

원양다랭이 연승어업의 어획량 데이터 베이스 프로그램 개발

배봉성 · 이주희 · 이춘우 · 문대연*
부경대학교, *국립수산진흥원
(1996년 9월 5일 접수)

The development of Data Base program on the Catch of Long - line Tuna

Bong - Seong Bae, Ju - Hee Lee, Chun - Woo Lee and Dae - Yeon Moon*
Pukyong National University, *National Fisheries Research & Development Agency
(Received September 5, 1996)

Abstract

In order to suggest the useful information of fishing ground, a data base system on 32bit personal computer was developed and handled by using the catch data of Korean tuna long - line.

This data base system was programmed using Quick Basic, and consisted of three kinds of programs, one for displaying the catch rate on the fishing ground by fishing area and year ranges, another for indicating the catch rate or number on table or graph, and the other for estimating the fishing ground in economical points, mainly targeting total tunas, yellowfin and bigeye tuna respectively.

When this system was started, the map of oceans such as the Pacific, the Indian and the Atlantic, is drawn on the monitor. And then the catch rates of all species and each one are indicated by the figured symbols on the sea divisions of 5° space of latitude and longitude.

서 론

연승 어업의 어장은 적도를 중심으로 전해역에 광범위하게 분포되어 있고, 대상 어종에 따라 분포 수역과 수층이 다르기 때문에 어장 이동 및 어장 선정의 합리적인 판단이 무엇보다도 중요한 어업이다.

지금까지의 어장 선정은 조업 어선과 회사별로

보유하고 있는 과거 어획량 자료, 어군탐지기 등에 의한 어탐실적, 기타 해양 환경 자료 등을 토대로 이루어지고 있으나, 아직도 소수의 어선에 의해 좁은 어장에서 얻어지는 어획 정보에 많이 의존하고 있으므로 어획 정보의 부족과 데이터의 불균일성, 그리고 광범위한 해역에 대한 어장 탐색의 곤란 등으로 어장선정은 선장의 개별적인 경험과 지식의 범주를 벗어나기 힘들다는 단점을 가지고 있다.

이 논문은 1995년도 교육부 학술연구조성비(해양수산과학)에 의하여 연구되었음.

어획 대상의 다랭이류는 여러 가지 해양 환경의 영향을 받으면서 광범위한 해역에서 서식·분포하고 있으나 전 어장에서 주년 이루어지는 수많은 어선의 조업실적을 장기간에 걸쳐 시기별·해역별로 잘 분석한다면 일정 어장에 대하여 시계열적인 어획실적의 평가가 가능할 것이며, 이를 바탕으로 조업선에서는 목표 어종의 선정, 어가 추이 등을 감안하여 경제성 있는 어장을 선택하는 것도 어느 정도 가능할 것이다. 따라서, 정확한 어업정보를 제공하기 위해서는 넓은 해역에서의 다년간의 어획자료를 조사대상으로 하여야 할 것이며, 이러한 수많은 자료를 신속하게 처리하고 합리적으로 분석하기 위해서는 이를 처리할 수 있는 데이터 베이스 프로그램이 필요한 것이다. 그러나 지금까지 개발되어 있는 어획량 데이터베이스⁴⁾는 어장, 어획 시기, 어종 등의 범위를 다양하게 변화시킬 수 없어서 어획량 처리를 통한 적절한 분석을 하기는 힘들다. 또한 처리 시스템이 NEC 계열 컴퓨터에서 작동되도록 개발되어 있어서 국내에서 널리 사용되는 IBM 계열 컴퓨터에서는 이용되지 못하고 있는 실정이다.

본 연구는 과거 어획량 자료의 합리적 이용과 보다 정확한 어업정보의 제공을 위하여 이러한 목적에 부합될 수 있는 데이터 베이스 프로그램을 작성하고 그 실용성에 대하여 고찰해 보았다.

자료 및 방법

1. 자료

어획량 자료는 국립수산진흥원에서 발행하였거나 미발행된 상태로 소장되어 있는 원양다랭이 연승어업 어획 통계 자료⁵⁾를 이용하였는데, 이 통계 자료의 어장별, 연·월별의 투입낚시수, 전체 어획미수, 어종별 어획미수 등을 edit software로써 기본 데이터 파일을 작성한 후, 이 기본 파일로부터 필요한 형태로 데이터를 가공하여 구성하였다.

