

兵 器 と 科 學

火薬協會々長 吉 田 豊 彦

本稿は1月29日釜石製鐵所視察の際藤田所長の依頼に依り同所青年學校生徒及び在郷軍人の一部に講演したる原稿である。参考の爲本誌に投稿することとする。

私は只今藤田所長から御紹介されました如く、陸軍の老兵、殊に比較的技術に關係深き砲兵科出身の老兵であります。本日當製鐵所の視察に参りました處、所長より何か科學に關することに就き講演せよとの依頼がありましたので、「兵器と科學」と云ふ演題の下に、近代兵器は科學を最高度に利用したものであり、科學の凡ての部門に涉つて居るのであり、且つ將來も亦然るべきものであることを、極く通俗的に御話申上げたいと存じます。

御承知の如く今や我國は前古未曾有の非常時局に際會して居ります。動員兵力は日露戰爭當時に比すれば非常に尨大なる模様であり、戦線は北支中支に於て290kmに達し、歐洲大戰當時の獨佛正面の戦線に比すれば三倍半以上となり、南支だけでも、日露戰爭奉天會戰の戦線の三倍にもなるのであります。又戦費は日露戰爭に比すれば殆んど想像もつかぬ程莫大なものであります。即ち日露戰爭に於ける戦費は大約20億圓であつたが、此の度の支那事變に於ては本年3月までの臨時軍事費として議會の協賛を受けたるものだけで、既に120億圓となつてゐる。此の大戦争に於きまして皇軍は到る所連戦連勝、戦史に嘗て類例なき快速さを以て既に日本内地の3倍に近き廣地域を占領し、一昨年秋には敵の心臟部たる武漢三鎮を陥れ、其の咽喉元たる廣東を占領し、昨年は支那南海の要點海南島や支那東海岸の舟山列島も我手に歸し、又昨年秋海南島の對岸に上陸した我軍は旬日ならずして廣西省の南寧を占領し、最後の輸血路を杜絶しました。其の他汪精衛の新中央政權も今や將に成立せんとしてをりまして蔣政權をして將に策の出づる所なからしめんとしつあります。

斯くの如き偉大なる戦果を挙げ得ましたことは、申すも畏きことでありますが全く天皇陛下の御稜威に因るは素よりであります。尙出征將兵の忠勇と、用兵の巧妙と訓練の優秀等が主なる原因であります。同時に兵器の精銳なることも見逃すべからざる重要因子であると考えるのであります。而して兵器には小銃あり、重輕の機關銃あり、大小各種の火砲あり、戦車あり、飛行機あり、觀測用の光學兵器あり、有線無線の電信電話機ありて、其の他各種の攻撃用、防禦用兵器がありまして、其の種類も千差萬別でありますから、本日は話を簡單ならしむるため、茲に例を近代戦場の花形たる飛行機と、之を攻撃すべき高射砲に求めて、近代兵器が如何に科學の精華を最高度に發揮したるものであるか、又これが製造及び操用は科學の凡ての方面に涉つて居ることを申述べたいと存じます。

先づ順序として最初に高射砲を以て飛行機を射撃する方法を略述致しませう。

飛行機を射撃致します爲には

1. 其の高度と飛行方向と飛行速度とを測定せねばなりません。然るに目標たる飛行機の速度は頗る快速であり、其の運動も軍艦などに較ぶれば想像も出來ぬ程輕快でありますから、上述の測定は斷えず連続的に實行せられねばならぬ。
2. 然し斯くして測定した値は測定の瞬時に應ずるもので、彈丸が目標に到達するには數秒の時間を要しますから、今測定したる高度と方向と速度の三元を基として、彈丸が砲口

を出てから目標に達するまでの時間、即ち経過時間に應ずる修正量を算定せねばならぬ。

- 次に上述の修正量を加算したる所謂表尺距離や方向を火炮に通達せねばならぬ。
- 飛行機を射撃するには數門の火炮の連続射撃を行ひ、數彈の破裂威力範囲内に飛行機を包擁するを最良としますが、此の彈着點が飛行機より低ければ之を高くし、是に反して彈着點が飛行機より高ければ之を低くし、以て破裂威力圏を目標に導く爲、表尺に修正を加へねばならぬ。

若し目標が歩兵又は騎兵の如き速度の遅きものであるならば、以上の操作は餘り困難でないのでありますが、飛行機の如き快速輕捷なるものに在りましては仲々簡單でない。恰も眞劍勝負の切り合ひの如く

