

마천 반려암질 층상관입암

송용선^{1*}, 김동연¹, 박계현¹, 정창식², 김남훈¹

¹ 부경대학교 환경지질학과(yssong@pknu.ac.kr)

² 기초과학지원연구원

1. 서론

마그마의 결정작용의 과정은 오랜 연구결과 많은 지식이 축적되었음에도 불구하고 아직까지 화성암석학 분야의 주요한 연구과제로 남아있다. 자연조건에서 일어나는 마그마 분화작용의 직접적이고 가장 교육적인 예가 바로 층상관입암체인데, 층상관입암체내 층상구조의 발달은 Wager & Brown(1968) 등의 선구적 연구에 의해 먼저 정출된 결정들의 침적과정(cumulus theory)으로 해석되었다. 전통적 개념이었던 근원지에서 일어난 결정작용 (in-situ crystallization)으로 보는 해석 (McBirney and Noyes, 1979; McBirney and Hunter, 1995 등)이 다시 등장하였고, 또한 결정용해작용 (dissolution of crystals) (Boudreau, 1995; Higgins, 1998 등) 이론도 제안되어 왔다.

전라북도 남원군 마천면 일대에 분포된 반려암체에 대한 최근의 조사결과 이 암체는 전형적인 층상관입암체의 특징을 보여주는 것으로 밝혀졌다. 이 연구는 지금까지 수행된 개략적인 연구결과로 이를 마천 반려암질 층상관입암으로 명명하고, 이 암체의 산상, 구성암종, 층상구조, 화학 및 광물조성 등의 특징을 소개한다.

2. 주변지질 및 층상관입암의 산출상태

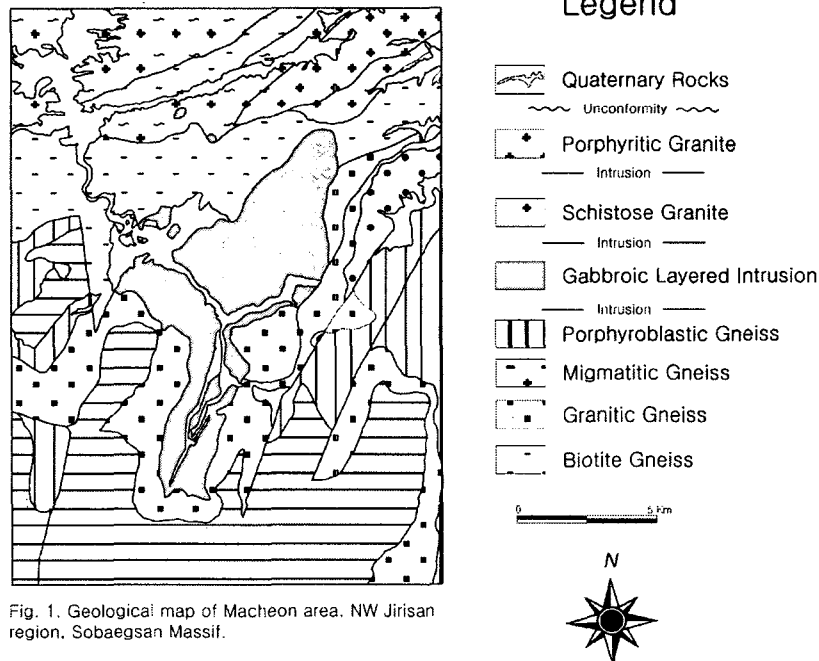


Fig. 1. Geological map of Macheon area. NW Jirisan region, Sobaegsan Massif.

마천 반려암질 층상관입암은 소백산육괴 지리산복합체의 북서부지역에서 선캠브리아 기 반암들을 관입한 소규모 암체로 산출된다(Fig. 1). 그 관입 시기는 저-콘 U-Pb 연대측정에 의하면 223Ma 정도이다 (Kim & Turek, 1996). 암체는 북북동-남남서 방향으로 길게 분포하였

는데 길이는 약 15 km 정도이고 너비는 2-3 km 정도인데 가운데는 북서쪽으로 좀 넓게 퍼져 최대 폭이 약 6 km 정도로 전체 노출면적은 대략 45 km² 이다. 현재 노출되어 있는 층상관입체의 두께는 가운데 부분에서 최대 600 m 정도에 이른다. 남서부 지역 층상관입암체의 중앙부에는 이 암체의 분포방향과 거의 평행한 방향으로 반상화강암이 맥상으로 관입하였다. 반상화강암은 북서부 경계부에도 소규모로 관입하였다.

3. 암석기재

관입암체의 중앙부는 주로 침적구조의 조립질 회장암내지 우백질 트록토라이트(troctolite)가 주 구성 암종이며(Fig. 2), 규칙적 층상구조(rhythmic layering)(Fig. 3)를 보이는 트록토라이트와 우백질 트록토라이트내지 회장암의 호층이 중간 중간에 얇은 두께로 협재되고, 최상부는 주로 조립질의 감람석 반려암층(Fig. 4)으로 구성되어 있다. 상부 반려암층에선 침적기원으로 보이는 감람암 부분도 국부적으로 산출된다. 동쪽으로 가면서 엽상구조를 보이는 반려암내지 섬록암질암이 분포되고, 관입암체의 동쪽 연변부에는 흑운모와 각섬석을 포함한 괴상의 반려암질 암으로 구성되어 있다. 서쪽 부분에는 층상내지 엽상구조를 보이는 각섬암질암이 분포되는데 이 각섬암질 암이 동일 마그마 기원인지는 확실하지 않다.

