

# 福島第一原子力発電所事故での ICT、10 年を振り返って

代表研究者 中島 功 星槎大学 中島研究室 特任教授  
共同研究者 黒川 清 政策研究大学院大学 名誉教授

## 1 はじめに

東京電力福島原子力発電所事故の直接的原因は、地震及び誘発された津波という自然現象であるが、事故の情報を伝える通信技術分野での調査報告はほとんど散見できない。研究者は、国会事故調査委員会の非常勤調査員として ICT による様々な課題を調査してきたが、10 年を経て新たにつまびらかになった諸問題、ことに生命に関する課題、特に ICT の機能不全で誘発されたヨウ素製剤の配布に関わる事実をも調査した。

福島第一原子力発電所事故に伴う通信回線の状況は、被爆軽減、災害医療支援の視点から極めて重要であった。人命重視、放射線被爆軽減の立場から電波法傘下の無線局運用規則第二百二十九条八項に対する判断、再認識を関係者に周知、再認識を求めるために検討を行った。2011 年 3 月 12 日 05:45 福島第一原発の半径 10km 以内の住民に避難指示を出したが、この連絡が住民には行き届かず、多くの住民が無駄な被爆を被ることとなった。総務省は、電波法第 52 条第 4 号に基づき日本アマチュア無線連盟に協力を要請したが、福島原発周辺の住民の避難に対して、無線局運用規則第二百二十九条を発令しなかった。当該地域では有線電話はもとより携帯電話は完全に通信不能で 119 番すら通じなかった。住民に対する無駄な放射性被爆を極力避け、住民の生命を最優先するならば、無線局運用規則第二百二十九条八項 電力設備の修理復旧に関する通報（具体例：ベント装置による減圧）を当該地域すべての無線局に対して発令されるべきであった。

## 2 情報通信に関する調査

### 2-1 勝手な判断 なぜ、メルトダウンを見逃したのか

福島原子力発電所 国会事故調査委員会の調査によれば、福島原子力発電所から放出された 95% 以上の放射性同位元素は 2 号機からで、これは次のようなデータを勝手に判断したことに基づいている。さまざまな予期せぬ事象が重なったが、メルトダウンの見逃しはここにある。いや、会社を上げてメルトダウンを否定する「組織愛」を求めており、メルトダウンと言った者を担当から外し、この組織は事実と向き合わず、集団として誤った判断を下した。アジア的な判断、Group thinking、集団が合意し判断したので、個人として責任を取る者は誰もいない。

2011 年 3 月 16 日正午すぎに中央制御室で圧力計の値を読み取った。実際は 40 キロパスカルだったので、担当者は報告を「40」としたが、上司は「そんな馬鹿な、400 の間違いであろう」と勝手に判断した。その結果として格納容器への冷却水の注入を止めてしまい、さらに同様に 3 号機への注水を止めた。

40 キロパスカルならば原発 2 号機の格納容器の圧力が大気圧と近い値なので、気密性の喪失を疑う。つまり「40」ならばその時点で、メルトダウン、あるいはメルトスルーを意味していた。クーリング用の冷却水を入れ続けなければならない状態であったのに、冷却水の注入を「勝手な思い込み」で止めてしまった。格納容器の温度がさらに上昇し、多くの放射性同位元素が外部に漏れた。福島原発からの汚染の 95% 以上は、2 号機から放出されたもので、これほど広範囲には飛散しなかったであろう。

翌 17 日昼にかけて東電社内の TV 会議において原子炉への冷却水の注入を大きく減らしていたことがわかったが、その後も格納容器が健全だという誤認に基づく措置だとみられ、柏崎刈羽原発の所長はテレビ会議を介して「夢の物語」と批判した。しかし、東電本社は、柏崎刈羽原発の所長の意見を完全に無視し、会社愛に基づいた Group thinking でさまざまな対処がなされた。福島原発の放射性同位元素の飛散は、人為的なミスから引き起こされた人災と言える。

### 2-2 事故直後の通信状況

#### (1) 移動体通信

東日本大震災における情報通信の状況 平成 23 年版情報通信白書 によれば、NTT DoCoMo の通信状況は、福島県下は、地震直後から輻輳、停電、中継器を含む機材の故障などで音声通信は極めて難しかった。

携帯電話の音声通話については、NTT ドコモで通常の 50～60 倍のトラヒックが発生するなど、トラヒックが大幅に増加したため、最大で NTT ドコモが 90%、KDDI が 95%、ソフトバンクが 70%の通信規制を実施した。一方、パケット通信は、遅延時間が大きいものの、一応のやり取りは確保できていた。2011 年 3 月 12 日 05:45 福島第一原発の半径 10km 以内の住民に避難指示を出したが、この連絡が行き届かなかった、「避難連絡は警察無線を介してであった」「199 番が通じなかった」と情報の周知、災害弱者避難への情報連絡の不備などにより多くの住民が無駄な被爆を被ることとなった。

## (2) 第一原子力発電所管内

2011 年 3 月 11 日 14:46 地震発生。福島第一原子力発電所は自動停止した 3 基のバックアップのための非常用ディーゼル発電が 11 日 15 時 41 分に故障し、冷却用の電力が供給できなくなり、一連の爆発事故へと進展する。

