文献 ID：13-13-002

1．基本情報

区分	市街地	担当者名	古米 弘明
タイトル（英文）	Measurement of soil contamination by radionuclides due to the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident and associated estimated cumulative external dose estimation		
タイトル（和文）	福島第一原子力発電所事故に起因する放射性核種による土壌汚染の測定および推定した外部積算線量との比較		
キーワード	福島第一原子力発電所、原子力発電所事故、放射能、線量率、積算線量		
著者	S.Endo, S.Kimura, T.Takatsuji, K.Nanasawa, T.Imanaka, K.Shizuma		
文献	J. Environ. Radioactivity / 逐次刊行物・原著論文		

（1）対象地域

福島第一原子力発電所付近の 15 地点

Fig. 1. Sampling locations in an aerial photograph taken from Google Earth (http://earth.google.com/). Blue squares: 15–16 March 2011, four sampling locations were in a direction from west to east. Red circles: 20–21 March, five sampling locations were south of FDNPP with one to the northwest. Yellow diamond: 28–30 March, six sampling locations were north, northwest and west of FDNPP.

図-1. Google Earth(http://earth.google.com/)から引用したサンプリング地点を示した航空写真
青い四角:2011 年 3 月 15-16 日に西から東方向へ向かって行った 4 サンプリング地点。赤い円:3 月 20-21 日に FDNPP の南に位置する 4 地点および北西に位置する 1 地点で行った 5 サンプリング地点。黄色のひし形:3 月 28-30 日に行った FDNPP の北、北西および西に位置する 6 サンプリング地点。

福島市（新浜公園(Pk)）、郡山市(大島東公園(Pk))、南相馬市といわき市(中央インターチェンジ(IC)、末続駅(St)、屹兎屋山(Mt))の 4 都市；強く汚染された地域である双葉山田の付近に位置する三春町、浪江町（浪江赤宇木、波江津島）、飯舘村（飯舘蕨平）；そして一時的な避難所として使用されていた 4 つの

学校（都路中学校(JHS)、常葉中学校(JHS)、葛尾中学校(JHS)、川内小学校(ES)）から収集されたサンプルを含んでいる。灌木、校庭、花壇などの未耕地がサンプル地点として選ばれた。但し郡山市のみ砂場から採取した。

（2）重要な図表

表 7 遮蔽効果がなしの場合と遮蔽係数 0.6 の場合の、3 ヶ月(D_{3m})の積算線量と 1 年(D_{1y})の積算線量

Table 7
Cumulative dose for 3 months (D_{3m}) and 1 year (D_{1y}) without effective shielding and with effective shielding factor of 0.6.

Location	Distance from FDNPP (km)	D_{3m} (mSv)	D_{1y} (mSv)	
		Without shielding	Without shielding	With shielding
Futaba Yamada	4.4	290	1000	600
Namie Akogi	26	57	210	126
Iitate Warabidaira	29	42	170	102
Namie Tsushima	29	15	51	31
Miyakoji JHS	22	2.9	8.7	5.2
Tokiwa JHS	35	0.9	3.0	1.8
Katsurao JHS	25	6.7	25	15
Kawauchi ES	23	1.3	5.0	3
Fukushima Niihama Pk	62	10	40	24
Koriyama Ohshima-Higashi Pk	60	2.3	10	6
Miharu	48	1.9	7.7	4.6
Minami-Soma	26	1.3	4.2	3.5
Iwaki Chuo IC	44	0.17	0.31	0.19
Suetsugi St	29	1.1	2.8	1.7
Kittoya Mt	31	1.3	4.9	2.9

表 7 に示した各地点において、土壌サンプリングを行った。これらのサンプルから放射能核種の沈着濃度を測定し、さらにそれらの沈着濃度の測定結果から、線量率の経時変化と積算線量を推定した。

表 7 は各地点の FDNPP からの距離、3 ヶ月(D_{3m})の積算線量と 1 年(D_{1y})の積算線量をまとめている。遮蔽係数を 0.6 として、遮蔽効果を加味した場合とそうでない場合とにわけて記した。

遮蔽係数を加味しない場合には、ヒトが 1 年間屋外にとどまるという仮定に基づいて被曝する積算線量を算出している。そこで、住民がそれぞれの地点に帰還し生活を住居の屋内外で営む仮定(遮蔽係数 0.4 の木造家屋に 8 時間滞在し、残りの 16 時間を遮蔽係数 1.0 の屋外で過ごす仮定)をもとに算出した遮断係数 0.6 を乗ずることによって、建築物による遮蔽を係数化し推定プロセスに組み込んだ。

これらの算出結果から、遮蔽効果を加味した場合であっても外部線量は依然として高く、汚染除去が強く必要とされていることが示された。

2. 提言につながる情報

（1）モニタリングへの活用

各サンプリング地点での放射能物質濃度をまとめたことで、福島第一原子力発電所付近の汚染分布を確認することができる。

（2）流出挙動・経路

郡山市にある公園の砂場から採取した試料については、日本政府が実行したモニタリングポストデータよりも低い値が検出された。これに対し、雨水等により試料採取を行った土壌深さよりも深い位置まで汚染が拡大している可能性を筆者は考察している。

（3）除染の際の留意点

なし

（4）担当者のコメント

本論文では、2011 年 3 月 15 日～30 日といった事故発生後の初期段階において土壌サンプリングを行っている。加えて、福島第一原子力発電所付近の複数地点において試料採取を行っている。これらのことから、事故発生直後と今後のモニタリングデータとの時空間的な比較を行うために有用なデータを本論文はまとめていると考えられる。