

江原 沿岸 멸치의 分布 特性에 관하여

朴鍾和 · 崔秀河 · 金鎮瑛* · 李珠熙**

東海水產研究所 · 國立水產振興院* · 釜慶大學校**

(1996년 1월 16일 접수)

Distribution of Anchovy, *Engraulis japonica*(Houttuyn), in the coastal waters of Kangwon Province in Korea

Jong - Hwa PARK, Soo - Ha CHOI, Jin - Yeong KIM*, Ju - Hee LEE**

East Sea Fisheries Research Institute, *National Fisheries Research and Development Agency,

**Pukyong National University

(Received January 16, 1996)

Abstract

Distribution of Anchovy was analyzed from the experimental operations by the small anchovy drag net fishery in the coastal area of Yang yang - gun and Myongju - gun of Kangwon Province from October to December, 1994.

Temperature ranged from 11.4°C to 17.4°C throughout the experimental period.

Fishes caught by experimental operation vessels were composed of anchovy, *Clupanodon punctatus*, Pleuronectidae, Tetraodontidae, *Acanthopagrus Schlegeli* etc., and the anchovy occupied more than 99.6% of the total catch.

Anchovy was characterized by the most abundance of the catch for the individual less than 6cm and the gradual increase after October for those larger than 6cm.

CPUE(catch per tow) of anchovy was 684kg in October, 784kg in November, 1,590kg in December and mean CPUE of 3 months from October to December was 1,066kg.

Fishing grounds of anchovy were formed in coastal area, from 37° 45'N to 38° 04'N, off Kangwon Province.

Distribution density of anchovy in Chumunjin - up, Kyohang - ri Sachon - myon, and Sachonjin - ri coasts was higher than the other areas.

Anchovy caught in this surveyed area was recruited from July to September at the length class between 2cm and 3cm, and grew to the sizes between 4cm and 6cm in October, between 5cm and 7cm in November, between 7cm and 8cm in December.

Recruitment of anchovy increased from July to September and suddenly decreased after September. Individual number of the population was the largest during the period from August to October and gradually decreased after October. Biomass continuously increased after August, and was the largest in December.

緒 論

멸치(*Engraulis japonica*)는 서부 태평양에棲息하는 暖流性 沿岸性 魚類로서 우리나라 沿近海 近해역에 걸쳐 分布하고, 기선권현망(선인망), 자망, 정치망어업 등에 의하여 주로 어획되며 남해안에서 漁獲量이 가장 많다.

멸치는 남해안으로부터 동해안과 서해안을 따라 季節回游 하는데, 동해안에서는 4월경에 경북 연안까지 도달하고 6월에는 강원도, 8~9월에는 함경도 연안까지 북상해서 어장을 형성하며, 수온이 낮아지기 시작하는 9월이후 다시 南下 回游하는 것으로 알려져 있다(장 등, 1980).

멸치는 연중 산란이 이루어지고 있으나 주 산란기는 5~7월로서 남해안에서는 빠르고, 동해안에서는 늦게 이루어진다. 산란된 알은 부화 후 1개월이면 3cm, 3개월에 6cm, 6개월에 8cm 가량 성장하며 이때부터 산란이 가능하다(국립수산진흥원, 1994).

멸치에 관한 연구는 주로 남해안에 분포하는 멸치를 중심으로 난치자 分布 및 초기성장(林·玉, 1977, 金·金, 1986), 어장형성과 어황변동에 관한 연구(朴·李, 1991), 멸치 자원의 회유에 관한 연구(張 등, 1980), 멸치의 자원생물학적 연구(朴·林, 1965) 등 비교적 많은 연구가 이루어졌으나, 동해안에 分布하는 멸치 資源의 分布 特性에 관한 연구는 거의 없다. 특히 강원도 연안에서는 봄철과 가을철에 주로 유자망과 정치망어업에서 대형개체의 멸치가 일부 漁獲되고 있으나, 최근에는 소형선인망 어업에 의해 가을철에 중·소형개체가 다량 어획되므로서 강원도연안 멸치의 분포 특성을 파악하는데 혼란을 초래하고 있는 등 이 해역에 分布하는 멸치의 성장에 따른 分布 특징과 漁場形成 등에 관하여 잘 알려져 있지 않으므로 멸치자원의 이용에 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 연구는 강원도 연안 멸치자원의 효율적 이용을 위한 기초연구로서 강원도 양양군과 명주군 연안해역에서 소형선인망 어선이 조업한 결과를 자료로 하여 강원도 연안에 분포하는 멸치 자원의 분포특성과 혼획율에 관하여 분석하였다.

材料 및 方法

본 연구는 강원도에서 실시한 멸치 소형선인망 시험조업 결과를 분석한 것으로서 調查期間 및 調查海城, 調查方法 등은 다음과 같다.

調查期間은 1994年 10月 15日~12月 30日 까지였고, 調查海城은 북위 37° 38'N~ 38° 05'N의 양양군~명주군 연안 1마일 以內의 해역이었다 (Fig. 1).

시험조사에 사용된 선박은 소형선인망 어선으로서 總 7 統(14척)이었으며, 이들 선박의 총톤수는 4.24~8.55톤, 마력수 160~320HP였고, 승선 인원은 統當 8~10명이었다(Table 1).

조사는 국립수산진흥원 동해어촌지도소와 강원도 양양군의 협조를 받아 실시한 것으로서 정해진 조사야장에 의하여 매조업시 마다 어선(統)별로 선장이 직접 기재 하였으며, 국립수산진흥원 동해어촌지도소 조사원이 수시로 승선하여 현장 확인 또는 직접 조사 하였다.

선인망 어선의 조업은 아침 7시경에 출어하여 어군 탐지기로 어군을 탐색하여 어군 발견시 투망 하였으며, 引網 時間은 보통 30~60분이 소요 되

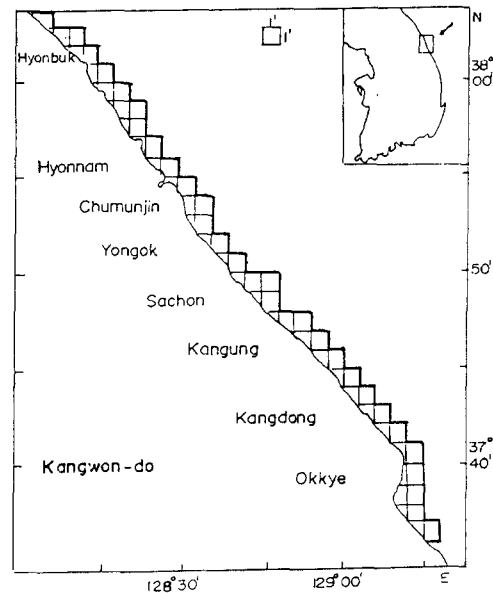


Fig. 1. Study area for the small anchovy drag net fishery in the coast of Kangwon - do, Korea, 1994.

