

ĐỚI BIẾN DẠNG AILAOSHAN-CALIMANTAN ĐOẠN TRUNG BỘ VIỆT NAM VÀ VAI TRÒ CỦA CHÚNG TRONG THÀNH TẠO CÁC BỒN DẦU KHÍ KAINOZOI

Phan Văn Quỳnh, Tạ Trọng Thắng, Nguyễn Đình Nguyên, Hoàng Hữu Hiệp

Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hà Nội

1. Mở đầu

Đới biến dạng Ailaoshan-Calimantan đoạn Trung bộ Việt Nam là đoạn có vai trò trực tiếp phân tách cấu trúc Biển Đông và cấu trúc đất liền lục địa Đông Dương.

Trong lịch sử nghiên cứu tồn tại hai quan điểm địa động lực có tính kinh điển về vai trò của đới biến dạng Ailaoshan-Calimantan (bao gồm đứt gãy Sông Hồng) trong quá trình tách mở Biển Đông. Mô hình địa động lực của Taylor và Hayer (1983) cho rằng biển rìa Việt Nam bị khống chế bởi trượt bằng phải. Mô hình địa động lực của Tapponnier (1986) cho rằng đới đứt gãy trượt bằng trái sông Hồng kéo dẫn về phía Nam dọc theo biển rìa Trung bộ-Nam bộ Việt Nam. Suy luận xa hơn, có thể thấy rằng quan điểm thứ nhất coi sự hình thành biển rìa Việt Nam là kết quả tương tác của mảng Thái Bình Dương và mảng Âu Á, cơ chế hoạt động của các đới hút chìm và hình thành biển rìa. Quan điểm thứ hai coi quá trình hình thành biển rìa Việt Nam như là hậu quả va chạm của mảng Ấn Úc và Âu Á.

Năm 1994, Jolivet L. và những người khác đưa ra một quan điểm trung gian. Quan điểm này vừa thừa nhận sự va chạm giữa mảng Ấn Úc và Âu Á bắt đầu cách đây 45 triệu năm cùng với các quá trình biến dạng lan truyền sang khu vực Đông Nam Á do đụng độ gây ra, tạo các đứt gãy trượt bằng phải ở rìa Tây khu vực, trượt bằng trái và phải dọc theo đứt gãy Wangchao, sông Hồng và chuyển động xoay theo chiều kim đồng hồ của lục địa Đông Dương trong Kainozoi, sự hình thành Biển Đông Việt Nam bị chi phối đồng thời của hai quá trình hút chìm và đụng độ.

Thực tế biển rìa lục địa Việt Nam biểu hiện các quá trình kiến tạo kiểm soát sự tách mở Biển Đông Việt Nam. Hình thái cấu tạo và lịch sử phát triển các cấu tạo Kainozoi của đới biến dạng Ailaoshan-Calimantan đoạn Trung bộ Việt Nam được xử lý trên cơ sở tài liệu trọng lực và địa chấn của chuyến khảo sát tàu Atalan, tài liệu tìm kiếm dầu khí của BP, vv... được thu thập từ 1989 đến nay cho thấy rõ sự phức tạp của đặc tính động học và động lực của đới, quá trình chuyển động trượt trái, trượt phải thay đổi trong không gian và thời gian phát triển.

Đặc điểm nổi bật về kiến trúc là cấu tạo đới cắt trượt kéo dài theo phương á kinh tuyến có đường phương thay đổi từ 160° - 180° theo chiều từ Bắc xuống Nam và đóng vai trò đứt gãy xương sống của mạng đứt gãy trong quá trình phát triển biến dạng đất liền lục địa Đông Dương và quá trình tách mở Biển Đông (tương ứng với hệ

