

図 3-1 政府が考えるリスク・コミュニケーションの構図

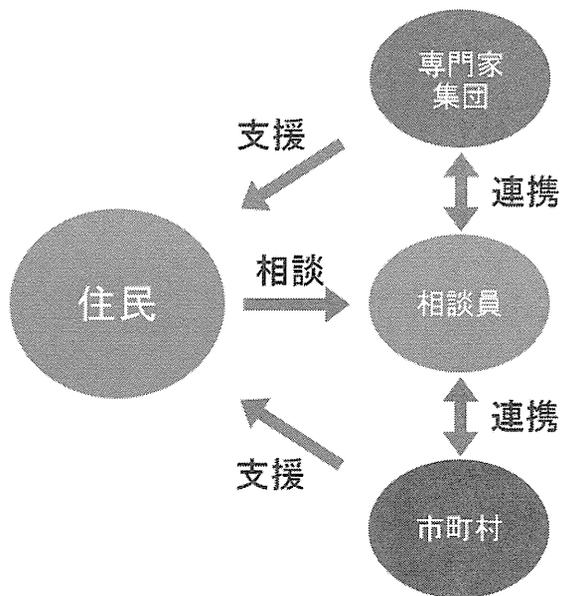


図 3-2 相談員の負荷を軽減したリスク・コミュニケーションの構図

厚生労働科学研究費補助金(厚生労働科学特別研究事業)
分担研究報告書

—放射性物質の健康リスクにおけるリスクコミュニケーションの子供向け教材開発—

研究分担者 堀口逸子 長崎大学長崎大学広報戦略本部(東京事務所) 准教授

研究要旨 一昨年度の研究から、コミュニケーションを円滑にすすめるためには、教科書やパンフレットといった情報提供を主たる目的とした媒体以外に、コミュニケーションをサポートするための媒体があってもよいと考えられた。また昨年度開発した媒体(カルテットゲーム)の試用時点で、入手できるよう要望があったため、媒体内容をより詳細に説明したパンフレットを作成した。また、学校現場での利用を考慮し、小学生向けに改変した。内容は文部科学省HPに公開されている副読本にそった。教材の効果評価については、今後の課題である。

A. 研究目的

リスクコミュニケーションは、1989年、National Research Councilによって「個人、機関、集団間での情報や意見のやりとりの相互作用的過程である。」と定義された¹⁾。相互作用的とは、行政や企業、科学者に代表されるリスク専門家から情報が一方方向に伝えられることではなく、多くの個人や関係団体、機関が、リスクについての疑問や意見を述べ、リスクに関する情報を交換し、ともに意思決定に参加することである。また、意見や情報の交換にとどまらず、ステイクホルダーと言われる利害関係者がお互いに働きかけ合い、影響を及ぼし合いながら、建設的に継続されるやりとりである。双方向のやりとりを重要視しているのが、リスクコミュニケーションである。リスクコミュニケーションにおけるリスク情報、リスクメッセージは、リスクの性質や、リスク管理のための法律や制度、その整備に対して、またリスクメッセージそのものに対する関心や意見、反応の表現である。効果的なリスクコミュニケーションのためには、それに関わる人々のリスク認知、いわゆるリスクの主観的な捉

え方を明らかにする必要があると言われて²⁾。

本研究では、昨年開発された媒体の利用促進のためのパンフレット作成と、リスクコミュニケーションに用いる子供向け教材を開発することを目的とした。

B. 研究方法

子供向け教材開発において、学習者が能動的で、提供された論題の全体要素が同時に与えられ、論題の全体像を理解できるよう、興味づけ、情報提供、コミュニケーションの促進のために、ゲーミングシミュレーション³⁾を利用した。今回は、情報提供を主体として、欧州を中心に知育玩具として利用されているカードゲームである「カルテット」を利用した。昨年度において成人向け「カルテット」を作成し、保育士等での研修に利用したところ、子供向けの要望が多かった。日本では、新型インフルエンザ⁴⁾や、食の安全教育⁵⁻⁶⁾、狂犬病予防⁷⁾を題材にしたものが開発され、一定の教育効果が指摘されている。

カルテットゲームは欧州を中心に知育玩具としてトランプのように用いられている幼児以上を対象としたカードゲームの一種で、3~5人でプレイする。8テ

マそれぞれ4枚ずつの合計32枚のカードからなり、4枚組（テーマ数）を最も多く集めた人が優勝するゲームである。内容は、昨年度の研究成果物を参考に、文部科学省が作成した副読本⁹⁾の内容に沿うように原案を作成し、研究班員によるディスカッションによって決定した。

（倫理面への配慮）

研究Aにあたっては、公開されている資料によるレビューを行った。研究Bにあたっては、同意が得られた者のみを対象とし、調査分析のためのデータ管理及び整理を調査者ではない担当者が行い、調査者には匿名化されたデータが渡され、対象者がどのような回答をしたかはわからない。

C. 研究結果

成人向けカルテットのリーフレットは、カードに書かれた内容を補てんすることと、ファシリテーターが不在時のルールの説明のために作成された。

子ども用カルテットの8つのテーマは「身の回り」「働き」「変化」「測る」「利用」「影響」「歴史」「防災」となった。各テーマにおけるカード内容等はカルテット一覧（表）に示す。

D. 考察

試作したカルテットは、昨年度の研究において参加した保育士対象研修から、参加型かつ問題解決型の研修が重要であると認識され、対象がこれまで情報収集があまりできていない人々には情報提供として、またすでに多くの情報収集を果たしている人々にとっては研修におけるアイスブレイクとして利用することを想定している。そして学習したこのふりかえができるようリーフレットの作成にいたった。

また、ある程度成人が放射性物質に関して学習されている現状においては、子

供たちへの学習教材が必要との意見がきかれ、今回は、文科省作成の副読本内容に沿って作成することとなった。研究班メンバーは、放射性物質と健康影響に関しての専門家、支援の専門家、食品の専門家であり、また実際に現地支援を行っていた者であり、現場経験を踏まえた内容になっていると考えられる。

カルテットによる利用効果については今後の研究によって評価しなければならない。

（参考文献）

- 1) National Research Council: Improving Risk Communication, National Academy Press (1987)
- 2) 吉川肇子：リスクとつきあう，有斐閣（2000）
- 3) 新井潔，兼田敏之訳．ゲーミング・シミュレーション作法．東京：共立出版社，1994；10-22
- 4) Kikkawa T. JASAG news & notes. Simulation & Gaming 39, 443. 2008
- 5) 竹田早耶香，赤松利恵，堀口逸子 et al.. 大学生を対象とした，食の安全教育に用いる教材「カルテット」ゲームの利用可能性の検討．厚生学の指標 2010 57 (1) . 36-41
- 6) 堀川翔，赤松利恵，堀口逸子 et al.. 食の安全教育を目的としたカードゲームの教材「食のカルテット」の利用可能性の検討．栄養学雑誌 2012 Vol170 No.2. 129-139
- 7) 西嶋康浩，堀口逸子 et al. 狂犬病予防啓発を目的としたゲーミング・シミュレーション—子ども向け教育教材「わんわんカルテット」の利用可能性と効果の検討— 厚生学の指標 2012
- 8) 神馬征峰，岩永俊博，松野朝之，鳩野洋子訳，ヘルスプロモーション．東京：医学書院，1997：84-86.

