

仁科芳雄博士遺稿集

# 原 子 力 と 私

今春忽然として逝かれた原子物理學の巨頭が奇  
しくも死の4ヶ月前に世に問うた生前の遺書

仁科博士の偉業の外貌を知る戦後唯一の書

(巻頭) 父 と 本……仁科雄一郎

仁科芳雄博士遺稿集

原 子 力 と 私

日本  
圖書館協會撰定  
圖書

## 學 風 新 書 目 錄

澤廣巳	經濟政策ノート	190圓
妻榮雄	新しい家の倫理	230圓
方富雄	「蘭學事始」現代語譯	200圓
科雄務	仁科芳雄博士遺稿集	190圓
馬明夫	おばけの歴史	130圓
田東捷夫	性病の新しい知識	200圓
江東峰	文學史の方法の諸問題	150圓
杉高峰	高嶋米峰自叙傳	200圓
高嶋	米峰回顧談	160圓

仁科芳雄博士遺稿集

原 子 力 と 私



學風新書

# 父と本 仁科雄一郎

父は元來落膽したり、後悔したりすることが大嫌いでした。“人間どんな困難なことがあつても、何が困つたことがあつても家庭にあつては、いつも淡淡たる表情で、時には思わぬウイットを飛ばして皆を大笑いさせることも少なからずありました。

其の父が戦災によつて焼けてしまつた本のこととなると何時も口癖のように、“家には、一本があつたんだぜ——日本に一冊か二冊しかないような本もあつてね。それからゲーテだとかシラードの全集：

“と口惜しがるのです。

戦災當時私は未だ幼かつたのでゲーテがどんなに優れた作家なのか、シラーがどんな詩を書いているか皆目見當もつきませんでした。しかし滅多に見ぬ父の殘念そうな額付に、私は本というものゝ大切な役目又時には金にも換え難い價値というものを子供心にも考えさせられるような氣がしました。話によれば父は中學に入つた時苦心してやつと買えた英和辭書に小躍りして喜んだとのことです。外地留學に赴いた父は餘裕のある限り本を買い集めたようです。實際其の當時興味のある本を手に入れると、これが父の唯一の樂しみだつたのでしよう。

父が亡くなつてから既に半年以上過ぎました。私は今いくらか研究室に残つた父の本の整理をして居ます。書込まれた「？」や鉛筆の走り書きに、つい此の間まで（私には思われるのですが）机に向かつて

元氣にペンを取つていた父の姿が映るようです。買った當時は貴重なものであつても十年二十年を経た今

となつては、科學書の中には時代後れの存在となつたものも大分あるようですが。しかし父が手に入れた時

の喜び方を思えばカビ臭くなつた小さな本一冊さえも私はとても大切なのです。（一九五一・八・一四）

## 序

終戦後五年間に新聞や雑誌に書いたものを出版するというので、學風書院の高嶋さんがしげしげと足を運んで来られたから、秘書の横山さんもとうとうかぶとを脱いでしまつた。しかし以前にも中央公論社で同じような企てをして、ゲラ刷まで出来上つたものを、戦時中の忙しさで眼を通す暇がなくとうとう版をこわしてしまつて氣の毒なことになつた経験があるから、自分はなかなか御典をあげなかつた。

そこで高嶋さんと横山さんは共謀して、古い原稿をかき集め、有無を言わざず版にしてしまつてから序文を書けということになつたのがこの本である。材料の配合も順序もどうなつておるのか見る暇もないでの、一部の訂正を除いては何も知らないという無責任さである。恐らく古新聞を見るような氣持を讀者諸君に與えることであろうと恐縮しておる。況んや一貫した趣旨など求められるのが無理である。ただその時々の「私」を表現しておるものと見て頂きた

い。

元來自分は書きたいという衝動に駆られてものを書いたことはない。新聞や雑誌から頼まれて、ツイふらふらと書く氣になつて引き受けるのであるが、最後の日まで放つておいてその晩を徹夜して書き上げ、約束の締切から何日かおくれるのが例である。そして原稿を渡すときには、もう今後書かないと決心するのであるが、どうかすると又書かなければならぬ破目に陥るのである。そしてここに集めただけ書いてしまつた。こんなわけであるからこの本が面白かろう筈はないと思つておる。

ともかくこの出版ができたのは高嶋さんと横山さんとの努力によつたのである。

一九五〇年七月

仁科芳雄

## 原子力と私　目次

### 序

原子力について	二
原子爆弾	四
原子力の管理	五
原子力問題	三
日本における原子力研究の條件	一

原子弾と肥料 ..... 兮

原子力と平和 ..... 100

原子力問題の新段階 ..... 106

原子力・今後の課題 ..... 117

ラジオアイソotopeが輸入されるまで ..... 131

ボーリア ..... 137

湯川理論の發展 ..... 132

日本再建と科學 ..... 136

科學活動と經濟復興 ..... 151

國際平和の基礎 ..... 163

政治の科學性 ..... 171

組織の力 ..... 175

發明と研究 ..... 181

わが科學者のつとめ ..... 186

われらは如何に前進すべきか ..... 192

廿世紀前半における物理學の歩みとその後半の夢

..... 195

國際學術會議への旅 ..... 199

外から見た日本 ..... 233

私はなにを讀んだか ..... 234

原 子 力 と 私

裝幀 緒方富雄博士

## 原子力について

今日の原子力の開発は、基礎科學の研究成果が人の豫想し得ない結果を招來するものであることを明示するものである。それと同時にこのような偉大な科學の應用というものは、強力な經濟力と旺盛な工業力との基盤の上に立つて始めて實現せられるものであることを物語つている。

現在までのところでは、原子力の應用は一般人に對して原子爆弾ほど目ざましいものは見られない。その結果として科學を呪う聲も聞かれるのである。原子力の國際管理さえ實現できない今日の國際情勢に於ては、正に科學の進歩が早過ぎたといふ憾みのあることは否み得ない事實である。これはまことに殘念なことであつて、若し人類が戦争というものをこの地球から追

放すことさえできるならば、原子爆弾はただ過去の遺物となり、原子力は文化の發展と人類の進歩だけにその役目を果たすことになるであろう。そうなつてこそ始めて眞の原子力時代が來るのである。今日のような原子力の恐怖時代をもたらせたことに對して科學者はその責の一半を免れることはできない。その罪はほしとして科學者は戦争を再び起らぬようにする努力をせねばならぬ。これはわれわれの義務である。

それでは原子爆弾の平和的利用はどうかといふと、これは大いにある。例えば動力源としてこれを用いることは先ず考えられることであつて、アメリカを始め各國でその研究が行われて居る。勿論これによつて石炭が不用になるといふようなことは考えられない。ある特別の形の動力源として利用されるということである。然しこれも決して簡単ではない。恐らく豫想以上の困難を克服せねばならぬであろう。

その他原子力による氣象の制御といふことも考えられる。然しその實施といふことも色々の困難を伴うであろう。それよりも今日原子力の副産物として注目すべきものは、放射性元素の製造ということである。これは原子爆弾の原料を造る時に得られるものであつて、これを適當

の形として動植物に與え、その放射能を追跡することにより、各種の元素の生物體内に於ける動きを目にするように明かにすることができ、これによつて生物學は前人未踏の領域を開拓し、長足の進歩をなしつつある。この方法は生物學以外の分野に於ても種々の問題の解決に寄與して居る。

かようにして進歩した科學が如何に人の生活を豊かにするか、又は逆に悲惨にするか、それは人自身の決めるべき問題である。(一九四九・一・二〇)

# 原 子 爆 弹

## はしがき

太平洋戦争終戦の契機を作つた原子爆弾は純物理學の偉大な所産で、背景として強力な技術力、工業力、經濟力、資材源を有している大組織により完成せられたものである。昔から純學術的成果が調期的實用價値を示した例は枚挙に遑がないが、その最も大きなものの一つとして永久に歴史に残るであろう。原子爆弾の場合は原子核の研究という最も學理的な研究が、かかる歴史的事実の端緒となり得た點で注目される。今この原子爆弾に關する私の見聞を記し、且つその原理研究等に就いて述べたいと思う。

## 被 害 見 聞

昨年八月七日の朝、陸軍の人々が來て「アメリカが廣島に原子爆弾を投下した」という報告があつた。ついてはその調査團を派遣したいから、それに參加してくれ」という事であつた。その話が済むか済まぬかのところへ同盟の記者が來て「アメリカが廣島に原子爆弾を使用したという報道があり、大統領トルーマンがそれに關する聲明を發表した」と傳えた。そしてその内容を聞かさせてくれたが、その中に今度廣島に使用して原子爆弾はT・N・Tの火薬二萬噸の威力に相當する。従つて一〇噸爆弾「グランド・スマッシュ」一千個を投下したことになるとあつた。それを聞いて自分はこれはほんとうに原子爆弾かもしれないと直觀した。というのは右の數字は二、三年前我々の研究室の一人が計算して出した數字とピッタリ一致するからである。從来原子爆弾に關する報道が度々新聞や雑誌を賑わしたが、その内容は多く荒唐無稽なものであつた。しかし今度は前記の數字あるが爲に、單なる謀略宣傳ではないようと思えた。ともかくその眞偽は現地へ行つて見さえすればわかると考えて研究室を出て行つた。

その日の午後、廣島へ向け飛行機で出發したが、故障で引返し、翌日午後再び出發した。その間いろいろな情報が入り、その様子からひどい被害であることを知り、益々原子爆弾の眞實性を信ずるようになつた。

八日の夕方廣島の上空へ來て旋回した時、下を見て被害の大きいのに驚いた。空から見ると市の中心部は焼け、周圍は廣範囲に亘つて壊れ、倒壊せぬ家も瓦が落ち、街には人が稀で、死の街の様相を呈していた。從來の燒夷弾の被害と異り、焼けた範囲の外側に廣く倒壊家屋が存在するということは明かに普通の爆弾ではないことを示し、私はこれは原子爆弾だと斷定したのである。

飛行場に降りると、其處の人が體験を話してくれた。それによると飛行場は爆發の中心から三キロ米乃至三キロ米半の地點にあるのだが、朝の八時十五分頃、市の中心上空にビカッと大閃光を放つたものがあり、それと同時に光の方向に向つていた人は露出部を火傷し、そこにあつた飛行機は火を引いた。そして飛行場のそここゝに火を發し草などにも燃えついた。そしてすぐ後から大爆風がやつて來て近所の家も樹も皆押し倒したということであつた。

それからわれくは自動車で宇品の宿舎に向つたのであるが、その途中人の死骸が到る處に轉がつて居り、町のあちこちに死體を焼く煙が上つて居るのを見た。

宿舎に着き、打合せを済ませ、翌日から實地の調査をした。その結果は大體次の通りである。

まず、爆發の中心は何處にあるかということであるが、いま爆弾が炸裂した空中の位置を爆源と呼び、その直下の地上の點を爆央といふことにすれば、廣島の爆央は細工町一九番地島病院玄關の東方約二五メートルの地點であり、爆源はその直上約五八〇メートルである。原子爆弾の熱によつて木材は焦げ、コンクリートの表面は變色しているのであるが、これ等の物體の前に遮蔽物があると焦げない影ができる。その影の境界線を延長してこの爆源・爆央の位置が求められた。

この爆央から大體半徑一キロ米乃至二キロ米迄は殆んど焼けてしまつてゐる。半径約三キロ米から四キロ米迄は半壊、即ち修理不可能の程度に家が壊れ、それから先は中破、小破といふような風であつた。人の話によると、硝子の壊れたのは廿數キロ米も距れた吳・宮島にも及んだということである。防空壕は後に述べる火事によつて焼け落ちたもの以外は、中心の邊でも大體残つてゐる。また鐵筋コンクリートは爆心でも倒れていない。但し内部は勿論焼けて了つて

いる。

爆壓は爆心でも靜壓に換算して約〇・六氣壓であるが、それが普通の爆弾の場合に比べて、壓力の上昇が緩慢であつて、鼓膜を破られた人は殆んど無かつたようである。

以上は爆風の被害であるが、人の被害状況はどうであつたかといふに、當時死者三萬、負傷者十萬、又は十數萬と言われ、手當が間に合わないのであつた。その後の報道によると死者一〇萬、傷者はこれより稍々少いといふことであつた。然し廣島の人にくとこの數字は廣島在住者の死傷であつて、當時廣島近在から、勤労動員として入つて來て居り又軍隊の死傷者もあるから、上の數字の二倍にも上るという。此邊のことは他日の正確な統計に俟つより外はない。負傷者の八割は火傷であるといわれた。それは前にも述べた通り、光に面し露出した部分が全部火傷したのである。従つて裸體で作業していた人は全身に火傷を負つたが、反対に防空頭巾を被つていた人とか、家の蔭に居た人は火傷しないで済んだ。この火傷は爆心から約四キロ米まで及んでいた。専門家の話によると、これは大體光線及び熱線による高熱のため起つたものであるという。然し光線により人の眼が殆んど害を被つていないことは注目すべきこと

とである。但し馬の目はやられていても見受けられた。

この熱のため家屋その他のものが引火して火事を起している。但しこれは何でも焼けたといふわけではなく、少し距れた所では光や熱を吸收し易いものだけが燃えている。例えは建築物についていえば、クレオソートを塗つた柱などから引火して他の部分に移つてゐる。又字を書いてある紙などでも、黒インクのところは焼け、赤インクのところは何ともないといふような状態であつた。また黒い着物を着ていた人は、それが引火している。

火事の原因は火の後始末の惡かつたことと一つではあるが、上述の高熱による發火も明かに重要な原因となつてゐる。これは爆心から三キロ米以上も距れた所で目撃せられてゐるのだから、爆心に近い所では勿論火事の端緒となつたに違いない。そんな所では消火する人もなかつたであろうから、次第に擴大して行つたものと考えられる。そして爆發後約一時間を経て大火となつたのは當然である。爆心附近では熱のため瓦や石の表面が焼けている。これは溫度二千度以上に昇つたことを示すものである。

また植物も高熱のために焼かれ、爆發の方へ向いていた葉が特に害を受けている。市の東側

に二葉山という山があるが、その山を見ても松その他の樹木の葉が焼けていた。その焼け方が一様でなく斑らであるのは、理由はつきりしないが注目に値する。かように植物の葉の焼かれたのも、大體中心から四キロメ位まで及んでいる。

### 原子爆弾の證明

次に使用されたのが原子爆弾であるとの證明を述べよう。まず被害半徑の大きさから爆發力を概算すると、トルーマン聲明通り火薬萬噸級のものに相當することがわかつた。一發でこれだけの破壊力を有するものは到底普通の爆弾では作れぬ。前に述べた理論の結果から推して、これは原子爆弾と考えるのが至當である。

また、その當時廣島の日本赤十字病院にあつた寫真乾板が現像の結果黒くなつたところからエッキス線、ガンマ線のような放射線を伴うものであり、それは原子爆弾以外ではあり得ないことである。

次に決定的の證據は、地上の種々の物質がラジウム類似の放射性になつてゐることである。

後に測定して判つたのであるが、例えば人の死骸の骨、硝子についている硫黄、爆心附近の土や金屬等が放射性になつてゐる。これは原子爆弾が破裂すると澤山の中性子（水素原子と殆んど同じ重さで全然電氣を帶びていない粒子）が放出せられ、それが色々の物質に當ると放射性を附與せられるのである。又後に述べるように原子爆弾の材料であるウランやプラトニウムの原子核が分裂すると放射性の物質ができ、それが地上に降つて來て放射性を示す所がある。こんなことは普通の爆弾ではあり得ないことがある。

更に、當時爆心の近くにいた人の白血球が減少している事實がある。これも明かに放射線がやつてきたことを示してゐる。エッキス線やガンマ線に人體が曝されると、白血球の減少することは専門家にはよく知られたことでこれも普通の爆弾では起り得ない。

以上で廣島の爆弾が原子爆弾であるという結論を下した次第であつた。

### 人體及び生物に對する影響

負傷者の状況について専門家に訊いてみると白血球そのものは普通の火傷と大差ないとい

う。しかし、後になつて所謂原子爆弾症なるものが出てきた。詳しいことは専門家の報告に委ねるが、時日を経過するに従つて、傷や火傷のある人も、又全然そんなことがない人でも、死ぬ人が續出した。私は八月十三日迄廣島に居たが、その頃でも少しも火傷がないのに、食慾がなく嘔吐を催して死ぬ者があるという話であつた。更に二週間位すると、頭髪が抜けて了う人が出てきた。又内臓・皮膚等の出血もあつて、死んで行く人が澤山あり、従つて民衆の間に不安の空気が醸されて來た。血液を調べて見ると、白血球は著しく減つて居り、死ぬ前には驚くべき減少を呈し、且つ赤血球も減つてゐる。そして被害當時は別段大した症狀でなかつた人が、東京などに歸つて來てから、段々死ぬというようなことが起つた。これ等は人が多量の放射線に曝された結果、骨髓の造血機能を失つた爲に生ずる特異症狀であるといふ。

植物も爆發による火傷の外、後になつて色々の畸形の葉や莖が現れて來た。例えば蓖麻、薯の葉、向日葵の葉に斑點のあるものや形の變つたものが出て來た。これは多量の放射線に曝された時に現れる現象に他ならない。

なお原子爆弾による放射能は今日でも残つて居る。例えば廣島の爆心附近や西方郊外の高須

地方（爆心より約三・五粁）又長崎では爆心及び東方の西山地方（爆心より約二粁）には放射能のある土があり、又その邊一體放射線の量が増して居る。これは前にも述べた通り中性子の作用による放射能と、分裂した原子核破片の放射性によるものである。殊に爆心より離れた處のものは後者によるものであることがその後明かになつた。今日尚殘存するものは主としてこの分裂によるものと考えてよい。これ等の放射線のため廣島や長崎は人が住むなくなつたといわれたが、これは誤りで、爆發直後は或はその恐れがあつたかも知れないが、放射能は次第に減衰するから十日も経てば、何等人體に悪影響はない。只長崎の西山附近には分裂破片が相當量降つて來て、放射能が強い所がある。然し今日迄別段病人も出て居ないところから見ると、大體無害であると見てよい。然しこの附近の人の白血球は著しい増加を示している。これは放射線の影響である。

### 爆弾の投下状況

この原子爆弾は如何にして投下されたものであるかを、當時の目撃者の話から綜合してみよ

う。

その當時現場にあつた目撃者の話はまちまちであつて結論が出しにくかつたが、高射砲隊の監視哨、砲臺の監視哨等の話を基礎にすると、大體次の通りである。

爆發は前にも述べた通り朝の八時十五分頃で、その三十分か一時間前に警戒警報が解除せられ、從つて防空壕に居た人は極めて稀であつたということである。爆擊に來た飛行機はB29三機で、東北方からほいり、内一機は直接爆撃に關與せず空中から寫真をとる役をしたようではある。残りの二機の中一機は爆弾を搭載し、他は觀測裝置を持したらしい。觀測裝置というのは所謂ラジオ・ゾンデの方式によつたもので、直徑約三〇粩、長さ約一三〇粩の裝置によつて電波を放射するものである。これを三個用い、各々一つ宛の落下傘につけて投下した。當時爆弾に落下傘をつけたとか、不發弾が落ちたとかいわれたのはこれを誤り傳えたわけである。この作動の原理は爆發が起ると氣壓が變るので、それにより發振器のコンデンサーの平行板の距離が變る。そうすると、コンデンサーの容量が變り、そのために放射される電波の波長が變化する。それにより爆發の壓力の大きさが判り、又時間と共に爆壓の變化する状況が知れる。從つてこの電波を基地又は飛行機で受信して居れば、爆發の状況が明瞭に觀測せられるわけである。この落下傘つきの電波放射器は、爆發後一時間位を経て廣島の北方に落下している。

爆弾は他の一機が携行したのであるが、この二機は雁行し、投下後いずれも急旋回して逃げている。飛行機の高度は爆風の被害を避けるため、なるべく高く飛び、大體九〇〇〇米乃至九五〇〇米である。そして爆發は地上約六〇〇米のところで起つたので、その落下に約一分間を要している。その間に全速力で逃げているから、爆發時には爆弾から既に二〇キロ米近く離れていたであろう。これにより爆風によつて生ずる被害を避けている。

爆弾の爆發と共に驚くべき閃光を發し、火の玉を生じその熱や光で瞬間的に物が焼けた。そして直ちに大爆風を生じたのであるが、その傳播速度は光よりも遅いから遠い所では爆風は閃光後何秒かを経てやつて來て居る。火の玉は次第に上升して橢圓體となり、赤くなつてその中で稲妻の如く光つたものがあつた。これが上昇すると赤い色は消え、萍のような形となり、その下には人道雲のような煙が地面からムク／＼と上つて來た。そして萍のような煙はいつ迄も頂に載せられて、最後には一二〇〇〇米位迄も上昇していた。

高熱の火の玉は一秒乃至二秒間は繼續したものと見えて、閃光を感じて直ちに顔を手で蔽つたところが、手の甲は火傷しても、その下の顔は何ともなかつたといふ人があつた。この火球の直徑は廣島でも長崎でも約一〇〇米と推算せられる。

### 長崎の場合

廣島に數日間居つて八月十三日に飛行機で長崎に向つた。長崎には半日滞在したばかりであるが、上空から見た様相は廣島と同様であつた。

長崎の被害は廣島と大體似てゐるが、後述のように兩者の爆弾は異つていてアメリカ側の報道によると長崎の方が二、三倍強いということである。實際その通りで少し注意するとすぐその差が解る。例えば煙炎も廣島ではあまり倒れていないが長崎では爆心附近では残つているのが少い。火災についていえば長崎では中心が少し焼けているだけで廣島ほど廣範囲ではない。又中心附近の家や瓦の破片が、長崎の方は餘程小さい。これは、恐らく爆風が強かつたからであろう。爆壓は爆央で約〇・八氣壓であつたといわれている。長崎の威力の強かつたことは、

瓦などの熔けている範圍が、廣島の場合よりも一、六倍も爆心から遠くまで及んでいることがらも判る。これ程威力が強いのに長崎で死傷者數が少かつたのは、地形の關係である。長崎は長い町で兩側は丘陵であるため被害範圍が狭かつた。その上爆發の中心が町の北の方に寄つていた結果、廣島ほどの害を受けなかつたのである。ただ妙なことに人の骨の放射性は長崎の方が弱い。これはどういうわけか更に検討を要することである。

植物に對する影響も長崎の方が顯著である。これは長崎には爆心に近い植物が丘陵に澤山あつて、觀察に都合がよかつたためもあるが、ともかく植物學上興味ある結果を示してゐるようである。これは姫婦に對する影響と同様に今後長期間に亘る調査が必要であろう。死者は八萬と聞いたが、これも廣島同様に正否の程は不明である。

爆弾投下の状況も廣島と大同小異で、矢張三機のB29で北方から來ている。その高度もやはり九〇〇〇米附近で、警戒警報解除後に來たことも廣島同様である。

爆央は松山町一七〇番地にある道路交叉點より東方約六〇米、南方約五〇米の地點で、爆源はその直上約四九〇米である。被害半徑は爆弾の強度が強いので長崎の方が大きい。

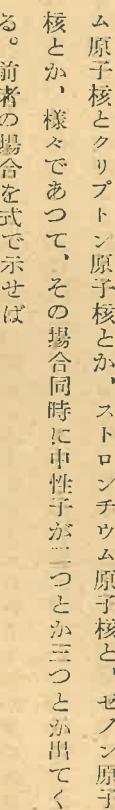
## 原子爆弾の原理

原子爆弾の原理は普通爆弾の場合と全く異なるが、これを明かにするには原子の構造から話さなくてはならぬ。周知のように總べての元素は各元素に特有な原子から成立つている。原子は微小なものでどんな顯微鏡でも見えないが、その構造は中心に原子核があり、外側に之を取巻く電子がある。核は陽の電氣、電子は陰の電氣を帶び原子全體としては電氣的に中性である。質量の殆んど全部は核に集注し、従つて物の重さというのは核の性質なのである。

普通の爆弾は化學反應を利用する。化學反應とは原子核の外側の電子の關與する現象で、その數や狀態が變るのである。例えば酸素と水素とが結合して水となるのは酸素原子や水素原子の外側の電子の狀態が變つて、結合して水の分子を作るのである。此場合酸素の原子核・水素の原子核そのものには何の變化も起つていない。然るに原子爆弾は外側電子の關與する現象ではなくて、原子核の變化を利用するのである。核の變化の際出入するエネルギーは、核外電子の變化による化學反應の際出入するエネルギーに比べ、一原子當り十萬倍乃至百萬倍である。

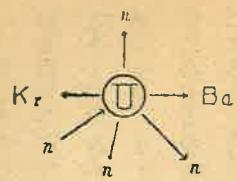
その結果として原子爆弾は小さくても非常に大きなエネルギーを出すことになるのである。

然らば原子核の反應をどうして起させて原子爆弾を作動させるかといえば、それは元素ウランの原子核の分裂を利用するのである。ドイツのハーンとストラスマントは昭和十三年に、中性子をウランの原子核に當てると、バリウム原子核ができることを發見した。當時コペンハーゲンに居たマイトナーとフリンシュはこれを中性子が一度原子核の中に吸收せられて後、原子核が二つに割れると解釋したのである。その二つに分れ方は色々の場合がある。例えばバリウム原子核とクリプトン原子核とか、ストロンチウム原子核と、ゼノン原子核とか、様々であつて、その場合同時に中性子が二つとか三つとか出でてくる。前者の場合を式で示せば



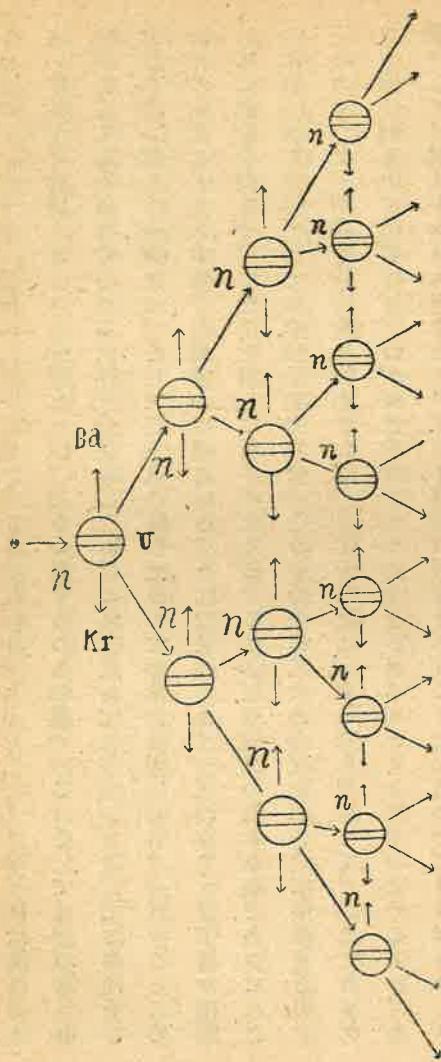
但し  $n$  は中性子を示し、 $r$  は出てくる中性子の数である。これを圖で示せば次の通りである。

これ等の場合いずれにしても分裂した生成原子核破片は、非常に大きなエネルギーを持つて



飛び出してくる。これが原子爆弾のエネルギーとなるのである。このエネルギーは何處からくるものであるかといふに、それは始めのウランと當てる中性子との質量の和と、分裂後の生成原子核及び中性子の質量の總和とを比べると、前者の方が後者より大きい。その差だけは消えて失くなつたわけであるが、これが生成原子核の運動エネルギーに變化して飛び出して来るのである。アインシュタインの相對性原理によれば、質量とエネルギーとは同じものが異つた状態にあるものと考うべきで、今の場合質量の状態からエネルギーの状態に變つたのである。そして僅かの質量でもエネルギーに變ると莫大の量となるから、恐るべき結果を招來することになる。(アインシュタインによれば  $m$  グラムの質量がエネルギーに變ると  $E = mc^2$  エルギーになる。)勿論原子核一つの分裂して發生するエネルギーは微細でこれだけではどうにもならぬが、澤山の原子を次々に爆發させ、相當量のウランが分裂して了えれば出來るエネルギーは非常なものとなる。これを實現するのが問題である。

ウランには三種類の重さの異つた原子核がある。それは二三八・二三五・二三四の三通りの原子量を持つものである。これ等は原子核の重さが異つてゐるばかりで、核の電氣の量も、外



側の電子の數も状態も同じであるから、重さ以外には性質として異つた所はなく、従つてこれを化學操作で分離することは不可能である。こんなものを同位元素と呼んでいる。天然に存在するウランは三つのものの混合で、原子量二三八のものが大部分を占め、二三五は全體の百三

十五分の一に過ぎず、最後の二三四是僅かでこれは問題外である。二三八の原子核は速度の大きい中性子を衝突させないと分裂しない。然も分裂することが稀である。そして速度の遅い中性子を當てると吸收せられるだけで分裂はしない。これに反して二三五の方は當てる中性子の速度の遅い程よく分裂する。そして二三八の場合に比べて非常に分裂し易い。分裂すると二又は三の速度の大きい中性子を出すのであるから、それは又近くの二三五のウラン原子核に衝突してこれを分裂させ、中性子を増して行くのである。これが原子爆弾の基本原理であつてかよう原子核を分裂させて中性子を出させ、その中性子が又次の分裂を起させて中性子を出すというように、所謂連鎖反応を行わせれば、中性子の數はいくらでも増加して、そこにあるウラン原子核を凡て分裂させ、分裂毎に前述のように大きいエネルギーを出すのであるから、全體としては莫大なエネルギーとなり、原子爆弾の爆發ということになるのである。(圖示のように) これから判ることは、原子爆弾を實現させる條件として次の三つが必要である。

まず爆弾に必要なのは原子量二三五のウランであつて、二三八の方は分裂し難く且つ遅い中性子をよく吸收するから、寧ろ連鎖反応を妨害するものである。それ故天然に存在するウラン

を使つて爆弾を作るには、莫大なウランの量を必要とし飛行機で持ち運ぶことは困難となる。  
そこで天然に存在するものの二三五の濃度を増すか、又は純粹の二三五を分離する必要がある。これは前述の通り化學操作では不可能で、技術的に最も困難な問題であり、且つ原子爆弾成否の懸つている點で、各國の努力的であつた。アメリカはこれに莫大な経費と工業力と人材とを注ぎ込んでこれを完成したのである。