thống đứt gãy TB-ĐN và ĐB-TN, trên bình đồ cấu trúc có hình thái như đứt gãy đuôi ngựa). Đới cắt trượt á kinh tuyến đóng vai trò cơ bản tạo sự phân biệt của chuyển động kiến tạo ở trên đất liền (theo phương TB-ĐN) và trên biển (theo phương ĐB-TN). Đới cắt trượt bị phủ bởi các thành tạo trầm tích Mioxen giữa với một khối lượng đáng kể có thành phần cacbonat và đã được xác định bước đầu bằng các công trình giếng khoan ở đỉnh các cấu trúc nhô của địa lũy Tri Tôn. Cần chú ý rằng, trong văn liệu địa chất dầu khí và trong các công trình nghiên cứu của các nhà địa chất Pháp có sự khác nhau về thuật ngữ địa lũy Tri Tôn. Trong các văn liệu của Tổng Công ty Dầu khí Việt Nam, địa lũy Tri Tôn là đới nâng chạy theo phương á kinh tuyến, là một bộ phận của đới cắt trượt. Địa lũy Tri Tôn trong các công trình của các nhà khoa học Pháp là cấu trúc nâng kéo dài theo phương ĐB-TN phân cách bồn Hoàng Sa và bồn Quy Nhơn, (trong không gian địa lý trùng với quần đảo Hoàng Sa).

Chuyển động trượt bằng phát triển mạnh trong Oligocen sớm, Oligocen muộn và giảm dần trong Mioxen sớm (khoảng 20 triệu năm) đã tạo ra bồn trầm tích Kainozoi ở thêm lục địa Việt Nam có tiềm năng dầu khí.

Công trình này lần đầu tiên làm rõ cơ chế động học và địa động lực hình thành các bồn Kainozoi, vị trí các bồn bị khống chế, chi phối bởi đới biến dạng Ailaoshan-Calimantan. Công trình nằm trong khuôn khổ của công trình nghiên cứu khoa học cơ bản. Nhân đây, các tác giả bày tỏ lòng biết ơn chương trình hỗ trợ cho công tác nghiên cứu, sử dụng một khối lượng tài liệu vô cùng phong phú để giải quyết hướng nghiên cứu cơ bản về động học có ý nghĩa thực tiễn trong công cuộc tìm kiếm dầu khí.

2. Địa tầng địa chấn

Dựa vào đặc điểm địa chấn, trong khu vực nghiên cứu đã xác định được các mặt phân tách địa tầng thạch học cấu trúc như sau:

ST₁-là mặt bất chỉnh hợp phát triển sâu nhất trên móng âm học. Đây là bề mặt hình thành trong giai đoạn đầu của quá trình tách dãn, tạo ra mặt bất chỉnh hợp giữa lớp phủ Kainozoi và móng trước Kainozoi có tuổi rất khác nhau từ Tiền Cambri đến Mesozoi. Với số liệu hiện nay chưa thể xác định tuổi ST₁ một cách chính xác, song liên kết khu vực có thể cho thấy chúng có tuổi khoảng cuối Creta-Paleocen (Creta-Paleocen ở Bắc Palawan-Holloway, 1982; Eocen giữa ở Trường Sa-Taylor và Hayer, 1980,1983)

ST₂-là mặt bất chỉnh hợp giữa lớp phủ Kainozoi phát triển trong giai đoạn mở rộng quá trình tách dãn tương ứng với quá trình khởi đầu tách mở đáy Biển Đông vào Oligocen giữa. Chứng cứ này được ghi nhận ở thêm lục địa Nam Trung Hoa (Roberts, 1988), ở khu vực cửa sông Pearl, theo Zhou và những người khác, 1995 có tuổi từ 27-33 triệu năm. Nhìn chung có thể đặt mặt bất chỉnh hợp này vào khoảng cuối Oligocen sớm-đầu Oligocen giữa (30 triệu năm).

ST₃-nằm vào khoảng ranh giới giữa Oligocen-Miocen (25 triệu năm). Mặt ranh giới có thể phát hiện thấy ở Quảng Ngãi (Nguyễn Hồng Đăng, C. Sladen, 1996), ở thêm lục địa Nam Trung Hoa và vùng cửa sông Pearl (Wu, 1991, 1994), Nam Hải Nam (Chen và nnk, 1993), Bắc Hải Nam (Allen và nnk, 1988, 1991).

Mặt bất chỉnh hợp Oligocen muộn-Miocen sớm này liên quan với ép nén Đông-Tây hình thành địa lũy cũng như tầng bào mòn dọc theo đứt gãy sông Hồng (Allen và nnk, 1988; Chen và nnk, 1993; Scharer và nnk, 1990)

ST₄-là mặt bất chỉnh hợp nằm vào khoảng cuối Miocen sớm (16 triệu năm). Có thể liên hệ mặt này với kết quả các lỗ khoan ở bồn Cửu Long và sự biểu hiện ở đới cắt trượt Tuy Hòa-Sông Ba và sự phun trào đá bazan ở Tây Nguyên (Flower, 1991).

