

# MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU PHÂN BỐ SÒ, ĐIỆP KHU VỰC NGHỆ AN

CAO ĐÌNH TRIỀU<sup>1</sup>, NGUYỄN BÁ DUÂN<sup>1</sup>, ĐẶNG THANH HẢI<sup>1</sup>,  
NGÔ GIA THẮNG<sup>1</sup>, BÙI ANH NAM<sup>1</sup>, NGUYỄN ĐÌNH NGUYỄN<sup>2</sup>

E-mail: vag-sec@fpt.vn

<sup>1</sup>Viện Vật lý Địa cầu - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hà Nội

Ngày nhận bài: 31-3-2011

## 1. Mở đầu

Vào đầu những năm 60 của thế kỷ XX, trên vùng đất xứ Nghệ, Khảo cổ học đã phát hiện những dấu tích văn hoá của con người thời đại đá mới (thời đại của những con người biết mài đá, trồng trọt và chăn nuôi), tiêu biểu là văn hoá Quỳnh Vãn, văn hoá Thạch Lạc. Đến nay đã có 21 địa điểm phát hiện thuộc văn hóa Quỳnh Vãn, phân bố ở đồng bằng ven biển Nghệ An và Hà Tĩnh, chủ yếu tập trung tại các huyện: Quỳnh Lưu, Diễn Châu và Nghi Lộc tỉnh Nghệ An; Nghi Xuân và Thạch Hà tỉnh Hà Tĩnh [3, 4, 8, 15-17].

Năm 1963, di tích Cồn Thống Lĩnh - một cồn sò, điệp rộng gần 1000m<sup>2</sup> thuộc xã Quỳnh Vãn, huyện Quỳnh Lưu đã được các nhà khảo cổ khai quật và nghiên cứu. Cùng với Quỳnh Vãn nhiều cồn sò, điệp khác trên đất Quỳnh Lưu, Diễn Châu, Nghi Lộc cũng đã được phát hiện và nghiên cứu như di tích: Quỳnh Sơn, Quỳnh Hoa, Quỳnh Hậu, Quỳnh Nghĩa, Quỳnh Tùng. Đặc trưng nổi bật nhất là tầng văn hoá Quỳnh Vãn được cấu tạo từ các lớp điệp (Placura Placenta) xen lẫn các loài sò gai.

(Arca Granosa), sò nhẵn (Arca sabence Lin), vỏ hầu (Ostrea Cuculata Boru). Các cồn sò, điệp này thường cao khoảng 3-5m so với mặt ruộng, song cũng có cồn cao tới khoảng 10m. Chúng thường áp vào chân núi, song cũng có những cồn đứng đơn độc giữa cánh đồng [3-5].

Cao Xá Long Cương (gò rồng Cao Xá), bãi sò thuộc địa phận hai làng Hương Cái và Tiên Lý (xã

Diễn Thịnh, huyện Diễn Châu), kéo dài 7-8km dọc theo quốc lộ 1A, vỏ sò, điệp chôn thành cồn bãi cao, sâu đến 4-5 thước.

Ở Hà Tĩnh, sách Đại Nam Nhất Thống chí [4] viết: “ở xã Vĩnh Lưu, huyện Thạch Hà, gần chân núi Bảo Đài có một gò điệp cao đến hai trượng, chu vi hơn mười trượng”. Sách “Nghệ An ký” của Bùi Dương Lịch chép: “Gò Lạc (Lạc Khâu) ở dưới núi Vĩnh Lưu, Thạch Hà, phía bắc khe Mậu Cô, vỏ sò tích lại thành gò, cao đến mấy trượng, vuông đến một dặm” [16]. Ngày nay, ở Hà Tĩnh đã phát hiện thêm nhiều di tích cồn sò, điệp khác như Thạch Lạc, Phái Nam, Cồn Lôi Mốt (Thạch Hà), Bãi Phôi Phối (Nghi Xuân).

Niên đại của di tích văn hoá Quỳnh Vãn được xác định theo <sup>14</sup>C là vào Hậu kỳ Thời đại đá mới, từ 3000 đến 4000 năm [4]. Ở các độ sâu khác nhau trong các lớp sò, điệp không những có nhiều công cụ đá, mảnh gốm mà còn có nhiều vệt than tro do con người tạo nên, song quan sát kỹ có thể thấy xen kẽ giữa các lớp sò, điệp chứa công cụ và than tro là những lớp sò, điệp xếp hỗn độn với cuội sỏi, hai mảnh của con điệp hình như vẫn đang ngậm chặt với nhau, có khả năng những lớp điệp này được hình thành tự nhiên [4].

Một số nhà địa chấn Việt Nam và nước ngoài [11, 13, 14] nghi ngờ rằng các cồn sò, điệp tại Nghệ An và Hà Tĩnh có nguyên nhân do sóng thần tạo nên. Hiện tại diện phân bố sò, điệp tại Nghệ An và Hà Tĩnh đã bị thu hẹp rất nhiều do dân địa phương khai thác để nung vôi và xây nhà.

Nhằm mục đích làm rõ thêm về hiện trạng diện phân bố sò, điệp tại Nghệ An, chúng tôi đã tiến hành khảo sát địa chất địa mạo và địa vật lý (phương pháp Radar xuyên đất) tại một số khu vực thuộc huyện Quỳnh Lưu, Diễn Châu và Nghi Lộc. Kinh phí thực hiện nhiệm vụ này được tài trợ từ đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam “Nghiên cứu cổ động đất, cổ sóng thần ven biển Nghệ Tĩnh, phục vụ cho dự báo động đất và sóng thần”.

## 2. Nghiên cứu bề dày tầng sò, điệp bằng phương pháp Georada

Georada là phương pháp Địa vật lý gần mặt đất dùng để khảo sát cấu trúc địa chất hoặc tìm kiếm các vật thể chôn vùi (tự nhiên hoặc nhân tạo) dưới mặt đất bằng cách sử dụng sóng điện từ tần cao trong dải tần 1 đến 1500 MHz [1, 2, 6, 7]. Hiện nay, phương pháp GPR đã trở thành một phương pháp khảo sát không phá hủy, được sử dụng trong nhiều lĩnh vực, do có các ưu điểm như thiết bị gọn nhẹ, tốc độ khảo sát nhanh, kết quả cho hình ảnh thực với độ phân giải cao.

Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi sử dụng khối điều khiển CUII loại ăng ten 100 MHz. Đây là loại ăng ten đáp ứng được cả về độ phân giải và độ sâu nghiên cứu của bài toán đặt ra. Chúng tôi đã tiến hành khảo sát ba khu vực: hai khu vực xuất lộ điệp tại chợ Quỳnh Văn, xã Quỳnh Văn (4 tuyến) và đồi điệp xã Nghi Tiến (2 tuyến); khu vực quanh thị trấn Diễn Châu (3 tuyến) với tổng chiều dài khảo sát khoảng 3,3 km (hình 1).

### 2.1. Khu vực chợ Quỳnh Văn

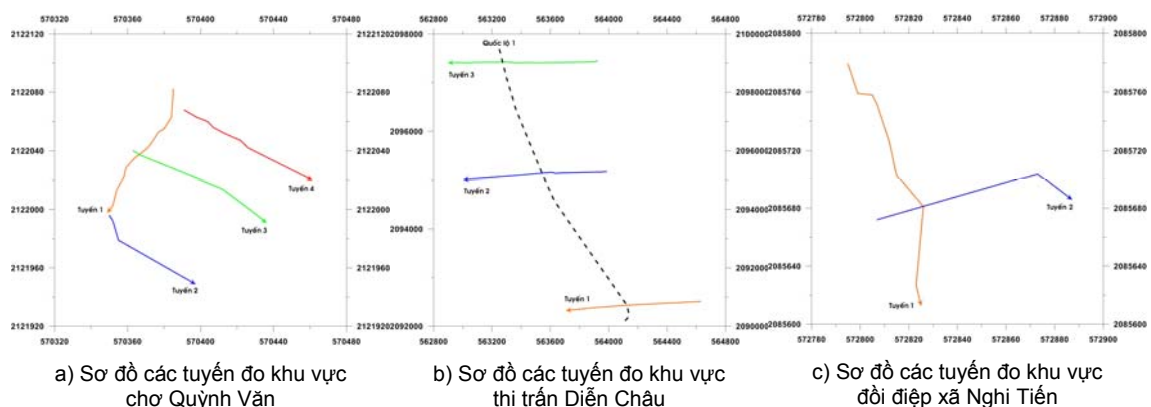
Chúng tôi đã triển khai bốn tuyến quanh khu vực chợ Quỳnh Văn (hình 1a). Các kết quả minh giải được trình bày trên các hình 2 đến 5. Theo kết quả phân tích Georada ở đây cho thấy cấu trúc mặt cắt đến độ sâu khoảng 12m có ba lớp: lớp đất phủ trên mặt có bề dày khoảng 1-1,5m; tiếp đến là lớp điệp có bề dày trung bình khoảng 5m, có mặt trên khắp tuyến 2 và phân đầu các tuyến 3, 4 và 5; lớp điệp này nằm ngay trên lớp cát bên dưới mà chúng tôi chưa xác định được bề dày.

