

홍도의 지질 : 서남해역에서의 자원탐사

임순복 · 최현일 · 김정찬¹⁾

1. 서 론

홍도는 서남해역의 흑산대지에 위치하는 바, 이 섬의 지질구성과 특성 등을 규명하면 흑산대지의 지질 윤곽을 좀 더 자세히 알 수 있으며, 나아가 한반도 남서변부의 지체구조를 재조명할 수 있는 자료를 마련하게 된다. 이에 홍도의 지질을 연구하고, 그 결과를 토대로 육지부와 흑산대지를 포함하는 지체구조구 및 해저자원탐사 방향을 고찰하였다.

2. 홍도층

종래에 홍도에는 선캠브리아기의 변성암류가 분포된 것으로 알려졌으나, 이 연구 결과 변성암이 아닌, 비교적 신기의 비~저변성 쇠철성 퇴적암류가 분포함이 밝혀졌다. 홍도의 퇴적암층을 일괄하여 “홍도층(紅島層, Hongdo Formation)”이라 명명하였다. 홍도층(전체 두께; 약 800m)은 주구성암석과 퇴적상에 따라 하부로부터 A, B, C 및 D대(zone)로 구분된다. 각 대의 관계는 정합적이다. 홍도층 구성암의 암색은 적자색, 적회색~회적색이 주종이다.

층서 및 퇴적상; A대(>200m)는 사암과 이질암 박층의 호층대이다. 간혹 역질사암/역암도 협재한다. 사암의 대부분에 곡상사층리 코셀(coset)이 조밀하게 형성되었다. 일부 세립질암에 사암층이 발달되었으며, 건열, 사암낭/사암구와 같은 짐구조가 관찰되기도 한다. B대(150m 내외)는 사암대로, 거리가 중~조립사암/역질사암으로 구성된다. 드물게 회색~암회색의 사암도 협재한다. 사암층의 대부분에 곡상사층리가 발달되었는데, A대의 사층리에 비해 고각을 이루었으며 규모도 크다. 연흔구조도 관찰된다. C대(150~200m)는 A대와 유사한 사암과 이질암의 호층대이다. 사암에는 곡상사층리와 연흔구조가 발달되었다. 사층리의 특성은 A대의 것들과 유사하다. 일부 사암층의 윗면에는 립&화로우(rip & furrow)구조가 발달되었다. 이질암층은 A대에 비해 협재 빈도가 높다. 일부 이질암에는 평행엽층과 짐구조도 형성되었다. 드물게 벌레구멍(worm tube)으로 보이는 구조도 관찰된다. D대는 두꺼운 사암대로(250~300m), 거리가 담회색~회색, 담적회색의 사암 내지 규암질사암으로 구성되었다. 사암층의 대부분에 곡상사층리가 특히 잘 발달되었는데, 고각이며 큰 규모로 코셀을 이루었다. 일부 사암층에서 연흔구조도 관찰된다.

사암의 특성; 사암 구성입자들의 원마도는 대체로 양호하다. 분급도는 양호한 것에서부터 매우 낮은 정도까지 다양하다. B대와 D대의 사암들은 대부분 석영 아래나이트(quartz arenite)이거나 서브리스-아레나이트(sublith-arenite)이다. 그러나 A대와 C대의 사암들은 서브아코스(subarkose) 내지 서브리스-아레나이트에 해당된다. A대와 C대의 적자색 사암에서 희끗희끗하게 장식질 입자가 들어 있음이 육안으로도 관찰되는데, 이들은 아마도 화산성 기원일 가능성이 있다. 사암들은 거의 변성되지 않았거나, 교질 및 변질작용 정도만을 겪었다.

퇴적환경 및 퇴적시스템; 홍도층의 대부분은 사질 망상하천평야(sand braided stream plain)에서, 일부는 그에 수반된 범람원 환경에서 퇴적된 것으로 해석된다. 홍도층은 전반적으로 충적선상지~충적평야 퇴적시스템에 해당되는 바, 세부적으로 하부로부터 망상하천과 일부 범람원으로 구성된 충적평야(A대) → 충적선상지 중하부의 저굴곡 망상하천평야(B대) → 다시, 망상하천과 일부 범람원으로 구성된 충적평야(C대) → 측방이동 저굴곡 망상하천

평야(D대) 환경에서 퇴적된 것으로 해석된다. 이러한 수직층서적 양상은 홍도층이 퇴적되는 동안 유사한 퇴적싸이클(cycle)이 반복되었음을 의미한다.

