

TỔNG QUAN VỀ NGUYÊN TẮC VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN VÙNG ĐỊA SINH VẬT

Đặng Ngọc Thanh

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, dnthanhe1@gmail.com

TÓM TẮT: Những dữ liệu về phân vùng địa sinh vật của một vùng lãnh thổ, trên đất liền và ở biển, là cơ sở khoa học quan trọng cho việc qui hoạch xây dựng hệ thống các khu bảo tồn thiên nhiên, xác định ý nghĩa, giá trị đại diện về mặt bảo tồn, cũng như định hướng khai thác, bảo vệ tài nguyên, sinh thái môi trường của mỗi khu vực đó. Bài viết giới thiệu một số vấn đề về cơ sở lý luận và phương pháp luận vẫn được sử dụng trong phân vùng địa sinh vật hiện nay, liên quan tới các bước phát triển các đơn vị phân vùng, các yếu tố địa sinh vật, sai khác giữa phân vùng địa sinh vật trên đất liền và ở biển. Bài viết cũng giới thiệu một số phương pháp phân vùng đang được ứng dụng phổ biến hiện nay.

Từ khóa: Địa sinh vật, phân vùng yếu tố tự nhiên, phân vùng địa sinh vật, phương pháp phân vùng.

MỞ ĐẦU

Trong hoạt động nghiên cứu sinh học ở Việt Nam hiện nay không phải khi nào nội dung nghiên cứu phân vùng địa sinh vật học (Biogeographic zonation) cũng được quan tâm giải quyết thực hiện một cách bài bản, chuẩn xác, đúng yêu cầu, tuân theo những nguyên tắc, phương pháp nghiên cứu phù hợp với cơ sở lý luận và phương pháp luận địa sinh vật học, vì vậy, có khi dẫn đến những nhầm lẫn, sai sót ảnh hưởng tới chất lượng nghiên cứu. Bài viết này tổng hợp những tư liệu phổ biến hiện nay về cơ sở lý luận và phương pháp luận nghiên cứu phân vùng địa sinh vật, đề cập nhiều tới phân vùng địa động vật, song cũng là những vấn đề về phân chia một vùng lãnh thổ rộng lớn chung của phân vùng địa sinh vật trên đất liền và ở biển, tuy rằng có thể có những sai khác nhất định giữa 2 lĩnh vực nghiên cứu với 2 đối tượng khác nhau.

Phân vùng địa sinh vật có ý nghĩa quan trọng cả về khoa học và thực tiễn. Kết quả phân vùng sẽ cho thấy toàn cảnh phân bố, với những đặc điểm của qui luật phân bố các nhóm động vật, thực vật, thích ứng với các điều kiện môi trường sống của khu vực đó, lịch sử hình thành sự phân hóa, quá trình phát triển của sinh vật khu vực đó, dự đoán được hệ quả, xu thế hệ quả tác động của thiên nhiên và con người đối với sinh vật từng vùng, cũng như kết quả của các hoạt động bảo tồn thiên nhiên. Đây cũng là một

trong những cơ sở khoa học của việc định hướng qui hoạch phát triển và khai thác nguồn lợi sinh vật thiên nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học khu vực đó. Trong giai đoạn hiện nay, khi yêu cầu bảo tồn thiên nhiên đang đặt ra cấp bách, đối với mỗi quốc gia, với công cụ quan trọng là xây dựng các khu bảo tồn thiên nhiên trên đất liền và ở biển. Ý nghĩa quan trọng của việc phân vùng địa sinh vật còn ở chỗ: là cơ sở quan trọng đầu tiên phải có để xác định đúng các khu bảo tồn cần xây dựng thực sự mang ý nghĩa đại diện, tiêu biểu trong hệ thống khu bảo tồn sẽ được xây dựng theo qui hoạch, định hướng cho việc quản lý, nhằm đạt hiệu quả cao, tích cực tham gia vào việc thực hiện các công ước quốc tế, như Công ước về Đa dạng sinh học (CBD), Công ước RAMSAR Công ước về Luật biển của LHQ (UNCLOS).

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

Dựa trên những tư liệu phổ biến hiện nay về cơ sở lý luận và phương pháp luận nghiên cứu phân vùng địa sinh vật, đề cập nhiều tới phân vùng địa động vật,

Nguyên tắc và phương pháp phân tích dựa theo ý kiến đề xuất của các tổ chức quốc tế liên quan, đó là phân vùng địa sinh vật có nhiệm vụ “Phân chia một miền lãnh thổ rộng lớn trên trái đất thành các vùng khác nhau có các nhóm động vật, thực vật và các điều kiện thiên nhiên khác nhau, đủ phân biệt được hoặc là duy nhất so với

các vùng xung quanh trên cùng một thang bậc phân chia (UNEP-WCMC, 2007)’’.

Trong bài tổng quan này, tác giả tổng hợp và lựa chọn những ý tưởng về phương pháp của các tác giả khác nhau, cùng với suy nghĩ, kinh nghiệm thực hành của bản thân, cố gắng trình bày những ý kiến về một phương pháp phân vùng địa sinh vật mà tác giả cho là cơ bản, hợp lý và khả thi. Nội dung có thể nặng về phân vùng địa động vật và những vấn đề phân vùng địa sinh vật biển và các vùng nước nội địa, song cũng là những vấn đề của phân vùng địa sinh vật nói chung của thế giới.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Khái niệm *Địa sinh vật học* (Biogeography) nói chung thực ra chỉ có ý nghĩa về mặt lý thuyết, khi xác định nhiệm vụ, mục tiêu, tầm quan trọng nói chung của lĩnh vực khoa học này, còn trong thực hành, hoạt động nghiên cứu thường được tiến hành nghiên cứu theo 2 hướng riêng biệt: *Địa động vật học* (*Zoogeography*) và *Địa thực vật học* (*Phytogeography*), được nghiên cứu trên 2 đối tượng khác nhau, động vật và thực vật. Vì vậy, tuy vẫn tuân thủ những nguyên tắc, lý luận chung của địa sinh vật học, song mỗi hướng nghiên cứu này cũng có những sai khác nhất định về phương pháp nghiên cứu cũng như các khái niệm phân vùng do những đặc điểm riêng về sinh học, sinh thái của mỗi đối tượng, có liên quan tới đặc điểm phân bố của chúng trong thiên nhiên. Đặc điểm sinh học cơ bản của động vật, như đã được biết, là khả

năng di động, chủ động hoặc thụ động, liên quan tới các tác động của môi trường sống bên ngoài, ở giai đoạn trưởng thành và cả ở giai đoạn ấu trùng. Điều này có ý nghĩa quyết định tới khả năng phân bố, phát tán của động vật, rất khác với đặc tính không có phát tán chủ động ở thực vật. Phù hợp với sự sai khác này, ranh giới phân vùng địa động vật thường mang tính chất cơ động hơn, phụ thuộc vào tính chất biến đổi của các nhân tố điều kiện tự nhiên liên quan tới sự phân bố của động vật. Trên đất liền thường là các đới khí hậu, trước hết là các chế độ nhiệt độ, các chương ngại cảnh quan, yếu tố địa hình, các hệ thống sông ngòi có biến động trong lịch sử phát triển địa chất. Trên các đại dương, là các hệ dòng chảy, các đường đẳng nhiệt độ, độ mặn, độ sâu. Trong khi đó, phân vùng địa thực vật thường coi trọng các nhân tố ít biến động, có ý nghĩa quyết định sự hình thành các thảm thực vật, phân chia ranh giới phân bố của thực vật, như nền đất, điều kiện thổ nhưỡng, chế độ khí hậu, đặc biệt là chế độ mưa, ánh sáng, thảm thực vật lớn. Phân vùng địa động vật và địa thực vật còn có khác nhau ở hệ thống đơn vị phân vùng, và cả về thuật ngữ phân vùng, cụ thể hai hệ thống phân vùng này dường như: không có sự tương đồng về các đơn vị miền (Realm), vùng (Regio), tiểu vùng (Provincia). Có thể nêu một ví dụ dưới đây về sự sai khác này trong hệ thống các đơn vị phân vùng bậc cao của 2 hệ thống phân vùng địa động vật và địa thực vật trên đất liền (Udwardy, 1975).