ST₅-là mặt bất chỉnh hợp vào khoảng cuối Miocen giữa (10 triệu năm), thể hiện ở bồn Phú Khánh (Trần Cảnh, 1994), cửa sông Pearl (Li, 1987), Nam Hải Nam (Chen, 1993; Wu, 1994).

ST₆-là mặt bất chỉnh hợp cuối Miocen-đầu Pliocen (5,5 triệu năm), thể hiện ở thêm lục địa Nam Trung Hoa (Wu, 1994), ở Vịnh Bắc Bộ (Rangin và nnk, 1995).

Từ các mặt bất chỉnh hợp địa tầng-địa chấn có thể rút ra kết luận về sự tồn tại các pha kiến tạo như sau:

Pha Eocen (45 triệu năm?).

Pha cuối Oligocen sớm đầu Oligocen giữa (30 triệu năm).

Pha cuối Oligocen muộn-đầu Miocen sớm (25 triệu năm).

Pha cuối Miocen sớm (16 triệu năm).

Pha cuối Miocen giữa (10 triệu năm).

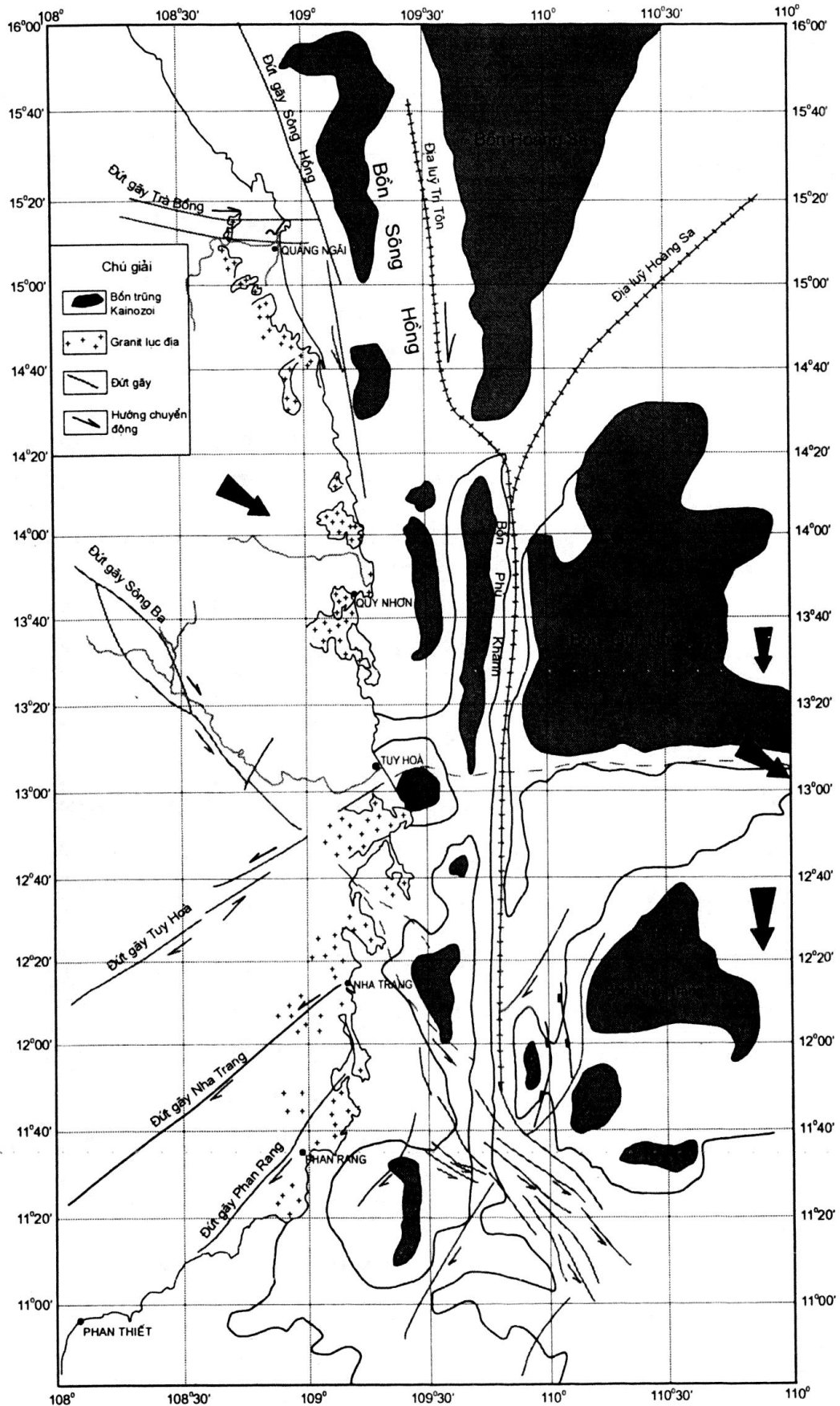
Pha cuối Miocen muộn-đầu Pliocen (5,5 triệu năm).

