

CƠ CHẾ BIẾN DẠNG CỦA CÁC ĐÁ MYLONIT Ở ĐỐI TRƯỢT DẪY NÚI CON VOI

TRẦN NGỌC NAM, TẠ TRỌNG THẮNG

I. MỞ ĐẦU

Các cấu tạo biến dạng rất phổ biến trong các đá. Các quá trình biến dạng trong tự nhiên nhìn chung là biến dạng bất đồng trục tổng quát (general non-coaxial deformation), bao gồm một hợp phần biến dạng trượt thuần túy (pure shear) xảy ra đồng thời cùng với hợp phần biến dạng trượt đơn giản (simple shear) (hình 1). Đã có nhiều phương pháp được xây dựng để xác định độ biến dạng các thể địa chất, nhưng đến nay vẫn còn quá ít các phương pháp thích hợp có thể áp dụng để xác định độ bất đồng trục (degree of non-coaxiality) cho các quá trình biến dạng, đặc biệt là cho các đới biến dạng mạnh như mylonit.

Dãy Núi Con Voi (DNCV) chủ yếu do các đá gnei biến chất cao và các dải mylonit tạo nên, là một phần của một đới biến dạng lớn, kéo dài trên

1000 km từ Tây Tạng tới Biển Đông. Xác định được độ biến dạng bất đồng trục cho các đá biến dạng của đới này có ý nghĩa rất quan trọng không chỉ cho việc nghiên cứu động hình thái biến dạng và tiến hoá kiến tạo của đới, mà còn cho phép lựa chọn và áp dụng những phương pháp thích hợp để xác định độ biến dạng, và từ đó tính toán được biên độ dịch trượt của đới, cũng như nhiều ứng dụng khác liên quan. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu đầu tiên theo hướng áp dụng phương pháp định hướng trượt của các ban tinh cà nát để xác định độ bất đồng trục của biến dạng mylonit vùng DNCV.

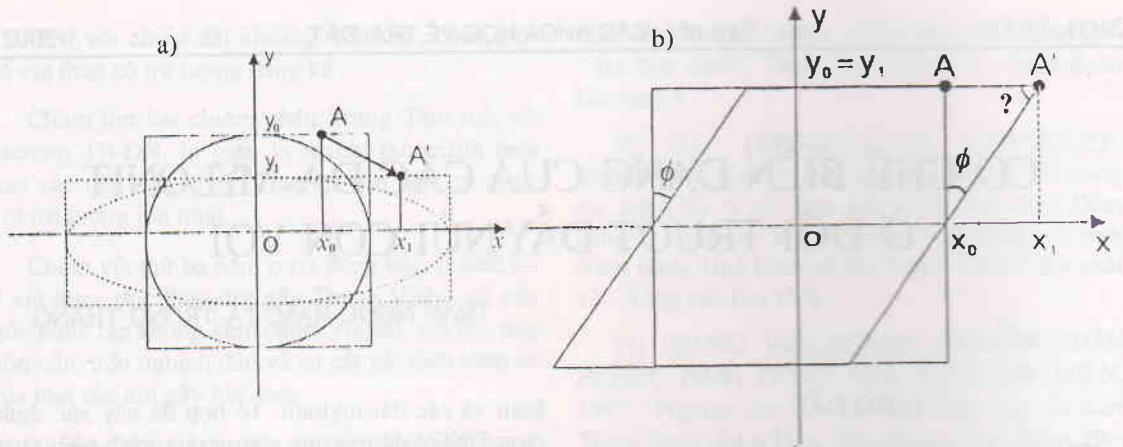
II. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT DẪY NÚI CON VOI

DNCV nằm kẹp giữa hai đứt gãy Sông Hồng và Sông Chảy, dài gần 200 km theo phương tây bắc - đông nam với chiều rộng xấp xỉ 10 km. Ở vùng Yên Bái các đá của DNCV chủ yếu gồm paragnei phân phiến mạnh, migmatit, các thấu kính amphi-

bolit và các dải mylonit. Tổ hợp đá này xác định rằng DNCV đã trải qua những quá trình biến chất sâu và biến dạng rất mạnh.

