

Đặc điểm thạch địa hóa granitoid khối Chu Lai, Núi Thành, Quảng Nam

Vũ Thị Hào, Phạm Trung Hiếu

Tóm tắt—Granitoid khối Chu Lai có cấu tạo dạng gneis đặc trưng, thành phần thạch học gồm: granitogneis biotite và granitogneis 2 mica; thành phần khoáng vật trung bình gồm: thạch anh (25 – 30 %), plagioclas (28 – 30%), feldspat potassium (30 – 32%), biotite (7 – 8%), muscovit (3-5 %), các khoáng vật phụ zircone, apatite, granate. Đặc điểm địa hóa đặc trưng với hàm lượng SiO₂ cao và dao động hẹp (73,89 – 74,38%), tổng lượng kiềm cao (Na₂O + K₂O = 8,28 – 8,97%); chỉ số bão hòa nhôm - ASI (Al₂O₃/CaO+Na₂O+K₂O) đều lớn hơn 1. Đá có sự làm giàu của các nguyên tố lithophil với chỉ số Cs, Rb và Pb cao; dị thường âm Nb, Ta và đặc biệt là Eu rất mạnh, chỉ số Eu/Eu* thấp (0,041 – 0,056). Các đặc điểm thạch học khoáng vật và thạch địa hóa đều cho thấy granitoid khối Chu Lai mang đặc điểm S-granite, có thể được hình thành trong quá trình va chạm mảng giữa hai mảng Indochina và South China trong giai đoạn Paleozoi sớm..

Từ khóa— granitoid khối Chu Lai, granitogneis, S-granit.

1 MỞ ĐẦU

Granitoid khối Chu Lai thuộc phức hệ Chu Lai nằm trong địa phận huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam. Phức hệ Chu Lai được Huỳnh Trung xác lập vào năm 1979 trên diện tích nhóm tờ Kon Tum. Dựa trên mối quan hệ địa chất với các thành tạo vây quanh, phức hệ được xếp vào tuổi Cambri sớm (ϵ_1) [1]. Khối granitoid Chu Lai thuộc phức hệ Chu Lai được đề cập trong công trình đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản ở tờ Bà Nà do Liên đoàn bản đồ địa chất tiến hành khảo sát và đo vẽ trong khuôn khổ loạt tờ Huế - Quảng Ngãi tỷ lệ 1/200.000. Thành phần thạch học của khối khá đa dạng bao gồm plagiogranite-migmatite, granite-migmatite (tướng ven rìa) và các đá

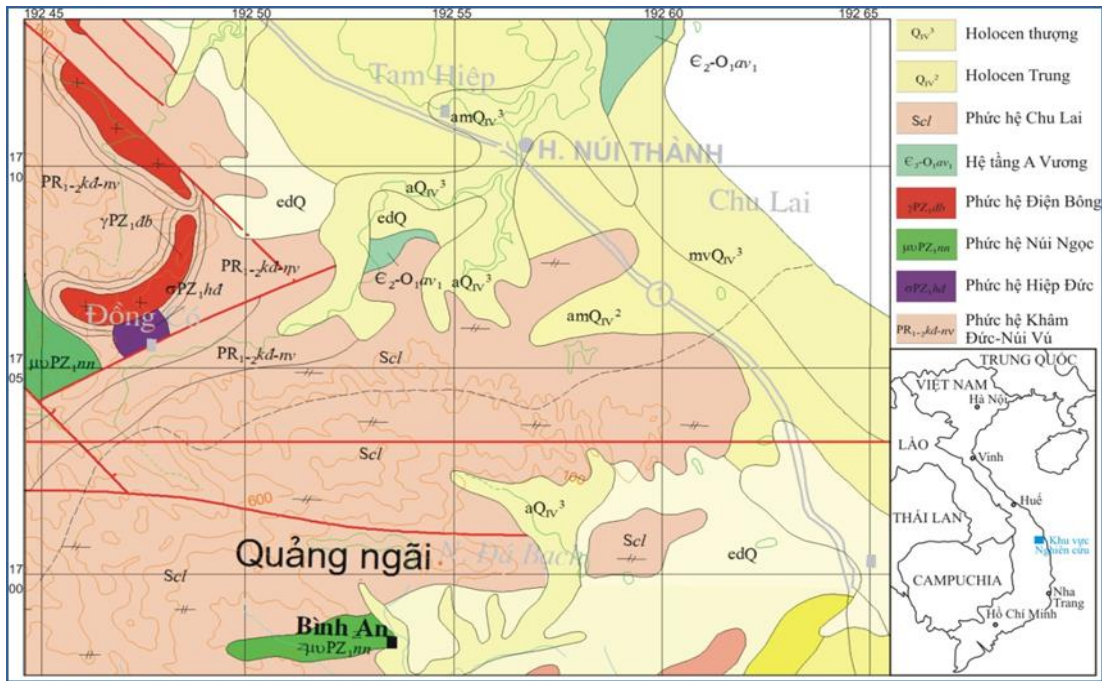
granitogneis (tướng trung tâm) [1]. Trong bài báo này tác giả chỉ tập trung nghiên cứu các đá granitogneis ở phần trung tâm khối. Các đặc điểm thạch học, địa hóa và tuổi đồng vị của granitoid khối Chu Lai đã được đề cập ở một số công trình trước đây [3,4], nhưng chưa được nghiên cứu chi tiết về đặc điểm địa hóa. Trong nghiên cứu này bằng phương pháp nghiên cứu bao gồm: phân tích thành phần các nguyên tố chính và các nguyên tố vết, đồng thời so sánh các đặc điểm địa hóa với các thành tạo granit có liên quan. Tác giả sử dụng kết quả nhằm luận giải các đặc điểm nguồn gốc và điều kiện thành tạo của granitoid khối Chu Lai.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vùng nghiên cứu nằm ở huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam, thuộc rìa Đông địa khối Kon Tum – nơi đặc trưng bởi các hoạt động magma xâm nhập và núi lửa phức tạp (Hình 1). Granitoid khối Chu Lai có cấu tạo dạng gneis đặc trưng, diện tích từ vài mét đến hàng chục mét trong vùng nghiên cứu (Hình 3). Qua khảo sát thực địa, thành phần thạch học của khối gồm 2 loại: granitogneis 2 mica và granitogneis biotite (Hình 2) [4,7].

