92	274	16	4
Houryumachi	36	19	—	—	4	87	86	7	32	400	283	68
Notomachi	470	150	50	—	—	—	—	—	1,100	7,650	8,550	1,230
Nanaonishivan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

七尾西湾漁業協同組合を除き、全ての漁業協同組合でアオリイカの漁獲がみられた。富山県で漁獲量のピークが認められた春期（5～7月）と秋期（9～12月）に分けてみると、能登半島の先端部にある狼煙漁業協同組合より西側にある加賀市から西浦漁業協同組合では、春期の漁獲量が秋期のそれ以上であったが、狼煙漁業協同組合から能都町漁業協同組合までは、富山県と同様に、秋期の漁獲量が春期のそれを上回っていた。また、1991年の富山県全体の春期の漁獲量は、能登半島の西側に位置する西浦漁業協同組合の漁獲量より小さかった。

春期に漁獲されたアオリイカの外套背長組成 富山県における漁獲量のピークは、秋期のそれに比較するとかなり小さいが春期にも認められた。そこで、春期のピークに該当する1991年5～8

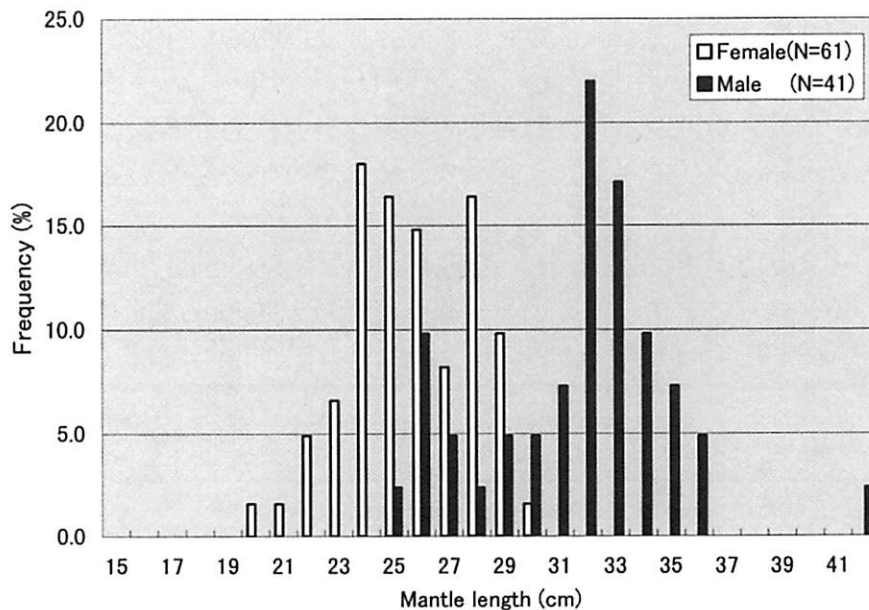


Fig.7 Mantle length frequency of oval squid from May to June in 1991.

月の氷見市場に水揚げされたアオリイカの外套背長を雌雄別に調べた (Fig.7)。測定尾数は雌雄ともそれぞれ61, 41尾と少ないが、外套背長組成には、雌では24cmと28cmに、雄では26cmと32cmに峰がみられた。雌雄の外套背長の大小それぞれの峰は、いずれも雄の方が大きく、外套背長31cm以上の雌の個体は認められず、雄の最大個体の外套背長は42cmであった。

秋期に漁獲されたアオリイカの外套背長組成 秋期に該当する1991年9月～1992年1月、1992年9～12月および1993年9～12月の氷見市場に水揚げされたアオリイカの旬別外套背長組成をFig.8に示した。

市場では外套背長のみを測定したので、外套背長組成を雌雄に分けることはできなかった。しかし、Table 3に示すように、1991年の10～11月に漁獲されたアオリイカの平均外套背長が、雌雄でそれぞれ13.6cmと14.2cmと大きな差はみられないこと、Fig.8に示した各旬別外套背長の最大のモードが17cmであり、春期の雌のモードである24cmよりかなり小さいことから考えると、この時期における雌雄の大きさの差は小さいものと判断した。

1991年9月上旬の外套背長のモードは6cmで、以後、10月上旬の12cmまで徐々に大きくなった。11月上旬には13cm、12月中旬には14cmとさらに大きくなったが、12月下旬には13cmとやや小さくなった。9月下旬から12月下旬の間では外套背長組成にしばしば複数の峰が認められ、9月下旬と10月上旬はそれぞれモードより小さい8cmと9cmに、10月中旬と下旬および11月下旬はモードより大きい14～16cmに峰がみられた。また12月中旬はモードより小さい11cmに峰がみられた。

1992年9月上旬の外套背長のモードは9cmで、以後、10月下旬の17cmまで徐々に大きくなったが、11月中旬のそれは11cmとかなり小さくなった。以後、11月下旬と12月上旬のそれらは13cmで、11月中旬よりやや大きかった。モードが前旬より、かなり小さくなった11月中旬の外套背長組成には、5つの峰が認められた。