Phân vùng địa động vật

Palaeartic (Regio)	
Neartic	--
Ethiopian	--
Oriental	--
Australian	--
Neotropical	--

Phân vùng địa thực vật

Boreal (Kingdom)	
Palaeotropical	--
Australian	--
Neotropical	--

Có thể thấy rằng, giữa 2 hệ thống phân vùng có sự khác nhau không chỉ về các đơn vị phân vùng, ranh giới đơn vị phân vùng, mà cả về số lượng, phạm vi cuối cùng của hệ thống đơn vị phân vùng. Ở phân vùng động vật, đơn vị cơ bản là vùng, dưới cùng là tiểu vùng và có

thể còn là tiểu khu (Districtus), còn ở phân vùng thực (Kingdom), rồi tới phân miền (Subkingdom), còn đơn vị vùng (Regio) lại tương ứng với đơn vị tiểu vùng của đơn vị phân vùng động vật. Ngoài ra, hai hệ thống phân vùng còn khác nhau ở căn cứ phân vùng. Ở thực

vật, căn cứ phân vùng chủ yếu chỉ là hệ vật, đơn vị cơ bản là Miền thực vật có mạch (vascular plants), do chỗ chúng chiếm ưu thế trong các thảm thực vật trên trái đất. Các thực vật bậc thấp không được tính đến, do chỉ là thiểu số và nhiều loài có phân bố toàn cầu, ít ý nghĩa phân vùng. Trong khi đó, trong phân vùng động vật, ngoài nhóm thú được coi trọng, còn căn cứ cả vào các nhóm động vật khác có ranh giới phân bố rõ ràng, như động vật thân mềm, chân khớp, cá nước ngọt. Ở biển, phân vùng địa thực vật chủ yếu căn cứ vào phân bố thực vật bậc cao như Rong biển, còn ở phân vùng động vật, ngoài thú biển, trai ốc biển, còn có san hô, tôm cua biển.

Phân vùng Địa sinh vật và Địa lý sinh vật

Trong nghiên cứu phân bố của sinh vật trên trái đất và các khu vực, có 2 hướng nghiên cứu có quan hệ gần nhau, đó là Địa sinh vật học (Biogeography) thuộc lĩnh vực Sinh học (Biology) và Địa lý sinh vật, bao gồm Địa lý động vật (Animals Geography) và Địa lý Thực vật (Plants Geography), là các hướng nghiên cứu, tuy cũng có nội dung nghiên cứu về phân bố sinh vật, song không thuộc lĩnh vực sinh học mà thuộc lĩnh vực địa lý học (Geography), tuy có nhiều quan hệ với nhau.

Trong hoạt động nghiên cứu, thường hay có sự nhầm lẫn giữa 2 hướng nghiên cứu khác nhau này. Địa lý sinh vật có nội dung nghiên cứu hiện trạng phân bố sinh vật, động vật và thực vật, theo các vùng lãnh thổ, phụ thuộc vào ranh giới phân chia địa lý các vùng lãnh thổ, mối quan hệ với nhau về thành phần loài, nguồn lợi kinh tế sinh vật, khác với Địa sinh vật học, nghiên cứu quy luật phân bố của sinh vật trên trái đất, mối quan hệ, nguồn gốc hình thành, phụ thuộc vào ranh giới sai khác của các điều kiện tự nhiên, sinh thái, môi trường sống, mà không phụ thuộc vào ranh giới địa lý các vùng lãnh thổ. Từ sự sai khác cơ bản này về mục tiêu, nội dung, phương pháp, nên kết quả nghiên cứu về phân vùng địa sinh vật dẫn tới sự xác lập các đơn vị phân vùng sinh vật trong thiên nhiên xuyên quốc gia, không bị ngăn cách bởi các ranh giới địa lý lãnh thổ, trong khi nghiên cứu địa lý sinh vật chỉ cho thấy hiện trạng phân bố sinh vật, tài nguyên sinh vật theo các vùng lãnh

thổ được giới hạn bởi các ranh giới địa lý lãnh thổ đã được xác định.

Về mối quan hệ giữa 2 hướng nghiên cứu này, có khi được thực hiện trong cùng một công trình nghiên cứu, trước hết là về tư liệu thống kê thành phần loài sinh vật. Cần có sự thống nhất, bổ sung lẫn nhau để có được sự thống nhất giữa một đơn vị phân vùng địa sinh vật và một vùng lãnh thổ nằm trong phạm vi đơn vị phân vùng địa sinh vật đó, về thành phần sinh vật. Việc so sánh để thấy được mức độ giống nhau, hoặc sai khác nhau về thành phần sinh vật giữa các đơn vị phân vùng liên quan cũng giúp ta hiểu biết rõ hơn, sâu sắc hơn hiện trạng phân bố sinh vật của vùng lãnh thổ nghiên cứu. Đồng thời, những dẫn liệu về một vùng lãnh thổ, cũng cung cấp thêm cơ sở cho việc lý giải sự sai khác về địa sinh vật giữa các đơn vị phân vùng, đặc biệt là do các nhân tố kinh tế xã hội, xảy ra trong từng vùng lãnh thổ.

Phân vùng địa sinh vật trên lục địa và trên các đại dương

So với phân vùng trên lục địa, bao gồm cả phần đất liền và các thủy vực nội địa, phân vùng địa sinh vật trên các đại dương có những khó khăn riêng, vì vậy, trong lịch sử phát triển, phân vùng địa sinh vật biển chậm phát triển hơn tới hàng thế kỷ. Mặt khác, do những sai khác về đặc điểm điều kiện môi trường sống ở biển cũng như đặc điểm sinh học, sinh thái của sinh vật biển so với sinh vật trên đất liền, nên phân vùng địa sinh vật biển cũng có những sai khác so với phân vùng địa sinh vật trên lục địa.

1. Phù hợp với không gian rộng lớn của đại dương, đồng thời, do khả năng phát tán rộng của sinh vật biển cả ở giai đoạn trưởng thành và giai đoạn ấu trùng, trong hiện tượng di cư tìm kiếm thức ăn và trong hoạt động sinh sản, vì vậy, phạm vi phân bố của sinh vật biển nhiều khi rất rộng qua từng bán cầu, từ vùng cực tới xích đạo.

2. Khác với trên đất liền, sự phân bố của sinh vật biển có nhiều biến động hơn, liên quan tới biến động thường xuyên của các nhân tố môi trường biển. Đáng chú ý là, đối với sinh vật sống trong tầng nước biển, do tính chất trải rộng, với các nhân tố môi trường sống tương đối đồng nhất, nhưng lại thường xuyên biến

động do chế độ thủy văn và động lực biển trong tầng nước biển (thủy triều, dòng chảy, sóng), nên sinh vật tầng nước biển thường có phạm vi phân bố rộng, nhưng thời gian tồn tại của vùng phân bố ngắn. Đặc điểm này khác với sinh vật sống trên nền đáy biển, do điều kiện môi trường sống ở đáy biển đa dạng, nhưng tương đối ổn định, nên thường có phạm vi phân bố hẹp, nhưng thời gian tồn tại của vùng phân bố trên nền đáy biển lại tương đối dài. Vì vậy, phân vùng địa sinh vật trên đại dương không thể đồng nhất đối với sinh vật trong tầng nước biển (pelagic) và sinh vật đáy biển (benthic), nhất là đối với các vùng biển sâu.

3. Không như trên đất liền, phạm vi hoạt động của sinh vật chủ yếu chỉ giới hạn trong chiều dài, chiều rộng của bề mặt đất, trong môi trường biển, do đặc điểm cấu trúc của đại dương, hoạt động sống của sinh vật biển còn diễn ra theo chiều sâu, có khi rất lớn tới hàng nghìn mét, với những điều kiện sống rất khác trên tầng mặt. Phù hợp với sự sai khác này của điều kiện môi trường sống, phân vùng địa sinh vật ở đại dương mang tính chất 3 chiều (3-dimensional), khác với trên đất liền chỉ mang tính chất 2 chiều (2-dimensional). Vì vậy, không thể có được một hệ thống phân vùng địa sinh vật chung cho toàn đại dương, mà phải có những hệ thống phân vùng riêng cho từng độ sâu khác nhau, có những qui luật phân bố sinh vật khác nhau, phù hợp với điều kiện môi trường sống rất khác nhau ở mỗi tầng sâu của đại dương, như phân vùng địa sinh vật vùng ven bờ (coastal), vùng biển sâu (abyssal), vùng cực sâu (hadal).

Do những khó khăn về phương tiện và chi phí điều tra khảo sát vùng biển sâu và cực sâu, nên cho tới nay, phân vùng địa sinh vật biển chủ yếu mới chỉ thực hiện được có kết quả ở vùng ven bờ, thềm lục địa, có độ sâu không lớn, còn đối với các vùng biển có độ sâu lớn chỉ mới bắt đầu, trong khi trên lục địa, phân vùng địa sinh vật dường như đã thực hiện được trên toàn bề mặt trái đất, từ vùng cực tới xích đạo.

