HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北東太平洋西経155度線上におけるイカ類3種の南北分布
Author(s)	小林, 源司; 増田, 紀義; 安間, 元 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 37(3), 181-189
Issue Date	1986-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23920
Type	departmental bulletin paper
File Information	37(3)_P181-189.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北 大 水 産 彙 報
37(3), 181-189. 1986.

北東太平洋西経 155 度線上におけるイカ類 3 種の南北分布

小林　源司* ・増田　紀義* ・安間　元*
目黒　敏美* ・山口　秀一** ・高木　省吾*

Distribution and Abundance of Three Species of Squids along 155°W Longitude

Genji KOBAYASHI, Kiyoshi MASUDA, Gen ANMA
Toshimi MEGURO, Hidekazu YAMAGUCHI
and Shogo TAKAGI

Abstract

The present paper deals with the distribution for the three species of squids taken at 16 stations along 155°W longitude between 55°N to 36.5°N latitude in the northeast Pacific by gillnets during in July of 1984 and 1985.

Among those three species, *Gonatopisis borealis* were only collected from the Subarctic Region north of the Transitional Domain with the highest densities found over upwelling areas.

Onychoteuthis borealijaponica appeared mainly in the surface water of the Subarctic Region. They were found in the Transitional Domain and in the Subarctic Current System. The large size of *O. borealijaponica* (larger than 25 cm) were concentrated in the Subarctic Current System. Only small size specimens were found in the warmest waters.

Ommastrephes bartrami were found in the Transitional Domain and in the North Pacific central water. The large size of them (larger than 30 cm) were mainly in the Transitional Domain. Small size specimens (smaller than 30 cm) were generally found in the southern part of the sampling area. The largest catch of small size specimens were near a sub-front located at about 41°N in 1984 and in subtropical area near the Subarctic boundary located at 36.5°N in 1985. *O. bartrami* become large during a northward movement from the southern Transitional Domain.

O. borealijaponica and *O. bartrami* which have large variations in mantle lengths, found in both species, suggests that spawning seasons cover most of the year.

In the present study, the distributions of the three main species of squids covered a wide range of latitude. In contrast, latitudinal distributions of all these species are narrow in the northwestern Pacific Ocean.

The latter half of July 1984, aboundance of squids in the surface water was remarkably low.

* 北海道大学水産学部練習船おしょろ丸
(*Training Ship "Oshoro Maru" Faculty of Fisheries, Hokkaido University*)
** 北海道大学水産学部練習船北星丸
(*Training Ship "Hokusei Maru" Faculty of Fisheries, Hokkaido University*)

緒　　言

北太平洋亜寒帯境界周辺海域には，多数の魚類とともに数種のイカ類が分布している（内藤ほか，1976；村田ほか，1976；内藤ほか，1977a；村上ほか，1981)。近年，外洋域に分布するイカ類が急激に利用されはじめ，なかでもアカイカ（*Ommastrephes bartrami*）は産業的重要種として，夏季を中心に漁業が発展してきた。しかし，漁場が北太平洋の東西に広く拡大されている今日でも，北東太平洋において主要イカ類の漁業生産に役立つ資料が断片的であり，それらの分布については未詳の点が多い。

1984，1985年の夏季に，北東太平洋の亜寒帯境界を横断するよう設定された155° W経度線上において，表層性魚類群集の生態，海洋環境などの調査が実施された（北大水産　海調漁試要報 1985, 1986)。その際，イカ類が5種採集されたので，本研究では採集個体数の多かったアカイカ，ツメイカ（*Onychoteuthis borealijaponica*）およびタコイカ（*Gonatopisis borealis*）の3種について，個体群の分布，外套長組成および海洋環境について検討した結果を報告する。

本文に入るに先だち，試料の収集に幾多の御協力をいただいた北海道大学水産学部練習船おしょろ丸乗組員ならびに調査担当者各位に深く感謝する。また，本稿を進めるに当り，有益なる御助言をいただいた北海道大学水産学部北洋水産研究施設海洋生態学部門島崎健二助教授に感謝の意を表する。

