

중부소백산육괴 선캠브리아 변성암류의 지구화학적 연구

송 용 선*

Geochemistry of the Precambrian metamorphic rocks from the central Sobaegsan Massif, Korea.

Yong Sun Song*

Abstract: The basal metamorphic complex of the central Sobaegsan Massif consists of pelitic & psammitic paragneisses, various kinds of granitic gneisses and lesser amounts of amphibolite. The granitic gneisses could be clearly distinguished from the pelitic and psammitic paragneisses on the basis of major-element geochemistry. A number of geochemical plots reveals that granitic gneisses were derived from calc - alkaline igneous rocks.

서 론

경기육괴, 평북-개마육괴와 함께 한반도의 선캠브리아 기저를 이루는 소백산육괴의 변성암류들은 여러번의 변성 작용을 받아 초기 고도의 변성작용에 후기 저도 변성작용이 중첩되었다. (이상만, 1980; 이상만등, 1981; 이상만 김형식, 1984). 초기 변성작용은 상부 엠피블라이트 변성상이 우세한 고변성작용으로 변성광물군의 변화와 각 종 지온 및 지압계에 의해 결정된 변성조건은 5kb내외의 압력에서 600-850°C이며 후기에 엠피블라이트 내지 녹염석-엠피블라이트 변성상으로 후퇴변성되었다. (송용선, 1986 및 1987).

소백산 육괴를 포함한 선캠브리아 변성대에는 석영-장석질의 화강암질 편마암류가 광범위하게 분포되는 것이 일반적인 특징으로 이들 편마암류의 기원이 변성암석학적 연구의 주요한 과제가 된다. 김천-상주를 중심으로 하는 소백산육괴의 중부지역도 반이상을 고변성된 화강암질의 편마암류가 차지하고 있다(Fig. 1). 이들 화강암질의 선캠브리아 편마암류를 과거에는 회색화강편마암 또는 고구려화강암이라 하여 선캠브리아기에 관입한 화강암류로 분류하였으나, 화강암화 작용의 개념이 도입되면서(이상만 김형식, 1966; 이상만, 1973 및 1974참조)소백산육괴의 화강암질 편마암류중의 많은 부분이 준편마암류에 화강암질 물질이

도입된 변성교대기원인 것으로 알려졌다. 그러나 기원암의 잔류조직이나 구조가 뚜렷하게 인지되지 않고 있어 이들의 기원문제는 명백하게 해결 되지는 못하고 있다.

소백산육괴의 중부지역은 서부에 전형적인 사질 내지 니질의 준편마암류, 동부에는 화강암질의 편마암류(흑운모편마암으로 명명)가 광범위하게 분포되고 있어 선캠브리아 화강암질 편마암류의 기원을 규명하는데 적합한 조건을 갖고 있다. 본 연구에서는 이들 준편마암류와 화강암질 편마암류간의 암상과 지구화학적 특성을 비교함으로써 후자(화강암질 편마암류)가 칼크-알카리계열의 화성기원임을 밝혔다.

지 질 개 요

선캠브리아기 변성암류가 지역의 대부분을 차지하며 광범위하게 분포하고, 중생대 유라기의 대보조산운동에 수반된 화강암류가 북동-남서주향의 대상으로 관입하였으며, 백악기의 경상계 퇴적암층이 동서 양측에서 피복하였다. 이후 중생 내지 산성 화산암류가 국부적으로 분출하였으며, 백악기말의 불국사 화강암류는 소백산육괴의 주변포방향에 사교하는 방향으로 관입하였고, 북동-남서 또는 남북방향으로 발달한 구조선들을 따라서는 각종의 반암류가 발달되었다(Fig. 1).

선캠브리아기의 변성암류는 니질 및 사질기원의 준편마암류와 흑운모편마암, 함석류석 화강편마암 및 복운모 화강편마암으로 세분되는 화강암질 편마암류, 엠피블라이트

* 부산수산대학교 응용지질학과(Dept. of Applied Geology, National Fisheries University of Pusan, Pusan, 68-737, Korea)