Vài nét về các bước phát triển

Những ý tưởng đầu tiên về các nguyên tắc phân vùng địa sinh vật đã được đề xuất trong

tác phẩm “Nguồn gốc các loài” của Darwin (1859). Tuy nhiên, những công trình đầu tiên đặt cơ sở cho phân vùng địa động vật trên đất liền là của Sclater (1858) và Wallace (1876). Dựa trên các dữ liệu về sự phân bố chim, thú, Sclater đã đề xuất 7 vùng phân bố địa động vật, đã trở thành kinh điển vẫn còn được sử dụng tới ngày nay, bao gồm các vùng: Palaearctic, Nearctic, Ethiopian (African), Oriental (Indo-Malayan), Australian, Neotropical, Antarctic. Wallace cũng đưa ra hệ thống phân vùng chi tiết động vật hiện đại, đặc biệt là xác định đường ranh giới Wallace phân chia 2 vùng địa động vật lớn Indo-Malayan và Australian. Tiếp sau đó, trong thế kỷ XX, việc phân vùng địa động vật được các tác giả tiếp tục nghiên cứu, cho từng nhóm động vật, như cá nước ngọt (Berg, 1934; Mori, 1936, v.v. .), chim, lưỡng cư, bò sát... nhưng thường chỉ giới hạn ở một vùng phân bố nhất định. Phân vùng địa động vật đối với các nhóm động vật không xương sống trên đất liền chỉ mới được nghiên cứu từ giữa thế kỷ XX, chủ yếu đối với các nhóm tôm cua, trai ốc nước ngọt. Phân vùng địa thực vật trên đất liền dựa trên hệ thống phân vùng đầu tiên được Engler (1879) đề xuất, và được tiếp tục hoàn thiện bởi nhiều tác giả trong thế kỷ XX (Takhtadjan, 1969; Good, 1964 v.v.). So với ban đầu, hệ thống phân vùng địa thực vật đã có nhiều thay đổi cơ bản, cả về đơn vị phân vùng và ranh giới phân chia các đơn vị.

Trong số những công trình nghiên cứu đầu tiên về địa động vật biển, phải kể các công trình của Schmarda (1859) và Ortmann (1896), và đặc biệt là tác phẩm “Zoogeography of the Sea” của Ekman, xuất bản năm 1935 (ở Đức) và 1953 (ở Anh), vẫn được coi như những tác phẩm kinh điển về địa động vật biển. Tiếp theo là công trình của Hedgpeth (1957), lần đầu tiên đã xây dựng được một bản đồ phân vùng địa sinh vật vùng triều toàn cầu. Một bước phát triển quan trọng của địa động vật biển là việc công bố công trình “Marine Zoogeography” của Briggs (1974), đặt cơ sở cho phân vùng sinh vật biển dựa trên thành phần phân loại học sinh vật biển vùng thềm lục địa, nhưng chưa tới được các vùng sâu. Tác giả này đã đề xuất một hệ thống phân vùng bao gồm các vùng và 53 tiểu vùng (provincia). Việc xác định các đơn vị này

dựa trên tiêu chuẩn có 10% số loài đặc hữu trong thành phần loài. Một số hệ thống phân vùng khác dựa trên các điều kiện tự nhiên, như hệ dòng chảy (Hayden et al., 1984), chế độ thủy học, điều kiện dinh dưỡng (Sherman & Alexander, 1989), điều kiện sinh thái hải dương (Longhurst, 1998). Cũng cần phải kể các công trình gần đây của Gurianova (1957, 1962, 1972), Golikov et al. (1990), đã có những đóng góp mới có hệ thống về cơ sở lý luận và phương pháp luận, đề xuất các cách tiếp cận, nguyên tắc và phương pháp phân vùng mới. Trong sự phát triển của sinh học phân tử, gần đây cũng đã có những công trình bước đầu ứng dụng các thành tựu của sinh học phân tử vào giải quyết các vấn đề địa sinh vật biển, như một số công trình của Stephen & Palumbi (1996), Benzie (1998), Birmingham & Avise (1986), sử dụng các dữ liệu về di truyền phân tử để giải thích sự hình thành ranh giới phân bố địa sinh vật biển của một số loài sinh vật biển. Những kết quả nghiên cứu về biến đổi cấu trúc di truyền phân tử ở cầu gai trong vùng Ấn Độ-Tây Thái Bình Dương đã làm sáng tỏ hiện tượng đa dạng sinh vật biển giảm dần rõ rệt từ trung tâm vùng biển này về phía đông và phía tây quần đảo Indonesia. Cơ chế của sự hình thành hiện tượng địa sinh vật này cho tới nay vẫn chưa biết rõ. Các dữ liệu về di truyền phân tử đã bước đầu cho thấy cơ chế này được thực hiện bằng 4 con đường, tạo nên sự phân hóa loài theo thời gian và không gian. Các dữ liệu về biến đổi cấu trúc DNA ty thể ở cầu gai vùng Thái Bình Dương cho thấy sự hình thành các loài trong cùng một giống chỉ mới diễn ra trong thời kỳ Pleistocen, các quần thể không tương đồng về di truyền tuy có tiềm năng phát tán cao, phạm vi biến đổi của DNA ty thể trong loài giống với tính đa dạng của toàn khu hệ động vật. Các kết quả nghiên cứu về di truyền phân tử gần đây cũng đóng góp vào việc giải quyết các vấn đề địa sinh vật của khu vực biển Đông Nam Á, vốn được coi là một trung tâm đa dạng sinh học biển phong phú ở Thái Bình Dương. Các kết quả nghiên cứu về sự phân hóa di truyền ở sao biển có phân bố rộng trong khu vực cho thấy có sự liên quan tới sự tách rời Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương trong thời kỳ nước biển còn ở mức thấp. Các kết quả này cũng cho thấy đa dạng sinh học vùng

biển Đông Nam Á còn có những nguyên nhân khác, không chỉ do sự hỗn hợp của 2 thành phần khu hệ sinh vật từ 2 đại dương nói trên. Cũng như vậy, nghiên cứu sự phát tán dòng gen của nhóm trai không lồ *Tridacna* cũng cho thấy không song song với sự vận chuyển dòng chảy hiện nay, mà có thể đã phát tán do một cơ chế khác, như do các dòng chảy thời cổ đại, khi mực nước biển còn thấp. Như vậy, tính đa dạng sinh học cao của sinh vật biển khu vực biển Đông Nam Á, theo các dữ liệu về di truyền phân tử không phải chỉ do thành phần loài từ Thái Bình Dương xâm nhập vào, mà có thể còn do sự hình thành loài ngay trong khu vực biển này.

Trong xu thế phát triển của nghiên cứu địa sinh vật biển, theo hướng mở rộng phạm vi tới vùng biển sâu và cực sâu, nhằm hoàn chỉnh sơ đồ phân vùng trên toàn đại dương, gần đây, một Hội thảo quốc tế đã được tổ chức ở Mexico tháng 1/2007, với sự phối hợp của các tổ chức quốc tế IOC, IUCN và các tổ chức liên quan của Mexico, dưới chủ đề “Phân vùng địa sinh vật vùng biển khơi (Open sea) và đáy biển sâu (Deep seabed) toàn cầu, bên ngoài các vùng tài phán quốc gia”. Hội thảo được coi là một bước tiến quan trọng, trong việc tập trung nỗ lực xây dựng một hệ thống phân vùng địa sinh vật hoàn chỉnh cho đại dương toàn cầu. Kết quả hội thảo đã đề xuất được một hệ thống phân vùng cho cả vùng nước (pelagic) gồm 30 tiểu vùng và vùng đáy biển sâu gồm 38 tiểu vùng. Như vậy, lần đầu tiên đã có được một sơ đồ phân vùng hoàn chỉnh cho vùng biển sâu toàn cầu, thay vì trước đây chỉ có được dữ liệu cho từng khu vực. Việc mở rộng phân vùng địa sinh vật biển, từ vùng biển nông ven bờ ra cả vùng biển sâu có ý nghĩa thực tiễn quan trọng, tạo cơ sở cho hoạt động bảo tồn biển mở rộng ra vùng biển sâu, được thực hiện trên cả tầng mặt và tầng sâu, thông qua công cụ xây dựng các khu bảo tồn biển, trước đây còn chỉ hạn chế ở vùng biển nông ven bờ.

