

TIẾN HOÁ ĐỊA ĐỘNG LỰC MESOZOI - KAINOZOI KHU VỰC BIẾN DẠNG TỪ VÒM BÙ KHANG ĐẾN VÒM SÔNG CHẢY

TA TRỌNG THẮNG, VŨ VĂN TÍCH,
LÊ THỊ THU HƯƠNG

GIỚI THIỆU

Khu vực nghiên cứu (hình 1) thuộc vùng rìa Đông Bắc của địa khối Indosinia, một khu vực nhạy cảm, nằm giáp ranh với các địa khối lớn của khu vực Đông và Đông Nam Á như : địa khối Indosinia, địa khối Nam Trung Hoa ở phía bắc và địa khối Sibumasu ở phía tây.

Nhiều tài liệu như cổ từ, cổ sinh, cổ địa lý đã khẳng định các đất đá thuộc các khối Indosinia, Nam Trung Hoa và Sibumasu đều có nguồn gốc từ rìa bắc của đại lục Gondwana, chúng đã trôi dạt về phía bắc và gắn kết lại với nhau tạo ra Đông Nam Á và Đông Á ngày nay. Sự hội nhập của các mảng này diễn ra vào Carbon sớm tại đới khâu Sông Mã đã khép lại biển Mesotethys gắn kết khối Indosinia và Nam Trung Hoa để tạo ra lục địa Cathaysia [16, 19]. Kết luận này dựa trên cơ sở về những điểm khác nhau và giống nhau của các hoá thạch trong các trầm tích thuộc hai bên bờ của đới khâu Sông Mã và đặc biệt sự phân bố rải rác của các thể siêu mafic và mafic dọc theo đới đứt gãy này [1]. Theo Hutchison (1989), khối Indosinia đã hội nhập với khối Sibumasu ở phía tây tại đới khâu Nan - Uttaradit ở Thái Lan vào Trias.

Trong vòng 50 tr.n trở lại đây, trong hành trình trôi dạt về phía bắc của các lục địa đã khép lại biển Mesotethys dẫn tới sự va chạm giữa lục địa Ấn Độ vào lục địa Âu Á tạo nên dãy Himalaya khổng lồ, điển hình cho quá trình tạo núi Alpi. Mức độ phá hủy của nó đã ảnh hưởng to lớn đến khu vực Đông và Đông Nam, cụ thể đã tạo ra một đới đứt gãy trượt bằng lớn (đới đứt gãy Sông Hồng) làm bộc lộ hàng loạt khối magma, biến chất dọc theo đới này và đặc biệt là việc mở ra Biển Đông như một kiểu bồn pull-apart, tại đó lấp đầy các đá bazan có tuổi

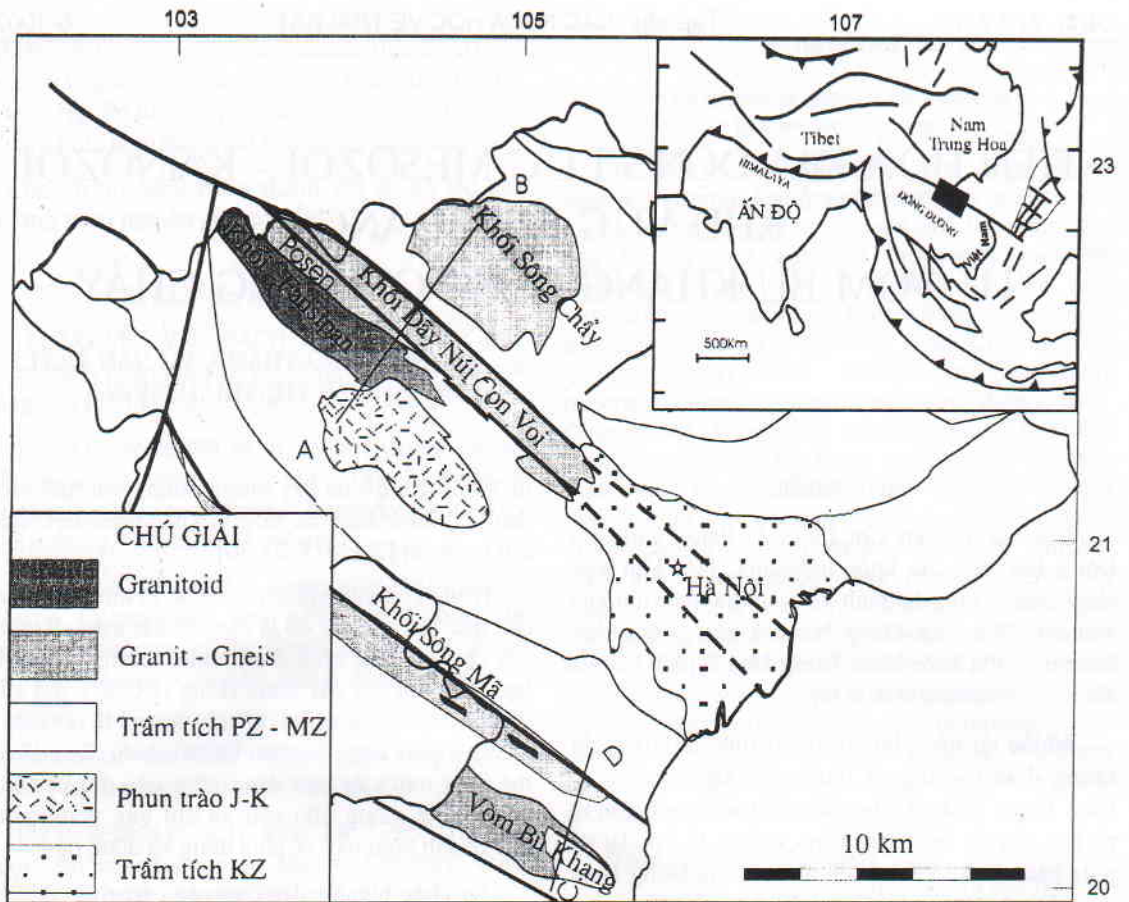
từ 34-17 tr.n trở lại đây tương đương với tuổi biến dạng có được trên các đơn vị khác nhau dọc theo đới trượt cắt [2, 11, 12, 23, 30].

