

原子力はなぜ信頼されないのか？

技術と社会の接点を見直す

Watcherの視点で

2019年11月21日 東工大コロキウム

お話し; 小出重幸 日本科学技術ジャーナリスト会議(JASTJ)

福島第一原発 3号機の水素爆発 2011.03.14



信頼を失うとは？

- 2011年03月12日午後3時半 最初の水素爆発映像
- **それから7年以上経て**
- 消費者庁調査 2019年 福島県産品の購入
- 福島県産 全く買わない;22.2% 米;44.3%
- 福島米の全袋検査・・・を知らない;65%
- **原子力は廃止すべき;80%**
- **原子力専門家を信用できない 30.2%**
- 福島事故の本質;**技術的欠陥 < Human Aspects**
- 社会と、技術・科学 その間で起きた混乱

原子力に対する国民の意識変化

	事故前 (2010年)	事故後 (2011)	最新 (2017)
原子力発電は必要	35.4%	23.5%	17.9%
原子力は維持・増加すべき		10.1% *	6.9%
原子力は即または徐々に廃止すべき		56.2% **	79.6%
原子力専門家を信頼しない	10.2%	24.3%	30.2%
政府を信頼しない	—	—	20.5%
原子力産業を信頼しない	—	—	22.0%

*2014年 **2013年

原子力文化振興財団「原子力に関する世論調査」(2018年2月)

原子力産業を信頼する 1.2%, 政府を信頼する 1.9%

専門家を信頼しない 10%→30%

National Security of Energy !?

- ICL Science Communicationでの討論
- 2012年05月、北電・泊原発 定期検査
→ 国内の全原発が停止した
- 日本には、ロシアの天然ガス供給ラインが?
- 朝鮮半島から、Gridが通じているの?
- 日本では、いったいどうなっているんだ?
- 資源小国日本、唯一の資源はなにか?
- ものづくり Innovation Material science

原子力利用の必須条件・・・？

- Finlandの例；オルキルオト、STUKなど取材
- Helsinkiで文化人らとの交流会、原子力政策
- ここでもやはり、National security of energy
- 「技術のことは、わからない」、「でも彼らがそれで良い、というなら、判断を信頼する」
- 「技術者の不断の努力なしに、原子力の安全は担保できない。同時に、技術者を信頼する市民の支えなしに、原子力利用は進められない」
(向坊隆)

不信の深さ

- <事故を防げなかった>
- <事故の対策が不十分だった>
- ……だけなのか？
- 住民や国民の気持ちを理解しようとしらない
- 国民の立場 < 行政、電力業界の都合
- 立法・行政の組織、制度、人材、文化…
- 不信は、重層的で広範なもの(田坂広志)

でも、“あの人たち”に・・・

- ものづくり、Innovation 基幹産業は不可欠
- それを支える 安定電源とNational Grid
- 化石燃料＋風力、太陽光など再生Energy
- 原子力を、選択肢から外すべきか？
- ある時期を原子力で支えることには、多くの国民が理解・・・河野太郎議員も!?
- でも、“あの人たち”は信用できない・・・
- “あの人たち”には、やってもらいたくないね

信頼失墜の現場を歩く

- FBRもんじゅ ナトリウム漏出事故
- 動燃 東海アスファルト固化施設火災爆発
- JCO原子燃料工場 臨界事故
- 中越沖地震 柏崎刈羽原発被災
- 東日本大震災・福島第一原発爆発事故
- 「石棺」をめぐる、行政・原子力界
- NUMO・・・いつまで「発電環境整備」?

信頼はどのように崩壊するか

「もんじゅ」事故 1995年 の教訓

FBR「もんじゅ」のナトリウム漏出事故

(高速増殖炉原型炉 1995年12月08日)

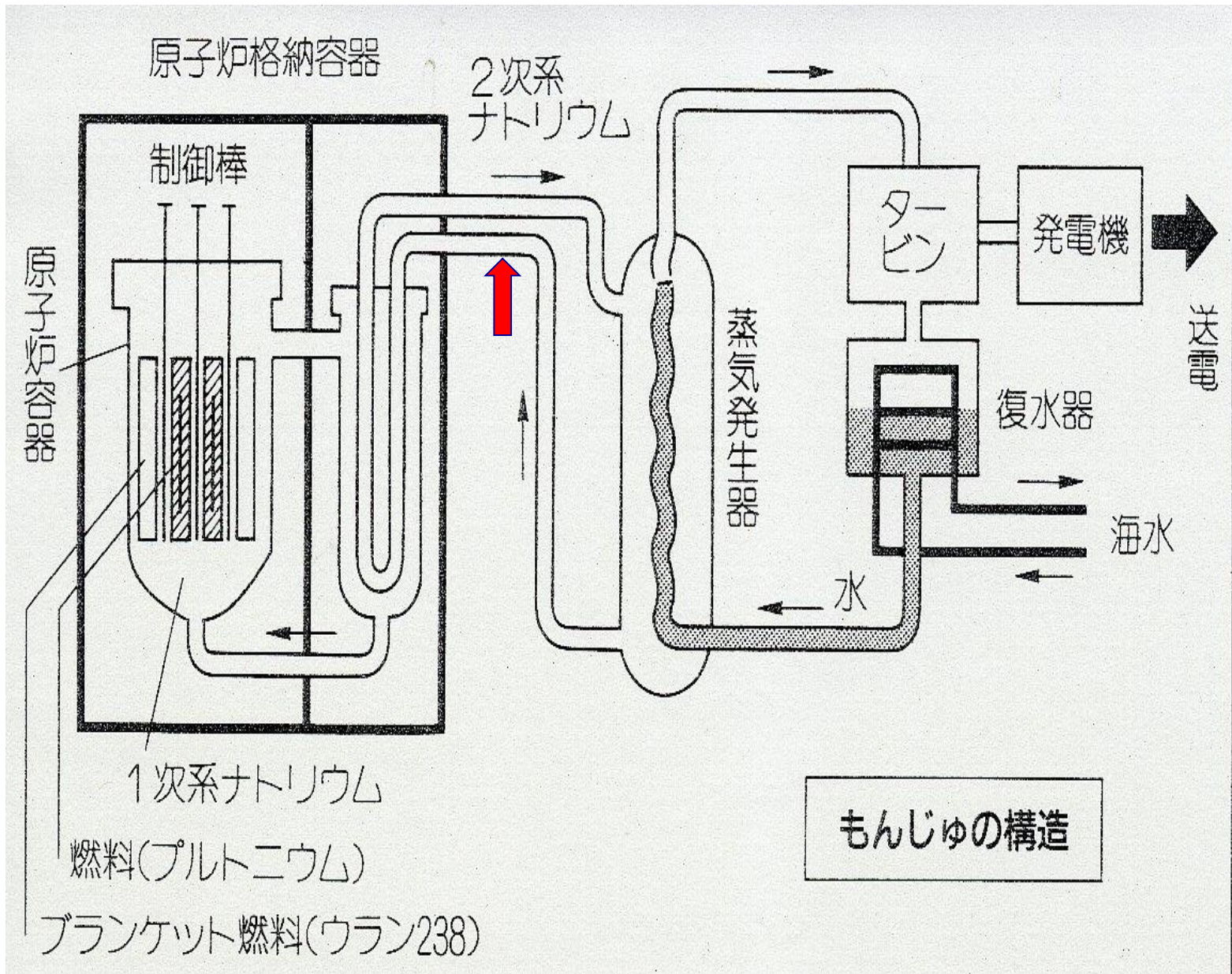
<事故の発生> 12月8日夜。二次系ナトリウム配管から漏出(約640キロ・グラム)。

