

青森県沿岸海域におけるヤリイカの移動

伊藤欣吾^{*1}

Migration of *Loligo bleekeri* KEFERSTEIN in the Coastal Waters Around Aomori Prefecture

Kingo ITO^{*1}

Abstract

In order to investigate the migration of *Loligo bleekeri* KEFERSTEIN, tagging experiments were carried out in the coastal waters around Aomori Prefecture during 1980 to 1997. A total of 10,278 squids were released at 11 sites around Aomori Pref., and 666 individuals were recaptured.

Squids migrated westward in the Tsugaru Strait and southward in the Japan Sea from December to February. From April to May, squids migrated northward in the Japan Sea and eastward in the Tsugaru Strait. These migrating directions were also confirmed by analyses of monthly changes in catch. It is presumed that the migrating directions are influenced of water temperature. Deducing from that squids matured from December to May, their migration is considered to follow a water temperature 8°C-15°C which is optimal for spawning.

1. はじめに

ヤリイカ *Loligo bleekeri* KEFERSTEIN は、沿岸漁業の重要な対象種として、北海道南部から九州に至る海域で漁獲されている (奥谷ほか, 1987)。本種は寿命が1年であり (木下, 1989)、日本の南方では冬に、北方では春から初夏にかけて産卵する (NATSUKARI and TASHIRO, 1991)。

ヤリイカの移動生態を明らかにするために、北海道 (中尾, 1997)、青森県 (涌坪, 1987)、山形県 (佐藤, 1990)、新潟県 (新潟県, 1984)、石川県 (石川県, 1988)、島根県 (島根県, 1982) など日本海側の多くの海域で標識放流試験が行われてきた。佐藤 (1990) はこれらの標識放流試験結果をとりまとめ、日本海北部海域に生息するヤリイカの移動範囲は能登半島から北海道までであり、能登半島以南海域への移動例がないことから、能登半島以北の対馬暖流の影響が及ぶ範囲に生息するヤリイカを単一の系群と推定している。しかし、

系群識別については、能登半島以南海域での標識放流結果が少ないこと、アイソザイム分析や生物特性等の比較検討が行われていないなどの問題があるとも指摘している。

佐藤 (1990) が示した能登半島以北海域系群に属する青森県日本海側のヤリイカについて、田村ほか (1981) は2~3月に漁切れがあり、その前後で体サイズや産卵場の水深帯が異なることを指摘し、12~2月に漁獲されるものを冬群、3~5月のそれを春群とし、能登半島以北海域に2つの系群が存在することを推論している。さらに、冬群は青森県太平洋側で育ち、春群は青森県日本海側の沖合で育つと考えられるが、冬群と春群は全く独立した系群ではなく、相互に関係を持つものと捉えた方がよいとしている。

本報告では、北日本で最も多く漁獲されている青森県沿岸海域のヤリイカについて、標識放流試験の結果と漁獲量の動向を解析し、移動の季節変化を明らかにするとともに、移動のメカニズムについて検討した。

2. 資料と方法

ヤリイカの1980~1997年の標識放流試験において、

1998年3月30日受付, 1998年8月15日受理

^{*1} 青森県水産試験場 Aomori Prefectural Fisheries Experimental Station, Owada, Akaisi, Ajigasawa-machi, Aomori 038-2731, Japan

Table 1. Tagging experiments of *Loligo bleekeri*

Tagging experiment	Release			Number of recaptured squids	Recaptured rate (%)
	Date	Location*	Number of released squids		
1	1980 Feb. 8-19	3	916	24	2.6
2	1980 Apr. 23	4	605	10	1.7
3	1981 Jan. 14-24	3	947	61	6.4
4	1981 Dec. 11-12	11	500	1	0.2
5	1982 Jan. 18-25	3	824	49	5.9
6	1982 Jan. 27	2	597	40	6.7
7	1982 May 27-28	9	437	103	23.6
8	1983 Jan. 16-18	3	586	70	11.9
9	1983 Jan. 18	2	245	8	3.3
10	1983 May 10	8	473	198	41.9
11	1983 Dec. 7-8	11	366	2	0.5
12	1984 Jan. 14	3	140	0	0.0
13	1984 Jan. 14	2	250	0	0.0
14	1984 Apr. 11-12	2	220	0	0.0
15	1984 May 10-11	2	160	0	0.0
16	1985 Jan. 9-22	3	387	0	0.0
17	1990 Apr. 19-27	1	245	8	3.3
18	1992 Dec. 29	5	230	12	5.2
19	1993 Sep. 28	6	100	0	0.0
20	1993 Nov. 17	6	70	0	0.0
21	1995 Apr. 13	8	331	70	21.1
22	1995 Oct. 18	7	412	0	0.0
23	1995 Dec. 8	11	208	3	1.4
24	1995 Dec. 12-15	10	209	2	1.0
25	1995 Dec. 18	11	82	0	0.0
26	1995 Dec. 19	2	32	0	0.0
27	1995 Dec. 20	6	287	1	0.3
28	1996 Jan. 23	11	32	0	0.0
29	1997 Jan. 28	11	120	0	0.0
30	1997 Feb. 6	10	267	4	1.5
Total			10,278	666	6.5

