

事故対処、どうすればよいか？

5/30(月) 13:30～17:00

東北大学工学部

量子エネルギー工学専攻

学生研修室にて

出澤 正人

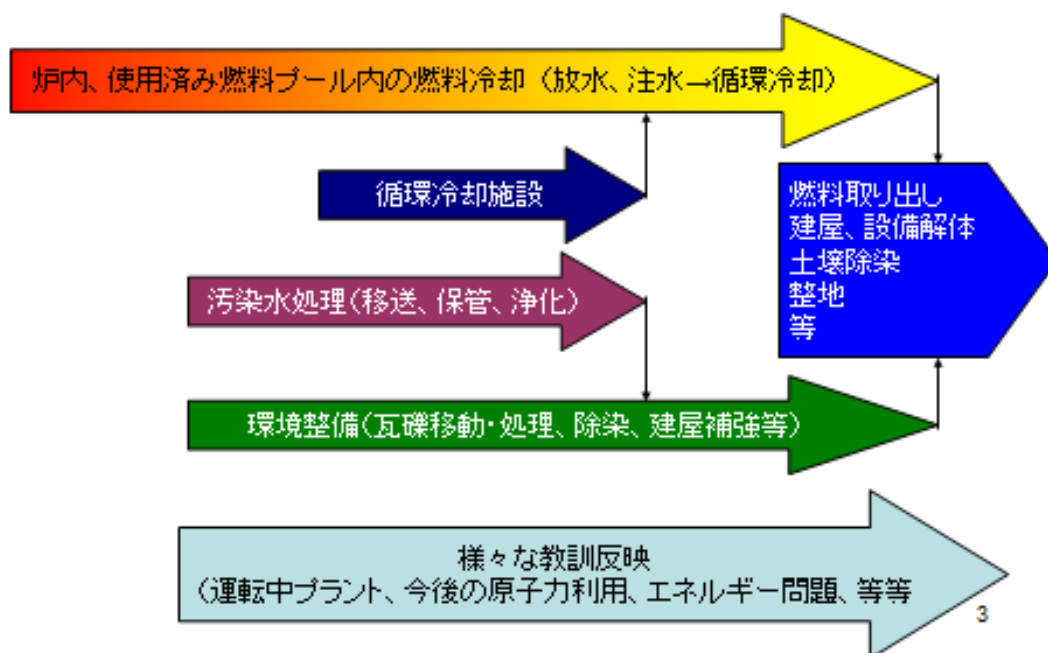
1

事故後の現状

	1号	2号	3号	4号
圧力容器	損傷	損傷	損傷	健全
格納容器	損傷 窒素ガス注入中	損傷 窒素ガス注入予定	損傷の疑い 窒素ガス注入予定	健全
炉心燃料	大半が溶融 下部に落下	大半が溶融 下部に落下	大半が溶融 下部に落下	燃料なし
使用済み燃料 プール	コンクリート ポンプ車で放水	通常ラインで 注水、代替冷却準備中	コンクリート ポンプ車と通常ラインで注水	コンクリート ポンプ車で放水
タービン建屋	地下に放射 能汚染水	地下に放射 能汚染水	地下に放射 能汚染水	地下に放射 能汚染水