次の必要條件はウラン二三五の量が一定の所謂「限界量」以上なくてはならぬことである。

前述の通り連鎖反応が起つて、爆弾の中性子の數がだん／＼増して爆發を起すためには、爆弾の表面から空間に逃げてなくなる中性子の數よりも、爆弾の内部でできる中性子の數の方が多くなくてはならぬ。前者は爆弾の表面積に比例し、後者はその體積に比例する。従つて體積に對する表面積の比がある値以下となると、中性子は減る一方で爆發は起らない。この比は體積の小さい程小さいから、ある體積より小さくなると爆發は起らない。これが「限界量」である。即ち原子爆弾の威力はある程度より少くすることは不可能である。限界量より多ければ多い程爆發の威力は増大するのである。廣島の爆弾はウラン二三五によつたものであるが、その

分裂した量は中性子によつて出来た放射能から推算して、キロ瓦を以て量る程度であろう。これが爆發して約一瓦程度の質量が消失したことになる。一瓦の質量がエネルギーに變るとあれだけの暴威を振うのである。廣島は一瓦の被害ともいえる。但し爆彈に使つたウランは全部分裂したのではなく、その一部分に過ぎないであろうから、爆彈に依つたウランの量は數十キロ瓦であろう。

第三の必要條件は爆彈の爆發は速い中性子によつて行われねばならぬということである。その理由は速度が遅いと、莫大な數のウラン原子核を分裂させるのに時間がかかる。従つてその全部の反應が終了する以前僅かの原子核の分裂によつて生じたエネルギーのために、爆彈は熱せられて破壊し、折角のウラン二三五も大部分は分裂を起さないでお了いとなるから、原子爆弾の威力を發揮しないことになる。これを防ぐには爆彈があまり熱せられない前に、大部分のウラン二三五の原子核が分裂して了うように早く反應を行わせなければならぬ。それには速度の速い中性子を使つて手取り早く反應を済ませるようにする必要がある。

以上の原理で判る通り、原子爆弾が破裂すると、そのエネルギーはまずウラン原子核の分裂

破片の運動エネルギーとなり、それが光や熱に變り、空氣を熱し膨脹させて爆風を起させ、物質を熱して發火させたり、人體に火傷を起させ植物を燒いたりするのである。そして大部分のエネルギーは爆風になつたものと見られる。又出來た莫大な數の中性子は空氣中を通る間に窒素原子核に吸收せられてガンマ線に變化したものもあり、この中性子とガンマ線が人に原子爆弾症を起させ、植物に畸形を生ぜしめたのである。そして爆心附近の人馬の骨その他の物質を放射性にしたのは中性子である。また核分裂によつて生じた原子核は多くは放射性であつて、これが爆發後生じた雨と共に一部分地上に降つて來て、前述の通り今日迄殘存している放射性地域を生ぜしめたと考えられる。

次に起爆させるにはどうしたらよいかといふ問題であるが、前にも述べた通り、爆發を生ずるために限界量が必要である。それ故爆彈内にウランを分割して、その各は限界量以下にして置き、爆發させる時にはこれを集めてやれば起爆するであろう。中性子は宇宙線に交つて常に降つて來ているから、別に中性子發生装置の必要はないかもしない。然し中性子源を置けばなお確實であろう。従つて起爆装置としては二つの塊に分散したウランを急激に集合させる

だけでよい。その集合動作を急激に行わせて熱や光があまり出ない前に、全體のウランを分裂させて了う必要がある。

以上はウラン二三五を用いる爆弾であつて、これは廣島に投下せられたものである。ところが長崎の爆弾は更に進歩したもので、ウランは用いて居ない。それは二三八のウランに中性子を當てて作つた新しい元素プラトニウムを使つたものである。前にも述べたとおり、遅い中性子はよくウラン二三八の原子核に吸收せられる。そして出來た原子核は不安定で、すぐ電子を放出してネプタニウムという新元素になる。出來た不安定な原子核の總量の半分がネプタニウムになる時間、即ち半減期は約二十三分である。このネプタニウムも不安定で、電子を放出して次の新しい元素プラトニウムになる。ネプタニウムの半減期は約二・五日である。プラトニウムは原子量二三九で、アルブア線を出してウラン二三五になるのであるが、その半減期は一萬年以上であるからまず安定なものと見てよい。このプラトニウムはウラン二三五と同様に速い中性子により連鎖分裂を行わせることができるのである。そしてこれはウランと異なる元素であるから、その分離はウラン二三五と違つて、化學反應により行い得るという利點がある。又

これはウラン二三八から作るのであるから、その資源は二三五の一三五倍もあることになるのである。

然し一つの元素を變えて他の元素を創ることは、元來鍊金術の夢想したことで、それは今日でも原理的にはある程度可能でありながらも、量の點では到底目に見える程も出來ないというのが最近の常識であつた。原子爆弾にはプラトニウム何十キロ瓦といふ量がいる。それをウランから作らねばならぬ。アメリカはこれを成し遂げたのである。眞に劃期的なことと云わなければならぬ。それはどうして行つたのであるか。

前に述べた通り天然のウランを用いて、その二三五を爆發させるには多量のウランを必要とするのであるが、もしこれを行わせたとすれば、それによつて生ずる中性子の數は莫大なものであつて、その速度を遅くしてウラン二三八に吸收させれば、それこそキログラムを以て測り得るプラトニウムができる筈である。然し爆發を起させては大變であるから、その一步手前で止めて置いても相當量のプラトニウムができる。此方法を用いてアメリカは鍊金術に成功したのである。これは今後多くの應用があるのである。更にプラトニウム以外の元素で原子爆弾の

材料となるものも見出されるのであつて、現にトリウムからウラン二三三を作り、これを原子爆弾に使つておるのである。又この莫大な數の中性子を種々の元素にあてて多量の放射性元素が作られるのである。又上記のウラン二三五を爆発直前まで持つて行くと多量の熱が出るのであるから、これは動力源として利用し得るのである。然しこれは皆ウランが多量にあつて始めて行い得ることで、我國の様にウランの資源のない國では不可能である。

ウランからプラトニウムを作るには遅い中性子が必要である。これはウラン二三五の分列によつてできる速い中性子を、原子量の小さい原子核に衝突させてその速度を遅くするのである。これは丁度玉突の球が衝突すると、速く動いて居た球が遅くなると同じ原理であつて、そのためには兩方の球の重さが同じ場合が最も有效である。従つて中性子にとつてはそれと同じ質量の水素が最も有效であるが、水素は遅い中性子を吸收するという不利がある。ドイツは重い水素（原子量二の水素）を使う目的を以て、ノルウェーで重水を澤山作つて居つたが、英國がこれを探知して工場を爆破したということである。アメリカは簡単のために炭素を使つて中性子を遅くしている。

### アメリカにおける研究

原子爆弾の研究はアメリカでは既に昭和十四年頃着手せられている。即ちその頃ルーズベルト大統領は非公式のウラン諮問委員會を作つてゐる。この研究はその頃ドイツでもイギリスでも行われていた。そしてアメリカとイギリスとの連絡は昭和十五年初めの情報交換を以て開始せられた。それから引き続き兩國の物理學者は互に大西洋を渡つて實情を見また意見の交換を行い、それがためにアメリカ科學者の態度も大きな影響を受けてゐる。そして兩國の研究も著しく進んだ後、昭和十八年夏米英の科學者は兩國の協力方法を論議し、次いでルーズベルト大統領とチャーチル首相とは此問題を協議の末、ワシントンに兩國合同の政策決定の委員會を設けている。そしてその結果としてイギリスの此方面の科學者は全部アメリカの各研究所に分れて移されることになりイギリスでの研究は止まつた。これはドイツの爆撃を避ける爲でもあり、研究速度を協力により高める爲でもあつた。一體に此原子爆弾位、科學者・技術者・軍人・政治家の完全な一致協力が行われた例はないであろう。

これより先昭和十八年の初めにカナダのモントリオールに大きな研究所ができて、イギリスのケンブリッヂの大多数のウランの科學者がこれに移り、カナダと協同研究を行つた。そして昭和十九年にはアメリカの科學者もこれに加わり、研究が大いに促進せられたということである。

昭和十七年六月にアメリカでは色々の委員會の報告に基き、ウランを原子爆弾として使う可能性のあることが理論的及び實驗的に判つたので、ウラン二三五の分離とプラトニウムの製造とが同時に行わることになり、ルーズベルト大統領は一舉に龐大な工場の建設を命じた。この仕事はドイツとの競争であることが判つていたので、未だ多くの不明の點があつたに拘らずルーズベルト大統領は一か八の大企業を行つたのである。そしてアメリカではコロナビヤ大學で初期の重要な研究が澤山行われたからこの仕事をマンハッタン企業と呼んで居た。まず設備の第一としてはテネシー州のノックスヴィル西方十八哩に約七〇平方哩の敷地をもつクリントン・エンジニア工場というのを建設し、ウラン二三五の分離を實施して成功し後には著しく擴張された。こゝにはオーランドと稱する都市が荒廢地の中に新設され、人口七萬八千でテ

ネシー第五の都會となつたのである。更に第二の工場はワシントン州のパスク西北方十五哩に、ハンフォード・エンジニア工場を建設しプラトニウムの製造を行つた。この敷地は始め約二〇〇平方哩で、後には一〇〇〇平方哩に及んだ。こゝにもリップチランドという人口一萬七千の都市を人里離れた所に新設した。そして一九四四年の最も建設の盛んであつた時には、キンブ町の人口六萬となり、コロンビア州第四の都會であつたといふ。こゝでプラトニウムを作る時發生する熱は、コロンビア河の水を使つて冷却している。この熱をその儘コロンビア河に返すと河水の溫度が相當上昇するという話である。如何に多量の熱を發散するものかが判るであろう。第三の設備はニューメキシコのサンタフェの近郊ロサラモスに設けられた特別の研究所である。此處はウラン二三五やプラトニウムから實際の爆弾に仕上げる多くの技術的問題が處理せられ、オッペンハイマー博士の支配下にある。かようにして廿億ドルの經費と十三萬五千人の從業員（現在は六萬五千人）と二年半の時日とをかけて遂にこの歴史的事業に成功し、七月十六日即ちボツダム會議の最中にニューメキシコの沙漠で原子爆弾の最初の試験をし、これによりその成功を認めたわけである。その時の實際は朝の五時半、まだ暗い時に行つたのである

が、爆發は驚くべき強力なもので、その光の強いことは六哩離れた所に居つて光を見た人が一時盲となり、そして眼を傷けたといい、又爆風は五哩離れた所に立つて居つた二人を押し倒したということである。次の爆弾が八月六日廣島に、また三日を経て八月九日に第三の爆弾が長崎に落されたわけである。ドイツも同様な研究を行つたが、工業力・經濟力の不足で、實驗室の研究範圍を脱しなかつた。これが最も重要な點である。

今後原子爆弾は日本に於ては、たとえ聯合軍から禁止されなくともできる見込がない。理由は日本にはウランがないからである。かゝる原子核エネルギー利用の研究は今後如何なる方向に向うかといふに、爆弾としては益々強力なものが作られるであろう。そして前述の通りその原料としても新しいものができるかも知れない。また平和的利用の方面では動力源として使われる事は勿論である。要するに小さな容積の中に從來想像されなかつたような大きなエネルギーを貯えることができる。月への旅行も單なる夢ではなくなつた。又前述の通り鍊金術もある程度現実化され、ラジウム同様の物質が色々と多量に作られ、その應用も廣まるであろう。

アメリカ、イギリス、カナダの三國に次いでこの研究の實行を考えられるのはソ聯である。恐らくソ聯はウランがあるであろう。又白耳義にも相當のウランがあり、研究を行おうとすればできる。將來このウラン爆弾に関する管理問題が如何に取扱われるかは注目に値する問題であつて、國際聯合でも各國間でも政治的論議の的となつてゐる。

即ち今年一月にロンドンで開かれた國際聯合總會に於て、原子力管理委員會が設置せられ、安全保障理事國にカナダを加え十二ヶ國から委員が選ばれたのであるが、この委員會は六月十四日に始めてその仕事にとりかかり、同日アメリカの代表バルツフは極めて妥當な提案をし又五日を経てロシヤの代表グロミコはロシヤ案を提出したのである。そしてアメリカを入れて九ヶ國はバルツフ案に賛成し、ボーランドだけはロシヤ案を支持し、オランダは棄權した。その後この兩案に對する論議は度々繰り返され、又七月五日にはアメリカのエバースタットがバルツフ案を敷衍して覺書を呈出している。

バルツフ案の要點は世界の國家を支配し得る國際的な原子力開發機關（Atomic Development Authority—ADA）を設置し、これに原子爆弾の原料であるウラン及びトリウムの採掘

權、管理權、及び供給權を與え、アメリカはそのもつて居る原子爆弾に關する秘密を全部これに與える。そして武器として原子力を利用することは、何れの國にもこれを許さない。これに違反したものは處罰する。そしてアメリカのもつて居る原子爆弾は、全部これを破壊し、以後製造もしない。但しこれは凡て上述の様な適當な管理機關の成立を條件としての話である。そしてこの案の最も大切なことは、原子爆弾の問題に關する限り強國の拒否權を認めないということである。即ちこの機關に國家以上の機能を認めるのであつて、世界國家の建設に第一步を踏み出したものといえる。ロシャ案はこの點でアメリカと一致しない。即ちどこまでも拒否權を保持して國家の最高權力を認めようとするのである。この點バルツフ案の方が確かに人類の進歩に向つて一步を進めようとするものといわねばならぬ。冀くは國際道義の確立により原子爆弾を使わなくて済む世界になつて欲しいものである。(一九四六・三月「世界」)

## 原 子 力 の 管 理

### 緒 言

原子爆弾の攻撃を受け間もない廣島と長崎とを目撃する機會を得た自分は、その被害の餘りにもひどいのに面を被わざるを得なかつた。至る處に轉がつて居る死骸はいう迄もなく、目も鼻も區別できぬまでに火傷した患者の雜然として限りなき横臥の列を見、その苦悶の呻きを聞いては眞に生き地獄に來たのであつた。長崎では有名な浦上天主堂が見る影もない廢墟となり、古くからのお虔な信者もろともその歴史と傳統とを閉じてしまつたであろう。學校その他の貴い文化施設も跡かたもなく焼け又は潰れて了つて居る。自分は小高い丘の上から廣島や長

崎の光景を見下して、これがたゞ一個の爆弾の所爲であるという事實を、今更しみじみと心の底に體得し、深い溜め息の出るのをどうすることもできなかつた。そして戦争はするものではない。どうしても戦争は止めなければならぬと思つた。廣島や長崎を見ては平和論者の主張の正しいことが文句なく人を説得してしまつてゐる。原子爆弾のできた今日となつては何人も戦争に對する態度を根本的に變えなくてはならぬと思つた。即ち戦争の慘害は從來の武器とは全く比較にならぬほど廣汎にして深刻となり、且ついすれの戦争參加國にとつてもその殘虐なる被害は不可避となつたのである。又侵略戦争を惹起した犯罪國が、その目的のために準備した原子爆弾により、一舉にしてその目的を達成し、平和國家を蹂躪してしまつといふ不正義が行はれ得る可能性も生じて來たのである。

これ等の結果から吾々の導かれる必然の歸結は、どうしても戦争を無くするということである。然るにこれは實現の困難な理想である處から、戦争を無くすることはできないまでも、起つた戦争に原子爆弾を使用できないようにする機構を考えようとする人があるかも知れない。然し一旦戦争が起ると直ちに原子爆弾の製造にとりかゝり得るから、どうしてもそれは使用せらるべきである。

られざるを得ない結果に陥るであろう。だから原子爆弾の使用を管理することと、戦争を制限することとを別物扱いにすることはよろしくない。寧ろこれを同一事と見做さねばならぬ、以前から科學者の中には、非常に強力な武器を製作することによつて、遂に戦争を不可能ならしめることが、即ち人類に貢献する道であるという意見を持つ人々があつた。原子爆弾の發明は實にこの理想を實現せしめたものといえるであろう。この點では毒ガスはまだ理想に遠かつた。そのために戦争に使用しないという管理が實際に行われ得たのである。原子爆弾が毒ガスと段ちがいに效果的であるということが、その管理問題を困難にすると共に緊急重要ならしめる所以である。

現實の問題として戦争を絶滅することの困難は既知の通りである。これは國際間の正義とか誠意とか信頼とかの道德的方法だけでは從來の埒を一步もでることはできない。然し前述の一部科學者の理想としたような、新しい原子力という大きな現實の重壓によつては、それが成功する可能性が生じたのである。否成功しなければ文化の破滅、人類の退歩を招來する危険があるから、何としてもこれを成功せしめねばならぬ。

そこですぐわかることは、こゝに一つのディレンマの存在することである。即ち一方原子爆弾の被害を除くために、その存在を許さぬことにすれば安心ではあるが、その恐るべき重壓がなくなる結果として戦争の勃発を見る可能性がある。戦争が起れば原子爆弾の登場は豫期すべきであろう。これに反し戦争の惹起を防ぐ重壓を與えるために原子爆弾の存在を許すこととなれば、それを有効に管理しない限り、何時それが悪用せられ人類文化の破壊に導くかも知れないという惧がある。そこで凡ては管理の問題にかかつてくる。これを如何にすべきやというのが世界列強の重大問題であり、國際聯合の一大關心事である。

### 原子爆弾の威力

原子爆弾の威力が戦争に對する人の觀念や態度に根柢からの變改を齎らし、原子時代（これは原子核時代というべきであるが、今日既に原子時代という名詞ができるにつたからその儘使うことにする）という語さえも用いられるようになつたのであるが、この意味では原子時代はまだ始まつたばかりであるといわねばならぬ。この儘に放置して置くと更に一層恐るべき武器

の時代に發展することは議論の餘地はない。

然し現在の儘でもその威力は驚くべきものである。この被害の數字は度々新聞紙上に發表せられたから今更繰り返すまでもないことと思われるが、然し話を具體的にするために必要な數字を擧げて見ると、廣島に於ては死者約一〇萬、傷者はこれより稍々少いであろうというのが最近の報告である。そして爆發直下點から一粧の半徑内に居たものは大抵死亡して下さい、二粧位から遠くのものは傷害を受けても殆んど死亡しなかつた。長崎では死者は八萬というから傷者もそんな程度であろう。新聞にも出て居たように長崎の爆弾は廣島のものよりも新式のもので威力も二倍か三倍強いものであるが、丘陵が兩側にある細長い地勢の長崎は、平地で四方に擴がつている廣島に比べて被害は少かつたのである。又爆弾の落下地點も廣島はその中心であつたのに反して、長崎は中心から北に外れた處であつたといふことも見逃し得ない點である。これ等の死傷者は原子爆弾の光に當つて火傷をし、又その放射線を被つて所謂原子爆弾症に罹り重いものは大抵一個月位の間に死んでゆくのである。

又家屋の損害であるが、廣島では爆發直下點から一粧乃至二粧迄の家は火災で焼けて下さい、

三糠乃至四糠迄の家は修理不可能の程度に倒壊している。長崎でも平地ではその被害距離は廣島の場合の一倍半乃至二倍に及んでいるが、前述の通り丘陵に遮られているから、被害面積は廣島の場合より小さい。廣島では修理不可能の倒壊又はそれ以上の被害を生じた面積は、恐らく三〇乃至四〇平方糠に及んでいるであろう。

従つてこの威力を以てすれば人口四〇萬位の都市は、原子爆弾一個で大體片付けられて了うと見なければならぬ。一番大きい東京をとつて見ると、舊東京市は原子爆弾二個か三個で壊滅するであろうし、新市を含めて全部を潰すにも一五か一六個あれば事足りるのである。

以上は日本の都市の話であるが、鐵筋コンクリートの建築で出来て居る近代都市では、事柄は全く異つてくる。日本の家屋は原子爆弾の爆風に對しては脆弱極まるもので、又原子爆弾の火熱に對しても火を引き易く延焼もすぐ起る。廣島でも長崎でも、鐵筋コンクリートの家屋は損傷は受け内部は焼けて了つて居るが、倒壊したものは一つもなかつた。又その中に居た人も日本家屋に比べると死傷の程度が低かつた。従つて歐米の近代都市にとつては、廣島や長崎の結果をその儘適用することはできない。

更に附け加えるべきことは、廣島、長崎の場合には原子爆弾というものは全く豫想されなかつたことである。従つて攻撃する方は、何の妨害も受けることなしに思う通りに爆撃を行うことができた。然し今後はこの種の爆撃に對しては凡ゆる防戦手段が講ぜられるであろうから、この點でも廣島、長崎の場合に比べて被害は減少するであろう。

以上は歐米の都市が、原子爆弾に對して廣島、長崎よりも有利であることを述べたのであるが、然しそれは今日の原子爆弾を基礎としての議論である。然らば明日の原子爆弾はどうなるであろうか。又これに對する防禦兵器はどうなるであろうか。それ等を考慮に入れた後、歐米都市の被害はどうなるかを考えねばならぬ。

前にも述べた通り、今日は原子時代の端緒が開かれたばかりである。凡ての兵器の發達の歴史を見れば、そして原子爆弾の原理を考えれば、今後は更に威力の増大したもののが多量に生産せられる可能性がある。飛行機にしても戦車にしても、前大戦に使用されたものは、今日から見れば玩具のようなもので、三〇年間の發達は、その當時夢想だにし得なかつた情勢を窺して了つた。勿論その發展の可能性は誰しも疑うものはなかつたのであるが、今日のような強力、

快速な飛行機が多量に生産せられ、それが今次大戦に運用せられたように使われるとは誰も豫知し得なかつたであろう。戦車についても同様である。原子爆弾についてもその發達の前途は

具體的には解らないにしても、それが今日の原子爆弾とは全く別物の觀を呈する兵器として現れる可能性を豫期しなくてはならぬ。例えばその威力にしても廣島、長崎のものはどちらかといえれば最小限度に近いものではなかろうか。更に桁違ひの威力を持つものを作ることは不可能でもないであろう。勿論大きくなるに従つて、その構造上に困難な點があるであろうから、そんなに大きなものを作ることは實際問題として難しいかも知れない。然しその代りに數量の方は技術の發達により、施設の增强により、桁違ひに増すことができるであろう。

以上は原子爆弾そのものの製作であるが、これを使用する方法となると、今後更に幾變遷を重ねることと思われる。廣島、長崎の場合は共に B-19 を用いて、高々度の飛行により目的地に運ばれたのであるが、今後はそんな飛行機を妨害することも、敢て不可能ではないであろう。處がこれをドイツの ベー-10 のような、音の速度よりも早いロケット弾に仕掛けて目的地に放つとしたらどうであろう。こんなロケット弾を、目的の都市の中央に自動的に到着させることも可能である。

ということは、今日の歐米の技術の發達を以てすれば實現し得ることである。そして ベー-10 のよう一六〇杆以上の上空を飛び、一秒一六〇〇米という音の速度以上で落下するものに對しては、音が聞える前に到着するのであるから殆んど防禦の手はない。そしてこのロケット弾の到達距離は、現在約三〇〇杆であるが、今後更に延長されるものと見なければならぬ。こんなものをドン／＼打ち込まれると、歐米の近代都市も恐らく一瞬にして潰滅する他はないであろう。従つて廣島、長崎の被害状況は今日でこそ恐らく日本都市特有のものであろうが、明日の歐米都市の運命を示唆するものといつてさし支えないと思う。これに對する防禦法として、電波その他の光線を用いて未前に爆破することはどうかという事であるが、そんなことは現在は不可能であり、近き將來に於ても出來るとは考えられない。

従つてこんな發達した原子爆弾を一萬個も準備し、且つこれを目的地に運搬する艦船を持つて居りさえすれば、その國は、動機の正否は別として、戰を始めれば開戦後極めて短い時日の中に相手國の都市を全滅せしめることは、夢でなくして現實にできる問題である。勿論こんな原子爆弾を一個でも造るという事が大きな技術力、經濟力を必要とする事であつて従つて一萬

個をも作るという事は、今日可能であるかどうか自分は知らない。然し原子爆弾の製作に成功したアメリカでは今日は知らず、將來は不可能なことではないであろう。

アメリカ以外の國はどうであろうか。今日原子爆弾の原理は各國共熟知の問題である。従つてウランその他の原料と、技術力、經濟力さえ充分であれば、何處でも原子爆弾は製作せられる。只藉すに時日を以てしなければならぬ。新聞紙の報道によれば、獨逸の原子爆弾の研究もその原理の探究に於てはアメリカと大差なく、一九四二年に一應の結論に到達したのであるが、それを實際に爆弾とすることは技術、經濟の面に於て無力であつたためにできなかつたといふのである。即ち原子爆弾の成否は今日その科學的研究に懸つてゐるのでなく、一國の技術力、經濟力の問題以外にはないのである。これがどの國でも原子爆弾ができない理由であることを知らねばならぬ。従つて日本に原子爆弾が落されてから、直ぐその研究に着手した國があつたとしても、技術面、經濟面に於て制約を受けるから、實際に製造せられるまでには相當の時日を要するものである。アメリカの原子爆弾製造の主任擔當者であるグローヴズ少將は、他國が原子爆弾を作るには五年乃至十年を要するであろうと發表した。原子爆弾研究の進

展について度々新聞に報道せられて居るロシャヤにしても、やはりその位の時日はかかるであろう。然し今日の儘で放任して置けば、五年乃至一〇年の後には、アメリカ同様に原子爆弾をもつた國が地球上に少くとも二つは存在することになり、極めて危険な状態を生じ、四六時中吾々を恐怖の念に駆りたてることになるのである。何となればもしそんな國の間に紛争を生じ、それが第三次世界大戦にでも發展しようものなら、それこそ眞に人類文化は破滅に瀕することとなるのである。これは單なる空想ではなく、今日の國際情勢から見ても現實の問題として考えなければならない。我が國の都市がこれに對して不利であることは前述の通りである。我々はいよいよ力の平和的利用などを行つた處で何の償いにもならない。

我が國の立場としては今後平和國家の建設に邁進する以外に他を顧みる暇はないが、列強の間に戦争でも起れば忽ち無辜の國土は戦場として利用せられ、真先に原子爆弾の蹂躪を受けなければならぬ。我が國の都市がこれに對して不利であることは前述の通りである。我々はいよいよの國よりも先んじて原子力管理の必要を痛感するのは當然といわねばならぬ。

## 原子力の管理

56

然らばこの管理を如何なる方法で実施すべきであるか。これは決して容易の問題ではない。これについては各方面から眞面目な意見が澤山提案されて居る。それを大別すると理想論と現實論となると云える。前者は議論としては筋の通つた話であるが實行し難い憾みがあり、後者はやゝもすると世界を打つて一丸とする平和國家建設の理想を阻害する結果を生むことになるのである。

まず理想論としてはアインシュタインの提案がある。それは國際連合よりも更に有機的結合をもつた世界政府を樹立して、これに原子爆弾の秘密を渡し原子力の管理をさせるというのである。そしてこの世界を一丸とする國家の憲法の起草をソ聯に委ね、その草案に基いて米、英、ソ三國が、各一名の代表者を出して討議した後これを決定しようというのである。特にソ聯に起草せしめる理由は、同國が原子爆弾の秘密を知らない所から猜疑の念を起す惧があるので、これを拂拭するためである。重水素の發見者で原子爆弾製作の有力な協力者アメリカのユ

レイは、これに似て居るが多少異なる意見を提議して居る。即ち彼の強調する所は原子爆弾のみならず、大きい被害を與える重武器は全部これを破棄し、今後その製造を禁止するという事である。そしてその禁止を強制する権力を、強力な世界政府のような機關に委ねるというのである。

これ等はいずれも眞に結構な案ではあるが、去る二月ロンドンの歴史的な第一回國際聯合總會議における、ソ聯と英國との論争、カナダに於ける原子爆弾に關するスペイ事件、又最近ソ聯の滿洲に於ける舊日本產業施設の撤去、これに對する米國の不承認、赤軍のイラン撤兵延期、大連附近に於けるソ聯戰闘機の米軍機に對する發砲事件を數えただけでも、到底これ等の人の提案した世界政府が樹立せられ得る空氣でないことが知れる。

次の案は國際聯合に原子爆弾の秘密を渡し、これを戦争に使用せしめぬように管理するといふ案であるが、前記科學者達は不徹底という見地からも、又これに原子爆弾を持たせることが危険であるという意味からも不賛成である。然しどもかく現實の政治家は、國際聯合をして原子力管理を行わせる立て前をとつてゐる。即ち昨年末米、英、ソ三國外相のモスクワ會談に於

てこの事が協定せられ、去る一月二十四日原子力管理委員會が、國際聯合總會の席上で可決の上設置せられることとなつた。その委員としては安全保障理事國にカナダを加えた一二ヶ國の代表が選ばれて居る。然しこの管理委員會はロンドンでは何等の決定もすることなく散會している。それよりも前記のモスクワ會談に於ては原子力管理に關して次の四個條を決議したこと

を發表した。(朝日二〇・一二・二九)

- 一、全世界の國民に對し平和的な目的を有する基本的な科學情報を交換すること
- 二、原子エネルギーを平和目的のため使用することを保證すること
- 三、國家の軍備中より大量の破滅を齎らす如き武器を排除すること
- 四、原子爆弾管理協定に對する違犯を防止すべく有效なる措置を講ずること

これ等の決議が今後如何に實施せられるかは相當興味ある問題であつて、これが文字通り行われば眞に人類の幸福を招來するであろうが、前述のような國際雰圍氣に於ては、その實現は疑わしいと思われる。殊に米國には原子爆弾の秘密は絶対に他に洩らしてはならぬという強い輿論もあるし、米國のバーンズ國務長官は國際聯合總會に出席するためロンドンに出發する

