科学議論における市民の役割
・・放射線とコロナの比較

市民と科学者を結ぶ
2021年放射線教育フォーラム第2回勉強会
2021年年2月28日(日)　13:30～15:30
主　催:　NPO法人放射線教育フォーラム
参加者数:100名限定

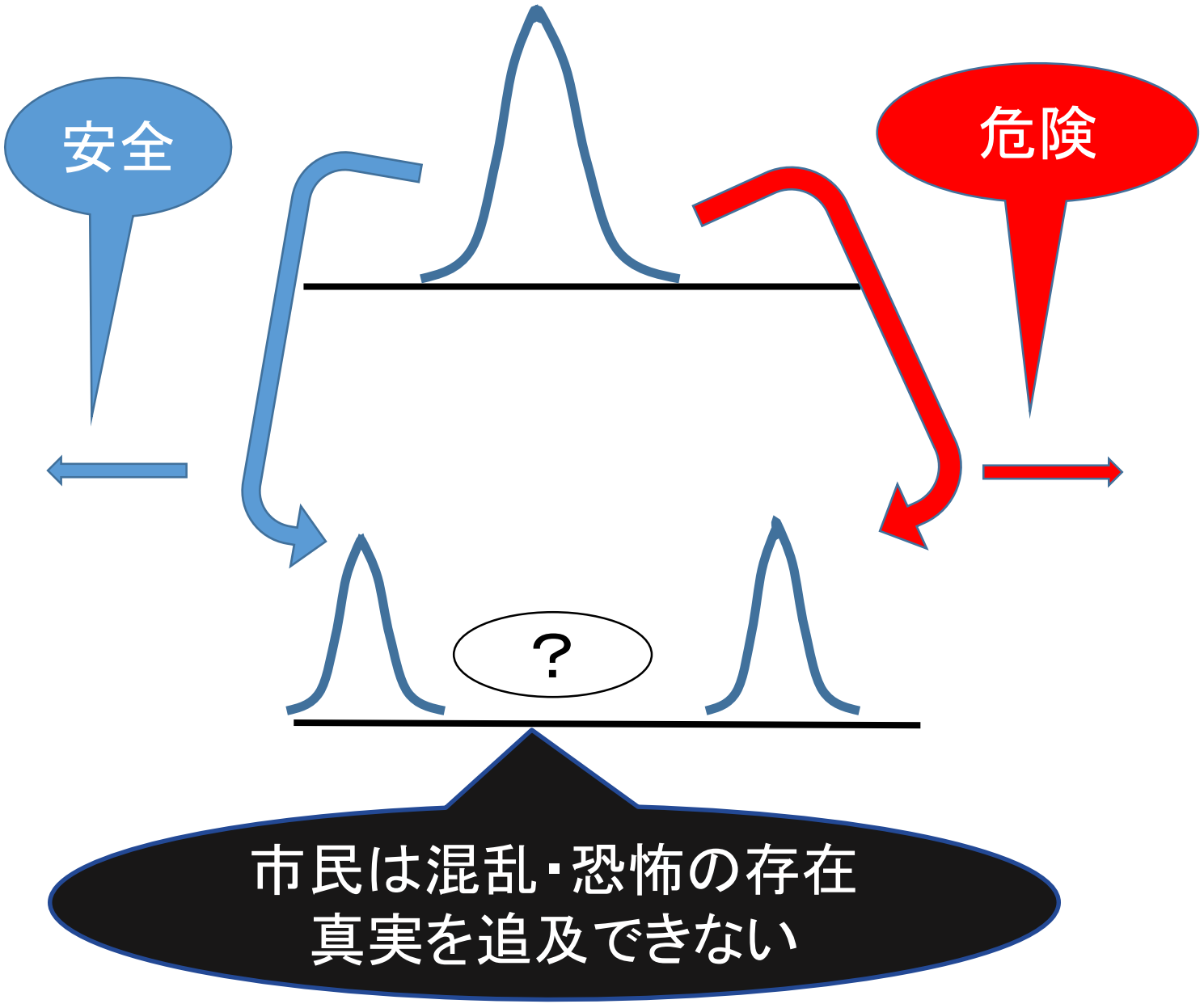
NPO法人　知的人材ネットワーク　あいんしゅたいん（30
坂東昌子　（30分）

はじめに

科学教育から
科学コミュニケーション
万人の科学？？
放射線禍とコロナ禍に学ぶ

大島先生

普通のリスク評価の分布



序章　理科実験教室

子供たちの問い
若者のたちの挑戦

理科教育にルネッサンスを
ーキャリア展開へー

08年8月8･9日　京大基礎物理学研究所
2011年　科学としての科学教育

NPO法人
知的人材ネットワーク
あいんしゅたい

—「知るよろこび」を深く知っているから、教えられることがある—

親子理科実験教室がはじまった！

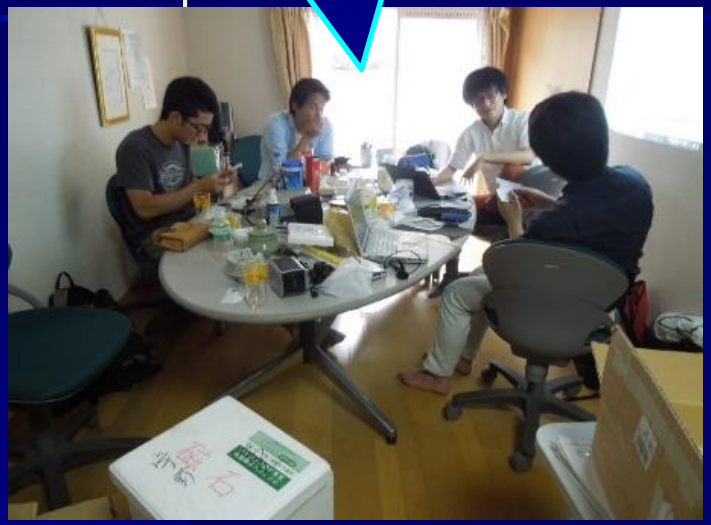
親子理科実験教室　2010から始めて通算140回

親子理科実験教室　若手が自ら企画する教室

2010から始めて通算140回

若手の実験教室
打ち合わせ風景

若手で企画する教室
準備を綿密にした教室は大評判



TAが自ら企画実行

例　電磁気

- 現代から過去に！
- そして未来へ

時をかける
科学者

総計15人

親子理科実験教室（夏休み集中コース）
「時をかける科学者　～ 2015年電磁気の旅 ～」、

本番！

あなたは
「わからない、知らなかった」
と正直に言えますか？

博士と助手
とボルタ先生

学生企画は評判！

何がよかったか
知らないこともお互いに議論
失敗しても、何度も追及

その１
放射線の生体影響

避難者から学ぶ
