TUỔI ĐẲNG THỜI Sm/Nd ĐÁ SIÊU MAFIC TRONG ĐỚI XIẾT TRƯỢT SÔNG HỒNG VÀ Ý NGHĨA ĐỊA ĐỘNG LỰC

NGUYỄN VĂN VƯỢNG, BENT HANSEN, KLAUS WEMMER,
TẠ TRỌNG THẮNG, MAI HỒNG CHƯƠNG

I. GIỚI THIỆU

Đới xiết trượt biến dạng dẻo Sông Hồng, tương ứng với Dãy Núi Con Voi, là đoạn đông nam của đới xiết trượt Ailao Shan - Sông Hồng. Trong phạm vi lãnh thổ Việt Nam, Dãy Núi Con Voi kéo dài khoảng 250 km với chiều rộng trên dưới 10 km, từ Lào Cai đến ven biển vịnh Bắc Bộ. Việc nghiên cứu địa chất nói chung và địa động lực nói riêng đới biến chất biến dạng Sông Hồng đã đạt được nhiều tiến bộ trong thập kỷ cuối cùng của thế kỷ 20. Cho đến nay, tuổi Cenozoi của hoạt động biến chất cao - biến dạng dẻo đới Sông Hồng đã được nhiều kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước khẳng định [1, 5, 7, 8]. Các đá leucogranit đồng biến dạng cũng có tuổi Cenozoi [14]. Tuy nhiên, xen kẹp trong các đá phiến gneis biotit-silimanit-granat của Dãy Núi Con Voi là các đá mafic và siêu mafic không biến chất. Chúng tồn tại dưới dạng khúc dồi hoặc các thể độc lập. Việc xác định tuổi kết tinh cho các đá siêu mafic - mafic nêu trên sẽ góp phần làm sáng tỏ bức tranh tiến hóa địa động lực khu vực nói chung và đới xiết trượt Sông Hồng nói riêng.

II. BỐI CẢNH KIẾN TẠO DÃY NÚI CON VOI

Dãy Núi Con Voi là một bộ phận nằm về phía đông nam của đới xiết trượt Ailao Shan - Sông Hồng kéo dài trên 1.000 km từ Xulung Shan đến ven biển đồng bằng Bắc Bộ. Trên bình đồ hiện tại, Dãy Núi Con Voi được giới hạn về phía bắc bởi đứt gãy Sông Chảy, về phía nam bởi đứt gãy Sông Hồng. Dọc theo đới đứt gãy Sông Hồng phát triển một số bồn trũng trầm tích lục nguyên vụn thô, tuổi Neogen đến Đệ Tứ. Toàn bộ dãy Ailao Shan -Sông Hồng là một ranh giới kiến tạo mảng quan trọng trong hoạt động kiến tạo toàn cầu diễn ra trong Cenozoi.