### 2.2. Khu vực thị trấn Diễn Châu

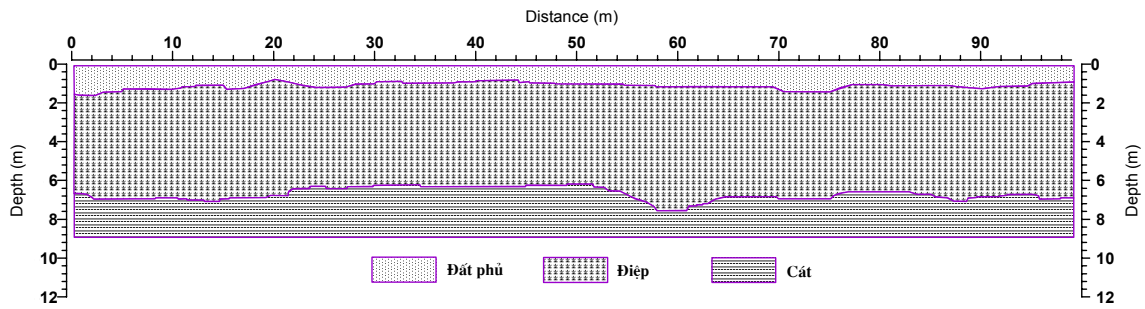
Dọc theo các đường liên xã cắt qua Quốc lộ 1A, có ba tuyến Georada được khảo sát trong khu vực này (hình 1b). Các kết quả minh giải được trình bày trên các hình 6, 7, 8. Mỗi tuyến có độ dài khoảng 900m và độ sâu khảo sát là 12m. Nhìn chung, trên mặt cắt của ba tuyến khảo sát có tồn tại lớp sò dày 4-6m. Phía trên lớp sò là lớp đá và nhựa đường dày khoảng 1m, dưới lớp sò là cát dày. Lớp sò chỉ còn thấy xuất hiện tại vị trí các đoạn tuyến cắt qua Quốc lộ 1A.

### 2.3. Khu vực đồi điệp xã Nghi Tiến

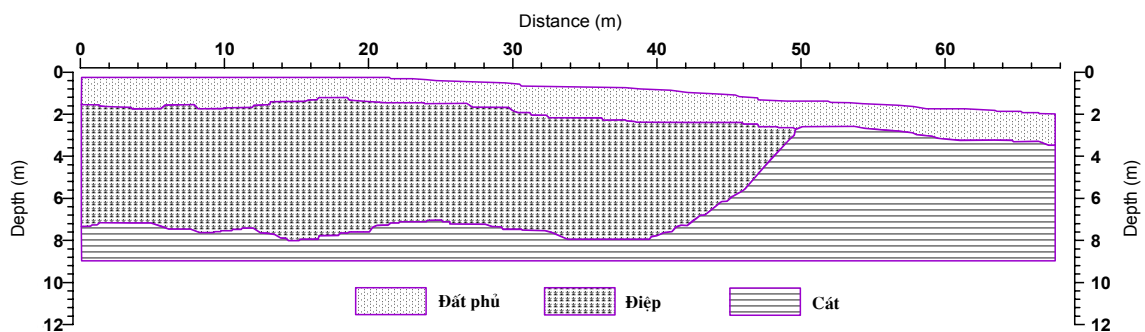
Tại đồi điệp xã Nghi Tiến, chúng tôi tiến hành khảo sát hai tuyến cắt vuông góc nhằm xác định bề dày của lớp điệp ở đây (hình 1c). Từ các mặt cắt kết quả minh giải (hình 9, 10) chúng ta thấy lớp điệp ở đây dày khoảng 5-7m, lớp đất trồng bên trên và lớp cát bên dưới.



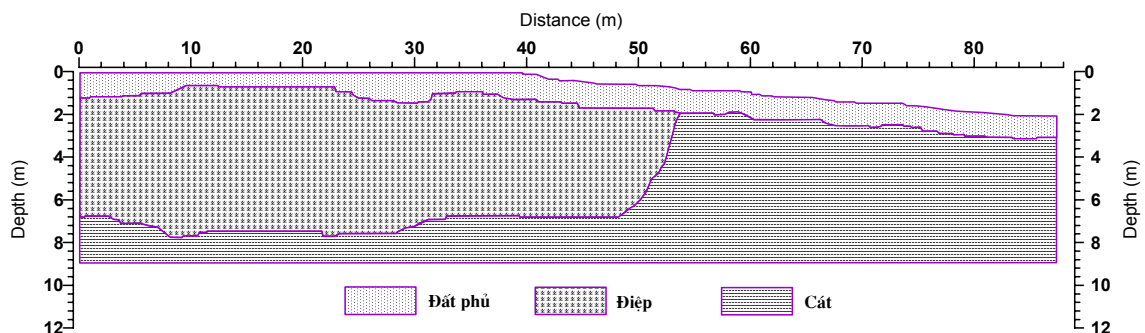
Hình 1. Sơ đồ các tuyến đo Georada



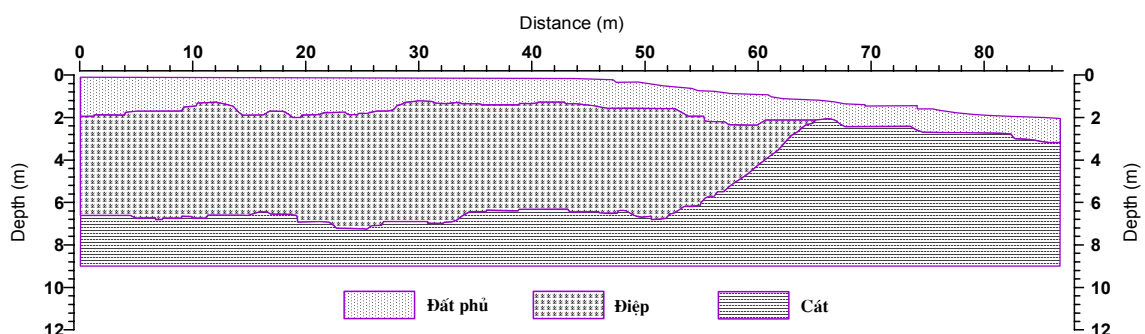
Hình 2. Mặt cắt minh giải số liệu GPR tuyến 1 khu vực chợ Quỳnh Văn



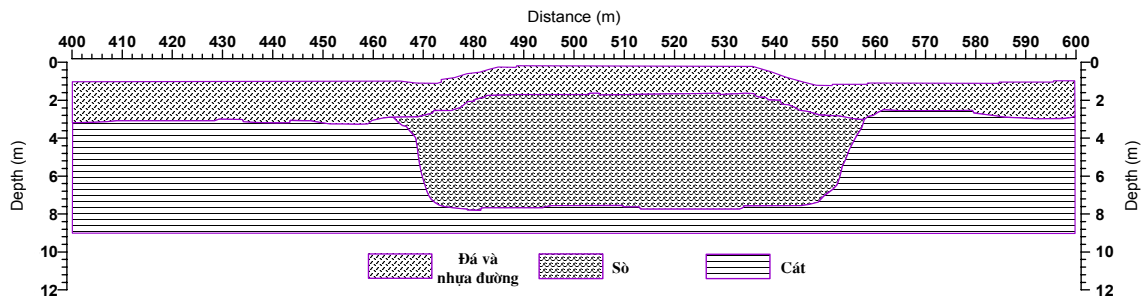
Hình 3. Mặt cắt minh giải số liệu GPR tuyến 2 khu vực chợ Quỳnh Văn