Ngày nhận bản thảo: 13-10-2017, Ngày chấp nhận đăng: 05-01-2018; Ngày đăng: 15-10-2018.

Tác giả Vũ Thị Hào, Phạm Trung Hiếu* - Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM (email: pthieu@hcmus.edu.vn)



Hình 1. Sơ lược về vùng nghiên cứu

Đặc điểm thành phần thạch học – khoáng vật của đá:

Granitoid Chu Lai có thành phần khoáng vật chính gồm: thạch anh, feldspar-K và plagioclas 2 thể hệ (Hình 4, 5, 6) và kiến trúc pegmatite đặc trưng (Hình 7); bao gồm 2 loại đá chính là granitogneis 2 mica và granitogneis biotite.

Granitogneis 2 mica: Đá có màu xám sáng, có cấu tạo dạng gneis đặc trưng, kiến trúc hạt vừa, một số nơi có kiến trúc dạng porphyry với ban tinh felspat potassium lớn. Thành phần khoáng vật gồm: plagioclas (oligoclas): 28 – 30%, felspat ptssium (orthoclas và microlin) 30 – 33%, thạch anh: 20 – 28% biotite: 3 – 5%, muscovite: 5 – 6%, các khoáng vật phụ là: zircone, granate và quặng.



Hình 2. Granitogneis biotit và granitogneis 2 mica khối Chu Lai

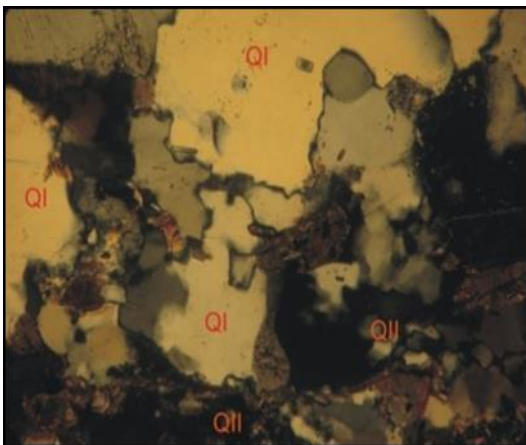
Granitogneis biotite: Đá sậm màu, đá có cấu tạo dạng gneis, kiến trúc hạt nhỏ đến vừa. Thành phần khoáng vật gồm: plagioclas (oligoclas): 29 – 30%, felspat potassium (orthochas và microlin): 30 – 32%,

thạch anh: 28 – 30%, biotit 8 – 10%, muscovite 1 – 3%. Các khoáng vật phụ đặc trưng là zircone, apatite và quặng.

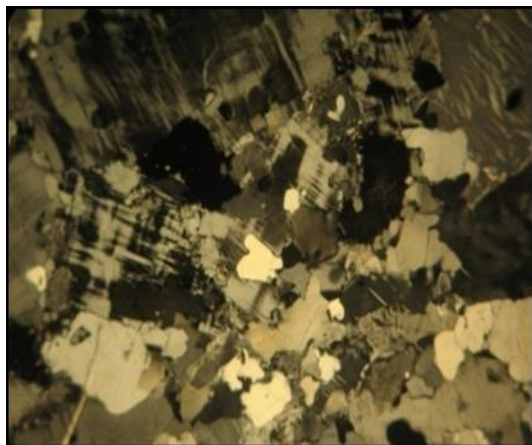


Hình 3. Đặc điểm địa chất của các thành tạo granitogneiss Chu Lai:

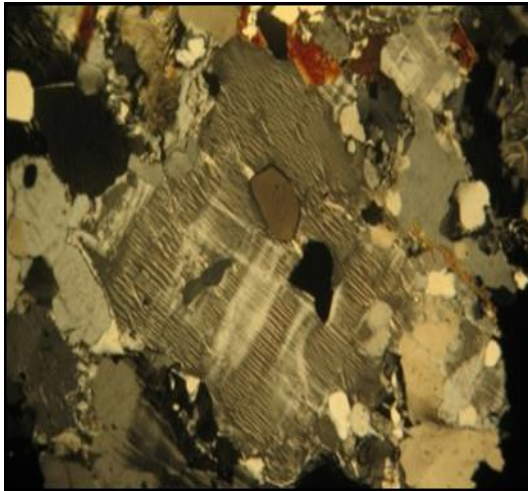
- (a) Granitogneiss dạng khối, diện lộ diện tích lớn trong khu vực;
- (b) Ranh giới chuyển tiếp của 2 loại granitogneiss khối Chu Lai;
- (c) Mạch thạch anh cắt ngang qua granitoid khối Chu Lai;
- (d) Ô thạch anh-tourmalin trong granitoid Chu Lai