市民の鋭い質問

放射線の生体影響の評価

市民が無知？？？
プロは間違わない？？？

ホント？？

この原因は科学者自身にある

避難市民の不安

市民と科学者の共同作業

2013年7月2日
北澤 宏一：力になっていただけますよう、お願い致します。

避難者「毎日悪魔が体の中で大きくなっていく」
➡ホールボディカウンター検査をお子さんに！

コストパフォーマンスの
低い話し合いだったな！

ホールボディカウンター
どこにあるかなあ・・・

京大原子炉・美浜原発

WBCで、
何がわかる？

ホールボディカウンター
検査とは?

検査結果の理解のために

原発事故で放出された放射性物質。
私の体の中はどうなっているの?
ホールボディカウンターで検査してほしい。
そう思っているあなたへ

作成：ＮＰＯ法人あいんしゅたいん

パンフレット裏表紙より

こんなに、
勉強したの
初めて！

★ 情報の共有を ★

ホールボディカウンター検査に加えて、食品放射能測定器で放射性セシウムの含有量を確認して食材を見分ければ、内部被ばくを低く抑える工夫ができます。食品放射能測定器は、福島県内に 300 台以上配備されています。

今後も状況は変化していきます。市民、専門家、行政のそれぞれが、測定と調査を続けていくでしょう。これらの情報を共有して知恵を出し合うことで、未来へとつないでいくことができるでしょう。

冊子の作成に当たって貴重な意見をくださった伊藤さん（南相馬市）、菅野さん（南相馬市）、菅野さん（川俣町）、佐々木さん（富岡町）に、感謝いたします。

発行　NPO法人あいんしゅたいん◎
京都市左京区吉田本町5-14 (075)762-1522　　2013年3月作成
パンフレット制作グループ：坂東昌子・土田理恵子・宇野賀津子・真鍋勇一郎・艸場よしみ
現地協力者：宮崎真　資料提供：福島県労働保健センター

