

最終講義 3

高田 純 名誉教授 (医療人育成センター教養教育研究部門物理学)



略歴

[生年月日]

昭和 29 年 4 月 東京都品川区に生まれる

[最終学歴・職歴]

昭和 50 年 3 月 育英工業高等専門学校電気工学科卒業
昭和 54 年 3 月 弘前大学理学部物理学科卒業
昭和 56 年 3 月 広島大学大学院理学研究科博士課程前期物理学専攻修了
昭和 58 年 3 月 広島大学大学院理学研究科博士課程後期物理学専攻中途退学
昭和 58 年 4 月 鐘淵化学工業株式会社中央研究所 (研究、開発)
昭和 60 年 10 月 シカゴ大学ジェームズフランク研究所 (研究)
昭和 62 年 10 月 生産開発科学研究所 (研究)
平成 6 年 4 月 株式会社イオン工学研究所 (研究)
平成 7 年 8 月 広島大学原爆放射能医学研究所附属国際放射線情報センター 助教授
平成 15 年 4 月 京都大学原子炉実験所 助教授 (併任)
平成 16 年 2 月 札幌医科大学医学部物理学教授
平成 20 年 4 月 札幌医科大学医療人育成センター教養教育研究部門 物理学教授
平成 29 年 4 月 札幌医科大学医療人育成センター教養教育研究部門長
令和 2 年 3 月 札幌医科大学医療人育成センター 定年退職

[資格・免許]

昭和 58 年 11 月 第一種放射線取扱主任者
平成 2 年 1 月 理学博士 (広島大学)

[主な研究分野]

医学物理、放射線防護学、日本文明

[所属学会・主な学会活動等]

日本放射線影響学会

日本保健物理学会

第 19 期日本学術会議研究連絡委員会委員「荒廃した生活環境の回復連絡委員会」・「放射性物質による環境汚染の防止と回復専門委員会」

[受賞歴]

昭和 63 年 鐘淵化学工業技術振興特別賞

平成 6 年 未踏科学技術協会第 1 回高木賞

平成 22 年 アパグループ真の近現代史観懸賞論文第 3 回優秀賞

平成 23 年 アパグループ真の近現代史観懸賞論文第 4 回最優秀藤誠志賞

平成 30 年 アパ日本再興財団 第 1 回アパ日本再興大賞特別賞

抄録

リスクとクスリ 世界の核ハザード研究から医学物理の教育へ

高田 純

医療人育成センター教養教育研究部門物理学教室

粒子と反粒子、日本最初のノーベル賞となった物理学者・湯川秀樹先生から始まる素粒子論の根本原理。たとえば、陽子と反陽子、電子と陽電子は、同じ質量でありながら、電荷の符号だけが反対の同一種の素粒子である。これらは電氣的な引力で引き合い衝突し消滅、そしてそれらの質量と同じエネルギーの二個の光子が真反対方向に飛び出す。私が広島大学大学院生時代は、恩師吉沢康和教授の講座では、このテーマは純粹に物理研究の対象だった。

21世紀になると、この原理は今や微小な癌組織を見つける陽電子放射診断PETとして有用な医療技術として登場し、広く利用されている。当時のコバルト60線源を利用した放射線癌治療は、小型加速器リニアックをがん治療に応用し、平成時代になってコンピュータと連動しCTで観察しながら、癌組織を狙い撃ちする技術に進化した。昭和時代の物理研究の成果の多くは、平成時代になって、医学に応用され医療の大きな進歩に結びついている。

現代物理の成果なしに、現代医学も医療もあり得ない。私は1995年から広島大学原爆放射線医科学研究所（原医研）で医学物理、特に放射線防護の基礎となる線量評価の研究をしてきた。主にリスク研究である。

2004年に札幌医科大学に移籍してから、私は医学部や保健医療学部での医学物理教育、特に医学分野で不可欠な現代物理、核放射線の科学教育に力点を置いた。いわば“クスリ”のテーマである。それまでの医学部物理教育は、力学、電磁気の古典一辺倒だった。そこで、学生たちの意欲を高めるべく医学の話題を取り込んだシラバスへの改編に取り組んだ。これには、生理学と放射線医学の両講座の教授にご教示頂いた。まもなく、2冊の教科書を出版した。最終講義では、医学物理教育にいたる私の物理学徒の道を陰陽論から振り返り、北海道の縄文研究で誘発された日本文明論をお話したい。

陰陽論

素粒子論は日本の古来の思想である陰陽論的な発想から誕生したと聞く。生と死、正と悪、作用と反作用、愛と憎などいつも対で存在する。私がウランの同位体

比の測定法の指導を仰いだ金沢大学の阪上正信教授から聴かされて、忘れられない言葉に、「クスリとリスク」がある。メリットとデメリットの対概念を忘れてはいけないとの教訓は、工学、医学をはじめ、どの分野でも通じる。それをわかりやすく師は「クスリとリスク」と示された。ただし、素粒子論では、この世界は粒子が圧倒的多数で存在し、反粒子は少数派となるように対称性は破れている。この理論で3人の日本人物理学者 南部洋一郎、小林誠、増川英俊が2008年にノーベル賞に輝いた。これを背景に、PET診断が実用化し普及されるとは思いもよらなかった。医療でも、リスク成分が限りなく少ない方がいい。愛があって、憎しみも少ない方がよい。医大での私の物理教育では、最初にこの陰陽論から毎年始めた。陰もあるから、陽が輝くのではないか。教育もそうかと思う。そこに進歩や進化がある。