Table 1. Scales of boats used in the trial fishing of the small anchovy drag-net fishery

No. of boats	Name of boat	Gross tonnage(T)	Horse power(Hp)	Number of crews
1	Ssang-dong	7.93	220	6
	Cill-sung	4.24	240	2
2	Yong-sung2	5.59	305	5
	Tea-bok	4.96	240	4
3	Dong-meng	7.31	320	5
	Nam-kyeong	6.67	320	4
4	Dea-bok	7.93	220	5
	Ill-sung	4.97	160	5
5	Bang-jhu	7.93	315	6
	Dea-sung93	6.61	305	2
6	Hea-yong5	8.55	240	5
	Hea-young	6.67	240	5
7	Kyeong-buk	6.70	160	6
	Young-pung5	4.96	160	2

있고, 操業은 낮에만 이루어졌다.

水溫分布 調査는 각 어선에서 출어시 마다 매일 1회 이상 어장의 表層 水溫을 측정하였다.

漁獲量 調査는 어획직후의 어획물 중량으로 하였으며, 멸치의 크기별 구분은 소형은 6cm 미만, 중형은 6~8cm, 대형은 8cm 이상으로 구분하여 조사하였다.

漁獲努力量은 각 어선별로 조사야장에 기재된 조업일수 및 연인망회수로 하였다.

조사된 자료로 부터 漁場分布를 분석하기 위하여 조업이 이루어진 漁場에서 위도 1'×경도 1'의 해구도를 작성하여 해구별 漁獲量과 努力量 등을 분석하였다.

시기별로 주 漁獲 대상어종인 멸치가 주로 어획되는 크기를 파악하기 위하여 漁獲物中 일정량을 무작위로 표본하여 체장(FL, Fork Length)조성조사를 실시하였다.

結 果

1. 海況

조사기간동안 시험조업선에서 측정한 어장의 表層 水溫 分布를 보면, 1994년 10월에는 16.4~17.4℃(평균 16.7℃)로서 월중 水溫 變動幅은 크게 나타나지 않았다. 11월은 13.3~17.0℃(평균 15.3

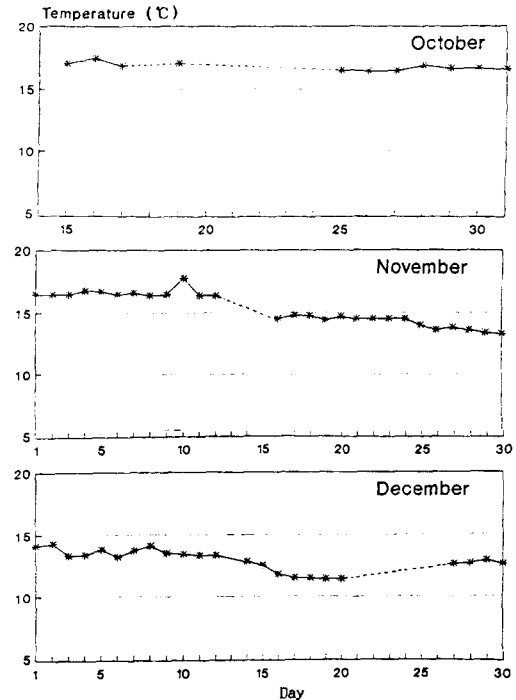


Fig. 2. Changes of water temperature at the 0 m layer in the coast of kangwon-do, Korea, 1994.

℃)로서 중순 이전에는 15~16℃ 범위였으나, 중순 이후에는 15℃ 이하로 下降하는 水溫 分布를 나타내었다. 12월에는 11.4~14.3℃(평균 12.9℃)의 분포를 나타내었으며 월중 水溫의 變動幅은 크게 나타나지 않았다(Fig. 2).

2. 漁況

가. 魚種別 混獲率

조사기간 동안의 總漁獲量은 624^M/_T으로 10월에 53^M/_T, 11월에 215^M/_T, 12월에 356^M/_T이었다. 漁獲된 어류는 멸치, *Engraulis japonica*를 비롯하여 전어, *Clupanodon punctatus*, 가자미, Pleuronectidae, 복어, Tetraodontidae, 감성돔, *Acanthopagrus schlegeli* 등 이었으며, 이 중 멸치가 99.63%(621^M/_T)로서 거의 대부분을 차지하였다. 기타어류는 總漁獲量의 0.37%(2,301kg)로서 극히 낮은 어획 비율을 나타내었으며, 기타어류 중에서는 전어의 漁獲量이 2,229kg로 대부분을 차지하였다.

Table 2. Monthly catch by fish species from the small anchovy drag net fishery, 1994

Fishes		October	November	December	Total
<i>Engraulis Japonical</i>	Large	6,940	40,128	95,413	142,481
	Medium	12,758	62,968	116,205	191,931
	Small	32,998	109,368	144,599	286,965
	Sub - total	52,696	212,464	356,217	621,367
<i>Clupanodon punctatus</i>	18	2,155	56	2,229	
Pleuronectidae	4	8	-	12	
Tetraodontidae	-	4	-	4	
<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	7	9	-	16	
Other fishes	2	34	5	41	
Total		52,767	214,673	356,278	623,668

unit : kg

月別 混獲率을 보면 10월에는 總漁獲量 53^M/_T 중 멸치가 99.96%의 混獲率을 나타내었으며 전어, 가자미, 감성돔 등의 기타어류는 0.04% 미만으로 소량 混獲 되었다. 11월에는 215^M/_T의 漁獲物 중 멸치 98.97%, 기타어류 1.03%로서 10월에 비하여 기타어류의 混獲率이 약간 높았는데 전어가 대부분을 차지하였고, 그 외 가자미, 복어, 감성돔 등이 소량 混獲되었다.

12월에도 멸치 混獲率이 99.98% 이상이었고 기타어류는 0.02% 미만이었으며 역시 기타어류는 전어가 대부분을 차지하였다(Table 2).

이와 같이 강원연안에서 10~12월의 소형선인 망 조업에서는 월별로 큰 차이 없이 멸치의 混獲率이 약99%으로 나타났으며, 기타어류로는 전어가 대부분을 차지하였고, 그 외 타어종의 混獲率은 극히 미미한 것으로 나타났다.