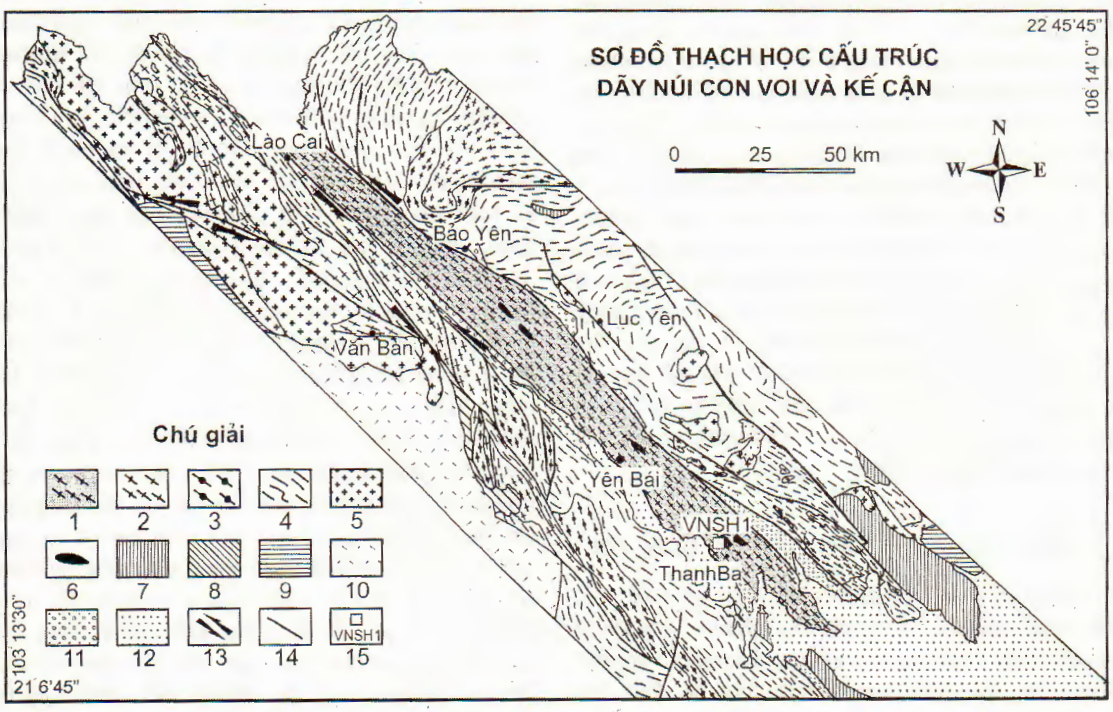
Thành phần chủ yếu của các đá tạo nên Dãy Núi Con Voi bao gồm đá trầm tích lục nguyên bị biến chất ở tướng almandin-amphibolite [5, 8], đến tướng granulit [12]. Xen trong các đá gneis-biotit-silimanit-granat, đá phiến kết tinh giàu nhôm là các thể đá sáng màu [3], (bao gồm một dải rộng từ các khối đá granit biotit, các thể permatit đến các thể leucogranit), và các thể đá sẫm màu [2, 4] (bao gồm các khúc dồi amphibolit, các thể đá magma có thành phần khoáng vật tương ứng với các đá gabbro, pyroxenit, lherzolit, websterit...). Chúng nằm xen kẹp bên trong các đá bị ép phiến với phương phiến kéo dài tây bắc đông nam, dao động từ 110° đến 140°. Góc cắm của mặt phân phiến tương đối dốc đến dốc đứng, đôi chỗ gần các khúc dồi lớn, góc nghiêng của mặt ép phiến trở nên thoải. Về phía tây nam của Dãy Núi Con Voi, mặt phân phiến đổ về tây nam đến dốc đứng, trong khi đó ở sườn đông bắc chúng đổ về đông bắc, tạo thành một nếp lồi dạng tuyến kéo dài với kích thước vòm khá rộng. Hoạt động biến dạng dẻo, biến chất diễn ra trong Cenozoi đã tạo ra các đá mylonit và gneis dạng mắt với các chỉ thị động học cho thấy chúng đã trải qua quá trình biến dạng dẻo mãnh liệt với cơ chế trượt bằng trái. Góc nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang của tuyến trượt không vượt quá 30 độ. Điều kiện nhiệt động của quá trình biến chất tạo nên các đá gneis-biotit-silimanit-granat và đá phiến kết tinh tướng amphibolit trong đới xiết trượt Ailao Shan - Dãy Núi Con Voi được xác định bởi [5, 8] là 690 °C và 0,65 GPa cho thời điểm biến chất cực đại và mylonit hóa xuất hiện trong điều kiện 490 °C và 0,3 GPa. Tuy nhiên, các thể siêu mafic nằm xen kẹp trong các đá biến chất - biến dạng tuổi Cenozoi lại không bị quá trình chuyển động kiến tạo trượt

bằng trái làm biến đổi. Điều này đặt ra một số câu hỏi : a) Liệu chúng có phải là sản phẩm của hoạt động kiến tạo liên quan đến hoạt động trượt bằng trái tuổi Cenoizoi hay không? Nếu đúng, chúng phải có tuổi kết tinh không già hơn tuổi của hoạt động trượt bằng. Trong trường hợp này sẽ liên quan đến một vấn đề quan trọng về mặt lý thuyết : đó là đá siêu mafic có thể sinh ra trong bối cảnh kiến tạo trượt bằng ; b) Nếu tuổi của chúng già hơn tuổi của hoạt động trượt bằng trái diễn ra trong Cenoizoi thì chúng phải được sinh ra trong một bối cảnh kiến tạo và địa động lực, khác cả về cơ chế và thời gian, và c) Tại sao chúng lại không chịu tác động của quá trình biến chất và biến dạng dẻo liên quan đến trượt bằng trái xảy ra trong giai đoạn 35-17 tr.n như đã được chứng minh trong [1, 4-8, 11, 13] và nhiều tài liệu khác ?