- 9) 中垣俊郎, 堀口逸子, 赤松利恵, 田中久子, 馮巧蓮, 丸井英二 消費者が必要な食の安全に関する知識－食品衛生監視員対象の質的調査から－厚生の指標 56 (11) p.48-52 2009
- 10) 益山光一, 堀口逸子, 赤松利恵, 丸井英二 消費者に求める食の安全に関する知識－日本における食品リスク評価者を対象とした質的調査－日本食品化学学雑誌 19 (1) p 44-48 2012
- 11) 文部科学省HP :
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/1314125.htm

E. 結論

リスクコミュニケーションにおいては特に自治体職員等情報提供者となりえる人々には、リスクコミュニケーションのスキル向上のための研修が必要不可欠である。情報提供内容は対象者のニーズにあったものにしなければならないが、放射性物質に関するリスクだけでなく、リスクその

ものの概念などを伝えていかなければならない。情報提供方法としてゲーミングシミュレーションを利用した教材が開発され、その評価を今後実施しなければならない。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

放射線のカルテット(案)

	テーマ	1	2	3	4
1	身の回り	宇宙	地面	空気	食べ物
		放射線は、宇宙からもふりそそがれています。	放射線は、地面からもでています。	呼吸によって自然の放射性物質を吸い込んでいます。	食物から自然の放射性物質を取り込んでいます。
2	働き	通り抜ける	強くする	退治する	分解する
		ものを通り抜ける働きがあります。	もの(材料)を強くする働きがあります。	細菌を殺して、きれいなものにすることができます。	排気ガス中の有害な化学物質を分解する働きがあります。
3	変化	放射性物質	二分の一	半減期	30年
		時間がたつにつれて減っていき、別のものにかわります。	放射性物質の量が半分になるまでの時間を「半減期」といいます。	半減期は放射性物質によって異なります。	セシウム137の半減期は約30年です。
4	測る	放射線	「はかるくん」	シーベルト(Sv)	場所
		放射線は、目に見えません。	放射線は測定器で測ることができます。	からだが受ける放射線量をあらわす単位です。	学校内やその周りのいろいろな場所を測ってみよう。
5	利用	エックス線撮影	発電	タイヤ	ジャガイモ
		放射線を使って、骨折やけがの様子を見ることができます。	放射性物質を利用して電気をつくります。	ゴムに放射線をあてて、強くてじょうぶなタイヤが作られています。	芽がでることを防ぎ、長く保存するために放射線をあてています。
6	影響	約2.0ミリシーベルト	やけど	がん	ひまん
		日本では、日常1年間に受けている放射線の量は、一人当たり約2.0ミリシーベルトです。	たくさんの放射線を受けると、やけどをします。	たくさんの放射線を受けると、将来がんになる可能性が高くなります。	がんなどの病気は、たばこ、ひまん、食生活などいろいろな原因が重なって起こります。
7	歴史	レントゲン博士	キュリー夫妻	原子爆弾	原子力発電所
		レントゲン博士は、1895年に放射線を発見し、ノーベル賞を受賞しました。	キュリー夫妻は、1898年に放射性物質を発見しました。	原子爆弾が長崎・広島に落とされました。(1945年)	東日本大震災による原子力発電所の事故がおきました。(2011年)
8	防災	情報入手	避難	水	確認
		防災無線、ラジオやテレビからの情報をよく聞こう。	自宅から避難するときは、ガスや電気を消して、戸締りをしよう。	食べ物や水を1週間分準備しておこう。	学校やおうちで、気を付けることを話し合っておこう。

厚生経済学的手法の適用可能性

岡敏弘 (福井県立大学)

1 厚生経済学的アプローチ

よくわからない危険に対処するとき、国などが定める基準値を基に判断する習慣は根強いが、原発事故に起因する放射性物質汚染による被曝の危険については、避難指示の基準となった年間 20mSv の他に、平常時の線量限度であり除染の長期目標ともされた年間 1mSv があり、年間 1mSv を参照しながら決められた食品の放射性物質の基準値 100Bq/kg(一般食品) や、廃棄物が指定廃棄物となる基準 8000Bq/kg など、様々な基準があり、それらの根拠や体系が複雑でわかりにくいに加えて、国への不信感が強まったこともあって、基準を満たしていることによって安心が得られるという状況ではなくなった。そもそも、明確な閾値が設定できないという放射線の危険の特性から、基準値設定の論拠の弱いところがあり、それが基準値によって安心を生むのを難しくしている原因とも見なせる。

こうして、ある程度の被曝が避けられない中で、1人1人が自分で危険の程度を判断して行動を決めなければならぬという状況が生まれた。そして、明確な閾値が示されないということは、どこまでの危険を受け入れるかについての意思決定をしなければならないということの意味する。最終的にはすべて個人の判断によるという考え方もできるかもしれないが、生活のすべてが個人主義的に行われているわけではなく、国はもちろんのこと、地方自治体も、住民にどの程度の安全を提供するかを決めなければならぬし、学校や保育園などの公共施設は、児童や生徒にどの程度の安全を提供するかを決めなければならぬ。それらは公共的な意思決定である。

経済学は 20 世紀の初めから中頃にかけて、そのような、個人レベルと公共レベルの意思決定をつなぐ理論を発展させた。20 世紀の後半には、その理論は厚生経済学の体系を形作り、環境経済学に結実し、環境汚染などによる健康への危険を公共的にどう管理するかについての方法論が発達し、それを現実に応用するための計測が行われるようになった。

その理論は、個人は基本的に自分の効用が最も大きくなるように行動しているということを基礎前提とし、危険の度合いの選択についても、危険を冒すことと引き換えに得られている便益があるなら、同じことだが、危険を減らそうとすると逆に失うものがあるなら、両者を秤にかけて、効用が最大になるような危険の水準を選んでいるだろうと仮定する。個人のレベルでは、このように、危険と他の便益とは、効用(または負の効用)を与えるという同じ秤の上で比較されているので、効用を生むいろいろの財を購入する力としての貨幣と危険度も、同じ秤の上で比較されうると考えられる。そこで、危険度のある大きさだけ下げることに対して支払っても効用が低下しない最大貨幣額というものを考えることができる。これを危険度低減への支払意思額 (WTP: willingness to pay) と呼ぶ。逆に、危険度がある大きさだけ上げることと引き換えに受け取るならば効用が下がらないような最小貨幣額を考えることもできる。これを受入補償額 (WTA: willingness to accept) と呼ぶ。

この、個人について定義される WTP や WTA を公共の意思決定に結びつける理論が、補償原理であり、その応用が費用便益分析である。危険度を下げる公共政策、例えば基準値を決めて避難を指示したり、食品の流通を規制したりする政策は、被曝の危険度を下げるが、それに対して諸個人は自分自身の WTP をもつ。これ

がそれらの個人にとっての政策の便益である。それを社会全体にわたって集計したものが、政策の総便益である。それと引き換えに、避難によって失われるものや、食品流通規制によって失われるものがある。それへのWTAの総計が、規制の総費用である。費用の中には、直接に市場価格などの貨幣額で計測できるものがあるが、精神的損害など、貨幣額で計測するのが簡単ではないものもある。それもWTAとしては貨幣額で表され、結局、便益も費用も貨幣額で表される。個人が自分で決める行動と異なって、このような公共的な規制などでは、その便益を受ける人と費用を被る人とが異なり、便益や費用の大きさも、個人個人で異なるから、それによって効用の高まる人もいれば効用を下げる人もいる。しかし、総便益が総費用を上回れば、WTPやWTAの定義によって、効用を高めた人が効用を低めた人に適切に補償して、万人が効用を高めることが可能である。仮に適切に補償が行われれば、誰もが効用を高めようとするような政策は、効率的と見なしてよいだろうというのが補償原理である。効率性を判定するために便益と費用を測ることは費用便益分析と呼ばれる。

