

2 シンポジウム

アカイカの資源評価の現状と問題点

村 田 守

(北海道区水産研究所)

アカイカ *Ommastrephes bartrami* は分類学上、頭足綱、ツツイカ目のアカイカ科に属し、近縁のスルメイカに比べて外洋水域により強く適応した種といえる。本種資源の開発はスルメイカ資源の減少と密接に関係していたが、その後の需要の増大によって、1980年以降の年間漁獲量は13~23万トンに達している。

本種資源の評価・予測は1977年頃から「漁海況予報事業」及び「200海里水域内漁業資源調査事業」のなかで、国の水産研究所及び道県の水産試験場の協力体制の下で開始された。しかし、漁業生物学的知見の不足及び漁獲統計の不備などにより、評価・予測の精度は必ずしも高いとはいえないのが現状である。また一方では、資源の減少を示唆するいくつかの現象が近年認められている。本報では既往の調査・研究結果に基づいて、北太平洋におけるアカイカの漁業及び生物学的特性を簡潔に総括したのち、資源評価の方法、現状及び問題点について検討した。

1. 漁業の歴史及び現状

(1) アカイカ釣り漁業

太平洋海域ではいか釣り漁業の最重要資源であったスルメイカの漁獲量が1970年代に入って急減したため、アカイカがその代替資源として1974年から利用され始めた。その後、利用・加工技術の向上に伴う需要の拡大により、アカイカの漁場開発は急速に進展した。

漁期は7~12月である。1978~'85年の月別漁獲量によれば、8~10月に全体の75~93% (平均84.6%) を占め、11月以降は急減している。漁場の範囲は年々東方沖合の方向に拡がり、その東限は1974、'75年にはおよそ150°Eであったが、1978、'79年には165°~170°Eに達した(図1)。

海山周辺を含む沖合海域における全国の中・大型いか釣り漁船(表3)及び青森県アカイカ釣り漁船¹⁾の操業日数の経年変動から判断すれば、アカイカに対する漁獲努力量は1978年まで急速に増加したがその後は減少したと考えられる。特に、1983~'85年の努力量は1976年以降の最低となり、1978、'79年の1/5程度に低下したものと推定される。

本種の漁業種類別漁獲量は、全漁連資料(表1の左)及び主要港である八戸、函館両港の漁業別、銘柄別水揚量(青森、函館水試資料)から、表1(右)のように推定される。推定方法は同表の脚注に示してある。その結果によれば、釣りによる年間漁獲量は漁業開始年(1974年)の1.7万トンから1977年の12.2万トンへ急増したが、1978年以降は逆に減少し続け、1984年には2.9万トンにまで落ち込んだ。しかし、1985年にはやや回復した。

