

A hand in a red glove holds a clear plastic bottle of water. The background shows a sunset over a body of water. The text is overlaid on the image.

# 水に沈む放射能 ～福島原発周辺の水域への放射能調査～

2018年10月27日

ショーン・バーニー グリーンピース・ドイツ

© Christian Aslund / Greenpeace

**GREENPEACE**

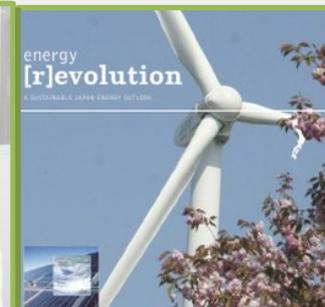
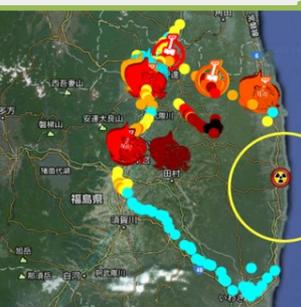
# 2011年3月28日事故直後に最初の放射線調査を実施

1<sup>st</sup> mission to Fukushima: litate 28 March 2011



GREENPEACE

# 福島原発事故を受けてのグリーンピースの取り組み



大気汚染調査

聞き取り調査

土壌汚染調査

海洋汚染調査

食品調査

政策提言

飯館村の汚染を把握、避難区域拡大提言

被ばく提言制度設計に生かす

基準値を上回る値を警告

政府の海洋汚染調査拡大につながる

大手スーパーの自主検査につながる

原発なしでもエネルギー供給は可能

ビデオ・写真・報告書....国の内外に発信



GREENPEACE

# 国際環境NGOグリーンピース/Greenpeace

- 気候変動/エネルギー/森林/海洋/消費の問題など
- 世界40カ国に事務所 300万人の個人サポーター
- 非暴力 政治的中立 財政的独立
- 国連総合協議資格



GREENPEACE

# 自己紹介 self-introduction

シヨン・バーニー

Shaun Burnie

国際環境NGOグリーンピース・ドイツ  
核問題シニアスペシャリスト



1990年にグリーンピースの核問題担当となる。東アジア地域の核政策、とくに核燃料サイクル問題や原子力発電所の安全性問題について詳しい。25年以上、日本の核政策をめぐるキャンペーンに関わってきた。1990年代から2000年代初頭にかけて、日本の原発における使用済み核燃料再処理やプルトニウムMOX燃料利用をとめるキャンペーンを展開。2000年8月から2001年3月まで東京電力福島原発MOX燃料装荷差し止め裁判に関わった。2011年以降、東京電力福島原発の放射線調査や、欧州の老朽化原発、日本の再稼働の問題にも取り組む。

GREENPEACE

# 東京電力福島第一原発からの放出放射能

Fukushima Daiichi accident radioactive releases to the environment

Phase 1: 第1局面 :2011年3月12日から3月末 : 1~3号機の、ベントと水素爆発からの大気への希ガスと粒子状の放射性物質の大気への放出のピークおよびそれに続く放射性プルーム

Phase 2: 第2局面: 2011年3月から 5月: プラントの北と南側の放水口からの液体放出 (3月26日以降大量放出が記録されている)

Phase 3: 第3局面: 2011年5月から現在: 汚染地下水の移動と地下施設からの液体の漏出

Phase4:第4局面: 2011年3月から進行中 雪解け、台風、暴雨時の河川、地下水および海沿いからの放出

GREENPEACE

## Radioactive fallout

The IAEA states that deposition densities northwest of the reactor site of long-lived Caesium-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) between  $1000 \text{ kBq/m}^2$  and  $10,000 \text{ kBq/m}^2$  were recorded. The IAEA's average deposition density for  $^{137}\text{Cs}$  throughout Fukushima Prefecture is  $100 \text{ kBq/m}^2$ .

These numbers far exceed IAEA's own benchmark of  $40 \text{ kBq/m}^2$  for contaminated land. To put this into further context, some of the most contaminated areas around Chernobyl range between  $40$  to more than  $1480 \text{ kBq/m}^2$ .

Trees are extremely efficient interceptors for radioactive particles. In Chernobyl and Kyshtym,  $60\text{--}90\%$  of fallout was intercepted by canopy. Studies conducted in evergreen forests in Tochigi Prefecture ( $150 \text{ km}$  southwest of FDNPP) found that canopy

## 降下した放射性物質

IAEA（国際原子力機関）は東電福島原発の北西でセシウム137が $1000 \sim 10,000 \text{ kBq/m}^2$

IAEAが記録した福島県全体のセシウムの平均沈着密度は $100 \text{ kBq/m}^2$

IAEAの汚染地域としてのベンチマークは $40 \text{ kBq/m}^2$ 。チェルノブイリ周辺で最も汚染した地域での範囲は $40 \text{ kBq/m}^2$ から $1480 \text{ kBq/m}^2$

樹木は放射能を高効率で捕捉する。チェルノブイリとキシシュテムの災害に際しての森林調査では、森林に降下した放射性物質の $60\text{--}90\%$ が林冠に捕捉されてきた。福島県中（ $51$ から $150 \text{ km}$ ）の常緑樹



福島県の総面積の71%が森林 その44%が長期的事故後シナリオの最適化のための国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告レベルを超えるセシウムで汚染。福島県と周辺地域で、重度汚染林の合計面積は79万ヘクタール（サッカー競技場約96万面に相当）に。