Các đá tạo nên DNCV bị phân phiến mạnh, trong đó có cả hai cấu tạo phiến (foliation) và cấu tạo tuyến (lineation) đều thể hiện rõ. Các cấu tạo phiến, thể hiện bằng sự định hướng của các khoáng vật dạng tấm (biotit và amphibol) và bằng các băng dải ép det của các khoáng vật fenspat hoặc thạch anh, thường định hướng gần như song song với ranh giới đới và cảm phổ biến về đông bắc một góc dốc xấp xỉ 70° . Các cấu tạo tuyến được xác định bằng các băng dải thạch anh và fenspat kéo dài và sự sắp xếp có định hướng của các tinh thể sillimanit phổ biến định hướng nằm ngang hoặc hơi chìm về tây bắc từ 5° - 20° . Tuy nhiên các đá migmatit thể hiện các cấu tạo phân phiến vô nhâu phức tạp hợp. Mylonit thường lộ ra thành dải, có khi rộng trên 200m. Các cấu tạo phiến và các cấu tạo tuyến trong các dải mylonit này định hướng song song với các cấu tạo của các đá gnei vây quanh. Rất nhiều các yếu tố chỉ thị động hình thái trong các đá mylonit như cấu tạo bất đối xứng của các ban biến tinh (porphyroblast), các cấu tạo xoắn, các cấu tạo dạng sigma hoặc delta... tất cả đều xác định hướng chuyển dịch trượt bằng trái của đới trong quá trình biến dạng đẽo [3, 8].

Các đá gnei biến chất cao của DNCV được xếp vào phức hệ Sông Hồng tuổi Proterozoi [7]. Tuy nhiên các nghiên cứu gần đây cho thấy các đá của DNCV có mica và fenspat cho tuổi Ar-Ar trong khoảng 23 - 25 tr.n [1], biotit và hornblen có tuổi khoảng 24 - 29 tr.n [4]. Hơn nữa tuổi U - Pb của milonazit, xenotim, zircon và titanit từ các mạch leucogranit của khối Ailao Shan (Vân Nam, Trung Quốc) cũng tập trung trong khoảng 22 - 26 tr.n [5, 6]. Các tuổi U - Pb kể trên xác định tuổi kết tinh của các khoáng vật đỏ trong các mạch leucogranit,



Hình 1. Biến dạng trượt thuần túy (pure shear, a) và biến dạng trượt đơn giản (simple shear, b). Trong a) hình vuông biến thành hình chữ nhật và hình tròn nội tiếp biến thành hình elip. Trong b) nếu là biến dạng đồng nhất, mọi hình tròn đồng tâm với hình tròn nội tiếp hình vuông sẽ chuyển thành hình elip. Cạnh hình vuông bị dịch trượt đi một góc ϕ nhưng không đổi độ dài

hay xác định tuổi của nhiệt độ trên 650-700 °C. Các nghiên cứu này đã khẳng định tuổi Đệ Tam (Oligocen - Mioxen) cho biến dạng và biến chất cao của đới trượt Sông Hồng - trong đó DNCV là một bộ phận.

III. ĐẶC ĐIỂM VI CẤU TẠO CÁC MYLONIT

1. Mylonit Yên Bái RR01

Mẫu mylonit RR01 thu thập từ một dải mylonit rộng chừng 200 - 500 m, chạy gần song song với phương của Dãy Núi Con Voi, thu thập từ một điểm lộ phía bắc thị xã Yên Bái. Mylonit RR01 thể hiện rõ cả cấu tạo mặt (foliation) và cấu tạo đường (lineation). Chúng là những cấu tạo đường mặt (L-S tectonit). Thành phần khoáng vật chính của mẫu gồm: thạch anh, plagiocla, K-felspat, biotit, sillimanit, granat, chlorit, muscovit, andalusit và graphit. Thành phần của mylonit hoàn toàn tương tự các đá paragneis vây quanh.

Trong các lát mỏng cắt vuông góc với thứ phiến (foliation) và song song với thứ tuyến (lineation) (thiết diện XZ), mylonit có cấu tạo ban tinh cà nát (porphyroclastic). Các ban biến tinh (porphyroblast) chủ yếu là felspat có hình dạng elip với tỷ lệ hình thái xấp xỉ 2. Kích thước các ban tinh thường chỉ vài trăm micromet, tuy nhiên có những ban biến tinh K-felspat đạt tới 3 mm. Nền nằm giữa các ban tinh là hỗn hợp hạt rất mịn các khoáng vật biotit, thạch

anh và plagiocla. Kích thước của biotit chỉ xấp xỉ 10µm và của thạch anh và plagiocla là 20µm

2. Mylonit Đại Lải RR05

Mẫu mylonit RR05 thu thập từ vết lộ hồ Đại Lải, nằm ở rìa Bắc của Dãy Núi Con Voi. Mylonit có màu xám sáng, có các cấu tạo sọc-sợi (lineation). Mylonit có thành phần granit.

