

ERSD 2018

# KỶ YẾU

HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC  
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN  
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 07 - 12 - 2018

**ĐỊA CHẤT VÀ TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT**





**HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC  
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN  
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2018)**

**BAN TỔ CHỨC**

Trưởng ban:	<b>PGS.TS Lê Hải An</b>	
Phó trưởng ban:	<b>GS.TS Trần Thanh Hải</b>	
	<b>GS.TS Bùi Xuân Nam</b>	
Ủy viên:	<b>GS.TS Nhữ Văn Bách</b>	<b>PGS.TS Nguyễn Như Trung</b>
	<b>GS.TS Võ Trọng Hùng</b>	<b>TS Đào Duy Anh</b>
	<b>GS.TS Võ Chí Mỹ</b>	<b>TS Nguyễn Xuân Anh</b>
	<b>GS.TS Trần Văn Trị</b>	<b>ThS Phạm Văn Chinh</b>
	<b>PGS.TS Đoàn Văn Cảnh</b>	<b>ThS Phạm Chân Chính</b>
	<b>PGS.TS Đỗ Cảnh Dương</b>	<b>TS Trần Quốc Cường</b>
	<b>PGS.TS Phùng Mạnh Đắc</b>	<b>TS Nguyễn Đại Đồng</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Quang Minh</b>	<b>TS Trịnh Hải Sơn</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo</b>	<b>TS Lê Ái Thụ</b>
	<b>PGS.TS Tạ Đức Thịnh</b>	<b>TS Phạm Quốc Tuấn</b>

**BAN BIÊN TẬP**

Trưởng ban:	<b>GS.TS Trần Thanh Hải</b>	
Phó trưởng ban:	<b>PGS.TS Nguyễn Quang Minh</b>	
Ủy viên:	<b>PGS.TS Vũ Đình Hiếu</b>	<b>TS Lê Quang Duyên</b>
	<b>PGS.TSKH Hà Minh Hòa</b>	<b>TS Bùi Văn Đức</b>
	<b>PGS.TS Lê Văn Hưng</b>	<b>TS Nguyễn Hoàng</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Quang Luật</b>	<b>TS Phùng Quốc Huy</b>
	<b>PGS.TS Phạm Xuân Núi</b>	<b>TS Nguyễn Thạc Khánh</b>
	<b>PGS.TS Khổng Cao Phong</b>	<b>TS Nguyễn Quốc Phi</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn</b>	<b>TS Vũ Minh Ngạn</b>
	<b>PGS.TS Lê Công Thành</b>	<b>TS Phí Trường Thành</b>
	<b>PGS.TS Ngô Xuân Thành</b>	<b>TS Dương Thành Trung</b>
	<b>TS Lê Hồng Anh</b>	



## Mục lục

### TIỂU BAN ĐỊA CHẤT VÀ TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT

Đặc điểm khoáng vật halosit dạng ống vùng Thạch Khoán và khả năng ứng dụng trong xử lý ô nhiễm môi trường nước <i>Bùi Hoàng Bắc, Nguyễn Tiến Dũng, Lê Thị Duyên, Võ Thị Hạnh</i> .....	1
Đặc điểm biến đổi của các thông số địa chất vữa và ảnh hưởng của chúng đến thăm dò, khai thác than mỏ Bình Minh, Khoái Châu, Hưng Yên <i>Trần Đại Dũng, Nguyễn Văn Lâm, Đỗ Mạnh An, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Hà Văn Thời</i> .....	8
Ảnh hưởng của kích thước độ hạt trong định tuổi ESR cho mùn đứt gãy, lấy ví dụ khu vực Quảng Nam <i>Vũ Anh Đạo, Nguyễn Quốc Hưng, Trần Thanh Hải, Bùi Thị Thu Hiền, Ngô Xuân Thành</i> .....	14
Các yếu tố địa chất khống chế quặng vàng vùng Tây Nam cấu trúc Bù Khạng <i>Đông Văn Giáp</i> .....	20
Đặc điểm cấu trúc và tiềm năng tài nguyên than dài Hòn Gai, Cẩm Phả, Quảng Ninh <i>Nguyễn Hoàng Huân, Nguyễn Tiến Dũng, Trần Văn Miến</i> .....	31
Phát hiện mới về tuổi của các đứt gãy trẻ khu vực trung lưu sông Thu Bồn: bằng chứng về hoạt động kiến tạo trong Pleitoxen muộn – Holoxen <i>Nguyễn Quốc Hưng, Vũ Anh Đạo, Trần Thanh Hải, Đặng Văn Bát, Đặng Ngọc Sơn, Ngô Xuân Thành</i> .....	39
Đặc điểm phân bố và chất lượng quặng sắt deluvi khu vực Cây Nhãn, tỉnh Tuyên Quang <i>Lương Quang Khang, Khương Thế Hùng</i> .....	45
Tiềm năng tài nguyên vàng gốc khu vực Attapeu, miền Nam nước CHDCND Lào <i>Houmphayvanh Phatthana, Nguyễn Phương, Nguyễn Tiến Dũng</i> .....	51
Nguồn gốc quặng sericit Sơn Bình, Hà Tĩnh trên quan điểm của sự biến đổi nhiệt dịch <i>Nguyễn Thị Thanh Thảo</i> .....	58
Đặc điểm thạch địa hóa granitoid phức hệ Mường Lát <i>Trần Văn Thành, Đỗ Văn Nhuận, Nguyễn Kim Long, Lê Thị Thu, Phạm Trung Hiếu, Thiềm Quốc Tuấn</i> .....	64
Khái quát đặc điểm cấu trúc Bồn trầm tích An Châu và triển vọng dầu khí liên quan <i>Nguyễn Văn Thắng, Trần Thanh Hải, Phạm Trung Hoà, Đào Văn Nghiêm</i> .....	77
Đặc điểm thành phần vật chất và điều kiện hóa lý thành tạo quặng đồng dài Biển Động - Quý Sơn bồn trũng An Châu <i>Lê Thị Thu, Đỗ Văn Nhuận, Trần Ngọc Thái, Hoàng Thị Thoa</i> .....	87



