

THẠCH LUẬN GRANITOIT KHỐI HẢI VÂN

Lê Đức Phúc

Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 11 tháng 02 năm 2009, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 27 tháng 04 năm 2009)

TÓM TẮT: Các thành tạo granitoid khối Hải Vân với thành phần thạch học bao gồm granit biotit-granit hai mica. Thành phần hóa học của các đá có hàm lượng SiO_2 : 69,34, 73,92%, tổng kiềm: 6,11, 8,11%, tỷ số kiềm $K_2O/Na_2O > 1$. Hàm lượng các nguyên tố Ba, Sr thấp nhưng Rb lại khá cao. Giá trị phân tích đồng vị Nd-Sm cho kết quả gần với vật liệu vô ổn định. Tuổi hình thành miền nguồn là 1.33 tỷ năm (theo mô hình miền nguồn chondrit đồng nhất) hoặc 1.95 tỷ năm (theo mô hình miền nguồn manti nghèo). Tuổi đồng vị U-Pb là 241,9±2 và 241,4±2.1.

Từ khóa: thạch luận, granitoid, Hải Vân.

Các thành tạo granitoid khối Hải Vân phân bố trong phạm vi đới Trường Sơn Nam thuộc địa khối Indosinia. Các nghiên cứu trước đây lấy granitoid Hải Vân làm khối chuẩn thành lập phức hệ Hải Vân (γT_3hv) [6][9]. Nhìn chung, các đá granitoid của khối thành tạo khá đơn giản gồm pha xâm nhập chính gồm các đá hạt vừa-lớn chiếm khối lượng chính. Pha xâm nhập phụ sáng màu hơn với thành phần là các đá hạt nhỏ-vừa, tạo thành dạng khối nhỏ xuyên cắt các đá pha 1. Pha đá mạch gồm có granit aplit và pecmatoit. Thành phần thạch học các đá nghiên cứu bao gồm granodiorit-granit biotit-granit hai mica. Các đá bị biến đổi hậu magma khá mạnh, nhưng không đồng đều. Trong đó, granit hai mica là sản phẩm biến đổi hậu magma của granit biotit.

Đặc điểm biotit trong granitoid có màu đa sắc đặc trưng Ng-nâu đỏ, Np-vàng phớt nâu gần gũi với biotit của granit kiểu S theo phân loại của Chappel&White, Pitcher và Cobbing. Chúng phản ánh bản chất vô của dung thể mà từ đó các đá magma được hình thành [8]. Biotit có hàm lượng Al_2O_3 và FeO^* cao, hàm lượng TiO_2 , MgO và tổng kiềm trung bình. Hàm lượng Rb cao (bảng 1).

Bảng 1. Thành phần hóa học của biotit trong granitoid khối Hải Vân

SiO_2 (%)	41.52	Rb (ppm)	586.00	Y (ppm)	23.80
TiO_2	2.75	Sr	45.80	Yb	2.56
Al_2O_3	17.56	Ba	486.00	Zr	166.00
Fe_2O_3	2.54	V	19.80	U	2.33
FeO	15.20	Cr	390.00	Th	8.48
FeO^*	17.49	Co	9.36	Hf	31.50
MnO	0.17	Ni	11.30	Sc	25.70
MgO	5.63	Cu	40.00	Cs	22.30
CaO	0.39	Pb	5.96	Li	44.46
Na_2O	0.55	Zn	275.00	Nb	22.50
K_2O	7.61	Sn	7.88	Ta	36.50
$Na_2O + K_2O$	8.16	W	3.68	Ga	3.45
P_2O_5	0.08	Mo	11.30	La	533.00
H_2O	0.36	Bi	2.66		

Thành phần hóa học của các đá có khoảng biến thiên acid hẹp, trong khoảng 69,34, 73,92%, tổng kiềm thay đổi từ 6,11 đến 8,11%, trung bình 6,62% và biến thiên tăng dần

theo chiều tăng dần của SiO_2 . Tỷ số kiềm $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} > 1$ dao động từ 1,65 đến 2,51 trung bình 1,9. Như vậy chúng thuộc kiểu kiềm K-Na. Theo các phân loại của Irvine&Baragar, Peccerillo&Taylor và Chappel&White granitit của khối thuộc loạt vôi kiềm, vôi kiềm cao kali và kiểu S-granit (hình 1, 2, 3).