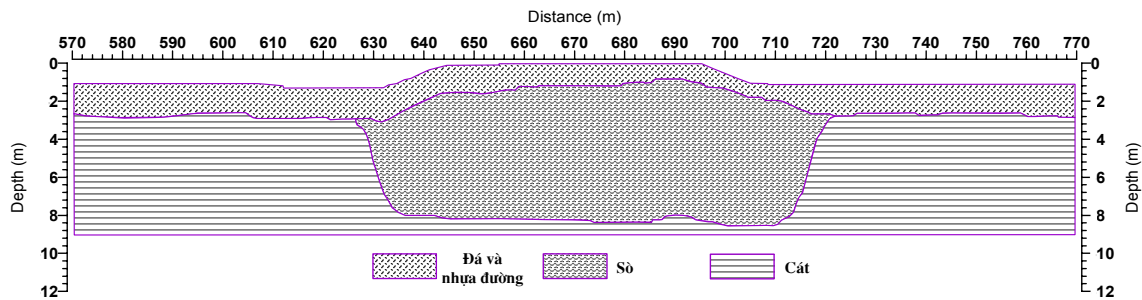
Hình 4. Mặt cắt minh giải số liệu GPR tuyến 3 khu vực chợ Quỳnh Văn



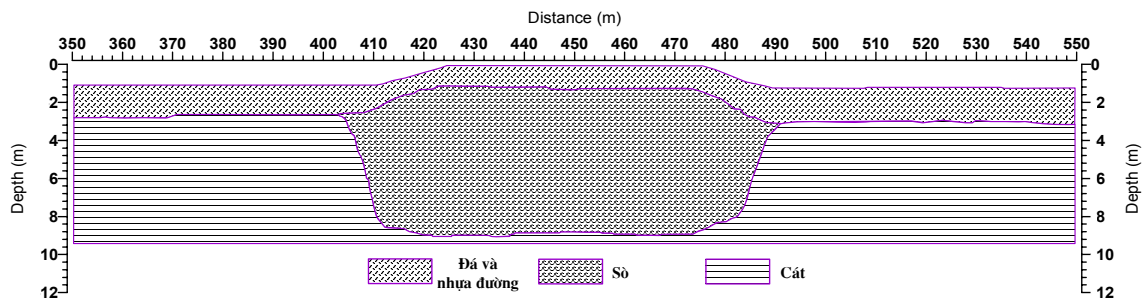
Hình 5. Mặt cắt minh giải số liệu GPR tuyến 4 khu vực chợ Quỳnh Văn



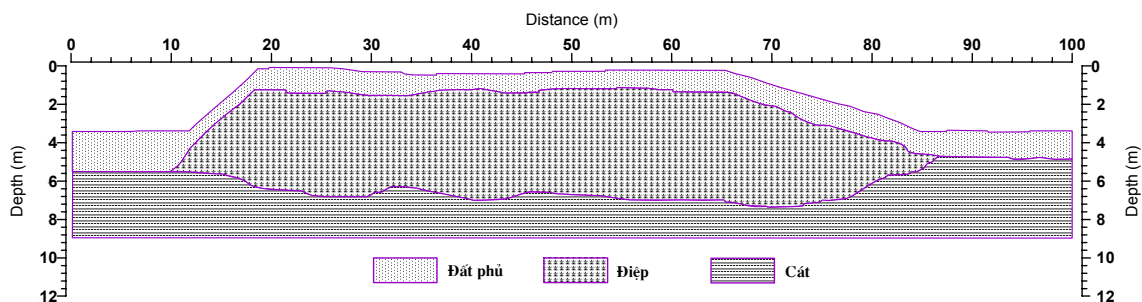
Hình 6. Mặt cắt minh giải số liệu GPR đoạn cắt qua QL1 (đoạn 400-600m) tuyến 1 khu vực thị trấn Diễn Châu



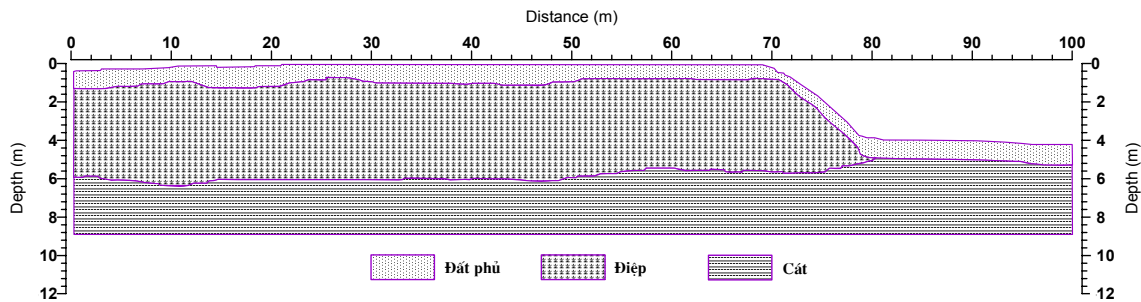
Hình 7. Mặt cắt minh giải số liệu GPR đoạn cắt qua QL1 (đoạn 570-770m) tuyến 2 khu vực thị trấn Diễn Châu



Hình 8. Mặt cắt minh giải số liệu GPR đoạn cắt qua QL1 (đoạn 350-550m) tuyến 3 khu vực thị trấn Diễn Châu



Hình 9. Mặt cắt minh giải số liệu GPR tuyến 1 khu vực đổi điệp xã Nghi Tiến, Nghi Lộc - Nghệ An



Hình 10. Mặt cắt minh giải số liệu GPR tuyến 2 khu vực đồi điệp xã Nghi Tiến, Nghi Lộc - Nghệ An

### 3. Đặc điểm địa chất và địa mạo khu vực Quỳnh Lưu - Diễn Châu - Nghi Lộc

#### 3.1. Các điểm khảo sát lấy mẫu phân tích tuổi tuyệt đối

Trong các năm 2006-2009 một số cán bộ khoa học Viện Vật lý Địa cầu, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Viện Vật lý Trái Đất thuộc Viện HLKH Liên Bang Nga đã tiến hành một số đợt khảo sát sò, điệp ở Nghệ An. Một số kết luận sơ bộ đã đưa ra và chủ yếu nghiêng về nguồn gốc sóng thần [11, 13]. Tuổi tuyệt đối của loại sò, điệp ở đây cũng đã được xác định là khoảng 4000-5000 năm [11, 13]. Nhằm thực hiện đề tài cấp Viện KH&CN Việt Nam (năm 2010-2011) chúng tôi đã tiến hành khảo sát địa chất địa mạo, phân tích ảnh viễn thám, DEM và thu thập thêm mẫu sò, điệp khu vực nghiên cứu. Phân tích tuổi tuyệt đối sò, điệp bằng phương pháp  $^{14}\text{C}$  [11]. Vị trí lấy mẫu xác định tuổi được mô tả như sau.

#### (i) Chợ Quỳnh Văn - Quỳnh Lưu

- QV1: Điểm lấy mẫu trên tầng điệp dày thấy được khoảng 3m, gần như toàn bộ là vỏ điệp lẫn với vỏ sò, ốc, càng lên trên càng nhiều hơn, điệp màu sáng, hình thái khá nguyên vẹn, dạng xếp lớp uốn lượn, được gắn kết yếu bằng mùn hữu cơ màu nâu xám (ảnh 1). Độ cao lấy mẫu khoảng 10m so với mặt nước biển.