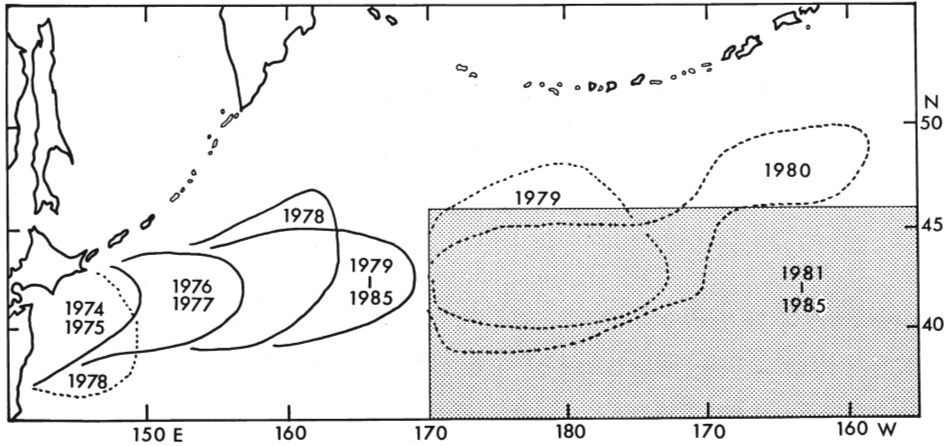


図1 アカイカの漁場範囲の経年変化 ○ いか釣り漁場, ○ いか流し網漁場

表1 アカイカの経年漁獲量

〈単位：トン〉

	総漁獲量 ¹⁾			漁法別推定漁獲量 ²⁾		
	合計	生	冷凍	釣り	流し網	合計
1975(昭50)	41,164	20,176	20,988	41,164	0	41,164
'76(≒51)	84,180	31,035	53,145	84,180	0	84,180
'77(≒52)	121,768	29,813	91,955	121,768	0	121,768
'78(≒53)	151,308	52,939	98,369	10-11万	4-5万	151,308
'79(≒54)	124,652	30,785	93,867	7-8万	4-5万	124,652
'80(≒55)	144,291	10,745	133,546	69,105	118,899	188,004
'81(≒56)	119,247	12,608	106,639	56,980	103,675	160,655
'82(≒57)	151,167	17,327	133,840	56,301	144,253	200,554
'83(≒58)	148,872	11,484	137,388	45,213	180,729	225,942
'84(≒59)	99,668	11,604	88,064	29,217	104,000	133,217
'85(≒60)	134,336	26,305	108,031	50,158	138,026	188,184

1) 全漁連資料(製品重量)

2) 漁法別漁獲量は次のようにして推定した(北水研資料)

(1) 「生」はすべて釣りで、かつ「丸」とする

(2) 「冷凍」のなかの釣りの割合は次の値とし、残りは流し網とする

'80年：43.70%，'81年：41.61，'82年：29.12，'83年：24.55，'84年：20.00，'85年：22.08

(3) 流し網による漁獲のうち「抜・開」の割合は次の値とする

'80年：58.47%，'81年：66.90，'82年：57.66，'83年：78.67，'84年：63.37，85年：78.82

(4) 「丸」=2.0×「抜・開」

(2) アカイカ流し網漁業

いか流し網漁業は1978年8、9月に北海道東部地区の小・中型さけ・ます流し網漁業者によって道東近海域で開発された。この漁法は、従来のいか釣り漁法に比べて必要経費が軽減された上に、1隻・操業1日当たり漁獲量は1.5~3.8倍であったため、いか流し網漁船が10~12月に急増した。そのため、いか釣り漁船との間に漁場をめぐる競争が激化し、一方ではアカイカ資源の乱獲及びさけ・ますの混獲増大が危惧されるに至った。これらの問題を解決するため、農林水産省は1979年1月1日から

20°N以北，170°E以西の太平洋海域におけるいか流し網漁業を禁示した。さらに，1981年8月以降いか流し網漁業は大臣承認制へ移行され，操業時期・水域などの規制が強化された。

1981年以降いか流し網漁業の操業時期は6～12月に，水域は20°～46°N，170°E～145°Wの範囲に決められている。1982～'85年の月別漁獲量は7～9月に全体の60～69%を占め，7，8月を頂点として9月以降漸減している。1隻1日当たり及び流し網1反当たりの各漁獲量はともに7月に最高を示し，漁期の前半（6～9月）に高く，後半（10～12月）に低い。これらのことから，盛漁期は6～9月とみなされる。主漁場の位置は6～9月に北上し，10～12月に南下する。また，各月ごとに設定されている北限寄りの水域に集中する傾向を示し，その範囲は9月までは東方へ拡がり，10月以降西方へ縮少する傾向を示す。

いか流し網漁船の承認隻数は502～534隻（1981～'85年）の範囲で，漸減傾向を示しているが，100トン以上の大型船及び6～12月の期間の操業を承認された船の隻数は逆に49%及び8%（1982～'85年）増加している（表2）。また，流し網使用総反数は'82年から'85年にかけて55%増えている（表5）。

表2 いか流し網漁船承認隻数の推移

年	中型船(50-99GRT)			大型船(100-499GRT)			合計		
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B
1981	—	—	371	—	—	163	—	—	534
1982	116	210	326	26	177	203	142	387	529
1983	92	195	287	16	212	228	108	407	515
1984	84	181	265	6	234	240	90	415	505
1985	81	178	259	3	240	243	84	418	502

