

3.5 kHz 지층단면도에 나타난 여수해만의 퇴적물 분포

오진용* · 이연규** · 윤혜수*** · 김성렬**** · 최정민**

Sediment Distribution of the Yeosu Sound on the Southern Coast of Korea Based on the 3.5 kHz Profiles

Jinyong Oh*, Yeon Gyu Lee**, Hyesu Yun***, Seong-Ryul Kim****
and Jeong Min Choi**

ABSTRACT: The 3.5 kHz seismic survey was carried out for studying the distribution pattern of the unconsolidated sediments of the Yeosu Sound on the southern coast of the Korean Peninsula. Field data originally recorded in analog are converted and processed digitally to recover the high-resolution acoustic profiles. Across the north-south trending channel with the depth of 20~30 m, different seismic facies types are observed in the top section of sediments. The western part is characterized by the continuous high-amplitude subparallel reflectors within which the acoustic turbidity as a token of the presence of gas is commonly observed, whereas the counterpart largely shows poor reflectors and has shallow acoustic basement toward the north. The dissimilarity of the seismic expression across the channel can be interpreted as the result of the change of depositional environment caused by relative sea-level fluctuations of the late-Quaternary. During the last glacial period, the Yeosu Sound was exposed and eroded by the paleo-Seomjin River. By the following rapid rise of sea level, it was covered by the transgressive sand sheet. When the sea level reached near the present position, the muddy sediment has accumulated only in the western part of the Yeosu Sound as its depositional front has moved toward the north. It is partly caused by the asymmetrical tidal current in the Yeosu Sound where the flood near the bottom has stronger current flow and contains more suspended sediments.

Key words: Yeosu sound, 3.5 kHz survey, unconsolidated sediment, sea-level fluctuations, tidal current
주요어: 여수해만, 3.5 kHz 탐사, 미고결 퇴적물, 해수면 변동, 조류

서론

여수해만은 여수반도와 남해도 사이에 위치하며 북쪽으로 광양만과 연결되고 남쪽으로 남해가 놓여있다 (Fig. 1). 여수해만의 서쪽에는 가막양만이 위치하는데 여수반도와 돌산도 사이의 좁은 수로를 따라 연결된다.

여수해만 내부에 발달한 수로는 남해도쪽 해역에서 대체로 남북방향으로 위치하고 있다. 여수해만의 수심은 연변부에서 10 m 정도이며 수로부에서는 약 20~30 m 이다.

여수해만의 북쪽에 놓인 광양만은 퇴적환경이 급변하고 있는 지역이다 (포항종합제철, 1991; 김대철, 김길영, 1991; 이연규 등, 1996). 최근에 광양만 내부에 여천공단, 광양제철소와 폐기물 처리장 및 울촌 공단을 비롯한 많은 인공적인 요소가 가미되었기 때문이다. 개발 이전의 광양만은 모도를 중심으로하는 지형적인 특성과 섬진강 및 수어천 등에 의한 하천수의 유입으로 삼각주, 조간대, 조하대, 수로의 상이한 퇴적환경이 발달한다 (박용안 등, 1984).

여수해만의 남쪽 연장부인 남해 대륙붕에는 수심 70

* 충남대학교 기초과학연구소 (Research Institute of Basic Sciences, Chungnam National University, Taejon, 305-764, Korea), E-mail: jinyong@direct.co.kr

** 여수대학교 해양학과 (Department of Oceanography, Yosu National University, Yosu, 550-749, Korea)

*** 충남대학교 지질학과 (Department of Geology, Chungnam National University, Taejon, 305-764, Korea)

**** 한국해양연구소 해양지질연구부 (Marine Geology & Geophysics Division, Korea Ocean Research & Development Institute, Ansan, 425-600, Korea)

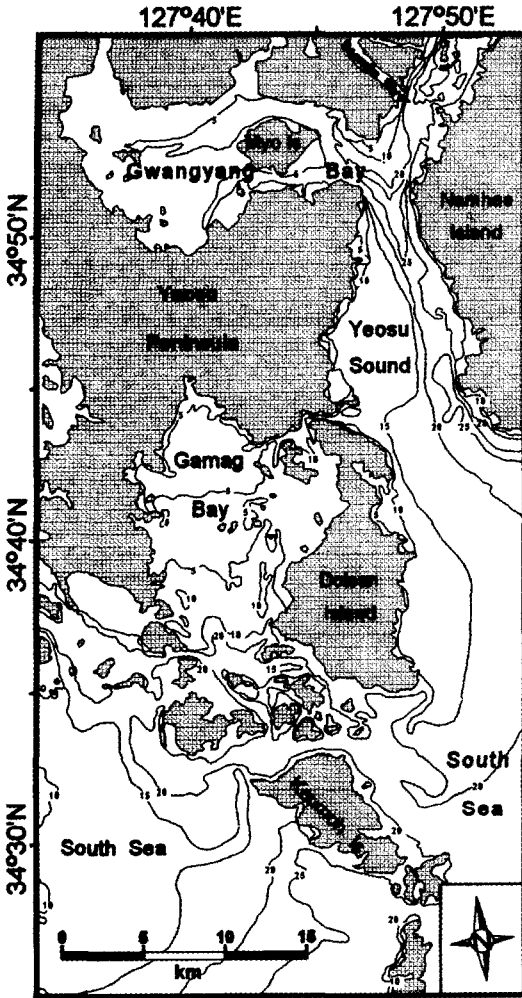


Fig. 1. Index Map of the Yeosu Sound. Bathymetric contours in meters.

m까지의 내대륙붕에는 니질퇴적물이 쌓여있고 수심 100 m 이상의 외대륙붕에는 잔류퇴적물 (relict sediment)이 발달한다 (김승우 등, 1984, 1986). 남해 중부 연안의 니질퇴적물은 최대층후가 약 30 m이며 섬진층 (Sumjin Deposits; 박용안 등, 1987)라 불리는데 퇴적물의 공급 원은 섬진강에서 운반된 부유퇴적물로 해석하기도 한다 (민건홍, 1992; 방효기 등, 1995). 따라서, 여수해만은 광양만과 남해 내대륙붕 사이를 퇴적물이 이동하는 통로로 해석되었다 (김길영 등, 1994).

