

## 어선조업정보 자동기록장비를 이용한 어업관리

임동규\* · 신형일<sup>1</sup> · 이대재<sup>1</sup> · 김형석<sup>1</sup> · 김석제<sup>2</sup> · 이유원<sup>1</sup>  
해양수산부, <sup>1</sup>부경대학교, <sup>2</sup>해양수산연수원

### Fishing Management Using Automatic Fishing Information Recording System of Fishing Vessel

Dong-Kyu LIM\*, Hyeong-II SHIN<sup>1</sup>, Dae-Jae LEE<sup>1</sup>, Hyung-suk KIM<sup>1</sup>,  
Seok-Jae KIM<sup>2</sup> and Yoo-Won LEE<sup>1</sup>

Ministry of Maritime Affairs & Fisheries, Seoul 120-715, Korea

<sup>1</sup>Department of Marine Production System Engineering, Pukyong National University,  
Busan 608-737, Korea

<sup>2</sup>Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 608-829, Korea

This paper studied the feasibility for utilization of the automatic fishing information recording system, which stores and manages navigational information and fish catch results of a fishing vessel in a portable storing device, in order to help promote the systematic management of fishing information by offshore and coastal fishing vessels. Position accuracy was within 10 meters on the position accuracy experiment using GPS module. Characteristics of navigation according to the navigation, anchoring and fishing operation showed the difference of navigation track information for GPS, and fishing possibility of fishing boat could be estimated through the analysis as the utilization result of system for the large pair trawl and large purse seiners. In particular, it is impossible to provide false positional information by arbitrarily operating the system, and it may be possible to present the factual results of fish catch by date, fishing ground, and fish species by comparing the fishing information with fish catch. Such contents are considered to be useful as basic data for the management of fisheries resources.

Key words: Fishing management, Automatic fishing information recording system, Fishing vessel

#### 서 론

1994년 UN해양법협약 (UNCLOS: the United Nations Conference on the Law Of the Sea) 발효 이후 각 연안국들은 자국 배타적 경제수역 (EEZ: Exclusive Economic Zone)에서의 외국 어선의 입어를 점차 제한하고 있어 우리나라로서는 해외어장의 축소에 따른 수산물 생산량 감소를 연근해 수산자원의 합리적 이용을 통해 보전하는 방안을 마련할 필요가 있으며, 이를 위한 수산자원의 과학적인 관리가 요구되고 있다.

더욱이 한·일, 한·중 어업협정의 체결로 우리 연근해 어장이 대폭 축소됨에 따라 한정된 어장에서 수산자원의 지속적 인 이용을 도모하기 위한 체계적인 어선어업의 관리가 더욱 필요한 시점이다. 뿐만 아니라 세계무역기구 (WTO: World Trade Organization)/도하개발아젠다 (DDA: Doha Development Agenda), 양자 및 다자간 자유무역협정 (FTA: Free Trade Agreement)에 따른 수산물 시장의 개방과 고유가로 인한 경비 증가 등으로 큰 어려움에 직면한 어업인의 적정한 이익 확보를 위해서는 생산에서 유통, 소비까지 수산물의 종합적인 관리 시스템이 시급히 요구되고 있다.

이를 위해 정부, 학계, 어업인 단체 등에서 다양한 방안을 제시하였으나 (Choi, 2000; Lee, 2004), 아직까지 다소 미흡한 실정이며 적절한 어업관리를 위해서는 많은 노력과 비용이 필요로 한다. 따라서 해상에서 이루어지는 어업의 특수성을 고려할 때 과학적이고, 실용성 있는 방안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

연근해 수산자원의 관리를 위해서는 어선어업에 대한 관리가 선행되어야 하며, 이를 위해서는 인위적으로 조작되지 않은 정확한 조업정보와 어획실적이 확보되어야 함에도 불구하고, 일부 근해 대형어선들은 고가의 외국 장비를 구입하여 이러한 조업정보를 자체적으로 저장, 관리하고 있으나, 정책 기관이나 연구기관에 제공되지 않고 있어 수산자원관리 정책의 수립에 매우 중요한 정보가 어업인의 어장정보 획득 수단으로만 이용되고, 국가적으로는 사장되고 있다.

한편, 대다수 영세한 연근해 어선에서는 비싼 장비가격과 복잡한 작동법 등으로 장비사용보다는 여전히 경험에 의존하여 조업하고, 그 어획실적을 보고함에 따라, 어업인이 보고한 조업정보에 대한 신뢰성이 떨어지고 있다. 이러한 제 문제로 인해 어획실적이 포함된 조업정보가 정확하게 관리되지 못하고 있는 것으로 사료된다.

한편, 최근 국제해사기구 (IMO: International Maritime Organization)는 전파통신 및 항해기술의 발달을 국제해상인명안

\*Corresponding author: limdq@hanmail.net

전협약 (SOLAS: International Convention for the Safety Of Life At Sea)에 도입하기 위하여 SOLAS협약 제 5장을 개정함에 따라 선박의 운항정보를 송신·기록하는 선박자동식별장치 (AIS: Automatic Identification System), 항해자료기록기 (VDR: Voyage Data Recorder) 등과 같은 항해장비의 탑재가 강제될 계획인데, 이러한 기술과 국제적 이행 계획을 국내 어업관리에 접목하여 활용하는 방안도 강구할 필요가 있다.