Đối sánh các đá granitit nghiên cứu với granit kiểu S theo phân loại của các nhà nghiên cứu cho thấy chúng tương tự kiểu S-granit theo phân loại của Chappel & White, granit kiểu S-Hercini theo Pitcher, granit kiểu S theo Cobbing và theo Condie [8] ở các đặc điểm sau:

- Thành phần thạch học: gồm granit biotit và granit hai mica. Chúng có chứa các thể từ trầm tích bị biến chất. Tài liệu nghiên cứu địa chất chưa ghi nhận sự có mặt của các thành tạo phun trào đi kèm. Trong thành phần khoáng vật màu biotit có màu nâu đỏ rất đặc trưng, feldspat kali trong đá thường thành tạo những tinh thể có kích thước lớn.

- Khoáng vật phụ có mặt các khoáng vật: gồm có magnetit: 0,043 g/tấn; ilmenit: 156,52 g/tấn; turmalin: 6,26 g/tấn; pyrit: 42,17 g/tấn; zircon: 4,34 g/tấn; apatit: 6,52 g/tấn. Ngoài ra còn có mặt các khoáng vật hematit, limonit, monazit, xenotim, granat, anatas, molybdenit. Khoáng vật tính theo C.I.P.W có hàm lượng corundum khá cao từ 2,06 đến 4,27%, magnetit từ 0,74 đến 2,29%, ilmenit từ 0,26 đến 0,88%. Tỷ số mol ASI dao động từ 1,1 đến 1,34.

- Hàm lượng các nguyên tố Ba, Sr thấp nhưng Rb lại khá cao (bảng 3).

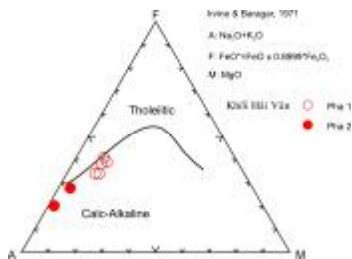
- Các số liệu phân tích đồng vị $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ của Phan Luru Anh [1] đều có giá trị cao ($>0,708$) chứng tỏ chúng thuộc kiểu S granit.

Những đặc điểm nêu trên còn cho thấy granitit khối Hải Vân gần gũi với kiểu granit tiêu chuẩn. Trong vùng đã ghi nhận các đá magma xâm nhập bazơ của phức hệ Phú Lộc được cho rằng là một phần trong loạt bimodal với các thành tạo granitit phức hệ Hải Vân [3] [7] [8]. Sự thiếu vắng các thành tạo phun trào đi kèm có thể giải thích do lực siết ép lớn là nguyên nhân làm cho magma không lên được bề mặt trước khi kết tinh.

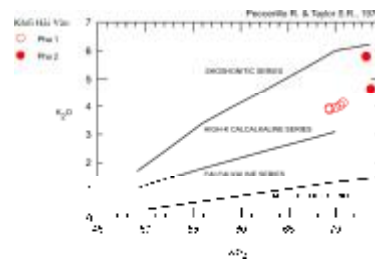
Bảng 2. Thành phần thạch hóa các đá granitit khối Hải Vân (đơn vị tính %).

Số hiệu mẫu	HVF1	HVB2	HVN6	HVB6	HVN4	HVF2	HVB1
SiO ₂	69.34	69.38	70.02	70.56	70.87	73.40	73.92
TiO ₂	0.73	0.57	0.57	0.53	0.61	0.37	0.18
Al ₂ O ₃	13.17	13.83	14.50	13.32	13.31	13.54	13.12
FeO*	5.57	5.32	3.96	5.00	3.95	2.20	2.98
MnO	0.06	0.03	0.06	0.04	0.06	0.02	0.01
MgO	1.29	1.57	1.41	1.31	1.21	0.22	0.44
CaO	1.55	1.32	1.60	1.11	2.07	0.55	1.02
Na ₂ O	2.18	2.25	2.40	2.18	2.33	2.31	2.32
K ₂ O	3.93	3.89	3.95	4.04	4.13	5.80	4.65
K ₂ O+Na ₂ O	6.11	6.14	6.35	6.22	6.46	8.11	6.97
K ₂ O/Na ₂ O	1.80	1.73	1.65	1.85	1.77	2.51	2.00
ASI	1.24	1.34	1.30	1.34	1.10	1.22	1.23
P ₂ O ₅	0.20	0.10	0.15	0.11	0.24	0.06	0.11
LOI	0.59	0.72	1.41	0.51	0.84	0.60	0.07
H ₂ O-	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
C.I.P.W.							
Q	32.69	32.24	34.13	34.53	34.37	34.13	37.19
or	24.31	23.92	24.18	24.90	25.32	35.46	28.44
ab	20.50	21.02	22.33	20.42	21.71	21.46	21.57

