

ミランコビッチサイクルと日本海沿岸生態系

Response of shallow-marine ecosystem in the Sea of Japan to Milankovitch cycle

北村 晃寿[1]

Akihisa Kitamura[1]

[1] 静大・理・地球

[1] Insti, Geo, Shizuoka Univ

前期更新世の日本海陸棚に堆積した下部更新統大桑層の化石記録は「氷期から間氷期にかけての温暖化に伴う貝類群集の変遷」には2つの様式があることを示す。

第1は、寒水系貝類に暖水系貝類が混在するというタイプである。寒暖水系生物の境界では、エルニーニョ現象といった数年周期の気象変動や数十年ないし数百年単位の気候変動によって、両水系の生物の侵入・撤退が繰り返して起こる。しかもその後、これらの生物の遺骸は時間的平均化を被るため、両水系の貝類種が混合した化石記録へ変質するはずだ。よって、第1のタイプは、対馬海流の流入と平行して寒暖水系生物の境界が温暖化に伴って単純に北上したことによって生じたと解釈できる。

注目すべきは第2のタイプで、寒水系貝類の消滅後、しばらくして暖水系貝類が出現するというものである。例えば、同位体ステージ32から31の変換期では、寒水系貝類の消滅するレベルよりも30cm上位に暖水系貝類の出現するレベルが位置する。つまり、寒暖両水系貝類が共産しないし、しかも中間種も産しない、つまり貝化石が産しないのだ。この変遷様式は同位体ステージ48/47, 44/43, 36/35にも見られる。そして、模式露頭から4km離れた夕日寺でも同様の現象が起きていることから、寒水系貝類も暖水系貝類も生息しない環境は水深にして数10m、距離にして4kmの広がりをもっていたと推定される。今後の温暖化でそのような環境が出現した場合には、人間を含む貝類の捕食者に強いボトムアップ生態系効果が働くことになる。

日本列島は中緯度に位置するから、明瞭な季節性があり、しかも氷期から間氷期への変換期は北半球の夏期の日射量が増大する期間である。公転軌道要素に伴う日射量変化では夏期の日射量が増大すると、逆に冬期の日射量は減少するので、対馬海流の流入開始期には夏期の水温の上昇速度が冬期の水温上昇速度より早かった可能性がある。この水温の年格差の増大によって、寒暖両水系の貝類の生息に適さない環境が、局地的だが一時的に出現したと考えられる。

そこで、北半球の夏期日射量の変化と貝化石の変遷パターンを比較した結果、寒水系貝類も暖水系貝類も生息しない環境が現れた同位体ステージ48/47, 44/43, 32/31の日射量はそれぞれ495 W/m²/day, 493 W/m²/day, 500 W/m²/dayであるのに対して、残る氷期から間氷期への変換期の日射量はすべて480 W/m²/day以下であった。ミランコビッチサイクルでは、夏期の日射量が大きい値をとるほど、冬期の日射量は小さい値をとる。したがって、これは著しい年格差の増大が寒暖両水系の貝類の生息できない環境をもたらしたという解釈を強く支持する。

最終氷期から後氷期への変換期の北半球夏期の日射量は1万年前にピーク(469 W/m²/day)に達し、徐々に減少しており、しかも今後13万年間、北半球夏期の日射量は493 W/m²/dayを越えない。よって、現在の地球気候システムが維持される限り、寒暖両水系の貝類の生息を阻害する環境は日本海陸棚においては現れないはずである。しかし、ここ数十年の温暖化傾向は本来の地球気候システムから逸脱しているようにも見えるから、温暖化に対する沿岸生態系の応答様式の予測モデルに「寒暖両水系貝類の生息不適な環境の出現」もオプションに残しておくべきだろう。