

## 平塚市における大気水蒸気の安定同位体比について Stable isotopic ratio of atmospheric vapor in Hiratsuka, Japan

高木 健太<sup>1\*</sup>; 井上 貴之<sup>2</sup>; 大木 誠吾<sup>2</sup>; 大場 武<sup>2</sup>  
TAKAGI, Kenta<sup>1\*</sup>; INOUE, Takayuki<sup>2</sup>; OOKI, Seigo<sup>2</sup>; OHBA, Takeshi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東海大学大学院理学研究科化学専攻, <sup>2</sup> 東海大学理学部化学科

<sup>1</sup>Course of Chemistry, Graduate School of Science, Tokai University, <sup>2</sup>Course of Chemistry, School of Science, Tokai University

天水の水安定同位体組成は地理的条件や気候によって変化する。世界的な平均同位体組成は Craig (1961) の天水線の関係に従う。

$$\delta D = 8 \times \delta^{18}O + 10 \quad (1)$$

ここで、各地域の降水の同位体組成を元に計算された天水線においては、式(1)の傾き及び y 切片に地域ごとの特徴が見られる。また、大気水蒸気は降水の源であり、降水と同位体平衡の状態にあるとした場合、それらの組成は理論的には天水線に従う。更に近年、大気水蒸気の同位体組成は降水同位体組成よりも大気水循環トレーサーの明確な指標として利用されている(綱川・山中, 2005)。しかし、水資源の豊富な日本において季節変化や供給源の違い等の要因により水蒸気の同位体組成が乱されることがある(檜山ら, 2008)。本研究では、降水と大気水蒸気における同位体組成の季節的変動に加え、地域的な大気水蒸気への供給源について調べた。

### 採取方法

試料は東海大学湘南キャンパス 17 号館屋上にて 2013 年 7 月 ~ 2014 年 12 月の期間採取した。降水は Negrel et al. (2011) と Yoshimura (2002) を参考にし、時間日単位で採取した。採取した降水は 0.2  $\mu\text{m}$  フィルターで濾過し、100 ml ポリエチレンボトルに保管した。大気水蒸気はドライアイスアルコールのトラップを使用した低温凝結法にて採取した(綱川・山中, 2005)。本研究では降水 142 試料、水蒸気 90 試料を採取した。局所的な水蒸気の供給源として地表水と植物から蒸散する水蒸気を考え、地表水は降水採取地点付近の水源(池・川)4 箇所にて 2014 年 4 月より 1~2 ヶ月に 1 度程度採取し、各 6 試料採取した。植物からの蒸散試料は降水採取地点付近の 6 つの植物にポリ袋を空気がもれないように設置、数日放置し、溜まった水を採取した。蒸散試料は 2014 年 8 月より 1 ヶ月に 1 度程度、最大 4 試料を採取した。地表水と蒸散試料は 0.2  $\mu\text{m}$  フィルターで濾過し、50 ml ポリエチレンボトルに保管した。同位体組成は水同位体比アナライザー PICARRO にて測定した。同日に採取した降水試料は日平均値を算出した。

### 結果考察

降水は  $\delta D$  が  $-124.7 \sim +9.1$  ‰、 $\delta^{18}O$  が  $-16.6 \sim -0.6$  ‰の間でそれぞれ変化を示した。大気水蒸気は  $\delta D$  が  $-223.5 \sim -82.2$  ‰、 $\delta^{18}O$  が  $-31.2 \sim -11.6$  ‰の間でそれぞれ変化を示した。 $\delta D$  と  $\delta^{18}O$  の関係式は降水で  $\delta D = 8.5\delta^{18}O + 17.4$  ( $R^2 = 0.95$ ) 大気水蒸気で  $\delta D = 6.6\delta^{18}O - 2.6$  ( $R^2 = 0.92$ ) と与えられた。そして、d-excess ( $d = \delta D - 8\delta^{18}O$ ) は降水  $-0.7 \sim 31.4$  ‰、大気水蒸気  $5.6 \sim 35.7$  ‰の間で変化した。降水の同位体組成に基づき算出された平衡水蒸気組成と観測した水蒸気組成は近い値にあったが、2014 年 5 月に大きな差が見られた。この要因として、この時期の大気水蒸気は降水が 100% 蒸発した場合の水蒸気(バルク蒸気)であることが推測された。更に 6 月には大気水蒸気の d-excess に大きな正の逸脱があり、平衡状態にある降水起源の水蒸気又はバルク蒸気に地表水起源の水蒸気が加わった組成であると推定される。

キーワード: 降水, 大気水蒸気, 安定同位体

Keywords: Precipitation, Atmospheric vapor, Stable isotope