- QV2: Điểm lấy mẫu bên sườn đồi nằm trong lớp mùn hiện đại dày khoảng 20cm phủ trực tiếp lên phía trên tầng điệp thứ 2. Tầng điệp xen lẫn sò, ốc nằm bên dưới lớp mùn có bề dày khoảng 1,5m (tầng 2) phủ trực tiếp lên tầng điệp sạch (tầng lấy mẫu phân tích QV1- tầng 1). Trong tầng 2 này vỏ điệp bị đập vỡ mảnh xen lẫn nhiều vỏ sò, ốc màu xám tối và xen kẽ nhiều mùn hữu cơ màu nâu.

#### (ii) Điểm khảo sát Lạch Quèn - Quỳnh Lưu

- LQ1: Điểm khảo sát Lạch Quèn 1 nằm trên thềm biển, độ cao tương đối 2-3m, đằng sau cồn sò, ốc lẫn cuội, sỏi, cát, cách bờ biển hiện đại 100m. Bề dày tầng lấy mẫu không xác định, vật liệu chủ yếu là mảnh sò bị đập vỡ nhỏ xen lẫn cát sáng màu, độ gắn kết kém.

- LQ2: Điểm khảo sát Lạch Quèn 2, cách điểm khảo sát 1 khoảng 1000m. Điểm lấy mẫu trong giếng nhà dân nằm ở Thôn 3, xã Quỳnh Nghĩa, Quỳnh Lưu (Nghệ An). Trên bề mặt là các đá tảng, cuội lớn, vật liệu được lấy ở độ sâu cách mặt đất 4,5m với thành phần chủ yếu là cát thô xen lẫn ít mảnh sò, ốc bị vỡ.

#### (iii) Điểm khảo sát thị trấn Diễn Châu

Điểm lấy mẫu tại thị trấn Diễn Châu, trên hành lang đường Quốc lộ 1A, độ cao tương đối so với mặt nước biển khoảng 4m. Đặc điểm mẫu với thành phần là mảnh sò vỡ vụn xen lẫn xi măng gắn kết chặt, người dân vẫn dùng vật liệu này làm gạch xây dựng hoặc nung vôi.

#### (iv) Điểm khảo sát xã Nghi Tiến (Nghệ Lộc)

Điểm khảo sát tại bãi biển Nghi Yên - Nghi Tiến (NL1), mẫu lấy trong lớp sò dày khoảng 20cm bị kẹp giữa cát, lớp vỏ sò bị xáo trộn mạnh (ảnh 2). Lớp vỏ sò này nằm trên cồn cát cao khoảng 3m.

- NL2: Lấy cùng vị trí mẫu NL1, tại độ sâu 4m trong giếng đào với thành phần cát, vỏ sò bị gắn kết chặt tại độ sâu 4m.

- NL3: Vật liệu cuội sỏi lẫn vỏ sò gắn kết chặt màu xám nằm bên dưới, trên doi cát độ cao 2,5-3m so với mặt nước biển. Bề dày tầng sò kết này khoảng 1,5-2m.

Đồi điệp tinh khiết tại Nghi Tiến cao khoảng

5-7m (NL4), còn điệp trắng, điệp mỏng (có tên khoa học *Placuna Placenta*) tinh khiết xen lẫn ít sò và cuội sỏi (rất hỗn độn). Còn có hình tròn với đường kính khoảng 50m. Đào hào xuyên vào trong

núi thì phía dưới là cát, lấy mẫu NT3 tại đây. Kết quả phân tích tuổi tuyệt đối các mẫu sò, điệp tại bốn điểm khảo sát nêu trên bằng phương pháp  $^{14}\text{C}$  được trình bày trong *bảng 1*.

**Bảng 1. Tuổi tuyệt đối mẫu vật liệu sò, điệp Nghệ An**

STT	Địa điểm	Tọa độ		Ký hiệu mẫu	Tuổi tuyệt đối $^{14}\text{C}$	
		Vĩ độ	Kinh độ		T1	T2
1	Quỳnh Văn (Chợ Văn, xóm 7), phía tây đường quốc lộ	19°11'28.19	105°40' 2.42292"	QV1	4190 ± 120	4320 ± 125
				QV2	4090 ± 90	4210 ± 95
2	Lạch Quèn - Quỳnh Lưu - làng Nghĩa Đông, xã Quỳnh Nghĩa	19°7' 7	105°43' 41	LQ1	3880 + 55	4000 + 55
		19°7' 19	105°43' 32	LQ2	4120 + 70	4240 + 70
3	Thị trấn Diễn Châu	18°51' 22	105°38' 50	DC1	4180 ± 65	4310 ± 65
		18°51'42.50	105°41'29.00	NL1	3920 + 55	4040 + 55
		18°51'42.50	105°41'29.00	NL2	4430 + 55	4560 + 55
		18°52'13.31	105°41'22.5	NL3	4390 + 55	4520 + 55
4	Nghị Tiến - Nghị Lộc	18°52'13.31	105°41'22.5	NL4	4190 + 60	4320 + 60
		18°52'13.31	105°41'22.5	NL4	4190 + 60	4320 + 60
		18°52'13.31	105°41'22.5	NT3	3940 ± 105	4060 ± 110



Ảnh 1. Cồn điệp trong vườn một gia đình sát chợ Quỳnh Văn



Ảnh 2. Cồn điệp tại xóm 9 xã Nghị Tiến

### 3.2. Các thành tạo địa chất

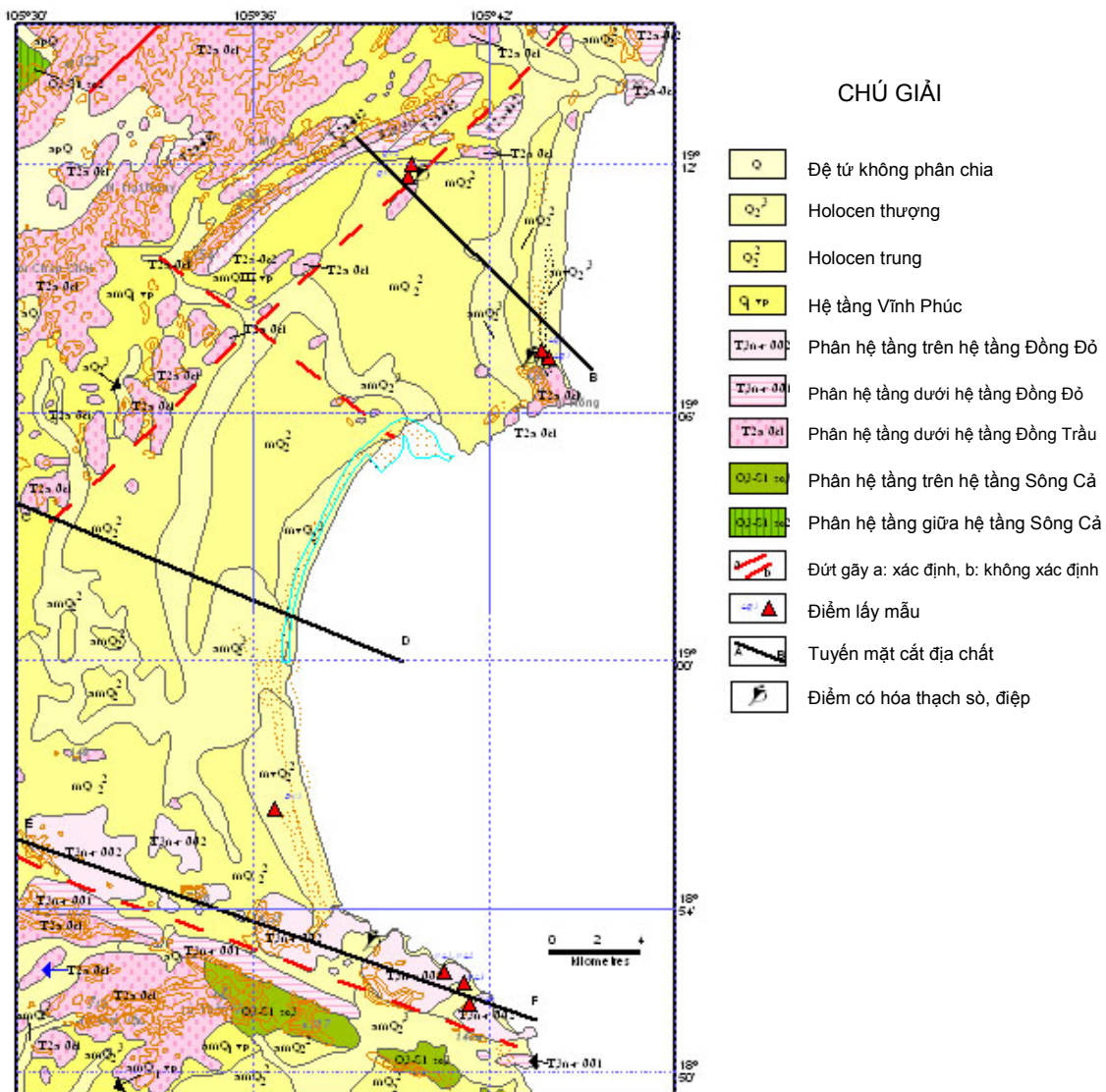
*Hình 11* mô tả đặc điểm địa chất khu vực Quỳnh Lưu - Diễn Châu. Bản đồ này được xây dựng trên cơ sở bản đồ địa chất từ Vinh, tỷ lệ 1:200.000. Chúng tôi có chỉnh sửa một số ranh giới như đứt gãy, ranh giới các thành tạo Đệ tứ, phân tích ảnh vệ tinh và ảnh DEM, quan sát thực địa của chính các tác giả, và tham khảo thêm các tài liệu khác [8-10, 12].