- 1) 初動対応の失敗。停止時期の遅延。火災発生。換気による建屋内外への拡散。火災報知機による混乱。
- 2) 1時間40分後に手動停止。
- 3) 科技庁、地元自治体への連絡遅れ。
- 4) **VTR隠蔽問題 → 事故から事件に発展**



高速増殖炉もんじゅ

Shigeyuki Koide



温度計が差し込まれていた、二次系の漏出部分



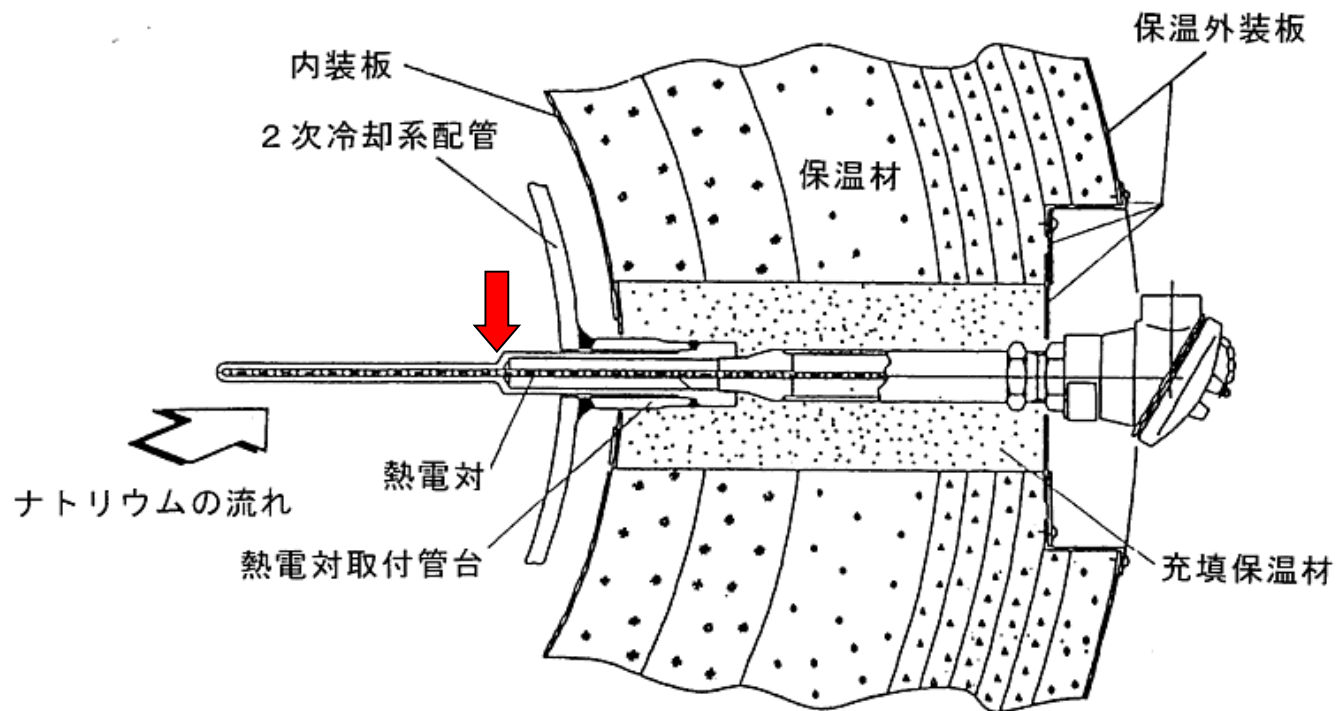


図3 ナトリウム温度計の配置と構造

[出典] 科学技術庁原子力安全局：動力炉・核燃料開発事業団高速増殖原型炉
もんじゅのナトリウム漏えい事故の調査状況について、平成8年2月9日

8-2-2-7-4

たどりついた事故原因は？

- 1) 温度検知器さや管の、高サイクル疲労
- 2) 設計ミス。メーカーも動燃も予期していなかった(?)原因。
 - 下請けの技術者は用途を知らされずに、加工
 - 巨大技術システムの難しさ——科学や技術には共通した課題。
 - こうした試行錯誤が、技術開発には不可欠。そのための原型炉の稼働実績。しかし・・・
 - この思想が国会、行政、市民、メディアには？

虚偽の発表 VTR隠蔽問題

12月9日午前2時ころ、事故後6時間半の時点で内部の現場を撮影していた(約11分間)。

- しかし当初、VTRの存在を否定。隠した。
- 福井県が存在を指摘、周囲の疑問でようやくVTRの存在を認める。
- しかし、偽造編集テープ(1分、4分)作成、公表。
- 12月20日、11分テープの存在が明るみに
虚偽の情報提供、これが墓穴を掘る結果に。
→ 事故から事件に発展
(技術者の倫理とは? 隠す、そのメリットは?)

犠牲者は、組織内の弱者から出る

- 動燃本社の内部調査を担当したのは、当時の西村成生総務部次長
- 事情聴取で、12月9日に動燃本社関与の事実を聞きだしながら、発表された調査結果は「1月10日になってから」となっていた。
- 12日夜、大石理事長会見「すべては解明された」
- 理事長の退出(!?)。残った総務部次長が、質疑応答。記者は事実の矛盾を突いた。
- しどろもどろの答弁 → 精神的に追い詰められた
- 1月13日早朝、宿泊先の都内のホテルで、総務部次長が飛び降り自殺。(家族の提訴は2012年敗訴)

もんじゅ事故の本質は？

- 放射性物質は漏出していない
 - 制御の難しいNaの制御に挑戦
 - 「技術開発途上の不可抗力」(近藤次郎氏)
 - 「科学」と「技術」の違いを理解しているか
 - 高速増殖炉の意義、世界での位置づけ
- ロシア 95年までに計27件のNa漏れ事故・・・

http://scienceportal.jst.go.jp/columns/opinion/20150522_01.html 近藤コラム

- 一方で、情報開示・Communicationの失敗
- 事故から事件へと発展 → 社会的信頼失墜

Pressの信頼 当事者能力

- 大森康民所長、大石博前理事長……一方で
- もんじゅ事故取材で最も信頼されたのは
- もんじゅ運転所・西田優顕技術課長(1951生)
- 動燃敦賀事務所・武井博明広報主幹(1947生)
- 分かること、言えること、答えられないこと……
- 逃げない、“自分の言葉”で答える
- 防衛大学校、京都大工学部・原子炉工学
- 空自術科学学校(旧熊谷飛行学校)、東海大炉工学

もんじゅ 信頼回復への試み

- 菊池三郎所長、武井博明広報主幹ら
- コミュニケーションへの試み
- 地域での対話小集会、連続開催
- 「もんじゅ サイクルミーティング」1996~
- 再稼働への理解を得るが・・・
- → 後段で、この意義を検討