Nguyên tắc phân vùng địa sinh vật

Mục tiêu cuối cùng của phân vùng địa sinh vật là xác định được các vùng phân bố địa sinh vật, xây dựng được hệ thống đơn vị phân vùng trong một khu vực và trên toàn cầu, phù hợp với

đặc điểm điều kiện thiên nhiên và lịch sử hình thành. Việc xác định các vùng phân bố thực chất là xác định được ranh giới phân chia các vùng, với các quần hợp (biome) sinh vật tồn tại trong đó, đặc trưng cho mỗi vùng. Các ranh giới này được xác lập theo các nguyên tắc và phương pháp phân vùng địa sinh vật.

Như ở phần trên đã nói, ranh giới phân vùng địa sinh vật về bản chất có ý nghĩa khác với ranh giới phân chia địa lý sinh vật, thực chất là các ranh giới lãnh thổ, trong khi ranh giới phân vùng địa sinh vật được xác định dựa trên sự tổng hợp các yếu tố địa sinh vật đặc trưng cho mỗi vùng phân bố, có thể phân biệt được với các vùng khác, không phụ thuộc vào các ranh giới lãnh thổ. Để thấy được tính đặc trưng của mỗi vùng phân bố, xác định được ranh giới của chúng, có nhiều quan điểm khác nhau, dẫn tới các cách tiếp cận, nguyên tắc phân vùng khác nhau. Có thể nêu lên những quan điểm, các cách tiếp cận và các nguyên tắc phổ biến hiện nay.

Các nguyên tắc phân vùng

Nguyên tắc sinh thái (Ecological)

Phân bố của sinh vật trên trái đất phụ thuộc trước hết vào điều kiện tự nhiên của cảnh quan-sinh thái môi trường sống, được hình thành trong lịch sử phát triển địa chất của trái đất và từng khu vực. Mặt khác, sự phân bố này cũng thể hiện khả năng thích ứng sinh thái, đặc tính di truyền của sinh vật với điều kiện đặc trưng môi trường sống của vùng phân bố, được hình thành trong sự phát triển chủng loại của loài. Trên đất liền, các điều kiện địa lý sinh thái đặc trưng của một vùng so với các vùng khác có thể dễ dàng được nhận biết, trước hết là cấu trúc địa chất, chế độ khí hậu, đặc điểm cảnh quan sinh thái của từng vùng. Các ranh giới này thường trùng hợp với các chương ngại thiên nhiên, như các dãy núi, dải rừng, sa mạc, đài nguyên, các dòng sông lớn. Theo nguyên tắc này, nhiều tác giả đã phân chia các vùng địa sinh vật, từ bậc cao tới bậc thấp, còn được thừa nhận tới nay, như các hệ thống phân vùng động vật của Sclater (1858), Wallace (1876), Mori (1936), Berg (1937, 1955), Darlington (1966), Beaufort (1951); các hệ thống phân vùng thực vật của Engler (1879), Good (1964), Takhtajan (1969), Udwardy (1975). Trong phân vùng sinh vật

biển, cũng đã có những tác giả sử dụng nguyên tắc này được ghi nhận này, như Longhurst (1998) dựa trên các nhân tố sinh thái hải dương học để phân vùng địa sinh vật đại dương; Hayden et al. (1984) căn cứ trên cấu trúc hệ dòng chảy trên đại dương và chế độ gió để phân vùng địa sinh vật ven bờ; Sherman et al. (2005) phân chia các vùng địa sinh vật biển lớn khoảng 200.000 km² và lớn hơn dựa trên các đặc điểm về độ sâu, thủy văn, năng suất sinh học, điều kiện dinh dưỡng, phục vụ yêu cầu quản lý nghề cá biển. Trong cách phân vùng theo nguyên tắc này, về mặt sinh vật, thường chỉ quan tâm tới các nhóm loài chiếm ưu thế về số lượng, mà không tính đến sự đa dạng loài.

Nguyên tắc phân loại học (Taxonomic)

Khác với nguyên tắc sinh thái, phân vùng theo nguyên tắc phân loại học dựa vào mối quan hệ về tính đa dạng của thành phần loài sinh vật, mức độ giống nhau và khác nhau để xác lập các vùng phân bố, và xây dựng hệ thống phân vùng, chú trọng tới mặt định tính hơn là định lượng. Nguyên tắc này đã được sử dụng bởi các nhà địa sinh vật biển kinh điển từ giai đoạn đầu của phân vùng địa sinh vật biển, như Schmarda (1853), Ortmann (1896), Ekman (1953), Briggs (1974). Theo nguyên tắc này, đặc biệt chú trọng tới yếu tố đặc hữu ở các bậc phân loại khác nhau (bộ, họ, giống, loài). Trong cấu trúc địa sinh vật của vùng phân bố nghiên cứu, thường được coi là một trong những căn cứ quan trọng để xác định các đơn vị phân vùng ở các bậc khác nhau (xem phần dưới). Ngoài ra, còn cần xác định các yếu tố bản địa, yếu tố ngoại lai, để làm sáng tỏ bản chất của tính đa dạng loài của vùng phân bố. Để có thể sử dụng có kết quả nguyên tắc phân loại học cần có một cơ sở dữ liệu đầy đủ, chính xác về phân loại học, thành phần loài của vùng nghiên cứu và các vùng lân cận. Nguyên tắc phân loại hiện nay cũng vẫn được dùng phổ biến, có thể do ít khó khăn trong yêu cầu dữ liệu.

Nguyên tắc nguồn gốc phát sinh (Genetic)

Nguyên tắc này không chỉ dựa trên sự sai khác thấy có hiện nay giữa các vùng, mà chú trọng việc phân tích nguồn gốc, quá trình hình thành thành phần sinh vật hiện đang thấy có ở các vùng và trong khu vực, trong quá trình phát

triển lịch sử tự nhiên của vùng nghiên cứu, trước hết là lịch sử phát triển địa chất, sự biến đổi chế độ khí hậu, các hoạt động kiến tạo, hiện tượng băng hà đã có thể có tác động làm biến đổi tình hình phân bố của sinh vật trong vùng trong quá khứ, nhằm xác định được thành phần sinh vật ban đầu, tình hình phân bố gốc của vùng và khu vực nghiên cứu, có thể khác với hiện trạng đang thấy hiện nay. Từ đó, có thể có được những nhận định, đánh giá sâu sắc, đầy đủ hơn về nguồn gốc và nhất là mối quan hệ địa sinh vật giữa các vùng phân bố trong quá khứ và hiện tại, làm cơ sở cho việc phân vùng khách quan, chính xác, không hình thức cho một vùng địa sinh vật.

Nguyên tắc nguồn gốc phát sinh ngày càng được nhiều tác giả quan tâm sử dụng (Darlington, 1966; Ekman, 1953; Briggs, 1974; Gurianova, 1972; Golikov, 1990) như một sự bổ sung quan trọng cho các nguyên tắc phân vùng khác, nhất là trong phân vùng địa sinh vật trên đất liền, vùng bờ biển, các đảo ven bờ, nơi chịu ảnh hưởng lớn của các hoạt động tân kiến tạo, các thiên tai lớn cỡ thế kỷ, có thể làm thay đổi cả diện mạo thiên nhiên cả một khu vực rộng lớn của trái đất, làm thay đổi tình trạng nguyên thủy lúc ban đầu. Trong nguyên tắc này, thường chú trọng đến các yếu tố di lưu (xem phần dưới), các dạng cổ sinh của các thời kỳ địa chất, di tích của các biến động lớn của thiên nhiên trong lịch sử tiến hóa.

Ngoài các nguyên tắc trên, trong phân vùng địa sinh vật có khi còn xem xét cả các tác động nhân sinh, trong các hoạt động kinh tế, xã hội của con người, có khi gây nên những biến đổi điều kiện môi trường sống trong thiên nhiên, thành phần sinh vật, hiện trạng phân bố của chúng. Các hoạt động có tác động lớn, như đã biết, có thể kể đến việc phát triển khai thác tài nguyên (rừng, biển, khoáng sản) quá mức, xây dựng các khu dân cư thiếu qui hoạch, các biện pháp quản lý các hệ sinh thái chưa hợp lý.

Cũng cần lưu ý rằng, tuy các nguyên tắc phân vùng nói trên có nội dung, đối tượng, phương pháp khác nhau, song thực chất có ý nghĩa bổ sung cho nhau, làm rõ thêm ý nghĩa của một cách phân vùng. Vì vậy, khi thực hành, trong từng trường hợp, người nghiên cứu

thường sử dụng một nguyên tắc chủ đạo, ngoài ra, tùy khả năng, điều kiện nghiên cứu vẫn vận dụng cả các nguyên tắc khác ở các mức độ có thể, để đảm bảo một kết quả phân vùng chính xác, vững chắc, về lý luận và thực tiễn. Mặt khác, cũng cần thấy rằng, sự phân chia các vùng địa sinh vật cũng không thể hoàn toàn nằm ngoài sự chi phối của các qui luật phân vùng địa đới, phân chia các đai khí hậu theo vĩ độ, phân chia các lục địa, các đại dương và các tầng sâu đại dương..., là những qui luật phân chia địa lý đã được thừa nhận trong thiên nhiên, cũng cần được thể hiện trong hoạt động phân vùng địa sinh vật.