東京電力福島第一原子力発電所で事故作業の司令塔になる現地対策本部と作業員は、簡易型携帯電話 (PHS) で連絡を取り合う様にマニュアル化されていたが、停電に伴い地震直後から使えない状況にあった。これが復旧したのは 2011 年 3 月 31 日で、その一部が使用可能となった。一般に原発内の主な建物は放射線を遮る構造になっているため、無線機や通常の携帯電話の電波が届きにくく、その対策としてタービン建屋などの内側と外側には中継局が設置され、PHS で連絡を取り合いながら、作業を進めることになっていた。PHS の補填通信機能として東京電力は、総務省より小型無線局 (400MHz 帯) をかなりの台数を免許されていたが、その運用状況に関しては、十分な利用が報告されていない。

## (3) オフサイトセンター

東京電力福島第一原子力発電所の事故で、現地で関係機関が一堂に会し、事故の対応や住民の避難などの対策に当たるはずだった「オフサイトセンター」が、地震による停電や事故後の放射線量の上昇などで機能しなくなっていた。

3 月 11 日の地震発生直後に停電し、その上、非常用のディーゼル発電機も故障して動かず、通信手段や重要な設備の多くが使えなくなっていました。TV 会議システムなど通信機能をここに集中させていたため、その機能を完全に失った。

## (4) 自治体衛星通信機構

Ku 帯 36MHz<sup>2</sup> トランスポンダーで最大 195 回線が利用され、これは平常時のピークの 10 倍であった。これにより東北地方の県庁と地方自治体 (市町村長) との音声回線、FAX 回線が保たれた。災害時、最も稼動した通信回線であったと思われる。しかし、停電により自家発電が起動しなかった端末は、東北電力の電力提供を長時間待たざるを得なかった。また、桜井勝延南相馬市長によれば自治体衛星通信機構への衛星アクセスには、輻輳により 30 分でつながれば良い方であったと記録されている [03]。また、このネットワークを以前利用していた原子力安全基盤機構とその傘下の原子力発電所の 170 端末は、2010 年 8 月 31 日、68 端末が 2011 年 3 月 31 日に廃止され、原子力関連の災害連絡に自治体衛星通信機構は使われていない。

## (5) 非常通信協議会

総務省が指導し非常通信協議会が運用されているが、3. 11、ことに福島第一原子力発電所事故関連では、まったく機能していない。これは当該地域に無線局が居なかったのではなく、実際に何の命令も発令されなかったため、機能しなかった。

### 2-3 総務省の非常通信に対する扱い

総務省では、3 月 12 日、社団法人日本アマチュア無線連盟に対し、災害時における通信の確保について協力を要請した。同団体においては、非常通信等を行い、避難所情報等を収集するとともに、アマチュア無線機 300 台を被災地に貸し出した。電波法第 52 条第 4 号では、目的外通信として非常通信を行うことが認められている。

総務省は、さらに災害後、地方自治体の要請に応じて衛星電話の貸し出しを順次行っており、公衆回線

網の途絶した地域には衛星通信の効果は絶大であったが、しかし、福島原子力発電所周辺の高い被爆線量地域の自治体からの要請が届かず、結果として一台も設置されておらず、さらに衛星電話の配布は被爆軽減といった点においては時期を逸していた。

#### 無線局運用規則

電波法（昭和二十五年法律第百三十一号）第六十一条（通信方法等）、第六十二条（船舶局の運用）、第六十三条（運用しなければならない時間）、第六十四条（沈黙時間）及び第七十条（通信圏入出の通知）の規定の委任に基き、且つ、電波法を実施するため、電波監理委員会設置法（昭和二十五年法律第百三十三号）第十七条の規定により、無線局運用規則の全部を改正する規則が定められている。この中で電力設備に関する規則には第二百二十九条がある。

#### 通報の優先順位

第二百二十九条 法第七十四条第一項に規定する通信における通報の送信の優先順位は、左の通りとする。同順位の内容のものであるときは、受付順又は受信順に従って送信しなければならない。

- 一 人命の救助に関する通報
- 二 天災の予報に関する通報（主要河川の水位に関する通報を含む。）
- 三 秩序維持のために必要な緊急措置に関する通報
- 四 遭難者救援に関する通報（日本赤十字社の本社及び支社相互間に発受するものを含む。）
- 五 電信電話回線の復旧のため緊急を要する通報
- 六 鉄道線路の復旧、道路の修理、罹災者の輸送、救済物資の緊急輸送等のために必要な通報

七 非常災害地の救援に関し、左の機関相互間に発受する緊急な通報、中央防災会議会長及び同事務局長並びに非常災害対策本部長 地方防災会議会長 災害対策本部長

八 **電力設備の修理復旧に関する通報**

九 その他の通報

この法令では、状況に応じて通報（連絡あるいは回線そのもの）を確保するために総務大臣は無線局に送信を命ずることができる。

## 2-4 調査結果の検討

### （1）最終決定連絡(Final Decision Call)

米国 FEMA は、9. 11の事故で、多くの消防隊員が殉職した最大の要因は、Final Decision Call が各隊員に行き届かなかったとし、それ以降、自営無線通信網を整備している。

残念ながら、日本には Final Decision Call の概念が希薄で、どのような組織、どのような手順で運用するのかといった具体的な通信事項がどこにも明記されていない。唯一、発電所の事故に関わる制度が無線局運用規則第二百二十九条である。