이를 위해 최근 해양수산부와 부경대학교에서 어선조업정보 자동기록장비를 연구하여 그 시제품을 제작하였다 (Shin, 2001). 이 장비는 어선의 운항정보와 어획물 정보를 이동식 저장장치에 저장·관리할 수 있도록 제작한 것이다. 어선 운항 정보는 출항에서부터 입항까지 자동으로 저장되고, 어획물 정보는 어업현장에서 어업인이 직접 입력하도록 되어있으며, 입항 후 위관 결과로서 어종별 어획량을 보정토록 하여 어선의 운항정보와 어획물 정보에 대한 정확도와 신뢰성을 높이도록 하였다.

본 연구는 연근해 어선의 조업정보를 실질적이고 체계적으로 관리할 수 있는 체계를 확립하기 위해 어선조업정보 자동기록장비를 근해 어선에 탑재, 한국 남해안에서 실험을 행하여 그 활용성과 항해정보의 기록장비와의 접목가능성에 대하여 고찰하였다.

### 재료 및 방법

#### 어선조업정보 자동기록장비의 설계 및 구성

어선조업정보 자동기록장비는 어업인의 어업활동을 지원함과 아울러 정부의 자원관리 정책을 위한 주요 데이터를 제공할 수 있어야 함으로, 시스템은 크게 사용자 (어업인) 측면과 관리자 (정부) 측면을 고려하여 설계되었다.

첫째, 사용자는 과거 어종별 조업장소, 어획량 등 어업에 관한 정보와 출어경비, 어획고 등 경영정보를 손쉽게 관리 이용할 수 있어야 하고, 저장된 정보의 보안성을 보장받을 수 있어야 한다.

둘째, 관리자는 사용자가 고의적으로 기록을 기피하여도 최소한의 정보를 기록하고 제공할 수 있어야 하며, 임의로 조작 또는 누락된 정보에 대해 그 진위를 판별, 예측할 수 있어야 한다. 이러한 요구조건을 만족하기 위해 다음과 같이 설계되었다.

- ① 어선에서 사용하는 GPS (Global Positioning System)와 별도의 자체 GPS로 조업위치 자동저장
- ② 조업차수, 어종별 어획량 등 연산기능 및 입력의 간편성
- ③ 저장된 조업정보를 관리자에게 전달할 수 있도록 별도의 저장매체에 조업정보 저장
- ④ 사용자 및 관리자에 필요한 정보에 대한 각각의 보안성
- ⑤ 시스템 내에 최소 48 hr 이상 사용 가능한 백업 배터리 내장

위의 요구조건을 고려하여 시작 (試作)된 제품은 시스템의 하드웨어 부분과 시스템을 구동하는 소프트웨어 부분으로

대별할 수 있다.

#### 하드웨어 부분

시스템의 하드웨어 부분은 GPS 및 GPS 연산처리부, 데이터 입력부, 입력정보를 저장·관리하는 메모리부, 통신부, 전원공급부로 나눌 수 있는데, GPS 및 GPS 연산처리부는 어선의 위치정보를 저장할 수 있도록 별도의 GPS 모듈 (KGP 9800C, Kiryung)을 탑재하였고, GPS에 의한 선위의 신속한 처리를 위해 연산처리속도가 빠르고 명령어 처리가 용이한 고성능 프로세서 (Hyper Stone 32 bit RISC CPU)를 사용하였다.

데이터 입력부는 사용하기 간편하도록 프로그램된 함수키 및 데이터 입력키로 구성하였으며, 입력된 조업위치정보와 어업실적정보를 저장·관리하는 메모리 부분은 시스템을 원활하게 동작시키기 위하여 4구역으로 분할하였는데, 세부 할당 내역은 다음과 같다.

구역 1 (RAM)은 어선조업정보 자동기록장치의 프로그램 운용에 필요한 버퍼 공간이다.

구역 2 (RAM)는 전원이 차단되어도 데이터가 손실되지 않도록 FLASH 메모리를 사용하는 구역으로 GPS 위치정보 데이터를 이용한 조업위치정보와 어업실적정보인 어종별 어획량의 데이터가 시간대별 순서대로 저장되며, 이들 데이터 중 위치정보 데이터는 수정이 불가능하나, 어획정보는 언제나 접근하여 수정할 수 있도록 구성하였다.

구역 3 (RAM)은 CPU 등 시스템 내부의 운용에 필요한 버퍼 공간이다.

구역 4 (RAM)는 시스템 운용 프로그램을 저장하는 곳으로 프로그램 운용에 필요한 각종 코드 및 코드 데이터베이스가 코딩되어 저장되는 곳이다.

데이터 통신의 유용성을 위해 RS232 (RS485) 및 Ethernet (RJ45)의 터미널과 통신 프로토콜을 채용하였으며, 전원 공급부는 외부 전원 없이 48 hr 이상 동작할 수 있도록 15 A 용량의 백업 배터리를 내장하였다. 이와 같은 어선조업정보 자동기록장비의 블록선도를 Fig. 1에 나타내었다.

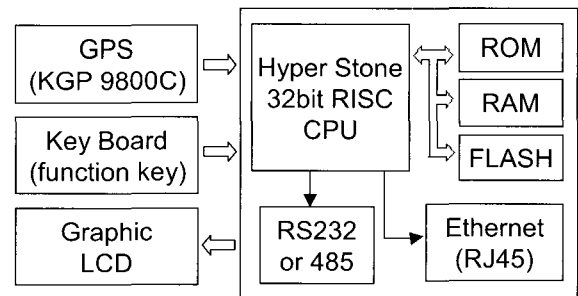


Fig. 1. Block diagram of fishing information automatic recording system.