Các thành tạo của hệ tầng Sông Cả tuổi Ordovic muộn - Silur sớm ( $O_3-S_1$  sc) lộ ra ở vùng núi phía tây bắc Quỳnh Lưu và khu vực núi Rú Thần phía tây Cửa Lò gồm: đá phiến sericit, cát

kết, bột kết, đá phiến sét, phần dưới có ít đá vôi và phun trào rhyolit; chiều dày dao động từ 800 đến 1000m.

Phủ bất chỉnh hợp hoặc có ranh giới kiến tạo với các đá hệ tầng Sông Cả là các trầm tích phun trào của hệ tầng Đồng Trâu tuổi  $T_2a$ : phần dưới là cát kết, bột kết, cuội kết, đá phiến sét và riolit dày 100m, chuyển lên phụ tầng trên là đá vôi phân lớp dày đến khối, có nơi xen sét vôi, dày khoảng 600m. Các thành tạo này chiếm hầu hết diện tích các vùng đồi núi phía bắc, tây bắc khu vực nghiên cứu (Quỳnh Lưu, Diễn Châu) và lộ trên đồng bằng ven biển dưới dạng các đồi núi sót.





Hình 11. Bản đồ địa chất khu vực Quỳnh Lưu, Diễn Châu (Nghệ An). Thu nhỏ từ bản đồ tỷ lệ 1:200.000

Tiếp theo là các đá của hệ tầng Quy Lăng ( $T_{2lql}$ ) gồm: đá phiến sét, cát kết, bột kết, sét vôi và đá vôi, chiều dày 300-500m. Các thành tạo này phân bố ở phần vùng Rú Bò Bò, phía tây Quỳnh Lưu dọc theo một đứt gãy phương ĐB-TN.

Phủ bất chỉnh hợp hoặc có ranh giới kiến tạo với các thành tạo nói trên là các đá nguồn lục địa màu đỏ của hệ tầng Đồng Đỏ tuổi Trias muộn ( $T_{3n-r}$  -  $T_{3n-d}$ ) gồm hai phụ hệ tầng: phụ hệ tầng dưới có cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết, sét than, thấu

kinh than antracit dày khoảng 1000m; phụ hệ tầng trên gồm cát kết, cuội kết, sạn kết màu đỏ; chiều dày từ 500- 900m. Các thành tạo này lộ ra ở các dải đồi núi hẹp phía đông bắc Quỳnh Lưu, dải núi đồi phía nam Diễn Châu (từ vùng núi Cao Sơn, Xuân Sơn đến Mũi Gà phía bắc Cửa Lò.

Các thành tạo tuổi Kainozoi chỉ bao gồm các trầm tích Đệ tứ, bắt đầu bằng các đá hạt thô tương lòng - bãi bồi sông gồm sạn, sỏi, cuội tuổi Pleistocen sớm (hệ tầng Hà Nội  $Q_1^1$ ) và giữa -

muộn (hệ tầng Hoàng Hoá  $Q_1^{2-3}$ ), dày 3-5m lót dưới đồng bằng, không lộ trên mặt.

Sát ven vùng đồi núi phía Tây lộ dải khá rộng các thành tạo sông biển hỗn hợp và biển của hệ tầng Vĩnh Phúc tuổi Pleistocen muộn ( $Q_1^3$ ) gồm sét bột, cát có màu loang lổ (laterit hoá yếu) dày từ vài mét vùng rìa đồng bằng đến trên 30m vùng ven bờ.

Phủ trên bề mặt bào mòn-phong hoá của trầm tích hệ tầng Vĩnh Phúc là các thành tạo trầm tích biển, đầm lầy ven biển và sông biển hỗn hợp tuổi Holocen sớm-giữa ( $Q_2^{1-2}$ ) - hệ tầng Thiệu Hoá hay  $Q_2^2$ . Các thành tạo này có bề dày chỉ vài mét, tạo phần lớn bề mặt đồng bằng hiện tại của khu vực nghiên cứu, bao gồm đồng bằng ven biển Quỳnh Lưu và đồng bằng ven biển Diễn Châu.

Đọc theo bờ biển và các lòng sông ven biển là diện phân bố của các thành tạo sét, bột, cát, cát bột, bột sét nguồn gốc biển, sông và gió-biển tuổi Holocen muộn ( $Q_1^3$ ). Tổng bề dày các trầm tích Đệ tứ vùng đồng bằng Quỳnh Lưu lớn nhất đạt khoảng trên 20m, còn ở đồng bằng Diễn Châu chúng đạt trên 60m ở vùng ven biển.

### 3.3. Các yếu tố địa mạo

Địa hình khu vực nghiên cứu là dải núi -đồi thấp ở phía tây có phương đông bắc - tây nam (độ cao trung bình 300m, cao nhất là Rú Khu Cao-545m). Phía nam Diễn Châu có một dải đồi núi xuyên ngang theo phương á vĩ tuyến, chặn vùng đồng bằng ven biển Diễn Châu. Cùng với các dải đồi núi nhô ra biển ở phía bắc Quỳnh Lưu (Hoàng Mai, Nghi Sơn) và các núi sót ở Lạch Quèn đồng bằng Quỳnh Lưu - Diễn Châu là kiểu điển hình cho quá trình bồi tụ cồn-lagoon nổi đảo hình thành trong Đệ tứ. Một hệ thống dòng chảy sông suối khá dày đặc xuất phát từ các dải đồi núi phía tây đổ ra biển, bị chặn bởi các cồn cát ven biển tạo nên các dòng chảy dọc song song đường bờ sau cồn. Chỉ một số cửa sông chính đổ ra biển: Cửa Trạp, Lạch Quèn, Cửa Thới, Cửa Lạch Vạn. Đặc điểm địa hình nêu trên phản ánh cấu trúc địa mạo và các quá trình địa chất Đệ tứ được trình bày dưới đây (độ cao mô tả trong bài báo được lấy theo bản đồ địa hình 1:50.000, Bộ Tài nguyên và Môi trường xuất bản năm 2003, dựa theo mặt cắt xây dựng trên ảnh DEM).