### （2）減圧ベントのリスク

減圧のためベントを行うには、周辺住民の避難が不可欠で、なぜなら放射性物質が外気に飛散するため、住民に事前に「リスクや何時にベントを行うから避難せよ」という情報を知らせる義務が国や東京電力にはあった。今回、周辺自治体の通信は東京電力が使うインマルサットの商用回線以外は完全に途絶していた。もし 第二百二十九条が発令されると、例えば、宅配便の無線に、業務以外の通信依頼が出せ、畑で農作業している農夫に「ベントが何時に行われるから逃げろ」と伝えることができた。

この発令で何人救えたか？ どれだけ効果的という視点は司法ではまったく通用しない。もし一人でも助かる機会があるならば、総務大臣は発令し、すべての通信手段を使って Final Decision Call を当該住民に伝える責務がある。電波法は日本国憲法に基づいており、住民の基本的生存権を守ることが先決である。今回、発令されないの、手段の一つであった非常通信協議会もまったく動かなかった。

### （3）発令の条件

福島第一原子力発電所事故は原発単独の事故ではなく、東日本大震災に伴い平行して発生した事例であり、通信路の確保や電力供給が、局所的な災害に比して十分対応できていた訳ではない。 1）原発設置地域、

およびその周辺の自治体への連絡はインマルサット衛星を介して行われたが、必ずしも周知徹底されず、さらに末端の住民に対して、避難勧告は迅速に行き渡らなかった。この地域ではユニバーサルサービスオペレーション（以下USO）の対象である2）「119番」通報が不通であった。同様にUSO対象である3）公衆電話が十分配備されていなかった。

福島第一原子力発電所内部でも4）無線連絡（PHS、携帯電話）が不通であった。このような通信環境下で、多くの住民に対してベント情報や避難勧告が行き届かず、情報が錯綜し無駄な被爆を被ったことは事実であり、何らかの対策が望まれた。

法令は、1）－4）の通信環境下で最低限度の通報（連絡あるいは回線そのもの）を確保するために総務大臣は無線局に送信を命ずることができる数少ない電力設備に対する制度で、霞ヶ関ではその発令を十分検討し対処すべきであったと考える。しかし、今回、福島第一原発事故で発令されなかった。この第八項は、いかなる国難で発令されるものなのなのか？ 今後、住民避難を余儀なく求める同様な原子力発電所事故では、通信環境が整っていなければ、すべての無線局に対して総務大臣は第二百二十九条を迅速に発令すべきと考える。

### 3 直接人命に関わるヨウ素製剤

#### 3-1 ヨウ素製剤配布の諸問題

##### （1）放射性同位元素 $I^{131}$

ここでは半減期が8日程度と短い  $I^{131}$  に絞って、東京電力福島原子力発電所事故におけるヨウ素製剤配布の課題を報告する。

##### （2）自然界での分布

ヨウ素の元素名(iodine)はギリシア語の iodos（スミレ色）に由来し、医学、栄養学、環境学では「ヨウ素」は包括的な意味を持っており、実態はヨウ化物で、単体ヨウ素での意味で使用されることはほとんどない。ヨウ素は大気や土壌、海水、雨水、河川水など自然界に存在し、海水中のヨウ素は、ハロゲン物質であるので、大気中に揮発して、雨水、土壌、河川水を経て再び海水に戻るというサイクルで循環している。土壌に入ったヨウ素は、植物により吸い上げられ、多くは葉に蓄えられる。

海水中のヨウ素は、海藻などの海棲生物の体内に取り込まれている。海藻の死骸は、最終的に海底に沈降し、海洋堆積物中に蓄積されている。海洋堆積物中に蓄積されたヨウ素は地殻中に存在し、その量は地球全体70%と推測されている。その一部が海洋プレートとして大陸プレートの下に沈み込む際、海洋堆積物中の間隙水が陸側へ絞り出され、その時にヨウ素も一緒に陸側へ移動している。この層では、水溶性天然ガスも存在しているので、天然ガスや鉱物の採掘時に副産物としてヨウ素も採掘され、日本では、天然ガス鉱床である南関東ガス田では日本国内の約80%のヨウ素を生産している。世界の主なヨウ素産出国は、1位チリ65%、2位日本30%、3位アメリカ4%である。

##### （3）日本人のヨウ素摂取量

日本における国民栄養調査（2000年）による20歳代の1日平均ヨウ素摂取量は、1601.4 $\mu$ g、そのうちの94.1%が藻類（海藻）から得ている。個人の食生活を鑑みた健康な母集団を対象とした調査報告は極めて少ない。飯塚は760名の成人（男性95名、女性665名）を対象に1日平均ヨウ素摂取量を日本食品標準成分表2010に基づき、二つの異なる手法で算出し、この中で藻類非摂取者は190名で全体の25%、その63.7%（全母集団の16%）が摂取基準以下であり、別な算出法では、96.3%（全母集団の24%）が摂取基準に達していないと報告している[2]。このこと日本人であってもヨウ素を十分に接種しているとは限らないことを示唆している。

##### （4）内部被曝

内部被曝とは、経口、呼吸での取り込み、もしくは外傷、人為的に注入された放射性同位元素による体内組織の被曝と定義する。放射性同位元素カリウム  $K^{40}$  でも被曝し、カリウムは全身の細胞に分布するため相対的に単位重量あたりの組織の被ばく量は小さくなる。一方、放射性同位元素ヨウ素の場合、甲状腺組織に集中する。ヨウ素内部被曝が問題ならば、放射性同位元素  $K^{40}$  は無視できるのか？ という疑問があるが、 $K^{40}$  の半減期は30日と長く、体内に均等に分布する。体重60kgの成人では、内部被曝量は 0.17mSv/year/60kg、

