

# コ博士の残したものの

## 英国型発電炉をめぐって

原子力委員会の招きで来日した英国原子力公社研究担当理事ジョン・コッククロフト卿は1週間滞在、23日に帰国しました。同博士はこの間、英国型の原子力発電所について繰返して説明を行いました。関係者の間では、もうこれで「安全問題は解決した」とする向きもあり★

### 科学

★ます。しかし本当にコ博士は我々の疑問をすべて解決してくれたのでしょうか。まだまだ安心するのは早いという学界筋の意見は消え去ってはいないようです。安心できる原子力発電を期待してコッククロフト卿は何を残して行ったかを検討してみましょう。

## まだ完成品ではない すべて将来への「確信」と「期待」

◆…コッククロフト卿は、原子力委員会をはじめ、原子力発電会社、原研、学術会議、産業会議など観光のヒマもないほど懇談を重ねましたがこの話を聞いた石川一郎原子力委員は発電炉について「安全性について確信が得られた」といい、安川第五郎原子力発電会社社長も「安心感が得られた」と述べています。

◆…しかしはたしてコ博士は、改良型発電炉について、これまで知られなかったような新しい事実を示したのでしょうか。あるいはまた、改良型発電炉が「絶対に安全であり、必ず経済的にも引き合う」という「言質」を与えて行ったのでしょうか。——コ博士の発言はほとんど19日に砂防会館で行なった「英国における原子炉発電計画」と題する講演草稿をもとにしたものですから、これを中心に正確に検討してみましょう。

◆…コールドホール発電所は軍事上必要なプルトニウムを生産すると同時に、電力を生産する両目的炉です。つまり天然ウラン燃料の連鎖反応による「熱」をとり出すと同時に、天然ウランの中の大部分(99・3%)を占めるウラン238は中性子を受けて爆弾になるプルトニウムに変わるので、これをとり出すのがねらいです。プルトニウムには239、240、241などがありますが、核分裂をして爆弾になるのは239だけです。◆…ところが、発電だけを目的とする場合には、燃料をなるべく長く燃してできるだけたくさんの熱を取り出さないと、燃料費が高くて損になります。燃料からどれだけの熱をとり出すかの単位を「燃焼率」と

いいますが、純粋の発電炉の場合、経済的に引き合うためには、その燃焼率が1ト当たり3000メガワット日にならねばならぬといわれています。

◆…この点について、コ博士は「経済的見通しでは、燃料要素は3000メガワット日の照射に耐えられる」と想定、しています。「初期の

段階、では溶接の失敗や小さな亀裂による破損があるかもしれませんが直ちに完全な「目標値」に達しないかもしれません。しかしこの目標を達成できるものと確信し、熟練と努力でこれを越すこともできると「期待、しています」と述べているのです。

### 誤差の大きい推定値

◆…ところで、3000メガワット日を目標にして、燃料を長く原子炉の中に入れておく問題になるのが、いわゆる「温度係数」の問題です。

燃料を長く燃しているとき、天然ウラン中のウラン238がプルトニウム239になる量が次第にふえてきます。はじめは天然ウランの核分裂の連鎖反応によって、燃料や減速材の温度が上昇すると、熱膨張で密度があらくなるという理由で、逆に反応の割合が低くなるというつごうのよい性質があり、原子炉自身が自ら制御する安全な状態にあります。ところがプルトニウムがふえてくると、減速材の温度が上がったときに反応の自己制御の能力がなくなる(これを「プラスの温度係数」を持つといいます)ので危険なのです。

◆…この点についてコ博士の説明は「計算によると、出力上昇の変化が倍になる時間(時定数という)は約2分であるのに対して、自動制御の方は秒の単位で働くから制御はむずかしくはない」というのです。しかし原子力委員らとの懇談の席で

「温度係数そのものの推定値は、コールドホールの実際の場

のように述べています。

「現在までコールドホールで「何本かの、燃料要素から生じた「最高」の熱は、トン当たりにして1200メガワット日でした。このぐらいの照射では軽微な欠陥(熱膨張によるサヤのヒズミなど)以外には損傷しませんでした」

◆…このことは、燃料要素(ウランをマグネシウム合金のサヤで包んだもの)それ自体が、壊れなかったということです。つまり冶金学的には、燃料そのものは大丈夫だったということだけをいっているのです。炉全体の経験としては、コールドホールでの450メガワット日までの数字を示しただけなのです。しかもコールドホールでの経験というのは、その程度の燃焼率のときに、ごくわずかな変化を与えた実験であって、いかなる変化にも対応できることを示しているわけではありません。

