

服部 真理 事の (金沢市・産業医療科)



第23回

公害: 5

日本最大の公害事件 (福島第一原発放射能公害)

二〇一一年三月十一日の東日本大震災後に福島第一原発一、四号機が崩壊し、大量の放射性物質が北半球に放射し、東北・関東を中心に多数の被災者を出しました。汚染領域の広さや被災者の数では日本最大の公害事件です。本シリーズでは原発事故直後の二〇一一年五月、六月に緊急特集を組みました。その後、被曝の広がりや深刻さが一層明らかになりました。

原発で起きたこと

これまでの調査で、地震による送電線や配管などの損傷、津波による予備電源の喪失、炉心冷却のための海水注入の遅れやベント(排気)操作エラーなど、以前から危険性が指摘されていた「想定外」が重なり、炉心融解(メルトスルー)と水素爆発を招いたと考えられています。それらの背景に、国、地方自治体、業界、マスコミと学術学会が一体となって安全神話の流布と情報隠し、利益誘導を行い、それに異を唱える研究者や住民などを徹底して差別・弾圧していたことも明らかになりました。

事故により、一、三号機では圧力容器と格納容器の底に穴があき、原子炉建屋床のコンクリートを溶かしました。

三月十二日に一、三号機、十四日に三、四号機、十五日に二、四号機で爆発が起き、大量の放射性物質を含む蒸気やチリが上空に放出されました。放射能に汚染された冷却水が大量に海に流れました。

現在の状況

一、四号機に冷却水の注入が続けられています。地下への漏れは止まっています。格納容器にも大きな穴が空き、現在

も毎時約千ベクレル(約七十二万ベクレル/月)のセシウムが大気中に放出されています(http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120810_120810_01d.pdf)。今

後も放射能漏れが数十年単位で続くことは避けられません。溶けた核燃料の状態は不明のままです。一、三号機建屋内では事故後一年以上経った二〇一二年六月時点でも、放射線量が毎時十シーベルトを超える場所があり、人が調査や修理を行うことは長期にわたって困難です。二、三号機ではロボットでの調査もうまくいっておらず、建屋内の放射線量を正確に測ることはできません。

今後、最も危険と考えられているのが使用済み核燃料です。一、四号機の燃料プールの燃料棒は、二、四号機では水素爆発で建物に損傷したため緊急の補強工事が行われましたが、新たな地震に耐えられるか、燃料棒が破壊されないかなどが危惧され、数年がかりで安定した保管場所への移動が計画されています。最初に、危険性が低い使用前燃料棒の取り出しが試験的に開始されています。クレーンの遠隔操作によって、がれきが落ちている燃料プー

ル内で変形した燃料棒を水で冷却したまま移動用の容器に移すという困難な作業で、「エラー」や「想定外」の事故が起これば、二〇一一年を超える放射性物質の放出も起こりえます。