2. 데이터 베이스 프로그램의 작성

데이터 베이스 프로그램은 태평양·인도양 및 대서양의 3대양을 위도, 경도 5°×5° 구획으로 나

타내어, 각 구획별 조획율로써 어장도를 그려내는 프로그램과, 어획마리수로써 연도별, 월별, 어장별, 어종별 그래프 및 도표를 구성하는 프로그램, 그리고 임의 어장을 지정하여 일정한 시기의 어획량과 어가를 적용하여 어장의 경제적인 평가가 가능하도록 하는 프로그램 등으로 구성하였다.

프로그램 제작에 사용된 프로그래밍 언어는 Quick Basic V4.5를 사용하였는데, 다른 Basic edit soft보다 memory의 overlap 기능이 뛰어나고 sub-program 작성에 유리하며, 범용성이 높기 때문에 사용되었다. 또한 이 edit soft는 실행 파일로 compile하기가 쉬워 차후에 베이직 프로그램 없이 하나의 실행 파일로서 운용될 수 있다는 장점도 있다.

데이터 베이스 시스템은 어장별로 어획량을 시계열적으로 분석하여 그 변동 패턴을 파악하고 출어하고자 하는 어장의 과거 조획율과 어획 어종의 구성, 그리고 어종별 어가 등을 감안하여 합리적인 조업 계획을 수립할 수 있도록 하였으며, 조업 어장을 변경하고자 할 때 목표 어종과 조업선의 위치에 최적 어장의 선정이 가능하도록 경제성 있는 어장을 예측할 수 있는 시스템으로 구성하여, 분석된 결과가 어장도 및 도표로 표시되게 하였다.

1) 자료의 가공

자료 입력의 정확성을 높이고 검토 및 수정을 용이하게 하기 위하여 자료 입력은 일반 워드프로세스(한글 2.5)를 사용하였으며, 문서 파일(*.HWP)로 저장하였다. 이 문서의 열은 연도(Year), 월(Mon), 대양(Sea), 방위(Dr), 위도(Lat), 경도(Long), 투입낚시수(Hook) 그리고 각 어종별 마리수 등으로 구성하였다. 삼대양을 나타내는 열, Sea는 "A" 값인 경우에는 대서양을, "I" 값인 경우에는 인도양을, "P" 값인 경우에는 태평양을 나타내며, 방위를 나타내는 열, Dr은 그 값으로 방향을 나타내었는데, "1"은 North-East를, "2"는 South-East를, "3"은 South-West를, "4"는 North-West를 각각 나타낸다. 그리고 위도 및 경도는 5° 간격으로 나누었으며, X°~(X°+5°) 구역을 나타내는 값은 X값을 사용하였다. 따라서 위도를 나타내는 열, Lat는 0에서 40까지 5의 배수로 나타내어지며, 경

Table 1. Comparison of Species and Roman used Variable

Roman	FAO Name	Scientific Name
ALB	Albacore	<i>Thunnus alalunga</i>
YFT	Yellowfin tuna	<i>Thunnus albacares</i>
BET	Bigeye tuna	<i>Thunnus obesus</i>
BFT	Bluefin tuna	<i>Thunnus thynnus</i>
SBF	Southern Bluefin tuna	<i>Thunnus maccoyii</i>
BUM	Blue Marlin	<i>Makairsira nigricans</i>
STM	Stripped marlin	<i>Makaira mitsukurii</i>
SWO	Swordfish	<i>Xiphias gladius</i>
BLM	Black Marlin	<i>Makaira indica</i>
WHM	White Marlin	<i>Tetrapturus albidus</i>
SAI	Sailfish	<i>Istiophorus albicans</i>
SKJ	Skipjack	<i>Katsuwonus pelamis</i>
SHARK	Shark	
OTHER		

도를 나타내는 열, Long는 0에서 175까지 5의 배수로 나타내어진다. 어종을 나타내는 열의 로마자는 Table 1과 같으며 programming시 그 어종을 나타내는 변수로 사용하였다.