Trong các lát mỏng cắt song song với cấu tạo tuyến, mylonit có cấu tạo ban tinh. Các ban tinh có kích thước từ vài trăm micromet tới một milimet, và có hình dạng phổ biến là elip, vài hạt dạng méo mó. Nền giữa các ban tinh là hỗn hợp hạt mịn của thạch anh, plagiocla, muscovit và chlorit, kích thước hạt thay đổi 10 - 20µm.

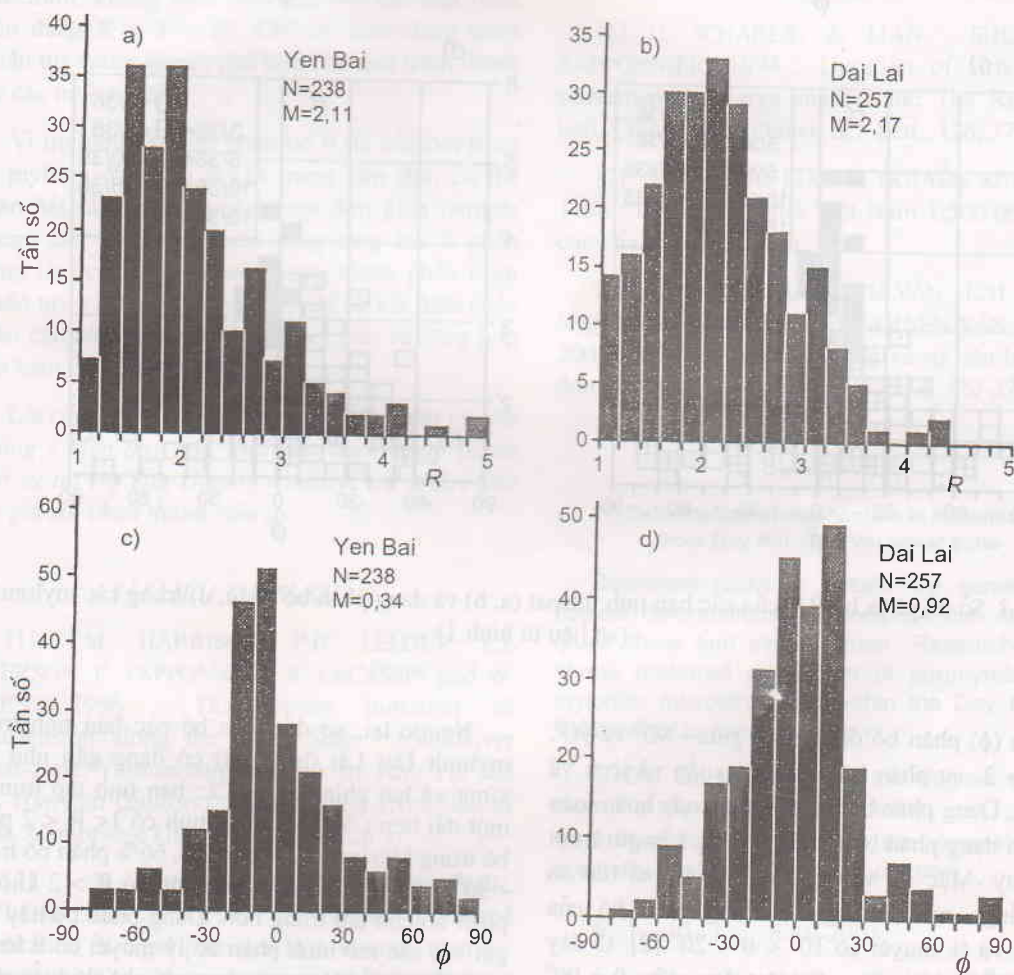
Trong các lát mỏng cắt vuông góc với các cấu tạo tuyến (thiết diện YZ) không quan sát được sự định hướng trội trong hình thái của các khoáng vật nào, kể cả phyllosilicat như mica cũng phân bố một cách lộn xộn. Như vậy các mylonit RR05 là những L - tectonit, chỉ có các cấu tạo đường mà không có các cấu tạo mặt.

