

## DI SẢN THIÊN NHIÊN THẾ GIỚI

## VƯỜN QUỐC GIA PHONG NHA - KÊ BÀNG

## NHỮNG GIÁ TRỊ KHOA HỌC VỀ ĐỊA CHẤT



NGUYỄN ĐỨC LÝ

*Sở Khoa học và Công nghệ Quảng Bình*

Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng với động Phong Nha kỳ vĩ, có vẻ đẹp tự nhiên, độc đáo khác thường và có giá trị toàn cầu; với một khu vực đa dạng sinh học, nhiều động thực vật, nguồn gen quý hiếm, đặc hữu, đặc thù và đa dạng cần được bảo vệ... tương chừng như đó là tất cả, khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng không chỉ đơn giản đến thế, những giá trị nêu trên chỉ là sự thể hiện bên ngoài của thời khắc hiện tại phản ánh những giá trị khoa học hàm chứa trong một quá trình lâu dài của quá khứ.

Sự hùng vĩ hơn nhiều, Phong Nha - Kẻ Bàng và vùng phụ cận, qua nghiên cứu khoa học về cấu trúc địa chất, địa tầng, cổ sinh vật, hoạt động magma, địa mạo... nó có một lịch sử phát triển địa chất phức tạp và lâu dài từ kỷ Ordovic (khoảng 460 triệu năm) đến nay. Mỗi giai đoạn được đánh dấu bởi những thành tạo địa chất đặc trưng cho các hoạt động kiến tạo đứt gãy, chuyển động nâng trôi, uốn

nếp tạo núi và chuyển động sụt lún tạo các bồn trũng trầm tích. Các bối cảnh kiến tạo đóng vai trò nhưng nguyên nhân của mọi nguyên nhân để tạo ra tính đa dạng địa chất, đa dạng địa hình địa mạo, mạng lưới thủy văn, đặc biệt tính đa dạng và kỳ thú về hệ thống hang động có một lịch sử hình thành hơn 30 triệu năm được coi là cổ nhất ở Đông Nam Á. Sông Sơn có sắc đỏ phù sa do sản phẩm phong hoá đất son đỏ trong kẽ các lớp đá vôi Kẻ Bàng hoà vào sông Nan bắt nguồn từ các núi đá lục nguyên rồi cả hai đổ vào sông Gianh, tức Rào Nậy, tạo nên một lưu vực sông Gianh rộng lớn và đa dạng. Tính đa dạng địa chất tạo nên tính đa dạng về địa hình, thổ nhưỡng và hang động. Đa dạng về địa hình và thổ nhưỡng sẽ tất yếu dẫn đến đa dạng sinh học, những phong cảnh kỳ thú của hang động, những cảnh quan huyền bí, những cánh rừng hoang sơ nguyên thủy như một bảo tàng thiên nhiên khổng lồ, mà ở nhiều nơi chưa hề có dấu chân người đến.



Với các kết quả nghiên cứu khoa học... đã chứng minh: Phong Nha - Kẻ Bàng là mẫu hình nổi bật, là vỏ trái đất thu nhỏ thể hiện các thời kỳ phát triển liên tục chủ yếu của lịch sử Trái đất, chứa đựng nhiều bằng chứng sự sống và các tiến trình địa chất trong khoảng 460 triệu năm trong quá khứ - Nó là di sản minh chứng một giai đoạn phát triển của vỏ Trái đất.

Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng có diện tích 85.754ha, nằm về phía Tây Bắc tỉnh Quảng Bình, dọc biên giới Việt - Lào có tọa độ địa lý: 17°20' - 17°48' vĩ độ Bắc và 105°46' - 106°24' kinh độ Đông. Theo chiều dọc, nơi dài nhất là 70km từ đèo Mụ Giạ đến núi U Bò theo hướng Tây Bắc - Đông Nam; theo chiều ngang, nơi rộng nhất là 31km từ Tây Gát, xã Xuân Trạch (huyện Bố Trạch) đến biên giới Việt - Lào theo hướng Đông Bắc - Tây Nam. Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng nằm dọc theo biên giới Việt - Lào với chiều dài khoảng 50km.

Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng nằm trên địa phận của 9 xã thuộc 2 huyện Minh Hoá (các xã Dân Hoá, Hoá Sơn, Trung Hoá, Thượng Hoá) và Bố Trạch (Xuân Trạch, Thượng Trạch, Tân Trạch, Phúc Trạch, Sơn Trạch). Phía Bắc giáp quốc lộ 15A, phía Tây và Tây Nam tiếp giáp với nước CHDCND Lào. Phía Đông và Đông Nam giáp các xã Trường Sơn (huyện Quảng Ninh), Phú Định và Hưng Trạch (huyện Bố Trạch) và được giới hạn bởi sườn Đông của dãy núi U Bò.