1993年9月中旬の外套背長のモードは7cmで、以後やや大きくなる傾向を示しながら、12月上旬には14cmに達したが、12月中旬には12cmと小さくなった。外套背長組成が多峰型を示した12月上旬には4つの峰がみられた。

1991～1993年の同時期の外套背長組成を比較すると、11月中旬(1992年にモードが前旬より、かなり小さくなった。)より早い時期では、1992年のモード(9～17cm)が最も大きく、1993年のそれら(7～9cm)が最も小さかった。11月中旬以降、各年の外套背長のモードは、1991年が13～15cm、1992年が11～13cm、1993年が10～14cmで、それより早い時期の各年の差より、その差は小さかった。

漁獲されたアオリイカの生殖腺熟度指数 漁獲量でみられた春期と秋期のピークに該当する1991年5～6月と10～11月のアオリイカの生殖腺熟度指数をTable 3に示した。5～6月の生殖腺

Table 3. Gonadosomatic index(GI) of oval squid in 1991.

Sampling period	Sex	Number of squid	Mean M.L. (cm)	Mean GI	S.D
May-June	male	7	33.7	3.72	0.89
	female	8	27.2	20.66	3.11
Oct.-Nov.	male	114	14.2	0.74	0.67
	female	102	13.6	0.74	0.35

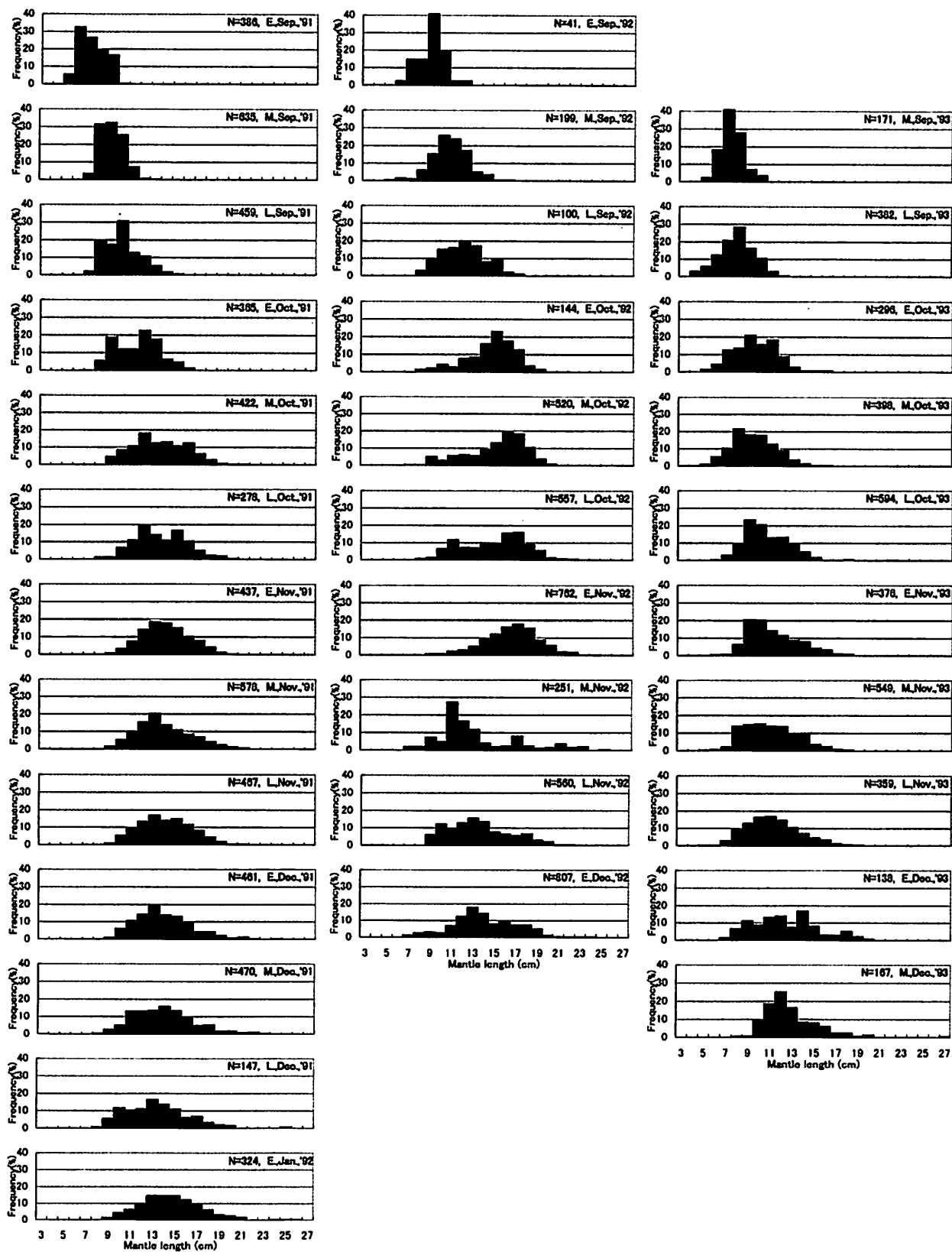


Fig.8 Mantle length frequency of oval squid landed in Himi Fish Market. E, M and L denote "early", "middle" and "late" 10 days of the month, respectively.

