

### 3.1.3. Sơn Đoòng - động lớn nhất thế giới với nhiều kỷ lục cảnh quan kèm theo

#### a. Động karst lớn nhất thế giới

Kỷ lục lớn nhất thế giới của động Sơn Đoòng đã được HHHĐHGA công bố năm 2010, theo đó nhánh chính của động Sơn Đoòng dài 6.781 m, độ rộng trung bình 50 - 80m, độ cao trung bình 80 - 100m. Chỗ rộng nhất của động đạt 150 m, chỗ cao nhất đạt 195 m (đo tại chân BTLVN), đủ sức chứa một tòa nhà 60 tầng (mỗi tầng trên 3 m). Đây quả là kích thước lớn ngoài sức tưởng tượng, vượt xa hang Deer (hang Hươu) trên đảo Borneo của Malaysia, từng giữ kỷ lục trước đó - hang Hươu chỉ dài 1,6 km (Limbert H. et all., 2012).

Công bố trên được lan truyền rộng rãi trên các phương tiện thông tin đại chúng thế giới và ở Việt Nam. Tuy nhiên, đó đây vẫn thấy giới thiệu những hang động “lớn nhất thế giới” khác. Trên thực tế, vào thời điểm 2010, nhóm chuyên gia của HHHĐHGA mới chỉ sử dụng phương tiện cầm tay đơn giản (M.D.L Laserase 3000) để đo vẽ động Sơn Đoòng. Người sử dụng cầm thiết bị, ngắm và bấm điểm để đo. Số liệu điểm đo khi đó cũng còn rất hạn chế.

Vì thế, việc công bố động Sơn Đoòng lớn nhất thế giới vẫn chưa có cơ sở thật vững chắc. Các phép đo chính xác tiết diện ngang của các khoang hang thường rất khó khăn khi chúng quá lớn. Trong khi đó một khoang của hang Deer ở Sarawak (Malaysia) đã được đo đạc chính xác, với chiều rộng đạt 168 m và chiều cao 125 m (Waltham và Despain, 2012). Kích thước đó chắc chắn lớn hơn bất cứ ở phần nào của động Sơn Đoòng. Tuy nhiên, phần có tiết diện lớn của hang Deer dài chưa đầy 1 km, trong khi động

Sơn Đoòng vẫn duy trì kích thước lớn trong hơn 3 km. Vì vậy, H, Limbert và các cộng sự đã công bố Sơn Đoòng là động karst lớn nhất thế giới là có cơ sở (Limbert H. et all., 2016) (hình 3.49).

Những kết quả đo vẽ mới đây về kích thước động Sơn Đoòng bằng phương pháp quét laser 3D trên mặt đất (với 150 trạm quét) và kiểm tra chéo máy đo tia laser cho kết quả như sau:

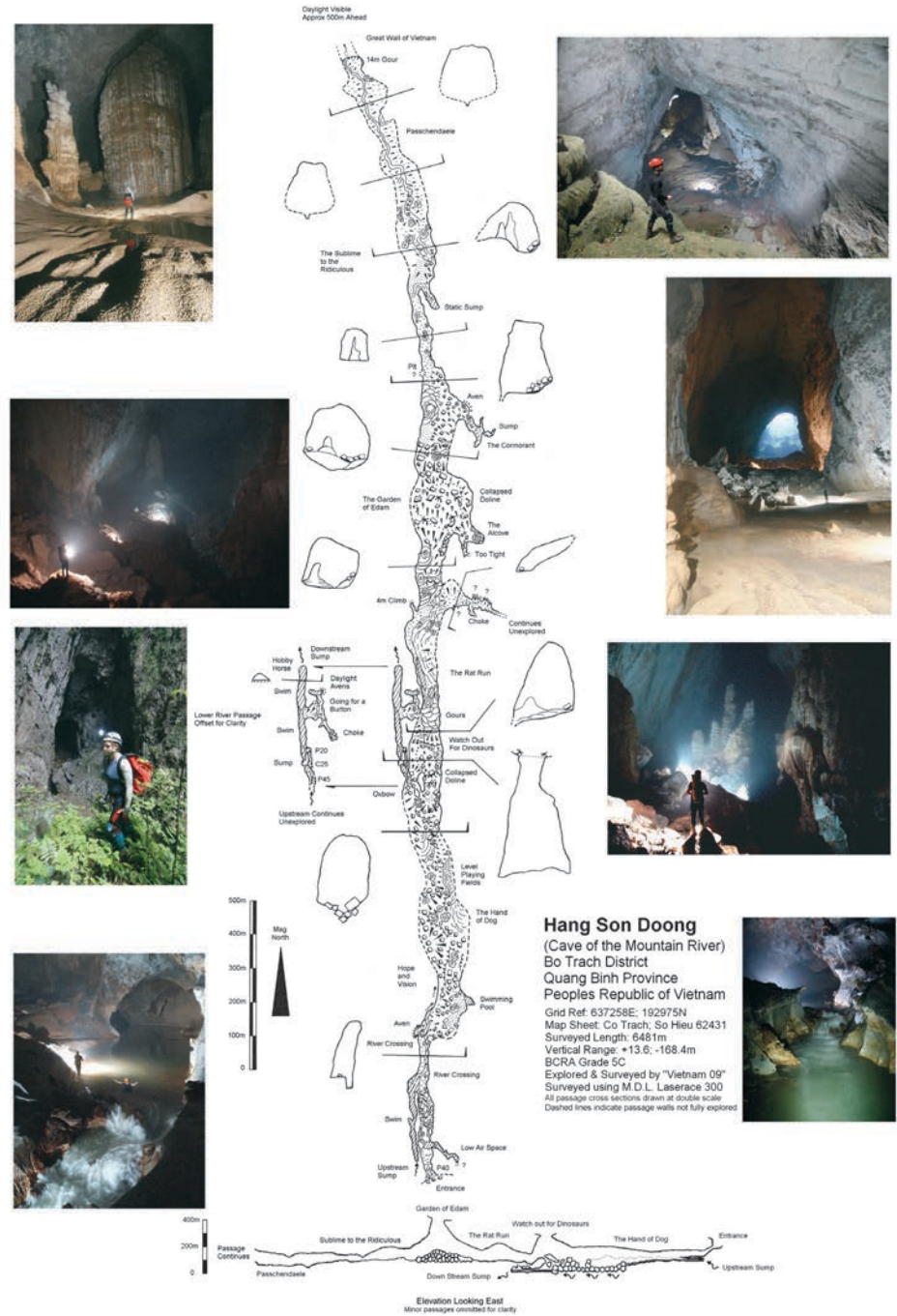
- Chiều dài động Sơn Đoòng (không tính các nhánh và hồ bùn tới cửa sau): 4.450 m;
- Điểm thấp nhất từ sàn đến trần: 18 m;
- Điểm cao nhất từ sàn đến trần: 203 m;
- Điểm cao nhất từ dưới lên trên của hố sụt (doline): 304 m;
- Điểm hẹp nhất (tường thành): 18,8 m;
- Điểm rộng nhất (tường thành): 147 m;
- Điểm rộng nhất (tường sang phòng khác): 200 m;
- Tổng thể tích của động: 12.500.000 m<sup>3</sup> (không bao gồm thể tích của hồ bùn ở chân BTLVN) (hình 3.50, 3.51). Như vậy, với kết quả đo đạc này, động Sơn Đoòng có thể tích lớn nhất thế giới, vượt qua động Miao ở Nam Trung Quốc (có thể tích 10.570.000 m<sup>3</sup>).

