協会が6月11日に開催した原発問題学習講演会「福島第一原発事故の真実」の講演録を掲載する。

小出裕章氏　講演録

事故の真実

チェルノブイリ原発事故

まず、1986年4月26日、旧ソ連のチェルノブイリ原発で起きた事故から話す。この事故は、福島とよく似た形で原子炉が壊れ、放射能が外部に漏れた。

事故を起こした4号炉は、ソ連の最新鋭原子炉だった。「大変安全で、モスクワの赤の広場に建てても大丈夫」と聞かされ、国民も周辺住民も信じていたが、2年の運転後に爆発した。

60～80万人と言われる軍人・労働者がソ連全土から呼び寄せられ、事故の収束作業に当たり、被曝した。

チェルノブイリの原発事故で、放出された放射能を示したのが、図1だ。

左下にある小さな四角は、広島原爆で燃えたウランの量。原発は右の濃い色の四角。日本でも標準的になった100万kWの原発1機を1年間運転させた場合にできる1トンの核分裂生成物を示している。

チェルノブイリ原発は出力が100万kWで、約2年間順調に動き、定期検査のため停止作業を続けていた。大きな四角のほぼ2倍に相当する核分裂生成物を炉内に溜め込んだ状態で、事故が起き、広島原発800発分にあたる放射能が環境に撒き散らされた。

「広島の原爆投下後には草木1本生えなくなると言われたが生えた。原爆・放射能汚染は大して怖くない」と言われるが、原発事故で放出される放射能は、広島原爆と比較すると800発分。また、原爆で放出された核分裂生成物は、きのこ雲という形で上空に吹き上げられ、地球全体に汚染を広げたが、原発は、噴き出した放射能が地を這うように汚染していくため、周辺が猛烈に汚染される。

チェルノブイリの汚染は世界中に

ソ連政府が、約3年後に公表したチェルノブイリ原発周辺の汚染地図が図2。

事故当初は東風で、放射能は西側のヨーロッパを汚染した後、南風に変わり、さらに西風が東へ汚染を広げた。日本にもたくさんの放射能が飛んできて「地球被曝」と言われたほど、世界中に汚染が広がった。

地図で色が塗られた部分は、放射線管理区域にしなければならないほど汚染を受けた地域だ。

放射線管理区域は関係者以外立ち入りが許されない。私は原子炉の研究をしているため管理区域に入るが、中で飲食することはできない。むやみに医師が患者を入れることもない。

ソ連政府は、30km圏内の13万5千人を避難させたが、事態を小さく見せようと「ちょっとした事故が起きたので、3日分の手荷物を持って避難しなさい」と説明した。約3カ月後、200～300km離れた地域にも猛烈な汚染があると気づき、その地域の20数万人を強制避難させた。あわせて約40万人が避難した。

数百km離れた汚染地帯が生じた理由は、雨だ。井伏鱒二氏の『黒い雨』で書かれたのと同じように、雨が濃密な汚染を作り、放射線管理区域にしなければならない地域は700km先まで広がっていた。

すべては風向きで決まった。福島原発は神戸から700km離れているが、風向きによれば、神戸も放射線管理区域になるほどの汚染を受けることはありうるということだ。

チェルノブイリ原発周辺がどうなったかが、広河隆一氏の写真集「消えた458の村」におさめられている。強制避難させられた村々で、住む人がいなくなった家が次々と朽ち果てていく様子が撮影されている。

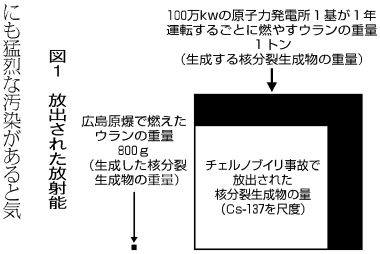


図1　放出された放射能

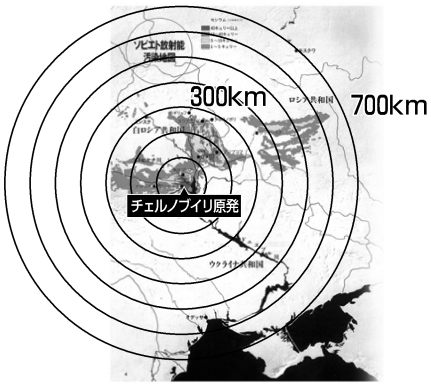


図2　チェルノブイリ周辺の汚染

原発の原理と構造

原発は一言で言うと、湯沸し装置だ。200年前にジェームス・ワットらが発明した蒸気機関の仕組みを、現在の火力発電所も原子力発電所も使っている。

火力発電所は、石炭・石油・天然ガスを燃やして水を沸騰させ、蒸気でタービンを回して、発電機で電気を起こす。

原発の原理も同じ。原発には、原子炉圧力容器と呼ばれる鋼鉄製の巨大な圧力釜がある。直径が約6～7m、高さ約20mで電車1台を縦にしたような大きさで、その中にウランを詰めた燃料棒が並べてある。ウランを核分裂させ、出てきたエネルギーで水を沸騰させ、電気を起こす。