これも  $\beta$  崩壊で均等に分布し組織 1g あたり 1 日被曝量は、 $0.78 \times 10^{-8} \text{mSv/day/g}$  となる。

一方、 $I^{131}$  ( $\beta$  崩壊、半減期 8 日) の被曝では、仮に 5g 程度の甲状腺に 1 日間被曝した場合は、 $2 \text{mSv/day/g}$  となり、1g あたり甲状腺の被曝は、 $K^{40}$  の 2.6 億倍多い値となる。このため原子炉の事故では、半減期が短く、甲状腺に集中する  $I^{131}$  による被曝が医学的に留意する。取り込んだヨウ素の 2/3 は腎臓から排出されるため、甲状腺等価量で  $10 \text{mSv}$  とは、 $30 \text{mSv/day}$  相当の汚染された気流・水・食物を体内に取り込んだと考える。

内部被曝の評価は、線量預託として年齢に応じて摂取した日から 40~50 年先 (一般市民は 70 歳) までの累積被曝線量を予め被曝したものとして扱う。若年者では成人の被曝量よりも低値を基準とするのが一般的な考えで、国際原子力機関 International Atomic Energy Agency (IAEA) は成人  $100 \text{mSv}$  としているが、世界保健機関 World Health Organization (WHO) は  $10\text{--}50 \text{mSv}$  を若年者では留意すべき範囲としている。

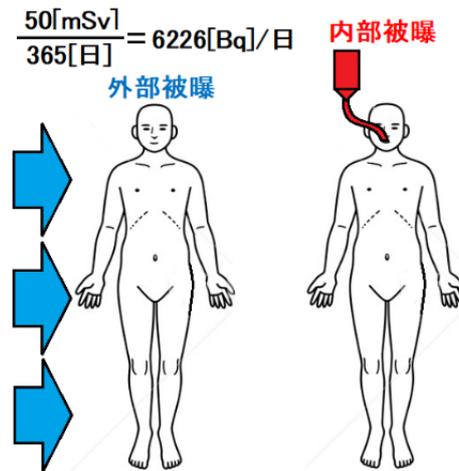


図1 外部被曝と内部被曝の概念  
(上の式は考案で解説している)

#### (5) ヨウ素製剤服用による阻害率

ヨウ素製剤服用その血中濃度が高まることで、相対的に放射性ヨウ素の血中濃度が低下し、甲状腺への取り込みが減少し (競合的阻害)、さらに血中のヨウ素濃度が上昇することで、甲状腺ホルモンの合成に抑制がかかり、体内へのヨウ素の取り込みが減少することを期待している。 $I^{131}$  は約 8 日で半減し、89%が  $\beta$  崩壊および  $\gamma$  線を出しキセノン  $Xe^{131}$  になる。 $\beta$  線は高いエネルギーを持ち、その到達距離は 0.6mm から最大で 2mm、至近距離にある細胞を損傷させる。

ヨウ素製剤の服用による阻害率と時間の相関を図 2 に示した「3」。約 24 時間前に服用するのが良いが、被曝直後 2 時間でも 80%の阻害効果があるので、被曝直後でも諦めないで服用すべきで、その服用量を表 1 に示した。

### 甲状腺への取り込み阻害率

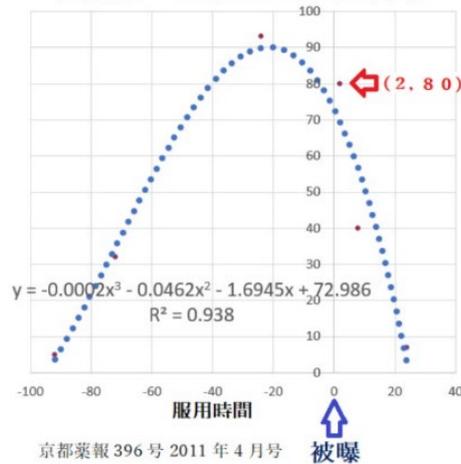


図2 甲状腺への取り込み阻害率

表1 服用量

	ヨウ化カリウム	製剤
新生児（1月未満）	16.3	16.3mg ゼリー1包
生後1月以上3歳未満	32.5	32.5mg ゼリー1包
13歳未満	50	50mg 1丸
13歳以上・成人	100	50mg 2丸

（原子力規制庁「安定ヨウ素剤の配布・服用にあたって」）

### 3-2 ヨウ素製剤と情報に関わる調査

#### （1）避難指示を確認した時間

事故発災当時、政府から自治体に対する連絡が遅れたばかりではなく、その深刻さも伝えられなかった。事故の発生を知った住民の割合（図3）は示されたごとくで近くの住民であっても直ぐには把握できていない。3km圏（立地町）に出された避難指示は、3月11日21時23分であるが、この情報は住民の20%程度しか伝わっていない。10km圏内の住民の多くは12時間以上たった3月12日午前5時44分の避難指示を知って迅速に避難しており、双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、浪江町は迅速と言えるが、その際に事故の進展あるいは準備する物（例えば携帯ラジオ）など具体的な情報は流されなかったため、着の身着のままの戸外に避難している。一方、飯館村、川俣町などは明らかに遅延しており、通信回線の途絶、情報伝達に支障を来していたものと推測する。人によっては幾度となく避難場所を変更させられ、線量の高い地域への移動を余儀なくされた。