#### 소프트웨어 부분

시스템을 구동하는 소프트웨어는 Fig. 2와 같이 시스템 관리자 모드, GPS 위치정보 저장 모드와 각 조업 차수별 어획실적

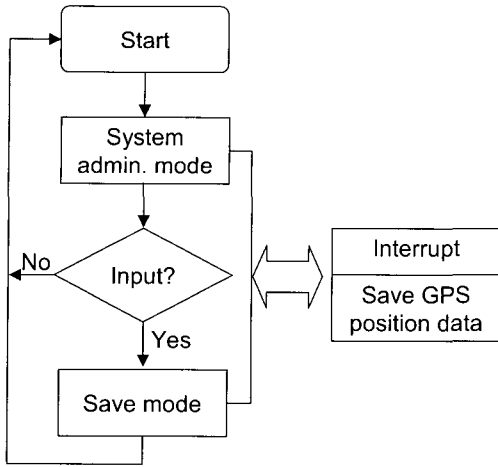


Fig. 2. The operation of system software.

저장 모드의 3가지 모드로 구성되어 있다.

시스템 관리자 모드는 Fig. 3과 같이 장치 관리에 필요한 데이터 처리 부분과 저장된 정보를 전송하기 위한 통신 프로토콜 구동부분으로 시스템 관리자만 사용할 수 있도록 패스워드 보안성을 유지하도록 하였다.

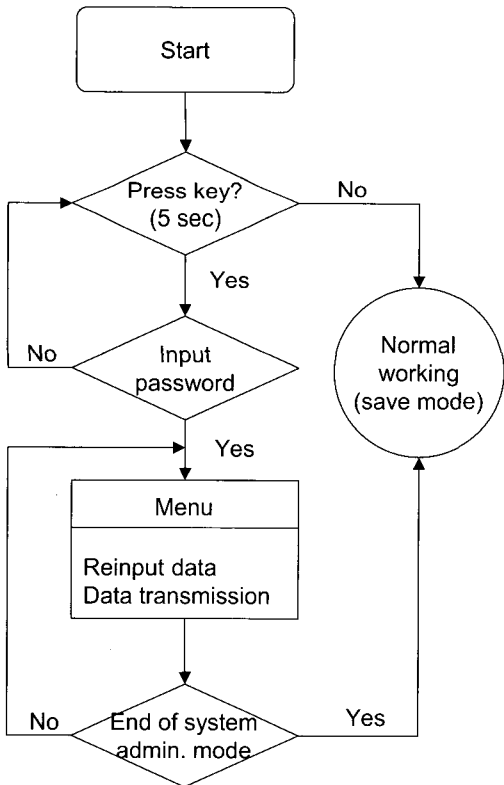


Fig. 3. System operator mode.

시스템의 전원이 켜지면 5 sec 이내에 관리자 모드를 동작시키기 위하여 키를 누르지 않으면 자동적으로 시스템이 정상적인 동작상태로 진입하도록 프로그램 하였다. 또한 패스워드가

일치하지 않으면 시스템 관리자 모드에 진입할 수 없도록 하였으며, 사용의 편의성을 위해 시스템 관리자 모드의 프로그램을 그래픽 LCD에 메뉴방식으로 구성하였다.

정상적인 상태에서 시스템 동작은 Fig. 4(a)와 같이 프로그램 하였고, 조업차수별 어획실적을 저장하는 모드로 진입하면 업종별로 어획되는 어종명이 데이터베이스에서 검색되어 표시되고, 각 어종별 어획량은 화살표 키를 이용하여 쉽게 입력되도록 제작하였으며, 자동적으로 총 어획량이 계산되어 처리되도록 하였다. 이렇게 입력 처리된 어획량 정보는 사용의 편의성을 위해 언제든지 다시 불러들여 수정한 후 재입력할 수 있도록 구성하였다.

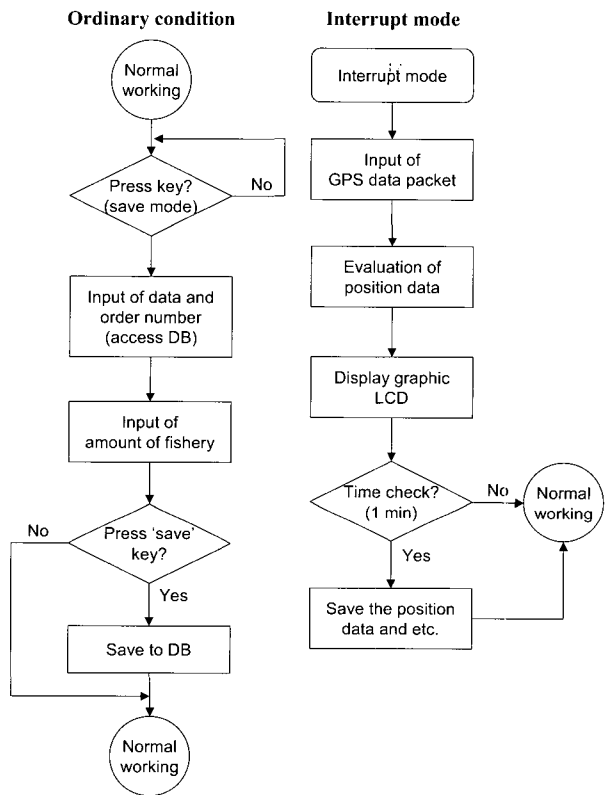


Fig. 4. System operation in ordinary condition (a) and interrupt mode (b).