費用便益分析が補償原理に基づいていることから、その限界は明らかである。補償は仮に行われると仮定されるだけで実際に行われるかどうかかわからないし、行われても不十分かもしれないから、現に効用を下げる人がいることは排除されない。そこで、いかに効率的な政策でも、特定の集団に費用を押しつける場合には、倫理的に受け入れられないし、また、非効率的な政策と判定されても、その政策を行わないことによって特定集団の大きな負担が解消しない場合には、あえて非効率的な政策を行うことが社会的に正当化される。また、便益や費用はWTPやWTAとして定義されるが、これらの大きさは、個人の支払能力に依存する。そして、個人の支払能力を決めるのは、所得や資産であるから、貧富の差が、便益・費用の大きさに大きく影響する。そこで、貧富の無視できない差があって、便益を受ける人や費用を被る人が、豊かさの異なる集団に偏って生じる場合には、効率的な政策がそれ自体非倫理的という可能性がある。

これらは一括して公平性の側面と言ってよいだろう。費用便益分析は効率性を判定する道具だが、効率性は公平性と対立することがあり、両者を統一的に評価する公共政策評価論は確立していない。要するに、費用便益分析は、公平性の問題が大きい場合には、適用できないという限界をもっているのである。なお、費用便益分析は功利主義に基づいていると言われることがあるが、厚生経済学では、功利主義は、個人の効用が計測できて、個人間で比較もでき、社会全体にわたってそれを足し合わせることができるという考え方を指し、それが支配的だったのは20世紀初頭である。補償原理は、効用は測れないという事実から出発しており、功利主義を脱した考え方と見なされている。

こうした費用便益分析の意義も限界も、20世紀の半ばにはすべて確立したことであり、その後、画期的な発展はない。費用便益分析はその限界を踏まえて適用しなければならない。実際、それは環境政策の分野であまり活用されてはこなかった。放射線防護の分野でも、正当化とか最適化という考え方が、費用便益分析と親和的であるにもかかわらず、あからさまには適用されてこなかった。平常時には、危険を下げることで失われるものもそれほど大きくなく、費用を明示的に考える必要がなかったということがあろう。事故後の状況では、危険を下げるための費用は無視できない大きさになっており、人々は個人あるいは集団のレベルで実際そのような費用を負担している—避難を強いられたり、農産物の出荷を止められたり、活動を制限されたり、あるいはそれに対して補償したり、補償を間接的に負担したりという形で—が、それは危険レベルの選択において、明示的ではなく、暗黙に考慮されているに過ぎない。公平性への配慮がその適用を妨げているという面もあるだろうが、その他の要素も複雑に絡んで影響しているだろう。費用が無視できないのなら、もっと明示的に考慮した方が、論理的で一貫性のある意思決定ができるのではないかというのが、厚生経済学のアプローチの出発点である。

さて、本研究の目的は、保育や地域保健分野での、放射線防護上の、日常の悩み・課題の解決に役立つ判断の基準を提供するということにある。この場面は、個人の意思決定と、規制基準を決めるといった政府の意思決定との中間の、どちらかといえば個人の意思決定に近いところにある。上で述べたように、厚生経済学は、

個人は基本的に自らの効用を最大にするように行動していると仮定するから、個人の決定に口を出すいわれはないのであるが、それでも放射線の危険の管理といった、これまでにあまり経験が無い分野で、危険の大きさを明示し、便益や費用のおおざっぱな大きさを示すことによって個人の決定を支援することにも意味はある。さらに、公共的側面が強くなればなるほど、意味は増大するだろう。公平性への配慮は必要だが、上で述べたように、それは、費用・便益の帰属の大きな偏りがある場合に特に問題となる。その点に留意しつつ、非常に大きな偏りがないような問題を取り上げて、主として効率の観点から何が言えるかを検討することにしよう。

2 課題の例

2.1 保育園のプールサイドに付着した放射性セシウムからのベータ線被曝

保育園のプールサイドに付着した放射性セシウムからのベータ線被曝を心配する声に対して、ベータ線を遮蔽するマットを敷くという対応の是非について考える。

除染したプールサイドのコンクリートの汚染密度を 10kBq/m^2 とした場合の、接触面の皮膚の吸収線量は $1.4\mu\text{Gy/h}$ である (ICRU 1996)。夏場に 30 日 1 時間ずつ裸足でそこにいる場合の皮膚の基底細胞の吸収線量は $42\mu\text{Gy}$ である。3 歳児の身長 94.6cm、体重 13.97kg とすると、体表面は 0.6m^2 程度なので、両足裏の面積を 60cm^2 とすると、皮膚等価線量は $0.4\mu\text{Sv}$ になる。

ベータ線遮蔽マットによってこれを 40 分の 1 に低減できるが、費用が 1 万円/ m^2 かかるとしよう。10m×5m のプールの周りに幅 3m のプールサイドがあるなら、プールサイドの面積は 126m^2 だから、総費用は 126 万円になる。この対策をとるべきか。

皮膚等価線量が $0.4\mu\text{Sv}$ なら、実効線量としては、組織加重係数をかけて 4nSv になる。日本の自然放射線の年間被曝線量 2.1mSv と比べて 400 分の 1 以下であり、気にするほどでないという判断も成り立つ。子ども (0～9 歳) の損失余命係数を 4×10^{-3} 年/ mSv 、がん死係数を 2×10^{-4} 件/ mSv とすると、これによって生じるがん死は 10 億人中 1 人以下、損失余命は 2×10^{-8} 年、すなわち 0.5 秒程度にすぎない。

それでも、少しでもリスクがあるのなら減らしたいという気持ちがあるかもしれない。その場合は減らすことで失われるものがどれくらいかという考慮が意味を持つ。ここでは対策にかかる費用が、その失われるものに当たる。上で書いたように 126 万円の費用がかかる場合、この対策の恩恵を年間 100 人の園児が受け、マットの耐用年数が不明だが、仮に 5 年もつとすると、この対策で回避される損失余命は、 8×10^{-6} 人・年となるので、1600 億円かけて平均余命を 1 人・年延ばす対策ということになる。

平均的個人がどれくらいの費用をかけても自分の平均余命を 1 年延ばそうと思っているか—「支払意思額 (WTP)」と呼ばれる—に関する調査の結果によれば、米国で 250 万円～2500 万円、日本のいくつかの研究の平均値で 2000 万円程度となっている (付録参照)。1600 億円はその 8000 倍である。

費用をかけて危険を回避する個人の行動について具体的なイメージを持つために、自動車の車種の選択を考えてみよう。軽自動車と普通乗用車との死亡リスクの違いが、年間 1 台当たり 1.9×10^{-5} くらいある*1。排気量 1L の普通乗用車の死亡リスクが普通乗用車一般とと同じリスクとして、軽自動車との年間維持管理の差が、