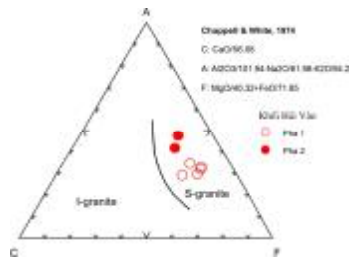
an	6.68	6.14	7.21	5.00	9.03	2.42	4.50
C	3.42	4.27	4.22	4.11	2.06	2.94	3.03
hy	10.00	10.42	4.54	8.92	3.82	2.19	3.78
mt	0.90	0.95	2.24	1.11	2.29	0.74	1.01
il	1.06	0.83	0.82	0.77	0.88	0.53	0.26
ap	0.44	0.22	0.32	0.24	0.52	0.13	0.24



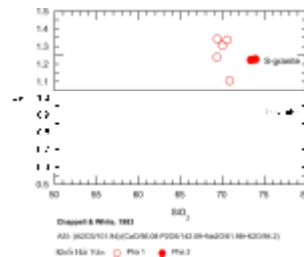
Hình 1. Biểu đồ phân chia loại magma theo Irvine & Baragar, 1971



Hình 2. Biểu đồ phân chia loại magma theo Peccerillo R. & Taylor S.R., 1976



Hình 3. Biểu đồ phân chia kiểu I & S granit theo Chappell & White, 1974



Trong thành phần granioit khối Hải Vân, nhóm nguyên tố lithophil đặc trưng bởi hàm lượng Cs, Rb cao nhưng Ba và Sr thấp, hàm lượng Pb từ gần tương đương đến thấp hơn clack. Tỷ số K/Rb dao động từ 118 đến 143,68 lần; Rb/Sr dao động từ 2,51 đến 5,54 lần. Ba/Sr từ 3,67 đến 6,45 lần. Nhóm nguyên tố trường lực mạnh (HFS-high field strength) có Sc, Th, U, Hf, Nb cao hơn clack; các nguyên tố có hàm lượng thấp hơn clack bao gồm La, Ce, Nd, Yb, Y, Zr, Ta. Các tỷ số Th/U dao động từ 2,48 đến 3,41 lần; Zr/Hf từ 3,74 đến 38,58 lần và Nb/Ta từ 7,44 đến 18,01 lần. Các nguyên tố chuyển tiếp (transition elements) có hàm lượng cao hơn clack bao gồm Ni, Cu. Các nguyên tố thấp hơn clack bao gồm V, Cr, Co, Zn. Một số nguyên tố khác như W, Sn, Li, Sb, Bi cao hơn clack, trong đó hàm lượng Bi cao hơn clack gần 200 lần (bảng 3). Nhìn chung, granitoit khối Hải Vân có Rb cao nhưng Ba và Sr thấp. Tỷ lệ K/Rb khá cao (118-143,68) cùng những giá trị tỷ lệ cao của Nb/Ta (7,44-18,06), Th/U (2,48-3,41) gần gũi với granit loại bimodal, granit tiêu chuẩn, granitoit kim loại hiếm và phản ánh nguồn gốc vỏ của dung thể (granit paligen) [8].

Bảng 3. Thành phần (ppm) và tỷ số nguyên tố /clack của các đá granitoid khối Hải Vân (Hệ số clack cho các đá granodiorit và granit theo Vinogradov 1962)