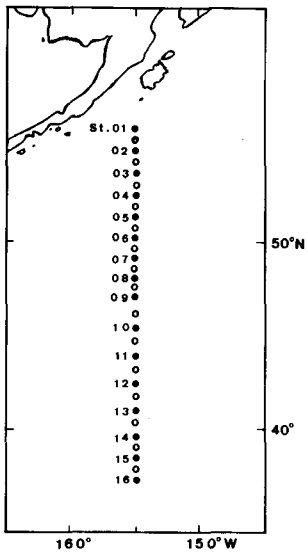

Fig. 1. Location of oceanographical observation and drift gillnet research along longitude 155°W during the latter half of July 1984 and the first half of July 1985.
● Oceanographical observation and drift gillnet research
○ Oceanographical observation

材料および方法

1984，1985年の7月，北東太平洋155°W線上の36.5°Nから55°Nの範囲において，練習船おしょろ丸により表層性魚類の採集が行なわれた。使用した漁具は網目の選択性を除去するように構成した16種類の網目（目合29～204 mm，各4反）の調査用表層流網と，その前後に一般網（目合115～130 mm）を68反加えた合計132反である。投網は夕刻に行なわれ，翌早朝に揚網された。設網時間はおよそ10～12時間である。

採集されたイカ類は船上で網目別に個体数が数えられ，全数の外套長および一部について体重が測定された。本研究では魚類採集の外に，環境条件を調べるために海洋観測を行ない，水温と塩分の分布を調べた。

なお，破網などによって使用反数が同数でない場合もあったので，該当する網目に対して下記の方法により補正を行ない，各網目4反を基準反数として，修正した個体数を採集個体数として取扱った。

$$\text{補正値}=\frac{\text{採集個体数}}{\text{測定個体数}}\times\frac{\text{基準反数}}{\text{使用反数}}$$

Table 1. Species composition of squids taken by research gillnets along longitude 155° W during the latter half of July 1984 and the first half of July 1985.

Species		*O. bartrami*		*G. borealis*		*O. borealijaponica*	
St. No.	Lat (N)	1984	1985	1984	1985	1984	1985
01	55°			4	2		
02	54°			11	32		
03	53°			2	23		
04	52°			7	41		
05	51°			9	14		
06	50°			5	20	8	
07	49°			6	74	11	16
08	48°			6	31	23	17
09	47°				3	14	77
10	45.5°			36	1	3	16
11	44°	1					3
12	42.5°	6	60			4	4
13	41°	110	111				
14	39.5°	25	125				
15	38°	28	197				
16	36.5°	67	465				
Total		237	958	86	241	63	133

結　　果

1) 採集個体数および分布域

155°W 線上に設定された調査地点は，両年とも同一地点である (図 1)。イカ類は全地点で採集されたが，タコイカは 45°N 以北の地点で，アカイカは 44°N 以南，また，ツメイカはこの中間域の 42°～50°N の範囲から採集され，両年の採集状況はよく似ている (表 1)。

両年ともに採集個体数が多かったのはアカイカで，次いでタコイカ，ツメイカの順であったが，1985 年はいずれの個体数も多く，1984 年の約 2～4 倍である。採集努力量からみると，1984 年は St. 03, 04 および 05 で調査用流網の数目合が使用不能となったが，上述の分布範囲からみて，タコイカに対しては努力量が少なく作用したものとみなされる。他の 2 種ではこの影響を受けていないので，両年の採集努力量が等しいとみられ，調査対象個体群の相対的豊度を示すものとみてよい。

2) 外套長組成

アカイカ：採集されたアカイカの外套長は調査用流網で 13～52 cm，一般網では 32～53 cm の範囲にあり，当然のことながら網目の構成が小目合から大目合にわたる調査網では，外套長組成が広範囲にわたり，目合の大きい一般網では外套長組成が大きい方に片寄るためである (島崎ほか，1984)。