A：4か月（8～11月）承認船

B：7ヶ月（6～12月）ヶ月

新トン数は従来トン数に換算してある（水産庁資料）

前記の方法によって算出したいか流し網漁業によるアカイカ漁獲量は1978，'79年の4，5万トンから急速に増加し，'83年には18.1万トンに達したが，'84年には10.4万トンに低下し，'85年には'82年並みの13.8万トンに回復した（表1）。しかし，これらの推定値は1982～'85の漁獲成績報告書の集計結果（表5）を相当大きく下回っており，その原因の解明及び正確な漁獲量の把握が急がれている。

2. 生物学的特性の概要

(1) 分布・回遊

本種の分布範囲はアカイカ科の中で最も広く，太平洋，大西洋及びインド洋に及んでおり²⁾，北太平洋では日本近海から北米西岸沖合に至るほぼ25°～50°Nの水域に多く出現する^{3,4)}。170°E以西水域における主分布域は，6月には黒潮系暖水分派（100m層水温10℃前後以上）内に，7，8月には同分派から親潮前線（同5℃前後）に至る水域に，9～12月には同前線の周辺域や親潮系水のなかの暖水塊周辺域にそれぞれみられる⁵⁾。170°E以東水域での主分布域は4，5月には亜熱帯水域に⁶⁾，7～

9月には亜寒帯極前線～移行水域にある⁷⁾と考えられる。

日本近海域における本種の回遊は既往の知見^{3,4,7)}から次のように想定される。すなわち、35°N付近以南の黒潮反流域で冬～春に発生した稚仔は、5～8月には成長しながら35°～40°Nの混合水域を北～北東方向へ回遊する。その際、成長の進んだ個体ほど、また沖合に分布する群ほど早く北上するが、その主な経路は黒潮系暖水分派と関連が深い。これらの北上群は8～10月には未成体期～成体期に達し、40°～46°Nの親潮前線周辺水域で分布密度が高まる。その際、成熟の進んだ個体ほど、また雄は雌より早く南下するが、その経路は親潮系冷水域の南への張り出しと関係している。

(2) 漁場来遊群の系群構造

北太平洋のアカイカ個体群については、次の理由から、160°～170°Eの海域を境にしてその西側と東側とで別の系群の存在が想定されている⁸⁾。すなわち、①160°～170°Eの水域では分布密度が低い、②いか釣り主漁場は165°E以西に限られている、③漁獲物の胴長外套背長組成が両水域で異なる。

アカイカ群は漁獲物の胴長組成からみて、体型の異なる4群—特大型群(LL群)、大型群(L群)、小型群(S群)、特小型群(SS群)—に分けられている^{4,8)}。これらの群のうち、後3群は発生時期(冬～初夏)のそれぞれ2、3か月ずれた同一年級群、LL群は越冬したSS群に相当すると推定されている⁴⁾。しかしその一方では、本種の成長に関する新しい知見から、L、S、SSの3群及びLL群は春及び秋にそれぞれ発生したものであり、前3群の胴長差は発生時期のわずかな遅速、あるいはその後の成長差によるという見解⁸⁾も出されている。

(3) その他の特性

いか釣り漁業の主対象群であるLとSの両群の胴長は6月(雌で19～22cmと17、18cm)から翌年2～5月(同40～45cm)にかけて大きくなり、その月間成長量は夏～秋に大きく(雌で2～5cm、雄で1～4cm)、冬～春に小さい(0～3cm)^{4,9)}。一方、日本海に出現した群及び三陸沖で放流され、2～4か月後に再捕された個体の測定結果によれば、月間成長量5～8cmの成長が示唆されている⁸⁾。

成熟に達する時期及び胴長は各群間のみならず雌雄によっても異なる。雄は雌より2、3か月早く成熟し(雄性先熟)、その胴長はおおよそ30cmと40cmである^{4,9)}。成熟すると胴長の伸びは鈍化すると考えられる。

寿命は漁獲物の胴長組成の季節変化から、LとSの両群ではおおよそ満1年とみなされている^{4,9)}。SSとLLの両群については、前者(当才)が越冬してLL群(約1.5才)に結びつくという見解⁴⁾と、両群ともにほぼ満1年という見解⁸⁾の2つに分かれており、今後の究明が急がれている。

