

# 老朽化すすむ原発が直面する危険性

高木仁三郎市民科学基金 2002 年助成/成果レポート

上澤千尋\*，井野博満†，勝田忠弘\*，伴英幸\*，藤野聡\*

2004 年 5 月 10 日

## はじめに

私たちは、原子力発電所の老朽化現象にともなって生じるさまざまな危険性に  
関心を持ち、それぞれの立場で調査/研究活動を行ない、警鐘をならす雑誌等での  
執筆や裁判での住民側による危険性立証のための理論的支援を行なってきました。

2002 年 8 月終りに発覚した、東京電力の事故トラブル隠し・検査記録の改ざん  
にはじまる一連の「東電スキャンダル」が各電力にまで広がっていったことで、そ  
れまでもポツポツとは起きていた炉心シュラウドや再循環系配管(どちらも沸騰水  
型原発の最重要機器)のひび割れが、どの原発でもなんらかの緊急対策が必要なほ  
ど差し迫った問題であることがはっきりとしました。そのひび割れを、検査を請  
け負ったメーカーは、この重大性を正しく認識できない電力会社や規制当局(い  
まなら原子力安全・保安院)に隠すよう迫られ、一般の住民・市民は原発の安全性  
にかんする一切の情報を与えられずにきたのです。

この状況は、2003 年 10 月に電気事業法施行令などの改訂によって、定期検査・  
定期事業者検査で行なった検査を記録し、保存する義務が生じたままとなっても、  
本質的には変わってはいないのではないのでしょうか。確かに、電力会社などによ  
って公表されるトラブルの件数は増えたのでしょうか(たとえば『原子力資料情報室  
通信』第 348 号，2003 年 6 月 1 日発行，を参照してください)。「不具合情報」とし  
て電力会社のウェブページに公表される事故情報には、検査の生データなどメー  
カーや電力会社の解釈を経ないで出される情報はほとんどありません。

私たちは、日本の原発について、どの原発のどの機器・部位にどのようなトラ  
ブル・損傷が起きているのか、なるべくたくさんの方の技術情報を集め、典型的な事  
例について、それがどのような意味を持つ現象なのかを明らかにすることを進め

---

\*原子力資料情報室

†法政大学工学部

てきました。とくに、注目したのは、原子炉压力容器とその周辺の機器・配管に発生しているないしは発生している疑いの濃い「ひび割れ」に関する事故です。

## 調査/研究のすすめかたの概要

文献調査と集められた文献から抽出された情報に基づいて、グループの内部での発表と議論が研究のすすめかたのおもなものです。

まず、基本的な資料・文献を探し出し収集することから始まり、キーとなる事故の現象(素過程)を洗い出し、関連する文献をなるべくたくさん集めることに努めました。

例えば、沸騰水型原発の炉心シュラウドや再循環系配管のひび割れ問題については、経済産業省の原子力安全保安院が事務局をつとめていた「原子力発電設備の健全性評価等に関する小委員会」に、各電力会社の調査報告書が提出され、公表されていましたから、これらを元手に、引用されている規格、基準、ガイドラインの類から、学術誌の掲載論文、学会の予稿集収録論文、米国原子力規制委員会(NRC)の各種レポートや公表情報、それらの基になっているメーカー研究者らによるデータなど、かなりの量の文献・資料を集めることができました。

収集した資料の中には、お金を出せばすぐに手に入るものもあるし、NRCのいくつかのレポートのようにウェブページ上の文献データベースADAMSや日本原子力研究所の「研究成果抄録」などを通じて無料で取得できるものもあります。国会図書館の科学技術資料室でようやく見つかったものもあれば、保安院あてに行政文書の開示を請求して、ひと月もふた月も待たされて、マスキングされたものがでてくる場合もありました。定期検査の要領書や成績書、工事計画認可申請書のような重要なものは、いつでもだれでも情報にアクセスできるようにしておくべきで、これができていないのは、行政の怠慢だと思います。保安院が外部委託した調査研究報告は「原子力ライブラリ」(現在は原子力発電安全基盤機構が管轄している)でみることと複写することができませんが、もっと容易に手に入るようにすべきでしょう。

得られた資料をもとに、共同研究者5人を中心に毎回十数名程度の参加者を得て、月に1回の割合で10回以上の会合を開いてきました。各回ごとにテーマと発表者を割り当てて、調査結果の発表と議論をするということをくり返し行なってきました。これまでにとりあげてきたテーマは、国内で発生している事故の概要、応力腐食割れのメカニズム、超音波探傷検査、破壊力学の基礎、原子炉压力容器の損傷について、などです。