GPS 위치정보 저장 모드는 1 min 간격으로 위치정보를 처리하여 저장할 수 있도록 Fig. 4(b)와 같이 인터럽트 모드로 구성하였다. GPS에서 입력되는 모든 데이터 패킷을 버퍼 메모리에 저장하였으며, 버퍼에 저장된 데이터 중 시간 데이터는 그래픽 LCD로 나타내었다. 설정한 시간 (예: 1 min)이 되면 처리 저장되어 있는 데이터는 FLASH 메모리로 이동되어 저장된다. 이 FLASH 메모리에 저장된 데이터는 보안성을 유지하기 위하여 수정 편집이 불가능하도록 하였다. 조업별 어획실적은 차수별로 저장되고 그 저장모드는 주요어업별로 다수 어종 순서대로 입력·저장되도록 하였다.

이 시스템에서 처리·보관되는 데이터는 크게 두 종류로 나

눌 수 있다. 첫째는 1 min 또는 일정 시간 간격으로 시스템이 어떤 상태에 있는지 관계없이 GPS 위치정보 데이터가 처리되어 저장되는 조업 위치정보이다. 위치정보는 Table 1과 같은 데이터 포맷으로 순서대로 일정 시간간격의 데이터 흐름으로 연속적으로 저장된다. 둘째는 어업실적인 어획정보 데이터이다.

이 데이터는 순위별로 조업차수, 조업상태, 1순위 어종 어획량, 2순위 어종 어획량, 3순위 어종 어획량 등으로 Table 1과 같은 데이터 포맷으로 저장된다.

이와 같은 데이터를 FLASH 메모리에 저장할 경우, 1 min 간격으로 어선의 위치정보를 저장하는 데이터는 55 byte의 메모리 공간을 점유하므로 1일의 위치정보량을 저장하기 위해서는 메모리가 약 79,200 byte 필요하다. 그리고 1차수의 조업량의 정보를 저장하는 것은 75 byte의 메모리 공간이 사용되므로 허가 어선별, 조업별로 또한 조업환경에 따라 필요한 메모리 공간은 다르게 나타날 것이다.

**실험방법**

조업어선에서의 어선조업정보 자동기록장비 성능실험에 앞서 측위시스템 (GPS)의 측위정도를 파악하였다. 육상기준점 (부경대학교 수문점, 35°7'54.07"N, 129°6'26.02"E)에서의 측위정도 실험은 2001년 1월 5일 16:00부터 17:50까지, 여수항 (34°4'24.24"N, 127°45'30.84"E)에 정박한 부경대학교 실습선 가야호 (G/T 1,737, 2,976 HP)에서의 측위정도 실험은 1월 12일 15:10부터 1월 13일 00:00까지 실시하였다.

GPS모듈의 측위정도 실험은 어선조업정보 자동기록장비에 탑재된 것과 동종의 모듈을 이용하여 부경대학교내 육상토목 기준점에서는 0.5 sec 간격으로, 여수항에 정박한 부경대학교 실습선 가야호에서는 3.0 sec 간격으로 측정하였다.

그리고 어선조업정보 자동기록장비의 성능실험은 대형 쌍끌이기선저인망과 대형 선망어선에 승선하여 실시하였다. 실험을 위하여 승선한 대형 쌍끌이기선저인망어선은 총톤수 139 ton의 강선 2척이었다. 실험은 2004년 3월 27일 16:00에 경상남도 통영항을 출항하여 조업을 마치고 익일 09:00, 삼천포항에 입항할 때까지 실시하였다. 어선조업정보 자동기록장비는 대형 쌍끌이기선저인망선 중 주선에만 설치하여 조사하였다. 실험을 위하여 승선한 대형 선망어선은 총톤수 129 ton의 강선이었고, 부속선으로는 운반선 3척 및 등선 2척이 선단을 이루고 있었다. 대형 선망어선에서 어선조업정보 자동기록장비의 성능실험은 2004년 9월 12일 선망선단의 망선에서 실시하였는데, 실험이 이루어진 해역은 Fig. 5와 같다.

어선조업정보 자동기록장비의 정상적인 작동여부를 확인하기 위하여, 먼저 출항에서 입항까지 GPS 데이터를 플로터하여 항적정보로부터 어장정보를 얻었다. 또한 조업차수별, 어종별 어획량 등의 연산기능 및 입력의 간편성 등을 분석하였다.

**결 과**

**측위시스템의 정도**

부경대학교내 4호관 앞 국토지리원에서 제공하는 육상 기준점과 여수 항구 내 안벽에 접안한 상태 해도상의 부두 위치를 기준 위치로 정하고 GPS모듈을 이용한 측위정도 결과는 Fig. 6과 같다. 먼저 육상 기준점에서 측정한 데이터 (n=13,113)를 분석한 결과, 육상 기준점에서 2 drms (twice distance root mean square)에 대한 확률원 오차 반경은 평균 12.0 m이었으며, 기준점에서 동쪽으로 평균 5.0 m 편위되어 나타났다. 측정시 관측된 평균 위성 수와 HDOP (Horizontal Dilution Of Precision)는 각각 6개, 1.10이었다.