結果の見かた

●「ND」

つまり「あ

●検出限界

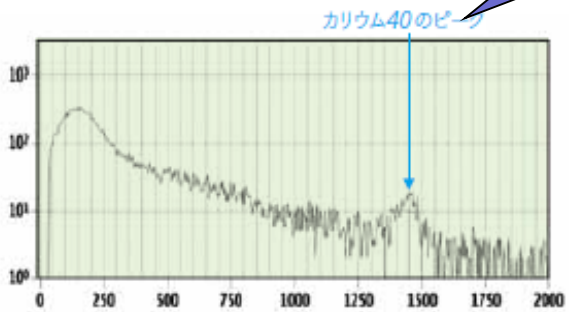
ホールボディカウン　行うときは、その測定器の

の影響を考慮して、核種（6ページ参照）ごとに「その核

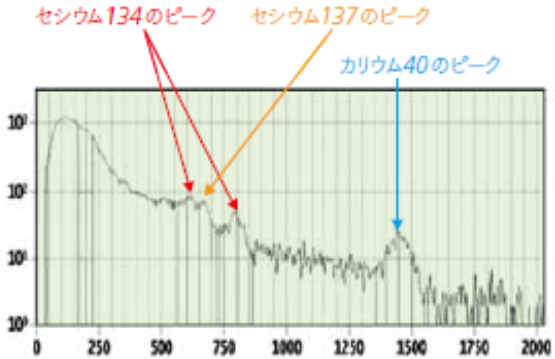
つまり「検出限界」が決められています。

●スペクトル図

検査結果は、下のようなスペクトル図に基づいて示



NDの人の例。カリウム40はどの人の体内にもあるので、カリウム40から出るγ線のところが盛り上がっている。



セシウム134と137の両方が検出された人の例。セシウムのところが明らかに高くなっているのは、セシウム134と137から出るγ線を検出したことを表している。

勉強した避難者
福島でにいった・・・
「スペクトルは？」

避難者は知った！
誤差は機械によっても
分析する人の腕によっても
違う！

●結果の考え方

セシウム137を例に説明します。

検出限界が300ベクレルの測定器で測ったとき、値が300ベクレル未満だと、「ND」という判定が出ます。300ベクレル以上だと、具体的な数字が示されます。

●NDだった人は…

の検査からは、

かりま

し

て

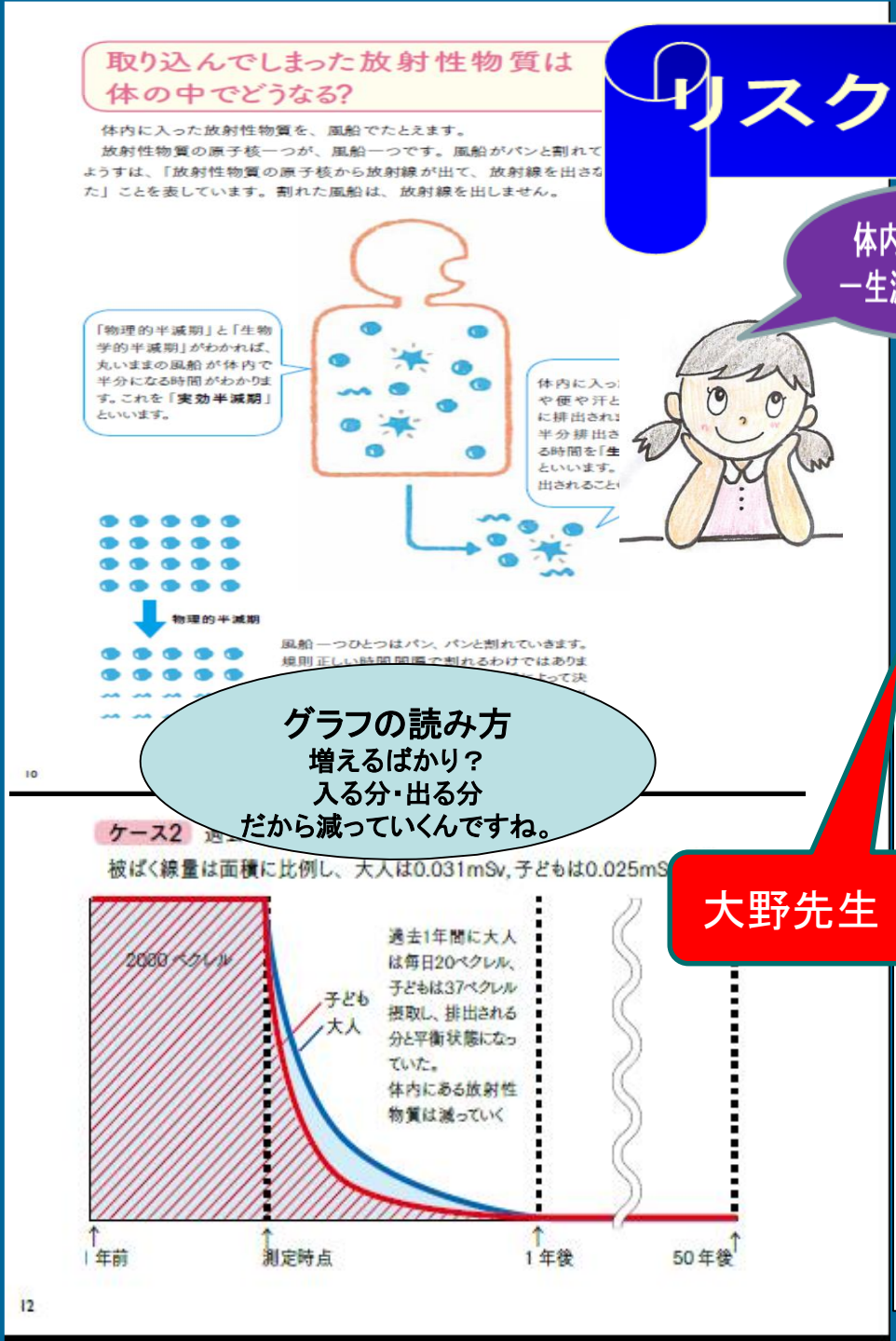