Toàn bộ Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng nằm về phía Tây Nam sông Gianh, cách quốc lộ 1A khoảng 26km, cách thành phố Đồng Hới 40km theo hướng Tây Bắc.

Khu vực Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng là một vùng núi đá vôi (karst) chiếm hầu hết diện tích, phi karst chiếm một diện tích nhỏ ở các phạm vi giáp ranh, có độ cao trung bình khoảng 600 - 700m và có 3 kiểu địa hình chính:

- Kiểu địa hình núi đá vôi (karst): Chiếm phần lớn diện tích trong Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, gồm khối núi đá vôi liên tục từ dãy núi Phu Toc Vu, đèo Mụ Giạ (huyện Minh Hoá) kéo dài tới hang Én, Rào Bụt, Cà Roòng (huyện Bố Trạch), dài

khoảng 70km. Đây chính là khối núi đá vôi liên tục rộng lớn nhất của Việt Nam. Phạm vi của núi đá vôi trải rộng sang nước CHDCND Lào, có diện tích khoảng gần 200.000ha. Nếu tính toàn bộ khối núi đá vôi liên tục cả về phía Việt Nam và Lào thì đây là một trong những khối núi đá vôi rộng lớn nhất hành tinh (Pierre G., 1966). Tại đây, các dãy núi đá vôi phát triển hầu như liên tục, thành phần tương đối đồng nhất, độ dày trên 1.000m.

Địa hình núi đá vôi bị chia cắt rất mạnh với những vách đá dựng đứng, xếp lớp, đỉnh lờm chờm, thường kèm theo quá trình karst do hoà tan và ngưng đọng carbonat hình thành nên các nhũ đá, măng đá, nấm đá, chuông đá, cột đá đa dạng, phức tạp, đẹp kỳ diệu trong các hang động. Nhiều nơi đá bị mài mòn tạo nên những cổng trời, rừng đá, cầu đá, giếng đá rất kỳ thú. Giữa các vách đá thường là các thung kín dài và nhỏ, rộng khoảng 20-100m. Trong vùng núi đá vôi hầu như không có sông suối trên bề mặt, mà chỉ thấy ở vành ngoài. Các mắt hút rải rác trong các thung đưa nước thoát theo các sông ngầm.

Vùng karst này còn chứa nhiều bí ẩn, nhiều nơi chưa hề có dấu chân người đặt chân tới. Đặc biệt nó nằm ở miền phân thủy giữa hai hệ thống sông: Xê Băng Hiên và Xê Băng Phai chảy vào sông Mê Kông và hệ thống sông Son, sông Gianh, sông Đại Giang chảy ra Biển Đông.

- Kiểu địa hình phi karst: Chiếm tỷ lệ thấp, phân bố ở vòng ngoài vùng núi đá vôi ở phía Bắc, Đông Bắc và Đông Nam Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng. Độ cao biến động khoảng từ 500-1.000m. Độ chia cắt tương đối cao và độ dốc khá lớn, trung bình 25-30°. Có khá nhiều thung lũng hẹp chạy dài theo các suối như khe Am, khe Cha Lo, khe Chua Ngút và ở cực Tây Nam có thung lũng dọc Rào Thương. Nhìn chung địa hình phi karst không cao hơn nhiều so với địa hình karst.

Địa hình phi karst cũng là vùng đầu nguồn của các con sông, suối chảy vào sông Gianh. Nhìn chung dạng địa hình này thoải và mềm mại hơn vùng núi đá vôi. Độ chia cắt không cao bằng địa hình karst.

- Kiểu địa hình chuyển tiếp: Có sự xen kẽ phức

tạp giữa các khối đá vôi và địa hình đá lục nguyên. Chúng phân bố rải rác, thường tập trung ở những vùng chuyển tiếp giữa núi đá vôi và đá lục nguyên. Địa hình thường là những đỉnh núi thấp dưới 800m, tuy không hiểm trở như kiểu địa hình karst nhưng cũng rất đa dạng, phức tạp.

Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng thể hiện tính đa dạng lớn về địa chất, cấu trúc và lịch sử phát triển vỏ Trái đất. Từ Ordovic đến nay, vùng này đã trải qua 5 giai đoạn phát triển địa chất kế tiếp nhau. Nhiều thành tạo trầm tích và magma được hình thành. Khoáng sản trong vùng và các miền phụ cận cũng khá phong phú.

Trầm tích cấu tạo nên khối núi Phong Nha - Kẻ Bàng chủ yếu là đá vôi, xen trong và bao quanh có nhiều thành hệ lục nguyên khác nhau.