나. 멸치의 크기별 漁獲比率

멸치의 크기별 漁獲比率은 체장 8cm 이상의 대형개체는 10월에 13.2%, 11월에 23.6%, 12월에 32.4%로서 10월 이후 월의 진행에 따라 漁獲比率이 높아지는 경향을 나타내었다. 체장 6~8cm의 중형개체는 10월에는 24.2%를 나타내었으나 11월에는 43.8%, 12월에는 38.2%로서 11월에 漁獲比率이 가장 높았다.

한편 6cm 미만의 소형개체는 10월에 62.6%로 가장 높은 比率을 나타내었으나, 11월에는 32.6%, 12월에는 29.4%로서 10월 以後 월의 진행에 따라 漁獲比率이 감소되는 경향을 나타내었다(Fig. 3).

이와 같이 멸치의 크기별 漁獲量은 10월에는 소

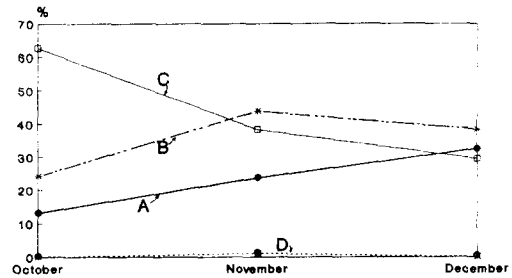


Fig. 3. Monthly catch ratio of small anchovy drag net fishery, 1994.

(A : Large *Engraulis japonica*, B : Medium *Engraulis japonica*, C : Small *Engraulis japonica*, D : Other fishes)

형개체의 漁獲比率이 높았으나 11월 부터는 점차 중 · 대형 개체의 漁獲比率이 높아지는 것을 알 수 있었다.

다. 單位 努力當 漁獲量(CPUE)

시험어선 7동이 3개월 동안 조업한 漁獲努力量을 살펴보면, 총操業日數는 257일(통당평균 36.7일)로서 10월에 34일(통당평균 4.9일), 11월에 116일(통당평균 16.6일), 12월에는 107일(통당평균 15.3일)이며, 10월에 操業日數가 가장 적었고, 11월에 가장 많은 操業이 이루어졌다.

總引網 回數는 572회(1일 통당 평균 2.2회)로서 10월에 77회(1일 통당평균 2.3회), 11월에 271회(1일 통당평균 2.3회), 12월에 224회(1일 통당평균 2.1회)이며 1일 통당평균 引網회수의 차이는 크지 않았다(Table 3).

月別 操業日當 漁獲量을 보면 10월에는 1,551 kg, 11월에 1,851kg, 12월에 3,330kg으로, 10~12

Table 3. Monthly number of operation per boats, days and tows of small anchovy drag-net fishery, 1994

Effort	October	November	December	Total
No. of oper. boats	7	7	7	7
No. of oper. days	34	116	107	257
No. of oper. tows	77	271	224	572

Table 4. Monthly catch per unit effort(CPUE) of small anchovy drag-net fishery, 1994

CPUE	October	November	December	Total
Catch per boat(kg)	7,532.4	30,667.5	50,896.9	89,095.5
Catch per day(kg)	1,550.8	1,850.6	3,329.7	2,426.7
Catch per tow(kg)				
<i>Engraulis Japonica</i>	684.4	784.0	1,590.3	1,086.3
Other fishes	0.4	8.2	0.3	4.0
Sub-total	648.8	792.2	1,590.5	1,090.3

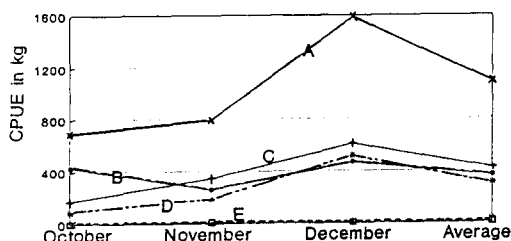


Fig. 4. Monthly CPUE(Catch per tow) by the small anchovy drag net fishery, 1994.

(A : Total, B : Small *Engraulis japonica*, C : Medium *Engraulis japonica*, D : Large *Engraulis japonica*, E : Other fishes)

월 평균 2,427kg 이었으며, 중·대형 멸치가 많이 漁獲되는 12월에 操業日當 漁獲量이 가장 높게 나타났다.

引網當 漁獲量은 10월에 684.8kg, 11월에 792.2kg, 12월에 1,590.5kg으로서 평균 1,090.3kg을 나타내었으며 월의 진행에 따라 높아지는 경향을 보였다. 멸치의 引網當 漁獲量을 보면, 10월에 684.4kg, 11월에 784.0kg, 12월에 1,590.3kg으로서 10~12월 평균 1,086.3kg 이었고, 12월에 가장 높은 값을 나타내었다.

한편, 멸치의 기타어종의 引網當 漁獲量은 10월에 0.4kg, 11월에 8.2kg, 12월에 0.3kg, 평균 4.0kg으로 11월이 다른 월에 비하여 비교적 높은 값을 나타내었다(Table 4, Fig. 4).

라. 漁場分布

(1) 漁獲量 分布

멸치의 해구별 漁獲量 分布를 보면, 10월에는 강릉시 연안으로부터 양양군 현북면연안까지의 沿岸 海域 (북위 37° 46'N~38° 04'N)에서 漁獲이 이루어졌는데, 이 중 사천면 사천진리 연안에서 어획이 비교적 높게 나타났으며, 다른 월에 비하여 해구별 어획량 분포밀도가 비교적 낮았다.

11월에는 북위 37° 43'N 까지 남쪽으로 어장이 확장되었으며 현북면 연안으로부터 강동면 연안까지의 해역인 북위 38° 00'N~37° 46'N에서 어획이 많았고, 10월에 비해서도 해구별 어획량 분포 밀도가 높았다.

12월에는 어장이 더욱 남하되어 북위 37° 38'N까지의 옥계면 연안까지 어획이 이루어졌으며 현남면 연안으로부터 사천면 연안까지의 해역인 북위 37° 49'N~37° 57'N에서 해구별 어획량이 가장 높게 나타났다.

이와같이 어획량분포를 통하여 살펴본 강릉도 연안 멸치의 어장분포는 현북면 연안으로부터 옥계면 연안까지에 걸쳐 나타났으며 특히 주문진 연안과 사천면 연안일대에서 어획이 많은 것으로 나타났다(Fig. 5).

멸치의 魚體 크기별 漁獲量 分布도 큰 차이는 없었으나 대형개체는 타해역에 비하여 주문진읍 교향리 연안에서 특히 어획이 많았고, 중형개체는 주문진읍 교향리 연안, 사천면 사천진리 연안 일대에서 漁獲이 많았다. 소형개체는 비교적 全海域에서 고르게 漁獲되었으나 역시 주문진읍 교향리 연안과 사천면 사천진리, 현북면 기사문리 연안에 걸쳐 비교적 漁獲이 많았던 것으로 나타났다(Fig. 6).