해상기준점에서 GPS모듈을 이용하여 측정한 데이터 (n=10,604)를 분석한 결과, 기준 위치에서 2 drms는 평균 36.1 m이었으며, 기준점으로부터 북동쪽으로 평균 10.0 m 편위되

Table 1. Data format of ship position and fishery information

GPS data		Fishery data	
Item	Format	Item	Format
State display	XXXX (fishery number) X (state-sailing, fishing)	Fishery number	XXX
Date, Time	YYYY (year) MM (month) DD (date) TT (time) MM (minute) SS (second)	Fishery condition	X 0: ordinary fishery, 1: extraordinary fishery
Lat.; Long.	XXXX.XX (N/S) XXXXX.XX (E/W)	Amount of No. 1 species	XXXX (kg)
Bearing, Speed	XXX.X, XX.X	Amount of No. 2 species	XXXX (kg)
Position accuracy	X (2D or 3D) XX (satellite no.) XXX (HDOP)	...	
		Amount of No. 9 species	XXXX (kg)
		Amount of by-catch	XXXX (kg)
		Total amount	XXXX (kg)

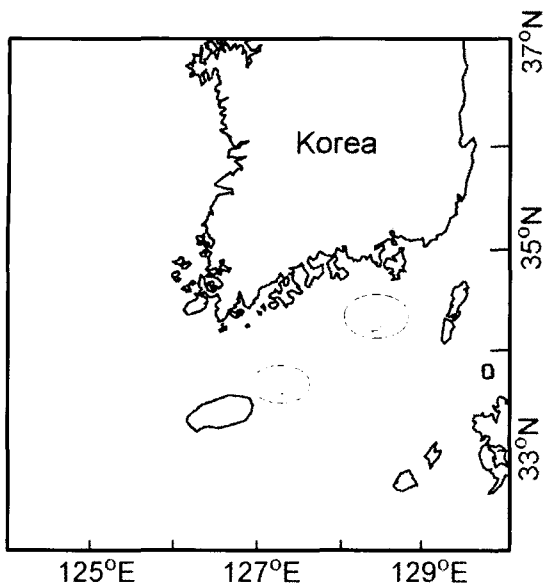


Fig. 5. Geographical position of the experimented area.

어 나타났다. 측정시 관측된 평균 위성 수와 HDOP는 각각 7개, 1.12이었다.

GPS 모듈을 이용한 측위정도 실험에서 10 m 이내로 양호한 위치정도를 확인할 수 있었다. 한편, 해상실험에서는 관측위성 수나 HDOP값이 양호함에도 불구하고 2 drms가 육상에 비해서 약 3배에 달하는 다소 큰 편차를 나타내었는데, 이것은 선박이 접안하였다 하더라도 선체운동을 하고 있었기 때문이라 사료된다.

#### 조업어장과 조업과정의 분석

어선조업정보 자동기록장비는 측위시스템을 이용하여 선박의 항적을 디지털 데이터로 저장할 수 있다. 따라서 각 어업

별로 조업시 나타나는 특징적인 운항 형태 즉, 위치, 방위, 선속 등의 변화는 GPS 정보로써 분석 가능한 데이터 형태로 저장되므로, 그 데이터를 처리함으로써 어업별 특성을 파악하여 당해 어선의 조업유무 및 어장정보를 파악할 수 있다.

대형 쌍끌이기선저인망어업에서 어선조업정보 자동기록장비를 통하여 얻은 선박운항 정보 중 어장부분만 확대하여 Fig. 7에 나타냈다.

Fig. 7에서 나타낸 바와 같이 항해와 조업은 선속에 의해 쉽게 구별할 수 있었다. 한편, 대형쌍끌이 기선저인망어업의 선박운항 특성상 조업시에는 2척이 접선한 후 일정 간격을 유지하면서 예망속도 약 4.0-4.5 kts로 일정시간 예망을 하여야 하므로, 조업여부를 확인하기 위해서는 주선 및 종선에 동일한 장비를 장치하여 비교, 분석하면 보다 용이할 것으로 판단된다.

본 실험에서는 16:00에 통영항을 출항하여 19:00에 어장에 도착 (34°21'N, 128°18'E)한 후, 속력을 낮추고 종선에 끌줄을 연결하여 첫 번째 예망을 시작하였다. 예망시간 05:30 후 주종선 근접 후 주선에서 양망을 실시하여 멸치 14,000 kg을 어획하였다. 한편, 주선 양망중에 종선은 투망준비를 하여 주선의 양망과 동시에 주선에 끌줄을 인계하여 01:00에 두 번째 예망을 시작하였다. 예망시간 04:00후 주종선 근접하여 종선에서 양망을 시작하였다. 05:30에 멸치 16,000 kg을 양망하고 삼천포항을 향하여 귀항하기 시작하였다.

대형 선망어업에서는 Fig. 5에 나타낸 바와 같이 제주도 북동해역에서 조업을 실시하였으며, 어장에서의 조업과정은 Fig. 8과 같다.

첫 조업은 9월 12일 18:00에 등선이 집어중인 어장 (33°41'N 127°07'E)에 도착, 표박 대기하다 9월 13일 04:00에 투망을 개시하여 06:25에 어획물 수납을 완료하였다. 두 번째 조업은 첫 조업 인근 해역에서 표박하다 9월 14일 04:45, 위치