*1 普通乗用車と軽乗用車の平成 20 年から平成 24 年について、交通事故総合分析センターの交通事故統計データから乗車中の死亡者数を取り出し、自動車検査登録情報協会の自動車保有台数データから保有台数を取り出して、車両 1 台当たりの死亡者数を計算すると、1 年当たりで、普通乗用車が 1.5×10^{-5} 、軽自動車が 2.4×10^{-5} となる。普通車と軽自動車のリスクの差は 8.4×10^{-6} となるが、自動車燃料消費量統計 (平成 22 年以降) と自動車輸送統計 (平成 21 年以前) から走行キロ数を取り出すと、1 台 1 年当たりの走行キロ数が、普通車で 9116、軽自動車で 7662 である (したがって、1 億キロ当たり死亡者数は、普通車が 0.169、軽自動車が 0.310 となる)。仮に軽自動車が普通車並みの距離を走行するとした場合のリスクの差は 1.3×10^{-5} になる。この死亡者数は交通事故による 24 時間以内の死亡者数であり、1 年以内の交通事故死亡者数はその 1.45 倍 (厚生労働省データ) あるので、普通車と軽自動車とのリスクの差は 1.9×10^{-5} になる。

税と保険その他で3万円程度になるが、3万円余分に負担しても、このリスクを回避しようとする人は、余命1年延長するのに4000万円程度以上払ってもよいと思っていることになる。逆にそれでも費用の点から軽自動車を選ぶ人は、余命を1年延ばすのに4000万円以下しか払いたくないと思っていることになる。小型車のリスクが普通自動車一般よりも高いとすると、軽自動車とのリスクの差はもっと小さくなり、上記の費用の差で小型普通車を選ぶ人の支払意思額はもっと高いことになるだろう。

平均余命を1年延ばすのに1600億円かけるということは、普通乗用車と軽自動車との年間費用の差が300万円あっても、リスクを減らすためだけに普通乗用車を選ぶということに等しい。逆に、3万円の追加費用なら安全な普通乗用車を選ぶという行動と整合的な遮蔽マットの値段は400円(1m²あたり3円)である。

表1 ベータ線遮蔽マットの判断に必要な係数

セシウム-137の放射能汚染密度→接触部のベータ線吸収線量	($\mu\text{Gy/h}$)/(kBq/m^2)	0.14
子どもの損失余命係数	(年/mSv)	4×10^{-3}
子どものがん死係数	(件/mSv)	2×10^{-4}
余命1年延長への支払意思額(諸研究の平均)	(円/年)	2×10^7

2.2 食品の基準値を超えるきのこを食べるかどうか

1kgあたり500Bqの放射性セシウム(134と137が1:2としよう)を含む可能性のある野生のきのこを、例えば10kg食べると、5000Bqの放射性セシウムを摂取する可能性がある。1kgあたり5000Bq含む可能性のある物を1kg食べても同じことである。そのような摂取は0.075mSvの被曝をもたらす。

1mSvの被曝が平均的年齢のがん死を 8×10^{-5} 件増加させ、平均余命を 1×10^{-3} 年失わせるとすると、0.075mSvの被曝は、全年齢平均でがん死を 6×10^{-6} 増加させ、 8×10^{-5} 年(40分)の余命を失わせる。

50歳以上の損失余命係数を 3×10^{-4} 年/mSv、がん死係数を 3×10^{-5} とすれば、50歳以上では、 2×10^{-6} のがん死増で、 2×10^{-5} 年(10分)の損失余命である。

出荷制限がかかっているならば出荷はできないが、このようなきのこを自分で食べるかどうかは個人の選択である。食べることの便益がこのリスクを冒すに値すると思う人は食べた方が得である。平均的個人について言えば、1年の余命延長に2000万円の便益があるとすれば、上のきのこを食べることで1500円の便益を失う。きのこ10kg食べることの便益がこれを上回れば、食べた方が得である。わざわざ野生のきのこを採りに行って食べるからには、これくらいの便益(1kgあたり150円)はありそうである。リスク回避で軽自動車を選ばず、1年の余命延長に4000万円以上の便益をもつ人は、きのこの便益が1kgあたり300円以上なければ、食べた方が得にはならない。

50歳以上なら、このきのこを食べることで失う便益は500円である。平均的個人なら、きのこ1kg50円以上の便益があれば、食べた方が得である。リスク回避で軽自動車を選ばず、1年の余命延長に4000万円以上の便益をもつ50歳以上の人は、きのこの便益が1kgあたり100円以上なければ、食べた方が得にはならない。

2.3 側溝の除染

道路の側溝に、放射性セシウムを多く含む泥がたまって周辺の線量が高くなっている場合、側溝の除染をするかどうか。

幅30cm深さ10cmの道路側溝の底の1cmの厚みの泥(密度 2g/cm^3)に10万Bq/kgの放射性セシウム(セ

表 2 きのを食べるかどうかの判断に必要な係数

セシウム-134 の経口摂取の線量係数	(mSv/Bq)	1.9×10^{-5}
セシウム-137 の経口摂取の線量係数	(mSv/Bq)	1.3×10^{-5}
平均的年齢の損失余命係数	(年/mSv)	1×10^{-3}
50 歳以上の損失余命係数	(年/mSv)	3×10^{-4}
平均的年齢のがん死係数	(件/mSv)	8×10^{-5}
50 歳以上のがん死係数	(件/mSv)	3×10^{-5}
余命 1 年延長への支払意思額 (諸研究の平均)	(円/年)	2×10^7

シウム 137) がたまっている (60 万 Bq/m) とすると、側溝から 1m の距離で高さ 1m のところの追加空間線量は、線状のセシウム 137 の放射線源から 1m での線量率の係数 $\pi \times 6.2 \times 10^{-8}$ (mSv/h)/(kBq/m) (IAEA 2013, p.88, Table E1) を使って、 $0.06\mu\text{Sv/h}$ になる。そこを 1 日 1 時間、年間 267 日歩くとすると、これによって年間では $16\mu\text{Sv}$ 被曝する。除染すると、この被曝を減らせるが、それを行うかどうか。

年間 $16\mu\text{Sv}$ の被曝は 1mSv の 60 分の 1 以下であるから、取るに足りないという判断も可能である。実際、これによる損失余命は、平均的年齢で 2×10^{-5} 年 (8 分程度) である。それでも、少しでもリスクがあるなら減らしたいという気持ちもありうる。その場合はやはり、減らすことによって失われるものを考慮することになる。除染するとしたらかかる費用がそれである。

道路・側溝の洗浄については、作業費 240 円/m²、フレコンパック 1 袋 (1m³)2 万円、中間貯蔵施設の費用が 3 万円/m³ という情報がある (Yasutaka et al. 2013)。作業の内容が場所に依じていろいろなので、実際にやってみないとわからないが、200m を除染するとすると、面積 60m² で作業費が 14000 円となる。生じる汚染土は 0.6m³ だが、その 1 割増しの余裕を見ると、フレコンパックと中間貯蔵施設の費用が 33000 円になる。計約 5 万円とすると、除染の便益を受ける人が 1 人なら、効果が 5 年続くとして、余命 1 年を 6 億円の費用をかけて延ばす対策ということになる。

リスク削減便益の方が 2000 万円/年-余命だとすると、便益を受ける人が 30 人以上なら、費用に見合う便益を生む対策ということになりそうである。リスク削減便益の方が 4000 万円/年-余命なら、受益人数は 15 人であり、1 つのリスク原因として見た場合、1 人当たりでは取るに足りない場合でも、安く減らせる場合には対策をとる意味がある例である。

表 3 側溝の除染の判断に必要な係数

線状のセシウム 137 からの線量係数	(mSv/h)/(kBq/m)	$\pi \times 6.2 \times 10^{-8}$
平均的年齢の損失余命係数	(年/mSv)	1×10^{-3}
平均的年齢のがん死係数	(件/mSv)	8×10^{-5}
余命 1 年延長への支払意思額 (諸研究の平均)	(円/年)	2×10^7

