

個人と諸組織の力が試される 福島原発災害

佐賀大学理工学部 豊島耕一
840-8502 佐賀市本庄町1 tel/fax 0952-28-8845
toyo@cc.saga-u.ac.jp, http://pegasus.phys.saga-u.ac.jp
“ペガサス・ブログ版”運営
http://pegasus1.blog.so-net.ne.jp/

1. 当面の焦点：(イ) 事故そのものの収束
(ロ) 放射線・放射能による被害拡大の防止
(イ) の要点：政府主導の体制を構築と
情報公開／地球的動員，(ロ) の障害：「放
射線・放射能安全神話」の流布・台頭。
山下俊一・福島県アドバイザー問題，公
的な風評加害。放射性瓦礫の搬出や焼却
による放射能拡散。東電擁護，原発護持
の勢力の情報操作，住民を外に出さない
ための『除染』：政策誘導による被害拡大。

2. あまり表に出されない事故の様態

「世界」5月号，7月号での田中三彦氏の
指摘「地震による配管破断（LOCA）が発
端」。建屋での水素爆発，燃料プールでの
水素爆発，3号機は水素爆発に続く燃料プー
ルの即発臨界によるものとの説あり（Arnie
Gundersen, 4月26日）。4号機燃料プール
崩壊の危険。3号機配管（高圧注入系）の
地震による破断の可能性。

今もただらと続く福島原発からの放射能
放出。CTBT 高崎観測所のデータ

3. 原子炉のしくみと事故のメカニズム

臨界とは／西日本の原発との違い（沸騰水
型と加圧水型）／崩壊熱の減り方（万一「再
臨界」が起きれば部分的なリセット）／水・
ジルコニウム反応による水素発生と加熱／
水素爆発／炉心熔融（2,800℃）／メルト
ダウン／原子炉容器（圧力容器）と格納容

4. 放射能，放射線とは何か

放射性物質 放射線を出すまではふつう
の物質（原子）と全く変わらない。放射
線を出すと別の元素に変わる。たいてい
は放射能でない通常物質に。

エネルギーの尺度（化学反応との比較）

放射線では1個の原子が関与するエネル
ギーは化学反応のおよそ百万倍

放射能の単位：ベクレル（Bq）：毎秒「崩
壊」する原子核の平均の数で表す。

原子数との関係：A ベクレルの放射能の量をその
放射性原子の数に直すには，A に半減期 T（秒）
をかけて0.693（2の自然対数）で割る。

$$n = A \times T \div 0.693 \quad \dots (1)$$

例えば，ヨウ素 131 が 500 ベクレルなら， $T = 8$
 $\times 24 \times 3600 = 691,200$ (秒)なので，ヨウ素 131 の原
子数は $n = 500 \times 691,200 \div 0.693 = 498,701,299$ ，つ
まり約5億個。

重量（グラム）との関係：A ベクレルの放射能の
量と，それを重量で m グラムで表した数値との関
係は，上で求めた原子数に原子量 M（例えばヨウ
素 131 なら約 131）を掛けアヴォガドロ数 $N (=6.02$
 $\times 10^{23})$ で割れば求まる。

$$m = (A \times T \div 0.693) \times M \div N \quad \dots (2)$$

つまり，上のヨウ素 131 の例だと， $m = 498,701,299$
 $\times 131 \div (6.02 \times 10^{23}) = 1.08 \times 10^{-13}$ （グラム），つま
り 0.108 ピコグラム。

倍率：k（キロ， 10^3 ），M（メガ， 10^6 ），G（ギガ，
 10^9 ），T（テラ， 10^{12} ），P（ペタ， 10^{15} ）

1 ギガベクレル=10の9乗ベクレル=10億ベクレル

放射線の種類

アルファ線（高速のヘリウムイオン）

ベータ線（高速の電子）

ガンマ線（光，X線と同じ仲間）

中性子線（高速の中性子，原子炉が作動し
ているときだけ出る）

放射線測定器

ストロンチウムやプルトニウムはガンマ線を
ほとんど出さないため検出しにくい。

放射線量と単位 (被ばく線量)

