

BSPE 00256-652-3

韓國 沿近海의 主要 魚種間에 攝食器官의 比較分析

A Comparative Analysis of Feeding
Organs of the Major Fishes around the Korean Waters

1993. 12

韓國 海洋 研究所

提出文

韓國海洋研究所 所長 貴下

본 보고서를 “韓國 沿近海의 主要 魚種間에 攝食器官의 比較分析”의 보고서로 제출합니다.

1993. 12

韓國海洋研究所

研究責任者: 金鍾觀
柳在洛

要約文

I. 題目

韓國 沿近海의 主要 魚種間에 攝食器官의 比較分析

II. 研究開發의 目的 및 必要性

우리 나라 연근해의 어류자원을 합리적으로 관리하기 위한 양적, 질적 규제 방안들이 제시되고 있지만, 이의 실효성을 기대하기에는 많은 어려운 점들이 뒤 따른다. 왜냐하면, 이런 일련의 연구들이 어류군집 수준에서 접근되지 않고 어느 특정 종을 대상으로 하는 개체군 수준에서 이루어지기 때문에 어장에서 일어나는 자연현실적인 상황(어종간의 유기적 관계 등)들을 충분히 반영하지 못하여 연구 결과에 대한 실현가능성이 희박하기 때문이다. 따라서, 어류자원의 효율적 관리 방안을 모색하기 위하여서는 어류군집 수준에서 접근되어야 하며, 이를 위해서는 어종간의 유기적 관계 구명이 필요하다.

어종간에 유기적 관계를 나타내는 연관형태는 어종간의 섭식경쟁이나 공생관계를 이해하는 데 많은 도움을 주어 종조성이 다양한 어류자원의 질적, 양적인 변동상황을 구명하는 데 과학적인 지식을 제공해 줄 뿐만 아니라 생물군집 전체에 대한 유기적 관계를 감지하는 데도 많은 정보를 부여한다.

해양 생물군집에서 생물 상호간의 유기적 관계는 생물 종별 먹이 생물이 밝혀져서 생물군집내의 먹이그물(food web)을 파악함으로써 알 수 있는데, 이를 위해서는 생물군집내의 수 많은 종의 종별 위내용물(stomach contents)을 연령별, 계절별, 암수별 등으로 세분히 밝혀져야 한다.

그러나, 이와같은 조사를 현장채집을 통하여 직접 수행하려면은 막대한 인력, 예산, 시간이 소요되어 현실적으로는 불가능에 가까울 정도로 많은 어려움이 수반되는 관계로 우리 나라에서 이에 관해 구체적인 연구결과를 보고한 예는 극히 미진하다.

본 연구는 우리 나라 연근해 어업자원의 종별 질적, 양적인 변동추세를 군집 수준에서 검토하기 위하여 연근해 생물군집 전체의 유기적 관계를 파악하기에 앞서 이 군집에서 주요한 생태학적 지위를 차지하는 어류를 중심으로 이들간에 섭식기관의 구조적 특징을 비교분석함으로써 어종별 식성(food habits)을 위내용물 분석을 통한 직접적인 방법을 사용하지 않고 간접적인 방법으로써 추정해 보고자 한다.

Ⅲ. 研究開發의 內容 및 範圍

우리 나라 연근해에서 어획되는 어종 중 27종을 선정하여 이들의 섭식기관의 구조적 특징을 살펴보았다. 어종별 파악된 섭식기관은 입의 크기 및 입술의 두께, 턱의 돌출상태, 이빨의 배열상태, 새파의 형태, 胃의 형태, 창자의 길이 등이다. 섭식기관의 구조적 특징으로부터 어종별 예상 食性を 파악하였고, 섭식기관의 구조적 특징이 유사한 어종끼리 grouping하여 어종당 연평균 어획량을 비교 검토하였다. 조사대상 어종별 어장분포도를 토대로 분포해역을 파악하여, 어종별 분포해역이 섭식기관의 구조적 특징과 연관성의 유무를 검토하였다.

Ⅳ. 研究開發의 結果

어종별 섭식하는 먹이 생물과 관련되는 섭식기관 중 그 어종의 食性を 결정하는 데 많은 영향을 주는 것은 턱의 돌출상태와 이빨의 크기나 배열구조인 것으로 판단되었다. 어체의 크기에 대한 입의 크기는 먹이 생물의 크기를 예측하는데 정보를 제공하였고, 그 외 섭식기관인 새파의 형태, 胃의 형태, 창자의 길이 등은 광의의 식성 중에서 구체적인 먹이 생물의 종류를 파악하는 데 필요한 정보를 제공할 것으로 기대되었다.

섭식기관의 구조와 어획량간의 비교검토에서는 턱의 돌출 상태에서 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종들의 어종당 연평균 어획량이 가장 많았고, 그 다음으로 연평균 어획량이 많은 것은 상, 하 양턱의 돌출정도가 같은 어종, 위턱이 아래턱보다 돌출한 어종의 순이었다. 어종별 胃의 형태와 어획량 간의 비교검토에서는 “Y”형의 胃를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량이 가장 많았고, “└”형의 胃

를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량이 가장 적었다.

섭식기관의 구조와 분포해역 간의 연관성 검토에서는 어떤 특정한 연관성을 발견할 수 없었고, 어종별 분포해역은 섭식기관에 따라 특별한 구분없이 임의적이었다.

본 조사를 통해 얻은 개연적 지식으로써 우리 나라 연근해에 서식하는 상업성 어종들의 먹이 생물을 검토하여 보면, 유어기때는 어종에 관계없이 요각류가 주 먹이 생물이었고, 유어기 이후 성어기로 성장함에 따라서는 어종에 따라 먹이 생물이 달랐다. 하지만, 해양에 서식하면서 어류의 먹이 생물로 이용되는 여러 종류의 소형생물 중 어류의 먹이로서 많이 이용되는 생물로서 알려진 것은 요각류외에 단각류, 곤쟁이류, 갯지렁이류, 치어 등인 것으로 나타났다.

V. 建議

우리 나라 연근해에 서식하는 어류자원의 효율적 관리방안을 마련하기 위하여서는 개체군 단위에서 보다는 어류군집 단위에서 연구가 필요시 된다. 이를 위해서는 어류군집을 구성하는 어종 간에 유기적 관계가 밝혀져야 가능하며, 이는 어종별 胃內容物 분석에 관한 구체적 자료가 수집되어야 수행될 수 있다. 이 점을 고려하면, 어류의 胃內容物 분석 연구의 필요성과 중요성을 적극 인식하게 하여 이 분야의 연구가 활성화되는 기회가 제공되기를 바란다.

S U M M A R Y

I. Title

A comparative analysis of feeding organs of the major fishes around the Korean Waters

II. Purpose and necessity of this study

Many regulations were suggested to manage fisheries resources reasonably. However, it was not expected that these regulations were executed efficiently, because studies for the management of fish populations were not performed from a community viewpoint but from a population viewpoint, and the results of the studies could not reflect the real situations, such as the interactions among different species of fishes, that happened in fishing grounds. Therefore, the studies on the interactions among fishes from the community level should be done in order to develop an efficient way to manage fisheries resources.

The information on the interactions among fishes is necessary to understand the competition for food resources and commensalism. Also it helps to understand not only the quantitative and qualitative changes in the various fish populations but also trophic interactions in the community.

The trophic interactions among organisms and food web structures can be understood by studying the food organisms that are eaten by predators. For this, stomach contents were studied in detail according to the age, sex and season. However, field studies on this subject were not actively conducted in Korea because of huge amount of man power, expenses and efforts.

This study was performed to understand the food habits of fishes by indirect method, i.e., structural comparisons of the feeding organs,

not by direct method, i.e., stomach content analysis. This study will be useful as a data base to understand the trophic interactions of fishes in a whole community.

III. Contents of this study

The structural characteristics of feeding organs of 27 species caught around Korean coastal waters were examined. The size of mouth, labial thickness, protrusion of jaws, teeth arrangement, morphology of gill and stomach, and length of intestine were examined. The food habits of fishes were determined based on the morphological characteristics of feeding organs. The fishes that had similar structures of digestive organs were grouped and annual production were estimated for each group. A fishing ground were determined for each species, and correlations between fishing ground and feeding organs were measured.

IV. Results of this study

Protrusion of jaws, and size and arrangement of teeth among the feeding organs seemed to determine the food habits of fishes. The ratio between body size and mouth size was valuable to estimate the size of prey organisms. The morphology of gill and stomach and the length of intestine could be used to estimate prey organisms.

The fishes that had lower jaw more protrudent than upper jaw were most abundantly caught in terms of annual catches per species, followed by the fishes that had almost same upper and lower jaws, and by the fishes that had lower jaw less protrudent than upper jaw. Considering the relationships between morphology and catches, annual catches of the fishes that had "Y-type" stomach were highest, while those of "┆-type" were lowest. There was no significant relationships between morphology of feeding organs and geographical distribution pattern. Also distinct distributional patterns for each species were not found.

Prey organisms of the fishes occurring around Korean coastal waters were examined through this study. The results showed that all kinds of larval fishes consumed mainly copepods, and post-larval fishes consumed different food organisms depending on species as they grew up. Besides copepods, amphipods, mysids, polychaetes, and larval fishes were also important food organisms of fishes.

V. Suggestions

In order to manage fisheries resources efficiently, studies on the fish communities rather than fish populations are necessary. Also interactions among species and stomach contents of fishes should be understood. Therefore, studies on these topics should be actively performed.

目 次

表 目次	11
그림 目次	15
第 1 章 序 論	19
第 2 章 材料 및 方法	20
第 3 章 結果 및 考察	21
第 1 節 採集魚種	21
第 2 節 種別 攝食器官의 構造	21
1. 전갱이	23
2. 옥돔	25
3. 눈볼대	26
4. 참돔	30
5. 덕대	32
6. 참조기	33
7. 부세	35
8. 수조기	37
9. 보구치	39
10. 민어	41
11. 아귀	43
12. 명태	45
13. 청어	49
14. 송어	51
15. 납치	52
16. 참서대	54
17. 공치	58
18. 학공치	60
19. 보리멸	61
20. 볼낙	63
21. 솜뱅이	65
22. 대구	67
23. 갈치	70
24. 삼치	72
25. 붕장어	74
26. 양태	76
27. 농어	78
第 3 節 主要 魚種의 먹이 생물	80
第 4 節 攝食器官과 漁獲量 間的 關係	88
第 5 節 魚種別 分布海域	92

第 4 章 結 論	95
參 考 文 獻	97

CONTENTS

List of Tables	11
List of Figures	15
Chapter 1. Introduction	19
Chapter 2. Materials and Methods	20
Chapter 3. Result and Discussion	21
Section 1. Fish species	21
Section 2. Structure of feeding organs by fish species	21
1. <i>Trachurus japonicus</i>	23
2. <i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	25
3. <i>Döderleinia berycoides</i>	26
4. <i>Chrysophrys major</i>	30
5. <i>Pampus echinogaster</i>	32
6. <i>Pseudosciaena polyactis</i>	33
7. <i>Pseudosciaena crocea</i>	35
8. <i>Nibea albiflora</i>	37
9. <i>Nibea argentatus</i>	39
10. <i>Nibea imbricatus</i>	41
11. <i>Lophiomus setigerus</i>	43
12. <i>Theragra chalcogramma</i>	45
13. <i>Clupea pallasii</i>	49
14. <i>Mugil cephalus</i>	51
15. <i>Paralichthys olivaceus</i>	52
16. <i>Areliscus joyneri</i>	54
17. <i>Cololabis saira</i>	58
18. <i>Hemiramphus sajori</i>	60
19. <i>Sillago sihama</i>	61
20. <i>Sebastes inermis</i>	63
21. <i>Sebastes marmoratus</i>	65
22. <i>Gadus macrocephalus</i>	67
23. <i>Trichiurus lepturus</i>	70
24. <i>Scomberomorus niphonius</i>	72
25. <i>Astroconger myriaster</i>	74
26. <i>Platycephalus indicus</i>	76
27. <i>Lateolabrax japonicus</i>	78
Section 3. Food items of main fishes	80
Section 4. Relationship between feeding organs and catch	88
Section 5. Distribution area by fish species	92

Chapter 4. Conclusion 95
References 97

List of Tables

Table 1. Fish species, sampling data and number of individuals sampled at fisheries markets from December, 1991 to February, 1992	22
Table 2. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Trachurus japonicus</i> collected from fisheries markets	23
Table 3. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Branchiostegus japonicus japonicus</i> collected from fisheries markets	25
Table 4. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Döderleinia berycoides</i> collected from fisheries markets	28
Table 5. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Chrysophrys major</i> collected from fisheries markets	30
Table 6. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Pampus echinogaster</i> collected from fisheries markets	32
Table 7. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Pseudosciaena polyactis</i> collected from fisheries markets	33
Table 8. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Pseudosciaena crocea</i> collected from fisheries markets	35
Table 9. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Nibea albiflora</i> collected from fisheries markets	37
Table 10. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness,	

jaw projection, stomach type of <i>Nibea argentatus</i> collected from fisheries markets	39
Table 11. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Nibea imbricatus</i> collected from fisheries markets	41
Table 12. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Lophiomus setigerus</i> collected from fisheries markets	43
Table 13. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Theragra chalcogramma</i> collected from fisheries markets	47
Table 14. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Clupea pallasii</i> collected from fisheries markets	49
Table 15. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Mugil cephalus</i> collected from fisheries markets	51
Table 16. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Paralichthys olivaceus</i> collected from fisheries markets	52
Table 17. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Areliscus joyneri</i> collected from fisheries markets	56
Table 18. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Cololabis saira</i> collected from fisheries markets	58
Table 19. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Hemiramphus sajori</i> collected from fisheries markets	60
Table 20. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Sillago sihama</i> collected	

from fisheries markets	61
Table 21. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Sebastes inermis</i> collected from fisheries markets	63
Table 22. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Sebastiscus marmoratus</i> collected from fisheries markets	67
Table 23. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Gadus macrocephalus</i> collected from fisheries markets	69
Table 24. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Trichiurus lepturus</i> collected from fisheries markets	70
Table 25. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Scomberomorus niphonius</i> collected from fisheries markets	72
Table 26. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Astroconger myriaster</i> collected from fisheries markets	74
Table 27. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Platycephalus indicus</i> collected from fisheries markets	76
Table 28. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of <i>Lateolabrax japonicus</i> collected from fisheries markets	78
Table 29. Food items by fish species	81
Table 30. Annual mean catch by fish species from 1965 to 1989	88
Table 31. Fish species by jaw projection and stomach type	89
Table 32. Annual mean catch per fish species by jaw projection and	

per fish species by stomach type	90
Table 33. Annual mean catch per fish species by jaw projection and stomach type	91
Table 34. Major distribution area by fish species in the Korean Waters. The codes of alphabet are based on Fig. 27	92

List of Figures

- Fig. 1. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of *Trachurus japonicus*. ----- 24
- Fig. 2. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Branchiostegus japonicus japonicus*. ----- 27
- Fig. 3. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Döderleinia berycoides*. ----- 29
- Fig. 4. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Chrysophrys major*. ----- 31
- Fig. 5. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of *Pampus echinogaster*. ----- 34
- Fig. 6. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Pseudosciaena polyactis*. ----- 36
- Fig. 7. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d)

of <i>Pseudosciaena crocea</i>	38
Fig. 8. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Nibea albiflora</i>	40
Fig. 9. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Nibea argentatus</i>	42
Fig. 10. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Nibea imbricatus</i>	44
Fig. 11. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Lophiomus setigerus</i>	46
Fig. 12. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Theragra chalcogramma</i>	48
Fig. 13. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Clupea pallasii</i>	50
Fig. 14. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c),	

between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Mugil cephalus</i> . -----	53
Fig. 15. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of <i>Paralichthys olivaceus</i> . -----	55
Fig. 16. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Areliscus joyneri</i> . -----	57
Fig. 17. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Cololabis saira</i> . -----	59
Fig. 18. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Hemiramphus sajori</i> . -----	62
Fig. 19. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Sillago sihama</i> . -----	64
Fig. 20. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Sebastes inermis</i> . -----	66
Fig. 21. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c)	

of <i>Sebastes marmoratus</i> .	68
Fig. 22. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Trichiurus lepturus</i> .	71
Fig. 23. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Scomberomorus niphonius</i> .	73
Fig. 24. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c) of <i>Astroconger myriaster</i> .	75
Fig. 25. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Platycephalus indicus</i> .	77
Fig. 26. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of <i>Lateolabrax japonicus</i> .	79
Fig. 27. Ecological division area of the Korean Waters.	93

第1章 序 論

우리 나라의 연근해는 온대해역에 위치한 관계로 이곳에 서식하는 어종들의 종조성은 고위도 해역에 비해 매우 다양하다. 따라서, 인간에 의해 어획되는 종도 매우 다양하여 우리 나라의 연근해와 같은 수산자원의 종조성 특징을 가지는 곳에서는 개체군 차원보다는 생물군집 차원에서 수산자원의 평가나 관리방안이 필요하다. 이를 위해서는 생물군집을 구성하는 생물들간의 유기적 관계가 명확히 밝혀져서 이를 토대로 한 적절한 방법이 강구되어야 할 것이다.

해양 생물군집에서 생물 상호간의 유기적 관계는 생물 종별 먹이 생물이 밝혀져서 생물군집내의 먹이 그물(food web)을 파악함으로써 알 수 있는데, 이를 위해서는 생물군집내의 수 많은 종의 종별 위내용물(stomach contents)을 연령별, 계절별, 암수별 등으로 세분히 밝혀져야 한다(金, 1987).

그러나, 이와같은 조사를 현장채집을 통하여 직접 수행하려면은 막대한 인력, 예산, 시간이 소요되어 현실적으로는 불가능에 가까울 정도로 많은 어려움이 수반되는 관계로 우리 나라에서 이에 관해 구체적인 결과를 보고한 예는 극히 미진하다(백, 1969; 金等, 1985; 金·姜, 1986; 金·姜, 1991).

인간이 직접 어획하여 이용하는 수산자원 중 가장 주된 생물인 어류는 해양 생물군집의 영양단계에서 최고차 소비자에 해당하여 해양 생물군집에서 주요한 생태학적 지위(ecological niche)를 차지한다(Krebs, 1978). 따라서, 어종간에 유기적 관계를 나타내는 연관형태는 어종간의 섭식경쟁이나 공생관계를 이해하는데 많은 도움을 주어 종조성이 다양한 어류자원의 질적, 양적인 변동상황을 구명하는 데 과학적인 지식을 제공해 줄 뿐만 아니라 생물군집 전체에 대한 유기적 관계를 감지하는 데도 많은 정보를 부여한다(Odum, 1971; Hallacher & Roberst, 1985).

본 연구는 우리 나라 연근해 어업자원의 종별 질적, 양적인 변동추세를 군집 수준에서 검토하기 위하여 연근해 생물군집 전체의 유기적 관계를 파악하기에 앞서 이 군집에서 주요한 생태학적 지위를 차지하는 어류를 중심으로 이들간에 섭식기관의 구조적 특징을 비교분석함으로써 어종별 식성(food habits)을 위내용물 분석을 통한 직접적인 방법을 사용하지 않고 간접적인 방법으로써 추정해 보고자 한다.

第2章 材料 및 方法

본 조사에 사용된 표본어체는 우리 나라 연근해에서 어획되는 어종 중 농림수산통계연보(농림수산부, 1965-1989)에 등재되어 있는 어종을 중심으로 주요 어종 일부를 선정한 것이다.

표본어체의 구입은 우리 나라의 주요 어항이나 수산시장으로부터 鮮魚를 대상으로 구입하였고, 표본미수는 어종별 대, 중, 소로 구분하여 크기별 5미 전후로 구입하였다.

채집된 표본은 어체의 전장, 체장, 체폭, 중량 등을 계측한 후 해부하여 섭식기관의 구조를 파악하였다. 섭식기관의 구조는 입의 크기와 입술의 두께, 턱의 돌출상태, 이빨의 배열상태, 새파의 구조, 胃의 형태, 창자의 길이 등을 조사하였다. 입의 크기는 상악과 하악을 최대로 벌린 상태에서 입의 가로, 세로 길이와 그의 積(면적)으로써 나타내었다.

어종별 섭식되어질 예상 먹이 생물의 종류는 섭식기관의 구조적 특징으로써 예측하였으며, 이 예측의 뒷받침은 조사대상 어종에 대한 개략적 먹이 생물의 종류를 보고한 기존 문헌(山田, 1940; 松井·高井, 1949; 龔, 1960; 代田, 1975; 수진원, 1985; 해양연구소, 1987; 許, 1989) 자료와 비교하여 검토하였다.

섭식기관의 구조적 특징과 어획량 간의 상관관계 유무를 검토하기 위하여 어종별 섭식기관의 구조파악으로부터 유사 섭식기관을 가지는 어종들을 grouping한 다음, 그룹별로 연평균 어획량을 비교하였다. 연평균 어획량은 농림수산 통계연보의 자료를 이용하였다. 그리고, 어종별 섭식기관의 구조와 분포해역 간에 연관관계 유무를 검토하기 위하여 어종별 주 분포해역을 파악하였다. 어종별 분포해역은 수진원(1985) 자료를 이용하였고, 분포해역은 우리 나라 연근해의 물리적 특성과 생태적 특성을 고려하여 구분한 兪(1990)와 金(1990)의 보고와 수진원(1985)의 어종별 어장분포도를 참고로 5구역으로 구분하였다.

第3章 結果 및 考察

第1節 採集魚種

본 연구를 위해 채집된 어종은 전갱이(*Trachurus japonicus*), 옥돔(*Branchiostegus japonicus japonicus*), 눈볼대(*Döderleinia berycoides*), 참돔(*Chrysophrys major*), 덕대(*Pampus echinogaster*), 참조기(*Pseudosciaena polyactis*), 부세(*Pseudosciaena crocea*), 수조기(*Nivea albiflora*), 보구치(*Nibea argentatus*), 민어(*Nibea imbricatus*), 아귀(*Lophiomus setigerus*), 명태(*Theragra chalcogramma*), 청어(*Clupea pallasii*), 승어(*Mugil cephalus*), 넙치(*Paralichthys olivaceus*), 참서대(*Areliscus joyneri*), 콩치(*Cololabis saira*), 학공치(*Hemiramphus sajori*), 보리멸(*Sillago sihama*), 볼락(*Sebastes inermis*), 썸뱅이(*Sebastes marmoratus*), 대구(*Gadus macrocephalus*), 갈치(*Trichiurus lepturus*), 삼치(*Scomberomorus niphonius*), 붕장어(*Astroconger myriaster*), 양태(*Platycephalus indicus*), 농어(*Lateolabrax japonicus*) 등 27종이다(Table 1).

채집미수는 어종간에 차이가 있으나 대구(2미)를 제외하고는 11~15미의 범위에 있었다.

第2節 種別 攝食器官의 構造

어류의 섭식생태와 관련이 있는 것은 입의 모양 또는 크기, 입술의 두께, 상하턱간의 돌출차이, 이빨의 구조, 새파의 형태, 위(胃)의 형태, 창자의 길이 등에 따라 영향을 받는다(金, 1978).

어종별 섭식생태와 관련되는 섭식기관의 구조를 기술한 결과는 아래와 같다.

Table 1. Fish species, sampling data and number of individuals sampled at fisheries markets from December, 1991 to February, 1992

Species	Sampling data	Number of samples
<i>Trachurus japonicus</i>	Dec. 1991	15
<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	Dec. 1991	12
<i>Döderleinia berycoides</i>	Dec. 1991	14
<i>Chrysophrys major</i>	Dec. 1991	15
<i>Pampus echinogaster</i>	Dec. 1991	13
<i>Pseudosciaena polyactis</i>	Feb. 1992	12
<i>Pseudosciaena crocea</i>	Jan. 1992	13
<i>Nibea albiflora</i>	Jan. 1992	13
<i>Nibea argentatus</i>	Feb. 1992	11
<i>Nibea imbricatus</i>	Jan. 1992	12
<i>Lophiomus setigerus</i>	Jan. 1992	14
<i>Theragra chalcogramma</i>	Jan. 1992	15
<i>Clupea pallasii</i>	Jan. 1992	14
<i>Mugil cephalus</i>	Jan. 1992	12
<i>Paralichthys olivaceus</i>	Jan. 1992	12
<i>Areliscus joyneri</i>	Jan. 1992	13
<i>Cololabis saira</i>	Jan. 1992	13
<i>Hemiramphus sajori</i>	Jan. 1992	12
<i>Sillago sihama</i>	Jan. 1992	12
<i>Sebastes inermis</i>	Jan. 1992	15
<i>Sebastes marmoratus</i>	Jan. 1992	13
<i>Gadus macrocephalus</i>	Feb. 1992	2
<i>Trichiurus lepturus</i>	Feb. 1992	13
<i>Scomberomorus niphonius</i>	Feb. 1992	13
<i>Astroconger myriaster</i>	Feb. 1992	15
<i>Platycephalus indicus</i>	Feb. 1992	13
<i>Lateolabrax japonicus</i>	Feb. 1992	13

1. 전갱이

전갱이 표본어체의 전장범위는 13.5~38.9cm, 체장범위는 10.7~31.5cm, 체폭범위는 4.0~7.7cm, 체중범위는 75.4~511.2g였다(Table 2).

Table 2. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Trachurus japonicus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw projection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
13.5	10.7	4.0	75.4	2.2	—	0.15	0.20	U*1<L*2	Y
38.9	~31.5	~7.7	~511.2	~10.8		~0.31	~0.35		

*1 U: Upper jaw

*2 L: Lower jaw

입은 머리부분의 앞끝에 수평으로 위치하며, 입술의 두께는 윗입술이 0.15~0.31cm, 아랫입술이 0.20~0.35cm로써 아랫입술이 윗입술보다 두꺼웠다. 턱의 돌출상태는 위턱보다 아래턱이 약간 더 돌출되어 있었다. 구열(口裂)의 크기는 2.2(1.6cm×1.4cm)cm²~10.8(4.3cm×2.5cm)cm²의 범위에 있었으며, 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL)간에는 각각 $S=0.303TL-2.700(r^2=0.880)$, $UL=0.006TL+0.074(r^2=0.891)$, $LL=0.004TL+0.155(r^2=0.657)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 1).