Các yếu tố địa động vật

Trong thành phần sinh vật của một vùng phân bố địa động vật hay địa thực vật, có những nhóm sinh vật, ở các bậc phân loại khác nhau, mang tính chất khác nhau về nguồn gốc phát sinh, đặc tính phân bố, được coi là các yếu tố địa sinh vật (biogeographic elements). Đây là những nhân tố cấu thành (components), vật liệu cơ bản làm căn cứ cho việc xác định đặc trưng cấu trúc địa động vật của một vùng phân bố, mối quan hệ với các vùng khác, cũng như vị trí của vùng đó trong hệ thống phân vùng địa động vật của khu vực và thế giới. Các yếu tố địa sinh vật có thể ở các bậc phân loại khác nhau, mỗi bậc có những ý nghĩa chỉ thị khác nhau.

Trong một vùng phân bố, thông thường cần phân biệt các yếu tố địa sinh vật sau đây.

Yếu tố nội sinh (autochtonous): là những loài sinh vật bản địa, có nguồn phát sinh và quá trình phát triển ngay tại vùng phân bố đó, còn giữ được những đặc điểm nguyên thủy của loài, chưa có hoặc ít biến đổi. Các yếu tố nội sinh có ý nghĩa thể hiện nguồn gốc, bản chất của vùng phân bố về mặt địa sinh vật, vì vậy, các yếu tố này cho phép có thể hình dung được đặc trưng ban đầu của vùng phân bố, mặt khác, qua đó, cũng có thể đánh giá được biến động của vùng phân bố trong quá trình phát triển lịch sử.

Yếu tố ngoại sinh (allochtonous): là các loài sinh vật chủ yếu có nguồn gốc từ các vùng phân bố khác, di nhập tới vùng này ở một giai đoạn nào đó và còn tồn tại tới ngày nay. Với các yếu tố này cần xác định vùng phân bố gốc của chúng, dự đoán thời gian di nhập và con đường

di nhập. Các yếu tố ngoại sinh này, nếu không được xác định rõ, có thể làm sai lệch việc đánh giá đặc trưng địa sinh vật vùng phân bố, vì vậy, cần được phân tích đầy đủ cả về mặt định tính và định lượng (tỷ lệ thành phần), để có được căn cứ đúng trong đánh giá đặc trưng địa sinh vật vùng phân bố.

Yếu tố di lưu (relictus): là các loài sinh vật còn sót lại của thành phần sinh vật một vùng phân bố, qua những biến động đột biến về địa chất trong một thời kỳ địa chất nào đó làm mất đi hầu hết các loài trong thành phần sinh vật vẫn tồn tại trước đó. Đây là dạng sinh vật đặc biệt, thường mang dấu ấn cổ đại của thời kỳ địa chất nguồn gốc của chúng, hoặc về cấu tạo hình thái, hoặc về đặc trưng phân bố. Thuộc về loại thứ hai này có thể kể các loài phân bố lưỡng Thái Bình Dương (amphipacific) hoặc lưỡng cận cực (amphiboreal), do tác động của thời kỳ băng hà. Với các yếu tố này, cần xác định xuất xứ thời gian, nguyên nhân của hiện tượng di lưu, mối quan hệ phân loại học, phân bố với các dạng gần với chúng.

Yếu tố địa đới (zonal-climatic): là các loài sinh vật có phân bố chủ yếu trong một địa đới có một chế độ khí hậu đặc trưng, do thích ứng sinh thái. Thuộc yếu tố này, có thể xác định các loài sinh vật mang tên các địa đới đã được phân chia trên trái đất, như loài ôn đới, loài cận nhiệt đới, loài nhiệt đới.... Còn có thể xác định các loài trung gian như loài ôn đới-cận nhiệt đới, loài nhiệt đới-cận nhiệt đới, loài nhiệt đới xích đạo, loài nhiệt đới hẹp....

Yếu tố địa lý (geographical): gồm các loài có phân bố ở các vùng địa lý đã được xác định, như các châu lục: châu Á, Đông Phi, Nam Mỹ..., hoặc các biển và đại dương như: Thái Bình Dương, Đại Tây Dương, Ấn Độ Dương, Địa Trung Hải. Cũng có thể là các loài đã được coi là có vùng phân bố địa sinh vật xác định, như: loài Ấn Độ-Tây Thái Bình Dương, loài Ấn Độ-Mã Lai, loài Cổ Bắc, Tân nhiệt đới...

Yếu tố toàn cầu (cosmopolitan): là các loài đã được xác định là có phân bố rộng khắp trên toàn cầu, hầu như có ở tất cả các vùng địa đới, địa lý, địa sinh vật, với một khả năng thích ứng sinh thái rất rộng. Tuy nhiên, đây lại là nhóm loài ít có ý nghĩa về mặt phân vùng địa sinh vật,

thường chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ trong thành phần loài sinh vật các vùng phân bố.

Yếu tố đặc hữu (endemic): đây là yếu tố có một ý nghĩa, giá trị đặc biệt quan trọng trong phân vùng địa sinh vật. Các yếu tố đặc hữu có thể ở các bậc phân loại cao (lớp, bộ, họ) hoặc thấp (giống, loài, phân loài), với những ý nghĩa, giá trị chỉ thị địa sinh vật khác nhau. Đây là yếu tố thể hiện rõ nhất tính chất riêng biệt về địa sinh vật của một vùng phân bố, phân biệt với các vùng phân bố khác. Các yếu tố đặc hữu là các taxon động vật, thực vật, có nguồn gốc nội sinh, chỉ thấy có ở một vùng phân bố, được hình thành trong quá trình phát sinh chủng loại của loài, diễn ra trong lịch sử phát triển địa chất-địa lý tự nhiên của vùng phân bố, với những đặc điểm sinh học di truyền, thích ứng với điều kiện sinh thái, môi trường sống riêng biệt của vùng phân bố. Cần phân biệt các *yếu tố đặc hữu* với các *dạng đặc trưng (characteristic morphs)*, để chỉ các dạng sinh vật thuộc các loài có phân bố rộng trong vùng phân bố, nhưng có những biến đổi về hình thái, tập tính thích ứng với những điều kiện sinh thái đặc trưng nhất định của một hệ sinh thái, vì vậy, có một khu vực phân bố hẹp riêng biệt trong vùng phân bố. Các dạng đặc trưng thường chỉ thể hiện ở các taxon ở bậc dưới loài (subspecies), mang tính chất biến dị trong loài (intraspecific) không di truyền, khác hẳn với các yếu tố đặc hữu, thường được thể hiện ở các taxon bậc loài và các bậc cao hơn, tiêu biểu cho các vùng cảnh quan-sinh thái riêng biệt của mỗi đơn vị phân vùng địa sinh vật

Khi phân tích các yếu tố đặc hữu, cần xác định 2 chỉ số quan trọng là bậc đặc hữu (endemism range) và độ đặc hữu (endemism degree) của thành phần sinh vật vùng phân bố.

Bậc đặc hữu là bậc phân loại cao nhất mang tính chất đặc hữu thấy có trong thành phần sinh vật đặc hữu của một vùng phân bố. Tính đặc hữu thể hiện sự cách biệt về thiên nhiên của vùng phân bố nghiên cứu với các vùng lân cận, tạo ra sự cách biệt sinh học để hình thành nên tính đặc hữu của các đối tượng sinh vật trong vùng phân bố đó, theo nguyên lý: thời gian cách biệt càng dài, sai khác về điều kiện thiên nhiên càng lớn, càng có nhiều khả năng hình thành

các bậc đặc hữu cao, nghĩa là các sinh vật ở bậc phân loại cao mang tính đặc hữu, trong vùng phân bố, nay cũng được chuyển thành các đơn vị phân vùng có qui mô mở rộng hơn và trở thành các đơn vị phân vùng ở bậc cao hơn (Gurianova, 1972; Golikov, 1990). Điều này có thể được giải thích bằng cơ chế hình thành loài, từ loài nguyên gốc qua thời gian, quá trình phân hoá sẽ dẫn tới sự hình thành nên các loài mới có quan hệ gần với loài nguyên gốc, hệ quả là hình thành nên các bậc phân loại trên loài ngày càng cao trong cùng một tộc hệ, bao gồm nhiều loài. Từ đó, trong phân vùng địa sinh vật, bậc phân loại của các taxon đặc hữu hiện diện trong các vùng phân bố thường được coi là căn cứ chỉ thị để xác định bậc của các đơn vị phân vùng Tuy nhiên, một số tác giả gần đây (Golikov et al., 1990) lại cho rằng, sự hình thành các taxon đặc hữu ở các bậc phân loại cao còn phụ thuộc vào mức độ cách biệt của vùng phân bố liên quan tới khả năng phát tán của loài, tính chất ổn định, liên tục của điều kiện sinh thái của vùng phân bố, vì vậy, khó có thể coi các bậc đặc hữu là có ý nghĩa lớn trong việc xác định các bậc của các đơn vị phân vùng địa sinh vật, mà có thể độ đặc hữu có một ý nghĩa quan trọng hơn.