3. 資源評価の現状と問題点

(1) 方法

アカイカの群構造や生活実態などにはなお不明な点が多く残されているが、しかし、ここでは160°～170°E付近を境にして、その東西では系群が異なると仮定した。また、170°E以西海域の大部分の群及び以東のいか流し網漁業の対象群は春季及び秋季にそれぞれ発生し、寿命はいずれもほぼ満1年と仮定した。本種の資源豊度はこれらの仮定に基づき、主に次の2種類の情報の経年変動から総合的に

判断された：①単位努力当たり漁獲量，②資源量指数及び密度指数。なお，現在のところ，資源量の絶対値を推定することは出来ないため，相対的水準での評価を試みた。

(2) 現状と問題点

① 170°E以西海域

170°E以西海域での漁獲量は，前述のように，1978年以降漸減しているが，そのような経年変動は漁獲努力量や漁場範囲の変化などと関連しているため，必ずしも資源状態を正しく反映しているとは考えられない。ちなみに，本種に対するいか釣り漁獲努力量は1978年まで急増し，以後減少したとみなされる。

1978年以降の盛漁期（8～10月）における全国のいか釣り漁船の1隻・操業1日当たり漁獲量（CPUE）は，150°E以東海域では1980年を除いて大型船ではほぼ横ばい，中型船ではやや減少の傾向を示し，1984，'85年には両船ともに最低であった（表3）。海山周辺（表3の脚注を参照）での中型船のCPUEは，スルメイカ対象の操業が多かった'84年を除いて，1.2～1.9トンの範囲で変動している。青森県の大型いか釣り標本船のCPUE及びいか釣り機1台・操業1時間当たり漁獲尾数は1978～'80年の高い水準から，'81年以降は漸減したが，'85年にはやや増加した（図2）。

いか釣り漁獲成績報告書から算出した資源量指数は1978年以降ほぼ一貫して減少し，1984，'85年に最低（'78年の約15%）を記録した（表4）。資源密度指数も'84年まではほぼ同じ結果を示したが，'85年にはやや増加した。好漁場面積の指標として，年間漁獲量が100トン及び500トン以上の緯・経度1度柁目数の変化をみると，両者共に1978年以降年々減少しており，1984，'85年に最低となっている（図3-A）。また，漁期平均CPUEが1.0トン及び2.0トン以上の柁目数の変化もほぼ同様の結果を示している（図3-B）。

以上の結果から資源動向を判断するのはなかなか難しいが，資源量指数と密度指数の減少が大きいこと，並びに漁獲努力量の減少にもかかわらずCPUEが横ばい，あるいはやや減少していることから，170°E以西海域における資源豊度は近年漸減の傾向にあり，特に1984，'85年には最も低かったものと推測される。

当海域では漁獲物の魚体が近年小型化の傾向にあると指摘されている。この傾向は7～10月の各海域で見られるが，特に沖合域（154°～160°E付近）で著しく，また漁期間平均体重は1980年の638g

表3 漁獲成績報告書から算出したいか釣り漁船の操業日数(N)と1隻1日当りアカイア漁獲量(C/N)，8～10月

年	海山周辺 ¹⁾		150°～170°E			
	中型船		中型船		大型船	
	N (日)	C/N (kg/日)	N (日)	C/N (kg/日)	N (日)	C/N (kg/日)
1978	13,426	1,608	9,358	2,006	9,297	2,648
'79	12,239	1,305	5,862	1,829	8,809	2,467
'80	9,664	1,891	2,046	2,322	8,986	3,285
'81	7,290	1,374	2,061	1,508	5,823	2,450
'82	4,983	1,179	3,574	1,513	5,122	2,492
'83	2,670	1,545	662	1,843	3,078	2,392
'84 ²⁾	7,419	272	137	1,065	2,552	2,208
'85	2,016	1,660	89	1,285	1,737	1,964

