

日本記者クラブ会報

第90号
1977年
8月10日発行

東京都千代田区内幸町二ノ二ノ一
プレスセンタービル9F 〒100
社団法人 日本記者クラブ 発行
電話 503-2722(代)

景気と国際収支をテーマに 森永、倉成、福田の各氏を招く

七月の行事のおもなものは、十一日の森永貞一郎日銀総裁、二十日の倉成正経企庁長官、つづいて二十一



左から江尻理事、岡田長官、福田首相、原理事(司会)

日の福田赳夫首相と、三回の昼食会だったが、いずれも顔ぶれ、内容ともに乗で、新聞紙面やテレビのブラウン管をにぎわした。

森永日銀総裁の昼食会は、あたかも参院選挙の開票日に当たり、すでに自民党の現状維持の可能性が見えたころでもあり、総裁は結論に当たって、各国の政治情勢の不安定さが企業の先行きに対する自信を失わせている、として、わが国でも政治の安定が望ましいと述べた。また総裁の発言の中で注目すべきものとしては、景気は一進一退で、企業の見通しには暗さが抜けないとし、また円高については

市場が決定する相場を尊重する建前から「いまの程度の円高は国際収支からみてもやむを得ない」としながらも、「輸出主導による景気回復のあり方は限界にきている」として、外貨黒字減らしの必要を強調した。

二十日、部厚い資料をテーブルに持ちこんだ倉成経企庁長官は、日本経済の現状と見通しなどについて講演したが、この中で長官は、「景気は自律的拡大の段階に達していない。また、在庫調整の時期が数カ月から半年近くズレ込んでしまった」として、政府の見通しの甘かったことを認め、政府としては八月下旬に景気を判断する際、補正予算を含めた総合的な景気対策が必要である、と積極的な姿勢を示した。

政府の景気対策については翌二十一日の昼食会で福田首相も「八月以降景気が上昇傾向に向うので、その影響を見きわめた上で、追加的対策が必要なら秋の国会に承認を求めた

い」と補正予算提出を示唆した。首相は、日中問題やASEAN諸国との関係にもふれ、日中平和条約は両国新大使の交換を機に進展の可能性を示し、またASEAN諸国歴訪を前にして、従来、「商売人によるモノ中心の接触だった」点を反省し、「心のふれ合い」による相互理解を強調した。「みやげをぶらさげて、ばらまく考えはない」として、「各国の自主的協力による繁栄の増進」を目標に、共同プロジェクト、各二国間協力についても支援する態度を示した。

一日の第八回原子力問題研究会は、市川龍資放射線医学総合研究所環境衛生研究部長を講師に、放射線による環境汚染と防護および放射線の積極利用の両面について、また五日の「国際人シリーズ」では内田宏外務省儀典長をゲストに、プロトコールの実際について体験を聞いた。二十七日の講演会には東大名誉教授で国際法学会理事長の高野雄一博士を招いて、二百カイリ時代の到来を機に、領土、領海、領空あるいは大陸棚、公海などについての国際法的な解釈などを聞いた。

原子力問題研究会 (V)

放射線の防護と利用

市川龍資

(放医研環境衛生研究部長)

本日は、原子力施設に由来する環境放射能の問題と、放射線あるいは放射性物質が農業とか医学といった方面でどのように利用されているか、ということについて一端をまとめてお話する、というお約束になっております。

最初に、環境放射線の問題ですが、いまわれわれが問題にしているのは、人類が原子力を利用するという場合に、そこから出てくる放射能が環境でどのような具合になって、われわれにどのような影響を及ぼすか、という点なのです。したがって、それに対処するため、われわれがどのようなことをしなければならぬかが、ポイントになっているわけです。

この原子力をエネルギー源として、われわれが使うために、すでにいろいろな施設が存在しております。

核燃料サイクルの中に位置するいろいろな施設——すなわち燃料を加工するところ、ウランを取り出すところ、それを精製してイエロー・ケーキをつくるところ、燃料棒をつくるところ——などいろいろあるわけ

ですが、大きな施設は発電所と再処理工場でありませす。

発電所と再処理工場は、内部に多量の放射性物質を有していますが、これをまったく完全に閉じ込めるということは現在の技術ではできません。また、経済的にも困難な面があるので、一部はしかたがなく出てくるし、一部は意識的に出しております。

放射性物質が原子力発電所とか再処理工場から出てきて、人体に放射線被ばくをもたらす経路としては次の三つが考えられます。すなわち、大気に出てくる放射線、排水の中に混って出てくるもの、固体の放射性廃棄物の三つの経路です。このうち直接人体の被ばくにかかわってくる経路は、大気に出てくる経路と排液に出てくる経路の二つです。固体廃棄物の問題は、それをどう貯蔵しておくか、という別の問題になります。大気放出は大別して次の二つに分けられます。一つは放射性希ガスと呼ばれるものでガス体です。もう一つは放射性ヨウ素です。

放射性希ガスは、そのへんに沈着したり、あるいは水に溶けたり、植物に吸収されたりすることの非常に少ない安定したガス体です。空気中に漂っていて沈澱せず、海水にもあまり溶け込まない。ほとんど大部分が大気中に蓄積します。空気中にあるガス体の放射性物質が直接にわれわれの体に放射線を浴びせかける、という経路ですので、体外被ばくです。

これは、再処理でも発電所でも同じです。が、放射性ヨウ素の場合は、発電所のほうが問題が大きいです。普通出てくる放射性ヨウ素は半減期が非常に短いもので、じきに消えてしまいます。再処理工場では処理する燃料は、発電所で使い古して、しばらく寝か

してあったものですから、半減期の短い放射性物質は少なくなっています。したがって、再処理工場からはあまりでません。

放射性ヨウ素は、普通のものとは半減期が短く、ガス体もしくは微粒子状で大気に出ますが、これは希ガスと違って沈着します。あるいは雨に溶けて牧草に付着したりもします。それを牛が食べて、そのミルクをわれわれが飲むという経路になるわけです。

このミルク経路は、ことに外国で非常に有名です。外国人は牛乳をたくさん飲むし、牧草地がたくさんあるためだと思われます。

しかし、われわれは西洋人ほどミルクは摂らない。したがって、野菜の経路の方が放射性ヨウ素としては、日本人の場合わりあいと多くなっています。

米とか麦は収穫する時期が決まっていますから、タイムラグがある。しかも秋に米を収穫すると、そのままみんな食べてしまうわけではなく、保存する期間もありますので、米作による経路はあまり考えられない。むしろ、新鮮な野菜のほうが早く口に入りますので、そのほうが放射性ヨウ素の経路になっています。

以上が大気放出した場合の体外被ばくと、放射性ヨウ素による体内被ばくの経路です。

一方、液体で出てくるものですが、これは自然に出てくるわけではなく意識的に出しているわけです。原子力発電所でも再処理工場でも非常にポリウムの多い低レベルの放射性廃液が出るため、発電所の場合には大量の海水の冷却水に少しづつ入れて、薄めて出している。ですから、放射性物質を含んだ廃液が、わが国では沿岸の海域に出ております。

いろいろなものが出ますが、一般にどんなものが出

るかというところ、トリチウム、コバルト、マンガンなどの放射性物質です。概して原子力発電所から出るものは、誘導放射能といって、コバルト、マンガンのような中性子がメタルに当たって放射化されてきたものが多い。再処理工場の場合は、フィッシュン・プロダクト(核分裂精製物)がわりとたくさん入っています。

組成の違いはありますが、いずれにしても、そうしたものが海水の中に出されると、海の中のプランクトンや魚、無脊椎動物などに蓄積されます。海産生物はわりあいとメタルを海の中から取り込んでいるため、濃度が水中よりもはるかに高くなる。たとえば一〇倍、一〇〇倍、一、〇〇〇倍、一万倍、一〇万倍というように濃度が高くなる性質をかなり強く持っている。海水そのものではなかなか検知できないようなものでも、生物だと分析測定に引っかけかかってくるということは、よくみられる現象です。

このように、海産生物をわれわれが食べることにより放射性物質が体内に入り、われわれが被ばくを受けるといふ経路があります。

一応、以上が原子力施設を利用した場合に、放射性物質あるいはガスによって体外被ばくや体内被ばくを受ける様式の概略です。

これらに対して野放しにして、出てくるままに勝手にしているかというところではなく、各々それぞれどのくらいまで抑えたいか、あるいはそうするためにはどういうように施設等を規制し、環境全体を安全管理していくか、をとり決めていくわけです。一番根本的な施設側への規制として線量限度があります。われわれが原子力を利用するためには放射線を浴びねばならない。それを、ゼロにできないということになる

と、どこかで線を引かなければならない。その線は、いろいろなフィロソフィーで引けるわけですが、最終的には、それは国民のデジジョンによるわけです。その何らかのフィロソフィーで決められたものが、線量限度なのです。普通、各国ともいろいろな法律で決めたりしていますが、その根拠になっているものは国際放射線防護委員会の勧告のようです。

この放出制限の課し方はいろいろありまして、全量制限で、一年間に何キュリーまでしか出してはならないとか、あるいは一リッター中何ビョキュリーでなければならぬというように、濃度制限で課すこともあります。その放出の制限値は放出率と線量関係で導き出されます。どのくらい放出すると、そのへんの人たちにどのくらいの放射線量が当たるかという関係があるはずで、たとえば、一万キュリー出せば、最大に被ばくする人は年間に五〇〇ミリなら五〇〇ミリになるといふ関係があるはずで、その関係と自分たちで決めた線量限度とを合わせれば、制限値はおのずから出ます。

放出率と線量との関係は、「核種の環境中の挙動」と「環境や食性その他の条件」から出てきます。つまり、放射性のストロンチウムが海や陸でどのように動き回るか。動き回った魚や米をわれわれが何グラム食べるかというふうなことから、放出率と線量との関係が出てくるはずであります。

これが、規制をどのようにするか、放出制限をどのようにして算出して、それを課するかということになります。

一方、この規制に対して、環境の管理という面があります。モニタリングあるいは研究的な調査によつ

て、計算された被ばく線量と、最初に設定した線量の限度とくらべてみて、十分低いところにおさまっているかを確認するわけです。

施設への規制と環境安全確認の二つを相合わせ、こうした事業をわれわれ国民が行うとき、環境放射能についてどのような考え方で対処するか、というフィロソフィーが何よりも重要となるわけです。

これをどのように行っているかをイギリスのウィンズケールの具体例でお話したいと思います。ウィンズケールの再処理工場は日本でも非常に有名ですが、この再処理工場は現在のところ、世界で最も多量の放射性物質を環境に出している施設です。

ウィンズケールの工場は、アイルランドと本島とのあいだにある海に臨んでいます。バイブラインで海水中に廃液を出しています。いろいろな核種が非常に詳しく測定されておりますが、年間ごく大ざっぱにいて一〇万キュリーくらい出しております。一〇万キュリーというのはかなり多い量でして、日本の東海村の再処理工場が動き出した場合の予測値は年間二五〇キュリーです。それとくらべると一〇万キュリーというのは、いかに多量かがおわかりいただけると思います。

しかし、これは野放しにされているわけではなく、放出制限を課された中で出しているわけで、イギリスとしては、最初に申しあげましたようなフィロソフィーで、放出率をこのくらいに課すると、これくらいの安全度が保てるからという判断で、認められた範囲内で行っている事業であります。

イギリスは、日本と違って、各施設に対して放出量制限値を規制しています。施設の性格によって、たく

さん出さなければ運転できないという施設には、わりと高いほうに制限値を設けていますし、ちょっと出せばそれで済むというような施設には厳しい。

そういう中でも、ウインズケールは非常に放出量の多いところですが、セシウム一三七が一九七一年で三万五、八〇〇キユーリーですから、かなりの量です。したがって、海水中からかなり検知できます。日本ではとて考えられないことです。再処理工場のパイプラインのすぐ出先のところでは、二〇〇ピコキユーリー・パー・リッター。つまり一リッター中に二〇〇ピコキユーリーあるという意味です。

セシウム一三七というのは、原水爆実験でストロンチウムと並んで降ってくる放射性元素ですが、どこか海水にも含まれております。われわれの体の中にもありますし、食べ物の中にも入っています。原水爆のオリジンで普通の海水に入っていますのは、一リッターに〇・二〇〇・三ピコキユーリーくらいです。それとくらべて二〇〇ピコキユーリーがいかに大きい数値かおわかりいただけるものと思います。出先からちょっとと離れると五〇ピコキユーリーくらいになり、北海のほうへずっと入り込んだところで、やっと一・五ピコキユーリーくらいに減ります。ですから、アイルランド海一帯からイギリスの北のほうへかけては、いわゆるフォール・アウトの放射能レベルよりも顕著に高いセシウム一三七の濃度が測定できます。日本ではとてもこういうことは考えられない。けれども、イギリスではこのようなことでやっているわけです。

そこで次に、こうしたイギリスにおいて、一般人への被ばく線量をどのようにモニタリングをして、どのようにして安全確認がなされているか、について述べ

てみたいと思います。

イギリスでは最も被ばく線量が高くなるような特別な食習慣なり、生活様式をしている人たちに注目して、——一般の人たちはうんと少ないのでしょうけれど——調査をしています。

表一にあるようにきめてとなる物質（クリティカル・マテリアル）がいくつかあり、それに関してデーターをそろえています。ラヴァブレッドというのは、イギリスの沿岸でとれる、日本でいえばアサクサノリに近い紅草類です。朝飯のときに一緒に食べる習慣を持つた人たちが、南ウエールズ地方にはたくさん住んでいる。多量に食べる人で一日に一六〇gで、そうした人が一〇〇人くらいいるそうです。大多数の人はもともとずっと少ないそうです。ですから、その一番多量に食べる人を対象にして被ばく線量を計算しています。

ラヴァブレッドをつくるもの、海草であるポルフィラには、ルテニウムやセリウムが非常にたくさんつく性質がある。したがって、それを食べますと、体内への吸収は非常に悪いのですけれど、消化管を通過するあいだに、消化管そのものに放射線を与えるので、被ばく器官が消化管となっております。被ばく水準が六〇〇ミリレム・パー・イヤー。数年前まではこのくらいあったわけです。ただ、この頃はウインズケール工場の近くの海岸ではポルフィラがとれなくなつたそうです。したがって、もともと遠い、影響の少ないところの海草を使ってラヴァブレッドをつくっていますので、去年、おとしあたりの調査報告では、この値は一ケタ以上小さくなっています。しかし、多いときはこのくらいありました。これは特殊な被ばく経路であります。

汽水域微細砂。このへんは干満の差が激しいものから、干潮時、海の底が露出したときに、サケを捕ったりして、漁業者が働くわけです。砂にはわりあいとルテニウムやゼルコニウムとかいう放射性物質がくっついていてのです。そこからガンマー線が出るものですから、これは体外被ばくですけど、一年間に三五〇時間も働く少数の人たちの被ばく線量が五〇ミリレムくらいある。

魚については、体内被ばく。やはり漁業者でたくさん食べる人についての被ばく線量を計算しております。

漁具や網にも放射性物質がつくはずで、それを手で掴むと、当然そこにも放射線が当たるはずですから、そういうことも計算で出しております。

このように一番放射線を浴びそうな仕事なり、生活様式をする人について、被ばく線量の水準がどのくらいであるかを調査して、イギリスでは安全管理をしているわけです。

これまで話したのは、再処理工場で、しかも非常にたくさん出ている場合の例を申しあげたわけですが、それに対して原子力発電所の場合は、放射性物質は少ししか出ません。

表Ⅱ（7ページ）は、日本の東海、敦賀、美浜、福島などが、月々のトータルで放射性物質を廃液の中にどのくらい出しているか、という一九七〇年の実績です。すべてミリキユーリーのオーダーです。一九七一年になりますと、月間数ミリキユーリーから数十ミリくらいに減っております。故障が発見されたりして、中へ人が入って掃除したりなにかしますから、月によって非常に多くなつたり、少なくなつたりするという現象はありますが、一年間平均してみると、せいぜい

表 I. ウィンズケール工場の廃液放出にかかわる被曝経路

きめてとなる物質 (被曝様式)	被曝集団	1日摂取量または年間作業時間	被曝器官	核種	被曝水準 (mrem/y)
ラヴァブレード (体内被曝)	2.6×10 ⁴ 人 (このうち多食者は100人)	160g (多食者)	消化管	¹⁰⁶ Ru ¹⁴⁴ Ce	600 (多食者)
汽水域微細砂 (体外被曝)	漁業者 10人	350h	全身	⁹⁵ Zr- ⁹⁵ Nb ¹⁰⁶ Ru	50
魚類 (体内被曝)	漁業者 100人	25g	消化管 全身	¹⁰⁶ Ru ¹³⁷ Cs	2 0.5
漁具 (体外被曝)	漁業者 100人	500h	手	¹⁰⁶ Ru ¹⁴⁴ Ce	20

数キョーリーくらいにしかありません。再処理工場とは比較にならないくらい少ないわけです。

原子力発電所の場合もイギリスでは、日本よりもずっと放出制限がゆるいものですから、けっこう被曝量の推定ができております。表Ⅲ(7ページ)のように実際にブラドウェル、トロウスフィニド、ヒンタレイポイントという原発について、それぞれ廃液による住民の被曝線量を出しています。ブラドウェルは、ロンドンを流れている川が海へ出るところにありません。そのへんではカキの養殖をしているものですから、放射性の亜鉛が濃縮されたカキを一日に七五割食べるというカキ漁業者、もしくはその家族の被曝線量を計算しています。カキそのものを測定しますと、亜鉛、セシウムその他の放射性物質が定量的に測定されるものですから、それを何割食べるかということから計算しております。

トロウスフィニドでは、被曝線量がほかのところよりもずっと高くなっております。トロウスフィニドというのは湖に面している発電所で、湖に廃液を出しています。当然、湖は水量が海より少ないですから、どうしても放射性物質のはね返りが大きくなる。ここではマスを釣人がつります。それを食べた人がセシウム一三七、一三四から受ける線量は、ほかの発電所より一ケタくらい高くなっております。

一般的に被曝水準としては、発電所の場合は、一ケタのミリレムの範囲以内におさめるのが通常のようなです。わが国の場合も法的規制の五ミリレム以内には十分おさまっていて、実際には一ミリないし数ミリレム以下くらいでやっているようです。

以上、原子力発電所の放射線被曝の低減をどのよ

うにしてやっているか、という実情を数量的にお話しただけです。

問題は被曝線量をわれわれが許す場合に、どのような考え方で線を引きかあるわけです。再処理工場なり、原子力発電所なりをやるとなれば、放射線被曝は避けられない。避けられないとすれば、どこかで線を引き、それ以下で抑えておこうという考え方が当然出てきます。しかし、どこに線を引きかというのは、精神としては非常によくわかるのですが、実際にやるのは非常にむずかしい。したがって、この後の私のお話もいかにむずかしいか、ということだけに終わるかもしれません。

無駄なことをしないで有益なことをするために、どこかに線を引きかするので、必ずコストとベネフィットとのバランスを解析することによって、どこかに線を引くか、あるいはどちらかを選ぶということになるわけです。

放射線被曝に関しては、できるだけ小さくせよといっても、技術的にも経済的にもきりがありません。お金をかければかけるほど、それは小さくなりますし、手間をかければかけるだけ小さくなります。どこまで手間なりお金なり人力をかければ、ALAP (As Low As Practicable) であると考えられるか、ということになると、それぞれ条件によって違ってきますので非常に難しい。コストとベネフィットの天秤にかけて、どのへんまで努力をしようかということが問題になるわけですね。

このコスト・ベネフィット・アナリシスには大別して二色あります。アメリカNRC(原子力規制委員会)は軽水型発電炉による環境放射線被曝を制限してお

ります。いわゆる五ミリレム規制というものです。それを発電側に課するときに、いろいろな内容の条件を課しているわけです。その中でNRCはどこまで経費をかけて処理して被ばくを抑えたら、アズ・ロー・アズ・プラクティカブルに十分努力したと認められるかというのを定量的に表わしております。そして、集団線量、つまり、発電所のまわりにいる人たち全体の被ばく線量を表わす単位として一マンラドを設けたわけです。

なぜそういうことをするかといいますと、一ラド浴びた人が一人いるのと、一ラド浴びた人が百万人いるのでは、社会全体としては非常な違いがあります。簡単な比例でいけば、社会としては百万倍リスクが大きいわけです。社会全体としての放射線の影響は、一番たくさん浴びる一人の人の被ばく線量がどのへんであるか、ということを考えるのではなく、大ぜいの人たちの被ばく線量の総和を、社会全体のリスクとして考える必要があるわけです。その単位をマンラドといえます。一ラドの人が一人いれば一マンラド、100ラドの人が百人いても一マン・ラドです。

最初のうちは、施設周辺の人たちの集団線量は設備を増強して、お金をかければかけるだけリスクは急激に減ります。ところが、だんだんかかったお金に対して、減らせる集団線量、いかえれば減らせるリスクはだんだん小さくなっていきます。非常に小さな被ばく線量に対して、百万ドル、一千万ドルをかけねばならない、ということに次第になってくるわけです。

したがって、どこかで線を切っておしまいにするよりしかたがないわけです。どこでおしまいにするかというのを、一マンラド減らすのに一、〇〇〇ドルを越

えだしたらそこでよろしい、ということにNRCはしたわけです。

この場合に減らした被ばく線量の値打ちと、放出を減らすためのコストを天秤にかけて、ここで釣り合ったから、これ以上努力しなくてもよろしいと割り切ったわけです。

しかし、人間のリスクを軽減したことの価値と、その価値を生み出すための金額をくらべるのが、非常に困難なわけです。両方が同じ単位なら比較は簡単ですが、この場合には違ったものをくらべなければならぬわけです。

これについては、NRCも非常に苦しいものですが、将来、いろいろとみなさんのご意見をきいて、適正なところを線を引きたいというのですが、それまでは暫定的に一、〇〇〇ドルを基準にすると決定した。では、一マンラド減らした値打ちと、一、〇〇〇ドルという経費のバランスをどうやって取ったかといえますと、非常に苦しかったようですが、いろいろなアプローチをやったようです。どうも、みんなまゆつばですが。

たとえば、その一つにアンケート法というのがあります。建物によって放射線のレベルが違うので、放射線の高い家屋に住んでいる人が、何ドルか払うと、放射線の低い同じ家が買えるとする。そこで「いくらならあなた引越しますか」というような類のことを質問するわけです。

別の例ですが、ご承知のように、夜光時計には放射能があります。いままで夜光時計を使っていたが、放射線が当たるそうだから買い替えたい。しかし、放射能のない同じ時計を買うためには、五〇ドル余計に要

る。「それではやめるか、やめないか」ときくと、二〇ドルなら買い替えるとか、五〇ドルならやめるとか、いろいろな回答が出てくるわけです。

しかし、これはかなり心理的状态が働かし、懐具合によっても左右される。あまり絶対的な値ではないのですが、こういうアプローチでもお金と放射線被ばくを結びつけてみたりするわけです。

まったく別なアプローチでは、たとえば危険なことをすると手当が出ます。飛行機のテスト飛行の場合、一回の宙返りについて一〇〇ドルくれる。過去の統計を調べると一百万回宙返りすると一回落ちる。一万分の一は死ぬというリスクがあるわけです。そうすると、一万分の一というリスクが、ちょうど一〇〇ドルということになります。したがって、一万倍すれば一〇〇万ドル。確率的に考えれば、命の値段が一〇〇万ドルということになります。

一ラド放射線を浴びた場合に、10という死ぬ危険があるときとすると、一ラド浴びる危険と宙返り一回の危険とは等しくなる。こういうような置き方をすれば、一ラドの危険は、お金に換算すると何ドルであるか、ということが出ます。これは確率だけの比較ですけど、そういったようなアプローチもいくつかあります。

一マンラドというリスクに対して、いろいろな面から考察すると、何十ドルとか何百ドルとか、いろいろな値が出たのだそうです。そのうちの一番高い値が九八〇ドルだった。それをまるめて、一、〇〇〇ドルにしたというところで、決してこれに優れた根拠があるわけでは毛頭ないと思います。苦しまぎれにこういうことをしたということでありませう。

表 II. 原子力発電所の放射性廃液放出実績(mCi/month)⁷⁾

期間	発電所				期間	発電所			
	東海	敦賀	美浜	福島		東海	敦賀	美浜	福島
1970年8月	10	85	100		2月	189	9	19	499
9月	14	24	151		3月	42	7	32	153
10月	23	303	262		4月	29	5	7	782
11月	24	211	807	27	5月	21	37	6	1003
12月	53	83	213	131	6月	47	41	45	440
1971年1月	11	7	8	394	7月	12	5	33	432

表 III. 英国の原子力発電所の廃液放出による住民の被曝

発電所 (被曝様式)	きめると なる物質	被曝集団	摂取量また は作業時間	被曝 器官	核種	被曝水準 (mrem/y)
ブラドウェル (体内被曝)	カキ	カキ漁業者 (50人)	75g/d	全身	⁶⁵ Zn, ¹³⁷ Cs, ^{100m} Ag, ³² P	0.3
トロウスフィニド (体内被曝)	マスとバ ーチの肉	釣り人 (100人)	100g/d	全身	¹³⁷ Cs, ¹³⁴ Cs	20
ヒンクレイポイント (体内被曝)	魚とエビ の肉	漁業者と家 族(100人)	90g/d	全身	¹³⁷ Cs, ¹³⁴ Cs	0.4
(体外被曝)	微細砂	漁業者(10人)	880h/y	全身	¹³⁷ Cs, ¹³⁴ Cs	1

しかし、実際にはリスクを軽減するために、お金でそれを測定するというのは社会でもよくやっております。個人でもやっているし、おそらく会社でもやっているのです。社員の命を助けるためにいくらまで会社が金を払うかというのは、必ずお金で計算しているはずです。

個人でも、自分の自動車がぶつけられれば危険だから、鉄板を厚くしたい。装甲車に乗っていけば一番安全だが、非常にお金がかかる。それではとても払えないからリスクは高くなる。リスクをどのくらい減らすかということ、それにかかるお金をどのくらいに抑えるかということ、たいていの人はみんな胸の中で計算をしております。

倫理的にいいいますと、生命はお金で変えられないということがありまして、確かにそのとおりなんですけれど、現実社会ではお金で買っている。命を買うという、非常に聞こえが悪くなるのですが、確率的には確かにお金でくらべられるような気がします。

たとえば遺伝的なリスクで障害度の高い人が、各国には必ず何万人とか何十万人いるわけです。それを助けるために、年間に一億とかをかけて医療をやっています。しかし、その額を一〇倍にしますと、助かる人の数がふえる。だけれども、そこまでしないわけです。このような面からも、社会はどのくらいのお金を、どのくらいのリスク軽減に使っているかという点ではおのずからどこかに線が

引けているような気がします。これが被ばく線量を減らすことと減らすためのコストとを天秤にかけて、リスクを減らすための努力をどこまでするか、ということを考える場合のコスト・ベネフィット・アナリシスです。

これに対して、もう一つのコスト・ベネフィット・アナリシスがあります。ゲインとリスク(得るものと失うもの)とを比較してどっちが大きいかということ、意思決定をします。判断するためには、やはり天秤にかけるわけです。どちらを選ぶかというのは、いろいろ条件によって違いますし、測り方は国によって違うわけです。原子力に限らず、X線の集団検診とか、予防注射、飛行機、車、その他数えれば限りなくたくさんあります。

たとえば、X線集団検診は以前は小学生一年から六年までの生徒を対象に毎年やっていましたが、いまは入学時と卒業時くらいになっています。なぜ減らしたかといいますと、昔は結核のまん延が非常に激しくリスクが高かった。毎年放射線をかけることによるリスクと、結核に感染して子供が肺病になるリスクとをくらべますと、肺病から助けることによる利益のほうが、放射線を毎年かけることによるリスクよりもずっと大きかった。しかし、だんだん得るものが小さくなった。つまり、肺病に感染するリスクはいまは非常に小さくなっているのです。それを避けることによるベネフィットは小さくなって、放射線のリスクは同じようにあるわけですから、集団検診の回数を減らすということになるわけです。

私の研究所でやり始めたので、面白いと思うのは胃の検査です。日本人は外人よりも胃ガンの発生率が非

常に高い。したがって、バリウムを飲まされて胃ガンの検診をする。いい会社になると若いときからなんどもやらされる。ことに男はよくやりますから、男性の被ばく線量が非常に大きい。では、これを何歳からやったらいいのか。赤ちゃんの胃袋の検査するのはバカバカしいというのはだれでもわかります。三十五歳以上を対象にやっている会社と、四十歳以上を対象としている会社があります。お金があるから早くからやればよいというわけではなく、この判断も、コストとベネフィットで考えるべきだと思います。赤ちゃんとか小さな子供に放射線をかけると、あとの余命（残存生命）が非常に長いので、あとからガンになったり、白血病になったりする確率は高い。それに対して年齢が過ぎると、その率は小さくなってきます。極端なことをいえば、七十歳、八十歳の人に放射線をいくらかけてもどうってことはない。残存生命が短いわけですから。ガンや白血病は潜伏期間があつてかなり時間がかかりますから、リスクはほとんどゼロになります。これは失うものですから、コストに当たるわけです。

それに対してベネフィット（得るもの）はどうかといえますと、赤ちゃんに放射線をかけて、胃の検査をするというのは非常にベネフィットが少ない。そんな小さな子に胃ガンが発生する確率は非常に小さい。年齢とともに胃ガンになる確率が多いので、胃袋の放射線検査をすれば、検知される人の数も多くなる。早く見つけたから命が助かったという人の数も年とともに多くなる。

ベネフィットとコストをくらべますと、若い人に毎年バリウムを飲ませて胃の検査をするのは損という

ことになる。リスクのほうがベネフィットを上回る。年を取ってくればベネフィットのほうがリスクより大きい。それがちょうど同じくらいになるのはどのへんか。そのへんから始めるのが一番利口なわけです。ベネフィットの線をどう書くか、リスクの線は何を入れて計算するかによっていろいろ違ってくるわけですが、私どもの試算では大体四十歳くらいからとなっています。

予防注射なども同じことで、ショック死したりする人が確率は小さいですがあるわけです。しかし、その予防注射が必要なほど、何らかの病気の発生率が高ければ、それを防ぐためにより小さなリスクを是認するということをやむを得ず行っているわけです。

原子力利用の場合にも、コストとベネフィットの考え方がとられているわけです。原子力を使いかわないかを決定するときに、必ずしも放射線のリスクだけでは決められるものではありません。それを利用することによる利益とリスクとのバランスを取るのですけれども、それには条件があつて、バランスさえとればいくらかリスクが多くてもいい、ということにはならない。やはりリスクの条件値を考えておかなければいけない。

どのくらいのリスクに抑えておこうかということについては、国際放射線防護委員会の勧告があります。それはどういうふうにして設定されたかというところ、一般の社会で安全なものとして承認されている普通の産業に従事する人たちのリスク、たとえば石炭の鉱山なんかで働く人は、大変大きなリスクですから、そういう危険な職業は別として、もっと安全な職場として考えられているところでのリスクと比較して、それより

大きくないようなリスクのところへ線を引いたわけです。

原子力を利用する場合、田舎のほうへ原子炉を建てますから、リスクを受けるのは原子炉のそばの人であつて、利益を受けるのは大企業や都会の人であるというような批判があるので、そのことを考えても、いくらか利益が大きくても、リスクのほうはある程度以上は上げてはいけません。そういう意味で、どこかに限界を置かなければならないわけです。

こうしたこともあつて、放射線のリスクは、安全側にたつてよく過大評価しますが、コスト・ベネフィットのバランスをはかる場合には、あまり放射線のリスクを過大評価すると、誤りをおかす危険も実はあるのです。本当のリスクと放射線を使わない場合のリスクを比較した場合に、放射線のリスクのほうが本当は小さいのに、うんと大きくなってしまふ。そしてリスクの大きいほうを結果として選択する、という誤ちをおかすことがあるので、過大評価もまた危険なわけです。

たとえば、心臓の悪い人が胸の中にバッテリーを入れているわけですが、バッテリーというのは、そう長くは持ちません。非常に長く持つもので、せいぜい半年から数年くらいです。数年たつごとに、手術して胸を切り開いて、バッテリーを取り替えるわけです。これには非常にリスクがあるし、心臓の悪い病人にとつても三年ごとに胸を切らねばならないというのは、肉体的にも精神的にも非常に大きなダメージです。

それで考案されているのが、プルトニウム二三八を使ったアイソトープ電池で、八〇年くらいの半減期です。ですから、これですと死ぬまで持つので手術はしなくて

もいい。そのかわり、放射性物質が入っていますから放射線は浴びる。三年ごとに手術するリスクと、アイソトープ電池によって受ける放射線のリスクをくらべて、どちらがいいかということになる。

天秤にかけて、正しくバランスをとればこっち(放射線のリスク)を選ぶことになりました。ところが、正しい値がわからないために、もし過大に評価するとしますと、実際にはリスクが多い手術の方を選ぶことになる。安全側の評価をして大きく見積りますと、本当は危険の高いほうを選んでしまうことがあり得るのです。放射線のリスクに関する評価も、場合によっては過大に評価することが決していいことではない。

以上のような考え方が、放射線の安全管理をする場合には根底になっていて、選択をしたり、線を引いたり、努力目標をどのへんに置いて放射線防護をするか、ということになるわけでありませう。

放射線の悪いところからいかに守るかという話ばかり申しあげましたが、利用面についてもつけ加えてお話を約束になっておりますので、ごく概略のお話をいたします。

農業利用、医学利用、工業利用、雑利用という利用のしかたがありまして、今日、かなり一般に社会でも使われていると思います。

農業利用では、研究的な面で使われている面が非常に多くて、われわれが身近でよくみるのは、例の新聞でやられましたジャガイモであります。発芽を抑えるために照射したわけです。いろいろなところで反対されましたが、実用的なものとしてはジャガイモくらいです。研究的には、その他いろいろ食品、穀物に照射

して、その影響なり、成分変化、あるいは人体影響などについて調査しております。

農林省の放射線圃場が大宮にあります、非常に強いコバルト六〇ならコバルト六〇の線源を置いておき、同心円上にいろいろな植物を植えて、突然変異を誘発させて、人間にとって有利な性格を持った品種を取り出して、それだけをふやそうという試みを行っております。たとえば虫に強い品種、収穫量の多い品種、冷害に強い品種、そういうものをつくり出すのに活躍しているそうです。

日本ではやっていませんが、外国で試みられましたのは害虫のオスに放射線を当て、睾丸の精子形成細胞を破壊して、メスと交わっても子供ができなくさせる害虫駆除法もあります。害虫を一匹ずつ駆除するということはできませんので、オスをたくさん捕えてきて放射線をかけて精子を破壊して、オスのほうに子供を作る能力をなくさせてしまおう。そのオスを大量に山の中に放すと、そのオスがメスと交配するために子供ができなくなる。これは二、三試みられて、かなり成果を上げたところもあります。ただ、これは少量のオスを放ったのでは、ほかに子供を作る能力のあるオスがたくさんいますからダメで、かなり大量に大部分のメスを交配するに足るくらいのおオスをキープして不妊にしておいて、それを屋外に放つてやるという方法であります。

また、いわゆる放射性物質はどの成分がどのように土壌や水分から吸収され、それが作物の中でどのような働きをするか、という肥料効果の研究のためにも広く使われております。

医学利用は、大きく分けて診断、治療、その他とい

うことになりました。

診断のほうで一番古くから用いられておりましたのは、X線を当てて体の中を見ようというものです。そのカテゴリーなのはアイソトープの利用です。アイソトープから出てくる放射線を外から計って、臓器の病気、機能、生理状態をキャッチしようということが非常に盛んになりました。

つまり、昔は外から放射線を当てて、写してみても、影が写ったとか、骨が折れているとかいう程度のことしかわからなかったものが、臓器の中での非常に細かいもの動き方まで外から検知することができるようになったというので、現在、核医学といわれる分野でこれが非常によく利用されております。

治療の面でも、やはり、X線を使ったものが一番クランクなやり方です。それに対して、もう少しあとからできたのが、コバルト六〇とか、セシウム一三七とかいう放射性物質を線源に使ってガンをやっつけるという治療です。

私どもの放医研その他で医療用サイクロトロンをつくりましたが、サイクロトロンで速中性子(速度の速い中性子)をつくってそれを当てるといふ方式もできました。これは原理的には同じことなのですけれども、細胞にはいったときに同じ量の放射線を当てても、中性子のほうがガンマー線よりもやっつける力が大きい。同じ量の放射線を当てても、種類によって生物学的効果は違います。中性子のほうが、ガンマー線よりもそれがかなり高いのですから、それを利用してガンを治そうというのが、サイクロトロンでの中性子治療であります。将来は中性子だけではなくて、

もつと大きい粒のものをぶつけてやろうとか、アルファ線を使つてやろうとか、いろいろな研究計画があるようですけれど、現在行われているのは中性子であります。

これが診断と治療という医学利用では最も花形の面ですが、あまり知られておりませんが、それをサポートする隠れた医学利用として非常に多く使われているのが、医療器械、医用物質の殺菌です。注射針、手術の糸など、外科医に行きますと小道具がたくさんあります。昔は煮沸消毒していたのですけれども、煮沸して熱を加えると具合が悪くなるもの、たとえばビタミンの含まれている注射薬とか、いろいろなものがあります。放射線で殺菌するといふ場合があるのだそうです。

あと特殊なものとしては、まだ使われてませんが、心臓ペースメーカーは非常に大きな医学利用です。

工業利用のほうは、一般人にはあまり関係ないのですけれども、産業のほうでは非常に広範囲に使われているし、職業人の被ばく線量としてはこれが一番多い。かつ、一番事故の起こっているものとして、具体的には鉄管の中の傷のあるなしを、外から放射線で写真を撮って調べるとかです。これが一番人身事故が起こっているし、職業人の被ばく線量を多くさせているしものでもあります。

あと一般人に関係ありますのは、雑利用として夜光塗料。昔の夜光塗料はラジウムが入っていますから、かなり放射線がありましたけれど、それはいかんというので、この頃の日本のはプロメシウムという放射性物質でやっておりますし、外国ではトリチウムです。

トリチウムはわりあいに出てき易い。時計はいくら防水で絶対安全といつても、いつの間にか水蒸気が出てきて、それをわれわれ吸い込むものですから、日本では許可しておりません。

夜光塗料は時計が一番多いでしょうが、ほかにも方々で使っていて、特殊なところでは自衛隊が飛行機、艦船などに使っています。電気が消えたから計器が見えないというのでは、飛行機は落ちますし、戦車も走らなくなりしますので、戦車の中には夜光塗料がベタベタ塗ってあります。

煙検知器というのがあって、これにはアメリカンウム二四一という放射性物質が入っております。これは売り放しだそうで、あと回収するのにどうするのかという問題があります。被ばく線量はたいしたことがないのでしょけれど、煙がくると警報が鳴るという簡単な装置ですが、アイソトープが使つてあるわけです。

日本は、放射性物質に対して、非常に規制が厳しいものですから、雑利用は時計とか煙検知器以外にそんなにない。外国はゆるいものですから、電話のダイヤルとか、釣のうきに夜光塗料が塗つてあるとか、自動車のギア・チェンジ・ボックスを夜光にしてあるところなどもあります。

いずれにしても、将来もかなり一般利用では使えは役に立つようなものが、放射性物質には非常にたくさんあると思います。

△質疑応答▽

質問 線量の限度を決めるのは、国際的な基準が一つあるけれども、各国の国民の意思が決める、と言われたわけですが、イギリスのウィンズケールと日本の

線量規制の値が大変掛け離れているということが、ちょっと気になるんですけども、イギリスはどうして、それだけゆるい規制しか課していないのか。イギリスの国民性とか、住民の意向とかがあるかもしれないけれども……。

市川 一般人の放射線の線量限度は、たとえば年間に五〇〇ミリレムに、どの国でも線を引いていますので、その点では日本もイギリスも同じなのです。五〇〇ミリレムから下にどこまで努力をして下げるかという、努力のしかたに対するフィロソフィーが違うんだと思います。

日本はアメリカに追随してまねをしたような形跡があるんですけど、アメリカの場合はかなり理詰めで、これだけお金をかければ五ミリレムだってできるではないかというので、環境問題が厳しくなったせいもあるんですけども、定量的に数字を決めて低いところに線を引く。日本もそういう傾向があるんですね。イギリスをはじめ、ヨーロッパの国では、五〇〇ミリレムを守つていけば、これで安全は保たれている、という大前提を非常に強調しているわけです。それ以下に減らすことは、もちろんするんだけど、その努力はいろいろと事情があるので、施設によってどうしてもたくさん出さなければならぬところもあれば、ちょっとしか出さなくてもすむところもある。環境条件によつても違うので、一律に五ミリとか、どこかに線を引いて絶対守れというやり方は実際的でない、という言い方をいまでもしています。

再処理工場の場合は、五ミリレム規制は現在でもないわけですけど、イギリスは、日本より狭い国で、かつ資源がなくて、原子力をイギリスの国策として大き

かたがた 時代

最近、社内に人事異動があり、私の異動をサカナにして大いに飲もう、という会が催された。その席上、TBSニュース・キャスターの入江徳郎君が、彼と私のかげ出し記者時代の秘話(?)を語り、大かっさいを浴びた。

話は何と四十年前の昭和十二年にさかのぼる。入江君は朝日、私は毎日の新人として、共に長野支局に勤務したわけである。当時、朝日は林さんという大物支局長の下に吉武信(NHK経営委員)、牧野輝夫(のち応召戦死)、入江君という、そうそうたるメンバー。これに対し毎日は青柳さんという温厚な支局長の下に、藤田源次郎、馬場平一、それに私という顔ぶれだった。

昭和十二年、長野支局

入江君と私はサツまわりを中心とした社会部ダネで張り合ったわけだが、彼の取材力と名文には歯が立たず、紙面の勝負でいえば私の三勝七敗くらいのところだったと思う。私は毎朝、新聞を開くたびにまた抜かれていっているのではないか、という恐怖感にとらわれた。もっとも、入江君の表現によれば、私は「いくら抜かれても平気な顔をしていた」という。彼の思い出話によると、そのころ毎日支局では支局員が結束して支局長に造反し、入江君ら朝日支局の面々に共闘を求めた由であるが、さてそんなこともあったかなあ、もし、あったとしても、他愛のない出来ごとだったにちがいない。

もう一つ入江君の話を借用すると、当時の私はなかなかのハンサム・ボーイで、権堂(花街)の芸者に大もて、特にKという妓は私に熱をあげ、結婚できぬなら無理心中でもしたい、と入江君に打明けた、という話である。どうもこの話はストーリーがうまく出来すぎていて、かなり彼の創作が加味されていると思う。しかし、そういわれれば権堂あたりで、彼よりも私の方がもてたことはたしかである。

なぜならば入江君は新婚早々で、夜のサツまわりが終ると一路愛妻の待つわが家へ直行する。私は下宿すまいのチョンガーだから深夜まで飲み歩く。給料の大半を遊興費に投入できる私の方が、もてるのも当然である。

橋本 博

(東京放送 監査役)

この年七月、日中事変が突発した。地方版の記事もサツダネや農村不況ルポから、次第に軍国調の美談ものに変っていった。戦死者の家庭を訪問して、遺族の談話をとり、写真を借りてくるのが日課のようになった。戦争の黒い影が日中を包みこみ、それはやがて破局への道につながってゆく。世相は一日と重苦しくなり、軍歌の中の酒は一そう荒れ気味になった。私たちの仲間のひとりには乱酔して、料亭の石どうろうを押し倒し、莫大な損害賠償をとられたりした。

入江君が東京本社へ転勤し、私が郷土部隊の従軍記者として、華北戦線へ向ったのは翌十三年の初夏だったと思う。

なものに育てて、輸出産業にまでしようという立場があったものですから、再処理工場もかなり早くから作った。すでに動いているという経験があるので、放出量の規制は五〇〇ミリレムを非常に大きく下回っているという面で、安全だという態度で臨んでいるのだと思います。

日本から言えば、これくらいの放出量では、おそらくやるのがなかなかむずかしいだろうとは思いますが、一つは歴史が古いというか、いままでやられてきた年数が長いということで、すでに一般人がアクセプトして、しばらくきてしまったということがあるんじゃないでしょうか。

質問 それにしてもケタ違いという感じがするんですけれども。

市川 ええ、非常に多いことは多いんですけど。漁業状態が日本と違うと言え、違いますけどね。でもウィンズケールの工場のパイプラインの沖合のほうには、底曳き網、その他の漁船がくるわけですけれど。ヨーロッパでも、反対運動はもちろんありますけれども、イギリスは、女王陛下と国民との結束がたいのでしょうか。BOACが落ちれば、すぐ女王陛下はBOACに乗るわけでしょう。身を犠牲にしても国の経済力を何とか高めようというところがありますし、イギリス人自身は、非常に古臭い考えがあって、うちの王様は偉いと思っっていますから、かなり女王の政府を信用している面があるのかもしれないね。

(文責・編集部 52・7・1)

寄贈書

遙かなるヨーロッパ
みみずく通信
まむしの週六一万朝報物語
幕をひいて
カーター外交の本音

柴田 俊治会員
扇谷 正造会員
三好 徹会員
古田 保会員
田久保忠衛会員

近浪会員(日本ゴルフ)が記者クラブ杯

理事長杯とり切り戦は吉川会員(セントス)

第19回ゴルフ会のコンペは7月29日(金)、快晴の富士CCCで行われ、近浪広会員が2アンダーの好成績で優勝(グロス81、ハンデ13、ネット68)、ま新しい日本記者クラブ杯を手中にした。

なお、原口、畑、市村、増田、坂田、吉川の6会員で争われた渡辺理事長杯とり切り戦は、若さと粘りを誇示した吉川会員が優勝をさらった。

ECの夕べを企画中です

EC東京事務所のブルピッタ、富安両会員を中心に、EC関係の在日大使館の皆さんが、当クラブの

目次

七月の行事から	1
(講演記録) 放射線の防護と利用	2
市川 龍資	
橋本 博	
八月の行事予定	11
八月の行事予定	12

ために現在『ECの夕べ』の企画を検討中です。実施は9〜10月になりそうです。ご期待ください。

成田空港の見学会

会員から年内開港を目ざす成田をみたいとの希望が寄せられ、企画委員会で検討した結果、開港宣言直後に実施することになりました。

オーストラリア大使館から

8月27日〜9月4日の予定で、オーストラリア・ニューサウスウェールズ州のラン首相が訪日。9月1日午後4時から約1時間日本記者クラブの会見室で記者会見を行います。取材ご希望の方は電話(四五三)〇二五一で広報部へご連絡ください。

会員名簿を作成いたします

9月1日時点をもとに会員名簿を作成する準備を進めております。役職変更その他ございましたら、至急事務局へお知らせください。

◇6〜8月のクラブ運営会議

6月7日(火) 第31回理事会。各委員会の委員長を決定。6月28日(火) 第37回企画委員会。7月19日(火) 第7回会員資格委員会。7月25日(月) 第38回企画委員会。8月4日(木) 第32回理事会。外人記者クラブとの一般的関係を協議。

八月の行事

5日(金)	午後2時 『今夏の東京電力事情』 二木一郎東電系統運用部長 クラブ会議室 午後3時45分 東電中央給電指令所見学会
11日(木)	午後6時〜8時 池田満寿夫氏夕食会 クラブ宴会場
23日(火)	午後4時〜5時30分 中江要介外務省アジア局長ブリーフィング クラブ大会議室 午後4時45分〜5時45分 ポルジャーニュージールランド漁業担当記者会見 クラブ記者会見室
24日(水)	正午〜午後2時 河本敏夫自民党政調会長昼食会 クラブ宴会場
29日(月)	午後3時〜4時 アスナグ イエーメン外相記者会見 クラブ小会議室
八月一日現在の会員状況	
法人会員	一四一社 基本会員 六一四名
個人会員	六三四名 名誉会員 六名
法人・個人賛助会員	三〇社 八八名
特別賛助会員	三九名
計	一七二社 一、三八一名

残暑お見舞い申し上げます

事務局