

平成24年（ワ）第49号等

玄海原発差止等請求事件

原告 長谷川照 ほか

被告 九州電力株式会社

国

## 準備書面16の4の2

2013(平成25)年9月6日

佐賀地方裁判所民事部合議2係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 板井 優

弁護士 河西 龍太郎

弁護士 東島 浩幸

弁護士 椛島 敏雅

弁護士 長戸 和光

外

- 目次 -

第 1	本書面の目的	3 頁
第 2	福島第一原発事故によってもたらされた放射能汚染	3 頁
1	放出された放射性物質	3 頁
2	拡大する放射能汚染	7 頁
3	放射能汚染地域の状況	10 頁
第 3	放射能汚染によってもたらされる生命体への影響	20 頁
1	はじめに	20 頁
2	チェルノブイリ原発事故によってもたらされた動植物への影響	21 頁
3	福島第一原発事故によって顕在化しつつある動植物への影響	29 頁
第 4	最後に	31 頁

## 第1 本書面の目的

原告ら準備書面16の4の1に述べてきたように、原発は、これを立地し、通常運転を続けていくだけでも、その全過程において深刻な環境破壊をもたらすものであり、その過程で排出される放射性物質が、自然環境におよぼす影響、そこに生息する生命体におよぼす影響は看過できないものである。

そして何より、原発は、ひとたび過酷事故を起こせば、半永久的かつ壊滅的な環境破壊をもたらし、そこに生存する動植物に対して、取り返しのつかない甚大な影響をおよぼすこととなる。

本書面では、まず、福島第一原発事故によってもたらされた放射能汚染について述べ（後記第2）、かかる放射能汚染によってもたらされる動植物への影響について、チェルノブイリ原発事故後に集積された知見を踏まえ、福島第一原発事故後に汚染地域で生じている影響について述べ（後記第3）、最後に本書面のまとめを述べる（後記第4）。

## 第2 福島第一原発事故によってもたらされた放射能汚染

### 1 放出された放射性物質

#### (1) 大気中に放出された放射性物質

福島第一原発事故は、膨大な量の放射性物質を大気中に放出させた。

その放出量について、当初（2011（平成23）年4月12日）、原子力安全・保安院は、ヨウ素131が13万テラベクレル、セシウム137が0.6万テラベクレル、ヨウ素換算値で37万テラベクレルと過小評価して発表していたが、同年6月6日、

ヨウ素131を約16万テラベクレル，セシウム137を約1.5万テラベクレル，ヨウ素換算値で約77万テラベクレルへと上方修正した。

原子力安全委員会においても，当初（2011（平成23）年4月12日），ヨウ素131が15万テラベクレル，セシウム137が1.2万テラベクレル，ヨウ素換算値で63万テラベクレルと発表していたが，同年8月24日，ヨウ素131を約13万テラベクレル，セシウム137を約1.1万テラベクレル，ヨウ素換算値で約57万テラベクレルへと上方修正した（以上，甲A53・345～346頁）。

もっとも，2012（平成24）年5月24日，東京電力は，福島第一原発事故によって大気中に放出された放射性物質の総量が，希ガス約500ペタベクレル（1ペタベクレル＝1000テラベクレル），ヨウ素131約500ペタベクレル，セシウム134約10ペタベクレル，セシウム137約10ペタベクレル，ヨウ素換算値で約900ペタベクレルと，従前公表されていたよりも遥かに膨大な量に上っていたことを明らかにした（甲A54）。

	放出量 単位:PBq <sup>#1</sup>				
	希ガス	I-131	Cs-134	Cs-137	INES 評価 <sup>#3</sup>
当 社 <sup>#2</sup>	約500	約500	約10	約10	約900
日本原子力研究開発機構 原子力安全委員会(H23/4/12, H23/5/12)	-	150	-	13	670
日本原子力研究開発機構 原子力安全委員会(H23/8/22)	-	130	-	11	570
日本原子力研究開発機構(H24/3/6)	-	120	-	9	480
原子力安全・保安院 H23/4/12	-	130	-	6.1	370
原子力安全・保安院 H23/6/6	-	160	18	15	770
原子力安全・保安院 H24/2/16	-	150	-	8.2	480
IRSN (フランス・放射線防護原子力安全研究所)	2000	200	30	-	-
【参考】チェルノブイリ原子力発電所の事故	6500	1800	-	85	5200

(注1) 1PBq (ペタベクレル) = 1000兆Bq = 10<sup>15</sup>Bq  
(注2) 当社の推定値は，2桁目を四捨五入しており放出時点のBq数。希ガスは，0.5MeV換算値。  
(注3) INES評価(国際原子力指標尺度)は，放射線をよう素換算した値，他機関との比較のためI-131とCs-137のみを対象とした。(例:約500PBq+約10PBq×40(換算係数) = 約900PBq)

(甲A54・表)

海外の研究機関（IRSN・フランス放射線防護原子力安全研

究所)は、福島第一原発事故によって大気中に放出された放射性物質の総量は、希ガス2000ペタベクレル、ヨウ素131が200ペタベクレル、セシウム134とセシウム137が併せて30ペタベクレルと、東京電力発表の数値よりも遥かに膨大であったと推計しており(甲A54)、真相は全く明らかではない。

福島第一原発から放出されたとみられる放射性核種は31種類にのぼっており(甲A55)、その中には、揮発性が高いため拡散しやすく甲状腺がんの原因となるヨウ素や、同じく揮発性が高いため拡散しやすく半減期も30年と長期にわたるセシウム137、骨に沈着し骨癌や白血病の原因となるストロンチウムやテルル、同じくアルファ線を発するウランの数分から数十万倍の放射性毒性を持つプルトニウム(なお、プルトニウム239の半減期は約2万4000年とされる。)などが含まれる。

広島型原子爆弾によって放出された放射性物質が、ヨウ素131が6.3ペタベクレル、セシウム137が89テラベクレル(甲A55)であったことに照らせば、福島第一原発事故によって放出された放射性物質がいかに膨大な量であったかが分かるが、いずれにしても、想像を超えたすぎまじい量の放射性物質が、絶対安全と謳われた5重の壁をいともたやすく突破して、自然界に解き放たれた。

そして、福島第一原発からは、事故から2年以上が経過した今日でも、毎時0.1億ベクレルの放射性物質が大気中に放出されているのである(甲A56)。

## (2) 海洋に放出された放射性物質

チェルノブイリ原発事故と福島第一原発事故の大気中への放射性物質の総放出量を比較して、事故の規模が論じられることがあ

る。

確かに、チェルノブイリ原発事故によって大気中に放出された放射性物質は、希ガス6500ペタベクレル、ヨウ素131が1800ペタベクレル、セシウム137が85ペタベクレル、ヨウ素換算値で5200ペタベクレルとされており（甲A54）、大気中への総放出量の比較では、チェルノブイリ原発事故の方が規模が大きかったようにも見える。

しかしながら、福島第一原発事故がもたらした環境破壊は、放射性物質を大気中にまき散らしたことにとどまるものではない。

福島第一原発事故後、海洋に放出された放射性物質の量は、東京電力の発表によっても、ヨウ素131が11ペタベクレル、セシウム134が3.5ペタベクレル、セシウム137が3.6ペタベクレルに上っている（甲A57）。

