

## 진안-금산지역 백악기 담홍색 화강암류의 암석학적 특성

윤현수, 홍세선

자질자원연구원 지질부 (hyuns@kigam.re.kr)

### 1. 서언

연구대상암은 진안군, 완주군과 금산군 일대에 걸쳐 분포하는 백악기의 담홍색 화강암류이다. 1/5만 도폭에서 용담(김정환과 이인기, 1973)에서 가장 넓은 분포를 이루며, 그 북부인 금산(홍승호와 최위찬, 1978)과 동부인 무주-장기리(홍승호 외, 1980; 이대성과 남기상, 1969) 일대에 걸쳐 분포한다. 이 화강암류는 연구지역의 동부와 서부에서 각각 원형 및 타원형에 가까운 독립된 암체를 이루며 발달한다.

여기서는 두 암체의 산상을 조사하였고 이들의 모우드 분석을 실시하여 구성광물을 밝혔다. 선별된 암석시료의 주원소와 미량원소를 분석하여, 이들 원소들의 함량과 변화관계도 등을 통하여 분화과정 및 두 암체의 선후관계 등을 밝혔다. 두 암체에서 대표시료의 회토류원소를 분석하여 이들의 변화경향과 더불어 사장석의 분별결정작용 등의 차이점을 밝혔다. 채취된 불력시료의 공극율을 시험하여 화강암질 마그마형성시 두 암체의 휘발성물질 함유정도, 그리고 이를 야외산상과 비교하여 보았다.

### 2. 백악기 담홍색 화강암류의 광물조성과 산상

연구지역의 주요 구성암은 선캠브리아기의 변성퇴적암류, 시대미상의 옥천층군, 쥐라기의 흑운모 화강암, 백악기의 퇴적암류와 화산암류, 담홍색 흑운모 화강암류, 그리고 반암, 규장암과 암맥류 등이다. 담홍색 흑운모 화강암류는 연구지역의 동부와 서부에서 각각 독립된 암체로 발달하며 석영, 알칼리장석, 흑운모, 인회석, 저어콘, 갈염석, 불투명광물 등으로 구성된다. QAP 모드 삼각도에서 대부분 문조화강암과 섬장화강암에 각각 해당한다. 서부암체의 흑운모연령(K/Ar 법)은 백악기초기(김옥준, 1971)로 보고된 바 있어, 같은 암석학적 특성을 가지는 동부암체도 거의 같은 시기의 것으로 해석된다. 이들 암체는 공동구조가 산점상으로 발달하며, 부분적으로 큰 형태를 이루기도 한다. 페그마타이트와 애프라이트가 단일맥 또는 복합맥을 이루며 곳에 따라 포켓상을 이룬다. 간혹 유색광물부가 수 cm 크기로 수반된다.

동부암체는 장경 x 단경 = 11 x 9 km로서 원형상을 이룬다. 이 암체는 중-조립질로서 서부암체보다 공동구조 크기와 산출빈도수가 감소되는 경향을 뚜렷이 가진다. 암체의 남서부 등에서 국부적으로 괴상의 치밀조직이 발달되기도 한다. 서부암체는 장경 x 단경 = 11 km x 6 km인 타원형 암체이며, 부분적으로 반정질 및 세립화되나 전반적으로 중-조립질이 우세하다. 또한 열극을 따라 석영맥, 변질대 등이 보다 빈번히 수반되며, 암체 북서측에서는 각력질의 단층대가 N10° W 향으로 발달되기도 한다. 이러한 공동구조 등의 산출상으로 미루어 후기 마그마산물인 수분과 휘발성물질(Bonin, 1986; Hyndman, 1985; Chamichael et al., 1974)이 동부보다 서부암체에서 더 풍부하였던 것으로 해석된다.

### 3. 암석화학적 및 물성

이들 동부와 서부화강암체는 모두 산성암류, 과알루미나암질 그리고 켈크알카린 계열에 해당한다. SiO<sub>2</sub>의 증가에 따라 TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO<sub>t</sub>, MnO, MgO, CaO와 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 뚜렷한 부의

상관관계를 이룬다. Na<sub>2</sub>O와 K<sub>2</sub>O는 각각 완만한 정 및 부의 상관관계를 이룬다. 주원소 중  
 에서 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, K<sub>2</sub>O, FeO(t)와 MgO 등은 그 함량이 서부보다 동부암체에서 약간 더 증  
 가한다. AMF 관계에서는 켈크알카린 계열에 속하며 대부분 서부가 동부암체보다 분화후기  
 에 해당하는 경향을 보인다(Fig. 1).

SiO<sub>2</sub>의 함량증가에 따라 Ba과 Sr은 뚜렷한 부의 경향을 이루며, Rb은 별다른 변화경향을  
 보이지 않는다. V, Li과 Sc은 모두 부의 경향을, Zr과 U은 각각 뚜렷하고 완만한 정의 경향  
 을 이룬다. Y과 Th은 모두 별다른 변화를 보이지 않으며, Cr과 Nb은 분산된 경향을 이룬  
 다. 이들 암체는 Rb-Ba-Sr의 변화도(Bouseily and Sokkary, 1975)에서 선상으로 배열되며,  
 대부분 서부가 동부암체보다 분화후기에 해당하는 경향을 보인다. 이러한 여러 암석화학적  
 특성으로 미루어 이들 암체는 동일마그마 기원암으로서 서부가 동부암체보다 다소 후기에  
 관입하여 분화된 것으로 해석된다. 한편 콘드라이트 표준화(Taylor and McLennam, 1985)한  
 희토류원소 변화도에서는 경희토류에서 중희토류 원소로 갈수록 서서히 결핍되는 경향을 보  
 인다. Eu의 부이상은 동부암체보다 서부암체에서 더 뚜렷이 감소되어, 전자보다 후자에서  
 사장석의 분별결정작용이 더 심하게 일어난 것으로 해석된다(Fig. 2).