Các phân vị địa tầng địa chất khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng chủ yếu bao gồm: hệ tầng Long Đại ( $O_3-S_1 ld$ ), loạt Hoá Sơn ( $D_1-D_2e hs$ ) gồm 2 hệ tầng Rào Chan ( $D_1 rc$ ) và Bản Giàng ( $D_1-D_2e bg$ ), hệ tầng Mục Bãi ( $D_2g mb$ ), hệ tầng Động Thờ ( $D_2g-D_3fr dt$ ), hệ tầng Cát Đằng ( $D_3 cd$ ), hệ tầng Phong Nha ( $D_1-C_1 pn$ ), hệ tầng Bắc Sơn ( $C-P bs$ ), hệ tầng Khe Giữa ( $P_2 kg$ ), hệ tầng Mụ Giạ ( $K mg$ ), hệ tầng Đồng Hới ( $N_1^3-N_2^1 dh$ ) và các thành tạo Đệ Tứ.

### Về lịch sử phát triển vỏ Trái đất vùng Phong Nha - Kẻ Bàng

Phong Nha - Kẻ Bàng là nơi có nhiều tính đa dạng của thiên nhiên: địa chất, địa mạo, địa hình, khí hậu, sinh học, sinh thái và cảnh quan môi trường. Nơi đây vẫn còn hiện diện những sự kiện địa chất chứng minh cho lịch sử phát triển vỏ Trái đất sôi động trong suốt 450 triệu năm, từ kỷ Ordovic đến nay. Hoạt động kiến tạo phức tạp của vỏ Trái đất là nguyên nhân của mọi nguyên nhân kiến lập nên rồi phá vỡ các bình đồ địa chất, đó là hình xoáy ốc tiến hoá để có một bình đồ địa chất - địa mạo như ngày nay. Cấu trúc địa chất và thành phần thạch học đa dạng là nhân tố quyết định tính đa dạng của địa hình - địa mạo. Đây cũng là một trong những nguyên nhân quyết định mạng lưới thủy văn, nước ngầm, khí hậu - địa lý tự nhiên, tính đa dạng sinh học và cảnh quan môi trường trong một xứ sở hoang sơ đầy bí ẩn của thiên nhiên như

một chu trình khép kín, hài hoà, hoàn thiện trong mỗi quan hệ thống nhất, biện chứng về quá trình phát triển và tiến hoá của vỏ Trái đất.

Lịch sử tiến hoá các thành tạo địa chất và thế giới cổ sinh, tiến hoá địa mạo và sự đa dạng địa hình gắn liền với lịch sử phát triển vỏ Trái đất.

Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng thuộc đới - tương cấu trúc Trường Sơn, một phần thuộc đới tương - cấu trúc Hoàng Sơn và được xếp vào chuyển động tạo núi Hercyni muộn thuộc miền kiến tạo Bắc Việt Nam, là kết quả tổng hợp của 5 giai đoạn phát triển lớn trong lịch sử phát triển vỏ Trái đất trong khu vực:

Giai đoạn Ordovic muộn - Silur (460 - 416 triệu năm)

Giai đoạn Devon (416 - 359 triệu năm)

Giai đoạn Carbon - Permi (359 - 251 triệu năm)

Giai đoạn Mesozoi (251 - 66 triệu năm)

Giai đoạn Kainozoi: Neogen (23 - 1,8 triệu năm) và Đệ Tứ (1,8 triệu năm đến nay) (Số liệu năm được điều chỉnh theo Thang địa tầng quốc tế năm 2004).

Vào đầu Camri giữa, cách đây khoảng 513 triệu năm, vỏ lục địa lãnh thổ Phong Nha - Kẻ Bàng bắt đầu bị phá vỡ, sụt lún kéo dài đến Ordovic, tạo ra các bồn trũng. Trong đó, thành tạo trầm tích lục nguyên - carbonat dày 1.550m thuộc hệ tầng A Vương. Hiện nay, hệ tầng trầm tích này đã bị biến chất thành đá hoa, dolomit, đá phiến mica và quartzit. Diện lộ trầm tích này rất hẹp như một mảnh sót tàn dư nằm ngoài vùng nghiên cứu. Cuối Ordovic vùng này được nâng lên.

**Giai đoạn Ordovic muộn - Silur:** Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng bắt đầu bị sụt lún trở lại, bình đồ kiến trúc bị phá vỡ theo cơ chế tạo "bồn cung núi lửa flysh andesit Long Đại" (Trần Văn Trị, 1995). Bồn có dạng tuyến uốn cong, kéo dài theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, được phát triển theo bốn thời kỳ sau đây:

*Thời kỳ đầu*, ứng với thời kỳ bắt đầu hình thành hệ tầng Long Đại ( $O_3-S_1 ld$ ), bắt đầu sụt lún thành tạo cuội kết, cát kết tương ven bờ, sét chứa bitum thuộc tương nước sâu, môi trường oxy hoá -

khử xen kẽ. Các đá nguyên thủy đã bị biến chất trong các giai đoạn sau và trở thành đá phiến thạch anh sericit, cát kết quartzit và đá phiến sét bitum xen kẽ nhau và có cấu tạo dạng flysh.