이렇게 구성되어 있는 문서 파일을 Basic 언어의 DATA문의 형태로 바꾸어 아스키 파일(*.BAS)로 변환하여 저장하였다.

이 아스키 파일로 저장된 데이터 파일은 그 양이 4MB(Mega Byte) 정도로 base memory 640KB를 훨씬 초과한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 hard disk에 기록되어 있는 데이터 파일에서 필요한 부분의 파일만을 open하여 읽어들이고 다시 파일을 close하여 memory 사용량을 줄일 수 있도록

Basic DATA문 파일을 random file(*.DAT)로 다시 변환하여 사용하였다. 변환에는 변환용 프로그램을 작성하여 사용하였으며, 이 변환용 프로그램(TRANS.BAS)은 DATA문을 읽어서 random file로 자동 저장하는 역할을 하도록 작성하였다.

이상에서 사용된 데이터 파일은 문서 파일(*.HWP), Basic DATA file(*.BAS) 그리고 random file(*.DAT)이며, 파일명은 연도를 나타내는 아라비아 숫자 두자리와 월을 나타내는 아라비아 숫자 두자리를 합쳐 모두 네자리 아라비아 숫자로 나타내었다.

2) 데이터 베이스 프로그램 구성

본 프로그램의 파일명은 TUNABASE.BAS로 정하였다. 전체 프로그램은 main program과 각 기능에 따른 9개의 sub-program으로 구성하였고, main program 부분은 Declare문으로 sub-program을 선언하는 부분과 random file 형식으로 저장되어 있는 데이터를 읽어 들일 변수의 record 형식을 Type문으로 지정하는 부분, 그리고 초기 menu를 다루고 있는 sub-program을 부르는 부분으로 구성하였다. Fig. 1은 초기 menu의 선택에 따른 프로그램의 각 기능을 나타낸 것이며, 9개의 sub-program의 개략적 내용은 다음과 같다.

① choice

main program을 실행시킬 때의 주 menu를 display하고 menu에서 선택한 항목에 따라 여러 가지 sub-program을 부르는 역할을 하도록 구성

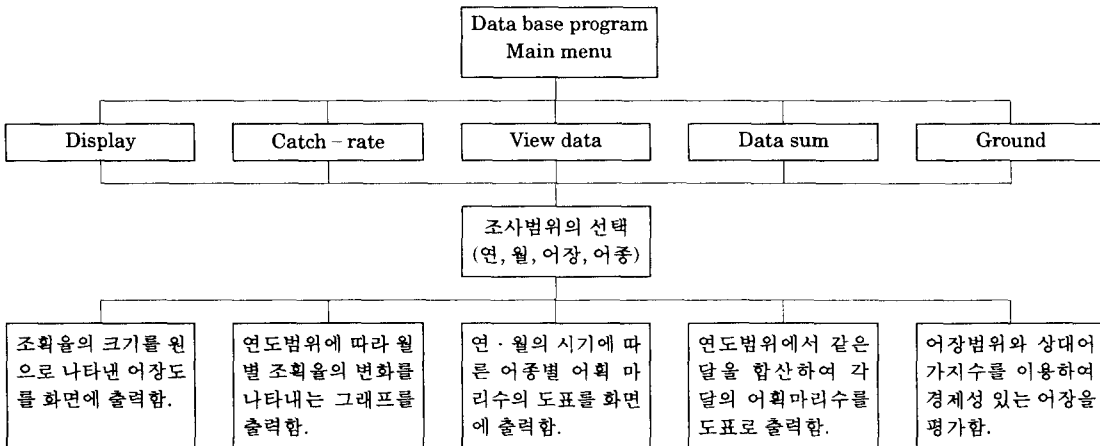


Fig. 1. The chart of main menu and display function of program.

하였다.

② inputdate

조획율을 나타내는 어장도와 그래프 및 조획율 표를 계산하기 위하여 연도 범위, 어장 범위, 어종 범위 등을 차례로 입력하도록 하는 화면을 display 하도록 구성하였는데, Input문으로 입력된 변수값과 hard disk로부터 읽어 들인 값을 If문으로 비교하여 그 데이터의 계산 여부를 판단하도록 구성하였다.

