

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ KHOANH VÙNG CẢNH BÁO NGUY CƠ NÚT ĐẤT TỈNH QUẢNG NAM

PHẠM VĂN HÙNG

I. MỞ ĐẦU

Tai biến nứt đất là một dạng thiên tai "mới lạ" đối với chúng ta. Do đó, nguyên nhân phát sinh nứt đất cũng còn những ý kiến khác nhau. Tuy nhiên, phần lớn các nhà khoa học trên thế giới cũng như ở nước ta đều khẳng định, tai biến nứt đất có nguồn gốc phát sinh là do chuyển động từ từ của vỏ Trái Đất, do kiến tạo tạo nên, là kết quả của đứt gãy hoạt động [4]. Trong bài báo này, tai biến nứt đất được đề cập chính là hiện tượng địa chất do kiến tạo (do đứt gãy hoạt động) tạo nên.

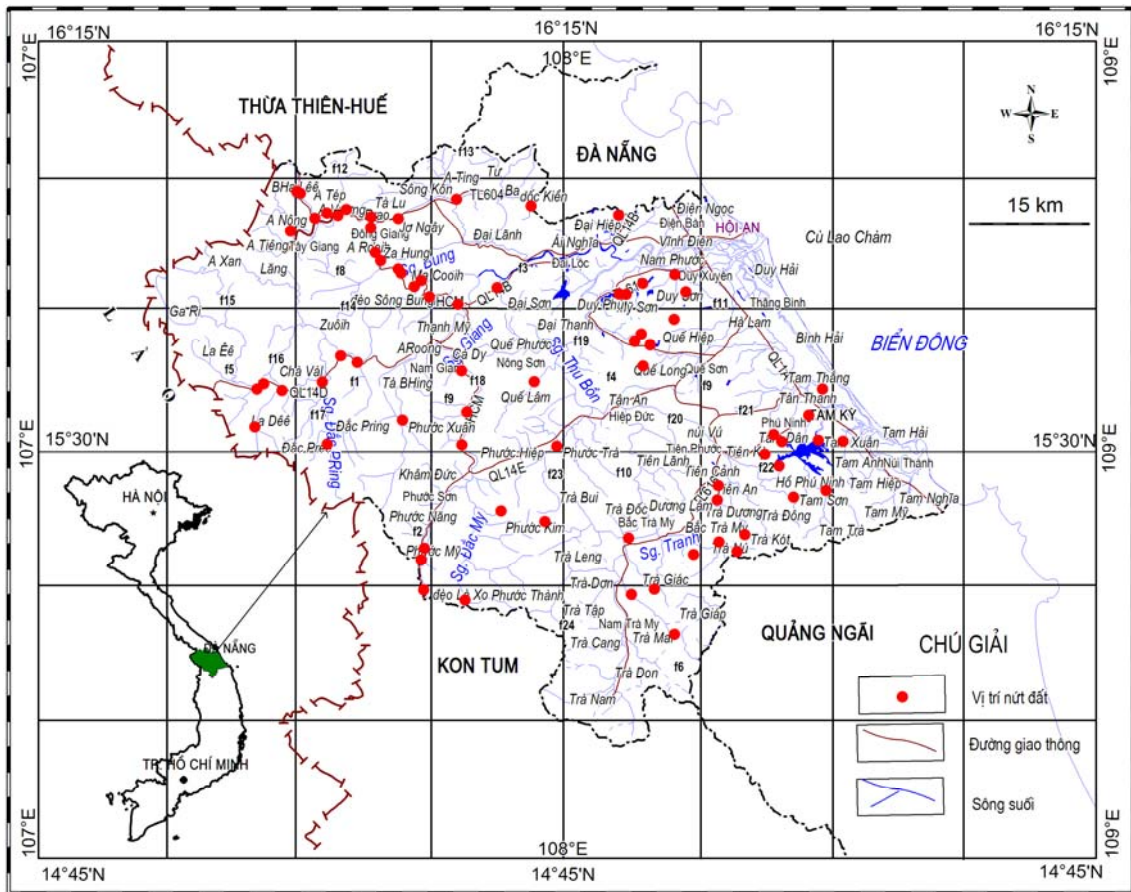
Tỉnh Quảng Nam có vị trí rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng ở miền Trung nước ta. Nơi đây có các điều kiện tự nhiên thuận lợi, tài nguyên khoáng sản phong phú và đa dạng, phục vụ tích cực cho phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Mặt khác, tỉnh Quảng Nam nằm ở rìa phía bắc địa khối Kon Tum, nơi có cấu trúc kiến tạo phân dị phức tạp; hoạt động Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại diễn ra khá tích cực, đặc biệt là hoạt động của các đứt gãy kiến tạo [2, 3, 5]. Trong những năm gần đây, tai biến nứt đất diễn ra ngày càng nghiêm trọng. Nứt đường giao thông, làm cho nhiều đoạn đường bị vùi lấp, thậm chí bị phá huỷ (đường Hồ Chí Minh (ĐHCM), quốc lộ 14B, 14D, 14E, tỉnh lộ 604, 610, 611, 616), làm tê liệt giao thông trong nhiều ngày. Nứt các đập thủy điện, hồ chứa nước (đập Trà Cân, Vĩnh Trinh, Phú Lộc và Phú Ninh), gây mất nước, có nguy cơ bị vỡ đập, đe dọa đời sống cư dân địa phương. Nứt đồi, núi (núi Vú, núi Đầu Voi, núi Kim Sơn, đồi Cù Lao,...), phá huỷ ruộng vườn, nhà cửa của dân cư bị vùi lấp, đổ sập (thôn 4 - thị trấn Bắc Trà My, thôn Dương Lâm - xã Trà Dương, thôn Ngọc Giáp - xã Tam Dân, thôn Kiệu Châu - xã Duy Sơn,...). Do vậy, việc nghiên cứu làm sáng tỏ nguyên nhân, khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất trên địa bàn tỉnh

Quảng Nam là vấn đề cấp thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

Bài báo này đề cập những kết quả nghiên cứu mới nhất về hiện trạng, nguyên nhân và bước đầu khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất làm cơ sở cho xây dựng các giải pháp phòng tránh và quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội trên địa bàn tỉnh Quảng Nam.