各地点の標本について，調査用流網によって採集された組成を上向きに，また，一般網によって得られた組成を下向きとして図 2 に示した。

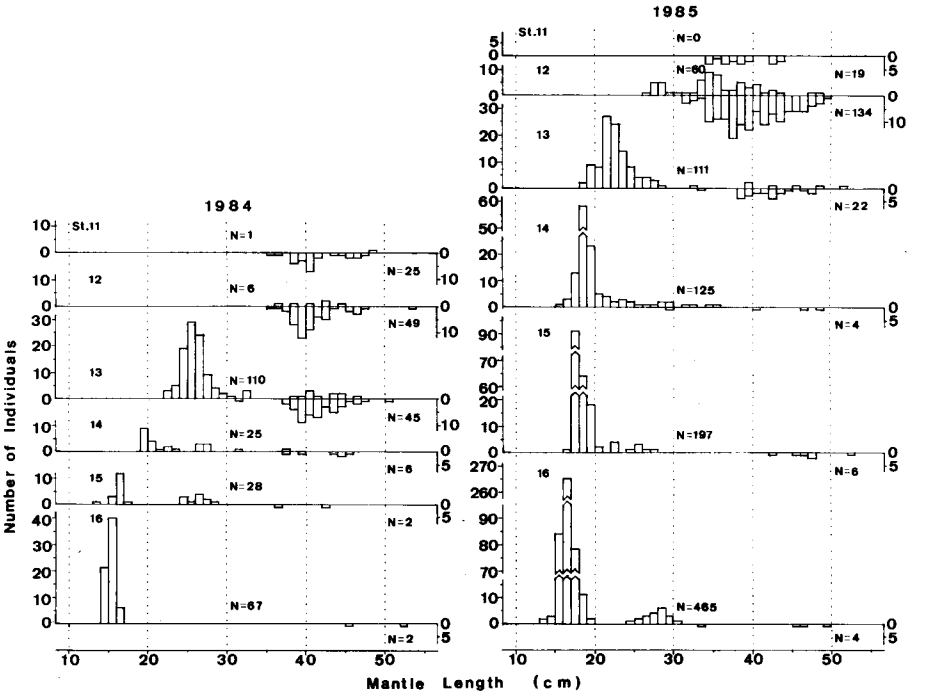

Fig. 2. Mantle length-frequency histgrams for *Ommastrephes bartrami* caught by the gillnet on 155°W line during the latter half of July 1984 and the first half of July 1985. Number of individuals above the line are the research meshes and it below the line are by the commercial meshes.

外套長組成は南側の調査地点で小さく，高緯度ほど大型化している。1985 年では，最南端の St. 16 で 15 cm および 28 cm にモードをもつ双峰型の組成群が得られた。20 cm 以下の卓越した組成群は，両年とも St. 14 (39.5°N) 付近まで出現したが，St. 13 (41°N) 以北では組成が急激に大型化し，採集水域の北端付近では外套長 30 cm 以上の個体群のみが出現した。

タコイカ：採集された本種の外套長組成は 8～25 cm の範囲にあり (図 3), 小型のために一般網では採集されず，全個体が調査用流網で採集された。

両年の採集地点は調査対象水域の北方に限られ，45°N 以北の広範囲にわたっている。採集個体数が多かった地点の外套長組成は単峰型を示し，ほぼ正規分布をなすが，年または地点によって位置に差が認められ，南北分布において両年の傾向的な変化は認められない。

すなわち，1984 年は南端の地点 (St. 10) で平均体長 23 cm の大型群が採集され，北側のいずれの地点よりも大型であったが，1985 年では St. 07 以南の各地点で St. 06 以北のそれよりも組成の幅が広くなるが，モードは小型化している。

ツメイカ：採集された本種の外套長は 8～35 cm の範囲にあって (図 4)，相対的密度の高い地点ほど体長幅が広い傾向にある。すなわち，本種の分布中心域とみられる 1984 年の St. 08 および 1985 年の St. 09 では，他の調査地点より体長幅が広く，30 cm 以上の大型個体群の出現頻度も高い。採集水域の南方域には 20 cm 以下の小型個体が，また，分布北限域には中型群が分布する傾向が認められる。