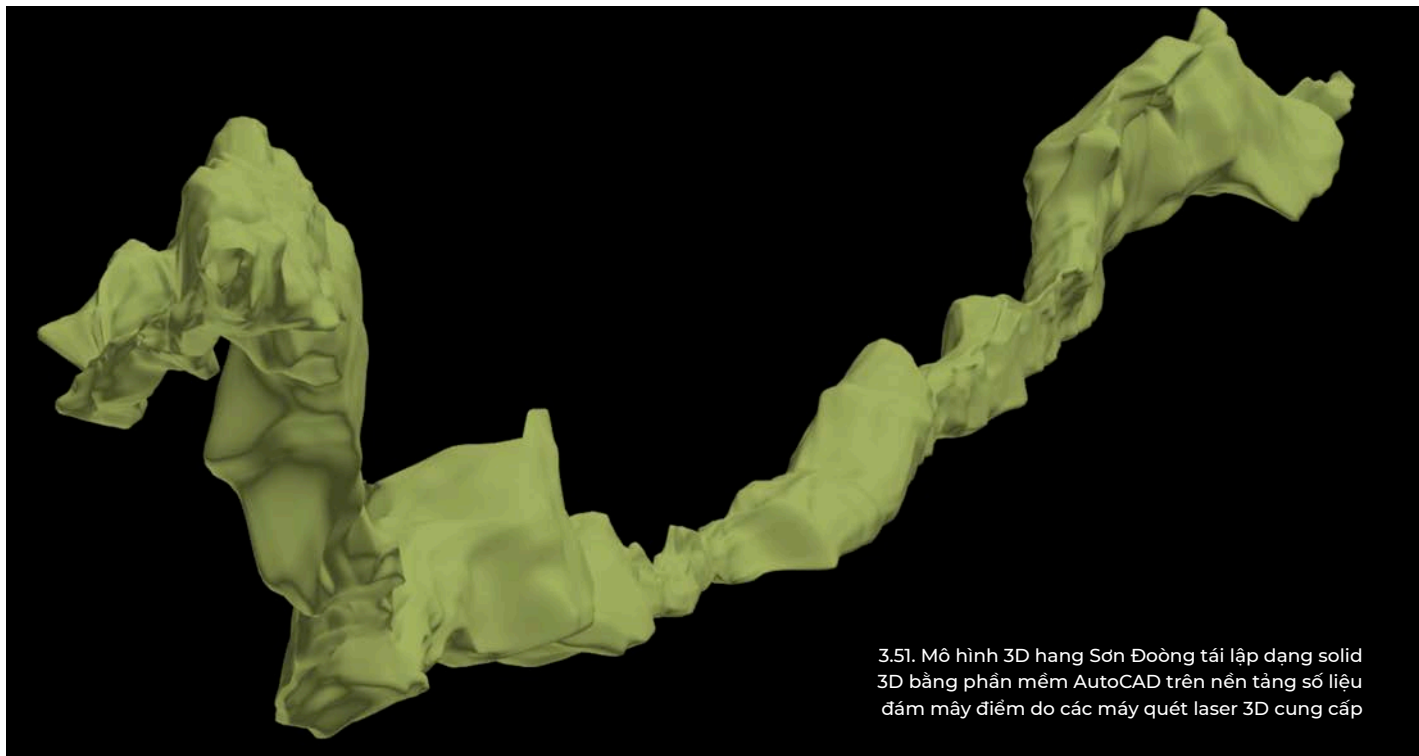
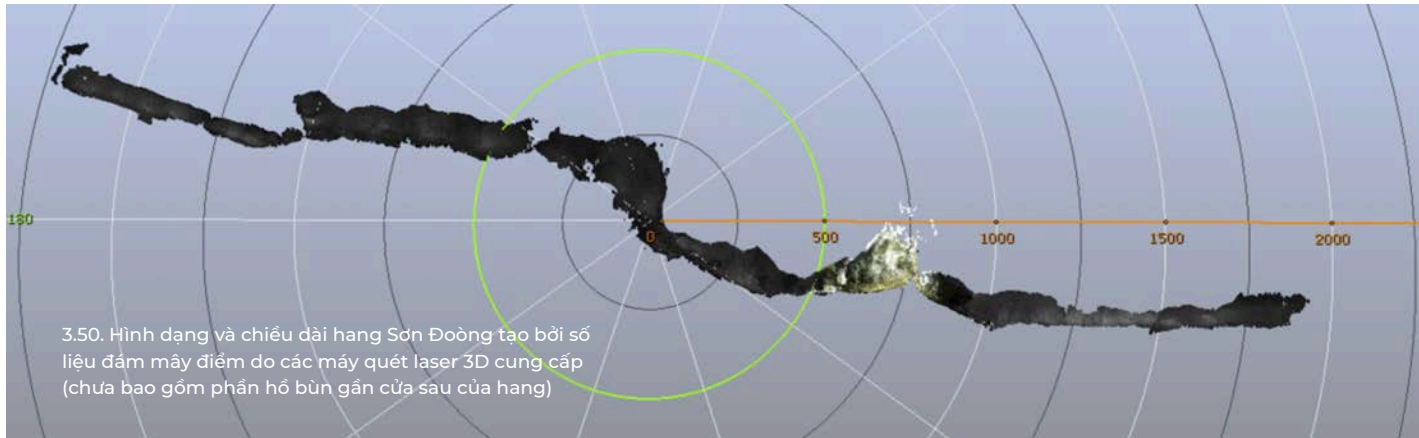
Kết quả đo đạc chính xác này củng cố thêm kết luận của HHHĐHGA năm 2010 về kỷ lục lớn nhất thế giới của động Sơn Đoòng, khi đó chưa dựa vào tiêu chí nào cụ thể.