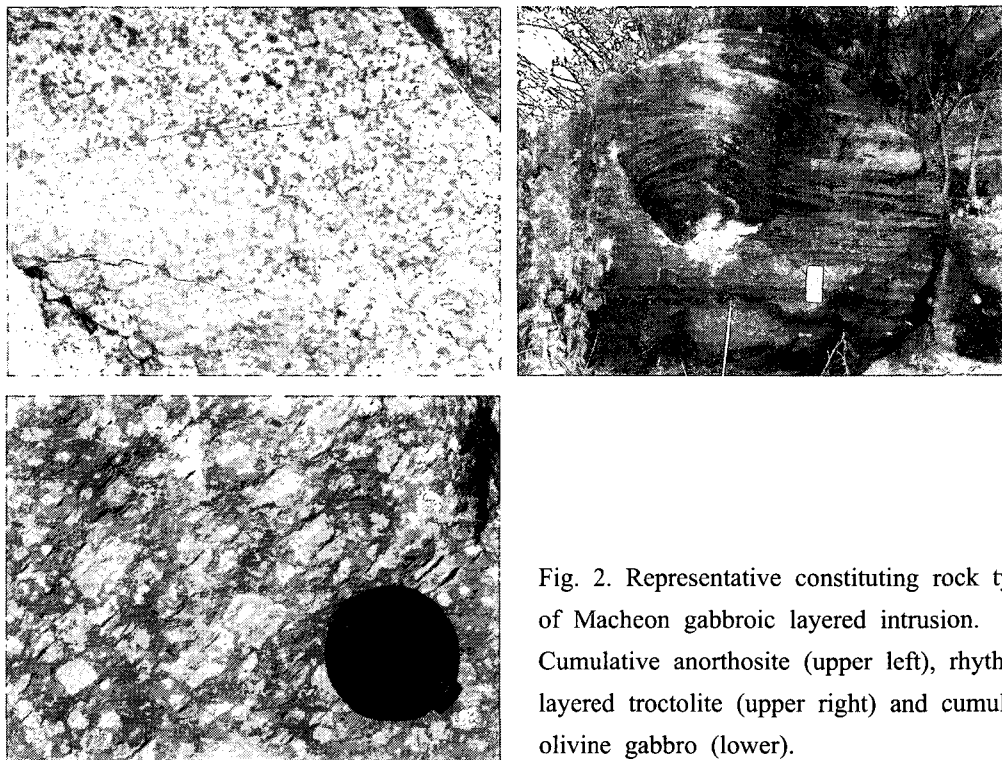


Fig. 2. Representative constituting rock types of Macheon gabbroic layered intrusion. Cumulative anorthosite (upper left), rhythmic layered troctolite (upper right) and cumulative olivine gabbro (lower).

4. 화학조성

중앙부의 감람석 반려암, 트록토라이트, 우백질 트록토라이트 및 회장암질 암들은 SiO₂가 36%에서 51%에 걸치는 매퍍-초매퍍한 조성을 보이며, Al₂O₃는 초매퍍한 암석의 경우 1-2%로 매우 낮고, 반려암질 암에서는 15-18% 정도, 회장암질암의 경우 28% 내외로 매우 높다. 주변부 암석들은 SiO₂가 52-54% 정도로 보다 산성의 성분을 보인다. TAS도에서 비알카리와

알카리계열의 경계 부근에 도시되는데 매핑한 중앙부의 감람석 반려암, 트록토라이트, 우백질 트록토라이트 및 회장암질 암들은 비알카리쪽에, 주변부 암석들은 알카리영역에 도시되어 주변암에 의한 마그마 혼화작용의 가능성을 지시한다.

5. 결론

마천지역 반려암은 전형적인 층상관입암의 특징을 보인다. 감람석과 사장석의 정출 및 침적과정에 의해 형성된 침적구조와 규칙적 층상구조, 초기 정출광물인 감람석과 휘석이 휘석, 각섬석, 흑운모 등의 후기 정출 광물들에 의해 둘러싸인 반응주변부 등의 분별정출과정에 의해 형성된 화성조직들이 잘 발달되어 있어 마그마 분화작용의 과정을 직접 관찰하고 연구할 수 있는 대상이 되고 있다. 기원 마그마는 전이형의 들레아이트질로 결정분화작용과 주변암과의 혼화작용으로 알카리질로 진화되는 경향을 보인다.

6. 참고문헌

- Boudreau, A.E., 1995, Crystal aging and the formation of fine-scale igneous layering. *Mineral Petrol* 54, 55-69.
- Higgins, M.D., 1998, Origin of anorthosite by textural coarsening: quantitative measurement of a natural sequence of textural development. *Jour. Petrol.*, 39, 1307-1325.
- Kim, C.B. and Turek, A., 1996, Advances in U-Pb zircon geochronology of Mesozoic plutonism in the southwestern part of Ryeongnam massif, Korea. *Geochemical Jour.*, 30, 323-338.
- McBirney, A.R. and Noyes, R.M., 1979; Crystallization and layering of the Skaergaard intrusion. *Jour. Petrol.*, 20, 487-554.
- McBirney, A.R. and Hunter, R.H., 1995, The cumulative paradigm reconsidered. *Jour. Geol.*, 103, 114-122.
- Wager, L.R. and Brown, G.M., 1968, *Layered Igneous Rocks*, Oliver and Boyd, Edinburgh. 588pp.