

福島第一原発事故

獨協医科大学国際疫学研究室 木村真三

◇放射能汚染

2011年3月11日の東日本大震災により、福島第一原子力発電所の原子炉冷却が機能しなくなり、核燃料棒が溶け出すことになった。原子炉内部では、燃料棒を覆う金属（ジルコニウム）の一部から水素が発生し原子炉建屋に充満、大気中の酸素と反応して大爆発がおこした。水素爆発は水素濃度が約4%を超えると生じると言われている。しかし、今回のような超音速の衝撃波を伴う爆発（爆轟）を生じるには水素濃度が少なくとも12.5%あるいは18.3%にならなければ起きないと言われている。その様子から、炉心融解（メルトダウン）がかなり早い時期に起きていた事が判ってきた¹⁾。

放出された放射性物質は、風や雨、潮の流れに乗って日本各地に広がり、福島県やその周辺の地域には多く降り積もった。原発立地町および周辺町村では、放射能の影響が大きいとされ避難を余儀なくされた。その結果、現在も避難生活が続いている。

しかし、放射能汚染は今回の原発事故に始まった訳ではない。1986年のチェルノブイリ原発事故の際やアメリカ、ソ連をはじめとする核保有国が地上核実験を繰り返した1945年から1980年代初頭にかけて、放射性物質が日本を含む世界中に降り注いだ。

◇福島第一原発事故とチェルノブイリ原発事故との相違点

「福島とチェルノブイリとは似て非なるもの。例えて言うなら異母兄弟のような関係である。原子力という共通の父親、しかし、母親はそれぞれ異なる構造をもった発電所。そこから生まれた事故という子ども達は、それぞれ特徴が異なる。」

チェルノブイリは水蒸気爆発であり、原子炉の蓋が吹き飛び、核燃料は大量に飛散しヨーロッパを汚染させた。3000km離れたパリにもホットパーティクルという核燃料と原発の建設資材が高温で溶け出した粒子が飛んだという報告がある。

ところが、福島は水素爆発であり、原子炉の容器は破裂しなかったが、メルトダウンという溶け出した燃料棒が圧力容器の底に穴があけたために、大量の放射性ヨウ素とセシウムが飛散した。しかし、沸点温度が高いプルトニウムやウランといった核燃料、核分裂生成物である放射性ストロンチウムの飛散は少なかったと見積もられている。ただし、これは陸上の話、海洋は未知数。チェルノブイリは内陸にあり大地を広範囲に汚染したが、海洋の汚染は福島に比べものにならないほど小さい。

福島；原子炉燃料の飛散は少ない？

* 海洋は未知数

チェルノブイリ；原子炉燃料の飛散は大量；『二酸化ウラン燃料および核分裂生成物（燃料棒の総量）』を約190トンと推測されているが、このうち大気放出総量の評価は13 - 70%の範囲ではばつきがある。

セシウム137と134の放出比

福島；Cs137：Cs134＝1：1

チェルノブイリ；Cs137：Cs134＝2：1

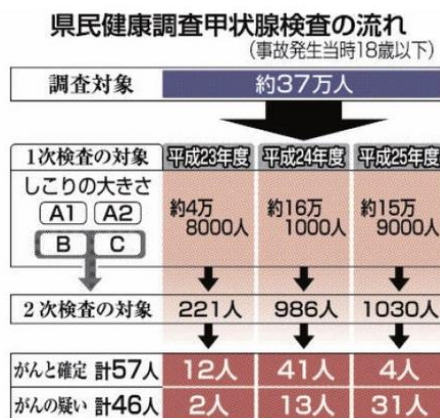
ストロンチウム90およびプルトニウム239の放出量

福島； 陸地はわずか？（海洋汚染は未知数）

チェルノブイリ； 大量

福島の最近の出来事

◇甲状腺検査について²⁾



問題は甲状腺癌だけではない！

慢性甲状腺炎（橋本病）、バセドウ氏病など癌以外の疾患についても検査を拡大させなければならない

年齢層の拡大の必要

事故当時、40歳以下の男女を対象者に（ベラルーシ共和国では実施されている）。

検査内容は、まず一次検査として超音波（エコー）検査を行い、結果は、結節（しこり）と、嚢胞（体液がたまった袋状のもの）の大きさによって、福島県独自の判断として次の4つに分類される。

- ①結節や嚢胞がなかったもの——A1（医学的な問題はない）
- ②小さな結節や嚢胞が見つかったもの——A2（5ミリ以下のしこり、もしくは20ミリ以下の嚢胞）
- ③大きな結節や嚢胞があった場合——B（5.1ミリ以上のしこり、もしくは20.1ミリ以上の嚢胞）
- ④甲状腺の状態などから判断して、ただちに2次検査が必要な場合——C

ここでB判定またはC判定となった場合は、「二次検査」が行われる。二次検査では、問診と詳細な超音波検査に加えて、血液検査や尿検査によって甲状腺ホルモンなどを確認する。二次検査でさらに詳細な検査が必要とされた場合、細胞診（細い針を刺して細胞を採取し、その細胞を観察して良性か悪性かを判断すること）を行う。最終的に、甲状腺がんの疑いが強い場合は、手術をして甲状腺の一部又は全部を摘出し、その組織が悪性であれば甲状腺がんと確定する。