### 不確定要素も多い

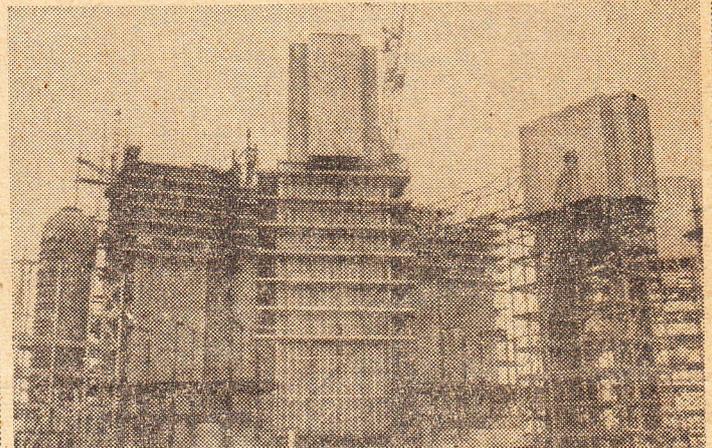
◆…コ博士のこうしたいろいろな場所での説明は、去る9月にジュネーブで行われた第2回原子力平和利用会議で、英国が提出した論文とくらべて「目新しいこと、はまずほとんどありません。このことは原子力発電会社の安川社長も認めています。コ博士は「将来は3000メガワットも達成できることを「確信、し、温度係数も制御できる「自信、がある」といっているだけなのです。

しかも原子力委員らとの懇談では「わからないことが全くないわけ

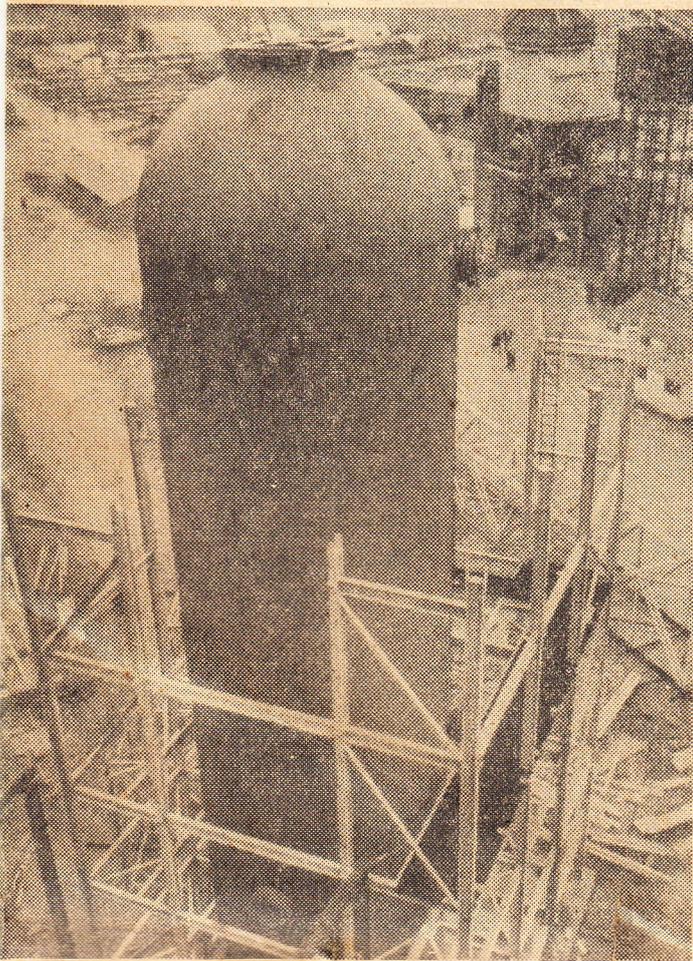
## 交通事

◆…英国でも3000メガワット日でも燃えないと経済的に引き合わないといっていますが、もしそこまで燃えなかった時にはどうするのか。

「3000まで行かないときには、使用済みの燃料を高く買い戻すことによって埋めあわせる。しかし燃



建設中のパークレイ原子力発電所、中央が原子炉建物、左は熱交換器



パークレイ原子力発電所の巨大な熱交換器

ではない。たとえば長く燃料を燃すとプルトニウム 241がたまるがこの物質については各国とも物理的性質はまだわかっていない

と、まだわからぬ不確定要素があることを明言させているのです。いろいろな事故が重なったらどうなるかも検討の必要があるわけです。

# 女と同じではない

効率を高めるには、運転を上手にやるかどうかにかかっているので運転者が最善の努力をすることを「奨励、するような値段にしてある」

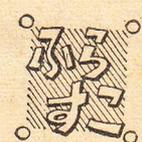
つまり発電コストを完全にカバーしていないのです。ところが英国の国内では、もし3000メガワットまで達しなかつたときには発電コストが3000メガワットまで燃やした時の値段になるように買い戻し値段を決めていると伝えられています。そのとおりだとすれば、英国内では発電コストそのものが一定になるようになっているのです。ところが日本の場合は、もし3000までいかないと発電コストは高くなることとなります。買手側からいえば、それほど燃焼率に自信があるのなら、英国内と同様の条件にしてくれてもよいではないか、といいたくなるのが人情ではないでしょうか。