Các yếu tố địa mạo trong khu vực nghiên cứu có dạng bậc bao gồm (theo hướng từ trong đất liền-vùng núi ra biển):

- Dãy đồi núi thấp phía tây thuộc kiểu địa hình bóc mòn - xâm thực và rửa trôi bề mặt, trên đó có

một số bề mặt nhỏ tuổi Pleistocen muộn hoặc giữa - muộn ở các độ cao trên 50m. Dải núi thấp xuyên ngang ở phía nam Diễn Châu còn có các bề mặt cổ hơn (Pleistocen sớm) trên các độ cao 200-300m. Vùng núi này đang bị xói lở mạnh, hình thành hệ thống dày đặc các mương xói trên bề mặt sườn. Ở chân các núi nhô ra sát bờ biển rất phát triển quá trình sạt lở tạo các vách dốc và bãi đá lở ven biển.

- Tiếp ngay dưới chân các dãy đồi-núi thấp là bề mặt thêm tích tụ sông-biển hỗn hợp tuổi Pleistocen muộn lộ trên bề mặt địa hình 15-25m dốc nghiêng về phía biển.

- Bề mặt đồng bằng (thêm tích tụ biển) hiện tại có độ cao 3-5m tạo đồng bằng chính của khu vực (đồng bằng Quỳnh Lưu và Diễn Châu). Trầm tích đa dạng như mô tả ở phần trên có nguồn gốc chủ yếu là biển, cửa sông, đầm lầy ven biển. Các thành tạo này đánh dấu biển tiến Flandrian xảy ra trong khoảng 4000-5000 năm trước. Trên ảnh VT Google (không thể hiện ở đây) nó được viền bên trong (sát dải núi phía tây nam Quỳnh Lưu) bởi dải sáng màu mảnh dạng cánh cung hướng lồi về phía tây, song song với đường bờ hiện tại. Đồng bằng này bị chặn phía ngoài biển bởi dải cồn cát hiện đại và bị lấp phủ ngay sau các cồn cát bởi các thành tạo sông - lagoon sau cồn kiểu doi cát nổi đảo (tuổi của các thành tạo này là Holocen muộn ( $Q_2^3$  - khoảng 3000 năm lại đây); điều này quan sát rõ trên các ảnh VT và DEM, đặc biệt rõ ở vùng ven biển đồng bằng Quỳnh Lưu (từ núi Trạp phía bắc đến núi Rồng ở phía nam).

- Các doi cát sát bờ nói trên có độ cao thay đổi trong khoảng 2-4m (ven biển đồng bằng Diễn Châu) đến 6-7m (ven biển đồng bằng Quỳnh Lưu). Tại cồn cát ven biển Quỳnh Lưu, dưới chân núi Rồng quan sát thấy một cồn sò, ốc lẫn cuội sỏi tủa vào doi cát cao 3-4m. Một mẫu sò lấy trong tập doi cát cho tuổi 4880-4000 năm (LQ1). Một mẫu khác lấy trong tầng sò trong một giếng đào của dân (khu vực xã Quỳnh Nghĩa), nơi có gò đất lẫn cuội tầng khá lớn cho khoảng tuổi 4120 - 4240 năm (LQ2). Nhiều nhà dân ở đây được xây bằng gạch vồ sò gắn kết chắc; kiểu gạch này cũng thấy ở nền đường QL1 (4m), khu vực thị trấn Diễn Châu. Mẫu lấy trong tầng này có tuổi khoảng 4180 - 4310 năm. Một số mẫu lấy trong doi cát nhỏ và cồn sò, điệp vùng núi nhô ra biển phía bắc Cửa Lò (khu vực xã Nghi Tiến) cho khoảng tuổi từ 4040 đến 4560 năm trước [11]. Ở các vùng núi nhô ra biển phát triển các tầng lán và bãi đá (thêm biển - bench), đôi chỗ có các tầng rất lớn.



### 3.4. Diễn giải các mặt cắt địa chất-địa mạo khu vực Diễn Châu - Quỳnh Lưu

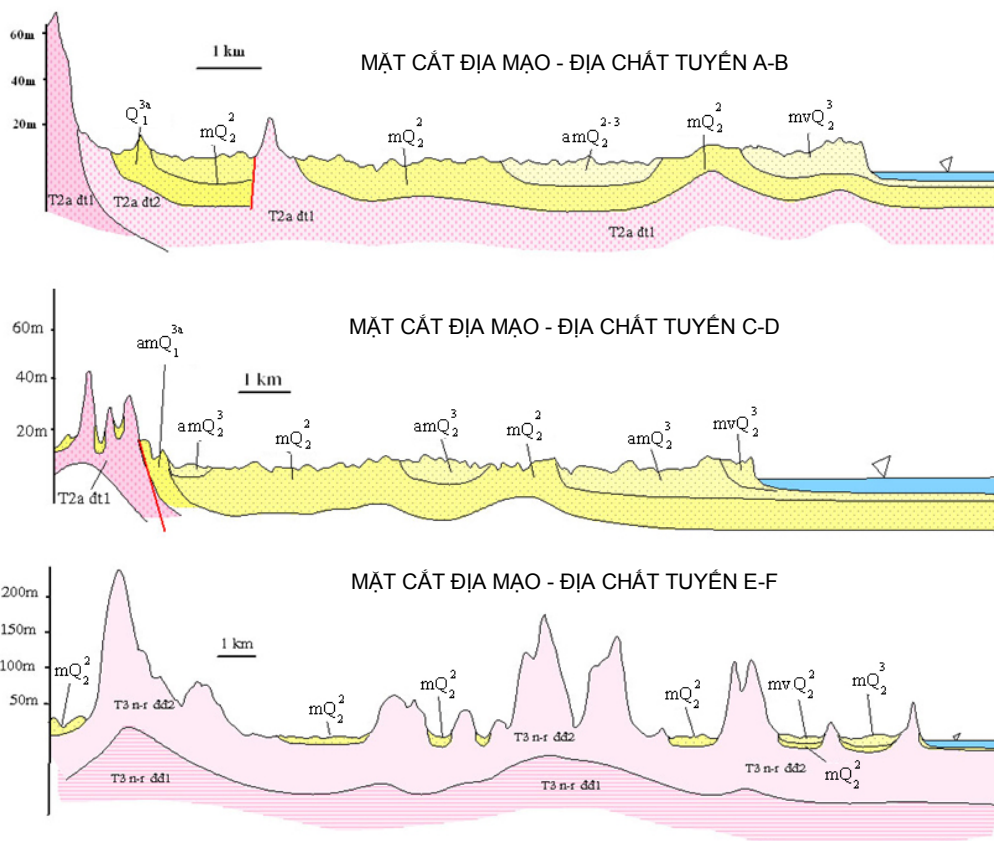
Chúng tôi xây dựng 3 tuyến mặt cắt chính theo phương á vĩ tuyến và TTB-NĐN cắt ngang và điển hình cho cấu trúc địa chất và địa mạo của khu vực.

#### 3.4.1. Tuyến mặt cắt AB (hình 12)

Tuyến AB có tọa độ đầu tại 105.64358803-19.21085159 và tọa độ cuối tại 105,74378407-19.11696711 trên chiều dài 15km. Từ dải đồi thấp phía TB Quỳnh Lưu có độ cao trên 60m là bề mặt bóc mòn trên các thành tạo T<sub>2a</sub> đt. Chân sườn này là bề mặt thềm biển Q<sub>1</sub><sup>3</sup> độ cao khoảng 20m bị phân cắt xâm thực. Dưới bậc này về phía đông là bề mặt đồng bằng của thềm tích tụ biển tuổi Q<sub>2</sub><sup>2</sup> có độ cao khoảng 4-5m nghiêng thoải ra đến doi cát cao ven bờ và hơi bị phân dị (bị cắt xẻ bởi hệ thống các sông và kênh rạch) sát Sông Hậu ở phần lưng doi cát ven bờ tích tụ các trầm tích hỗn hợp sông

biển và đầm lầy tuổi Q<sub>2</sub><sup>3</sup> (Holocen thượng) phủ trên bề mặt thềm biển vừa nêu. Trên mặt cát này đáng chú ý là chòm núi sót khu vực Quỳnh Văn nhô lên trên bề mặt đồng bằng đến độ cao khoảng 40m. Chân sườn núi sót này có chợ Quỳnh Văn, nơi chúng tôi khảo sát cồn điệp và lấy mẫu xác định tuổi <sup>14</sup>C (các mẫu QV1, QV2). Đây là một bề mặt thềm nhỏ hẹp kề dải núi sót, có độ cao khoảng 7-8m, có thể đến 10m nghiêng thoải xuống 5-6m (mặt đường) và thấp hơn. Chiều dày của tập điệp này có thể đạt tới 7m.