양 턱(jaw)에는 매우 짧고 가느다란 이빨이 일렬로 밀생되어 있으며, 양 턱의 서골(鋸骨, vomer), 구개골(口蓋骨, palatine), 혀 위에는 가느다란 이빨이 있다(鄭, 1986).

새파(鰓耙, gill raker)는 약 1mm의 간격으로 배열되어 있었고 새파의 길이는 약 1mm 정도였다. 위는 먹이의 입구인 분문부(噴門部, cardiac portion)와 이것에 연결되어 먹이를 저장하는 맹낭부(盲囊部, blind sac) 및 창자에 연결되어 먹

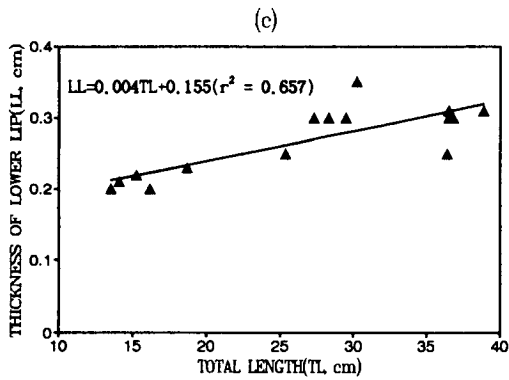
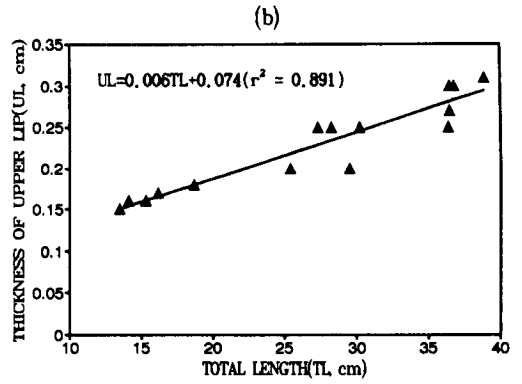
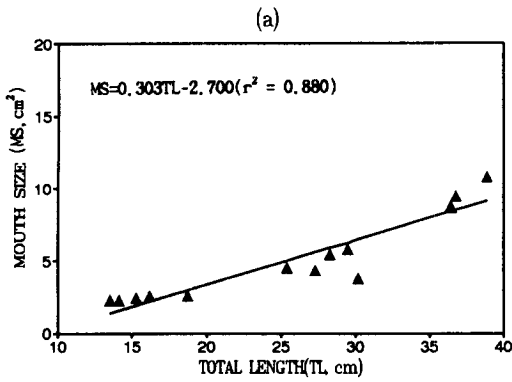


Fig. 1. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of *Trachurus japonicus*.

이의 출구가 되는 유문부(幽門部, pyloric portion)가 발달한 “Y”형의 모양을 갖추고 있었다.

이상과 같이 전갱이의 섭식기관을 살펴본 결과, 전갱이는 위턱(upper jaw)보다 아래턱(lower jaw)이 발달하여 저서성 생물보다는 부유성 생물을 섭식하기에 유리한 턱구조를 갖추고 있었으며, 짧고 가느다란 이빨의 구조와 짧고 조밀하지 않은 새파의 모양을 고려하였을 때 전갱이가 섭식하는 부유성 생물을 입 속에서 씹어서 胃속에 저장하기 보다는 먹이생물 자체를 통으로 삼키는 경향이 강할 것으로 판단되었다.

본 종의 위내용물(stomach contents)을 관찰하여 보고한 결과를 보면(代田, 1975; 수진원, 1985; 해양연구소, 1987), 체장 2~5cm 범위의 어체는 부유성 Copepods, 이매패의 부유유생, 치어 등을 주로 섭식하였고, 체장 6~26cm 범위의 어체는 소형어류, Cephalopods, Ostracods, 어란 등을 주로 섭식하였다. 이 위내용물들이 부유성 소형생물임을 감안할 때 전갱이는 부유성 소형생물들을 주 먹이생물로 이용하고 있음을 알 수 있었다.

2. 육듬

육듬 표본어체의 전장범위는 16.5~33.0cm, 체장범위는 12.3~30.0cm, 체폭 범위는 2.9~9.5cm, 체중범위는 38.8~544.8g였다(Table 3).

Table 3. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Branchiostegus japonicus japonicus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
16.5~33.0	12.3~30.0	2.9~9.5	38.8~544.8	1.2~12.2	13.7~50.0	0.20~0.50	0.13~0.42	U>L	†

체형의 일부분인 등줄은 직선형이나 머리 상부의 외곽은 급히 경사져 수직형에 가까운 관계로 입은 머리의 아래쪽에 위치하면서 둔하고 작다. 입술의 두께는

윗입술이 0.20~0.50cm, 아랫입술이 0.13~0.42cm로써 아랫입술보다 윗입술이 더 두꺼웠다. 턱은 아랫턱보다 위턱이 더 돌출되어 있었으며, 양 턱의 이빨은 짧고 가늘면서 단단한 모양으로 여러줄로 배열되어 있었으나 서골과 구개골에는 이빨이 없었다. 구열의 크기는 1.2(1.5cm×0.8cm)~12.2(4.5cm×2.7cm)cm²의 범위에 있었다. 창자의 길이는 13.7~50.0cm의 범위으로써 어체의 크기에 비해 창자의 길이가 다른 어종보다 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.550TL-8.283$ ($r^2=0.929$), $IL=2.096TL-23.400$ ($r^2=0.888$), $UL=0.014TL-0.024$ ($r^2=0.702$), $LL=0.013TL-0.089$ ($r^2=0.836$)의 회귀관계가 있었다(Fig. 2). 새파는 길이 1mm 전후의 크기로 끝이 뾰족한 삼각형 모양을 하고 있었고, 새파간의 간격은 2mm 전후로 등성하게 구성되어 있었다. 뱃은 유문부의 발달이 나쁘면서 맹낭부가 매우 발달한 “┐”형의 모양을 갖추고 있었다.

육듬의 섭식기관의 구조를 이상과 같이 살펴본 결과, 육듬은 아래턱보다 위턱이 더 발달되어 부유성 생물보다는 저서성 생물을 섭식하기에 편리한 턱구조를 갖추고 있었으며, 입 속에서 양 턱에만 작고 단단한 이빨이 조밀하게 생겨 있고 서골과 구개골에는 이빨이 없는 점과 새파가 짧고 등성하게 구성되어 있는 점 등을 고려할 때 저서성 생물 중 비교적 운동성이 있는 소형생물들을 주로 섭식할 것으로 추정되었다.

본 종의 위내용물을 관찰 보고한 결과(해양연구소, 1987)를 보면, 치자어의 부유기 때에는 Copepods 및 조개류의 유생들, 저서생활기 때에는 갯지렁이류 등을 많이 먹고, 미성어기에는 Amphipods, Mysids, Polychaetes 등을 많이 섭식하고, 성어기 때에는 새우류, 게류, 오징어류, 갯지렁이류, 치어 등을 주로 섭식한다고 알려져 있다.

3. 눈볼대

눈볼대 표본어체의 전장범위는 13.5~28.7cm, 체장범위는 11.0~24.2cm, 체폭범위는 3.9~8.6cm, 체중범위는 45.3~425.8g였다(Table 4).

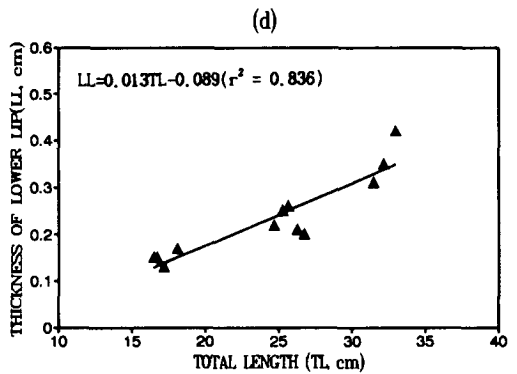
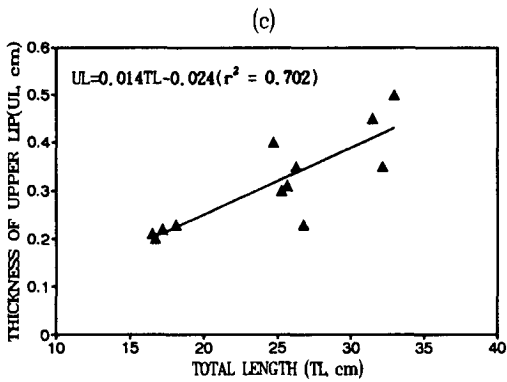
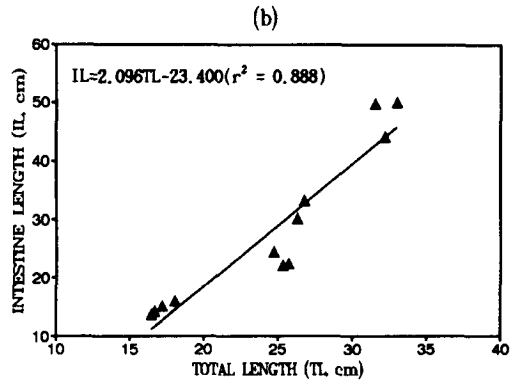
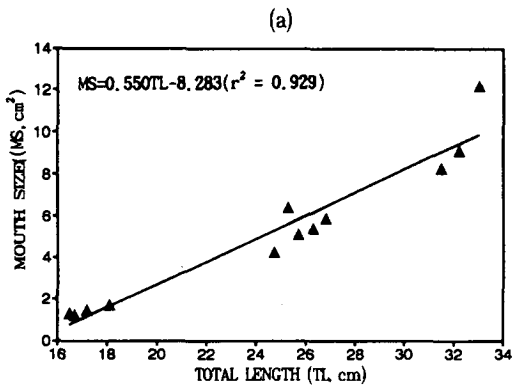


Fig. 2. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Branchiostegus japonicus japonicus*.

Table 4. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Döderleinia berycoides* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
13.5 ~28.7	11.0 ~24.2	3.9 ~8.6	45.3 ~425.8	1.8 ~12.0	9.1 ~30.0	0.09 ~0.31	0.08 ~0.31	U<L	†

입은 머리의 앞끝에 수평으로 위치하며, 입술의 두께는 윗입술이 0.09~0.31cm, 아랫입술이 0.08~0.31cm의 범위로서 양 입술간에는 두께 차이가 거의 없었다. 그러나 턱의 돌출길이는 위턱보다 아래턱이 돌출되어 있었다. 구열의 크기는 1.8(1.8cm×1.0cm)~12.0(4.0cm×3.0cm)cm²의 범위에 있었다. 이빨은 길이 1mm 크기의 이빨이 1.5~2.0mm의 간격으로 일렬로 배열되어 있었으며, 위턱의 입술 끝 약간 안쪽 천정부위에 길이 2mm 크기의 큰 이빨이 6개 전후 있었다. 이빨의 크기가 아래턱보다는 위턱의 이빨이 더 컸다. 그외 서골과 구개골에도 이빨이 있었다. 새파는 길이 2mm 정도로써 2mm 간격으로 등성나게 있었다. 창자의 길이는 9.1~30.0cm 범위에 있었으며, 어체 전장과 비슷한 길이였다. 胃의 형태는 맹장부가 발달한 "†"형을 갖추고 있었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL)간에는 각각 $MS=0.565TL-6.649(r^2=0.720)$, $IL=1.395TL-9.775(r^2=0.998)$, $UL=0.011TL-0.069(r^2=0.882)$, $LL=0.013TL-0.089(r^2=0.891)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 3).

이상과 같이 눈볼대의 섭식기관 구조를 살펴본 결과, 아래턱이 위턱보다 더 돌출, 발달된 관계로 저서성 먹이 생물보다는 부유성 먹이생물을 섭식하기에 유리한 조건을 갖추고 있었다. 이빨 중에서도 송곳니가 발달하여 부유성 생물 중에서도 운동성이 있는 동물성 생물들을 포식하기에 적합한 구조를 갖추고 있는 것으로 판단되었다.

눈볼대의 위내용물을 보고한 자료(수진원, 1985)를 보면, 위내용물 중 절반 이상이 소형어류, 새우류, 오징어류 등이 나타난 것으로 보고되었다.

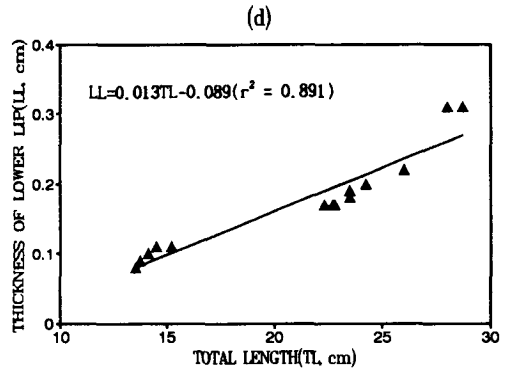
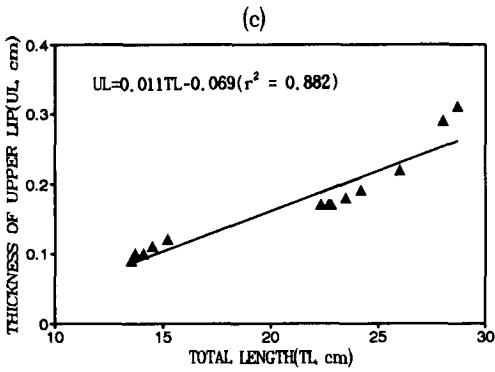
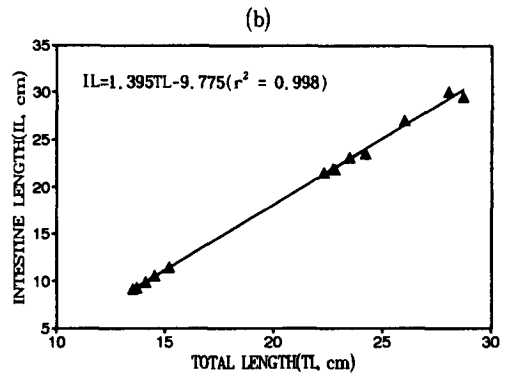
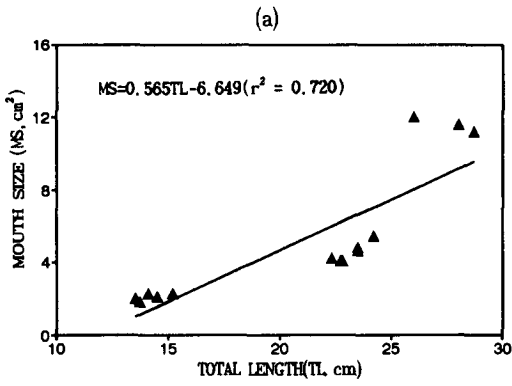


Fig. 3. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Döderleinia bergcoides*.

4. 참돔

참돔 표본어체의 전장범위는 12.4~27.3cm, 체장범위는 9.1~22.8cm, 체폭 범위는 5.8~9.9cm, 체중범위는 75.3~339.7g이었다(Table 5).

Table 5. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Chrysophrys major* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
12.4 ~27.3	9.1 ~22.8	5.8 ~9.9	75.3 ~339.7	1.1 ~3.8	20.8 ~42.7	0.15 ~0.31	0.08 ~0.21	U=L	Y

참돔의 입은 아래턱과 위턱의 돌출상태가 거의 같은 상태를 갖추고 있으나, 아래턱의 입술두께가 0.08~0.21cm, 위턱의 입술두께가 0.15~0.31cm의 범위로서 아래턱보다 위턱이 더 발달하였다. 양 턱에는 2열로 배열된 이빨이 촘촘히 박혀 있었으며, 이 중 외열보다 내열의 이빨이 더 컸다. 입 안쪽의 어금니는 끝이 뾰족하지 않으나 단단하게 생겼으며, 입 안쪽에는 위턱의 양쪽에 2개, 아래턱에 3개의 송곳니가 발달하여 유연성 먹이 생물을 순간적으로 포획하기에 유리한 이빨 구조를 갖고 있었다. 한편, 서골과 구개골에는 이빨이 없었다. 구열은 1.1(1.2cm×0.9cm)~3.8(2.5cm×1.5cm)cm²로서 비교적 작았다. 창자의 길이는 20.8~42.7cm의 범위에 있었으며 체장의 2배 정도에 해당하였다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL)간에는 각각 $MS=0.166TL-1.072(r^2=0.913)$, $IL=1.528TL+1.148(r^2=0.991)$, $UL=0.011TL+0.009(r^2=0.971)$, $LL=0.010TL-0.054(r^2=0.947)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 4). 새파는 사각형 모양의 짧고 뭉툭한 형태로 1.5mm 간격으로 배열되어 있었다. 위의 형태는 분문부, 유문부, 맹낭부가 모두 발달한 "Y"형 구조를 갖추고 있었다.

이상과 같이 참돔의 섭식기관을 살펴본 결과, 참돔은 부유성 생물보다는 저서성이면서 유연성이 있는 생물들을 주 먹이 생물로 이용하기에 편리한 조건을 갖추고 있었다. 본 종의 위내용물을 관찰보고한 것(代田, 1975; 해양연구소, 1987)

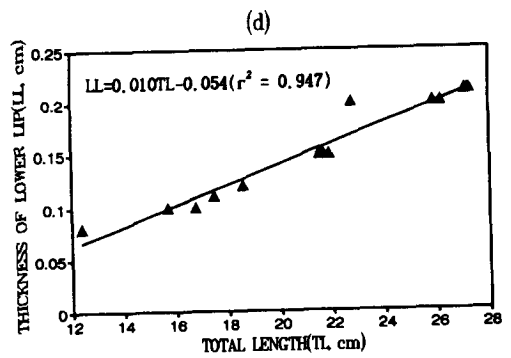
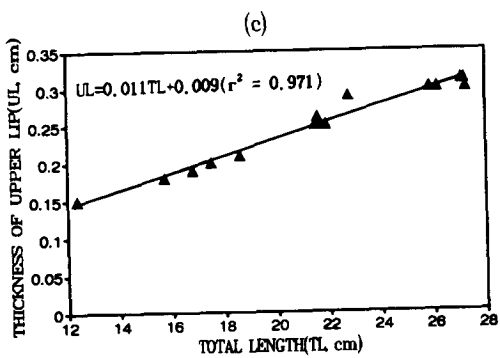
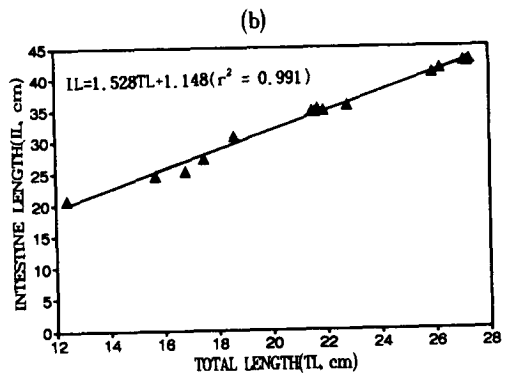
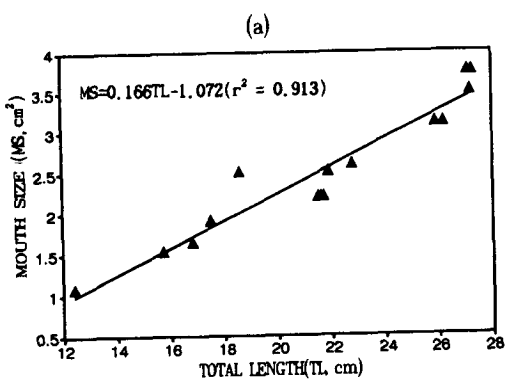


Fig. 4. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Chrysophrys major*.

을 보면, 자어기 때는 단세포 생물과 소형 물벼룩을 주로 먹고, 치어기때는 소형 갑각류, 갯지렁이, 이매패의 유생, 미성어기때는 단각류, 등각류, 새우류, 불가사리, 갯지렁이, 곤쟁이, 소형 어패류를, 성어기때는 게, 소형 패류, 새우, 문어, 치어, 불가사리 등을 주로 섭식하는 것으로 나타났다.

5. 덕대

덕대 표본어체의 전장범위는 13.7~29.5cm, 체장범위는 11.3~23.8cm, 체폭 범위는 6.3~13.7cm, 체중범위는 40.3~412.1g이었다(Table 6).

Table 6. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Pampus echinogaster* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
13.7 ~29.5	11.3 ~23.8	6.3 ~13.7	40.3 ~412.1	0.2 ~1.3	—	0.04 ~0.23	0.04 ~0.24	U=L	—

덕대의 입은 어체의 크기에 비해 매우 작으면서 짧고 둔하다. 입술 두께는 윗 입술이 0.04~0.23cm, 아랫입술이 0.04~0.24cm로써 윗입술과 아랫입술의 두께는 서로 같았다. 양 턱에는 가시처럼 작고 가느다란 이빨이 밀생하였고, 식도 안쪽에는 타원형으로 된 식도낭을 가지며 그 내면에 다수의 치상돌기로 된 식도치(esophageal teeth)를 가진다. 그 외 목니(咽頭齒, pharyngeal teeth)가 발달되었다. 본 종의 턱은 위턱이 아래턱보다 돌출하였고, 구열은 0.2(0.6cm×0.4cm)~1.3(1.3cm×1.0cm)cm²로서 매우 작아 아주 적은 소형성 먹이생물을 섭식하기에 적합한 구조를 가졌다. 새파는 짧고 가느다란 돌기처럼 생긴 것이 1.5~2.0mm 간격으로 배열되어 있었다.

어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL)간에는 각각 $MS=0.049TL-0.363(r^2=0.802)$, $UL=0.012TL-0.127(r^2=0.986)$,

LL=0.012TL-0.127($r^2=0.978$)의 회귀관계가 있었다(Fig. 5).

턱대는 목니를 비롯한 치아가 발달되어 있어 일단 섭이된 먹이가 胃속에 들어가기 전에 잘게 부스러질 가능성이 높아 위내용물로부터 먹이 생물을 파악하기에는 어려운 점이 많으리라 여겨진다.

턱대의 위내용물을 어체 크기별로 조사한 결과를 보면(許, 1989), 미차체장 5cm 이하 크기군은 Copepods를 주로 섭식하였고, 5~10cm 크기군은 Copepods 외에 Hydromedusae, Salps, Sagitta, 치어 등을 섭식하였으며, 10cm 이상 크기군에서는 어체가 성장함에 따라 Hydromedusae, Salps, Sagitta, 치어 등의 섭식량이 더욱 증가하였다.

6. 참조기

참조기 표본어체의 전장범위는 14.5~29.1cm, 체장범위는 11.8~23.7cm, 체폭범위는 3.6~7.2cm, 체중범위는 38.2~258.6g이었다(Table 7).

Table 7. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Pseudosciaena polyactis* collected from fisheries markets.

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
14.5 ~29.1	11.8 ~23.7	3.6 ~7.2	38.2 ~258.6	4.1 ~14.2	12.5 ~25.4	0.08 ~0.25	0.08 ~0.26	U=L	Y

본 종의 위턱과 아래턱의 돌출정도는 같았으며, 입술 두께는 윗입술이 0.08~0.25cm, 아랫입술이 0.08~0.26cm로써 두 입술간의 두께는 같았다. 턱의 돌출정도와 입술의 두께가 서로 같음을 보아, 참조기의 입은 정교한 집게와 같은 모양을 갖추어 먹이 생물을 포획하기에 어느 어종보다도 유리할 것으로 판단되었다. 양 턱에는 가늘고 작은 1mm 크기의 이빨이 1mm의 간격으로 일렬로 배열되어 있었다. 이 중 앞쪽의 이빨은 송곳니 모양이었다. 구열은 4.1(2.7cm×1.5cm)~

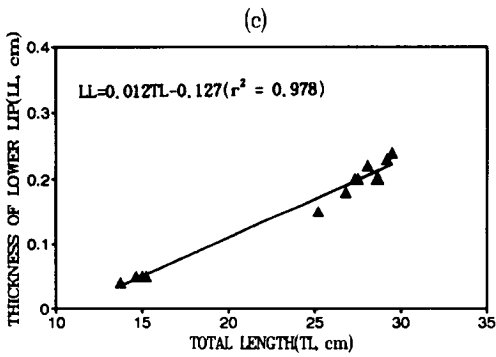
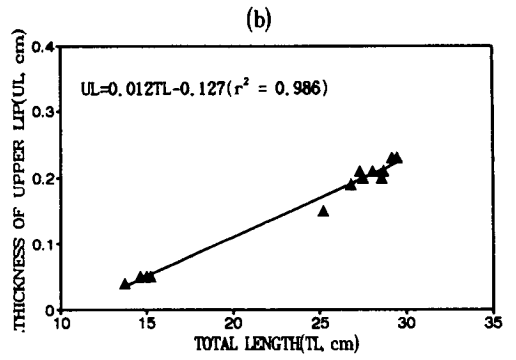
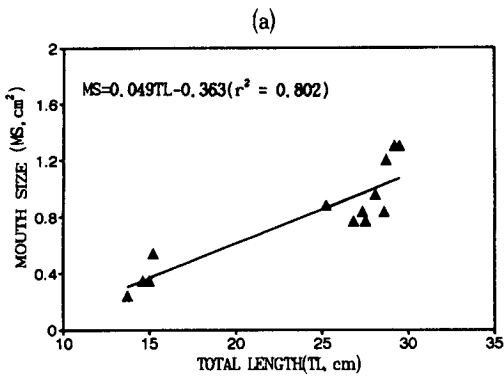


Fig. 5. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of *Pampus echinogaster*.