吸収線量 (グレイ, Gy) 1 Gy = 物質1キログラム当たり1ジュールのエネルギーを受け取る。

1ジュール=0.24 カロリー, or 1ワット×1秒

*エネルギーを熱で受け取る場合との比較: 7 グレイで99%の人が死亡するが, これは1kgあたり7×0.24=1.68 カロリーなので, 熱エネルギーならば0.00168度体温が上がるだけ (人体の比熱は水と同じとした)。

線量当量 (シーベルト) Sv = グレイ×放射線の種類ごとの生物学的効果の倍率

生物学的効果の倍率: ガンマ線, ベータ線では1, アルファ線では20

乗数接頭語: μ (マイクロ, 10^{-6}), m (ミリ, 10^{-3})

線量率の単位: 「シーベルト毎時」=放射線被ばくの「スピード」。

例: 「5 マイクロシーベルト毎時」で1ヶ月なら, $5 \times 24 \times 30 = 3600$ マイクロシーベルト=3.6 ミリシーベルト

注意! 何れも被ばくの「濃さ」なので, この量だけでは指1本も全身も区別しない。

実効線量: 人体組織・器官ごとに「重み」を付ける。単位は線量当量と同じシーベルト

預託線量 (シーベルト): 内部被ばくの予想積算値。

集団線量 (人・シーベルト): 被ばく線量×被ばく者数。発ガンなどの件数はこの量に比例する。

原爆と原発の放射能の比較 --- 1時間後では広島原爆とほぼ同じ。1ヶ月で原爆では千分の1以下になるが, 原発では4分の1程度。原発は広島原爆を一日あたり4個強をゆっくり爆発させ, 寿命の長い放射性物質がため込まれていく。

5. 外部被ばくと内部被ばく

外部被ばく: 体外の放射能からの, 主にガンマ線による被ばく

内部被ばく: 呼吸や食物摂取から体内に入り込んだ放射能からの被ばく。アルファ線による被ばくが最も深刻。

防護策

外部被ばく: 距離 (遠ざかる) と遮蔽 (鉛, コンクリートなど)

内部被ばく: マスクなどで吸入防止, ヨウ素の「封鎖」

健康へのリスク: 「ただちに健康に影響するレベルではない」とは?

国際放射線防護委員会 (ICRP, 1990年) のリスク係数: 「1シーベルト・人」あたり, 0.05件のガン死亡。例: 10ミリシーベルトを10万人が被ばくすると, $0.01 \times 100,000 \times 0.05 = 50$. つまり統計的に50人の追加的ガン死亡.

ECRRの評価はこれより10倍以上高い
ICRPとECRR: 内部被ばく軽視の前者に対し, 後者は原発や劣化ウランなどの内部被ばくデータの知見を重視。「レスボス宣言」

6. 政治の介入: 「学校 20 ミリシーベルト問題」

文科省から福島県教委などへの通達(4/19)

国際放射線防護委員会 (ICRP) の Publication109 (緊急時被ばくの状況における公衆の防護のための助言) によれば, 事故継続等の緊急時の状況における基準である20~100mSv/年を適用する地域と, 事故収束後の基準である1~20mSv/年を適用する地域の併存を認めている。また, ICRPは, 2007年勧告を踏まえ, 本年3月21日に改めて「今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベルとして, 1~20mSv/年の範囲で考えることも可能」とする内容の声明を出している。

このようなことから, 幼児, 児童及び生徒 (以下, 「児童生徒等」という。) が学校に通える地域においては, 非常事態収束後の参考

レベルの 1~20mSv/年を学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安とし, 今後できる限り, 児童生徒等の受ける線量を減らしていくことが適切であると考えられる。

2.2 マイクロシーベルト毎時のグラウンドでの高校野球福島大会.

五感で知ることが出来ない放射線の危険を察知するのは, 唯一「想像力」. その助けになるのはガイガーカウンタの音.

批判の弱さは「水戸黄門ドラマ」による洗脳のためか?

なお, 「大組織に対する個人の批判の弱さ」は対政府や対大企業に限らず, 平和運動や革新政党においても見られるのではないか?

7. 玄海原発の問題

偏西風帯で日本列島の西に立地. 事故時は日本全域に放射能が流れる確率大

1号機の老朽化, 特に圧力容器の脆性遷移温度上昇 = 「原子炉容器がセトモノになる」

プルサーマル運転 (MOX 燃料): 安全余裕を切り縮める/使用済み燃料がより高放射能, 高発熱/使用済み燃料の再処理により MOX 燃料を製造する (六カ所事業所) ので, 大量の放射能を環境に放出.

