

高木基金助成報告集

市民の科学をめざして

Granted project report of The Takagi Fund for Citizen Science

Vol. 2 (2005)



特定非営利活動法人

高木仁三郎市民科学基金

高木基金 助成報告集の発行にあたって

この小冊子は、高木基金の助成を受けて行われた調査研究・研修の報告を綴ったものです。

研究助成を行う基金や財団は数多く存在し、それぞれの団体が様々な形で調査研究報告書を発行しています。それらの報告書が意図するところは、多くの場合、行われた研究活動の成果を記録し、ある意味でのけじめを付ける、というものではないでしょうか。そうであればこそ、それらの報告書は、印刷され、検索可能なかたちで書庫に納められることで、発行の目的を達成することになります。

しかし、高木基金の助成報告集は、それらとは全く異なる、明確な意図をもって編集、発行されています。

私は常々、高木基金は静的なものではなく、動的な「運動体」でありたいと申し上げて参りました。具体的には、

- ・基金の主旨に賛同する支援者のみなさまからの会費や寄付を助成の財源とし、
- ・選考の段階でも、公開プレゼンテーションを通じて、支援者や一般市民の意見を取り入れ、
- ・助成を受けた調査研究の成果は、基金を通じて支援者や一般市民に還元され、
- ・その助成の成果が評価されることで、基金への会費や寄付が寄せられ、次の助成の財源となる

このような動的なサイクルこそが、高木基金の目指す「運動体」としての姿です。

その意味で、この助成報告集は、高木基金の支援者や一般市民のみなさまに読まれ、活用されてこそ発行の意味があると考えております。そして支援者のみなさまに、「高木基金に出したお金が役に立った」「これからも支援しよう」と思って頂くことができ、はじめて高木基金としての発展が望めるのだと考えております。

申し上げるまでもなく、高木基金は、2000年10月にこの世を去った高木仁三郎の遺志により設立され、仁三郎に続く未来の「市民科学者」を発掘し、支援しようと言う大きな目標を掲げ、試行錯誤の中で活動して参りました。

目指す目標は大きく、実情が追いついていないことも承知しておりますが、仁三郎の残した言葉どおり、あきらめではなく、未来への希望を胸に、一步一步進んでいきたいと考えております。

今後とも高木基金にご支援とご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

高木仁三郎市民科学基金
代表理事 河合 弘之

高木基金助成報告集 Vol.2 (2005)

目 次

助成を受けた調査研究・研修の報告

市民科学者をめざす国内の個人への調査研究助成

『忘れてほしゅうない』強制不妊手術に使われたX線照射	4
真野京子	

我が国に於けるダムの堆砂進行速度を決定する要因と法則性の調査研究	9
岡本 尚 (静岡県太田川ダム研究会)	

抵抗を制度化する 北海道・伊達の経験から考える	17
越田清和 (さっぽろ自由学校「遊」)	

市民科学者をめざす国内の個人への研修奨励

人々はマイクロ波と、どうつきあってきたか	21
永瀬ライマー桂子	

環境正義の視点からみた環境法・立法過程・住民運動	27
米国サンフランシスコ市ベイビューハンターズポイントにおける環境汚染を事例として 奥田美紀	

市民科学者をめざす国内のグループへの調査研究助成

市民防災の立場にもとづく奈良県大滝ダムのダム地すべり災害の研究	33
国土問題研究会大滝ダム地すべり問題自主調査団 奥西一夫	

PCB・PCDF (ダイオキシン類) によるカネミ油症被害者聞き取り報告集の作成	38
カネミ油症被害者支援センター 石澤春美	

上関原発計画予定地 長島は究極の楽園	42
詳細調査による貴重な生態系と自然環境の破壊を告発する!! 長島の自然を守る会 高島美登里	

魚類養殖産業の薬物使用問題を考える	47
天草の海からホルマリンをなくす会 松本基督	

JCO 臨界事故・最新の知見と教訓の国際発信	53
JCO 臨界事故総合評価会議 (JCAC) 藤野 聡 (原子力資料情報室スタッフ)	

六ヶ所再処理工場に関する批判的研究	59
原子力資料情報室 澤井正子	

高木基金について

高木基金の構想と我が意向 (抄) / 高木仁三郎市民科学基金設立への呼びかけ	70
高木基金のあゆみ / 収入・支出の推移 / 2004 年度決算概況	71
役員名簿 / 選考委員名簿	72
高木仁三郎市民科学基金 定款	73
これまでの助成先一覧	77
Objective of The Takagi Fund for Citizen Science	81
Grant Recipients of The Takagi Fund for Citizen Science	82

助成を受けた調査研究・研修の報告



高木基金の助成は、日本国内及びアジアの個人・グループを対象とし、次のような分類を設けています。

- 市民科学者をめざす国内の個人への調査研究助成
- 市民科学者をめざす国内の個人への研修奨励
- 市民科学者をめざす国内のグループへの調査研究助成
- 市民科学者をめざすアジアの個人・グループへの調査研究助成
- 市民科学者をめざすアジアの個人への研修奨励

ここに収録した報告は、高木基金の第二回（2002年度）及び第三回（2003年度）の国内向け助成27件の内の11件です。

ここに収録しなかった助成については、高木基金のホームページ <http://www.takagifund.org/> に、内容や成果等を掲載しておりますので、あわせてご覧下さい。

『忘れてほしゅうない』 強制不妊手術に使われた X 線照射

真野京子

1. はじめに

佐々木千津子さんは広島に住む女性、生まれてすぐに脳性マヒになり、体は少し不自由だ。現在は介護を受けながら猫と一緒に暮らしている。彼女には子どもはいない。37年前、施設に入る際に、コバルト60による放射線照射を受けるように言われ、不妊にされた。その後、長い間、後遺症に苦しんできた佐々木さんは、自分の痛みや辛さを「忘れてほしゅうない」と語り続け、同名のビデオ（優生思想を問うネットワーク制作）も作られた。

放射線照射の導入から約50年後の1968年、広島、長崎の原爆投下による犠牲によってヒトに対する放射線のヒバク影響が知られた後に佐々木さんの不妊化は実施された。その背後には何が横たわっているのだろうか。本稿は科学と医療の分野で忘れられた、あるいは隠されてきた放射線照射による不妊化の背景を探ったものである。

放射線照射は検査や診断に用いられ、悪性腫瘍その他の疾病の治療にも用いられているが、放射線障害を起こす恐れがあり、十分な注意義務が求められている¹⁾。しかし、放射線の発見以降、開発が進み、医療へ急速に導入された。当初、被曝の影響は明らかになっておらず、また被曝の影響に関する実験結果が出て、実際の診療においては十分考慮されなかった。放

射線治療の黎明期であった1910年代から1930年代にかけては、その有用性のみを求めてさまざまな部位への照射が行われていた。なかでも放射線照射による生殖器の不妊化が実施されていたことは、放射線防護の視点から見ると大きな驚きである。また、放射線照射による不妊化そのものが忘れられている。現在の放射線医学の教科書では一言も触れられず、1970年代以降の書誌や医学データベースを検索しても放射線照射によるヒトの不妊化に関する論文は見つけれなかった。しかし、古い年代の医学論文や専門書を探すと多くの記述が見つかり、独、仏等や日本で実施されたことが明らかになった。本報告書は、放射線照射による不妊化について科学社会史的に考察したものである。

2. 研究方法

1) 文献によるもの

雑誌論文

『医事及雑誌索引』（医事及雑誌索引社）、『医学中央雑誌』（医学中央雑誌刊行会）などで、書誌事項を調べ、その後、直接論文に当たり調査し、重要事項を入力した。また、各科の専門誌や1910年代以降の関係雑誌を直接調査し、重要事項を入力した。その後、上記二種を統合し、内容によって分類・分析した（参照：表1）。

書籍

専門書・一般書は書誌からは検索が困難であったが、書架の調査や、関係者の著作の調査などを行い必要事項を入力した。（専門書については、参照：表2）

WEB上

放射線照射による不妊化の実施について記載しているものを1件検索できた²⁾。

2) 聞き取り調査

三人の医師（産婦人科と内科、内科医師は放射線被曝の専門家）にインタビュー、各時代の放射線照射の取り扱いや、放射線照射による不妊化の障害者への適用などについて聞いた。しかし、不妊化に関する具体

真野京子

(まの・きょうこ)

種智院大学非常勤講師
8ページの「私の原点」も
あわせてご覧下さい。



助成事業申請テーマ（個人調査研究）
放射線照射による不妊化の科学社会史的研究
助成金額 2003年度 30万円

表1 放射線照射（主に生殖器を対象としたX線照射）に関する論文

著者名	書名	発行所	発行年
白木正博	「レ」線操作の基礎	南江堂書店	1929年（第5版）
後藤直、赤須文男共著	簡明産婦人科学	日本醫書出版	1949年（第7版）
安藤畫一	要約婦人科学総論	杏林書院	1951年
小島秋	現在産婦人科学体系 9 「不妊症 避妊」	中山書店	1970年
川上清	新婦人科学	文光堂	1972年

表2 放射線照射（主に生殖器を対象としたX線照射）に関する論文

分類	内容	本数
去勢	論文名に去勢という言葉を含むもの・（一時的・永久）不妊化に関するもの	37
照射	生殖器への放射線照射に関するもの	79
基礎	放射線照射に関する基礎的事項及びその研究	72
治療	放射線照射による治療及び実験結果	59
技術	放射線照射の技術的事項	31
防護	放射線被曝の防護に関するもの	56
ラジウム	ラジウムによる放射線照射	75
歴史	放射線照射の歴史及び社会的背景に関するもの	30
計		439

的な事実は確認できなかった。

3. 放射線照射による不妊化に関する基礎事項

1) 定義

この研究において、放射線照射による「不妊化」とは、一時的もしくは永久に生殖能力をなくすことを言う（放射線照射による人工流産を含む）。1930年代には以下のように定義されていた³⁾。

断種手術の定義

Kastration：去勢法すなわち男子ならば睪丸、女子ならば卵巣、即ち生殖腺を全摘出する手術を云う。
Sterilisation：即ち狭義の断種或いは絶産法、即ち男子ならば輸精管、女子ならば喇叭管の結紮又は離断によって生殖細胞の排出を絶つものを云う。
Roentgensterilisation：即ち深達レントゲン線照射により生殖細胞の破壊を企て、之によって断種の目的を遂げんとするもの。

2) 医療における放射線照射について

（ここでは1910-30年代を中心に簡略に述べる）

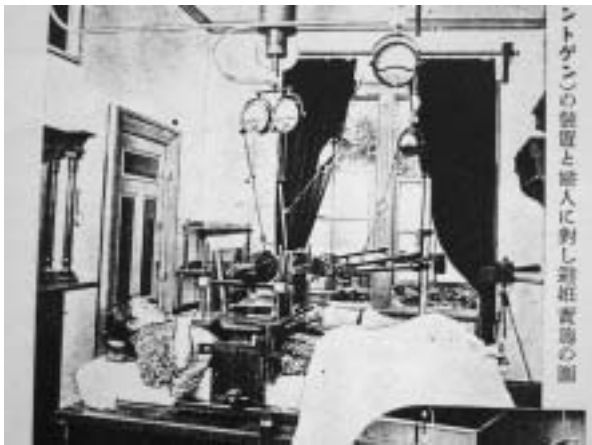
X線やラジウム、コバルト60などを用いる。本研究の対象となったのは、主にX線とラジウムによるものである。

導入の経過

1895年、ドイツのW. C. RoentgenがX線を発見した。その翌年1896年には島津源蔵が京都で今の京都大学の村岡範為馳との協同研究でX線画像を得ている。1898年にCurie夫妻がラジウムを発見した。双方とも開発が急速に進み、医療その他に用いられた。1896年にはドイツからX線装置が輸入され、1899年には陸軍、海軍、東京帝大、京都帝大などにもX線装置が導入された。1904年、日露戦争でX線装置が戦傷治療に世界最初に用いられるなど、軍陣医学主導の導入であった。国産の本格的なX線装置としては、島津製作所が1909年にはX線装置を国産化し、国府台陸軍衛戍病院に（蓄電池誘導コイル式）、1911年に日赤大津病院に（誘導コイル式）が納入されている。その後、装置の改良と共に各地の病院に導入されていった。X線照射に関する論文が数多く見出される（参照：表1）ことから、広範に治療に用いられていたことがわかる。ラジウムが治療に数多く使われていたことは、医学雑誌にラジウム製剤などの広告が掲載されており、ラジウム療法に関する論文が1910年代から30年代にかけて75本確認できたことから言えるだろう。

技術者の養成について

1909年に「エックス放射学」講座が陸軍軍医学校に設けられ、X線装置取り扱いの講習が行われた。1920年代には装置の開発・普及とともに、技術教育に



竹田津六二『実地応用 妊娠調節図解』白楊社, 1932より:
婦人に対し避妊実施の図

関して全国的な組織がもたれ始め、専門技術者の養成や技術交流が始まった。日本レントゲン学会が1923年に発足（その後紆余曲折を経て1940年に日本医学放射線学会となった）、1925年に技術者の全国的な組織の日本レントゲン協会が発足し、『蛍光』誌を発刊している。また1927年に島津レントゲン技術講習所が開設され、軍から民間の手へと教育の担い手が移っていった。しかし、1920年代に民間病院でレントゲン技術を習得した技師が、「見よう、見まねで覚えていった」⁴⁾と回顧しているように、本格的な技術者の資格習得のための養成は1950年の「診療エックス線技師法」の成立をまたねばならなかった。

3) 放射線照射による不妊化の実施について

実施件数

2005年7月までの調査で、放射線照射による不妊化について書かれた論文を39本、生殖器への放射線照射（癌治療のためのものは除く）に関する論文を79本確認した。実際の施術件数は明らかではないが、1910年代から1950年代までに多く実施されたと考えられる。1948年には国会で谷口弥三郎による答弁がなされ⁵⁾、それ以降法律的には禁止された。生殖器への放射線照射（ガン及び腫瘍等の治療を目的とするものを除く）は、当初は治療のために、1930年代には避妊や墮胎のために、1950年代以降は不妊化のために行われたことも確認された。最終的に実施が確認されているのは1968年で、1970年に発行された『現在産婦人科学体系9』「不妊症 避妊」には「レ線照射による不妊法はもはや施行すべき方法ではないといわねばならぬ」と記されていることから、70年代初頭までは実施されていたと推測できる⁶⁾。聞き取り調査により、80年代にも実施されたことを示唆する証言を得たが、文書は残されていない。

実施場所と目的

- i) 1910年代～1920年代まで、主に大学病院で治療及び実験を目的として実施された。
- ii) 1930年代以降、一般の医院でも実施され、避妊や人工流産の目的でも実施された。
「絶対、安全、確実」と一般書でも宣伝され⁷⁾、一般の人が放射線照射による不妊化を受けたり、人工流産を行ったりした⁸⁾。

4. 放射線照射による不妊化が実施された社会的背景

普及の背後には国家による科学技術導入（特に軍事関係）推進の後押しがあった。

1) 富国強兵策をとった国家による生殖の管理がめざされ、医療がその一翼を担ったことによる。

「健全」ではない母体の矯正を意図した国家施策と「科学的関心」つまり、「科学技術によって、身体を医療の対象とすること」が合致するなかで、放射線照射の早急な導入と応用が行われた。

2) 制度化された科学が西洋より移植され、大学の設置や学問の体系化が進んだ。

専門家支配の進むなかで、講座を担当する教授の指導によるものが大きかった。

5. 放射線照射による不妊化を取り巻く問題（以下の四つの視点から考察する）

1) 放射線被曝に関する問題 被曝影響への配慮が不足していた。

当初は工学的な問題があり、放射線傷害よりも電氣的傷害が優先されていた⁹⁾。

電圧等が安定せず、線量計なども不備であったため、線量の測定ができなかったこと。

単位の不統一により線量評価が不可能だったこと。

以上のことから、放射線防護に欠けていた。

2) 医学上の問題

被曝影響への認識が欠如していた。急性障害、特に皮膚障害に関心が持たれていた。

晩発障害には注意が払われなかった。また、低線量被曝は問題にされなかった。

当時は急性障害にのみ注意が払われていたため、長期に渡る晩発障害や精神面への影響などは観察されず、当然、考慮に入れられなかった。

その結果、レントゲン癌が発生したり、避妊の失敗によって胎児に奇形が生じたりまたは行動異常が生

ずるなど、多くの影響が見られた¹⁰⁾¹¹⁾。

不備を抱えた技術のまま、性急な実験や治療への応用がなされた。

放射線による不妊化の研究及び応用はほとんどの場合、女性が対象とされたこと。

近代医学導入後、産婦人科医療は女性の身体を客体化・対象化し、操作・介入する姿勢が強かった。それ故、放射線照射がその効果や副作用への考慮が欠けたまま多用された。

3) 倫理上の問題

人体実験以前の使われ方であったこと。

科学的用語としての「実験」とは、仮説を検証するために、あらかじめ立てられた計画に従って行われる一連の手続きのことをさすが、これには該当せず、単に実地に試して見るという意味で行われた「実験」的使用が多かったこと。

被験者に十分に説明をし、同意を取らなかったこと（ から説明のための資料も十分でなかったこと）
医師と患者、放射線技師の間に情報量や権力の差があったなかで、行われたこと。

4) 優生思想や障害者差別との関係

1920年代頃からの優生思想と産児制限運動の拡がりのなかで、「安全な」避妊法の一つとして推奨された。

放射線照射による不妊化の失敗の結果、誕生した奇形を有する子どもが排除の対象となった。

原水爆投下後、ヒバクの影響が明らかになった後においても、障害者を対象に放射線照射による不妊化が実施されたこと。

6. まとめ

この技術に関しては、長期に渡り、大学の講座を中心に多くの研究・応用がなされた。実際に放射線照射が長期に渡ってどのような影響を及ぼしたのかは明らかではない。当初から欠点が指摘されながらも、少なくとも40年以上に渡り、実施され、その限界が明らかになり、法的に禁止された後にも使用された。過去には外科的な手法の危険性が高かったとはいえ、早期に廃止されず、廃止された後にもそのことへの言明や反省が見られない。時代的背景として、人体実験に対する態度がある。吉永春子氏の製作したビデオ「魔の部隊」中に登場する日本軍731部隊でかつて兵士だった人の「肝臓にX線を照射して致死量を調べた」という話は非常に興味深い。人体の客体視は、X線照射によ

る不妊化と軍隊における人体実験との共通項を示唆する重要な鍵になっている。そしてそれは広島・長崎の被爆影響調査に引き継がれ、後に原子力のいわゆる「平和利用」のなかでのヒバクシャの軽視、劣化ウラン弾の使用における被爆影響のごまかしにもつながっている。

7. 今後の展望

一連の調査により、1970年代まで「放射線照射による不妊化」が続けられていた可能性は高まった。今後とも、調査を続け、実際にその対象となった方を捜したい。また、医療関係者からは、障害者を対象にした「放射線照射による不妊化」の実施を示唆する証言は得られたとは言え、具体的事実の証言は得られていない。

生殖医療において、戦前、放射線照射は中心課題の一つであった。しかし、1950年代以降、急速に放射線照射による不妊化への関心が薄れ、不妊治療に関心が集まっていく。二つの技術に共通するのは、新規に開発された技術であること。その応用に際して、患者や社会の十分な理解や安全性の確認が得られていないままの使用であったこと。医師の関心は、その成果に置かれ、患者側の事情や影響には向けられていないこと。当面の成果に関心が集まり、将来的な影響があまり考慮されていないこと。操作の対象は専ら女性であること。優生思想の影響を受けていることである。私は江戸時代以降の日本の生殖医療の社会史的研究を続けており、 から の背後には近代化以降、日本の生殖医療の持つ構造的な問題があると考え。また、放射線により精子が減少するということから、その利用が進んだという事実は、科学技術の応用が優先され、その影響の防護に力点が置かれなかったということの意味する。核を巡る技術全般にいえることで、軍事への応用・いわゆる平和利用をはじめ、他の医療などへの応用についても共通して見られることである。20世紀は核の世紀であったと言われるが、被害者の声を聞かずに進められる施策に医療のあり方が大きな影響を及ぼしている。

最後に基金を下さった皆さまに感謝を捧げます。

【参考文献】

- 1) 菅野耕毅「放射線医療の法的問題」『医事学研究』岩手医科大学医事学研究会, Vol.16, 2001年, p.2-49.
- 2) 日本アイソトープ協会のHP 【アイソトープのひろば】
<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6>, 2499, 125, 194, html (日本核医学会、日本核医学技術学会、日本アイソトープ協会制作・発行)

- 3) 杉田直樹「精神病患者の断種実施について」『優生学』、Vol.7, No.10, 1930, p.22.
- 4) 日本レントゲン技術史編纂委員会編『日本レントゲン技術史』二巻(社)日本放射線技術学会, 2002, p.268-270.
- 5) 参議院 厚生委員会 18 昭和24年5月6日 谷口弥三郎による答弁.
- 6) 小島秋「不妊症 避妊」『現在産婦人科学体系 9』小林隆監修、中山書店, 1972, p.396-397.
- 7) 竹田津六『実地応用 妊娠調節図解』白楊社, 1932.
- 8) 小山菊麿「レントゲン墮胎の一鑑定と其考察」『東京医事新誌』Vol.28, No53, 1933, p.1.
- 9) 日本レントゲン技術史編纂委員会編『日本レントゲン技術史』二巻(社)日本放射線技術学会, 2002, p.5.
- 10) 田淵 昭「放射線と胎児」『日本産科婦人科学会誌』Vol.19, No.7, 1967, p.717 (967)
- 11) 幾石徹夫「レントゲン照射の妊娠に及ぼす影響」『日本産科婦人科学会雑誌』Vol.2, No.1, 1950, p.17-26.

私の原点

1986年、チェルノブイリ原発事故の年に私は第二子を産みました。自分が摂取する放射能が母乳を通して全部子どもに移行することを知り、母胎が子どもを傷つけることに愕然としました。思いおこせば、水俣病が私の環境問題の原点です。1970年代の初頭に、学園紛争の影響を受けるなかで、水俣病に出会い、科学のあり方を考え続けてきました。ダイオキシン・放射能・環境ホルモンと生殖毒性を持つ物質が、多くの場合、社会的弱者を多く傷つけること、後には、それ故、差別につながり、傷を増すことに関心を持っています。

大阪女子大学に編入後、京都大学大学院人間・環境科で学び、近代科学と自然との齟齬を歴史的に見ながら、ごみや原発の問題に取り組んできました。そんな時、敦賀で産小屋(医療化以前にあった出産用の施設)が、原発や高速増殖炉の建設と引き換えに衰退していったことを知ります。科学の顔をした核施設が人々の智恵を駆逐し、近代医療がそれに取って替わっていったのです。近代医学は相手を対象化し、客観的に観察し、臓器ごとに分解、細分化します。各々を正常と異常に振り分け、評価する方法を採ります。そこで本来、救うべきはずであった人々をかえって疎外することが起こるのです。放射線被曝の害を説くはずであるのに、その被害によって病気や障害を持つようになった人々を排除するのです。また、自らの介入・操作の能力を後ろ盾に、人間の無謬性を誇るあまり、環境からの働きかけに無関心であったことが、放射線被曝の影響評価や水俣病の問題を引き起こしてきました。環境と差別、その接点を探るのが、私の課題です。

調査の経過

- (以下に記載されている以外に、随時、文献調査を行った)
- 1996年11月 放射線照射による不妊化を受けた佐々木千津子さんの話を聞く
 - 2002年5月 11月に佐々木さんの講演会が開かれることを聞き、「放射線照射による不妊化」について調べ始める。
 - 2002年11月 大阪人権博物館(リパティ大阪)で「強制不妊手術にみる優生思想と日本の社会」が開かれ、佐々木さんと市野川容孝氏の講演を聞く。
 - 2003年1月 医学図書館で「レントゲン去勢」について書かれた論文を発見し、1960年代以前の文献を調べはじめ、現在に至る。
 - 2004年4月 佐々木さんと放射線照射による不妊化を実施した広島市民病院との交渉に参加する。その後、佐々木さんが放射線照射を受けた1968年前後の広島県内の産婦人科医療の状況を調査する。
 - 2004年4月 島津創業記念資料館や京都大学総合博物館などの、開発当時のレントゲン器械を見学、調査する。
 - 2004年5月 放射線科のA医師より聞き取り調査をする。
 - 2004年5月 関西社会学会及び日本保健医療社会学会で、調査内容を発表する。
 - 2004年8月 種智院大学紀要第5号に論文「放射線照射とその時代」を執筆し、歴史的背景を考察する。
 - 2004年12月 毎日新聞の取材を受ける(掲載されず)
 - 2005年3月 産婦人科のB医師より聞き取り調査をする。
 - 2005年5月 関西社会学会及び日本保健医療社会学会において、発表
 - 2005年7月 産婦人科のC医師より聞き取り調査を行う。

対外的な発表実績

【学会発表】

- 2003年5月18日 日本保健医療社会学会 発表
産婦人科における放射線照射 1930年代の不妊化への応用について
- 2003年5月25日 関西社会学会 発表
不妊手術 1930年代を中心に
- 2004年5月15日 日本保健医療社会学会 発表
放射線照射による不妊化 ジェンダーの視点から
- 2004年5月23日 関西社会学会 発表
放射線照射による不妊化とその時代
- 2005年5月15日 日本保健医療社会学会 発表予定
放射線照射による不妊化 生殖医療の歴史を踏まえて
- 2005年5月28日 関西社会学会 発表予定
放射線照射と生殖医療 過剰と冷徹の間で

ニュース掲載

- 『忘れてほしくない』優生思想を問うネットワーク 会報
2004年11月号 62日々快々闊々
「レントゲン去勢 『実験台』になった少女からの宿題」

講演予定

- 2005年7月24日 優生思想を問うネットワーク主催の講座で講演予定。

我が国に於けるダムの堆砂進行速度を決定する 要因と法則性の調査研究

岡本 尚 (静岡県太田川ダム研究会)

我が国では殆どの主要河川にダムが建設されているが、当初予想もされなかった大量の堆砂（用語の説明：11ページ参照）の発生のために、本来期待されていたダム機能が損なわれるだけでなく、河川の自然環境、沿川住民の居住環境（写真1：12ページ）はては海岸の地形にまで予測していなかった大きな影響が生じている。例えば天竜川にある主要14ダムの堆砂の総計は1999年度までで約2億 m^3 強に達している（約半分の1.12億 m^3 は1956年建設の佐久間ダムに貯留）。河口に近い遠州地方の海岸では、土砂供給の減少のためここ半世紀ほどの間に甚だしい海岸線の後退が起こり、浜松市の中田島砂丘では海崖の崩壊と、埋められていた廃棄物の露出が深刻な社会問題となった（写真2：12ページ）。

現在までに建設された発電以外の目的をもつダムには、建設にあたって将来50年、もしくは100年間の堆砂予測として堆砂容量が設定されている。しかしながらこの予測はしばしば大きくはずれる事が多い。新潟大学大熊研究室の渡辺によると、全国618ダムの60%で堆砂の実績値が計画値を上回り、実績値が計画値の2倍から15倍に達するダムが約30%を占めているという結果が出ている（渡辺康子、H16年度修士論文）。報告者らは以前その原因について予備調査を行い、堆砂速度（年堆砂量、または年堆砂率）の予測にあたっては、通常考えられている集水域での土砂生産量だけで

なく、ダム湖内での土砂の沈降、捕捉に関係する各ダム固有の総貯水容量、又水滞留率との関係を見逃してはならないことを1994年当時公開された全国堆砂トップ50ダムについて指摘した（岡本、山内『応用生態工学』4（2001）185-192）。

昨年度、高木基金の援助を得て、調査対象を国土交通省が02年に開示した1999年度現在の全国874ダムの堆砂状況に拡大して解析を行い、また特徴の認められたダムについては現地視察に赴いて、上記報告の方法と結論の当否を検証したのでここに報告する。

1. 理論的解析

以前の研究では電力ダムを含む全堆砂率20%以上の50ダムを解析の対象としたが、今回の予備調査では全国874ダムのうち、総貯水容量100万 m^3 以上、貯水を目的としない電力ダムを除く、堆砂率10%以上の70ダムについて解析を行なった（別表：12～13ページ）。年堆砂量は、70ダムを全体としてみる限り前記論文と同様、上流で土砂を生産する流域の面積とは相関がみられなかった（図1、 $R^2 = 0.311$ ）。一方これも前記論文の結論と同様に、70ダムを全体としてみた場合でも、年堆砂量は流れ込む土砂のダム湖内での沈降、捕捉にかかわるそのダム固有の総貯水容量と相関がある（図2、 $R^2 = 0.757$ ）。

岡本 尚（おかもと・ひさし）

1929年、兵庫県生。44～45年は航空機工場に動員、廃墟で敗戦をむかえる。戦後は49年名古屋大学理学部に入学、生物学を学び、58～90年までは母校で、91～95年は横浜市立大学で、植物生理学の研究、教育に従事。退職後静岡県森町に移住、森・植物生理研究室を設け、大学では出来なかった樹木の生理学の研究をはじめ。地元市民からの要請で上流に計画された太田川ダムの研究にあたり、利水、治水にとって無用の公共事業であることを知る。またこのダムの堆砂の見積もりに疑問を抱いたことから山内と共に全国調査をはじめた。市民グループ太田川水未来、ネットワーク「安全な水を子どもたちに」、水源問題全国連絡会等に所属。



助成事業申請テーマ（個人調査研究）

我が国に於けるダムの堆砂進行速度を決定する要因と法則性の調査・研究

助成金額

2003年度 35万円

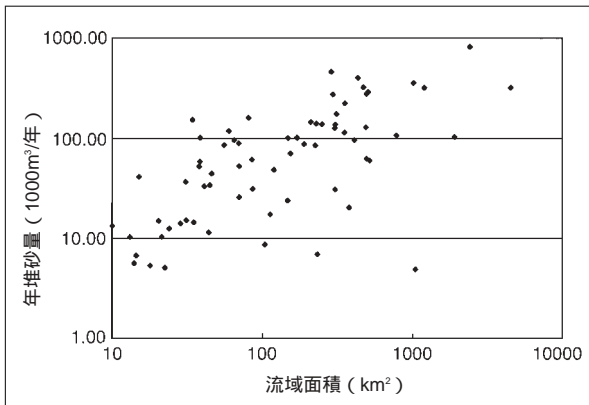


図1 ダムの堆砂速度と流域面積との関係

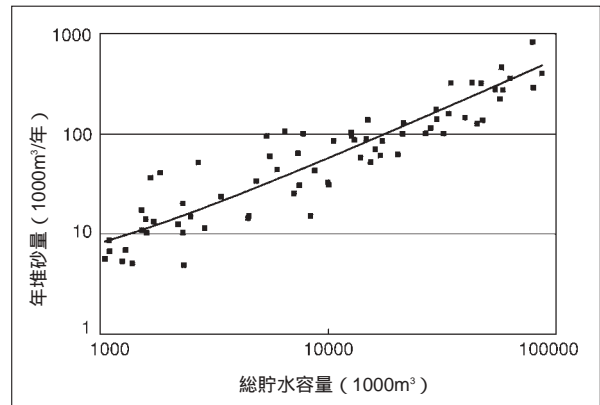


図2 ダムの堆砂速度と総貯水容量との関係

次いで開示資料その他から計算された各ダムの平均流量（註）と、その近似として今まで使って来た流域面積との関係を調べてみると、予想した通りほぼ正比例の関係が認められた ($R^2 = 0.82$)。

（註）ダムの年間総流入、流出量については、まず多目的ダム管理年報所載のダム建設以来H4年までの値を採用し、それに記載されていない22基のダムについては国土交省又は管理自治体から情報開示によって得られたH14年までの10年間を標準とした記録を採用した。観測期間が十分長ければ総流入量、流出量はほぼ一致するので、その平均値を毎秒あたりに換算し、ダムを通して流れる平均の水量 = 流量とした。

そこで前論文の様な近似的方法ではなく、平均の流量に基づく水滞留率 (= 総貯水容量 / 流量、 $m^3 / m^3/day = day$ 、水回転率の逆数で、その流量によってダムの総貯水容量に相当する水が入れ代わるに要する日数) と比堆砂量との関係を調べた。対象ダムの堆砂率を10%にまで拡大したためか堆砂率20%以上のダム群と異なり、解像度を上げると共に実用化し易いように常数スケールで描くと、単一の直線関係には収まらないほど分散が大きかった。その原因を知るために、全体の傾向から大きくずれているダムの持つ特性をひとつひとつ丹念に精査してみた。その結果水滞留率との関係において一見大きな分散を示している70ダムが、次の3群に分類でき、各群の内部では比堆砂量はやはり水滞留率に正比例することが明らかになった（図3）。

系列1. 比流量（流量 / 流域面積、 $m^3/s / 100km^2$ ）が低く、そのため流域面積あたりの土砂生産量が平均よりかなり低いダム群。定量的には比流量3.25未満（70ダムの平均は $6.79m^3/s / 100km^2$ ）、年堆砂率1%未満。これは関東地方

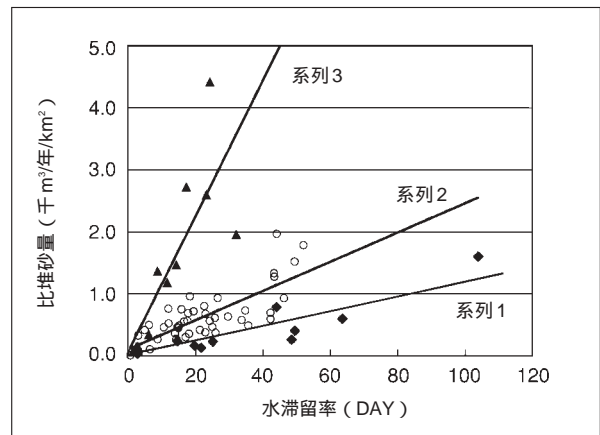


図3 ダムの比堆砂量（流域面積あたりの年堆砂量）と水滞留率との関係

系列1：比流量3.25未満、年堆砂率1%未満 $R^2 = 0.828$
 系列2：比流量3.25以上、年堆砂率1%未満 $R^2 = 0.629$
 系列3：比流量3.25以上、年堆砂率1%以上 $R^2 = 0.648$
 比流量：集水面積あたりの流量 ($m^3/s / 100km^2$)

- のダムに多く、この群の半数を占める。
- 系列2. 系列1と3の中間に位するダム群。定量的には比流量3.25以上、年堆砂率1%未満。
- 系列3. 比流量が普通であるのに、地質との関係からか土砂生産量が非常に多いダム群。定量的には比流量3.25以上、年堆砂率1%以上。

別表は以上の観点から、最初堆砂順位で並べた70ダムを比流量の昇順に並べ変えてある。

系列1のようなダム群が存在する理由の一つとして考えられるのは、地域的な気候の差によって流域の降雨量がかなり低いこと、第二にはダムの上流からかなりの水量が用水として取られているか、地層の特性から降雨の相当部分が伏流水になって地下を流れることが考えられる。実際に降水量を気象庁のデータに基づいて調べてみると表1のようになる。これらのダム群のある地域の降雨量は、花貫、塩原、小渋の三ダムを除いてはいずれも平均よりかなり低く、流域面積あたりの土砂生産量（比堆砂量）の低さと関係している

表1 系列1に属するダムの流量/降水量特性

ダム名	水系名	河川名	所在地	年平均降雨量	流域面積	年間総降水量	年間総流量	流量/降水量
				mm	km ²	100万m ³	100万m ³	RATIO
湯川	信濃川	湯川	長野県北佐久郡御代田町	1191.0	147.20	175.32	63.07	0.360
花貫	花貫川	花貫川	茨城県高萩市	1803.0	44.00	79.33	21.67	0.273
塩原	那珂川	帚川	栃木県那須郡塩原町	2085.0	119.50	249.16	64.65	0.259
小洪	天竜川	小洪川	長野県下伊那郡松川町	1823.5	288.00	525.17	203.72	0.388
二級	黒瀬川	黒瀬川	広島県呉市広町	1435.1	232.00	332.94	167.46	0.503
高柴	鮫川	鮫川	福島県いわき市山田町	1401.5	410.00	574.62	317.88	0.553
日野川	淀川	日野川	滋賀県蒲生郡日野町	1449.4	22.40	32.47	20.18	0.622
二瀬	荒川	荒川	埼玉県秩父郡大滝村	1479.7	170.00	251.55	154.53	0.614
園原	利根川	片品川	群馬県利根郡利根村	1167.0	493.90	576.38	342.48	0.594
中木	利根川	中木川	群馬県碓氷郡松井田町	1482.7	13.10	19.42	13.25	0.682
70ダム平均値				2033.5				1.067

ことがわかる。

一方総流量と集水域の総降水量の比は蒸発効果を無視すれば1に近いことが予想されるが、事実70ダムの平均では1.07となった(ただし降雨量の観測点は必ずしもそのダムの集水域を代表するに適切とはいえないので、この値は絶対的なものではなく、相対的な比較の基準)。ところが表1に示す通りこの群のダムの半数は0.5以下で、なかでも花貫、塩原、小洪の3ダムは降雨量が平均に近いにも拘わらずこの比が0.4以下であり、土砂を運びながらダムを通過する水の流量が降雨量のわりに異常に低い比堆砂量が低くなっていると思われる。その他のダムでは両方の原因が複合していると考えられる。

系列3のように年堆砂率が1%以上(70ダムの平均値は0.71%)で同じ水滞留率に対して異常に比堆砂量の大きいダム群では、上流の地質が崩れやすい性質であるため流域面積あたりの土砂生産量(比堆砂量)が異常に大きいのではないかと考えられる。

用語の説明

堆砂(たいしゃ): ダム等へ流入した土砂がダム内に堆積すること。設計の段階で、50年または100年間に想定される堆砂量を「堆砂容量」として見積もっているが、実際の堆砂が「堆砂容量」を上回ると、ダムの貯水能力が低下する。たとえ堆砂が想定程度に収まったとしても、下流の川底の浸食が速くなったり、排出した際、下流域の水質や漁業に悪影響を与えるなどの問題が指摘されている。

総貯水容量: ダムの利水容量、洪水調節容量、堆砂容量を合計した全体の容量。

堆砂率: 実際の堆砂量 / 総貯水容量 [%]。国土交通省ではそれぞれのダムについて、堆砂の実態を調査しているが、そのデータは最近ようやく公開されるようになった。

比堆砂量: 年間の堆砂量 (千m³/年) / 流域面積 (km²)

近似的な水滞留率: 総貯水容量 (千m³) / 流域面積 (km²)

水滞留率: 総貯水容量又は利水容量 (m³) / 流量 (m³/day) [= day]。水回転率の逆数。ダムの総貯水容量または利水容量の水が入れ代わるに要する日数に相当する。

比流量: 流量 (m³/s) / 流域面積 (100km²)

2. 実地調査

地域的にも手近にあり、かつ大井川水系と並んで全国的にも群を抜いて堆砂の多い天竜川水系の主要ダムについてまず実地調査を行った。ここでは本流に泰阜、平岡、佐久間、秋葉、船明の5ダムが直列に並んでおり、そのことが各ダムの堆砂の量と質にどのような影響をもつかを中心に考察した。

理論的には、各ダムの堆砂速度を規定する上流での土砂生産は、上流のダムの流域面積を差し引いた各ダム固有の流域面積内だけで起っているのか、上流ダムの存在と関係無く全上流面積で起っていると考えて良いのかと言う問題があった。これについては未発表であるが前者は正しくないことを明らかに示すデータがある。泰阜から秋葉に至る4ダムの年堆砂量を、一つ上流のダムから上の流域面積を差し引いた狭い意味の流域面積に対して図表化すると、流域面積に対して見事に逆比例の関係が現れてしまうのである。つまり上流で生産された土砂は全部が最上流のダムで食い止められるのではなく、相当の部分はダムを越流しては次々と各ダムで沈降、捕捉されて行くものと考えざるを得ない。前の論文のレフェリーの一人は川を流れる土砂の約60%は沈降しにくい微粒成分であるという。この考察を裏付けるために、天竜川本流の3ダム湖、及び支流で上流にダムのない水窪ダム湖の堆砂状況の調査と堆砂のサンプリングを行い比較してみた。

その結果明らかになったのは、水窪ダムでも上流から下ると堰堤より約2.6kmのbackwater point付近までは比較的粗い土砂の堆積がみられ、3.2km地点には砂利の採取場も設けられているが、堰堤より1.6km辺りから下流では堆積する粒子が非常に細くなり、粘土状の堆積がはじまっていた(写真3)。