멸치의 기타어류의 해구별 漁獲量 分布는 북위 37° 45'N~38° 03'N간 연안해역으로서 소량 漁獲되었으며, 주문진읍 교향리 연안과 현남면 동산리 연안일대에서 타해역에 비하여 비교적 많은 漁獲量 分布를 나타내었다(Fig. 6).

(2) 멸치의 單位努力當 漁獲量(CPUE) 分布

해구별 CPUE 分布를 보면, 전체적으로 강동면 안인리 연안으로부터 현북면 기사문리 연안에 걸쳐 비교적 높은 分布를 나타내었는데, 그 중 특히 CPUE가 높게 나타난 해역으로는 현남면 남애리,

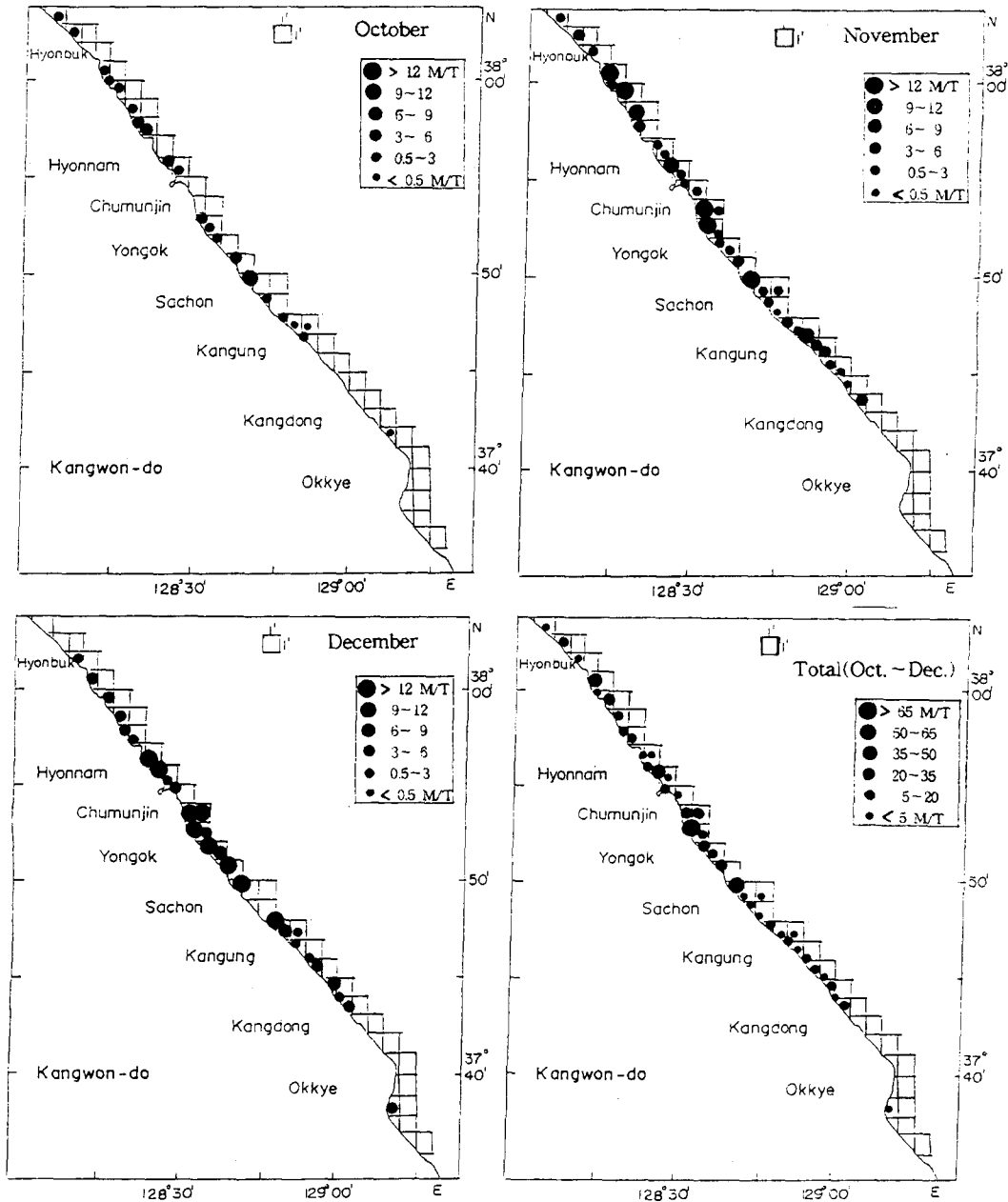


Fig. 5. Monthly fishing grounds of anchovy, *Engraulis japonica*, Small anchovy drag-net fishery was shown by catches per statistical block (1' x 1') in the coast of Kangwon-do, 1994.

주문진읍 교항리, 연곡면 동덕리, 강릉시 송정동, 강동면 안인리 연안 일대였으며, 출어횟수가 적었던 옥계면 금진리 연안에서도 비교적 높은 CPUE 分布를 나타내었다.

어체 크기별 CPUE 分布도 비슷한 경향을 나타

내었으나, 대형개체는 현북면 기사문리연안, 현남면 남애리, 연곡면 동덕리, 강동면 안인리연안 일대에서 높게 나타났다. 중형개체는 현남면~연곡면 연안일대(북위 37° 50' N~38° 00' N)에서 높게 나타났고, 소형개체의 경우에는 현남면 남애리, 주