*Thời kỳ thứ hai*, bồn trầm tích tiếp tục sụt lún xen kẽ với các khối nâng dạng đảo kiểu "Cordilliere" tạo ra trầm tích cấu tạo dạng flysh.

*Thời kỳ thứ ba*, bồn trầm tích có thành phần thạch học và cổ sinh tương tự các thành tạo thời kỳ thứ hai, song độ hạt giảm hơn, bồn trũng có xu thế sụt lún sâu hơn.

*Thời kỳ thứ tư*, tương ứng với thời gian hình thành hệ tầng Đại Giang ( $S_2-D_1$  đg). Bồn trầm tích có chiều hướng nâng lên, đặc trưng bởi các tương cát bột và cát thạch anh đơn khoáng biển nông và ven biển có hoạt động của sóng.

Các trầm tích Ordovic - Silur và Silur - Devon hạ lộ ra chủ yếu ở Đông Nam vùng nghiên cứu (thuộc một phần huyện Quảng Ninh và một phần huyện Bồ Trách) và một dải hẹp ở Tây Bắc (huyện Minh Hoá) ngoài vùng nghiên cứu. Nhìn bản đồ cấu trúc địa chất có thể suy luận về một bồn trầm tích Ordovic - Silur - Devon hạ thống nhất dạng tuyến nối liền hai diện lộ nói trên chạy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam.

**Giai đoạn Devon:** Tương ứng với các hệ tầng Rào Chấn ( $D_1rc$ ), Bản Giàng ( $D_1-D_2e$  bg) Mực Bài ( $D_2g$  mb), Đông Thọ ( $D_2g-D_3fr$  đt) và Cát Đằng ( $D_3cd$ ).

Giai đoạn Devon cũng là giai đoạn kết thúc phát triển các bồn trũng kiểu Ordovic - Silur. Vô Trái đất vùng Phong Nha - Kẻ Bàng bắt đầu phát triển một kiểu bồn trũng mới, kiểu "rift lục địa". Trục của bồn trũng có dạng cánh cung chạy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, nằm lệch ra ngoài phạm vi nghiên cứu ở phía Đông Bắc không xa. So với bồn trầm tích Ordovic - Silur, bồn Devon được mở rộng thêm về chiều ngang và trở nên nông hơn.

**Giai đoạn Carbon - Permi:**

Vào đầu kỷ Carbon vô Trái đất khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng có xu thế nâng là chủ yếu, hoạt động magma xâm nhập hình thành khối granit Đồng Hới tuổi Carbon sớm; sự hình thành bồn trũng Carbon - Permi dạng đẳng thước kiểu thềm nội lục điển hình

ở phía Tây Đồng Hới và các kiểu bồn trũng dạng tuyến tàn dư theo hướng Tây Bắc - Đông Nam; sự xuất hiện những miền xâm thực bóc mòn rộng lớn có tuổi trước Carbon phân bố ở phía Đông, Đông Nam và Đông Bắc bồn trũng Carbon - Permi Phong Nha - Kẻ Bàng.

Vào thời kỳ Pecmi muộn (khoảng 260 triệu năm) đánh dấu một quá trình chuyển động nâng trôi, lục địa hóa, tạo núi đá vôi kiểu khối tầng hoang mạc bởi 3 hệ thống đứt gãy.

**Giai đoạn tạo núi Mesozoi (Indosini):**

Trong giai đoạn Trias - Jura toàn bộ vùng Phong Nha - Kẻ Bàng biến thành chế độ lục địa, nâng lên tạo núi dạng khối tầng. Vào đầu Trias, đới Trường Sơn được nâng lên và đới Hoàng Sơn bị sụt lún, phía Bắc vùng nghiên cứu từ sông Gianh đến sông Cà lại bị sụt võng tạo nên một bồn trầm tích - phun trào axit kiểu rift ven rìa, còn lại từ sông Gianh (đứt gãy Rào Nậy) đến đèo Hải Vân trở thành một miền cung cấp vật liệu cho các biển xung quanh. Đến Trias Trung, đứt gãy Rào Nậy hoạt động mạnh rồi xảy ra quá trình lắng đọng trầm tích lục nguyên xen phun trào axit và Tuf của chúng với tổng bề dày 3.000m. Cuối Trias Thượng, vùng nghiên cứu được nâng lên, các hoạt động đứt gãy, chuyển động khối tầng mạnh mẽ tạo nên các trũng chậu nông.

Vào giai đoạn Creta, trong xu thế chuyển động nâng tạo núi kiểu khối tầng lại xuất hiện nhiều bồn trũng trước núi, ven rìa và nội lục dạng đẳng thước, bầu dục, bán liên thông với đại dương ở phía Đông và cả phía Tây Lào, các trũng chậu được lấp đầy bởi các trầm tích lục nguyên kiểu Molat đa khoáng, màu xám loang lỗ vàng đỏ do bị phong hóa.