14.2(4.9cm×2.9cm)cm²로서 어체의 크기에 비해 다른 어종보다 컸다. 창자의 길이는 12.5~25.4cm의 범위로서 어체의 전장보다는 약간 짧고, 체장보다는 약간 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 MS=0.617TL-5.029(r²=0.947), IL=0.886TL-0.204(r²=0.974), UL=0.013TL-0.128(r²=0.798), LL=0.014TL-0.148(r²=0.878)의 회귀관계가 있었다(Fig. 6). 새파는 길이 1mm, 간격 1.5mm로서 배열되었다. 脷는 분문부, 유문부, 맹낭부가 발달한 “Y”형을 갖추었다.

참조기의 섭식기관 구조가 상기와 같고, 서식층이 저층임을 고려할 때 참조기의 주 먹이생물은 저서성 소형 갑각류일 것으로 판단되었다.

본 종의 식성에 관해서는 山田(1940), 松井·高井(1949), 龔(1960) 등의 보고가 있었으며, 이들에 의하면 유어기때는 Copepods와 Mysids를 주로 먹고, 치어기때는 Mysids, Copepods, Fish larvae 등을 주로 먹으며, 성어기때는 Shrimps, Mysids, Fish larvae, Euphausia 등을 주로 섭식하는 것으로 알려져 있다.

7. 부세

부세 표본어체의 전장범위는 15.4~35.5cm, 체장범위는 13.6~30.5cm, 체폭 범위는 4.7~8.5cm, 체중범위는 87.6~365.2g이었다(Table 8).

Table 8. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Pseudosciaena crocea* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
15.4~35.5	13.6~30.5	4.7~8.5	87.6~365.2	3.0~9.2	15.5~29.0	0.14~0.31	0.18~0.42	U>L	†

본 종의 입은 위턱이 아래턱보다 돌출되어 전형적인 저서성 어류의 입구조를 갖추었다. 입술 두께는 윗입술이 0.14~0.31cm, 아랫입술이 0.18~0.42cm로써 윗

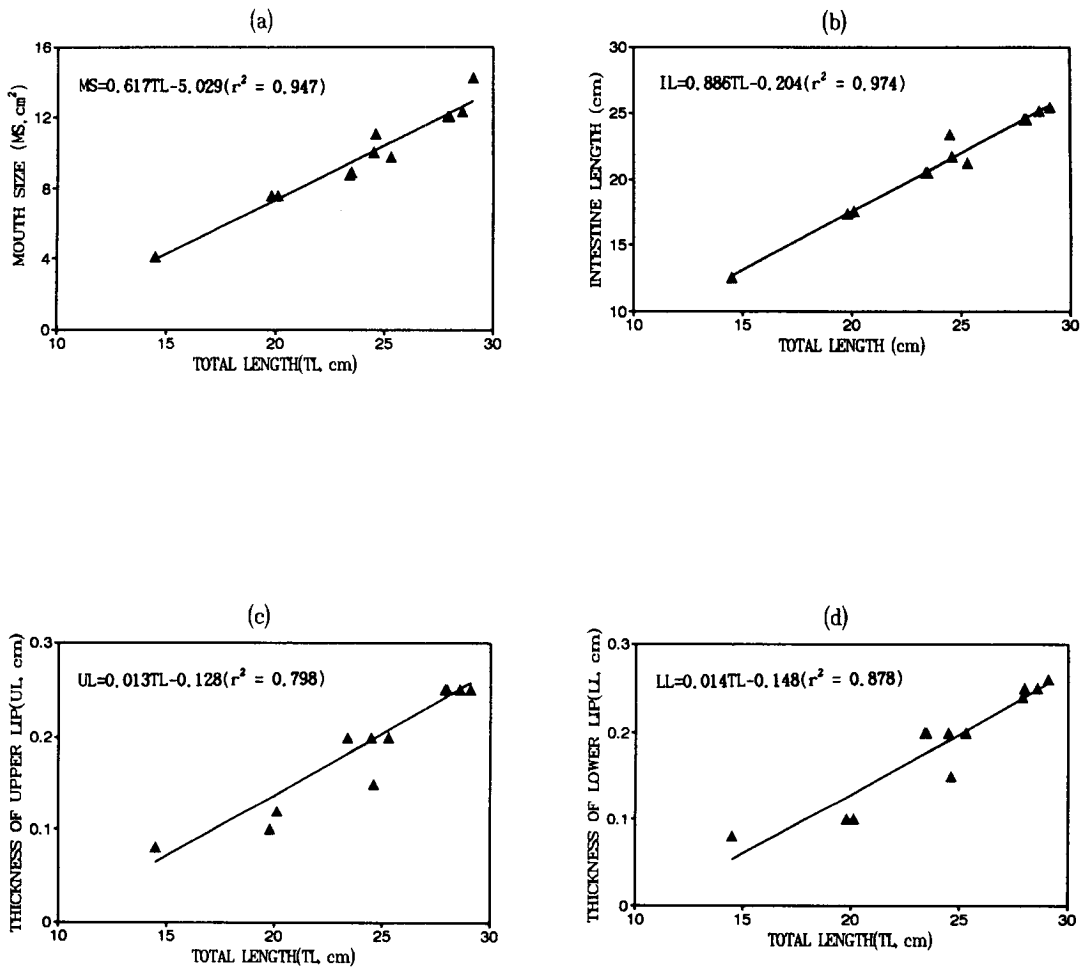


Fig. 6. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Pseudosciaena polyactis*.

입술보다 아랫입술이 발달되었다. 양 턱에는 이빨이 있었으나 위턱과 아래턱의 이빨 배열 상태가 달랐다. 위턱의 이빨은 가늘고 작은 크기의 이빨이 등성등성 배열되어 있었는데 비해 아래턱의 이빨은 가늘고 날카로운 이빨이 약 1mm 간격으로 조밀하게 배열되어 있었다. 구열은 3.0(2.5cm×1.2cm)~9.2(4.2cm×2.2cm)cm²이며, 창자의 길이는 15.5~29.0cm로서 어체 체장과 유사하였다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.285TL-0.935(r^2=0.963)$, $IL=0.658TL+5.376(r^2=0.992)$, $UL=0.008TL+0.018(r^2=0.932)$, $LL=0.011TL+0.003(r^2=0.901)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 7). 새파는 길이 1.5mm 크기에 사각모양을 가진 채 약 1.5mm 간격으로 배열되었다. 胃는 맹낭부가 발달한 "┆"형으로 되어 있었다.

본 종의 섭식기관을 검토해 본 결과, 아래턱보다는 위턱이 발달하여 부유성 생물보다는 저서성 생물을 섭식하기에 유리한 조건을 갖추었고, 양 턱의 이빨과 새파의 모양을 고려하였을 때 저서성 생물 중 여과섭식(filterable feeding) 대상생물보다는 입으로 포획할 수 있는 먹이 생물을 섭식할 것으로 추정되었다. 조사표본 중 일부어체의 위내용물에서 Shrimps, Decapods, Stomatopods, Mysids, Fish larvae 등이 관찰되었는데, 이러한 사실은 위의 추정사실을 뒷받침하였다.

8. 수조기

수조기 표본어체의 전장범위는 15.9~35.5cm, 체장범위는 13.4~30.5cm, 체폭범위는 4.5~8.6cm, 체중범위는 100.3~462.2g이었다(Table 9).

Table 9. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Nibea albiflora* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
15.9~35.5	13.4~30.5	4.5~8.6	100.3~462.2	3.1~8.7	14.2~30.2	0.18~0.32	0.16~0.27	U>>L	┆

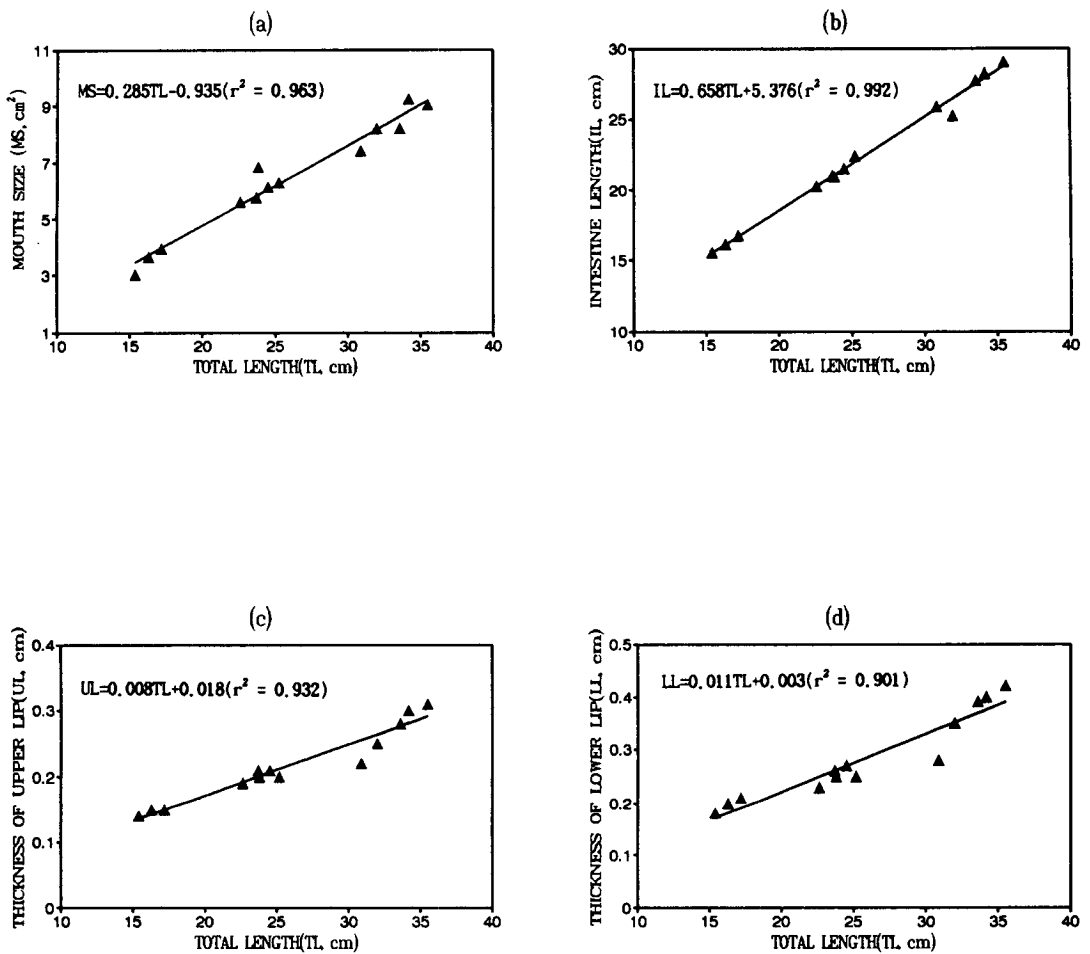


Fig. 7. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Pseudosciaena crocea*.


본 종의 입은 위턱이 아래턱보다 많이 돌출되어 있으며, 입술 두께는 윗입술이 0.18~0.32cm, 아랫입술이 0.16~0.27cm로써 윗입술이 아랫입술보다 발달하였다. 양 턱에는 가늘고 1mm 크기의 작은 이빨이 밀생하였으며, 분수 새개전골 변두리에는 강한 골질의 톱니(鋸齒)가 있다. 구열은 어체의 크기에 따라 달랐으며 그 범위는 3.1(2.4cm×1.3cm)~8.7(3.8cm×2.3cm)cm²였고, 창자의 길이는 14.2~30.2cm로서 어체의 체장과 비슷하였다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 MS=0.239TL-0.679(r²=0.864), IL=0.831TL+0.949(r²=0.981), UL=0.007TL+0.076(r²=0.996), LL=0.004TL+0.096(r²=0.792)의 회귀관계가 있었다(Fig. 8). 새파는 작은 삼각형 모양이었으며, 새파의 한쪽면은 새파간의 간격이 2mm로서 등성등성하게 배열되어 있었고, 다른 한쪽면은 새파간의 간격이 1mm로서 좁게 배열되었다. 새파의 길이는 약 1.5mm 정도로 짧았다. 胃는 부세와 마찬가지로 맹낭부가 발달한 “└”형이었다.

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 살펴본 결과, 수조기의 위턱이 아래턱보다 더 발달하고, 양 턱에 이빨이 많으면서 새파가 짧고 등성하게 배열되어 있어서 수조기는 부유성 생물보다는 저서성 소형 갑각류를 섭식하기에 유리한 조건을 갖추었음을 알 수 있었다. 조사 표본어체의 위내용물에서 Shrimps, Decapods, Fish larvae, Mysids 등이 관찰되었으며 이는 수조기가 저서성 소형갑각류를 주 먹이 생물로 이용하고 있음을 뒷받침하여 주었다.

9. 보구치

보구치 표본어체의 전장범위는 21.2~34.5cm, 체장범위는 17.5~30.1cm, 체폭범위는 5.5~9.1cm, 체중범위는 116.3~524.7g이었다(Table 10).

Table 10. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Nibea argentatus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
21.2 ~34.5	17.5 ~30.1	5.5 ~9.1	116.3 ~524.7	5.6 ~14.6	19.5 ~36.4	0.25 ~0.40	0.20 ~0.30	U=L	

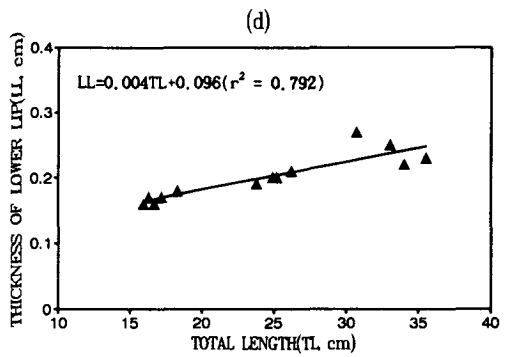
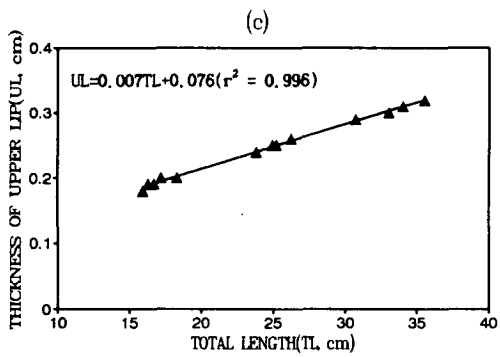
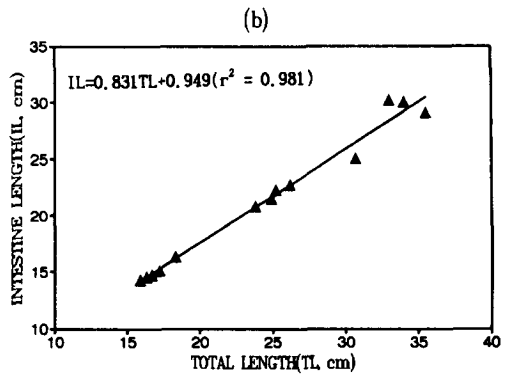
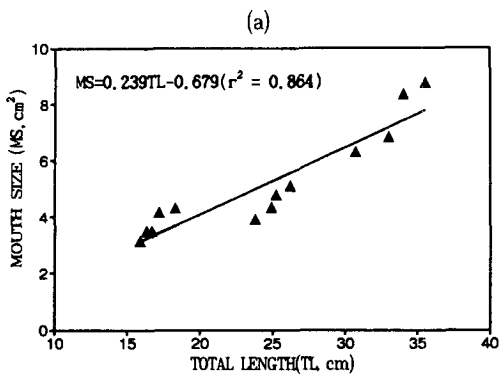


Fig. 8. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Nibea albiflora*.

본 종의 입은 위턱과 아래턱의 돌출정도가 같았으며, 입술의 두께는 윗입술이 0.25~0.40cm, 아랫입술이 0.20~0.30cm로써 아랫입술보다 윗입술이 더 두꺼웠다. 양 턱에는 가늘면서 매우 작은 이빨들이 2~3열로 불규칙하게 배열되어 있어, 입속에 들어 온 먹이 생물을 포식하기에 유리한 구조를 가졌다. 분수 새개골 연변부는 빗모양을 하였다. 구열은 5.6(3.1cm×1.8cm)~14.6(4.3cm×3.4cm)cm²로서 본 조사에 사용된 민어과 어류 중 어체의 크기에 비해 가장 컸다. 창자의 길이는 19.5~36.4cm로서 전장 30cm 이하의 어체군에서는 전장보다 짧았고, 전장 30cm 이상 어체군에서는 전장보다 약간 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.684TL-9.129(r^2=0.991)$, $IL=1.202TL-5.092(r^2=0.973)$, $UL=0.008TL+0.117(r^2=0.808)$, $LL=0.008TL+0.036(r^2=0.880)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 9). 새파는 짧고 뭉툭한 모양을 가진채 좌우 대칭으로 배열되어 있었으며, 크기는 1mm 정도였고 새파간의 간격은 1~2mm였다. 뱀은 “Y”형이었다.

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 검토한 결과, 보구치는 아래턱보다 위턱이 발달하고, 양 턱에 이빨이 밀생하고 새파가 짧고 뭉툭한 관계로, 부유성 먹이 생물보다는 저서성이면서 유영성이 있는 먹이 생물을 섭식하기에 편리한 구조를 갖추었음을 알 수 있었다.

본 종의 위내용물을 조사 보고한 것(해양연구소, 1987)을 보면, 체장 2~6cm 크기군은 새우유생을 주로 먹고, 체장 6~17cm 크기군은 새우와 어류를, 체장 17~24cm에 해당하는 성어군은 소형어류를 주로 섭식하는 것으로 알려졌다.

10. 민어

본 종 표본어체의 전장범위는 15.8~37.5cm, 체장범위는 14.6~32.5cm, 체폭범위는 4.4~9.6cm, 체중범위는 115.3~535.2g이었다(Table 11).

Table 11. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Nibea imbricatus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
15.8~37.5	14.6~32.5	4.4~9.6	115.3~535.2	1.9~7.4	15.2~26.2	0.17~0.35	0.18~0.35	U>L	†

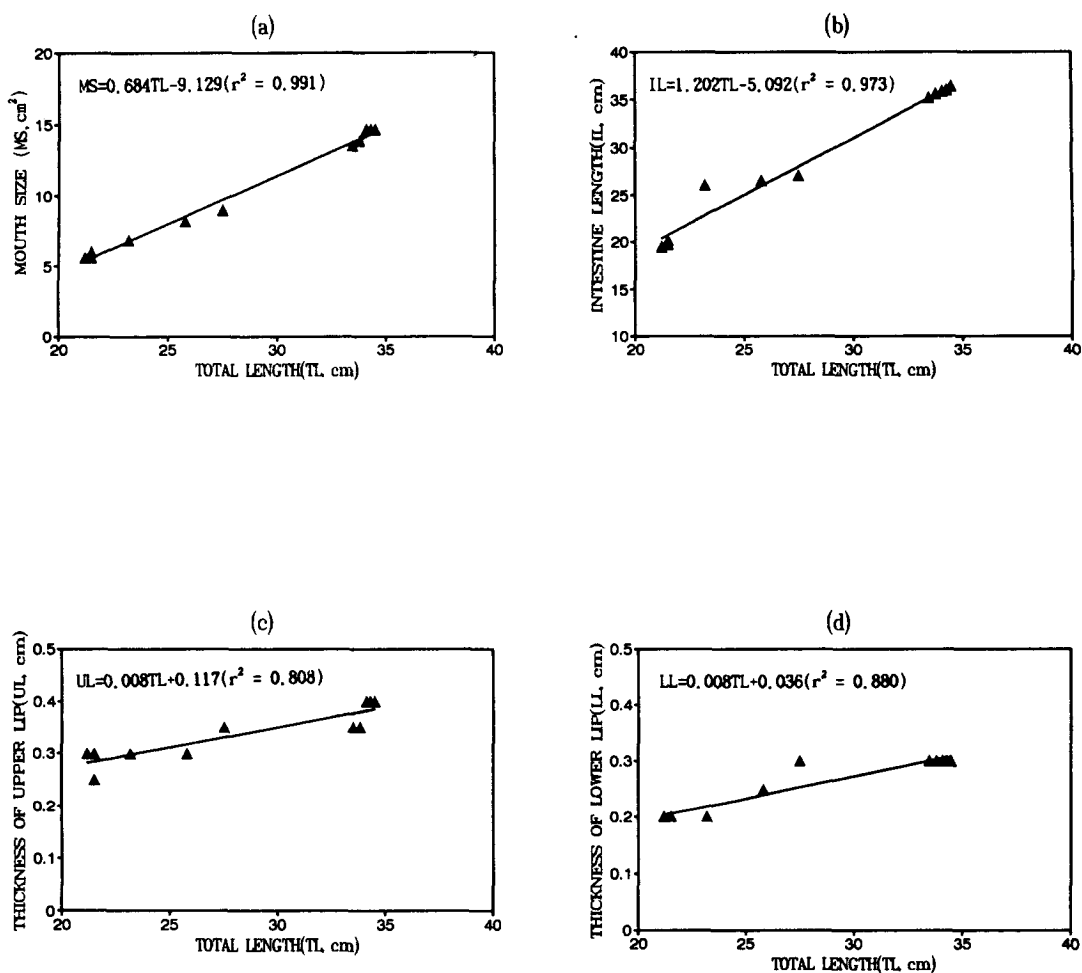


Fig. 9. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Nibeia argentatus*.

민어의 주둥이는 둔하고 입의 아래턱은 위턱보다 짧게 돌출되었다. 입술의 두께는 윗입술이 0.17~0.35cm, 아랫입술이 0.18~0.35cm로써 아랫입술이 윗입술보다 약간 두꺼웠다. 양 턱에는 이빨이 있었으나 밀생하지 않고 등성등성하게 배열되어 있었다. 구열은 1.9(1.9cm×1.0cm)~7.4(4.1cm×1.8cm)cm²로서 채집표본 어체 중 민어과 어류 중에서 어체의 크기에 비해 구열의 크기가 가장 작았다. 창자의 길이는 15.2~26.2cm의 범위로서 어체의 전장이나 체장보다도 짧았다. 새파의 길이는 0.7mm 정도로서 짧으며, 2.5~3.0mm 간격으로 등성등성하게 배열되었다. 胃는 먹이 저장기능을 하는 맹낭부가 발달한 "┐"형으로 되어 있었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.253TL-1.958(r^2=0.930)$, $IL=0.495TL+8.152(r^2=0.956)$, $LL=0.009TL+0.009(r^2=0.868)$, $LL=0.009TL+0.038(r^2=0.922)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 10).

이상과 같이 민어의 섭식기관을 살펴본 결과, 위턱이 아래턱보다 돌출되어 있고, 양 턱에 이빨을 가짐과 동시에 새파가 짧고 드물게 배열되어서 저서성 소형생물을 주 먹이로 하는 육식성 어류일 것으로 판단되었다.

조사 표본 어체 중 일부어체의 위내용물에서 Shrimps, Decapods, Fish larvae, Squids 등 저서성 소형생물들이 관찰되었는데, 이는 민어가 육식성 어류임을 반영하였다.

11. 아귀

본 종 표본어체의 전장범위는 14.3~30.7cm, 체장범위는 11.5~26.2cm, 체폭범위는 5.8~11.9cm, 체중범위는 42.6~522.6g이었다(Table 12).

Table 12. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Lophiomus setigerus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
14.3 ~30.7	11.5 ~26.2	5.8 ~11.9	42.6 ~522.6	7.8 ~35.0	15.1 ~67.6	0.13 ~0.45	0.20 ~0.71	U<<<L	U

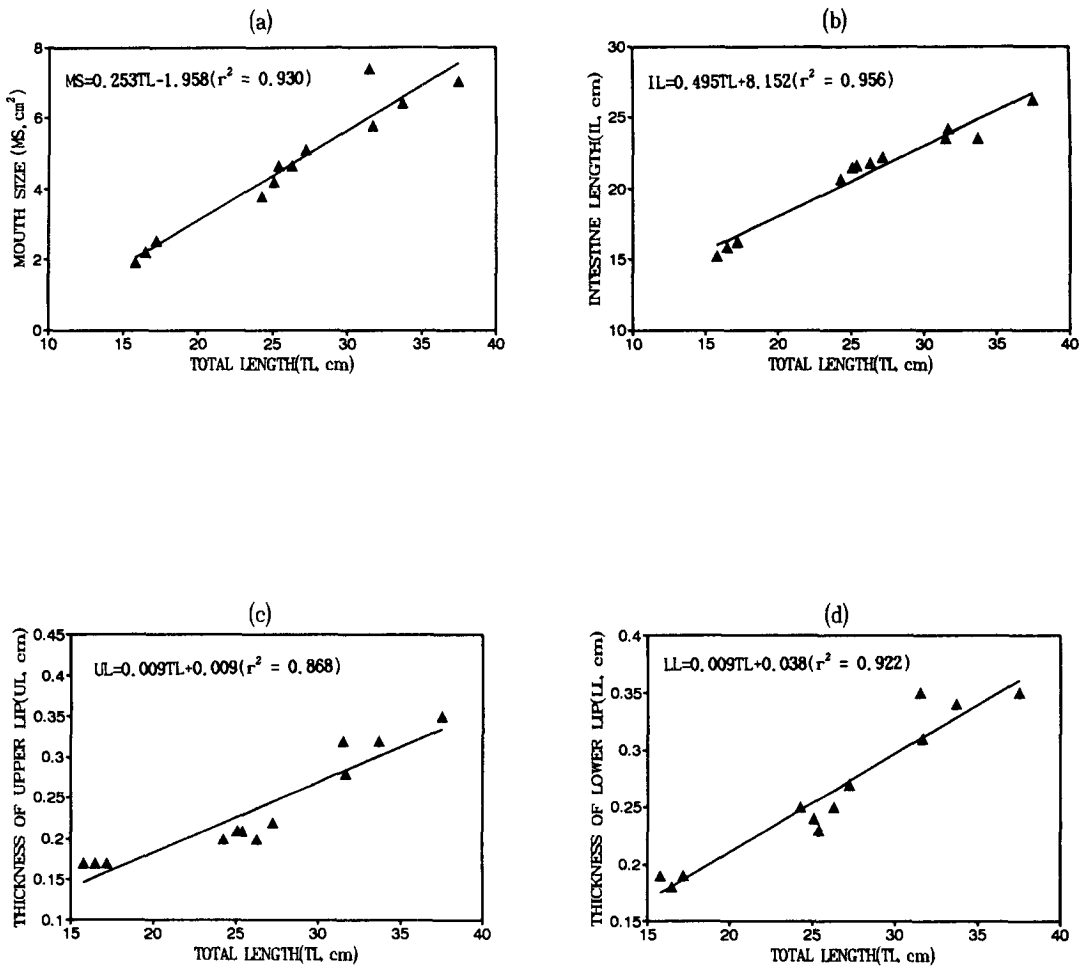


Fig. 10. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Nibea imbricatus*.