Điểm đáng chú ý nữa trên mặt cắt khu vực này ra phía biển là sự có mặt của các thành tạo cuối tầng khá lớn trong trầm tích bề mặt và xen trong cát và các lớp vỏ sò, ốc ở doi cát ven biển khu vực xã Quỳnh Nghĩa, Quỳnh Lưu (mặt cắt giếng đào). Còn ở vùng chân núi Rỗng sát bờ biển là các bãi cuối sỏi và tầng lãn, kê vào đó là cồn sò, ốc lẫn sỏi không gắn kết chuyển dần sang cát ven bờ về phía bắc và ra phía biển.



Hình 12. Các mặt cắt địa mạo - địa chất khu vực Quỳnh Lưu - Diễn Châu

### 3.4.2. Tuyến mặt cắt CD (hình 12)

Tuyến mặt cắt này cắt qua trung tâm đồng bằng Diên Châu, xuất phát từ dải đồi thấp phía tây ra biển ở phía đông có tọa độ điểm đầu cuối lần lượt là: 107.88738406-21.57139954 và 107.95444440-21.33156020. Tuyến có chiều dài trên 21km.

Bề mặt đồi bóc mòn ở độ cao trên 70m và dải đồi 40m lộ các đá hệ tầng Đồng Trâu ( $T_{2a}$  đt). Các đá này lộ dưới đáy đồng bằng sâu dần về phía biển, sâu nhất khoảng trên 60m. Giữa hai dải đồi, ở độ cao 25-30m là bề mặt thềm biển tuổi  $Q_1^3$ , thềm này cũng bị phân cắt bởi các dòng sông suối nhỏ đổ ra từ dải núi cao hơn ở phía tây. Trên bề mặt các sông suối này tích tụ lớp mỏng các trầm tích lòng sông và bãi bồi hiện đại. Dải đồi thấp sát đồng bằng bị phân cắt mạnh thành các chòm sót tách biệt nhau song vẫn giữ phương kéo dài ĐB-TN. Bề mặt đồng bằng thềm biển 3-4m tuổi Holocen giữa hơi bị cắt xẻ trên mặt dọc theo hệ thống các dòng chảy và kênh rạch và hơi nhô cao ở phần trung tâm đồng bằng khoảng 1m, nơi có đường QL1 và khu vực tập trung dân cư. Cũng tại dải cao này về phía nam Diên Châu lộ ra các tập vỏ sò, ốc gắn kết chắc, theo kết quả thăm dò Georada thì tập này còn sâu xuống đến 4-5m, dân khai thác làm gạch xây nhà, được định tuổi  $^{14}C$  khoảng 4180 - 4310 năm. Doi cát sát bờ biển ở đây tương đối hẹp, chỉ khoảng 100m chiều rộng, độ cao cao nhất có thể đến 5m hơi dốc xuống biển và nghiêng về phía lưng, nơi có dòng sau lưng Sông Me chảy dọc song song đường bờ. Độ dày toàn bộ trầm tích Đệ tứ ở đây (phần lưng doi cát) có thể đạt tới 60m, hơi mỏng đi đến 40m ở doi cát ven bờ do sự nhô lên của móng trước Đệ tứ (các trầm tích  $T_{2a}$  đt hoặc  $T_{3n-r}$  đđ). Nó phản ánh sự gợn sóng nhô lên trên 5m của bề mặt đồng bằng. Tại đây ở khu vực ven Sông Lạch Vạn xã Diên Ngọc có tập vỏ sò, ốc trong trầm tích bờ rời tuổi Holocen muộn được dân khai thác để nung vôi. Tập vỏ sò không gắn kết lẫn với cát, bột, sét dày khoảng 2-6m, phía dưới có tập sò, điệp màu trắng xám gắn kết chắc xen các thấu kính cát không rõ tuổi.

### 3.4.3. Tuyến mặt cắt EF (hình 12)

Tuyến này được chọn cắt dọc theo dải núi nam Diên Châu, từ khu vực núi Cao Sơn ở phía tây đến bờ biển Mũi Gà thuộc xã Nghi Tiến, huyện Nghi Lộc. Dải núi này bị chặn phía nam bởi đứt gãy Cửa Lò (nhánh chính của đứt gãy Sông Cả) cắt qua các thành tạo của hệ tầng Đồng Đô ( $T_{3n-r}$  đđ) tạo đối

phá huỷ và cà nát mạnh dọc theo thung lũng sông Nhà Lê.

Dải núi bị chia cắt thành các khoanh núi sót bị bóc mòn và xói lở mạnh trên bề mặt sườn. Một loạt các thung lũng - trũng hẹp và ngắn có các dòng chảy đổ thẳng ra biển, ở phía trong xa biển tạo thành các đồng bằng hẹp, còn sát ven biển thì có các doi cát kiểu nổi đảo nổi cao. Viền quanh chân các núi sót là các bãi đá và các tầng đá đổ lở từ các sườn núi cho thấy quang cảnh rất điển hình của bờ biển kiểu này. Ở các "hõm núi" tích tụ trầm tích biển tuổi  $Q_2^3$  tạo nên bề mặt đồng bằng sau doi cát sát bờ cao 2-3m. Trong các doi cát này gặp một lớp sò, ốc mỏng sắp xếp hỗn độn (làng La Văn, xã Nghi Yên). Mẫu NL1 lấy trong tầng này cho tuổi 3920-4040 năm, một mẫu khác lấy trong tầng sò ốc dưới một giếng đào ngay bên dưới chân cồn cát ở độ sâu khoảng 4m cho tuổi 4430-4520 năm. Tại cồn cát xóm 3 xã Nghi Tiến ở dưới chân cồn này gặp một lớp cuội, sỏi lẫn vỏ sò, ốc gắn kết với chắc (mẫu NL3) được định tuổi 4390-4520 năm. Cả cồn cát bên trên và lớp đang mô tả đang bị dòng chảy suối nhỏ cắt qua. Tiếp theo mặt cắt sang "hõm giữa núi": Núi Dè và Núi Dưa tại khu vực xóm 9 xã Nghi Tiến bắt gặp một cồn điệp khá lớn nằm ngay trên bề mặt doi cát ven biển. Cồn này có độ cao khoảng 5-7m trên bề mặt có các lớp đất trồng xen vài lớp sò, ốc. Phần dưới chủ yếu là điệp màu xám sáng có dạng xếp lớp gắn kết tốt. Các mẫu xác định tuổi ở đây (NL4, NL4-1 và NL4-2) nằm trong khoảng 4200 đến 4400 năm. Phần dưới là các thành tạo cát, sét, bùn được mô tả theo giếng đào của dân ở ngay dưới chân cồn.

## 4. Thay cho lời kết

Trên cơ sở tổng hợp, phân tích các tài liệu địa chất, địa mạo hiện có và các tài liệu thu thập trên thực địa có thể nhận định rằng: vùng Diên Châu-Quỳnh Lưu là các đồng bằng hình thành trong Đệ Tứ kiểu lấp đầy vũng vịnh sau cồn cát nổi đảo, điển hình cho kiểu bờ biển và các đồng bằng miền Trung, nơi có các dải núi xuyên ngang kiểu xương cá từ dải Trường Sơn với các dòng chảy sông suối ngắn đổ thẳng ra biển.