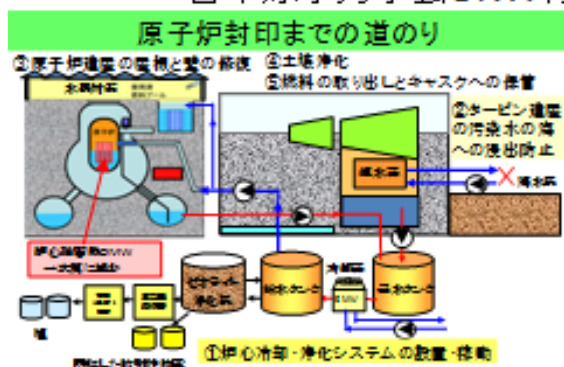
2

事故後の対処、未知の課題、新たな挑戦

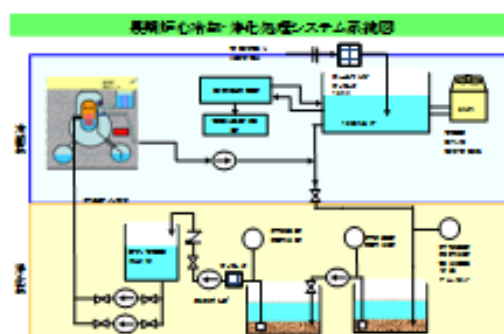
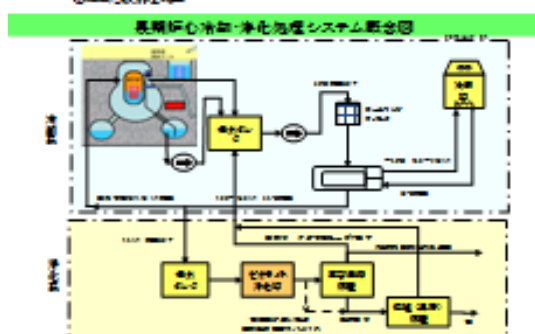


「原子炉封印までの道のり」

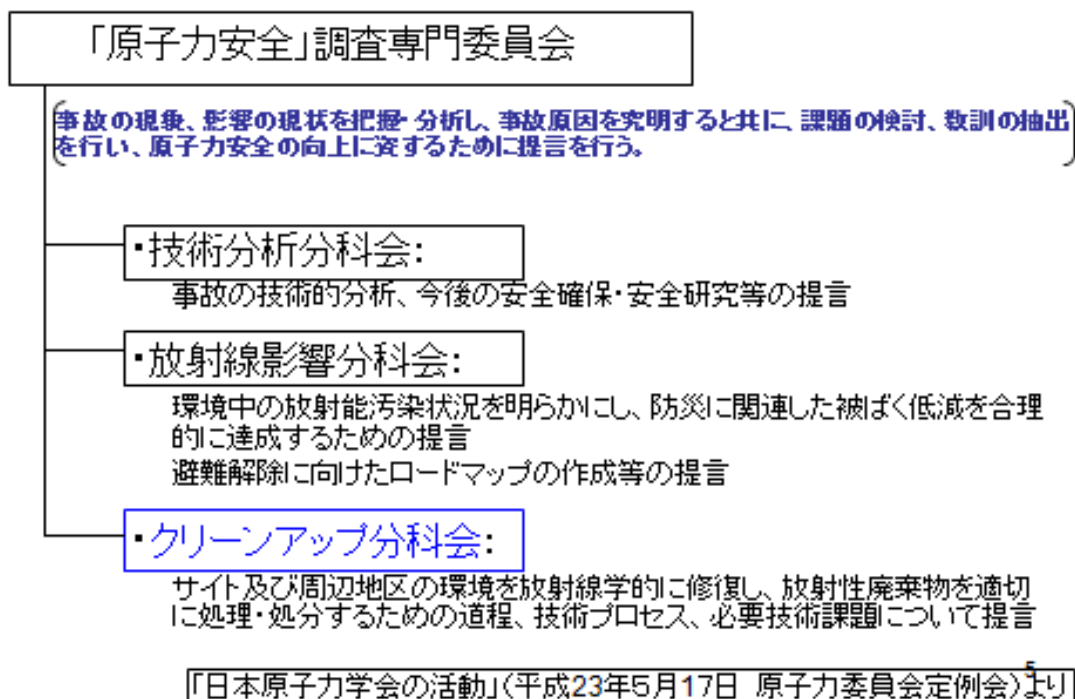
日本原子力学会SNW有志で検討し、提案(4/2)



- ①炉心冷却・浄化システム
- ②汚染水排出防止
- ③原子炉建屋屋根・壁修復
- ④土壌浄化
- ⑤燃料取り出し・保管



「原子力安全」調査専門委員会の活動



◆ クリーンアップ分科会

◆ 発電所敷地内における取り組み

- ・ 廃棄物の分類、廃棄物物量等を分析し、汚染除去や放射性廃棄物の処理・処分方策について提言*する。

* 先行情報発信： 東電福島第一原子力発電所内の汚染水処理に役立つデータ(4/7、4/17)

<http://www.aesj.or.jp/info/pressrelease/pr20110407.pdf>

<http://www.nuce-aesj.org/index.php?id=projects:clwt:start>

◆ 発電所敷地外における取り組み

- ・ 汚染状況の把握、分析を行い、種々の大量な汚染物の除染、処理について課題を抽出して、関連機関で実施される活動について提言を行う。
- ・ 中長期的には、地域住民も参加した実現可能な修復プロセスや技術について修復への提言を行う。
- ・ 速やかなる恒常的な環境放射線モニタリングシステムやデータ解析・分析機能の必要性を提言する。