**Giai đoạn Kainozoi:**

Giai đoạn Kainozoi là giai đoạn hoạt động kiến tạo mãnh liệt như một bước ngoặt trong lịch sử hình thành Biển Đông, tạo núi lục địa và các bồn trũng trầm tích giữa núi, trước núi, ven rìa và trên thềm lục địa Việt Nam. Những thành tạo Kainozoi một phần mang tính chất kế thừa song cơ bản là cuốn hút bình đồ địa chất cổ vào một cơ chế kiến tạo mới để có bức tranh địa hình - địa mạo hiện tại.

Vào đầu Kainozoi toàn vùng được nâng lên,

hoạt động đứt gãy, chuyển động khối tảng mãnh liệt đã tạo nên một bối cảnh kiến tạo đặc trưng.

Các hệ thống đứt gãy mới bắt đầu hình thành cùng với các hệ thống đứt gãy cũ tái hoạt động đã chia cắt bình đồ kiến trúc cũ thành bình đồ kiến trúc Kainozoi và tiếp tục biến cải đến ngày nay.

Vỏ lục địa bị phá huỷ tạo ra các bồn trầm tích kiểu rift nội lục Đông Hới, được lấp đầy bởi một phức hệ trầm tích Neogen và Đệ Tứ có cấu trúc chu kỳ. Bên cạnh đó, vùng nâng lên tạo núi cũng diễn ra theo các chu kỳ. Đó là hai hướng chuyển động ngược chiều như một quy luật tất yếu để cân bằng đẳng tĩnh của vỏ Trái đất.

Vào đầu Kainozoi toàn vùng được nâng lên, hoạt động đứt gãy, chuyển động khối tảng mãnh liệt đã tạo nên một bối cảnh kiến tạo đặc trưng:

Vỏ lục địa bị phá huỷ kiểu Rift nội lục, các bồn trầm tích có dạng địa hào, được lấp đầy bởi thành hệ lục nguyên giữa núi và trước núi có cấu trúc chu kỳ.

Vùng nâng ven rìa đã tạo nên các bậc thềm có độ cao khác nhau: 200m, 150m và 100m, phản ánh các pha kiến tạo xảy ra đồng thời giữa vùng nâng và vùng sụt lún.

Toàn bộ hình thái cấu trúc của địa hình hiện tại với hoang mạc đá vôi hùng vĩ vùng Phong Nha - Kẻ Bàng được quy định cơ bản từ Paleogen đến Neogen.

Quá trình hình thành và phát triển các thể hệ hang động karst trên đá vôi cũng bắt đầu từ Paleogen đến nay (cách đây khoảng 65 triệu năm), tùy theo từng giai đoạn cụ thể tương ứng một giai đoạn kiến tạo đã quy định một thể hệ hang động (liên quan đến mực xâm thực cơ sở) và một bậc thềm nhất định. Bậc thềm càng cao, mực hang động càng cao thì tuổi càng cổ và ngược lại.

#### Về quá trình tiến hóa địa mạo của khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng

Sau khi quá trình tích tụ các trầm tích màu đỏ của hệ tầng Mụ Giạ vào Kreta, vùng Phong Nha - Kẻ Bàng được nâng lên và quá trình chủ yếu là bóc mòn. Tính "nhịp thở" của các chuyển động tân kiến tạo kết hợp với tính chu kỳ của giao động mực nước đại dương thế giới dẫn tới sự đa dạng của các bậc địa hình và hang động.

Hoạt động san bằng địa hình mạnh mẽ toàn lãnh thổ vào Oligocen đã dẫn tới hình thành bề mặt Peneplen rộng lớn, nay còn được bảo tồn dạng sót trên các đỉnh cao 1.200 - 1.600m.

Các chuyển động tân kiến tạo của khu vực có lẽ được xảy ra vào cuối Paleogen đến đầu Miocen đã dẫn tới sự phân cắt mạnh mẽ bề mặt Peneplen. Giai đoạn mở đầu cho quá trình karst mà ngày nay còn được bảo tồn có lẽ là Miocen giữa - muộn, khi mà quá trình bóc mòn, san bằng địa hình đã bóc một khối lượng đáng kể các thành tạo lớp phủ tuổi Kreta và làm lộ các thành tạo Carbonat vốn được các thành tạo màu đỏ che phủ. Các hoạt động kiến tạo mạnh mẽ xen với các thời kỳ yên tĩnh tương đối trong Pliocen đã góp phần hình thành các bề mặt san bằng, nay là di tích các đỉnh cao 400 - 600m và 200 - 300m ở phần rìa của khối đá vôi.

