

福島原発事故に関する「UNSCEAR 2013 年報告書」に対する批判的検証^{*1}

キース・バーヴァーストック

Keith Baverstock
東フィンランド大学クオピオ校

はじめに

1955年12月3日の発足以来、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)の権限は、環境中の放射線のレベルと影響、そしてリスクについて国連加盟国と国連総会に報告することである^{*2}。その科学的専門知識は、当初15カ国、現在27カ国の加盟国が提供してきたが、そのほとんどは原子力計画をもつ国である。1950年代後半には、核実験からの放射性降下物が主な懸念の対象だったが、その後の大気圏核実験禁止条約により一般公衆へのこの危険は大幅に減少し、1986年以降、同委員会の注意の多くは原子力事故(特にチェルノブイリ原発事故)に向けられている。

チェルノブイリ原発事故により広範な環境汚染が起きたことを契機に、「原子力事故の早期通報に関する条約」と「原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約」というふたつの条約が採択されることになった。いずれも管

轄は国際原子力機関(IAEA)で、各国の緊急時対応センターを束ねるウィーンの国際緊急時対応センターが365日24時間体制で運用に当たっている。

2011年3月11日の東京電力福島第一原子力発電所事故(以下「福島事故」と略記)に関する「UNSCEAR 2013 年報告書」(以下「報告書」と略記)は、事故後3年以上を経てようやく発表された。遅れた理由のひとつは、同委員会の委員間で意見の対立があったためである。もうひとつの理由は、委員のひとりであるウォルフガング・ヴァイス博士によると、コミュニケーションの問題から誤解が生じ、「報告書」の文言を適切に使う必要があったためという^{*3}。「報告書」は、事故で生じた被ばくレベルと健康影響の評価について詳述した後、被ばくした集団の間でリスクの「識別可能な上昇」が起きることはないだろうと結論づけている。この評価は、事故後1年目の様々なカテゴリーの集団における推計被ばく線量(実効線量と甲状腺の吸収線量)にもとづいて行われており、スケーリング・ファクターを用いて10年後および80年後の累積線量に敷衍したものである。「報告書」は、以前よりも低いレベルとはいえ放射能がまだ太平洋と大気に漏れており(2014年5月14日の東京電力報告)、事故が未だ収束していないことを認めているものの、それを重視することはしていない。今のところ、こうした放射能放出を止める確実な技術はなく、事故サイト内の仮設タンクに溜まり続けている莫大な量の汚染水から放射性ストロンチウムを除去する技術も確立していないと見られ

^{*1}—本稿の初稿は、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR:科学事務局のクリック氏および「UNSCEAR 2013 年報告書」作業部会長のヴァイス博士)に送付した。この初稿に対して両氏から寄せられたコメントの主なものは本稿脚注に斜字体で記載した。筆者は両氏の返答をUNSCEARを代表するものとみなしている。

^{*2}—UNSCEARは、「2013 年報告書」でもこの権限の範囲を厳守しているとし、以下に述べる批判のいくつかは他の機関に向けられるべきものであるとしている。しかし筆者は、UNSCEARは自らの発言がさまざまな形で(誤って)解釈され得るという事実を完全に切り捨てることはできないのであり、その報告書を国連総会と国連加盟国以外から見た場合の文脈にもっと深い自覚を表明すべきであると考えます。

^{*3}—私信より。

る。また、原子炉建屋の燃料プールに貯蔵されている使用済み燃料の取り出しも完了していない。

この「報告書」に期待されているものは何か？

この「報告書」に期待されているのは、被ばくした可能性のあるすべての集団を適切に下位区分し、事故が起きた日から現在までのそれぞれの平均実効線量と不確かさ、そして各平均値の適用可能範囲について信頼できる推計を示すことである。望むらくは、これらの情報を表の形にまとめて「報告書」本文の目立つ所に置き、あまり丹念に読まない読者にもわかりやすいものにするのである。「報告書」はまた、世界の原子力の未来のために、したがって原子力産業がもたらす未来の健康および環境影響を知るために、事故の教訓を引き出すものでなければならない^{*4}。さらに言えば、もっと早い時期(例えば、福島事故後6カ月以内)に報告書が出ていれば、公衆の不安への対策をとるための基盤を提供できていたかもしれず、その結果、起こり得る心理社会的影響を改善することもできたかもしれない。チェルノブイリ事故以後、こうした事象に対する対応計画が活発に議論され、訓練されるようになったが、仮に日本政府や国際機関がそれに沿った事故対策をとっていたとしても、事故から3年後というのはこの目的に照らして遅すぎるだろう。だが、福島事故の場合、こうした対応計画さえも適切に実施されることはなかったのである。

本稿で筆者^{*5}は、この「2013年報告書」が上

記の目的を達成していないことを論じる。さらに筆者は、現状では「報告書」で計算されているレベル(線量)の推計値のなかに賛同も反対もできないものがあることを論じる。これは、IAEAが主導している国際緊急時対応計画を通して入手可能だったはずの情報が一般に公表されていないため、必要な推計ができないからである。また、事故時およびその直後の公式発表といわれていたもの(たとえば、日本の担当機関やIAEAの発表)の多くが、後になって明らかに信頼できないことが分かった。ということは、UNSCEARも信頼できるデータにアクセスできているのかどうか怪しく、さらに、そもそも信頼できるデータが存在するのかさえ定かではないのである。

