

원평동관입암체암석들의 에데크암적특징

김성철, 김동철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《경제로대가 은을 내게 하자면 지질탐사사업을 끊임없이 발전시켜 나라의 자원을 남김없이 찾아내야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제14권 499페이지)

에데크암은 금, 은, 동, 몰리브덴, 연, 아연과 같은 유색금속광상들과 시공간적으로 연관되어있는것으로 하여 매우 중요한 지질체로 주목되고있다.

지난 시기에는 원평동관입암체를 중생대 백악기 단렬성관입암체로 보았으며 현대지체구조이론에 의하여 관입암체암석들의 원암과 지체구조적환경은 해명하지 못하였다.

본문에서는 현대암석지구화학적방법에 의하여 원평동관입암체의 암석화학적특징을 해명하고 관입암체암석들이 에데크암이라는것을 밝혔다.

1. 에데크암의 구분징표

에데크암은 크게 O형에데크암(대양형)과 C형에데크암(대륙형)으로 나누어진다.(표 1)[1, 2]

표 1. O형에데크암과 C형에데크암의 구분징표

No.	구분징표	O형에데크암	C형에데크암
1	암석조합	안산암, 영안암, 류문암, 섬록암, 섬록분암, 화강섬록암	안산조면암, 조면안산암, 조면암, 화강섬록암, 석영이장암
2	암석계렬	석회알카리, 톨레이암계렬	석회알카리, 고칼리움질석회알카리계렬
3	SiO ₂	≥56%	≥56%
4	Al ₂ O ₃	≥15%	≥15%
5	K ₂ O/Na ₂ O	<1	>1
6	Sr	>400×10 ⁻⁴ %	≥355×10 ⁻⁴ %
7	Y	≤18×10 ⁻⁴ %	≤18×10 ⁻⁴ %
8	Yb	<1.9×10 ⁻⁴ %	<1.9×10 ⁻⁴ %
9	REE분배모형	LREE부화	LREE빈화
10	δEu	정이상	없거나 약한 부이상
11	Sr/Y	>20~40	46~132
12	Mg [#]	>50	<50
13	형성환경	대양각층하대	두꺼운 하부지각

2. 관입암체의 암석계렬구분

연구지역의 관입암체는 약 10 km²의 면적으로 드러나있는 중생대 산성, 중산성계렬의 심성, 반심성관입암체이다.

관입암체는 주로 화강섬록암, 화강섬록반암, 흑운모화강암 등으로 이루어졌다. 관입암체암석들의 주성분 및 미량성분함량은 표 2와 같다.

표 2. 관입암체암석들의 주성분(%) 및 미량성분함량($\times 10^{-4}\%$)

암석	흑운모화강암		화강섬록반암		화강섬록암		
시료번호	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	
주 성 분	SiO ₂	67.68	68.06	65.58	65.77	65.01	65.45
	TiO ₂	0.36	0.05	0.08	0.07	0.3	0.18
	Al ₂ O ₃	16.51	16.54	16.95	16.5	16.24	16.06
	Fe ₂ O ₃	0.89	0.35	1.33	1.43	1.18	1.23
	FeO	2.01	2.47	2.39	2.66	2.02	2.64
	MnO	0.01	0.04	0.03	0.03	0.08	0.07
	MgO	1.23	1.18	2.35	2.29	1.81	2.08
	CaO	3.57	3.24	3.33	3.43	4.61	4.39
	Na ₂ O	2.97	3.44	2.85	2.7	3.62	3.21
	K ₂ O	3.84	4.14	4.66	4.74	4.84	4.48
	P ₂ O ₅	0.02	0.02	0.02	0.03	0.06	0.04
	계	99.09	99.13	99.57	99.65	99.77	99.83
미 량 성 분	Ni	80	60	30	20	25	40
	Cr	10	30	10	30	15	30
	Co	10	20	15			20
	Zr	100	150	120	100	80	70
	Yb	1.1	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0
	Sr	150	130	100	200	150	120
	Y	10	10	15	10	10	20

TAS도표, TFeO/MgO-SiO₂도표, SiO₂-K₂O도표에 의하여 관입암체암석들의 암석계열을 구분하였다.

