

## ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, THẠCH HỌC KHOÁNG VẬT, THẠCH ĐỊA HÓA CỦA GRANITOIT KHỐI XUÂN THU, HUYỆN MINH LONG TỈNH QUẢNG NGÃI

Lê Đức Phúc, Trần Phú Hưng, Trần Đại Thắng

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 08 tháng 01 năm 2009, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 10 tháng 06 năm 2009)

**TÓM TẮT:** Các đá granitoid khối Xuân Thu được liên hệ vào thành phần của phức hệ Bà Nà (Bản Chiềng) trong công trình Đo vẽ Bản đồ Địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Quảng Ngãi (Thân Đức Duyệt và nnk, 1999). Tài liệu nghiên cứu của nhóm tác giả trường Đại học Khoa học Tự nhiên Tp Hồ Chí Minh cho thấy các thành tạo xâm nhập của khối chủ yếu gồm các đá granit biotit, granit hai mica hạt vừa-lớn và granit biotit, granit hai mica hạt nhỏ. Pha đá mạch phổ biến các đá aplit, pecmatit, granit porphyr... các ghi nhận tại thực địa của chúng tôi khá phù hợp với tài liệu đo vẽ địa chất do các nhà Địa chất liên đoàn Bản đồ địa chất Miền Nam đã nghiên cứu trong khu vực. Bài báo này chủ yếu đi sâu vào nghiên cứu đặc điểm thạch học-khoáng vật, thạch địa hóa của granitoid khối Xuân Thu, làm rõ thêm một bước về thành phần vật chất, thứ tự thành tạo khoáng vật, luận giải nguồn gốc thành tạo của granitoid khối Xuân Thu và các quá trình khoáng hóa liên quan với chúng.

### 1. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT

Khối Xuân Thu nằm cách huyện lỵ Minh Long, tỉnh Quảng Ngãi khoảng 7 km về phía tây bắc, có dạng đẳng thước, với diện tích khoảng 55km<sup>2</sup>. Granitoid của khối xuyên cắt qua các đá biến chất thuộc loạt Sông Re (PR1 sr) gồm các đá plagiogneiss amphibol-biotit bị phiến hóa mạnh. Ngoài ra trong vùng còn gặp một số tầng lăn của đá gabro và gabrodiorit có cấu tạo gneis và cấu tạo định hướng mạnh của phức hệ An Lợi. Ranh giới trên của granitoid khối Xuân Thu được ghi nhận bị các đai mạch gabrodiabaz phức hệ Cù Mông xuyên cắt qua ở phía nam [5]. Các thành tạo xâm nhập của khối gồm có 2 pha xâm nhập và pha đá mạch. Pha xâm nhập chính là granit sáng màu, granit 2 mica hạt vừa-lớn; pha xâm nhập phụ gồm có granit sáng màu, granit 2 mica hạt nhỏ-vừa; pha đá mạch là granit aplit, pecmatit.

### 2. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC-KHOÁNG VẬT

Các thành tạo xâm nhập granitoid khối Xuân Thu có thành phần khoáng vật chủ yếu bao gồm plagiocla, feldspar kali, thạch anh, biotit, muscovit...

**Granit sáng màu, granit 2 mica hạt lớn màu xám sáng,** hạt lớn, cấu tạo khối, đôi chỗ các khoáng vật sắp xếp định hướng. Thành phần khoáng vật bao gồm: plagiocla 20-35%, fenspat kali (octocla và microlin): 25-30%, thạch anh 25-35%, biotit 10%, muscovit 5%. Khoáng vật phụ gồm có: zircon, apatit, rutil. Các khoáng vật thứ sinh: kaolin, sericit, clorit, xotxurit, epidot.

**Plagiocla** gồm 3 thế hệ: Plagiocla thế hệ 1 (oligocla-andesin; No30-32) các tinh thể có cấu tạo đa hợp tinh albit, một số có cấu tạo đới trắng. Kích thước từ 0.3x1.2mm đến 1.5x3mm. Plagiocla thế hệ 2 (albit): là những hạt nhỏ kích thước 0.1-0.2mm, phát triển thành cụm, đám trong octocla hoặc thay thế octocla dưới dạng pectit kiểu thay thế. Plagiocla thế hệ 3 kích thước nhỏ 0.2x0.3mm đến 0.25x0.5mm, thường tập trung thành cụm, đám cùng thạch anh thế hệ 2 thay thế octocla hoặc cắt ngang mạch albit.

*Fenpat kali* gồm 2 thể hệ: Fenpat kali thể hệ 1 (octocla): kích thước thay đổi từ 0.75x1.5mm đến 5x3mm, thường có cấu tạo pectit. Đa số bị biến đổi sericit hoá, muscovit hóa mạnh. Fenpat kali thể hệ 2 (microlin): các tinh thể có dạng tấm nửa tự hình, cấu tạo song tinh mạng lưới thay thế plagiocla I, octocla. Thành phần hóa học (%) của fenpat kali: SiO<sub>2</sub>=59.74; TiO<sub>2</sub>=0.04; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=17.96; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0.06; FeO=0.06; MgO=0.09; CaO=0.37; Na<sub>2</sub>O=4.30; K<sub>2</sub>O=10.85; MKN=0.62. Thành phần nguyên tố vi lượng (ppm): Rb=333; Sr=56.3; Ba=204; Cr=3.31; Cu=4.57; Pb=5.64; Sn=9.78; W=4.88; Mo=11.2; Y=3.12; Yb=0.31; Zn=0.70; Th=2.83; U=0.73; Li=23; Th=2.83; U=0.73; Ta=3.86.

*Thạch anh* gồm 2 thể hệ. Thạch anh thể hệ 1: dạng hạt tha hình, kích thước từ 1x1.5mm đến 2x2.5mm, nhiều chỗ tập trung thành cụm, ranh giới giữa các tiết diện thường có dạng răng cưa, méo mó (thay thế octocla và bị thay thế bởi thạch anh thể hệ 2). Thạch anh thể hệ 2: các hạt nhỏ tha hình, kích thước 0.4x0.6mm đến 1x1.5mm thường đi cùng muscovit phát triển dọc ven rìa hay lấp đầy khe nứt thạch anh thể hệ 1.

*Biotit*: có dạng tấm, vảy kéo dài, 1 phương cắt khai rõ, kích thước dao động từ 0.5x1mm đến 1.5x2mm. Công thức đa sắc Ng-nâu>Nm-nâu vàng>Np-vàng nhạt. Biotit bị clorit hoá có màu lục hay muscovit thay thế ven rìa. Các tấm biotit thường khảm zircon, apatit và chứa các bao thể quặng đen, không thấu quang. Thành phần hóa học (%) và các nguyên tố (ppm) của biotit: SiO<sub>2</sub>=41.54; TiO<sub>2</sub>=1.49; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=24; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=4.31; FeO=11.95; MnO=0.6; MgO=2.85; CaO=1.1; Na<sub>2</sub>O=0.85; K<sub>2</sub>O=5.52; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=0.25; H<sub>2</sub>O=0.44; Rb=645; Sr=53.6; Ba=501; V=50.8; Cr=12.2; Co=11.6; Ni=12.4; Cu=3.88; Pb=5.89; Zn=35.8; Sn=9.45; W=4.12; Mo=12.6; Bi=2.78; Y=93.1; Yb=5.72; Zr=156; U=3.51; Th=18.2; Hf=6.86; Sc=24.5; Cs=30.3; Li=23; Nb=25.4; Ta=38.6; Ga=22.2.