世界の放射線被曝地調査から放射線防護学へ

博士課程後期、原医研での原爆後の黒い雨放射能研究が私の最初の論文になった。しかし、当時医学系物理学者の職場を探すのは極めて困難だった。そこで当時勢いのある電子材料研究分野の研究職を得、放射線の最先端技術を駆使し、真空中で原子層を積層する実験物理に取り組むことになった。これが思いのほか成功し、太陽光の直射でも壊れない薄膜太陽電池の発明になった。この成果と周囲の支援のお蔭により、シカゴ大学ジェームスフランク研究所の物理のフィリッチェ教授の下で、さらに薄膜積層の超格子研究を深める機会を得た。この時期に、私は南部教授とお話しする機会があった。シカゴでの研究も幸い成功した。しかし、1986年4月、ソ連での黒鉛炉事故のニュースが飛び込んできた。

帰国後、京都大学での高温超伝導研究もあり、米国での国際会議の途上、IBMに招かれ、ノーベル物理学賞の江崎玲於奈先生と会談することになった。しかし、ソ連の核事故が遠因で、1995年、広島大原医研に新たに発足した星正治教授の国際放射線情報センターの助教授に採用された。大学院生時代にやり残した宿題に取り組む思いで、旧ソ連、米国の放射線被曝

地調査に没頭し、気がつくや放射線防護研究の最前線に立っていた。

2001年米国9.11テロがあり、私は直ぐに核兵器テロ対策研究を開始した。この頃、私の単行本出版が始まった。第一冊目が講談社ブルーバックスからの「世界の放射線被曝地調査」。次いで同社からの「東京に核兵器テロ！」が、政府総務省国民保護室に注目され、国民保護基本指針作成に寄与することとなった。本学医学部教授になった一年目の出来事である。世界の核ハザード現地調査は、講談社とSpringer社から「Nuclear Hazards in the World」の出版成果となった。これら研究は、セミパラチンスク核実験場の線量調査と、米国の核兵器の教科書が役立ち、さらに「核爆発災害」中公新書の成果に結びついた。

放射線医学講座の晴山教授、救急医学講座の浅井教授、病態情報学部門の小海教授らの多大な協力をいただき、私たちは放射線防護医療研究会を発足し、自衛隊病院や原子力研究開発機構、国内メーカーの参加の中、国民保護にかかわる大規模災害テーマに取り組んだ。大学院医学研究科に修士課程が発足して、私たちは放射線防護医療学の科目を開始した。これは後に放射線医学の科目となった。この研究会活動のなかに、北朝鮮の核実験、福島軽水炉事象があった。前者の一回目の核爆発の線量研究は国際原子力機関IAEA2007で、そして後者の現地線量調査は国際放射線防護学会IRPA14 ケープタウン会議2016で私は報告することになった。

文明研究からみた北海道の飛躍

2冊目以後は、札幌医大へ移籍してからで、計30冊の出版になった。物理の講義録は医学部の教科書として、医療科学社から「核と放射線の物理」、「医療人のための放射線防護学」を出版することができた。後者は本学の医学研究助成を受けた。幾つかの自著は、私が教授となって両学部生、医学研究科の大学院生、特に癌プロの医学物理士養成の院生への教育のなかで生まれた。医学部生の基礎配属研究では、学生たちと楽しく研究し、成果も生まれた。北海道内の大腸癌死亡率の高さを紫外線暴露不足からくるビタミンD欠

乏との関連の研究は学生との共著となる2論文になった。これは「人は放射線なしに生きられない」の出版につながった。

学生教育のなかで、文明の謎を考えることがあった。世界のエネルギーや人口問題である。私自身は東京都品川に生まれた。縄文大森貝塚の地である。ただし、北海道幌内は父の故郷で、幼いころから、何度か札幌には来ていた。妻も父親の転勤で当地に暮らしたこともあり、二人で、道内各地の自然や郷土資料館を覗いて周った。平成時代は、道内で縄文遺跡が多数発掘され、新発見が続いた。「北海道・北東北の縄文遺跡群」が令和元年度の世界文化遺産推薦候補に選定された。この好機に刺激を受けた私は、長年謎だった、先史古代の北海道人口を遺跡数から推計する研究に取り組み、成功した。青森県の三内丸山遺跡と蝦夷地の関係や、森町の環状列石周辺の人口推計などで3論文を出版した。世界最古の漆塗り技術のあった北海道は縄文中期に大いに栄えていたのだった。こうして、拙著「誇りある日本文明」青林堂が誕生し、アパ日本再興大賞特別賞となった。

ノーベル科学賞人数が21世紀に世界2位となった日本は、先進医療とともに、国民皆保険制度を背景に、世界一の長寿国となった。しかし少子化のなか、舵取りの難しい世紀である。特に男性人口比率が12%も低い道内の人口減少問題は医学を超えた社会問題ではないか。さらに平成30年9月北海道胆振東部地震が引き金となった全道大停電で、孤島である北海道のエネルギーリスクが浮き彫りとなった。しかし、明治に始まる開拓魂は、炭鉱・金山、農地開発、大正、昭和を経て、平成に、広大な土地が強みの北海道に道路網が縦横に整備された。国内線乗降客数国内第5位の新千歳空港をはじめ13の空港に加え、新幹線が札幌まで延伸する令和時代は、産業誘致と人口増のチャンスである。