1) 40°N, 143°-149°E; 41°N, 144°-149°E; 42°N, 146°-149°E

2) '84年の海山周辺の値はスルメイカ対象船も含むので，C/Nは過小評価である

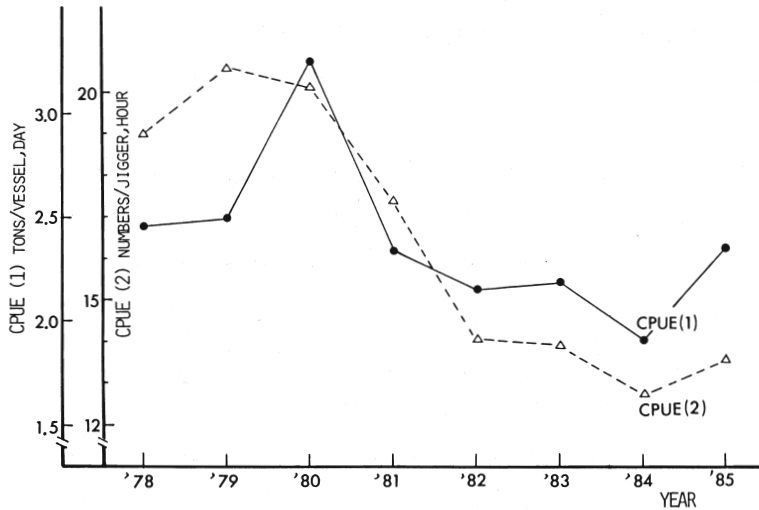


図2 青森県大型いか釣り漁船による単位努力当たりアカイカ漁獲量の経年変動
(7~10月, 青森水試資料)
CPUE(1): 1隻1操業日当たり漁獲重量, CPUE(2): 釣り機1台1時間当たり漁獲尾数

表4 いか釣り漁獲成績報告書から算出したアカイカの資源量指数(P)と資源密度指数(F), 8~10月

Year	N	P	F
1978	613	1,131	1.85
1979	458	677	1.48
1980	434	830	1.91
1981	371	539	1.45
1982	327	423	1.29
1983	205	236	1.15
1984	199	166	0.84
1985	142	169	1.19

N: 緯度・経度1度升目の数
P: 1度升目別月平均1隻・操業1日当たり漁獲量を小, 中, 大型船別に算出して総和(単位: トン/隻・日), ただし, 1度升目内の月操業日数が9日以下は除く
F: P/N

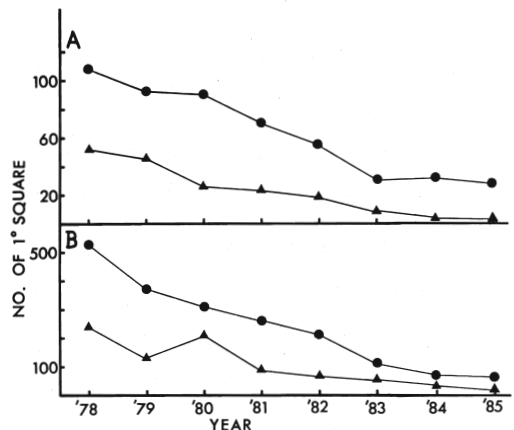


図3 アカイカ釣り好漁場面積指数の経年変動
A: 緯・経度1度升目の年漁獲量が100トン以上(●)と500トン以上(▲)の升目数
B: 釣り漁船1隻1日当たり漁獲量が1.0トン以上(●)と2.0トン以上(▲)の升目数

から'84年の455gに減少したと報告されている¹⁰⁾。また, 外国(韓国及び台湾)のいか流し網漁船の操業が増加している模様である。すなわち, 1983年には韓国船約100隻が5万トン前後のアカイカを漁獲し, その内の約3.5万トンは170°E以西海域で獲られたとみなされる¹¹⁾。一方, 台湾船は'84年に約130隻で2万トン前後を漁獲したといわれている。いか釣り漁獲努力量の減少にもかかわらず, 実際に資源豊度が漸減し, 魚体が小型化しているとすれば, 外国のいか流し網漁業による漁獲との関連性一使用される流し網の目合との関係で, いか釣りよりも大型個体(雌が多い)を選

