

●特集● 原発のない社会をめざして——九州からの発信——

「科学」とは何か？

—原発事故・放射線による健康障害を考える



高岡 滋

福島第一原発事故後、本来の医学・公衆衛生学の手続きが無視されたまま、放射線の健康影響に関する議論がなされている。そこには、リスク仮説を立てること自体の拒絶、疫学軽視、予防原則の忘却等がみられる。その根底には、行政の隠蔽姿勢とともに、人体リスク解明の科学を理解しないままリスクを語る、個別科学の判断基準を口実に事実を無視・過小評価する等の、「科学者」として憂慮されるべき問題が存在する。

はじめに

通常の医学では、患者由来の情報をもとに医師によって診断・治療が自発的に進み、たとえ誤りが存在しても専門家間の論議により是正されていく。ところが、行政や企業がかかわる水俣病や原爆症などでは事情が異なる。私は、1980年代から水俣病の臨床や研究に従事してきたが、これらの分野では、行政の決めたストーリーが医学界や専門家集団を支配する実態を目標してきた。このような状況下で、私たちは、環境汚染による健康影響リスクや因果関係を、本来の公衆衛生学的手法を用いて明らかにし、患者救済につないできた。

原発事故後、放射線の健康影響に関するさまざまな見解が述べられているが、原発政策へのその専門家の姿勢いかにかわらず、本来の公衆衛生学的なリスクや因果関係解明の手法に従って議論がなされているとは限らないようである。本来のリスクの考え方やリスク解明の手法、そしてリスクに対してとるべき態度につ

て述べたい。

1 環境汚染に起因する疾患への対応

環境汚染に対しては、原因の排除、汚染実態の解明、健康被害の解明と治療、住民への情報提供、適切な診断基準の制定、被害者への補償、再発防止などがなされなければならない。ところが、水俣病において、原因企業と行政は、これらのほとんどをまともに実行してこなかった。

原発事故発生時、私たちの最も重要な関心事は、上記の諸事項が、今後どの程度実行されていくか、ということにあった。まもなく明らかになったのは、行政による隠蔽政策である。SPEEDIの情報を提供しなかつただけでなく、日本の歴史上最大規模の核汚染であるにもかかわらず、被曝の最小化のための食品などの検査と情報公開が十分に行われておらず、ガレキ焼却など、放射能拡散に寄与するような政策が積極的に進められている。

文科省ライフサイエンス課と厚労省厚生科学課による2011年5月16日の通達は、「重複調査を控える」よう、「関係自治体と調整する」よう、研究者に指示しており、科学に対する干渉となっている。同年、通常行われるべき患者調査が福島県内などで実施されないことも決定された。

また、同年6月に発表された福島県民対象の

高岡 滋(たかおか・しげる)

1961年生まれ。山口大学医学部卒業。所属：神経内科リハビリテーション協立クリニック。専門：神経内科学、臨床心理学。

キーワード：放射線の健康影響 (health effects by radiation), 疫学 (epidemiology), 仮説 (hypothesis), 低線量被曝 (low dose radiation exposure), 内部被曝 (internal exposure)

健康管理調査は、調査対象の健康障害の項目や情報公開なども不十分であり、多くの問題がある。全体として、水俣病以上の無策と積極的な隠蔽が進行しているといつてよい。

2 毒性物質による健康影響の検討方法 －曝露(被曝)と健康影響の柱(図1)

毒性物質による健康障害では、曝露(被曝)と人体への健康影響の両方のデータを検討していく必要がある。例えば、水俣病の原因となったメチル水銀中毒は、魚介類を介した経口摂取が曝露の原因であり、健康影響は中枢神経を中心としてみられる。

その際、曝露指標として毛髪水銀値が用いられることが多いが、原因物質不明とされた時期が長く、原因が判明してからも、行政が住民の詳細な調査を怠ってきた。しかも、頭髮は月に1 cm 伸びる。過去の曝露を証明する数値の多くは存在していないが、このような状況においても、喫食歴を曝露指標として採用することにより、被害の実態を明らかにし、個人診断も可能となった。数値をもとに検討できればより有利な面もあるが、その数値自体に技術的、社会的限界が存在しうる。限界が存在しても、その前提の元で科学的考察を行うことは必ずしも不可能ではない。

放射線被曝の場合は、曝露様態がより複雑であり、外部被曝と内部被曝が存在するし、放射性微粒子による局所高線量被曝の健康影響も考えなければならない。これらの被曝様態の差異により、健康影響の現れ方が異なる可能性は十分あり、本来外部被曝による人体影響を表現する単位としてのシーベルト(Sv)を、放射線被曝全体の指標として絶対化して用いるようなことがあってはならない。

