1997年と1998年春季におけるアカイカ秋季発生群の加入量調査の概要

Outline of the Recruitment Survey of Autumn Cohort of the Neon Flying Squid, *Ommastrephes bartramii*, in the North Pacific Ocean during 1997-1998

谷津明彦・田中博之
（遠洋水産研究所）

Akihiko Yatsu and Hiroyuki Tanaka

要旨 1997年4～5月と1998年5～6月に北太平洋の東経155度,170度および175度30分の北緯32度～42度において流し網と釣り調査を行った．アカイカは流し網の総漁獲個体数の41%（1997年）と64%（1998年）を占めた最優占種であった．アカイカの単純平均CPUE（100反当り漁獲尾数）は65（1997年）と116（1998年）であった．このCPUEの傾向は，北海道大学と遠洋水産研究所による北太平洋における6～7月の流し網モニタリング調査の結果および170°E以東の釣り漁業の漁獲傾向と良く一致した．また，標識放流と平衡石の日齢査定の結果，およびかつての韓国流し網の5月～6月における漁場のシフトから考えて，アカイカ秋季発生群は4～5月には170°E以西にもかなり分布している可能性が高い．このように，本調査はアカイカ釣り漁業の初漁期における加入量のモニタリングと資源構造を研究する上で有効である．

1．調査の背景と目的

アカイカ *Ommastrephes bartramii* は全大洋の亜熱帯から亜寒帯南部にかけて分布する外洋性の大型種であり，北太平洋においては秋季発生群と冬春季発生群に区分される（Yatsu et al., 1997, 1998）．本種は1973年頃から我が国を始め韓国と台湾により漁獲されてきた重要な漁業資源である（村田・早瀬，1993）．1978年～1992年にはアカイカは主として公海流し網漁業により年間20～30万トンが漁獲された．しかし，国連決議により1993年以降は大規模公海流し網漁業が中止となり，改良した釣り漁法により毎年我が国により4～7万トン，中国などを加えて合計10万トン程度が漁獲されているものと推定される（谷津，印刷中）．

アカイカ流し網漁業の対象は盛漁期である6～9月は秋季発生群であり，9～12月は冬春季発生群であった．本漁業の年間CPUEは2倍の変動を示していた．アカイカは寿命が1年であることから，このCPUEの変動は主に秋季発生群の加入量と漁場形成状況に起因すると考えられる（Yatsu and Watanabe, 1996）．

一方，北海道大学水産学部の練習船北星丸は，1977年から毎年7月に中部北太平洋の175°30'E線他において流し網調査と海洋観測を継続してきた．その調査流し網のアカイカ秋季発生群のCPUEの経年変動は，流し網漁業のCPUEの変動傾向と良く一致した．そのため，北星丸調査はアカイカ資源のモニタリング手法として有効であると考えられた．北星丸に加えおしょろ丸と若竹丸による6～7月の流し網による浮魚類のモ

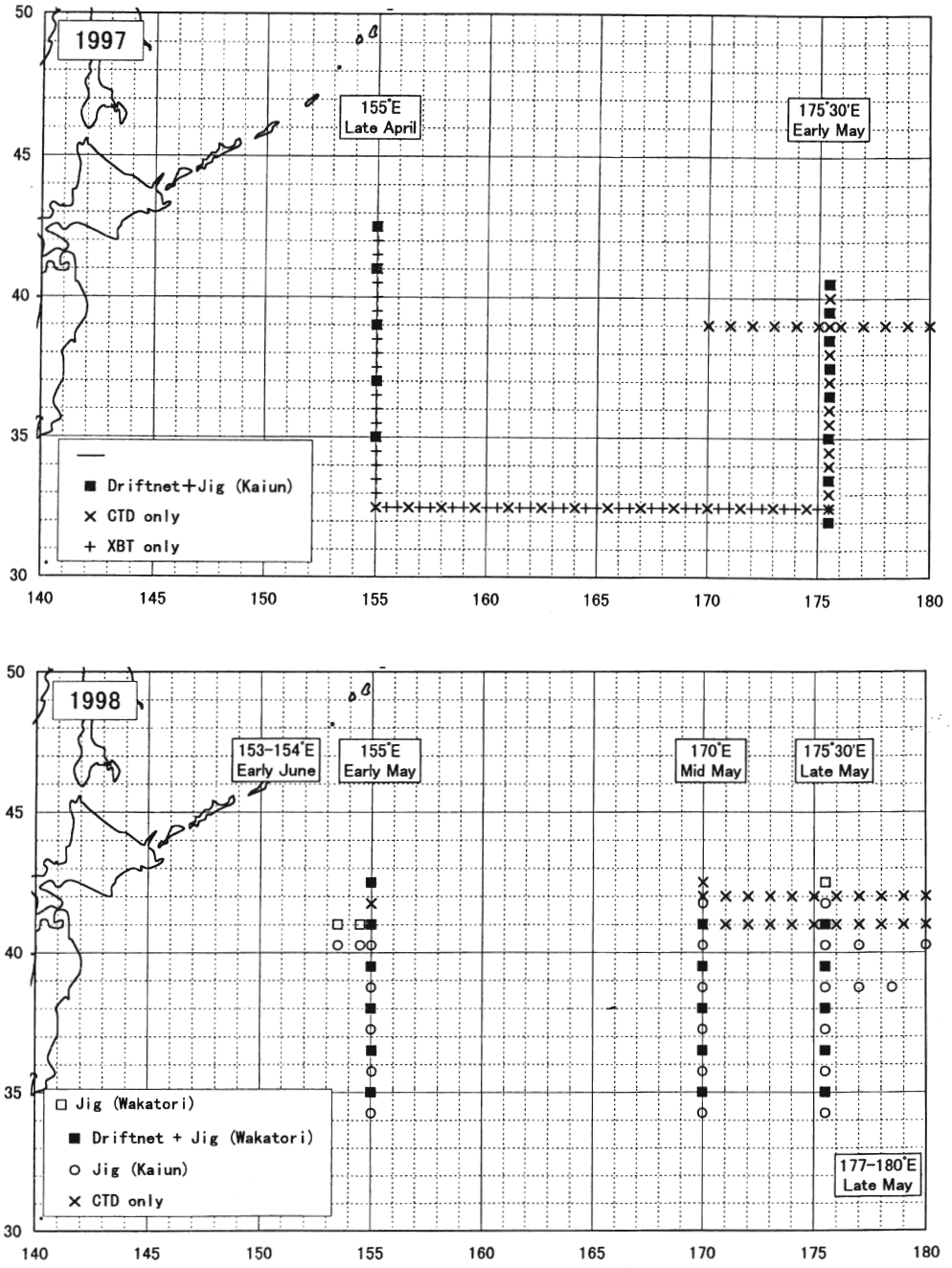

図1. 1997 年(上)と 1998 年(下)の調査定点の配置と調査項目
流し網または釣り操業位置では操業に先立って CTD 観測が行なわれた.