このような傾向は本流で複数のダムが直列に並んでいる場合でもスケールの違いはあっても質的には同様である。すなわち平岡ダムより流路にして15km上流



写真1 秋葉ダム湖の堆砂の影響（2004年3月29日）
 佐久間町大輪地区では、1958年に約12km下流にできた秋葉ダム湖の堆砂の影響で川床が著しく上昇し、洪水の度に水害を受けるようになり、2度にわたって県道の付け替え工事を行わざるを得なくなった。当然住民の生活の場も、同時に山側へ山側へと急斜面の移住を余儀無くされた。
 A：昔の生活の場 B：嵩上げされた県道のレベル
 C：更に嵩上げされた今の県道



写真2 浜松市中田島砂丘の崩壊（浜北市議、ネットワーク「安全な水を子どもたちに」会員 内山賢治氏撮影。2003年11月24日）
 長年の海岸侵食によって遂に砂丘の崖が崩れたために、70年代に浜松市が埋め立てた廃棄物が大量に露出し、大きな社会的反響を呼んだ。



写真3 水窪ダムの堆砂（2004年3月29日）
 水窪ダムサイト上流1.6km地点。このあたりから粘土状の堆砂が始まる。



写真4 佐久間ダムの堆砂（2005年3月4日）
 愛知県富山村地内（JR飯田線大嵐駅西方）佐久間ダムサイトより16km上流。流砂促進事業^{*}見学会（天竜漁業協同組合主催）に参加撮影。

の泰阜ダム直下で採取した砂利は平均直径が約1mmとかなり粗いが、そこから7km下流の南宮大橋下で採取した平岡ダム湖の堆砂は約0.5mmとより細かい。それが更に平岡ダムを越流して佐久間ダム湖にはいると、既に二つのダムによって粗い粒子が取り去られているため、佐久間ダムから16kmも上流の富山村、飯田線大嵐駅付近で大量に溜まった「堆砂」はもはや砂ではなく、水窪ダム堰堤の1.6kmあたりからみられたと同じ粘土状の堆積である（写真4）。この粒子は非常に細かく、手でこねて団子状にすると表面に光沢が生じる。コンクリート工事の骨材等には到底使えない。なお冒頭にのべたように佐久間ダム湖の堆砂量は天竜水系の全ダムの総堆砂量の過半を占める。上流で生産される土砂のかなりの部分はダムを越流できる微粒子からなっていることが分かる（写真5）。従って天竜水系のよ

^{*}堆砂の湖内移送の一つの方法で、ダム湖の水位を放流によって人為的に低下させ、中上流部を自然の河道状態にし、その流水を利用してダム湖上流部の堆砂を下流に移動させる。それだけでは湖外搬出にはならない。漁協はこの対策が川の生態系に与える影響、流域住民に与える影響、どうしてもやる必要性の有無に注目し、船明ダム船着き場付近で透明度の通年監視を行っている。



写真5 天竜水系4ダムの堆砂サンプル
 右より、泰阜ダム直下、平岡ダム8km上流（2004年3月29日）、佐久間ダム16km上流（2005年3月4日）、水窪ダム1.6km上流（2004年3月29日）。

うに本流にダムが直列に並んでいる場合でも、各ダムの堆砂量を規定する上流の土砂生産は、そのダムより上流の全流域面積で起こっているものと考えて良いと思われる。

第3系列に属するなかでも、比堆砂量が異常に大きなダムとして注目されたのは宮崎県の広渡ダムである。年堆砂率が2.38%（70ダムの平均は0.71%、前論文の50ダムの平均は1%）と群を抜いて高く、建設後僅か5年で総貯水容量（640万m³）の12%が埋まっている。ところが隣接する支流の日南ダム（600万m³）は年堆砂率が0.44%に過ぎない。何がこの違いを生み出したのか？ 宮崎県はおそらく日南ダムを安易にモデルにして広渡ダムの計画を立て、建設の意味の薄いダムを作ってしまったと想像される（表2）。実地調査を行った結果次の事がわかった。

(1) 広渡ダムの集水域は一面の鈣肥スギの単一林で、過疎化して手入れ

が行き届かない上流の川沿いには数カ所の崩壊地が見られた（写真6）。また水源の頭上の稜線には大規模な林道開発が行われている。

これに対して日南ダムの集水域は比較的人家が多く、川沿いには竹やぶや雑木の茂る里山がかなりの程度保存されていた（写真7）。

(2) 両者の流域の地質は全体としては砂岩、泥岩、玄武岩及び礫岩で一部に石灰岩を挟む崩れ易い性質であるが、唯一の違いは日南ダムの集水域は川の両岸に沿ってかなりの部分に流紋岩地帯があり、いわば自然の護岸が存在する。数カ所に柱状節理の露頭も見られた（写真8）。この流紋岩の由来は約2万2000年前に始良カルデラの噴出した入戸火砕流の成分の熔結といわれる。

このような条件のちがいが、流域の降水量も殆ど同じ、集水面積は日南ダムの約半分に過ぎない広渡ダムの異常に高い堆砂速度となって現れていると思われる。新しいダムを建設しようとする場合、建設省の指針では近隣のダムのデータを参考にすることにかかなりの比重がおかれているが、この事例は上記指針に安易に依存せず、近隣のダム間でもきめの細かい立地条件の比較を綿密に行う必要があることを警告している。

現地での聞き取り調査によると、ダムが出来て以後環境の変化のため上流部でも下流部でも、異口同音に

表2 広渡ダムと日南ダム（宮崎県）の比較（1999年）

ダム水系	広渡川	広渡ダム 本流	日南ダム 支流（酒谷川）	比 （広渡 / 日南）
竣工年	年	1994	1985	
集水面積	km ²	34.4	59.2	0.58
総貯水容量	万m ³	640	600	
洪水調節用量	万m ³	440	400	
堆砂容量	万m ³	105	136	
平均水流量	m ³ /s	3.04	4.81	0.63
水滞留率	day	24.4	14.4	1.7
堆砂量	万m ³	76	36.5	
堆砂率	%	11.9	6.1	
年堆砂率（実績）	%/年	2.38	0.44	5.4
同（予測）	同	0.16	0.23	0.7
誤差	倍	14.9	1.9	7.8

表3 透明度を測定したダム

ダム湖名	ダムの用途	時期	透明度（m）	測定地点
青蓮寺湖	上水、農水 防災、発電 平準化	8月	1.0	堰堤直上
		同	1.6	1 km 上流
佐久間ダム湖	発電	8月	1.4	堰堤直上
都田川ダム湖	上水、農水、防災、	11月	3.5	2 km 上流
広渡川ダム湖	防災、平準化	3月	5.6	堰堤直上
日南ダム湖	防災、平準化	3月	1.2	堰堤直上
中筋川ダム湖	農水	3月	0.8	堰堤直上
津賀川ダム湖	発電	3月	2.5	堰堤直上
初瀬ダム湖	発電	3月	5.8	堰堤直上

生物相の貧弱化を訴える声が聞かれた。日南ダムでは遡上して来る魚類の減少だけでなく、在来の甲殻類やホタル、鳥までがいなくなってしまうと言う訴えもあった。なかには高柴ダムのように、廃棄物の投棄の甚だしいダムがあった。電力ダムも含めて、透明度は冬期でも1m前後と極めて少なくなっている場合があり、ダムの宿命として貯水に伴う富栄養化がうかがわれる（表3）。甚だしい一例として近畿地方の水瓶のひとつ、淀川水系の青蓮寺ダム湖をあげる（写真9）。

3. 今後の研究の課題

理論的解析の結果明らかになったように、最初に手がけた堆砂率20%以上、平均の年堆砂率1%の「堆砂TOP50ダム群」では電力ダムまで含めて比堆砂量と近似的水滞留率との間に高い相関があった。一方対象を堆砂率10%以上、平均の年堆砂率0.71%にまで拡大すると、年堆砂量と総貯水容量との間には依然として高い相関がみられたが、水滞留率を近似的方法でなく、実際の水流量を用いて計算すると、それと比堆砂量との間の相関はこのダム群を性質の異なる3つの系列に分けて初めて認識することができた。ここから発生する興味深い課題は系列1に属するダム群の流量 / 降水量比の異常に低い原因を更に実地に確かめることであろう。系列3のダム群に関しては広渡ダムの例のよう

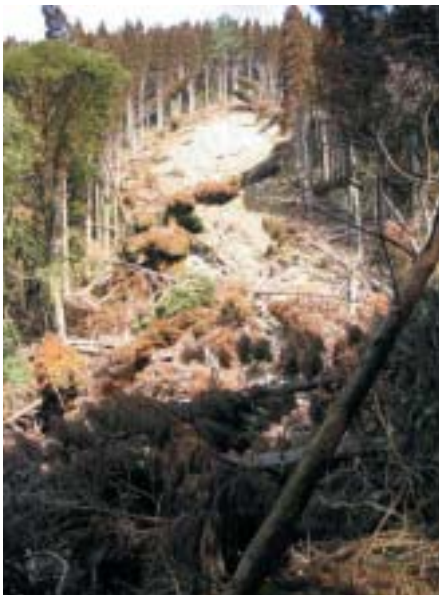


写真6 宮崎県広渡(ヒロト)ダム上流の崩壊地
(2005年3月2日)

ダムサイトより5.5km上流右岸の杉林。多数のスギが根こそぎになり、土石流は川に流入していた。民家は痕跡しかない無住の地帯で、林の手入れは行われていない。



写真7 宮崎県日南ダム上流の河岸の状態(2005年3月3日)

ダムサイトより5km上流左岸上白木俣バス停付近。同じ広渡川水系の支流酒谷川だが、民家もあり、里山が保たれている。



写真8 日南ダム上流の流紋岩の柱状節理
(2005年3月3日)

ダムサイトより4.5km上流右岸の露頭。他にも川岸に数カ所あり。



写真9 三重県青蓮寺ダム湖に大量発生したアオコ
(2002年8月21日)

青蓮寺ダムは総貯水容量2720万 m^3 、集水面積100 km^2 で、1970年に名張川支流に造られたが87年から淡水赤潮、01年からアオコが発生するようになった。湖面は一面に黄青色のペンキを流したように見え、写真のように肉眼でもいわゆる「水の華」(植物プランクトン *Microcystis aeruginosa* の群体) を見ることができる。

に堆砂と地質、環境との関係の精査が必要である。

政策への提言としては、ダムを建設する計画がある場合、以上に明らかにされた法則性に立って、堆砂によってダムが埋まって行く速度についてより科学的な見通しを立て、堆砂が速過ぎて建設する意味の薄いダム計画は中止させ、ダムに替わる河川の管理方法を探ることである。

この研究を進めるに当たり、情報の乏しい田舎から様々な資料を取り寄せ、遠く現地調査に出かけることを可能にして頂いた高木基金に厚く御礼申し上げたい。大量の数値データのコンピュータ入力とパワーポイン

ト作成に御協力頂いた小林勝一さん、アトリエ小林さんはじめ森町の皆さん、現地調査にあたってお世話になった富永和範さん、内山賢治さん、佐藤重幸さん、佐田謙治さん、金沢聆子さん、日米ダム撤去委員会、天竜漁協、および多目的ダム管理年報の流量資料を提供していただいた新潟大学工学部大熊研究室の渡辺康子さん、また日南地区の流紋岩の成因について御教示を頂いた名古屋大学名誉教授諏訪兼位さんにも紙面を借りて感謝申し上げます。

別表 全国70ダムの堆砂解析：貯水が目的に入っているダムで、総貯水容量100万m³以上、堆砂率10%以上が対象

堆砂 順位	ダム名	水系名	経過年数 年	堆砂量 千m ³	総貯水容量 千m ³	堆砂率 %	年堆砂量 千m ³ /年	年堆砂率 %/年	流域面積 km ²	流量 m ³ /s	水滞留率 day	比堆砂量 千m ³ /年/km ²			比流量 m ³ /s/100km ²	流量観測期間 年
												系列1	系列2	系列3		
45	湯川	信濃川	20	475	3400	14.0	23.8	0.70	147.2	2.00	19.68	0.161			1.03	13
69	花貫	花貫川	26	297	2880	10.3	11.4	0.40	44.0	0.69	48.52	0.260			1.30	19
66	塩原	那珂川	20	964	8760	11.0	48.2	0.55	119.5	2.05	49.46	0.403			2.04	13
21	小浜	天竜川	30	13808	58000	23.8	460.3	0.79	288.0	6.46	103.92	1.598			2.06	23
13	二級	黒瀬川	56	387	1295	29.9	6.9	0.53	232.0	5.31	2.82	0.030			2.29	10
15	高柴	鮫川	37	3541	12700	27.9	95.7	0.75	410.0	10.08	14.58	0.233			2.37	30
58	日野川	淀川	33	167	1388	12.0	5.1	0.36	22.4	0.64	25.10	0.226			2.59	26
43	二瀬	荒川	38	3838	26900	14.3	101.0	0.38	170.0	4.90	63.54	0.594			2.78	30
68	團原	利根川	34	2116	20310	10.4	62.2	0.31	493.9	10.86	21.65	0.126			2.87	27
19	中木	利根川	41	421	1600	26.3	10.3	0.64	13.1	0.42	44.09	0.784			3.21	11
25	四十四田	北上川	31	9894	47100	21.0	319.2	0.68	1196.0	38.22	14.26		0.267		3.25	24
64	龜山	小樽川	19	1689	14750	11.5	88.9	0.60	69.7	3.93	43.44		1.275		3.27	12
56	岳	阿武隈川	20	134	1100	12.2	6.7	0.61	14.4	0.51	24.96		0.465		3.54	25
8	秋葉	天竜川	41	13226	34703	38.1	322.6	0.93	4490.0	163.71	2.45		0.072		3.65	9
9	高遠	天竜川	41	831	2310	36.0	20.3	0.88	377.4	14.16	1.89		0.054		3.75	9
7	松川	天竜川	24	2821	7400	38.1	117.5	1.59	60.0	2.67	32.08			1.959	3.77	17
41	二川	有田川	32	4480	30100	14.9	140.0	0.47	228.8	13.54	25.73		0.612		3.85	24
63	沼本	相模川	56	274	2330	11.8	4.9	0.21	1039.4	40.62	0.66		0.005		3.91	10
14	相模	相模川	52	18622	63200	29.5	358.1	0.57	1016.0	40.60	18.02		0.352		4.00	10
35	河本	高梁川	36	3048	17350	17.6	84.7	0.49	225.5	8.77	22.90		0.375		4.06	28
3	川端	石狩川	36	3847	6479	59.4	106.9	1.65	780.0	32.08	2.34			0.137	4.11	10
17	榎花	信濃川	29	4008	15000	26.7	138.2	0.92	250.0	10.46	16.60		0.553		4.19	22
22	美和	天竜川	40	6983	29952	23.3	174.6	0.58	311.1	14.34	24.17		0.561		4.19	34
39	牧尾	木曾川	38	1167	7500	15.6	30.7	0.41	304.4	13.42	6.47		0.101		4.41	9
65	布部川	斐伊川	31	798	7100	11.2	25.7	0.36	70.0	3.17	25.92		0.368		4.42	23
38	南外	雄物川	21	279	1724	16.2	13.3	0.77	10.0	0.46	43.38		1.329		4.60	9
2	清水沢	石狩川	60	3606	5576	64.7	60.1	1.08	516.0	24.05	2.68			0.116	4.66	8
33	犬上	淀川	53	803	4500	17.8	15.2	0.34	31.2	1.46	35.67		0.486		4.66	7
46	香坂	信濃川	26	146	1050	13.9	5.6	0.53	14.0				0.401			
60	原野谷	太田川	28	149	1252	11.9	5.3	0.43	17.9	0.85	17.05		0.297		4.74	27
36	大夕張	石狩川	37	14843	87200	17.0	401.2	0.46	433.0	21.79	46.32		0.926		5.03	10
70	矢作	矢作川	28	8122	80000	10.2	290.1	0.36	504.5	27.49	33.68		0.575		5.09	20
47	霧積	利根川	23	342	2500	13.7	14.9	0.59	20.4	0.83	34.78		0.729		5.13	16
44	柳瀬	吉野川	45	4538	32200	14.1	100.8	0.31	170.7	8.81	42.30		0.591		5.16	38
4	道志	相模川	44	762	1525	50.0	17.3	1.14	112.5	6.28	2.81			0.154	5.58	10
1	品木	利根川	34	1241	1668	74.4	36.5	2.19	30.9	1.67	11.56			1.181	5.67	21
16	鷹泊	石狩川	46	5907	21518	27.5	128.4	0.60	488.0	28.51	8.74		0.263		5.84	10
6	丸山	木曾川	43	35356	79520	44.5	822.2	1.03	2409.0	151.73	6.07		0.341		5.85	37

堆砂 順位	ダム名	水系名	経過年数		堆砂量 千 m ³	総貯水容量 千 m ³	堆砂率 %	年堆砂量 千 m ³ /年	年堆砂率 %/年	流域面積 km ²	流量 m ³ /s	水滞留率 day	比堆砂量 千 m ³ /年/km ²			比流量 m ³ /s/100km ²	流量観測期間 年
			年	年									系列1	系列2	系列3		
29	池田	吉野川	24	2482	12650	19.6	103.4	0.82	1904.0	114.21	1.28	0.054		6.24	16		
18	横山	木曾川	35	11338	43000	26.4	323.9	0.75	471.0	27.95	17.81	0.688		6.27	10		
34	下条川	信濃川	25	272	1530	17.8	10.9	0.71	6.1	0.34	52.08	1.784		6.46	18		
10	奥裾花	信濃川	20	1908	5400	35.3	95.4	1.77	65.0	4.37	14.30		1.468	6.59	13		
55	鳴子	北上川	42	6103	50000	12.2	145.3	0.29	210.1	13.69	42.27	0.692		7.00	34		
24	三瀬谷	宮川	32	2788	13100	21.3	87.1	0.67	190.0	14.34	10.57	0.459		7.55	2		
54	岩瀬	大淀川	32	7130	57000	12.5	222.8	0.39	354.0	22.26	29.64	0.629		7.73	24		
32	綾北	大淀川	39	3913	21300	18.4	100.3	0.47	148.3	10.74	22.95	0.677		7.76	31		
30	永瀬	物部川	42	11536	58800	19.6	274.7	0.47	295.2	25.58	26.60	0.930		7.76	36		
31	鯖石川	鯖石川	25	1103	6000	18.4	44.1	0.74	46.0	3.79	18.32	0.959		7.83	18		
49	白岩川	白岩川	24	299	2200	13.6	12.5	0.57	24.0	2.12	12.01	0.519		7.92	17		
50	松尾	小丸川	48	6075	45202	13.4	126.6	0.28	304.1	24.63	21.24	0.416		8.18	39		
12	大野	豊川	38	328	1096	29.9	8.6	0.79	103.7	8.57	1.48	0.083		8.26	5		
27	片桐	天竜川	9	370	1840	20.1	41.1	2.23	15.1	1.23	17.31		2.723	8.39	2		
23	長安口	那賀川	43	11928	54278	22.0	277.4	0.51	494.3	35.73	17.58	0.561		8.45	37		
51	高隅	肝属川	32	1866	13930	13.4	58.3	0.42	38.4	3.26	49.46	1.519		8.49	6		
28	石淵	北上川	46	3239	16150	20.1	70.4	0.44	154.0	12.75	14.66	0.457		8.51	38		
57	佐治川	千代川	27	279	2310	12.1	10.3	0.45	21.4	1.77	15.11	0.483		8.60	19		
61	広渡	広渡川	5	760	6400	11.9	152.0	2.38	34.4	3.04	24.37		4.419	8.83	9		
53	笹ヶ峰	関川	16	1359	10600	12.8	84.9	0.80	55.8	4.93					9		
67	我谷	大聖寺川	34	1055	10100	10.4	31.0	0.31	86.1	8.41	13.90	0.360		9.38	26		
5	利賀川	庄川	24	1247	2700	46.2	52.0	1.92	38.0	3.58	8.73		1.367	9.72	17		
26	渡川	小丸川	43	6851	33900	20.2	159.3	0.47	81.0	8.88	44.18	1.967		9.97	36		
20	上市川	上市川	35	1184	4850	24.4	33.8	0.70	44.7	4.69	11.97	0.757		10.02	27		
37	上市川2	上市川	13	1307	7800	16.8	100.5	1.29	38.7	3.89	23.21		2.598	10.64	6		
11	鹿森	国領	36	506	1590	31.8	14.1	0.88	28.5	2.96	6.22	0.493		10.83	28		
48	室牧	神通川	38	2318	17000	13.6	61.0	0.36	85.2	10.13	19.42	0.716		11.53	28		
62	立花	一ツ瀬川	36	1186	10000	11.9	32.9	0.33	41.1	5.12	22.61	0.802		12.12	29		
52	三面	三面川	46	6296	47800	13.2	136.9	0.29	305.7	37.25	14.85	0.448		12.69	39		
59	笠堀	信濃川	35	1836	15400	11.9	52.5	0.34	70.0	11.26	15.83	0.749		15.75	27		
40	天瀬	淀川	35	3995	26280	15.2	114.1	0.43	352.0	101.90	2.98	0.324		27.10	27		
42	菅野	最上川	45	646	4470	14.5	14.4	0.32	35.0	10.51	4.92	0.410		31.95	37		
		平均	33.9			21.8		0.71			22.62	0.442	0.596	0.615	6.79		

経過年数は建設後H11(1999)年までの年数。流量観測年数は、開示資料ではH14年までの10年間が標準、多目的ダム管理年報では建設後H4年までの年数。長野県香坂ダムと静岡県原野谷川ダムとは防災ダムで流量データなし。後者の流量は近隣の太田川ダムサイトの流量から流域面積に比例させて計算。

新潟県の笹ヶ峰ダムは、H8年の総流出量が総流入量の5倍と云う不合理があり、国土交通省に照会しても回答がないので計算からは除外した。

抵抗を制度化する

北海道・伊達の経験から考える

越田清和 (さっぽろ自由学校「遊」)

はじめに

1970年代の前半、伊達という町に火力発電所を建設する計画が持ち上がり、その是非をめぐる、大げさに言えば北海道中が大きく揺れたことがあった。その経験を、いろいろな人から聞き書きするのが、この調査の目的である。

なぜ30年も前の、ほとんどの人が忘れたようなことを記録しようと考えたのか、これを説明するのはいささか難しい。

北海道電力という企業と北海道が一体となって建設をすすめる発電所に対して、伊達に住む人びとが粘り強く反対し、「環境権」という新しい権利を正面に掲げて訴訟を起した伊達の火力発電所建設反対運動は、北海道のみならず全国に大きな影響を与えた。

この戦いの中で生まれた行動やことば、心情をできるだけ記録し、多くの人と分かち合うことは、民衆の思想を豊かなものにつなぐ、と私は考えている。知識人やジャーナリストなど文章を書くことに苦痛を感じず、その時間があるような人たちだけに「思想」をみるのではなく、社会に根ざし、私たちの心にふれるような考え方や言葉、生き方から、多様な思想を学ぶ必要がある。

もう一つ私が重視したいのは、1970年代に、日本各地に広がった住民運動を、開発最優先・開発による経済成長最優先の動きに対する抵抗の試みと考える視点

である。これは、大手を振って暴走する経済のグローバル化に抵抗する拠点として、地域における政治と経済を見直そうという「地域ガバナンス」の考えにつながる。住民運動の中で生まれた思想や実践が、運動が「下火」になった地域で、どう継承され、地域の政治や経済、文化に影響しているのかを「地域ガバナンス」という視点から見直してみたい。

1. 伊達市における火力発電所反対のたかい

伊達市は札幌からJR特急で約2時間かかる、噴火湾に面した農業と漁業の町である。「伊達」という名前が示すように、仙台藩の支藩亶理藩主の伊達邦茂が家臣を引きつれて移住してつくった町である。

しかし、もちろん日本人がやってくる以前から、伊達市西部の有珠(ウシヨロ: 入り江・の内)には大きなアイヌ・コタンがあった。一八七八年に有珠を訪れた英国女性イサベラ・バードは「有珠は美と平和の夢の国である。(中略)いく人かのアイヌ人が海岸をぶらぶら歩いていたが、その温和な眼と憂いを湛えた顔、物静かな動作は、静かな夕暮れの景色によく似合っていた。寺から響いてくる鐘の音のこの世のものとも思えぬ美しさ 景色はこれだけであったが、それでも私が日本で見た最も美しい絵のような形式であった」と記している*1。

越田清和 (こしだ・きよかず)

1955年、札幌生まれ。1990年から1992年まで、フィリピンで先住民族の支援と調査を行なう。1993年から東京にあるNGOアジア太平洋資料センターで働き、その間の2000年から2002年まで東ティモールで緊急援助・復興支援活動に従事する。現在は札幌でさっぽろ自由学校「遊」やほっかいどうピースネットなどの活動を行なっている。社団法人市民社会総合研究所事務局長

主著 『ODAをどう変えるか』(共著、コモンズ、2002年)ほか。



助成事業申請テーマ (個人調査研究)
伊達火力発電所反対運動の遺したもの

助成金額
2003年度 30万円

伊達市長和地区に、北海道電力が発電所をつくろうとしているという話が住民の間に広がったのは、1970年1月に北海道電力が伊達町（当時）に重油火力発電所（25万キロワット1基）の建設の意向を打診してからのことだ*2。その直後の2月4日に、町議会の地域開発特別委員会が、横須賀や八戸の火力発電所を視察に行き、2月には町議会全員協議会が、全員一致で誘致を決めている。さらに2月末には、長和地区海域の漁業権を持つ伊達漁協の役員が東北電力仙台発電所と中部電力知多発電所の視察を行い、4月には漁協の基本的同意を取り付けている。同時に、北海道電力は地主への説明会も行ない、4月13日には地主全員の同意を得ている。このようになり早いペースで、発電所建設が決まっていた。

この動きに疑問の声があがったのは、1970年8月中旬のこと。7月に、北海道電力が当初の予定を大幅に変更して「35万キロワット2基」の建設を発表したからである。

北電の態度急変に疑問をもった正木洋（高校教員）が、同僚や近所の主婦、教え子などに約30人に呼びかけて「北電誘致に疑問を持つ会」を結成した。この会は、「脱イデオロギー、無党派無色、会の趣旨に賛同する人は手弁当で参加する。むずかしい規則もない。途中でやめたい人は自由に去っていい。スポンサーはいっさいつけない。車のある人は車を提供する」ということを原則としていた（北海道新聞1970年12月28日）。

「北電誘致に疑問を持つ会」の活動をきっかけに、伊達の人びとは火力発電所による公害問題に眼をむけ始まるようになった。12月に有珠漁協が「基本的に反対」を表明した。火力発電所の建設予定地は、有珠地区の東隣にある長和地区であった。しかも発電所用の埋立海域と温排水が流れ出る海は、有珠に住む漁民が長い間、入会して定置網や刺し網を行なってきた漁場である。その後、漁協組合員は発電所建設をめぐって意見が対立し、結局は賛成にまわる。しかし有珠漁民（その多くはアイヌ民族）の中には、最後まで、発電所建設に反対し続けた人も多い。

さらに胆振西部医師会も「誘致再考要望書」を提出し、その後、高教組伊達高校班、伊達医師会、壮警果樹組合、室蘭・伊達・有珠・虻田・豊浦の胆振五漁協

青年部などが「反対」を表明する。建設予定地の農民たちは「長和農業を守る会」をつくり、近隣の農民や市民が「館山下農業と健康を守る会」などをつくった。「反対」を掲げていないのは、「農民が反対するにあたり、いかに対外的に気を配っていたかを示している」*3。

このように、既存の政党や労働組合など「革新」団体のイニシアチブとは一線を画す、暮らしと自然を守る視点から考える人たちが広がったのである。それを支えたのは教員や医師、漁業協同組合の若いリーダーなどであった。

こうした反対運動の広がりにもかかわらず、1972年6月、伊達市は北電と「公害防止協定」を結び、発電所建設が現実化する。そこで住民たちは、札幌地方裁判所に「火力発電所建設差し止め請求」（原告56名）を提訴する。「われわれは、健康で快適な生活を維持するに足る良好な環境を享受する権利をもつ。この環境権は、憲法13条の幸福追求権、憲法35条の生存権に基礎を置く基本的人権である」ことを訴えた「環境権裁判」である。

この裁判の意義について、反対運動の中心にいた斎藤稔さんはこう語った。

「一部の市民や商工会議所は、北海道電力が建設する発電所を誘致して伊達の工業化を進めていくことを計画した。それに対して私たちは、農家や漁民など第一次産業を主体にして伊達を発展させようと考えていた」（2002年8月9日）

しかし、1973年6月14日、北海道電力は機動隊500人を動員して工事を強行した。発電所本体の建設が始まり、反対運動の焦点は、重油を輸送するためのパイプライン建設反対に移っていく。そして1978年11月、発電所は本操業を開始する。10年近く続いた「環境権裁判」も1980年10月に、原告側の全面敗訴で終わる。

2. 環境権制定条例へ

伊達の反対運動のユニークなところは、発電所が建設され、裁判に負けても、自分たちの住む町で環境権を確立するという運動を続けたことにある。斎藤稔さんは、こう話している。

「伊達市の環境基本条例に環境権を入れたことで何

*1 イザベラ・バード『日本奥地紀行』（東洋文庫、1973年）345ページ

*2 伊達火力発電所建設反対運動については、斎藤稔編『伊達火力発電所反対闘争 住民は語った』（三一書房、1983年）が最も包括的な記録である。また生越忠氏が責任編集していた『開発と公害』にも多くの記録がある。この運動の全体資

料は、環境権裁判の弁護団や「伊達裁判に勝ってもらう会」の林善之氏が収集していたものが、現在、伊達市立図書館に移管されている。この論文で引用している資料は、ほとんどが伊達市立図書館に保管されているものである。

*3 前掲、『伊達火力発電所反対闘争 住民は語った』26ページ

かを獲得したのではないかなあ。『環境権裁判』に負けた後どういう運動にするか考えた時に、地元で環境権を確立しようという運動になった訳です。『環境権訴訟敗訴記念日』を10月14日とし、毎年集まっては環境権の話をしていました。」(2002年8月9日)

1997年7月に、環境条例や環境基本計画に市民の意見を反映させることを目的に、伊達市環境市民会議(市民メンバーは全員公募)が作られ、99年3月までに38回に及び会議を開いた。議論の中心は、伊達市でいま環境がどこまで破壊され、どこまで保全されているかという具体的な分析、そして市民参加のシステムをどう保障するかという点だった。

こうして完成した「伊達市環境基本条例」は「市民は、健康で文化的な生活を営むため、環境に関する情報を知ること及び施策の策定などに当たって参加することを通じ、良好で快適な環境の恵みを受用する権利を有する」と、環境権を定義する。環境権裁判から30年経って、その地元で環境権と自然環境保全のための「事業者の責務」が、行政の中に位置づいたのである。

まとめ

このように、反対運動を「反対」に終わらせずに、「制度化」にまで進めた伊達市住民の力は、10年以上続いた火力発電所建設反対運動の中から生まれてきたものである。その特徴の一つは、24件という訴訟数に示されるように、徹底した裁判闘争であったこと。公害が出る前に建設を止めようという意思のあらわれである。とくに、大企業や権力が「上から」の権威に頼って進めてくる行動を住民の論理と視線から問いなおしていったことが、環境基本条例における徹底した住民参加、「事業者の責務」の明記につながっていった。

もう一つは、自分たちの手でしらべるという市民調査の経験である。行政が示す「客観的・科学的」なデータを、漁民や農民の毎日の体験をもとにした調査でくつがえし、「学者」のいうことを鵜呑みにしない態度が、環境基本条例制定にあたって、地元の環境問題を具体的に調べ、そこから条例をつくるという方法につながったのである。

伊達火力に関する年表

	住 民	北海道電力	行 政	支援者
1970年 1月	伊達地区労、条件付賛成	伊達町に重油火力発電所建設を説明(25万KW1基)		
1970年 3月			伊達町、北電に対し誘致申し入れ	
1970年 4月		伊達町に火発建設を決定。23日「覚書」を交換		
1970年 5月		「伊達発電所建設計画書」発表		
1970年 6月		地主の用地買収ほぼ終了		
1970年 7月	伊達漁協、北電と覚書締結			
1970年 8月	北電誘致に疑問を持つ会結成、有珠漁協青年部が絶対反対決議			
1970年 9月		計画変更(35万KW2基)		
1970年 11月	伊達青年会議所、地域開発につながる誘致に賛成			
1970年 12月	胆振西部医師会、伊達町に再考を要求。伊達商工会議所、火発の誘致に賛成			
1971年 1月	壮警果樹組合、反対決議、伊達地区労条件付賛成	現地に調査事務所を設置	伊達町「温排水についての講演会」を開催。1月17日北電へ三項目(大気汚染、温排水、事前調査)を要請し、条件が満たされるまでの着工延期を要求	
1971年 2月	「疑問を持つ会」、北電と討論会		壮警町、北電に三項目要請	
1971年 3月	「伊達から公害をなくす会」(北教組、高教組など)			
1971年 4月			「伊達火力建設に関する漁業影響環境調査委員会」発足(地元漁協、148海区、指導漁連、町など)	

	住 民	北海道電力	行 政	支援者
1971年 5月	伊達医師会、反対			
1971年 6月	「なくす会」町議会に中止請願書提出	最終計画発表（重油硫黄分を1.7%、煙突高さ200メートル、室蘭から地下埋設パイプライン敷設）	町議会、「なくす会」の請願を否決	
1971年 8月	地区労、誘致反対へ方針転換			
1971年12月	有珠漁協、建設絶対反対を決議、長和農業を守る会、館山下農業を守る会、発足、「伊達火力誘致に反対する町民会議」結成、初めてのデモ。有珠漁協、絶対反対決議			
1972年 1月	環境庁へ陳情		大石環境庁長官、伊達町の姿勢を批判	
1972年 3月	伊達火力反対住民集会			
1972年 5月	伊達漁協、漁業権一部放棄を決定（補償金4.7億）、長和農業を守る会など、堂垣内知事に建設反対要請			伊達火発反対花見総決起集会
1972年 7月	伊達火力建設差し止め訴訟請求を札幌地裁に提訴。伊達火力阻止住民集会		伊達市、北電と公害防止協定を締結。壮瞥町、洞爺村、豊浦町、防止協定締結	
1972年 8月	有珠漁協で条件派が役員の多数を占める		道議会公害対策特別委、伊達火力認可を強行採決。知事、電調審に意見書を提出	
1972年 9月	全国反火力住民大会、参加			伊達裁判に勝ってもらう会
1972年10月	伊達火力反対集会。衆院、聴聞会に産科（野呂、正木）、住民と海を守る会、発足。第1回公判		電源調整審議会、認可	伊達環境権訴訟を考える会（東京）。勝ってもらう会、地裁前泊まりこみ
1973年 1月	反火力住民集会。第二回公判		全ての法手続き終了（電気事業法41条許可）	
1973年 3月	有珠漁協総会流会（以後、4、5、7、9、12月と流会）。パイプライン研究会発足			
1973年 4月	現地阻止行動。反火力全道集会（全道労協の呼びかけ）	事実上の着工に突入		勝ってもらう会、北電本社前で抗議の座り込み
1973年 5月	反対派住民と北電の話し合い（以後伊達で3回、北電で1回）			
1973年 6月	強制着工に対する座り込み（逮捕者11名）	機動隊500人を繰り出して、強制着工（14日）		勝ってもらう会、ハンスト
1973年 7月	有珠漁民と北電との話し合い、行政訴訟提起	火力部長、強制着工について謝罪文		
1973年 8月	阻止行動で逮捕者、謝罪文事件で逮捕者			

人々はマイクロ波と、どうつきあってきたか

永瀬ライマー桂子

1. 研究の動機

近年の携帯電話の急速な普及に伴って、携帯電話が頭部に与える影響や、中継基地局から24時間絶え間なく発振される電磁波が身体に与える影響が心配されている。携帯電話に限らず、電磁波を受けると体調に不調を感じる人々 一般に「電磁波過敏症」と呼ばれる人々 が増えている。この「電磁波過敏症」は、ごく最近になって現われた現象だと考える人が多いが、実はそうではない。これと似た症状を訴える人々は、すでに1920年代に、少なくともドイツには存在していた。以来80年近く今日まで、電磁波の生体への影響に対して、何の対策もとられてこなかったのか？ その間、特に大きな影響は見られないから、電磁波は安全だとみなしてよいのか？

この疑問は、私が科学技術史を専攻する博士課程の学生として、2000年から取り組んでいる、マイクロ波技術に関する歴史研究から生じたものだ。「マイクロ波」という言葉は日本ではあまり聞きなれないが、電子レンジや携帯電話に利用されている電磁波の周波数帯域を指す（表1参照）。マイクロ波技術の歴史をテーマとするにあたって、ただマイクロ波技術開発利用がどう進んでいったかを示すだけでなく、関与するさまざまなステイクホルダー間の社会的相互作用によって、いかに決定されてきたかを示すことを目指した。特に、

マイクロ波技術が誕生してから現在のように幅広く応用されるまで、マイクロ波照射が人体に与える影響を人々がどのように認識してきたか、そして人々がマイクロ波技術をいかに受容してきたか、に注目した。そして、この疑問につきあつた。

人々とマイクロ波の関わりの歴史をひも解くことから、現在の問題を解決する糸口をつかめればと思い、高木基金に応募した。幸運にも援助して頂けることになり、微力ではあるが研究を進めることができた。

2. 人々はマイクロ波と、どう関わってきたか

2.1 第二次世界大戦期まで

1920年代末、アマチュア無線や船舶の無線士など、長時間短波（表1参照）送信に従事した人々は、頭痛や強い疲労感を訴えた。これをきっかけに、系統だった短波の生物学的研究がはじまった。まず医者がこの現象に興味を持ち、電磁波が人体に与える影響を利用した治療方法を開発した。それがジアテルミー（短波による温熱療法）である（図1参照）。このジアテルミーを使った最初の治療は、ドイツのギーセンに住む医者Erwin Schliephakeが行なったと言われている。彼はなんと、自分の鼻にできた痛み極まりない面疔（めんちょう）に短波をあててみた。すると大きな効果があったため、患者の治療にも使うようになった。ジアテルミーは1930年代半ばには、ドイツばかりでなく米国や日本にも広まっていった。

まもなく一部の医者たちの間から、短波照射の健康障害を懸念する声があがった。医者や生物学者は、短波がどのように作用して患部の治癒を助けるのか、そのメカニズムを解明し、最適な照射量をつきとめようとした。しかし、彼らの意見は一致しなかった：大部分の学者は、短波が体内で生じさせる熱によって、治療効果が生じる（熱効果）と考えた。一方で、少数ではあったが、マイクロ波特有の熱以外の効果、例えば中枢神経系に直接働きかける作用などがあるのではないか、と主張する学者もいた。

永瀬ライマー桂子（ながせ・らいまー・けいこ）

1968年生まれ。1992年慶応大学理工学部卒業。1999年ベルリン工科大学で修士号取得（科学技術史、物理学）。現在、同大学大学院科学技術史科博士課程在学中。著書に『Forschungen zur Nutzung der Kernenergie in Japan, 1938-1945』（Marburger-Kapan-Reihe）、二児の母。

助成事業申請テーマ（個人研修）
人体へのマイクロ波照射と、そのもたらす影響に関する認識の変化に関する社会史的研究
助成金額 2002年度 50万円

表1 電磁波スペクトル

周波数	波長	電磁波の種類		用途
30 Hz	10^7 m	低周波		電気設備
300 Hz	10^6 m			
3 kHz	10^5 m			
30 kHz	10^4 m	高周波	ラジオ放送波	長波放送
300 kHz	10^3 m			中波放送
3 MHz	10^2 m			短波放送
30 MHz	10 m		マイクロ波	超短波 テレビ放送 携帯電話
300 MHz	1 m			電子レンジ レーダー
3 GHz	10^{-1} m			
30 GHz	10^{-2} m	赤外線		熱源
300 GHz	10^{-3} m			
3 THz	10^{-4} m			
30 THz	10^{-5} m			
300 THz	10^{-6} m	可視光		日焼けサロン
$3 \cdot 10^{15}$ Hz	10^{-7} m	紫外線		
$300 \cdot 10^{15}$ Hz	10^{-9} m	レントゲン線		放射線療法
$3 \cdot 10^{18}$ Hz	10^{-10} m			
$30 \cdot 10^{18}$ Hz	10^{-11} m	ガンマ線		
$300 \cdot 10^{18}$ Hz	10^{-12} m			
$3 \cdot 10^{21}$ Hz	10^{-13} m			

このように、高周波（表1参照）が人体に与える影響を利用して、人々を助けようとジアテルミーが開発された一方で、第二次世界大戦が近づくと、敵を殺傷する「殺人光線」兵器をつくることが考えられた。戦時中、日本とドイツは実際に「殺人光線」計画を進めたが、兵器を完成することはできなかった。但し日本ではこの計画の枠内で、短波やマイクロ波を動物に照射してその効果を調べる動物実験が系統だてて行なわれた。

第二次世界大戦中マイクロ波レーダーが実戦に投入されると、米国ではそれがレーダー操作員にもたらす影響が心配され、健康調査が行われた。その結果、マイクロ波が人体に重要な影響を示す証拠は見られない、と報告された。戦争中は敵の攻撃を受けて命を落とす危険性のほうが、マイクロ波による健康障害の危険性よりはるかに高く、マイクロ波による生体影響は注目されなかった。

2.2 基準値設定の試み

第二次世界大戦が終わると、レーダー用マイクロ波発振管（マグネトロン）の受注が激減した。そこで米

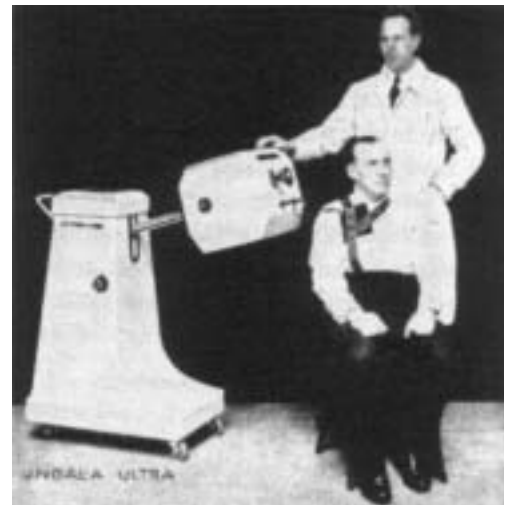


図1 1930年代半ばごろのドイツの、短波を利用したジアテルミー
出典：E. Schliephake “Kurzwellentherapie” (1935) p.36.



