

新潟県糸魚川市で採集した石筍の酸素同位体比と冬季東アジアモンスーン Oxygen isotope of stalagmites in Itoigawa, Niigata Prefecture and intensity of East Asian winter Monsoon

曾根 知実^{1*}, 狩野 彰宏¹, 柏木 健司²

Tomomi Sone^{1*}, Akihiro Kano¹, Kenji Kashiwagi²

¹九州大学, ²富山大学

¹Kyushu University, ²Toyama University

石筍は気温や降水量の変化を酸素同位体比変動として記録していることが知られており、気候変動の指標として用いられる。特に熱帯やモンスーン地域など、降水量の多い地域では石筍の酸素同位体比が降水強度(降水量)と逆相関を示す傾向があり、これを利用して中国南部では夏季モンスーンの強度変動に関する研究が盛んに行われてきた。一方、冬季モンスーン研究には主に風成堆積物が用いられてきたが、時間解像度が低いことに加え、中国石筍記録との直接的な比較が困難である。本研究では新潟県糸魚川市の福来口鍾乳洞で採集した石筍試料 FG01 の酸素同位体比を分析し、完新世における冬季モンスーン強度の復元を試みた。糸魚川市は冬季モンスーンの影響により冬季の降水量が年間の6割に当たるため、その強度変動を記録している可能性が高い。

年代測定の結果、FG01の上部は完新世、FG01の下部は更新世後期(21-30 ka)に形成されたことが分かった。雨水の同位体比分析、及び過去90年間の降水量記録との比較から、石筍試料の酸素同位体比は降水量変動を反映していると思われる。糸魚川での降水量を左右する要因として冬季モンスーンが考えられ、冬のモンスーンの指標とされる中国北部黄土高原の風成堆積物や南部の光鎮湖堆積物の記録と一致したこともFG01の酸素同位体比が冬季モンスーン強度変動を反映していることを支持する。過去1万年間で夏季モンスーンが弱体化し続けたことを示す中国南東部 Dongge 洞窟の石筍記録とは、9.8-5.5kaで反相関、5.5-4.3kaで同調を見せ、2.5kaと1.0ka付近では冬の降水量増加を意味する特異なピークが確認された。完新世を通じた夏季モンスーンの弱化的原因は熱帯収束帯(ITCZ)の南下と解釈されているが、それと同調して起こる冬季モンスーンの強化は9.8-5.5kaの時期に限定される。5.5-4.3kaの冬季モンスーン弱体化は海陸の温度差の減少に関係しているのかもしれない。2.5kaと1.0kaのピークについては、隠岐付近の海底コア中の対馬海流指標種である珪藻(*Fragilariopsis doliolus*)の産出頻度記録とも一致することから、冬季モンスーンの水蒸気供給源である対馬海流の強化に伴った降水量の増加が考えられる。

また、21-30 kaの酸素同位体比は完新世の値よりも平均値で約1パーミル低い。氷河期の低い酸素同位体比を整合的に説明するためには、水蒸気の主要ソースである日本海表層海水の酸素同位体比低下を考える必要がある。4つの浅い海峡で外海に通じる日本海は、海水準が低下した氷河期に閉鎖した。そして、ロシア極東地域と日本列島から流入した低密度の河川水が表層に留まり、層状化したと考えられている。糸魚川石筍の氷河期セクションの記録はこの古海洋的復元を支持する。さらに、日本海表層の塩分濃度低下は少なくとも30kaに開始し、23kaに急速に進行したことを示唆する。

キーワード: 石筍, 酸素同位体比, 冬季東アジアモンスーン, 完新世

Keywords: stalagmite, oxygen isotope, EAWM, Holocene