Độ đặc hữu là tỷ lệ số lượng các yếu tố đặc hữu, - thường là các loài đặc hữu, trong thành phần sinh vật của vùng phân bố. Độ đặc hữu thể hiện mức độ sai khác, cách biệt của một vùng phân bố so với các vùng lân cận. Độ đặc hữu càng cao, càng là căn cứ vững chắc cho việc xác lập các đơn vị phân vùng khác nhau trong hệ thống phân vùng. Ngoài độ đặc hữu, trong phân tích tính chất đặc hữu của một nhóm loài, nên lưu ý tới cả mối quan hệ phân loại học của nhóm loài đặc hữu với các nhóm loài có quan hệ phân loại gần với chúng ở các vùng phân bố lân cận. Mối quan hệ này nếu có, sẽ có thể là căn cứ để xem xét mối quan hệ phát sinh, phương thức biệt hoá (speciation) của 2 nhóm loài theo các hướng khác nhau ở 2 vùng phân bố địa sinh vật khác nhau.

Bậc đặc hữu và độ đặc hữu là những chỉ tiêu quan trọng có ý nghĩa hàng đầu trong phân vùng địa sinh vật. Việc phân tích các chỉ tiêu trên đây của yếu tố đặc hữu là bước đi rất quan trọng trong tiến trình phân vùng địa sinh vật, cung cấp vật liệu, làm căn cứ cho những lập luận tiếp

theo, vì vậy, cần được thực hiện thận trọng, chuẩn xác, tránh nhầm lẫn, dẫn tới những sai lầm trong những nhận định tiếp theo về đặc trưng địa sinh vật của vùng phân bố nghiên cứu cũng như hệ thống phân vùng trong khu vực.

Các đơn vị phân vùng địa sinh vật

Hệ thống các đơn vị phân vùng địa sinh vật nhìn chung là tương đối thống nhất về thang bậc phân chia từ cao xuống thấp, song vẫn có những sai khác chi tiết theo các tác giả, qua các giai đoạn phát triển về tiêu chuẩn và cả về từ ngữ cho các đơn vị.

Hệ thống đơn vị phân vùng địa sinh vật đầu tiên được khởi xướng từ các nhà địa sinh vật học kinh điển như Wallace, Sclater, Huxley, Engler... với những đề xuất các đơn vị phân vùng bậc cao, tương ứng với các phân chia địa lý-địa chất-khí hậu, như Palaearctic, Nearctic, Ethiopian... Đơn vị cao nhất là Miền (Gaea) trong thành phần sinh vật có các bậc đặc hữu cao như lớp, bộ đặc hữu. Đơn vị bậc dưới là vùng (Regio), được coi là đơn vị phân vùng cơ bản, trong thành phần sinh vật có các họ, giống đặc hữu. Trong bậc vùng, còn có thể có các bậc phụ liên lũng (Superregio) và phân vùng (Subregio) với các bậc đặc hữu khác nhau. Dưới vùng là các tiểu vùng (Provincia), với các giống, loài đặc hữu. Dưới nữa còn có thể phân chia các tiểu khu

(Districtus) với bậc đặc hữu phân loài, và có thể thấp hơn nữa tới phân tiểu khu (Subdetritus) với bậc đặc hữu là các dạng thích ứng hình thái trong loài.

Có thể nêu một hệ thống phân vùng khác của các nhà địa sinh vật học biển. Hệ thống này có bậc cao nhất là Miền (Realm), lấy từ ý tưởng của Udwardy (1976) trong phân vùng địa sinh vật trên đất liền. Miền là đơn vị phân vùng có qui mô châu lục (continent) hoặc một vùng biển có diện tích rất rộng ở qui mô đại dương, bao gồm cả tầng nước và nền đáy, được xác định bởi những đặc điểm riêng về điều kiện tự nhiên, có cùng một lịch sử tiến hoá, có tính đặc hữu cao ở bậc họ, giống. Dưới miền là tiểu vùng (Provincia), là vùng biển nhỏ hơn, có đặc điểm riêng biệt so với các tiểu vùng khác, có các taxon đặc hữu ở bậc loài. Dưới vùng cũng có thể chia thành các tiểu vùng sinh thái

(Ecoregion), là đơn vị phân vùng thấp hơn, với một số đặc trưng riêng về điều kiện tự nhiên, một số hệ sinh thái khác biệt với các tiểu vùng lân cận

Trong thực hành phân vùng hiện nay, phổ biến là sử dụng hệ thống phân vùng 3 cấp: Vùng (Regio), tiểu vùng (Provincia), tiểu khu (Districtus), hoặc có thêm các đơn vị phụ: Liên vùng (Superegio), phân vùng (Subregio). Về tính chất đặc hữu của các bậc đơn vị, có thể tham khảo thang bậc tương ứng của Gurinova (1972) sau đây.

Đơn vị phân vùng	Bậc đặc hữu tương ứng
Liên vùng	Bộ
Vùng	Họ
Phân vùng	Giống
Tiểu vùng	Loài
Tiểu khu	Phân loài

Cũng cần lưu ý là giữa phân vùng động vật và phân vùng thực vật có sai khác ít nhiều trong hệ thống đơn vị phân vùng và cả trong từ ngữ tên gọi đơn vị do sự sai khác giữa 2 đối tượng phân vùng về nhiều mặt. Từ cơ sở lý luận trên về các yếu tố địa sinh vật và các đơn vị phân vùng, và mối quan hệ giữa chúng, tổng hợp ý kiến của các tác giả khác nhau, có thể đề xuất những ý tưởng sau về việc xác định các đơn vị trong phân vùng địa sinh vật.

1. Vùng địa sinh vật (Regio)

Vùng phân bố ở qui mô địa đới, châu lục, đại dương, có những đặc điểm điều kiện tự nhiên riêng biệt, có một cấu trúc địa sinh vật riêng biệt, với các loài nội sinh chiếm ưu thế, có các yếu tố đặc hữu ở bậc cao (bộ, họ, giống). Dựa trên mức độ sai khác về đặc điểm điều kiện tự nhiên, mức độ đặc hữu, nguồn gốc hình thành, có thể xác lập các đơn vị phụ: Liên vùng (Superegio) và phân vùng (Subregio).

2. Tiểu vùng địa sinh vật (Provincia)

Vùng phân bố ở qui mô nhỏ, như một phần châu lục hoặc đại dương, có những điều kiện tự nhiên riêng biệt ở mức độ cảnh quan (landscape), các hệ sinh thái, có một cấu trúc địa sinh vật với các loài nội sinh chiếm ưu thế

tuyệt đối, với các yếu tố đặc hữu ở bậc thấp (Giống, Loài).

3. Tiểu khu địa sinh vật (Districtus)

Vùng phân bố trong tiểu vùng, có những đặc điểm điều kiện tự nhiên riêng biệt ở mức độ hệ sinh thái, diện sinh thái (Facies), có cấu trúc địa sinh vật với các yếu tố đặc hữu ở bậc phân loài, thích ứng với các điều kiện sinh thái đặc trưng của tiểu khu.

Những đề xuất trên đây cũng chỉ là những ý tưởng của một số tác giả, chưa thể coi là các tiêu chuẩn chính thống của các đơn vị phân vùng địa sinh vật, cho tới nay vẫn còn là vấn đề còn cần được tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện.