なり低い

れます。

●数値が出た人は…

＊セシウム134についても結果が表示されている場合があります。
セシウム134には独自の検出限界があり、それに基づいての結果です。

リスクは増える一方：LNT？



体内に入ったら
一生減らないの？

グラフの読み方
増えるばかり？
入る分・出る分
だから減っていくんですね。

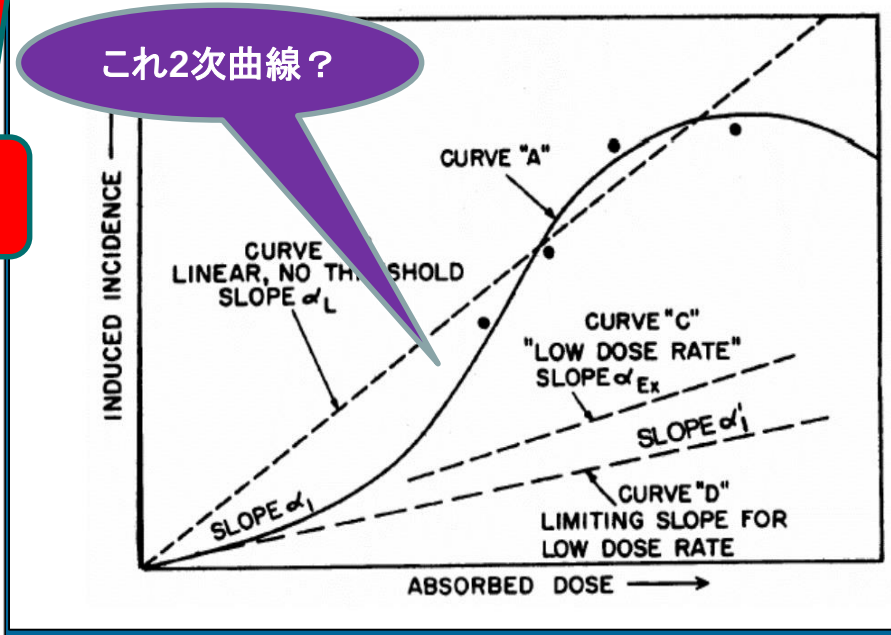
大野先生

さすがにLNT では無理・・・
2次関数にした :LQM

（BEIR VII）:
LQMで確立

テキストに出ている図を見てショック
➡おかしい！研究開始➡異分野へ挑戦

これ2次曲線？



その２
科学者のネットワーク

放射線防護と放射線治療

物理屋の思い

Dr. Wolfgang Weiss
:UNSCEA 議長

福島の最大問題
科学が国民の信頼を失った

福島大学でのワークショップ（2014年11月12日）

分野を超えて議論しようではないか

真正面からサイエンスで語る重要性

科学者
分野横断で
徹底討論

市民
本当のこと
を知りたい

科学者の混乱
分野間のギャップ　頭が固い
科学の精査・情報発信
➡**市民の方が頭が柔らかいよ！**

疫学と社会調査
物理学・放射線物理・生物物理
放射線生物学・分子生物学・