に際し、原子力管理委員會はアメリカが自發的に提供せぬ科學情報を要求できること、又もしこの種の情報を強いて獲得しようとした場合には、米國は拒否權行使し得ること、又安全保障理事會がこの種の情報の交換を票決しても、これに參加する程度は米國議會の決定に俟つことを聲明し、國際聯合總會に於ても原子力管理委員會は原子爆弾の秘密公開を米國に強要する權能のないことを述べている。これ等はアメリカ輿論の反映に外ならないことを思えば、原子爆弾は當分アメリカの獨占というべきであろう。

然し考えて見ればこの事態は寧ろ歓迎すべきであるかも知れない。今日原子爆弾を製造し得るのはアメリカだけである。そしてこの國は平和を愛好し、侵略を否定する國である。こんな國が原子力の秘密を獨占する間は、侵略行為は、不可能であり、從つて世界平和は保持せらることとなるであろう。即ちアメリカは世界の警察國として、原子爆弾の威力の裏付けによつて國家の不正行為を押え、國際平和を維持し得る能力を有しているのである。その代りアメリカ自身の行動に正しからざる點があると、全世界の怨恨を買うことになるのであるから、原子爆弾の威力に相應する高度の道徳的優位を保有することが、絶對的必要條件となつてくる。そ

れさえ實現できれば國際聯合とよく連絡協調を保つことにより、世界の平和と文化との推進は充分企圖し得られるであろう。

然しこれはグローヴズ少將のいう今より五年乃至一〇年の話であつて、それを過ぎるとアメリカ同様に原子爆弾をもつた國が出現すると考えなくてはならぬ。そうすると事態は簡単でなくなる。それに對しては今から準備をする必要がある。然らば如何にすべきであるか。これに對しては色々の意見はあるであろうが、自分としてはこの五乃至一〇年の間に國際聯合をできるだけ發達させ、アインシュタインのいう世界政府の樹立にまで漕ぎ付ける必要があると思う。そしてその強力なものができた暁には、ユレイのいうように又モスクワ會議の決議のように、原子爆弾は勿論のこと大量の破壊を齎すべき武器を廢棄し、製造を禁止して眞の平和を確立すべきである。

即ち今日より五年乃至一〇年が最も大切な時期であり、世界が永續する平和を獲得するか、又は人類文化の破滅に至るかの岐路に立つてはいる。殊にわが國は前述の通り戦争となれば潰滅は必至なのであるから、この點からいつても吾々は全力を擧げて國際平和機

構の達成に協力せねばならぬ。我國は今日敗戦國として國際間の問題には嘴を出すことは許されないのであるから、國內に於て戦争絶滅、國際平和を目途とする社會乃至國家組織を完成することに凡ゆる努力を盡さねばならぬ。それがためには我々のなすべきことはいくらでもある。即ちまず内容の備わつた自主的な平和國家を樹立しなくてはならぬ。それができて始めて國際間の問題に手を伸ばすことができるのである。

然しもし自分は許されるならば、この際科學者として提案したいことがある。それは科學者技術者の不戰同盟を國際的に結成して、科學者技術者が侵略戦争に捲き込まれ、それに利用せらることを防止することである、世界の科學者、技術者が戦争に協力しなければ、今日の科學戦争は起り得ない。どうかして斯様な組織を造つて世界平和の樹立に貢献したいものである。

以上の所論はこれも恐らく理論に過ぎぬかも知れぬが、理論に向つて進む努力がなければ進歩はない。永遠の平和が達成せられて始めて、廣島、長崎に失われた貴き犠牲も浮び上ることになるのである。(一九四六・四月)

## 原 子 力 問 題

「原子爆弾」並に「原子力の管理」について、筆者はそれぞれ昨年（一九四六年）三月と八月との「世界」及び四月の「改造」に於て述べたことがあるが、こゝにはその後のこの問題に関する主な推移について述べようと思う。

### ビキニの試験

第一の原子爆弾はニューメキシコのアルモゴードの沙漠の中で、一九四五年六月一六日に試験せられ、始めて人類にその威力を示した。そしてその第二弾は同年八月六日廣島に、第三弾は越えて八月九日長崎に投下せられ、これによつて原子爆弾の都市に對する效果は充分試験す

みとなつた。然し戦場に於てこれが如何に有效であるかについては議論の岐れるところであり、原子時代の兵器はどうあるべきかの問題は未解決である。あるいは海軍は不用になるであろうと唱える人達も現れてきた。ともかく艦船に對する原子爆弾の效果は全く未知數であつたので、これを確かめるためにアメリカの海軍、陸軍合同で行つたのがビキニの試験である。これを「十字路作戦」と名づけた。その理由は艦船その他の兵器に關する科學技術が岐路に立て居つて、この試験によつて進むべき方向が定められるという意味であるが、同時に人類の文化も原子爆弾の威力によつて、潰滅か保全かの岐路に立つことを示すという意味も含まれているのである。

この演習の舞臺としては他に被害を及ぼさぬために、マーシャル群島のビキニ環礁が選ばれ、八ヶ月以上の時日と一億ドルの豫算とを費して、ブランディ海軍中將指揮のもとに、一九四六年七月一日と七月二五日との二回に亘つて遂行せられたのであつた。

ビキニ環礁は南北約一八キロメートル、東西約三五キロメートルであつて、二〇餘の珊瑚礁から成つてゐる。ビキニはその主島で、環礁の東側にあり、これに一六六名の島民が住んでい

たが、試験を行う間はその酋長ジユダと共に一七〇キロメートルばかり離れたロンゲリカ環礁へ移された。

ビキニの試験はもともと三回行われる豫定であつた。即ち第一回は空中爆發、第二回は浅い水面下に於ける爆發、第三回は深い水底に於ける爆發であつてこれ等の試験はそれぞれアルファベット順に名前をつけ、Test Able, Test Baker, Test Charlie と呼び、第一回は五月一日、第二回は七月一日、第三回は一九四七年三月一日に行われることになつてゐた。然しこの試験を參觀する下院議員の議會の都合により、前述の通り第一回を七月一日に、第二回を七月二十五日に行つたのであるが、第三回の水深三〇〇乃至六〇〇メートルといわれた試験は遂に取りやめになつたと報道されている。

第一回の試験に使われた艦船は空母、戦艦、巡洋艦、潜水艦、輸送船、上陸用舟艇等の各種のもの合せて七三隻であつて、この中には舊日本戰艦長門、巡洋艦酒匂も含まれていた。そしてこれ等の艦船の乗組員に對する傷害の程度を試験するためには人の代りに白鼠、モルモット、山羊、豚などの動物が、人員同様に各部署にさまざまの状況にして配置せられていた。

爆弾は Daves' Dream (この試験の投弾者を選定するため豫め行つた投弾競争に於て死んだ飛行士 Daves Semple 大尉の名に因んで) と呼ばれる B-29 の飛行機によつて運ばれ、約一〇キロメートルの上空から現地の時間で八時五〇分に投弾せられた。その目標は戦艦ネヴァダであつたが、爆弾は目標から左舷の方向五〇〇乃至七〇〇メートル西に離れて空母インデペンデンス寄りに爆發した。爆發點の高さは水面 上數百メートルで、豫定より三〇メートル以上は違わなかつたと報道されている。被害は豫期ほどではなかつたが、それでも五隻は沈没 (酒匂を含む) 九隻は大破 (長門を含む) 四五隻中小破という程度の大損害を與えた。然し中心から一・五キロメートル以上離れた艦船の損害は輕微であつた。動物は三五一九匹の一〇パーセントが直ぐ死に、後日になつてそれが三五パーセントに増した。動物は三五一九匹の一〇パーセントが起らなかつたといふ。然し爆弾の威力そのものは從來と大差なかつたことが知れた。

爆弾投下後の状況は大體廣島や長崎と同様らしく、太陽のような火の玉が現われ、それがぐるぐる廻轉する雲の塊に包まれて上昇し、下から白煙の柱が立ちあがつて丁度葦の形となり、それが始めは一分間五〇〇メートル位の速度が昇つて行つて、約一時間後には高さ一〇キロメ

一トルに及び傘の形をして漂つて居たということである。その間紅色に塗つた人の居ないロボット飛行機がこの雲を衝いて縦横に飛び、これに備えられた放射線探知器はその雲の放射能の強さを刻々に下界に放送し、又雲煙を探集して基地に歸つて来て試験に供するのであつた。又他の飛行機は爆発地點に近い場所の海水を探集してその放射性の強さの検査に供した。そして爆弾投下後六時間足らずを経過した後、観測艦は環礁内に歸つて来て、あらゆる調査研究を開始した。その場合放射線の存在によつて人體に傷害を被らぬよう注意を拂つたのは今までもない。

これ等の科學的觀測は勿論科學者が行うのであるが、それ等の測定、調査の結果を綜合して爆弾の性能、艦船の耐力、兵器並に人員の被害等廣汎な結論に到達する。これには陸海軍合同の最高參謀長に直屬する判定會と、大統領に直屬する判定會とがあつて、別々の考査を行つてゐる。マサチューセッツ工科大學總長カール・コンブトン博士は前者を、上院議員カール・ハーチ氏は後者をそれぞれ主宰した。この會の結論は問題によつてはかなりの時日を要する。殊に動物の受けた傷害の判定を完結するまでには恐らく幾年かを費さなくてはならぬであろう。こ

れ等の判定に基いて原子時代の艦船の設計並に戰術が色々と變更せられるのである。この試験によつて得られた結論として發表せられることは、

- (一) 艦隊の編隊密度はなるべく疎にし數を少くし、又速度を高めること
- (二) 電波探知器、アンテナを始め甲板の上方にある構造物は破壊されて丁うから設計の變更をすること

(三) 艦船の基地施設はなるべく地下構築すること

である。尙前述の大損害は艦船の密度が大きかつたためであつて、實戦に於ては遙かに編隊密度が小さいから、こんな損害を受けることはない。

第二回のビキニ試験に使われた原子爆弾は「ビキニのヘン」と名付けられた。そして、LSD-30型の船から水中に吊り下げられたのであるが、その深さは水面下六メートル乃至六〇メートルとも、七メートル乃至一二メートルともいわれている。この船の位置は八七隻の試験艦船の中央で、戦艦アーカンサスと空母サラトガとの中間に、各々から約五〇メートルづゝ離れていた。

爆發はハロウェイ博士により電波操縦で七月二十五日、現地時間八時三五分に決行せられた。

今度は前回より異つて海面が直徑八百メートル位盛り上つて、その中央から直徑六〇〇メートル位の水柱が二、五分間に高さ一六〇〇メートル位噴き上げられた。それから例の聟の形をした煙が更に一二〇〇メートルも上昇し、その煙は横に大きく廣がつて全艦隊を覆つて了つた。そして十數キロメートル離れて觀て居た人は、物凄い轟音を爆風後四〇秒たつて聞いたといふ。水を傳わつた衝撃はこれよりも先に観測船に爆雷のような衝撃を與えたのであつた。ロボット飛行機は前回同様の目的で使つたが、衝撃のために窓をどこに破損を蒙つたものもあつた。

艦船は木の葉のように醜弄せられ、損害は第一回の場合よりも大きく、五隻は直ちに沈没、一隻（長門）は數日後沈没、五隻は大破、その他中小破の數は発表されなかつたが、潜水艦六隻の中五隻は海底に沈着して居たということである。水は殆んど壓縮せられないから爆弾のエネルギーは直接艦體に傳えられ、従つて第一回よりも損害の大きいのは當然である。然しそのエネルギーが水柱や煙に使われているから、それだけ損害は少いが、若し深い水底で爆發させれば、エネルギーは殆んど全部水に與えられるから、損害は一層大きいであろう。

尚この度は放射性物質が夥しく水中及び艦船の上に散布された結果、環礁内の海水は爆發後一〇日を経てもまだ危険で近よれず、艦船も爆發の中心に近かつたものは到底これを検査することが不可能なほど放射線の量が多かつたということである。實戦の場合には艦船が乗組員によつて操縦せられているから、かれ等は放射線のために倒れ、多くの艦船が戦列から離脱することになるであろう。

然しこの二回の試験結果から見ても、原子爆弾は寧ろ戦略的武器として都市の爆撃に使用されるべきであつて、戦術的の價値はそれに比べれば低い。とはいふものの戦術武器としても眞に恐るべき威力をもつてゐることは、二度の試験で疑う餘地なく明かにせられた。

### 原子力の管理

原子爆弾は科學技術の發達が齎した最も恐るべき武器であるが、ビキニの結果を見てその威力を低く評價する向きもあるようである。又近代都市に對してはその效果も限られているといふ見方もある。それは全く根據のないことではない。然しわれわれはいま原子時代の草創期に

立つてゐるに過ぎないことを忘れてはならぬ。

第一次世界大戦に始めて現れた飛行機が、二五年を経た第二次世界大戦に如何なる武器となつたかを思えば、原子爆弾の將來は推して知ることができよう。現在發達の途上にあるロケットにこれを裝備し、爆弾の威力もこれを一〇倍又は一〇〇倍にして、數量も萬を以て數えるようにすることは、決して空想とは云えないものであつて、現在の國際情勢をそのまま延長してゆけば五年乃至一〇年の後には、そんな國が二つ又はそれ以上地球上に存在することになると考えなければならぬ。こんな國が原子爆弾その他の重破壊武器を對象として軍備擴張の競争を行つたとすれば、その結果はどうであろう。世紀を経て築きあげられた世界文化は一朝にして潰滅すること請けあいである。茲に原子力を國際的に管理しようという、努力の生れた理由がある。

原子力の管理に當つて重要なことは、原子爆弾の使用を國際條約を以て禁止することは必要ではあるが、單にそれのみによつては、上述の文化破滅の防止はできないということである。戦争そのものを根本的に地球上より追拂わなければその目的は達せられない。というのは原子

爆弾はこれを持つてゐる國にとつては持たぬ國に對する必勝の武器である。従つて國際間の紛争が一旦武器に訴えてこれを解決することに立ち至れば、最早凡ての條約の廢棄を意味するのであるから、當然原子爆弾の製造を始め、先を争つてこれを使つて相手を倒そうとする國が出てくるのは経験から見て避くべからざることである。これを防ぐには戦争そのものを起すことが不可能であるような國際的の組織を樹立せねばならぬ。それは當然世界國家の建設に導くであらうし、原子爆弾は恐らく世界國家の警察力を裏付ける武器となるであらう。

人類が生れてから百萬年を経たといわれているが、原始時代の個人の間にには類人猿時代の鬭争が引き繼がれ、それが次第に部落間の争いに變り、大きくなつて民族間の戰闘となり、遂に近代國家間の戦争となつたのであるが、それはだんだんと大量殺戮の度を増加する方向に進むばかりで、何等人類進歩の跡を示さないのである。殊に科學の進歩によつて殺戮量は大きくなり、原子爆弾の出現によつて遂にその極に達したと見てよいであろう。このまゝで進めば破滅に至るより外に道はない。この邊でもう類人猿時代の鬭争性を棄てて人間本來の道に立ち歸るべきである。それは世界國家の建設による戦争の廢棄によつてのみ實現できることであつて、

人類は今や原子爆弾を前にして破滅か平和かの岐路に立つてゐるのである。

以上の理念を背景として原子力の國際管理を考えねばならぬ。この問題の解決に向うべき第一歩は、一九四五年一月一五日に原子爆弾の鍵を握つてゐるアメリカ、イギリスおよびカナダの三國によつて踏み出された。即ちこれ等の國の頭文字をとつてABC協定と呼ばれてゐるものができるのである。これは原子力管理に關し國際聯合に對して進言をする委員會を聯合内に設け、特に次の事項に對する提議をなさしむべきことを述べてゐる。

一、各國相互間に平和を目的とする基礎科學的情報交換を行うこと

二、原子力を管理しその使用範囲を平和目的のみに制限すること

三、原子武器その他凡ての大量破壊を起す主要武器を各國の軍備より除くこと

四、規則を遵守する國家を他國の違則並に脱避行爲の危險より保護するため検査その他の方法によつて有效なる防衛措置を講ずること

これ等の事項は段階を追つて逐次にこれを實行に移し、一般の信賴を得つゝ進むものとした。この協定は、一九四五年一二月一六日より二六日に至る間に、モスクワで開催せられた米

英ソ三國外相の會議に於てそのまゝ採擇せられたのである。

そこで一九四六年の初頭ロンドンに開かれた國際聯合總會は、この案に基き一月二二六日に、安全保障理事會の支配下におく原子力委員會を創設して、ABC協定の提案を實行した。この委員會は安全保障理事會にカナダを加えた十二ヶ國の代表によつて構成せられ、原子力管理の方法を立案し、安全保障理事會の承認を経てこれを各國間の條約とし、實行に移そうというのである。

さてこの委員會の管理案であるが、これは今日のような國際情勢では、成案を得ることはなかなか困難で、今以て何等の見通しもつかぬといふ状況である。まず國際管理案を具體的に立案したのはアメリカであつた。即ち國務省に次長アチエスンを長とする原子力委員會を設け、それに五人で構成された相談室なるものを配置し、國際聯合の原子力委員會に提出すべき案を立てさせた。尙この外に原子力問題に關するアメリカ國內の法律を立案するために、上院のマクマホンを長とする委員會ができた。それは全然別なものである。

まず前者について述べれば、相談室の長はリリエンサールで、その下にオッペンハイマー、

ペーナード、トマス、ワインスの四人の専門の達つた室員があり、この人たちが文字通り約二ヶ月間罐詰になつて案を作つて出したのである。アチエスンはこれを今までに最も建設的な提案であるとして下院に廻附した。それが所謂アチエスン・リリエンサール案である。これを骨子とし、修正を加えたものが今日のいわゆるバルツフ案で、それを米國代表バルツフはアメリカ案として一九四六年六月一四日に、ニューヨークのハントーカレッヂで開かれた國際聯合の原子力委員會第一回會合に提議したのである。

今この案の内容を述べて見よう。それはABC案、従つてモスコウ協定を基礎としたものでまず國際原子力開發院(IADA又はADA)を設定し、これに原料から始めて、原子力の開發並に使用上の凡ての問題を委ねる。即ちこの機關は世界の安全に危険の惧ある凡ての原子力活動を管理し、且つその活動を自ら行う。更にその他の凡ての原子力活動を管理し、検査し且つ許可する權能を有する。又原子力を人類の福祉に使用することを獎勵する。次に原子力の問題に關する研究及び開發を行い、これによりこの機關が常に原子力に關する知識の最先端に位し、依て原子力の悪用を探知し得る能力をもち、又常に危險な活動と安全な活動との區別ができるようとする。

かような適切な原子力管理機關の設立と、武器としての原子爆弾の廢棄とが協定實行され、管理の規則に反するものがあれば、これを國際的犯罪として、所罰することが確立した暁には、アメリカは原子爆弾の製造を停止し、現存の原子爆弾を全部破壊し、又原子力の技術的秘密を公開する。但し一舉にこれ等のことを實行するのではなく、段階を追つて順次に一步一步と實現せしめて行くという方法をとるのである。茲に規則違反とは原子爆弾の不法所有、爆弾用原料の不法所有及び分離(原子爆弾用の元素を分離するには膨大な設備を要する)、開發院並にこれが認可を受けたものに所屬する工場その他の所有物件の押収、開發院の活動に對する惡意ある干渉、開發院の認可に反して又は認可なく行う危險な計畫又はその操作である。

以上で明瞭であるように、かかる違反行為の有無を確認するためには、有能な検査員が自由に各國に出入して實地を見ることが絶対に必要である。従つてこの案は國家の上の權力を認めることで、既に世界政府の第一步と見ることができる。そしてアメリカ案は原子爆弾の問題に關する限り五大國の拒否權を廢棄し、事を多數決によつて定めることとしている。即ち原子力

委員會で原子力管理案が成立し、これが安全保険理事會に附議せられた場合には多數決で決定せられる。又ある國の行爲が違反なりや否やは開發院がこれを定め、違反であれば國際聯合の安全保障理事會が多數決で直ちに適當な措置を講ずることになるわけである。

この提案の重要性に鑑み、開發院に關して、バルツフの提議した具體的措置を茲に引用しよう。

一、一般——開發院は所有權、統治權、免許、操作、検査、研究、經營に關する諸種の形式を定めて、原子力問題の具體的な管理案を起草すること。

二、原料——開發院のままで行うべき仕事の一つは、世界に於けるウラン及びトリウムの資源並に供給に關する正確な情報を獲得し、これをその統治下に置くこと。これがためには世界のウラン及びトリウムの資源の地質調査を常に行い、これによつてその生産、精製及び配給に關する公正なる案の作製に資すること。

三、初期生産工場——開發院は原子力發生物質の生産に對して完全なる經營管理に任すること。即ちかかる物質の危險量（ある量以下では作用しない）を製造すべき凡ての工場を自

ら管理及び操作し、且つその製品を所有及び管理すること。

四、原子爆發物——開發院のみが原子爆弾の分野に於ける研究を行う權利を有する。

五、活動並に物質の戰略的分散——本來安寧に危險であるために開發院に委託せられた活動は戰略の上から世界中に分散してこれを行うこと。同様に原料並に爆發物質も一地方に集中せしめぬこと。（集中しておればその一國に抑收せられる危險がある）

六、危險にあらざる活動——開發院の目的は原子力により平和的福祉を増進するにある。爆發物以外の原子研究、研究用反應堆（原子核の連鎖反應を起す裝置）の使用、危險に非ざる反應堆を用いて放射性追跡物（放射性物質を用いて原子及び分子の生物體又は無生物内の移動を、放射能を手がかりとして追跡する）を製造すること、かかる追跡物の使用、ある程度の動力發生は、開發院の適當なる免許措置を経て、諸國家及びその國民に公開されること。これがために開發院は變性物質（爆發し得ぬように處理したもの）を貸與又は他の取きめにより供給すること。

七、危險なる活動と非危險活動との定義——危險なる活動と然らざる活動との境界線は引き

得るが、それは不動のものではない。従つて問題に絶えず再検討を行い、環境の變化、又は新發見による境界線の修正を可能ならしむる措置を講ずること。

八、危険なる活動の運営——ウラン又はトリウムを取扱う工場が、危険なる使用をなし得る能力を得るに至つた場合には、開發院は最も嚴密且つ有能な検査を行うのみならず、その操作は開發院の經營、支配及び管理下におくこと。

九、検査——危険なる活動を開發院のみに行わしめる結果として検査の困難は少くなる。危険なる活動を合法的に行い得るのは開發院だけであるから、それ以外に操作するものが見付かれば、それは疑わしい危険信号である。院の免許事項について検査を行うべきである一〇、出入の自由——開發院の認めた凡ての代表に對しては、如何なる場所へも出入の権能を與えること。多くの検査行爲は院の種々の機能の遂行に關連して起つてくる。原料を嚴格に管理するためにはその検査手段が重要であつて、これがこの案のかなめである。原料に關する見通し、踏査及び研究に對する断えざる活動は、院の建設的開發機能を推進するのみならず、原料問題に關する諸國民の秘密行爲を防止するに役立つ。

一一、院の職員は認定された能力を基準とし、且つなるべく國際的の基準を以て採用せらるべきこと。

一二、段階を踏む進歩——管理組織創設の第一歩は、開發院の機能、責務、權力及び限界を廣汎に定めることである。この憲章が採擇せられてから、院及びその管理機關が完全に組織を終えて仕事を始めるには時日を要する。従つて管理案を實施するには、逐次の段階を踏まねばならぬ。この順序は逐一憲章に規定するか、又は一階段より他の階段に移行するための手段を憲章に定めるべきである。これはロンドンの第一回國際聯合總會の決議に於て既に考慮せられた。

一三、公開——國際聯合原子力委員會の審議に際しては、アメリカはその提案の理解に必要な情報はこれを直ちに提示する。更に進んだ發表は實際に條約が批准されるや否やに懸つてゐる。開發院が現實に創設せられた場合には、アメリカは他國と共に、院がその機能を果すに必要な情報を提供する。國際管理の各段階が逐次に實現せられるに從つて、アメリカはその段階に必要とする範圍内に於て、原子力分野の活動の國家管理を開發院に移す用

意がある。

一四、國內管理——開發院の設立後、國家の行う國內管理の範囲を如何にすべきやは問題となる。原子力の管理及び開発に關する純國家の權力は、院を有效に運營するに必要な範囲では院に從屬すべきである。國家の管理機關の設立は推奨も否定もしない。かゝる機關の義務及び責任の範囲は國際聯合の原子力委員に委せる。

以上がバルツフの述べた大要であるが、越えて六月一九日にソ聯代表グロミコ外相はソ聯案を提議した。その要點は次の通りである。

まず第一になすべきは、原子力に基く大量潰滅の武器の生産及び使用を禁止する國際條約を締結することである。この條約の目的は原子武器の生産並に使用の禁止、現存する原子武器の破壊及びこの條約に對する違反者の處罰である。

次になすべきは、上述の條約の締結が實施せられるように、又諸條項の遵守が行われるようには管理する手段を執ることであつて、これがためには管理組織を設け、原子力の不法使用に對し制裁を加えるというのである。

又國際情勢の現状では國家間に猜疑の念を生ぜしめ、科學上の協力は困難となり、原子力の新發見を平和目的のために用いることもできない。よつて國家間に科學的情報の交換を行い、原子力を人民の福祉の増進と科學及び文化の發展のみに用いる可能性を廣めるということを主張している。以上は趣旨に於てはモスコウ會議の決議即ちABC協定と一致している。

この趣旨に従い、ソ聯政府は二つの具體的提議をした。その第一は大量潰滅を目的とする原子武器の生産並に使用を禁止する國際條約の締結であり、第二は國際聯合の原子力委員會内に、原子力管理に關する小委員會を組織することである。第一の國際條約案は次の通りである。

第一條、締約國は原子力の應用に基く武器の生産並に使用を禁止することを嚴かに宣言する。この見地より各國は次の義務を負うものとする。

- (ア) 如何なる場合にも原子武器を使用せぬこと。
- (イ) 原子力の應用に基く武器の生産及び所有を禁止すること。
- (ウ) この條約の施行より三ヶ月以内に完成、未完成を問はず、原子武器の全毀滅を破

壞すること。

第二條、締約國は第一條の如何なる違反も人類に對する重罪を構成することを宣言する。

第三條、締約國は本條約の施行より六ヶ月以内に本條約の違反に對し重罰を課すことの法律を制定しなければならぬ。

第四條 本條約的有效期間は無限とする。

第五條、本條約は國際聯合の加入國たると否とを問はず凡ての國家が署名し得ることとする以下略。

次に第二の小委員會案としては、國際聯合の原子力委員會に二つの小委員會を提議している。その第一は科學情報交換小委員會であり、第二は原子力惡用防止小委員會である。前者は次項に關する情報の國際的交換をする。一、原子核分裂に關する發見並に原子力の獲得及び利用に關する發見、二、原子力の獲得及び利用の技術並に技術組織、三、原子力の工業的發生並にその應用の組織及び方法、四、原子力の獲得に必要な原料の形態、資源及び探索。後者は、次項に關する案を原子力委員會に提出する。一、前述の國際條約の起草、二、原子武器の生産

並に使用を禁止すべき方策、三、前記條約の遵守を確保すべき手段、體系並に組織、四、原子力の不法使用に對する制裁體系。

次にソ聯案について特に注目すべきことは、大國の拒否權を放棄するが如きは、國際聯合の趣旨に反し、安全保障理事會の規則を破るものであることを強調した點である。

以上で米ソ兩國の提案を述べたが、これを比較して見ると、兩者の意見はその最終的目的に於ては一致しておるが、それに到達する道は異つてゐる。意見の一致點をあげると、

一、原子武器を廢棄すること。

二、原子力を管理してこれを平和目的の使用に限ること。

三、平和目的のために科學情報交換の手段を確立すること。

四、條約違反に制裁を加うべきこと。

意見の一致せぬ點をあげれば、

一、ソ聯案は原子武器廢棄の條約を締結し、施行より三箇月以内に凡ての原子爆彈を破壊し、その後各國は條約違反に對する處罰の法律を制定し、違反には各國內に於て制裁を加

える。そして原子力の管理方式は國際聯合原子力委員會の小委員會に於て別に考慮するのである。アメリカ案は超國家的の國際機關開發院を設立し、これに凡ての原子力管理に関する權限を與え、安全保障が確立してから段階を追つて秘密の公開、爆弾の破棄を行ふというのである。そして條約違反を開發院が決定すれば、安全保障理事會は多數決でこれに國際的の制裁を加える。この場合にもソ聯はどこまでも拒否權を保有しようという點がアメリカ案と一致しない。以上の諸點の不一致が最も重大なところであつて、これがため今日會議は行き詰つてゐるのである。

二、ソ聯案は管理を國際聯合の原子力委員會、從つて結局は安全保障理事會に委ねるに反し、アメリカ案は超國家組織にその機能を與えようというのである。

この兩案について原子力委員會は長い論議の末、投票を行つた結果、十二ヶ國代表の中、九ヶ國は米案に賛成したが、二ヶ國はソ聯案に賛成し、一ヶ國は棄權した。かように全會一致を見ないので、アメリカ、フランス、ソ聯、イギリス、メキシコ、オーストラリアの六ヶ國が小委員會を作つて問題の解決を圖つた。この小委員會長であるオーストラリアのエヴァット博士

も、獨自の案を提出して協議したが、議は遂に纏らなかつた。そこで又科學技術小委員會を作つて、原子力管理が科學的に可能なりやを検討させた。この小委員會は、科學的には管理し得るという結論を報告し、これを十二ヶ國の代表は承認したのであるが、然し政治的の解決は未だに得られていない。

原子力管理については、アメリカ國內でも色々の論議が交わされている。例えば、ウオーレン前商務長官はバルツフ案に賛成せず、寧ろソ聯と妥協すべきことを述べているが、バルツフはこれに對して痛烈な反駁を加えた。

アメリカは前述の通り上院にマクマホンを委員長とする委員會を作り、國內に於ける原子力管理案を立てさせたところ、五人の民間人を以て組織する原子委員會を組織し、これに管理權を與えるという案を決定した。これは上院を通過したが、下院の委員會はそれに修正を加えた。然し大統領の裁定によりマクマホン案は成立し、リリエンサールがこの五人委員會の委員長となり、一九四六年一〇月末に愈々發足することとなつた。