ニタリング調査(155°E, 170°E, 175°30'E, 180°, 179°30'W の 5 経度線)によると, アカイカ秋季発生群の CPUE は 1994 年以降は極めて高い値を示し, 流し網漁業による漁獲圧および発生から加入までの海域の表面水温が加入量に大きな影響を与えていたことが示唆されている(Yasu et al., MS).

近年, 旧流し網漁場に出漁するアカイカ釣り漁船が急増し, 出漁も早期化している(谷津, 印刷中). 北太平洋アカイカ資源をはじめ, 変動の大きい単年生資源の管理には漁獲率一定方策が適するといわれるが(Pierce and Guerra, 1994), そのためには加入状況の把握が不可欠となる.

本調査の目的は, (1)漁期前から初漁期に相当する 4〜6 月に北星丸調査と同一経度

(175°30'E, 170°E, 155°E)において流し網といか釣り調査を行い，アカイカ加入量推定のための基礎データを収集すること，(2)同調査において標識放流を行いアカイカの回遊経路を推定すること，および(3)初漁期における海洋構造とアカイカ漁場形成の関係を解明することである．本調査は 1997 年に開始し，海洋水産資源開発センターによる「いか釣り新漁場開発調査」と密接な連係をもって行われた．目的の 3 番目についての結果と考察は他の機会に譲ることとした．

2. 調査船

調査船として若鳥丸(273 総トン)と開運丸(208 総トン)を用船した．若鳥丸は流し網と釣り，開運丸は釣り調査を行なった．1997 年は開運丸 1 隻で流し網と釣りを行ったが，パラシュートアンカーやスパンカーは装備されていなかったため，釣りの効率は通常の漁船に比べ低いと考えられる．1998 年は若鳥丸では流し網と釣り，開運丸は専ら釣りを行った．1998 年は両船ともパラシュートアンカーを装備したが，スパンカーは開運丸だけが装備した．

3. 調査海域

調査項目別の観測位置を図 1 に示す．32°43°N, 153°～180°E の北太平洋公海域の東 155°E, 170°Eおよび 175°30'に流し網定点を配置した．

4. 調査内容と方法

(1)海洋観測(若鳥丸・開運丸)

流し網またはいか釣り定点においてはCTD による水深 800m(1997 年)または 450m(1998 年)までの水温と塩分および透明度，水色，表面水温を漁獲調査開始前に行った．これ以外の定点では XBT または CTD 観測を行った(図1)．

(2)いか釣り調査(若鳥丸・開運丸)

釣り針はジャンボ 6 針ないしジャンボ 7 針(台和漁具製)のベークまたはソフトであり，緑色と若草色を主体とし白色も一部用いた．1 本の釣り糸には 16 個の針を 1m 間隔で取りつけ,デグスは 80～100 号，重りは鉄または鉛製の 600 匁とした．釣り機は，若鳥丸は最大 5 台，開運丸は最大 9 台(1997 年)または 14 台(1998 年)を用いた．使用ドラムは 1 台につき 1 個とした．若鳥丸では手釣りを 3～6 人により行なった．

標識放流調査は 1998 年に行った．活度の高いアカイカの外套長を 1cm 単位で記録した後にアンカータグを付して放流した．放流個体数は開運丸 2,239 尾，若鳥丸 471 尾であった．

放流しなかったアカイカの外套長をパンチカードを用いて記録した．1998 年は雌雄別，雌は交接の有無別に記録した．

(3)流し網調査

10 種目合の非選択性調査流し網 30 反と商業目合の流し網 20 反を用いた．流し網の仕立ては，目合 48, 93, 55, 106, 63, 121, 72, 138, 82, 157mm 各 3 反をこの順に連結し，その前後に網なりを保つため商業網(目合 115mm)各 10 反を連結した．1 反の長さ(上棚長)は 50m，海中での深さは約 7m である．投網は日没時，揚網は日出直前から行った．

目合別に全ての漁獲物の種類と尾数を記録した．原則的に全てのアカイカの外套長を雌雄別および雌は交接の有無別にパンチカードを用いて記録した．アカイカ以外の種については種類別に体長を測定した．