今後も、文明を陰陽論で見つめながら、本学、北海道、日本、世界の平和と安定、発展を切に願う。札幌医科大学在職の16年間、全てに感謝。ありがとうございました。

講義内容

はじめに

物理学に興味を持ち科学の長い道を歩み、国内そして世界各地を巡りました。16年間お世話になった北海道札幌で、本日、教授としての最終講義です。私の最大の関心は科学技術の社会への貢献や未知の自然の解明にありました。広島大学大学院へ進学したことが要因で、文部省附置研の原爆放射能医学研究所での黒い雨濃縮ウランの研究が最初の論文になりました。本日のテーマは「リスクとクスリ」です。広島大助教授時代に始まった世界の核ハザード研究から、本学での医学物理教育での視点やトピックスをお話しします(図1)。



図1

陰陽論

「この宇宙はすべて陰陽からなる」 こうした思想が古来の日本にあって、日本語には対となって表現されています。相反する対の存在。私のウラン同位体研究の師である阪上正信教授の言葉、「リスクのないクスリはない」は生涯わすれられません。薬のゼロリスクはありえない。量的(ドーズ)バランスこそ大事であり、科学です。私の物理教育は毎年、この「リスクとクスリ」から始まりました。医学はリスクに立ち向かう学問であり、その目標は治療法である「クスリ」の発見です。ことし発生し世界に感染が拡大している武漢バイオハザードの診療では多くの医療人がまさにリスクの直面しています(図2)。

湯川秀樹先生らが祖になった素粒子論では、粒子と反粒子が根本原理のひとつ。まさに古来日本の思想の陰陽論です。私が大学院生時代に研究がおこなわれていた現代物理は、今、広く医学の世界で応用されノーベル賞となっています(図3)。

素粒子の対称性の破れが PET 診断の原理となって、

医学に登場するとは、私の学生時代には思いもよらないことです。この方法は、癌の核医学治療に発展し、全身転移癌の究極の治療法として期待されています。陰があつて陽が輝く。教育もそうであり、そこに進歩や進化があります(図4)。

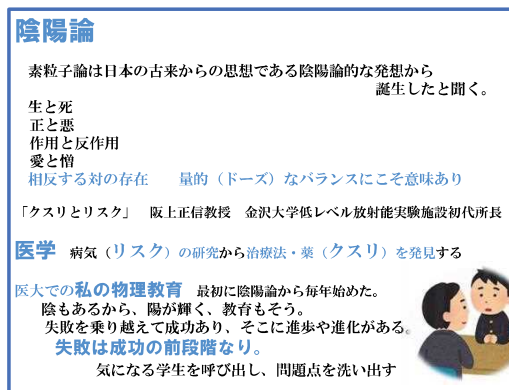


図2

粒子と反粒子

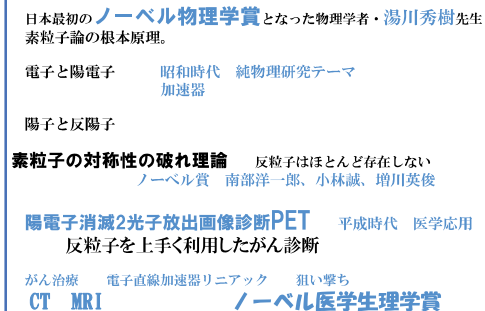


図3

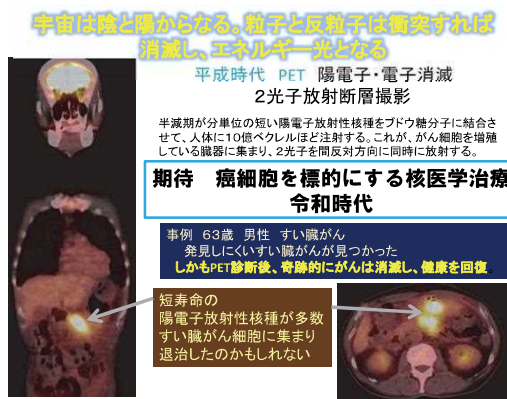


図4

世界の放射線被曝地調査

さて、私のリスク研究の原点は広島核爆発災害であり、助教授で母校に戻ってから世界の核災害地調査に及びました (図5)。

私の物理学徒の道は高等専門学校電気工学に始まりました。その時代の半導体中での電子トンネルの研究でノーベル物理学賞となった江崎玲於奈博士に刺激され、物理学へ進学したのです。弘前では量子論をまなび、広島では原子核実験物理を前半研究し、後半、医学物理の研究としてウラン同位体比の実験に没頭しました。これらの時代の子弟関係や友人がその後の科学者人生の土台になっています (図6)。



図5



図6

今もそうですが、当時、医学物理の大学ポジションはありません。結婚し、子どもも授かった私は、当時勢いのあった電子材料を研究開発する企業の研究所へ就職しました。強烈な太陽光の直射を浴びても壊れない薄膜太陽電池の発明は、数原子層を制御して形成する放射線技術の応用で成功しました。周囲の支援もあって、その後、シカゴ大学ジェームス・フランク研究所へ留学しました。チェルノブイリ黒鉛炉事故の

あった、1986年のことです。そこでは、半導体超格子の研究を行いました。同じ学部の素粒子論でノーベル賞となった南部教授ともお話しする機会もありました (図7)。

1987年に帰国すると京都大学化学研究所で高温超伝導の電子トンネリングに成功し、アメリカでの国際会議発表の際にIBMに招かれ、予期せぬ江崎博士と会談になり驚きました。人生の巡りあわせであるのです。私の研究は有機層と無機層からなる人工超格子研究に発展し、第一回高木賞に選ばれました (図8)。



