

영남육괴 지리산 지역에 분포하는 변성퇴적암과 우백대의 SHRIMP U-Pb 저콘 연대측정: 원생대 전기 (2,002 Ma - 1,864 Ma)의 퇴적과 광역변성작용

조동룡¹⁾ · 김용준²⁾ · Richard Armstrong³⁾

1. 서론

한반도의 지체구조적 해석은 중국의 지괴들과 영남육괴 및 경기육괴의 대비에 주로 근거함에도 불구하고 아직 이들 육괴에 대한 선캠브리아 층서와 진화과정은 충분히 알려져 있지 않다. 특히 변성퇴적암류의 근원암 연령과 확실한 퇴적시기는 거의 보고된 바 없다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 우리는 영남육괴 지리산 지역의 구례-곡성 일대에 분포하는 변성퇴적암과 이의 변성작용에 수반하여 형성된 우백대를 대상으로 SHRIMP U-Pb 저콘 연대측정을 실시하였다.

2. 지질 배경과 시료

구례-곡성 일대의 선캠브리아 암석은 변성퇴적암류와 이를 관입하는 화강편마암으로 구성된다. 변성퇴적암류는 엽리방향에 평행하게 발달하는 우백대를 포함하는데, 이는 연장성이 불량한 cm 규모의 세맥으로부터 주변 변성퇴적암의 잔존물 (restite)을 포유하는 폭 수 십 m 이상 맥의 다양한 규모로 존재한다. 변성퇴적암류의 시료는 석영-사장석-흑운모-석류석 광물조합의 변성사질암이고 (127° 20' 53" E/35° 10' 11" N), 우백대 시료는 맥상의 중립질 화강암이다 (127° 23' 50" E/35° 10' 34" N).

3. 저콘과 SHRIMP 연대측정 결과

변성사질암의 저콘은 등근 모서리의 주상 혹은 판상 결정이며, 입자의 일부분이 마모된 쇠설성 기원이다 (Fig. 1A, B). 변성작용에 의한 저콘 외연부의 덧자람 (overgrowth)은 명확하지 않고, 드물게 수 μm 폭의 좁은 띠가 형성되었다. 대부분의 저콘 내부는 다양한 유형의 뚜렷한 진동누대구조를 보이고 높은 $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$ 비를 가져 (0.11-2.23) 화성기원의 근원암으로부터 유래하였음을 지시한다. 이들은 콘코디아 다이어그램에서 명확한 두 연령군을 정의하며, $^{206}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 연령의 가중평균치는 각각 $2,505\pm 30$ Ma와 $2,002\pm 16$ Ma이다 (Fig. 2).

우백질 화강암맥의 저콘은 대부분 주상 결정이고, 복잡한 구조의 넓은 코어와 양각추형으로 성장한 외연부로 이루어진다 (Fig. 1C). 저콘 외연부는 희미한 자형의 진동누대구조를

주요어: 영남육괴, 선캠브리아, 지체구조, SHRIMP, 저콘

1) 한국지질자원연구원 지질연구부(dlcho@kigam.re.kr)

2) 전남대학교 자연과학대학 지구환경과학부

3) Research School of Earth Sciences, Australian National University

보이며 $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$ 비가 0.01 미만으로 매우 낮아 변성작용과 관련된 멜트에서 성장하였음을 시사한다. 콘코디아 다이어그램에서 저콘 외연부는 대부분 불일치 (discordant) 연령을 나타내며, 이들로부터 구한 회귀선의 상부절편과 하부절편의 연령은 각각 $1,864 \pm 5$ Ma와 150 ± 130 Ma이다 (Fig. 3).

4. 토의 및 결론

우백질 화강암맥 시료의 상부절편 연령 $1,864 \pm 5$ Ma는 화강암질 멜트에서 저콘이 결정화된 시기이며, 이는 준편마암류에서 우백대가 형성된 광역변성작용 시기에 해당한다. 하부절편의 연령 150 ± 130 Ma은 주변의 주라기 대보화강암 관입에 의한 열적 영향으로 생각할 수 있으나 오차가 너무 커 확실하지 않다. 변성사질암의 쇄설성 저콘 연령 $2,505 \pm 30$ Ma와 $2,002 \pm 16$ Ma는 시생대 말기와 원생대 전기의 화성암이 주된 근원암이었음을 의미한다. 퇴적시기는 쇄설성 저콘의 가장 젊은 연령과 우백질 화강암맥의 연령으로 제한할 수 있고, $2,002 \pm 16$ Ma와 $1,864 \pm 5$ Ma 사이이다. 연구지역의 서측 화순 일대에 약 20억년의 차일봉 화강암이 분포하므로 (조등룡 외, 미발표) 약 25억년의 쇄설성 저콘이 유래한 시생대 말기의 화성암류 역시 완전히 삭박되지 않고 영남육괴에 남아있을 가능성이 있다. 영남육괴 지리산 지역의 약 25억년과 20억년의 근원암을 주로 갖는 변성퇴적암과 18억년 전후의 광역변성작용 및 화강암류의 관입은 (조등룡 외, 미발표) 북중국육괴의 서측블럭과 동측블럭의 충돌대인 Central Zone (Zhao et al., 2000)의 경우와 잘 일치하여 서로 대비될 가능성 있다. 그러나 이를 확인하기 위해서는 영남육괴 기반암에 대한 좀 더 체계적인 연대측정과 변성진화과정에 대한 연구가 필요하다.