3.52. Đoàn công tác trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội và Sở Khoa học và Công nghệ Quảng Bình chuẩn bị vào khảo sát động Sơn Đoòng



3.49. Sơ đồ động Sơn Đoòng (HHHĐHGA cung cấp)



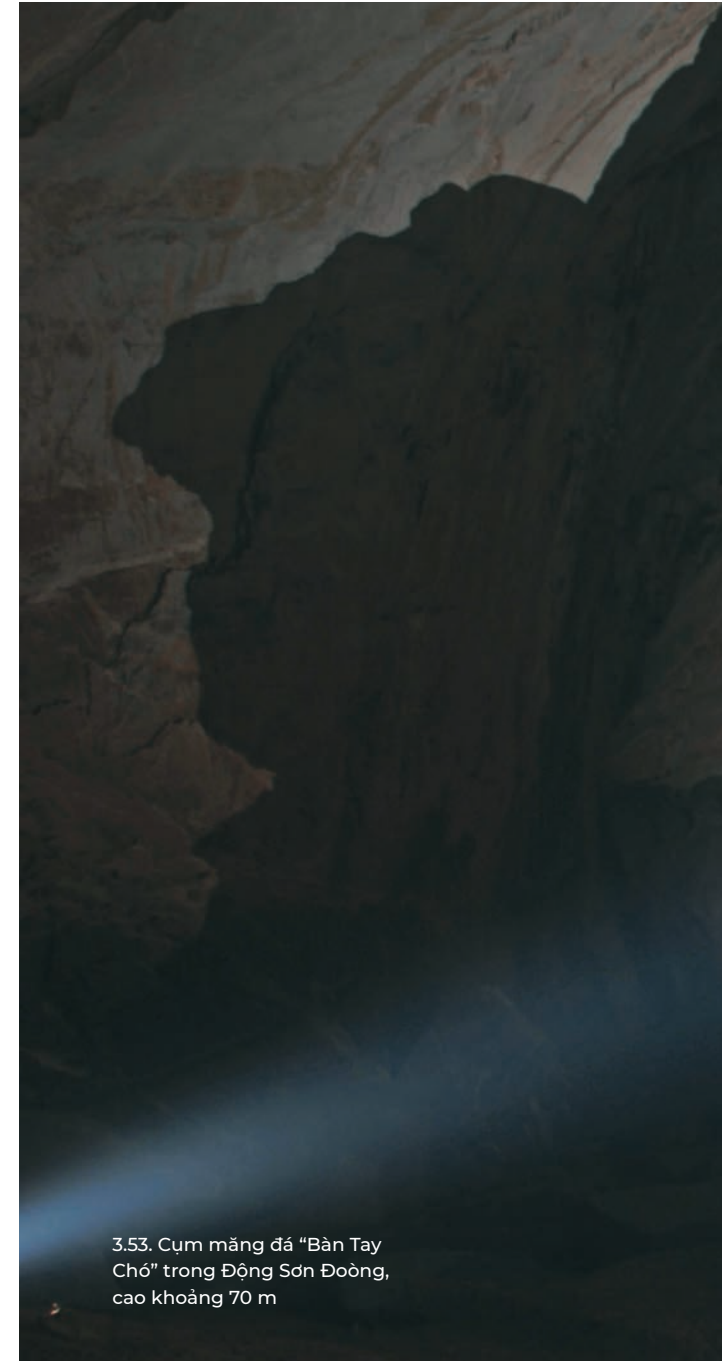


### **b. Những thành tạo thạch nhũ kỳ vĩ**

Động Sơn Đoòng sở hữu những thành tạo nhũ khổng lồ, trong số đó cụm măng đá Bàn Tay Chó (Hand of dog) và khối nhũ dòng chảy tạo nên BTLVN được xem là lớn nhất thế giới.

Cụm măng đá Bàn Tay Chó trong động Sơn Đoòng cao 70 m (số liệu của HHHĐHGA) (hình 3.53). Như vậy nó cũng cao tương tự cụm măng đá gập trong hang Zhi Jin ở Trung Quốc (cao khoảng 70 m). Măng đá cao thứ 3 thế giới gập trong hang Cueva Martin Infierno, Cuba cao 67,2 m (Fothergill, 2006). Không chỉ cao, cột măng đá Bàn Tay Chó còn tạo nên một quần thể nhũ tuyệt đẹp, là biểu tượng của khoang thứ nhất động Sơn Đoòng, được các nhiếp ảnh gia sáng tạo nên những tác phẩm nghệ thuật có giá trị.

Vì là động lớn nhất thế giới nên rất nhiều thành tạo nhũ khác trong đó cũng có kích thước ngoại cỡ. Hàng chục măng đá, chuông đá trong động có kích thước tới hàng chục mét. Ngoài cụm măng đá Bàn Tay Chó, trong động Sơn Đoòng còn có nhiều thành tạo nhũ khổng lồ khác mang vẻ đẹp trắng lệt và độc đáo (hình 3.54 - 3.56). Thạch nhũ không chỉ hình thành trong động như thường thấy, chúng còn được hình thành dưới đáy các hố sập, dưới tác dụng của những dòng nước mạnh chảy từ độ cao hàng trăm mét theo vách các “giếng trời”. Trong trường hợp này đã phát sinh một loại thạch nhũ độc đáo chưa có tên trong bảng phân loại các kiểu nhũ. Loại nhũ này thường có kích thước lớn, đỉnh không nhọn, bề mặt xung quanh thường có cây cỏ xanh tốt bao phủ vì chúng vẫn đón được ánh sáng mặt trời (hình 3.57). Trong một số trường hợp thậm chí xung quanh cột nhũ hình thành cả hệ thống nhũ viền độc đáo, còn trên bề mặt bằng phẳng của nó là một sân khấu tròn, nơi mọi du khách đến với Sơn Đoòng đều muốn trèo lên chụp một kiểu ảnh giữa cảnh sắc chằng giồng nơi nào trên thế giới (hình 3.58).



3.53. Cụm măng đá “Bàn Tay Chó” trong Động Sơn Đoòng, cao khoảng 70 m





3.54. Phía trước là ánh sáng  
từ hố sập Khủng Long




3.55. Khối nhũ dòng chảy phát triển  
từ một mảng đá khổng lồ



3.56. Khối chuông đá vĩ đại nhất  
trong động Sơn Đoòng



3.57. Khối nhũ lớn hình thành  
dưới đây hồ sập Khủng Long

A photograph showing two people standing on a circular, flat-topped rock formation inside a cave. The formation has a central depression and is surrounded by a low wall. The cave walls are dark and covered in moss. The people are wearing helmets and outdoor gear. One is wearing a red shirt and the other a blue shirt.

3.58. Đỉnh khối nhũ bằng phẳng, tạo một  
sân khấu tròn độc đáo (Ảnh: Vũ Văn Liên)

Các hệ thống nhũ viển (rimstone system) thường phổ biến trên nền hang động karst, nhưng trong động Sơn Đoòng du khách có thể gặp những hệ thống nhũ viển khổng lồ, với các ngăn chứa đầy cát vào mùa khô, tạo nên những “ruộng bậc thang” mà tầng trên cùng làm thành bãi cát rộng đủ cho các đoàn khách hạ trại nghỉ qua đêm. Vách của các gờ nhũ viển cao tới 2 m (hình 3.59). Thành tạo nhũ vĩ đại nhất trên thế giới có thể là tầng nhũ dòng chảy (flowstone) tạo nên BTLVN vắt ngang qua động ở gần cửa sau. BTLVN có chiều rộng khoảng 150 m, cao trên 80 m (số đo của HHHĐHGA năm 2010). Hiện chưa có số liệu kích thước của các tầng nhũ dòng chảy lớn khác để có thể đối sánh (hình 3.60).

Mô tả động Sơn Đoòng cũng không thể quên đề cập đến 2 hố sập trần hang, tạo nên 2 “giếng trời” độc đáo. Những hố sập này rộng tới hàng trăm mét, cho ánh sáng trời xuyên qua, tạo điều kiện cho những khu rừng nhiệt đới phát triển dưới đáy (hình 3.61, 3.62). Hố sập thứ nhất sâu tới 304 m - sâu nhất trong khu vực Đông Nam Á. Trong đoạn cuối của động, trước khi tới BTLVN du khách phải đi qua những đồi cát rộng hàng ngàn mét vuông. Thật khó có hang động nào trên thế giới có không gian rộng lớn để chứa đựng cả những đồi cát mênh mông như vậy (hình 3.63).