福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋

<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11051703-j.html> より

- 原子炉、使用済み燃料プールの安定的冷却確立
- 5分野:「冷却」、「抑制」、「除染・モニタリング」、「余震対策」、「環境改善」
- 8課題:「原子炉」、「燃料プール」、「滞留水」、「大気・土壌」、「測定・低減・公表」、「地下水」、「津波・補強」、「生活・職場環境」・・・76対策

ステップ1:放射線量の減少 7月中旬

ステップ2:放射性物質放出管理 3～6ヶ月

7

課題への対応状況

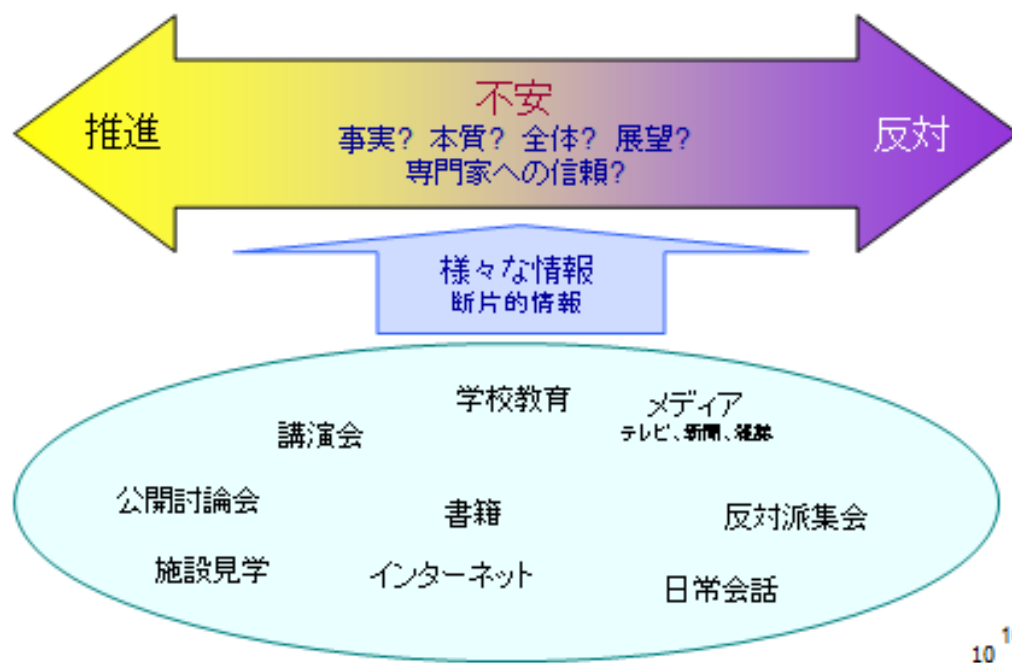
- 建屋に滞留する汚染水を処理し、循環注水冷却の確立
- 2号機の使用済み燃料プールは既存のラインに空冷、1, 3, 4号機は順次遠隔代替冷却へ
- 冷却用注水継続→滞留水増加→保管場所追加、海洋汚染拡大防止、地下水汚染拡大防止
- 余震、津波←「電源多様化」、「非常用電源等の高台への移設」、「注水ライン多重化」、「仮設防潮堤設置」、「補強工事」
- 詳しくは、別資料(東電公表)
<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11051703-j.html>

8

私見 「フクシマ」をどう捉えるか？

- ・被災事故自体については、今後の調査委員会報告などを待ち、得られる教訓を反映して、今後の原子力安全性強化に反映しなければならない。
- ・今回の事故は、「安全性」が失われたと怒る社会が、事故の状況を関心をもって見守る中で、
 - ①原発周辺地域住民の退避、食品の放射能汚染、風評被害
 - ②放射線の健康への影響の真実は何か？
 - ③「安全性」とは何か？再定義が必要か？
 - ④原子力利用の本質、全体像、展望は？
 - ⑤エネルギー・環境問題、持続可能な文明における原子力利用とは何か？
 - ⑥これらに関する専門家の解説、新聞、テレビ、雑誌などから科学的知識、リスクに関する考え方が深まり、対話が進んだ。

個人における原子力に対する意識



原子力利用の歴史の中で

(長い化学反応エネルギー利用の歴史から核反応エネルギー利用の時代)

