NO NUKES
まちの便り
まちの声

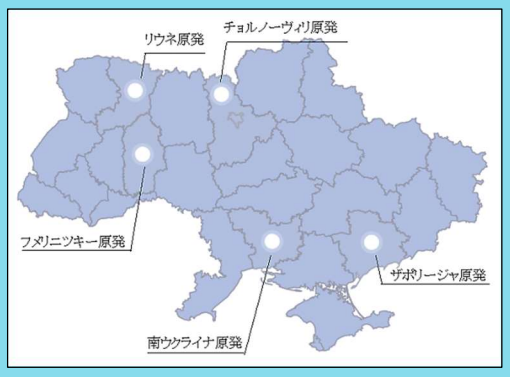
非核平和自治体情報誌

2022.5.15　第 28 号

発行：非核の政府を求める京都の会

●復興庁の「ALPS 処理水」チラシ

●ロシア軍から攻撃を受けているウクライナの核施設



特集：福島原発の「ALPS 処理汚染水」とウクライナの核施設

—目　次—

ALPS処理汚染水の海洋投棄と世論工作……2頁
—全国の原発・再処理工場稼働にも伴うトリチウムの放出—
市川章人（日本科学者会議会員、本会常任世話人）

連載:「世界における非核・脱原発への挑戦⑧」……5頁
ロシア軍によるウクライナの核施設攻撃とその含意
友次晋介（広島大学平和センター・大学院人間社会科学研究科准教授）

連載:原発のない日本を求めて、講演行脚㉕……7頁
相次ぐ放射線防護の後退・変質
—見捨てられる住民と自治体職員—
市川章人（日本科学者会議会員、本会常任世話人）

ALPS 処理汚染水の海洋投棄と世論工作

―全国の原発・再処理工場稼働にも伴うトリチウムの放出―

市川章人(本会常任世話人、科学者会議会員)

はじめに

昨年 4 月 13 日、福島第一原発敷地内のトリチウム[注1]を含む「ALPS 処理水」を「2 年程度後を目途」に放出するという閣議決定をしてから 1 年。その後、「国民的な理解がまだまだ不足」として各省庁が総がかりで世論工作を進めている。

その典型が復興庁のチラシ（下図）で、これは昨年 12 月以降、小中高校向けの「放射線副読本 2021 年改訂版」（文科省）を学校に直送した際に同封し、全国で約 230 万枚が配布された。復興庁はその際、国民に「科学的根拠に基づく正しい情報」を発信するとした。しかし、それは欺瞞に満ちた説明である。

以下、チラシの記述（点線枠）に沿って「海洋放出」の問題点を明らかにする。

＊　＊　＊　＊　＊　＊　＊

1．印象操作のオンパレード

1 トリチウムは身の回りにたくさんあります

・トリチウムは水素のなかまなので水と一体。だから、雨水、海水、水道水などにはもちろん、私たちの体の中にも存在します。

どこにでもあることを「安心・安全」と思わせる典型的印象操作である。しかし、どこにでもあることはトリチウムの特殊性と特別な危険性を示す。

①どこも汚染環境に変えてしまうトリチウム

トリチウムは、他の放射性物質のように環境中ですぐに沈着することなく、長期に循環して環境全体を汚染する。半減期 12.3 年であり、1 回きりの放出でも 10 分の 1 まで減るのに 40 年かかる。

＜下図は復興庁の「汚染水チラシ」＞

② 人体のあらゆる箇所が被ばくの危険に

トリチウムが水素の性質を持つことが人体には特別な危険性になる。人体を構成する原子数の約 63%が水素である。水としては成人男性で体重の約 60%、胎児で 90%も占める。トリチウムは人体のどこにでも侵入し、被ばくさせる。

③ 現存トリチウムの大部分は人工的なもの

現在環境中にあるトリチウムの大部分は、大気圏内核実験時に作られ（1.86x10^{20}Bq 注 2）、その後、原発・再処理工場から排出されたものである。環境汚染を起こした核利用勢力が、それを使って海洋投棄を正当化しているのである。