Phương pháp phân vùng địa sinh vật

Cho tới nay, trong địa sinh vật học thế giới, chưa có một phương pháp chuẩn nào cho việc thực hiện một tiến trình phân vùng địa sinh vật, trên lục địa cũng như trên đại dương. Tùy theo quan điểm, cách suy nghĩ, các bước tiến hành, cách giải quyết các vấn đề liên quan có thể khác nhau theo từng tác giả, dẫn tới việc hình thành các hệ thống phân vùng địa sinh vật trên toàn cầu hoặc cho từng khu vực do mỗi tác giả đưa ra có thể khác nhau. Phương pháp tiến hành cũng có thể khác nhau trong phân vùng địa động vật, phân vùng địa thực vật, phân vùng trên đất liền hoặc trên đại dương. Tuy nhiên, dù có thể có những sai khác trong phương pháp tiến hành, song vẫn phải tuân thủ những vấn đề lý luận và phương pháp luận cơ bản của phân vùng địa sinh vật học nói chung, để đạt tới mục tiêu cuối cùng là xác định được đặc trưng địa sinh vật học cho một vùng phân bố và vị trí của vùng đó trong hệ thống phân vùng địa sinh vật khu vực và thế giới phù hợp nhất, hợp lý nhất với cơ sở lý luận và tình hình thực tế của thiên nhiên vùng nghiên cứu.

Một số vấn đề về phương pháp luận

Trong tiến trình giải quyết một vấn đề phân vùng địa sinh vật, vấn đề trung tâm, đầu tiên phải giải quyết là phân tích cấu trúc địa sinh vật (biogeographical structure), xác định các yếu tố cấu thành với yêu cầu cao nhất về chất lượng nội dung, điều này có ý nghĩa rất quan trọng đối với kết quả nghiên cứu, vì đây là những vật liệu

khởi đầu, làm nền móng cho những phân tích, nhận định các vấn đề tiếp sau.

Vấn đề quan trọng và cũng khó khăn nhất là chuẩn bị cơ sở dữ liệu cần cho việc xác định đúng đắn, đủ căn cứ các yếu tố cấu thành trong cấu trúc địa sinh vật vùng nghiên cứu. Những tư liệu đầy đủ, kết quả phân tích phân loại học chuẩn xác, tin cậy về thành phần loài sinh vật của vùng nghiên cứu và các vùng lân cận, là yêu cầu đầu tiên phải có để xác định các yếu tố, cũng như so sánh để xác định mối quan hệ địa sinh vật với các vùng lân cận. Các dữ liệu về cổ sinh vật, nếu có, sẽ là căn cứ tốt cho việc xác định các yếu tố nội sinh, ngoại sinh, di lưu của vùng phân bố, các tư liệu cần cho việc xác định nguồn gốc phát sinh thành phần sinh vật vùng nghiên cứu. Đương nhiên, các dữ liệu về điều kiện tự nhiên, về lịch sử địa chất, các biến động, liên quan tới vùng nghiên cứu cũng cần được thu thập. Việc xác định nguồn gốc địa sinh vật của một loài, nhóm loài trong một vùng phân bố có những khó khăn về phương pháp luận. Thông thường, một vùng phân bố được coi là vùng phân bố gốc của một nhóm loài (loài Trung Hoa-Nhật Bản, Ấn Độ-Mã Lai, Cổ Bắc, Tân Bắc...) khi trong vùng phân bố đó hiện nay, hoặc trong quá khứ, tồn tại nhiều loài, thuộc giống, họ đó hơn là ở các vùng phân bố khác. Tuy nhiên, có khi tình hình hiện nay chỉ còn thấy tồn tại một số ít loài trong vùng phân bố đó lại là hệ quả của những tai biến thiên nhiên (băng hà, biển tiến, động đất...) làm sai lệch tình trạng phân bố ban đầu vốn có của các nhóm loài. Vì vậy, trong việc xác định nguồn gốc các nhóm loài, bên cạnh các dữ liệu về ưu thế số lượng loài, có khi cần chú ý cả tới đặc điểm thích ứng sinh thái, dữ liệu về cổ sinh vật của nhóm loài nghiên cứu. Trong việc xác định các loài đặc hữu của vùng phân bố, bằng cách so sánh với các dữ liệu về thành phần loài các vùng phân bố lân cận, cần lưu ý rằng, phân bố địa sinh vật không có các ranh giới lãnh thổ, vì vậy, khi xác định một loài là yếu tố đặc hữu của một vùng phân bố, theo quan điểm địa sinh vật học, phải hiểu đó là loài đặc hữu của vùng phân bố địa sinh vật có lãnh thổ quốc gia nằm trong đó. Ngoài ra, như trên đã phân tích, cũng cần phân biệt rõ các dạng đặc trưng của loài, phân

loài, chỉ thích ứng với một hệ sinh thái nhất định trong cảnh quan của vùng phân bố.

Trong phân tích mối quan hệ địa sinh vật của một vùng phân bố với các vùng phân bố lân cận, thường căn cứ vào tỷ lệ lớn nhỏ các yếu tố địa sinh vật có chung giữa các vùng so sánh. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, có khi một sự phụ thuộc quá máy móc vào sự chênh lệch tỷ lệ phần trăm các loài chung đó, nhất là khi sự chênh lệch không lớn, lại dễ đi đến những nhận định mang nặng tính hình thức, không phản ánh được thực chất đặc trưng địa sinh vật cơ bản thực sự của vùng phân bố nghiên cứu. Đặc trưng này thể hiện trước hết ở sự tồn tại, phát triển thuận lợi của những loài, nhóm loài tiêu biểu, đặc trưng nhất cho một đơn vị phân vùng địa sinh vật. Sự tồn tại và phát triển các yếu tố này có liên hệ mật thiết với các đặc điểm điều kiện tự nhiên, sinh thái môi trường sống của vùng phân bố, có sai khác rõ rệt với các vùng khác, điều này có ý nghĩa hơn một tỷ lệ ít hay nhiều các yếu tố địa sinh vật ít tiêu biểu. Nói cách khác, trong phân tích địa sinh vật đúng đắn, không nên chỉ quan tâm tới các dẫn liệu về số lượng, mà cần chú ý đúng mức tới mặt chất lượng của dẫn liệu nữa.

Một vấn đề khác trong phân tích địa sinh vật, đó là, khi phân tích đặc trưng địa sinh vật một vùng phân bố, đặc biệt khi so sánh mối quan hệ về cấu trúc địa sinh vật các vùng lân cận, cần đánh giá mặt *duong tính*, thể hiện ở sự có mặt các yếu tố địa sinh vật đặc trưng, các nhóm loài, giống tiêu biểu có chung ở các đơn vị phân vùng so sánh, đồng thời lại phải chú ý tới cả mặt *âm tính* của mối quan hệ, thể hiện ở sự vắng mặt các yếu tố địa sinh vật đặc trưng khác, các nhóm loài tiêu biểu khác ở các vùng so sánh. Mặt âm tính của mối quan hệ này thường là cơ sở để bàn luận, nhận định về sự phân chia, tách biệt các đơn vị phân vùng bậc dưới trong hệ thống phân vùng địa sinh vật trong khu vực.

Các bước tiến hành trong phân vùng

Việc nghiên cứu đặc trưng địa sinh vật và phân vùng địa sinh vật cho một khu vực chỉ có thể được thực hiện có kết quả, khi đã có sự chuẩn bị một cơ sở dữ liệu đầy đủ về đặc điểm điều kiện tự nhiên, thành phần loài sinh vật, đặc

trung phân bố của sinh vật vùng nghiên cứu. Tiến trình nghiên cứu phân vùng thường gồm các bước cơ bản sau.

Bước 1: Phân tích cấu trúc địa sinh vật vùng nghiên cứu.

Vận dụng cơ sở lý luận, các nguyên tắc phân vùng đã trình bày ở phần trên, tiến hành phân tích cấu trúc địa sinh vật vùng nghiên cứu. Các nội dung phân tích chủ yếu gồm:

a) Xác định các yếu tố địa sinh vật có trong vùng nghiên cứu, đặc biệt chú ý tới các yếu tố địa đới, địa lý, yếu tố di lưu và nhất là các yếu tố đặc hữu.

b) Tính tỷ lệ các yếu tố địa sinh vật trong cấu trúc địa sinh vật vùng nghiên cứu.

Đây là bước công tác rất cơ bản trong tiến trình. Kết thúc bước này, ta sẽ có được hiểu biết tổng thể về thành phần các yếu tố địa sinh vật cấu thành trong vùng nghiên cứu, cũng như các vật liệu để sử dụng vào bước tiếp sau.

Bước 2: Xác định đặc trưng cấu trúc địa sinh vật của vùng nghiên cứu

Căn cứ để xác định thường là:

a) Tỷ lệ thành phần các yếu tố địa sinh vật đã xác định trong bước 1, đặc biệt là các yếu tố toàn cầu, yếu tố địa đới, địa lý, yếu tố đặc hữu.

b) Dẫn liệu về bậc đặc hữu, độ đặc hữu của các yếu tố đặc hữu.

c) Dẫn liệu về nguồn gốc các yếu tố di lưu.

