

470 TRIỆU NĂM GABBRO - DIABAS VÙNG NÚI NỬA ĐỐI CẦU TRÚC SÔNG MÃ VÀ Ý NGHĨA KIẾN TẠO

PHẠM TRUNG HIẾU¹, LA MAI SƠN³, LÊ TIẾN DŨNG², NGÔ XUÂN THÀNH²

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Nguyễn Văn Cừ, Phường 4, Quận 5, TP Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

³Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Bắc, Gia Lâm, Hà Nội

Tóm tắt: Zircon được tuyển từ các đá gabbro - diabas vùng Núi Nửa - Thanh Hóa, được xác định tuổi bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb cho tuổi 470 triệu năm (Tr.n), tuổi này được coi là tuổi kết tinh của chúng. Các thành tạo gabbro-diabas xuyên cắt các đá siêu mafic phức hệ Núi Nửa, vì vậy có thể khẳng định tuổi kết tinh của các đá siêu mafic thuộc đới ophiolit Sông Mã phải cổ hơn 470 Tr.n (kỷ Ordovic). Công trình nghiên cứu này có ý nghĩa quan trọng trong việc hạn định tuổi thành tạo cho các đá siêu mafic Núi Nửa khu vực Sông Mã, một trong những nghiên cứu còn nhiều quan điểm khác nhau trong thời gian qua.

I. MỞ ĐẦU

Các đá gabbro - diabas phân bố rộng rãi trong vỏ Trái đất, chúng có quan hệ gần gũi với các quá trình tiến hóa magma - kiến tạo. Chúng được chấp nhận rộng rãi như là vật chất có nguồn gốc manti nóng chảy đưa lên và thành tạo ở phần vỏ Trái đất, chúng bị các vật chất nguồn vỏ tác động thông qua quá trình đồng hóa hoặc trộn lẫn vật chất. Việc nghiên cứu đồng vị và xác định tuổi thành tạo của chúng là nhiệm vụ quan trọng trong nghiên cứu địa chất khu vực. Tùy từng loại đá khác nhau việc lựa chọn đối tượng phân tích có ý nghĩa quyết định sự thành công của mỗi phương pháp. Gabbro-diabas hay diabas là một trong những loại đá khó xác định tuổi nhất bằng phương pháp U-Pb zircon do chúng chứa rất ít lượng đơn khoáng zircon so với các đá trung tính và đá axit, thông thường phải lựa chọn khối lượng mẫu lớn mới có thể tuyển đủ zircon từ đá gốc. Các nghiên cứu trước đây đều cho thấy rằng rất nhiều khoáng vật zircon trong các đá mafic có nguồn gốc từ các đá vây quanh đưa vào, một phần zircon được hình thành mới trong quá trình hoạt động magma mafic.

Đọc theo đới khâu Sông Mã các thể mafic, siêu mafic được cho là nguồn gốc đại dương hiện tại phân bố trên vỏ lục địa thông qua quá trình va chạm, xô húc của các đới kiến tạo lớn thành tạo nên các phức hệ ophiolit xen lẫn các thể biến chất của các đá nguồn gốc trầm tích và magma (Nguyễn Văn Chiên, 1964; Lê Tiến Dũng và nnk 1991, 2010; Nguyễn Văn Vượng và nnk, 1999, 2012; Ngô Xuân Thành et al., 2011). Các thể mafic, siêu mafic thuộc phức hệ ophiolit thường bị biến chất mạnh mẽ thông qua các dòng nhiệt dịch có sự tác động lớn của yếu tố áp suất cao xuất hiện dọc các đới hút chìm, va chạm. Tuy nhiên về tuổi thành tạo của các thể ophiolit dọc đới Sông Mã vẫn còn nhiều quan điểm khác nhau như: 1/ Chúng được thành tạo vào giai đoạn Paleozoi sớm Đào Đình Thục, Huỳnh Trung, 1995(Đào Đình Thục, 1974; Lê Đình Hữ, 1977; Trần Văn Trị, 1977); 2/ Vào Trias muộn (Fromaget, 1952; Dojikov et al., 1965); 3/ Neoproterozoi - Paleozoi sớm (Trần Văn Trị, Vũ Khúc và nnk, 2009; Bùi Minh Tâm, 2010).

Vùng nghiên cứu nằm trong phạm vi ghép nối của các vi mảng lục địa khác nhau, trải qua nhiều giai đoạn tiến hóa phức tạp, chính vì thế các đá thuộc tổ hợp ophiolit khu vực Sông Mã khó bảo tồn kiến trúc và cấu tạo nguyên thủy. Vì vậy, việc xác định mối quan hệ giữa chúng với đá vây quanh cũng như xác định tuổi thành tạo bằng phương pháp đồng vị gặp nhiều khó khăn trong việc lựa chọn đối tượng phân tích, do các đá siêu mafic chủ yếu bị biến đổi thành serpentinit. Những nghiên cứu trước kia của chúng tôi thực hiện bằng phương pháp Sm-Nd xác định đường đẳng thời thông qua đá tổng, nhưng do nhiều nguyên nhân khác nhau dẫn đến việc thực hiện không thành công trong hai lần các tác giả tự phân tích tại phòng thí nghiệm thuộc Viện Hàn lâm Khoa học

Trung Quốc, một lần gửi sang Nhật Bản và một lần gửi sang Đài Loan. Trong nghiên cứu này chúng tôi hạn định tuổi thành tạo siêu mafic Núi Nưa bằng phương pháp gián tiếp thông qua việc xác định tuổi kết tinh U-Pb zircon LA-ICP-MS các đá gabbro-diabas, ngoài thực địa chúng có quan hệ xuyên cắt các thành tạo siêu mafic Núi Nưa. Chúng tôi hy vọng rằng việc xác định tuổi thành tạo các đá gabbro-diabas xuyên cắt các đá siêu mafic (peridotit) vùng Núi Nưa, Thanh Hóa góp phần hiểu biết thêm quá trình hình thành các đá thuộc tổ hợp ophiolit khu vực Sông Mã, một trong những nghiên cứu còn nhiều quan điểm khác nhau trong thời gian qua.