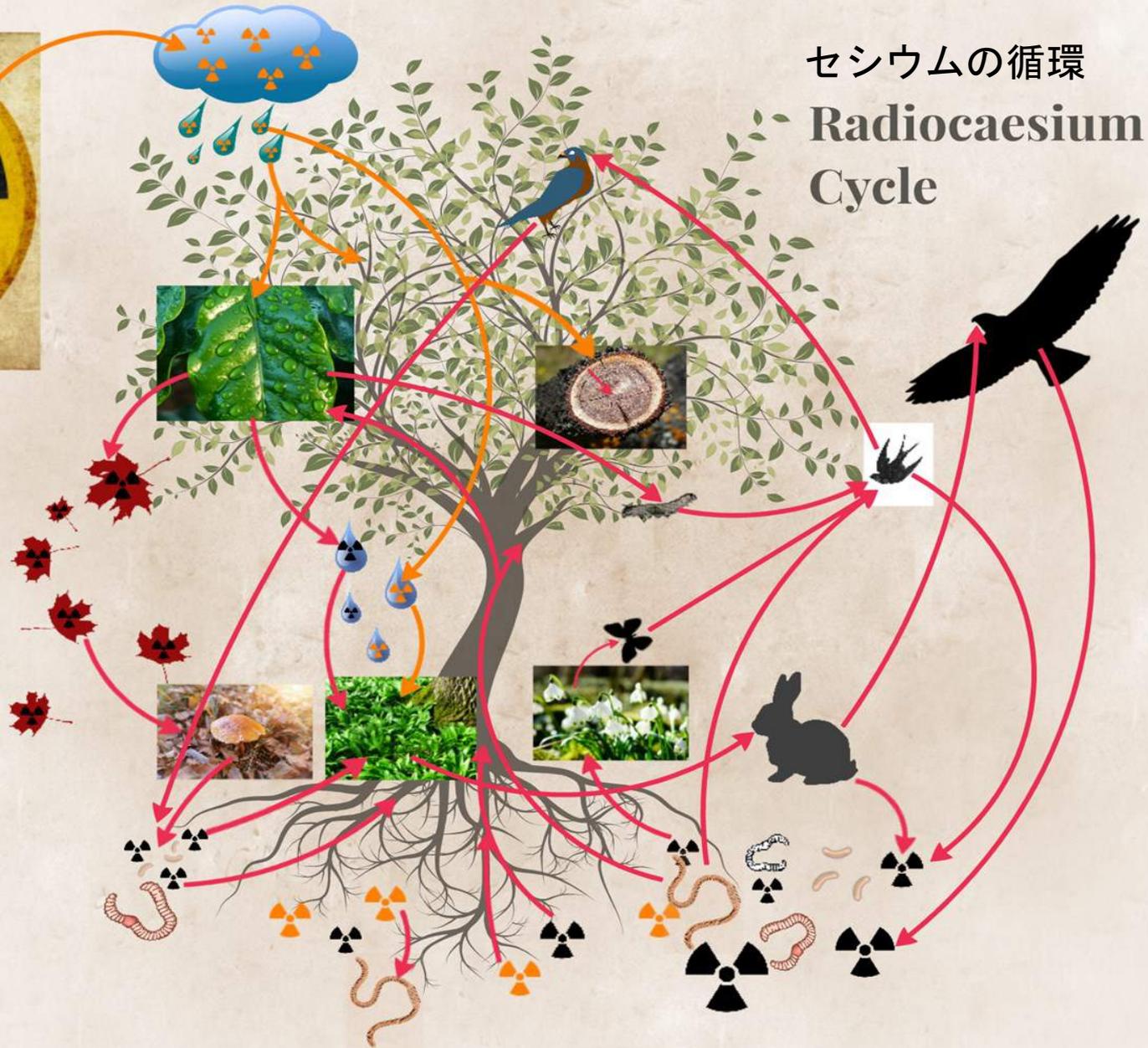


© Jeremy Sutton-Hibbert / Greenpeace

**GREENPEACE**

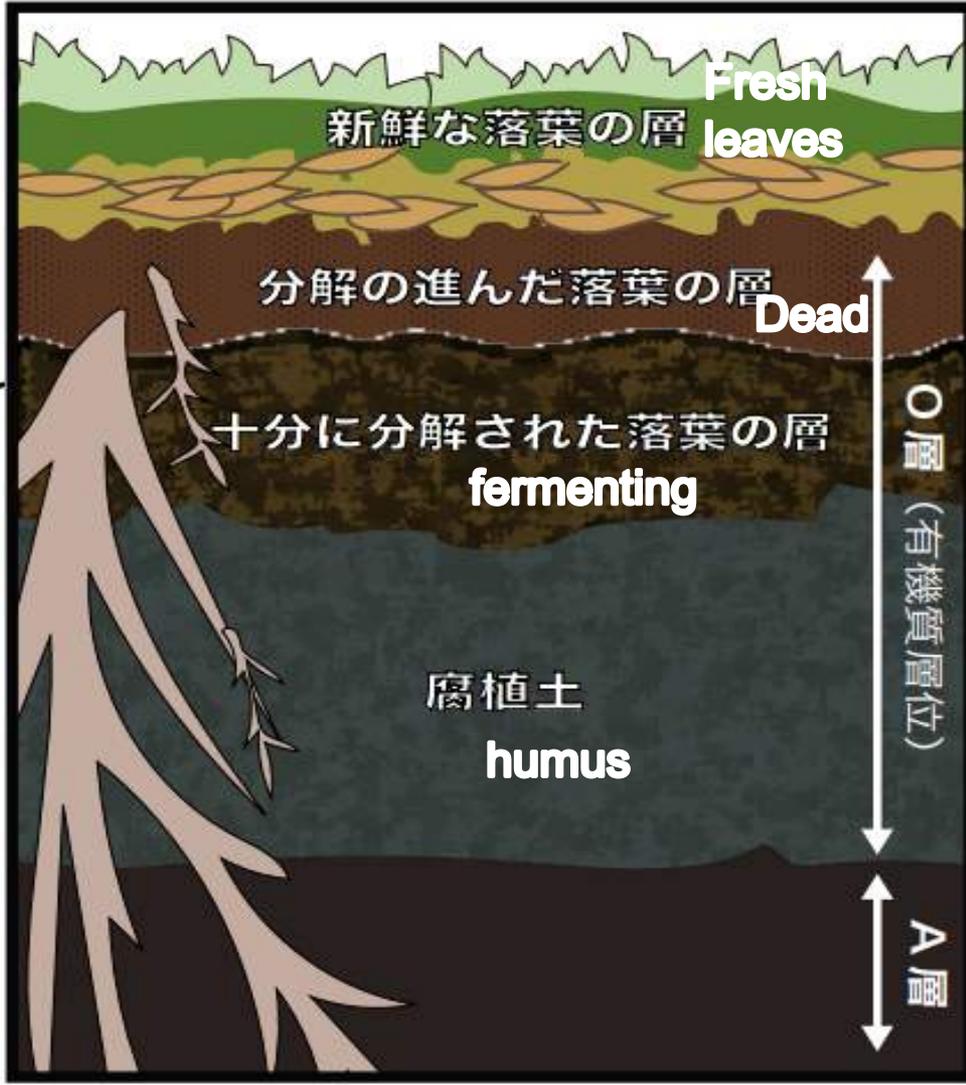
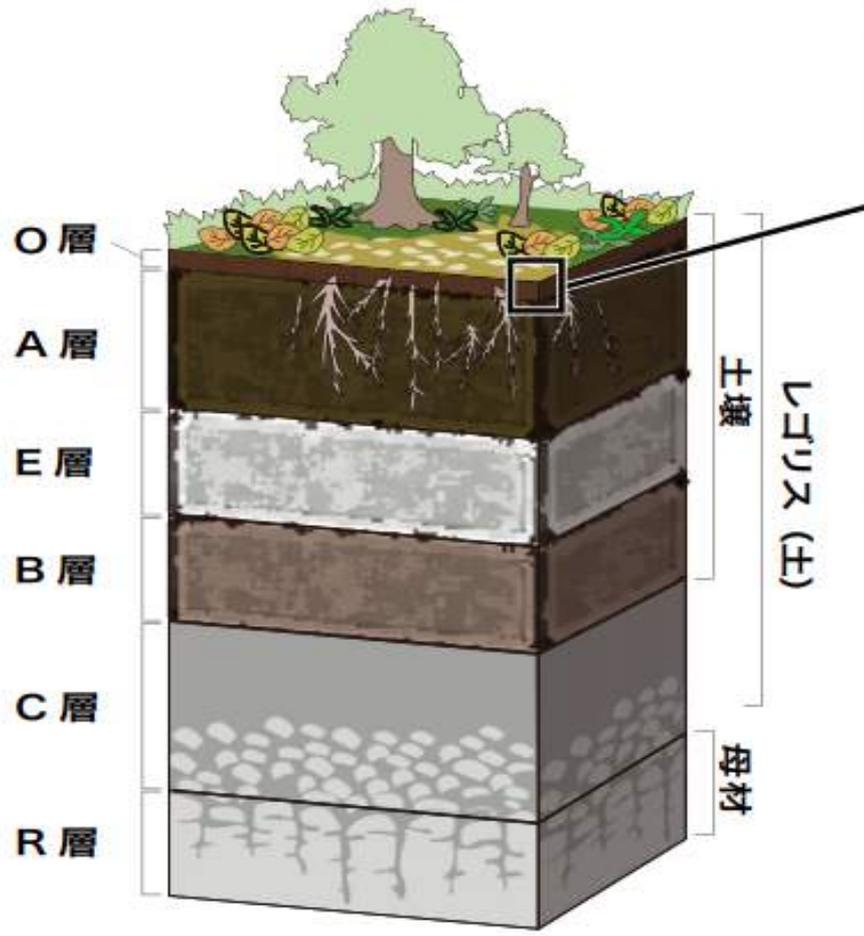


セシウムの循環  
Radiocaesium  
Cycle



# セシウムの移動

## Translocation of Cesium



腐敗した植物質で鉱質部分がわずかで有機物を多く含むO層は、分解が進んだ落葉、十分に分解された落葉の層、鉱質部分をほとんど含まない腐植土から成る。汚染された森林生態系においては、放射性セシウムは長期的に表面0~5センチのところにとどまるといふ。その部分は植物が最もセシウムを取り込みやすい部分である。



Raioactive Cesium stay 0 to 5 cm where plants easily take cesium.