3) 海洋環境

海洋条件として水温および塩分の鉛直分布を検討した。両年の 155°W の南北にわたる鉛直分布

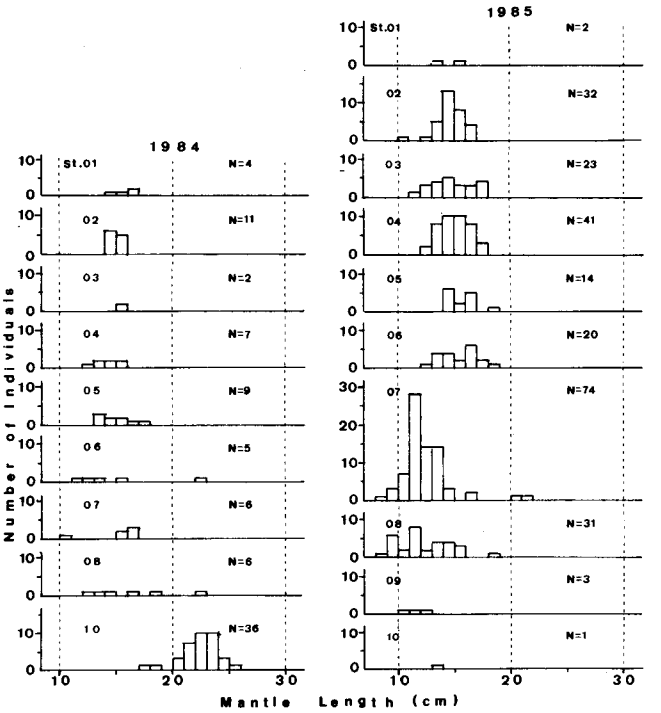

Fig. 3. Mantle length-frequency histgrams for *Gonatopisis borealis* caught on the 155°W line during the latter half of the July 1984 and the first half of the July 1985.

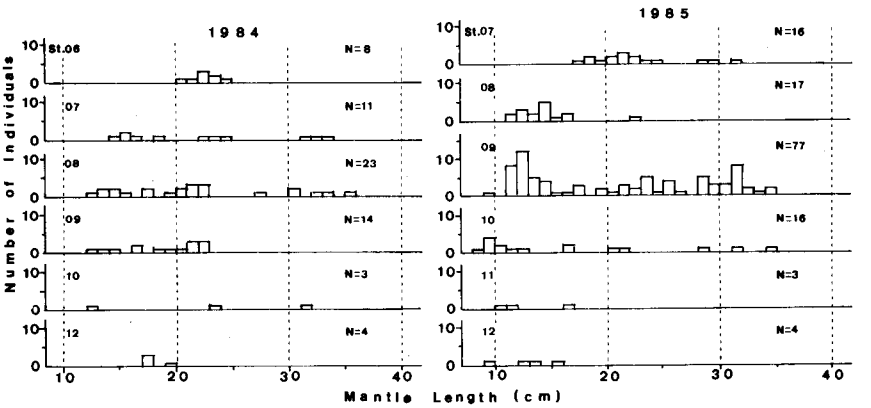

Fig. 4. Mantle length-frequency histgrams for *Onychoteuthis borealijaponica* caught on the 155°W line during the latter half of the July 1984 and the first half of the July 1985.

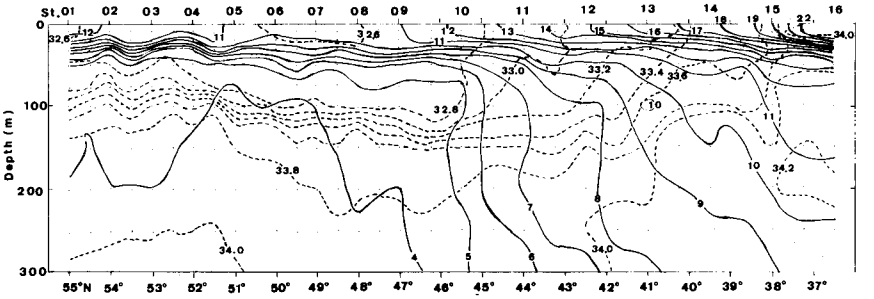

Fig. 5. Vertical distribution of temperature and salinity along 155°W during the latter half of the July 1984.
—— Temperature °C ------ Salinity ‰

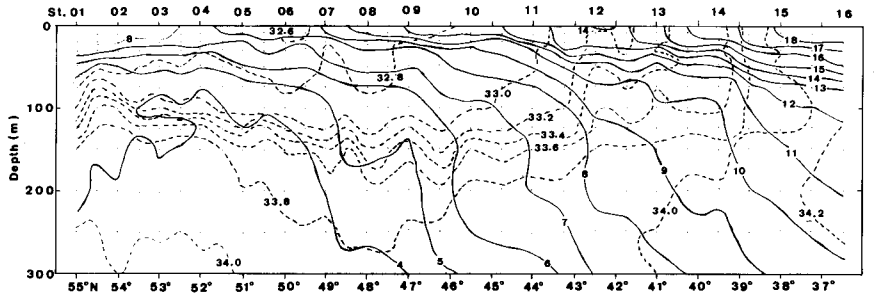

Fig. 6. Vertical distribution of temperature and salinity along 155°W during the latter half of the July 1985.
—— Temperature °C ------ Salinity ‰