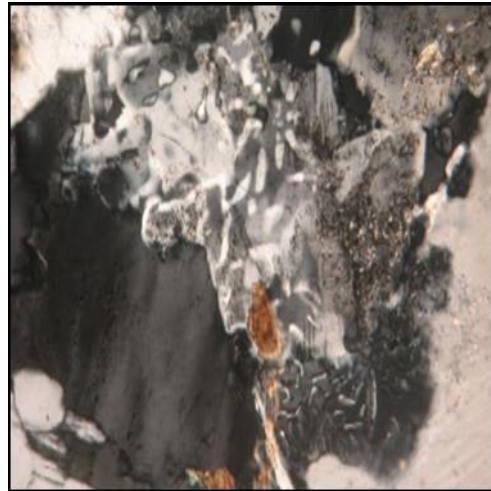
Hình 4. Thạch anh thể hệ 1 (QI) tất làn sóng mạnh, thạch anh thể hệ 2 (QII) lấp đầy vào ranh giới của các hạt thạch anh thể hệ 1. $2N^+$, $5^x \times 10^x$



Hình 5. Thạch anh thể hệ 2 (QII – là những hạt lấm tằm vô định hình), felspatpotssium thể hệ 2 (Fk II - microlin) và plagioclas thể hệ 2 (PlII - anbite – trong cấu tạo pertite ở orthoclas). $2N^+$, $5^x \times 5^x$



Hình 6. Felspat kali thể hệ I (Fk I - orthoclas) bị felspat potssium thể hệ II (Fk II – microclin dạng song tinh mạng lưới) và plagioclas thể hệ II (Pla II - albite hóa tạo thành những dải song song) thay thế. $2N^+$, $5^x \times 10^x$



Hình 7. Kiến trúc pegmatite (thạch anh thể hệ II (Q II) dạng vân chữ trong orthoclas. $2N^+$, $10^x \times 10$

Phương pháp nghiên cứu

Nhằm giải quyết những vấn đề đặt ra, tác giả sử dụng 11 mẫu lát mỏng được phân tích trên thiết bị kính hiển vi phân cực Meji tại Khoa Địa Chất, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM và lựa chọn 05 mẫu đại diện của khối để phân tích đặc điểm thạch địa hóa nguyên tố chính và nguyên tố vết được tiến hành tại Viện Vật Lý Địa Cầu và Địa Chất viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc. Các nguyên tố chính (Bảng 1) được

xác định bằng phương pháp huỳnh quang tia X (X-Ray Fluorescence Analysis-XRF), đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay. Các nguyên tố vết (Bảng 2) được phân tích dựa vào phương pháp quang phổ khối plasma cảm ứng (Inductively Couped Plasma emission Mass Spectrometry), đây là một phương pháp hiệu quả để phân tích nguyên tố vi lượng (Bảng 3), chi tiết phương pháp nghiên cứu tham khảo [11].

Bảng 1. Hàm lượng các nguyên tố chính (%) các đá granitoid Chu Lai

Mẫu	CL22	CL23	CL24	CL25	CL26
SiO ₂	74,78	74,50	74,46	73,89	74,28
TiO ₂	0,16	0,15	0,18	0,26	0,23
Al ₂ O ₃	13,49	13,74	13,57	13,87	14,01
Fe ₂ O _{3t}	1,34	1,27	1,42	1,52	1,26
Fe ₂ O ₃	0,13	0,13	0,14	0,15	0,13
FeO	1,21	1,14	1,28	1,37	1,13
MnO	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04
MgO	0,34	0,25	0,42	0,36	0,38
CaO	0,93	0,91	0,86	0,96	0,89
Na ₂ O	2,51	2,70	2,78	2,86	2,76
K ₂ O	6,13	5,59	5,56	5,42	6,21
P ₂ O ₅	0,08	0,08	0,07	0,06	0,05

Mẫu	CL22	CL23	CL24	CL25	CL26
LOI	0,38	0,52	0,46	0,65	0,78
Total	100,17	99,75	99,81	99,9	100,89
K ₂ O/Na ₂ O	2,44	2,07	2,00	1,90	2,25
A/CNK	1,08	1,13	1,12	1,12	1,09
A/NK	1,25	1,31	1,28	1,31	1,24

Fe* = FeO/(FeO+MgO), FeO = 0.8998 x Fe₂O₃t. LOL: loss of ignition – mất khi nung

A/CNK value: molar Al₂O₃/(CaO + Na₂O +K₂O); A/NK value: molar Al₂O₃/(Na₂O +K₂O)

Bảng 2. Thành phần khoáng vật định mức (CIPW) (%) của granitoid khối Chu Lai

Mẫu	CL22	CL23	CL24	CL25	CL26
Q	33,65	34,75	34,06	33,40	31,33
C	1,23	1,80	1,59	1,71	1,25
Or	36,30	33,29	33,07	32,27	36,66
Ab	21,28	23,02	23,68	24,40	23,33
An	4,10	4,02	3,84	4,41	4,08
Hy(MS)	0,85	0,63	1,05	0,90	0,95
Hy(FS)	1,90	1,84	2,00	2,06	1,67
Mt	0,20	0,19	0,21	0,22	0,18
Il	0,30	0,29	0,34	0,50	0,44
Ap	0,19	0,19	0,16	0,14	0,12

Bảng 3. Thành phần nguyên tố vi lượng (ppm) của các đá granitoid khối Chu Lai.