Việc xác định tuổi kết tinh của các thể xâm nhập siêu mafic nói trên sẽ trả lời các câu hỏi đặt ra. Tuy nhiên, việc xác định chính xác tuổi kết tinh của các thể siêu mafic là không đơn giản. Các phương pháp K/Ar, $^{40}Ar/^{39}Ar$, Rb/Sr, và kể cả U/Pb đã được áp dụng để xác định tuổi đồng vị cho các đá biến chất, kể cả các đá siêu mafic [4] thuộc Dãy Núi Con Voi đều cho kết quả tập trung trong khoảng 35 đến 17 tr.n. Vì vậy, để giải quyết vấn đề này, cặp đồng vị Sm/Nd đã được lựa chọn. Đây là cặp đồng vị có đặc tính "nhìn xuyên thấu" các sự kiện nhiệt kiến tạo hậu sinh. Phương pháp này cho phép xác định tuổi và một số đặc điểm về nguồn gốc của các thể magma sẫm màu nằm xen kẹp trong các đá gneis của Dãy Núi Con Voi. Từ đó, góp phần làm sáng tỏ từng bước lịch sử kiến tạo - địa động lực của đới xiết trượt Ailao Shan - Sông Hồng nói riêng cũng như của khu vực nói chung.

III. VỊ TRÍ MẪU VÀ ĐẶC ĐIỂM MẪU

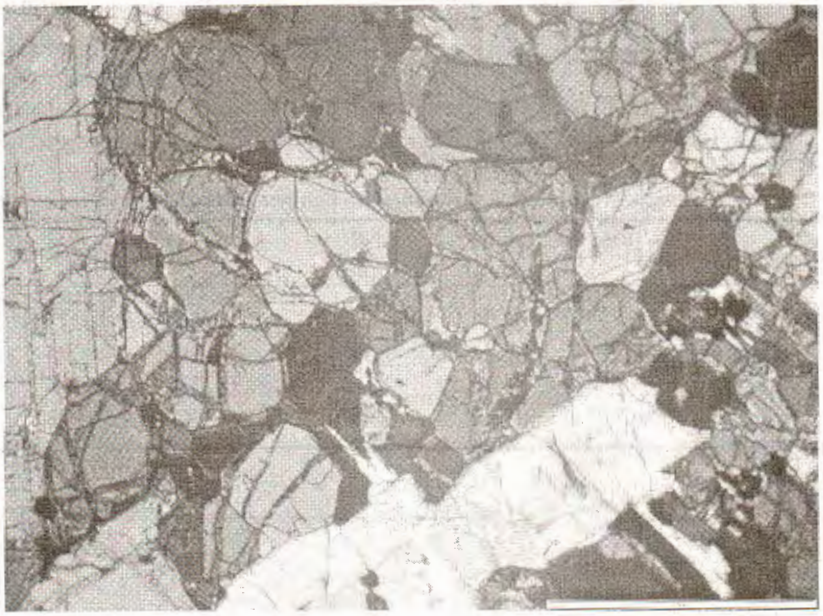
Mẫu VNSH1 được lựa chọn và lấy trong khối siêu mafic (lherzolit) ở làng Thanh Vân (tọa độ GPS, 21° 32'37,6" bắc, 105°08'27,3" đông, trong hệ quy chiếu WGS84) cách Đoan Hùng 11 km về phía tây nam (*hình 1*). Mẫu nằm bên trong các đá phiến mica chứa