Trong khu vực nghiên cứu bộc lộ một đặc điểm cấu trúc khá nổi bật đó là các đới cắt trượt đi cùng với các đai biến chất được định hướng TB - ĐN bao gồm đới đứt gãy Sông Hồng (ĐGSH), đứt gãy Sông Đà (ĐGSD) và đới đứt gãy Sông Mã (ĐGSM). Riêng ở phía đông bắc đới ĐGSH, khối Sông Chảy thể hiện một cấu trúc dạng vòm cân đối đi cùng với các hệ thống uốn nếp và đứt gãy vòng cung bao quanh vòm này về phía đông và đông nam.

Sự khác biệt về đặc điểm cấu trúc này khẳng định khu vực nghiên cứu đã bị tác động mạnh của hoạt động kiến tạo đa pha. Điều này sẽ được xem xét và bàn luận kỹ hơn cho từng đới cấu trúc trong mối liên hệ với hoạt động kiến tạo biến chất của toàn khu vực trên cơ sở những tài liệu mới thu thập được về khu vực này.

Dãy Núi Con Voi (DNCV)

Đới đứt gãy Sông Hồng (hình 1) kéo dài trên một nghìn kilomet từ Tây Tạng (Trung Quốc) đến vịnh Bắc Bộ (Việt Nam) được xem như một đới phân cắt sâu Manti liên quan tới sự va chạm của Ấn Độ vào Âu Á, đóng vai trò như một ranh giới giữa khối Indosinia và khối Nam Trung Hoa trong Kainozoi [16, 23, 27]. Do sự xuất hiện của một số đá "siêu mafic" bị serpentinit hoá phân bố rời rạc dọc theo đới này [1, 14, 31] và một số tuổi cổ có được trên một số thể địa chất lân cận của đới ĐGSH [20, 29] nên một số tác giả đã xem đới ĐGSH là một đới "khâu" cổ. Trong bài báo này chúng tôi chỉ đề cập tới vai trò của nó từ sau khi các khối lục địa đã gắn kết lại với nhau sau



Hình 1. Sơ đồ phân bố khu vực nghiên cứu

Paleozoi muộn. Trong thời gian hơn chục năm trở lại đây đã có rất nhiều công trình trong và ngoài nước đề cập tới đới ĐGSH, trong đó đáng lưu ý là các công trình của Tapponnier và nnk (1982, 1990, 1996). Trong các công trình này Tapponnier và đồng nghiệp coi đới ĐGSH như một đới đứt gãy sâu thạch quyển, đóng vai trò như một bản lề cho khối Indosinia trượt về phía đông nam do năng lượng của sự va chạm giữa mảng Ấn Độ và mảng châu Á. Sự khác nhau tương đối về tốc độ dịch chuyển giữa khối Indosinia và Nam Trung Hoa làm mở ra Biển Đông như một bồn pull apart trong thời gian từ 32-16 tr.n. Điều đặc biệt trong mô hình này là sự phá hủy đi cùng với sự làm dày vỏ và 30% năng lượng được hấp thụ vào các đới cắt trong đó đới ĐGSH đóng vai trò chính [23]. Trong bối cảnh này, khối Indosinia được xem như một khối cứng và trôi trượt dọc theo đới ĐGSH cùng với quay theo chiều kim đồng hồ đã gây biến dạng

đéo dọc theo đới đứt gãy này và làm bộc lộ các khối biến chất kéo dài nằm giữa đới đứt gãy này, trong đó bao gồm các khối Diacang-Shan, Ailao-Shan ở Trung Quốc và DNCV ở Việt Nam [11, 12, 18, 20, 21, 23, 27, 30]. Tuy nhiên, song song với mô hình này vẫn có một số mô hình khác, cho rằng sự va chạm của mảng Ấn Độ vào mảng Âu Á chỉ gây biến dạng tập trung chủ yếu tại nơi va chạm, gây xiết ép và làm tăng bề dày vỏ lục địa ở khu vực Himalaya. Tuy vậy cả hai mô hình này đều chưa thỏa đáng vì đứng ở góc độ nào đó thì mô hình của Tapponnier và nnk dường như chỉ đứng ở tỷ lệ lớn, quy mô mảng còn ở tỷ lệ khu vực thì cần xem xét lại. Những nghiên cứu gần đây của nhiều tác giả trong và ngoài nước về đới đứt gãy Sông Cả và vòm Bù Khang cho thấy những phá hủy đéo đã diễn ra trong nội mảng liên quan tới hoạt động phá hủy trong Kainozoi [8, 15, 22, 17].

Những nghiên cứu về các dải gneis của đới trượt cắt Sông Hồng ngoài phần lãnh thổ Việt Nam cho thấy nó là một đới trượt bằng trái đã xuyên cắt cả phần vỏ dẻo và đã hoạt động trong điều kiện nhiệt độ cao. Theo Leloup và nnk (1995), chúng đi với quá trình biến chất tương amphibolit, việc tính toán nhiệt - áp kế cho kết quả tương ứng 700 °C và 6 Kb. Tương biến chất này ứng với điều kiện biến chất cao nhất của quá trình biến chất dọc theo đới trượt cắt Sông Hồng. Một tổ hợp biến chất thấp hơn cũng tìm thấy trong đới trượt cắt này và theo những nghiên cứu về nhiệt - áp kế của Leloup và Kienast (1993) cho khối Ailao-Shan và của Trần Ngọc Nam và nnk (1998) cho khối Dãy Núi Con Voi chúng tương ứng với điều kiện tương phiến lục (480 °C, 3Kb). Quá trình biến chất này được coi là tương biến chất đi với quá trình mylonit hoá.

Như vậy đới ĐGSH không chỉ là đới đứt gãy trượt bằng thạch quyển thuần túy, hơn thế nữa sự phá hủy không chỉ tập trung ở nơi va chạm và siết ép của đứt gãy trong quá trình tương tác giữa các khối hai bên đới đứt gãy. Một điểm nổi bật của mô hình ép trôi của một số tác giả là việc giả thiết rằng các đứt gãy trượt bằng cắt toàn bộ thạch quyển và xem chúng tương tự như các đứt gãy chuyển dạng [32]. Tuy nhiên, một số tác giả khác khi xem xét đới đứt gãy San Andreas, đới có quy mô lớn tương tự như đới đứt gãy Sông Hồng đã giả thiết : đứt gãy này chỉ cắt sâu tới phần vỏ giữa của thạch quyển [3, 34].

Các số liệu tuổi đồng vị, có được bằng nhiều phương pháp, thu thập được ở khu vực này theo các công trình của nhiều tác giả [5, 11, 15, 18, 34] đã chỉ ra đới trượt cắt Sông Hồng hoạt động trong Oligocen muộn và Miocen sớm. Theo Briaies và nnk (1993), quá trình mở ra Biển Đông cũng diễn ra vào thời điểm này. Các kết quả phân tích tuổi đồng vị từ nhiều phương pháp khác nhau cho đáp số khá tập trung, càng khẳng định sự chính xác của pha biến dạng Kainozoi của khu vực này.

