

## 推定：その2

放出後半年程度の期間における蓄積を推定する。セシウム濃度は初期に比べ低い、期間は長い。生物生産が関与する場合（プロセス1、2）では濃度と期間の積に比例する。また、海底堆積物へ直接吸着する場合（プロセス4）では、平衡状態となる層が厚くなるので、やはり濃度と期間の積が主たる指標となる。

### プロセス1

溶存放射性 Cs の生物粒子への取り込みと沈降（2011年3月～10月）

粒子の鉛直輸送率（全粒子束）<sup>(\*)1</sup>: 0.5～7.5 g/m<sup>2</sup>/d

粒子中の生物粒子の濃度 20～80 %

生物粒子の鉛直輸送率は  $1 \times 10^{-1} \sim 6$  g/m<sup>2</sup>/d

213日間で  $2 \times 10^1 \sim 1 \times 10^3$  g/m<sup>2</sup>

海水中の <sup>134</sup>Cs の平均濃度: 0.01～0.1 Bq/L

生物粒子への濃縮係数  $CF^{(*)2}$ : 10～200 L/kg-wet

生物起源粒子の水分 95%

$CF$ より、生物粒子中の <sup>134</sup>Cs 濃度は  $1 \times 10^{-1} \sim 2 \times 10^1$  Bq/kg-wet

水分を 95%とすると、乾重量基準の <sup>134</sup>Cs 濃度は  $2 \times 10^0 \sim 4 \times 10^2$  Bq/kg

沿岸（ $1.5 \times 10^{10}$  m<sup>2</sup>）堆積物への <sup>137</sup>Cs の輸送量は、 $6 \times 10^8 \sim 7 \times 10^{12}$  Bq

\*1 乙坂ら、「福島県沖における放射性セシウムの沈降粒子束」（講演番号 226）をもとに沿岸域の粒子束を推定

\*2 IAEA (2004) Technical Report Series 422 による

### プロセス2と3

溶存放射性 Cs の鉍物粒子への吸着と沈降（2011年3月～10月）

粒子の鉛直輸送率（全粒子束）<sup>(\*)1</sup>: 0.5～7.5 g/m<sup>2</sup>/d

粒子中の鉍物粒子の濃度 20～80 %

鉍物粒子の鉛直輸送率は  $1 \times 10^{-1} \sim 6$  g/m<sup>2</sup>/d

213日間で  $2 \times 10^1 \sim 1 \times 10^3$  g/m<sup>2</sup>

海水中の <sup>137</sup>Cs の平均濃度: 0.01～0.1 Bq/L

粒子-海水間の分配係数  $K_d^{(*)2}$ : 300～4000 L/kg-dry

海水中の濃度と  $K_d$ より、鉍物粒子中の <sup>137</sup>Cs 濃度は  $3 \times 10^0 \sim 4 \times 10^2$  Bq/kg

沿岸（ $1.5 \times 10^{10}$  m<sup>2</sup>）堆積物への <sup>137</sup>Cs の鉛直輸送量は、 $9 \times 10^8 \sim 7 \times 10^{12}$  Bq

\*1 乙坂ら「福島県沖における放射性セシウムの沈降粒子束」（講演番号 226）をもとに沿岸域の粒子束を推定

\*2 IAEA (2004) Technical Report Series 422 による

#### プロセス 4

高濃度の放射性 Cs を含む海水と堆積物との接触

海水と接触する堆積物の深度  $z^*$ : 0.03~0.10 m

\*厚さ  $z$  m の堆積物相がその上部の海水相と平衡になると仮定

海水中の  $^{137}\text{Cs}$  の平均濃度  $C_w$ : 0.01~0.1 Bq/L

堆積物-海水間の分配係数  $K_d^{(*1)}$ : 300~4000 L/kg-dry

堆積物の密度: 0.5~1.5 kg-dry/L

単位面積あたりの堆積物中の  $^{137}\text{Cs}$  量を  $A_s$ 、堆積物の質量 (乾重量) を  $M$  とすると、

$$K_d = [A_s/M] / C_w$$

$$A_s = K_d M C_w$$

沿岸 (<200m,  $1.5 \times 10^{10} \text{ m}^2$ ) 堆積物への  $^{137}\text{Cs}$  の移行量は、 $7 \times 10^{11} \sim 9 \times 10^{14} \text{ Bq}$

\*1 下記の式で定義. 値は IAEA (2004) Technical Report Series 422 による

$K_d$ =粒子中セシウム 137 濃度 (乾重量基準) ÷ 海水中セシウム 137 濃度

堆積物深度の推定について、Otosaka and Kobayashi (2012) Environ. Monit. Assess.

doi:10.1007/s10661-012-2956-7.

#### プロセス 5

陸域からの粒子態放射性 Cs の供給 (2011 年 3 月~10 月)

##### 【見積もり a-1】

中規模河川の河川流量: 10~300  $\text{m}^3/\text{sec}^{(*1)}$

懸濁粒子濃度: 50~100  $\text{g}/\text{m}^3^{(*2)}$

懸濁粒子中の  $^{137}\text{Cs}$  濃度: 100~20000  $\text{Bq}/\text{kg-dry}^{(*2)}$

4 月~10 月の 213 日間で 1 河川から流出する  $^{137}\text{Cs}$  量は、 $9 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{13} \text{ Bq}$

同程度の規模の河川が 20 で、河川による沿岸海底への  $^{137}\text{Cs}$  輸送量は、 $2 \times 10^{10} \sim 2 \times 10^{14} \text{ Bq}$

##### 【見積もり a-2】

福島県周辺の 13 河川 + 阿武隈川の集水域への  $^{137}\text{Cs}$  の沈着量:  $1.5 \times 10^{15} \text{ Bq}^{(*3)}$

集水域に沈着した  $^{137}\text{Cs}$  の流出率 (2011 年): ~0.5%  $^{(*4)}$

流出  $^{137}\text{Cs}$  量は、 $7.5 \times 10^{12} \text{ Bq}$

\*1 国土交通省 (2001) 流量年表による. ここでは、「久慈川」、「那珂川」の値を参考とした。

\*2 環境省 (2011) [http://www.env.go.jp/jishin/monitoring/result\\_pw111116.pdf](http://www.env.go.jp/jishin/monitoring/result_pw111116.pdf)

\*3 文部科学省 (2011) 放射線量等分布マップ <http://ramap.jaea.go.jp/map/> をもとに推定

\*4 Ueda, S. et al. (2013). *J. Environ. Radioact.* 118, 96-104.