熟度指数の平均値は、雌雄それぞれ20.66と3.72であった。測定時の観察では、雌の輸卵管内には熟卵がみられ、雄の精莖囊内には精莖が認められた。10～11月の生殖腺熟度指数の平均値は雌雄とも0.74で、春期のそれらと比較すると明らかに小さく、測定時の観察においても熟卵や精莖は認められなかった。

アンケート調査結果からみた能登半島西側海域と富山湾でのアオリイカの産卵状況 アンケート用紙を送付した富山県内の漁業協同組合と定置網漁業者から回答のあったのは、それぞれ6組合と4団体であった。また先に述べたが、石川県内から回答のあったのは13組合であった。これらのうち、アオリイカの卵囊を見たことがあると回答があったのは、それぞれ2組合、0団体、1組合であった。富山県内では、氷見市沖でテングサを採取中に発見したとの回答と、新湊市沖でかつて見たことがあるとの回答であった。石川県内では、能登半島西側海域にある高浜漁業協同組合から、水深5 m位に設置したサザエ刺し網に絡んだ藻についた卵を見たことがあるとの回答があった。

富山湾の平均水温および富山湾西部漁場における水温の変動 1978～2000年における富山湾の水深10mの5～11月の平均水温は、1993年の19.26℃から2000年の21.99℃の範囲で変動し、特に1998～2000年の間は21℃を超え高く推移していた (Fig.9)。これらの年のほかに、水温が21℃を超えたのは、1978年、1990年および1994年で、1998～2000年も含め、いずれの年も漁獲量は200トンを超えていた (Fig.3)。また、水温が20℃を下回った年は、1980年、1988年、1991年、1992年および最も低かった1993年で (Fig.9)、それらの年の漁獲量は1988年の203トンを除き、いずれの年も200トンを下回っていた (Fig.3)。

高岡市沖の St.1の水温は、表面では1992年3月3日の8.4℃から同年9月1日の29.6℃の範囲で、水深10mでは1991年4月2日の10.12℃から1992年9月1日の25.75℃の範囲でそれぞれ周期的に変動していた (Fig.10)。氷見市沖の St.2では、表面および水深10 mの水温とも最低が1991年の4月2日のそれぞれ9.4℃、9.99℃で、最高が1992年9月1日のそれぞれ28.1℃、26.4℃であった (Fig.10)。

1991～1993年の St.1および St.2の夏期の水温は、表面および水深10mとも1992年が最も高く、次いで1991年で、1993年が最も低い傾向にあった。1992年と1993年の最低水温期間では、両年にあまり大きな差はないが、1992年の St.1の表面水温の最低値は、1993年のそれと比べると1.5℃低かった。

内野 (1978) は、若狭湾西部海域において、アオリイカの姿が消える時期が12月上旬、親イカの出現開始時期が5月中旬で、その時期の水深10mにおける水温が15℃前後であると報告している。そこで、基準値として15℃に注目してみると、表面では St.1で1991年5月7日に、St.2で同年5月30日に、St.1および St.2とも1992年6月2日と1993年5月31日にそれぞれ15℃を超えている。水深10 mでは St.1および St.2とも、1991年5月30日に、1992年6月2日に、1993年5月31日にそれぞれ15℃を超えている。また15℃を下回るのは、表面では St.1で1991年12月24日、St.2で1992年1月6日、St.1および St.2とも1992年12月24日、1994年1月5日であった。水深10mでは、St.1および St.2とも1992年1月6日と1994年1月5日に、St.1で1992年12月24日に、St.2で1993年1月6日にそれぞれ15℃を下回った。