を図5, 6に示す。この断面を Dodimead ほか (1963), Favorite ほか (1976) に従って海域区分を行なった。

亜寒帯境界の指標値である 34‰ の等塩線は，両年とも 38°N 付近の表層から 100 m 層にみられ，200 m 以深では 42°N 付近まで分布している。調査水域で最も低鹹な 32.6‰ の等塩線は北側水域の表層にみられ，1984 年は 48°～50°N と 54°N 以北に，1985 年では 50°N 付近の表層域に認められる。54°N 付近の低鹹域は西流するアラスカ海流の位置を示し，南側のそれは突起領域 (Ridge domain) の縁辺で，反時計廻りに流れるアラスカ環流の南縁部とみなされる。

塩分躍層は 44°N 以北の 100～150 m 層にみられ，水深とともに高くなるが，44°N 以南では不明瞭となり，勾配はゆるやかになる。

水温躍層は 1984 年では水深 20～50 m 層で顕著に形成されているが，1985 年は南方水域を除いて明瞭ではない。1984 年の表面における最低水温は 47°～51°N で 10℃ 台を示したが，1985 年は 7℃ 台が 52°N 付近にみられた。また，最高水温は両年ともに南端の St. 16 にあって，1984 年は 22℃ を示したが，1985 年ではこれより低く，18℃ 台であった。以上，両年の表面水温は 1984 年が 2°～3℃ 高かったため，表層付近の温度勾配が激しく，水温躍層が顕著に形成されたとみられる。

水深 300 m までの最低水温は両年ともに 4℃ 以下で，300 m 層では 47°N 以北に分布し，1984 年では 49°～51°N, 1985 年では 50°～53°N の範囲で，100 m 層まで分布している。また，47°N 以南水

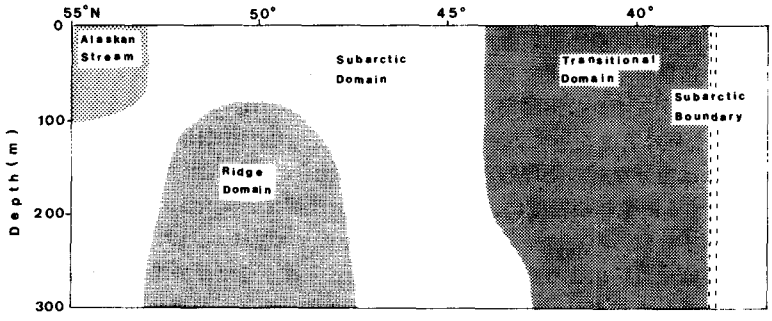

Fig. 7. A shematic model of oceanic domain along longitude 155°W.

域の等温線は鉛直的で，両年ともほぼ同じ分布を示す。

総じて，亜寒帯境界は両年とも 38°N 付近にあり，移行領域はこれより 44°N 付近までの範囲にあるとみられる。また突起領域は 50°N 付近か，これより北側にあり，この中間域が亜寒帯領域とみなされる。さらに，突起領域の北側にはアラスカ海流が存在する (図 7)。

考　　察

155°W 線上の 36.5°～55°N の範囲において，外洋性イカ類 3 種の南北分布が特徴的に示された。すなわち，南方水域でアカイカ，北方水域でタコイカ，また，この中間域にはツメイカが分布する。この分布特徴は北太平洋の東経域における南北分布 (内藤ほか, 1977a) とほぼ一致しており，夏季の北太平洋では東西にわたる広範囲で，この分布型が形成されているとみなされる。

イカ類 3 種の南北分布の範囲と，海洋構造から区分された流系との関係をみると，アカイカは亜熱帯海域および亜寒帯海域に属する移行領域までを分布域とし，タコイカは北側の突起領域やアラスカ海流域を含む亜寒帯領域に広く分布し，また，ツメイカは移行領域付近から北方の突起領域南側までの亜寒帯領域を中心に分布しており，3 種の分布域は各流系によって特徴づけられている。

Okutani (1968) および村上 (1976) は，アカイカは黒潮系種，ツメイカは黒潮反流域種，また，タコイカは親潮系種 (北洋系種) としている。したがって，タコイカは在来種として，アカイカおよびツメイカは亜熱帯海域からの季節的訪問者であるとみなせる。