江原 沿岸 멸치의 分布 特性에 관하여

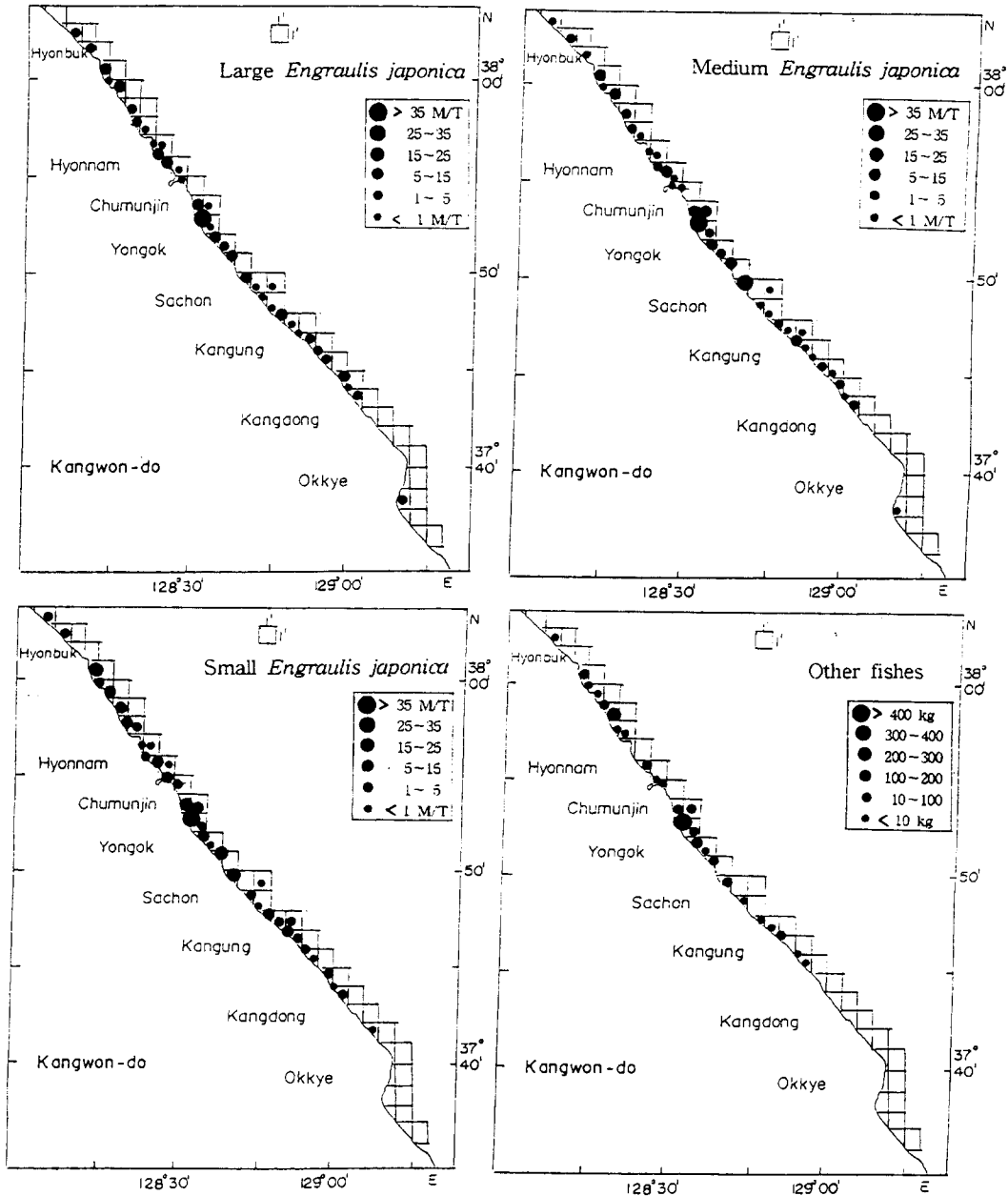


Fig. 6. Distribution of fishing grounds of different length of anchovy, *Engraulis japonica*, and other fishes by catches per statistical block(1' x 1') in the coast of kangwon - do, 1994.

문진읍 교항리, 강릉시 송정동 연안 일대에서 다른 해역에 비하여 CPUE 분포가 비교적 높게 나타났다(Fig. 7).

3. 멸치 體長組成의 月 變化

시험조업에 의하여 漁獲된 멸치의 月別 體長組成을 보면, 10월의 체장(FL) 범위는 3~12cm(평균 5.2cm)였으며, 이 중 4~6cm체장 범위인 소형