Các pha kiến tạo này có tính khác biệt khi thể hiện trên đất liền. Theo chiều từ Bắc vào Nam, theo kết quả phân tích trầm tích và kiến tạo vật lý cho thấy ở tam giác châu Sông Hồng thể hiện pha kiến tạo thứ nhất, ở Trung bộ là pha 4, Nam Trung bộ (Tây Nguyên), Nam bộ là pha 5 và pha 6.

3. Bản đồ trọng lực và việc phân định mạng cấu trúc bồn

Phân tích trường trọng lực với sự chú ý tính thống nhất trong bình đồ cấu trúc Kainozoi, một mạng cấu trúc bồn được xác lập và khá khác biệt với cách phân chia thể hiện trong các công trình nghiên cứu trước đây (Hình 1)

1. Phần kéo dài của bồn sông Hồng, phát triển dọc theo đứt gãy Vĩnh Ninh với sự hợp lại của đứt gãy Vĩnh Ninh và đứt gãy sông Lô ở Vịnh Bắc Bộ. Phần kéo dài này gồm các phụ bồn: Quảng Ngãi, Quy Nhơn Tây, bồn Tuy Hòa (trong văn liệu địa chất thường gộp với bồn Phú Khánh).



Hình 1. Sơ đồ phân bố các bồn Kainozoi chứa dầu khí

2. Bồn Phú Khánh.

3. Bồn Nam Hải Nam với hai phụ bồn: Yangghe và Hoàng Sa.

4. Bồn Quy Nhơn hạ.

5. Bồn Nha Trang hạ.

Cấu trúc độc lập của các bồn bị các thành tạo Mioxen, Plioxen-Đệ Tứ phủ lấp, do đó nếu chỉ dừng lại ở mức độ phân tích lớp phủ Kainozoi, trong nhiều trường hợp khó xác định ranh giới bồn và phụ bồn.

Các dị thường trọng lực âm cho phép phân tích đến cấu trúc của bồn và các dị thường trọng lực dương cho phép xác định các cấu trúc địa lũy phân chia các phụ bồn. Đặc tính tuyến tính của dị thường trọng lực là cơ sở để xác định ranh giới giữa bồn Phú Khánh và bồn Quy Nhơn hạ, Nha Trang hạ, điều mà chỉ dựa vào tiêu chí lớp phủ Kainozoi thì không thể phân chia được.

4. Cấu trúc hình học các bồn trầm tích Kainozoi

Đặc điểm cấu trúc hình học cho phép phân chia ra ba nhóm bồn:

1. *Nhóm bồn có cấu trúc kéo dài theo phương á kinh tuyến.* Đó là bồn sông Hồng, ở diện tích nghiên cứu có các phụ bồn Quảng Ngãi, Quy Nhơn thượng, bồn Phú Khánh. Bồn Phú Khánh có diện tích phân bố hạn chế giữa $109^{\circ}30'$ và 110° kinh độ Đông và $13^{\circ}00'$ đến $14^{\circ}20'$ vĩ độ Bắc. Đặc trưng hình học của bồn là một hẻm vực cổ kéo dài theo phương á kinh tuyến. Bồn Phú Khánh được tách khỏi bồn Cửu Long và Nam Côn Sơn ở phía Nam bởi đứt gãy cắt trượt Tuy Hòa.