柏崎刈羽原発と“火災の意味”

発信の大切さを学ぶ、教材

東電・柏崎刈羽原発被災 2007年

- 中越沖地震 世界初の原発直下型地震
(2007年7月16日 午前10時13分頃発生 震度6強)
- 柏崎刈羽原発; 821万KW(世界最大級)
- 原発設計時の想定加速度(S2:450ガル)
- 3号機のタービン建屋(2058ガルの記録も)
- *問題は、放射線とは全く別の“火災事故”*

実際の被害と国際的評価

IAEA（3回の現地調査の結論 2009.01）

- 1) 地震規模→設計想定よりはるかに大
- 2) 施設被害→限定的で予想より軽微
- 3) 放射能漏出→極めて軽微、許容量よりはるかに低い
- 4) 地震に耐えたのは、設計に余裕があったから
- 5) 貴重な情報を国際的に共有すべき

Positive・・・だったはずだが

黒煙を上げて燃える3号炉の変電施設



柏崎刈羽原発の火災、黒煙（NHKニュースから）



液状化現象で破壊された原発サイト 地下消火配管の破断



何が問題だったか？

屋外変圧装置火災 → 2時間消火できず(3号機)
火災現場に職員4人、消火用配管が壊れ消火活動ができなかった。

- 「緊急時対策室」内部が損壊、地元消防署との専用電話が使用できず
- 消防隊の到着が遅れ、2時間後ようやく鎮火

<この間に起きたこと>

- 原発から立ち上る黒煙の映像が、お茶の間から、世界を駆け巡った → “大爆発の恐怖”
- 職員が茫然と火災を見守る映像 → 世界に拡散

東京電力の公開情報（2007年7月16日13時）

本日、午前10時13分頃の地震にともない当社柏崎刈羽原子力発電所3号機、4号機および7号機の原子炉が自動停止いたしました。また、2号機については起動操作をしておりましたが、同様に自動停止いたしました。

1号機、5号機および6号機は定期検査にともない、現在、停止中です。

これによる外部への放射能の影響はありません。

なお、地震にともない3号機所内変圧器からの火災が発生しておりましたが、午後0時10分、消防署により鎮火が確認されました。

これによる外部への放射能の影響はありません。

現在、各プラントの状況について、調査を実施しております。

コミュニケーションの欠落

- 現地での記者レクが全くなかった
- 現地入りした科学部記者の会見要請も拒否
「今は時間が無い」
- 4日後の7月20日になって
- 初めての現地会見（高橋明男所長ら）
- 東京本社の広報対応は？
- 1階玄関わきの会見場、ホワイトボード1枚、書面資料に基づく説明なし、
- 事実、経過説明の混乱、矛盾、情報の逐次提供
→ 広報の重要性は理解されていなかった

招来した問題 <風評被害>

- 地元； 新潟県内のホテル、旅館の予約キャンセル 5日間に計4万8千件
- 海外； イタリアのセリエAサッカーチームが、対日親善試合を取りやめ
- 国内； 国民全体に、原子力への不安増大

→ 「トラブルがどのような性格のものなのか、国民にわかりやすく事の軽重もわかるように説明してほしい」（塩崎官房長官・7月18日）

震災後、最初の現地会見（柏崎刈羽原発 2007年07月20日）



Shigeyuki Koide

その時、柏崎のスタッフたちは？

2年後、職員たちにインタビュー

- 初めての炉緊急停止体験、順調に自動停止
- ここは大丈夫だが、外にいる家族たちは？
- 事務本館は内部に被害、対策室ドア破損
- 駐車場にホワイトボード、青空対策室開設
- まず原子炉の状態、漏出状況確認
- 火災は大きな問題ではない(防火壁、燃材)
- 下手な消火作業で、負傷者出さぬよう指示
- 外の世界との意識のギャップ 後から知った

柏崎原発 スタッフの反省

- 原子炉の安全性とかかわりなくとも
→ 初動消火がいかに大切だったか・・・
- 安部首相の飛び込み視察→ 対応に奔走
- 燃料冷却水漏出→ ラドン温泉6リットル分
→ 「漏らした」「うそをついた」「原発は×」
- メディアへの対応が、後回しに→ 反省点
- 「外部の目」と「内部の目」の落差痛感
- 「○」か「×」かの乱暴な議論に、疑問

東京電力の Lessons to be learned

- 燃えるものが無いという原発サイト環境から、原発が火災になるという発想が薄かった。
- 火災が社会に与える「不安感」というリスクは、この時点では認識できなかった。
- 広報の迅速な対応の重要性を再認識
→ リスコミ手法の改善へ
- 福島第一原発で、被災訓練(07年10月23日)

失敗に学んだはず・・・だったが

福島原発事故で、教訓は全く生かされなかった

福島第一原発事故を振り返る

Communicationの失敗が社会的混乱に

福島原発事故の結果

- 放射性物質: 90京 Bq (12% of Chernobyl)
- 大震災・津波被害 → 18,700 人
- 一方で、放射線による犠牲者 → 0
- 最悪の影響は→ 地域コミュニティの崩壊
- 被災地の公衆衛生課題、フクシマへの差別
- 「過酷事故はない」・・・その備えもしなかった
- 社会の混乱、科学への信頼失墜
- 初めて、Science Communicationに直面.....

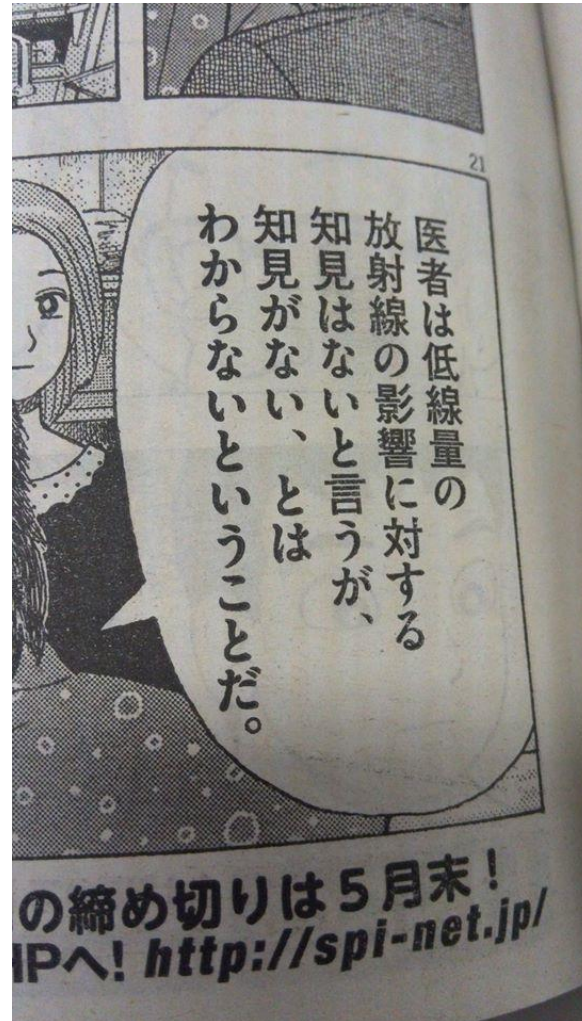
社会の混乱を“増幅”したもの

- 反核政策誘導のための、アジテーション
- 「人類有史以来最大の危機」?
- 「原爆も原発も、危険性は何ら変わらない」?
- 「放射線影響」→「被曝怖い」→「原発反対」
- 目的のためなら「放射線影響」 嘘でもいい。
- 被曝を恐れさせ、原子力政策を停止させる
- このような世論、デマゴグが拡散したのはなぜか? を考える

社会の混乱 → 信頼の喪失



「美味しんぼ」
2014年05月



- 知見がない
- 分からない
- だから危険だ
- 微量でも許さない
- 地裁判決、決定
- 吉永小百合さん...
- リスクの相場観
- Authorityのメッセージ不在!!