Hệ số Clack cho các đá granitoid và granite theo Vinogradov. N= giá trị được chuẩn hóa theo Chondrite[2].

$$Eu/Eu^* = (Eu * 12,987) / [(SQRT(Sm * 4,926) * (Gd * 3,623))]$$

	Clack	Số hiệu mẫu						Clack	Số hiệu mẫu				
		CL22	CL23	CL24	CL25	CL26			CL22	CL23	CL24	CL25	CL26
Sc	3,00	2,58	2,73	2,62	2,76	2,54	Pr	12,00	10,60	10,40	9,70	11,20	10,70
V	40,00	6,09	4,84	5,89	6,17	5,23	Nd	46,00	38,00	37,40	39,30	36,80	37,6
Cr	25,00	5,53	4,28	5,42	4,76	5,12	Sm	9,00	8,58	8,51	9,15	8,26	8,67
Co	5,00	0,30	0,93	0,87	0,54	0,73	Eu	1,50	0,56	0,67	0,72	0,53	0,62
Ni	8,00	1,57	3,03	2,12	2,67	3,01	Gd	9,00	7,80	8,17	6,90	7,31	8,26
Cu	20,00	16,50	20,30	18,70	19,20	17,60	Tb	2,50	1,25	1,41	1,27	1,65	1,38
Zn	60,00	20,10	24,40	21,20	22,70	24,20	Dy	6,70	7,19	8,87	8,12	7,56	7,84
Ga	20,00	17,70	15,80	16,50	15,50	17,60	Ho	2,00	1,40	1,93	1,60	1,86	1,78
Rb	200,00	274,00	265,00	268,00	272,00	262,00	Er	4,00	3,74	5,58	4,87	4,76	5,21
Sr	300,00	43,30	56,00	46,50	52,60	55,80	Tm		0,57	0,89	0,76	0,82	0,65
Zr	200,00	119,00	128,00	124,00	129,00	116,00	Yb	4,00	3,89	6,22	4,32	5,23	6,11
Nb	20,00	20,60	14,50	16,60	17,80	19,30	Lu	1,00	0,56	0,89	0,62	0,67	0,78

	Clack	Số hiệu mẫu						Clack	Số hiệu mẫu				
		CL22	CL23	CL24	CL25	CL26			CL22	CL23	CL24	CL25	CL26
Cs	5,00	7,96	9,85	8,17	8,32	9,67	Y	34,00	43,50	63,00	56,80	62,00	58,60
Ba	830,00	216,00	252,00	246,00	232,00	256,00	Ba/Sr		2,77	4,99	4,50	5,29	4,41
Hf	1,00	3,68	3,98	3,58	3,72	3,64	Zr/Hf		200,0	32,34	32,16	34,64	34,68
Ta	3,50	1,58	1,35	1,62	1,46	1,55	Rb/Sr		6,33	4,73	5,76	5,17	4,70
Pb	20,00	47,10	50,20	48,20	49,70	46,90	Nb/Ta		5,71	13,04	10,74	10,25	12,19
Th	18,00	36,40	35,20	35,80	37,10	36,20	Th/U		5,14	3,01	3,42	3,23	2,90
U	3,50	12,10	10,30	11,10	12,80	10,70	Ba/Rb		0,79	0,95	0,92	0,85	0,98
La	60,00	44,70	43,80	44,90	42,30	46,50	Eu/Eu*		0,040	0,045	0,056	0,041	0,041
Ce	100,00	100,70	98,8	97,60	95,90	101,80							

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đặc điểm thạch địa hóa granitoid khối Chu Lai

Năm mẫu thạch địa hóa được phân tích đại diện cho các đá granitoid khối Chu Lai. Kết quả phân tích nguyên tố chính (Bảng 1) và nguyên tố vết (Bảng 3) cho thấy:

Về đặc điểm các nguyên tố chính

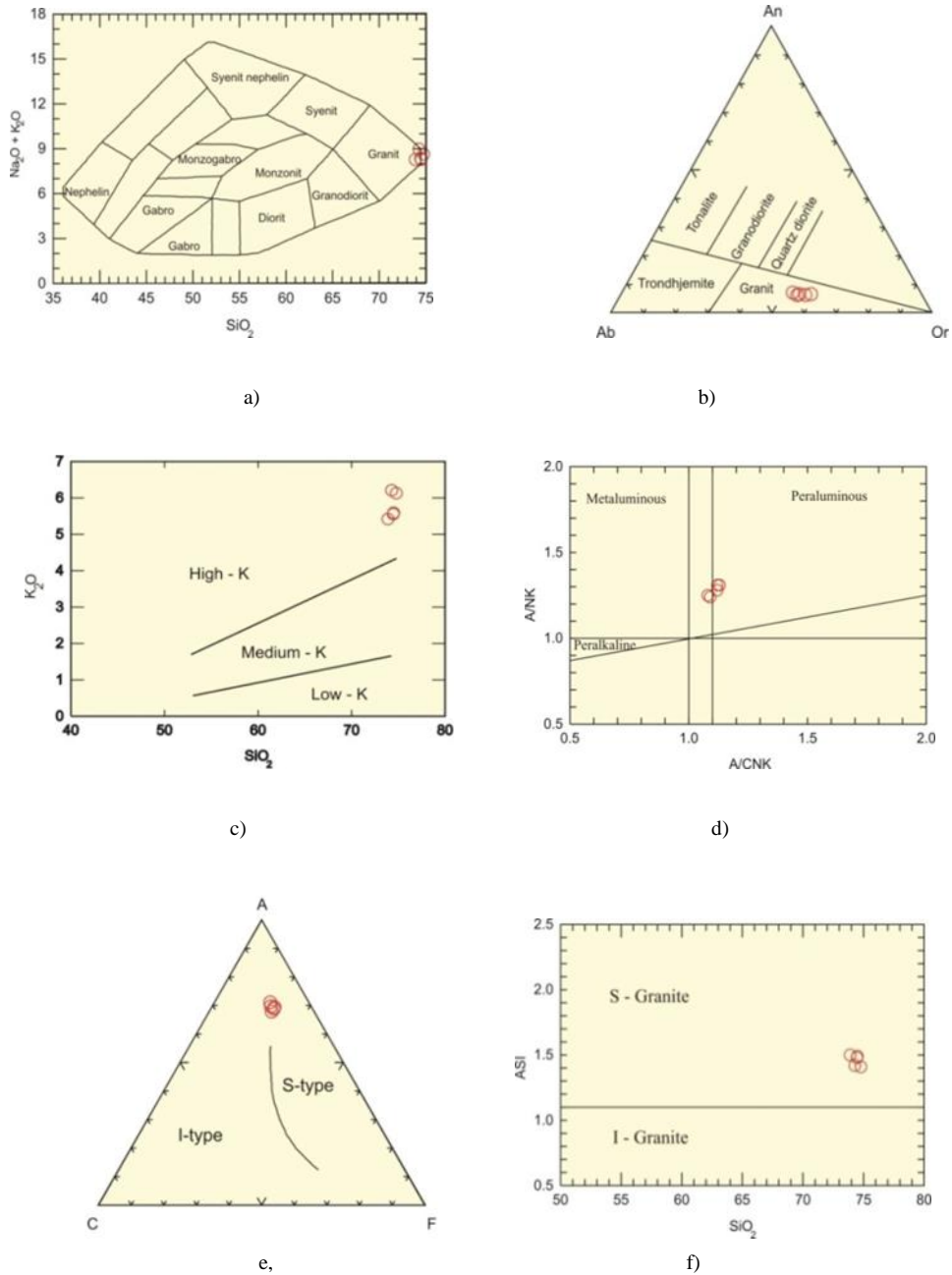
Granitoid Chu Lai có hàm lượng SiO_2 cao và dao động rất hẹp 73,89 – 74,78 wt%, trung bình 74,34 wt%; tổng lượng kiềm cao ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$): 8,28 – 8,97 (wt%) và tỷ lệ ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$): 1,90– 2,44. Trên biểu đồ tương quan Hàm lượng Al_2O_3 : 13,49 – 14,01(wt%) tương đối cao; chỉ số bão hòa nhôm ASI [$\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$] cao và đều lớn hơn 1 (ASI~1,08 – 1,13). Hầu hết các mẫu có hàm lượng CaO thấp ~0,86 – 0,96 (wt%); hàm lượng các oxit khác nhìn chung thấp: MgO: 0,25 – 0,42 (wt%); FeO: 1,13 – 1,37 (wt%); các oxide MnO: 0,03 – 0,05 (wt%); P_2O_5 : 0,05 – 0,07 (wt%) là rất thấp.

Tính toán các khoáng vật định mức CIPW (Bảng 2) cho thấy: thạch anh: 31,33 – 34,75%;

orthoclas: 32,27 – 36,66%; anbite: 21,28 – 24,40; anocite: 3,84 – 4,41%; ilmenite: 0,29 – 0,50%; manhetite: 0,18 – 0,22%. Chỉ số Corindon tiêu chuẩn (C) cao và đều lớn hơn 1, cao nhất là 1,80.

Biểu đồ phân loại đá dựa vào tương quan ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) – SiO_2 (Hình 8a) và khoáng vật chuẩn (An – Ab – Or) (Hình 8b) cho thấy thành phần thạch học của granitoid khối Chu Lai đều thuộc trường granite.

Trên biểu đồ phân loại granite theo đặc điểm kiềm (Hình 8c), granitoid khối Chu Lai thuộc loại kiềm cao, kiểu kiềm K-Na ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} > 1$). Trên biểu đồ tương quan A/NK và A/CNK cho thấy tất cả các mẫu đều thuộc loại trường bão hòa nhôm. Biểu đồ tương quan giữa chỉ số ASI và SiO_2 và biểu đồ 3 hợp phần ACF theo [1] về phân loại granitoid khối Chu Lai cho thấy các mẫu đều thuộc loại trường granite kiểu S (Hình 8e, f).



Hình 8. Các biểu đồ phân loại granitoid khối Chu Lai.