③ catch

주로 조획율에 관련된 계산을 처리하고 출력하는 부분으로서, 입력된 연도 범위, 어장 범위, 어종 범위에 해당하는 데이터만을 hard disk로부터 읽어 들여 각 월별로 총 투입 낚시수와 어획 마리수를 계산하고 월별 조획율 그래프와 도표로 display 하도록 구성하였다.

④ mapping

경·위도 5°×5°구역의 모든 어장에 어획 마리수, 투입 낚시수, 조획율을 나타내는 3가지의 변수를 지정하고, sub-program, choice에서 입력된 데이터를 계산하여 각 변수에 대응시켜 크기 순으로 sort한 후, sort를 마친 값을 4등급으로 나누는 역할을 하도록 구성하였다.

⑤ grobal

세계지도를 Line문을 사용하여 경도와 위도를 그래픽하는 부분과 Plot문을 사용하여 지도를 그리는 부분, 그리고 Paint문을 사용하여 지도에 색을 칠하는 부분으로 구성하였다. 지도를 그리는 요소는 경·위도의 좌표값으로 나타내어진 점들이며, 그 데이터는 순차화일(sequencial file)로서 MapOce.dat, MapWor.dat, PaintO.dat, PaintW.dat 등의 파일로 가공하였다.

⑥ drcircle

어장도에 경·위도 5°×5°구역의 모든 구역에 4등급으로 분류된 등급의 크기에 따라 서로 다른 크기의 원을 그리는 routine과 원의 크기별 조획율 범위를 display하는 routine을 구성하였다.

⑦ listing

hard disk에 기록되어 있는 기본 데이터를 출력하도록 하는 프로그램으로서 연도, 어장 범위를 입력하는 부분과 입력을 마치면 월별·어종별 어획

마리수를 계산하는 부분으로 구성하였다.

⑧ year

기본 데이터의 연도 범위에 따른 월별 어획 마리수를 출력하도록 하는 프로그램으로서 연도, 어장 범위를 입력하는 부분과 연도 범위 내에서 같은 월끼리 합산한 월별·어종별 어획마리수를 계산하는 부분으로 구성하였다.

⑨ ground

과거 어획 데이터를 토대로 현재의 어종별 상대어가 지수를 입력하여 임의 어장끼리의 경제성을 서로 비교할 수 있도록 하는 부분이다. 각 어획마리수에 그 해당 상대어가 지수를 곱하고 투입 낚시수로 나누어 나온 값을 서로 비교함으로써 경제성 있는 어장의 우열을 비교할 수 있도록 하였으며, 비교 대상으로 하지 않는 어종은 상대어가 지수를 "0"으로 함으로써 주요한 한·두어종에 대해서만도 비교해 볼 수 있도록 구성하였다. 비교 데이터로 사용할 데이터의 연도 범위, 어장 범위 그리고 어종별 상대어가 지수를 입력하는 부분과 월별 어장 평가 지수와 연도별 어장 평가 지수가 출력되도록 작성하였다.

실행 결과 및 고찰

1. 데이터 베이스 프로그램의 메뉴별 실행

프로그램의 실행은 Quick Basic V4.5를 실행한 상태에서 TUNABASE.BAS를 Load 시켜 실행시킨다. Fig. 2는 프로그램을 실행하였을 때 초기 화면을 나타낸 것인데, 각 항목을 실행시켰을 때의 기능 구성은 다음과 같다.

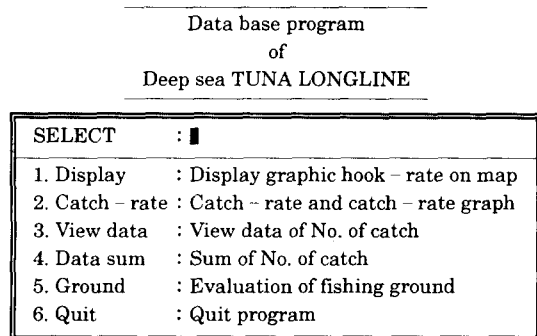


Fig. 2. The first menu of Data Base Program.

