

# 樹園地における空間線量率の実効半減期 及び剥土による空間線量率の低減効果

福島県農業総合センター 果樹研究所

事業名 放射性物質の除去・低減技術の確立

小事業名 放射性物質の分布状況の把握

研究課題名 樹園地内土壌および下草の放射性物質濃度分布特性の解明

担当者 佐藤守・渡邊善仁

## I 新技術の解説

### 1 要旨

樹園地内の果樹園管理者の低線量被曝環境を把握するため、数か所の果樹園における空間線量率を汚染初年度から継続して調査するとともに、表土剥土園の空間線量率低減効果を検証した。その結果、樹園地の空間線量率は放射性セシウム (RCs) の物理的半減期による低減よりも 13~14% 多く低減していたが、追加外部被曝を考慮した環境省除染等業務ガイドライン ( $0.23 \mu\text{Sv/h}$ ) より高い園地が依然として存在すること、表土剥土により空間線量率は 50% 以上低減し、その効果は継続することが明らかになった。

(1) 果樹研究所内 7 ほ場、現地 A 園、現地 B 園 (2015 年周辺剥土)、現地 C 園およびユズ園 (2016 年剥土) を供試し、1 ほ場当たり 5 か所の園地内の土壌表面線量、高さ 1 m の空間線量率およびほ場に隣接する舗装道または草地の高さ 1 m の空間線量率を測定した。

(2) 現地 B 園は剥土当日からの非剥土圃場と剥土圃場の空間線量率の推移を比較した。

(3) 汚染から 7 年後の樹園地の空間線量率は RCs の物理的壊変から算出した理論値よりも 13~14% 多く低減していたが、環境省除染等業務ガイドライン ( $0.23 \mu\text{Sv/h}$ ) より高かった (図 1、2、表 1)。

(4) 指数減衰関数モデルにより実効半減期を算出した。実効半減期は急減成分が 58~182 日、緩減成分が 964~1548 日であった。いずれの成分も A 園が他園より長かった (表 2)。特に緩減成分は物理的壊変のみで線量が低下した場合の日数 (1166 日) よりも長いことから、樹園地及び周辺環境への RCs の流出と流入の存在を示唆していた。

(5) B 園の空間線量率は、非剥土園より 50% 以上低減し、1300 日以上経過しても低減効果が維持された (図 3)。ユズ園は、剥土前は理論値より 13% 多く減少し落葉果樹園と同様であった。剥土後はガイドライン付近まで線量が低下した (表 1、図 4)。

\* 指数減衰関数  $D = K_1 \exp(-\lambda_1 t) + K_2 \exp(-\lambda_2 t)$

D: 空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )、 $K_1$ 、 $K_2$ : モデルの初期の空間線量率、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  減衰係数

### 2 期待される効果

果樹園の空間線量率の経時的な減少経過と剥土による空間線量率の低減効果が明らかになり、果樹園管理者の事故後の累積低線量被曝を考慮した果樹園の再生を図る上で重要な情報となる。

### 3 活用上の留意点

県北地方の果樹園での結果である。耕耘等の表土攪乱のあった果樹園では適用できない。

## II 具体的データ等

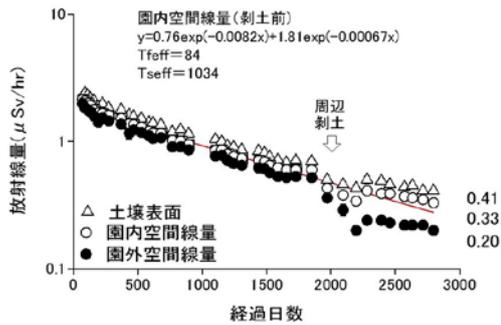


図1 果樹研ほ場の1m高空間線量率の経時推移  
経過日数は2011年3月15日を1とした日数

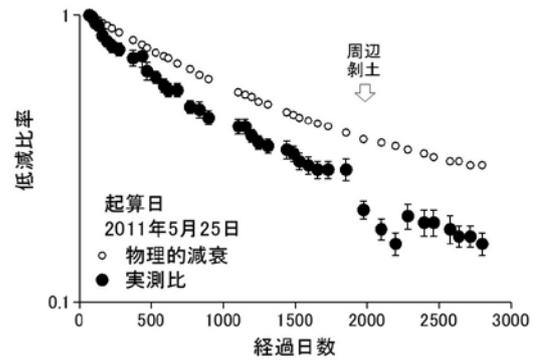


図2 果樹研ほ場の1m高空間線量率の低減比

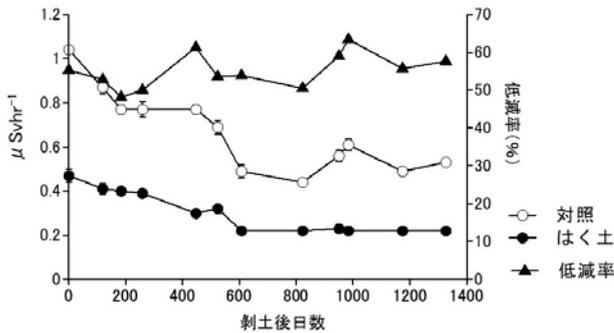


図3 1m高空間線量率の経時推移(現地B園)

\* 低減率は対照に対する対照と剥土の差分の百分率

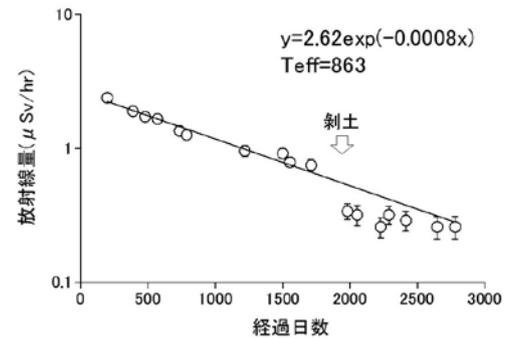


図4 空間線量率の経時的推移(ユズ園)

表1 空間線量率の実測値と理論値の比較

圃場	空間線量(μS/h)					理論値
	測定日	測定値	測定日	測定値	対比	
		(a)		(b)	(b/a)	
果樹研	2011/5/25	2.1	2018/11/14	0.33	0.16	0.30
現地A	2011/5/24	2.6	2018/10/24	0.44	0.17	0.30
現地B	2011/5/24	3.1	2018/10/15	0.53	0.17	0.30
現地C	2011/5/24	1.5	2018/10/15	0.25	0.17	0.30
ユズ園	2011/9/27	2.4	2015/11/19	0.75	0.32	0.45
			2018/10/25	0.26	-	

注:理論値は2011年5月24, 25日, 9月27日を1とした比率

表2 果樹園空間線量率の実効半減期

圃場	調査期間 (年)	実効半減期(日)		備考 周辺表土剥土
		急減	緩減	
果樹研	2011-2016	84	1034	有
現地A	2011-2016	182	1548	無
現地B	2011-2015	98	964	有
現地C	2011-2018	58	1194	無
ユズ園	2011-2015	863	-	有

## III その他

### 1 執筆者

佐藤 守

### 2 実施期間

平成23年度~30年度

### 3 主な参考文献・資料

- (1) 菅家文左衛門. 日本土壤肥料学会誌. 85: 141-143(2014).
- (2) 佐藤守他. Proc. 19<sup>th</sup> Work. Environ. Radioact. : 142-147(2018).