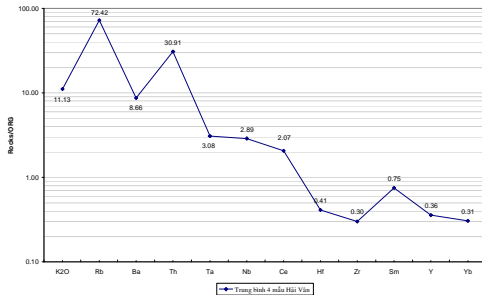
Nguyên tố	Hệ số clack	Pha 1					Pha 2	
		HVF1	HVN6	HVN4	Tr. bình	Pha 1/clack	HVF2	Pha 2/clack
Cs	5.00	13.80		16.50	15.15	3.03	8.82	1.76
Rb	200.00	234.00	278.10	238.60	250.23	1.25	408.00	2.04
Ba	830.00	297.00	524.90	614.00	478.63	0.58	296.00	0.36
Sr	300.00	81.00	105.40	95.20	93.87	0.31	73.60	0.25
Pb	20.00	10.10	27.50	23.20	20.27	1.01	12.60	0.63
La	60.00	56.60	34.60	31.20	40.80	0.68	53.70	0.90
Ce	100.00		77.10	67.60	72.35	0.72		
Nd	46.00		29.80	28.60	29.20	0.63		
Yb	4.00	3.98		2.72	3.35	0.84	0.64	0.16
Y	34.00	35.80	26.10	30.90	30.93	0.91	7.51	0.22
Sc	3.00	9.05	11.30	9.80	10.05	3.35	4.17	1.39
Th	18.00	17.80	21.50	17.20	18.83	1.05	42.40	2.36
U	3.50	7.17	6.30	5.80	6.42	1.84	14.10	4.03
Zr	200.00	11.90	183.50	182.10	125.83	0.63	32.50	0.16
Hf	1.00	3.18		4.72	3.95	3.95	3.21	3.21
Nb	20.00	32.50	21.00	13.40	22.30	1.12	48.70	2.44
Ta	3.50	1.80		1.80	1.80	0.51	2.87	0.82
V	40.00	9.10	61.60	57.60	42.77	1.07	1.96	0.05
Cr	25.00	29.50	42.40	22.00	31.30	1.25	12.20	0.49
Co	5.00	9.31			9.31	1.86	1.62	0.32
Ni	8.00	10.20	19.00	13.10	14.10	1.76	12.10	1.51
Cu	20.00	79.50	10.60	11.50	33.87	1.69	115.00	5.75
Zn	60.00	32.80	60.10	51.70	48.20	0.80	25.80	0.43
Sn	3.00	9.47		8.21	8.84	2.95	7.34	2.45
W	1.50	4.23			4.23	2.82	6.10	4.07
Mo	1.00	1.51		1.78	1.65	1.65	0.78	0.78
Li	40.00	46.45		63.95	55.20	1.38	44.69	1.12
Ga	20.00	1.31		17.64	9.48	0.47	1.49	0.07
Sb	0.26	0.92		0.12	0.52	2.00	0.48	1.85
Bi	0.01	2.45		1.51	1.98	198.00	1.78	178.00
K/Rb		139.41	117.90	143.68			118.00	
Rb/Sr		2.89	2.64	2.51			5.54	
Ba/Sr		3.67	4.98	6.45			4.02	
Th/U		2.48	3.41	2.97			3.01	
Zr/Hf		3.74		38.58			10.12	
Nb/Ta		18.06		7.44			16.97	

Trên biểu đồ biểu diễn kết quả chuẩn hóa các nguyên tố của granitoid Hải Vân với granit sống núi giữa đại dương (ORG) (hình 4), các nguyên tố linh động như K, Rb, Ba, Th đều cao hơn ORG rất nhiều. Trong nhóm nguyên tố HFS các nguyên tố Nb, Ta và Ce cao hơn từ 2 đến 3 lần; các nguyên tố Hf, Zr, Sm, Y và Yb có hàm lượng thấp hơn từ 0,30 đến 0,75 lần. Như vậy sự làm giàu các nguyên tố nhóm LIL và hàm lượng thấp các nguyên tố Hf, Zr, Sm, Y và Yb cũng phản ánh nguồn gốc vỏ của dung thể magma. Tuy nhiên các nguyên tố Ta, Nb và Ce có hàm lượng tăng cao ít nhiều liên quan đến nguồn gốc nội mảng (within plate).

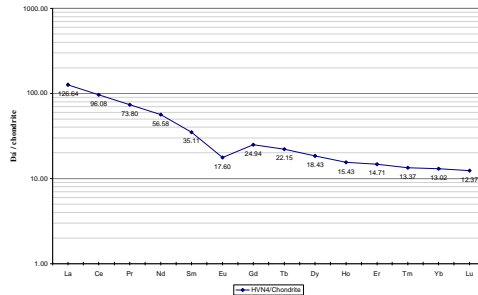
Các nguyên tố đất hiếm có hàm lượng La: 39.258; Ce: 77.634; Pr: 9.004; Nd: 33.949; Sm: 6.846; Eu: 1.294; Gd: 6.460; Tb: 1.050; Dy: 5.936; Ho: 1.108; Er: 3.089; Tm: 0.433; Yb:

2.720; Lu: 0.398. Trong đó nhóm đất hiếm nhẹ (LREE) giàu hơn so với nhóm đất hiếm nặng. Tỷ số đất hiếm nhẹ trên đất hiếm nặng cao ($La/Yb = 14.43$ lần, $Ce/Yb = 28.54$ lần). Dị thường âm của Eu khá nhẹ ($Eu/Eu^* = 0.598$). Đường biểu diễn các nguyên tố đất hiếm chuẩn hóa với chondrit có độ nghiêng âm, độ dốc lớn khi biểu diễn 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). Trên đường biểu diễn này xuất hiện dị thường âm Eu nhẹ. Đồ hình của nhóm nguyên tố đất hiếm nặng (HREE) (Er, Tm, Yb, Lu) có độ dốc thoải, gần như nằm ngang (hình 5).