図7

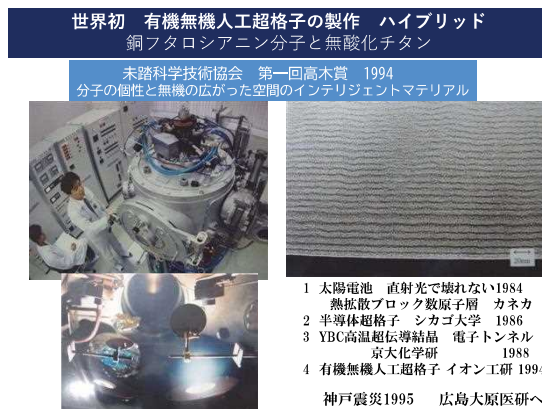


図8

日本経済のバブル崩壊で先端材料研究が困難に。幸い、広島大時代の先輩が原医研国際放射線情報センターの教授に就任し、私は助教授として採用されたのです。こうして院生時代にやりのこした宿題として世界の核ハザード調査に向かいました。体力勝負もあって、ジョギングや筋トレで体も鍛え、広島平和マラソンにも参加 (図9)。



図 9

医学物理教育

医学部教授に就任し、現代物理を大幅に組み込み、医学物理教育のシラバス改変に取り組みました (図 10)。

物理教育 高田純 着任 平成16年2月 札幌医科大学医学部物理学教授
 新入生教育 教養 基礎科学 医学物理

学部	教科 基礎医学物理 生命の物理
1	科学における 数値 の扱いの基本を身につける
2	自然現象を数式化したり数値化する基本能力としての 数学の活用
3	診断装置の物理
4	核物理、放射線物理の基礎を理解 核医学・放射線医学の基礎 人体の物理を考察するヒントを得る 人体の数値化、流体・循環器の物理
教科 放射線物理学	放射線医学講座との連携
1	放射線診療に必要な 放射線防護学の基本 を理解する。 人体影響とリスク、線量、放射線障害防止法に関わる基礎
2	診療における物理学原理を理解する。 がん治療における 臓器線量、照射の原理、診断装置の原理

図 10

教養ある医師養成のため、「キュリー夫人」伝の映画を毎年、新入生と観て、学問、科学研究、結婚、家庭と仕事、人生について討論しました (図 11)。



図 11

数値の扱いを身につけさせ、医療ミスを犯さない理科教育に注力。医学は実学なり (図 12)。



図 12

概数計算のコツや近似計算法を伝授しました (図 13)。

数値計算ミスする学生は多い
計算ミスは生命かわかる

- 概数計算を間違えないコツ

$$365 \times 24 \times 531$$

$$= 3.7 \times 2.4 \times 5.3 \times 10^{(2+1+2)}$$

$$= 47 \times 10^5$$

$$= 4.7 \times 10^6$$

桁間違いは致命的

図 13

医学物理や放射線防護学の専門家養成にも取り組み、道内外で活躍する専門家を養成することができました (図 14)。

大学院修士	教科 放射線医学	専門家の養成
1	科学における数値の扱いの基本を身につける	
2	自然現象を数式化したり数値化する基本能力としての 数学の活用	
3	診断装置の物理	
4	核物理、放射線物理の基礎を理解する。 核医学・放射線医学の基礎 人体の物理を考察するヒントを得る。 人体の数値化、流体・循環器の物理	
大学院博士	教科 放射線防護学	放射線医学、救急医学講座との連携

- 災害時の放射線防護学 博士養成1人 日本原子力研究開発機構
- がんプロ 医学物理士養成 7人 治療線量管理 外照射 小線源 道内の病院放射線がん治療、大学勤務

図 14

こうした医学物理教育の過程で、いくつかの教科書と参考図書が生まれました (図 15)。



図 15

現代医学の基礎となる、相対論、量子論の講義の後、核物理の基礎、放射線と人体の相互作用の物理を学びます (図 16)。

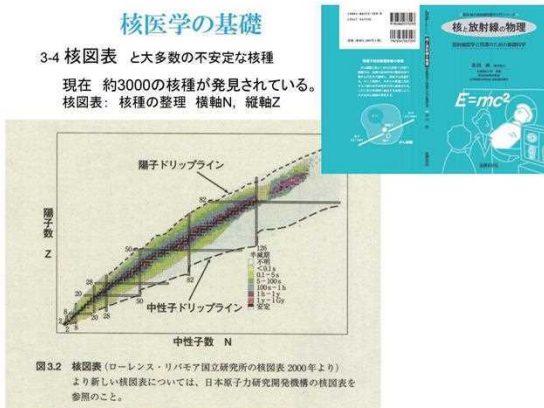


図 16

放射線物理では、人体との相互作用を中心に、診療の原理から放射線防護、法令を学びます (図 17)。

教育 放射線物理 科学基礎、臨床の基礎、人体影響 事故災害防護、法令

図 17: Educational materials for radiation physics, including a book cover for '放射線防護学' and a table of internal exposure and human impact.