여수해만 인근 해역에서 천부 퇴적층을 위한 최초의 탄성과 탐사는 광양만에서 수행되었다 (건설부, 1973a). 여수해만과 연결된 돌산도 동쪽 해역에서는 유니붐 (Uniboom)을 이용한 조사 (조운현, 1985)와 3.5 kHz

탐사 (홍석구, 1991; Park *et al.*, 1996)가 수행되었다. 인접한 가막만에서도 유니붐 탐사 (Kang, Chough, 1982)가 실시되었다. 남해 중부의 연근해 해저지질조사를 위하여 스파커 (sparker)를 이용한 격자형 축선의 탐사가 이루어졌다 (조규장 등, 1984; 신원철 등, 1986). 그러나, 여수해만에서의 퇴적물에 대한 탄성과 탐사자료는 여수항 부근 (건설부, 1973b)을 제외하고 아직 발표된 적이 없다.

연구목적은 여수해만 내부에 발달하는 표층퇴적물의 분포와 퇴적과정을 파악하는 것이다. 이를 위하여 3.5 kHz 탄성과탐사를 실시하여 고해상의 지층단면도를 제작하고 이를 해석하였다. 여수해만의 표층퇴적물의 분포를 통하여 밝혀진 결과는 광양만 및 남해 내대륙붕의 퇴적작용에 대한 이해를 높일 것이다.

연구 지역

여수해만에서의 조류의 흐름은 남북 방향이 우세하게 작용한다. 조차는 평균 대조기를 기준으로 290 cm이며, 최고유속은 창조류일 때 50~60 cm/s, 낙조류일 때 50~65 cm/s를 보인다 (건설부, 1973a, 1973b). 조류는 표층부근에서는 썰물이 강하나 저층에서는 밀물이 강한 유속의 비대칭을 보인다 (Kim, Kang, 1991). 여수해만 저층에서의 높은 부유퇴적물 함량과 밀물우세 조류로 인하여 여수해만에서 부유퇴적물은 저층을 통하여 이동한다 (Kim, Kang, 1991).

여수해만에 분포하는 표층퇴적물에 대한 퇴적물 조성, 특성 및 퇴적환경은 정점 시료채취를 통한 입도조성 및 분포, 퇴적상 그리고 점토광물의 분포와 특성으로부터 밝혀졌다 (박용안 등, 1984; Kim, Kang, 1991; 김길영 등, 1994; 이연규 등, 1996). 여수해만 주변의 표층퇴적물은 주로 세립질 실트로 구성되며 퇴적상은 니질(mud), 사질 니(sandy mud), 니질 사(muddy sand), 함력 니질 사(slightly gravelly sandy mud) 등으로 구성된다. 대체로 남해도 주변에서 사질 성분이 우세한 편이다. 한편, 여수해만과 인근 해역에서 시추된 표층퇴적물의 물리적 성질 및 음파전달속도의 분포가 파악되었다 (김대철, 김길영, 1991; 김길영 등, 1994; 김신정, 1995). 공극율은 66~80%, 밀도는 1.4~1.6 g/cm³, 음파전달속도는 1,525~1,540 m/s를 갖는데 여수해만에서는 광양만과 남해대륙붕의 표층퇴적물의 중간적 단계의 값을 보인다 (김길영 등, 1994). 여수해만 주변에 발달하는 암석으로는 선캄브리아기 변성암 복합체 및 이를 부정합으로 덮는 경상누층군의

신동충균, 유천충균 그리고 이들을 관입한 불국사 화성암류이다 (박희인 등, 1989; 장기홍 등, 1989).

3.5 kHz 탄성과 탐사

지금까지 실시된 국내 천해탄성과 자료취득의 대부분은 간편하게 탄성과 단면도를 얻을 수 있는 아날로그 방식에 의해 수행되었다. 그러나, 아날로그 기록은 최대최소 신호의 강도의 비율을 나타내는 영역(dynamic range)이 매우 작아 (<40 dB) 반사파의 왜곡을 피할 수 없으며, 탄성과의 전달과정에서 스며든 큰 진폭의 잡음을 제거할 수 없다. 그 반면에 디지털 탄성과 시스템은 기록된 디지털 자료를 전산처리단계

를 거쳐 탄성과 단면도로 전환과정에서 원하는 신호를 증폭시킬 수 있다. 디지털 장비에 의한 표층퇴적물의 고해상 탄성과 탐사는 외국에서는 이미 상용화되어 있으며, 최근에 PC에 기반을 둔 시스템이 국내에서도 개발된 바 있다 (이호영, 현병구, 1991).

여수해만의 표층 퇴적물 탐사를 위하여 3.5 kHz 음파를 이용한 해저퇴적물 지층탐사 (sub-bottom profiling)는 1998년 3월초에 광양만-여수해만 일대에서 여수대학교 소속 목련호를 이용하여 실시하였다 (오진용 등, 2000). 탐사 위치는 전지구 위치측정 시스템 (Global Positioning System: GPS)를 이용하여 매 2초 간격으로 기록되었다 (Fig. 2). 탐사에 사용된 3.5 kHz 탄성과 장비는 목련호의 우현에 부착하였으며, 배의 속도는 자료 취득 동안에는 5~6 노트를 유지하였다. 얻어진 현장자료는 종이와 자기테이프에 동시에 기록하였다.

후속의 실내작업으로 자기테이프에 담긴 아날로그 야외자료를 디지털 변환기에 의하여 각 트레이스(trace) 당 40 μ s 샘플간격과 100 ms 길이를 갖는 디지털 자료로 전환시켰다. 탄성과 전산 자료처리는 개인용 컴퓨터에서 운용되는 Geobit 시스템을 사용하였다 (오진용, 서상용, 1994). 고해상 자료이므로 필터링(filtering)과 같은 음파의 파형을 변하게 하는 기법은 사용하지 않았고 주로 전체적인 이득 조절 (gain control)을 통한 품질향상에 관심을 집중하였다. 이를 통하여 광양만 및 여수해만 일대의 표층 퇴적물에 대한 고해상도의 음향단면도를 복원하였다.