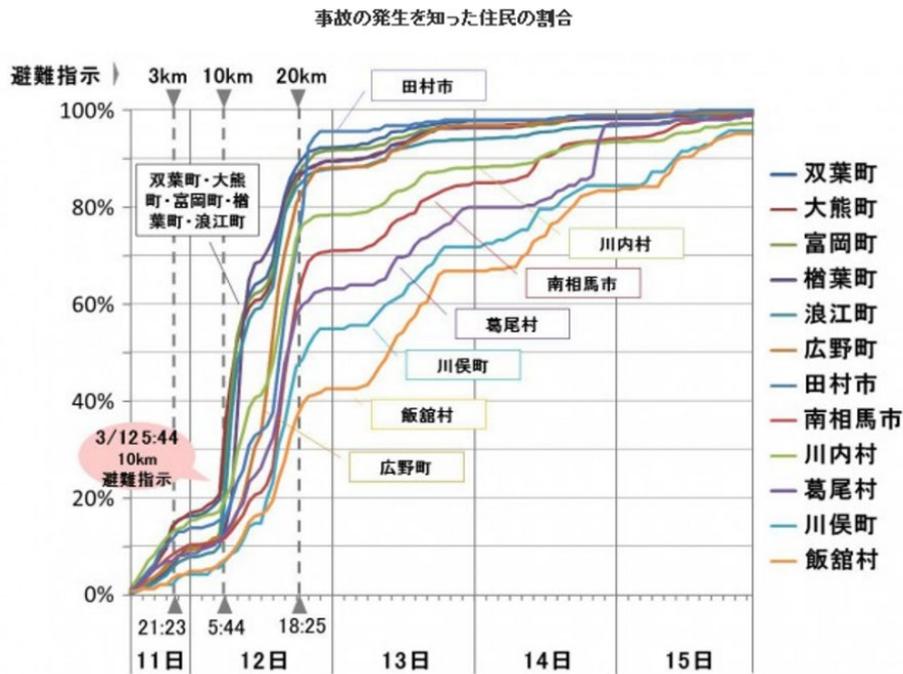


図 3 事故の発生を知った住民の割合  
(国会事故調査委員会報告書)

## (2) ヨウ素放出量の推定

原子力発電所などで事故が発生した際、収集したデータおよび通報された放出源情報を基に、風向き、風速、地形データを基に、放射性物質の大気中濃度および被ばく線量などの予測計算を行う緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステムSystem for Prediction of Environmental Emergency Dose Information (SPEEDI)があった。この演算結果は、ネットワークを介して文部科学省、経済産業省、原子力安全委員会、関係道府県およびオフサイトセンターに迅速に提供され、災害対策を講じるための重要な情報として活用されることが福島でも期待されていた。しかし、福島原発事故では飛散量とその空間的な分布は、SPEEDIの回線が故障しており、正確な情報を官邸危機管理室にすら提供することが出来なかった。そこで本稿の調査では、国会事故調査委員会経由で入手した東京電力のプラント正門で計測した $\gamma$ 線の照射(図4)と放出されたヨウ素の暫定推定値(図5)をデータの根拠として使った。正門にあった計測ポストでの $\gamma$ 線の上昇は炉心の状態やメルトダウンを推測できるが、一方、ハロゲン化のヨウ素はベントや地上側の配管・格納容器の損傷で飛散しやすく、 $\gamma$ 線とヨウ素飛散量は時間的に必ずしも一致しない。

図5のデータから読み取れることは、3月15日午前中までは空間放射線量が $0.1\mu\text{Sv}$ と低いレベルで推移し、昼になると空間放射線量が上昇しており、プルーム(放射性物質を含んだエアロゾルの雲)が発生し、この中にヨウ素が含まれ、少し遅延して暫定推定値が上昇している。この暫定推定値は、後日、同時に放出された $\text{Cs}^{137}$ の陸域沈着分の $\text{I}^{131}$ との比を用いて推定した値で、この曲線を積分すると放出された $\text{I}^{131}$ を推定でき、2011年3月17日までに $\text{I}^{131}$ が $1.6 \times 10^{17}\text{Bq}$ が放出された(原子力安全・保安院)。この値はチェルノブイリ事故の1/10倍低いが、広島原爆の200倍程度高い値と思われる。

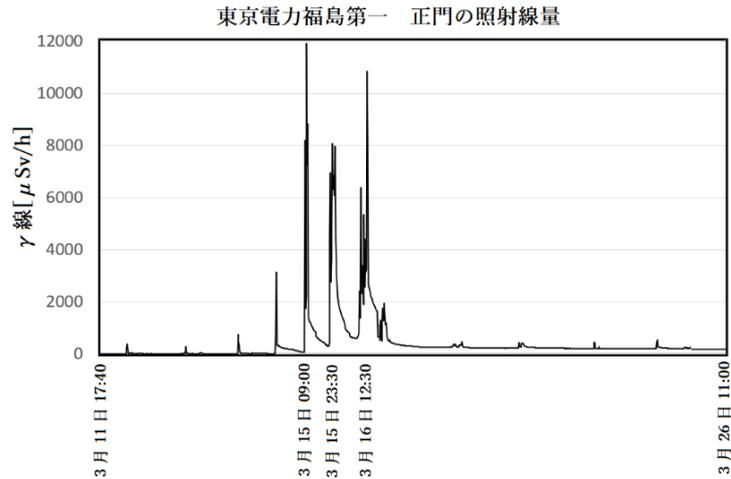


図4 東京電力福島第一 正門の照射線量  
(国会事故調で得た資料 許可を得て使用)