Có kích thước khổng lồ và sở hữu những vẻ đẹp hiếm có của thế giới ngấm dưới mặt đất, Sơn Đoòng được coi là một trong những hang động có vẻ đẹp huyền ảo nhất thế giới (hình 3.64 - 3.66), cùng với động băng Mendenhall ở Mỹ và hang Đom Đóm Waitomo của New Zealand.



3.59. Hệ thống gờ nhũ viển có vách cao tới 2 m gần hố sập Khung Long






3.60. Bức Tường Lớn Việt Nam - thể nhũ dòng chảy cao khoảng 80 m. Ảnh: Ryan Deboodt



3.61. Khu rừng nhiệt đới dưới đáy hố sập Khủng Long



3.62. Giếng trời tại Hồ sập thứ 2, cho ánh sáng xuyên xuống đáy đủ để phát triển khu rừng nhiệt đới Edam



3.63. Những đồi cát rộng hàng ngàn mét vuông trong động Sơn Đoòng



3.64. Sơn Đoòng được coi là một trong những hang động có vẻ đẹp huyền ảo nhất thế giới



3.65. Lung linh đáy nước



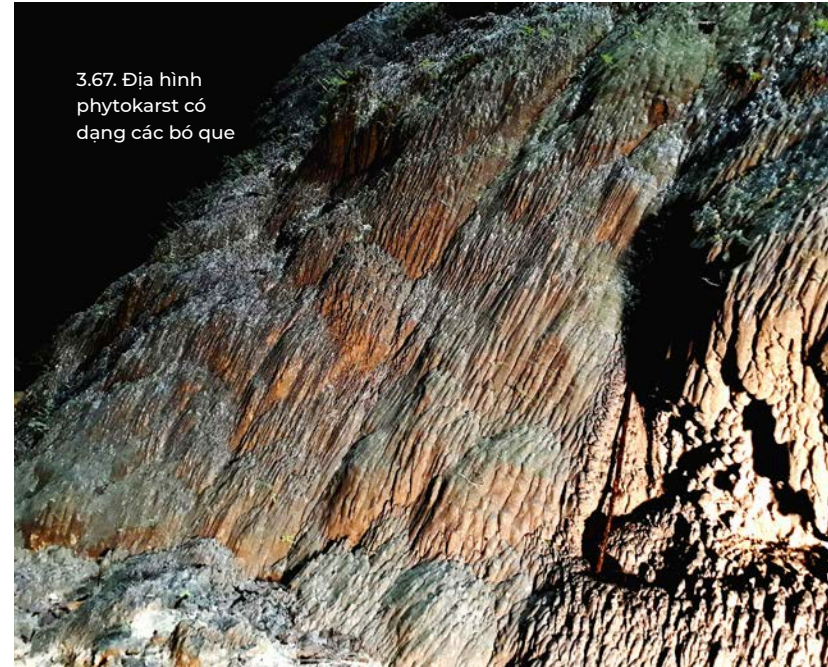
3.66. Khu hạ trại bên hố sập Khủng Long  
(Ảnh: Vũ Văn Liên)

### c. Những thể thạch nhũ hiếm hoi và tinh tế

Điều thú vị của động Sơn Đoòng là nó không chỉ rộng lớn, mà còn rất đẹp. Ngoài vẻ đẹp lộng lẫy ở quy mô lớn, dễ nhận thấy, Sơn Đoòng còn sở hữu những thành tạo nhũ mang vẻ đẹp tinh tế, mỏng manh đến ngỡ ngàng và đôi khi rất hiếm gặp.

#### • Phytokarst và “rừng tháp mini”

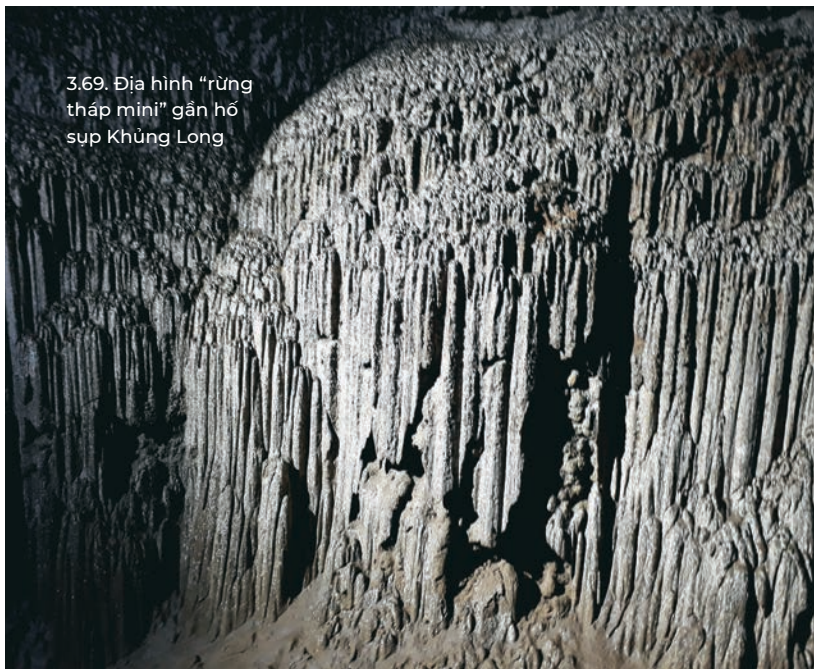
Gần các hố sập của động Sơn Đoòng đang phát triển một loại hình karst đặc biệt, được gọi là phytokarst. Đây là kiểu karst liên quan đến hoạt động sống của thực vật. Theo danh pháp khoa học thì phyta có nghĩa là thực vật. Trên thực tế thành tạo phytokarst có dạng như những bó que xếp song song (hình 3.67). Thoạt nhìn có thể nghĩ hình dạng này do cấu trúc của đá vôi quy định. Nhưng khi quan sát kỹ, có thể nhận ra đá vôi trước khi biến đổi ở đây có cấu trúc dạng khối, khá đồng nhất và có cả những khối travertin. Nhìn kỹ phía đầu các “que” của địa hình phytokarst có thể nhận thấy một lớp mỏng màu lục bao phủ, các “que” đều hướng về phía ánh sáng từ giếng trời rơi đến. Lớp phủ màu lục đó chính là một loại tảo, nghĩa là thực vật bậc thấp. Chúng phát triển không đồng đều trên mặt đá và trong quá trình sống chúng đã tiết ra các axit gặm mòn đá. Những chỗ chúng phát triển mạnh, đá bị mòn nhiều, ăn sâu vào bên trong. Những chỗ ít hoặc không có tảo thì đá không bị phá hủy nhiều, nhô lên như đầu các “que”. Cũng vì vậy mà các bó que đều song song với đỉnh hướng về phía ánh sáng (hình 3.68). Chắc chắn có mối liên hệ chặt chẽ giữa tảo, nguồn sáng và điều kiện vi khí hậu trong quá trình tạo nên loại địa hình phytokarst này. Cho tới nay địa hình phytokarst mới được gặp duy nhất trong động Sơn Đoòng, ở đầu các vách hang gần 2 hố sập.