3.5 kHz 지층단면도

여수해만 내부에서 발달한 남북방향의 수로를 중심으로 서쪽 해역의 최상부 표층퇴적층은 수평한 평행 또는 준평행의 고진폭 (high-amplitude) 반사면으로 구성되며 그 내부의 대부분에서는 음향산란 (acoustic turbidity)이 관찰된다. 이와 비교할 때, 수로의 동쪽의 지층단면도에서는 대체로 반사면의 형태가 빈약하며, 해저면에 음향기반암 (acoustic basement)이 노출되어 있기도 한다. 음향기반암의 노출은 북쪽의 광양만 입구로 갈수록 뚜렷하고, 반대로 여수해만 남쪽으로 갈수록 음향기반암의 심도는 깊어진다. 한편, 수로 서쪽의 음향기반암은 대체로 뚜렷하지 않는데, 그 이유는 위에 덮인 두꺼운 퇴적물로 인하여 탄성과의 투과심도가 제한되기 때문이다.

여수해만 해역에서 음향기반암의 상부에 쌓인 표층퇴적물은 내부 반사면의 특징에 따라 크게 3개의 퇴적단

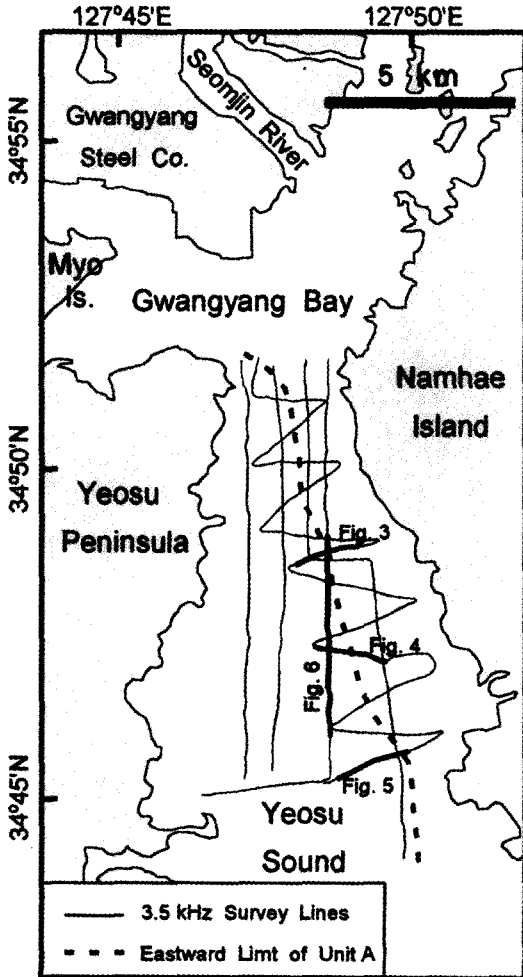


Fig. 2. Solid lines are tracklines of the 3.5 kHz sub-bottom profiles at the Yeosu Sound. Dashed line represents the eastward limit of Unit A.

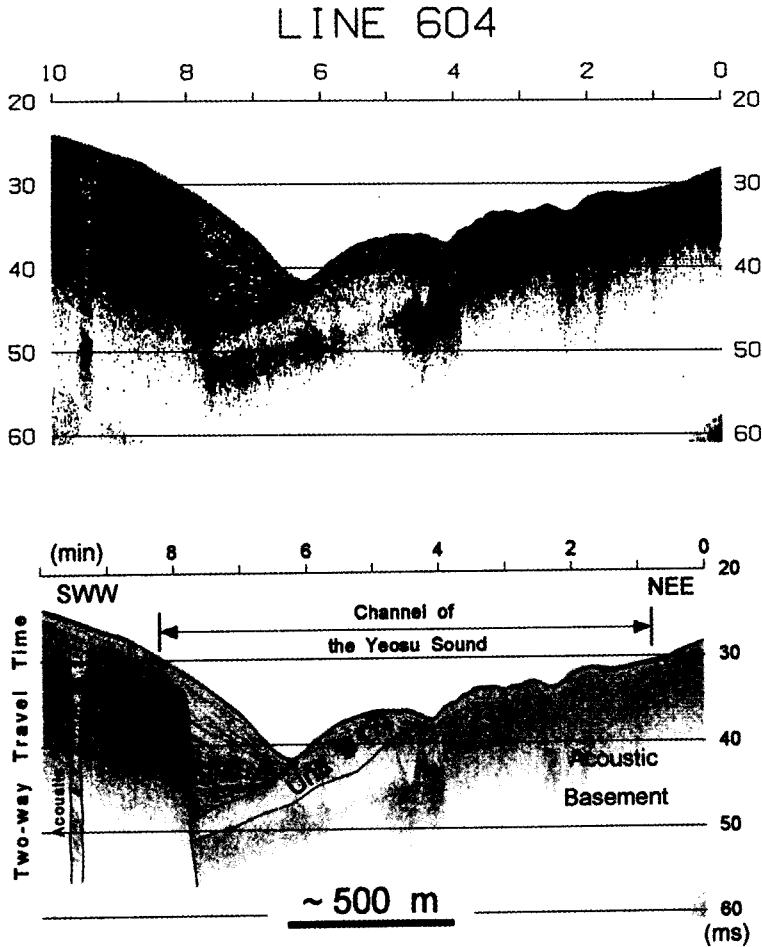


Fig. 3. High-resolution 3.5 kHz seismic profiles from a part of Line 604 (upper) and its interpretation (lower). See Fig. 2 for location.