II. HIỆN TƯỢNG NÚT ĐẤT

Trong những năm qua, trên địa bàn tỉnh Quảng Nam đã diễn ra 76 điểm nứt đất lớn nhỏ (*hình 1*), phân bố tập trung dọc các đứt gãy Sông Bung - Trà Bông, Sông Pô Cò, Thạnh Mỹ - Đại Hiệp, Hiệp Đức - Duy Xuyên, Phước Xuân - Tam Kỳ, Sông Côn, A Đen - Ái Nghĩa. Nứt đất tập trung ở rìa các khối kiến trúc nâng Tây Giang, Đông Giang, Phước Sơn, Duy Xuyên - Quế Sơn, Tiên Phước - Bắc Trà My. Nứt đất diễn ra trên nhiều đối tượng khác nhau tồn tại trên bề mặt Trái Đất như nứt đường giao thông, nứt đập hồ chứa nước thủy lợi, thủy điện, nứt đồi, núi, ruộng vườn và nứt các công trình dân sinh. Nứt đất đã diễn ra với mật độ lớn trên các tuyến giao thông quan trọng ở tỉnh Quảng Nam như các quốc lộ (ĐHCM, QL14D, QL14E), tỉnh lộ (TL604, TL616) và các tuyến đường giao thông liên huyện, liên thôn. Thậm chí, nứt đất đã phá huỷ nhiều đoạn đường dài hàng trăm mét của ĐHCM, QL14D, TL604, TL616, gây tổn thất tiền của khôi phục. Nứt đất diễn ra trên các thân đập của các công trình thủy điện, thủy lợi như các đập Trà Cân, Vĩnh Trinh, Phú Lộc, Trô và đập Phú Ninh. Nứt đất đã làm các thân đập bị rò rỉ mất nước, hạn chế hiệu suất sử dụng của chúng; thậm chí các thân đập có nguy cơ bị vỡ khi có mưa lũ lớn, đe dọa an toàn tính mạng của cư dân sống phía dưới đập. Nứt đất diễn ra cả trên các dải núi, đồi như núi Đầu Voi, Vú, Kim Sơn và nứt đồi Cù Lao.



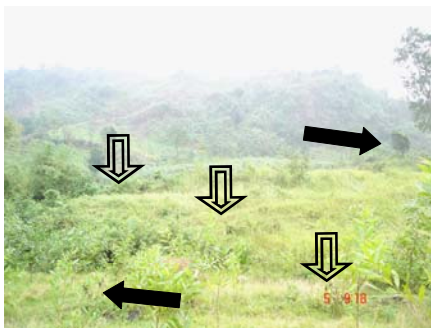
Hình 1. Sơ đồ hiện trạng nứt đất tỉnh Quảng Nam

- Nứt núi Đâu Voi thuộc xã Tiên An, huyện Tiên Phước diễn ra từ năm 1964 đến nay (theo thông tin của cư dân địa phương). Đặc biệt, vào tháng 4 năm 1998, hiện tượng nứt đất diễn ra mạnh mẽ với sự xuất hiện và bộc lộ rõ trên bề mặt, phá huỷ ruộng vườn và đe dọa trực tiếp đến cuộc sống của người dân (ảnh 1). Trên dải sườn đông, đông nam núi Đâu Voi, dài khoảng 2.500 m, cao 150 - 200 m phát triển nhiều vết nứt núi, gồm các khe nứt cắt có phương TB-ĐN, khe nứt tách giãn có phương á kinh tuyến. Khe nứt cắt dài 130-140 m. Các khe nứt tách giãn dài 30-40 m, rộng 0,2-0,5 m. Tập hợp các khe nứt này đã tạo nên chòm bậc, vách dốc kiến tạo, có độ chênh cao 1,0-1,5 m và kết hợp với nhau tạo nên hình hài kiến trúc có dạng "đuôi ngựa". Hiện nay, nứt đất diễn ra và ảnh hưởng trực tiếp đến 71 hộ dân sống dưới chân núi.

- Nứt đất diễn ra ở đầu phía đông thân đập phụ hồ Phú Ninh thuộc xã Tam Đại, huyện Phú Ninh từ năm 1964. Nứt đất tạo thành từ tập hợp các khe nứt

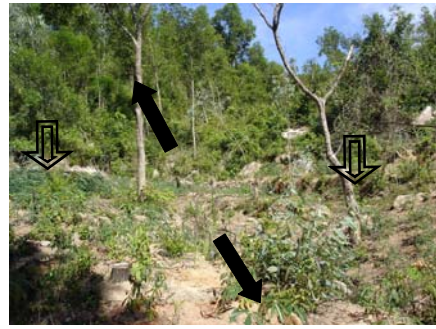
có phương ĐB-TN và á kinh tuyến (ảnh 2). Chúng phân bố thành dải từ đầu phía đông thân đập phụ, cắt dọc theo sườn phía đông núi Chóp Chài. Các khe nứt phương ĐB-TN là các khe nứt cắt và phương á kinh tuyến là các khe nứt tách giãn. Khe nứt cắt dài 50-100 m. Khe nứt tách giãn dài 5-7 m, rộng 0,2-0,4 m, sâu 1-2 m (nhìn thấy được). Các khe nứt phương á kinh tuyến có tính chất thuận và tách sụt dạng bậc, chênh cao mỗi bậc từ 1,0 đến 1,5 m, làm nứt, sạt lở đầu mút phía đông đập phụ và nứt núi Chóp Chài. Hiện nay, tuy chưa ảnh hưởng trực tiếp đến thân đập, nhưng đã gây nứt - trượt đất và đe dọa sự tồn tại ở đầu mút phía đông đập phụ hồ Phú Ninh. Do đó, tại điểm nứt đất này cần theo dõi thường xuyên sự phát triển của chúng.

- Nứt đồi Cù Lao thuộc thôn Ngọc Giáp, xã Tam Dân, huyện Phú Ninh diễn ra từ năm 1964 đến nay (ảnh 3). Theo thông tin của cư dân địa phương, vào năm 1998, hiện tượng nứt đất bộc lộ rõ với sự xuất hiện của tập hợp các khe nứt hoạt động có phương



Ảnh 1. Nứt đất trên núi Đâu Voi, xã Tiên An, huyện Tiên Phước

Chú thích (ảnh 1-6 của Phạm Văn Hùng) : mũi tên đen chỉ hướng dịch chuyển của khe nứt hoạt động, mũi tên trắng, rỗng chỉ vị trí khe nứt hiện đại