아귀의 입은 몸의 앞쪽에 있으면서 다른 어종에 비해 매우 크다. 양 턱 중 아래턱은 위턱보다 월등히 돌출하였고, 상하 양 턱에는 단단하고 크기가 다양한 빗모양의 이빨이 밀생하였다. 상악의 이빨은 2열로 배열되어 있으며 이 중 외측치는 전상악골 전단에서 후단까지 연결되어 있고, 내측치는 전상악골 전단에서 중앙부보다 후방까지 연결되었다. 한편, 하악치는 전방에 3~4열, 후방에 2열로 배열되었다. 그리고, 입천장에도 이빨이 1줄로 배열되었고 이의 길이는 5mm 정도로서 길었으며 이들은 2~3mm 간격으로 배열되었다. 구열은 7.8(3.1cm×2.5cm)~35.0(7.0cm×5.0cm)cm²로서 조사 어종 중 어체의 크기에 비해 가장 컸다. 반면에 입술의 두께는 윗입술이 0.13~0.45cm, 아랫입술이 0.20~0.71cm로써 매우 얇았다. 새파는 거의 찾아 볼 수 없었고 식도는 매우 짧은 특징을 가졌다. 뱃의 모양은 주머니 모양(U)으로 생겨 먹이 생물을 많이 저장할 수 있도록 발달하였다. 창자의 길이는 어체 전장 20cm이하의 크기군에서는 어체 전장과 비슷하였고, 전장 20cm 이상의 크기군에서는 어체 전장보다 2배 이상 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=1.623TL-16.795(r^2=0.959)$, $IL=3.548TL-41.088(r^2=0.928)$, $UL=0.020TL-0.185(r^2=0.913)$, $LL=0.033TL-0.301(r^2=0.852)$ 의 회귀관계가 있었다 (Fig. 11).

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 살펴본 결과, 아귀는 구열이 매우 크고 아래턱이 위턱보다 매우 돌출하고 양턱에 이빨이 잘 발달되어 있고, 새파가 없으면서 식도가 짧은 점을 고려할 때, 아귀는 저서성 생물보다 부유성 생물 중 유영력이 있으면서 비교적 큰 먹이 생물을 포식하기에 유리한 구조를 가진 것으로 판단되었다. 표본어체의 위내용물을 관찰한 결과 전장 10cm의 치어와 전장 7cm 크기의 새우류가 많이 관찰되었다.

12. 명태

본 종 표본어체의 전장범위는 15.3~45.5cm, 체장범위는 14.5~41.0cm, 체폭범위는 2.7~7.8cm, 체중범위는 20.7~525.3g이었다(Table 13).

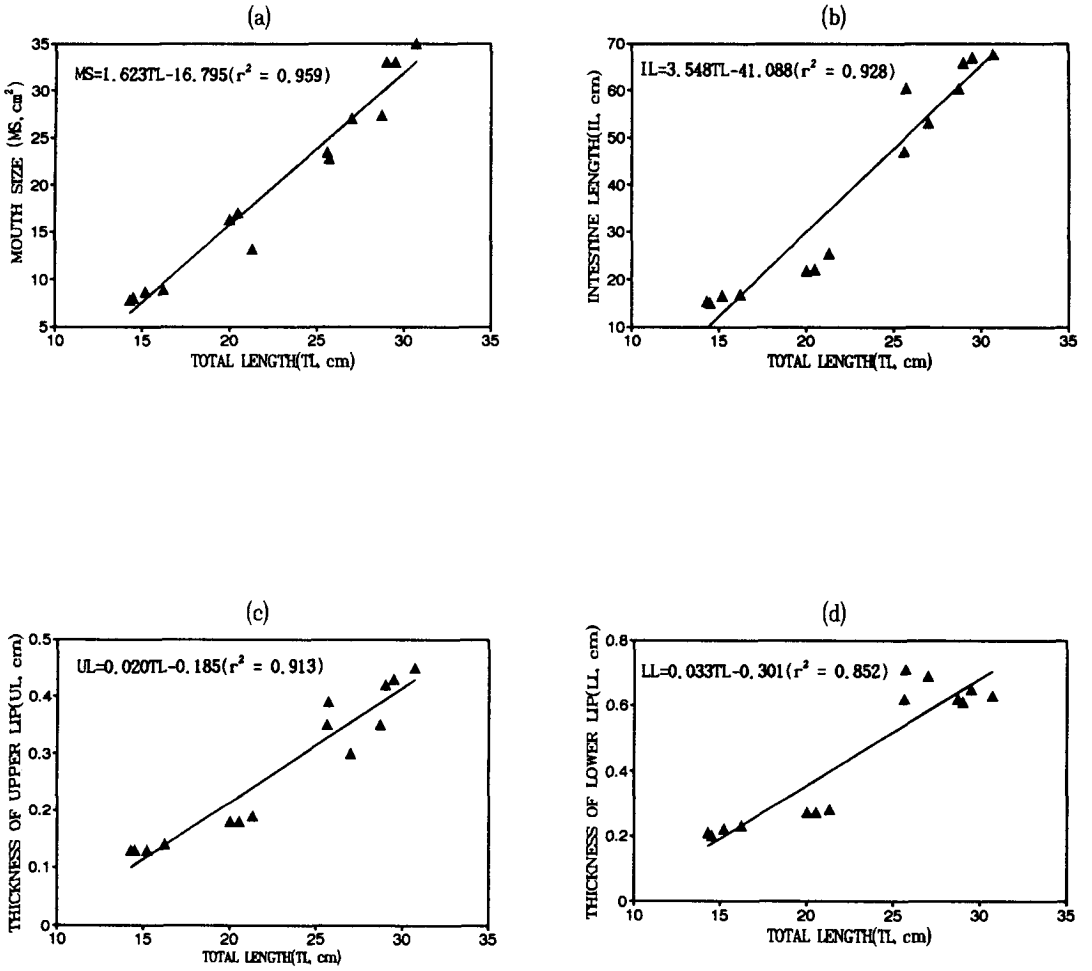


Fig. 11. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Lophiomus setigerus*.

Table 13. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Theragra chalcogramma* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
15.3	14.5	2.7	20.7	3.0	8.2	0.09	0.17	U/L	Y
~45.5	~41.0	~7.8	~525.3	~16.5	~32.5	~0.45	~0.49		

명태의 입은 아래턱이 위턱보다 돌출하였고, 입술의 두께는 윗입술이 0.09~0.45cm, 아랫입술이 0.17~0.49cm의 범위로서 윗입술보다 아랫입술이 발달하였다. 양 턱에는 매우 가늘고 작은 이빨들이 밀생하였다. 구월은 3.0(2.7cm×1.1cm)~16.5(5.5cm×3.0cm)cm²로서 다른 어종들 보다 어체의 크기에 비해 상대적으로 컸다. 창자의 길이는 8.2~32.5cm로서 어체의 전장이나 체장보다도 매우 짧았다. 어체의 전장(TL)과 구월의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.394TL-4.164(r^2=0.817)$, $IL=0.771TL-5.172(r^2=0.918)$, $UL=0.010TL-0.085(r^2=0.901)$, $LL=0.010TL-0.022(r^2=0.943)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 12). 새파는 길이 1~1.5mm 크기로서 짧고 뭉툭하였으며, 이의 배열은 2mm 간격으로 좁게 배열되지 않았다. 胃는 "Y"형의 형태를 가졌다.

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 살펴본 결과, 아래턱이 위턱보다 발달하고 양턱의 이빨이 가늘면서 작고, 새파가 짧고 들성하게 배열된 점을 고려할 때, 명태는 부유성이면서 운동력이 강하지 않은 소형 생물들을 주 먹이생물로 이용할 것으로 추정되었다.

본 종의 성장단계별 먹이 생물을 보고한 것(해양연구소, 1987)을 보면, 치자 어기때는 물벼룩, 곤쟁이, 새우, Copepods nauplius 유생 등을 주로 먹고, 이 중 어체 전장 4cm 미만의 크기군은 Copepods와 소형 곤쟁이류를 주로 먹고, 체장 5cm 이상의 크기군은 Mysids를 주로 섭식하였다. 미성어기때는 단각류, 곤쟁이, 물벼룩, 저서갑각류 등을 주로 섭식하고, 성어기때는 곤쟁이, 등각류를 포함하는 부유성 갑각류 등을 주로 섭식하였다.

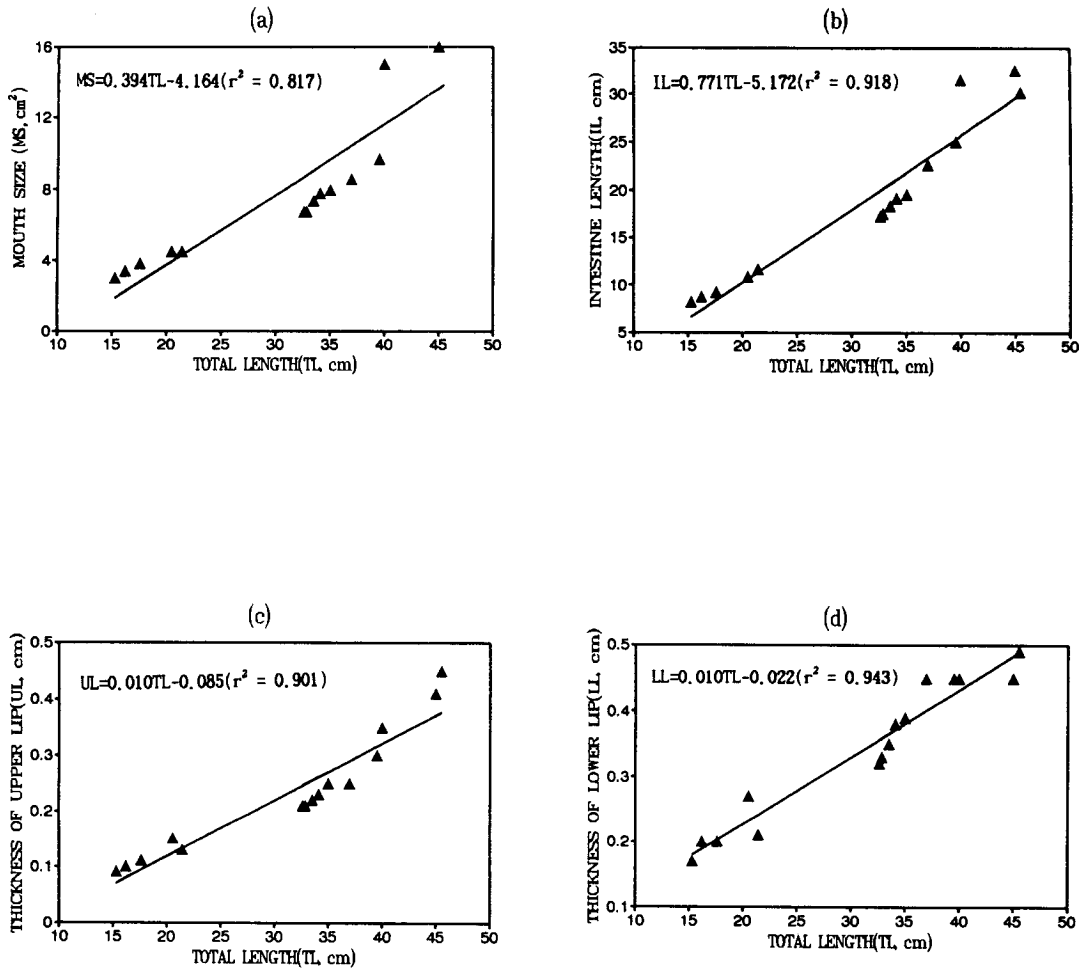


Fig. 12. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Theragra chalcogramma*.

명태는 일반적으로 저층성 어류로 알려져 있는 데(鄭, 1986) 비해 섭식기관의 구조가 부유성 생물을 섭식하기에 유리하도록 되어 있는 사실은 특이하였다. 이는 명태가 저층에 서식하면서도 저서성 먹이 생물보다는 저층 부유성 생물을 주로 섭식하기 때문인 것으로 유추할 수 있었다.

13. 청어

본 종 표본어체의 전장범위는 27.6~36.0cm, 체장범위는 23.6~31.7cm, 체폭범위는 5.1~6.7cm, 체중범위는 172.3~391.2g이었다(Table 14).

Table 14. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Clupea pallasii* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
27.6 ~36.0	23.6 ~31.7	5.1 ~6.7	172.3 ~391.2	4.2 ~7.8	10.1 ~18.1	0.05 ~0.11	0.12 ~0.29	U<L	Y

본 종의 입은 아래턱이 위턱보다 다소 돌출되어 있고, 양 턱에는 이빨이 없었다. 입술의 두께는 윗입술이 0.05~0.11cm, 아랫입술이 0.12~0.29cm로서 윗입술보다 아랫입술이 발달하였다. 구열은 4.1(2.9cm×1.4cm)~7.8(3.9cm×2.0cm)cm²로서 다른 어종과 비교하였을 때 어체의 크기에 비해 작았다. 새파는 5mm 전후의 길이로써 가늘면서 매우 조밀하게 배열되었다. 胃는 “Y”형의 형태를 가졌다. 창자는 10.1~18.1cm의 범위로서 어체 전장의 절반 길이에 해당할 만큼 짧았다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.388TL-6.611(r^2=0.859)$, $IL=0.721TL-9.350(r^2=0.936)$, $UL=0.006TL-0.121(r^2=0.944)$, $LL=0.016TL-0.311(r^2=0.800)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 13).

청어의 섭식기관을 검토한 결과, 양턱의 이빨이 발달되지 않은 채 윗턱보다

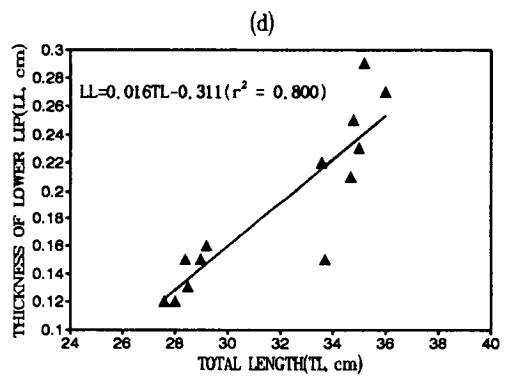
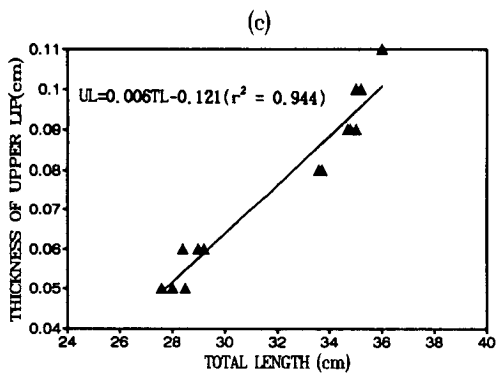
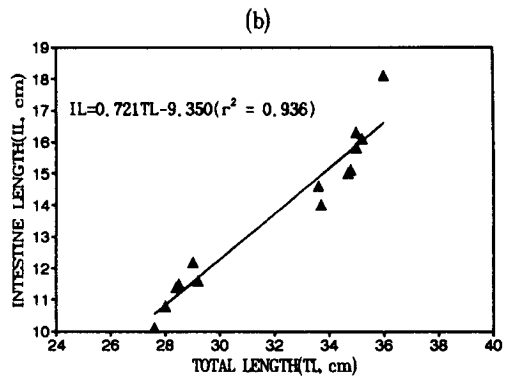
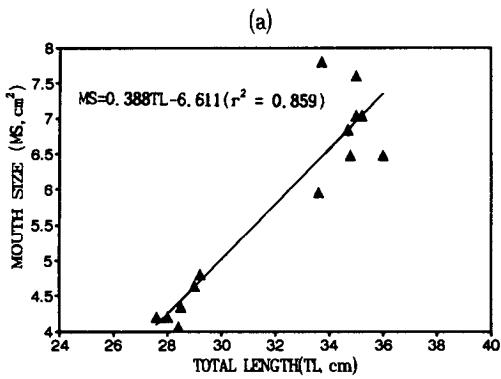


Fig. 13. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Clupea pallasii*.

아랫턱이 더 돌출하고, 새파가 가늘고 긴 점을 고려할 때, 청어는 식물성 부유생 물이나 부유성 생물 중 매우 작은 크기의 생물들을 주로 섭식할 것으로 기대되었다. 그런데, 청어의 먹이 생물을 보고한 것(해양연구소, 1987)을 보면, 치어기의 자어기때는 섬모충과 Copepods의 난이나 성체를 주로 먹고, 어체 체장 0.6~1.3cm 크기군은 Phytoplankton과 조개류의 유생을, 체장 1.2~7.0cm의 크기군은 Copepods와 갑각류의 유생을 주로 먹으며, 미성기때는 부유성 갑각류, 어류, 갯지렁이류, 익족류, 미충류 등을, 성어기때는 물벼룩, 치어, 갯지렁이류, 부유성 대형 갑각류, 어란, 곤쟁이류 등을 주로 섭식하였다. 따라서, 기 보고된 청어의 먹이 생물은 청어의 섭식기관과 잘 부합되지 않는 것으로 나타났다. 이 점에 관해서는 본 종의 섭식기관과 위내용물간의 관계를 재검토할 필요성이 있는 것으로 판단되었다.

14. 승어

본 종 표본어체의 전장범위는 19.8~46.1cm, 체장범위는 18.1~38.1cm, 체 폭범위는 4.4~7.8cm, 체중범위는 181.3~762.8g이었다(Table 15).

Table 15. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Mugil cephalus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
19.8~46.1	18.1~38.1	4.4~7.8	181.3~762.8	0.7~6.5	22.4~72.0	0.14~0.44	0.01~0.08	U>L	†

본 종의 입은 윗턱이 아랫턱보다 더 돌출하고, 입술의 두께는 윗입술이 0.14~0.44cm, 아랫입술이 0.01~0.08cm의 범위로서 윗입술이 아랫입술보다 훨씬 발달하여 승어가 저서성 먹이 생물 섭식자임을 강하게 암시하였다. 양 턱에는 실날 같이 작고 가느다란 이빨이 일렬로 배열되어 있었다. 구열은 0.7(0.8cm×0.9cm)

~6.5(2.7cm×2.4cm)cm²의 범위로서 어체의 크기에 비해 매우 작았다. 새파는 가늘고 길며 鬚는 사냥형으로 주판알과 같은 모양의 두꺼운 근육질로 되어 있어서, 저질 섭식이 가능할 수 있도록 발달되었다. 창자의 길이는 22.4~72.0cm의 범위로서 어체 전장보다 약 1.5배 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 MS=0.204TL-3.441(r²=0.970), IL=1.890TL-15.066(r²=0.999), UL=0.011TL-0.091(r²=0.997), LL=0.002TL-0.038(r²=0.979)의 회귀관계가 있었다(Fig. 14).

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 검토한 결과, 승어는 저서의 저질표면이나 저질속에 함유된 미세생물이나 유기물 등을 섭식할 것으로 추측되었다.

승어의 위내용물을 조사한 결과(代田, 1975; 해양연구소, 1987)를 보면, 어체 체장 3cm 이하의 크기군은 Benthic copepods나 Amphipods처럼 저서성 동물플랑크톤을 주로 먹고, 5~10cm 크기군은 부착 구조류나 Detritus를 주로 먹으며, 성어 기에는 저서성 소형생물, 저질 속의 미세생물과 유기물 등을 주로 섭식하였다.

15. 낚치

본 종 표본어체의 전장범위는 21.5~44.7cm, 체장범위는 16.2~35.5cm, 체폭범위는 8.4~15.4cm, 체중범위는 207.5~740.4g이었다(Table 16).

Table 16. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Paralichthys olivaceus* collected from fisheries markets

Total length (cm)	Range of body sizes			Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
21.5~44.7	16.2~35.5	8.4~15.4	207.5~740.4	5.3~30.4		0.37~0.93	0.19~0.52	U=L	U

본 종 입의 위턱과 아래턱의 돌출정도는 같았으나, 입술의 두께는 윗입술이 0.37~0.93cm, 아랫입술이 0.19~0.52cm의 범위로서 윗입술이 아랫입술보다 발달

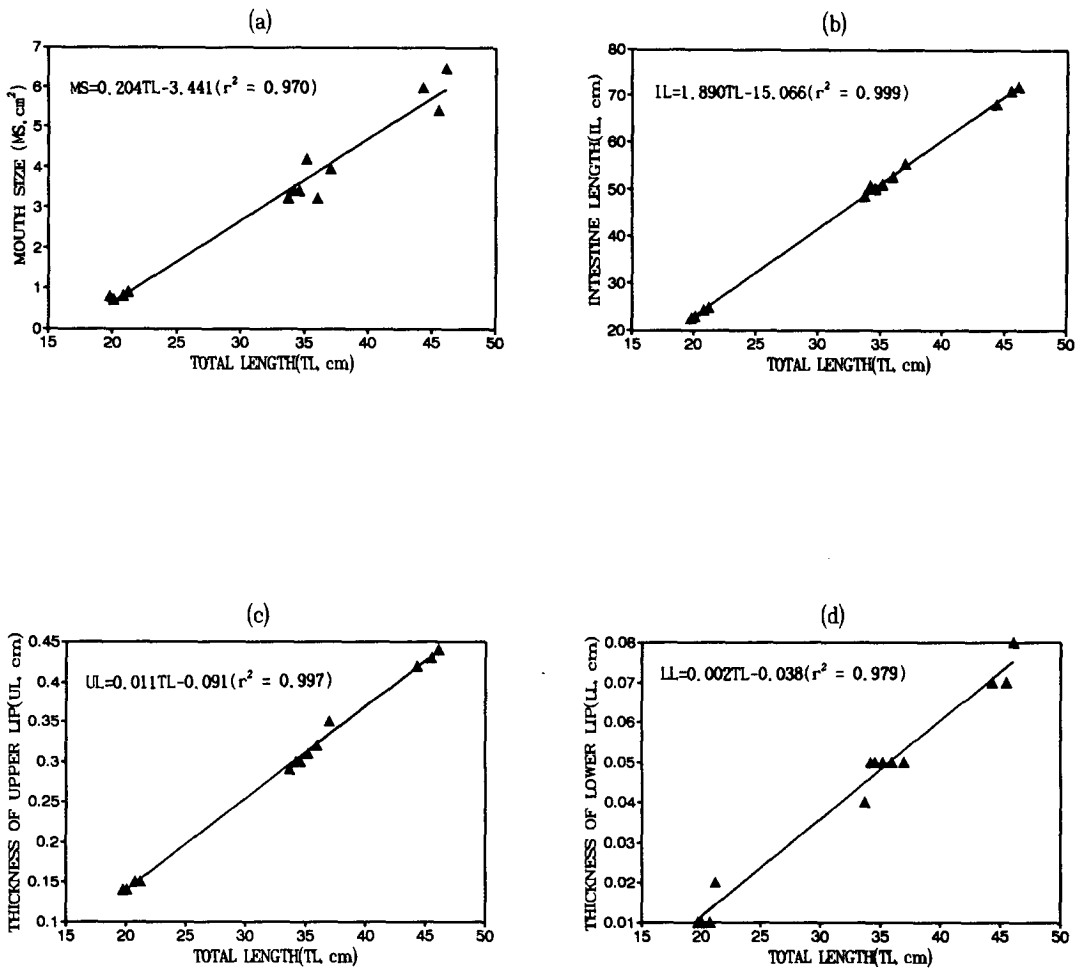


Fig. 14. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Mugil cephalus*.

하였다. 양 턱에는 이빨이 매우 발달되었으며, 이빨의 형태는 송곳니 모양을 하였다. 양 턱의 이빨 중 위턱 이빨의 길이는 3~5mm, 아래턱 이빨의 길이는 4~6mm로서 아래턱 이빨이 위턱 이빨보다 길었다. 이빨간의 간격은 5~7mm 간격으로 매우 듬성하였다. 그리고, 양 턱 이빨은 상하 모두 2열로 배열되었고 이 중 외열치는 매우 단단하였으며 내열치는 약하였다. 구열은 5.3(2.8cm×1.9cm)~30.4(6.6cm×4.6cm)cm²의 범위였으며, 𪗗는 “U”와 같은 형태로 되어 있었다. 새파는 두 열로 되어 있는 것 중 한쪽면의 것은 길게 생겼고, 다른 한쪽면의 것은 무딘 톱날처럼 짧았다. 긴 새파는 길이가 약 4~5mm로서 2~3mm 간격으로 배열되었고, 짧은 새파는 길이가 약 1mm 정도였다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=1.228TL-25.035$ ($r^2=0.900$), $UL=0.027TL-0.237$ ($r^2=0.978$), $LL=0.015TL-0.121$ ($r^2=0.992$)의 회귀관계가 있었다(Fig. 15).

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 살펴본 결과, 양 턱의 돌출정도가 같고 이빨이 송곳니 형태로 발달된 점을 고려할 때 넙치는 저서성 먹이 생물을 포획하거나 잡아 먹기에 유리한 육식성 어류일 것으로 추정되었다.

