



# 茶樹における放射性セシウムの動態とその 低減化技術に関する研究

神奈川県農業技術センター  
白木与志也

## 目的

- 2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に起因する福島第一原発事故が3月12日～15日に発生した。
- 大気中に放出された放射性Csは、水滴や塵とともに飛散し、農作物に降下した。
- 茶では2011年5月9日に神奈川県で摘採された一番茶新芽から、放射性Csが検出された。
- 放射性Csが降下した3月中旬～下旬はチャの萌芽前であったため、新芽で検出された原因は不明であった。
- 茶産地では、早急に放射性Csの低減化対策を講じる必要があった。
- このため、茶樹における放射性Csの動態を明らかにし、それに基づいた低減化技術を確立するために研究を実施した。



3月中旬～下旬の茶園



一番茶期の茶園

## 研究内容

### I 茶樹における放射性Csの動態

- (1)放射性Csの茶樹における分布と転流
- (2)茶樹における放射性Cs濃度の経時変化

### II 茶樹における放射性Cs濃度の低減

- (1)放射性Cs濃度のせん枝による低減

# I(1) 放射性Csの茶樹における分布と転流（樹体内における分布）

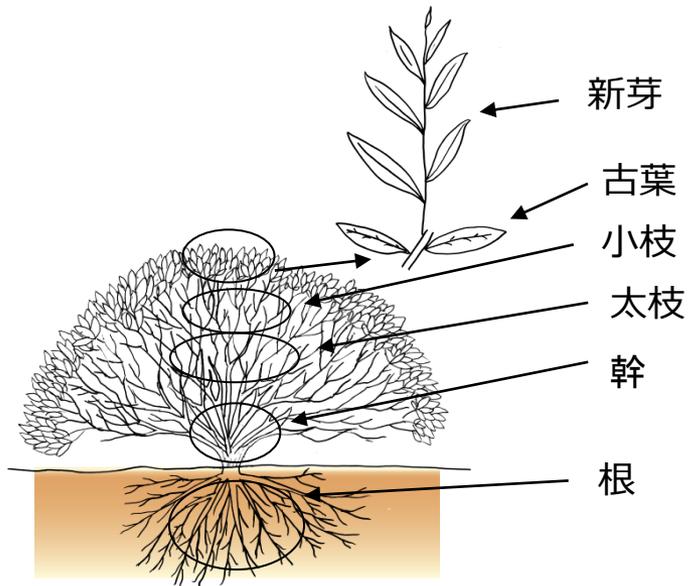


表1 茶樹の部位別における放射性Cs濃度とその比率

部位	放射性Cs濃度 (Bq kg <sup>-1</sup> FW)			比率
	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs : <sup>137</sup> Cs
新芽	97	110	207	1.0:1.1
古葉	300	350	650	1.0:1.2
小枝	360	440	800	1.0:1.2
太枝	310	360	670	1.0:1.2
幹	20	31	51	1.0:1.6
根	6	5	11	1.0:0.8

各部位ともに反復は、1回とした。

- 茶樹体内の放射性Cs濃度は、樹体上部(葉、枝)で高く、樹体下部(幹、根)で低いことが明らかとなった。
- 放射性Csは、古葉や枝表面から樹体内に吸収され、新芽に移行したと推察された。

# I(1) 放射性Csの茶樹における分布と転流（苗木における転流）



ポットに移植した苗木



測定用に解体した苗木

表2 2011年産一番茶抽出液の放射性Cs濃度

$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$ 比
40.0	53.8	93.8	1.35

表3 定植前，散布1日後，一番茶期の苗木における放射性Cs濃度 ( $\text{Bq kg}^{-1} \text{DW}$ )

部位	定植前(2012年3月19日)			散布1日後(2012年3月22日)				一番茶期(2012年5月16日～28日)			
	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$ 比	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$ 比
新芽	—	—	—	—	—	—	—	$13.7 \pm 1.3$	$18.0 \pm 2.8$	$31.8 \pm 3.1$	1.31
古葉	N.D	N.D	—	$61.2 \pm 2.1$	$88.6 \pm 5.7$	$149.8 \pm 5.1$	1.45	$8.1 \pm 1.5$	$12.6 \pm 0.8$	$20.7 \pm 1.7$	1.56
茎	N.D	N.D	—	$28.9 \pm 0.9$	$37.1 \pm 2.4$	$66.0 \pm 2.6$	1.28	$2.7 \pm 2.5^{\text{b)}$	$4.0 \pm 0.5^{\text{c)}$	$6.7 \pm 2.6$	1.48
根	N.D	N.D	—	N.D	$2.5 \pm 2.2^{\text{a)}$	$2.5 \pm 2.2$	—	$1.3 \pm 2.2^{\text{d)}$	$5.4 \pm 0.6$	$6.7 \pm 2.7$	4.20