また、被曝の健康影響側の指標としては、癌死が多く用いられているが、実際には、癌死以外に数多くの健康影響指標が存在し、癌死は健康被害の氷山の一角に過ぎない可能性が高い。そもそ

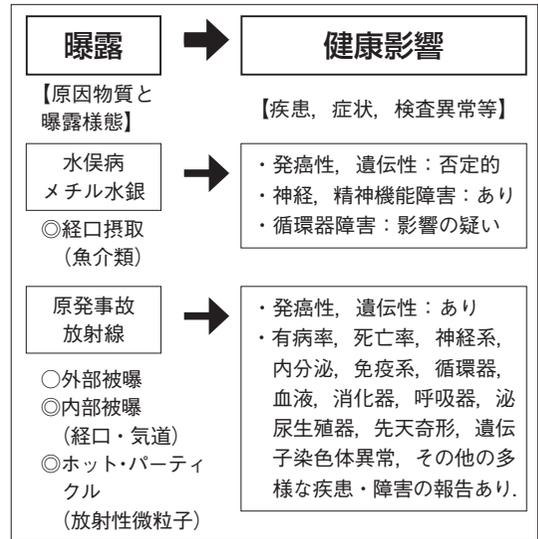


図1 環境汚染物質の慢性的曝露による健康障害を考察する柱

も、毒性物質の安全性の検討は、最も身体影響を受けやすい項目を指標に決定されるべきである。

3 低線量外部被曝による健康障害

100 mSv 未満の低線量外部被曝による健康障害の科学的証拠がないという言葉がまかり通り、複数の医学会もこの立場に立っているが、実際には、100 mSv 未満の低線量外部被曝による健康障害を認める研究は少なくない。

ICRP2007 勧告「A.4.1. 放射線反応に関する基礎データ」で、「しかしながら、がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たないという一般的な合意がある¹⁾と記述されているが、この力(=統計学的パワー)は発生率と調査数に依存するのであり、この記載は正しくない。

古くは Stewart が、胎内被曝の研究で250 mrad (2.5 mSv) まで放射線影響の直線関係が成り立つとし²⁾、小児期の診断用レントゲン撮影で小児白血病が増えたという研究³⁾や10 mGyで小児癌が増えたという報告⁴⁾など、低線量の影響を示す研究は少なくない。

原爆被爆者データでも、100 mSv 未満の低線量でも LNT を否定する根拠はなかったとされ⁵⁾、100 mSv 以上のみならず、5 mSv 以上から 100 mSv 未満、5 mSv 未満の群でも癌死が多く見られた⁶⁾ ことなどが報告されている。これらの被爆事例では黒い雨や内部被曝の影響が関与している可能性もある。

4 内部被曝による健康障害

ICRP (国際放射線防護委員会) は外部被曝と内部被曝はその生物学的効果が同等であると主張しているが、明確な根拠はない。むしろ、放射線の集積性や、体内で発生した α 線や β 線のエネルギーの大半が体内の狭い範囲内で消費されることになり、臓器ごとの影響も異なることを考えれば、内部被曝に特別の注意を与える意味がある。

WBC (ホールボディカウンター) などを用いても内部被曝量の測定や身体影響の推定が非常に困難であることに異論はない。個人個人の内部被曝量を Sv 単位で精密に換算・評価していくことはほとんど不可能であり、間接的な変数や状況で評価していくことも考えなければならない。これまで、大気圏内核実験後の乳児死亡、原子力発電所周囲での小児白血病の多発などの研究がある。

内部被曝については、特に、チェルノブイリの事例が重要である。小児甲状腺癌以外にも、汚染地域での先天奇形、白血病・リンパ腫の増加、その他の非癌性疾患などが報告されている。これらが無視されているのは、IAEA (国際原子力機関) のチェルノブイリ報告は、約 350 の英文文献しか参照していないことによる。

実際には、チェルノブイリ事故の影響は、英語以外のものを含めて 15 万に上る文献があり、ニューヨーク科学アカデミーの『チェルノブイリ』⁷⁾ は、そのうち約 5000 の文献を紹介している。このなかで、発癌、癌死以外に、有病率、死亡率、加齢、良性腫瘍、循環器・内分泌・呼吸器・消化器・泌尿生殖器・骨格筋肉系・神経系・