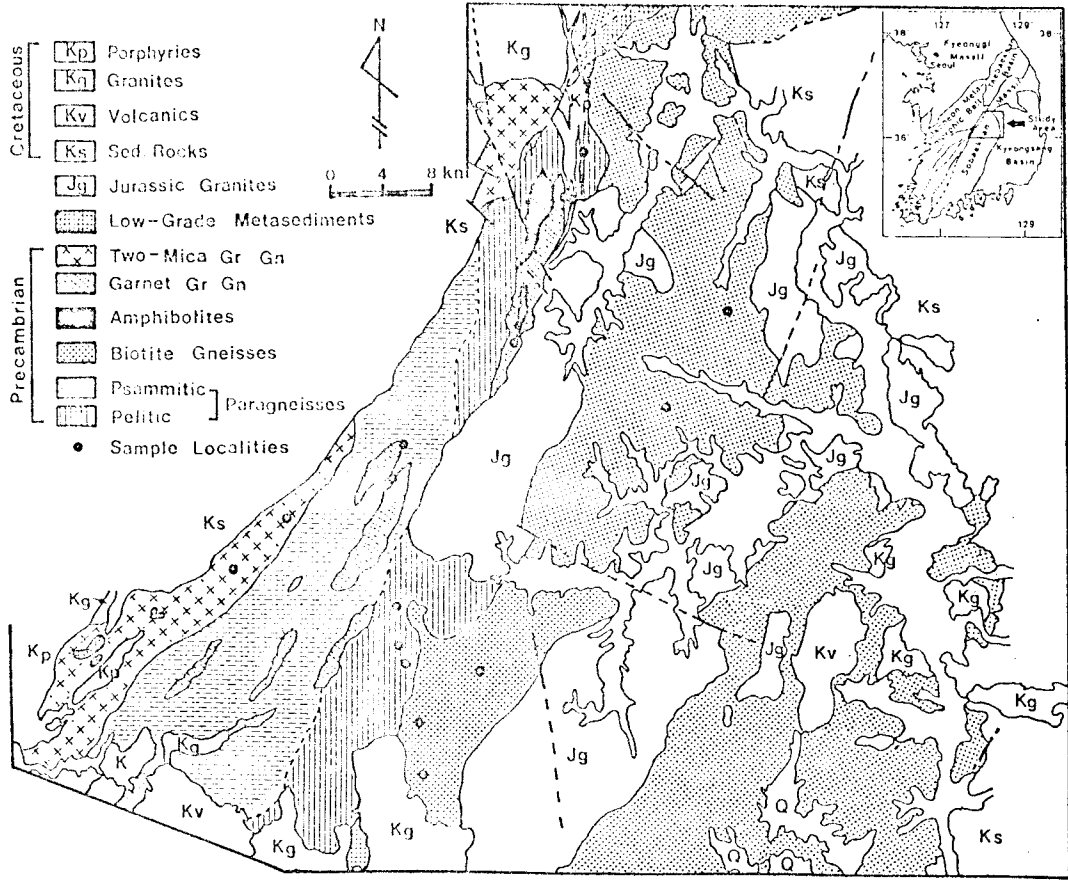


Fig. 1. Geological Map of the central Sobaegsan Massif compiled and modified after the 1/50,000 geological maps of Korea. The locations of analysed samples are indicated.

등으로 구성된다.

준편마암류는 기존도폭들에서 호상편마암(원종관·김기태, 1965), 주입편마암(윤석규·박병권, 1968), 흑운모편마암(김규봉, 황재하, 1986)등으로 분류된 암체로 일부 지역에서는 뚜렷한 호상구조를 보이기도 하지만 전체적으로는 규칙적인 호상구조의 발달이 미약하고, 주구성물질에 따라 니질편마암과 사질편마암으로 양분된다.

본 지역의 반 이상을 차지하며 가장 넓게 분포된 흑운모편마암은 엽상조직의 발달이 현저하고, 흔히 치밀하게 발달된 페그마타이트질 암층들에 의해 층상(Stromatic)의 미그마타이트 구조를 이루고 있다. 준편마암류와는 암상차이가 뚜렷하지만 경계부에서는 점이적으로 변화되기도 한다.

엠피블라이트는 상주 부근에서 남서로 연장된 화강암체의 서연부에 남북방향으로 발달하였으며, 후기의 우백질의 함석류석 화강편마암 및 주라기 화강암의 관입을 받아 그

연장이 단절되고, 일부는 포획된 암체로 산출된다.

함석류석 화강편마암은 준편마암류 지역내에서 신장된 렌즈상으로, 상주 부근에서는 준편마암류와 흑운모편마암의 경계부를 따라 분포한다. 준편마암류, 흑운모편마암 및 엠피블라이트와는 뚜렷한 관입관계를 보이며 흔히 이들 암석의 포획암을 함유하고 있다.

복운모 화강편마암은 본역 서측을 따라 분포하며, 준편마암류와는 관입관계로 경계부에서는 다량의 준편마암류의 암편들을 포획하여 심한 동화현상을 일으키고 있다.

암 석 기 재

준편마암류

니질편마암은 니질기원의 변성퇴적암류가 주이고, 렌즈상 또는 박층의 규질 내지 사질암이 협재된다. 석류석, 흑

운모 등이 후퇴변성되어 생성된 녹니석, 백운모, 녹색 혹은 운모 등에 의해 흔히 녹색을 띠며, 석류석, 근청석, 규선석, 홍주석 등의 전형적인 고변성 광물들이 많이 함유된다. 흔히 석류석이 반상 변정으로 산출되며, 흑운모와 주상 내지 섬유상의 규선석이 평행배열된 엽상구조가 현저하게 발달하였고, 부분적으로는 호상구조를 띠기도 한다. 석류석 변정들은 대부분 주변부 또는 파쇄대를 따라 녹니석, 백운모, 흑운모 등으로 후퇴되어 있고, 홍주석과 근청석이 부분적으로 수반된다.

