

유상구조를 통한 주왕산응회암의 공급지 추적

Flow structures and source of Juwangsan Tuff

정성욱¹, 황상구¹, 손용석²

¹안동대학교 지구환경과학과(hwangsk@andong.ac.kr)

²(주)한국수드케미(Sud-chemie)

1. 서언

우리나라 백악기 산성 화산암류는 여러 응회암층들로 구성되어 있다. 이 응회암층들은 생성된 후에 다른 화산암에 의한 피복, 관입, 침식 등의 사건들에 의해 공급지를 알 수 없는 경우가거나 여러 응회암들이 서로 다른 공급지역에서 유래되어 한꺼번에 얹혀있음으로서 이들의 공급지역을 관계시킬 수 없는 경우가 대부분이다. 그러므로 공급지를 달리하는 화산암층들을 야외에서 구분하고 각 화산암층의 공급지를 알아내는 것은 복잡한 화산지역을 해석하는데 매우 중요한 화산학 분야라고 생각된다.

주왕산 일대의 화산암류는 각력질 안산암 혹은 산성 화산암류로 되어 있었지만 근년에 여러 화산암층으로 층서가 정립되었다(황상구, 1998). 그리고 각 화산암층은 여러 흐름 지시자를 바탕으로 하여 그 흐름방향과 공급지가 속속 밝혀지고 있다.

청송동부에서 주왕산응회암은 비교적 넓게 분포하며 계곡이 깊고 노두가 비교적 양호하여 관찰이 용이하며 공급방향을 추정할 수 있는 여러 증거들을 관찰 할 수 있었다.

2. 연구목적

주왕산응회암의 화쇄류 흐름방향을 지시하는 여러 증거들을 찾아내어 유향을 알아내고 이 자료를 분석하여 이동패턴과 공급지를 추적하였다. 이를 근거로 주왕산응회암을 생성시킨 화쇄류의 흐름특성에 대하여 생각해 본다.

3. 연구방법

본 연구를 수행하기 위하여 먼저 기존의 1:50000의 청송도폭(이홍규와 홍승호, 1973) 지질도를 참고하여 야외조사를 실시하였으며 연구지역에 분포하는 퇴적암류, 심성암류, 화산암류의 분포를 조사하여 지도상에 기입하였다. 퇴적암의 경우에는 주향과 경사를 측정하였으며 화산암 중 응회암의 경우에는 거의 수평적인 노두 상에서 길쭉한 부석과 암편들의 배열에 의한 유상선구조를 측정하여 공급지역을 구체화하였다. 그리고 관입암의 경우 그 유상엽리를 측정하였다.

거의 수평적인 노두 상에서 나타나는 길쭉한 부석과 암편들의 배열에 의한 유상선구조를 측정하였다. 야외에서 측정된 흐름방향의 지시자들의 방향을 지질도상에 기입하여 유향도를 작성하였다. 그리고 이들의 흐름방향을 구체화하기 위해서 10지역으로 구분하여 로즈다이아그램(rose diagram)에 투영하여 흐름방향을 나타내었다.

야외에서 노두가 잘 관찰되는 약 5×5m 정도의 넓이에서 가장 큰 입경을 가지는 암편과 부석편의 크기를 각 위치마다 각각 5개씩 측정하여 평균최대 암편들의 등입경도를 작성하였다.

주왕산응회암은 그 분포가 넓고 깊은 계곡이 많으며 야외 상에서 부석의 용결정도를 잘 관찰할 수 있다. 가장 신선하고 대표적인 암석시료를 채취, 선별하여 박편을 제작하였고 편광 현미경하에서 그 용결의 정도를 관찰하였다.

4. 주왕산응회암

4-1. 암질기재

주왕산 응회암은 주왕산 국립공원 구역 내 넓게 분포하는 화쇄류로서 분급이 거의 되어 있지 않고 심하게 용결되어 있다. 대체로 회색이나 담회백색을 띠는 유문암질이며 소량의 석영과 사장석 반정을 가지며 다량의 부석을 함유하고 있다. 구성입자 크기가 50%이상이 화산회 크기로서 회류응회암의 범주에 든다.

황상구(1998)는 용결된 주왕산 응회암의 회류단위를 구분하기 위해서 9개의 회류단위로 나누어 결정풍부 파리질응회암, 암석풍부 파리질응회암, 부석풍부 파리질응회암으로 나누어진다고 보고한바있다.

4-2. 용결상

주왕산응회암은 9개 이상의 회류단위가 존재하지만 이들 사이에 얇은 씨지응회암이나 강하응회암을 협재하지는 않는다. 이는 여러 회류가 연속적으로 급속히 정지되었음을 시사한다. 그러므로 이들은 전체가 한 묶음이 되어 냉각작용, 다짐작용과 용결작용이 한꺼번에 일어나 같은 냉각과정을 겪었음을 암시한다. 즉 주왕산응회암은 하나의 냉각단위를 형성한다(황상구, 1998). 주왕산응회암은 용결상을 크게 비용결, 부분용결, 치밀용결의 3개의 용결상으로 구분할수있는데 용결상간에는 매우 점이적으로 변화한다.