サケマス類は種類，性別，尾叉長，生殖腺重量を測定した後，鱗の標本を採集した．アカイカおよび他のイカ類は適宜冷凍標本として遠洋水産研究所へ持ち帰った．

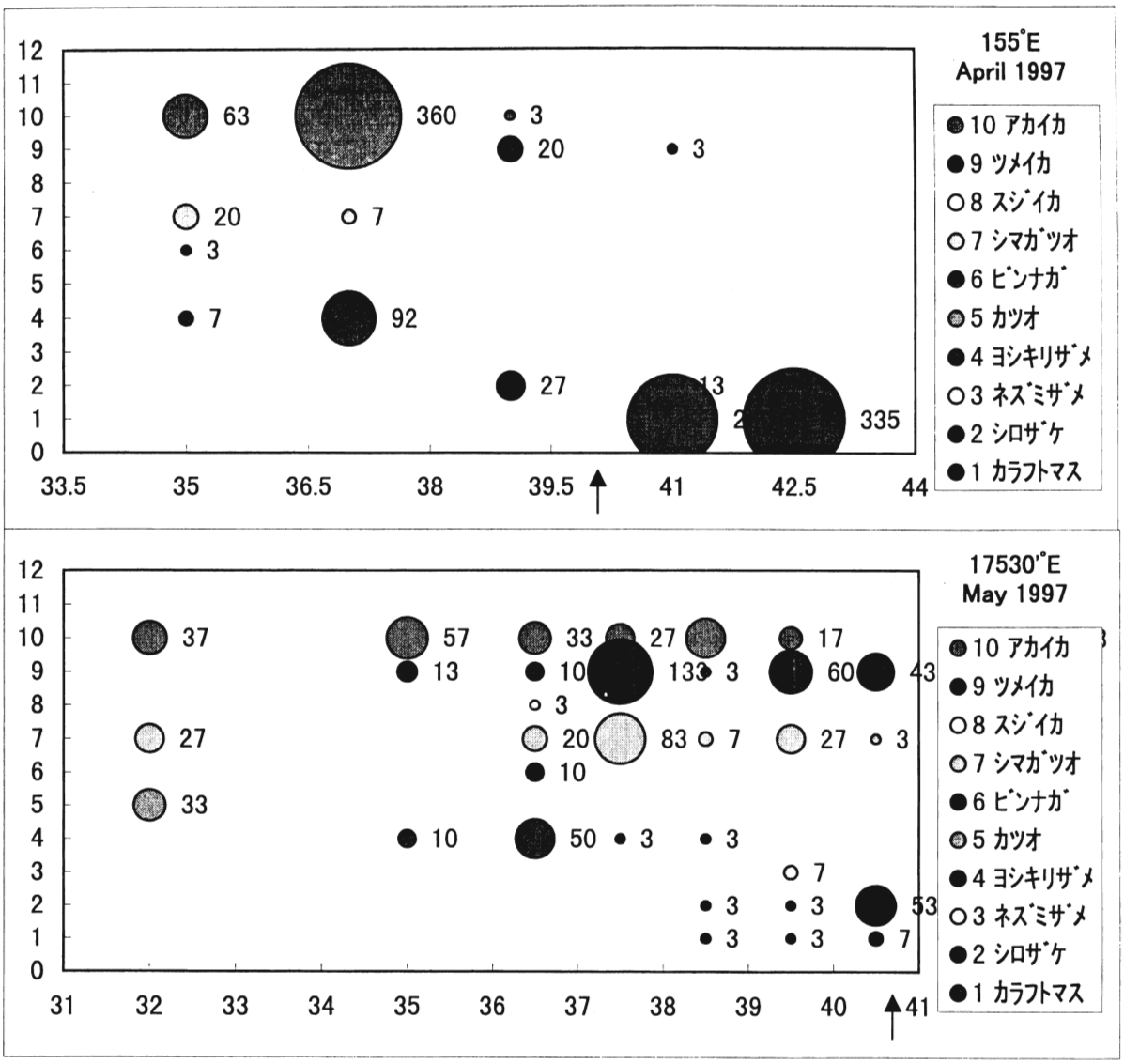

図 2. 1997 年の非選択性調査流し網による主要 10 種の CPUE 分布
図中の円の大きさと数値は CPUE(流し網 100 反当り尾数)を表す.
矢線は亜寒帯境界の位置である.

5. 調査結果と考察

(1)流し網調査

総有効反数は 650 反(1997 年)と 994 反(1998 年)であり, アカイカは流し網の総漁獲個体数の 41%(1997 年)と 64%(1998 年)を占めた最優占種であった. アカイカの単純平均 CPUE(100 反当り漁獲尾数)は 65(1997 年)と 116(1998 年)であった. このCPUEの傾向は, 北海道大学と遠洋水産研究所による北太平洋における 6〜7 月の流し網モニタリング調査の結果(Yatsu et al., MS)および 170 °E以東の釣り漁業の漁獲量と良く一致した.

非選択性流し網による主要 10 種の CPUE(100 反当り漁獲尾数)の水平分布を図 2 に示した. アカイカ, シマガツオ, ヨシキリザメは亜寒帯境界(表層の塩分 34. 0PSU で指標)より南側, カツオ, ビンナガ, スジイカは調査海域の南部に見られた. 一方, ツメイカとサケ類は亜寒帯境界(Subarctic Boundary)付近および亜寒帯域に分布していた.