2．国が隠し通すトリチウムの健康リスク

2 トリチウムの健康への影響は心配ありません

・体内に入っても蓄積されず、水と一緒に排出されます。／トリチウムから出る放射線はとても弱いので、皮膚も通れません。／放射線は細胞を傷つけますが、細胞には修復機能があります。

① 断片的事実を使って人を誤りに導く手法

放射線の弱さを被害の弱さにすり替える印象操作をしている。放射線の弱さは物理学的には放射線のエネルギーが低く飛距離が小さいという意味であり、健康影響の弱さではない。それどころか、エネルギーが低く速度が遅いβ線は周囲の分子と反応しやすく、生物学的危険度は極めて高い。

②「体内に蓄積されない」は現実では虚偽

水としての生物学的半減期は 10 日だが、今後 40 年ほど海洋投棄を続けるのなら、毎日飲むトリチウム水が体内に残留し続けることになる。

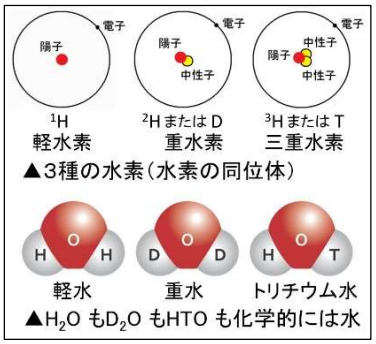
【注 1】トリチウム（三重水素）とは

・普通の水素 H の 3 倍の重さの放射性水素 T。

・ベータ線（β線）を出しヘリウム He に変わる。

・半減期 12.3 年。

・原子炉では冷却水中のホウ素やリチウムが中性子を吸収して生じる。核反応でもでき、燃料棒中に貯まる。

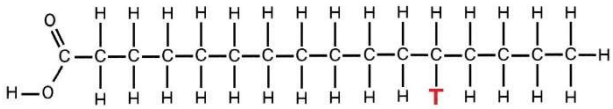


・トリチウムが酸素と結合しトリチウム水になる。

③政府が決して語らない有機トリチウム

重大なのは、政府が決して触れようとしない有機トリチウムの存在と内部被ばくである。

有機トリチウムは、有機物分子中の水素 H の一部がトリチウム T に入れ替わったものである。



▲有機トリチウムの例（脂肪酸の一つパルミチン酸）

（水素Hであるところがトリチウム T に置き換えられたもの）

自然環境中では、植物の光合成などにより炭水化物、脂肪、たんぱく質など広範な有機物にトリチウムが取り込まれ、人はこれを食べる。

有機トリチウムの生物学的半減期は 500 日程であり、トリチウム水よりかなり長く体内に留まる。

④有機トリチウムが集中しやすい臓器

H の割合が極めて高い脂肪は、H が T と入れ替わる確率も T が残留する比率も高くなる。したがって、脂肪の割合の大きい脳や生殖細胞が集中的被害を受ける危険性が高くなる。

3．トリチウムによる DNA 損傷の特殊性

① DNA が受ける二重の損傷

DNA は構成要素に水素原子が多く、2 本 1 対の長い構造をもつ。水素がトリチウムに置き換われば、DNA は二重の損傷を受ける。トリチウムはβ線で自らのあるいは近傍の DNA を切り、同時に、β線放出後に自身は結合力の無いヘリウムに変わるため DNA の結合が切れる。したがって、DNA 中のトリチウムは 2 本 1 対の両方を切断する可能性が高く、DNA 修復の困難性を増す。

② 100%修復されるかのように思わせる

放射線は細胞を傷つけますが、細胞には修復機能があります。

実際には DNA 修復は 100%でないことが多い。事実、損傷は蓄積され、がんなどを引き起こす。

とりわけ、被ばく線量は低いが長期にわたる場合に発症する確率が高いことがチェルノブイリ原発事故で示されており、福島でも早期帰還やトリチウム汚染環境での生活は極めて危険といえる。