## 研究結果の概要

研究結果のいくつかは、原発事故の具体的な事例やデータ情報として『原子力資料情報室通信』に掲載し公表し、また、共同研究者のひとり井野博満は金属学会誌『金属』に沸騰水型原発のステンレス鋼の応力腐食割れについての論文を発表しました。

おもな発表論文・記事をリストアップします。

- 原子炉および核燃料施設の事故・故障、『原子力資料情報室通信』第 348 号，pp.12-15，2003 年 6 月
- 上澤千尋，シュラウドと再循環系配管の交換にともなう労働者の被曝，『原子力資料情報室通信』第 349 号，pp.4-5，2003 年 7 月
- 上澤千尋，米国サウステキサス原発 原子炉容器の底に穴があいた?!，『原子力資料情報室通信』第 351 号，pp.4-7，2003 年 9 月
- 井野博満，原子炉材料の安全性への疑問 原発シュラウド・再循環系配管ステンレス鋼のひび割れ問題，『原子力資料情報室通信』第 354 号，pp.1-6，2003 年 12 月
- 上澤千尋，敦賀 2 号炉・「手直し溶接」で発生した加圧器と配管のつなぎ目のひび割れ，『原子力資料情報室』第 354 号，pp.12-13，2003 年 12 月
- 井野博満，原子炉材料の安全性への疑問：原発シュラウド・再循環系配管ステンレス鋼のひび割れ問題，『金属』，Vol.73 No.11 pp.62-72 (2003)

なお、『原子力資料情報室通信』第 354 号の井野論文を付録として別添しましたので、ぜひお読みください。

ステンレス鋼とニッケル基合金で最近起きたひび割れについて、ごく簡単なまとめをすると、次のようになります。

### ステンレス鋼の応力腐食割れについて

#### ◆ ひび割れ発生メカニズム解明について ◆

SUS304 では鋭敏化によるひび割れ発生メカニズム解明。

SUS304L, SUS316L では加工層が関与していることは現象的にわかっているが、ひび割れ発生メカニズムの解明なし。

#### ◆ ひび割れの安全性評価の問題点 ◆

応力測定 の精度は？

有限要素法 数値計算による応力解析の信頼性は？

超音波探傷検査 の検出精度は？

#### ◆ ひび割れ進展予測の問題点 ◆

**進展速度式** の信頼性に疑問あり。元データの信頼性・精度や測定のパラッキへの考慮などに疑問。コントロールされていない因子があるのではないかな。

材料の状態：鋭敏化度 (EPR)，腐食電位 (ECP)

応力の状態：亀裂とかけた応力の大きさ → K 値

環境の状態：O<sub>2</sub> 濃度，電気伝導度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )，pH.

進展予測は 可能なのかな？

## ニッケル基合金のひび割れについて

**サウステキサス原発** 原子炉容器底部の計装用貫通管の溶接部にひび割れが見つかった。ひび割れた既存の管を残したまま，溶接方法を変更して部分的に補修したが，メカニズムは解明されていない。

**敦賀 2 号炉** 加圧器逃し弁へと通じる配管の溶接部にひび割れが見つかった。製造時に生じた溶接ミスを手直ししたことが，応力の増大につながりひび割れが起きたとみられている。

**女川 1 号炉** 原子炉圧力容器の炉心スプレイノズルの溶接部にひび割れが見つかり交換した。事故隠しの疑いがつよい。

## 今後の課題

つい最近 (5 月初旬) も，関西電力の大飯原発 3 号炉で圧力容器の上蓋を貫通している管にひび割れが起きているらしいことが明らかになりました。また，浜岡 1 号炉ではシュラウドの脚の原子炉への付け根部分にもひび割れが見つかるなど，新しい問題が次々に起きています。これらの事故に関する情報収集と分析も勢力的に進めて行かなければならないと考えています。

さらに，前述の応力腐食割れの進展予測についても，あいまいな科学的根拠の上に使われている考え方ですが，「ひび割れがあっても原発は大丈夫」という「維

持基準」の基本になっているものです。これについては、しっかり分析し徹底的に批判をしたいと、時期の研究課題のメインにすえています。

原子力学会材料部会のシンポジウムに参加したり、上記の『金属』の論文をきっかけに、原子炉メーカーや電力会社の研究者らと議論する機会がありました。同じ事故、現象、データをみても、私たちとのあいだでその解釈の差が非常に大きい。推進側の解釈には、科学的な姿勢はとぼしく、都合のよいデータを都合よく解釈して、実際の原発に適用し、住民にも何事もないかのように説明しています。これは、以前とまったく変わらない態度で原発の運転をつづけていることをしめしています。こういうことに対しても適切に、時期を違えずに批判を展開していく必要性を痛感しています。

## 付録

井野博満、『原子力資料情報室通信』第 354 号より。