

講 座

放射性同位元素と土木工学 (Ⅳ)

—原子力と土木工学 (その1)—

正 員 工学博士 安 芸 峻 一*

1954年12月4日の国際連合第503総会の本会議で“原子力の平和利用開発における国際協力”という題名で提出された、いわゆる7ヶ国共同修正決議案が満場一致で採択された。この決議案が満場一致で採択されるまでには、いろいろといきさつはあつたのであるが、もともとアメリカの提出にかかわるこの決議案に対し、ソ連も“原子力平和利用における国際協力のわくをせよ、その発展を阻害するような条項を承認するものではない”と声明して、決議案全体に対して賛成投票を行つている。この決議案はその前文に次のような言葉を述べている。

総会は

原子力の重大な発見から生じた利益は、人類への貢献に役立たせるべきであることを信じ、

原子力が人類の平和的事業にのみ役立つ、かつその生活水準を改善させるよう原子力の使用を精力的に促進するよう希望し、

飢餓、貧困、疾病の重荷を軽減するのを援助するため、原子力の平和利用を開発し拡大するにおける国際協力の重要性、及び緊急性を再認識し、

またすべての国が、平和的目的のため核分裂に関する技術面における知識をひろめ、これを促進することに協力すべきであると信じ、………

という前文のもとに、A項として国際原子力機関のできるだけ早い設置を考慮することを約し、B項で原子力の平和利用に関する国際会議の開催を提案している。そしてこの国際会議として、国際協力を通じ原子力の平和利用を開発する方法を探究するため、特に、原子動力の開発を研究し、他の技術的分野——生物学、薬学、放射能障害予防および基本的科学——この分野において国際協力が最も効果的に達成されるよう——を研究するため、国際連合の主権のもとに政府間の国際科学会議が開かれるべきであることを決定する、ということを取りきめており、この結果として1955年8月にスイスのジュネーブで、原子力平和利用に関する国際会議が開かれることになり、日本政府もこれに対して、代表を派遣するよう招請を受けてい

* 総理府資源調査会副会長、東大教授

る。

放射性同位元素の利用については日本でもかなり前からいろいろな面で研究が進められ、実際に行われてきている。この事実はすでにこの講座で読者も知られたことと思う。近年になつて熱及び動力源としての利用が大きな課題となつてきた。さきに述べた国際会議でも“特に”として原子動力の研究を提唱している。実際問題として原子力のエネルギー源としての利用についての研究はいちじるしい進歩をみせており、アメリカやイギリスでは大学に原子炉工学の学科を持つとか、近く持とうという段階に達している。1952年のアメリカの国家産業会議では原子力問題としてはほとんど放射性同位元素の問題に限られており、エネルギー源としての問題はほんのわずかであつたのが、翌年の1953年の会議では熱及び動力源としての問題がその大部分を占めるようになっていた。そしてイギリスや日本が、工業の進んでいる国であつて、しかも将来のエネルギー源に大きな問題を持つている国であると指摘され、原子力をエネルギー源として、真剣に考えねばならない国であろうと云われている。イギリスではすでに6万kWの原子力発電所が建設中であり、1955年2月に公表された原子力白書によると、1955~1970年間に200~300万kWの建設が目論まれていると云われている。日本はどうであろうか。まず日本のエネルギー問題から考えてみよう。

1. エネルギー問題

日本の電力はその豊富低廉をうたわれていたものである。確かにそうであつたと云えるであろう。この電力を基礎として日本の化学工業はいちじるしい進歩をとげたと云える。今日でもこの考え方はなお底流として私達の間に残つている。昭和当初の例を見れば鉄工業生産の増加を上廻る電源の開発が行われていた。これは電力をより多く利用する工業が伸びてきたからであると云えるであろう。今日でも依然としてこの考えは強く、鉄工業の生産指数を上廻る電源開発計画が要求されている。

私達は今日770万kWの水力と460万kWの火力設備を持つている。今日までの経過をみると水力の開

発にもなつて火力設備が増加せられてきた。

今日でも日本の水力設備は流れ込み式のもの为主力をなしており、貯水池により季節的に融通せられる電力は5%程度にすぎない。火力によつて補給され、これが使いうる電力となつていた。水力の開発が進められるのに従つて渇水量に対する使用最大水量は大きくなり、このために火力設備の保有量はより大きな速さで増大されてきた。そして今日どこまで火力用のために石炭が供給されるかと云うことや石炭価格の高騰によつて、いろいろと多くの問題が提供されているのである。

今日においても日本の総エネルギー消費のおよそ47%は石炭によつて供給され、33%が水力によつていところからみると、将来私達の取得できるエネルギーを考える場合にはやはりまず石炭と水力について考えなければならない。石炭が今後どの程度供給されるであろうかと云うことは、これを予測することは容易ではない。しかし日本の石炭の本質から云つて、これを今日の価格でおさえるとすると、これは高炭価が問題となつたときにくらべると30%程度の値下りとなつていのであるが、この価格としても今後相当の追加投資を目論んでも、年間およそ5000万tと云われている。おそらくこの程度のものであろう。そうすると昨年でも4300万tほど送炭していることを考えるとそれほど今後に大きな期待をかけることは困難である。

そうすると残されたものは水力であるが、水力についてみると、第4次の水力調査によると2209万kWと云われているから、今日まだその35%を開発したのにすぎないのであり、私達はまだ相当の余力を持っているということになる。水力の開発が叫ばれているわけである。日本の生産活動の規模を拡大するために水力電源を開発せよと云う。