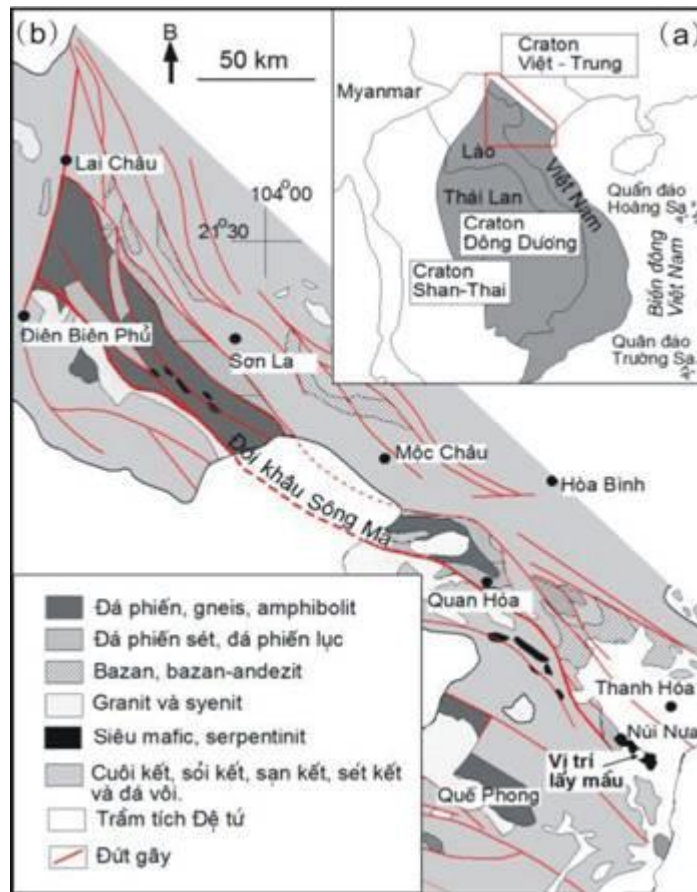
II. ĐỊA CHẤT KHU VỰC, VỊ TRÍ LẤY MẪU VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH LA-ICP-MS

1. Địa chất khu vực và vị trí lấy mẫu

Khu vực Tây Bắc Việt Nam là nơi kết hợp của nhiều vi lục địa tạo nên trong đó bao gồm các vi lục địa chính: Đông Dương, Việt-Trung và Sibumasu (Hình 1a). Đây là khu vực rộng lớn có lịch sử tiến hóa lâu dài và phức tạp, phía bắc được khống chế bởi đứt gãy Sông Chảy, phía nam bởi đứt gãy Sông Mã, phía tây là đứt gãy Điện Biên Phủ. Khu vực Tây Bắc bao gồm đới khâu Sông Mã, khu vực Dãy Núi Con Voi, khu vực Phan Si Pan và khu vực Tú Lệ là những nơi có nhiều mối quan tâm nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước. Phần rìa đông bắc của khu vực Tây Bắc thường được xem là một phần của phức nếp lồi thuộc Dãy Núi Con Voi với phần nhân là các đá biến chất tương amphibolit tuổi Proterozoi, bao gồm các đá paragneis, orthogneis và migmatit, phía nam của đứt gãy Sông Hồng được phủ bởi các thành tạo tuổi Mesozoi và Kainozoi (Trần Thanh Hải và nnk, 2005), tiếp theo đó là khu vực Tú Lệ bị phủ chủ yếu bởi các thành tạo magma, trầm tích phun trào tương ứng tuổi cuối Permi đầu Trias và các thành tạo magma - phun trào tuổi Creta sớm. Khu vực Sông Đà bao gồm các thành tạo địa chất có tuổi địa chất khác nhau từ Paleozoi sớm - giữa, Paleozoi muộn - Mesozoi. Khu vực đới khâu Sông Mã lộ ra nhiều các thành tạo mafic và siêu mafic phân bố theo phương TB-ĐN được coi là tàn dư của vỏ đại dương cổ. Các đá mafic, siêu mafic trong phức hệ ophiolit này thường xuất hiện dọc theo các đá biến chất hệ tầng Nậm Cô, hệ tầng Nậm Su Lư có tương biến chất từ thấp tới tương amphibolit và được xếp vào tuổi Proterozoi [4, 5]. Vùng Điện Biên Phủ còn có sự xuất hiện của các đá biến chất áp suất cao đến siêu cao (Nakano et al., 2010). Ngoài ra còn phân bố khá rộng rãi các thành tạo xâm nhập và phun trào tương ứng tuổi cuối Permi đầu Trias được thành tạo trong bối cảnh magma (Lan et al., 2000).

Mẫu phân tích V1255 trong nghiên cứu này được lấy trong các thể gabbro - diabas xuyên cắt các thể peridotit bị serpentin hóa mạnh mẽ của phức hệ Núi Nưa tại tọa độ 19⁰39'46" vĩ độ Bắc, 105⁰39'49" kinh độ Đông, vùng huyện Nông Cống, Thanh Hóa (Ảnh 1). Các thể gabbro - diabas hay diabas lộ dưới dạng thể tường, vỉa phân bố rộng rãi ở vùng Núi Nưa, bề rộng từ 80 cm đến 2-3 m (Ảnh 2), đôi nơi có thể đạt tới vài chục mét hoặc khoảng 50 m.