사질편마암은 사질 내지 규질의 변성퇴적암류로 흔히 소폭의 니질편암 내지 편마암이 협재된다. 사질과 니질암이 교호된 호상구조를 갖기도 하지만 니질암의 분포는 매우 제한되며, 주구성원은 소량의 흑운모를 함유하는 세립질의 석영-장석질암으로 엽상 구조가 비교적 잘 발달되었다. 석영-사장석-흑운모가 대표적인 광물군이며, 흔히 타원형의 석류석반상변정들이 발달되고 소량의 미사장석이 수반된다. 역시 심한 후퇴변성작용의 영향을 받아 후기의 녹니석, 백운모, 흑운모 등이 발달하였고 석류석변정들은 흔히 녹니석등으로 가상교대된 조직을 보인다.

준편마암류내에서는 광범위하게 영향을 미친 후퇴변성작용의 영향으로 점진변성의 특징들이 심하게 착안되어 있지만 서에서 동으로 감에 따라 변성도가 증가하고 이에 따라 변성광물군이 석영-장석-흑운모-석류석군에서 석영-장석-흑운모-석류석-규선석군을 거쳐 석영-장석-흑운모-석류석-근청석-규선석군으로 이화됨이 인지된다. (송용선, 1986 및 1987).

화강암질 편마암

흑운모편마암은 준편마암류에 비해 보다 균질하고 잘 발달된 엽리구조를 갖는다. 페그마타이트세맥들이 치밀하게 발달한 호상구조를 띠며, 흔히 자형의 미사정석변정들이 산점상으로 발달한다. 부분적으로는 미사정석변정들이 현저하게 발달되어 반상변정질 편마암화되며, 국부적으로는 반상변정들이 신장된 안구상조직을 갖기도 한다. 준편마암류와의 접촉부에서는 니질 또는 규질의 포획물이 협재되기도 하며, 화강암류와 접하는 부분에서는 엽리구조를 절단한 페그마타이트세맥들의 관입으로 화강암화된 양상을 보이기도 한다. 주구성광물은 석영, 장석 및 흑운모이고 소량의 백운모, 석류석 또는 이차적인 녹니석이 수반되기도 한다.

함석류석 화강편마암은 우백, 조립질이고 엽상구조의 발

달이 미약한 입상조직을 이루고 있으며, 석류석변정들이 반점상으로 발달한 것이 특징이다. 흔히 렌즈상 또는 불규칙한 형태의 앵피블라이트 또는 준편마암류의 포획물을 함유하고 있으며, 니질 또는 엽기성 잔유물들이 많이 함유된 Schliem 내지 Nebulitic구조가 발달되어 있다. 석류석 변정들은 대부분 심하게 후퇴변성되어 녹색 또는 녹갈색의 흑운모 및 녹니석에 의해 교대된 가상조직중에 잔유물로 남아있다. 부분적으로 조립질의 석영들로 구성된 기질부에 자형 내지 반자형의 사장석이 발달된 앵플라이트질의 암상을 띠기도 한다.

복운모화강편마암은 중 내지 조립질이고 미약한 엽상구조를 이루고 있지만 일부지역에서는 현저한 엽리가 발달되기도 한다. 흔히 소량의 렌즈상의 니질 포획물을 함유하고 있으며 니질 포획물의 함량은 준편마암류와의 접촉부로 가면서 증가된다. 석영, 미사장석, 사장석, 흑운모 외에 상당량의 백운모가 함유되며, 미사장석들이 흔히 암색을 띤다.

Q-A-P삼각도 (Fig. 2)에서 흑운모 편마암은 주로 화강섬록암영역, 함석류석 화강편마암은 석영함량이 높은 쪽에, 그리고 복운모 화강편마암은 화강섬록암에서 화강암영역에 걸쳐 도시되는 광물조성을 보인다.

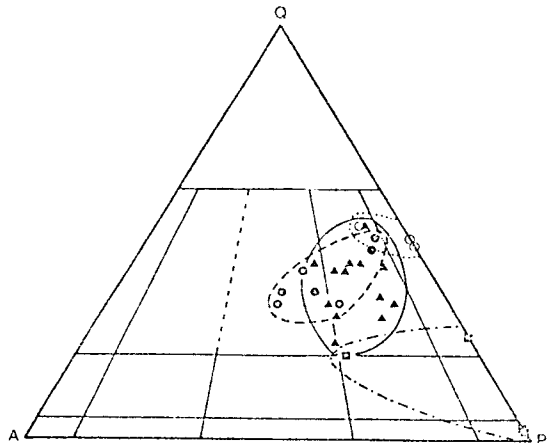


Fig. 2. Mineral compositions of granitic gneisses & amphibolites plotted on the Q-A-P diagram from Streckeisen(1976). Area designations : solid line=biotite gneisses(triangle), dotted line=granet-bearing granite gneisses(circle), dashed line=two-mica granite gneisses(dot), dot & dashed line : amphibolites(solid square).