위로 구분이 가능하다. 상부로부터 퇴적층 A, B, C로 나누었고 그 예를 선택된 3.5 kHz 지층단면도를 이용하여 제시한다 (Figs. 3, 4, 5, 6). 퇴적층 A의 내부는 대체로 연속성이 양호한 고진폭의 평행한 수평반사면으로 구성된다. 광범위하게 발달한 음향산란 지역에서는 내부 반사면의 특징이 불명확하지만 퇴적층 A는 대체로 여수만 수로를 중심으로 서쪽 해역에 발달한다고 판단된다. 퇴적층 A가 발달하는 동쪽 한계를 Fig. 2에 제시하였다. 층의 최상부는 비교적 평탄하나 수로 가까이 갈수록 경사가 심해져 수로 지역에서 층은 썩기형태로 단절된다 (Figs. 5, 6). 그리고, 수로경계부에서는 퇴적층 A의 상부가 인공적으로 준설이 되어있다 (Fig. 4). 하부에 놓인 반사면들은 아래걸침 (downlap)으로 퇴적층 B와 경계를 하며 퇴적전면부에서는 위걸침 (onlap)을 보인다

(Figs. 5, 6). 퇴적층 A의 두께는 전반적으로 17~20 ms (1500 m/s의 속도를 가정할 때 12.8~15 m)로 비교적 균일하나, 수로구간에서는 이보다 얇다 (Fig. 6).

퇴적층 B는 퇴적층 A의 하부층으로서 그 내부는 무반사면 (reflection-free)으로 구성되는 것이 특징적이다. 퇴적층 B는 여수해만 북부의 축선에서는 음향산란으로 그 분포가 뚜렷하지 않지만, 남쪽 축선에서는 수로중앙부의 해저면에 노출되어 있기도 한다 (Fig. 3). 대체로 퇴적층 B의 두께는 1.5~8 ms (1500 m/s의 속도를 가정할 때 1.1~6 m)로 비교적 얇다. 층의 외부 형태는 남북방향으로는 물결 (wave) 모양의 마운드 (mound) 형태이며 (Fig. 6), 동서방향으로는 드리워진 박층 형태 (sheet drape type)를 보인다 (Fig. 5).

퇴적층 B와 음향기반암 사이에 놓인 부분을 퇴적층

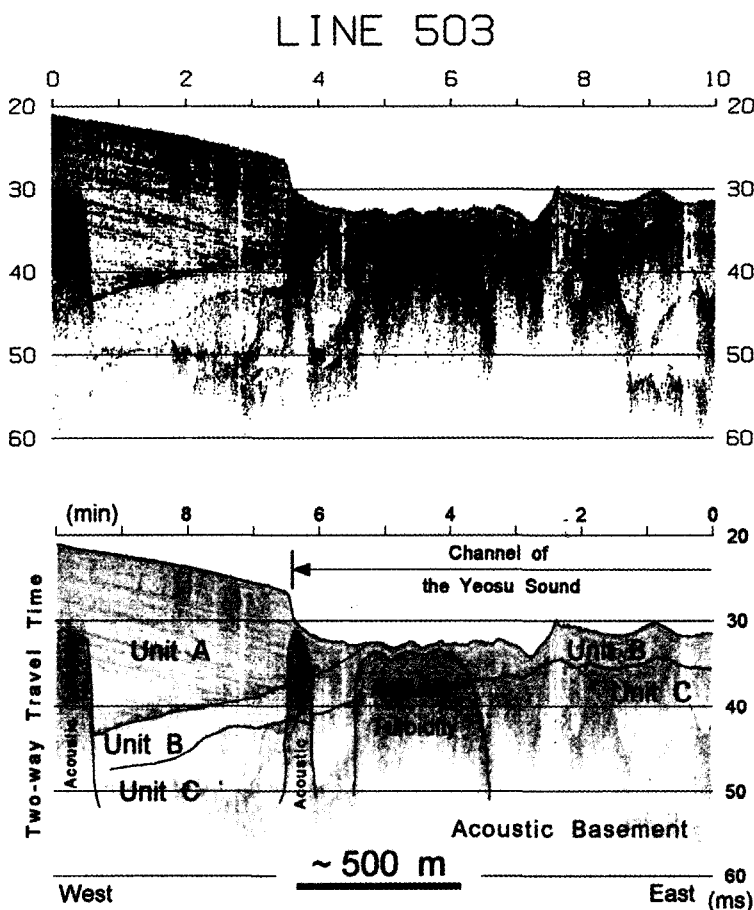


Fig. 4. High-resolution 3.5 kHz seismic profiles from a part of Line 503 (upper) and its interpretation (lower). See Fig. 2 for location.

C로 분류하였다. 그러나, 퇴적층 C와 음향기반암과의 경계는 전반적으로 뚜렷하지 않다 (Figs. 4, 5, 6). 퇴적층 C의 내부는 전반적으로 무반사면으로 구성되지만, 구간에 따라서 평행반사면 (Fig. 6) 및 혼란반사면 (chaotic facies) 등 다양한 내부반사면의 형태를 포함하고 있다. 남쪽 측선에서는 침식된 수로 (erosional channel)가 관찰된다 (Figs. 5).

퇴적물 해석

지금까지 여수해만에서 표층퇴적물 전체를 포함하여 결정질 기반암까지의 시추는 여수항 부근에서만 실시되었다 (건설부, 1970). 여수해만 내부에서 수행된 연구에서는 정점에서 해저면 시료를 채취하거나 (이연규 등, 1996), 약 1.1~2.2 m 길이의 코아시료를 얻었다 (홍석구, 1991; 김길영 등, 1994). 이들의 연구결과에

근거하여 각 퇴적층을 구성하는 퇴적물의 특징을 살펴 보았다. 코아시료 채취는 대부분 퇴적층 A를 대상으로 하는데, 분석 결과에 의하면 퇴적층 A는 평균입도 7.3~7.7를 갖는 니질 퇴적물로 분류한다. 여수해만 표층퇴적물의 평균입도 분포는 4~8를 보이는데 퇴적층 A 지역은 대체로 7의 균일한 값을 나타낸다. 퇴적층 B와 C에 대한 코아시료는 아직까지 발표된 적이 없다. 퇴적층 B가 노출되어 있는 여수해만 수로의 동쪽 지역에서의 표층퇴적물은 사질이 높은 (>60%) 함량을 보이고 있다. 이로 근거로 퇴적층 B는 니질 사의 퇴적상을 포함하리라 판단한다. 그리고, 퇴적층 C는 사질이 우세한 퇴적물로 추정한다.