Nghiên cứu thành phần thạch học dưới kính cho thấy thành phần khoáng vật của các thể gabbro-diabas này bao gồm plagiocla (50-60 %), pyroxen (20-25 %), olivin (10-15 %), ngoài ra còn có các khoáng vật phụ như: manhetit, zircon, sphen... Các khoáng vật trong đá còn được bảo tồn tốt, ít bị biến đổi, biến dạng. Ngoài thực địa các thể gabbro-diabas này xuyên cắt các đá siêu mafic Núi Nưa.



Hình 1. Sơ đồ địa chất vùng nghiên cứu và vị trí lấy mẫu (a) theo Lepvrier et al., 2004 [14], (b) theo Nakano và nnk 2006 [17] có sửa chữa.

2. Phương pháp phân tích LA-ICP-MS

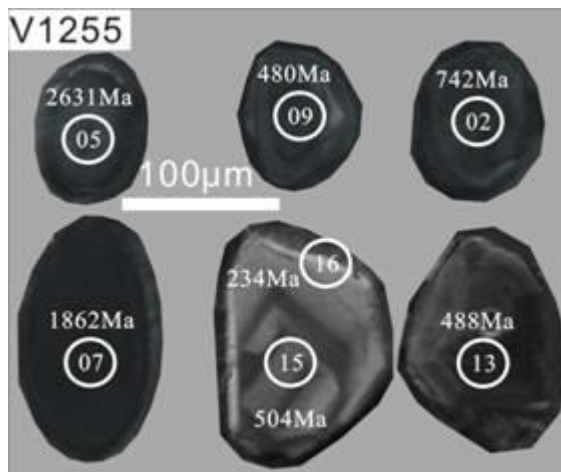
Zircon được tuyển bằng phương pháp nghiền, đãi và nhặt hạt dưới kính hiển vi soi nổi. Đại bộ phận zircon có dạng lăng trụ ngắn, tròn cạnh, chiều dài khoảng 80-200 μm . Sau khi tuyển, zircon được gắn vào một vòng tròn nhựa epoxy, và được đánh bóng bằng giấy ráp, kích cỡ khác nhau, để lộ phần trung tâm hạt, khi phân



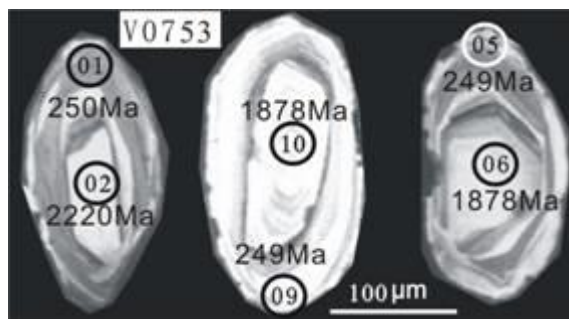
Ảnh 1. Peridotit bị serpentinit hóa mạnh mẽ của khối Núi Nưa (Nguồn: La Mai Sơn, 2012).



Ảnh 2. Gabbro-diabas phong hóa bóc vỏ, dạng thể tường, vỉa xuyên cắt các thành tạo siêu mafic khối Núi Nưa (Nguồn: La Mai Sơn, 2012).



Ảnh 3. Ảnh SEM zircon từ gabbro-diabas Núi Nưa. Các vòng tròn nhỏ là vị trí phân tích tuổi và kết quả tuổi Ma (Tr.n.).



Ảnh 4. Ảnh CL zircon từ gneis Sin Quyền. Các vòng tròn nhỏ là vị trí phân tích tuổi và kết quả tuổi Ma (Tr.n.) (theo [25]).

tích bằng phương pháp LA-ICP-MS mẫu thường được mài khoảng 1/3 bề dày hạt. Mẫu zircon sau khi đánh bóng, được phân tích đặc điểm cấu trúc phân đôi zircon bằng phương pháp kính hiển vi điện tử quét (SEM) tại Viện Địa chất và Địa cầu Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Điểm phân tích LA-ICP-MS U-Pb thực hiện cho các vị trí điểm phân tích có đường kính 32 μm , thường chọn tại nhân tinh thể và tại rìa mọc chông của một số tinh thể khi đã quan sát, phân tích ảnh âm cực phát quang. Điểm phân tích thường được chọn bề mặt các hạt zircon sạch, không chứa vết nứt, không chứa bao thể. Các thí nghiệm phân tích được tiến hành tại Phòng thí nghiệm MC-LA-ICP-MS Viện Địa chất và Địa vật lý Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Quy trình chuẩn bị mẫu, kỹ thuật phân tích và tính toán bằng các phần mềm phương pháp LA-ICP-MS U-Pb trong nghiên cứu này hoàn toàn tương tự kỹ thuật đã được chúng tôi trình bày chi tiết ở [23].