核種	物理半減期	実効半減期	蓄積される臓器	1μCiの積算となる体内放射能 (MBq)	主な障害
セシウム137	30年	100日	腸内、全身	77	白血病、多発性骨髄腫、
ストロンチウム90	29年	15年	骨髄、骨	36	白血病、
プルトニウム239	24000年	50日	骨髄	45	白血病、多発性骨髄腫、
プルトニウム239	24000年	150年(骨髄)	骨髄、肝臓、腎臓	4	白血病、多発性骨髄腫、

放射性核種	化学種	検査	投与量 (MBq)	実効線量 (mSv)	子宮線量 (mGy)
C-11	メチル・メチオニン	脳機能画像	400	2	1
C-11	メチル・メチオニン	脳血流画像	400	2	1
N-13	アミノ酸	心筋血流画像	500	2	1
O-15	水 (ボトラス)	脳血流画像	2000	2	1
O-15	水 (ボトラス)	心筋血流画像	2000	2	1
F-18	FDG	腫瘍画像	400	10	7
F-18	FDG	心筋画像	400	10	7
F-18	フルトキシ	骨画像	250	7	5

UNSC/AE2000より

図 17

物理実験実習では、110人が一斉に同一課題を実験できるように、機器を取得し整備しました。診療の物理原理の理解を目指して、電気回路と信号計測では心電波形観測、光ファイバーを使用した画像観察、放射線防護を理解する実験プログラムを開発しました (図 18)。

物理実験実習 実習機器の整備 110人一斉実験

- 計測誤差、有効数字
- 光ファイバー
- 心電波形計測 CR回路 差動増幅回路
- 放射線防護

ガンマ線サーベイメータ RDS-30 GM管(ガイガーミュラー計数管) 1分間まってから、数値を読むこと

図 18

放射線防護学

米国中枢が攻撃された 9.11 テロ直後から、小型核兵器による世界テロを想定した研究を私は開始しました。旧ソ連セミパラチンスク核実験場での現場調査から始め、都市ビル内核爆発後の放射線被害シミュレーションをした成果が「東京に核兵器テロ！」講談社です。これが国民保護基本指針策定を進めていた消防庁の目に留まりました (図 19)。

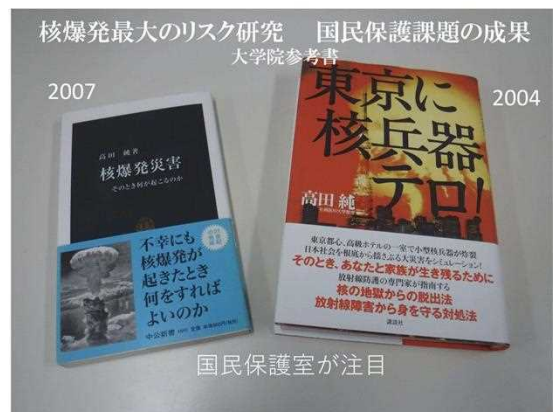


図 19

出版後の10月には、国民保護室開催の特別セミナーの講師として、政府担当官へレクチャーし、基本指針策定に寄与したのです。これがJアラート配備の成果に結びつきました (図 20)。

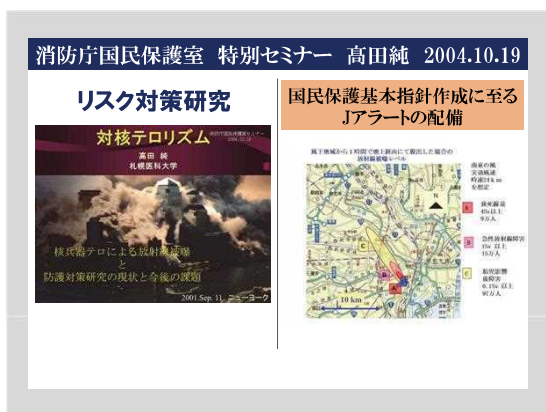


図 20

これに並行して、北朝鮮が核兵器開発に突き進み、2006年にととう最初の地下核実験となり、日本列島は大騒ぎとなりました。私は漏洩放射能の日本影響を推計し、主要民放TV各社が取り上げ、一斉に報じました。物理教授室が臨時のスタジオになったほどです。この調査研究を私は、翌年のウイーンIAEA会議で報告し、注目されました(図21)。

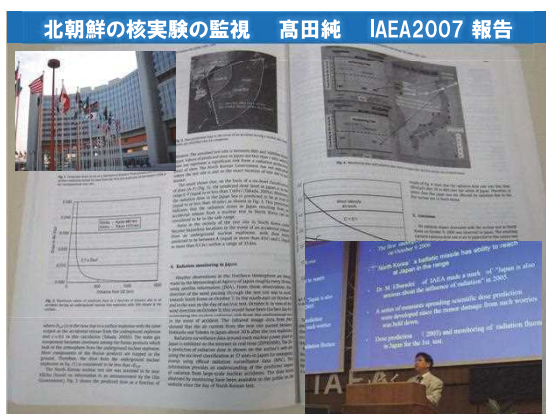


図 21

最初の核実験は失敗のようでしたが、次第に地下核実験の地震波強度は高まってきました。私は監視を続け、漏洩放射能の線量評価をし、国内の学会で報告していました(図22)。