4．内部被ばくを一貫して無視する政府

内部被ばくに対し ICRP（国際放射線防護委員会）や日本政府は昔から科学的態度を放棄してきた。

① 量だけを示し、質の違いを無視する反科学性

その典型が放射線副読本にある−「１ミリシーベルトの外部被ばくと１ミリシーベルトの内部被ばくでは、人の健康への影響の大きさは、同等」−これは、放射線の種類や細胞・臓器の損傷の具体的ちがいを見ず、線量のみ扱う点で非科学的である。

②細胞内に集中するベータ線内部被ばく

β線は物質との反応性が高いので、飛距離が短く体内では細胞の大きさ以下になる。すなわち、β線内部被ばくによる破壊作用は細胞内に集中し、細胞や DNA を損傷することになる。

5．薄めれば安心・安全というウソ

３取り除けるものは徹底的に取り除き、大幅に薄めてから海に流します
・タンク（約千基）に貯められている水は東京ドーム１杯分。その中のトリチウムは目薬１本分。

① 日常的な量で見た少なさこそ放射能の怖さ

「目薬１本分」で被害の少なさは示せない。福島原発事故で大気中に放出された放射性セシウムは約 5kg、放射性ヨウ素はたった 108g である。これだけの放射性物質で世界を震撼させたのである。

② トリチウムの濃縮過程も発見されている

薄めれば大丈夫というのは数々の公害事例が否定する。汚染物質の環境への投棄・拡散自体が被害の根源であり、総量規制こそ必要である。

チラシは、自然界・生物界におけるトリチウムの濃縮過程がないかのように書いている。しかし、生態系を通じたトリチウム濃縮は 1990 年以降イギリス等で科学的に指摘されている。

6．原発等による「日常的放出」を居直る

世界でも既に海に流しています
・世界中の原子力施設から、各国の規制基準を守ってトリチウムが海や大気に放出されています。

①「これまでどおり汚染を受忍せよ」

この記述の意図とは逆に、これまで原発や再処理工場の日常的運転によって、いかにひどく環境を汚染してきたかを示す。しかも、今後も汚染が一層進むことを受忍せよというのに等しい。

② 原発の運転により必ず放出される放射性物質

現在、世界の原発と再処理工場が放出するトリチウムの量は推計で年間 50PBq [注3]。宇宙線による年間生成量 70PBq に近い多さである。

日本の原発が 2002～2012 年に放出したトリチウムその他の放射性物質の量は表のとおり。

運転中の放射性物質放出量（2002～2012年）

原発名		トリチウム (TBq)	希ガス (GBq)	ヨウ素 (MBq)
加圧水型	美浜	225.0	76.1	2.36
	大飯	773.0	1,954.3	194.17
	高浜	574.8	1,355.8	1.75
	伊方	559.8	2,043.0	1.91
	玄海	826.0	1,772.9	12.54
	川内	413.0	196.0	0.16
沸騰水型	東通	0.7	N.D.	0.88
	女川	0.2	5,820.0	2,800.00
	柏崎刈羽	6.9	N.D.	47.40
	島根	4.3	N.D.	2.50

N.D.=検出限界以下（データ出典：原子力施設運転管理年報）
トリチウムは液体廃棄物中、希ガスとヨウ素は気体廃棄物中の値。

③ 再処理工場のトリチウムの放出は制限なし

再処理工場は「原発１年分を１日で出す」といわれるほどいくつもの核種を大量放出する。六ヶ所再処理工場の本格稼働時のトリチウムの計画放出量は年間 20PBq（気体 2 PBq＋トリチウム水 18PBq）という驚くべき値である。再処理工場のトリチウムは、実際には全量放出である。

7．公的機関の被害報告も無視する政府

トリチウムが原因と思われる影響は見つかっていません。

これは事実に反する。カナダ・オンタリオ州飲料水諮問委員会の 2009 年報告（（乳児のダウン症、白血病、死亡）や、「玄海原発周辺の白血病死亡率調査」（森永徹医学博士 2015 年）などがある。