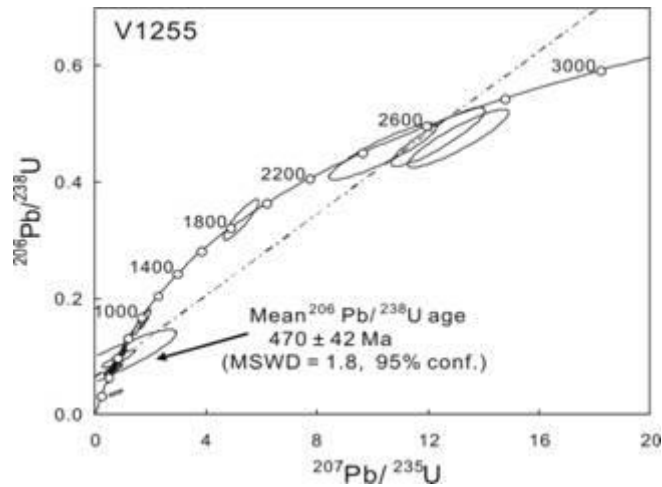
III. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

1. Ảnh âm cực phát quang (SEM)

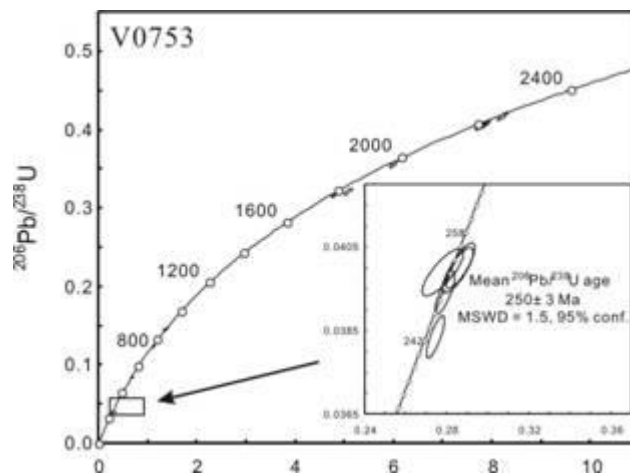
Đơn khoáng zircon từ giữa thế kỷ XX trở lại đây được coi như một công cụ hữu ích trong việc định tuổi đồng vị nhằm mục đích lập lại lịch sử tiến hóa vỏ Trái đất và giải quyết nhiều vấn đề trong lĩnh vực địa chất [22]. Kết quả phân tích ảnh âm cực phát quang có thể cho ta hiểu biết về nguồn gốc đá, quá trình tiến hóa địa chất, các giai đoạn nhiệt kiến sinh.

Ảnh 3 là ảnh SEM của 6 hạt zircon đại diện từ mẫu V1255. Một số hạt zircon trong mẫu có dạng tròn cạnh (hạt 02, 05; Ảnh 3), các hạt còn lại (hạt 07, 09; Ảnh 3) ít tròn cạnh hơn, đặc biệt các hạt 13,15 khá tự hình. Các hạt có kích thước vừa và nhỏ, một số hạt không thể hiện cấu trúc phân đôi bên trong một cách rõ nét (hạt 07; Ảnh 3) một số hạt cho thấy cấu trúc bên trong có rìa mọc tròn cạnh và chúng được mọc chông bởi một thể hệ zircon khác phần rìa ngoài (hạt 15; Ảnh 3). Ngược lại, các hạt vừa và lớn có cấu trúc phân đôi bên trong rõ ràng, cấu trúc phân đôi ở nhân có

dạng khá tự hình và rìa hạt kém tự hình hơn thể hiện như riềm mọc chồng lên nhân có trước (hạt 15; Ảnh 3). Kết quả phân tích cấu trúc zircon này cho thấy các khoáng vật zircon trong đá gabbro - diabas bao gồm các hạt zircon có nguồn gốc khác nhau, một phần của chúng là các hạt zircon hỗn nhiễm với các đá vây quanh trong quá trình thành tạo magma và phần còn lại thuộc thể hệ zircon hình thành trong quá trình hoạt động của magma



Hình 2. Biểu đồ Concordia kết quả phân tích LA-ICP-MS U-Pb zircon cho gabbro-diabas Núi Nưa



Hình 3. Biểu đồ Concordia kết quả phân tích LA-ICP-MS U-Pb zircon cho đá gneis Sin Quyền (tham khảo [25]).

Trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn một mẫu phân tích tuổi đồng vị U-Pb đại diện cho gabbro-diabas vùng Núi Nưa (V1255), mẫu lựa chọn có đặc điểm còn tươi và ít bị biến đổi. Tổng số phân tích được thực hiện trên 20 hạt zircon, kết quả phân tích được thể hiện ở Bảng 1 và biểu đồ trùng hợp (Hình 2). Các kết quả tuổi đồng vị $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ dao động từ 2631 Tr.n đến 234 Tr.n. Kết quả phân tích dao động trong phạm vi rộng, những hạt có nhân cổ biểu hiện tuổi của các vật liệu trầm tích trong vỏ Trái đất, kết quả 234 Tr.n có thể ghi nhận giai đoạn nhiệt kiến sinh đầu Trias (xem phần thảo luận sau). Trên biểu đồ trùng hợp biểu diễn tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ - $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ (Hình 2), chúng tập trung gần với đường cong concordia và cho tuổi trung bình tương ứng với 470 ± 47 Tr.n, tuổi này được coi là tuổi kết tinh của gabbro-diabas.

IV. THẢO LUẬN

1. Sự ghi nhận của giai đoạn biến chất Trias sớm lên các thành tạo Paleozoi sớm

Các kết quả phân tích LA-ICP-MS U-Pb trong nghiên cứu này cho thấy zircon tuyển từ các đá gabbro-diabas không cùng một thể hệ. Ít nhất có ba thể hệ zircon khác nhau trong mẫu nghiên cứu.