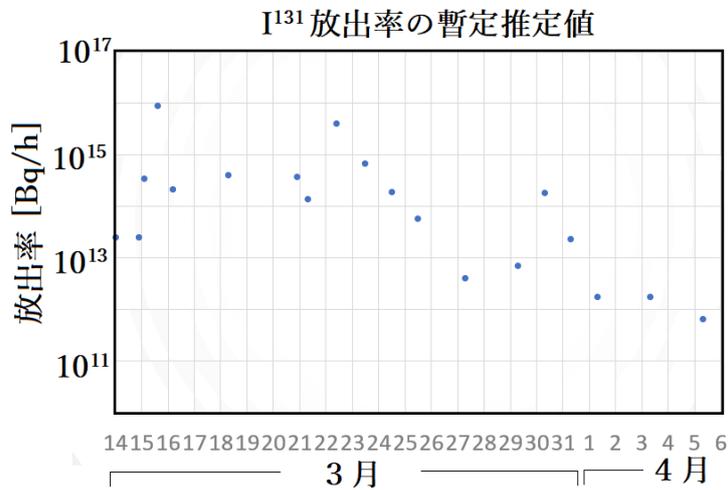


図5 I<sup>131</sup> 放出率の暫定推定値  
(ヨウ素 131 とセシウム 137 の大気放出量に関する試算  
<https://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf> より値を抽出)



図6 SPEEDIによる大気中 I131 濃度 2011年3月15日20-21時  
(原子力規制委員会 過去の緊急時迅速放射能影響予測  
[https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/5000/4800/24/1305748\\_0315\\_05.pdf](https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/5000/4800/24/1305748_0315_05.pdf))

### (3) 服用の実際

福島県大熊町は、甲状腺被曝の軽減を目指す目的で、以前よりヨウ素製剤を備蓄しており、国からの指示で屋内退避などの防護措置を行う緊急防護措置を準備する区域 Urgent Protective action planning Zone (UPZ:5~30km) の住民に緊急配布することになっていた。しかし、実際には国からの指令は全くなく、町長は専門家への通信手段も絶たれ、独自で判断を下している。

今回の被爆者の中には、IAEA や WHO も服用を求めている甲状腺等価線量で 10mSv 以上を取り込んだ住民が少数ではあるが存在し、国会事故調は、その責任は福島県知事にあると言及している。配布を受けられなかった住民の中には、「ヨウ素を含むうがい薬」を服用したケースもインターネット上では散見された。これに対して千葉市にある独立行政法人 放射線医学総合研究所は、根拠のない情報だとして、ホームページで市販のうがい薬や消毒剤を絶対に飲まないよう、注意を呼びかけていた。配布および服用の指示は、表 2 に挙げる様な状況であった。

表 2 安定ヨウ素製剤の配布と服用のまとめ

#### 配布・服用させた地方自治体

富岡町	3月12日、主に四十歳以下の町民に配布
双葉町	3月12日、町内避難所の子どもの配布
檜葉町	3月15日、いわき市の避難所にいた四十歳以下に配布
三春町	3月15日、40歳未満に配布、既に安定ヨウ素剤を所持していた浜通りからの避難者を含め、服用を呼びかけた。

#### 断念した地方自治体

南相馬市	3月12日、10km圏内で管理していた安定ヨウ素剤の配布を決定。しかし、行政区単位で袋詰めしている最中に避難区域が20km圏内に拡大し、配布を断念した
いわき市	3月18日に40歳未満と妊婦に配布。しかし、市から指示があった時以外は絶対に服用しないように呼びかけ、結果として服用指示は出さなかった

#### 無配布の地方自治体

大熊町	避難所単位に安定ヨウ素剤を配備したが、国からの指示がなく配布しなかった。
浪江町	「県から配布しなくてよい指示があった」として配布しなかった。
広野町	「どこからも指示はなかった」として配布しなかった。
川内町	県から新品を取り寄せたが配布しなかった。

(国会事故調報告書より許可を得て引用)

### 3-3 ヨウ素製剤配布

#### (1) 服用のタイミングは合っているのか？

服用のタイミングであるが、1波目は3月15日正午から数時間にピークがあったと考えられ、同日午前8時25分、2号機建屋5階付近から白煙があり、別な報告では2号機の圧力抑制室の爆発音がしたという情報もあり、2号機からの $I^{131}$ が放出の可能性が高い。

富岡町、双葉町は3月12日に配布しており、もし「飲め」という指示が3月15日正午まで発せられれば、タイミングよく防御できた可能性があるが、この発令時間に関する国会事故調査委員会は把握できていない。檜葉町は3月15日に配布しており、昼過ぎまでに配布し、「直ぐに飲め」と指示していれば、抑制できたものと思われる。概ね40歳未満の対象人口の5%程度しか、ヨウ素製剤が適時に手渡しされていない。

その他の地方自治体は、服用の指示を発していない、あるいは配布していないので論外で、猛省すべきである。

ヨウ素製剤の服用は原則1回であるので、3月21-22日の2波目はまったく対応できていない。この時期は原発から半径20-30km圏内の病院の入院患者や福祉施設の入所者ら1,638人の避難作業中であり、南相馬市と広野町の2病院では、容態が重い患者38人が残っていた。ヨウ素製剤の二投目は、少なくとも24時間を経てからという記載はあるが、その副作用、適応条件を記した論文を見つけることはできなかった。今