Từ các kết quả này, đã có thể dự kiến được các đặc tính của cấu trúc địa sinh vật của vùng nghiên cứu, như: tính chất địa đới, địa lý, bậc đơn vị phân vùng khả năng, nguồn gốc lịch sử phát sinh của thành phần sinh vật của vùng phân bố. Các đặc tính này sẽ được làm rõ hơn và khẳng định trong bước tiếp theo.

Bước 3: Xác định quan hệ địa sinh vật của vùng nghiên cứu với các vùng lân cận.

Các nội dung chủ yếu là:

a) Xác định thành phần sinh vật có chung trong các vùng phân bố so sánh (quan hệ dương tính), chú ý các nhóm loài thuộc cùng một yếu tố địa sinh vật. Đánh giá mức độ quan hệ gần gũi giữa các vùng phân bố so sánh. b) Xác định những sai

khác về thành phần loài, sự thiếu vắng những yếu tố địa sinh vật, những nhóm loài tiêu biểu, thể hiện đặc trưng cho mỗi vùng phân bố (quan hệ âm tính), chú trọng các yếu tố đặc hữu riêng của mỗi vùng.

c) Xác định các đặc trưng điều kiện tự nhiên, mức độ sai khác với các vùng so sánh. Từ các dữ liệu cổ sinh và các yếu tố di lưu, xác định nguồn gốc hình thành vùng phân bố, nhằm góp thêm căn cứ cho mỗi quan hệ địa sinh vật của các vùng so sánh.

Từ các kết quả trên đây, có thể kết luận về đặc trưng địa sinh vật của vùng nghiên cứu cũng như mối quan hệ với các vùng lân cận. Có 3 khả năng có thể xảy ra: vùng nghiên cứu thuộc cùng một đơn vị với đơn vị phân vùng so sánh; vùng nghiên cứu là một đơn vị bậc dưới của đơn vị phân vùng so sánh; và vùng nghiên cứu là một đơn vị phân vùng khác với đơn vị phân vùng so sánh.

Bước 4: Xác định vị trí địa sinh vật của vùng nghiên cứu trong hệ thống phân vùng địa sinh vật khu vực và thế giới.

Đây là bước sau cùng trong tiến trình phân vùng. Các nội dung chủ yếu là:

a) Nghiên cứu các hệ thống phân vùng liên quan trong khu vực hiện có. Tìm hiểu mối tương quan giữa các đơn vị phân vùng trong hệ thống về đặc điểm điều kiện tự nhiên, cấu trúc địa sinh vật, mức độ mối quan hệ giữa các đơn vị.

b) Sử dụng các kết quả đã có trong các bước 1, 2 và 3 về vùng phân bố nghiên cứu, đối sánh với các tư liệu về các đơn vị trong hệ thống phân vùng đã biết, trên cơ sở này, xác định vị trí tối ưu, phù hợp nhất về mặt lý luận cũng như thực tiễn cho vùng phân bố nghiên cứu trong hệ thống phân vùng đã biết trong khu vực.

c) Kiểm tra bằng các phương pháp định lượng, nếu có điều kiện, để xác minh thêm những kết quả phân tích định tính.

Các phương pháp tính toán định lượng

Cũng như các lĩnh vực nghiên cứu khác của sinh học, trong xu thế định lượng hoá các kết quả bổ sung cho các kết quả nghiên cứu định

tính, trong phân vùng địa sinh vật cũng có áp dụng các phương pháp tính toán định lượng để có được những hệ số lượng hoá các kết luận về mối quan hệ giữa các vùng phân bố.

Ở đây, chỉ xin giới thiệu một số phương pháp tính toán phổ biến hiện nay

a) *Phương pháp Jaccard (1912)*

Sử dụng công thức tính toán hệ số Jaccard để đánh giá mức độ gần nhau giữa 2 thành phần sinh vật của 2 vùng phân bố so sánh.

$$\text{Hệ số Jaccard (J)} = 100 \times \frac{S}{S_1 + S_2}$$

S: số loài chung

S₁, S₂: số loài có ở mỗi vùng

Số loài chung càng lớn, hệ số J càng lớn, quan hệ 2 vùng càng gần.

Cũng có thể dùng công thức Sorensen, với cách tính toán tương tự

b) *Phương pháp Preston (1962)*

Phương pháp Preston dùng tính toán thống kê để đánh giá mức độ sai khác giữa 2 thành phần sinh vật thuộc 2 vùng phân bố khác nhau, do sự cách biệt của 2 vùng. Ưu điểm của phương pháp này là tách riêng được sự sai khác do lịch sử hình thành với sai khác do độ lớn của vùng phân bố.

Phương trình tính toán Preston cơ bản là:

$$N = kA^z$$

N là số loài có trong mỗi vùng phân bố; A là diện tích vùng phân bố.

Bằng các phương pháp biến đổi, sẽ có được phương trình tính toán được hệ số xác định sai khác về cấu trúc địa sinh vật giữa 2 vùng so sánh, sử dụng bảng hệ số Preston đã được tính toán sẵn,

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Andriasev A. P., 1939 On amphipacific distribution of marine fauna in Northern part of Pacific Ocean (in russian) Zool. Jour., VIII, 2: 181-195.
2. Birmingham et al., 1986 Molecular zoogeography of freshwater fishes in the southern United States Genetics, 113: 939-965.
3. Benzie J. A. H., 1998 Genetics structure of marine organisms and SE Asian biogeography Biogeog. Geol. Evolution of SE Asia: 197-209.
4. Beaufort L. F., 1951 Zoogeography of the land and inland waters London 1951.
5. Berg L.S., 1948-1949. Freshwater fishes of SSSR and adjacent countries (I-III) (in russian) Biogeog. Geol. Evolution of SE Asia: 197-209.
6. Briggs J. C., 1974 Marine Biogeography Mc Graw-Hill New York.
7. Darlington Jr., 1957. Zoogeography New York 1951.
8. Ekman E., 1953. Zoogeography of the sea Sidgwick and Jackson London.
9. Briggs J. C., 1995. Global Biogeography Amsterdam Elsevier.
10. Forbes E., 1856. Map of the distribution of marine life Phys. Atlas Nat. Phenomena, p.99-152.
11. UNESCO/IOC, 2009. Global open oceans and deep seabed (GOODS) Biogeog. Classification IOC Tech.Series 84.
12. Hayden et al., 1984. Classification of Coastal marine Environments Env. Conservation, 11(3): 199-207.
13. Golikov A. N. et al., 1990. Theoretical approaches to mar. biogeography Mar. Eco. Pro. Ser., 63: 289-363.
14. Gurianova E. F., 1972. Zoogeography zonation of the sea Expl. Fauna of the sea, 10(18): 8-12 (in russian).
15. Longhurst A., 1998. Ecological Geography of the Sea. Academic Press, San Diego.
16. Mori P., 1936. Studies on the zoogeographical distribution of freshwater fishes in Eastern Asia Bull. Biogeog. Soc. Japan, 6: 51-52.
17. Palumbi S. R., 1996. What can molecular genetics contribute to marine biogeography.

- An urchin's tale *Jour. Exp. Biol. Eco.*, 203: 75-92 Mar.
18. Spardling M. D. et al., 2007. Marine Ecoregions of the world. A bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience*, 27(7): 573-583.
19. Schmarda L., 1853. Die geographische Verbreitung der Tiere Die Tiere der Oceans, 3: 593-756.
20. Udwardy D. F., 1975. A classification of the biogeographical provinces of the world *IUCN Occasional Paper*, 18: 1-44.
21. Wallace A. R., 1876. The geographical distribution of animals. London 1876.
22. Đặng Ngọc Thanh, 2003. Địa Sinh học một lĩnh vực cần được quan tâm trong nghiên cứu Sinh học. *Tạp chí Khoa học Công nghệ*, 11: 9-13.

OVERVIEW ON THE PRINCIPLES AND METHODOLOGY IN BIOGEOGRAPHIC ZONATION RESEARCH

Dang Ngoc Thanh

Vietnam Academy of Science and Technology

SUMMARY

Based on recent study results of different biogeographers, especially on marine zoogeographic zonation, an overview on the principles and methodology in biogeographic zonation research is given in this paper. A discussion on the widely adopted at present time zonation principles is presented as: Ecological, Taxonomic and Genetic principles, as well as some actual problems of the biogeographic concepts and methodology such as: biogeographic elements biogeographic structure and biogeographic zonation units scale, a practical method for biogeographic zonation including 4 basic steps is proposed by the author.

Keywords: Biogeographic zonation, principles, methodology.

Ngày nhận bài: 10-9-2015