放射線医学・放射線防護学・・・

東日本大震災
情報発信ページ

学生ゼミ
2011年度
入学生

科学者と市民と学生ゼの勉強会

科学者と学生の勉強会

市民講演会

京都大学基研研究会

①原子力：生物学と物理
②医学物理士との連携
②放射線の生体影響解明へ
　　ー分野横断による挑戦

放射線教育も

国際会議にも・・・MELODI
@ミュンヘン
@オックスフォード
@パリ

科学者の取り組み

学術振興会　研究開発専門委員会
「放射線の生体影響の分野横断的研究」

https://www.jsps.go.jp/renkei_suishin/index2_3.html

Evidence
生物学実験データ

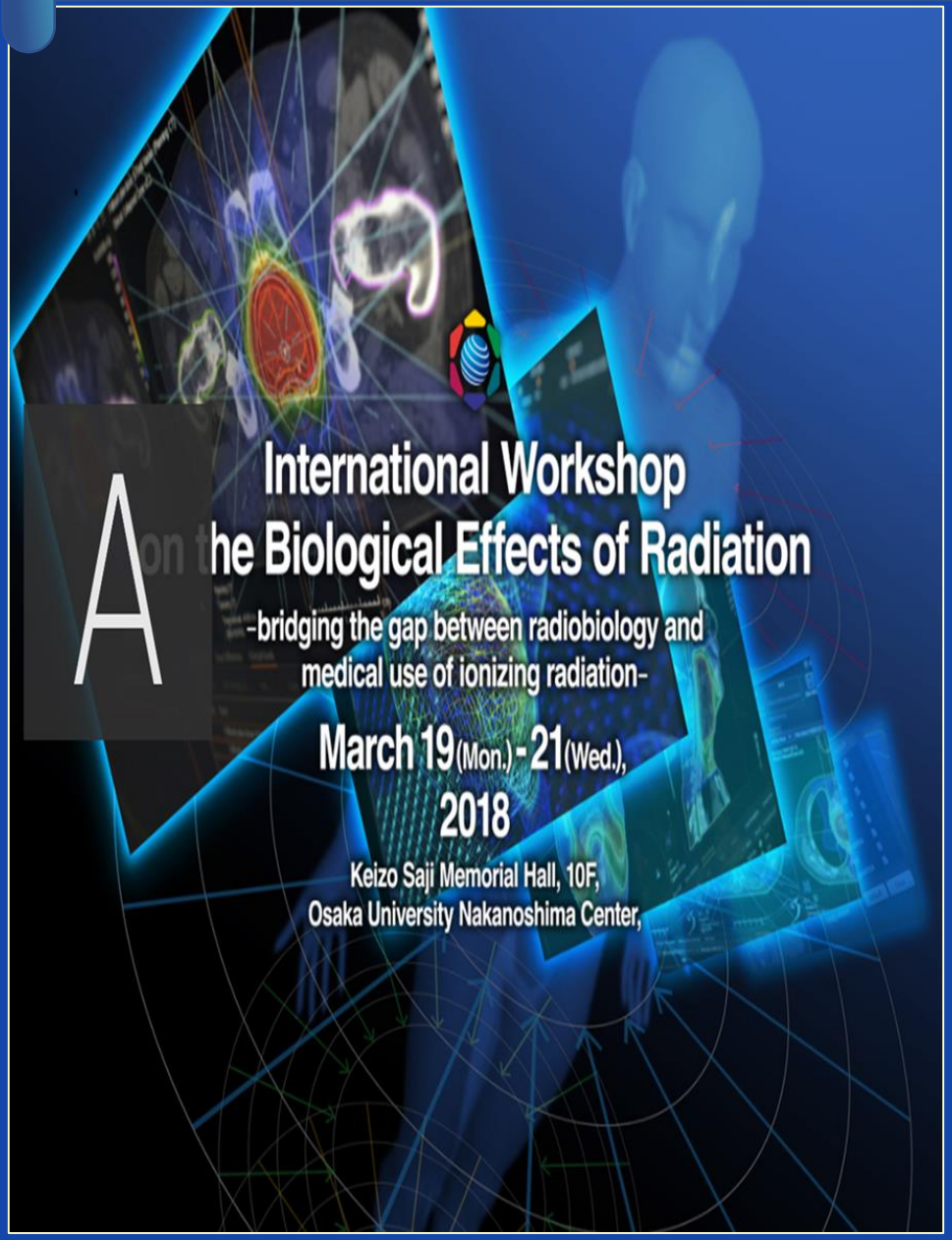
放射線影響に関する
知見の統合

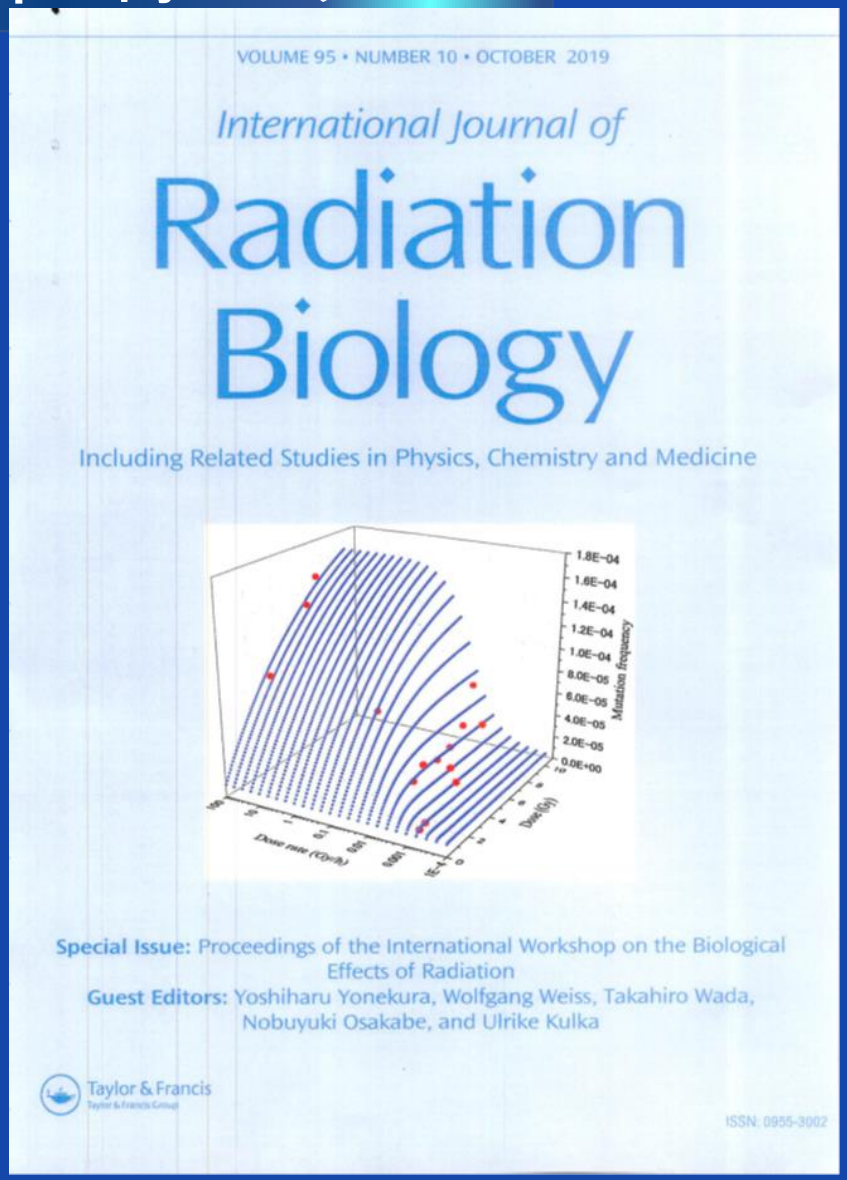
Epidemiological data
疫学調査データ

Integrative Mathematical Science
& Dosimetry
・数理科学を用いた統合的理解
・統合的理解のための線量評価

異分野の知見のインテグレーションにより、実社会に貢献
（例）放射線医療における被ばく対策、原子力災害対策　など

国際会議BER2018@大阪大学中ノ島センター