以上が原子力管理問題の現状であつて、これは甚だ不満足な状態といわねばならぬ。この問

える。そして原子力の管理方式は國際聯合原子力委員會の小委員會に於て別に考慮するのである。アメリカ案は超國家的の國際機關開發院を設立し、これに凡ての原子力管理に関する權限を與え、安定保障が確立してから段階を追つて秘密の公開、爆弾の破棄を行うというのである。そして條約違反を開發院が決定すれば、安全保障理事會は多數決でこれに國際的の制裁を加える。この場合にもソ聯はどこまでも拒否權を保有しようという點がアメリカ案と一致しない。以上の諸點の不一致が最も重大なところであつて、これがため今日會議は行き詰つてゐるのである。

二、ソ聯案は管理を國際聯合の原子力委員會、從つて結局は安全保障理事會に委ねるに反し、アメリカ案は超國家組織にその機能を與えようというのである。

この兩案について原子力委員會は長い論議の末、投票を行つた結果、十二ヶ國代表の中、九ヶ國は米案に賛成したが、二ヶ國はソ聯案に賛成し、一ヶ國は棄權した。かように全會一致を見ないので、アメリカ、フランス、ソ聯、イギリス、メキシコ、オーストラリアの六ヶ國が小委員會を作つて問題の解決を圖つた。この小委員會長であるオーストラリアのエヴァット博士

も、獨自の案を提出して協議したが、議は遂に纏らなかつた。そこで又科學技術小委員會を作つて、原子力管理が科學的に可能なりやを検討させた。この小委員會は、科學的には管理し得るという結論を報告し、これを十二ヶ國の代表は承認したのであるが、然し政治的の解決は未だに得られていない。

原子力管理については、アメリカ國內でも色々の論議が交わされている。例えば、ウォーレス前商務長官はバルツフ案に賛成せず、寧ろソ聯と妥協すべきことを述べているが、バルツフはこれに對して痛烈な反駁を加えた。

アメリカは前述の通り上院にマクマホンを委員長とする委員會を作り、國內に於ける原子力管理案を立てさせたところ、五人の民間人を以て組織する原子委員會を組織し、これに管理權を與えるという案を決定した。これは上院を通過したが、下院の委員會はそれに修正を加えた。然し大統領の裁定によりマクマホン案は成立し、リリエンサールがこの五人委員會の委員長となり、一九四六年一〇月末に愈々發足することとなつた。

以上が原子力管理問題の現状であつて、これは甚だ不満足な状態といわねばならぬ。この問

題が未解決のまゝで時日を経過すると、原子爆弾を対象とする軍備競争を生ずる可能性が次第に多くなる。これは人類文化のため沟に悲しむべきことで、早く何とかする必要がある。人は理性を有する存在である以上、この問題の解決には國境を越えてあらゆる努力が傾注せられねばならぬ。それが結局己れを利することを覺るべきである。そしてこれにより永續する平和が樹立せられゝば、それが原子力の人類に與える最大の恩恵であろう。

## 原 子 力 の 將 來

以上述べたことで明かな通り、原子力は平和目的に利用せられてのみ存在の意義がある。それでは原子力には果してそんな應用が可能であろうか。そこで誰でもまず思いつくのは、これを動力源として用いることである。原子爆弾のエネルギーを徐々に發生させることができたとすればどうであろう。その威力は火薬千トン乃至十萬トンに相當するのであるから、これを動力源とすれば、産業又は文化上の利益は驚くべきものがある筈である。

實際原子力は寧ろ徐々に發生させることの方が、爆發させるよりも易しいのであるから、利

用の可能性は多分に存在する。問題はそれが經濟的に成り立つかということで決まる。今これを考えて見よう。ウラン一キログラムより發生すべきエネルギーを全部消費したとすれば、それは石炭約二千トン以上によつて得らるゝものに該當する。今戦前の物價を標準として考へると、酸化ウラン一キログラムは約一〇〇圓であり、又石炭一トンは二〇圓位であつたから、同じ費用でウランの方が數百倍も多くエネルギーが得られる。アメリカのアーサー・コンプトン博士は原子研究の大家であるが、その説によれば、實際の原子力の發生装置ではもつと有利であろうという。

然しこれは原料の比較であつて、石炭はそのまゝ使えるのに反し、ウランは動力を發生させるためには、原料に多くの處理を加えねばならぬ。コンプトン博士に従えば、恐らく原子動力發生装置には原子量二三五のウランを多少使う必要があるから、これは高價である。然しこれらのことを全部勘定に入れても、結局ウランの動力の方が石炭よりも安いであろうというのがコンプトン博士の計算である。

然し經濟上の問題となると、ウラン動力の發生にはなお多くの經驗を積む必要があつて、こ

これがための研究及び開発には多大の経費を要する。これは資本として投入せられるのであるから考慮に入れねばならないのであるが、然し原子力を利用する工業が大きくなれば、この投資は難なく償却し得るであろう。従つてコンプトン博士によれば石炭動力とウラン動力とは釣合うものと見られる。そうなればウランは重量が少いこと、動力発生の速度が自由に変えられ且つその制御が簡単なこと、又煙が全くないことなどの多くの利點がある。

勿論多量の中性子、エッキス線その他の放射線が、原子動力の発生に伴うものであるから、人體に非常に有害である。そのため装置全體を遮蔽せねばならぬ。これには少くとも厚さ三尺の鐵を使うから、莫大な重量となることは止む得ない。この理由により、人の乗る飛行機の動力にはなれない。然し船舶には使えるであろう。現にアメリカではこれを軍艦に装備するということである。

然らば原子動力はどうして得られるかといえば、原子力發生装置に於いてエネルギーは熱の形として出てくるから、これによつてまず空氣を熱し、その空氣によつてボイラーを沸かし、得られる水蒸氣を用いて動力を起すことは普通の通りである。然らばこの場合の操作の安全度

はどうであろうか。人はすぐ原子爆弾を聯想して危険を感じるかも知れないが、原子力を爆弾として用いるには特別の手段を必要とするものであつて、爆發させることの方が困難なのであるから、この心配は無用である。ボイラーの危険性は普通の工場と同様である。

それよりも危険なのは前述の放射線であつて、これは發生装置からも、それから取り出す物質からも多量に放射せられ人體に危害を及ぼすものである。これには充分の注意を拂わねばならぬが、現在原子爆弾の製造工場ではこの害を防ぐことが知られているから、それと同様の措置を講ずれば好い。但しそれは簡単ではない。

かようにして適切な注意を拂えば原子力の利用の可能性は充分あつて、アメリカでは目下その企畫に着手しているということである。これができると、主として都會の動力や暖房に使われるであろう。

次の原子力の利用は、その反應の際に生ずる無數の中性子を種々の物質に當てて放射性物質を多量に作ることである。この中性子は非常に多いので、今日は鍊金術の夢を實現させることができ、一つの元素のかなりの量を他の元素に變えることができる。従つて放射性物質のみな

らず、天然に極めて僅かに存在する安定な同位元素を作り得る場合がある。そしてこれは元素が變つたのであるから元の元素から化學操作によつて容易に分離し得る。

これ等の放射性元素及び稀有の同位元素は、これを所謂追跡物として使用することができる。即ちこれ等は天然に存在するものと異なつてゐるから、例えは生物にこれを攝取されば、それは體内に既存するものと區別ができる。そして放射性をたよりにし、又は異なる原子量を目標としてその行方を詳細に時を追つて追跡し得る。これ等はそれぞれの天然の同位元素と同じ行動を取るのであるから、かようにしてそれ等の元素の體内に於ける新陳代謝の詳細を研究することができる。この方法によつては從來どんな方法を以てしても究明できなかつたことが明らかにせられ、生物の生活現象の研究に新生面を開きつゝある。その結果は恐らく生物に対する從來の觀念に變革を來し、又醫藥の作用も明かにし得るから、これらの知識を基礎として病氣に對する措置にも劃期的な進歩を齎すであろう。

これは一つの例に過ぎないが、その他の學術の分野にもこれと同様のことが多々あつて、科學の發達に豫測すべからざる貢献をするものと考えられる。それはまた更に各方面の科學技術で病氣に對する措置にも劃期的な進歩を齎すであろう。

を推進するに役立つであろう。これ等は從來にない多量の放射性元素を作り得る結果に外ならない。

次に考えられるのは、放射性物質をラヂウムの場合のように、直接醫療に用いる可能性である。また放射線が治療の能力を有する病氣に對しては、その患部に親和力を有する元素を放射性とし、これを病人に攝取させれば、その元素は患部に沈着して、その放射線は有效に作用するであろう。

これ等は原子力による科學技術の進歩であつて、その影響が基礎的であるだけに將來大きい結果を生むことを期待して好いであろう。要するに原子力時代の前途は眞に測り知るべからざるものがある。(一九四六・一一・一五「世界」)

## 日本における原子力研究の條件

最近の報道によると極東委員會の決議によつて、わが國の原子研究は國際的原子管理方法が確立されるまで許されないことになつた。聯合軍の占領下にある日本としては、これは當然といわねばならぬ。ことに國際的な管埋案が國際聯合において未だ確定的結論に到達していない今日としては原子力に關する國際的取扱いはまつたく前途の見透しがつかないのである。従つて今後の敗戦日本における原子力問題の取扱いも、右すべきか左すべきかということはわからない。その決定まで一應原子力の研究も差止めておくことは當然であろうと思う。

以上は聯合國側の立場から考えたことであるが、日本の立場としてはこの決定をどう考えるべきであろうか。わが國は今後文化國家として永續する平和な世界の建設に努力すべき立場に

あるのだから、原子力はどこまでもこれを平和目的のために活用すべきであり、今後のわが國の研究もこの目標をもつて推進せらるべきである。しかるに今日の國際情勢が安定した一つの世界に融合する態勢を示していない以上、原子力が平和目的に使われると決まるまで研究が出来ないということもやむを得ないことであろう。

更に今日のわが國の經濟狀態を考えるとわが國は原子力に關する大規模な研究を行うということは到底不可能であり、また原子力に不可缺であるウランも、必要量だけはどんなことをしても國內で得ることは出來ないのである。したがつて實際問題として本格的な原子力研究は、今日わが國において行うことは不可能といわねばならぬ。ただ學術的の部面において問題によつては研究することも不可能ではない。しかしそれが本格的な原子力研究にどれだけ貢献し得るかということは疑問である。

この見地からすればこの度の極東委員會の決定は實質的にはわが國の原子力問題に對してほとんど大した影響をあたえないものとみてよいであろう。

日本が本格的に平和目的を有する原子力の研究を行い得る前提條件は次の通りである。

まず第一に日本の産業が復興して平和目的を有する原子力研究に必要な經濟的環境が建設されねばならぬ。第二に國際的の原子力管理案が確立されねばならぬ。第三に講和條約が締結され日本が國際場裏の一員として認められ、從つて國際的原子力管理法案の適用を受ける状態にならねばならぬ。第四に原子力の研究に必要な原料であるウラン、トリウムが自由に外國から輸入せられる状態にならねばならぬ。

これだけの條件が満たされぬ限り本格的な平和目的を有する原子力研究はわが國において行うことは到底望めないのである。

これらの條件が満たさるためにはかなりの時日を必要とすることは當然であつて、極東委員會の決定があるとなしとにかくわらず、今日の日本には本格的な原子力研究は實現出來ない。

日本のエネルギー資源の貧困なる状態を考えると將來平和的原子力研究が他の國にもましてわが國に必要であるということは議論の餘地がない。從つて前記の諸條件が満たされて原子力研究が平和目的のために追究されるということはわが國のためのみならず一つの世界といふ立場からみても一日も早く實現されることが望ましい。それには前に述べた諸條件が満たされることが必要であつて、まず何よりもわが國內に國民をあげての産業復興に對する建設的努力が拂われねばならぬ。しかる後に好意ある國際的の援助を得て初めて實現されることである。これには恐らくかなりの年月を要することであろうが、われわれは明朗と忍耐とをもつてその實現に邁進せねばならぬ。(一九四七・二・一七)

## 原子弾と肥料

去る六月二十三日の讀賣（社會面）の記事『原子爆弾から肥料へ』は、誤謬のために誰にも理解できない個所が妙からずある。これは自分の責任ではないが、ともかくあの記事が何を意味するものであるかを明かにすることは無駄ではないであろう。

動物が食物を食べ植物が肥料をとつて、それがどんな徑路を辿つてからだを養つてゆき、葉や幹を作つてゆくかということは多くの人が考えているように簡単ではない。例えば澱粉にしてもそれを食べてから排泄せられるまでに、どんな變化を経、どんな道を辿つてその役目を果して行くか、農作物が肥料をどんな風に攝取して成長するものであるか、ともかく無生物が生きたものゝ肉となり骨となる過程にはまだ解らない點が妙からずあるのである。

それがなぜ眼に見えるように明瞭にならないかというと、例えは窒素肥料を稻に與えたとしても、その與えた窒素と土壤中に存在する窒素と、まだ稻の莖や葉の中にある窒素とはいすれも同じ窒素であつて、これは區別することは不可能である。従つて稻の穂が出たとすると、それが實るに窒素の必要なことはいうまでもないが、その窒素は稻の葉や莖にあつたものから供給せられるのか、或は土壤の中にあつたものが直接莖を通つて穂に行くのか、それは從來の方法ではこれを知ることは不可能である。また土壤から上つてくるにしてもその窒素は與えた肥料の窒素がすぐ上つてくるのか、または土壤の中の微生物の作用によつて土壤の中に貯えられている窒素化合物を吸收するのか、そんなことは窒素に區別がない限り究明することはできない。然し若し同じ窒素にしても何かその原子に烙印をつけることができれば區別はできて上述の問題は解決せられるのである。

ところが自然は原子に烙印を付けているのである。即ち普通の窒素の原子の重さは、水素原子の重さの十四倍位であるが、しかし十五倍位という少し重いものが全體の千分の四位交つているのである。しかもこの兩者の化學的及び物理的性質にはほとんど變りはない。従つて稻の

吸収に對しては何の差も示さない。然しその重さの差という自然の付けた烙印はどこまでもつきまとつてくるのであるから、これに眼をつければ肥料で與えた窒素と、もとより土壤の中についた窒素あるいは葉や莖にあつた窒素とは區別をすることができる。

そこで普通の窒素の中から重い窒素だけを取り出して、これで肥料を作りそれを稻に與える。そしてその重い窒素のゆくをたどつて見れば、肥料の中の窒素がどんな行動をするかといふことが一目瞭然とわかる。それはもちろん普通の窒素の行動と變るところはないから、それで肥料で與える窒素がどんなにして稻の葉や莖が穗になつてゆくか手にとるようにわかるのである。それによつて肥料を與える時期と量、肥料の種類というように新しい見地を拓くであろうという豫想をもつてゐる。

この研究の主要な點は重い窒素を分離すること、また重い窒素と軽い窒素とを區別して検出することである。これは相當に骨の折れる仕事である。重さの代りに放射性という烙印を使うこともできる。この方が便利の場合が多いがサイクロトロンの無いわが國では不可能である。

以上は例を肥料にとつたに過ぎないが、植物の諸種の生理學上の問題、例えば炭酸ガスをと

つて酸素を出すこと、また動物の新陳代謝の問題も重い同位元素を使えば従来よりも一步突つこんだ研究ができる、それが農學や醫學上の問題を解決すると思われる。

以上でわかる通りこの研究は先日の讀賣記事のように原子爆弾とは何の關係もないし、また重い窒素や炭酸ガスが植物に特別の作用を及ぼすこともないのである。（一九四七・七・二）

## 原子力と平和

原子力は世界に平和をもたらし人類に幸福を與えるであろうか。

この課題に答えるためには、科學の發達が人類に與えた影響を回顧せねばならぬ。科學そのものは、廣義の自然に對するわれわれの認識を深めることが、その本來の使命であつて、これは人類の眞理を追求する本能の現われに外ならない。従つて從來の科學者は自然探求の結果が、われわれにどんな影響を及ぼすかについては、何の顧慮をも拂うことなく、ただ、專心に宇宙の秘密を探索し、物質の窮極を究めることに心を打ちこんだものである。

われわれの物質文明の基礎をなす技術は、自然の法則を利用し、天然の資源を開発することによつて生れるものである以上、科學によつて究められた新しい眞理は、とりも直さず、新し

い技術の源泉とならざるを得ない。かようにして今日の技術は發達し、その技術がまた科學の進歩を促し、それが更に技術を進めるというような過程によつて、今日の物質文明が築きあげられたのであつて、これは科學の功績といわねばならぬ。

然るに、この時代に當つて國家という組織が發達し、不幸にもその國家間の紛争を戦争によつて解決する方法が執られることになつた。戦争においては、一步でも進んだ武器をもつてゐる方が有利であることはいうまでもないから、各國とも科學研究の成果を應用して新しい兵器を發明し、その生産技術の發達に全力を盡すという情勢を醸し出したことも、當然といわねばならぬ。その結果がどうなつたかということは、第二次世界大戦の結果を見れば明かである。即ち航空機の發達やレーダーの發明もその例であるが、最も典型的なものは原子爆弾の製造であつてこれが驚くべき廣範な領域における研究成果の總合に外ならない。これ等の武器が行つた破壊の跡を見て、科學は人類を破滅に導くものであると主張する人も少なくないものである。

以上述べたことで明かなように科學は人類の文化に貢献することもできるし、またこれを破壊することもできる。それは科學自身の責任ではなく、これを驅使する人の心によるのであ

る。この結論はそのまま原子力の問題に當てはまる事であつて、人の心のおき方によつて世界に平和をもたらす事もできれば人類に不幸を與える事もできる。これが本文最初の課題に對する今日の回答である。

それでは、どうすれば原子力が人類福祉の増進にだけ貢献し、科學の與える不幸を除く事ができるであろうか。これが第二の課題である。これを實現する第一の方法は思想により戦争を地球上から追放することである。それには人の心底に「戦争は罪惡である」という觀念を堅く植えつけるのである。そうなれば國際間の紛争は戦争以外の手段によつて平和的に解決せらるであろうし、戦争がなくなれば、原子力はただ平和的的にだけ使われることになる。

例えばこれを動力源に使用するとか、放射性物質を多量に作つて、これを追跡指示薬として生物學上及び醫學上の重要な問題を解決するとか、その他いろいろの形式において人類文化の進歩を促すことになるのである。

しかしこの考えは恐らく現實に即しないというそりを免れないであろう。というのは今日の國際情勢を見れば、人の心がそんなに簡単に改善せられるとは思われないからである。二度

の世界大戰の結果から考えて、戰勝國民も戰敗國民も戦争が如何に人類の悲惨事であるかということをいやといふほど身を以て経験した筈である。それにも拘らず、國際間の紛争は簡単に理性を以て解決せられそうにはない。これは眞に了解に苦しむことであつて、人の心の改革が如何に困難であるかということを示すものである。

國際聯合の原子力委員會ができ上つてから、すでに二年を経過したにも拘らず、その目的の達成に向つては、一步も前進した跡を示さないのはどういう事であらうか。國際聯合の方法によつて原子力を武器に使用することを禁止しこれを平和目的にのみ利用するという當初の望みは放棄せねばならないのであらうか。これはまことに殘念な事である。原子力委員會が成功しないようならば、勿論ある人々の唱える世界國家は一場の夢に過ぎないのである。これ等の情勢を考察する時は、人の心の防波堤によつて平和を確立し、原子力を人類幸福のためにのみ使うという方法は困難なようである。しかしわれわれはいやしくも人類が進歩するものであるという信念を捨てないならば、どこまでもこの方法による努力を怠つてはならぬ。人の心の變革には時を必要とするのである。われわれは世紀にわたるたゆまぬ精進をせねばならない。

次に第二の方法は科學技術の推進に全力をつくすことである。前述の通り科學は眞理探究といふ人の本能の現れであるから、これを抑制することは不可能である。勿論科學の成果を武器に應用することは、科學者の良心的努力によつてある程度は防ぎ得るであろうからそれを實行することは必要である。然し、前述の通り今日の國際情勢から推して、そんな方法のみによつて科學の成果を戰争に利用させぬようにはすることは不可能であろう。

そこで考えられることは、寧ろ科學の劃期的進歩により、更に威力の大きい原子爆彈またはこれに匹敵する武器をつくり、若し戰争が起つた場合には、廣島、長崎とは桁違ひの大きな被害を生ずるということを世界に周知させるのである。勿論それはわが國で實現させ得ないのはいうまでもないことである。

今日原子爆彈をつくることが國際間で競爭となつた觀があるのは原子爆彈の被害を十分認識しない人が多いためである。若し世界各國が多くの人を廣島及び長崎に送り、慘害の現状を目あたり見聞させておつたならば恐らく、平和を望む聲は現在よりも遙かに強まつたに相違ない。

若し現在よりも比較にならぬ強力な原子爆彈ができたことを世界の民衆が熟知し、且つその威力を示す實驗を見たならば、戰争廢棄の聲は一齊に昂まるであろう。かようにして、初めて原子力の國際管理はその緒につくのではなかろうか。また世界國家の實現もこれによつて促進せられるであろう。更にかような研究の副產物として原子力の平和的利用の範圍と深度とは一層増大せられるであろうから、この方面において人類に貢献することも多大である。

筆者は第一の方法により、人の心に平和を愛する熱情を起させることは平和確立の根本方策としてその推進の手をゆるめてはならぬと思う。それと同時に科學者、技術者の努力によつて第二の方法を促進させる必要のあることを強調するものである。自分は永續する世界平和が直ちに實現するとは考えないが、以上二つの方法によつて、いつの日にかはこれが達成されるという希望を捨てない。それは人類は進歩するものであるということを信ずるからである。

## 原子力問題の新段階

### 〔質問〕

「原子力問題の新段階」という課題で、いろいろお話を伺いたいと思いますが、原子爆弾の實現以来、その管理問題に就き、米ソ兩國がそれぞれの立場で提案を行つていますが、まず私共に疑問となるのは、一體ソヴィエトに於ける原子爆弾の生産能力なり、性能なりを、何の程度に評價するべきか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうしたものとは別な、何か異質的なとか。むしろ非常に進んでいるのではないか。或いはまた、そうのと/or>

が充分考えられるわけですが、とにかく今日の私共にとつて、関心となつてゐる事柄をお話のあいだ／＼に差し挿んで、この問題をお進め願いたいと思います。

それともう一つ、戦争當時、殺人光線といわれていた電波ですが、あれはその後どういう進歩をしていましたか、それもお話し願います。

まず問題は、原子力の國際管理ということですね。これは原子力を平和的目的にだけ使つて戦争に使わないよう國際管理をしようというのです。この問題はもう一九四六年の六月、國際聯合の原子力委員會の第一回會合で議題になつたものです。そのときに、アメリカの方ではバルツフ案というのをつくつて提出しました。これに對して、ソヴィエトはソヴィエトの案を出したのですが、この兩方の案についての話合いがどうしてもつかないのであります。あれからもう三年近くなつて、なお兩方とも一步も譲らない、そういう状態で今日まで來ているわけです。

さらに最近、十月二十六日の發表によると、米、英、佛、ソ、中國、カナダ、この六ヶ國が八月以来非公開の會合を開いて、この原子力國際管理の問題を打開するため新たな努力を拂つ

ておつたのですが、それがやはり意見の対立を解決することができなかつたというのであります。そして更にソ聯を除いた五ヶ國が共同の聲明を出して、その失敗の責任はソ聯にあると述べています。

それでは、ソ聯と聯合國側とはどこが折合わないかといいますと原子力を平和目的だけに使つて、武器としては使わないという原則は両方共一致しておるのですが、その方法が一致しないのです。まず第一にアメリカの提案では、だん／＼と原子力の國際管理機構を整備して行つて、その機構が出来上つたあかつきには、アメリカは原子力の秘密を全部公開し、原子爆弾をこわしてしまふと、言つているのですが、これに對してソ聯の方は、原子力を平和目的にだけ使い、武器には使わないという條約をまず結べ、そしてその條約ができるから三ヶ月以内に、原子爆弾をもつてゐる國は、全部それをこわしてしまえ、といふのです。

次の食い違いはもつと根本的です。アメリカの方では原子爆弾に關する限り事柄を多數決できめる、つまり國家の主權をある程度拋棄するといふのです。ところが、ソ聯の方では、國家の主權はどこまでも保持する。従つて、多數決でなくして、すべての國が一致しなければ事柄は

行われない、つまり國家の拒否権を行使するといふ趣旨なんです。これは根本的に食い違ひ大きな問題です。

國際聯合では大國の拒否権を認めてゐるのですから、この點はアメリカの案と違つてゐるのですが、原子力の問題で拒否権を認めては、事柄がまとまらない場合に危険なことが起り得るから、國家の主權を制限してまでも、問題をまとめていこうといふのがアメリカの主張なんですね。これに反して、ソヴィエトはどこまでも、そういう拒否権を捨てないといつて譲らないのです。

この主權に關する原則の差によつて、次のような食い違いが現れてくるのです。即ちアメリカの方では原子力の國際管理機構が世界中の原子力の原料の採掘とか、その精製、それからその研究及び利用など、すべてのことを一手に引受け、これを運営しようといふのです。つまり國家の主權を離れて管理するということを主張しているのですが、ソヴィエトはそうしないで、そんなことはみんな國家がこれを行う、ただ定期的にそういう原子力施設を検査する、そして條約違反の疑いがあるときには特別の調査を行うといふのです。ですから検査をす

るということもある程度は両方とも一致しているのですが、それ以外のことはソヴィエトの方ではすべて國家が行うと言い、アメリカの方では國際管理機構がこれを行うと言つているわけです。アメリカ即ち聯合國の方では、ソ聯の言うようなただ定期的な検査と特別な調査だけでは、原子力の管理が實際には行われない、それではいろいろな秘密活動を止めることができない、という考なんです。そこが非常な食い違いで、これはアメリカの方では、國家の主権を譲歩して原子力に關する限り、國際的な機構がこれを統括すると言うのに反して、ソヴィエトはどこまでも國家の主権を保持しようといふことの歸結であります。

それでは、ソヴィエトはなぜそういうふうに國家の主権を特に主張するか。この點はどうも私もよくわからないのですが、三年半もそれを主張し續けています。これは現在ソヴィエトが鐵のカーテンで何も見えなくしてゐるという心理狀態と共通してゐるのではないかと思います。つまり、國內のことは自分でやつて、ほかの國に知らせたくないという氣持からくるのであらうと思います。そういうことが行われている以上、今申しました原子力に關して、どこまでも國家の主権を主張するといふことも想像できるのです。

しかし、なぜそういうふうに鐵のカーテンをめぐらしているか。これはどうもわれわれによくわからない。先ほどの御話のように、なにか原子爆弾に關して、ソヴィエトの方が非常に進んでいるから、それを見せないようにしてゐるのじやないか、ということを考えつくことですが、今までのソヴィエトの技術その他から推して、ソヴィエトの方が非常に進んでいるから秘密にし、また主権を主張するのだというようにはちよつと思えない。いかにソヴィエトの技術がわれわれの知らない間に進んだといつても、技術的にも原料の點でも、アメリカを凌ぐほど進んでいるとは、われわれには考えられない。

先ほど、ドイツから技術者が行つているというお話しがありましたが、これは明らかに行つているのです。ある新聞によれば二百人くらい行つてゐるだろうと言つておりますが、しかしいかにドイツの科學者が行つたところで、なかなか工業力を築き上げるということは、そう簡単にはできないことですから、アメリカよりもソヴィエトが進んでいるということはちよつと想像ができない。ですから、私から言えば、鐵のカーテンをめぐらしているということとこの原子力の問題について國家の主権を主張するということとは、その根本が同じものから出てい

るのじやないかと思います。しかしその根本が何であるかははつきりわかりません。或は少數意見を通す必要ということも一つの原因かもしれません。

こういうふうに、片方は主権を主張し、片方はそれを抛棄しようという違いがあつては、いつまでたつても話はなか／＼つかないと思います。

原子力の爆発がソ聯であつた、という報道が九月の二十三日に發表されたときに、二通りの見解がありました。一方は、ソ聯が原子爆弾をもつということは、從来よりもソ聯とアメリカとの懸隔を減するものだ、差がわりに少くなるのだ、そうすると、ソヴィエトの方としても原子力の管理ということについての話がしやすくなる、非常に懸隔があるときよりは對等に近くなるほど話がしやすい。また兩方の國でも相手がおの／＼原子爆弾をもつていてるということになれば、いつ戦争になるかもしけれ、非常に危険であるということを兩方とも自覺するようになつて、それで原子力管理の問題の話がしやすくなるのじやないか。その話がまとまれば平和の糸口がつくだろうという樂觀的な考をもつておる人々があつたのです。ところが前述の去る十月二十六日の米、英、ソ、佛、中國、カナダの共同聲明を見ますと、この見方はどうも希望的

観測にすぎなかつたのじやないか、という氣がするのです。そして他の見方、すなわち原子爆弾ができるば、ソ聯はます／＼外交的にこれを利用して強硬な態度をとるから、原子力の國際管理は到底行われず、その結果原子爆弾戦を競争して製造し遂には原子爆弾戦を實現するのではないかという見解の方が、あたつているのではないかという氣がするのであります。もちろんこれも今後まだいろいろな變遷を経て來ることですから、必ずそういうことをここで断定することはできないのですが、少くとも現在まで現れたところによりますと、平和の道がなか／＼達いように感じられます。

しかしこの問題は、たゞアメリカとソヴィエトだけできまるのではなく、世界の輿論で左右せられることであると思ひます。

現在、世界の方々から原子力を管理すべきである、そして平和目的にだけ使つて武器には使わないようするため、何か有效な方法を見出すべきであるという、意見が起つてゐるのですが、こういうように世界一般が強く原子力の管理問題を望んでいいるということがはつきりわかれば、それをどこまでも無視して、ソ聯とアメリカが原子爆弾の管理の話合いをしないで、た