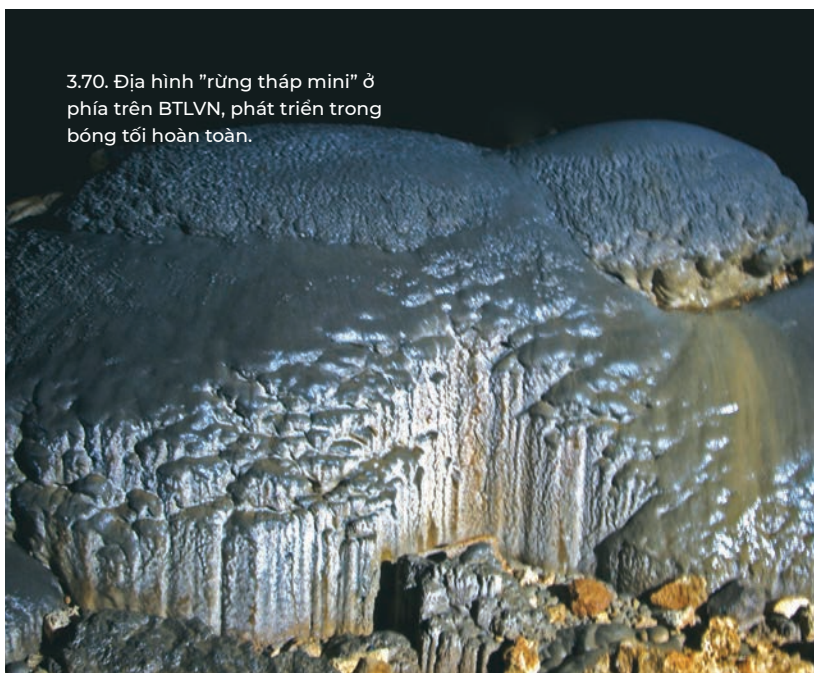
3.67. Địa hình phytokarst có dạng các bó que



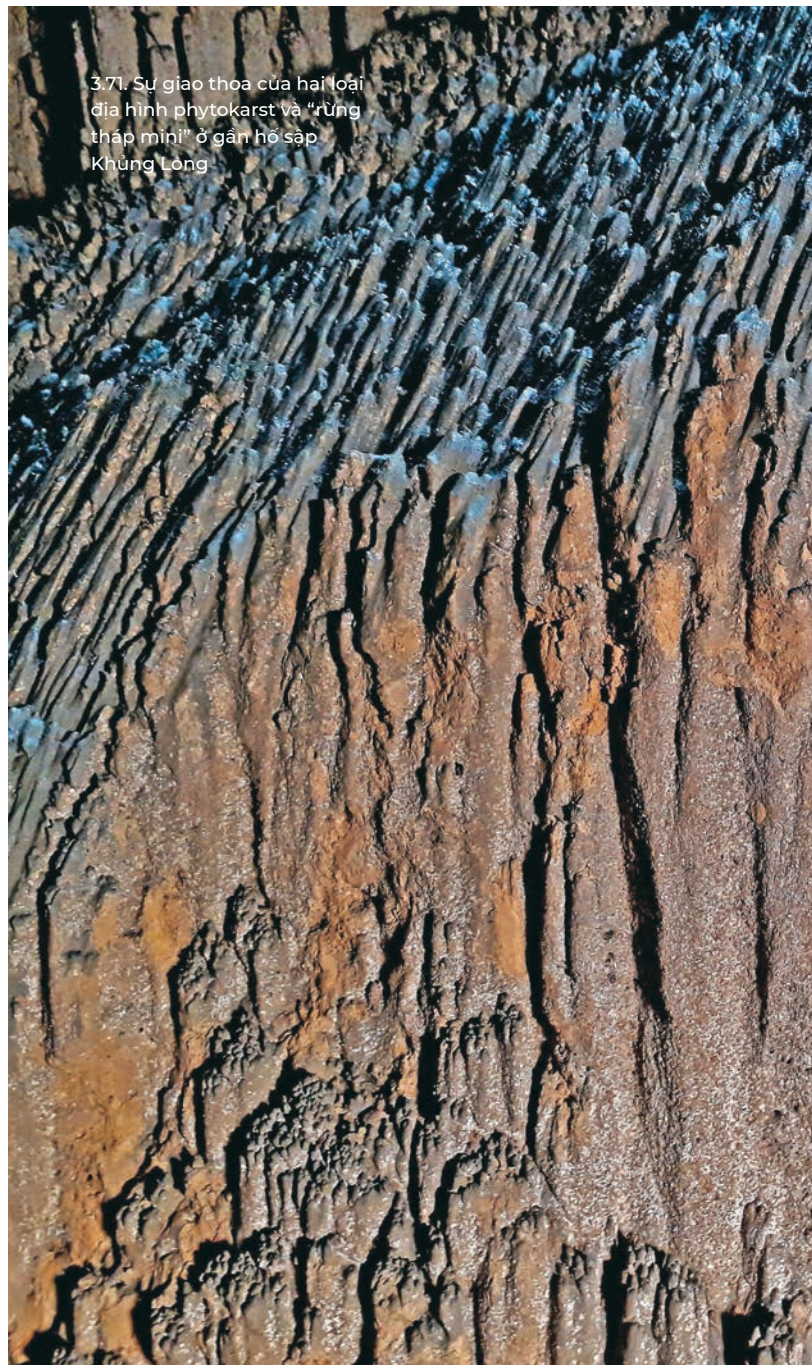
3.68. Đỉnh các “que” trong địa hình phytokarst hướng về phía ánh sáng



3.69. Địa hình "rừng tháp mini" gần hồ sục Khủng Long



3.70. Địa hình "rừng tháp mini" ở phía trên BTLVN, phát triển trong bóng tối hoàn toàn.



3.71. Sự giao thoa của hai loại địa hình phytokarst và "rừng tháp mini" ở gần hồ sục Khủng Long

Loại địa hình thứ hai có nét gần giống với phytokarst, nhưng khác biệt về nguyên nhân cũng như định hướng cấu trúc. Loại địa hình này được hình thành chủ yếu trên đá travertin, nghĩa là đá vôi thứ sinh, kết tinh hoặc lắng đọng từ nguồn nước chứa khí CO<sub>2</sub> hòa tan trong hang động hoặc các suối bắt nguồn từ núi đá vôi. Địa hình có dạng những cột nhỏ xếp xít nhau, hướng thẳng đứng, tạm gọi là “rừng tháp mini” (hình 3.69). Các tháp nhỏ được hình thành do nước mưa từ trần hang nhỏ xuống, phá hủy travertin theo chiều thẳng đứng. Nếu tại chỗ nước mưa nhỏ xuống có bất cứ vật gì che chắn, thì phần đá phía dưới sẽ được bảo vệ, dưới dạng một cột/tháp đá nhỏ. Như vậy, để phát triển loại địa hình này không nhất thiết phải có ánh sáng như đối với phytokarst. Trong động Sơn Đoòng có thể gặp địa hình này ở nhiều vị trí khác nhau, kể cả trong những nơi ánh sáng không thể lọt vào (hình 3.70). Đặc biệt, tại khu vực phát triển phytokarst đôi khi thấy có sự đan xen của hai kiểu địa hình kể trên, tạo thành loại cảnh quan rất thú vị và hiếm gặp (hình 3.71).