# 陸から海洋への放射性核種の移動

Land to ocean transfer of radionuclides



事故直後に森林に降った放射性物質は、一部は河川、海へと移動、残りは森林流域に貯えられ、長期間再循環または下流に向けてゆっくりと移動したりする。

GREENPEACE

# 陸上起因の放出（河川経由）

Land base release (via river systems)

影響を受けた福島県および近隣の山林と湖・河川は巨大な放射能貯蔵庫と化した。河川の水は農業や生活に使われるため河川に住む生物だけでなく、人間もセシウム汚染の影響を受ける。

福島県もモンスーン地帯であり、堆積物の浸食が起きやすい（年降水量は2000ミリ程度）。

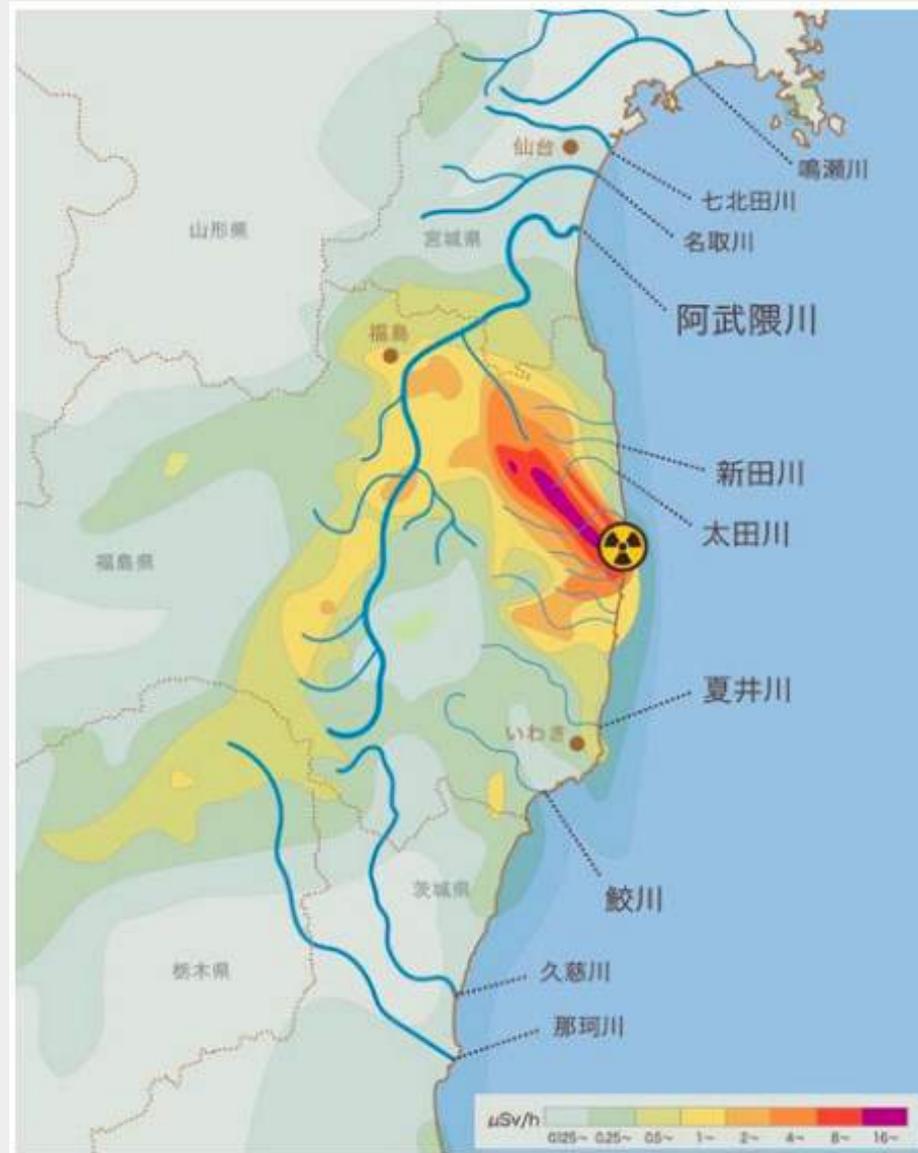


© Christian Aslund / Greenpeace

# 阿武隈川 Abukuma

福島県の旭岳に発し、途中社川、摺上川等の支川を合わせ福島県の中通り地方の安積、信夫盆地を北上し宮城県仙台平野に出て白石川と合流した後、岩沼市に出て太平洋に注ぐ。

福島第一原発からは50キロ以遠



福島第一原発事故の放射能汚染地図（早川由紀夫）を参考に作成（12ページ地図3も同じ）

# セシウムの移動

Transportation of cesium

沿岸地域の14水系の集水域に降ったセシウムの総量の30% (734.9TBq)が阿武隈川水系に (Evrard)

請戸川水系 :26%

新田川水系 :12%

2011年6月から2012年5月までの1年間にわたって5,172平方キロにおよぶ阿武隈川水系の集水域を調査したある研究が、初期に阿武隈川系へと降下した放射性セシウムの総量 (890TBq) のうち太平洋へと運ばれたのは1.13%だった、と推定(Yamashiki et )