Thế hệ thứ nhất gồm các hạt zircon tròn cạnh và có cấu trúc bên trong không rõ ràng, có một riềm trong mờ, khá tròn cạnh và cho khoảng tuổi 743-2631 Tr.n. Trong khu vực Sông Mã nói riêng và trên lãnh thổ Việt Nam nói chung, các thế hệ zircon cho khoảng tuổi cổ từ Neo-Proterozoi đến Meso-Arkei đã được báo cáo khá nhiều trong các công trình trước đây (Lan et al., 2001; Trần Ngọc Nam et al., 2003; Phạm Trung Hiếu et al., 2010, 2012; Hà Thành Như và nnk, 2011). Như vậy, các giá trị tuổi phân tích LA-ICP-MS cho tuổi 2,6 tỷ năm, 1,8 tỷ năm và 760 Tr.n trong nghiên cứu này có lẽ phản ánh zircon của vật liệu trầm tích trong vỏ Trái đất, khi gabbro-diabas kết tinh chúng mang theo các vật liệu trên, các số liệu này cũng cho thấy vỏ Trái đất khu vực nghiên cứu tồn tại các vật chất có tuổi cổ, đạt tới 2,6 tỷ năm (Arkei muộn).

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon mẫu V1255 gabbro-diabas vùng Núi Nưa

Số hiệu mẫu	Tỷ lệ đồng vị						Tuổi (Triệu năm)			
	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ
V1255										
-01	0,06650	0,00271	0,88461	0,05265	0,10212	0,00259	643,5	28,37	626,8	15,13
-02	0,06739	0,00153	1,11492	0,03279	0,12206	0,00288	760,5	15,74	742,4	16,54
-03	0,05631	0,00140	0,51137	0,01569	0,06604	0,00156	419,4	10,54	412,3	9,44
-04	0,06028	0,00167	0,68418	0,02470	0,08268	0,00197	529,3	14,89	512,1	11,74
-05	0,18366	0,00372	12,35299	0,37294	0,47830	0,01120	2631,6	28,36	2519,9	48,83
-06	0,07884	0,00163	1,79144	0,04618	0,16435	0,00384	1042,3	16,8	980,9	21,23
-07	0,11529	0,00234	5,26086	0,14041	0,33582	0,00783	1862,5	22,77	1866,6	37,77
-08	0,06621	0,00718	0,84903	0,12962	0,09622	0,00327	624,1	71,18	592,2	19,25
-09	0,06824	0,00536	0,66553	0,07204	0,07740	0,00236	518	43,92	480,6	14,11
-10	0,06140	0,00222	0,54290	0,02545	0,06866	0,00168	440,3	16,75	428,1	10,11
-11	0,16131	0,00347	10,37300	0,42793	0,45271	0,01060	2468,6	38,21	2407,3	47,04
-12	0,06334	0,00142	0,50817	0,01358	0,05953	0,00138	417,2	9,14	372,8	8,39
-13	0,05835	0,00477	0,62401	0,07021	0,07876	0,00237	492,4	43,9	488,7	14,17
-14	0,20481	0,00416	13,08898	0,40075	0,47574	0,01098	2686,1	28,88	2508,7	47,98
-15	0,07622	0,00172	1,56190	0,04765	0,15291	0,00354	955,2	18,89	917,3	19,79
-16	0,15422	0,00840	0,74380	0,05579	0,03703	0,00110	564,6	32,48	234,4	6,86
-17	0,09471	0,04816	0,75727	0,47860	0,09444	0,01145	572,4	276,54	581,7	67,46
-18	0,06501	0,00148	0,97125	0,02808	0,10996	0,00253	689,1	14,46	672,5	14,71
-19	0,05813	0,00210	0,67456	0,03294	0,08142	0,00196	523,5	19,98	504,6	11,65
-20	0,05656	0,00148	0,65540	0,02168	0,08336	0,00193	511,8	13,3	516,2	11,49

Thế hệ thứ hai là nhân của các tinh thể zircon có cấu trúc phân đôi tương đối tự hình, sắc nét có tuổi khoảng 400-500 Tr.n. (tuổi ^{238}U - ^{206}Pb trung bình của 7 điểm phân tích là 470 ± 42 Tr.n., Hình 2), và thế hệ thứ ba trẻ hơn, là rìa mọc chông lên các tinh thể của thế hệ thứ hai cho tuổi ^{238}U - ^{206}Pb của thế hệ thứ ba 234 Tr.n. (Ảnh 3, điểm phân tích 16). Hiếu et al., 2010 đã phân tích tuổi U-Pb cho các tinh thể zircon tuyển từ mẫu V0753 bằng phương pháp LA-ICP-MS trên đơn khoáng zircon được lựa chọn từ các thành tạo gneis Sin Quyền. Hình 3 thể hiện các kết quả LA-ICP-MS U-Pb zircon mẫu V0753 [25], theo đó có sáu tinh thể đã phân tích ở rìa zircon cho kết quả 250 ± 3 Tr.n (Ảnh 4), các kết quả này có tỷ số Th/U < 0,1 thể hiện giai đoạn nhiệt kiến sinh, giai đoạn tăng trưởng của riềm biên chất (Rubatto, 2002; Moller et al., 2003; Bingen et al., 2004) vào giai đoạn cuối Permi-đầu Trias.