Đối với những chỗ trầm tích đáy hang có thành phần cát pha sét chứa được cố kết chặt chẽ, những giọt nước từ trần hang nhỏ xuống có thể nhanh chóng phá hủy các trầm tích này. Nhưng nếu có vật cản, dù là một mảnh đá nhỏ, một mẫu gỗ... thì tầng trầm tích bên dưới đã được bảo vệ. Nhưng thay vì thành tạo “rừng tháp mini” như trên thì, trong trường hợp này, sẽ thành tạo từng tháp nhỏ rời rạc, với phần chân lớn hơn phần ngọn (hình 3.72). Kiểu địa hình này được gọi là Tháp đất, cũng gặp phổ biến trong các trầm tích có tính chất tương tự ở bên ngoài hang.

### • Thế giới ngọc động trong Sơn Đoòng

Động Sơn Đoòng là nơi có rất phong phú các loại ngọc động. Chúng có mặt ở nhiều nơi, đa dạng, đa sắc. Có viên với bề mặt xù xì, với lớp tinh thể đang hình thành, có viên lại đang ở giai đoạn mài láng, phô sắc màu lạ lẫm. Có tận mắt nhìn thấy những viên ngọc động tròn vo như trái bóng bàn, có màu sắc lốm đốm tựa chứng chim cú, mới thấy hết sự kỳ diệu của thiên nhiên nơi đây. Ông Howard Limbert cho biết, ông đã từng đi nhiều hang động trên thế giới, nhưng chưa ở đâu ông thấy ngọc động nhiều và to như ở Sơn Đoòng. Những viên lớn có thể nặng đến vài kilôgam.

Trong động Sơn Đoòng rất hay gặp ngọc động hình thành trong các ngăn nhũ viên (rimstone pools). Các ngăn thường liên kết với nhau thành từng mảng lớn, vào mùa khô chúng không chứa nước, nhưng chứa đầy các viên ngọc động. Nhìn thoáng qua có thể ngỡ tưởng tới những khay đựng trứng (hình 3.73). Cũng có thể tìm thấy trong động Sơn Đoòng những chỗ hình thành ngọc động dạng trái na điển hình (hình 3.74). Thậm chí trong lòng động rộng mênh mông này, du khách có thể tiếp cận những vị trí nơi có những viên ngọc động mới li ti mới được sinh ra, còn chưa định hình, cứng cáp (hình 3.75).



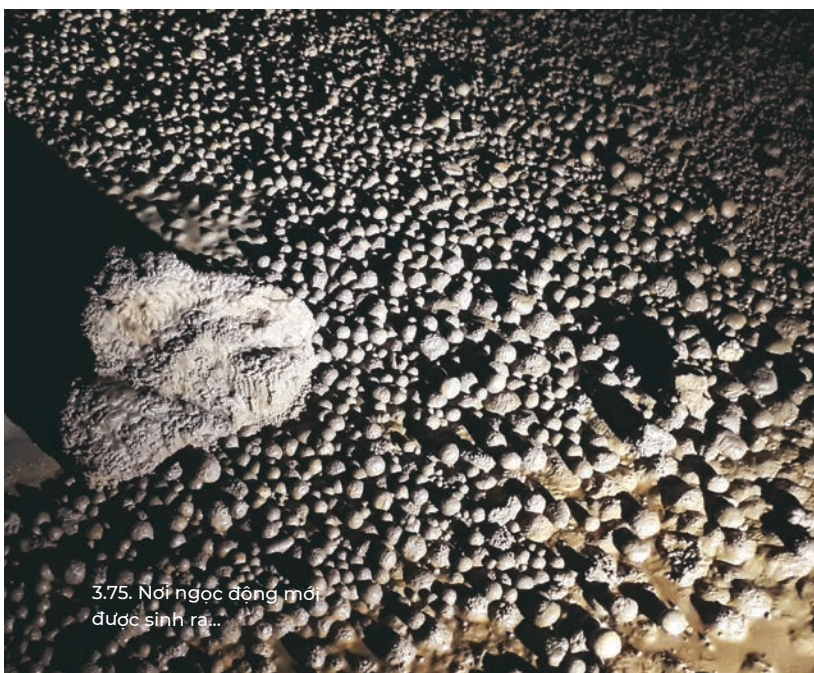
3.72. Tháp đất trong洞 Sơn Đoòng



3.73. Ngọc động chất dầy  
trong các ngăn nhũ viên



3.74. Ngọc đông dạng trái  
na trong động Sơn Đoòng



3.75. Nơi ngọc đông mới  
được sinh ra...



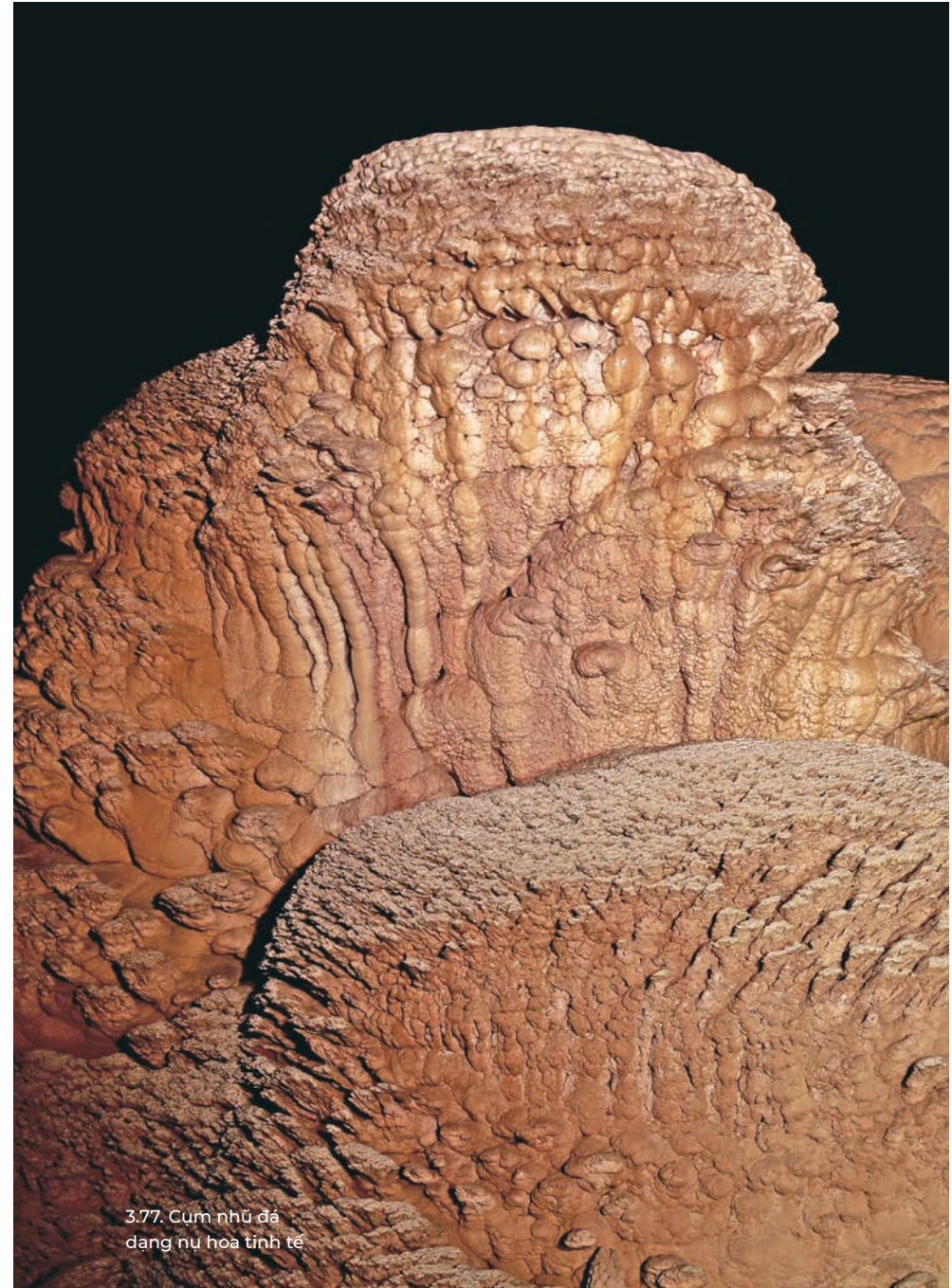
3.76. Nhũ dòng chảy phát  
triển trên một thân măng đá