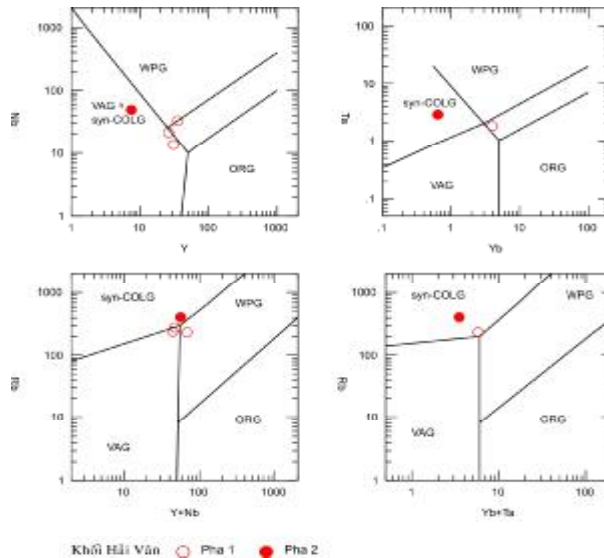
Những đặc điểm hành vi nguyên tố đất hiếm nêu trên phù hợp với những thành tạo magma của bối cảnh đồng va chạm. Trên các biểu đồ phân loại granit theo bối cảnh kiến tạo của Pearce (hình 6) và Harris (hình 7), granitoid khối Hải Vân rơi vào các bối cảnh kiến tạo của granit đồng va chạm (sys-COLG), granit cung núi lửa (VAG) và granit nội mảng (WPG). Hành vi nguyên tố vết của granitoid Hải Vân nói lên tính phức tạp của bối cảnh kiến tạo hình thành chúng.



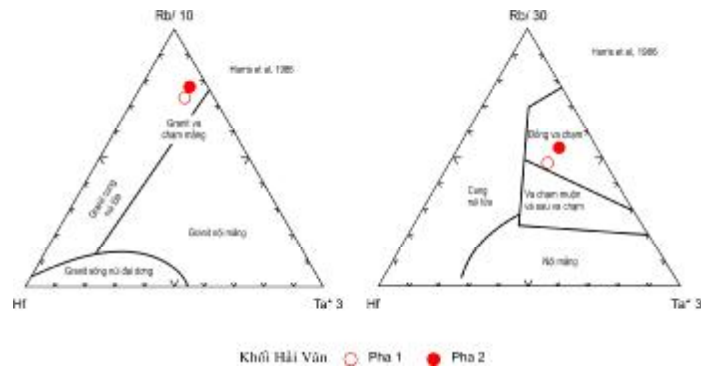
Hình 4. Biểu đồ các nguyên tố vết của granitoid khối Hải Vân được chuẩn hóa theo granit sống núi giữa đại dương (ORG) theo Pearce J.A. et al., 1984



Hình 5. Biểu đồ các nguyên tố REF của granitoid khối Hải Vân được chuẩn hóa với chondrite theo Boynton, 1984



Hình 6. Phân chia kiểu granit theo bối cảnh kiến tạo (Pearce, 1984)



Hình 7. Phân chia kiểu granit theo bối cảnh kiến tạo (Harris *et al.*, 1986)

Kết quả phân tích đồng vị Nd-Sm granitoid Hải Vân cho giá trị $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}=0.1237$ gần với vật liệu vỏ ổn định (giá trị này trong mafic granulit từ 0.1853 đến 0.2134; trong các đá có thành phần thạch anh feldspat từ 0.1150 đến 0.1310-theo Windrim and McCulloch, 1986. Theo DePaolo Donald, 1988 tỷ lệ $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ cực đại của vỏ ổn định là 0,14; trong granulit có thể đạt tới 0,16; một số basalt chỉ số này là 0,29) [4]. Các thông số epsilon đều có giá trị âm rất nhỏ ($\epsilon_{\text{Nd}(0)} = -12.48$; $\epsilon_{\text{Nd}(t)} = -10.2$) kết hợp tỷ lệ Rb/Sr cao (2,51 đến 5,54 lần); tỷ lệ Sm/Nd thấp (0,20) chứng tỏ granitoid khối Hải Vân xuất sinh từ nguồn vỏ hoặc từ nguồn manti giàu (EM) (DePaolo and Wasserburg, 1979 [4]).

Để xác định tuổi hình thành miền nguồn, chúng tôi sử dụng phương pháp xác định tuổi mô hình Sm-Nd. Đối với các đá granit kiểu S, được hình thành do nóng chảy từng phần của vỏ lục địa thì tuổi mô hình thể hiện cho tuổi của vỏ [4], granitoid Hải Vân cho các giá trị tuổi hình thành vỏ lục địa là 1.33 tỷ năm (theo mô hình miền nguồn chondrit đồng nhất CHUR-chondrit uniform reservoir) hoặc 1.95 tỷ năm (theo mô hình miền nguồn manti nghèo DM-depleted manti).