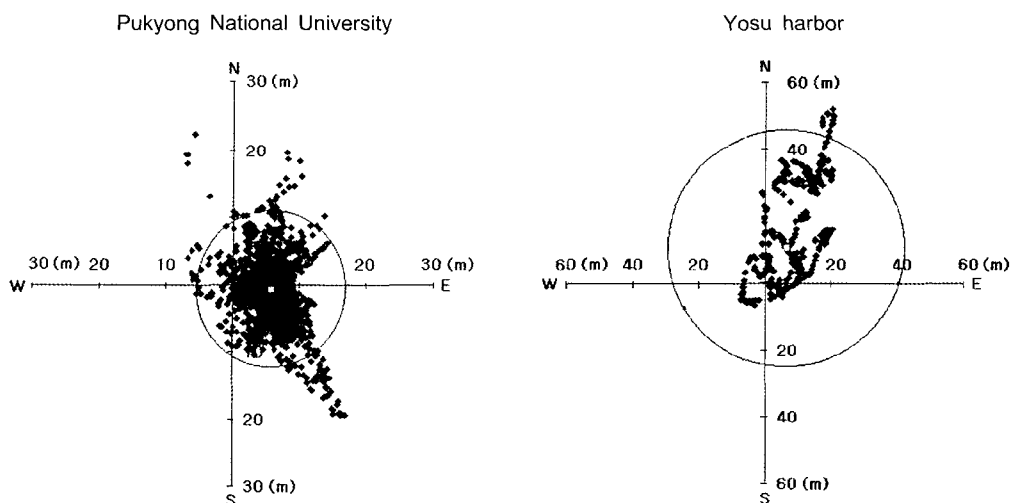


Fig. 6. Circular error probability of the data using GPS module at land datum point in Pukyong National University and Yous harbor. □: Observed mean position.

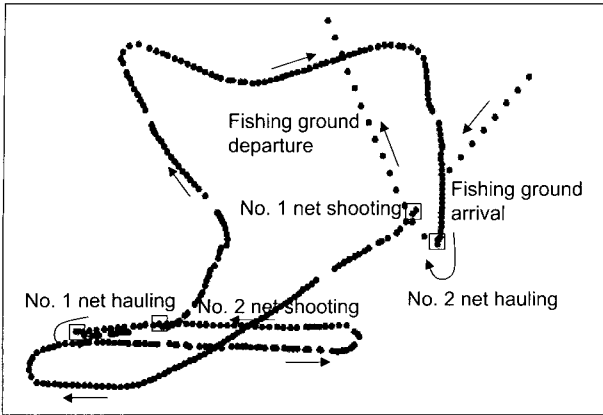


Fig. 7. Fishing track of bottom pair trawl using automatic fishing information recording system.

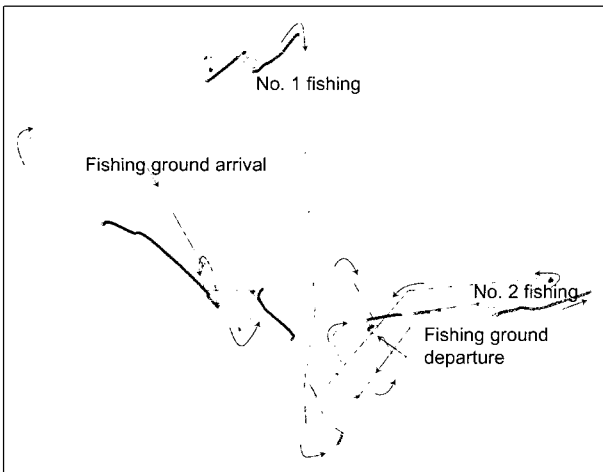


Fig. 8. Fishing track of purse seiner using automatic fishing information recording system.

33°39'N 127°19'E에서 투망하여 07:15에 어획물 수납을 완료하고 조업을 종료하였다.

대형 선망어업의 조업 방법은 대상어종, 해황 등에 따라 다를 수 있으나, 우리나라 대형선망의 조업 형태를 보면, 어군을 우현 정황에 두고 투망을 시작하여 어군의 진행방향 앞을 지나 그물길이의 1/3쯤 되는 직경을 가진 원을 그리도록 투망을 완료한 후 쥘줄을 감아 어획을 한다. 대형 선망의 총 조업시간은 투망에 3-5 min, 양망에 35-50 min이 소요되고, 그 후 어획물을 수납한다 (Lee, 1985).

이러한 대형 선망의 조업형태에서 공통적인 것은 투망시 우현으로 조타하여 진속 (7.0-7.5 kts)으로 어군을 둘러싸며 360° 회전한 후, 정선하여 그물을 인양하는 것이므로 이러한 운항특성이 나타나는 구간은 조업하였을 개연성이 높은 구간이 된다. 물론 선망선의 투망시 항적은 풍력, 조력 등 당시 해황에 따라 각각 달라 질 수 있겠으나, 선망선의 선회거리가 한정되기 때문에 그 오차는 조업의 유무를 확인하지 못할 만큼 크지 않다.

선망의 망선이 조업을 위해 1선회하는 뜰줄의 길이 ( $L_n$ )는 선속 ( $V_s$ )과 고기의 유영속도 ( $V_f$ )의 비율 ( $\epsilon$ )에 비례하며 기타 어군과 어선의 최단거리 ( $2y$ ), 어군의 반경 ( $a$ ) 등을 고려하여

$$L_n > \frac{4\pi\epsilon}{2\epsilon - \pi} (a + y)$$

의 관계가 성립하도록 하여 어구의 크기를 결정한다.

우리나라 연근해에서 조업하는 망선은 통상 어군과 약 120-150 m 간격을 두고 투망하며, 그물의 뜰줄 길이가 약 1,200 m이고, 어선길이가 약 50 m이므로 망선의 선회거리는 754 m < 조업시 선회거리 < 1,250 m이 된다. 따라서 특정 위치에서 우현으로 직경 240-400 m 범위로 3-5 min 사이에 1선회한 항적이 나타난다면 조업하였을 가능성이 매우 크다고 볼 수 있다.

더욱이, 선망의 망선은 조업시 등선의 조력이 반드시 필요하고, 조업 후 어획물 수납을 위해 운반선이 근접하여야 하므로 선단선 전체에 어업정보 자동기록 장비를 설치하여 상호관계를 비교한다면, 조업 여부는 더욱 명확히 판별할 수 있을 것으로 사료된다.