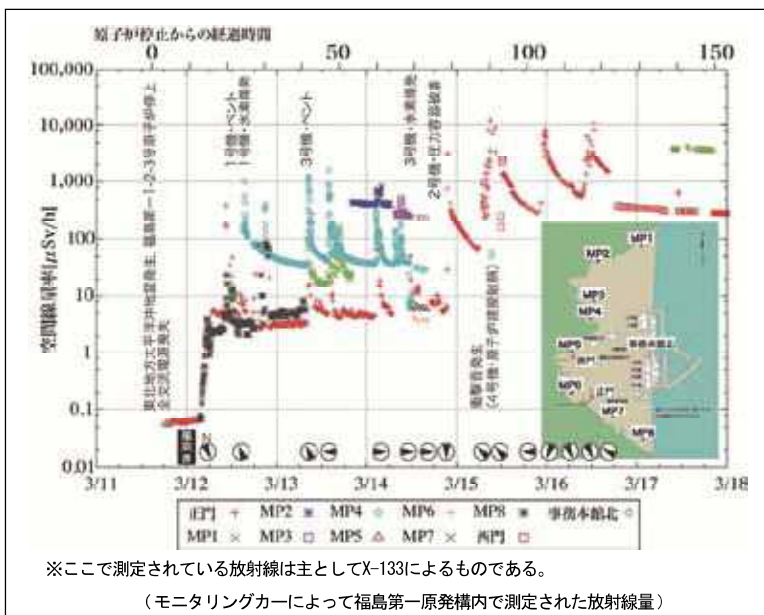


図1 事故直後の福島原発構内の放射線量
国会事故調査委員会報告書
(<http://naic.go.jp/blog/reports/main-report/reserved/>) より引用

放出された放射性物質の種類と量

東京電力によると、大気中に放出された放射性物質はキセノン一三三などの放射性ヨウ素とヨウ素一三二などの放射性ヨウ素がそれぞれ五十万テラ(Bq)×(20)ベクレル、次いで、セシウム一三七などの放射性セシウムが約二万テラベクレルです。ヨウ素一三一換算の総放出量は約九十万テラベクレルで、チェルノブイリ原発事故の約六分の一と推定されています。それ以外に、海への放出量は放射性ヨウ素が約一万テラベクレル、放射性セシウムが約七千テラベクレルでした。ベクレルは一秒間に崩壊する原子核の数です。

Stohlらは世界中のデータを駆使して、放出量をキセノン一三三は上記(東京電力発表)の一五倍でチェルノブイリ事故の放出量を超え、セシウム一三七は上記の二倍だったと推計しています

被曝の第一撃は放射性希ガスによる全身内部被曝

希ガスは化学的活性が弱くガスのまま向きが国内方向(特に北北西から南西)へ変わり、群馬大学の早川教授によれば二十一日にかけて主に五回放射能雲が国土を襲ったとされています(図2)。

被曝の第二撃は放射性ヨウ素の鼻腔・気道・甲状腺内部被曝

通常では、放射性ヨウ素は圧力容器内でセシウムと結合して水溶性のヨウ化セ

(Nature News 日本語版) http://www.natureasia.com/japan/nature/specials/earthquake/nature_news_102711.php。東京電力は放出源について二、三号機が全体のそれぞれ四割、一、四号機が二割と発表していますが、図1では、三月十五日、四号機爆発時の原発構内放射線量が最高であり、四号機から最大の放出があったことを示唆しています。

これらの放射性物質の約八割は西風のため太平洋上に拡散しましたが、三月十五日に風向きが国内方向(特に北北西から南西)へ変わり、群馬大学の早川教授によれば二十一日にかけて主に五回放射能雲が国土を襲ったとされています(図2)。