순차층서 (sequence stratigraphy) 분석

3.5 kHz 지층단면도의 해석에서 구별된 각 퇴적층에

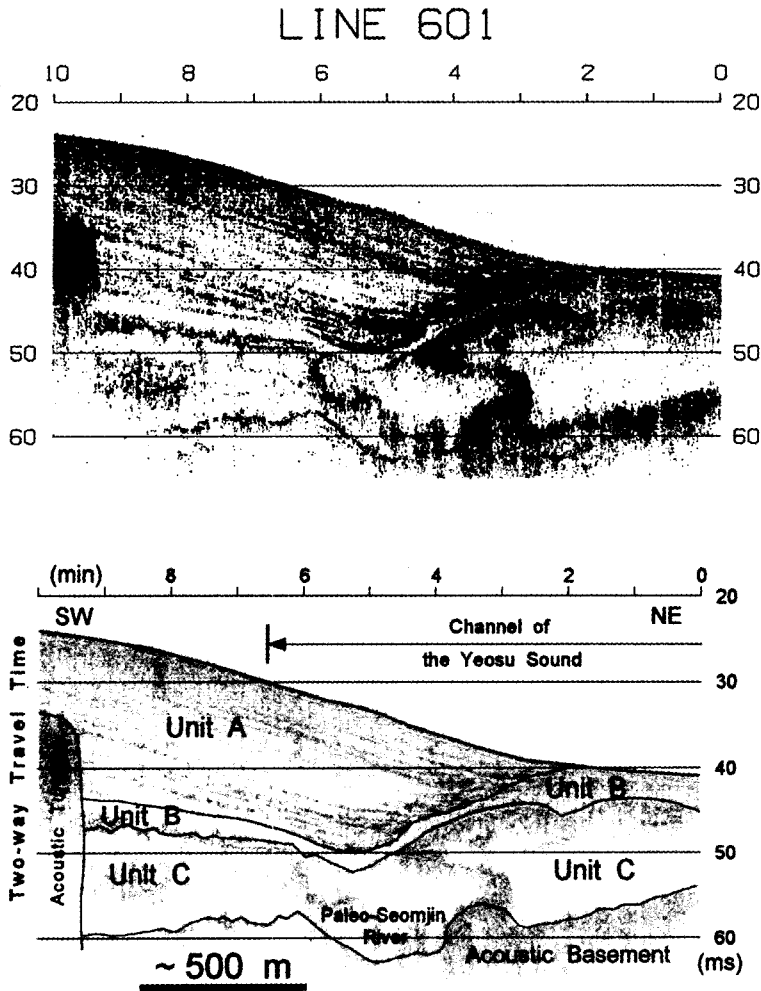


Fig. 5. High-resolution 3.5 kHz seismic profiles from a part of Line 601 (upper) and its interpretation (lower). See Fig. 2 for location.

대하여 해수면 변동을 기초로하는 순차층서 분석을 적용하였다 (Vail *et al.* 1977; Mitchum *et al.*, 1977). 원래 이 방법은 대륙주변부의 고결 퇴적층을 대상으로 발전되었는데, 최근에 제4기의 미고결 퇴적층에 대하여도 적용되었다 (예; Yoo, Park, 1997; Jin, Chough, 1998). 아직까지는 여수해만의 미고결 퇴적물의 나이에 대한 직접적인 측정 자료는 없으나, 일반적으로 남해 연안의 표층퇴적물은 제4기 말에 퇴적되었다고 해석한다 (민건홍, 1992; Park *et al.*, 1994; Jin, Chough, 1998). 한반도 대륙붕에서 마지막 빙하기이후 15,000년 동안의 해수면 상승은 크게 3 단계로 이루어지는데, 약 5000년 전에 해수면은 현재와 같은 수준에 도달하였다 (Bloom, Park, 1985; Park *et al.*, 1994; Lee, Yoon,

1997).

퇴적층 C: 여수해만의 남쪽에 위치한 측선에서는 퇴적층 C에서 수로(channel)가 관찰된다 (Fig. 5). 이 수로는 마지막 빙하기동안 해수면이 하강하여 여수해만의 해저면이 대기에 노출되는 저해수면 (lowstand) 동안에 존재했던 고섬진강의 연장부이다. 고섬진강의 침식 작용에 의해 형성된 이 수로는 현재의 남해 대륙붕의 세립질 퇴적물 하위에서도 관찰된다 (Park *et al.*, 1996). 따라서, 퇴적층 C는 저해수면동안의 침식에 견딘 이전의 고해수면 또는 해침과정에 퇴적된 잔류퇴적물이거나 저해수면 동안에 퇴적된 하성퇴적층 등으로 해석한다.

퇴적층 B: 사질로 구성된 얇은 (1~4 m) 두께의 퇴

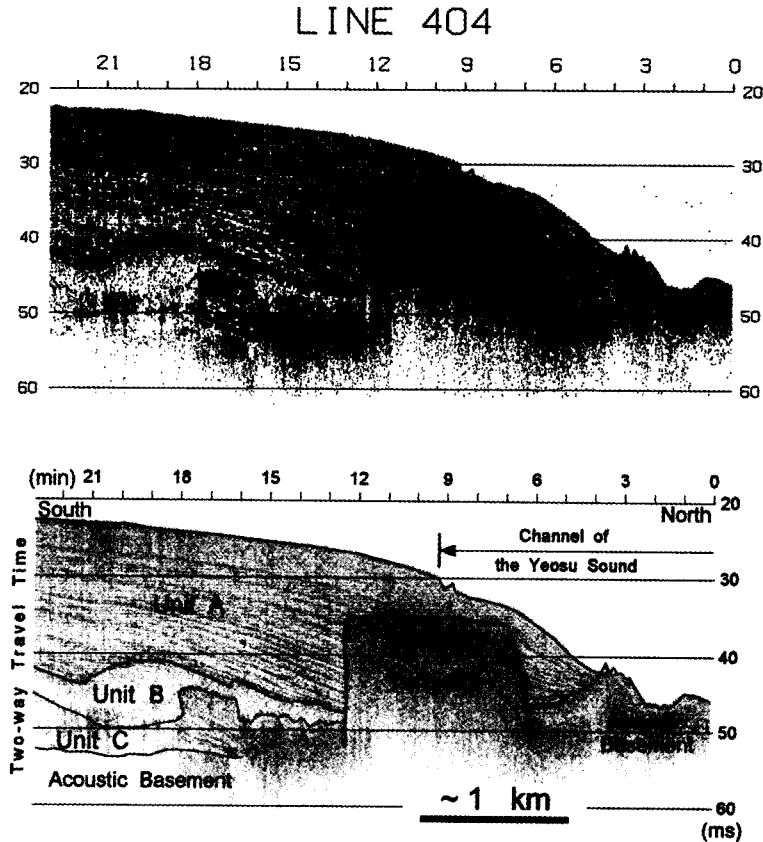


Fig. 6. High-resolution 3.5 kHz seismic profiles from a part of Line 404 (upper) and its interpretation (lower). See Fig. 2 for location.