엠피블라이트

암체 중앙부에서는 조립질이고 엽상구조가 미약한 괴상 조직을 띠지만, 편마암류내에 발달된 부분에서는 보다 세립질이고 엽리가 현저하게 발달된다. 괴상엠피블라이트의 경우 각섬석과 사장석으로 주로 구성되고, 엽상구조가 발달된 부분은 상당량의 흑운모가 수반된다. 화강편마암류의 영향을 받은 부분에서는 퍼어다이트조직을 갖는 미사장석들이 발달되고, 반려암에서 토날라이트내지 석영몬조섬록암에 걸쳐 분산되는 넓은 범위의 조성을 보인다(Fig. 2).

전암화학조성

21개의 대표적인 표품들에 대해 화학분석한 결과는 Table 1과 같으며, 시료의 채취위치는 Fig. 1에 도시하였다. 분석은 캐나다의 Technical Service Laboratory에 의뢰, ICP(Induced Coupled Plasma) 분광분석방법으로 주성분원소를 분석하였고, FeO는 습식방법으로 분리추정하였다.

준편마암류들의 SiO₂함량은 전체로는 55.39-82.49%로 변화폭이 크지만 대부분의 표품들은 50-60%의 제한된 범위에 놓인다. Al₂O₃는 규질암(표품43)을 제외하면 15-25%정도이고, K₂O는 1.88-4.06%, Na₂O는 0.32-1.88%, CaO는 0.35-1.7%로 K₂O함량이 상대적으로 높다. Na₂O/K₂O비는 0.071-0.463으로 칼리성분이 높은 특징을 보인다.

흑운모편마암은 분포면적이 광범위한데 비해 광물조성 및 화학조성은 비교적 균질하여 SiO₂(62.65-70.06%), Al₂O₃(15.97-17.98%)등 주성분원소들은 제한된 성분변화를 보이며, Na₂O/K₂O비는 1.044-2.317로 준편마암류와는 대조적으로 소다성분이 풍부하다. K₂O-Na₂O 도 (fig.3)에서 흑운모편마암들은 토날라이트에서 화강섬록암에 걸쳐 도시되며, 준편마암류는 K₂O가 풍부한 니질 내지 Arkose에, 화강편마암류들은 전형적인 화강암 영역에 도시된다.

Niggli si 값의 변화에 따른 다른 Niggli값들의 변화양상 (Fig. 4)에서 준편마암류들은 화강암질의 편마암 및 엠피블라이트와는 대조적이다. 화강암질 편마암류와 엠피블라이트는 전형적인 화성암의 분화경향을 따르고 있지만 준편마암류들은 mg,c,k 및 al값들에서 이와는 반대경향을 보인다.

또한 화학성분의 분화경향에 의해 변성암류의 기원을 구분한 Leake(1969)와 Leake & Singh(1986)의 방법에 따라 도시한 Niggli c-mg, 100mg-c-(al-alk) (Fig. 5) 및 (al-alk)-c(Fig. 6)도 들에서도 화강암질 편마암류들은 화강암의 분화경로를 따르고, 준편마암류들은 니질암의 영역

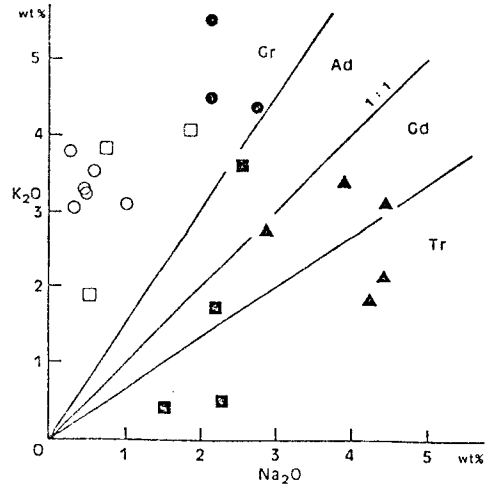


Fig. 3. Alkali proportion diagram showing the compositional difference between paragneisses and granitic orthogneisses, open symbols : paragneisses, solid triangles : biotite gneisses, dots : granite gneisses, and solid squares : amphibolites.

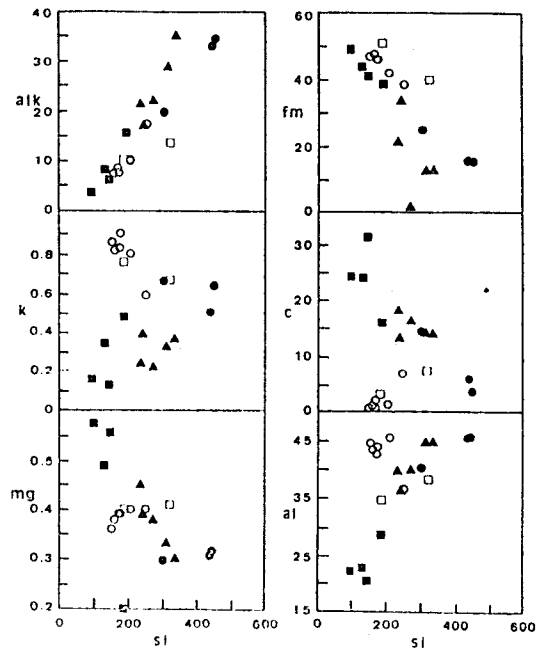


Fig. 4. Plots of Niggli si against other Niggli values. Symbols are the same as in Fig. 3.