図 22

北朝鮮とアメリカの直接交渉で、地下実験坑道の周囲が公開されることになりました。そこで、私も地下核爆発直後に形成される煙突構造のサイズ計算をしました(図23)。



図 23

それらを基に、周辺住民の線量を推計しました。漏洩率はシベリヤの地下核爆発時の漏洩推定値を参考にしています(図24)。



図 24

国民保護の対象となる核災害を想定した放射線防護医療研究会を発足し、国民保護室、自衛隊病院、電力会社などの参加を得て進めました（図 25）。



図 25

核災害の研究成果は、英語版も作成して、タイムリーに世界へ発信してまいりました（図 26）。

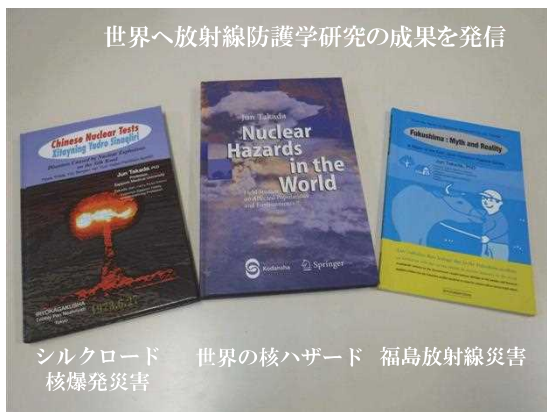


図 26

憲政記念館でシンポジウムも開催した「中国の核爆発災害」は、主要な海外メディアが報じるほどの成果となりました。この研究の出発点は、旧ソ連セミパラチンスク核実験場周辺の住民線量評価でカザフスタン調査にあります。現地科学者から、チャイナのメガトン核爆発からの放射線影響が顕著にあるので、調査要請を受けていたのです。私たちは国境調査を行いました。私の線量計算は医大に来てからですが、その計算値は、カザフスタンの評価値と一致しました。ウイグルの線量は致死リスクに及んでいたのです（図 27）。



図 27

大地震のあった3月11日は、科研費報告のため都内において、ものすごい地震を体感しました。この後、ウランバートルでモンゴル科学省との放射線防護会議を開催。日本の大地震もあって、中央アジアでのチャイナ核爆発災害研究も注目を集めました。帰国して、すぐに陸路、福島への放射線衛生調査を実施し、甲状腺ヨウ素測定を行いました。現地は、低線量でした（図 28）。



図 28

福島県全域の調査に加え、翌年から、立ち入り禁止区域とされた浪江町の牧場の継続調査を開始しました。福島の低線量の調査結果は、放射線防護国際会議 IRPPA14 ケープタウン会議で、報告しました。当時の日本政府は INES レベル7 チェルノブイリ黒鉛炉事故と同一と判断しましたが、私は福島軽水炉事故はレベル6と評価し、専門家たちは賛同しました（図 29）。



図 29 健康と日本文明研究

医学部3年生の基礎配属研究では、物理教室も毎年、1~2名を受け入れ、マンツーマン指導で、学生とともに研究を楽しみました。多くの学生はやる気満々で、素敵な成果が生まれました。これらのいくつかは、医療人育成センター紀要の論文になっています。日光浴で体内ビタミン合成をはかり、大腸がんリスクを低減させるという「クスリ研究」の成果もあります(図30)。

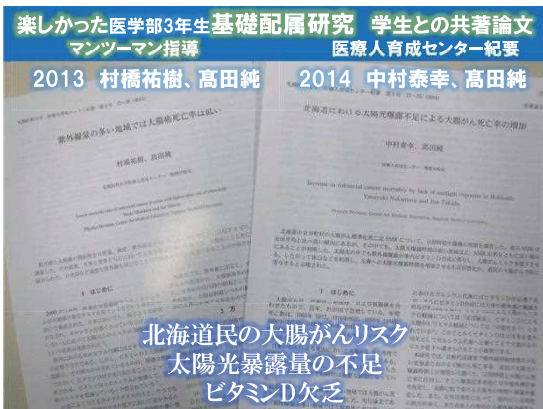


図 30

平成30年9月の北海道大停電では、人工呼吸器の自宅療養の医療弱者が、停電で一人亡くなりました。これに誘発され、冬季大停電を想定した人命リスク研究に取り組みました。この研究も、学生との共著論文の成果になっています(図31)。

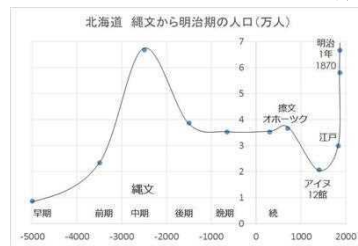


図 31

文明の進化と人口動態の関係は、長年の私の関心でした。世界人口のおよその推移はWHO報告にあります。日本人口は、遺跡数からの推計した小川修三先生や歴史資料からの推計の鬼頭宏先生らの研究があります。しかし、それらには北海道・蝦夷地の人口は含まれていません。日本書紀の時代から、蝦夷地は、政所が置かれ日本です。そこで、北海道先史の人口推計に私は取り組みました。意外にも、縄文中期に、人口極大になり、7万人近くも暮らしていました(図32)。

医学教育と休日の道内巡りから生まれた 北海道の人口と健康 日本文明研究

背景 北の縄文遺跡の世界遺産登録申請 2019
平成時代 北海道の縄文遺跡の発見と調査
小川法を北海道遺跡データベースに適用、遺跡数から人口を推計 小川修三1984



高田純：医療人育成センター紀要2017

図 32

こうした人口研究を可能にしたのは、平成時代の道路開発にもなる遺跡発掘調査です。道央道アセスメントで発見された森町の環状列石は大発見です。この地の人口推計も出来ました(図33)。