The Osaka Call-for-Action March 2018, Osaka
Bringing together healthcare and radiation sciences for an optimal use of ionizing radiation in medicine and strengthened radiation protection of patients and the public.

分野横断国際会議・プレBER2018

中高校生の春の陣

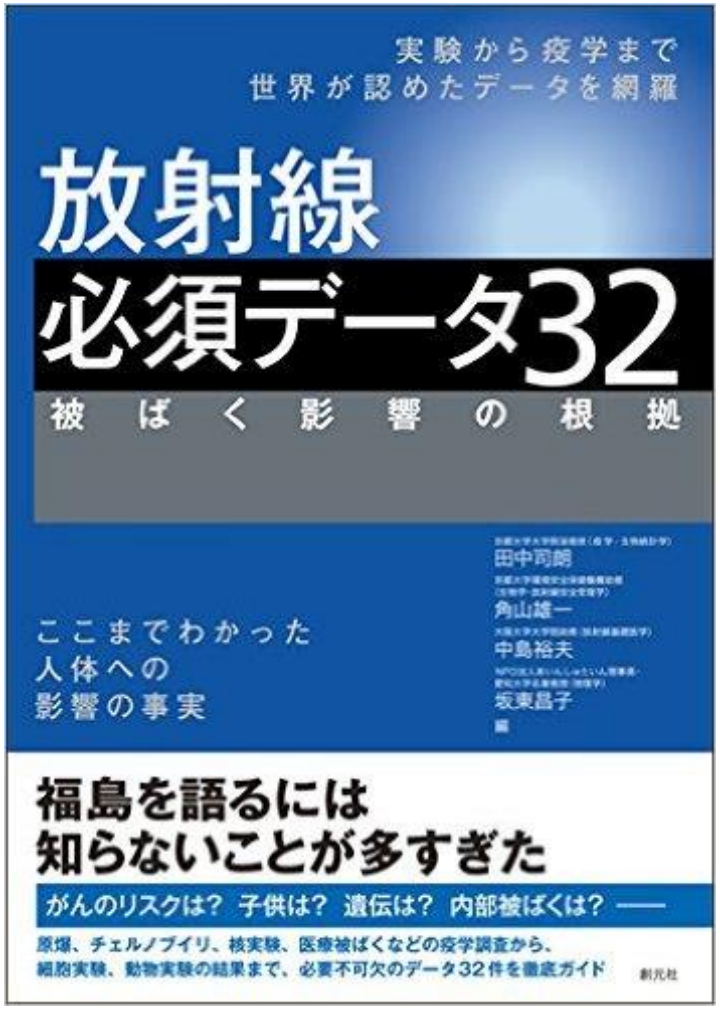
市民フォーラム
➡多様性をイノベーションにつなぐ
（JSPS s案学連携委員会）

その３
多様性とイノベーション

市民の思い
市民が異分野流の要

データ32完成！

市民と科学者
CASネット



影響の根拠、市民向けに解説　多分野の研究者

毎日新聞2016年3月4日　15時39分（最終更新　3月4日　15時53分

市民との本当のコラボ！世界でも初めて！

■市民と科学者、異分野の科学者、
　　→立場を超え偏見をすて、科学的知見を共有
■市民からの鋭い意見・質問　→科学者自身が学ぶ！
■飛びかった質問・議論のメールは3000以上
　　著者同士の議論　著者と市民と議論