* Numerals in location are referred in Fig. 1.

青森県沿岸海域で10,278個体が放流され、666個体が再捕された (Table 1)。標識としてアンカータグを用い、タギングガンでヤリイカの臍に装着した。アンカータグによる標識放流は、最近スルメイカで多く用いられている (村田ほか, 1971)。用いた標識の長さは1992年以前では50mm, 1993年以降では15mmであった。放流試験で用いたヤリイカは主に定置網で、一部が釣りと棒受網で漁獲された個体であった。釣りで漁獲された個体はその場で、その他の漁具で漁獲された個体

は活魚水槽に収容し、沖合へ輸送した後に、標識を付けて放流した。

9~11月に放流されたヤリイカは、外套背長が70~200mmの小型であった。また、同時に採集された個体は7~8割が雄であり、生殖腺は全て未成熟であった。一方、12~5月に放流されたヤリイカは、大きさについては1992年以前では不明であるが1993年以降では外套背長150~350mmの大型であった。また、青森県沿岸海域で漁獲されるヤリイカは、雄では11月下旬

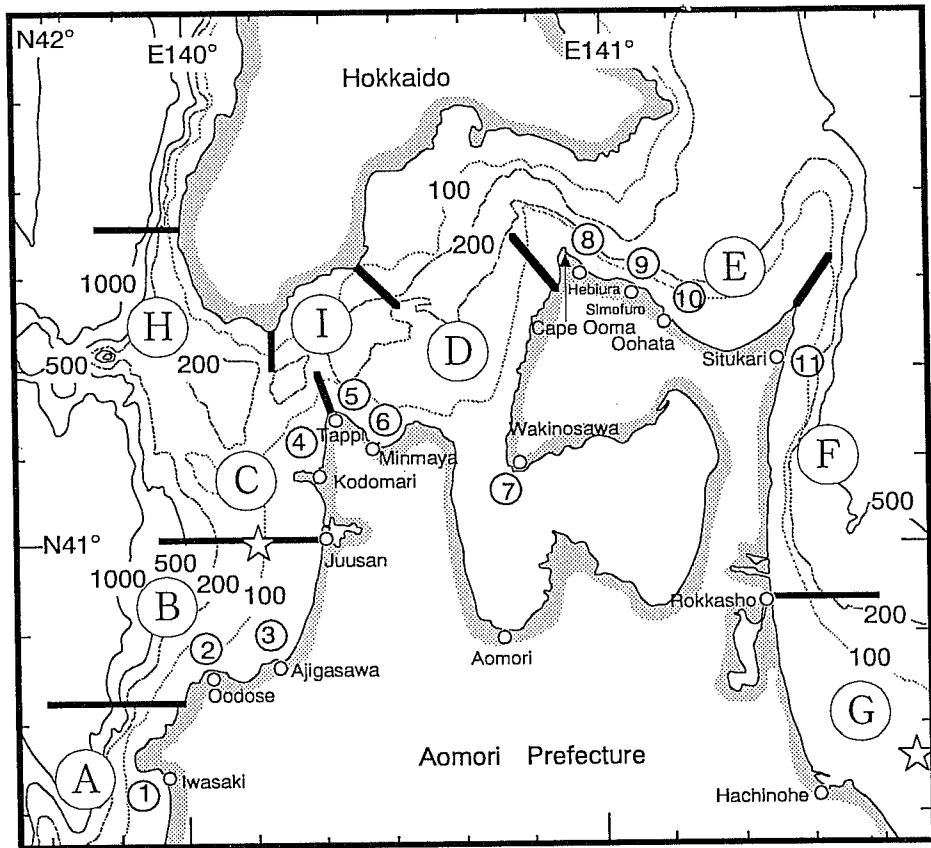


Fig. 1. Locations for tagging experiments of *Loligo bleekeri*. Letters of A-I indicate area divisions defined in this study. Encircled numerals, releasing sites; Star marks, sites for measuring water temperature; numerals without circles, depth in meter.