水温と塩分によって区分された各流系は両年ともほぼ同緯度にあったが，表面水温は 1984 年が 2°～3℃ 高く，このため 50 m 以浅の水温躍層が顕著に形成されていた。採集されたイカ類の相対的密度を比較すると，1985 年は 2～4 倍高く，高密度であった。村田ほか (1985) はアカイカの分布密度と海洋構造の関係から，水温躍層が発達している水域の密度が高いと述べている。1985 年は水温躍層が発達していないにもかかわらず，分布密度が高かった理由として，アカイカ資源量が前年よりも高く，本種の資源の年変動が大きいことを示している可能性もある。

一方，亜寒帯海域の表面水温が昇温するとともに，亜寒帯性魚類はさらに北上するか，または，表層以深の冷水域を生活域として，表面には浮上しない種に分離されるとみられる。島崎・山本 (1985) は，表層流網でタコイカが採集されなかった同一地点の表層以深から，釣りにより本種を多数採集している。すなわち，水温の上昇にともない，アカイカが亜熱帯海域から移行領域の表層域に北上する型と逆に，タコイカは昇温とともに表層以深の冷水域を生活領域とする可能性が高い。1984 年は本種分布域の数地点で小目合が欠落し，採集効率が低下したが，これ以外の地点

の豊度も極めて低かった。このように，本種の相対的密度が両年で異なっていた理由として，アカイカで考えられた資源量の年変動とともに，タコイカの海表面への出現が少ないことも示唆されるが，本研究の結果からは特定できない。

夏季はアカイカやツメイカの索餌期に当る (村上ほか，1981)。亜熱帯海域から北上する上記2種は，表面水温の上昇にともなって表層域を北上するが，分布の北限域や鉛直的な分布範囲は，一義的には水温または塩分などの物理的環境によって規制されるとみなされる。この分布範囲において，各々が利用する餌生物の密度により，二次的に分布密度が変化しているものと考えられる。

これらの3種のイカ類の寿命は一年と考えられている (内藤ほか，1977b；村上ほか，1981)。親潮系種のタコイカは地点間により組成が若干異なるが，各地点では単峰型を示していることから，同一組成群により群が構成され，20 cm 以下の群または 20 cm 以上の群に区別される程度である。本種に対して，黒潮系種のアカイカやこれに順ずるツメイカは，組成の幅が広く，特にアカイカでは生長段階に応じた南北分布が示され，分布範囲において組成が大きく変化している。村上ほか (1981) は多峰型を示す本種に対して，月別にその生長を示し，組成を4群 (特大型群，大型群，小型群，特小型群) に区分している。本研究では雌雄別の外套長組成を得ていないが，込みにした組成でも，南側地点の 15 cm にモードを示す特小型群から，分布北限域における特大型群まで，上述の各組成群が採集された，

春季から夏季にかけて，亜寒帯海域の表層が昇温すると，アカイカやツメイカは亜熱帯海域から北上し，亜寒帯海域における夏季の高い生物生産 (谷口，1981) を利用するとみられるが，この北上過程において，アカイカは明らかに大型群先行の型を示している。村上 (1981) は，本種が一定の生長量に達すると急激に成熟し，逐次反転して亜熱帯海域の産卵場へ向うと述べている。7月頃，亜寒帯境界付近に分布する小型群も，時期が進むとともに移行領域を北上し，秋季まで体生長を行なって，秋季以後に亜熱帯海域へ南下して再生産に加わるとみられる。これは，小型群と雌で構される特大型群や大型群の産卵期が異なる可能性を示唆している。内藤ほか (1977a)，村上ほか (1981) は，大型群が早く産卵し (1～2月)，小型群では春 (3～4月) に産卵するとみなしている。さらに，村上ほか (1981) は前年の特小型群が翌年の特大型群につながると仮定している。このように産卵期間が長期にわたると，組成群は複雑になるとみなされる。さらに，これらが北上する順位は，生長段階に従うため，大型群先行の南北分布が特徴的に示されているものと考えられる。

タコイカとツメイカについては未詳の点が非常に多い。これらの生活史を明らかにすることは，成育場や再生産機構を論じる上で，重要な研究課題となる。また，亜寒帯表層域において，3種のイカ類は領域により特徴的に分布していた。この生息場所選択が各々のイカ群集に対していかに有利に作用しているのか，餌生物や同所的に亜熱帯海域から北上してくる他の生物群集も含めて調査を行なう必要がある。