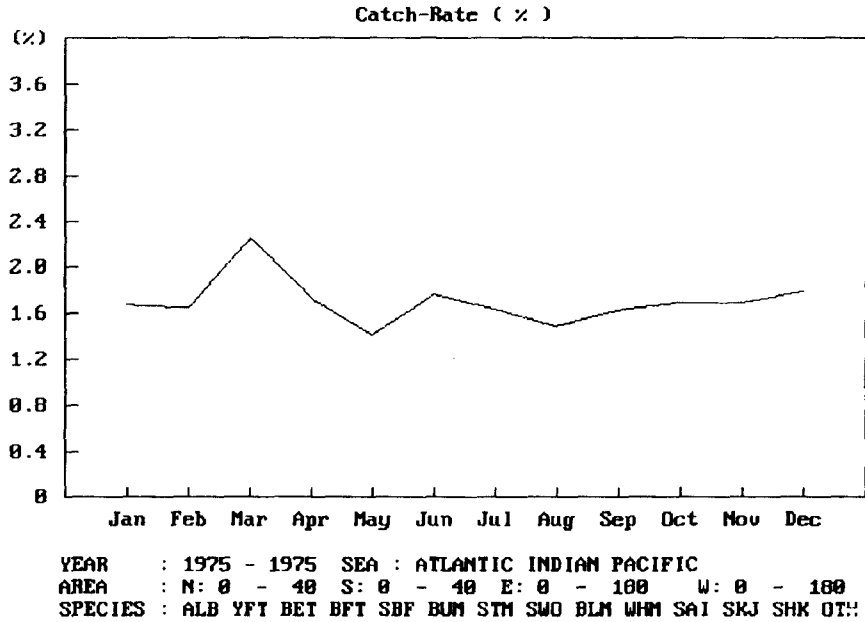


Fig. 5. The graph indicated pattern of catch - rate by year.

< Catch Rate of Month by Year >

Jan : 0.0168	Feb : 0.0165	Mar : 0.0225
Apr : 0.0175	May : 0.0141	Jun : 0.0176
Jul : 0.0164	Aug : 0.0149	Sep : 0.0162
Oct : 0.0162	Nov : 0.0162	Dec : 0.0179

YEAR : 1975 - 1975 SEA : ATLANTIC INDIAN PACIFIC
 AREA :
 SPECIES : ALB YFT BET BFT SBF BUM STM
 SWO BLM WHM SAI SKJ SHK OTH

Fig. 6. The table indicated catch - rate by month.

Catch No. of each species by month (75 - 87)
 SEA : ATLANTIC ■ INDIAN ■ PACIFIC ■
 AREA : N : ■ - ■ S : ■ - ■ E : ■ - ■ W : ■ - ■
 <<<<<< Data list >>>>>>

1975 : 1							
ALB	YFT	BET	BFT	SBF	BUM	STM	
0	0	0	0	0	0	0	0
SWO	BLM	WHM	SAI	SKJ	SHK	OTH	
0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 7. The table indicated catch No. of selected ground by month, year.

이 항목을 선택하면 Fig. 8과 같은 입력 화면이 나오는데, 연도 범위, 어장 범위 그리고 어종별 상

Year : (■■ - ■■)
 SEA : ATLANTIC : ■ INDIAN : ■ PACIFIC : ■
 AREA : N : ■■ - ■■ S : ■■ - ■■ E : ■■■ - ■■■ W : ■■■ - ■■■
 * THE RATE OF FISH PRICE *
 ALB YFT BET BFT SBF BUM STM SWO BLM WHM SAI SKJ SHK OTH
 ■■■ ■■■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■ ■■■

1975					
1	2	3	4	5	6
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	8	9	10	11	12
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

The mean rate of fishing ground by year : 0.00

Fig. 8. The table indicated Ground estimation No. of selected ground by month, year.