発電炉を輸出することをねっているのです。英国の責任者であるからには自らの売り物を「大丈夫です、お買い下さい」というのは当然のことでしょう。しかしロ博士は「まだわからぬこともあるが将来は確信がある」と正直にいつているのです。「コッククロフト卿がいったから安全だ」というような考えは、科学的



滞りわずか1週間であったがコッククロフト卿は、はるばる英原子力公社の使者としてやって来ただけの成果を取って帰ったようだ。わが原子力界のトップ・レベルをそろえて待ちうけた形だが、ただ1日の懇談を行なっただけで、コールドホール型発電炉の疑問も不安も大方解消させてしまったかと思えるのは大した説得力といわねばならぬ。本人が帰ってしまったあとで、

学界は依然たる疑問と不安を訴えているが後の祭の観がある。パウエルといふコッククロフトといふ行動力も政治力もあるノーベル受賞者をもっているところはいかにも英国らしい。尻つばみの臨時国会で危うく生き残って参院の審議にかかる6法案の中に科学技術会議設置法案がある。これも学界で問題の多い法案だが、要は運営いかにある。すべて事が決まる前に学界の要望を政治にいれさせるだけのくふうと力がほしい。



数年前のこと、紡績業界から頼まれて紡績に使われる合成ゴムローラーにたまる静電気の量を減らす研究を熱心にやっていた。その途上で合成ゴムの示す高い電気抵抗を正確に測定する装置を考案した。これはどれだけ静電気を大地に逃がしてやればよいかということをし、いろいろなゴムについて比較するために必要だったのである。

## 発明と偶然

竹田 政 民  
たけだ まさ たみ

ところが当時は経済の安定しない時代で、警察を困らせていた問題に変造印紙というのがあった。これは取引高税その他に使う1枚1万円といった高額の使用済印紙を盗み出し、消印を化学的に消して売るという犯罪であった。この問題を担当していた警視庁のM技師は多数の印紙の中からこの変造印紙を鑑定するのに大へん苦労して、私どもの研究室にも相談にきた。

いろいろ考えているうちに、研究室の学生M君の発案で、たまたま研究室にあった合成ゴムの抵抗測定装置を印紙鑑定に使ってみると、変造と思われる印紙と真正の印紙では、たしかに電気抵抗にかなりの差のあることがわかり、K助教授やM技師が中心になって、別に変造印紙鑑定器をつくりあげた。この器械はその後の印紙鑑定に大いに貢献した。

消印に使った薬品の残留分が、紙の同一湿度における電気抵抗

に相当の変化があることを利用したものだが、このような発明ではほんのわずかな偶然が、まったく異った分野の2つの問題を微妙に結びつけるものだ、という

ことをし、みじみと味わわされた。  
(東京理科大学・教授・理博・高分子化学)



ない方ではありません。もちろん原子力の開発を進めるには多少のアドベンチャーが必要なことはいうまでもありません。

◆「自動車事故にくらべても安全だ」という話が安全を強調するために持ち出されたりします。しかし原子炉の事故は、ちょっと違うのです。将来の子孫にまで影響するのです。しかもこれまでの事故はみんななどんでもないことや、人間のミスが原因で起こっているのです。「バカでも大丈夫」というくらいまでゆかなくては、本当に安心はできないのです。

英国のマンチェスター・ガーディアン紙(10月7日付)さえも

「死の灰への怒りは核実験が中止

されるまで消え去らぬであろうし原子炉の安全性に対する人々の関心はたとえ少し理性の欠けた感情家が運転しても、実際に安全を確保されることを示す経験が得られるまで鎮まらないだろう」と述べています。

いったん事故が起こればどんなことになるかわからぬ原子炉のことだけに「交通事故にくらべて安全だ」などといわず、あらゆる検討を重ね災害補償なども十分準備して、慎重のうえにも慎重に……と願わずにはいられないのが国民の気持でしょう。注＝メガワットとは原子燃料が原子炉から取り出されるまでに燃えてなくなった核分裂性物質の割合を示す単位で、3000メガワットは1トンの燃料当たり7200ワット時の熱を発生するまで燃やすことをいう。



宇宙・生きて  
る火(関口直南著)

星や銀河系や宇宙についての解説書は多いが、この書は独自の清新なスタイルをもっている。研究心の盛んな働く人たちの教養に役立てるため書かれた天体物理の話だから、文章は平明だが内容はむしろ高いレベルを保っている。——宇宙の認識を通じて、唯物論を自然科学の分野で理解させよう——というねらいで一貫しているから、随所に著者の主観、主張が強く出ており、速い天体を身近に引寄せて考えさせるくふうが新しきがある。(新日本出版社・270円)