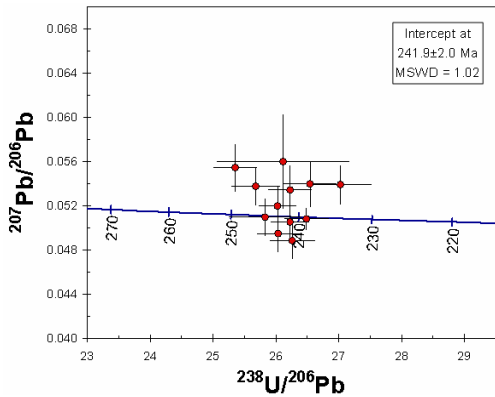
Trong vùng khảo sát, các đá granitoid khối Hải Vân xuyên cắt qua đá trầm tích của hệ tầng Bol Atek (O-S *bat*) [3]. Trong phạm vi khối còn gặp nhiều thể đá từ trầm tích của hệ tầng này.

Các nghiên cứu tuổi đồng vị do các nhà nghiên cứu đã công bố thì granitoid Hải Vân có các giá trị tuổi 138±4 triệu năm (Huỳnh Trung, 1980–tuổi đồng vị K/Ar [8][10]), 236±4,6 triệu năm (Phan Lư Anh–tuổi đồng vị Rb-Sr [1]) và 250 triệu năm (Lassere, 1974 [10]–tuổi đồng vị Rb-Sr [2]); 220±4 triệu năm (Nguyễn Xuân Bao, 2000–tuổi đồng vị K/Ar [2]). Số liệu phân tích tuổi đồng vị U-Pb trên các hạt zircon trong granitoid Hải Vân tại trường đại học Tasmania, Australia trong các mẫu lấy tại hầm phía nam đèo Hải Vân cho các giá trị tuổi 241,9±2 và 241,4±2.1 (*hình 8 & 9, ảnh 1&2, bảng 4*) (Lê Đức Phúc, 2007). Từ những dẫn liệu nêu trên, granitoid khối Hải Vân được xếp tuổi Trias.

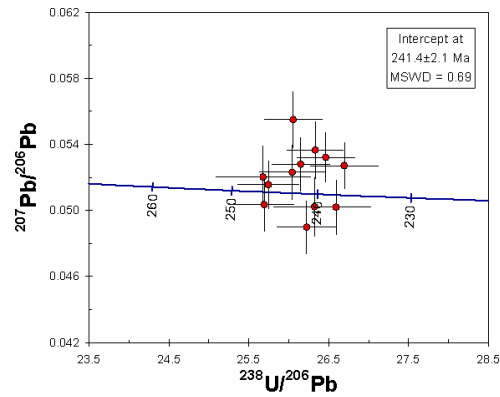
Lịch sử phát triển địa chất khu vực đã ghi nhận từ Paleozoi muộn rìa tây-nam địa khối Indosinia rơi vào chế độ rìa lục địa tích cực trong khi rìa phía đông bắc tiếp giáp với Paleo-Pacific lại là rìa lục địa thụ động. Từ Permi muộn đến Trias sớm, Paleotethys bị hút chìm xuống dưới mảng Eastmal-Indosinia. Quá trình thu hẹp (khép lại) của Paleotethys dẫn đến tạo núi và húc lục địa giữa Sinoburmalaya và Eastmal-indosinia (chuyển động tạo núi Indosini) bắt đầu diễn ra từ Trias kéo dài đến Jura sớm (Hutchison, 1989 [5]). Vào cuối Trias hoạt động của đới hút chìm tây-nam kết thúc bằng quá trình tạo núi xiết ép (compressional orogeny). Phần lãnh thổ phía nam Việt Nam chịu tác động của chuyển động kiến tạo Indosini một cách gián tiếp bởi tác động lan truyền, gây ra các hoạt động tái cải nhiệt và căng giãn, sinh ra các hoạt động magma như hệ quả của tạo núi Indosini (Nguyễn Xuân Bao và nnk, 2000 [2]). Tạo

núi Indosini còn được ghi nhận do sự va chạm và gắn kết mảng giữa Indosinia và Nam Trung Hoa dọc theo đới khâu Sông Mã vào Trias muộn (Sengeor et al., 1988). Tuy nhiên hoạt động va chạm này hiện nay vẫn còn đang bàn cãi. Theo một số tác giả (Hutchison 1989; Gatinsky and Hutchison 1987 [5]) hoạt động va chạm và gắn kết mảng này xảy ra vào Devon muộn-Carbon sớm.