IV. XÁC ĐỊNH ĐỘ BẤT ĐỒNG TRỤC CHO CÁC MYLONIT

Để xác định độ bất đồng trục biến dạng cho các mylonit, chúng tôi áp dụng phương pháp định hướng trội do Masuda et al. (1995) xây dựng [5].

Các ban tinh cã nát (porphyroclasts) plagiocla trong các mylonit đợc đo đạc, khảo sát về các chỉ tiêu hình thái (tỷ lệ trục dài/trục ngắn) và sự định hướng của chúng trong các thiết diện XZ cắt vuông góc cấu tạo thớ phiến và song song với cấu tạo tuyến. Sự định hướng của một ban tinh đợc định nghĩa bằng sự định hướng trục dài nhất của nó so với cấu tạo phiến hoặc cấu tạo tuyến của mylonit. Các đo đạc đợc thực hiện bằng máy phân tích ảnh LUZEXII (NIRECO Co) tại Viện Các khoa học Trái Đất, Đại học Shizuoka, Nhật Bản. Sai số trong sự định hướng của các ban tinh dưới 5 %, chủ yếu phụ thuộc vào sự uốn lượn nhẹ của các cấu tạo thớ phiến hay thớ tuyến. Các kết quả khảo sát đợc trình bày trên hình 2.

Hình 2 phản ánh sự phân bố tỷ số hình thái R



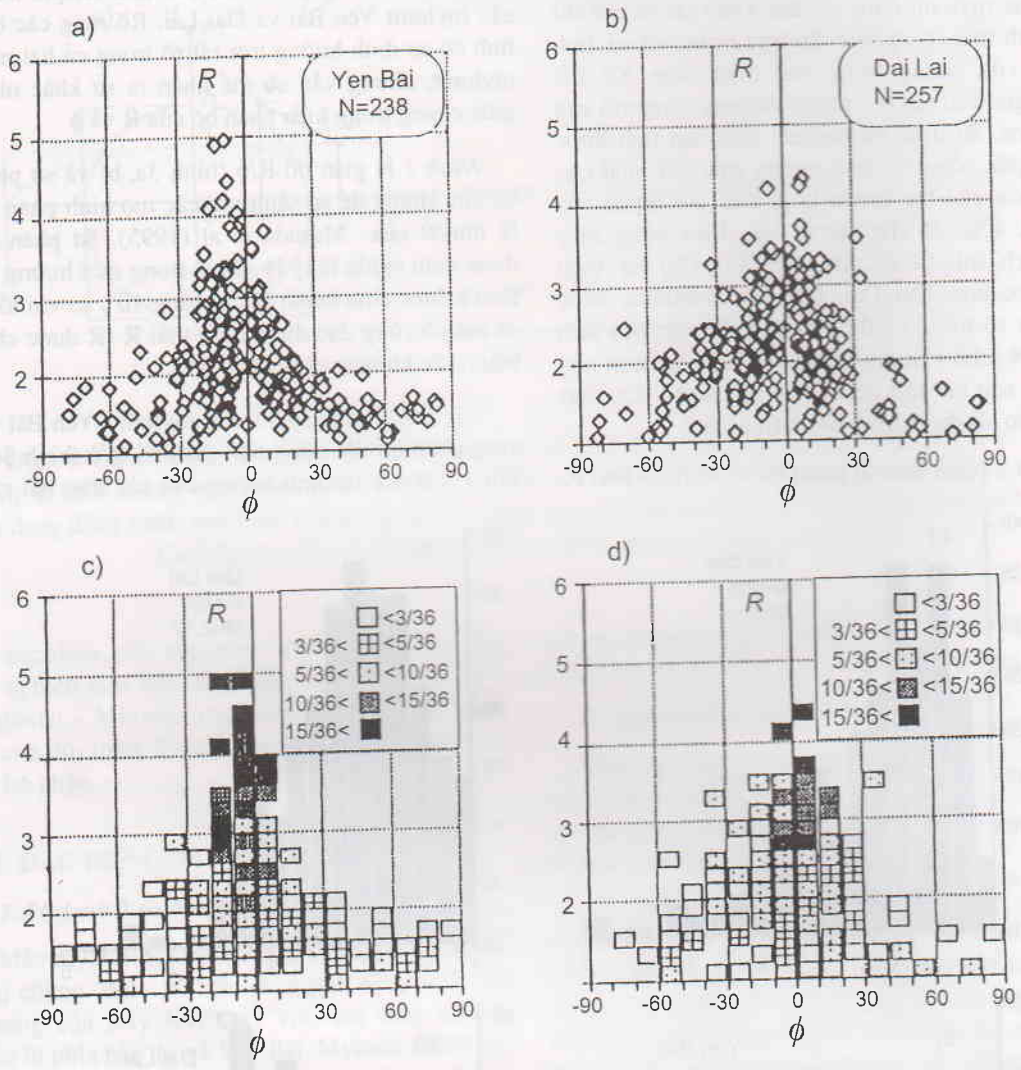
Hình 2. Sự phân bố R và ϕ của các ban tinh feldpat trong mylonit Yên Bái RR01 (a, c), và trong mylonit Đại Lải RR05 (b, d)