Đặc điểm các nguyên tố vết

Các nguyên tố lithophil (LIL – large ion lithophyls) có hàm lượng Cs, Rb và Pb cao hơn chỉ số Clack theo [5], hàm lượng Ba, Sr, thấp hơn chỉ số Clack. Tỷ số Rb/Sr dao động từ 4,70 đến 6,33 lần; Ba/Sr từ 2,77 đến 5,29 lần; Ba/Rb dao động từ 0,79 đến 0,98 lần.

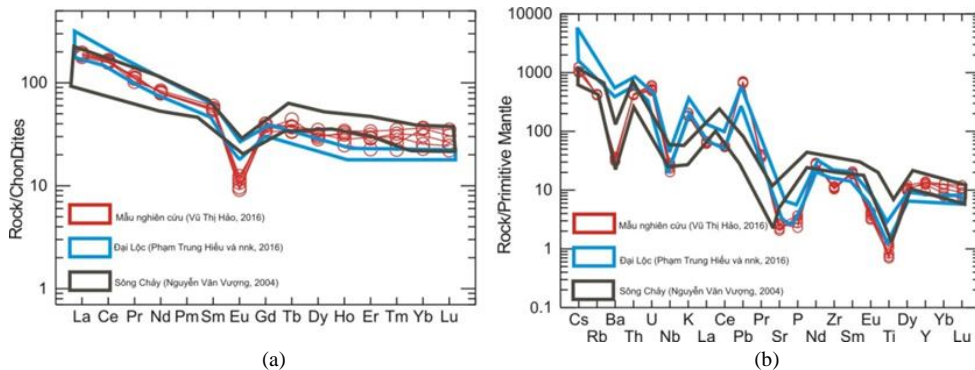
Nhóm nguyên tố trường lực mạnh (HFS – high field strength) bao gồm cả nhóm nguyên tố đất hiếm (REE) có Sm, Lu, Zr, Nb, Ta, Eu thấp hơn chỉ số Clack, tỷ lệ Eu/Eu* rất thấp (0,040 – 0,056); hàm lượng Th, U, Pb, Hf cao hơn chỉ số Clack. Các tỷ số Th/U dao động từ 2,90 đến 5,14 lần; Zr/Hf từ 32,16 đến 34,68 và Nb/Ta từ 5,71 đến 13,04 lần.

Nhóm các nguyên tố chuyển tiếp (transition elements) có hàm lượng thấp hơn chỉ số Clack bao gồm Cr, Ni, V, Co, Cu, Zn. Một số nguyên tố kim loại hiếm như Cu, Zn, Pb được gặp hầu hết trong các mẫu. Trong đó hàm lượng Cu, Zn thấp hơn chỉ số Clack. Riêng Pb xuất hiện với hàm lượng cao hơn so với chỉ số Clack từ 2,36 đến 2,51 lần.

Nhìn chung granitoid khối Chu Lai có hàm lượng Rb cao hơn chỉ số Clack nhưng lượng Ba, Sr đều thấp hơn chỉ số Clack. Trong nhóm nguyên tố có trường lực mạnh xuất hiện các dị thường âm Nb, Ta, đặc biệt là dị thường âm Eu mạnh. Các giá trị Nb/Ta và Th/U cao. Những đặc điểm này cho thấy chúng có sự gần gũi với thành phần của

granite loại bimodal, granite tiêu chuẩn, granite kim loại hiếm và phản ánh sự liên quan nguồn gốc của vỏ dung thể magma (granite paligen) [8].

Trong thành phần nhóm nguyên tố đất hiếm của granitoid khối Chu Lai các nguyên tố đất hiếm nhẹ (LREE) giàu hơn so với đất hiếm nặng. Các nguyên tố đất hiếm được chuẩn hóa với chondrite cho đường biểu diễn có độ nghiêng âm, độ dốc lớn ở các nguyên tố đất hiếm nhẹ (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) và nhóm các nguyên tố đất hiếm trung bình (MREE) (Gd, Tb, Dy, Ho) cùng sự xuất hiện dị thường âm Eu mạnh. Điều này đặc trưng cho granitoid hình thành trong bối cảnh đồng va chạm (Hình 5a).



Hình 9. Biểu đồ nhận phân bố đất hiếm chuẩn hóa theo Chondrite (a) và theo thành phần Manti nguyên thủy (b) của các đá granitoid khối Chu Lai, vùng Núi Thành và so sánh với Đại Lộc, Sông Cháy

Biểu đồ chuẩn hóa theo manti nguyên thủy (Hình 5b) cho dị thường âm: Ba, Nb, Sr, P, Ti. Trong đó, dị thường P, Ti phản ánh sự có mặt của apatit và ilmenit trong các pha tàn dư. Sự làm giàu của nguyên tố lithophil, dị thường âm Ba phản ánh nguồn gốc vỏ của dung thể magma. Những đặc điểm hành vi của các nguyên tố nêu trên, cùng với đặc điểm hóa học có độ kiềm cao, bão hòa nhôm và kết quả xử lý các biểu đồ phân định granite [3,9] (Hình 6a-b) (hình 6c) tất cả các mẫu đều rơi vào trường granite đồng va chạm mảng.