Hình 1. Sơ đồ thạch học - cấu trúc khu vực nghiên cứu và vị trí mẫu

1. Đá có tuổi biến chất Oligocen-Miocen Dãy Núi Con Voi, **2**. các đá biến chất có tuổi hỗn hợp từ Trias đến Miocen, **3**. đá biến chất cao chưa rõ tuổi, **4**. đá trầm tích PZ bị biến chất yếu, **5**. các loại granit, **6**. các thể mafic và siêu mafic, **7**. trầm tích lục nguyên và carbonat tuổi Trias sớm giữa, **8**. trầm tích chứa than tuổi Trias muộn, **9**. đá trầm tích lục nguyên tuổi J-K, **10**. đá phun trào tuổi J-K, **11**. trầm tích vụn thô tuổi Neogen, **12**. trầm tích Đệ Tứ, **13**. đới xiết trượt bằng trái tuổi Oligocen-Miocen, **14**. đứt gẫy không phân loại, **15**. vị trí mẫu

biotit, granat, sillimanit (phức hệ Ngòi Chi). Thành phần khoáng vật mẫu VNSH1 bao gồm olivin Mg (fosterit), hai pyroxen (pyroxen thoi và xiên), amphibol giàu titan. Khoáng vật phụ chủ yếu là spinel, khoáng vật quặng. Mẫu không bị biến dạng dẻo, biến chất, mà chỉ bị nứt vỡ do các hoạt động biến dạng dòn liên quan đến dịch chuyển của đới đứt gãy Sông Hồng trong giai đoạn Cenozoi muộn (*ảnh 1*).



Ảnh 1.
Các khoáng vật tạo đá bị nứt vỡ do biến dạng dòn (mẫu VNSH1)

IV. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

1. Chuẩn bị mẫu

Việc tách đơn khoáng tạo đá được tiến hành theo các bước : đầu tiên, mẫu tươi được nghiền nhỏ đến kích thước 0,25 mm. Đơn khoáng hoặc các mảnh vỡ đơn tinh thể được tách riêng dưới kính hiển vi hai mắt và kiểm tra cấu trúc bằng tia rơnghen. Sau đó, loại bỏ tạp chất bằng siêu âm và tẩy rửa lần lượt bằng HCl và HNO_3 ấm trong vòng 1 giờ để loại bỏ các màng carbonat và sulfur.

2. Tách chiết và làm giầu nguyên tố Sm, Nd

Các mẫu đơn khoáng đồng nhất về mầu sắc, hình dạng tinh thể và độ trong suốt cao, không chứa bao thể được cho vào bom TEFLON cùng với hỗn hợp siêu sạch HNO_3 65%, HF 40%, $HClO_4$ 70% với tỷ lệ 2:3:3 và dung dịch chuẩn (Sm-Nd-1 Spike) ; sau đó nung nóng tới nhiệt độ 120 °C và áp suất cao trong vòng 12 giờ và được đưa lên tới 180° trong vòng 6 giờ để đảm bảo mẫu hoà tan hoàn toàn. Quy trình này tương tự như quy trình được mô tả ở [10]. Cho bay hơi dung dịch thu được ở 120 °C rồi chuyển thành dạng clorua bằng cách cho hòa tan trong HCl 6N ở nhiệt độ cao. Cho bay hơi hết dung dịch còn dư rồi hòa tan trở lại với HCl 2,5N một lần nữa. Sau khi chuyển hoàn toàn thành dạng clorua, cho mẫu vào chạy ly tâm ở tốc độ 10.000 vòng/phút trong 10 phút để loại bỏ các vẩn không tan, nhằm chuẩn bị cho khâu tách chiết nguyên tố đất hiếm. Các nguyên tố đất hiếm được tách chiết khỏi các nguyên tố chính bằng cách cho chảy qua nhựa ion trao đổi Dowex AG50W-X8 200-400 mesh với 6 ml HCl nồng độ 6N. Nhựa HDEHP (Diethyl Hexyl Phosphoric) dùng để tách chiết riêng hai nguyên tố Nd và Sm ra khỏi hỗn hợp dung dịch đất hiếm thu được. Tách chiết nguyên tố Nd khỏi dung dịch bằng axit HCl siêu sạch, nồng độ 0,18N. Nguyên tố Sm được tách chiết bằng HCl nồng độ 0,5N.