Tại Việt Nam, các khu vực như Phan Si Pan, địa khu Kon Tum, khối Sông Chảy, Tam Kỳ - Phước Sơn, đới Trường Sơn và khu vực Sông Mã xuất hiện các thành tạo magma và biến chất cho tuổi từ 230 Tr.n đến 260 Tr.n. Như vậy tuổi zircon ghi nhận được từ mẫu định tuổi trong nghiên cứu này có thể thể hiện tuổi của một pha kiến tạo khá lớn tác động đến quá trình thành tạo magma, biến chất trên một khu vực lớn thuộc địa khối Đông Dương và một phần của khối Việt-Trung (Sino-Vietnam). Nhiều tác giả cho rằng các pha magma, biến chất này có thể liên quan tới giai

đoạn hội tụ (hút chìm và va chạm) giữa hai mảng Đông Dương và khối Việt-Trung. Trong một số nghiên cứu trước đây có nhiều tác giả cho rằng vào khoảng 230 Tr.n, hai mảng Đông Dương và Việt-Trung hoàn toàn ghép nối (Lepvrier et al., 1997, 2004). Tuy nhiên có ý kiến lại cho rằng giai đoạn kiến tạo Trias ghi nhận được rộng khắp các khối Đông Dương và Việt-Trung, chúng không liên quan đến pha va chạm giữa hai khối này mà chỉ là một pha nhiệt kiến tạo liên quan đến một pha kiến tạo hoạt hóa (Carter et al., 2007; Trần Văn Trị và nkk., 2009).

2. Ý nghĩa kiến tạo

Trong nhiều công trình nghiên cứu cho thấy tuổi thành tạo các đá siêu mafic Núi Nưa còn nhiều ý kiến khác nhau: 1/ Tuổi Neoproterozoi muộn - Paleozoi giữa (Trần Văn Trị, Vũ Khúc và nkk, 2009; Bùi Minh Tâm, 2010); 2/ Tuổi Paleozoi sớm (Đào Đình Thực, Huỳnh Trung 1995); 3/ Tuổi Permi - Trias (Fromaget, 1952; Dovjikov, 1965). Các tuổi trên được xác định dựa vào mối quan hệ giữa các thể ophiolit với đá vây quanh và một số phương pháp tuổi đồng vị Sm-Nd đá tổng cho các đá biến chất mafic và Ar-Ar tuổi nguội lạnh cho các thành tạo amphibolit và trầm tích biến chất (Lepvrier et al., 2004), và gần đây được xác định bằng một số phương pháp có độ chính xác cao Sm-Nd và U-Pb cho khoáng vật titanit (Nguyễn Văn Vượng et al., 2012), cho các thành tạo đá thuộc đới ophiolit khu vực Sông Mã.

Trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn phương pháp U-Pb zircon xác định tuổi thành tạo gián tiếp cho các đá siêu mafic Núi Nưa bằng việc xác định tuổi thành tạo của các đá gabbro-diabas, ngoài thực địa chúng có quan hệ xuyên cắt các thành tạo siêu mafic Núi Nưa.

Từ 20 điểm phân tích mẫu nghiên cứu V1255 cho thấy tuổi của chúng dao động trong phạm vi rộng, từ 2,6 tỷ năm tới 234 Tr.n, 7 điểm phân tích nằm trên đường trùng hợp cho giá trị tuổi trung bình 470 Tr.n, biểu thị tuổi kết tinh của đá. Các giá trị zircon có tuổi cỡ 2,6 tỷ năm, 1,8 tỷ năm, 980 Tr.n, 760 Tr.n được coi là các hợp phần di sót các đá trầm tích nằm trong vỏ Trái đất, khi các thành tạo gabbro-diabas kết tinh, đi lên mang theo chúng. Nghiên cứu này kết hợp với các nghiên cứu trước kia của các tác giả khác (Lan et al., 2001; Nam et al., 2003; Phạm Trung Hiếu et al., 2010, 2012; Hà Thành Như và nkk, 2011) và tài liệu gần đây của tập thể tác giả (tài liệu chưa công bố), cho thấy vỏ Trái đất khu vực Tây Bắc Việt Nam ít nhất phải cỡ hơn 3,5 tỷ năm. Thông qua kết quả phân tích tuổi và kết hợp nghiên cứu cấu trúc các hạt zircon, chúng tôi kết luận các đá gabbro - diabas trong khu vực được hình thành vào khoảng 470 Tr.n trước đây. Các nghiên cứu trước đây đều cho rằng tổ hợp các đá mạch diabas trong khu vực thuộc một phần trong tổ hợp ophiolit vùng Sông Mã, tuy nhiên cũng cần có thêm sự nghiên cứu sâu hơn về địa hóa và địa hóa đồng vị của chúng để có kết luận rõ hơn.

Những nghiên cứu trước đây về đá peridotit vùng Bó Xinh (Ngô Xuân Thành et al., 2011) và những nghiên cứu gần đây của nhóm tác giả về đá siêu mafic Núi Nưa (số liệu chưa công bố) cho thấy các thể siêu mafic ở đây là những thể peridotit hình thành ở đới trước cung hút chìm. Các nghiên cứu trên thế giới hiện nay chấp nhận rộng rãi rằng các thể magma trước cung được thành tạo trong giai đoạn sớm của sự kiện hút chìm khi mảng thạch quyển đại dương hút chìm xuống dưới manti. Như vậy, nếu các mạch gabbro-diabas trong khu vực thuộc một phần của thạch quyển đại dương trong tổ hợp ophiolit, khi đó tuổi 470 Tr.n có thể được coi là tuổi bắt đầu của quá trình hút chìm giữa địa khối Đông Dương và Việt-Trung. Kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu gần đây của tác giả Nguyễn Văn Vượng và nkk (2012) cho các thành tạo ophiolit khu vực Sông Mã, cho thấy tuổi của các thành tạo siêu mafic khu vực Sông Mã phải cỡ hơn giai đoạn Ordovic, khẳng định vỏ đại dương khu vực Sông Mã được hình thành cỡ hơn giai đoạn Ordovic - Silur.