敵の斬り下さんとする劍先を眼で認め、同時に頭腦で之に對する防止の方法を判決し、我腕に發動を命じ、我劍を以て敵を防止するや否や、敵に反撃を加へることが必要であり、而も凡てが一瞬時に決行されねばならぬ。

と同様に、飛行機に對しましても

觀測機關と、算定機關と、通報機關と、操用機關とが間斷なく連續的に、而も瞬間に活動せねばならぬのであります。

即ち腦神經の作用により吾人の人體各機關が心身期せずして活動する如き器材を要します。是は普通の計算器や電話などでは到底其の目的を達することは出来ませぬ。是が爲新式の高射砲には何れの國軍でも

- 觀測機關に構造頗る精巧なる自動計算器框を併用し、器に附屬の眼鏡で目標を狙ひ且つ必要の目盛を動かさへすれば、自動的に上述の計算が行はれる様になり、
- 而も計算の結果が電氣的に火炮の目盛に現はれる様になり、
- 又射撃の修正を行ふにも、自動計算器框の目盛を所望に應じ移動さへすれば、結果は直ちに計算されて、修正された表尺距離が火炮に現はれる様になるのであります。

でありますから、高射砲では現はれてくる目盛に應じて表尺を連續的に動かして目標を狙ひさへすれば、火炮に角度がかかり、打方準備は出来るのであります。此の種の智腦的兵器は歐洲大戰間に創意せられ、其の後引續き色々の改良を加へられたものでありまして、實に精密器械の精粹と申して良いであります。

尙飛行機の射撃に於て、夜間若は濃霧の際には目標は見えなくとも、飛行機より發する音響を辿つて射撃することも出来ます。尤も射撃精度や射撃速度は目標を明視し得る場合に比すれば劣ることは已むを得ませぬ。而も此の聽音機は從來は耳にて聽き分ける方式のみでありましたが、是では聽音手の個性も影響し、教育も随分困難でありますから、近頃は音波を電波に代へ、更に之を光に代へ所謂

音を目で見る方式

にまで進歩しつつある様であります。即ち科學の進歩は遂に「暗に鐵砲」なる言葉を意義なからしむるに至つたと申して差支ないでせう。又火炮で目標を照準するにしても、小銃や舊式火炮の如く、唯照星と照門とで狙ふ様では、遠大なる距離の目標を精密に照準することが出来ないので、望遠鏡を附した表尺を使用せねばならぬ。此の望遠鏡のレンズは中々製造のむつかしいものであるが、今日では是に用うる光學用硝子も、獨逸のチャイスに劣らざる良品が我國に出来る様になりました。

敵の飛行機攻撃に對し空間を完全に防禦するには、單に一種の火砲のみにては不十分でありまして、理想的に申しますれば、中等口径の高射砲と野砲口径の高射砲と、更に小口径の大砲と高射機關銃等の數種の火器を要するのであります。即ち 7000~8000 m 以上の高度に對しては、射距離大にして口径大なる火砲を要し、3000~4000 m より 8000~9000 m 位の空間には野砲口径が適當である。然し 3000~4000 以下の低空を快速を以て飛行する目標に對しましては、何と申しても火砲は口径大なる程、採用比較的鈍重であるから、口径小なる運轉自在の火砲が望ましいのである。更に一層低空のものに對しては高射機關銃の連続射撃を利便とするのであります。是等の兵器を如何に配合して防備すべきやは、防禦すべき地區の要度、廣表、地形其他種々の理由に依り定まるものでありまして、中々簡單ではないのであります。

以上は防空の概要であります。次に火砲を部分的に分析して御話を申し上げます。

火砲の砲身は御承知の如く鋼製であります。是は普通の炭素鋼ではなく、ニッケルとかモリブデンとかクロームとかの特種の成分を加へ、抗堪力を優秀ならしめた砲身鋼であります。而して通常上述の特殊の砲身素材を十分に鍛錬し、之に孔を穿ち腔中に腔綫を掘つたもの（ライフリング）であります。