だ原子爆弾の増産をやつてゆくということはおそらくむずかしくなるのじやないか。つまり周囲の聲が原子力の國際管理を強く要求すればするほど、國際管理をしなくてはいけなくなるじやないかと思うのです。但しこれももう少し先へ行かないとはつきりしたことはわからないのですが、少くともわれ／＼はそういう希望をもつてゐるわけです。従つて國際管理を行ふべしという聲を第三者もしくは米、ソ兩國の大衆が聲を大にして叫び、米、ソの政治家に訴える必要があるのです。これによつて多少でも平和への方へ傾くのではないかと思います。

それから原子雲の事ですが、これはわれ／＼の想像によれば廣島、長崎あたりで、あの原子雲が空高く一萬メートルの上空にまだ達して、そしてそれが成層圈の風で西から東へずっと流れられて行つたわけですが、新聞でいうのはおそらくそういうものをつくろうというのじやないかと思います。原子爆弾の場合には、そういう雲が一ぺんに出たのですから、非常に溫度が高くなつて、上昇氣流によつて高いところに上つて行つたんですから、それをおそらくゆづくり出そうというのじやないかと思います。ゆづくり出せば、それがそう溫度も高く昇らないで、そして地面の近くを漂うということになれば、これは相當に厄介な問題だと思います。は

たしてソ聯の言う原子雲というのが、そういうふうなものであるかどうかはつきりわかりませんが、ただ新聞なんかから想像すると、そういうものじやないか。つまり原子力の副産物として放射性のガスがたくさんできるわけです。これを放射雲と言つてゐるのじやないかと思います。しかし、これがどれだけの武器として使えるのか、これははつきりわかりません。

先ほどお話のあつた原子爆弾以外の何か武器があるのじやないかといふ御質問ですが、これはよく話に出るのですが、黴菌戦、こういうものが考えられるわけです。ほんのわずかの黴菌で、たとえば作物を全部枯らしてしまうとか、あるいは人畜に被害を與えるとか、そういうことは實際できるわけです。そういうことによつて非常に悲惨な状態を實現する。こういうこともできなくはないわけです。これは各國ともおそらく研究しているのでありますしようが、しかし、それを使用するとなると大問題で、實際それを一度使つたところには、人がちよつと近寄れないわけです。ですから、使つた方でもそこに近寄ることはできないということになります。ですから、そういうものをはたして無差別に使うかどうかということは疑問だと思います。しかし、使おうと思えば決して使えなくないだらうと思います。

それから凍結爆弾ですが、これは何うも私にもわかりません。戦争中にも、そういう報道が日本に來たことがあります。しかし凍結爆弾というのは、局部的に温度を下げるのでしょうかが、それは決して不可能ではないと思います。しかし原子爆弾なんかに比べて、そう大した威力のあるものとは考えられません。ですから、これは大した問題ではないと思います。

最後に、所謂殺人光線の事ですが、これは電波で飛行機を焼こうというような計畫があつたようですが、しかし、こういうことはほとんど問題にはならぬと思います。そういう飛行機を焼こうというような大きな發振機をつくるということは、現在困難ですから、それは大した問題じやなかろうと思ひます。（一九五〇・一月「心」）

## 原子力・今後の課題

原子力問題は今日國際間の喧しい問題となつてゐる。ソヴェトに原子爆弾があるかということについては、われわれの常識からはこと一年や二年は駄目だろう、早くて一九五一年、遅くても五二年あるいはもつと遅れるかも知れないと考えていた。したがつてあの發表の出たときは實は驚いた。しかしあの發表ではアトミック・エキスプロノジョン（原子爆發）はあつたが、アトミック・ボム（原子爆弾）が出來たということは言つていないから、現在ソヴェトにどれだけ原子爆弾が出來てゐるかということは明かでない。

何れにしても、現段階では原子力は武器として利用されるほか、實現されているのは副産物の放射性同位元素を使う學問的な研究が主であつて、まだまだそれが動力に利用されるという

ところまではいつていなし。ソヴェトでは原子力を利用して河を逆流させるとか傳えられるが、それがどれだけ實際の役に立つておるかわからない。というのは放射性物質をどう處理するかという難問題があるからである。

今年の原子力問題の中心は何と云つても國際管理である。即ち如何にして原子力を平和目的にだけ使つて武器として利用しないようにするかということである。

周知のように國際聯合に原子力委員會があり、そこで原子力の國際管理についてもう三年半も論議している。一九四六年の一月初めロンドンで國際聯合の第一回總會に提案されてこの原子力管理委員會が設けられた。そのときはソヴェトも大賛成だつた。それから半年ばかりをつてニューヨークで原子力委員會の會議が開かれアメリカからいわゆるバルツフ案というものが提出された。それに對しソヴェトは賛成せず別個のソ聯案を出して對抗している。それ以來この二つの國は一步も譲らないでそのまま今日に及んでいるのである。

そのアメリカと、ソヴェトの提案の違いというのはまず第一にソヴェトはどこまでも國家の主權を主張する、従つて安全保障理事會において原子力に關しても國家の拒否權を棄てないと

ころが、聯合國側ではそれではどうしてもまとまらないから、原子力に關する限りある程度國家の主權を放棄する、従つて原子力の問題については多數決で行こうといふのである。まずここに一つの大きな食い違いがある。また國家主權の問題の當然の歸結としてアメリカ案では、原子力の國際管理機構が世界各國のウラニウムやトリウムのよろな礦石から製品までを全部所有し、その操作や研究を實施し検査監督するのであるが、ソ聯案ではこれを全部國家が行い、國際管理機構はただ定期的の検査だけを行うのである。アメリカとしてはこれでは眞の意味の國際管理にはならない、各國がそれぞれ勝手にやつては國家の管理であつて、原子爆弾を造らうと思えば造れるといふのである。

次に原子爆弾の處理であるが、アメリカ案では各國の技術がだんだん進んで行くに従つて、原子力の秘密を公開し、各國が原子力を自由に使用することができるようとする。そして國際管理機構が十分その機能を發揮するようになつたら、持つておる原子爆弾を破壊してしまうといふのである。ところがソ聯案ではまず各國が原子力を武器に使わないという條約を締結するそして締結後三ヶ月以内に各國の持つておる原子爆弾をみな破壊してしまうといふのである。

各國とは言えその當時はアメリカだけで結局アメリカの原子爆弾を三ヶ月以内に壊してしまえ  
といふわけである。だからアメリカとしてはそれはどうしても承服出来ないのである。

このように一九四六年以來委員會を開いてもむだであるから一應棚上げとして會合しないということを聲明した。しかし昨年の八月以来やはり非公式の會合を度々開いて局面の打開を試みたようであるが、十月二十六日の發表によるとやはりこれも失敗に終つたことである。そして聯合國側はその責めはソ聯が國家の主權を主張し過ぎることであるという聲明を行つた。その後各方面からは國際管理は必ず實現しなければいけないということをしきりに言つている。しかし現在の情勢ではなかなか困難のようである。

われわれ科學者としては國際管理を實現することについてはいつでも協力したいと思つてゐる。人類が平和を愛し、文化の進歩をはかるうという意志さえあれば、まず原子力の國際管理の問題を解決すべきだと思う。今年こそはそれがどうなるか、正に關頭に立つ年であろう。原子力による文化の夢もこの問題が解けてから初めて緒が開けてくるのである。(一九五〇・一・一)

### ラジオアイソトープが輸入されるまで

最近 radio isotopes (RI) の輸入を日本に許可したというアメリカ政府の發表は、わが學界に對する一大朗報であつて、その後聯合軍司令部 (GHQ) 科學技術行政協議會 (STAC) およびわが學界との連絡のもとに、その受け入れに對する準備が進められつつあることはまことに喜ばしいことである。

自分はこの問題については初めから關係をしておつたので、今その記憶を辿つて今日にいたつた経緯を述べて見たいと思う。これは『科學』の編輯者の要求もあり、かつこの輸入が可能になつたというのも、GHQ 經濟科學局科學技術課長 KELLY 博士以下の科學者、およびアメリカの科學使節團その他の科學者的好意ある盡力によつたものであることを明かにしたい

ためである。

舊理化學研究所（現科學研究所）ではサイクロトロンによつて、いろいろの RI を作り、これを tracer（追跡標識元素）して生物學上の各種の問題を究明し、興味ある研究成果をあげてきたのであつた。それで終戦後も、サイクロトロンをこの目的のために使用したいという希望をもつておつたのじ、1945 年 9 月に K. T. Compton 博士を首班とする Scientific Intelligence Survey が我々の研究室を検査に來た時にこの事を述べた。

幸にして、この願望は一應は GHQ の許可を得たのであるが、間もなくサイクロトロンは破壊の悲運にあひ、われわれの希望も空しく消え去つたのであつた。しかしあメリカの原子力委員會が運營しておる工場又は研究所では各種の RI を多く作り得ることは明かであつたのでアメリカの科學者にあらう機會のある毎にこれを送つてもらいたいという念願を述べておつた。

1946 年 1 月 11 日に Kelly, Fox の兩博士が前述の GHQ 科學技術課勤務として來着し、一度面談する機会があつたので同じように自分の希望をつたえたのであるが、まだこれが實現する望みは當時としては全くないことが感じられた。

越えて 1947 年の春 Kelly 博士が一ヶ月餘歸米する機會があつたので、RI の入手が可能であるかどうかを調べてもらつことを依頼したのであつたが、それはまつたくだめであつたと見えて Kelly 博士は日本に歸つてもそのことにはふれないでしまつた。その年の夏にはアメリカの學士院から第一次の科學使節團が日本に招かれた。そのときも自分は同じ希望を述べたところ、これ等の科學者の中にはそれは何でもないことだという意見の人もあつた。しかし實際には多くの困難があつたと見えてなんらの進展も見られなかつたのである。

Kelly 博士は 1948 年の春に再び歸米することになつたので、自分はまたもやこの問題をもち出して頼んだ。その頃はアメリカは他の國には RI の輸出を行つていたので多少の望みをもつておつたのである。豫想通りこんどは Kelly 博士もアメリカの原子力委員會と充分話し合つた上、その可能性のあることを確めて日本に歸つてきました。そして日本からこの問題について更に文書の往復を行つてくれたのであるが、RI を買つた場合これをどうして支拂うかといふことが結局の問題となつた。

そんや Kelly 博士は前の使節團の一員であつたニューヨークの植物園長 Robins 博士に相

談の手紙を出したところ、それは American Philosophical Society (APS) の補助金を貰つたが好い、同博士は、その役員であるから盡力しようとした。申請書の用紙を送つてくれた。

そこで自分の名で申請したところ、しばらくしてその補助金は希望通り出してくれることになつたところが Kelly 博士のところに通知があつた。そこで Kelly 博士はすぐアメリカの原子力委員會に交渉して送つてもらつ正式の手續をとつてくれた。しかしそれに對する返事はなかなか來なかつた。

ところが 1948 年の暮には第二次の科學使節團が來た。このときにも自分はこの話をもち出しが、その團長の Bronk 博士は APS の役員であつて、このことをよく知つており、歸米してからも手紙をよこして、補助金は出ることになつたが、まだ多少問題があるからそれが解決せねばこちらの希望通りにはならぬといふ話であつた。

その内に援助資金による試験研究用機器の輸入が實現せられたのを、Kelly, Dees 兩博士の取計らいで、前の話とは別個に RI を 1949 年の輸入項目に入れることになり、Dees 博士擔當のもとに申請書を作つて出したのであるが、まだその機が熟せず 1949 年分の

輸入は取消しなつてしまつた。そこで 1950 年の申請をしようとしてあるときに、日本へ輸入許可という期報がやつて來たのである。

そこでまず日本に輸入されるのは、先に APS から承諾を得た補助金によるものであつて、ニューヨークにある GHQ の代理事務所が面倒をみて原子力委員會から買いたつてくれるに至つてゐる。その量や種類は多くはないが、この 3 月か 4 月頃には到着して tracer の仕事が始められるであろう。以上でわかる通りこの輸入が實現せられたのは、まつたくアメリカの多くの科學者の盡力によつたものである。殊にサイクロトロンの破壊によつて研究ができなくなつたことに對する同情がものをやつておる。Kelly 博士は来る 1 月 27 日出發歸米するが、自分としては、まことに深い感慨に打たれる。

なお 1950 年以後は STAC が中心となり、輸入機器の一項目としてこれを取扱うことになつておる。そして各省がその使用申請を集め、これを STAC の委員會が検討して原子力委員會への申請を作り、國內の研究上の連絡もとることになつておる。RI は貴重なものであるから、その使用に當つては各分野の専門家の緊密な協力が望ましい。そしてこれはまず日本の經

濟復興に寄與する研究に利用するという建て前となつてゐる。(一九五〇・一・二五)

## ボーア

### —デンマークの大科學者—

科學上の論議をしてよく経験することであるが、問題の核心に到達するのにそのまわりをぐるぐる歩いてやつと辿りつく人と、まつすぐに中心に向つて進む人がある。ニールス・ボーアは正に後者に屬する人といわねばならぬ。

ボーアと話しをしておつて、そんなことがどうしていえるのであるかとその結論の正しささえも疑うことがあるが、後になつてなるほどと感心させられることが度々あつた。これは明かにボーアが問題の核心を把握する異常に鋭い力をもつことを示すものである。それはとりも

直さず卓越した洞察力のおかげであつて、これを「勘」がよいという言葉で表わす人もある。

ボーアの業績を顧みればこの勘の鋭さは眞に驚嘆に値するものがある。まず水素原子の模型であるが、これは長岡——ラザフォードの原子模型にプランクの量子論を適用したに過ぎぬといえどそれまでであるが、そんな一步を踏み出すということが即ち勘のよいことである。そしてボーアの最初の論文を見れば明かであるが、その時から既に古典論との根本的相異を指摘すると同時に、量子数の大きい極限の場合が古典論であるとして、いわゆる対應原理なるものを提唱しているのである。今日から見れば対應原理などという骨董品は無用となつてしまつたが、しかし、それは後からの話で、星も燈火もない暗夜の海を、量子力学という港に漕ぎつく指針となつたことは事實である。そしてその貧弱な指針をたよりにして元素の周期律を原子構造論によつて説明したことは、何といつても勘がよくなければできぬわざである。これが量子力学の出る10年も前のことであつた。素粒子がスピン即ち固有の角運動量をもつ正在ることは、素粒子の属性の最も重要なものの一つであるがこれはガウスミットとユーレンベックとが電子に對して初めて提唱した概念である。ボーアはラザフォードの生きている頃にはよくデン

マークからイギリスのケンブリッヂに渡り、恩師ラザフォードに會うのを樂しみにしていた。その旅行の往途オランダで上記の2人に會い、スピンの話を聞いて直ちにこの概念の正しいことを洞察した。そして歸國後、早速ガウスミットをコペンハーゲンに招いて、連日の討議を行い、スピンの理論を確立したのである。これも核心を把握した一つの例であるが、こんな場合ボーアは異常な情熱をもつて、理論の推進を圖るのが常であつて、終日熱論を戦わすことも珍しくなかつた。

原子核の問題についても洞察力を示した例は妙くない。第一にボーアがコペンハーゲンで學位を得てから間もなく、留學地をイギリスのケンブリッヂにえらび次に轉じてマンチエスターのラザフォードの處に赴いたといふことが既に異常な洞察力を示すものであつて、それが原子構造の研究を推進すると同時に、原子核の問題を深く考えるようになつた原因をなすものである。勿論マンチエスターの人々もボーアのおかげを蒙つたことは多大なもので、X線スペクトルのモーブレイ、放射能化學をやつていたヘヴェシーなどはボーアに教えられたこと大へんなものであつたと傳え聞いている。

ロシヤのガモフが $\alpha$ -崩壊の量子論をゲッチャンゲンで発表し、その結果をもつてコペンハーゲンに來たのは 1938 年であつたが、ボーアはガモフに會つて話をきくや否や、これこそ正しい $\alpha$ ——崩壊の説明であるといつて、更にその理論を推進させたのである。

また 1938 年の末にウラン元素に中性子をあてると、バリウムができるとをドイツのハンとストラスマントが發見した。その頃コペンハーゲンにいたマイトナーがこれを聞いて、ボーアの核變換の理論に基いて、バリウムの生成はウラン原子核の分裂によるものであることを提唱した。ボーアはその正しいことを即座に洞察して、その話を持つてアメリカに渡り彼地の核物理學界にゼンセイションを起した。そして直ちにこれに關する多くの實證が行われ、ボーア自身もホイーラーと共に核分裂の理論を立てた。これらの諸研究が進んで原子爆弾に發展したのであつて、ボーアもその研究に對しては多くの示唆と指導とを與えたことであろう。雑誌ライフによると、ボーアは第 2 次歐洲大戰中にナチスの手に捕えられる寸前飛行機でイギリスに逃げたがその途中操縦士からの合図が傳わらず酸素マスクを掛けずに飛んだため、着陸の際は失神状態になつていたという。それ以來英國にて指導に當つたのであろう。さて以上述べ

た勘とか洞察力とかいうのは一體何であろうか。これに答えるのは困難であるが恐らく人がある事物に精通するとこれに同化融合して一體となり、その事物の根柢に横たわる法則を體得することにより生れるのではないか。従つてそれには對象たる事物を十分研究理解することが必要條件であろう。それ故、素人からすると勘による言動と見えることも、その道の人からいえば常識に過ぎぬこともあろう。しかしそれだからといつて勉強さえすれば誰でも對象と同化融合する域に達するものではない。恐らくそらばれた少數の人々に限られることであろう。

いまボーア教授はどこにいるであろうか。コペンハーゲンの研究所で忙しく、走るように廊下を往き來して研究の指導をしているであろうか。前のように時々北の海岸ティスヴィレの松林にある別荘に行つて休養してそこで論文を書き、また週末には研究所の人々を招いて樂しむというような事ができるであろうか。それとも戦争はデンマークにも大きな變化を與えたであろうか。自分は忙しくてまだ手紙を書く暇がない。(一九四八・一月)

## 湯川理論の發展

卷

湯川君の仕事のスタートは、原子核を構成する粒子間の相互作用の研究に始まつてゐる。すべての原子核は陽子と中性子から成つてゐる。陽子とは水素原子の核で陽電氣を帶びており、中性といふのは陽子とほとんど同じ質量を持つてゐるが電氣を帶びていない。すべての原子核はこの二つから出來てゐる。ところで中性と陽子がどうして互いに引き合つて原子核といふような小さなところにつめこまれてゐるか、その力は何かそれが問題であつた。われわれが力を考えるものにはいろいろある。例えば重力とか電場の力とかがあるが、それとは違う作用の場があると考へたのが湯川君の劃期的な着想であつた。これは一九三五年の論文で發表されてゐる。

量子論からいふとそのような一つの場があるとそれに相應した粒子が存在する。例えば電磁場の場に相應して光子が存在してゐる。それと同じように陽子、中性子の力の場に相應する粒子の存在することが理論上出てくる。湯川君によるとその新しい粒子の質量は電子の約二百倍陽子の約十分の一といふことが理論上結論される。これが湯川理論の歸結である。

この理論が果して實際の現實を現わしているかどうかは、そのような粒子が自然に實在するか否かによつてきまる。湯川理論からするとこの粒子は地上には見られないであらうが、恐らく宇宙線の中に存在するであらうと考えられた。ところで一九三七年になつてアメリカの學者達が湯川君の豫想通りに宇宙線の中に豫言した粒子を發見した。これは前述のように電子と陽子との中間の質量を持つてゐるから中間子と名づけられたのである。これによつて湯川理論は自然の實在をあらわしたものとして一躍湯川の名を學界に知らしめたのである。

このような新しい場とそれに相應する粒子の存在を豫想したということは正にノーベル賞に値することであると思う。電磁場でもなければ引力でもない一つの新らしい場を導入したことが劃期的な着想であつて、物質究極の姿を明かにする一里塚を立てたといふべきである。その

後この理論が湯川君及びその共同研究者によつて盛んに發展をとげた。また現在プリンストンに行つてゐる朝永君及びその共同研究者によつてもこれに關連する研究が進展して、日本の素粒子の研究は世界のこの方面における先驅をなすという情勢を作りあげた。

これらの研究は戦争中もつづけられてその結果は終戦後湯川君が主宰しているブレグレス・オブ・セオレティカル・フィジックス (Progress of Theoretical Physics) に次々に發表されて歐米の學者をして嘆賞おくあたわざぬしめてくる。

この湯川理論はなお進歩の道程にある。名古屋の坂田君がこの中間子に二通りのものがあることを提唱して、中性子と陽子とを結合している中間子と、地上における宇宙線の中にある中間子とは違うものであるといふ理論をたてたが、これも最近になつて、實驗的に證明されている。そして最近の實驗的研究によつて更に多くの種類の中間子があるらしいことがいわれている。従つて素粒子論はなお發展の曉にあるような豫想を一般にあたえている。今後更多くの劃期的な實驗的な發見とそれを包含する新しい理論が生れるのではないかと考えさせるのである。

これらの物質究極の姿に關する新しい發展の端緒を開いたのが湯川理論である。現在カリフォルニア大學のローレンス教授の實驗室における非常に大きなエネルギーを持つ陽子や、ガンマ線の實驗がこれらの中間子を作り出すことに成功している。なおアメリカでは更に高いエネルギーの粒子を作る設備を新設中であるから、これが出來た暁には必ず人を驚かすような發見が行われるであろうし、一方宇宙線の研究によつて地上では作れないような高いエネルギーの粒子に關する實驗も行われている。

これらの實驗結果をわれわれは大きな關心をもつて見守つてゐるのであるが、こういうことによつて湯川理論は將來更に大きな發展をとげるであろう。(一九四九・一〇・五)

## 日本再建と科學

### 緒 言

現在の我が國は、虚脱状態にあると謂われる。全くその通りである。これは敗戦國の常として怪しごとに足りない。殊にあれだけの無茶な戦争をした後としては急に立ち直ることを注文する方が無理であろう。しかし終戦後既に半歳を過ぎても荒漠たる焼野原は依然としてその儘であり、焼け残つた工場の煙突からはいつ迄経つても殆んど煙は舉らない。そして次から次へと労働争議が起り、賃金と物價とが競争して昂騰して行つた結果が經濟緊急措置となつて現れたのであるが、この先がどうなることかと危ぶまれるのである。そして人々はその日その日の食

うことにばかり氣を奪われて、科學などといふ直接パンに關聯を持たない文化の分野は、ややもすると國民の腦裡から消え去つてしまふという状態である。これで好いのであらうか。

この儘で進んでゆけば、物資の不足と道義の頽廢とは遂にこの古い歴史をもつ國家を破滅の危機に追い込んでしまうであろう。それは世界の歴史から見ても悲しむべきことであり、又そんな國が地球上に存在することは、國際上惡影響を及ぼす處が尠くない。これを考へるとどうしてもこの下向きの傾向を止めて上昇曲線に載せることが絶対に必要である。それは國民各自の責任であり、あらゆる分野の大きな建設的協力なくしては行われ得ないことである。今自分は科學がこの我が國の再建に如何なる役割を持つてゐるかを述べ、それぞれの關係者の努力を要請したいと思う。

### 科 學 の 役 割

近代の物質文明は科學の發展によるものであるといつて差支えないであらう。否、物質文化のみならず、それを通して精神文化を今日の状態に持ち來たすに與つて力のあつたことは否め

ない事實である。

最も顯著な例として原子爆弾を擧げて見よう。その原理は1938年にドイツのハーンとストラスマンとが、原子核の研究、即ち中性子を元素ウランの原子核に衝突させた場合にできる放射能の研究を行つて居つた際に發見したものであつて、ウランの原子核が中性子を捕獲するとそれが二つ又は二つ以上に分裂し、分裂破片は莫大なエネルギーを持つて飛び出していく。このエネルギーが廣島や、長崎にあの通りの暴威を振り潰滅を齎したのである。（長崎の場合はウランではなく元素プラトニウムを用いた）これでも解る通り原子核の研究という最も純學術的の、しかも何等應用ということを目的としない研究が、太平洋戦争を終結せしむる契機を作つた最も現實的な威力を示すことになつたのである。これは如何なる外交よりも有力であつたといわねばならぬ。科學が現代の戦争といわゞ文化といわゞ、凡ての人類の活動上、如何に有力なものであるかということを示す一例である。

更に原子爆弾の今後の發達は恐らく戦争を地球上より驅逐するに至るであろう。否、吾々は速かに戦争絶滅を實現せしめねばならぬ。然らざれば人類の退歩、文化の破滅を招來すること

となるからである。即ち、ある期間を経過すれば、廣島・長崎の場合と比較にならぬ程強力な原子爆弾を、地球上二つ以上の國が所有することになり、それ等の國が戦争を始めると極めて短時日の間に回復すべからざる打撃を凡ての交戦國に與えてしまうであろう。これは決して空想でなく現實である。こんな状況に於ては誰しも戦争を始める氣にはなれないであろう。原子爆弾は最も有力なる戦争抑制者といわなければならぬ。戦争のなくなつた平和の世界に於ける吾々の物心兩面の文化は如何に豊かなものであらうかを考えただけでも、科學の人類發達に及ぼす影響の大きさが知れるのである。

原子爆弾は有力な技術力、豊富な經濟力の偉大な所産である。所が、その技術力も經濟力も科學の根に培われて發達したことを思うとき、アメリカの科學の深さと廣さとは歴史上比類なきものといわねばならぬ。然しその科學は又技術力と經濟力とに養われたものである。アメリカの膨大な研究設備や精巧な測定裝置や純粹な化學試薬が、アメリカ科學をして今日あらしめた大切な要素である。これは勿論アメリカ科學者の頭腦の問題であると共に、その技術力、經濟力の有力なる背景なくしては生れ得なかつたものなのである。即ち科學は技術・經濟の發達

を培い、技術・經濟は又科學を養うものであつて、互いに原因となり結果となつて進歩するものである。

以上述べたことにより、我が科學が日本の再建に果すべき役割は大體に於て想像せられるであろう。終戦後、我が國の產業は從來と全く異つた環境に置かれたのである。資源としては4個の島にあるもの以外は輸入に俟つより外はない。その貿易も現在は停止せられている。これでともかく七千數百萬の人を養つて行かねばならぬ。それには從來と異つた技術の創造を必要とする。しかも僅かの改革で済むようなものではなく、根本から異つた原理によるものでなくてはならぬ。丁度原子爆弾が從來の爆弾と全く異つた原理を基礎として創造せられたと同様に、我が國の産業も根本的にその出發點から検討してからねばならぬ。そして從來と全く異なる環境に適應する産業を創造せねばならぬ。例えは農業にしても水産にしても、その基礎である生物學から出發せねばならぬ。生物學にはまだ究明すべき多くの問題が解決を待つてゐるのである。この根本を明かにすることによつて、從來の方法とは全く異つた農業や水産の分野が生れる可能性が生じるのである。これは勿論必ず達成せられるかどうかは豫知することはでき

ない。然しその可能性の有ることは原子爆弾の例で明かである。今日我が國が置かれている外的條件はそれ程までに根本的に溯つて始めて解決せられる程困難なものなのである。それ故、吾々は科學の凡ての分野の頭腦を綜合して、重要な問題の解決を極めて基礎的方法によつて求めて行かねばならぬ。これがためには凡ゆる部門の科學者は互いに密接な連絡の下にそれぞれの分野の研究を從來よりも一層深く掘り下げると共に、かくして得られた結果を實地に應用すべき研究者に協力して、基礎研究より始まり應用研究を経て更に生産に至る迄の一貫した操作が速しく推進せられるようとする必要がある。

かようにして一つでも劃期的な進歩がある部門に齎されれば、その結果が原因となつて更に他の分野に多大の影響を生むことになるのである。こんな基礎的な革命が幾つかの部門に起れば、それで日本産業の再建は行われ生産は回復し經濟は安定し、延いては道義の昂揚も望み得るであろう。但しこれには相當の年月を要する。

以上によつて科學が如何に日本の再建に必要なものであるかが想像せられるであろう。然るにある論者は日本に科學を榮えしむることは、即ち戰争を起す能力を與えるものであるから、

その發達をできるだけ抑壓すべきであるという。これは杞憂以外の何物でもない。勿論かような考え方は日本の現状を猶疑の目を以て見る者にとつてはあり得ることである。科學は使い方によつては戦争遂行に最も有用な武器である。それは原子爆弾やレーダーが具體的に示している。その同じ科學が使い方によつては平和國家の建設に不可缺の要因であることは前述の通りである。要はこれを如何に使用するかということであつて、それは使用する人の態度で定まる問題である。

我が國は最近發表せられた改正憲法の草案にも見られる通り、國家として戦争を否定しこれを拠棄することを決意し、マ司令部もこれに満足の意を表しているのである。これは正に太平洋戦争で得られた最大の収穫といわねばならぬ。このことはボッダム宣言受諾の當然の歸結であるが、更に現實の問題として日本は戦争をする能力がない。即ち何はさて措き原子時代を支配すべき原子爆弾を一箇も作り得ないのである。何となれば聯合國より禁止せられているのは勿論のことであるが、その必要もなく地質學者及び礦物學者のいう所によれば、日本には必要な量のウランは產出しない。又たとえウランがあつたとしても、我が國の技術・經濟が原子爆弾

製造の能をもつようになる見込みは、到底ないからである。

従つて戦争が始まれば、日本はそば杖をくつて原子爆弾の慘害を被る以外には何の收得もない。憲法に戦争拠棄を制定せんとするのは、人道上は勿論のこと、利害關係からも當然のことといわねばならぬ。萬世太平の國是をとつてゐる日本にとつて、科學の興隆は民生に生活の安定を得せしめ、世界平和に貢献せしむる大きな力を與える以外の何物でもない。これは平和を愛好するアメリカに於て、科學が如何に物心兩面の文化建設に役立つてゐるかを見れば、思ひ半ばに過ぐるものがあろう。それ故日本に科學を否定することは即ち七千數百萬の人間を貧困と混亂と惡徳との淵に沈淪せしむることになる。これは日本國民にとつて不幸であるのみならず、世界人類發達の障礙となるものとして避くべきことといわねばならぬ。この見地よりして自分は日本科學の振興に對し、聯合國が特に考慮を拂われんことを冀うものである。

## 科學の再建

我が國の科學は支那事變まではその發達目覺ましいものがあつたのであるが、それより次第

に下り坂となり太平洋戦争となるに及んで益々進歩を阻まれ、その末期に於ては空襲により痛められ、終戦後は科學者の生活の不安と、戦災復舊の困難と、資材入手の不能により、その機能を殆んど停止してしまつた。