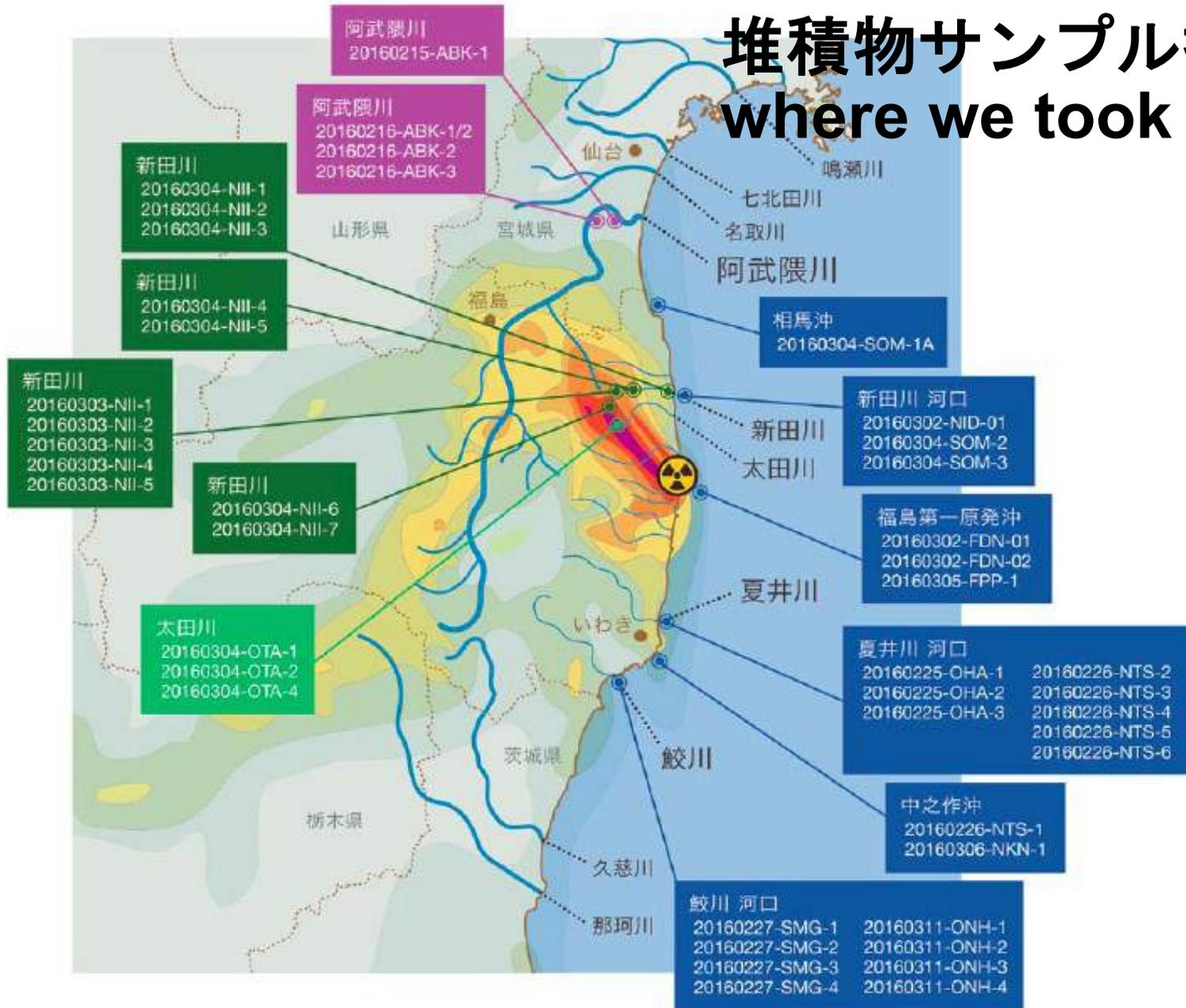
# セシウムの河川からの放出

阿武隈川からのセシウムは5TBq が10ヶ月間に北部海岸へ その過半が8日間程度の台風時

あるシミュレーションでは10から12TBqのセシウムが初期放出以降1年以内に海へ移動と示唆。

また、他のモデルでは155TBqのセシウムが次世紀にかけて海へ移動するとする

# 堆積物サンプル採取地点 where we took samples



# 土壌・堆積物（乾燥後）の分析結果(河川・土手) Sampling results(bank sediment)

No.	採取地	サンプル ID	セシウム137 (Bq/kg)	セシウム134 (Bq/kg)	セシウム合計 (Bq/kg)
1	阿武隈川 土手	20160215-ABK-1	2,600±370	520±75	3,120
2		20160216-ABK-1/2	5,500±760	1,000±150	6,500
3		20160216-ABK-2	3,700±510	700±100	4,400
4		20160216-ABK-3	260±40	49±8.8	309
5	新田川 土手	20160303-NII-1	15,000±2,200	3,000±420	18,000
6		20160303-NII-2	3,500±490	680±98	4,180
7		20160303-NII-3	7,500±1000	1,500±210	9,000
8		20160303-NII-4	1,500±220	280±41	1,780
9		20160303-NII-5	1,600±220	310±44	1,910
10		20160304-NII-1	1,700±230	320±46	2,020
11		20160304-NII-2	920±130	180±26	1,100
12		20160304-NII-3	3,000±420	580±82	3,580
13		20160304-NII-4	3,300±470	620±90	3,920
14		20160304-NII-5	1,400±210	270±40	1,670
15	20160304-NII-6	25,000±3,500	4,800±690	29,800	
16	20160304-NII-7	13,000±1,800	2,500±340	15,500	
17	太田川 土手	20160304-OTA-1	20,000±2,900	3,800±540	23,800
18		20160304-OTA-2	2,800±380	540±76	3,340
19		20160304-OTA-4	18,000±2,600	3,400±490	21,400

# 海底土（乾燥後）の分析結果（福島県沖）

## Sampling results(sea bed sediment)

No.	採取地	サンプル ID	深さ (m)	セシウム137 (Bq/kg)	セシウム134 (Bq/kg)	セシウム合計 (Bq/kg)
1	相馬沖	20160304-SOM-1	7.4	110±19	24±4.9	134
2	新田川河口	20160302-NID-01	9.6	16±4.2	<2.3	16
3		20160304-SOM-2	21.9	11±3.2	<2.7	11
4		20160304-SOM-3	22.2	10±3.1	<3.4	10
5	福島第一原発沖	20160302-FDN-01	18.7	110±18	18±4	128
6		20160302-FDN-02	16.7	120±19	24±4.8	144
7		20160305-FPP-1	24	34±7.3	5.3±2.1	39.3
8	夏井川河口	20160225-OHA-1	16	44±8.6	9.3±2.5	53.3
9		20160225-OHA-2	14	36±7.7	9.4±2.7	45.4
10		20160225-OHA-3	29	17±4.7	<6.4	17
11		20160226-NTS-2	26.1	25±6.1	5.2±2.1	30.2
12		20160226-NTS-3	26.2	27±6.2	<5.3	27
13		20160226-NTS-4	30.8	27±6.2	6.5±2.2	33.5
14		20160226-NTS-5	30.6	21±5.2	<5.4	21
15		20160226-NTS-6	30.6	22±5.9	<5.6	22
16	中之作沖	20160226-NTS-1	26.2	23±6	<5.5	23
17		20160306-NKN-1	28.7	37±7.5	7.2±2.3	44.2
18	鮫川河口	20160227-SMG-1	22.4	82±14	13±3.3	95
19		20160227-SMG-2	22.1	120±20	24±4.8	144
20		20160227-SMG-3	29.6	6.5±2.2	<2.7	6.5
21		20160227-SMG-4	29.6	16±4.2	<3	16
22	鮫川河口	20160311-ONH-1	21.7	110±19	21±4.5	131
23		20160311-ONH-2	28.7	52±10	8.9±2.7	60.9
24		20160311-ONH-3	24.3	82±15	13±3.3	95
25		20160311-ONH-4	21.5	120±21	20±4.5	140

注：便宜上、<（数値）はゼロBq/kgとしてセシウム合計値を算出しています。

# 東京電力福島第一原発周辺海洋及び河川・河口域調査

## Radiation survey

### 【調査期間・地域】

**福島県** : 2016年2月21日～3月11日

**海洋**（堆積物）相馬沖、東電福島第一原発沖、中之作沖、新田川河口、夏井川河口、鮫川河口（計25サンプルを採取）

**河川**（川岸堆積物） 阿武隈川、新田川、太田川（計19サンプルを採取）

# 水域での放射性セシウムの移動

Transport of cesium in water

粒状物に吸着したセシウムが、ゆっくりとした流れではウォーターカラム（水面から底までの垂直な部分）から流れ落ち、川底に堆積し、大雨が降ったときや、雪解けの季節には、それが再度舞い上がる

汚染された森林と土地は広大なため河川を介して再分配の影響は重要。



© Robert Knott, Greenpeace

GREENPEACE

# 河口域の汚染 Contaminated Estuaries

河口域は、河川から豊富な栄養分が流れ込む  
河口域は、強い沿岸流の影響を直接受けにくい



魚、貝、甲殻類、多くの海生物が餌場・繁殖地として利用

セシウム含有浮遊微粒子の一部は川岸、砂州、沿岸州に、  
鉍物に吸着したセシウムは河口域に(Iwasaki et al. 2014)



海洋生物相内に容易に蓄積される可能性

# 放出セシウム137の量 Released Cs-137

2012年6月1日から9月30日までの期間に太平洋に排出された放射性核種の総量の推定値は、17.1TBq(J.Kanda)  
この量は福島県の海拔の高い地域の森林に降下し貯えられている放射性セシウムの総量と比較すると、ほんの一部に過ぎない。