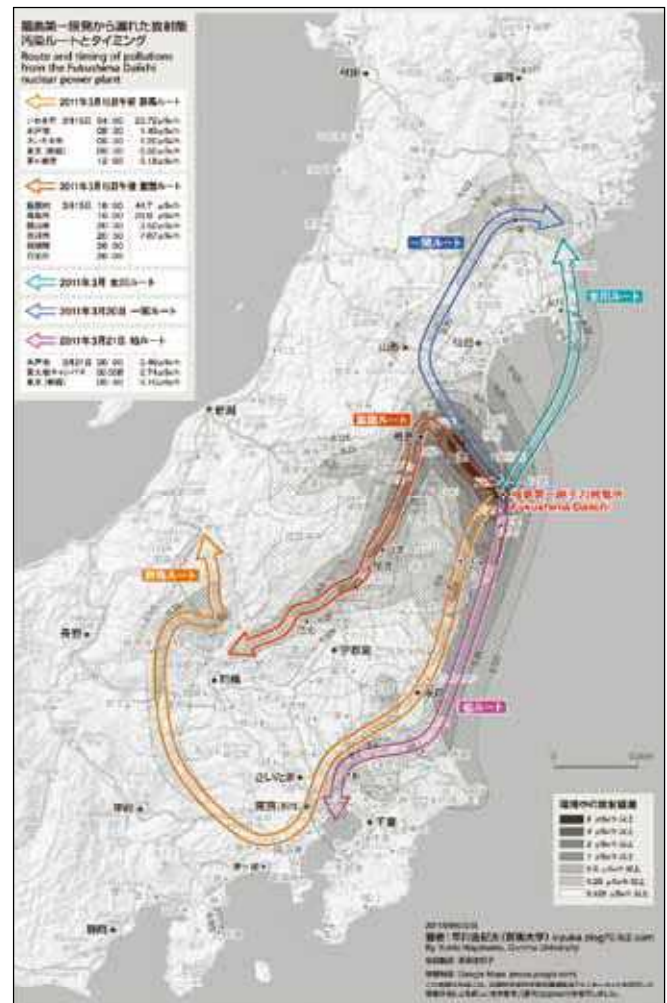


図2 群馬大学早川由起夫教授による福島原発からの放射能汚染ルート
(<http://kipuka.blog70.fc2.com/blog-entry-430.html> より引用)

シウムや硫黄と反応して硫酸セシウムとなり、冷却水に溶けています。放射線量が高くになると、ヨウ素の一部は圧力容器の塗料などと反応して脂溶性の有機ヨウ素にもなります。(http://www.rist.or.jp/atomica/data/detail.php?Title_Key=06-01-01-21)。事故で放射性ヨウ素を含むミストやチリ(粉じん)は大気中に飛び散り、放射性プルーム(雲)として各地を襲いました。

水溶性の放射性ヨウ素は鼻腔や気道、肺胞から容易に吸収され、甲状腺に蓄積されます。

放射性ヨウ素を含んだ二百 μm 以上の大きな粉じんは鼻腔に、十 μm 以上の粉じんは気管や気管支に吸着し、十 μm 以下の粉じんは呼吸細気管支や肺胞に届きます。鼻腔、気管や気管支に吸着した粉じんは痰になり、痰の大部分は知らない間に飲み込んで胃腸に移動します。

ヨウ素一三二は物理学的半減期(約八日)に応じて β 線や γ 線を放出します。大きな粉じんが吸着した鼻腔や気道、放射性ヨウ素が蓄積した甲状腺では、集中して放射線が出るため、強い影響が現れる可能性があります。

事故直後に福島以外の全国の原因で、ホールボディカウンターによる内部被曝定期検査の異常者が急増しました。四千九百五十六件が精密検査を要する被曝レベル千五百 DPM を超え、そのうち

千九百九十三件は通常は検出されない一万 DPM を超えました。その九六%が帰省などのため原発事故後にわずか数時間、数日間福島県内(避難地域外)に立ち寄り、その際に内部被曝したと推定されました。(http://seijiyahoo.co.jp/gim/rev/detail/?s=2011001370&s=0&r=0&d=3)。この主な原因は放射性ヨウ素の内部被曝です。そこに住み続けていた住民の内部被曝がさらに深刻であるのは残念ながら間違いありません。

ヨウ素一三二の半減期は短いため、事故から三カ月以上後(二〇一一年六月二十七日〜八月三十一日)に行われた住民の内部被曝検査で大きな被曝が検出されなかったのは当然です。しかし、この検

査 (http://www.pref.fukushima.jp/imu/wbc/20110916WBC_joukyou.pdf) で浪江町の二千四百八十三人中七人の預託線量(成人は五十年間、子どもは七十歳までの累積線量)が一ミリシーベルトを超えていました。この時期に残っているのは放射性セシウムだけであり、原発からの放出量は放射性ヨウ素が放射性セシウムの約二十五倍であるため、実際の被曝量は上記の検査で指摘された値より二十五倍多かった可能性があります。