科學は眞に救國の具であるが、前述のように産業に劃期的革新を齎すことは、現實の問題として遠き將來に屬する、そんな研究の推進が今日の虛脱状態に於て直ちに行われ得るとは誰が豫期しよう。それ處ではない。一本のガラス管や一尺のゴム管さえも手に入れることが難かしい。そしてガスは全然來ないような實驗室で劃期的の研究は思いもよらぬことである。更に科學者は今日生活の不安に脅かされ續けている。これでは碌な仕事のできる筈がない。科學の推進はこれを可能にする環境に置いてやつて初めて動きだすのである。前述の通り日本の再建は科學の力に俟つ處眞に多大である以上、こんなに死滅に瀕している科學の再建には全力を盡さねばならぬ。それは如何にして行われるであろうか。

それには、何よりもまず産業の復舊ということが急務である。これによつて國民は生活の安定を得ることになり、科學者は研究に専念することができる。又研究資材も次第に入手できる

ようになり、科學者の仕事が進め得られるのである。然らばこの産業の回復は具體的に如何にすべきであるか、これは本論の範囲を逸脱するものであり、又自分はこれを述べる資格もないから、専門家の意見に俟つべきであるが、今日の虛脱状態は全體が相關聯した綜合的休止體を形成しているのである。従つてその復舊も綜合的に進められねばならぬ。然し一時に全體を動かすことはできないから、重點的に少數の産業が率先して範を示せば次々に凍結が溶けてくるであろう。例えば石炭とか肥料とかいうのは既にその緒についているように思う。たゞこの際特に注意すべきことは、國民の各層が、それぞれ救國の氣魄を以て立ちあがることであつて、徒らに自家の利害にのみ汲々たることは結局に於て己の損失を招くことを自覺すべきである。

今日の民主主義革命時代に於ては、産業組織も古い型態をその儘堅守することは許されないことがある。それと同時に國民の全體から見て復舊を遅れさせるような、變革は執るべきではない。要は各自が善意と誠意と眞實とを以て建設的の協力を盡すべきである。

それでは科學者は産業の回復するまで只手を束ねて待つべきであろうか。それでは國民の義務を果すものといえない。今日でも活動開始の可能な分野は直ちに仕事を始めねばならぬ。ま

す第一に今日有する知識経験を用いて多少とも産業の回復に役立つ仕事があれば、直ちに着手すべきである。次に理論的研究は外國から文献さえ入つてくれば研究はできる。外國雑誌の輸入は今日まだ實現せられないが、それは早晚可能となるであろうから、その時の準備を今から始めて好いと思う。又實驗方面にしても、ある分野の活動は可能なものがあるであろう。例えば戦災を被らなかつた實驗室で、あまり資材を必要としない研究であるとか、或いは貯えた資材で間に合う研究は始められるであろう。そんな研究の中で産業の復活に役立つものは、重點的に遂行せらるべきである。それによつて國家は活力のもとを得るであろう。

又將來産業の回復した後に可能の見込みのある研究であつて、その根を枯らさぬようにして置く必要のあるものは、細々ながら可能の範圍に於て研究を続けるべきであろう。又非常に長期の準備を要する研究は可能の範圍に於てこれを行なうべきである。これを要するに今日の情勢に於て可能な研究は將來をも勘案して重點的に進めねばならぬ。それには研究者は熱と忍耐とを以て目的を貫く覺悟が必要である。

かくして始められた研究は戦前に比べて、又現在の諸外國に比べて著しく低調たることは免

れない。殊に、大規模の裝置を要する研究は當分斷念するより外はないから、華々しい結果は豫期できないであろう。これは敗戦國として仕方がない。それだからといって、落膽するには及ばない。一〇〇里の道を一步より始めるのが今日である。これを始めなければ將來の達成もそれだけ遅れることになることを心にとめて努力せねばならぬ。要するに吾々の仕事は凡て初めから出直しなのである。

### 科學者の組合組織

以上の努力を可能ならしめるためには科學者の待遇改善が急務である。勿論吾々は今日の場合賛澤をしようというのではない。研究ができるだけの最低生活を確保しようといふのである。今日吾々は、研究の進捗度が食糧で支配せられることを毎日のように體験している。吾々の多くは都電の車掌の給與に遠く及ばないことを考えて見ねばならぬ。科學が國家の建設に必要な以上、たとえそれが目前の役に立たぬよう見えてても、これを推進する科學者の生活の安定は保證せらるべきである。これを實現するためには全國科學者の組合を組織して政治的にこ

れを解決するが好い。この組織は待遇改善のみならず、種々の問題の解決に貢献するであろう。

その一つは科學者の教養の向上、道義の昂揚である。科學者は多くの長所をもつてゐる。例えれば適當な環境に置けば事物を客觀的に冷靜に見て、科學的に處理する能力をもつてゐる。然し場合によつては、視野が限られてとかく偏狭に陥り、往々にして非民主主義的な且つ不明朗な社會を作り易い。これは科學者の教養の問題であつて相互の切磋によつて改善することは最も大切なことである。科學の研究も畢竟する處は人物の問題に歸着することを思えば、有機的に活動する組合組織をこの達成に使うことは必要であり、且つ可能である。

又科學者の政治的訓練ということも、この組合を通して行うことができるであろう。從來科學者の政治理解は不充分であつて、寧ろ無關心な人が大多數であつた。これが我國の科學不振の大きな原因をなしてゐたのである。これから民主主義政治は民意を反映する政黨政治であるから、將來の我が科學の盛衰の鍵は政黨が握ることになる。従つて、科學者たるものは孰れの政黨にわが科學政策を擔當して貰うかということに就ては、深湛の關心を拂わねばならぬ。この意味に於て、今日各政黨は科學政策に就てその抱負を披瀝して貰い度いものである。吾々

は科學に對して充分の經綸を行う政黨を支持したいのであるが、孰れの政黨も具體の方針を示して呉れぬようでは投票の仕方がない。勿論科學の問題となると孰れの政黨に對しても共通な事項があるかも知れない。そんな場合にはよく政黨を超越した問題であるといわれることがある。これは餘り好い表現ではない。今後吾々は政黨と共に起き政黨と共に倒れるのであるから、これを超越するといはよりは各政黨に共通であるといつた方が好い。然し如何に共通であろうとも、その根柢の思想は政黨によつて異つてゐる筈であるから自然その方法も一様でないであろう。それによつて吾々も去就を決したいのである。勿論組合内に於ても政見や立場の相異に從い、問題によつては意見が分れるであろう。そんな時に腹を割つて論議することによつて進歩が齎され、又政治的の訓練ができるのである。

從來の科學者はとかく、道具として使われ勝ちであつた。そのため科學者の意志に反する結果が招來されることもあつた。これは科學者の團體が強力でないためにその意志が無視せられる事になるからである。吾々は強力の組合を作つてその意志が政黨を通して政治に反映せしめねばならぬ。例えば科學者に重大な影響を及ぼす國是を定めるような場合には、科學者は

組合内に於て充分の論議を盡し、その纏まつた意見を政黨を通して政府に實行せしめることができるであろう。又我が國が自主的な獨立國家として認められた暁には、組合は外國に對しても我が國の科學者の意見を發表し、外國の同様な組織と密接な連絡をとることもできるのである。これによつて科學者相互の間に從來よりも強い紐帶ができる、國際間の平和を増進するに多大の貢献をなし得るであろう。何となれば科學者は平和の愛好者であり、且つ科學者の力が一般に認識せられたからである。恐らく左様な連繫は今後外交の有力な二翼をなすに至るであろう。

### 科 學 教 育

我が國の再建に教育が重要な役割を演することは、内外共にこれを充分認識しているのである。國民教育の問題が即ち國家再建そのものに外ならぬ。新しい日本は新しい人によつて創られる。そして舊い教育を受けたものは再教育によつて生れ變らねばならぬのである。この教育の改變は現下の最も重大な問題であつて、そのためマ司令部はアメリカの著名の教育者を招

いて、日本の教育に關する意見を訊こうとしている。

自分は、ここで教育全般について述べようとは思はない。只科學振興の基礎となる科學教育を如何にすべきかについて愚見を述べて見たい。我が國の科學が振わない、一つの大きな原因是、國民の科學教育が適切を缺いていたためであることが強調せられ、今後は特に青少年の科學教育に力を入れねばならぬ、ということが度々いわれる。これは洵に核心を把んだ意見である。今日までの科學教育はともすれば詰め込み主義に陥つている。これでは子供の持つている創造力を殺してしまうことになる。凡て教育なるものは被教育者に潛在する能力を最大限に發揮するように導いてやるのが目的であつて、生徒を型に入れて育て上げるとか、生徒の頭脳を教師の思うように作り上げるとかいうのは決して教育の趣旨ではない。殊に知識を只詰め込んで見た所で、それを活用する能力を殺してしまつては、何の役にも立たない。これは幼少なるのの教育については特に必要なことであり、又創意を必要とする科學者の教育についてます心得べきことである。

例えば教師たるもののは、なるべく多くの事柄を教えようとする努力をやめて、生徒自らの獨

創力を働かせ自らの理解力を引き出させて、事物の根柢を又核心を把握せしむることに力を注ぐべきである。かくて基本的の事項を體得せしむれば、枝葉の問題は自分で解決することができる。斯様にして生徒に潜在する各自獨特の才能をできるだけ引き出して育て上げるよう仕向けるという教育法が必要である。

以上の教育方法を行うためには、教師は生徒に對する理解と洞察との目を持つていなくてはならぬ。そして生徒の能力と得失とを見抜いて、それを適當な方向に向ける技術が要る。それは決して萬能の教師を意味することではなくて、人間を見る力とこれを發育させる技術とを心得ている教師を要求するのである。これを今日の教師に期待することは無理であつて、それがためには教師からして新しく養成しなくてはならぬ。その養成は、今日直ぐ役に立たぬけれども、しかも直ちに始める必要がある。それと同時に、現在の教師の再教育ということを行つて不満足ながら速急の間に合わせることも考えねばならぬであろう。

茲にもすぐ問題となるのは教師の待遇改善である。上述のような優良な教師を養成するには、それに必要な高い教育と優秀な人材とが必要であつて、今日のような待遇ではこれを得る

ことは不可能である。これも國家として解決すべき重要な問題である。

又科學教育に必要な設備の充實ということも非常に大切である。實驗を生徒自ら行い得るようにするのと、實驗もしないで只ノートだけを取らせる教育方法とでは、生徒の能力を引き出せる點に於て、又理解の深さに於て同日の論ではない。この點では映畫による教育も今後大いに採用せらるべきであろう。然しこれ等の實施に就ても直ちに経費の問題がつき纏うのである。然し國を創り上げるために費す金は決して無駄にはならない。

以上は學校教育であるが、學校以外の社會教育に於ても、科學的に事物を考え、科學知識を與えることが必要である。これには色々の方法と設備とが考えられる。例えば生きた科學博物館の増設、科學圖書館の活用、種々の展覽會の開催、映畫並に講演による教育、その他多くの案があらうが、茲にはその詳説を省くことにする。

## 結語

これを要するに我が國再建の基礎は科學によつて築かるべきものであるから、以上述べた諸

方策は必ずしも短時日にその成果を期待し得ないものであつても、今日からその準備乃至は實施に着手して將來の科學振興を期すべきである。（一九四六・三・一二）

## 科學活動と經濟復興

今日の殆んどすべての難問題はわが國の經濟的貧困に基くものであつて、科學もその例に漏れず極めて難澁な歩みを續けている。今日のように食うことに心身をすり減らさなければならぬ狀態においては、科學活動が衰えるのも當然といわねばならぬ。一人の研究者が使う研究費の額と物價との割合を戰前と今日とで比較してみると、設備、資材を必要とする研究が如何に不可能であるかがよくわかる。われわれの生活水準が低下したと同様に、凡ての知的活動も貧弱とならざるを得ない。これには色々の原因もあるが、何といつても最も大きな原因は經濟問題である。

わが國の科學活動の消長を顧みると、このことが明かにわかるのであつて、國家の經濟狀態

がよくなるに従つて科學上の研究業績も上昇している。例を原子核の問題にとつてみると、その研究に要した経費の増すに従つて収めた成果が上昇曲線をたどつて行き、それが昭和十四、五年ごろまでで止まりとなつたようだ。それから後は研究資材の入手が次第に困難となり外國との連絡の不十分が相まって、わが國の純科學的活動は次第に衰えて行つた。もつとも應用方面殊に軍事に關する科學は盛んになつた部門もあつたが、それもアメリカなどの状況に比べてみると、その研究の規模において、また陣容の整備において、如何に貧弱であつたかが今日はつきりとわかる。これはとりも直さずアメリカの強大な經濟力が、その科學力、技術力、工業力を培つていたために外ならない。

以上は物質的の面についてであるが、精神的問題も經濟力の影響するところは眞に大きい。わが國の戰後の道義廢穢は、全部とはいわぬが、その多くは經濟問題に胚胎している。若しわれわれが十分に食うことができ、暖かに眠り得るならば、國民道義の問題は全く變つた姿を示したことであろう。そしてそれは社會のすべての面に反映し、惹いては經濟を復興することにも役立つたであろう。

更に進んで今日の經濟力の貧困が、わが國民の體位を低下させていることは明かな事實である。若しわれわれがもつと豊富な榮養をとることができるとならば、體位は向上し頭腦の活動は盛んとなり、その結果は恐らく科學進展の速度を増すであろう。

以上でわかる通り今日の最大急務は、わが國の經濟力の復興である。それをどうすれば好いかということは、今日あらゆる方面の人々が知能を絞り、全力をあげて實現を圖つてしているのであるが、戰争によつて破壊し盡された産業は容易には復興しない。これには相當の年月と國を擧げての努力とを必要とする。その方法としては政治の刷新とか社會制度の改善とか、又は經濟組織の變革とかいうように、産業の復興し得る環境をつくることはいうまでもなく必要である。それと同時に科學及び技術の力によつて經濟力の根柢を築くことが今日の場合特に重要なことを指摘せねばならぬ。

敗戦の結果わが國の資源は戰前と全くその事情を變え、多くのものはこれを輸入に俟たねばならぬことになつた。従つてこれを最も有效地に使用することが産業上大切な問題であつて、戰前に比べて生産技術を特に向上させねばならぬ理由がここにある。然るに實際は戰争のため技

術は逆に低下している。更に場合によつては全く新しい資源に依存する産業を創造せねばならぬこともある。これは恐らく新しい技術を生み出すことによつてのみ達成せられるであろう。

そのような技術の改善や案出は多くの場合基礎科學の上に築かれるのである。しかもその基礎が深いほど生れる技術は高いのが原則であつて、それがためには異なる分野の科學者、技術者の総合的研究を必要とする。アメリカにおける原子爆弾の製造やペニシリソの生産をみれば、このことがよく窺われる。由來わが國においてはとかく異つた分野の科學者、技術者の協力は行われにくい傾向にあつたが、經濟復興の一翼を擔うものとしては、各自の知能を傾けて重要問題の解決に協力せねばならぬ。

前に今日の經濟的貧困が科學の貧困をもたらしたことを述べた。その貧困な科學、技術が果して經濟の復興に役立つかどうかは疑問であるという人もある。それは殘念ながら肯定せねばならない。これは一つの惡循環であつて、その環をどこかで断ち切るのが今日の大切な問題である。自分の考えとしては多くの科學者、技術者が産業の復興にその力を集中することによつてこれを實現し得ると思う。即ち各分野の人々がバラバラに力を分散することを避けて、現

に所有する能力をあげて産業上の諸問題を解決することに努力すれば、産業の復興は必ず促進せられるであろう。これは無より有を生ずるのではなく、現存する知能の結集により惡循環を斷つて上昇曲線にのせようというのである。

この考え方に対する基礎研究をおろそかにするために技術の源泉を枯渇せしめるという困難がある。然し前述の惡循環をなるべく早く断ち切るために、暫くの間主力を純學術的研究から應用研究に移すのも止むを得ない。どうせ今日のような經濟状態においては、純學術的研究も満足には行い得ないのであるから、特別の少數の人々を除いては、産業復興を目指す應用研究に協力すべきである。今その二、三の例をあげてみよう。

前述の通りわが國は諸種の原材料や食糧を輸入せねばならぬから、その見返りとして色々の加工製品を輸出する必要がある。然るにこれ等のものにはあるいは質が粗悪なために、あるいは價格が高いために、輸出の対象となり得ないものが少なくない、これを救うことの責任の少くとも半分は科學者技術者の負うべきものである。

他の重要な問題は食糧の増産である。これは天候に支配される部分が多いのであるが、多くの

分野の科學者、技術者が協力して、肥料、品種改良、農業機械等の諸問題を解決することにより、増産を實現することは不可能ではないと思う。

次に今日國民生活を脅かすものにインフレーションがある。これはわが國の經濟を破滅の淵に投げ込もうとしている。その克服方法は多くの立場から考究せられているが、最も重要な問題は生産の增强殊に石炭、鐵、肥料、電力等基礎産業の推進である。これを實現する一つの要素は明かに技術であつて、ここに科學者、技術者の働くべき領域がある。

これ等の諸問題を技術的に解決することによつて經濟復興の端緒は開かれるのである。勿論これは時間を必要とする。場合によつては世代を重ねて初めて目的を達するものもあるであろう。かようにして經濟が復興した暁に、科學は初めて安定な基礎の上に置かれる事になる。そして純學術的研究とその應用研究と更に產業化研究とが、適當の比率を以て行われ、各々その處を得て榮えて行く日が來るのである。そして、これ等の研究によつて得られた成果は益々產業を旺盛ならしめ、それはまた科學の基礎を培つてその繁榮をもたらせ、かくて上昇循環をくりかえすであろう。

かようにして經濟的自主を保ち得る國家を建設することは、とりも直さず國際間の低氣壓を除き、世界平和を増進することになるのである。

## 国際平和の基礎

今日最も世界の平和を亂すものは國際間に存在する不信、猜疑の念であろう。

レーラーク、サクセスにおける今度の國際聯合總會は先日その幕を閉じたのであるが、ロムロ議長のあらゆる努力にもかゝらず、西と東とがお互を疑う心理状態は遂にこの總會をして、これといつて取り立てて擧げるような成果を收めることもなく終らしめてしまった。

この總會における最も大きな關心事はおそらく原子力の國際管理問題であつたと思われる。いまこの問題の過去の經緯を省みて、如何に國際間の不信、猜疑がその解決を阻んでいるかを明かにしたい。

廣島、長崎に原子弹が落されてから間もなく、その製作に協力してきた米、英、加の三國

は、その被害の殘虐なことにかんがみ、原子力は平和目的にだけ使用せられ、兵器として使わるべきでないということを決意し、ソヴィエトと相談して、一九四六年一月にロンドンで開かれた第一回の國際聯合總會において原子力委員會の設置を提案し、満場一致で可決されたのである。これまで極めて満足に事が進行したのであるが、この原子力委員會が具體的に仕事を始めることになると、國際間の不信、猜疑が禍して暗礁にのりあげてしまつた。

即ち一九四六年六月にニユーヨークで十二ヶ國の代表により第一回の原子力委員會が開かれその年の暮迄に十回も會合を行つてゐる。これ等の會議で明かになつたことは、原子力を平和目的にだけ使用するという原則に對しては、いずれの國も全幅の賛意を表してゐるにしかかわらず、その手段に於てはアメリカとソ聯との提案が根本的に喰いちがつてゐるということであつた。

アメリカ案では原子力に關する限り大幅に國家の主權を放棄することを主張するに對し、ソ聯案は飽くまで國家の主權を保持しようとするのである。その具體的の現われとして、例えばアメリカ案においては原子力問題に關する限り、凡ての會議に多數決を以て事を處理しようと

いうのであるが、ソ連案に於ては飽くまで全會一致を必要とし、拒否權の發動を認めようとする。

またアメリカ案においては、原子力の材料であるウラン及びトリウム鑛區から始めて、その採掘、精製、研究、應用などの施設を凡て原子力國際管理機關が所有し、その運營はもとより、検査、監視等一切の管理をこの機關が掌握統轄しようというのである。従つてこの機關はいつでも勝手にどこの設備や運營狀況をも検査することができる。これに反してソ連案では總てこれ等の所有や管理を國家の手にゆだね、ただ定期的の検査と原料の出入量を計るということだけを國際管理機關が行うにとどめることにしようというのである。

なお現在所有する原子爆弾についても、アメリカは國際管理機關が發足し、その運營が満足に行われることを見とどけた上でこれを全部破棄しようというに對し、ソ連は原子力を兵器に使わぬという條約を國際間に締結し、それが調印されてから三ヶ月以内に各國のもつておる原子爆弾を全部破棄すべしというのである。

これで明かなとおり米、ソの間には根本的の意見の相違があり、アメリカとしては今日の國

際信用の程度にかんがみ、ソ聯案によつて充分に原子力國際管理の目的を達することができないと考え、ソ聯としてはアメリカ案はアメリカに都合の好いことを、多數決によつて行うことになるから、少數意見であるソ聯の不利を招くという考え方があつて同調しないのである。

このゆき詰りは既に三ヶ年半を経過し、その間にあらゆる方面に打開の努力が拂われたにもかかわらず、一步も前進することなく、ソ聯の原子力の爆發が公表せられた今日になつても、まだ何等進展の様子も見せないのは甚だ遺憾である。これはその根柢にお互が相手を信用せず疑の眼を以て見るという重大な問題が横たわつてゐるからなのである。

このような國際間の不信を生ずるに至つたのは、これまでのお互の外交上の歴史、經驗の然らしめるところであつて、人類が記憶を持つてゐる以上やむを得ない。従つてこれを除くことはやはり長い間の経験に俟つより外はないのであるが、苟くも人類の進歩を信ずるわれわれは何とかしてこの不信を除くことに努力せねばならぬ。これに國際道義という最も大切な問題がひそんでゐるのである。

國際間の道義が個人間の道義に比べて、極めて低い水準にあることは争うべからざる事實で

ある。早い話が國家間の戦争においては、互に殺戮することは當然とせられておるが、個人間においてはこれは大きな犯罪を構成するのである。國際間において行われている種類の權謀術數は個人間に於ては爪はじきの種子となるものが多い。これが國際間の不信を生ずる大きな原因となつておる。今日の國際間の紛争は政治、經濟が主題となつておるが、國際道義の低調がこれに油を注ぐのである。これは恰も戰國時代における諸侯の鬭争に似たものがある。國際聯合を始めあらゆる平和運動は、この國際間の道義を向上させ、紛争を客觀的合理性を以て解決しようとする努力の現れであるが、その道はなお前途遼遠といわざるを得ない。

この困難な問題を解決する一つの方策として、國際間の通信、交通を旺んにし、各國人の接觸を頻繁にすることによつて、國際間の理解を深めお互の猜疑の念を去り、國際道義の水準を個人道義のそれに近づけようという考え方がある。これは確かに一つの解決方法であつて、その適當な實施は目的達成に大きな貢献をなすことは疑いない。

然し一面今日の國際情勢を見るとき、この方法は必ずしも全幅的に承認せらるべきものであるかということに疑問を生ずる。その理由は今日交通の便であるべき相隣る國と國が、必ずし

も親密な關係にあるとはいえないからである。寧ろ逆に近隣の國の間に於て紛争が起り勝ちであるということは、國民と國民との接觸は問題を解決するに役立つがそれだけでは國際道義の水準を高め得ないことを示すものといわねばならぬ。

問題の解決は更に深いところにある。それは一面政治、經濟の組織を合理的なものに改めると共に、國と國との間の問題は道義を基底とし、不信の念を去つた話し合いで解決するようにしなければならぬ。それがためには一つの國が大きな犠牲を拂わなければならぬことも起るであろう。それは人類の進歩の道程には恐らく避くべからざることであつて、これによつて、今日の國際道義が向上すれば酬いられたのである。

今日の國際的政治經濟機構においては、一つの國が他の國と無關係に存在することは不可能であつて、互に極めて密接な關係におかれている。従つてその關係が地理的、經濟的に緊密であるほど、お互に協力して共存共榮の實をあげなければならぬ。この意味からすると國境といふものが、次第にその意義を失う方向に進むべきであると思う。それと同時にこれ等の近隣の國々の國際的道義が昂揚せられ、お互に信頼して事を處し得る域に達しなくてはならぬ。この

ことはもとり直さず凡ての國家が道義的に自覺め、革命的な脱皮を遂げる必要のあることを示すものである。これに對して最初の石を投すべき責任をもつのはわが國ではなかろうか。

わが國は憲法によつて戦争の廢棄を宣言したのである。これは人類進歩への劃期的決意である。然しこの決意の有效實施は他の多くの國が同様の決意をした時に始めて可能となる。そしてそれには國際間の道義の確立が不可缺であつて、その裏付けなくしてはわが憲法の宣言も空文に終る危険なしとはしない。それ故戦争廢棄の宣言をしたわが國は、當然國際道義の向上に對する責任をもつものといわねばならぬ。

それでわが國はその責任を果たすべき能力があるであろうか。今日の國內に於ける道義の廢頽を見るとき、自分は多大の疑いなきを得ない。國際道義の確立はまず國內態勢の整備による國民道德の向上を前提としなければならない。それに政治、經濟の安定も必要であり、産業文化の再建も、科學、技術の振興も到底今日の狀態では問題にならない。これ等の推進を基底とし、國民はお互に相援け相戒めて道義國家の建設をまず實現しなければならぬ。

今日わが國にはわが國が戦争を始めたという罪を、ともすれば忘れ勝ちの人がある。この罪

は何といつてもわが國民が償うべき責任をもつてゐることで、これを果たす道は常にわが國の犯した罪を忘れず、どんな犠牲をも拂つて國際道義の確立に挺身することである。これによつて戦争を始めたという罪が、人類の進歩ということによつて償われると思う。

今後われわれは國際的の權利を主張する前に、國際的の義務を果すことを考えるべきである。從來のように各國がその權利を主張することに汲々として居つては、國際間の猜疑の念を増しこそすれ、平和の促進には何の役にも立たない。

今日のわが國の一番大きな問題は、八千萬の人口をどうしてこの狭い國土に養つてゆくかということである。ここは政治、經濟、労働などあらゆる國民活動に課せられたそれぞれの重大な問題がある。われわれ科學者、技術者にも今日の科學の進歩と技術の發達とを極度に利用して、この問題の解決に盡す義務がある。それ等の凡ての國民の努力を結集し、たゞいなき國民の勤勉を以てすれば、これだけの人口を維持することも不可能ではないであろう。かようにして國內の態勢を整え、國外に對しては謙讓と正義の念を以て接するということにすれば、これが即ち國際道義を昂揚する途であり、そして國際間に一陣の清風を送るものであつて、正にわ

が國の罪を償うものである。(一九五〇・二月)

## 政治の科學性

現在の政治に最も必要なことはこれに科學性を與えることである。政治に科學性がないために、多くの紛糾と混亂とを引き起すのである。ことに今日のような混沌たる社會情勢において、これに妥當な解決を與えるためには、客觀的根據に基いた科學性を政治に附與せねばならない。

人は感情の動物であるという以上、習慣や好憎や情質等に全然支配されないということは不可能なことである。しかし一國の政治が如何に國家の將來を左右するものであるかということを考えるとき、これが單にこのような主觀的根據に基いて行われると、とかく公平を缺き普遍性を失うことになり、それが如何に危險なものであるかということが肯かれるであろう。われ

われはどうしても客観的事実に立脚した資料を基として政治が行われてゆくことを希望せざるを得ないのである。自分は實際今日の政治が果してどの位正確な統計と、これを基礎にした科學的妥當な企畫によつて行われているかを疑わざるを得ない。勿論今日のように變化の甚しい情勢においてはそのような客観的實體を速かに把握するということが非常に困難であることもいなめない事實である。だからといつて單なる主觀的觀察に基いた政治を行うということは許さるべきではない。

今日多くの議論がはてしなく行われているようであるが、その多くのものは異つた主觀的事實に歸因するものであつて、客観的事實に基盤をおけば多くの議論は無用のものとなるのである。今後の政治はどうか確實な事實の上に立脚したものであつてほしい。これによつて多くの面の浪費ははぶかれるであろうし、目標に到達する時日が著しく短縮されるであろう。

今日叫ばれている産業の再建も同様であつて、正確な數字の上に科學的に組立てられた企畫によつて、はじめて確實な産業の復興が可能である。如何に聲を大にしてもそれが客観的事實に立脚しない以上空中の樓閣に等しい。今日の道義の廢頽も世相の險惡なことも結局は産業の

復興を俟たなくては解決し得ない問題であることを考えると、科學的に正しい産業再建の企畫と、その實行とが如何に重大な問題であるかということがわかるであろう。

以上は國內における問題であるが、同じことが國際間においても言ひ得るのである。わが國の爲政者が世界情勢に對する正確な知識と理解とを持つていたならば、太平洋戦争は起り得なかつたであろう。今後の國際間における問題も各國の政治家が事物を科學的に見、科學的に考え、科學的に處理してゆくなれば戦争の起る可能性は非常に少いのである、感情や偏見や猜疑をもつて事を處するということが戦争を起す最大の原因である。

もし各國の政治家が互に誠意をもつて理解し、科學的に事實に立脚して事を處するといふことになれば、もつと國際間の政治は圓満に行われるであろう。これは科學者間においては實行せられていることである。恐らくソ聯の科學者も米國の科學者も凡ての問題に對して互に理解することはそんなに困難ではないであろう。それはどこに科學者も毎日取り扱つてゐる對象に對してとつて居る態度が共通であることにによるのである。これと同様の事情が世界各國の政治家の間に存在したならば戦争は恐らく起り得ないであろう。

原子爆弾や大量破壊の武器が、如何に人類の努力によつて蓄積された文化を破壊するものであるかということを冷静な眼をもつて觀察し、戦が済めば勝敗を問わずいづれの國家も同様に困難な事態に陥ることを客観的に考えるならば、再び戦争を始めるというような無謀な考え方を起すものはないであろう。（一九四七・二・二六）

## 組 織 の 力

世の中には二種類の型の人がある。第一は凡てのことを他人に頼まず、萬事自分一人の力でどこまでもやり遂げるという人々、第二は自分で直接に手を下さないで、多くの人をそれぞれの部署に配置し、その綜合力によつて仕事をしようという人々である。勿論この區別はそんなにはつきりしたものではなく、多くの人は多少ともこの両方の能力をもつておつて、仕事の性質によつてこれを使い分けることになるのである。ただ人によつてその能力がどちらの方向によく發達しているかの差があり、それに従つて得意、不得意の仕事が生じることになる。そしてこの二つの能力のいづれが重要であるかということは、問題によることで一がいに断定することはできない。多くの文化の進歩發達にはこの両方の存在を必要とするもので、いづれの一

つを缺いても不具となることが多い。

從來科學の發展に對しては第一の型の人で拔群の俊秀を必要としたものである。例えは物理學に於いてニウトン、ファラデー、AINSHURST、ブランクという劃期的の天才が出て、新しい道を開いたから今日の進歩が達成せられたものと考えられた。然しこれ等の人々もやはりその時代の科學的環境の所産であるということを願れば、そして環境なるものが多くの人々の相互の啓發及び協力によつて形成せられることを思えば、廣い意味に於いて、これ等の先覺者はその時代の綜合力を象徴するものといえるであろう。然しこれは意識して作つた組織の力とはいえない。

ところが社會の進展に伴い萬事は複雜になり、科學もその體系が極めて廣く且深くなつてきた。そして人の力は限られたものであるから、仕事は自然に分業的たらざるを得ない。そしてその多くの分業的成果を組織的に綜合することによつて從來なし得なかつた大規模の成果が達成せられるという情勢を出現せしむるに至つたのである。これは戰前から既にアメリカに於いて行われ始めたことであつたが、戰時中益々この社會主義的傾向は擴大せられ、原子爆弾にレ

ーダーに、はたまたペニシリソニそれが適用せられ、未曾有の龐大な研究と生産とが實現せられたのである。恐らく今後純學術に於ても生産に於いても益々この方式は強化せられる事であろう。これは明かに組織の力が如何に偉大なものであるかを示すもので、どんな有能な人が不眠不休で働いても少數の人でなし得ることではない。この點わが國に於いては特に反省すべきであつて、組織が少し大きくなるとすぐ動かなくなるというようでは、いつまで経つても大きな仕事は期待できないのである。(一九四六・一一・二二)

## 發明と研究

### 日本の再建と發明

今日國民の一人々々が、程度の差こそあれ最も重大な問題として、一刻も頭から離すことのできないのは食糧とインフレとの危機である。これは敗戦後の日本が眞に全力を盡してまず勝たなければならぬ戦いである。

この問題を解決する方策は色々であるであろう。然し何よりも大切なことは時宜に適して生産の増強である。それは農産物であろうと、又見返り物資となる工業、技藝の製品であろうと生活必需品であろうと、勿論問う所ではない。これが今日の政治、經濟、金融等は云々までも

なく、科學及び技術に課せられた大問題であつて、國民の總力を擧げて解決の方途が課せられねばならぬ。

この解決方策の一環として重要な役目を果すべきものゝ一つが發明である。しかもその發明たるや年數を経て始めてその成果を結ぶという種類のものも結構であるが、更に今日の問題に役立つ發明が要求せられるのである。

我國の産業は敗戦の結果としてその立つて居る基礎が根柢から變つてしまつた。従つて今後の産業國策は新しい條件の下に立て直されねばならぬ。しかしその條件はまだ具體的には決定せられていない。例えば賠償問題にしても、資材輸入や製品輸出の方法と數量にしても、まだ殆ど決つていない。それ故長期に亘る産業計畫といふことも僅かな例外を除いては手を着けることさえできていない状態にある。加うるに頭初に述べた食糧インフレとの不安は益々企業を困難にし、所謂資本家の怠業と労働争議の續出とを招致し、それが又原因となつて一層民生を不安定にする傾向を生じている。これを救うには政治に經濟に又産業に、凡ての國家活動に與る人々の道義心に訴えた積極的建設的活動が要求せられるのである。

この意味に於て科學者、技術者はその能力の範圍に於て、できるだけ當面問題の解決の鍵を握つてゐる生産増強に寄與する努力をなすべきである。これがためには科學者、技術者の活動をこの方向に向ける組織を必要とする。そして轉々として移り行く條件に迅速に適應する技術上の工夫をして行かねばならぬ。それは恐らく眞の意味での研究という範疇には屬しない種類の仕事が多いであろう。寧ろ簡単な考案とか或は色々の調査とかいうことの方が差し當つては大切であるかも知れない。それで結構である。我々は今日の危機突破には凡ゆる努力を必要とする。従つて發明にしても極めて卓近な思い付きでも好い。それが生産増強に役立ちさえすれば民生安定に貢献し、平和國家の建設に寄與することとなる。勿論いつまでもそんなことで日本の再建が行われるとは思われないが、差し當つての危機を切り抜けることがまず我々の問題ではなかろうか。これについては更に後に述べることにして、ともかく現下の生産増強の進路に横わる多くの困難のある種のものは、慥かに發明工夫の力で解決せられるものがあるに相違ないのであるから、科學者、技術の頭をそちらに向ける組織を發明協會あたりで進めて見てはどうであろう。多くの人の總力的協力によればかなりの仕事はできると思われる。

### 發明と研究

前述の通り今日の緊急を要する發明は、或は發明と呼ばれないような簡単なものが多いかも知れない。ともかく我が產業の外的條件は全く變つたのであるから、從來通りの技術的方法は用をなさなくなつたため、これが至る處で生産を阻んでいるのである。茲に科學者、技術者の獨創と工夫とを大いに活用せねばならぬ場面がある。勿論如何に創意を働かしても到底短日月の解決は困難な場合も多いであろう。それは致し方ないことであるが、少くとも一應その解決を考えて見ることが道義心からいつても必要である。

かような種類の發明には研究といふことは不必要で専門的常識の寄せ集めで好いかもしれない。これに反して將來の長年目に亘る日本の再建を目指す發明は充分な科學的研究を背景としなければならぬ。一體に今日の新しい發明は次第に深い科學的研究に基盤を置くようになつて來ている。これは當然のことである。我々の技術は凡て自然科學の法則や現象にその基礎を置いてるのであるから、科學の發達がなければ技術に於ても新生面を拓く源泉は枯渇していく

る。そして我々のもつてゐる自然の法則や現象は利用し盡されて技術には根本的に新しい發明はなくなることになる。

そこで必要なのは新しい科學的發見である。これは純科學的研究の所産であつてこれを技術に應用することによつて劃期的の發明が現れ、產業に飛躍を齎すことになるのが今日迄の歴史である。例えば發電機、電動機の發明はファラデーの電磁誘導の發見に基いたものであり、無線通信の端緒はマクスウェルの電磁波理論から發したものである。そしてこれ等の技術上の發明が又純科學を發達させ、新發見に導くものであることもよく知られた事實である。例えばラジオの真空管の發達が如何に物理學、化學等の新發見を生んだかを見れば明かである。

### 原子爆弾とアメリカの科學

それ故技術に新天地を拓こうとすれば、それに相應した深く且つ廣い純科學的研究を必要とするのである。そして拓かれた新しい技術は更に前人未踏の科學的發見を齎し、それが更に大きい發明を生むのであるから、一見何等の利用價値もないような純學術的研究であつても、そ

れが科學の進歩を目指す限り、これを廣く且つ深く行うほど、得られる技術上、產業上の所産は大きいのである。しかしこれは勿論直接に利用價値のない科學的研究を廣汎に遂行し得る能力のある科學陣營と、これに必要な經濟的背景があつて始めて實行することができるのであつてアメリカの科學は實にその典型的なものといわねばならぬ。この意味に於てアメリカの技術は汲めども盡きぬ源泉をもつているといわねばならぬし、その技術の上に立つ科學は前途測り知れぬ高さに到達するものと見られるのである。

その最も明かな例が原子爆弾である。この基本となるウラン原子核の分裂は、一九三八年の末にドイツのハーンとストラスマントが、中性子によるウラン元素の變換を研究して、忠實に現象を追及した結果、中性子をウラン元素に當てゝやると、元素バリウムができるることを發見したことから始まるのである。ついで當時デンマークに居たマイトナーとフリッシャーとはこの現象の解釋として、ウラン原子核に中性子が當ると、これを二つ位に分裂させてバリウムその他にするものであると考えた。この推定の正しいことはデンマークでもアメリカでもすぐに證明せられ、その際ウラン原子核の分裂破片であるバリウムその他の原子核が驚くべき大きなエネ

ルギーを以て飛び出してくるのであつて、これが廣島や長崎を廢墟と化し去つたエネルギーに外ならない。そしてこれはアインシュタインの原理に従つて、ウラン原子核の質量の約一千分の一がエネルギーに變化するからである。廣島や長崎の破壊は大體一グラム程度の質量がエネルギーに變つたことによつて行われたのである。

一九三八年の末に發見せられたこの最も基本的純科學的研究結果が、アメリカ並にイギリスの科學者、技術者の總動員研究と、アメリカの有する大工業力の動員により、二〇億ドルの金を費して、一九四五年の八月には爆弾を廣島、長崎に落下せしめて居る。これは政治、軍事、科學、技術、工業が一體となつて努力を集中すると、如何に驚異的な革命が超速度で行いうるかということを示す最も好い例であつて、この原子力の開發が今後の人類の進歩に對し直接、間接にどんな役割を果すかは、眞に興味ある問題である。恐らくこれを契機としてアメリカの科學並に技術は未曾有の大飛躍を遂げ、科學史上黃金時代を現出するようと思われる。そして深い科學に根をもつた多くの劃期的發明が期待せられて好い。

## わが國の場合

わが國の純科學は支那事變の頃までは今迄にない急角度の上昇線を描いてきたのであつた。然し戦争と文化とは所詮兩立しないものであつて、その後次第に下り坂となり太平洋戦争の末期に於ては殆ど停止の状態に陥つた。そして敗戦の結果は一部の例外を除いては、他の社會的活動の例に洩れず虚脱状態に入つてゐる。

多くの都市が焼野原の儘で麥が穂を出したり、夏草が茂つて居るこの時に、純科學の全般的推進を企てるとは無理である。従つてアメリカのように深い科學の根をもつ技術を創造し、これによつてわが國再建の產業を興すということは、少くとも玆二年位は難しいと思われる。それどころではない。食糧とインフレの危機はわれわれの研究室の扉に迫つてきているのである。それ故こゝ暫くの間はどうせ純科學の推進は思うようにできないのであるから、その方は外國文献の勉強や他日の再開準備位に止めて置いて、常而の民生安定に必要な卓近の問題の解決に力を注ぐ方が好いのではないかろうか。そして社會狀態が安定し愈々本格的な日本再建が緒

につく様になつてから、純科學の研究を行い、そしてこれに根をもつた技術の發展を企てるのが寧ろ早道の様に思われる。

これに對して或る人はすぐ反対を唱えるであろう。それは戰時に代用品の研究を行つたと同様であつて、愈々その研究や考案ができ上つた時には、四國の情勢が變つてそれは實施できなくなり、結局は何の役にも立たなかつた。寧ろ純科學的研究を續けて居つた方が、今日から見れば遙かによかつたのである。今日民生安定の研究や工夫を凝して見た處で、それが愈々物になる頃には轉々として變る社會情勢は、それは無益のものとするであろうから、それよりも寧ろ純科學的研究に没頭すべきである。

それは或はその通りであるかも知れない。然しある場合にはそうでなくて案外今日の危機打開に役立つ結果を招來するかも知れない。それはやつて見なければわからぬ。殊に衆知を集め努力をすれば驚くべき結果に到達する可能性のあることは、原子爆弾の例でも見られる。國民が死活の岐路に立つて居る時、傍観して居るわけには行かない。前にも述べた通り、研究と名の付かないような考察や、發明と名の付かない創意でも好いから、當面の問題の解決に役立

つことを建設的に推進すべきである。これには前にも述べた通り何等かの組織を必要とするであろう。

以上は一般論であつて、かような實用問題には何の貢献をもなし得ない人々とか、又純科學の研究に重要な仕事をなし得る環境と條件とをもつ人々とかは、勿論それを捨てる必要はないのである。今日實用問題に努力する純科學者も、いづれはその必要がなくなつて、眞に科學の進歩を目指して進む日の來ることを望みつゝ暫く本道を離れるに過ぎないのであるから。

(一九四六・五・一八)

## わが科學者につとめ

終戦後わが國の社會状態ことに生活水準はたしかに向上した、例えは食糧事情にしても、終戦直後の困つたころと今日とを比較して見ると毎年次第によくなつたことがはつきり分る。また住居にしても極めて徐々ではあるがだんだんと住む家が増しており、衣類にしても同様である。これは國民の努力とアメリカの援助とによるものであるが、それでは今までの復興は満足すべきものであり、また今後も手ばなしして樂觀できるであろうか。

私は昨年九月にロンドンを訪れる機會を得たが、あれほど經濟危機を叫ばれていたイギリスでまたあれほど戰災を受けたロンドンが戦前と大差ないまでに復興しておるのに驚いた。それは結局わが國の復興がイギリスに比べて甚だおそいということを物語るに他ならない。では今

後はどうな経過をとつてわが國の復興は行われるであろうか。それはもちろん國際政治が今後どんな方向に進むかということによつて支配せられるところが多いが、國內的にはわが國の經濟がどんな歩みをするかということによつて決定せられる。

今日の國際問題はわれわれの力ではどうしようもないところが多いが、經濟問題についてはわれわれの努力次第でよくなり悪くなるところが極めて多い。それ故これに對しては國民の總力をあげて解決にのり出すべきであり現に誰もその方向に進んでゐるのである。

しかしその結果は必ずしも満足すべきものではない。海外に對する貿易も思ひようには進歩せず、世界的購買力の減退にも影響せられて著しい滯貨が生じてゐる。また國內的にもドツジ政策の强行によつて幸いにインフレは収束したが、いたるところ金詰りとなり購買力は減退して不景氣の聲は巷を覆い失業者が續出するにいたり八千萬の人をこの四つの島に入れて生きてゆけるかということが眞剣に身にせまつて考えられるようになつてきた。これは一體どうすればよいか。

それはもちろん日本だけで解決せられる問題ではない。しかしまず國內の態勢から考えてみ

よう。これは政治、經濟、労働などあらゆる方面の總協力によらねばならぬのはいうまでもないが、われわれ科學者や、技術者の擔當すべき部面も決して輕視せられるべきでないと思う。それは今日の科學上の知識を極度に應用してわが技術の進歩改善を圖りそれによつて産業の開發を行うのである。例えば新しい技術の創造によつて製品の質の向上と、原價の引き下げを行うことができたとすればどうであろう。

國內においては金がないから買えなかつた人も、安いから手にはいるようになり、年產量は増して人の生活は豊かになるであろう。また國外に對しては輸出の増加となるからそれだけ貿易の帳尻はよくなり失業者は減少する。もちろん世の中は複雑でそんなに簡単には問屋は卸されであろうが大筋はそういうことになる。かようにしてわれわれの生活狀態が改善され國の經濟が安定向上して初めて文化の進展がその緒につくのである。

人ほいうかも知れない、資源を失つた日本はいかに科學の應用によつて技術の發達をはかつても八千萬の人は養いえないと。しかし技術に國境はない。われわれの技術そのものを輸出すべき東亞の天地は廣大である。これによつて東亞の開發を行えば東亞の經濟は向上する。その

とき日本だけが貧乏であるとは考えられぬ。(一九五〇・一・一四)

## われらはいかに前進すべきか

私は日本人としてこの課題に對する目標を次の問題に置こうと思います。即ちわれわれ八千萬の同胞はこの四つの島、それはアメリカのカリフォルニヤ一州の面積くらいの島に、どうして生活してゆくべきであるかということです。

これがわれわれの最も切實な、今日の問題でありますから、これを取り上げるわけであります。今日私は至るところで金がないという言葉を耳にします。例えば多くの事業會社は金がなくて經營困難を訴え、このまゝでゆけば破産するより外はないと聞かされます。勤め人は俸給が少くてこの上の赤字には堪えられぬと悲鳴をあげています。しかしそれもだん／＼増える失業者にくらべればずつと好いというわけでありましょう。これ等の聲はわれわれに八千萬の人

口問題を真剣に考えさせないでは置きません。

そこでわれわれは巻に產兒制限の叫びをきくことになるのでありますて、それは確かに多くの人の生活を樂にすることは疑いありません。しかし既に存在する八千萬をどうするかという問題に對してはそれは急の間には合いかねるのであります。またどこかに移民したらといふとも云われますが、わが人口に影響するほどの移民をすることは到底不可能だと思います。

そこでわれわれ科學者、技術者はどうしたらいゝかということをよく考えねばなりません。

私の提案はわれわれのもつておる科學及び科學力を極度に應用して、凡ての產業に於ける技術の創造と改善とを圖ることにより、質のいい品を安く作るということであります。しかもそれを急速に行わねばなりません。これがこの課題に對するわれわれ科學者、技術者の回答であります。いゝものが安く且つ多く得られるようになれば、通貨の量が變らない限り、われわれの生活は樂になります。そしてそんな製品は輸出を増すことになり貿易の帳尻がよくなつて、失業者はだん／＼減少してゆくことになります。

そこで問題は資源の乏しくなつたわが國が、果してそれだけの技術の發達を實現し得るかと

いうことがあります、それは結局われわれの能力と努力との問題であつて、やつて見て始めてわかることだと思います。われわれとしてはそれができるという自信を以て進むより他はないのであります。しかし人の智恵などは豫測し得るものではないのであります。原子力が開発せられるまでは、ウランやトリウムが今日のような貴重な資源であるとは誰も考へていなかつたのであります。人の智恵は路傍の石を寶石に變えることがで出来ます。ノーベル賞を受け得る國民に智恵がないとはいえないであります。

勿論われわれは接觸する外國の情勢に著しく影響せられることは、今日の貿易問題におきましてわが國が切實に體験しておることであります。この點におきまして道徳に基盤を置いた國際關係を樹立することにより、國境を越えた經濟關係の成立を念願してやみません。これは即ちユネスコの道であります。こゝにもユネスコの重要性が見られると思います。

(一九五〇・一・八)

## 廿世紀前半に於ける物理學の歩みとその後半の夢

十九世紀の終末から二十世紀前半にわたる物理學の歩みほど偉大な足跡を殘したものは、今日の科學史上まだかつてないといつて好いであろう。そしてこれは正に原子の時代であつた。

この新しい時代の扉を開いたのはドイツのレントゲンであつて、エッキス線の發見はその頃の人を驚かしたものであつたが、そのもつておる意義の重要性はその當時の人の想像も及ばぬものであつたのである。即ち物質透視ということは確かに驚異に値することであつたが、これが物質内における原子の配列を究明する手段を與え更に原子そのものの構造を探究する鍵であつたことは後になつて始めてわかつたのである。

レントゲンの發見に示唆を得てフランスのベクレルはウラニウムの放射性を發見し、それが

ューリー夫妻のラヂウム發見を齎したのである。そしてこのラヂウム發見はイギリスのラジオードをして、二つの偉大な發見をなさしめた。その一つはわが長岡博士によつて提唱せられた原子模型、即ち中心に原子核があり、その周囲を電子が包囲してゐるという假説をラジウムから出るアルファ線の物質による散乱で實證したのである。その二はラヂウムその他の放射線は原子核から出るものであつて、それによつて永劫不變と考えられた元素は、次から次々と變るものであるということを立證し、それが今日の元素の人工による變換、更に原子力時代を出現せしめた源泉となつたのである。

これ等の發見は前世紀の終末頃から今世紀の初頭に行われたものであるが、今世紀を劃する理論的の發見といえは、アインシュタインの相對性原理と、ドイツのプランクによるエネルギー量子の發見である。前者はニュートン力学の擴張的完成であるが、後者は原子、電子等の極微の世界における物理學を創設する最初の、そして最も重要な投石であり、しかもそれが一九〇〇年に行われたことは今世紀を象徴するものともいえるであろう。

このエネルギー量子即ちエネルギーの不連續性の發見と核原子の模型とを組み合せて、ボーロ

アは半古典的量子論を展開し、これを應用して凡ての元素の原子核の周囲にある電子の配列を明かにしたのであつた。これによつて元素の化學的性質が何に基因するかということがわかつた。

ボーロアの理論は未完成のものであつたが、一九二五年になつて、ドイツのハイゼンベルグ、オーストリアのシニーレーディングガーによつて、極微の世界における物理學である量子力学が完成せられ、原子核の周囲にある電子に關する理論は原則的に解決せられたのである。又、ハイデンス、ニードトン以來光の本質が波動であるか粒子であるかといふ論争がエネルギー量子の發見以來再燃し、フランスのドブロイによつて同じ波動か粒子かの問題が物質を構成する窮屈の單位に於ても存在することが明かとなつたが、量子力学の完成により、波動と粒子とは同じものゝ兩側面であることがボーロアによつて明かにせられた。

以上は一九三〇年頃までの話であるが、それから後は舞臺が原子の中心にある核に移つた。即ち原子核を高速度粒子により衝擊してこれを變え、人工により元素を一つのものから他のものにすることが盛んに行われ、殊にアメリカのローレンスの考察によるサイクロotronの出現

によつてこれが推進せられた。これ等の装置は龐大なもので、現在アメリカで建設中のペバトロンといふのは鐵を一萬トンも必要とするものである。

これ等の實驗によつて次第に原子核そのものの構造が究明せられつゝある。そしてそれは水素原子の核である陽子と、イギリスのチャドウックにより發見せられた中性子、即ち陽子と同じ質量をもち電氣的に中性な粒子とから成立してあることがわかつた。それではこの二つものがどんな作用によつて、原子核のような狭いところに固く結合せられるかということを明かにしたのがわが湯川博士である。

## 國際學術會議への旅

私は昨年九月一四日から一六日まで、デンマークの首都コペンハーゲンで開かれた國際學術會議に、日本學術會議を代表して出席することになり、九月九日の朝二時すぎにバンアメリカンの飛行機で羽田を發つた。そして翌朝未明に沖繩の那霸空港につき、一時間ばかりですぐ飛び立ち、香港に向つた。途中は好い天氣であつたが、香港に着いて聞くと、同地は昨日時速一〇〇マイルの颱風があつたということでまだ荒れ氣味である。

香港の空港は九龍側にあつて、多くの空港と同様殺風景なところであるが、空路が集中しておつて、絶えず飛行機が發着する。例えば、air busと稱する廣東行が一日に一二回もあることであつた。その後、中共が廣東を占領してからはどうなつたであろう。

香港で四時間ばかり待つて、午後四時に、同じ型ではあつたが、少し小さい（座席約三〇）飛行機で出發、バンコックに向う。そして六時間半飛んでバンコックの地方時午後八時半に空港についた。空港は町からだいぶん離れているらしく、地方色もあまり見られない。ここでも一時間待つて出發、カルカッタに向つた。そして五時間半を費して同地についたのは翌九月一〇日の地方時午前二時であつた。ここでは必ず飛行機を乗り替える。というのは、サンフランシスコ——カルカッタ間を往復しているのが太平洋航路で、ニューヨーク——カルカッタ間を往復しておるのが大西洋航路である。そして同じパンアメリカンではあるが、後者は少し型の大きいコンステレーション機を使つてゐる。

カルカッタでは一九時間も待つので、その日は大學總長の Barnerjee 博士や、商業會議所の事務局長 Tawari 博士に會つて、印度の状況を尋ねた。Saha 博士に會つたかつたのであるが Science College が共産主義者の騒ぎで、當日は閉鎖せられていたから、残念ながら目的を達しなかつた。

すいぶん温氣の多い暑さに悩まされたが、その晩九時カルカッタを出發、三時間半を費して

九月一一日零時半頃デリイについた。ここも空港を見るだけで一時すぎ出發、三時間餘を費して朝四時半パキスタンのカラチについた。ここでも空港以外には出られないが、どこでも空港に着く度毎に飛行機を追い出されて、旅券その他の検査を受け、飛行機は給油、點検せられる。

朝五時半カラチ發、海岸を飛んでアラビア灣の西岸を北上して、砂漠の上を過ぎ、八時間経て地方時間午前一〇時すぎにシリヤのダマスカスに着いた。空港の邊は満目土褐色で草木はなく、家屋も同じ一色に塗られている。しかし丘の上には黒い山羊の群がうごめいているのを見ると、やはり草はあるのである。この邊は乾期となると、五ヶ月も雨は降らないといふ。

朝二時半出發、今までもそうであつたが、高度一四、〇〇〇—一五、〇〇〇フィート、時速二〇〇マイル餘で飛ぶのである。間もなく快晴できれいな繪のような多島海を過ぎ、ギリシャのアテネ、ピレウスの上空を經、イオニヤ海に出て、イタリヤを北上するのであるが、雲に包まれてよく見えない。夕方にはアルプス山脈を越える。薄やみの中に雪を頂いた山々が連つておるのは壯觀であつた。こうして九時間四〇分を費して、地方時二〇時四〇分にベルギーのブリュッセルについた。

空港で一時間ばかり待つて二三時出發。一時間一〇分を費してロンドンのヒースロー空港についたのは二三時一〇分であつた。

それから旅券、税關その他手續きをすませて、バスでヴィクトリヤ・ステーションの近くにある Air Terminal に運ばれる。二〇年目に見るロンドンはネオンサインや街のあかりが想像以上にきれいに感じられる。ホテルに着いたのは翌九月一二二日の朝二時であつた。

それからコペンハーゲンへ行くには、一一時一分にケンジントン Air Station をバスで出てノーソルトの空港にゆくのであるが、途中見る街は昔のままのイギリスの古い家が並んでおる。乗つた飛行機はコジンマリして双発の英國機で、一二時出發、北海を飛んでジャットランドを経、デンマークの島々を見て、カストルップ空港についたのは一五時半頃であつた。久しぶりにデンマーク語を聞く。

ホテルに着くと Bohr サンからの傳言で、すぐ電話をかけるとのことで、かけたところが、Bohr サンは不在で奥さんが出られ、今晩来るようとのことであつた。ホテルでは國際學術會議 (International Council of Scientific Unions) に出席するため来ておる Stratton,

Fraser とも會い、久しうりに古い思い出話をする。Stratton 博士は昭和一一年北海道の日蝕におけるイギリスの觀測班長として來た人で、國際學術會議の事務總長をもう一二年間もやつておる。Fraser 博士は一九二七年にハノブルグで Rabi などと一緒に識り合いになつた舊友である。ユネスコと國際的の學術團體との連絡係をしておるのであるが、最近まで戰後の西ドイツの科學界の管理をしていた人である。彼の話によると、ドイツの科學は若い世代に有能な人がいないので、大きな空白を生じ、再び往時の隆盛を回復することは難しいのではないかと嘆いていた。Auger, Wang など、ユネスコの科學部の人達も同じホテルにて話をする機會を得た。

その晩 Bohr や人の令息 (Erik & Ernest) が車で迎いに来てくれり。Bohr サンの宅にゆき、まる二一年ぶりで會つた。御夫妻とも大して變つておられない。まず話が出たのは日本のことであつた。日本から持つて歸られたものを一々示しながら、宏壯な邸宅のうちを案内して頂いた。

この邸宅は Carlsberg ハウスビール釀造所の構内にある。この釀造所が會社であつた頃、

その社長の Jacobsen という人が立派な建物をたて、これを國家に提供して、一代の碩學に住んで貰うようにしたので、一萬坪に近い廣い庭園が附いており、家には大理石の彫刻の列んだホールや溫室があり、立派な部屋が澤山ある。この邸宅に最初に住んだのは哲學者 Halding で、この人が亡くなつてから、Bohr さんの家族が住まれたのである。

その晩の話は主として日本の復興状態、又自分がどんな目的をもつて科学研究所を經營しているかということを話した。即ち經濟復興に科學を利用するということである。四つの島に八〇〇〇萬の人を入れて、どうして食つてゆくかが大きな問題であるということを話した。

翌日は Bohr さんの研究所を見に出かけた。全く見違えるほど大きくなつてゐる。新しい四階建の建物ができたばかりであるし、またサイクロトロン専用の建物も建築中である。Koch, Jacobsen の兩人に研究室を案内して貰つたが、小さしながら 10MeV に近いエネルギーの  $H^2$  を生ずるサイクロトロン・1 MV の cascade の高壓加速装置、高壓の Van de Graaff 装置などがあり、研究も次第に軌道に乗つて來たようであつた。

その晩アメリカの理論物理學者 Wheeler と會食する機會を得た。最近の仕事のことを話

し、又廣島、長崎の原爆状況のこといろいろと尋ねられるままに話をした。

翌九月十四日一〇時からデンマークの學士院會館で國際學術會議の總會が開かれた。

國際學術會議は二つの目的をもつておる。その第一は第一種の會員であるユニオン (International Scientific Unions) の仕事を連絡調整し、かつこれを推進するという仕事、第二は第二種の會員である各國の代表的學術團體の科學的連絡調整を圖ることである。そのユニオンとしてはいろいろの學術の専門分野における研究調査の國際的連絡調整及び推進をはかる機關であつて、たとえば物理のほうの (1) International Union of Pure and Applied Physics とか天文のほうの (2) International Union of Astronomy とかうるもので、現在一〇個存在している。

そのほかに (イ) 現在どの國際學術團體の活動範圍にも屬しないような國際的活動に關する (ロ) 各國の會員を通して、その國の政府と學術研究の進歩に關して折衝すること、

(ハ) 國際連合およびその特殊機關と連絡を保つこと、(ニ) 國際學術會議が擔當している自然科學の分野に關連する他の國際團體と連絡するなど、そのうともこの國際學術會議の仕

事である。

この國際學術會議の總會の會員は前述の通り二通りある。即ちユニオンの代表と、各國の學術を代表する團體の代表者とである。

ユニオンのほうは二通りあつて、一般的なユニオンと特殊的なユニオンとのおの五つずつある。一般的のユニオンは代表を二人ずつ會員として出し、特殊的のユニオンは代表を一人ずつ出すことになつてゐる。

現在のユニオンは次の通りである。

一般的ユニオン

天文

測地學および地球物理學

純化學および應用化學

純物理および應用物理

生物學

特殊的ユニオン

地理

電波科學

結晶學

理論力學および應用力學

科學史

國は二〇ヶ國が加盟している。但しソヴェトは入つていない。ユニオンのほうの會員は全部出席しておつたが、各國代表の中では出ていないところもあつた。ソヴェト系の國では、ボランダが出席していた。ルーマニヤ、チエコスロバキヤも來ていたかも知れない。日本はもともと國際學術會議の會員であつたのであるが、戰爭中に脱落した。しかし、最近日本學術會議が生れたことを通知したところ、事務總長はすぐに日本を復歸させて、總會への招待狀をこちらへ寄越した。それで、私が日本學術會議を代表してこの總會に出席することになつたのである。この總會は三年毎に一回開かれる。この前はロンドンで行われ、この次はアムステルダム

で開かれるということにこの總會できまつた。今年の總會は九月一四日から一六日まで、開かれたのであるが、この日程は少くとも三ヶ月前から決定せられておつて、それに従つて議事が進められたわけである。

日程はいろいろあつたが、そのなかで一番大きな問題は定款の改正であつた。この改正案は前から會員に配布されており、これに基いてロンドンのロイヤルソサイティーその他からは修正案が提出されておつた。會議ではこの原案と修正案とを見くらべて、逐條審議していつた。

この定款改正のなかで一番大きな問題となつたのは、國が新しく會員として入會する手續きに關することである。原案では、入會を申込むと自動的に入會を許すということになつておつたのであるが、これに對して反對論が出て、たとえば執行委員會で<sup>1/3</sup>の多數の賛成を要するというようなこともいわれた。すいぶん長い間の論議の結果、結局ビューローといふのが、新しい申込者が入會の資格があるかどうかということを決定することになつた。ビューローといふのは會長と、副會長二人、それから前會長、事務總長、これに普通の國を代表する會員二人、合計七名から成立つているものである。この論議の裏には、暗黙のうちにドイツの問題が考え

られておつたわけである。ドイツは前大戰後、入會を許されなかつたが、國際政治の問題を學術會議に持込むことはよろしくないという議論がだんだん強くなつて、最後にドイツも加入させることになつた。ところが、そのときにはドイツのほうから入らないということをいい出して、問題が紛糾したことがある。こんな國際政治の問題を學術會議に持ち込まないといふ心づかいから、ビューローが決定権をもつということになつたわけである。但しビューローがこれを拒否した場合には、總會で承認を得る必要があるということになつた。

その次に議論の對象となつた大きな問題はユネスコとの關係であつた。國際學術會議およびユニオンは一九四六年以來ユネスコから年二〇萬ドルの補助を受けておつた。これらの團體が國際的に科學の領域における活動を行つてるので、これをユネスコの仕事として推進するといふ考え方からこの補助を與えておつた。ところが、今年六月にユネスコの執行委員會はこの補助を打切るという決議をした。これはユネスコとしてはなるべく古い仕事は打切つて新しい仕事に着手するという考え方から出たことである。ところが、國際學術會議の總會はこれに全面的に反対をして、學術會議及びユニオンはユネスコの趣旨に附つた最も有效な國際的團體であ

る、もしユネスコがこれを見するならば、ユネスコはこれと同じような組織を別につくる必要があるであろう。それは重複であり、能率の悪いことであるから、この補助は打切るべきでないということとて、この繼續を希望するという決議を行つて、それを九月一九日から始まるユネスコの總會に持つていつて採擇してもよいということにきまつた。これはその後恐らく採擇されたことと思う。

そのほかの日程として各ユニオンの報告、ユニオンの間でつくられた協同委員會の報告、もしくは科學の社會に及ぼす影響を研究する委員會とかそういう報告があつた。この最後の委員會は、たとえば原子爆弾とか、あるいはある特定の學說が政治的の壓迫を受けるという問題とか、軍事機密の名の下に學術が不當に壓迫されるとか、そういう問題を取扱つている委員會である。

そのほか人權宣言の採擇も行われた。これは國際聯合の宣言であるが、國際學術會議では當然のこととして採擇した。それから役員の選舉などをしてこの會議を終つたわけである。

最後に前に述べた Carlsberg のビール釀造所で晝食の招待を受けて、そのあと Niels Bohr

教授の邸宅のお茶の會に招ばれて、それでこの會議を終つたわけである。

會合がすんで自分はホテルから Bohr さんのお宅へ移つて、そこで三日ばかり過したが、その間に非常に親切なもてなしを受けた。そして、Bohr さん夫妻の戰争中の話や、戰後の話など、いろいろ話は盡きないものがあつた。戰争中 Bohr さんはドイツ軍に捕われる寸前、飛行機でイギリスに逃げ、それからアメリカに渡つて、原子力の研究に加わつたということである。その間 Bohr さんの家族はストックホルムに避難しておられたのである。Bohr さんは將來の平和に對して、非常に大きな希望を持たれていたようであつた。また日本に對しては、深い同情をもつて終始しておられた。

私がおる間に、アメリカの Wheeler や、オランダの Kramers などの物理學者が来て、いろいろ盛んに討議をしていることは、私が前におつたときと變りがなかつた。

私は九月一九日にコペンハーゲンを發つて、パリへ行き、ユネスコの總會を二日間見學した。まだ總會は始まつたばかりであつたから、會議は主に演説に終始しておつたようであるが、平和に對する熱意が溢れているのを感じた。

それから九月二二日にパリを發つてロンドンへ行き、ロンドンでは旅券の査證などで手間取つて九月二六日に出發し、同じ空路で日本に歸つて來た。

コペンハーゲンやパリは戦災を被らなかつた都市であるから、その復興も早いのは當然だがロンドンはずいぶん戦災を被つたにかかわらず、賑やかな表通りはほとんど元の通りに回復している。これはイギリスの底力のある經濟と文化によるものであると感じた。要するに何代も世代を重ねて蓄積せられた文化と富の結果に外ならないと思う。

往復の飛行機をふくめて三週間の旅行であつたから、私の觀察はほとんど皮相の感に過ぎないと思うが、私の強く感じたことは、日本はアジアの民度の低い國家の間に介在しておるが、八、〇〇〇萬の人を維持するにはこの周囲の國の産業を開發して、大衆の生活程度を上げることによつて、われわれの生活程度も上げてゆくというやり方より外に方法はないと思った。これにはわれわれの科學を應用して技術を開發し、それによつて資源を開拓するということが必要である。これは決して一代や二代でできることではないと思うが、わが國の經濟を維持し、われわれの生活を上げるにはこれより外に方法はないと思う。（一九五〇・一月・「自然」）

## 外から見た日本

私はこの九月デンマークのコペンハーゲンで開かれた國際學術會議に日本學術會議を代表して出席する機會を得た。そこで見て來た歐洲の學界及び社會一般の模様を知らせて欲しいといふ編集者の注文であるが、會議といつても會期三日、飛行機での途次各國に立寄つたのも長くて二十時間、短ければ一時間位のことであつて全體の旅程は三週間に過ぎず、實際のところ詳しく知る由はなかつた。だから所詮皮相の觀を免れない印象記ということになるかと思うが、若干の感想と共にお傳えすることにする。

その前に説明して置かなければならぬが、國際學術會議というのは特別に専門的な學術分野の研究問題を討議するためのものではない。そういう各専門分野の國際的協力團體としては

國際學術會議の會員であるユニオンというのがある。例えは物理とか化學とか天文とかいうそ

れぞれのユニオンが結成されておつて、各ユニオン共大體三年に一回の總會が開かれている。

現に私がコペンハーゲンにゆく一週間ほど前にスイスのバーゼルで物理のユニオンの總會が開かれ、原子核の問題について討議が行われた。續いて同じユニオンは更にイタリーのコモにて宇宙線の問題を中心とした會議を開いた。國際學術會議もやはり三年に一回の總會が開かれるのであるが、ここではそういう専門的な研究課題には觸れず、學界全般の綜括的な問題を討議することになつてゐる。そして會員も前記ユニオンからの代表と各國代表とから成つてゐる。こんどの會議で討議の對象になつた問題はいろいろあつたが、その中でおもなものといえば定款の改正、ユネスコからの財政補助問題、各ユニオンの報告、科學と社會との連關係（例えば原子爆彈の問題、特定の學說の壓迫、機密保持にからむ科學者への不當な措置等）を調査研究する委員會の報告などであつた。そして次回の總會はオランダのアムステルダムで三年後に開かれるに決定した。

こんどの旅で自分が全般的に強く感じたことは向うの社會全般從つて學術研究も戰後大いに

復興し、發展しつつあるという印象である。もつとも國際學術會議といい、私の見た都市といい、いずれも鐵のカーテンのこちら側でのことであるから、ソヴェトの狀態は全くわからずまたドイツには立ち寄らなかつたので、その事情もはつきりしない。しかし少くとも自分の見たところでは復興は著しく進んでいると思う。例えはコペンハーゲンを首都に持つデンマークなどは人口四百萬ほどで西歐の小さな國であるが、有名なニールス・ボア教授の實驗室などは前よりも遙かに擴張せられている。生活程度もこちらより著しく高いし教育もよく普及して、いかにも平和な國という印象を與えられたのは、前に自分が滯在していいた時と變らない。ひとりデンマークに限らず、ドイツを除いてはすべての國の學術研究が日本よりは格段の差で活潑に行われている。結局これは後にも述べる通り、その基盤となつてゐる社會狀態、經濟狀態が立直り、その水準に著しい差のあることが基因である。

次に感じられたことは、一般に日本に對する態度が好意的であることを擧げることが出來よう。このことは同じ收穫國でもドイツの場合とはよほど事情を異にしている。こんどの國際學術會議に於て、新しく國の代表を入會させる時の手續きといふことが、長時間に亘つて議論の

對象となつたが、その裏にはドイツを會員とする場合のことが無言のうちに會員の頭に描かれていたのである。そして複雑な論議の末國際政治の問題を學術界にもち込まないという賢明な思慮によつて、投票によらず最高機關であるピューロー（會長、前會長、副會長二名、事務總長、普通會員二名合計七名で構成されている）の裁決で入會の資格ありや否やをきめることに落着をみた。これに反して日本の入會についてこんな困難な問題は起つていない。もともと日本は會員であつたのだが戰時中脱落した。ところが最近日本學界の代表機關として日本學術會議が出來たことをこちらから通知したところ、事務總長から直ちに復歸の手續をとり、總會への招請狀を出したのであつて、こんどの會議においてはわれわれを迎える態度も以前と同様極めて友好的であつた。またこれはこんどの話ではないけれども、一昨年と昨年との二回に亘りアメリカの學士院から長老の學者達が來訪した時も、その態度は日本に對して非常に同情的、激励的であつた。こんなことから少くともわれわれの知つている範圍では世界は日本に對して相當的好感を持つてゐるということが云えると思う。

しかしこれはどの方面についても云えるというのでは決してない。例えば政治、外交の面に

なると簡単にそとは云えない。現に最近ユネスコで日本を技術的な會議に出席させることは是非が問題になつた際、どの國も賛成したかと云うと必ずしもそうではない。學界に於て友好的な空氣があるのは、前にも述べた通り、學術界は政治の外にあるという觀念が支配している結果の現れを自分が體験したのであろう。從つて國際場裡に於ける日本の地位は、今後のわれわれの行動の實質がすべてを決すると云える。われわれはそういう世界的好感にたよることなくどこまでも正しい道を踐み自力で立上るという意氣と飽く迄も平和的文化國家を建設するという實踐を世界に向つて示すことが重要になつて來る。好感を持たれれば持たれるほどそれに答える行動が特に今日必要である。

こんどの會議に際しました觀察において、特に自分の感じたことは科學と經濟との連關性である。この問題は日本の復興に對する學術の果すべき役割及び學術の今後の方針を考える場合特に重要だと思われる。從來の日本の學問を見ると、例えは理論物理學のような金を食わないで經濟學問は非常に進んでおり、またそんな學問を特に尊重するのが東洋風である。その點は歐米各國も一様に認めるところであつて、こんどの湯川博士のノーベル賞受賞にも見られる通り

この部門は確かに世界的水準を越した優れた研究を生んでいる。ところで湯川博士の業績を顧みると、ノーベル賞の仕事は日支事變前にできたものであつて、その頃は國民の生活水準も高く、學者は安心して研究ができた。然るに今日はどうであろう。學者もその日その日の生活のために時と頭とを使わなくてはならぬ。これでは第二の湯川は生れない。そのためには日本の經濟の復興という凡てのものの基盤が必要であつて、科學がそのために何をなすべきかを考えねばならぬ。即ち上に述べた優れた學術をいかに社會的に活用するかということになるのであつて、それには科學を應用して技術の進歩を圖り、それによつて産業を發展させるのである。この點はアメリカの人達も屢々指摘しておる所で、日本の技術は科學の進歩に比べて著しく遅れている。日本の重要な資源は人の頭であるから、これを産業に利用することが經濟を復興させる最も大切な途であると云つていい。これはまさに肯綮に當つていて思う。

こんどの旅で一番感嘆させられたのはロンドンの見事な復興振りであつた。街を歩いて見ると、少くとも外觀は戰爭前とまことに變つていない。戰爭中の新聞報道では、ロンドンの街はヒドク戰災を被つたように書いてあつた。従つて今日の狀況を見て、あるいは當時の新聞報道が誇

張されていたのではないかと思つたのだが、歸つて早々、昭和十五年までロンドンにいたことのある人に訊いて見たところ、やはり隨分破壊されていたという。して見ると隨分復興が早かつたわけである。但し家の内に入つて見ると、まだあら壁の出ているところがあつて修繕中であることがわかる。例えばセルフリッジヂエスの百貨店は三階以上はまだ完成していない。然し少くとも街の外觀は元とかわりない。これには充分な理由があるのであつて、第一に家屋の構造が日本と全く違う。戰災の際、日本では燒夷彈が落ちるとまずその一軒が焼ける。そうするとその焼けるエネルギーで次から次へと多くの家が焼かれて了う。つまり爆弾そのもののエネルギーというよりは木造家屋の焼けることによるエネルギーによつて、次から次へと莫大な被害を生ずるのである。ところがロンドンのような石造やコンクリートの建物ではこういう自滅的な被害はないから、一舉にして都市を殲滅するようなことはない。

ところで耐火建築の問題であるが日本のように掘立小屋さえも建つかどうか解らぬという状態では全く不可能である。これは結局富の蓄積の問題であると思う。それは有形無形兩方の富である。これは決して人の一代でできたものではない。例えば大英博物館にある文化資材にし

ても、これは何代も重ねて蓄積せられた結果に外ならない。ロンドンの富は結局祖先傳來の賜である。それによつて耐火建築もできれば、また戦災の復舊も速かに完成せられるのである。

一體に向うの社會の動きを見ると、一つの社會の生命の流れといふものを感じる。その流れが次第に大きくなつて行く、そして人の一生といふものは社會の生命の一コマ一コマを占めてゐるのであつて、それが社會の永い生命を發達させてゐる。凡ての人がこれを意識しているかどうかわからぬが、少くとも爲政者はこのよき像を描いて施策を行い、大衆もこれに沿つて動いてゐるよう見える。これが一つの社會を大きくしてゆく所以であると思う。この點は日本人がこの際再思三考すべきであつて、戰時中の食うや食わずの生活の惰性をそのまま續けて今日でも毎日生活に追われている人々に、子孫のことを考えよといふのは無理かも知れない。然しかにその日暮しであつても、一つの社會の生きた生命を自覺し、後代のことを考えるという習慣をもつと持たないとでは、永い年月の間には大きな差を生じるのである。

このことは途中インドなどを通つた際も同様に深く考えさせられた問題である。例えばカルカッタ邊りになると、建築など立派なものも見られ、又大きな金持ちの人もいるのであろう

が、一般の生活程度は寧ろ日本より低いのではないかと感じられた。これは富の蓄積がないためではなかろうか。

そこで自分の考えたことであるが、われわれは地理的に見ても、これからはますますインド、中國、シヤムといつた國々を相手にして生きて行かなければならぬ。この際そういう國に對する考え方を從來とは一變して行く必要があると思う。というのは歐米に比べて遙かに生活程度の低い國々の間にわれわれはいるわけなのであるから、それらの國々の生活程度の向上を見ない限り日本のそれも決して向上するものではない。例えば周圍が皆貧乏なところにひとりだけ金持ちができる筈がないと同じく、日本だけがひとり富を積上げてゆくということは不可能である。周圍も金持ちになり、それと一緒に自分の生活程度も向上させて行くといつた方法以外に途はないのである。このことは決して一朝一夕に出來ることではないのであつて、われわれはこれ等の國の産業開発を自分の國のこととして眞剣に考えねばならぬと痛感したのである。

原子爆弾の問題も、ソ聯の原爆所有が發表される以前だつたので、會議では全然論議されなか

かつた。歐米の科學者たちは勿論原子爆弾の問題については深湛な關心を持ち、その國際管理とか平和的利用について絶えざる考慮を拂つてゐるであろう。

會議が済んで自分がロンドンにおつた時に、ソ聯の原子力爆發の發表があつた。これは西歐諸國に大きな衝撃を與えた歐洲の人は戰争に對しては、アメリカや日本よりも逼迫感が強いようである。それは當然のことであつて、もし西と東の戰争が起れば、その主戰場は歐洲であります。原子爆弾を見舞われるのはその都市であることは自明だからである。

ソ聯に原子力の爆發があつたことと原子爆弾をもつてていることとは必ずしも同意義ではない。しかし今日聯合國側はソ聯が原子爆弾をもつているものとして對策を講じてゐるようである。そして十月二十六日の國際聯合原子力委員會の發表によると、八月以來原子力の國際管理を成功させようとした新たな努力も、再び水泡に歸したということである。これによつて戰爭の方向へ一步進んだという感じが深められたようである。

しかしあわはは平和への途が寒がれたとは考えていない。世界の輿論の力によつてまだ原子力の國際管理は成功する望はあると思う。況んや戰争が近く始まるというようなことは考え

られない。(一九四九・十二月)

## 私はなにを讀んだか

### —留學時代の回想—

僕は岡山の田舎に育つた。子供の頃何を讀んだか今は憶えがないが、ただその頃確かに博物館から出ている「少年世界」という雑誌を大へん面白く讀んだ記憶がある。確か日露戰爭以前のことだつたが雑誌というものを始めて讀んだのだ。小學校では理科の方の課目は比較的興味をもつたのだろうが、別に何が好きというのではなく何でも讀んだ。一體に自分は特にある方面が得意というのではなく、全體に對して關心をもち、どちらに偏るといふこともなく中學に入つた。

岡山の中學はお城の中にあつて、自分は田舎から出てその寄宿舎に五年間を過した。その頃は暇さえあれば運動場に出て皆ベースボールやテニスをして遊んでいたので餘り讀書はしなかつた。ただその頃レ・ミゼラブルを面白く讀んだ記憶がある。併し學校の教科書、参考書類は一生懸命讀んだ。

代數では高木貞治先生のもの、幾何では三守守先生のものがあつた。その頃は數學や物理には興味を持つていたが、しかし英語の教科書なども非常に熱心に讀んだ。リーダーは確か神田さんのもので、木畑先生という良い先生にも教えられ、五年の時はイングロットという英人にも教わつた。

高校は六高であるが、自分は前にも述べた通り偏つて好きなものが多く、高校へ進むにも理科を選ぶには大分迷つた。結局理科即ち當時の二部甲に入つた。元來僕の學生時代の讀書は教科書、参考書類が主要な部を占めていたのであるが、高校の頃もそれに一番時間をとられた。その頃は遊ぶことが面白くて餘り讀書はしなかつた。これは今となつては惜しいことをしたと思う。

東大の電氣に入つてからは主に電氣の専門書を讀んだ。圖書室に入つては電氣關係の原書を調べた。その頃の先生では西健、鯨井恒太郎、鳳秀太郎、瀧澤元治、淺野應輔、山川義太郎などの諸先生がおられ、一年のときジーンズの「電氣と磁氣」などをよく讀んだことを憶えている。又その頃朝七時から八時まで文科の方で佛語の講義がありそれに通つたこともあつた。

その頃讀んだものではアメリカのシュタイン・メッツのものやドイツのアーノルドの電氣機械の本などが頭に残つてゐる。

大學の講義では鳳先生の講義が殊に面白かつた。というのは先生は物事の物理的意義を把むことを教えられたからである。先生の「交流理論」（丸善）も印象が深かつた。卒業論文としては「三相交流の不均一な負荷を與えるときそれはどういう影響を電動機に與えるか」という問題を選んだ。

大學を卒業してから、僕は理研に入つたのであるが、その時物理をやつて見ようと思いだした。というのは當時鳳先生の影響もあつて、發電機や電動機の問題が中心となつていたが、この分野では既に略々問題は解決されているように考えられたので、仕事をするにはむしろ物理

學に未來があるようと思つたからである。

理研に入ったのは大正七年で鯨井先生の研究室に所屬した。それから長岡半太郎先生の所へお話を聴きに伺つた際、物理の講義をきいてはどうかということで帝大の理科大學に行つて長岡先生の研究室で實驗をしながら理科の講義を聴いた。

物理の方では寺田寅彦、佐野靜雄、田丸卓郎、長岡半太郎の諸先生の講義に深い感銘を受けた。又數學では坂井英太郎、中川鉢吉、藤澤利喜太郎、吉江琢兒の諸先生の講義を面白く聽かせて頂いた。そのような生活は大正七年から十年まで續いたが、それから物理に一生を委ねることになつたのである。

大正十年に理研から留學を命ぜられ最初にロンドンに着いたのが五月頃、十月になつてケンブリッヂ大學に入つた。それから約一年の間ラザーフォードのキャベンディッシュ研究所に於てコンプトン効果の研究を行つた。ここでは中性子を發見したチャドウェイックや先ごろ原子爆弾の報告を書いたスマイス、それにロシヤのカビツツアなどと一緒に研究した。

十一年（一九二二年）の九月にドイツに渡りゲッティンゲン大學に十一月から翌年の三月ま

東大の電氣に入つてからは主に電氣の専門書を讀んだ。圖書室に入つては電氣關係の原書を調べた。その頃の先生では西健、鯨井恒太郎、鳳秀太郎、濱澤元治、淺野應輔、山川義太郎などの諸先生がおられ、一年のときジーンズの「電氣と磁氣」などをよく讀んだことを憶えている。又その頃朝七時から八時まで文科の方で佛語の講義がありそれに通つたこともあつた。

その頃讀んだものではアメリカのシュタイン・メッツのものやドイツのアーノルドの電氣機械の本などが頭に残つてゐる。

大學の講義では鳳先生の講義が殊に面白かつた。というのは先生は物事の物理的意義を把むことを教えられたからである。先生の「交流理論」（丸善）も印象が深かつた。卒業論文としては「三相交流の不均一な負荷を與えるときそれはどういう影響を電動機に與えるか」という問題を選んだ。

大學を卒業してから、僕は理研に入つたのであるが、その時物理をやつて見ようと思いだした。というのは當時鳳先生の影響もあつて、發電機や電動機の問題が中心となつていたが、この分野では既に略々問題は解決されているように考えられたので、仕事をするにはむしろ物理

學に未來があるようと思つたからである。

理研に入ったのは大正七年で鯨井先生の研究室に所屬した。それから長岡半太郎先生の所へお話を聴きに伺つた際、物理の講義をきいてはどうかということで帝大の理科大學に行つて長岡先生の研究室で實驗をしながら理科の講義を聴いた。

物理の方では寺田寅彦、佐野靜雄、田丸卓郎、長岡半太郎の諸先生の講義に深い感銘を受けた。又數學では坂井英太郎、中川鉢吉、藤澤利喜太郎、吉江琢兒の諸先生の講義を面白く聽かせて頂いた。そのような生活は大正七年から十年まで續いたが、それから物理に一生を委ねることになつたのである。

大正十年に理研から留學を命ぜられ最初にロンドンに着いたのが五月頃、十月になつてケンブリッヂ大學に入つた。それから約一年の間ラザフォードのキャベンディッシュ研究室に於てコンプトン効果の研究を行つた。ここでは中性子を發見したチャドウェイツクや先ごろ原子爆弾の報告を書いたスマイス、それにロシャのカピツツアなどと一緒に研究した。

十一年（一九二二年）の九月に下イツに渡りゲッティンゲン大學に十一月から翌年の三月末ま

でいてボルンやヒルバートなどの講義を聴いたが當時ドイツは極度のインフレーションに困窮していた時であり、住み難いのでコペンハーゲンのボーア教授の許に行くことになった。そして量子論の問題を勉強しX線スペクトルと原子構造の関係についての実験を行つた。

その頃はボーアの「半古典的量子論」が丁度行詰まりを來たし、それに對して色々と打開策が講じられていた時であつたが、遂に一九二五年になつてハイゼンベルグが新しい量子力学を出し、又シュレーディンガーが少し遅れて一九二六年に新しい波动方程式を提唱した。それから量子力学が多くの理論物理學者の手によつて決河の勢をもつて完成せられて行つた。その頃の英、米、獨等の物理學の雑誌にはそういう極めて重要な論文が載つており、新號が着くのを待つて非常な興味をもつて熟讀した。前記のハイゼンベルグの論文の出た *Zeitschrift für Physik* シュレーーディンガーの論文の出た *Annalen der Physik* を讀んだ時の感銘は忘れられない。

イギリスでは雑誌にディラックが盛んにその業績を發表し理論がどんどん發展して行く状態には驚異的の感激を覺えた。そして一九二七、一九二八年にはハイゼンベルグとボーアとが量子論の物理的意義を究明した重要な論文を出しそれによつて量子力学は一應の完成を見たのであつた。

あつた。

コペンハーゲンでは多くの知名な物理學者に近づきになつたが今思い出す人々を擧げると、クラーマース（蘭）ハイゼンベルグ（獨）、パウリ（奥地）、ヨルダン（獨）、クライン（瑞典）、ディラック（英）、ダーウィン（同）、ファウラー（同）、ガウスマニツ（蘭）、ガモフ（露）などである。

一九二七年の夏にパリに行つて勉強し、十一月にはドイツのハンブルグに戻りパウリの許で理論の勉強をしたがそこでアメリカから來ていたラービと一緒になつた。それから一九二八年再びコペンハーゲンに歸りクラインと一緒に仕事をした。そして一九二七年の秋デンマークを發つてアメリカ經由でその年の暮に日本に歸つたのであるが、その間に讀んだり手に入れたりした書物等を戦災のため焼失したのは殘念である。

留学より歸つてからは理研に戻り、研究室の人々と一緒に宇宙線の研究、原子核の研究を始めた。その間一番骨折つて讀んだのはやはり英獨米佛等の専門雑誌である。宇宙線の研究では種々と廣汎な實驗をし、原子核の實驗では例のサイクロトロンを二つ十年位かかつて作つた。

これに關聯して生物の方の研究も行つた。

その間に歐米の専門雑誌は元素の人工交換、中性子、人工放射能、陽電子、中間子等の観期的發見を知らせて呉れた。

自分が日本に歸つた頃から日本の物理學もぐんぐん進んで行つたのであるが、支那事變の頃からは徐々に下り坂となり資材關係などから太平洋戰爭の勃發以後は世界の學問から大變遅れてしまつたことは殘念でならない。（一九四六・六・一九）

## 著者略歴

- 一、明治二十三年十二月六日、出生
- 一、大正七年七月七日、東京帝國大學工科大學電氣工學科卒業。
- 一、同 年七月十日、財團法人理化學研究所研究生となる。
- 一、同 年七月十日、東京帝國大學大學院入學、二ヶ年在學。
- 一、大正十年四月三日、理化學研究所より海外留學を命ぜられ渡歐。
- 一、同 年十月十日、理化學研究所研究員。
- 一、大正十年十月一日より同十一年八月十五日迄
- 一、大正十一年十一月一日より同十二年三月十五日迄

英國ケンブリッヂ大學キャヴェンティッシュ研究所ラザフォード教授  
の下に於て物理學研究に從事す。

獨逸ゲッチャン大學に留學、理論物理學研究に從事す。

一、大正十二年四月十日より昭和三年九月三十日迄

丁抹コペンハーゲン大學ボーア教授の下に物理學研究に從事す。  
但し其間昭和二年十一月十日より同三年二月二十日迄は獨逸ハンブル  
グ大學に滯在、理論物理學研究に從事す。

一、昭和三年十二月十日、北美經由歸朝。

一、昭和五年十一月二十一日、理學博士の學位授與。

一、昭和五年四月十日より同八年三月二十日迄

東京文理科大學講師

一、昭和六年七月一日、理化學研究所主任研究員。

一、昭和十三年六月十日より現在迄

學術研究會議會員。

一、昭和二十一年十月二十五日より同二十二年二月二十九日迄

財團法人理化學研究所理事。

一、昭和二十一年十一月十一日より同二十三年二月二十九日迄

同右所長

一、昭和二十三年三月一日、右解散し、株式會社科學研究所設立に伴い同社取締役社長に就任  
現在に至る。

一、昭和二十三年八月二十五日、日本學士院會員。

一、昭和二十四年一月二十二日、日本學術會議副會長。

一、昭和二十一年勅令第一號乃至第三號及び同年閣令內務省令第一號の規定による中央公職適  
否審査委員會において別表第二の第十二項關係理化學研究所公職者として資格審査の結果  
非該當と決定。(昭和二十一年十二月九日附官報號外資格審査結果公告第二十號)

一、昭和二十四年三月十九日、科學技術行政協議會委員。

一、昭和二十五年五月三十日、文教審議會委員。



仁科芳雄遺稿集

昭和二十五年八月十五日 初版發行  
昭和二十六年九月一日 補訂版發行

定 價 一九〇圓

著者 仁科芳雄

發行者 高嶋雄三郎 東京都豊島區  
長崎二ノ一四二

印刷所 笠井出版印刷社 東京都新宿區  
西落合一の一四二

發行所 學風書院 振替號金口座東京  
一六七八〇四番

(支社) 千代田區九段二ノ三 高橋方