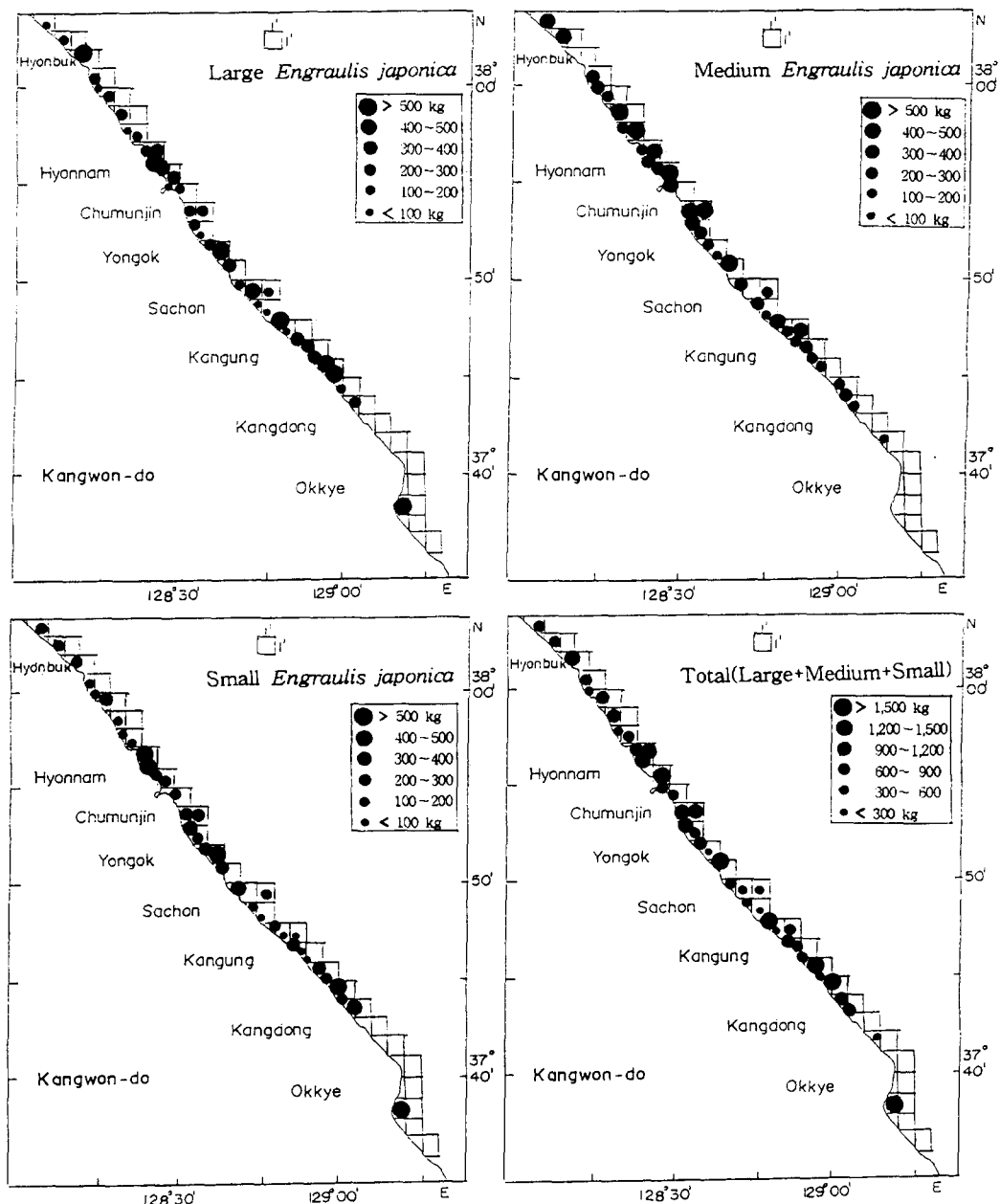


Fig. 7. Distribution of fishing grounds of different length of anchovy, *Engraulis japonica*, by catch per haul of small anchovy drag-net fishery in the coast of Kangwon-do, 1994.

개체의 체급별 도수분포 비율이 전체의 79.4%를 차지하므로서 이들 소형 멸치가 어획의 주체를 이루는 것으로 나타났다. 11월에 어획된 멸치의 체장범위는 4~12cm(평균 6.4cm)였으며, 체급별 분포 비율에서 MODE를 이룬것은 10월보다 큰 개체인

5~7cm체급의 개체들이었으며, 이들 5-7cm 체급이 전체 어획물에서 차지하는 비율은 75.6%였다. 12월에 어획된 멸치의 체장범위는 3~13cm로써 10~11월과 비슷한 범위를 보이고 있으나, 평균체장은 조사기간중 가장 큰 8.2cm였으며, 체급

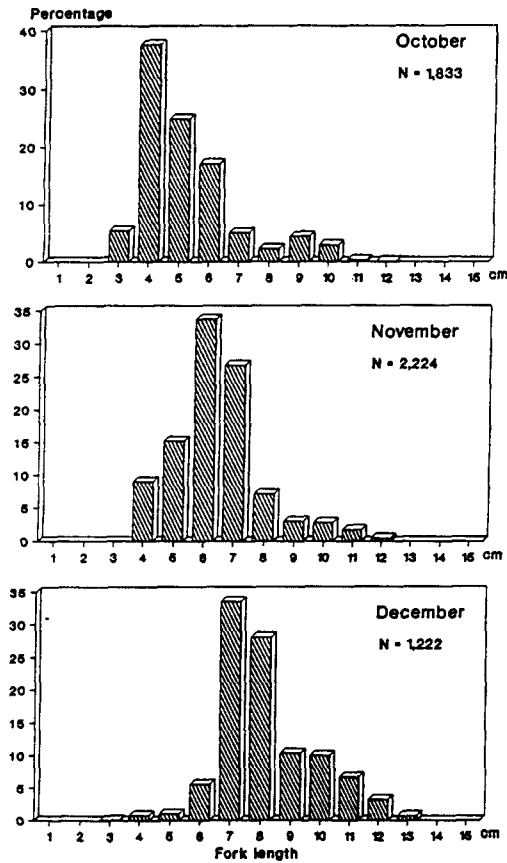


Fig. 8. Monthly fork length composition of anchovy, *Engraulis japonica*, 1994.

별 도수분포에서 MODE를 이루고 있는 체급은 7~8cm로써 이들 체급의 도수분포 비율이 전체의 61.6%를 나타내었다(Fig. 8, Table 5).

이상에서와 같이 강원도 연안에서 10~12월에 시험조업에 의하여 漁獲된 멸치의 體長範圍는 3~13cm였으며, 월의 경과와 함께 점차 체장이 큰 개체의 어획비율이 높아지는 경향을 보였다. 즉 10월에는 4~6cm 체급의 멸치가 漁獲物의 主體를 이루었는데 멸치의 생태적 특성에 따른 성장상태를 고려할 때 이들 멸치의 加入時期(加入體長 3cm)는 7~9월 이었고, 발생시기는 6~8월로 추정되었으며, 이들이 성장하여 11월에는 5~7cm, 12월에는 7~8cm로 되면서 이들 체급의 개체들이 漁獲의 主體를 이루는 것으로 추정되었다(Fig. 9).

Table 5. Catch ratio by length class of anchovy, *Engraulis japonica*, from the small anchovy drag net fishery in the coast of Kangwon-do, 1994. Unit : %

Length(cm)	October	November	December
~4	5.5		0.1
4	37.5	9.1	0.7
5	24.8	15.2	1.0
6	17.1	33.6	5.6
7	5.1	26.8	33.5
8	2.3	7.2	28.1
9~	7.7	8.1	31.0

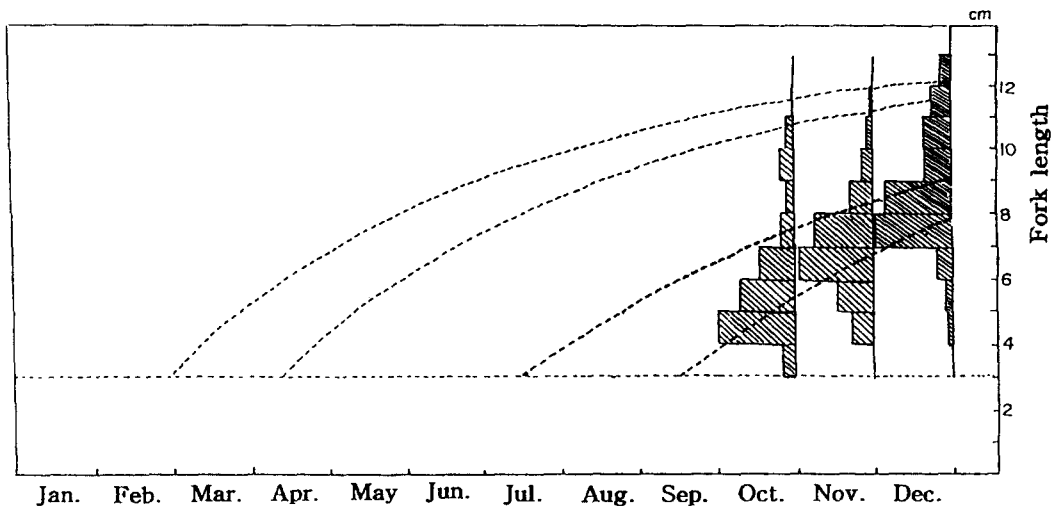


Fig. 9. Monthly change of fork length of anchovy, *Engraulis japonica*.