Thuộc phân cuối của đới trượt cắt Sông Hồng, DNCV, bao gồm các đá phiến gneis mica - granat - silimanit và các thể amphibolit phân bố rời rạc, xen kẹp vào đới cấu trúc này là các thể thấu kính đá hoa, pegmatit và migmatit. Trong những công trình trước đây về DNCV cũng cho các kết quả tương tự về điều kiện nhiệt động cũng như về kết quả tuổi biến chất và biến dạng của các đá giống như các khối khác dọc theo đới ĐGSH. Trong đó

có các số liệu thạch học cho thấy các đá gneis trải qua điều kiện biến chất cao đạt tương amphibolit tương đương với điều kiện P-T trong khoảng 6-7 Kb và 690 °C. Các số liệu tuổi đồng vị thu được hiện nay của DNCV khá phong phú, cho các tuổi nằm trong khoảng 34 - 21 tr.n, trong đó các tuổi bình diện của phương pháp ³⁹Ar - ⁴⁰Ar trên các khoáng vật hornblend và biotit cho tuổi 25 - 24 tr.n [18]. Kết quả này trẻ hơn các kết quả thu được trong các khối khác dọc theo đới này, chúng biến đổi trong khoảng 42 - 28 tr.n. Về tốc độ nâng trôi, từ tính toán nhiệt thời trên felspath cho DNCV cho thấy chúng phải mất 24 tr.n cho quá trình nâng lên trên bề mặt, trong khi đó phải mất 17 tr.n cho các khối ở Trung Quốc [5].

Kết quả nghiên cứu thạch cấu trúc kết hợp với các số liệu tuổi đồng vị từ những khoáng vật đồng biến dạng cho thấy chuyển động trượt bằng trái xảy ra trong khoảng 27 - 17 tr.n [15, 34]. Những chỉ thị động lực (Kinetics) xác định được bởi Taponnier (1996), Phan Trọng Trinh (1996) và Jolivet (1998) được họ giải thích như hậu quả của chuyển động trượt bằng và thuần túy bởi tác động của trường lực nằm ngang. Tuy nhiên theo chúng tôi sự có mặt của cấu trúc dạng vòm như vòm Bù Khang và vòm Sông Chảy đã không ủng hộ quan điểm này. Harrison và nnk (1992) đã giải thích cấu trúc mylonit của gneis là do chúng như bị nâng trôi nghiêng đi với đứt gãy thuận của các khối trên lãnh thổ Trung Quốc. Dạng vòm được đề cập đây đủ hơn trong công trình của Jolivet và nnk (2001) về DNCV trên cơ sở xem đới ĐGSH là một đới cắt trượt bằng, các gneis biến chất ở tương amphibolit với quá trình phiến hoá thoải nâng lên tạo vòm và sau đó bị tác động bởi trường lực nằm ngang tạo nên dạng vòm kéo dài như chúng ta quan sát được hiện nay.

Từ những vấn đề nêu trên có thể đi đến kết luận : DNCV trong đới ĐGSH đặc trưng bằng hai thời kỳ phá hủy, thời kỳ đầu xảy ra ở tương amphibolit, tương ứng 690 °C, 6-7 Kb đi với sự phá hủy của đới cắt ngang giữa vỏ và thời kỳ sau tạo thành ở tương phiến lục tương ứng 480 °C và 3Kb, đi với phá hủy tạo mylonit và sự nâng lên tạo vòm. Quá trình trượt bằng trái của đới ĐGSH diễn ra không đồng đều, tuổi cổ 33 tr.n phát hiện được gần đứt gãy Sông Chảy và 24 tr.n gần đứt gãy Sông Hồng cho thấy sự nâng không đều của DNCV. Đới ĐGSH trong quá trình trượt bằng trái đi cùng với tách giãn, mức độ phá hủy diễn ra ở độ sâu vỏ giữa

trong Miocen và quá trình nâng trôi của nó chỉ bắt đầu diễn ra vào Pleistocene. Chưa tìm thấy dấu hiệu phá hủy của pha kiến tạo biến chất cổ hơn chúng tỏ pha kiến tạo trong Kainozoi rất mạnh, đã xóa đi các dấu vết của các pha kiến tạo trước đó.

VÒM BÙ KHẠNG

Vòm Bù Khang (hình 1) thuộc phân đuôi kéo dài về phía nam của khối Phú Hoạt tạo nên một phức hệ biến chất định hướng kéo dài TB - ĐN song song với đới đứt gãy Sông Hồng. Theo Jolivet và nnk (1997), vòm này được tạo nên bởi phần nhân gneis và bao phủ bởi các trầm tích biến chất, gồm các đá hoa và trầm tích sét biến chất đặc trưng cho cấu trúc dạng vòm. Phần trên cùng biến chất không đáng kể và được phân biệt dễ dàng với phần dưới biến chất cao hơn bằng đới cắt tách giãn trên rìa phía TB và ĐB của vòm theo hướng ĐB - TN vuông góc với hệ thống đứt gãy Sông Hồng.

Những phân tích về thạch học cho thấy áp suất cao nhất đã ghi nhận được trong các đá sét biến chất và đá giàu nhôm biến chất gia tăng về phía dưới. Một quá trình biến chất giạt lùi mạnh ứng với tương đá phiến lục được quan sát trong đới cắt từ đỉnh tới chân của vòm đi với quá trình căng giãn hướng ĐB - TN.

Những tính toán về điều kiện P-T bằng tổ hợp cộng sinh granat - biotit - phengit của các đá sét và đá giàu nhôm, lần đầu tiên do Jolivet và nnk (1997) công bố cho các đá phiến mica đạt 600 °C và 12Kb trong phần nhân của vòm cũng như dọc theo đới trượt cắt và kết quả này tương tự như các tính toán nhiệt động trong các bao thể granat, titanit và ilmenit. Sự xuất hiện của kyanit trong tổ hợp này chứng tỏ có một pha biến chất áp suất cao trên 10 Kb. Theo B. Goffe và nnk (2000), điều kiện P-T này cũng được duy trì bằng sự có mặt của granat trong các đá giàu nhôm biến chất chứa zoisit - corindon - kyanit. Vì không tìm thấy sự xuất hiện của sillimanit trong các đá ở khu vực này, nên chúng ta có thể kết luận các đá này bền vững trong trường kyanit và quá trình biến chất giạt lùi chỉ xảy ra trong trường nhiệt độ thấp.