## Phát hiện mới về tuổi của các đứt gãy trẻ khu vực trung lưu sông Thu Bồn: bằng chứng về hoạt động kiến tạo trong Pleitoxen muộn – Holoxen

Nguyễn Quốc Hưng, Vũ Anh Đạo, Trần Thanh Hải, Đặng Văn Bát, Đặng Ngọc Sơn, Ngô Xuân Thành\*  
*Bộ môn Địa chất, Khoa KH và KT Địa chất, Trường Đại học Mở - Địa chất*

---

### TÓM TẮT

Lưu vực dòng chính của hệ thống sông Thu Bồn chảy qua địa phận các huyện Nam Trà My, Bắc Trà My, Hiệp Đức, Nông Sơn, Duy Xuyên, Điện Bàn, Hội An và đổ ra biển tại Cửa Đại. Sông Thu Bồn có hình thái dòng chảy khá phức tạp, nhiều đoạn lòng sông bị biến dạng và đôi dòng bất thường. Bên cạnh đó, dọc hệ thống sông này còn xảy ra nhiều tai biến địa chất liên quan tới biến đổi dòng chảy, sạt lở bờ, bồi tụ lòng sông.... Kết quả nghiên cứu của tập thể tác giả đã nhận dạng được hàng loạt hệ thống đứt gãy tồn tại trong khu vực nghiên cứu, trong đó có nhiều hệ thống đứt gãy lớn, phát triển kéo dài hàng chục km qua toàn bộ vùng nghiên cứu. Kết quả phân tích đặc điểm động học cho thấy có 4 hệ thống đứt gãy trong vùng nghiên cứu là bộ phận của hệ thống trượt bằng phải kiểu Riedel có quy mô khu vực. Kết hợp với các phân tích về tuổi ESR cho mòn đứt gãy trong một số đứt gãy chính trong vùng nghiên cứu cho thấy chuyển động của các đứt gãy trong khu vực trung lưu sông Thu Bồn diễn ra trong thời kỳ Pleitocen muộn – Holoxen, trong đó pha hoạt động gần đây nhất xảy ra ít nhất khoảng 10000 năm trước. Sự dịch chuyển kiến tạo và hoạt động của các đứt gãy hiện đại này có vai trò quan trọng trong việc thay đổi hình thái của sông Thu Bồn, gây ra các và các hiện tượng tai biến địa chất phức tạp trong lịch sử phát triển tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại khu vực.

