

강지훈, 정현국

안동대학교 지구환경과학과(jhkang@andong.ac.kr)

옥천대의 중동부에 위치하고 청산도폭 중앙부의 일부 영역을 점하고 있는 충청북도 보은군 마노면 지역은 시대미상의 옥천누층군, 하부 고생대의 조선누층군, 상부 고생대의 평안누층군 그리고 이들 지층군을 관입하는 중생대 백록 및 보은 화강암류와 반암류 등이 분포한다. 이 지역의 지질 및 지질구조는 지금까지 몇몇의 연구자에 의해 연구된 바가 있다(김동학과 이병주, 1986; 김동숙 외, 1990; 임순복 외, 1991; 안중렬과 장태우, 1991; Ree et al., 2001).

본 연구는 옥천대의 주요 지층군들과 주요 화성암류가 분포하는 이 지역에서 옥천대의 지질구조를 파악하기 위해 이들 구성암류에 대한 상세한 야외지질조사를 수행하여 암석구조 및 암상단위 구분에 의한 상세한 지질도를 작성하고, 중첩된 변형구조들의 선후관계로부터 이들 구성암류의 변형작용사를 연구하였다. 본 연구결과는 다음과 같다.

연구지역의 평안누층군은 하부 사암대와 상부 셰일대로 구분되는 기존 연구결과와 달리 세 개의 우세한 암상대로 구분되었다: 석회암과 세립사암 등을 협재하는 이질암대와 규암, 세립 및 중립사암, 이질암 등을 협재하는 조립 및 극조립 사암대 그리고 접촉하고 있는 주변 암상에 좌우되어 다양한 기질암상을 보이는 역질암대(주요 기질암상: 이질암과 조립사암, 역의 종류: 주로 석영, 장석, 이질암, 화강암, 사암, 규암 등). 이들 우세한 암상대는 거정의 K-장석을 반정으로 하는 반상화강암(청산화강암)(cf. 김동학과 이병주, 1986; 강지훈, 1998)에 의해 관입되어 있다. 청산화강암은 지질도 규모에서 렌즈상으로 분포한다. 청산화강암의 대부분은 압쇄암화되어 있으며 압쇄면상에서는 주향 방향의 신장선구조가 탁월하게 발달한다. 그리고 이 지역의 역질암은 우수한 연장성을 가지고 분포하고 있음이 확인되는데, 다른 암상과 구분이 아주 용이한 이러한 역질암을 주 건층으로 하고 사암대를 구성하는 규암과 조립 및 극조립 사암을 부 건층으로 하여 상세한 야외지질조사를 수행한 결과, 연구지역의 구성암류는 평안누층군이 퇴적된 이후 적어도 세 번의 변형작용을 경험하였음을 알게 되었다. 각 변형단계별 구조적 특징은 다음과 같다.

D1 변형구조는 S0 층리가 습곡되어 형성된 F1 등사습곡과 F1 습곡의 측면엽리에 해당하는 S1 엽리면상에 발달하는 L1 신장선구조 등으로 인지된다. S1 엽리는 구성암류의 대상 분포 방향과 유사한 동북동 주향에 북쪽으로 중각 경사하는 집중된 방향성을 보이며 매우 분산되어 나타난다. L1 신장선구조는 집중된 S1 엽리의 주향 방향에 해당하는 동북동 내지 서남서 방향으로 저각으로 침강하는 것이 우세하게 나타나며 다소 분산되어 있다. L1 신장선구조에 평행하고 S1 엽리에 수직한 단면에서는 S1 엽리의 상부가 동쪽 내지 북동쪽으로 이동하는 우수 주향 이동성 책시령 미끄럼구조와 σ -형 및 δ -형의 비대칭 압영구조, 그리고 S-C-C'구조 등의 전단운동감각 지시자들이 다량 관찰된다. 이들이 관찰되는 구성암류는 심하게 압쇄암화되어 있다. 이는, 본 역에서 F1 습곡은 북북서-남남동 방향의 압축 지구구조 환경하에서 형성되었으며, L1 신장선구조는 S1 엽리면을 전단면으로 하여 S1 엽리의 상부가 동북동 방향으로 이동하는 대규모 우수 주향 이동성 연성전단운동과 관련하여 형성되었음을 지시한다. 이러한 D1 변형은 청산화강암의 압쇄암화작용과도 밀접한 관련이 있다.