海外の研究機関（IRSN）の推計によれば、海洋への放出量についても、セシウム137だけでも27ペタベクレルと東京電力の数値を遥かに上回っており、やはり真相は全く明らかになっていない（甲A57）。

東京電力は、これまでも放射性物質による汚染水の海洋流出の可能性をたびたび指摘されていながら、汚染水は福島第一原発の敷地内にとどまっていると主張し続けてきたが、福島第一原発の海近くの観測井戸から高濃度の放射性物質が検出されたことを受け、2013（平成25）年7月22日、汚染された地下水が海に流出し、坑道にたまった汚染水が今も地中に漏れ続けている可能性があることを認めた（甲A58）。東京電力は、2011（平成23）年3月27日の時点で、福島第一原発2号機タービン建屋そばの地下坑道に毎時1千ミリシーベルト超の汚染水がたまってい

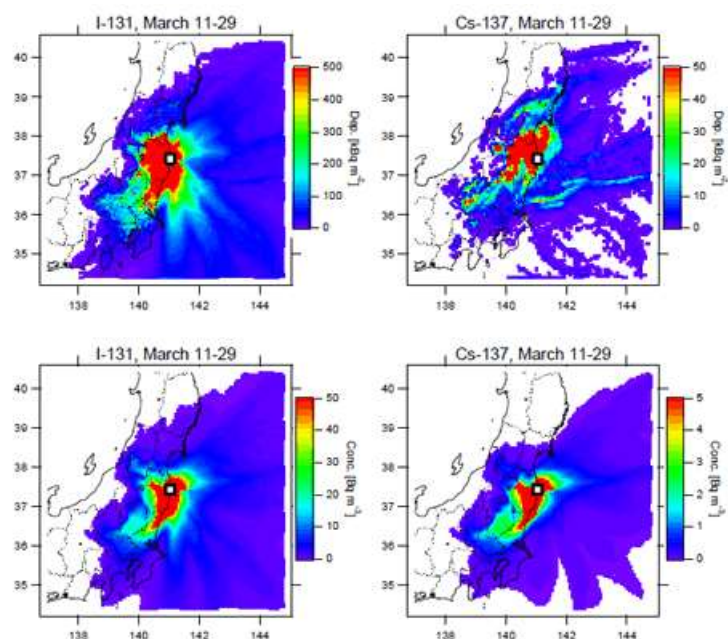
るのを見つけ、汚染水が坑道のつなぎ目から地下に染み出して海へ漏れ出す可能性を認めていながら、2年以上これを放置していたとも報じられている（甲A59）。東京電力は、福島第一原発で事故後の2011（平成23）年5月以降、地下水を通じて海に漏れ出した放射性トリチウム（三重水素）が20兆～40兆ベクレルに達するとの試算結果を発表しており、これは、事故前に、運転により1年間で放出されていた量の約10～100倍に相当する（甲A60）。また、東京電力によれば、これまで海洋に漏出したストロンチウム90は最大10兆ベクレル、セシウム137では最大20兆ベクレルに上るとのことである（甲A61）。

また、2013（平成25）年8月19日には、福島第1原発の原子炉冷却に使用した高濃度の放射性汚染水が貯蔵タンクから漏出していたことが発覚し、東京電力の推計によれば、漏出量は約300トンにも上っている。高濃度汚染水は現在も漏れ続けている可能性があり、漏出した汚染水からは、ストロンチウム90などベータ線を出す放射性物質が、1リットル当たり8000万ベクレルと極めて高濃度で検出されており（甲A62）、原子力規制委員会は、2013（平成25）年8月28日、国際原子力・放射線事象評価尺度（INES）でレベル1（逸脱）としていた暫定評価を「重大な異常事象」を意味するレベル3に引き上げる事態となっている（甲A63）。

## 2 拡大する放射能汚染

- （1）独立行政法人国立環境研究所が、福島第一原発から放出された放射性物質の大気中の挙動を明らかにすることを目的に、日本中央域を対象として実施した大気輸送沈着シミュレーションの結果、

放射性物質の影響は福島県以外に、宮城県や山形県，岩手県，関東1都6県，静岡県，山梨県，長野県，新潟県など広域に及んでいることが明らかになった（甲A64）。



平成23年3月11日から29日における，モデルで計算されたヨウ素131とセシウム137の積算沈着量（上図）と平均濃度（下図）（甲A64・図3）。

独立行政法人日本原子力研究開発機構が，世界版SPEEDI（WSPEEDI）を用いて行ったセシウム137の大気降下状況のシミュレーションによっても，福島第一原発から放出された放射性物質が広く関東及び東北地方に降下している状況が明らかとなっている（甲A65）。



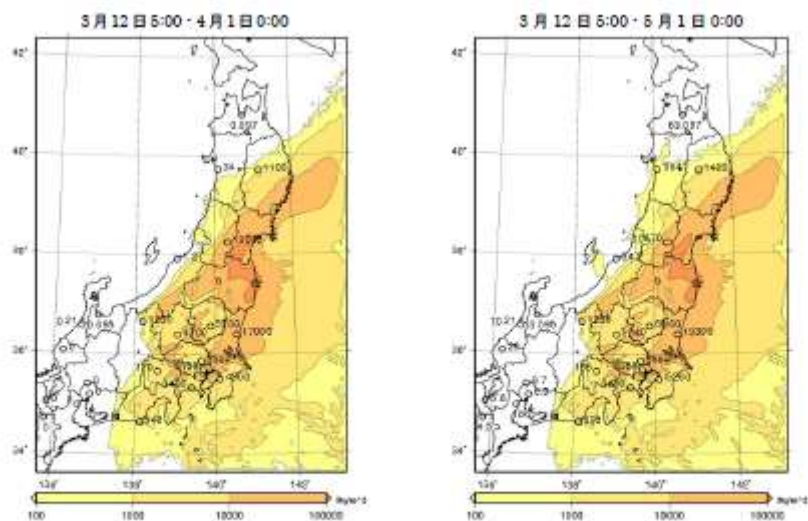
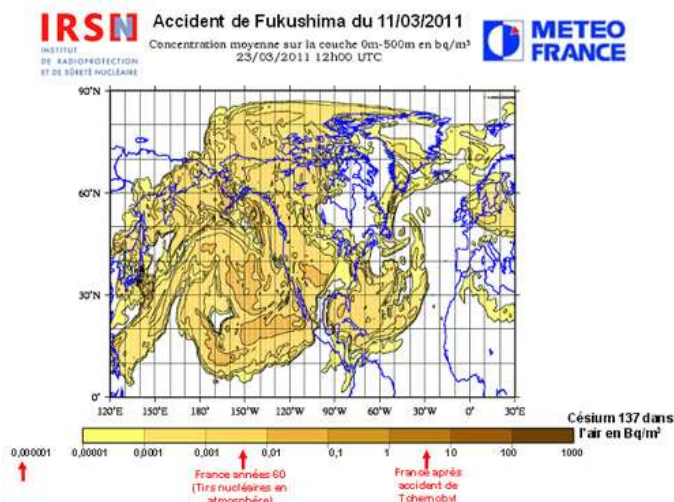


