

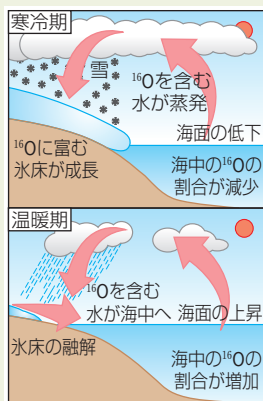
元素の同位体からわかる過去の環境変動

過去のさまざまな地球環境を推定するために、示相化石による推定とともに、元素の同位体比を用いることで、気候などの過去の環境変動をより高い精度で明らかにできるようになってきている。

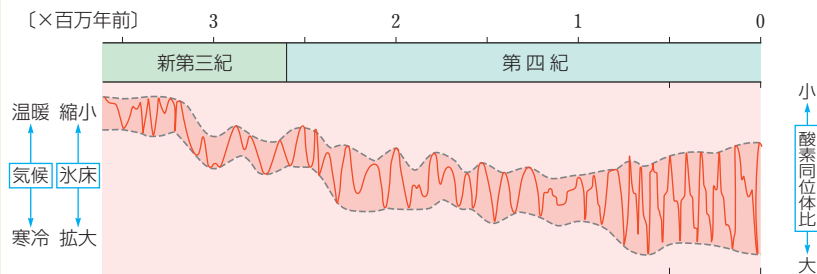
同位体は原子番号は同じだが質量数が異なる原子である。同位体の中には放射性同位体とよばれる不安定なものもある。これに対して、壊変することのない安定同位体も存在する。酸素はほとんどが質量数 16 の ^{16}O だが、ほかに安定な同位体の質量数 17 の ^{17}O と質量数 18 の ^{18}O がある。

海水から蒸発する水蒸気には軽い ^{16}O が多く含まれる。氷期のように気温が低く氷床が発達するときには、この ^{16}O を多く含む水が氷となって陸上にとどまるので、海水に含まれる ^{16}O が減る。また、間氷期のように氷床がとけて海水に戻ると、海水に含まれる ^{16}O が増える。したがって、海水中の酸素の、 ^{16}O に対する ^{18}O の割合(酸素同位体比)が大きいほど、地球は寒冷であったと推測される。

深海底に土砂とともに堆積する有孔虫は、炭酸カルシウム(CaCO_3)の殻をもっている。有孔虫が殻を形成するとき海水から取り込む酸素は、温暖な時期ほど軽い ^{16}O の割合が高く、寒冷な時期ほど重い ^{18}O の割合が高い。したがって、このような有孔虫化石に含まれる酸素の同位体比を調べることで、過去の気候変動を知ることができる。また、近年ではグリーンランドや南極大陸の氷床から掘削されたアイスコア(氷柱)の酸素同位体比から、精度の高い気候変動を知ることができるようになっている。このような調査から、地球は気候変動をくり返してきたことが明らかにされている。



▲気候と酸素の同位体比



▲過去 350 万年間の酸素同位体比(^{16}O に対する ^{18}O の割合)の変化