

手取川流域の降水、地下水、河川水における ^3H , ^7Be , ^{22}Na , ^{137}Cs および Ra 同位体の分布

井上睦夫¹、小藤久毅²、中野佑介¹、浜島靖典¹、山本政儀¹

¹〒923-1224 石川県能美市和気町 金沢大学環日本海域環境研究センターLLRL

²〒035-0064 青森県むつ市港町 日本海洋科学振興財団

Inoue, M., Nakano, Y., Kofuji, H., Hamajima, Y. and Yamamoto, M.:

Distributions of ^3H , ^7Be , ^{22}Na , ^{137}Cs and Ra isotopes in rain water, ground water and river water of the Tedor River Basin

[はじめに]

降水として地表にもたらされた水は地下水、河川水の供給源となり、その後も循環を続ける。それら降水および陸水には、宇宙線生成核種 (^3H , 12.3 年; ^7Be , 53.3 日; ^{22}Na , 2.60 年)、天然放射性核種 (^{226}Ra , 1600 年; ^{228}Ra , 5.75 年)、人工放射性核種 (^{137}Cs , 30.2 年) など様々な起源、半減期をもつ放射性核種が含まれている。陸水におけるこれら核種濃度はその生成、供給、希釈、循環過程の壊変など水循環にともない、徐々に変化していくことから、水の履歴を探る重要な指標核種となりえる。降水の ^7Be などの例外を除き、これら核種は陸水中には極めて微量にしか存在しておらず、低バックグラウンドγ線測定においても、数百リットル以上の地下水が必要となるなど、その測定は困難とされてきた。本研究では、石川県西部に位置する手取川流域を研究フィールドとし、降水、地下水、河川水さらには沿岸海水試料を採取、低バックグラウンドγ線測定法を適用、これら放射性核種の分布を探る。さらに、この測定結果が、降水の涵養時の土壌との相互作用、陸水の循環メカニズム (特に、降水、河川水、沿岸海水とのこれら核種濃度の比較からみた地下水の履歴) にもたらす知見について議論する。

[試料と実験]

本研究で使用した水試料の採取地点を Fig. 1 に示した。採取地点におけるイオン交換樹脂 (主に Powdex 樹脂) を使用したバッチ法 (一部、研究室での共沈法) により、300 L の地下水、100 L の河川水試料および 20 L の降水、沿岸海水試料より目的核種を分離した。これら試料に対し、尾小屋地下測定室 (水深換算 270 m) に設置したゲルマニウム検出器を使用した低バックグラウンドγ線測定法を適用した。 ^3H 濃度については、電解濃縮後、β線計測をおこなった。

[結果と考察]

手取川流域の降水、地下水、河川水における ^3H , ^7Be , ^{22}Na , ^{137}Cs および Ra 同位体の分布を Fig. 2 にまとめた。