から、雌では12月下旬から成熟個体の割合が高くなり、冬季は雄の割合が高く、春季は逆に雌の割合が高くなる（青森県，1998）。本報告では、再捕されたヤリイカの雌雄が不明のため、雌雄による移動の比較検討は行わなかった。

漁獲量の解析には、1995年8月から1996年7月までの青森県主要14漁業協同組合の水揚伝票、青森県企画部発行の「青森県海面漁業に関する調査結果書」および北海道松前町と福島町の月別漁獲量の資料（函館水試，1996）を用いた。ヤリイカの漁獲の季節変化と、雌雄比などの特徴（青森水試，1998）から、青森県沿岸海域を7海域に、北海道側を2海域に分けた（Fig. 1）。これら9海域の月別漁獲量の動向をもとに、ヤリイカ漁場の移動について検討した。また、1981年以降の資料を用いて、太平洋南部（Fig. 1の海域G）と日本海中部（B）との月別漁獲量の関係を検討した。

1995年11月～1996年6月の東北北部～北海道南部周辺海域における海面水温の分布の解析には、第一管区海上保安本部発行の海洋速報を用いた。海域Gの八戸東方沖の水深約150m地点と海域Bの十三西方沖の水深約130m地点の鉛直水温分布の季節変化を、青森県水産試験場が実施した定線観測資料を用いて解析した。

3. 結果

3.1 標識放流試験からみたヤリイカの移動

標識放流試験の再捕結果を放流した月ごとにFig. 2に示す。なお、9～11月に放流した582個体は全く再捕されなかった。

12月に放流した試験では、1,914個体を放流し21個体が再捕された（Table 1）。いずれの試験でも、12月に放流されたヤリイカは津軽海峡を西へ、日本海を南へ移動し再捕された（Fig. 2）。また、青森県太平洋北