Các số liệu về tuổi đồng vị của các thành tạo vòm cho tới nay đã được xác định bằng các phương pháp U- Pb , Rb - Sr và ⁴⁰Ar - ³⁹Ar. Theo Jolivet và nnk (1997b), các muscovit trong tổ hợp áp suất cao được xác định bằng phương pháp ⁴⁰Ar

- ³⁹Ar đã cho tuổi 30 - 34 tr.n tương ứng với sự khép kín của hệ đồng vị Ar/Ar trong các mica áp suất cao này và theo họ sự kết tinh giạt lùi của các mica trẻ xảy ra trong quá trình nâng trôi và tập trung chủ yếu trong đới cắt. Theo Nagy và nnk (2000), U-Pb và Rb - Sr trong vòm granitoid cho tuổi 23 - 26 tr.n và 10- 20 tr.n tương ứng. Kết quả này cho thấy sự tách giãn đi cùng với sự tiêm nhập của magma nguồn gốc vỏ hoặc Manti [17].

Như vậy, vòm Bù Khang được hình thành trong đới tách giãn đi với boong tách (30-33 tr.n) cùng các hoạt động tiêm nhập của granitoid liên quan tới tách giãn về sau (10-20 tr.n). Sự phá hủy nội mảng trong Kainozoi cho thấy khối Indosinia không phải là khối cứng như đã giả sử trong mô hình của Tapponnier và nnk, mà sự tách giãn đi cùng với nâng trôi của vòm gneis được gắn với sự quay của khối Indosinia theo chiều kim đồng hồ so với khối Nam Trung Hoa cùng với sự tách giãn của Biển Đông vào giai đoạn cuối.

Sự có mặt của kyanit trong vòm vẫn để lại điều khó hiểu vì tuổi của pha phá hủy áp suất cao vẫn chưa xác định được, nếu Jolivet và nnk coi chúng có tuổi Oligocen thì việc Trần Ngọc Nam (1997) xếp các kyanit tìm được trong khối Fansipan vào biến chất tiền Cambri cần xem xét lại.

KHOẢNG FANSIPAN VÀ POSEN

Đứt ĐGSH là đới cắt trượt vỏ kéo dài theo hướng TB - ĐN. Thành phần chính gồm orthogneis và paragneis bị chia cắt bằng hệ thống đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy. Segment phía tây nam được xem là phần kéo dài về phía đông nam của khối Ailao-Shan. Nằm về phía tây bắc của DNCV là khối Posen và kế tiếp nhưng có bối cảnh kiến tạo độc lập là khối Fansipan. Các khối này được đặc trưng bằng lớp phủ trầm tích biến chất gồm đá hoa và đá phiến mica bị xuyên thủng bởi granit Fansipan và granit Posen. Theo quan sát của chúng tôi, khối orthogneis Posen có sự phiến hoá không đồng nhất định hướng TB - ĐN và có độ dốc hơi nghiêng về phía đông, điều này cũng thấy được trong các phần kéo dài về phía tây bắc của nó [11, 18]. Về phía tây, mặt phiến hóa trở nên thoải gần với miền tách giãn nơi tiếp xúc với lớp phiến mica. Mặt phiến hóa trở nên dốc đi cùng với các cấu tạo tuyến gần nằm ngang. Các cấu tạo tuyến định hướng song song với phương cấu tạo của đới trượt cắt. Những chỉ thị động học quan sát được cho

thấy một chuyển động trượt bằng trái rõ rệt tương tự như những quan sát ở DNCV kế cận, và đặc điểm này thấy được trên toàn bộ mặt cắt của khối Posen [9]. Như vậy, sự phá huỷ của orthogneis trong khối Posen là không đồng nhất, tập trung chủ yếu vào một vài đới cắt giòn - dẻo ở phía đông, sự phá huỷ này trở nên mạnh và dẻo hơn ở phía tây nơi có cấu tạo phiến nằm thoải hơn.

Các số liệu tuổi đồng vị công bố cho đến nay, cho thấy tuổi protolit của orthogneis Posen là tiền Cambri, xấp xỉ 830 tr.n xác định trên zircon bằng phương pháp U-Pb, trong khi đó trên các muscovit, biotit, feldspath-K cho tuổi bình diện 35-37, 34-42, 32-42 tr.n tương ứng bằng phương pháp ^{40}Ar - ^{39}Ar [9, 11].

Khối Fansipan trải qua một quá trình biến dạng dẻo, yếu và không đồng nhất so với DNCV. Mặt cắt ngang là một cấu trúc dạng vòm với một vài khối xâm nhập bị phiến hoá yếu và một sự định tuyến yếu đi với căng giãn hướng đông - tây. Cấu trúc này tương tự với cấu trúc tách giãn của các vòm khác trong khu vực như ở Bù Khạng và Sông Chảy. Các số liệu về tuổi đồng vị có được trong khối Fansipan xấp xỉ 2.000 tr.n trên các đá gneis và amphibolit đi cùng [9] cho thấy khối Fansipan là một thành tạo cổ đã chịu ảnh hưởng một pha kiến tạo biến chất đầu đó vào Tiền Cambri, điều này có nghĩa lịch sử biến chất - kiến tạo của nó gắn chặt với lịch sử tiến hoá của Gondwana trước khi phân tách, trôi dạt và gắn với Nam Trung Hoa như ngày nay.

Trong giới hạn về kết quả phân tích cho tới nay trong khu vực này, chúng ta có thể thấy khối Posen được hình thành trong vỏ vào trước Tiền Cambri sau đó đã bị ảnh hưởng bởi pha kiến tạo Kainozoi. Tuy nhiên chúng tôi cho rằng khối Fansipan đã không bị ảnh hưởng của hoạt động kiến tạo trong Kainozoi của đới Sông Hồng kế cận. Với những phân tích cấu trúc ở trên mình chứng đáng hiệu vòm của khối và thêm vào đó là không có dấu hiệu phá huỷ hay rất yếu của các thành tạo trong khối điều đó cho thấy khối Fansipan đã được nâng trôi cao trên mức ranh giới biến dạng dẻo của đới biến dạng Sông Hồng trong thời kỳ kiến tạo Kainozoi.