しかしここで問題に当面するのは開発すればするほど発電原価が高くなると云うことである。もちろんこれには金利が異常に高いとか、税金が高いと云うことが大きな原因にはなつているが、内容を分析してみるといろいろの問題に遭遇する。近年の発電所はいちじるしく稼働率が低くなつている。以前は年間の稼働時間が6000時間内外であつたのが、漸次低下し、5000時間となり、今日建設中のものとか近く着手されるものには4000時間あるいはこれより低いものがある。もしこれが貯水池の築造によつて負荷率を下げることができるのは好ましいのであるが、流れ込み式で設備容量を大きくしたものが多い。より以上の補給電力を必要とするか、あるいは余剰電力の消費を要求するよ

うになるのではないか。もつとも私達はかつてはこの余剰電力を巧みに利用したのであつた。しかし今日では製造業の生産性の嵩上げは操業率の増大を強く要求している。火力発電にも問題がある。これは最近技術的にいちじるしい進歩をみたということであつて最近の高エネルギーの火力発電では1kWh当り石炭消費量は、0.5kg以下となつているのにもかかわらず、日本ではなお1kgあるいはそれ以上のものが運転されているというのである。しかし高エネルギーのものになればなるほど、一設備当りの容量は大きくなり、短時間運転はむづかしくなるので、今日までのような補給電力としての供給はできなくなつてくる。そうすると今日までの水火併用の考え方に変化が生じてくる。この問題はまずそのままとしても、今日のままの水火併用の形式で水力が拡大されてくると、特に水量に対し設備が大きくなつてくると、歴年の水量変化によつて補給電力量にいちじるしい相異ができてくる。昭和29年についてみてもその上半期には電力会社は予定数量の55%しか石炭を購入していない。今日でもおよそ700万tの石炭が火力発電に投ぜられているが、この場合の負担でも石炭鉱業にとつては非常な重荷であるのであつて、さらに水力が開発された場合に、これをどうするかは大きな悩みである。

埋蔵量165億tに対し年間5000万tという採掘から考えると、諸外国に比較して非常に負担の大きな日本の石炭に対しては需要の安定をはかると云うことが最も大きな対策の一つではなからうか。

私達は、なおエネルギー源を保有していると云つても、これが実情であり、資源を持つていから開発するというのではなく、私達の使いうるものを開発してゆかなければならない。私達の使いこなさうような性質のものであり、価格のものが、どれほど得られるかと云うことである。この問題はまだ今日解決されていない。今日熱効率13%程度の火力設備を廃止し、20%以下のものを予備にまわすとすると、その全容量は事業用の全設備の43%に相当する。これを熱効率33%から36%のものに置きかえるとすると、これに應えるためには尖頭負荷用として大貯水池発電所が必要となり、今日大貯水池式発電所が101万kW建設中であるが、さらにこれに100万kW程度増加するとすれば、良好な貯水池や地点に乏しい日本ではほとんどこれで一杯になるのではなからうか。

日本の人口はさらに増加することであろう。今日私達は石炭、石油、水力、天然ガス、薪炭などのエネルギーを消費して生活し、生産活動を行つているのであるが、これを1年1人当りにしてみると、6500calの

石炭に換算して1.24tであり、これは今日アメリカではおよそ10t、イギリスでは4.8t、フランスでは1.8t程度である。今日それぞれのエネルギー源が最も有効に、それぞれの性格を生かして使われているかと言うといういろいろ問題はあるのであるが、それをそのままとし、大体今日までの伸びを延長すると、1975年の私達の需要量は石炭換算でおよそ2億となり、今日の消費のおよそ2倍となる。1人当りにしておよそ2tで

あるからこれは多いとは云えない。しかもこれは今日考えられるエネルギーの総量よりもおよそ5000万t程度も多いのである。私達はこの事情をはつきりと知らなければならない。エネルギー事情がこうであるとすると、私達は産業の構造自体についても考えなければならないであろう。これが今日のわが国の一面である。(以下次号)

正誤表 (40巻 2号, 4号講座)

巻号	ページ	行	誤	正
40-2	39	右段上より15	ふえる	へる
40-4	76	左段下より15 式(7)中	$\sqrt{\left(\frac{\mu_i}{t_i}\right)^2 + \left(\frac{\mu_0}{t_0}\right)^2}$	$\sqrt{\left(\frac{\sqrt{\mu_i}}{t_i}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{\mu_0}}{t_0^2}\right)^2}$
"	76	右段表-2中	⑦ (\sqrt{x}/t^2)	⑦ $(\sqrt{x}/t)^2$

土木技術双書

建設省土木研究所・工博 谷藤正三著

コンクリート舗装の設計

A5判 212頁 定価 330円

従来経験的に実施されてきたコンクリート舗装の設計を、現場技術者を対象として理論的に解説すると共に着眼点を明らかにし、施工時の監督あるいは指導上のポイントを把握させるように努めた個々の問題についてはそれぞれ計算例を附す。

コンクリート舗装の施工

A5判 194頁 定価 330円

近時の交通情勢に対する新しい設計に基いた施工法全般にわたって、現場技術者を対象として具体的に説いたもので、施工時の監督や指導上のポイントを理解させるように努めた。実地に直ちに役立つようにとくに図も多く収めてある。

鹿島技研土木部長 福田秀夫著

ロックス (開門)

A5・140頁
定価 250円

建設省土木研沼津支所長・工博 斎藤義治著

重土工機械の組合せと能率

A5・110頁
定価 180円

鹿島技研技師 北川義男著

AEコンクリートの特性

A5・106頁
定価 180円

極東鋼鉄技師 八木原萬吉著

コンクリート型枠

A5・128頁
定価 180円

芳賀公介・杉山光郎著

コンクリート用骨材

A5・90頁
定価 150円

東北大学教授・工博 河上房義著

土堰堤の設計

A5・102頁
定価 180円

◇総合図書目録申込次第送呈◇

東京都神田局駿河台3ノ9 共立出版株式会社 振替口座東京 57035 番