膨大な量の核分裂生成物ができるため、原発は都会には建てられず、東京電力の発電所を福島県に作って、長い送電線で東京に電気を送ってきた。

冷却続けねば壊れる原子炉

3月11日、地震に襲われ、福島第一原発は自動的に停止した。この「停止」とは、ウランの核分裂反応そのものを止めること。圧力容器に制御棒というものを差し入れ、中性子を制御棒で吸収することで行う。

「これは成功した」と東京電力は言っており、私もおそらくその通りだと考えている。

しかし、原子炉内で発熱している物理現象には、ウランの核分裂反応のほかにもう一つ「崩壊熱」と呼ばれる現象がある。

ウランが核分裂すると膨大な核分裂生成物を生み出す。核分裂生成物は、放射線を出すエネルギーの塊で発熱体になっている。これが原子炉の炉心内に大量に溜まっているので、核分裂反応を止めても、核分裂生成物自身が出す熱「崩壊熱」が続いている。

福島第一原発1号機が止まった後、崩壊熱がどう続くか。1号機の出力は46万kW。今日標準的な100万kWに比べると、比較的小さな原子炉だが、止めた直後でも発熱量は10万kWあり、家庭で使用する電熱器やホットプレート10万個分になる。

1日経つと、崩壊熱は10分の1以下に減る。しかし、2・3日経ってもそれ以上減らず、140リットルの水を1分間で蒸発させるほどの熱が出続ける。

すさまじい発熱が続くには、水を供給し、冷やし続けなければ、原子炉が溶けて壊れてしまう。

格納容器は「絶対壊れない」

それでも政府・電力会社は「原発は周辺環境に放射能を出すことはない」と言ってきた。例えば、中部電力のホームページでは「放射性物質を閉じ込める五重の壁」が説明されている。

まず、燃料のなかに入っている「ペレット」。これは、直径・高さ1cmの大きさのウランを焼き固めた瀬戸物で、ウランが核分裂してできた核分裂生成物はそのままペレットの中に閉じ込められる。

そのペレットは「燃料棒」という金属製のパイプに閉じ込められ、燃料棒は「原子炉圧力容器」という鋼鉄製の容器の中にあり、外側には「原子炉格納容器」が、さらにその外側に「原子炉建屋」がある。だから「放射能は出てこない」。これが電力会社の主張だった。

特に一番重要な防壁が、原子炉格納容器だ。「格納容器が健全ならば、放射能は外に出ることはない」として、国・電力会社は「いついかなるときでも安全だ」と言い続けていた。

原子炉を建てるとき、「法律で決めた原子炉立地審査指針にのっとって重大事故を考え、周辺に放射能が出るかどうかをきちんと考える」と国は説明してきたが、この「重大事故」でも、格納容器だけは絶対に壊れない想定だった。

格納容器が壊れるような事故はというと、「想定不適当事故」であると烙印を押し、「原発は安全だ」と言ってきた。それで事故が起こったら「想定外」と言う。ひどい話だ。

電源喪失が事故招いた

地震後に何が起きたか。福島第一原発の炉心の中と、格納容器の隣にある使用済み燃料プールにある核分裂生成物の崩壊熱の冷却に失敗した。

燃料棒をつくるジルコニウムという金属は、850度を超えると周りの水と反応し、水素を出す。一度反応が始まると、どんどん温度が上がり、周りの燃料棒も反応し、大量の水素が出る。

1～3号機は、炉心のなかの燃料冷却に失敗したが、ために、大量の水素が発生し、格納容器の損傷部分から外に出て原子炉建屋のなかにたまり爆発してしまった。

4号機の爆発原因はまだ不明だが、使用済み燃料プールにあった燃料の冷却に失敗し、水素が発生して建屋を爆発させた可能性がある。あるいは、4号機は、3号機と一体の換気装置を使っていたため、3号機建屋を爆発させた水素の一部が4号機に回ってきて、爆発したという推定もある。