図1 3月12日5時から4月1日0時まで(左)及び5月1日0時まで(右)のセシウム137の積算沈着量予測。  
 厚生労働省掲載図 (<http://www.mhlw.go.jp/stf/boudou/2r9852000001nif2-att/2r9852000001niva.pdf>) を加工。  
 図中の数値は文部科学省による環境放射能水準調査結果(右図については、3月、4月の降水量の合算)。  
[http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring\\_by\\_prefecture\\_fallout/2011/04/1306949\\_072914.pdf](http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_by_prefecture_fallout/2011/04/1306949_072914.pdf)

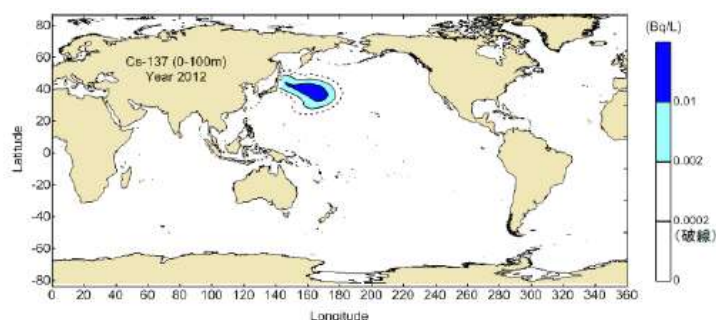
(甲A65・4頁)

また、上記の海外の研究機関 ( I R S N ) が行ったシミュレーションによれば、福島第一原発事故によって生じた放射能雲は現在シベリア北東、アメリカ合衆国、さらに大西洋西側まで到来し、2011(平成23)年3月23、24日以降にはフランス上空に到着する見込みであるとされており(甲A66)、環境汚染が世界規模に及んでいたことが明らかとなっている。

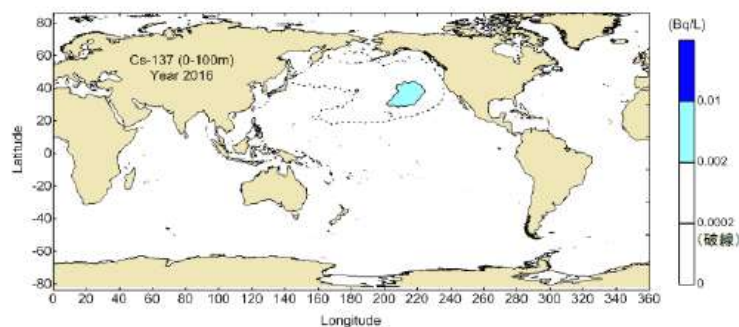


(2011年3月23日時点のシミュレーション。IRSNホームページより)

イ また、環境汚染の拡大は海洋でも進んでおり、独立行政法人日本原子力研究開発機構が実施した太平洋における放射能分布のシミュレーションによれば、福島第一原発から放出されたセシウム137を含む水塊は、黒潮及び黒潮続流並びに北太平洋海流によって太平洋を東に移流・拡散していき、事故から3年後には水塊の中心は北太平洋東部へ移動し、5年後にはアメリカ西海岸へ到達するとされており（甲A67）、海洋汚染も世界規模で拡大している。



（甲A67・3頁・【図2-1】海水中のセシウム137の濃度分布－1年後－）



（甲A67・4頁・【図2-3】海水中のセシウム137の濃度分布－5年後－）

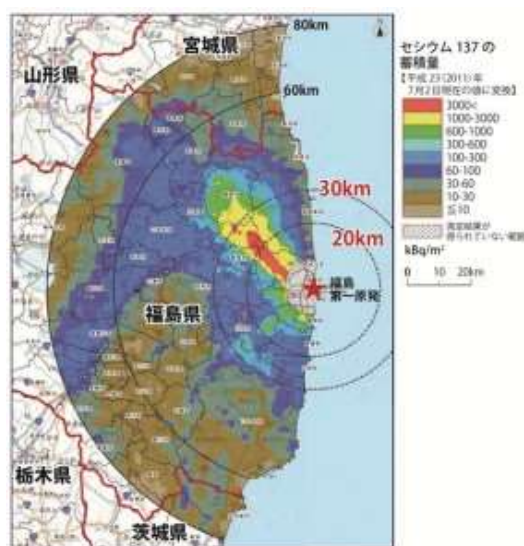
### 3 放射能汚染地域の状況

#### （1）土壌汚染

福島第一原発事故によって大気中に放出された放射性物質は、大気中を拡散して国土に降下し、極めて深刻な土壌汚染を引き起

こしている。

国会事故調報告書によれば、福島第一原発事故によって放射性物質に汚染され、年間5 mSv、年間20 mSv以上の空間線量となる可能性のある土地の面積は、福島県内だけでも、1778 km<sup>2</sup>、515 km<sup>2</sup>にのぼる（甲A1・349～350頁）。



（甲A1・349頁・図4）

土壌試料の測定においても、福島近郊の土壌からは、ヨウ素131、セシウム134、セシウム137だけでなく、テルル129m、銀110mの他、毒性の強いプルトニウム238、プルトニウム239+240、ストロンチウム89、ストロンチウム90などの放射線核種が検出されており（甲A68・6～15頁）、深刻な土壌汚染が確認されている。



図 12. プルトニウム 238、239+240 の  
土壌濃度マップ（平成 23 年 6 月 14 日  
時点に放射能濃度を換算）



図 13. ストロンチウム 89、ストロンチ  
ウム 90 の土壌濃度マップ（平成 23 年  
6 月 14 日時点に放射能濃度を換算）

（甲 A 6 8 ・ 1 5 ページ）

無論，このような土壌の汚染は，土地が農地であっても同じことであり，福島近郊の水田，畑，果樹園，森林からは土壌汚染とほぼ重なり合うように放射性セシウムが検出されている（同・43頁～）。

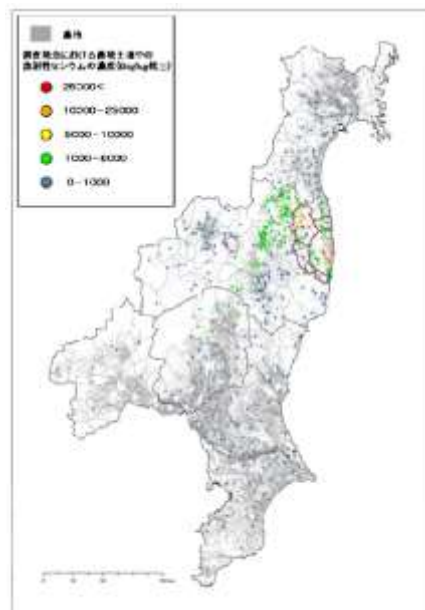
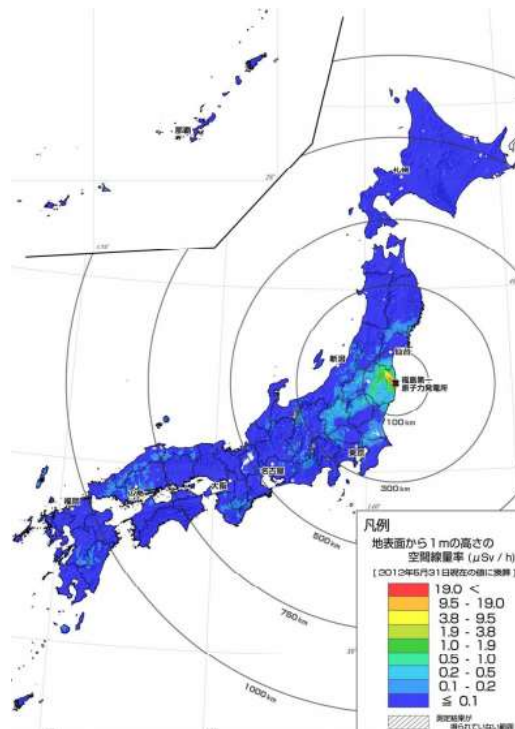