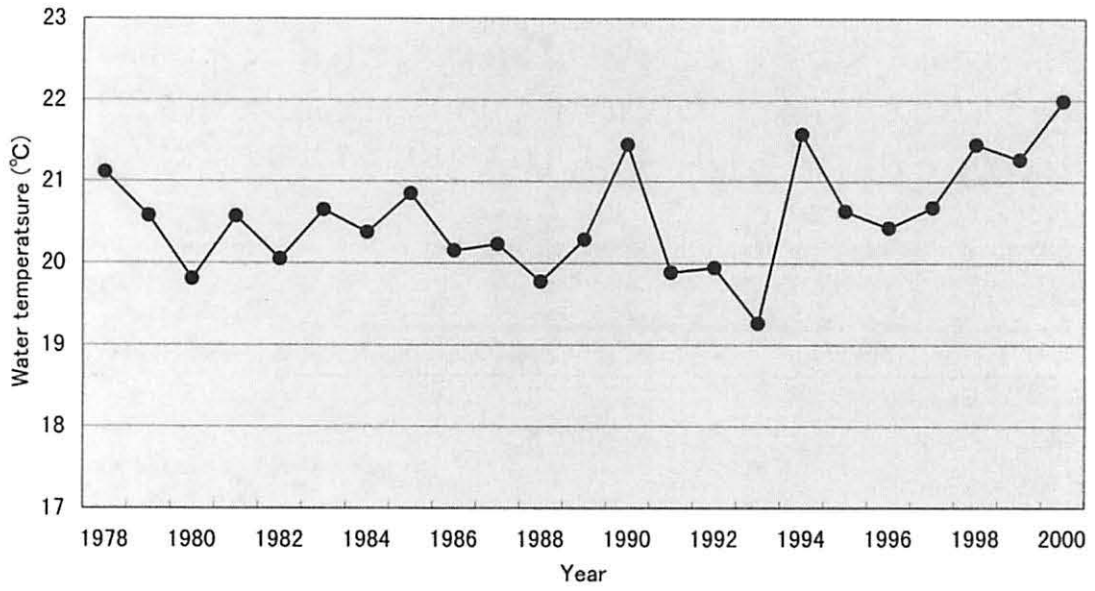


Fig.9 Annual change in mean water temperature from May to November at 10 m depth in Toyama Bay (see Fig.2).

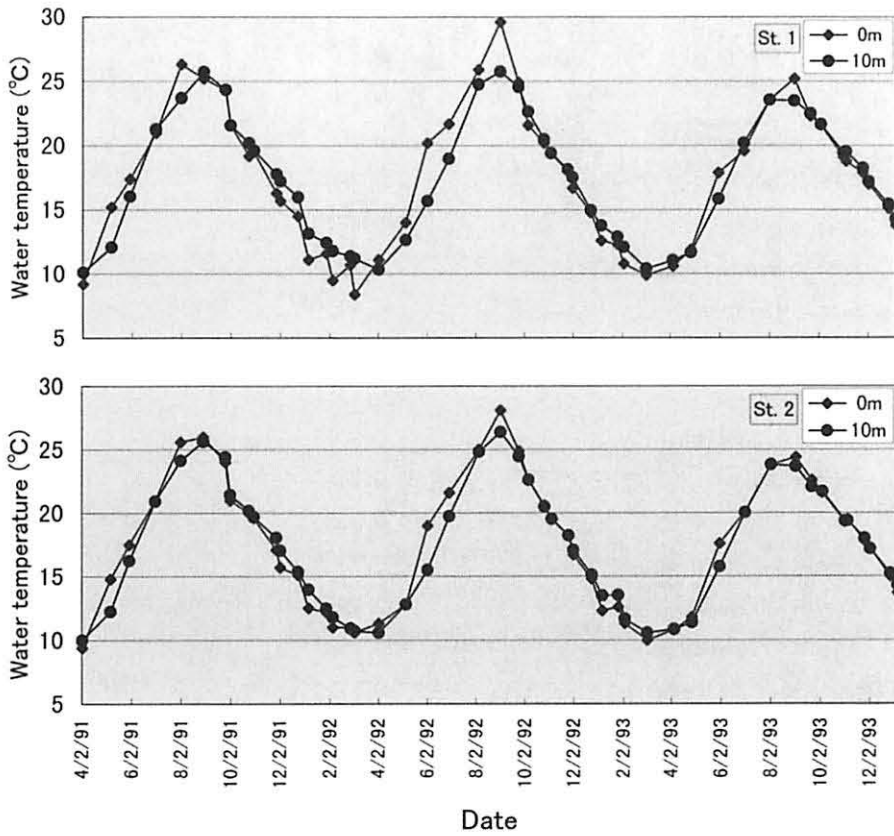


Fig.10 Seasonal change in water temperature off Takaoka(St.1) and Himi(St.2) near main fishing ground (see Fig.2).

水温と年漁獲量の関係 富山湾内17定点平均の水深10mの水温と年漁獲量の関係を求めるため、5～11月の水温と年漁獲量の相関関係を調べた (Table 4)。その結果、9～11月の平均水温と年漁獲量との相関係数が0.787と最も高く、次いで8～10月、8～11月、8月と9月の順に平均水温と年漁獲量との相関係数が高かった (いずれも $P < 0.001$)。相関が認められなかった ($P > 0.05$) のは、5月、6月、7月、5月と6月、5～7月および6月と7月の平均水温であった。

Table 4. Correlation coefficients between mean water temperature from May to Nov. at 10 m depth in Toyama Bay and year landings in Toyama Prefecture.