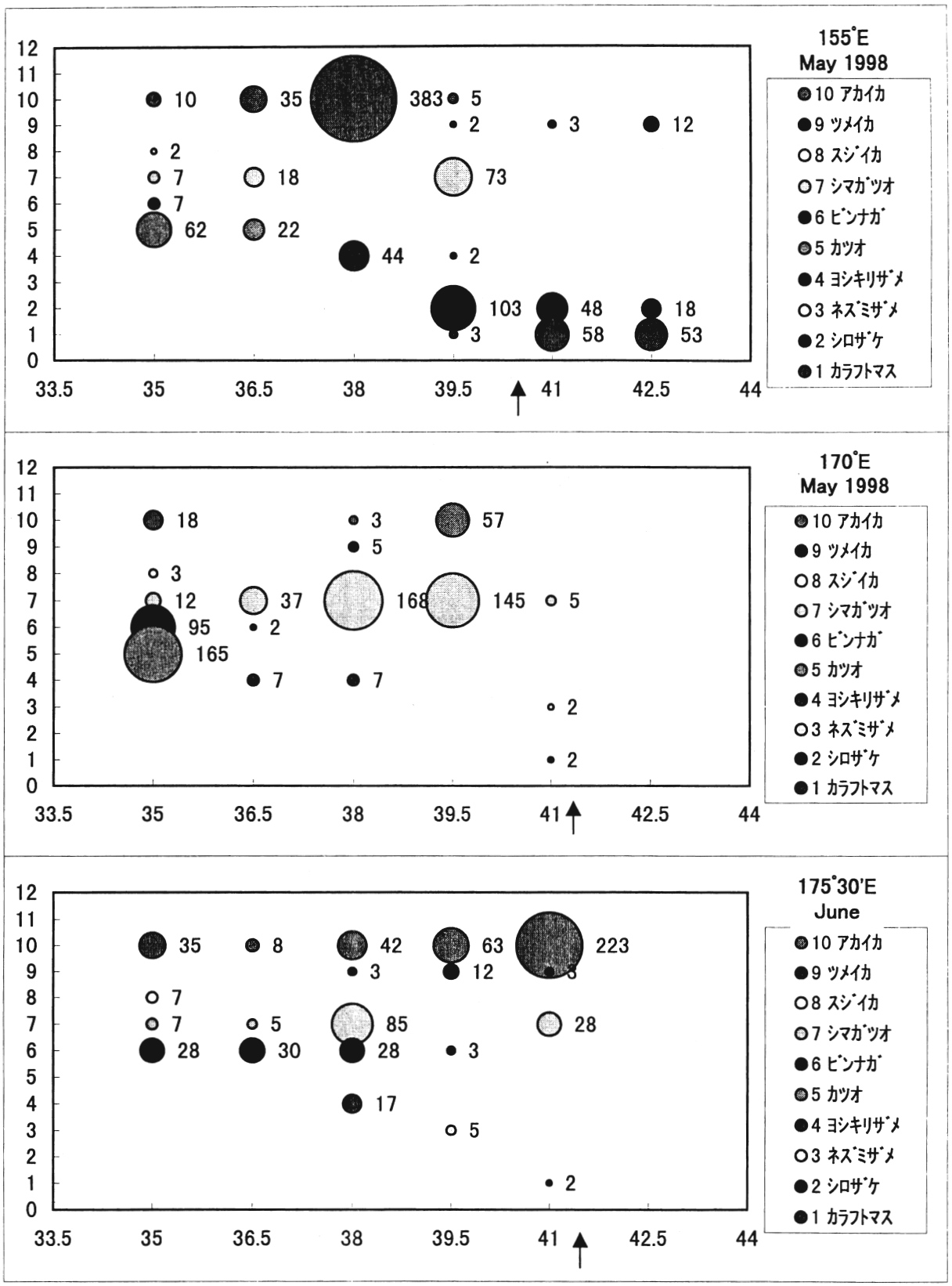

図 3. 1998 年の非選択性調査流し網による主要 10 種の CPUE 分布
図中の円の大きさと数値は CPUE(流し網 100 反当り尾数)を表す.
矢線は亜寒帯境界の位置である.

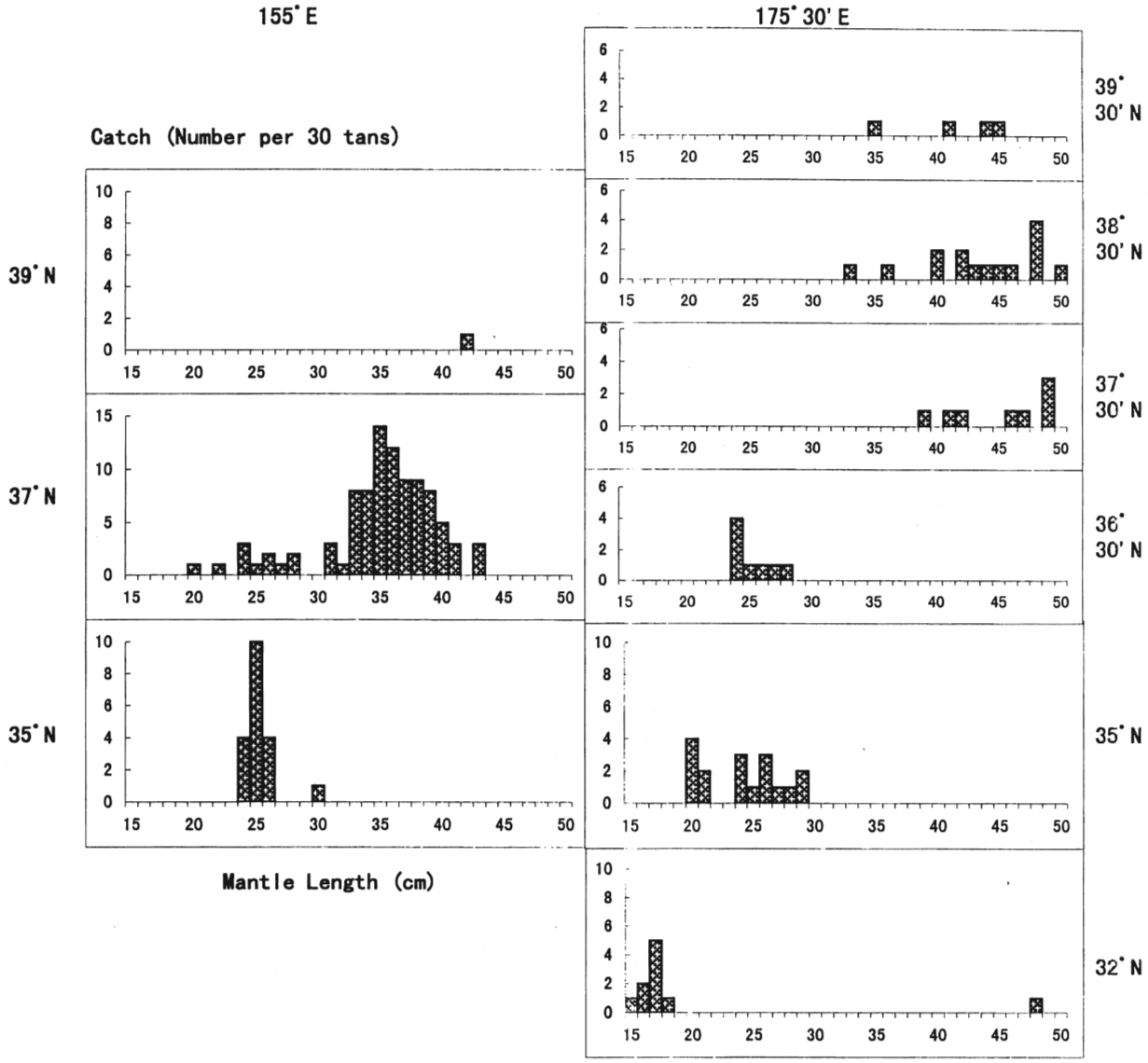

図 4. 1997 年の非選択性調査流し網によるアカイカの定点別の外套長組成
外套長組成の配列は定点の水平的位置に従っている. 性別は区別なし.

(2)アカイカの体長組成

非選択性調査流し網で得られたアカイカの外套長組成を図 4 と図 5 に示す. 1997 年の調査では, 南側で小型, 北側で大型であった. 175°30'E においてはアカイカの CPUE は低調であり, 35cm モードの群れは見られず, 37 ° N 以北では外套長 40～50cm の個体が若干漁獲されたに過ぎなかった.

1998 年では, 大型で既交接の雌と大部分の雄は調査海域の南部に分布した. 外套長 30cm 以上の大型雌(未交接)は主に 38 ° N 以北に見られ, 外套長 25cm 未満の小型個体は 38 ° N(155 ° E 線)または 36 ° 30'N 以南に分布していた. 大型の未交接雌は 8 月までのアカイカ釣り漁業の対象となる秋季発生群であり, モードは 35cm 付近に見られる場合が多いが北側ではやや大型化する傾向があった.