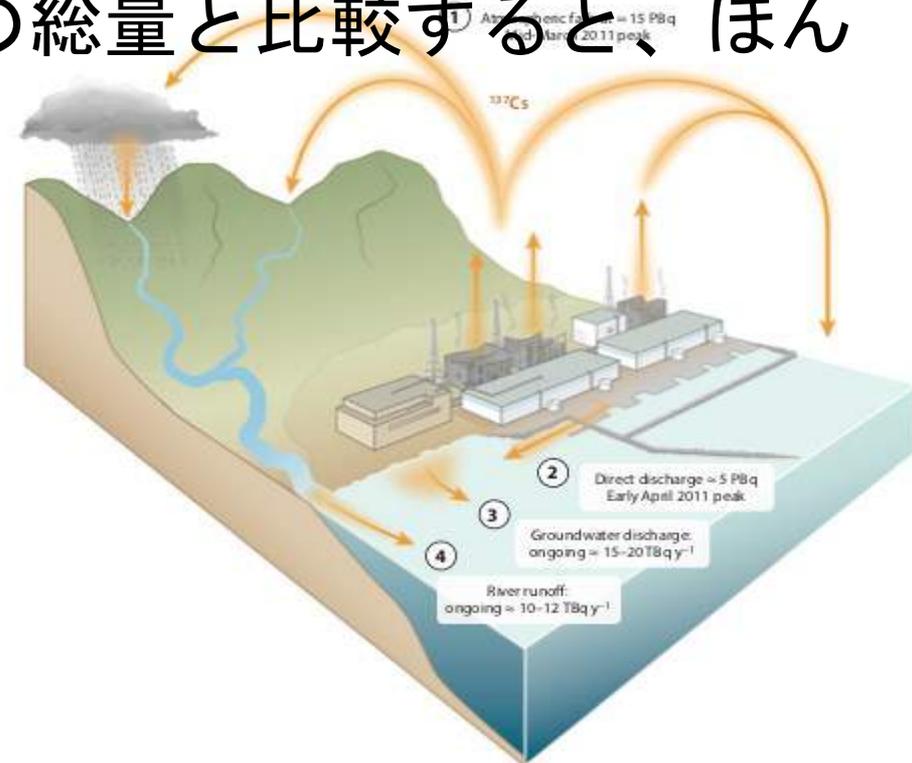
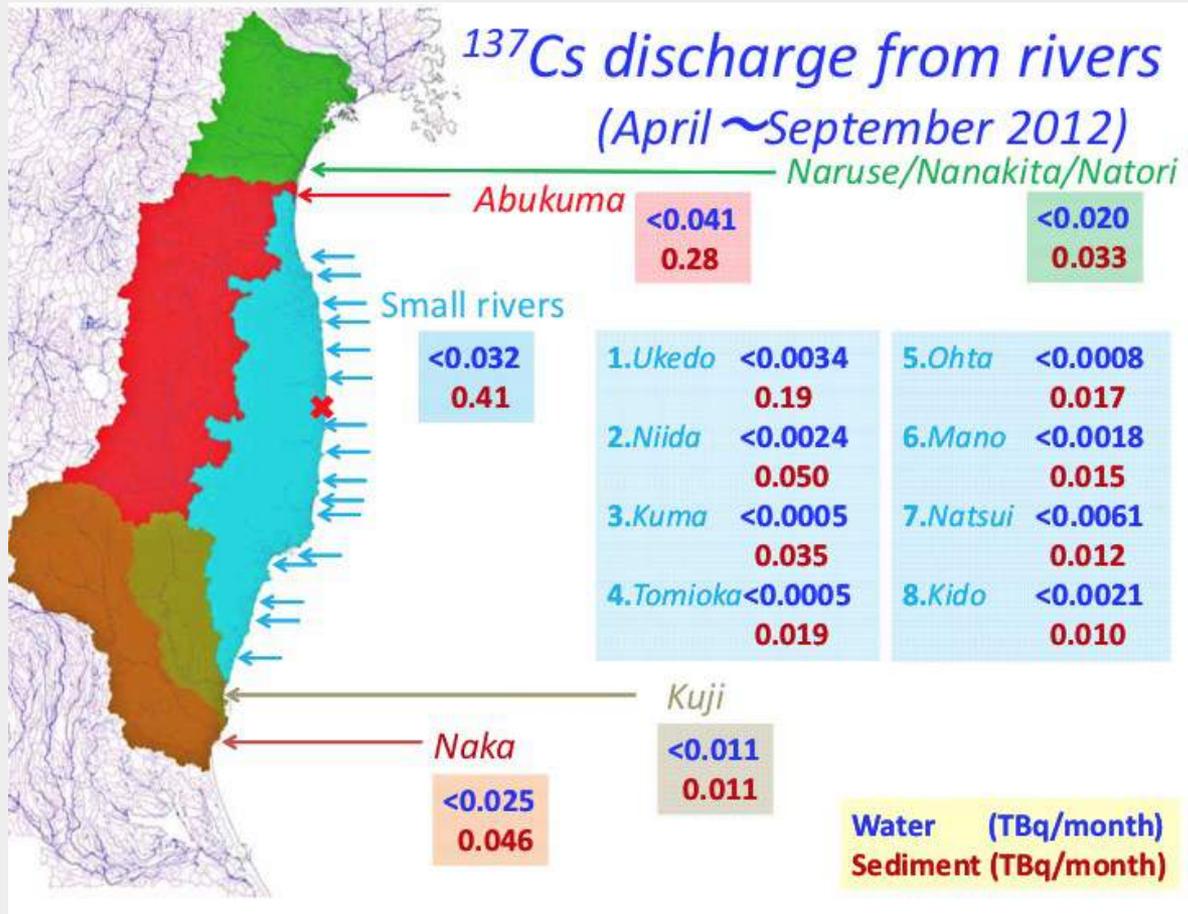


Figure 1

Schematic of Fukushima Daiichi-derived sources of  $^{137}\text{Cs}$ . Atmospheric fallout (1) and direct discharge (2) are shown as total petabecquerels (PBq) released in the first month of the accident (median values from Table 1). Groundwater fluxes (3) and river runoff (4) are approximate ranges for the first year in terabecquerels (TBq), a unit 1,000 times smaller than the PBq used for fallout and direct discharge.

# セシウムの海洋への移動

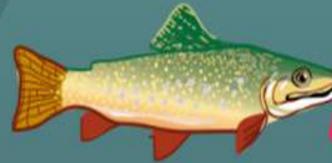
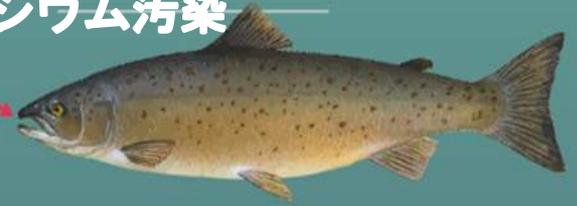
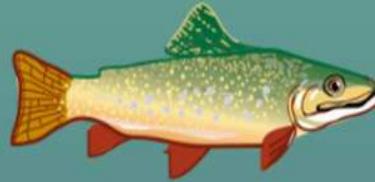
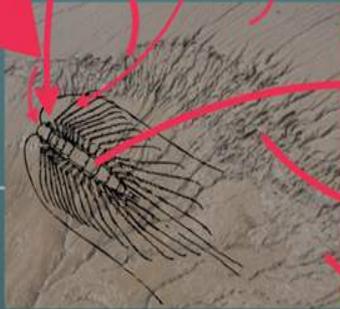
Transportation of cesium into the sea



Kanda

# Radiocaesium Lake Contamination

湖でのセシウム汚染



# 湖における放射性セシウムの濃度

Cesium concentration at lakes

	はやま湖	裏磐梯3湖 (検原湖、小野川湖、秋元湖)	中禅寺湖	琵琶湖
所在県	福島県	福島県	栃木県	滋賀県
湖の位置	福島第一原発の北西 39km	福島第一原発から 約85km	福島第一原発から 約160km	関西電力の原発から 44～64km
調査年	2012年	2011年3月～2014年 12月	2012 -2013 年	2016年3月
湖水の交換に要 する時間	0.48年	0.83年、0.26年、 0.058年	6.5年	5.5年 (15年 for complete flushing)
堆積物の放射性 セシウム濃度	24,189 Bq/kg ± 5,636 (湿重量)	秋元湖 2012-2013: 2,357 ± 2,091 Bq/kg (乾重量)	流域: 8,000 - 36,000 Bq/ m <sup>2</sup>	3-17 Bq/kg (2サンプ ルは検出限界値以 下)
魚類の放射性セ シウム濃度	肉食魚: 2,636 ± 1,311 Bq/kg  その他魚類: 794 ± 478 Bq/kg (湿重量)	16魚種: 調査期間全 体でサンプルの83.9% が検出限界値以上を 計測。うち14魚種で 100 Bq/kg以上。(湿 重量)(最高値を検出 した魚種は事故後 217～400日経過後に 最高値を計測)	(湿重量) 雑食性およ び食用魚: 142.9- 249.2 Bq/kg. ニジマ ス、ハゼ、アユ等でも 100 Bq kg以上を計測 (湿重量)	調査なし
出典	Evrard, O., et al. Opcit (2014)	<a href="http://link.springer.com/article/10.1007/s12582-015-0874-7">http://link.springer.com/article/10.1007/s12582-015-0874-7</a> <a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265931X15301119">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265931X15301119</a>	<a href="http://www.ifa.maff.go.jp/j/housyanou/pdf/kouhyou.pdf">http://www.ifa.maff.go.jp/j/housyanou/pdf/kouhyou.pdf</a> <a href="https://www.fba.org.uk/journals/index.php/IW/article/viewFile/689/406">https://www.fba.org.uk/journals/index.php/IW/article/viewFile/689/406</a>	グリーンピース・ジャパン