Trong giai đoạn Đệ Tứ, các chu kỳ biến tiến, biến thoái xảy ra vào cuối Pleistocen sớm, Pleistocen giữa, Pleistocen muộn, Holocen giữa, kết hợp với hoạt động tân kiến tạo đã tạo nên các bậc hang động hiện phân bố trên các độ cao khác nhau. Đáng chú ý là ở phần rìa Đông khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng, quá trình karst hóa xảy ra vào thời kỳ biến thoái cuối Pleistocen giữa, đã tạo nên một bề mặt đồng bằng karst ven rìa khá rộng. Tuy nhiên, một phần diện tích của bề mặt này đã bị phủ bởi trầm tích hỗn hợp sông - biển của thời kỳ biến tiến cuối Pleistocen muộn.

#### Về tính đặc hữu riêng có

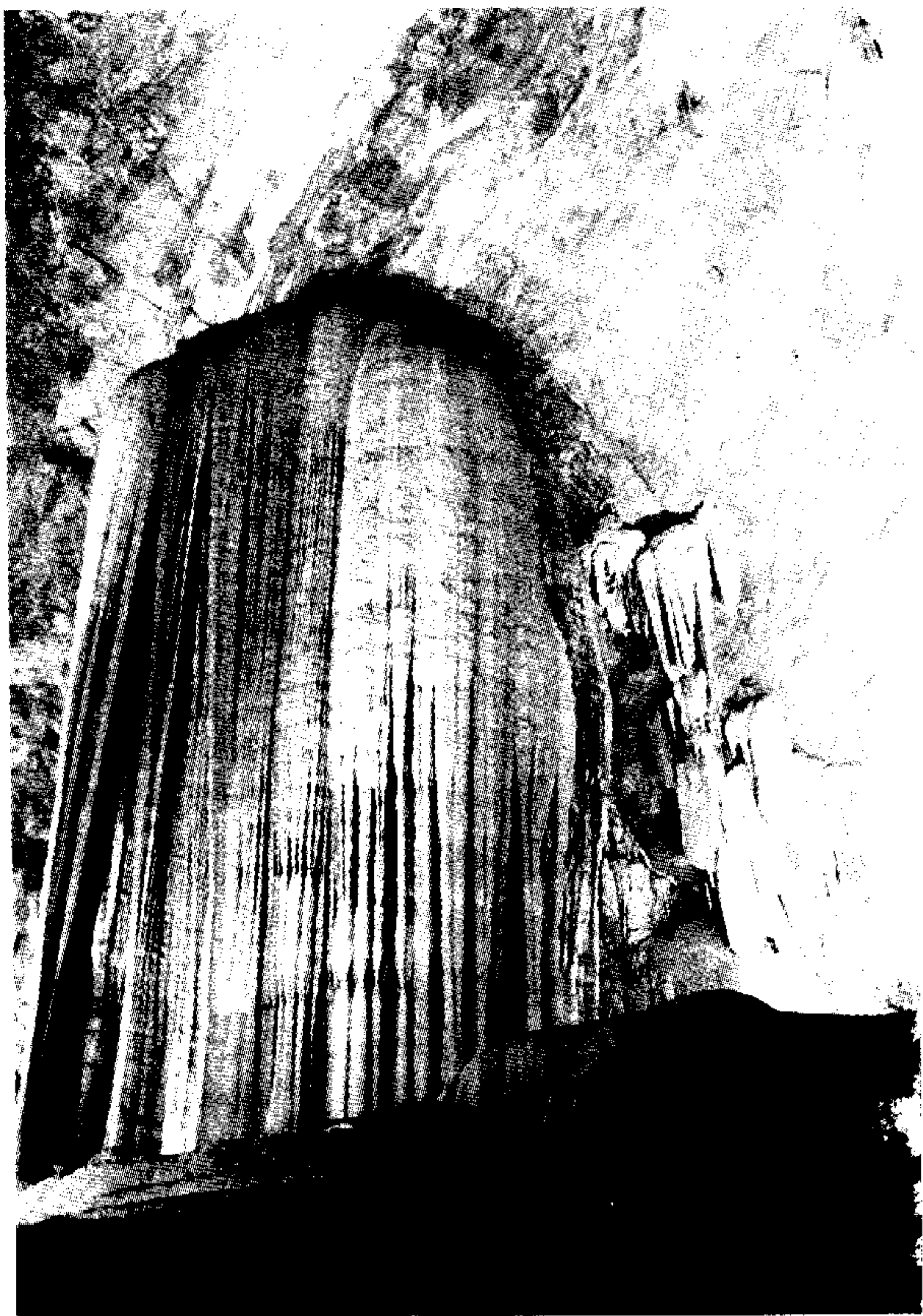
Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng có những đặc trưng riêng so với các di sản khác trên thế giới như: nó chịu ảnh hưởng của đai tạo núi Alpi - một đai núi trẻ phát triển mạnh mẽ vào Kainozoi; chịu tác động của khí hậu nhiệt đới gió mùa, do đó khối đá vôi ở đây bị biến dạng khá mạnh vì đứt gãy và khe nứt; đá vôi có tuổi rất cổ từ Devon đến Permi; vùng Phong Nha - Kẻ Bàng vừa có những đặc điểm chung về địa hình karst với các khu vực khác nhưng lại vừa có nét đặc thù của nó. Về mặt diện tích, khối núi đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng có diện tích lớn nhất ở Việt Nam. Nếu kể thêm cả phần diện tích đá vôi ở Lào thì khu vực này có thể được xem là vùng đá vôi cỡ lớn nhất hành tinh. Đá vôi có cấu tạo khối và