2. *Bồn kéo dài theo phương ĐB-TN* là bồn Nam Hải Nam bao gồm hai phụ bồn là Yangghe và Hoàng Sa, cấu trúc ranh giới phân chia hai phụ bồn là địa lũy Yangghe. Phụ bồn Hoàng Sa đặc trưng với dị thường trọng lực âm (60mgal) kéo dài theo phương ĐB-TN. Trong không gian tiếp xúc với địa lũy Tri Tôn phần đuôi của bồn có xu thế kéo cong về phía Nam hậu quả của một loạt đứt gãy thuận theo phương ĐB-TN được hình thành do sự chuyển động trượt phải dọc đứt cắt trượt Tri Tôn. Trên bình đồ kiến trúc chúng thể hiện cấu tạo phá hủy kiểu đuôi ngựa.

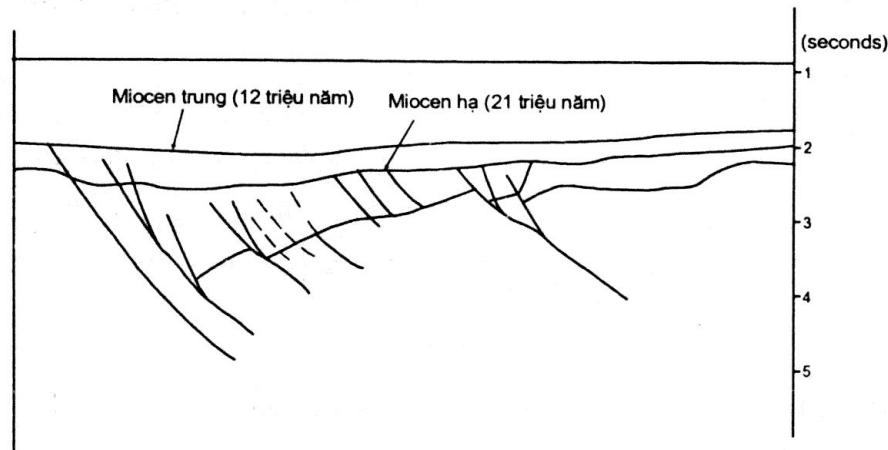
3. *Nhóm bồn có bình đồ đẳng thước:* Quy Nhơn hạ và Nha Trang hạ. Trong văn liệu địa chất dầu khí bồn này thường được gộp chung với bồn Phú Khánh. Song về đặc điểm cấu trúc, hình hài của bồn, đặc điểm của lớp phủ Kainozoi cho thấy việc phân tách chúng thành các bồn khác nhau là hợp lý.

5. Hình thái đứt gãy

Đới biến dạng đang nghiên cứu ở đây tập hợp một hệ thống đứt gãy thuận phương á kinh tuyến tạo nên địa lũy Tri Tôn và một loạt địa hào hẹp nằm trong cơ cấu bồn sông Hồng và bồn Phú Khánh.

Địa lũy Tri Tôn thể hiện rất rõ cả trên số liệu trọng lực lẫn tài liệu địa chấn. Địa lũy Tri Tôn thể hiện không liên tục trong đới biến dạng do hoạt động của các

khối sụt phía Đông ở pha kiến tạo đầu Mioxen (21-25 triệu năm), cuối Mioxen giữa (10-12 triệu năm). Ở phụ bồn Hoàng Sa, trên các mặt cắt địa chấn quan sát thấy đứt gãy xuyên cắt các thành tạo trầm tích có tuổi từ 12-21 triệu năm (Mioxen hạ). Đứt gãy phát triển cho đến mặt địa tầng-địa chấn 12 triệu năm (Hình 2).

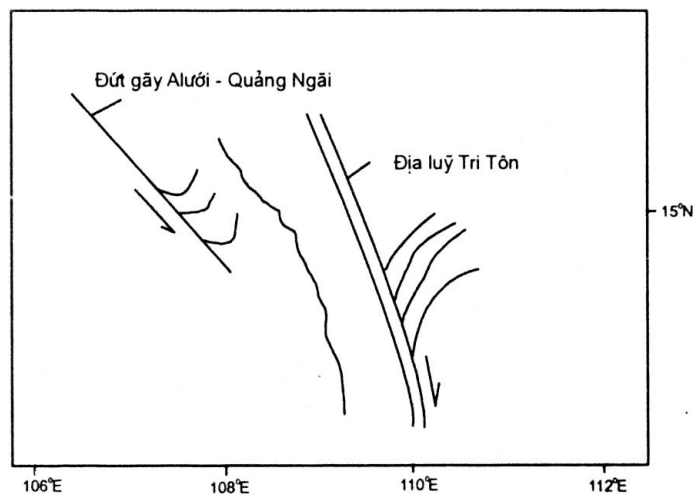


Hình 2. Sơ đồ cấu trúc vẽ theo mặt cắt địa chấn phụ bồn Hoàng Sa chứng minh pha chuyển động phải sát trước 12 triệu năm