最大の原因：コミュニケーションに失敗！

Public communicationの放棄 → 社会の混乱

- 二つの大きな要因

- 1) 原発事故の情報公開に失敗

→ 炉心溶融2か月間隠蔽(マニュアルが・・・)

- 2) 放射性物質の拡散動向

→ 拡散予測システム(SPEEDI)の非公開

- 結果は、大きな社会的混乱の発生

→ なぜ、だれに、伝えるのか 思想の欠如

情報はなぜ発信されなかったか？

- 首相と、官邸 → 機能不全、情報収集無力
 - 東京電力 → 情報隠し、責任逃れ、能力限界
 - 原子力安全委員会 → 発信？ 法律にない
 - 原子力委員会 → 自分の“任”ではない
 - 原子力安全保安院（経済産業省）
 - トップの逃走（寺坂信昭・保安院長）
- シビアアクシデント対策、全面的に無視した？
- 情報集約法、指揮系統、決定主体……

原子力安全委員会の初会見

First Press Conference, JNSC, (23.03.2011)



Silent for 12 days after accident

“Public Communication did not seem to be our job”

“We forgot to release details”

Afraid, causing a public panic

開発費133億円 "SPEEDI"の弁解

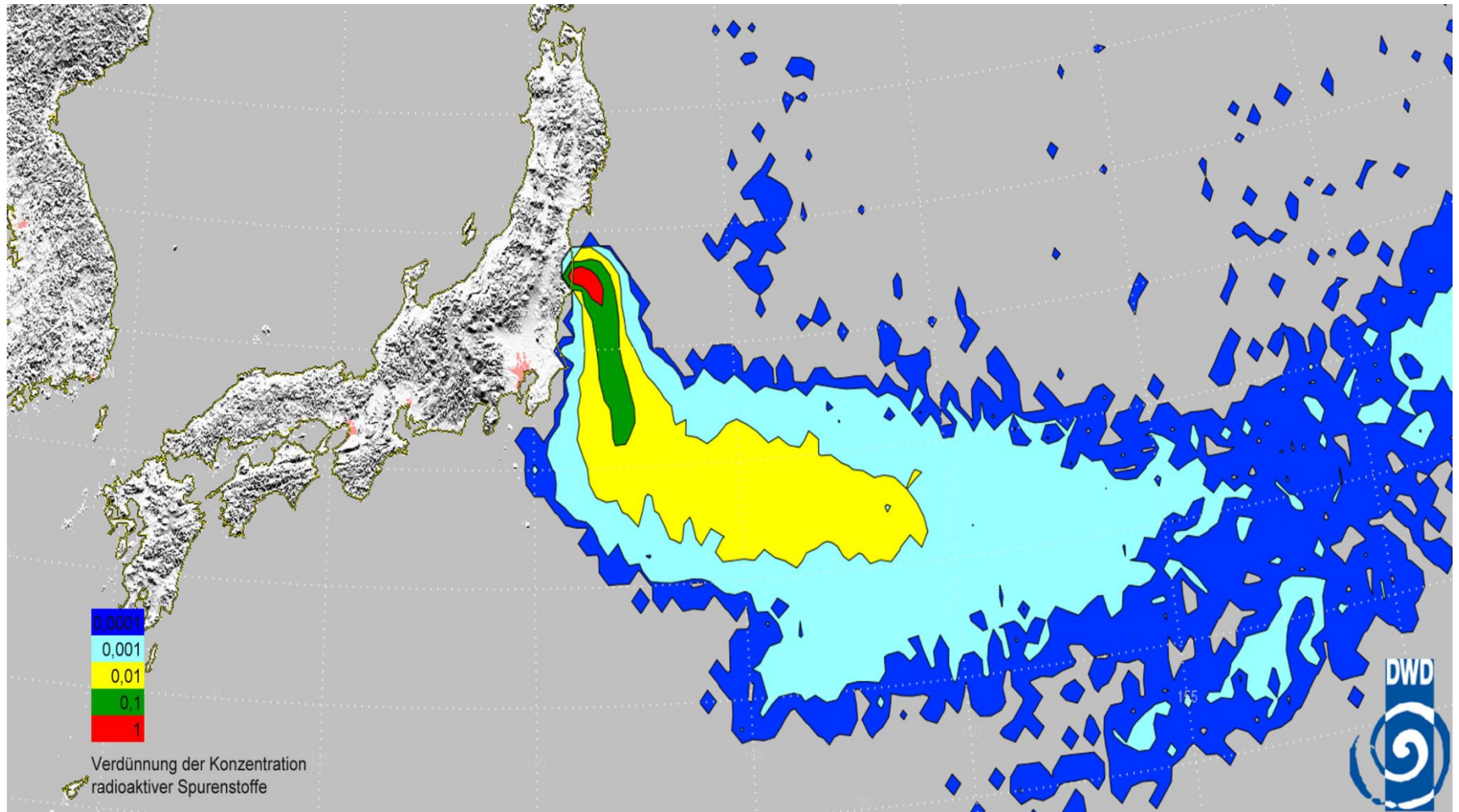
緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム

- 線源の放出量を元に拡散状況を解析
- 福島第一原発内の線源センサー地震で破損
- 放出量の絶対値が正確に求められない
- だから、発表できない・・・？
- 周辺の測定点から、必要な判断は十分可能
- 発表によるパニック、責任追及を恐れた官僚
- **SPEEDIの都合 > Publicの求める情報**
「縦割り行政の硬直性」と、「行政機構の組織的無責任」

SPEEDIも算出していたが...