#### **d. Các loại thạch nhũ bất thường**

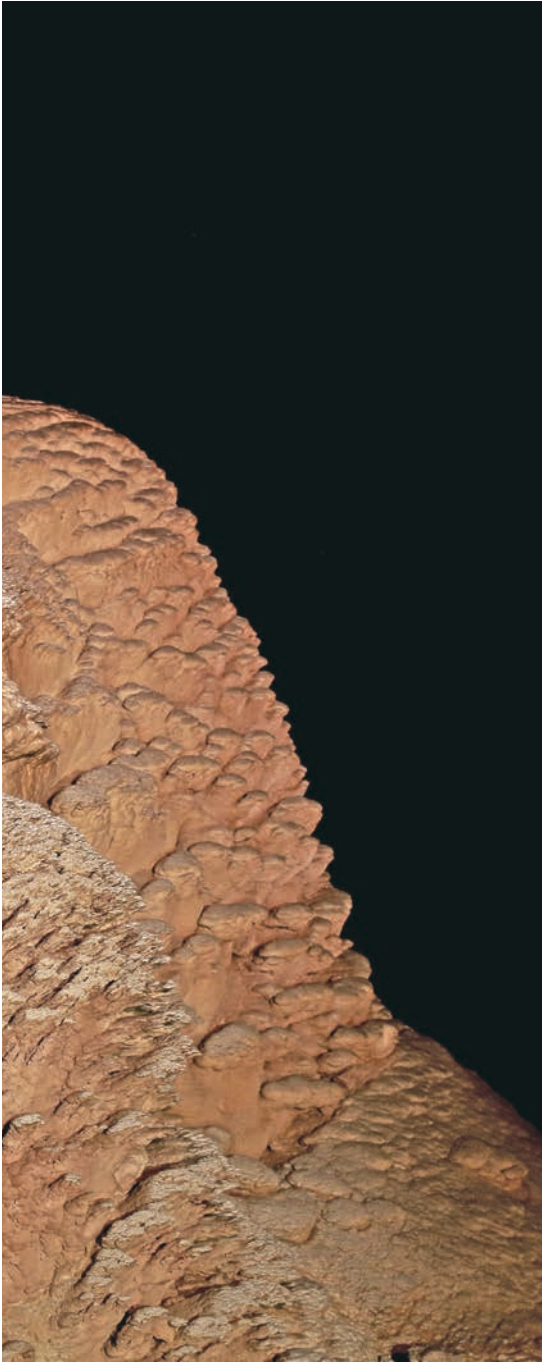
Cùng với những khối thạch nhũ to lớn, kích thước lên đến hàng chục mét, tạo nên vẻ đẹp kỳ vĩ cho Sơn Đoòng, trong động này cũng có vô vàn những thành tạo nhũ nhỏ bé nhưng cực kỳ quyến rũ nhờ vẻ đẹp tinh tế và vô cùng lạ lẫm, thậm chí có những loại chưa gặp ở đâu khác. Những nét đẹp trong động Sơn Đoòng không tạo thế đối nghịch, mà hòa quyện, bổ sung cho nhau, nâng tầm di sản lên một mức cao hơn nữa. Đó cũng là điều thật quý vì trên thế giới không hiếm những hang động khá lớn, nhưng bên trong chỉ là một khoảng không rộng tuếch, hoang tàn và vô vị, chẳng có gì đáng lưu tâm.

Bên cạnh những viên ngọc động lớn nhỏ nằm rải rác dưới nền động, đôi chỗ mọc lên một cây nhũ trông vô cùng sinh động, thoạt nhìn ngỡ đây là một bầy sứa đang tung tăng bơi đi chày hội lân tinh, khéo khoe những tua duyên dáng là lướt buông dài chấm “đất”. Thực ra đây là một dạng nhũ dòng chảy tràn đang phát triển trên thân của một cây măng đá mới lớn (hình 3.76).

Một cụm nhũ khác không kém phần tinh tế, từ trong bóng tối mơ ảo hiện ra như những nụ hoa thắm tươi sắp đến kỳ bung nở (hình 3.77). Đặc biệt có một khối nhũ rèm nếp trong một hốc đá, những tấm rèm xếp chồng nhau e ấp, với đường riềm răng cưa tinh xảo đến lạ kỳ (hình 3.78).



3.77. Cụm nhũ đá dạng nụ hoa tinh tế



3.78. Khối nhũ rềm với đường  
riềm răng cửa tinh xảo

Bên cạnh những thành tạo nhũ đã cứng cáp do khoáng vật carbonat kết tinh, trong động Sơn Đoòng cũng gặp nhiều dạng địa hình mới phôi thai, còn chưa được cố kết, kiểu như các tháp cát pha sét đã giới thiệu ở phần trên. Ví dụ điển hình cho loại này là tầng nhũ dòng chảy cấu tạo từ vôi sét chưa cố kết chặt chẽ. Mặt trên của loại địa hình này đôi khi cũng đã manh nha hình thành hệ thống nhũ viên siêu nhỏ, khá đẹp mắt (hình 3.79). Cũng trong động Sơn Đoòng đôi chỗ có thể gặp cả những hồ nhũ viên mini, đơn lẻ, với gờ nhũ viên mỏng tang dựng đứng trên nền hang. Mỏng manh là như vậy, nhưng nó cũng đảm nhận xuất sắc chức năng giữ nước, và có thể đây cũng là khởi nguồn của cả một hệ thống nhũ viên phức tạp sẽ xuất hiện mai sau (hình 3.80)