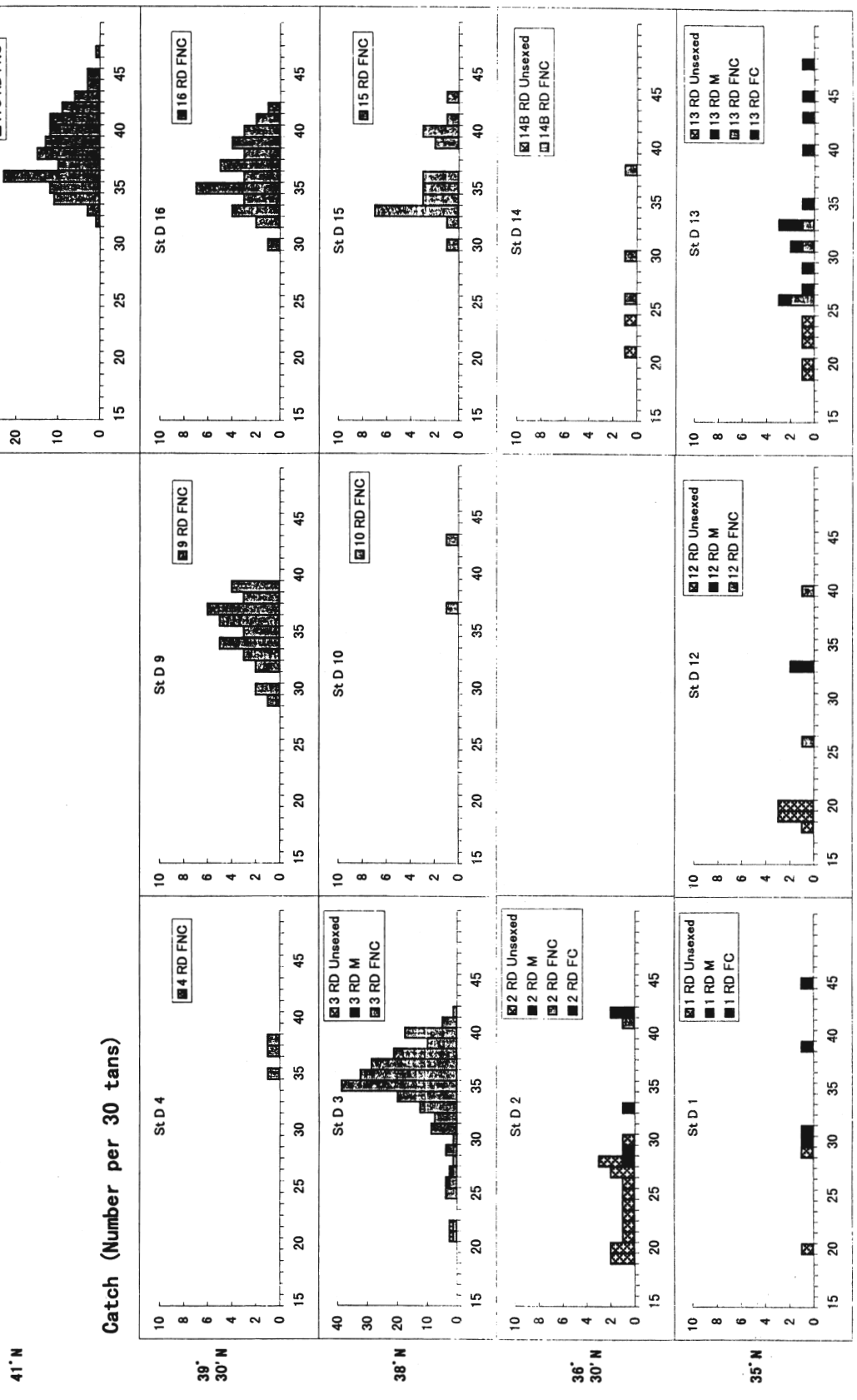

図 5. 1998 年の非選択性調査流し網によるアカイカの定点別の外套長組成
外套長組成の配列は定点の水平的位置に従っている.
M: ♂, FNC: ♀交接なし, FC: ♀交接あり.

(3)いか釣り調査

1997 年の釣り調査は効率の点から比較が困難なため割愛し，1998 年の結果についてだけ述べる．

開運丸によるいか釣り操業は 24 点，若鳥丸では 19 点において行なった(図 1)．アカイカは 2 隻合計で 4,533 尾，6,569kg が漁獲された．アカイカの CPUE(釣り糸 1 本 1 時間当り漁獲尾数)は 0～7.9 であった．経度別に高い CPUE が得られた場所は，5 月上旬の 155°E 線では 38°N，中旬の 170°E では 38°47'N，下旬の 175°30'E 線では 38°45'N と 41°N であった(図6)．6 月上旬では 5 月上旬の 38°N，155°E で得られた CPUE に匹敵する値が 154°30'E の 40°15'N と 41°N で見られた．しかし，177°～180°E のデータも加えて見ると 155°E 付近のアカイカ CPUE は暖水張り出しの先端に位置していたものの 170°E に比べて低い傾向が見られた．但し，今回の流し網の最大 CPUE は 155°E で見られた．

アカイカの定点別の外套長組成は調査流し網の組成と概ね同様であった(図は省略)．ただし，38°45'N 以北ではモードが 33cm，38cm および 40～43cm に見られ複数の群れの存在が示唆された．155°E 付近で高い CPUE が見られた位置の外套長組成は 5 月上旬(38°N)で 34cm にモードを持つ単峰型，6 月上旬の 40度°15'N と 41°N では 37cm モードの単峰型であり，これらは後述のように秋季発生群のうち比較的早い時期にふ化したものと推定された．

1997 年 5 月中旬～6 月上旬に海洋水産資源開発センターが行なった釣り調査ではアカイカ外套長モードは 40cm に見られ，最大は 51cm であった．この傾向は 1997 年の開運丸の流し網の外套長組成と類似していたが，1998 年の本調査結果とは大きく異なった．すなわち，1997 年は外套長 36cm モードの群れ(通常の秋季発生群)が 170°E