*Muscovit*: không màu, độ nổi cao, có dạng tấm, vảy kích thước 1x1.5 mm phát triển dọc khe nứt hay gặm mòn các khoáng vật biotit, plagiocla (I), fenpat kali. Thành phần hóa học (%) và hàm lượng các nguyên tố vi lượng (ppm) của muscovit: SiO<sub>2</sub>=46.88; TiO<sub>2</sub>=0.37; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=31.97; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=1.42; FeO=2.45; MnO=0.13; MgO=0.96; CaO=0.18; Na<sub>2</sub>O=1.25; K<sub>2</sub>O=9.54; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=0.10; H<sub>2</sub>O=0.34; Rb=1185; Sr=48.9; Ba=484; V=20.1; Cr=13.6; Co=0.95; Ni=10.5; Cu=4.12; Pb=6.66; Zn=20.0; Sn=8.22; W=3.65; Mo=11.0; Bi=3.56; Y=78.0; Yb=0.31; Zr=199; U=5.46; Th=16.9; Hf=0.80; Sc=43.4; Cs=20.8; Li<sub>2</sub>O=111; Nb=23.6; Ta=29.6; Ga=4.1.

*Zircon*: dạng lăng trụ, dạng chóp, có riềm phóng xạ đen bao quanh, khảm trong biotit.

*Apatit*: có dạng que dài khảm trong biotit, muscovit.

Khoáng vật phụ trong mẫu giả đá gồm có: ilmenit: từ rất ít đến 1,06 g/t; zircon: 0,14g/t; pyrit: >0,006; limonit: từ ít đến 1,06g/t; psilomelan: 4,26g/t. Các khoáng vật có mặt với hàm lượng rất ít gồm có: magnetit, hematit, turmalin, monazit, granat, apatit, rutil, anata, molipdenit, casiterit, galena, pyromocfit.

**Granit sáng màu, granit 2 mica hạt nhỏ-vừa**: Thành phần khoáng vật đá pha 2 gồm: plagiocla (35%), fenpat kali (25-30%), thạch anh (30-60%), biotit (1-5%), muscovit (10-30%); khoáng vật phụ: zircon, apatit, toucmalin, octit, rutin; khoáng vật thứ sinh: kaolin, sericit.

*Plagiocla* gồm 2 thể hệ: Plagiocla thể hệ 1 (oligocla-andesin; No28-34): kích thước thay đổi từ 0.75x1mm đến 1.5x2.5mm, cấu tạo đa tinh albit không đều. Phần nhân các tấm plagiocla thường bị sericit hóa và muscovit hóa và bị thạch anh, octocla gặm mòn ven rìa, một số hạt còn lại tàn dư khảm trong octocla. Plagiocla thể hệ 2 (albit; N0 9): kích thước nhỏ 0.1x0.3mm, đa số có cấu tạo song tinh albit rõ. Chúng phát triển ở dạng pectit tăng trưởng, một số thay thế dọc theo ranh giới các hạt microlin.

*Fenpat kali* gồm 2 thể hệ: Octocla có dạng tấm đẳng thước, nửa tự hình hay tha hình, kích thước phổ biến từ 1x1.5mm đến 1.5x3mm. Các hạt octocla bị kaolin hóa nhẹ, đường viền hạt méo mó do bị gặm mòn bởi muscovit, thạch anh. Đa số có cấu tạo pectit tăng trưởng (dạng tia

mạch định hướng) và pectit kiểu thay thế (albit hóa). Fenpat kali th? h? 2: Microlin cấu tạo song tinh mạng lưới. Chúng thay thế octocla, plagiocla I.

*Thạch anh* gồm 2 thể hệ: Thể hệ 1 có dạng đẳng thước, có nhiều đường nứt. Kích thước lớn 1x.5mm đến 3x7mm. Các hạt thạch anh thường bị muscovit thay thế dọc theo khe nứt. Thạch anh thể hệ 2: dạng hạt nhỏ tha hình, có kích thước từ 0.3x0.5mm đến 0.5x1mm phát triển dọc theo ranh giới của fenpat kali hay lấp đầy khe nứt của thạch anh thể hệ 1 và thường đi cùng với muscovit.

*Biotit* gồm 2 thể hệ: Biotit thể hệ 1: có dạng tấm dài, kích thước 0.5x1mm. Hầu hết bị muscovit hóa, một số bị clorit hóa mạnh. Biotit thể hệ 2: tập trung thành từng cụm, đám dạng vảy nhỏ kích thước 0.1x0.2mm, phát triển trong thạch anh thể hệ 2. Đa sắc mạnh: Ng-lục nâu >Np-lục vàng. Các tiết diện còn chứa các bao thể octit.

*Muscovit*: kích thước tương đối lớn 2.5x3mm. Chúng tạo thành đám, riềm muscovit hóa ở rìa hay toàn bộ các tấm biotit. Ngoài ra còn gặp muscovit thay thế dọc ven rìa, khe nứt của plagiocla thể hệ 1, fenpat kali.

*Zircon*: là những bao thể trong biotit, muscovit, thạch anh.

*Apatit*: tập hợp dạng que không màu, độ nổi cao, tập trung thành cụm mọc xen trong muscovit, thạch anh thể hệ 2.

*Turmalin*: thường có dạng ô, đa sắc mạnh: Ng-lục thẫm > Np-lục vàng.

Khoáng vật phụ trong mẫu giã đãi: manhetit: 0,1g/t; limonit: 2,57g/t. Các khoáng vật có hàm lượng rất ít: ilmenit, toucmalin, woframit, limonit, hematit, zircon, apatit, pyrit, rutil, anata, chancozin.

**Đá mạch granit aplit**: Thành phần khoáng vật bao gồm: plagiocla (30%), fenpat kali (~35%), thạch anh (25%), muscovit (5%),...

*Plagiocla*: gồm 2 thể hệ. Plagiocla thể hệ 1 (oligocla-andesin N0 30): các tiết diện có kích thước phổ biến từ 1x2mm đến 1x3mm. Đa số cấu tạo song tinh đa hợp kiểu albit nhưng một số có cấu tạo đới trạng phần nhân bị sericit hóa. Plagiocla thể hệ 2 (albit, N09) Các tiết diện ít bị biến đổi so với plagiocla thể hệ 1. Plagiocla thể hệ 2 tập trung thành cụm, nằm chen lẫn giữa ranh giới các khoáng octocla, thạch anh.

*Fenpat kali* gồm 2 thể hệ: Octocla có hình dạng tha hình, kích thước nhỏ 0.7x1mm. Đa số có cấu tạo pectit. Octocla bị muscovit, microlin hóa. Microlin có dạng nửa tự hình, kích thước tương đối lớn 2x2.5mm có cấu tạo song tinh mạng lưới, ven rìa thường bị muscovit hóa.

*Thạch anh* gồm 2 thể hệ: Thạch anh thể hệ 1: các hạt tha hình, kích thước thay đổi từ 0.6x0.6mm đến 3x6mm, tiết diện có nhiều đường nứt ngang. Thạch anh thể hệ 1 và octocla thường tập trung thành cụm, đám với kích thước rất nhỏ do bị cà nát, ven rìa còn bị muscovit gặm mòn. Thạch anh thể hệ 2: là những hạt nhỏ tha hình nằm xen trong octocla, chúng thường đi cùng muscovit lấp đầy khe nứt của thạch anh thể hệ 1.