いずれにしても、原因は、燃料棒のジルコニウムの冷却に失敗したことだ。

冷却に失敗した理由は、発電所の全所停電だ。地震で原子炉自体が停止すると、外部から電源を受けられる想定になっていたが、送電線が倒壊し、外部から電気が送れなくなった。

その場合も、発電所敷地内に非常用のディーゼル発電機を複数台準備し、発電するから大丈夫と、東電は説明していた。ところが、そのディーゼル発電機が、今度は津波に襲われ使えなくなってしまった。結局いかなる電源もなくなり、原子炉を冷却できなくなって爆発を導いてしまった。

周辺で続く大量の被曝

この事故で、どれだけの放射能が放出されたか。

1号機の水素爆発直後など、ときどき放射能の値が急激に上がり、16日まで猛烈な放射能が環境に放出されてきた。3月末頃からはずっと低下してきている。

放出された放射能が環境を汚染して、少しずつ核分裂生成物の寿命に従って放射能の強さが低下していることを示している。

日本政府は、事故を何とか小さく見せようと、データはなるべく公表しないでおこうとした。

最も端的な例は、SPEEDI（緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム）という計算構造だ。これは、原発事故が起きた際、放射性物質がどの方向にどれだけ流れ、どれだけの被曝量になるはずか解析して政策・防災に生かすため、25年の歳月をかけ、100億円超を費やして開発された。

ところが、事故発生時、政府はこれを一切秘密にした。放射能が大量に噴き出している3月中頃、SPEEDIは全く使われず、住民への防災はなされないまま、ずっと後になって計算結果が発表された。

図3は、SPEEDIの甲状腺の内部被曝線量評価で、1番濃い部分は1万ミリシーベルト、つまり10シーベルトの被ばく線量。外側に行くに従い、5千、1千となり、点線のところで5百、一番外側は100ミリシーベルト。

このような被曝が起きるなら、少なくとも子どもにはヨウ素材を与え、甲状腺の被曝をブロックしなければならない。しかし、実際は何もせず、子どもたちを含めて被曝させてしまった。

大量の放射能の大気中への放出は、3月中頃で今のところ収まっているが、大地に降り積もった放射能からの被曝は長期にわたる。

事故当初はヨウ素131（半減期8日）という放射性核種が主要因の被曝だったが、それがなくなった後はセシウム134（半減期

（7面へ続く）

（6面の続き）

2年）、セシウム137（半減期30年）が大地を汚染しており、被曝量が減らない。

直線距離で70～80km離れていた福島市や郡山市でも、2マイクロシーベルト／時という外部被曝線量から下がらない。普通の日本の環境（0・05～0・1マイクロシーベルト／時）に比べ、20～40倍の被曝が続いている。

浪江町・飯舘村・川俣村といった40～50kmの範囲では、さらにすごい被曝が続いている。5月20日現在も、10マイクロシーベルト／時から減らず、スポット的に強度の汚染地帯が存在している。そういう場所に住民が取り残され、子どもも含めて被曝し続けている。

原発周辺は今、どうなっているのか。防護服を着てマスクをしながら、牛にえさをやりに行っていた酪農家の方。放射能で猛烈に汚染されているため、運び出すことすらできず、玄関横に放置されたままの遺体。一時帰宅の際、防護服を着てマスクをし、遺体をその場で茶毘に付して何時間かで逃げてきた住民。

「原子力　正しい理解で豊かな暮らし」。原発が建っている双葉町には、こんな看板がある。大変皮肉なことに、彼らの言う「正しい理解」のせいで町が失われてしまった。

福島県の面積が放射線管理区域

図4は、5月末に文部科学省が公表した汚染地図。半径20・30・60・80キロの円があり、80キロには、福島県だけでなく、宮城県も茨城県も含まれる。

SPEEDIの計算結果、放射能は南西と北西の方角に流れたと述べたが、地表の汚染もこの通りの結果になっている。

3月中頃、1号機・3号機と爆発が続いて大量の放射能が出てきたとき、南西方向に風が流れ、東京まで濃密な汚染が広がった。東京・金町浄水場で供給された水道水から、政府の基準を超える汚染が検出され、当日降った雨からは、水道水の100倍・1000倍の汚染が検出された。

もっとひどい汚染が生じたのは、北西方向。30km以上離れた飯舘村が、ものすごい汚染を受けている。

西側に60kmの円近くまで広がっている薄い色の部分までが、チェルノブイリ原発事故で強制避難させられたような汚染の地域。面積は約1300㎢で、琵琶湖の約2倍の広さだ。

