

동해 키타-야마토 बैं크 주변 해역의 퇴적환경 연구

허식* · 유해수 · 박찬홍 · 천종화 · 한상준

(한국해양연구원 해양기후-환경연구본부)

키타-야마토 해곡의 주변 해저지형은 북동-남서 방향의 대규모 정단층을 경계로 수심이 깊은 분지와 북서쪽의 수심이 얇은 고지대인 키타-야마토 बैं크로 구분된다. 남쪽으로는 동해에서 가장 규모가 큰 고지대로 구성된 야마토 융기지 (Yamato Rise)가 위치하고 있다. 수심분포는 북쪽의 일본분지와 울릉분지로 연결되는 서쪽 및 남서쪽의 울릉분지간 통로 (UIG; Ulleung Interplain Gap)에서 약 2,800 m로 깊어지며 키타-야마토 बैं크에서는 수심이 458 m까지 감소하고 있다. 연구지역은 중요 어장인 대화퇴 남부 해역 및 키타-야마토 해곡을 포함하여 일본분지로 통하는 울릉분지간 통로에 대한 양질의 자료를 처음 획득함으로써, 자원탐사 목적 이외에도 학술적인 면에서 동해의 전체적인 지질구조와 발달과정을 밝힐 수 있는 중요한 정보를 취득했다.

연구지역 주변의 키타-야마토 해곡과 야마토분지에서 수행한 심부 시추공 799와 797의 자료를 이용하여 5개 (상부에서 하부로 층군 I, II, III, IV 및 V) 탄성과 층군에 대한 지층연대와 암상을 결정하였다. 최하부층인 층군 V는 동해가 활발하게 해저확장 및 열개운동을 받던 마이오세 초기에 형성된 동시성 열개 퇴적층으로 판단된다. 퇴적층내 연속성이 불량한 강한 진폭의 반사층리들의 발달로 보아 화산암이 화산수평맥이나 화산암류 형태로 끼여 있을 것으로 사료된다. 층군 IV는 하부 층군 V에 분지 주변부에서 상향걸침하면서 국지적으로 하향걸침하는 구간이 나타난다. 퇴적층은 단층운동에 의해 변형을 많이 받았다. 퇴적층 하부에서는 반사면이 잘 보이지 않는 투명한 반사면을 보이며 반사형태는 썩기형으로 나타난다. 층군 III도 하부면인 층군 IV에 상향걸침하고 중심부의 두꺼운 퇴적층에서는 대체적으로 정합적이나 국지적으로 하향걸침하는 구간을 보이고 있다. 하부층은 거의 무층리의 투명한 반사면을 보이고 있고 상부층은 진폭은 낮고 연속성이 좋은 반사층리로 구성된다. 특히 층군 II와 III의 경계 부근에는 opal-A에서 opal-CT로의 변이로 인한 밀도값 및 암석화 과정의 급격한 증가에 따라 연속적이고 강한 진폭면

이 발달되어 있다. 층군 II와 I은 분지 주변부에서는 하부층에 대체로 상향걸침으로 나타나고, 분지 중심부에서는 정합적인 관계를 보이거나 지역적으로 하향걸침이나 침식 부정합면을 보이기도 한다. 층군 II는 후기 열개과정 시기에 서서히 침강하면서 쌓인 퇴적층으로써 탄성과 퇴적상은 무층리의 하부층에서 층리가 잘 발달한 상부층으로 변화하고 있다. 최상부 층군 I의 상부층은 층리면이 잘 발달되어 있고 해저면에 대체로 평행하며 연속성이 양호하고, 하부층은 이보다 덜 발달한 층리면으로 나타나며 위치에 따라 가변진폭 양상을 보이기도 한다. 상부층은 육성기원 퇴적물인 밝은 색/진한 색의 점토층이 교호하며 반복적인 음률층의 특징을 보이는데 이는 고해양환경 및 퇴적률이 급격히 변했음을 지시한다.

연구지역의 지질구조를 살펴보면, 중생대 화강암 및 제3기 중기의 화산암으로 구성된 기반암은 정단층에 의해 지구 및 반지구, 지루 등의 구조로 이루어져 있다. 정단층들로 이루어진 경계단층내에서 북북서-남남동 방향의 구조를 잘 보이고 있다. 지구 및 반지구의 좁고 긴 함몰지대 내의 불규칙한 기반암 위에는 최대 1.2초 두께의 마이오세부터 홀로세에 이르는 퇴적물이 쌓여 있으며, 급경사의 분지 경계부에는 대규모의 함몰사태에 의한 퇴적구조를 보여준다. 북북서-남남동 방향의 대규모 정단층들은 음향기반암까지 연장되어 있어 마이오세 초기의 후열도분지 열개와 이에 수반된 확장운동에 의해 생성되었음을 알 수 있다. 반면에 퇴적암내의 정단층들은 제4기 동안의 분지 침강 및 퇴적물 하중에 의해 계속 재활성되면서 생성되었을 것이다. 마이오세 초기의 화산활동으로 인하여 음향기반암은 상승되었고, 퇴적암내에 화산수평맥이나 화산암류가 교호하게 되었다. 이와 같이 원시 동해에서는 여러 개의 확장 중심축에 의해 대륙지각의 분열이 시작되었고, 계속되는 확장과 열개 운동에 의해 대륙지각 파편 내에서 지구를 형성하였다. 특히 키타-야마토 해곡 등에서는 완전한 열개 단계를 거치지 않고 지구조 운동이 끝나면서 침강운동을 계속하여 많은 퇴적물을 분지내에 집적하게 되었다.