図 26. 農地土壌の放射性セシウム濃度分布図（調査地全域）

（甲 A 6 8 ・ 4 6 頁）

また、このような土壌汚染は福島近郊に限られるものではなく、文部科学省が実施した航空機モニタリングの結果に照らしても、土壌汚染は、関東、東北地方はもとより、遠く北海道や西日本にまで及んでいる（甲A69）。



ここ九州でも、「平成24年度玄海原子力発電所周辺環境放射能調査」において、2012（平成24）年4月～6月、環境資料中の「松葉」において、通常は検出されていないセシウム134（ $^{134}\text{Cs}$ ）が検出されており、調査結果では、2011年（平成23年）3月11日に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故に起因すると考えられる放射性物質が全国的に検出されており、7都道府県で実施している環境放射能水準調査において、本県（佐賀県）で3月27日以降に採取した環境資料（「大気浮遊じん」等）から事故の影響と考えられるヨウ素1



31 (131I) 及び134Cs が検出されたことから、福島第一原発事故の影響を受けたものと考えられる、と報告されている。

## (2) 河川等の汚染

放射性物質による汚染は、河川や井戸にも及んでおり、福島県内の河川水や河底土からは、放射性セシウムやストロンチウムなどが検出されており、いくつかの井戸水からも放射性セシウムやストロンチウムが検出されている（甲A68・32～34頁）。

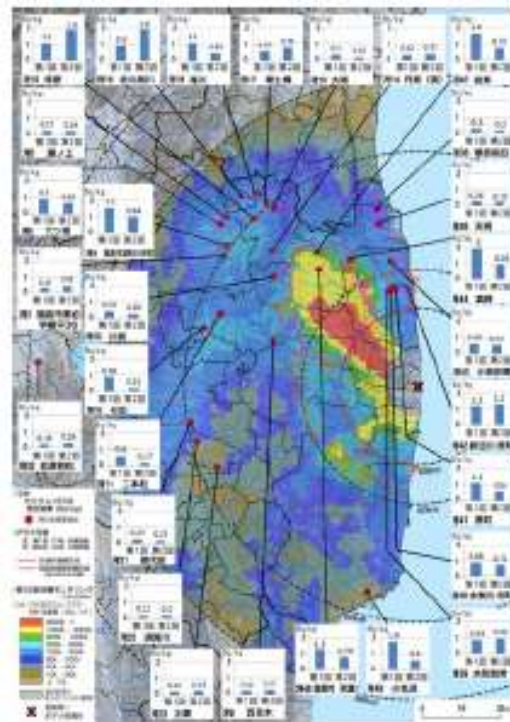


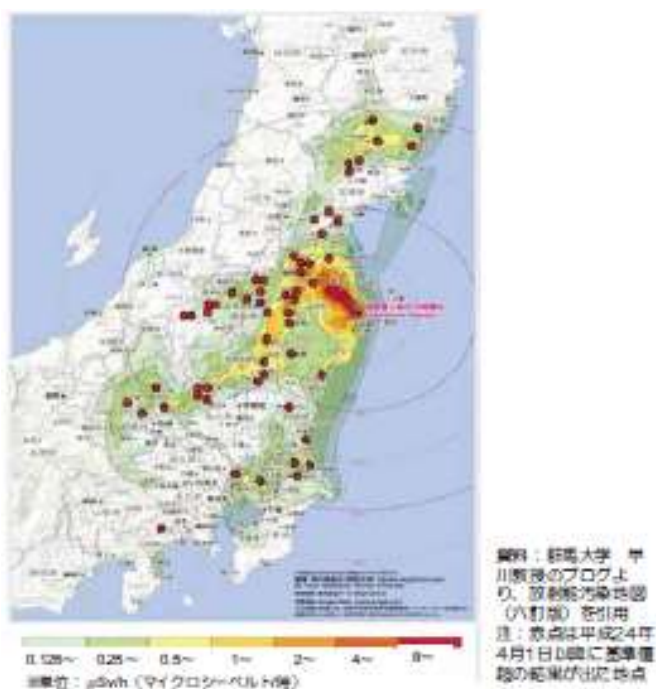
図 30. 河川水の採取試料中の放射性物質（セシウム 137 の例）の放射能濃度の変化

(甲A68・33頁)

このような河川の汚染も福島県内にとどまるものではなく、広く阿武隈川水系（福島県，宮城県），利根川水系（群馬県，茨城県，千葉県）の河川底質にも放射性セシウムの沈着が確認されており（甲A70・3～4頁），宮城県，山形県，福島県，茨城県，栃木

県，群馬県，千葉県の子民の水びんとなるダムや湖沼の底質にも放射能セシウムが沈降している（同・5頁）。

内水面の魚類の放射能汚染も進んでおり，岩手県（イワナ，ウグイ，ヤマメ），宮城県（ヤマメ，イワナ，ウグイ，アユ，ウナギ），福島県（ヤマメ，アユ，ウグイ，イワナ，コイ，フナ，ウナギ，モクズガニ，ヒメマス，ホンモロコ，ドジョウ），栃木県（イワナ，ウグイ，ニジマス，ブラウントラウト，ヒメマス），群馬県（ヤマメ，イワナ，ウグイ，ワカサギ，コイ），埼玉県（ナマズ），茨城県（アメリカナマズ，ギンブナ，ウナギ，ゲンゴロウブナ，イワナ，ヤマメ），千葉県（ギンブナ，コイ，モツゴ，ウナギ），東京都（ウナギ）など広範な淡水魚から放射性物質が検出され，出荷が制限ないし自粛されている（甲A71）。



（甲A71・6ページ「放射線量と淡水魚の汚染状況」）

### （3）海域の汚染

大量の放射性排水が排出された福島県沖や宮城県，茨城県，千

葉県沖の海域では、2013（平成25）年1月10日～24日に採取された海底土からも、依然として極めて高濃度のセシウム134，セシウム137が検出されており，毒性の高いストロンチウム90が検出された箇所も存在する（甲A72）。

また，沿岸1～2kmの海域の底質の汚染も，岩手県，宮城県，福島県，茨城県と拡散しており（甲A70・7頁），2013（平成25）年2月20日に採取された東京湾の海底土からも，高濃度のセシウム134やセシウム137が検出されている（甲A73）。

海域の魚介類への放射能汚染も拡大しており，福島県，茨城県のほとんどの魚介類の出荷が制限されているほか，青森県（マダラ），岩手県（マダラ），宮城県（スズキ，マダラ，ヒガンフグ，ヒラメ，クロダイ，メロウド）など，広範な海洋魚からも放射性物質が検出され，出荷が制限ないし自粛されている（甲A71・55頁）。

#### （4）進む生物濃縮

生物は，生息環境からさまざまな物質を体内に取り込みまた排出を行って生長，繁殖しているため，放射性核種を含む各種の元素や，いろいろな有機化合物などを生息環境より高い濃度で体内に蓄積することが知られており，これを「生物濃縮（biological accumulation）」という（甲A74）。