phân lớp dày (với bề dày của tầng đá vôi đạt trên 1.000m) có tuổi rất cổ (từ Devon đến Permi) lại phân bố trong vùng khí hậu nhiệt đới với sự phổ biến của rừng lá rộng thường xanh. Địa hình khối đá vôi lại nằm thấp hơn so với vùng xung quanh cấu tạo bởi các đá phi karst. Những điều kiện đó đã làm cho khối karst Phong Nha - Kẻ Bàng trở nên đa dạng và phức tạp hơn, rộng hơn và nổi bật hơn về nhiều mặt so với các khu vực khác ở Đông Nam Á.

### Về tính độc đáo của hang động

Hệ thống hang động Phong Nha cũng như các thể hệ hang động khác được hình thành qua 3 thời kỳ quan trọng:

- Đứt gãy dạng tuyến tạo hang thô ban đầu.
- Xói mòn cơ học và hòa tan hóa học do nước chảy bề mặt, đặc biệt là nước lũ xảy ra.
- Mái trên hang động được kéo lại nửa kín sao cho nước mưa đủ thấm thích hợp cho quá trình kết tủa  $CaCO_3$  trong môi trường nửa khô.



Kỳ vĩ hang động Thiên Đường

Ảnh: T.L

Khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng có hệ thống đứt gãy chằng chịt trên mặt đá vôi đã tạo điều kiện để nước dễ dàng thấm vào đá làm tăng khả năng hoà tan. Vì vậy, hệ thống hang động ở vùng Phong Nha - Kẻ Bàng mang đặc tính của hang động vùng karst nhiệt đới ẩm. Hệ thống hang động hùng vĩ của Phong Nha - Kẻ Bàng được tạo ra do quá trình các khe nứt kiến tạo, sau đó là quá trình phong hoá vật lý và hoá học đã gặm mòn, hoà tan, rửa trôi qua hàng triệu năm. Trong điều kiện nhiệt đới ẩm, quá trình karst hoá rất mạnh mẽ về cường độ và tốc độ phá huỷ.

Hệ thống hang động Phong Nha - Kẻ Bàng bắt nguồn từ giới hạn phía Nam của khối đá vôi Kẻ Bàng. Cửa chính của hệ thống này là hang Khe Ry và hang Én nằm ở độ cao trên mực nước biển khoảng gần 300m. Các cửa hang nhìn chung đều rộng và cao. Hang Én có hai cửa vào: cửa thấp là nơi có dòng nước chảy vào cao 15m và rộng 70m, còn một cửa khác nằm ở độ cao 50m so với dòng nước có chiều cao là 70m và rộng 100m; cửa ra của hang này rộng tới 170m và chiều cao ước tính khoảng 100m. Các cửa hang ở phía này là nơi có các dòng suối bắt nguồn từ khu vực địa hình cao phát triển trên đá phi karst đổ vào. Vì vậy, ngay ở cửa hang đã gặp các trầm tích vụn thô (cuội-sỏi). Các hang Khe Ry, hang Én, hang Thung... tạo nên phần thượng nguồn của hang Phong Nha và phân bố theo dạng cành cây.

Hệ thống hang Vòm cũng là hang sông hiện đại có quy mô đáng kể trong khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng. Hệ thống này được bắt đầu từ hang Rục Cà Roòng nằm ở độ cao trên mực nước biển khoảng 360m. Toàn bộ hệ thống này có hướng chung là từ Nam lên Bắc phát triển trên một đứt gãy chính trong khu vực. Sông Rục Cà Roòng chảy về phía hạ lưu lúc ẩn mình trong các hang, lúc lại xuất hiện trên những đoạn thung lũng hẹp và sâu để cuối cùng về sông Chày ở cửa hang Vòm.

Về mặt hình thái, hầu hết các hang đều cao, rộng, trong hang có nhiều ngách và phòng rộng. Do đó, phần lớn các hang đều có bình đồ khá phức tạp chẳng hạn như hang Mê Cung, hang Tiên... Mặt cắt ngang của các hang sông hiện đại đều có dạng khá đẳng thước được xếp vào kiểu hang có mối quan hệ

với mực nước ngầm khu vực và phát triển qua nhiều chu kỳ. Tính đa chu kỳ của các hang còn được thể hiện ở các bậc tầng hang động cũng như các mực cửa hang. Đến nay đã phát hiện được ít nhất 4 mực cửa hang (theo độ cao tương đối): mực 0m là mực sông suối hiện nay, mực  $20 \pm 5m$ , mực  $40 \pm 10m$  và mực  $90 \pm 10m$ .