Tuy nhiên, quá trình hội nhập của đới khâu Sông Mã, có thể gồm nhiều giai đoạn khác nhau. Các số liệu nghiên cứu gần đây của một số tác giả cho rằng thể biến chất cao tương eclogit vùng Điện Biên có tuổi khoảng 240 Tr.n chứng tỏ quá trình hội nhập giữa hai mảng Đông Dương và Việt-Trung xảy ra vào khoảng Trias sớm. Tập thể tác giả đã phân tích cho các thành tạo plagiogranit khu vực Sông Mã, chúng có tuổi ~260 Tr.n. Tuổi này (tài liệu chưa công bố) minh chứng cho tuổi phần vỏ đại dương khu vực nghiên cứu được thành tạo vào giai đoạn Permi. Phần vỏ trước cung chỉ hình thành trong giai đoạn đầu của quá trình hút chìm và chúng ngừng nghỉ khi

quá trình hút chìm đã xảy ra sâu và thực thụ. Như vậy, tuổi 260 Tr.n không thể là tuổi của các thể ophiolit trước cung. Bồn trũng đại dương khu vực này cũng có thể được thành trong nhiều giai đoạn đồng thời với quá trình hút chìm. Trong quá trình hút chìm va chạm có thể một phần vỏ đại dương thực thụ bị đẩy lên vỏ lục địa giữa hai mảng.

Do địa chất khu vực nghiên cứu khá phức tạp, quá trình tiến hóa lâu dài và trải qua nhiều sự kiện địa chất khác nhau, vì vậy trong thời gian tới cần tiếp tục đầu tư nghiên cứu các thành tạo thuộc đại ophiolit khu vực Sông Mã, mới có thể có những nhận xét và hiểu biết thấu đáo hơn về lịch sử tiến hóa của chúng.

V. KẾT LUẬN

1/ Tuổi kết tinh U-Pb zircon LA-ICP-MS gabbro-diabas vùng Núi Nưa là 470 Tr.n (Paleozoi sớm). Tuổi này khẳng định các đá siêu mafic Núi Nưa ít nhất phải cổ hơn 470 Tr.n.

2/ Vào 234±6 Tr.n, pha nhiệt kiến sinh đã tác động lên các đá gabbro-diabas (tuổi Paleozoi sớm) xảy ra trong thời gian Trias sớm. Giai đoạn này có khả năng liên quan tới quá trình ghép nối giữa hai mảng Việt-Trung và Đông Dương.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin cảm ơn TS. Yang Yueheng, phòng thí nghiệm MC-LA-ICP-MS Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, đã giúp đỡ trong quá trình thực hiện thí nghiệm và những trao đổi quý báu trong thời gian công tác thực địa của GS. Sun Xiaomeng, GS. Wang Pujun Đại học Cát Lâm Trung Quốc, cảm ơn những góp ý quý báu của GS. Trần Văn Trị trong quá trình hoàn thiện bài báo, cảm ơn Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ quốc gia (NAFOSTED), đã tài trợ cho Đề tài mã số 105.03-2011.23.

VĂN LIỆU

1. Bingen B., Austrheim H., Whitehouse M.J., Davis W.J., 2004. Trace element signature and U-Pb geochronology of eclogite-facies zircon, Bergen Arcs, Caledonides of Western Norway. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, 147:671-683.

2. Bùi Minh Tâm (Chủ biên), 2010. Hoạt động magma Việt Nam. *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.*

3. Clift P.D., 2007. Was the Indosinian orogeny Triassic mountain building or athermotectonic reactivation event? *C.R. Geoscience*, 380:83-93.

4. Department of Geology and Mineral Resources of Vietnam, 2005a. Geology and mineral resources of Phong Sa Ly - Dien Bien Phu map sheet (F-48-XIX & F-48-XX), pp. 123. *Hà Nội.*

5. Department of Geology and Mineral Resources of Vietnam, 2005b. Geology and mine ral resources of Muong Kha - Son La map sheet (F-48-XXV & F-48-XXVI), pp. 118. *Hà Nội.*

6. Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (Đồng Chủ biên), 1995. Địa chất Việt Nam. Tập II. Các thành tạo magma. *Cục Địa chất Việt Nam*, 359 tr. *Hà Nội.*

7. Đovjikov A.E. (Chủ biên), 1965. Địa chất Miền Bắc Việt Nam. *Tổng cục Địa chất, Hà Nội 1965*, 668 tr. (tiếng Nga) và *Nxb Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội 1971*, 538 tr. (tiếng Việt).

8. Hà Thành Như, Phạm Trung Hiếu, Lê Tiến Dũng, 2011. Kết quả nghiên cứu mới về tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granodiorit, phức hệ Chiềng Khương khu vực huyện Sông Mã. *TC Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, 35/7:38-42. *Hà Nội.*

9. Izokh A.E., Tran Trong Hoa, Ngo Thi Phuong, Tran Quoc Hung, 2006. Ophiolite ultramafic-mafic associations in the northern structure of the Kon Tum Block (Central Việt Nam). *J. of Geology*, B/28:20-26. *Hà Nội.*

10. Lan C.Y., Chung S L., Lo C.H., Lee T.Y., Wang P.L., Li H., Dinh Van Toan, 2001. First evidence for Archean continental crust in northern Vietnam and its implications for crustal and tectonic evolution in Southeast Asia. *Geology*, 19:219-222.