国際緊急時対応体制の失敗

ひとつの要因(「報告書」では言及されていない)は、IAEAの主導になるこの国際緊急時対応体制が(当時、筆者がIAEAのウェブサイトを読んだ限り)事故から3日後の3月14日頃になってようやく動き始めたということにある。しかし、「報告書」の表1によると、日本当局(したがって、おそらくIAEAも)は、事故の重大さを充分認識していたにもかかわらず、レベル7(放射能が国境を超える事故)の緊急事態であることを宣言したのは4月12日になってからだった^{*6}。事実、「報告書」の表1からは、歴史が書き換えられた匂いを感じられる。事故後、何日もの間、メディアは一貫して、原子炉に損傷はなく、放射能放出もないと報道しており、IAEAが当時こうした報道を正したことはなかった^{*7}。そのさ

^{*4}—UNSCEARは、筆者の指摘はUNSCEARの権限を越えるものであると反論するだろう。だが、国民国家である以上、加盟国が公衆衛生を離れて「放射線レベル」だけを心配するとは考えがたい。大気圏核実験禁止条約も、大気圏核実験が公衆衛生に与える悪影響が増大していることがわかったからこそ成立したと言えるのである。

^{*5}—筆者がこの意見を述べる立場上の根拠は、1970年代初頭以降の筆者の職歴にある。そのひとつは、英国医学研究審議会でのウィンズケール原子炉火災事故調査、および原子炉事故における緊急時基準レベル(ERL)の策定である。ふたつ目は、世界保健機関(WHO)でのチェルノブイリ原発事故追跡調査、お

よびIAEA主導の緊急時対応ネットワークの開発(1998年のフィンランド放射線・原子力安全センター(STUK)との共同によるWHO緊急時対応センターの設立など)である。

^{*6}—3月13日にIAEAのウェブサイトが更新されていなかったことを示す証拠は、筆者が同僚のデイルウィン・ウィリアムズに送った電子メールにある。

^{*7}—3月18日に、筆者がボンのサイエンス・カフェで講演をした時点で、放射能放出の報告はまったくなく、事実、放出はないとされていた。しかし、今では、3月14～15日に大量の放出が起きたことがわかっている。

らに後の3月25日、筆者は、文部科学省(日本政府)のサイトに掲載された飯館地域の地表沈着量の報告を見て要点をまとめている。そのなかで筆者は、ヨウ素131の数値が、チェルノブイリ後のベラルーシでの最大沈着量の3~5倍に達しており、セシウム137の数値がチェルノブイリの0.5~1倍になっていることに注目し、最後にこう記している。「驚かされるのは、いまだに相当量の放射能放出があったことが否定されているようであり、報告されている数値の中には避難区域外のものもある、ということだ。」4月12日にベルリンで振津かつみ医師に会った時点でも、飯館村の住民はまだ避難していなかった。事故後20日経った2011年3月31日に、『ネイチャー』誌の社説は「初期の安堵を与える報告とは裏腹に、原発からかなりの量の放射能が放出されたことは明らかであり、現場の作業員は、過熱した核燃料を冷却しようとして、大量の放射線被ばくに直面している」と述べている。

最初の放射能放出から少なくとも2週間のあいだ、国際機関も含め当局は、世界の市民に対して放射能の放出はなかったとする立場をとり続けた、というのが事実なのである。

仮に上記のふたつの条約が規定通りに機能していれば、UNSCEARは事故の経緯と、生じ得る人体の健康への影響について、より信頼できる評価を提供すべき立場に置かれていたはずであり、事故の重大さを否定しようとしたことが引き起こした心理社会的影響を初動段階で緩和することができていたはずだ。

「報告書」が示す被ばくした集団の線量推計の信頼性の欠如

筆者がIAEAの主導する緊急時対応システムの失敗の問題にこだわる理由は、この分野で一義的な責任をもつこの国連機関が25年以上にわたって開発してきたこの国際緊急時対応計画が、初めて(訓練ではなく)現実の状況下で発動されたさいにうまく機能しなかったことが、現在起きている問

題につながっているからである。以下で示すように、線量に関する「報告書」の知見の最大の不確かさ(「報告書」の附属書で扱われている)は、事故直後の数日間の被ばく量にある。地震と津波によって適切な線量率測定がいつそう困難になったことは疑いないが、仮に緊急時対応計画が履行されていれば、何カ国もの国に援助を要請し、協力して対応することができたはずである。これによって、より包括的な環境放射線のデータセットを得ることができ、特に最初の数週間の被ばく量を推計することもできたはずなのだ。

つまり問題は、いかに優れたモデルを駆使しようとも、信頼性のある線量をこの統制された誤情報の泥沼の中から再構築することがはたしてできるのか、ということになる。筆者は、そんなことはできるはずがないと考えており、それゆえ、UNSCEARの(したがって必然的にWHOの)線量推計の信頼性は非常に低く、架空とも言うべきものであり、「報告書」の作成が遅れた理由のひとつも、まさにどの信頼性の低い(または架空の)情報を採用すれば、最も信頼性のある解釈が出せるかを決めかねたためだったと想定せざるを得ないのである。おそらく、ヴァイス氏が筆者に、コミュニケーションが非常に重要だったと語ったのも、このことを指していたのだろう。

放射性降下物が地表に沈着して何カ月も経った後に、地表に沈着している放射性同位体の測定レベルにもとづいて大集団への平均外部全身被ばく線量を計算するのは、かなり単調な単純作業である。ここまでは、UNSCEAR(そしてWHO)もやっている。「報告書」は、不確かさを評価する努力もしてはいるが、こちらは主に附録のひとつ、あるいは(2014年8月の執筆時に)まだ公表されていないために精査できない一連の補足資料の奥深くに埋め込まれている。この事故直後の時期には内部被ばく線量が重要であり、住民グループによっては、外部被ばく線量にかなり付加される可能性がある。

2011年7月以前に行われたホールボディカウンターによる測定は非常に少ないが、これは放射性降下物による測定器の汚染のためだとされてい

る。当時報告された数少ない測定に子どもはほとんど含まれていなかった。食品規制の導入(3月/4月)が、内部被ばくの可能性を大幅に低減させることに寄与したことはまちがいない。公表された早野らの報告[1]は、ホールボディカウンターによる測定ではセシウム体内濃度が非常に低いレベルだったことを示しているが、測定が行われたのが事故の7~20カ月後であることを特記している。放射性セシウムの生物学的半減期は、乳児で約10日間、成人で約100日間である。食品規制が導入されたのが事故から2カ月目とすれば、ホールボディカウンター測定が行われるまでに、子どもで何期もの半減期が、成人で1.5期の半減期がすでに経過していたことになる。早野らの結果は、食品規制の効果の高さの証明にはなるが、事故直後数週間の内部被ばく線量については何も語っていない。「報告書」は、セシウムのホールボディカウンター測定の欠如を認めており、それゆえに、推計は摂食モデルと「市場流通食品」のセシウム137測定値(他のデータがない場合には10 Bq/kg^{*8}と仮定)にもとづいて行ったとしている。食品制限なしで地産食品を摂取した場合の影響については、附録で触れられている。この場合のかなり高い線量をどのくらいの人数が受けたかを推計する方法はないとみられる。

同じようなことは「報告書」の他の部分にも見られる。線量推計、特に事故直後の数日間の線量推計に不可欠なのは、放出された放射能の量と、それが陸と海の間でどのように配分されたかを示すソースタームである。「報告書」によると、UNSCEARはソースタームについて報告した論文を複数入手し、それらをすべて検討した上で、そのうちのひとつを線量推計の根拠として選択したという。選択したのは、日本原子力研究開発機構(JAEA)が発表したものだった。JAEAは、日本の原子力産業の規制に責任を負う機関と一体であると思われ[†]、したがって、東京電力がかくも多

くの安全文化上の失敗^{*9}を犯すことを許容した機関であり、したがって、事故の結果に一定の責任をもつ機関である。JAEAのソースターム推計値が、公表されているものの中で下限に近いもののひとつなのは偶然ではないだろう。例えば、Stohlら[2]は、セシウム137の放出を35.6(23.3~50.1)PBqと推計しているが、これはJAEA[3]の推計値8.8 PBqに対して最大6倍である。Stohlらは、キセノン133の放出量を15.3 EBq(チェルノブイリ原発事故での放出量の2倍)と推計しているが、UNSCEARによるJAEAの推計値はこの半分である。こうした数値の違い以上に、JAEAのソースタームを選択したということ自体が、事故の深刻さを小さく見せるという、「報告書」の全体としての目的をはからずも露呈しているのであり(上記の内部被ばく線量に関する想定も参照)、ひいては、その科学的全一性と公正さ、そして独立性の欠如を証しているのである(下記を参照のこと)。

すでに述べたように、「報告書」に記載されているのは、日本の(で)被ばくした集団をa)避難した地区、b)避難が行われなかった福島県の行政区画、c)日本東部諸県のうちから選択した県、d)その他の都道府県すべて、という大まかな分類で分けた4つの地域／グループの平均線量だけである。このような平均値が、非常に歪んだ線量分布にもとづいている可能性があることはよく知られている。「報告書」は本文で平均線量だけを示し、線量分布(特に最初の2つのグループの線量分布)に関する情報をまったく示していないため、ひとつのグループ内での高線量域を知る手段が何もない。非常に歪んだ分布から求めた平均値を用いるやり方は、人を誤解に導くプレゼンテーション(コミュニケーション?)のよく知られた手口で、被ばく量の少ない大勢の人々が集団全体の平均を顕著に引き

JAEAに対して利益相反の疑いがぬぐえないことを主眼としている。実際、JAEAは副理事長や理事を、規制行政官(文部科学省の原子力担当や保安院)や、さらには東京電力をふくむ電力会社の役員から迎えてきた。

*9—例えば、津波防護対策の不十分さや緊急用発電機の設置場所、水素爆発予防対策の欠如など。

*8—100 Bq/kg以上の食物は、食品規制により出荷禁止とされた。

*†—[訳注]訳出にあたり著者の意図を確認した。著者は

下げる、いわゆる「ヘリウムバルーン効果」を導くものである。

チェルノブイリ原発事故でセシウム 137 とセシウム 134 の合計が ~ 3000 万 Bq/m² の最も汚染の高い地域(飯館村はこの区分に当てはまるが^{*10}、住民は4月12日以後まで避難指示を受けなかった)に適用されたUNSCEAR 2000の方法(附属書I)を用いると、この1カ月間の内部被ばく線量は12 \sim 50 mSvという値になる。しかしながら「報告書」は、1歳児の避難前と避難中の被ばく線量を0 \sim 3.3 mSvとしている。

「報告書」は、市街地集団を対象とした計算方法を採用し、農村地区の集団を無視していると思われる。都市部では、放射能が舗装道路や屋根から洗い流されるため、外部被ばく線量は比較的低くなり、また内部被ばく線量も、地元産の食品よりも主として市場で流通している食品によるものになる。だが、その洗い流された放射能が行き着く先はどこかにあるはずで、事実、そのほとんどは地下水や河川、湖に流れ込み、そうでないものは溝や道路脇、空き地、排水溝、建物の周囲などに、いわゆる「黒い物質」として集積している。20 km 圏内の避難区域や、より以遠の高汚染地域で採取されたこうした物質の検体からは、アクチニド(プルトニウム、キュリウム、アメリシウム)やセシウムの同位体が検出されている[4]^{*11}。このため、市街地環境における被ばく分布は極めて不均一になり、そのため予測できないものになる。住民は、自分が、そして何よりも自分の子どもたちが被ばくしているのかどうか分からない環境の中で暮らしているのである。「報告書」はこの問題を取り上げていない。筆者が危険を過大評価しているのかもしれないが、この「報告書」からは、それすらわからない。日本政府は、外部被ばく線量が

年間 20 mSv 以下になり次第、避難住民を帰還させる方針なので、これは特に重要である。リスクとしてほぼ間違いなく含まれるのは、こうした残留物の再浮遊による肺のアクチニド汚染である。

以上から、「報告書」による被ばく集団の実効線量推計の評価に関する限り、次のように結論づけることができる。a) 避難した集団(特に避難が遅れた集団)については、内部被ばく線量に関する情報の欠如による不確かさが存在する。b) 避難者が最終的に帰還した際には、都市環境のアクチニド汚染から、規模が不明で予測不能な被ばくに直面することになる。

職業的道義にもとる「報告書」の出自

このことは、「報告書」に対する筆者の最も重い批判につながる。それは、「報告書」は科学的に公正なものと到底言えず、さらには真の意味で科学的でさえない、というものである^{*12}。以下、その具体例を挙げる。

- 1) 科学委員会(UNSCEAR)は、委員構成の面で、原子力推進に共感する委員と原子力反対に共感する委員との間のバランスがとれていない。
- 2) 同委員会の委員構成は、専門知識や功績にもとづいて厳正に行われているのではない。
- 3) リスクの「識別可能な上昇がない」という概念は、根拠のある公衆衛生概念ではない。
- 4) 集団線量は推計されているが、それを用いて健康への悪影響を推計することはされておらず、その不作為を支持する論理的な議論も何ら行われていない。
- 5) 「報告書」は、それ以下ではリスクがゼロであるという線量のしきい値の問題について「回避的」である。

科学委員会の構成バランス^{*13}

原子力に賛成か反対かをめぐる意見の対立は、

^{*12}—UNSCEAR の「S」は「科学(science)」の頭文字である。

^{*13}—UNSCEAR は、筆者がバランスの欠如を示す証拠を提示していないとし、これは事実と反すると否定している。原子

^{*10}—「福島原発事故の日本の環境への影響の要約、事故から一年後」IRSN(フランス放射線防護原子力安全研究所)2012年2月28日 http://www.irs.fr/EN/publications/thematic/fukushima/Documents/IRSN_Fukushima-Environment-consequences_28022012.pdf

^{*11}—UNSCEAR は、放出時のアクチニドに対する曝露の証拠はないとしている。

筆者の1971年以來の(すなわち過去43年間の)職歴全体を貫く、放射線防護の支配的特徴である。これが科学上の問題の評価に影響してはならないというのは理想だが^{*14}、歴史を見ればこれまでも影響してきたし、現在も影響していることは明らかであり、その原因は双方にあった[5]。仮に「競技場」が財政面で均等であれば、この対立はあまり重要でなくなるだろう。しかし、現実には、原子力産業や、原子力施設をもつ国の政府、そしてIAEAは、その巨大な財政力にものを言わせて制覇しているのが実態である。筆者が職業上面識のある委員は科学委員会と専門家グループの委員の15%ほどに過ぎないが、筆者が面識のある委員の間でも、(稀に例外はあるとしても)程度の差はあれ、大多数は見るからに原子力推進派であり、委員候補者のなかにも原子力産業に批判的であったり、あからさまに原子力に反対した経歴をもつ者はひとりとしていない。例えば、ホフマンやムソー、バズビー、シュミッツ=フォイヤハーケ、ウィング、リチャードソン、フェアリー、ローゼン、ケルブラインのような名前は、「報告書」の中に連ねられている100以上の名前の中には入っていない。他方、原子力賛成派として(筆者に)よく知られる、ゴンザレス、ハリソン、サロマー、ボウフラー、ウェイクフォード、メトラー、丹羽などは、科学委員会か専門家グループの委員として名を連ねている。言うまでもなく、その理由は、科学委員会の委員が各国政府の指名制だからであり、原子力推進が支配的な政府は当然その意向に沿った委員を選任するからである。専門家グループは、これらの委員が任命する。「報告書」の本文を読む前から、どうせ結論は原子力産業の利権を批判から守るように「仕組まれている」に違いないと

力産業から独立していることを読者に納得させるのはUNSCEARの責任なのであり、読者がそれを前提にすることではない。UNSCEARは独立性の証拠を提示する必要がある。それを行うための、誰もが認める方法はいくらでもある。

^{*14}—1970年代に、英国の医学研究審議会(MRC)の委員会は、英国原子力公社から原子力を強く推進する委員が参加している、公衆と職業上のリスクの独立して公正な科学的評価を行うことができた。

予想したとしても、その予想が外れることはまずないのである。委員を功績のみにもとづいて任命できたり、委員が利益相反を公表するような仕組みは存在しないようである。これらの事実だけでも、「報告書」に事故に対する独立の評価を行う資格がないことは明らかである。

科学委員会の専門的能力^{*15}

「報告書」の作成には「指導的な科学者80人以上」が参加した^{*16}とされる。科学委員会委員の氏名は記載されているが、委員のこの作業を行うための専門的能力を読者が判断できるような詳細はなく、利益相反(原子力産業から金銭を受け取っている、原子力産業の支持者であるなど)がないことの宣言も求められていないようである。これは、例えば同様の業務を行っている米国科学アカデミーとは対照的である。原子力発電の問題についての見解をめぐる科学委員会のバランスについてすでに指摘した点を考慮すると、科学委員会の委員の多くは適切な資格に欠けているだけでなく、重大な利益相反をもつと見なさざるを得ない(もちろん、仮にUNSCEARが、科学委員会と専門家グループの委員の履歴と出版実績を公表すれば、筆者がこの点で間違っていることが証明されることになる)。

「リスクの識別可能な上昇なし」^{*17}

筆者が個人的に知る限り、放射線防護の歴史と

^{*15}—UNSCEARは、承前と同じく、筆者がこの批判についての証拠を提示していないと言うが、委員会の適性について読者を納得させるべきなのはUNSCEARであると筆者は繰り返し述べることで、そのための単純なやり方を筆者は示唆する。

^{*16}—<http://www.unis.unvienna.org/unis/en/pressrels/2014/unisous237.html>

^{*17}—UNSCEARは、この記述は単に、疫学的技術では彼らが提示した線量に起因する癌の増加を検出できそうもないという事実を述べているだけであり、したがって、これは厳密に科学的な記述であり、何ら公衆衛生に係るものではない、としている。そうであれば、同様の科学的根拠にもとづいて、UNSCEARはそれがもたらすリスクをきちんと推定すべき立場にあるが、科学的根拠のある理由を述べることなく、それを行わない選択をしている。リスクはUNSCEARの任務の一部であり、癌などの発症数の推定は、リスクを表現する正統な方法である。「報告書」のこの記述は、科学的に聞こえるかもしれない

は、無視できるリスクとはどのレベルなのかを画定しようとする散発的な試みの繰り返しであったと言えるが、幅広い支持を得て定着できたものはひとつもない。自然放射線や診断用放射線などによる少量の被ばくは、以前は、それによるリスクの増分が小さすぎて識別できないと考えられてきたが、その後、それは無限小ではなく、また測定可能であることが示された。仮にすべての潜在的有害物質を、その影響が疫学調査で証明できるレベルまで環境中に放出してもいいということになれば、寿命は劇的に短縮するだろう。100 mSv (UNSCEAR が、これ以下ではリスクが小さすぎて識別できないとみなしている線量)の被ばくがもたらすリスクを、すべての潜在的有害物質の環境放出に許容したと仮定すると、BEIR VII 報告書の平均推計生涯リスクである 17%/Sv(95% 信頼区間: 8.5-33.5)を用いて、線量・線量率効果係数(DDREF)を 1 (UNSCEAR が採用している値)とし、条件を満たす 10 種の有害物質だけについて見た場合、癌の生涯リスクは現在の値より 17% 増加して約 50% になる。広い意味での公衆衛生の観点からすると、このような政策が持続不可能なのは明らかである。だが「報告書」は、次のように述べてその戦略を正当化している。「より長期的な疾患リスクは、既存のリスクモデルにもとづいて理論的に推論することができるが、実際には、被ばく集団の大きさが限定されており、かつ被ばく線量が低いという複合的な理由から、疾患発生率の上昇が現在利用可能な方法を用いた将来の疾患統計で観察されることは考えにくい。すなわち、影響は、基準リスクとその不確かさに対して相対的に小さいのである。」(パラグラフ E 23) 個人から見た場合、こう言われても少しも慰めにはならない。自分の $x\%$ のリスクが、同様のリスクをもつ集団が小さ過ぎるから認めてもらえないというのなら、では影響を受ける人数が増えれば、個人リスクレベルでの $x\%$ は認めてもらえるのかということになるからである。こんな主張

いが「どうでもいい」記述であるか、誤った解釈を誘導しやすい記述であるかのいずれかである。

に合理性があるはずはない。さらに言えば、コンピュータ断層撮影(CT)が広く普及する以前は、診断用放射線照射のリスクは(妊婦を除いて)測定不可能とされてきたが、公的諮問機関の勧告は、従来から現在まで一貫して、診断用放射線被ばくは最小限に抑えるべきというものである。「報告書」がこうした議論や用語を用いていること自体が、「報告書」の専門的能力と科学的全一性への強い否定の念の根源なのである。

集団線量^{*18}

「報告書」は、集団線量を 4 万 8000 人・Sv と推計しているが^{*19}、その結果起こると予期し得る健康影響の数値は計算していない。集団線量評価の次のステップである健康影響評価が、計算が複雑だからできないという言い訳は成り立たない。言い訳は、小さな数を多数積み上げると間違った結果につながりやすいという根拠のない思い込みかもしれないし、科学委員会の委員たちが、素人にも解釈しやすい数字で身動きがとれなくなるのを嫌がるというものかもしれない。UNSCEAR の事務局長が説明したように([6]を参照)、UNSCEAR はリスク評価の過程に集団線量を用いることに長年反対し続けてきたが、その理由の大部分は、非常に低い線量をはるか未来まで被ばくするという想定は、集団という観点からは誤謬を生みやすいというものである。これは説得力に乏しい議論であるが、いずれにせよ、「報告書」の文脈での集団線量は、80 年以上におよぶ mSv 台の線量を見込む必要があるため、UNSCEAR の反対はここでは通用しない。原子力事故の文脈での人・Sv 表記の集団線量は、予期される損害を計算する目的でない限り、いかなる価値もない。なぜなら、吸収線量成分は組織荷重係数で修正されて

*18—UNSCEAR は、癌の発症件数を推定するさいに集団線量を用いないことを正当化する議論を ICRP に頼っている。UNSCEAR と ICRP の委員はかなりの程度重複しており、そのために ICRP は独立の機関とは言えなくなっている。

*19—LNT モデルにもとづいて、すなわち、しきい値を仮定せずに、である。

おり、この係数は将来改定の対象となり得るため、この数字そのものには(例えば人・Gy 表記の集団吸収線量のような)物理的意義がないからである。チェルノブイリ原発事故後の甲状腺集団線量には、仮に当時子どもの甲状腺の放射線感受性と甲状腺癌の早期発現が理解されていたとすれば、大きな価値があっただろう。それによって、被災国は、この病気の来たるべきアウトブレイクに備えて対策をとることができたはずだからである。

固形癌と白血病のしきい値^{*20}

日本政府は、外部被ばく量が年間 20 mSv の環境に一般大衆が住んでもいいことにするために、100 mSv 未満の被ばくリスクは無視できると繰り返し主張しているが、それを正当化するために日本政府が UNSCEAR の 2008 年報告書の次の一節を引用していることを、UNSCEAR は知っているはずだ：「現在まで、極めて情報に富む LSS 研究も、またその他のいかなる研究も、[100 mSv よりも]低い放射線の発がん効果の決定的証拠を提供したものはない。」(パラグラフ D251) これは厳密には、しきい値の主張ではない。しかしながら、特に現在までに得られている科学的証拠という面から見た場合、この主張は誤解を誘導するものである。「報告書」では、固形癌と白血病の LNT モデルの使用について、次のように述べられている(パラグラフ E19a)：「本委員会は、これらのモデルが放射線防護のために用いられてきたことを指摘したが^[21]、他方で、現状における 100 mSv 以下のオーダーの被ばくによるがんリスクに関する知識が極めて限られていることも指摘した。ただし、すべてではないがいくつかのデータは、こうした線量によるがんリスクと整合性があり、LNT モデルによって著しく過小評価されていなかった。」「すべてではないがいくつかのデータ」というこの言及は、筆者から見て不誠実極ま

りないものであり、科学の文書に記載するに値しない。この記述は、クロとする研究(つまり、統計的に有意な影響を示した研究)にも、シロとする研究にも、証拠という点で等しい比重があるとする、ある種の対称性の含みをもたせている。だが、このような対称性はあり得ない。なぜなら、統計的検出力が不十分なために、研究の結果がシロと出ることがあるからである。したがって、方法論に不備がなければ、クロとする研究のほうにより大きな比重を置かねばならないのである。筆者の見解では、下方に～10 mGy の累積線量までの直線性を支持する証拠の比重は決定的であり、何らかの対応を迫るものである。これは、10 歳児が自然放射線の低線量 LET 成分のみに曝露した場合の累積線量である。

まとめと結論

公衆衛生の観点から 40 年以上にわたって放射線防護と原子力緊急対策の問題に職業として取り組んできた筆者の経験から見て、福島原発事故に対する日本政府と国際機関(特に IAEA)の対応は、この分野での最低記録を更新するものだった。重大な欠陥は、事故前から東京電力内部の安全文化の面であったし、事故が起きてからは日本国内でも国際レベルでも緊急事態への対応で露呈し、さらに、筆者の見解では、事故がもたらす公衆衛生への影響を科学的に信頼できる形で評価する任を負う UNSCEAR にもあった。チェルノブイリ原発事故から 25 年近い年月を経て、その間に同様の事故に対応する準備能力に投資してきたことを考えれば、これはそれほど難しいことではないはずだ。

「報告書」の作成のために、相当量の資源と多数の人間の時間を要したことは明らかだが、そのうちどのくらいが、科学的全一性をもって信頼できるリスク評価を行うためではなく、望まれた結論の周りに証拠を貼り合わせるために使われたのか、世間知らずの読者には想像するほかない。かつて「報告書」の執筆者の何人かと仕事をした

^{*20}—UNSCEAR は、しきい値を提唱したことはなく、批判者らに誤解釈されていると正しく主張している。それはもっともであり、だからこそ UNSCEAR は、将来的に誤解釈されないように気をつける必要がある。

筆者の経験、特定の国連機関に固有の流儀、事故直後に明らかに誤解を誘導しようとした行為、そして本稿で指摘した真に科学的なアプローチの欠落などから考えると、「報告書」が然るべき科学的厳密さをもって作成された、信頼できるリスク評価でないことは間違いない。

「報告書」のリスク評価の面の他にも留意しておかねばならないのは、福島原発事故のような事象は原子力産業史上画期的な出来事であると同時に、幸いにして稀な出来事であるということである。そのため、これらの事象は、様々な条件が組み合わさった特定の状況がもたらす放射線レベルと影響という視点からだけでなく、仮に状況が異なっていたら結果はどうなっていたのかという視点からも興味深いのである。また、こうした事故が起きた場合に、健康や環境にどれほどの損害をもたらすかを示す指標とすることで、エネルギー生産手段としての原子力の便益と秤に掛けることができる。これは、原子力をもつ国だけでなく、国境の向こうで発生した放射性降下物の被害を被る可能性のある国にとっても大きな関心事である。福島原発の場合、200 km 圏以遠での線量に関しては、主な緩和要素が3つあった：a) 事故が起きたのが就業時だったこと、b) 風向き、そして最大の要素として c) 放射能雲が陸上を覆っていたときに降水が少なかったこと、である。仮に地震と津波が夜間に起きていたら、原発サイトにいる人員は少数で、地震による交通の遮断によりサイトへの追加要員派遣も厳しく制限されていたであろう^{*21}。大気中に放出された放射能のかなりの部分は風で太平洋に流された。これは「報告書」の図 IX から明らかなである。降水によって放射能の沈着量は大幅に増加する(～20 倍)。飯館地区ではそれが顕著だが、仮に同じような汚染が約 200 km の圏内まで拡がっていれば、外部被ばくや食物汚染もそれに比例して増えていたことになる。この3つの要因のおかげで、使用済み燃料の火

災を伴う事故や、東京からの避難が必要になるような、はるかに高レベルかつ広範囲の被ばくといった事態が未然に食い止められていたことも充分考えられる。原子炉から 200 km 圏内の人口密度が高いことから、福島原発事故の集団線量がチェルノブイリを超える事態も充分あり得た^{*22}。UNSCEAR が、こうした問題は UNSCEAR の管轄外としているのは不誠実と言うほかない。恣意的に決められ、放射能レベルや被ばく線量、そしてリスクに影響を与えた要因がどのように作用してきたかについてコメントすることは UNSCEAR の管轄を逸脱するものではないし、仮に UNSCEAR が責任ある科学機関であるのなら、自らのスポンサーがその情報を必要としていることを認めるはずだ。事故のこの側面を理解する資格を与えられているはずの独立した科学者のグループが、多くの国々に多大の影響を与えるこの問題に、かつて一度として関心をもったことがないことが、筆者にはまったく考えられないのである。

国連が UNSCEAR を設置したのは、ひと握りの国が行った大気圏核実験が世界の公衆衛生に与える影響に懸念をもったためだった。現在は、原子力事故による公衆衛生への影響に比重が置かれている。原子力事故は、原子力施設をもつ多くの国のどの国でも起き得るが、被害が国境を超えて及ぶこともあり、その場合には原子力をもたない国の公衆衛生が影響を受ける。UNSCEAR に専門家を派遣しているのは、ほとんどが原子力を利用している国である。いわば、密猟者と猟場番人が同一人物という形なのである。この近親婚的排他性にこそ、「報告書」が科学的文書としての資格をもつことに失敗した責任の少なくとも一端があると結論づけねばならない。この失敗は、い

*21—<http://www.themarknews.com/2014/08/21/should-japan-restart-its-nuclear-reactors/> を参照。

*22—群馬大学の火山学者、早川由紀夫教授が公表した放射性降下物による汚染マップによると、事故後1年目の線量率が1 mSv/年以上の地域は、事故サイトから東に100 km 以上、南北に約200 km の地域に及んでいる。また、帯状の汚染地帯が長さ100 km、幅20 km、事故サイトから50～150 km の範囲で南西から北東に走っている。これらの地域は避難区域の外にある。風で放出放射能の70% が海に流されていなかった場合、これらの地域の年間線量率は3倍に増加していたと思われる。

くら強調しても強調し足りない、極めて重大な問題だ。UNSCEARは、信頼を得られる形で、原子力にまつわる公衆衛生と政策の問題から自らを切り離し、距離を保つことができないのであり、これまでそれを試みても、せいぜい原子力産業のお先棒を担ぐプロパガンダを作成するのが関の山だったのである。その原子力産業は、事故を起こし、日本ばかりか世界の環境と公衆衛生に悪影響をもたらし、収束のめどが立たないなか、今後も悪影響をもたらし続ける。さらに言えば、UNSCEARは、チェルノブイリ原発事故後に大きな公衆衛生問題となった心理社会的影響をかえて悪化させた可能性もある。国連がいまなすべきことは、a) いまよりも幅広い専門家を動員して、福島原発事故がもたらし得る公衆衛生と環境への影響に対する真の意味で独立した、包括的な評価を委託するとともに、b) UNSCEARの将来的な必要性を再考することである。

(2014年8月)

参考文献

- [1]—Hayano, R. S., et al., (2013) Internal radiocesium contamination of adults and children in Fukushima 7 to 20 months after the Fukushima NPP accident as measured by extensive whole-body-counter surveys. *Proc. Jpn. Acad. Ser. B Phys. Biol. Sci.*, **89**:157–63.
- [2]—Stohl, A., et al., (2012) Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion, and deposition. *Atmos. Chem. Phys.*, **12**:2313–2343.
- [3]—Chino, M., et al., (2012) Preliminary Estimation of Release Amounts of ¹³¹I and ¹³⁷Cs Accidentally discharged from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant into the Atmosphere. *J. Nucl. Sci. Tech.*, **48**:1129–1134.
- [4]—Yamamoto, M., et al., (2014) Isotopic Pu, Am and Cm signatures in environmental samples contaminated by the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *J. Environ. Radioact.*, **132**:31–46.
- [5]—Williams, D. and K. Baverstock, (2013) *Radiation and Scepticism*, in *Scepticism: Hero and Villain*, R. Y. Calne and W. O'Reilly, Editors. Nova Science Publishers Inc.: New York.
- [6]—Grosche, B., (2007) Chernobyl Health Consequences: Workshop of the German Federal Office for Radiation Protection (BfS), 9–10 November 2006. *J. Radiol. Prot.*, **27**:369–373.

(翻訳：市民科学者国際会議実行委員会／編集部)

[編集部注]本稿は、日本からの公表を望まれて市民科学者国際会議実行委員会(<http://csrj.jp/>)に託されたものである。第4回市民科学者国際会議は、11月23日、24日に東京・代々木オリンピックセンターにて開催される予定。詳細は前記ウェブサイトを参照。

なお、本稿の英語原文は本誌10月号電子版記事として本誌ウェブサイト(<http://www.iwanami.co.jp/kagaku/>)で公開。

キース・ベヴァーストック (Keith BAVERSTOCK) Ph.D.

ロンドン大学卒業後、英国ハーウェル原子力研究所で英国医学研究審議会(MRC)の放射線生物学ユニット研究員として、電離放射線が公衆衛生および労働安全衛生に与える影響に関する広範な研究を行う一方、MRCの各種委員会に所属し、電離放射線の健康影響に関する答申・提言を行う。その一環として、ラジウム夜光塗料の健康影響調査、マーシャル諸島の米核実験放射線調査、同ロンゲラップ島住民帰還計画の科学管理チーム議長、米科学アカデミーのネバダ核実験放射性ヨウ素健康影響レビュー、ウィンズケール原子炉事故調査等に従事。理化学研究所客員研究員として日本に滞在したこともある(主に高線量被ばくがDNAに与える影響を研究)。1991～2003年に世界保健機関(WHO)欧州地域事務所で放射線防護プログラムを指揮。その間、ヘルシンキに原子力緊急事態公衆衛生専門プロジェクト事務所を設立。また、ボンのWHO欧州環境健康センターで放射線公衆衛生地域顧問を務めた。WHOでは、とくにベラルーシにおけるチェルノブイリ原発事故後の甲状腺がんの増加をいち早く発見し、世界の注目を集めた。また、2001年には国連チェルノブイリ原発事故調査団の一員としてベラルーシ、ロシア、ウクライナの被災地域の状況を分析し、その結果を国連調査報告『チェルノブイリ原発事故の人体への影響：復興への戦略』(“The human consequences of the Chernobyl accident: a strategy for recovery”, The United Nations, 2002)として公表。03年、英国放射性廃棄物管理委員会(CoRWM)委員に就任したが、同委員会のずさんな放射能管理を批判して05年に辞任。その後、08年までフィンランド・クオピオ大学環境科学部教授。現在は欧州委員会(EC)のARCHプロジェクト(EUのチェルノブイリ原発事故健康影響調査を統括)委員を務めるかわり、東フィンランド大学クオピオ校で電離放射線の影響について講義・研究を行っている。