- 一番茶期新芽、抽出液、散布1日後の古葉と茎の $^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$ 比がほぼ等しいことから、萌芽前の古葉や茎に付着した放射性Csが新芽へ転流したと推察される。

# I(2) 茶樹における放射性Cs濃度の経時変化

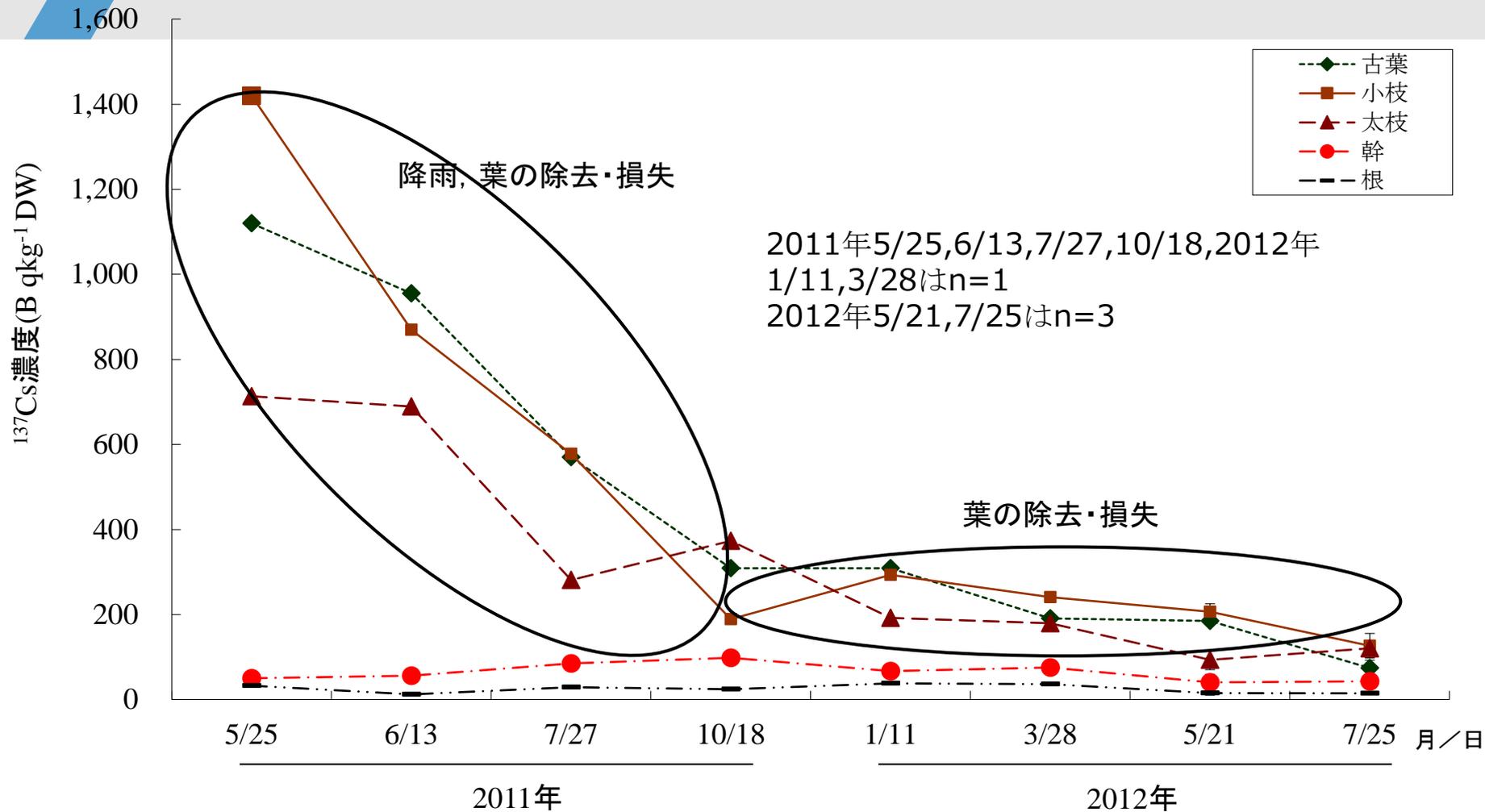
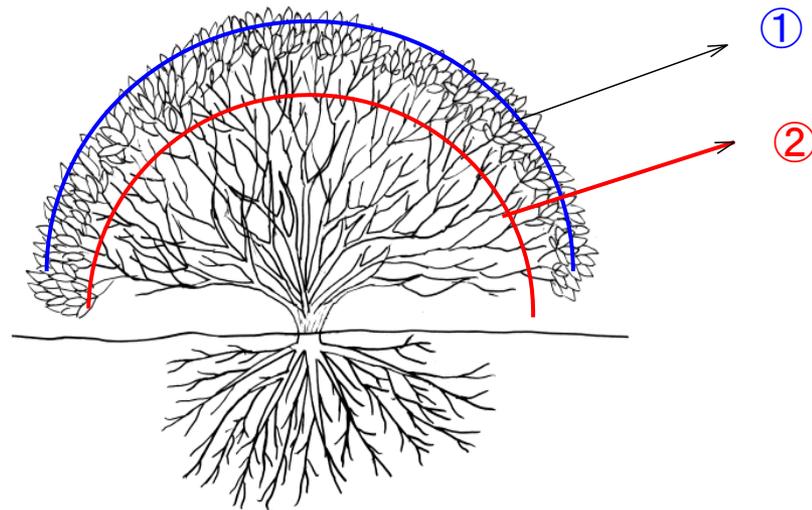