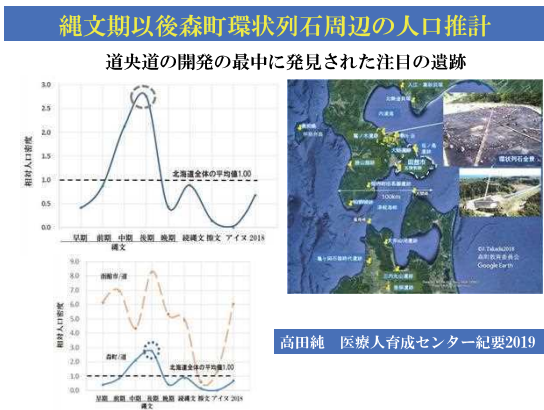


図 33

武漢バイオハザードの北海道での感染拡大は、大きなチャイナリスクの存在を顕在化しました (図 34)。

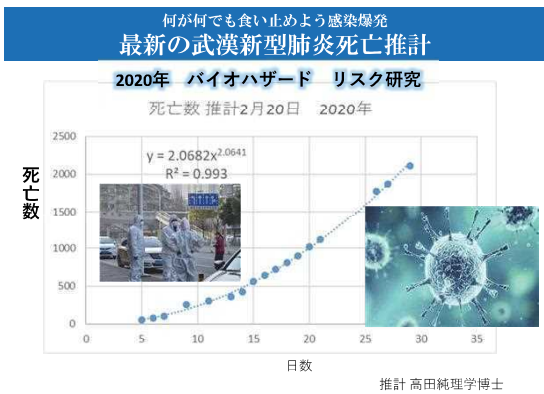


図 34

21 世紀の現代世界を各国の平均寿命で比較すると、80 歳を超える国から、その半分ほどの 40 歳代の国まで不均一さが目立ちます。国の歴史や自然環境が大きく異なるからです (図 35)。

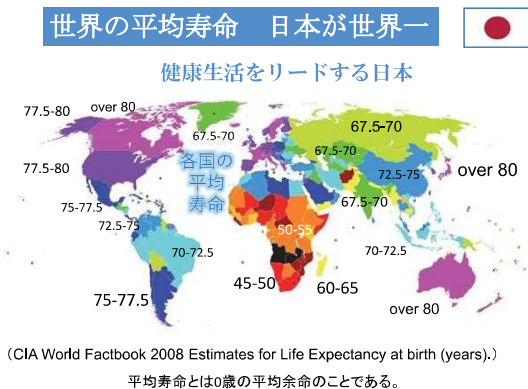


図 35

こうした世界の不均一は、文明の指標であるノーベル科学賞受賞人数の差にも顕著に表れています。ノーベル賞は人類への知の貢献です。経済力とも関係していますが、一致はしていません (図 36)。



図 36

日本は令和元年までに 24 人の科学者がノーベル賞を受賞し、人類文明の発展に貢献しています。北海道大学鈴木章先生の受賞は道民の誇り。21 世紀、札幌医科大学からの受賞を期待します。ノーベル賞の誕生は実力に加え、自由な気風に支えられます (図 37)。



図 37

日本は列島の中に誕生した独自の文明国で、海洋国家です。1 万 6 千年前には定住社会が実現する安定社会。この安定と自由こそ、科学技術を発展させ、そして健康を増進させてきたと思います (図 38)。

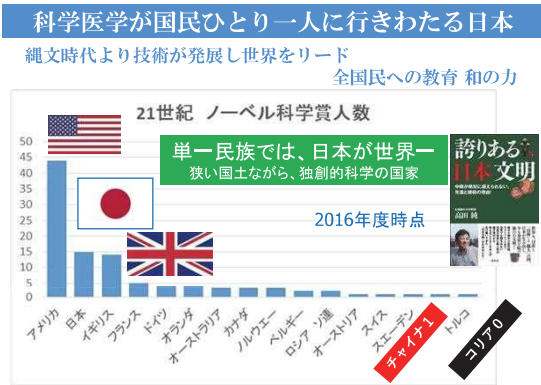


図 38

世界最古で継続する先進の日本文明は縄文時代に始まり、社会の安定と外的要因からの不安定が繰り返した。世界初の漆塗りの布は函館市の縄文遺跡9千年前で発見され、日本書紀には羅針盤の発明が記録されている。危機的事態もあったが、途絶えることなく進化を続けている奇跡の国です。その日本人の平均寿命の推移が推定されている (図 39)。