*Muscovit*: khoáng vật có dạng tấm, vảy, nằm rải rác hay sắp xếp định hướng; chúng thay thế, gặm mòn plagiocla thể hệ 1, octocla, microlin, thạch anh thể hệ 1.

*Apatit*: gồm tập hợp các hạt dạng que dài hay đẳng thước có chứa bao thể quặng, nằm rải rác trong muscovit, thạch anh thể hệ 2.



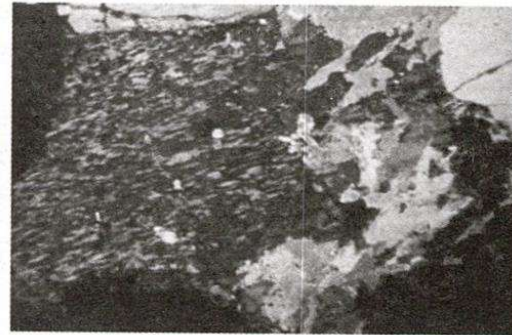
**Ảnh 1.** Đá granit 2 mica. Plagiocla thể hệ 2 (albit) và thạch anh tập trung thành cụm, đăm thay thế orthocla. XTF1. 2Ni+; 10xx5x



**Ảnh 2.** Đá granit 2 mica. Orthocla có cấu tạo pertit thay thế dạng mạch chen lẫn theo khe nứt và sau đó bị plagiocla thể hệ 3 (albit) là những lăng trụ cắt ngang. XTF1. 2Ni+; 10xx5x



**Ảnh 3.** Đá granit 2 mica hạt lớn. Mircolin (felspat kali thể hệ 2) có cấu tạo song tinh mạng thanh nét. Mẫu XT 1/5; 2Ni+; 10xx5x



**Ảnh 4.** Đá apogranit (albit hóa). Albit bản cờ (plagiocla thể hệ II) bị muscovit thay thế. Mẫu XT 10; 2Ni+; 10xx5x

### 3.ĐẶC ĐIỂM BIẾN ĐỔI SAU MAGMA

Các đá granitoid khối Xuân Thu bị biến đổi hậu magma khá mạnh mẽ nhưng không đồng đều. Giai đoạn magma thực sự. Các khoáng vật tạo đá chính được kết tinh từ dung thể thành tạo các khoáng vật thể hệ I: plagioclas I, orthoclas, thạch anh I, biotit I và các khoáng vật phụ như ilmenit, monazit, limonit, hematit, zircon, apatit, rutil, anata, pyrit, molipdenit, galenit. Ở cuối giai đoạn magma (magma muộn) dưới ảnh hưởng của dung dịch nhiệt dịch, các khoáng vật tạo đá bị biến đổi không đồng đều và thành tạo các khoáng vật thứ sinh như chlorit, kaolin, sericit... và các khoáng vật quặng. Giai đoạn pegmatit. Trong giai đoạn này, các khoáng vật kết tinh từ các dung nham silicat tàn dư giàu chất bốc thành tạo pegmatit dạng mạch, ở có thành phần gồm các khoáng vật thạch anh-feldspar-turmalin. Chúng thuộc kiểu pecmatit sạch (không trao đổi thành phần với đá vây quanh). Khoáng hóa liên quan đến kiểu pecmatit sạch có các khoáng sàng feldspat, muscovit và các khoáng vật đất hiếm, uranit. Các quá trình biến chất trao đổi sau magma. 1. Giai đoạn kiềm sớm. Ở giai đoạn này xảy ra 2 quá trình: albit hóa, microlin hóa của đá nguyên thủy thành tạo plagioclas thể hệ II (albit) và microlin. 2. Giai đoạn rửa lũa axit quá trình này thành tạo các khoáng vật muscovit và thạch anh thể hệ II và khoáng vật phụ là turmalin. Chúng là sản phẩm của các quá trình biến đổi greisen hóa, muscovit hóa và thạch anh hóa. 3. Giai đoạn kiềm muộn. Các khoáng vật được thành tạo gồm có: plagioclas III; quặng; rutin; orthit

#### 4.ĐẶC ĐIỂM THẠCH HÓA

Thành phần thạch hóa cho thấy granitoid khối Xuân Thu có hàm lượng các oxit và hàm lượng khoáng vật tính theo phương pháp C.I.P.W (bảng 1) như sau:

**Bảng 1.** Thành phần thạch hóa (%) của granitoid khối Xuân Thu

Số hiệu mẫu	XT1/5	XTF1	XTF1*	XT7	XT5	XTF2	XT3/2	XT3/2*
Pha	Pha 1	Pha 1	Pha 1	Pha 1	Pha 1	Pha 2	Đá mạch	
Tên đá	Granit 2 mica	Granit 2 mica	Granit 2 mica	Granit 2 mica	Granit 2 mica	Apo- granit	Granit aplit	Granit aplit
SiO <sub>2</sub>	72.60	73.20	73.29	74.31	74.00	74.60	72.18	74.43
TiO <sub>2</sub>	0.38	0.22	0.16	0.22	0.25	0.15	0.09	0.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.04	13.28	14.08	13.21	13.27	13.32	15.61	15.05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.16	0.53		1.13	1.69	1.29	0.15	
FeO	3.01	3.01		2.17	1.66	2.15	1.25	
FeO*	4.05	3.49	1.63	3.19	3.18	3.31	1.38	0.43
MnO	0.04	0.06	0.06	0.04	0.03	0.04	0.02	0.02
MgO	0.58	0.22	0.38	0.31	0.31	0.04	0.13	0.15
CaO	1.05	0.67	0.77	0.68	0.40	0.43	0.49	0.35
Na <sub>2</sub> O	2.59	2.95	3.14	2.99	2.87	3.25	5.30	5.05
K <sub>2</sub> O	5.23	4.60	4.95	4.51	5.10	4.00	3.19	3.39
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.12	0.15	0.19	0.15	0.10	0.16	0.21	0.27
MKN	0.17	0.28	1.02	0.22	0.27	0.21	0.45	0.82
Total	99.97	99.17	99.67	99.94	99.95	99.64	99.07	99.98
SO <sub>3</sub>	0.00	0.00		0.01	0.00	0.00	0.04	
H <sub>2</sub> O-	0.00	0.12		0.00	0.00	0.16	0.04	
K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	7.82	7.55	8.09	7.50	7.97	7.25	8.49	8.44
K <sub>2</sub> O/Na <sub>2</sub> O	2.02	1.56	1.58	1.51	1.78	1.23	0.60	0.67
ASI	1.10	1.20	1.18	1.20	1.21	1.27	1.20	1.19
Q	31.21	33.31	33.07	34.94	34.25	36.69	25.73	29.74
or	31.63	28.01	30.36	27.24	30.82	24.24	19.01	20.18
ab	23.81	27.30	29.27	27.45	26.36	29.93	47.99	45.69
an	4.53	2.42	2.68	2.45	1.36	1.12	1.07	0.03
C	1.67	2.91	2.96	2.83	2.84	3.63	3.36	3.39
hy	5.11	4.83	1.09	3.26	1.99	2.46	2.11	0.42
mt	1.24	0.57	0.00	1.21	1.81	1.38	0.16	0.00
il	0.54	0.32	0.10	0.31	0.36	0.21	0.13	0.03
ap	0.26	0.32	0.41	0.32	0.21	0.34	0.44	0.57
ru	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*Granit sáng màu, granit 2 mica hạt vừa-lớn có hàm lượng (%) SiO<sub>2</sub> từ 72,60 đến 74,31; Na<sub>2</sub>O từ 2,59 đến 3,14; K<sub>2</sub>O từ 4,60 đến 5,23. Tổng kiềm từ 7,50 đến 8,09. Tỷ số kiềm K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O từ 1,56 đến 2,02. TiO<sub>2</sub> từ 0,15 đến 0,38; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> từ 13,04 đến 14,08; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> từ 0,53 đến 1,69; FeO từ 1,66 đến 3,01; MnO từ 0,03 đến 0,06; MgO từ 0,22 đến 0,58; CaO từ 0,40*

đến 1,05; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> từ 0,10 đến 0,19. Thạch anh từ 31,21 đến 34,94%; octocla từ 27,24 đến 31,63%; albit từ 23,81 đến 29,27; anocitit từ 1,36 đến 4,53%.

