

Title	科学技術の研究について
Author(s)	宗像, 英二
Citation	年次学術大会講演要旨集, 8: 16-20
Issue Date	1993-10-22
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5381
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

○宗像 英二（日本原子力研究所）

生産工場で技術の研究に32年間、次いで研究機関で16年間研究管理指導を
し、その後15年間局外に在つて静觀思考した者として、科学技術の研究に関し
総括的な見解を述べる。一括して科学技術の研究と云われるが、科学の研究と技
術の研究とは、同じ自然科学に立脚するが、異なる趣があると感じる。端的に云
つて、科学の研究は正攻法で、技術の研究は奇襲的なのが宜いと感じる。と云う
のは、科学の研究は発見を、技術の研究は発明を期待すると詮じ詰め得るからで
ある。

そこで斯く云うに到つた基となる諸体験に就いて先ず紹介する。

技術の研究に触れた最初はクプラ人絹（ベンベルグ）工場に於てであつた。ク
プラ人絹工業は必須の溶剤に当時高価であつたアンモニアがあり、而も工場排水
にアンモニアを捨て流していたので、コスト的に将来性が乏しいと云われていた
のを改良すべくアンモニア回収に挑んだ時であつた。ドイツの多くの研究者が蒸
留回収を試みたが、稀薄なアンモニア废水を取扱ふと、アンモニアと共に100
倍以上の水の氣化が伴われ、その氣化熱の爲に熱経済的に成り立たぬと見送られ
ていた。当時デバイの極性分子に関するノーベル賞學説があり、稀薄アンモニア
水のアンモニア分圧は必ずしもヘンリーやラウルの法則に従わぬと聞かされてい
たので、アンモニア分圧の測定實驗を親しく行つた。而も正規な方法を行ふ器具
が揃はぬので、簡略便法の流動法に依らざるを得なかつたが、測定中に吸収槽の
液面の豫期外水の移動に氣付き、それが動機となり、水蒸氣飽和の空氣流を用い
てアンモニアの氣化を計れば、水の氣化を抑へ得ると知り、熱経済に不安の無い
アンモニア回収法（特許123122）を發明し、クプラ人絹工業の経済性を一
変せしめた。その技術成果を昭和13年春學會で報告した際、聴き手の先生達が
虚を突かれたと漏らされたように、奇襲作戦の成果であつたと感じた。尚、この
技術は当時日本を代表する新技術であると解され、世界動力會議に報告するよう
勧められ、段取りをしたが、偶々ナチス軍のオランダ侵入に遭ひ事務局が四散し
て提出報文は行方不明となり、広く知られる機を逸した。然し、所謂専門家の論
評に據らず自己の實驗を基に精進すれば独自の途を拓き得ると身近かく知つた後
進のベンベルグ工場技術者の盡力によつて、世界のクプラ人絹工業は衰退したが
日本のみは繁榮して独自の光った存在となつてゐる。

次いで、クプラ人絹製造に必要な水酸化銅を取扱い易い物にする研究に関係し

、繰返し実験を見詰めていた。実験は極めて単純な硫酸銅とアルカリの水溶液の混ぜ合せであり、殆ど総ての場合、水酸化銅の微粒の混々の沈殿の生成であるが、濃度や混合法を加減すると稀に粗粒の沈降し易い沈殿が生成するのを認め、その條件を追求した。その結果、化学反応で生成する速さと、微粒が粗粒に成長する速さの調制をして、前者の速さを後者の速さより絶対になくならぬようにすれば、粗粒水酸化銅の連続濾過後で容易に取扱い得る物を造り得ると知った（特許126783）。その速さは、既定の物差しなどで測り得るものではないが、実験を熟視していると、自から見当づけられる、竟欲の旺んを実験者の掴み得るものである。その方法は戦時中に國策の粘土からアルミナを硫酸抽出法に依つて作る方法（特許174394）にも応用され有効に働いた。そして戦後、製鉄業が高級耐火材料を要求した際に海水マグネシアを作る時にも応用された。海水マグネシアに就ては早くから英口のカーカッパ博士が菱苦土銕を使い、その菱土分の微粒を核に粗粒沈殿を作る方法を展開させていたが、当方は石灰乳に因つて自ら作った微粒水マグネシアを粗粒に成長させる方法に依つたので、既存の核の存在を重視した博士は疑念を拵つて当方の製造現場に立寄り納得したのであつた。幸い英口の菱苦土銕より日本の石灰石の方が採掘物の少ない物を得多いので、日本の海水マグネシア製造法で得られたマグネシアの品質は世界最高である。それが世界最高級の品質の鋼鉄の生産を我口に可能ならしめた縁の下のカサネに成つたと聞くので嬉しい。実に入念な繰返し実験の成果である。