11. Lê Tiến Dũng và nnk, 1991. Về một kiểu mặt cắt Paleozoi hạ mới được phát hiện ở rìa Tây khối nhô Kon Tum. *Tuyển tập các công trình khoa học. Đại học Mở - Địa chất, tập XVIII. Hà Nội.*
12. Lê Tiến Dũng, Phạm Thị Vân Anh, 2008. Đặc điểm địa chất các khối metaophiolit khu vực Mường Lát (phía Tây Thanh Hóa). *TC Khoa học Kỹ thuật Mở - Địa chất, 21/01:30-38. Hà Nội.*
13. Lepvrier C., Maluski H., Van Vuong N., Roques D., Axente V., Rangin C., 1997. Indosinian NW-trending shear zone within the Truong Son belt (Vietnam): 40Ar-39Ar Triassic/Cretaceous to Cenozoic overprints. *Tectonophysics, 283:105-128.*
14. Lepvrier C. et al., 2004. The Early Triassic Indochinian orogeny in Vietnam (Truong Son Belt and Kontum Massif); Implications for the geodynamic evolution of Indochina. *Tectonophysics, 393:87-118.*
15. Möller A., O'Brien P.J., Kennedy A., Kröner A., 2003. Linking growth episodes of zircon and metamorphic textures to zircon chemistry: An example from the ultra-high temperature granulites of Rogaland (SW Norway). *EMU Notes in Mineralogy, 5:65-82.*
16. Nam T.N., Toriumi M., Sano Y., Terada K., Thang T.T., 2003. 2.9, 2.36, and 1.96 Ga zircons in orthogneiss, south of the Red River shear zone in Viet Nam: evidence from SHRIMP U-Pb dating and tectonothermal implications. *J. of Asian Earth Sciences, 21, 743-753.*
17. Nakano N., Osanai Y., Nguyễn Thị Minh, Miyamoto T., Owada M., Trần Ngọc Nam, 2006. Phát hiện eclogit và các đá áp suất cao ở đới khô Sông Mã, Bắc Việt Nam. *TC Địa chất, A 296:16-27. Hà Nội.*
18. Nakano N., Osanai Y., Sajeev K., Hayasaka Y., Miyamoto T., Minh N.T., Owada M., Windley B., 2010. Triassic eclogite from northern Vietnam: inferences and geological significance. *Journal of Metamorphic Geology 28/1:59-76.*
19. Ngo Xuan Thanh, Mai Trong Tu, Tetsumaru Itaya, Sanghoon Kwon, 2011. Chromian-spinel compositions from the Bò Xinh ultramafics, Northern Vietnam: Implications on tectonic evolution of the Indochina block. *Journal of Asian Earth Sciences, 42/3:258-267.*
20. Nguyễn Văn Chiển, 1964. Khối siêu bazic Núi Nưa. *TC Địa chất, A/31:3-6. Hà Nội.*
21. Nguyen Van Vuong, Ta Trong Thang, Henri Maluski et al, 1999. Song Ma ophiolite (North Việt Nam): an ocean ridge sequence mobilized as right lateral ductile shear zone during Indosinian orogeny. *J. of Geology, B/13-14:150-151. Hà Nội.*
22. Nguyen Van Vuong, Hansen BT, Wemmer K et al, 2012. U/Pb and Sm/Nd dating on ophiolitic rocks of the Song Ma suture zone (northern Vietnam): Evidence for upper paleozoic paleotethyan lithospheric remnants. *Journal of Geodynamics. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jog.2012.04.003>.*
23. Phạm Trung Hiếu, 2008. Đặc trưng hình thái đơn khoáng zircon bàn về việc lựa chọn nó trong đá gốc và ứng dụng khoa học địa chất trong nghiên cứu zircon để phân tích tuổi đồng vị hệ U-Pb. *TC Khoa học Kỹ thuật Mở - Địa chất, 24/10:27-34. Hà Nội.*
24. Phạm Trung Hiếu, Fukun Chen, Lê Thanh Mẽ, Vũ Lê Tú, Nguyễn Thị Bích Thủy, 2009. Tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit phức hệ Ye Yên Sơn Tây Bắc Việt Nam và ý nghĩa của nó. *TC Các Khoa học về Trái đất, 31/1:23-29. Hà Nội.*
25. Pham Trung Hieu, Chen Fukun, Zhu Xiyan, Wang Fang, 2010. Zircon ages of paragneisses from the Sin Quyen Fomation in northwestern Vietnam and their geological significances. *Earth Science-Journal of China University of Geosciences, 35/2:201-210.*
26. Pham Trung Hieu, Fukun Chen, Le Thanh Me, Nguyen Thi Bich Thuy, Wolfgang Siebel, Tingguang Lan, 2012. Zircon U-Pb ages and Hf isotopic compositions from the Sin Quyen Formation: the Precambrian crustal evolution of NW Vietnam. *International Geology Review, 54/13:1548-1561.*
27. Rubatto D., 2002. Zircon trace element geochemistry: partitioning with garnet and the link between ages and metamorphism. *Chemical Geology, 184: 123-138.*

28. Trần Thanh Hải, Nguyễn Văn Nguyên, Hoàng Quang Chỉ, Nguyễn Văn Can, Trần Văn Trị, Kevin Ansdell. 2005. Biến dạng uốn nếp-chờm nghịch và kiến tạo phủ chờm trong quá trình tạo núi ở Tây Bắc Bộ: sự hiện diện và tác động của chúng lên bình đồ cấu trúc khu vực. *Tuyển tập Báo cáo Hội nghị khoa học Địa chất kỷ niệm 60 năm thành lập ngành Địa chất Việt Nam*, tr. 49-62.

29. Trần Văn Trị, 1977. Địa chất Việt Nam phần miền Bắc. *Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội*, 354 trang.

30. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên) và nnk., 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội*. 590 tr.