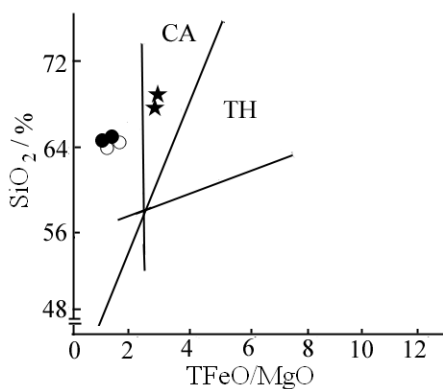


그림 1. 관입암체암석들의 TFeO/MgO-SiO₂도표

CA-석회알카리계열, TH-톨레이계열,
○ 화강섬록암, ● 화강섬록반암, ★ 흑운모화강암

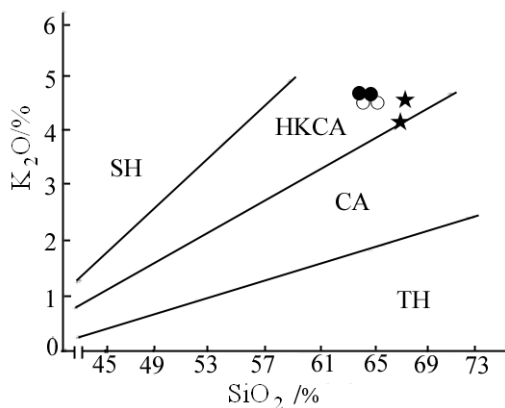


그림 2. 관입암체암석들의 SiO₂-K₂O도표
CA-석회알카리계열, HKCA-고칼리움석회알카리계열,
TH-톨레이계열, SH-칼리움질현무암계열
(성분점들은 그림 1과 같음)

TAS도표에 의하면 관입암체의 암석들은 알카리 및 준알카리계열의 경계선부근에 떨어진다. TFeO/MgO-SiO₂도표에서 관입암체의 암석들은 석회알카리구역에 많이 치우친다.(그림 1) SiO₂-K₂O도표에서 관입암체의 암석들은 고칼리움석회알카리구역에 떨어진다.(그림 2)

3. 암석지구화학적지수에 의한 관입암체암석들의 특징해명

여러가지 암석지구화학적지수들에 의하여 연구지역 관입암체암석들의 에데크암적특징을 밝혔다.

① 하부지각용융기원의 C형에데크암인 경우 K₂O/Na₂O값은 항상 1보다 크다.

표 2에서 보는바와 같이 연구지역 관입암체의 여러 암석들의 K₂O/Na₂O값은 1보다 크다.

② K₂O와 SiO₂의 함량관계도표에 의하면 관입암체의 암석들은 대다수 현무암질하부지각이 부분용융된 구역안에 떨어지는데 특히 성광작용과 연관되어있는 에데크암의 구역에서 겹친다.

③ Mg[#][100×MgO/(MgO+FeO)]값도 연구지역 관입암체에서는 42.91로서 만틀조성의 용융잔존물을 가지고있는 에데크암(Mg[#]<50)구역에 들어간다.

④ Sr, Y, Yb함량을 표준계열의 에데크암과 대비하여보면 연구지역 관입암체의 암석들은 하부지각 부분용융형의 저Sr저Y계열에데크암의 특징을 나타낸다.(표 3)

표 3. 표준에데크암과 연구지역 관입암체암석들의 희토류원소함량(ppm)

구분	현무암질하부지각의 부분용융형에데크암		
	저Sr저Y		
	Sr	Y	Yb
표준	100~200	10	1.0
연구지역	150	10	1.2

⑤ 에데크암과 섬호안산암을 구분하는데서 널리 이용되고있는 Sr/Y-Y도표에서 연구지역 관입암체의 암석들은 모두 에데크암구역에 떨어진다. Sr-Y도표에서 연구지역 관입암체의 암석들은 저Sr하강암의 값(150ppm) 즉 하부지각부분용융형의 값을 나타낸다.

⑥ 희토류원소분배곡선에서 연구지역 관입암체의 암석들은 하부지각부분용융형에데크암의 특성을 나타내며 Eu결손이 보다 약하고 중희토류함량이 높은것이 특징이다.

⑦ Harker도표에 의하여 성암과정의 진화경향과 변화특성을 보면 연구지역 관입암체의 암석들은 암장진화과정에 지각과 많이 동화혼염화되었으며 휘석, 사장석, 린회석 등의 광물들이 많이 결정화되었다. 이와 같이 원평동관입암체의 암석들은 하부지각이 부분용융되어 형성된 C형에데크암의 암석지구화학적특징을 나타내며 원암은 각섬석, 석류석이 많은 용융체로부터 형성된 암석이다.

맺는 말

원평동관입암체의 암석들은 고칼리움석회알카리계열에 속하며 하부지각이 부분용융되어 형성된 C형에데크암의 특징을 나타낸다.

참 고 문 헌

- [1] R. W. Kay et al.; Acta Petrological Sinica, 18, 4, 303, 2002.
[2] 张旗 等; 地质通报, 23, 9, 959, 2004.

주체108(2019)년 4월 5일 원고접수

Adakitic Characteristics of the Wonphyongdong Intrusive Rock

Kim Song Chol, Kim Tong Chol

The Wonphyongdong intrusive rock reflects the geochemical property of C type adakite forming by partial melting of lower crust. The source rock of intrusive is the rock from melting body consisting of rich amphibole, garnet, etc.

Key words: intrusive, adakite