世界保健機関(WHO)は、事故後四カ月の内部被曝と外部被曝を合わせた全身の被曝線量を福島県の浪江町(人口二万二千六百十五人)と飯館村(六千七百二十二人)は十〜五十ミリシーベルト、二町村を除く福島県全域(約二百万人)は一〜十ミリシーベルト、隣の宮城や栃木など五県は〇・一〜十ミリシーベルトと推計しています。一歳児の甲状腺被曝量は浪江町が最大で百〜二百ミリシーベルトです (http://ryouchunichi.co.jp/article/detail/20120524114153300)。

この内部被曝による影響は、現在は甲状腺細胞の遺伝子異常として、数年後には甲状腺疾患の増加として検出される可能性があります。

被曝の第三弾は放射性セシウムの長期内部被曝

放射性セシウムは水溶性のヨウ化セシウムなどとなり水のミストに溶け、一部は硫酸セシウム塩の結晶として大気中に漂いました。ミストは一 μm 以下、硫酸セシウム塩は二 μm 以下と小さく、大部分は呼吸により肺胞に到達したと考えられます。肺胞から吸収された放射性セシウムは化学的にはカリウムと同様に、体内全ての細胞内に取り込まれ、徐々に尿中に排泄されます。体内から排出される生物学的半減期は大人で七十日、十歳児では二十日です。一回のみの曝露であれば、セシウム一三四は半減期が約二年、セシウム一三七は半減期が約三十年であるため、体内から排出されるまでの間の被曝はごくわずかです。

しかし、ホットスポットなどセシウムが高濃度な場所や汚染された食品を摂取する

など持続的な曝露を受けていると、慢性的な内部被曝に繋がります。

十 μm 以下の粉じんの内部に入り込んだ放射性セシウムの一部は呼吸細気管支や肺胞で炎症反応と器質化を起こし、タール沈着やじん肺結節のように肺やリンパ節に長期に留まります。この場合には全身的内部曝露はたいしたことなくとも、局所の細胞群にとっては長期にわたりくり返し内部被曝を受けることとなります。

まとめると、初期(数日)の高線量被曝はキセノンなどの放射性希ガスと放射性ヨウ素による呼吸器と全身の内部被曝、その後、短期的(数十日)には放射性ヨウ素の甲状腺蓄積による被曝、その後中期的(数百日)には放射性セシウムによる全身内部被曝と排泄過程での尿路被曝、長期的(数十年)には粉じん内の放射性セシウムによる肺やリンパ節の被曝の危険性を考慮する必要があります。

原発事故直後に子どもだけでも避難させるべき

今後の被曝を減らすため、食品の安全基準(本来は許容基準)や除染が注目されています。海産物や食品などに蓄積した放射性セシウムなどによる内部被曝やホットスポットでの呼吸性被曝が問題であり、それを防ぐ対策は必要です。

しかし、放射性物質の九九%以上が三月十五日から三月末までに放出され、しかもその大部分が十五日以降の約一週間に集中しました。この間どこにいたかが住民の被曝量を決めてしまいました。さらに、放出された放射性物質の約九八%は半減期が数日以内であるため、放射線被曝は事故後の二カ月間ですでに完了してしまっています。

高濃度汚染地域に関する情報は、SPE E D I の推定や米軍による測定でほぼ正確に予測できており、米政府は自国民に八十キロ圏外への避難を勧告しましたが、日本政府はそれらに基づいた避難勧告をしませんでした。インターネットでは海外のサイトで同様の情報が公開されていたので、マスコミも分かっていたはずですが、政府に同調してまったく報道しませんでした。

全電源が喪失し冷却不能が予測できた三月十一日、遅くとも一号機が最初に水素爆発した三月十二日から放射能雲が国内をおそった十五日までの間に、せめて妊婦と子どもだけでも高汚染予測地域以外へ避難させておけば、被曝量を一%以下に減らすことができていたと悔やまれます。