Month	Correlation coefficient
May	0.179
June	0.278
July	0.160
August	0.529* ²
September	0.764* ³
October	0.687* ³
November	0.640* ³
May to June	0.274
May to July	0.313
May to August	0.484* ¹
May to September	0.707* ³
May to October	0.758* ³
May to November	0.765* ³
June to July	0.288
June to August	0.474* ¹
June to September	0.703* ³
June to October	0.741* ³
June to November	0.750* ³
July to August	0.438* ¹
July to September	0.704* ³
July to October	0.744* ³
July to November	0.755* ³
August to September	0.780* ³
August to October	0.785* ³
August to November	0.783* ³
September to October	0.779* ³
September to November	0.787* ³
October to November	0.708* ³

*¹ Significant at 5% level.

*² Significant at 1% level.

*³ Significant at 0.1% level.

考 察

富山県におけるアオリイカ漁獲量の年変動には1983年、1985年、1987年、1990年および1994年に峰が、1980年、1984年、1986年、1988年、1993年および1996年に谷がみられた (Fig.3)。また、富山湾の水深10mの平均水温の年変動には1981年、1983年、1985年、1987年、1990年、1992年、1994年および1998年に峰が、1980年、1982年、1984年、1986年、1988年、1991年、1993年、1996年および1999年に谷がみられる (Fig.9)。漁獲量の峰および谷は、すべて水温のそれらと一致しており、このことは漁獲量と水温に相関があることを示唆するものである。実際に5～11月の湾内平均水温と年漁獲量の関係を調べたところ (Table 4)、種々の月の平均水温の組み合わせと年漁獲量には高い相関関係が認められた。

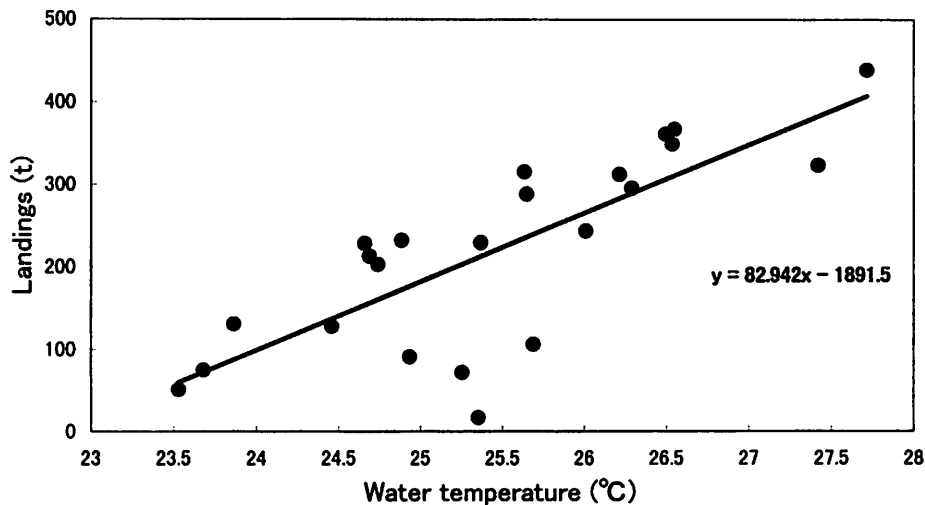


Fig.11 Landing of oval squid in relation to the mean water temperature at 10 m depth in Toyama Bay in August and September.

富山湾では9～12月がアオリイカの盛漁期にあたる (Fig.4) ことから、これらの平均水温の組み合わせの中で、その年のアオリイカの漁獲量予測を行うには、盛漁期前に情報を得ることができると考えられる。そこで、8月と9月の平均水温を使用するのが有効であると考えられる。そこで、8月と9月の平均水温と年漁獲量の関係から回帰式を求めた (Fig.11)。この関係から富山県のアオリイカ漁獲量の予測が可能となる。Ueta *et al.* (1999) は、徳島県海域において、水温、塩分、降水量、海面大気圧の各環境因子を説明変数とし、海域沿岸の漁獲量を目的変数として重回帰分析を行い、水温と塩分を説明変数とする漁獲量予測が有効であるとしている。富山湾においても、これらの環境因子を検討することにより、さらに精度の高い漁獲量予測に発展できる可能性があると考えられる。また、富山湾の秋期におけるアオリイカ漁獲量は、後に述べるように富山湾以西の産卵量との関係が深いと考えられることから、それらの海域における水温も検討する必要がある。

日本沿岸における比較的広い範囲での、アオリイカ漁獲量の年変動を長期にわたって報告している例は少なく、太平洋側では、Ueta *et al.* (1999) が徳島県の主要8市場での水揚げ量を1984～1995年の12年間について、日本海側では京都府海洋センター (1995) が京都府における漁獲量を1987～1994年の8年間について報告している。京都府海洋センターではその後の漁獲量も収集

している(和田氏私信)ことから、1987~2000年までの14年間の漁獲量を知ることができた。富山湾の漁獲量の年変動とこれらの海域におけるそれらを比較すると、太平洋側の徳島県とは相関がみられない($P > 0.05$)が、日本海側の京都府とは変動傾向が極めて類似しており(Fig.12)、高い相関が認められた($P < 0.01$)。このことは、日本海側の京都府と富山県においては、同じ群を漁獲対象としている可能性を示している。

