

ICRP111から 考えたこと

Introduction to ICRP Publ. 111

福島で「現存被曝状況」を生きる

[国際放射線防護委員会
ICRP入門講座 対話篇]

先生

生徒会長

J_Tphoto × buvery

- ◎放射線の被曝って、どこまで下げれば十分な？
- ◎住みつづけたい人で、もっとも線量の高い人から被曝を減らすようにする、ってなに？
- ◎社会的・経済的な要素を考えに入れて、合理的に、達成できる限り低くする、ってなに？
- ◎じゃあ、それはどうやったら可能になるの？
 - オープンな議論、利害の調整、福島との連帯。
 - リスクを引き受ける人が判断する。慎重に、理性的に。

ICRP111から考えたこと
福島で「現存被曝状況」を生きる

先生 生徒会長
J_Tphoto × buvery

本書はクリエイティブ・コモンズ・ライセンス [表示 - 非営利 - 改変禁止 2.1 日本] で使用許諾します。以下の条件に従う場合に限り、本作品を自由に複写・複製等できます。

1. 原作者のクレジットを表示すること
2. 営利目的で利用しないこと
3. 改変または加工しないこと

再利用にあたっては使用許諾条件を明らかにしてください。ただし作者の許可を得ればこれらの条件は適用されません。このライセンスのコピーについては以下をご覧ください。

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.1/jp/>



© @J_Tphoto, @buvery, @Yoneckland2 2012 Japan
CC Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.1 Japan

目次

編集メモ — 4

ICRP 111 関連資料

「ICRP 111 附属書 A 長期汚染地域に関する歴史的経験」 関連地図 — 10

「ICRP 111」 目次 — 12

ICRP 111 入門講座 対話篇

第 1 回 — 17

第 2 回 — 43

第 3 回 — 63

第 4 回 — 79

第 5 回 — 101

第 6 回 — 119

第 7 回 — 123

第 8 回 — 149

ICRP 111 の背景にある考え方 — 176

ICRP 111 の背景にある考え方の説明 — 194

編集メモ

この対話は、国際放射線防護委員会（ICRP）の「勧告」“ICRP Publication 111”をわかりやすく解説することを目的としています。勧告は、正式には「原子力事故または放射線緊急事態後の長期汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会勧告の適用」と題されています。

昨年（2011年）3月の福島第一原子力発電所の事故以来、福島では、勧告に言う「現存被曝状況」の中で人々が暮らしています。

専門家以外手にとることもない、きわめて読解のむずかしいこの文書には、しかし、福島で生きようとする人々の役に立つ、大きな実践的ヒントが籠められていると感じますし、福島の内外の「連帯」を呼びかける強い希求が潜んでいるように感じられます。

チェルノブイリ事故の10年後に始まったベラルーシでの活動「ETHOS（エートス）」を主導したジャック・ロシャル氏が、この勧告「ICRP 111」の主筆（chair）であることも関係があるかもしれません。

そもそもICRPの勧告書は、かつて、放射線防護学などの専門家だけに読まれてきました。ところが、2009年に公刊された「ICRP 111」が（一見無表情に）説き、教え、かつ示唆するものは、この一年のあいだに、非専門家である私たちにとって、急速に切迫感を持つようになりました。学術文書ではなく、現実への処方箋を引き出すべき実用的文書として読みなおされた、と言えると思います。

惜しむらくは、勧告原文が英語で書かれていること、その英文も極度に読みづらいこと、ドラフト版が日本アイソトープ協会のご尽力で無償公開されたものの、それでもなお、この「ICRP 111」は、理解を拒む抽象性に満ちているため、普及と活用が進んでいません。「付記…日本アイソトープ協会の「ドラフト版」無償公開は2012年3月26日に終了、3月27日に「完成版」が刊行される、と発表がありました。」

そんな折、ツイッター上で「ICRP11」に詳しい@buveryさん（≪生徒会長）が、「日本語版（ドラフト版）でさえもわかりにくい」とグチをこぼす@JPhotoさん（≪高井先生）に、「それじゃ、あなたが先生になって勉強会開くべき」と促して、まじめな高井先生がしっかり予習して、忙しい仕事の合間に講義に挑んだ……。こうした経緯で、本「ICRP11入門講座対話篇」は実現の運びとなりました。2012年2月10日に開講し、以後8回に及ぶ公開授業は3月4日の深夜に閉幕しました。

これは一種のロールプレイ的に演じられた「模擬授業」です。笑いを交えながらも、しかし、きわめて真剣になされたこの「対話」では、先生と生徒会長の立場が入れ替わる局面もいくつかあります。それは、急には馴染めぬ役割の取り違えであり、混乱と受け取っていただければ幸いです。あれば、Twitter参加者がそれぞれ「ICRP11」を学んでいく、実践的な「短期合宿」でした。

書記長というべき@birdtaka ちゃんの手になる Together（ツイートのまとめ）

は以下に残されていますが、この文書では簡潔を旨とすべく、多くの発言（ツイート）を割愛せざるを得ませんでした。先生と生徒会長の対話に、場外から多くの野次馬や乱入者や応援団があつてこそ、活気に満ちた公開授業が維持されたことを明記し、参加くださった各位のご理解を乞うものです。

（2012年3月26日）

「高井先生と生徒（のふりをした）buveryさんの掛け合いによるICRP Publ. 111勉強会」

▼ <http://together.com/i/255550>

*今回、対話篇の後ろには、「生徒会長」(@buveryさん)が本冊子のためにあらたに作成された「ICRP 111の背景にある考え方」(スライド)とその「説明」を掲載いたしました。また「地図」も補ってみました(10・11頁)。対話篇とあわせてお役立ていただければ幸いです。

I C R P
111 關連資料

「ICRP111 附属書A. 長期汚染地域に関する歴史的経験」関連地図



ロシア

チェリャピンスク40
[第7回]

モスクワ

キシユティム

チェルノブイリ

ミンスク

ベラルーシ

プリピャチ

キエフ

ウクライナ

カザフスタン

0

1000

2000

3000km



「ICRP 11」目次〔暫定邦訳版（日本アイソトープ協会）にもとづく〕

抄録

論説

序文

総括

1 — 緒論

1・1 背景

1・2 範囲

1・3 報告書の構成

1・4 References

2 — 汚染地域における生活

2・1 被ばく径路

2・2 被ばくの性質

2・3 過去の事象から得られた経験

2・4 References

3 — 汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会の体系の適用

3・1 防護方策の正当化

3・2 防護方策の最適化

3・3 個人被ばくを制限するための参考レベル

3・4 References

4 — 防護方策の実施

4・1 当局が実施する防護措置

4・2 影響を受けた人々が実施する防護措置

4・3 References

5 — 放射線モニタリングと健康監視

5・1 放射線モニタリング

5・2 健康監視

5・3 References

6 — 汚染された食品及び商品の管理

6・1 汚染地域内の運営

6・2 汚染地域外への出荷品の取り扱い

6・3 その他の商品の取り扱い

6・4 References

附属書 A — 長期汚染地域に関する歴史的経験

A・1 はじめに

A・2 ビキニ

A・3 マラリング

A・4 クイシトイウム

A・5 パロマレス

A・6 チェルノブイリ／独立国家共同体諸国

A・7 チェルノブイリ／ノルウェー

A・8 チェルノブイリ／英国

A・9 ゴイアニア（ブラジル）

A・10 References

Further reading

ICRP
111 入門講座 対話篇

* 「▼2.2(15-18)」などの表記は、「ICRP111」の章・節・項を示します。「2
汚染地域における生活／2・2 被曝の性質／(15)～(18)項」を参照ください、
という意味です。

第
1
回

2012年2月10日21時
<http://togetter.com/li/255550>

高井さんとICRP111を読み解く会が始まりました。

ICRP 111をわかりやすく

高井先生 ぼちぼち始めましょうか……。みなさん、「ICRP Publication 111」, 2009 (以下、「ICRP 111」と略記します)のプリントアウトはお手元にお持ちでしょうか。

国際放射線防護委員会「ICRP」によって、2009年に刊行された勧告、通称「ICRP Publication 111」、略称「ICRP 111」のこと。表題は「原子力事故または放射線緊急事態後の、長期汚染地域に居住する人々を防護するための委員会勧告の適用」です。

ああ、手が震える(笑)。「Googleドキュメント」を使ってはどうか、というご提案もありましたが、まとめるのは後にして、とりあえずみなさんとお話ししながらやって行こうと思います。(いま「裏」で一生懸命使い方練習してるんだからねっ。)

まず、「総括」から要約というか読み解きを始めたいのですが、実はココが

一番大変で、何しろ内容を抽出して要約したものを、わかりやすくさらに要約シロというのだから buvery さんはドSとしか思えない。

生徒会長 せんせー、この EXECUTIVE SUMMARY (要旨、邦訳では「総括」)のところですよね？

生徒 a テキスト準備できてないみなさん。

今日のテキストは

<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,15092,76.html> ↑これです。「ドラフト版」(暫定邦訳) PDFファイルの公開は2012年3月27日に停止されました。」

原文(英語)のテキストがお好みの方は

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20111> ↑こちら。

「現存被曝状況」——被曝と暮らす日常

生徒会長 せんせー、しつもん。ICRP111の、「げんぞんひばくじょうきょう」

ってなんですか?! ぜんぜんわかりませーん。

高井先生 こ、こわい……。 「現存被曝状況」とは、原子力災害などで、放射性物質の放出が収まったあと、すでに自分の周りに事故で放出された放射性物質があることを言います。汚染の残る現在の状況ということですね

生徒会長 言い換えると、「日常的に普通のところで被曝がある場合」ですね。
(この「現存被曝状況」という言葉はきらい。もともと、existing exposure situation の直訳だけど、「被曝と暮らす日常」といったことはず。でも、一応用語としては、そう。)

せんせー、きんきゅうじびくじょうきょう、ってなんですか？

生徒 a 「現存被曝」はいつはじまって(つまり緊急時がいつ終わって)、どういう状態になったら現存被曝が終わるのか(それとも終わらないのか)、いまひとつわかりにくいです。

高井先生 「現存被曝状況」は、緊急避難が終わり、そこに人が戻って暮らしを始めた時に始まります。現存被曝状況がいつ終わるかは、時間のかかる難しい問

題です。だからこそ、放射線防護が「文化」になるように、普段の暮らしに取り入れていかなければなりません。

生徒会長　せんせい、きんきゅうひばくじょうきょう、ってなんですか？　せんせい、きんきゅう、から、げんぞん、って、なんでこんなの二つあるの？　げんぞん、と、きんきゅう、と二つあるのは、どうして？　どう違うの？　すんでいるか、どうか、というだけの違い？

高井先生　現存と、緊急時の二つに被曝状況を分けたのは、事故収束前の被曝リスクを下げるためと、逆に事故収束後にリスクをキチンと見極め、防護を最適に行うため。だと思っんですが、違いますでしょうか。

生徒会長　この要約では、用語の概念を確立することが目的なので、なんでそんなことを始めたのかを確認するのが大事です。そんな感じでいくと、二つに分けて、緊急時は、「まだ事故っているとき」、現存は「人が戻って被曝する日常」といえば、そうなのですが、「だれが被曝を管理してるのか」が大きく違います。

高井先生　なるほど。政府によって強制的に避難していた状態から、住民の意思に

よって居住地に戻り住む状況ということでしょうか。

生徒会長　せんせー、それしつもんがえし。「緊急時被曝状況」は、トップダウン、緊急時、高被曝、中央管理の時期、「現存被曝状況」は、分散管理、生活環境の改善を目的とする時期。

高井先生　……か、確認です。確認。そうですね。そして、これから大切になって来るのは現存被曝状況、これが分散管理、生活環境の改善を目的とした状態であるというお話ですねっ。

生徒会長　せんせーの、おっしゃる通りです。（だから、エートス④でよく出てくる「回復期」という言葉は、現存被曝状況、日常の中に被曝する状況がある時の話です。エートスは事故後10年経って始まったから、現存被曝状況だけの話です。）

☞「ETHOS IN FUKUSHIMA」のサイトにある「エートスって何？」を参照。

http://ethos-fukushima.blogspot.com/2011/12/blog-post_24.html

ICRP 111での用語を並べておきます。緊急時被曝状況と現存被曝状況、参

照レベル。これらは、古典的な放射線防護ではありません。原子炉で働く、放射線機器を使うというのは、もともと被曝するかしないかを選べる状況なので、計画被曝状況、と言っています。

「参照レベル」——最大ここまでという値

生徒会長 それと、さんしょうち、って何ですか？

高井先生 参照値、あるいは、参照レベルというのは、被曝レベルを大体この範囲に収めたいという値で、規制値や拘束値とは異なります。放射線はどれくらい浴びてしまったか、どんな内部被曝をしたのが、後からじゃないとわからないことも多かったです。

生徒会長 これは、素晴らしい回答です。

高井先生 同じくらしいの汚染地域に住んでいても、人々個々の生活様式やお仕事などでまったく違う被曝になることから、「参照値」「参照レベル」を使った方が

よいと言われています。以後、「参照レベル」で統一します。

生徒会長 まさしく。

生徒 b 高井さん、あんちょこあんちょこ↓日本保険物理学会による Pub. 103 の報告会資料「放射線安全の新しいパラダイム検討専門研究会報告書」(PDF) <http://www.soc.nii.ac.jp/jhps/j/issn-report/report2010-2.pdf>

この ICRP Pub. 103 が、いま読んでる ICRP 111 の原型です。

生徒会長 ICRP Pub. 103 は、ICRP Pub. 109 緊急時被曝状況と、ICRP Pub. 111 現存被曝状況の全体の枠組みを書いています。だから、Pub. 103 は総論、Pub. 109 と Pub. 111 は各論です。原型というわけではありません。

高井先生 現在緊急時ですので、アンチヨコは生徒会長にバレないように、そして、ピンポイント・ページ指定でお願いします(笑)。

生徒会長 (現存被曝状況で、問題になるのは、個々人の被曝がまったく違うことです。「▼総括」だから、「平均の被曝を考えてもしょうがない」と言っていて、参照レベルを使うことになりません。詳細は、ICRP 111 の本文で。) 高井せん

せー、やはり、参照レベル、って大事なんでしょうか？

高井先生 大事です……。 (規制との違いとか答えればいいんですか?) 僕が、参照レベルの意味を理解するうえでターニングポイントになったのは、早野龍五先生 (@hayano) の陰膳方式かげぜんです。

☞ もう一食余分に作って置いて、測定すること。

生徒会長 と、いいますと？

高井先生 「陰膳方式じゃあ食べた後なんだからダメじゃないか!!!」 という意見も聞かれましたが、すべての食品を食べる前にモニタリングするのは無理です。陰膳方式でも、参照レベルを超えるような食品が出たら、後でより気をつけて被曝を避けるようにして、最終的に被曝量を抑えることの方が現実的で重要。

生徒会長 全体としては間違っていないませんが、「参照レベル」を出してくるのはちょっと違います。給食をミキサーで混ぜてゲルマ〔ゲルマニウム半導体検出器〕で測るというのは、もともと微量ではあるが、ある程度は入っているもの、それも大人数が食べているものを測ることに意味があります。でもこれは、い

わば平均値。参照レベルは、個人の物です。「▼総括③」先程も書きましたが、現実に現存被曝状況（チェルノブイリであった状況）の個人の被曝を測ると、「同じ地域の住民でも」全然違う。ベラルーシで「エートス」を主導し、ICRP P 111の編集を担当したジャック・ロシャルさんは、外の放射線量とほとんど関係ない、とまで言っていました。だから、最大ここまで、という値を作るのが、参照レベルです。

高井先生 認識を改めました。ありがとうございます。

生徒会長 福島の給食で年1ミリシーベルト (mSv/y) も被曝するような値は絶対に出ません。ざっと、1ミリシーベルトは、暗算で5万ベクレル程度だから。いまは、1キロあたり数ベクレル〜数十ベクレル程度。

高井先生 はい！ 私もそう思います。また、それでも陰膳は続けるべきとも思っています。

生徒会長 はい。私もそう思います！（でも、それは平均値。）ICRP 111で、緊急時被曝状況Ⅱ「事故直後の状況」、現存被曝状況Ⅱ「日常での被曝」、参照レベ

ル」「はずれ値を示す人を捜し出して被曝を個別に抑える指標」というのが特殊な用語であることがわかりました。この言葉については、また「いま読んでいる「総括」に続く」本文に出てきます。

拘束値とはどこに出てくるのでしょうか。

生徒 b 拘束値はICRP Pub. 103の時点で記述があります。

高井先生 拘束値というのは、先程の三つの被曝状況——現存、緊急時と、もう一つの計画被曝状況の三つめ、計画被曝状況で用いられる値で、厳密に管理された放射線源に、業務などで携わる方向けの規制値ですよね。被災住民にはあてはまらない値です。

生徒会長 おお、せんせ、素晴らしい。(結構まじで)

生徒 b もともののICRP Pub. 103では、

—— 作業員：年間50ミリグレイ (50 mGy/y)、身体の部分あるいは一つの臓器の被曝については、年間500ミリグレイ (500 mGy/y)

—— 公衆：年間5ミリグレイ (5 mGy/y)、身体の部分あるいは一つの臓器

の被曝については、年間50ミリグレイ (50 mGy/y)

「その数字」以下では実際的な被害が見受けられないので、それ以下の部分は他のリスクと相殺でよしにしましょう、という議論があったようです。

生徒 a 生徒会長のおっしゃる暗算で5万ベクレル、というのは合計でそれくらい食べたなら1ミリシーベルト (1 mSv) になるだろう、という意味ですよね？
1キロあたりのベクレル数 (Bq/kg) でなしに。

高井先生 私もそれ伺いたかった。

生徒会長 はい。これは、セシウムの係数が、ベクレルとミリシーベルトの比で⁵10⁻⁵程度 (10⁻⁵ mSv/Bq) だったからです。正しくは、係数を調べてください。

☞ 係数については、田崎晴明先生による解説「セシウム¹³⁷とセシウム¹³⁴」を参照ください。

<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/housha/details/Cs137vs134.html>

生徒 a ありがとうございます。自分で計算すればわかるんですが、ツイート見てる人が誤解 (混乱) するかなーと思ひまして、確認させていただきました。

参照レベルを徐々に下げ、全体の被曝を低くする

生徒会長 では、せんせー質問。「中部大学」武田〔邦彦〕せんせいの年1ミリ」というのは、ICRPの立場と同じなのでしょうか？ そんなにコクサイテキなの、その意見は（ちょっと応用編）。あッ、もちろん、福島のような状況で、という意味ですよ。

高井先生 せんせーは武田先生の発言をあまりよく知らないのですが、通常許容できる過剰被曝は年1ミリシーベルト（1 mSv/y）と言われています。これは防護の立場に立って、無用な被曝を避けるための値です。例えば、福島のケースではなくても、「放射線診断や放射線治療など」医療においても1ミリシーベルトを超える被曝をすることがあります。

生徒会長 さっき、せんせーは、参照レベルの話をしていませんでしたか？ 医療被曝の場合は、被曝のデメリットよりも、医療被曝で受ける恩恵（メリット）

の方が大きいからです。このため、法律では医師や放射線技師の被曝限度はありますが、患者に対する法的規制はありません（ないはず）。医療被曝の場合には、もともと、古典的な場合の正当化（Justification）と違って、個人のメリット／デメリットの比較で済む問題です。だから、汚染の低い地域に住んでいる時には、医療被曝の考えは当てはまらないと思うのですが、先生の方が正しいのでしょうか。

高井先生 ひるがえって福島現状を考えた時、もちろん事故によって放出された放射性物質にはメリットはありません。その被曝はすべてデメリットです。しかし、そこに住む、そこに暮らすことは放射線に対するメリット／デメリットの範囲を超えて考えなければならぬことです。そのための値が「参照レベル」です。

生徒会長 ちょっと表現がおかしいけど、言いたいことはわかる。ただし、ICR P111的には違う。

高井先生 はい。無理やりつなげようとしたのがいけなかったですね。最後のIC

RP 111 的には違う。の先を……それだけお願いします！

生徒会長 ICRP の用語でいうと、福島は、「現存被曝状況」です。その場合は、個人の被曝がバラバラな値をとるので、一人ひとり個別の問題になります。そこでは、ある参照する値を決めて、それより高い人を低くし、徐々に参照レベルを下げ、全体の被曝を低くします。ICRP 111 で示している、「現存被曝状況」の参照レベルは、年間1〜20ミリシーベルト(1-20 mSv/y) の下の方です。現状では、年間20ミリシーベルト(20 mSv/y) と行うことになっていますが、これは、全体が下がればまた下げて、最終目標は年間1ミリシーベルト(1 mSv/y) になります。だから、国際的には、「年間1ミリシーベルト(1 mSv/y) でないから違反」という考え方はとられていません。少なくとも ICRP 111 はそういう立場ではありません。これが、それ(武田先生の主張と ICRP 111 の異同) に対する答えです。

高井先生 ありがとうございます！ 武田さんの発言を理解していませんでした。そういうことですね。あの先生には本当に……本当に……

生徒会長 まあ、「年間1ミリシーベルトが」拘束値であるという主張は、アリですが、ICRPの言っていることとは違う、ということですね。

生徒b で、その流れのなかで、ICRP 111の邦訳ドラフトが、日本アイソトープ協会から公開される直前に、ICRPから日本に到達「勧告」⁴が出されて、こういう指標があります。ですから本音は「最初は高くても、「年間」1ミリシーベルトまで頑張れ」と「私は」判断しています。

4 「ICRPが2011年3月21日に発した勧告」

<http://www.u-tokyo-rad.jp/data/fukujap.pdf>

高井先生 あ、ありがとうございます！ 生徒会長対応でいっぱい見てなかったです。そうですね。最終的には通常状況と同じ程度の被曝レベルまで低減できることは過去の経験で実証されていますので、そこを目指して、努力が「放射線防護文化」として根づくような取り組みを続けようということですよね。

