

# 울릉도 및 독도 주변해역의 퇴적환경 해석

허식\* · 유해수 · 박찬홍 · 천종화 · 한상준  
(한국해양연구원 해양기후 · 환경연구본부)

## 서론

동해는 평균 수심 2,000 m 이상의 해역으로서 지질학적으로는 활발한 지각운동이 일어나고 있는 환태평양 화산 및 지진대에 접한 전형적인 후열도분지(back-arc basin)이다. 한국해양연구원은 울릉도 및 독도 주변해역을 대상으로 지질 · 지구물리학적인 연구를 체계적으로 수행하여(한상준 등, 1996, 1997, 1998; 유해수 등, 1999) 동 해역의 해저지형, 퇴적 및 지구조적 진화, 제4기 고환경변화 등을 규명하였다. 본 연구에서는 다중채널 탄성과 탐사에 의한 울릉도 및 독도 주변 해역의 심부 지층구조와 퇴적층의 연대, 구조 및 층서 해석을 통해 시대별 퇴적환경을 분석하여 화산체의 형성과 진화 과정을 해석하였다.

## 연구 목적 및 방법

울릉도 및 독도 주변 해저분지의 기반암 위에 퇴적된 복잡한 지층의 형성연대를 추정하기 위해 울릉분지 남동쪽 제 6-1광구 돌고래 시추공에서 설정된 시간층서에 대비하였다. 또한 오키뱅크에서 수행된 심해저 굴착자료(ODP)를 이용하여 기반암의 연대 및 탄성과 층서에 관한 자료를 수집하였다. 이에 따르면, 본 조사지역의 퇴적층은 대부분 마이오세 이후에 집적된 것으로 추정되는데, 연대에 따라 5개 층으로 구분하여 각 시대별 퇴적층후를 구하고, 퇴적층내에서 화산활동에 의한 분출 및 관입을 해석하여 울릉분지의 확장에 따른 지질 및 지각구조를 파악하였다.

## 토의 및 결론

울릉분지에는 두꺼운 퇴적층 및 간헐적으로 퇴적층내에 관입 혹은 분출되어 협재된 화산체들이 특징적으로 나타난다. 음향기반암 상부의 퇴적층후는 울릉분지 중앙부에서 약 2.5-3.0초의 두께로 일본분지(약 2.2초)나 야마토분지(약 1.6초) 보다 훨씬 두껍다. 퇴적층은 북동-남서 방향의 중심을 따라 남서부에서 북동부 쪽으로 가면서 점차 얇아진다. 이와 같이 울릉분지 중심부에서의 두꺼운 퇴적층은 분지가 확장되면서 급속히 침강할 때 울릉분지 주변에서 사태 등에 의해 퇴적물이 급속히 유입되어 형성된 것으로 추정된다. 울릉분지 중앙부에는 확장과 연관되어 있으리라 추정되는 화산활동에 의한 기반암 상승

부가 북동-남서 방향으로 발달되어 있으며 단층선들도 같은 방향으로 생성되어 있다. 퇴적층의 각 시대별 분포로부터 울릉분지에서는 북동쪽으로 가면서(울릉도 및 독도 방향) 화산활동이 활발했음을 알 수 있다. 연구지역에서 퇴적층이 두껍게 쌓인 퇴적물 집적지는 독도 남부 해역, 울릉분지간 통로, 울릉도-독도 사이의 해역에 위치하는데, 이곳에서는 다수의 현생 해저수로 및 고해저수로 구조와 질량류에 의한 퇴적상을 보인다.

울릉도 및 독도 주변 해역에는 화산활동에 의한 화산수평맥, 화산둔덕 및 화산돔 등이 발달되어 있다. 특히 조사 해역의 해저화산들은 대체적으로 플라이오세 이후에 형성된 것들이다. 화산체 형태로는 기반암 상승부(basement high)를 형성하는 화산체의 수직운동과 관련된 화산돔, 기반암 생성시 형성된 화산수평맥, 그리고 각 지층에 존재하는 화산둔덕 등이다. 이러한 화산체 활동은 제4기까지의 거대한 운동으로, 이후에 퇴적된 퇴적물을 상승시키거나 채움의 형태로 퇴적시키는 데에 중요한 역할을 했다. 특히 이 단성과 단면도상에는 3번의 화산수평맥이 시대별로 협재되어 있음을 알 수 있다. 이러한 화산활동에 따른 퇴적물들의 변형형태로부터 화산활동의 시대를 구별할 수 있는데, 이는 퇴적층의 상승 및 위결침, 화산체 위에 발달한 단층의 재활성 여부, 그리고 기반암을 이루고 있는 화산체 주위로 발달한 화산수평맥에 근거한다.

지질구조로는 기반암에 분지 형성 시기에 생성된 정단층이 우세하게 나타나는 반면, 퇴적층 내에는 화산활동에 의한 정단층, 화산돔 및 화산수평맥 등이 우세하게 관찰된다. 또한, 중기 마이오세를 경계로 하여 상층부와 하층부가 서로 다른 정단층 형태를 보여줌으로써 울릉분지의 발달사에 중요한 단서를 제공하고 있다. 퇴적층이 집적되기 전인 초

• 중기 마이오세 이전에 조사지역은 확장성 지각변형이 우세했으며, 후기 마이오세 말기 이후에는 지하내부의 화산체 활동 및 분지의 침강 등의 지구조 운동에 의해 변형되어 현재와 같은 복잡한 구조의 분지를 형성하였다. 또한, 고화된 상태의 퇴적물들은 화산암의 분출 및 관입에 의해 열변질작용을 받아 상당히 변성되어 있을 것으로 추정된다. 특히 독도와 독도 남부의 해저화산 상부는 울릉도와 달리 평평한 해저면을 보이고 있어 기요의 형태를 띄고 있다. 이는 제4기 해수면 변화를 반영하는 것으로써, 최근세 최빙기 동안에 해저화산이 해수면 위에서 침식되었거나 혹은 동일한 시기 동안 해수면 아래에서 파도 등의 영향으로 침식되었을 것으로 추정된다.