Mặt địa tầng-địa chấn 12 triệu năm nằm bình ổn kéo dài cả trên địa lũy Tri Tôn và phụ bồn Hoàng Sa. Ở đây, tầng nằm ngang có giới hạn dưới là mặt 21 triệu năm, ở địa lũy Tri Tôn chúng bắt đầu từ chân của các thành tạo Cacbonat. Có nghĩa là tầng nằm ngang phát triển từ 21 triệu năm đến 12 triệu năm, tương ứng với các thành tạo Mioxen dưới.

Chuyển động của hệ biến dạng chính đã tạo ra một loạt các hệ thống đứt gãy đi kèm (kiểu đuôi ngựa, xương cá). Ở trong khu vực nghiên cứu ta gặp một loạt đứt gãy thuận phương ĐB-TN phân bố ở địa lũy Hoàng Sa, về phía Tây chúng uốn cong và nhập vào hệ thống biến dạng chính. Các số liệu vừa nêu chứng minh cho pha trượt bằng phải sát trước 12 triệu năm.

Các số liệu nghiên cứu mặt cắt địa chấn trên biển và đo vẽ bản đồ địa chất trên đất liền cho thấy hệ thống đứt gãy TB-ĐN tác động không mạnh đến hệ thống biến dạng này và chúng hoạt động có tính khá độc lập (Hình 3). Trừ hệ thống đứt gãy sông Hồng là một hệ thống của biến dạng này, hệ thống đứt gãy Sông Ba-Tuy Hoà (Tuyhoa shear zone) là có ảnh hưởng mạnh nhất, chúng phân cắt phần đuôi của bồn Cửu Long, tạo ra trên bình đồ kiến trúc hiện đại một sự tách biệt giữa bồn Cửu Long, Nam Côn Sơn và Phú Khánh. Hệ thống đứt gãy Sông Cả tác động rất hạn chế đến đới biến dạng. Hệ thống đứt gãy Trà Bồng và các đứt gãy TB-ĐN khác hầu như không xác định đến đới biến dạng trung tâm. Theo chiều từ Bắc Việt Nam đến Nam Việt Nam hoạt động đứt gãy TB-ĐN có sự khởi đầu muộn dần, chủ yếu là cuối Mioxen.



Hình 3. Tính độc lập của các cấu trúc được tạo nên bởi đới biến dạng Ailaoshan - Calimantan và các đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam trên đất liền Việt Nam

6. Bối cảnh kiến tạo và cơ chế động học

Từ các số liệu trình bày ở trên, có thể thấy hoạt động của đới biến dạng đã tạo ra hai bối cảnh địa động chính.

6.1. Chuyển động trượt bằng dọc đới biến dạng

Trong giai đoạn đầu Kainozoi, từ Ailaoshan cho đến Nam Hải Nam đã xảy ra trượt bằng trái, song từ Nam Hải Nam khi hệ thống biến dạng có phương chính là á kinh tuyến thì chuyển động dọc đới biến dạng chính là trượt bằng phải. Các khối lục địa Hoàng Sa, Trường Sa, Calimantan có một vận tốc trôi trượt lớn hơn phần lục địa nhiều lần, tạo ra quá trình tách dần lớn và hình thành Biển Đông. Từ các số liệu này cũng cho thấy sự hình thành Biển Đông chủ yếu do là do va chạm của mảng Thái Bình Dương và mảng Âu Á.

Sự va chạm giữa mảng Ấn Úc và mảng Âu Á gây ra chuyển động trượt bằng trái phần phía Bắc của đới biến dạng, tạo ra sự trôi cùng chiều với các lục địa phía Đông song có vận tốc nhỏ hơn. Lực tác động này ở lãnh thổ Việt Nam càng về phía Nam càng yếu và muộn.

Trừ bồn sông Hồng, các bồn trầm tích Kainozoi dọc theo các đứt gãy TB-ĐN ở lãnh thổ Việt Nam phát triển khá độc lập với đới biến dạng Ailaoshan-Calimantan.

