

日本列島東岸沖の過去2万年間の海洋環境変遷

Paleoceanographic change off the east coast of the Japanese Islands during the last 20 ka

大場 忠道[1]

Tadamichi Oba[1]

[1] 北大・院・地球環境

[1] Environmental Earth Sci., Hokkaido Univ.

約2万年前の最終氷期最寒期以降の日本列島東岸沖を流れる海流系が、過去の気候変化に伴ってどのように変動していたかを明らかにすることは、日本列島東岸域の陸上の気候を復元する上で必要であるばかりでなく、北太平洋全体の海流循環を理解する上でも重要である。本研究は、日本列島東岸沖の4本のピストンコアに含まれる有孔虫化石の酸素同位体比から過去2万年間のそれぞれの海域の表面水温を復元し、その炭素同位体比から黒潮や親潮の情報を引き出したものである。

釧路沖・襟裳岬沖・気仙沼沖・鹿島灘沖の水深1,100 m~2,650 mから採取された4本のコアに含まれる底生と浮遊性有孔虫の殻の酸素同位体比の差を過去1万年間について見ると、最も北の釧路沖で0.9‰、最も南の鹿島灘沖で3.7‰というように南ほど大きい。その理由は、南ほど水温の高い黒潮の影響を受けるからである。一方、最終氷期最寒期におけるその酸素同位体比の差は鹿島灘沖で約2‰の差があり、この差は過去1万年間についてみると襟裳岬沖と気仙沼沖のコアのちょうど中間付近で見られる。すなわち、最終氷期最寒期の鹿島灘沖の海況は、おそらく現在の久慈沖の海況と同様であったと考えられる。

現在の日本列島東岸沖の海底および海面の水温(T)と海水の酸素同位体比(w)はそれぞれ分かっているので、それらの値から同位体平衡で沈積した底生有孔虫の殻の酸素同位体比と、海洋表層に生息している浮遊性有孔虫の殻の酸素同位体比をそれぞれ算出することができる。例えば、水深2,000mにおける現在の水温は2.0℃で、海水の w の実測値は-0.21‰であるので、これらの値から得られる底生有孔虫の殻の酸素同位体比は+3.31‰になる。この値は、4本のコアの後氷期における底生有孔虫の殻の酸素同位体比の実測値(3.1‰~3.5‰)とほぼ一致する。一方、本研究で用いた浮遊性有孔虫(*Globigerina bulloides*)は、海洋表層50m以浅で5月に最も多く生息していると報告されている。そこで、釧路沖から鹿島灘沖にかけての5月の表面水温と海水の w 値から、浮遊性有孔虫の酸素同位体比を求めることができる。その底生と浮遊性有孔虫の殻の酸素同位体比の差(Δ)を横軸にとり、縦軸にはこれら4海域の表面水温と2,000mの水深における水温の差(T)をプロットし、最小自乗法で両者の関係を求めると次式が得られる。

$$T = 0.266 \times (\Delta)^2 + 3.669 \times (\Delta) + 2.08$$

そこで、過去の気候変化に伴って現在の海洋環境が南北に移動したと仮定すると、この式を使って古水温を算出することができる。すなわち、ある海底コアの同一層準に含まれる底生と浮遊性有孔虫の殻の酸素同位体比の差をこの式に代入すれば、その海域の海面と水深2,000mの水温差が求まる。その値に、各コアの水深と2,000mの水温差の補正を加えると古水温が算出できる。その結果を見ると、鹿島灘沖の海底コアでは約1.7万年前から約1.1万年前までは表面水温が6~12℃だったのが、1万年前になって急速に上昇し23℃まで達している。このことは、約1万年前に鹿島灘沖が黒潮の影響下に入ったことを示している。三陸沖のコアでも約5千年前に黒潮の影響が出始め、その後も古水温が大きく変動しているのは黒潮と親潮のしぎ合いが合ったものと解釈できる。一方、釧路沖と襟裳岬沖のコアでは過去約2万年間10℃以下で親潮の影響下にあった。

同様な解釈は、有孔虫殻の炭素同位体比からも伺える。浮遊性有孔虫の殻の炭素同位体比は、主に海水の炭素同位体比によって決定される。現在の黒潮域の表層海水の炭素同位体比は、親潮域のそれより約1.2‰小さく、三陸沖では両者のほぼ中間値を示す。したがって、*G. bulloides*の殻の炭素同位体比は、親潮の中では大きく黒潮の中では小さい。鹿島灘沖では約1万年前になって浮遊性有孔虫の殻の炭素同位体比がそれ以外の3本のコアとは異なって急に小さくなっており、黒潮の影響下に入ったと解釈できる。また、三陸沖でも約5千年前からそれまでの傾向とは異なり炭素同位体比が小さくなり始め、黒潮の影響を受け始めたことが推察される。それとは別に、釧路沖コアの最終氷期には底生と浮遊性有孔虫の殻に著しい負の炭素同位体比が見られるが、この原因はおそらくメタンハイドレイトの影響であろう。

このように、海底コア中の有孔虫化石の酸素・炭素同位体比の両方を使うと過去の海面水温や海流系の変動を推定することができる。今後、これらのコアの堆積物の年代決定をより詳細に行えば、日本列島東岸沖における古海洋環境の変遷をより精度よく読み取ることができよう。