**Từ khóa:** *Quảng Nam; Sông Thu Bồn; ERS; Mòn đứt gãy;*

---

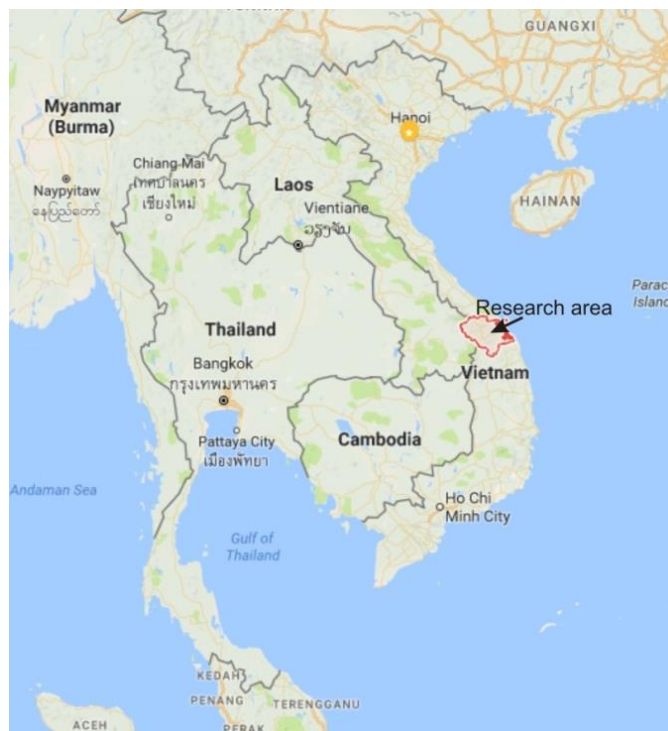
### I. Giới thiệu

Đồng bằng ven biển Quảng Nam (Hình 1) là một vùng phát triển kinh tế trọng điểm của Miền TRung và cả nước. Trong những năm gần đây, vùng này đang phát triển nhanh và chịu ảnh hưởng mạnh bởi thiên tai bao gồm thảm họa trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến phong trào địa chất như xói lở bờ sông, bờ biển, sụt lún và động đất [6].

Khu vực nghiên cứu chủ yếu các đá trầm tích, magma xâm nhập tuổi Pecmi - Triat tập trung chủ yếu ở phần phía Tây, phần phía Đông các đá này bị sụt lún chìm xuống sâu dạng địa hào địa lũy và bị các trầm tích trẻ hơn tuổi Neogen, đôi nơi có thể có lớp phủ bazan Neogen-Đệ Tứ, trầm tích Đệ Tứ lấp đầy. Ở phần trung và hạ lưu, các thành tạo trên bị các tập trầm tích tương sông, hồ, đầm lầy và biển tuổi Đệ Tứ bao phủ (Nguyễn Văn Trang và nnk., 1997; Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009) [4,5]. Những thành tạo địa chất này bị cắt bởi một loạt các hệ thống đứt gãy khác nhau và có lịch sử hoạt động phức tạp. Hoạt động kiến tạo hiện đại ở khu vực xảy ra khá mạnh và là nguyên nhân chính tạo nên hiện tượng nâng hạ địa hình, thay đổi hướng dòng chảy của các con sông, tạo ra sạt lở đất, lũ lụt và động đất trong khu vực (Trần Thanh Hải, 2015) [6]. Xói lở bờ biển dọc theo các khu vực Thu Bồn, Cửa Đại và ven biển đang diễn ra mạnh mẽ và liên tục. Đặc biệt ở Cửa Đại, nơi có sự biến dạng bờ biển rất phức tạp, trong đó khu vực cửa Đại là nơi có địa hình biến động rất phức tạp đồng thời là nơi tập trung dân cư, các công trình dân sinh lớn. Cũng trong khu vực những hiện tượng xói lở, bồi tụ, sụt lún, biến đổi địa hình... phát triển mạnh mẽ trong những năm gần đây. Hiện tượng nâng kiến tạo cục bộ dọc theo các đới đứt gãy cũng đang được cho là nguyên nhân gây ra hiện tượng tắc nghẽn do bồi lắng và suy thoái dần dần của sông Trường Giang và hiện tượng cướp dòng của dòng sông Thu Bồn với dòng sông Vu Gia (Trần Thanh Hải, 2015) [6]. Tại khu vực Quảng Nam năm 1991, một trận động đất rung động với cường độ 4.1 đã được ghi lại. Trong những năm gần đây đã có trận động đất ở Bắc Trà My, gây ra bởi hồ chứa của hồ thủy điện Sông Tranh... Các trận động đất này có khả năng xảy ra dọc theo các đới kiến tạo và nên được nghiên cứu như là một biểu hiện của hoạt động kiến tạo của các hệ thống đứt gãy trong khu vực.

Nhằm có những số liệu phân tích định lượng minh chứng cho các hoạt động kiến tạo hiện đại của các đứt gãy liên quan đến hệ thống sông Vu Gia để bổ sung số liệu cho các kịch bản về nguy cơ tai biến địa chất trong khu vực, trong nghiên cứu này nhóm tác giả đã khảo sát các hệ thống đứt gãy vùng trung lưu sông Vu Gia và thu thập mẫu trong các đới mòn đứt gãy để nghiên cứu định tuổi ESR [1,3] trên thạch anh để xác định tuổi pha hoạt động kiến tạo mạnh của đứt gãy gần đây nhất.