넙치의 식성결과를 보고한 것(해양연구소, 1987)을 보면, 치자어기때는 규조류, 등각류, 단각류, 물벼룩 유생, 곤쟁이 등을 주로 먹고, 미성어기때는 열각류, 장미류, 곤쟁이류를, 성어기때는 대형 갑각류나 어류를 주로 먹는 것으로 나타났다.

16. 참서대

본 종 표본어체의 전장범위는 14.7~29.1cm, 체장범위는 14.1~27.1cm, 체폭범위는 2.5~7.1cm, 체중범위는 18.9~168.9g이었다(Table 17).

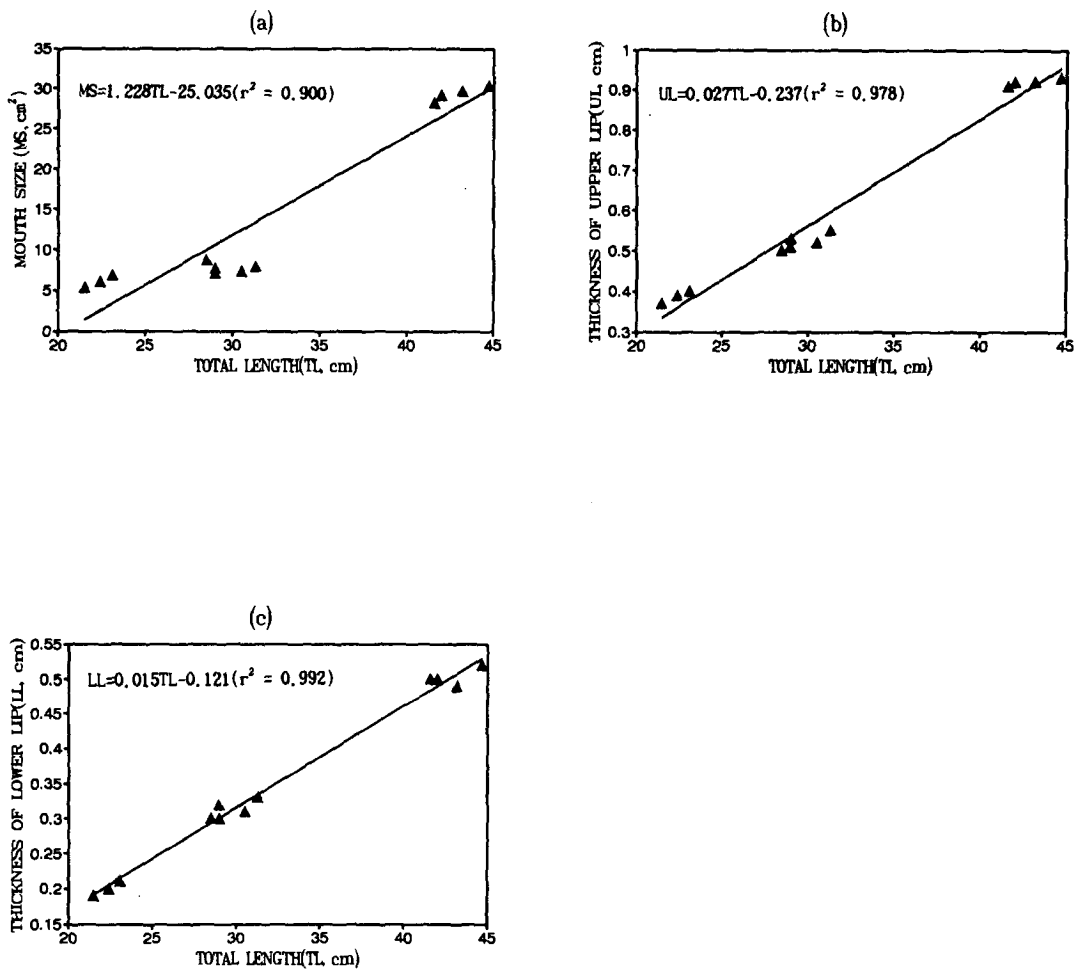


Fig. 15. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of *Paralichthys divaceus*.

Table 17. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Areliscus joyneri* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
14.7 ~29.1	14.1 ~27.1	2.5 ~7.1	18.9 ~168.9	0.2 ~1.6	9.3 ~30.1	0.13 ~0.33	0.003 ~0.01	U=L	I

본 종 입의 위턱과 아래턱의 돌출길이는 같았으나, 모양이 鈎形으로 갈고리같이 구부러져 있어서 저서생물을 섭식하기에 유리하게 보였다. 양 턱에는 이빨을 쉽게 찾아 볼 수 없었고 다만 위턱과 아래턱을 연결하는 부위 중 아래턱 부위에만 가는 실날같은 작은 이빨들이 밀생하였다. 입술의 두께는 윗입술이 0.13~0.33cm, 아랫입술이 0.003~0.01cm로서 윗입술이 아랫입술보다 발달하였다. 구열은 0.2(0.6cm×0.4cm)~1.6(1.8cm×0.9cm)cm²로서 어체의 크기에 비해 매우 작았다. 새파는 아구처럼 없었고, 胃의 형태는 식도와 창자사이에 직선으로 연결된 "I"형이었다. 창자의 길이는 9.3~30.1cm의 범위였으며, 어체 전장 20cm 이하의 크기군에서는 창자의 길이가 어체 전장의 길이보다 짧았으며, 어체 전장 20cm 이상의 크기군에서는 창자의 길이가 어체 전장의 길이보다 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.083TL-1.045(r^2=0.937)$, $IL=1.480TL-12.812(r^2=0.988)$, $UL=0.013TL-0.070(r^2=0.874)$, $LL=0.0005TL-0.003(r^2=0.959)$ 의 회귀관계가 있었다 (Fig. 16).

본 종의 섭식기관 구조를 이상과 같이 살펴본 결과, 참서대의 입이 갈고리 모양으로 아래로 향해 구부러져 있고, 새파가 없는 점을 고려할 때 참서대는 저서성 생물을 주 먹이 생물로 하는 육식성 어류일 것으로 추정되었다.

채집표본 어체 중 일부의 어체에서 관찰된 위내용물에는 Polychaetes, Small shrimp, Decapods, Amphipods, Shell fishes, Cumacea 등이 있었다.

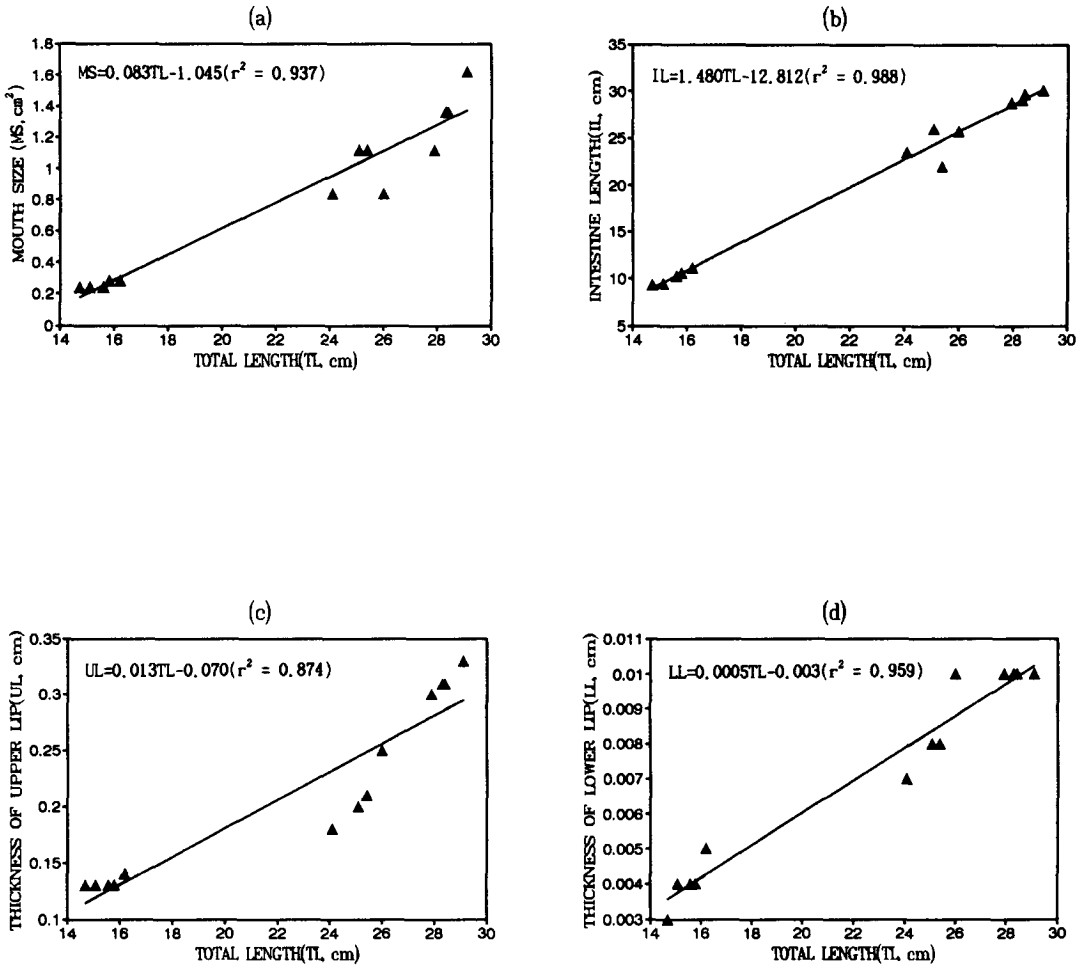


Fig. 16. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Areliscus joyneri*.

17. 공치

본 종 표본어체의 전장범위는 21.7~33.0cm, 체장범위는 19.1~29.5cm, 체 폭범위는 1.5~4.5cm, 체중범위는 45.9~144.7g이었다(Table 18).

Table 18. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Cololabis saira* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
21.7 ~33.0	19.1 ~29.5	1.5 ~4.5	45.3 ~144.7	0.8 ~2.4	5.4 ~11.5	0.006 ~0.010	0.015 ~0.020	U<L	I

본 종 입의 아래턱은 위턱보다 돌출하였고, 입술의 두께는 윗턱이 0.006~0.01cm, 아래턱이 0.015~0.02cm의 범위로서 아래턱이 위턱보다 발달하였다. 이빨은 양 턱 중 전상악골 전반부에는 1열로 된 작고 등근 稚齒가 있었으나 하악치는 없었다. 구열은 0.8(1.5cm×0.5cm)~2.4(2.2cm×1.1cm)cm²의 범위로서 어체의 크기에 비해 매우 작았다. 새파는 0.2mm 크기의 작은 톱니모양이 연속적으로 배열되었다. 胃의 형태는 참새대처럼 식도와 창자사이에 직선적으로 연결되었다. 창자의 길이는 5.4~11.5cm의 범위로서 어체체장의 3분의 1에 해당할 정도로 짧았다. 반면에 창자의 굵기는 다른 어체에 비해 굵었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.146TL-2.420(r^2=0.970)$, $IL=0.577TL-7.276(r^2=0.970)$, $UL=0.0004TL-0.003(r^2=0.858)$, $LL=0.0005TL+0.004(r^2=0.883)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 17).

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 검토한 결과, 공치는 입의 크기가 적으면서 양 턱 중 위턱보다 아래턱이 발달하고, 이빨이 발달되지 않은 점을 고려할 때, 저서성 생물보다 부유성 생물 중 크기가 매우 작은 부유성 생물을 많이 섭식할 것으로 기대되었다.

공치의 위내용물을 조사보고한 것(代田, 1975)을 보면, 체장 2~5cm 크기군은

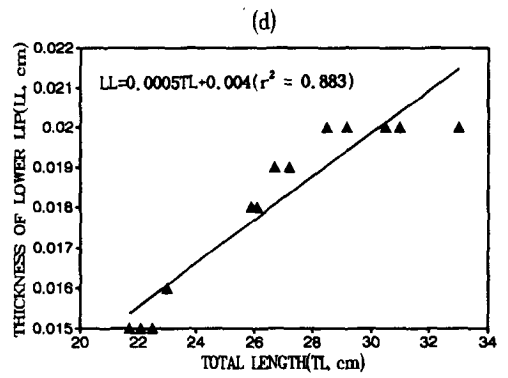
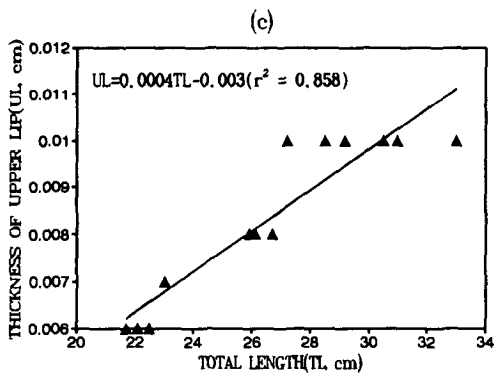
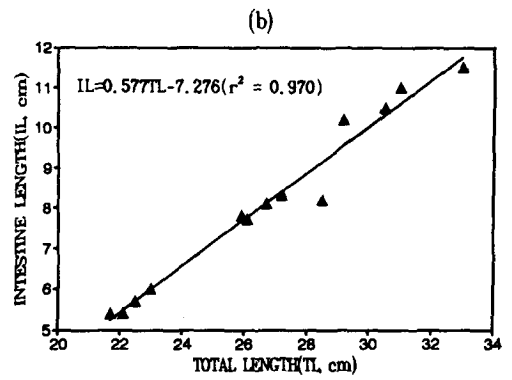
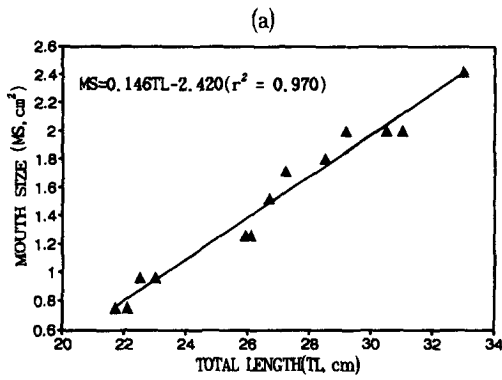


Fig. 17. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Cololabis saira*.

Diatom, Copepods 등을 주로 섭식하고, 체장 6~31cm 크기군은 Copepods와 Phytoplankton를 주로 먹고 그외에 Euphausians, Ostracods, Thaliaceans 등을 먹는 것으로 나타났다. 한편 공치의 주 먹이 생물인 Copepods의 주요 종은 *Calanus plumchurus*, *C. cristatus*, *C. finmarchicus*, *Pseudocalanus* sp. 등이었다.

18. 학공치

본 종 표본어체의 전장범위는 17.8~31.0cm, 체장범위는 16.0~27.5cm, 체폭범위는 1.2~2.5cm, 체중범위는 15.4~77.2g이었다(Table 19).

Table 19. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Hemiramphus sajori* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
17.8 ~31.0	16.0 ~27.5	1.1 ~2.5	15.4 ~77.2	0.6 ~1.4	4.9 ~9.7	0.02 ~0.11	0.03 ~0.09	U<<<<L	I

본 종이 다른 종에 비해 차이나는 두드러진 특징은 입의 아래턱이 위턱보다 월등히 많이 돌출된 점이다. 그러나, 입술의 두께는 윗입술이 0.02~0.11cm, 아랫입술이 0.03~0.09cm의 범위로서 아랫입술보다 윗입술이 두터웠다. 양 턱에는 가늘고 매우 작은 크기의 이빨이 여러 열로 밀생배열하였다. 구열은 0.6(1.1cm×0.5cm)~1.4(1.5cm×0.9cm)cm²로서 어체의 크기에 비해 공치보다도 작았다. 새파는 공치의 새파처럼 작은 톱니모양의 것이 연속적으로 배열되었으나 크기는 공치보다도 작았다. 창자의 길이는 4.9~9.7cm의 범위로서 어체의 전장에 3분의 1에 해당할 만큼 매우 짧았다. 胃는 공치처럼 식도와 창자사이에 직선적으로 연결되었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.056TL-0.442(r^2=0.979)$, $IL=0.326$

TL=0.853($r^2=0.935$), UL=0.007TL-0.114($r^2=0.992$), LL=0.005TL-0.059($r^2=0.977$)의 회귀관계가 있었다(Fig. 18).

이상과 같이 학공치의 섭식기관을 살펴본 결과, 입의 아래턱이 현저히 발달한 반면, 양 턱의 이빨이 발달되지 않고 구열이 작으면서 새파가 짧은 점을 고려할 때, 학공치는 부유성 생물 중 크기가 매우 작은 소형 생물을 주 먹이 생물로 이용할 것으로 예상되었다.

학공치의 위내용물을 조사 보고한 것(해양연구소, 1987)을 보면, 치자어기의 후기치자어기때는 작은 갑각류와 연체류의 유생, Copepods의 Nauplius기 유생을 주로 먹고, 어체 체장 12cm 이하의 크기군은 Copepods를 주로 섭식하였다. 그리고, 성어기때는 소형갑각류와 해조류를 주로 먹었다.

19. 보리멸

본 종 표본어체의 전장범위는 14.3~20.8cm, 체장범위는 12.2~18.3cm, 체폭범위는 1.8~3.3cm, 체중범위는 26.6~81.0g이었다(Table 20).

Table 20. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Sillago sihama* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
14.3~20.8	12.2~18.3	1.8~3.3	26.6~81.0	0.5~1.1	11.8~14.8	0.01~0.03	0.01~0.02	U>L	Y

본 종 입의 주둥이는 길고 뾰족하며 위턱이 아래턱보다 돌출하였고, 입술의 두께는 윗입술이 0.01~0.03cm, 아랫입술이 0.01~0.02cm의 범위로서 윗입술이 아랫입술보다 발달하였다. 양 턱에는 용모상의 작고 가느다란 이빨들이 여러 열로 밀생배열하였고, 서골에도 이빨이 있었다. 구열은 0.5(1.0cm×0.5cm)~1.1(1.4cm×0.8cm)cm²로서 어체의 크기에 비해 매우 작았다. 새파는 0.1mm의 크

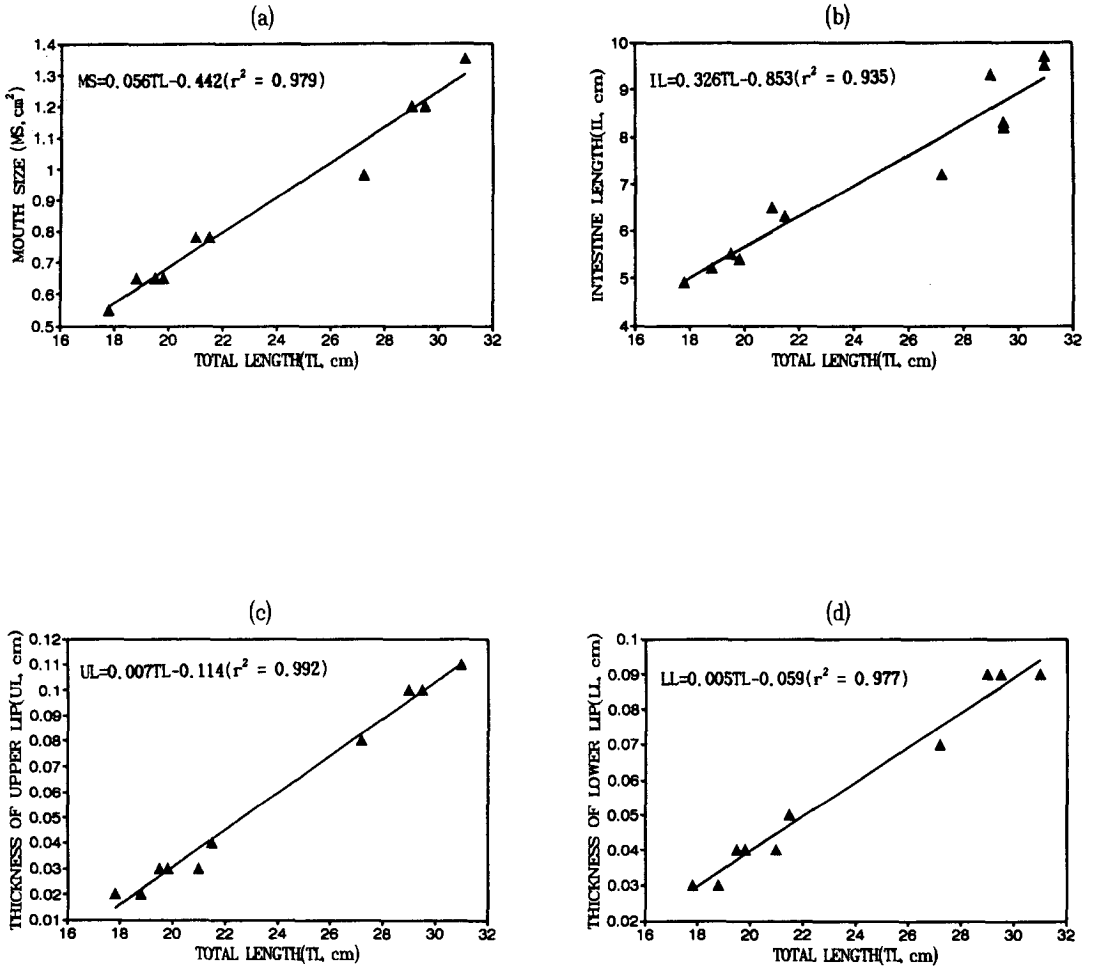


Fig. 18. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Hemiramphus sajori*.

기가 2mm 간격으로 배열되어 거의 흔적만 찾아 볼 수 있을 뿐이었다. 胃는 “Y” 형의 형태로 되어 있었고, 창자의 길이는 11.8~14.8cm의 범위로서 어체의 전장이나 체장보다도 짧았다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.116TL-1.194(R^2=0.927)$, $IL=0.414TL+5.893(R^2=0.953)$, $UL=0.002TL-0.013(R^2=0.799)$, $LL=0.001TL-0.007(R^2=0.545)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 19).

보리멸의 섭식기관을 이상과 같이 살펴본 결과, 입의 크기가 작으면서 윗입술이 아랫입술보다 발달하고, 양 턱에 조그마한 이빨들이 밀생하는 것으로 보아, 부유성 생물보다는 저서성 생물을 섭식하기에 유리할 것 같고, 저서성 생물 중에서도 크기가 작거나, 체형이 길고 가느다란 형의 먹이 생물을 선호할 것으로 기대되었다.

본 종의 위내용물을 보고한 것(代田, 1975)을 보면, 어체체장 1~5cm의 크기군은 Mysids와 Copepods를 주로 먹고, 체장 6~15cm 크기군은 Polychaetes를 주 먹이 생물로 이용함과 동시에 Mysids, Shrimps, Amphipods 등을 소량 먹었다.

20. 불낙

본 종 표본어체의 전장범위는 11.7~18.9cm, 체장범위는 10.2~15.2cm, 체폭범위는 4.3~6.1cm, 체중범위는 20.4~119.0g이었다(Table 21).

Table 21. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Sebastes inermis* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
11.7 ~18.9	10.2 ~15.2	4.3 ~6.1	20.4 ~119.0	3.3 ~8.1	14.2 ~16.5	0.14 ~0.23	0.24 ~0.35	U>L	⌋

입의 주둥이는 원추모양으로 끝이 뾰족한 반면에 구열은 3.3(2.5cm×1.3cm)~

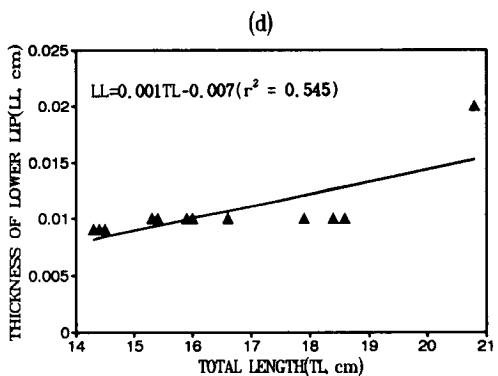
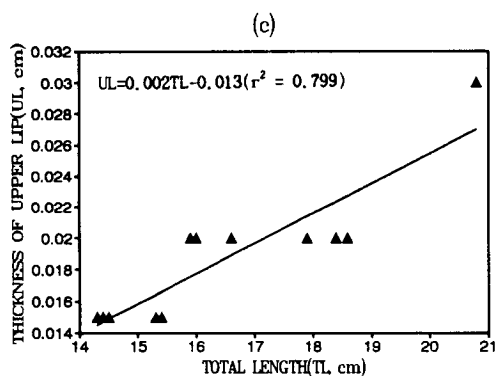
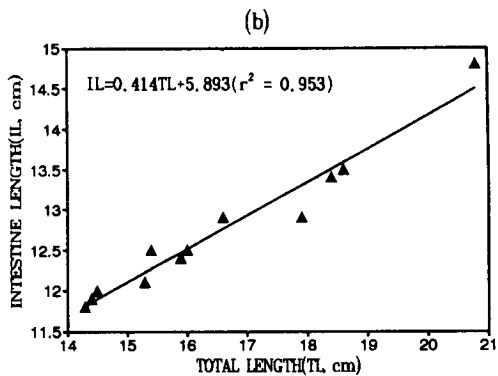
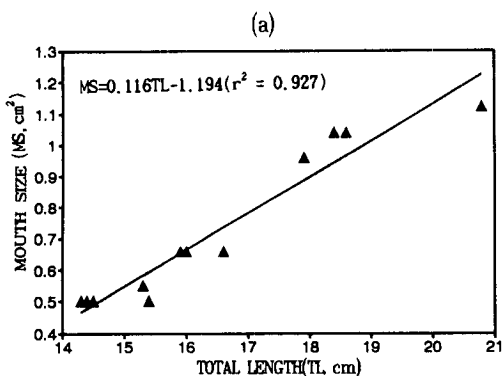


Fig. 19. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Sillago sihama*.

