

放射能汚染土壌表面付近の放射線量の現場計測

On site measurement of radiation dose around the radiation-contaminated surface soil

丸茂 克美^{1*}, 細川好則², 和田信彦³, 糸永眞吾⁴, 成沢 昇⁵, 石山直樹⁶, 小野雅弘⁷, 熱田真一⁴, 川上 俊介⁸

Katsumi Marumo^{1*}, Yoshinori Hosokawa², Nobuhiko Wada³, Shingo Itonaga⁴, Noboru Narisawa⁵, Naoki Ishiyama⁶, Masahiro Ono⁷, Shin-ichi Atsuta⁴, Shunsuke Kawashima⁸

¹産業技術総合研究所地質情報研究部門, ²株式会社エックスレイ プレシジョン, ³合同会社地水環境コンサル, ⁴大成基礎設計株式会社, ⁵日本ガス機器検査協会, ⁶日本環境株式会社, ⁷住鉱資源開発株式会社, ⁸株式会社アースアプレイザル

¹AIST, ²X-ray Precision Inc., ³Environmental Consultant of Geology & Gr, ⁴Taiseikisosekai Co.,Ltd., ⁵Japan Gas Appliances Inspection Associat, ⁶Nihon Environmental Services Co.,Ltd., ⁷Sumiko Resources Exploration & Developme, ⁸Earth-Appraisal Co., Ltd.

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災によって発生した大津波により、東京電力福島第一原子力発電所（以下では原発と略す）は壊滅的な被害を受け、その後の原発の 2 号炉格納容器破壊や 4 号炉使用済み燃料プール火災にともなう放射能大量放出があり、大気中にヨウ素 131 やセシウム 137 などの放射性物質が大気や海洋に拡散してしまった。

我々は 3 月 26 日と 4 月 2 日に茨城県と福島県の土壌表面付近の放射線量調査を実施した。この調査の目的は、土壌表面付近の放射線量を現場で計測するための様々な測定器（ガイガーミュラーカウンター、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンター、電離箱式サーベイメーターやガンマ線スペクトルメーター）を活用し、個々の測定器の特性（どのような放射線を計測しているか）を理解するとともに、どのような手法で土壌表面付近の放射線量を測定すべきかを現場で検討し、さらに 私たちが定点観測地点とした場所での土壌表面付近の放射線量が 3 月 26 日と 4 月 2 日とでどの程度異なっているか、また 私たちが定点観測地点とした場所や、福島県飯館村の土壌表面付近の放射線量を調べることに、福島原発からの距離と、土壌表面付近の放射線量との関係を明らかにすることである。

私たちが定点観測地点としている常盤高速道路のサービスエリアの土壌表面付近からの放射線量は 3 月 26 日の測定値に比べて 4 月 2 日の測定値は減少していることが確認された。例えば原発から 98km 離れた日立中央パーキングエリアの 3 月 26 日の土壌表面付近の放射線量は電離箱式サーベイメーターでは 5.3 マイクロシーベルト/時、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターでは 1.7 マイクロシーベルト/時であったものの、4 月 2 日の土壌表面付近の放射線量は電離箱式サーベイメーターでは 2.7 マイクロシーベルト/時、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターでは 0.8 マイクロシーベルト/時でいずれも半減している。

原発から 49km 離れた湯の岳パーキングエリアの 3 月 26 日の土壌表面付近の放射線量は電離箱式サーベイメーターでは 40.4 マイクロシーベルト/時、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターでは 7.8 マイクロシーベルト/時であったものの、4 月 2 日の土壌表面付近の放射線量は電離箱式サーベイメーターでは 22.2 マイクロシーベルト/時、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターでは 3.6 マイクロシーベルト/時でいずれも半減している。こうした減少は電離箱式サーベイメーターで計測されるベータ線、ガンマ線と、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターで計測されるガンマ線の多くが、半減期が 8.04 日のヨウ素 131 であることに起因するためであると考えられる。ガンマ線スペクトルメーターによる現場でのスペクトル解析でもヨウ素 131 に起因するガンマ線が検出されている。

ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターは 0.1MeV 以上のエネルギーのガンマ線を計測できるため、空気中や土壌表面付近のヨウ素 131 から発生する 0.364MeV のガンマ線や、セシウム 137 から発生する 0.66MeV のガンマ線などの測定が可能である。しかし、ヨウ素 131 やセシウム 137 から発生するベータ線はシンチレーションカウンターの窓材によって吸収されてしまうため、測定できない。一方、電離箱式サーベイメーターはこれらのベータ線、ガンマ線、それに散乱ガンマ線の放射線量を現場で把握することが可能であるため、ヨウ化セシウムシンチレーションカウンターより高い測定線量となる。

福島県飯館村の白石小学校校庭の 4 月 2 日の土壌表面付近の放射線量は、電離箱式サーベイメーターでは 93.4 マイクロシーベルト/時であることが判明した。3 月 15 日の原発の 2 号炉格納容器破壊や 4 号炉使用済み燃料プール火災にともない、放射能雲は風と共に北西に移動し、その日のうちに飯館村にまで達したことになる。放射能雲の中の放射性物質はやがて雨とともに耕作地や森林に沈積し、しばらくの間は放射線を周囲にまき散らすことになる可能性がある。

キーワード: 福島第一原子力発電所, ガイガーミュラーカウンター, ヨウ化セシウムシンチレーションカウンター, 電離箱式サーベイメーター, ガンマ線スペクトルメーター, 放射能汚染土壌

Keywords: Fukushima No.1 nuclear Power Plant, Geiger-Muller counter, Cesium iodide scintillation counter, ionization chamber

type survey meter, gamma-ray spectrometer, radiation-contaminated surface soil