福島第一原発事故によって放出された放射性物質についても，周辺の動植物にすでに生物濃縮が進行していることが確認されており，東京農工大学と北海道大学の研究チームは，福島第一原発から西に約40キロ離れた福島県二本松市の大沢川流域の生物のセシウム137濃度を測定したところ，カエル類から種類により



2397～6732ベクレル，サワガニから2843ベクレル，昆虫のカマドウマ類から4313ベクレル，オサムシ類から957ベクレルのセシウム137が検出され，研究チームの境優東京農工大学特任助教授は「地面に落ちている葉などの濃度に応じて生物の濃度が高くなるほか，食物連鎖で濃縮している可能性がある」と指摘している（甲A75）。

また，東京農工大学の研究チームは，2012（平成24）年8月および同年11月，福島県大沢川（流域平均空間線量1.0～1.9 $\mu$ Sv/h：文科省同年6月28日航空機モニタリング）と群馬県大谷山流域（流域平均空間線量0.2～0.5 $\mu$ Sv/h：同年5月7日航空機モニタリング）の各流域50mの流路区間において，イワナおよびエサ資源である陸生と水生生物を採取したところ，イワナの筋肉の放射性セシウム濃度は，大谷山流域では1歳魚で平均570，2歳魚で平均619.5，大沢川では1歳魚で平均2390，2歳魚で平均3674だったと報告しており，どちらの流域においてもイワナに放射性セシウムが蓄積し，1歳魚よりも2歳魚以上で高くなる傾向があったことが確認されている（甲A76）。

2013（平成25）年に入り，福島県南相馬市の野生のイノシシ肉から過去最高の6万1000ベクレルの放射性セシウムが検出され，また，福島第一原発の港内で採取したムラソイから27万7千ベクレル，アイナメからは被告国の基準値の実に5100倍に上る51万ベクレルの放射性セシウムが検出されるなど，高濃度に汚染された野生生物が相次いで捕獲されており，自然界において生物濃縮が進行している可能性を示唆している。

#### （5）汚染地域内のホットスポット

自然環境が放射性物質に汚染されているということは、単純に、一定量の放射線がそこに存在するという事ではない。

たとえば、航空機モニタリングの結果によれば、福島県の中心である福島市は空間線量毎時0.1～1.9  $\mu$ Svの範囲が一定の面として分布しているように見える。

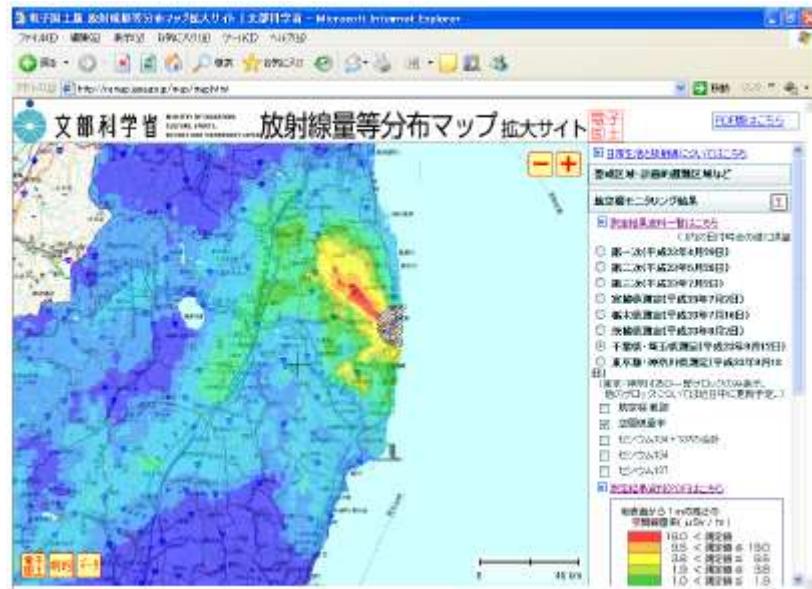


図 19. 放射線量等分布マップ拡大サイト (トップページ)

(甲 A 6 8 ・ 2 3 頁 ・ 図 1 9 )

しかし、よりメッシュが細かな計測結果によれば、航空機モニタリングによって同線量の面として存在するかに見えた汚染地域が、実は高線量の地点と低線量の地点とが混在した地域であることが分かる。



(子どもたちを放射能から守る福島ネットワークホームページ「<http://kodomofukushima.net/>」より)

しかも、現実には、このような面的な空間線量とは無関係に、雨水が流れ込みやすい軒下や側溝などには局所的で極めて高線量のミニホットスポットが形成されており、このようなミニホットスポットは汚染地域全域に存在している。

2013(平成25)年4月29日から同年5月2日にかけて、NPO法人「市民放射能測定所」(CRMS)が、福島市内の市立図書館や市公会堂がある市有地(同市松木町)の駐車場の3カ所で、土1キロあたり22万ベクレル以上、最高で43万3772ベクレルを検出し、県立図書館と県立美術館がある県有地(同市森合)の駐車場の4カ所の土からも12万ベクレル以上、最高で28万9144ベクレルを検出した。これらの地点の高さ1メートルの空間線量は毎時0.6~3.8マイクロシーベルトだった。

高濃度に汚染されていたこれらの土は、駐車場の端や表面のへこみなどに落ち葉や木の実と混じり厚さ1~3センチほどたまっていたとのことであるが、敷地には施設の利用者のほか、近隣の

住民や学校の児童・生徒が散歩や部活動などで日常的に立ち入っているとのことである（甲A77）。

放射性物質は、絶えず同じ場所に留まっているわけではなく、気象条件や河川の流れ、人や物の流れとともに移動し続けるのであり、その場所が、ある時点でホットスポットでなかったとしても、雨が降ったり、乾燥期に強風が吹いたりすれば、もはやそこが安全であるという保証はどこにもない。

これが、放射性物質に汚染されるということであり、その危険性は、空間線量によって単純に把握することはできない。

### **第3 放射能汚染によってもたらされる生命体への影響**

#### **1 はじめに**

放射性物質から放出される放射線は、自然環境に存在する生命体に深刻な影響をもたらす。

準備書面16の2の1において述べたように、1986（昭和61）年4月26日に旧ソビエト連邦（現ウクライナ）で発生したチェルノブイリ原発事故は、広大な範囲の自然環境を放射性物質によって汚染し、膨大な数の人々に深刻な健康被害をもたらすこととなったが、無論、このような放射性物質の影響は、我々人類に対してだけではなく、人類以外の生命体にも深刻な影響をもたらす。むしろ、放射性物質がもたらす影響は、放射線防護ができず、ライフサイクルも短い生命体に対して、より深刻かつ顕著な影響をもたらす。