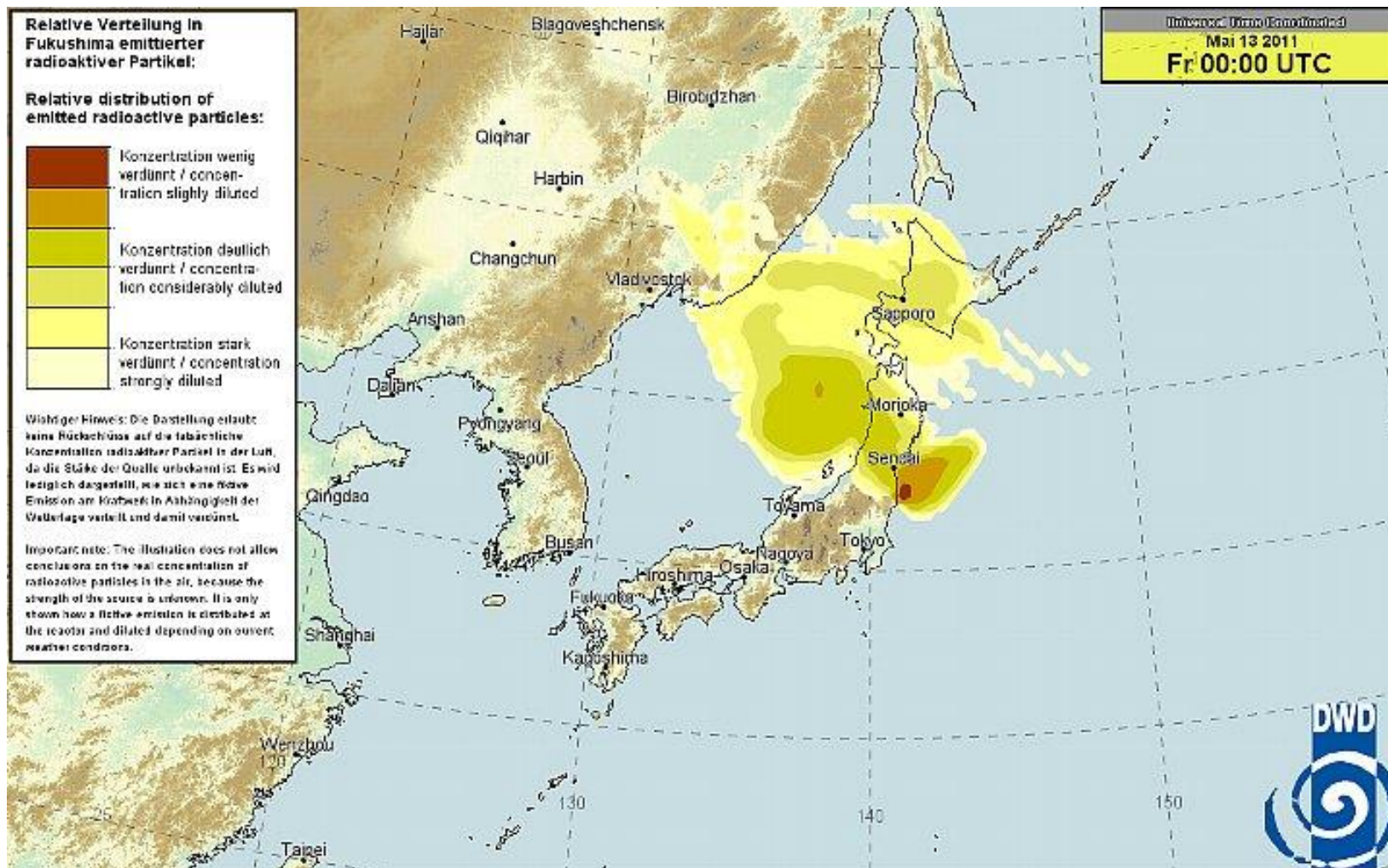
- WSPEEDI-II による放射能拡散予測結果
- 2011年03月15日 JAEA資料
- 希ガス 1018Bq/h(総量:1019Bq)
- ヨウ素 1015Bq/h(総量:1016Bq)
- それぞれ 10 時間放出が継続
- 放出場所 :福島第一原子力発電所
- 放出高さ :スタック高(120m)
- 原子炉停止時刻 :3 月 11 日 15 時
- 放出開始時刻 :3 月 15 日 16 時
- 15日~18日の予測結果を出力していた

一方、国外諸国では即時公開 ドイツ気象庁発表の拡散予測 (2011年 03.23)



データはいずれも日本政府提供 → 国連 → 各国政府

福島原発からの拡散予測 (ドイツ気象庁HP 11.05.13)



欧州・チェルノブイリ事故後に公表が遅れ、批判集中 その反省

2、福島におけるコミュニケーション環境の実情



飯館村「直ちに避難指示ではない」官房長官
 <2011年3月31日 12:57>
 福島第一原子力発電所の事故を受け、IAEA(=国際原子力機関)が、現在は避難指示が出ていない福島・飯館村の住民に「避難指示」を出す検討をするよう



30キロ圏外の一部 避難指示で最終調整
 <2011年4月11日 16:05>
 枝野官房長官は11日午前の会見で、福島第一原子力発電所から半径30キロ圏外でも放射性物質の累積の値が大い一部地域に対して、避難の指示をする方向で最終調整中

文部科学省
 枝野官房長官は11日午前の会見で、福島第一原子力発電所から半径30キロ圏外でも放射性物質の累積の値が大い一部地域に対して、避難の指示をする方向で最終調整中
 「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方」等に関するQ&A
 1「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」とは、どのような内容なのでしょうか。
 「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」(以下「暫定的考え方」という。)は、福島県と文部科学省が、福島県内の学校等で行った放射線モニタリングの結果を踏まえ、学校の校舎・校庭等の利用判断に関する目安を示したもので、4月19日に政府の原子力災害対策本部が原子力安全委員会の助言を得てまとめたものです。
 具体的には、年間20ミリシーベルトを学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的目安とし、今後できる限り、児童生徒等が受ける線量を減らし、10ミリシーベルト以下に抑えることとされています。

10日後

8日後

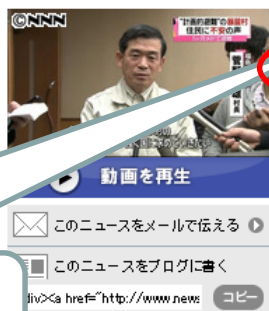
3日後

7日後

4月19日年間20ミリシーベルトに相当)の空間線量率を校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安とし...

計画的避難地域＝原発から半径20キロ以上遠で、居住し続けた場合に年間の積算線量が20mSvに達する恐れがある地域

小学校の校庭の利用基準に対して、この年間20mSvの数値の使用には強く抗議するとともに、再度の見直しを求めます



計画的避難区域に入る福島・飯館村の反応
 <2011年4月22日 13:56>
 枝野幸男官房長官は22日、福島第一原子力発電所から半径20キロから30キロ圏内に出ている屋内退避指示を解除し、計画的避難区域と緊急・避難準備区域の設定を、菅直人首相が福島、佐藤雄平県知事らに指示したことを明らかにした。
 2011年04月29日(金)
 官房参与が辞任・記者会見資料を全文掲載します



東京電力福島第一原子力発電所の事故への対応に当たるために、先月、内閣官房参与に任命された、原子力の専門家東京大学大学院教授の小佐古敏荘氏が、記者会見し、「政府の対策は法にのっとっておらず、場当たり的だ」として、内閣官房参与を辞任することを明らかにしました。

記者会見で辞任の理由について説明した資料を全文掲載します。

放射線規制値 度重なる変更

表土の除染基準値:

20mSV/year (2011年4月政府基準値)

→ 1mSV/year (2011年5月に変更 細野、小佐古)

食品基準値: 2012年4月 「安全X、安心O」

- 野菜、穀物、肉、魚類など:

1000 Bq → 500 Bq → 100 Bq/ Kg

- 乳製品など: 200 → 50 Bq/ Kg

- 水: 200 → 10 Bq/ Kg

科学的説明のない決定

- 放射線健康影響→学説混乱→不信感
- 「安全じゃあダメなんです、安心です・・・」
- 「正しく恐れる」ことができなくなった
- 日本の不幸 「1」か「0」か、ゼロリスク追求
- 1mSvの除染費 > 対象地域買い取り費用
- 科学にだまされた→原子力業界だけでなく
→ 科学全体の信用失墜
- 科学を超える非論理の横行と、ポピュリズム

福島事故時を振り返る

田坂広志・元内閣官房参与

- 官邸；情報が入らず修羅場、指揮も混乱・・・
- 首相の力量、科学的アプローチ能力に疑問
- 国会議員 科学的・合理的思考能力欠如
- これに比べ、官僚機構は動く、優秀
- 各人は一生懸命、悪人はいない。ただし・・・
- 混乱時には、全く無力化してしまった
- 最後は責任逃れ、自分のことを考えてしまう
- 信頼回復、改善への方向が何も示されていない

コミュニケーションの失敗

- 技術的失敗 < Human Aspects
- 社会の混乱 Pub. Communicationの軽視
- 「安全ではだめなんです、安心です」(小宮山洋子・厚生労働大臣)
- 1000Bq～1250Bq/kg (CODEXなど国際食品企画標準)から大きく外れる
- 100Bq/Kg (水は10Bq.....)
- 「放射線、少しでも危険」という原理主義の主張もあり、混乱増幅

混乱の結果は？ 福島への差別

- 食品規制値 世界標準の数10分の1？
- “放射性物質のリスク” 相場観を失った
- 非現実的な基準 → 避難住民帰還の遅れ
- 心理的健康影響 > 放射線被曝影響
- 避難高齢者の死亡率2.7倍 > 他地域死亡率
- 食品など、フクシマへの差別、国際的不信
- 放射線の不合理なガイドライン 補正できない
- 冷静な議論ができない・・・トリチウム問題

技術の安全 社会の安全

二つの安全の谷間は、誰が埋めるのか？

- 事故後の長期避難生活、風評被害、産業の喪失、生きがいの浮遊
- 生活習慣病、高齢化、廃用症候群、認知症
- これも、“原子力災害による人的犠牲”
- 技術の安全を支えるもの → 直視しなかった
- 情報公開、届けるコミュニケーション、避難設計、弱者特定と対処、自治体間の連携
- Mind the Gap? これがSci. Communication

英国政府のアプローチ

BSE事件後に Science Communication

福島事故 英国政府の情報公開

英国政府主席科学顧問 Publicへメッセージ

- 3月15日、事故の最悪想定と見通し発表
 - 核燃料冷却失敗で溶融、爆発もある
 - Chernobyl(暴走+爆発+火災事故)の1/10
 - 放射性物質の上昇、高度500mまで
 - メルトダウン最悪想定でも30km避難で十分
 - 日本の技術で冷却、収束可能
- 結果から振り返れば、最も大局観

Sir John Beddington

- 緊急時科学的助言グループ(SAGE)を招集
 - 政府合同会議(11年3月15日)で事故概要・見通しを説明
 - 直後に日本の英国大使館でレク
 - 半径30km以上、健康影響なし
 - 東京から脱出の必要なし
- パニック回避、騒動の鎮静化



首席科学顧問 → 東京・英国大使館

3月15日 Tele-conference (電話会議)
在日英国人にリスク評価伝える

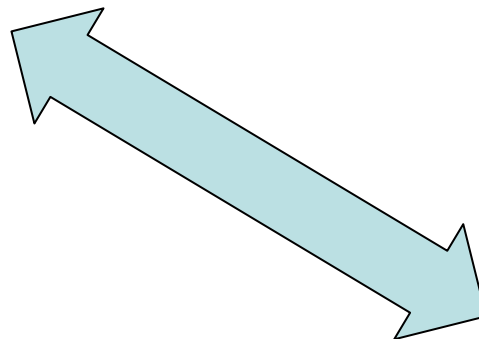


Morning 15th

UK Gov. office of science

Sir. John Beddington

Evening on 15th
UK embassy @Tokyo
Sir David Warren



- 核燃料溶融、水素爆発、放射性物質放出量、拡散方向と濃度、健康影響・・・
- 一人で、明快に答える、メッセージを発信

Shigeyuki Koide

福島第一原発 3号機の水素爆発 2011.03.14

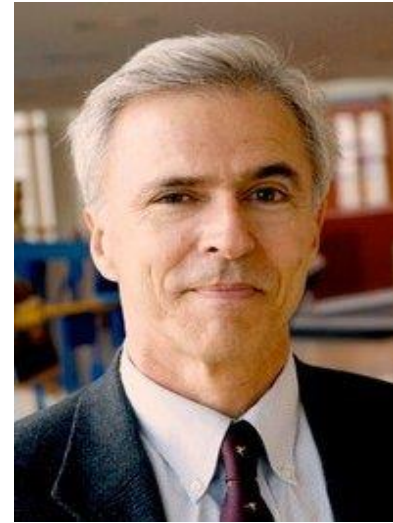


初めて“Authority”のメッセージ

- 英国首席科学顧問の会見（15日夕刻）
- 英国在日大使館 Transcriptions発表
- Paul Atkinson氏、15日18:55 英語でTweet
「会見は驚くほどフランクで、しかも知りたい要点を的確に説明していた……」
- 16日午後、Tom Vincent氏が日本語に翻訳
「日本政府、東電、どこにもきちんとした発信がない中で、初めてAuthorityとしての発表」、「ようやく全容を把握し、今後のことを考えられるようになった……」
- “Sound Knowledge” 心に届くメッセージ

UK message saved us with panic

- Paul Atkinson tweeted 3月15日 18:55
- **Let's hope the experts are right!**
- **Paul Blustein, @Kamakura** →
- James Jomo & Lee Jay Walker
- (Modern Tokyo Times)
- ***played an important role for everybody who wanted sound knowledge and guidance...***



英・科学的助言グループ(SAGE)の判断

the Scientific Advisory Group for Emergencies

- 日本からの情報は「原子炉停止」だけ
- 核燃料の崩壊熱制御が課題
- 国際機関が共有する原子炉、核燃料のリアルタイム情報を基に分析
- Chernobylと比較、シナリオ比較分析
- サイト内をのぞけば、深刻な健康被害なし
- 冷却が進めば、事態は解決へ
- “Reasonable” worst case scenario

“Better out than in”

Prof. Robin Grimes, ICL Materials Physics
Chief Scientific Adviser to the Foreign and Commonwealth Office



- まず決断し、伝える — これが最も大切
- 不正確な部分があれば、即時訂正してゆく
- 情報を出さなければ、不安・非科学的流言が拡大

英政府発表の効果

- 当初は、安易すぎる、との批判もあったが・・・
- 結局、実態に最も近い→ 世界的に評価された
- 逃げ出した大使館、ビジネスマン、家族
- 独、仏、伊、米国・・・発表後続々日本へ帰還
- 外国人総脱出を抑止 日本人のパニック救済
- 日本政府の国際的信頼を、最後に支えた
- 2014年 4月旭日中綬章 Sir John Beddington
- UK Scientists saved a nuclear panic in Tokyo