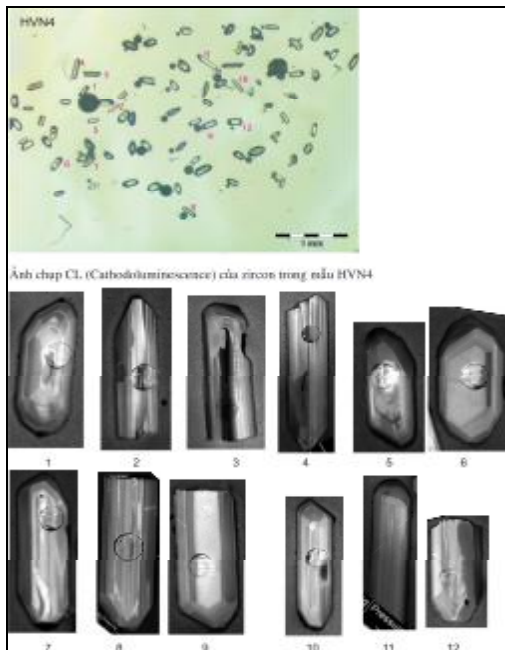
Như vậy, trong giai đoạn của lịch sử phát triển địa chất nêu trên kết hợp với các nghiên cứu thạch luận như đã trình bày cho thấy granitoid khối Hải Vân được thành tạo vào cuối Trias, liên quan đến chuyển động tạo núi Indosini (và húc lục địa giữa Sinoburmalaya và Eastmal-indosinia). Chế độ kiến tạo căng giãn sau va chạm là nguyên nhân thành tạo amphibol, gabro, gabro pyroxenit của phức hệ Phú Lộc trong loạt tương phản Phú Lộc – Hải Vân [2].



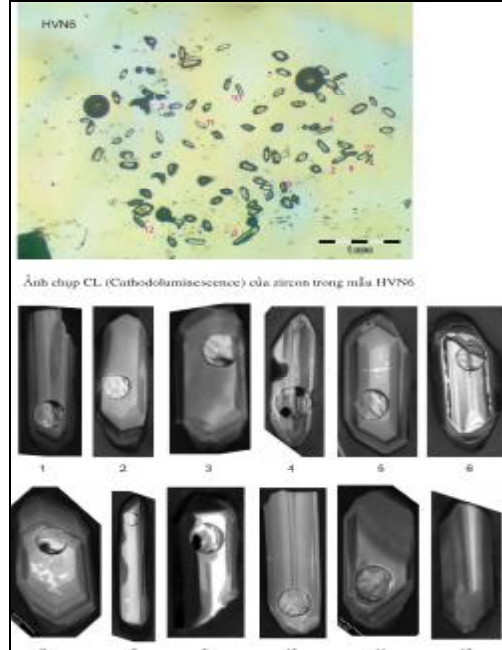
Hình 8. Biểu đồ biểu diễn giá trị tuổi đồng vị (phân tích trên khoáng vật zircon) của các đá granitoid khối Hải Vân (mẫu HVN4-Lê Đức Phúc, 2007)



Hình 9. Biểu đồ biểu diễn giá trị tuổi đồng vị (phân tích trên khoáng vật zircon) của các đá granitoid khối Hải Vân (mẫu HVN6-Lê Đức Phúc, 2007)



Ảnh 1. Các hạt zircon trong mẫu HVN4



Ảnh 2. Các hạt zircon trong mẫu HVN6

Bảng 4. Kết quả phân tích tuổi đồng vị (phân tích trên khoáng vật zircon) của granitoid khối Hải Vân