Đối sánh granit granitoid khối Chu Lai với các đá S-granit Đại Lộc và Sông Cháy là các thành tạo tiêu biểu trong giai đoạn Paleozoi sớm, cho thấy đặc điểm hành vi các nguyên tố vết được chuẩn hóa theo thành phần Chondrite và Manti nguyên thủy của granitoid khối Chu Lai tương đồng với các đặc điểm của 2 thành tạo trên. Cùng với so sánh các đặc điểm thạch học, thạch địa hóa khác có

thể nhận định granitoid khối Chu Lai được hình thành trong giai đoạn xảy ra va chạm kiến tạo giữa 2 mảng, có thể là mảng Indochina và Nam Trung Hoa trong Paleozoi sớm.

Nguồn gốc thành tạo granitogneis Chu Lai

Phân loại theo bối cảnh kiến tạo của Pearce, 1984 (Hình 10a-b) [3] các mẫu granitoid khối Chu Lai đều rơi vào các bối cảnh kiến tạo của granit đồng va chạm (sys-COLG) và granite nội mảng (WPG). Điều này nói lên tính phức tạp của bối cảnh kiến tạo hình thành granitoid khối Chu Lai.

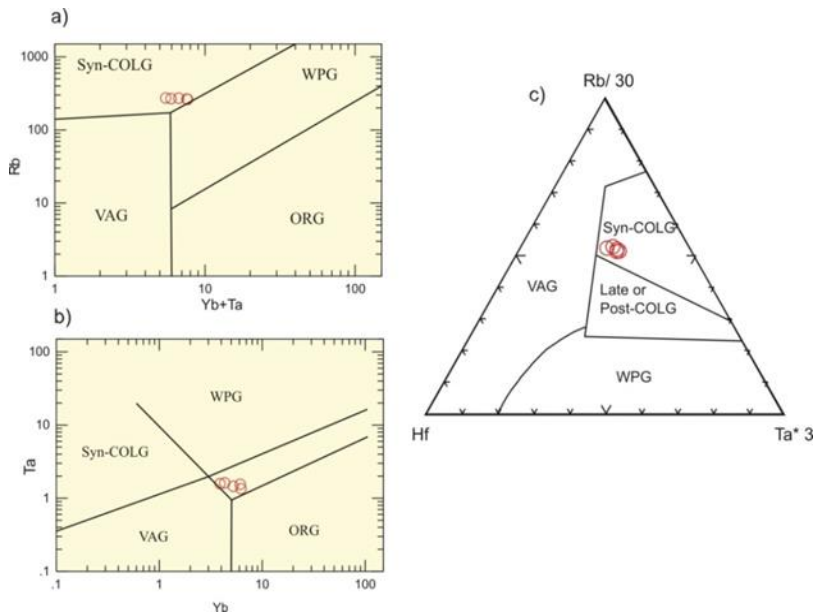
Phân loại theo bối cảnh kiến tạo [9] cho thấy các đá granitoid khối Chu Lai đều thuộc kiểu granite đồng va chạm (sys – COLG) (Hình 10c).

Sự đa dạng về thành phần trong magma vỏ có thể từ các nguồn vật liệu vỏ khác nhau cùng với sự thay đổi về điều kiện nóng chảy như hàm lượng

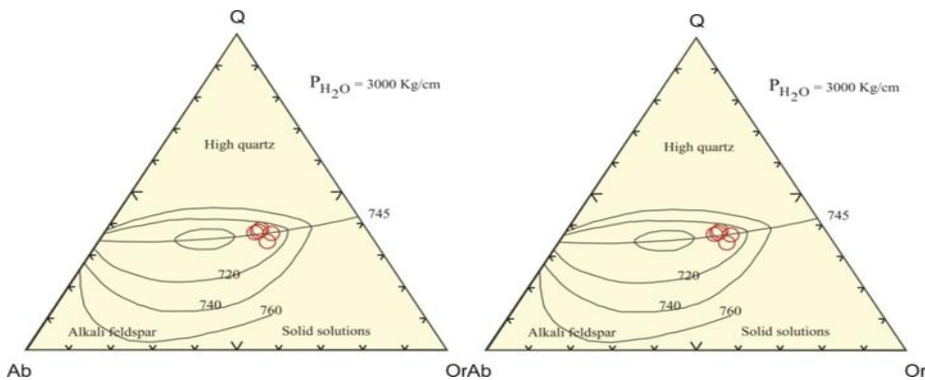
nước, áp suất, nhiệt độ. Sự khác biệt về thành phần của magma được tạo ra do nóng chảy từng phần của các đá có nguồn gốc vô khác nhau như: amphibolite, metagreywackes và metapelite được phân chia dựa trên cơ sở tỷ lệ các oxide tạo đá chính. Theo phân loại [9] nguồn gốc thành tạo granitoid khối Chu Lai được hình thành chủ yếu do nóng chảy từng phần của các nguồn vô có thành phần metagreywackes (giàu biotite + plagioclas, không aluminosilicate) và một phần một phần do

nóng chảy nguồn vô có thành phần felsic pelites (Hình 11a).

Kết quả xử lý các biểu đồ xác định nhiệt độ kết tinh và áp suất hơi nước của các đá nghiên cứu được xác định bằng các biểu đồ [10] (Hình 11b) cho thấy granitoid khối Chu Lai được kết tinh ở nhiệt độ khoảng 705 đến 720 °C trong điều kiện áp suất hơi nước nhỏ hơn 2 kbar.



Hình 10. Biểu đồ phân chia kiểu granitoid theo bối cảnh kiến tạo theo [3] (a, b) và theo [8] (c). VAG – granite cung núi lửa; syn – COLG – granit đồng va chạm; WPG – granite nội mảng; ORG – granite dãy núi giữa đại dương; Post-COLG – granite sau va chạm; (a,b) [9]; (c) [10]



Hình 11. Biểu đồ tương quan giữa các nguyên tố chính thể hiện nguồn gốc vật liệu nóng chảy từng phần tạo nên granitoid khối Chu Lai (a); và Biểu đồ xác định nhiệt độ kết tinh và áp suất hơi nước của granitoid khối Chu Lai (b).

4 KẾT LUẬN

Các đặc điểm thạch học, thạch địa hóa của các thành tạo granitoid khối Chu Lai cho thấy thành tạo gần với đặc điểm của granite kiểu S và nguồn vật liệu ban đầu của khối có thể là các đá trầm tích lục địa cổ. Quá trình thành tạo có thể liên quan đến bối cảnh va chạm giữa 2 mảng lục địa Indochina và Nam Trung Hoa trong giai đoạn Paleozoi sớm. Tuy nhiên để nghiên cứu chi tiết hơn cần phải nghiên cứu chuyên sâu về địa hóa đồng vị của chúng.

Lời cảm ơn: Trong quá trình thực hiện thí nghiệm được sự giúp đỡ của GS. Wang Wei viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc. Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia (NAFOSTED), đề tài mã số 105.01-2016.23. Chúng tôi xin cảm ơn những giúp đỡ quý báu đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đ.Đ.Thục, H. Trung, *Địa chất Việt Nam, tập II- Các thành tạo magma. Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội, 1995.*
- [2] Chappell, B. W and White, A. J. R, Tow contracting granite types. *Pacific Geol.*, 8:173-174, 1974.
- [3] Pearce, J.A., Harris, N.B. and Tindle, A.G., Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of petrology*, 25(4), pp.956-983, 1984.
- [4] Bùi Minh Tâm và nnk, 2010. *Hoạt động magma Việt Nam.* Viện khoa học Địa chất và khoáng sản. (tr.120-127)
- [5] Đặng Trung Thuận, Nguyễn Ngọc Khôi, Mai Trọng Nhuận. *Sách tra cứu tóm tắt về địa hóa.* NXB Khoa học và kỹ thuật – 1985.
- [6] Sun, S.S and McDonough, W.F. *Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes.* In: Saunders AD and Norry MJ (eds.) *Magmatism in the Ocean Basins.* Spec. Publ. Geol. Soc., 42, pp. 313-345, 1989.
- [7] Trần Văn Trị, Vũ Khúc (đồng chủ biên) và nnk, 2009. *Địa chất và tài nguyên Việt Nam.* Bộ Tài Nguyên Môi Trường.
- [8] Harris, N.B., Pearce, J.A. and Tindle, A.G. Geochemical characteristics of collision-zone magmatism. *Geological Society, London, Special Publications*, 19(1), 67-81, 1986.
- [9] Douce, Patiño. Amphibolite to granulite transition in aluminous greywackes from the Sierra de Comechingones, Córdoba, Argentina." *Journal of metamorphic geology* 17.4: 415-434, 1999.
- [10] Tuttle, O. F., & Bowen, N. L. *Origin of Granite in the Light of Experimental Studies in the System: NaAlSi₃O₈ (74).* Geological Society of America, 1958.
- [11] P.T Hieu, Li, S.Q., Yu, Y., Thanh, N.X., Le Tu, V., Siebel, W. and Chen, F. Stages of late Paleozoic to early Mesozoic magmatism in the Song Ma belt, NW Vietnam: evidence from zircon U–Pb geochronology and Hf isotope composition. *International Journal of Earth Sciences*, 106(3), pp.855-874, 2017.

Geochemical characteristics of Chu Lai body granitoids in Nui Thanh, Quang Nam

Vu Thi Hao, Pham Trung Hieu *

University of Science, VNUHCM

*Corresponding author: pthieu@vnuhcm.edu.vn

Received: 13-10-2017, Accepted: 05-01-2018, Published: 15-10-2018

Abstract— Chu Lai body granitoid typically had the gneiss structure. Petrography included biotite and two-mica granitogneiss. The rock consisted of quartz (25 – 30%), plagioclase (28 – 30%), alkaline feldspar (30 – 32%), biotite (7 – 8%) and muscovite (3 – 5%). Accessory minerals were zircon, apatite, garnet, etc. Geochemical characteristics were typically high SiO₂ (73.89 – 74.38 wt%); high total amount of alkali (Na₂O + K₂O ~ 8.28 – 8.89%). Aluminous saturation index - ASI (Al₂O₃/CaO +

Na₂O + K₂O) are more than 1. They have enrichment of the lipophile elements with high Cs, Rb and Pb indexes; negative anomalies were Nb, Ta and strong Eu, specially. Eu/Eu* values were very low (0.041 – 0.056). The petrographic and geochemical characteristics showed that Chu Lai rocks were S-granite, formed during the collision tectonic between Indochina and South China block in the early Paleozoic.

Index Terms— Chu Lai body granitoid, granitogneiss, S-granite.