生徒b ええ、そうです、それと同時に、「最適化」とは、①現状で最善の対策

が実施されているかどうか、②放射線量を低減するために合理的とみなされるすべての対策が実施されているかどうか、を常に自問する一種の「心構え」である、とも記述されていて、要するに「手を抜かずにガンバレ」と。

高井先生 ありがとうございます（まだ続くけど）。リーフレインさん〔生徒b〕みたいに、みなさんもガシガシ突っ込んで下さると、もっと盛り上が……勉強になると思うんですが、突っつきづらいというご指摘もいただきました。

生徒会長 ICRP 111の、残りのキーワードは、当事者の参加。背景となっているのは、LNT（直線閾値なし仮説）、ALARA、^④正当化（justification）、最適化（optimization）という古典的な考え方ですね。

④ As Low As Reasonably Achievable とは、ICRP が 1973 年勧告で示した放射線防護の基本的な考え方、「すべての被曝は社会的、経済的要因を考慮に入れながら合理的に達成可能な限り低く抑えるべきである」のこと。詳細は対話篇第 2 回（本冊子 49 頁以下）で。

④ 生徒会長付記——LNT と ALARA の意味は昔から変わっていません。justi-

fiction と optimisation というのは、言葉は昔から使われているが、ICRP 111では、意味を拡張して使っている。詳細は本篇で。

遅くなってきたので、今日は、「総括」の(w)くらいまでで、打ち止めにします。他の生徒さんがいれば、続けてください。

次回、先生には、当事者の参加というところの講義をお願いしますね。また、正当化、最適化、LNTとALARAについて、簡単に教えてください。

高井先生 みんなキッチンと勉強して来るように！（先生交代希望者は？）

今日のおさらい——「参照レベル」とは？

生徒c 復習。

「国際放射線防護委員レポート111号（ICRP 111）」(team_nakagawa の blog) から。
<http://nakagawa.exblog.jp/15365406/>

① 「緊急時被曝状況」から「現存被曝状況」へシフト。「緊急時被曝状況」

とは高レベルの放射線被曝が生じる可能性があり、国・政府により緊急避難や待機が行われるべき状況（避難区域、計画的避難区域など）。

②「現存被曝状況」とは被曝事故直後の「緊急時被曝状況」に続く、復興途上の状況。福島県民と日本人が直面している事態。ICRP 111は現存被曝状況での放射線防護の考え方のまとめ。いまの日本人に必要な「手引き」。

③個人線量による被曝管理・被曝レベルは個々人の行動（生活、食習慣、避難の仕方など）によりほぼ決定され「平均的被曝」を想定した管理方法は不適切。個々人の被曝量やさまざまな被曝グループに応じたきめ細かな対応が必要。

④防護方策の最適化と正当化。防護方策の最適化とは被曝の不利益と経済・社会的要素（避難生活、収入面、生き甲斐・誇り…）のバランスで、最適な放射線防護の方策。防護方策の正当化とは、防護方策は不便要求↓被曝によるリスクとバランス、不便強要に正当な根拠を示すこと。防護方策の策定で基礎データや想定条件は明確に示す。重要情報は全関係者に提供、意志決定プロセスを第三者が追跡できることが前提。「補遺」現在何が最適な方策か判断はきわ

めて難しい。例えば食品の消費者と生産者、地域住民とそれ以外の国民。意見の共有と連帯が必要。

⑤ 参照レベルとは、超えたら何か対策を實行すべき放射線量。ICRPは参照レベルを年間1〜20ミリシーベルト(1 mSv-20 mSv/y)の低い部分から(できるだけ低く)設定。外部被曝・内部被曝双方による推定値が下回る。長期、年間1ミリシーベルト(1 mSv/y)が参照レベル。参照レベル以下でも低減余地あらば。

⑥ 住民の放射線被曝によるリスクと、地域住民(その地に留まり、生活を続けたい)の意向のバランスにより、避難区域や警戒区域、基準となる参照レベルなどが設定され、状況に応じて改訂されていかなければならない。参照レベルは、「国際放射線防護委員会(ICRP) 2007年勧告(Pub. 103)」で緊急時被曝状況・現存被曝状況で放射線防護方策に使用。参照レベルは計画時被曝状況の線量限度のような規制線量ではない。ICRPは、参照レベルは安全と危険の境界を表したり、個人の健康リスクの段階的变化を反映したりするも

のではないと理解すべきであることを強調。

ここで紹介しているのは、

——「国際放射線防護委員会（ICRP）
2007年勧告（Pub. 103）の国内制度等
への取入れ（現存被曝状況関連）について
（案）」（放射線審議会基本部会第41回配付資
料 2011/10/6）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/002/shiryo/_icsFiles/afeldfile/2011/10/07/1311895_1_1.pdf

——放射線審議会の資料抜粋。ICRP-103（2007年新勧告）とICRP-111（現存被曝状況）の「参照レベル」の考え方。これは規制値ではない。年間1〜20ミリシーベルトの考

参考レベルの段階的な低減の例



え方の、図解「▼前頁の図」。これをメディア各位、是非とも報道してください。

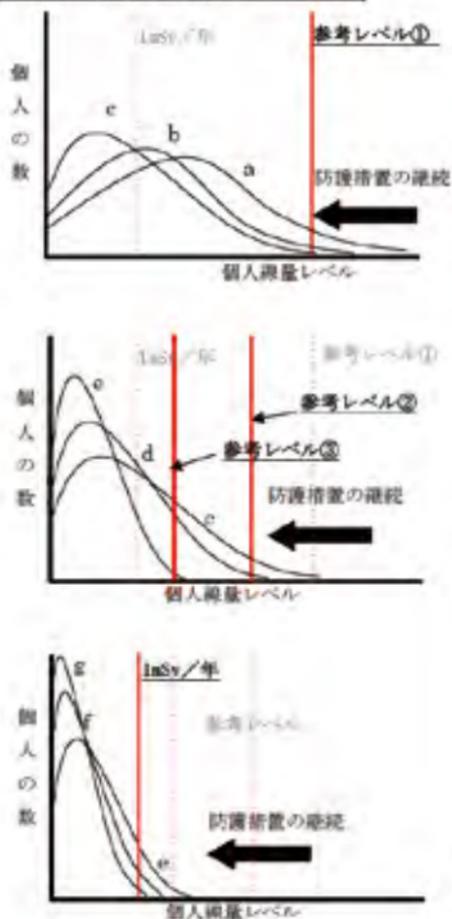
——参照レベル。被曝は多い人少ない人、いろいろ。横軸を被曝線量で縦軸人数分布の図「▼次頁の図」。参照レベル（規制値でなく）を設定し、その時それを超えた人も全員が「参照レベル以下になるよう」低減努力継続。その目安が参照レベル。

高井先生 ありがとうございます。水野先生の「復習」まで読んでやっと今日のお話があったか見えてくる感じですね。（とくに僕自身は急流の中でモガイテいただけなので。）

生徒d 先生、お疲れ様です。質問、緊急時被曝状況から現存被曝状況への移行の条件は何でしょうか？ 前者の基準値がバンド下限20ミリシーベルト(20 mSv [y]) だったのに対し、そのまま後者の基準値としてバンド上限の年間20ミリシーベルトに切り替わっているの、分かりにくいのです。

高井先生 うっ。「緊急時被曝状況」から「現存被曝状況」への移行の話は、科学は踏まえているけど、政治的な判断の話でもあるので、例えば年間5ミリシー

参考レベルの設定と個人線量レベルの推移



- i) 防護対象となる集団の個人線量レベルの分布は、参考レベルを設定し、防護措置を継続することによって図中の分布 e から c のような低レベル側へのシフトが期待される。
- ii) 分布 c の段階では、参考レベル①の目標がほぼ達成されたため、新たな参考レベル②を設定し、引き続き防護措置を継続する。
- iii) これにより、分布 c は分布 d に移行し、参考レベル②の目標がほぼ達成されたため、新たな参考レベル③を設定し、引き続き防護措置を継続する。
- iv) これらの取組を繰り返すことにより集団の個人線量レベルを継続的に低減させる。
- v) 長期的には、参考レベルが 1mSv/年となることを目指す。(図は長期目標を 1mSv/年としたとき。)

図2 参考レベルの段階的な低減を通じた防護方案の最適化

(37 頁および本頁の図版出典：文科省放射線審議会「国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告 (Pub.103) の国内制度等への取入れ (現存被ばく状況関連) に係る論点整理」 p.5 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/002/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2011/09/05/1310658_1.pdf) ※図中に「参考レベル」とありますが、本冊子では「参照レベル」と表記してあります。

ベルト (5 mSv/y) でも緊急避難指示が出れば緊急時被曝状況となり、避難指示解除後、住民の意思で戻り住めば年間20ミリシーベルト (20 mSv/y) でも現存被曝状況ですね。

生徒会長 せんせー、この政治的判断をするのはだれで、その判断の条件は何でしょうか？

高井先生 政治的判断は、国家や中心的な組織により決定されます。条件は大規模な新規放出が収まっていることと、合理的な放射線防護で年間1〜20ミリシーベルト (1-20 mSv/y) の参照レベルを取れること、何よりも住民自身が居住を望むことですね。

生徒会長 ICRP 111の「総括」に続く本文のところ、もう一度振り返ることになりますが、物理的な状況と住民の意思だけでなく、「当局がその地域の私たちの通常の生活をするのを支援できること」が必要です。

高井先生 そうですね。当局にその責任を強く求めると。あえて強調して記述されていますね。

生徒会長 当局が判断するのですが、「帰ったらもう知らん、とは言わせないよ」ということです。現存被曝状況では地域の汚染度や事情がそれぞれ異なるから、その場で基準を作る必要が出てきますが、地元の努力を当局も支援しなさい、ということですよ。

第
2
回

2012年2月11日21時
<http://togetter.com/li/256013>

高井先生と buvery さんによる掛け合いまんざ……
ICRP Publ111 勉強会 第2回です。

「正当化」の原則——利益と不利益を考慮する考え方

高井先生 今日「当事者の参加」——これは昨日〔第1回〕に続いて、ICRP 111の冒頭にある「総括」、原文ではEXECUTIVE SUMMARYの、段落で言う
と小文字のアイ(i)のあたり、正当化、最適化、LNTとALARAについて——になる予定。

あら、先生いらっしやらな……間違えた。むむ、生徒が来ておらん……どうしようか。とりあえず、訊きたいことがある方と、僕の返答に突っ込める方がいれば始めたいと思います。後で生徒会長に総括してもらえと思うし、僕は二度手間になっても苦ではないので。

生徒 e いねむりしてるんじゃないかな。

高井先生 なにっ！ ソレはイカンな！ ちょ……チョーク投げてみ……ません。投げません。

生徒会長 先生、講義はまだでしょうか？

高井先生　ぎゃあ、キタ！　ん、んん、いや、みんなーはじまるよー。では、今日は「当事者の参加」（総括の^{アイ}i）のあたり、正当化、最適化、LNTとA LARAについて、ですね……。ガクブル。

生徒 a　初めて出席される方へ。今日のテキストは

<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,15092,76.html> [PDF公開停止] ↑これです。

原文（英語）がお好みの方は

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20111> ↑こちら。

総括の（i）から始まりました。

高井先生　昨日同様、キーワードをつぶしていく感じでよいでしょうか？　まずは

総括（i）の「正当化」って何？（ですかね。）

生徒会長　はい。そんな感じがよいです。

高井先生　あー、緊張する……正当化の原則というのは、「被曝状況を変更する〔こととなる〕避難解除や除染などの決定は、常に弊害よりも、利益の多いものにする」という原則です。

生徒会長 はい。勉強してきていますね。

高井先生 やっぱりICRP 111勧告日本語ドラフトから言葉をあまり離さないで分かりやすくした方がよいと学びました。そして、めっちゃ読み直しました。

で、その「正当化の原則」がまず最初に当てはめられなければいけないのが、昨日学んだ「緊急時被曝状況」の末期、「現存被曝状況」への過渡期で、つまり、避難解除して、住民が戻ることができるかどうか、その参照レベルはいくつにするかなどです。

生徒会長 ただ、古典的な意味は、放射線の被曝を受ける「利益と弊害」を考えて、利益の方が多い時にそういう選択をする、ということなのですが、この「総括」の段階では、正当化は緊急時被曝状況から現存被曝状況へ変更する政治決断に使うとあって、少し曖昧ですね。もう一度、本文で出るので、古典的な正当化原則——医療被曝を選択する時に、医療被曝の受益と損害を比べて、例えばCTを受けるかを定める——のように、利益と不利益を考慮する考え方、ということ、いまはよいと思います。

生徒b 正当化について、ICRP 111の論旨は、いままでは個人の利益、不利益を測っていた(Justify)のを、防御対策そのもの(つまり社会的なコスト)へ視野を拡大したということかと。その結果最初に現れるのが、避難解除の範囲と時期の決定という対策ではないでしょうか。

生徒会長 そういふ言い方はできません。その議論は、本文篇で。内容は覚えておきましよう。

「最適化」の原則——最善の方法を選ぶために

生徒会長 先生、最適化(optimization)、ってなんですか？

高井先生 はい、放射線防護の最適化とは、合理的に可能な防護の中で、最善の方法を選ぶこと、また、その決定過程などに透明性を持たせること、住民が参加することなどです…よね……。

生徒会長 そう。同じ被曝するなら、手段を選んで被曝を少なくする。ただし、こ

の現存被曝状況では、住民参加が必要になってきます。それは、なぜなんですか？

高井先生 たくさんの理由がありますが、まずは前回の参照レベルのお話でも出てきたように、被曝量の個人差が大きいので、住民それぞれの生活様式などに合わせた方策を考える必要があるから、というのが一つ。

生徒会長 おお。すごい。（これは、「総括」の（w）にあるとおり、個々人の振る舞いが、被曝の状況を大きく左右するから、事情を知らせて、個人モニタや健康調査をするべきだ、という考えです。）

高井先生 それをふまえて、住民自らの努力によって行なわれる防護が重要になって来るから。……ですね。ね。

生徒会長 はい。そうです。ただ、ICRPはLNTとALARAという原則をこの「最適化」の前提としています。このLNTとか、ALARAはなぜ必要になってくるのでしょうか？ これは、そもそも科学的に正しいの？

高井先生 LNT (Linear Non-Threshold Theory 直線閾値なし仮説) というのは、

放射線の影響に「しきい値（閾値）」はなく、少ない線量を受ければ「この線量に比例して」少ないリスクを負うという仮説ですが、ICRPではこれを防護のために用いるとしています。より防護的な考え方ですね。科学では仮説の一つに過ぎないものを、政治的な判断で防護の基準に利用するというお話です。科学的に正しいかどうかは少し別の話になります。

生徒会長 はい。ICRPの立場では、「放射線の人体影響は」低線量領域でも「高線量領域と同じく」線量に比例するという推測「仮定」をして、それを基準にしています。

「ALARA」の原則——当事者も交えて「合理的」に

高井先生 次にALARA (As Low As Reasonably Achievable) の原則ですが、よく間違っているなあ、と思うのが、「合理的にできる限り被曝を減らす」「できる限り」にのみ注目している人です。実はこの原則は「合理的に」とい

うのが重要です。

生徒会長 「合理的に」というのは、どういう効果を持つのですか？ 「合理的に」がある場合とない場合、どう違うの？

高井先生 例えば「1ベクレル (Bq) の被曝も避けたい」そのためには何でもする！という方は、「その結果」栄養が偏ったり、外出を避け部屋に閉じこもり、逆に健康を害する恐れがあります。これは合理的とは呼べないのでALARAの原則からは外れた行為となります。

生徒f 「理にかなう」は厄介な概念だと思ってました、先生。

高井先生 仰る通りだと思います。突き詰めていくと、どこからが理に叶うのか、というのは政治的な判断が必要になって来ると思います。

生徒f 「合理的な合意形成」にすべてが集約されているように思えます。

生徒会長 その政治的な判断というのは、「現存被曝状況」の時は、だれかとだれかが話し合って決めるわけですが、そこに出てこなきゃならない人は、だれなんだでしょうか。

(もうひとつ、最適化といっていますが、現存被曝状況での最適化はそもそも、社会経済的に複雑なものになります。農産物は商業的にやっていかないといけないので、汚染地域内外での相互の利益を踏まえて、慎重に最適化を決めなければなりません。〔▼総括③〕)

高井先生 影響を受ける住民などと当局が話し合って決めることになっていきますね。生徒会長 ここで、出てくるのが「影響を受ける住民＝当事者」です。「ALARAの原則で」「合理的に」といっても、それは人間が判断する話なので、「当事者」が出てこないとは決めようがないわけです。

生徒b 「合理的に」という言葉は、1973年のICRP Pub. 22で置かれたものですが、社会的・経済的コストに留意した版です。最初は「容易に」とあったのを、意図を正確に伝えるために「合理的に」と差し替えられました。原文は「経済的・社会的に配慮しながら、線量のさらなる低減による経済的・社会的利得が、低減を達成するための経済的・社会的費用に等しくなるような線量を選択することで、線量が容易に達成可能な限り低くなる時点を定義することが

可能になる」でした。

生徒 f 「ICRP9」では「容易に達成できるかぎり低く (As Low As Readily Achievable)」だったのですね。それが「ICRP22」で改まった。

——「ICRPによる放射線防護の最適化の考え」(ATOMICA)

http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_No=09-04-01-07

生徒 b はい、その合理性が裏付けられるようになったのは、被曝予想線量が数値化できるようになったおかげです。

高井先生 (リーフレインさん「生徒b」の脳内資料検索力は本当に圧巻だなぁ。)

生徒会長 ICRP111での当事者参加の理由は、一つ目は、当事者の行動で被曝が大きく変わるから、参加してもらわないと、効果が上がらない。二つ目は、この「合理的」という、人間が決める話では、当事者が出てくる必要がある、この二つです。閾値ありの立場と、閾値なしの立場は現実論では違う。閾値なしの立場だと、分からないリスクも下げられるところは下げよう、ということになります。汚染地域での不安の原因はこの分からないリスクだから、そのリス

クが下げられれば事態が改善する。現実主義者の考えです。

生徒g 現実には「当事者」の参加はなされてるのですか？ 自治体の首長さんレ

ベルでは範囲が広くなりすぎない？

高井先生 個別には、意図せずともできている地域とそうでない地域があるのだと思います。全部を把握してないので迂闊なことは言えませんが、住民、利害関係者、地域の専門家まで参加した「現地委員会」が立ち上がった、という話は聞いたことがないです。

生徒会長 だいたい、ここで基本の言葉はおしまい。線量にリスクが比例するといふLNTがあるので、線量を測るとリスクが計算できる。そこで、「合理的に」線量を下げると、「合理的に」リスクが下がる。これを実行するのが、「正當化」と「最適化」。これが考えの基本です。

前回のおさらい——三つの被曝状況

生徒会長 これ、「総括」部分での目的は達成したので、次は、本文のイントロです。三つの被曝状況は何と何と何なんでしょうか（ちょっと復習）。

高井先生 コレはどなたか別の方にも参加していただきたいところ……

生徒会長 他の生徒の方、高井先生が、この質問はやさし過ぎるから、他の人が答えよ、と言っています。

高井先生 ちよっ！ 生徒会長!!! いや、みなさんの参加の輪を広げたくて。

生徒 a 計画被曝状況、緊急時被曝状況、現存被曝状況の三つです。

生徒 h はいはい！ 緊急時と現存と計画。

生徒会長 優等生が現れました！

生徒 f それにしても直観的な理解を阻む訳語ですね。

生徒会長 まったく。ここを読んでいる人は慣れてしまったと思いますが、こんな
の日常で普通の人に話しても、絶対に意味が通じない。（まだ、英語の方がマ

シです。)

生徒 i 私もそう思います。みんなで新しい言葉でも作りますか。そうしたら、今後発信する場合、従来の言葉に新しい言葉を併記するようにするとか。

生徒 b まったく同意です、日本語で意味がわからんと、まず原文を読みに行くとかわかります。なんだかなあという気がいつもしますよ。

高井先生 うん。ボクもエートスのみなさん、そのうちやるんじゃないか、と思ってたんですが……

生徒会長 で、三つあるけど、本当は古いのが一つ、残り二つは違うんだよね？

古いのは、計画。これが中部大学の先生の知っているもの。「計画被曝状況」というのは、線源〔放射線源、放射線を出す生放射性物質〕のコントロールがさされているもの。被曝するかしないか、選べるもの。だから、「これだけ被曝したら、退場」という使い方をしている。もう、あなたは原子炉で働いてはいけません、とか。)

生徒 h コクサイテキの年間1ミリシーベルト (1 mSv/y) ってやつですね！

生徒会長 そうです。(ちよつと改竄かいざんしました。)

生徒h すみません…、これは一般人の基準値(規制値?)ということだと思ふのですが、本当に国際的に取り入れられている数字なのですか?

生徒会長 違います。それは昨日話していた話「▼本冊子29頁以下」。これは、後で高井先生から厳しく指導していただきます。

(緊急時被曝状況を経て、現存被曝状況になると、退場する気はない。そこで生活する気だから。だから、線量限度をずっと下の方へ引いて、ここ以上では退場、という理屈の作り方だと、問題が山のように出てくる。)

高井先生 この、「そこで生活する気だから」というところも、キッチンと理解せずに批判している方が多いですね。

汚染の経路・特徴には「個人差」がある

生徒会長 では、あと二つだけ質問です。一つ目。汚染は、だいたいどのような経

過をたどり、どのような被曝経路をたどるのでしょうか。[▼2.1.(13)、(14)]

高井先生 はい。放出された放射性物質は、純粹に距離に応じて広がるわけではなく、プルームという雲のかなまりような塊の形で移動します。プルームが通る際の気象条件などにより汚染の度合いが変わります。一度降雨などで地表に落ちた放射性物質は、一部は土壤に沈着して植物に移行したり、雨に流されたり、または再浮遊するなどします。都市部ほど雨で流れやすく、土の多い場所ほどその場に沈着しやすい。大きな移動の落ち着いた後の放射性物質は、住民を外部被曝させます。また、食物や再浮遊した塵ちりを吸い込むことなどにより内部被曝を起こします。

生徒会長 はい。だいたいよいのですが、ここで、強調しているのは、ある程度沈着したあと、いろいろ移動するので、同じ村でも10倍〜100倍くらい違うこと（だから外部被曝もまた変わってくる）。被曝も、季節や農耕の様式、土壤、植生などいろいろ条件によって違う、結局、個人の被曝はいろいろ変わってくるといふことですな。

生徒会長 二つ目。「現存被曝状況」の汚染はどのような特徴があり、どのようなものが左右し、チェルノブイリの20年後にはどの程度のものであったのでしょうか。[▼2.2(15-18)]

高井先生 現存被曝状況では、住民の主に過ごす場所（住居や仕事場）や、職業、習慣、とくに食習慣によってもものすごく個人差のある被曝状況が起きる、これが特徴です。

生徒会長 チェルノブイリ事故後20年の被曝分布「▼次頁の図」。被曝分布は、チェルノブイリ20年後ですが、いまの福島とも似ていて、大部分の被曝量の低い人、少数の被曝量の高い人、という具合になります。

生徒i (裏) 質問です。そうは思うのですが、検証はされているのでしょうか。生徒会長 分布の出ているところは、こんな感じですが。二本松市じゃなかったかな。どこかよく覚えていません。高井先生に聞いてみてください。

生徒g 子どもに配布されてるガラスバッジは、食事による被曝を除く現存被曝状況の調査ということか。

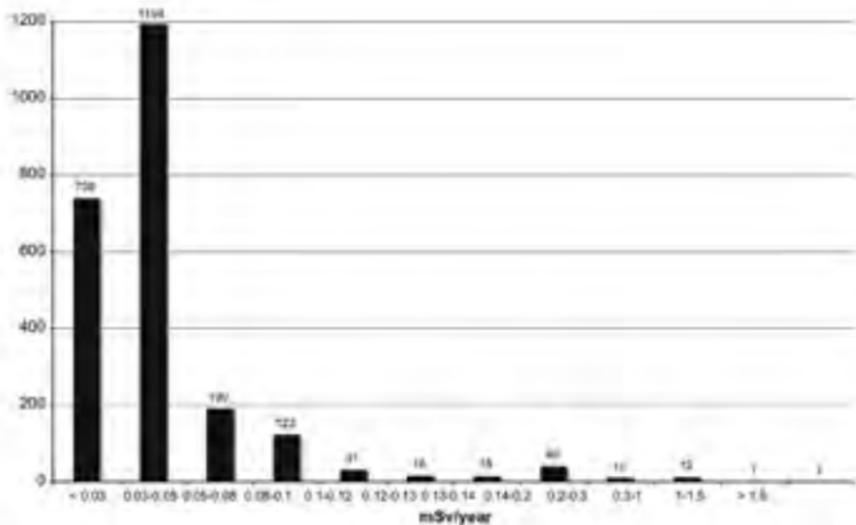


Fig. 2.1. Typical dose distribution from caesium intake of children in the contaminated area around Chernobyl 20 years after the accident.

「図 2.1. チェルノブイリ事故から 20 年後におけるチェルノブイリの周囲の汚染地域に居住する小児のセシウム摂取による典型的な線量分布」
 (出典：「ICRP Pub. 111」)

生徒J 「二本松のガラスバッジの結果」（2011年9～11月分）はこちらに載っています。

<http://www.city.nihonmatsu.lg.jp/z-sinsai-jouhou/saigai-kouhou/240112.pdf>

高井先生 チェルノブイリの例ですが、ICRP¹¹¹には、こうあります。事故から20年後（2006年）で、代表的な成人のCs¹³⁷の日常摂取量は10～20ベクレル（Bq）の範囲にあること、キノコや果実類（木いちごの類）など、汚染度の高いものを一時的な摂取によって大量のセシウムをとりこむのが、よくあるパターンであって、全部の食品が一樣に汚染されているのではない、ということ。つまり、低レベルのほしいような汚染はあるけれど、それだけだと大多数の人は被曝は低い。被曝の高い人は、時々高汚染食を食べているということ。——こうしたことが書かれています。やはり個人差が大きいこと、合理的な防護が有効であることが20年経った現在でも続いていますね。

☞ 実効線量／等価線量については、田崎晴明先生の「放射線と原子力発電所事故についてのできるだけ短くてわかりやすく正確な解説」も参照ください。

<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/housha/>

生徒会長 はい。私がここで驚くのは、この線量の「高い人」。グラフを見ると、それでも年間1・5ミリシーベルト(1.5 mSv/y)くらいに抑えられています。事故後20年ですが、意外と低い。(福島だと、おそらくもっと低く抑えられる気がします。)

高井先生 たしかに驚きです。「おじいちゃん、おばあちゃんなんかは普通に地元で作ったものを食べ続け……」みたいな記事も見るのに。これは一体全体なぜ生徒会長 本日は、ここまでです。次回は、3章、(できれば4章も)。重要な概念は、正当化、最適化。それと参照レベル。簡単な定義はもうすんでいるので、具体的にどういう場面で・どういう理屈を言っているのか、が問題になりますね。

高井先生 はい、みなさん、きりーっつ。

生徒 e れいっ。

第
3
回

2012年2月12日 21時
<http://togetter.com/li/256599>

今日は3章。正当化、最適化、参照値（参照レベル）の話です。
先生がちょっと準備不足気味で
（というより生徒会長の質問が難しかったような気が……）
お疲れ様でした。

「正当化」の大事なこと——社会経済的にもふまえる

高井先生　さて、二日連続この時間から始めたのですが、日曜日だし、連日だとちよつと負担が大きいのでどうしましょうか、生徒会長？

生徒会長　今日、第3章、第4章、第5章、第6章を終わらせて、来週末、実例 Annex をして終わりにしましょう。

高井先生　さ、さすがドSだ……。3、4、5、6とは、「3 汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会の体系の適用」（暫定邦訳版27頁）からでよいでしょうか。

生徒会長　はい。第3章。正当化、最適化、参照レベルの話です。「正当化」は、もちろん、害より利益の方が大きいという「判断」をすること。古典的な話（計画被曝状況Ⅱ被曝をするかどうか選べる場合）では、CTを受ける時の、「医療」被曝による危険と「その結果得られる」診断の益の比較。ただし、現存被曝状況Ⅱ被曝とともに暮らす日常、の場合は、判断する主体が違うこと、損

と得を比べるところまでは、同じだけれど、比べているのが個人の損得ではない、ことまでは昨日終わったところです。「正当化」は第一義的に、住んでいかどうかを判断する、最初の第一歩の話です。

生徒 a 初めて出席される方へ。今日のテキストは

<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,15092,76,html> [PDF公開停止] ↑これです。

原文（英語）のテキストがお好みの方は

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20111> ↑こちら。

本文の第3章かららしいです。

生徒会長 ということで、せんせー、「正当化」というのは、何と、何を比べて、だれが判断することになっているのでしょうか？

高井先生 正当化の原則とは、被曝の「弊害」と除染や避難解除などの決定による「利益」を比べて、利益が多くなるように、はじめは当局（政府）によって行なわれるものですね。

生徒会長 住まなきゃ、除染しなくてもよいので、それは「正当化の」決定には、

関係ないと思いますが？ 政府が決定し、政府が責任をとる、というのはその通りです。[▼3.1(26)]

高井先生 避難解除のための「参照レベル」の決定など、被曝状況が変化する場合には「正当化の原則」を当てはめる必要があります。

生徒会長 ここで、損得を考えるのに、片方は、被曝することですが、もう片方、どんな具体的なことを考えなくてはならないのでしょうか？ どんな要素が大事なのでしょうか？

高井先生 防護方策が影響を与える範囲は、経済、政治、環境や社会的心理的影響などさまざまな分野におよびます。

生徒会長 あっ、調子出てきました(笑)。では、せんせー、ちょっとでも被曝したら損するから、そこに住まわせてはいけない、というのは、ICRP11ではどう言っているのですか？ 同じ意見？ 違う意見？

高井先生 ICRP11ではそのような立場はとっていません。

生徒会長 はい。ICRP11では、正当化は単なる放射線防護を越えて、そもそも、

防護以外の社会経済的な要素の方が重要な判断になることもある、と言っています。[▼3.1(27)]

生徒 e こうやって ICRP 111 読んでいくと、デメリット || 被曝と明確にして、低線量被曝の健康被害問題を脇に置いておきながらも、被曝量低減の対策がとられるよう考えられていることがわかる。二者択一ではなく、両立。

参照レベルについて、もっとくわしく①

生徒会長 参照レベルの決定は、最適化の手段で、住んだ後にできるだけ賢い方法をとる、ということ。最初に住むか住まないかじゃないんだけど……せんせーに教えて。

高井先生 ここ僕の勘違いキチンと埋めたいです。避難解除時の参照レベルの設定は最適化ではなく正当化じゃないんでしょうか。

生徒会長 参照レベルは、「3・3 個人被曝を制限するための参照レベル」(暫定邦

訳32頁)ですが、先回りして、簡単な質問。「参照レベル」と「拘束値」の違いはなんですか？

高井先生 「拘束値」とは、厳密に管理された放射線源に対して示される値で、厳密にというところがポイント。超えてはいけない値。「参照レベル」とは、管理の難しい現存被曝状況において、一時的に超えても、最終的には目標値以内になるようにするための目標値ですね。

生徒会長 はい。せんせーが、段々ちゃんとした答えになっています。もう一ついうと、空間線量率年間20ミリシーベルト(20 mSv/y)というのは、参照レベルなのでしょうか？ せんせー、教えてください。

高井先生 数値だけを取り出して参照レベルかどうかということとはできません。ICRP 111では1〜20ミリシーベルト(1-20 mSv)の間で決めることになっていますが、そのためのプロセスなども重要です。意図が違うかなあ……。

生徒会長 参照レベルは年間ミリシーベルト(mSv/y)で決められる「個人あたり」の被曝の話です。ということは、外の空間線量率が計算上、年間20ミリシ

ーベルトだろうが、そんなの関係ない。外部被曝は、ガラスバッジなどではか
り、内部被曝をWBC「ホール・ボディ・カウンター」ではからないと、参照レ
ベルを超えたかどうかなど分かるわけがない。

高井先生 空間線量率だけを取り出して年間20ミリシーベルトというお話もないで
すね。

生徒k すると年間1〜20ミリシーベルトというのは空間線量ではなく、実際の
被曝を考えているのでしょうか？

生徒会長 そうです。[▼33(45)]

生徒k もう一つ質問。年間20ミリシーベルトというのは、現状から「放射線量
の」減衰をも考えて一年間に予測される積算量ですか、それともいまの線量の
まま一年浴びたら20ミリシーベルトになる量なのですか？

生徒会長 その年間20ミリシーベルトというのが参照レベルのことだとすると、こ
れは「実測値」です。予想ではありません。もちろん、3ヶ月の実測値から予想
を出すことはできませんが、ICRP111では実測せよと繰り返し強調しています。

参照レベルについて、もっとくわしく②

生徒会長 では、せんせい、政府やだれかが、そもそも参照レベルを決めているの
でしようか？

高井先生 参照レベルは、住民などの利害関係者の意見を取り入れて、政府が決め
るものですね。

生徒会長 今回「の福島原発事故」は、個人の参照レベルを政府は言っていないせん。
もっとも、空間線量率が年間20ミリシーベルトで、被曝の実測は、最大で年間
数ミリシーベルト程度になっているから、内部被曝の平均年間1ミリシーベル
ト以下、最大年間数ミリシーベルトとあわせて、どうがんばっても年間10ミリ
シーベルトには行っていません。

もちろん、個人の平均の話をすると、実測では、両方年間1ミリシーベルト
以下になって、足してもおそらく年間1ミリシーベルトにはならない程度でし
ょう。

しかし、ICRP 111は、平均的な個人を問題にしているのではなくて、はずれ値〔例外的に、突出した高い被曝線量の値を示している人〕の人に集中せよ、と言っています。〔▼33(51)〕

せんせー、もう一つしつもんです。小佐古敏荘教授〔2011年4月、内閣官房参与を辞任〕は、「原発労働者でも、年間20ミリシーベルトも被曝する人はほとんどいないのに、年間20ミリシーベルトのところへ子どもを住ませるのは…ウウウツツ（要旨）…この意見は、どう考えればよいのでしょうか（ちょっと応用）。

高井先生 この意見を見た時に、実は先生ちょっと、政府に物申す！的に怒っちゃいました。実際にはモノ申せないんですが。それは数値が20ミリシーベルトだからではなくて、まったく数字以外の部分が適正化されていない中で、ICRPの年間20ミリシーベルトというところだけ政府に使われてしまったから。生徒会長 せんせー、こわいですねー。だけど、それ、答えてないです。

高井先生 ばれた。

生徒会長 年間20ミリシーベルトの空間線量は、個人の被曝ではありません。個人の被曝は空間線量より相当低くなる。原子炉で働いている人は、線量計をつけていて、それは個人の被曝です。あっちとこっちで同じ物を比べていません。

高井先生 ではまじめに。そもそも、子どもでも年間20ミリシーベルトというのは基準値の話で、実際の被曝が年間1ミリシーベルトでも同じことが言えてしまいます。ただ、本題から離れるなら、小佐古先生のあれは、政治的にICRP 111の数字だけが利用されていることを知るための、よいパフォーマンスだったと思います。

生徒会長 せんせー、おなじこと、ってなんですか？ 政治的であるのはそうです。もっと言えば、単に分かってなかったんじゃないかと思います。

高井先生 つまり、実際そこに住んでいる子どもたちの被曝が年間1ミリシーベルトの場所を指して年間20ミリシーベルトの基準値なので避難解除します！と宣言された時でも、あそこは年間20ミリシーベルトの場所だ！非道い！と言ってしまふ。ということですよ。

生徒b そのあたりの議論で、空間線量が実際に年間20ミリシーベルト付近だったところ、学校にいる8時間の計算で、個人被曝が9ミリシーベルト付近という計算があります。これに自宅での被曝を合算しないといけないので、空間線量は一つの指標といえるかと。

生徒会長 そうですね。これもシミュレーションですから、実測していかないとはんとのところは分かりません。それは、ICRP 111の本旨とは離れるので次にいきます。

生徒b 「何より実測」は第一だと思えます。ただ、すべてを測るのも無理があるので、シミュレーション値も予想値として使うのはやむを得ないですね。子ども20ミリシーベルト問題は、あの時点でのリアルな問題でした。それは本当の意味で20ミリシーベルトの被曝を子どもに許すか否かという選択の是非であったと思います。

参照レベルについて、もっとくわしく③

生徒会長 参照レベルの話が続けます。それでは、せんせー、だいたい、参照レベルはどのあたりを選んで、だいたい、どのくらいの被曝になるものなんですか？

高井先生 参照レベルは年間1〜20ミリシーベルトの範囲でできるだけ下から選択すべきであり、参照レベルを上回る被曝をする人が減るに従って、参照レベル自体を引き下げて行き、長期的には年間1ミリシーベルトを目標とします。

生徒会長 ちゃんとした答えです。最終的には、参照レベルは年間1ミリシーベルトになっている、という話ですね。[▼33(50)](この調子だと、だいたい第3章がいいとこかな。というより、正当化と参照レベルでやめましょう。)

高井先生 面目ない……。明日はやる気モードで待ち構えます……。

生徒会長 それでは、せんせー、正当化は、放射線防護の計画と一緒にないないといけなけれど、その計画の実際には、どのような面子が参画するのでし

ようか？

高井先生 地元住民や利害関係者、専門家と当局が参画します。

生徒会長 はい。「▼3.1(30)」これは、専門家が参画するとともに、住民が自ら防護するのが必要だから（自助的な防護）だからですね。

生徒― 内閣官房「低線量被曝のリスク管理に関するワーキンググループ」（司会進行・細野豪志環境大臣兼原発事故の収束及び再発防止担当大臣）はこれに当たらないですよ？

http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/info/news_111110.html

生徒会長 あのWGはよいものですが、伊達市長以外の住民の意見はまったく出ていません。ただし、私は、住民の参加というのは、事故直後には無理だろうと思います。正直に言って、住民の方に知識がない。ようやく知識も普及してよくなってきたところ、だと思えます。

生徒― その点で、まだ「放射線防護の計画」はできていないという理解でOKなんですか？ なおさら、この「ICRP111」の勉強会は大事ですね。広がり

が出ればよいですね。

生徒会長 まったくできてないわけではなくて、自治体は除染、県は健康調査、甲状腺検査、給食測定（東京大学・早野龍五先生の）、国は食料品の汚染基準、とバラバラと出ています。

生徒Ⅰ それらをまとめる仕事を国に期待し、支持する議員を通して実現させることを、私たちは有権者はやらなくてはなりません。

生徒会長 自分のところの議員か、政府の関係者に言った方が早いと思います。もしくは、悪の組織：（おっとだれか来たようだ。）

生徒Ⅱ 全体を俯瞰的にコントロールするというのは、日本人が一番不得手なところだから。

生徒会長 その場で作っている。事故計画をまったく立てていなかったからじゃないでしょうか。

生徒Ⅲ そうですね、避難計画すらなかったし。しかし、事故後、兎も角コントロールコミッションを立ち上げるべきではなかったかといまにしています。

今日のおさらい

生徒会長　せんせーが寝てしまったようなので、まとめます。

高井先生　本日は足を引っ張ってしまい大変申し訳ないです。自己嫌悪の渦の中へ……。

生徒会長　本日は、正当化Ⅱそこに住むのかどうか、は放射線の被曝だけを考えるのではなくて、社会経済的な問題を踏まえて（時にはそっちの方が大事）政府が決定する、ということでした。それと同時に放射線防護の計画をたてる必要がある。同時に、政府の決定に関して、政府は責任を持つ。これは、政府の決定と表裏の関係です。この時、そこに住んでよいというところでは、ちゃんとした生活ができることが前提になっています。

次、参照レベル。現存被曝状況Ⅱ日常生活の中で被曝する場合は、個々人の外部被曝、内部被曝がさまざまに異なるので、平均的な被曝はあまり意味が

ない。だから、個人モニタが必要で、個人に関して、年間1〜20ミリシーベルトのなかで目標を決めて、それより高い人は下げる。これは、原子炉で働くような、計画被曝状況（ \parallel もともと被曝することが分かっている、ある程度被曝したら、仕事はやめなさい）とは違って、線源〔放射線源〕がコントロールされていないので、最初からこの値でよいとか、線を引くことができせん。だから、実測して高い人を下げるようにします。

生徒m　　なんだかICRPの方が野心的というか、日本でなきやとでもできないことを言っているような……。

生徒会長　ロシャルルさんの考えが正しいのか、真価を問われるところです。

第
4
回

2012年2月13日21時
<http://togetter.com/li/257128>

いつものように先生（主演）は高井さん、
生徒会長（監督）が buvery さんでお送りしております。

「最適化」の大事なこと——「住民の自助努力」のために

高井先生 おまたせしました！ では生徒会長！ お願いします！

生徒会長 本日は、第3章——「第3章 汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会の体系の適用」（暫定邦訳版27頁）——のうち、残っている「最適化」の部分から始めます。

最適化は、被曝をする選択をした方がよいという判断 \parallel 正当化、の次の段階の話です。古典的には、同じ被曝をするにしても、できるだけ線量を下げるという話ですが、ここではちよつと違う。[▼32(32)]

最適化は、被曝線源に関する過程で、よい面を害よりできるだけ大きくするもの。具体的には、参照レベルを用いて行う。ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 原則に従って、合理的な範囲でできるだけ被曝を低くするが、「社会経済的要素」を考慮する、とあります。ここが他のと違う。では、せんせーに聞いてみましょう。せんせー、まず、最適化にあたって、

非常に大事なことはなんでしょうか？ [▼3.2 (33) (34)]

高井先生 最適化にとって非常に重要なことの一つがプロセスの透明性です。

生徒会長 プロセス、つまり、決断した過程の透明性は、どうして大事なものでしょうか？

高井先生 最適化は、利害など、判断から決定されるモノなので、何故・どのような根拠で決まったのか、その情報が利害関係者に公開され、納得を得なければいけないからです……よね……。利害関係者（ステークホルダー stakeholder）、地域住民、いろいろな呼び方で書かれてるんですよ……。なので、生徒会長の質問に答える時、正しいポイントを答えているかどうか不安になることがよくある……。

生徒会長 はい。おおよそそうですが、その判断が強制的＝judgmentalなのが理由です。最適化は、得と損を考えて得を大きくすること。ICRP111では、損害を個人で考えているのではなくて、社会で考えています。社会で考える場合は、損をする人、得をする人が違う場合が出てきます。だから、問題になる。

生産者と消費者が違う場合。何と何をバランスさせればよいのでしょうか？

【▼3.2(35)】

高井先生 ここはICRP111の中で好きなどころの一つです。バランスすべきは人々の放射能からの防護と、当該地域経済の存続、市場経済へ組み入れられて
いる必要性です。

生徒会長 素晴らしい。ICRP111が現存被曝状況、人がそこに住んでよいと政府
が決断した（＝正当化）したなら、当然その地域の経済がまわり、維持できる
ようにする義務がある。だから、被災地域の経済が維持できないようなレベル
まで最適化（＝放射能の制限）をしてはいけない。【▼3.2(35)】

被災地と、その他の地域、もしくは外国。これが一番、問題になっている
ところ。この場合、どのように対応せよ、と言っているのでしょうか？【▼3.2
(35)】

高井先生 続く「地域住民と国民および各国民」の項目を読んできた人が、
Twitterの世界にはたくさんいらっしゃいます。被災地と、その他の地域、さ

らに外国との間で、「被災地の置かれた」不利な状況を共有しようとする「連帯」を前提として、国の法令や計画、国際的な勧告を考慮に入れて「公平性」を重視すべきと述べています。

生徒会長 そう、その通り。パチパチパチパチ。ここで、ICRP11のジャック・ロシャールさんたちが言っているのは、「通常の生活を回復するためには、ある程度の不利益を被災地域と地域外で連帯して負うのが前提となる。最適化の戦略は、公平を旨とし、国内と国際規制（例…食料貿易）を考慮するべきである。」[▼32(35)] ICRP11ではっきりと主張しているのは、「ある程度の不利益をともし負う連帯」が必要だ、ということです。「連帯」を重視する政治的な立場を明確にしています。

では、せんせー、住民自身による自助努力のためには、何をしないといけない、と言っているのでしょうか？ [▼32(35)]

高井先生 住民の自助努力を補うため、政府当局により、住民が必要に応じて自身の防護方策を決定し、最適化し適用できるように、支援を実施しなければなり

ません。

生徒会長 おお。パチパチパチパチ。ちゃんと、情報なり、訓練なり与える、ということですね。

高井先生 はい。ありがとうございます。情報や訓練、そして必要な設備など、とにかく住民の防護を進める責任がある、と言っています。

生徒 f [ICRP Pub. 111 ドラフト・JRIA 暫定翻訳版] (PDF)

<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,15092,76,html> [PDF公開停止]

高井先生のお話を聴きながら、話題になっている用語を検索するとおもしろいです。さっきは「自助努力」を検索してみた。

「最適化、最善の手段は、
必ずしも残留放射能が一番低いものではない」

生徒会長 この最適化は、徐々に改善する過程で、一度にする必要はなく、段階的

に、行えばよい。参照レベル以上に被曝している人を優先して、処置すべきである。[▼3.2(36, 37, 39)] せんせー、最適化は、放射能の量を最も少なくすることなのでしょうか。[▼3.2(41)]

高井先生 最適化とは、放射能の量や放射線量を最小にすることではありません。
生徒会長 じゃ、何？

高井先生 最適化された放射線防護とは、被曝がもたらす害と、関連する経済・社会的要素のバランスを、注意深く評価した結果に得られるものです。

生徒会長 これ、大文字で書きたいよね。「最適化、最善の手段は、必ずしも残留放射能が一番低いものではない。」[▼3.2(42)] ほんとに言っているんだよ。

高井先生 本当にです！ 被曝の参照レベルばかり議論していても、天秤てんびんのもう片方に載るべき経済・社会が、「状況を」どう受け止めてどう動くかが決まらなければ、きちんとした評価はできない。

生徒会長 でしょ。先日来のキログラムあたり100ベクレル(100Bq/kg)の話[2012年4月からの安全基準見直しの話]で、私が文句を言い続けている理由の一

つがこれです。もう一つは、そもそも測定が難しくなって、実務的に大混乱を起こすというものですが、どっちも問題だね。

生徒g 経済・社会的要素って、風評被害や偏見など、誤った放射線認識は含まれる？

生徒会長 これ、女将さん〔「生徒g」が「この対話篇が始まる」前から言ってたことだけど、ICRP11は具体的に政治的なことは書いていません。どちらかというと、経済的に持続可能な仕組みを維持して、その前提として社会的な要素がある、という書き方です。

生徒g その辺は行政的な手腕ってことかあ。うーん。逆にいえば「ホーシャノー怖い」の根拠になるガクシャサンは、真逆からアプローチしちゃってるってことか。

生徒会長 意味なく社会的に不安定にして、人が逃げ出したりすれば、経済的にも成り立たなくなるといふ悪循環になりますね。

生徒1 つまり、「3・2(41)」は結構難しい問題箇所ってことなんですね。

生徒m 言うは易く……ですね。日本が鼎の軽重けいちようを問われるということかな。

生徒1 でも、こうして見ると、最適化に大事な「透明性」がいまの政府には欠けていますね。再確認しました。

生徒会長 記録だけなら結構公開されていますが、もっとも欠けているのは、当事者の関与です。これはゼロに等しい。

生徒m 当事者として関与していかないと、俺には落ち度はないんだから、とりハビリをしない交通事故被害者みたいなことになるのが心配です。

生徒会長 この、「3・2 防護方策の最適化」が、ICRP 111の核となっているところでは、放射能を下げるのはよいが、地域の内外での連帯し、被災地域での経済の維持と調和をとるようにせよ、という話でした。

参照レベルについて、再確認

生徒会長 「3・3 個人被曝を制限するための参照レベル」（暫定邦訳32頁）は参照

レベルをめぐる話で、昨晚「第3回」したのですが、一つだけ繰り返すと、参照レベルは年間1〜20ミリシーベルト(1-20 mSv/y)に引くこと、事故後長期の基準はたいてい年間1ミリシーベルトとなってきたこと。です。

高井先生 この箇所(3・3)で、一つだけよろしいですか……。

生徒会長 せんせいは、好きに講義してください。

高井先生 無茶です……。生徒会長の書くICRP111パラグラフ番号が僕を「新約聖書」以上に導いてくれていきます。参照レベルは、一時的に(そのまま行ったら)超えることになる事態があっても、その時点から適正化プロセスが始まるので、最終的には超えないんですね。そこもちょっと勘違いされている方が多い気がしました。

生徒会長 いや、参照レベルは、超える人があることが前提です。だれも超えないのだとすれば、それは参照レベルが高過ぎる。被曝は均一に分布しないから、高い人を優先します。[▼33(51)]

高井先生 失礼しました。言い方が難しい。超えた人から重点的にケアしていく値。

ですよね。

生徒会長 はい、その通りです。せんせーも時には間違えて、お茶目なところをみせますね。

高井先生 すみません。シヨボーン。余計なことはするものじゃないな……。

生徒 m 「3・1 防護方策の正当化」の図（暫定邦訳38頁、オリジナル英文版32頁の図が貼ってある）ですな。

生徒会長 はい。参照レベルを使用する時は、こういう経過になります。

生徒 m しつもん！ ICRP 111の「3・2（35）」、その最後のところ、「支配的な被曝経路は一般的に摂食である」とあるのですが、福島県では外部被曝の方が多くはずだしちょっと違和感。

生徒会長 先生を差し置いて答えますが、これは、長期間たった後の話です。福島ではまだ。

生徒 b この点について、初期でも外部被曝はあまり個人差がないのですが、内部被曝は突出した異常値を持ってしまいうことがあって（ヨウ素131のミルクとか、

農村のセシウム濃度とかです)、それが危険ということでもあるのじゃないでしょうか?

生徒 m それがありますね。旧ソ連圏の自給度の高い生活だととくに。

生徒会長 ICRP 111は初期の所見をもとにしていません。そもそも現存被曝状況です。ロシャルルさんがベラルーシに行ったのが「チェルノブイリ原発事故の」10年後。

生徒 b ゴメリの自家消費の高い農村汚染地域での被曝量は、1987年から1993年まで、内部被曝が外部被曝を上回っていました。情報不足であったのが大きな理由であろうと思います。[▼次頁の図]

こういう地域を作らないようにしよう、ということでもあろうかと。

正当化と最適化、具体的には?

生徒会長 第4章、「防護の実際」〔暫定邦訳版では「防護方策の実施」〕。いままで、

External exposure

Internal exposure

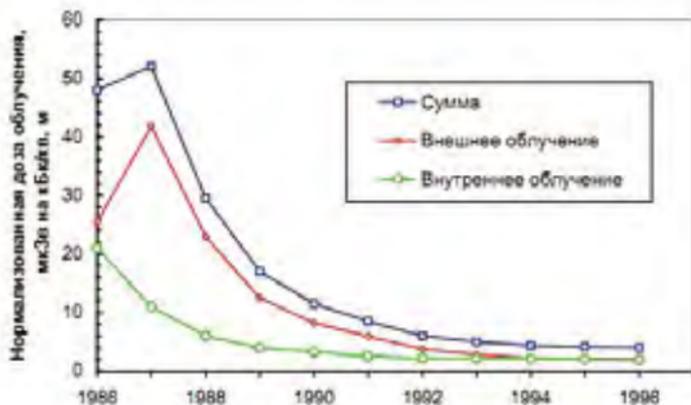


Fig.3.2. Dynamics of the average-annual exposure doses to the adult population residing in the southern contaminated areas of Gomel and Brest Region

Normalized exposure dose, mSv to kBq/sq. m

Sum total

External exposure

Internal exposure

ゴメリ州とブレスト州南部の汚染地域における被曝量変化

(上から総量、内部被曝、外部被曝) 資料

(出典 : <http://www.progettohumus.it/include/bielorussia/docs/reportkom/Report1998En.pdf>)

ICRPはLNT（直線閾値なし仮説）とALARA（As Low As Reasonably Achievable）を下敷きに、被災地域に住んでよいという決断＝正当化し、さらに参照レベルを用いて種々の社会経済的条件を勘案しながら被曝を合理的な限り下げる＝最適化、という話でした。

さて、せんせー、正当化と最適化は分かった。じゃ、具体的には何がいるんでしょうか？【▼4.1(62)】

高井先生 具体的には、次の三本柱。①放射線モニタリングシステム、②影響を受けた人々の継続した健康監視、③モニタリングの周知を基本とする放射能状況管理の実用知識の現世代・将来世代への伝達、ですね。

生徒会長 パチパチパチパチ。ここで、「役に立つ知識＝practical knowledge」というところが、ロシャルさんの性格をよく表しています。

高井先生 最後の一文は、たしかにもっと簡潔でグッと来る日本語がありそうだと思います。

生徒f 「ICRP11」——「4.1当局が実施する防護措置（62）」の「三つの

柱」の第三項、原文は、冒頭に「the transmission of practical knowledge」とあり、印象的です。

生徒会長 事故後には、当局はどのような措置をとったりするのでしょうか？ 具
体例を教えてください。 [▼4.2 (59)]

高井先生 事故後に当局によって実施される例は、建物の浄化、土壌・植生の改善、畜産の変更、環境および農産物のモニタリング、清浄な食品の提供、汚染された廃棄物の処理、情報・ガイダンスの提供、測定関連などの施設設備の提供、健康監視、小児教育、最後に、特定の被曝グループおよび一般公衆に関する情報提供、などなどです。

生徒g しつもん！ 三つ（＝三本柱）のうち最後の一つはどんなもの？
生徒会長 せんせー！ 質問出てますよ。

高井先生 僕はこれを端的に言うなれば、放射線防護文化の教育と言ってもよいんじゃないかなあと思うんですが、先程生徒会長がロシャルさんのほっこりした言葉を出していたので、もっとほっこりした言葉があれば……。この部分、

大変和訳がわかりづらいのですが、「被災者や一般公衆への情報提供」と言い換えると間違いでしょうか。

生徒 f 「ICRP11」——「4・1当局が実施する防護措置(59)」“information for particular exposed groups and the public at large, etc.”

生徒会長 「被曝している人たちと、その他の人に対する情報(提供)」。この場合、particular にはほとんど意味がありません。exposed だから、被曝する集団のこと。

高井先生 ありがとうございます。やっぱり「対する」ですよ。暫定邦訳版では「関する」と訳されているから意味が通りづらい。被曝状況なども含むので、自身に関する情報を自身が受け取る、という意味もあるのか?と深読みしたり。生徒会長 ここは、「関する」だと誤訳です。(日本語は読んでいません。)

生徒 m “particular groups”のところですが、被曝の仕方にそれぞれの特性のある、いろんなグループに、それぞれ適合した情報を提供する、というニュアンスに思えるのですが、違ってますでしょうか。

生徒会長 それははっきり書いていません。自家消費が多いグループには「かくかくしかじか」とか、具体例はそうなると思います。

生徒m 苦手でも、ところどころ原文に当ってあれこれ考えてみるのも勉強になりますね。有難うございました。

住民がすればよいこと、当局（政府）がすべきこと

生徒会長 はい、それでは、せんせー、なんだかエートス (ETHOS) みたいな話が次に延々と書いてありますが、住民は何をすればよいのでしょうか。[▼42

(63, 66, 67, 68)]

高井先生 被災地域の住民は「自助努力による防護措置」を実施するとされています。(素晴らしいところだけどもとめるの大変。)

生徒会長 そうです。ただ、その具体例がほしい。

高井先生 被災住民は自身の放射線状況、外部内部被曝の特性を知るために、自身

の居住場所の放射線状況図を作り外部被曝を管理したり、現地生産食品の測定結果を入手し、日々消費する食品の放射線特性に応じて食生活を適応させます。農村部では成育した食品の測定をし、ソレに従い食品の選別や、菜園内の汚染の少ない場所の特定、土壌からの移行を制限するための農業技術の利用などにより、生産物の汚染を減らす方法を見出さなければならぬ、とされています。(長いなあ。すみません。)

生徒会長 ①外部被曝(地図の作製)、②内部被曝(食材の測定)、③自家消費する場合は、作物の汚染を減らす方法、この三つですね。

高井先生 か、簡潔だ……。

生徒会長 これが、本日最後ですが、政府当局が支援すべきことは何だと言っていますか? [▼4.2(70,71)]

高井先生 政府当局は、住民による防護方策実施を促進するため、人々が自分の置かれた放射線状況を理解し、モニタリング設備を管理するための情報や訓練の提供をするべきである。そして、被災地の住民代表者や、関係する専門家が参

加する地域評議会の設立を推進するべきである、とされます。地域評議會は情報収集と共有を行うことができ、自助努力による防護や、当局によって推進される方策の有効性の評価も促進することになります。

生徒会長　ここは、被曝状況の知識情報を地元民に与えること、さらにフォーラム対話集会を開催して、専門家と地元住民の共同で共有知を形成するように、と言っています。

生徒g　これなあ。できたらほんとうにすごい。

高井先生　僕はこれ、絶対に作らなきゃいけないと思ってます。

生徒g　これ、真剣にやったら、日本中でヒステリックな不安を抱えてる人たちの半分以上は、悩みが消えちゃうんじゃないかと。

生徒i　できないことないと思うけど、国と行政の支援は必須。ここがまずはハドルのような気がする。

高井先生　はい。そこ難しいですよええ……。

今日のおさらい(と宿題)

生徒会長 だいたい、今日はこんなところです。まとめると、本日の最大の要点は、最適化。放射能は減らせば減らす程よいという話ではなく、被災地の経済社会が維持することも踏まえて、連帯して負担を負うのが前提であること、ですね。せんせい、お疲れさまでした。

生徒一 減らせば減らせる程よいけれど、地域経済活動維持とバランスを取るためにも、連帯して負担を負う、と言い替えてよいでしょうか？

生徒会長 そうですね。だんだん線量が下がると、努力の割には減らなくなります。私の意見では、いまの100Bq/kgがその例で、経済に対する負荷に比べて線量を下げる効果が少な過ぎる。

次回は、明日は無理なので、明後日以降。第五章、第六章ですが、だいたい最適化の話と、実際の話とかぶります。もう書いておきますね。

「5放射線の測定と健康調査」〔暫定邦訳45頁〕、だれが何をモニターするよ

うにいつているのでしょうか？ [▼5.1 (74)] だれが何を記録して、何を調べよ、と言っているのでしょうか？ [▼5.2 (78, 79)]

「6 汚染された食品と、その他日用品の管理」(ここの章は、最適化のところとかぶります)、食材の汚染を避けるために、何をせよとっているのでしょうか。[▼の(83)] どのような人が関与して、何と何のバランスを判断せよとっていますか。 [▼6 (84)]

生徒g 生徒会長、次回の宿題大放出中。

高井先生 ではみなさん、生徒会長に……礼！ え？

第
5
回

2012年2月15日22時
<http://togetter.com/li/258335>

高井先生の固い決意で今日も始まりそうですが、
アテにしていたスタバを閉店のため追い出されたようです。
車の助手席から講義という根性。

個人の被曝測定は当局の「責任」

高井先生 大変お待たせいたしました。スタバより落ち着く場所、マイカーの助手席からお送りいたします!!! 生徒会長! いらっしゃいますか?

生徒会長 どうぞ。

高井先生 では前回、最後に生徒会長が投げしてくれた質問に答えるところから、でよいですかね。

生徒会長の質問は「5 放射線の測定と健康調査 だれが何をモニターするよ
うにいつているのでしょうか?」[▼5.1(74)] だれが何を記録して、何を調べよ、
と言っているのでしょうか?」[▼5.2(78, 79)]

もう一つが「6 汚染された食品と、その他日用品の管理(ここの章は、最適化のところとかぶります) 食材の汚染を避けるために、何をせよといっているのでしょうか?」[▼6(83)] どのような人が関与して、何と何のバランスを判断せよといっていますか」[▼6(84)] ですね。

ICRP 111では、責任を有する関連当局は、長期汚染状況において、放射線モニタリング・記録システムを確立すべきとされています。その目的は、周辺線量率、食品・環境中の放射性核種濃度、個人の全身汚染を測定すること、またこれを記録して被曝状況の進展と防護方策の有効性を評価すること、将来状況を予測できるようにすることです。

生徒会長 “It is the responsibilities of the authorities.” まずは、当局が調査をしなければならぬ。[▼5(73)] (この当局というのは、自治体か、政府か、は書いていません。実情に合わせて解釈せよ、という意味です。)

高井先生 ありがとうございます。そうですね。すべきではなく、はっきりと責任があるとされています。

生徒会長 “In situations where individual lifestyles are key drivers of the exposure, individual monitoring is an important requirement, coupled with the an information program.” [▼5(73)]

すなわち、「(現存被曝状況は) 個人の生活習慣が被曝を左右する要になる状

況だから、個人の被曝測定は重要な必要条件であって、かつ、情報を（与える）プログラムが必要である」。究極の目的は、「個人の被曝を測定すること」。

空間線量率とか食品は、個人の被曝を推測するその支えですね。[▼574]

高井先生 個人、というところが大切なんです。ありがとうございます。

生徒d 私流に言えば、理想的には、個人被曝管理と教育訓練、この二つが必須（後者の「教育」はデータの意味理解のため）。実際は、現実的な状況では、個人管理と情報提供、という言い方になっていると思います。

生徒会長 実は、ICRP111では、介入は「参照レベル」を使って、個人単位で行え、と言っています。だから、参照レベルは「mSv/y」で出せ、と言っています。個人被曝による個別の管理を年単位の収支で行え、ということなので、空間線量だけで判断するのは、ほとんど意味がない。（理論上の最大値は予測がつく。）そうすると、土地とか溝だけ測って何ミリシーベルトとか、一時期はやっていったもの、意味があるのか、と疑問に思います。

被曝測定の現状

生徒会長 現実の問題に引き直すと、いままさに、ふくちゃんさん〔@fukuwhite cat 〓生徒 p〕とか、早野先生〔@hayano〕も含めたくさんの方が尽力されている個人の外部被曝、内部被曝調査が大事である、ということですよ。ま、それでふくちゃんさんが、ポツポツと書いているのが気になってしょうがないわけです。

■ 以下のふくちゃんさんのツイートのこと。

—— 「昨日ツイートした、郡山、福島のガラスバッジ着用結果の公表データについて考えている。」

—— 「郡山は30日間着用で0・2ミリシーベルト（〓年間2・4ミリシーベルト）以上が着用者の5・66%（総数15239人）。福島は3ヶ月着用で0・5ミリシーベルト（〓年間2ミリシーベルト）以上が着用者の12・76%（総数36767人）。一見差がありそうだけど、どっこい母集団が違う。郡山

は未就学児。福島は中学生以下対象。」

——「さてここで問題は、ここからの対策はどうするか。考えなければいけないのは、「放射線影響」と「放射線防護」は異なる、という点。ここに汚染地帯の現実がある。この現状に回答を出さなければいけない。」

——「福島市健康管理検討委員会の見解…「今回の結果からは、将来、放射線によるがんの増加などの可能性は少ないと判断されます。」……では、なにもなくていいのでしょうか？」

——「前ツイートの委員会見解は「放射線影響」の見方から、といえる。しかしこれを言ってしまうと、対策のモチベーションはどうなるか??「放射線防護」は違う。「必要のない被ばくは出来る限り避ける」が原則。この「違い」を担当者や為政者側は果たして理解しているだろうか？」

——「(そもそも値の信頼性が…という話になるとこれは大規模な検証が必要…低く出ている可能性、という問題もあった…)」

——「(といった議論が、当事者と行政間で必要なんじゃないか、と思った

次第。防護の基準。参考（おそらく「目標」と言い換えた方がいい）レベル
〔Ⅱ参照レベル〕の設定。それに向けた対策・方法、期間、対象の選定。具体的にこれを議論できない雰囲気ならば、そのこと自体が問題なのだが……〕
以上、ふくちゃんさんの2012年2月12日のツイートから。

高井先生 それはみんな気になっておられると思いますし、ここまで私たちの勉強会を見ていただいた方なら、ふくちゃんさんのご発言の意図はみんなわかっておられると思います。

生徒会長 でも、いまの福島では、外部被曝の方が大きい。少なくともいまの段階は。（ふくちゃんさんの論旨は、「行政当局は放射線影響はない」と表現して終わりになっているが、ICRP 111の立場（放射線防護の立場）では、諸事情を考慮しながらもできる限り下げるのが原則であることを理解していないのではないか」ということ。現実には、どの行政機関も「参照レベル」を公言しているところはない。）

生徒Ⅱ ようやく給食検査、食卓検査、WBC〔ホール・ボディ・カウンタ〕の結

果が出るようになり、外部被曝⇓内部被曝が明らかになって来ました。

生徒c いまの福島においては。予想通りなので、非常に安堵。

生徒会長 次は健康調査です。何を調査するのでしょうか？ [▼5.2(77, 78, 79)]

高井先生 最初のステップでは被曝した人たちの医学的評価を、場合によっては早期線量評価と共にすること、また、被曝した集団には線量レベルに関わらず、被曝レベルと潜在リスクに関する、正確かつ適正な情報も提供されるべき、とされています。

生徒会長 これをいまやっているのはだれですか？

高井先生 国や地方自治体、学術団体、医療機関などですね。

生徒会長 ほんと？ いま、言っているのは、放射線の測定や、被曝測定ではなく、

健康調査の話。 [▼5.2(77-79)]

高井先生 しまった……。健康調査は福島県が行った甲状腺検査などでしょうか。

生徒会長 行動調査、甲状腺モニタ、県民調査などは、あの山下〔俊一〕さん〔福

島県立医科大学副学長、福島県放射線健康リスク管理アドバイザー〕です。私の意

見では、結構教科書通りにしようとしていると思います。

高井先生 甲状腺の医療検査は、まだ変化が出ていない今だからこそ必要だった、という側面もありますよね。

生徒○ こちらではWBCなどを子どもが受ける場合は、ほぼ個人の判断で行われてますね。比較的線量の低い場所では。

生徒会長 いま、WBCの容量〔測定精度が保証された器機の台数など〕がないんですよ。だから高線量のところが優先されています。

高井先生 測定以外の医療検査のようなものって、どこかでやってますか？

生徒会長 ふくちゃんさん！

生徒○ よくふくちゃんさんが言われていますが、医療機関以外ですと、民間の市民測定所などの「イス型」で測られてる方が多いです。イス型が有意であるかはあれですが。

生徒P 「測定以外で」っていうと、一般的な健診はどこでもできますが、放射能がらみ・説明込みとなると現状では……。WBCは民間だと測定所（現在休

止中)、ひらた中央病院(順番待ち)のみがフリー。ただ、フリーなWBCにはかなりバイアスがかかると思います。つまり「放射能防護への関心が高い」↓「input」[摂取]の防護を相当にしている可能性が高い」↓「相対的にND「不検出」率が高い」方向に。この点込みでデータ見る必要があります。

生徒会長 要するに、自分でWBCを測りに来るような人は、食べ物を気をつけているから、値は低く出がち(低いかもしれない)ということですね。

生徒P ハイ。もちろん県が現在進めている子ども、妊産婦測定でも……。それでも全体傾向として外部▽内部ではあるわけですが。

健康調査の目的

生徒会長 その前に、ICRP 111で挙げている「長期健康調査」の目的、および、その具体例は何ですか? [▼5.2(78)]

高井先生 長期健康調査の目的は、

① 確定的影響を受けるほどの被曝を受けた人・予防的な監視が必要な程十分に高いレベルの被曝を受けた人の継続調査、

② 一般住民の医療モニタリング（感受性が高い集団の追跡調査を含む）と、
③ 疫学的調査研究を目的とします。

生徒会長 はい。確定的影響（やけど、白内障）、確率的影響（とくに癌）を中心にですが、今回は、原発作業員の方を除き、確定的影響は出る可能性はありません。

生徒m そこがですね、住民から見ると、ありがたいと思う反面、俺たちをモルモット扱いにしているのかという、鬱屈した感情の源泉ともなる。

高井先生 その気持ちはすっごいわかります。納得いきようもない。

生徒m チェルノブイリと違って、目に見える健康被害はほぼないと予想されるだけに、むしろ「ブラジルの」ゴイアニアに近い状況になるような気がするのですが。

生徒k ゴイアニアは、医療機器を分解して放射線被曝をしたケースですね（1

987年)。浴びた線量はまったく比較にならないと思います。生徒会長も書かれてました。

☞ 生徒会長 (buveryさん) によるブログ記事。

<http://d.hatena.ne.jp/buvery/20110808>

生徒m　ゴイアニアにおいて、住民感情のこじれで追跡調査が打ち切られたことや、周りからの差別的扱い、農作物の著しい価格低下による経済的損失や、観光業への打撃といった、事故後の社会的様相が、福島県で起きていることに近いと感ずるのですが。

生徒k　ありましたね。違うところは、福島はよく調べてますし調べられています。学んでもいます。行政も県民も生産者も、信頼を大事にしてやろうとしていると私は感じています。汚染の具合も公表されてる。そこはゴイアニアとは違うのではないですか。

生徒m　ゴイアニアでググッたらこんな記事をみつけました。知らぬが仏ということか、なるべく口をつぐんで人の噂も七十五日とやり過ぎした方が、結局復

興が速いのかしらんとも思えて、複雑な心境です。次の記事です。

<http://blog.goo.ne.jp/yuki-poa/e/7658e8dfa10cd780060ba0e1424d201e>

生徒k　ゴイアニアの汚染地図は見たことがないのですが、状況からしてきわめて濃く、人の手でばら撒かれた。地域全体を恐れる理由は、福島とは違った意味でないように思います。

生徒m　科学的にはまったく仰せの通りだと思います。福島県だってGGさん〔生徒k〕のように冷静に見れば、一部を除いて居住に問題ないのですが、イメーシ先行で訪れることさえためらう人も多いのが現状です。ベラルーシの汚染地区の方がアフターケアがまだしもあったのに、社会的復興という点ではゴイアニアに遅れ。

チェルノブイリ事故の調査研究はかなりなされている。しかし時代的背景もあって、報道、援助なども含めて、被害地が政治的駆け引きの草刈場になったのは事実だと思う。被害住民を疎外したままで。その轍こうを踏むのは御免だ。

翻って、ゴイアニアはどうだったろう。事故の様相はたしかに別タイプ。だ

が風評、経済被害などの社会的影響は似ている。継続調査が打ち切れ、急性被曝以外の健康被害は不明なのは問題。しかし、大規模な強制移住は行われず町は繁栄を取り戻したようだ。ゴイアニアの情報がもっとほしい。

健康調査自体がリスク・コミュニケーションである

生徒会長 それでは、センサー、医学調査は何のためにするのか、教えてください。

[▶5.2(79)]

高井先生 医療調査は、特定の前臨床的疾患〔症状が発現する前の病気〕を検知して、疾病の進展を遅らせたり、防いだりするために行います。

生徒会長 ICRP111の主張する目的は二つ。一つは早期診断による予防（いまの話）、それと健康状態を確認することで病気ではないかという不安を軽減する
よっ。 [▶5.2(79)]

高井先生 「影響を受けた集団の予防監視を行うという公衆衛生当局の責任を越え

た医療監視のもう一つの重要な役割は、当該状況による潜在的な健康影響に関する懸念に関して当該集団を安心させることである。」とても大切なところですね。

生徒会長 はい。健康調査自体がリスクである、ということですよ。

生徒b 話題になっていた健康調査について、「2012年」1月25日時点での「県民健康管理調査」検討委員会資料です (PDF)。

<http://www.pref.fukushima.jp/immu/kenkoukanri/240125shiryou.pdf>

僭越ながら、この時期の放射線調査についてまとめておいた日記です。

http://d.hatena.ne.jp/leaf_parsley/20120216

生徒会長 第5章をまとめると、当局が線量管理をすること（空間線量、食品モニタに加えて、個人モニタは必須、情報も与える）と、健康調査を行うこと、これらを義務づけています。

次の第6章は、汚染された食料と、その他日用品の管理。ここは、最近（私が文句を言っている）500Bq/kg から100Bq/kg に食料品の基準を引き下げる、

とかいう提案の話のどまんなかの章です。

高井先生　そして、すみません、「6 汚染された食品および他の商品の管理」まで一気に行きたいと思っていらっしやるとは思うのですが、そろそろ、やりかけの仕事の締め切りというものが迫ってまいりました……（日付越えるな〔笑〕的）。生徒会長に添削される気満々の答えを一つ投下して、お仕事に向かいます……。ごめんなさい……。

放射線に関わる食品の防護には、例えば、土壌の物理・化学的な処理、農畜産慣行の変更、家畜類への飼料添加物の提供、代替土地利用案の選定、汚染を除去するための工業規模の食品加工があります。

汚染された食品などの防護最適化には、関係する利害関係者、一般住民の代表者を関与させなければならず、被災地の生産者・地域住民の利害と、消費者および汚染区域外の食品流通などの利害を一致させ、汚染地域外に居住する人々との連帯を作り上げるには、国家レベルでの徹底した討論が必要である。

生徒会長　ここでも、「連帯」が出てきています。

高井先生　というわけでごめんなさい。離席（てか車内だが、午前様に戻れば戻ります）。

生徒 a　高井先生、お仕事のため早退。生徒会長よろしくお願いします。

生徒会長　そしたら、適当に切りますね。本文は「この」第6章で終わり。その後は、Anex. これは実例集ですが、世間では知られていないものも多く、驚くようなものがあります。このうち、ゴイアニア事故については、こういう文章があります。

「1987年ブラジルのゴイアニアでのセシウム汚染事故」(buvery の日記)
<http://d.hatena.ne.jp/buvery/20110808>

生徒 m　そうでした。buvery さん「生徒会長」がご紹介くださったのでした↓ゴイアニア事故。「福島」県の郵送調査の評判が悪く、回収率も三割切ってたと思います。加えて風評を含めた経済被害の問題を見ても、ゴイアニアの教訓の方があてはまる部分が多い気がします。

生徒会長　具体例に関しては、①何が驚いたところか、②今回の事故と比べて、同

じところ、違うところ、を挙げてください。

生徒 a 先生！ 生徒会長から宿題が出ました。

生徒会長 この第6章の総論で書いていることは、まず、食料品への放射性物質の移行を防ぐため、(カリ肥料による) 土壌改良や、農業習慣の変更が必要になるとともに、3・2の最適化のところ「暫定邦訳版29頁」で出てきた、消費者の嗜好と、被災地で農業生産を維持すること、地方の再生、被災地でのまともな生活「、これら」を比較して判断せよ、それにはある程度の連帯が必要で、そのためには全国レベルでの徹底した議論が必要である、という話です。

第6章、残りは、6・1が汚染域内、6・2は汚染域外への搬出、6・3は日用品の管理。日用品の管理は、国際規則に従え、程度のこと。問題は、食料品の管理(6・1と6・2)です。これに関しては、後で書きます。とりあえず、ここまで。

第
6
回

2012年2月17日22時
<http://togetter.com/li/259368>

本日は生徒会長急用で休講となりました。その代わり、
一般の人が「勧告書」をどうやって読むといいか、
先生からオススメの読み方の解説があります。

(ICRP111などは、ICRPという団体からの
Recommendation [勧告、忠告、アドバイス] と称されます。)

高井先生 生徒会長が来たら始めます……。

生徒会長 今日、ちょっと無理。ごめん。

生徒 a 休講く

高井先生 了解です。今日の授業は休講です。みなさん、明日以降のために予習時間充てましょう……。でも、僕より勉強しちゃダメですよ。

ICRP 111は巻末から読んでみよう

高井先生 ICRP 111を、後ろの「附属書A 長期汚染地域に関する歴史的経験」、つまり、歴史的経験から読んでみるって言うのは、よいトライの一つだと思う。実例から学ぶことは多いから。

生徒 o 本文よりあっちの方が実例で抽象的じゃないから取っつきやすいかもしれないですね。チェルノブイリ以外知らない人多いし、それだけのデータをもとに作られてるのが解る。

高井先生 うんうん。日本語も分かりやすいし(笑)。あれを読んで助走を付けてから「1緒論」(邦訳暫定版15頁)に行くのが個人的にはおすすぬ。「総括」(同8頁)とか一番最後に読まないと、最初に読んだら、あそこで読む気なくすよね。

生徒。 わしや「論説」(同3頁)から「総括」を読み終わるまで多分一週間かかった(笑)。モニター越しだったのもあるけど。で、高井さん「先生」とブバツチ先生「生徒会長」の話聞いてて、まったく理解もしてなかったことに気づいた(笑)。読んでただけでした(笑)。

高井先生 うんうん。うんうん。一番前が一番ハードル高いという(笑)。

生徒。 やっぱそうだったのね(笑)。読み方も重要かもしれないですね。高井さんのさっきのお勧めの読み方が良さげっぽいかな。普通に考えてみたら読み始めてすぐ「総括」とかアホか!思うわ(笑)。

高井先生 語句の意味が共有できてないのに、いきなり専門用語を使って総括されたって理解できるわけがないよね。事例を語る中で専門用語が何回か出てくれ

ば、何となく意味が想像できるようになって、「緒論」で意味を固めてやっと「総括」が読めるようになるんだと思います。

生徒 a　ちゃんとICRP¹¹¹の読み方の話になったので、これを第6回、次は第7回にしちゃおうかと。

生徒 q　休講なのに：休講なのに：休講なのに…。

高井先生　スピノフ的な（笑）。ああ、4、5回の簡潔版つくらなきゃ……。でもピッポさんや僕が読みやすい読み方って大事ですよ。無理して読んだ先人（素人）がお伝えする読み方のこつ。後ろから読め。

第
7
回

2012年3月1日 22時
<http://togetter.com/li/266683>

久しぶりの開講でした。両先生（？）お疲れ様でした。

地域経済を維持するために

生徒会長 さて、今日は何からでしょうか。高井先生。

高井先生 おお、せ、生徒会長。まとめを^④読んだら、復習しなくてもまとめを読めばイけるかな?と思ったので、第5回の続きから行きませんか。「6 汚染された食品および他の商品の管理」、その後「ANNEX. いかがでしょうか。」

☞ @birdaka ゃん (生徒 a) の together

<http://together.com/li/255550>

生徒会長 第6章は、先日来の話の焦点でもありますが、100Bq/kgというのは、どうなのか、という話です。最適化のところとちょっとかぶりますが、どんなことを考えに入れて、何が大事だと言っているのでしょうか。[▼6(82)]

高井先生 汚染食品や他の商品に関しては「市場の受け入れという課題」がありますが、^⑤すが、地域の農民、生産者および地域住民の利害と、消費者および汚染地域外の食品流通業者の利害と、これらを一致させることを検討しなければならない、

とされています。

生徒会長　ここで、利害を調整するのを慎重に行うべき、と言っていますが、それは何を守ろうとしているからなのでしょうか。

高井先生　汚染地域の継続的発展や、農業生産の維持などを守ろうとしています。

生徒会長　そうです。これは、ICRP 111ではっきりと打ち出しているところで、住んでよいと決定した（＝正当化）なら、地域経済を維持しなければならぬからですね。〔▼6(831)〕

高井先生　これをもって、非汚染地域は守られないじゃないか、みたいなことを言う人が出てきていますが、僕はそれはこのあとの項目を読んでいないからそう考えるのだと思っています。

生徒会長　どちらかの利益だけを主張することはできないから、単純な話ではないわけですね。それで、大事なのは、放射性物質の農作物への移行を防ぐことだと言っていますが、例えば、どんなことをすればよい、と言っていますか？

〔▼6(831)〕

高井先生 放射性物質の農作物への移行を防ぐための手段として、土壤の物理・化学的処理、農畜産慣行の変更、家畜類への飼料添加物の提供、代替土地利用案の選定、汚染を除去する工業規模の食品加工などを例に挙げています。

生徒会長 たとえば、出荷前の牛にきれいな餌を与える、とかプルシアンブルー
「なお、放射性ヨウ素には効果がない」を使うとか。この分野は、これから、です
すね。

④「体内からセシウム137を体外に排出させる薬で、経口（カプセル）にて使用する。平成22年10月27日に医薬品（処方せん医薬品）として認可された。服用に制限あり」（緊急被ばく医療研修）

⑤生徒会長付記——「右の」注で、プルシアンブルー（ガダーシルという名前だ
と思いますが）の医薬品というのがあります。これは人用です。プルシア
ンブルーが人間に使われたのはゴイアニア事故の高度被曝の時だけです。福
島の水準では使う必要はありません。旧ソ連三か国などでは、牛に一般に使
われています。

この汚染地域（たいてい農村ですが、今回「の福島原発事故では」は都市もある）と、外の地域は利害が対立します。これに対応するためには、結局何が必要なのでしょうか。「▼6(84)」これは、「ETHOSを主導したICRPのジャック・」ロシヤールさんのスローガン、でもあります。

高井先生 農業生産維持や、農村地帯および被災地の復興と比べ、他地域の消費者の選択が重要かどうかを決める際には、関連する利害関係者（当局、農協、食品産業、食品流通、NPO、その他）と一般住民の代表を関与させ、国家レベルの徹底した討論が必要だ、と言っています。

生徒 e (solidarity...)

生徒会長 どこかから声が聞こえました、その討論に何が必要だ、と言っているのですか？

高井先生 「国内における連帯」です。

生徒会長 今回、エートスのあんどーさんがICRPの伊達ミーティング⁴に行っています、そこで主張していた、ただ一つの政治的主張も同じこと。

④「伊達ダイアログセミナー「結論と勧告」」(ETHOS IN FUKUSHIMA)

<https://docs.google.com/file/d/0BxqSmDmQ78xCQVBpNWhXTFBTSEtBUj>

GcINCTTdmZw/edit

あんどーさん「『生徒e』は、福島の中の人も外の人も「福島を見捨てない」、と書いていましたが、「連帯」のことです。どちらかの利益を最大化するような基準を作るのではなく、連帯というのは、全体での利益を考えるべきだ、ということですね。

こういうところ、ロシャルさんとエートスの立場は一致していて、だから、ロシャルさんは最後の締めくくりのところ、**「連帯」**が大事だ、と言っていたんですね。

食品の汚染基準は「コーデックス」

生徒会長 汚染地域内の話。特定のものに汚染が集中することは知られています。

こういう時、どういような対応をとることができる、と言っているのでしょうか？ [▼6(85)]

高井先生 地域住民は、汚染レベルの高い製品の消費を避けたり減らしたりするとよい、と言っています。

生徒会長 はい。これは先日「日本語訳をETHOSで」公開した、Arlington「論文」にその話が出ていますが、どれが汚染されたものかが分かれば、それを避けることができる、という話ですね。

📖 ジャック・ロシヤール「チェルノブイリ事故によって汚染された地域における利害関係者の関与による生活環境の回復…ベラルーシのエートス計画」

<https://docs.google.com/document/d/1WG3m8sMAx3b9dofexImChDdeilHLQwUZXXIXvY54pkl/edit#>

それで、本題ですが、基準はBq/kgとかBq/lで出せ、と言っていますが、その基準の目安は何だと言っていますか？ 500とか100とか言われても、はっきり言って何だか分かりませんが、国際貿易の一応の基準というのがあっ

て、その数字を知っておくと、日本の言っている基準がどの程度かわかります。
高井先生 目安は「直接測定できる」汚染レベルに基づいた汚染基準を定めるべき、
と言っています。

生徒会長 それは、 Bq/kg とか、 Bq/l で出せ、というところ。要するに Sv 「という、
「物理量」(質量、長さ、体積など)とは異なる人体影響のものさし」で規制をかけ
ても困る、ということですね。

高井先生 ガイドラインとなるのは、国際貿易用のモノとしてコーデックス委員会⁴⁾
によって策定されています。

☞「コーデックス委員会は、消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保等を
目的として、1963年にFAO及びWHOにより設置された国際的な政府
間機関であり、国際食品規格の策定等を行っています。我が国は1966年
より加盟しています」(農林水産省)

<http://www.maff.go.jp/j/syoutan/kijun/codex/index.html>

生徒会長 はい。そのコーデックスの基準はいくらですか!! もちろん、コーデッ

クス、核種によって違うわけですが、日本の現状だとセシウム¹³⁴、¹³⁷だけで考えてよい。(もちろん、コーデックスの数字はICRP¹¹には書いていません。でも、高井先生は知っているはず。知らないふりはするかもしれないけど。)

高井先生　そ、それICRP¹¹に書いてない……。核種ごとに違いますが、通年摂取して1ミリシーベルト(1mSv)に満たない数値になっています。次の文書の6枚目をご覧くださいければ。

「食品中の放射性物質の新たな規制値の設定について」(平成23年11月2日、厚生労働省提出資料)

http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/info/osen/k_dai2/siryou2.pdf

生徒「ここにやるやつかな?」

「世界もおどろく日本の基準値2000ベクレル」にだまされるな」(2011.

07.14)

<http://greenlig.jugem.jp/?eid=26>

高井先生　そうそう。ありがとう!

海外における食品中の放射性物質に関する指標

種類	コーデックス CODEX/STAN 193-1993	EU Regulation (Council) No 3954/87	米国 Compliance Policy Guide Ser. 560.750	日本 食品衛生法の 特定規制値
ストロンチウム (⁹⁰ Sr)	乳幼児用食品 100 一般食品 100 (ストロンチウム、放射性物質等での制限なし)	乳幼児用食品 75 乳製品 125 一般食品 750 飲料水 125	全ての食品 160	ストロンチウムの特異性を示す指標をセシウムで示す
放射性ヨウ素 (¹³¹ I)		乳幼児用食品 150 乳製品 500 一般食品 2,000 飲料水 500	全ての食品 170	飲料水 300 乳・乳児 300 野菜類 2,000 肉類、子豚を除く、魚介類 2,000
放射性セシウム (¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs)	乳幼児用食品 1,000 一般食品 1,000	乳幼児用食品 400 乳製品 1,000 一般食品 1,250 飲料水 1,000	全ての食品 1,200	飲料水 200 乳・乳児 200 野菜類 500 肉類 500 魚介類 500
プルトニウム、 アメリシウム (²³⁹ Pu, ²⁴¹ Am)	乳幼児用食品 1 一般食品 10	乳幼児用食品 1 乳製品 20 一般食品 60 飲料水 20	全ての食品 2	乳幼児用食品 1 飲料水 1 肉・魚類 1 野菜類 10 魚類 10 乳・乳児 10

単位: Bq/kg

*コーデックスについては、介入レベル1 mSv を採用し、全食品のうち10%までが汚染エリアと想定。

EUについては、131Iの摂取許容量が年間1 mSv を超えないよう設定され、人が健康に害を及ぼす食品の10%が汚染/食用汚染されていると想定。

*西については、甲状腺受容量5 mSvを採用し、食事摂取量の90%が汚染されていると想定。

(出典: 厚生労働省「薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会資料」平成23年7月12日開催、参考資料5: 海外における食品中の放射性物質に関する指標 <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001ip01.html>)

生徒会長 コーデックスの規制は、セシウム134/137で、1,000 Bq/kgです。[▼前頁の表]

高井先生 おお、画像だけ拾ってる。さすが生徒会長。そんな技、僕にはできなかつた(笑)。

生徒会長 これだから、文科省の放射線審議会で、コーデックスでも1 mSv/y以下にしているのに、100 Bq/kgは要らない[そこまで下げる必要はない]のではないか、という話が出てくるわけですね。

〔参考〕——「放射線審議会(第126回)議事録」

http://www.next.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1317597.htm

高井先生 政府の対応には本当に文句を言いたいことがイッパイ、いや、言いたい文句がイッパイ。

生徒会長 コーデックスは、10%が汚染されていると仮定して計算したのですが、現状はおそらくそれよりもっと低い。

高井先生 逆にICRP111では10%より多い場合に関する記述で、ガイドラインレ

ベルを低く設定するとよい、と書いてありますよね。少数であれば高い値でよいとも。

生徒会長 また、先ほどと似た話ですが、規制値を長期にわたって続けると、地元経済を破壊する。そのような規制値の決断はだれが参加すべきである、と言っているのでしょうか？

高井先生 関連する利害関係者（当局、農協、食品産業、食品流通、NPO、その他）が参加するべきだと言っています。

生徒会長 「そのような決断は地元の関係者と緊密に連携して行われるべきである。」[▼6(87)]今回、ほとんどそういうことは行われていないわけですが。

生徒s それにしてもこんな重要なことが書いてあるICRP 111は正式な日本語訳をどこかがリリースする必要があるんじゃないかなあ。

☞ ICRP Publication 111 日本語版ドラフト 特別公開のお知らせ（日本アイソトープ協会）

<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,15092,76,1.html> [PDF公開停止]

生徒 e

正式の翻訳は、もうすぐ日本アイソトープ協会から出るそうです。現在校正中とのことです。〔伊達市の〕ダイアログミーティングの時に聞きました。

2012年3月27日に刊行されると案内がありました。

トレーサビリティを確実に

生徒会長（これで、「6・1 汚染地域内の運営」はおしまい。「6・2 汚染地域外への出荷品の取扱い」ですね。）汚染地域外では、どのような基準を参考にしてくださいと言っているのでしょうか。〔▼6(89)〕

高井先生 汚染区域外では、コーデックス委員会のガイドラインを基準にすることができ、これは無期限に適用されるとしています。また、コーデックス委員会ではガイドラインレベルを上回らない食品は、人間が消費しても「安全とみなすべきである」としています。

生徒会長 あと、もう一つ食料の管理で大事なものは、何だ、と言っているのでは

うか。[▼6(90)]

高井先生 食料の管理においては、消費者の信頼を回復させ、維持することがきわめて重要であると言っています。

生徒会長 ここで大事なのは、Traceability です。産品が移動して行くのを追跡できること。[▼6(90)]

高井先生 食品の追跡可能性ですね。日本語でも「トレーサビリティ」として定着した言葉。

生徒会長 結局、食料品で上げているガイドラインはCodex（コーデックス）でした。これを見て先日の議論をみると、日本政府はCodexより一桁下にしようとしていることが分かります。

生徒s Codexは残留放射性物質だけではなく、食品全般にわたる各種基準を定めている機関ですね。

過去に学ぶ①——ビキニの場合

生徒会長 「6・3 その他の商品の扱い」は、食品以外〔の話〕ですが、これは国際基準に従え、ちゃんちゃん、なのでパスします。さて、6・3は軽く無視したので（内容は大したことない）、後は、具体例。ビキニとマラリング、キチン（?）までにしましょうか。

高井先生 ビキニ、マラリングの次はクイシトウイムとなっています。

生徒会長 これ、ロシア語のアルファベット書き直しの英語読みだと、キシユティムじゃないかと思いますが、いわゆるテチャ川のもですね。

高井先生 はい。テチャ川の話で間違いありません

生徒会長 それぞれ、簡単に要約して、どんな問題があってどんな特色があったのか、説明できますか? [▼A2, A3, A4]

高井先生 ちょっと……と時間いただければ。みなさんの休憩込みで……。

生徒会長 今日は、この三つの例で終わり。残りは、パロマレスの事故の他は、チエルノブイリです。真打ち登場ですね。で、最後はゴイアニアだけど、これはだれかの書いた文章を見ておいてください。

☞ [1987年ブラジルのゴイアニアでのセシウム汚染事故]

<http://d.hatena.ne.jp/buvery/20110808>

高井先生 「A・2 ビキニ」 ビキニ環礁は1946～58年の間に23回核実験が行われた。核実験前に島民は近くの島々に退去させられた。しかし、ビキニ環礁の予備的な放射線サーベイ後、一部の者が60年代後半から70年代前半に掛けて島に戻った。

75～78年に実施された測定により定住した人々のセシウム137体内含有量が帰還後に約10倍も増加していたことが判明。増加の原因は土壌からココヤシに移行したセシウムの量が多いことで、ビキニ島民が消費するココナツミルクやココヤシの実が濃度を高めていたのだった。結果ビキニ島民は1978年に再移住させられる。

ビキニ環礁帰還者の主な被曝原因となる核種はセシウム137で、改善措置がなければ平均 4 mSv/y 、地元の食品だけを摂取すると最大で 15 mSv/y の被曝をする。

ストロンチウムは、高濃度カルシウムが競合するため摂取は少ない。プルトニウムやアメリカシウムは、環礁の堆積物に捕獲されているため量が少ない。

(もっともつとむつくり要約した方がよいですかね……。このペースじゃ要約しても長い。)

ビキニ環礁の汚染は、住民が島に戻り恒久的に住むことを認められているので、現存被曝状況に相当する。……

生徒会長 なんです、現状は住んでいません。

高井先生 ……有効な防護措置は居住区域の土壤除去、作物育成区域でのカリウム処理であり、カリウム処理プログラムを四、五年ごとに繰り返し返せば、コーデックス委員会のガイドラインより低いレベルに減少すると評価されている。原産食品と輸入食品の通常摂取による予想線量は、およそ0.4 mSv/yに減少し、原産食品のみでも1.2 mSv/yに減少すると評価されている。

生徒会長 ビキニ環礁は、アメリカが核実験をおこなうために、住民を島から追い出した場合です。しかし、住民が追い出されてしまったため、現存被曝状況、

つまり、汚染の低いところで工夫して暮らす、という段階には至っていません。それと、後は何に興味を引かれたか、です。

高井先生 わあ、すみません、やっぱりそれくらいざっくりで良かったんですね。僕がビキニ環礁の話でびっくりしたのは、カリウム処理の有効性や、高濃度カルシウムでストロンチウムの摂取が少なくなるという記述でした。

問題点はやはり人が住んでいないことでしょうか。長い間人が住まないことで、土着の文化が失われてしまった。参照レベルを見ると、住める値ではあるのですが。

生徒会長 数字的には戻れるところでも、長年放棄すると難しくなるのじゃないかと思えます。逆に放射線防護という観点からは、簡単。住んでないから話は終わりです（ビキニの話）。

マラリンガも同じオーストラリア南部でのイギリスによる核実験の結果、主にアポリジニのところが住めなくなった話です。

過去に学ぶ②——テチャ川（ソ連）の場合

生徒会長　そして、テチャ川。これは、1957年のソビエト「政権」下での核事故のこと。チェリャビンスク40という機密核都市でプルトニウム工場が爆発。TNT換算で70〜100トンくらい（結構大きい）。

テチャ川での事故はソビエト統制下だったので、長らく秘密にされていましたが、これは、結構ひどくて、300キロくらいの汚染地域を作っています。1万人の移住、26万人が汚染地域に居住。ストロンチウム90が40 MBq/m²以上のところに住んでいる1154人を含め、10万人が、ストロンチウム90が70 kBq/m²以上のところに住んでいる。

初期に避難した人は、平均外部被曝170 mSv、内部被曝1,500 mSvとか言っているのです、これチェルノブイリよりひどいですね。チェルノブイリでは、作業員こそ死亡していますが、住民はここまで被曝していない。避難していない人たちの30年間の総被曝は、ストロンチウム90が40-70 kBq/m²のところでは、

20mSvあたり。

この場合の特殊なのは、発電用原子炉ではなくて、プルトニウム工場であったので、飛散した核種が違う。Ce〔セリウム〕¹⁴⁴、Zr〔ジルコニウム〕⁹⁵、Nb〔ニオブ〕⁹⁵、Sr〔ストロンチウム〕⁹⁰なので、結局この場合問題になっているのはストロンチウム⁹⁰みたいですね。

で、その量は桁違いに高い。日本の例で行くと、ストロンチウム⁹⁰の汚染は高くてもせいぜい50-100 Bq/m²。ところが、1000人程度〔が〕、40,000,000 Bq/m²以上のところに住んでいる。だから、これは、ストロンチウムばかりの核事故の例です。それにしても福島の百万倍くらいストロンチウムの出ているところに、人が住んでいる！ことがびっくり。

高井先生 ここでは住民の健康調査などの話にまったく触れられてないんですが、調査自体はあったのでしょうか。

生徒会長 先生からのご質問ですが、2007年に論文が出ていて、「内閣官房の」低線量ワーキンググループ〔本冊子75頁参照〕の時に紹介されていました。若

干の健康被害が出ているという話。無茶苦茶ではないが、統計的には有意な差、という話だったと思います。

高井先生 あと、集団実効線量がわかりづらいです。

生徒会長 結局、ICRPはPub. 103で集団実効線量を放棄したと言いつつ、ここで使っているのは、何をしたいのかよく分かりませんが、話としては簡単、LNTによれば、20 manSv^④で一人死ぬことになるから、65人相当が癌で死ぬという話。集団実効線量をこういう計算に使ったらよくない、とPub. 103で言っていたのに、自分たちで使ってくるから、めんどくさい。

④「一般に集団を対象にした線量評価のために、評価対象とする集団における一人当たりの個人被曝線量をすべて加算したものであり、manSvの単位で表す。例えば、原子力発電所周辺の10万人が一人当たり0.05 mSv被曝したときの集団線量は5 manSvとなる」(ATOMICA 高度情報科学技術研究機構)

http://www.rist.or.jp/atomica/dic/dic_detail.php?Dic_Key=357

高井先生 こちらの4頁でしょうか。

「旧ソビエト連邦、南ウラル核兵器施設の一連の放射線事故で被ばくしたテチャ川流域の住民の疫学調査では、蓄積線量が500ミリシーベルト程度の線量域において、発がんリスクの増加が報告されている」（「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ」第2回原子力委員会資料、平成23年12月12日）

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/jinkai/teirei/siry02/siry01-3.pdf>

生徒会長　そうです。論文は2007年だったと思います。ソビエト体制下で情報が統制されていたから、事故そのものもあまり知られていませんでした。そもそも、チェルノブイリの事故ですら、スウェーデンが騒がなければ、黙っているつもりだった。

ま、本日はこんなところです。残りは、パロマレスの核事故とチェルノブイリ。エートスも出てきます。それでおしまいですね。明日の晩にしましょうか。
高井先生　はい。明日の晩。ANNEXはやはり先生……生徒会長に引っ張ってもらって、私や他の方が質問する形の方がよさそうだと思うのですが、いかがです

か？ それではみなさん、生徒会長にー、礼っ!!!

翌朝の補講

生徒 m 高井先生、生徒会長さん、本日もありがとうございます。それにしても、被曝事故って結構多いことに驚きます。

高井先生 本当に驚きますよね。そして、さらに驚くことに、喪失線源で検索すると……

<http://www.nsc.go.jp/housya/housya20020718.pdf>

「放射性物質及び放射線の関係する事故・トラブルについて」（平成14年7月、原子力安全委員会放射線障害防止基本専門部会）

生徒 b 参考資料 「テチャ川とその放射線影響」

http://phys4.harvard.edu/~wilson/publications/pp747/techa_cor.htm

正直、この事故の健康被害は軽微とはとても言えない気がするので、「そこ

で人が住んでいる」ことを安心材料ととってはいけません。

生徒会長 昨日も述べましたが、テチャ川の事故は、原発事故ではなく、プルトリウム生産施設の事故で、ストロンチウム90が主体です（福島長期影響はセシウムが主体）。対策を立てる上ではこれは悪夢ですね。

テチャ川の事故はストロンチウム90で100 PBq = 100,000,000,000,000 Bq規模です（パセリさん「生徒b」の引用サイトの推定では70 PBq）。チェルノブイリでは推定10 PBq、福島の事故では推定0.14 PBq規模なので、ストロンチウムが今回少ない。

いつも繰り返していますが、「安心」というのは（主観的な）判断であるので、「安心せよ」というのも「安心するな」というのも、強要するのは私の趣味ではありません。

このサイト「前出「テチャ川とその放射線影響」、ストロンチウム90をWBCで測ったなど書いていますが、この筆者根本的なところで間違っているのではないのでしょうか。

昨日も書いた通り、テチャ川での初期被曝（避難させられた人たち）では、ストロンチウム90の外部被曝170 mSvとか、内部被曝1.5 Svとか、結構やばい話をしています。福島の場合、一般住民では、セシウムの被曝、多い人が数mSv。少ない人は測れないくらい。

福島でのストロンチウム被曝は、セシウムとの比率が、せいぜい1%、実効線量係数がセシウムの5倍であることを考えて、セシウムの被曝の5%以下程度だから、1 mSvなど絶対にいかない規模ですね。テチャ川のストロンチウム事故とは違う。一応こういうのがあるようですが、まだ読んでいません。

——「SICH-9.IM, WHOLE BODY COUNTER」

<http://biophys.ucrem.ru/sich/index.html> [2012年3月27日時点リンク切れ]

昨日ちょっとびっくりしたのは、高井先生がコーデックスの資料を即座に出してきたことです。もちろん、ICRP 111には数字そのものは書いていません。改訂があるかもしれないから、そんなのは書けないわけですね。せんせを侮ってはイカン。

第
8
回

2012年3月3日 22時
<http://togetter.com/li/267216>

涙無しでは読めない待望の最終回！

過去に学ぶ③——パロマレス(スペイン)の場合

生徒会長 今晚10時前後から、残り、私が担当しますね。高井先生のご都合を教えてください。

高井先生 本日生徒会長御自ら教鞭をとってくださるということですが、歴史的経験「A・5 パロマレス」(暫定邦訳版60頁)からですね。いかがでしょうか。

生徒会長 では、始めます。今日は、最終日。高井先生の代講として、私がしますね。

高井先生 気合入れて聴講します！

生徒会長 「A・5 パロマレス」、この話、私は全然知りませんでした。びっくりの話です。1966年1月17日にB52爆撃機とKC-135空中給油機がスペインの地中海沿岸、パロマレス上空で衝突、空中分解して墜落します。そのB52には、四つの熱核兵器が積まれていました！

乗員11人中それでも4人が生き残って、原爆二つは一つは地上、一つは海中

に落下して無傷で回収されたのですが、その残りの二つは、落下傘が開かず、地上に激突して、通常火薬が爆発炎上し、中のプルトニウムが四散したわけ
す。

もちろん、これは米軍です。その後、主として米空軍による1600人程の
部隊が三ヶ月程事故の收拾に当たります。最大でプルトニウムが1.2 MBq/m²
ほど（チェルノブイリのプリピャチ近傍程度）汚染し、大変なことになります。

高井先生 プルトニウム自体も燃焼したと書いてありますね。しかし、核兵器用に
濃度を高められた燃料ですら、そんな簡単に臨界はしないということが、ここ
からも窺うかがえますね。

生徒会長 プルトニウムを核爆発させるには、爆縮レンズといって、高性能火薬で
プルトニウムを押しつぶすことが必要なので。

高井先生 ものすごく精度をあげて爆薬を仕掛けないといけないんですよ。すい
ません。余談なので続きどうぞ。

生徒会長 これは、プルトニウム事故なので、原発事故とはまた全然違うわけです

ね。で、除染などが行われて、結局、土壌の廃棄物など1,000 m³、200 リットルドラムで5,000本、7 kBq/m²以上の植物310m³が埋設されました。

このプルトニウムの汚染規模は強烈です。福島だと1桁2桁Bq/m²なので、無視してよいレベルなのですが、この場合は、プルトニウム、それから出てくるアメリカシウム²⁴¹が問題になります。

ただし、幸いなことに、住民には被害は出ていません。事故後、空中のプルトニウムは39 μBq/m³ (田舎) で4 μBq/m³ (都会) 程度、全体としても、1mSv/y程度にもいかない被曝でした。食物もほとんど汚染されていません。ただ、汚染の激しいところの汚染規模は地表45 cmで2.85 TBq [T (テラ) は10の12乗、1兆倍] 程度でした。

パロマレスでは、結局、1 mSv/yの被曝の場所は使用を許可、1-5 mSv/yなら制限、5 mSv/y以上は禁止という措置をとり、その地域を政府が収容しました。また、アメリカシウム²⁴¹の測定結果から、衝突地点近傍に汚染地域があることが分かって、20 ha [ヘクタールは100 a (アール) で、10,000 平方メートル]

を追加で収容しています。

高井先生 これは言い換えれば、ある一定の範囲に汚染が留まった、と言えるのでしょうか。広範囲に害のあるギリギリの濃度で広がるよりも、ある意味で対処しやすいですね。

生徒会長 ただ、プルトニウム [Pu239, Pu240] なんですね。当然 α 核種だから、とくに吸入すると被害は大きいんじゃないか、と推定されます。ただ、文章のこのところ、健康被害はまったく出てないかのような書き方ですね。

高井先生 (A25) 節には、「集団 (1,043人) に対して実施されている医療管理の結果〔…中略…〕有意な放射線リスクを示唆するような値ではなかった」とありますね……。

生徒会長 こんなテラ「一兆」ベクレルのプルトニウムをまき散らしても、ほとんど被害が出ていない。ちゃんと疫学調査追及されたのか疑問ですが、バッタバタとは人は死んでないということですね。

結局、住民と、政府とで上手に解決しました、ちゃんちゃん。この場合は、核

種はプルトニウムであるものの、高井先生のおっしゃる通り、比較的限定された場所で、除染は三ヶ月、土地を放棄したのはせいぜい40ha〔ヘクタール〕程度ですんだ、という話です。

生徒† 伝聞情報でなんなんですが、スペイン人の友人に聞いた話では、事故で汚染された土をアメリカに運んだそうです。

生徒会長 そうです。汚染された土はスペインから、米国のサバナリバープラントへ輸送されました。〔▼A23〕

過去に学ぶ④——チェルノブイリ(旧ソ連)の場合

生徒会長 これでパロマレスは終わり。次は真打ち登場で、チェルノブイリです。

高井先生 来た、チェルノブイリ。

生徒会長 「A・6 チェルノブイリ(旧ソ連)」。もうみなさん暗唱していると思いますが、1986年4月ウクライナのベラルーシ国境近くのチェルノブイリ原

発の4号機が爆発炎上します。直ちに、チェルノブイリ城下町であるプリピャチの強制避難、それから30キロ圏内の避難が行われます。

最初はこの強制避難ばかりしていたわけですが、80年代の後半には強制避難の問題が出てきます。ただ、ベラルーシ、ウクライナ、ロシアとも、90年代の初頭には放射線防護に重点を置いた法律を成立させ、国家レベルでの対策と補償に乗り出します。

ベラルーシでの91年の法律二本は、例の4段階の区分けを出して、一次的避難、二次的避難区域、移住権区域、監視区域、と分けます、高井先生、この「表A・11991年にベラルーシで採用された区域規制基準」（暫定邦訳版75頁）を出せますか？

結局、90年初頭までは、人間を汚染地域から追い出して、個人農場を制限し、集団農場で汚染をコントロールする、という方針でした。2001年の法律では、 1 mSv/y （追加被曝）を超えてはならないとし、 0.1 mSv/y になるまでは低減努力を続けよ、となります。

でも、この古典的な人の排除、物の排除という方針は、巨額の経費がかかるわりに、地元民は無力感、排除感、見捨てられた感に満たされていくわけです。

ここで、ソビエトが崩壊し、経済危機がやってきて、何が何でも個人農場で食料を作り、野生の物を食べ始めます。それで一気に被曝量が上がったのが90年代前半でした。ここに「ICRPのジャック・」ロシヤールさんたちの「エートス ETHOS」とか、その後継プログラムの「コア CORE」の出番となります。

☞「エートスって何？」(ETHOS IN FUKUSHIMA)

http://ethos-fukushima.blogspot.jp/2011/12/blog-post_24.html

ジャック・ロシヤール「原子力事故後の生活環境の復旧―チェルノブイリ事故からの教訓」(低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループでの発表資料、英文)

<http://www.cas.go.jp/jp/genpatstujiko/info/twg/dai5/siryoun2.pdf>

「放射線計測と住民の放射線防護についての、ベラルーシでの経験―政府と民間の役割構造について―」(EC SAGE プロジェクトのための既プロジェクト

報告)

<http://ethos-fukushima.blogspot.jp/2012/02/ec-sage.html>

結局、地元の当事者が直接被曝を自主管理する、という手法で事態を改善させます。まず第一に地元の住民が主導権を握ること、それに加えて国家レベルや国際機関が助力するというのが、現実的かつ続けられる防護の方針である、そういう結論になりました。

高井先生　ちなみにソ連崩壊は1991年末ですね。

生徒会長　そう、89年がベルリンの壁、だったと思う。

高井先生　「附属書A」の図表「表A・1 1991年にベラルーシで採用された区域規制基準」をモルポールさん〔「生徒u」が切り出してくださいました。すばっしーば!! ありがとうございます。▼次頁の図〕

生徒会長　これが、汚染区分ですね。ただし、チェルノでは、福島と違って、ストロンチウムとプルトニウムの割合が大きい。だから、セシウムが同じだと、危険度はチェルノブイリの方が上です。

附属書 A の図表

表 A.1. 1991 年にベラルーシで採用された区域規制基準

規制区分	規制区域の公式区分
$37 < {}^{137}\text{Cs} < 185 \text{ kBq/m}^2$ 個人線量 $< 1 \text{ mSv/年}$	定期放射線モニタリング実施区域
$185 < {}^{137}\text{Cs} < 555 \text{ kBq/m}^2$ $18.5 < {}^{90}\text{Sr} < 74 \text{ kBq/m}^2$ $0.37 < \text{Pu} < 1.85 \text{ kBq/m}^2$ 個人線量 $> 1 \text{ mSv/年}$	再定住権利を有する区域
$555 < {}^{137}\text{Cs} < 1480 \text{ kBq/m}^2$ $74 < {}^{90}\text{Sr} < 111 \text{ kBq/m}^2$ $1.85 < \text{Pu} < 3.7 \text{ kBq/m}^2$ 個人線量 $< 5 \text{ mSv/年}$	二次再定住対象区域
${}^{137}\text{Cs} > 1480 \text{ kBq/m}^2$ ${}^{90}\text{Sr} > 111 \text{ kBq/m}^2$ $\text{Pu} > 3.7 \text{ kBq/m}^2$ 個人線量 $> 5 \text{ mSv/年}$	優先再定住対象区域
退去対象区域 (立入禁止区域)	

(出典：「ICRP Pub. 111」暫定邦訳版)

例えば、移住権の区域〔再定住権利を有する区域〕に挙げられている「ストロンチウム $90 > 18.5\text{KBq/m}^2$ 」〔よりも多い〕などというところ、福島にはありません。〔▼表A.1〕

あの法律、セシウムとストロンチウムとプルトニウムはANDなのか、ORなのか。どれ読んでも書いてないんだな。だいたいああいふ分布をしているとすると、ANDもORも同じことになるけど、福島はストロンチウムとプルトニウムがずいぶん少ない。

高井先生 セシウムの分布図のみを示して、チェルノブイリ超えと騒いではいけない理由は、ここにもあるんですね。

生徒会長 セシウムの分布自体も、チェルノブイリの方が激しいのは一目瞭然です。福島はストロンチウムとプルトニウムはあまり考えなくてよい（海産物を除く）ので、それははるかに楽です。

生徒 \cup 海産物を除くところのあるのは、生徒会長もやはり海産物の検査数が足りないから、とお考えだからでしょうか？

生徒会長 ストロンチウムの土壌の分布はもう決まっていますので、陸の作物を測る必要もないくらいですが、海は拡散などどうなっているのか、まだ不明ということですね。食べ物に入らなければ、気にしなくてもよいのですが。

生徒 b この資料「▼下図」でいいですか？

生徒会長 これ、EC-SAGEのやつでしたっけ？ 同じものですね。② PALL_MALL_ちゃん「＝生徒c」の出して下さった「表A・2 1986年から1999年のベラルーシにお

表 4 1991 年の法律で決定された汚染地域分類

地域分類	年間被曝量	土壌汚染度 (Ci/Km ²) Cs-137	Sr-90	Pu-238 ,239,240
強制緊急移住地域		40~	3~	0.1~
2次移住地域 ¹	5mSv を超過	15~40	2~3	0.05~0.1
移住権認定地域	1mSv を超過	5~15	0.5~2	0.02~0.05
定期的放射線管理地域	1mSv を超えない	1~5	0.15~0.5	0.01~0.02

訳者注：1Ci=37GBq、従って1Ci/Km² = 37000Bq/m²)

(出典：「EC SAGE プロジェクトのための既プロジェクト報告 “欧州において、原子力事故後に長期的な放射能汚染が残存する場合に、実践的な放射線防護の文化を確立するための戦略とガイダンス”」 <https://docs.google.com/document/d/1M3mdutSBLITslyH5gK16oyjAoQDXbdsfbO2Lyi2aWbk/edit>)

表 A.2. 1986 年から 1999 年のベラルーシにおいて実施された食品中の¹³⁷Cs 汚染限度の変化

年	¹³⁷ Cs 汚染限度 (Bq/kg, Bq/L)			
	1986	1993	1996	1999
食品				
飲用水	370	18.5	18.5	10
牛乳	370	111	111	100
バター	7400	-	185	100
肉類:				
牛肉	3700	600	600	500
子羊	3700	-	600	500
豚肉、鳥肉	3700	370	370	180
芋類	3700	370	100	80
果物	-	-	100	40
野生の液果類	-	185	185	185
生鮮キノコ類	-	-	370	370
乾燥キノコ類	-	3700	3700	2500
ベビーフード	-	-	-	37

(出典:「ICRP Pub. 111」暫定邦訳版)

いて実施された食品中の¹³⁷Cs汚染限度の変化」〔暫定邦訳版76頁〕〔▼前頁の図〕を見ると、初年度のベラルーシでの肉の制限はセシウム3,700 Bq/kg、日本は500 Bq、ま、それを今度は100 Bqに下げようという話です。

ベラルーシでは、7年後の93年に牛肉600 Bq/kg、豚肉鶏肉370 Bq/kg。非常に現実的に、徐々に下げております。これは、強制移住という強権的な手法とは対照的なんです。

高井先生（A39）節に、「困難な状況に直面し、当局は全住民を放射線状況の管理に直接関与させることをねらって、ベラルーシで1990年代後半のETHOSプロジェクトや2000年代初期のCOREプロジェクトなどの新たな取り組みを試験的に行った。これらの新しい取り組みにより、放射線状況の日々の管理に対して現地の利害関係者が直接関与できることが実証され」た、とあります。〔暫定邦訳版65頁〕

過去に学ぶ⑤——チエルノブイリ／ノルウェーの場合

生徒会長 次は、チェルノブイリ／ノルウェーです。ちなみに、今中〔哲二・京都大学原子炉実験所助教〕さんのお友だちのトンデルさんは、スウェーデン。ノルウェーは大西洋に面した、船乗りの国。フィヨルドと白夜とラップランドと北海油田の国です。

「A・7 チェルノブイリ／ノルウェー」〔暫定邦訳版66頁〕。ノルウェーでの問題は、チェルノブイリからのセシウムが流れて、農産物（草原や、苔^{こけ}など家畜の食べるもの）が汚染されたことです。ノルウェーでは、ICRPの基準に従って、初年度5 mSv/y、以後1 mSv/yの基準を設けました。

ノルウェーでは、自国内の農業生産を保護すること、農作物への信頼を維持することを主目的とし、食料の基準を600 Bq/kgとしました。しかし、この基準では、トナカイの牧畜は、85%を廃棄することになるので、86年秋には、基準を6,000 Bqとしました。

6,000 Bq/kg じすよ、トナカイちゃん。これは、トナカイの飼育産業を維持

すること、サミ「サーミ」の人たちの文化を守ることを目的としています。87年には、この基準は野生の淡水魚と、獣にも適用されました。こういうものは消費が少ないから、上げててもよいと判断されたのです。

高井先生 6,000 Bq/kgというのは本当に驚きですが、僕はこれを知って、あれ、ジビエ（しし鍋）やっぱり食べられるんじゃないかなろうか……とも。

生徒会長 ちょっとだけよ、ということみたいです。ただ、まったく測っていないと、汚染は青天井なので、測るのは測った方がよいと思います。

生徒P 「ちょっとだけよ」か。ロシヤールさん言ってた。WBC「ホール・ボデイ・カウンター」である人を測る。値を見せる。相手がそれを一瞥^{いちべつ}して「にこっ」としてこう言った。「これで、来週の娘の結婚式で、大好物のキノコ料理が食べられるよ。だって、まだ自分の中の年間の限界量に達していない。よかった！ あれを年に一回食べないとネ」

高井先生 余談で申し訳ないですが「イノシシ肉（野生）の汚染データベース」
……。

「イノシシ肉（野生）」（財団法人食品流通構造改善促進機構）

<http://yasaikensa.cloudapp.net/product.aspx?product=イノシシ肉（野生）>

&category=肉・卵

「食品の放射能検査データの閲覧について」（同前）

<http://yasaikensa.cloudapp.net/>

生徒会長 トナカイ肉は、94年には3,000 Bq/kgの制限に厳しくなります。86年1年で、2,850トンの肉が廃棄され約18億円の損害が出ます。

屠殺するまえに、生きたまま（羊、牛、トナカイの）汚染を測定する方法が確立され、屠殺してよいか、キレイな餌（補償される）などを与えてから屠殺すべきか、決められるようになっていきます。またプルシアンブルー〔前出126頁参照〕を与えてセシウムを排出させることもされています。

トナカイを飼う人たち（多分サーミの人たちのこと）からは、被曝調査をしてほしいという要望があり、20年後（2006年）もそれが続いています。一つには彼らが状況を把握したいという希望があり、もう一つは低線量被曝のり

スクに不透明さがあるからです。

高井先生 ICRP 111の本文で言う「6 汚染された食品および他の商品の管理」の「農畜産慣行の変更、家畜類への飼料添加の提供」(83) (暫定邦訳版49頁)などの防護方策ですね。

生徒会長 そう。プルシアンブルーを与えるのは、旧ソ連3カ国でも行われていません。IAEAチェルノブイリ報告書にも出てくる。

Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and their Remediation: Twenty Years of Experience — Report of the Chernobyl Forum Expert Group 'Environment', IAEA, 2006 (PDF)

http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1239_web.pdf

The Chernobyl Project (IAEA)

<http://www-ns.iaea.org/projects/chernobyl.asp>

高井先生 ラップ人やトナカイ飼育者を含むノルウェーのこの姿勢が、生産物に対する人々の信頼の維持にもつながったのでしょうか。

生徒会長 市場と一般の人がある程度合理的な行動をとってくれるなら、そうなるんじゃないかな。最初の10年で70億円ほどが防護策に投下され、300億円程度の肉を廃棄処分せずにすみました。しかも、食料の汚染検査と管理をしたことは、一般人がノルウェー産の産物を信頼してくれる結果となり、市場価格の低下による打撃を防ぐことができました。

高井先生 行方は難かたしだと思えます。ノルウェーの人たちから学べることはまだまだ
だありそうですね。それを口実にちょっと北欧へ……。

生徒会長 だいたい、ノルウェー、公衆衛生が悪くなつて癌がんばかり増えているって話、どこにもないよ。

生徒。 精神面のケアとか何か、特別なことはやられたんでしょうか？

生徒会長 ICRP 111では、サーミの人たちもWBC検査を要望して、自分たちの被曝管理をしている、ということですよ。[▼A44]

高井先生 だからやっぱりノルウェーには行って見てこなければ……。

生徒会長 私が日本の100Bq/kgの基準で怖れているのは、これが一人歩きしてい

ること。ノルウェーでは、600 Bq/kgとかトナカイなら6,000 Bq/kgでも良かった。しかも、途中で基準を上げている！ それでも健康も守れているし、市場も産業も守れている。

ノルウェーの事例での結論は、ノルウェーでの農産物の検査は、日常のことに関する知識をもった地元民と、政府当局の共同作業によるものである、ということでした。

過去に学ぶ⑥——チェルノブイリ／英国の場合

生徒会長 「A・8 チェルノブイリ／英国」〔暫定邦訳版68頁〕。「次の項目「A・9 ゴイアニア（ブラジル）」は参照して欲しい文章があるので」これが最後です。

チェルノブイリの英国での「影響の」場合。英国は86年の5月2～4日に汚染され、特定の地域、ブリテン島の西の高地で、牧羊業のさかんな地域、がおもに汚染されました。

羊肉の制限値は、1,000Bq/kg セシウム。ほらね、イギリス、あんなに遠くに離れていて、制限値は1,000ベクレルですよ。これはCodex「前出130頁参照」と同じ。

カンブリア、北ウエールズ、スコットランド、北アイルランドの一部で、「制限値を超えた」羊の移動と肉の販売が禁止されました。また、土質が悪いためになかなか汚染が減らない地域があります（だれか表A・3を上げてください）。

高井先生 附属書「表A・3 1986年、1990年、2000年および2007年において英国で制限下に置かれた農場数と羊の頭数」〔暫定邦訳版76頁〕▼
 下図

生徒会長 土質を改良するのは難しいので、生きた羊の

表 A.3. 1986 年、1990 年、2000 年及び 2007 年において英国で制限下に置かれた農場数と羊の頭数

	農場	羊
1986 年 6 月	8914	4,225,000
1990 年 8 月	757	647,000
2000 年 5 月	387	231,500
2007 年 2 月	369	196,500

(出典：「ICRP Pub. 111」暫定邦訳版)

検査方式を導入し、汚染地域から羊を出す時は、625 Bq/kg というちょっとキツめの基準を超えたら羊に印をつけて戻す。パスしたら外に出してもよいという Mark and Release 「マーク・アンド・リリース」という方式をとりました。

高井先生 ここでも農畜産慣行の変更ですね。

生徒会長 農民たちは、高地で放牧していた羊を、低地の改良された草地へ放牧し直すと、さっきの Mark and Release テストを通過することに気がつきます。こうやって、生きたまま検査を使うことは、牧畜の過程に組み込まれていきました。

過去に学ぶ⑦——ゴイアニアの場合

生徒会長 あとは、ゴイアニアなので、それは、だれかさんの文章を読んでください。これで、本文はだいたい終わりです。

☞「1987年ブラジルのゴイアニアでのセシウム汚染事故」

ICRPはここでは、はっきり書いていないけど、言外に伝わってくるのはチェルノブイリでのソビエトの強制移住の危険です。しかも、 1mSv/y 以上を法律で汚染と定義しそれを固定化したことで、地元民のやる気をなくさせてしまった。

高井先生 ハッキリ書いてないけどハッキリ伝わって来ますよね……。

生徒会長 だからね、「放射能と闘って勝てない」とか、言っている「輩は」最低だと思ふんだな。そんなの程度問題で、程度が低ければいろいろ手段を講じて回避することができる。

私が、 100Bq/kg の基準は愚策である、と言うと非難されるけど、ノルウェーもイギリスもベラルーシですら、そんな基準をあてはめた国はどこにもないわけですよ。イギリスなんかコーデックスそのまま、 $1,000\text{Bq/kg}$ です。それで、イギリスの女子どもは絶滅しましたか？ 全然そんなことになっていない。

高井先生 ピンクの先生「生徒会長」が荒ぶっておられる。当然だと思ふ。

生徒会長 そんなでもないよ。「ある人物が」また50キロ避難とか言い始めたら、思い出して怒りだすと思います。

高井先生 ゴイアニアの教訓から一点だけ。事故後の計画作成段階から、地域住民や利害関係者との調整を怠ると、本来とることができたはずの住民のための対策が、住民感情によって逆にとれなくなってしまうことがある。これを防ぐためにも住民参加や、正しい情報は大切だと思います。

生徒会長 これで、だいたい終わりますよー。あとは、高井先生に解説本を書いてもらって、しのっぺさんの挿絵を入れて、製本するっと。題して「ぶ、たかい!?先生によるICRP111の話」。

高井先生 いやあ、本当に素晴らしい企画でした。ピンク先生「生徒会長」のおかげです。私はすぐく勉強になった。もしこれを見て何人かの人でもICRP111を読んでくれたらすっごく嬉しい……。さて、まとめのまとめも作らなきゃですわっ!!!

生徒会長 togetherがあるから、それを材料に適当に会話をでっち上げて、細かい

話はコラムとでもして、大筋をまとめて、しのっぺさんに絵を描いてもらいたい。私、あのイラスト好きなんです。

高井先生 はい。あのイラストは秀逸だと思います……。て言うか、……ま、まさか、本気で本を書かせようと？ アハハハハハハハハ

生徒会長 じゃ、今日は一応終わりです。みなさまお疲れさまでした。

生徒 f 先生、生徒会長、「現存被曝状況を生きる——ICRP 111 講義」（勝手に仮題）たいへんお疲れさまでした。伊達市のダイアログ・セミナーと併読すれば、状況改善と希望の道具が揃います。ありがとうございます。

高井先生 なんか格好よい題まで付いてますよ……。これはまたまさかの引っ込みつかなくなつて書き始めるパターンのやつですか……。

〔資料〕 I C R P 111の背景にある考え方

ICRP111 の 背景にある考え方

ICRP出版物111号（ICRP111）の内容は、
現存被曝状況にどうICRPの政策を適用
するのか、です。

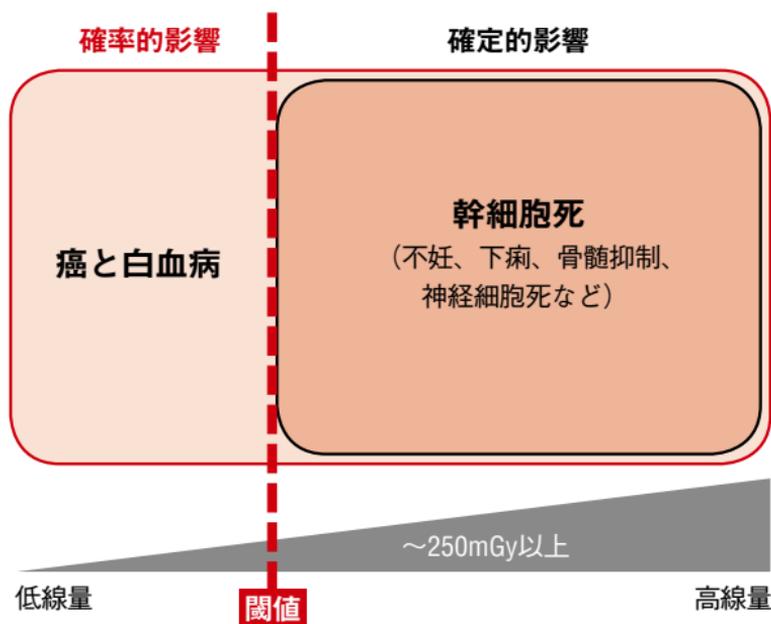
この資料は、私個人がICRP111を読んで、
日本の現状にどう適用するのかの考えを
まとめたものです。



@buvery

Mar 16, 2012

放射線の影響は2種類 確率的影響と確定的影響



確率的影響の2つの基本的考え方

LNT と ALARA

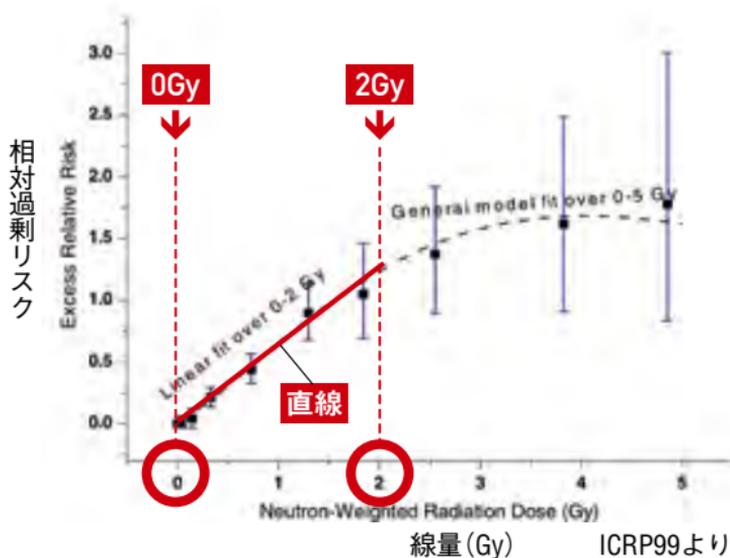
LNT

直線閾値なし仮説 **Linear Non-threshold Theory** は、電離放射線の確率的影響は、線量に比例し、少なければ少ないなりの確率で影響があると仮定する（閾値はない）。

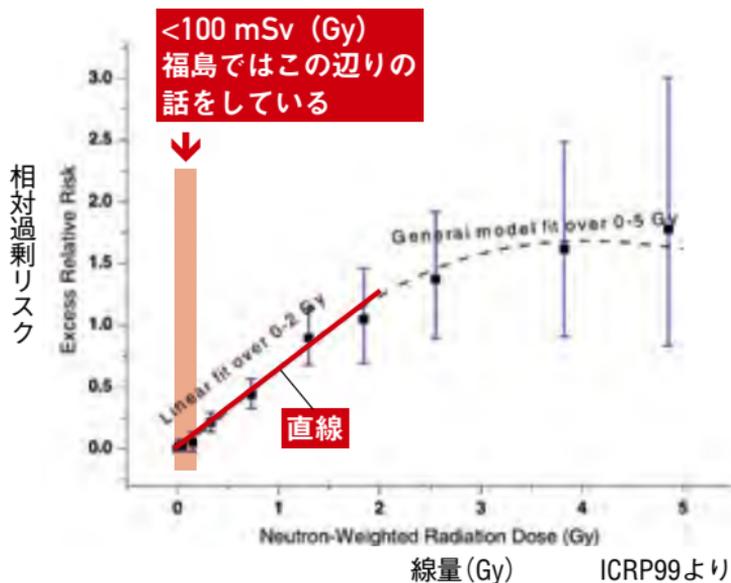
ALARA

放射線被曝は、合理的に達成できる限り低くする。
As Low As Reasonably Achievable.

LNT : 広島と長崎の被曝調査



福島での被曝は、おそらく
100mSv以下か、もっと少ない。



LNT:LSS集団の疫学調査 絶対過剰リスク = 0.5% / 100mSv

- LNT（直線閾値なし仮説）は広島長崎の被爆者の生涯調査LSS（**Life Span Study**）からくる。
- LNT（直線閾値なし仮説）は、確率的影響、つまり悪性新生物（癌と白血病）についてのこと。
- LNT（直線閾値なし仮説）は、リスクの閾値（下限）がないという立場である。
- 現在のICRPの評価では、「**100mSvの被曝に対して、致死性の悪性新生物（癌と白血病）が絶対量で0.5%増える程度**」。

福島では、(不妊を含む)確定的影響は誰も受けない(ただし、原発作業員を除く)。



@buvary

ALARA: 合理的に 達成できる限り低く。

- ICRPの立場は、確率的影響に閾値はないと**想定する**から、被曝を下げると、それだけ癌や白血病のリスクが減ることになる。
- この想定論理的帰結は、ALARAの原則（被曝を合理的に達成できる限り低く抑える）となる。
- ただし、自然放射線からくる外部被曝と内部被曝を考えると、ゼロには決してならない。

どこまで下げれば
もう十分なの？

ALARA原則の 歴史的経緯

- 1955年 「すべての種類の電離放射線への被曝は、可能な限り低いレベルにするよう努力する（べき）」
- 1959年 ICRP1：「実用可能な限り低く」
- 1966年 ICRP9：「簡単に達成できる限り低く」
- 1973年 ICRP22：「社会経済的な考慮を払いながら、合理的に達成できる限り低く」

念仏：2009年、ICRP111：
「社会経済的要素を考えに入れて、
合理的に達成できる限り低く」

ICRP111の 扱っている内容

もう一度念仏:2009年、ICRP111:
「社会経済的要素を考えに入れて、
合理的に達成できる限り低く」

- 具体的に、どういう状況で、ALARAの原則をあてはめるとい話なの？
- どういう方法をとれば、合理的に被曝を一番少なくすることができるの？
- 社会経済的要素を考えに入れるというのは、どういうこと？
- 当局（政府）の役割はなに？
- 被曝を合理的に下げるため住民はどういう役をはたすの？

平時と、事故時は違う。

平時

計画被曝状況

(原子炉作業員、医者など)

事故

緊急時被曝状況

(事故直後、流出が
制御されていない)

20-100mSv/年

ICRP109

現存被曝状況

(回復期、流出は
制御されている)

1-20mSv/年

ICRP111

ICRP111は、この話。

古い考え方と、 チェルノブイリ後の考え方

計画被曝状況

- 被曝する人は職業人
- **拘束値**で制限する。

「被曝限度に達したから、もう仕事はやめてください」という考え方。

現存被曝状況

- 被曝するのは一般人
 - **参照レベル**で、対応の優先順位を決める。
- 「住み続けたい人で、もっとも被曝の多い人から最初に被曝を減らすようにする」
適用範囲は、
1-20mSv/年。

↑
ICRP111は、この話。

大局的な判断として、 1-20mSv/年の中にある状況では、 社会経済的影響を無視できない。

- 強制避難をすると、健康や、社会経済的な結果は破壊的になる（=チェルノブイリでの経験）。
- しかも、**なじみの所に住みたい人は多い**（これが現実）。
- LNT（直線閾値なし仮説）によると、被曝が低ければリスクもそれに応じて低くなるから、ある程度被曝が低くなると、**社会経済的な価値の方が大事になる**。
- 社会経済的価値は、**人間が判断するもので**、その場所ごとに違うものだから、ある数字が全部の状況に当てはまると最初からは言えない。
- ICRP111の大局的立場は、線量が**1-20mSv/年**の間にある時は、社会経済的影響を無視できない、という判断。

状況が制御できている時 (計画被曝状況)の原則を 核事故の時に当てはめても 役に立たない。

- 拘束値**が核事故の時に使われると、拘束値を超えると退避するしかなくなる。(ただし、ICRPは100mSv/年以上の公衆被曝は認めていない。その部分は拘束値の考え方。)
- しかし、人が住むと決めている時は、退避するわけにはいかない。
- 1-20mSv/年**のところに住みたい人たちは、**個人の被曝を測って、参照レベル**で優先順位をつけて対応する。これは、破滅的な強制退避と比べると、被曝のリスクが比較的小さいものだと判断しているから。

正当化

- 被曝を許しても良いのか、ということ。
- **社会経済的便益 > 被曝によるリスク**である、
という社会的経済的判断。(計画被曝状況の、
「職業的便益 > 被曝によるリスク」とは違う。)

- ▷ 汚染が低い地域に人を住ませて良いのかどうかの決断は**政府**が行う。
- ▷ 決断したからには、**その地域で正常な社会経済的生活ができることを保証しなければならない。**
- ▷ **政府が汚染のレベルを調査して、一般に知らせていることが前提となる。**

最適化 1

- **合理的な限りもっとも低い被曝**をどうやって達成するのか。社会経済的便益とリスクをどう調整するのか。

- ▷ 個々人の被曝レベルは同じ所に住んでいても、全然違うから、**個人の実効線量**を調査して、**参照レベル**に従って、対応をとる。
- ▷ 最適化は**段々と良くするもの**。初めから完全なものではない。最終の目標は1mSv/年以下。
- ▷ **健康調査と、放射線の調査は当局**が支援する責任がある。

最適化 2

- ▷ 地元住民が放射線防護に主体的に関わることが核心的に大事。**実用的放射線防護文化（共有知＝エートス）**を育てよ。
- ▷ 最適化をするためには、利益の対立（生産者と消費者、被災地とその他の地域、など）を調整することが必要になるから、**国民的議論と、連帯**が必要で、政府はそれを支援する必要がある。
- ▷ 最適化は、人に強制する側面があるから、**手続きがガラス張りで、利害関係者が参加**していかなくてはならない。

人間的判断をする 3つの基準

慎重にせよ。

リスクの絶対値は低いものであるが、分からないけど小さいリスクがあるものとせよ(=予防原則)。

どのくらいのリスクなら良しとするのか。

どのくらいのリスクを良しとするのかは、実際の測定値を用いて、専門家と一緒に考える事(共有知=エートス)で、リスクを引き受ける人が判断しなくてはならない。

理性的であれ。

極端を避けて、対立する利害を慎重に調整せよ(=連帯)。

ちなみに、これは、ICRP111には書いてない。
ロシャールさんが教えてくれたもの。



@buvery

考え方のまとめ

慎重—良しとする量を決める—理性

確率的影響=LNT+ALARA

1-20mSv/年であればリスクは
比較的小さい（ICRP111の範囲）。

正当化

社会経済的
便益 > リスク



最適化

社会経済的便益と
リスクの調整

ICRP 111の背景にある考え方の説明

[執筆 = @buvery]

1

ICRP 出版物111号 (ICRP Publication 111) の内容は、「現存被曝状況」にどうICRPの政策を適用するのか、です。この資料は、私個人がICRP 111を読んで、日本の現状にどう適用するのかの考えをまとめたものです。

2

まず復習します。放射線の影響には、確率的影響と、確定的影響の二つがあります。確定的影響は、高線量の放射線が幹細胞死を起こすことからくる影響です。

人間の体は分裂し続ける幹細胞と一定の寿命しかもたない分化した細胞でできていて、常に入れ替わっています。（細胞周期の止まっている神経細胞は例外。ただし、神経細胞にも幹細胞がある。）従って幹細胞が死んでしまうと、そこから再生されてくる組織が死にます。皮膚の幹細胞が死ぬと、皮膚が壊死し、腸管の幹細胞が死ぬと、腸管が壊死します。この効果は、幹細胞によって閾値しきいちがことなり、だいたい250ミリグレイ（250 mGy）以上で起こります。より高線量になると、1シーベルト（1 Sv）で人が死に始め、4シーベルトで半数が、7シーベルトで全員が死にます。おおよそ、ある線量以上では、確実に起こる反応なので、「確定的影響」と呼びます。逆に、その閾値以下では起こりません。

広島長崎での原爆の結果わかったことは、急性の放射線障害である確定的影響だけでなく、もっと長期的な反応として、白血病と癌がんが増えるということでした。この反応は比較的低線量から起こり、同じ線量を浴びても癌になる人とならない人がいるので、「確率的影響」と呼ばれます。放射線を浴びても全員は癌にならない。だから、癌になる可能性、ということでは「リスク」と呼びます。確定的影

響と違って、起きるか起きないかがもともとわからない。

3

確率的影響（つまり癌と白血病）には二つの基本的な考え方があります。

一つは、LNT \parallel 直線閾値なし仮説。これでは、癌や白血病は線量に比例して確率的に生じて、その閾値（これ以下だと癌や白血病が通常より増えないという値）が存在しない、という考え方です。

もう一つは、ALARA。放射線被曝は、「合理的に達成できる限り少なくすべき」という考え方です。

4

LNT \parallel 直線閾値なし仮説は、広島長崎の被曝調査から得られた。

ICRP 99に転載されている、広島長崎の被曝調査では、0 \sim 2グレイの間で、癌が線量に比例して増えていることが観察されています。2グレイより高線量で

は癌の発生率の増加は緩やかになりますが、このあたりは、放射線による直ちに
出てくる影響、確定的影響が問題になるところで、人がバタバタ死ぬところ
です。現在、確定的影響が出て、それを治療する方法はなく、対症療法だけです。
ここで、増えている癌は、癌の「過剰相対リスク」と言っていて、通常の被曝
以外の影響で癌になる割合と比べて、何倍になったのかを示しています。

5

現実の福島での被曝は、100ミリシーベルト(100 mSv)以下、おそらくも
っと少ない。

現在、福島での線量積算計の結果が出てきていますが、平均では、年間1ミリ
シーベルトいくかいかないかで、数ミリシーベルト程度の人が少数います。内部
被曝も同様のレベルです。今後10年間で放射線が減衰して2割になることを考
え、一生涯でも100ミリシーベルトの被曝をする人はいないだろう、と予測
できます。

まとめます。

LNT（直線閾値なし仮説）は、広島長崎での被爆者を可能な限り追跡するという生涯調査（Life Span Study ≡ LSS）から出てきています。

LNTは、確率的影響、つまり癌と白血病の話です。

LNTでは、リスクの閾値はない、と想定しています。

現在のICRPの評価では、「100ミリシーベルトを被曝すると、癌による死亡が0・5%（比率ではなく絶対数として）増える」となっています。

繰り返しますが、福島では原発作業員を除き、確定的影響を引き起こすような線量を浴びることはありません。

次に、ALARA ≡ 合理的に達成できる限り被曝を低くする、という原則を復習します。

ICRPの立場では、LNTに閾値はありませんから、被曝を下げるとリスクが下がるはずだ、と考えます。

だから、論理的帰結として、合理的に達成できる限り被曝を抑えるというALARAの原則を打ち出しています。

ただ、自然放射線があり、その外部被曝と内部被曝があるので、被曝の絶対量はゼロには決してなりません。

そこで、問題は、どこまで被曝を下げると十分なのか、になります。

8

ALARAの原則の歴史的経緯を振り返ります。

1955年——「すべての種類の電離放射線の被曝は、可能な限り低いレベルにするよう努力する（べき）」

1959年、ICRP1——「実用可能な限り低く」

1966年、ICRP9——「簡単に達成できる限り低く」

1973年、ICRP22——「社会経済的な考慮を払いながら、合理的に達成できる限り低く」

基本的には、この立場はそれから変わっていません。

だから、最新の2009年、ICRP11でも「社会経済的要素を考えに入れて、合理的に達成できる限り低く」と念仏のように同じ主張をしています。

9

そこで、問題のICRP11ですが、これは何の話なのか。

もう一度念仏を唱えます。2009年、ICRP11でも「社会経済的要素を考えに入れて、合理的に達成できる限り低く」被曝を抑えよ、です。

実際にICRP11でのALARAの原則はどう使われているのか、が問題なのですが、以下にそれを述べていきます。

——このALARAの原則は、具体的にはどういう状況の話なのか？

——どういう方法をとれば、合理的に被曝を一番少なくすることができるのか？

- 社会経済的要素を考えに入れるというのは、どういうこと？
- 当局（政府）の役割はなに？
- 被曝を合理的に下げするため住民はどういう役割をはたすの？

10

まず、話の前提として、放射線源が制御された状況と、事故の状況が違うということを念頭においてください。

ICRPは、pub. 103で、三つの状況に分けて考えることを提案しています。まずは、計画被曝状況。これは、原子炉作業員や、放射線を扱う医者や技師など、線源が制御されている状況です。これが古典的な放射線防護のモデルです。

これに対して、核事故での場合を緊急時被曝状況（ICRP 109が扱う）と現存被曝状況と呼んでいます。緊急時被曝状況とは、核事故直後の放射能の流出が止まらないような状況のことで、年間20〜100ミリシーベルト（20-100 mSv/y）の範囲にある時、現存被曝状況は放射能の流出がある程度制御でき、被曝が

年間1〜20ミリシーベルト(1-20 mSv/y)程度であるときです。

ICRP 111が述べているのは、現存被曝状況の場合の指針です。

ただし、そもそも、原子炉で働いたり放射線を扱う医者や技師でない一般人は、計画被曝状況とは無関係です。(患者として放射線を浴びる医療被曝は、必要に応じて行うことになっていて、計画被曝状況とは関係がありません。)さらに、空間線量が年間20ミリシーベルト以上のところは避難してしまったので、緊急時被曝状況も関係がありません。だから、福島などで一般の人に意味があるのは、現存被曝状況だけで、それはICRP 111の担当分野になります。

11

古典的な考え方とチェルノブイリ以降の考え方は違う。

古典的な考え方は、計画被曝状況と現在では呼ばれています。これとチェルノブイリ以降の考え方は違います。

まず、古典的な考え方の場合、被曝するのは職業人でそれなりの訓練を受けた

人です。大事なものは、拘束値≡線量限度であって、基本的には、「被曝限度に達したから、もう仕事はやめてください」という考え方です。これは、線源が制御されているから、線源から物理的に離ればもう被曝しないからです。

これに対してチェルノブイリ以降の現存被曝状況は、一般人の被曝の話をしていきます。これには拘束値は用いず、参照レベルを用いて、対応の優先順位を決めることになっています。「住み続けたい人で、もっとも被曝の多い人から最初に被曝を減らすようにする」という考え方です。ただし、これの適用範囲は被曝が年間1〜20ミリシーベルトであることが前提です。

だから、結局のところ、現存被曝状況とは、「工夫して汚染の低いところで暮らしていく場合」という意味になり、これがICRP 111の話です。

12

大局的な判断として、年間1〜20ミリシーベルトの範囲にある状況では、社会的影響を無視できない。

ICRP 111でこのことははっきりとは書いていないのですが、以下のことが背景になっていきます。

強制避難をすると、健康や、社会経済的な結果は破壊的になる（「チェルノブイリでの経験」）。

しかも、なじみの所に住みたい人は多い（これが現実）。

LNT（直線閾値なし仮説）によると、被曝が低ければリスクもそれに応じて低くなるから、ある程度被曝が低くなると、社会経済的な価値の方が大きくなる。社会経済的価値は、人間が判断するもので、その場所ごとに違うものだから、ある数字が全部の状況に当てはまると最初からは言えない。

こういう理由があるので、はっきりとは書いていません。しかし、ICRP 111の大局的立場は、線量が年間1〜20ミリシーベルトの間にある時は、社会経済的影響を無視できないという判断です。だからこそ、住み続ける場合にどうするか
の指針をまとめています。

線源の状況が制御できている時（計画被曝状況）の原則を核事故の時に当てはめても役に立たない。ICRP 111が、以前の指針と最も異なる点がこれです。

まず、拘束値が核事故の時に使われると、拘束値を超えると退避するしかなくなる。（ただし、ICRPは年間100ミリシーベルト以上の公衆被曝は認められません。その部分は拘束値の考え方です。）

しかし、人が住むと決めている時は、退避するわけにはいかない。

年間1〜20ミリシーベルトのところに住みたい人たちは、個人の被曝を測って、参照レベルで優先順位をつけて対応する。これは、破滅的な強制退避と比べると、被曝のリスクが比較的小さいものだとは判断しているからです。

以上を前提にして、ICRP 111では、正当化と最適化という考えを使って、どうやってALARAの原則を実行に移すのかを提案しています。

14 …… 正当化

正当化とは、被曝を許しても良いのか、ということですが。その判断は、「社会的便益」対「被曝によるリスク」であるという、社会的判断であって、古典的な計画被曝状況の、「職業的便益」対「被曝によるリスク」という判断ではありません。

正当化に関して、ICRP¹¹が述べている主要なことは、

—— 汚染が低い地域に人を住まわせて良いのかどうかの判断は政府が行う。

—— 決断したからには、その地域で正常な社会経済的生活ができることを政府が保証しなければならない。

—— 政府が汚染のレベルを調査して、一般に知らせていることが前提となる。

です。この正当化という政府当局による決断がなされると、ALARAの原則に従って、最適化を行います。

15 …… 最適化

最適化は合理的な限りもっとも低い被曝をどうやって達成するのか、社会経済的便益とリスクをどう調整するのか、の話です。ここでの主要な指針は、

—— チェルノブイリでの経験から、個々人の被曝レベルは、同じ所に住んでも全然違うから、個人の実効線量を調査して、参照レベルに従って、対応をとる。（ここで、実効線量と言っているのは、外部被曝と内部被曝を合わせたものことです。）

—— 最適化は段々と良くするもの。初めからは完全なものではない。最終的目標は年間1ミリシーベルト以下。

—— 健康調査と、放射線の調査は当局が支援する責任がある。

16 …… 最適化の指針の続き

—— 地元住民が放射線防護に主体的に関わることが核心的に大事。実用的放射線防護文化（共有知 \equiv エートス）を育てよ。

—— 最適化をするためには、利益の対立（生産者と消費者、被災地とその他の

地域、など）を調整することが必要になるから、国民的議論と、連帯が必要で、政府はそれを支援する必要がある。

——最適化は、人に強制する側面があるから、手続きがガラス張りで、利害関係者が参加していなくてはならない。

と言っています。

17 …… 人間的判断をする三つの基準

ここで、どうしてこういう方針が出てきたのか、ICRP 111には書いていないのですが、ICRPのジャック・ロシャルさんに教えてもらったことがあります。それは、放射線防護は結局の所、手持ちの科学的知識を使っても最後まで分からないものを、人間が判断するものだから、それには三つの根本的な考え方があるという話です。それが以下の三つ。

——①慎重にせよ。

リスクの絶対値は低いものであるが、わからないけど小さいリスクがあるものとせよ（Ⅱ予防原則）。これが、LNTとALARAを放射線防護の考え方として、最大の理由です。

——②どのくらいのリスクなら良しとするのか。

どのくらいのリスクを良しとするのかは、実際の測定値を用いて、専門家と一緒に考える事（共有知Ⅱエートス）で、リスクを引き受ける人が判断しなくてはならない。これは、社会的な便益は当事者が判断するしかないものだからですが、何も根拠なく判断する訳ではなく、事実に基づいて、科学でわかっている知識を用いながら、共同で決断して行くのが大事だ、という考えだからです。

——③理性的であれ。

極端を避けて、対立する利害を慎重に調整せよ（Ⅱ連帯）。これは、リスクとバランスを取るべきなのは、社会経済的な便益なわけですが、それを受け取る人たちは同じではないことがある。そうすると、その利害を、連帯を前提として理性的に調整する必要があるからです。

18 …… 考え方のまとめ

結論としては——慎重に対応して、良しとする被曝の量を決断し、理性的に利害を調整するという考えを背景にして、放射線による確率的影響から出てきたLNTとALARAという考えを用いて、年間1〜20ミリシーベルトであれば、リスクは比較的小さいから、社会経済的なことを考えると、汚染の低い地域に住むという選択肢がある、という判断になります。

その場合は、政府当局が、社会経済的便益がリスクより大きいと判断した場合（正当化）は、そこに人が住むことを認め、社会経済的利益とリスクの調整（最適化）を行います。

以上がICRP 111の背景となる考え方です。

ICRP111 から考えたこと

—— 福島で「現存被曝状況」を生きる

ver. 1.2.1

2012年3月28日発行 / 4月15日改訂

[著者]

高井先生 @J_Tphoto

生徒会長 @buvery

[対話篇参加者]

生徒 a @birdtaka

生徒 b @leaf_parsley

生徒 c @y_mizuno

生徒 d @kotanakahira

生徒 e @ando_ryoko

生徒 f @asahipress_2hen

生徒 g @okami_sakanaya

生徒 h @monmon2236

生徒 i @takurou_f

生徒 j @shanghai_ii

生徒 k @G_G_

生徒 l @masanochi

生徒 m @aizujin_k

生徒 n @hayano

生徒 o @fishing_pippo

生徒 p @fukuwhitecat

生徒 q @hyokoto

生徒 r @shosta5

生徒 s @kisugekisuge

生徒 t @kobonona

生徒 u @_PALL_MALL_

[表紙・スライド・地図 デザイン] @Yoneckland2

[進行整理] @birdtaka

[校正協力] @hyokoto

[本文DTP] @editions_azert

[編集] @asahipress_2hen

- 上記の「@」以下はツイッターのアカウント名です。
- 今後バージョンアップされる可能性もございます。

Introduction to
ICRP Publ. 111