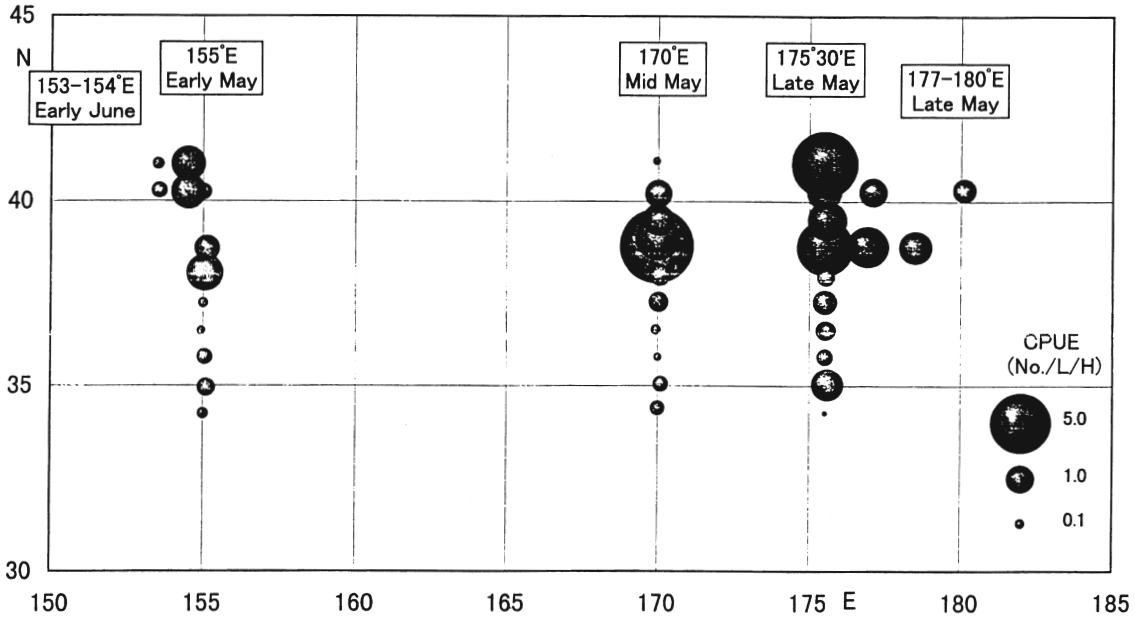

図 6. 1998 年の釣りによるアカイカの CPUE 分布
図中の円の大きさは CPUE(釣り糸 1 本 1 時間当たり尾数)を表す．

以東では極めて少なかったと考えられる．北海道大学水産学部の流し網モニタリング調査でも 1997 年にはアカイカ秋季発生群の分布密度が低かった(谷津・森，印刷中)．なお，1997年は海洋水産資源開発センター，開運丸調査とも 170 ° E 以東では 5 月にアカイカの CPUE が低調であったが，その原因は外套長の年変動と対応するとも考えられる．

(4)アカイカの流し網と釣りの CPUE

1998 年の若鳥丸により同一日・同一定点において行われた流し網と釣りによるアカイカの CPUE の関係を図 7 に示した．合計 16 定点で同時操業が行われた．両漁法の CPUE は正の相関関係が見られたが，相関は弱い(R^2=0.47)．

(5)アカイカの日齢とふ化月

平衡石の日周輪に基づく日齢査定を 1997 年は 5 月 5 日(32 ° N, 175 ° 30'E, N=4, 140-164 mm ML)，4 月 29 日(35 ° N, 155 ° E, N=8, 200-252 mm ML)，4 月 28 日(37N, 155 ° E, N=7, 360-462 mm ML)，1998 年は 5 月 9 日(38 ° N, 155 ° E, N=5, 223-388 mm ML)採集の合計 24 個体について行った．日齢と外套長の関係と外套長別のふ化月組成を図 8 に示した．日齢－外套長関係は従来の報告(Yatsu et al., 1997)とほぼ一致していた。

北太平洋のアカイカには発生月および採集月別外套長により秋季発生群(9～2 月発生，従来の LL 群)と冬春季発生群の(1～8 月発生，従来の L,S, SS 群)が知られる(Yatsu et al., 1997; 1998)．しかし，これまで 4 月と 5 月に採集された個体の日齢査定は行われていなかった．

今回の調査により 4～5 月にも 6～9 月と同様に外套長 30cm 付近を谷とする大型と小型群が見られたが(図 4, 5)，大型群が 8～9 月生まれ(1997 年採集)または 10～11 月生まれ(1998 年採集)，小型群が 11～1 月生まれ(1997 年採集)または 11 月生まれ(1998 年採集)と査定された(図 8)．すなわち，大小 2 群のふ化月はともに従来の秋季発生群にほぼ相当する．奇妙なことに，6～9 月に

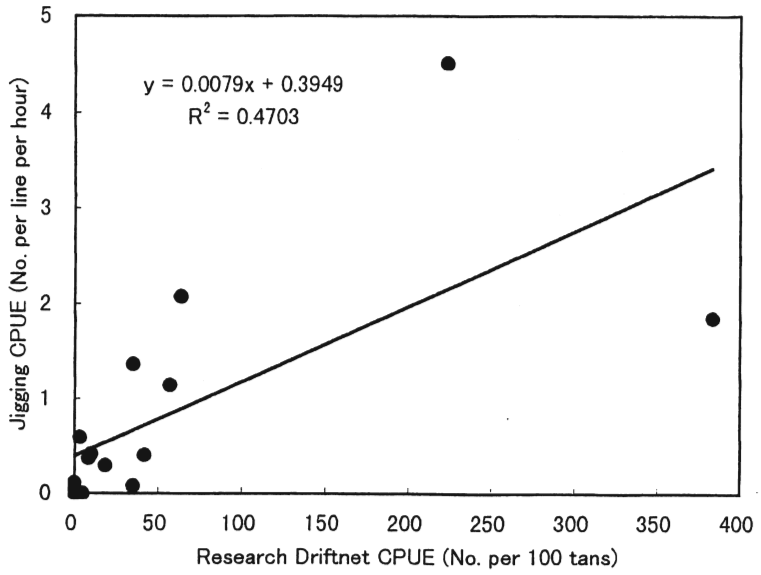

図 7. 1998 年の若鳥丸によるアカイカの流し網と釣りの CPUE の関係

おける外套長組成における2つの山が秋季発生群と冬春季発生群に相当すること(谷津,1996; Yatsu et al., 1998)と異なり, 4〜5月では秋季発生の中に大小2群が存在する. また, 1997年採集の方がふ化月が早かった. 今後, 個体数を増やして検討を継続する必要があるが, 上記の最終月によるふ化付き組成が異なる可能性としては(1)秋季発生群に複数の発生時期のピークの存在, (2)北上回遊の過程において外套長30cm付近を閾値とする何らかのスクリーニング現象が考えられる.