Ảnh 3. Nứt đất trên đồi Cù Lao, thôn Ngọc Giáp, xã Tam Dân, huyện Phú Ninh

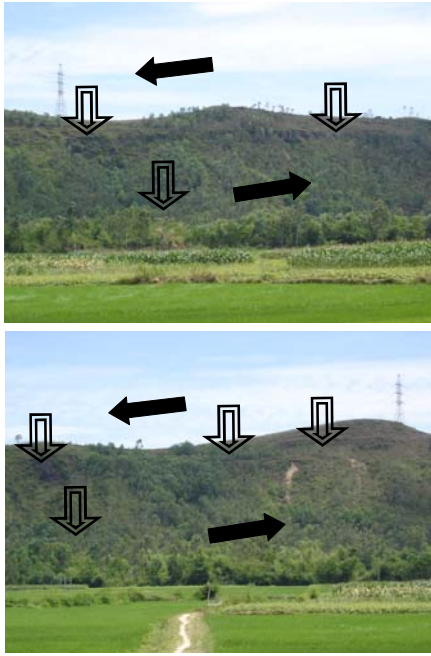
TB-ĐN và á kinh tuyến. Trên dải sườn phía đông, đông nam đồi Cù Lao, dài khoảng 500 m, ở độ cao 100-150 m, phát triển nhiều khe nứt tách sứt và tạo vách bậc. Các khe nứt cắt có phương vị $30-40^\circ \angle 60-70^\circ$, dài 120-150 m. Các khe nứt tách giãn có phương vị $80-90^\circ \angle 60-70^\circ$, dài 30-40 m, rộng 0,2 - 0,3 m, hoạt động tách sứt, hình thành các vách bậc, chênh cao mỗi bậc 1-2 m. Nứt đất đã ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống của 32 hộ dân ở dưới chân đồi.



Ảnh 2. Nứt núi Chóp Chài ở đầu phía đông bắc đập phụ hồ Phú Ninh

- Nứt núi Kim Sơn thuộc thôn Kiệu Châu, xã Duy Sơn, huyện Duy Xuyên diễn ra từ năm 1964 (ảnh 4). Trên dải sườn núi dài 500 m, cao 100-120 m đã phân bố nhiều vết nứt núi, gồm các khe nứt có phương ĐB-TN và á kinh tuyến. Các khe nứt có phương TB-ĐN là những khe nứt cắt, dài 130-140 m. Các khe nứt có phương á kinh tuyến là những khe nứt tách giãn, dài 30-40 m, rộng 0,3-0,4 m. Hoạt động của các khe nứt tạo nên các vách bậc kiến tạo, chênh cao 1-2 m. Chúng kết hợp với nhau tạo nên hình hài kiến trúc có dạng "đuôi ngựa", phản ánh hoạt động trượt bằng trái - thuận của đứt gãy phương ĐB-TN. Nứt đất diễn ra đã ảnh hưởng trực tiếp đến 14 hộ dân đang sinh sống dưới chân núi.

- Nứt núi Vú thuộc thôn Cẩm Trô, xã Tiên Cẩm, huyện Tiên Phước diễn ra từ năm 1964 đến nay. Đặc

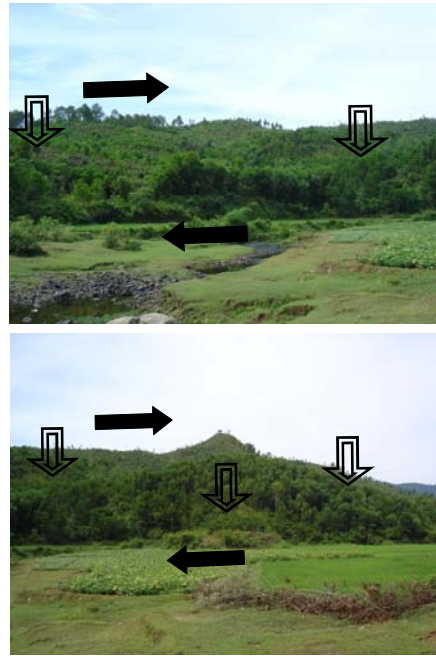


Ảnh 4. Nứt đất trên núi Kim Sơn, thôn Kiệu Châu, xã Duy Sơn, huyện Duy Xuyên

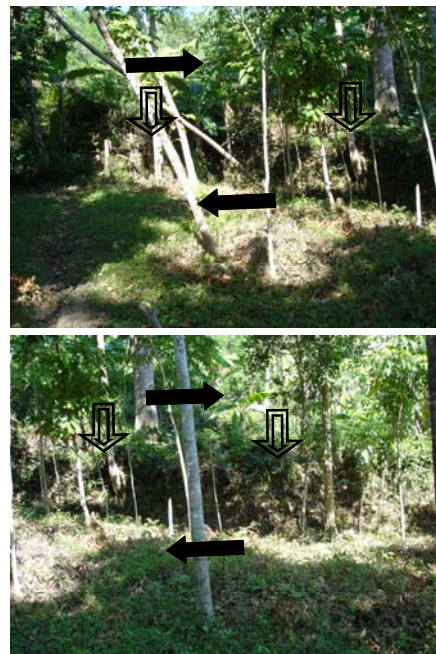
biệt, vào năm 1999, hiện tượng nứt đất diễn ra mạnh mẽ với sự xuất hiện các khe nứt có phương ĐB-TN, TB-ĐN, á vĩ tuyến và á kinh tuyến. Nứt núi phá huỷ ruộng vườn của cư dân địa phương và gây sự cố nứt đập Trồ ở dưới chân núi. Trên dải sườn phía đông nam núi Vú, dài 500 m phân bố những khe nứt có phương ĐB-TN và á vĩ tuyến. Các khe nứt có phương ĐB-TN là những khe nứt cắt, dài 70-100 m. Các khe nứt có phương á vĩ tuyến là khe nứt nén ép, dài 50-70 m. Hoạt động hiện đại của chúng hình thành các vách, bậc kiến tạo, chênh cao 2-3 m. Tập hợp các khe nứt kết hợp với nhau tạo nên hình hài kiến trúc có dạng "đuôi ngựa", phản ánh tính chất trượt bằng trái của đứt gãy phương ĐB-TN. Nứt đất diễn ra đã phá huỷ dải địa hình sườn núi cùng với ruộng vườn, hoa mầu của cư dân địa phương (ảnh 5). Kê sát chân núi Vú là suối Trồ chảy từ hướng đông bắc về phía tây nam, rồi đổ vào sông Tiên. Trên suối Trồ đã xây dựng đập hồ Trồ có kết cấu bằng bê tông. Tuy nhiên, hiện nay đập đã bị nứt nẻ, mất nước, có nguy cơ vỡ đập khi có mưa lũ lớn. Hệ thống các khe nứt cắt ngang đập Trồ có phương ĐB-TN và á vĩ tuyến.