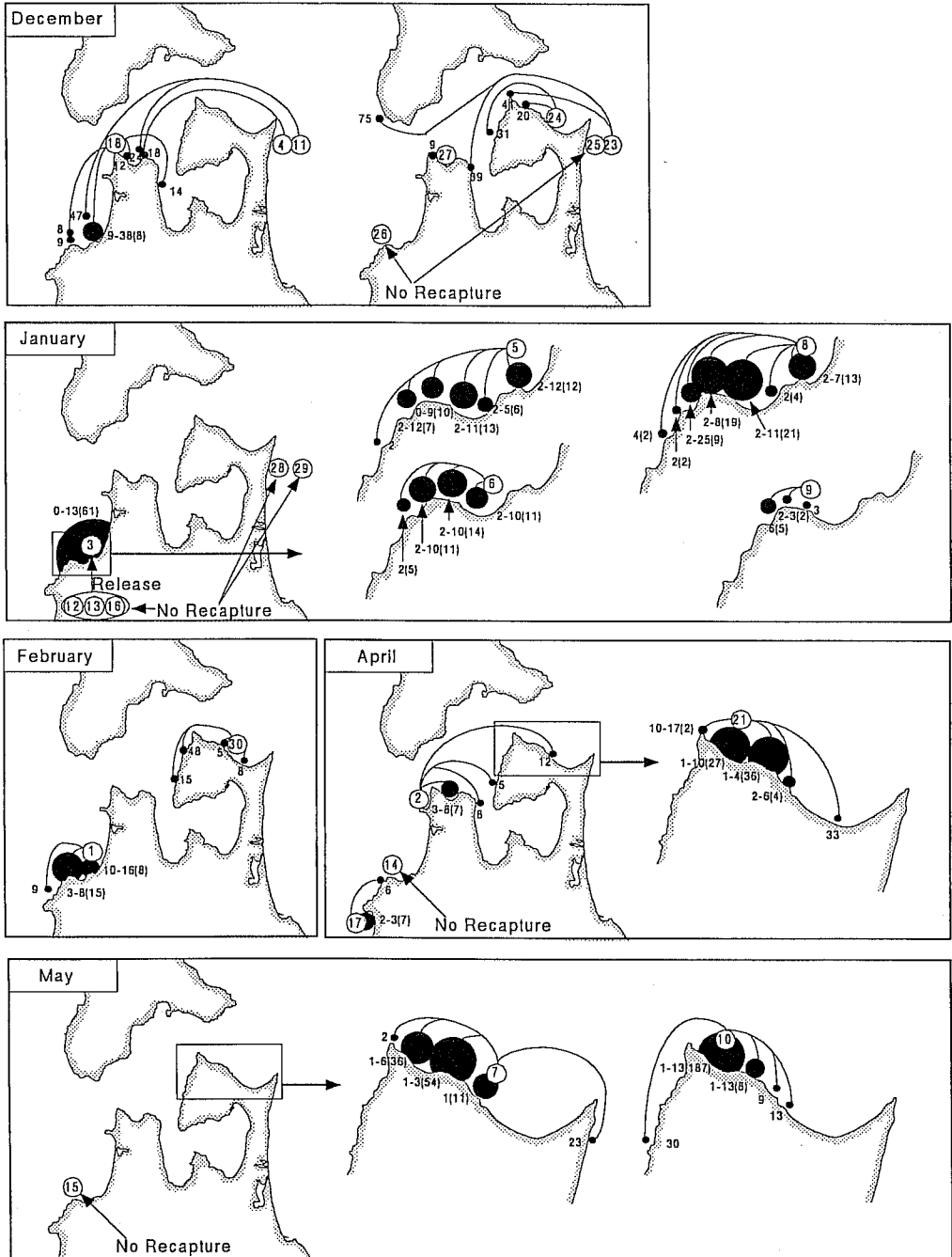


Fig. 2. Locations of released and recaptured individuals of *Loligo bleekeri* by releasing months. Open circles and numerals in these circles, are released sites and the tagging experiment number indicated in Table 1, respectively; Solid circles next to the solid circles and in parentheses, number of days from releasing to recapturing and number of recaptured individuals, respectively; Solid circles without numerals in parentheses, one individual recaptured.

部 (F) から北海道日本海側 (H) へ移動するヤリイカの存在が確認された。再捕までの期間は、太平洋北部 (F) から津軽海峡西部 (D) に移動した例では、1981年は18日間、1983年は24日間、1995年は39日間であり (Fig. 2)、年によって再捕期間に差が見られた。12月に放流した個体について、この3カ年で他の再捕地点も含めて再捕までの期間を比較すると、1981年、1983年、1992年の順に再捕期間が短い傾向があり、移動速度には年による差があることが示唆された。

1月に放流した試験では、4,128個体を放流し228個体が再捕された (Table 1)。全て放流地点の南側で再捕されたことから (Fig. 2)、1月に日本海中部 (B) で放流されたヤリイカは日本海を南下する傾向がうかがえた。再捕個体の98%が放流後10日以内の短期間に再捕された。

2月に放流した試験では、1,183個体を放流し28個体が再捕された (Table 1)。2月に放流されたヤリイカも12月同様、津軽海峡を西へ、日本海を南へ移動する傾向がうかがえた (Fig. 2)。

4月に放流した試験では、1,401個体を放流し88個体が再捕された (Table 1)。4月に放流されたヤリイカは日本海を北へ、津軽海峡を東へ移動する傾向がうかがえた (Fig. 2)。これらの再捕個体は、2個体を除いて、全て放流後12日以内の短期間に再捕された。

5月に放流した試験では、1,070個体を放流し301個体が再捕された (Table 1)。1982年の放流試験ではその多くが西側で再捕され、1983年の放流試験では逆に東側で多く再捕された (Fig. 2)。5月に津軽海峡東部 (E) で放流されたヤリイカは、その年によって移動方向が異なることが判明した。これらの再捕個体は、2個体を除いて、全て放流後13日以内の短期間に再捕された。

3.2 漁獲量

青森県周辺海域を上記の9海域に分けて、1995年11月～1996年5月におけるヤリイカの月別漁獲量を Fig. 3に示す。海域ごとの漁獲のピーク時期は、太平洋南部 (G)、太平洋北部 (F) および北海道津軽海峡側 (I) では12月に、青森県沿岸の日本海南部 (A) から津軽海峡東部 (E) の5海域では1月と4月に、北海道日本海側 (H) では2月と5月に見られた。海域ごとの月別漁獲量とピーク時期から判断して、ヤリイカの主漁場は、11～2月には太平洋南部 (G) から日本海中部 (B) へと移動し、3～5月には日本海南部 (A) から徐々に北へ移動したと考えられた。