VÒM SÔNG CHẢY

Vòm Sông Chảy (hình 1) nằm phía đông-bắc của đới ĐGSH trong khu vực có đặc điểm cấu trúc kiến tạo hơi khác biệt so với phần phía tây nam đới ĐGSH [12, 15, 28]. Khối có cấu tạo dạng vòm bao

gồm một nhân orthogneis và bị bao phủ bởi một lớp trầm tích biến chất, chủ yếu là đá hoa và đá phiến cát bột kết tuổi Devon [14]. Chúng bị phá huỷ khá mạnh tạo thành một cấu trúc vòm thoải. Nhiều nơi cấu tạo granit đặc trưng vẫn thấy rõ, đặc biệt là phần nhân của vòm các cấu tạo tuyến căng giãn hướng BN và ĐB-TN với chiều cắt từ đỉnh về phía bắc của vòm. Số liệu tuổi đồng vị bằng phương pháp ^{39}Ar - ^{40}Ar và vết phân hạch theo [15] phản ánh tuổi Mesozoi đi với quá trình phá huỷ dẻo ghi lại với nhiệt độ đông của biotit và muscovit tương ứng 230 - 240 tr.n, và một sự nâng trôi về cuối giữa 40 - 24 tr.n phát hiện trên các hệ đồng vị vết nhiệt độ thấp của phương pháp Vết phân hạch. Tuổi protolit của granit là 428 tr.n (Leloup và nnk (1999) xác định bằng phương pháp U/Pb). Không có sự tách giãn dẻo trong Kainozoi vì vậy có thể các đá của khu vực này đã nằm trên mức đẳng nhiệt (Isotherme) 300° khi sự phá huỷ trong Kainozoi bắt đầu [10]. Điều này cho thấy chúng có dạng vòm hơi khác biệt so với cấu trúc chung của khu vực như vòm Bù Khạng và Dãy Núi Con Voi.

Những đặc điểm cấu trúc, biến chất và tuổi của khối Sông Chảy thu thập được hiện tại cho thấy vòm Sông Chảy đã trải qua một lịch sử phá huỷ tương tự như vòm Bù Khạng nhưng trong bối cảnh kiến tạo Mesozoi, trong quá trình biến chất tạo núi Indosini. Tức là khối Sông Chảy bị ảnh hưởng của đới phá huỷ phân lớp ngang đi với biến chất và biến dạng dẻo, sau đó được nâng nên tạo vòm đi với tách giãn trong Mesozoi.

Cũng như khối Fansipan ở phía tây nam, khối Sông Chảy đã được nâng cao trong Đệ Tam nên về mặt cấu trúc gần như ảnh hưởng không đáng kể mặc dù chúng nằm sát với đới biến dạng Sông Hồng.

KHỐI SÔNG MÃ

Được biết đến như một đới khâu giữa khối Indosinia và khối Nam Trung Hoa trên cơ sở sự có mặt của các thể siêu mafic bị biến đổi và biến chất phân bố rời rạc dọc theo đới này, cũng như sự khác và giống nhau về các hoá thạch của hai bên của nó [1, 5, 11]. Ngày nay đới được xem xét lại dưới góc độ địa động lực của nó sau quá trình gắn kết hai khối Indosinia và Nam Trung Hoa khép lại biển Paleotethys.

Một số tác giả trong và ngoài nước đã coi khối Sông Mã như một đới trượt bằng phải đôi khi có cả

pha trượt trái, tuổi xác định trên các khoáng vật đồng phá hủy giao động trong khoảng 245 tr.n [12, 15, 33]. Mức độ biến chất tìm thấy trong đới cát đạt tướng amphibolit, song cũng như đới Sông Hồng, ở đây cũng tồn tại các tướng nhiệt độ thấp hơn tương ứng với tướng phiến lục ghi nhận được ở rìa đới cát [12]. Tuy nhiên điều khác biệt là các đá biến chất thuộc đới Sông Mã đều có tuổi Mesozoi trong đó tuổi của các đá biến chất tương phiến lục không trẻ hơn so với tướng amphibolit. Như vậy tướng phiến lục có thể đi với pha biến chất giạt lùi cùng với quá trình nâng trôi về sau làm bộc lộ các đá biến chất nhiệt độ cao tướng amphibolit. Tuy vậy, bối cảnh kiến tạo của đới Sông Mã và khu vực kề cận vẫn để lại một dấu hỏi lớn về bản chất của đới hút chìm cũng như thời điểm xảy ra quá trình đó.

THẢO LUẬN

Những số liệu có được về tuổi, đặc điểm biến chất - biến dạng của các khối kết tinh - biến chất thu thập được và những quan sát của chúng tôi ngoài thực địa về cấu trúc trong những năm gần đây như đã trình bày ở trên, chúng tôi đi đến một số nhận xét sau :

Có thể nói toàn bộ khu vực miền Bắc bị lôi cuốn vào quá trình tạo núi Indosini, sau khi ghép nối các khối Indosinia và Nam Trung Hoa trong tiến trình khép kín hoàn toàn biển Paleothethys vào Carbon sớm tại khu vực này. Di chỉ của sự ghép nối hai khối này tìm thấy ở đới khâu Sông Mã như đã trình bày ở trên. Ngoại trừ một số thành tạo có tuổi cổ vẫn còn ghi nhận được như ở các khối Fansipan, khối Sông Chảy hay ở đới Sông Mã điều này cho thấy hoặc chúng di chuyển từ nơi khác đến do những chuyển động kiến tạo muộn hơn sau này hoặc đã tồn tại nhưng đã được nâng trôi cao lên bề mặt tức là chúng đã nằm trên giới hạn phá hủy dẻo của khu vực hoặc các tuổi có được tồn tại dưới dạng tàn sót.

Chu kỳ kiến tạo Indosini tạo nên những đai biến dạng - biến chất có dạng vòm và các đới cát trượt có tuổi xác định được từ các đá đồng kiến tạo trong các đới này bằng phương pháp $^{39}\text{Ar} - ^{40}\text{Ar}$ khoảng 245 tr.n. Kết quả này phù hợp với những bất chỉnh hợp giữa thành tạo Mesozoi không bị phá hủy và các thành tạo Paleozoi bị biến chất và biến dạng đã được Fromaget (1941) đề cập đến từ những năm ba mươi của thế kỷ trước. Pha kiến tạo