- Nứt đất kèm theo sụt đất diễn ra trên núi Dương Lâm, xã Trà Dương, huyện Bắc Trà My từ năm 1999. ở phía đông núi Dương Lâm, trên dải sườn dài 500 m phân bố các vết nứt núi, gồm các khe nứt có phương

á kinh tuyến và TB-ĐN (ảnh 6). Khe nứt có phương TB-ĐN là những khe nứt cắt, dài 70-120 m. Các khe nứt có phương á kinh tuyến là khe nứt tách sụt. Hoạt



Ảnh 5. Nứt đất trên núi Vú, xã Tiên Cẩm, huyện Tiên Phước



Ảnh 6. Nứt đất trên đồi Dương Lâm, xã Trà Dương, huyện Bắc Trà My

động hiện đại hình thành các vách bậc kiến tạo, chênh cao 1-1,5 m. Nứt núi đã ảnh hưởng trực tiếp đến 32 hộ dân đang sinh sống dưới chân núi.

III. KHOANH VÙNG CẢNH BÁO NGUY CƠ NÚT ĐẤT TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH QUẢNG NAM

1. Tiếp cận với việc khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất

Nguyễn Trọng Yêm đã đặt nền móng cho việc nghiên cứu tai biến nứt đất trên cơ sở nghiên cứu khoanh vùng khe nứt hiện đại [4]. Đến nay việc nghiên cứu khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất còn nhiều tồn tại. Hiện chưa xây dựng được thang mức độ phá huỷ các đối tượng của tai biến nứt đất ở trên bề mặt Trái Đất giống như thang phân cấp động đất (MSK-64). Do đó, trong bài báo này, khoanh vùng nguy cơ nứt đất dựa trên các tiêu chí phân cấp đối ảnh hưởng động lực đứt gãy (ĐĐLĐG), gồm mức độ phá huỷ gây biến dạng các loại đất đá tạo các đới cà nát, xiết ép vỡ vụn, và hình thành khe nứt hiện đại; mức độ phá huỷ địa hình, phát triển các quá trình địa mạo Tân kiến tạo, mức độ hình thành khe nứt hiện đại từ mật độ khe nứt; biên độ và tốc độ dịch chuyển của đứt gãy; vai trò thứ bậc trong khống chế các bậc kiến trúc và mức độ phá huỷ các đối tượng trên bề mặt của tai biến nứt đất đã diễn ra [4].

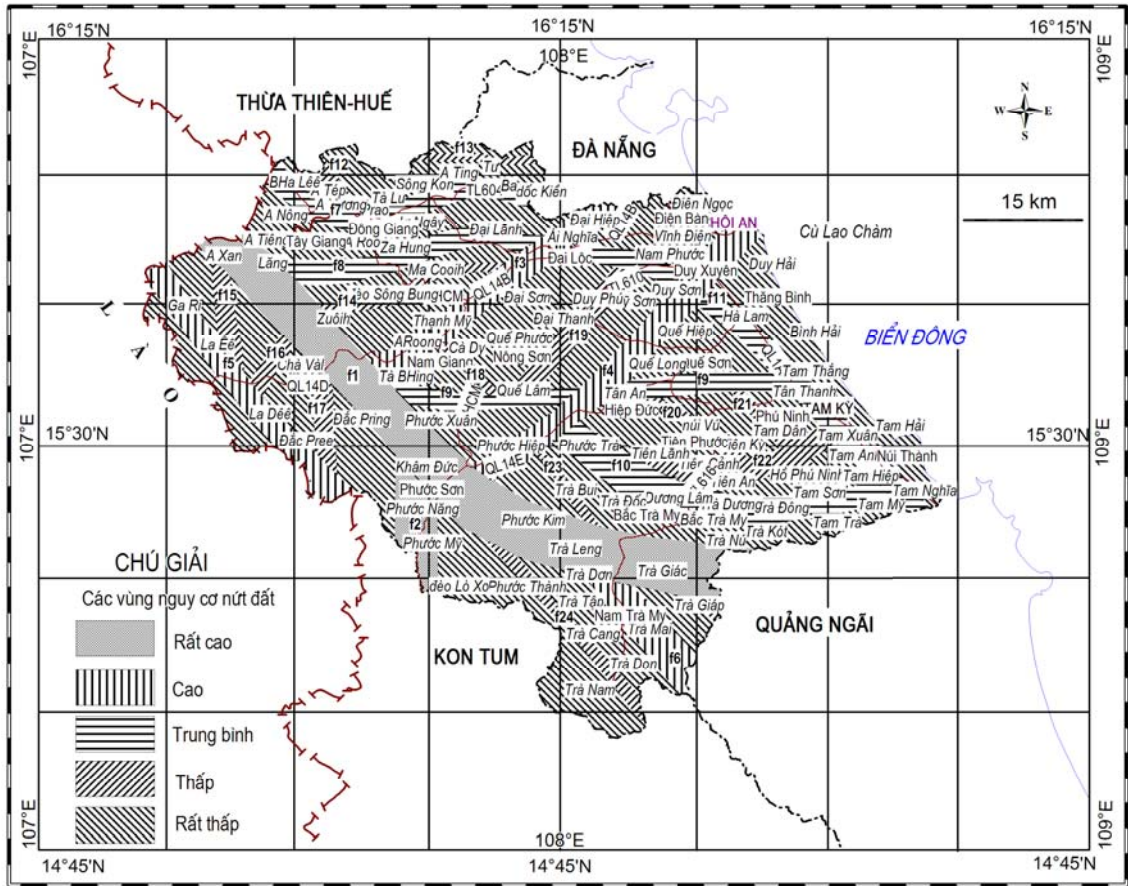
Việc xác định ĐĐLĐG và khoanh vùng ảnh hưởng địa động lực khu vực nghiên cứu đã được đề cập trong những công trình khoa học những năm gần đây [1, 2]. Trên cơ sở ứng dụng tổng hợp các phương pháp phân tích địa mạo định lượng, phân tích khe nứt kiến tạo và tính toán theo các đặc trưng động lực của đứt gãy cho phép xác định chiều rộng ĐĐLĐG đạt độ tin cậy và chính xác cao. Tuy nhiên, ranh giới của các ĐĐLĐG được xác định cũng phụ thuộc vào tài liệu nghiên cứu. Trong bài báo này, bằng tổng hợp các tài liệu phân tích, ĐĐLĐG trên địa bàn tỉnh Quảng Nam đã được xác định. Chiều rộng đới động lực đứt gãy bậc 1 Sông Bung - Trà Bồng, Sông Pô Cô là 5-7 đến 10-15 km, đới đứt gãy bậc 2 Thạnh Mỹ - Đại Hiệp và Duy Xuyên - Hiệp Đức từ 3-5 đến 5-7 km và các đới đứt gãy bậc cao hơn từ 2-3 đến 5 km [2].

