

진안-완주일대 백악기 홍색 화강암류의 암석화학과 물성특성

윤현수^{1*}, 홍세선², 박석환¹, 최범영¹

¹ 한국지질자원연구원 지질기반정보연구부(hyuns@kigam.re.kr)

² 한국지질자원연구원 지질환경재해연구부

1. 서론

진안-완주일대는 옥천대 남서부에 위치하며 백악기의 홍색 혹은 흑운모 화강암류가 동부와 서부지역에서 암주상으로 인접분포한다. 이 암류는 1/5 만 도폭상 용담이 대부분을 차지하며 이와 접하는 금산, 무주와 장기리의 일부가 해당된다. 행정구역상으로 전북의 진안군 주천면과 용담면, 완주군 동상면의 대부분 그리고 충남의 금산군 남일면과 남이면의 일부가 포함된다.

이 연구의 목적은 이들 홍색 혹은 흑운모 화강암류의 산출상, 암석학적인 선후관계, 미세공동 차이, 암석화학적 및 물성 등의 여러 특성을 밝히는 것이다. 이를 수행하기 위하여 전반적인 야외조사로 대상 화강암체에 수반된 미세 공동구조의 산출정도를 비교하여 보았다. 그리고 신선한 부위의 암석시료를 선별채취하여 경하관찰 및 모우드 분석을 실시하여 암석명과 분화경향을 비교하여 보았다.

주원소와 미량원소의 암석화학적 연구를 통하여 두 암체의 지질시대적 선후관계를 밝혔으며, 대표적 시료의 희토류원소 분석으로 이들의 변화상에 따른 두 암체의 분별결정작용 차이를 비교하였다. 미세공동구조의 함유정도를 알기위해 비중, 흡수율과 공극율 등의 정량적 시험으로 마그마 결정작용에 따른 기상성분의 함유정도 차이를 해석하였다. 그리고 중량대자율 측정으로 이들과 암석화학적 성분 그리고 자성광물과의 상관성 등을 통하여 홍색 화강암류를 성인적으로 분류하였다.

2. 시료채취 및 실험방법

진안-완주의 동부와 서부에 암주상으로 분포하는 백악기 홍색 혹은 흑운모 화강암류의 지질시대적 선후관계, 산출특성 및 성인 등을 알기위하여 암석광물, 암석화학 및 물성 등의 연구를 수행하였다.

이를 위하여 두 암체 분포전역에 걸쳐 비교적 고르게 암석시료를 채취하였으며 모우드 분석으로 암석명, 암석광물학적인 분화경향 등을 제시하여 보았다. 그리고 두 암체에서 신선한 부위의 대표적인 불력시료를 선별채취하였다. 각각의 불력에서는 대부분 4-6개의 공시체(직경 5cm, 높이 5 cm)를 제작하여 각각의 흡수율과 공극율 등을 시험하였으며, 이들의 산술평균을 대표값으로 하였다. 이들은 모두 한국공업규격(KS-F 2518과 2519)에 의하여 측정하였다.

암석화학적 특성을 알기위하여 두 암체의 주성분, 미량성분과 희토류 성분을 분석하였다. 주원소성분 중에서 FeO는 습식법, 나머지 성분은 XRF로 분석되었다. 미량원소 성분 중에서 Rb은 INAA(HANARO) 그리고 나머지 성분은 ICP-AES(Labtest 3000)로 분석되었다. 그리고 희토류원소는 ICP-MS로 분석되었다.

암석의 중량대자율(Bartington MS 2)은 박편제작 및 분석용 시료와 동일한 것을 사용하여 측정하였다. 이들 중량 대자율 대 암석화학과 광물조성의 상관성 등을 밝혔으며, 암석성인적 분류 등을 시도하여 보았다. 이들 연구와 관련된 박편제작, 암석화학적 성분 분석 및 대자율 측

정 등은 모두 한국지질자원연구원에서 수행되었다.

3. 결론

진안-완주지역의 백악기 홍색 화강암류는 동부와 서부에서 암주상을 이루며 인접하여 분포한다. 전자는 중-조립질이 우세한 원형상의, 후자는 부분적으로 반정질화, 세립질화되거나 전반적으로 중-조립질이 우세한 타원형의 암체이다. 종종 산출되는 미세 공동구조는 그 산출크기와 빈도수가 전자보다 후자에서 뚜렷이 증가한다.

Table 1. Physical properties of the Cretaceous pink granites in the study area.

	Absorption ratio (%)	Porosity (%)		Absorption ratio (%)	Porosity (%)
EG	0.24	0.62	WG	0.46	1.17

EG and WG are the eastern and western granites, respectively.

이들은 거의 같은 광물조성을 이루며, 모우드 QAP 삼각도(Fig. 1)에서 각각 몬조화강암과 섬장화강암에 대부분 도시되어 후자가 전자보다 후기 분화암체인 양상을 이룬다. 물성 중에서 흡수율은 전자와 후자가 각각 0.24 %와 0.46 % 를, 공극율은 각각 0.62 %와 1.17 % 를 가져 이들 값은 후자에서 두 배 정도로 증가한다(Table 1). 이러한 물성차이로 미루어 화강암질 마그마 결정작용시에 기상 방출이 동부보다 서부암체에서 훨씬 더 많았던 것으로 해석된다. 이는 야외조사에서 들어난 두 암체의 전반적 산출특성과도 잘 일치한다.