\* Tác giả liên hệ: ngoxuanthanh@humg.edu.vn

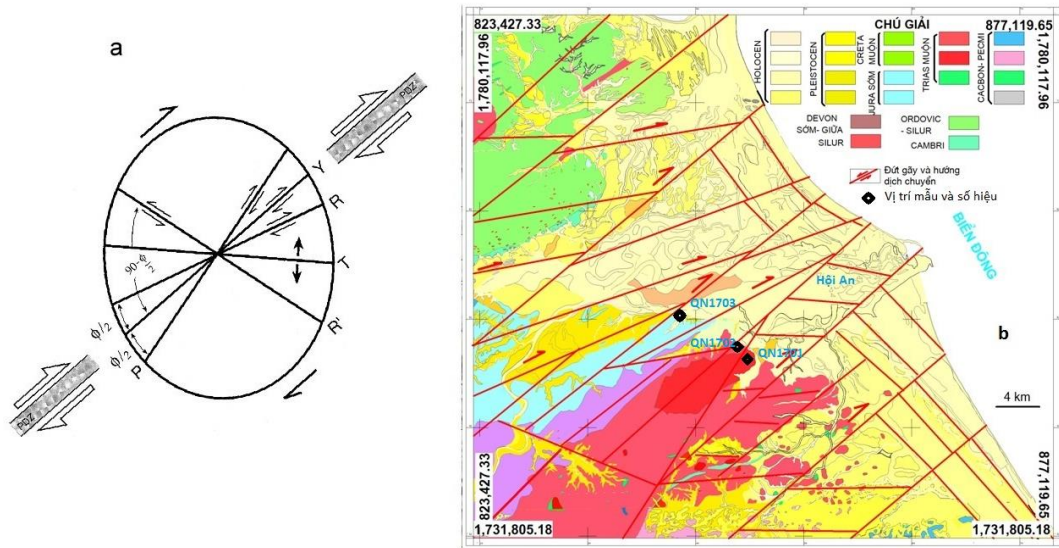


Hình 1. Sơ đồ vị trí địa lý vùng Quảng Nam

## II. Đặc điểm cấu tạo

Lưu vực dòng chính của hệ thống sông Thu Bồn chảy qua địa phận các huyện Nam Trà Mi, Bắc Trà Mi, Hiệp Đức, Nông Sơn, Duy Xuyên, Điện Bàn, Hội An và đổ ra biển tại Cửa Đại [6]. Sông Thu Bồn có hình thái dòng chảy khá phức tạp, nhiều đoạn bị biến dạng lòng sông và đổi dòng bất thường. Bên cạnh đó, dọc hệ thống sông này còn xảy ra nhiều tai biến chất liên quan tới động đất, biến đổi dòng chảy, sạt lở bờ, bồi tụ lòng sông. Sự thay đổi hình thái và các hiện tượng địa hiện tượng tai biến nói trên có nguồn gốc phức tạp trong đó các hoạt động địa chất nội sinh như sự dịch chuyển kiến tạo và hoạt động của các đứt gãy trẻ có vai trò quan trọng.

Kết quả nghiên cứu thực địa tại vùng trung lưu sông Vu Gia (Hình 1) đã nhận dạng được hàng loạt hệ thống đứt gãy tồn tại trong khu vực nghiên cứu, trong đó có nhiều hệ thống lớn, phát triển kéo dài hàng chục km qua toàn bộ vùng nghiên cứu. Có thể nhóm các đứt gãy này vào 4 hệ thống sau: i) Hệ thống I kéo dài theo phương Đông Bắc – Tây Nam (gồm 2 tập hợp Ia khoảng  $045^{\circ}$ - $225^{\circ}$  và Ib khoảng  $055^{\circ}$ - $235^{\circ}$ ). Hệ thống đứt gãy này có tính chất là những đứt gãy trượt chéo phải thuận với góc dốc mặt đứt gãy dao động từ  $70^{\circ}$ - $75^{\circ}$ , đổ về phía tây bắc với góc cắm của đường trượt khoảng  $25$ - $28^{\circ}$  về Đông Bắc; ii). Hệ thống II bao gồm các đứt gãy kéo dài theo phương gần Đông Tây ( $85$ - $265$ ), thường các đứt gãy gần trượt thuận hoặc thuận trái yếu với góc dốc mặt trượt biến đổi khoảng  $50^{\circ}$ - $70^{\circ}$ , mặt trượt đổ cả về phía Đông Bắc và Tây Nam. Ngoài ra trong khu vực cũng ghi nhận sự có mặt của hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến (Hệ thống III) với phương kéo dài khoảng  $160(\pm 5)$ - $340(\pm 5)$  với góc dốc mặt trượt  $70$ - $80^{\circ}$ , đổ về phía đông bắc điển hình là các đứt gãy trượt trái. Các hệ thống đứt gãy quan sát được thể hiện trên (Hình 2b).



Hình 2. (a) Mô hình động học Reidel shear và các đứt gãy liên quan (theo Bartlett và nnk., 1981 và Woodcock, Schubert, 1994)[2,7]. (b) Sơ đồ cấu tạo thể hiện các đới đứt gãy chính trung lưu sông Vu Gia và sự phân bố của các hệ thống đứt gãy.