2. Đặc điểm yếu tố tác động phát sinh nứt đất trên địa bàn tỉnh Quảng Nam

Các công trình nghiên cứu của Nguyễn Trọng Yêm và các cộng sự (1991, 2005) đã khẳng định, vai trò phát sinh tai biến nứt đất chính là các đới

đứt gãy, đứt gãy hoạt động. Cấp độ nguy cơ nứt đất phụ thuộc vào vai trò và vận tốc chuyển dịch của các khối, vì khối dọc theo các đới đứt gãy [5]. Trong bối cảnh địa động lực Pliocen - Đệ Tứ lãnh thổ Việt Nam, cả hai khối Đông Bắc Việt Nam - Nam Trung Hoa và Sunda đều chịu tác động của một trường ứng suất kiến tạo (TUSKT) thống nhất với trục nén ép cực đại phương á kinh tuyến và trục ứng suất tách giãn cực đại phương á vĩ tuyến, các trục đó đều nằm ngang, kiểu trường chủ yếu là trượt - giãn, tương tự như TUSKT hiện đại Đông - Đông Nam á được thành lập trên cơ sở phân tích cơ cấu chấn tiêu động đất. Do đó, trong một chừng mực nào đó, có thể xem xét và coi TUSKT Pliocen - Đệ Tứ trên lãnh thổ Việt Nam vẫn còn tiếp diễn đến ngày nay; hay nói cách khác, TUSKT hiện đại chính là TUSKT Pliocen - Đệ Tứ vẫn còn tiếp diễn đến ngày nay. Trong bối cảnh ĐĐLĐG khu vực, các khối Đông Bắc Bộ, Tây Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ chuyển động tương đối với nhau dọc theo các đới đứt gãy phương TB-ĐN theo hướng chuyển dịch phải. Kết quả của chuyển động, một mặt làm phân dị phức tạp các khối kiến trúc nói trên, mặt khác lại thúc đẩy hình thành và phát triển tai biến địa chất nói chung, nứt đất, động đất nói riêng [5-7].

Trên địa bàn tỉnh Quảng Nam phân bố các đứt gãy phương ĐB-TN, TB-ĐN, á vĩ tuyến và á kinh tuyến (*hình 2*). Trong đó, nổi lên các đới đứt gãy Sông Bung - Trà Bồng (ĐSB-TB), Sông Côn, A Đen - ái Nghĩa (ĐAĐ-AN), Thạnh Mỹ - Đại Hiệp, Hiệp Đức - Duy Xuyên, Đại Lộc - Núi Thành, Phước Xuân - Tam Kỳ (ĐPX-TK), Sông Pô Cô (ĐSPC), Đắc Pring,... Trên cơ sở phân tích khe nứt kiến tạo trong các đá trước Kainozoi muộn dọc các đới đứt gãy ở khu vực nghiên cứu bằng phương pháp kiến tạo động lực đã khôi phục được hai TUSKT [2]. TUSKT thứ nhất có trục ứng suất nén ép phương á vĩ tuyến, trục ứng suất tách giãn phương á kinh tuyến. TUSKT thứ hai có trục ứng suất nén ép phương á kinh tuyến, trục ứng suất tách giãn phương á vĩ tuyến. Trong các đá basalt Pliocen - Đệ Tứ lộ ra ở Phước Sơn, Núi Thành tỉnh Quảng Nam chỉ khôi phục được một TUSKT tương tự TUSKT thứ hai đã khôi phục được trong các đá cổ hơn. Như vậy, TUSKT thứ hai sớm nhất cũng chỉ xuất hiện trong Pliocen. Đối sánh với TUSKT hiện đại Đông Nam á cho thấy, TUSKT Pliocen - Đệ Tứ tương tự như TUSKT hiện đại phân bố ở khu vực này [6, 7]. Các đứt gãy kiến tạo hoạt động trong bối cảnh động lực với TUSKT có trục ứng suất nén ép cực đại phương á kinh tuyến, trục



Hình 2. Sơ đồ khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất tỉnh Quảng Nam

Chú thích : Các ĐDLĐG : **f1.** Sông Bung - Trà Bồng, **f2.** Sông Pô Cô, **f3.** Thanh Mỹ - Đại Hiệp, **f4.** Duy Xuyên - Hiệp Đức, **f5.** Ga Ri - Đắc Pree, **f6.** Trà Don - Trà Mai, **f7.** Sông Côn, **f8.** A Đen - á Nghĩa, **f9.** Phước Xuân - Tam Kỳ, **f10.** Trà Dương-Tam Mỹ, **f11.** Đại Lộc - Núi Thành, **f12.** A Tép - A Vương, **f13.** Sông Nam, **f14.** Zouih - Ma Cooih, **f15.** A Xan - La Đê, **f16.** Cha Val, **f17.** Sông Đắc Pring, **f18.** Cà Dy - Quế Lâm, **f19.** Nông Sơn - Duy Phú, **f20.** Sông Tiên, **f21.** Tam Dân - Tam Sơn, **f22.** Tiên Cảnh - Tam Xuân, **f23.** Phước Hiệp - Trà Bui, **f24.** Phước Thành - Trà Nam

ứng suất tách giãn cực đại phương á vĩ tuyến và trục ứng suất trung gian gần thẳng đứng. Tính chất của TUSKT thay đổi trong không gian. Trong khu vực nghiên cứu, TUSKT chủ yếu phát sinh kiểu trượt bằng và trượt bằng-giãn. Rải rác một số vùng phân bố kiểu trường trượt bằng - nén ép như Phước Xuân và Đông Giang, kiểu tách giãn như ở phía nam Phước Sơn. Phân tích khe nứt kiến tạo bằng các phương pháp dải khe nứt, ba hệ khe nứt cộng ứng cũng cho các kết quả tương ứng về tính chất, cơ thức dịch chuyển của các đới đứt gãy trong khu vực này [2].