적층 B는 해수면의 급격한 상승과 함께 퇴적되었다. 해침에 의한 모래박층 (transgressive sand sheet)은 남해 대륙붕 (방효기 등, 1995)과 황해 중부의 연안 해역 (Lee, Yoon, 1997)에서도 보고된다. 남해에서는 7000~5000년전에 급격한 해수면 상승에 의한 해침이 이루어졌다 (민건홍, 1992).

퇴적층 A: 퇴적층 A에서 관찰되는 특징적인 수평 평행층은 안정된 해수면 환경에서 일정한 퇴적속도로 퇴적된 결과이다 (Mitchum *et al.*, 1977). 따라서, 여수해만의 니질 퇴적물로 구성된 퇴적층 A는 해수면이 현재와 비슷한 수준의 고해수면 (highstand)에 도달하였을 때 형성되었다고 해석한다. 인접한 남해 연안의 심진층은 10~40 cm/100 yrs의 퇴적속도로 현생동안에 형성되었다고 추정한다 (홍석구, 1991; Park *et al.*, 1996). 그리고, 남해 서부에 발달한 니질대의 퇴적시기도 약 6000년 전의 고해수면에서 시작하였다 (Jin, Chough, 1998).

토 론

여수해만의 해저퇴적물에 대한 3.5 kHz 지층단면도에서 나타난 가장 특징적인 구조는 퇴적층 A이다. 특히 퇴적층 A에서 관찰되는 음향산란 및 고진폭의 준평행 수평반사면의 존재이다. 이들에 대한 분석을 통하여 여수해만의 현생 퇴적환경을 살펴본다.

가스함유 퇴적물

표층퇴적물의 탄성과 단면도는 반사면 상부층과 하부층 사이의 음향 임피던스 (acoustic impedance) 차이에 의하여 나타난 반사면들의 모습이다. 그러나, 퇴적물 사이에 소량의 가스가 존재하면 음향 에너지는 쉽게 흡수되고 산란되어 탄성과 단면도에는 잡음으로 나타나게 되고, 그 하부층은 투과된 탄성과 에너지가 없으므로 영상화가 되지 않는다. 그 결과가

탄성과 지층단면도에 음향산란 (acoustic turbidity)으로 나타난다. 따라서, 여수해만 서쪽 해역에서 광범위하게 퇴적층 A에서 관찰되는 음향산란은 퇴적 당시에 포함된 유기물이 박테리아 활동에 의하여 분해되어 생성된 가스로 인한 현상으로 해석한다 (오진용 등, 2000).

일반적으로 해저 표층퇴적물의 가스 존재는 지층탐사기 및 측면주사탐사기 (side-scan sonar) 등을 이용한 탐사에 의하여 쉽게 인식된다. 함유 가스는 지화학적 분석 등으로 그 본질을 알 수 있는데 주요 성분은 메탄 (methane)으로 알려져 있다 (Floodgate, Judd, 1992). 연구지역과 인접한 광양만 (건설부, 1973a; 오진용 등, 2000), 돌산도 동부해역 (홍석구, 1991; Park *et al.*, 1996), 가막양만 (Kang, Chough, 1982), 금오도 해역 (조규장 등, 1984), 그리고 남해도 남부해역 (신원철 등, 1986)에서도 가스를 포함하는 천부퇴적층이 발표되었다. 이 외에도 황해 남부연안 (이치원 등, 1995), 동해 남부 연안 (김철민 등, 1988) 그리고 동해 심해 (정미숙 등, 1999; 허식 등, 1999)의 표층 퇴적물에서 가스 함유 퇴적층이 보고된 바 있다.

퇴적물의 이동

니질 퇴적물로 구성된 퇴적층 A의 퇴적방향은 남쪽에서 북쪽으로 즉, 육지방향이다. 그 근거는 퇴적층 A를 구성하는 하부 반사면에 의한 위걸침 또는 아래걸침의 방향 및 퇴적전면부에서 췌기형태로 소멸되는 퇴적층 A의 외부형태를 들 수 있다 (Figs. 3, 4, 5, 6). 따라서, 퇴적층 A는 뜬짐 (suspended load)으로서 조류 (tidal current)에 의하여 이동해 온 부유퇴적물이 여수해만의 남쪽으로부터 운반되어 여수해만의 서쪽 해역에서 퇴적된 결과이다.

퇴적층 A를 구성하는 니질퇴적물 운반은 여수해만의 조류의 독특한 움직임과 부합된다. 여수해만 조류는 일반적으로 표층의 유속은 섬진강 담수의 유입으로 썰물이 우세한 경향을 보이나, 15 m 이하의 깊이에서는 밀물의 속도가 더 강하다 (건설부, 1973a; 포항제철, 1991). 뿐만 아니라, 여수해만에서는 부유퇴적물이 대체로 표층보다는 저층에 더 밀집되어 있는데, 특히 서부해역에서 더욱 뚜렷한 경향을 보인다 (Kim, Kang, 1991). 한편, 박용안 외 (1984)도 광양만 서부의 세립질 퇴적물은 섬진강 외에도 여수해만을 통하여 외해로부터 운반되었다고 주장한다.