Để phân tích đặc điểm động học và hiểu được sự tiến hóa của chúng, cấu trúc của đới trượt, chúng tôi phân tích cấu tạo dựa trên hệ thống trượt Reidel. Theo Bartlett và nnk., (1981) [2] và Woodcock, Schubert (1994) [7], hệ thống trượt Reidel gồm một loạt các đứt gãy khác nhau (Hình 2a): Hệ thống trượt chính Y là hệ thống trượt chủ đạo, sự trượt này tạo nên hệ thống trượt R và P là hệ thống trượt cùng tính chất với đứt gãy chính nhưng lệch góc  $15^\circ$  so với hệ thống chính. Hệ thống tách giãn T lệch góc khoảng  $45^\circ$  so với Y và điển hình là hệ thống tách giãn vì vậy dọc theo hệ thống này thường có các bồn sụt lún, trong khi hệ thống R' lại là hệ thống đứt gãy có tính chất trượt ngược với hệ thống trượt chính Y và lệch góc khoảng  $75^\circ$  so với hệ thống trượt chính.

Phân tích đặc điểm động học cho thấy các hệ thống đứt gãy này là bộ phận của hệ thống trượt bằng trái kiểu Riedel có quy mô khu vực trong đó đới trượt trái chính phương  $045^\circ - 225^\circ$  (Ia) là hệ thống chính Y, hệ thống  $055^\circ - 235^\circ$  (Ib) là các đứt gãy kiểu R. Hệ thống đứt gãy ngắn kéo dài theo phương gần đông tây ( $85^\circ - 265^\circ$ ) trượt thuận hoặc thuận trái yếu tương đồng với kiểu đứt gãy tách giãn kiểu T. Quan sát địa hình địa mạo cho thấy dọc theo các hệ thống đứt gãy này thường có sự xen kẽ giữa địa hình bồn trũng và đồi núi có phương kéo dài trùng với phương của đứt gãy hệ thống II, tương đồng với kiểu cấu trúc địa hào địa lũy. Hệ thống đứt gãy III với phương kéo dài khoảng  $160(\pm 5) - 340(\pm 5)$  và có góc dốc mặt trượt  $70^\circ - 80^\circ$ , trượt trái hoàn toàn tương đồng với kiểu đứt gãy R' trong hệ thống động học mô hình Reidel (Hình 2b).

Như vậy, các hệ thống đứt gãy trong khu vực có phương và tính chất dịch trượt khác nhau, tuy nhiên có thể chúng là một loạt các hệ thống đứt gãy được sinh thành từ dịch trượt chính phương Đông Bắc – Tây Nam ( $045^\circ - 225^\circ$ ) (Hệ thống Ia).

### III. Một số biểu hiện của đứt gãy hoạt động và thu thập mẫu ESR

Khu vực nghiên cứu lộ ra chủ yếu các đá granit sáng màu, hạt thô không bị biến dạng. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã nghiên cứu thực địa dọc đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi với các vách taluy mới mở cắt các sườn núi. Các đứt gãy gặp được trong khảo sát này cho thấy xuất hiện phổ biến các mùn đứt gãy trong các đá granit tuổi Paleozoic muộn phức hệ Bến Giằng – Quế Sơn và đá trầm tích Triat muộn hệ tầng Nông Sơn với chiều rộng đới mùn khác nhau, từ 5-6m đến những đới đứt gãy chỉ tạo đới mùn 10-20cm. Nhiều hệ thống đứt gãy có những biểu hiện như cắt qua lớp phong hóa phía trên và làm dịch chuyển chúng, trong đới mùn có các hệ thống đứt gãy sắc nét cắt qua (Hình 3a). Phân tích cấu tạo hình thái cho thấy các hệ thống này kéo dài xuống phần đồng bằng Quảng Nam và làm biến dạng các trầm tích trẻ, dịch chuyển các hệ thống thủy văn hiện đại và có các biểu hiện động đất... Các minh chứng trên cho phép chúng tôi dự đoán các đứt gãy này có khả năng là các đứt gãy hoạt động trong hiện đại.

Mẫu phân tích được lấy trong các mùn đứt gãy để định tuổi bằng phương pháp ESR trên khoáng vật thạch anh. Các mẫu được lấy từ các đới mùn, chú trọng tập trung trong các đới trượt nhỏ, các mặt trượt còn sắc nét trong đới mùn đứt gãy (bán kính khoảng 2cm từ mặt trượt). Cách lấy này nhằm đảm xác định pha hoạt động gần đây nhất của đứt gãy nếu đứt gãy có nhiều pha dịch trượt. Trước khi lấy mẫu, vết lộ được dọn sạch và đào xuống sâu khoảng 1m kể từ bề mặt để tránh tối đa tác động của dòng chảy trên mặt ảnh hưởng đến kết quả phân tích. Mẫu lấy bằng dụng cụ đục nhỏ đảm bảo bán kính không quá 2cm từ các mặt trượt cắt qua đới mùn. Mỗi mẫu lấy trọng lượng khoảng 1-2kg tùy thuộc vào đá gốc giàu hay nghèo thạch anh. Dụng cụ lấy mẫu được rửa sạch sau



mỗi lần lấy để tránh tác động hỗn nhiễm giữa các mẫu.