後、2回目の爆発に関しても検討が必要であろう。

## (2) TVの我田引水情報

放射性同位元素が大気に放出され、狭山茶や足柄茶が汚染されたことをテレビのニュースで報道されると、飲料水は大丈夫だろうか、市民は不安な気持ちに陥った。この報道に対して市民に冷静さを求めるためか、あるいは東京電力への忖度なのか、学術側が視聴者に対して思い込みを誘導する情報を流している。

例えば、次のような報道が2011年3月27日(日曜)午後10時からの全国版ニュース番組で流れた内容は、1日6226Bq毎日飲んでも構わないとボードを使って説明していた。これは外部被曝50mSv/年を1日あたりに換算した値で、外部被曝を内部被曝にすり替えた値である(図1の上の数式)。食品の国際規格を作成しているコーデックス委員会の現在の指標では、食品による内部被曝は年間1mSvを超えないように設定されているので50mSvはその50倍と言える。

また福島県下における甲状腺がんの発生に関して、原子放射線の影響に関する国連科学委員会 United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation(UNSCEAR)の推定量の算出根拠が不適切であると、濱田豊氏は丁寧に論文で指摘している[4]。このように母集団の一部を切り取る操作は、科学的なプロセスとは言い難く、都合の良い結果より一般市民の思い込みを誘導しているかのように思える。福島原発事故では、小児においてWHOが懸念を示す10-50mSvの間に複数人を認めるが、UNSCEARは成人介入レベル100mSvとしている。

## (3) 事前配布を検討すべき

原子力施設の半径30kmの市民(現状では半径5km以内)に平常時にヨウ素製剤を配布し、加えて副作用を含めて甲状腺の防御を事前に教育すべきと考える。

この提案(半径30kmまで事前に配布し、市民に副作用を含めて教育し、「飲め」という情報発信のロジスティックを維持する)は、福島原発事故におけるヨウ素製剤配布のトラブルから学び、次の世代に引き継ぐメッセージと考える。

なお、SPEEDIに関して2014年10月8日、原子力規制委員会において、運用における基本的な考え方の変更、及び今後の対応について決定され、緊急時における避難や一時移転等の防護措置の判断にあたって、SPEEDIによる計算結果は使用しないことが決定された。この件に関して多くの地方自治体から不満の声が上がっていることは言うまでもない。SPEEDIによる放射線同位元素の拡散が把握できない環境下で、ヨウ素製剤を「飲め」という発令が本当に時間的に正しかったのか検証する手段を我々は失っている。

謝辞

国会事故調査委員会 石橋哲氏、原子力関連の国側の弁護士 田中徳夫氏、原子力コンサルタント 佐藤暁氏の助言に感謝致します。また面接、あるいは情報を提供頂きました先生方に心より御礼申し上げます。

## 【参考文献】

- [1] The National Diet of Japan Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission, Items that should continue to be monitored by the Diet. [http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/wp-content/uploads/2012/08/NAIIC\\_Eng\\_Appx2\\_web.pdf](http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/wp-content/uploads/2012/08/NAIIC_Eng_Appx2_web.pdf) (Accessed on June 1, 2020)
- [2] English version of Official Report of TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Plants Accident. <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/en/report/> (Accessed on June 1, 2020)
- [3] K. Kurokawa and A. R. Ninomiya, "Looking back at the Fukushima nuclear power plant disaster, seven years," Asian Law Review, Vol 13, No.2, 2018,47-71. <https://kiyoshikurokawa.com/wp-content/uploads/2018/05/Examining-Regulatory>,
- [4] Webpage of NTT DoCoMo [http://www.nttdocomo.co.jp/english/binary/pdf/corpo\\_rate/technology/rd/technical\\_journal/bn/vol13\\_4/vol13\\_4\\_096en.pdf](http://www.nttdocomo.co.jp/english/binary/pdf/corpo_rate/technology/rd/technical_journal/bn/vol13_4/vol13_4_096en.pdf) (Accessed on June 1, 2020)