8.1(3.5cm×2.3cm)cm²의 범위로서 어체의 크기에 비해 많이 컸다. 양 턱에는 보리멸처럼 용모상의 적고 가느다란 이빨들이 여러 열로 밀생하였다. 입술의 두께는 윗입술이 0.14~0.23cm, 아랫입술이 0.24~0.35cm의 범위로서 아랫입술이 더 발달하였다. 턱의 돌출정도는 양 턱이 거의 같은 길이나 위턱이 아래턱보다 약간 더 돌출하였다. 새파는 크기가 0.5mm이면서 약 2mm 간격으로 배열되었다. 胃의 형태는 “J”형이며, 창자의 길이는 14.2~16.5cm의 범위로서 어체 전장 14cm 이하의 크기군에서는 전장보다 약간 길었고, 어체 전장 14cm 이상의 크기군에서는 어체 전장보다는 약간 짧았지만 어체 체장보다는 약간 길었다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.756TL-5.794(r^2=0.974)$, $IL=0.343TL+9.961(r^2=0.952)$, $UL=0.014TL-0.032(r^2=0.959)$, $LL=0.015TL+0.051(r^2=0.974)$ 의 회귀관계가 있었다 (Fig. 20).

본 종의 섭식기관을 상기와 같이 살펴본 결과, 불낙의 입이 크기는 크지만 입 끝이 뾰족하고 위턱이 아래턱보다 더 돌출하여 저서성 소형생물을 주로 먹을 것으로 추정되었다.

불낙의 위내용물을 보고한 것(代田, 1975)을 보면, 0세군은 대부분 Copepods를 먹고, 1세군과 2세군은 Amphipods와 Copepods를 각각 절반씩 먹으며, 3세군과 4세군은 Amphipods를 약 40%, Copepods를 약 30%, Polychaetes를 약 10%를 섭식하며 그 외 Isopods와 같은 소형갑각류를 20% 정도 섭식하는 것으로 나타났다.

21. 솜뱅이

본 종 표본어체의 전장범위는 11.0~17.5cm, 체장범위는 9.0~13.8cm, 체폭범위는 3.5~4.9cm, 체중범위는 27.4~107.8g이었다(Table 22).

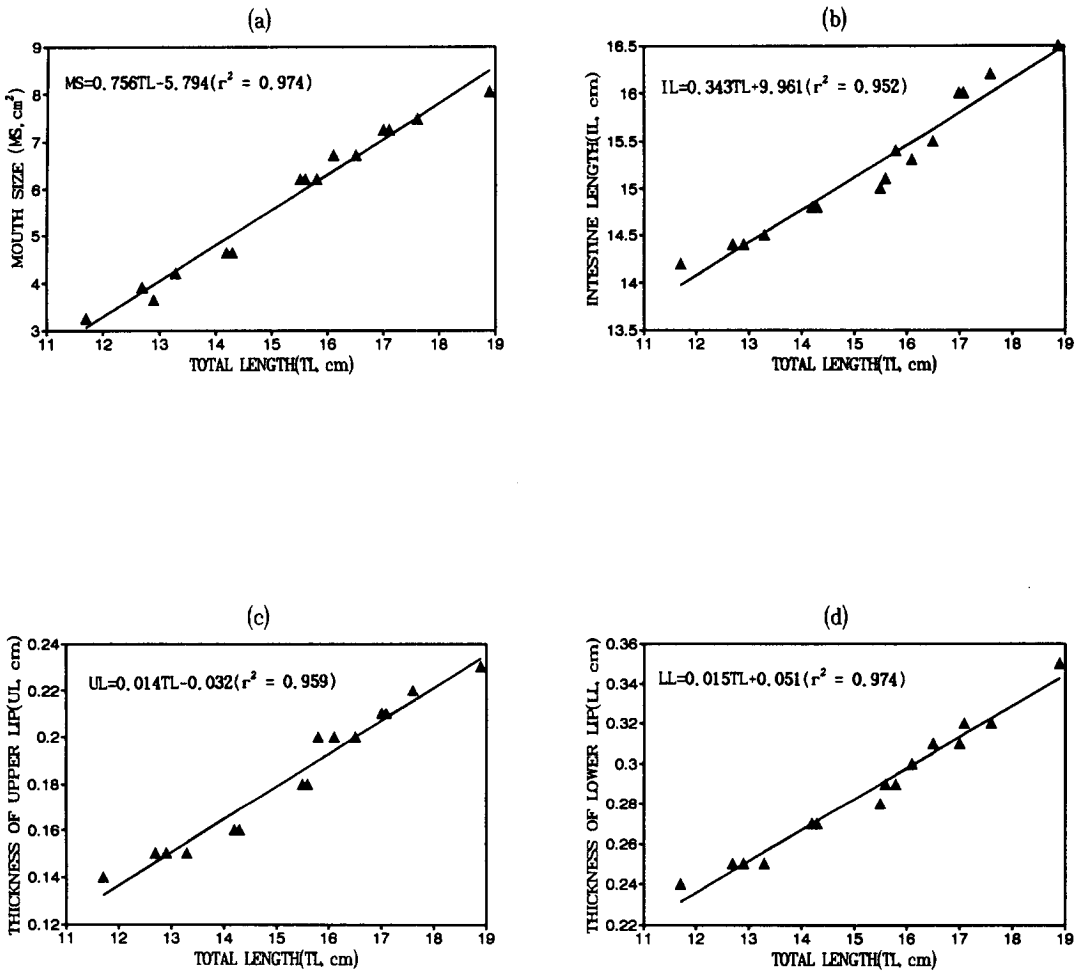


Fig. 20. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Sebastes inermis*.

Table 22. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Sebastes marmoratus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw projection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
11.0 ~17.5	9.0 ~13.8	3.5 ~5.0	27.4 ~107.8	5.7 ~12.6	12.1 ~14.0	0.15 ~0.25	0.24 ~0.35	U>L	†

입의 형태와 턱의 돌출정도는 볼락과 유사하게 생겼으나, 구열은 5.7(3.0cm×1.9cm)~12.6(4.2cm×3.0cm)cm²로서 볼락보다 어체 크기에 비해 컸다. 입술의 두께는 윗입술이 0.15~0.25cm, 아랫입술이 0.24~0.35cm로서 윗입술보다 아랫입술이 두터웠다. 상하 양 턱과 서골 및 구개골에는 폭이 넓은 용털모양의 잇몸띠가 있고, 그 중에서 위턱의 가운데 이빨이 가장 발달하였다. 새파는 볼락과 같이 짧고 작았으며, 胃의 형태는 "┆"형이었다. 창자의 길이는 12.1~14.0cm이었으며, 이는 어체의 전장과 무관하게 어체마다 거의 유사한 길이를 가졌다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=1.018TL-6.015(r^2=0.914)$, $UL=0.014TL-0.005(r^2=0.927)$, $LL=0.016TL+0.053(r^2=0.032)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 21).

이상과 같이 본 종의 섭식기관을 살펴본 결과, 어체의 크기에 비해 구열이 크고, 새파가 짧은 것을 고려할 때 솜뱅이는 육식성 어류로서 비교적 크기가 큰 먹이생물도 섭식이 가능할 것으로 판단되었다.

이 종의 먹이 생물을 살펴본 결과(해양연구소, 1987), 치자어기때는 부유성 Copepods를 주로 먹었지만, 미성어기때부터는 새우, 게, 어류 등과 같이 소형생물이 아닌 부피가 큰 생물을 주로 섭식하였다. 이는 솜뱅이 입의 크기가 크기 때문에 가능할 것으로 판단된다.

22. 대구

대구어는 매우 고가인 관계로 2마리밖에 구입하지 못하였으며, 이들의

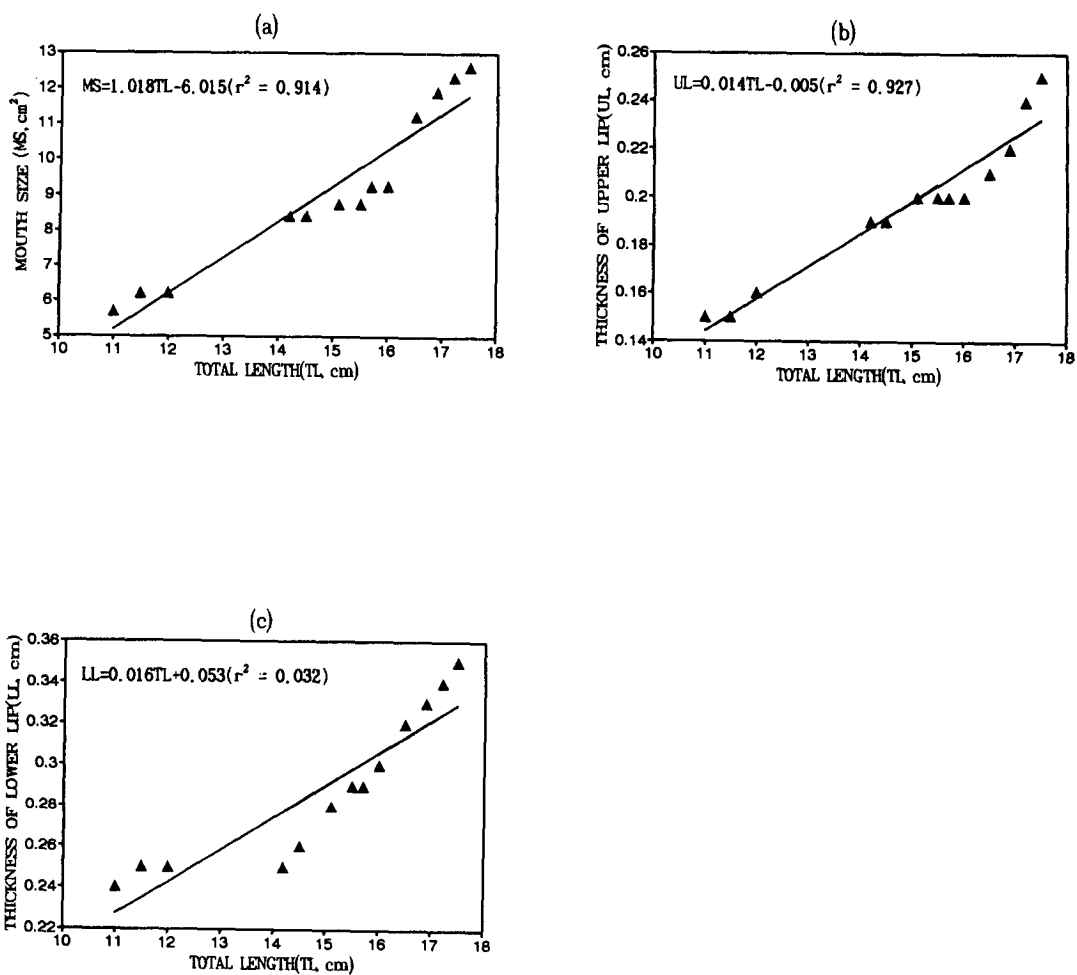


Fig. 21. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and labial thickness of upper jaw(b), between total length and labial thickness of lower jaw(c) of *Sebastiscus marmoratus*.

전장범위는 62.0~71.6cm, 체장범위는 57.5~66.5cm, 체폭범위는 15.0~17.2cm, 체중범위는 2,782.6~4,109.3g였다(Table 23).

Table 23. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Gadus macrocephalus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
62.0 ~71.6	57.5 ~66.5	15.0 ~17.2	2782.6 ~4109.3	52.5 ~58.4	77.2 ~88.8	0.80 ~0.85	0.90 ~0.95	U>L	∪

이 종의 입은 크나 주둥이는 둔하였다. 양 턱과 서골에는 역센 반달모양의 좁은 이빨띠가 불규칙적으로 다열로 배열되었으며, 이 중 가장자리 1줄의 이빨들이 길고 가늘면서 매우 날카롭게 생겨 이 종이 어식성 어류임을 암시하였다. 이 종은 위턱이 아래턱보다 돌출하여 부유성 먹이 생물보다는 저서성 먹이 생물을 섭식하기에 유리한 조건을 갖추고 있었다. 입술의 두께는 윗입술보다 아랫입술이 더 두터웠다. 胃의 형태는 “∪”형으로 되어 있었으며 胃에는 유문수가 매우 발달하였다. 새파는 약 3mm 높이의 크기로 굵고 뭉툭하며 새파간의 간격은 3~4mm로서 다른 어종에 비해 매우 넓다. 창자의 굽기는 지름이 1cm 정도로써 매우 굽었으며, 이의 길이는 어체의 전장보다 다소 길었다.

이 종의 위내용물 보고자료를 보면(해양연구소, 1987), 치자어때는 플랑크톤성 소형 갑각류나 연체류, 때로는 구조류까지도 섭식하다가 미성어가 되어 만내에 유어시에는 요각류와 단각류를 주로 먹고 근해에 회유시에는 단각류외에 곤쟁이류와 소형 장미류를 주로 섭식한다. 그 후 성어가 되면 대형 장미류나 계류, 어류 등을 섭식한다.

이 종 표본어의 위내용물에서 어종을 확인할 수 없는 치어가 4마리 관찰되었는데 이는 이 종이 어식성 어류임을 반영해 주었다.

23. 갈치

본 종의 채집미수는 13미이며, 이들의 전장범위는 57.6~113.5cm, 체폭의 범위는 2.0~10.5cm, 체중의 범위는 117.8~1,330.7g였다(Table 24).

Table 24. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Trichiurus lepturus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
57.6 ~113.5	—	2.0 ~10.5	117.8 ~1330.7	2.2 ~28.8	13.6 ~29.7	0.02 ~0.10	0.02 ~0.10	U<<L	◇

입은 아래턱이 위턱보다 많이 돌출된 상태에서 크고, 구개골에는 크고 억센 이빨이 있으며, 양 턱 앞 쪽 일부분에는 7~8mm 길이의 길고 날카로운 송곳니가 있었다. 그리고, 양 턱의 가장자리에는 길이 1~3mm 크기의 이빨이 1~2mm 간격으로 일렬배열되어 있었다. 입술의 두께는 얇으면서 위아래가 같았다. 구열의 크기는 2.2(2.8cm×0.8cm)~28.8(7.2cm×4.0cm)cm²의 범위에 있었으며, 창자의 길이는 어체 전장에 비해 4분의 1 정도로 짧았다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.439TL-26.796(r^2=0.895)$, $IL=0.293TL-3.383(r^2=0.992)$, $UL=0.0014TL-0.065(r^2=0.967)$, $LL=0.0014TL-0.067(r^2=0.976)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 22). 위의 형태는 가늘고 긴 칼때기 모양을 하였다. 이 종의 이빨구조는 전형적인 어식성 어류의 특성을 나타내었는데, 새파구조는 부유식성 어류처럼 가느다란 빗살모양으로 되어 있는 점이 특이하였다. 일반적으로 어식성 어류의 새파모양은 짧고 뭉뚱하면서 넓은 간격으로 배열되어 있는게 특징인데 갈치가 그렇지 않는 점에 대해서는 추후 면밀 조사할 필요가 있었다.

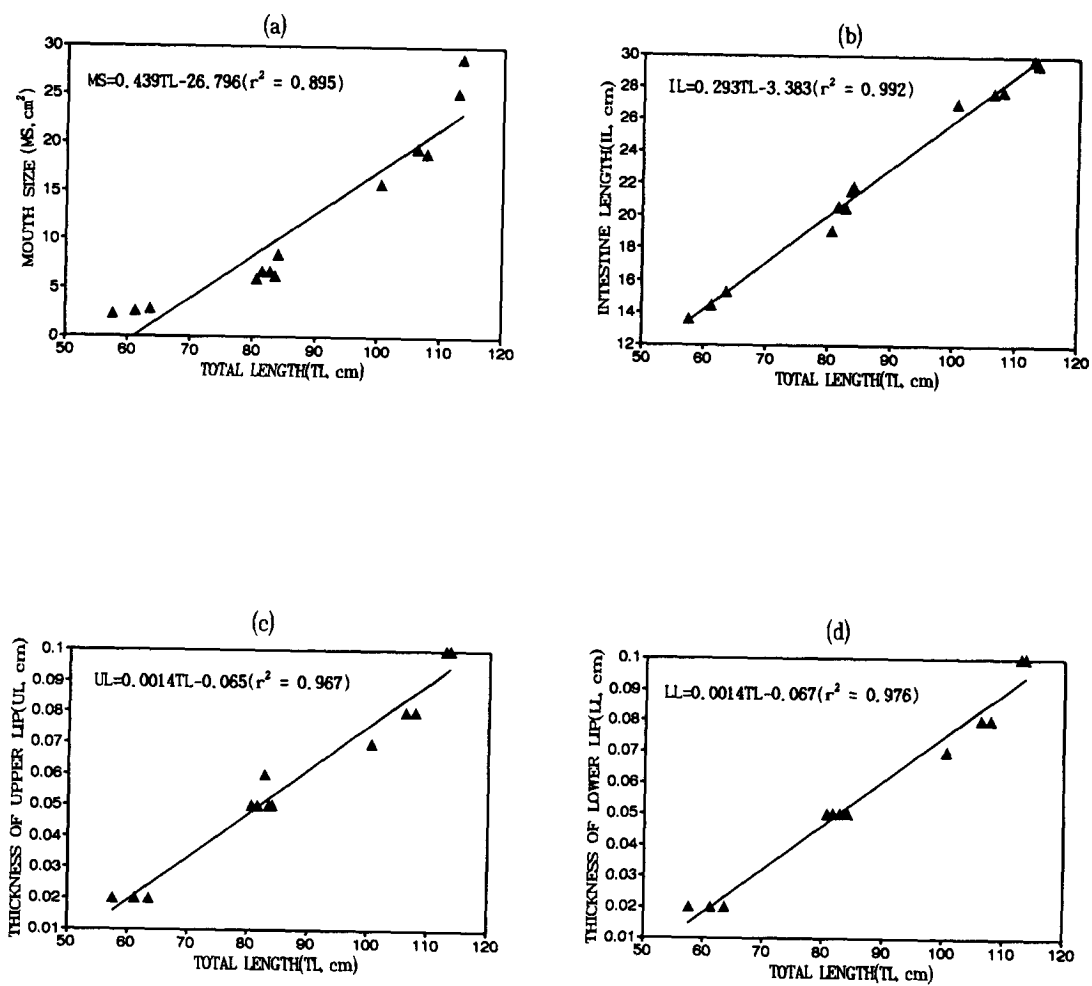


Fig. 22. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Trichiurus lepturus*.

24. 삼치

본 종의 채집미수는 13미이며, 이들의 전장범위는 36.5~70.1cm, 체장의 범위는 30.0~63.8cm, 체폭의 범위는 6.0~10.4cm, 체중의 범위는 262.9~1,967.5g 였다(Table 25).

Table 25. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Scomberomorus niphonius* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
36.5 ~70.1	30.0 ~63.8	6.0 ~10.4	262.9 ~1967.5	6.4 ~22.6	17.0 ~40.9	0.7 ~1.4	0.8 ~1.6	U=L	†

입의 모양은 원추형의 정점부위와 같은 모양을 하고 있었으며, 위턱과 아래턱의 돌출정도는 같았다. 그러나, 입술의 두께는 윗입술(0.7~1.4cm)보다 아랫입술(0.8~1.6cm)이 두터웠다. 구열의 크기는 6.4(4.6cm×1.4cm)~22.6(8.7cm×2.6cm)cm²의 범위였다. 이빨은 양 턱에 매우 규칙적인 일렬배열로 되어 있었으나 아래턱 이빨이 위턱 이빨보다 더 발달하였다. 이빨의 크기는 1~2mm 정도였고, 이빨간의 간격은 1.5~2.0mm 정도였다. 胃의 형태는 "†"형이었으며, 창자의 길이는 17.5~40.9cm의 범위로써 어체 전장의 절반 수준에 있었다. 새파의 형태는 분간하기 어려울 정도로 극히 미비하였다. 어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.474$

$TL-11.118(r^2=0.988)$, $IL=0.725TL-10.043(r^2=0.999)$, $UL=0.020TL+0.014(r^2=0.987)$, $LL=0.022TL+0.021(r^2=0.952)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 23).

본 종의 섭식기관을 상기와 같이 살펴본 결과, 입의 돌출길이가 같으면서 이빨이 발달되고, 새파가 발달되지 않은 상태에서 창자의 길이가 짧은 점을 고려할 때, 삼치는 육식성 또는 어식성 어류일 것으로 추정된다.

삼치의 위내용물 관찰 자료를 보면(해양연구소, 1987), 치자어기에는 동물성 부유생물을 주로 섭식하고 성어기에는 멸치, 까나리 등 소형어류를 주로 섭식한다.

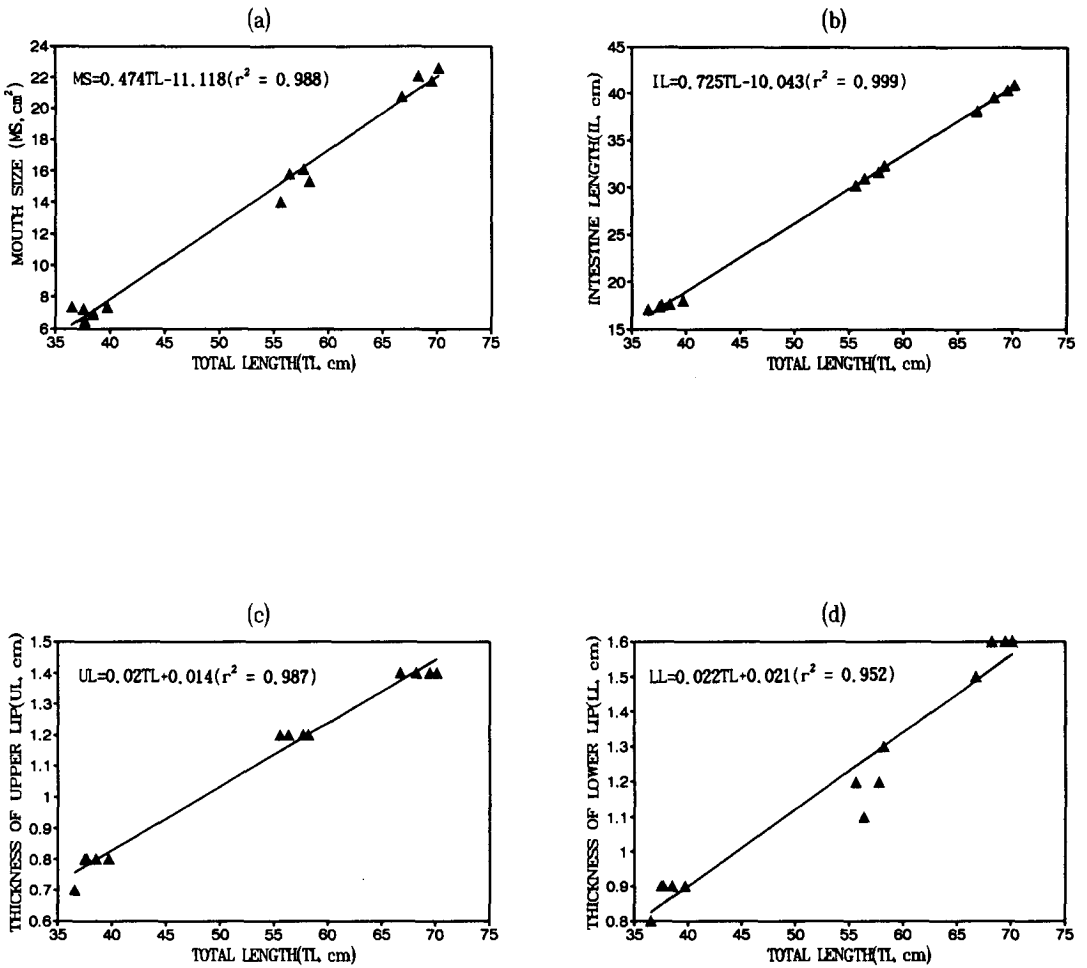



Fig. 23. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Scomberomorus niphonius*.

25. 붕장어

본 종 표본어체의 채집미수는 15미이며, 이들의 전장범위는 34.0~71.2cm, 체폭범위는 2.5~4.9cm, 체중범위는 60.7~586.7g였다(Table 26).

Table 26. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Astroconger myriaster* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
34.0 ~71.2		2.5 ~4.9	60.7 ~586.7	2.2 ~7.0	8.5 ~36.0	0.2 ~0.7	0.2 ~0.4	U>L	

입은 위턱이 아래턱보다 돌출하였으며, 입술의 두께는 아래턱(0.2cm~0.4cm)보다 위턱(0.2cm~0.7cm)이 두터웠다. 이빨은 1.5~2.0mm 크기의 것이 양 턱에 일렬로 촘촘히 배열되어 있었다. 새파는 거의 찾아볼 수 없었으나 아가미의 새엽(gill filament)은 매우 가늘고 길었다. 구열은 2.2(2.2cm×1.0cm)~7.0(3.5cm×2.0cm)cm²의 범위로서 체폭에 비해 컸으며, 위의 형태는 “Y”형이었다. 창자의 길이는 8.0~36.0cm의 범위로서 어체크기가 클수록 어체전장에 대한 상대적인 비율은 컸다.

어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL) 간에는 각각 $MS=0.134TL-2.276(r^2=0.991)$, $IL=0.779TL-18.373(r^2=0.995)$, $UL=0.011TL-0.118(r^2=0.867)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 24).

붕장어의 위내용물 관찰 자료를 보면, 자어전기인 *Leptocephalus* 때는 섭이를 하지 않다가 변태후 치어기때는 갯지렁이류, 저서성 갑각류 등 소형성 동물플랑크톤을 섭식하다가 미성어기때부터는 새우류와 소형어류를 주로 섭식하였다.