3. 지질구조

홍도층은 주로 NNE-SSW 방향의 정습곡과 NNE-SSW 및 WNW-ESE 방향의 주향이 동단층들에 의해 그 분포가 지배되었다. 한편 홍도층에는 한반도 육지부에 분포한 주라기 이전의 지층군에서 흔히 관찰되는, 엽리나 미세선구조와 같은 미소 지질구조 그리고 드러스트(thrust) 등 특유의 몇몇 지질구조가 형성되지 않았음이 특징적이다. 홍도층에 발달된 지질구조의 특성과 방향성은 육지부의 백악기 이후에 형성된 지질구조의 그것들과 유사하다. 이로 미루어 홍도층의 지질구조는 백악기 이후에 형성되었을 것으로 추정된다.

4. 지질시대 및 대비

아직 결정적인 자료가 없어 홍도층의 지질시대를 확정하기는 어렵다. 그러나 구성암석과 암색, 퇴적상, 퇴적환경 등 여러 퇴적학적 특성이 육지에 분포한 백악기층의 그것들에 대비됨으로써 홍도층의 지질시대를 백악기로 추정할 수 있다. 지질구조적 특성 또한 홍도층의 지질시대가 백악기 이후임을 뒷받침한다. 홍도층은 경상누층군의 일부 또는 지질시대적으로 그에 상응하는 소분지의 퇴적암층에 대비될 것으로 추정되는데, 특히 경상분지의 것과 비교한다면 하양층군(河陽層群)의 일부에 대비될 수 있을 것으로 보인다.

5. 홍도분지와 지체구조구적 고찰

기연구된 남한 백악기 분지들의 생성과 퇴적환경을 참고하면, 홍도분지(紅島盆地)도 주향이동단층들로 경계를 이룬 구조분지(tectonic basin)일 것으로 유추된다. 일반적으로 사질 망상하천 환경은 충적선상지의 중~하부에서 유지되며 충적선상지는 분지의 장축에 대략 직각 방향으로 발달되는 특성과 홍도층의 고수류 방향(270~290°)을 연계 해석하면, 홍도분지의 장축 방향(주경계단층의 방향)은 N-S 내지 NNE-SSW일 것으로 판단된다. 홍도에 발달된 주향이동단층들의 주방향도 N-S 내지 NNE-SSW이다. 홍도분지의 장축 방향은 남한 육지부 백악기 분지들의 일반적 장축 방향인 NNE-SSW 내지 NE-SW와 다소 차이가 있다. 홍도분지의 장축 방향은 지리적으로 가까운 옥천대 연변의 백악기 소분지나 경상분지보다 오히려 경기육괴 서변부나 평남분지내 백악기 분지들의 그것과 유사하다. 이를 기초로 하면 홍도가 위치한 해역은 지체구조구상 변위된 경기육괴의 연장부에 속할 것으로 가정해 볼 수 있다.

6. 서남해역에서의 자원탐사 방향

홍도층이 육지부의 백악기 쇄설성 퇴적층에 대비되며, 소흑산도와 제주도 사이의 일부 해역에 그동안 알려지지 않은 백악기의 퇴적분지가 존재한다는 최근의 보고(오진용 외, 1999)를 종합 해석하면, 홍도가 위치한 흑산대지와 주변 해역에 백악기 퇴적분지가 넓게 발달되어 있을 가능성이 큰 것으로 판단된다. 따라서 한반도 서남해역에서 석유자원 등 해저 자원을 탐사할 때 이러한 지질/지체구조적 특성을 고려해야 할 것이다. 나아가 보다 효율적인 해저자원 탐사를 위해서 서남해역에 산재한 도서들에 대한 정밀지질조사가 요구된다.

주요어: 홍도, 흑산대지, 홍도층, 망상하천환경, 백악기 퇴적분지, 지체구조구, 서남해역

1) 한국자원연구소 지질연구부 (E-mail : sblim@kigam.re.kr)