

I - HOÁ THẠCH VÀ VAI TRÒ CỦA CÁC HOÁ THẠCH TRONG NGHIÊN CỨU LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA SINH GIỚI

1. Hoá thạch là gì ?

Hoá thạch là di tích của các sinh vật để lại trong các lớp đất đá của vỏ Trái Đất. Di tích của sinh vật để lại có thể dưới dạng các bộ xương, những dấu vết của sinh vật để lại trên đá (vết chân, hình dáng,...), xác các sinh vật được bảo quản gần như nguyên vẹn trong các lớp hổ phách hoặc trong các lớp băng,...

2. Vai trò của các hoá thạch trong nghiên cứu lịch sử phát triển của sinh giới

Các bằng chứng tiến hoá mà chúng ta đã học trong bài 24 chỉ là những bằng chứng gián tiếp cho ta thấy mối quan hệ tiến hoá giữa các loài sinh vật. Hoá thạch cung cấp cho chúng ta những bằng chứng trực tiếp về lịch sử phát triển của sinh giới. Các nhà khoa học có thể xác định được tuổi của các hoá thạch và qua đó, cho chúng ta biết được loài nào đã xuất hiện trước, loài nào xuất hiện sau cũng như mối quan hệ họ hàng giữa các loài.

Tuổi của hoá thạch có thể được xác định nhờ phân tích các đồng vị phóng xạ có trong hoá thạch hoặc đồng vị phóng xạ có trong các lớp đất đá chứa hoá thạch. Cacbon 14 (^{14}C) có thời gian bán rã khoảng 5730 năm, vì vậy phân tích hàm lượng ^{14}C trong hoá thạch người ta có thể xác định được tuổi của hoá thạch lên tới 75000 năm. Nếu phân tích urani 238 (^{238}U) với thời gian bán rã khoảng 4,5 tỉ năm thì chúng ta có thể xác định được tuổi của các lớp đất đá cùng với hoá thạch có độ tuổi hàng trăm triệu năm, thậm chí hàng tỉ năm.

II - LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA SINH GIỚI QUA CÁC ĐẠI ĐỊA CHẤT

1. Hiện tượng trôi dạt lục địa

Lớp vỏ của Trái Đất không phải là một khối thống nhất mà được chia thành những vùng riêng biệt được gọi là các phiến kiến tạo. Các phiến kiến tạo liên tục di chuyển do lớp dung nham nóng chảy bên dưới chuyển động. Hiện tượng di chuyển của các lục địa như vậy được gọi là hiện tượng trôi dạt lục địa. Cách đây

khoảng 250 triệu năm, toàn bộ lục địa còn được liên kết với nhau thành một siêu lục địa duy nhất được gọi là Pangaea. Sau đó, cách đây khoảng 180 triệu năm, siêu lục địa Pangaea lại bắt đầu tách ra thành 2 lục địa Bắc (Laurasia) và lục địa Nam (Gondwana). Về sau, các lục địa này liên tiếp tách ra rồi lại nhập vào và cuối cùng tiếp tục phân tách thành các lục địa như hiện nay. Các nhà khoa học cho rằng siêu lục địa Ấn Độ cách đây khoảng 10 triệu năm đã sáp nhập với lục địa Âu – Á làm xuất hiện dãy núi Himalaya. Hiện nay, các lục địa vẫn đang trôi dạt. Ví dụ, lục địa Bắc Mỹ đang tách ra khỏi lục địa Âu – Á với tốc độ 2cm mỗi năm. Những biến đổi về kiến tạo của vỏ Trái Đất như quá trình tạo núi, trôi dạt lục địa dẫn đến làm thay đổi rất mạnh điều kiện khí hậu của Trái Đất, do vậy có thể dẫn đến những đợt đại tuyệt chủng hàng loạt các loài và sau đó là thời điểm bùng nổ sự phát sinh các loài mới.

2. Sinh vật trong các đại địa chất

Trái Đất liên tục biến đổi trong quá trình hình thành và tồn tại của nó làm cho bộ mặt của sinh giới cũng liên tục biến đổi theo. Các nhà địa chất học chia lịch sử của Trái Đất thành các giai đoạn chính được gọi là các đại địa chất. Đó là đại Thái cổ, đại Nguyên sinh, đại Cổ sinh, đại Trung sinh và đại Tân sinh. Các đại địa chất lại được chia nhỏ thành các kỉ. Ranh giới giữa các đại hoặc các kỉ thường là giai đoạn có những biến đổi địa chất của Trái Đất làm cho sinh vật bị tuyệt chủng hàng loạt và sau đó là sự bắt đầu một giai đoạn tiến hoá mới của những sinh vật sống sót. Các đại thường có những đặc điểm riêng về sự phát triển của sinh giới. Ví dụ, đại Trung sinh đôi khi còn được gọi là kỉ nguyên của bò sát vì vào thời kì này có rất nhiều loài bò sát phát triển, trong đó có các bò sát khổng lồ như khủng long.

Bảng 33 cho thấy thời gian tồn tại của các đại địa chất với các đặc điểm về khí hậu cùng các sự kiện chính trong lịch sử tiến hoá của sự sống. Các lục địa trên Trái Đất luôn luôn di chuyển tách nhau ra rồi lại sáp nhập lại làm khí hậu của Trái Đất biến đổi theo nên sự tiến hoá của sinh vật cũng biến đổi.