福島原発事故 日英の比較？

- まず、政府・科学界・専門家 (Authority) が
- 市民、国民 (Public Society) に向かって
- 情報を開示、受け手に届くように伝える
- 信頼感を失わないために
- 「一人」で、すべての領域を語りかける
- 一方の 日本では・・・
- 情報隠し、責任逃れ、Authorityの不在
- 情報混乱 パニック 信頼失墜 反原子力へ

信頼を失う・・・とは？

今も続く 思考の課題

“石棺”ということば

- 福島原発事故 廃炉プロセス検討過程
- 原子力損害賠償・廃炉等支援機構
- 廃炉技術戦略プランに2016年7月
- **突如、「石棺式」が登場**
- 福島県反発 燃料デブリ取り出し 県外保管
- 高木陽介・経産副大臣、山名元・理事長
- エネ庁で、県庁で、一斉に謝罪、でも……
- 「石棺を検討していることは全くない……」



チェルノブイリ原発の石棺 [European Bank for Reconstruction and Development](#)



チェルノブイリ原発 第二世代石棺 2016年

Shigeyuki Koide

福島県 「石棺」の受け止め方

- 福島県民は大きなショックを受けた
- 第一印象は、「ありえない」
- 「あきらめる」と同義語だ（内堀雅雄知事）
- これに対し、高木陽介経産副大臣は・・・
- 国として、「石棺」で処理するという考え方は一切ない・・・経産省で、返答
- 技術戦略プランの記述を「書き直すよう」指示



廃炉作業を進める、福島第一原発（2015年）

Shigeyuki Koide

福島事故 処理方法と費用

- 2016年 政府(経産省)資産 22兆円
- 35～80兆円見込まれる(日本経済研究センター)
- 東電一社で処理できない・・・
- 廃炉実施機関(NDA)をどうするか・・・
- 核燃料・デブリの取り出し 80兆円(海洋放出なし)
- 閉じ込め方式(水棺・石棺)35兆円(海洋放出)
- 取り出したときの保管方法は?
- 作業被爆と、周辺の影響は・・・

石棺 問題の本質は・・・!?

- 放射線量 現在もきわめて高い
- 熔融燃料、飛散、混合物・・・処理技術課題
- どう取り出し、何に収納し、どこに保管する?
- 作業員の被曝、環境、費用なども考慮
- ある程度解体した段階で
- 炉心部のみを遮蔽隔離 数十～数百年
- IAEAなど、国際的には冷静に検討
- 本質の議論に入らず、情緒に流される.....

二重に、信頼を失墜!?

- 不用意に「石棺」という専門用語を使う
- 反発を受けると、安易に撤回
- 無神経な言葉を使う → 信頼失墜
- 根拠もなく、「一切ない」 → 信頼失墜
- 一連のプロセスに、科学的根拠が示されない
- 社会への配慮、こころざしも、感じられない?
- やはり、「あの人たち」は信用できない

- 廃炉見送り(閉じ込め・管理方式)も選択肢に
- 汚染水への対策が急務
- 原子力政策が信頼を取り戻すため、2013年1月、下記のような政策提言を実施した。
- 13年1月時点の提言であるが、残念なことだが、今なお、ほとんど実行されていない。
- それどころか、検討することすら、政府は避けている印象を受ける。

信頼回復の方向は

日本経済研究センター提言2017年3月

- 1) 福島第1事故の原因究明、安全基準確立が大前提——安全なくして存続なし
- 2) 原発事故の除染、賠償、廃炉の**将来試算を早急に—福島事故の全費用を明示**
- 3) 原発の過酷事故、**国家補償の保険制度確立を—国民全体で負担の覚悟が必要**
- 4) 原子力**技術、官民で存続を——「原子力事業集中管理機構」設立を**
- 5) **温暖化ガスの削減目標を再検討—原発依存度を左右**
- 6) 高レベル放射性廃棄物・最終処分場、30年には確保を—できなければ脱原発

解決の方向 次世代の育成

思考と方向性を示す役割、だれが？

次世代の育成

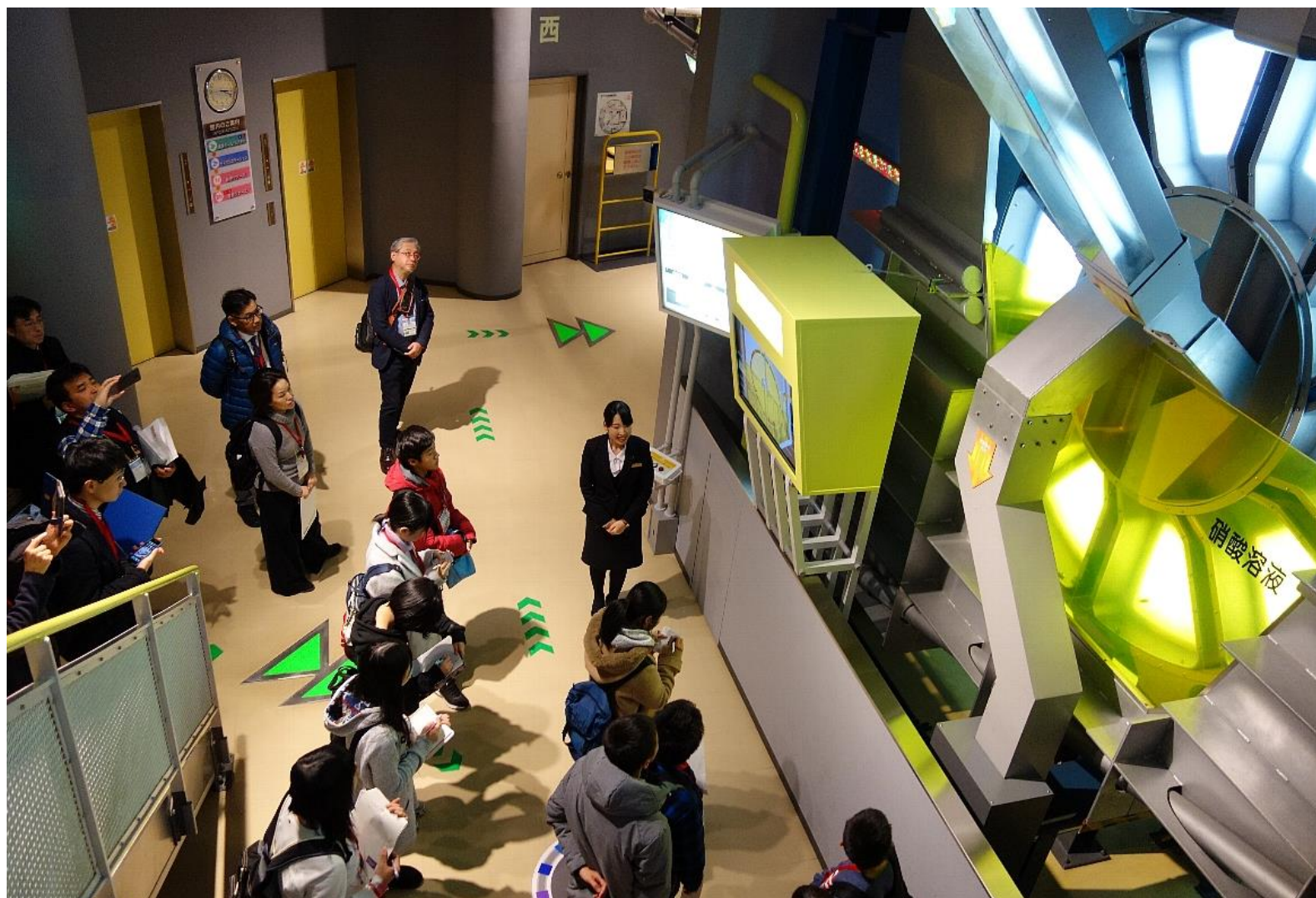
“谷間を埋める”とは何かを考える

- 英国の場合、BSE後の対策、**教育に焦点**
- BSE調査報告書、Science Media Centre、
- ICLなどに、Sci Com研究拠点 実践の実学
- **教育には、One Generation 必要 20～30年**
- 日本でも、次世代に
- 「自分の頭で考える」、「自分で決断する」、「それに基づいて行動する」この力を養う
- **「価値観、方向性を示すこと」**