要　　約

1984, 1985 年の 7 月に，東部太平洋の 155°W 線上において，表層性魚類群集の生態調査が行なわれた。魚類の採集は 16 種の目合 (29～204 mm) の網目で構成された調査用流網と，3種の目合 (115～130 mm) の一般網でなされ，その際，イカ類が多数採集された。本研究は採集個体数の多かったアカイカ，タコイカおよびツメイカの3種について，分布，外套長組成と海洋環境を検討したものであり，得られた結果は次のように要約される。

1. 調査は 36.5°N～55°N の範囲で行なわれたが，各種の相対的密度は 1985 年が高く，いずれも 2～4 倍である。

2. アカイカは南方水域の 36.5°N～44°N の範囲で採集された。タコイカは 46°N から北方水域で，またツメイカは両種の中間域で，42°N から 49°N または 50°N の範囲内で採集された。

3. 海洋環境を調べるために，水温および塩分の鉛直分布を検討し，これから海域区分を行なった。両年の水塊構造はほぼ同じで，亜寒帯境界は 38°N 付近にあり，移行領域はこれから 44°N 付近まで，また，突起領域は 50°N 付近以北にあり，北方にはアラスカ海流が認められた。表層水温は 1984 年が高く，水温躍層が顕著であったが，これ以深は両年とも同じ水塊構造を示している。

4. イカ類各種の出現域は海流系と関連しており，アカイカは亜熱帯海域から亜寒帯海域の移行領域まで，タコイカは亜寒帯海域から北方域に，また，ツメイカは移行領域の北部から亜寒帯領域に分布していた。

5. アカイカの外套長組成は両年とも南方域ほど小さく，北方ほど大型であった。ツメイカは高密度域で組成の幅が広かったが，南方ほど小型の傾向を示した。タコイカの組成は両年で共通的な傾向はみられなかった。

文　　献

Dodimead, A.J., F. Favorite and T. Hirano (1963). Salmon of the North Pacific region. *Bull. Int. North Pac. Comm.*, **13**, 1-195.

Favorite, F., A.J. Dodimead and K. Nasu (1976). Oceanography of the Subarctic Pacific region, 1960-71. *Bull. Int. North. Pac. Comm.*, **33**, 1-187.

北海道大学水産学部 (1985). 海洋調査漁業試験要報，28

北海道大学水産学部 (1986). 海洋調査漁業試験要報，29

村上幸一 (1976). 北西太平洋におけるイカ類の分布について．北水試月報 **33**, 2-18.

村上幸一・渡辺安宏・中田　淳 (1981). 北太平洋におけるアカイカの成長と分布・回遊．北大水産　北洋研業績集：特別号 161-179.

村田　守・石井　正・新谷久男 (1976). 北海道・三陸太平洋海域における外洋性イカ類（アカイカ・ツメイカ・タコイカ・スルメイカ）の分布について．北水研報告 **41**, 1-29.

村田　守・石井　正・中村好和・新宮千臣 (1985). 北部太平洋におけるアカイカの分布と群構造．イカ類資源・漁海況検討会議研究報告（昭和 59 年度）76-85.

内藤政治・村上幸一・中山信之・小林　喬・小笠原惇六 (1976). 北西太平洋におけるイカ類の分布と環境．水産海洋研究会報 **29**, 53-55.

内藤政治・村上幸一・小林　喬・中山信之・小笠原惇六 (1977a). 北西太平洋亜寒帯水域における外洋性イカ類の分布と回遊．北大水産　北洋研業績集：特別号 321-337.

内藤政治・村上幸一・小林　喬 (1977b). 北西太平洋亜寒帯水域における外洋性イカ類の成長と食物．北大水産　北洋研業績集：特別号 339-351.

Okutani, T (1968). Studies on early life history of decapodan mollusca-III. Systematics and distribution of larvae of decapod cephalopods collected from the sea surface on the Pacific coast of Japan, 1960-1965. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, **55**, 9-47.

島崎健二・山本昭一・目黒敏美 (1984). 表層性魚類に対する非選択的調査用流刺網．北大水産彙報 **35** (1), 17-27.

島崎健二・山本昭一 (1985). 調査用流網によって得られたイカ類の胴長組成．イカ類資源・漁海況検討会議研究報告（昭和 59 年度）86-90.

谷口　明 (1981). 太平洋亜寒帯前線海域における低次生物生産の特性と漁場環境．北大水産　北洋研業績集：特別号 23-35.