科学者と対等に意見を堂々と言う市民！！

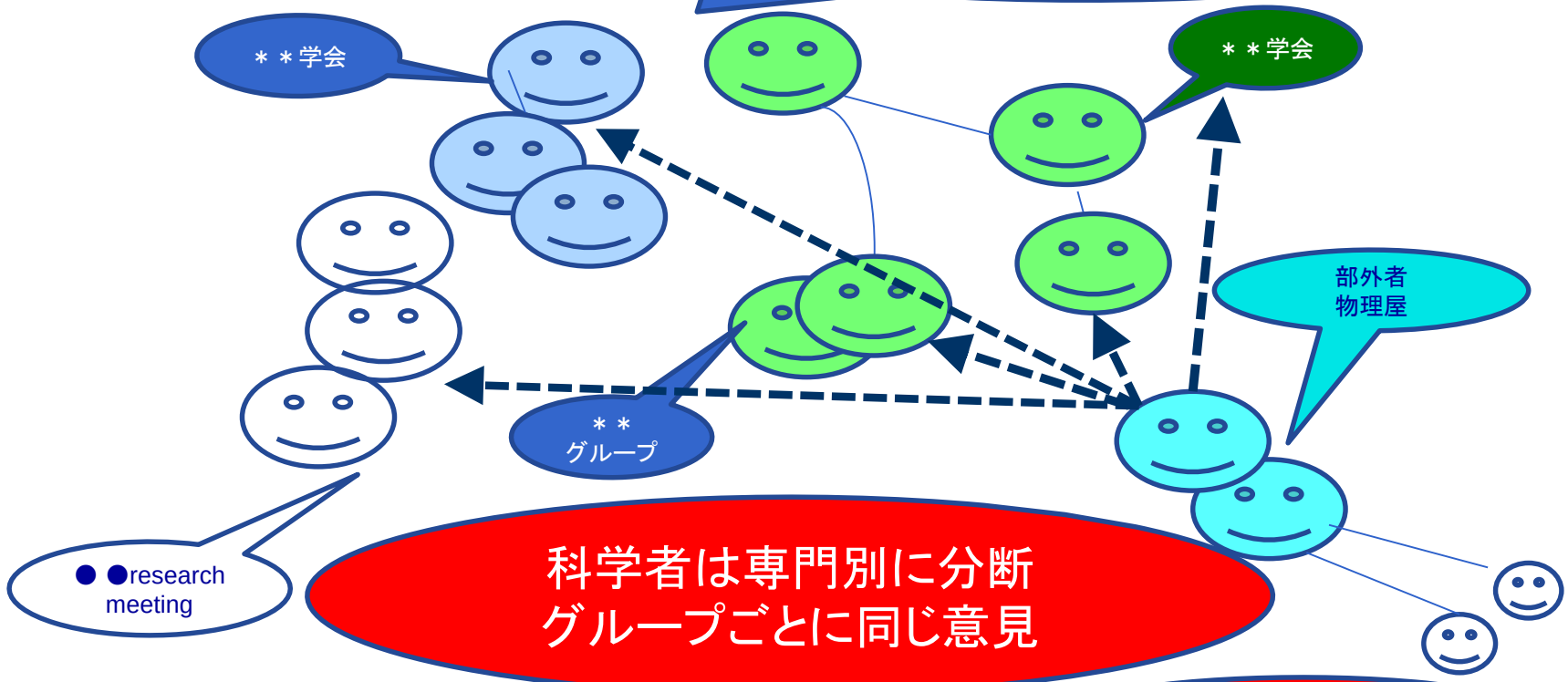
■「どこまでは分かったのか、どこがまだわかってないか
■「異分野交流　→認識が深まり、偏見から解放される

学問の変革へ

市民が異分野交流の要
女性科学者の視点
➡科学社会の変革
レフリー制度改革

科学者の責任は大

これでは、科学者といえないなあ・・・
科学コミュニケーションの役割は？？？



科学者は専門別に分断
グループごとに同じ意見

例１　「幹細胞と放射線発がん」に関する
ワークショップ
2015年5月25日

例２　眞鍋さんを招いたグループ
野村大成研究会

異分野交流がどれだけできているか
学会発表の様子やレフリー回答
集めてみたいなあ！

20世紀：個別科学の深化　➡　21世紀：分野横断型課題の探求

革命を起こすのは、権威と無関係な外部のあるいは若手研究者である（トマス・クーン）

健康調査の分析論文の運命：日本物理学会➡
International Journal of Radiation Biology➔Nature Communications➔Scientific Report

- を経て4年がかりでやっとNature：Scientific Reportに採択：
  refereeやり取り経緯ほぼ3年、結局折り合わず、最後に
  「やり取りを公表するぞ」と詰め寄り、エディターが決着してくれた

倫理に関するテストを受けて痛感:医療分野の方がシビア！
臨床研究：ヘルシンキ宣言（倫理規範・個人情報保護）
➡医療の方が防護より頑張っている！　・・・
➡がん治療研究（国際がんセンター）