ヤリイカの主漁場である太平洋南部 (G) と日本海中部 (B) の漁獲量は、1985～1987年には両海域とも非常に少なかったが、その後には飛躍的に増加した (Fig. 4)。両海域とも漁獲量に年変動があるものの、1981年以降の漁獲量の増減を見る限り、漁獲のピークは常に太平洋南部 (G) が日本海中部 (B) よりも1カ月ほど早かった。このことから、11～2月のヤリイカの主漁場が太平洋南部 (G) から日本海中部 (B) へと移動することは、1995～1996年の漁期に限ったことではないと判断された。

3.3 水温分布

1995年11月～1996年5月の東北部～北海道南部周辺海域における海面水温分布を Fig. 5に示す。青森県周辺海域の海面水温は2～3月に最も低くなり、日本海側では7℃台、津軽海峡側では5℃台、太平洋側と北海道津軽海峡側では4℃台であった。

青森県太平洋側の八戸東方沖の水深約150mと日本海側の十三西方沖の水深約130mの2地点における水温の鉛直分布の季節変化を Fig. 6に示す。太平洋側でヤリイカの漁獲が開始される9月ごろの底層水温は約14℃で、その後徐々に降温し漁獲されなくなる1月頃には7～9℃であった。一方、日本海側の9月の底層水温は15℃程度で、最も漁獲が少なくなる3月の底層水温は8～9℃であった。

4. 考察

標識放流試験から、ヤリイカは冬季 (12～2月) に津軽海峡を西へ、日本海を南へ移動、すなわち対馬暖流の上流方向へ移動し、春季 (4～5月) には逆に対馬暖流の下流方向へ移動する結果を得た。漁獲量の分析から、漁場は標識放流試験で示された移動方向とほとんど同じ方向に移動することが確認された。北海道渡島半島南部 (中尾, 1997)、山形県 (佐藤, 1990) および新潟県 (新潟県, 1984) の沿岸海域で行われた標識放流試験においても、冬季は対馬暖流の上流方向へ、春季は下流方向へ移動することが報告されており、ヤリイカのこのような移動は青森県沿岸海域に限ったことではない。

青森県沿岸海域で漁獲されるヤリイカは、雄では11月下旬から、雌では12月下旬から成熟個体の割合が高くなる (青森県, 1998)。青森県日本海沿岸に設置したヤリイカの産卵礁の観察結果によると、12月下旬には大量の卵のうが産み付けられていた (青森県, 1996)。これらのことから、12月以降に漁獲されるヤリイカは