- 19世紀末 放射線、原子核物理の発見の時代
- 1930～ 核反応実証の時代、加速器(1930)、連鎖反応(1942)、原子爆弾(1945)、原子力発電(1951)
- 1945 永井隆“原子爆弾救護報告書”[参考1](#)
- 1953 アイゼンハワー大統領“平和のための原子力”宣言[参考](#)
- ～1955 多様な原子炉システムの発明、レーザー、レーザーの発見
- ～1960 LWR の選択
- 1960～ LWRの改良、標準化、実用化
- 1972 天然原子炉の発見←LWRと同様な原理
- 1979 TMI 事故 → 52 項目の教訓、安全研究(PSA,SA,HF)
- 1986 Chernobyl 事故 → 安全文化、WANO、早期報告協定、相互援助条約、原子力安全条約

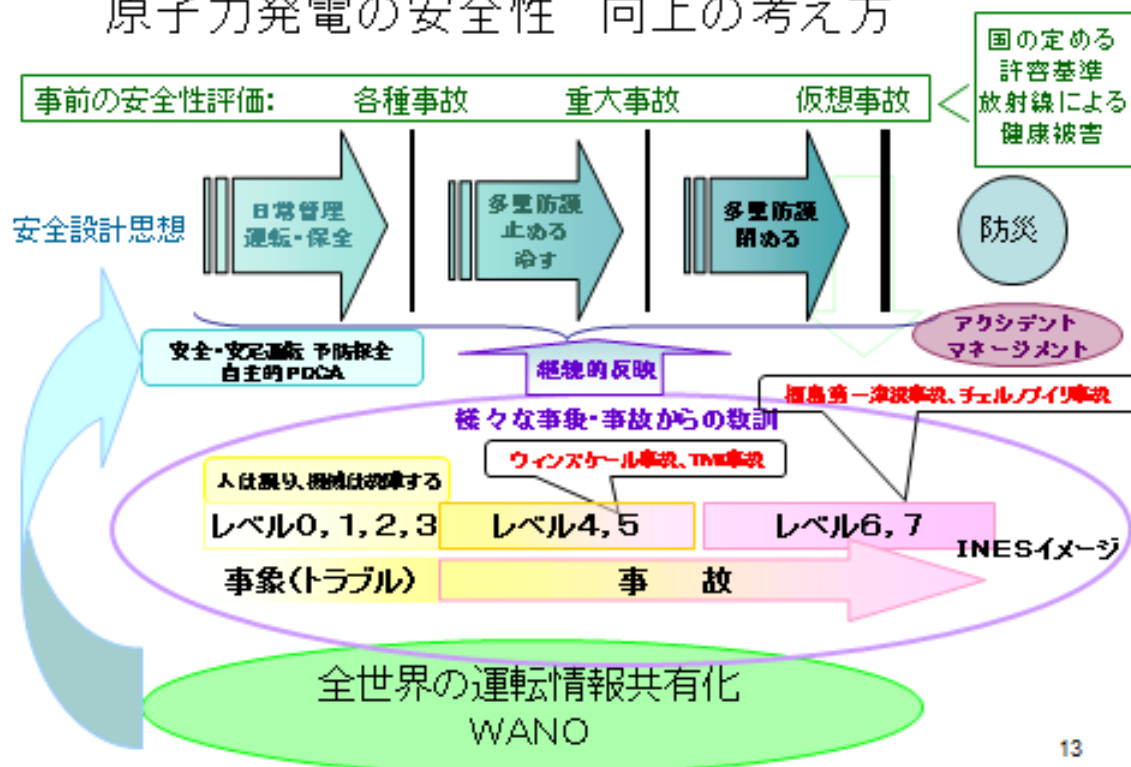
11

- 教訓の反映とLWR 安全性向上
- 資源問題からFBR 開発
- 米国におけるFBR 開発放棄 (カーター大統領の不拡散政策 (INFCE))
- LWR再処理、HLW 処理処分
- 使用済み燃料の中間貯蔵
- 1989 冷戦崩壊 → 核兵器解体 → 解体核の平和利用
- 20世紀末 地球環境(温暖化)問題
- 1999 JCO 事故 → 原子力防災、安全規制強化
- 21世紀初 次世代原子炉研究 GNEP, GENE, GIF, TWR, (IFNEC)
- 原子力カルネッサンス

- 2011/3/11「フクシマ」地震/津波災害事故 → 自然外力再評価、アクシデント・マネジメント、エネルギー・環境・資源問題に置ける原子力利用についてのリスク・ベネフィット議論、防災における最適化等(ICRP111)