日本沿岸におけるアオリイカの漁獲量の季節変化は、長崎県五島列島(道津ら 1981)、佐賀県玄海域(異儀田 1991)、京都府沿岸域(鈴木ら 1983)、千葉県小湊(Segawa 1987)、徳島県沿岸域(上田 1992, 上田・瀬川 1995)などで報告されている。いずれの海域においても春期と秋期を中心に漁獲され、千葉県小湊や徳島県の播磨灘、紀伊水道では春期に、五島列島、京都府沿岸域、徳島県太平洋沿岸では秋期により多く漁獲される。富山湾では、秋期における漁獲量が圧倒的に大きく、春期のそれは極端に少ない。

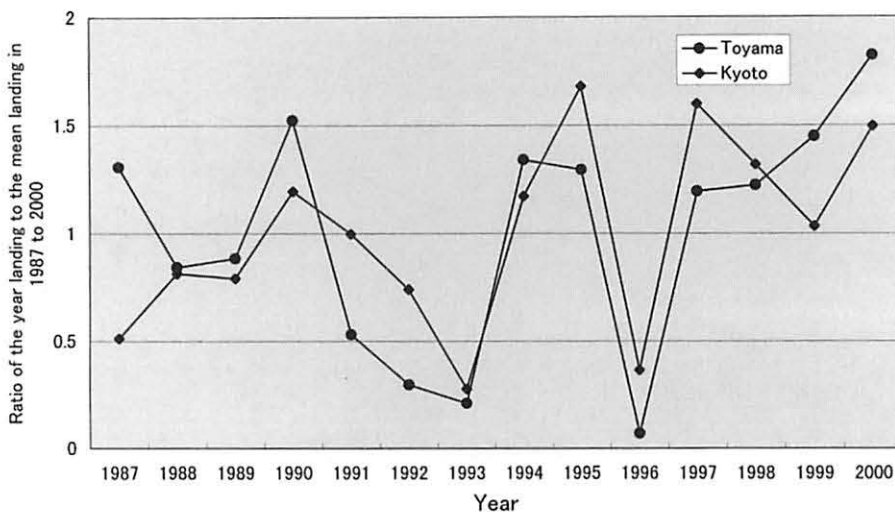


Fig.12 Ratio of the year landing of oval squid to the mean landing in 1987 to 2000 in Kyoto and Toyama Prefecture.

春期に漁獲されるアオリイカは成熟群であり、秋期のそれは新規加入群であることが報告されている(内野 1978, 道津ら 1981, 異儀田 1991, 上田 1992)。生殖腺熟度指数や外套背長の変化(Table 3, Figs.7 and 8)から、富山湾でも他の海域と同じように、春期に成熟群が、秋期に新規加入群が漁獲されることがわかる。しかし他海域と比較して、春期の漁獲量が極端に小さく、アンケート調査結果からは、富山湾ではアオリイカの卵嚢がほとんど認められないと考えられることから、産卵群の量は小さいことが推定される。またアンケート調査では、能登半島西側海域での春期の漁獲量が富山湾のそれを上回っている可能性が高い(Tables 1 and 2)ので、産卵群の量も能登半島西側海域の方が富山湾より大きい可能性がある。和田ら(1995)は、京都府沿岸域で5~6月に漁獲されるアオリイカは、雌雄とも5月中旬以前に、当該海域より高水温の日本海南西部あるいは九州北方海域で成熟し、交接・産卵を始め、その後交接・産卵を繰り返しながら水温の上昇とともに京都府沿岸域まで北上してきた群であると推定している。

富山湾における9月以降の新規加入群の外套背長組成(Fig.8)をみると、漁期当初では1991~1993年とも単峰型を示すが、その後、多峰型となる傾向がみられた。これらは、富山湾に発生

時期や場所の異なる群が加入していることを示している。富山湾では、この時期は最も水温が高くなった時期から水温が徐々に下降する時期にあたっている (Fig.10)。富山湾以北の新潟県から北海道南部での漁獲量は小さく、福井県以西の海域では漁獲の峰に春期と秋期の二つがみられるが、富山湾以北では9~12月の峰になる傾向が認められるとの報告 (安達 1992) がある。また鈴木ら (1983) は、秋期に南下する群は、春期に京都府沿岸およびその周辺海域で産卵され、ふ化・成長した群であるとしている。これらのことから、富山湾の新規加入群は、主として富山湾より西の海域で産卵され、ふ化した仔稚が水温の上昇期に対馬暖流により、富山湾以北に分布を広げ、水温の下降期に富山湾に加入してきた群であると考えられる。