考 察

강원도 양양군~명주군 연안의 멸치 漁場의 表層水溫 分布는 10월에 16.4~17.4℃, 11월에 13.3~17.0℃, 12월에 11.4~14.3℃ 分布를 나타내었는데, 일반적으로 멸치의 棲息水溫은 8~30℃, 適水溫은 13~23℃로 알려져 있다(國立水產振興院, 1994). 따라서 양양군~명주군 연안해역은 조사기간 동안에 멸치가 分布할 수 있는 수온대가 형성되었으며, 1994년 국립수산진흥원에서 조사한 주문진항의 연안정지 水溫分布에서도 4월말경 부터 12월말 까지는 멸치가 分布할 수 있는 11℃~27℃의 水溫 分布를 나타내었다.

1994년 10월부터 12월까지 시험어선에 의한 멸치의 漁獲量은 621 M_T 이었으며 月의 경과와 함께 어획량이 증가되었다. 이와같이 월이 경과될수록 어획량이 많아지는 것은 북쪽해역과 외해측으로부터 중·대형 멸치 魚群의 加入도 이루어졌을 것으로 보이나(張 등, 1980), 體長組成의 月變化로 볼 때 이미 加入된 어린 멸치의 成長으로 인한 個體의 體重增加가 漁獲量增加를 주도했을 것으로 판단되어진다.

操業日當 漁獲量은 10월에 1,551kg, 11월에 1,851kg, 12월에 3,330kg으로서 統當平均 2,427kg/일을 나타내었고, 引網當 漁獲量은 10월에 685kg, 11월에 792kg, 12월에 1,591kg으로서 10~12월 평균 1,090kg이었는데, 이것은 他 沿岸漁業에 비하여 높은 CPUE 수준이라고 보아진다(國立水產振興院, 1985~1989).

본 조사에서는 멸치가 總漁獲量의 99.6%이상 이었고 他 魚類의 混獲比率는 0.4% 미만으로 미미하였다. 이는 남해안의 기선 권현망어업에 의한 멸치의 타어류의 어획비율이 0.5%(농림수산부, 1991~1993)미만인 것과 비슷한 경향을 나타내었다. 그러나 본 연구의 조사기간이 짧은 것을 고려하면 이 결과 만으로 강원연안에 있어서 소형선인망어업에 의한 漁獲物의 混獲率을 평가하기는 곤란하며, 특히 강원도 연안 해역은 일부 魚族資源의 產卵場과 稚魚 成育場이므로 장기적인 조사가 필요할 것으로 생각된다.

시험조업에 의하여 漁獲된 멸치의 月別 體長組

成을 보면, 10월에 어획된 멸치의 체장은 전체 어획물의 79.4%가 4~6cm 體級群으로 나타났다. 멸치의 생태적인 특성에 따른 成長상태를 고려해서 추정하면 이들의 產卵 發生時期는 6~8월에 해당되므로(국립수산진흥원, 1994), 이들 魚群이 7~9월에는 2~3cm로 성장되면서 漁場에 加入한 것으로 생각된다. 또한 이들 加入群은 10월에는 4~6cm로 성장하고, 11월에는 5~7cm, 12월에는 7~8cm로 成長하면서 10~12월에 걸쳐 主 漁獲對象이 되는 것으로 추정된다(Fig. 9).

이와 같이 體長組成의 月別 變化가 멸치의 成長速度와 거의 일치하는 것으로 보아 10~12월에 主 漁獲對象이 된 멸치는 試驗操業對象 海역이었던 강원연안에서 產卵 發生된 멸치임을 뒷바침하는 것으로도 생각될 수 있다. 그러나 한국 동해안에 있어서 멸치는 주로 4~10월 사이에 產卵이 이루어지고 있으며, 멸치의 卵稚仔 分布가 여름철에는 강원도 연안 외측에서도 비교적 높게 나타나고, 또 暖流를 따라 남쪽으로 부터 卵稚仔의 輸送이 이루어지기도 하며, 여름철 및 가을철에 형성되는 水溫 前線과 海流의 흐름으로 인하여 외양의 卵稚仔가 연안측으로 표류 하기도 하는 것으로 추정되고 있다(金, 1992). 또한 멸치의 卵稚仔는 표층을 漂流하기 때문에 海流의 이동 뿐만 아니라, 풍향, 풍속에도 영향을 받는 것으로 알려져 있다(金, 1992, 1988). 이와 같은 점 등으로 부터 판단하면 타 해역에서 발생된 어린 멸치의 加入도 어느정도 이루어질 수 있는 것으로 생각되므로, 강원도 양양군~명주군 연안에 分布하는 멸치가 모두 같은 해역에서 產卵 成長 한다고 볼 수는 없다고 판단된다.

한편, 강원도 연안에 분포하는 멸치의 月別 가입량 및 자원량지수의 변화를 알아보기 위하여 年級群 分析을 실시하였는데, 보다 정확한 분석결과를 얻기 위해서는 장기간의 조사가 필요하지만 우선 이번 조사에서 수집된 자료를 이용하여 고찰해 보고자 한다. 연급군 분석에는 ELEFAN PROGRAM(Gayanilo et al., 1989)을 이용하였으며, 여기에 필요한 멸치의 자원특성치는 주로 남해안에 분포하는 멸치를 대상으로 기 연구된 수치를 사용하였는데, 自然死亡係數 $M=0.83$ (국립수산진흥원, 1990), 極限體長 $L_{\infty}=15.4cm$, 漁場加入 體

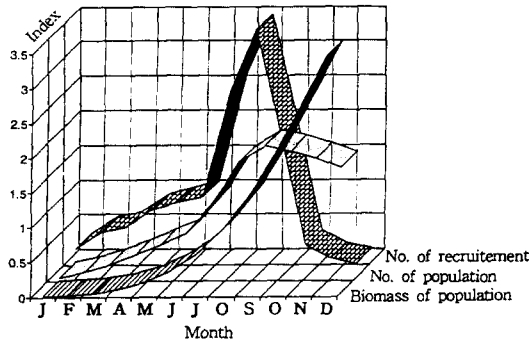


Fig. 10. Monthly change of index of number of recruitment, number of population and biomass of population for anchovy, *Engraulis japonica* in coast of kangwon - do, 1994.

長 $L_r=3.0\text{cm}$ (김, 1992), 最高齡 年級 漁獲死亡係數(terminal F)는 0.1로 하였다.