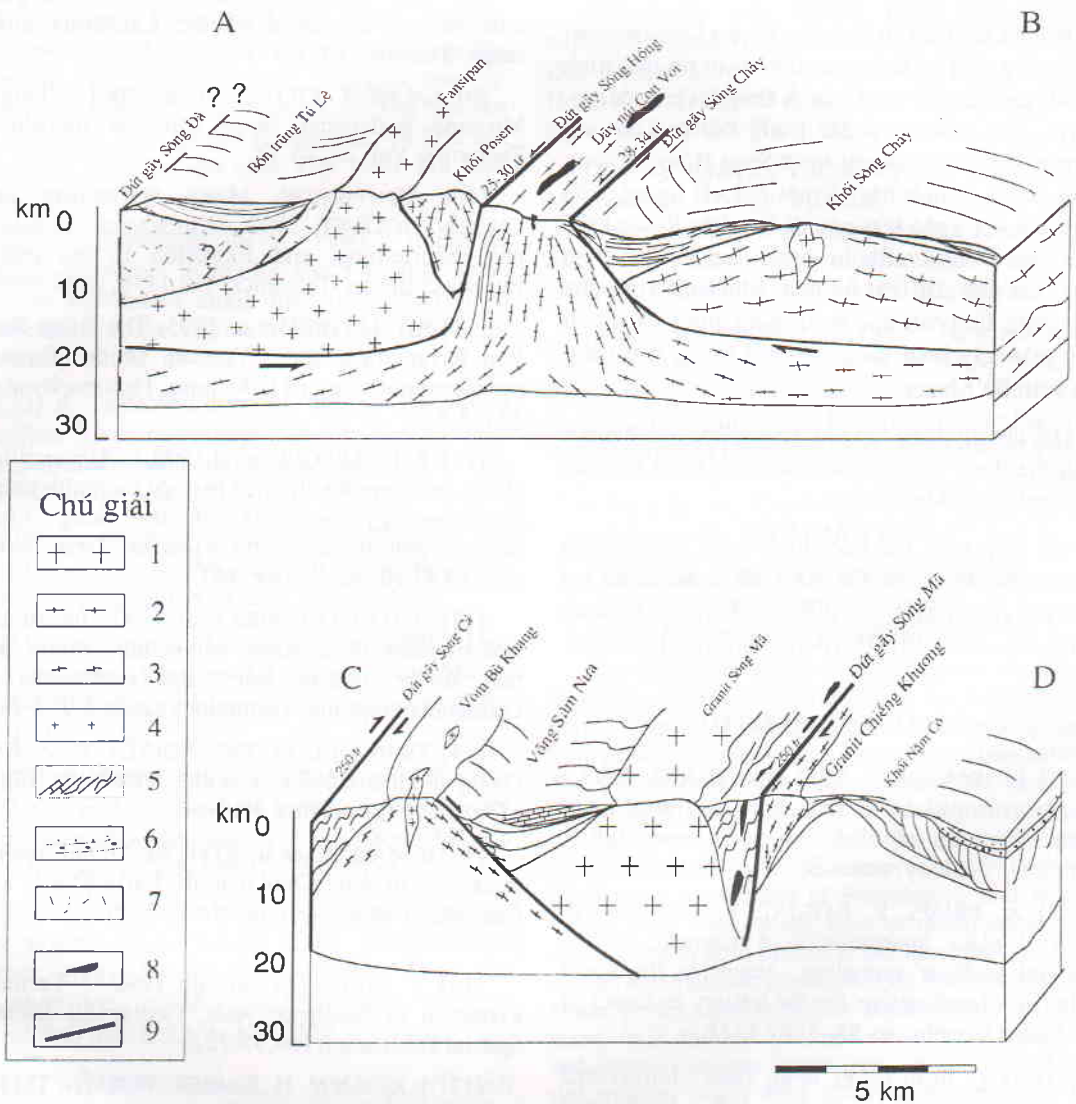
này đặc trưng bằng các hoạt động tách giãn, nâng trôi tạo vòm Sông Chảy, gây phiến hóa để lại một hướng cấu trúc theo phương TB - ĐN. Tuổi ghi nhận được từ sự phiến hóa này khoảng 220 - 240 tr.n, đôi khi còn cổ hơn trong các khu vực khác ở Việt Nam [10]. Đồng thời, chu kỳ kiến tạo này còn đặc trưng bằng pha cát vỡ gây biến chất phá hủy dọc theo các đới cát trượt như ở đới Sông Mã hoặc có thể là đới cát trượt Sông Hồng. Tuy nhiên để khẳng định chu kỳ kiến tạo Indosini đã tác động trên đới ĐGSH cần phải tiếp tục nghiên cứu sâu hơn trong tương lai.

Sự xô húc (collision) của mảng Ấn Độ vào Âu Á đã khép lại biển Mesothethys và tạo nên dãy núi Himalaya rộng lớn, năng lượng của sự va chạm này không chỉ làm biến dạng tại nơi xô húc mà còn lan truyền sang phía đông và Đông Nam Á, đẩy khối Đông Dương về phía đông nam dọc theo hai đới cát lớn Sông Hồng và Wang Chao (ở Thái Lan), đặc biệt là sự mở ra Biển Đông rộng lớn. Sự phá hủy tác động không chỉ tại nơi xô húc và dọc theo đới cát trượt, mà còn trong các đới nội mảng như ở vòm Bù Khạng mà chưa được đề cập đến trong các nghiên cứu trước. Hậu quả của pha kiến tạo này là làm bộc lộ nhiều khối biến chất - biến dạng dọc theo các đới cát, trong đó có DNCV nơi độ sâu thành tạo tương ứng tướng amphibolit. Đặc biệt là sự phá hủy của đới cát ngang giữa vỏ, điều này cũng phù hợp với các tài liệu địa vật lý đã chứng tỏ một đới cát ngang đạt độ sâu 20-30 km [32]. Sự phá hủy nội mảng đặc trưng bằng hoạt động căng giãn, nén ép và nâng trôi tạo vòm như vòm Bù Khạng trong đới Phú Hoạt. Một đặc điểm cần lưu ý đó là pha biến dạng biến chất Kainozoi dường như đã kế thừa khu vực xung yếu của pha kiến tạo trước, chính vì vậy đôi khi chúng ta bắt gặp những tuổi biến chất cổ trong đới biến dạng trẻ hơn, theo chúng tôi đới ĐGSH là một đới tái hoạt động trong Kainozoi.