# 限定的な除染の効果

Decontamination

福島県面積の70%を占める森林が未除染

政府の除染の効果は  
限定的であり  
ばらつきがある

© Jeremy Sutton-Hibbert / Greenpeace

**GREENPEACE**

# 楢葉町の場合

楢葉町の総面積：10,300 ヘクタール

除染面積：1,400 ヘクタール <14.2%>

## 国直轄除染の進捗状況地図 (平成29年4月1日時点)

平成29年4月7日  
環境省

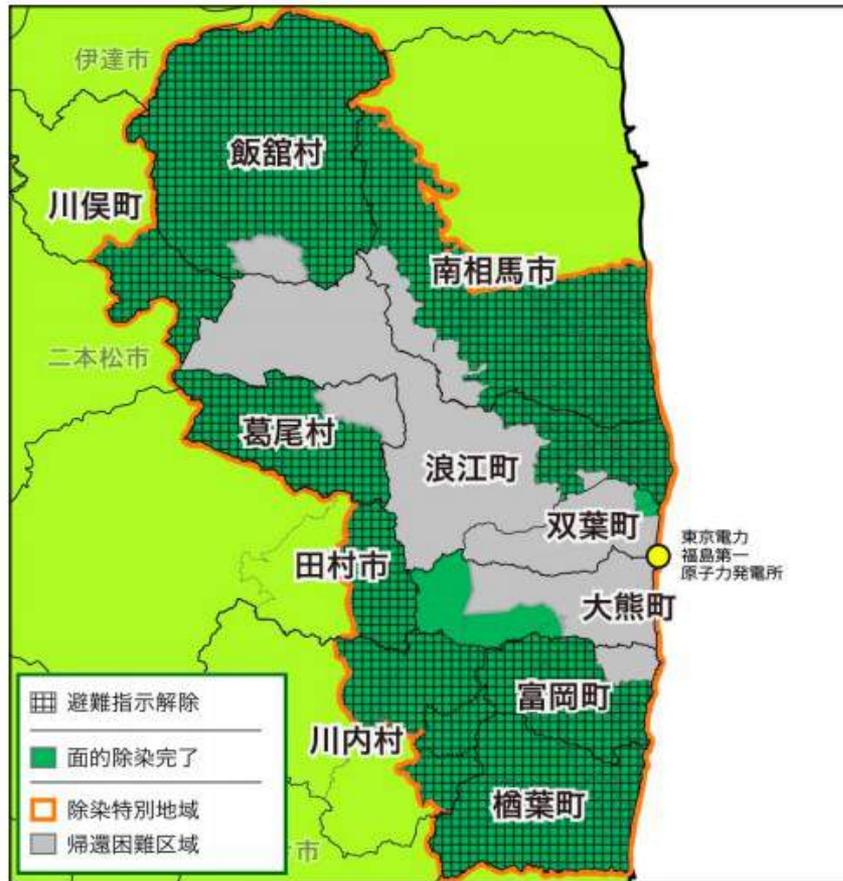
### < 避難指示が解除された市町村 >

市町村	避難指示解除日
田村市	平成26年 4月 1日
川内村 (旧避難指示解除準備区域) (旧居住制限区域)	平成26年10月 1日 平成28年 6月14日
楢葉町	平成27年 9月 5日
葛尾村	平成28年 6月12日
南相馬市	平成28年 7月12日
飯館村	平成29年 3月31日
川俣町	平成29年 3月31日
浪江町	平成29年 3月31日
富岡町	平成29年 4月 1日

### < 面的除染が完了した市町村 >

市町村	除染終了時期 ※
田村市	平成25年 6月
楢葉町	平成26年 3月
川内村	平成26年 3月
大熊町	平成26年 3月
葛尾村	平成27年12月
川俣町	平成27年12月
双葉町	平成28年 3月
飯館村	平成28年12月
富岡町	平成29年 1月
南相馬市	平成29年 3月
浪江町	平成29年 3月

※ 除染終了時期は、各市町村の除染実施計画における除染対象のうち、同意を得られたものに対する面的除染が完了した時期を記載。



避難指示解除  
 面的除染完了  
 除染特別地域  
 帰還困難区域

環境庁資料より

# 国直轄除染の完了報告（平成29年9月30日時点）

市町村	宅地	農地	森林	道路	避難指示解除日
	実施数量 件	実施数量 ha	実施数量 ha	実施数量 ha	
田村市	150件	約 140ha	約 280ha	約 29ha	平成26年 4月 1日
楡葉町	2,800件	約 830ha	約 740ha	約 170ha	平成27年 9月 5日
川内村	170件	約 130ha	約 210ha	約 38ha	(旧避難指示解除準備区域) 平成26年10月 1日 (旧居住制限区域) 平成28年 6月14日
大熊町	220件	約 170ha	約 200ha	約 31ha	—————
葛尾村	480件	約 570ha	約 690ha	約 95ha	平成28年 6月12日
川俣町	450件	約 610ha	約 730ha	約 71ha	平成29年 3月31日
双葉町	97件	約 100ha	約 25ha	約 8.4ha	—————
飯舘村	2,100件	約 2,400ha	約 2,100ha	約 330ha	平成29年 3月31日
富岡町	6,200件	約 750ha	約 790ha	約 170ha	平成29年 4月 1日
浪江町	5,900件	約 1,400ha	約 510ha	約 230ha	平成29年 3月31日
南相馬市	4,700件	約 1,600ha	約 1,600ha	約 280ha	平成28年 7月12日
合計	23,000件	約 8,700ha	約 7,800ha	約 1,500ha	

- ・避難指示解除は、避難指示解除準備区域、居住制限区域に限る。
- ・宅地には、学校、公園、墓地、大型施設を含む。農地には、果樹園を含む。森林には、法面、草地・芝地（約2,000ha）を含む。

平成30年 3月23日公表版

# 長期的なセシウム汚染

long term Cs-137 contamination

セシウム137の半減期：

30年 $30 \times 10$ 年ほどの長期的な汚染

森林中の大量のセシウムは下流の海岸エリアや海洋生態系の長期的な汚染源となる。

© Christian Aslund / Greenpeace

GREENPEACE

早期の影響はすでに顕在化している。森林の植物と樹木の内部組織汚染により、樹皮、辺材、心材でセシウムの転流が起き、若葉そして少なくともスギでは花粉でも高濃度が検出され、モミでは放射線量の上昇に伴い成長異常が増加した。高汚染地域のミミズにおけるDNA損傷、商業的に重要な淡水魚での高濃度のセシウム汚染、ツバメの繁殖率低下、そして最も重要な生態系の1つである沿岸河口域の放射能汚染も起きている。

“ some early impacts are already being seen: internal tissue contamination in forest plants and trees resulting in cesium translocation in bark, sapwood, and heartwood; high concentrations in new leaves, and at least in the case of cedar - pollen; apparent increases in growth mutations of trees with rising radiation levels; heritable mutations in pale blue grass butterfly populations; DNA-damaged worms in highly contaminated areas; apparent reduced fertility in barn swallows; and radiological contamination of one of the most important ecosystems - coastal estuaries.”

