

仙台湾におけるイカナゴ (*Ammodytes personatus*) の漁業と資源

橋本 博明

広島大学生物生産学部, 東広島市 724

1989年9月1日 受付

要 旨 近年イカナゴ漁業は、イカナゴが魚類養殖業ならびに栽培漁業用の餌料として多量に利用されるようになって、大きく発展した。イカナゴの漁獲量は、魚類養殖が本格化した1968年以降大きく伸び、1968～'76年の多獲期には、年平均21万トンであった。その後、漁獲量はやや減少傾向を示して年平均14万トンに低下し、多獲に因る資源の減少が憂慮されるに至った。このような推移の中で、仙台湾におけるイカナゴの漁獲量は、これより約10年後の1980年以降増加傾向を示すようになった。この原因は、この海域において1977年と'84年に船曳網と底曳網がそれぞれイカナゴ漁業へ参入したからである。仙台湾のイカナゴ資源は、3年ごとに卓越年級群が発生するという周期性を持っており、これを反映して、漁獲量は小さな変動を繰り返してきた。ところが、上述したようにイカナゴに対する需要が高くなり、近年の漁業の発達による漁獲圧力の増大がイカナゴ資源へ影響を及ぼして、従来認められていた3年ごとの周期性が崩れ、新たな事態が発生しているように見受けられる。さらに最近の資源解析からは、漁獲量の増加に反してその資源が縮小するという兆しが現れているように思われる。即ち、イカナゴ発生量にみられる3年ごとの周期性の崩壊に加えて漁獲圧力の影響が強くとらえているように推察される。したがって、現在のイカナゴ資源に対して適正な資源管理が強くと求められる段階に立ち至っていると考えられることができる。

結 言

筆者は、1984年の日本水産学会東北支部会・仙台湾研究会共催のシンポジウム「仙台湾～三陸水域の沿岸資源の利用と管理」において、仙台湾のイカナゴの漁業と資源を解析する中で、従来宮城県の牡鹿半島周辺を中心に行われてきたイカナゴ幼魚を対象としたランブ網、また主として成魚を対象とした抄網漁業の外に、近年(1977, 8年)、福島、茨城両県沿岸で船曳網による幼魚を対象とした漁業が本格化し、その結果成魚まで生残する個体が減少して、従来の牡鹿半島周辺漁場への資源の補給が断たれている(正確には減少している)こと、従ってこの海域のイカナゴ資源と漁業は新たな段階に達していることを指摘した(橋本, 1984)。その後、1984年に宮城、福島、茨城三県沿岸(宮城県は仙台湾)で成魚を漁獲対象とする底曳網がイカナゴ漁業へ参入したことによって、漁獲量は倍化した。'88年には早くも前年の4分の1にまで激減し*、乱獲の徴候を呈した。

このようなイカナゴ漁業における漁獲圧力の増加とそれに伴う漁獲量の急増、反面単位努力量当たり漁獲量の減少の背景にはイカナゴに対する社会的需要の増大があると考えられる。即ち、イカナゴは生産量の大部分が養魚餌料として用いられるという産業上の事情があるからである。

今日のイカナゴ漁業は、漁獲圧力が極めて強く、資源に大きな影響を与えていると考えられ、新たな段階での資源の解析が必要であると考えられる。

本報は、我国におけるイカナゴ漁獲量の動向から、イカナゴ漁業の変遷の過程を概括する中で、仙台湾のイカナゴの漁業と資源がどのような状態にあるのかを明らかにした。さらに、本水域のイカナゴ漁業の変遷をたどり、資源の変動について解析した。

* 昭和63年度イカナゴ資源研究会議(1988年9月29日、於東北水研、塩釜)の宮城県水試資料。

本稿は、1988年9月29日東北区水産研究所（宮城県塩釜市）で、同所の主催で開催された昭和63年度イカナゴ資源研究会議での講演の一部を取りまとめたものであり、講演の機会を与えられた同所資源管理部の高田義成室長に感謝致します。また本稿の校閲を賜った広島大学生物生産学部教授角田俊平博士に深謝致します。

資料と方法

イカナゴ漁獲量の動向を明らかにするについては、1953～'86年のイカナゴ漁獲量が掲載された農林水産省（旧農林省）発行の“漁業養殖業生産統計年報”（旧“海面漁業浅海養殖漁獲統計表”または“漁業養殖業漁獲統計表”）（以下“統計年報”と記す）を用いた。1953～'59年の“統計年報”では、重量の単位として貫が用いられているが、これをトンに換算して用いた。