2.4 ウッドデッキへの局所的なセシウムの付着

原発事故後 10 万 Bq/m² の降下があったウッドデッキに、屋根に降下したものが雨樋を伝って集まった分が加わって、セシウム 137 が半径 5cm の円の領域に 1kBq/cm² 付着している場合、そこで長時間過ごしてよい

か。また被曝を減らす方法があるか。

セシウム 137 の点源から 1m のところの線量係数 $6.2 \times 10^{-8}(\text{mSv/h})/\text{kBq}$ (IAEA 2013, p.88, Table E1) を使って、付着部から 1m 離れたところの線量率は

$$\pi \times 6.2 \times 10^{-8} \times \log(1 + 0.05^2) \times 10^4$$

すなわち $0.005\mu\text{Sv/h}$ になる。そこに 250 日 8 時間ずつ滞在すると、 $10\mu\text{Sv}$ 被曝する。自然放射線の 200 分の 1 以下で取るに足りないという評価が可能である。しかし、少しでもリスクがあるのなら減らしたいという気持ちも根拠がないわけではない。やはり、費用をかけずに、失うもの少なく減らせるかどうかが問題になる。ペットボトルに水を入れておくことによって放射線を遮る方法では、ペットボトル 4 本で半分程度、6 本で 3 分の 1 以下に減らすことができる。費用はほとんど無視してかまわないだろう。美観とか快適さが失われる可能性がある。それを重視する人は、この被曝リスクを受け入れても、損失は無視できる程度だろう。

表 4 ウッドデッキの判断に必要な係数

点源のセシウム 137 からの線量係数	(mSv/h)/kBq	6.2×10^{-8}
---------------------	-------------	----------------------

3 判断の枠組について

3.1 判断のための係数のまとめ

表 5 に使った係数をまとめておく。

表 5 判断のための係数

セシウム-137 の放射能汚染密度→接触部のベータ線吸収線量	($\mu\text{Gy/h}$)/(kBq/m ²)	0.14
点源のセシウム 137 からの線量係数	(mSv/h)/kBq	6.2×10^{-8}
線状のセシウム 137 からの線量係数	(mSv/h)/(kBq/m)	$\pi \times 6.2 \times 10^{-8}$
セシウム-134 の経口摂取の線量係数	(mSv/Bq)	1.9×10^{-5}
セシウム-137 の経口摂取の線量係数	(mSv/Bq)	1.3×10^{-5}
平均的年齢の損失余命係数	(年/mSv)	1×10^{-3}
子どもの損失余命係数	(年/mSv)	4×10^{-3}
50 歳以上の損失余命係数	(年/mSv)	3×10^{-4}
平均的年齢のがん死係数	(件/mSv)	8×10^{-5}
子どものがん死係数	(件/mSv)	2×10^{-4}
50 歳以上のがん死係数	(件/mSv)	3×10^{-5}
余命 1 年延長への支払意思額 (諸研究の平均)	(円/年)	2×10^7

3.2 枠組についての考察

ここで考えた例では、ほぼすべての場合で、実効線量として見た被曝は、自然放射線の被曝量や年間 1mSv という目安と比べて、極めて小さいものである。その事実だけで、そのようなリスクを気にしないようにする

という判断は、行動の経済という観点から見て合理的である。そうはいつでも、少しでもリスクがあるなら減らしたいということにも意味があるし、いったん気になってしまったリスクは、もっと深く追究してから行動を決めるというのも無理のないところである。少しでもリスクがあるのなら減らすという場合に、何を犠牲にしてまで減らすかという観点が不可欠になる。そのような文脈で、そのリスクを損失余命で表し、それを減らすためにかける費用が、それに見合った便益をもたらすかという見方が行動の参考になるのではないだろうか。

ここではすべて、自分でリスクを減らすという状況を想定し、それが得か損かという観点で検討した。つまり、効率性の観点である。一方で、いわれないリスクを負わされたことは人権の侵害であって、これを減らす責任は、国などの社会全体にあるという観点もある。これは公平性の観点である。しかし、それは、年間 1mSv 以上のある値—どの値かについてはっきりした合意はないが、1mSv と 20mSv との間にあるらしい—を超えるような年間総被曝量について言うべきもののように思われる。そこに大きく寄与するのは、生活の大半の時間を過ごす場所の空間線量である。それを下げて個人の年間被曝量が極めて大きくなるのを防ぐことは、社会の責任である。

極めて小さい被曝量でも積み重ねれば 1mSv を超えるということもあり得るが、それがありそうかどうかは直感的にもわかる。そのような事柄について、リスクのだいたいの大きさをつかんで、それを減らそうとしたら犠牲になるものを見極めて、損得の観点から対処していくことは、生活を豊かにすることに寄与すると思われる。

4 付録: 余命延長への支払意思額について

死亡率の低減がもたらす便益は、そのような低減への諸個人の支払意思額 (WTP: willingness to pay) の総計で測るとというのが、厚生経済学の定説である。そのような WTP の 1 人当たりの平均的な値を死亡率の低減幅で割ったものは「確率的生命の価値 (VSL: value of a statistical life)」と呼ばれる。1990 年代以降計測されてきた日本の VSL を表 6 に掲げる。

表 6 日本の VSL

手法	出典	実施年	VSL(億円)		GDP デ フレーター	VSL 2012 年価格 (億円)	
			中央値	平均値		中央値	平均値
表 明 選 好 法	山本・岡 (1994)	1993	16.7	22.4	110.9	20.2	27.1
	今長 (2001)	2000	4.6	14.4	110.1	5.5	17.3
	松岡ら (2002)	2001	2.5	4.2	109.5	3.1	5.0
		2001	3.1	5.3	109.5	3.7	6.3
	Tsuge et al. (2005)	2004	3.5	-	101.3	3.9	-
	内閣府 (2007)	2005	4.6	6.9	96.2	4.9	7.2
		2005	2.3	2.7	96.2	2.4	2.9
	Itaoka et al. (2007)	1999	0.3	1.0	106.1	0.4	1.2
		1999	0.8	3.4	106.1	0.9	4.0
栗山ら (2012)	2012	5.8	-	91.6	5.8	-	
顕示 選好法	古川・磯崎 (2004)	1998	-	8.9	110.1	-	10.7
	宮里 (2010)	2002	-	19.5	104.4	-	22.2

表明選好法は、仮想評価法とも呼ばれ、インタビューやアンケートで WTP を聞き出すやり方である。「質問法」とでも呼ぶのがわかりやすいだろう。この方法では、推定された中央値を VSL の代表値とすることが多い。しかし、VSL は、リスクの増減を伴う変化で、便益が費用を上回るかどうかを判定する費用便益分析に使われるものであり、費用便益分析は、便益を受ける人の利得の総和が、費用を負担する人の損失の総和を上回るとき、適切に補償がなされれば万人が効用を高めようという「補償原理」に基づいている。そのように使われる VSL の代表値は平均値でなければならない。にもかかわらず、表明選好法で中央値が代表値と見なされることが多いのは、平均値が、極端なデータによって大きな影響を受け、不安定だからである。つまり、中央値を採用することが正しいのではなく、中央値の方が、むしろ真の平均値に近い値を示しているかもしれないという理由で、中央値が尊重されがちなのである。表 6 に示した研究では、今長 (2001)、Tsuge et al. (2005)、内閣府 (2007)、栗山ら (2012) が中央値を代表値としている。松岡ら (2002) と Itaoka et al. (2007) は平均値を代表値としている。