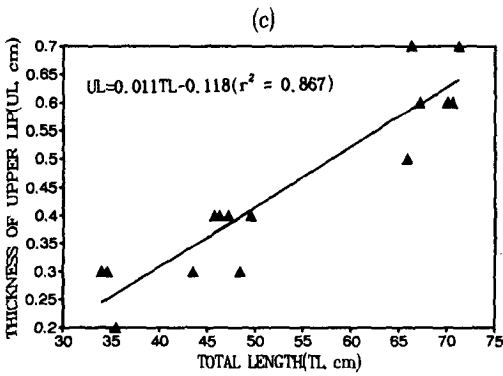
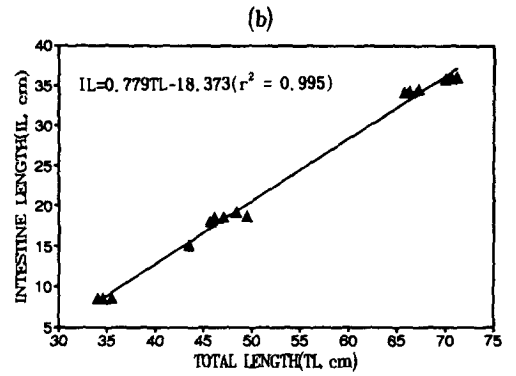
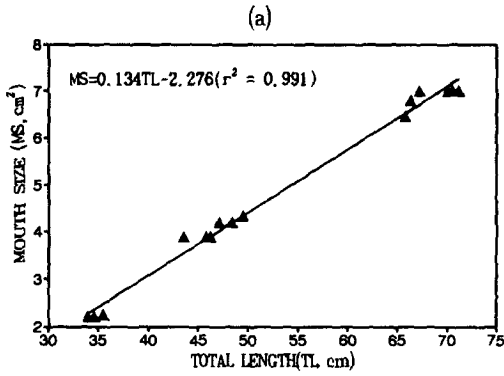


Fig. 24. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c) of *Astroconger myriaster*.

26. 양태

본 종 표본어체의 채집미수는 13미이며, 이들의 전장범위는 26.7~46.6cm, 체장범위는 23.6~40.6cm, 체폭범위는 3.8~8.2cm, 체중범위는 123.8~609.7g였다(Table 27).

Table 27. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Platycephalus indicus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro-jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
26.7 ~46.6	23.6 ~40.6	3.8 ~8.2	123.8 ~609.7	4.0 ~18.4	12.7 ~35.5	0.3 ~0.5	0.2 ~0.5	U<L	∪

양태의 머리부분은 종편되었으며, 입은 아래턱이 위턱보다 돌출하였지만 입술의 두께는 윗입술(0.3cm~0.5cm)이 아랫입술(0.2cm~0.5cm)보다 약간 더 두터웠다. 양 턱에는 융털같은 작은 이빨들이 다열로 불규칙하게 배열되어 있었고, 서골치는 송곳니 모양으로 생겼으며, 구개골에는 1줄의 날카로운 송곳니가 있었다. 새파는 짧고 뾰족하였으며 새파간의 간격은 3~4mm로써 넓었다. 구열은 4.0(2.1cm×1.9cm)~18.4(4.0cm×4.6cm)cm²의 범위에 있었으며, 위의 형태는 “∪”형이었고, 창자의 길이는 12.7~35.5cm의 범위로써 어체의 전장에 비해 길었다.

어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.747TL-16.611(r^2=0.985)$, $IL=1.121TL-16.706(r^2=0.971)$, $UL=0.010TL+0.043(r^2=0.948)$, $LL=0.015TL-0.214(r^2=0.833)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 25).

양태의 서식처는 사니질의 저층인 것으로 알려져 있어, 저서성 먹이 생물을 먹기에 편리하도록 아래턱보다는 위턱이 더 돌출할 것으로 예상되었는데 그러하지 않았던 점은 저서성 먹이 생물중에서도 저서부유성 먹이 생물을 주로 섭식하기 때문일 것으로 판단되었다.

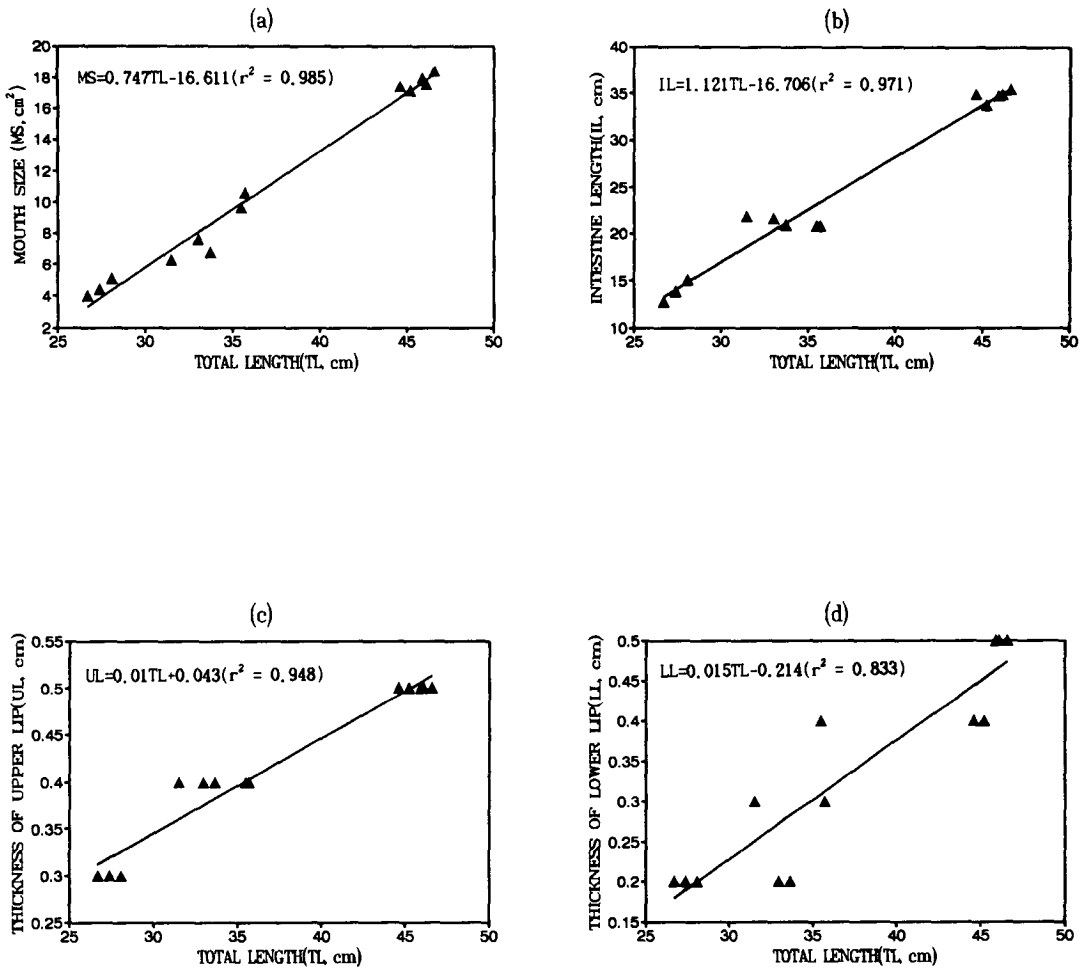


Fig. 25. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Platycephalus indicus*.

27. 농어

본 종의 채집미수는 13미이며, 이들의 전장범위는 13.3~27.1cm, 체장범위는 11.4~22.6cm, 체폭범위는 3.2~6.3cm, 체중범위는 45.0~193.5g이었다(Table 28).

Table 28. Body sizes, mouth size, intestine length, labial thickness, jaw projection, stomach type of *Lateolabrax japonicus* collected from fisheries markets

Range of body sizes				Mouth size (cm ²)	Intestine length (cm)	Labial thickness(cm)		Jaw pro- jection	Stomach type
Total length (cm)	Body length (cm)	Body height (cm)	Body weight (g)			Upper lip	Lower lip		
13.3 ~27.1	11.4 ~22.6	3.2 ~6.3	45.0 ~193.5	2.7 ~10.9	11.6 ~16.6	0.1 ~0.3	0.15 ~0.40	U<L	†

머리는 비교적 크며 주둥이가 뾰족하고 아래턱이 위턱보다 돌출해 있었고, 입술의 두께는 아래턱(0.15cm~0.40cm)이 위턱(0.1cm~0.3cm)보다 두터웠다. 양턱의 서골과 구개골에는 용털모양의 이빨이 3~4열로 배열되어 있고 혀 위에는 이빨이 없다. 구열은 2.7(1.9cm×1.4cm)~10.9(4.2cm×2.6cm)cm²로써 체폭에 비해 컸다. 새파는 1mm의 크기로써 1mm의 간격으로 새궁의 정면 위에 1열로 배열되어 있었다. 胃는 “†”형이며, 창자의 길이는 11.6~16.6cm로써 어체체장 15cm 이하의 크기군에서는 어체체장과 창자간의 길이가 비슷하였으나, 그 이상의 크기군에서는 어체의 체장이 길수록 창자의 길이는 상대적으로 짧았다.

어체의 전장(TL)과 구열의 크기(MS), 창자의 길이(IL), 윗입술의 두께(UL), 아랫입술의 두께(LL) 간에는 각각 $MS=0.612TL-5.932(R^2=0.975)$, $IL=0.358TL+6.897(R^2=0.998)$, $UL=0.015TL-0.138(R^2=0.803)$, $LL=0.017TL-0.094(R^2=0.881)$ 의 회귀관계가 있었다(Fig. 26).

농어의 위내용물을 관찰한 결과를 보면(金, 1987), 유어기때는 Amphipods를 주로 먹고, 1~2세군이 되면, Amphipods외에 곤쟁이류, 요각류, 게류, 치어 등을 많이 먹었다.

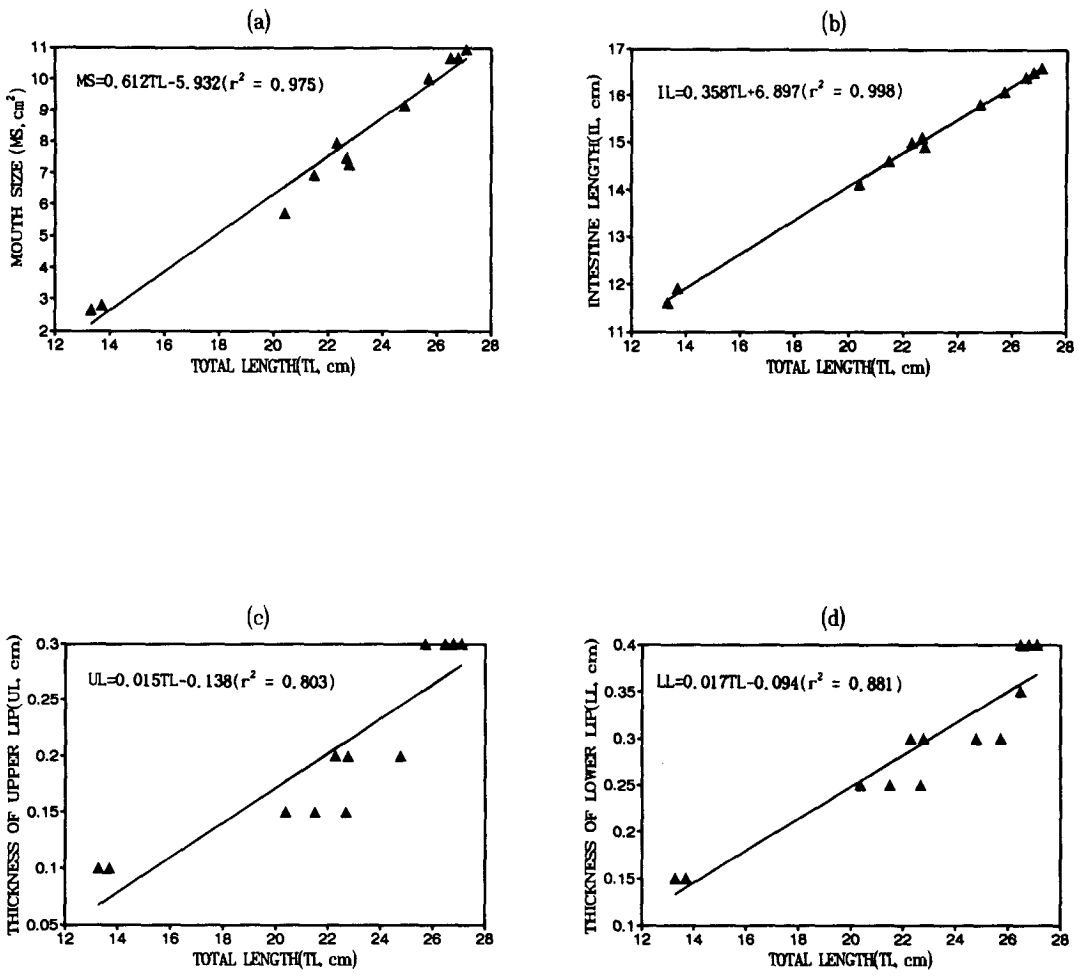


Fig. 26. Relationships between total length and mouth size(a), between total length and intestine length(b), between total length and labial thickness of upper jaw(c), between total length and labial thickness of lower jaw(d) of *Lateolabrax japonicus*.

第 3 節 主要 魚種의 먹이 생물

우리 나라 연안에서 주로 어획되는 어종 중 본 조사에 사용된 어종뿐만 아니라 다른 어종들의 먹이 생물을 파악하기 위하여 기존 보고된 문헌(代田, 1975; 수진원, 1985; 朴, 1985; 해양연구소, 1987; 金, 1987; 許, 1989; 金·姜, 1991) 들을 토대로 32種의 먹이 생물을 치어, 미성어기, 성어기로 구분하여 이들의 먹이생물을 요약하여 나타낸 결과는 Table 29와 같다.

전갱이는 부유생물 食性어류로서 치어기때는 Copepods와 仔魚를 주로 섭식하였고, 이외에 패류유생과 Sagitta를 일부 섭식하였다. 미성어기때는 치어기때 많이 먹었던 Copepods는 거의 먹지 않고 卵稚仔魚를 주 먹이 생물로 하면서, Cephalopods, Ostracods, 패류유생 등을 많이 먹었다. 이외에 미성어의 위내용물에서 관찰된 먹이 생물은 Amphipods, Sagitta, Phyllopods 등이었다. 성어기때는 어류의 仔稚魚가 주 먹이 생물이었고 그 외에 새우류와 Polychaetes를 소량 섭식하였다.

참돔은 육식성 어류로서 자어기때는 단세포 생물과 소형 물벼룩을 많이 먹었고, 치어기때는 물벼룩, 게, 새우유생, 요각류와 같은 소형 갑각류, 그리고 갯지렁이, 조개류 등을 많이 먹었다. 미성어기가 되면, 단각류, 등각류, 새우류, 불가사리류, 갯지렁이, 곤쟁이, 치어, 패류 등 저서동물의 대부분 種을 섭식하는 다양성을 보였다. 성어기때는 미성어기때 주로 섭식하였던 소형 갑각류를 거의 먹지 않았고, 대신에 게, 소형패류, 새우, 문어, 치어, 불가사리 등 저서 정착성 생물들을 먹이 생물로 많이 이용하였다.

숭어는 저서 잡식성 어류로서 체장 2~3cm인 치어기때는 저서성 소형 갑각류 중 요각류와 단각류를 주로 섭식하였고, 체장 5~10cm로 성장한 시기에는 저층에 부착되어 있는 규조류나 유기퇴적물을 먹는 식성으로 전환되며, 이는 어체의 성장에 따른 腸管의 굵기이나 길이 변화와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

넙치는 치어기때는 물벼룩, 규조류, 단각류, 등각류, 곤쟁이류 등 부유성 소형갑각류를 섭식하다가 성어로 성장함에 따라 갯지렁이류, 패류, 소형 새우류와 같은 저서동물 섭식자로 변하였다.

꽂치는 부유생물 食性 어류로서 체장 5cm 미만인 치어기때는 곤쟁이류, 요각류, 개형류 등을 많이 섭식하였고, 체장 6~15cm 크기군에서는 환형동물을 대량

Table 29. Food items by fish species

Fishes	Life stages	Food items										
		Phyto-plankton	Algae	Copepods	Amphi-pods	Mysi-daceans	Shrimp	Crabs	Poly-chæetes	Shell fish	Fish larvae	Others
<i>Trachurus japonicus</i>	Juvenile			●						○	●	○
	Young			○	○					○	●	●
	Adult						○		○		●	●
<i>Chrysophrys major</i>	Juvenile			○					○	○		●
	Young			○	○	●	●			○		○
<i>Mugil cephalus</i>	Juvenile											○
	Young	●		●	●							○
<i>Paralichthys olivaceus</i>	Juvenile	○			●	●					●	○
	Adult					●	●		○	○	●	
<i>Cololabis saira</i>	Juvenile	●		●								○
	Young	●		●								○
<i>Sillago sihama</i>	Juvenile			●		●				○		○
	Young				○				●			●
<i>Sebastes inermis</i>	Juvenile			●								○
	Young			●	●							○
<i>Gadus macrocephalus</i>	Juvenile	○		●	●							○
	Young				○	●	●	○			○	○
<i>Lateolabrax japonicus</i>	Juvenile			○	●	●						○
	Young			●	●	●					○	○
<i>Sphyræne pinguis</i>	Juvenile					●					●	
	Young					●					●	○
<i>Scombrops boops</i>	Juvenile					●					○	
	Young			○		○					●	
<i>Seriola quinqueradiata</i>	Juvenile			●							○	
	Young			●							●	
<i>Fistularia villosa</i>	Young			○		●					●	
<i>Pseudoblennius cottoides</i>	Young					●					●	
<i>Girella punctata</i>	Juvenile	○	●	●	○				○			○
	Young	○	●	●					○			○
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	Juvenile			●			○	○				○
	Young				●				●	○		
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	Adult				●				○	○		○
	Adult								○	○		●

Table 29. (계속)

Fishes	Life stages	Food items										
		Phyto-plankton	Algae	Copepods	Amphi-pods	Mysi-daceans	Shrimp	Crabs	Poly-chaetes	Shell fish	Fish larvae	Others
<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	Juvenile			●	●							
	Young		○				○					
	Adult		○		○		○	○	○	○		○
<i>Navodon modestus</i>	Juvenile			●	●							
	Young			●								
	Adult			●	●							○
<i>Scomber japonicus</i>	Juvenile						○					●
	Young			○			●					●
	Adult			○	○		●					○
<i>Fugu niphobles</i>	Juvenile			●	●	●						●
	Young									●		●
	Adult											○
<i>Ditrema temmincki</i>	Young			●	●		○		○			○
<i>Fugu pardalis</i>	Young						●		●	●		
<i>Acanthogobius flabimanus</i>	Young				●				●			
<i>Etrumeus micropus</i>	Young			●		●						●
<i>Leiognathus nuchalis</i>	Juvenile			●								
<i>Rudarius ercodes</i>	Juvenile	●	○	●	○							
<i>Engraulis japonica</i>	Juvenile	●		●						○		○
	Young	●		●								
	Adult	●		●	○							●
<i>Sardinops melanosticta</i>	Juvenile	●		●								○
	Young	●		●								○
	Adult	●		●								○
<i>Hexagrammos otakii</i>	Juvenile			●								
	Young				●	○						○
	Adult				●			●	○		○	○
<i>Agrammus agrammus</i>	Juvenile			○								○
	Young				●							○
	Adult				●			○	○			○
<i>Ammodytes personatus</i>	Juvenile			●								
	Young			●								
	Adult			●								○
<i>Pampus echinogaster</i>	Juvenile			●								○
	Young			○	○	○						○
	Adult			○	○			●	○		●	○

● : More than 30% in percentage
 ◐ : From 10% to 30% in percentage
 ○ : Less than 10% in percentage

섭식하였고, 그 외에 곤쟁이류, 새우류, 단각류, 등각류 등을 소량 섭식하였다.

불낙은 육식성 어류로서 치어기때는 요각류를 90% 이상 섭식하였고, 미성어기 때는 요각류와 단각류, 성어기때는 요각류와 단각류외에 갯지렁이류를 소량 섭식하였다. 따라서, 불낙의 주 먹이 생물은 요각류임을 알 수 있었다.

대구는 치어기때는 부유생물을 주로 먹는 부유생물 食性 어류로서 생활하다가 미성어기로 성장함에 따라 곤쟁이류, 소형어류, 새우류, 단각류, 두족류, 패류 등을 먹는 잡식성 어류로 변하였다. 특히 어체체장 40cm 이상의 성어가 되면 저서성 어류나 대형 갑각류 및 패류와 같은 저서동물을 많이 섭식하였다.

농어의 경우, 0세군은 단각류를 80% 이상으로 많이 섭식하였고 그 외에 곤쟁이류, 요각류를 소량 섭식하였다. 1세군의 어체들은 0세군때 많이 먹었던 단각류의 비율이 감소하는 대신에 곤쟁이류와 요각류의 비율이 증가하였다. 이 먹이 생물들간의 조성비는 각각 10% 수준으로 서로 비슷한 양을 보였다. 그리고, 1세군 때는 0세군때 전혀 먹지 않았던 치어를 소량으로 먹기 시작하였다. 2세군이 되면, 단각류를 먹는 양은 1세군때와 비슷하였고, 곤쟁이류와 치어의 섭식량은 점점 증가하였다. 그리고 이 연령군에서는 0세군과 1세군에서 거의 먹지 않았던 게류를 많이 먹었다.

꼬치고기는 魚食性 어류로서 알려져 있으며, 치어기때부터 소형어류를 많이 섭식하였다. 치어기때는 소형어류를 40%, 곤쟁이류를 55%, 그 외 요각류를 포함하여 5% 섭식하였다. 그러다가 체장 15cm 전후가 되면 소형어류의 섭식비율이 70%로 증가하고 곤쟁이류나 요각류의 섭식비율은 격감한다.

계르치는 꼬치고기와 마찬가지로 魚食性 어류로서 치어기때부터 소형어류를 먹기 시작하였고, 이의 섭식비율은 20% 정도였다. 치어기때는 소형어류외에 곤쟁이류를 대량 섭식하였고 요각류를 소량 섭식하였다. 그 후 체장 6~16cm가 되는 미성어가 되면 소형어류의 섭식비율은 70% 수준으로 증가하고 곤쟁이류와 요각류의 섭식비율은 30% 이하로 감소한다.

방어도 魚食性 어류로서 알려져 있는 어종이며, 이 종의 치어기때는 섭식량의 70% 정도가 요각류였지만 소형어류의 섭식량도 30%나 차지하였다. 그러나 체장 6~18cm로 성장하면서부터는 멸치, 전갱이, 고등어와 같은 어류를 주 먹이 생물로 이용하였다.

홍대치 또한 魚食性 어류이며 어체체장 25cm 전후의 크기일 때 이 어종의 주

먹이생물은 소형어류로써 전체 섭식량의 60%를 차지하였다. 이 외에 곤쟁이류가 30%, 요각류가 10% 정도 차지하였다.

가시망목도 魚食性 어류로서 다른 魚食性 어류와 유사하게 소형어류와 곤쟁이류를 주 먹이 생물로 이용하였다.

벙에돔은 잡식성 어류로서 치어기와 미성어기때부터 식물성 부유생물, 단각류, 요각류, 갯지렁이, 해조류, Phyllopora 등 여러 종류의 먹이 생물을 섭식하였다. 이 중 섭식량의 조성비가 높았던 먹이 생물은 요각류와 해조류였으며, 이들의 조성비는 각각 40% 정도였다. 한편 미성어기때는 치어기때보다 갯지렁이와 식물성 부유생물을 5% 정도 많이 섭식하였다.

돌돔은 벙에돔처럼 잡식성 어류이나, 먹이 생물의 종류는 달랐다. 즉, 체장 5cm 이하되는 치어기때는 새우류, 계의 유생, 요각류, 식물성 부유생물, 그 외 부유성 소형 갑각류 등을 섭식하였고, 체장 10cm 전후인 미성어기때는 갯지렁이, 패류, 단각류 등과 함께 대형 갑각류를 주로 섭식하였다. 돌돔이 섭식한 먹이 생물중 조성비가 높은 것은 치어기때는 요각류로서 50% 이상을 차지하였고, 미성어기때는 갯지렁이와 단각류였으며, 이들의 조성비는 각각 40% 차지하였다. 한편, 체장 15cm 이상되는 성어군은 저서에 서식하는 성게, 패류, 불가사리 등을 섭식하여 다른 어종과는 다른 특이한 식성을 나타냈다.

감성돔 또한 다른 돌류처럼 잡식성 어류였다. 체장 5cm 이하되는 치어기때는 요각류와 단각류를 주 먹이 생물로 이용하였고, 체장 15cm 전후인 미성어기때는 단각류외에 새우류와 계류를 섭식하였지만 단각류가 주 먹이 생물이었다. 성어가 되면 이 종이 섭식하는 먹이의 종류는 치어기나 미성어기때 섭식하는 종류와는 다른 먹이 생물을 섭식하면서 섭식하는 먹이 생물의 종류는 보다 더 다양하였다. 즉, 성어기때는 소형성 갑각류가 아닌 패류, 성게, 따개비, 불가사리, 갯지렁이, 해조류 등 다양하게 섭식하였다.

말뚝치는 육식성 어류로서 소형성 부유 갑각류를 많이 먹었다. 즉, 치어기때는 요각류와 단각류를 먹다가 미성어기가 되면 요각류를 집중적으로 먹었다. 어체체장 25cm 전후되는 성어 크기군은 요각류와 단각류외에 개형류와 십각류 유생 등을 섭식하였다. 이들의 섭식 조성비는 요각류와 단각류가 각각 40%를 차지하였고, 개형류와 십각류 유생이 각각 10%씩 차지하였다.

고등어는 잡식성 어류인 것으로 알려져 있으나 魚食性 어류처럼 소형어류를

많이 섭식하였다. 이 종은 체장 5cm 이하되는 치어기때도 소형어류를 많이 먹었으며, 이의 조성비도 60%나 되었다. 치어기때는 소형어류외에도 곤쟁이류, 계의 유생, 요각류, 화살벌레, 어란 등을 조금씩 먹었다. 체장 20cm 전후의 크기군은 소형어류와 곤쟁이류를 주로 먹었고 이 외에 오징어류, 새우류, 계의 유생, 단각류, 해파리 유생, 화살벌레 등 잡식성 어류에 걸맞게 다양한 생물을 먹이로 이용하였다. 그러다가 성어가 되면 소형어류와 함께 새우류를 많이 먹었다.

