

放射能問題をめぐる不確実性と予防原則

—災害時における生と死を考える—

—ノ瀬正樹(哲学・死生学)

哲学研究室から参りました、一ノ瀬といいます。全く場違いな感じがするのですが、いろいろなご縁で工学部の催しに参加させていただくことになりました。今日は、3.11事故のソフト面について、とりわけ原発の是非の問題とは切り離して、今回の原発事故による放射線被曝の健康影響に主題を絞って、話しをしていこうと思います。ご承知のように、津波震災が起きて、原発事故が起きました。津波震災はあくまで自然災害であり、そして、原発の事故というのは私のような人文系の研究者にはほとんど何も言う筋合いのものではないと思っていたのですが、少し時間がたつと、この問題は哲学や倫理が何か語らないといけないのではないかというプレッシャーが来ました。なぜ哲学と倫理が発言しないとならないのかと思ったかですが、色々考えているうちにこれは生と死という問題にかかわっているのではないかということに気付いてきたからです。そして私自身個人的なことです。亡くなった父親は福島県いわき市出身ということもあり、福島の現状をリアリティをもって感じられるということもあったので、少し考えてみようということになったわけです。ここでは、現時点で私の観点から問題を整理して、どういうことが問題になっているかを申し上げたいと思います。

この3.11に関しては、2万人に迫る死者・行方不明者が出まして、今なお10万規模の避難生活をしていらっしゃる人がいるわけで、言うまでもなくこれらが3.11と言われる東日本大震災の被害の本体です。これから教訓を引き出して記憶を継承させていかなければなりません。むしろ、一番直近の課題としては速やかな復興を果たしていくということだと思いますが、しかし、記憶の継承というのは非常に重要だと思うのです。次の世代にいかん津波の記憶を引き継ぐのかということです。「津波でんご」という言葉が言われていて、それは、津波にあったときには家族であれ友人であれ身近にいる人を助けようなんて思わないで、自分の命だけを守るために各人がでんでんに逃げることを優先せよという意味です。それが倫理的に正当かどうかということが倫理学で問題になることはあるのですが、しかしいずれにせよそういう風になることが結果的に人命を救うということになるという記憶が継承されてきたわけです。これが万人というか、必ずしも被災地の皆さんすべてに継承されていたかどうかというよりはむしろ、

ちゃんを助けようということに戻って結局全員死んでしまったという例が多々あるわけです。そういう意味でやはり記憶の継承というのは大事なんです。いま我々はこういうことを生々しく話していますが、これが50年たつて50年何もなければ、多分次の世代の人たちは我々の持っているような生々しい知識はないわけです。これをどうやって継承するか、非常に重要だと思います。さらには、私が研究会でご一緒した理学部の茅根教授から伺った話ですが、陸前高田市とか田老町とか、あれはもともと海面より低いところ、海面すれすれのラインの低地であって、何度も歴史上、といつても何万年という単位ですが、津波で襲われている。ところがいったんそこに津波が来ない時期に家屋を立ててしまうと、風景として家屋が建っている風景が見えてきてしまって、どんどん普通の家を建てられる場所なんだと思うようになってしまうので、家が建ってしまう。それで、何千年に1回の津波が来てまたやられてしまうということで、これは結局先祖の人たちの時代そんなところは家を建てて人が住んでいなかったのに、その記憶が継承されないでいるという状況なのです。これをどうやって継承するか、というのは非常に重要かつ困難なテーマだと思います。私たちがこうやって喋っているだけでは継承できないのです。5百年後、千年後の人たちに継承させていかなければならない。こうした問題は、このシンポジウムの主題である「頑健性と都市システム」ということにまさに直結するものであると思います。宗教儀式や祭礼、そして地名なども一つの継承方法になるかとは思いますが、

さて、原発事故の方です。放射性物質が拡散して、余分な放射線被曝を私たちは被ることになりました。現在も新宿の放射線量というのは3.11の前の放射線量に比べて、やはりちょっと高い。私たちは事故以前より多く被曝していること、これは事実であり、否定することはできません。ただ、この問題について私が提起したい疑問は、原発事故の被害というけれども、被害とは何か、今回の福島第一原子力発電で被害が発生したというけれども、その被害とは何かということです。自明のように見えて自明でない。確かにプラントは事故が起きました。ただ、事故ということは宇宙ステーションのような無人のところでも起こるわけで、事故って言うのは必ずしも概念的に人が被害を受けることとイコールではない。しかし、被害というのは概念上人