Ghi nhận các mực thềm biển đánh dấu các thời kỳ biển tiến và tích tụ trầm tích biển tuổi Pleistocen muộn ( $Q_1^3$ ) nằm sát các sườn núi thấp-đồi bóc mòn lộ các thành tạo trước KZ (chủ yếu các thành tạo

Trias trung-thượng) và thêm biển tuổi Holocen giữa (biển tiến Flandrian) tích tụ các trầm tích biển và sông biển hỗn hợp tạo nên bề mặt đồng bằng hiện tại đang bị các dòng chảy sông suối đào, lấp. Dọc theo đường bờ là các dải dơi cát nổi đảo: nổi các núi sót nhô lên trên đồng bằng và các dải núi xuyên ngang ra biển. Tại các chân núi này hình thành các bãi đá (bench) vách sạt lở và tích tụ các tầng đồ sỏi, cuội, sỏi, đôi chỗ lẫn các vỏ sò, ốc khá dày (núi Rồng - Quỳnh Lưu).

Đôi chỗ ngay trên bề mặt đồng bằng nổi lên các gò - đồng hoặc tấm sò, ốc và điệp gắn kết chắc, được dùng làm vật liệu xây dựng phân bố ở các mức độ cao và vị trí khác nhau: cồn điệp, sò, ốc ở Quỳnh Văn (sát chân dải núi sót có độ cao 7-8m, có thể tới 10m) cách bờ biển 4-5km; ở sát bờ biển gặp trong lớp dưới đồng bằng như ở Quỳnh Nghĩa; gặp ngay trên mặt đường (có độ cao khoảng 4m trên mực biển) như ở thị trấn Diễn Châu, dưới các dơi cát ven biển như ở Nghi Yên, Nghi Tiến và gò đồ sỏi cao 5-7m như ở Nghi Tiến. Các giá trị tuổi  $^{14}\text{C}$  của các mẫu sò ốc đặc biệt là QV1-2, và NL2-4 nằm ở các độ cao khác nhau và cách xa nhau nhưng đều cho một khoảng tuổi 4000 năm - 4600 năm. Đặc biệt là tuổi của điệp tại Nghi Tiến cổ hơn bãi cát nằm dưới nó. Một di chứng đáng chú ý nữa là sự có mặt của tầng cuội tầng khá lớn gặp trên mặt và dưới bề mặt ở khu vực xã Quỳnh Nghĩa (Quỳnh Lưu) nằm cách khá xa chân núi sót sát bờ trong khi ngay dưới chân núi chỉ gặp chủ yếu là cuội sỏi cỡ trung bình - nhỏ và cồn sò, ốc hiện đại. Các lớp sò tồn tại ngay dưới đường Quốc lộ 1A cũng như các đôi điệp ở chợ Quỳnh Văn và Nghi Tiến thể hiện rõ nét trên các giản đồ sóng Georada. Chúng xuất hiện khá tập trung và cục bộ ở giữa mỗi tuyến đo. Tín hiệu phản xạ từ các lớp này có sự khác biệt với môi trường xung quanh.

Nhận thấy đới đứt gãy Sông Cả và nhánh của nó - đứt gãy Cửa Lò có biểu hiện hoạt động hiện đại khá rõ thể hiện ở sự cấn nát rất mạnh các đất đá trước KZ của khu vực cùng với hoạt động xói lở và hình thành muông xói rất mạnh mẽ trong một khu vực rộng xung quanh hệ thống đứt gãy này. Trên đới đứt gãy Sông Cả từng ghi nhận các trận động đất cấp độ mạnh tới 6,0.

Để có được những lý giải thoả đáng và sát thực hơn cần thiết phải có những nghiên cứu tỉ mỉ và kỹ lưỡng khu vực rất đáng chú ý này, kể cả tiến hành các công trình khoan, đào giếng, hào và lấy mẫu phân tích tuổi một cách có hệ thống và đầy đủ hơn. Mặt khác, cần có những đo đạc chính xác địa hình

hiện đại (tới 1m) để xác định đúng các mốc cao điểm cần thiết cho việc nghiên cứu. Trên cơ sở những tài liệu và nghiên cứu hiện có, những kết quả và nhận định nêu trên là các kết quả và nhận xét bước đầu còn cần được bổ sung và kiểm chứng tiếp tục.

#### TÀI LIỆU DẪN

[1] *Annan, A. P., and Chua L. T., 1992: Ground penetrating radar performance predictions. In Ground Penetrating Radar, J. A. Pilon (editor). Geological Survey of Canada, Paper 90-4: 5-13.*

[2] *Baker, P. L., 1991: Response of ground - penetrating radar to bounding surfaces and lightfaces variations in sand barriers sequences. Exploration Geophysics 22: 19-22.*

[3] *Hoàng Xuân Chinh, 1966: Các di tích vỏ ốc sò - điệp ven biển Nghệ Tĩnh, Một số báo cáo khảo cổ học Việt Nam, Hà Nội (Lưu Viện khảo cổ học).*

[4] *Hoàng Xuân Chinh, 2009: Các nền văn hoá cổ Việt nam (từ thời nguyên thủy đến thế kỷ 19), Nhà xuất bản Văn hoá - Thông tin, Hà Nội, 437tr.*

[5] *Nguyễn Đình Chiến, 1999: Văn hoá Quỳnh Văn, Nhà xuất bản KHXH, Hà Nội.*

[6] *Conyers, Lawrence B., and Catherine M. Cameron, 1998: Finding buried archaeological features in the American Southwest: New ground penetrating radar techniques and three-dimensional computer mapping. Journal of Field Archaeology 25 (4): 417-430.*

[7] *Davis, J.L., and Annan A.P., 1989: Ground-penetrating radar for high resolution mapping of soil and rock stratigraphy. Geophysics 37: 531-551.*

[8] *Nguyễn Dịch Dỹ (chủ biên), 1996: Địa chất Đệ tứ và đánh giá tiềm năng khoáng sản liên quan. Báo cáo tổng kết đề tài KT01-07). Lưu Viện Địa chất, Hà Nội.*

[9] *Lê Xuân Hồng, Lê Thị Kim Thoa, 2007: Sách chuyên khảo: Địa mạo bờ biển Việt Nam.*

[10] *Trần Nghi (chủ biên), 2005: Địa chất Biển. Nxb. Đại học QG Hà Nội.*

[11] *Bùi Công Quế (chủ biên), 2010: Nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm của động đất và sóng thần ở vùng ven biển và hải đảo Việt Nam và đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm nhẹ hậu quả. Báo cáo*

tổng kết đề tài độc lập cấp nhà nước, Mã số ĐTĐL2007G/45. Lưu Viện VLĐC, Hà Nội, 344 tr.

[12] Nguyễn Đức Tâm (chủ biên), 1995: Địa chất Đệ Tứ Việt Nam, thuyết minh bản đồ Địa chất Đệ tứ 1:500.000.

[13] Cao Đình Triều, Rogozhin E.A., Ngô Thị Lư, Nguyễn Hữu Tuyên, Mai Xuân Bách, Lê Văn Dũng, Nguyễn Thanh Tùng, 2007: Sóng thần có thể đã có thể tác động đến bờ biển Việt Nam. Tuyên tập báo cáo Hội nghị KHKTĐVL Việt Nam lần thứ 5, Tp. Hồ Chí Minh, 172-181.

[14] Cao Đình Triều, 2010: Seismic Hazards in Vietnam, Science and Technics Publishing House, Hanoi, pp. 182.

[15] <http://vn.asiapodo.com/eventdetail.aspx?eventID=4485&typeId=37>.

[16] <http://www.ngheandost.gov.vn/?module=312&subID=91&newsID=125&sid=KHHCN22399037595436861282641>.

[17] <http://www.khoahoc.net/baivo/tranvandat/250609-nongnghiepvakhaocohocmientr>.

## SUMMARY

### Some results of placura and granosa shells distribution in Nghe An region

On the basis of placura placenta-arca granosa shells investigation in Quynh Van, Dien Chau and Nghi Tien, some new results can be made as the following:

- Banks of placura placenta-arca granosa shells in Quynh Van and Nghi Tien; deep-seated in Quynh Nghia, Dien Chau and along Nghi Yen seashore have the time of 4000-4600 yr.

- The appearance of the placura placenta-arca granosa shells banks have not either the sources from marine transgression in Holocene, tectonic movement or artificial.

- It is possible that those are the deposits of the natural geological activities courses to the seashore in the time of 4000-4600 yr ago.