STT	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		Nd	Hf	Pb	Th	U	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$
	triệu năm	\pm										
HVN4												
1	233	4	4.92	12441.38	8.63	113.66	225.09	0.0370	0.2810	0.0539	27.0290	0.0119
2	237	4	4.29	12211.54	6.69	76.03	169.97	0.0377	0.2794	0.0540	26.5435	0.0128
3	239	3	12.15	11101.00	34.41	302.27	916.08	0.0378	0.2735	0.0508	26.4851	0.0123
4	240	3	5.78	11860.81	6.83	104.13	162.92	0.0381	0.2820	0.0534	26.2270	0.0131
5	241	10	8.06	12102.34	9.07	153.25	238.38	0.0383	0.2980	0.0560	26.1161	0.0121
6	241	3	5.67	12818.01	9.16	96.50	233.01	0.0381	0.2738	0.0505	26.2277	0.0124
7	242	3	7.13	12034.77	9.60	122.86	256.14	0.0381	0.2605	0.0488	26.2622	0.0124
8	243	3	4.90	11807.14	8.79	109.82	216.48	0.0384	0.2846	0.0520	26.0270	0.0123
9	243	3	7.12	12496.60	10.27	112.29	258.31	0.0384	0.2688	0.0495	26.0389	0.0133
10	245	5	12.69	11253.51	9.53	148.81	229.01	0.0387	0.2739	0.0510	25.8329	0.0128
11	245	4	2.58	12513.18	9.25	71.31	236.76	0.0389	0.2945	0.0538	25.6820	0.0133
12	248	3	4.34	12227.38	7.16	87.96	173.31	0.0394	0.3093	0.0554	25.3531	0.0135
HVN6												
1	237	4	4.59	12697.42	13.15	113.95	353.63	0.0375	0.2778	0.0527	26.6966	0.0136
2	238	4	2.96	12681.61	8.17	63.50	223.04	0.0376	0.2660	0.0502	26.5923	0.0122
3	238	3	2.19	13616.55	12.75	74.87	360.30	0.0378	0.2819	0.0532	26.4658	0.0119
4	239	3	3.20	12662.42	6.83	77.21	175.46	0.0380	0.2903	0.0537	26.3325	0.0128
5	241	5	5.95	11717.92	12.04	137.23	327.17	0.0380	0.2669	0.0502	26.3229	0.0123
6	241	3	6.99	11215.20	11.10	150.57	276.59	0.0382	0.2837	0.0528	26.1508	0.0124
7	241	3	7.93	11684.58	8.67	150.01	208.52	0.0384	0.2963	0.0555	26.0557	0.0129
8	242	3	4.87	11750.44	8.65	106.89	217.84	0.0381	0.2665	0.0490	26.2241	0.0128
9	243	4	3.00	13475.29	11.01	54.51	299.06	0.0384	0.2795	0.0523	26.0431	0.0140
10	246	4	1.61	14009.11	11.51	46.51	315.03	0.0388	0.2809	0.0516	25.7441	0.0132
11	246	6	2.64	13052.26	7.07	50.20	196.29	0.0389	0.2834	0.0520	25.6787	0.0121
12	246	4	4.30	12388.45	10.43	97.58	265.64	0.0389	0.2751	0.0504	25.6939	0.0130

GRANITOID PETROLOGY OF HAI VAN MASSIF**Le Duc Phuc**

University of Natural Sciences, VNU-HCM

ABSTRACT: The granitoid formations of Hai Van massif with petrographical components consist of biotite granite, two mica granite. Chemical components of rocks are: SiO_2 : $69,34 \div 73,92\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: $6,11 \div 8,11\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} > 1$. Content of Ba, Sr is low but Rb is higher. From results of Nd–Sm isotopic analysis shows that they are nearly same with stable crust material. Age of source region formation is 1,33 billion years (model of homogeneous chondrite source region), or 1,95 billion years (model of poor mantle source region). U–Pb isotopic age: $241,9 \pm 2$ and $241,4 \pm 2,1$ million years.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phan Lưu Anh, Trần Trọng Hòa và nnk, *Điều kiện thành tạo granitoid kiểu Hải Vân, Bà Nà trên cơ sở những tài liệu mới về nguyên tố hiếm và đồng vị*. Tạp chí Các khoa học về trái đất. Hà Nội, (1995).
- [2]. Nguyễn Xuân Bao và nnk, *Báo cáo nghiên cứu kiến tạo và sinh khoáng miền Nam Việt Nam*. TpHCM, (2000).
- [3]. Cát Nguyên Hùng và nnk, *Báo cáo đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Hội An-Đà Nẵng*. Lưu trữ Liên đoàn BĐĐC Miền Nam, TpHCM, (1995).
- [4]. Hugh Rollinson, *Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation*. Longman Group Limited, (1993).
- [5]. Hutchison, *Geological evolution of South-east Asia*. Oxford University Press, (1989, 1992).
- [6]. Đào Đình Thục, Huỳnh Trung, *Địa chất Việt nam – tập II. Các thành tạo magma Việt Nam*. Hà Nội, (1995).
- [7]. Nguyễn Văn Trang và nnk, *Báo cáo Địa chất nhóm tờ Huế-Quảng Ngãi tỉ lệ 1:200.000*. Lưu trữ Liên đoàn BĐĐC Miền Nam, TpHCM, (1986).
- [8]. Huỳnh Trung, Trần Phú Hưng, Lê Đức Phúc và nnk, *Thạch luận và Sinh khoáng đại cương*. NXB Đại học Quốc gia TpHCM, (2006).
- [9]. Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao, *Về quy luật phân bố các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam*. Địa chất và khoáng sản – Công trình Liên đoàn BĐĐC. Q1, Hà Nội, 1979.
- [10]. Huỳnh Trung, *Radiometric age (isotope) of magmatic formation in South Vietnam*. Science & Technology Development, Vol 4, N^o10-2001.