図2 マイクロ波を利用したジアテルミー治療機器、Deutsche Elektronik社1956年製

国のマグネトロン製造業者は、マグネトロンをレーダー以外に利用する方法を求め、マイクロ波オーブン（電子レンジ）やマイクロ波を利用したジアテルミーを開発した。（図2参照）このマイクロ波ジアテルミーの臨床実験研究は、1950年から1960年代半ばまで、ジアテルミー利用に積極的な物理療法士たちによって進められた。効果的な治療ができる反面、身体内部が過剰に加熱される危険性や、白内障、睾丸へのダメージが心配された。

1950年代初期、マイクロ波レーダーの平均出力が戦時中の約1000倍と強力になった頃、マイクロ波レーダー製造業社や空軍の従業員に、内出血や白血病、脳腫

瘍や黄疸、頭痛などの症状が見られるようになった。これらの健康障害とマイクロ波レーダーに因果関係がある可能性が指摘され、米軍はマイクロ波照射の許容値を設定することにした。こうして米軍による Tri-Service プログラムの枠内で、1956年から1961年まで高周波の生体影響が研究された。そして1966年には職業人に対する任意の照射基準規格 ANSI C95.1-1966が、米国で設けられた。

以来東欧を除く地域で、マイクロ波照射や曝露に関する基準値は、メカニズムが完全に解明されている、マイクロ波が生体に与える熱効果をもとに決められてきた。実験結果の一部は、熱がほとんど生じない程度の弱いマイクロ波が健康に悪影響を与える可能性を指摘している。しかし、メカニズムが科学的に完全に解明されていないため、悪影響を証明するものとして説得力に欠けると判断されており、現行のほとんどの基準値には考慮されていない。

一方ソ連では1958年に、マイクロ波照射を受ける労働者に対して、米国の基準の1/1000に相当する厳しい基準値が導入された。ソ連を中心とする東欧の研究者たちは、マイクロ波照射によって生物の行動がどう変化するかに注目し、非熱効果の研究に熱心に取り組んだ。これはソ連の生物学者パブロフの影響であると言われている。これに対して米国の学者は、科学的厳密性に欠けると高く評価しなかった。東欧は確かに厳しい基準値を設けてはいたが、この基準値が実際に守られていたかは疑わしい。

2.3 電子レンジからマイクロ波漏洩

1967年5月に米国で、ジェネラル・エレクトリック社の新型カラーテレビからのX線漏れがあることが発覚した。しかし当時米国には、電離放射線（放射線）や非電離放射線（電磁波）（表1参照）から公衆を保護するための法律や規制が存在しなかった。そこでこれを機に、電子製品から発生するX線から高周波、低周波までを取り締まる法律が検討されはじめた。対象とする商品に、当時普及しはじめた電子レンジも加えられた。米国保健教育福祉省が業界自主基準を元に電子レンジからのマイクロ波漏洩を調査したところ、3台に1台の電子レンジからこの基準を超える漏洩が見つかった。当時米国では環境問題が注目を集めており、米国保健教育福祉省は電子レンジからの漏洩マイクロ波は人体に危険でありえるという、環境派の立場をとった。そして、電子レンジによって健康被害が出た報告はなかったが、予防的措置として、それまでの業界自主基準より厳しい値を法的基準値と定めた。この法律の効果は大きく、以降この基準値を守った電子レン

ジが製造されるようになり、現在まで、熱効果・非熱効果にかかわらず、電子レンジからのマイクロ波漏洩が原因と確定できる健康障害は認められていない。

米国保健教育福祉省が、米国の3台に1台の電子レンジからマイクロ波漏洩を見つけたというニュースは、約2週間後の1970年1月末、日本でも報道された。ここでは英語の「Radiation」（日本語でいう放射線と電磁波の両方を含む）が「放射線」と誤訳され、電子レンジから放射能が漏れると誤報された。この報道自体から騒ぎはおきなかったが、これをきっかけに通産省は国産電子レンジを調査し、1970年2月20日に「国産機種約60%から瞬間漏洩がある」と発表したことをきっかけに騒ぎとなった。通産省が消費者に危険性を警告したのは良かったが、記者たちの瞬間漏洩のある機種名およびメーカー名の公表を求める声には応じなかった。通産省は「瞬間漏洩による人体への影響は、外国でも十分にわかっていない」から「正しい使い方をすれば安全だ」と見解した。記者たちの機種名公開の要求に対しては、機種名を発表すると売り上げが止まるおそれがあり、企業に大きな打撃を与えるので発表しない、と返答した。この通産省の返答は、翌日のほとんどの全国紙で「業界べったり」と批判され、これをきっかけに、電子レンジの売れ行きは激減した。一部のメーカーでは、生産が一時ストップした。

米国の漏洩基準草案が固まると、日本の通産省はほぼ同じ内容の基準値を導入した。日本でこの値が導入されたのは、第一義には米国への電子レンジ輸出のためであって、人々の健康を守ることは重要な目的ではなかったと思われる。それでも、比較的早い段階で漏洩基準が設けられたことで、被害を未然に防ぐことができ、基準値導入は有効に機能したといえる。

厳しい漏洩基準を設けることに、米国でも日本でもメーカーは最初反対した。しかし売れ行きがストップすると、メーカーは自社の製品が基準値を下回るとアピールすることで売れ行きを回復しようと、逆に基準値設定を歓迎した。

2.4 米国におけるマイクロ波論争

電子レンジからのマイクロ波漏洩が問題になったのをきっかけに、米国では高周波の生体影響に関する一般の関心が高まった。メディアはさらに、以前から在モスクワ米国大使館がソ連からマイクロ波照射を受けていたこと、そして国務省はその事実を15年間も隠していたことをすっぱ抜き、これに関連する極秘のマイクロ波生体研究が存在したことを取り上げた。このようなメディアの報道によって、米国の人々は、マイクロ波をリスクが高いものと認識するようになってい

た。その結果、マイクロ波通信の中継リレー塔、電子レンジなどのマイクロ波源に対して、次々と訴訟がおきた。1979年、米国のWertheimerとLeeperが、疫学研究から高圧送電線と小児ガンの関係を指摘すると、マイクロ波を含む高周波の人体への影響だけでなく、低周波の影響も心配されるようになった。

1970年代、米国の人々の中で電磁波が人体に与える影響への関心が高まると同時に、研究者の間でも関心は高まり、電磁波の生体影響の研究者集団が形成されていった。米国にならって日本でも、戦後中断されていた電磁波の生体研究が再び本格的にスタートした。戦時中「殺人光線」研究の枠内で高周波の生体影響を研究していた日本の研究者たちは、戦後この分野の研究を断念したため、研究自体は戦時中から戦後へと直接引き継がれはしなかったが、戦時中築かれた研究や人材などの地盤は引き続き存在していた。

1970年代にはまたマイクロ波の測定技術や測定方法が改良され、生体効果に関する研究は進歩した。これを受けて、1980年代に米国の基準は大きく改められた。第一に生体照射を図る単位として、人体の表面が受ける照射量 mW/cm^2 の代わりに、実際に吸収されるエネルギー量SAR (Specific Absorption Rate) (W/Kg) が使われるようになった。第二に、それまでの周波数に対しても同じ値を基準としていたが、生体への効果は周波数によって違うことが明らかにされ、基準値も周波数によって決められるようになった。第三に、職業人用と一般人用を区別し、2種類の基準値が設定された。米国だけでなく、多くの先進国や国際機関も、1970年代後半から非電離放射の健康基準設定に乗り出した。

以上の歴史的経緯から、次のことが言える：私たちは、ある程度安全性が確立されてから製品が導入されると考えがちだが、そうではない。製品が導入され、問題が指摘されてから、その製品の推進者によって、人体に与える影響に関する研究が進められた。戦時中および冷戦期、高周波の人体への影響に関する研究費は、レーダーや「殺人光線」に興味を持つ軍から出ている。そして近年では、研究資金は携帯電話産業界や政府から支出されている。これは世界各国で発生している、携帯電話の使用によって健康障害が起きたという訴えや、携帯電話中継基地の建設を巡る訴訟に対処するためだ。また私たちは、基準値さえ超えなければ安全が保証されていると考えがちだが、基準値は決して絶対的なものではなく、政治的なものだ。科学の水準が高くなり、社会の価値観が変化すれば、基準値も変わる。

3. 問題解決に向けて 予防原則の導入を

マイクロ波技術を例とした歴史を振り返ってみて分かるように、科学的研究結果から健康に悪影響はないと一義的に断定できないまま、電磁波を照射する製品が身の回りに急増したことで、それらの機器の安全性がたびたび問題となってきた。この問題を解決するために、電磁波の生体影響に関する科学的研究を進める以外にも、複数のアプローチがなされてきた：

第一に、1970年に電子レンジからのマイクロ波漏洩が問題になったときのように、電磁波源となる製品に対して漏洩基準値が設けられた。基準値以下の照射ならば人体への影響がないと100%証明されていなくても、政府などのオーソリティが出したということで大抵の消費者は基準値を信頼し、この基準値を守る製品が登場すると消費は回復する。これを見据えて、産業界が基準導入を望む場合もある。

第二に、消費者を「啓蒙」する努力がなされた。米国でのマイクロ波論争の原因は、メディアが流した誤情報と、消費者が製品に関する情報を正確に理解していないことにあると、米国の産業界は判断した。そこでCOMAR (Committee on Man and Radiation) やEEPA (Electromagnetic Energy Policy Alliance、現在のEEA : Electromagnetic Energy Association) などの組織をつくり、これらの組織を通じて消費者の「啓蒙」を試みた。消費者に情報を提供することは望ましいが、電磁波の生体影響のように論争中のものに関して、偏らない情報を消費者に提供するのは簡単ではない。産業界が行なう「啓蒙」には、宣伝にすぎないものもある。メディアも情報を流し、電磁波の生体への影響を人々に認識させた点では貢献した。しかし話題性ばかりを追った偏った内容のものが多く、本来の意味での啓蒙に成功したとは言い難い。

第三に、1980年代から、電磁波曝露と健康障害の間に定量性および因果関係が未確立でも、健康障害のリスクが指摘されるものに対しては、用心政策をとることが提案されはじめた。1989年にカーネギー・メロン大学のMorgan、Florig、Nairは、商用周波電磁界のリスク管理施策として、「慎重なる回避」を提唱した。ここで、高圧線の施設ルートの再検討や、電気系統や電気器具の設計変更によって、低めのコストで済むような、人々を電磁界から遠ざける施策をとることを提案した。この「慎重なる回避」は実際にオーストラリア、スウェーデン、米国のいくつかの州の電力部門の一部で、自主勧告という形で採用された。また1980年に降ヨーロッパを中心に、政治的アジェンダや国際合



図3 ドイツ・デュッセルドルフ市内に見られる携帯電話中継基地局

意に「予防原則」が導入された。これは、環境や人体に将来与えるインパクトが深刻で取り返しがつかないものである場合、害が科学的に完全に証明されるのを待たずに、リスク削減のための暫定的対策をとることを意味する。対策を実施する場合にどれだけコストが増し、対策をとらずに被害が出た場合にどれだけのマイナス影響が出るか、などを検討した上でたてられる。電磁波問題に対しては、欧州議会は、経済的に代替可

能な電磁波放射の少ない技術を利用して、将来的に電磁界による住民の負担をできる限り削減する政策を重視すると勧告している。ドイツの放射線防護委員会も、技術的・経済的に有意義な限り電磁界曝露を削減することを勧告している。但し、予防原則には、電磁波が人体に与える影響として示唆されているもののうち、どこまでを危険のシグナルとして捉えるかの判断が難しい、という問題がある。これら用心政策に対して、産業界の多くは当然ながら否定的だ。彼らは、未確立なものは考慮せず、あくまでも現在の科学をもって確実に判断できる範囲内で決定し、技術を最大限に利用すべきだと主張する。

第四に、1990年代に登場したリスク・コミュニケーションという分野から、技術と社会の摩擦を取り除こうという努力がなされはじめた。消費者が認識するリスクが科学的に割り出されるリスクとは違うことに注目して、消費者に十分な情報を提供し、多くの人々を決定に参加させることで、合意形成しようというものだ。

4. おわりに

新技術の安全性が完全に証明されてからそれが導入されることは、まずない。私たちは常に、新技術の持つリスクと共生していかなければならない。その共生の道を、科学者やエンジニアだけでなく、市民も参加して決めようというのは、理にかなったことだ。歴史

ドイツの独立研究機関

ドイツの独立研究機関は、独立した立場から問題を定義し、市民に偏りのない情報を与え、政策提言をする機関として機能している。そこで、電磁波問題に取り組むドイツの独立研究機関を紹介したい。

高木仁三郎氏も書かれている通り、1960年代後半から70年代初めにかけて、世界的な規模で起こった科学批判運動の流れから、西ドイツで複数の独立研究機関が設立された。その当時、原子力の問題をめぐって専門技術的な内容に立ちいった批判的検討作業が必要となった。しかし専門知識を有した人は概して原子力推進に利害性を持った人々であり、独立した批判ができなかった。一方、独立な立場にある非専門的な人々、とくに市民代表には、専門知識が欠けた。そこで、独立であり、かつ専門知識を有する集団形成を目指して、独立の研究機関が設立され、それはやがて西ドイツ全国に広がっていった。

1990年代前半ごろから、ドイツの独立研究機関の一部は電磁波問題も扱うようになった。これらの研究機関は国や地方自治体、個人から委託を受けて、電磁波の測

定、調査、政策提言を行っている。中でも注目すべきものに、市町村の依頼を受けて、町の地形からどこに中継基地局を建設すれば、住宅密集地の照射負担を最小限に抑えつつ町全域を通話圏内とできるか、最適化コンセプトを提示したケースが挙げられる（しかし残念ながらこのコンセプトは、携帯電話回線業者の反対にあって、まだ導入されていない）。また、携帯電話回線業者から依頼を受け、電磁波が生体に与える影響に関する科学論文のレビューを行ったケースもある。その他、地方自治体と共同で催し物を開催し、機関誌を発行することで、市民に情報発信もしている。

これらの機関の長所は、第一に、事実即して公平であろうと努めていることだと思う。産業界や行政を常に批判するのではなく、優れたものは認め、粗末な内容のものは批判する傾向にある。第二に、提言が現実的だ。実現困難な理論や高い理想を最初から実行しようとはせず、現実に人々が無理なく受け入れられる提案をしている。理路整然とした論証もできるが、理論的になりすぎず、生活者の視点を持っている。これを私も目指して、今後活動を続けていきたい。

を振り返ればわかるように、これまでも技術発展の経路は、科学技術が持つ可能性だけによって決められてきたわけではなく、法律、経済、政治、人々の価値観といった社会的要素間の相互作用で形づくられてきた。

電磁波問題は、科学技術の立場から論じるだけで解決されることも、あるいは「啓蒙」やリスク・コミュニケーションだけで解決されることもないだろう。新技術の本質を見極めつつ、それがもたらし得るリスクを敏感に察知し、多様な価値観を持つ人々が十分な情報を受けた上で決定に関与していく、そういう方向に時代は進みつつあるように思える。そこで市民が果たしていく役割は、益々大きくなっていくだろう。

助成を受けた活動

【歴史研究】

マイクロ波技術に関しては、戦前から1980年までの米国、日本、およびドイツの専門誌から史料を収集した。また、マイクロ波を発振する製品を製造していた会社（日本では東芝および日本無線、新日本無線、米国ではRaytheon社、ドイツではSiemens社、Deutsche Elektronik社、Telefunken社、AEG社）の社内報、社内資料および製品パンフレットを調査した。公文書館や図書館で収集できないものは、当時の関係者をお願いして、個人的に保管している資料を閲覧させていただいた。

マイクロ波研究者の間で、何が問題とされていたか、どのような生体効果に研究者の興味が集中していたか、そしてそれらがどのように変化していったかは、研究者集団が形成された時期と、そこが刊行する専門誌を手がかりに調査した。

マイクロ波技術に対する一般市民の認識については、新聞や電磁波問題に関する市民運動団体の発行する機関誌を利用して調査した。マイクロ波技術で人々に最もなじみが深い電子レンジの受容については、特に重点的に調査した。電子レンジの受容に関しては、米国、日本、ドイツの3カ国について、消費者機関が行ってきた製品テストの結果や、小売業者向けの雑誌記事、官庁の発表、統計等を参考に分析した。電子レンジに利用されているマイクロ波技術に関しては、高木基金から助成を頂くまでにすでに調査・分析を行ってきたが、助成期間中さらに関係者へのインタビューを行ない、当時の資料を閲覧させていただいて、補足した。

これらの史料収集活動は、以下の図書館・公文書館で行なった：

- ベルリン・ドイツ技術博物館内公文書館（AEG社、Telefunken社に関する史料）
- ベルリン工科大学附属図書館（技術関係の専門誌および新聞）
- ベルリン国立図書館（技術関係専門誌および新聞）
- ケルン大学附属経済公文書館（Bosch社、Deutsche-Elektronik社に関する史料）
- ケルン大学図書館（消費者関係の雑誌）
- デュッセルドルフ大学医学部図書館（医学専門雑誌）
- ノルトライン・ヴェストファーレン州立図書館（消費者関係の雑誌）
- ハノーファー大学技術情報図書館（技術史料）
- エアランゲン・Siemens社医療機器資料館（Siemens社製の高周波を利用した医療機器に関する史料）
- インタビュー（Raytheon社OB、新日本無線社OB、日本無線社OB）

【現状調査】

歴史研究と並行して、携帯電話や中継基地局をめぐる今日の論争についても調査を進めた。現在、電磁場に関する規制を強化しようとする人々と、その現行の規制で健康は十分に防護されると考える人々がいる。できるかぎり両者の意見を聞き、両者の論点を整理することで、問題解決の糸口をつかもうと試みた。実際、日本とドイツで、電磁波問題にとりくむNPOの人々や、防護値設定に関わっている学者、携帯電話業界のエンジニアらから、話を聞くことができた。

口頭発表

- 2003年12月 「電磁波は危険か？ - 技術者と電磁波論争」技術者倫理研究会（於 東京工業大学）（日本語、東京）
- 2004年6月 「日本におけるマイクロ波研究の歴史」アーヘン工科大学大学院技術史料コロキウム（ドイツ語、アーヘン、ドイツ）
- 2004年12月 「マイクロ波は安全か？：マイクロ波の安全性に関する人々の認識が、いかに電子レンジを変化させたか」アーヘン工科大学大学院技術史料コロキウム（ドイツ語、アーヘン、ドイツ）
- 2005年4月 「日本における電子レンジの歴史」ベルリン工科大学大学院科学技術史料コロキウム（ドイツ語、ベルリン、ドイツ）

技術者倫理研究会（2003年12月）では、電磁波問題をテーマに技術者倫理について発表した。まず日本のNHKにあたるドイツの放送局ARDで放送された電磁波問題に関するドキュメンタリー番組を紹介した。その後、技術者はどのように電磁波問題と関わっていけるか/いくべきかを論じた。その後のディスカッションでは、異なる立場にある聴衆の意見を耳にすることができた。当日の様子は、電磁波問題に取り組む市民団体「電磁波研究会」の会報（2004年1月No.26）で紹介された。

論文・エッセイ

- 「電磁波放射の少ない携帯電話機に「青い天使」マークを適用」『がうす通信』57号（電磁波問題に取り組む市民団体「ガウスネット」の機関誌）1-3頁（2002年10月）
- 「Elektrosmog in Japan」（日本の電磁波スモッグ）『Katalyse Nachrichten: Elektrosmog』37、1/2003（環境問題に取り組むドイツの独立研究機関Katalyseの機関誌、電磁波スモッグ特集号）
- 「電子レンジ事情-日本とドイツ」『がうす通信』59号巻末（2003年2月）
- 「電磁界基準値の設定をめぐる科学・思想・政治」『環境ホルモンの』Vol.3（特集：予防原則）79-101頁（2003年4月）
- 「Epidemiologie: Erhöhtes Risiko für Kinderleukämie in japanischer Studie」（日本の疫学研究で、小児白血病のリスクが高まることが示された）『Elektrosmog Report』Jg.9, Nr.11（ドイツの環境問題に取り組む独立研究機関nova研究所が毎月発行する「電磁波スモッグレポート」）3-4頁（2003年11月）
- 「ドイツ 携帯電話を使う子供たちが増加 社会的に不利な立場にある家庭の子供に持つ率が高い」『がうす通信』73号、13頁（2005年6月）
- 博士論文は単行本としてドイツ語で出版予定

環境正義の視点からみた環境法・立法過程・住民運動

米国サンフランシスコ市ベイビューハンターズポイントにおける環境汚染を事例として

奥田美紀

背景

カリフォルニア州（以下加州）サンフランシスコ市・郡（以下SF）の一部であるにもかかわらず、SFの住民のほとんどが足を踏み入れたことがない地域がBayview Hunter’s Point（以下BVHP）というコミュニティであり、筆者の調査先である。旅行者向けのガイドブックには、犯罪が多く“BVHPは危険”という警告が載っている*1。住民の9割は有色人種でありアフリカ系米国人が大部分を占めている（図1）。そのため、BVHPはアフリカ系米国人のコミュニティだと認識している人も多い。

市の人口の4%にあたる約3万4000人が暮らすBVHPには、市の2/3の“迷惑施設”が集中している（図2）。老朽化した発電所、市の汚水の8割が流れてくる下水処理場、有害廃棄物や放射性物質が投棄されたまま

の旧海軍の軍港などが、BVHPの特に貧困層が住んでいる北東部に位置し、周辺住民の健康状態を著しく害している。乳がんや子宮ガン患者が多く*2、特に胎児死亡率は途上国なみに高く*3、喘息患者の割合は表1のとおり非常に多い*4。

本研究では、数ある住民運動のうち、特に活動が盛んな発電所問題をとりあげる。

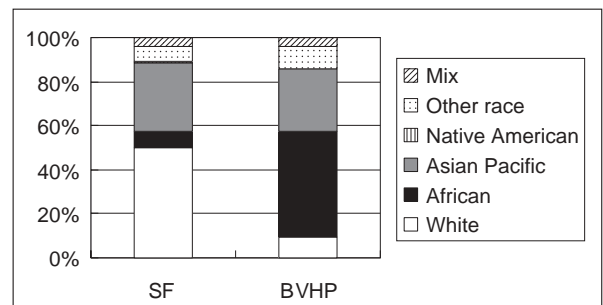


図1 人種別人口構成 (Census2000)

奥田 美紀 (おくだ・みのり)

金融系企業に就職。一般職に限界を感じ退職、米国へ留学。2000年、サンフランシスコ州立大学社会学部卒業。米国NPOに勤務。2005年、東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻国際環境協力コース修士課程修了。現在、消費者問題を扱う専門紙の新聞記者。

【業績】・Environmental Justice Movement and Precautionary Principle: Case study of the power plant issue in a community of people of color in San Francisco (05年修士論文・東京大学大学院)

- ・「キューバの環境教育 ～自給自足を目指して～」 「世界社会フォーラム2004 ～国境を越えた民衆の連帯～」 「足尾鉍毒事件 ～被害地を訪れて～」 (04年4・5・6月号 『環境と正義』)
- ・「フィールドワークから学ぶ環境問題の捉え方」 (04年8月 『田中正造大学ニュース』)

【受賞歴】・プレゼンテーション賞受賞 (05年東大大学院国際環境協力コース)

【連絡先】 fay@hal.ne.jp



助成事業申請テーマ (個人研修)

環境正義の視点からみた環境法・立法過程・住民運動

米国サンフランシスコ市ベイビューハンターズポイントにおける環境汚染を事例として

助成金額

2003年度 20万円

*1 SF日本領事館のホームページでは旅行者に呼びかけられている注意を読むことができる。SF日本領事館 www.cgisf.org/jp/m05_04_03.htm

*2 SF Dept. of Public Health (1995). Comparison of Incidence of Cancer in Selected Site between BVHP, SF,

and the Bay Area.

*3 Todd Trumbull, (2004, Oct. 3) SF Chronicle, "Too Young To Die"

*4 Trust for America's Health. (2003). Case Study of Asthma in BVHP.



図2 環境マップ (BVHP 地区)

出典：米国環境庁 EnviroMapper

発電所を停止させようと団結した住民は、環境正義の概念の中心である「健康な環境を享受する権利を誰もが等しくもっていること」を主張してきた。環境正義の概念は、1994年の環境正義に関する大統領令で公式に発表され、全ての連邦機関は、環境正義の達成に寄与すること、そして環境正義を政策の実施にあたって実現することが命じられた^{*5}。しかし、2005年になった現在でも、発電所は運転を続けており、周辺住民は大気汚染と健康被害に苦しんでいる。

BVHPの発電所は毎年、600トンの汚染物質を大気中に放出している^{*6}。3つのNPOの共同研究による報告書「Air of Injustice」^{*7}によると、一般的に発電所から排出されるチッソ酸化物は太陽光の下で、他の汚染物質とともにオゾンを生成する。人がオゾンにさらされると、息切れ、軽い喘息、せきなどが発生する。緊急救命室にぜんそくもちの子どもが運ばれるのは、オゾンのレベルと関係している^{*8}。

BVHPの発電所周辺住民の明らかな健康被害が報告されているのに、なぜ発電所は閉鎖されないのか？ なにが障害になっているのか？ 一定のグループに（この場合はアフリカ系米国人）に集中して環境負荷が課されるのは“環境レイシズム”（環境人種差別）ではないのか？ これらの問いに答えるため筆者は調査を開始した。



写真1 発電所と隣接する住宅
(向こうに見えるのはベイブリッジ)

表1 統計でみるBVHP

	SF	BVHP
失業率	5 %	10 %
年収/一人	\$ 34,556	\$ 14,200
貧困家庭	7.8 %	21.6 %
住宅価格	\$ 396,400	\$ 928
家賃	\$ 254,100	\$ 554
胎児死亡率	4 (10000人中)	11
喘息患者	全米	BVHP
	5.6 %	10 %

(CENSUS 2000; Trust for America's Health 2003; SF Chronicle 2004, Oct. 3)

調査について

文献調査 04年～

- ・書籍、論文、新聞、インターネットなど
- ・現地調査 04年7～8月(1カ月)^{*9}
- ・評判法^{*10}による聞き取り調査がメイン
- ・現地視察
- ・関係団体の公聴会、理事会、デモに参加

調査の目的

BVHPにおける発電所問題を、他地域で起こっている環境正義運動と比較しながら明らかにし、解決の糸口を探る。

比較のポイント

1. 運動の発展の経緯
2. 環境負荷集中の要因
3. 運動の戦術
4. 予防原則^{*11}が環境正義運動に与える影響

*5 米国環境保護庁 <http://www.epa.gov/fedstate/eo12898.htm>

*6 米国環境保護庁 (1999) Facility Search Report-Criteria Air Pollutions Facility Detail, Air Data.

*7 Keating, Martha H. and Felicia Davis. (2002) Air of Injustice: African Americans and Power Plant Pollution. Orlando: LaBerge Printers, Inc.

*8 ちなみに全米全体では、喘息の発作によって、緊急救命室を訪れるアフリカ系米国人は白人よりも3倍も多い。

*9 訪問先は末尾の表を参照。

*10 「あなた以外に、地域の環境問題において最も重要なリーダーは誰ですか？」と最初にインタビューを受ける人に聞き、名前が挙がった人を次にインタビューしていく方法。

調査結果（１）運動の発展の経緯

米国では、社会的弱者である有色人種や少数民族の居住地域が迷惑施設の建設地になりやすい傾向があることが1980年代頃から報告されてきた^{*12}。この結果、有色人種や少数民族に健康被害が集中していることが調査により明らかになっている^{*13}。このように、環境汚染のおそれのある迷惑施設が、有色人種や少数民族の居住地域に立地され、その結果、環境負荷や健康被害が有色人種や少数民族に集中する傾向は「環境レイシズム」あるいは「環境差別」と呼ばれ、逆に、人種、民族的な背景、性別、経済力に関わらず、良好な環境を享受する権利を人々が平等に有するという概念は「環境正義」と呼ばれる^{*14}。環境正義の実現（環境レイシズムの撲滅）に向けた運動を「環境正義運動」と呼び、それまで住民運動などに参加したことがない有色人種・少数民族・女性が運動をリードしてきたことが特徴の1つである。

BVHPではコミュニティの環境問題を住民が直視するようになったのは1991年頃だった。当時の新聞記事によると、これまでコミュニティの問題点から住民の関心をそらそうとしてきたリーダーたちが、環境問題の改善を主張し始めたことと記述されている^{*15}。伝統的な規模の大きな環境団体は、BVHPの環境問題には関与してこなかった。BVHPの運動の担い手はアフリカ系米国人であり、“母親のグループ”と称する母親中心のグループが積極的に活動していた。

他地域とBVHPでの環境正義運動の発展の経緯を比較してみると、伝統的な環境団体からのサポートを得ることがなかった点が共通している。一方、BVHPで特徴的だったのは、住民運動内での政治的な対立関係の存在だった。同じ発電所の閉鎖を目標に活動している人々のなかには、微妙な政治的立場の差があり、企業や行政から活動資金を支援してもらっている団体を非難する人もいれば、発電所問題についての会議のテーブルに、BVHPの住民がメンバーであるグループを

表2 環境的不正義のメカニズム

産業施設の立地： ・反対運動の起こらない政治力の弱い地域 ・補償金額を請求された場合に、安くすむ地域を選ぶ傾向が強い。
施設の立地後： ・他の地域に移動できる能力のあるものは移動し、移動する能力のないものはそこに残る。 ・不動産価値の低下、貧困層の流入、高所得者の他地域への流出が起こる。 結果：その地域は更に貧困化が進み、有色人種の流入が促進される。
新たな施設の立地： ・同じ論理で、反対運動の起こらない、補償金額の低い地域を選ぶ。 ・すでにコミュニティに産業施設がある地域は、新たな産業施設の立地に対しても反対しないと捉えられる傾向が強く、一層立地先になりやすい。
新たな施設が立地され、 悪循環のサイクルを繰り返していく。

招待しなかったことがあった。

BVHP内のどの辺りに住んでいるかによっても受ける環境被害の種類や度合いが違うことも対立の要因の一つと考えられる。草の根の団体に配分される行政や企業からの助成金の配分先をめぐる意識の違いがインタビューからうかがえた。

調査結果（２）環境負荷の要因

一般的な環境正義の論理で環境的不正義のメカニズムを説明してみると表2のようになる^{*16}。

行政や企業は、地価や補償金額が安い、病院や学校が付近にない、といった「人種と関係のない基準」、あるいは「技術的」「商業的」な基準で産業施設の立地先は決定されたと説明し、意図的に有色人種のコミュニティに施設を立地したのではないと発言してきた。しかし、こうした一見人種と関係のない基準は、実は、人種に基づいている^{*17}。これらの基準は、有色人種の

* 11 SFでは03年に予防原則条例が制定されている。

* 12 Commission for Racial Justice. (1987). Toxic Waste and Race in the United States, New York:United Church of Christ.

* 13 Id.

* 14 米国環境保護庁による環境（的）正義の定義参照。

* 15 Dalal, Shashi. (1991, May 1) (no title). The Sun Reporter.

* 16 Been, Vicki. (2002). "Locally Underirable Land Uses in Minority Neighborhoods: Disproportionate Siting or Market Dynamics?" In Environmental Justice: Law, Policy and Regulation, Clifford Rechatchaffen and Eileen Gauna, Durham: Carolina Academic Press. Pp.42-44.)

Cerrel Association, Inc. (1984) Political Difficulties Facing Waste-to-Energy Conversion Plant Siting. California Waste Management Board, Technical Information Series. Prepared by Cerell Association, Inc. for the California Waste Management Board. Los Angeles, CA: Cerrell Association, Inc.

Lavelle, Marianne. Marcia Coyle and Claudia MacLachlan. (1994, Sept. 21) "Unequal Protection: The Racial Divide in Environmental Law," The National Law Journal.

* 17 Cole, Luke W. and Foster, Sheila R. (2001) From the Ground UP: Environmental Racism and the Rise of the Environmental Justice Movement. New York:New York University Press.



写真2

筆者が現地調査を行っていた2004年夏に、BVHPの目抜き通りで見かけたポスター。アフリカ系米国人に対する嫌がらせや差別に立ち向かおうと呼びかけていた。「ヌース」と呼ばれる首吊りに使われる輪になったロープが、アフリカ系米国人が働く職場に吊るされる事件があった。ヌースはアフリカ系米国人に対する人種差別を象徴するアイテム。

コミュニティが当てはまる傾向の強い特徴であり、この結果、有色人種コミュニティが立地先になってきた。^{*18}

BVHPの現状

このような論理を使って、BVHPに環境負荷が集中する一般的な要因を説明することは可能である。

しかし、BVHPの発電所問題のように具体的な問題になると、説明しきれない部分がでてくる。現地調査による聞き取り調査や文献調査などから、発電所が閉鎖できないのは、「Reliability Must Run Agreement」（以下RMR協定）が障害になっていることが明らかになった。

RMR協定の主な内容

- ・SFのみならず、より広範な“Greater Bay Area”という地域単位で電力を管理する。

- ・十分な電力供給のため、必要な設備（SF市所有の新たな発電所の建設、電力会社（PG & E社）が建設中の送電線）が整うまでは、BVHPの発電所の運営を続ける。
- ・この協定は、州内に十分な電力供給ができるよう管理・指揮をしているIndependent System Operator（以下ISO：NPOではあるが、主な役員は加州知事により任命される）、SF行政、PG & E社間で結ばれている。

住民が「発電所の稼働は、環境的に不正義で、健康被害を起している」と、発電所の閉鎖を要求しても、協定を結んでいる3者は、「RMR協定」を盾にして十分な電力供給をするためには発電所の稼働は必要だと主張する。PG & E社やSF行政は、「我々も発電所を閉鎖したいのだが、（協定を順守するためには）閉鎖ができない」とコメントをしつつ、発電所周辺の住民への環境被害は黙認している。なお、筆者はPG & E社の社員から聞き取り調査を行おうと試みたが、未だに返事がもらえていない^{*19}。

もし協定が、誤った基準に基づいて結ばれているにもかかわらず“合法”だとされていたら、誤った基準を順守しようとする全てのアクションは“合法”とされてしまう^{*20}。実際に、住民や環境団体がISOとPG & Eを相手にした申し立て^{*21}によると、協定で定められている「十分な電力供給量」は、州の電力供給量が故意に操作された2000年を基準に設定されていて適切でないという。さらに、最もこの協定から影響を受けるBVHPの住民が、協定の内容を決定する過程に参加できなかったとし、協定の正当性に疑問を投げかけている^{*22}。

調査結果（3）運動の戦術

BVHPの住民運動がとった戦術は、他の地域と同じように直接行動だった。数多くの環境レイシズムと戦ってきた経験をもつ活動家は、最も重要なことは「人々をまとめ、教育し、状況を変える力を彼ら自身もっていることを認識させること、その結果、人々をエンパワーさせることだ」と言う。状況を変えるためには、

* 18 BVHPには病院がなく、あるのは小さなクリニックだけ。SF市公衆衛生課ディレクターは、「BVHPはSFで最も多く高校生が住んでいる地区であるが高校が一つもない」と社会的資源の乏しさを指摘した（04年8月インタビュー）（正確には、他の地区との境界線沿いに高校が1校ある。）

* 19 米国環境庁の環境正義担当者から紹介してもらったPG & E社の社員に何度か伝言を残したが、一度も返事がもらえず、インタビューは行えなかった。

* 20 Brown and others (2003) Administrative complaint letter

to Poli Marmolejos, Director of the U.S. Department of Energy, Office of Civil Rights and Diversity.

* 21 米国民権法6条により、連邦政府から資金援助を受けているISOとPG & Eは、有色人種の低所得者に差別的な影響を与えるアクション（事業など）をとることが禁じられている。住民と環境団体は、公民権法下のadministrative complaint（行政不服）を利用して公的に申し立てをした。（2003年6月）

* 22 Id.

法的手段に頼り過ぎないことが重要である。法的手段に訴えたと弁護士に頼りすぎしまうからだ。

住民たちは定期的集まり、自分達のコミュニティの環境負荷について学習している。そして発電所を閉鎖するために直接行動（デモなど）を続けている。

筆者は現地滞りした1カ月の間に、ISO本部オフィスへのロビー活動や、理事会にBVHPの住民とともに参加した。住民が発電所前で閉鎖を求めるデモを行う際は、日本からEメールで複数の草の根ネットワークに参加を呼びかけた。デモの様子はSFで最も読まれている新聞に掲載された^{*23}。新聞記事になることで、SFの人に問題の所在を知ってもらい、閉鎖を拒んでいる3者のアカンタビリティ（説明責任）を求める世論を形成することが目的だ。

調査結果（4）予防原則が環境正義運動に与える影響

RMR協定をクリア出来ないだけでなく、環境的な「差別」が存在することを証明すること、発電所からの排出物が直接周辺住民の直接の健康被害の原因になっていることを証明することは非常に難しい。たとえこれらが証明されたとしても、「RMR協定を順守しているか？」という部分がクリアできず、発電所を閉鎖することは出来ないのが現状である。

そこで2003年に条例となったSFの「予防原則条例」に注目した。条例の主なポイントには、環境正義の概念と共通する点がいくつかある。

人間の健康と安全な環境を何よりも中心に捉えている。

これまで被害者に課されていた立証責任を、排出者や提議者に転換する。

政策によって影響を受ける市民を、対等なパートナーとして意思決定過程へ参加させる。

聞き取り調査からは、予防原則条例は発電所問題には全く影響を及ぼしていないことが分かった。活動家のなかには、予防原則の促進のために時間を割くことを否定的にとらえている意見もあった。

考 察

「合法である」あるいは「規制を順守している」こ

とは批判の対象として考えにくい、なかには社会的には正しくないことがある。発電所が法を順守しているかないかは、排出の程度の違いだけであり、どちらも有害物質を周辺地域に排出していることには違いはない。この視点に立ち、我々は予防的な行動を取っていくべきだろう。

SF行政からは、化石燃料（天然ガス）に頼った発電から抜け出そうとしない政治性を感じた。SFでは太陽発電や風力発電を促進する動きが行政レベルで認められているにもかかわらず、BVHPの発電所の閉鎖後には、同じようなタイプの新たな発電所の建設が計画されている。市は新しい発電所は現状のものより小型で“クリーナー”だと説明しているが、周辺住民が環境被害を受けることは避けられない。せめてBVHP以外の地区への設置を考慮すべきだが、同地域が有力候補に上がっている。住民は、すでにたくさんの迷惑施設があるBVHPに、更に別の発電所が立地されようとしているのは環境レイシズムだと主張している。計画を阻止するには、反対する住民運動の広がりが必要だろう。

本来であれば、予防原則の概念が促進・実践されることは、環境正義の促進・実践にもつながる。法的拘束力が予防原則にはないが、市の職員や市民を啓蒙するツールとして、BVHPの住民や環境団体が活用していくことで、国として予防原則を支持するようになることも期待できる。

本研究が示唆すること

1. 本研究は、日本国内の社会の格差（例として、ジェンダー、人種・民族、経済格差など）と公害のような環境問題が無関係でないことを示唆している。
2. 日本の公害運動は各地方（地域）の問題として見られがちだが、米国の環境正義運動が地域を越えて、有色人種・少数民族・貧困層とった人々で連帯をしているように、日本各地の公害問題の被害者たちが地域の違いを超え連帯できることを示唆している。
3. SF市・郡は全米の都市で初めて予防原則が条例化された都市であり、環境正義運動と予防原則についての研究は未だ扱われていない。また、SFでの取り組みがカリフォルニア州および全米に普及する突破口となる可能性は否定できない^{*24}。

* 23 Goodyear, Charlie. (2004, December 9). "SAN FRANCISCO Protest against PG & E plant Hunters Point

residents say it's sickening their kids." SF Chronicle.

最近の活動

2005年6月にサンフランシスコで国連主催の世界環境デーが開催され、世界の主要都市から市長が集まる。これにあわせて、BVHPの住民や環境団体は、環境正義と、SFの環境レイシズムの現状を世界からの訪問者にアピールしようとシティホール前で集会を行う。

筆者は一人でも多くの人が集会に参加するよう、SFの草の根のネットワークと、この時期に日本からSFへ行く団体にアピールをした。日本からSFへ行く団体については、筆者がまとめたものを資料として渡した。

【資料】現地調査中の活動記録およびコンタクト先

集会・会議・抗議活動など

1. “ Communities Speaks For Themselves ” (Milton Meyers Recreation Center)
2. 環境正義サミット運営会議 (Richmond Community Center)
3. 環境正義トレーニングワークショップ (Wesleyの小学校)
4. ロビー活動 (ISO本社)
5. スーパーファンドについてのワークショップ (Community Window on the Shipyard)
6. ISO 理事会 (ISO Sacramento オフィス)
7. SF市・郡 選挙委員会 (SF city hall)
8. SF市・郡 発電所タスクフォース会議 (SF city hall)

情報収集

1. SFメインライブラリー (図書館)
2. SFライブラリー BVHP
3. 米国環境庁 ライブラリー

コンタクト先

[住民運動体・NGO/NPO]

1. Literacy for Environmental Justice
2. Bayview Hunter ' s Point Mother ' s Committee
3. Community First Coalition
4. Women ' s Energy Matter
5. Greenaction for health and environmental justice
6. ARC ecology
7. Breast Cancer Foundation
8. SF community Power Cooperative
9. Communities for a Better Environment
10. Youth Law Center

[行政]

11. 米国環境庁
12. SF 環境課
13. SF 公衆衛生課
14. SF Public Utilities Commission
15. SF Municipal Railway
16. Human Right Commission (人権委員会)
17. Bayview Police Station

[その他]

18. Golden Gate University (ロースクール)
19. SF Bayview newspaper
20. SF Frontline
21. SF 財団
22. BVHP の住民

* 24 James O. Goldsborough, “ California & Foreign Policy, ” Foreign Affairs, March April 1993, p88 によると、1993年においては、カリフォルニア州の経済規模は、中国やカナダを抜いて世界で7番目に大きかった。ポーター・ガレス、ウエルシュ・ブラウン・ジャネット(著) 細田衛士(監訳)『入

門地球環境政治』有斐閣、1998年、50頁では、カリフォルニア州の経済規模が世界的に大きいため、カリフォルニア州が温暖化ガスを減らすという戦略を決定した場合、温暖化に対する地球規模のレジームの成功に影響を及ぼすことにおいてG7先進国と同じくらい重要となると言っている。

市民防災の立場にもとづく奈良県大滝ダムのダム地すべり災害の研究

国土問題研究会大滝ダム地すべり問題自主調査団 奥西一夫

本調査は国土問題研究会の自主調査として約2年の期間を設定しているが、最初の約1年（2004年1月～2005年4月）は主として高木基金の助成金によって実施した。以下では自主調査の全体計画で掲げている個別課題についての成果の概要を述べるが、多くの課題について最終的な調査成果は得られていない。ただし、このレポートの2. 3. 4.の各項についてはほぼ調査目的を達成している。

1. 大滝ダムの概要と地すべり発生経緯

大滝ダム（図1）は紀の川上流に位置する多目的ダムで、紀ノ川の治水計画の中で大きな位置を占めている。このダムの完成直後の2003年3月に試験湛水が開始されたが、水位上昇途中で白屋地区が位置する斜面で地すべりが発生した。これはわが国ダム史上最大規模のダム地すべりであり、ダム管理者である国交省はダム湛水試験を中止して対策に追われた。しかし本質的な問題を置き去りにしたまま、限定的な対策だけでダムの運用を再開しようとしている。我々はこのような対応ではダム周辺および下流の市民の安全を守れないという立場から予備調査を開始し、募金活動をおこない、高木基金から助成金も受け、2004年1月から本調査を開始した。

白屋地区を含むいくつかの斜面は、ダム計画の段階

から地すべり危険度が高いとされ、有識者による委員会（貯水池斜面对策検討分科会）の検討¹⁾を受けて、ダムの完工までに大規模な対策工事が行われている。それにもかかわらず、白屋地区で地すべりが発生した。住民は直ちに集団移転のための補償と仮設住宅の建設を求めたが、国交省は同年7月ようやく仮設住宅を建設し、12月に集団移転を前提とした補償交渉を開始する旨を表明した。そして応急対策工事を行って、2004年10月末から2005年6月までの非洪水期には、発電に必要な水位を確保し、その限度で利水を行うという暫定運用を始めた。そして、本格的な対策工事後の2010年から当初予定されていた通りの運用を行うとしている²⁾。しかし2005年4月現在、被災住民は未だに仮設住宅で暮らすことを余儀なくされており、集団移転のための補償については、ようやく国交省から補償額の提示が行われ始めたに過ぎず、いつ仮設住宅暮らしから解放されるかは全く不明である。

2. 白屋地区斜面の地形と地質

四国から紀伊半島にかけての西南日本外帯（中央構造線の南側）の急峻な山地では、しばしば山腹斜面に緩傾斜部があり、そこに集落や耕地が立地している。白屋の集落が載る斜面はそういう、いわゆる地すべり地形である。大滝ダムの湛水域にはそのような地すべ

国土問題研究会

国土問題研究会は1962年に災害、公害などの国土の疲弊による国民の苦難を解決するための学術団体として組織され、「住民主義」、「現地主義」、「総合主義」の調査三原則をモットーとして活動している。

ダム問題に関しては、古くは筑後川水系の松原、下笠ダム、京都府桂川水系の日吉ダムなどについて、最近では長野県の浅川ダム、下諏訪ダム、裾花ダム、兵庫県の武庫川ダム、熊本県の川辺川ダム、和歌山県日置川の殿山ダムなどについて調査成果を発表している。詳細はホームページ <http://ha2.seikyoku.ne.jp/home/kokudo/index.html> を参照。



報告者 奥西一夫

助成事業申請テーマ（グループ調査研究）

市民防災の立場にもとづく奈良県大滝ダムのダム地すべり災害の研究

助成金額

2003年度 60万円

り地形が多く見られる。既存の文献³⁾などによると本地域の地質は付加帯（プレート運動により海洋底に堆積した物質が日本列島に押しつけられて山地を形成したものの）の特徴が顕著である（図2）。中央構造線の南側に位置する山地では一般に中央構造線から離れるに従って地質年代が若くなるような帯状の地質構造を示すことが多いが、その中で本地域では、中生代の四万十帯の上に秩父帯の中・古生層が浮かんでいるような特殊な地質構造を示す（図2下段）。白屋地区の基盤岩は秩父帯のメランジュ構造（塊状の構造が優勢で、いろいろな岩質の塊がかき混ぜ状態になっている）をなし、山葵谷コンプレックスと呼ばれている³⁾。ボーリング調査によれば集落の岩盤は開口亀裂が多い、岩片状、礫混じり粘土状の部分が多く、図2に示されている高原断層（後述の図3では赤色の帯として表示）に関連（例えば高原断層の破碎帯の一部を構成するなど）している可能性がある。また滑りやすい鏡肌の面を内包している。このような基盤岩がゆっくり、長年月にわたって変形（クリープ変形）した結果、上記の「地すべり地形」を呈するようになった可能性がある^{4, 5)}。

ダム計画に伴う地質調査によって詳細な地質図が作られている。図3に1999年度の報告書¹⁾から、図4に2003年の報告資料⁶⁾から、白屋地区周辺の地質図を転載する（凡例は省略）。新しく作られたものほど詳細な記載がなされているが、図4では高原断層が抹消され、さらに、崩積土の存在が欠落し、メランジュ構造も無視されている。これらの重要な事実が地質図から消されたことは極めて不可解である。

3. 地すべりのメカニズムについて

我々は現地踏査と国交省のホームページ（<http://www.kkr.mlit.go.jp/kinokawa/siraya/index.html>）等で公開されているデータの解析を通じて、国交省とは独立した立場から地すべりのメカニズムを検討した。それは、国交省の検討はダムを当初計画通りに運用することを目的にしたものであり、地すべりの基本的なメカニズムを解明し事前調査の誤りをきちんと指摘するという観点が明らかに脱落しているためである。

ダム湛水が斜面の力学的安定におよぼす影響はかなり複雑であるが、湛水によって地下水位が上昇すると、主に水圧上昇により地盤の摩擦に対する抵抗力が減少することが斜面不安定の主な原因になる。逆にダム水位を下げる場合は、この抵抗力は増加してゆくが、斜面に蓄えられた地下水が排水される時の流体力によって斜面が引きずられ、不安定化する。本地すべりはダム水位上昇中に発生したが、上記の理由により、その

後はダム水位をゆっくり低下させる措置が取られた。地すべり発生後に国交省が組織した亀裂現象対策検討委員会は、図5に示すように、地すべり発生後の白屋地区に「地すべり域」（地すべり変位が顕著で、明瞭なすべり面が存在する区域）と「ゆるみ域」（地盤変位がわずかに見られるが、地すべり運動としては顕著なものではなく、すべり面も不明瞭な区域）を認定している⁶⁾。しかし、これらの両方を地すべり域と認定するのが適切である。その一例として、国交省のホームページで公開されている観測データから作成した、図5とほぼ同じ断面における地盤内部の変位（2003年～2005年、孔内傾斜計による50 cm深度区間の変位）の分布を図6に示す。この図でオレンジ色の部分は逆方向への変位を表しているが、これは孔内傾斜計が不動層深度まで設置されていないために生じたものである。図5のような解釈が正しければ、図6で水平距離80 m以上の区域では変位が格段に小さくなっていないが、実際はそうっていない。ホームページで公開されている他の測定器（伸縮計、地盤傾斜計、GPS位置測定装置）によるデータも同様の動きを示している。これらのデータを総合的に見ると、「ゆるみ域」でも地すべりが起こっていると見るべきである。さらに「ゆるみ域」の上部には背後から押されているような動きも見られる。図3によると白屋地区の背後斜面を高原断層が通っており、そこは必ずしも不動域とは考えられない。したがって、「地すべり域」の動きを抑制しても「緩み域」や背後斜面の動きを止められず、その結果として白屋地区の斜面を安定化できない可能性がある。さらに、2004年10月に大滝ダムを暫定運用するために水位を少し上げた後、地すべりの動きが再び起こっていることにも注目する必要がある。地すべりは、滑動することによって地盤強度が低下し、より滑動しやすくなることはよく知られたことであるが、上記の観測事実から、白屋地区の斜面では、自然的原因によって岩盤クリープが起こり、長年にわたって極めて小さい速度で斜面変位が起こっていたものが、ダム湛水による地下水位上昇のために力学的安定が崩れ、クリープがその限界を超えて加速され、斜面の全域で地すべりが発生してしまったと考えられる。そして、ダムを空っぽにすることによって地すべりの滑動が一時的に停止しても、地すべりが終結したわけではないことを銘記すべきである。

4. 地すべりの発生を防止できなかった原因について

ダム建設工事に先立って開始された地質調査の結果、



図1 大滝ダムと白屋地区（小さい赤丸）の位置

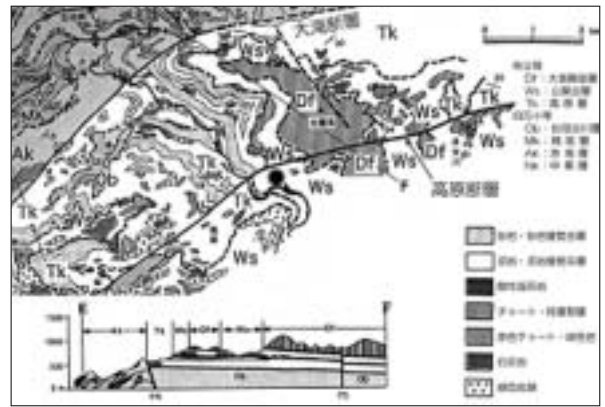


図2 白屋地区周辺の地質図
（大和大峯研究グループ, 1994）
白屋地区を黒丸で示す。

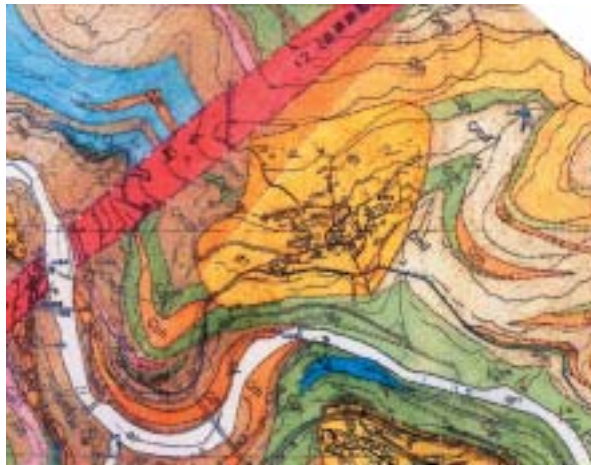


図3 1999年度報告書の地質図（部分）



図4 2003年報告資料中の地質図（部分）

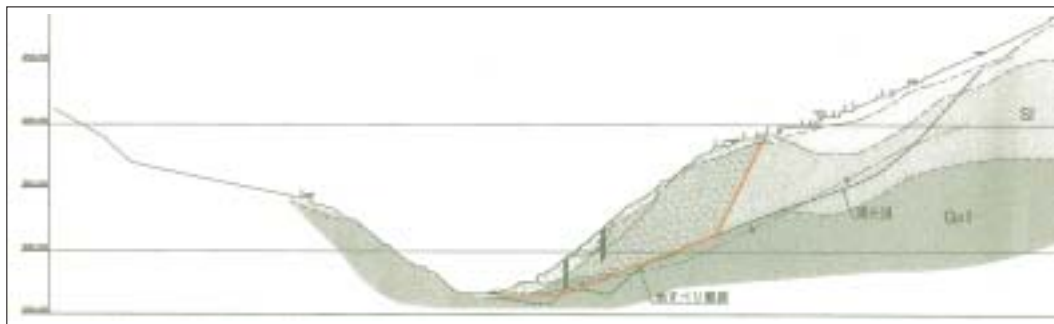


図5 国交省による地すべり域（赤線で囲まれた部分）とゆるみ域（太点線で囲まれた部分）の区分図

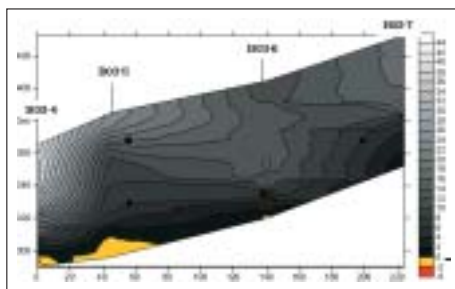


図6 地盤内部の変位分布図

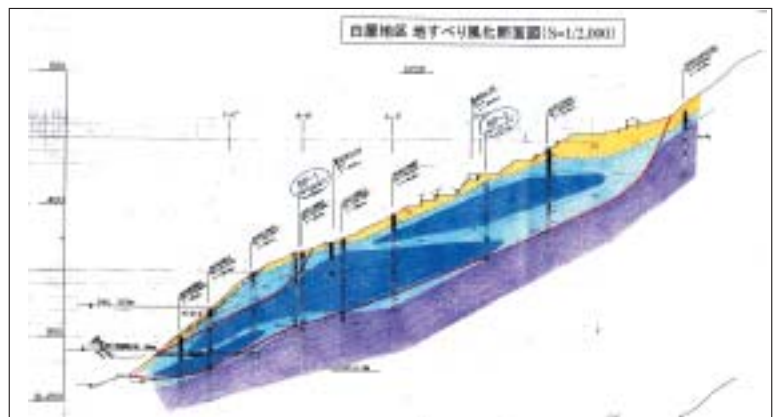


図7 大滝ダム着工決定直前の地盤構造図

図7に示すように、白屋地区の斜面には20m級と50m級の2深度に地質的な弱線があり、ダムに湛水した場合、これらがすべり面となって地すべりを引き起こす可能性があることが指摘されていた¹⁾。そのうち20m級の深度のものについては、詳細な安定解析が実施され、アンカー工や杭工が施工された。一方、50m級のものについては、過去にすべり面が形成された形跡がないことを主な理由として、地すべり防止対策は必要でないと判断された¹⁾。過去にダム湛水時に相当する地下水位の上昇があって、それでも地すべりが起こっていないのであれば、この判断は正当であるが、これは明らかに事実と反する。当然安定解析をおこなうべきであった。パラメーターの値にある程度の任意性が生じるが、我々の予備的な安定解析ではダム湛水によって滑り力が抵抗力を上まわるようになり、斜面は安定しないという結果になる。

技術レベルが低かった、あるいは偶発的なミスのためにこのような初等的な誤りが起こったとは考えられない。ダム湛水によって地すべりが発生するという結論が出ていた場合には、ダム計画を放棄せざるを得なくなる可能性があったが、一方、その時点でダム建設工事は既に始まっており、そのために、もはやダム建設を中止すべきだという調査結果は出せないという雰囲気ないし圧力が国交省の担当者や委員会メンバーを支配したのではないかと考えられる。また、2.(34ページ)で述べた不可解な地質図の改変も同じ事情によるという疑いを禁じ得ない。

5. 事後対策施工後の斜面の安定度

前述のように国交省は白屋地区の斜面変動域を地すべり域と緩み域に分けているが、前述のように、このような区分の根拠となる地すべりのメカニズムに関する認識には疑問がある。実際、国交省が緩み域としていた区域でも亀裂などで宅地が破壊され、居住不可能になっているのである。現在計画されているいろいろな地すべり対策は、そのうちの地すべり域を安定化することを主眼としている。そして現在はダムの暫定運用のための応急対策工事のみが実施済みである。しかし、このような対策工事によって確実に地すべりが抑止されるかどうかは疑問である。本格的な対策工事について公開コンペ(対策工の技術提案公募)がおこなわれたことは評価できるが、このような問題に立ち入ることを許容しない公開コンペには大きな問題がある(例えば<http://www.geo-yokoi.co.jp/Shiraya1.htm>、ただしこのページは現在では検索エンジンのキャッシュ機能でしか見られない)。前述のように暫定運用開

始後は、いったんおさまりかけていた地すべり活動が再び活発化する傾向が見られる。地すべりに対して十分な安全性を確保するためには、問題を矮小化するのではなく、白屋地区斜面の全体を見た斜面安定の検討に基づいて対策を立てる必要がある。国交省では亀裂現象対策検討委員会に代わり、貯水池斜面再評価検討委員会を組織して諸問題の再検討をおこなっているが、今後ともダム立地域及び下流の市民の立場からその動向を見守って行く必要がある。

6. 紀ノ川の治水計画への影響

大滝ダムは多目的ダムであるが、紀ノ川の5400m³/sの洪水流量を2700m³/sに調節するために建設されたもので、紀ノ川の治水計画の中で重要な位置を占めている。一方、大滝ダム地すべりは、1960年にイタリアのパイオントダムで発生し、2000人以上の死者を出した大災害のようなダム地すべり災害を引き起こす可能性を秘めている。そのため、大滝ダム地すべりは紀ノ川の治水に大きな打撃を与えている。国交省は地すべり対策を施した上で大滝ダムを当初予定通りの形で運用するというシナリオに固執しているが、地すべりを完全に防止できなければダム計画そのものを見直さなければならない。そのため、大滝ダムに頼らない紀ノ川治水についても検討する必要がある。

紀ノ川中流部には数カ所の狭窄部があり、これらの狭窄部の上流では水位せき上げによる溢水氾濫が起きてきた。最近では、大滝ダムによる洪水流量低減を見越して、従来遊水地的機能を果たしてきた地形を改変して開発が行われるとともに、狭窄部の拡幅工事が進行している。その結果、遊水機能が減少するとともに、洪水の下流への伝播が速くなり、大流量が下流に集中する形になった。

紀ノ川下流部(和歌山市域)の沖積平野はもともと低地で、水害常襲地である。都市化の進展により流出率が高まり、内水排除システムが未整備であるため、浸水被害はさらに拡大かつ深刻化している。これを考慮した治水計画、すなわち、ダム建設よりも例えば内水排除システムの整備が緊急に必要である。内水問題に加え、上記のように、洪水流量が下流に集中するようになったため、下流部で破堤・氾濫の危険性が増しており、その対策も必要である。

ダムに頼らない治水計画では、紀ノ川の地形を生かして、洪水流量を分散して貯留し、下流部に大きなピーク流量が発生するのを防ぐことにより、水害リスクを流域内で分散させ、ある地域に集中的で悲惨な水害が起こることを防止するような治水方式を採る必要がある。

7. 被災住民の生活再建

白屋地区の住民は現在（2005年5月）に至っても仮設住宅での不便でストレスの大きい生活を強いられているが、早急に安全な場所を確保して集団移転することになっている。その候補地として、ダムサイト近くの尾根上の骨材プラント跡が宅地造成されているが、バス道路からの距離と標高差が大きく、高齢所帯には受け入れがたいため、住民の約半数だけがここに移転し、残りは村外に集団移転する方向で検討がされている。これは住民要求からかけ離れたものであるが、現在入居している仮設住宅があまりにもひどい状態であるため、やむを得ない選択として住民が受け入れようとしているものである。今後、移転地の安全性、利便性、地域コミュニティの再建方法などについて、検討が必要である。

大滝ダム地すべりは国交省の判断ミスによって起こった人災であり、国交省は加害者として、被害者の生活再建の支援をおこなう義務を持っている。自然災害によって被災し、生活再建に必要な経済力を失った人に対する公的補償については最近かなりの進歩が見られるが、今回の地すべり災害においては、このことも

踏まえ、加害者責任を全うする補償が必要である。白屋は歴史の古い集落で、住民の愛着心や地域的連帯感が強いことから、住民はそれぞれの所帯の生活を再建することはもちろん、地域コミュニティを何らかの形で維持することを強く望んでいる。それに対し、国交省紀の川ダム統合管理事務所が発行したパンフレット7)には白屋地区用地補償として、「生活再建を目的とした移転補償」と明記されている。しかし、事務的に進められる補償交渉の中では、上記の観点が十分に生かされない可能性がある。

【参考資料・文献】

- 1) 財団法人ダム技術センター：平成11年度大滝ダム貯水池斜面对策検討評価業務報告書，平成12年3月
- 2) <http://www.kkr.mlit.go.jp/kinokawa/kisha/index.html>（国交省紀の川ダム統合管理事務所）
- 3) 大和大峯研究グループ：紀伊山地中央部の中・古生界（その5）- 新子地域 - ，地球科学，48，103-118，1994．
- 4) 千木良雅弘：災害地質学入門，近未来社，1998，129-146.
- 5) 渡 正亮：山腹のゆるみと地すべりの初生について，日本地すべり学会誌，41-5，2005，57-66.
- 6) 国交省紀の川ダム統合管理事務所：大滝ダム白屋地区亀裂現象対策検討委員会第4回委員会資料，2003
- 7) 国交省紀の川ダム統合管理事務所：平成16年度事業概要，2004，10p.

PCB・PCDF(ダイオキシン類)による カネミ油症被害者聞き取り報告集の作成

カネミ油症被害者支援センター 石澤春美

カネミ油症事件

カネミ油症事件は1968年、西日本一帯(長崎、福岡、佐賀、広島、山口県等)に発生した日本最大の食品公害である。

カネミ倉庫(北九州)が製造した食用米糠油(カネミライスオイル)の脱臭工程の熱媒体に使用されたPCB(カネクロール400)が蛇管の腐蝕で油中に漏れ、熱性によりダイオキシン類(PCDF・コブラナーPCB等)が生成された事件である。

熱媒体に使用したカネクロール400(PCB)は鐘ヶ淵化学(現在はカネカ)が製造し当時広く販売したと言われる。毒性、金属腐蝕性、熱変成など、多くの危険を孕む化学物質を食品の隣り合わせの熱媒体として使用して販売した企業と、販売・使用を許可した国の、食用油のずさんな製造管理によりカネミ油症事件は起きている。

更に、原因のライスオイル製造の同時期に70万羽に及ぶ鶏が斃死した「ダーク油事件」が発生していた。原因はライスオイルの廃油(ダーク油)を配合した飼料と判明した。この時、国の機関がカネミ倉庫の検査、ライスオイルの調査をしていたらカネミ油症事件は起きなかった、とされている。事件後の国の対応についても、汚染されたライスオイルの流通中止や流通先への的確な情報発信などが迅速に行われていたら被害は

広がらなかったと言われている。

汚染された食用油はそのまま販売され、知らずに食した人々にクロルアクネ(塩素ニキビ)、眼脂、目まい、嘔吐、腹痛、頭痛、手足のしびれ、脱毛、皮膚・爪の黒変化などが発症し、保健所、病院などに1万4000人に及ぶ被害者の届出があったという。

発症時、PCBを原因とし、皮膚症状、目やになどを主とした診断基準が全国油症治療研究班(九州大学に設置)より作定され、わずかに1867名がカネミ油症被害者として認められるに至った。

1970年代には、原因となったカネミライスオイルに含まれた汚染物質の分析が大学や各関係機関の研究者によりすすめられ、カネミ油症の主原因はPCBの熱性により生成されたダイオキシン類(PCDF・コブラナーPCB等)であると解明された。しかし、PCDF被害としての国の対策はとられず被害者は30数年の長期にわたり放置されている。

聞き取り調査から

1. 被害者の病状

2000年3月より長崎県、佐賀県で行われた、原田正純医師(熊本学園大学教授)を団長とする「カネミ油症被害者自主検診」に、支援センターとして数回に渡り参加してきた。その間、保田行雄弁護士による法律

カネミ油症被害者支援センター

カネミ油症の問題は1999年より前身の「ダイオキシン関東ネットワーク」の中で取り組んできました。カネミ油症をダイオキシン類の被害として国に要請し、2002年3月国が正式に認めたことを機会に「カネミ油症被害者支援センター」として設立しました。自主検診、法律相談、集会、交流会などを企画し被害者の声を国や原因企業、国会、社会に届けようと10数名のメンバーで活動しています。

2003年から2004年にかけて5団体の被害者の会が発足し、支援センター運営委員も活動が更に多くなりました。現在被害者の人権救済を日本弁護士連合会に申し立て中です。支援をよろしくお願い致します。



報告者 石澤春美

助成事業申請テーマ(グループ調査研究)

カネミ油症被害者の聞き取り調査・聞き取り記録集の作成

助成金額

2003年度 110万円



被害者への聞き取り 2004年10月 広島にて

相談や総合的な相談会、交流会などをセンターとして企画し被害者と接してきた。

カネミ油症事件発生から30数年を経過したが、被害者は全身に及ぶさまざまな病気を患い、死亡者も多く極めて深刻な状況であった。

発生時の診断基準となったクロルアクネ（塩素ニキビ）は胸部、腹部、陰部などに膿み、未だ治療が続いている状況であった。眼脂は、角膜や眼底の化膿、マイホーム腺肥大、弱視などとなり失明にも至っていた。

内臓疾患では、肝臓、腎臓、心臓、胃腸などの病気が多く、入院治療、自宅治療者も多く、がんの発症による40代、50代の男性の死亡者の家族が多かった。

また自律神経失調症、メニエル病、神経痛、極度の目まい、手足のしびれ、手指の痛みなどの症状が進行していることが見受けられた。ひとりで各種の病気を患う被害者が多く、長期入院や通院治療を繰り返していた。急激な目まいなどで仕事先や外出先、路上などで倒れ、入院や交通事故の原因ともなっていた。

支援センターの当初よりの訪問で深刻な状況がうかがえた骨の病気については、骨折が多く、骨折した部分の骨の壊死、壊死・黒変化による手や足、脚の切断など極めて深刻であった。腰痛や関節痛、骨の変形による歩行困難者が各地で多く見られた。2004年度に実施した「骨と歯の健康調査」の「アンケートと聞き取り」を統計したが、回答者の73名中26名が歩行障害となっていることが解った。

全身の骨の痛み、激痛をともなう坐骨神経痛・膝関節痛・多発性関節リウマチなどの訴えが多く、針、灸などを試みても治癒しない状態にあることが調査で解った。歯においては永久歯の早期喪失、繰り返す歯骨の手術、歯茎の化膿による歯芽への影響が特徴的であった。

婦人科系については流産が多く見られ、生理・妊娠・出産の異常、子宮内膜症、子宮の老化（20代）、

子宮がん、乳がん、子宮頸がんなどが各地に見られた。

次世代への影響については油症被害の母親の胎内、または母乳を通して影響を受けた新生児油症（黒い赤ちゃん）があげられる。黒い赤ちゃんは事件発生後に被害各地で生まれていた。出生後の発熱、気管支炎、心臓病、呼吸困難など虚弱体質での成長が特徴的であった。皮膚の色は成人するまでに治るが、血液の病気、呼吸器系、眼病、耳鼻科、皮膚病、神経障害などの影響が見られた。

2. カネミ油症被害者の特徴的な症状として

多数の被害者から次のような症状があげられた

医療面での聞き取り調査では被害者それぞれに症状が異なり、ひとりひとりが多くの病気を患っていた（表：40ページ）。総合的にはがんの発症が多く、40代、50代の男性の肝臓がんによる死亡、婦人科のがんなどが特徴的であった。

骨や歯への影響は歩行困難者、腕や手指の痛み、しびれ、けいれんなどが各地で多く見られた。発生時に発症した骨端症や骨髄炎、骨膜炎などが影響しているのではないかと、この感想を持った。メニエル病、自律神経失調症、末梢神経への影響など長期入院や通院治療者が多く、生活に深刻な影響を及ぼしていた。

全身病として認め「ダイオキシン被害、カネミ油症」として研究や健康手当てなどの国の対策が急務である。ダイオキシン被害としての追跡調査、治療開発、世界のダイオキシン被害国との連帯による研究が国としての今後の重要な課題である。

3. 未認定問題

1968年カネミ油症発生時、カネミライスオイルを食して被害を受け届け出た1万4000人の中から、国の機関や全国油症治療研究班で認められた被害者は、これまで1898名（届出の13%）にすぎない。2004年度の高木基金の助成に応募し幸いに助成を受けられ、これまで訪問することが出来なかった被害者を訪問出来た。その中で未認定者に出会うことが多く、被害の深さを更に知ることが出来た。

家族の中で同じ食事を取り、同様の症状ながらも認定・未認定に分かれる家族が多かった。事件発生時よりクロルアクネ（塩素ニキビ）も未だ治らず、その他の油症の症状を重く患いながらも未だ未認定の家族も多い。幾度となく検診を受けても認定されず諦めてしまった家族や、骨の壊死により両脚を切断し検診に臨めず、未認定のまま死亡した人の家族にもあった。また死亡後に黒変していたことが解り認定された被害者もいることが分かった。

聞き取りによる被害者の特徴的な病名と病状

分類	病名と病状
消化器系	食道狭窄、食道潰瘍、胃炎、胃潰瘍、胃のポリープ、ピロリ菌の増殖、慢性便秘、慢性下痢、巨大結腸症、虚血性大腸炎、大腸ポリープ、直腸炎、直腸ポリープ、肝硬変、肝石症（肝内結石、胆管結石、胆嚢結石）、脂肪肝、胆肝炎、肝不全、黄疸、肝膿瘍、胸膜中皮腫、胃癌、肝臓癌、膵臓癌、胆嚢癌、直腸癌、食道癌等
呼吸器系	気管支喘息、気管支炎、肺炎、呼吸不全、肺癌等
循環器系	不整脈、多血症、心筋梗塞、心不全、心臓弁膜症、心肥大、リウマチ熱等
脳、脊髄、神経系	多発性神経炎、顔面神経麻痺、自律神経失調症、くも膜下出血、脳腫瘍、脳梗塞、脳内出血、脳膜萎縮、脳動脈硬化症、真珠性膿腫による脳への影響等
腎臓、尿路系	腎炎、血尿、腎結石、尿道結石、膀胱炎、腎盂炎、尿道狭窄、頻尿、前立腺肥大症、睾丸炎、前立腺癌、膀胱癌等
髪、爪、汗腺系	脱毛症、嵌入爪、爪甲縦裂症、爪の変色（黒色・白色化）、爪の退化等
眼系	弱視、斜視、眼筋麻痺、眼瞼縁炎、眼瞼下垂、角膜潰瘍、強膜炎、白内障、緑内障、眼底出血、虚血性神経視神経症、網膜剥離、糖尿病網膜症、失明、瞬間的失明、瞬間的視界変化等
耳鼻咽喉系	突発性難聴、急性中耳炎、内耳炎、耳鳴り、眩暈、メニエール病、内耳真珠性膿腫、鼻出血、嗅覚障害、咽頭炎、喉頭炎、扁桃炎、鼻腔炎、鼻腔性黒色腫等
歯、顎、口腔系	顎関節脱臼、舌炎、歯肉膿瘍（脂漏性）、歯茎の色素沈着、舌に苔、永久歯の早期欠損、歯骨、油嚢、歯並びの異常、舌癌、喉頭癌等
血液系	多血症（赤血球増多症）、血管性紫斑病、白血病等
ホルモン、代謝系	糖尿病、高脂血症、痛風等
骨、関節、筋肉系	腰痛症、椎間板ヘルニア、変形性膝関節症、坐骨神経痛、肋間神経痛、変形性股関節症、骨髄炎、関節炎、骨端症、変形性腰椎症、骨軟化症、ガングリオン（結節腫）骨折、外反母趾、手根管症候群、骨粗鬆症、大腿骨骨頭壊死、足根管症候群、多指症、全身の骨の痛み・骨の変形（脚、手指等）、骨の黒化等
皮膚系	クロルアクネ（塩素ニキビ）、油胞（10cm位）皮膚炎、日光皮膚炎、紫斑、脂漏性皮膚炎、皮膚カンジダ症（口腔内に苔）、帯状疱疹、掌蹠膿疱症、結石腫等
生殖系	精子減少症、精巣減少症、性器発達障害、無月経、不妊症、子宮の早期老化、早期閉経（20代）等
婦人科系	過多月経、無月経、子宮筋腫、子宮内膜症、膣炎、流産、乳腺炎、子宮癌、卵巣癌、膣癌、子宮頸癌、乳癌等
その他の症状	サルコマリツース病、不眠、頭痛、嘔吐、鬱病、脱力感、疲労感、痙攣、不定愁訴、倦怠感、恐怖症、パニック障害等
2世、3世に見られる病態	鼻血（多量）紫斑病、肥満、弱視、言語発達障害、低年齢の出血（女兒）難聴、脳膜萎縮（死亡）多動症、握力低下、手足のしびれ、股関節脱臼、低身長、巨大結腸症、気管支炎、肋骨發育不全、脂漏性子宮筋腫、レーザーサートレーラー症候群、嘔吐、過多月経、過呼吸症候群、流産、黒皮新生児・肛門のない新生児の出産、自閉症等

2004年9月、全国油症治療研究班よりダイオキシン類（PCDF等）を含む新認定基準に改定され、多くの被害者の認定と国のダイオキシン被害としての総合的な救済が期待されたが、わずかに22名の新認定に留まっている。

新認定者に対しても、従来のカネミ倉庫よりの見舞金（23万円）と今後の医療治療費がカネミ倉庫の規定に沿って支払われるのみで、被害者としての賠償もなく保証もない。

未認定問題はカネミ油症事件の全体像を解明する極めて深刻で重要な問題である。

4. 仮払金問題

被害者が原告となり国、責任企業に油症被害の損害賠償を求めて提訴した裁判が、1970年より第1陣から第5陣にわたって行われた。17年間の長きにわたって争われた裁判で、1・3陣の1・2審判決「農水省の対策の怠慢」で原告は国に勝訴し、約830人が仮払金約27億円（1人約300万円）を受け取った。しかし、最高裁での原告の敗訴の噂が広がり、最高裁より原告に対して国、責任企業との和解案が提示された。

原告は国の仮払金返還請求は無いものとの認識と判

断し、最高裁より提示された和解案に応じている。ところが、1996年に国が各地の裁判所に仮執行金の返還を求める調停を申し立て、各原告に仮払金返還の督促状を送付している。

返還は債権管理法に基づき死亡者にも課せられ、返還義務は子孫にまで及ぶという。仮払金返還の対象となる被害者が受け取った仮払金は、裁判費用や家族の医療費、病弱となった子どもの自立費、生活自立費などに費やし、返還不可能な状況が多く見られた。

仮払金返還は、PCB、PCDFの毒性被害と思われるさまざまな病状、障害を持つカネミ油症被害者の苦悩を更に増し、離婚や失踪、自殺者に及び、極めて深刻な状況となっている。

PCB、ダイオキシン被害として

カネミ油症は多くの問題を抱えながら30数年を経過した。1970年代にはダイオキシン類の被害と解明されながら国の対策は被害者に対して何らとられずに現在に至っている。

それらの状況から支援センターとして、被害者の緊急な救済の必要性を国、責任企業に継続的に要請して来た。社会的、政治的な動向も加わり国は2002年3月2日、国会本会議にて「カネミ油症はダイオキシン類(PCDF・コプラナーPCB等)の被害である」ことを認めるに至った。

また2001年1月、全国油症治療研究班との交渉により2000年訪問時の被害者の実態を訴え、年に一度各地で行われる油症検診への「女性医師の派遣」「婦人科の導入」「訪問ケアの必要性」「相談窓口の開設」を要請し、2002年度より検診や県の機関などで実施されている。

2004年9月、全国油症治療研究班よりPCDFを含む新認定基準に改定され多くの被害者救済が期待されたが、2005年7月現在、全国で22名のみの新認定者に留まり新たな問題となっている。また、新認定後の医療、その他の保障も被害者救済の対策には至っていない。

治療研究機関の全国油症治療研究班に至っては、現在に至り被害者に対する治療法が開発されていない。

被害者は30数年間の長期にわたって次々と重く患う各種の病気に治療を医療機関に求めても、原因不明、治療法不明とされ、不治の病を抱えた生活を余儀なくされている。

日本最大の食品公害でありながら国の対策はとられず、ダイオキシン被害として世界的な調査も得られず、公害史上類のない悲惨な事件である。

健康な人間として生きる権利を奪った国、企業の責任は無限である。

被害者の病状と現状を捉えた国の恒久的な医療対策、生活保障、次世代の調査などダイオキシン類の毒性被害として総合的な見直し、新たな対策の取り組みが急務である。

聞き取り記録集のめざすもの

カネミ油症はダイオキシン類(PCDF・コプラナーPCB等)を直接経口により体内に摂取した、人類史上初めて遭遇した事件である。本来ならベトナム枯葉剤被害、イタリア・セベソ事件など世界のダイオキシン被害国と同様に国際社会に訴えるべき事件であるが、日本の社会ではPCB被害として過去の事件として知る人が多い。PCBが熱変成をし油中でダイオキシンを生み出していた事件とは殆ど知られていない。

発症から現在までの被害者の状況、現状を記録集にまとめて社会に伝えたい。食品公害による人権侵害、家族被害による生活苦、病苦などを社会に知らせ未然防止に役立てたい。

ダイオキシンの毒性を伝え、現在我が国に制定されていない毒性化学物質の被曝に対する対策の立法化をめざしたい。

高木基金の助成を受けて、訪問していない各地の被害者に会うことが出来た。その中で油症を悲観しての失踪者や自殺者の家族に会うことも出来た。また、多くの未認定者に会い問題の深さを知ることが出来た。心からお礼を申し上げたい。

記録集出版は10月頃をめどに準備をすすめている。

聞き取り記録：石澤春美、水野玲子

上関原発計画予定地 長島は究極の楽園

詳細調査による貴重な生態系と自然環境の破壊を告発する!!

長島の自然を守る会 高島美登里

・長島の自然環境・生態系の価値 専門家が「究極の楽園」と評価

上関原発予定地の長島は、世界的に著名な研究者から「究極の楽園」と評価されるほど貴重な自然環境・生態系を有している。主な特徴は、以下の4点である。スナメリ（ワシントン条約保護動物）・ハヤブサ（環境省絶滅危惧種）・ナメクジウオ（水産庁危急種）・ヤシマイシン近似種・ナガシマツボ（世界的に希少な貝類）など貴重な生物の宝庫である。1960年代以降のコンビナート開発で失われた瀬戸内海の内海風景が今なお保存され、カサヤマセン・イソコハクガイなど「幻」と呼ばれる生物が健在である。また、豊後水道から流入した黒潮支流の影響でアマクサウミコチョウ・ヒラドサンゴヤドリなど外洋性暖流系の生物が息し「瀬戸内の小さな太平洋」といった様相を呈している。照葉樹林の二次林が絶妙なバランスを保って、豊かな海を支えており、ビャクシンの数少ない自生地でもある。（詳細は、高木基金助成報告集 Vol.1をご参照下さい）

・上関原発計画とは？

1. 計画の概要

中国電力の上関原発計画は1982年に突如、地元一部議員が町議会で誘致決議をするという形で浮上した。改良沸騰水型（ABWR）出力137.3万kWの原発を2基建設する計画で、1号機は2008年度着工、2013年運転開始、2号機は2011年着工、2016年運転開始予定である。敷地面積約30万m²のうち約15万m²は前面海域を浚渫した土で埋め立て、炉心部が埋め立ての境界線にあたるという前代未聞の計画である。

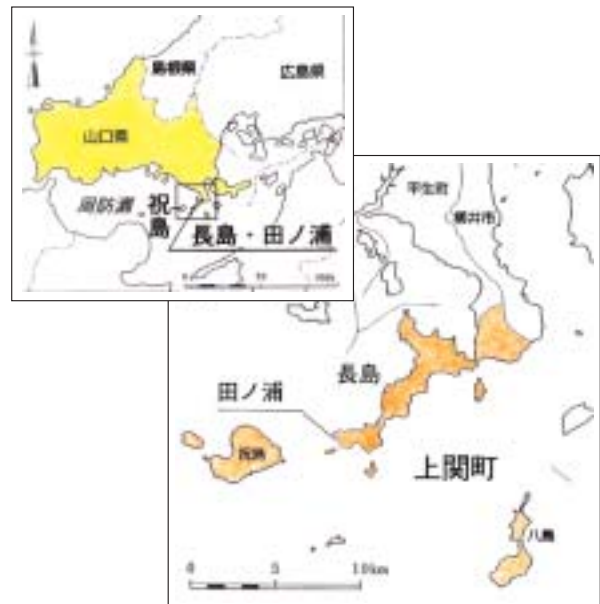
2. 上関原発をめぐる経過

計画の浮上以来、23年にわたり賛否両論で地元は二分されてきた。過去7回の町長選では推進派約57%、反対派約43%という構図は変わっていない。用地問題では炉心部分の四代地区住民の共有地（約9,000m²）について、推進派一部住民が中国電力と交わした発電所敷地外の土地との代替契約の無効をめくり係争中である。一審判決では原発に反対する原告の入会権が認められ、事業者は立ち木の伐採等

長島の自然を守る会

1999年9月に、上関原発計画の環境アセスメントの不備を追及し、予定地である長島の貴重な自然環境と生態系を保全することを目的に8名の有志で結成した。生態学会などの研究者と連携し、現地調査を通してその価値を科学的に検証し、上関原発計画の中止を中国電力や各行政機関に申し入れると共に、自然と共生する町づくりを目指し、スナメリウォッチングツアーなども取り組んでいる。現在、会員は約120名。

助成事業申請テーマ（グループ調査研究）
上関原発予定地長島の自然環境・生態系の調査・
解明と保護・保全方法の確立に向けての実践的試
行と検証
助成金額 2003年度 110万円



周防灘、長島、田ノ浦の位置



海域詳細調査阻止集会（2005年6月21日）



台船を取り囲む祝島の漁船（2005年6月21日）

を一切禁じられた。

炉心部分の四代正八幡宮所有の神社地（約10万m²）は、2003年3月に売却を拒否していた宮司が解任され、2003年12月に四代正八幡宮責任役員会が売却を決議した。2004年8月19日に神社本庁が売却を承認したのを受け、同10月5日、中国電力が売買契約を締結した。これに対抗し、解任された宮司は地位保全仮処分申し立て・有印私文書偽造同行使で告訴し、氏子も売却を不服として山口地裁岩国支部に提訴し、いずれも係争中である。

また、予定地海域の共同漁業権について、8漁協のうち7漁協は漁業補償に同意したが、祝島漁協は契約無効を主張し訴訟中である。

以上のように立地への課題が山積し、着工へのめどが立っていないにもかかわらず、中国電力は原子炉設置許可申請のための詳細調査を陸域で2005年4月13日、海域で同6月24日に開始した。

これに対し、2005年8月1日、祝島漁協および、調査海域で許可・自由漁業を操業する祝島の漁師53人は、中国電力の行う海上ボーリングを含めた詳細調査は漁業被害を与えるとして調査差し止めの仮処分申請を山口地裁岩国支部に申し立てた。

・ 詳細調査の強行と自然環境破壊

1. 許せぬ詳細調査の強行

夜討ちさながらの陸域調査

2005年4月13日、中国電力が陸域詳細調査を強行した。ボーリング地点を鉄条網で囲い、前夜から警備員約40人が警戒に当たるといふまで夜討ちさながらで、県には当日6時30分に電話報告（中国電力発表）という不意打ちであった。祝島など反対派200人の抗議を無視し、11時30分、掘削機が始動。反対派はバリケードで包囲したが、16時、警察官数十人が私達をごぼう抜きにし、警備員も警察に守られての退去劇で

あった。

身体を張った闘いで海域調査を3日間阻止

6月20日から4日間、山戸組合長、清水町議をはじめ、漁船40隻は夜を徹して 台船を取り囲み、突破しようとする中国電力側の船を阻止。女性陣は陸からシュプレヒコールと、炊き出しで水上部隊を支え、地元・原水禁・原発いらん！山口ネットワーク・長島の自然を守る会なども連日、陸からの支援に集結した。中国電力は21日から予定していた海域ボーリングに23日まで着手できなかった。

2. 詳細調査による自然環境破壊

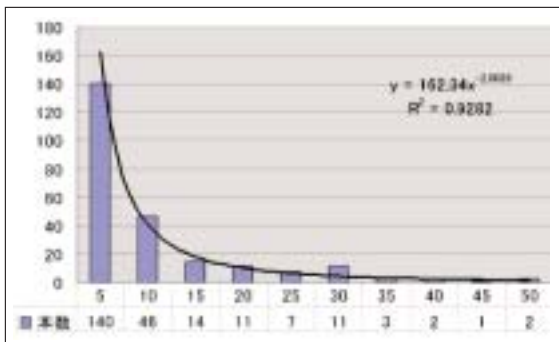
詳細調査の内容と研究者の警告

詳細調査は、原子炉設置許可申請のための安全審査に伴い行うもので、炉心部から周囲30kmの範囲で、約100ヶ所をボーリング掘削し、特に原子炉予定地の真下は直径2m、深さ10数mの穴を掘る。調査のための森林伐採やボーリング掘削による騒音、海水汚濁など長島の自然環境・生態系が甚大なダメージを蒙ることは明白であり、2000年より長島の自然を守る会と生物調査を進めてきた日本生態学会は2000年度・2001年度と2度にわたり環境アセスメントのやり直しと保全を要望する決議を行った。また日本生態学会中国四国地区会は2003年5月、事態の緊急性に鑑み、「詳細調査」反対と環境アセスメントのやり直しを求める決議を行った。

始まった自然環境破壊

現在、陸域ボーリング4ヶ所、海域ボーリング2ヶ所が実施されたが、早くもその影響が出始めている。

予定地である田ノ浦の東側潮間帯は、シュジュコミミガイやミズハゼなど希少な軟体動物や魚類の生息が確認されているが、2005年7月24日に調査したところ、従来は砂礫であったところが、黒い砂泥に覆われ、嫌気化しており、多様な生息していたミズハゼを確認することができなかった。潮間帯上部の山肌からは、



入会の実態を証明する植生（萌芽&樹齢）

これまで見られなかった地下水が地表にしみ出しており、泥の堆積場所には、カニの死骸が多数見られた。現在、調査中であるが、同地点は陸域ボーリング箇所の直下であり、その影響による疑いが非常に濃厚である。

また、海域ボーリング地点の海底をドレッジしたところ、多数の貝の死骸と石の碎片が確認され、5月5日の調査時、ナメクジウオを確認した時とは様相を異にしていた。今後、告発のための実証資料を準備し、事業者や行政を追及する予定である。

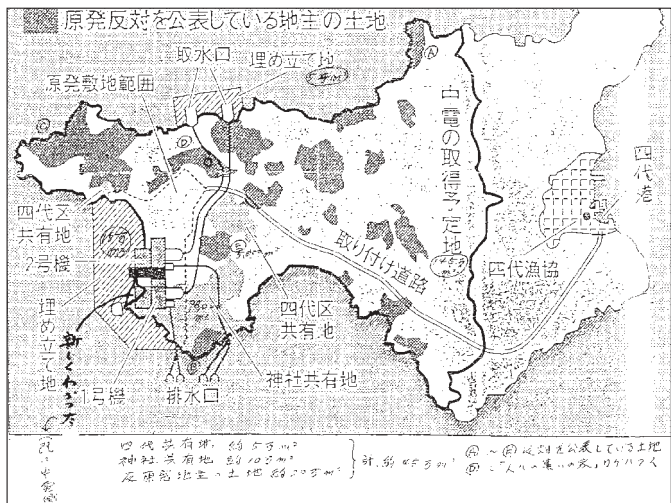
・長島の自然を守る会の活動と研究実績

こうした状況を踏まえ、研究者・市民によるアセスメントを行い、同地の貴重な生態系を守り、上関原発計画を中止させるための活動を継続している。活動の主な内容は以下のとおり。

1. 生物調査

植生調査による入会実態の証明

炉心部分にかかる共有地の代替契約無効を求める裁判において、一審では入会権が認められ、事業者が取得したとする用地での立木の伐採等が禁じられた。事業者側は二審において「入会の実態がなかった」と主張する証言を提出した。これに対し、生態学会の研究者と共同で現地の植生調査を行い、同地が30～40年



前まで、利用されていたことを証拠として提出した。

海水汚濁度調査

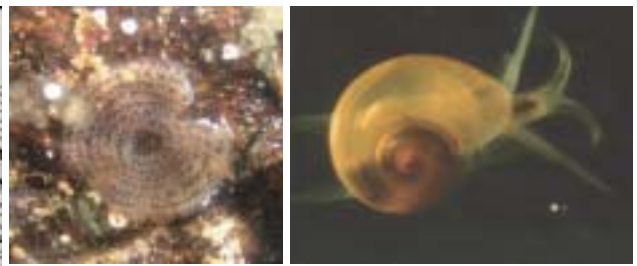
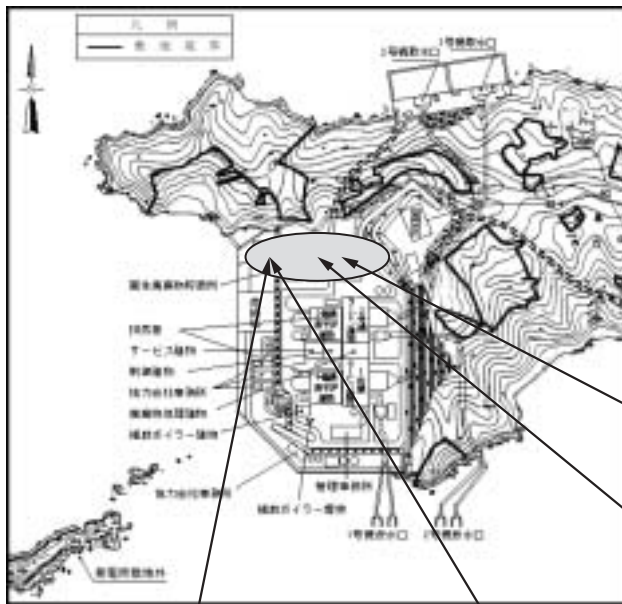
詳細調査が強行された場合の環境監視を目的に、2004年12月25日から、定期的な海水汚濁度調査を開始した。2004年12月25日の透明度は最高値が12.8m、2005年4月3日の調査では14.8mと、いずれも瀬戸内海では最高度の記録を示した（cf. 広島湾や大阪湾では冬でも5mないし6m）。塩分も32.5前後と、黒潮の33.5（1lの海水中に33.5gの塩分が含まれている）に近い高塩分だった。潮の流れが良く、豊後水道系の海水が常にやってきて、良好な海水が維持されていることを物語っている。しかし、2005年7月24日の調査では8.5mと透明度が大幅に落ちており、季節的影響だけなのか、海域ボーリングによるものなのか、今後も検証が必要である。

ヤシマイシン近似種の継続調査

中国電力は、2001年に確定された環境調査書に対し、山口県知事・環境庁長官（当時）・通産大臣（当時）から、ヤシマイシン近似種の保全に付き、工事の事前事後の調査を義務付けられた。

そのため、2002年から毎年夏季調査を行っているが、中国電力は1個体も確認できなかったと報告している。一方、長島の自然を守る会は、1999年から卵塊および生貝を計4回確認している。

「これらの記録は、日本のイシム属（*Tomura*）の、同一場所での生貝の確認回数、卵塊の確認回数において、最多の記録である。また、数年間に亘って確認されていること、卵塊が確認されていることは、この地点が安定した生息地であることを示している。特に卵塊が確認されていることは、この地点が繁殖地であることも示している。以上の理由から、上関原発建設計画地の潮間帯上部タイドプールは、日本のイシム属（*Tomura*）の現在知られている生息地の中で、最も安



1999年8月確認地点 1999年9月確認地点 2002年5月確認地点 2004年5月卵塊確認地点

ヤシマイシン近似種確認地点

中国電力；3年間1個体も発見できず！ 守る会；4回生息確認

定した健全な生息地であり、極めて重要な場所であることは疑いがないと指摘される。」(以上；山下博由意見書『ヤシマイシン近似種生息地としての上関町田ノ浦の重要性』2005.6.20.より)

今後、事業者の環境監視の不備を迫り、環境省はじめ行政機関にも申し入れる予定である。

新たな希少生物の生息確認

2004年と2005年の調査において、新たにミミズハゼの生息を確認した。京都大学の加藤真教授によると、田ノ浦のような狭い海域で11種を超えるミミズハゼが生息しているのは稀であるという。今後、同定作業が進めば、新種発見の可能性もある。

また、アーススピリットチームと連携して、ナメクジウオのビデオ撮影にも成功した。現在、確認海域ボーリング調査地点が、生息確認範囲のど真ん中であるだけに、今後の追跡調査が必要である。

予定地海域の海中撮影（カメラ&ビデオ）を実施
詳細調査が行われる前の海域の状況を記録に収めるため、2005年5月、海中撮影を実施した。今後も定期的に実施し、詳細調査の影響を監視する予定である。

2. 上関原発計画に対する環境面からのアプローチ

上記の成果を背景に、環境アセスメント・知事意見など上関原発計画をめぐる結節点で環境面から事業者・行政当局に申し入れ・署名活動等を行ってきた。これらの活動が一定程度功を奏し、原発計画を阻止

する上で事業者・行政当局に環境面からの制約を設けてきた。具体的には(i)環境アセスメント、(ii)山口県レッドデータブックの取り扱いなどである。(詳細は、高木基金助成報告集Vol.1をご参照下さい)今年度は特に、詳細調査との攻防が熾烈を極めた。長島の自然を守る会として、2004年10月18～19日に、山口県知事に詳細調査を許可しないよう申し入れると共に、48時間のハンガーストライキおよび座り込みを実施した。また、「長島のすばらしい自然をズタズタにしないで!!～上関原発立地のための詳細調査を許可しないで下さい!」という緊急署名を全国に呼びかけ、集約数は12万を越え、山口県には2月3日と海域ボーリング開始予定の前日(6月20日)、中国電力には、2月3日に提出すると共に申し入れを行った。これに対し、山口県は、環境アセスメント法では定められていない環境保全計画の提出を事業者に要求した。中国電力の提出した保全計画の内容は「昆虫を区域外に出す」「貴重な植物を移植する」などお粗末極まりないものであったが、環境面でのプレッシャーをかけていることは事実である。

特に6月20日の県に対する申し入れで、中国電力のヤシマイシン近似種調査不備を迫り、担当者が泣きそうな顔で、「事業者は適切な保全措置を講じていると考える」とオウム返しに答弁を繰り返す一幕もあり、脆弱点であることが露見した。

3. 上関原発計画に関わる訴訟案件の科学的立証

炉心部分にかかる共有地の代替契約無効を求める裁判において、一審では入会権が認められ、事業者が取得したとする用地での立木の伐採等が禁じられた。事業者側は二審において「入会の実態がなかった」と主張する証言を提出した。これに対し、生態学会の研究者と共同で現地の植生調査を行った。その結果、同地が30～40年前まで利用されていたことを確認し、弁護士団が証拠としてビデオや論文を提出した。

4. 自然の学校・観察会

研究者の指導を受けながら、科学的見識を深め、市民が自立して日常的に調査・保護活動ができるよう定期的に学習の場を設けてきた。特に、今年度は、新たに海水汚濁度調査を行ってきた。

課題別講習会を開催（2004年3月～2005年3月まで計5回）、スナメリウォッチングツアー（2回）、海藻おしぼり教室（1回）、海水汚濁度調査（3回）。

5. ビデオ・パンフレット等の発行

「瀬戸内スナメリものがたり」（2004年6月完成）

スナメリの生態を粕谷教授が解説、日本で唯一のスナメリ網代漁の経験談（竹原市）や祝島でのスナメリ油利用など文化史収録、減少の危機にあるスナメリに原発計画が与える影響などさまざまな角度から、瀬戸内海産スナメリの保護を訴える目的で作成。マスコミでも大きく取り上げられ、注目されている。

「長島フィールドガイド」（2005年6月）の発刊

2000年より、生態学会をはじめとする研究者と共同で行った現地調査の成果を、広く一般の市民に、わかりやすく紹介するパンフレットとして「長島フィールドガイド」を作成した。これまで現地調査に訪れた多くの研究者から、監修として指導と協力を得られたことは大きな成果であった。

6. シンポジウム開催

「ちょっと待て!! 詳細調査」

2004年10月17日、シンポジウム「ちょっと待て!! 詳細調査」を開催した。第一部でビデオ「瀬戸内スナメリものがたり」を見た後、「瀬戸内海のスナメリの現状と保護」と題して帝京科学大学の粕谷俊雄教授が講演し、「1970年代に瀬戸内海のスナメリを調査し、その23年後の同様の調査の結果、瀬戸内海では数が約1/3に低下している」「その背景には漁業による事故、有機塩素化合物による生理障害、埋め立てなどによる生息場所消滅などが推定される」「これから日本のス

ナメリ保存にむけ、過去の失敗の教訓を生かしてさらなる環境悪化を避けることが大切」と指摘した。次に、四代共有地の植生について、滋賀県立大学の野間直彦氏、山口大学の安溪貴子氏、四代地区共有地訴訟について吉川五男弁護士から報告があった。第二部では、「大規模開発につける薬」と題して山口県立大学の安溪遊地教授が、「今なぜ瀬戸内法改正か」と題して環瀬戸内海会議の松本宣崇さんが講演した。

7. 地元住民と連携したエコツアー （スナメリウォッチング）

2004年8月より地元住民の引き受けによるエコツアー（スナメリウォッチング）の定期化を図り、最近では推進派漁協組合員の一部もチャーターに応じている。

結語

長島は上関原発計画という国家的プロジェクトの該当地域でなければ、自然環境・生態系の貴重な価値が確認された時点で、手厚い保護の対象になったはずである。しかし、「建設ありき」の政治的圧力により、その価値は非科学的な手法で矮小化され、無視され続けてきた。貴重な財産を手付かずのまま、未来の子どもたちに残そうという私たちの活動もむなしく、立地の目途も立たぬまま着手された詳細調査による環境破壊は日々刻々進行しており、会員は忸怩たる思いに駆られることもある。破壊されつつある貴重な生態系を記録し続けることは、辛い作業である。

しかし、私たちの任務はこれからである。調査研究の継続により、詳細調査による自然破壊・環境破壊行為を科学的に鋭く検証・告発し、1日も早く、詳細調査中止に追い込むことである。さらに上関原発計画反対運動の中で、環境面からのアプローチにより一翼を担い、原発計画を中止させた暁には、破壊された自然環境・生態系再生へのプログラムに、蓄積された調査データを有効活用することである。そして、世界遺産登録を実現し、自然と共生する町創りの一端を担って行きたい。

長島の自然を守る会として、これまで有効な調査研究活動ができたことは、ひとえに高木基金の助成に負うところであり、感謝の念に耐えない。しかし、これまでの調査研究の直接の成果は、生態学会をはじめとする研究者から提供されたものであり、長島の自然を守る会がすぐに、基金が期待するような優秀な市民科学者を育成・輩出できる見通しは立っていない。助成を受けつつも、その任を果たし得ていないのではないかと葛藤を抱えながら、活動していることをお伝えし、今年度の報告を締めくくりたい。

魚類養殖産業の薬物使用問題を考える

天草の海からホルマリンをなくす会 松本基督

1. 問題の背景と経過

1970年頃より水産行政による「獲る漁業からつくり、育てる漁業」の強力な推進体制と養殖魚のエサとなるマイワシの世界的な豊漁とが相まって魚類養殖産業が急成長した。

魚類養殖漁場では、海面の使用効率を上げるためにイケスが数百も並べられ、1つのイケ스에数千尾のハマチやタイを押し込み、少しでも早く育つようにと毎日数百kgのエサを投入する。

当然の結果として、エサの食い残し、飼育魚の排泄物で漁場が急速に汚染されてゆく。

過密飼育、水質・底質の悪化は魚病の多発に直結する。同様の問題は畜産産業でも指摘されているが、魚類養殖の場合その歴史もまだ50年に満たないため技術的な対応、指導体制、法整備などすべての面で未熟な段階である。

また、全国的な生産過剰による魚価の低迷、安価なエサであったイワシ漁獲量の激減による餌料の暴騰で経営状態が悪化して、さらなる過密飼育～魚病の多発～薬物大量投与という悪循環に陥っている（図1：主要養殖魚の飼育密度の推移参照）。

その結果、多発する魚病を予防・治療するために抗生物質・抗菌剤などがその危険性を顧みることなく大量に使われ、漁網交換の手間を省くために猛毒・有

機スズ（TBT）入り魚網防汚剤が広く用いられることになった。

ここではTBTとホルマリン問題に的を絞って調査を行なったので、その結果を報告するとともに問題改善のための方策について考えてみる。

2. TBT 問題

1) TBT が使われる理由

通常、魚類養殖は子割式と呼ばれるイケスを用いて海面で行なわれる。

イケスの漁網は養殖するうちに海藻や貝などが付着して潮通しが悪くなる。放置しておくと、イケス内の水質悪化や酸素欠乏を引き起こし、飼育魚の生育不良や死亡の原因となるために、代わりの網に交換することが必要となる。

しかし、網交換は養殖の作業効率を悪化させるだけでなく、魚体表面が網と擦れることによって商品価値の低下や新たな魚病の発生や死亡につながる恐れがあるため、養殖業者にとって防汚効果が長持ちする塗料は非常に魅力的な存在だ。

その点、猛毒・有機スズ（TBT）入り魚網防汚剤の効果はその毒性ゆえにば抜けていた。

有機スズ化合物は中枢神経系の障害を引き起こし、免疫能への影響を及ぼすことが知られている。さらに

松本基督（まつもと・もとすけ）

1955年、三重県生まれ。少年時代を真珠養殖の盛んな志摩地方の海辺で過ごす。東京で学生生活（中学から大学卒業まで）を送った後、1979年に天草に移り住み真珠養殖会社に約20年勤務し、1998年に退職。

真珠養殖用アコヤガイが全国的に大量死した1996年にその原因究明の過程で表面化した魚類養殖によるホルマリン問題を解決するために「天草の海からホルマリンをなくす会」を結成。ホルマリン問題解決をめざす市民運動のほか、諫早干潟緊急救済本部発行の「イサハヤ干潟通信」の編集を手伝うなど、海の環境保全のための運動に専念してきた。



助成事業申請テーマ（グループ調査研究）
ホルマリン由来の反応生成物に関する調査・研究
魚類養殖場周辺の底質調査

助成金額
2003年度 70万円

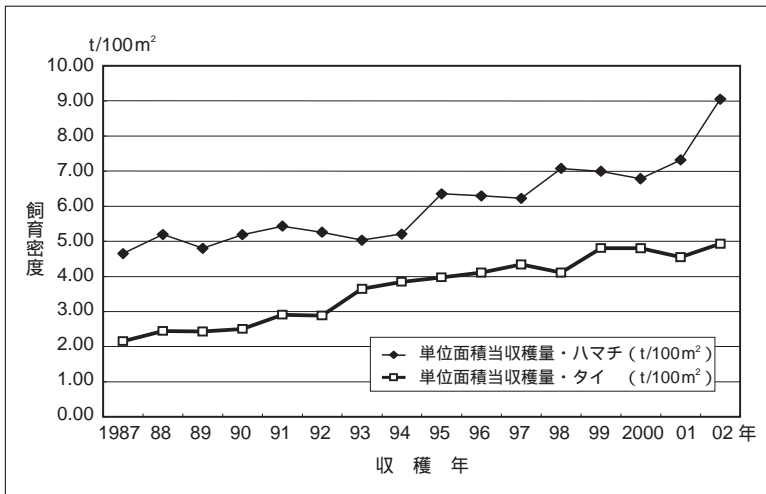


図1 主要養殖魚の飼育密度 (農林水産統計より)

最近、環境ホルモン作用も確認され、有機スズ汚染は海洋生物のみならずヒトの健康や生態系への影響を及ぼすことが危惧されている。

環境省のHPには「国内においては、14物質のTBT化合物が化学物質審査規制法の対象となっており、これらの製造・輸入は行なわれていない。また、船舶用防汚塗料向けのその他のTBT化合物は、製造・輸入ともされていない。」などと書かれている。

一方、「TBT化合物は環境中に広範囲に残留しており、その汚染レベルは底質においては概ね横ばい傾向」とも記され、汚染状況が改善されてないことが分かる。

TBT汚染が改善されない要因は一般的には「未規制国・地域からの船舶の出入港などによるもの」などと報道されている。

しかし、魚類養殖が盛んな愛媛県で1999年にTBT入り漁網防汚剤の不正輸入が発覚したこと、「宇和海漁場環境調査検討報告書」(平成13年3月、宇和海漁場環境調査検討会)には「魚類養殖海域では表層ほどTBTが富化しており、最近までTBT防汚剤の使用が続いていたことが窺われた」との記述があり、依然として一般の養殖現場でTBT漁網防汚剤が秘密裏に使用されている可能性が高い(図2参照)。

2) 調査結果

そのため、各地の養殖イケス近くの海底泥や網染め施設の塗料などを採取・分析を行なった。結果は表1の通り。

環境庁などが実施した調査によると、底質では2年間で242地点中130地点で検出され(検出率54%)、濃度範囲ND(<0.1~22)~218ppb、算術平均8.0ppb(NDを0で換算)であった。これに対して、表のNo.6~8の値は極めて高く、現在も漁網にTBT入り防汚剤

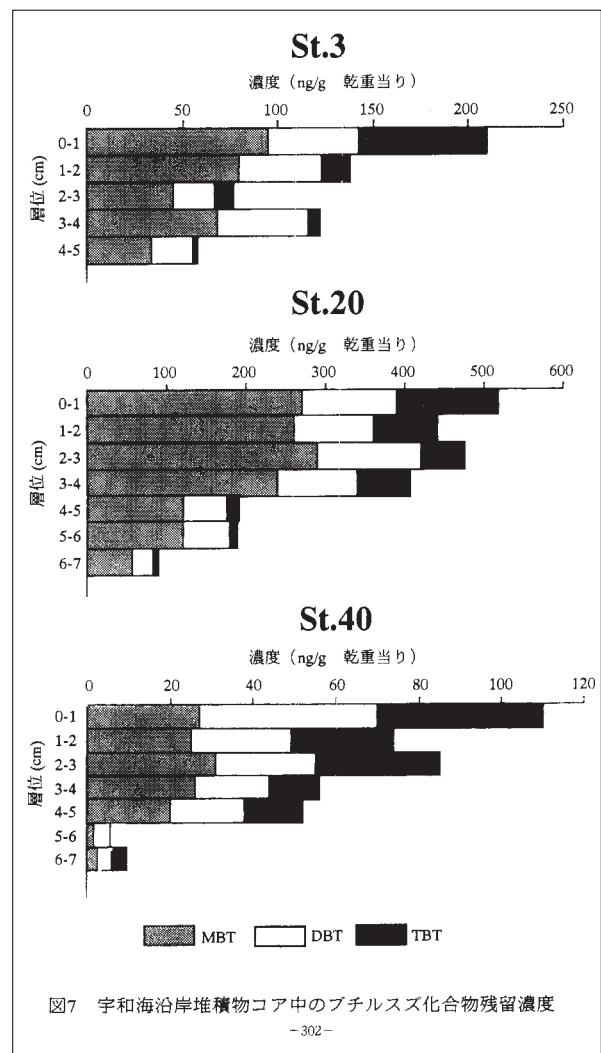


図2 宇和海漁場環境調査検討報告書より抜粋

が使用されていることが疑われる。

また、No.10・11は防汚剤中のTBTが直接検出されたものと推定される。

今後、網染め作業中の状況を観察してさらに詳細な実態を調査したい。

表1 海底泥、網染め施設のTBT分析結果（濃度表示はppbに統一）

No	採取日	分析日	採取場所	TBT濃度(ppb)
1	03・11・15	04・2・16	天草郡魚網洗い場下	100
2	03・11・12	04・6・17	天草郡魚類養殖イセス下	40
3	"	"	天草郡真珠養殖筏下	20
4	03・11・15	"	長崎県魚網洗い場付近	70
5	"	"	長崎県真珠養殖筏下	(ND = 20)ND
6	05・3・20	05・4・12	大分県魚類養殖イセス下	490
7	"	"	大分県湾港内	340
8	"	"	愛媛県魚類養殖イセス下	200
9	05・3・21	"	高知県真珠養殖筏下	50
10	05・3・19	"	大分県網染め施設下土壌	553,000
11	02・6・17	"	長崎県網染め施設内の塗料	11,500,000

3. ホルマリン問題

1) 問題の経過

ハマチ・タイ養殖は魚類養殖の主流であるが、餌料価格の高騰や生産過剰による価格低迷のために採算性が悪化。1990年代頃から多くの業者がより高価なトラフグ・ヒラメなどを飼育するようになった。

ところが、寄生虫による疾病などで飼育が困難とされていたトラフグ・ヒラメ生産急増の背景には、寄生虫駆除に安価で高い効果を発揮する消毒剤として、発ガン性が指摘されている劇物・ホルマリンがその養殖現場で大量に使用されていることが判明した。

私たちは1996年の結成以来、養殖魚へのホルマリン使用について 海域汚染、 食品安全性の観点から重大な問題があるとしてその解決のために活動してきた。

そして、私たちの調査やトラフグ養殖場の実態を描いたテレビドキュメンタリー番組放映などによって、ホルマリンの無登録販売や複数の魚類養殖産地での度重なる不正使用などが判明した（写真1参照）。

2) 反応生成物に関する調査・研究の必要性

ホルマリン使用問題が発覚する度に行政の担当部署や業界は魚体や海水のホルムアルデヒド残留濃度を分析して、濃度が極めて低いか検出されないことをもって「安全である」「汚染されていない」と説明してきた。

ホルマリンは生物標本の固定などに用いられてきた物質であり、他の物質と極めて結合しやすいという性質を持っている。

私たちのこれまでの調査・研究では通常の海水中ではホルマリンは速やかに検出されなくなることが分かっている。

また、ホルマリンが大量に使用され、流されてきた海域ではホルマリンが検出されなくとも海藻の枯死や

貝類の大量死などの異変が起こっている。

そのため、私たちは『海水や魚体の残留ホルムアルデヒド濃度は汚染の有無や安全性の基準とはなり得ず、ホルマリンがタンパク質など他の物質と結合してできる反応生成物の特性や毒性について調査・研究を行なう必要がある』と主張し、県の関係部署や省庁にきちんとした対応を申し入れてきた。

しかし、行政は相も変わらず、ただ海水や魚体内のホルムアルデヒドの残留の有無や濃度を検査するだけで、ホルマリン反応生成物に関する公的な調査・研究を行なうようすは一切ない。

そこで、私たちはホルムアルデヒドの免疫毒性などに詳しい旭川医科大学の吉田貴彦教授（環境医学、毒性学）に研究を委託してホルマリン反応生成物の免疫毒性についての実験を行なった。

また、私たち自身も2003、2004年とアコヤガイを用いたホルマリン反応生成物に関する実験を行なった（一連の活動は高木基金の2002年度助成を受けて行なった）。

その実験成果は2004年11月に天草で成果報告会を開催し、2005年4月には水産学会にて発表を行なった。

概要はおよそ次のようなものである。

3) ホルマリン減衰実験

煮沸海水にホルマリンだけを入れた場合にはその濃度はほとんど減衰せず、キートセロス（アコヤガイなど2枚貝のエサとなる珪藻プランクトンの1種）を入れた場合には経時的に減衰し、7～8日後にはほぼ消失した。これはキートセロスとホルマリンが結びついて新たにその反応生成物ができたことを示している。（図3）

実験 A アコヤガイ飼育実験

沿岸海域に多く見られ、アコヤガイの餌料としても一般的に使用されている珪藻プランクトン、キートセ



写真1 ホルマリン投入の様子

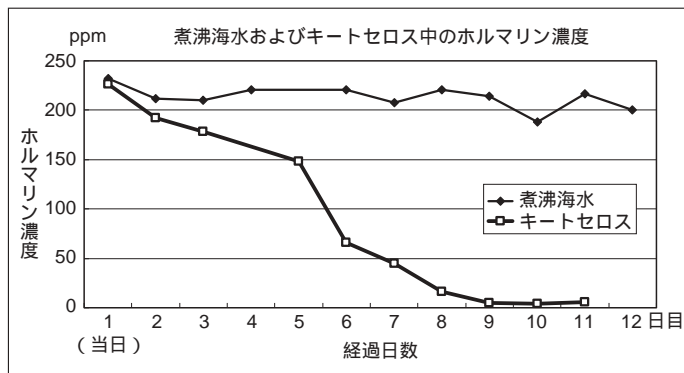
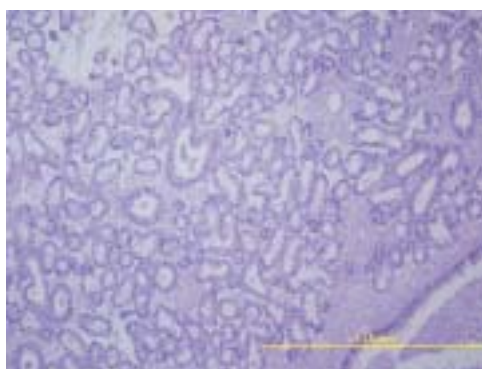
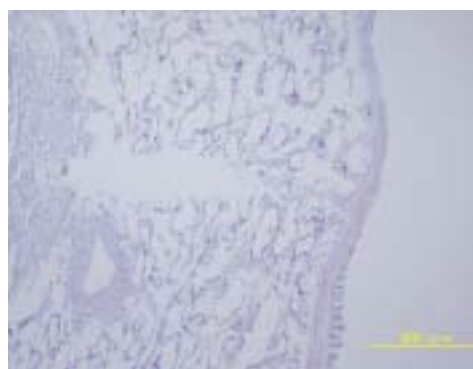


図3 ホルマリン減衰実験



無処理群



ホルマリン処理群

写真2 実験アコヤガイの中腸腺の顕微鏡所見

処理群の管腔壁が薄くなり、管腔構造の破壊と間質部分の浮腫が見られる。

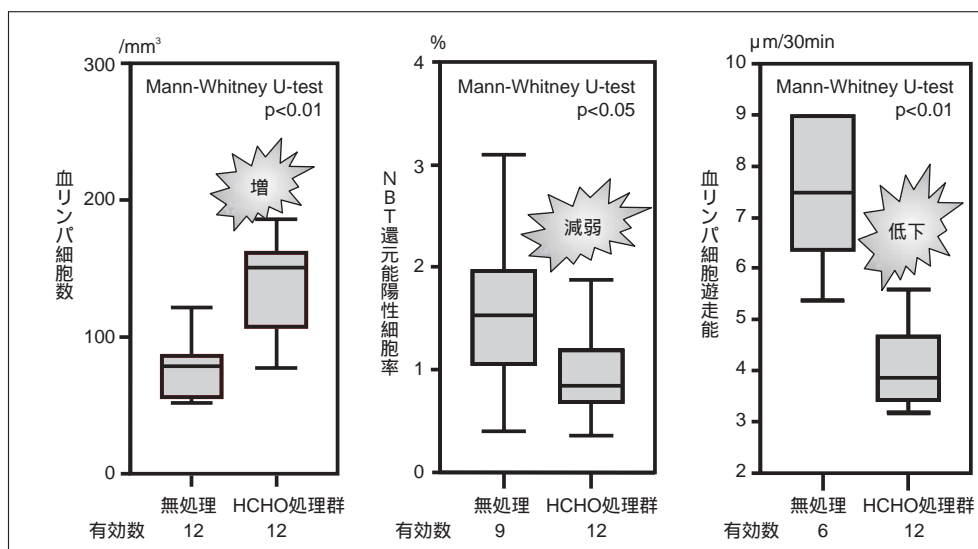


図4 有意差が見られた免疫学的項目

ロスにホルマリン処理をして、その反応生成物を作成し、アコヤガイに摂餌させその影響を検討した。

作成した反応生成物は遠心分離した後、新鮮な海水に再浮遊させることによって残留ホルマリンを除去した。コントロールには無処理キートセロスを同様に遠心し与えた。

その結果、中腸腺の顕微鏡所見において、無処理キ

ートセロスを与えたコントロール群では一定の厚さの管腔構造が見られたが、ホルマリン処理キートセロスを与えた群では管腔壁が薄くなり構造が破壊され、間質部分の浮腫が観察された。(写真2)

免疫学的所見においては、血リンパ球総数、NBT還元能、遊走能に有意な差が見られ、免疫能の低下が確認された。(図4参照)

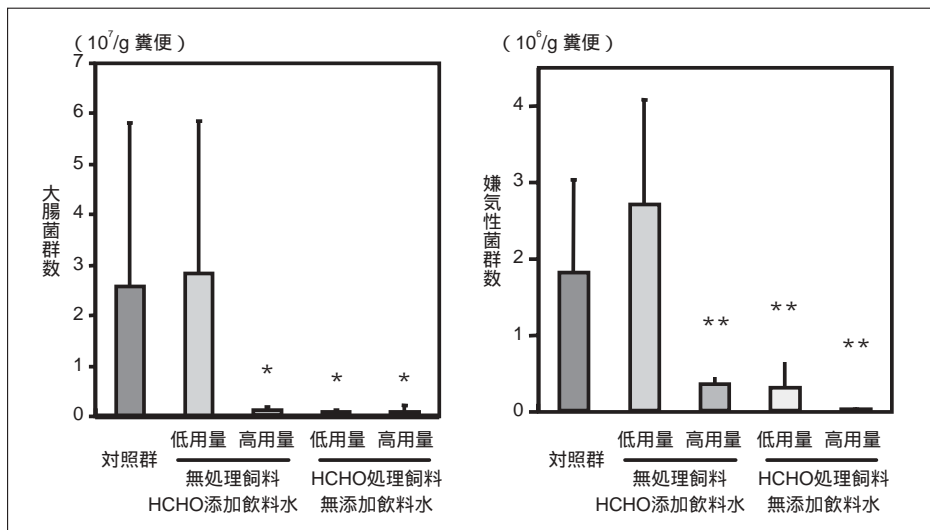


図5 排出糞便塊中の大腸菌群/嫌気性菌群数に対する影響

結果

今回観察された現象はホルマリンによる直接的な影響ではなく、ホルマリン処理したプランクトンを摂取したことによるものである。

これは先行して行なわれたホルマリンを直接曝露させた時より顕著に現れた。

中腸線構造の傷害は外界に接する物理的バリアーの破壊である。

また、免疫能の傷害は外的すなわち病原体の侵入と増殖を許してしまう結果となり、感染抵抗性の減弱をきたし、いかなる病原体による感染も起こりやすくなり(日和見感染症)、大量死の原因となる可能性がある。

実験 B マウスへのホルマリン処理飼料投与実験

実験 B では、陰性対照群として無処理飼料・無添加飲料水、陽性対照群として無処理飼料・ホルマリン添加飲料水、曝露群としてホルマリン処理飼料・無添加飲料水の3つのグループについて50日間飼育し、ホルマリン処理飼料食餌の影響を調べた。

具体的には、口から摂取された飼料は胃、腸を通過するため腸内の菌への影響を考え、排出糞便中の大腸菌群数および嫌気性菌群数を測定した。

結果 ホルマリン処理飼料食餌の影響

その結果、のホルマリン処理飼料を与えた群のマウスの腸内細菌数が低容量・高容量ともに大きく減少した。のホルマリン添加飲料水を与えた群でも減少が見られるが、これは摂取された無処理飼料に口や胃内部で飲料水中のホルマリンが結合し影響を及ぼしていることが考えられる。(図5参照)

実験から排出糞便塊中の細菌数が明らかに低下し、外来微生物の進入阻止の門戸となる肝臓の防御機構が

狂う、など消化管内の常在細菌叢バランスが崩壊していることが明らかになった。

このことから、ホルマリン処理をした飼料に何らかの問題があることが分かる。

総合考察

この2つの実験に共通しているのは、ホルマリンそのものよりもホルマリンと結合させたエサを摂取した時により大きな影響が現れることである。

現段階ではそれがホルマリン反応生成物自体の毒性によるものか、消化管内で何らかの反応が起きるためなのか、明らかではない。

しかし仮に、出荷までに何度もホルマリンを曝露したトラフグなどの養殖魚の体表あるいは体内にホルマリン反応生成物があるとすれば、それをヒトが食べた場合に果たして安全といえるだろうか？

養殖魚のホルマリン問題に関して、ホルマリン薬浴を行なった魚体や海水中からホルムアルデヒドが検出されないことをもって「安全である」としてきたこれまでの対応には根拠がないことになる。

4. 改善のための方策

魚類養殖業が「薬漬け」と呼ばれた理由は他に抗生物質などの多用の問題がある。

20年以上前から問題が指摘されながら事態が改善しないのは、過密養殖からくる魚病の多発、養殖業者の無知に付け込んだ水産用医薬品販売業者の売上至上主義的な姿勢、不正使用防止のための監視体制や法規制の不備などがあると思われる。

例えば、抗生物質などを入手するためにはヒトや家

**表2 抗菌性水産用医薬品の生産量と使用量
(2000、2001年)**

	2000年	2001年
生産量(t)	1,706	1,484
使用報告量(t)	468	324
生産量に対する 使用報告量の比率(%)	27	22

使用量の報告は義務付けられていないため、報告は任意で
回答率は約50%

畜の場合、医師や獣医師の処方箋を必要とするが水産
用はその必要はなく、しかも購入・使用に関する報告
義務もない。

水産庁から入手した資料によると、任意で報告され
た抗菌性水産用医薬品の使用量は回答率が50%程度と
はいえ、薬品メーカーが報告した生産量の1/4ほどし
か上がっていない。(表2参照)

食品衛生法は食品中の抗生物質などの残留を禁止し
ているが、抜き取り検査されるのは流通するほんの一
部だ。

魚類養殖では多くの場合、抗生物質などはエサに混
ぜて投与されるが、エサの食い残しや飼育魚の排泄物
に残留する抗生物質などが海中・海底の微生物相に与
える影響に関する調査・研究は皆無に近い。

このように見えてくると、漁場環境や食品安全性に配
慮して飼育された養殖魚とそうでないものを区別する
仕組みや見分ける方法は何もないことになる。

つまり、「正直者がバカをみる」構造そのものだ。

このような魚類養殖の「薬漬け」状態を改善し、漁
場環境への負荷軽減と食品安全性を向上させるために、
次のようなことを提言したい。

水産用医薬品の使用報告を義務化すること

1999年より施行されているが、ほとんど成果の挙が
っていない持続的養殖生産確保法を改正すること。

(底質・海水についてCOD、硫化物等既定項目に加
えてTBT濃度、微生物相など養殖に使用されてき
た薬物の影響に関する項目を盛り込んだ漁場環境調
査を実施するなど)

養殖業者へのホルマリン販売規制、ホルマリン使用
に対する監視体制の整備

優良生産者に対する優遇措置(正直者がバカをみる
現況の改善)

私たちの会は、魚類養殖場への現場調査を重ねるこ
とによって公的調査では使われていないはずのホルマ
リン使用の実態をあぶりだし、薬事法の改正によって
ホルマリンなど未承認動物用医薬品の法規制を実現す
ることができた。

活動費も少なく、公的な調査権限もない市民団体と
しては大きな成果を挙げることができたと考えている。
これもひとえに、高木基金などの助成事業という支え
があったからこそである。

今後はホルマリン反応生成物の存在確認に関する調
査・研究、養殖現場におけるTBT使用の状況調査な
どを行なっていきたい。

JCO 臨界事故・最新の知見と教訓の国際発信

JCO 臨界事故総合評価会議（JCAC）

藤野 聡（原子力資料情報室スタッフ）

本プロジェクトは、JCO 臨界事故総合評価会議がトヨタ財団の助成を得て行なってきた事故調査（特に JCO 事故の原因にまつわる歴史的事実の特定と課題の抽出）の国際発信（英語化）を、高木基金の助成によって行なうものである。

JCO 臨界事故総合評価会議は原子力資料情報室と原水爆禁止日本国民会議の呼びかけのもと、在野の専門家によって組織され、1999 年以降、JCO 臨界事故の原因と影響に関する調査を続けてきた。2000 年には『JCO 臨界事故と日本の原子力行政』（七つ森書館）を発行したが、その後とくに事故原因論についてはトヨタ財団の助成により浩瀚な資料の入手と実証的分析が可能となった。

それにより獲得した詳細な情報を広く社会（地元・日本・海外）に還元していくのはこれからの作業課題である。原子力資料情報室『臨界事故・隠されてきた深層』（岩波ブックレット 2004）はその一環であったが、さらに国際発信のための英語ドキュメント作成に高木基金の助成を頂くことができた。刑事確定訴訟記録（裁判資料）など新資料にもとづき、まだ広く知られていない最新の知見を海外に紹介し、日本社会へのフィードバックを期するのが趣旨である。

なお英語版作成は 04 年度後半の作業としていたが、事情により 2005 年 3 月までに作業を完了することができなかったため、現在完成に向けて鋭意作業中である。以下、本プロジェクトを必要と考えた背景、事実と教

訓の要旨、英語版の構成について報告する。繰り返になるが知見そのものはトヨタ財団の助成にもとづくものであることをお断りしておきたい。ただし当然、国際発信用に知見を構造化し直す作業は行なった。

1. JCO 臨界事故とは

1999 年 9 月 30 日、茨城県東海村にあるジェー・シー・オー（JCO）東海事業所の「転換試験棟」で中濃縮ウランの濃厚溶液を「沈殿槽」に 40 リットルちかく投入したことから臨界に達した。臨界防止上の取扱い単体量（バッチ）は 6.5 リットル（2.4 キログラムウラン）である。40 リットルはその約 7 倍であり、核燃料サイクル開発機構（動燃）に納入する際の輸送上の単体量であった。

臨界管理と経済性は競合する。臨界防止制約（バッチ小分け）と規模の経済（大量取扱いの要請）とが拮抗するなかで、発注者への納入単位にあわせた大量均一化が 1986 年以来おこなわれており、その手段として沈殿槽を選択したところ、臨界防止形状になっていなかったため発生した事故である。

JCO の主な事業は軽水炉用低濃縮ウランの再転換（二酸化ウラン粉末の製造）であったが、事故を起こしたウラン（濃縮度 19%）は動燃の高速実験炉「常陽」の燃料製造に使われるものであった（燃料製造のフローを図 1 に示す）。特に溶液化した場合は臨界の危

JCO 臨界事故総合評価会議（JCAC）

在野の専門家により 1999 年に発足し独立の立場から JCO 臨界事故調査に取り組んできた。その成果として『JCO 臨界事故と日本の原子力行政』（七つ森書館）『臨界事故・隠されてきた深層』（岩波ブックレット）などがある。<http://cnic.jp/jco/jcac/>に活動履歴と発表文書を掲載している。トヨタ財団（調査経費）と高木基金（英訳経費）に謝意を表します。



助成事業申請テーマ（グループ調査研究）
JCO 臨界事故の原因と影響に関する調査報告書の英訳出版

助成金額
2004 年度 30 万円

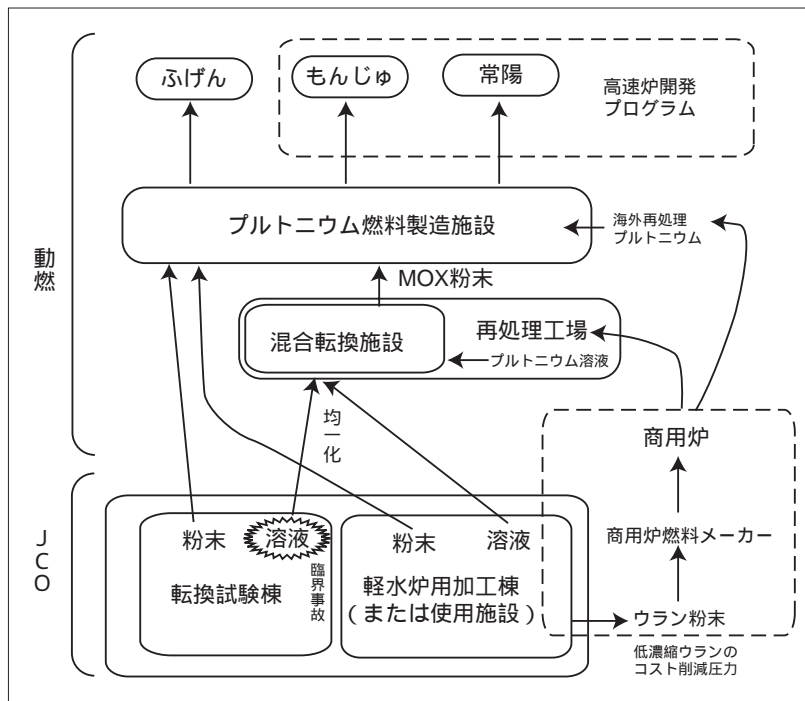


図1 JCOから動燃への主な物質フロー

険の高いものであったが、動燃は自前で製造せずJCOに外注していた。この外注から、品質保証上の分析検査、輸送手続上の申請などの手間が発生し、ロット拡大によりサンプリングを省略するため「均一化」の作業が追加された。本来は「均一化」でなく動燃自身が製造を行なうことで問題の解消が図られるべきであった。

JCOは転換試験棟で臨界事故は起りえないとし、規制側もそれを認めていたため、臨界の防止・検知・影響緩和策は実質的に施されていない。事故後の対応についても、臨界継続の認識や住民避難などに問題があった。

作業員2人の致死をめぐってJCOとその社員を被告人とする刑事裁判が2001年から開かれ、2003年に判決が下されて確定した。刑事確定訴訟記録とはその捜査と公判に伴う調書や証拠文書などである。別途、行政文書開示請求や公開文献の収集などにより関連する情報の博搜に努めた。

2. 先行研究と国際発信の状況

JCO臨界事故は日本の原子力の実態を世界に知らしめた事故として記憶されることとなった。大きな背景構造としては、実質を伴わない日本の原子力安全の空虚さがあった。その改善は、「日本ムラ」の内部だけに情報をとどめては期待しがたいものであり、国際的な情報共有が図られるべきである。

しかるに日本政府としての英語での報告書としては、原子力安全委員会「ウラン加工工場臨界事故調査委員会」(事故調)の報告書の「要約」が「暫定訳」されているのみであり、公式の報告書としては著しく不十分な状態のままである。

原子力資料情報室は岩波ブックレット『恐怖の臨界事故』(1999)を英訳・増補するかたちで、“Criticality Accident at Tokai-mura”(2000)を刊行した。また刑事確定訴訟記録を反映するかたちで岩波ブックレット『臨界事故・隠されてきた深層』(2004・日本語)を刊行した。一方、核燃料サイクル開発機構東海事業所からは『JCO臨界事故に関するサイクル機構とJCOとの関係について』と題する一連の報告書(2002～2005・日本語)が出された。そこでは事故はJCOの責任であることが強く主張されている。一方、同じ刑事確定訴訟記録などにもとづく形で、日本原子力学会JCO事故調査委員会は報告書『JCO臨界事故 その全貌の解明・事実・要因・対応』(2005・日本語)を発表している。

原子力学会は英語版報告書を作成中とのことであり、従来の不備を埋めるものであるが、総合的な事故調査報告書が国際的に共有可能な形で(実質的には英語で)政府からは刊行されていないという事態は変わっていない。

安全委事故調報告書の英語版(要約)と、原子力資料情報室のCriticality Accident at Tokai-mura、研究論文など英語文献の多くは、刑事裁判以前ないし裁判

途上の知見にもとづくものであった。また研究論文は主にヒューマンファクター研究の見地から考察がなされることが多かった（例としてヒューマンファクターの専門誌 Cognition, Technology & Work の JCO 臨界事故特集。海外の公衆・研究者が JCO 臨界事故の詳細を把握しようとする場合、以上で紹介した英語文献に頼るほかない状況がつついてきた。

本プロジェクトは、「実証的な事実の記述にもとづきつつ」「日本の政策的側面にも注目し」「国際発信すべき情報という見地から」再編集したテキストを新たに書き下ろすこととし、その英訳に取り組んだ。記述の具体性と正確さにつとめつつも、Q & A 形式の採用により大衆性・普及性に配慮したものとした。

3. 本プロジェクトのアプローチ

「事故調」では事実レベルの解明すら不十分であり、まず事実そのものが共有されていない状況にかんがみ、本プロジェクトでは第一に、歴史的事実経過を詳細に特定し記述したうえで、それに即して海外で紹介すべき知見と教訓を抽出することを旨とした。

また、事故は日本社会がかかえる問題点の鏡像であるという認識から、日本的課題の抽出にも注力した。本プロジェクトの趣旨である国際性からみて、いわば「日本病アプローチ」を採用したものである。もとより一般論としては、横断性のないタテ割り、本質より形式、規範より事実性の支配などの特徴が想定される。それが JCO 事故をめぐる事実経過のなかにどのようにみられるかを確認していくことも課題であった。

最後に、そこから何を提言すべきかをまとめた。その際、環境や安全にまつわる国際的な政策動向にも目配りして、日本の状況を逆照射するようなものとするを図った。すなわち JCO 事故前後を通じての日本の規制制度を海外の動向と比較対照し、課題を抽出するという作業を行なった。また、事故にまつわる基本的な証拠保存もないがしろにされる日本の状況に対して国際的な監視の目をはたらかせる契機となるよう、転換試験棟の保存が焦点化している東海村の現状なども追記した。

4. 判明した事実が示すもの

JCO 事故にまつわる現時点の知見に照らしてみると、「安全規制」「事故調査」「証拠保存」のいずれについても日本的・ムラ社会的な曖昧さが支配していたといえる。たとえば臨界事故に関する総合的な文献である A Review of Criticality Accidents 2000 Revision

(LA-13638) には、過去の臨界事故事例から導かれる教訓 (Lessons Learned) が列挙されているが、それと照合してみると JCO 転換試験棟の設備がこれに適合していないことが明らかであり、それを放置してきた日本の状況にはやはり問題があったといわざるを得ない。

我々が注目した大きな論点は日本の原子力政策、とりわけプルトニウム利用研究開発 (高速増殖炉計画) と事故との関係であった。JCO は「常陽」のみならず「もんじゅ」「ふげん」という動燃の一連の研究炉すべてのウランを一手に担っていたことが判明し、本業である軽水炉部門とあわせ、きわめて複雑な相互作用のもとで事故原因が形成されてきたことが見えてきた。物理的にも、燃料用ウランの濃縮度の高さは高速炉の性質に規定されたものであった。また「溶液」の製造はアメリカの核不拡散政策のもとで必要となったものであり、問題は国際的広がりをも持っている。

また規制者 (科学技術庁・原子力安全委員会) と発注者 (動燃) および親会社 (住友金属鉱山) が事故防止のために十分な役割を果たしてきたのかも重要な論点であった。結論としては、転換試験棟で不慣れな作業者が中濃縮ウラン溶液を取扱うことは、どの組織からも放置されチェックされない状態にあった。

転換試験棟で中濃縮ウラン溶液を取扱うことを許可 (1984) した安全審査 (科学技術庁・原子力安全委員会) については、事故調時点ではその概要を示す資料しか公開されていなかった。その後刑事確定訴訟記録および行政文書開示請求によって入手した当時の議事録などにより、溶液製造が形式的な駆け引きの末に許可されていった過程を具体的に再現できるようになった。それは臨界防止のための本質的な改善を伴わないものであり、本来不許可にすべき申請が許可されていた。事故に至りうる多様なシナリオが極めて限定的にしか検討されず、潜在的な危険性が見逃されていた (これは原発の審査にも共通する)。

規制法体系にも問題があった。日本では核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 (原子炉等規制法) のもとで、「使用事業」と「加工事業」が区分され、使用施設には加工施設に比べて甘い規制が適用されてきた。しかし何を以って使用施設とし加工施設とするかの判断基準は明示的でなく、運用は歴史的に変化してきた。これは何を厳しく規制するか判断基準が曖昧であるということであり、本来厳しく規制されるべき施設の規制が甘いという事態を招いた。単一の施設ないし単一の事業者で複数の濃縮度ないし形態のウランを取扱う際の整合性 (作業員に認識の混乱をもたらす可能性など) も制度的に考慮されてい

かった。

それと関連して、「なぜ溶液製造の詳細が申請書に明記されずばノーチェックであったか」の背景も判明した。粉末製造許可を取得すれば、申請書に記載がなくとも溶液製造が認められる規制慣行が存在したのである。「ふげん」と「もんじゅ」用のウラン溶液、および「常陽」用のウラン溶液の一部は、粉末製造許可のみを取得した施設で明示的審査を受けずに製造することが許容されていた。それは天然ないし劣化ウランであったが、その慣行が惰性的に中濃縮ウランにも適用されてしまったため、事故を起こした溶液の製造がほとんど無審査で認められたと考えられる。

「濃縮度」だけを指標とした形式的な規制も問題である。臨界の危険の程度は濃縮度だけでなく減速材の存在や容器の形状によって動的に変化する以上、実際の化学工程の変化に即した管理ができるよう複数の指標の組み合わせによる規制が必要であった。またいったん許可されてしまえば定期的な再審査などの仕組みは存在しなかった。新しい指針や規則が制定された際には転換試験棟にもバックフィット（遡及適用）すべきであったがそれも行われなかった。

科技庁運転管理専門官によるJCOへの巡視もきわめて形式的であり、事故の芽をつみとれなかったほか、科技庁は本質的でない理由から保安規定を非安全側へ改訂させたりするなど、事故原因の形成過程には「官僚制の行動原理」が作用している。

一方、発注者による外注の判断も重要な問題である。中濃縮ウラン溶液の製造は、臨界制約による取扱い単位量（製造効率）の小ささと工程数の増大、品質保証や輸送にかかわる手続きの煩雑さなど過剰なコストを伴うものであり、「外注」自体が判断ミスであった。しかしそれ以前から、より濃縮度の低い溶液製品を外注していた歴史的経緯があり、事故を起こした溶液製品の本質的危険性を顧みないかたちで軌道修正なく外注が続けられた。核燃機構と原子力学会の報告書には、JCOへの外注は科技庁の指導によるものであるという注目すべき情報が記されている。

発注者のMOX燃料生産フローにも問題があった。溶液の「混合転換」が生産上のボトルネック（制約経路）として機能し、動燃がJCOに発注する製品形態とスケジュールを激しく変動させる要因となった。「国策」としての高速増殖炉計画のもとで、燃料生産システム上の相互作用をつうじて、転換試験棟への発注は極めてはげしい変動を受け不安定なものとなった。

工程管理にまつわる規制も曖昧であった。申請書は標準的な工程のみを記したものであるが、工程の変更管理は事業者にゆだねられるのみで透明性がなく、記

録や安全性検証のうえで工程を変更する制度になっていなかった。そのうえJCO社内では「改善提案」として工程の変更を奨励する社内運動が行なわれていた。

総合的アセスメントの不在も大きい。積極的意義を喪失した研究開発が惰性的に続けられていたことが事故を招いたのであり、より早く中止されているべきであった。適切な許認可取得や設備投資などが図られなかったのも高速増殖炉計画の駆け足の進行が優先されたことが背景にある。そもそも高速増殖炉の構想自体、総合的にアセスメントすれば成立性は怪しいものであったが、動燃・科学技術庁の連携のもとで「聖域」と化すことで20世紀末までも命脈を保っていた。動燃改革検討委員会もJCO事故調も本質的な改革を回避した。そのほか保障措置・環境影響・労働安全・防災対策・財務的公正などきめわて多様な側面から、転換試験棟での中濃縮ウラン溶液製造にたいしてチェックと是正が働くべきであった。

5. 日本ムラへの提言

以上の認識を受けて、提言すべき典型的な点（安全規制と事故調査など）を要約しておく。

まず規制制度である。条文上の根拠はないものの、安全審査の対象は「基本設計」だけに限ってよいと行政は主張し、司法もそれを追認してきた。行政の責任逃れに追従してきた点では司法の責任も大きい。基本設計の範囲外から深刻な事故が起きる例には事欠かない。「基本設計論」の放棄と総合システム審査制度の導入を検討すべきである。

次に政策評価である。核燃料サイクル開発機構は原研と合併するが、依然としてプルトニウム利用研究開発の旗は降ろされていない。電源開発特別会計のもとで巨大予算を投入しつづけることの是非をふくめ、プルトニウム政策が社会に対してもたらす諸影響は厳格に評価され、思い切った撤退を旨として軌道修正されなければならない。

原子力の環境行政への組み込み。日本では原子力規制が環境規制と分離され、「治外法権」を享受してきた。しかし持続可能性を重視すべき今後においては、環境に重大な影響を与えうる原子力を環境行政の埒外におくことは認められない。事故再発防止の観点からも、原子力施設を環境行政のもとにおくため法制度の再構築を図るべきである。

地方自治体・公衆・労働者の関与。転換試験棟の安全審査に東海村が関与できる制度になっていれば展開は異なったのではないか。都道府県レベルのみならず市町村レベルで、原子力施設の設置・操業・廃止にか

かわる全ての局面に地方コミュニティが関与できるようにするべきである。例えばであるが、英セラフィールドには地元コミュニティによる Sellafield Local Liaison Committee という連絡組織があり (http://www.sllc.co.uk) 情報共有のため独自の役割を果たしている。東海村・茨城県地域にそのような制度があったのもよかったのではないが。

また公衆・労働者が危険源の存在と程度について十分に情報提供され、事故時の被害緩和の措置が講じられていることが必要である。欧州では産業施設による災害防止と被害緩和のため、事故予防計画や安全報告書(事故解析を含む)の提出、労働者や地域住民への情報提供を義務づける方向にあるが、JCOでは中濃縮ウランの取扱いにかかわる臨界事故解析も、労働者や地域住民への危険情報の提供も行われていなかった。したがって労働者や地域住民などの原子力行政への関与を深めることの必要性も導かれる。

独立・常設の原子力事故調査委員会の設置。今まで日本の原子力事故の調査においては、事故原因にかかわりのある当事者・利害関係者によるアドホックな(その場限りの)事故調査委員会が組織され、根本的な原因除去をさまたげてきた。航空・鉄道事故調査委員会は国土交通省のもとにあるという限界はあるが、常設であり、事故の原因に関係があるおそれのある者と密接な関係を有する者は、調査に従事することができない(設置法)。独立性の高いメンバーによる常設の原子力事故調査委員会を設置し、しかも原子力を管轄する省庁の下部機関でなく独立行政委員会とすることが一法であろう。

「第三者検査制度」の検討。JCO事故や美浜3号事故を受けて規制側は「事業者の自主管理」を強調する傾向にあるが、行為主体として政府と事業者だけが想定され、第三者検査の制度・人材の育成という視点は打ち出されなかった。しかし行政と事業者以外の行為主体として、ドイツの TÜV のような民間・独立の主体による第三者検査制度の導入も検討されるべきである。

軽水炉体系への教訓。原発でヒューマンエラーが関与して発生したトラブルの再発防止対策として「運転操作、保守作業ともソフトウエア的な対策が7~8割を占めて」おり、「再発防止対策には最も有効な『機器の改良』、『フェイルセーフ』、『フルプルーフ』等の対策はコスト面を考慮した結果が15%前後しか行われていない」という指摘がある(電力中央研究所「国内原子力発電所におけるヒューマンエラー事象の分析」2003)。JCO臨界事故が「機器の改良」「フェイルセーフ」「フルプルーフ」などの対策を怠り、ソフトウ

エア的な対策に依存した末に発生したことにかんがみれば、原発におけるヒューマンエラー対策も不十分なレベルにあることが知られよう。

よりマクロに問題を見れば、転換のみに従事するJCOは、もともと経営基盤が脆弱であったために早く環境変化の荒波をかぶっただけである。老朽化と電気事業再編というダブルパンチのなかで、電力会社による原発の運転・保守は劇的な変化のなかにある。いわば電力会社をふくむ多くの企業の「JCO化」が進行するなか、環境変化との相互作用により深刻な事故が発生する懸念は少なくないといえよう。JCO事故が原子力全体、引いては日本社会全体に対しての根本的な問題提起を含んでいる所以である。

証拠保存の確立。沈殿槽に残存したウラン溶液は事故調査のうえで決定的な一次資料であり全量が保存されるべきであったが、東海再処理工場で処理されてしまった。これは国際水準から見れば信じがたい行為であった。また事故現場である転換試験棟の設備保存は必須である。しかしJCOは転換試験棟の内部設備を解体する方針を発表しており、そこには「原子カムラ」総体の意向が働いていると見られる。事故調査の徹底のみならず、事故の教訓を残し今後の再発防止に資する意味でも、事故現場を保存すべきである。転換試験棟の設備が解体の危機に瀕していることは国際的には余り知られていない。

6. 英語版の構成と主要論点

以下に英語版の概略として、予定している代表的な内容のみを英語で示す。確定後はWEBでの公開および簡易冊子版の作成を予定している。作業の遅延を重ねてお詫びしたい。

(1) イントロダクション

- ・ JCO 臨界事故とは？
- ・ 事故調とその後の調査の状況は？
- ・ JCO 臨界事故総合評価会議とは？
- ・ JCO 裁判と刑事確定訴訟記録とは？

(2) 現在の知見による歴史的事実経過

- ・ 日本の原子力産業の形成過程は？
- ・ 住友金属鉱山とJCOの関係は？
- ・ JCOはなぜ東海村に立地したか？
- ・ 動燃とJCOの契約関係の総体は？
- ・ JCOによる初期ウラン製造の状況は？
- ・ 日米再処理交渉と溶液の発注経緯は？
- ・ 転換試験棟と常陽ウランの契約関係は？
- ・ 転換試験棟改造審査の具体的経緯は？
- ・ 溶液「均一化」の発生経緯は？

- ・ JCOの化学工程はいかに変遷したか？
- ・ 「あかつき丸」と発注形態の関係は？
- ・ 「もんじゅ」燃料製造との関係は？
- ・ 動燃の「ウルトラC」とは？
- ・ JCOの社内組織のあり方は？
- ・ 「改善提案」とその副作用とは？
- ・ 経営環境の変化と人員合理化の経緯は？
- ・ 「スペシャルクルー」の発生経緯は？
- ・ 動燃の事故連発との関係は？
- ・ 科技厅による巡視の実態は？
- ・ なぜ沈殿槽に入れてしまったか？
- ・ 緊急時対応はどう行なわれたか？

(3) 摘出された問題点と提言

- ・ 規制者、発注者、事業者の関係は？
- ・ プルトニウム計画と動燃の特質は？
- ・ 日本の核燃料施設の規制のあり方は？
- ・ 日本の安全審査と「基本設計論」の問題点は？
- ・ なぜ「溶液」がノーチェックだったか？
- ・ なぜ自前でなく外注したか？
- ・ 発注者による安全管理は充分だったか？
- ・ MOX燃料製造フローの問題点は？
- ・ 保障措置は十分に担保されていたか？
- ・ 財務的チェックは充分だったか？
- ・ 工程の変更管理の透明性は？
- ・ 労働安全と教育は充分だったか？
- ・ 海外の知見は十分に反映されていたか？
- ・ 日本の事故調査の問題点は？
- ・ 証拠保存は充分か？
- ・ 第三者検査制度は可能か？
- ・ 軽水炉体系への示唆は？

(5) 東海村と日本の現状

- ・ 原子力と地方自治の課題は？
- ・ 転換試験棟の保存問題の経緯は？
- ・ 動燃とプルトニウム計画の今後は？
- ・ 日本の原子力の問題点と今後は？
- ・ 持続可能性への統合に向けて

(6) 付録

- ・ Nuke Info TokyoのJCO関連記事ダイジェスト
(本文が原因論を主としているので、多様な論点をカバーするためNITの記事を付録としたい)

【主要な文献】

日本語

原子力安全委員会ウラン加工工場臨界事故調査委員会『ウラン加工工場臨界事故調査委員会最終報告書』1999
 JCO 刑事裁判の判決確定後に閲覧可能となった刑事記録(裁判資料・トヨタ財団枠で入手)
 核燃料サイクル開発機構東海事業所『JCO 臨界事故に関するサイクル機構とJCOとの関係について - 改訂第2版 - (調査報告) TN8420 2004-002』2005
 日本原子力学会 JCO 事故調査委員会も報告書『JCO 臨界事故その全貌の解明 - 事実・要因・対応』(東海大学出版会・2005年)
 JCO 臨界事故総合評価会議報告書(現在確定作業中・2005年発表予定)

英語

原子力安全委員会(日本)ウラン加工工場臨界事故調査委員会報告書の日本政府訳(要約のみ) A Summary of the Report of the Accident Investigation Committee on a Critical Accident in Uranium Fuel Fabrication Plant. "(Provisional Translation) The Nuclear Safety Commission, Japan (December 24, 1999) (http://www.csirc.net/library/la_13638.shtml)にPDF掲載)
 事故直後に来日したIAEA調査チームによる報告書 Report on the Preliminary fact finding mission following the accident at the nuclear fuel processing facility in Tokaimura, Japan, International Atomic Energy Agency (1999)
 米エネルギー省(DOE)の来日調査報告 McCoy, F. R. III, T.P. McLaughlin, and L.C. Lewis. "U.S. Department of Energy Trip Report of Visit to Tokyo and Tokai-Mura, Japan on October 18-19, 1999 for Information Exchange with Government of Japan Concerning the September 30, 1999 Tokai-Mura Criticality Accident." U. S. Department of Energy. ロス・アラモス国立研究所(米)の文書 A Review of Criticality Accidents 2000 Revision (LA-13638) Los Alamos National LaboratoryおよびLA-13638 Reference Setの一連の論文(http://www.csirc.net/library/la_13638.shtml)
 J.Takagi and CNIC, Criticality Accident at Tokai-mura - 1 mg of uranium that shattered Japan's nuclear myth, 2000 (原子力資料情報室『恐怖の臨界事故』岩波ブックレット1999にもとづく)
 "Cognition Technology & Work"による特集(JCO臨界事故のヒューマンファクター分析) Cognition Technology & Work Vol.2 No.4 (2000) Special Issue: Human Factor Analysis of JCO Criticality Accident, Springer Verlag (<http://www.springerlink.com>)
 Tanabe, F. and Yamaguchi, Y.: Cognitive Systems Engineering Analysis of JCO Criticality Accident in Tokaimura and Lesson Learned for Safety Design and Management, Proceedings of the XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association (IEA2003), Seoul, Korea, August 24-29, 2003.
 Kunihide Sasou, H. Goda and Y. Hirotsu (Human Factors Research Center, CRIEPI) HUMAN FACTOR ANALYSIS ON CRITICALITY ACCIDENT, Proceedings of the International Symposium Energy Future in the Asia/Pacific Region (<http://tauon.nuc.berkeley.edu/asia/Beijing00.html>)

六ヶ所再処理工場に関する批判的研究

原子力資料情報室 澤井正子

1. はじめに

『六ヶ所再処理工場に関する批判的研究』は、六ヶ所再処理工場の経済性と安全性に関する研究をテーマとしている。

経済性に関する研究は、2004年2月に公表されたバックエンド総費用とそれに占める六ヶ所再処理工場の費用の検討が当初のテーマとなった。しかし、04年6月から始まった原子力開発利用長期計画（原子力長計）の改訂作業の中で使用済み燃料の直接処分費用と再処理＝核燃料サイクルの比較検討がおこなわれ、この策定会議に共同研究者の伴英幸が委員として参加した。そのため研究作業報告として、策定会議でのコスト比較の概要と問題点を明らかにする。

2. 六ヶ所再処理工場の経済性

原子力長計策定会議では、核燃料サイクル政策について、取り得る政策選択肢を4つ抽出して、10項目の評価視点から総合的に検討する手法がとられ、経済性評価はその一つである。選択肢は 全量再処理 部分再処理 全量直接処分 全量当面貯蔵の4つである。

シナリオ間の経済性評価の結論を中間取りまとめから引用すると、経済性評価では再処理策が一番コスト高、直接処分策が一番コスト安との結果だった。しかし 六ヶ所再処理工場を解体して更地にする費用が必要となる、さらに、使用済み燃料の貯蔵場がなくなり原発の停止を余儀なくされることから、火力発電の炊き増しコストの算定が行なわれた。その結論として、現行の再処理路線は「ウラン価格の水準、現段階で得られる技術的知見等の範囲では“経済性”においては他のシナリオに劣るものの、... なお、政策変更に伴う費用まで勘案すると“経済性”の面では劣るとは言えなくなる可能性が少なからずある。」と結論づけられた。

助成事業申請テーマ（グループ研究）
六ヶ所村再処理工場に関する包括的批判的研究
助成金額 2003年度 100万円

（詳細は後記論文『核燃料サイクルと直接処分のコスト比較』参照）

3. 六ヶ所再処理工場の飛来物対策の安全性について

原子力長計の結論がどのようなものになっても、やはり六ヶ所計画をこのまま進めていいのかという根本的な疑問を多くの人々は抱えたままだ。しかし六ヶ所再処理の推進＝国策としての核燃料サイクルの推進、特にウラン試験開始を至上の課題とする資源エネルギー庁、原子力委員会、電力会社＝電気事業連合と、その「国策」に将来を託せざるをえない六ヶ所村と青森県の強引な手法によって、約1年遅れていたウラン試験は2004年12月21日開始された。2005年12月には、使用済み燃料を使ったアクティブ試験開始を予定している。新たに明らかになった六ヶ所再処理工場の安全上の問題を指摘する。

1) 飛来物（航空機）対策について

六ヶ所再処理工場の南方20キロにはアメリカ空軍三沢基地（三沢空港）があり、米空軍にはF16戦闘機など、航空自衛隊にはF4EJ改などの戦闘機が実戦配備され、日常訓練やタッチアンドゴーなどが実施されている。そのため工場の安全審査において、これらの戦闘機の墜落事故が立地評価の対象として取り上げられ審査された。しかし評価の前提条件は、戦闘機は爆弾などを装備せずジェット推進力を失ってグライダーのような状態で滑空して工場に墜落するといものだ。この条件自体が極東米軍の最北の基地であり常時スクランブル体制にあり、滑走路には米軍機、航空自衛隊機、そして民間航空会社の航空機が並んで出発を待ち、年間4万回以上の発着がある三沢基地の実態を全く無視しているのはいままでのない。

さらに大きな問題が安全審査自体にあることがわかった。再処理工場の安全審査の際、航空機の墜落事故時、航空機の最大速度は215m毎秒ないし340m毎秒にも及ぶことを示す資料が存在したのである。しかし

下記に述べるような安全無視、非科学的、政治的理由から「再処理工場の衝突速度の審査も150m毎秒で評価することにした」というのである。

施設の安全審査では、この衝突速度を採用した場合の問題点として、建屋の設計変更が必要となり2年以上の期間がかかることをあげた上で、「日本原燃産業（当時）が使用している（ウラン濃縮工場の）衝突速度条件150m毎秒と整合をとる必要がある」、「衝突速度条件を150m毎秒と説明してきた過去の経緯から、防護設計の基本的な条件である衝突速度条件を150m毎秒から他の数値に変更することは、PA（パブリック・アクセプタンス）上、大きな社会問題となり、立地点としての適合性がクローズアップしてくる」、「現状では、施設の大部分が防護対象となっており、また、これらの建物は通常の架構形式（ラーメン構造）をとっており、架構及び耐震安定性等から見て現状の条件の適用が限界となっている。したがって、衝突速度条件が変わることは、建屋構造計画の大幅な見直しあるいは特殊な架構形式の検討等が必要となり、設計及びコスト面への影響が過大となる」、「航空機に係る施設の事故の発生の可能性は、極めて小さいにもかかわらず、その対策のために最も過酷な条件を適用することは、他の原子力施設での安全評価に影響を与える恐れがある」という問題点を列挙し、「これらの設計上及び社会的な影響等に鑑み、防護設計の前提条件としては、防護対象となるすべての施設に対して衝突速度150m毎秒を採用することとしたい」と結んでいる。再処理工場の安全審査の条件が、科学的ではなくいわば政治的判断で歪められ、本来であれば安全審査を通らないはずの設計が安全審査をすり抜けた格好である。

六ヶ所再処理工場の主要建屋の壁・天井の厚さは、航空機の衝突速度150m毎秒に耐えられるようにという前提で、大部分が120cm前後とされている。しかし、この厚さでは三沢基地に配備され天ヶ森射爆場で訓練している戦闘機が215m毎秒で墜落した場合には、耐えられない。航空機の中でいちばん硬いエンジン部分が貫通するかどうか（局部破壊）の評価では、安全審査で用いられた評価式（私たちは過小評価の危険が大きいと考えているが）を使って計算しても、F4EJ改のエンジン2基分の評価では貫通厚さは約130cmに達する。航空機全体の荷重で壁・天井が崩壊するか（全体破壊）の解析は解析コードを用いるもので、私たちが直接計算するのは困難であるが、再処理工場の行政庁審査に提出された資料では、衝突速度215m毎秒の場合の防護版厚の目安は170～190cmとされている（図1参照）。従って、現在もう建設が終わっている六ヶ所再処理工場の主要建屋の壁・天井の大半は、215m

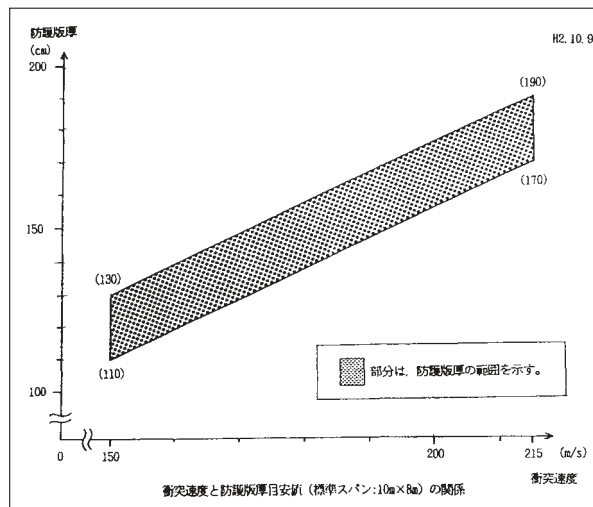


図1 防護版厚
『六ヶ所再処理工場行政庁（科学技術庁）審査時メモ：日本原燃料作成資料』より

毎秒で航空機が墜落すれば崩壊する。

この事実は、再処理工場の行政庁審査（原子力安全委員会の安全審査の前に行なう旧科学技術庁の審査）の審査資料で明らかになった。この資料は、裁判で国側が「保存されていない」として提出をかたくなに拒否してきたものだが、その一部が再処理工場と同時に安全審査をしていた高レベル廃棄物貯蔵施設の安全審査資料に紛れ込んでいたことを私たちは突き止めた。この資料について住民が証拠として裁判所に提出した後、国側は原子力安全・保安院の訟務室長が記者会見して、「日本原燃サービス（当時）が国に提出したもの」と認め、再処理工場の安全審査に用いられたかどうか確認できなかつつも「再処理工場の安全審査に用いられたと推測できる部分もある」と述べている（2月11日付東奥日報朝刊）。

今回入手できた再処理工場の行政庁審査資料で、業者と行政庁が密室で行なう安全審査の実態の一部をかいま見ることができた。しかし、私たちがまったく入手できていない再処理工場の安全審査の中心部分（火災爆発事故対策や臨界事故対策など）の実態はなお闇の中である。この部分で、今回明らかになったような安全審査の歪曲が行なわれていないという保証はまったくない。安全審査の条件が、科学的な根拠ではなくいわば政治的判断で歪められ、本来であれば安全審査を通らない六ヶ所再処理工場の設計が、無理やり安全審査を通したものであることは明らかである。

2) 高レベルガラス固化体貯蔵建屋の崩壊熱除去解析問題

六ヶ所再処理工場の敷地には現在、高レベルガラス固化体の関連施設が5つある。海外委託再処理にとも

表1 再評価の結果（ガラス固化体を全数貯蔵した場合の崩壊熱除去分析）

			B棟建屋		ガラス固化建屋		東棟建屋		西棟建屋	
			設工認の計算値	再評価値*1 (簡易計算)	設工認の計算値	再評価値*1 (簡易計算)	設工認の計算値	再評価値*1 (簡易計算)	設工認の計算値	再評価値*1 (簡易計算)
全数貯蔵 冷却空気	ガラス固化体崩壊熱(1体当たり)	[kW]	2.0		2.3		2.3		2.3	
	入口温度(外気温度)	[℃]	29	29	29	29	29	29	29	29
	上部プレナム部出口温度	[℃]	85	160	約75	116	約90	171	約90	249
	冷却空気流量	[kg/h]	97,811	39,296	58,597	30,063	100,316	41,739	165,750	47,120
	円環流路を流れる冷却空気流量 (1体当たり)	[kg/h]	1,147*4	491	1,203	668	1,166	522	1,133	337
	圧力損失合計	[Pa]	75	146	62	105	80	154	81	198
	(入口迷路板部圧力損失)	[Pa]	(11)	(65)	(7)	(42)	(17)	(70)	(10)	(81)
	(出口迷路板部圧力損失)	[Pa]	(16)	(73)	(8)	(55)	(17)	(75)	(15)	(110)
温度	(円環流路及び その他部位の圧力損失)	[℃]	(48)	(8)	(47)	(8)	(46)	(9)	(56)	(7)
	ガラス固化体中心*2	[℃]	約410	500	約420	463	約430	519	約430	624
	貯蔵区域天井部コンクリート*3	[℃]	65℃ 以下	91	60℃ 以下	77	65℃ 以下	101	65℃ 以下	136

- *1: 「Report S-SS-3-9 Heat Transfer Research Inc.1987」による圧力損失の式を正しく適用した場合の計算結果。
- *2: ガラス固化体の中心温度の設計目標値は500℃ 以下としている。
- *3: コンクリート温度の設計目標値は日本建築学会発行の「原子力用コンクリート格納容器設計指針案・同解説」の中に通常運転時(長時間)のコンクリート温度制限値65℃ 以下としている。
- *4: 設工認申請書では伝熱解析に用いる冷却空気流量として、1,140kg/hとしている。

なって返還される英仏の再処理工場で製造された高レベルガラス固化体を貯蔵する返還高レベルガラス固化体貯蔵建屋【A棟（運転中）】と【B棟（審査中）】、さらに六ヶ所再処理工場で製造されるガラス固化体のための【高レベルガラス固化建屋（建設済み）】、【第1ガラス固化体貯蔵建屋【東棟（建設済み）】、【西棟（審査中）】の五つである。

原子力安全・保安院は返還高レベルガラス固化体貯蔵建屋【B棟】の設工認*審査中の2005年1月14日、日本原燃に対して安全解析のやり直しを指示した。今回再評価の指示が出されたのは、既に892本のガラス固化体を受入れている建屋【A棟（=1440本）】の設計を変更した新たな建屋【B棟（=1440本）】の崩壊熱解析（冷却能力）についてで、同建屋は2003年12月に安全審査の許可を受けている。2004年初からこの施設の設工認審査を開始した保安院は、ガラス固化体の崩壊熱解析に関して原子力安全基盤機構にクロスチェックを委託した。その結果日本原燃の申請においては、ガラス固化体の中心温度が500 以下の設計温度になるとされているのに、解析の中で冷却空気の圧力損失の値が実際より著しく過小評価され温度が500 を越える可能性が明らかになったためである。

A棟とB棟の基本構造はほとんど同じだが、建設コストを軽減しようとしたため部分的に鉄骨や鉄板を割愛し、そのために放射線遮へいのため迷路板の構造を変更した。解析では、この迷路板に関する解析が正確に行われていなかったことが判明した。原子力安全保安院は、【B棟】と同様の設計で作られた再処理工場の

【ガラス固化建屋】、【東棟】、【西棟】についても見直しを求めている。これらの施設は事業所としての違いはあるが、すべて再処理工場の敷地内に並んで建設されている。

ガラス固化体は、ホウケイ酸ガラスといわれる硬質ガラスと高レベル放射性廃液を混ぜ、ステンレスのキャニスター（容器）にいれて冷やし固められた物だ。高レベル廃液をガラスと混ぜるのは、液体のままでは扱いにくいので固化化する固体のマトリックス（基質体）とするためと、ガラス構造の中に放射性物質を閉じこめることを期待している。しかしもしガラスの温度が上がって、ホウケイ酸ガラスの融点（1150 ）よりは遥かに下であるが、転移温度といわれる温度領域（450 - 500 ）を超えると、ガラスは固体よりもむしろ液体に似てくる。610 以上では、ホウケイ酸ガラスは結晶を生成しはじめる（ひび割れを生じる）ので、機械的強度と耐食性が減少する。同時に、閉じこめておくべき放射性同位体を含む化学物質の動きやすさ（易動度）が増し、ガラス内部から表面に移動しやすくなる。ガラスの最高温度を500 に保つという目標値は、最低限どうしても守らなければならない値だ。ガラスが不安定化しはじめるまではわずか100 で、余裕は少ないと考えるべきである。

指示を受けた日本原燃は、【B棟】と同様の設計で作られた再処理工場の【ガラス固化建屋】、【東棟】、【西棟】の申請書の解析を再評価した結果を1月28日に公表した（表1参照）。問題の圧力損失はほとんど倍の値に、逆に空気流量は1/2 ~ 1/3に減少している。ガラ

* 建設にかかわる施設及び工事の方法の認可申請書

ス固化体中心温度は、設工認の申請値では約410～430とされていたのに、再解析では430～624で500を優に越え、失透が始まる温度も越える可能性が確認された。貯蔵区域天井部コンクリートの温度も、60～65以下の申請値に対して、77～136という高温に達する。この結果について日本原燃は、「設計ミス」として、既にほぼ完成してるガラス固化建屋と東棟は設計変更を行うと公表している。

ガラス固化建屋と東棟は安全審査の許可、設工認認可、そして建設まで終了した状態だ。明らかに間違った設計でいわゆるダブルチェックを通り抜けていたのである。施設の安全性そのものだけでなく、規制当局の審査能力に大きな疑義があることは明らかだ。

3) 下北半島沖合の海底活断層が六ヶ所再処理工場の建屋に与える影響について

国の地震調査研究推進本部地震調査委員会は、三陸沖北部のプレート境界でマグニチュード8の地震が起

こった場合の各地域の地震動（揺れ）の強さの評価を、2004年5月21日に公表した。この評価で六ヶ所再処理工場の敷地一帯は岩盤上で地震動の最大速度が30カイン以上40カイン未満とされた（1カインは毎秒1センチメートルの速さ）。この数値は、六ヶ所再処理工場の安全審査が依拠した過去の地震による工場敷地の最大速度が4.58カインとの評価があきらかに過小評価であることを示している。このタイプの地震の発生確率は、地震調査委員会の評価では、2002年時点で今後50年間に10～30%とされている。現実にかかる可能性が相当程度ある地震で安全審査の最大想定を上回る地震同が発生すると国の機関に評価された以上、安全審査の正当性は失われたと考えざるをえない。

工場敷地での最大速度のあらたな知見が示されたので、これらと下北半島沖合の海底活断層との関連、さらに六ヶ所再処理工場の建屋に与える影響について検討を加える予定である。今後の重要な課題として取り組みたい。

核燃料サイクルと直接処分のコスト比較

伴 英幸（原子力資料情報室）

I. はじめに

『六ヶ所再処理工場に関する包括的批判的研究』プログラムの一要素である六ヶ所再処理工場の経済性に関する研究について以下に報告する。この研究は2004年2月に公表されたバックエンド総費用とそれに占める六ヶ所再処理工場の費用の検討が当初の目的であったが、04年6月から始まった原子力開発利用長期計画の見直し作業の中で直接処分費用との比較検討がおこなわれたこと、並びにこの策定会議に伴が委員として参加したことから、この作業で行なわれたコスト比較を研究報告とする。

II. 比較検討手順

策定会議では、核燃料サイクル政策について、取り得る政策選択肢を4つ抽出して、10項目の評価視点から総合的に検討する手法がとられた。経済性評価はその一つの評価項目で、策定会議の下に技術検討小委員会が設置され、ここで詰めた作業が行なわれた。

選択肢は 全量再処理 部分再処理 全量直接処分 全量当面貯蔵の4つである。技術検討小委員会では

にかかわる全量直接処分の場合の処分費用を算出し、他の選択肢との比較を行なった。他の選択肢における費用は04年2月に総合エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会から公表された数値を使って行なわれた。この数値は電気事業連合会が同小委員会に提出したものである。

III. 総合評価の結論

シナリオ間の経済性評価の結論を中間取りまとめから引用すると、現行の再処理路線は「ウラン価格の水準、現段階で得られる技術的知見等の範囲では「経済性」においては他のシナリオに劣るものの、... なお、政策変更に伴う費用まで勘案すると「経済性」の面では劣るとは言えなくなる可能性が少なからずある。」

IV. 経済性評価の結果について

IV-1. 経済性評価では再処理策が一番コスト高、直接処分策が一番コスト安との結果だった（表1参照、ここでは結果のみを掲示し、計算の詳細はV章で述べる）。

議論の過程では、日本では直接処分の研究開発が行

表1 計算結果のサイクルコスト（円/kWh）

項 目		シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
フロントエンド	ウラン燃料	0.57	0.57	0.61	0.61
	MOX燃料	0.07	0.05	-	0.00
バックエンド	再処理	0.63	0.42	-	0.16
	HLW貯蔵輸送処分	0.16	0.10	-	0.06
	TRU廃棄物処理貯蔵処分	0.11	0.07	-	0.03
	中間貯蔵	0.04	0.06	0.14	0.13
	SF直接処分	-	0.12 - 0.21	0.19 - 0.32	0.09 - 0.16
合計		1.60	1.4 - 1.5	0.9 - 1.1	1.1 - 1.2
発電コスト		5.20	5.0 - 5.1	4.5 - 4.7	4.7 - 4.8

* 発電コストは各項目に原発建設費 + 運転維持費 = 3.6円を加えたもの

HLW：高レベル放射性廃棄物 TRU廃棄物：超ウラン核種を含む放射性廃棄物 SF：使用済み核燃料

表2 政策変更コスト

六ヶ所再処理工場（兆円）		代替火力関連（兆円）	
既投資額	2.44		2015年 2020年
廃止措置 （ウラン試験前）	0.45（0.31）	代替火力発電 コスト	11 22
売却益	- 0.02	CO2対策	0.7 1.4
合計	2.87（2.73）	合計	12 23
円/kWh	0.19	円/kWh	0.7 1.3

* 単価は割引率2%、59年間の発電力量で按分

なわれてこなかったもので、算出したコストの信頼性への疑問が出された。しかし、これは増えることもあれば逆のことも考えられる。

IV-2. 六ヶ所再処理工場を閉鎖すると、地元との信頼が崩れ、使用済み燃料を各原発へ持ち帰らなければならなくなる。中間貯蔵計画も進まない。その結果、原発が止まる。原発が止まった分の電力は火力発電所を建設して補う必要がある、として政策変更コスト試算が行われた。その結果を表2に示す。経済性と政策変更コストはまったく次元の異なるものであるが、上記総合評価の結論に見られるように、経済性に混同されてしまった。

V. 直接処分費用算出の方法と結果、およびシナリオ間コスト比較

V-1. コスト算定の流れ

直接処分費用の算出 処分単価（円/トン）の計算 発電量あたりの単価の計算 シナリオ間比較

V-1- 直接処分費用の算出の流れ

a. 諸条件を設定 b. 安全解析 c. 処分場の概念設計（処分孔間隔や掘削坑道距離の算定） d. 総費用の計算

ここでは、諸条件の設定が重要な作業。処分孔間隔や掘削坑道距離はそれによって決まってくる。穴を掘る距離が分かれば、現行の単価（1メートル掘る費用）を基に計算できる。そこで、定める諸条件が費用に係

表3 主な設定条件

処分総量	32,000トン （800トン/年で40年間）
使用済み燃料平均燃焼度	45,000 MWd/t
処分容器	肉厚19cm（炭素鋼）
収納する使用済み燃料数	4体あるいは2体収納 （PWR換算）
処分深度	軟岩 500m（支保あり）
	硬岩 1000m（支保なし）
ベントナイト厚	70cm
処分容器表面温度	90
地表温度	15
地温上昇率	+ 3 /100m

る大きな要因となる。

諸条件は、コスト比較のために、ガラス固化体の処分条件とあわせた。直接処分にとってベストな条件を使ったのではない。ベストがどのような条件かの検討はないが、少なくとも超長期貯蔵（100年程度）は検討されるべきだったろう。主な設定条件を表3に示す。

の条件を設定し、安全解析を行なって処分が環境へ与える影響が十分小さいと評価した後に、処分場の設計を行ない、直接処分の総費用を算出した。この段階で硬岩系の地層に1処分容器あたり4体の使用済み燃料を入れることが不可能となった。処分容器の表面温度が90 を超えるという解析結果が出たからである。また、処分場面積が大きくなることから1箇所

表4 処分費用（単位：億円）

項目	軟 岩					硬 岩		
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	縦2	縦4	縦2 (2sites)	横2	横4	縦2	縦2 (2sites)	横2
技術開発費	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,138	2,138	2,138
調査費および用地取得費	2,403	2,247	2,848	1,996	2,240	2,479	2,993	2,446
設計及び建設費	34,991	25,008	40,546	11,149	10,418	15,562	21,920	11,483
地上施設	1,349	1,111	1,565	749	733	998	1,189	738
地下施設	27,303	18,131	29,838	3,259	3,209	5,896	6,681	1,207
地上設備	4,533	4,177	6,232	4,358	4,071	5,043	7,281	4,863
地下設備	1,378	1,161	2,128	2,354	1,976	3,196	5,984	4,246
その他	429	429	784	429	429	429	784	429
操業費	19,667	14,862	22,472	13,858	11,505	18,037	22,579	15,559
解体および閉鎖費	2,516	2,430	3,654	2,017	2,038	2,412	3,600	2,193
モニタリング費	1,190	1,190	2,379	1,190	1,190	1,190	2,379	1,190
プロジェクト管理費	11,762	9,799	16,534	6,729	7,158	9,194	14,697	8,487
消費税	3,331	2,579	4,050	1,803	1,662	2,276	3,128	1,936
小 計	78,004	60,259	<u>94,628</u>	40,886	38,354	<u>53,287</u>	73,435	45,430
核燃料物質取扱税	7,616	7,616	7,616	7,616	7,616	7,616	7,616	7,616
合 計	85,620	67,875	102,244	48,502	45,970	60,903	81,051	53,046

* 下線の数値を使って単価計算を行なった。

表5 処分場面積と処分費用

項目	軟 岩	硬 岩
	縦2 * 2サイト	縦2体
処分場面積(km ²)	18.8	11.5
主要坑道延長距離 (km)	88	43
処分坑道延長距離 (km)	290	216
合計 (億円)	94,628	53,287
割引率2%費用 (億円)	75,075	42,268
割引率2%単価 (万円/トン)	33,600	18,900

* 合計には核燃料取扱税7,616億円は含まれていない。
単価計算からも省かれている。

必要な面積を持つ地層が確保できない場合もあるとのことで、処分場が2サイトになるケースも設定した（この2つは「過度に」保守的な想定と思う。100年貯蔵では解決する可能性が高い）。表4は、想定されたケースと総費用。このうち、C3とC6のケースを費用の幅として採用して、第2段階の単価計算に入った。

表5は、下線部分の費用に関して、処分場面積などのデータを加えたものである。

条件の設定によって、処分場面積や主要坑道延長距離、処分坑道延長距離などが相当に異なることが分かる（割引率以下の数値は次節で説明）。

ちなみに、ガラス固化体の処分費用は軟岩が28,899億円、硬岩が27,694億円と計算されている。処分費用のみを比較すると直接処分の方が高いが、再処理費用等までを含めると直接処分が安くなる。

表6 処分スケジュール

処分開始時期	実施主体設立から 35年後
処分終了時期	処分開始から 100年間
終了後監視期間	処分場閉鎖から 300年間

V-1- 処分単価の計算（円/トン）

の処分費用を時系列にしたがって年度展開する。例えば、処分開始までの技術開発は基準となる年（0年）からスタートして24年にわたって毎年の支出額を算出する（ガラス固化体の場合を参考にして算出した）。処分スケジュールを表6に示す。また、処分場の設計および建設費や操業費などなど、毎年の支出額を定める。その事例を図1に示す。次に、年次支出を割引率を2%として、操業開始年を基準年として現在価値換算を行なった。これは高レベル放射性廃棄物の処分費用の積立額の算出に際して2%の割引率を使っているからだ。これをベースとして1%と3%の3つのパターンで単価を算出した。ただし、このレポートでは2%のケースのみを表示する。

割引率2%の場合の費用の算定式は

$$\text{総額 } X_t = (X_y / 1.02^{y-35})$$

（基準年を35年目とした）

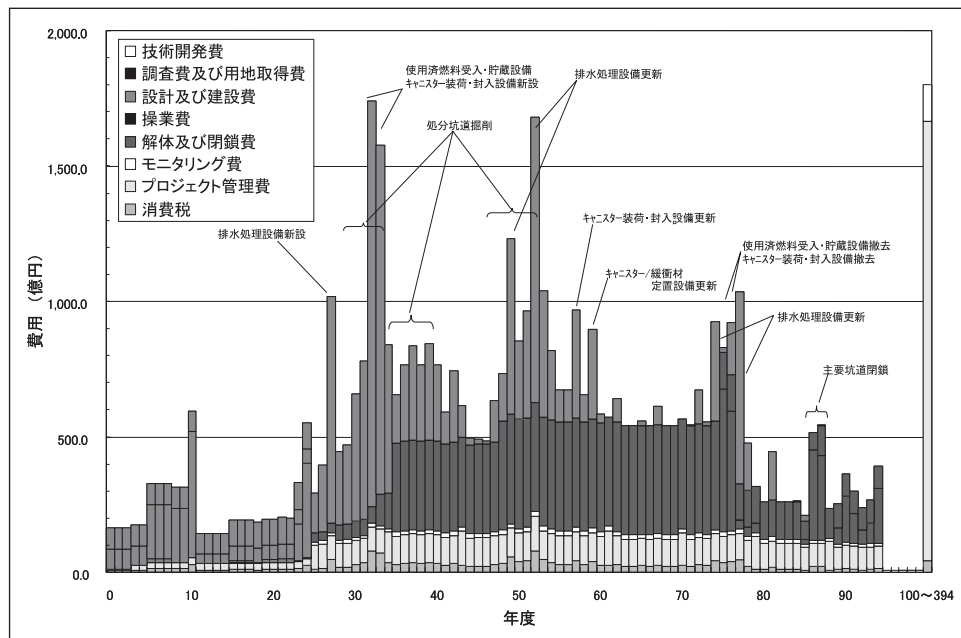


図1 硬岩・ケース1（縦置き、2体収納）

の期間yは0年から300年まで、Xyはある年の支出額。その結果は表5の割引率2%の費用を参照。

同様に処理量も現在価値換算して算出して、按分して、処理単価を計算した。その結果は表5の単価を参照。安いケースで処分量1トンあたり18,900万円、高いケースで1トンあたり33,600万円となった。

他のシナリオの単価については、04年1月に総合エネルギー調査会原子力部会コスト等検討小委員会が算定したバックエンドコスト費用（いわゆる19兆円と言われている費用）から同様に求めてきた単価（万円/トン）を使って、比較をすすめた。処理単価（万円/トン）は表7参照。

V-1-1 発電量あたりの単価の計算とシナリオ間比較

で求めた処理・処分単価（万円/トン）を使って、発電電力量あたりの単価を計算してシナリオ間の比較を行なった。このとき、処分量32,000トンでの計算（コスト等検討小委員会）とはまったく異なるシナリオを設定したので、導き出された処理・処分単価のみを使い、これをシナリオから来る総取扱量と時系列に従って、再計算した。つまり、今回は向こう60年間の事業を考え発電電力量、再処理量、地層処分量などを算出して時系列に落とし（例えば、地層処分は100年事業、その後の管理期間300年としているが、コスト計算ではそれを考慮したトン当たりの処分単価を使っているので、矛盾はない）、使用済み燃料の貯蔵期間は50年とし、54年目から処分が開始される。

先の総合エネルギー調査会原子力部会が行なった試算では、再処理工場40年間稼働、その後に閉鎖・解体、再処理能力を超える使用済み燃料は中間貯蔵のま

表7 処理・処分単価（割引率2%）

全操業期間（単位：万円/トン）

項目	再処理ケース	直接処分ケース
再処理工場へのSF輸送	1,800	-
再処理	25,300	-
中間貯蔵施設へのSF輸送	1,600	1,600
中間貯蔵	5,400	5,400
HLW貯蔵	2,400	-
HLW輸送	300	-
(HLW処分)or 直接処分	(0.12/kWh)	18,900 ~ 33,600
TRU廃棄物処理貯蔵	2,500	-
TRU廃棄物処分(地層処分)	2,900	-
同(地層処分以外)	1,000	-
MOX燃料加工	25,900	-
再処理工場廃止措置	2,700	-

まという前提だった。今回はその時の処分単価を用いて、60年の評価期間のストーリーに載せたわけだ。

このシナリオ比較では、発生する使用済み燃料は約7万トン、総発電量は約25兆キロワット時とした。その発電イメージを図2に示す。また、計算結果は表1に示す。ここで、比較したシナリオは

- ・シナリオ1は全量再処理（現行路線）さらに、使用済みMOX燃料は第2再処理工場再処理される
- ・シナリオ2は六ヶ所再処理工場の処理能力を超える分は直接処分する、
- ・シナリオ3は全量直接処分、
- ・シナリオ4は当面貯蔵（六ヶ所再処理工場の稼働を止め、再処理が経済的に有利になるまで使用済み燃料は貯蔵する）。ただし、50年の貯蔵後は貯蔵使用済み燃料の半数を再処理し、半数を直接処分すると

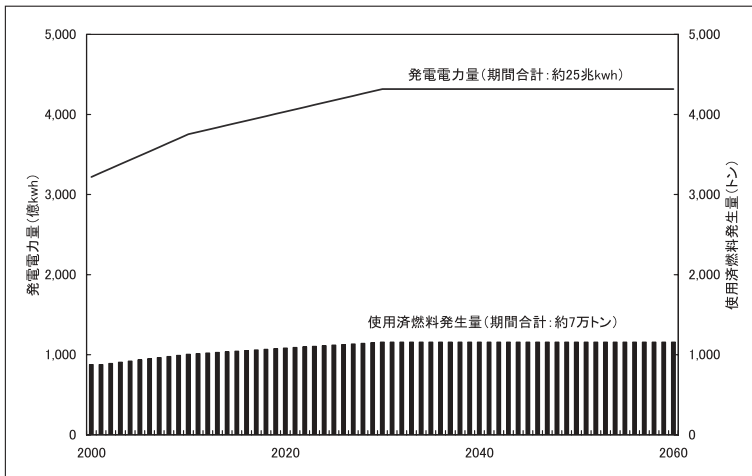


図2 発電電力量と使用済燃料発生量

いうもの。

シナリオ1とシナリオ3(再処理路線と直接処分路線)の比較をすると、1.6円/kWhに対して、直接処分は0.9～1.1円/kWhと安い結果が出た。

わずか50銭～70銭の差で、これは1世帯年間600円～840円程度とされた。

V-2. コスト比較に対する考察 = コスト差は歴然、

直接処分は断然安い

計算上は1世帯あたり年間600～840円程度の差となるが、しかし、これはある仮定上の計算であって、実際にはこの程度の支出では収まらないだろう。高レベル放射性廃棄物の地層処分費用が計算どおりで収まるかは不確定である。また、六ヶ所再処理工場が年間800トンの処理能力を40年にわたって維持できるかどうか、おそらくできないだろう。ここには事故などによる追加的な支出は含まれていない。

この差を埋めることは事実上、不可能であるほどの差となる。ウラン価格以外の価格は固定して、シナリオ1とシナリオ3のコストが等しくなるようなウラン価格を探ると、現行のウラン価格(550万円/トン)が23,650万円/トンまでつりあがらなないと等しくならないという計算結果となった(Steve Fetter氏の方式を使い藤村陽氏が評価)(図3参照)。原子力委員会のコスト試算計算式を使っても現行価格の10倍でやっと釣り合うとのこと。したがって、コスト差は歴然としている。

山地憲治委員は60年間の発電量で比較した場合、再処理路線の総事業費は約36兆円になるのに対して直接処分路線は21～24兆円と計算している。(技術検討小委員会第6回意見書)

VI. 政策変更コスト

コスト差が歴然としていることもあってか、原子力

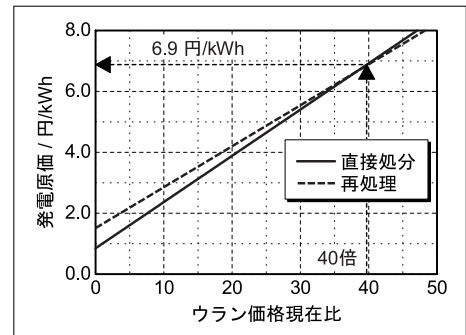


図3 ウラン価格に対する再処理サイクルと直接処分の発電価格

政策を直接処分政策へと転換するとしたら、六ヶ所再処理工場を解体して更地にする費用が必要となる、

さらに、使用済み燃料の貯蔵場がなくなり原発の停止を余儀なくされることから、火力発電の炊き増しが必要になるとして、そのコストの算定が行なわれた。VII問題点でも述べるように、特にの火力炊き増しコストは理屈の通らないものだった。

VI-1. 六ヶ所再処理工場の解体費用(表2)

上記コスト等検討小委員会が算定した六ヶ所再処理工場廃止措置費用をベースとして、策定会議では、ウラン試験前の解体費用とウラン試験後の解体費用が算出されたが、これは電気事業連合会が算出した数字である。解体廃棄物のうち有用なものの転売による利益は初期投資額(2.19兆円)の1%と仮定した。総費用として2.87兆円を15年間の発電電力量で按分したケースと59年間で按分したケースで単価(円/kWh)を算出したが、最終的には59年間の数字が使われている。その根拠は十分に説明されていない。

VI-2. 火力発電所炊き増しコスト(表2)

これは技術検討小委員会が算定したのではなく、策定会議で議論となり事務局が計算したものである。ストーリーは六ヶ所を廃止すると青森県の求めに応じて使用済み燃料を搬出しなければならない。また、進行中の中間貯蔵施設も再処理までの一時的な(といっても50年)貯蔵で地元了解を得ているから、再処理路線を転換すると交渉しなおしとなる。その交渉には早くて15年あるいは20年程度かかるだろう。その間に、早ければ2005年から福島第一原発、高浜原発などが施設内の使用済み燃料の貯蔵プールが満杯となり、停止する。停止は順次拡大して2015年には原発全基が停止する。この間、原発が発電するだろう電力を火力発電でまかなうとする。このとき、火力発電のコストを建設費を含めた単価で計算した。

VII. 問題点

VII-1. コスト評価上の問題点

VII-1-1. ガラス固化体の地層処分と同様の時間条件を設定したため、50年後に地層処分することを前提とした。しかし、使用済み燃料を90年程度貯蔵した後に地層処分することにすれば（ガラス固化体と同様の熱的条件になる）、直接処分コストはさらに下げることができるだろう。90年貯蔵のケースは試算されなかった。ちなみに、フランスでは再処理しない使用済み燃料は100年間貯蔵するとしている。

VII-1-2. 直接処分の研究開発がこれまで行なわれてこなかったのは原子力長計が再処理路線を選択していたためだ。長計に文言として書かれないと国の研究開発費が付かないことから、研究の必要性にも係らず行なわれてこなかった。今後の課題である。

技術開発では、ガラス固化体にもまだまだ技術課題が残っている。例えば、地下深部環境に関する知見は十分でなく今後の課題、また、地下深部で行なわれる遠隔操作技術も今後の課題（強い放射線を発するため人間による直接の作業は行なえない）である。

VII-2. 政策変更コスト上の問題点

六ヶ所再処理工場を止めても、使用済み燃料が搬出されるとは限らない。国の責任で青森県と交渉することは可能（国の責任逃れ）。中間貯蔵施設の建設も可能である。

仮に原発が止まることになったとしても、火力発電所の建設は必要ない。なぜなら、現在の火力発電所の稼働率は50～60%。稼働率を上げること、ならびに省エネおよび再生可能エネルギーを増やしていくことで、新規建設はなしにすることが可能。

しかも火力建設コストは回収期間を59年として単価計算している。あり得ないとして電力からも批判があった。とはいえ実際には15年から20年程度で中間貯蔵が可能となり、原発は再び動き出すというシナリオ。だとすれば、建設した火力発電所の費用回収は不可能。結局、「政策変更に伴う費用まで勘案すると「経済性」の面では劣るとは言えなくなる可能性」を示すためだけの数字いじりに他ならない。

VIII. 残された課題

コスト計算とその比較の中で議論はされはしたが、なお、十分でなく残る課題がいくつかある。

VIII-1. 使用済み MOX 燃料の扱い

全量再処理路線のコスト計算では使用済み MOX 燃料は再処理されることで計算されたが、しかし、繰り返し再処理できるものではなく、全量再処理といえど

も、将来は直接処分されることになると考えられる。シナリオで使用済み MOX 燃料の直接処分コストを使用済みウラン燃料の4倍としたが、それで収まる見通しは少ない。議論では、高速増殖炉が実用化したら十分に活用できるとの意見が出たが、高速増殖炉は長計では選択肢の一つである。実用化の見通しはない。

VIII-2. 回収ウランの扱い

再処理から回収されたウランについて、単に貯蔵するだけの扱いでシナリオが検討されたが、実際には処分するしかないものである。これもまた、高速増殖炉が実用化されれば有効に活用できるとして先送りされた。

VIII-3. プルトニウム余剰問題

原子力委員会は03年8月15日に公表した「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方について」で、プルトニウム利用の透明性を確保するために、分離する前に利用計画を公表することとしている。今回の中間報告でも同様の記述が盛り込まれたが、現時点で事業者は六ヶ所再処理工場から抽出されるプルトニウムの利用計画を出していない。この点では、福島県では海外再処理工場から抽出されたプルトニウムの利用に対する事前了解が白紙撤回されている（東電損傷隠し事件が契機となる）。海外再処理からのプルトニウムの利用計画すら実行に移している電力会社がないのが現状。文面を読めば分離直前までに利用計画を公表することとしているので、電力各社はアクティブ試験前までに公表できるのだろうか？

IX. 終わりに

直接処分のコストを公開の場で公式に算定したのは今回が初めてである。これまで折に触れて、たとえばOECDNEAなどでコスト試算が行なわれると日本でもチェックされてきた。しかし、それらは隠されて、公式には「日本では直接処分のコストは計算されたことがない」のだった。その意味から、技術検討小委員会の費用算出は意義のあることだった。

同小委員会の委員に立候補して選出され、コスト計算方法など詳細なチェックを行なうことができたことは、原子力資料情報室としても個人としてもよい経験になった。

ここで明らかになった核燃料サイクルがコスト高（一般には当たり前のこととして認識されているが）であることが明白になった。この事実は再処理優位論に大きな疑問を投げかけるものであり、再処理からの撤退を求める今後の議論の展開に弾みをつけるものとなるだろう。

高木基金について



高木仁三郎

高木基金の構想と我が意向（抄）

高木仁三郎市民科学基金設立への呼びかけ

高木基金のあゆみ / 収入・支出の推移 / 2004年度決算概況

役員名簿 / 選考委員名簿

高木仁三郎市民科学基金 定款

これまでの助成先一覧

Objective of The Takagi Fund for Citizen Science

Grant Recipients of The Takagi Fund for Citizen Science

私が社会的活動が不可能になる時点、及び死亡する時点以降も、私の意向が持続するために、ここに、私の代理人弁護士河合弘之氏の意向も踏まえ、現在私が、高木学校を通じて始めつつある社会的試みの目指すところをより明確にし、持続的なものとして世に残すためにこの覚書を書くことにした。

今日までの簡単な前史

高木仁三郎としては、1975年原子力資料情報室の創設以来、個人としての市民の科学の構築・創造と同時並行的なものとして、システムとしてのそのような市民の科学を営む場としての原子力資料情報室の確立ということに大きな課題があった。今その課題が、私の病ということにやや促される側面はあったといえ、1999年9月に原子力資料情報室のNPO法人化として、一応の到達点を見たことはよろこばしい限りである。

次の段階としては、次の目標に向かって、大胆にもう一步を踏み出さねばならない。いやそのもう一步は既に踏み出しているのである。それは、端緒的には高木学校の創設として、既に、1998年に始まっている。高木学校のことは、今ここで繰り返さない。この第二の目標、市民の科学のための後進の養成ということは、高木学校で部分的には実践しているが、僕はもっと実践的かつ機能的なものとして、「高木基金」の設立ということを考えてきた。

これは一大事業であり、いずれ後の面倒を見てくれる方々をお願いすべきことも多いが、基本的な道だけは私が生きていうちに付けておかななくては意味がない。

高木仁三郎の本心

高木の希望は、これまで、多くの人が亡くなった後でできた「記念基金」的なものを見ると、たいていが、それは、直接に本人の意向を反映したものではなく、まわりの人が、本人の思い出のために行なう事業であり、当初集まった金は一定あっても10年も経てば、資金繰りに苦労するようになる。そうかといって、「個人の偉業の記念」的な色彩が強いから、大新聞社のようなスポンサーが見つからない限り、それ以上永続化するのは無理である。

私の構想はこれらと違う。私には、「生前の偉業」と呼ぶほどのものはないが、死後も世間を騒がす程度に長期的視野に立った事業、特にNPOの発展への具体的、実践的、現実主義的意図に関しては、「えらい先生方」にはない行動力があるつもりで、それが今日の私を私たらしめてきたものである。その線を、死に際しても貫くことで、私らしい生涯を貫徹できるのではないかと思う。後で仕事を担う人には、ご苦労な話であるが、私の最後のわがままとして許されたい。

高木仁三郎市民科学基金（略称：高木基金）設立への呼びかけ

2000年10月8日、脱原発運動のリーダーであった高木仁三郎さんが亡くなりました。高木さんは、脱原発運動を知りつつ粘り強く進めるとともに、市民のための科学を提唱し、病の中にあっても、この考えに基づく若い研究者や新しい市民運動の育成に精力的に取り組んでこられました。高木さんが亡くなったことによる損失の大きさは計り知れないものがあります。しかし、残された私たちにはいつまでも嘆き悲しんでいることは許されません。高木さんの掲げたこの高い志と、業績を引き継ぎ、発展させなければなりません。高木さんはそのことについて別紙（上記）の「高木基金の構想と我が意向」という「遺言書」を残しました。

その要旨は、

1. 自分の全財産（約2000万円）を第1のファンドにしてほしい。
2. 自分の葬儀はごく身内だけのものとし、そのかわり「偲ぶ会」を開き、参加者に呼びかけて高木基金への寄付をお願いして、第2のファンドとしてほしい。
3. 基金の目的は次のとおりとする。
 - (1) 市民の科学を目指す研究者個人の資金面での奨励と育成
 - (2) 市民の科学を目指すNPO（NGO）の資金面での奨励と育成

(3) アジアの若手研究者の育成

4. 助成金を受ける人・団体を選定するための「運営委員会」を上記意図の理解者により構成して欲しい。

私たちは、この高木仁三郎さんの構想を全面的に受け入れて高木基金を設立したいと思います。

2000年12月10日の日比谷公会堂における「高木仁三郎さんを偲ぶ会 - 平和で持続的な未来に向かって - 」では多くのご寄付を頂き有り難うございました。

なお、この高木基金と原子力資料情報室は別個の団体とし、その運営にあたる理事なども重複しないようにします。高木学校や原子力資料情報室は、市民の科学をめざすNPOの一つとして、助成を受ける候補という位置付けになります。

2000年12月11日

高木基金設立委員会

代表：河合弘之

委員：堺 信幸、司波總子、

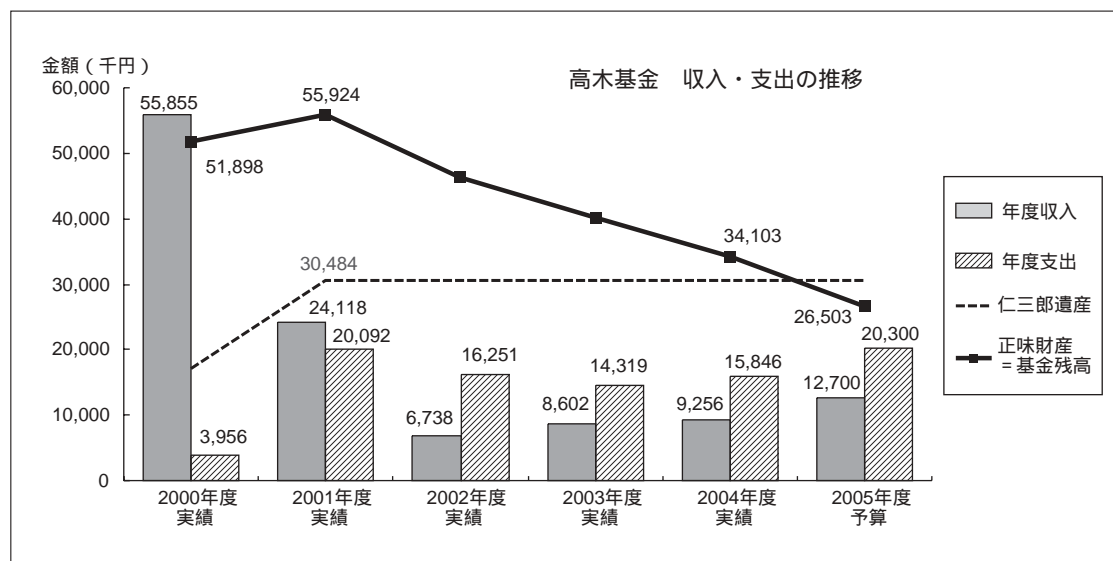
マイケル・シュナイダー、

高木久仁子、中下裕子、飯田哲也

高木基金のあゆみ

	助成実績	できごと
2000年度		2000年10月 高木仁三郎 死去 12月 「高木仁三郎さんを偲ぶ会」で高木基金設立の呼びかけ
2001年度	第一回助成 15件 合計1,400万円	2001年 8月 東京都からNPO法人認証取得 9月 法人登記が完了し、NPO法人 市民科学基金 として正式に発足
2002年度	第二回助成 13件 800万円	
2003年度	第三回助成 16件 合計925万円	2003年 7月 名称をNPO法人 高木仁三郎市民科学基金 に変更
2004年度	第四回助成 16件 合計855万円	2005年 3月 高木仁三郎の遺産と会費・寄付などの累計が1億430万円となる 助成の累計は60件、合計3,980万円となる