■以上見たように、様々な危険性をごまかし強行される海洋投棄・原発再稼働を許してはならない。

【注２】Bq(ベクレル)：１秒あたりに崩壊する（放射線を出す）原子の個数
【注３】１P(ペタ)＝千兆、１T(テラ)＝一兆、１G(ギガ)＝十億、１M(メガ)＝百万

（いちかわ　あきと）

連載：「世界における非核・脱原発への挑戦⑧」

ロシア軍によるウクライナの核施設攻撃とその含意

友次晋介（広島大学平和センター・大学院人間社会科学研究科准教授）

はじめに

ロシアは本年2月24日、ウクライナに軍事侵攻した。国連憲章が禁ずる武力行使であり、明白な国際法違反である。軍事侵攻初日、ロシア軍は1986年に大事故を起こした4号機を含むチョルノーヴィリ（チェルノブイリ）原発を制圧、これにより同原発は外部電力を失った。ロシア軍はまた3月4日にも、ザポリージャ原発を攻撃、同6日には、核物質も扱う国立ハルキウ（ハリコフ）物理技術研究所も攻撃した。本稿は一連の攻撃の背景とその違法性、原子力民生利用固有のリスク上の含意について概観する。

＊　＊　＊　＊　＊　＊

1. チョルノーヴィリ原発への攻撃

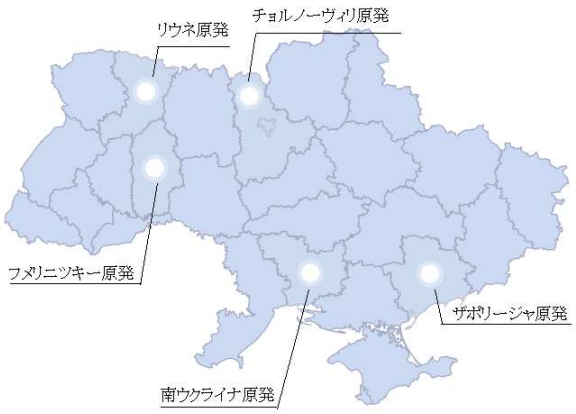
チョルノーヴィリでは2016年10月、大事故を起こした4号機に新安全封入構造体（NSC）が「石棺」の上に定置され、2018年に全工程が完了している。廃炉作業中の1−3号機からの使用済燃料については、乾式貯蔵施設（ISF-2）に移送されることになっているが、今もその多くがプール式の中間貯蔵施設（ISF-1）に貯蔵中である。今回の攻撃では、NSCの損傷は伝えられてはいないが、ISF－1の外部電源が喪失し、プールの冷却ができなくなる恐れがあった。一方、露エネルギー省は3月11日、隣国ベラルーシにより、チョルノーヴィリ原発への電力供給を復旧したと発表した。ロシア軍は原子力施設を「人質」にとる腹積もりだったのかもしれない。実は軍事侵攻の直前、ウクライナ国営電力公社はそれまで接続していたベラルーシとの送電系統から離脱、2月27日にはロシアとベラルーシの系統とは再接続しないと宣言、同時に欧州送電系統運用者 ENTSO-E への緊急接続を要請していた。ウクライナの送電網は国内の一部地域の送電網を除き、欧州とは同期連系していなかった。そのような中で原発を管理下に置けば、電力供給という生殺与奪を握ることもできると、ロシアは考えたのかもしれない。だがロシア軍は3月30日、同原発から突如、撤退した。そのこととの関係性は不明だが、ロシア軍の兵士は撤退直前、適切な防護をせず、汚染された「赤い森」で作戦行動をとって被曝したと伝えられた。いずれにせよ、同原発の管理はウクライナに戻った。

2. ザポリージャ原発への攻撃

ロシア軍は3月4日、ウクライナ南部にある欧州最大規模のザポリージャ原発を制圧した。同原発は1980年代～90年代に運転を開始したロシア製軽水炉6基から構成される。攻撃を受けたのは原子炉建屋ではないとも報じられているが、砲撃で全電源喪失すれば、原発が深刻な危険にさらされる。ジュネーブ諸条約の第1追加議定書は、ダム、堤防、原発など危険な力を内蔵する工作物等の保護を規定している。原発サイトへの攻撃は国際法違反の疑いが濃厚である。制圧に際しロシア国営タス通信は、ウクライナが使用済核燃料からプルトニウムを抽出し、核爆発装置を完成させる直前だったと報じた。しかし、ウクライナには最初から再処理施設などはないし、同国は批准したIAEA追加議定書に基づき、浸透力のある国際査察を受諾してもいる。タス通信の報道は、ロシアの国内向け宣伝か、かつて大量破壊兵器の存在を理由にイラクに侵攻した米国への意趣返しの意味があろうが、ロシア軍による施設への攻撃の本質的理由とは考えにくい。ロシア軍はウクライナの主要電源（しかも厳格な安全管理が必要な原発である）を人質にしようとしたのではないか。

これまで、ウクライナは原子力に大きく依存し続けてきた。ウクライナ全国エコロジーセンター、

ウクライナ国内の原子力発電所



［出典］ウクライナ国家原子力規制監督局ウェブサイト（筆者加工）

独フリードリヒ・エーベルト財団、キーウ国際社会学研究所による 2015 年の世論調査では、脱原子力への支持は 24%にとどまった。同国は 1995 年、EU からのチョルノーヴィリ原発の閉鎖要求を受諾、廃止措置のための支援を受ける一方、フメリニツキー2 号機とリウネ 4 号機の建設を継続した。ザポリージャ原発ではソ連時代から建設してきた 6 号機が竣工した。こうして 2020 年時点でウクライナの発電電力量の 51.2%が原子力によるものとなった。ロシアがザポリージャ原発を管理下に置くことは、電力供給の面でウクライナに心理的圧力を与えよう。大出力電源に頼り、これが一気に失われたなら、社会に深刻な影響が出る。我々は福島の事故で経験済みである。

ところでウクライナで運転中の軽水炉の核燃料は「西側」諸国の企業も提供できる。ウクライナはロシアへの過度の依存を避けるため、2017 年にウェスティングハウス（WH）社の核燃料を初装荷し、さらに 2020 年 9 月末には同社との契約拡大を図った。この時点でウクライナの原発は全て同社製のものが採用される運びとなった。だが、もし原発がロシアの管理下に入れば、当然ロシア起源の核燃料を使うであろう。

3. 国立ハルキウ物理技術研究所への攻撃

3 月 6 日、ロシア軍はハルキウ物理技術研究所も攻撃し、施設は完全に破壊された。攻撃による汚染は伝えられていないが、核物質を扱う施設を攻撃すること自体、リスクのある行動である。ロシア外務省は 3 月 8 日、そもそもウクライナの諜報機関と過激派が原子炉を不正操作して挑発してきたのだと声明した。実際、同研究所は冷戦期に大量破壊兵器の研究開発を行った。ただ、過去の話である。ソ連崩壊後、米国、カナダと中立国のスウェーデン（その後脱退し、EU が参加）は 1993 年 10 月、ウクライナ科学技術センター（STCU）を設立することでウクライナと合意、1994 年から活動している。大量破壊兵器の研究開発に携わった研究者の海外流出を防ぎ、研究活動を核物理研究など「民生転換」させるためであった。この枠組みからハルキウ物理技術研究所も支援を受けた。同研究所はまた 2013 年 10 月には米国のアルゴンヌ国立研究所の協力で、中性子源の実験用加速器駆動未臨界炉（低濃縮ウランを使用）を建設した。日本も旧ソ連非核化協力事業の一環として、ハルキウの同研究所の核セキュリティ強化を目的に 1.73 億円相当支援した。皮肉にもこれら民生転換と、そのための努力を、ロシアは大量破壊兵器の研究開発支援の証左だと主張していることになるのである。

破壊された実験用加速器駆動未臨界炉サイト

［出典］ウクライナ国家原子力規制監督局 HP（2022/3/7）

おわりに

ウクライナは、史上最悪の事故を起こした原発の長期にわたる清算を強いられ、またソ連時代の大量破壊兵器開発の遺産を克服しなければならず、その中で外国の監視の目にさらされてきた。他方、ロシアによる原発攻撃、核施設への攻撃はあまりに杜撰であった。それも、相手を怖がらせたり、生殺与奪を奪ったり、米国への雑な意趣返しとして、あるいは軍事侵攻を正当化するために行われたと思われる。だが一連の攻撃は、核物質のリスクの曲解、ないしは軽視を示しているという点で、ロシアが侵攻の際に自軍の兵士を被曝させたとみられることと、根底の部分で繋がっていると筆者には思われて仕方がない。このたびの事件は、核の時代の負の遺産を改めて直視する必要性を、我々にも突き付けた。

［参考文献］※紙幅の制約のため URL の表記は一部のみ。
・外務省『原子力安全セキュリティ・グループ 2019 年 報告書』
・JETRO「ウクライナとモルドバ、欧州の電力網に接続」
・旧ソ連非核化協力技術事務局 HP「ハリコフ物理技術研究所 核セキュリティ強化支援（2011～2014 年）」
・BBC、2022 年 4 月 11 日「解放されたチョルノービリ原発に BBC 記者　ロシア兵は「赤い森」に塹壕」
・The US State Department Press Release, 14 March 2022. https://www.state.gov/disarming-disinformation/kremlin-disinformation-bulletin-2/
・Reuters, “Westinghouse signs expanded Ukraine nuclear fuel deal” 30 September 2020,
・TASS, 6 March 2022, “Execution of ‘nuclear Ukraine’ project was mere months away, source says”
・National Ecological Center of Ukraine et.al, “Attitudes of Ukrainians Toward Nuclear Energy Results of All-
・Ukrainian Social Survey: Summary 2015” https://necu.org.ua/wp-content/uploads/2016/04/Social-Survey-on-Nuclear-Energy-in-Ukraine-NECU_eng.pdf
・TASS 7 March 2022 “Ukrainian military to blow up experimental nuclear reactor at Kharkov Institute – ministry”
・State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine, Updated information on the neutron source site Published 07 March 2022.

連載: 原発のない日本を求めて、講演行脚㉕

相次ぐ放射線防護の後退・変質
―見捨てられる住民と自治体職員―

市川章人（日本科学者会議会員）

■放射線防護の主な後退・変質

2012 年９月最初の原子力災害対策指針の策定以降、相次ぐ主な後退・変質を列挙すると、

＊2015 年３月：避難退域時検査から内部被ばく発見の手順を除外

＊2015 年４月：PPA（30～50km 圏）廃止、予測をやめ、被ばく前提の実測による対応へ

＊2018 年７月：住民の被ばく防護を努力目標に

＊2021 年４月：避難退域時検査用の防護服など４資機材の交付金廃止。

■内部被ばく発見手順を除外した避難退域時検査

避難時の検査では内部被ばく発見が重要である。特に放射性ヨウ素の吸入が危険であり、他方で安定ヨウ素剤による防護が可能だからである。

❶福島原発事故以前に国が定めた検査手順では、体表面汚染検査で１万３千 cpm 注１以上の場合、除染後に再検査。再検査でも同 cpm を超える場合、鼻スメア注２や甲状腺モニタリング注３を行い、一つでも基準を超えれば医師の診断を受け、安定ヨウ素剤投与などの措置をとるとしていた。

❷原災指針も当初は、避難途上のスクリーニング場所において、鼻スメアや甲状腺モニタリングを実施することを記載していた。

❸ところが原子力規制庁は、15 年３月「原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル」で、用語を「スクリーニング」から「避難退域時検査」に変え、上記２つを検査項目から除外した。内部被ばくという用語は一切出てこない。

検査手順は、図のように、基準が１万３千 cpm から４万 cpm に上げられた上、検査は車両が対象で、基準を超えた場合のみ乗員の代表を測定する。体表面汚染が４万 cpm を超えても、簡易除染のみ行い、２回目検査も内部被ばくへの対応も定められていない。他の乗員は代表者が４万 cpm を超えた場合のみ検査を受ける。

❹これを受けて原災指針も 15 年８月 26 日改正で、マニュアルに合わせて記載を変更した。

「内部被ばくが疑われる場合には、指定された拠点病院等に搬送する」とあるが、そもそも内部被ばく発見の手順がなく、搬送のしようがない。

したがって、内部被ばくがあっても被ばく医療は受けられず、被ばく状況の記録もなく、後に被害が出ても内部被ばくとの関係は立証できない。

■2021 年度から避難退域時検査資機材の整理へ

内閣府は、防護服やゲート型モニタ（放射線測定機）など避難退域時検査で使う４つの資機材について、道府県が購入にあてる国の交付金を 21 年度から廃止した。。

理由は、委託研究の結果、防護服の代わりに帽子や手袋などで対応できる、住民用モニタは「検査の効率化に資さない」などとしている。しかし、放射性物質の放出量を福島原発の 100 分の１と想定した範囲の研究でしかない点で合理性を欠く。

国の通知を受け京都府原子力防災課は、４資機材について、耐用期間が過ぎた場合、「交付金が出ないため、更新できない」としている。

このように、国は防護対策を次々後退させ、住民も防護の最前線に立つ自治体職員も見捨てていく。自治体は国の責任と対応を厳しく問うべきである。

注1）cpm は１分当りの放射線の本数

注2）吸入被ばくを疑い鼻腔を綿棒でこすり線量測定

注3）のどに測定器をあて甲状腺被ばくを推定

（常任世話人）

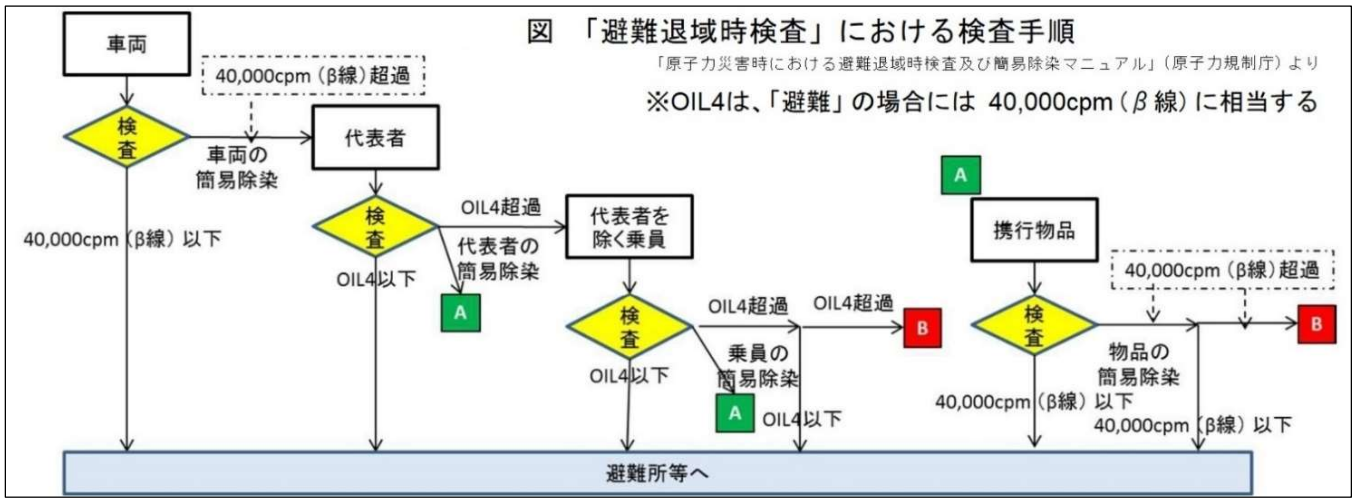


図　「避難退域時検査」における検査手順

「原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル」（原子力規制庁）より

※OIL4は、「避難」の場合には 40,000cpm（β線）に相当する

編集・発行:非核の政府を求める京都の会　〒606-8397 京都市左京区聖護院川原町 4-13 教育会館別館１階
Tel・Fax:075-771-0729 Mail:hikaku-kyoto@nifty.com　ﾎｰﾑﾍﾟｰｼﾞ http:// hikaku-kyoto.la.coocan.jp/