福島県のHP（資料3 手術の適応症例について [PDF ファイル/651KB]）より、

震災後 3 年を経過し、2014 年 6 月 30 日現在までの二次検査者 1,848 名からの細胞診実施者 485 名中、悪性ないし悪性疑いは 104 例であり、うち 58 例がすでに外科手術を施行されている。

58 例中 55 例が福島医大甲状腺内分泌外科で実施され、3 例は他施設であった。また、55 例中 1 例は術後良性結節と判明したため甲状腺癌 54 例につき検討した。

病理結果は 52 例が乳頭癌、2 例が低分化癌であった。

術後病理診断では、腫瘍径 10 mm 以下は 15 例/54 例(28%)かつリンパ節転移、遠隔転移のないもの(pT1a pNO MO)は 3 例/54 例(6%)であった。甲状腺外浸潤 pEX1 は 37% (20 例/54 例) に認め、リンパ節転移は 74% (40 例/54 例) が陽性であった。

備考)

報告書は木村が抜粋し、赤字で示されている部分は追記。

術前診断では遠隔転移は 2 例(4%) に多発性肺転移を疑った。⇒術後病理診断結果を明記されていない。

◇震災関連死³⁾



復興庁が各都道府県を通じて、市町村に照会し、回答を得たものを示す。

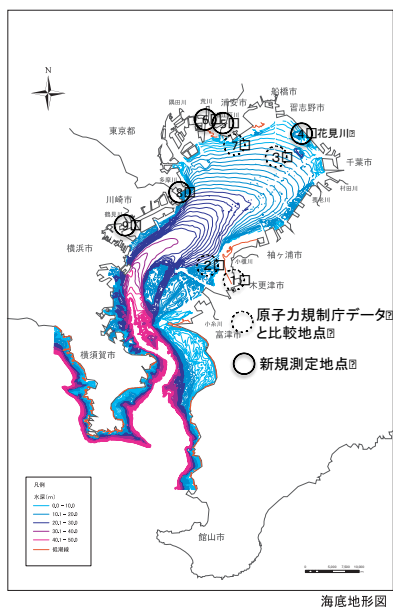
「震災関連死の死者」とは、「東日本大震災による負傷の悪化等により亡くなられた方で、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき、当該、災害弔慰金の支給対象となった方」と定義。(実際には支給されていない方も含む。)この中には、肉体的・精神的疲労や自殺に追い込まれたケースも含まれる。

➤ 震災関連死者数の問題⁴⁾

自殺者年々増加

内閣府によると、震災と原発事故が原因とみられる県内の自殺者は 2013 年末時点、46 人で、岩手県の 29 人、宮城県の 35 人を上回っている。福島県は 11 年が 10 人、12 年が 13 人、13 年が 23 人と毎年増加傾向にある。しかし、県外に避難した避難区域の住民や区域外の自主避難者の実態はほとんど把握できず、県内避難者の自殺の現状を明らかにすることは不可能に近い。また、県外で自殺をした場合、福島県に住民票があったとしても自殺者数にカウントされず、居住地の自殺者数にカウントされてしまう。

➤ 東京湾海洋調査⁵⁾



海底地形図
出典：海上保安庁 航海情報電子海図「東京湾」（平成16年3月）より

図2. 全体調査における底質土壌採取地点

表1. 東京湾における底質の放射性セシウム濃度（採取日：2014年9月6, 7日）

No.	採取場所	位置情報（緯度・経度）	^{134}Cs (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	原子力規制委員会による測定値 $^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)
1	木更津港内	35°23'00.1"N 139°54'60.0"E	43.1±5.8	119.4±8.7	162.5±10.5	160
2	木更津沖	35°24'05.7"N 139°51'47.5"E	ND	ND	ND	6.1
3	東京湾中央部	35°32'18.0"N 139°57'12.1"E	11.9±9.0	29.4±9.8	41.3±13.3	63
4	花見川河口	35°37'45.2"N 140°02'24.8"E	310.9±17.1	879±25	1189±30	
5	旧江戸川河口	35°38'17.2"N 139°52'20.0"E	6.9±2.8	18.5±2.5	25.5±3.8	
6	荒川河口	35°38'24.7"N 139°50'59.2"E	101.0±7.3	297.4±9.6	398.4±12.1	
7	浦安沖	35°35'12.2"N 139°52'53.9"E	ND	32.6±8.6	32.6±8.6	80
8	多摩川河口	35°31'29.2"N 139°47'24.4"E	21.9±3.2	67.1±4.5	89.0±5.5	
9	鶴見川河口	35°29'02.2"N 139°40'53.8"E	9.0±2.8	23.8±3.7	32.8±4.7	

ND...検出下限値以下、原子力規制委員会による測定値...2014年10月2・10・20・21日試料採取分を参考値として掲載

参考文献

- 1) 東京電力福島原子力発電所における 事故調査・検証委員会（委員長：畑村洋太郎氏）報告書，2012年7月
- 2) 放射線医学県民健康管理センターHP：「甲状腺検査」の結果について
<http://fukushima-mimamori.jp/thyroid-examination/result/>
- 3) 復興庁 HP：震災関連死の死者数等について
<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-6/20140526131634.html>
- 4) 福島民報 HP：「東日本大震災，原発事故関連死」アーカイブ，「県外避難者の自殺調査 森担当相 範囲拡大、要因探る」
http://www.minpo.jp/pub/topics/jishin2011/2014/03/post_9726.html
- 5) 木村真三，東京湾における放射能汚染状況．診療研究 505, 5-11, 2015