然し近頃は益々射距離の遠大を要求するため、初速（マズル・ベロシチー）が益々大となり、従つて砲腔内に加はる火薬の壓力が著しく増加するのみならず、急速の射撃速度で連続射撃する如きものにありましては、普通の造砲術では十分でない故に、近頃では砲腔内面にオートフレタージュ即ち自己緊搾と稱し、豫め強大なる静止間の壓力を加へ砲身内面に永久變歪を施したものがあります。例へば腔壓が 3000 kg と假定すれば、是より大なる、例へば 4000 kg の静止壓力を加へて、砲腔内面に豫め永久變歪を與へて置き、然る後腔綫を施し砲身を完成するのであります。是は火砲の抗堪力を大ならしめ衰損を可及的に防止する方法でありまして、所謂最新科學の應用であります。又此の自己緊搾は大體に於て歐洲大戰以後に完成したる造砲術の進歩であります。

近頃の速射砲は發射速度が1分間 15 發乃至 20 發或は夫れ以上と云ふ如く増加しましたから、發射の衝力で火砲が動揺しては十分の速度を出すことが出来ない。従つて砲身だけが發射毎に進退し、砲架以下は微動だにもしない様に安定せしむる必要があります。是が爲駐退復座機を附着するのであるが、従來は水壓駐退機と稱し、グリズリンを用ひ復座には發條の彈撥力を利用したのが普通でありましたが、近頃は復座に壓搾空氣を使用したものが多い。又或る國では純窒素又は炭酸瓦斯を試用したものあるやうに聞いて居ります。

此處で一吋グリズリン工業のことに就き御話申し上げたいと思ひます。

何と申しましても、火砲に使用するグリズリンは少量であります。火薬爆薬の原料として使用するものは中々莫大なものである。而して此のグリズリンは油脂分解に依つても得られますが、石鹼製造工業の副産物たる廢液から製造するを最も經濟的とする。即ち脂肪を苛性曹達にて處理して石鹼を作り、其の副産物として之を得るのである。換言すれば石鹼の食鹽水中に溶解しない性質を利用して、石鹼分を分離すれば、下層の食鹽水中に濃度約 6% のグリズリンを含有する稀グリズリン液を得る。之を俗に石鹼廢液と稱する。此の廢液を眞腔罐にて煮詰め、更に蒸餾精製して初めて精製グリズリン即ちダイナマイトグリズリン又は局方グリズリンを得るのである。何れにしても原料は脂肪である。而して我等が使用する固體脂肪は専ら牛脂、豚脂、羊脂に其の供給を仰ぎ、北米シカゴ及び濠洲を二大産地とした。然るに世界に於ける固體

脂肪の需要は年々著しく増加して、到底それのみでは其の需要を充すことが出来ない。是に於て過去 30 年來科學者の研究に依り、魚油、大豆油、亞麻仁油、綿實油の如き豊富に産出する液體油を處理し、白色固形の固體脂肪と爲すことに成功した。即ち硬化油は液體油を固體脂肪に變化して固めたものである。然し是は理學的に固めたものでなく、化學的に固めたものである。換言せば脂油の成分上水素を飽和せしむれば固體となり、又魚油、鯨油等の有する不快なる臭氣も夾雜物ではなく水素の不足に基因するものであるから、是等の液體油に水素を附加して白色無臭の硬化油とするのである。而して亞麻仁油は英國に依り支配せられ、綿實油は米國の支配下に在る。然るに大豆油及び魚油に至りては我國の支配下に在り、即ち大豆の世界生産額の 6 割以上は滿洲國に産し、又我國の近海は世界の三大漁業地の one に數へられてゐる次第であるから、硬化油は我國の大工業とならざるべからざる運命にあるが、此の種硬化油工業は歐洲大戰末期の頃より我國に芽生へ、今日に於ては屈指の工業となり、大に吾人の意を強うするものがあるのであります。前述の次第であるから魚油や鯨油も科學の媒的に依り、火砲の三等親か四等親の親族となつたと申して良からうか。而してグリセリンは軍需原料の主要なるものの一つであるから、序ながら御話をした次第である。

話を本筋に戻して次に彈丸のことを御話ませう。

飛行機を射撃するにはトリ・ニトロ・フェノールとか、トリ・ニトロ・トルオール等の如き高級爆薬を炸薬とする爆發力大なる榴彈を使用するを良とする。此の爆薬に關することは後に譲り、扱て砲腔より射出された彈丸が目標に到達したとき、炸薬に點火して爆發せしめねばならぬ。之には信管（フューズ）と稱する火付け具を彈丸に装着してある。此の信管には火道薬と稱する特種の黑色薬を壓搾填實したる藥盤を用ふる。即ち彈丸が射出された瞬時に此の藥盤の一點に火が付き、彈丸の飛行中、燃えてゆきつつ豫め規正したる分畫を燃え盡せば彈内の炸薬に點火するのである。恰も岩石を爆破するのに導火線とダイナマイトを使用する場合と同様である。然し此處で考へねばならぬことは、目標が不動か又は緩慢なる移動であるならば、此の信管の分割を合はすに人力でも間に合ふが、飛行機の速力は速い、而も其の射距離も時々刻々變化する、到底人力では間に合ふ譯ではない。是に於てか高射砲には特殊の信管廻框が火砲に装着せられ、是が照準機に連繋を保持する様にしてあるから、彈丸を其の框内に立てさへすれば何れの瞬間に於ても其の射距離に相當する分割に合ふ様になつて居るのである。是も精密機械の一種と言へよう。

彈丸の飛行中逐次燃焼しつつある所謂藥盤式信管は高度が増すに従ひ、燃焼誤差が増加するし、又氣壓著しく減少する高空に於ては、火道の點火を確實に持續せしむることがむづかしいことが間々ある。

此の弊を醫する爲、時計信管が考案研究された。此の時計信管は餘程以前より創意されたものであるが、歐洲大戰開著しく進歩し、實用に供せられたもので、此の信管であれば時間の誤差は高度の如何に拘らず、大體に於て同一と見做すことが出来、又火の消える心配もない。然し價は仲々廉くない缺點を免れない。歐洲大戰から既に 20 餘年を経過して居るが、其の頃から彈丸の破裂具として時計仕掛があることを聞かれたら、兵器の一部分も精巧なものであることを感ぜらるであらう。

彈丸に填實してある高級爆薬の原料たる石炭酸、トリオール等、又は軍用代用爆薬たり得べきニトロ・ベンゾール、ニトロ・ナフタリン、ニトロ・クレゾール、ニトロ・キシロール等の原

料及び毒瓦斯の原料等は、凡て染料製造工業と頗る密接なる關係あるものであつて、何れも皆染料の原料又は中間原料である。又火薬爆薬の製造に使用する硝酸は染料製造に不可欠のものである。(硝酸のことは後に御話する)而して前に述べたベンゾールの如きは天然瓦斯又はアセチリン等より合成法に依り製造し得る方法もあるが、凡て是等の藥品は石炭の乾留工業の副産物である。斯く論じれば火薬爆薬と製鐵工業、瓦斯製造工業及び染料工業とは如何に密接なる關係があるものであるかが御判りになるであります。即ち是等の工業の發達が、火薬爆薬の製造補給を容易ならしむる所以であるのであります。

火砲から弾丸を打ち出すには無煙火薬を要します。無煙火薬は硝化纖維素式と、コルダイト式と無溶劑式との大體3種に分類出來ますが、其の原料は綿屑(紡績工業の副産物)硝酸、硫酸、酒精、エーテル、グリセリン、黒鉛及び某種の耐熱劑等である。而して硝化纖維素式の無煙火薬は綿屑を精製の上、之を硝酸硫酸の混合液にて硝化して綿火薬とし、次に此の綿火薬をアルコール、エーテルの液に混ぜて捏和し、耐熱劑を加へて壓搾成形したものでありますが、餘り細部に入り過ぎる嫌がありますので省略して、次に是等の化學工業に最も必要なる硝酸のことを少し御話したいと存じます。

硝酸は軍用としては主に火薬、爆薬の硝化用に使ふが、これは又染料の硝化用に必要不可欠のものであることを前に述べた。而して染料工業は御承知の如く合成有機化學工業の中樞を占め、斯業發達の度合は取も直さず全化學工業發達の標準とせらるる位であつて、文明國の重要工業の一であるのみならず、軍部に在りては最も重要なる火薬、爆薬、醫藥及び毒瓦斯等に密接なる關係を有するから、頗る重要視すべきである。歐洲大戰前から斯業を完成し、世界に頭角を現はしつつありしは、御承知の如く獨逸であつて、瑞西も亦數量は少いが、高級染料の製造では有名であつた。歐洲大戰勃發に際し獨逸品の輸入杜絶のため、世界各國で苦痛を感じたものも随分多かつたが、就中染料の如きは其の隨一であつた。開戦直後染料成金の出たのは獨り日本のみではなく、英、米、佛皆同様であつた。右様の次第で我國に於ても其の際染料工業が芽生へ、苦心研究の結果、今日に於ては押しも押されぬ立派な工業となつたことは慶賀すべきことである。