Trong các hang động phân bố khá nhiều thạch nhũ, tạo nên các măng đá, nhũ đá, cột đá, viền đá, hoa đá với màu sắc và hình thù đẹp. Phần đáy các hang Ên, Khe Ry, Đại Cáo,... còn phân bố các trầm tích vụn cơ học như cuội, cát gắn kết bởi xi măng vôi.

Hệ thống hang động ở khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng được phân thành hai loại: hang hoạt động và hang hoá thạch.

Các hang hoạt động thuộc hệ thống hang sông và nằm ở mực hang thấp nhất liên quan với mực nước ngầm (mực cơ sở xâm thực) khu vực hiện đại.

Các hang hoá thạch bao gồm: Các hang liên quan đến mực nước ngầm cổ hiện nay đã thoát khỏi sự tác động của mực nước ngầm hiện đại. Trong các hang này có rất nhiều nhũ đá đẹp như hang Tiên (Cao Mại), hang Phong Nha Khô,... Loại hang này chủ yếu phân bố ở các mực cao. Tại một số cửa hang loại này ở mực cao đã phát hiện được những dấu tích (như xương, răng động vật, vỏ ốc, mảnh gốm,...) cho thấy đã từng có người cổ đại sinh sống ở trong hang; các hang chân núi karst cổ là các hang nằm ngang hình thành khi chân các khối đá vôi ngập trong nước. Tại vùng Phong Nha - Kẻ Bàng, trong các hang này hầu như không có thạch nhũ. Các hang này gặp ở mực cửa hang thứ hai, điển hình là hang Chày...

Như vậy có thể nói, khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng là một trong những khối karst lớn nhất chưa bị phân cắt mạnh ở khu vực Đông Nam Á.

Các mực hang động nằm ở độ cao khác nhau cũng như cấu tạo đa pha của các hang động chứng tỏ khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng có lịch sử tiến hóa địa mạo rất lâu dài và trải qua nhiều chu kỳ biến hóa. Vùng Phong Nha - Kẻ Bàng có một lịch sử địa chất phức tạp và lâu dài từ Cambri đến ngày nay. Trải qua các kỳ vĩ kiến tạo quan trọng và các pha chuyển động đứt gãy, khối tảng và uốn nếp đã liên tục tạo ra các dãy núi trùng điệp do chuyển động nâng cao và các bồn trầm tích do chuyển động sụt lún. Đó là các bối cảnh kiến tạo đóng vai trò như nguyên nhân của mọi nguyên nhân để tạo ra tính đa dạng về địa chất - địa mạo, mạng lưới thủy văn và tính đa dạng, kỳ thú về hang động du lịch đối với các thành hệ đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng phát triển từ Devon đến Carbon - Pecmi.

Tính đa dạng và độc đáo của địa chất, địa hình hiểm trở và địa mạo phong phú là điều kiện tiên quyết để kéo theo những tính độc đáo khác nữa, đó là tính đa dạng sinh học, những cảnh quan đẹp và bí hiểm, những cánh rừng hoang sơ như những khu bảo tàng thiên nhiên đầy bí ẩn... Nó là điều kiện tiên quyết để hình thành một hệ thống hang động Phong Nha kỳ vĩ, có vẻ đẹp tự nhiên, độc đáo khác thường và có giá trị toàn cầu.

Với những giá trị khoa học về địa chất nêu trên, tháng 7 năm 2003, Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng đã được UNESCO công nhận và xếp vào Di sản Thiên nhiên thế giới.

Những kết quả nghiên cứu khoa học về Phong Nha - Kẻ Bàng chưa phải là tất cả, nó mới chỉ một phần đã được khám phá. Những bí ẩn còn chưa được khám phá, chưa được nghiên cứu sâu vẫn đang là tiềm ẩn cần được tiếp tục nghiên cứu nhằm bổ sung ngày càng đầy đủ kho tàng dữ liệu khoa học về một Di sản Thiên nhiên thế giới.

**N.Đ.L**

### Tài liệu tham khảo:

1. Hồ sơ Di sản Thiên nhiên thế giới Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, tỉnh Quảng Bình, Việt Nam, năm 2000.
2. TS. Phan Viết Dũng và nnk, Phong Nha - Kẻ Bàng từ tư liệu tổng quan, năm 2002.
3. GS.TS Trần Nghi, Di sản Thiên nhiên thế giới - Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, Quảng Bình, Việt Nam.