12

原子力発電の安全性 向上の考え方



13

原子力利用の本質、全体、展望

本質:

5つの目的(安全、エネルギー、燃料、廃棄物、非核兵器)を整合性を持って成立する原子力システムを理解するのは、原子炉の中の核反応を知る必要がある。核分裂、燃料生成、核分裂生成物の核変換、核反応における中性子のエネルギー依存、放射線と物質相互作用、放射線と生命へ影響

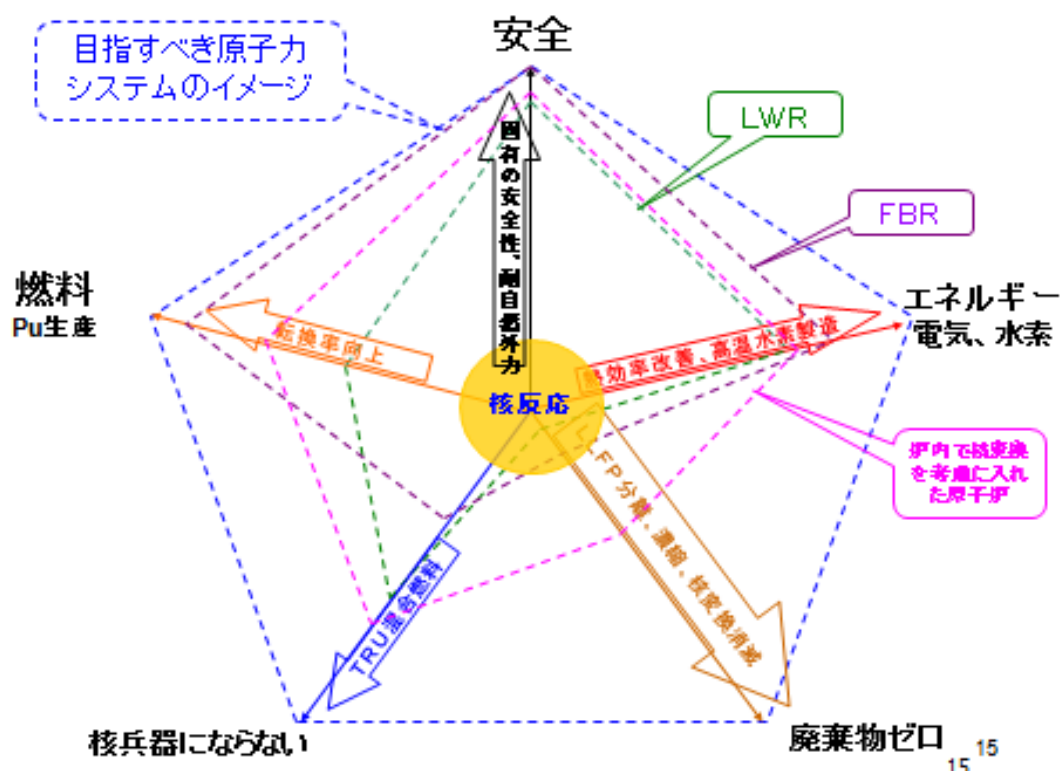
全体:

資源、原子力発電、原子燃料サイクル、加速器、レーザー濃縮、核不拡散、リスク・ベネフィット、放射線の各分野における利用等

展望:

持続可能な文明の基盤としての原子力利用、現状から目指すべき原子力システムに向けた研究開発の継続

14



参考1

永井 隆



1908年2月3日
- 1951年5月1日
医学博士
『長崎の鐘』
『この子を残して』

永井隆博士は、助教授をつとめる長崎医科大学付属病院で被爆した。

自らも重い傷を負ったその直後から、負傷者の救護や原爆被害の研究に献身的に取り組んだ。

やがて、彼の思いは医師としての役割から、長崎の町と文化の復興、そして平和の願いへと広がっていく。

被爆以前から患っていた白血病が次第に悪化するが、病床についてからも、執筆活動を通してその実践を貫いた。

被爆から5年の命だったが永井隆博士の足跡からは、平和への切実な祈りが聞こえてくる。

すべては終オワッタ。祖国ハ敗レタ。吾大学ハ潰滅シ、吾教室ハ鳥有ニ帰シタ。余等亦人々傷ツキ倒レタ。住ムベキ家ハ焼ケ、着ル物モ失ワレ、家族ハ死傷シタ。今更何ヲ云ワンヤデアル。唯願ウ処ハ、力カル悲劇ヲ再ビ人類ガ演ジタクナイ。原子爆弾ノ原理を利用シ、コレヲ動力源トシテ文化ニ貢献デキル如ク更ニ一層ノ研究ヲ進メタイ。転禍為福。世界ノ文明形態ハ原子エネルギーの利用ニヨリ一変スルニキマツケル。ソウシテ新シイ幸福ナ世界ガツクラレルナラバ、多数犠牲者ノ霊モ亦慰メラレルデアロウ。