この点、チェルノブイリ原発事故がもたらした生命体への影響調査に関しては膨大な研究成果が蓄積されている（甲A165）。

そこで、以下、チェルノブイリ原発事故によって放出された放射性物質が動植物にもたらした影響について概説し、すでに福島第一

原発事故後に顕在化しつつある動植物への影響について述べる。

## 2 チェルノブイリ原発事故によってもたらされた動植物への影響

### (1) 植物への影響

#### ア 放射能誘発性の形態異常と腫瘍（甲A165・211～213頁）

チェルノブイリ原発事故後、汚染地域の植物には放射能誘発性の形態異常と腫瘍が出現しており、チェルノブイリの汚染地帯に生育するヨーロッパアカマツやドイツトウヒといった針葉樹や、ヘラオオバコ、コムギ、オオムギ、ヤナギタンポポ、ラズベリー、デューベリーといった多様な植物に形状変化、切断、ねじれ、しわ、分岐、茎の帯化（成長点に異常が生じることによって発生する奇形の1つ）などの放射線誘発性の変化が見られ、重度に汚染された土壤に育つタイワンハチジョウナの個体80%に腫瘍様の組織が認められたなどの報告もある。

#### イ 遺伝的变化（甲A165・213～215頁）

チェルノブイリ原発事故後、汚染地域のライムギ、オオムギ、コムギ、エンドウ、タマネギなどの植物において突然変異の発生頻度が急上昇し、以後数年にわたって高頻度が続いた、事故後2、3年間、30キロメートルゾーンで調査したシロイヌナズナの全個体群で、致死突然変異と葉緑素突然変異が有意に増加し、最大毎時130mRのガンマ線照射を受けた地域では、事故後8年にわたって自然の頻度よりも最大8倍高い状態が続いた、汚染地域のコムギにおける事故から数年後の突然変異発生頻度は、自然の頻度の6倍高く、事故後13年ほど過ぎても、30キロメートルゾーンで育つ2つのコムギ品種では染色体異

常の出現頻度が自然の頻度より有意に高かった，チェルノブイリ由来の放射性降下物に汚染されたヴォロネジ市近隣では，オウシュウナラやヨーロッパアカマツの殻斗果（ドングリの帽子の部分やクリのイガ）において有意に盛んな有糸分裂が認められた，ヨーロッパアカマツにおける突然変異の平均発生頻度は，生育する地域の放射能汚染の濃度と相関があり，30キロメートルゾーンでは対照地域より10倍も高かった，30キロメートルゾーンに自生するヤネタビラコの個体群では，種子の発芽率が50%を超えず，伸長する根の細胞における染色体異常（逆位，転座，染色体の数の変化など）は対照群よりも有意に多い，チェルノブイリの30キロメートルゾーンでは，特異な多糸染色体の複合体が確認され，様々な遺伝的異常（未熟な花粉や孢子，形状の矮性や極端な矮性，いくつかの形態的特徴から逸脱した多型性など）をもつ花粉や孢子の割合が高い，などの報告がある。

ウ 汚染地域の植物種やキノコ類に見られるその他の変化（甲A 165・215～216頁）

汚染地域には代謝過程を攪乱された植物が認められる，30キロメートルゾーンでは慢性的な低線量被ばくによりDNAの修復能力が徐々に失われるため，放射線に対する感受性を高める植物が見られる，事故後の6年間，30キロメートルゾーンの秋播きコムギ，秋播きライムギ，トウモロコシの栽培品種にはすべて，異常な質的構造をもつフェノール化合物が蓄積された，チェルノブイリゾーン内には新しい型の黒サビ病菌が存在し，既存型に比べて病原性が強い，などの報告がある。

エ 報告書は，「植物類やキノコ類が，チェルノブイリに由来する

放射性核種の天然の濃縮装置となった」,「チェルノブイリ由来の放射線被ばくは多数の植物に構造上の異常や腫瘍様変化を引き起こし, 場合によっては何年も継続する遺伝的障害をもたらした。チェルノブイリ事故による放射線被ばくは, 長い進化の過程で眠っていた遺伝子を呼び覚ましたようだ」と締め括られている。

## (2) 動物への影響

### ア 繁殖の異常 (甲A165・224～227頁)

ウクライナ国内の重度汚染地域に生息していたノネズミ種の個体数は, 1986 (昭和61)年9月までに最大5分の1に減少した, 汚染地域のヨーロッパヤチネズミには, 22世代にわたって胎児死亡率が上昇した, 子の性比に有意な偏りがあった, 出生前死亡率と出生後死亡率が上昇し繁殖成功度が低下した, 早熟化と頻繁な繁殖をもたらしたが老化の早まりと寿命の短縮を伴っていた, 長期的研究により生態的均衡の擾乱,「集団時計」の進行遅延, 生物相交替が明らかになった, などの報告がある。

ネズミ以外にも, 汚染地域のオスブタの精細管の有意な減少 (特に2歳から4歳のオス)に加え, 精細管内の精細胞の膨潤, 壊死, 位置の異常が認められた, 媒性 (交尾) が目に見えて減少し, 子ブタの1.8%から2.5%が死産に終わるか, 口唇, 肛門, 四肢の先天的奇形や, 巨大な頭部を伴っていた, ウシの妊娠成果や子ウシの健康状態が有意に異なり, 重度汚染地区では体重に異常のある子ウシが相対的に多く, 罹病率および死亡率が高かった, 胎盤と羊膜の娩出遅滞などが見られ, 汚染地域のウシは羊膜組織の重さと胎盤葉の機能が有意に低下していた,

放牧のウマにおける繁殖成功と飼育場の放射能汚染程度に相関があった、ロシアの汚染地域に生息するタイリクオオカミの一腹産子数と、毛皮に沈着した放射能汚染の程度やセシウム137の比放射能に相関がみられた、などの報告がある。

鳥類についても、チェルノブイリ原発付近の最大限に汚染された場所ではツバメの生存率はほぼゼロであり、汚染がそれほどひどくない地域でも年間生存率は25%に満たず、チェルノブイリの全鳥類個体群で繁殖率の劇的な低下と子の生存率低下が認められた、重度汚染地域のツバメにおいて、異常精子（2つの頭部、2つの尾部をもつ精子など）が有意に高い頻度で発生した、チェルノブイリゾーン（強制退避区域）の森林では、事故後の20年間に鳥の種類が50%以下に減少し、重度汚染地域では（相対的に汚染度の低い地域に比べて）鳥類の個体数が66%も減少していた、1986（昭和61）年6月から7月にかけて、米国カリフォルニア州、ワシントン州、オレゴン州で数種の鳥の抱卵数に減少が認められ、十中八九、チェルノブイリ由来の放射性降下物と関連していた、などの報告がある。

魚類についても、チェルノブイリ原発の冷却水用貯水池で飼われていたハクレンの種畜（種オス）群において、数世代のうちに精液の量と濃度が有意に低下し、精巣に壊滅的な変化が認められた、1986（昭和61）年に1年魚か2年魚で放射線に曝され、その後、継続的に低線量率の放射線条件下にあったコクレンにおいて、精巣結合組織の異常増殖、精子濃度の低下、異常精子数の増加が認められた、コイの繁殖機能と、精子および卵に蓄積した放射性核種の濃度には相関がみられた、重度に汚染された水中に生息していた卵黄形成期のキタカワカマスの



卵母細胞に退行性の形態的崩壊が見られた，配偶子形成の逸脱（たとえば通常卵母細胞の核の大きさの変化，卵母細胞の発生異常，卵胞壁の肥厚化，核の崩壊など）がプリピャチ川のスメルジョフ湖（ベラルーシ，ゴメリ州）のブリームや雑魚に認められた，などの報告がある。