札幌医科大学在職 16 年間に感謝し、今後も、文明を陰陽論で見つめながら、国家と北海道、そして本学の発展を切に願います (図 40)。

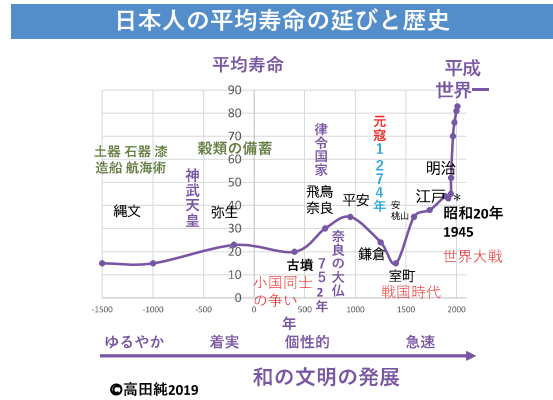


図 39

結語 リスクとクスリ

結語 リスクとクスリ
世界の核ハザード研究から医学物理の教育へ
高田 純 理学博士 札幌医科大学物理学教授

- 1 現代物理の積極的応用が現代医学を支え、発展させている
- 2 北海道の人口は平成時代に極大となり、令和の今、減少傾向
- 3 平成30年9月の全道大停電は、孤島である北海道のエネルギーリスクを顕在化させた
- 4 據文期日本書紀にある人口侵略を受けた北海道は今も国境の島であるリスクを抱えている
- 5 昭和以前の北海道人口は女性比率が極端に低かったが、平成以後、男性比率の低い事態に逆転
- 6 北海道は 明治以後の道路、鉄道、海路の開発が、平成以後、自動車道、空路、新幹線路の大幅な開発につながり、令和時代に産業誘致と人口増のチャンスにある
- 7 医学・医療は、北海道と国の人口と健康を支える基盤なり。

図 40

業 績

主な著作 高田純単著

1. 「世界の放射線被曝地調査」, プルーボックス, 講談社, 1-280, 2002
2. 「東京に核兵器テロ!」 講談社, 1-263, 2004
3. Nuclear Hazards in the World, Springer and Kodansya, 1-134, 2005.
4. 「核災害に対する放射線防護—実践放射線防護学入門」, 医療科学社, 1-82, 2005.
5. 「核と放射線の物理—放射線医学と防護のための基礎科学」, 医療科学社, 1-140, 2006.
6. 「核爆発災害—そのとき何が起ころのか」, 中央公論新社, 1-274, 2007.
7. 「医療人のための放射線防護学」, 医療科学社, 1-144, 2008.
8. 「Chinese Nuclear Tests」(「中国の核実験」 英語/ウィグル語翻訳版), 医療科学社, 1-158, 2008.
9. 「核と刀 核の昭和史と平成の闘い」, 明成社, 1-300, 2010.
10. 福島 嘘と真実—東日本放射線衛生調査からの報告」, 医療科学社, 1-90, 2011.
11. 「人は放射線なしに生きられない—生命と放射線を結ぶ3つの法則」, 医療科学社, 1-107, 2013.
12. 「決定版 福島の放射線衛生調査—低線量率だった福島の真実と20Km圏内の復興」, 医療科学社, 1-202, 2015
13. 増補版「世界の放射線被曝地調査—日本人が知らされなかった真実」, 医療科学社, 1-244, 2016
14. 「誇りある日本文明 中韓が絶対に超えられない、先進と継続の理由」, 青林堂, 1-220, 2017

主な論文

1. Takada J., Hoshi M., Sawada S. and Sakanoue M.: Uranium isotopes in Hiroshima “black rain” soil. *J. Radiat. Res.* 24, 229-236, 1983.
2. Tawada Y., Takada J., Fukuda N., Yamaguchi M., et. Al.: Stability of an amorphous SiC/Si tandem solar cell with blocking barriers. *Appl. phys. Lett.*, 48, 584, 1986.
3. Takada J. and Fritzsche H.: Photo-induced change in the density of localized states near the conduction band of doped a-Si:H., *Phys. Rev.*, B36, 1706-1709, 1987.
4. Takada J. and Fritzsche H.: Photo-induced and bias induced metastable states in the transverse conduction of pnpn doping-modulated a-Si:H superlattices. *J.Non-Cryst. Solids*, 97&98, 907-910, 1987.
5. Takada J., Terashima T., Bando Y., Mazaki H., Iijima K., Yamamoto K. and Hirata K.: Tunnel junctions using oxide superconducting thin films epitaxially grown on SrTiO₃. *Appl. Phys. Lett.*, 53, 2689-2691, 1988.
6. Takada J., Terashima T., Bando Y., Mazaki H., Iijima K.: Quasiparticle density of states in the perpendicular direction to the Cu-O planes in YB₂Cu₃O_{7-x} single-crystal thin films. *Phys. Rev.*, B40, 4478-4481, 1989.
7. Takada J.: Lifetime broadening picture in oxide high-temperature superconductors. *J. of Sci. of Hiroshima Univ.*, A53-3:25-48, 1989, 学位論文.
8. Takada J., Awaji H., Koshioka M., Nakajima A., Nevin W. A.: Organic-inorganic multilayers: A new concept of optoelectric material. *Appl. Phys. Lett.*, 61, 2184-2186, 1992.
9. Takada J., Hoshi M., Rozenson R. I., Endo S., Yamamoto M., Nagatomo T. et. Al.: Environmental radiation dose in Semipalatinsk area near nuclear test site. *Health Phys.*, 73, 524-527, 1997.
10. Takada J., Hoshi M., Nagatomo T. et al: External doses of residents near Semipalatinsk nuclear test site. *J. Radiat. Res.*, 40, 337-344, 1999.
11. Takada, J: Dose prediction in Japan for nuclear test explosions in North Korea, *Applied Elsevier, Radiation and Isotopes*, 1683-1685, 2008.
12. Takada J :Low Dose Radiation and No Health Risk in Fukushima in Contrast to Chernobyl, *Genes and Environment*, 35(3):69-72, 2013.
13. 高田純：縄文早期以後の北海道人口密度, 札幌医科大学医療人育成センター紀要8号, 29-36, 2017.
14. 高田純：北海道冬季大停電事態の人命リスクと原子力発電所再稼働, *FBNews*, 6-10, 千代田テクノル, 2019.