### 고 찰

#### 연근해 수산자원 관리를 위한 적용

모든 어선의 어업정보 (조업해역, 조업횟수, 어획량)를 획득할 수 있다면, 이는 곧 날짜별, 수역별, 어종별 수산자원의 분포 정도를 추정할 수 있는 중요한 자료가 될 것이다.

대형 선망 어선단의 어황일보를 토대로 2004년 9월 13일과 14일 현재 조업 중인 대형 선망어선 총 30통의 조업수역별 어종별 어획량을 살펴보면 각각 Fig. 9, Fig. 10과 같았다.

Fig. 9의 선망어선들의 조업수역은 9월 13일자는 제주도동북부 수역 (223, 224해구)에서 25통의 선단이 조업하였고 5통의 어선단이 서해 (181, 182, 193해구)에서 조업하였으며, 9월

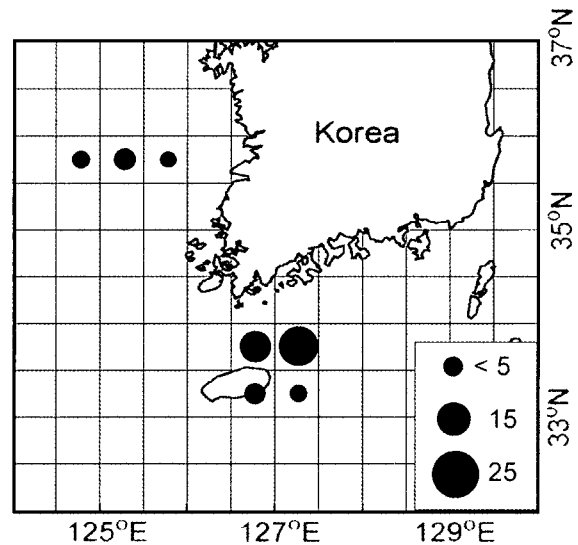


Fig. 9. Fishing grounds of purse seiners.

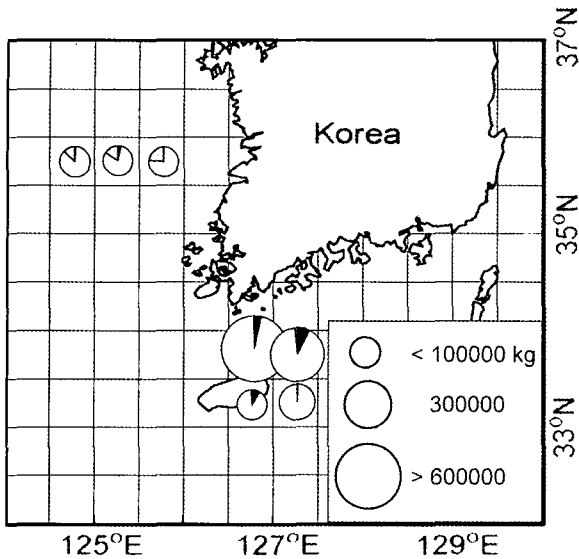
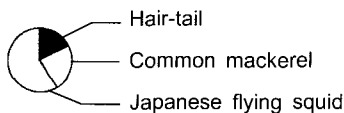


Fig. 10. Catches of the three major species by 30 purse seiners during 13-14 September, 2004.



14일자에는 대부분의 어선단은 제주도 동북 수역 (223, 224, 110해구)에서 조업하였고 1통만 제주도 남부해역에서 조업한 것으로 나타났다.

또한, 어획물은 고등어, 갈치, 오징어 등이 어획되었는데, 9월 13일자에는 서해상 (181, 182, 183해구)에서 조업한 선망에서만 오징어 어획이 보고되고 있고, 9월 14일자에는 제주도 북동해역에서 조업한 어선에서도 오징어가 어획된 것으로 보고되고 있다.

따라서, 만약 모든 대형 선망어선에 어선조업정보 자동기록장비가 설치되어 있어 관리자가 선망어선의 조업정보 및 어획정보를 모두 확보하고 있다고 가정하면, 9월 13일자에 서해상에서 조업한 5통과 9월 14일자에 제주도 남부해상에서 조업한 1통은 다른 어선들과 조업수역이 다르게 나타나므로, 이들 어선을 대상으로 어업자가 조업여부 및 어획량 정보를 정확히 입력했는지에 대해 검정작업을 실시함으로써 보다 정확한 조업 및 어획정보를 확보할 수 있고, 수역별 어종별 어획량을 추산할 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 과정을 통해서 대형 선망어업 전체의 조업 동향을 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 이를 토대로 수역별 어종분포와 나아가 자원량도 추산할 수 있을 것으로 사료되며, 여기에 수온, 염분 등 기타 해양 정보까지 확보할 수 있다면 대상 어종의 생물학적 분포 특성까지 분석될 수 있을 것이다.

#### 어선조업정보 자동기록장비의 활용 및 보급

연근해 및 원양어업의 조업동향과 어획실적의 파악은 국가의 수산정책 수립에 가장 필수적인 기초 자료이다. 이를 위해

정부에서는 1974년 2월 12일 「연근해 및 원양어업의 조업상황 등의 보고에 관한 규칙」을 제정하여 연근해 및 원양어선에 대해 어획실적을 보고토록 하였으나, 그 운영실태는 다소 부실하였다.