実は、もっと外側にも汚染が広がっている。日本の法令に従えば、放射線管理区域にしなければならないような汚染が、福島県内だけでなく、宮城県・茨城県の一部にも広がり、福島県全域に匹敵する面積を無人地域にしなければならないほどになっている。

政府は、事故発生当初、原発周辺3kmの住民に、「万一のことを考えて避難しなさい」と指示を出した。住民は、すぐに帰れるかと思い避難した。しばらく後、政府は10km圏内の人々に避難指示を出した。そのときも「万一のことを考えて」と言い、今度は、20kmの人に避難指示を出す。皆帰れなくなった。

30km圏内の人には「自主避難」と指示を出した。「自主的に」と言われた住民はどうしていいか分からず、いまだにたくさんの人が住んでいる。

30kmより外側でも、猛烈な汚染を受けたことが分かった飯舘村は「計画的避難区域」。避難計画を村が立て、全村離村しろといっている。

しかし本当は、それだけでは到底すまない。

6月の今も、原発周辺には被曝量が20ミリシーベルト／時を超す地域がある。この被曝量は〝放射線業務従事者〟である私が「1年間にこれ以上被曝してはいけない」と定められている限度だ。そんな限度を一般の人、特に子どもに許してはならない。

しかし、本来許してはならないはずの限度を認めなければ、どうにもできないほど汚染が広がってしまった。10万人規模の人たちが避難を強制させられ、日本の法律を厳密に適用しようとすれば、何百万人を家から追わなければならない。

そんなことはとてもできないだろう。

そんな深刻なことが起きていると、政府は、日本のマスコミは、みなさんに伝えているだろうか。

溶けた核燃料漏出防止を

政府・東京電力は、「原子炉はメルトダウンしてしまった」と言っている。

それが本当か私にはわからない。東京電力が公表するデータ自体がころころ変わっているが、東京電力の「すでに原子炉はメルトダウンしてしまった」という主張に沿って、これからどうなるのかを説明する。

メルトダウンとは、「原子炉圧力容器内の炉心がすでに溶けてしまった」ということだ。炉心であるウランの瀬戸物は、2800度にならないと溶けない。しかし、崩壊熱が出続けているので、冷却できず溶けてしまった炉心が圧力容器の下に流れ落ちてくる。

圧力容器の底には、下から制御棒や計測系など、たくさんのパイプが突き通っている。圧力容器は16cmの厚さの鋼鉄製だが、鋼鉄は1400～1500度で溶けてしまう。鋼鉄の容器自身が溶け、パイプが通っていた部分は弱いためどんどん突き抜けていく。

その先は、格納容器。これは厚さ3cmの鋼鉄製の外側にコンクリートが埋めてある。真ん中に原子炉圧力容器を支えるためのコンクリートの支持構造部があるが、溶けたウランはこの下に落ち、人が出入りするために空けてある部分から流れ出て、鋼鉄の鉄板にたどり着く。ここがやぶれるともう防げない。溶けたウランの塊が次々と地面に沈んでいく。これが現在推測されているシナリオだ。

東京電力はロードマップというのを作り、原子炉を冷温停止させるまで6～9カ月かかると言ってきた。

私はもともと、そんな短期間では無理だと指摘していたが、すでにメルトダウンが起こっているならば、冷温停止どころではなく、何の打つ手もない状態に移ってしまっている。

菅首相は「一時的な収束を見たならばやめる」と言ったが、そんなことはありえない。永遠に首相のままということになる（笑）。

これからは、原子炉建屋自体を石棺というチェルノブイリで作られたような構造体で覆って、溶け落ちる核燃料が漏れないよう、少しでも食い止めることしかできないのではないか。

溶けた燃料は地下にもぐっていく。私が一番恐れていた、放射能が爆発的に大気中に出てくる破局的事故は防げるかもしれないと少し期待するようになった。東京電力が言うことが正しいかどうかわからないので断言できないが。

ただ、今後もう一度、破局的な大気中への放射能の放出が起きてしまうと、合計約500万kWの出力があった福島第一原発は、チェルノブイリより、はるかに大量の放射能を撒き散らす。この可能性が、まだありうると思っておかねばならない。

事故の重さ直視を

世界は変わってしまった。

チェルノブイリで放出された放射線量は、520万テラベクレル。福島では、保安院が37万テラベクレル、安全委員会が63万テラベクレルといっていたが、今は77万テラベクレルという評価に変わっている。