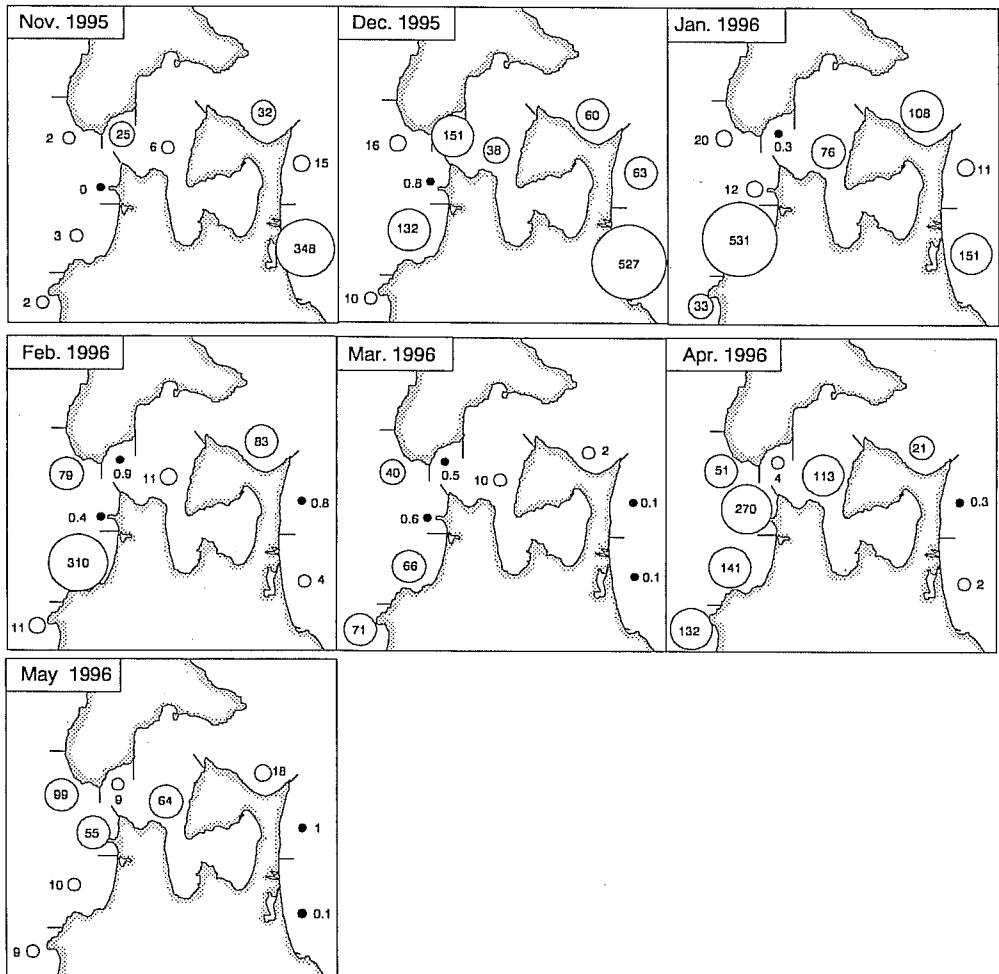


Fig. 3. Monthly distributions of catch of *Loligo bleekeri*. Numerals within open circles indicate catch in ton. Closed circles indicate catch of ≤ 1 ton.

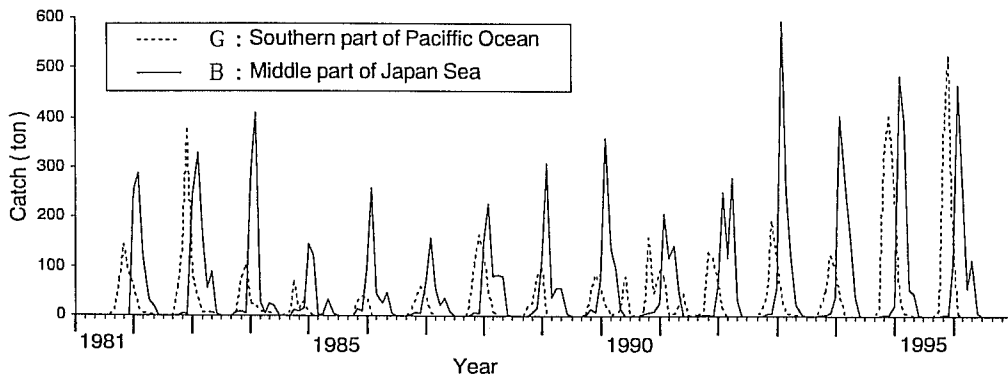


Fig. 4. Monthly changes in catch of *Loligo bleekeri* in two fishing grounds from 1981 to 1996.