에 도시된다.

AFM(Fig. 7)및 Harker성분변화도 (Fig. 8)에 도시된 화강암질 편마암류와 엠피블라이트는 전형적인 칼크-알카리

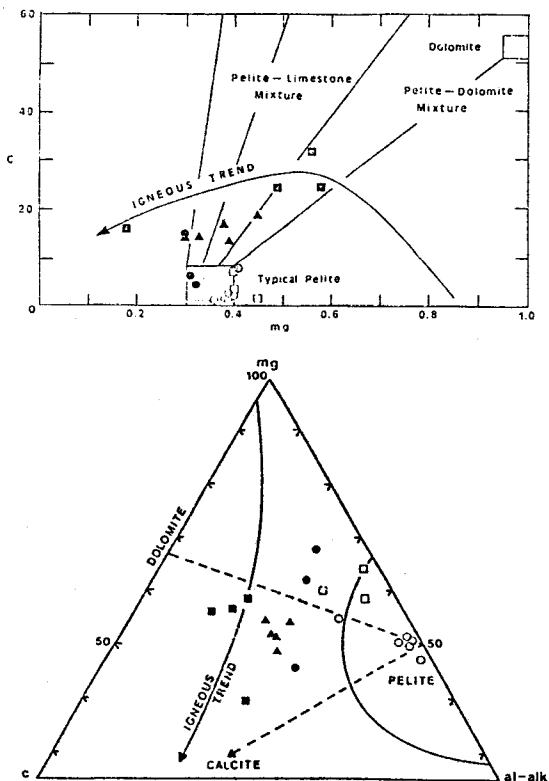


Fig. 5. Niggi c-ma(A), and 100mg-c-(al-alk) (B) plots compared with the field for pelite-lime mixtures and igneous trends after Leake(1964). Symbols are the same as in Fig. 3.

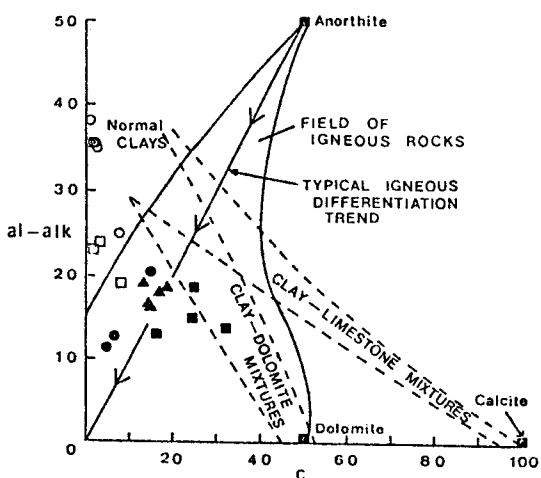


Fig. 6. Niggi al-alk against c plot distinguishing igneous & sedimentary trends of variations. Arrows on the feldspar line show the direction of normal igneous fractionation after Leake & Singh(1986). Symbols are the same as in Fig. 3.

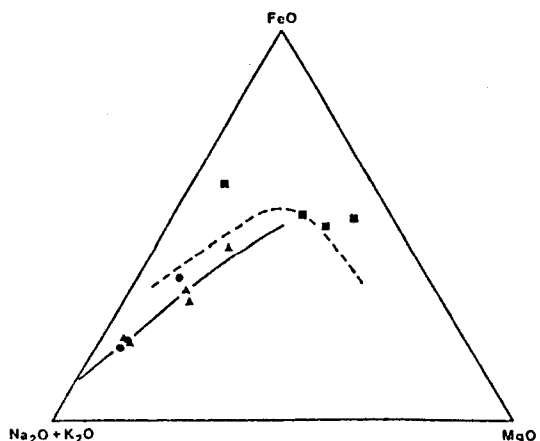


Fig. 7. AFM plot of amphibolites and granitic gneisses compared with the traction trends of the Lassen Peak, northern California(Nock-olds and Allen, 1953). The dashed line separates the tholeiitic series from the calc-alkaline series(after Irvine & Baragar, 1971). Symbols are the same as in Fig. 3.

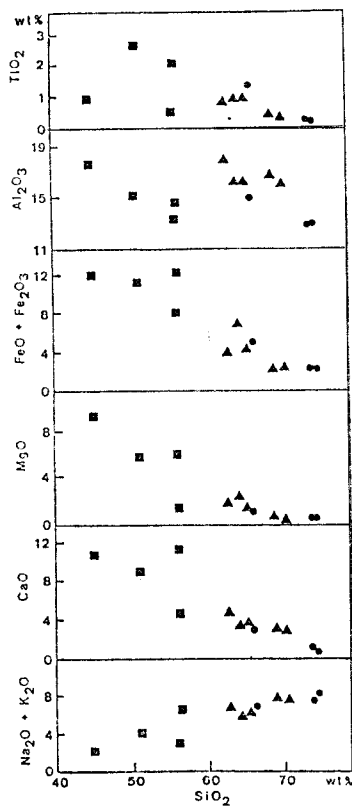


Fig. 8. Harker diagram for amphibolites and granitic gneisses. Symbols are the same as in Fig. 3.