此の重要なる工業に最も必要なる硝酸の工業的製造法は如何と謂ふに

1. 硫酸及び硝酸曹達の化合に依るか
2. 空中窒素固定に依る

外ないのである。硝酸曹達の世界的産地は南米智利であつて、此の重要なる原料を海外萬里の地に求むることは如何にも心細き限りである。然るに科學の進歩に依り空中窒素固定方法を大成したのは、獨り國防上のみならず、世界人類に對する一大福音であるのである。

空中窒素固定法に依る硝酸の製造は2種に大別することが出来る。

即ちアーク法とアンモニア法とである。

アーク法とは強力なる電弧に依り空氣中の酸素と窒素とを直接化合せしめて酸化窒素(NO)を作り、更に之を酸化して NO_2 となし、之を巨大なる塔中にて水に吸収せしめて硝酸とする方法であつて、我國では此の方法は工業として成立して居ない。

アンモニア酸化法とはアンモニア瓦斯を白金網の接觸に依り酸化し硝酸となす方法であつて、我國では此の方法が餘程普及して居る。而して之に要する製造原料たるアンモニアは、大量生産に在りては空中窒素固定に依る外ないのである。又近年科學の進歩に伴ひ白金の接觸劑

の代りに酸化コバルト又は鐵及び蒼鉛等を觸媒として製造することが出来る様になつた。

御承知の如くアンモニア合成法中世界的に有名なるものはハーバー法、クロード法、カザレ法、ファウザア法、ウーデ法、日本の中央試験所の方法等であるが、壓力や温度に差異こそあれ、何れも窒素と水素とを某温度、某壓力の下に接觸劑の媒介に依り、アンモニアに合成するものであつて、通常之を硫酸アンモニアに誘導し肥料として市販する。其の他空中窒素固定の一法としてシヤナミツド法がある。

我國に於ける空中窒素固定に依る硫酸製造工業は近代偉大なる發達を遂げ、其の生産額の如き正に世界の化學工業國たる獨逸を追い越さんとする盛大さである。其の詳細は既に周知のことであるから之を省略し、唯此の種の工業は凡て科學の精髓であり、而も一として兵器に關係のないものはないと云ふことを申上ぐるに止める。

其の他酸類として硫酸、鹽酸等も軍需に必要であるが、餘り長々しくなるから省略する。又火砲のことに付尙御話したきことも澤山あるが、時間の關係もあるから此の位にして、次に飛行機の製造又は操用に必要なる 2~3 の資源に就き御話することとしよう。

飛行機には戦闘機、偵察機、爆撃機等の種別があり、各々其の任務、用途に依り構造を異にする。而して當初は多く木製又は木金併用製であつたが、今日では金屬製が主となつた。

金屬製飛行機々體には一部特種の鋼材を用ふるが、主要なる材料はアルミニウムを主成分とする輕合金である。此の輕合金で有名なるはデュラルミンと稱し、獨逸ラインランド地方に在る Durner Werke に於て工業的製造法に成功し特許を得、會社の名稱に因み上述の名稱を與へたものである。恰も大阪住友伸銅所にて製造する輕合金を住友輕合金と稱すると同様である。

アルミニウム輕合金の配合に色々あるも、何れも大同小異であつて、94-5% のアルミニウムを主原料とし、是に少量の銅、マンガン、其の他の元素を配合したものである。

アルミニウムの製造の原礦としてはボーキサイドを使用するを普通とする。而して歐洲に於ける之が主産地は佛國であり、東洋に於ては印度とスマトラに産出するが、遺憾ながら内地朝鮮及び滿洲には未だ發見されない。近頃南洋委任統治領中にボーキサイド礦を發見したさうであるが、誠に喜ばしきことである。

我國に於けるアルミニウムの需要は十數年前より著しく増進し、昭昭6年には12000 噸に達した。其の當時より此の重要なる輕金屬製造工業確立の聲が喧しくなり、逐次企業熱も盛となり、今日では臺灣に1製造所、滿洲に1製造所、内地に3、4の製造所を數ふるに至つた。而して此の原礦は輸入ボーキサイドに依る外、朝鮮木浦附近に多産する明礬石及び滿洲朝鮮に産する礬土頁岩を使用する。然しまだ需要の全部を自給し得る程度には達しないので近頃更に擴充計畫が進行中であると傳聞する。兎に角此の緊要なる輕合金が製造せられるに至つたことは、國防上誠に喜ばしきことである。唯需要の増加に伴ふ優良品の製産増加が將來考慮を要する點であらう。