*Granit sáng màu, granit 2 mica hạt nhỏ-vừa:* SiO<sub>2</sub>: 74,60; Na<sub>2</sub>O: 3,25; K<sub>2</sub>O: 4,00. Tổng kiềm: 7,25. K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O: 1.23. TiO<sub>2</sub>: 0,15; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 13,32; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 1,29; FeO: 2,15; MnO: 0,04; MgO: 0,04; CaO: 0,43; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0,16. Thạch anh: 36%; octocla: 24,24%; albit: 29,93; anocitit: 1,12%.

*Granitplit:* SiO<sub>2</sub> từ 72,18 đến 74,43; Na<sub>2</sub>O từ 5,30 đến 5,05; K<sub>2</sub>O từ 3,19 đến 3,39. Tổng kiềm từ 8,44 đến 8,49. Tỷ số kiềm K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O từ 0,60 đến 0,67. TiO<sub>2</sub> từ 0,09 đến 0,02; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> từ 15,05 đến 15,61; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,15; FeO: 1,25; MnO: 0,02; MgO từ 0,13 đến 0,15; CaO từ 0,35 đến 0,49; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> từ 0,21 đến 0,27. Thạch anh từ 25,73 đến 29,74%; octocla từ 19,01 đến 20,18%; albit từ 47,99 đến 45,69; anocitit từ 1,07 đến 0,03%.

Nhìn chung, các thành tạo granit nghiên cứu thể hiện xu hướng giảm dần các oxit TiO<sub>2</sub>, MnO, MgO, CaO và K<sub>2</sub>O nhưng hàm lượng Na<sub>2</sub>O lại có xu hướng tăng theo hướng tăng dần độ acid (từ các đá pha 1 sang các đá pha 2). Đường biểu diễn xu hướng tiến hóa chung của các oxit Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO\* và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> theo chiều tăng dần của SiO<sub>2</sub> hầu như nằm ngang ít thay đổi.

Granitoit khối Xuân Thu thuộc loại granitoit có độ acid cao với khoảng dao động hẹp (SiO<sub>2</sub> biến thiên trong khoảng 72,60 74,60%; thạch anh tính theo C.I.P.W: 31,21 36,69%), tổng kiềm cao (7,25 8,49%), tương đồng với granit, locogranit, granit á kiềm (pha xâm nhập) và alaskit (pha đá mạch) theo phân loại của Bogachiov, 2001 (hình 1). Pha xâm nhập chính luôn có tỷ số kiềm K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O lớn hơn 1 dao động từ 1.23 đến 2.02 cho thấy chúng thuộc kiểu kiềm kali-natri. Tổng sắt (FeO\*) từ thấp đến trung bình (0,43 4,05%) so với tổng kiềm (7,25 8,49%) và hàm lượng MgO rất thấp (0,04 0,58%) do đó theo phân loại của Irvine & Baragar chúng thuộc loại granit vôi-kiềm (hình 2).

Các phân loại ở trên phù hợp với phân chia loại magma theo Peccerillo R. & Taylor, granitoit khối Xuân Thu thuộc loại vôi kiềm cao kali (hình 3). Theo phân loại của Chappel và White chúng thuộc loại S-granit (hình 4).

So sánh granit khối Xuân Thu với granit kiểu S-Hercini theo Pitcher, 1982, granit kiểu S theo Cobbing, 1992 và Condie K. C. 1988, 1997, các đá có các điểm tương đồng như sau:

- Thành phần thạch học: gồm granit sáng màu và granit 2 mica với thành phần biến thiên hẹp. Tài liệu nghiên cứu địa chất cho đến hiện nay 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. Thành phần hóa học của biotit có hàm lượng nhôm cao (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=24%), hàm lượng titan cao (TiO<sub>2</sub>=1.49%), hàm lượng sắt cao (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=4.31%; FeO=11.95%) hàm lượng mangan và magie thấp (MnO=0.6%; MgO=2.85%). Khoáng vật fenpat kali trong đá thường thành tạo những tinh thể có kích thước lớn.

- Khoáng vật phụ trong mẫu già đỏi: manhetit: 0,1g/t; limonit: 2,57g/t. Ngoài ra còn gặp ilmenit, turmalin, woframit, limonit, hematit, zircon, apatit, pyrit, rutil, anata, chancozin.

- Thành phần khoáng vật tính theo C.I.P.W cho thấy các đá có hàm lượng corudum khá cao từ 1,67 đến 3,63%, magnetit từ 0 đến 1,81%, ilmenit từ 0,03 đến 0,54%.

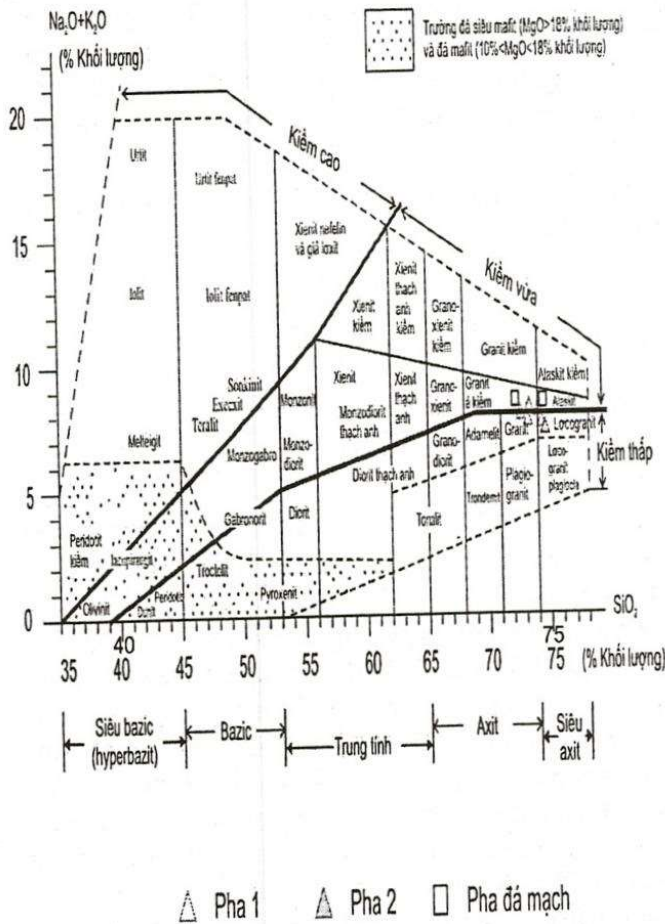
- Tỷ số mol Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O+CaO) luôn lớn hơn 1.1 và dao động từ 1.1 đến 1.27.