정부는 이의 개선을 위해 2000년 1월 31일 동 규칙을 전문 개정하여, 무선설비가 장착된 5 ton 이상의 어선에 대해서는 매일, 5 ton 미만에는 매월 서면으로 조업일시, 장소 및 어종별 어획량 등을 보고토록 하였으나, 약 69,000척에 달하는 보고대상 어선에 비해 전담 인력의 미비, 어장 및 어획량에 대한 어업인들의 공개기피, 불법조업에 대한 은폐기도 등으로 제도의 이행은 이전과 크게 개선되지 않은 것으로 평가되고 있다. 우리나라 연근해 어선의 어획실적 보고율 (연간 총 출어어선의 조업일수 대비 연간 총 출어어선의 어획실적 보고 횟수, 항해기간을 제외하면 약 2% 정도 증가함)은 2001년 평균 43.7%에 불과한데, 조업동향 및 어업실적을 파악하기 위한 획기적인 장치 마련이 시급하다 (Lee, 2002).

어선의 조업 및 어획실적 보고 이행이 저조함을 개선하기 위해 어선조업정보 자동기록장비는 위치정보 은폐, 어획정보 노출 불안, 보고에 따른 불편 등의 문제점을 해소할 수 있는 적절한 장비라고 생각된다. 동 장비의 위치정보는 인위적으로 조작할 수 없으나, 이동식 저장장치를 통해 관리자에게 전달되므로 정보에 대한 접근이 허용되지 않은 사람에게 위치정보가 전달될 우려는 없다. 아울러 어획량도 타인에게 제공될 우려는 없는 대신, 어획당시의 어획량과 위판량을 검증, 보증함으로써 정확한 어획량을 파악할 수 있다. 또한, 조업정보 및 어획실적의 보고를 위한 이동식 저장장치의 제출만으로 출일항부터 어획실적까지 모든 보고를 마무리할 수 있으며, 어업인도 이러한 데이터를 통해 자신의 어업활동, 어선관리 등을 제공받고 경영할 수 있다.

한편, 현행 연근해 및 원양어업의 조업 상황 등의 보고에 관한 규칙에 따르면, 어선 총톤수 5 ton을 기준으로 5 ton 미만은 수기로 보고하도록 하고, 5 ton 이상은 매일 무선으로 보고하도록 규정하고 있으나, 어선의 항해능력, 조업수역 등을 고려할 때 어선조업정보 자동기록장비의 보급 방안은 연안어업과 근해어업으로 구분하여 검토할 필요가 있다.

연안어업은 시·도지사의 허가에 의해 시·도의 관할 수역 내에서 조업하므로 연안어선에 대해서는 항포구 단위로 장비를 보급하는 것이 바람직할 것이다. 최근 일부 어촌 및 근해업종을 중심으로 널리 확산되고 있는 자율관리어업은 어선조업정보 자동기록장비를 보급하는데 아주 유용한 수단이라 생각된다. 어선조업정보 자동기록 장비는 사용자인 어업인에 대해서도 어업관리에 유용한 정보를 제공함과 아울러, 마을 단위의 수산자원 관리측면에서도 유용한 정보를 제공할 것으로 판단된다.

근해어업에 대해서는 업종별로 장비를 보급하는 것이 효과적일 것으로 생각되며, 또한 조업수역에 제한이 없고, 어획장도 또한 높은 만큼 어선조업정보 자동기록 장비 설치를 법적으로 의무화 하는 것이 필요하다. 그래서 먼저, 대형 선망어업

수산업협동조합이나, 경상북도 홍계 통발어업 협회와 같이 공동체내 어선수가 그다지 많지 않으며, 공동체 회원간 자원 관리에 대한 관심이 높은 업종부터 보급을 시작하여 전체 근해업종으로 확대하는 것이 효과적일 것으로 사료된다.

최근 해양사고에 대한 신속한 대응을 위해 SOLAS에서는 AIS설치를 의무화하고 있으며, 50 ton 이상 예선-유조선 및 길이 45 m 이상의 어선에 대해서는 2008년 7월 1일까지 완료 하도록 하고 있다. 이에 따라 우리나라에서도 2005년까지 연 근해용 AIS단말기 개발을 완료하여 2006년부터 보급하는 방안을 강구하고 있다.

그러나 AIS는 어선의 위치정보를 실시간 모니터링하는 이 점은 있으나, 그 위치 모니터링만으로 조업여부를 확인하는 것은 다소 어려움이 있을 수 있으며, 조업여부를 행정기관에서 실시간 통제할 수 있다고 한다면, AIS단말기 설치 의무를 법에 규정하는 것에 대해 어업인의 반대가 매우 클 것으로 예상된다. 따라서 AIS는 해난으로부터 어선을 신속히 구조하기 위한 최소한의 위치정보를 확인하는 용도로만 활용하고, 조업정보 및 어획실적에 대해서는 어선조업정보 자동기록장비를 통해 얻는 것이 효과적일 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- Choi, S. 2000. A study on the improvement of fisheries statistic. Basic Study of KMI 2000-14, pp. 250.
- Lee, B.K. 1985. Domestic Fisheries, Tachwa Press, Busan, pp. 313.
- Lee, J.K. 2004. A study on introduction of the fishing vessel monitoring system. Ocean Policy Res. 18(2), 177-203.
- Lee, S.G. 2002. A study on the MCS and observer system for the effective fisheries resource management. Rep. Min. Mar. Aff. Fish., 293-319.
- Shin, H.I. 2001. A study on the Management of fishing productivity using automatic fishing information recording system of fishing vessel. Rep. Min. Mar. Aff. Fish., 14-55.

---

2005년 1월 12일 접수  
2005년 2월 21일 수리