Qua những tổng kết trên đây cho thấy cả hai thời kỳ đều có chung đặc điểm phá hủy đó là hoạt động biến dạng biến chất đi cùng với cả tách giãn gây biến dạng biến chất tạo vòm. Và có thể nói quá trình kiến tạo trong Kainozoi đã kế thừa kiến trúc của quá trình kiến tạo Mesozoi, nhưng do pha kiến tạo trẻ hơn này quá mạnh nên đã xóa đi các dấu tích của các pha trước làm cho chúng ta không tìm thấy dấu ấn của nó tại đới ĐGSH. Ở vòm Sông Chảy và các thành tạo thuộc đới cát trượt Sông Mã lại tìm thấy rất rõ dấu ấn kiến tạo Indosini, có lẽ các

thành tạo này đã được nâng cao trong vỏ, nằm trên ranh giới biến dạng dẻo vì vậy tuổi biến chất biến dạng Kainozoi không tìm thấy trong khu vực này. Như vậy, chúng ta có thể thấy mô hình kiến tạo

hoạt động trong Mesozoi tương tự như mô hình kiến tạo Kainozoi như chúng ta đang thấy hiện nay. Hoạt động kiến tạo ở hai thời kỳ Mesozoi và Kainozoi được mô hình hóa ở hình 2.



Hình 2. Sơ đồ mô hình hoá tỷ lệ vỏ theo mặt cắt A-B, C-D

1. granit, 2. mylonit, 3. gneis, 4. pegmatit, 5. thành tạo Paleozoi biến dạng - biến chất, 6. thành tạo Mesozoi không biến chất - biến dạng, 7. phun trào Jura-Kreta, 8. thành tạo siêu mafic-mafic, 9. đứt gãy

KẾT LUẬN

Từ những thảo luận về các đơn vị cấu trúc khác nhau nêu trên, chúng tôi nhận thấy khu vực này đã bị tác động ít nhất hai chu kỳ kiến tạo tương ứng với hai thời kỳ Mesozoi và Kainozoi.

Chu kỳ cổ còn có thể nhận ra được rõ nhất tương ứng với hoạt động kiến tạo Indosini mà dấu ấn của nó cho đến nay vẫn chưa có bằng chứng thuyết phục tại đới ĐGSĐ. Tuy nhiên ở những khu vực khác của Việt Nam và Đông Nam Á, các pha kiến tạo biến chất này thể hiện rất rõ ví như trong

đới cắt trượt Sông Mã sau khi đã khép lại biển Paleotethys. Song song với hoạt động biến chất - biến dạng liên quan với đới cắt thì trong thời kỳ này cũng có hoạt động tách giãn đi kèm được minh chứng bằng những hoạt động biến dạng - biến chất phát hiện được tại vòm gneis Sông Chảy.

Rõ nét nhất ở khu vực này là pha kiến tạo biến chất trong thời kỳ Kainozoi liên quan tới quá trình xô húc của Ấn Độ vào Châu Á khép lại biển Mesotethys. Quá trình này đặc trưng bởi các đới cắt trượt tỷ lệ vỏ như đới cắt trượt Sông Hồng và song hành với quá trình này là một đới cắt ngang giữa vỏ. Cả hai pha phá hủy này đã làm bộc lộ các khối biến chất tương amfibolit được nâng lên tạo vòm biến chất kéo dài trên bề mặt. Một quá trình phá hủy đồng thời với các hoạt động trượt cắt là sự tách giãn gây biến dạng dẻo nội mảng làm nâng trôi vòm Bù Khạng.

Hai chu kỳ kiến tạo này tương ứng với hai bối cảnh địa động lực của các quá trình khép lại biển Paleotethys và Mesotethys.

Lời cảm ơn : bài báo được hoàn thành trong khuôn khổ đề tài NCCB 2001-2003 do sự hỗ trợ kinh phí của đề tài trọng điểm về đới đứt gãy Sông Hồng mã số 750.201 (Hội đồng khoa học tự nhiên).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LE DUY BACH, NGO GIA THANG, 1995 : Phanerozoic ophiolit in Indochina. In Proc. Inter. Symp. Geology of SEA and adj. Areas. IGCP. Hanoi. (J. Geology, series B).

[2] A. BRAIS, P. PATRIAT, P. TAPPONNIER, 1993 : Update interpretation of magnetic anomalies and seafloor spreading stages in the south China sea. Implications for the tertiary tectonics of SE Asia, *J Geophysics* **98**, 6290-6328.

[3] B.C.Q. BURCHFIEL et al, 1989 : Intracrustal detachment within zones of continental deformation, *Geology*, **17**, 748-752.

[4] J. FROMAGET, 1941: L'Indochine française, sa structure géologique, ses roches, ses mines et leurs relations possibles avec la tectonique. Bulletin du service Géologique de l'Indochine. Hanoi.

[5] M.T HARRISON et al, 1992 : An Early Miocene Transition in Deformation Regime within the Red River Fault Zone, Yunnan, And Its Significance for Indo-Asia Tectonics. *Journal of geophysical research*, vol. **97**, **B5**, 7159-7182.

[6] P. HUCHON, X. LE PICHON, C. RANGIN 1994 : Indochina Peninsula and the collision of India and Eurasia. *Geology*, **V.22**, 27-30.

[7] C.S. HUTCHISON, 1989 : Geological evolution of South East Asia. Clarendon, Oxford, 368 pp.

[8] D.L. JONES, et al, 1994 : Neogen transpressive evolution of the California coast range, *Tectonic*, **13**, 561-574.

[9] LAURENT JOLIVET et al, 2001 : Oligo-Miocene midcrustal shear zone in Indochina. *Tectonics*, Vol. **20**, 46-57.

[10] LE PICHON, MARS FOURNIER, and LAURENT JOLIVET, 1992 : Kinematics, Topography, Shortening, and Extrusion in the India-Eurasia collision. *Tectonics*, Vol. **11**, **6**, 1085-1098

[11] P.H. LELOUP, et al 1995; The Ailao-Sha Red River shear zone, Yunnan, China: Tertiary transform boundary of Indochina. *Tectonophysics* **251**: 3-84.

[12] P.H. LELOUP et al, 1999 : Unravelling along and complex thermal history by multisystem geochronology: example of the Song Chau metamorphic dome, North Vietnam, *Terra Nova* Abs. EUG 10. Strasbourg. 403.

[13] CLAUDE LEPVRIER et al, 1997 : Indosinic NW-trending shear zones within the Truong Son belt Ar-Ar Triassic ages and Cretaceous Cenozoic overprints. *Tectonophysics*, **283**. 105-12

[14] TRẦN ĐỨC LUƠNG, NGUYỄN XUÂN BÀ (Tổng chủ biên), 1995 : Địa chất Việt Nam, Tập - Các thành tạo magma. Hà Nội.

[15] H. MALUSKI et al, 2000 : Ar-Ar and fission track ages in Sông Chảy massif : Early Triassic a Cenozoic tectonics in Northern Vietnam. *Tectonophysics*.