- Hàm lượng các nguyên tố Ba, Sr thấp nhưng hàm lượng của Rb của granitoit khối Xuân thu cao hơn clack (bảng 2).

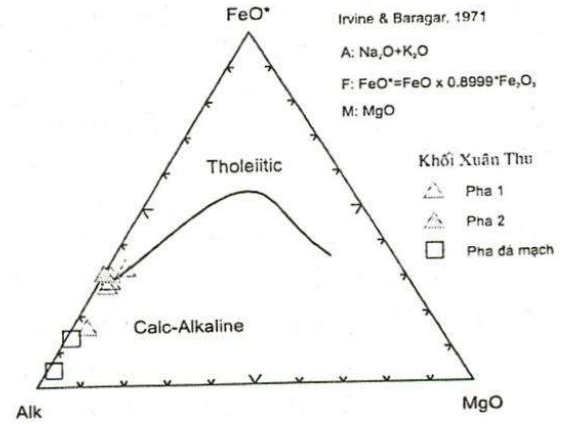
Những đặc điểm nêu trên còn cho thấy granitoit khối Xuân Thu gần gũi với kiểu granit tiêu chuẩn [4].

Như vậy, các nghiên cứu thành phần khoáng vật, thành phần hóa học của granitoit khối Xuân Thu đã chứng minh chúng tương đồng với kiểu granit tiêu chuẩn; thuộc loại vôi kiềm

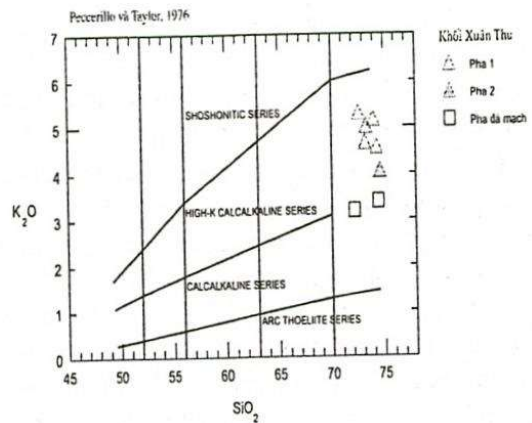
cao kali, kiểu kiềm kali-natri, kiểu S-granit và được hình thành từ dung thể magma có nguồn gốc vỏ (granit palignen) [4].



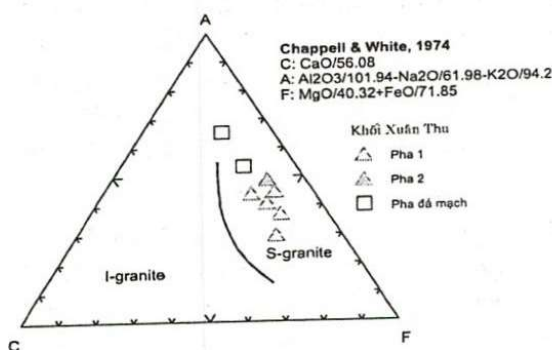
Hình 1. Biểu đồ phân loại đá magma (Popov. V.S, Bogachiov O.A, 2001)



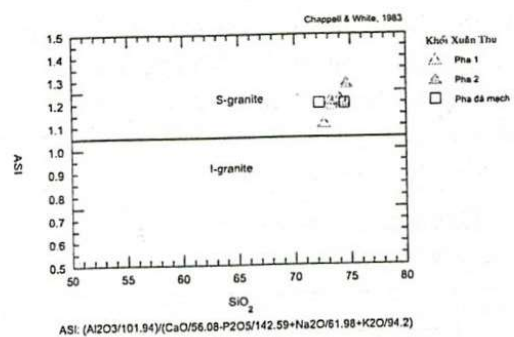
Hình 2. Biểu đồ phân chia loạt magma theo Irvine & Baragar, 1971



Hình 3. Biểu đồ phân chia loạt magma theo Peccerillo R.&Taylor S.R., 1976



Hình 4. Biểu đồ phân chia I & S-granit theo Chappell & White, 1974



### 5.ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA

Nghiên cứu đặc điểm nguyên tố vết của granitoid khối Xuân Thu (bảng 2; 3) cho thấy các nguyên tố lithophil có hàm lượng Rb cao hơn clack, hàm lượng Ba, Sr thấp hơn clack, hàm lượng Pb thấp hơn clack (0,26 đến 0,76 lần). Tỷ số K/Rb dao động từ 50,17 đến 137,35 lần;

Rb/Sr dao động từ 5,30 đến 64,47 lần. Ba/Sr từ 2,67 đến 4,42 lần. Nhóm nguyên tố tr??ng l?c m?nh (HFS) có Sc, U, Hf, Nb, Ta cao hơn clack; các nguyên tố có hàm lượng thấp hơn clack bao gồm La, Ce, Nd, Yb, Y, Th, Zr. Các tỷ số Th/U dao động từ 1,16 đến 7,03 lần; Zr/Hf từ 10,65 đến 96,12 lần và Nb/Ta từ 1,20 đến 7,84 lần. Các nguyên tố chuyển tiếp có hàm lượng cao hơn clack bao gồm Co, Ni. Các nguyên tố thấp hơn clack bao gồm V, Cr, Cu, Zn. Các nguyên tố Sn, W, Mo, Li, Sb, Bi cao hơn clack, trong đó hàm lượng Bi cao hơn clack từ 289 đến 312 lần.

Đặc điểm nguyên tố vết của granitoid khối Xuân Thu có sự gần gũi với thành phần của granit loạt bimodal, loạt pliumazit kim loại hiếm [4] ở những đặc điểm:

- Hàm lượng Rb cao nhưng Ba và Sr thấp.
- Tỷ lệ Ba/Rb thấp, trung bình 0,36 lần, dao động từ 0,05 đến 0,65 lần.
- Tỷ lệ K/Rb cao, dao động từ 50,17 đến 137, trung bình 77,40 lần.
- Tỷ lệ Nb/Ta trung bình đạt 4,07 lần, dao động từ 1,2 đến 7,84.
- Tỷ lệ Th/U trung bình đạt 3,24 lần, dao động từ 1,16 đến 7,03 lần.
- Đá giàu các nguyên tố Li, Sn, W, Nb, Ta.

Kết quả chuẩn hóa các nguyên tố của granitoid nghiên cứu với granit sống núi giữa đại dương (ORG) theo Pearce J.A. et al., 1984, 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 ORG từ 1.2 đến 12.5 lần; các nguyên tố Hf, Zr, Sm, Y và Yb có hàm lượng nghèo hơn ORG (thấp hơn từ 0,13 đến 0,54 lần). Đường biểu diễn kết quả chuẩn hóa xuất hiện dị thường âm của Ba trong nhóm các nguyên tố linh động và dị thường dương của Sm trong nhóm các nguyên tố kém linh động (hình 5). Sự làm giàu các nguyên tố nhóm lithophil (LIL), dị thường âm Ba và hàm lượng thấp các nguyên tố Hf, Zr, Sm, Y và Yb phản ánh nguồn gốc vỏ của dung thể magma. Tuy nhiên các nguyên tố Ta, Nb và Ce có hàm lượng tăng cao, dị thường dương của Sm cho thấy chúng được thành tạo từ dung thể magma không chỉ đơn thuần có nguồn gốc vỏ. Trong thành phần nhóm nguyên tố đất hiếm của granitoid khối Xuân Thu các nguyên tố đất hiếm nhẹ (LREE) giàu hơn so với nhóm đất hiếm nặng (HREE). Các tỷ số đất hiếm nhẹ trên đất hiếm nặng cao (La/Yb=10.74 lần, Ce/Yb=22.43 lần). Dị thường âm của Eu mạnh (Eu/Eu\*=0.143) (bảng 4). Các nguyên tố đất hiếm được chuẩn hóa với chondrit 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) và xuất hiện dị thường âm Eu mạnh. Đồ hình của nhóm nguyên tố đất hiếm nặng (HREE) (Er, Tm, Yb, Lu) có độ dốc thoải, gần như nằm ngang (hình 6). Những đặc điểm hành vi nguyên tố đất hiếm nêu trên cùng với đặc điểm thành phần hóa học có độ kiềm cao (loạt vôi kiềm cao kali), kiểu kiềm K-Na, kiểu S-granit cho thấy granitoid khối Xuân Thu phù hợp với magma thành tạo trong bối cảnh đồng va chạm kiểu lục địa-lục địa.

**Bảng 2.** Thành phần và tỷ số nguyên tố /clack của các đá granitoid khối Xuân Thu (hàm lượng tính theo ppm, Hệ số clack cho các đá granodiorit và granit theo Vinogradov 1962)

Nguyên tố	Pha 1				Pha 2		Pha đá mạch			
	XTF1	XTF1*	Trung bình	TB /Clark	XTF2	Pha 2 /Clark	XT3/2	XT3/2*	Trung bình	TB /Clark
Cs	4.91	40.42	22.67	4.53	4.94	0.99	1.28		1.28	0.26
Rb	278.00	518.10	398.05	1.99	416.00	2.08	264.00	560.90	412.45	2.06
Ba	156.00	111.50	133.75	0.16	272.00	0.33	133.00	30.50	81.75	0.10
Sr	52.30	25.99	39.14	0.13	61.50	0.21	49.80	8.70	29.25	0.10

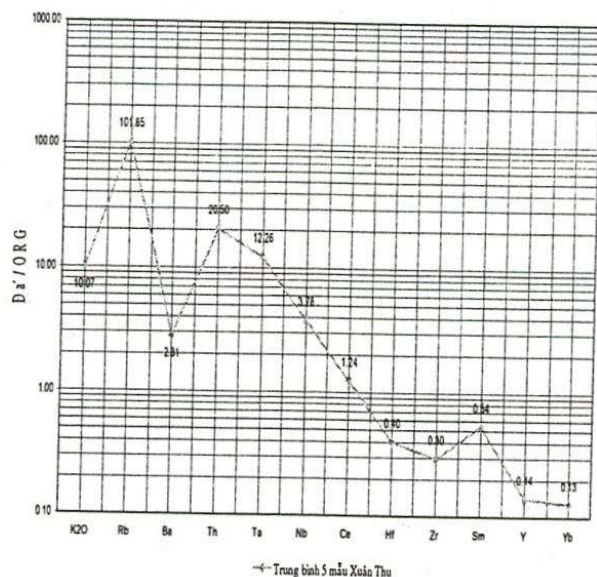


Pb	4.75	25.72	15.24	0.76	5.23	0.26	5.61	23.20	14.41	0.72
La	23.30	20.73	22.02	0.37	13.80	0.23	2.33	2.00	2.17	0.04
Ce		43.28	43.28	0.43						
Nd		20.71	20.71	0.45		0.00		2.20	2.20	0.05
Yb	1.41	1.93	1.67	0.42	0.30	0.08	0.45		0.45	0.11
Y	14.00	24.31	19.15	0.56	2.84	0.08	5.03	3.40	4.22	0.12
Sc	4.35	3.90	4.12	1.37	3.90	1.30	2.46	2.70	2.58	0.86
Th	21.90	20.30	21.10	1.17	12.30	0.68	23.90	3.60	13.75	0.76
U	3.95	11.95	7.95	2.27	4.01	1.15	3.40	3.10	3.25	0.93
Zr	68.80	87.30	78.05	0.39	132.00	0.66	198.00	17.50	107.75	0.54
Nb	32.40	27.10	29.75	1.49	29.70	1.49	17.60	82.00	49.80	2.49
Ta	6.84	3.46	5.15	1.47	9.32	2.66	14.70		14.70	4.20
V	6.88	9.20	8.04	0.20	11.90	0.30	1.81	1.50	1.66	0.04
Cr	13.90	3.30	8.60	0.34	44.00	1.76	34.50	1.40	17.95	0.72
Co	8.68		8.68	1.74	6.77	1.35	8.01		8.01	1.60
Ni	12.30	6.70	9.50	1.19	14.00	1.75	11.60		11.60	1.45
Cu	5.22	2.11	3.66	0.18	4.36	0.22	3.87	1.00	2.44	0.12
Zn	38.30	50.32	44.31	0.74	151.00	2.52	10.00	8.90	9.45	0.16
Sn	9.78	20.11	14.95	4.98	8.65	2.88	10.20		10.20	3.40
W	4.56	6.70	5.63	3.75	5.23	3.49	5.61	4.60	5.11	3.40
Mo	11.30	0.25	5.78	5.78	13.00	13.00	10.80		10.80	10.80
Li	45.57	168.24	106.91	2.67	51.56	1.29	57.60		57.60	1.44
Ga	10.40	20.11	15.26	0.76	18.60	0.93	17.80		17.80	0.89
Sb	3.03	0.29	1.66	6.39	2.46	9.46	0.68		0.68	2.62
Bi	3.65	1.47	2.56	256.20	2.89	289.00	3.12		3.12	312.00

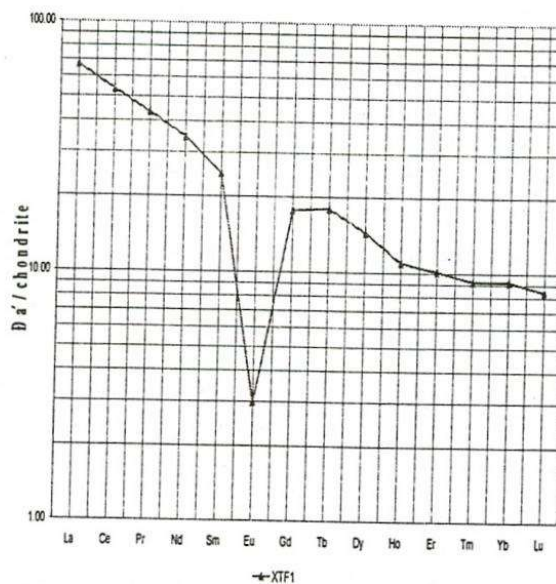
**Bảng 3.** Các chỉ số địa hóa của các đá granitoid khối Xuân Thu

	XTF1	XTF1*	XTF2	XT3/2	XT3/2*	Trung bình
K/Rb	137.35	79.31	79.82	100.30	50.17	77.40
Rb/Sr	5.32	19.93	6.76	5.30	64.47	24.12
Ba/Sr	2.98	4.29	4.42	2.67	3.51	3.72
Ba/Rb	0.56	0.22	0.65	0.50	0.05	0.36
Th/U	5.54	1.70	3.07	7.03	1.16	3.24
Zr/Hf	10.65	29.02	46.15	96.12		57.10
Nb/Ta	4.74	7.84	3.19	1.20		4.07

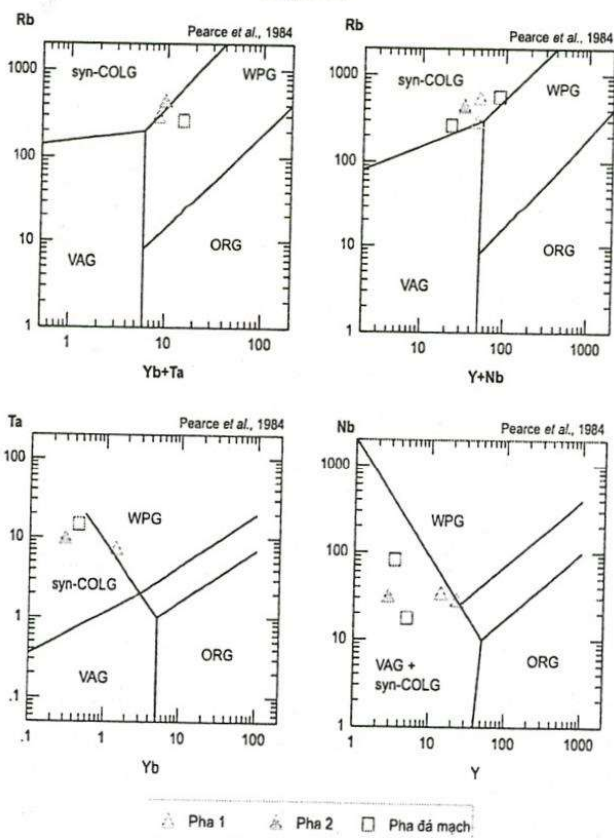
Trên các biểu đồ phân loại granit theo bối cảnh kiến tạo của Pearce (hình 7), granitoid khối Xuân Thu rơi vào các bối cảnh kiến tạo của granit đồng va chạm (sys-COLG) và granit nội mảng (WPG). Trong bối cảnh kiến tạo va chạm mảng (collisional), các biểu đồ của Harris (hình 8) cho thấy các đá pha xâm nhập chính của khối thuộc kiểu granit va chạm muộn và sau va chạm (Post-COLG). Kết quả tính toán phân loại granit theo cơ chế kiến tạo các đá thuộc kiểu tạo núi muộn ( $R1 > 0$ ,  $R2 > 0$ ).



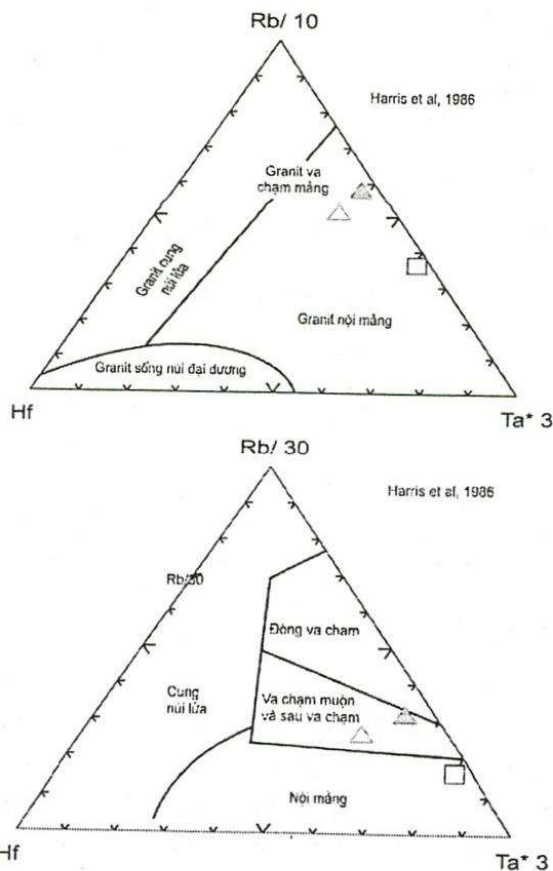
Hình 5. Biểu đồ các nguyên tố vết của granitoid khối Xuân Thu được chuẩn hóa theo granit sống núi giữa đại dương (ORG) theo Pearce J.A. et al., 1984



Hình 6. Biểu đồ các nguyên tố REF của granitoid khối Xuân Thu được chuẩn hóa với chondrite theo Boynton, 1984



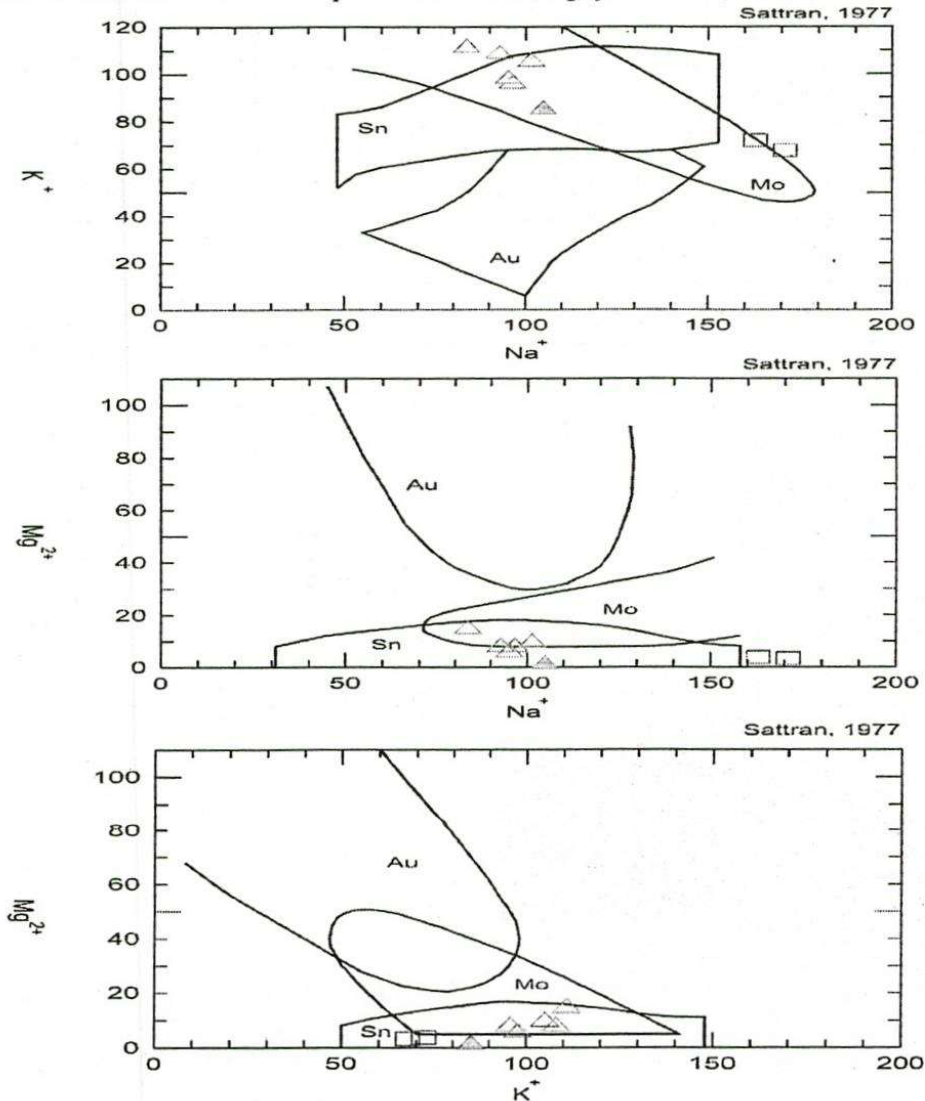
Hình 7. Biểu đồ phân chia kiểu granit theo bối cảnh kiến tạo (Pearce., 1984)



Hình 8. Biểu đồ phân chia kiểu granit theo bối cảnh kiến tạo (Harris et al., 1986)

## 6. TÍNH CHUYÊN HÓA SINH KHOÁNG

Theo kết quả xử lý các mẫu hóa silicat trên các biểu đồ sinh khoáng của Sattran, 1977 cho thấy các mẫu rơi vào trường sinh khoáng Sn và Mo (hình 9). Kết quả nghiên cứu địa hóa (bảng 2) cho thấy trong cả 3 pha hàm lượng W cao hơn clack từ 3,4 đến 3,75 lần, Sn cao hơn clack từ 2,48 đến 4,98 lần, Mo cao hơn clack từ 5,78 đến 13 lần. Như vậy khả năng tạo khoáng của các đá granitit khối Xuân Thu cần quan tâm đến các nguyên tố: Sn, Mo, W.



Hình 9. Các biểu đồ phân chia trường sinh khoáng của granit

## 7. VỊ TRÍ TUỔI

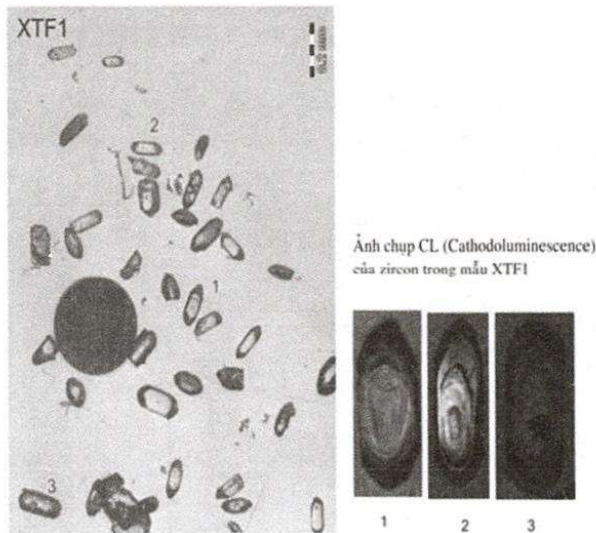
Các đá granitit khối Xuân Thu xuyên cắt qua các đá biến chất plagiogneiss của hệ tầng Sơn Kỳ tuổi Proteozoi sớm (PR1) và bị xuyên cắt bởi các thành tạo đai mạch diabaz, diorit porphyrit phức hệ Cù Mông tuổi Paleogen [5]. Chúng được xếp tuổi Kreta muộn trên cơ sở liên hệ vào thành phần của phức hệ Bà Nà [5].

Kết quả mẫu phân tích tuổi đồng vị U-Pb trên zircon (ảnh 5) trong mẫu granit 2 mica khối Xuân Thu (mẫu XTF1-Lê Đức Phúc, 2007) phân tích tại trường Đại học Tasmania, Australia cho giá trị tuổi  $240.5 \pm 5.4$  triệu năm (bảng 4, hình 10).

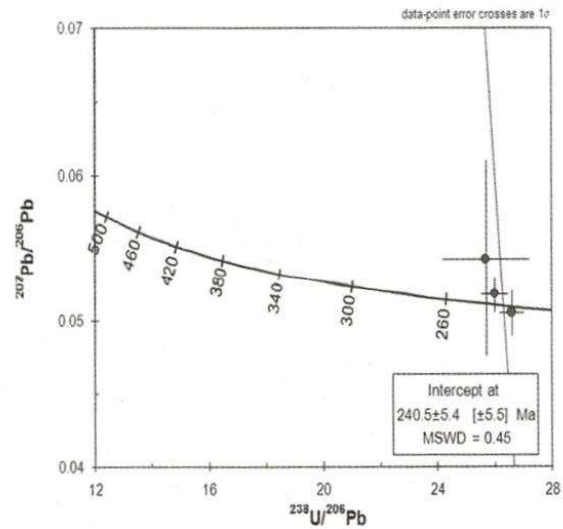
Giá trị tuổi 240 năm triệu năm của granitoid khối Xuân Thu cùng với các giá trị tuổi từ 240 đến 249 triệu năm của granitoid khối Bà Nà do tác giả gửi phân tích tại trường Đại học Tasmania, Australia cần phải tiếp tục nghiên cứu và luận giải trong những nghiên cứu tiếp theo.

**Bảng 4.** Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb (phân tích trên khoáng vật zircon) của granitoid khối Xuân Thu

STT	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		Nd ppm	Hf ppm	Pb ppm	Th ppm	U ppm	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$
	(tr. năm)	(±)										
1	238	4	0.85	13187.17	20.88	54.52	627.55	0.03762	0.26259	0.05056	26.58386	0.01230
2	243	4	9.71	12462.29	23.12	379.44	550.86	0.03848	0.28102	0.05184	25.98594	0.01303
3	245	15	1.71	13698.89	48.83	151.97	1399.08	0.03894	0.34116	0.05433	25.68141	0.02303



**Ảnh 5.** Ảnh chụp CL các hạt zircon trong mẫu XTF1



**Hình 10.** Biểu đồ biểu diễn giá trị tuổi đồng vị (phân tích trên khoáng vật zircon) của các đá granitoid khối Xuân Thu (mẫu XTF1-Lê Đức Phúc, 2007).

MINERAL - PETROGRAPHICAL, PETROCHEMICAL CHARACTERISTICS  
OF XUAN THU GRANITOID MASSIF, QUANG NGAI PROVINCE

Le Duc Phuc, Tran Phu Hung, Tran Dai Thang  
University of Natural Science, VNU-HCM

**ABSTRACT:** *The first time, Xuanthu granitoid massif was researched and arranged into component of Bana complex in project of 1/50,000 scale geological mapping and minerals prediction of Quangngai sheets (Than Duc Duyen et al, 1999). The investigations carried out within area of Nuocnhieu stream, SE corner of Xuanthu massif which has displayed mainly plutonic formations, such as biotite granite, medium - coarse granular 2 mica granite, fine granular granite and fine granular 2 mica granite. Vein phases are commonly aplite, pegmatoid, porphyry granite.... This paper is mainly to research on mineral - petrography and petro - geochemical characteristics as well as to make more clearly about material component, mineral forming order, forming original explaining and related mineralizations of Xuanthu granitoid massif.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].Đào Đình Thực, Huỳnh Trung. *Địa chất Việt Nam, Tập 2 - Các thành tạo magma*. Cục địa chất Việt Nam, Hà Nội, (1995).
- [2].Huỳnh Trung và nnk. *Về quy luật phân bố các thành tạo magma xâm nhập ở miền Nam Việt Nam, quyển 1*. Công trình của liên đoàn Bản đồ địa chất, Hà Nội, (1979).
- [3].Huỳnh Trung, Trần Phú Hưng, Lê Đức Phúc và nnk. *Các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam*. Hội thảo khoa học "Nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các khoa học về trái đất phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội khu vực Nam Bộ, Đại học KHTN TpHCM, (2004).
- [4].Huỳnh Trung, Trần Phú Hưng, Lê Đức Phúc và nnk. *Thạch luận và Sinh khoáng đại cương*, NXB ĐHQG TpHCM, (2006).
- [5].Thân Đức Duyện và nnk. *Báo cáo đo vẽ BĐĐC tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Quảng Ngãi*. Liên đoàn BĐĐC miền Nam, (1999).