퇴적물 공급원

여수해만 남쪽의 남해 연안 수심 70 m 이내에는 세립질 퇴적물로 구성된 섬진층이 발달되어 있다 (Fig. 1; 김승우 등, 1984, 1986; 박용안 등, 1987). 섬진층은 마지막 빙하기 이후 해수면이 상승하여 현재와 유사한 위치에 도달하였을 때 부유 퇴적물이 쌓여 형성되었다. 그러나, 그 공급원에 대하여서는 섬진강 (민건홍, 1992; 방효기 등, 1995; Park *et al.*, 1996), 한남도 동남부의 니질대 (mud belt [Park, 1983]; 김길영 등, 1994), 한반도와 동중국해쪽 (김승우 등, 1984) 등 다양한 의견이 제시되었다.

퇴적층 A의 니질 퇴적물은 기존의 연구결과 (홍석구, 1991; 김길영 등, 1994)와 비교할 때 섬진층으로 연결될 가능성은 있다. 그러나, 섬진층의 퇴적방향은 남해 쪽이지만 (방효기 등, 1995), 퇴적층 A의 퇴적물은 여수해만의 남쪽으로부터 공급된다. 따라서, 퇴적층 A는 섬진강에서 광양만을 거쳐 여수해만으로 남하한 부유 퇴적물로부터 직접 퇴적되어 형성되지 않았다. 그렇다면, 퇴적층 A의 공급원에 대한 몇 가지 가능성을 유추해 볼 수 있다. 첫째, 섬진강에서 여수해만을 통해 남쪽으로 운반중인 세립질 퇴적물이 조류에 의하여 다시 북상하여 여수해만과 서부 광양만에 쌓인다. 둘째, 한반도 및 동중국해로부터 해류에 의하여 운반된 세립질 퇴적물이 섬진층과 여수해만의 퇴적층 A를 형성한다. 셋째, 섬진층의 일부가 재구동되어 조류에 의하여 북쪽으로 이동하여 여수해만에 쌓인다.

결 론

여수해만 일대에 분포하는 표층퇴적물을 대상으로 3.5 kHz 탐사를 수행하여 획득한 아날로그 자료에 대하여 디지털 자료처리를 거쳐 고해상 지층단면도를 복원하고 해석한 결과는 다음과 같다.

1. 남북 방향의 수로를 중심으로 표층퇴적물의 반사면 특징이 뚜렷하게 구분되며, 음향기반암위에 쌓인 표층퇴적물은 내부 반사면의 특징에 따라 크게 3개 (상부로부터 A, B, C)의 퇴적단위로 구분이 가능하다.

2. 퇴적층 A는 수로의 서쪽에 폭넓게 발달하는데, 층내부는 연속성이 양호한 대체로 고진폭의 수평 평행한 반사면으로 구성된다. 층의 두께는 약 17~20 ms 정도로 균일하며, 수로구간에서는 얇아져 췌기모양을 갖는다. 한편, 층의 대부분에서는 함유 가스로 인한 음향산란이 관찰된다

3. 퇴적층 B의 내부는 무반사면이 특징적이다. 이 층은 퇴적층 A의 하부에 놓이나 동쪽으로 연장되어 수로해역에서는 해저면에 노출되어 있기도 한다. 이 층의 두께는 1.5~8 ms로 비교적 얇으며, 해수면이 급격하게 상승할 때 퇴적된 사질니 퇴적물로 해석한다.

4. 퇴적층 C는 퇴적층 B와 음향기반암 사이에 놓인 부분으로 매몰 수로를 포함한 다양한 내부반사면의 형태가 관찰된다. 이 층은 마지막 빙하기 동안 해수면이 하강하여 여수해만이 대기에 노출되었을때 존재한 기존의 퇴적물이거나 고섬진강에 의하여 생성된 하성퇴적층으로 해석한다.

5. 퇴적층 A를 형성하는 니질 퇴적물은 현재와 같은 해수면에 도달했을 때 여수해만의 남쪽으로부터 운반되어 퇴적되었다. 이는 여수해만의 저층에서 밀물이 우세하고 부유 퇴적물의 함량이 높은 여수해만 조류의 비대칭성에 기인한다.

사 사

3.5 kHz 지층탐사 자료획득에 협조해 주신 여수대학교 소속 목련호의 선장 및 선원 여러분에 감사드립니다. 본 연구는 1997년 교육부 연구비 (과제번호: KIOS-97-M-14) 및 학술진흥재단 연구비 (과제번호: 971-0401-003-2) 지원으로 수행되었음을 밝히며 이에 감사드립니다.

참고문헌

건설부 (1970) 여수항 지층탐사보고서, 25p.
 건설부 (1973a) 여수·광양 지역 수심측량 및 지층탐사 보고서, 43p. (8 도면, 4부도 포함)
 건설부 (1973b) 여수·광양 지역 해양지질조사 보고서, 15p. (120공 토질주상도 포함).
 김길영, 성준영, 김대철, 김정창 (1994) 여수해만 주변해역 퇴적물의 물리적 및 음향학적 성질, 한국수산학회지, 27권, p. 434-444.
 김대철, 김길영 (1991) 광양만 미교결 퇴적물의 물리적 및 음향학적 성질: 북대평양 대륙붕 및 사면자료와의 비교. 한국수산학회지, 24권, p. 289-302.
 김승우, 장정해, 이치원, 민건홍 (1984) 여수, 백도일대해역 지질조사연구. 한국동력자원연구소 조사연구보고서, 83-해저자원-2-15, p. 1-50.
 김승우, 김중수, 이운오, 공영세, 이치원, 민건홍, 박영수, 최계립 (1986) 연근해저 지질조사연구 (남해-거제도해역), 한국동력자원연구소 조사연구보고서, KR-86-20, 7-52.
 김신정 (1995) 광양만 동부해역 퇴적물 특성과 저류성 유공층 군집 분포, 이학석사 학위논문, 부산수산대학교, 74p.
 김철민, 이원영, 김원식, 박근필, 신원철, 이호영, 최완실