図1 古葉, 枝, 幹, 根における<sup>137</sup>Cs濃度の経時変化  
図中のエラーバーは標準偏差を示す。

- 古葉、枝の<sup>137</sup>Cs濃度の減少要因は、降雨による流亡、摘採・整枝・落葉が関与している。
- 2011年10月18日以降は、<sup>137</sup>Csは古葉や枝の内部に移行している可能性がある。

# II(1) 放射性Cs濃度のせん枝による低減（せん枝が再生芽に及ぼす影響）



せん枝作業中の茶樹

図2 一番茶摘採面およびせん枝面の位置

- ① 一番茶芽の摘採面
- ② せん枝位置(一番茶摘採面から20 cm下方)

表4 茶樹におけるせん枝が再生芽、二番茶新芽の放射性Cs濃度に及ぼす影響

試験区	放射性Cs濃度 (Bq kg <sup>-1</sup> FW)			<sup>134</sup> Cs+ <sup>137</sup> Cs (一番茶芽に対する比)
	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs+ <sup>137</sup> Cs	
一番茶新芽	97	110	207	—
再生芽	43	52	95	0.5
二番茶新芽	90	120	210	1.0

各部位ともに、反復は1回とした。

- せん枝処理は、放射性Cs濃度の効果的な低減化技術の一つであることが明らかとなった。

## II(1) 放射性Cs濃度のせん枝による低減（産地における実態調査の解析）

表5  $^{137}\text{Cs}$ 減少濃度と各変数間の相関関係

	$^{137}\text{Cs}$ 減少濃度	一番茶 $^{137}\text{Cs}$ 濃度	摘採・せん枝回数	降雨回数
$^{137}\text{Cs}$ 減少濃度	—			
一番茶 $^{137}\text{Cs}$ 濃度	0.827**	—		
摘採・せん枝回数	0.652**	0.322	—	
降雨回数	0.405*	0.097	0.703**	—

n=27で解析を行った。

\* : 5%水準で有意であることを示す。

\*\* : 1%水準で有意であることを示す。

- $^{137}\text{Cs}$ 減少濃度は、一番茶 $^{137}\text{Cs}$ 濃度、摘採・せん枝回数、降雨回数が多いほど、二番茶以降の $^{137}\text{Cs}$ が減少することが明らかとなった。
- $^{137}\text{Cs}$ 減少濃度とこれらの要因について、解析する。

表6 二番茶以降の $^{137}\text{Cs}$ 濃度低減率と摘採・せん枝回数の回帰分析結果

回帰式	相関係数	決定係数
$Y = 0.122 X_2 + 0.395$	0.755**	0.570

Y: 二番茶以降の $^{137}\text{Cs}$ 濃度低減率

$X_2$ : 摘採・せん枝回数

n=27で解析を行った。

\*\* : 1%水準で有意であることを示す。

- 回帰分析の結果、二番茶以降の新芽 $^{137}\text{Cs}$ 濃度低減率に対して、摘採・せん枝回数による寄与率が高いことが明らかとなった。

## まとめ

- ・ 樹体内の放射性Cs濃度は、樹体上部(古葉、枝)で高く、樹体下部(幹、根)で低いことが明らかとなった。
- ・ 大気中へ放出された放射性Csは、茶園では古葉、枝表面に付着後樹体内に吸収され、その後生長した新芽に移行したと考えられた。
- ・ 古葉や枝の $^{137}\text{Cs}$ 濃度は、降雨による流亡、摘採や落葉による収奪により時間の経過とともに減少することが明らかとなった。
- ・ 放射性Cs濃度の高い古葉および枝を除去する「せん枝」処理は、放射性Cs濃度の効果的な低減化技術の一つであることが明らかとなった。