1991~1993年の秋期の外套背長組成のモードは、1992年>1991年>1993年となる傾向が認められた (Fig.8)。上田 (2000) は、アオリイカの成長に及ぼす水温の影響について、ふ化時期および稚仔育成期の水温の高さが、ふ化に要する期間の短縮と成長速度の増大の相乗効果として機能すると述べている。日本海における1991~1993年の春期から夏期までの表面水温は、1991年の春期は平年並みからやや低め、夏期はやや低めからやや高めであった (長沼 1992)。1992年の3~7月は平年並みからやや高め、8月にはやや低めとなったが、9月以降は平年並みとなった (平井ら 1993)。1993年の3~4月には暖冬の影響で、やや高めからかなり高めであったが、5~6月には平年並みに戻った。8~9月は記録的な冷夏の影響で、かなり低めからはなはだ低めになり、11月以降にこの傾向が回復した (平井ら 1994)。これらの日本海の水温の変動傾向とアオリイカのそれぞれの年での外套背長の大きさは、水温が高めの年に外套背長が大きく、また低めの際は小さいという傾向と一致するようにみえる。また、富山湾西部漁場における夏期の水温の変動 (Fig.10) は、日本海と同様に外套背長の大きさの変動と一致する傾向が認められ、これらの結果は、上田 (2000) の指摘を支持するものである。

海域における水温変化に伴うアオリイカの出現状況については、太平洋側では、千葉県小湊 (Segawa 1987) と徳島県沿岸域 (上田・城 1990, 上田 2000) で、日本海側では京都府沿岸域 (内野 1978, 鈴木ら 1983) と佐賀県玄海域 (異儀田 1991) で報告されている。千葉県小湊では、15℃以下の低水温を避け、冬季には沖合の深部へ移動し、水温が17~18℃に上昇する春季には沿岸の浅所へ移動するとされている。冬季の水温が低い徳島県沿岸の播磨灘や紀伊水道では水温が14℃以上に上昇する5、6月に成熟したアオリイカが太平洋岸から来遊して産卵を行い、ふ化した新規発生群は水温の低下する12月まで産卵場周辺海域に滞留後、1~4月の水温低下時に水温が14℃以上ある太平洋岸や紀伊水道南東部の深場に移動することが報告されている。京都府沿岸域では、春から夏にふ化し、成長したアオリイカは、晩秋から冬季 (水深10mで15℃前後) に水温の高い日本海西部海域に移動し、春季 (水深10mで15℃前後) に再び来遊するとされている。佐賀県玄海域では、外套背長15cm以上の大型個体は東シナ海で越冬した後に、沿岸水温が15℃前後に上昇する4月下旬頃に接岸することが推測されている。

富山湾での1991~1993年の春期の水温 (Fig.10) をみると、1991年と1993年は5月下旬に、1992年は6月上旬に水深10mの水温が15℃を超えている。その時の春期のアオリイカの漁獲は、1991年と1993年は5月下旬に、1992年は6月下旬に始まっている (Table 1)。富山湾の春期のアオリイカ漁獲量は1991年を除いて、極めて小さいことから、確実性は低いものの、出現期と水温の関係には京都府沿岸域と同様な傾向が認められる。富山湾において、秋期以降の漁獲がみられなく

なるのは、1992年は3月上旬で、1993年は2月中旬である (Table 1)。この時の水深10mの水温は、1992年3月3日で11.2℃ (St.1) であり、1993年は2月中旬に観測は行われていないが、2月3日で12.09℃ (St.1) といずれも15℃をかなり下回っている (Fig.10)。水深10mの水温が15℃を下回る1992年1月下旬、1992年12月下旬から1993年1月上旬および1994年1月上旬には、漁獲量が激減している (Table 1) ことから、京都府沿岸域と同様に水温の低下とともに富山湾から姿を消すものと考えられる。

これらの漁獲量、水温および外套背長組成の年や季節変化並びに生殖腺熟度指数の時期別変化から考えて、富山湾では、春期に富山湾以西の海域から来遊した成熟したアオリイカが漁獲されるがその量は小さく、したがって主な産卵場となっていない。春期に主に富山湾以西の海域で産卵され、ふ化した稚稚がその後、富山湾以北に分布を広げ、水温の下降する時期である秋期になって、新規加入群として富山湾に来遊し、大量に漁獲される。本研究によって、富山湾におけるアオリイカの来遊時期やその漁期における外套背長および漁獲量の大小には、水温が関係していることが明らかとなった。

謝 辞

本論文に用いた漁獲量のデータを日々管理している富山県水産試験場の職員と海洋観測を実施している富山県水産試験場調査船立山丸の乗組員の皆さんに感謝します。京都府海洋センターには、貴重な漁獲量のデータを提供して頂いたことに感謝します。また、取りまとめに当たって、有益な助言と御校閲の労を賜った東京水産大学名誉教授奥谷喬司博士に深謝の意を表します。