# セシウム汚染の生態系への影響

## cesium impact on ecosystem

森林の植物と樹木の内部組織汚染により、樹皮、辺材、心材でセシウムの転流

若葉そして少なくともスギでは花粉でも高濃度が検出

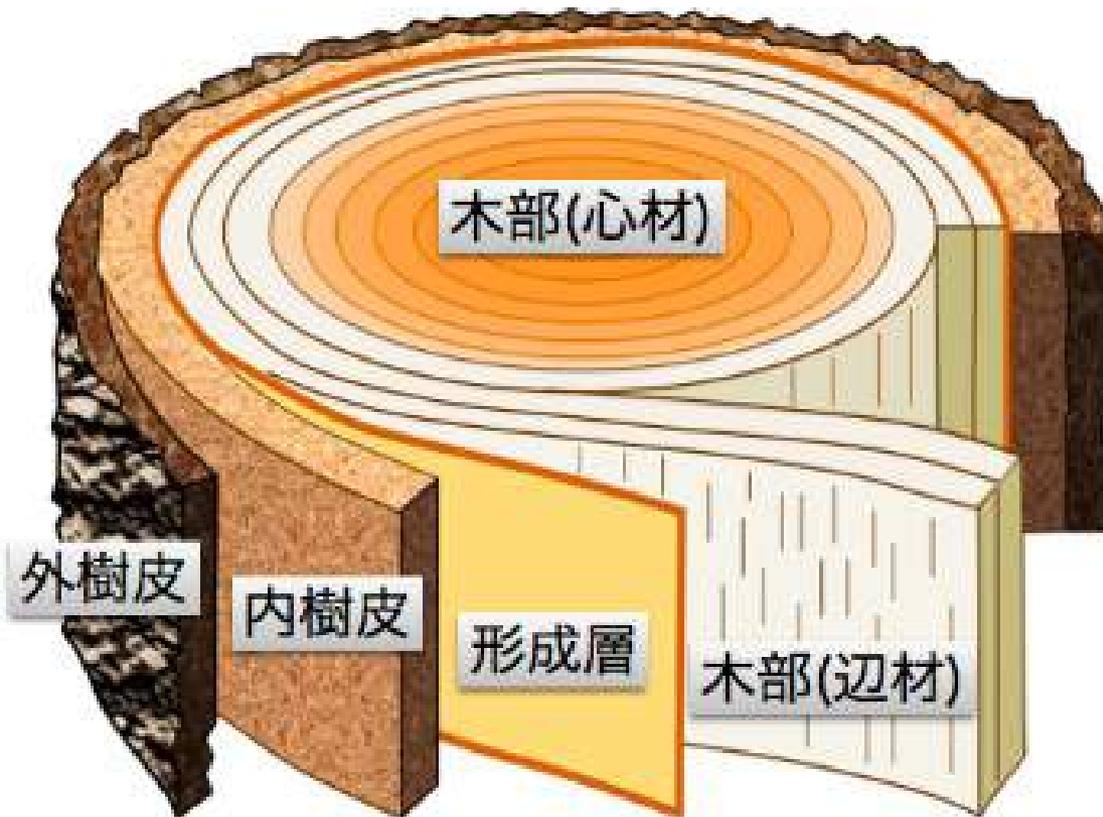
モミでは放射線量の上昇に伴い成長異常が増加

高汚染地域のミミズにおけるDNA損傷

淡水魚での高濃度のセシウム汚染/ツバメの繁殖率低下

# セシウムの樹木内での転流

森林の植物と樹木の内部組織汚染により、樹皮、辺材、心材でセシウムの転流



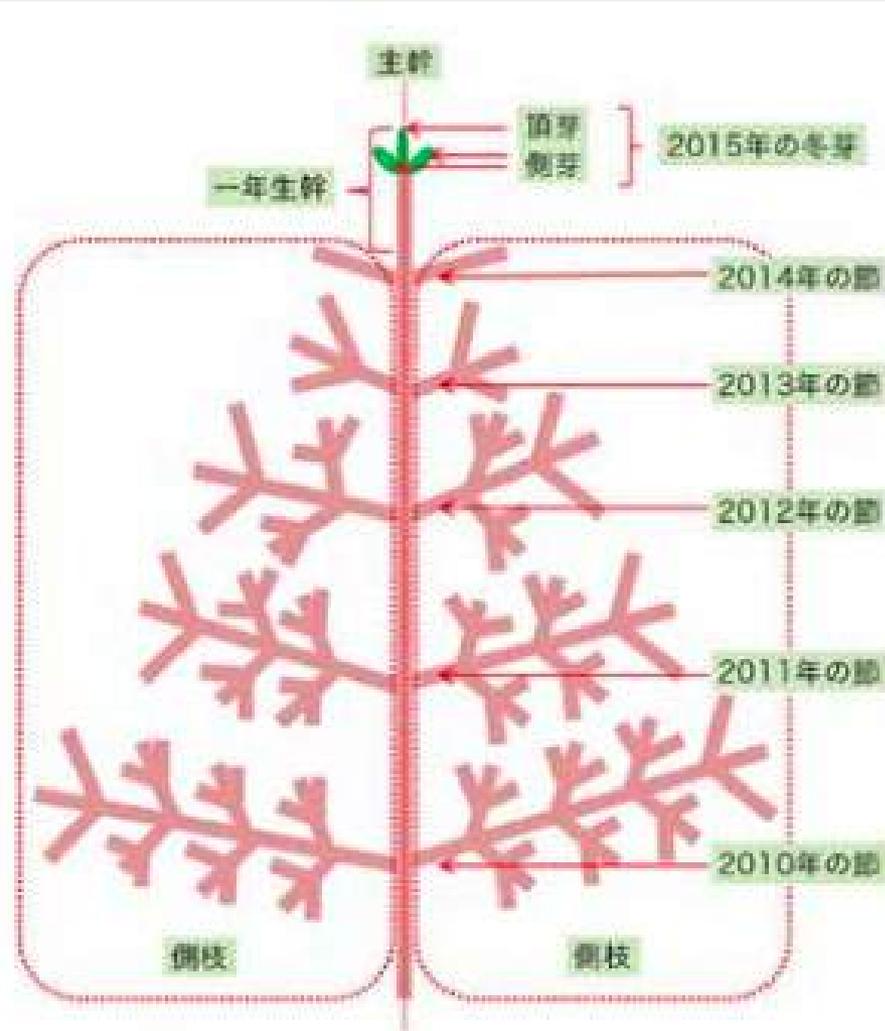
JAEAホームページより

# モミの成長異常

モミの木は、まっすぐ幹が伸びる。

放射線量（空間線量率）が特に高い地域のモミの木は、幹の先端の「主幹」と呼ばれる芽がないものが多かった

最も空間線量が高い地域では、98%に異常が見つかった。  
(放医研 2018)



出典：Watanabe, Y. et al. Morphological defects in native Japanese fir trees around the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Sci. Rep. 5, 13232; doi: 10.1038/srep13232 (2015). より作図

# 放射能の環境影響

Radiation impacts

放射能の環境影響を調査することは、東京電力福島原発事故が環境にもたらした影響の大きさを把握するために非常に重要



© Jeremy Sutton-Hibbert / Greenpeace

サウスカロライナ大学のムソー教授は、飯館村と葛尾村のガと鳥について放射能汚染の影響を調査した（2015年7月）

**GREENPEACE**

# 今後の放出放射能リスク

Major radioactive threats from Fukushima Daiichi plant

大量の放射性物質がまだサイト内に



@Aslund/Greenpeace

GREENPEACE

# 福島第一原発の中長期的なリスク

Mid-to long-term risk

溶けた燃料や原子炉内の構造がどうなったか、の詳細な理解なしに今後の放射能放出などを予測することは困難

2021年に燃料の取り出し、30-40年で廃炉という計画は非現実的

2015年に燃料の取り出しは200年かかる可能性を所長が示唆

# 福島第一原発の中長期的なリスク

Mid-to long-term risk

「中長期的には、燃料デブリから放射性物質がコロイドあるいはイオンとして溶出したり、酸化や崩落等により粒子や小破片状となる等、経時的に状態が変化することが考えられる。燃料デブリの一部が溶出したり粒子化することにより移動性の高い形態が増加すれば、冷却材に随伴して循環冷却系に流れたり、万一、閉じ込め機能が大きく損なわれた場合に、気体や冷却材の流れ等に随伴して漏洩するリスクも高まると考えられる」2017年8月 東京電力

“the state of fuel debris may change over time, such as radioactive materials leaching from fuel debris as colloid or ions, and becoming granular or fragmented due to 4-29 oxidation or collapsing. If the volume of fuel debris in highly mobile forms increases due to leaching and/or granulation, the risk may rise for such form of fuel debris to flow into a circulated cooling system along with coolants, or even released into the environment along with the flow of gas or coolant if a major loss of containment functions occurs.”