3.79. Tầng nhũ dòng chảy cấu tạo từ vôi sét chưa cố kết chặt chẽ

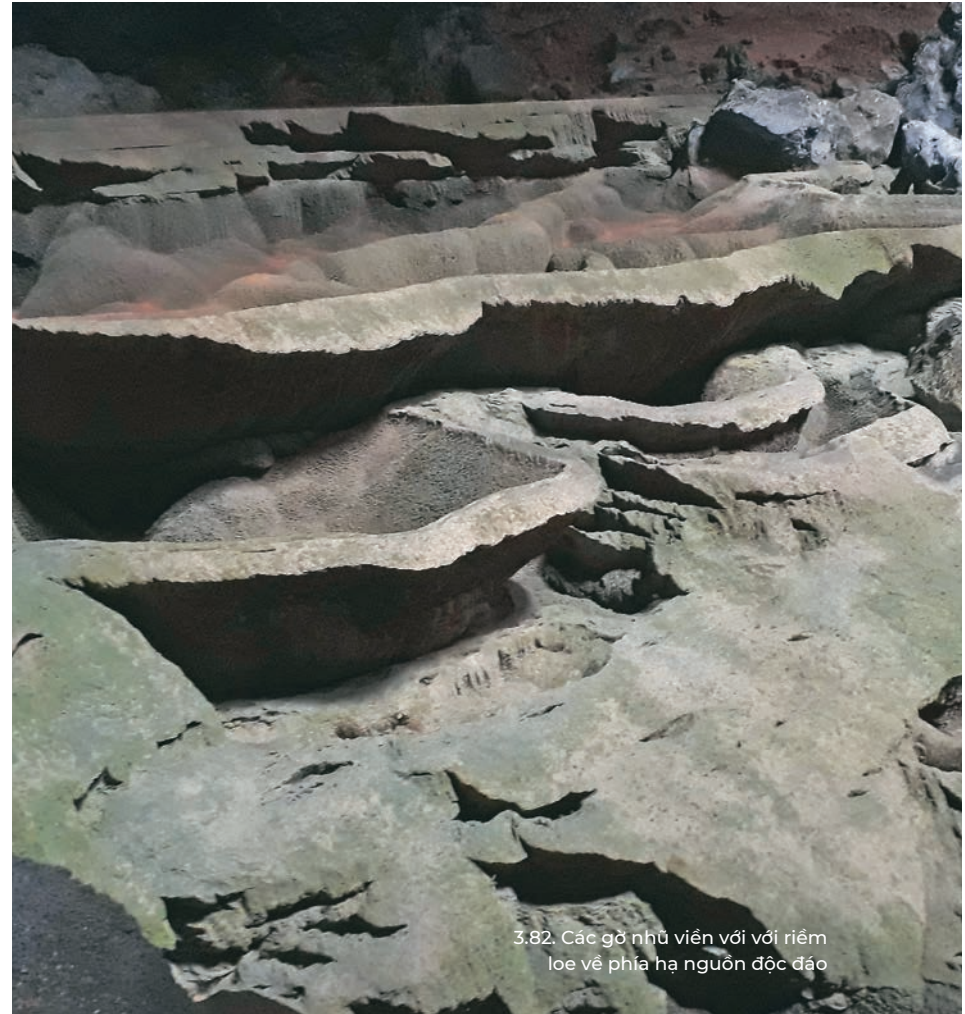


3.80. Những hồ nhũ viên mini, đơn lẻ, với gờ nhũ viên mỏng tang dựng đứng trên nền hang

Nhưng, điều kỳ diệu nhất trong những thành tạo nhũ mini của động Sơn Đoòng phải kể đến là những thành tạo nhũ hồ lắng đọng phát triển tại khu vực có các hồ nhũ viên mỹ miều với riềm loe về phía hạ nguồn (hình 3.81, 3.82). Tại khu vực tiếp giáp của nhánh động phía bắc với hố sập Khủng Long, gần nơi phát triển địa hình phytokarst, ngoài loại nhũ bè mảng thường gặp (hình 3.83) có một loại nhũ rất đặc biệt như một rừng măng đá với chóp đỉnh nhọn hoắt, cứng chắc, nghiêng thuận hướng của dòng chảy vào mùa mưa (hình 3.84 - 3.86). Đành rằng sự hình thành của chúng có liên quan đến dòng nước chảy bão hòa  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , nhưng cơ chế hình thành loại “măng đá định hướng”, tạm gọi là nhũ giạt này đến nay vẫn còn là điều bí ẩn đối với khoa học.



3.81. Hệ thống nhũ viên tại khu vực tiếp giáp của nhánh động phía bắc với hố sập thứ nhất, gần nơi phát triển địa hình phytokarst



3.82. Các gò nhũ viên với riềm loe về phía hạ nguồn độc đáo



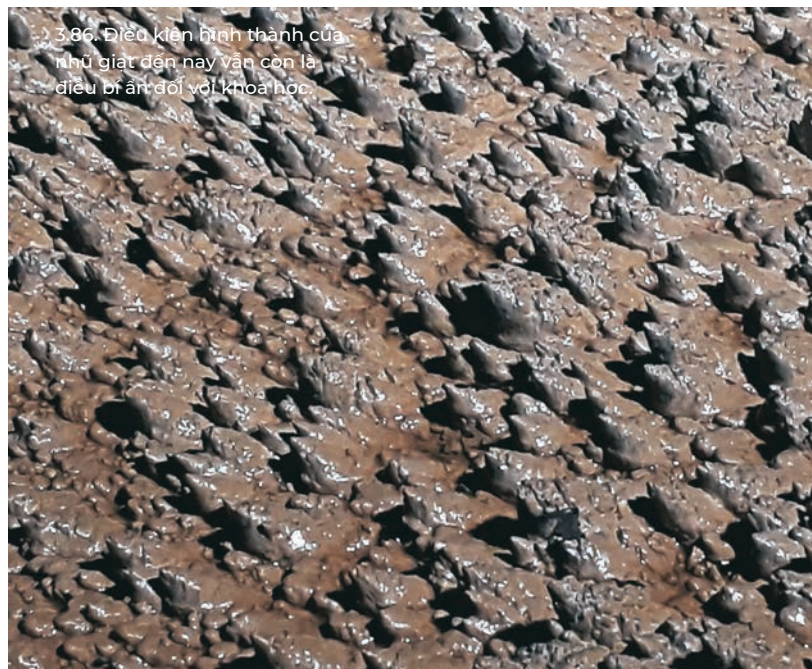
3.83. Nhũ bê măng phát triển trong một hồ nhũ viên



3.84. Nhũ giát phát triển chủ yếu trong một hồ nhũ viên



3.85. Hình cận cảnh cho thấy rõ các nhũ hình chóp cũng có nhiều thể hệ, với đỉnh nhọn, cứng chắc, tất cả nghiêng theo hướng dòng chảy vào mùa mưa.



3.86. Điều kiện hình thành của nhũ giát đến nay vẫn còn là điều bí ẩn đối với khoa học