避難には様々な困難やリスクが伴うことは十分理解できますが、当時学校にいた小中学校生全員が津波から無事避難した釜石に学び、風向きを予測して避難できる手段を事前に確保し、訓練しておくべきでした。原発の稼働を直ちに止めることはもちろんですが、使用済み核燃料がある限り事故のリスクは無くなり、原発や核燃料保有自治体は妊婦と子どもを緊急に避難させる態勢を整える責務があると思います。

今後の被曝予測

国は、事故後放射性ヨウ素が残っている間に、小児の甲状腺被曝量などの正確な測定をしなかったばかりか、国立研究機関の研究に対して原発事故関連の一切の調査・研究を禁止し、関連学会もこれに同調しました。(http://www.asahi.com/special/10005/TKY20110420166.html)。長期にわたるケアが必要な人を特定することも、低線量放射線の健康影響を正確に検証することもできなくなりました。許せないことです。

国際放射線防護委員会(ICRP)の二〇〇七年勧告は、百ミリシーベルト以下の低線量被曝とその影響に直線的比例関係があるというモデルに基づいて放射線防護を行うことを推奨し、がん死亡のリスク係数を一シーベルトあたり〇・〇五としてしています。

欧州放射線リスク委員会(ERCRR)のChris Budyは、福島原発百キロ圏内の約三百万人について、ICRPモデルでは二千八百三十八人、ERCRRモデルでは今後十年間に十万人、五十年間に二十万人が被曝によるがんを超過発症すると発表し

ています (http://www.llrc.org/fukushima-subtopic/fukushimariskscale.pdf)。

ICRPモデルでも大変な被害になりますが、両者のモデルには二桁の違いがあり、被曝後に移住した人たちの影響を差し引いても、今後十年間の福島県のがん死亡率の推移を見れば、どちらのモデルが正しいか、ある程度は結論が出そうです。がんなどの放射線による健康被害は、生活環境や生活習慣を改善することにより、ある程度予防することが可能です。当時高濃度地域に住んでいた被曝者(特に子ども)に対して健康管理手帳を交付し、健康リスクを減らすケアや健康障害を早期に発見するための対策が必要ですが、まったく手をつけられていません。

大飯原発再稼働は福島以上に危険

福島第一原発の事故では、風向の関係で放射性物質の八割以上が太平洋上に移動しましたが、若狭湾の事故では図3のように、ほぼ一〇〇%が国土を汚染し、しかも、近畿・中京という人口密集地・産業の中心地を直撃します。

記録的猛暑が続く今夏でも、関西電力管内で電力使用率が九〇%を超えた日はたったの数日で、全国的にはさらに余裕があり、電力を融通し合えば大飯原発を再稼働する必要はまったくありませんでした。大飯原発は直ちに運転を中止し、他の原発を再稼働する必要もありません。危険な使用済み燃料を増やし、次世代に負担を押しつける愚行は止めるべきです。

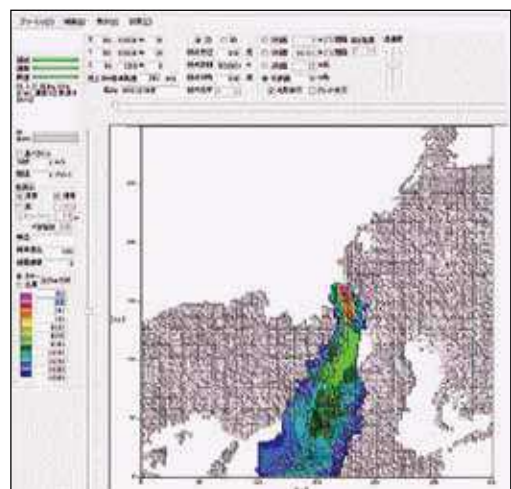


図3 若狭湾にある原発からの放射性物質の拡散予測例
環境影響研究所(東京都品川区)の青山ら
(http://eritokyo.jp/independent/aoyama-col999.htm)より引用