収入・支出の推移



2004年度決算概況

収支計算書

単位：千円

収 入	会費	5,131
	寄附金	3,946
	利息・その他	179
	収入合計	9,256
支 出	助成金支出	7,850
	助成関係費	2,026
	広報・資金調達費	1,150
	管理費	4,820
	支出合計	15,846
収支差額		- 6,590

質借貸借表

単位：千円

資 産	流動資産	現金	326
		預金	40,464
		郵便振替	168
	資産合計		40,958
負 債	流動負債	未払助成金	6,800
		預かり金	55
	負債合計		6,855
正味財産			34,103
負債および正味財産合計			40,958

高木仁三郎市民科学基金 役員名簿 : 理事 : 監事

	設立時～ 2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	現在の役職	所属など
河合 弘之					代表理事	さくら共同法律事務所 所長 弁護士
飯田 哲也					代表理事	環境エネルギー政策研究所 所長
高木 久仁子					理事・ 事務局長	
堺 信幸					理事	元岩波書店 編集者
司波 總子			(2005年1月退任)			団体職員
清水 鳩子					理事	主婦連合会 参与
マイケル・ シュナイダー			(2005年2月退任)			核・エネルギー問題コンサル タント
高木 隆郎		(2003年9月退任)				精神科医
佐藤 康英	(2003年2月退任)					原水爆禁止日本国民会議 事務局長 (在任当時)
福山 真劫	(2003年2月就任)				理事	原水爆禁止日本国民会議 事務局長
藤井 石根		(2003年9月就任)			理事	明治大学 教授 (理工学部)
中下 裕子					監事	弁護士、ダイオキシン環境ホル モン対策国民会議 事務局長

高木仁三郎市民科学基金 選考委員名簿 (順不同)

	2001年度 第一回助成	2002年度 第二回助成	2003年度 第三回助成	2004年度 第四回助成	2005年度 第五回助成	所属・役職
選考委員長 吉岡 斉						九州大学大学院比較社会文化研究院 教授
鎌田 慧						ルポライター (2002年度で退任)
細川 弘明						京都精華大学人文学部 教授 (環境社会学科)
松崎 早苗						元 産業技術総合研究所 研究員 ダイオキシン環境ホルモン対策国民会議・ 環境ホルモン委員会 委員長
米本 昌平						科学技術文明研究所 所長
岸本 登志雄						元岩波書店「科学」編集長
小野 有五						北海道大学大学院地球環境科学研究科 教授
平川 秀幸						京都女子大学現代社会学部 助教授

特定非営利活動法人 高木仁三郎市民科学基金 定款

第1章 総則

(名称)

第1条 この法人は、特定非営利活動法人高木仁三郎市民科学基金という。

(事務所)

第2条 この法人は、事務所を東京都新宿区四ッ谷1丁目21番 戸田ビル4階に置く。

(目的)

第3条 この法人は、脱原子力の運動及び公的意識決定の民主化、市民の科学に生涯を捧げた故高木仁三郎氏の生前の遺志に基づいて、市民の科学を目指す後進の育成に寄与することを目的とする。

(活動の種類)

第4条 この法人は、前条の目的を達成するため、特定非営利活動促進法第2条別表2号（社会教育の推進を図る活動）及び同5号（環境の保全を図る活動）、同7号（地域安全活動）、同8号（人権の擁護又は平和の推進を図る活動）、同9号（国際協力の活動）、同12号（前各号に掲げる活動を行う団体の運営又は活動に関する連絡、助言又は援助の活動）を行う。

(活動に係る事業の種類)

第5条 この法人は、第3条の目的を達成するため、特定非営利活動に係る事業として、次の事業を行う。

- (1) 市民の科学を目指す研究者個人への資金面での奨励と育成
- (2) 市民の科学を目指すNPO（NGO）の資金面での奨励と育成
- (3) アジアの若手研究者の育成
- (4) その他、目的を達成するために必要な事業

2 この法人は、次の収益事業を行う。

- (1) パザーその他の物品販売事業
- (2) 出版事業
- (3) 講演会

3 前項に掲げる事業は、第1項に掲げる事業に支障がない限り行うものとし、その収益は、第1項に掲げる事業に充てるものとする。

第2章 会員

(種別)

第6条 この法人の会員は、次の3種とし、正会員をもって特定非営利活動促進法における社員とする。

- (1) 正会員
この法人の目的に賛同して入会した個人又は団体。
- (2) 維持会員
この法人の目的に賛同して法人を維持するため入会した個人または団体。

(3) 賛助会員

この法人の目的を賛助するため入会した個人又は団体。

(入会)

第7条 正会員、維持会員又は賛助会員として入会しようとする者は、代表理事が別に定める入会申込書により、代表理事に申し込むものとする。

2 代表理事は、前項の申し込みがあったときは、正当な理由がない限り、入会を認めなければならない。

3 代表理事は、第1項の者の入会を認めないときは、速やかに、理由を付した書面をもって本人にその旨を通知しなければならない。

4 代表理事の入会を認めない決定は理事会において承認されなければならない。理事会は、代表理事の入会を認めない決定を無効にすることができる。

(入会金及び会費)

第8条 会員は、理事会において別に定める入会金及び会費を納入しなければならない。

(退会)

第9条 会員は、退会の届けを代表理事に提出して、任意に退会することができる。

2 会員が次の各号のいずれかに該当するときは退会したものとみなす。

(1) 死亡したとき。団体にあつては解散したとき。

(2) 会員が正当な理由なく会費を2年以上滞納し、相当の期間を定めて催告してもそれに応じず、理事会において退会と決議したとき。

(除名)

第10条 会員が次の各号のいずれかに該当する場合には、その会員に事前に弁明の機会を与えた上で、総会において3分の2以上の議決に基づき除名することができる。

(1) この定款又は規則に違反したとき。

(2) この法人の名誉を著しく傷つけ、又はこの法人の目的に反する行為をしたとき。

第3章 役員

(役員の種類及び定数)

第11条 この法人に次の役員を置く。

(1) 理事 5人以上15人以下

(2) 監事 1人以上2人以下

2 理事のうち、3名以内を代表理事とすることができる。

(役員を選任)

第12条 理事は、理事会において選任する。総会および理

事は、理事候補者を推薦することができる。理事の任命は過半数の同意によって承認される。少なくとも理事の1名は前任期に理事でなかったものを選任する。

- 2 監事は、総会において選任する。
- 3 理事及び監事は、兼任することはできない。
- 4 役員のうちには、それぞれの役員について、その配偶者もしくは3親等以内の親族が1名を超えて含まれ、または当該役員並びにその配偶者及び三親等以内の親族が役員の総数の3分の1を超えて含まれることにはならない。

(理事の職務)

第13条 代表理事は、この法人を代表し、その業務を統括する。

- 2 理事は、理事会の構成員として、法令・定款及び総会の議決に基づき、この法人の業務の執行を決定する。

(監事の職務)

第14条 監事は次の業務を行う。

- (1) 理事の業務執行の状況を監査すること。
- (2) この法人の財産の状況を監査すること。
- (3) 前2号の規定による監査の結果、この法人の業務又は財産に関し不正の行為又は法令もしくは定款に違反する重大な事実があることを発見したときは、これを総会又は所轄庁に報告すること。
- (4) 前号の報告をするために必要があるときは、総会を招集すること。
- (5) 1号、2号の点について理事に個別に意見を述べ、必要により理事会の招集を求めると。

(役員の任期)

第15条 役員の任期は2年とする。ただし再任は妨げない。

- 2 補欠又は増員により選任された役員の任期は、前任者又は現任者の残任期間とする。
- 3 役員は、辞任又は任期満了後においても、後任者が就任するまでは、その職務を行わなければならない。

(解任)

第16条 役員が次の各号のいずれかに該当するときは、その役員に弁明の機会を与えた上で総会において3分の2以上の決議にもとづいて解任することができる。

- (1) 心身の故障のため職務の執行に堪えられないと認められるとき。
- (2) 職務上の義務違反があると認められるとき。
- (3) その他役員としてふさわしくない行為があったと認められたとき。

(役員の報酬)

第17条 役員のうち、常勤又はそれに準ずる役員は理事会の決議により有給とすることができ、その余の役員は無給とする。

- 2 前項の有給の役員の員数は、役員総数の3分の1以下でなければならない。
- 3 役員には、その職務執行に必要な費用を弁償することができる。

第4章 総会

(総会の構成)

第18条 総会は、この法人の最高の意思決定機関であって、正会員をもって構成する。

- 2 正会員以外の会員は、総会を傍聴することができる。
- 3 総会は、定時総会と臨時総会とする。

(総会の権能)

第19条 総会は、この定款に定めるもののほか、この法人の運営に関する次の事項を議決する。

- (1) 事業計画及び収支予算の決定並びにその変更。
- (2) 事業報告及び収支決算の承認。
- (3) 他の特定非営利活動法人との合併。
- (4) その他この法人の運営に関する重要事項。

(総会の開催)

第20条 定時総会は、毎年1回開催する。

- 2 臨時総会は、次に掲げる場合に開催する。
 - (1) 理事会が必要と認め招集の請求をしたとき。
 - (2) 正会員の3分の1以上から会議の目的を記載した書面により招集の請求があったとき。
 - (3) 監事から招集があったとき。

(総会の招集)

第21条 総会は、前条第2項第3号によって監事が招集する場合を除いて、代表理事が招集する。

- 2 代表理事は、前条第2項第2号の規定による請求があったときは、その日から30日以内に臨時総会を招集しなければならない。
- 3 総会を招集するときは、総会の日時、場所、及び審議事項を記載した書面をもって、少なくとも1ヶ月前までに正会員に対し通知しなければならない。

(総会の議長)

第22条 総会の議長は、代表理事がつとめる。

(総会の定足数)

第23条 総会は、正会員数の3分の1以上の出席がなければ開会することができない。

(総会の議決)

第24条 総会の議事は、この定款に規定するもののほか、出席した正会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。この場合において、議長は、会員として議決に加わる権利を有しない。

- 2 正会員は、会費等の口数にかかわらず、1人1票の議決権を有するものとする。

(総会における書面表決等)

- 第25条 やむをえない理由のため総会に出席できない正会員は、あらかじめ通知された事項について書面をもって表決し、又は他の正会員を代理人として表決を委任することができる。
- 2 前項の場合における前2条の規定の適用については、出席したものとみなす。
- 3 正会員は、総会に出席できない二人以上の正会員の委任を受けることはできない。

(会議の議事録)

- 第26条 総会の議事については、議長において議事録を作成する。
- 2 議事録には、議長及びその会議に出席した会員の中からその会議において選任された議事録署名人2人以上が、署名押印をしなければならない。

第5章 理事会

(理事会の構成)

- 第27条 理事をもって理事会を構成する。
- 2 理事会は、この定款に定めるもののほか、次の事項を議決する。
- (1) 総会の議決した事項の執行に関する事項。
- (2) 総会に付議すべき事項。
- (3) この法人から助成金を受ける者の決定。
- (4) その他総会の議決を要しない会務の執行に関する事項。

(理事会の開催)

- 第28条 理事会は、次に掲げる場合に開催する。
- (1) 代表理事が必要と認めるとき。
- (2) 理事現在数の3分の1以上から、会議の目的である事項を記載した書面をもって招集の請求があったとき。
- (3) 監事から招集の請求があったとき。
- 2 代表理事は前項第2号及び3号の請求があったときは、その日から7日以内に理事会を招集しなければならない。

(理事会の議事)

- 第29条 理事会の議長は代表理事がこれにあたる。
- 2 理事会においては理事現在数の過半数の出席がなければ開会することができい。
- 3 理事会の議事は、出席した理事の過半数をもって決する。
- 4 理事会の議事については、議長において議事録を作成し、議長及びその他の理事1人以上が、署名押印しなければならない。

第6章 資産及び会計

(資産の構成)

- 第30条 この法人の資産は、次に掲げるものをもって構成する。
- (1) 財産目録に記載された財産
- (2) 入会金及び会費

- (3) 寄付金品
- (4) 事業に伴う収入
- (5) 財産から生じる収入
- (6) その他の収入

(資産の管理)

- 第31条 この法人の資産は代表理事が管理し、その方法は理事会の議決を経て、代表理事が別に定める。
- 2 この法人の経費は資産をもって支弁する。

(収支予算及び決算)

- 第32条 この法人の事業計画及び収支予算は、総会の議決を経て定める。但し、総会の日まで前年度の予算を基準として執行し、それによる収入支出は、成立した予算の収入支出とすることができる。
- 2 収支決算は事業年度終了後3か月以内に、事業報告書、財産目録、貸借対照表及び収支計算書とともに、監事の監査を受け、総会において承認を得なければならない。
- 3 この法人の会計については、一般会計のほか、必要により特別会計を設けることができる。

(事業年度)

- 第33条 この法人の事業年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。

第7章 定款の変更及び解散

(定款の変更)

- 第34条 この定款は、総会において正会員総数の2分の1以上が出席し、その出席者の4分の3以上の議決を経なければ変更することができない。

(解散)

- 第35条 この法人は、特定非営利活動促進法第31条第1項第3号から第7号の規定によるほか、総会において正会員総数の4分の3以上の決議を経て解散する。

(残余財産の処分)

- 第36条 この法人の解散のときに有する残余財産は、次のものに帰属させるものとする。

名 称 特定非営利活動法人原子力資料情報室

第8章 事務局

(事務局の設置等)

- 第37条 この法人の事務を処理するため、事務局を設置する。
- 2 事務局には、事務局長及び所要の職員を置く。
- 3 事務局長及び職員は代表理事が任免する。
- 4 理事は事務局長もしくは職員と兼職することができる。
- 5 事務局の組織及び運営に関し必要な事項は、理事会において定める。

(備付書類)

- 第38条 事務局は事務局において、定款、その認証及び登記に関する書類の写しを備え置かなければならない。
- 2 事務局は毎年度初めの3月以内に、前年度における下記の書類を作成し、これらを、その翌翌事業年度の末日までの間、主たる事務局に備え置かなければならない。
- (1) 前事業年度の事業報告書・財産目録・貸借対照表及び収支計算書
- (2) 役員名簿(前事業年度において役員であったことがある者全員の氏名及び住所又は居所を記載した名簿)
- (3) 前号の役員名簿に記載された者のうち前事業年度において報酬を受けたことがある者全員の氏名を記載した書面
- (4) 前事業年度において会員であった10人以上の者の氏名(法人にあつてはその名称及び代表者氏名)及び住所または居所を記載した書面

(閲覧)

- 第39条 会員及び利害関係人から前条の備え付け書類の閲覧請求があつたときは、これを拒む正当な理由がない限り、これに応じなければならない。

第9章 雑則

(公告)

- 第40条 この法人の公告は官報においてこれを行う。

(委任)

- 第41条 この定款に定めるもののほか、この法人の運営に必要な事項は理事会の議決を経て、代表理事が別に定める。

附 則

- 1 この定款は、この法人の成立の日から施行する。
- 2 この法人の設立当初の役員は、別表のとおりとする。
- 3 この法人の設立当初の役員の任期は、第15条第1項の規定にかかわらず、この法人の成立の日から平成14年の定時総会の終了までとする。
- 4 この法人の設立当初の事業年度は、第33条の規定にかかわらず、この法人の成立の日から平成14年3月31日までとする。
- 5 この法人の設立当初の事業計画及び収支予算は、第32条の規定にかかわらず、設立総会の定めるところによる。
- 6 この法人の設立当初の入会金及び会費は、第8条の規定にかかわらず、次に掲げる額とする。

(1) 正会員	入会金	1口	20,000円
	会費年額	1口	20,000円
(2) 維持会員	入会金	1口	10,000円
	会費年額	1口	10,000円
(3) 賛助会員	入会金	1口	3,000円
	会費年額	1口	3,000円

(別 表) 設立当初の役員

代表理事	高木久仁子
代表理事	河合弘之
理事	飯田哲也
理事	堺 信幸
理事	佐藤康英
理事	司波總子
理事	清水鳩子
理事	高木隆郎
理事	マイケル・シュナイダー
監事	中下裕子

2001年8月31日 東京都知事認可

2003年6月25日 一部変更につき東京都知事認可

これまでの助成一覧

第1回(2001年度)助成先

市民科学者をめざす国内の個人への調査研究助成		
氏名	テーマ	助成金額
竹峰 誠一郎	マーシャル諸島アイルック環礁のヒバクシャ調査	160万円
水野 玲子	地域における出生児の性比変化と死産、出生に関する調査研究	60万円
桑垣 豊	リサイクルをめぐる物質の流れの実態調査とその評価	50万円
市民科学者をめざす国内の個人への研修奨励		
氏名	テーマ	助成金額
朝野 賢司	エネルギー市場再編下の持続可能なエネルギー政策 【研修先：デンマーク】	170万円
国沢 利奈子	中国の貧困削減を可能にするためのマイクロクレジット調査研究 【研修先：中国】	65万円
奥嶋 文章	ドイツの脱原子力政策の研究【研修先：ドイツ】	50万円
市民科学者をめざす国内のグループへの調査研究助成		
グループ名・代表者名	テーマ	助成金額
地層処分問題研究グループ 伴 英幸	高レベル放射性廃棄物地層処分の批判的検討	200万円
沖縄ネットワーク 砂川 かおり	在沖米軍基地の環境影響調査及び関係者間の技術的サポートシステム構築の可能性調査	100万円
長島の自然を守る会 高島 美登里	長島の自然環境及び生態系調査研究	100万円
吉野川みんなの会 姫野 雅義	森林の治水機能の向上による「緑のダム」効果 吉野川流域における治水ダム(可動堰)への代替案としての森林整備	100万円
たまあじさいの会 濱田 光一	日の出町ゴミ最終処分場からの焼却灰拡散の実態調査と成果広報活動	75万円
市民科学者をめざすアジアの個人・グループへの調査研究助成		
グループ名・代表者名	テーマ	助成金額
GCAA：グリーン・シティズンズアクション連盟 ライ・ウェイ・チェ【台湾】	台湾原発の建設、操業による健康・環境への脅威	100万円
AEPS：持続可能なオルターナティブエネルギープロジェクト ワチャリー・パオルアントン【タイ】	石炭火力発電所反対派住民による環境・社会調査	100万円
WWFインドシナプログラム チャン・ミン・ヒエン【ベトナム】	2002年マイアミでのウミガメ・シンポジウムへの参加	20万円
市民科学者をめざすアジアの個人への研修奨励		
氏名	テーマ	助成金額
ナ・チュン・グ【韓国】	持続可能なエネルギーと環境の未来のための、安全で信頼でき環境に許容可能な電力の改革についての研究 【アメリカ・デラウェア大エネルギー環境政策センター】	50万円

第2回（2002年度）助成先

市民科学者をめざす国内の個人への調査研究助成		
氏名	テーマ	助成金額
水野 玲子	杉並病を始めとした環境汚染による健康被害の病像パターン分析	50万円
臼井 寛二	わが国の開発援助・国際金融業務の実施機関における環境配慮ガイドラインの実効性に関する調査研究	30万円
市民科学者をめざす国内の個人への研修奨励助成		
氏名	テーマ	助成金額
永瀬ライマー桂子	人体へのマイクロ波照射と、そのもたらす影響に関する認識の変化に関する社会史的研究【研修先：ドイツ】	50万円
立澤 史郎	市民の手による生態系保全のための科学的アドバイザーの手法と体制を実現するための実践的研修【研修先：フィンランド・ノルウェー】	50万円
笹川 桃代	自然エネルギープロジェクトにおける市民参加とそれがもたらす地域発展の可能性についての先進事例研究【研修先：デンマーク】	50万円
市民科学者をめざす国内のグループへの調査研究助成		
グループ名・代表者名	テーマ	助成金額
地層処分問題研究グループ 志津里 公子	高レベル放射性廃棄物地層処分の批判的検討	120万円
天草の海からホルマリンをなくす会 松本 基督	1) 魚類養殖業によるホルマリン使用実態調査 2) 海水中に流されたホルマリンの影響評価に関する調査・研究	100万円
原子力資料情報室 伴 英幸	原子力機器の材料劣化の視点からみた安全性研究	100万円
カネミ油症被害者支援センター 佐藤 禮子	カネミ油症被害者の健康追跡調査と台湾油症との比較調査研究	100万円
沖縄環境ネットワーク 砂川 かおり	在沖米軍基地による環境問題解決に向けての市民参加型システム作り	60万円
日韓共同干潟調査団ハマグリプロジェクトチーム 山下 博由	「沈黙の干潟」：私たちは何を食べるのか？ - ハマグリを通して見る日本と韓国の食と海の未来 -	30万円
核の「中間貯蔵施設」はいらない!!下北の会 野坂 庸子	むつ市議会議員「海外先進地視察研修報告書」の検討と批判	30万円
グリーンコンシューマー東京ネット 佐野 真理子	生分解性プラスチック普及に伴う社会的影響と対応策の研究	30万円

第3回(2003年度)助成先

市民科学者をめざす国内の個人への調査研究助成		
氏名	テーマ	助成金額
岡本 尚	我が国に於けるダムの堆砂進行速度を決定する要因と法則性の調査・研究	35万円
真野 京子	放射線照射による不妊化の科学社会史的研究	30万円
越田 清和	伊達火力発電所反対運動の遺したもの	30万円
市民科学者をめざす国内の個人への研修奨励		
氏名	テーマ	助成金額
松野 亮子	内分泌攪乱物質の法規制について【研修先：イギリス Kent Law School, University of Kent at Canterbury】	50万円
奥田 美紀	環境的正義の視点からみた環境法・行政立法過程・住民運動 米国サンフランシスコ市ハンターズポイントにおける環境汚染を事例として【研修先：アメリカ】	20万円
市民科学者をめざす国内のグループへの調査研究助成		
グループ名・代表者名	テーマ	助成金額
国土問題研究会 大滝ダム地すべり問題自主調査団 奥西 一夫	市民防災の立場にもとづく奈良県大滝ダムのダム地すべり災害の研究	60万円
カネミ油症被害者支援センター - 石澤 春美	カネミ油症被害者の聞き取り調査：聞き取り記録集の作成	110万円
ナギの会 渡辺 寛	江戸期からの慣行的水利用の実態調査・研究をすすめ、新時代の河川管理、環境保全の資料として提供する。	25万円
天草の海からホルマリンをなくす会 松本 基督	1)ホルマリン由来の反応生成物に関する調査・研究 2)魚類養殖場周辺の底質調査	70万円
長島の自然を守る会 高島 美登里	上関原発予定地長島の自然環境・生態系の調査・解明と保護・保全方法の確立に向けての実践的試行と検証	110万円
JCO臨界事故総合評価会議 古川 路明	JCO臨界事故の原因と影響に関する調査報告書の英訳出版	30万円
原子力資料情報室 澤井 正子	六ヶ所村再処理工場に関する包括的批判的研究	100万円
地層処分問題研究グループ 志津里 公子	高レベル放射性廃棄物地層処分の批判的検討	35万円
原子力資料情報室 伴 英幸	維持基準の原発安全性への影響に関する研究	90万円
市民科学者をめざすアジアの個人・グループへの調査研究助成		
グループ名・代表者名	テーマ	助成金額
内モンゴル沙漠化防止植林の会 ポリジギン・セルゲレン【モンゴル】	内モンゴル沙漠化防止に取り組む日本の植林団体に関する調査研究	100万円
TIMMAWA, Movement for Peasants to Free the River Agno; Felinell Nagpala 【フィリピン】	サンロケ多目的ダムプロジェクトによる魚類の汚染と健康への脅威に関する調査	30万円

第4回(2004年度)助成先

市民科学者をめざす国内の個人・グループへの調査研究助成		
氏名	テーマ	助成金額
佐々木 聡	大規模治水ダムに潜在する危険性の研究とビデオ資料の製作	80万円
長島の自然を守る会 高島 美登里	上関原発計画予定地の自然環境・生態系調査及び詳細調査が環境に与えるダメージの科学的検証	120万円
大入島自然史研究会 山下 博由	大分県佐伯市大入島石間浦の自然史・文化の研究	80万円
植田 武智	非接触ICカード等の電磁波によるリスク研究 ユビキタス社会にむけての警告として	25万円
つる 詳子	漁業者の聞き取りから八代海異変の経緯を検証する	30万円
グリーン・アクション アイリーン・美緒子・スミス	青森県の人びとに語ってもらう本音 再処理工場稼働を控えた青森県での聞き取り調査	40万円
竹峰 誠一郎	米国のヒバクシャへの対応：マーシャル諸島にみる	60万円
樋口 倫代	東ティモールにおける地方保健職員によるコミュニティーレベルの薬剤適正使用とトレーニングの及ぼす影響について	60万円
原子力資料情報室 伴 英幸	コスト計算に含まれない原子力発電の諸費用に関する調査研究	50万円
奥田 夏樹	エコツーリズムが自然環境に及ぼす影響についての研究	50万円
水俣病環境福祉学研究会 田尻 雅美	社会福祉学的視点からみた水俣病患者の生活被害と人権回復に関する調査研究	50万円
諫早湾保全生態学研究グループ 佐藤 慎一	諫早湾干拓事業に伴う「有明海異変」に関する保全生態学的研究	30万円
国府田 諭	首都圏ディーゼル車規制の効果と実態および今後あるべき自動車環境対策についての研究	30万円
市民科学者をめざす国内の個人への研修奨励		
氏名	テーマ	助成金額
松野 亮子	内分泌攪乱物質の法規制について	60万円
市民科学者をめざすアジアの個人・グループへの調査研究助成		
グループ名・代表者名	テーマ	助成金額
“ Sakhalin Environment Watch ” Lisitsyn Dmitry	To study the influence of the construction of the “ Sakhalin-2 ” oil and gas project on indigenous peoples, local communities, and salmon spawning rivers.	50万円
内モンゴル沙漠化防止植林の会 ポリジギン・セルゲレン	内モンゴル沙漠化防止に取り組む日本の植林団体に関する調査研究	40万円

Objective of The Takagi Fund for Citizen Science

The purpose of the Takagi Fund for Citizen Science (hereinafter Takagi Fund) is “ to contribute and foster interest by the younger generation who aspire toward the pursuit of science for citizens according to and under the provision of Jinzaburo Takagi’s will, who devoted his life to the creation of a nuclear free society, the democratization of public decision making and citizen science ” (extract of the by-laws).

Dr. Jinzaburo Takagi passed away in October 2000. His dying words were that he wanted us to foster and support the next generation of citizen scientists by converting his own estate into a fund and complementing funding by donations from citizens and other sources.

Meaning of Citizen Science

Citizen Science is the participatory and combined effort in research, analysis and education that strictly follows the guiding principle of increasing collective well being of present and future generations of human beings and the biosphere.

The Citizen Scientist, through his particular skills in independent research and analysis, shall assist in protecting society from industrial, economic and social development patterns that are placing State or corporate interests above collective benefit.

Dr. Takagi said that the mission of citizen science is to give science a direction with a focus on hope for a bright future and to present a concept enabling the construction of a sustainable future. He added that citizen science must sow the seeds of hope into the hearts of people, organize people, and generate a flow leading to revolutionary change.

Citizen Science Versus Conventional Science

Conventional science is locked into little shells of specialization and lacks interaction with citizens. Citizen Scientists can take the initiative themselves or can be mandated, in particular by other citizens, to work on scientific and technological tasks without losing sight of their position as a citizen living in society.

Present-day science and technology often lead to developments threatening life and the global environment. Citizen Scientists shed light on these inherent risks and assess appropriate alternatives.

The Citizen Scientist therefore is a counter-expert par excellence.

The ultimate decision-makers of policies ought to be citizens. The Citizen Scientist transcribes and analyses scientific and technological information produced by governments and industries in a form understandable by the general population. In doing so, the Citizen Scientist critically deciphers the information, and exposes the consequences.

The Citizen Scientist always looks into the effects that present-day science and technology will have on generations to come and raises issues based on intergenerational ethics, locally and globally.

The Takagi Fund for Citizen Science

Board of Directors ;

Hiroyuki Kawai, Representative Director
Tetsunari Iida, Representative Director
Kuniko Takagi, Director, Secretary General
Nobuyuki Sakai, Director
Hatoko Shimizu, Director
Shingo Fukuyama, Director
Iwane Fujii, Director

Auditor ;

Yuko Nakashita

Selection Committee ;

Hitoshi Yoshioka
Sanae Matsuzaki
Yugo Ono
Hideyuki Hirakawa
Toshio Kishimoto

Grant Recipients of The Takagi Fund for Citizen Science

FY 2001-02 Grant Recipients

unit: JPY

Grant I ; Grants for Survey and Research by Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Seiichiro Takemine	How it was described in the eyes of people live near the nuclear site as a case of Hibakusya of Ailuk; a nuclear testing by US in the Marshall Islands	1,600,000
Reiko Mizuno	Studies on the changes of the sex ratio at births and fetal deaths in some prefectures of Japan	600,000
Yutaka Kuwagaki	The survey on the real situation of material flow in the recycle process and the evaluation - Plastic, concrete, food oil	500,000
Grant II ; Grants for Study / Training Encouragement for Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Kenji Asano	The policies for renewable energy under energy liberalization in EU area	1,700,000
Rinako Kunizawa	Microcredit institutes in China as a possible solution of the China's dilemma after opening the market	650,000
Humiaki Okushima	The historical process to the abolishment of commercial atomic energy in Germany	500,000
Grant III ; Grants for Survey and Research by Groups in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Hideyuki Ban, Research Group for Geological Disposal Problems	The problems of HLW geological disposal program in Japan	2,000,000
Kaori Sunagawa, Okinawa Environmental Network	Researches (1) Basic research on environmental impacts of US military facilities and activities in Okinawa (2) A feasibility study to build a technical support system among stakeholders	1,000,000
Midori Takasima, The Association for the Conservation of Biodiversity of Nagashima Island (ACoBiNI)	The overall state of Nagashima's natural environment and ecosystem	1,000,000
Masayoshi Himeno	Research on so-called "green dam" effect, flood control using high potential of forest to reserve rainwater	1,000,000
Koichi Hamada, " Tamaajisai "	Investigations and studies on the mechanism of ash flying out from the landfill caused by local atmospheric phenomena concerning topography	750,000
Grant IV ; Grants for Survey and Research by Asian Individuals and Groups		
Recipient	Theme	Grant Amount
Lei, Wei Chieh, Green Citizen's Action Alliance (GCAA), Taiwan	The Threat to health & Environment from the Construction & Operation of the Nuclear Power Plant in Taiwan	1,000,000
Watharwe, Paoloungthong, Alternative Energy Project for Sustainability, Thailand	The Environmental and Social research by the local citizen on the site of Coral Thermal Power Station	1,000,000
Tran Minh Hien, WWF Indochina Program, Viet Nam	Attending Sea Turtle Symposium 2002, in Miami, US	200,000
Grant V ; Grants for Study / Training Encouragement for Asian Individuals		
Recipient	Theme	Grant Amount
Jung Gyu, Na, Research Institute for Energy, Environment and Economy in Kyunpook National University	Study of Safe, Reliable, Environmentally Acceptable Electricity Restructuring for a Sustainable Energy and Environmental Future	1,000,000

FY 2002-03 Grant Recipients

unit: JPY

Grant I ; Grants for Survey and Research by Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Reiko Mizuno	Pattern analysis of adverse health effect from regional exposure to toxic chemicals as Suginami diseases.	500,000
Kanji Usui	A Study on Efficiency about the Environmental Considerations of Japanese Agencies treating Development Assistance and International Finance Operation. - A case study on infrastructure projects in the Philippines -	300,000
Grant II ; Grants for Study / Training Encouragement for Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Keiko Nagase-Reimer	Social history of the irradiation of microwave on human bodies and the perception about its influences	500,000
Momoyo Sasagawa	Visiting study in the sustainable energy island "Samso": Socio-political study of public involvement and possible community development in renewable promotion	500,000
Shirow Tatsuzawa	Practice and investigation on method and social system of scientific counsel and advisory for civilian ecosystem conservation.	500,000
Grant III ; Grants for Survey and Research by Groups in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Kimiko Shizuri, Research Group for Geological Disposal Problems	Critical Investigation of Geological Disposal in Japan	1,200,000
Motosuke Matsumoto, Citizens against formaldehyde leaving in the sea around the Amakusa islands	1) Research on the actual use of formalin by aquiculture 2) Study on assessment affecting onto the environment of formalin discharged into the sea	1,000,000
Hideyuki Ban, Citizens Nuclear Information Center	A research on the safety issue of nuclear plants at the point of material-aging	1,000,000
Reiko Sato, YUSHO Support Center	A follow up study of YUSHO patients, a cohort highly exposed to dioxin 34 years ago.(include comparative study of Taiwan YUSHO patients)	1,000,000
Kaori Sunagawa, Okinawa Environmental Network	Establishment of Participatory System Involving Residents Toward Resolution of Environmental Problems Stemmed from U.S. Military Bases and their Activities on Okinawa	600,000
Hiroyoshi Yamashita, PROJECT TEAM HAMAGURI in Japan/Korea Tidal-flats Joint Survey Group	Silent tideland: extinctions of hard clam and food culture in Japan and Korea.	300,000
Mariko Sano, Green Consumer Tokyo-net	Research of the social influence accompanying biodegradable plastics spread, and countermeasures.	300,000
Yoko Nozaka	Research into the Problems and Safety of Spent Fuel Intermediate Storage Facilities	300,000

FY 2003-04 Grant Recipients

unit: JPY

Grant I ; Grants for Survey and Research by Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Hisashi Okamoto	Investigation of the scientific rule that determines the sedimentation velocity of dams in Japan.	350,000
Kyoko Mano	Historical research of sterilization with radiation exposure.	300,000
Kiyokazu Koshida	Looking back the Anti-Oil Power Plant Project Movement at Date City.	300,000
Grant II ; Grants for Study / Training Encouragement for Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Ryoko Matsuno	Regulating Endocrine Disrupters.	500,000
Minoru Okuda	The analysis of Environmental law, administrative legislation procedure and citizen's movement from the viewpoint of Environmental Justice -the case study of a polluted community in San Francisco-	200,000
Grant III ; Grants for Survey and Research by Groups in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Kazuo Okunishi, Research Group of the Landslide induced by the Otaki Dam	Study of the landslide induced by the ponding of the Otaki Dam in Nara Prefecture from the viewpoint of disaster prevention for citizens.	600,000
Harumi Ishizawa, YUSHO Support Center	Interviewing survey on Yusho patients : To compile hearing data on Yusho patients.	1,100,000
Hiroshi Watanabe, Friends of the NAGI	We will continue to study the actual condition of habitual use of irrigation water which has been used since the Edo period to make reference data for river management and preservation of environment in a new age.	250,000
Motosuke Matsumoto, Citizens against formaldehyde leaving in the sea around the Amakusa islands	1) Study on chemical compounds which come from formalin. 2) Research on chemical analysis of the seabed around fish farms.	700,000
Midori Takasima, The Association for the Conservation of Biodiversity of Nagashima Island (ACoBiNI)	The investigation and elucidation of the natural environment and ecosystem of Nagashima, where there are plans to build the Kaminoseki nuclear power plant, and practical trial and verification towards the establishment of a method to protect and preserve it.	1,100,000
Michiaki Furukawa, JCO Criticality Accident Comprehensive Assessment Committee	Publication of English Translation of a Research Report on Causes and Influences of JCO Criticality Accident.	300,000
Masako Sawai, Citizens' Nuclear Information Center	Comprehensive Critical Study on the Rokkasho Nuclear Fuel Reprocessing Plant.	1,000,000
Kimiko Shizuri, Research Group for Geological Disposal Problems	Critical Investigation of Geological Disposal in Japan.	350,000
Hideyuki Ban, Citizens' Nuclear Information Center	A Study on Safety Problems Assisted by Introduction of In-service Inspection System.	900,000
Grant IV ; Grants for Survey and Research by Asian Individuals and Groups		
Recipient	Theme	Grant Amount
Borjigin Sergelen, Green Vision of Inner Mongolia	Investigation research on the afforestation organization of Japan which act the desertification prevention in Inner Mongolia.	1,000,000
Felinell Nagpala, TIMMAWA, Movement for Peasants to Free the River Agno	The threat to health and safety from the fishes bred in the reservoir of San Roque Dam.	300,000

FY 2004-05 Grant Recipients

unit: JPY

Grant I ; Grants for Survey and Research by Individuals / Groups in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Akira Sasaki	A Study and Video Production Warning a Potential Danger of Large-scale Flood- control Dams	800,000
Midori Takashima, The Association for the Conservation of Biodiversity of Nagashima Island (ACoBiNI)	Endangered biodiversity of Nagashima Island: an evaluation of preparatory geological surveys for Kaminoseki Nuclear Power Plant.	1,200,000
Hiroyoshi Yamashita, Onyu-jima Natural History Research Group	Study of natural history of Ishima-ura, Onyu-jima, Saiki, Ooita	800,000
Takenori Ueda	Risk study of Electromagnetic field from noncontact IC card facility	250,000
Shoko Tsuru,	Verify the history of Yatsushiro Bay's abnormalities hearing from fishermen	300,000
Aileen Mioko Smith, Green Action	AOMORI CITIZENS SPEAKING THEIR MIND Interviews in Aomori Prefecture Where Reprocessing Plant Operation is Scheduled	400,000
Seiichiro Takemine	What has the US Responded to the Nuclear Damage :In the Case of the Marshall Islands	600,000
Michiyo Higuchi	Rational drug use by local health professionals at community level in Timor-Leste, and impacts of training	600,000
Hideyuki Ban, Citizens 'Nuclear Information Center	Research Project into the Social Costs of Nuclear Energy	500,000
Natsuki Okuda	An estimation of the validity concerning the natural use of ecotourism in Japan	500,000
Masami Tajiri, The Study group for the environment and human welfare on Minamata disease	Investigation researches on the recovery support from life are human right of Minamata disease as social welfare academic aspects.	500,000
Shinichi Sato, Group for Conservation Ecological Research on the Isahaya Bay	Conservation ecological research on "Disaster of the Ariake Sea" caused by the Isahaya Reclamation Project.	300,000
Satoshi Kouda	A Research on the Actual Conditions of Diesel Exhaust Gas Regulation in the Metropolitan Area and its Effects and Perspective of Environmental Policy on Automobiles.	300,000
Grant II ; Grants for Study / Training Encouragement for Individuals in Japan		
Recipient	Theme	Grant Amount
Ryoko Matsuno	Regulating Endocrine Disrupters.	600,000
Grant III ; Grants for Survey and Research by Asian Individuals and Groups		
Recipient	Theme	Grant Amount
Lisitsyn Dmitry, Sakhalin Environment Watch	To study the influence of the construction of the " Sakhalin-2 " oil and gas project on indigenous peoples, local communities, and salmon spawning rivers.	500,000
Borjigin Sergelen, Green Vision of Inner Mongolia	Surveillance study about the afforestation organization of Japan which tackles the Inner Mongolia desertification prevention	400,000



高木基金の助成金は、会員や寄付者の皆様からのご支援に支えられています。あなたも高木基金の会員になって、将来の「市民科学者」を応援して下さい。

維持会員会費 年間 10,000円
賛助会員会費 年間 3,000円

ご寄付の金額は、おいくらでも結構です。

会費・寄付の振込口座（郵便振替）
口座番号 00140-6-603393
加入者名 高木仁三郎市民科学基金

高木基金助成報告集 Vol. 2 (2005)

市民の科学をめざして

Granted project report of The Takagi Fund for
Citizen Science Vol.2 (2005)

2005年9月 発行

頒価 1,000円

特定非営利活動法人 高木仁三郎市民科学基金
〒160-0004 東京都新宿区四谷1-21 戸田ビル4階
TEL・FAX 03-3358-7064
E-mail info@takagifund.org
ホームページ <http://www.takagifund.org/>

(禁・無断転載)

本書の本文は古紙100%配合の再生紙を、表紙は古紙配合率70%の再生紙を使用しています。



特定非営利活動法人
高木仁三郎市民科学基金