Trên cơ sở kết quả khảo sát và phân tích có thể thấy, những đới đứt gãy chính ở khu vực nghiên cứu hoạt động tích cực với tính chất, tốc độ không giống

n nhau trong không gian. Đứt gãy Sông Bung-Trà Bồng đổ về hướng bắc, đồng bắc với góc cắm khoảng 60°-75°. Đới đứt gãy này hoạt động đa kỳ. Pha muộn diễn ra trong bối cảnh động lực nén ép phương á kinh tuyến; đới đứt gãy hoạt động trượt bằng phải và trượt bằng phải nghịch. Biên độ dịch chuyển ngang phải của đới đứt gãy trong Pliocen-Đệ Tứ khoảng 8 km với tốc độ chừng 1,2-1,3 mm/năm, trong Holocen khoảng 250-300 m với tốc độ chừng 2,5-3,0 mm/năm. Đới đứt gãy Sông Bung - Trà Bồng có khả năng sinh động đất với Ms = 5,1-5,5, chấn cấp Io = 7 (MSK-64) [1-3]. Chiều rộng đới động lực đoạn phương TB-ĐN khoảng 5-8 km. Trong bối cảnh địa động lực hiện đại, các đứt gãy phương

TB-ĐN hoạt động trượt bằng phải, phương á vĩ tuyến hoạt động trượt bằng phải-ngịch. Đứt gãy A Đen - Ái Nghĩa đổ về phía bắc với góc cắm khoảng 60° - 70° . Biên độ dịch chuyển ngang đạt khoảng 1-1,2 km với tốc độ khoảng 0,7-0,8 mm/năm trong Đệ Tứ. Đới đứt gãy này có khả năng sinh động đất $M_s = 4,6$ - $5,0$, chấn cấp $I_0 = 7$ (MSK-64) ở độ sâu 8-12 km. Chiều rộng đới động lực của đứt gãy trong khu vực nghiên cứu đạt 3-4 km. Đứt gãy Phước Xuân - Tam Kỳ đổ về phía bắc với góc cắm khoảng 60° - 70° . Biên độ dịch chuyển ngang đạt khoảng 1,2-1,5 km với tốc độ khoảng 0,7-0,9 mm/năm trong Đệ Tứ. Đới đứt gãy có khả năng sinh động đất với $M_s = 4,6$ - $5,0$, chấn cấp $I_0 = 7$ (MSK-64) ở độ sâu 8-12 km. Chiều rộng đới động lực của đứt gãy, đoạn trong khu vực nghiên cứu khoảng 3-5 km. Đới đứt gãy Sông Pô Cô đổ về hướng tây với góc cắm khoảng 60° - 75° . Đới đứt gãy hoạt động đa kỳ. Pha muộn diễn ra trong bối cảnh động lực nén ép phương á kinh tuyến, kiểu TUSKT tách giãn, đới đứt gãy hoạt động thuận. Đới đứt gãy có khả năng sinh động đất với $M_s = 5,6$ - $6,0$ chấn cấp $I_0 = 8$ ở độ sâu 15-20 km. Chiều rộng đới động lực đứt gãy đoạn đầu mút phía bắc khoảng 5 km. Trong bối cảnh động lực nén ép phương á kinh tuyến, các đứt gãy phương á kinh tuyến hoạt động thuận là chủ yếu. Đới đứt gãy Sông Giang đổ về phía đông nam với góc cắm khoảng 60° - 75° . Đới đứt gãy này hoạt động trượt bằng trái thuận. Biên độ dịch chuyển ngang trong Đệ Tứ khoảng 1-1,5 km với tốc độ chừng 0,7-0,8 mm/năm. Đới đứt gãy có khả năng sinh động đất với $M_s = 4,6$ - $5,0$, chấn cấp $I_0 = 7$ ở độ sâu 10-15 km. Chiều rộng đới động lực đứt gãy khoảng 3 km [1-3].

Trên địa bàn tỉnh Quảng Nam, các đứt gãy phương á kinh tuyến phân bố ở Tây Giang, Nam Giang và Phước Sơn, gồm đứt gãy Sông Pô Cô (bậc 1), Đắc Pring (bậc 3) và một số đứt gãy bậc 3, 4 khác. Các đứt gãy phương á vĩ tuyến phân bố trên địa phận các huyện Tây Giang, Đông Giang, Bắc Trà My và Núi Thành, gồm đứt gãy Sông Bung - Trà Bồng (bậc 1), Sông Côn, A Đen - Ái Nghĩa, Phước Xuân - Tam Kỳ (bậc 3) và một số đứt gãy bậc 3, 4 khác. Các đứt gãy phương ĐB-TN phân bố chủ yếu ở các huyện Đại Lộc, Nam Giang, Nông Sơn, Hiệp Đức, Duy Xuyên và Quế Sơn, gồm đứt gãy Sông Giang (Thanh Mỹ - Đại Hiệp), Duy Xuyên - Hiệp Đức (bậc 2) và một số đứt gãy bậc 3, 4 khác. Các đứt gãy phương TB-ĐN chủ yếu là các đứt gãy bậc cao, phân bố rải rác ở tỉnh Quảng Nam. Phạm vi ảnh hưởng động lực đứt gãy bậc 1, 2 chiếm 18,2 %, bậc 3, 4 chiếm 26 % và

vùng không có đứt gãy hoặc rải rác các đứt gãy bậc cao chiếm 55,8 % diện tích tự nhiên tỉnh Quảng Nam. Mật độ đứt gãy đạt giá trị lớn ($> 1,12 \text{ km/km}^2$) tập trung dọc theo các đới đứt gãy Sông Bung - Trà Bồng, Sông Pô Cô, chiếm 11,5 % diện tích tự nhiên của tỉnh. Mật độ đứt gãy từ 0,84 đến $1,12 \text{ km/km}^2$ phân bố dọc theo các đới đứt gãy Sông Nam Giang và Duy Xuyên - Hiệp Đức, chiếm 15,3 % diện tích tự nhiên tỉnh. Mật độ đứt gãy $< 0,28 \text{ km/km}^2$ chiếm diện tích rộng lớn, tới 32,4 % diện tích tỉnh Quảng Nam. Trên khu vực Đường Hồ Chí Minh, đoạn từ Tây Giang đến Phước Sơn có các đứt gãy phương á vĩ tuyến, á kinh tuyến, TB-ĐN và ĐB-TN cắt qua Sông Bung - Trà Bồng, A Đen - Ái Nghĩa, Phước Xuân - Tam Kỳ, Sông Pô Cô, Sông Côn, A Đen - Ái Nghĩa. Khu vực hồ Phú Ninh nằm ở rìa phía bắc đới đứt gãy Sông Bung - Trà Bồng, phía nam của đứt gãy Phước Xuân - Tam Kỳ. Trong khu vực này còn phân bố các đới đứt gãy phương á vĩ tuyến, TB-ĐN, ĐB-TN và á kinh tuyến bậc cao.

3. Khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất tỉnh Quảng Nam

Theo cách tiếp cận đã trình bày ở trên, vùng có nguy cơ nứt đất với các cấp bậc tương ứng là các ĐDLĐG có thứ bậc khác nhau và cũng chính là những vùng ảnh hưởng địa động lực hiện đại. Trên cơ sở những phân tích trên đây cho thấy, việc khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất dựa vào các đặc trưng chủ yếu : mức độ phá huỷ gây biến dạng các loại đất đá tạo các đới cà nát, xiết ép vỡ vụn ; mức độ phá huỷ địa hình thể hiện ở các quá trình địa mạo - Tân kiến tạo ; mức độ hình thành khe nứt hiện đại thể hiện ở mật độ khe nứt, đứt gãy ; biên độ và tốc độ dịch chuyển của đứt gãy ; vai trò phân định các bậc kiến trúc và mức độ phá huỷ các đới tượng trên bề mặt của tai biến nứt đất đã diễn ra (phá huỷ công trình giao thông, xây dựng dân dụng, đê đập, núi, đồi, ruộng vườn). Trong điều kiện nghiên cứu hiện nay, chúng ta nhận thức, trong khu vực nghiên cứu có vùng có nguy cơ rất cao, cao (dọc theo đới đứt gãy hoạt động các cấp 1, 2), có vùng có nguy cơ trung bình, thấp (dọc đới đứt gãy bậc 3, 4) và vùng có nguy cơ nứt đất rất thấp (dọc theo các đới đứt gãy bậc cao hơn hoặc vùng ngoại vi các ĐDLĐG). Do đó, trên cơ sở những kết quả phân tích đặc điểm địa động lực hiện đại, cho phép khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất (NCNĐ) tỉnh Quảng Nam (hình 2).

Vùng NCNĐ rất cao là những đới động lực đứt gãy phân chia khối cấu trúc bậc 1 trong khu vực nghiên cứu : Sông Bung - Trà Bồng và Sông Pô Cô.

Đây chính là những đới phá hủy đứt gãy làm ranh giới giữa các khối cấu trúc Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Sê Kông. Chuyển dịch của ba khối kiến trúc bậc 1 (trong khu vực nghiên cứu) đã thúc đẩy phát sinh tai biến nứt đất phát triển dọc các đới này. Trong phạm vi khu vực nghiên cứu, vùng có nguy cơ nứt đất rất cao tạo thành hai dải : dải Sông Bung - Trà Bồng và Sông Pô Cô. Dải Sông Bung - Trà Bồng chạy dài theo phương TB-ĐN từ biên giới Việt-Lào đến thị trấn Khâm Đức, huyện Phước Sơn chuyển sang phương á vĩ tuyến qua địa phận huyện Bắc Trà My, có chiều dài hơn 200 km, rộng từ 5-7 km đến 10-15 km. Dải Sông Pô Cô chạy theo phương á kinh tuyến từ thị trấn Khâm Đức đến đèo Lò Xo, dài 40 km, rộng 5-7 km. Nứt đất diễn ra với mật độ rất lớn, nguy hiểm, cường độ khá mạnh. Hiện trạng diễn ra nhiều vết nứt có chiều dài, rộng lớn ở các huyện Phước Sơn, Bắc Trà My, Nam Trà My. Nứt đất phá hủy công trình giao thông cấp quốc gia, đê đập, cầu cống phải xây dựng lại.

Vùng NCNĐ cao là những đới động lực của các đứt gãy phân chia khối cấu trúc bậc 2 trong khu vực nghiên cứu : Gari - Đắc Pree, Trà Don - Trà Mai, Thạnh Mỹ - Đại Hiệp, Hiệp Đức - Duy Xuyên. Các dải này kéo dài từ 100-150 km, rộng từ 2-3 km đến 5-7 km. Dọc các dải này, đất đá bị phá hủy biến dạng dập vỡ mạnh mẽ, nứt đất phát triển mạnh, mật độ nứt đất lớn, nứt đất kèm theo khối trượt có kích thước lớn, nhiều vết nứt có quy mô lớn đã xảy ra ở các huyện Phước Sơn, Tây Giang, Đông Giang, Nam Giang, Duy Xuyên, Đại Lộc và Phú Ninh.

Vùng NCNĐ trung bình là những đới động lực của các đứt gãy phân chia khối cấu trúc bậc 3 trong khu vực nghiên cứu : Sông Côn, Za Hung - Đại Lãnh, Đại Lộc - Núi Thành, Phước Xuân - Tam Kỳ, Trà Dương - Tam Mỹ có chiều dài khoảng 50-150 km, chiều rộng 3-5 km, các biểu hiện về dịch chuyển, biến dạng, phá hủy hiện đại diễn ra với cường độ và quy mô trung bình. Nứt đất diễn ra ở một số địa phương với quy mô trung bình, như ở các huyện Tiên Phước, Hiệp Đức, Tam Kỳ, Núi Thành, Đông Giang, Duy Xuyên.

Vùng NCNĐ thấp là những đới động lực của các đứt gãy phân chia khối cấu trúc bậc 4 trong khu vực nghiên cứu : A Tép - A Vương, Quế Lâm - Duy Phú, Sông Đắc Pring, Zuoih - Chà Val, Cà Dy - Phước Hiệp, Phước Thành - Trà Nam. Trên các dải này nứt đất phát triển ở mức độ yếu ; cường độ, quy mô xảy ra hiện tượng dịch chuyển, biến dạng hiện đại ở mức độ yếu.

Vùng NCNĐ rất thấp là vùng ngoại vi của những đới động lực đứt gãy các cấp 1, 2, 3, 4 trên. Nứt đất diễn ra ở mức độ rất thấp, hoặc ít xảy ra.

KẾT LUẬN

Tai biến nứt đất đã xảy ra và diễn biến, phát triển rất phức tạp trên địa bàn tỉnh Quảng Nam. Trên toàn tỉnh đã xác lập 76 điểm nứt đất lớn nhỏ. Trong đó có tới 15 điểm nứt đất nguy hiểm. Nứt đất diễn ra trên các đới tương khác nhau : nứt trên ĐHCM, QL14D, các tỉnh lộ 604, 616 ; nứt đập thủy điện, thủy lợi : Trà Cân, Vĩnh Trinh, Phú Ninh ; nứt núi Đâu Voi, núi Vú, đồi Cù Lao, núi Kim Sơn. Nứt đất chủ yếu phân bố dọc theo các đứt gãy hoạt động có phương TB-ĐN, ĐB-TN, á vĩ tuyến, á kinh tuyến, tạo thành dải nứt đất chạy từ A Tép, A Vương đến dốc Kiển, từ Duy Xuyên đến Hiệp Đức, từ Tà BHING, Đắc Pring đến Bắc Trà My, Trà NÚ. Nứt đất phân bố tập trung ở một số khu vực thuộc các huyện Tây Giang - Đông Giang, Duy Xuyên - Hiệp Đức, Tiên Phước - Phú Ninh, Phước Sơn - Bắc Trà My. Nứt đất trên địa bàn tỉnh Quảng Nam chủ yếu được hình thành và phát triển bởi tập hợp các khe nứt cắt, tách giãn và nén ép do hoạt động trượt bằng phải-thuận của đứt gãy phương TB- ĐN và trượt bằng trái-thuận của đứt gãy phương ĐB-TN, trượt bằng-nghịch của đứt gãy phương á vĩ tuyến.

