

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名	WANG YING	
学位	博士(工学)	
学位記番号	新大院博(工)第454号	
学位授与の日付	平成28年9月20日	
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当	
博士論文名	Investigation of Environmental Impact of the Accident of Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant by Using the Specific Activity of T and Several Ions in Precipitation, Spring Water and Lake Water (降水, 湧水, 湖沼水中のトリチウム濃度と他のイオンの濃度とを用いた福島第一原子力事故の環境影響評価)	
論文審査委員	主査	教授・今泉 洋
	副査	教授・児玉 竜也
	副査	准教授・狩野 直樹
	副査	教授・佐藤 峰夫
	副査	教授・山際 和明

博士論文の要旨

この論文は、2011年3月12～15日、福島第一原発事故により起こった放射性水素(トリチウム, T)の影響について定量的に検証評価している。この事故により放出された T を含む放射性物質が多く、環境問題を引き起こした。この事故後、新潟市では降水中の T 比放射能が大きく増加した。

そこで本論文では、T をトレーサとし、①新潟県周辺における降水中 T 濃度の参照値を得る事、②降水中 T 濃度の季節的・地域的変動を明らかにする事、③降水中の各種イオン濃度を測定し、T との関連性を明らかにする事、を目的とした。

以上の目的のもと、本研究では、汚染された地域に及ぼすこの事故の影響を明らかにするため、新潟市の降水、福島県の湧水及び新潟市と福島県における幾つかの湖沼水を採取した。T比放射能測定のため、各サンプルは、SPE電解装置を使った電解濃縮法によって濃縮し、それぞれ濃縮サンプルのT比放射能を低バックグラウンド液体シンチレーションカウンターで測定した。また、得られた各種イオン( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ )濃度についても考察した。その結果、福島第一原発事故の影響を定量的に求めることができた。以上の結果、主として以下のことが明らかになった。

- ① 2011年3月の月間降水中の T 比放射能は、一般の年の約5倍大きく、この高い値は福島第一原発事故によるものと考えられる。
- ②新潟市において、環境に対する福島第一原子力発電所の事故の影響は2011年7月以降には、ほぼなくなった。

③湧水と湖水中の T 比放射能は、新潟市の月平均の T 比放射能のレベルと同様であった。

④新潟市に及ぼすこの事故の影響はかなり小さかった

さらに以下のことを明記している：①得られた情報は環境中の T 比放射能などの挙動を知るための重要なデータとなり、降水の季節的・地域的変動および日本近辺における降水起源気団の移動性を解析するための一手法となる；②流水や汚染物質の拡散経路をこれまで以上に精密に解明できることなどが期待できる；③現在問題となっている福島第一原発事故によるトリチウムの挙動の追跡調査に対しても重要な手法となる。

#### 審査結果の要旨

本論文は、福島第一原子力発電所事故に伴い、放出された各種放射性物質のうち、特に、トリチウム(T)の事故後の挙動について定量的に追究している。さらに、T との挙動が類似している非海塩型カルシウム(nssCa)の挙動を手がかりに新潟市で観測された T は、この原発事故によるものとの結論を定量的に得ている。

また、他のイオンの挙動も追跡した結果、日本海側でも特に季節風の影響を受けやすい新潟市の季節変化を示すことができた。

以上の結論は、次の 3 つから得られている。

① 月間の降水や 1 時間毎に採取した降水から求めた T と各種イオン濃度との相関関係。

② 3 年間における福島県や近隣の山からの湧き水中の T と各種イオン濃度の相互比較。

③ 福島県や新潟市の湖沼水中の T と各種イオン濃度の相互比較。

さらに、本研究で得られた知見は、①新潟市における季節風の影響を定量的に予測することに役立つようなこと、②火山性の山からの影響は硫酸イオンの影響として強く表れやすいこと、③本研究で用いた手法は、原発事故などの災害において、その影響を定量的に追究する手段として有用なこと、④新潟市の冬期においては、Ca イオンは、T と挙動がよく類似しており、T の予測に役立つようなこと、⑤佐潟は他の河川からの流入がなく、得意な砂丘湖であることから、その付近の環境に対するバックグラウンド(BG)として有用であり、今回の原発事故でも、放射性セシウムや T などの BG 値を示す湖沼として役だったこと、などを示しており、新しい知見と手法を得ている。

以上より、この論文は、T の挙動を定量的に追究することにより、福島第一原子力発電所事故の影響を、より詳細に明らかにできており、原発事故などによる放射性物質の影響を、気団動態も含めることで、今後、さらに詳細に評価できる手法となることを示している。

よって、本論文は博士（工学）の博士論文として十分であると認定した。