人材育成へのこころみ

- 教育の着地点；社会人として自律行動できる
- Leadershipをとる人材 → これから不可欠
- 平等教育の成果 一方で、リーダーの養成も
- 英国ではBSE事件後、20年がかりで着手
- Communication能力をやしなう
- 瑞浪センター・廃棄物処分<中学生サミット>
- 放射線教育(京大) 自身で考え、討論する
- SSH; 福島(東大早野)、Safe Cast Project

中学生サミット（六ヶ所村高レベル貯蔵所見学）



中学生サミット@瑞浪深地層センター(東工大・澤田哲生助教)



中学生サミットの討論会 (Debate) @ 名古屋市 高レベル放射性廃棄物処分問題



中学・高校生サミット 2018年12月@東京・お台場



中学・高校生サミット @Kyoto 2019年08月



Shigeyuki Koide

放射線、自分たちで測る、考える

- 坂東昌子・元日本物理学会長
- ゆりかもめプロジェクト → JST事業
- 京都、大阪、神奈川、福島など各地の中高生
- 放射線カウンターを携行、生活圏、旅行先で
- 自身で測定して、全員でデータベースを作る
- 日本滞在の外国人たちが始めた“Safe Cast”
- 同じ思想、Civil Science (市民科学)を学ぶ
- 科学的アプローチとコミュニケーションの力

専門領域を超えて討論する意味

専門家がなぜ、適時、発言できなかったのか？

- 坂東昌子さん NGO「あいんしゅたいん」
- 専門家がなぜ、適時、発言できなかったのか
- 理論物理、放射線、医学、生理学、工学・・・
- 宇野賀津子さん 免疫学ルイ・パスツール研
- 放射線治療線量 > 中国大気圏実験1960
> 福島事故後の首都圏
- 原子爆弾 → 放射線被害は多めに言う
- これは許されると思っていた(物理グループ)

信頼回復へ 人々をつなぐ試み

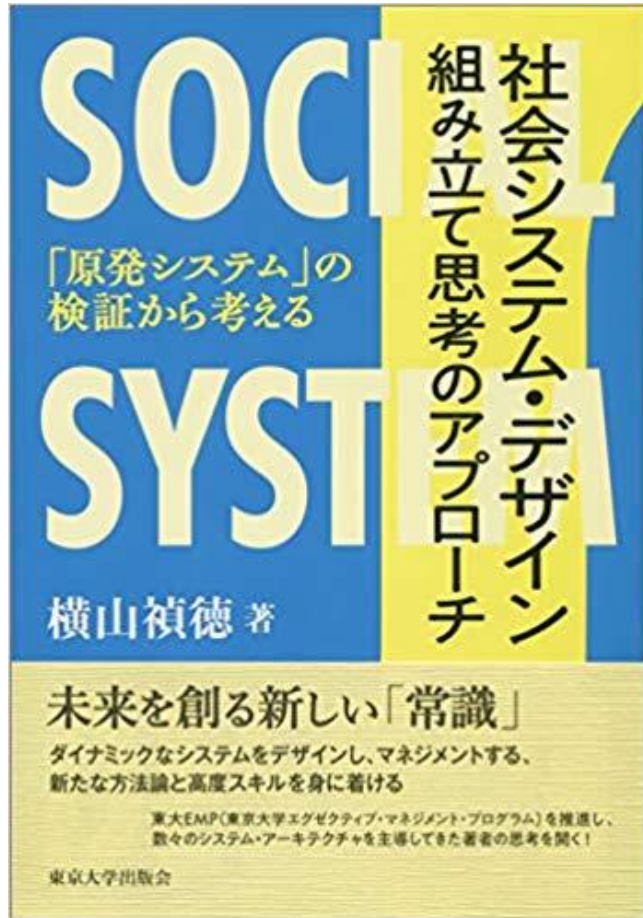
- Communication さまざまな努力がある
- 「6年間、色々やったけど、やはりダメだ・・・」
- 原子力関係者の声も多い しかし・・・
- 人々の心に伝わって、はじめて成り立つもの
- そのためには・・・
- こころざし、Ethos、全体観、価値観、相場観
- 人間性、Philosophy・・・これを教養とも言う
- **価値観を次世代につなげる 最も早道では!?**

最後に・・・根本に戻って、考える

- National Security of Energy? ICLでの質疑
- Finlandはなぜ復活させたか? 合意形成
- 原子力の活用と処理 賛否問わず 不可避
- 事故原因、もたらせた仕組みの欠陥、これらを
- 多方面から検討 → 意識の改革こそ不可欠
- 討論のプラットフォームを通して、プロセス開示
- NSE; 全体方針の立案は、責任主体は?
- 規制委員会、原子力政策課・・・で、済む話か?

社会システムとして、原子力をデザインする

横山禎徳著（東京大学出版会）



- 社会システム、という概念
- 組織編成、法律、人事、予算
- これだけでは、肝心の“意識と行動”は、変わらない
- 技術、組織、制度、経営、政治、環境、文化、国際情勢・・・システム
- 既存の境界条件 問題の裏返し
- 浜岡原発の堤防例
- 旧来の発想から抜けきれていない
- エンジニアも視点を広げる必要

科学者・技術者の社会的責任

Trans-Science Communication

- 「私の専門は、これです」
- 「だから、この範囲はお話しします」
- 「でも、そのほかのことは、私の責任ではありません」
- 「だから、後のことは知りません……」
 - この姿勢を、社会はどこまで許すのか？
 - 多領域にまたがるメッセージ 不可欠な時代

Science Under Attack, BBC-TV 2011

- “ClimateGate” 事件 2009
- James Delingpole 記者
- hacking server @ Climatic Research Unit (CRU)
- Climate change, Warming
- NASA、日本国立環境研・・・
- 各国の研究者インタビュー
- 遺伝子組み換え、ワクチン



Sir Paul Nurse
Royal Society

⇒ Scientific Consensusとはなにか

“Science under Attack”

- Paul Nurse, the President of Royal Society UK 2010~2016, Francis Crick Institute
- 2001, Nobel Prize 生理学医学賞
- BBC Ch4. 2011年放映番組
- *Science Under Attack (BBC Horizon Documentary)*
- <https://documentaryheaven.com/science-under-attack/>

Let's hope the experts are right!

ありがとうございました。

m(_ _)m