(6)標識アカイカの再捕結果

1998年に放流したアカイカ2,710尾のうち, 再捕報告は3尾について得られた(表1, 図9). 再捕率は0.1%となる. 放流後の経過日数は72〜94日であり, 1日あたりの成長量は21〜42mm, 1日あたりの移動距離は2.5〜10.4海里であった. 移動方向は北東であった. 155°E線で放流された1個体が171°Eで再捕されたことは, これまでの170°E度を境界とする地理的系群説(Nagasawa et al., 1998; Yatsu et al., 1998)に一石を投じる結果である. 1日あたりの成長量は, 平衡石日齢査定による結果(33〜75mm／日; Yatsu et al., 1997)よりやや劣るが, これは標識の影響とも考えられる.

秋季発生群に関するこれまでの標識放流報告は水産庁(1996)に見られるだけである(図9). それによると1995年には9,993尾の放流に対して再捕は4尾(再補率0.04%)で, 経過日数は3〜20日と短期再捕である. 移動方向は様々であるが, 最も長期の20日間の個体は北西であった. なお, 放流時の外套長は記録されていない.

冬春生まれ群の標識放流による成長量は56〜73mm／日(北西太平洋の3例)および23mm／日(中部北太平洋)であり(村田・早瀬, 1993), 前者は平衡石による推定結果と近かったが, 後者は1998年の成長の悪い2例に近かった. これらの成長率は外套長と日齢(平衡石)または標識再捕間の外套長と経過日数による単純な平均であり, 外套長

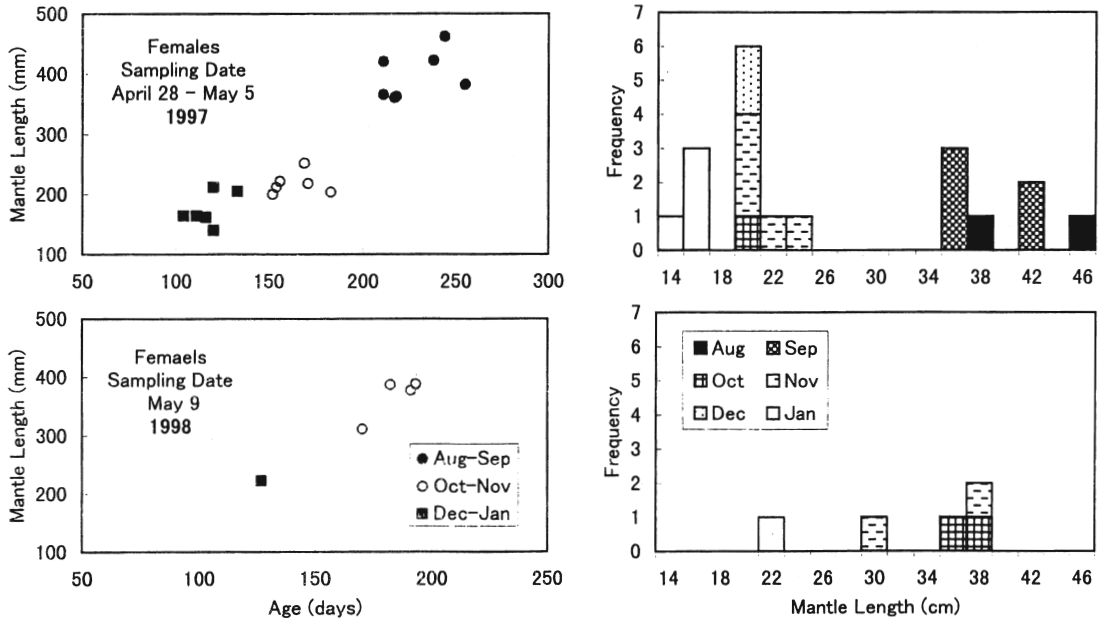

図8. 1997年4〜5月と1998年5月に採集したアカイカの外套長と日齢の関係(左)とふ化月組成(右)

表 1. 1998年および1995年のアカイカ標識放流の再捕結果　1995年データは水産庁(1996)より

St	番号	位置	日付	緯度 (N)	経度 (E)	外套長 (cm)	経過日数	移動距離 (海里)	成長量 (mm／月)	移動距離 (海里／日)
J9	M-055	放流	1998/5/15	38.8	170.0	33				
		再捕	1998/7/26	41.6	171.2	43	72	180	42	2.5
J9	R-998	放流	1998/5/15	38.8	170.0	33				
		再捕	1998/8/16	45.8	175.9	40	93	495	23	5.3
J1	R-349	放流	1998/5/6	34.3	155.0	31				
		再捕	1998/8/8	44.4	171.6	37.5	94	981	21	10.4
	A-646	放流	1995/7/2	40.6	173.5					
		再捕	1995/7/11	40.8	174.0		9	27		3.0
	L-901	放流	1995/7/12	40.5	174.0					
		再捕	1995/8/1	43.0	172.0		20	174		8.7
	B-054	放流	1995/7/13	41.0	173.4					
		再捕	1995/7/16	41.1	174.0		3	27		9.0
	B-833	放流	1995/7/16	41.3	173.9					
		再捕	1995/7/27	41.0	175.0		11	27		2.5