Tại các vết lộ QN1701 thuộc đứt gãy hệ thống Ia thể hiện hoạt động của đứt gãy khá mạnh mẽ, bao gồm các đới dăm mùn kiến tạo có chỗ rộng đến 5-6m, các mặt trượt và đường trượt rất sắc nét, rõ ràng để lại trên các mặt đứt gãy. Trong các đới mùn kiến tạo hệ thống này đôi khi còn gặp các đới trượt sắc nét cắt qua và tạo đới mùn mới rộng khoảng 3-4cm (Hình 3a). Đới trượt trong hệ thống đứt gãy Ib thể hiện yếu hơn tạo nên các mặt trượt, đường trượt rất rõ ràng tuy nhiên các đới dăm, mùn kiến tạo ở đây khá hạn chế và chỉ gặp được một ít điểm lộ điển hình dăm mùn kiến tạo dày khoảng 30-40cm (Hình 3b). Trong hệ thống đứt gãy II tại khu vực nghiên cứu vết lộ khá hạn chế, gặp chủ yếu các đới trượt nhỏ tạo dăm mùn kiến tạo chỉ khoảng 15-20cm (Hình 3c). Mẫu QN1701 được lấy trên đứt gãy thuộc hệ thống I, mẫu QN1703 trên hệ thống đứt gãy II và mẫu QN1702 được lấy trên hệ thống đứt gãy III (Hình 3a, b, c).



Hình 3. Ảnh các vết lộ thể hiện đứt gãy và vị trí lấy mẫu (a) Vị trí mẫu QN1701 thể hiện đới mùn đứt gãy cắt qua lớp phong hóa phía trên và các đường đứt gãy cắt qua đới mùn, (b) và (c) Vết lộ và vị trí lấy mẫu QN1702, QN1703

Mẫu sau khi được lấy được bảo quản trong trong túi nilon kín để tránh mất nước trong mẫu cũng như hỗn nhiễm với vật chất xung quanh, sau đó mẫu được gửi đi phân tích tại trường đại học Okayama, Nhật Bản. Tại phòng phân tích, mẫu được đưa ra tính toán hàm lượng nước. Lượng mẫu còn lại được đưa ra sàng ướ ở các kích thước hạt khác nhau, tách thạch anh. Để phân tích tín hiệu ESR [1,3] chúng tôi tách mỗi mẫu thành các cỡ hạt khác nhau để phân tích. Các quy trình cụ thể sẽ được chúng tôi mô tả trong các công trình sau.

#### IV. Kết quả tuổi ESR và thảo luận

##### IV.1. Kết quả phân tích

Kết quả phân tích 3 mẫu ESR [1,3] cho các giá trị tuổi như bảng 1. Mẫu QN1701 cho kết quả 10282 năm, mẫu QN1702 cho kết quả tuổi 15409 năm và mẫu QN1703 cho kết quả tuổi 17689 năm.

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi ESR trên 3 mẫu QN1701, QN1702 và QN1703

Mẫu	Cỡ hạt	Tổng tín hiệu ESR	ESR mỗi năm	Tuổi
QN1701	<45	102.4090	9.96	<b>10282</b>
	45-75	188.9400	8.54	22124
QN1702	45-75	144.0750	9.35	<b>15409</b>
	75-125	189.9760	8.74	21736
QN1703	<45	140.6280	7.95	<b>17689</b>
	45-75	124.5380	6.62	18812