8. 日本で原発を運転することのリスク

密集人口と放射能の近さ, 高頻度の地震, 最終処分場立地不可能, 海岸に立地し, 海水で冷却していること.

9. 電源・電力政策

電力不足? なぜ「オール電化」? 地域独占の排除, 送電網の公共化

脱原発のロードマップ: つなぎとしての高効率の火力 (コンバインド・サイクル)

カルノーの定理 (熱エンジン効率の上限):

最大効率 = 温度差 / 熱源の絶対温度

→ 高温熱源を冷まして使ってはならない.

暖房など発熱にジュール熱を使ってはならない. ヒートポンプ. 環境調和型エネルギーの現実性

10. 行政のありかた

佐賀県庁での経験. 「原子力対策課」は「反原発運動対策課」か? 市民団体との接触を拒否する知事. 市民が傍聴しやすい議会のありかた: 夜間, 土日に議会?

11. 市民運動の表現の幅の拡大

佐賀県庁 7.11 行動に見られる「非暴力直接行動」. 世界的に広がる直接行動の「祝祭性」は参加者自身をエンパワー.

12. 科学者の責任, メディアの問題

大学

国立大学「法人化」の悪影響. 官僚統制の強化と教授会の無気力化

物理学界

「原子力村」, 「原子力マフィア」への物理学者の不介入. これに比べ, 米国では 1975 年と 1985 年の 2 回も, 原発の過酷事故を詳細に分析する報告書をまとめている.

メディア

電力会社の広告費問題: 地域独占なのになぜ CM の必要があるか? プルサーマル推進や原発安全 CM まで. 視聴者のリテラシー問題: 自分がカネを出さない街角のフリーペーパーに重要な情報を求める人はいない. しかし, 同様に 100 パーセント広告収入で成り立っている民放テレビを信用するのはなぜか?

2011年10月17日，熊本県民交流館パレア
(イラストの説明)

放射能，放射線，半減期

(西岡由香さんによるイラスト)

原子核の点火装置は風変わりで，しかも込み入っています．それはタイマーとサイコロが組み合わさったものです．タイマーで決められた時間ごとにサイコロが振られ，爆発するかどうかを決めます．「点火」という目が出ればそこで爆発して終わり，つまり放射線を出して別の原子核（元素）に変わります．

「点火しない」という目が出るとタイマーがリセットされ，はじめからやり直しです．

タイマーの設定時間が短いと頻りにサイコロが振られるので，早く爆発しがちです．逆に長いと滅多にサイコロが振られず，いつまでも爆発しません．前者が「半減期が短い」放射性原子核，後者が「半減期が長い」放射性原子核というわけです．



推薦ウェブサイト

(一般)

NPJ (News for the People in Japan) : 日本の, 日本語サイト

OurPlanet-TV(アワープラネット・ティービー)

低気温のエクスタシー : 個人サイトで情報収集範囲は幅広い. 「高感度」のため時にはノイズ (ガセネタ) も.

(原発問題)

原子力資料情報室

save child — 子どもを守ろう

美浜の会

文献など

- 1) 「放射能『凶悪度』ランキング」, アエラ, 2011年6月27日号, p.17-20.
 - 2) 国際放射線防護委員会の1990勧告, 日本アイソトープ協会, 1991年.
 - 3) 国際放射線防護委員会の2007勧告, 日本アイソトープ協会, 2009年.
 - 4) 欧州放射線リスク委員会 2010年勧告, 翻訳, ECRR2010 翻訳委員会.
 - 5) 日本科学者会議福岡支部核問題研究委員会, 「原発事故緊急対策マニュアル」, 合同出版, 2011年4月.
 - 6) 崎山比早子, 「放射線は身体にどのような影響を与えるか~福島第1原子力発電所事故を踏まえて~」, 2011年3月28日, 第二東京弁護士会環境保全委員会での講演録
http://niben.jp/or/kankyo/houkoku/h_20110328.pdf
-
- 7) マイケル ランドル, 市民的抵抗—非暴力行動の歴史・理論・展望, 新教出版社, 2003年.
 - 8) トライデント・プラウシェアズ, 「トライ・デンティング・イット・ハンドブック」, 「ゴイル湖の平和運動家を支援する会」ほか発行, 2004年11月.