無脊椎動物についても，事故の9年後に重度に放射能汚染された閉鎖水系で採取した，無性生殖を行うテングミズミミズの20%に性細胞があったなどの報告がある。

#### イ 遺伝的变化（甲A165・227～231頁）

セシウム137が8,000～152万6,000Bq/m<sup>2</sup>の地域に生息するヨーロッパヤチネズミとキクビアカネズミ，および重度汚染地域の実験用マウス系統で，1989（平成元年）年に体細胞と生殖細胞の細胞遺伝学的障害（骨髄細胞中の染色体異常数など）が有意かつ高度に認められ，これらの異常は1986（昭和61）年に増加し始め，調査した全個体群において，1991（平成3）年ないし1992（平成4）年ごろまで，汚染の減少にもかかわらず，少なくとも22世代にわたって高頻度で継続した，ベラルーシの重度汚染地域のヨーロッパヤチネズミの全個体群において，事故前に比べ最大3倍の頻度で倍数性細胞が発生した，バックグラウンド放射線（環境放射線）量の減少にもかかわらず，ヨーロッパヤチネズミの個体群におけるゲノム突然変異の数は，事故後12世代にわたって増加し続けた，汚染地域で捕獲した妊娠中のメスのヨーロッパヤチネズミの子を非汚染条件下で飼育したところ，母親と同程度の染色体異常の増加を示した，汚染地域に生息する野生のハツカネズミの個体群において，優性致死突然変異と染色体転座の

出現率が有意に高まった，30キロメートルゾーン内に生息するヨーロッパヤチネズミのミトコンドリアDNA突然変異の出現率が事故に続く数年間，有意に高まった，ヨーロッパヤチネズミにおける異常肺胞マクロファージ細胞の数が，重度汚染地域に生息する個体群に有意に高かった，などの報告がある。

鳥類についても，チェルノブイリの退避ゾーンで捕獲したツバメの個体群における突然変異率は，体細胞突然変異でもゲノム突然変異（染色体突然変異）でも，ウクライナやイタリアにいた他の個体群の2倍から10倍高かった，事故後にウクライナのチェルノブイリゾーンで生まれたツバメの個体群には，アルビノ突然変異が有意に多く（15%にも上る），突然変異率は，ウクライナ，イタリア，スペイン，デンマークの対照群と比較して形態異常が有意に多い，などの報告がある。

その他の動物相についても，重度汚染地域のアカガエル類，ホソグチカエルは，骨髄や腸管上皮細胞の異常が有意に多く，末梢血中の小核の増加が観察された，ベラルーシでは汚染度の高い湖沼ほど，染色体異常とゲノム突然変異の出現率，胎芽，幼生，および幼魚における形態異常（先天性奇形）の発生率が有意に高い，ベラルーシの汚染地域では，ショウジョウバエの致死突然変異や半致死突然変異が有意に高率で出現する，チェルノブイリの10キロメートルゾーン内の（水域に生息する）水生甲殻類のヨコエビや扁形動物の個体群を，黒海，エーゲ海，ドナウ川の個体群と比較すると，突然変異率がもっとも高かった，などの報告がある。

ウ その他の生物学的特徴の変化（甲A165・231～235頁）

汚染地域のネズミにおいて脳の発達障害と四肢の奇形が見られた，キクビアカネズミの頭蓋の非対称性は，汚染された地域の個体群ほど有意に高い，30キロメートルゾーン内での20週間の被ばく後，実験用マウスにおける肺腫瘍の発症率が有意に高かった，10キロメートルゾーン内で1ヶ月飼育した実験用マウスは，脳内のさまざまな部位における内皮細胞の密度に低下が見られた，重度汚染地域に生息する野生のネズミ科齧歯動物は，皮膚感染症に対する抵抗力が低下している，実験用マウスを10キロメートルゾーン内で飼育したところ，ウィルス感染症感受性が高まり，実験的に腫瘍性細胞移植を行ったところ，腫瘍の発症頻度が有意に高まった，事故後2か月間，12キロメートルゾーンに留まっていたウシにおいて，赤血球数の減少，ヘモグロビン値の低下，および好中球と単核細胞の割合の低下が観察された，1989（平成元）年から1992（平成4）年にかけて，チェルノブイリ市とキエフ市で集団繁殖されていた実験用ラットの74%に腫瘍が発生した，ブリャンスク州（ロシア）では，放射能汚染の高い環境ほど，ヨーロッパトガリネズミの個体群における左右非対称性のゆらぎが大きかった，などの報告がある。

ネズミ科以外にも，汚染度の高い地域のウシほど，血清中とBリンパ球中の黄色ブドウ球菌に対する好中球食細胞の活性が有意に低い，事故の4年後，汚染値が15～40Ci/km<sup>2</sup>の地域の乳牛は，Tリンパ球の機能活性低下を伴うリンパ系組織内の炎症性ないし萎縮性の変化を発症し，結合組織の異常な発達を示した，同地域の乳牛は，容積減少と白脾髄（マルピーギ小体）域の急激な減少を伴う脾臓硬化を発症し，その皮質には細

網繊維組織の粗化と皮質中のリンパ節の散逸減少が見られた、汚染地域のウシは、免疫不全の発現を示唆する乳清中のリゾチーム活性や皮膚感染症に対する抵抗力が低下していた、1986（昭和61）年10月までチェルノブイリ原発の3キロメートルから6キロメートル以内で放牧されていたウシにおいて、未分化細胞、細胞構造の崩壊、高色性貧血と、同時に好酸球菌の増加やリンパ球数の減少が認められた、などの報告がある。

鳥類についても、ツバメの発生における不安定性（さまざまな形態学的形質の左右非対称性のゆらぎによる）の程度は汚染地域で優位に高かった、チェルノブイリの退避ゾーン内の鳥類には、内分泌線系の損傷を反映して、炭水化物代謝と脂質バランスに明らかな異常を来したものがあつた、などの報告がある。

その他の動物相についても、相対的に汚染度の高い地域に生息する雑種のカエル（ヨーロッパトノサマガエル）において、免疫機能活性に関する変化が明らかになった、カエル（ヨーロッパトノサマガエル）の3個体群における発生の安定度（1形質あたりの左右非対称出現件数）は、汚染の少ない環境ほど低い、プリアンスク州のヨーロッパブナとヒブナの個体群における、対称性のゆらぎの程度と表現型ずれ個体の数は、相対的に放射能汚染度の高い水中に生息するものほど多い、事故後、スウェーデン東部（ギーシングゲ、オステルファルネボ、およびガルヴェ）とスイス南部（ティッチーノ近郊のメラーノ）のもっとも放射線汚染度の高い地域で捕獲されたカメムシには多くの奇形例があり、1990（平成2）年に30キロメートルゾーンに近いポレーシエ地帯で捕獲された全昆虫の最大22%が奇形だった、事後後10年間、土壌原生動物の生物多様性は事故

前のレベルの50%を超えなかった、などの報告がある。

エ 報告書は、「最初の放射能の一撃と、それに続く慢性的な低線量汚染が相まって、哺乳類，鳥類，両生類，魚類，無脊椎動物を問わず，研究対象となったすべての動物に形態的，生理的，および遺伝的な病気が現れている。汚染地域に生息する（チェルノブイリ）個体群は，国内の（非汚染地域に生息する）動物の正常な個体群には見られない広範かつ多様な形態異常を示しており，甲虫も例外ではない。」，「汚染地域に生息する動物個体群の突然変異率は有意に高い。動物個体群では，ゲノム不安定性が世代の進行とともに集積され，細胞や全身への悪影響として表れる。後の世代の動物のゲノムは，超低線量放射線の影響に対する感受性がいっそう高まるため，このような世代を超えた長期的影響はさらに悪化する可能性がある。」と総括されている。