顕示選好法は、労働市場や商品市場での人々の行動から WTP を割り出す方法である。ここで上げた顕示選好法の 2 つの研究では、価格や賃金の対数を死亡率などの変数によって説明するモデルが使われており、死亡率の係数の推定値に平均価格や平均賃金を乗じたものが平均 WTP になることから、平均値だけが推定されている。

ここでは、平均値と中央値との乖離もそれほど大きくなく、平均値だけが推定されている研究もあることから、本来平均値を推定しなければならないという原理を重んじて、平均値の得られないものについては中央値を平均値の代わりにし、各研究の平均値の平均をもって、日本の VSL の代表値としよう。ただし、山本・岡 (1996) の VSL は他と意味が違うことに注意しなければならない。というのも、これだけが生涯超過死亡率を削減することへの WTP から求めた VSL だからである。他の研究では、すべて、当面の 1 年間の死亡率の減少への WTP から VSL が求められている。当面 1 年間の死亡率は、生涯死亡率の同じ値に比べると、損失余命で 4.1 倍くらい重い影響をもつ。したがって、山本・岡 (1996) の VSL の平均値は 22.4 億円だが、その 4.1 倍、すなわち、90.6 億円が、他の研究の値と比較可能なものである。しかしながら、その事実が、この研究の被験者に十分よく認識されていたかどうか疑わしい。そこで、山本・岡 (1996) の値を除いた残りの値から平均値を求める。なお、松岡ら (2002)、内閣府 (2007)、Itaoka et al. (2007) で 2 つの推定値があるのは、リスク削減幅の異なる 2 つのシナリオの下での値を、別々の推定値として取り上げているためである。

GDP デフレーターを用いて、各研究の VSL 推定値を 2012 年価格に直した上で、その平均を求めると、7.9 億円になる。標準偏差は 6.5 億円であり、平均値の 90% 信頼区間は 4.6 億円から 11 億円である。なお、各研究の平均値の中央値は 5.8 億円である。当面 1 年間に起こる 1 件の死亡がもたらす損失余命が約 40 年であることから、7.9 億円の VSL は、2000 万円の余命 1 年延長便益 (余命 1 年の価値) を意味する。

参考文献

- [1] 古川俊一・磯崎肇 (2004) 「統計的生命価値と規制政策評価」『日本評価研究』, 4, 53-65.
- [2] ICRU (1997), *Dosimetry of External Beta Rays for Radiation Protection: ICRU Report 56*.
- [3] IAEA (2013), *Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency*.
- [4] 今長久 (2001) 「道路交通事故の社会的損害額の推計」『道路交通経済』, 2001-7, 98-105.
- [5] Itaoka, K., Krupnick A., Akai, M. Alberini, A. Cropper, M. and Simon, N. (2007), 'Age, Health, and the Willingness to Pay for Mortality Risk Reductions: A Contingent Valuation Survey in Japan', *Journal of Environmental Economics and Policy Studies*, 8(3), 211-237.
- [6] 岸本充生; 確率的生命価値の公的利用—英国と米国の場合, “会計検査研究” 31, 221-234 (2005).

- [7] 栗山浩一・伊藤伸幸・佐藤真行・吉田友美 (2012) 「放射性物質と食品選択行動—選択実験による分析—」日本農業経済学会 2012 年度大会.
- [8] 松岡俊二・白川博章・本多直子・竹内憲司・松本礼史 (2002) 「東アジアにおける環境政策の効率性評価に関する研究: マレーシア・クアラルンプール、広島市を例に」『国際東アジア研究センター Working Paper Series』 Vol. 2002-10.
- [9] 宮里尚三 (2010) 「労働市場のデータを用いた Value of a Statistical Life の推計」『日本経済研究』 **63**, 1-28.
- [10] 内閣府 (2007) 『交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書』.
- [11] T. Tsuge, A. Kishimoto and K. Takeuchi (2005), 'A choice experiment approach to the valuation of mortality', *Journal of Risk and Uncertainty*, **31**, 73-95.
- [12] 山本秀一・岡敏弘 (1994) 「飲料水リスク削減に対する支払意思調査に基づいた統計的生命の価値の推定」, 『環境科学会誌』 **7** 289-301.
- [13] Yasutaka, T., Iwasaki, Y., Hashimoto, S., Naito, W., Ono, K., Kishimoto, A., Yoshida, K., Murakami, M., Kawaguchi, I., Oka, T. and Nakanishi, J. (2013), 'A GIS-based evaluation of the effect of decontamination on effective doses due to long-term external exposures in Fukushima', *Chemosphere*, **93**, 1222-1229.

保育士の皆さまへ

保育士研修 フォローアップニュース

★ 保育士の声

★ フォローアップ研修を受けて

★ 研修後の取り組み

★ こどもの遊びの工夫

★ フォローアップ研修に参加したスタッフからのメッセージ

★ 自然遊びをどうする？

★ Q&A



国立保健医療科学院
National Institute of Public Health

保育士の声

研修後に取り組んだこと 工夫したことの事例

1 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.2マイクロ・シーベルト

- サンルーフにてプール遊び。
- 県内の小動物（昆虫・水辺の生き物等）の飼育再開。
- 各種支援を頂いての園外保育（自然散策・魚つかみ・雪遊び等）
- ストレスを解消するために、子供の遊びを私立大学と共同研究。
- 保護者にアンケートを実施しての意見調整と共通理解。

2 認可外保育施設、定員20-50名、 2014年1月の線量率：毎時約0.25マイクロ・シーベルト

- 近くの公園を利用した園外活動を2013年6月から再開。
- 購入したマット・平均台・跳び箱を使った遊びを行い2013年11月から運動教室の開催。子供も喜んで取り組んでいる。
- 保護者会で研修の資料をもとに放射能についての説明。
- 食材のモニタリングを実施（月・水・金）

3 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.1マイクロ・シーベルト

- 砂の交換・プールの交換等、目に見えるもので安心してもらい、遊びにつなげていけた。
- 保護者の方に不安があるときは個別で十分話し合い、気持ちに添えるようにした。
外遊びの時間制限解除に不安のあるお子さんは希望時間で遊ばせる等
- 運動機能向上のための取り組みを運動会で披露して保護者の方に喜んでもらえた。

4 認可外保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.1マイクロ・シーベルト

- 保護者を対象に福島大学の先生に講演してもらった。
- 外遊びの制限をなくし砂遊びを再開した。
- 職員間での意識統一を図るために園内研修での放射線安全確保対策の勉強会を開催。
- 補助金活用により子供たちの体力アップと精神面が充実している。（動植物へのふれあい・遊び場の改善・遊具の活用等）

5 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.15マイクロ・シーベルト

- 担当職員による放射線についての話し合いを進める（調べてなっとくノートを各家庭に配布し保育参観時に話を進め共通理解を得た）
- 避難者との交流を図った（大堀相馬焼体験）
- 土に触れて地域の皆さんと花壇づくり活動を行った。

6 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.15マイクロ・シーベルト

- 9月より外遊びの時間制限をなくす。
- 夏から散歩も通学路の利用を条件に近くの公園へ行くことが出来るようになった（線量測定する）。
- 職員間の情報・対応の見解のずれに対して積極的に研修に参加をして報告を受け埋めていった。