4-3. 흐름의 지시자

화쇄류의 흐름방향은 야외에서 관찰되는 지시자들에 의해 유추할 수 있다. 주왕산응회암에서는 부석들이 잘 관찰되는데 큰 것은 직경이 35cm가 넘는 것도 관찰된다. 대부분 길쭉한 모양이거나 등방형으로 관찰되는데 부석의 신장방향은 화쇄류의 흐름방향에 따라 나란히 배열함으로써 흐름방향을 유추하는데 있어 중요한 증거가 된다. 이러한 배열은 야외에서 유상선구조로 나타나며 이선구조는 개울바닥이나 용결엽리면 위에서 잘 나타나며 쉽게 측정 할 수 있다. 그리고 부석과 함께 응회암 내에 나타나는 암편들도 그 모양이 길쭉하게 나타나거나 등방형으로 다양하게 나타나는데 이들 암편들 또한 화쇄류의 방향을 유추하는데 좋은 자료가 된다.

4-4. 입경의 점이현상

입도 측정은 깨끗한 노두의 1×2 m² 면적에서 가지는 암편과 부석편의 최대입경 5개의 평균값이다. 암편과 부석의 크기변화를 보면 암편은 최저1.2cm에서 최고10.3cm의 범위를 가지며 예상 공급지에 가까울수록 최대입경이 커지는 양상을 보인다. 그리고 부석편은 최저2cm에서 최고14.6cm의 범위를 가지면서 예상 공급지에 가까울수록 최대입경이 커지는 양상을 보이고 있다. 따라서 이는 주왕산 응회암이 예상 공급지부근에서 분출되었다고 말할 수 있다.

5. 결론

주왕산응회암은 경상분지 북동부 화산암류에서 하나의 냉각단위로 구별되는 층서단위이다.

이 주왕산 응회암은 그 입도에 의하면 대부분 응회암에 속하며 구성원에 의하면 과리질 응회암에 속한다. 이들은 대부분 용결되어 있으며 부석과 샤아드가 심하게 편평화되고 곳에 따라 신장되어 있다.

주왕산응회암을 집적시킨 화쇄류의 흐름방향을 지시하는 증거들은 용결엽리에서 길쭉한 부석이나 암편들에 의한 선구조, 신장된 부석에 의한 선구조가 있다. 이 선구조를 측정하여 로즈다이아그램으로 투영한 결과 주왕산응회암의 방향성은 남동-북서 방향이 지배적이고 전체적인 이동패턴은 본역의 남동부로부터 북서방향으로 부채꼴 모양을 나타낸다.

그리고 최대 암편 등입경도를 만들어 본 결과 본 역의 남동부를 중심으로 북서 방향으로 펼쳐진 부채꼴 모양으로 나타난다. 또한, 주왕산응회암의 예상공급지에서 거리에 따른 평균 최대 암편, 부석 입경변화가 거리가 멀어질수록 평균 입경의 크기가 작아진다.

따라서 주왕산응회암의 부채꼴 모양의 중심과 등입경도의 최대입경지역의 일치하는 주왕산응회암의 공급지가 본 역의 남동부에 위치한다는 것을 지시하며 이동패턴은 남동부를 중심으로 북서방향으로 부채꼴방향으로 이동했다는 것을 보여준다.

참고문헌

- 김상호, 1999, 청송 남동부 무포산응회암의 암석학적 연구. 안동대학교 대학원 이학석사 학위논문
- 이흥규, 홍승호, 1973, 한국지질도 청송도폭. 국립지질광물연구소
- 안용산, 1999, 청송 남동부 무포산응회암의 화산학적 연구. 안동대학교 대학원 이학석사 학위논문
- 안용산, 황상구, 2007, 청송 남동부 무포산응회암의 흐름 지시자로부터 유향결정. 자원환경지질
- 장기홍, 1977, 경상분지 상부 중생계의 층서, 퇴적 및 지구조. 지질학회지
- 황상구, 1988, 청송 주왕산 일대의 화산지질. 대한 지질학회 '98 춘계 학술답사 가이드북
- 황상구, 김상호, 안용산, 1988, 주왕산응회암의 화산학적 연구; 회류의 공급지역. 대한지질학회 제53차 학술발표회 논문집
- Branney, M.J. and Kokelaar, P., 2002, Pyroclastic density currents and the sedimentation of ignimbrites. London, The Geological Society Memoir
- Cas, R.A.F. and Wright, J.V., 1987, Volcanic succession, modern and ancient. Chapman & Hall, London
- Chapin, C.E. and Lowell, G.R., 1979, Primary and secondary flow structures in ash-flow tuffs of the Gribbles run paleovalley, Central Colorado. In Chapin & Elston(eds.), Ash-flow tuff
- Hillhouse, J.W. and Wells, R.E., 1991, Magnetic Fabric, Flow Directions, and Source Area of the Lower Miocene Peach Springs Tuff in Arizona, California, and Nevada. J. Geophys. Res.,