皮膚の異常や、感染症、遺伝子損傷、先天奇形、幼児死亡、出生率低下、知能指数低下などが検討されている。

ウクライナ政府の報告書でも多くの健康障害が報告されており⁸⁾、ネットで参照することができる。

5 事故直後から訴えられた諸症状に関して — 仮説の重要性

原発事故直後から、東日本各地で鼻出血、下痢、鉄の味などの症状が、ネット上や東日本からの避難者などから報告されてきた。医師を含む多くの専門家が、広島・長崎の経験やメカニズムを根拠として、これらが放射線影響によるものではないと言下に断言しているが、この態度は重大な問題を含んでいる。

通常、十分な症例が医師によって検討された疾患や中毒などであれば、因果関係は過去の知見によってある程度識別することが可能であるが、環境汚染物質による健康影響のように、過去の曝露事例がない、または少ない事例においては、因果関係を否定することなく、「仮説」を保持しつつ、帰納法的思考で、経過をみていかなければならない (図 2)。臨床事例の検討や疫学調査などなしに、「因果関係がない」などと断定するのは、医学的にも倫理的にも間違った態度である。原因企業や行政が巨大な力で隠蔽を

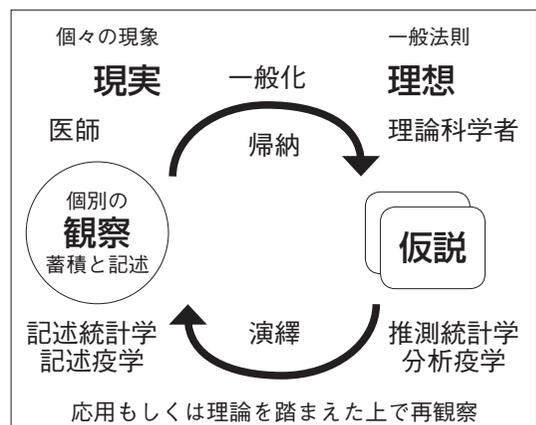


図 2 科学の営み (津田敏秀氏)

行う可能性のある事例ではなおさらのことである。

水俣で最初の水俣病患者が発見されたときには、メチル水銀の健康影響の全貌はわかっていなかった。政府は調査をせず、実態解明を妨害していくなかで、私たちを含む民間医師らの情報や研究の蓄積により、健康影響が徐々に明らかになってきた。環境汚染などにおいては、ほとんどの場合、同一事例が過去に存在しないことから、今後日本全域にどのような健康障害が生じてくるかについては、過去の研究を参考にしつつも、いったん、頭を白紙にもどして検討する構えが必要である。

原発事故後、日本の医学を含む専門家の多くはまったく逆方向に向かっている。日本政府の核政策に対して批判的であった研究者のなかでさえ、公然と因果関係を否定した専門家が少なくない。例えば、野口邦和氏は、「鼻血が出る、のどがいがらっぽくなる、のどが痛む、身体がだるくなるといったことは、被ばくの症状ではありません」と記述している⁹⁾。

今回の原発事故でも、放射性微粒子（ホット・パーティクル）が確認されているが、一つの微粒子に10億個もの放射性元素が存在するといわれており、これらが肺など体内に留まった時の健康影響は未知の領域である。最初に述べた鼻出血や下痢に関しては、放射性微粒子によるベータ線による局所高線量被曝によるものではないかという仮説が提出されている¹⁰⁾。

6 公衆衛生学における因果関係の検討

それでは、放射線を含む毒性物質などの健康影響の有無の根拠は本来の公衆衛生学ではどのように検討されてきたのだろうか。現在の因果関係論やリスク論でもっとも重要視されているのは、人間のデータであり、疫学的データが多くの場合メカニズムの解明に優先して重視されている（図3）。

因果関係をめぐる考察については、まず、仮説を持つことが前提である。これは、症候とあ

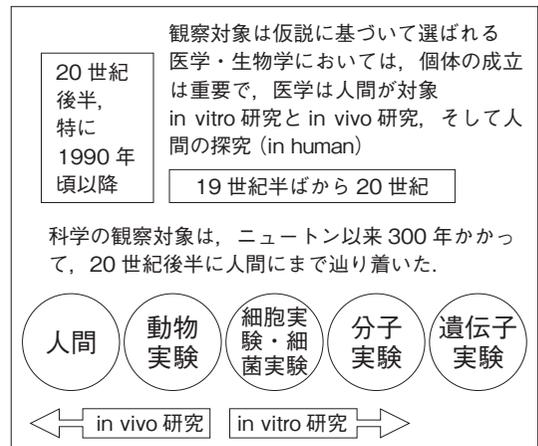


図3 医学で見る研究対象の広がり（津田敏秀氏）

る物質との因果関係を推定することをやめたなら、その因果関係は永遠に追求されえないという単純な事実によるものである。

そして、因果関係を論じるときに、メカニズムが分かることが必要条件であると本気で考えている科学者も存在するが、一般的に疫学情報はメカニズムの解明に優先する。近年、医学分野では疫学的エビデンス（証拠）が重視されるようになってきているが、人のおかれた条件や薬剤などの介入が、実際にどのような影響を与えるのかについての疫学情報が、臨床的判断に用いられている。