복섬은 육식성 어류이며 치어기때는 Phyllopods를 가장 많이 먹었고 이 외에 소형어류, 곤쟁이류, 단각류, 요각류 등을 각각 10% 정도씩 섭식하였다. 체장 10cm 전후 크기군은 소형어류를 많이 먹고 이 외에 패류유생과 기타 갑각류를 먹이 생물로 이용하였다.

망상어는 저서 육식성 어류로서 체장 10cm 전후 크기군은 새우류, 갯지렁이, 곤쟁이류, 단각류, 개형류, Phyllopods, 요각류, 복족류 유생 등 여러 종류의 먹이 생물을 섭식하였으며, 이 중 섭식량의 조성비가 높았던 것은 단각류와 요각류였으며, 이들의 조성비는 각각 40%와 25%였다.

줄복은 육식성 어류로서 어체체장 10cm 전후의 크기군은 패류유생을 주 먹이 생물로 이용하고 이 외에 부수적으로 새우류와 갯지렁이를 섭식하였다.

문절망둑은 저서 육식성 어류로서 알려져 있으며, 주로 갯지렁이류를 많이 먹고 그 외에 단각류와 같은 저서 소형성 먹이 생물을 일부 섭식하였다.

눈퉁멸은 부유생물 食性 어류로서 체장 10cm 전후 크기군의 경우, 요각류, 곤쟁이류, Phyllopods 등을 각각 30%의 비율로 많이 먹었고, 이 외에 계의 유생, 식물성 부유생물 등을 소량 섭식하였다.

주둥치는 치어기때 요각류만 집중적으로 먹었고, 그 외의 성장단계 동안에는 먹이생물이 무엇인지 잘 알려져 있지 않다.

그물코 쥐치는 부유생물 食性 어류로서 치어기때 먹는 먹이 생물을 살펴보면, 치어기때는 단각류, 요각류, 이매패 유생, 해조류, 식물성 부유생물 등을 섭식하였다. 이 중 섭식량의 조성비가 높았던 것은 식물성 부유생물과 요각류였으며, 이들의 조성비는 각각 50%와 30% 수준이었다.

멸치는 부유성 부유생물 食性 어류로서 식물성 부유생물과 소형성 부유 갑각류를 주 먹이 생물로 이용하였다. 즉, 치어기때는 Phyllopods, 요각류, 이매패 유생, 식물성 부유생물이었고 이들의 조성비는 각각 30%, 20%, 35%이었다. 미성

어기와 성어기때는 치어기때 섭식하던 먹이 생물외에 곤쟁이류, 개의 유생, 단각류, 개형류, 어란 등을 추가로 섭식하였다. 하지만 이 먹이 생물들이 차지하는 조성비는 5% 미만으로 소량이였다. 한편, 성어기때 주 먹이 생물은 요각류와 식물성 부유생물이었고, 치어기때 주 먹이 생물중 한 종류였던 이때때의 유생은 성어기때 거의 먹지 않았다.

정어리는 부유생물 食性 어류로서 식물성 부유생물 뿐만 아니라 부유성 소형 갑각류를 주 먹이 생물로 이용하였다. 치어기때는 개형류, Phyllopoeds, 요각류, 치자어, 이때때 유생, 어란, 식물성 부유생물 등을 섭식하였고, 미성어와 성어기때는 치어기때 섭식하던 먹이 생물외에 해파리 유생을 소량 섭식하였다. 그러나, 정어리의 수생활사를 통해 볼 때 이 어종의 주 먹이 생물은 요각류, 식물성 부유생물, Phyllopoeds 등이였다.

취노래미는 저서 육식성 어류로서 0세군일 때는 요각류를 95% 이상 먹었고, 1세군일 때는 단각류를 85% 이상 섭식하였다. 2~3세군일 때는 0세군일 때 주로 먹었던 요각류를 거의 먹지 않고 1세군까지 많이 먹었던 단각류를 포함하여 게류, 등각류 등을 주로 섭식하였으며, 그 밖에 갯지렁이, 치자어, 복족류 유생 등을 먹이생물로 이용하였다.

노래미는 취노래미처럼 저서 육식성 어류였으나 먹이 생물은 취노래미와 다른 양상을 보였다. 즉, 0세군때 취노래미는 요각류를 집중적으로 섭식하였는 데 비해 노래미는 단각류를 집중적으로 섭식하였다. 그러나, 1세군 이상 어체들이 섭식하는 주 먹이 생물은 취노래미와 마찬가지로 단각류였다. 1세군 이상 어체들이 섭식한 먹이 생물 중 단각류이외의 것은 등각류, 십각류, 갯지렁이류 등이었으며, 이들의 조성비는 각각 5~10%의 범위에 있었다.

까나리는 육식성 어류로서 수생활사를 통해 부유성 요각류를 주 먹이 생물로 이용하였다. 요각류 이외의 먹이로서는 단각류, Euphausiaceans, 갯지렁이 유생, 화살벌레 등이 있었으나 이들의 양은 극히 소량이였다. 이 종의 주 먹이 생물인 요각류 중에서도 가장 우점적인 종은 *Calanus sinnicus*였으며, 이는 전체 섭식량의 90% 이상을 차지하였다.

덕대는 동물성 부유생물을 주로 섭식하는 어류로서 주요 먹이 생물은 소형갑각류, Hydromedusa, Salps, 화살벌레, 소형어류 등이였다. 한편, 어체 크기에 따른 먹이 생물의 변화를 보면, 어체체장 5cm 이하의 자치어기에는 요각류 등의 소

형갑각류를 많이 먹었으나, 성장함에 따라 소형갑각류의 섭식량은 감소하는 반면에 Hydromedusa, Salps, 화살벌레, 소형어류 등의 섭식량이 증가하였다.

第 4 節 攝食器官과 漁獲量 間的 關係

조사대상 어종 중 1965년부터 1989년 사이에 어종별 연평균 어획량은 320.5~98,740.4mt의 범위에 있었으며, 이 중 연평균 어획량이 가장 많은 어종은 갈치로써 98,740.4mt이었고, 연평균 어획량이 가장 적은 종은 옥돔으로써 320.5mt이었다(Table 30).

Table 30. Annual mean catch by fish species from 1965 to 1989

Species	Annual mean catch(mt)					Mean (mt)
	1965-1969	1970-1974	1975-1979	1980-1984	1985-1989	
<i>Trachurus japonicus</i>	9283.8	3228.0	5949.2	7163.0	19870.0	9098.8
<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	—	201.0	440.0	—	—	320.5
<i>Döderleinia berycoides</i>	2006.4	1176.4	1573.4	1241.6	899.2	1379.4
<i>Chrysophrys major</i>	1337.0	1412.2	1635.6	1896.2	1196.6	1495.5
<i>Pampus echinogaster</i>	5300.8	8879.4	16189.0	12508.4	9570.4	10489.6
<i>Pseudosciaena polyactis</i>	39134.0	32141.6	34301.2	23898.8	14725.8	28840.3
<i>Pseudosciaena crocea</i>						
<i>Nibea albiflora</i>	11196.4	26333.6	21147.0	20160.0	15657.0	18898.8*1
<i>Nibea argentatus</i>						
<i>Nibea imbricatus</i>	2364.2	1377.6	1961.6	2501.6	2248.8	2090.8
<i>Lophiomus setigerus</i>	—	—	3542.0	3864.4	8177.6	5194.7
<i>Theragra chalcogramma</i>	20790.2	34457.2	91001.0	118492.8	47618.8	62472.0
<i>Clupea pallasii</i>	541.5	3570.2	738.8	432.8	3538.8	1764.4
<i>Mugil cephalus</i>	2137.2	2313.8	3972.4	5835.2	6486.6	4149.0
<i>Paralichthys olivaceus</i>	2977.4	5640.2	3949.0	4200.8	2781.0	3907.7
<i>Areliscus joyneri</i>	2227.2	2658.8	4223.2	4910.6	5676.0	3939.2
<i>Cololabis saira</i>	31836.8	32008.6	26035.2	7441.6	4568.2	20378.1
<i>Hemiramphus sajori</i>	538.6	1867.6	1049.4	1291.2	2574.6	1464.3
<i>Sillago sihama</i>	—	369.0	3334.4	970.4	254.6	1232.1
<i>Sebastes inermis</i>	893.6	1421.4	4992.0	5374.8	6032.4	3742.8
<i>Sebastes marmoratus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Gadus macrocephalus</i>	2449.2	1632.6	1453.6	2727.6	1794.8	2011.6
<i>Trichiurus lepturus</i>	39658.8	110560.0	94891.4	137533.0	111059.0	98740.4
<i>Scomberomorus niphonius</i>	5854.4	7625.6	7911.8	15995.0	19595.8	11396.5
<i>Astroconger myriaster</i>	3486.8	5042.0	8891.0	11720.6	22081.8	10244.4
<i>Platycephalus indicus</i>	1657.4	1406.8	2120.4	3115.4	3770.4	2414.1
<i>Lateolabrax japonicus</i>	485.6	415.2	2176.8	1441.6	956.6	1095.2

*1 The catch included all of *Pseudosciaena crocea*, *Nibea albiflora* and *Nibea argentatus*

표본어종을 대상으로 섭식기관의 구조별 어종당 연평균 어획량을 알아보기 위하여, 胃의 형태와 턱의 돌출상태를 기준으로 어종을 구분하였다(Table 31).

Table 31. Fish species by jaw projection and stomach type

Jaw projection	Stomach type	Fish species
U>L*1	Y	<i>Sillago sihama</i>
	┆	<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i> , <i>Nibea albiflora</i> <i>Nibea imbricatus</i> , <i>Mugil cephalus</i> , <i>Sebastes inermis</i> <i>Sebastiscus marmoratus</i> , <i>Pseudosciaena crocea</i>
	Others	<i>Gadus macrocephalus</i> , <i>Astroconger myriaster</i>
U=L	Y	<i>Chrysophrys major</i> , <i>Pseudosciaena polyactis</i>
	┆	<i>Scomberomorus niphonius</i>
	I	<i>Arleliscus joyneri</i>
	Others	<i>Nibea argentatus</i> , <i>Paralichthys olivaceus</i> <i>Pampus echinogaster</i>
UKL	Y	<i>Trachurus japonicus</i> , <i>Theragra chalcogramma</i> <i>Clupea pallasii</i>
	┆	<i>Döderleinia berycoides</i> , <i>Lateolabrax japonicus</i>
	I	<i>Gololabis saira</i> , <i>Hemiramphus sajori</i>
	Others	<i>Lophiomus setigerus</i> , <i>Trichiurus lepturus</i> <i>Platycephalus indicus</i>

*1 U: Upper jaw

L: Lower jaw

턱의 돌출상태는 위턱이 아래턱보다 돌출한 어종, 위턱과 아래턱의 돌출정도가 같은 어종, 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종끼리 구분하였고, 胃의 형태는 “Y”형, “┆”형, “I”형, 나머지는 기타 그룹으로 구분하였다. 그 결과, 총 27종 중 위턱이 아래턱보다 돌출된 어종은 10종이었고, 위턱과 아래턱의 돌출정도가 같은 어종은 7종이었으며, 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종은 10종으로서 턱의 돌출상태에 따른 어종 수는 서로 비슷한 경향을 나타내었다.

胃의 형태별로 구분하여 보면, “┆”형의 胃를 가진 어종은 10종이었고, “Y”형의 胃를 가진 어종은 6종이었으며, “I”형의 胃를 가진 어종은 3종으로서 胃의

형태에 따른 어종 수는 서로 상이한 양상을 나타내었다.

Table 30과 Table 31의 자료로부터 섭식기관의 구조별 어종당 연평균 어획량을 보면(Table 32), 위턱이 아래턱보다 돌출한 어종들의 어종당 연평균 어획량은 5,799.9mt이고, 위, 아래턱의 돌출정도가 같은 어종들의 어종당 연평균 어획량은 10,011.8mt이며, 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종들의 어종당 연평균 어획량은 20,400.1mt으로서 3가지 형태 중 어획량이 가장 많았다. 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종들의 먹이 생물이 저서성 생물보다는 부유성 생물인 점을 고려할 때, 우리나라 연근해에서 많이 어획되는 어종은 저서성 보다는 부유성 어종인 것으로 생각된다.

Table 32. Annual mean catch per fish species by jaw projection and per fish species by stomach type

Jaw Projection	Annual mean catch(mt)	Stomach type	Annual mean catch(mt)
U>L	5,799.9	Y	17,483.9
U=L	10,011.8	↑	5,854.6
U<L	20,400.1	I	8,593.9

위의 형태에 따른 연평균 어획량을 보면, “↑”형의 위를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량은 5,854.6mt이고, “I”형의 위를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량은 8,593.9mt이며, “Y”형의 위를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량은 17,483.9mt으로서 3가지 위의 형태 중 어획량이 가장 많았다.

한편, 턱의 돌출상태와 위의 형태를 동시에 고려하여 보면(Table 33), 연평균 어획량이 가장 많은 그룹은 아래턱이 위턱보다 돌출하면서 위의 형태가 “Y”형인 어종들이며, 이들의 연평균 어획량은 24,445.1mt이었다. 연평균 어획량이 가장 적은 그룹은 위턱이 아래턱보다 돌출하면서 위가 “Y”형인 어종들이며, 이들의 연평균 어획량은 1,232.1mt이었다. 연평균 어획량이 10,000mt 이상을 나타내는 어종들은 상하 양턱의 돌출정도가 같으면서 위의 형태가 “Y”형, “↑”형인 어종과 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종 중에서 위의 형태가 “Y”형, “I”형 어종들이었다. 위턱이 아래턱보다 돌출한 어종들의 연평균 어획량은 위의 형태와 관계없이 다른 그룹들에 비해 적었다.

Table 33. Annual mean catch per fish species by jaw projection and stomach type

Jaw Projection	Stomach type	Annual mean catch(mt)
U>L	Y	1,232.1
	†	5,840.4
	I	—
U=L	Y	15,167.9
	†	11,396.5
	I	3,939.2
U<L	Y	24,445.1
	†	1,237.3
	I	10,921.2

第 5 節 魚種別 分布海域

어종별 분포해역이 섭식기관의 구조적 특징과 연관이 있나를 알아보기 위하여 우리 나라 연근해를 5구역으로 나누어(Fig. 27), 어종별 분포해역을 검토하였다 (Table 34).

Table 34. Major distribution area by fish species in the Korean Waters.
The codes of alphabet are based on Fig. 27

Species	Distributional area
<i>Trachurus japonicus</i>	D
<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	B, D
<i>Döderleinia berycoides</i>	B, D
<i>Chrysophrys major</i>	B, D
<i>Pampus echinogaster</i>	B
<i>Pseudosciaena polyactis</i>	B, A
<i>Pseudosciaena crocea</i>	B, A
<i>Nibea albiflora</i>	B, A
<i>Nibea argentatus</i>	B
<i>Nibea imbricatus</i>	A
<i>Lophiomus setigerus</i>	C, B
<i>Theragra chalcogramma</i>	E
<i>Clupea pallasii</i>	A, B
<i>Mugil cephalus</i>	—
<i>Paralichthys olivaceus</i>	All coast
<i>Areliscus joyneri</i>	A, C
<i>Cololabis saira</i>	E
<i>Hemiramphus sajori</i>	C
<i>Sillago sihama</i>	C
<i>Sebastes inermis</i>	All coast
<i>Sebastes marmoratus</i>	C
<i>Gadus macrocephalus</i>	A, E
<i>Trichiurus lepturus</i>	B
<i>Scomberomorus niphonius</i>	B, D
<i>Astroconger myriaster</i>	All coast
<i>Platycephalus indicus</i>	A, C
<i>Lateolabrax japonicus</i>	A

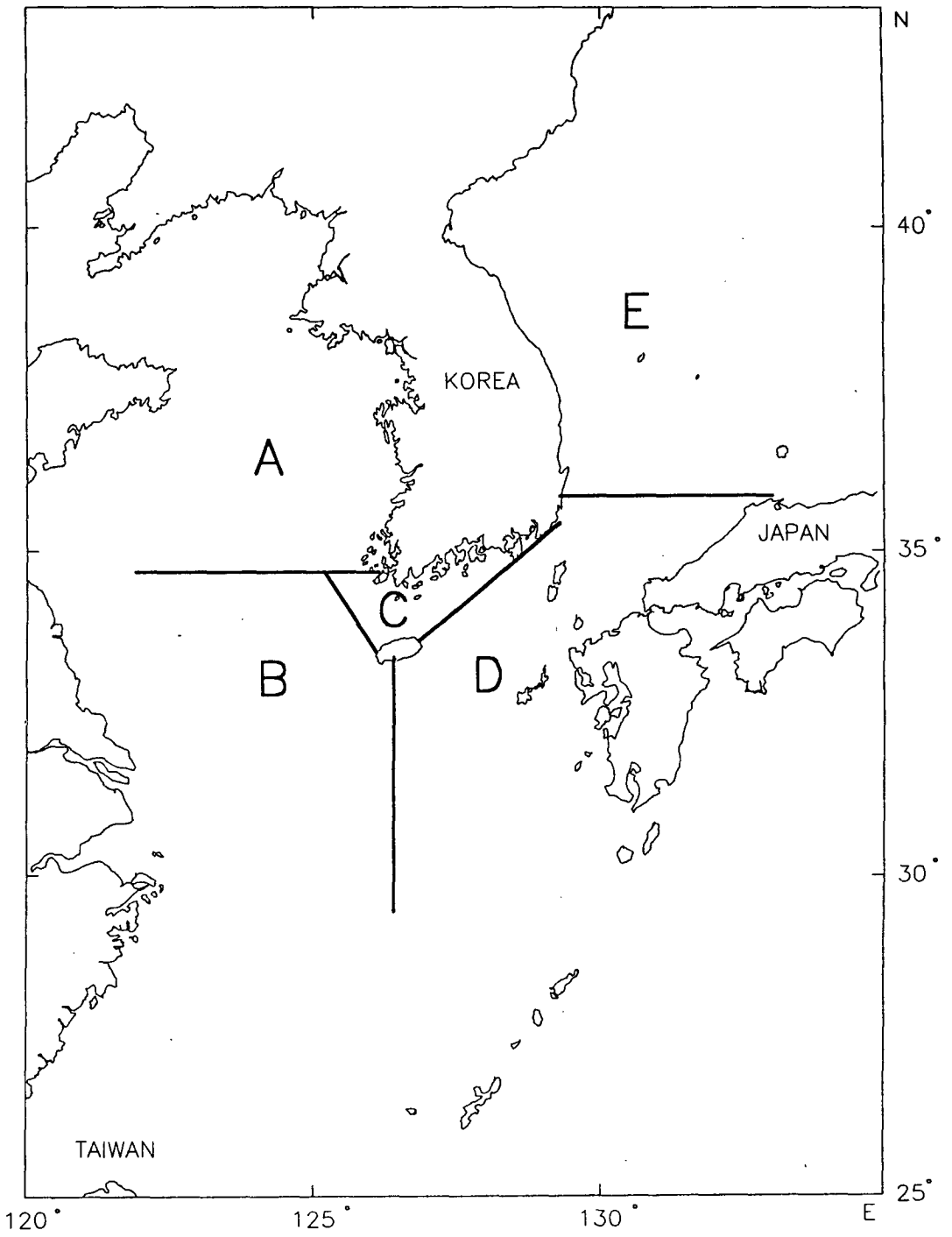


Fig. 27. Ecological division area of the Korean Waters.

그 결과, 어종에 따라 분포해역이 달랐지만, 분포해역에 따라 섭식기관의 구조적 특징이 구분되어 지는 것은 아니었다. 이는 섭식기관의 구조적 특징이 분포해역을 결정짓는 요인이 될 수 없음을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서, 섭식기관과 분포해역 간에는 특별한 상관관계가 없음을 알 수 있었다.

第 4 章 結 論

섭식기관의 구조적 특징과 먹이 생물 간의 상관관계 유무를 파악하기 위하여 조사된 섭식기관은 입의 크기와 입술의 두께, 턱의 돌출상태, 이빨의 배열상태, 새파의 구조, 胃의 형태, 창자의 길이 등이다.

이 중, 먹이 생물의 종류를 예측하는 데 가장 관련이 많은 것은 턱의 돌출상태였다. 즉, 위턱이 아래턱보다 돌출한 어종은 부유성 먹이 생물보다 저서성 먹이 생물을 섭식하는 경향이 강하였고, 이의 예로서는 옥돔, 수조기, 민어, 송어, 볼락, 썸벙이, 부세 등이 있었다. 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종은 저서성 먹이 생물보다는 부유성 먹이 생물을 섭식하는 경향이 높았으며, 이의 예로서는 전갱이, 명태, 청어, 눈볼대, 농어, 공치, 학공치, 아귀, 갈치, 양태 등이었다. 위턱과 아래턱의 돌출정도가 같은 어종은 부유성 먹이 생물과 저서성 먹이생물을 공히 섭식할 수 있는 능력을 가진 어종으로 판단되었으며, 이의 예로서는 참돔, 참조기, 참서대, 삼치 등이었다.

그 외 섭식기관의 요인 중, 입의 크기는 먹이 생물의 크기를 예측하는 데 도움을 주었다. 즉, 어체의 크기에 비해 구열이 큰 어종은 대개 대형의 먹이 생물인 대형 갑각류나 소형어류를 주로 섭식하는 것으로 나타났다. 이빨의 구조는 특정 어종이 육식성인냐 아닌냐, 포획성이 강한냐 약한냐 등을 예견하는 데 도움을 주었다. 즉, 눈볼대, 참돔, 삼치, 넙치, 갈치, 붕장어 등은 양턱에 이빨이 잘 발달하여 전형적인 육식성과 강한 포획성을 나타내었다. 胃의 형태와 창자의 길이에 따라 먹이 생물의 종류도 구분될 수 있을 거라고 예상하였지만 본 조사를 통해 이를 밝혀내기에는 역부족이었다. 이의 해결을 위해서는 어종별 구체적인 먹이 생물의 자료가 있어야 하나 자료미비로 본 조사에서 이 부분은 밝히지 못하였다.

섭식기관의 구조와 어획량 간의 비교검토에서는 턱의 돌출상태에서 아래턱이 위턱보다 돌출한 어종들의 어종당 연평균 어획량이 가장 많았고, 그 다음으로 연평균 어획량이 많은 것은 상, 하 양턱의 돌출정도가 같은 어종, 위턱이 아래턱보다 돌출한 어종의 순이었다. 어종별 胃의 형태와 어획량 간의 비교검토에서는 “Y”형의 胃를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량이 가장 많았고, “┌”형의 胃를 가진 어종들의 어종당 연평균 어획량이 가장 적었다.

섭식기관의 구조와 분포해역 간의 연관성 검토에서는 어떤 특정한 연관성을 발견할 수 없었고, 어종별 분포해역은 섭식기관에 따른 특별한 구분없이 임의적이었다.

參考文獻

- 국립수산진흥원. 1985. 연근해 주요어종의 생태와 어장. 수산기술지 14, p. 219.
- 金容億. 1978. 魚類學 總論. 太和出版社, p. 270.
- 金鍾觀, 姜龍柱. 1986. 釜山 동백섬 沿岸에 棲息하는 노래미 *Agrammus agrammus*의 먹이 생물. 韓水誌, 19(4), 411~422.
- 金鍾觀. 1987. 三千浦 水道の 沿岸魚類 攝食生態. 釜山水產大學校, 水產學博士學位論文, p. 142.
- 金鍾觀. 1990. 韓國沿近海 潛在生物 生産力 推定과 利用. 韓國水產學會 秋季심포지움. p. 27~44.
- 金鍾萬, 金東燁, 柳在洛, 許亨澤. 1985. 흰베도라치, *Enedrias fangi* 稚仔魚期の食性. 韓水誌, 18(5), 484~490.
- 金盈憲, 姜龍柱. 1991. 까나리, *Ammodytes personatus*의 식성. 韓水誌, 24(2), 89~98.
- 농림수산부, 1965-1989. 농림수산 통계연보.
- 朴炳夏. 1985. 韓國近海 말쥐치의 資源生物學的 研究. 國立水產振興院 研究報告, 第 34 號, 1~64.
- 襄東煥. 1960. 韓國近海에 있어서 참조기 漁業의 資源生物學的 研究. 水產資源調查報告. 第 4 號.
- 백의인. 1969. 플망둑 *Synechogobius hasta*(TEMMINCK et SCHLEGEL)의 먹이 조사. 韓水誌, 2(1), 47~62.
- 俞信在. 1990. 韓國沿近海 潛在生物 生産力 推定과 利用. 韓國水產學會 秋季심포지움. p. 45~57.
- 鄭文基. 1986. 韓國魚圖譜. 一志社, p. 727.
- 해양연구소. 1987. 해양생물 생태자료집. BSPE 00091-136-3, p. 249.
- 許成會. 1989. 韓國近海 병어類의 資源生物學的 研究. 4. 덕대(*Pampus*

echinogaster)의 食性. 韓水誌, 22(5), 291~293.

松井・高井. 1949. 東海・黃海産 重要魚類の生態學的研究, 第 1 節, 金久智の生態學的研究, 第二水講報告, 第 1 卷, 第 1 號.

代田昭産. 1975. 水産餌料生物學. 恒星社 厚生閣, p. 514.

山田鐵雄. 1940. 全南の金久智と富世魚に 關する. 全南水試報告, 第 13 號.

Hallacher, L. E. and D. A. Roberst. 1985. Differential utilization of space and food by the inshore rockfishes(*Scorpaenidae: Sebastes*) of Carmel Bay, California. *Environmental Biology of Fishes*, 12, 91-110.

Krebs, C. J. 1978. *Ecology, The experimental analysis of distribution and abundance*. 2nd ed., Harper International Edition, p. 678.

Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of ecology*. 3rd ed., Toppan Company, LTD. Tokyo, Japan, p. 574.