なお、本研究の一部は都道府県農林水産業関係試験研究事業費補助金によった。記して、謝意を表します。

文 献

- 安達辰典 1992. VII指定試験調査事業 (アオリイカ). 福井県水産試験場事業報告書平成3年度, 60-88.
- 崔 相・大島泰雄 1961. アオリイカ (*Sepioteuthis lessoniana* Lesson) の発生と稚仔の成長について. *Venus*, 21:462-476.
- 道津喜衛・島尾 優・夏莉 豊 1981. 五島列島におけるアオリイカの生態と漁業. 五島の生物 - 壱岐・対馬との対比 -, 長崎県生物学会, 457-467.
- 平井光行・山田東也・市橋正子 1994. 4. 日本海 (海況). *水産海洋研究*, 58:206.
- 平井光行・山田東也・片桐久子・市橋正子 1993. 4. 日本海 (海況). *水産海洋研究*, 57:271-272.
- 異儀田和弘 1991. 佐賀県玄海域におけるアオリイカの漁業と生態について. *イカ類資源漁海況検討会議研究報告 (平成2年度)*, 92-93.
- 金丸彦一郎 1997. 九州北西部海域におけるアオリイカの漁獲実態. *日本海ブロック試験研究集録*, 36:9-18.

- 京都府立海洋センター 1995. アオリイカの生態と資源管理. 季報, 49 : 1-12.
- Munekiyo, M. and M. Kawagishi 1993. Diurnal behaviors of the oval squid, *Sepioteuthis lessoniana*, and fishing strategy of a small-sized set net (Preliminary Report). Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology, Tokai University Press, Tokyo, 283-291.
- 村上子郎・真道重明 1949. 天草周辺に於ける重要生物の資源学的研究Ⅶ. アオリイカ・ヤリイカ・ケンサキイカの体長組成及び年級に就いて. 日水誌, 15 : 161-165.
- 長沼光亮 1992. 4. 日本海 (海況). 水産海洋研究, 56 : 368-369.
- Segawa S. 1987. Life history of the oval squid, *Sepioteuthis lessoniana* in Kominato and adjacent waters central honshu, Japan. J.Tokyo Univ. Fish., 74 : 67-105.
- Segawa S. 1990. Food consumption, food conversion and growth rate of the oval squid *Sepioteuthis lessoniana* by laboratory experiments. Nippon Suisan Gakkaishi, 56 : 217-222.
- Segawa S. 1991. Body size and oxygen consumption rate of the oval squid *Sepioteuthis lessoniana*. Nippon Suisan Gakkaishi, 57 : 1651-1656.
- Segawa S., T. Izuka, T. Tamashiro and T. Okutani 1993. A note on mating and egg deposition by *Sepioteuthis lessoniana* in Ishigaki island, Okinawa, southwestern Japan. Venus, 52 : 101-108.
- 鈴木重喜・桑原昭彦・鷺尾圭司 1983. 京都府沿岸で漁獲されるブドウイカ, アオリイカの生態的特徴について. 水産海洋研究会報, 42 : 21-27.
- 土屋正弘 1981. 沖縄西表島・網取湾におけるアオリイカの産卵について. 東海大学海洋研究所資料, 3 : 53-75.
- 土屋正弘 1982. 沖縄西表島におけるアオリイカ (*Sepioteuthis lessoniana*) 孵化稚仔の飼育育成について. 東海大学海洋研究所研究報告, 4 : 49-70.
- 内野 憲 1978. 若狭湾西部海域アオリイカの成熟・産卵・成長. 京都府立海洋センター研究報告, 2 : 101-108.
- 上田幸男 1992. 徳島県におけるアオリイカの分布と漁業. 南西外海の資源・海洋研究, 8 : 61-69.
- 上田幸男 2000. 徳島県産アオリイカの資源生物学的研究. 徳島水試研報, 1 : 1-80.
- 上田幸男・城 泰彦 1989. 紀伊水道外域産アオリイカの生態学的知見. 日水誌, 55 : 1699-1702.
- 上田幸男・北角 至・瀬川 進・天真正勝・城 泰彦・福永 稔・寒川友華 1995. アオリイカの産卵場所および卵塊付着構造物の選択性. 水産工学, 31 : 189-194.
- 上田幸男・瀬川 進・天真正勝・城 泰彦・北角 至・福永 稔・寒川友華 1992. 紀伊水道外域産アオリイカにおける卵塊の出現時期と性状および産卵と孵化時期の推定. 水産増殖, 40 : 469-474.
- 上田幸男・瀬川 進 1995. 紀伊水道外域産アオリイカの生殖生態と稚仔の加入. 水産海洋研究, 59 : 409-415.
- Ueta, Y., T. Tokai and S. Segawa 1999. Relationship between year-class abundance of the oval squid *Sepioteuthis lessoniana* and environmental factors off Tokushima Prefecture, Japan. Fisheries Science, 65 : 424-431.
- 和田洋藏・西岡 純・田中雅幸 1995. 京都府沿岸域に來遊するアオリイカの産卵生態について. 日水誌, 61 : 838-842.

山本孝治 1943. イカ・タコ. 海洋の科学, 3 : 55-59.