Table 1. Chemical Compositions, CIPW Norms and Niggli Values of Metamorphic Rocks from the Central Sobagsan Massif.

Loc. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sample No.	A-111	A-112	Y-27	Y-38	4-175	25	50	4-182	43	4-83	K-13	4-143	A-135	A-109	11	Y-50	Y-42	A-40	A-123	A-124	43
SiO ₂	50.39	53.99	56.76	51.49	56.47	68.92	53.99	62.56	82.49	65.11	64.04	70.06	62.65	68.65	65.89	74.22	73.40	50.70	56.01	44.69	55.80
TiO ₂	0.95	0.85	0.82	0.83	0.84	0.58	0.97	0.80	0.47	0.88	0.90	0.31	0.78	0.37	1.34	0.19	0.22	2.57	1.99	0.86	0.46
Al ₂ O ₃	25.48	23.07	17.95	23.71	21.59	14.06	23.43	15.64	7.29	16.32	16.25	15.97	17.98	16.74	14.98	12.95	12.91	15.25	14.71	17.61	13.39
Fe ₂ O ₃	4.16	1.75	4.78	6.04	0.53	0.00	0.38	0.00	0.3	0.04	0.00	0.00	0.09	0.31	0.17	0.00	0.02	2.81	2.58	2.85	2.22
FeO	8.16	8.95	5.82	5.75	7.88	5.96	10.22	6.96	2.95	3.76	6.39	2.13	3.55	1.85	4.40	1.99	2.06	7.95	9.09	8.88	6.36
MnO	0.13	0.19	1.05	0.13	0.06	0.07	0.09	0.08	0.04	0.03	0.08	0.03	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.15	0.14	0.18	0.13
MgO	3.85	3.90	4.18	3.87	3.15	2.34	3.77	2.67	1.50	1.33	2.28	0.51	1.69	0.58	1.09	0.53	0.53	5.64	1.40	8.98	5.94
CaO	0.35	0.75	0.95	0.39	0.39	1.57	0.29	1.70	0.18	3.76	3.33	2.75	4.61	2.91	2.92	6.63	1.02	8.75	4.54	10.60	11.25
Na ₂ O	0.32	0.45	0.79	0.47	0.58	1.00	0.27	1.88	0.52	4.24	2.87	3.92	4.40	4.44	4.44	2.15	2.14	2.77	2.21	2.55	1.52
K ₂ O	3.06	3.30	3.81	3.24	3.52	3.10	3.78	4.06	1.88	1.83	2.75	3.37	3.37	2.13	3.10	4.48	5.72	4.36	1.71	3.58	0.42
P ₂ O ₅	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02	0.06	0.19	0.09	0.14	0.31	0.09	0.38	0.10	0.09	0.40	0.83	0.01
BaO	0.09	0.10	0.07	0.08	0.09	0.08	0.10	0.12	0.04	0.07	0.11	0.21	0.11	0.26	0.23	0.08	0.03	0.10	0.46	0.01	0.01
SnO	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.08	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.01	0.08	0.07	0.02	0.04
ZrO ₂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.14	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01
LOI	2.32	1.58	2.73	4.25	3.18	1.99	2.17	2.53	2.38	1.43	1.38	0.99	1.56	1.19	1.60	1.80	2.39	1.40	1.79	2.98	1.00
Total	99.30	98.93	99.75	100.29	98.34	99.78	99.50	99.07	100.17	99.10	100.55	100.51	100.03	100.66	99.84	100.40	99.86	99.75	99.77	99.62	99.43
q	25.61	24.88	25.97	27.68	28.23	38.85	23.90	23.09	67.70	21.28	21.64	26.26	14.79	22.58	26.49	36.41	36.22	4.41	12.29	0.00	10.03
c	20.96	17.33	10.78	18.68	16.10	6.27	18.31	5.00	4.16	0.85	2.59	0.98	0.62	0.70	2.01	2.26	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00
or	18.09	19.48	22.49	19.15	20.82	18.32	22.32	23.99	11.13	10.80	16.26	19.93	12.58	18.32	26.50	33.79	25.77	10.13	21.16	2.50	3.01
ab	2.73	3.83	6.66	3.99	4.44	9.44	2.31	15.89	4.41	35.87	24.28	33.15	37.24	37.55	18.20	18.09	23.44	18.72	21.56	12.85	19.35
an	1.84	3.90	4.79	2.03	1.95	7.62	1.59	8.62	0.64	17.81	16.28	13.36	21.31	14.69	12.49	2.67	4.59	26.63	18.14	39.98	24.76
di	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	6.82
en	9.59	9.72	10.41	9.64	7.85	5.83	9.39	6.66	3.73	3.31	5.68	1.27	4.21	1.45	2.71	1.32	1.32	10.42	3.47	7.56	7.21
fs	10.21	13.95	7.34	4.43	12.76	10.12	16.99	11.61	4.46	5.46	10.38	3.44	5.22	2.57	5.79	3.38	3.48	6.15	11.52	4.35	4.54
fo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ta	6.04	2.55	6.92	8.75	0.76	0.00	0.56	0.00	0.46	0.07	0.00	0.14	0.44	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.18
mt	1.81	1.61	1.56	1.58	1.59	1.11	1.84	1.52	0.90	1.67	1.72	0.59	1.49	0.70	2.55	0.36	0.42	4.08	3.75	4.12	3.22
il	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.07	0.13	0.03	0.13	0.44	0.20	0.34	0.74	0.20	0.91	0.23	0.20	0.94	1.95	1.95	0.88
ap	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.06	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.02
Zr	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Total	96.95	97.32	96.99	96.00	95.10	97.75	97.28	96.45	97.78	97.60	99.09	99.36	98.38	99.24	98.11	98.53	97.43	98.29	97.71	96.63	98.40
al	44.9	42.9	34.8	43.5	45.9	38.6	44.1	36.4	38.4	39.9	36.1	45.1	39.6	45.0	40.5	46.2	45.5	23.1	28.9	22.3	20.5
fm	47.2	46.6	51.3	47.4	42.4	39.8	46.4	39.0	44.6	41.7	33.3	42.3	39.9	42.1	25.1	15.0	15.3	44.5	39.1	49.6	41.5
c	1.1	2.5	3.3	1.3	1.5	7.8	1.0	7.2	1.7	16.7	13.5	14.1	18.5	14.2	14.4	4.1	6.5	24.1	16.2	24.4	31.4
alk	6.8	8.0	10.6	7.8	10.2	13.8	8.5	17.4	15.3	21.9	17.1	28.5	21.0	28.7	20.0	34.7	32.7	8.3	15.8	3.7	6.6
st	151	170	187	160	204	321	172	247	738	270	242	336	234	313	303	450	439	130	186	96	145
mg	0.36	0.39	0.40	0.38	0.40	0.41	0.39	0.40	0.45	0.38	0.39	0.30	0.45	0.33	0.30	0.32	0.31	0.49	0.18	0.58	0.56
k	0.86	0.83	0.76	0.82	0.80	0.67	0.90	0.59	0.70	0.22	0.39	0.36	0.24	0.32	0.66	0.64	0.51	0.34	0.48	0.16	0.13