次に航空機用輕合金の原料として重要なるものはマグネシウムである。元來金屬マグネシウムは金屬アルミニウムより以前に發見されたものであるが、前者は後者に比し工作上種々の難點があつたし、殊に酸化し易い爲に其の發達を妨げられ、アルミニウムの如く近年まで其の發達をみなかつたのである。然るに近年マグネシウム合金の鑄造術も大に進歩し且つ防錆方法も等しく改良せられた爲、其の輕量なる利點が發揮せられるに至り、航空機製造には缺くべからざる原料となつた。目下耐錆 Mg 合金が科學者間に於て研究されつつある故、是が

成功の暁には益々其の用途を擴大するであらう。

金屬マグネシウムの製造原料としては、鹽の苦汁とマグネサイト礦を主要なものとする。而して苦汁は製鹽業の副産物として内地及び朝鮮に多産し、マグネサイト礦は朝鮮及び滿洲に頗る多量に現存するから金屬マグネシウム製造に就ては我國は世界第一の生産國たるべき運命を有し、又是非ならねばならぬのである。是が爲には低廉豊富なる電氣の供給を確保することと製造方式に就て更に一段の研究を望まざるを得ないのである。

目下現に金屬マグネシウムを製造しつつある我國の會社は 2, 3 を數ふるも、山口縣宇部に工場を有する理研金屬株式會社を最大とする。此の會社は瀬戸内海に産する苦汁を原料とし、理化學研究所の研究に成る方法に依り製造しつつあり、其の製造能力も逐年増進しつつあるが、急速に増加する需要に對しては尙不足勝である。兎に角金屬マグネシウムは我國の原料を用ひ、我國科學者の研究にかかる方法に依り生産されつつあることは、些か意を強うするに足るものである。

最後に我國に於て最も立遅れたる問題であり、而も國防上焦眉の問題である液體燃料に就て御話しようと思ふが、餘り時間がないから極く要點だけに止めて置きます。

石油は平時に於ては燃料用、動力用として一國の産業、交通の推進力であり、戰時に於ては勝敗の鍵とも謂ふべき航空機を初め軍艦、戰車、自動車等の燃料となる重要資源である。然るに我國に産する石油は平時に於てすら遺憾ながら需要の僅に一割弱を自給し得るに過ぎないことは周知の事實である。

液體燃料の自給策として從來の提案をみるに

1. 國內油田の調査開發 2. 海外油田の獲得 3. 石油代用品の化學的製造

等であるが、「1」に就ては勿論奨励すべきことながら、由來石油資源に乏しき我國に於ては國內油田の開發は餘り多くを期待し得べくもない。又「2」即ち海外油田の獲得に就ても元來石油資源は世界的に頗る偏在し、逸早く植民地發展を行つた英、佛並に地の利を占める米、蘇の四強國に其の大部分を掌握せられ、既に時機遅きことであるから見込薄の問題であらう。従つて之が根本的解決策として我國と國情を同じくする獨逸に於けるが如く、石油代用品の製造に依る外ないのである。政府に於ても結局從來の消極的な貯藏政策より、積極的な代用品開發政策に轉進し、昭和 12 年特別議會の協賛を得て、人造石油事業法及び帝國燃料興業株式會社法を制定し、前者は免稅及び奨励金の交付に依り人造石油事業を保護助長すると共に、群小企業の亂立を防ぐ立前から、之を許可企業として、統制ある發達を計るを目的とし、後者は資本金一億圓の半官半民の特殊會社で人造石油事業に投資すると共に、人造石油の製造販賣を行ふものである。

石炭より人造石油を作るには極く常識的に申せば、(1) 分子量 2000 より 100 に引下げること (2) 酸素、窒素、硫黃の如き元素を除去すること。 (3) 水素/炭素の比 0.65 より 2.00 に引き上げること、 (4) 出來た製品は市場の規格に合致すること、の四條件を必要とするのであつて、現在研究せられたる方法には次の諸法がある。