この値はチェルノブイリの約15％で、政府は「6～7分の1におさまっている」と言うが、敷地内には約80万テラベクレルの放射能を含んだ汚染水がたまっている。汚染水の量は10万トンを超え、対処できないまま、増え続けている。雨が降るたび、それが敷地外にあふれていくという危機が迫っている。

どうやって、この被害の大きさを測ればいいのか。

広大な土地が失われる。チェルノブイリの基準をあてはめるだけで1300平方キロメートルだ。

神戸では、震災で6500人が亡くなった。だが、人が住め、復興できた。

しかし、福島第一原発で汚染された土地は、もう復興できない。人が住めない土地になってしまった。厳密に日本の法律を適用すれば、福島県全域に匹敵する面積を無人地帯にしなければならない。

どうしていいか政府にもわからないため、法律自身を変えてしまった。放射線管理区域を広大にできないから、普通の人でも1年間に20ミリシーベルトまで、被曝が強制される。子どもを含め、長い時間でみれば、多くの癌死が出るだろう。

福島の農業と漁業は崩壊する。皆「汚染されたものは食べたくない」と言う。だが、放出された放射能はもう世界中を、世界中の食べ物を汚染してしまった。

福島県内の農産物は大変な汚染だ。日本人が拒否すれば、福島の農業は必ず崩壊する。そうはしたくないので、私は「日本人の大人は積極的に福島の農産物を食べるべき」と主張しているが、実現できないだろう。

これらの重さをどう評価していいのか、私にはわからない。

住民の生活が崩壊する。

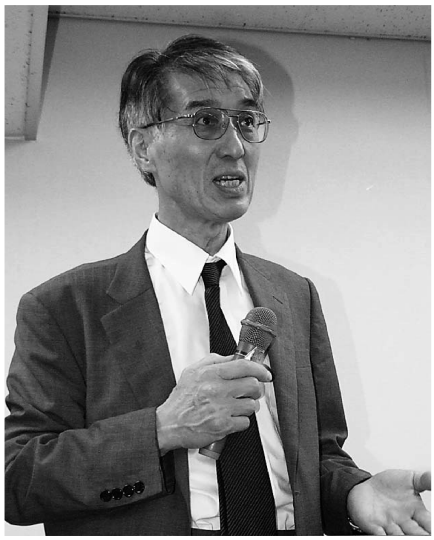
「万一のことを考えて」と避難所に押し込められた人たちは、3カ月経っていまだ避難所に残り、家族も離散して暮らしている。この重さをどうはかるのか。

金銭で賠償しようとしたら、東京電力が何回倒産してもあがないきれないだろう。何十・何百兆円にのぼる、日本の国家が倒産してもあがないきれないほどの被害に私たちは直面している。それほどの困難に私たちが直面しているということに多くの方は気がついていないのではないか。

みなさんに、現在の状況の厳しさを分かっていただき、危機を乗り越えるための方策を考えていただきたい。少なくとも、原発をこれからどうすべきか、考えることが必要だ。

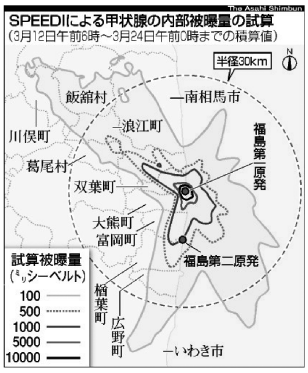
京都大学原子炉実験所

福島第一原発



京都大学原子炉実験所助教　小出　裕章氏

1949年生まれ。東北大学原子核工学科卒、同大学院修了。74年、京都大学原子炉実験所助手。専攻は放射線計測、原子力安全。伊方原発訴訟住民側証人。著書「放射能汚染の現実を超えて」他

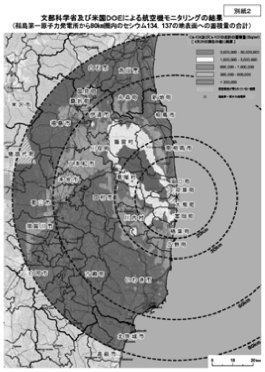


SPEEDIによる甲状腺被ばく評価

大気中に放出された放射能 ^{131}I：3～5×10^{16} Bq インベントリーの1％程度

広範な地域で甲状腺被曝線量が500mSvをこえた。しかし、よう素剤の投与はなされなかった。

図3　SPEEDIによる甲状腺被ばく評価



チェルノブイリ事故の避難基準を適用すれば、琵琶湖の2倍、日本の法令を厳密に適用すれば、福島県全域に匹敵する地域を放棄しなければならない。

図4　セシウム134・137の地表面への蓄積量