

大地は死んだ

大地は死んだ

ヒロシマ・ナガサキからチェルノブイリまで

ヒロシマ・ナガサキからチェルノブイリまで

綿貫礼子

綿貫礼子

生命と環境をめぐる

最前線テーマ

「誕生前の死」

を初めて捉える。

SAVE
OUR
PLANET

SERIES
藤原書店

SAVE
OUR
PLANET

SERIES
藤原書店

大地は死んだ

ヒロシマ・ナガサキからチェルノブイリまで

綿貫礼子



SERIES

藤原書店



モスクワから南西200キロにある汚染のホットスポット、切り倒された樹木。ここでは、1989年からずっと除染作業が始まった。(1991年2月27日、ロシア共和国ブラフスカ地域で)



白ロシア、ミンスクの小児血液病センターには汚染地域からの入院患者が多い。白血病の子どもたちと母親。

大地は死んだ

ヒロシマ・ナガサキからチェルノブイリまで

目次

序 9

I 戦後史の中で 11

1 大地は死んだ 13

——五年目のチェルノブイリ——

2 環境と生命 27

——ヒロシマ・ナガサキからチェルノブイリまで——

II 技術社会を女性の目で 97

3 母乳のエコロジー 99

4 放射線被曝と継世代発ガン 121

——親から子へ、そして孫へ——（対談者・野村大成博士）

5 社会を変える女性たちの「哲学」 163

III 「21世紀」への課題 183

6 環境問題から平和を考える 185

7 「環境と開発」論をめぐって 195

8 有害廃棄物と企業の社会的責任 213

——毒物学的立場から——

初出一覧 254

資料 ANTI-NUCLEAR POWER MOVEMENT IN JAPAN 255

あとがき 262

4 放射線被曝と継世代発ガン

—— 親から子へ、そして孫へ ——

野村大成 大阪大学教授(医学部, 放射線基礎医学講座)

きき手 綿貫礼子

1988年6月20日収録



綿貫 今日、ソ連での国際会議から帰国されたばかりで、ご多忙のところを、ありがとうございます。現在もとても関心のもたれている分野、「放射線や化学物質などの遺伝的影響」のご研究についてお話しをうかがえる機会をえて大変うれしく思っております。

はじめに、今回出席されたIARCの会議が開かれた趣旨などからお話し頂けませんか。

野村 IARCというのはあまり知られていないと思いますが、International Agency for Research on Cancerの略称です。WHO（世界保健機構）の下部機関ですね。放射線とまったく関係のない機関です。「国際ガン研究機関」と日本語で訳しています。WHOの下部機関として、世界中のガン研究を総合的にとりまとめる仕事をしております。

綿貫 本部はどこにあるのですか。

野村 フランスのリヨンです。毎年、その年のトピックスを議題にしてシンポジウムをやることになっています。

綿貫 はじめて先生からベトナム論文のお問い合わせのお手紙をいただいてから五ヵ月になります。私にとってそのお手紙の内容はきわめてショッキングでした。「二〇年ほど以前より年月をかけてやって参りました私の仕事が、最近国連等で重要視される

ようになり、この動物実験結果が人類でも同じ事が起こっている可能性を示しました（傍点・綿貫）というくだりです。今日は、ご研究について、「野村ファイディング」あるいは「大阪レポート」と国連などで呼ばれている最先端の知見をじっくりおうかがいしたいと思います。その前に、ちょっとお聞きしたいのですが、お手紙で触れられているように、先生が「ベトナム」の子供たちの健康異常の問題に目を向けられたのは、いつごろだったのでしょうか。

野村 つい最近です。手紙を書いた二週間ほど前です。

綿貫 何がきっかけだったのでしょうか。

野村 実は奇形のはなしですね。私は別に次の代にガンだけでなくてくる、あらゆる影響を調べているのです。日本では一〇〇万匹ものマウスは使えません。そのかわりいろいろなものをみています。そのなかにガンもあれば奇形もあります。今回奇形についてレポートをまとめている最中に、綿貫さんの『科学』^①に引用されたベトナムのレポートを偶然にみつけたのです。「次の代」のことがでている。読んでみましたら、非常にロジカルにまとめてあったんですね。あれは疫学調査としてはきわめてロジカルですね。一方は枯葉剤（ダイオキシン）に被曝していて、もう一方は被曝していない。こういう疫学調査はなかなかできなかっただろうと思います。結果は非常にはっきりしているのでこれはホンモノだと思えました。奇形の場合は結果がはやくで

ます。奇形は生まれたときにわかりますけれどもガンは、おそらく私のやってきた二〇年間の実験でも、その結果が人間でわかるまでにはさらに二〇年待たなければいけないでしょう。放射線に関しては、広島・長崎の調査が早いほうですからね。化学物質に関してはもっと古い資料があるのかもしれませんが、例数が少なすぎるでしょう。そういうことで、ベトナムの場合のように、奇形が起こるんだったら、同じようにガンも起こる可能性がある。私の実験では奇形以上にガンが発生しているものですから、ヒトでもそういう可能性があるんじゃないかと思ってベトナムのデータをしらべたのです。

綿貫 先生は夜遅くまで研究室に閉じこもっていらっしやるから、あまりご存知なかったかもしれませんが、私が『科学』に書いたところには、テレビ朝日によってベトナムの二重体児ベトナム君、ドク君の問題が「いま世界は」の番組で取りあげられており、ジャーナリストティックには問題を提起しておりました。それをご存知でしたか。私の書いたものは、もう少し疫学的データを基にして「ベトナム」の現状を述べていますが。

野村 もちろん知っていました。ただね、私はサイエンティストですから、それを証明するものがほしかったのですが、あるとき捜しても手にはいらなかった。ぼくはこういう研究をしていますから、当然ヒトのデータがほしい。ヒトでおこらなかつたら

意味がないですからね。実は、奇形に關しましては、追試がその時点で成功していたのです。私がやって、それをイギリスの著名な遺伝学者、知らない人はいないと思いますが、メアリー・ライオン博士が追試して下さいました。女性の科学者です。英国のメディカル・リサーチ・カウンシルの人です。その人の研究で、まったく同じ結果がでたのです。⁽²⁾ 違う国で違うマウスを使ってまったく同じ結果が出ているのですから、ぼくのやったことが間違いないだろうということがすでに確認されていました。そうすると「ヒトに起こるのではないか」と当然思うわけです。ところが実際調べようと思うとなかなかいい資料がないんですね。私は医者ですから、いちばんてっとり早いものとして、制ガン剤を使っている患者の子どもではどうか、とかいろいろ調べていってもそういうデータは何も発表されていないのです。そこへ、ベトちゃんドクちゃんの事件があつたのです。それは例外かもしれないし、本当かもしれない。ちゃんとした疫学調査として目にはいってあげれば、すぐにわかつたと思うんです。そのへんがやっぱり分野がちがうと本当にダメなんですね。

余談になりますが、私はもともとウレタンという物質で研究をしておりました。これは睡眠薬です。私はこの睡眠薬には発ガン性があることを知っていました。実際どんどんガンをつくることができるものすごい発ガン剤でした。ところが私はそれが医薬品にはいつていることは知らなかった。日本人の半分くらいに使われていることは



もちろん知らなかった。薬剤師はこのウレタンが注射薬にはいつていることをみんな知っていた。ところが発ガン剤だということは誰も知らなかった。偶然私のところへ勉強に来ていた歳とった薬剤部長と、雑談しているときに「アレツ」と思った。人間に注射しているものを、そのままマウスに注射してみたらものすごく発ガンしました。人間に注射したのと同じ量で実験動物にガンができたのは初めてのことです。本当に学者バカといふのかな、とじこもって実験すればするほどとうとくなるというか、違う分野に対しての情報はいりくくりますね。

ガン研究国際会議の内容

綿貫 早速本論に入らせて頂きますが、五月に開かれたIARCの国際会議の内容についてお話し頂けませんでしょうか。

野村 今回は、トピックスとしてとりあげたのはペリネイタル・アンド・マルティ・ジュネレーション・カルシノジェネシスです。マルティ・ジュネレーションといいますが、研究している人が非常に少ない。私とほんの少しになってしまいます。ペリネイタルということは要するに子宮内被曝も含めて、生まれる前後になにかに暴露された場合をさします。ほとんどが化学物質ですけどね。それらを含めて、親に作用した場合、

その結果、ガンがでてくるかどうかについて討議しました。

綿貫 マルチ・ジェネレーションといいますと「継世代」ということですね。

野村 ですから、マルチ・ジェネレーション・カルシノジェネシスで継世代発ガンと訳しています。

一九七三年ごろ、いちど経胎盤発ガンというタイトルで、同じシンポジウムが開かれたことがあります。それは継世代ではなく、直接毒物が胎盤をとおして妊婦に作用した場合は、それ以後はずっと開かれなかった。

継世代のこういう問題をやっている人は少ないからです。私がはじめたのは大学卒業前後ですから一九六七年からです。それからずっとやってきて最初に論文として正式にレポートを出したのが七五年です。それから七八年、八二年と発表して参りました。従って、半分は私のためにこういうシンポジウムを開いてくれたようなものです。三、四年ほど前から、こういうことをやろうという計画がありました、IARCの所長のL・トマティス、アメリカの国立ガン研究所(NCI)のJ・M・ライスと私を含めてこういうのをやろうと話をするすめたわけです。

綿貫 では先生はコアメンバーでいらしたのですか。

野村 最初はね。それでWHOとアメリカのNCIがスポンサーになり、それにソビエトのペトロフ研究所が協賛して行なわれました。

綿貫 資金はソ連政府が出したのですか。

野村 いいえ、ほとんどはIARCが出しました。実はレニングラードで行なわれたのは、何もチェルノブイリに近いからではありません。IARCのシンポジウムは、隔年おきにリヨンとレニングラードでひらかれているのです。と申しますのはソビエトはWHOに協賛金を出しているのですがルーブルをそとへ持ち出すことはできません。でも使わなきゃいけない。とするとソビエト国内で会議をひらけば自動的に使えますから。それでレニングラードでひらかれたのです。チェルノブイリに近いところで開かれたのはほんとに偶然です。でも、会議のプランを練っている段階で放射能の事故が起こりましたから、私も、そういうレポートが出るかなと思ったのですけれども、今回のシンポジウムにはチェルノブイリに関するレポートはまったく出ませんでした。ソ連の学者もたくさん参加していましたが。

綿貫 「チェルノブイリ」に関するレポートが出なかつたのは、やはり何か理由があるのでしょうか。残念なことですね。会議の参加者や報告者の人数はどれくらいだったのですか。

野村 参加者のうち招待されたのが二六名。それ以外に自主的に参加した人とソビエト国内のおもだった政府機関や研究所のチーフともあわせて六〇名ちょっとです。わりと大きな会議です。演者が二六人では多すぎるくらいかなと思いました。話す時間

がひとり一時間くらいほしかつただけでもほとんどの人は二〇分くらいが長い方で人によっては五分とか。ぼくは例外的に長くて三〇分。あとはディスカッションです。期間は三日間。今年（一九八八）の五月三日から六月二日まで。

そこで継世代発ガンとそれにもなる作用機構に関する問題が話されました。それと実際継世代とはいっても生まれる前後の話しがやはり多いですね。本当の意味で父親とか母親が被曝してしばらくしてから子供ができて、子供にガンがでるというデータの発表は少なかったです。フランスとソビエトからひとつと私。

綿貫 二六名のうちにソ連の人は入っているのですか。

野村 四人と、ソビエトからIARCへ派遣された一人を加えて五人です。でも一人はフランスからの発表ですからね。でもソビエトからのデータは化学発ガン剤を用いた仕事で放射線をつかったのは少なかった。全体のうち放射線で実験したのは私を含めて三名で、あとは全部化学物質。

綿貫 ダイオキシシンに関する研究報告は……。

野村 ダイオキシシンはなかったです。こういう継世代じゃなくて普通の一般的な発ガン実験でもダイオキシシンを使って発ガン実験をしている人は少ないんじゃないですか。私の耳にはいってこないんです。そういう実験しようと思えばそれなりの施設をつくらなければ、実験者そのものがやられてしまうかもしれないからね。でも奇形の実



験はやられていますよ。

綿貫 東欧圏の学者のレポートは……。

野村 東欧圏からはそんなにいませんでした。実際に来たのは一人。ハンガリーから。

綿貫 あとは欧米ですか。

野村 そうです。

綿貫 アジアは？

野村 アジアからは私と広島放射線影響研究所の加藤實夫先生の二人。本当の意味の継世代発ガンの研究はアメリカからはゼロ。イギリスもゼロですね。アメリカは経胎盤発ガンの研究はやっているけれども、次の代でのガンとか奇形とかの実験はほとんどやっていない。不思議ですね。先進国からは、フランスからひとつと私、それだけです。

綿貫 いちばん討論がかみ合ったのはソ連の学者ということですか。

野村 そうですね。フランスからの報告は、過去の歴史のレビューで、新しい研究報告ではなかったから。ソビエトのなかでひとり女性で立派な方がいました。私が、かつてやったのとまったく同じデータを出したのです。七三年ごろやってたらしいのです。非常にプリミティブですけれども、X線をつかって次の代にガンが発生した。それ以外に睡眠薬を注射するとガンがはっと出やすくなるとか、僕と同じことやってま

してね。

綿貫 それは先生の論文を読んで……。

野村 そう、それでまったく同じ結果になっているといっていました。ずいぶんやっ
てましたね。ソビエトの他の人も、ほとんど私の昔やった仕事を他の化学物質なんか
つかって同じ結果になったというものでした。でも、次の次の代まで遺伝してい
くかということについては、まだまだ彼らはそこまでは、やっていない。

継世代発ガンと放射線

綿貫 ではここで、読者に分かりやすく、今回ご発表の論文内容^③についてご説明いた
だけませんか。タイトルは “Role of Radiation-induced Mutations in
Multigeneration Carcinogenesis” でしたね。

野村 今回は、私のこれまでやった仕事の総まとめのはなしをしたのです。まず、は
なしを簡単にするために放射線だけにかぎりました。本当は化学物質で、つまり睡眠
薬をさぎにやっていたのですけれど。

まず、雄マウス、または雌マウスに放射線か化学物質を投与し、作用させます。普
通は、発ガン実験というのは投与した動物そのものを観察していくわけです。私はそ

うではなしに、いろんな間隔をおきまして、何もしていないマウスと交配させて子どもをつくる方法をとりました。そして妊娠率から胎児の死亡、胎児の奇形まで全部調べてみたのです。もちろん最後にはガンや染色体異常も。はじめはこういう仕事がどれだけ大変か知らなかったのですが、次の代にガンがでるとしたらそれは突然変異と同じだから、それこそ一〇〇万匹くらいマウスがいる実験だったわけです。しかし、私はもともと外科医でしたから非常に単純に考えていまして、本当に突然変異でガンがでるならばこの方法でやればできるはずだと信じきってやってしまった。ところがやってみると不思議なもので予想に反して、ものすごい頻度でガンが出たのです。そんなにたくさんマウスを使わなくてもよかったです。最初にそれがわかったのが、六八年か九年ごろ。それからこれは大変だと思って膨大な実験を開始しました。はじめは化学物質ばかり使いました。化学物質はどこに残るかわからないし、こわいですからね。でも作用機序がはっきりしないもんだから、いちばんシンプルで確実に遺伝子に傷をつけてしまう放射線をつかったのです。X線でもまったく同じ結果でした。子どもにも出てくる奇形なりガンの頻度というのが、父親や母親に当てた放射線の量に比例しているわけ。だから、これはまちがいないだろう。たくさんやればやるだけ子供にガンがでてくるだろう。しかもね。父親の場合は作用させた時期、つまり、射精寸前の精子にあてたとか、精子をつくる大もとの精原細胞に当てたとかによって、次の代に出

てくるガンの頻度がちがってくるのです。そのちがいがいくあいが、それまでにわかってきた放射線での突然変異と非常によく似ていた。感受性が、作用させた精子の発育段階によってちがうんですね。それまでが突然変異の場合とよく似ている。

メスに作用させると、少量ではなかなか次の代にガンがでにくい。というのは成熟卵子は非常に強い修復能力をもっていますからね。ところがある程度の量をこえると、非常に高い頻度でガンがでてくる。それは突然変異の場合とおなじだったわけだ。ほんとにこれは実験のまちがいでなしに、「どうも精子なり卵子なりが傷つくために、次の代にガンが出てくるんじゃないか」と真剣に考えざるをえなくなった。それをまず証明しなければいけません。そのためになにをすればいいかということ。次の代の子供から、次の次の代をつくってみて、ガンがでるか調べてみました。本当に精子の変化のために起こっているのだったら、どんどんつながっていくわけですね。二代目三代目とやっていったのです。

これはひとことというと非常にかんたんな話なんだけれども、実は大変なんです。おそらくぼくの仕事を世界の学者が評価したのはこれだと思っんです。まさかと思っただけでしょうね。こういうことができるのは、親を殺したら次の代はとれないでしょう。だから、次の次の代をつくっておいてから、元の親(F1)を殺して、F1が腫瘍を持っているかどうか調べます。そして次の次の代の子供にガンが出



てるかどうかをあとから調べる。実験は先へ行ってしまったて、ガンを調べるのはあとからになってしまうのです。膨大な数のマウスと精密な計画を必要としました。こういう実験をやっていくと、前の代の親のどちらかがガンを持っている場合にだけ次の代にガンがでてくることがわかりました。しかも、優性です。とくに肺の腫瘍を見ていったわけですが、マウスは、肺の腫瘍が得意やすいのと、ウイルスやホルモンが関与していなくて、正確な遺伝解析ができるからです。この結果を正式に発表したのが『ネイチャー』誌です。これは世界中の話題になりました。いろんな人が、テレビやラジオなどで私などぬきにして座談会をもってくれたようで、そのニュースだけはどうもんどんはいつてきました。『ネイチャー』へは八二年に載りました。⁽⁴⁾その後はそのをさらに確認するというので、現在におよんでいます。

綿貫 突然変異と腫瘍とを分けていらっしやいますね。

野村 図(1)の「一四七頁」エンブリオニック、ミュータジェネシスのことですか、本質的には同じことなのです。継世代発ガンの場合は父なり母なりに作用させた場合ですけれども、妊娠中に被曝して子どもができた場合も、同じことが胎児に実は起こっているのではないかというはなしです。それが最近わかってきました。

話を戻して、なぜこういうことを、はなしたかというのと、私のやった継世代発ガンというのはまだ人間ではわかっていない。最近、ひとつだけ人間でわかりかけてきま

したのが、胎内被爆。実は加藤先生が今度話されたのは胎内被爆で、ガンができるはずまちがいないだろうということでした。その前に私はそういう実験をやっておりました。胎内被爆でガンがおこる可能性があるということは、すでに七三年ごろに実験をすませていたのです。妊娠中に、放射線をわずかな量（三六ラド）だけ照射しました。三六ラドといいましたら人間にとっては非常に大きい量ですけれども、動物実験では少ない量なのです。それを一回だけ妊娠中のいろいろの時期に照射しました。しかし、それだけではガンにならなかった。胎内被爆では広島、長崎の場合と同じで、マウスでもガンは出ないのかなと思ったのです。でも、胎児に作用させると流死産も出るし、奇形もでていのにガンだけが出ない。同じように胎児の細胞を傷つけているのにおかしいですよ。どうも胎内被爆だけではガンになりにくいようです。実験動物はそのあと発ガン剤のないきれいなえさで飼育します。しかし人間は何を食うかよくわからないし、いろいろの環境有害物質にさらされている。そうすると、ヒトの場合は、胎内被爆した後ガン化を促進するものが作用する可能性がある。そこで、生まれてから三週間くらいたってもう乳離れした頃に、睡眠薬（ウレタン）をちょうど肺に三つくらい腫瘍ができるくらいの量をやったのです。そうしたら、放射線を胎児期に一回だけあげたマウスにはガンがその三〜五倍出た。そういう実験を七三年に終わっていました。ところがそれが十年間発表できなかつたのです。雑誌に投稿し

ても全部ダメでした。そんなバカなことがおこるはずがないというんです。ところが最近になって七七年の国連のレポートにこの仕事が引用されているのがわかりました。誰かがT・NOMURAからのパーソナルコミュニケーションとして出してくれていたのですね。実際これが論文になったのは八四年でした。その年には培養細胞で似たようなことが報告されています。だから、やっとその時点で承認されたのです。その論文にひと書ききました。今となって非常に大事なことを書いてあるのですが、「広島、長崎では胎内被曝した子どもには白血病は発生していない。だからといって人間の胎児は放射線に抵抗性だと結論するのは待たねばならない。とくに大人のガンが出る可能性があるから。なぜならば実験動物は、発ガン剤のはいっていないえさで飼育されているのに対し、人間はいろいろな環境の有害物質にさらされているし、発ガン剤のはいっているものを食べてしまうから、ちょうどマウスで実験したように胎内被曝したあとで、なにかが作用したときガンがパーッとふえる可能性があるから。おそらく、出てくるのは白血病ではなしに大人のガンが出るだろう」と書いたのです。そうするとね、今回の加藤先生の発表で五〇ラド以上胎内被曝した子どもには、被曝していない子供の四・四倍の頻度でガンが発生していることがわかりました。ところが、白血病はぜんぜん増えてなかった。白血病は若いうちに発生するから二〇歳前にはほとんど出きってしまいます。従って、広島・長崎の胎内被曝では白血病は発生しな

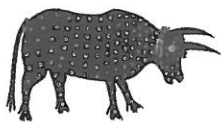
いと考えて結構です。

綿貫 被爆二世のことですか。

野村 二世でなくて遺伝学的には一世です。胎内被爆だから、胎児期に直接作用した場合ですから。その子供たちがいまちょうど四〇歳過ぎになりました。実は増えていたのはぜんぶ大人のガン。肺ガンとか乳ガンとかでした。だから私の実験からの予言はあたってしまったのです。それがあるものだから今回とくにつけ加えたのです。エンプリオナル・ミュタジェネシスはガンの原因となると、それを完全に証明する実験はもう終わりました。もっとシンプルにやったのです。少数のマウスで突然変異が検出できる系を私は長い間開発していました。胎児のときに放射線を作作用させると、突然変異が起これば毛の色がパッとかわる系をマウスでつくっていたわけです。この方法をつかってやると胎児のときに被曝すると、放射線の量に比例して突然変異が子どもに出できます。

綿貫 ムラサキツクサのメシベの色が変わるように毛の色が変わるのですね。

野村 起こった分だけ変わるのです。そのうちにまた発表しますけど、膨大なデータがあります。突然変異はあたった放射線の量に比例して確率的に起こるんですけれども、そのマウスにはガンは出ないのです。そこで、TPA（は豆油のエッセンス）という皮膚を刺激する物質を週二回塗ってみると皮膚ガンが発生してきました。塗らな



ければなにも出ない。それだけではなしに肝臓にまでガンができました。本当の意味での継世代発ガンではないのですが、胎内被爆によるヒトの発ガンデータが出はじめたわけですからマウスの実験から予想したのと同じことだったという話をしたわけです。だから現在継世代的な影響というのは人間ではガンに対してまだわからないのですが、実験動物だからといってバカにしてはいけません。同じことが人間でも起こる可能性がある、ということでもみんなの注意をひいたというのかな。

綿貫 これまでの科学的見解ではもう出ないと結論づけていたわけですか。

野村 胎内被爆については、それに近い状態でした。しかし、今は、そんなことはいと思います。従って、継世代発ガンについてもヒトの場合調査してもらわないとわからない。そのための実験ですからね。実験動物でこうなるから、広島、長崎の被爆二世でも調べてほしい。参加した疫学の人是非常に興味をもってくれました。加藤先生も改めて興味をもってくれました。おそらく広島・長崎に関しても追跡調査がちゃんとなされるだろうと思います。

綿貫 参加者には遺伝学者や疫学者が多かったのでしょうか。

野村 ほとんどがガンの研究者でした。実験発ガンをしている人が主ですね。遺伝学者が何名かと疫学者が三名です。

「ヒト」ではどうなのか

綿貫　いままでご説明いただいた動物実験結果をふまえて、こんどの論文では人間の問題に敷衍して最後の二枚ぐらいにお書きになっていますね。ベトナムの遺伝学者の論文にも言及されて――。

野村　人間では何がおこるかということはいままで書かれていないし、書けなかったのですよ。普通、論文の場合にはそういうことは書かない。実験動物は実験動物ですからね。今回のこういうWHOのミーティングは、そこがちがうところだと思うんですね。この会では、将来世代のことを考えなければいけませんからね。別にマウスのために実験をしているわけではありません。人間のために実験をしているんですから。人間にはこういうことがあるかどうかということはひとつの問題なんです。その例として胎内被爆の場合にも人間でおこったということを話したのです。継世代の場合でも起こらないと言っただけとはいけないというもう二つの証拠を出しました。そのひとつが実は奇形なんです。私の動物実験ではガンだけではなしに奇形もでてくるのです。放射線や化学物質をあびたマウスの子供(F₁)に奇形がでることは、他の実験者によって確認されました。それが人間の場合でもベトナムで起こったのです。だから当

然同じようにガンの起こる可能性はある。

綿貫 ベトナムのカーン博士の報告はどのように評価されていますか。

野村 彼の論文で非常に印象的だったのは、ロジカルであることですね。まるで動物実験のようにクリアーでした。まず彼のオリジナルレポートが非常に大事だと思うんです。北ベトナムの兵士で南ベトナムで闘って、枯葉剤に被曝した後に、北ベトナムへ帰って、いちども南ベトナムにはいったことのない女性と結婚して子供ができた。

同じ北ベトナムの兵士で北ベトナムでしか闘わなかった、つまり南ベトナムにはいったことのない兵士が、やはり北ベトナムにしかいたことのない女性と結婚した場合と比較すると、数倍の差で次の代に奇形が出ていた。母集団もかなり多かった。ただし、西洋の学者がまとめたときには少し変わっていましたね。枯葉剤を撒いていないような海岸沿いの人々まで全部含めてしまうと、あまり差がなくなってしまうのですね。ところがカーン博士の論文は枯葉剤をまいた地域で闘った兵士だけを対象にすると非常に大きな差がある。十倍くらいだったかな。

私にとって非常にショッキングなデータでした。実験者にとっては非常にうれしいことですけどね。自分の言っていることが証明されたんだから。ところが、われわれの仕事ってというのは、まともによろこべないところがあるんですね。将来のためにやっているんだけれど、そのとおりになったら、困るのです。でもやらなければならな

い。でも、綿貫さんほんとにこうなっちゃったんですよ。

綿貫 カーン博士の論文をお送りしたのち、先生からの二回目のお便りにこう書かれていた。いろいろがあり、私は心を打たれました。「二〇年前にもった私の仮説がこのように現実のものになってくると、学者として非常に複雑な気持ちになっています」と。

野村 もともとなぜこんな研究をはじめたのかにある。私がこういう仕事をはじめたのは、最初からこの実験をするためじゃなかったのです。学生時代から赤ちゃんのガンと奇形について仕事をやりたいと思っておりました。実際小児外科に入局してみると、目の前にガンの赤ちゃんが寝てるわけです。当時は赤ちゃんのガンの特効薬はなかったし、たとえ新薬がみつかったとしても保険外のもので若い両親にはとても買えるようなものではなかったのです。手術しても助からない。目の前でどんどん死んでいきました。新米の外科医にとっては耐え難いことでした。まず、その元をただせということで、実験をはじめた。こんなしんどい仕事ですから何度かくじけそうになったこともありますけれども、そのたびに死んでいった赤ちゃんのことを考えます。そういう意味で、ヒトのデータはものすごく印象的でした。継世代発ガンが人間でも起こるかもしれないとして、今回発表した証拠がもうひとつあるのです。次の代にそのようにガンがでてくると、それは突然変異に似たようなことです。突然変異はマウスではたしかに起きる。これが突然変異だとすると人間に起こるかどうかを確かめなければなら



らない。人体実験はできませんからヒトで突然変異がおこるかどうかを調べられるのは一つしかない。それは、広島、長崎の被爆者の追跡調査です。その結果、被爆者の子供の血清の電気泳動上の変異体を調べた限りでは、被爆している場合としていない場合では差がない。だからヒトでは突然変異はおこらないということが、絶えずささやかれています。

ところが、私たちのやったマウスの実験では、ものの見事に突然変異がおこっているのです。ではマウスのデータは嘘で、ヒトのデータが正しいのか、あるいはその逆かということになる。はっきりさせる必要があると思いついて思いきって発表したのです。綿貫 仮説として提出されたのですか。

野村 いや、仮説ではありません。遺伝子は四つのベースからなっていますね。アデニン、シトシン、グアニン、チミン、ACGTです。そのうちどれかが、入れかわる、すなわちベースチェンジがおこったときに血清たん白の電気泳動のパターンが変化するので。このような型の突然変異は、放射線はあまりおこさないということも分かっていたのです。かたやマウスの放射線による突然変異をみますと、やはり血清たん白の電気泳動の変異はマウスでもおこらない。ヒトとまったく同じなのです。放射線によってマウスでおこっている突然変異というのは、そのようなものではなくて、遺伝子にボンと孔をあけてしまう（欠失という）ためにおこるような突然変異なのです。

ところが、ヒトで調べたのは、そういう突然変異ではなかったのです。放射線では起こさない型の突然変異を調べたのですから、ヒトでの結果は当たり前のことだったのです。

では、ヒトに起こるような突然変異を調べていたかというほとんどなされていなかったのですが、広島に加藤千代子先生が血清たん白の電気泳動だけでなく酵素のアクティビティ（活性度）を調べることで突然変異をしらべておられた。僅か五〇〇〇人近くを調べたなかで一人だけ突然変異がおこっていることをみつけております。僅か一人だけでも、それを無視しないで、突然変異の頻度を計算しました。一方、マウスでも、一昨年、ドイツの学者が、同じ酵素のアクティビティ（活性度）を調べて、高頻度に突然変異がおこっているという結果をえているのです。電気泳動でおこらなくても活性度ではヒトでもマウスでも同じ頻度でおこっていたのです。しかも、遺伝子に“孔”をあけるような突然変異であることがわかっております。

綿貫 先生の論文の表(6)ですね。これは二つの論文から先生が計算されたのですか。

野村 そうです。しかもこれらの値は、アメリカのラッセルらが、オークリッジ研究所でやった有名な“一〇〇万マウス実験”の結果とも一致しています。

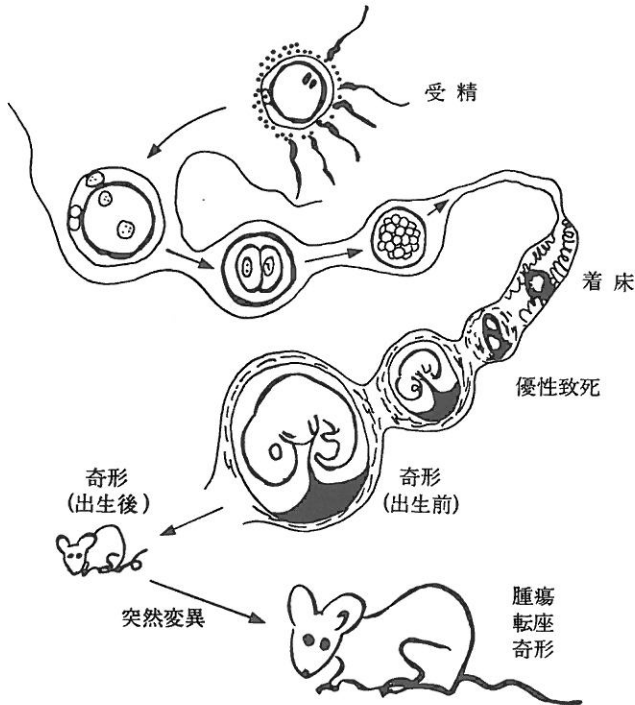
わずか一つの例だから結論はできないが、偶然にしてはできすぎています。ヒトについても突然変異がおこる可能性がある。すくなくとも、ヒトではおこらない、とい



表(6) 原爆(ヒト)とX線(マウス)で被曝した親のF1世代での突然変異率の比較

	ヒ ト		マウス	
	酵素活性 ^{*1}	酵素活性 ^{*2}	酵素活性 ^{*2}	特定座位 ^{*3}
F ₁ 世代の数	4,989	3,187		119,326
調査した遺伝子座数	60,529	38,244		835,282
突然変異	1	5		111
被曝量(ラド)	約100	510+510		600
1ラド, 1遺伝子あたりの突然変異の割合	1.7×10^{-7}	1.2×10^{-7}		2.2×10^{-7}

Sato & Neel ^{*1}, Charles & Pretsch ^{*2}, Russell 他 ^{*3}より計算したもの。引用文献については参考文献(3)に記載。



実験方法の模式図(野村原図)

うことは絶対に言えない。これは、はっきりさせるべきだと思います。

綿貫 きわめて注目すべきことですね。今回のレポートの表(6)のデータははじめてお出しになったのですか。

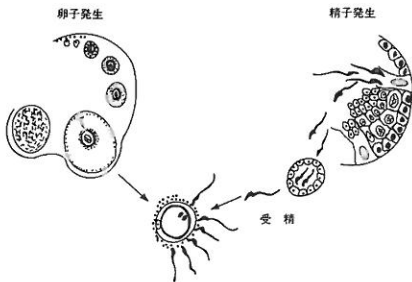
野村 私の実験結果ではないのですが、ヒトも知っていてマウスも知っている研究者はほとんどいないので、どこかで発表しておかなければと思って出しました。

綿貫 ダイオキシンによるヒトへの影響は、カーン博士がホーチミン市での国際学会がひらかれた一九八三年の時点で発表され、私も取材に出席したのですが、彼がそういうデータを出しても、人間と動物の両方を知っている研究者が少ないので、例えば放射線の場合と比較し考察するという論争にはなりえなかったようです。ダイオキシンに対しては、先生のような動物実験はなされていないようですね。

野村 そうですね。

綿貫 だから、その会議でもみなが非常に注目したのですが討論が深まることはなかったようでした。しかし、ベトナムでは七〇年代の初頭からトン・タト・ツウン博士らは、このことを示唆する論文や発言をなされています。

野村 これは人間のことでですから。サリドマイドもそうでしたが……。



卵子及び精子発生○模式図(野村原四)

感受性の持続について

綿貫 先生の論文のなかで感受性の持続について重大なことを述べていられますが、そのところをちょっと説明していただけないでしょうか。

野村 胎芽の時期にいったん放射線をあびていきますと、それだけではガンにはならない。

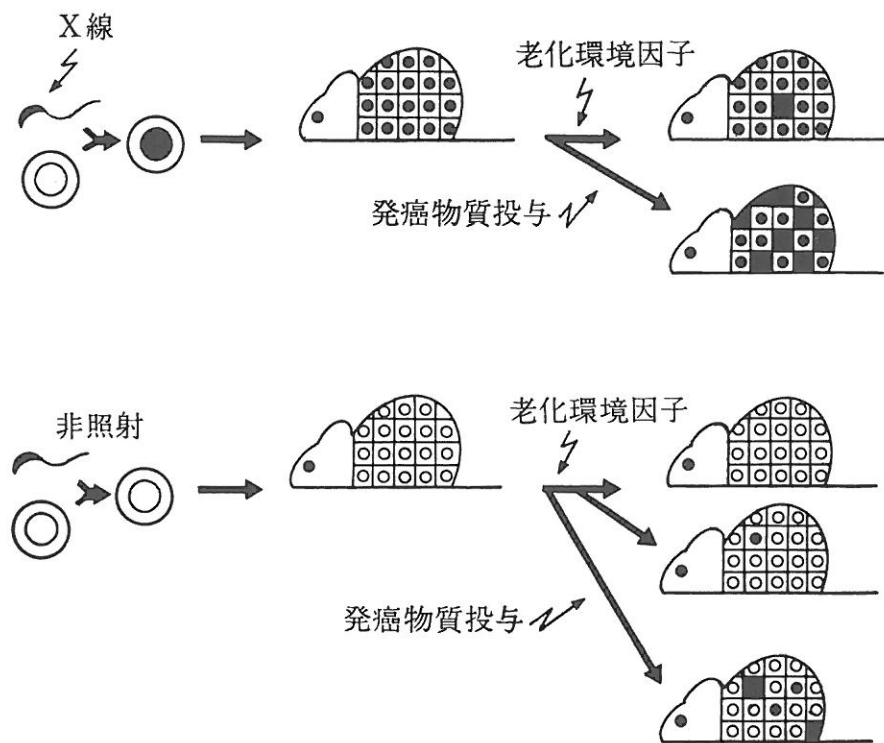
ところが、生まれてからしばらくして、睡眠薬をやっても巴豆油を塗った場合でも、ドッと発ガンしたでしょう。ということは、一たん当たった放射線のメモリーが残っていると考えないと説明できない。

綿貫 メモリーといわれましたが……。

野村 メモリーといったのは、その時点では何であるかわからなかったからです。いまは、かなりはつきり言えます。多分、父や母の性細胞におこったガン突然変異と同じことが、胎児の細胞でもおこっていると思います。

次のページのマウスの図(1)はそれを示したもので、突然変異が精子におこった場合、受精卵はすでに突然変異をもっているから上段のマウスの全身の細胞はすべてその変化をもっているのです。しかしそれだけでは、ガンになりにくい。ところがそのあと、

図(1) 継世代発ガン



□ 正常細胞, ◐ 腫瘍突然変異細胞, ■ 腫瘍細胞

何かの刺激があるとワッとガンだらけのマウスがでてくる。

胎芽期の場合も、次の刺激でガンが発生するのだからたしかにメモリーがあるのです。それは胎芽期に細胞がかりに一〇の何乗個あるとすると、そのうちのいくつかに同じことがおこっている。それだけではガンになりにくいですが、そのあとで何かの刺激があるとなつぎつぎにガンがでてくるということです。

この実験は一九七三年に終わっていました。父親のマウスに放射線をあてて、次の代にでてくるガンをまっても、非常に僅かしかでてこないのですね。でも、突然変異がおこっていることは間違いない。全身突然変異がおこっているのだから、ガンだらけになってもよさそうなのだがならない。それで、次にもうひとつ何かが作用しなければならぬのではないかと考えて、ちょっとだけ発ガン剤を与えたら、ガンだらけになるだろうという仮説をたてて実験したら、その通りになったのです。

チェルノブイリ事故の影響

綿貫　そうしますと、人間の社会のなかでは、例えばチェルノブイリの事故がおこったのちに生れた子供たちについておたずねしたいのですが、胎児期の影響に加えて乳児期の母乳、牛乳などで汚染物質とりわけセシウムのとりこみが続いています。その

影響が気になります。――。

野村 それはありますね。一九七三年に報告した実験で、そのときは放射線ではなくて睡眠薬だったのですが、胎児期に睡眠薬を与えても発ガンしなかった仔マウスを、睡眠薬を与えた親マウスの母乳で育てると、高率に発ガンすることをたしかめています。

綿貫 人間の社会では、複合汚染的な影響がありますから、なおさらその危険性ともなうことになりましょね。

野村 ただ実験ですから、すぐにそれを人間にどうこうとは言えないと思いますが、このような事実を証明することは大事ですから。

綿貫 ここで少し話を元に戻して今回の国際会議での議論の様子をうかがいたいのです。

野村 質問はほとんどなかったですね。というよりも、ノムラのデータと同じになった”というのを自慢げに話してくれたのですが、私としては、もっと先にすすんでいることを望んでいたもので、半分嬉しくて、半分残念だった。

しかし、この仕事の追試はたしかに大事でした。私だけだったら、あいつは嘘をいっているといわれる可能性がありますから……。

綿貫 ソ連の研究者のレベルは非常に高かったとおっしゃってましたね。



野村 すくなくとも、つぎの代につたわる、という重要な問題をやってくれる人がいた、ということです。アメリカはあれだけたくさんの方々がいても、いまだに、普通の発ガン実験ばかりやっていて、次の代にどうなるかは、まったくやっていない。

それに対してソ連の学者は、本当に真剣にこの問題をやっていました。

綿貫 八七年の一月にソ連のチェルノブイリ関係の学術調査団が、広島の実験をたずねていますが、日本の被爆体験の影響を学ぼうということでしょうか。

野村 私はこのことについては知りません。ただひとつ実験者としてははっきり言っておきたいのは、何を調べるか、ということですね。チェルノブイリのこととは、いま調べても直接被曝して死んだ人ぐらいしかわかりません。次の世代に関しては、広島、長崎の調査を参考にしても何もわからない。というのは、広島、長崎での被曝者の次世代への影響について早い時期に二つのことを調べました。それは次の代で流死産がふえているかどうか、妊娠率がどうなるか、という二つのことです。しかし、いずれも大量の放射線等特殊な時期に被曝した場合にしか起こりません。放射線では起こしにくい生殖障害を調査したのだから、被曝者に何もおこらなくて当然なのです。

なぜかという、一つは、父なり母なりが被曝した場合次の世代にでてくる流死産は、マウスでは優性致死という言葉で呼んでいます。マウスなどでは多数の実験例があります。それが起こるのは、精子や卵子細胞が被曝した場合だけです。マウスでい

えば被曝して三週間以内に交配した場合、人間でいえば一ヵ月以内くらいでしようか、その場合にだけ、放射線をあびた量だけ、生殖細胞への影響として優性致死が起こるのです。

精子をつくるもとなる細胞に放射線をあてても、そういうことはせいぜい自然発生数の二倍になるのが一〇〇〇レントゲンですからまず起こらない。

まさか被曝した直後に子供をつくるひとはいませんからね。したがって、チェルノブイリで、そのようなことを調べてもわからないでしょう。

被爆直後だったら男性の精子の数は減ります。精子の数はへりますが、不妊になるまで減らそうと思ったら大量の放射線が必要ですね。

そういうことから、低い線量で次の世代に何かがおけるとすれば、忘れたころにくる突然変異とかガンとか奇形ということ。しかし奇形は、私の実験結果では出産前の死亡率が高いし、しかも、出産しても当時の日本では表面ににくいので統計にはのりにくい。しかし、ガンの場合は、わかりやすい。

ですから、現在、次世代への影響がでていない、といっても、それは、もともとでないものを調べただけの話であって、次の世代への影響をしらべるためには、突然変異とガンを調べなければわかりません。

不妊をめぐって

綿貫　いま大変重要なご指摘があり、私どもが原発問題を考える上でもきわめて示唆深いことです。そのことに関連して、誕生前の生命体の死についてさらにおたずねしたいのです。私は、一九八六年に出した『胎児からの黙示』⁽⁸⁾の中でメイン・テーマとしていることなのですが、「原発社会」に例をあげるまでもなく私たち世代の生き方の選択いかんが、これから生れてくる世代に「殺し」をかける可能性がある、そういった世代間の抑圧関係に注目しています。その「殺し」はすでにはじまっているのではないかと、ただそれが見えないだけなのではないかと――。そうした意味合いから、誕生前の死に関心を向けているのです。だから、ぜひともお聞きしたいことなのですが、今日的社会における「不妊」は受精卵のときにも起こりうるものがあるのですか。ちょっと変な表現かも知れないけれど。

野村　ふつうの場合、不妊というのは、精子なり卵子の障害による場合を言います。

綿貫　受精直後にというのはありますか。

野村　あります。

綿貫　それは何という範疇に入るのですか。

野村 着床前胚障害（死亡）と言います。見かけ上は不妊に入りますね。

綿貫 流産として女性自身が意識してとらえられるのは？

野村 着床後です。

綿貫 そうしますと、誕生前の死にはいく通りあることになるのでしょうか。

野村 まず受精直後に死んだ場合。その場合はまだ受精卵が一つか二つの細胞しかないときですから、それが死んでも、見かけ上は妊娠しなかったと同じです。本人も気がつかない。しかし実際はこの例は多い。

つぎは着床直後に死んだ場合。その場合はほとんど吸収されてしまいます。着床したあとが残るからわかるだけです。それは吸収胚などとよんでいます。

今度は、着床して小さな胎児が残っている場合。着床して胎盤ができる前後に死んだ場合にはカスのような形で残っている場合がありますが、私は早期胚芽死といっています。

そのころになると流産ということが分かってくるので人間でも分かります。さらに胎盤ができてから死ぬ場合がありますね。それは胎児死で、流産のうちに入ります。

綿貫 この場合はガンとか奇形とかが起こったことに由来する胎児死もこれに含まれるのですか。

野村 奇形の場合は、そういう例が沢山あります。



綿貫 産科学の分野では、最近になって生殖疫学という視点から捉えなければ次の世代に何が起きているか解明できないという風に考えられています。それでも捉え切れない部分があるわけですね。

野村 生殖疫学といいますと……。

綿貫 一九八三年のベトナムでの国際会議のときに私ははじめて生殖疫学の用語を知ったのですが、ただ奇形がどれだけ増えたかということだけではなくて、死産、流産その他異常出産をすべてふくめてみていかなければ、妊娠、出産にまつわる異常の全体は捉えられない——そうでないと奇形も流産に入ったりという具合にお互いに移行しあってしまいますから——ということが、ダイオキシン汚染のさいにだされ、生殖疫学的にみようとすることで合意されたいきさつがあります。そうすると、それぞれの発生率をみるのに分母は、「妊娠数」ということになります。妊娠を意識する前に起こったことは「カット」されているわけです。

野村 生殖疫学という以上、妊娠中ではなくて、妊娠前に被曝した場合ですね。

綿貫 そうです。

野村 それをまず前提としておかないと……。妊娠前かあとかをきちんと区別することが必要です。全然ちがいますから。

綿貫 「生殖」に関する問題をとらえるのに、妊娠とわかった場合だけを見てゆくのは

が生殖疫学なのですが、先生は、その前に死があるといわれているわけですね。

野村　そうです。

綿貫　しかし人間の場合はこのところは調べられていませんね。チェルノブイリにしろ、他の環境汚染の事例にしろ、この誕生前の死——捉えられていないところの——が起こりうるのが重要になってきますね。

野村　人間の場合は、これは大事なところですよ。着床前に死んだ場合は人間の場合はまったくわかりません。ところが実験動物ではわかるのです。受精したらすぐわかるようにしてあるのです。受精直後から着床前に放射線をあてたり、合成洗剤を塗ったりしますと、妊娠しているはずのマウスが妊娠していません。

綿貫　では、分母が本当は「交配して受精した数」にならないといけないわけですね。

野村　その通りです。しかし当然ながら人間の場合それはわかりませんね。人間の場合は、流産、死産になって以後はじめてわかるのです。もうひとつは妊娠率ですが、これも人間の場合は算出するのは大変です。

そのうえ妊娠初期に放射線などが作用した場合には、流産死産する時期にくらべたら、桁ちがいに死にやすい。数十倍死にやすいのです。

綿貫　そうですか、数十倍死にやすい……。人間社会では、この部分は切りおとして

いるわけですね。環境汚染の影響を考えるうえで重要なことですね。

野村 その通りです。動物の場合は妊娠前とあとがすぐわかりますが、人間の場合はわかりませんから。ヒトの場合認定がひじょうにむずかしい。ただ、ヒトの場合でも受精して四八時間で妊娠したとわかる試薬ができて、それを使って調べた人の報告によると、妊娠した人のうち、実際に赤ちゃんが生まれるのは流産死産をふくめても三分の一だったということです。ということは、それまでに死んでしまっているのがいかに多いかということですね。

綿貫 チェルノブイリの事故から一年目（八七年）の五月にヨーロッパを訪ねたときも、「健康と放射線に関する欧州会議」という科学者会議で討論されたのですが、ヨーロッパの女性たちも、出生数がすくなくなることが一番はつきりでてくるのではないかと話し合っていました。西ドイツの南部の農村で牛や豚を飼っている人たちが子どもを殖やそうと思っても、この一年間殖えなかったということも聞きました。

野村 それは妊娠初期に被曝した場合には、たとえ少量の放射線でもそうなるかもしれません。それ以外のときに少量被曝した場合は、ちゃんと子どもができてしまいません。この時期に死んだ場合は、消えてなくなるから、子どもができてこない。

綿貫 牛や豚の飼育をしている場では、一年間の出産率は体験的にはほぼきまっています、それに達しないということだと思わんですが……。

野村 それはあるかもしれませんが。受精直後は哺乳動物のなかでは、一番センシティブな時期ですから、この時期に作用した場合は影響がでてくると思います。

綿貫 重要なことですね。最近、私は放射線被曝に関するある会合に参加させて頂いたことがあるのですが、放射線影響研究所の著名な疫学者、重松逸造理事長が、「チエルノブイリぐらいの汚染では、つぎの世代に何もおこりえないんですよ」といわれた。『将来世代にどのような懸念があるか』という私の質問に対して……。もうひとつは、和歌山県、日置川町の反原発グループの女性たちに招かれて話にいったときに知らされたことですが、『紀州新報』に大阪大学の近藤宗平先生の談として「チエルノブイリでは、次の世代に影響はない」と断言している記事があつて、住民たちが非常に怒っていたんです。

こういう学者の見解に対しての先生のご意見を、うかがいたいのですが。現在分かんなくても将来に向けてやはり心配があるのではないでしょうか。

野村 // 現在なにもおこっていない” ということは当然です。実験動物でやっても、すぐにてでくる変化はありません。問題は生き残った人に何がおこるかです。直接被曝した人にガンがでることは間違いないことです。これは広島などの日本のデータがある。次の代に関しては実験動物だけのデータなのでヒトに関してはわかりませんけれども、それはいずれ……。



綿貫 ただチェルノブイリのように二年くらいでは、科学上、疫学的にとらえられないということですね。

野村 その通りです。そのようにはつきり書かなければいけませんね。今後はどうなるかわかりません。

いろいろな立場の人がいると思いますが、私は、サイエンスの立場に徹していますので、事実として、正確に伝えなければなりませんので、起こらないものは、何故起こらないかをつきりさすべきだと考えます。実験的にはつきりしていることは、同じような条件では、ヒトでも十分おこりうると思つています。

だから、そういう意味では、広島もそうだったし、チェルノブイリの場合でも、やはりもともと放射線あるいは動物実験でおこらないものはおこらない——いや、初期胚の死亡なんかはおこっているのだが、みえない、ということ（傍点は綿貫による）。わかるのは、ガンと奇形それに突然変異でしょうか。ガンの場合は、動物実験では突然変異の一〇〇倍ちかくの高い確率でおこっているので、わかりやすいでしょうが、残念ながら結果がでるのは先のことです。

綿貫 “どこまでなら安全だ” などということは誰もいえないのじゃないでしょうか。

野村 問題は誰がきめるかですね、作用をうけるのは科学者だけじゃなくて、人類全部ですからね。何が安全かをきめるのは、われわれ学者ではない。われわれが出すの

は、いくら浴びれば、どれだけ影響があるか、ということですが。それすら、まだ完璧にはいっていない。とくに低線量のところで何がおこるかは、これからの研究課題で、その結果がでてから初めて言えることです。現在では、なにも言いようがないですね。綿貫 専門家は、今のところ、「分かりません」といわなくちゃならない……。

野村 「分かりません」というよりも、「お金を下さい。やります」といいたいですね。誰かがやらなければならないことですから……。突然変異に関しても、一〇〇万マウスを使っても、分かっているのは比較的大量の放射線や化学物質を使った場合だけです。これは世界中が金をだし合ってやるべきことです。私もやりたいし、実際、微々たるものですが、やってみました。

なにしろ、人類は健康診断をうけるたびに被曝しているのだし、薬も飲んでいるし、環境からも絶えず有害物質にさらされているわけですから……。

これから何をなすべきか

綿貫 先生は直接には広島の研究にはかかわっておられないのですか。

野村 私の研究は直接に近いと思っていますのですが……。放射線で突然変異がおこるかどうかということですので動物実験ですが、本質は同じですから。ただ現場の人間

を扱っていないだけです。しかも広島だけに限ったことではないでしょう。

要するにわれわれ人間が曝されている有害物質——有害とわかったときには遅すぎるのですが——に対して次世代がどういう反応を示すかということをはきわめて大切なこととして、このための研究——生殖毒性の研究を最優先しています。

広島の問題は、いまわしい事実であることはいうまでもありませんが、それとともに放射線生物学をやるものにとつては放射線をあびると何が起こるかということを明確に出しておくことが大事なことです。次の世代のため、日本人だけでなしに人類に つぎに何が起こるかということが大切ですね。われわれの世代がやらなかったら、次の世代ではもう遅いのです。しかもまだ生まれてもいない次の世代の子どもが、自分を守るはずがない。しかも、ヒトで調べることができるのですからね。それをやらないというのは罪ですよ。

綿貫 「広島」「長崎」の今後の研究のもっとも重要な点、さきほどもおっしゃったけれど、まとめて頂ければどうなりませうか。

野村 この三月（一九八八年）に、放射線影響研究所で、今後何をなすべきかというタイトルでワークショップを行いました。その勧告の一部を引用して答えにさせて頂きます。

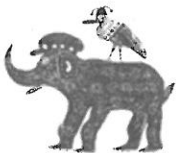
私はその勧告書のなかで、F1スタディについて次のように書きました。

「本研究は放射線がヒトにおよぼす遺伝的影響を調べる今世紀最後の機会になるであろう。日本人はこの問題に多大な関心を示している。しかし過去においては、疫学的にも（死亡および不妊）実験的にも（たん白質の電気泳動上の変異体）適切なマーカーが調べられなかった。——中略——マウスに関する重要な実験データに基づいて以下の研究計画の検討を勧告する。一、被曝した両親から生まれたF1におけるガンと奇形の疫学的研究……」。しかも、二世にでるのは、ガンと奇形だけではないでしょう。これら以外にも人間を弱くする病気はいろいろあります。そういうものを含めて、総合的に究明していかなければならないと思います。これからは、次の代の研究なのです。

綿貫 お忙しいなかを、大阪に帰られる時間を遅らせて頂き、きわめて重要な示唆深いお話をうかがうことができ、つよい感銘をうけました。
ありがとうございます。

参考文献

- (1) 綿貫礼子 (1982) 『科学』 52, 311-313.
- (2) Kirk, K. M. & Lyon, M. F. (1982) Induction of congenital anomalies in offspring of female mice exposed to varying doses of X-rays. *Mutation Res.*, 106, 73-83.
- Kirk, K. M. & Lyon, M. F. (1984) Induction of congenital malformations in the



offspring of male mice treated with X-rays at pre-meiotic and post-meiotic stages. *Mutation Res.*, 125, 75-85.

(㉝) Nomura, T. (1989) Role of Radiation-induced Mutations in Multigeneration Carcinogenesis, IARC Sci. Publ. No. 96 pp. 375-387.

(㉞) Nomura, T. (1982) Parental exposure to X-rays and chemicals induces heritable tumors and anomalies in mice. *Nature*, 296, 575-577.

(㉟) UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)(1977) Sources and effects of ionizing radiation. p. 571.

(㊱) Yoshimoto, Y. & Kato, H. (1987) Risk of cancer among *in utero* children exposed to A-bomb. *J. Radiat. Res.*, 28, 84 (Abstract).

(㊲) Can, N. (1984) Effects on offspring of paternal exposure to herbicides. In ; Westing, A. H. ed., *Herbicides in War the Long Term Ecological and Human Consequences.* Philadelphia, Paylor and Francis, pp. 137-140.

(㊳) 藥真礼子 (1986) 『胎児と心臓癌』

**SAVE
OUR
PLANET**

SERIES

大地は死んだ

ヒロシマ・ナガサキからチェルノブイリまで

綿貫礼子

藤原書店



綿貫礼子 (わたぬき・れいこ)

大連生れ。1955年東京薬科大学卒。東京医科歯科大学医学部生化学科その他で生化学分野の研究ワークを経て、現在フリーの環境問題研究家。「チェルノブイリ被害調査・救援」女性ネットワーク・代表。日本平和学会理事。著書に『生命系の危機』『胎児からの黙示』、『毒物ダイオキシン』（共著）『廃炉に向けて』（編著）など。

ISBN4-938661-30-6 C0040 P2200E
定価2200円(本体2136円)