N - số ban tinh đã khảo sát trong thiết diện XZ), M - giá trị trung bình

và sự định hướng ϕ của các ban tinh feldpat trong các mylonit Yên Bái và Đại Lải. Rõ ràng các ban tinh có sự định hướng trội rất rõ trong cả hai mẫu mylonit, nhưng vẫn có thể nhận ra sự khác nhau giữa chúng trong kiểu phân bố của R và ϕ .

Hình 3 là giản đồ R/ ϕ (hình 3a, b) và sự phân bố của chúng để so sánh với các mô hình phân bố lý thuyết của Masuda et al (1995). Sự phân bố đợc định nghĩa là tỷ lệ số hạt trong một hướng cụ thể (ϕ đợc chia thành các khoảng 10^0) so với tổng số hạt có cùng đặc điểm hình thái R (R đợc chia thành các khoảng cách nhau 0,2).

Các ban tinh feldpat trong mylonit Yên Bái có dạng phân bố đối xứng trên giản đồ R/ ϕ (hình 3c). Với $1 < R < 2$ sự định hướng của các trục dài của



Hình 3. Sơ đồ phân bố R/phi của các ban tinh feldpat (a, b) và dạng phân bố số (c, d) trong các mylonit (số liệu từ hình 1)

ban tinh (ϕ) phân bố đồng nhất giữa -90^0 và 90^0 . Với $R > 2$ sự phân bố của ϕ bị xoắn và lệch về phía âm. Dạng phân bố bất đối xứng này hoàn toàn khác với dạng phân bố của biến dạng gần gũi trượt thuần túy. Mặc dù vẫn còn những sai số (do so sánh bằng mắt thường các dạng phân bố của mylonit và lý thuyết có $10^0 < \theta < 20^0$ [2]). Ở đây khi $\theta = 0^0$ thì biến dạng là trượt đơn giản, $\theta = 90^0$ là trượt thuần túy. Như vậy, kết quả so sánh này cho thấy quá trình biến dạng tạo nên mylonit Yên Bái gần với trượt đơn giản (simple shear).

Ngược lại, sơ đồ phân bố các ban tinh trong mylonit Đại Lải (hình 3d) có dạng gần như đối xứng về hai phía của ϕ . Các ban tinh tập trung ở một dải hẹp: 50% các ban tinh có $1 < R < 2$ phân bố trong khoảng $-20^0 < \phi < 20^0$, 66% phân bố trong $-30^0 < \phi < 30^0$, với các ban tinh có $R > 2$ khoảng phân bố còn tập trung hơn. Dạng phân bố này gần gũi với các mô hình phân bố lý thuyết có θ lớn, ít nhất $\theta > 80^0$ [2], tương ứng với chế độ biến dạng trượt thuần túy. Như vậy kết quả này cho thấy mylonit Đại Lải được thành tạo từ quá trình biến dạng gần gũi với trượt thuần túy (pure shear).

