

降水の安定同位体組成に関する内陸効果の再検討

Continental effect on stable isotopic composition in precipitation: Revisited

山中 勤[1]

Tsutomu Yamanaka[1]

[1] 筑波大・TERC

[1] TERC, Univ. of Tsukuba

<http://www.suiri.tsukuba.ac.jp/~tyam/>

これまでに、降水の水素・酸素安定同位体組成に関する内陸効果が世界中の多くの研究者によって見出され、また研究の対象とされてきた。この内陸効果、すなわち内陸部へ向けた同位体組成の減少傾向（減少率）は、陸域における水の再循環率の推定を可能にするものとして重要である。これまでの研究では、内陸効果は気団の移動に伴うレイリー条件下におけるレインアウトプロセスによってもたらされると考えられてきたが、このような考えが世界中のどこでも通用するものなのか、あるいは特別な地域においてのみ通用するものなのかは十分に検討されてきたとは言い難い。そこで本研究では、二つのデータセットを用いた解析結果にもとづき、内陸効果の普遍的な実在性、ならびに内陸効果とレインアウトプロセスの関係性について再検討する。用いたデータセットは中国の華北平原（the North China Plain; NCP）で得られたデータセットと我が国の関東平野（the Kanto Plain; KP）で得られたデータセットの二つで、ともに降水イベント毎の同位体組成が求められている。

まず、NCP データセットでは、北緯 38 度線に沿った東西方向のトラバース上で、有意な内陸効果は認められなかった。これは、気団の移動方向が海岸線と直交せず、むしろ平行に近かったためであると考えられる。従来、内陸効果の研究対象とされてきたヨーロッパ・北アメリカ西部などの中緯度偏西風帯の大陸西岸部、ならびにアマゾン流域のような低緯度貿易風帯の大陸東岸部では、卓越する気団の移動方向が海岸部から内陸部への方向と一致するため有意な内陸効果が見出されてきたが、このような条件が成立しない中緯度偏西風帯の大陸東岸部では必ずしも明瞭な同位体組成の内陸傾度は形成されないと言える。また、夏季の東アジアにおける風系では南西季節風が卓越するため、中国東部全体を視野に入れるならば南西 - 北東方向の内陸効果が見出せる可能性があるが、華北平原のみを対象とした場合、この内陸効果は検出できないことになる。つまり、内陸効果の実在性は、対象とする地域の地理的位置やその空間スケールに依存することが示唆される。

一方、KP データセットでは有意な内陸効果が検出され、特に夏季の対流性降雨イベントで顕著であることが示された。しかしながら、同位体組成が内陸部へ向けて減少するようなイベントにおいても、気団あるいは降雨域が同じ方向に移動しているとは限らなかった。この事実は、内陸効果が必ずしも気団の移動に伴うレインアウトプロセスによって引き起こされるものではなく、他の要因、例えば、海洋起源の水蒸気と内陸起源の水蒸気との混合による大気水蒸気中の同位体組成傾度と結びついて生じる可能性があることを示唆している。

以上のことから、内陸効果の解釈にあたっては、研究対象地域の地理的位置や空間スケールに関する注意深い配慮と、大気中水蒸気同位体組成の空間分布などに関する理解が不可欠であることを強調したい。