# 福島第一原発の中長期的なリスク

Mid-to long-term risk

2013年8月南相馬でバックグラウンドレベルの30倍のセシウム137

同年8月19日のがれき撤去作業で粉塵の飛散が原因か同日、東京電力も敷地内で高線量を計測と公表。

2018年8月の労働者の線量データも通常以上を示す。

敷地外での土壌採取調査で、一つの試料でストロンチウム90(78±8 Bq kg) 検出

ストロンチウム90とセシウム137の比率は1:0.04  
がれき撤去作業によりセシウム137は約 $2.8 \times 10^{11}$  Bqが放出されたもよう

# 福島第一原発の中長期的なリスク

Mid-to long-term risk

収束作業による放射能汚染はストロンチウムやプルトニウムを含む

日本政府が“アンダーコントロール”と言っているが  
事実は逆。

小泉元首相は「うそですよ。これはアンダーコントロールされていない」と述べた。（2016年日本外国特派員協会）

# ストロンチウムStrontium

ストロンチウム90 : 半減期 28.8年

吸入や摂取でのリスクはセシウム以上 骨にとりこまれる  
炉心に大量に残っている (97-98%)

1-3と4号機残燃料中のストロンチウム: $5.2E+17$ Bq (520PBq)

2011年の放出量は0.14 PBq.

炉心の1-3%のストロンチウム90が水に溶けた  
大気への放出は0.026%

# ストロンチウムStrontium

## 過小評価される内部被ばくのリスク

Underestimation of internal exposure

日本政府の推定： $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$  の食品中内部被ばく比率0.1 ~0.003

しかし、比率は時間とともに変化するが日本政府は固定の比率でのみリスク評価

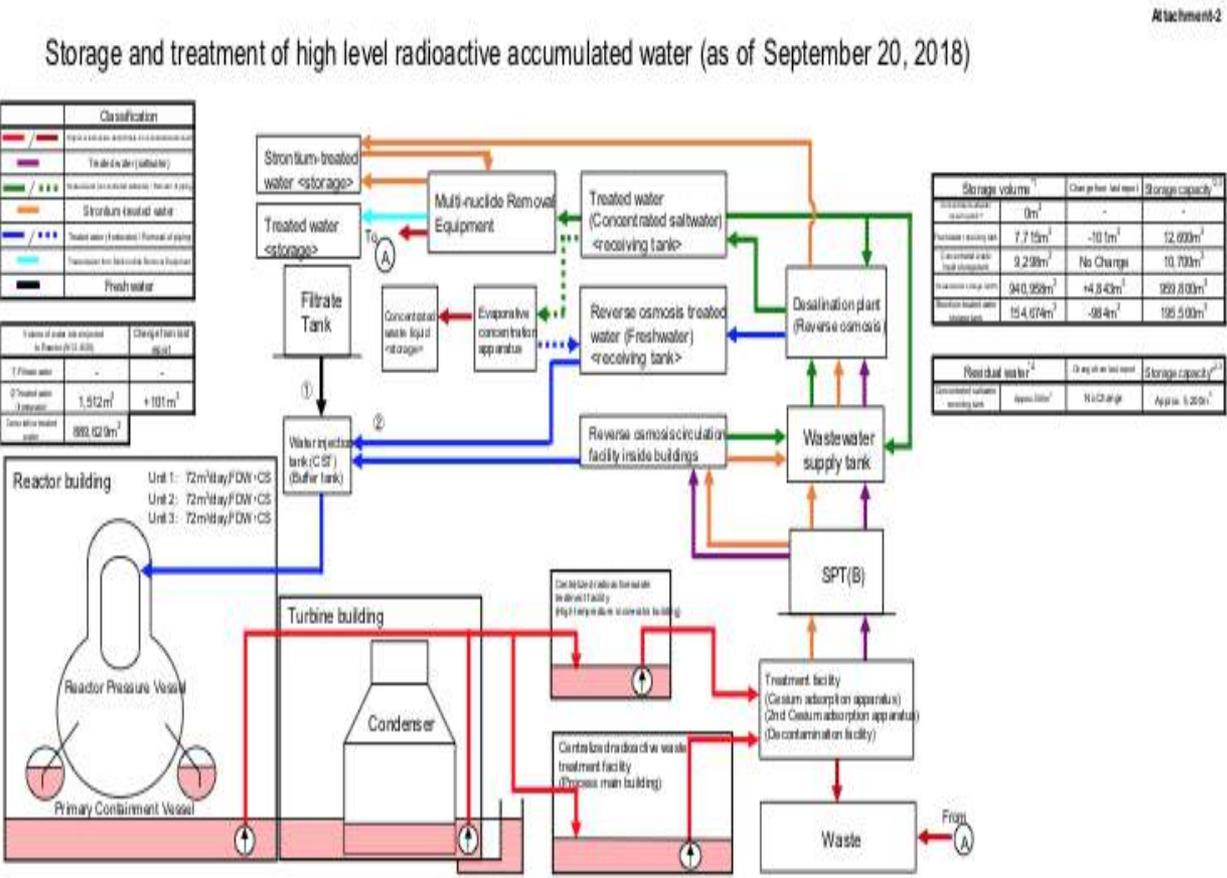
↓

ストロンチウム90の調査の重要性（2011年の放出および以降）

# 汚染水 Radioactive Processed Water

国の報告書：希釈後海洋放出

更田原子力規制委員長は、2018年8月22日、法令濃度超の処理水でも、薄めれば放出できるという見解を述べています。



東京電力資料より



# トリチウム Tritium

ベータ線：いったん体内に取り込まれるとx線やガンマ線より害となる

有機結合型トリチウム（脂質、炭水化物、タンパク質などに結合）となり体内に長くとどまり、海洋生物や人間に影響（DNAの損傷など）

長期影響は未解明

処理済みトリチウム水 1,000兆ベクレル

福島県 県漁連が海洋放出に反対

# CONCLUSION / 結論

東京電力福島第一原発事故の教訓 : Lessons from Fukushima

放射能は広範囲に降下し、生態系内に数十年から数百年とどまる。

森林や湖などは、放射性セシウムの「供給源」

放射性セシウムは長期間にわたり存在、移動

陸地と淡水系に蓄えられた放射能は、生物相を危険に

# CONCLUSION / 結論

東京電力福島第一原発事故の教訓 : Lessons from Fukushima



原発は、電気を「安定供給」できない

社会にも環境にも影響が少なく、かつ地域に雇用をもたらす省エネルギーと自然エネルギーに舵をとるべき。

再稼働は広範囲に自治体や市民の声が聞かれるべき。

数万人もの人々が避難を強いられつづけ、奪われ続け

数十万の被ばく労働を生み続ける（人権の侵害）

# 四国への示唆

## Implications to Shikoku

万が一、伊方原発で過酷事故が起こった場合、東電福島第一原発事故の経験さえも上回る深刻な環境影響をもたらす可能性がある。

放射能汚染は、  
社会・経済にも深刻な  
影響をもたらす。



@Burnie

ありがとうございました。  
ぜひ、グリーンピースの  
サポーターになって  
環境保護活動を  
ご支援ください。

Thank you very much.  
We welcome your support.



GREENPEACE