D2 변형구조는 S1 엽리가 습곡되어 형성된 남동- 내지 남쪽-머전스의 Z자형 비대칭 습곡(F2)으로 인지된다. F2 습곡은 S1 엽리가 주름져 형성된 파랑습곡을 수반한다. F2 습곡

의 측면엽리에 해당하는 S2 파랑엽리는 동북동 주향에 북쪽으로 중각 경사하는 집중된 방향성을 보인다. F2 습곡축에 해당하는 L2 파랑선구조는 동북동 내지 서남서 방향으로 저각 침강하는 집중된 방향성을 보인다. 이는, 본 역에서 D2 변형구조는 북북서-남남동 방향의 압축 지구조 환경하에서 S1 엽리의 상부가 남동 내지 남쪽으로 이동하는 역이동성 전단운동에 의해 형성되었음을 지시한다. 이러한 D2 변형은 S1 엽리의 경사각과 경사방향을 변화시킨다.

D3 변형구조는 F1 등사습곡과 F2 비대칭 습곡을 재습곡시키는 비평행한 습곡축을 갖는 비대칭 공역성 킹크습곡과 개방 킹크습곡(F3)으로 인지된다. F3 습곡축면의 집중된 방향성은 북동 주향과 북북서 주향에 중각 내지 고각으로 경사하는 공역적인 방향성을 보인다. F3 습곡축은 북북서 방향으로 중각 침강하는 집중된 방향성을 보인다. 이는, 본 역에서 D3 변형은 기존 엽리의 방향성과 저각으로 사교하는 동북동-서남서 방향의 압축 지구조 환경하에서 발생하였음을 의미한다. 이러한 D3 변형작용은 기존에 형성된 S1 엽리와 S2 엽리의 주향 성분 및 L1 신장선구조와 L2 파랑선구조의 선주향 성분들의 방향성을 변화시킨다.

이상 지금까지 언급한 연구지역 구성암류의 변형작용사는 (1) 북북서-남남서 방향의 압축 지구조환경하에서 F1 등사습곡의 형성(D1 변형의 전기단계)과 S1 엽리면을 전단면으로 하여 S1 엽리의 상부가 동북동 방향으로 이동하는 우수 주향 이동성 연성전단운동과 관련된 L1 신장선구조의 형성(D1 변형의 후기단계), (2) 북북서-남남서 방향의 압축 지구조 환경하에서 S1 엽리의 상부가 남동 내지 남쪽으로 이동하는 역이동성 전단운동에 의한 F2 비대칭습곡 형성(D2 변형), (3) 기존 엽리의 주향 방향과 거의 평행한 동북동-서남서 방향의 압축 지구조 환경하에서 F3 비대칭 공역성 킹크습곡 내지 개방 킹크습곡 형성(D3 변형) 등으로 요약된다.

참고문헌

- 강지훈, 1998, 변형된 청산화강암의 압쇄암화작용시 변형온도 - 변형된 청산화강암의 구조해석-. 암석학회지, 7, 53-68.
- 김동숙, 이창범, 배두중, 백상호, 서해길, 1990, 석탄자원 조사보고서(제12호) 보은탄전(I) 마노-청산지역. 한국동력자원연구소, 39p.
- 김동학, 이병주, 1986, 한국지질도(1:50,000) 청산도폭 및 설명서. 한국동력자원연구소, 20.
- 안중렬, 장태우, 1991, 보은탄전 서부지역의 지질구조. 광산지질, 24, 287-299.
- 임순복, 이창범, 배두중, 서해길, 1991, 석탄자원조사보고서(제13호) 보은탄전(II) 마노-화남지역. 한국동력자원연구소, 89p.
- Ree, J. H., Kwon, S. H., Park, Y. D., Kwon, S. T., Park, S. H., 2001, Pre-tectonic and post-tectonic emplacements of the granitoids in the south central Okchon belt, South Korea: implications for the timing of the strike-slip shearing and thrusting. Tectonics, 20, 850-867.