## ***IV.1. Thảo luận***

### ***a. Tuổi hoạt động của đứt gãy***

3 mẫu lấy từ mùn đứt gãy của các hệ thống đứt gãy trên được xác định tuổi ESR [1,3] trên khoáng vật thạch anh tại trường Đại học Khoa học Okayama, Nhật Bản. Kết quả phân tích đã xác định được tuổi của chúng theo thứ tự là 10282 năm, 15409 năm, 17689 năm trên hệ thống đứt gãy Ia, Ib và II ở các cỡ hạt nhỏ. Ở các cỡ hạt lớn hơn cho tuổi già hơn và chúng gần như theo quy luật cỡ hạt càng lớn thì kết quả càng già, kết quả này được giải thích là do hiện tượng đưa tín hiệu ESR trong thạch anh về 0 khi đứt gãy hoạt động. Về nguyên tắc [1,3], tuổi ESR được xác định trên cơ sở đo tổng lượng tín hiệu ESR tự nhiên có trong mẫu thạch anh từ khi thạch anh bắt đầu hình thành hoặc đứt gãy tác động làm chúng mất hết lượng ESR tồn tại trước đó, quá trình này được gọi là quá trình đưa về 0 (zeroing). Tuy nhiên tín hiệu ESR trên các hạt thạch anh quay về 0 khi đứt gãy hoạt động lại phụ thuộc rất nhiều yếu tố, diễn hình như biên độ dịch chuyển của đứt gãy để tạo nhiệt và áp suất đủ lớn và quá trình “zeroing” diễn ra, quá trình này cũng phụ thuộc vào cỡ hạt thạch anh trong mùn đứt gãy, thông thường cỡ hạt càng nhỏ thì quá trình “zeroing” diễn ra càng dễ kể cả khi đứt gãy hoạt động yếu... (Buhay và nnk., 1988) [3]. Mỗi pha hoạt động của đứt gãy cũng chỉ tạo đối “zeroing” trên thạch anh ở mỗi bán kính nhất định phụ thuộc vào cường độ dịch trượt của đứt gãy. Như vậy các kết quả khác nhau trên cùng một mẫu sử dụng kích thước thạch anh khác nhau để định tuổi có thể được giải thích là do quá trình “zeroing” không hoàn toàn trên kích thước mẫu có độ hạt lớn hơn. Trong khi đó khoảng tuổi ghi nhận được trong các mẫu sử dụng hạt thạch anh kích thước nhỏ hơn có thể được coi là gần gũi với pha hoạt động gần đây nhất của đứt gãy. Tuy nhiên đối với tuổi ESR, như đã nói trên, hoạt động của đứt gãy cần phải đủ lớn mới có thể tạo quá trình “zeroing” trong thạch anh được hoàn toàn. Đối với những dịch chuyển nhỏ (có thể là dưới 50cm, Ariyama, 1985) thì rất khó ghi nhận được bằng tín hiệu ESR. Như vậy tuổi Pleitocen muộn – Hollocen sớm trong các mẫu nghiên cứu cho phép nhóm tác giả khẳng định rằng các hệ thống đứt gãy trong khu vực có lịch sử phát triển địa chất khá lâu dài, bao gồm nhiều pha dịch trượt trong các giai đoạn khác nhau. Trong số đó, các pha hoạt động mạnh gần đây ít nhất có 03 lần trong Pleitocen muộn và lần cuối diễn ra vào khoảng Hollocen sớm. Các hoạt động yếu hơn trong thời gian gần đây cần có sự nghiên cứu kết hợp với các số liệu địa vật lý, giải đoán cấu trúc cũng như các hoạt động động đất, magma liên quan đến các hệ thống đứt gãy trong khu vực.

### ***b. Ý nghĩa của các tuổi ESR thu được***

Phân tích đặc điểm động động học của các hệ thống đứt gãy cho thấy các hệ thống Ia, Ib và II theo thứ tự thuộc các đới trượt chính (Y), trượt Reidel (R) và đới tách giãn (T). Như vậy loạt đứt gãy Ib, II là những hệ thống được thành tạo do dịch trượt chính của hệ thống Ia, hay nói cách khác khi Ia dịch trượt sẽ kéo theo sự chuyển động của Ib và II. Tuy nhiên tuổi ESR xác định trên các đứt gãy này cho tuổi cổ dân từ 10282 năm, 15409 năm, 17689 năm trên hệ thống đứt gãy Ia, Ib và II. Sự khác biệt tuổi này phản ánh các giai đoạn dịch trượt chính của 3 hệ thống đứt gãy này xảy ra ở thời điểm khác nhau. Khi nghiên cứu về đứt gãy và tuổi ESR, Ariyama (1985) [1] cho rằng nếu một đứt gãy được tính toán với áp lực khoảng 2Mpa thì đứt gãy cần phải dịch chuyển khoảng 50cm để tín hiệu ESR thạch anh (<0,01mm) trong đới mùn đứt gãy dày khoảng 0,5mm quay về 0. Như đã nói trên, trong các đới mùn đứt gãy lớn của các hệ thống đứt gãy tồn tại các đới trượt nhỏ cắt qua tạo nên đới mùn chồng lấp đới mùn có trước, phản ánh các đứt gãy có nhiều pha hoạt động trong thời kỳ hiện đại. Tuy nhiên cự ly dịch chuyển của các đứt gãy trong hệ thống sẽ không đồng đều, trong đó dịch chuyển trong các hệ thống Ia sẽ là mạnh và chủ đạo nhất. Điều này dẫn đến việc các pha hoạt động không đủ lớn sẽ chỉ có thể gây nên hiện tượng “zeroing” chủ đạo trên đứt gãy chính trong khi trên các đứt gãy đồng sinh khác thì hiện tượng này yếu hơn. Trong trường hợp này mặc dù mẫu lấy tập trung dọc theo đới trượt nhỏ tuy nhiên tuổi này lại phản ánh sự trộn lẫn tuổi của các pha dịch trượt trước và pha dịch trượt sau cùng. Thực tế cho thấy đứt gãy tách giãn T cho tuổi già nhất so với các đứt gãy trượt trái đồng sinh, điều này cũng phản ánh mức độ tác động khác nhau của áp suất, nhiệt độ lên đới mùn dọc theo các hệ thống đứt gãy nghiên cứu. Như vậy sự khác nhau về tuổi của 3 hệ thống đứt gãy như đã nói trên cũng là minh chứng quan trọng cho thấy các đứt gãy này có nhiều pha hoạt động trong thời kỳ hiện đại, trong đó có ít nhất 3 pha hoạt động mạnh tác động lên hệ thống tuổi ESR trên thạch anh trong mùn đứt gãy. Khoảng tuổi ghi nhận trên khẳng định rằng tất cả các hệ thống đứt gãy Ia, Ib, II trong khu vực có hoạt động dịch trượt trong hiện đại, trong đó pha hoạt động mạnh gần đây nhất xảy ra khoảng 10000 năm trước đây.