“統計年報”の各地のイカナゴ漁獲量のうち、北海道の北部地方の数値には、同地方の水域にイカナゴ (*Ammodytes personatus*) と近縁種のキタイカナゴ (*A. hexapterus*) が混在するとされている（北口, 1979）が、両種の区別は外観的には困難であり、込みにして扱われているので、ここではそのまま取り扱った。

また、仙台湾のイカナゴ資源の解析に当っては、前報（橋本, 1984）に従い、宮城県女川魚市場の“水揚統計”（1965～'87）（以下“水揚統計”と記す）を用いた。“水揚統計”を用いて各年の幼魚、成魚別のCPUEを計算した。CPUEは漁獲量を努力量で除したものである。努力量は“水揚統計”にある“その他の敷網”の数値を用いたが、これは幼魚を獲るランプ網と、主として成魚を獲る抄網とを含んでいる。“水揚統計”の“その他の敷網”の数値は月ごとに、毎日の水揚したランプ網と抄網の合計延隻数が掲載されており、今回は、各年ごとに合計して努力量とした。幼魚、成魚とも努力量として同一数値を用いたが、“水揚統計”では、1983年以前は、以上2つの漁業種類の統数が合計されて“その他の敷網”として掲載されている。それが分離されたのは1984年以降であるが、両者の数の比は1984～'87年の各年とも約1:1であり、これを合計してもCPUEの相対的な年変化を見る上では支障がないと考えた。従って1984年以降についても両者を合計して用いた。また調査期間におけるランプ網と抄網の漁具・漁法に大きな変化はないと考えられ、その漁獲性能も変化がなかったものとして取り扱った。

なお、成魚の漁獲量には1984年以降底曳網による漁獲量も含まれているが、“水揚統計”で該当すると考えられる沖合底曳網の漁獲量を全体より差し引いて取り扱った。漁獲量を尾数に換算するについては橋本（1984）に準じた。宮城県の1984、'85年、福島県の1984～'86年の漁獲尾数を示したが、これは竹内・江部（1985, 1986）によった。しかし、これらに漁獲量の記載があって漁獲尾数の記載がない場合は、橋本（1984）に従って漁獲尾数を算出した。

なお、仙台湾とは牡鹿半島以南、北緯37度10分までの水深150m以浅の海域と規定されている（川崎, 1980）が、本報では漁獲統計の取り扱い上、宮城、福島、茨城の3県の漁獲量を仙台湾のものとして取り扱った。このことは、牡鹿半島以北の宮城県でのイカナゴ漁獲量は少ないと考えられること、北緯37度10分以南の福島県南部と茨城県では仙台湾を中心とするイカナゴ資源を対象に漁業が行われていることの2点から、仙台湾のイカナゴ資源を検討する上においては、妥当であろう。また、本論文中のイカナゴの成魚は1歳魚以上であり、幼魚は当歳魚である。

結果と考察

イカナゴ漁獲量の推移 イカナゴの全国と主漁獲海域の漁獲量の経年変化を Fig. 1 に示した。主漁獲海域は橋本（1985）によると北海道、太平洋北、太平洋中および瀬戸内海の4海区に限られるが、ここではそれらの中でも“統計年報”で漁獲量が多く、かつ連続した海域となっている箇所を合計して、北海道北部（宗谷・網走）、仙台湾（宮城・福島・茨城）、伊勢湾（愛知・三重）および瀬戸内海（“統計年報”の瀬戸内海区の数値をそのまま用いた）の4箇所とした。Fig. 1 から、全体的には、漁獲量をⅠ期（1953～'67年）、Ⅱ期（1968～'76年）およびⅢ期（1977～'86年）の3つの時期に区分して考えることができる。そこで、これら3つの時期ごとの各海域の年平均漁獲量とそれが全国の年平均漁獲量に占める割合を Table 1 に示した。

これら3期の漁獲量の動向を Fig. 1 と Table 1 から概括する。

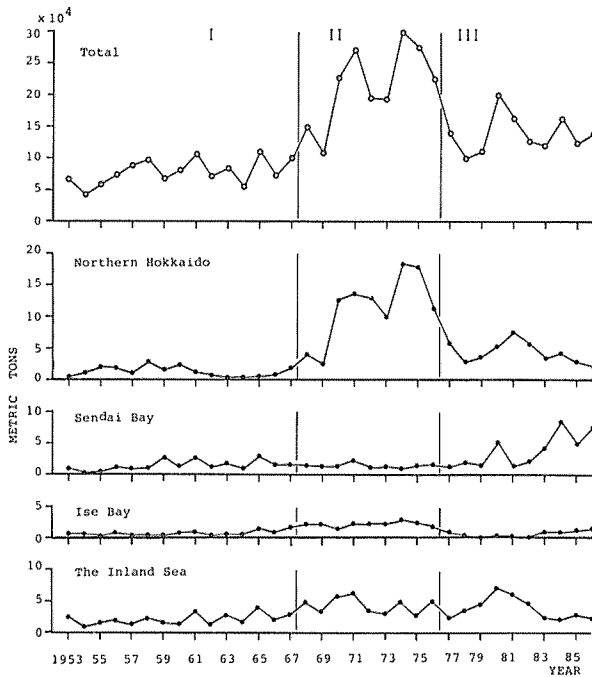


Fig. 1. Year-to-year change in catch of sandeel in each fishing area in Japan.

Table 1. The catch per year of sandeel in each major fishing area and term in Japan. Percentage in the parenthesis denotes the proportion of catch of each fishing area to total catch.

Area	Term	unit: metric tons		
		I (1953-'67)	II (1968-'76)	III (1977-'86)
Total		78,716	216,005	138,565
Northern Hokkaido		14,878 (18.9%)	112,529 (52.1%)	43,483 (31.4%)
Sendai Bay		14,266 (18.1%)	14,401 (6.7%)	40,650 (29.3%)
Ise Bay		8,371 (10.6%)	23,123 (10.7%)	6,020 (4.3%)
The Inland Sea		22,145 (28.1%)	45,174 (20.9%)	39,722 (28.7%)

の漁獲が始まったことにより (北口, 1977), ここでの漁獲量が1980年代の初頭までは全国漁獲量の大半を占めるに至った。北海道北部以外の海域における漁法にはI期と比べて大きな変化はないものの、伊勢湾と瀬戸内海ではII期の漁獲量はI期の2~3倍となって、北海道と同様な多獲傾向を示した。

III期: 漁獲量の合計は、10~20万tであり、II期よりやや低い水準にある。北海道北部での漁獲量は1976年以降減少傾向*をたどり、このことが全体の漁獲量の動向に影響を及ぼし、この期の年平均漁獲量は前期

I期: 全国の合計漁獲量は5~10万tの水準にあり、年平均漁獲量は78,700tであった。各海域の漁獲量の変動幅は小さく、安定的に推移している。この時期には、海面養殖の3大魚種であるハマチ(ブリ)(1958年~)、マダイ(1962年~)、ヒラメ(1965年~)の養殖が本格的に始まっている(境, 1982)。イカナゴは、今日では養殖魚と種苗生産用親魚の餌料として多量に使用されているが、この時期での需要は未だ少なかったと考えられる。その後のII期とIII期の漁獲量の推移からすると、I期におけるイカナゴは資源的には未利用の部分が残っていたと考えられる。この時期の漁法は、北海道北部では小型定置網(石垣, 1956)、仙台湾(牡鹿半島周辺)は抄網とランプ網、伊勢湾ではパッチ網と船曳網(糸川, 1976 a, b)、そして瀬戸内海では込瀬網(敷網)とパッチ網と船曳網(中国四国農政局発行“瀬戸内海地域の漁業”, “瀬戸内海漁業灘別月別統計表”による)がそれぞれ主要な漁業種類であった。

II期: 漁獲量の合計は10~30万tの間を大きく変動しており、その年平均漁獲量は約216,000tであった。この期に入って漁獲量変動の様相は一変し、多獲時代に入ったと言える。これはハマチをはじめとする養魚用餌料として(松尾他, 1965; 南沢・酒井, 1969)、また栽培漁業における種苗生産用親魚の餌料として、イカナゴに対する需要が急速に高まったことによる。北海道北部では、1967年から沖合底曳網によるイカナ

* 北海道北部のイカナゴ漁場は、ソ連との200海里線上にあり、日ソ漁業交渉によって漁獲割当がなされるが、割当量を下回る年もあるほど資源が減少していると考えられている(坂本他, 1986)。

より約8万t減少して138,500tとなった。このような減少傾向は、伊勢湾、瀬戸内海でも同様であり、II期での多獲が、その大きな要因と考えられる。このことについては、各漁獲海域での解析を必要とするが、stockの明らかに異なるこれら3海域の漁獲動向が共通して多獲期の後、漁獲量が減少したことは、乱獲によって資源が減少したことを推察させる。この

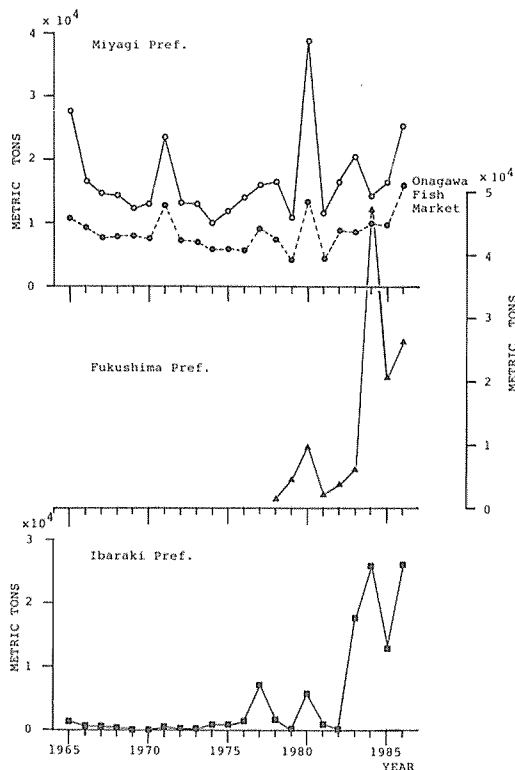


Fig. 2. Year-to-year change in catch of sandeel in each Prefecture of Sendai Bay and neighboring waters and landings at the Onagawa Fish Market, Miyagi Pref.

ような中において、仙台湾のみは漁獲量を増加させており、北海道北部に代って1984年以降合計漁獲量の変動を支配する傾向すらある。このことは先に述べたように、従来の漁具・漁法に比べ極めて効率の良い、あるいは規模の大きい、船曳網、底曳網を使ってイカナゴを漁獲するようになったからである。仙台湾は、他の海域とは異なり、I、II期の漁獲量は安定的に推移したが、III期になって漁獲圧力が増加し、多獲時代に入ったと言える。なお、仙台湾以外の海域でのイカナゴの漁業種類はIII期を通じて大きな変化はないようである。

漁獲量の減少については、それが養魚餌料としての需要の停滞や価格の低迷によるとする説明もある(坂本他, 1986)が、仙台湾のイカナゴ漁業に見られるように、魚価の低下(Fig. 4)が漁獲量の低下の要因となっておらず、むしろ漁獲量は増えている。即ち、漁獲量を増やすことによって、魚価の低下を補い、漁業経営を維持しているのが実情であろう。したがってII期同様III期においても、イカナゴ漁業は基本的には、養殖業や栽培漁業の需要によって支えられてきたと言える。

以上に述べたような各期の概括から、仙台湾におけるイカナゴ資源の解析は、他の漁獲海域では過去において多獲期から減少期への移行があったという経験に照らして、緊急を要する課題であると言える。

YAER	1975	77	78	84	85
MIYAGI PREF.	LIFT NETS (SUKUI-AMI) LUMP NETS (RANPU-AMI)			OFFSHORE TRAWLERS (OKIAI SOKOBIKI-AMI)	
	BOAT SEINES (FUNABIKI-AMI)			SMALL TRAWLERS (KOGATA SOKOBIKI-AMI) OFFSHORE TRAWLERS	
FUKUSHIMA PREF.	BOAT SEINES			OFFSHORE TRAWLERS	
IBARAKI PREF.	BOAT SEINES			OFFSHORE TRAWLERS	

Fig. 3. The process of changes of fishing gear in sandeel fishing in each Prefecture.

仙台湾のイカナゴ漁業 仙台湾周辺3県のイカナゴ漁獲量をFig. 2に示した。次節で解析の資料とした「水揚統計」は1965年以降のものであるので、Fig. 2もそれに従った。また、宮城、福島、茨城の各県のイカナゴの漁業種類の変遷をFig. 3に示し、さらに餌料用として冷凍されたイカナゴの成魚と幼魚の価格の経年変化を宮城県女川を例としてFig. 4に示した。Fig. 2から、福島県では'84年以降、茨城県では'83年以降、イカナゴ漁獲量が急増していることが分る。Fig. 3に示され

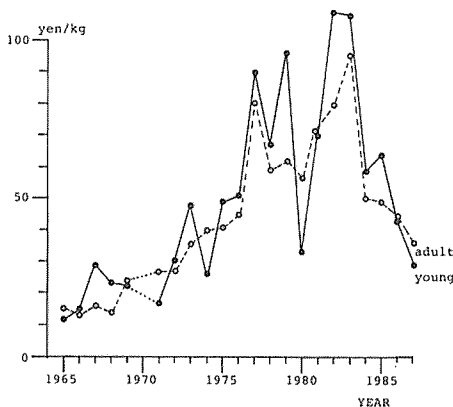


Fig. 4. Year-to-year change in price of frozen-stocked sandeel on the Onagawa Fish Market, Miyagi Pref.

るように、1976年以前の仙台湾でのイカナゴ漁業は、宮城県のみで、抄網とランプ網によって行われてきた。これらの漁業は濃密なイカナゴ魚群を網で抄い揚げるといふ漁法である。茨城県では1976年までは、イワシシラスを獲る船曳網で、幼魚が少量混獲される程度であった (Fig. 2) が、'77年にイカナゴ漁業が本格的に始まり、'84年以降は船曳網が成魚をも対象とするに至った (富永, 1987)。福島県でも1978年に船曳網による漁業が本格化した*。特に福島県のイカナゴ漁業は、“統計年報”によると、船曳網の統数が1977年の229から翌'78年には317に増加し、今日では約500近くに達するほど急激に発達した。さらに、宮城、福島両県では'84年に、また茨城県では'85年に、底曳網を用いて成魚を主に漁獲するようになった。その結果、仙台湾のイカナゴ漁獲量は'80年以降増加傾向を示し、Ⅲ期において多獲時代 (Fig. 1) をみるに至った。以上のような仙台湾におけるイカナゴを対象とする漁業種類は、全体的には粗放的、消極的漁法から、効率的、積極的漁法へと変遷した。このようなイカナゴ漁業の経過から、仙台湾のイカナゴ漁業は次の3つの時期に分けることができる。

- I 期 1976年以前 (ランプ網, 抄網の操業時期)
- II 期 1977~'83年 (ランプ網, 抄網, 船曳網の操業時期)
- III 期 1984年以降 (上記漁業に加えて底曳網の操業時期)

この間の魚価は、1980年の豊漁による一次的低落を除き、'83年まで上昇を続けて'65年の6倍以上となった (Fig. 4)。特に'77年以降の全国のイカナゴ漁獲量の減少によって (Fig. 1)、その価格が急騰した (Fig. 4) ことは、餌料としての需要が好調であったことを裏付ける。しかし'84年以降は、漁獲量の増加によって、価格は低落傾向を示している。イカナゴ価格の'80年の一時的低落と合わせて考えると、多獲がこの魚価の低下を引き起こす大きな要因であることは明らかである。最近の価格水準が低位で推移していることからす

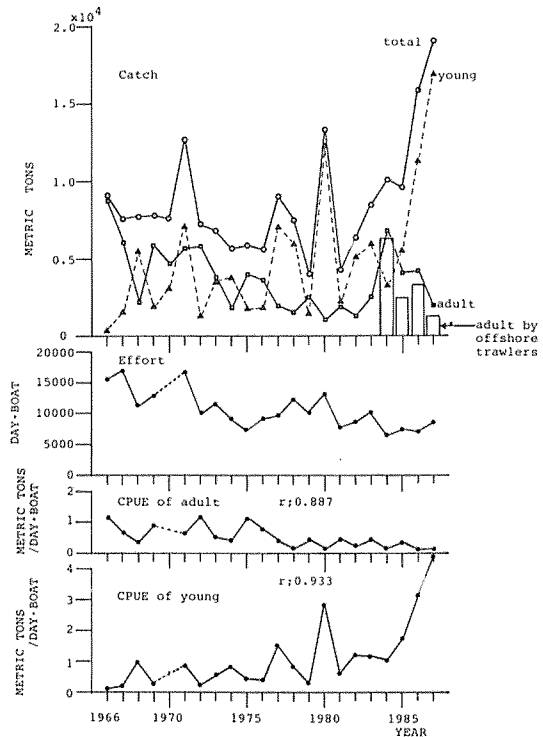


Fig. 5. Year-to-year change in catch, effort and cpue of sandeel fishing as indicated by records collected from vessels (lift nets and lump nets) landing at the Onagawa Fish Market, Miyagi Pref. 'r' denotes correlation coefficient between CPUE and catch.

* このことについては、伊勢湾でⅢ期 (Fig. 1) に入ってイカナゴが不漁になったので、愛知県のカナゴ加工業者がイカナゴ幼魚を入手するため、イワシシラス船曳網を操業していた福島、茨城両県の船曳網漁業者へイカナゴの漁獲を依頼したことから、両県のイカナゴ漁業が本格化したとこのことを当時福島県相馬市原釜漁業共同組合関係者から聞いた。

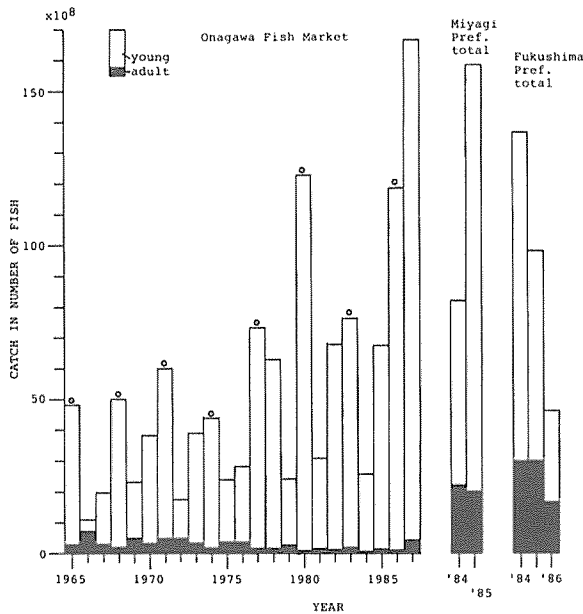


Fig. 6. Year-to-year change in numbers of sandeel landed at the Onagawa Fish market (1965~'87), in Miyagi Pref. (1984, '85) and in Fukushima Pref. (1984~'86). Open circles indicate dominant year-class.

ると、仙台湾のイカナゴ漁業は漁獲量を増すことによって経営が維持されているとみることができる。

仙台湾イカナゴの資源解析 宮城県の子イカナゴ漁業は、牡鹿半島の周辺海域を中心に多年にわたって行なわれており、仙台湾の中に占める割合が大きい。中でも、同県女川魚市場は、宮城県での漁獲量の過半を扱っており (Fig. 2), 従って同魚市場の“水揚統計”を解析することによって、仙台湾のイカナゴ資源の解析が可能である。

1966~'87年の漁獲量、努力量及びCPUEをFig. 5に示した。イカナゴ漁獲量の経年変化の特徴をこの図でみると、1982年までの解析(橋本, 1984)で明らかにされたように、(1)幼魚の豊漁の3年周期、(2)幼魚の豊漁年の次年には成魚が豊漁になるという繰り返しが、その後の1983~'85年でも認められること、(3)しかし例年の傾向からすると'87年は幼魚の不漁年である筈なのに豊漁年の'86年を上回るそれまでの最大の漁獲が

あったこと、(4)沖合底曳網による漁獲量が多いことの4点が挙げられる。

努力量は、全体的には漸減しているが、II期に入った'77年以降の変動幅はそれ以前に比べて小さく、安定的である。このことは魚価がこの頃から高値安定であること (Fig. 4) と対応している。

CPUEは、成魚については全体的に減少傾向を示し、'78年以降は低水準にある。一方、幼魚のCPUEは増加傾向にあり、近年のその傾向は著しい。成魚、幼魚ともに、CPUEと漁獲量との間には極めて有意な正の相関関係が認められた。このことから、漁獲量は資源の性状をよく反映していると判断できる。さらに詳細に検討するために、漁獲量から換算された漁獲尾数の経年変化をFig. 6に示し、この漁獲尾数についての幼魚と成魚との比率をTable 2に示した。なお、Fig. 6とTable 2には宮城、福島両県のデータを加えて示した。

漁獲尾数についてみると、成魚に比べて幼魚を極めて多数漁獲していることがFig. 6から分るが、漁獲量の変動でみられた (Fig. 5) 3年周期が幼魚の漁獲尾数の変動では更に明確に現れていることが分る。この点から、3年ごとに卓越年級群が発生していることが強く示唆される。さらにTable 2から、幼魚のみならず成魚でも、幼魚の卓越した次年に、成魚の比率が高くなり、それが3年周期で現れていることが分る。

しかし、1978年と'87年には、それぞれ前年の'77年、'86年が卓越年であったにもかかわらず、それに近いまたはそれ以上の大発生があり、2年続いた卓越年級群が現われて周期性が乱れた (Fig. 6)。一方、成魚は、比率が高くなる筈の1978年には低く、翌'79年に高くなり、そして'81年には従来の3年周期の回復の兆しがみえたもののその比率は5%と小さく、その後においては周期性が認められない (Table 2)。

以上に述べた仙台湾におけるイカナゴの漁況を、前節で示したイカナゴ漁業の3つの時期と対応させて以下に考察する。

I期 (1976年以前) : 宮城県におけるイカナゴの主たる漁業種類はランプ網と抄網で、仙台湾湾奥部、牡鹿半島周辺へ来遊する (HASHIMOTO and KAWASAKI, 1981) イカナゴはこれによって漁獲されていた。前述した如くこれらの漁法は粗放的、消極的であり、従ってイカナゴに対する漁獲圧力は小さかったように考えられる。先に述べたように幼魚、成魚ともにそれぞれの漁獲量には明瞭な3年の周期性が認められた。このよ

Table 2. Ratio of young to adult in number of sandeel.

	Onagawa Fish Market (lift and lump nets)	Miyagi Pref. total	Fukushima Pref. total
	young: adult	young: adult	young: adult
1965	94 : 6		
1966	36 : 64		
1967	85 : 15		
1968	96 : 4		
1969	80 : 20		
1970	92 : 8		
1971	92 : 8		
1972	74 : 26		
1973	91 : 9		
1974	96 : 4		
1975	85 : 15		
1976	87 : 13		
1977	98 : 2		
1978	98 : 2		
1979	90 : 10		
1980	99 : 1		
1981	95 : 5		
1982	98 : 2		
1983	97 : 3		
1984	98 : 2	72 : 28	76 : 24
1985	98 : 2	86 : 14	70 : 30
1986	99 : 1		64 : 36
1987	98 : 2		

うなイカナゴ漁獲量の変動様式は、イカナゴ自身に存在する種の特性的反映の結果と考えられる。

Ⅱ期(1977~'83年)：福島、茨城両県沿岸海域で船曳網によってイカナゴ幼魚を多獲するようになった結果、前報(橋本, 1984)でも指摘したが、成魚となる個体の数が減少したと考えられる。今回の解析でも'77年以降、CPUE が'76年以前の0.5~1.0t/日・統から0.2~0.5t/日・統へ半減したこと(Fig. 5)、そして成魚の漁獲尾数が多い年('79年)でも全体に対する割合が10%であり、'76年以前の成魚の多い年の13~26%(1966年の64%は異常に多いので例外とした)に及んでいないこと(Table 2)からも明瞭である。前述した'78年の発生量が'77年に続いて多かった理由は、幼魚の多獲による資源の減少に対するイカナゴ自身の反応——漁獲圧力の増加に伴

う資源の縮小に対し、これを復元しようとする力(川崎, 1983)が働く反応——の結果であろう。そして、'79年の漁獲尾数での幼魚に対する成魚の割合が10%(Table 2)と多かったのは、'78年の発生量が多かった(Fig. 6)ことに起因している。資源の復元力は'80年にも働き、さらにこの年が卓越年であったことと重なって、大発生となって現れたと推察される。この期においてもイカナゴの3年周期の変動様式は維持されているが、上にみたように、多獲によって資源が縮小した場合、固有の変動様式(3年周期の卓越年級群の発生)に加えて、これを復元しようとする力が働き、固有の変動様式に上乘せられて、より大きな発生量となって'80、'83年にみられるような資源の回復が計られていると考えられることができる。

Ⅲ期(1984年以降)：この期にはイカナゴ漁業に底曳網が参入することによって漁獲量が増加するようになった。'83年までは減少傾向を示していた成魚の漁獲量が'84年には前年の3倍近くに増加した。そして、このような結果は沖合底曳網の参入によってもたらされたものであるが、その漁獲量を差し引いた他の漁法による成魚の漁獲量は'84年までの減少傾向が持続している(Fig. 5)。全漁獲尾数に対する成魚の比率は、'84年以降は1~2%に過ぎず、3年周期で出現していた成魚の卓越傾向は少なくともこの比率の上からは消滅したとみられる(Table 2)。一方、この期には幼魚も多獲されたが、1984~'86年の宮城、福島両県における漁獲尾数(Fig. 6)と幼魚と成魚の比率(Table 2)をみると、'83年以前の女川と比べて成魚を極めて多く漁獲していることが分る。漁獲尾数に占める成魚の比率は14~36%であり、これをⅠ、Ⅱ期の比率の平均値(Ⅰ期:12%, Ⅱ期:4%, Table 2のうち1966年の数値は用いなかった)と比較すると、かなり高い値であるといえる。

ところで'87年の漁獲量は卓越年である'86年のそれをはるかに凌駕し、2年続きの大発生が認められた。このことは前述した資源の復元力が、底曳網の参入による成魚の多獲という新たな事態に対して、それ以前の発生規模を上回る発生量をもたらすように働いた結果と考えられる。

ここで検討した'87年までは、仙台湾のイカナゴ漁獲量は'80年以降増加傾向を示しているが、イカナゴが本来具備している固有の変動様式を反映しているとみられる女川の成魚の CPUE は漸減傾向が明らかであり (Fig. 5), 資源の減少が示唆される。昭和63年度イカナゴ資源研究会議で提示されたように'88年の宮城県における水揚量は激減しており、資源の状態は決して楽観できるものではない。特に資源を保持してきた発生量にみられる3年周期の変動様式は幼魚：成魚の比率を見た限りでは (Table 2) 崩壊している。そのような中で1980, '87年にみられたように、イカナゴは発生量を増加することによって資源の回復を図っているように考えられる。

以上に述べた仙台湾のイカナゴ漁獲量のⅢ期における増加傾向は、漁獲圧力の増大によって生じたものであり、Ⅰ期の自然的な変動様式と比べて、明らかに漁獲の影響が大きく作用しているように思える。今年、1989年のイカナゴ幼魚の漁獲量は、'88年よりも僅かに多かったとのことであるが*、これは本年が卓越年に当っており、従来の3年周期の変動様式がいまだに機能しているからであろう。今日、漁獲圧力の影響が大きい状況下では、それを逆に生かして、即ちイカナゴ資源の3年周期の変動様式に加えて漁獲圧力を適切にコントロールすることによって、これを有効に活用し、新しい資源管理の方策を講じることも可能であろう。

引用文献

- HASHIMOTO, H. and KAWASAKI, T., 1981, Population Studies of the Sandeel, *Ammodytes personatus* (Girard), in Sendai Bay and Its Neighborhood. *Tohoku J. Agr. Res.*, 31(4):173-197.
- 橋本博明, 1984, イカナゴ漁業と資源. 日本水産学会東北支部報, 34:9-24.
- 橋本博明, 1985, イカナゴの話 (上). 水産の研究, 4(4):78-81.
- 石垣富夫, 1956, 北海道周辺のイカナゴ漁業 (その1) — 漁業調査, 漁場, 漁期, 漁獲量 —. 北水試月報, 13(9):12-25.
- 糸川貞之, 1976 a, 伊勢湾産イカナゴの資源研究 — I. 三重県伊勢湾水試年報, 昭和51年:151-156.
- 糸川貞之, 1976 b, 伊勢湾産イカナゴの資源研究 — II. 三重県伊勢湾水試年報, 昭和51年:156-164.
- 川崎 健, 1980, 対話「仙台湾」. 月刊海洋科学, 12(5):321-323.
- 川崎 健, 1983, 魚の資源学. 206pp., 大月書店, 東京.
- 北口孝郎, 1977, 宗谷海峡周辺水域のイカナゴ漁業と若干の生物学的知見. 北水試月報, 34(2):1-11.
- 北口孝郎, 1979, 北海道北部沿岸水域に分布するイカナゴ属 (Genus *Ammodytes*) の分類学的一考察. 北海道水試報, 21:17-30.
- 松尾文夫・屋代勝敏・橋 萬蔵, 1965, 瀬戸内海を中心としたハマチ養殖事業の現状と問題点について. 60pp., 日本水産資源保護協会, 漁政叢書4, 東京.
- 境 一郎, 1982, 魚が減びる. 226pp., 農山漁村文化協会, 東京.
- 坂本正勝・今村琢磨・鳥谷部憲男, 1986, イカナゴの利用試験, 第1報, 原料特性について. 北水試月報, 43(1-3):39-50.
- 竹内 啓・江部健一, 1985, イカナゴ親魚調査. 福島水試事報, 昭和59年:103-111.
- 竹内 啓・江部健一, 1986, イカナゴ親魚調査. 福島水試事報, 昭和60年:81-94.
- 富永 裕, 1987, 茨城県沿岸海域におけるイカナゴの成長と生息環境. 日本水産学会東北支部報, 37:27-28.

* 平成元年度イカナゴ資源研究会議 (1989年9月28~29日, 於東北水研, 塩釜) の宮城県水試資料。

Fisheries and Resources of Sandeel (*Ammodytes personatus*) in Sendai Bay

Hiroaki HASHIMOTO

*Faculty of Applied Biological Science,
Hiroshima University, Higashi-hiroshima*

Sandeel fisheries in Japan have developed in consequence of the expansion of fish culture. The mean annual catch of sandeel during 1968-'76, when aquaculture had fully evolved, reached 210,000 t. More recently the catch has declined to a level of about 140,000 t. This seemed to be the result of overfishing. At the same time, however, the sandeel productions in Sendai Bay has been on the increase since 1977. This was the result of the development of new fisheries by boat seines since 1977 and trawlers since 1984. The sandeel resource in Sendai Bay has had such a reproductive system as repeats a 3-year cycle of abundance. The range of landing fluctuation during that period was narrow, and a state of equilibrium seemed to prevail. However, with entry of the above-mentioned fishing gears, pressure on the sandeel resource was increased greatly. As a result dominant year-class burst on 1978 and 1987 which were not cyclic dominant years birth of sandeel. Therefore it is assumed that the reproductive system of sandeel has been changing. From analysis of fishery statistics, it would seem that the resource has declined as a result of the recent increase in catch. It is desirable to establish a management program to identify the optimum level of fishing effort exploitation of sandeel resource.