括的に漁獲する傾向が強い—が当然問題視されよう。Gong¹¹⁾によれば、韓国いか流し網漁船は夏・秋に我が国のいか釣り漁船とほぼ同じ水域で操業し、釣りの漁況が急激に悪化する晩秋～冬にも比較的良い漁獲を続けている。同流し網漁船は目合96～115mmの網を使用し、9～12月には平均胴長30～33cmの群を漁獲している。例えば、1983年9月の両国漁船の主漁場は42°～44°N, 152°～158°Eのほぼ同一水域に形成され、漁獲物の胴長モードは韓国船では30cmと36cm, 日本船では20, 21cmと28～31cm¹²⁾であった。

以上のことから、当海域における資源評価の精度向上を計るためには、産卵生態を中心とした生物学的知見の一層の充実と併せて、韓国及び台湾のいか流し網漁業の実態を把握することが極めて重要である。

② 170°E以東海域

この海域における我が国いか流し網漁業の漁獲成績報告書から算出した1982～'85年の1隻・操業1日当たり及び流し網1反当たりの漁期間平均漁獲量は'83年に最高を、'84年に最低を示し、'85年の両値は'84年の49%増及び37%増であった(表5)。同資料から算出した資源量指数は'82, '83年の3,000～4,300から'84, '85年の1,000～2,000へ低下し、また資源密度指数の変化もほぼ同様であった(表6)。

表5 いか流し網漁獲成績報告書によるアカイカ漁獲量(C, トン), 流し網使用反数(N, 反), 操業日数(D, 日), 網1反当たり及び操業1日当たり漁獲量(C/N, kg/反; C/D, kg/日), 6～12月

Year	C	N	D	C/N	C/D
1982	158,760	21,928,768	33,073	7.24	4,800
1983	215,785	25,224,746	32,704	8.55	6,598
1984	123,722	29,251,829	32,678	4.23	3,786
1985	197,834	34,023,355	35,137	5.81	5,630

表6 いか流し網漁獲成績報告書から算出したアカイカの資源量指数(P)と資源密度指数(F), 6～12月

Year	N	P	F
1982	368	3,009	8.18
1983	494	4,281	8.67
1984	356	964	2.71
1985	370	2,149	5.81

N: 緯度・経度1度升目の数(170°E～145°W)
P: 1度升目別月平均流し網1反当たり漁獲量を総和(単位: kg/反), ただし, 1度升目内の月漁獲量が49トン以下は除く
F: P/N

1985年の標本漁船の流し網1反当たり漁獲量は月平均で3.3～5.9kg, 漁期平均で4.8kgであり、'84年の値をやや上回っていた(表7)。「83年以前の同様の資料はないが、別の資料によれば、「80年に9.4kg(5～11月), '83年に10.1kg(6～11月)と12.8kg(7, 8月)という高い値(いずれも1隻だけの資料)が得られている。

この海域には体型の異なる4群が分布しており、その内の最も大型の群(LL群)がいか流し網漁業の主対象になっていると考えられる⁸⁾。しかし、LL群と他の3群との相互関係、並びに本種の系群構造については未だ不明な点が多く残されている。また、標本漁船から得られた標本の胴長組成によれば、L群及びS群も1984, '85年の9～11月及び11, 12月にそれぞれ相当漁獲されたものと推定される¹³⁾。

表7 流し網漁船の操業回数(N)と流し網1反当たりアカイカ漁獲量(CPUE)

年	月	6	7	8	9	10	11	12	年計
		1984	N(回)	110	115	126	66	40	
	CPUE(kg/反)	4.43	5.84	3.08	2.11	2.39	2.19	—	3.85
	N(回)	155	233	214	154	129	100	15	1,001
1985	CPUE(kg/反)	4.72	5.65	5.47	4.84	3.29	3.60	5.90	4.83

標本船は'84年5隻, '85年10隻

以上のことから、本海域におけるアカイカ資源の適正な評価を行うには未だ問題が多すぎる。しかし、1984, '85年における流し網1反当たり漁獲量と資源量指数の減少、並びに漁獲物の中の小型個体の増加はLL群の資源豊度の低下を示唆していると考えられる。なお、当海域では韓国及び台湾のいか流し網漁船もアカイカを多獲しているが、その漁業の実態はほとんど不明である。今後は、170°E以西海域の群をも含めた系群構造と生活実態の解明、並びに韓国及び台湾をも含めた漁獲統計の整備を早急に推進する必要がある。