[16] I. METCALFE et al, 1996 : Tectonic evolution of Southeast Asia, *Geological Society Special Publication* **106**, 97-122.

[17] E.A. NAGY, U. SHARER, NGUYỄN TRU MINH, 2000 : Oligocene-Miocene magmatism in central Việt Nam implications for continental deformation in Indochina. *Terra Nova*. in press.

[18] TRAN NGOC NAM, MITSUHIRO TORIUMI, TETSUMARU ITAYA, 1998 : P-T-t paths and petrological metamorphic exhumation of the Day Nui Con Son shear zone in Vietnam. *Tectonophysics*, **290**, 299-318

[19] TRẦN NGỌC NAM, M. TORIUMI, T. ITAYA, TRỌNG THẮNG, 1999 : Cooling histories along the Red River shear zone and their geodynamic implication. *Proceedings and Abstracts of*

international workshop GPA 99, Hanoi. Journal of GEOLOGY. Series B, 13-14, 143-144.

[20] TRẦN NGỌC NAM, TẠ TRỌNG THẮNG, 2000 : Tuổi K-Ar, Ar-Ar và vấn đề về tuổi Proterozoi sớm của Hornblen Hung Khánh. Tc Các Khoa học về Trái Đất, T. 22, 2, 108-112.

[21] PHAN VĂN QUỲNH, VÕ NĂNG LẠC và TRẦN NGỌC NAM, 1995 : Vài nét về những đặc điểm phá hủy kiến tạo trong Paleozoi muộn n-Kainozoi ở lãnh thổ Việt Nam và các khu vực lân cận. Địa chất, Tài Nguyên Khoáng Sản và Dầu khí Việt Nam. Điều tra địa chất Việt Nam, Hà Nội, 171-183.

[22] U. SCHARRER et al, 1990 : Intraplate tectonics in Asia: a precise age for large scale Miocene movement along the Ailao Shan- Red River Shear Zone, China. Earth and planetary science letters, 97, 65-77.

[23] P. TAPPONNIER et al, 1990 : The Ailao Shan/Red River metamorphic belt: Tertiary left-lateral shear between Indochina and South China. Article, Nature. Vol. 343.

[24] TẠ TRỌNG THẮNG, 1998 : Tuổi và đặc điểm biến dạng của đới trượt cắt - biến dạng dẻo Đà Nẵng - Khe Sanh. Địa chất, 245, 35-41.

[25] TẠ TRỌNG THẮNG và nnk, 1999 : Đặc điểm cấu trúc - kiến tạo đới đứt gãy Sông Mã và lân cận. Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, QIII : 157-169.

[26] TẠ TRỌNG THẮNG, NGUYỄN VĂN VƯỢNG, 2000 : Về tuổi và đặc điểm biến dạng các đới cắt trượt - biến dạng dẻo Sông Hồng và Sông Mã. Tc Các Khoa học về Trái Đất, T. 22, 1, 41-47.

[27] TẠ TRỌNG THẮNG, VŨ VĂN TÍCH, LÊ VĂN MẠNH, TRẦN NGỌC NAM, NGUYỄN VĂN VƯỢNG, 2000 : Về quá trình biến dạng và sự tiến hoá nhiệt động đới đứt gãy Sông Hồng. Tc. Các KH về Trái đất. T. 22, 4, 372 - 379.

[28] TẠ TRỌNG THẮNG, H. MALUSKI, VŨ VĂN TÍCH, LÊ VĂN MẠNH, NGUYỄN ĐỨC THẮNG, 2000 : Đặc điểm và tuổi biến dạng của khối biến chất Sông Chảy trong mối liên hệ với quá trình kiến tạo khu vực. Tc. Địa chất, loạt A, phụ trương 2000, 46-54.

[29] PHAN TRƯỜNG THỊ, 1998 : Cơ chế hình thành các dãy núi Fansipan, Con Voi và bồn vịnh Bắc Bộ ; vai trò đứt gãy Sông Hồng. Báo cáo HNKH Khoa Địa chất, ĐHKHTN, ĐHQGHN. HN.

[30] PHAN TRỌNG TRINH, TẠ TRỌNG THẮNG, NGUYỄN ĐĂNG TÚC, 1996 : Biến dạng sâu của đới biến chất Sông Hồng và lân cận. Địa chất, NB237, 52-88.

[31] TRẦN VĂN TRỊ (chủ biên), 1977 : Địa chất Việt Nam - phần miền Bắc, 354 tr., Nxb KHvKT.

[32] ĐOÀN VĂN TUYẾN, ĐINH VĂN TOÀN, NGUYỄN TRỌNG YÊM, NGUYỄN VĂN GIẢNG, 2000 : Đặc điểm cấu trúc sâu và địa động lực đới Sông Hồng theo tài liệu từ telua tuyến Thanh Sơn -Thái Nguyên. Tc CKHVĐT. T. 22, 4, 388-398.

[33] NGUYỄN VĂN VƯỢNG và nnk, 1999 : Sông Mã ophiolite (North Vietnam) : an ocean ridge sequence mobilized as lateral ductile shear zone during Indosinian orogeny. Abs. Inter-Workshop GPA-99, J. Geology. Series B, 13-14, 150-152.

[34] K. WEMMER et al, 1999 : New hints for nappe tectonics in Northern Viet Nam by K/Ar dating of very low grade sediments. Tectonics, Geodynamics and natural Hazards in West Pacific-Asia. Journal of Geology. Series B, 13-14, 97-107.

SUMMARY

Mesozoic-Cenozoic geodynamic evolution of the deformation area from Bu Khang dome to Song Chay dome

The studying area is situated in Northern Vietnam, from Bu Khang dome to Song Chay dome. This work is based on a synthesis of data from previous works and our structural observation. The result confirmed several important features common to some lithologic units in the North of Vietnam. According to these data, the region was undergone two tecto-metamorphic cycles corresponding to the closing of Paleotethys and Mesotethys seas. The similar type of deformation had been found in both cycles. It includes ductile deformation and metamorphism along to the crustal scale shear zones, and extension together with detachment fault formed gneissic dome. The Cenozoic deformation is the most net, characterized by deformation along Red River fault zone and Bu Khang dome. We imply a similar model to Indosinian deformation in Mesozoic but it concentrated in Song Ma fault zone and Song Chay dome. However, this model is predictive, and must therefore be checked by the necessary detailed analyses of the orogenesis terrains involved in this region.

Ngày nhận bài : 6-10-2001

ĐHKHTN, ĐHQGHN- HN