これは、人体が一つの個体として成立しているということを経験的な前提条件とする考え方が基本にあるからである。これらについては、津田敏秀氏が詳しく論じている¹¹⁾。

繰り返すが、環境の毒性物質による健康影響という因果関係をより鋭敏な領域から探っていくための最も重要な分野は疫学である。その疫学も、後追いの営みであり、予防原則が重視されなければならない。

7 科学とは何か？

今回の原発事故後、さまざまな場で「科学」という言葉が異なった意味合いで使用されている。社会・人文科学がどこまで科学でありうる

のか、という議論もありうるが、ここでは主として医学を含む自然科学領域を念頭におく。

原発事故に関連して最も重要な点は、公衆衛生学や疫学的手法を科学に含めるか、という問題にある。科学を定義するとき、「数値化」「客観性」「再現可能性」「批判可能性」など、さまざまな基準や定義がありうるが、それぞれの基準には限界がある。その前に、「科学」とは「知の体系」を論理的に追求し、論理的な説明としての根拠を追求する営み¹²⁾であるということをおぼえてはならない。そして、その根拠の明示ができるレベルは、その学問分野の体系や、その時代の現実の技術的能力、社会環境等によって変わってくるのである。

そのような基本的立場に立ち返って現時点での科学を捉えるならば、疫学は科学の営みである。例えば、疫学、物理学それぞれの分野での個別科学を実現する考え方や具体的行為は当然異なる。個別の厳密性や曖昧性のみを取り出して比較すれば、物理学と比較して疫学には交絡要因やバイアス（系統誤差）などの曖昧な部分が多いといえるだろうが、それを物理学的手法やメカニズム解明によって代替することは不可能である。当然、疫学の個々の研究のなかでどれがより精密であるかという議論は存在するにしても、疫学という体系全体が科学の営みなのである。そのような前提が存在するからこそ、放射線以外の分野で、疫学は安全性のために、科学としても社会のなかでも適応され、有効に機能してきたのである。

内部被曝の健康影響を示すものとして、2004年のトンデル論文がよく引き合いに出されるが、前述の如く、その他にも数多くの研究が存在する。坂東昌子氏は、トンデル論文をもとに、「確固とした証拠にできるだろうか」と述べている¹³⁾が、このような論評の仕方は疫学そのものへの理解が不足しているためであろう。疫学では因果関係は1対1という前提に立つものでもないし、交絡要因やバイアスが存在する前提で議論がなさ

れ、因果関係や安全性は総括的に考察されるべきものなのである。

この点で、公衆衛生学・疫学における因果関係論における自らの誤りを、分かりやすく語っておられるのが今中哲二氏である。今中氏は、被曝データのうち、広島・長崎データとチェルノブイリ甲状腺癌を「確か」な領域、科学的推論の基盤とし、その他の疫学的知見（実際にはおびただしい数のものが存在する）を「確かかどうかはつきりしない」科学的推論の基盤とならないものとしている¹⁴⁾。しかしながら、放射線以外の分野では、今中氏が曖昧とするものも含めて、公衆衛生的、疫学的知見全体を検討することによって、安全に関する政策や規則などが決定されてきたのである。

公衆衛生学・疫学を科学の範疇に含めないのであれば、人間への安全性を追求していくことはほとんど不可能であり、そのような「科学」に基づくリスク判断は「危険極まりないもの」といってよい。ただし、今中氏は、ゴフマンの翻訳やチェルノブイリなどの数多くの疫学研究を日本に紹介し、重要な役割を果たしてきていることも併記しておきたい。

8 科学と行政・政治・経済との関係

水俣病でもそうであったが、原因企業や行政は汚染や健康被害の証拠そのものを隠そうとする。したがって、科学の基礎である証拠そのものの存在を左右する政治や行政の方針に関して科学者が中立であるべきという見解は必ずしも正しくない。例えば、疫学調査のなかで、最も評価される手法は、居住人口全体を対象とする横断調査や前向き研究である。しかし、このような調査は行政の関与なしには困難である。おかしなもので、行政というものは、しばしば、行政にとって十分可能な調査を怠ったりつつ、「因果関係が不明」というのである。