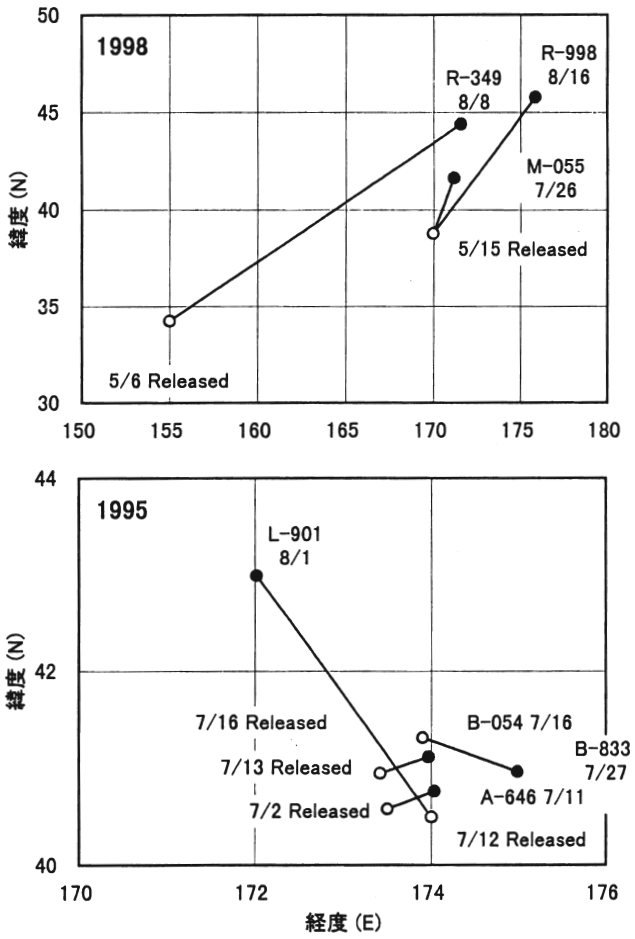

図 9. 1995 年と 1998 年の標識アカイカの移動　○:放流位置, ●:再補位置

の影響などは考慮していない.

今後も標識放流を継続し, 回遊経路や速度, 成長などに関する知見を蓄積する必要がある.

(7)資源構造に関する若干の考察

これまでの研究により北太平洋産アカイカには, 発生時期と寄生虫の寄生強度の地理的変動から 4 系群が認められている. すなわち, 東部と中部秋季発生群(9～1 月生まれ), および西部と中東部冬春季発生群(1～6 月生まれ)である. これらのうち, 6～8 月に旧流し網漁場(170 ° E 以東)で漁獲対象となるのは大型の中部秋季発生群(いわゆる LL 群)である. また, 西部冬春季発生群は 8～12 月の既存のアカイカ釣り漁業(160 ° E 以西)の対象である. なお, 秋季発生群は 170 ° E 以西では少なくとも 6～9 月の期間は分布量が少ないため系群としては命名されていない.

しかしながら, これまで 1～5 月においては漁業も調査もあまり行なわれてこなかったことから, 本調査結果はアカイカの資源構造と回遊について新たな情報を提供するものである. 例えば, かつて韓国の流し網漁場は

は4～5月の170°E以西から6～8月には日本の流し網漁場と同様の170°E以東に移動した．1997年と1998年の本調査の155°Eにおいて見られた外套長35cmモードの未交接雌は秋季発生群の内比較的早期にふ化した群れであり，恐らく5月の韓国流し網漁業の対象であった．また，155°Eから放流された1個体が171°Eで再補された．日本の流し網漁業の漁期は6～12月であり，漁場は秋季発生群が主に分布する170°E以東であった．今回の調査結果および韓国流し網の5月以降の漁場のシフトから考えて，秋季発生群は4～5月には170°E以西にもかなり分布している可能性が高い．

さらに，1998年5月の36°30'N, 155°00'Eにおいて触腕が再生中の交接雌個体(外套長36cm)が採集されたことも注目される．触腕の再生は釣り落しの際の脱落に原因があるといわれる．この個体が以前の漁期に釣り落とされたものと仮定すると，釣りで漁獲される最小サイズは外套長18cm程度なので最終漁期の1998年の2月までにはこの大きさに達していたはずである．今後，この個体の日齢査定により，回遊経路の解明にひとつのヒントが与えられる可能性がある(例えば2月の小型個体の標識放流調査)．

以上のように4～5月におけるアカイカ資源調査はアカイカ釣り漁業の初漁期における加入量のモニタリングに有効であるのみならず，本種の資源構造を研究する上で極めて興味深い．

6. 謝　辞

本調査の計画と実施に当たり，水産庁，海洋水産資源開発センター，青森県水産試験場ならびに境水産高等学校の関係者各位には大変お世話をいただいた．また，開運丸と若鳥丸の船長はじめ乗組員および調査員の方々には多大なご協力を頂いた．さらに，標識の回収には，水産庁沿岸沖合課，八戸漁業無線局および北海道区水産研究所のご協力を頂いた．記して感謝します．

7. 引用文献

村田　守・早瀬茂雄　(1993): 北太平洋におけるアカイカ (*Ommastrephes bartrami*) の生活史と生物学的情報．北太平洋漁業国際委員会研究報告, **53**, 125-154.

Pierce, G.I. and A. Guerra　(1994): Stock assessment methods used for cephalopod fisheries. Fish. Res., **21**, 255-285.

水産庁　(1996): 平成7年度アカイカ好漁場探索調査報告書．水産庁，東京，vii+192 pp.

谷津明彦　(1996): 北太平洋におけるアカイカ資源と漁場形成，特にいか流し網漁業の代替漁法との関連について．漁船, **324**, 138-146.

谷津明彦　(印刷中): 外洋性スルメイカ類の生態と資源．有元貴文・稲田博史(編)．スルメイカの全て(仮題)．成山堂，東京．

Yatsu, A. and T. Watanabe　(1996): Interannual variability in neon flying squid abundance and oceanographic conditions in the central North Pacific, 1982-92. Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish. **33**, 123-138.

A. Yatsu, H. Tanaka and J. Mori　(1998): Population structure of the neon flying squid, *Ommastrephes bartramii*, in the North Pacific Ocean, in "Large pelagic squids" (ed. by T. Okutani), Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, 1998, pp. 31-48.

谷津明彦・森　純太　(印刷中): 北太平洋移行域におけるアカイカ，ツメイカおよびタコイカの生態的役割．月刊海洋．

Yatsu, A., T. Watanabe, J. Mori, K. Nagasawa, Y. Ishida, T. Meguro, Y. Kamei and Y. Sakurai (MS): Interannual variability in stock abundance of the neon flying squid, *Ommastrephes bartramii*, in the North Pacific Ocean during 1979-1998: Impact of driftnet fishing and oceanographic conditions. Fish. Oceanogr.