Ví dụ, cách đây khoảng 250 triệu năm, tất cả các phiến kiến tạo liên kết với nhau thành một siêu lục địa duy nhất trên Trái Đất. Điều này dẫn đến khí hậu của Trái Đất bị biến đổi mạnh. Mực nước biển rút xuống, khí hậu ở trung tâm siêu lục địa trở nên khô hạn hơn nên hàng loạt các loài sinh vật bị tuyệt chủng. Sau đó, vào thời kì đại Tân sinh cách đây khoảng 1,8 triệu năm, các lục địa lại tách nhau ra nên khí hậu thay đổi mạnh làm cho sinh giới tiến hoá thích nghi với điều kiện sống mới. Sự trôi dạt của các lục địa có thể gây ra những trận động đất, sóng thần, núi lửa phun trào cũng như hình thành các ngọn núi trên đất liền hay các đảo đại dương ở khu vực giáp ranh của các phiến kiến tạo.

Bảng 33. Các đại địa chất và sinh vật tương ứng

Đại	Kỉ	Tuổi (triệu năm cách đây)	Đặc điểm địa chất, khí hậu	Sinh vật điển hình
Tân sinh	Đệ tứ	1,8	Băng hà. Khí hậu lạnh, khô.	Xuất hiện loài người.
	Đệ tam	65	Các lục địa gần giống hiện nay. Khí hậu đầu kỉ ấm áp, cuối kỉ lạnh.	Phát sinh các nhóm linh trưởng. Cây có hoa ngự trị. Phân hoá các lớp Thú, Chim, Côn trùng.
Trung sinh	Krêta (Phấn trắng)	145	Các lục địa bắc liên kết với nhau. Biển thu hẹp. Khí hậu khô.	Xuất hiện thực vật có hoa. Tiến hoá động vật có vú. Cuối kỉ tuyệt diệt nhiều sinh vật, kể cả bò sát cổ.
	Jura	200	Hình thành 2 lục địa Bắc và Nam. Biển tiến vào lục địa. Khí hậu ấm áp.	Cây Hạt trần ngự trị. Bò sát cổ ngự trị. Phân hoá chim.
	Triat (Tam điệp)	250	Lục địa chiếm ưu thế. Khí hậu khô.	Cây Hạt trần ngự trị. Phân hoá bò sát cổ. Cá xương phát triển. Phát sinh thú và chim.
Cổ sinh	Pecmi	300	Các lục địa liên kết với nhau. Băng hà. Khí hậu khô, lạnh.	Phân hoá bò sát. Phân hoá côn trùng. Tuyệt diệt nhiều động vật biển.
	Cacbon (Than đá)	360	Đầu kỉ ấm và nóng, về sau trở nên lạnh và khô.	Dương xỉ phát triển mạnh. Thực vật có hạt xuất hiện. Lưỡng cư ngự trị. Phát sinh bò sát.
	Đêvôn	416	Khí hậu lục địa khô hanh, ven biển ẩm ướt. Hình thành sa mạc.	Phân hoá cá xương. Phát sinh lưỡng cư, côn trùng.
	Silua	444	Hình thành lục địa. Mực nước biển dâng cao. Khí hậu nóng và ẩm.	Cây có mạch và động vật lên cạn.
	Ocđôvic	488	Di chuyển lục địa. Băng hà. Mực nước biển giảm. Khí hậu khô.	Phát sinh thực vật. Tảo biển ngự trị. Tuyệt diệt nhiều sinh vật.

Đại	Kỉ	Tuổi (triệu năm cách đây)	Đặc điểm địa chất, khí hậu	Sinh vật điển hình
Cổ sinh	Cambri	542	Phân bố lục địa và đại dương khác xa hiện nay. Khí quyển nhiều CO ₂ .	Phát sinh các ngành động vật. Phân hoá tảo.
Nguyên sinh		2500		Động vật không xương sống thấp ở biển. Tảo. Hoá thạch động vật cổ nhất. Hoá thạch sinh vật nhân thực cổ nhất. Tích lũy ôxi trong khí quyển.
Thái cổ		3500		Hoá thạch sinh vật nhân sơ cổ nhất.
		4600		Trái Đất hình thành.

- Hoá thạch cung cấp cho chúng ta những bằng chứng trực tiếp về lịch sử tiến hoá của sinh giới.
- Trái Đất trong quá trình hình thành và tồn tại luôn biến đổi gây nên những biến đổi mạnh mẽ về sự phân bố của các loài trên Trái Đất cũng như gây nên những vụ tuyệt chủng hàng loạt các loài.
- Sau mỗi lần tuyệt chủng hàng loạt, những sinh vật sống sót bước vào giai đoạn bùng nổ sự phát sinh các loài mới và chiếm lĩnh các ổ sinh thái còn trống.

Câu hỏi và bài tập

1. Hoá thạch là gì ? Nêu vai trò của hoá thạch trong nghiên cứu lịch sử tiến hoá của sinh giới.
2. Dựa vào đâu người ta phân chia lịch sử Trái Đất thành các niên đại ?
3. Hiện tượng trôi dạt lục địa ảnh hưởng như thế nào đến sự tiến hoá của sinh giới ?
4. Bò sát khổng lồ phát triển mạnh vào thời kì nào ? Động vật có vú đầu tiên xuất hiện khi nào ?
5. Khí hậu của Trái Đất sẽ như thế nào trong những thế kỉ và thiên niên kỉ tới ? Cần làm gì để ngăn chặn nạn đại diệt chủng có thể xảy ra do con người ?