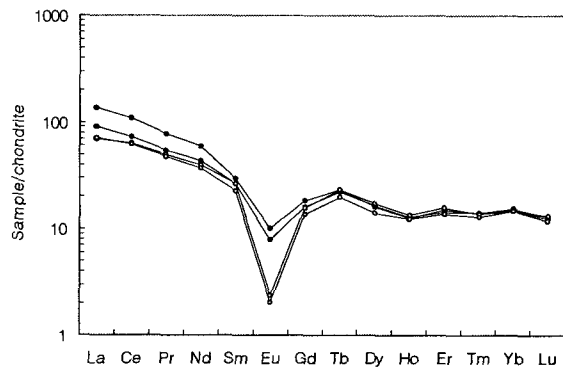
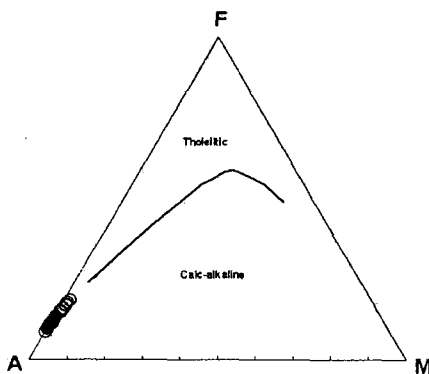


Fig. 1. Triangular diagram of AMF. Open and closed circles are eastern and western granite bodies, respectively.  
 Fig. 2. REE abundances normalized to chondrite value for the granites. Symbols as same in Fig. 1.

물성 중에서 공극율은 동부와 서부암체가 각각 0.57-0.71(평균 0.65) %와 0.74-1.24(평균 1.11) %의 값을 가져, 그 값이 후자에서 뚜렷이 증가한다. 이는 후기 마그마산물인 수분과 휘발성물질이 동부보다 서부암체에서 더 풍부하였다는 것을 제시하여 야외산상과 일치하는 경향을 보인다.

#### 4. 결론

백악기 담홍색 화강암류는 진안군-완주군-금산군일대에 분포하며, 연구지역의 동부와 서부에서 독립된 암체로 발달한다. 전자는 원형을 이루는 중-조립질암으로, 서부암체보다 공동구조의 크기와 산출빈도수가 감소되는 경향을 뚜렷이 가진다. 남서부 등에서 국부적으로 치밀한 괴상조직을 이룬다. 후자는 타원형을 이루며 부분적으로 반정질과 세립화되나 전반적으로 중-조립질이 우세하며, 공동구조는 전자보다 산점상 또는 다소 큰 형태를 이룬다. 공극율은 동부와 서부암체가 각각 0.65 %와 1.11 %의 값을 후자에서 뚜렷이 증가한다. 이

러한 여러 암석학적 산상 및 공극율 등의 차이로 미루어 후기 마그마산물인 수분과 휘발성 물질이 동부보다 서부암체에서 더 풍부하였던 것으로 해석된다.

이들 화강암체는 산성암, 켈크-알칼린 계열, 그리고 과알루미나암질에 해당한다. 주원소 산화물의 하커다이하그램과 함량, AMF 관계, Rb-Ba-Sr 관계도 및 미량원소의 변화도 등으로 미루어 이들 화강암은 동일마그마 기원암으로 서부가 동부암체보다 다소 후기에 관입하여 분화된 것으로 해석된다. 콘드라이트로 표준화한 희토류원소 변화도에서, 이들 암체는 경희토류 원소에서 중희토류 원소로 갈수록 서서히 결핍되는 경향을 보인다. 그리고 Eu의 부이상은 동부보다 서부암체에서 더 뚜렷이 감소되어 사장석의 분별결정작용이 후자에서 더 심하게 일어난 것으로 보인다.

## 5. 참고문헌

- 김정환, 이인기, 1973, 용담 지질도폭 설명서. 국립지질조사소, 25p.  
김옥준, 1971, 남한의 신기 화강암류의 관입시기와 지각변동. 광산지질, 4, 1-10.  
이대성, 남기상, 1969, 장기리 지질도폭 설명서. 국립지질조사소, 33p.  
홍승호, 이병주, 김원영, 1980, 무주 지질도폭 설명서. 자원개발연구소, 28p.  
홍승호, 최위찬, 1978, 금산 지질도폭 설명서. 자원개발연구소, 29p.  
Bonin, B., 1986, Ring complex granites and anorogenic magmatism. North Oxford Academic, 189p.  
Boseily, A.M.El. and Sokkary, A.A.El., 1975, The relation between Rb, Ba and Sr in granitic rocks. Chem. Geol., 16, 207-219.  
Camichael, I.S.E., Turner, F.J. and Verhoogen, J., 1974, Igneous petrology. McGraw-Hill Book Co., 664p.  
Hyndman, D.W., 1985, Petrology of igneous and metamorphic rocks. McGraw-Hill Book Co., 786p.  
Taylor, S.R. and McLennam, S.M., 1985, The continental crust: its composition and evolution. Blackwell, Oxford., 312p.