

起こる確率は、同程度と考えてよいのだろうか。もし、どちらかに偏っていて、その偏りが温度などの影響を受けるとすれば、種々の同位体交換反応によって生じるT標識化合物の生成量に差が生じる可能性がある。また、環境中でこの交換が起こった場合、生態への取り込まれ方に差が生じることも考えられる。

実際に、式(6)、(7)の解離で得られた T^+ や OT^- が同位体交換に関与するという事は、HTO分子を利用したT-for-H交換反応⁷⁾や OT^- -for-OH交換反応⁹⁾が起こることから推測される。また、環境水中のTを測定する技術として、最近では採取した環境水を電解濃縮法¹⁰⁾¹²⁾によって濃縮する方法が一般的になっている。これは、電解時の 1H とTとの同位体効果を利用したものである。もし、電解時の温度によって、式(6)、(7)の存在割合が影響を受けるなら、電解によって得られるT濃縮率にも影響があるかもしれない。

以上から、HTO分子の解離を考えることは重要であると思われる。そこで、HTO分子の解離を考える一手段として、最近イオン交換樹脂を使った方法を提案したので、以下に紹介する。

一般に、イオン交換樹脂の交換容量は、その樹脂が持つ官能基(交換に関与する基)の数とその官能基の水溶液中での解離性(すなわち、官能基の種類)に依存する。イオン交換樹脂の性能の表示法としては、その樹脂中の官能基の種類を示すと同時に、その樹脂の総イオン交換容量も表示している。また一般にイオン交換容量の温度変化はかなり少ないことも挙げられる。

もし、温度による式(6)、(7)の偏りがほとんどなければ、イオン交換樹脂とHTO水との間で温度を変えて同位体交換反応を起こさせた場合、樹脂中に取り込まれる放射能にも温度による大きな変化はないはずである。一方、何らかの温度依存性があれば、それは即座に取り込まれる放射能に現れてくると予想できる。以上から、著者らは式(6)、(7)の有意性を調べるため、種々の陽(または陰)イオン交換樹脂とHTO水

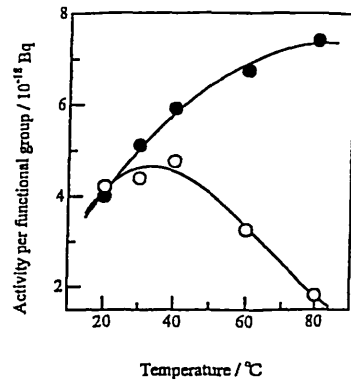


図1 各種イオン交換樹脂に取り込まれたT量と温度との関係
●: IR120B ○: IRA400

との間で起こるT-for-H(またはOH-for-OH)交換反応を、温度を変えて観測した。

その結果の一例を図1に示す⁹⁾。この図から、陽イオン交換樹脂(IR120B)では、取り込まれる放射能が温度とともに増加し、陰イオン交換樹脂(IRA400)では、30°C付近で極大となった後、放射能は減少することがわかる。したがって、温度が高いと式(7)の寄与が大きいと推測される。以上のような取組みで、HTOの解離を実験的に推測する道が開けそうである。

このような方法は、放射性同位体を使うことによって、精度的にも期待できるわけで、今回の手法が、今後の放射性物質の利用法開拓の一助になれば幸いである。

文 献

- 1) Harned, H.S. and Ehlers, R.W.: *J. Am. Chem. Soc.*, 55, 652-656 (1933)
- 2) Nims, L.F.: *J. Am. Chem. Soc.*, 55, 1946-1951 (1933)
- 3) Day, R.A. and Underwood, A.L. (鳥居, 康訳): "定量分析化学(改訂版)", pp.102-108, 培風館, 東京 (1982)
- 4) Moore, W.J. (藤代訳): "ムーア新物理化学(上)", pp.132-137, 東京化学同人, 東京 (1972)
- 5) 狩野直樹, 二瓶 誠, 今泉 洋: *Radioisotopes*, 45, 613-618 (1996)
- 6) Imaizumi, H., Gounome, J. and Kano, N.: *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 223, 23-26 (1997)
- 7) Murano, Y., Akimoto, J. and Yoshihara, K.: *Radiochim. Acta*, 36, 145-148 (1984)
- 8) Oohashi, K. and Seki, T.: *J. Radioanal. Nucl. Chem. Lett.*, 187, 303-311 (1994)

- 9) Kano, N., Arai, D. and Imaizumi, H. : *Anal. Sci.*, 15, 1071-1076 (1999)
- 10) 近藤裕一, 佐々木将博, 木村捷二郎: *Radioisotopes*, 33, 357-362 (1984)
- 11) 平井英治, 松岡信明, 高島良正: *Radioisotopes*, 39, 503-506 (1990)
- 12) 斎藤正明, 高田 茂: *Radioisotopes*, 45, 483-490 (1996)
-