Zhao, G., Cawood, P.A. Wilde, S.A., Sun M. and Lu, L. (2000) Metamorphism of basement rocks in the Central Zone of the North China Craton: implications for Paleoproterozoic tectonic evolution, *Precambrian Research*, 103, 55-88

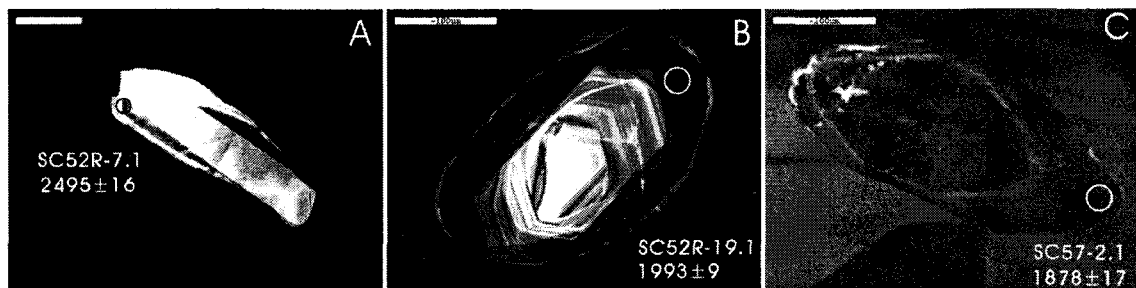


Fig. 1. Representative cathodoluminescence images of bisected and polished zircon crystals analysed by means of SHRIMP. Circles and numbers within images denote locations of SHRIMP spots and their $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ages in Ma. Circles and scale bars are $25 \mu\text{m}$ and $100 \mu\text{m}$, respectively.

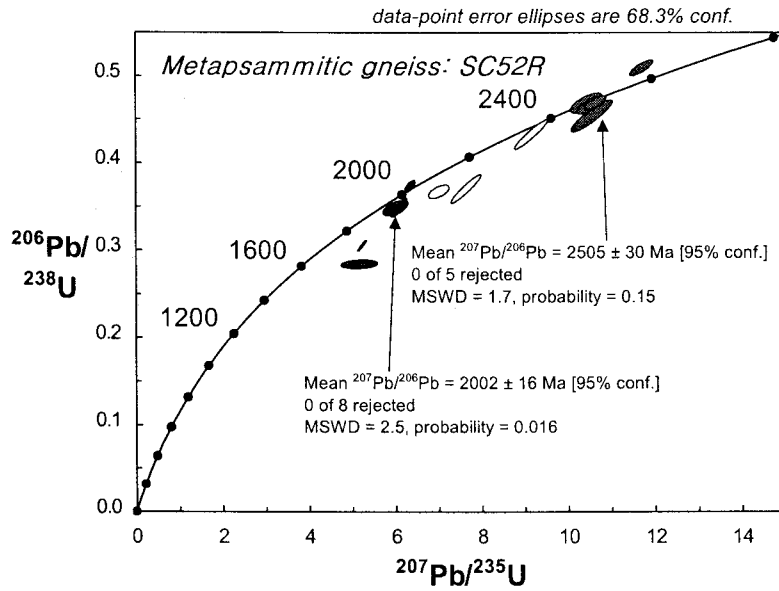


Fig. 2. Concordia plot of SHRIMP $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ and $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ zircon data from the SC52R sample (metapsammitic gneiss).

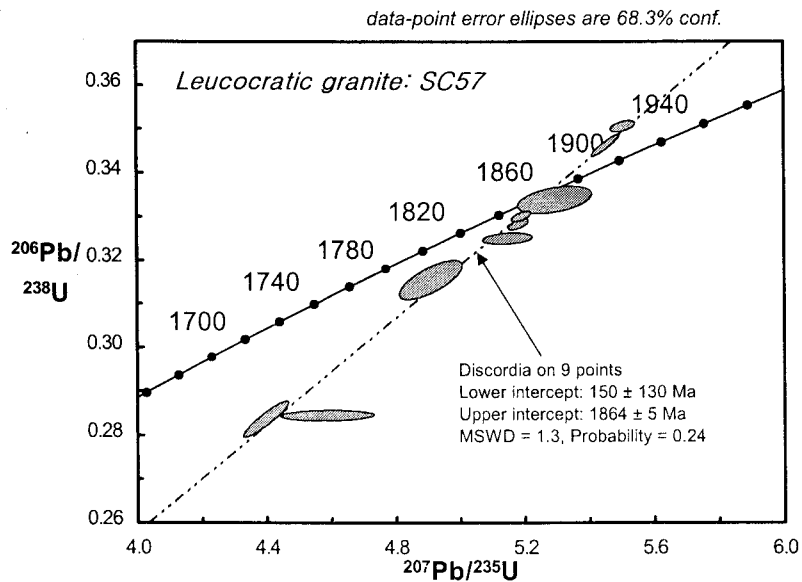


Fig. 3. Concordia plot of SHRIMP $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ and $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ zircon data from the SC52R sample (leucocratic granite).