青森県沿岸海域におけるヤリイカの移動

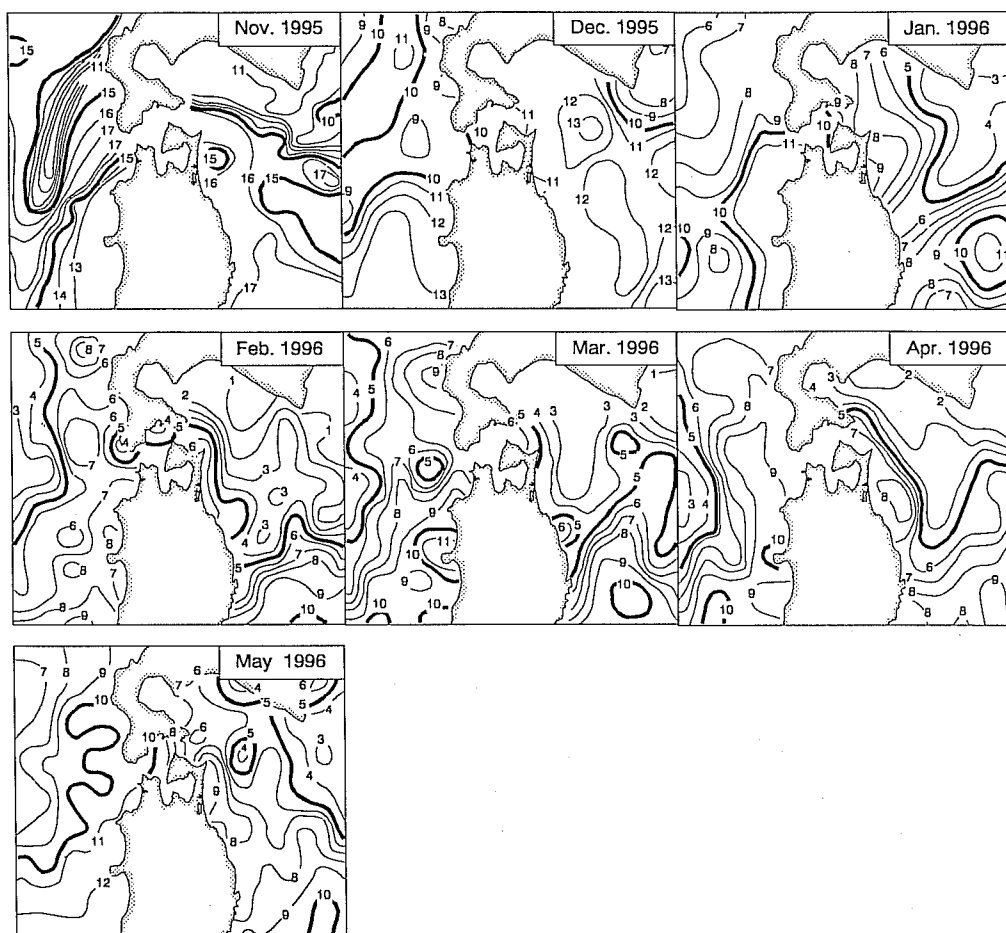


Fig. 5. Monthly distributions of surface water temperature (°C) in the study areas from November 1995 to May 1996.

産卵群と考えられる。

ヤリイカの移動方向が冬季と春季で逆転する要因の1つとして、水温が考えられる。佐藤(1990)はヤリイカが好適水温帯を求めて移動するため、水温の下降期に当たる12~2月には南下傾向を示し、水温の上昇期に当たる3~6月は北上傾向を示すと報告している。さらに、山形県飛島周辺のヤリイカの漁獲量が好漁となるのは水深50m層の最低水温が9°C以上であること、北海道余市付近におけるヤリイカ漁場の最盛期(4月下旬~5月上旬)の海面水温が9~13°Cであること(石井・村田, 1976)などから、ヤリイカの好適水温帯は9~12°Cであるとしている。青森県太平洋側においてヤリイカの漁場が衰退する時期は底層水温が約7°C以下に低下する時期であること、青森県日本海側~

津軽海峡におけるヤリイカの漁獲量が二峰型を示し、その漁獲量が最も少なくなる時期と最も水温が低くなる時期が一致することは佐藤(1990)の説を支持すると考えられる。そこで、青森県沿岸海域におけるヤリイカ産卵群の好適水温帯は、上限が15°C以下、下限が8~9°Cと推測した。この好適水温帯とは生理的に生存可能な温度範囲ではなく、産卵に適した温度範囲と思われる。ヤリイカの卵発生と水温は密接な関係にあり、BAEG(1993)は一定水温条件下の飼育実験によって、4.8°Cと6.4°Cでは約10日で卵の発生が停止し死亡すること、11.7°Cでは64~67日でふ化すること、ふ化するために必要な水温条件の下限が6.4°Cから11.7°Cまでの間にあることを示唆した。