(1988) 부산-울산간 해양물리 탐사연구. 한국동력자원연구소 연구보고서, KR-87-26, p. 65-105.
 민건홍 (1992) 한국 남해대륙붕의 현재 해침에 따른 퇴적층과 퇴적기, 한국퇴적학연구그룹 특별논문집; 한반도와 주변 해역의 퇴적분지 (조성권 편집). 한림원, 서울, p. 1-21.
 박용안, 이창복, 최진혁 (1984) 광양만의 퇴적환경에 관한 연구. 한국해양학회지, 19권, p. 82-88.
 박용안, 김경렬, 박수철, 박상운 (1987) 한국 대한해협 대륙붕 표층퇴적물의 특성과 세립질 퇴적물의 지구화학적 특성, 한국해양학회지, 22권, p. 43-56.
 박희인, 박용안, 정지곤 (1989) 광양도폭 지질보고서. 한국동력자원연구소, p. 1-22.
 방호기, 민건홍, 오재경 (1995) 북도대륙붕 퇴적물의 퇴적환경연구: 한반도 남해대륙붕. 한국해양학회지, 30권, p. 1-12.
 신원철, 김원식, 이원영, 박근필, 최완실 (1986) 해양물리 탐사연구(남해도-거제도간 해역). 한국동력자원연구소 연구보고서, KR-86-20, p. 79-128.
 오진용, 서상용 (1994) 지오빗 (Geobit) 새로운 탄성과 자료 전산처리 루트모. 한국석유지질학회지, 2권, p. 101-104.
 오진용, 이연규, 윤해수, 김성렬 (2000) 광양만과 여수해만의 가스함유 표층퇴적물의 3.5 kHz 탄성과 영상, 자원환경지질, 33권, p. 239-246.
 이연규, 황진연, 정규귀, 최정민 (1996) 광양만 및 여수해만 퇴적환경변화 -퇴적물 특성과 점토광물 분포를 중심으로. 한국지구과학회지, 17권, p. 407-416.
 이치원, 민건홍, 방호기, 진재화, 박영수, 김승우, 이운오, 이호영, 김원식, 한현철, 김정기, 김상우, 신원철, 장정해, 이성록, 강중석, 장세원 (1995) 해저지질연구. 한국자원연구소 연구보고서, KR-94(c)4-4, 409p.
 이호영, 현병구 (1991) 마이크로 컴퓨터를 이용한 천해저 고해상 반사법 탄성과 탐사자료의 취득 및 처리에 관한 연구, 한국자원공학회지, 28권, p. 497-511.
 장기홍, 이영길, 김규한 (1989) 남해·서상도폭 지질보고서. 한국동력자원연구소, p. 1-28.
 정미숙, 김기영, 허식, 김한준 (1999) 탄성과 자료 고해상도 재처리를 통한 동해해역의 제4기 단층 및 천부 가스 인지. 지구물리, 2권, p. 39-44.
 조규장, 이원영, 김원식, 박관순, 한현철, 박근필, 신원철, 이호영, 최완실 (1984) 해양물리탐사연구 (여수, 백도 일대해역). 한국동력자원연구소 연구보고서, 83-해저자원-2-15, p. 81-146.
 조운현 (1985) 여수 남해 해저 지층내의 탄성과 전달속도와 지층구조에 관한 연구. 부산대학교대학원 이학석사 논문, 76p.
 포항종합제철 (1991) 광양제철소 건립에 따른 환경영향 평가. p. 44-73.
 허식, 천종화, 한상준, 유해수, 김성렬, 김한준, 최동림, 이윤구 (1999) 울릉분지 남동부 천부가스층의 분포, 특성 및 퇴적환경. 지질학회지, 35권, p. 201-212.
 홍석구 (1991) 한국남해 내대륙붕 퇴적물의 제4기 탄성과 층서연구. 충남대학교대학원 이학석사논문, 78p.
 Bloom, A.L. and Park, Y.A. (1985) Holocene sea-level history and tectonic movements, Republic of Korea. Quaternary Research, v. 24, p. 77-84.
 Floodgate, G.D. and Judd, A.G. (1992) The origins of shallow gas. Continental Shelf Research, v. 12, p. 1145-1156.
 Jin, J.H. and Chough, S.K (1998) Partitioning of transgressive deposits in the southeastern Yellow Sea: a

- sequence stratigraphic interpretation. *Marine Geology*, v. 149, p. 79-92.
- Kang, H.J. and Chough, S.K. (1982) Gamagyang Bay, Southern Coast of Korea: Sedimentation on a tide-dominated rocky embayment. *Marine Geology*, v. 48, p. 197-214.
- Kim, D.C. and Kang, H.J. (1991) Suspended sediment budget in Kwangyang Bay through the Yeosu Sound. *Bull. Korea Fish. Soc.*, v. 24, p. 336-341.
- Lee, H.J. and S.H. Yoon (1997) Development of stratigraphy and sediment distribution in the northeastern Yellow Sea during Holocene sea-level rise. *Journal of Sedimentary Research*, v. 67, p. 341-349.
- Mitchum, Jr., R.M., Vail, P.R., and Sangree, J.B. (1977) Stratigraphic interpretation of seismic reflection patterns in depositional sequences, In: Payton, C.E. (ed.), *Seismic stratigraphy-Application to hydrocarbon exploration*. American Association of Petroleum Geologists Memoir, v. 26, p. 117-134.
- Park, S.C., Hong, S.K., and Kim, D.C. (1996) Evolution of late Quaternary deposits on the inner shelf of the South Sea of Korea, *Marine Geology*, v. 131, p. 219-232.
- Park, Y.A. (1983) The natures of Holocene sedimentation and sedimentary facies in the continental shelves of Korea. Summer Conference for domestic and foreign scholars of science and technology, KOSEF, p. 72-80.
- Park, Y.A., Khim, B.K., and Zhao, S. (1994) Sea level fluctuation in the Yellow Sea Basin. *Journal of the Korean Society of Oceanography*, v. 29, p. 42-49.
- Vail, P.R., Mitchum, Jr., R.M., and Thompson, III, S. (1977) Seismic stratigraphy and global changes of sea level. part 4: Global cycles of relative changes in sea level. In: Payton, C.E. (ed.), *Seismic stratigraphy - application to hydrocarbon exploration*. American Association of Petroleum Geologists Memoir, v. 26, p. 83-97.
- Yoo, D.G., and Park, S.C. (1997) Late Quaternary lowstand wedges on the shelf margin and trough region of the Korea Strait. *Sedimentary Geology*, v. 109, p. 121-133.

2000년 8월 2일 원고접수, 2000년 9월 29일 게재승인.