NHẬN XÉT VÀ KẾT LUẬN

Kết quả xác định độ bất đồng trục của quá trình biến dạng tạo nên các đá mylonit Dãy Núi Con Voi trình bày trong báo cáo này là thử nghiệm đầu tiên áp dụng cho khu vực. Vì phương pháp áp dụng chỉ cho phép so sánh các mô hình phân bố của các ban tinh trong mylonit với các mô hình lý thuyết bằng mắt thường nên không tránh khỏi những sai số. Tuy nhiên kết quả thu được khá phù hợp với các đặc điểm vi cấu tạo động học biến dạng quan sát được trong các mylonit đã nghiên cứu. Mylonit Yên Bái (RR01) là các L - S tectonit chứa nhiều đặc điểm động học cho phép xác định chúng được hình thành trong quá trình biến dạng trượt bằng trái gần gũi với chế độ biến dạng trượt đơn giản [3]. Ngược lại, mylonit Đại Lải là những L-tectonit, không biểu hiện các cấu tạo mặt (trục biến dạng $X > Y = Z$). Chế độ biến dạng trượt thuần túy (pure shear) phù hợp cho quá trình thành tạo các mylonit này.

Vì mylonit Đại Lải phân bố ở rìa của đới trượt và mylonit Yên Bái ở gần trung tâm đới, có thể nhận xét rằng thành phần trượt đơn giản (simple shear) của quá trình biến dạng tăng lên ở phần trung tâm của đới, và tương ứng thành phần trượt thuần túy giảm dần. Tuy nhiên để có kết luận chắc chắn cần có nhiều nghiên cứu kỹ hơn và rộng hơn cho toàn bộ đới Sông Hồng.

Lời cảm ơn: Gs Ts Masuda đã thảo luận và cho những ý kiến quý báu. Bài báo được hoàn thành nhờ sự tài trợ của chương trình NCCB NN. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] T.M. HARRISON, P.H. LELOUP, F.J. RYERSON, P. TAPPONNIER, R. LACASSIN and W. CHEN, 1996 : Diachronous initiation of transtension along the Ailao Shan - Red River shear zone, Yunnan and Vietnam. In: Ann Yin and M. Harrison (Editors), The Tectonic Evolution of Asia. Cambridge Univ. Press., 208-226.

[2] T. MASUDA, MICHIBAYSHIK, OHTAHIROUBUNI, 1995 : Shape preferred orientation of rigid particles in a viscous matrix : re-evaluation to determine kinematic parameters of ductile deformation. J. Struct. Geol., 17, 115, 129.

[3] T.N. NAM, T. MASUDA and PHAN VAN QUYNH, 1995 : Mylonitic microstructures, shear sense and inhomogeneous deformation within the Red River fault zone, Vietnam. Inter. Sym. Cenozoic evolution of Indochina peninsula, Hanoi - Doston.

[4] T.N. NAM, TORIUMIM and ITAYAT, 1998 : P - T - t paths and post - metamorphic exhumation of the Day Nui Con Voi shear zone in Vietnam. Tectonophysics, 290, 299-318.

[5] U. SCHARER, P. TAPPONNEIER, R. LACASSIN, P.H. LELOUP, D. ZHONG and S. JI, 1990 : Intraplate tectonics in Asia: a precise age for large - scale Miocene movement along the Ailao Shan - Red River fault zone, China. Earth Planet. Sci. Lett., 97, 65 - 57.

[6] U. SCHARER, Z. LIAN - SHENG and TAPPONNIER, 1994 : Duration of strike - slip movements in large shear zone: The Red River belt, China. Earth Planet. Sci. Lett., 126, 379 - 397.

[7] TRẦN ĐỨC LUONG, NGUYỄN XUÂN BAO, 1996 : Bản đồ địa chất Việt Nam 1:500.000. Tổng cục Địa chất Việt Nam.

[8] 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, 22, 4, 372-379

SUMMARY

Deformation of mechanism in mylonites from Day Nui Con Voi shear zone

Deformed rocks in nature are general non-coaxial deformations. Its comprise two structures : pure shear and simple shear. Research on the shape preferred orientation of porphyroblasts in mylonitic microstructures within the Day Nui Con Voi allowed to conclude follow :

1. Dai Lai mylonite has the degree of non-coaxiality of pure shear deformation
2. Yen Bai mylonite has the degree of non-coaxiality of simple shear deformation.

Ngày nhận bài : 6-10-2001

Khoa Địa, Đại học Khoa học Huế
Khoa Địa chất, Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội