

国際会議報告

【昭和 30 年 10 月 28 日（金）合同庁舎 1 号館（農林省）7 階大会議室において講演】

原子力平和利用国際会議に出席して

正員 工学博士 安 芸 岐 一*

ATTENDING THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PEACE USE OF ATOMIC ENERGY UNITED NATIONS

(JSCE Jan. 1956)

Dr. Eng., Kōichi Aki, C.E. Member

Synopsis The author attended, as a delegate of the Japanese Government, the International Conference on Peace Use of Atomic Energy United Nations held under the sponsorship of the United Nation in Geneva, Switzerland last August. He describes in this paper about the impression he received at the meeting which he attended.

1. ジュネーブ会議の背景

私はこの 8 月にスイスのジュネーブで開催された国際連合の原子力平和利用国際会議に日本政府代表の一員として出席したのであるが、以下その印象を述べよう。この会議の性格を理解するにはこの会議の成立されるに至つたまでの経過を述べるのがよいと考えるので、まずこれに触れてみることにする。この直接の発端となつたものはアメリカのアイゼンハワー大統領が 1953 年 12 月 8 日の国連総会の席上で「核分裂物質の国際プール案」を提唱したことに始まつたもので、その後アメリカとソビエト・ユニオンとの間で、いろいろと討議されたのであるが、軍縮問題とからみ合つて、容易に決論が導き出されなかつたのである。その後 1954 年 9 月に、ダレス米國務長官が国連総会の席上で、再び原子力国際機関の創設などとともに、国際科学会議を提案したのであるが、これがその後、アメリカ、イギリス、カナダ、フランス、オーストラリア、ベルギーと南阿連邦の 7 カ国の共同修正案という形になり、国際協力機構についてはさらに検討をつづけることとし、原子力の平和利用を促進するために、1955 年 8 月までに国際連合あるいは国連専門機関の加盟国をもつて構成する技術会議を開くべきである、と云う決議案が提出され、12 月 4 日の総会で、満場一致採択となつた。この結果として、この 8 月 8 日から 2 週間にわたり、ジュネーブで原子力平和利用国際会議が開かれたのである。国際連合加盟国と国連専門機関加盟国の 84 カ国に招請状が出されたが、

今回の会議に実際参加した国は 73 カ国であつて、それぞれの政府の代表と顧問を合わせると、参加者は 1400 名に及び、報道関係者の数は 900 名に達し、国連最大の技術会議であつたと云われている。

私はこの会議は成功したと思つている。8 月 20 日の最終日の午後の総会で、多くの国々の述べたことは、これを第一回の会議とし、定期的に関いてもらいたいと云うことであつた。これは誰でもが予期していなかつたほどのいろいろな秘密が公開されたことであり、米、ソ連を中心として、互いに見解の公表があり、非常に効果的であつた。しかもこの会合はきわめて友好的な和やかなものであつて、この和やかな空気はこの直前に同じくジュネーブのパレ・デ・ナシオンで開かれた四巨頭会談の創り出した空気をひきついだものとは思われるが、気持よく会合は進められ、1954 年 12 月 4 日の国連総会での決議に述べられていた、国際協力によつて原子力平和利用を開発する方法を考究し、とくに原子動力の開発を検討し、また生物学、医学、放射線防御などの基礎科学のような国際協力が最も効果的に行えるような技術分野を考察するために開くと云うことはまづ目的の第一段階に達したものと云えるであろう。

本会議は正味 12 日間の午前と午後の 2 回にわけ、総会のはかに、物理、原子炉部会、化学、冶金工業部会、生物学、医学部会と放射線同位元素部会の 4 部に分けて討議が進められたのであつて、まづ開会式をすませてから最初の 3 日間の総会で「1975 年と 2000 年の世界のエネルギー需要量」についての討議から始まり、各国の事情の説明があり、ついで今日までの原子力発電所の経験から必要投下資本の問題、経済、法

* 総理府資源調査会副会長、東京大学教授（生産技術研究所）

律についての諸問題、さらに今後 50 年間の原子力発電の役割、原子力と健康安全の問題についての一般討議があつてから、部会の討議にはいつたのであつた。部会は重複して行われた。20 日の午後に再び総会を開き、原子力利用についての国際協力と技術者訓練の問題についての討議が行われ、閉会式があつて、2 週間の会合を閉じたのであつた。

私は会議を成功に導いたのは会議の構成がよくその目的と一致していたのにもよるものと思つている。会議はまづ初めに総会で、私達は何故に原子力の平和利用を考えなければならないかということを取り上げて、その必然性を追及し、それから新しいエネルギーとしての原子力利用を技術的な面と経済的な面とから検討し、それを実行してゆくときにおこる諸問題をどうしようにして解決してゆくかという順序で論旨を展開してきたのであつた。

今日原子炉を運転している国といつたら、アメリカ、ソビエト・ユニオン、イギリス、カナダ、フランス、ノルウェー、スウェーデンの諸国であり、発電を行つた経験を持つているのはアメリカとソ連の 2 カ国に過ぎないのである。アメリカ、ソ連、イギリスなどで、相当大型の動力用原子炉が、今日建設中であり、一、二年中には相当数の竣工をみるであろうが、みな同様に実験炉であると云われている。これらの各国が今日までにどのような研究を進めて、今日の段階に達し、何が問題になつているかということは私達にいろいろな有力な示唆を与えてくれたものと云えるであろう。同時に後進諸国が今日何を考へているかは、また私達によい参考となつたのである。

2. エネルギー問題としての原子力

今日原子力発電が問題となつているのであるが、今日までに、この目的で造られ、運転の経験を持つものは、ソ連の 5 000 kW とアメリカの 2 000 kW の 2 カ所の発電所であり、この 2 カ所の発電所の運転成績が、本会議の第 2 日目に原子力発電所の経験と云う題目のもとに公表されていた。

ソ連の 5 000 kW の発電所はすでに 1.5 億 kWh の電力を出している。この原子炉は 5 分の濃縮ウランを燃料とし、モデレーターにはグラファイトを用いている。生出力は 30 000 kW と云われるので、その熱効率は 17% 以下であり、かなり低いと云わざるを得ない。燃料の再生率は低く、0.32 と云われている。これに対し、アメリカの 2 000 kW の原子炉は 90 分の濃縮ウランを燃料としており、20 気圧に加圧された水をモデレーター並びにターラントとして用いているもので、原子炉の中でこの水が水蒸気になり、この水

蒸気をそのまま直接タービンに導いている。いわゆる沸騰小型原子炉と云われるものを用いており、熱出力は約 10 000 kW であるので、熱効率は 20% をやや上廻っている。この 2 つの原子力発電所の運転成績が発表されたのであつて、これについて互いに意見の交換が行われた。

ソ連の原子炉の運転実績によると、この炉は非常に安定していて、信頼性が高く、最初は多少故障もあつたが、その後はほとんど無事故であつたと云い、発電コストもこの程度の石炭火力にくらべるとむしろ安いと云う。将来は再生率も高めることができ、0.5 程度にはなるであろうと云つていた。これに対してアメリカの発電原子炉は、ソ連のものが 100 気圧におさえて沸騰せしめないようになつていなのに対して、これは沸騰させるので圧力を上げる必要はなく、比較的低温でよいので材料の腐食を防ぐことができるし、またこれは 2 年間運転しているが安全であると云つていた。出力も安定していたと云う。発電コストは同規模の石炭火力の大体 2 倍弱である。討議の結果から考えるとソ連の方は効率は低い安定しており、この形式のものでさらに大規模なものが造り得られるようであるが、アメリカの方は効率は高いけれども、やや不安定であり、大規模のものはむづかしいようである。ソ連はこれに続いて現在 10 万 kW の発電所を造つているが、大部改良が加えられるであろうと云い、将来は別の型式のものとなるであろうと云つていた。今日運転されているのはこの程度のものなのである。

ここにも述べたようにソ連では 1 年以内に 10 万 kW の発電所ができるであろうと云い、アメリカでは 1954 年から 5 カ年計画で 5 000 kW から 60 000 kW 程度の種類の型式の動力用原子炉が目論まれている。異なる型式の炉と云うわけは、原子炉は核燃料として天然ウラン、濃縮したウラン、トリウムあるいはプルトニウムを用い、中性子の減速材に重水、水あるいは石墨、あるいは酸化ベリリウム、冷却材にガス、水などを用いるものの組合せからなつていもので、アメリカの 5 カ年計画で考へているものによると、その 1 つは現在ピッツバーグ近郊に築造中のいくぶん濃縮したウランを燃料とし、減速材、冷却材ともに水を用い、炉内に圧力を加えて沸騰しないにしたもので、燃料は固形のものを用いており、出力は 60 000 kW を多少越えるであろうと云われている。その 2 は出力 5 000 kW の沸騰水型のもので、熱交換を必要としない方法をとつている。第 3 のものは出力およそ 5 000 kW の固形燃料を用いたもので、減速材に石墨を用い、冷却材に液体金属ナトリウムを用いることにしている。第

4は高速中性子増殖炉と云われているもので、出力は15000kW、燃料は固形のいくぶん濃縮された天然ウランを用い、熱を出すほかに新しくプルトニウムを生産するよう目論まれており、第5のものは均一炉と云われるもので、これは熱をいくぶんか出すだけの小規模のものと16000kWの2基を考えており、これは液体燃料を用いるもので、トリウムを予定しており、新しく核分裂をおこすウラン233を増殖するよう考えられている。このような炉がここ5年間に実験用として造られる予定になつている。さらに過去2年間にわたつて民間側として原子力発電の研究に協力してきた諸会社に対しアメリカ原子力委員会は1955年8月に、デトロイト・エジソン会社グループの出力10万kWの高速中性子増殖炉発電所、コンモンウェルス・エジソン会社グループの沸騰水型原子炉発電所出力18万kWのものに承認を与えており、その他コンソリディテッド・エジソン会社ほか3社の原子力グループの計画を検討中と云われている。1960年までにはこのようにして相当規模の動力用実験原子炉が運転されるようになるものと思われる。イギリスは1955年2月に原子力白書を公表して原子力発電10カ年計画を明らかにした。今日イギリスで考えられている計画は10年間に12カ所の原子力発電所を建設する予定で、総出力は約200万kWと云われ、現にコールダーホールで建設中のものは出力50000kWであり、減速材に石墨を用い、冷却材にガスを用いることになつているが、10年後には全く異なつた型式のものになるであろうと云うことが指摘されていた。フランスでは天然ウランを燃料とし、減速材に重水を用い、ガス冷却を行う原子炉が実験用として運転されているが、さらに石墨を減速材とする動力用実験原子炉の出力3万kWから6万kWのものが予定されている。

1942年にフェルシ教授が核分裂の支配に成功してから今日までに13年、その進展はいちじるしい。今日原子炉の数は30を超えていると云われ、イギリスのコックロフト博士によると、5年以内に世界の異なつた地点で一単位20万kWを超える原子力発電所が10カ所以上運転されるようになるものと考えられる、と云うのである。

3. エネルギー問題としていかに理解すべきか

本会議の議長であつた、インドの原子力委員会の委員長であるH. パーバー博士は8月8日の閉会式で述べた議長挨拶のなかで、次のようなことにふれていた。

彼はまづ初めに世界の文明を3期に分け、その第1期は人間が生産に人力とか動物力に依存していた時代とし、第2期を17世紀の産業革命以来にとり、そし

て今日われわれは第3期の夜明けに際している、太陽のエネルギーをつかんだのだ、というのであつた。人間はエネルギー投入量の増加によつてそれだけ生活水準を上げてきた。文明はエネルギー投入量の増大を求めている。パーバー博士はアメリカの大統領行政府に設けられた、原料政策委員会のいわゆるペーリー報告状を引用して、新しいエネルギー源の必要なことを述べ、これを解決するのがウランであり、原子力がこれにはいることは当然であつて、今日動力用原子炉が各所で試作されているから、次の10年間には相当数になるであろうということを述べていた。そして最後に原子核の融合反応によるエネルギーを支配することも不可能ではなく、おそらく20年以内にはこの支配は可能になるであろうと云うことを予言し、そのときには世界のエネルギー問題は永久に解決されるであろうと述べたのであつた。

イギリスのハーウェル原子力研究所長のジョン・コックロフト卿が8月17日の夜の講演会で述べていたところによると、さきにも述べたように5年以内に一単位20万kWを超える原子力発電所が10カ所以上運転されるであろうというのであるが、これらはすべて実験用のものといつてよく、その経済性とかあるいは運転上の信頼性とか安全性の観点から、最も見込みのある型式の有利さを比較検討するために行われているものと考えられるのであつて、次の10年の大部分は原子力が急激に拡大されるための確実な基礎をつくるために費されるのであつて、そしてその終り頃には世界の有力な動力源になりうるのではないかと考えられ、われわれが満足な運転経験に成功するまではより急速な拡大には乗り出すべきではないであろう、と述べていた。大体1970年の原子力発電所は今日のものとは全く異なつたもののようにみえるであろう、ちよつと最近の自動車とT-Ford型のような相異となるであろう、と云うのであつた。確かに次の10年間には原子力による電力価格は石炭火力のそれよりは安くはならないであろう、資本価格は石炭火力発電所にくらべると、どうしても50~100%は高くなるであろうが、燃料費は石炭の場合の半分以下であろうといつていた。しかし多くの国ではこれが重要な点ではないのであつて、重要な点は重荷のかかりすぎている、われわれの今日使つているエネルギー源に対し、追加エネルギー源を獲得することである。しかし、確かに今日資本価格は高いのであるが、今日の技術発展の経過からみていると、新しい発展の初期段階では資本価格は急速に低下するものであることを知つているし、また今日ではまだ証明されていないのであるが、今日の発

電所では燃料の1回循環で、ウラン1tから石炭換算で約10000tに相当するエネルギーを取り出すことができるとされており、もしこれが燃料を数回にわたり再度使用することができれば、エネルギーは5倍ないし10倍にすることができるであろうとされており、さらに増殖炉が十分使いこなせるようになれば、ウラン1tは少なくとも石炭の1000000tに相当する働きをすることができると予想せられると云うのであつた。ジョン・コックロフト卿は、1970年代では原子力の利用は国によつて非常に大きな相異をみるであろうと云い、ノールウェイのように豊富低廉な水力に恵まれている諸国ではなおこの時代ではエネルギーの第一次源としては水力が開発されているであろうし、今日なお水力開発に余裕を持つているフランス、イタリア、ポルトガルやスウェーデンではこの時代までに水力を開発してしまい、原子力発電に転換するようになるであろうが、イギリスのような国にとつてはようやく間に合つたと云うことができるといのである。イギリスは水力資源にとほしく、また石炭生産については実質的な増加はほとんど期待することができない。それでいて電力その他のエネルギー需要が急激に増加しているところの高度に工業化されている国の一例であるのであつて、早期の原子力開発はイギリスにとつては必要なのであり、1975年までには、われわれの電力のほとんど半分は原子力によつて開発されるであろうと信じていると云うのであつた。

パレ・デ・ナシオンンの会議後では2週間にわたり、470編の論文の発表があつたのであるが、バーバー博士の挨拶とコックロフト卿の講演はよくこの間の事情を説明していると思われる。ここに述べたことはその一部にすぎないのではあるが、私達がより経済を拡大するためには原則としてエネルギー投入量の増大が要求せられ、将来のエネルギー供給に不安を生じたときに、たまたま私達は新しいエネルギー源の獲得に成功したのであつた。しかし原理的にはわかつていてもこれを実際に私達の生活に役立たせてゆくためには技術的に解決してゆかなければならないきわめて多くの問題を持つている。しかもこれを達成するためには巨額な資本を必要とし、さらにこの設備投資は巨大なものとなるのであつて、これらのことからは私達の今日から将来にわたつての歩みについて、重要な示唆を与えるものといえることができるであろう。

4. 将来のエネルギー需用の推定について

今日の私達の立場は将来の予測にかかわるものである。今後私達が原子力のエネルギー源としての導入にどのような経過をとらなければならないかと云うこと

は、エネルギー需要の将来がどのようなものであるかと云うことにかかつていのである。

8月8日の午後の総会は私にとつては非常に印象的であつた。本会議ではまづ最初に「1975年と2000年における世界のエネルギー需要」という題目で、パネル・ディスカッションが行われたのであつて、まづ標記の題目のもとに、国連事務局のN.B.ギョール氏がまづ報告を行つたのであるが、ギョール氏は将来のエネルギー需要の想定は困難ではあるが、結論として、1人当りの需要量は1975年には1952年のその2倍、2000年には4倍になると考えられ、もし今後国際的な経済協力がより以上に進められるとすると、この想定を越すことになるであろうといふのである。1人当りの需要量の増加がこうであるのであるから人口増を考えると、総需要量は1975年には2.7倍、2000年には8.4倍となる。ギョール氏はこの数字を求めるのに当つて、エネルギー消費を鉱工業部門、運輸部門、農業部門と家庭部門に別け、それぞれの部門で消費されたエネルギー量とその種別、それにこれらが何に使われたかにわけて過去の実績を検討し、さらにどの種のエネルギー源が何に使われたか、これは石油とかガス、あるいは石炭、電力が定置動力用とか運輸用、あるいは熱源として使われてきたと云うことと、その変化してきた割合とそれの今日の使用型式とを比較検討して将来の需要量を推定したのであつた。この場合異なつたエネルギー源を総合して考えるのであるから、取扱いの便宜上単位には1000kWh相当量、メガワット時を用いており、エネルギー消費の効率が将来どうなるかわからないと云うので有効消費量を使つていた。1952年の動力及び燃料の生産は290億メガワット時であつたが、有効消費量は100億メガワット時であつたと計算している。この推定によると、エネルギーの年間需要増加率は鉱工業部門で5%、運輸部門では同じく5%、農業部門では2%、家庭部門では6%と云うことになつており、今後の石炭、石油、天然ガスあるいは水力の供給可能量はよくわからないので、はつきりしたことは云えないのであるが、2000年には原子力は電力の20%を供給することになるであろうと云い、ともに原子力が熱として利用されるとすると、全需要の3/4は原子力によつて供給されるであろうと云うのであつた。

これに対し、ケンブリッジ大学のE.A.G.ロビンソン教授とフランスの電力庁のP.アイユレ氏とハーバート大学のF.S.メーソン教授から討議が行われたのである。ロビンソン教授はギョール氏が過去10年のエネルギー需要量の増加傾向から将来を推定したのに

対し、これは戦後の復興を含んでいて常態ではないことを指摘し、人口増加に対し、工業の発展、その他の経済発展を考慮して最少限度どれだけ必要であろうかと云う値を求めているのであつた。1930年代の傾向を参照しているが、これでも考えれば常態ではないと云う。この推定によるとギョール氏のそれのおよそ2/3程度になつており、この場合等値石炭量で換算して、およそ100億tと云うのである。それでもこの場合ロビンソン教授によると、石炭は過去20年に年率0.5%程度でしか増加していないのであつて、この増加は望むことがむづかしく、これによると2000年には20億tにしかならない。水力は原子力がこれを不経済としないかぎり石炭換算で10億t程度であろうから、負担は自然に石油とか天然ガスにかかってくる。しかしこれらの埋蔵量にはそれほどの期待がかけられないから、どうしても新しいエネルギーの導入が必要となるというのである。しかしロビンソン教授はこの推定の困難なことを述べ、実際問題として考えると、例えば生産が今日の5倍とか6倍となつた場合、問題は何もエネルギーにのみかぎらないのであつて、今日全エネルギー消費の11%を占めている鉄鋼業をとつてみると問題はむしろ鉄鉱石にあるのではないかと云い、産業の構造が変つてくるとすれば、所要量の推定は一層むづかしくなると云うのである。

アイユレ氏も同様なことを指摘していた。大体エネルギーに共通単位を求めることが無理なのであつて、どのようなエネルギーを何に使うか、これらの間の転換が続くとすると、将来の予測はむづかしくなる。便宜的にはそれぞれのエネルギーを消費形態別に分けて考えなければならないであろうと云うのであつた。アイユレ氏はフランスの例をひいて、エネルギーの価格次第で新しい産業がおきてくるのであり、その間の事情が需要の問題の要素になるといつていた。

メーソン教授はまづ初めに問題は価格であると云い、原子力がどの程度まで使えるのかは、今日使用しているエネルギーの価格と比較して将来どうなるかということに関係すると云い、問題は将来の経済発展がどうなるかにかかっているのであつて、そうなると将来のエネルギー需要を推定することは将来の国民所得を推定することで、なかなか容易ではない。しかも1人当りの国民所得と1人当りのエネルギー消費との関係を各国別についてみると、その間には必ずしも関連がなく、もちろんこれには気象的な要因もあるのではあるが、大体経済の構造とか、産業の内容によるものであり、またエネルギー生産、消費の効率を上げることについての努力に関係している。また1人当りの国

民所得はエネルギーの価格ともあまり関連していない。エネルギーの価格は国民所得と影響を与える一要因では確かにあるが、全部ではなく、むしろ資本の取得の可能性に大きく関係している。一般に工業化は莫大な資本を必要とするものであるから、特に後進諸国では外資の取得の可能性にかかっているところが大きいと云うのであつた。一般に原子力の価格が安くなり、資本が十分に得られるとすると、その国は繁栄するであろうと云い、原子力利用の拡大はエネルギーの地域性を次第に喪失せしめてくるのであつて、将来はここに問題がおきてくるであろうと云うのであつた。

ここに述べたように将来のエネルギー需要の想定は容易でない。元来エネルギーは輸送が困難なのであつて、これは産業に地域性を与えている大きな要因となつている。この地域性が将来次第に喪失されてくる場合にそれぞれの地域の産業構造はどうなつてくるであろうか。同時にまた生産が拡大されてくる場合に他の原料についての問題があり、それぞれの原料の間の変位はまた生産工程の転換とか産業構造の在り方に新しい問題を提供するのであろう。しかも特に一次生産であるエネルギーの獲得とか、構造式には工程の転換、その拡大には大きな資本を要求するのであつて、この間の関連については私達は十分な関心を持たなければならないことを知つたのであつた。メーソン教授は彼の報告書のなかで、日本が1人当りの国民所得が低いにもかかわらず、1人当りのエネルギー消費量の大きなことは興味のある問題であることと云うことを指摘していた。私は私の本会議に提出した論文のなかで、多少この問題にふれていたものであつた。エネルギー需要量の想定は、将来の経済発展の姿のなかに求めなければならないと云うのである。

5. 原子力発電の将来

将来のエネルギー需要の推定は多くの要因をもつていて簡単なことではない。しかしいづれにもせよエネルギー供給の不足することは十分考えられることであり、コックロフト卿によればイギリスではようやく間に合つたのだと云うのである。私は私の報告書で日本のエネルギーの現状と将来について報告したのであつたが、日本の事情は私はかなりひつ迫しているものと思つている。しかも経済的に困難な状態にあるのであつて、そのなかでどのような展開を試みるのか、私はこの会議に大きな関心を持つたのであつた。

理論的には原子力を動力用として使うことはわかかつており、今日研究が進められているが、なお多くの問題点を持つている。今日その経済性、原子炉の信頼性や安全性が追及されているが、これが確認される

までにはまず数年を要するであろう。コックロフト卿は実験物理学者は理論物理学者よりより慎重に考えざるを得ないと云っていたのであるが、私はこの言葉に特に興味を覚えたのであつた。おそらくそう遠くないうちに、信頼性のある安全な原子炉ができるであろうし、核燃料の再生率も高くなるであろう。しかし今日ではまだ原子炉の暴走のおそれは解決していないし、材料の放射能に対する耐久度がわかつていないので、原子炉の寿命がはつきりしていない。それではその経済性はわかるわけがない。放射線障害についてもまだ問題はあるのであつて、材料に対するばかりでなく、对人体についてもまだわからないところが多い。特に遺伝に関してはなお研究を進めなければならないであろうと云う。放射線防御の設備が大きくなるために輸送用とか小型の原子炉になお問題が残るといのである。船舶用の原子炉にはこのようなところに問題があるといつていた。

まず汚染の問題がある。どうしても空気を汚染するので原子炉を造る場合にはその地点の年間の風の強さとか方向について関心を持たなければならない。原子炉の廃棄物の処分に問題がある。あるところでは深井戸に廃棄物を捨てているところがあるし、あるいは海岸から 7~8 km の沖に、または 4000 m 以上の深海にコンクリートの箱に詰めて捨てているところがある。しかしこれにはいろいろと問題があるのであつて、深井戸に捨てた場合にもその土壌によつて放能性物質の吸着力が異なつており、たとえば酸性土壌であるとほとんど吸着力はないが、アルカリ性であると土壌に吸着せられると云う、その工合によつて地下水に流れ込む工合が変わるのであつて、酸性土壌の場合には地下水にはいつて流れ出る。石油の廃坑に捨てたら石油にはいつてきたことがあると云う。地下に捨てるならば地下の土壌の性質を十分調べる必要があるとともに、地下水の少なくとも年間の流動を調査しなければならぬのである。海岸沖に捨てるときには、これも年間にわたつてどのような潮位のときに捨てるかこれがどのように拡散してゆくかをフルオレッセントを利用して測定し、最も都合のよい時期を選んで捨てているが、それでも問題が発生したことがあるという話を聞いたこともあつた。4000 m の深海に箱に入れて捨てた場合にも、箱は破壊されるおそれがあり、この場合の深海の底の海水が表面へ出てくるかどうか、このことは海洋学者にとつてもまだわかつていないと云う話をも聞いたのである。

ストコンテュームやセシュームは比較的容易に廃棄物のなかから取り出すことができ、その場合残つたも

のはその放射能の半減期が短かいので、そうして捨てればよいと云うことも考えられているが、なお問題は多いのであつて、廃棄物の処分については早急に国際協定を結ぶ必要があるということが多くの人達によつて力説されていたのである。今日ではこの廃棄物の処理のためにいちじるしく電力価格を高くとっていると云い、廃棄と云う問題が、原子炉の設置場所とか、その大きさを決定するのではないかとさえ云われていた。

廃棄物の処理はまだ今日の程度の原子炉ならばそれほど問題とはならないのであるが、本格的な動力用原子炉が運転されるようになると、きわめて関心を持たなければならない問題となるであろう。原子力発電を考える場合にはこのようなところになお多くの未解決の問題を持つているのである。

放射性同位元素の分離の研究が進められている。これはさきにも述べたように廃棄物の処理を容易にもする一つの手段であるが、さらに大量の放射性同位元素の得られることは、この利用面に大きな展開を見せてくるであろう。これはすでに今日の問題なのである。ここでは放射性同位元素の利用については述べることを省略するが、ラジウムやレントゲン線装置にかわつて、容易に安く使えることから、医療用に、検査用に、防衛用に、あるいはトレーサーとして急速にその利用面を拡大してきている。しかもこれがさらに安く、大量に得られるとすると、これは農作物の大規模な品種改良とか、化学工業、特に有機合成に新しい領域を見いだしており、重合の際に放射線をあてることによつて、全く新しい物質を生み出している。原子力は動力用としてはなお今日研究のときであつても、この面では急速に新しい展開をみせることは確かである。

以上が今日の原子力利用の姿として私の受けた印象である。ちようど各国で原子力発電の研究競争にはいつたところであると云つてよいのではなからうか。そして、この新しい展開をみるのは次の 10 年間ではないかと云われている。しかし今日の科学技術の進展の工合をみると、あるいは予期しているところより速やかな展開をみせるかもしれない。最後の総会で各国が要請していたように、この会議が今後定期的に開かれるようになれば、研究はいちじるしく促進されるであろうし、国際協力がさらに経済上の面においても道められるとすれば、促進は一層強化されることと思われる。

最後に私のつけ加えたいことは、原子力の動力への利用はやはりエネルギー問題として考えてもらいたいと云うことである。今日でも石炭火力の高効率化は水力を補給電力としての両者の組合せと配電系統の拡大

についての再考を要求している。原子力発電となるとこの問題はより痛切なものとなるであろう。すでにヨーロッパの諸国では水力との組合せ、特に揚水発電所の問題が検討されている。きゆう迫するエネルギー問

題に当面している私達には、進展してゆく原子力発電について常に十分にこれを理解しうる基礎を築きながら、これをエネルギー問題の一環として解釈してゆくことが要請されているものと、私は考えるのである。

第6回国際水理学会に出席して

正員 工学博士 矢野 勝 正*

ON THE 6th INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR HYDRAULIC RESEARCH

(JSCE Jan. 1956)

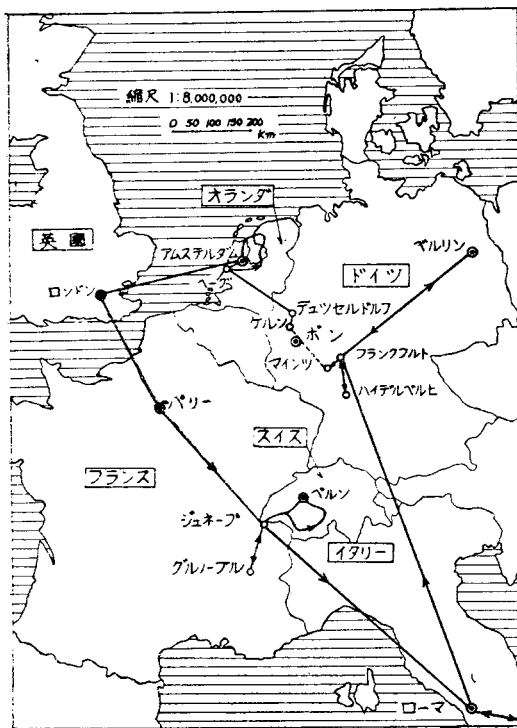
Dr. Eng., Katsumasa Yano, C.E. Member

Synopsis The 6-th meeting of I.A.H.R. was held at Hague in Holland, from 31-Aug. to 6-Sept, 1955. The author attended as the delegate of our country with Dr. Prof. K. Aki and after conference, visited the famous hydraulic laboratories and civil engineering works in Europe. This paper is a report of the Conference and civil engineering affairs, especially on the hydraulic researches.

1. はしがき

著者は昭和30年8月19日東京羽田空港をたつてオランダのヘーグ市で開催された第6回国際水理学会

図-1 旅行コース略図



に出席した。国際水理学会は戦後1951年に印度のボンバーで第4回の会合が開かれて安芸・伊藤(令二)及び佐藤(清一)博士と著者の4名が出席し、また第5回は1953年に米国ミネアポリスで行われ、本間・石原・高田博士等が出席している。今回は第6回の会合にあたるわけで、安芸博士と著者が日本学術会議より代表として出席した次第である。著者はオランダに入国する前に、ドイツを訪ねベルリンの工科大学、ライン川の改修工事等を視察して8月30日ヘーグに到着した。会議中出席の各国水理学者等170名と有名なオランダのゾイデル海の埋立工事やデルフトの水理実験所等を視察する機会を得た。会議後安芸博士と分れ単独行動にて英国ロンドンに渡り、パリに行き、フランスの有名なネールピックの水理実験所、スイスのグラン・ディクソン高ダムその他を見学してローマ経由9月末帰国したもので、この間わずかに40日程度のあわただしい旅であつたのももちろん十分な報告もできないが、以下順をおつてその概要を記したいと思う。

2. 国際水理学会

8月30日に出席会員の登録が行われ提出された論文のプリントが与えられた。8月31日ヘーグの国会議事堂のホールで開会式が行われ、午後から会議場に移つてただちに論文の報告、その討論が行われた。第2日目の9月1日は午前ヘーグ市から自動車で10分くらいの近郊にあるデルフトに会員全部バスをつらねて水理実験所を視察に行き、所長のThijssse教授から模型施設の説明をきいた。午後は会議が行われていろいろの討論が行われた。第3日目の9月2日と3

* 京都大学教授, 京大防災研究所長, 日本学術会議会員