### （3）小活

このように，チェルノブイリ原発事故によって自然環境に放出された放射性物質は，そこに存在するあらゆる動植物に対して，深刻で極めて広範な形態的，遺伝的な異常を引き起こしている。

## 3 福島第一原発事故によって顕在化しつつある動植物への影響

### （1）はじめに

チェルノブイリ原発事故後にみられたような動植物に対する影響は，すでに福島第一原発事故後の我が国においても顕在化しつつある。

### （2）動植物に顕在化しつつある放射線被ばくの影響

ア 筑波大大学院生命環境科学研究科のランディープ・ラクワー

ル教授らは、つくば市内の研究所で育てた稲の苗を、福島第一原発から約40キロメートルに位置する飯舘村内の試験農場に持ち込んだうえで、放射線の外部被曝にさらされる屋外に置いた。そして成長が進んでいる根本から3番目の葉をサンプルとして採取し、ドライアイスを用いて冷凍保管したうえで、つくばに持ち帰り、「半定量的RT-PCR法」と呼ばれる解析方法を用いて、特定の遺伝子の働きを観察したところ、飯舘村の試験農場に到着してから初期（6時間後）に採取したサンプルではDNA損傷修復関連の遺伝子に、後期（72時間後）ではストレス・防御反応関連の遺伝子に変化が認められたと報告している（甲A78）。

イ また、日本、デンマーク、アメリカの合同研究チームからは、福島とチェルノブイリの2つの地域で共通して見られた14種の鳥類の個体数に放射線量の負の影響が見られ、14種の鳥の個体数と放射線量の関係は、チェルノブイリよりも福島でより強い負の関係が見られ、2011（平成23）年3月から7月の鳥の繁殖期間に、すでに放射線の負の影響が出始めていると報告されている（甲A79）。

ウ また、琉球大学の研究チームは、福島第一原発事故直後の2011（平成23）年5月、福島県などの10市町でヤマトシジミの成虫144匹を採集し、うち、7地域総合で12%に羽や目の異常が認め、これらのチョウ同士を交配した子世代での異常率は18%に上昇した、同様の7地域で同年9月に採集を行ったところ、異常率は28%、その子世代では59%に達したとして、人工放射性各種による生理的・遺伝的損傷であると結論づけている（甲A80）。

エ 北海道大学の研究チームは、福島第一原発から約32kmの地区から採取したヨスジワタムシ約200匹の約1割に脚が壊死したり、触覚が欠損したり、腹部が二つあるなどの奇形が見られたと報告しており、被ばくによる影響の可能性を指摘している（甲A81）。日本獣医生命科学大の羽山伸一教授（野生動物管理学）らのグループは、福島第一原発から60～80キロ離れた福島市西部の山林で捕獲され、殺処分となったサルの筋肉に含まれるセシウム量を調査した結果、2011年4月時点で、筋肉1キログラム当たり1万～2万5000ベクレルのセシウムが検出されており、筋肉中のセシウムの量が高い個体ほど赤血球と白血球の数が減少し、免疫力が約半分にまで落ちていたケースもあったなどと報告している（甲A82, 83）。

#### （4）小括

このように、チェルノブイリ原発事故後にみられたような動植物に対する影響は、福島第一原発事故後の我が国においても顕在化しつつあり、その被害の実相を捉えるには、今後の追跡的な調査研究が待たれるところである。

## 第4 最後に

以上、見てきたように、福島第一原発事故によってもたらされた放射能汚染は、一般に認識されているよりも遥かに広範囲に及んでおり、自然界の動植物に及ぼす影響も深刻である。

そして、我々人間も自然界の一部なのであり、自然界の動植物が放射性物質に汚染されるのであれば、人間も当然に汚染される。むしろ、上述したように、放射性物質が食物連鎖を通じて生物の体内に濃縮されることからすれば、食物連鎖の頂点に君臨する人間にこ

そ、放射能汚染は集中する。

2012（平成24）年7月1日の中日新聞（甲A84）では、福島県内に住む0～7歳の乳幼児約2千人の尿を民間の分析機関「同位体研究所」（横浜市）が測定した結果、141人から放射性セシウムが検出されたと報告されているが、汚染地域に生きる以上、このような放射性物質の取り込みを完全に回避することはできないであろう。

チェルノブイリ原発事故がもたらした動植物への影響にかかる前記報告書（甲A165）は、事故後、動物相に生じた影響について、「大惨事以来、重度汚染地域で野生動物と実験用動物双方の個体群に実施した長期的観察によると、腫瘍発生率の上昇、免疫不全、平均寿命の短縮、老化の早まり、血液組成の変化、奇形、その他の健康障害など、集団としてのヒトの健康における変化と驚くほどの類似性を示し、罹病率と死亡率に重大な増加が見られる。」と結論付けているが（同・235頁）、上記のような、福島第一原発事故後の汚染地域において動植物に現れている影響は、同じ自然界に生きる動物である人間にも同じような影響が現れていることを示唆するに充分である。

すでに福島第一原発事故後、福島の子どもたちには有意な甲状腺の異常が認められており、福島県の「県民健康管理調査」検討委員会は、2013（平成25）年8月20日までに、計18名の子どもを甲状腺がんと確定し、がんの疑いがあるとされた子どもも25名にまで増加したと報告している（甲A85）。

また、我々人間にとって、汚染地域に生きるということは、放射性物質によって身体を蝕まれるということを意味するだけではない。

汚染地域に暮らす住民は、言うまでもなく、可能な限り放射線被



ばくを避けようとし、生活のあらゆる局面において、被ばくを避けるために行動を抑制される。

本来であれば、誰しも手を伸ばしたくなるほど美しい福島野山は、今や除染も不可能な高濃度汚染地帯なのであり、その美しい姿とは裏腹に、人間の健康を蝕む存在である。

自然の中で生きることを制限され、自然環境を危険な存在として教えられて成長していく子供たちの心身に、将来、どのような影響が現れるのか、今は分からない。



青空の下、マスク姿で玉入れをする市立三河台小学校の児童＝12日午前、福島市

2012/05/12 10:34 【共同通信】

しかし、我々人間は、元来自然の一部として生まれた生物なのであり、進化の過程の中で自然環境に適応し、自然の恵みを享受してきた存在である。自然環境に適応するなかでコミュニティが形成され、土地々々の自然環境の中で生きる知恵が生み出され、伝承され、

独自性豊かな生活様式や文化，産業を生み出してきたのである。

福島第一原発事故によってもたらされた環境破壊は，ただ自然環境を放射性物質によって汚染し，我々人間をはじめとする動植物の生命に危険を及ぼしたというだけでなく，自然環境の一部として生きてきた人間の精神をも蝕み，ひいてはそこに暮らす人々のコミュニティを崩壊させ，文化や産業をも破壊するものなのである。その社会的な被害の広がりについては準備書面16の6以降の各準備書面において詳述する。

以上