冬季と春季における移動経路の相違の他の要因とし

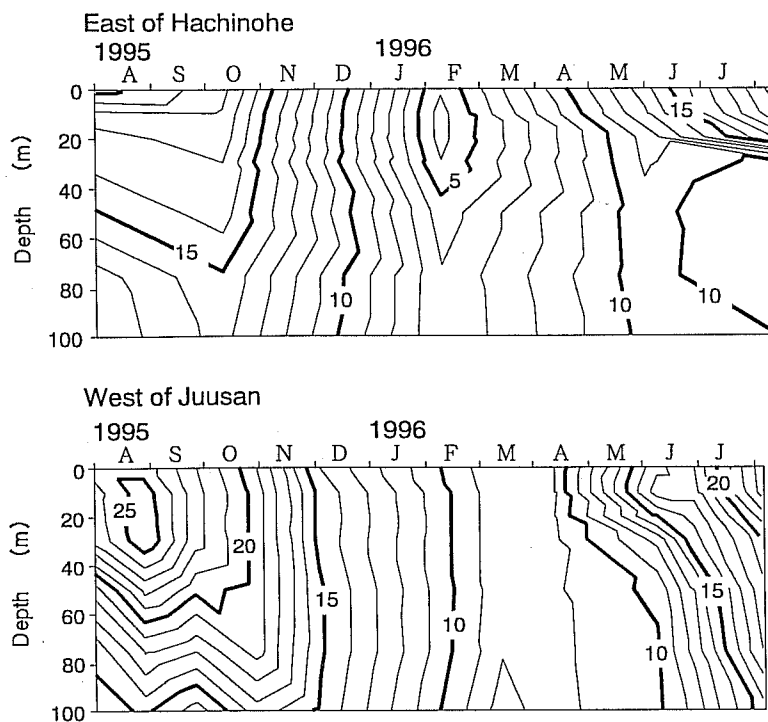


Fig. 6. Monthly changes in vertical profiles of water temperature ($^{\circ}\text{C}$) in the upper 100m depth at the two offshore stations east of Hachinohe and west of Juusan from August 1995 to July 1996.

て、それぞれの季節に別の系群が現れ、異なる産卵場に移動することが考えられるが、この仮説を検証する知見は十分得られていない。

今後の課題は、ヤリイカのアイソザイム分析や日齢解析により群構造を解明するとともに、繁殖に適した水温を解明するため水温とふ化の関係を飼育実験により明らかにすることである。

謝辞

本報告にあたり、発表の機会を与えていただいた青森県水産試験場赤羽光秋場長、標識放流試験に協力して頂いたり、懇切な指導と助言を頂いた青森県水産試験場職員の皆様に感謝申し上げます。また、原稿の校閲を賜った日本海区水産研究所黒田一紀博士、そして原稿に対し有益なコメントを頂いた査読者の方々に心から感謝申し上げます。

引用文献

青森県水産試験場 (1996) 日本海北部地区広域型増殖場造成事業補助調査。平成6年度青森県水産試験場事業報告、

213-223。

青森県水産試験場 (1998) ヤリイカ資源管理手法開発試験。平成7年度青森県水産試験場事業報告、123-154。

BAEG, G. H. (1993) Reproductive and embryonic studies of the squid *Loligo Bleekeri* Kefferstein (Mollusca: Cephalopoda). 北海道大学水産学研究所修士論文, 78pp.

函館水産試験場 (1996) 広域性浮魚類の資源生態調査研究 (イカ類)。平成7年度北海道立函館水産試験場事業報告書、40-52。

石井 正・村田 守 (1976) 北海道後志海域におけるヤリイカの漁業と生態に関する2・3の知見。北水研報, 41, 31-47。

石川県 (1988) ヤリイカ移動回遊調査。昭和62年度能登半島東部海域総合開発調査報告書、9-11。

木下貴裕 (1989) ヤリイカの日齢と成長について。西水研報, 67, 59-68。

村田 守・小野田 豊・田代征秋・山岸吉弘 (1971) 北部日本海沖合域におけるスルメイカの生態学的研究 (1970)。北水研報, 37, 10-31。

中尾博己 (1997) 津軽海峡西口におけるヤリイカの回遊と漁獲量の経年変化。水産海洋研究, 61, 84-87。

NATSUKARI, Y. and TASHIRO, M. (1991) Neritic squid resources and cuttlefish resources in Japan. *Mar. Behav. Physiol.*, 18, 149-226。

新潟県 (1984) 昭和56・57年度大規模増殖場造成事業調査報

青森県沿岸海域におけるヤリイカの移動

- 告書（佐渡相川地区・ヤリイカ），94-99.
- 奥谷喬司・田川 勝・堀川博史（1987）日本陸棚周辺の頭足類．日本水産資源保護協会（東京），194pp.
- 佐藤雅希（1990）北部日本海におけるヤリイカの移動と回遊．平成元年度イカ類資源・漁海況検討会議研究報告（東北区水産研究所八戸支所），49-57.
- 島根県（1982）大規模増殖場造成事業調査報告書（島根県出雲東部地区）．水産庁，53pp.
- 田村眞通・石川 哲・赤羽光秋（1981）ヤリイカの生態と大規模増殖場開発事業の展開方法－Ⅱ．栽培技研，10，47-54.
- 涌坪敏明（1987）青森県におけるヤリイカの系群と移動について．昭和61年度沿岸重要漁業資源委託調査ヤリイカ資源研究会議報告（日本海区水産研究所），34-40.