Chuyển động trượt bằng dọc hệ thống biến dạng này đã tạo ra một loạt các bồn kéo-tách dần: bồn sông Hồng, bồn Phú Khánh, bồn Nam Côn Sơn.

Các cấu trúc đi kèm theo đới biến dạng chính là hệ thống đứt gãy đuôi ngựa và bồn tách dần: bồn Nam Hải Nam, bồn Cửu Long.

6.2. Bối cảnh thứ hai là bối cảnh sụt trọng lực. Do ảnh hưởng của Biển Đông mà dọc thêm lục địa đã xảy ra một quá trình sụt trọng lực.

7. Kết luận

Độc đối biến dạng Ailaoshan-Calimantan đã xảy ra các chuyển động trượt bằng với các đặc điểm khác nhau. Ở đối biến dạng đoạn Trung bộ Việt Nam xảy ra trượt bằng phải là chủ yếu.

Chuyển động trượt bằng đã tạo ra các bồn kéo toạc sông Hồng, Phú Khánh, Nam Côn Sơn.

Các cấu trúc phá hủy kiến tạo đi kèm đối biến dạng chính đã tạo ra các bồn tách dân: bồn Nam Hải Nam, bồn Cửu Long.

Các đứt gãy TB-ĐN trên lãnh thổ Việt Nam phát triển khá độc lập với hệ thống biến dạng Ailaoshan-Calimantan, các bồn trầm tích Kainozoi phát triển dọc theo các đứt gãy này khá khác biệt với các bồn trên thềm lục địa.

Lời cảm ơn. Bài báo được hoàn thành có sự hỗ trợ kinh phí của đề tài nghiên cứu cơ bản (Hội đồng Khoa học Tự nhiên)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gwang H. Lee and Joel S. Watkin, Seismic sequence stratigraphy and Hydrocarbon potential of the Phu Khanh basin, offshore Central Vietnam, *AAPG Bulletin*, v.82, No 9, 1998.
2. Ragin C., Huchon P., Lepichon X., Phan Van Quynh, Cenozoic deformation of Central and Southern Vietnam, *Tectonophysics*, V.251(1995), p.179-196.
3. Phan Van Quynh, Tectonics structures and sedimentary basins related to the breaking process of Gondwana on the territory of Vietnam and neighboring region, *Journal of Geology*, Seria B, 1995.
4. Phan Văn Quýnh, Nguyễn Nghiêm Minh, Lê Tiến Dũng, Biến dạng nội mảng và vai trò của chúng trong tạo khoáng ở lãnh thổ Việt Nam, *Tuyển tập báo cáo Viện Địa chất khoáng sản*, 1996.
5. Phan Văn Quýnh, *Kiến tạo Biển Đông*, BCKH lần thứ 12, Trường ĐH Mở-Địa chất, 1996.
6. Phan Văn Quýnh, Hệ thống biến dạng Ailaoshan-Calimantan. *Tạp chí địa chất loạt A số 239*(1997).
7. Tran Canh, Carsten H., Vietnam-attractive plays in a new geological province oil & gas, *Journal of Petroleum Geology*, March. No 14(1994), p. 78-83.

**AILAOSHAN-CALIMANTAN DEFORMATION ZONE
OF THE PART IN THE CENTRAL VIETNAM AND THEIR ROLE
IN THE FORMATION OF THE CENOZOIC OIL AND GAS BASINS**

Phan Văn Quỳnh, Ta Trong Thang, Nguyen Đình Nguyen, Hoang Huu Hiep

Department of Geology, College of Science - VNU

The report presents structures, kinematic, dynamic of the Ailaoshan-Calimantan deformation zone fo the part in the Central Vietnam and their role in the formation of the Cenozoic oil and gas basins.

At first time the report shows that the major shear of the deformation zone has been a fundametal part of the fault network which developed during opening of the East Vietnam sea and deformation of the Indochina continetal block. The discrepancy between the amout of motion observed onshore and offshore suggests the presence of this shear zone which trends subparallel to the East Vietnam margin.

At first time the report shows that existence of the South Hai Nam, Phu Khanh, upper Quy Nhon, lower Quy Nhon, lower Nha Trang.

The report also show tectonic conditions of the deformation the Cenozoic oil and gas basins.