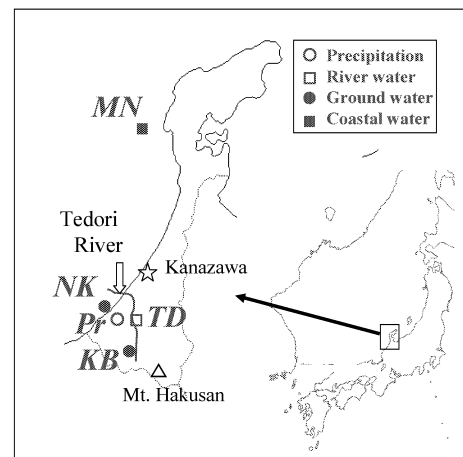


Fig. 1 Sampling locations for water samples

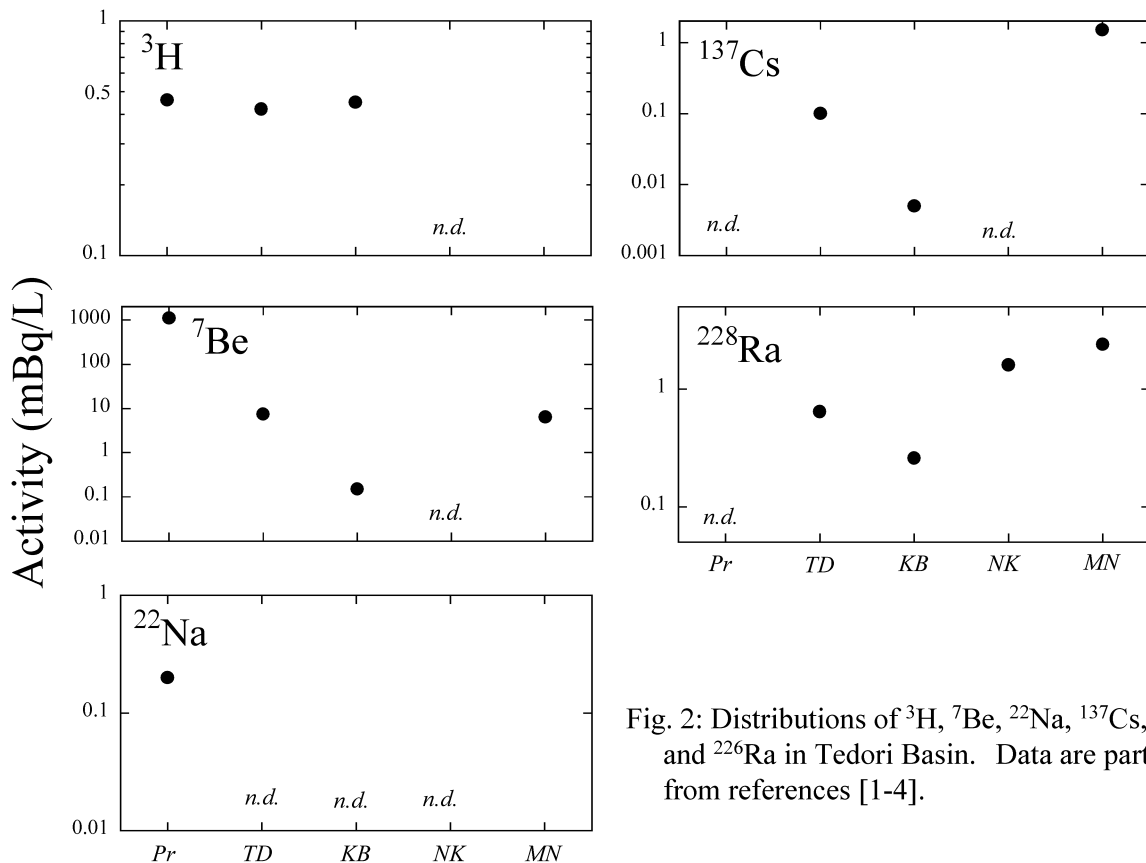


Fig. 2: Distributions of ^3H , ^7Be , ^{22}Na , ^{137}Cs , and ^{226}Ra in Tedor Basin. Data are partly from references [1-4].

降水 (Pr)

宇宙線生成核種 ^7Be 、 ^{22}Na は、河川水 (TD)、地下水 (KB) より明らかに高濃度であったが、より半減期の長い ^3H には濃度差はみられなかった。

中流河川水 (TD)

降水 (Pr) および地下水 (KB, NK) の特徴が同時にみられた。

山間中腹部地下水 (KB)

微弱であるが ^7Be (~ 0.1 mBq/L), ^{137}Cs の検出 (~ 0.01 mBq/L) に、それぞれ降水、および表層堆積物の寄与がみられなど、浅層移動の若い年齢が反映された。河川水と同レベルの ^3H 濃度 (~ 0.45 mBq/L) は、これと矛盾しない。

平野部地下水 (NK)

手取川さらに海岸線に近く湧出するが、 ^3H 、 ^7Be 、 ^{137}Cs が検出限界以下、さらに高いラジウム濃度は長く深い流路における周囲からの溶出を反映するなど、中腹地下水 (KB) に比べ、長い滞留時間が推測される。

参考文献: [1] Komura *et al.* (2007) *J. Environ. Radioactivity* **96**, 103-109; [2] 笠原ほか (2007) 新潟県放射線監視センター年報 **5**, 28-34; [3] Sugihara *et al.* (2007) *8th Inter. Conf. ^3H Sci. Tech.* poster; [4] Inoue *et al.* (2007) *Mar. Chem.* **107**, 559-568