계열의 분화양상을 보인다. O'Connor(1965)의 방법에 따라 노름치 장석성분에 의해 화강암질 편마암류를 분류하면 흑운모편마암류는 토날라이트 내지 화강섬록암, 화강편마암류들은 전형적인 화강암에 해당되며, 역시 칼크-알카리계열의 분화경향을 따른다 (Fig.9).

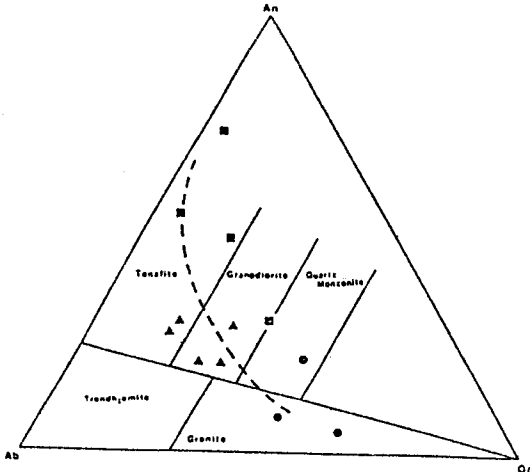


Fig. 9. Normative feldspar compositions plotted on the Or-Ab-An diagram from D'Connor(1965). T: tonalite, Tr: trondhjemite, Gd: grandiorite, Ad: adamelite and Gr: granite. The dashed line indicates calc-alkaline trend of Streckeisen(1976).

토의 및 결론

중부소백산속지역에 분포된 선캠브리아기 변성암류는 니질 내지 사질의 준편마암류와 각종의 화강암질 정편마암류 및 소규모로 발달된 앵피볼라이트로 구성되며 준편마암류는 우세한 암상에 따라 동부의 니질편마암과 서부의 사질편마암으로, 정편마암류는 우세한 암상에 따라 동부의 니질편마암과 서부의 사질 편마암으로, 정편마암류는 생성 시기와 암상적인 특징에 따라 흑운모편마암, 합석류석화강편마암 및 혼운모화강편마암으로 세분된다.