- [5] LASCOS report of the Great East Japan Earthquake, [http://www.lascom.or.jp/information/report/higashini\\_hon](http://www.lascom.or.jp/information/report/higashini_hon) (Accessed on June 1, 2020)
- [6] Y. Moriguchi et al., “Tokyo Report of Interdisciplinary Study on Inhalation Exposure and Risk Assessment Focusing on Suspended Particles Derived from the Nuclear Accident. 5-1501,” [https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika\\_1\\_h30/5-1501\\_2.pdf](https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika_1_h30/5-1501_2.pdf) (Accessed on June 1, 2020)
- [7] C. Miao and S. Li-ping, “Risk communication system: Case studies of Fukushima accident,” in Proceedings of the International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), 2011.
- [8] Z. Wen-tao and B. Zhao., “Inspiration for the dividing of emergency planning zone from Fukushima nuclear accident”, in Proceedings of the International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), 2011.
- [9] H. Miao and G. Yun, “Some ponderation of the nuclear accident management in China after Fukushima calamity,” International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), 2011.
- [10] Y. Kawano, D. Shepard, Yugo Shobugawa, Jun Goto, Tsubasa Suzuki, Yoshihiro Amaya, Masayasu Oie, Takuji Izumikawa, Hidenori Yoshida, Yoshinori Katsuragi, Toshihiro Takahashi, Shigeru Hirayama, Reiko Saito, and Makoto Naito, “A Map for the Future: Measuring Radiation Levels in Fukushima, Japan,” IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC), 2012.
- [11] Y. Fujita, “Learning from the Fukushima nuclear power plant accident — A resilience point of view,” in Proceedings of the 2012 Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES), 2012,
- [12] W. Plastino, M. Schoppner, Francesco Bella, Mario De Vincenzi, Gerhard Wotawa, Pavel P. Povinec, Antonio Budano, and Federico Ruggieri, “Atmospheric transport modeling based estimation of radioactive release from the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident,” in Proceedings of the Seventh International Conference on Natural Computation (ICNC), doi: 10.1109/ICNC.2011.6022577, Shanghai, China, July 2011.
- [13] K. Mitev, R. Tsibranski, V. Avramov, B. Stoenelova, I. Dimitrova, T. Boshkova, and Strahil Boychev Georgiev, “Measurements of <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs and <sup>137</sup>Cs in environmental samples in Bulgaria after the Fukushima accident,” in Proceedings of the Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC), doi: 10.1109/NSSMIC.2011.6154612, pp. 1256-1560, 2011.
- [14] Prachi Patel, “Three Mile Island, Chernobyl, and Fukushima, Spectrum Three Mile Island, Chernobyl, and Fukushima,” IEEE Spectrum, vol. 48, no.11, 2011.
- [15] R. King, “The post-Fukushima world,” IEEE Spectrum, vol. 48, no.11, 2011.
- [16] R. Pool, “Fukushima: the facts,” Engineering & Technology, IET Journals & Magazines, vol. 6, no. 4, pp. 32 – 36, 2011.
- [17] A. Glaser, “After Fukushima: Preparing for a more uncertain future of nuclear power,” IEEE Engineering Management Review, vol. 39, no. 4, pp. 19 – 27, 2011.
- [18] H. Murakami and K. Kurokawa, “Disruptive innovation and multi-stakeholder alliances,” Health: A Political Choice-Delivering Universal Health Coverage 2030, 2019.
- [19] J. Kingston, “Japan’s response to the coronavirus is a slow-motion train wreck,” Washington Post, Feb.22, 2020. <https://www.washingtonpost.com/opinions/2020/02/21/japans-response-coronavirus-is-slow-motion-train-wreck/> (Accessed on June 1, 2020).
- [20] The Japan times News “Coronavirus response shows Japan still ‘paralyzed’ in crises, top Fukushima investigator says,” <https://www.japan-times.co.jp/news/2020/03/12/national/science-health/coronavirus-japan-paralyzed-fukushima> (Accessed on June 1, 2020).

- [21] Tsukada N , Urakawa Y , Yokoyama J , et al .: Dietary iodine intake in Japanese university students: Data analysis based on the Standard Tables of Food Consumption in Japan (2010 version) . J Jpn Soc Clin Nutr. 2013 ; 35 ( 1 ): 30 - 38 .
- [22] Ninomiya M : Guidance for nuclear accident. Kyoto Drug report. 2011; No. 394: 113-116. Available at [www.doyaku.or.jp/guidance/data/H24-1.pdf](http://www.doyaku.or.jp/guidance/data/H24-1.pdf). Accessed April 20, 2021.
- [23] The report of the National Diet of Japan Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission, English version 2012. Available at <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naiic.go.jp/en/about/commissioners/> . Accessed April 20, 2021.
- [24] Curtis GL : Stop blaming Fukushima on Japan’s culture. Financial Times. Available at <https://www.ft.com/content/6cecbfb2-c9b4-11e1-a5e2-00144feabdc0>. Accessed December 26, 2020.
- [25] Nakajima I : Telecommunications for pandemics and nuclear disasters. ITU News. No. 10. 2013 : 21 - 24 .
- [26] Nakajima I , Nakagawa Y , Inokuchi S , et al .: What do you learn from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. In Proceedings of the 7th Asian Conference on Emergency Medicine. 2013 : 07 - 3 .
- [27] Nakajima I : Lessons and learned disaster communications after the accidents of the Fukushima Nuclear Power Plant. MITA 2013: 124-128.
- [28] Nakajima I , Kurokawa K : Looking back over a decade “Final Decision Call after the Accidents of the Fukushima Nuclear Power Plant” . J Multimedia Inform Syst. 2020 ; 7 ( 2 ): 147 - 156 .
- [29] Kurokawa K , Ninomiya AR : Examining Regulatory Capture “Looking Back at the Fukushima Nuclear Power Plant Disaster, Seven Years Later”. Pennsylvania: Penn Law: Legal Scholarship Repository , 2018 .
- [30] Murakami H , Kurokawa K : Disruptive innovation and multi-stakeholder alliances. Health: A political choice-delivering universal health coverage 2030. 2019: 78 - 80. Available at <http://bit.ly/2019UHC>. Accessed April 20, 2021.
- [31] Hamada Y : The problem of thyroid examination in Fukushima Prefecture . Trends Sci. 2020 ; 25 ( 3 ): 34 - 43 (in Japanese)

〈発 表 資 料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
Looking Back over a Decade “Final Decision Call after the Accidents of the Fukushima Nuclear Power Plant”	Journal of Multimedia Information System	2020年4月
Fukushima Nuclear Power Plant accident: Various issues with iodine distribution and medication orders	American Journal of Disaster Medicine	2021年6月