学術振興会の産学連携活動

放射線の影響とクライシスコミュニケーション　2013年8月

「放射線の生体影響に関する分野横断的研究」2015年10月

「International Workshop on Biological Effects of Radiation –bridging the gap between radiobiology and medical use of radiation-」2018年3月国際会議

ナンバー員会　**米倉委員長　長我部・和田副委員長**
「放射線の利用と生体影響委員会」2019－2024

多様性をイノベーションに繋ぐ要因の研究と新たな評価法の提案
鈴木和代委員長　　2018年4月

感染症科学と医療

マスメディアの誇張？
政府の指示の不明確？

基本式➡SIR
未知のウイルス：医療進歩

疫学の基本➡透明性と迅速性
世界的状況を見据えた追及の推移
市民の返納：より数量的議論
社会的状況への反応と経済

医療の緊迫感
↔PCR検査

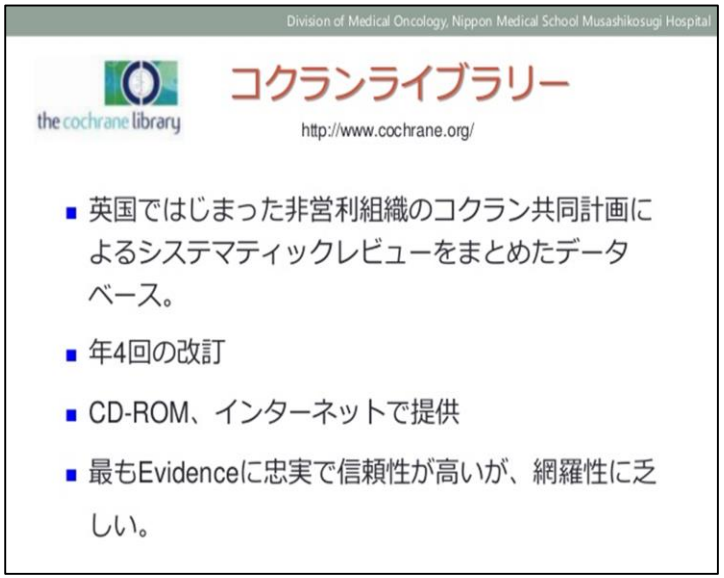
基本再生産数
等の定着

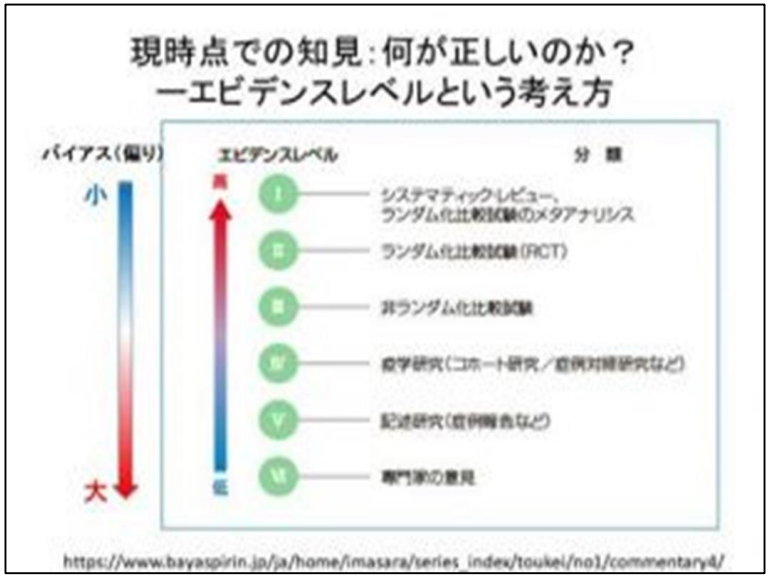
このあたりから
意見の相違拡大！

新型ウイルスと放射線被ばく

- 情報公開の立場から
  行政の姿勢・マスコミ・科学者・学会・市民の反応
- 感染病の知見・ウイルスのイメージ・量的把握・拡散の見える化
- シビアさが違う？？？　歴史の伝統（特に感染症はイギリスの蓄積）

ピアレビューは健全な学会であってこそ有効！
政治・イデオロギー、そして世論にも独立





コロナ禍と放射線影響の違い

- 感染症科学の長い歴史：
  ジョン・スノー（1854）
- 英国の疫学統計の伝統
  ・・・・基本方程式（SIR)
- 医療というシビアな状況
  ・・・・鍛えられた
- 国際的なデータ
  ・・豊富な経験と広い視野

・社会的影響と科学
政策との関係で混乱

- 放射線の生体影響：
  ・・・当初から政治課題
- マラーやリーのLNT
  ・・・改良されず（丹羽）
- 安全性評価は
  ・・・過剰防護に陥りやすい
- ローカル、国際的視野？
  ・・・データ公開？？？
- 逆に、放射線生体影響
  政治と分離して分析可能

まとめ
Science for all

科学教育から

科学コミュニケーション

市民と科学者の協働

全ての人と科学を共に！

おつかれさま！