대 어가 지수를 입력하면 그 아래쪽에 연·월의 시기에 따른 어장 평가 지수를 알려주며, 마지막 display line에 일년 동안의 평균 어장 평가 지수를 나타내도록 작성하였다.

⑥ Quit

이 항목은 프로그램을 종료하는 menu이다.

2. 데이터베이스 프로그램의 고찰

본 프로그램은 시기와 장소, 어종에 따른 과거 어획량 자료를 사용자가 필요로 하는 만큼의 범위

를 입력하여 처리할 수 있도록 하였고 이를 토대로 도표, 그래프 및 어장도에 표시하여 결과를 알기 쉽고 분석하기 용이하게 구성되어 있다. 또한 단위 노력당 어획량, 어획마리수를 대비하여 조업자의 어장선정에 도움을 줄 수 있도록 하였으며, 상대어가를 입력하여 어장별로 그 경제성을 비교해 볼 수 있도록 하여 변화하는 어가에 대비한 어장선정 및 어획고 예측에도 도움이 될 것이다.

요 약

본 연구는 원양 다랭이 연승 어획량을 데이터 베이스 처리하여 여러 가지 정보를 제공함으로써 조업시 경제성 있는 어장 선정에 도움을 주기 위하여 처리 프로그램을 작성하여 그 실용성을 검토해 보고자 하였다. 자료는 국립수산물진흥원에서 발행한 보고서의 어획량 데이터를 이용하였고, 데이터 베이스 처리를 위한 프로그램을 설계한 후 실행해 보았다.

1) 프로그램은 Quick Basic을 이용하여 작성하였고, 데이터 파일은 random 파일로 변환하여 사용하였다. 데이터 베이스 프로그램은 구획별로 조획율을 나타내는 어장도를 그리는 프로그램과 조획율을 나타내는 그래프 및 도표를 구성하는 프로그램, 데이터 통계를 나타내는 프로그램, 그리고 어장 평가 지수를 나타내는 프로그램으로 구성하였다.

2) 조획율을 나타내는 어장도에서는 5° 간격의 해구에 조획율의 크기를 나타내는 원을 나타냄으로써 사용자가 쉽게 어획이 잘되는 해역을 판단할 수 있었다.

3) 조획율을 수치로 나타내는 도표를 통하여 원의 크기로 나타내었던 조획율 값을 좀 더 상세히

알 수 있었다.

4) 시기, 어장, 어종에 따른 조획율 및 어획마리수의 그래프는 그것의 변화패턴의 규명에 도움이 되었다.

5) 어장의 경제성을 비교해 볼 수 있는 시뮬레이션 기능을 이용하여 조업자가 경제성 있는 어장을 권고 받을 수 있었다.

참고문헌

- 1) 竹内正一, 小倉通男, 高宮勝廣(1988) : 메바치漁獲量データベース作成應用. 日本水産學會誌, 54(8), 87 - 192.
- 2) 竹内正一, 小倉通男, 根本雅生, 花本榮二(1988) : 大西洋におけるメバチ漁獲 分布. 日本水産學會誌, 54(8), 1271 - 1277.
- 3) 花本榮二(1987) : 太平洋におけるメバチの分布と海洋環境. 水産海洋環境論, 恆星社厚生閣, 107 - 116.
- 4) 李珠熙, 李春雨, 金柱天(1991) : 눈다랭이 漁獲量の 데이터베이스 處理. 漁業技術, 27(4), 225 - 231.
- 5) 國立水産振興院(1975~1992) : 韓國遠洋 다랭이 延繩漁業 漁獲統計 資料 및 漁場圖.
- 6) 韓國遠洋漁業協會(1989~1991) : 遠洋漁業統計, 11~13.
- 7) 孔泳, 朴永吉, 梁元錫, 金台翊(1991) : 다랭이류 漁業資源의 概觀, 國立水産振興院, 71.
- 8) 國立水産振興院(1994) : 大規模表層漁業이 부유漁獲生物에 미치는 影響評價, 科學技術處, 11~50, 225~311.
- 9) 장석원(1989) : Microsoft Quick Basic 4.0 활용, 永進出版社.
- 10) 황의봉(1992) : Quick Basic 이론과 실습, 東逸出版社.