1. 直接液化法 石炭又は低溫タールに直接水素を添加する方法
2. 間接液化法 石炭を乾餾して瓦斯化し、其の瓦斯を原料として液狀炭化水素に重合せしむる方法

石炭に直接水素を添加する方法には、我國では目下滿鐵にて企業化しつつある徳山海軍燃料廠の

研究方法があり、低温タールに水素添加は日本製鐵株式會社黒井氏の特許が其の一方法であり、原料瓦斯よりの合成は獨逸フィッシャの研究が代表的のものである。

前に述べたる如く、政府に於ける石油國策の決定に伴ひ、各社の人造石油計畫が相次で發表されて居るが、其の重要なものは、(1) 滿鐵の企業に成る撫順に於ける石炭の直接液化、(2) 三井企業の大牟田に於けるフィッシャ法、(3) 朝鮮石炭工業の阿吾地に於ける石炭及びタールに水素添加、(4) 滿洲油化工業の四平街に於けるタールに水素添加、(5) 滿洲國特殊會社の錦州に於けるフィッシャ法等であつて、其の他日本電工、宇部窒素、日本産業等に於ても夫々計畫中又は着手中と言はるる。

以上の如く續々人造石油工業が具體化されつつあることは誠に喜ばしき次第であつて、私共は切に其の急速なる發展を祈つて已まない次第である。

以上を以て私は例を飛行機と高射砲とに取り、之が製造及び採用に必要な主要事項を略述した積りである。諸君は多分、近代兵器は實に科學の精髓であり、而も科學の凡ての部門を抱擁するものなることを御了知下さつたことと思考する。然るに兵器は本講演の初頭に述べた如く、實に千差萬別であつて、其の原料を分析すればあらゆる金屬、化學工藝品を包含し、之を製造するに各種の精密なる器具機械を要求する。要するに軍需品は金屬工業、化學工業、機械工業の各種工業の綜合力に依り補給の萬全を計り得べきものであつて、而も其の一素質に於て若干の缺陷ありとせんか、軍需全般の補給に蹉跎を來し、折角徴集し訓練したる兵員も其の威力を發揮することを得ないのである。斯かる重大事であるから官民一致協力、軍人であれ、學者であれ、製造業者であれ、金融家であれ、廣く全智全能を集めて是が萬全を期せねばならぬのである。

以上長時間に涉り述べましたが、結局は「科學の研究、科學の利用」と云ふ數語で盡きるのであります。些か我國とは事情を異にしますが、彼の獨逸は歐洲大戰後平和條約に依り非常なる壓迫制限を課せられ、當時世界の何人も之が復興は實に容易でないと思つて居つたに拘はらず、僅か十數年にして萬難を排し、世界をして啞然たらしむる如き鮮かな復興振りを見せたのであります。其の原因は唯國民精神の作興と科學の研究と、之が利用の外にないと考へる。我國が今回の聖戰の目的を貫徹し、東亞の平和を確立し、國運の隆盛を期するには、國民全般の一致したる精神の振作と、科學の研究と科學の應用の外にないのであります。實に科學の振興は獨り國防上必要なのみならず、國富を増進し民福を向上する所以でもあります。極く常識的に申しますならば、國富を増進するには是非とも輸出貿易を盛ならしめねばならぬ。而も其の輸出品は精製品たるを要するのであります。

凡て品物の價値は、自然物に勞力と智力の加へ方の厚薄如何に依つて定まるものである。樹木に就て謂ふならば木のまま薪として賣る場合と、其の木に相當勞力を加へて木炭として賣る場合とは其の價が違ふ。尙一步を進めて此の木炭を粉末とし、之に他の藥品を加へて藥用又は化學製品として賣ると假定すれば、其の價は數倍となる。更に之を鐵に就て申しますならば、採掘したままの鑛石は1噸10幾圓のものであるが、之を高爐に熔かして鉄鐵とすれば其の價は數倍する。更に之を平爐で處理し壓延して鋼材とすれば又其の價が倍加する。若しそれを特殊の成分を有する工具鋼とするならばその價は更に數倍する。又假に1噸200圓の鋼材に工作を加へて機械とするならば、1噸2000圓にも3000圓にも、更にそれ以上にもなるのであります。是皆智力の加へ方の程度如何に依るのであつて所謂科學の利用の外にないのであります。

私共は御國の爲大に奮勵努力しようではありませんか。(をはり)