

옥천변성대의 변성시기에 대한 개인적 고찰: 고생대 초기의 조산운동?

조 문 섭

서울대학교 지구환경과학부

옥천변성대의 변성시기를 밝히기 위한 연구는 지난 10여년간 많은 학자들에 의해 수행되어 왔다. 그러나 아직 확실한 변성시기와 변성작용에 관련된 조산운동을 규명하는데는 여러 가지 어려움이 남아 있다. 그럼에도 불구하고 최근의 연구 결과는 다시 한번 옥천변성대의 생성에 대한 논의에 불꽃을 지피기에 충분해 보이며, 새로운 도전을 요구하고 있다.

옥천변성대를 구성하는 모암의 생성시기는 전기 고생대로 태백산 지역과 대비되는 것으로 생각되어 왔으나 (예, Cluzel et al., 1990), 이광석외(1998)가 변성화산암으로부터 얻은 756 Ma의 저어콘 연대는 이러한 생각이 틀렸음을 말해준다. 따라서 “후기원생대로부터 고생대에 걸친 5억년의 긴 시간동안 옥천대는 과연 또 다른 조산운동을 경험하였을까?”라는 의문이 들 수 있다. 이 물음에 답하기 위해 우리는 일련의 시도를 거듭해 왔다. 그중 각섬석에 대한 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 연대 측정 결과는 고무적이며, 약 500 Ma 즉 고생대 초기에 중부 옥천대의 각섬암을 만든 최고변성작용이 일어났음을 시사한다 (조문섭외, 1999, 대한지질학회 초록집). 이와 함께, 한 개 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 각섬석 연대는 약 222 ± 23 Ma의 이차 변성작용을 지시하며, 송림조산운동의 영향을 말해준다. 한편, 민경원외(1995)가 675 Ma의 K-Ar 각섬석 연대를 얻은 충주-문주리 지역의 4개 시료에 대해 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 동위원소를 사용해 다시 분석해 본 결과 과잉 Ar이 존재함이 밝혀졌고, 따라서 675 Ma는 지질학적으로 의미가 전혀 없다. 그러나 이 시료들의 $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ 동위원소-대비 연대 역시 약 500 Ma 시기에 일어난 변성작용을 지지한다. 이상의 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 연대 자료에 비추어 보아, 옥천변성대에서 보고된 변성이 절암의 Rb-Sr 전암 연대(406 ± 92 Ma, 김종환, 1990; 442 ± 63 Ma, 박계현과 정창식, 1998)는 퇴적시기보다는 변성작용의 시기로 해석될 수 있다.

약 5억년 전에 옥천대 변성작용을 일으킨 조산운동을 받아들이는 데는 상당한 어려움이 있다. 왜냐하면 그 당시 태백산 지역의 ‘조용한’ 바다에서 일어난 캄브로-오르도비스기의 퇴적작용과 배치되기 때문이다. 옥천변성대를 만든 최고변성작용의 시기가 사실이라면, 결국 옥천변성대와 태백산대는 동떨어진 암체로서 서로 다른 진화 과정을 겪었을 것으로 추정된다. 즉 옥천대는 두 지괴가 5억년 이후 -- 아마도 후기 석탄기 이전 -- 에 융합되어 만들어진 조산대일 가능성이 있다. 과연 사실일까?