화강암질 편마암류는 화강암질 심성암, 규장질의 화산암류 또는 Arkose질의 사암등 여러가지 기원에서 유래될 수 있기 때문에 기원암의 규명은 어려우면서도 주요한 연구과제이다. 특히 고변성 지역에서는 암체간의 상호관계나 기원암의 잔류구조 등 암석기재석 증거가 결핍된 관계로 특징적인 화학 조성의 범이나 성분변화의 경향의 차이등 지구화학적 특성에 의해 기원물질을 추정하게 된다(Holland

& Lambert, 1975; Lambert & Holland, 1976; Tarney,1976). 본 지역 화강암질 편마암류들은 여러가지 화학성분들 간의 관계도에서 준편마암류와는 대조적인 경향을 보이며, 전형적인 칼크-알카리 계열의 분화경로를 따른다. 물론 주성분 원소들은 변성교대작용에 민감하므로 유동성이 적은 미량 원소와 희토류원소 성분의 분석이 병행되어야 보다 명백한 결론을 내릴 수 있겠지만 교대작용은 일반적으로 좁은 지역에 제한되므로 광범위하게 분포된 화강암질편마암류들의 성분경향은 기원물질에 기인된 것으로 해석되며, 이는 화강암질 편마암류들이 칼크-알카리 계열의 화성암에서 유래되었음을 지시한다.

사 사

본 연구는 저자의 학위논문의 일부로 시중 아낌없는 지도와 격려를 하여 주신 서울대학교 지질학과와 이상만 교수님과 유익한 충고와 조언을 해 주신 박희인, 김형식, 장호완, 나기창교수님께 감사를 드리며, 자료정리와 도표작성에 많은 도움을 준 부산수산대학교 응용지질학과 최인식 조교에게 감사드립니다.

참 고 문 헌

김규봉, 황재하 (1986) 영동도폭지질보고서. 한국동력자원 연구소.
 송용선(1986) 소백산속과 중앙부 선캠브리아기 변성암류에서의 흑운모-석류석 지온계. 이상만교수 송수기념논문집. p. 155-166.
 송용선(1987) 소백산속과 중앙부의 지질과 변성작용에 관한 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문, 122p.
 원종관, 김기태(1969) 상주지질도폭설명서. 국립지질조사소.
 윤석규, 박병권(1968) 설천지질도폭설명서. 국립지질조사소.
 이상만(1980) 지리산(하동-산청)지역의 변성니질암의 변성작용에 관한 연구, 지질학회지, 제 16권, 제 1호, p.1-15.
 이상만, 김형식(1966) 복내지질도폭설명서, 국립지질조사소.
 이상만, 김형식(1984) 소위 울리층군 및 원남층군의 변성암석학적연구-태백산 일대를 중심으로. 지질학회지, 제 20권 제 3호, p.195-214.
 이상만, 나기창, 이상현, 박배영, 이상원(1981) 소백산속과(동남부)의 변성암 복합체에 대한 변성작용에 관한 연구. 지질학회지, 제 17권 제 3호, p.169-188.
 이상만, 윤상규, 나기창, 이상현, 윤건영(1974) 우리나라의

- 화성활동과 광화작용에 관한 연관성 연구. 과학기술처 R-74-48, p. 47.
- Harker, A.(1909) The natural history of igneous rocks. Macmillan, New York.
- Holland, J. G. and Lambert, R. St. J.(1975) The chemistry and origin of the Lewisian gneisses of the Scottish mainland: the Scourie and Inver assemblages and sub-crustal accretion. *Pre-camb. Res.*, V. 2, p. 161-174.
- Irvine, T. N. and Baragar, W. R. A.(1971) A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Can. Jour. Earth Sci.*, V. 8, p. 523-548.
- Lambert, R. St. J.(1959) The mineralogy and metamorphism of the Moine schists of the Morar and Knoydart districts of Inverness-shire. *Trans. R. Soc. Edinb.* V. 63, p. 553-588.
- Lambert, R. St. J., and Holland, J. G.(1976) Amitsog gneiss geochemistry; preliminary observations in B. F. Windley(ed). *The Early History of the Earth*, Wiley, London, p. 191-201.
- Leake, B. E.(1964) The chemical distinction between ortho and para-amphibolites. *Jour. Petrol.*, V. 5, p. 238-254.
- Leake, B. E., and Singh, K.(1986) The Delaney dome formation, Connemara, W. Ireland, and the geochemical distinction of ortho and para-quartzofeldspathic rocks, *Min. Mag.*, V. 50, p. 205-215.
- Nockolds, S. R. and Allen, R.(1953) The Geochemistry of some igneous rock series. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, V. 4, p. 105-142.
- O'Connor, J. T.(1965) A Classification for quartz-rich igneous rocks based on feldspar ratio. *US Geol. Surv. Prof. Pap.*, 525B, p. 79-84.
- Streckeisen, A.(1976) To each plutonic rock its proper name. *Earth Sci. Rev.*, V. 12, p. 1-33.
- Tarney, J.(1976) Geochemistry of Archaean high-grade gneisses with implications as to the origin and evolution of the Precambrian crust, in B. F. Windley(ed), *The Early History of the Earth*, Wiley, London, p. 405-418.