困っていることの事例

1 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.2マイクロ・シーベルト

- 自然との共存の保育目標が実践できない。除染しても放射線量が十分に下がらない。雑木林である第2遊び場が使用できない。
- 園庭も、文科省が提示している数値より微妙に高い。それらを低減するのに要する費用は全て保育園の持ち出しで本来使いたい費用が減少する。
- 支援を頂いて園外活動を取り入れているが、その際に要する費用がかさむ。

2 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.15マイクロ・シーベルト

- 園庭での遊びを取り入れたが、今秋、落ち葉を触ったりする園児がいたりして、どう対応するか判断が難しかった。
- これから雪が降った場合も同様、雪に触れさせていいのか検討中です。
雪に触れることの線量は小さいです。雪が積ると線量が低下します。

3 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.1マイクロ・シーベルト

- 福島産の食材の安全性については理解されてきているが、1人でも不安な方がいると給食で県内産のものが使えないこと。保育園では魚料理を多く提供しているが、汚染水の海への流出により魚の影響について心配される方が増えてきているので、安心してもらえる説明を考えてしまうことがある。
魚を含めてモニタリングが継続されています。

4 認可外保育施設、定員20-50名、 2014年1月の線量率：毎時約0.25マイクロ・シーベルト

- 外部施設等も多く活用したいが情報が少ない。（その時の交通手段についても何かサポートがあったら知りたい）

5 認可外保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.1マイクロ・シーベルト

- 徐々に線量も安定してきている中、遊具や砂場の再設置を考えているが、放射線が蓄積されている気がして、また線量が高くなってしまふことはないのか？
**再汚染の程度は、計測して確認していただけます。
降下物による再汚染は小さいと考えられます。**

6 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.1マイクロ・シーベルト

- 食材や飲料水については制限していることが当たり前になっているが、何が安心・安全なのだろうかという不安を抱きながら過ごしている。
リスクは小さいので理解が得られれば特別な制限は不要です。

7 認可保育施設、定員50-100名、 2014年1月の線量率：毎時約0.1マイクロ・シーベルト

- 0.20マイクロシーベルトを超えた場合は園庭を除染している。
- 園の敷地内に連携施設から汚染された土が運び込まれ仮置き場になっているが近隣住民からの苦情もあり今後どうすれば良いのかとても不安である。市内では仮置き場の設置が進んでいない。

フォローアップ研修を受けて

気になること

- どうしても何年後かに…
という意識が拭いきれません。

リスクに向き合う難しさだと思います。リスクが小さくても人権面での配慮が必要だと思います。リスクがあるとしても、どの程度のリスクかは線量から推測できますが、気持ちの整理には時間がかかることがあると思います。

- 震災前とあまり変わらない生活を取り戻している今…。
あまりに「アンケート」、「支援」など外部からの発信や福島を問題視されることが時折重く感じることがあります。

日常生活を送っていると、「福島は大変ね」と言われることに反発を持たれるのは当然のことだと思います。その一方で、周囲の人々が、事故がなかったかのように振る舞っているのではないかと反発する気持ちを持つ方もおられるのも現実だと思います（調べたから大丈夫だとできた野菜を提供なさろうとする地域の方への対応に戸惑いを持たれたり、保育施設の周囲で野焼きされる方に心が乱される思いをされている保育園長もおられました）。

「支援」を断るのはパワーがいることだと思いますが、負担がある場合は、不義理をおそれず断りましょう。アンケート調査は答えたいものだけに答えれば十分です。現場の事情を優先させましょう。その上で、それぞれの方の思いが異なることを理解した上で、日常の生活をきちんと営むことが大切では…。

- 屋外でのホットスポットが心配。目に見えないものなのでいつになったら…と不安になる。

ホットスポットによる線量は調べて対策を考えることができます。

研修の意義

- 忘れがちになっている頭の中を思い返させてくれるいい機会です。
ひとつまとまりをつけられる研修かな…。
- 専門家の先生より丁寧に教えてもらいありがたかった。とても勉強になった。
- いろいろな取り組みを保育園でやらせていることを知ることが出来るのでとても参考になった。押し付けではなく保護者の考えを尊重しながら、話し合いも大切にしていきたいと思う。

困っていること

- 決断！（とある園長先生から）

決めることの大変さを園長先生だけに押し付けられないような工夫が必要そうです。皆で園長先生を支えよう。こちらでは、考えることのお手伝いができますので、お気軽にご連絡下さい。

- 人手不足がある中でプラスこのような事業を進めていくのに時間がかかり金銭面での問題も大きい。

- 食材を県内産にする判断（その判断材料、方法）、保護者への連絡の仕方（切り替える時のお知らせ）。

ご心配なさるのは当然なので、流通前の管理の実際を知る機会があってもよいのでは。事実や判断の根拠を伝え、保護者の方の疑問を専門家につなぐようにされてはいかがでしょうか。

気が楽になったこと

- 今回、参加させて頂き、自分の施設だけが、悩みをもっているのではないと安堵する部分があった。

- 正直、元気アップの申請等で負担に感じてしまっている点が多々あったのですが、他の地域の園の方々と交流をはかり様々な意見をお聞きすることができ、少し肩の荷がおりたような感じがしました。

情報交換が大切だと思います。一人で抱え込まないように…。

- 「放射線に対して、保育園に説明責任はないので専門機関を活用して欲しい」と言って頂いて肩の荷がおりました。

研究者は説明が大好きなので活用して下さい。もっとも、保護者にその説明が伝わるかどうかの問題なので、間に入る地域の人材を活用出来るとよいと思います。

- 「事故は大きかったが放射能の摂取量は少なかった」という話に改めて安心感を得ることが出来た。

わかったこと

- 自然物との触れ合いにおいて過度に心配する必要はないとの答えをもらい今後の保育に活かしていきたいと感じた。

- 柿と干し柿の不思議に納得できた。(笑)

干し柿にすると濃度が高くなりますが、一個食べる場合の線量は同じです。

※蛇足だが、いまでは全国的に食されていると今まで思っていたので驚いた。すみません。

私の田舎（関西）も昔は食べていたそうです。

- アンケート調査の方法で結果を上手く知らせていなかった事に気付かされた。

- ・自分たちだけで悩まず他の関係機関を利用することを改めて知った。
・どこの園でも外遊びを取り入れて積極的に遊ばせているんだと、夏頃に比べると大分変わってきていることを実感した。

その他

- 他の保育所の取り組みなど具体的なことが一番役立つと思うので、今後も具体的な例を取り入れての研修をお願いしたい。

- もうすぐ3年経とうとしている今でも除染の問題や食に関して安心・安全を疑ったり、屋外遊びの制限を強いられ続けている現状があること。子供は日々、成長している。福島全ての子供たちが健やかに成長できる環境にして欲しい。

自然遊びをどうする？

虫や葉っぱに触ると危ないの？



地域の人材を活用し、測定に基づいて考える試み

なんで？どうして？と思ったり考えたりするから探求しようとする。

普通だったら通り過ぎてしまうが…

- 「触る vs 触らない」のどちらがよいの？
- どちらがよいか比較して、比較結果をみんなで考えるには？

原発事故前に自然遊びを盛んに行っていたこの施設では、原発事故後、放射線対策を熱心に行ってきました。

放射線のリスクを小さくしたい、後で後悔したくないの一心でした。

その一方で自然豊かな環境で子どもを伸び伸びと遊ばせたいという思いも出てきます。

そんな中、放射線をご心配なさっておられる保護者の方から、施設内の放射線をきちんと測って欲しいとの要望が施設に寄せられました。

そこで、福島高専の教員をお願いして、保護者や職員と一緒に施設内の放射線を計測することにしました。



空気をサンプリングしています

▲吸入による線量は一年間で1マイクロシーベルト程度でした



▲落葉では、GM計数管での計数値が変化しませんでした。10枚で2ベクレル程度のこともあります（地域などで異なる）



GPS 付き測定器
(マップが簡単にできます)