Vùng NCNĐ rất cao là ĐDLĐG Sông Bung - Trà Bồng và Sông Pô Cô, phân bố ở các huyện Tây Giang, Nam Giang, Phước Sơn, Bắc Trà My và Núi Thành. Nứt đất phá hủy công trình giao thông cấp quốc gia, đê đập, cầu cống phải xây dựng lại. Vùng NCNĐ cao là ĐDLĐG Gari - Đắc Pree, Trà Don - Trà Mai, Thạnh Mỹ - Đại Hiệp, Hiệp Đức - Duy Xuyên. Các vết nứt có quy mô lớn đã xảy ra ở các huyện Phước Sơn, Tây Giang, Đông Giang, Nam Giang, Duy Xuyên, Đại Lộc và Phú Ninh. Vùng NCNĐ trung bình là ĐDLĐG Sông Côn, Za Hung - Đại Lãnh, Đại Lộc - Núi Thành, Phước Xuân - Tam Kỳ, Trà Dương - Tam Mỹ. Nứt đất diễn ra ở một số địa phương với quy mô trung bình, như ở Tiên Phước, Hiệp Đức, Tam Kỳ, Núi Thành, Đông Giang, Duy Xuyên. Vùng NCNĐ thấp là ĐDLĐG A Tép - A Vương, Quế Lâm - Duy Phú, Sông Đắc Pring, Zuoih - Chà Val, Cà Dy - Phước Hiệp, Phước Thành - Trà Nam. Trên các dải này nứt đất phát triển ở mức độ yếu ; cường độ, quy mô xảy ra hiện tượng dịch chuyển, biến dạng hiện đại ở

mức độ yếu. Vùng NCND rất thấp là vùng ngoại vi ĐDLĐG. Nứt đất diễn ra ở mức độ rất thấp, hoặc ít xảy ra.

Trong thời gian tới cần phải đầu tư nghiên cứu chi tiết các điều kiện địa động lực hiện đại, đặc biệt là các đứt gãy đang hoạt động, khoanh vùng dự báo nứt đất nói riêng, tai biến địa chất nói chung làm cơ sở để xuất các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại do tai biến gây ra phục vụ quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội trên địa bàn tỉnh Quảng Nam.

TÀI LIỆU DẪN

[1] PHẠM VĂN HÙNG, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1998 : "Xác định vùng ảnh hưởng động lực đứt gãy Tân kiến tạo Nam Trung Bộ", Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, T. 20, 2, 140-144, Hà Nội.

[2] PHẠM VĂN HÙNG, 2001 : "Đặc điểm hoạt động của đứt gãy kiến tạo ở Rìa Bắc địa khối Kon Tum", Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, T. 23, 4CD, 370-377. Hà Nội.

[3] LÊ TỬ SƠN, 1997 : "Độ nguy hiểm động đất khu vực miền Nam Trung Bộ". Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, T. 19, 4, 256-263, Hà Nội.

[4] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : "Về việc dự báo sự xuất hiện khe nứt hiện đại", Tạp chí Địa chất, 203-204, Hà Nội.

[5] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : "Về hoàn cảnh địa động lực hiện đại miền Nam Trung Bộ", Tạp chí Địa chất, loạt A, 202-203, 28-32, Hà Nội.

[6] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1996 : "Khoanh vùng trường ứng suất kiến tạo hiện đại Việt Nam", Địa chất Tài nguyên, tập 1, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 8-13, Hà Nội.

[7] NGUYỄN TRỌNG YÊM, O.I. GUSENKO, LÊ MINH QUỐC, A. MOSTRIKOV, 1996 : "Trường ứng suất hiện đại và cơ thức biến dạng vỏ Trái Đất Đông Nam Á", Địa chất Tài nguyên, tập 2, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 8-13, Hà Nội.

SUMMARY

Review of current status and land cracking hazard zoning of the Quang Nam Province

Quang Nam Province is located at an active tectonic area. Land cracking hazard occur with increasing scale and cause damage to lives of local residents. This paper presents the situation and land cracking zoning investigation as a basis for rational use of territory and to prevent disasters.

- In the Quang Nam Province there are about 76 land cracking sites in which 15 points caused serious damages and losses such as : Ho Chi Minh route cracking : the A Tep-A Vuong section, Song Bung Pass ; cracked mountains : Dau Voi, Kim Son, Vu ; cracked hills : Cu Lao, Duong Lam ; cracked dam : Tra Can, Phu Loc, Phu Ninh.

- The land cracks happened due to fault activities in the context of modern geodynamics. Set of "chicken wing" fractures reflect normal-left slip of the NE-SW faults, normal-right slip of the NW-SE faults, and reversed slip of the sub-latitudinal faults : Bung-Tra Bong River, A Den - Ai Nghia, Phuoc Xuan - Tam Ky, Po Co River, Con River faults,...

- The risk of land cracking is very high along affective areas of faults : Song Bung - Tra Bong River, Po Co River, from 5-7 km to 10-15 km width, distributing in the districts of Tay Giang, Nam Giang, Phuoc Son and North Tra My - Nui Thanh. The risk of land cracking is high along fault affected area : Gari - Dac Pree, Tra Don - Tra Mai, Dai Hiep - Thanh My, Hiep Duc - Duy Xuyen, from 2-3 km to 5-7 km in width, in the districts of Phuoc Son, Tay Giang, Dong Giang, Nam Giang, Duy Xuyen, Dai Loc and Phu Ninh. The risk of land cracking is average along fault areas : Za Hung - Dai Lanh, Dai Loc - Nui Thanh, Phuoc Xuan - Tam Ky, Tra Duong- Tam My, from 3 to 5 km in width and distributed in the districts of Tien Phuoc, Hiep Duc, Tien Phuoc, Nui Thanh, Dong Giang, Duy Xuyen. The risk of earth cracking area is low in : A Tep - A Vuong, Que Lam - Duy Phu, Dac Pring River, Zuoih - Cha Val, Ca Dy - Phuoc Hiep and Phuoc Thanh - Tra Nam. Outside faulting areas, land cracking risk are very low.

Ngày nhận bài : 5-10-2010

Viện Địa chất

(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)