## Lời cảm ơn

Để hoàn thành nghiên cứu này tập thể tác giả trân trọng cảm ơn sự hợp tác, giúp đỡ của Giáo sư Shin Toyoda và Ai Uchida thuộc Khoa Ứng dụng vật lý trường đại học Khoa học Okayama. Các kết quả nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài mã số B2017-MDA-14ĐT do Bộ Giáo dục và Đào tạo tài trợ cho ThS. Nguyễn Quốc Hưng.

## Tài liệu tham khảo

1. Ariyama T., 1985. Conditions of resetting the ESR clock during faulting; In: ESR dating and dosimetry, (eds) M Ikeya and N Miki *Ionics, Tokyo*, 249-256.
2. Bartlett, W.L., Friedman, M., Logan, J.M., 1981. Experimental folding and faulting of rocks under confining pressure, Part IX: Wrench faults in limestone layers. *Tectonophysics* 79, 255±277.
3. Buhay W. M., Schwarcz H. P. and Grun R., 1988. ESR dating of fault gouge: the effect of grain size. *Quaternary Science Reviews* 7, 515-522.
4. Nguyễn Văn Trang và nnk., 1997. *Bản đồ Địa chất và Khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 tờ Hội An*. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản.
5. Trần Văn Trị và Vũ Khúc (chủ biên), 2009. *Địa chất và Tài nguyên Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
6. Trần Thanh Hải (chủ nhiệm) 2015. *Nghiên cứu đánh giá kiến tạo hiện đại khu vực ven biển miền Trung Việt Nam và vai trò của nó đối với các tai biến thiên nhiên phục vụ dự báo và phòng tránh thiên tai trong điều kiện biến đổi khí hậu*. Đề tài thuộc chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, mã số BDKH.42.
7. Woodcock, N., Schubert, C., 1994. Continental strike-slip tectonics. In: Hancock, P. (Ed.), *Continental deformation*. Pergamon Press, New York, pp. 251±263.

## ABSTRACT

### ESR dating of fault gouge in the midstream Thu Bon River: New evidence of fault movements during late Pleistocene-Holocene

Nguyen Quoc Hung, Vu Anh Dao, Tran Thanh Hai, Dang Van Bat, Dang Ngoc Son, Ngo Xuan Thanh\*  
*Department of Geology, Faculty of Geosciences and Geoen지니어ing, Hanoi university of Mining and Geology*

**Keywords:** Quang Nam; Thu Bon River; ERS; Fault gouge

The mainstream of the Thu Bon river system flows through Nam Tra Mi, Bac Tra Mi, Hiep Duc, Nong Son, Duy Xuyen, Dien Ban and Hoi An. The river system has been changing drastically its flow in recent years causing landslide erosion, sediment accumulation, droughts and floods occur quite frequently in the river system. The river system changing and well as its consequences have a complex origin in which endogenous geological activities such as tectonic displacement and the activity of young faults play an important role. Field studies have identified a number of fault systems that exist in the study area, including many large systems, spanning dozens of kilometers across the entire study area. Dynamic analysis shows that four fault systems in the area are part of a regional Riedel right-sided slip system. Three samples in the fault gouge of the fault systems that cut through the midstream Thu Bon River were collected to determine their faulting age by tElectron Spin Resonance (ESR) method, yielding 10282 years, 15409 years and 17689 year. These results show that the movement of the fault systems in the midstream Thu Bon River occurred during Late Pleistocene - Holocene, in which the last active phase occurred at least 10,000 years ago.