濃度が高くて量が少ないければ線量は小さい

放射性セシウムの濃度が1kgあたり1万ベクレルと高くても、1gしかなければ、放射性セシウムの量は10ベクレルです。

10ベクレルの放射性セシウムが手に付いた場合の実効線量は毎時0.000002マイクロシーベルト程度です。

遊びの後、手が汚れていたら洗うようにしましょう。



▶ 比較的線量率が高いことから、この場所には近づかないことになりました。

園内で放射性セシウムの量が多い場所も確認

隅々まで放射線をモニタリングし、施設内の特徴をきちんと把握しました。



マツカサの濃度:1キログラムあたり2キロベクレル程度のこともあるでしょう。(おおぶりの10gのマツカサだと20ベクレル程度になります)



洗ったどんぐりでは、放射性セシウムは検出されませんでした。支援品があれば工作などには支援品を使うのもよいでしょう

研修後の取り組み



自治体をサポートする専門家の援助を受けた取り組み

東京電力福島第一原子力発電所から36kmの距離のいわき市内の北部にある保育所は、津波による直接の被害はなかったものの、震災で園舎やプールが壊れてしまい、海外からの資金援助でプレハブの園舎を建てて保育にあたられています。

市内では線量率の高い地域にあることから、これまで外遊びやお散歩を完全に制限して来られました。室内での遊びを工夫して対応してこられました。限界を感じられる一方で、行政機関からの情報を信じ切れず、どうしたらよいか悩まれておられました。

そのような状況の中で県の保育士対象研修を受けられた保育士の方からご相談を頂きました。

研修で水道水の放射性セシウム濃度が低いことを学んだ彼女は、研修後に保育所でそのことを同僚に伝えましたが、皆さん半信半疑でした。

行政のデータは信じられるの？

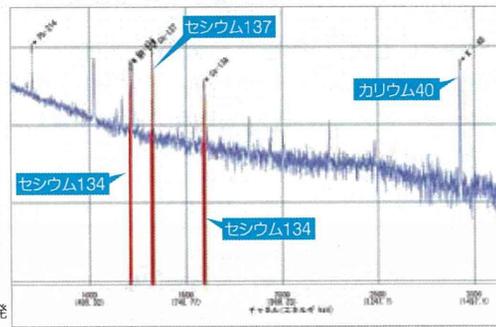
そこで彼女は、水道水の濃度を測って欲しいという要望を届けて下さったのです。しかも、検出限界未満ではなく、値を出して欲しいという条件で。



▲水試料



▲40リットルの水を蒸発させました。



▲放射性セシウムが検出されています(ゲルマニウム半導体検出器)

散歩の再開に向けて…

水道水を測った結果、放射性セシウムの濃度は1リットルあたり10ミリベクレル程度と福島県や周辺自治体が測った結果と同程度でした。

また、3週間かけて空気をサンプリングし、測った空気中の放射性セシウムの濃度は、1立方メートルあたり4ミリベクレル未満であることも確認されました。

それらの結果を全職員を対象にした学習会でお話しさせて頂きました。

この学習会後に、この保育所では、いわき市の線量低減サポーターをされている福島工業高専の布施先生のご協力を頂き、保育所周辺の線量率マップを作成し、お散歩の再開に向けて話し合いを進めておられます。

布施先生は、保育所の保育士や保護者を対象にした食品の放射能モニタリング体験学習など地域に密着した活動をされています。

▼試料の重さを測っています



▲試料を均一にして容器に詰めています(試料の高さも重要です)

▲結果を解析しています



伊達市での取り組み

こどもの遊びの工夫

日本感覚統合学会 石井 孝弘



日本感覚統合学会として被災地の子供たちの遊びを支援するという事は、ごく当たり前の活動として始まったと言えます。それは、子供たちは遊びを通して成長発達するので、被災地の子供たちが屋外で十分な遊びを行うことができないことは、そのまま子供たちの成長発達が阻害されることとして理解することができたからです。ですので、支援は自ずと子供の遊びを支援することになりました。

本学会の土田玲子会長の地元であり、親戚などがあることと、母親グループと連携をとることができることから、伊達市への支援をはじめることとなりました。土田会長による講演会と遊びの支援を同時に開催することで、子供たちの遊びが重要であることを保護者そのほか子供に関わる関連職にも理解してもらうことから始めました。子供たちへの具体的な遊びの支援では、ちびっこ広場で継続的に行う中で、子供達自身がとても活発な遊びをすることができたのではないかと考えています。子供たちは本来自然の中で体を動かして遊ぶことで発達するので、それが実践できたと考えています。

課題としては、行政を含む関係者がお互いに手探りの中で、お互いを十分に理解できていないことが考えられます。好奇心を刺激した結果、子供たちが挑戦的な遊びをすることに関して、効果と判断するか、危険性を増すよくないことであるのか見解に相違が生じました。このため、今後、本学会と行政と十分に意思疎通を図る必要があると考えられます。

●● 除染情報プラザアドバイザーからのメッセージ ●●



除染情報プラザアドバイザー
庭野 定次

現在、福島県内の各所において、たくさんの作業員の方により除染作業が進められています。表向きは以前と変わらぬ日常生活が戻りつつある印象を受けますが、現実には、まだたくさんの方が放射線に対する不安から避難されています。除染情報プラザにも、「除染したけどまた放射線が上がった」「自分たちで取った土はどうしたらよいのか」といった相談が寄せられます。今回の研修会に参加させていただき、多くの保育園で、不安解消の方法が見出せず、その先の一步を踏み出せないでいることを知りました。震災事故後3年が経とうとしています。最初の頃に比べて、放射線を取り巻く状況は変わってきています。そういった事実を知った上で、私たちも意識を変え、少しずつ行動を見直していけたらと思います。その際に、専門家に助言を求めるのもよいでしょう。除染情報プラザも皆さま方の支えになればと願っています。



NPO法人放射線環境安全カウンスル、除染情報プラザ登録専門家
佐瀬 卓也

今回初めてプログラムに参加させて頂きました福島県出身の佐瀬です。先生方皆さんは、震災以降多くのご苦難を経験し、その中でも子ども達を護り育むための努力を日々為されてきましたこと、強く存じております。改めて厚く御礼申し上げます。

日本には放射線に関わる専門家（放射線取扱主任者、診療放射線技師、大学等研究者等）が多数存在するにも拘らず、なかなか現地福島の方を直接サポートすることが適わずにありました。しかしながら徐々にではありますが、今回のような国、県主催のプログラムや環境省除染情報プラザの線量測定サポート、専門家派遣制度などが整いつつあります。園外活動の再開時など、先生方や保護者がまだ不安になる場面も有るかと思えます。その折にはどうぞ我々や除染情報プラザにお声掛けを下さい。皆さんと共に歩み、問題や不安を一つずつ解消していくこと、これも専門家の一使命であると考えております。子ども達のため、我々皆さんのため、明るく楽しい福島を取り戻しましょう！