3. Xác định tỷ số đồng vị và xử lý kết quả

Tỷ số đồng vị $^{143}Nd/^{144}Nd$ và $^{147}Sm/^{144}Nd$ được xác định bằng khối phổ kế Finigan 262 tại phòng thí nghiệm Địa chất Đồng vị của trường đại học Tổng hợp Goettingent. Sm và Nd được nạp lần lượt vào filament Re kép bằng hỗn hợp 0,5N H_3PO_4 và 0,5N H_3PO_4+Silicagel. Khối phổ kế vận hành ở mode

đo đồng thời nhiều tỷ số đồng vị với chế độ động. Trong quá trình phân tích, mẫu chuẩn La Jolla được phân tích kiểm tra đồng bộ cho tất cả các bước phân tích. Sai số của mẫu chuẩn trong quá trình phân tích không vượt quá 0,003% cho tỷ số $^{143}Nd/^{144}Nd$ và dưới 0,05% cho tỷ số $^{147}Sm/^{144}Nd$. Sau khi phân tích, các tỷ số đồng vị được chuẩn hóa theo tỷ số $^{146}Nd/^{144}Nd = 0,7219$.

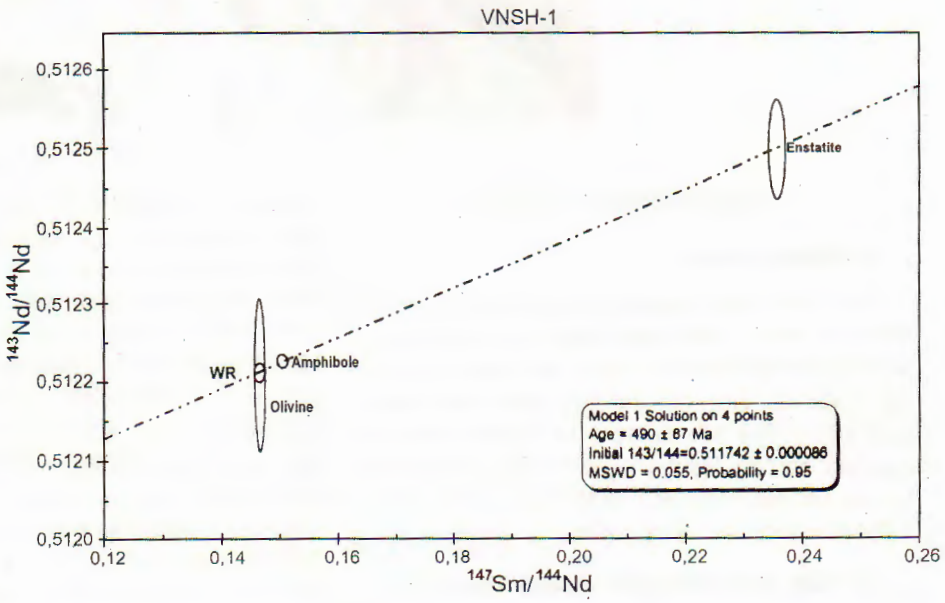
Tính toán tuổi đẳng thời bằng chương trình ISOPLOT 2.49. Hằng số phân rã ^{147}Sm là 6.53974E-12. Các giá trị được sử dụng để tính tuổi mô hình được sử dụng theo IUGS và có giá trị như sau : $^{147}Sm/^{144}Nd_{CHUR}=0,1967$, $^{143}Nd/^{144}Nd_{CHUR}=0,512636$, $^{147}Sm/^{144}Nd_{DM} = 0.2137$, $^{43}Nd/^{144}Nd_{DM} = 0,51315$.

V. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

Kết quả phân tích trình bầy ở *bảng 1* và *hình 2*. Hàm lượng Nd và Sm (ppm) được tính toán từ kết quả phân tích thành phần đồng vị tương ứng. Sai số tuyệt đối của tỷ số đồng vị là hai sigma.

Bảng 1. **Kết quả phân tích tỷ số đồng vị Sm và Nd của mẫu VNSH-1**

Khoáng vật	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{147}Sm/^{144}Nd \pm 2\sigma$	$^{143}Nd/^{144}Nd \pm 2\sigma$
Olivin	0,05	0,022	0,14672 ±0,00073	$0,512208 \pm 8*10^{-5}$
Amphibol	2,390	9,593	0,15060 ±0,00075	$0,512226 \pm 6,8*10^{-6}$
Enstatit	0,071	0,183	0,23581 ±0,00118	$0,512498 \pm 5,1*10^{-5}$
Đá tổng	0,949	3,910	0,14664 ±0,00073	$0,512211 \pm 9,7*10^{-6}$



Hình 2.

Biểu đồ đẳng thời khoáng vật của mẫu VNSH-1

VI. THẢO LUẬN KẾT QUẢ VÀ Ý NGHĨA ĐỊA ĐỘNG LỰC

1. Sai số của kết quả xác định tuổi

Sai số của kết quả tuổi (khi đưa cả sai số của hằng số phân rã) tương đối lớn so với các phương pháp khác, nhưng đường đẳng thời có giá trị MSWD (Mean Standard Weighted Deviation) bằng 0.055 là rất nhỏ. Điều đó cho thấy các kết quả phân tích đồng vị các khoáng vật tạo đá tạo thành đường đẳng thời là hoàn toàn chính xác. Sai số lớn liên quan đến sai số của riêng khoáng vật enstatit. Trong các khoáng vật tạo đá được lựa chọn, vì olivin, amphibol và đá tổng có tỷ số $^{147}Sm/^{144}Nd$ khá gần nhau, vì vậy để đảm bảo độ chính xác của đường đẳng thời, cần một khoáng vật có tỷ số $^{147}Sm/^{144}Nd$ khác hẳn tỷ số của các khoáng vật đã phân tích. Tuy nhiên, trong mẫu chỉ còn lại khoáng vật enstatit thuộc nhóm pyroxen là có khả năng đáp ứng yêu cầu phân tích. Vì vậy, sai số lớn của mẫu VNSH1 là không tránh khỏi.

2. Ý nghĩa của kết quả

Kết quả xác định tuổi đẳng thời 490 tr.n trên các khoáng vật tạo đá bằng cặp đồng vị Sm/Nd cho khối siêu mafic tây nam Đoan Hùng nằm xen kẹp trong các đá biến chất cao tướng gneis-amphibolit đới xiết trượt Sông Hồng cho phép khẳng định chắc chắn chúng không kết tinh trong quá trình dịch trượt trái của đới Ailao Shan - Sông Hồng và không liên quan đến quá trình trôi trượt của khối mảng Đông Dương khi mảng Ấn Độ tịnh tiến về phía bắc. Kết luận này khác với kết luận được nêu trong [4], và sẽ được giải thích trong phần tiếp theo. Đồng thời, kết quả này cũng cho phép dự đoán lịch sử của đới xiết trượt Ailao Shan - Sông Hồng đã trải qua những giai đoạn biến dạng, biến chất phức tạp, lâu dài và đa pha. Như vậy, khối siêu mafic này, và có thể nhiều khối khác có thành phần tương tự, cũng như các khúc dồi amphibolit, nằm xen kẹp trong đới biến chất cao đới Sông Hồng, đã được kết tinh trong giai đoạn hoạt động kiến tạo mãnh liệt vào cuối cuối kỷ Cambri đầu kỷ Ordovic và có thể có mối liên quan chặt chẽ với sự biến động bồn trầm tích cổ mà dấu ấn địa chất để lại chính là bất chỉnh hợp giữa các thành tạo trầm tích Cambri-Ordovic và các trầm tích Silua-Devon ở khu vực Đông Bắc Bắc Bộ.

Tỷ số đồng vị ban đầu 0,511742 và giá trị ε_{490}^{Nd} = -5,19, ε_{0}^{Nd} = -8,32 tính từ đường đẳng thời cho thấy thể đá siêu mafic Phú Thọ đã bị hỗn nhiễm với vật chất nguồn gốc vỏ lục địa cổ trong quá trình kết tinh cách ngày nay khoảng 490 tr.n. Về mặt cấu trúc, điều này hoàn toàn phù hợp với việc không xuất hiện riềm biến đổi nhiệt xung quanh các khối siêu mafic-mafic và bị vây quanh bởi các đá trầm tích biến chất cao của Dãy Núi Con Voi trong cấu trúc hiện tại. Tuổi mô hình (model age) tính toán từ thành phần đồng vị theo mô hình Manti bị làm nghèo của đá tổng là T_{DM} = 2215 tr.n, theo mô hình CHUR, là T_{CHUR} = 1297 tr.n. Giá trị tuổi mô hình cho phép dự đoán tuổi tối thiểu của vỏ lục địa trong khu vực nghiên cứu phải già hơn 2215 tr.n.

3. Vấn đề biến chất - biến dạng dẻo tuổi CZ và việc bảo tồn tuổi 490 tr.n

Kết quả phân tích mẫu H1736 lấy ở Việt Trì, cách không xa mẫu VNSH1 và các mẫu khác bằng phương pháp $^{40}Ar/^{39}Ar$ được trình bầy trong [4] cho phép khẳng định các đá siêu mafic và mafic bên trong đới xiết trượt Sông Hồng đã ghi nhận được sự kiện nhiệt kiến tạo liên quan đến chuyển động trượt bằng trái xảy ra trong Cenozoi. Tuy nhiên, cấu tạo và kiến trúc của mẫu nghiên cứu không ghi nhận được sự biến đổi về thành phần khoáng vật cũng như kiến trúc đá. Điều này liên quan đến sự tương phản về tính chất lưu biến của các thể siêu mafic-mafic so với các đá trầm tích lục nguyên giầu nhôm vây quanh khi xảy ra quá trình biến chất - biến dạng dẻo dưới sâu. Trong điều kiện 690 °C và áp suất 0,65 GPa [8], các đá siêu mafic mới chỉ ghi nhận và phản ánh được quá trình nguội lạnh sau biến chất - biến dạng sâu và các biến dạng dòn. Các khoáng vật nhóm amphibol, với nhiệt độ đóng không quá 550 °C đối với Ar, đã bị mở hoàn toàn ở nhiệt độ 690 °C, trong khi đó, Nd và Sm, vẫn "trơ" và được bảo tồn. Chính vì vậy, tuổi thu nhận được bằng phương pháp $^{40}Ar/^{39}Ar$ trong [4] chỉ phản ánh tuổi nguội lạnh sau biến chất, biến dạng chứ không phản ánh tuổi kết tinh của đá siêu mafic. Trong khi đó, do Nd và Sm đều thuộc nhóm đất hiếm nên có đặc tính địa hoá giống nhau, và không bị "mở" hoặc tái cân bằng đồng vị trong quá trình biến chất, nên sự kiện nhiệt kiến tạo liên quan đến chuyển động trượt trái của đới xiết trượt Sông Hồng không được hệ Sm/Nd ghi nhận. Vì vậy, sử dụng cặp đồng vị Sm/Nd, ta có thể "nhìn xuyên qua" các sự kiện nhiệt kiến tạo trẻ và xác định được tuổi nguyên sinh của đá siêu mafic VNSH1 như trong trường hợp này.

KẾT LUẬN

Tuổi kết tinh 490 tr.n, xác định bằng phương pháp đẳng thời Sm/Nd cho khối siêu mafic Phú Thọ, cho phép khẳng định chúng không được sinh ra trong quá trình biến chất - trượt bằng trái của đới xiết trượt Ailao Shan - Sông Hồng diễn ra trong Cenozoi.

Với kết quả này, bước đầu có thể khẳng định có cơ sở rằng đới biến dạng Ailao Shan - Sông Hồng đã trải qua quá trình tiến hoá địa động lực phức tạp lâu dài và đa pha. Pha kiến tạo diễn ra trong Cenozoi đã làm mờ nhạt dấu ấn của các pha kiến tạp có tuổi cổ hơn.

Tuổi tạo vỏ lục địa của Dãy Núi Con Voi và kế cận không trẻ hơn 2.215 tr.n.

Có thể sử dụng phương pháp định tuổi đẳng thời Sm/Nd cho các trường hợp biến chất - biến dạng sâu phức tạp và bị chồng chập bởi các sự kiện trẻ hơn để xác lập lại thời điểm hình thành của protolit, từ đó làm sáng tỏ quá trình tiến hóa địa động lực khu vực.

Lời cảm ơn : Bài báo được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của chương trình nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các Khoa học về Trái đất, và của Viện nghiên cứu Địa động lực Thạch quyển, Trường đại học Tổng hợp Goettingent. Các tác giả chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của các nhà địa chất thuộc Liên đoàn Địa chất Tây Bắc, đặc biệt là ông Hoàng Thái Sơn, đã giúp đỡ trong quá trình khảo sát thực địa và xin cảm ơn NCS. Boris Pape đã giúp đỡ trong quá trình gia công mẫu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] T.M. HARISON et al, 1996: Diachronous initiation of transtension along the Ailao Shan-Red River shear zone, Yunna and Vietnam. In: The tectonic evolution of Asia. A. Yin & T. M Harison. *208-226*.

[2] TRẦN TRỌNG HOÀ và nnk, 2000 : Các thành tạo siêu mafic đới Sông Hồng. Tc CKHvTĐ, T. 22, **3**, *161-167*.

[3] TRẦN TRỌNG HOÀ và nnk, 2000 : Granitoit Kainozoi đới Sông Hồng. Tc CKHvTĐ, T. 22, **4**, *306-318*.

[4] A.E. IZOKH et al, 2004 : Synkinematic ultramafic-mafic magmatism in the Red River shear zone. Geology (Geol. Surv. Vietnam) B. **23**, *26-41*.

[5] P.H. LELOUP et al, 1995 : The Ailao Shan-Red River shear zone (Yunnan China), tertiary transform boundary of Indochina. Tectonophysics. **251**, *3-84*.

[6] C. LEPVRIER et al, 1997 : Indosinian NW-trending shear zones within the Truongson belt (Vietnam) $^{40}Ar/^{39}Ar$ Triasic age and Cretaceous to Cenozoic overprints. Tectonophysics, **283**, *105-127*.

[7] H. MALUSKI et al, 1999 : Early Mesozoic to Cenozoic evolution of orogens in Vietnam. Geology (Geol. Surv. Vietnam) B, **81** *13-14*.

[8] TRẦN NGỌC NAM, M. TURIUMI, T. ITAYA, 1998 : P-T-t paths and post-metamorphic exhumation of the Day Nui Con Voi shear zone in Vietnam. Tectonophysics, **290**. *299-238*.

[9] NGÔ THỊ PHƯỢNG, TRẦN TRỌNG HÒA, TRẦN TUẤN ANH, PHAN LƯU ANH, 2000 : Địa hóa và đồng vị của gabroit trong các xâm nhập mafic và siêu mafic proterozoi khối nâng Fansipan - Sông Hồng. Tc CKHvTĐ, T. 22, **4**, *399-409*.

[9] P. RICHARD, N. SHIMIZU & C. ALLÈGRE, 1976. $^{143}Nd/^{144}Nd$, a natural tracers: an application to oceanic basalts. Journal of Earth and Planet Scientific Letter., **31**, 269-278.

[10] TẠ TRỌNG THẮNG, NGUYỄN VĂN VƯỢNG, 2000 : Về tuổi và đặc điểm biến dạng của đới cắt trượt - biến dạng dẻo Sông Hồng - Sông Mã. Tc CKHvTĐ, T. 22, **1**, *41-47*.

[11] TRẦN TẤT THẮNG, TRẦN TUẤN ANH, 2000 : Những dấu hiệu về tướng granulit trong đới Sông Hồng. Tc CKHvTĐ, T22, **4**, *410-419*.

[12] PEI-LING WANG et al, 2000 : Onset timing left-lateral movement along the Ailao Shan-Red River shear zone: $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating constraint from the Nam Dinh area, northeastern Vietnam. Journal of Asian Earth Sciences. **18**, *281-292*.

[13] L.S. ZHANG & U. SHAERER, 1999 : Age and origin of magmatism along the Cenozoic Red River shear belt. Contribution to Mineralogy and Petrology. **134**, *67-85*.

SUMMARY

Sm/Nd mineral Isochron age of ultramafic rock within the tertiary Red River shear zone and its geodynamic signification

The Con Voi range is the southeastward continuity of the tertiary Red River Ailao Shan shear zone. The range consists of high-grade metamorphic and strongly deformed rocks with amphibolitic lenses, ultramafic-mafic bodies intercalated inside the shear zone. The whole range was sheared and metamorphosed during it's sinitral displacement. However, Sm/Nd isochron dating one ultramafic body captured within the shear zone yields a protolith age of 490 My, with initial ratio of $^{143}Nd/^{144}Nd = 0.511742$ and $\varepsilon_{490}^{Nd} = -5.19$, $\varepsilon_{0}^{Nd} = -8.32$. This result suggests a long and multiphasal tectonics of the Red River-Ailao Shan shear zone. On the other hand, it shows the capacity of "seeing through" the thermotectonic events overprinted upon the older structures of the Sm/Nd isochron dating method.

Ngày nhận bài : 15-4-2004

Khoa Địa chất,
Trường Đại học KHTN, Đại Học Quốc gia Hà Nội

Viện Nghiên cứu Địa động lực Thạch quyển,
Đại học Tổng hợp Goettingent