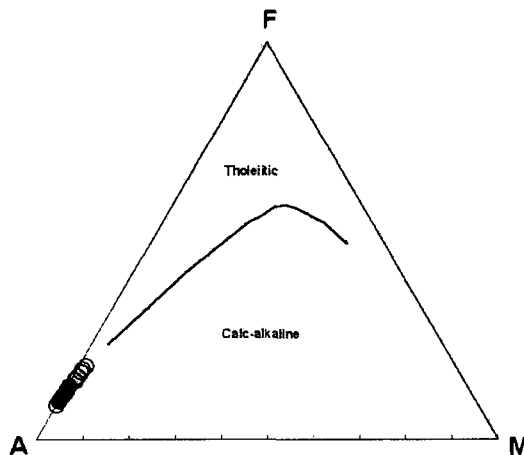


Fig. 1. Triangular AMF diagram of the granites. Open and full circles are the eastern and western stocks of the pink granites, respectively.

암석화학적으로 이들 암류는 산성암, 과알루미나암질, 켈크-알칼리 계열에 해당한다. AMF 관계(Fig. 1), 주원소 산화물함량과 하커다이아그램, 그리고 Ba 대 Rb과 Sr 관계(Fig. 2) 등으로 미루어, 이들은 동일 화강암질 마그마 기원으로서 서부가 동부 화강암보다 후기의 분화암체일 것으로 해석된다. 콘드라이트로 표준화한 희토류원소는 경희토류에서 중희토류 원소로 갈수록 서서히 결핍되는 경향을 보이며, 사장석의 분별결정작용이 전자보다 후자에서 더

심하게 일어난 양상을 보인다.

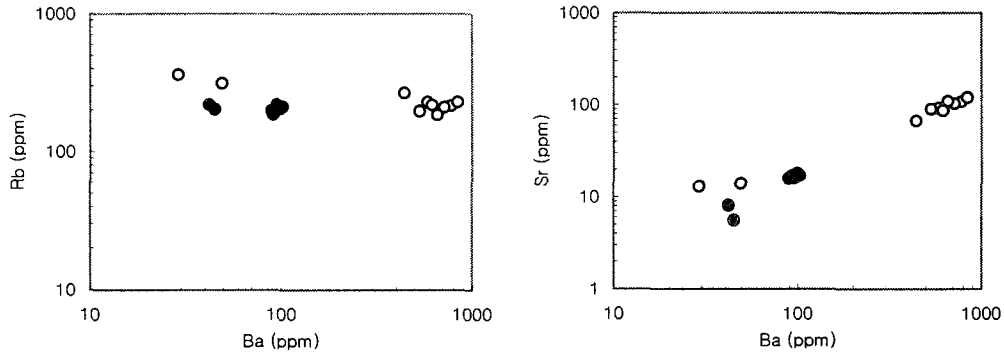


Fig. 2. Ba vs. Rb (left) and Ba vs. Sr (right) of the granites. Symbols are the same as in Fig. 1.

중량 대자율은 전자와 후자가 각각 3.190×10^{-6} SI와 $3,504 \times 10^{-6}$ SI를 가져 모두 I-형과 자철석계열에, 그리고 여러 암석화학적 관계 등에서 모두 I-형에 도시된다(Blevin, 1994, 1996; Takahashi, et al., 1980). 대자율에 대한 여러 지화학적 요소 및 모우드 변화 등으로 미루어 분화가 진행될수록 전철성분은 감소하나 그 중에 자성광물의 함량은 다소 증가된 것으로 보인다(Fig. 3). 그리고 대자율은 불투명광물과 대체로 정의 경향을 보이며 이는 불투명광물중에서 상자성보다 강자성광물에 의하여 증가되는 것으로 해석된다.

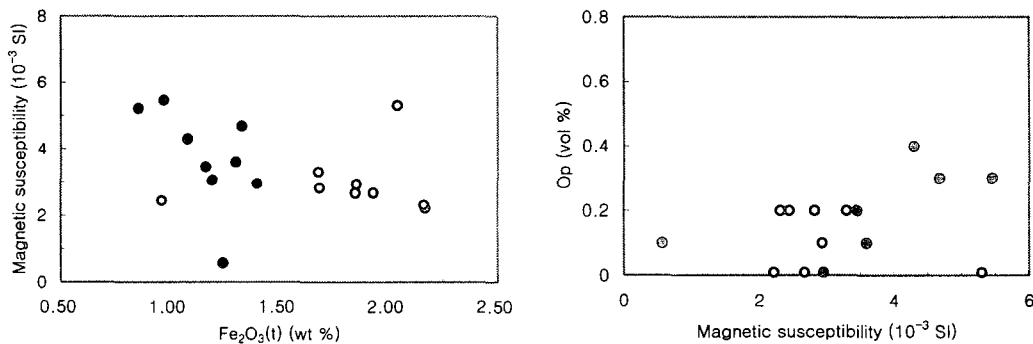


Fig. 3. Magnetic susceptibility vs. $Fe_2O_3(t)$ and modal opaques of the granites. Symbols are the same as in Fig. 1.

4. 참고 문헌

- Blevin, P.L., 1994, Magnetic susceptibility of the Lanchlan Fold Belt and New England batholith granites: AMIRA Project P147B final report(unpub.).
- Blevin, P.L., 1996, Using magnetic susceptibility meters to interpret the oxidation state of granitic rocks: 13th Australian Geological Convention. Geol. Soc. Aust., Absts. 41. 40.
- Takahashi, M., Aramaki, S. and Ishihara, S., 1980, Magnetite-series/Ilmenite-series vs. I-type/S-type granitoids. Mining Geol. Spec. Issue, 8, 12-28.