4. 要 約

既往の調査・研究結果に基づいて、北太平洋におけるアカイカの漁業及び生物学的特性を総括したのち、資源評価の方法、現状及び問題点について検討した。資源評価に関する部分の要約は次のとおりである。

- (1) 170°E以西海域のいか釣り漁業の対象群及び以東のいか流し網漁業の対象群は春季及び秋季にそれぞれ発生し、寿命はいずれもほぼ満1年と仮定した。また、両群は系群が異なると仮定した。資源豊度はこれらの仮定に基づき、主に単位努力当たり漁獲量(CPUE)及び資源量指数の経年変動から判断された。
- (2) いか釣り漁獲統計から算出した資源量指数と密度指数の減少が大きいこと、並びに漁獲努力量の減少にもかかわらず、CPUEが横ばい、あるいはやや減少していることから、170°E以西海域における資源豊度は近年漸減の傾向にあり、特に1984, '85年には最低であったと推測される。
- (3) 170°E以東海域における資源豊度は情報不足のため判断が難しい。しかし、いか流し網漁獲統計から算出した1984, '85年のCPUE及び資源量指数の減少、並びに漁獲物の中の小型個体の増加は特大型群の資源豊度の低下を示唆していると考えられる。
- (4) 近年、韓国及び台湾のいか流し網漁船が日本のいか釣り及びいか流し網漁船の操業水域周辺でアカイカを多獲している。これらの漁獲と170°E以西海域における資源豊度の漸減及び魚体の小型化の傾向との関連性の解明は今後の重要な研究課題である。
- (5) 資源評価の精度向上を計るために、北太平洋に広く分布している本種の系群構造と生活実態の解明、並びに韓国と台湾をも含めた漁獲統計の整備を早急に推進する必要がある。

文 献

- 1) 田村真通・中田凱久 (1983). 昭和57年度のアカイカ釣漁業におけるアカイカ漁況と資源について. イカ釣漁場開発調査資料Ⅷ, 青森水試, 1-23.
- 2) 奥谷喬司 (1980). 新・世界有用イカ類図鑑, 全国いか加工業協同組合, p.56-57.
- 3) 村田 守・石井 正・大迫正尚 (1980). イカ漁業をめぐる諸問題, アカイカ資源. 日本水産学会 漁業懇話会報, (15), 50-66.
- 4) 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. 北大水産北洋業績集, 特別号, 161-179.
- 5) 村田 守・石井 正・新宮千臣 (1983). アカイカの釣漁場の位置と水温の季節変化, 並びに回遊と漁場形成に関する若干の考察. 北水研報告, (48), 53-77.
- 6) 菊地 享・辻田時美 (1977). 北西部北太平洋における主要浮魚類の鉛直分布と海洋構造の比較研究., 北大水産北洋研業績集, 特別号, 397-438.
- 7) 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——青海丸・第58歓喜丸調査結果 (1984年)——. イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (昭和59年度), 北水研, 76-85.
- 8) 村田 守・石井 正・久保田清吾 (1985). 北部太平洋におけるアカイカの資源構造に関する若干の考察. イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (昭和58年度), 東北水研八戸支所, 36-49.
- 9) 村田 守・石井 正 (1977). 北海道・三陸太平洋海域に出現するアカイカとツメイカの生態に関する2, 3の知見. 北水研報告, (42), 1-25.
- 10) 中田凱久・田村眞通 (1985). 昭和59年における太平洋アカイカ資源について. 水産世界, 34(5), 40-44.
- 11) Gong Y., Y. S. Kim and S. S. Kim (1985). Distribution and migration of flying squid, *Ommastrephes bartrami* (Lesueur), in the North Pacific. Bull. Korean Fish. Soc. 18(2), 166-179.
- 12) 天野勝三・久保田清吾・兜森良則・中田凱久・橋場敏雄 (1984). 昭和58年の標本漁船によるアカイカ資源の調査結果. 水産世界, 33(5), 44-47.
- 13) 村田 守・石井 正・中村好和 (1986). 60年度の太平洋海域におけるアカイカ漁況の特徴. 水産世界, 35(5), 62-68.