このように、科学と行政・政治は無関係ではない。公衆衛生学は、人間の健康と命を守る科

学の一分野であり、一部の科学者の言説とは異なり、原発への賛否は、本来、重要な公衆衛生学的テーマでさえありうる。

水俣病では、多くの医学者・研究者が原因企業や行政に追従する姿を目撃してきたが、私はそれが一部の医学研究者のことと理解していた。ところが、原発事故後に判明したことは、放射線分野ではすでにグローバルなレベルでそのような構造が出来上がっていたということであり、事故後、日本の医師たちの多くが「迅速に」その構造に付属させられている。

ICRP のリスクの考え方は、従来の公衆衛生学の枠組みを外れたものである。従来の公衆衛生学分野のリスク研究や政策の枠組みで放射線リスクを考えるならば、原発などというものは許されざるものであったであろう。それを避けるために、公衆衛生学に縛られない「放射線防護学」が存在し、「リスク・コミュニケーション」という分野が歪められて利用されているという側面がみえてくる。

このような状況は、資本が科学の支配を免れ、さらに、科学を飲み込もうとする動きの表れでもある。もしも、これらを許すならば、これまで公衆衛生学が積み重ねてきたリスクの究明と対策の基本そのものがあらゆる分野で崩され、科学が人間を守るための役割を果たせなくなってしまうことになりかねない。

おわりに — 症例蓄積と健康調査の重要性

前述のとおり、調査能力を持っているはずの行政は、環境汚染とそれによる健康障害の実態を隠蔽しようとする。したがって、行政に公正な調査をもとめつつも、民間での調査が必須である。しかし、調査の前に、日本の医師たちが、放射線障害による健康障害を念頭において国民の健康をみていくことがなければ、何も始まらない。

医学では、個別症例を詳細に精査していくなかで、仮説が洗練され、因果関係についての考

察も進んでいく。また、個別の症例や環境変化も重要な情報となることがある。水俣病でネコが踊り狂った時点で汚染を疑うことができれば、さまざまな対策が可能であった。これらをふまえた医師や科学者による仮説検討と試行錯誤のなかで、国民による被曝影響に関する調査・研究が進んでいくことを展望したい。

最後に、科学者が、科学本来の意味と役割、諸科学の基盤や枠組みを自覚しなければ、科学者の自称する「科学的」行為が、進んで人倫に反する役割を積極的に推進する結果となりうるということを述べて終わりとする。

引用文献

- 1) ICRP『国際放射線防護委員会の2007年勧告(Pub. 103)』(日本アイソトープ協会, 2009) p.131.
- 2) ジョン・W・ゴフマン『新装版 人間と放射線』(伊藤秋好他訳, 明石書店, 2011) p.333.
- 3) Bartley, K., Diagnostic X-rays and risk of childhood leukaemia. *International Journal of Epidemiology* 39, 1628-1637 (2010) .
- 4) Doll, R., Risk of childhood cancer from fetal irradiation. *The British Journal of Radiation* 70, 130-139 (1997) .
- 5) Pierce, D.A., Preston, D.L.: Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. *Radiation Research* 154, 178-186 (2000) .
- 6) Watanabe T. et al.: Hiroshima survivors exposed to very low doses of A-bomb primary radiation showed a high risk for cancers. *Environ. Health Prev. Med.* 13, 264-270 (2008) .
- 7) Yablokov A.V. et al.: Chernobyl Consequences of the Catastrophe for People and the Environment. (The New York Academy of Sciences, 2009) . 『調査報告 チェルノブイリ被害の全貌』(星川淳監訳, 岩波書店, 2013) .
- 8) Ministry of Ukraine of Emergencies: Twenty-five Years after Chornobyl Accident: Safety for the Future. (2011) .
- 9) 野口邦和『放射能からママと子どもを守る本』(法研, 2011) pp.102-103.
- 10) 郷地秀夫「福島原発事故を経て、今、臨床医に求められるもの」『月間保団連』No.1084, 16-21 (2012) .
- 11) 津田敏秀『医学と仮説』(岩波書店, 2011) .
- 12) 長岡亮介『科学の思想と論理』(放送大学, 2001) p.22.
- 13) 坂東昌子「分野を越えた21世紀型学問の構築」『日本の科学者』47 (3) ,48-51 (2012) .
- 14) 今中哲二『低線量被曝リスク評価に関する話題紹介と問題整理』第99回原子力安全問題ゼミ(2004年12月).