Fig. 10은 강원 연안해역에 있어서 漁場에 加入되는 멸치의 加入量指數와 加入량을 포함하여 漁場에 分布하는 멸치의 資源量指數를 추정하여 月別 變動 傾向을 나타낸 것이다. 즉 강원도 연안해역에서는 7~9월에 가장 많은 加入이 이루어졌고 9월 이후 급격히 감소되었다. 그러나 資源量指數(미수기준)는 8~10월에 가장 높았으며, 10월 이후 서서히 감소되는 경향을 보이고 있으나 10월 이후의 수준도 8월 이전보다 상당히 높게 나타났다(Fig. 10). 뿐만 아니라 資源重量은 10월 이후 계속 증가하여 12월에 가장 높은 값을 나타내었는데 이는 월별 어획량 및 CPUE의 증가와도 관련 지을 수 있으며, 月別 體長組成 등으로 볼 때 역시 個體의 體重 증가에 따른 資源重量의 증가에 의한 것으로 생각된다. 이와 같이 月의 경과에 따라 重量으로 계산된 資源量이 증가되는 것은 成長에 의하여 개체의 체중이 증가되는 결과로써 資源尾數의 절대치가 증가되는 것이 아닌점에 유의할 필요가 있다. 뿐만 아니라 이러한 결과는 加入하는 어린 개체의 과도한 漁獲은 물론 어떤 달의 과도한 漁獲은 다음달의 資源量에 직접적인 영향을 주게 된다는 것을 의미 한다고 볼 수 있다.

또, 7~9월에 加入되는 어린 멸치는 6~8월에 産卵되었으며, 産卵 親魚群은 봄철에 남쪽으로 부터 북상 해 온 것으로(張 등, 1980) 추정할 수 있기

때문에 5~7월에 이들 産卵 親魚群에 대한 과도한 漁獲은 産卵量에 영향을 주어 加入量이 감소하게 되고, 10~12월의 資源量에도 영향을 미치게 될 것으로 판단된다.

이번 조사가 1994년 10~12월까지 3개월에 걸친 단기간의 조사로서 1.5~2년생인 멸치의 全生涯에 대하여 조사하지 못하였으므로 분석에 충분한 자료를 제공할수 없는 어려움이 있었다. 보다 정확한 자료를 얻기 위해서는 2~3년간의 지속적인 시험 조업과 해양관측, 어란치어조사 등의 조사가 계속하여 이루어져야 할 것으로 생각된다.

要 約

강원도 양양군과 명주군 연안해역에서 1994년 10월 부터 12월까지 7통(14척)의 소형선인망 어선이 조업한 결과를 자료로 하여 멸치자원의 分布 특성과 혼획율에 관하여 분석하였다.

1. 조사해역의 水溫分布는 10월에 16.4~17.4℃, 11월에 13.3~17.0℃, 12월에 11.4~14.3℃ 분포이므로 멸치가 분포할 수 있는 수온대가 형성되고 있었다.

2. 멸치의 크기별 어획비율은 소형개체의 비율이 가장 높았으며, 10월 이후 月의 진행에 따라 소형 개체의 어획비율이 낮아지고 중·대형개체의 어획비율이 높아지는 경향을 나타내었다

3. 조사기간 중 시험어선에 의하여 어획된 어류는 멸치, 전어, 가자미, 복어, 감성돔 등이었으며 이 중 멸치가 99.6% 이상을 차지하였고 기타어류는 0.4% 미만이었으며 기타어류 중에는 전어가 대부분이었다.

4. 멸치의 1인망당어획량은 10월에 684kg, 11월에 784kg, 12월에 1,590kg으로서 10~12월 평균 1,086kg이었고 12월에 가장 높은 값을 나타내었다.

5. 해구별 어획량 및 단위노력당어획량 분포에 의한 멸치의 漁場 分布는 북위 37°38'~38°04'해역의 강원도 양양군, 명주군, 강릉시 연안 해역에 걸쳐 비교적 고르게 나타났으며, 다른해역에 비하여 주문진읍 교항리 연안과 사천면 사천진리 연안에서 분포밀도가 높았다.

6. 漁獲된 멸치의 體長組成은 10월에 3~12cm 범위 mode 4, 5cm, 11월에 4~12cm 범위 mode 6, 7cm, 12월에 3~13cm 범위, mode 7, 8cm로 나타났다.

7. 10~12월에 주로 어획되는 멸치는 7~9월에 2~3cm 體級群이 어장에 加入되어 10월에 4~6cm로 성장하고, 11월에는 5~7cm, 12월에는 7~8cm로 성장하면서 漁獲物의 주체를 이루는 것으로 나타났다.

參考文獻

- 國立水産振興院(1994) : 沿近海 主要 魚種의 生態와 漁場. 資源調查資料集, 第12號, 96~102.
- 國立水産振興院(1990) : 沿近海 漁業資源의 適正漁獲強度. 水産資源調查報告, 第11號, 108~111.
- 國立水産振興院(1985~1989) : 漁況調查資料. 第6~10卷.
- 농림수산부(1991~1993) : 농림수산통계연보.
- 金鎮瑛 · 金容文(1986) : 멸치의 初期成長에 關한 研究. 耳石에 나타나는 日輪의 觀察에 依하여. 水振研究報告 37, 151~156.
- 金鎮瑛(1992) : 韓國南海 멸치, *Engraulis japonica*의 初期生活史와 加入. 釜山水産大學校 博士學位請求 論文, 106~130.
- 金鎮瑛 · 崔映珉(1988) : 멸치, *Engraulis japonica* 卵. 稚魚의 鉛直分布. 韓國水産學會誌, 25권, 6호, 139~144.
- 朴炳夏 · 林注烈(1965) : 멸치의 資源生物學의 研究. 1. 南海岸産 멸치의 生態에 關하여. 水振資源調查報告 6, 37~50.
- 朴鍾和 · 李珠熙(1991) : 멸치 기선권현망의 漁場形成과 漁況變動에 關하여. 漁業技術, 27(4), 238~246.
- 林注烈 · 玉仁淑(1977) : 韓國 近海에 있어서 멸치 卵稚仔魚의 出現 分布에 關한 研究. 水振研究報告, 16, 73~85.
- 張善德 · 洪性潤 · 朴清吉 · 陳平 · 李秉錡 · 李澤烈 · 姜龍柱 · 孔永(1980) : 멸치 資源의 回游에 關한 研究. 釜山水産大學 海洋研究所 研究報告, 제12권, 1~37.
- Gayanilo, F. C., M. Soriano and D. Pauly(1989) : A draft guide to the compleat ELEFAN. ICLARM, 70.
- Jin - Yeong KIM(1992) : Relationship Between Anchovy, *Engraulis japonica*, Egg and Larval Density and Environmental Factors in the Eastern Waters of Korea. Bull. Korean Fish. Soc. 25(6), 495~500.