(原爆投下、わずか2ヶ月後、長崎医科大学長宛「原子爆弾救護報告書」結辞でこのことを記した。)

アトムズ・フォー・ピース

1953年12月国際連合におけるアイゼンハワー大統領演説

米国は、もし原子力による軍拡という恐ろしいトレンドが方向転換するならば、この強大な破壊力は全ての人類の福利にとって大きな福音をもたらすことができると認識している。米国は、原子力エネルギーから得られる力を平和的に利用することが、未来の夢物語ではないことを知っている。既に証明されているその可能性は、現実のものである。世界の全ての科学者と技術者が、十分な量の核分裂性物質を利用して実験を行い、彼らのアイデアを発展させることができれば、原子力の持つ可能性はあまねく、効率的で経済的に利用されるようになるであろう。このことは疑いの余地がないことである。この原子力機関の非常に重要な責任は、この核分裂性物質が人類の平和目的のために使用されるように配分されるような方法を提示することにある。専門家は、原子力エネルギーを、農業、医療、その他の平和的活動のために利用するようになるであろう。特に重要なのは、電力不足が深刻な地域に豊富な電力を供給することである。

17

文明評論家・吉本隆明

(5月27日毎日新聞夕刊の特集ワイドより)

1982年、文学者らによる反核運動を批判する「『反核』異論」:

その「本質」は自然の解明が、分子・原子(エネルギー源についていえば石油・石炭)次元から一次元ちがったところへ進展したことを意味する。この「本質」は政治や倫理の党派とも、体制・反体制とも無関係な自然の「本質」に属している。(略)自然科学的な「本質」からいえば、科学が「核」エネルギーを解放したということは、即自的に「核」エネルギーの統御(可能性)を獲得したと同義である。

知識や科学技術っていうものは元に戻すっていうことはできませんからね。どんなに退廃的であろうが否定はできないんですよ。だからそれ以上のものを作るとか、考え出すことしか超える道はないはずです。

18

- ひどい事故で、もう核エネルギーはダメだという考えは広がるかもしれない。専門ではない人が怒るのもごもっともだが、動物にない人間だけの特性は前へ前へと発達すること。技術や頭脳は高度になることはあっても、元に戻ったり、退歩することはありません。原発をやめてしまえば新たな核技術もその成果も何もなくなってしまう。今のところ、事故を防ぐ技術を発達させるしかないと思います。
- 原子力は核分裂の時、莫大(ばくだい)なエネルギーを放出する。原理は実に簡単で、問題点はいかに放射性物質を遮断するかに尽きる。ただ今回は放射性物質を防ぐ装置が、私に言わせれば最小限しかなかった。防御装置は本来、原発装置と同じくらい金をかけて、多様で完全なものにしないと(けない)。原子炉が緻密で高度になれば、同じレベルの防御装置が必要で、防御装置を発達させないと(けない)。

19

- 人間が自分の肉体よりもはるかに小さいもの(原子)を動力に使うことを余儀なくされてしまったといいいましょか。歴史はそう発達してしまった。時代には科学的な能力がある人、支配力がある人たちが考えた結果が多く作用している。そういう時代になったことについて、私は倫理的な善悪の理屈はつ(けない)。核燃料が肉体には危険なことを承知で、少量でも大きなエネルギーを得られるようになった。一方、否定的な人にとっては、人間の生存を第一に考えれば、肉体を通過し健康被害を与える核燃料を使うことが、すでに人間性を逸脱しているということでしょう。
- 人類の歴史上、人間が一つの誤りもなく何かをしてきたことはない。さきの戦争ではたくさんの方が死んだ。人間がそんなに利口だと思ってい(ない)が、歴史を見る限り、愚かしさの限度を持ち、その限度を防止できる方法を編み出している。今回も同じだと思う。
- ただ、人間個々の固有体験もそれぞれ違っている。原発推進か反対か、最終的には多数決になるかもしれない。僕が今まで体験したことない部分があるわけで、判断できない部分も残っています。

20