間絡むんですよね。Harmされるということになるので、人間が絡んでいるということですよ。

では、今回の原発事故の被害というのは何なのですか。まずいくつかの考え方の可能性があります。1)放射能漏れが起こったということが被害という考えがあります。確かにそれは問題であり本体です。あるいは問題の根源です。しかしこれは事故ではあってもこれ自体は被害とは言えない。もちろん例えばプラントの中で働いていた人たちにとってはこれはもう直ちに被害であったと言えるかもしれませんが、ここでは作業員の方の視点ではなくて、周辺に住む人の視点を取ると、これは被害というより被害の原因というべきものです。次に考えられる被害とは何なのか。2)放射線被曝、これはたしかに被害になりえます。人間が被る現象だからです。先ほど申し上げた通り、いま我々は東京にいる限りでも通常より多くの被曝をしています。私などは単純かけ算をすると年1.5ミリシーベルトくらいになるところに住んでいるので、年1ミリシーベルトという法令基準違反地域に住んでいます。ただ、放射線被曝それ自体は、そして追加的被曝も、日常茶飯事です。この部屋にもラドンガスがあって、まさに被曝しているわけですし、大理石の近くを通ったり、キャンプ用のガスマントルを使ったりすると、追加的被曝をします。それに、たとえ被曝したとしても結果的に何も発生しないならばそれは被害ではないわけです。とりわけ、今回の福島原発事故に限って言えば、そこでの放射能漏れの度合いが一般市民に何か健康問題を引き起こすほどの量なのかどうかについては、懐疑的な意見が多々あります。では3番目の可能性、それは3)避難です。20キロ圏内など避難を強制された方もいるわけですが、避難によって非常に困難を抱えた方がいた、とりわけ高齢者の方は大変な困難の中に陥った。これは文字通り実害です。けれども、後でも触れますが、これは放射線被曝による被害というよりも、放射線被曝を避けることによって発生する被害です。この二つは明確に異なる被害です。例えば避難による困難の内実としては失職、自殺、病気・病死など、それから家族との離反。報道によると600人以上の原発事故関連死があるとされています。さらに避難をしなければならぬ地域だとみなされた、認定されたことに伴う困難。また、農産物に対する忌避など、被災地への差別の現象はほぼ毎週のように新聞で報道されます

ので、これについては言うまでもないと思います。harm by radiation exposure、つまり放射線被曝による被害と、harm by avoiding radiation exposure、放射線被曝を避けることによる被害、これは全然違う。概念として互いに背反する被害性です。一方を避けると一方を被るのです。つまり、避難せずに、注意しながら被災地にとどまったならば、「放射線被曝を避けることによる被害」は発生しなかった可能性があったということです。むしろ、その場合は、放射線被曝は被ってしまいます。どっちがましか（とどまって被曝した場合600人以上がすぐに亡くなってしまうのかどうか）、という問題がここにはあるわけです。この二つの異なる被害性をごっちゃにしてしまうのは良くない。

では、結局、何が原発事故の被害性なのでしょう。被害の重みからいって、3)の避難による被害が最大のものです。けれども、これは原発事故に間接的に起因する被害であって、放射線被曝の被害ではありません。しかし、では、2)の放射線被曝それ自体が被害かという、これはそう断定しがたい。では、何が被害性の核心なのか。これは私の理解ですが、放射線被曝によりがん死するかもしれないことへの懸念、恐怖感、これが被害の問題の核心なのではないかと思えます。つまり整理して言うと、放射線被曝をしたかどうかということが今回の問題なのではなくて、放射線被曝によってがん死してしまうかどうかの問題なのだと思うのです。逆に言うと、放射線被曝によってがん死する、あるいは健康被害が生じる、ということが成立しないのならば、実は放射線をいくら被曝しても関係ないのです。理論的に言って、放射線被曝によって健康被害が生じなければ被曝はいくらしても問題ない。そうすると問題なのは何かというと、今回の3.11原発事故による放射線被曝によって果たして健康被害が生じるのかどうかということになります。

むしろ、被害性の評価ということで、放射線被曝と健康被害の2つは同じことではないかという反応がありそうですが、これは違うんですね。まず、放射線被曝は現に生じている。私たちは被曝しているわけですね。私自身、去年の3月後半に雨が降ったときに犬の散歩などをしていましたので、それなりに被曝していると思います。しかし、それに対して健康被害というのは必ずしも自明には生じていない。さらに放射線被曝自体は、50年代から60年代の核実験の時代のいわゆるフォールア

ウト等も含めて、これまでも生じていたのに対して、被曝によるがん死の経験はそれほど多くない。広島長崎のようなことはありませんが、それ程ない。ということで、明白にそうだと思われる例が日常的にさほど顕在化していない。いずれにせよ、以上被害性とは何だろうかということをごと確認しましたが、そこから次の3つの論点を、被害評価ということで、ここに整理して提示したいと思います。

第一に、津波震災による被害性は具体的に既発のものであるのに対して、放射能漏れによる被害性は今のところよく分からない。どういう被害が起こったのか内実がまだはっきりしていない。仮にがん死とか白血病が生じると言っても、白血病が一番早く生じるとしても一般的に5年くらいと言われているので、まだ顕在化しない。がん死にいたっては30年から40年ということで、これもはっきりしない。それに対して、津波震災による被害ははっきりしています。2万人に迫る被害者と言われています。津波震災の直接の犠牲者と放射能漏れの被害者との損失余命の違いというものを考えますと、津波震災の直接の犠牲者は、とりわけ津波の犠牲者はもう亡くなっていますので余命は0（すべての余命をすでに損失してしまった）であるのに対して、放射能漏れで亡くなる方がもしいたとしても、最悪のことを考えてもだいたい10年とか20年の余命があるわけですね。だとすると余命の差という点で、被害の差は歴然としている。さらに2番目の論点として引き出したのは、問題の核心は、放射線被曝ががん死の原因となるかどうかの因果関係、これが皆さんの最大の関心事だということです。さらに、3番ですが、放射線被曝が常に必ずがん死に結びつくわけではないこと、これはもう既に分かっております。分かっていますので、ここは何が問題になっているかと言うと、a matter of degree、すなわち程度の問題なのだ、ということです。放射線被曝をしてしまうと必ず必然的に健康被害が生じるとか、必ずがん死してしまうということであるとするならば、多分人類は生き残ってないと思いますので、これは程度の問題です。

こうした被害評価から導くべきことはいくつかあるのですが、まず最大優先事項です。避難している方々への支援と、被災地の復興、これが最大優先事項です。次に、災害や事故の事実について検証し記録に残し、そして亡くなられた方々については記憶にとどめるよう努めるべきだと思います。これは将来世代に

係る重大事ですね。大きな発電所、プラントというのはどうしても事故が起こるわけです。それでその教訓を引き出して、より安全な道を探るとするのは我々の責務だと思うのです。さらには、今回の被災地は非常に広大で、阪神大震災の比ではなく、その意味で日本の将来の政治や経済に深く関わるだけでなく、被災者への道徳的に適切な対応ができるかどうかということも、今後の日本人全体のモラルに深くかかわる問題です。そしてまた、放射線被曝によるがん死という因果関係を、程度の問題という文脈を明確に自覚しながらできるだけ早く、できるだけ正確に評価をすることが大事なことであると思えます。これは放射線被曝を軽視することでは全くありません。高線量の放射線被曝が危険なことについては、これはむしろ日本人は身にしみて知っているわけです。広島長崎、私も広島の前爆資料館に行って、佐々木禎子さんの記録を拝見しましたが、戦慄を覚えます。それから第5福竜丸。これはただ、亡くなられた方は、死因は肝炎ということなので、被曝との関わりなのかはちょっと分かりません。それから東大に深くかかわっている、1999年のJCO臨界事故。高線量の被曝をされた方が3名。他にも、中線量というか相当な被曝をされた方が周りにいました。高線量被曝をされた3名ですが、名前は伏せますけれども、1番受けてしまった方は16シーベルトから20シーベルトを一挙に被曝しました。中性子線を被曝したわけです。被曝した直後突然嘔吐をしてそこにうずくまっていたところに救急隊が入ってきた。これは東大病院で治療しまして、本当はもうちょっと早くに亡くなるのが予測されていたのですが、東大病院で治療したことによって83日後に死亡した。あのとき東大病院は相当社会的な批判を浴びました。そんな苦しみを長引かせることはおかしいんじゃないかという批判です。それからもう一人の方は6シーベルトから10シーベルト被曝して、211日後に死亡しました。この方は一度インタビューを受けられるくらいまで回復しましたが、その後また容体が悪化して死亡した。それから3人目の方は、これは上司の方なんです。3番目の方は1シーベルトから4.5シーベルトぐらいの被曝で、骨髄移植をされて、私を知る限り存命です。ただこれはプライバシーにかかわるので、今現在どうされているのかについては私は知りません。ただ今回の福島原発事故による放射線被曝はどうかというと、外部被曝に関して60%の方々が積算1ミリシーベ

ルト以下だし、90%以上の方は5ミリシーベルト以下で、低線量、つまり20シーベルトとか16シーベルトとかのJCO事故時の高線量と比べるときわめて低い線量の長期被曝を蒙っているというのが現実です。じゃあ内部被曝はどうかというと、これは京都大学の石川教授、東京大学理学部の早野教授による調査などでは、福島県内に住んでいる方で、最大で、累積で、事故後ですよ、積算で最大0.16ミリシーベルト。内部被曝に関しては早野教授によればむしろごく少数のやや高い被曝をしている人々をケアすべきであって、一般には殆ど考慮する必要がないということでありませう。

こうした主題には3つの根本的な不確実性があります。1)1つは線量測定、これはいかに線量測定するのが難しいのかという不確実性でありますね。外部被曝に関しての、行動範囲についての推定をしなければならない。これは広島長崎の被曝量を算定するときも、何キロ圏内にいたということで推定したわけで、同じことが今回も行われる。2)それからベクレル・グレイをシーベルトに換算する係数。これは、私などが言うまでもないことですが、放射線荷重係数とか組織荷重係数という経験的に推定される値であり、これは科学的知見の積み重ねとともに変更されておりますので、可変的です。ここにも不確実性があります。3)それから因果関係にまつわる不確実性です。これは疫学統計学的見地から確率を利用して推定していく訳です。放射線の因果的影響に関しては、細胞レベルの分子生物学的な研究もありますけれども、しかし放射線を浴びて体に影響が出るのは当たり前で、要するに放射線は物体で、物体が体を通り抜けるわけですから、細胞に影響が出るのは当たり前ですね。しかも電離作用を持っているわけだから、影響が出るのは当たり前。だけれども我々が問題にしているのは体に影響が出るかではなくて、がん死してしまうかどうかですよ。しかるに、がん死というのは分子レベルではなく個体レベルの現象なので、やっぱり結局は疫学統計学的見地を取らざるをえないのではないかと思います。この因果関係をめぐる不確実性については、データそれ自体についての不確実性ですとか、因果関係それ自体に元から巣くう概念的な困難があります。これはやや哲学的な話題になります。

最後に、予防原則ということをお話しします。こういう不確実性を踏まえてどう考えていけばいいかということ、結局は確率を考慮して行動するべきということに一般的にはなる

かと思えます。避難するか留まるか、除染するかなどについての決断のことです。もちろん子供の放射線感受性ということも考慮しつつということになりますが。これは放射線被曝に対する確率論的安全評価ということになります。結局これは、選択肢の益と確率、害と確率をプラスしたものを選択肢ごとに比較して意思決定するというので、期待効用最大化原理を使っています。けれども、今回の原発事故のような異常な危険かつ不可逆な被害の場合は、確率を考慮することは意味をなさない。起きてしまったらその確率はいくつだったということは意味をなさない。起きてしまったらおしまいである。こういう風に考える方々が実はいらっしゃるんです。予防原則という考え方があるわけです。重大な被害が最初から起こらないようにする、precautionary principleです。本当にかん死に至る確率がどれくらいなのか関係なく、危険である恐れがあるならば、まず避難する、という考え方が予防原則です。シンプルで一律な対応が導かれますし、もし仮に重大なことが結果として起こらなければ、まあ避難しなくてもすんだかもしれないけれども、一応避難した、ということも当初言われました。

厳密に言うと、予防原則には大きく2つあります。弱いものと強いもので、強い方は、ある行為が人や環境に対して害となる脅威をもたらす時には、たとえ科学的にその因果関係が確立されていないとしても、予防措置が取られるべきである、という考え方です。弱い方は、これもまた環境なんですが、環境を保護するため、予防的方策は、各国により、その能力に応じて広く適用されなければならない。深刻な、あるいは不可逆的な被害のおそれのある場合には、完全な科学的確実性の欠如が、環境悪化を防止するための費用対効果の大きい対策を延期する理由として扱われてはならない。これは弱い予防原則です。しかしこうした予防原則には理論的欠陥があるということがつとにして指摘されていて、哲学なんかでもリスク論の中で繰返し繰返し議論されています。とりわけ強い予防原則は字義通りだと荒唐無稽だと思われまふ。技術革新、科学的探究、薬品や新商品の開発などは一律に禁じられるということが理論的に導かれます。しかしそういう技術革新によってかえって安全性が強化されてきたという人類の歴史を顧みると、ちょっとでも危険の可能性があつて、その危険がないということを生産者の側

が証明できなければ開発してはならないというのが強い予防原則ですが、これは荒唐無稽であるといわざるをえません。さらにですね、目標リスク、ターゲットリスクと対抗リスク。目標リスクを避けることによって生まれるリスクがある。今回の原発事故に予防原則を適用すると、目標リスクはもちろん放射線被曝ですね。これを避けるために予防原則が適用される。じゃあ対抗リスクは何か。放射線被曝を避けるため避難することによってかえって発生してしまうリスク。これはharm by avoiding radiation exposureです。例えば新聞の報道によりますと、もう既に昨年の5月の段階で福島県内で自殺が前年比40%増。お墓に避難しますと言って年配のおばあさんが亡くなった例はかなり印象的な形で報道されました。それから、これは自殺ではありませんが、死亡に関して、3.11の後1年で原発周辺の特養老人ホームでの避難後死亡は前年比で2倍ということでありませう。要するに避難生活はいかに危険な行為であるかということをこれは表しております。それからもちろん先ほどもありましたが、差別の現象は枚挙にいとまが無い。それから産物の忌避ですね。私も何度か福島に入りましたけれども、福島の人とその外側の人たちは大分意識が違っていて、そのあたりしづとさのマネジメントという主題にも関わると思ふんですが、福島の方々はある意味ではサバイバルをしているんです。注意しながらも、非常に力強く生き残っているんです。ただそのことを遠くから見て現地が分からないと、産物の忌避とか差別ということ、自分の子供のためという理由のゆえに、行ってしまふ。ある種モラルジレンマというか、そういうのが生じているわけですね。子どもを守る、それは誰だって当たり前で、親としての使命だし、自然な感情ですね。ところが子どもを守るという行為をすることが、こうした対抗リスクをとりわけ現地の人に発生させてしまうという、モラルジレンマが生じています。

さらには、果たして弱い予防原則は確率論的安全評価と異なると言えるのか。もともと予防原則は、確率なんか現に被害が発生したときには意味がないから、とにかく危ないと思われるものは避けろという考え方です。君子危うきに近寄らずです。けれど、実は弱い予防原則は確率論的安全評価と異なっていないんじゃないかという疑問があります。例えば、不可逆的な被害の「恐れ」という言い方もありますし、費用対効果の大きい対策をや

るべきであると言いますけれども、そういうことは確率論的な評価に依拠するのではないかと思われま。だから確率論的なことと言っても意味が無いということで予防原則という考え方が導入されたんだけれども、結局予防原則を適用するためには目標リスクと対抗リスクの発生確率を加味して考えないといけませんので、最終的にはやはり確率を利用することに帰ってきてしまう訳ですね。要するに被曝を避けたいということですから、避けたい場合のデメリットも同時に加味して考えていかなければならないのです。もう一つの問題は、果たして今回の原発事故による放射能漏れが異常な危険であり不可逆的な被害にあたると言えるのだろうか、という疑問があります。本当に異常な危険にかかわる被害と言えるだろうか。それとも、やはりとんでもない危険状態なのに、何も防御せずに行動しているというべきなのか。例えば『ツナミの形而上学』という書物を書いたジャン・ピエール・デュピュイというフランスの哲学者は、今回の福島原発事故をカタストロフィ、破局として扱っていますが、事実として、果たして今回の事故は破局なんだろうか。ほとんどの方々の外部被曝が積算でせいぜい1ミリシーベルトとか2ミリシーベルトで、内部被曝はほとんどない、という福島の現状を見てこれは破局というべきなのかどうかという質問も出てしかるべきですね。むしろ、これから10年後20年後に10歳5歳の前の段階で福島の事故に遭った人が24、5歳になったときに4割とか5割の割合で亡くなっていくという事態が生じれば、もちろんこれは振り返って破局だったと言っていいかもしれませんが、現状我々が知っている放射線についての人類の知識、確かにキュリー夫人の時代からただかばか数年ですけど、それでもデータは0なわけではなく、放射線業務者のデータもありますし、そこからするとどうもそういうことは起こりそうにないという訳です。いずれにせよ、今回のお話で私が他力本願で訴えたい結論というか論点は何かということ、とりわけ災害に強い都市のマネジメントということに関わって言うならば、災害に強い都市を作るには、避難という行動、この行動のリスクについて更に定量的データ収集やシミュレーション、さらには社会疫学的な調査、それがなされるべきなのではないか、ということなのです。例えば放射線については1ミリシーベルト、5ミリシーベルト、100ミリシーベルトでどれくらいのがん死発生確率がある

かについてかなり色々研究されているにもかかわらず、避難行動を取った場合にどういう被害があるかというのは、避難行動というのは多様なので、放射線のように数値化するのが難しいということは分かりますが、シミュレーションはなされていないし、リスク評価が十全でないと思うのです。だからぜひこれはしなきゃいけない。ただ私は哲学をやっている、こういう社会疫学的な調査をどうやって始めて良かがよく分からないので、ぜひ専門家の方々をお願いしたいのです。たとえば、性別、避難行動開始時の年齢、避難日数、といったことを変数にとって、避難しなかった集団と、10年間での死亡率を比較するといったコホート調査のようなものがなされるべきではないかと思っていますし、ぜひフィールドワークの専門家にそうした調査をお願いしたいのです。

しかしそれでも被害が起こってしまった場合は、どうすればいいか。まず、政府であれ関係機関であれやはり情報は誠実に出すということ、これは基本だと思います。正確かつ誠実に安全評価対策を全力で行うということが、災害が生じてしまったときに必要なことの基本です。その上でそれを踏まえて、災害に対してより安全なものをさらに未来に向けて追求するしかない。というか、そういう風になっているんですよ、我々の社会というのは。だってここにいるだけでも、我々がいきなり何かの被害にあって死に至るといことはありえるので、それを全て0にするのはできないわけです。だからそういう風になったときはもう受け入れるしかなくて、隕石がいきなり落ちてきたなら、それを受け入れた上で、隕石が落ちる確率はどうかとかさらにそれをデータ上に追加していくしかない。私はこれを高潔性だと言いたいです、そういう覚悟が安全論には含まれるべきだと思うのです。なぜかという、絶対安全を求めると今度は逆に対抗リスクが顕在化してしまうからです。リスクはどこかエネルギー保存則にちょっと似たところがあって、どっか減らすと結局別のところで増える。だから全部0にできない。全部0にできないということは0じゃないところが顕在化してしまって、事故が起こったり災害が起こったりすることがあるということです。そういうことがあるというのが我々の生きている社会、世界です。いずれにせよ安全や健康というのは、概念的に言いますといずれ私たちが死ぬという事態へのコントラストの中で浮かび上がってきます、なぜかとい

うと、絶対に死なないならば安全ということ論じる意味はないからです。災害の中を生き抜くことを論じるということは、いつも死を論じることと背中合わせであるということです。山本常朝という佐賀藩士の残した、有名な『葉隠』という武士道を論じた本があります。あの本はビジネス書のような面があって、武士が藩の中で生き残るにはどういう処世術をしなきゃいけないかということが書いてある本なので、決して死ぬことばかり論じているわけではないんです。ただ、死ぬことも論じていて、それは常住死身という言葉に集約されています。武士は朝起きたら今この瞬間が死に時なんだ、今死ぬんだという覚悟を持っていつも生きていなければいけないという考え方を常住死身と言います。これは日本人が培ってきた叡智の一つだと思います。そして、西洋にも、メント・モリ、つまり「死を銘記せよ」という格言、いつでも我々は死と隣り合わせであるという、常住死身に似た思想があります。だからこういう思想を根底に持ちつつやはりそこから安全論というのは立ちあがっていくべきではないか。

最後に、具体的な提言をもう一度繰り返せば、ぜひ疫学や色々なシミュレーションを研究されている先生方に、避難ということに伴うリスクについて、数値化、あるいは定量化をしていただきたいと、これが私のここでの結論であります。S

(哲学研究室)

Uncertainty and the Precautionary Principle concerning Problems about Radiation Exposure

–A Thought on Life and Death in a Disaster–

Masaki Ichinose (Philosophy, Death and Life Studies)

My aim in this article is to raise a question of what kind of harm we Japanese actually suffered from radiation caused by the serious nuclear power plants' accident in Fukushima happening as a result of the 3.11 disaster that struck Japan in 2012, and examine the significance of applying the precautionary principle to this particular case of 3.11. I only focus upon problems about how exposure to radiation in this case could affect human health, completely independent of the complicated (sometimes even political) issue of whether we should keep the nuclear power plants system or not.

There are three possible answers to that question of what kind of harm we Japanese actually suffered from radiation after the 3.11. First, the very fact that radioactive matters are emitted is nothing but harm we suffered. However, we have to notice the conceptual difference between accident and harm. Accidents could happen even if no human being exists there, whereas the concept of harm must be related to humans. An unmanned space satellite could be involved in an accident, but it gives no direct harm to anybody. In this respect the emission itself of radioactive matters is definitely just an accident, which shouldn't be regarded as harm. Rather it must be the cause of harm. Second, many people are actually exposed to additional doses of radiation by nuclear plants accident in comparison to normal situation, so this additional exposure to radiation must be the very harm we suffer. This answer sounds reasonable, because it is scientifically true that radiation like α -ray, β -ray, or γ -ray physically hits our body and ionizes our body's molecules. That is to say, radiation somehow changes biological conditions of our physical body. Then, can we say that this is the very core of harm in this case? Probably it is hard to say so. Some points should be noticed. Initially we should recognize, as a matter of fact, that doses of radiation exposure, internally and externally, even in the case of people living in Fukushima, is quite low; more than 90% of them externally suffered less than 5 mSv of radiation in total, and internally 0.16 mSv at maximum, according to publicly announced information. Should we judge that this low dose of radiation exposure will seriously affect our human body to cause more cancer death or leukemia death than usual? Considering the data about the history of human's radiation exposure, it is not necessary to judge so. In this context, we also have to confirm that the problem we should focus upon is not whether we are exposed to additional radiation or not, but how the radiation exposure affects our

health. It is one thing to be exposed to radiation, but it is another thing to have cancer to die because of that additional radiation exposure. Furthermore, we should recognize that radiation exposure is not unusual in our normal lives. The world is always full of radiation, so that it is impossible for us to suffer no radiation exposure at all. Additional radiation exposure is not unusual either, particularly to the extent of doses corresponding to the Fukushima's case. We are exposed to additional radiation, even apart from radiation exposure in medicine, for instance, in climbing mountains, using gas-mantles at camping, or drinking hot spring, and so on.

The third possible answer is that; many people evacuated from areas close to the Fukushima nuclear power plants have been already involved in some kinds of serious hardship; many elderly people died in the process of evacuation, more people committed suicide than usual in the temporary shelters, some families were evacuated separately from their family members, agricultural products in Fukushima were hated despite being certificated to be not dangerous, children who were evacuated from Fukushima to other prefectures were discriminated, and so on. It is absolutely true that this is the real harm people have actually suffered, so it is strongly required in many senses to resolve the harm as quickly as possible. However, what should be confirmed here is the clear-cut distinction between two kinds of harm, namely, the harm by radiation exposure and the harm by avoiding radiation exposure. Obviously harm accompanied by the process of evacuation must be classified as the harm by avoiding radiation exposure rather than that by radiation exposure itself. However, my original question, which seems to be what people are most seriously anxious about, is 'what kind of harm we Japanese actually suffered from radiation'. In this respect, harm accompanied by the process of evacuation couldn't be an appropriate answer to my question. Thus, we fall into bewilderment.

In addition, we must admit that there are intrinsic uncertainties about this issue. First of all, there is uncertainty with regard to how to measure doses of radiation exposure. It is unavoidable for something guessed to be included. Furthermore, 'sievert' as a unit of radiation exposure is essentially uncertain, as the unit is empirically established so that it is changeable as science progresses. Moreover, a causal relation between low doses of radiation exposure and cancer death, which is the very crux of the matter, is intrinsically probabilistic and uncertain. At least,

the causation is far from being necessary without exceptions.

Lastly, I explore the significance of the strategy of applying the precautionary principle (PR) to the case of Fukushima nuclear power plants accident. Many people insisted this strategy just after the accident. Generally, there are two kinds of PR; the strong one and the weak one. In a word, the strong PR asserts that everything should be avoided if the thing has non-zero probability to cause troubles, whereas the weak one claims that, as to any threats of irreversible damage, lack of full scientific certainty should not be used as an excuse to postponing cost effective measure to prevent damage. The strong PR is eventually nonsensical, as, adopting that, we mustn't try any scientific developments. The weak PR is also hard to accept instantly, because we must consider countervailing risks which is caused by applying the weak PR to avoid radiation exposure (that is called target risks in contrast to countervailing risks). Those hardships accompanied by evacuation that I mentioned above are nothing but a representation of countervailing risks in this case. Also it is doubtful whether the Fukushima accident should be regarded as irreversible damage or not.

In any case, we shouldn't require zero-risks, as that requirement rather causes other countervailing risks that threaten human lives. Phenomena of risks are somehow similar to the principle of the conservation of energy. If risks in one part were reduced, risks in other parts could be increased. We should always take those conditions into account to make better decisions. That's our life. We must recognize that we are always facing death, as Japanese samurais were once taught. That attitude leads to a noble way of living. **S**

(Department of Philosophy)

編著者略歴



家田 仁／Hitoshi Ieda

1978年、東京大学工学部土木工学科卒業、日本国有鉄道入社
1984年、東京大学助手、'86年、東京大学助教授を経て、
1995年、東京大学教授（工学系研究科社会基盤学専攻）、現在に至る。
途中、西ドイツ航空宇宙研究所客員研究員（'88-'89）、フィリピン大学客員教授（'93-'94）、
中国清華大学客員教授（'08）に派遣。
専門は、交通学、都市学、国土学。
土木学会、日本都市計画学会、アジア交通学会などに所属。国土交通省社会資本整備審
議会、交通政策審議会、国土審議会の委員などを務める。著書に、「東京のインフラ
ストラクチャー」（技報堂）、「それは足からはじまった：モビリティの科学」（技報堂）、
「Sustainable Urban Transport in Asian Context」（Springer）など。

Professor at the University of Tokyo (Dept. of Civil Eng.)
graduated the University of Tokyo and entered Japan National Railway in 1978, returned to
the University of Tokyo (Research Associate) in 1984, Associate Professor in 1986, Professor in
1995, until now.
Intermediately dispatched to German Aeronautical Research Institute (Visiting Researcher) in
1988-1989, to the University of the Philippines (Visiting Professor) in 1988-1989, and to the
Tsinghua University in China in 2008.
Major: Transport, Infrastructure and Regional Planning



朴 乃仙／Naesun Park

1998年、ソウル国立大学土木工学科都市工学専攻卒業
2000年、ミシガン大学都市および地域計画卒業、ソウル市政開発研究院入社
2005年、東京大学工学系研究科社会基盤学専攻卒業、東京大学工学系研究科国際交流室
特任助手等を経て、
2009年、東京大学工学系研究科 GCOE 「都市空間の持続再生学の展開」の特任助教
2012年、現在、韓国海洋科学技術院（KIOST）国際協力室室長
専門は、都市・地域計画学

Urban and regional planner
Educated at the Seoul National University (B.A.), University of Michigan (Master of Urban
Planning, Ann Arbor), and the University of Tokyo (Ph.D.)
The Ph.D. thesis was about the urban development history of Seoul and Tokyo from the
perspective of public transit promotion policy and transit-oriented development.
Worked as a researcher or an assistant professor at the Seoul Development Institute
(2000~2002), Seoul Metropolitan Council (2007~2009), and University of Tokyo (2005~2007,
2009~2012).
Now working as a leader of International Affairs Section at the Korea Institute of Ocean
Science and Technology (KIOST) with an ambition to tackle the vulnerability in the border
areas where the land meets the sea.

「しぶとい都市」のつくり方 脆弱性と強靱性の都市システム学

Vulnerability and Toughness in Urban Systems

発行日 2012年11月30日

発行 東京大学・都市持続再生研究センター
©2012 Center for Sustainable Urban Regeneration, The University of Tokyo

家田 仁+朴 乃仙・編著
東京大学グローバルCOEプログラム「都市空間の持続再生学の展開」
都市の脆弱性研究グループ・著
ISBN978-4-9906837-0-2 C3051

デザイン 新目 忍
編集協力 PRINT BANK, Inc. 坂部紀恵子
印刷 PRINT BANK, Inc.