更に、戦後北朝鮮に抑留され技術指導者として過した向、唯一の情報を得るソ連軍の宣傳紙「日本新聞」により、日本の食糧不安や農地の荒廃を想像し、磷酸アンモニアを吸収剤に使つたアンモニア回収実験の経験を思い出し、改良された化学肥料を想ひ、暇を盗んで実験を繰返し、磷酸安高度化成肥料の製造法（特許180018）を發明した。歸口後その工業化を計つたが、春日井・三井東大教授の指導の農林官庁系の審査で、吸湿性肥料で貯蔵に難点があるとか、水稻作に適しないとかと云つて、肥料製造に賛成でなかつた。占領軍の技術者は興味を持ち米口中央肥料研究所長ヤコブ博士を紹介して呉れたり、同博士の紹介でオランダの肥料研究者フルスジェ博士に面談したりして、工業化を勧められたので、小規模生産を続けていた。吸湿防止に当時石油化学の勃興を見通じて、コスト高と批判される中であつたがポリ袋で肥料を包装する途を拓いた。偶々、伊勢湾台風（昭和34年）の襲来があり、名古屋の肥料倉庫に浸水があり、俵詰（硫酸安など）や紙袋詰（尿素）の在来型包装の肥料は全て濡れ流したのに、磷酸安肥料のみが残存していたのも奇縁となり、一方この頃、京大の奥田先生の後援による肥効と土壤劣化防止の試験成績も出揃ひ、先生の支持を得られ、發明後約20年を経て大量生産が始められた。尚、台湾口営の肥料工場に此の技術が実施されている。

その後、石油化学技術の導入展開に必要な技術（例へば合成纖維など）の研究を管理したこともあるが、輸入技術の若干の改良の範囲では同業同志の競合が激

しく、独自の科学技術の研究を進めるような楽しみを味あうことは望めず、記述するのもすまない。

別に戦時体制下、クプラ人絹工場から石炭液化工場に転勤を命ぜられ、其処で苦心して研究と開発した技術経験がある。

其の石炭液化法は野口連社長の創意に依る内熱式反応筒を用いるものであつて、ドイツでベルギウス博士やピヤー博士などが苦心して開発した外熱式反応筒に依るものと大きな相違のあるものであつた。ドイツの祖姓者達は苦心した余り、用心深く化学実験の延長線を行く、空洞型の反応筒を用いたが、野口社長は熱経済を重視し、化学工学的な見地から反応筒内に加熱機構を設けた内熱式反応筒による石炭液化を敢行した。クプラ人絹技術者から石炭液化技術者に急轉向させられ、而も社長から技術開発の重責の直命を受けしたが、昭和14年一極は現場に慣れるのが精一極であつた。その工場は、海軍の永年の石炭液化研究の成果である触媒の使用と、野口系の高圧技術の組合せで成立つていた。約一年間、現場の高圧反応筒の操業を親しく見詰めて、操業の故障の原因がどうも海軍触媒に在るのではないかと疑ひ、社長に通じた処、極秘のうちに代替触媒を探せよと内命があつた。然し海軍が大学教授の指導の下に約15年も掛けて作りあげた物を、そう簡単に代わる良い物を探し出せる筈は無いと思ひながらも、反応筒の故障を取除くには外に途は無いと、昭和15年春から新触媒の探索に取掛つた。報告を作る必要は無い、代わる良い触媒を見付けければ宜いと簡略な実験法を作り出し、一回の実験が一日で済む、液化残滓を指先の触感で判断すれば宜い、それならば海軍が15年も係つた事を半年で代替し得ると意氣込んだ。色々試行錯誤の実験を繰返したが、容易に宜い物が見付からず思案投げ首のうちに初夏になり、何とかせねばと云ふ方を変え、人絹工場で万々クプラ技術が行詰つたら代替液期にはロダン塩だと思つて纖維素を処理した事と思ひ出し、石炭の基は植物で纖維素であるからロダン塩が何か作用するかも知れぬと試みて、ロダン鉄が素晴らしい触媒作用(特許152424)のあるのに驚いた。然し更に検討を重ね夏が過ぎる頃になつて簡単な水酸化鉄と硫酸の混合物が良い触媒である事を証明(特許152898)した。然し硫酸系の物は水素添加反応には触媒毒であるとのノーベル賞学説が有ると聞いていたので慎重に検討したが、実験事實は事實であり、海軍研究者も小松島大学教授同伴で液化的現場を視て没々納得したが、大学教授は留學先の恩師のノーベル賞学説に正反対なので残念相であつた。更に証拠固めに、高硫黄炭であれば触媒として水酸化鉄のみで触媒は充分である(特許153613, 153614)と実証して、海軍が大学教授の指導の下に低硫黄炭が水素添加液化に適当であると指導した事に反省を求めた。昭和16年頃から新触媒は海軍認可となり、液化反応筒の操業故障も減つたが、まだまだ問題があり、内熱式反応筒の加熱器の材質変化対策に絞られた。その対策として海軍占有の耐熱特殊鋼の支給を願ひ出たが、初期計画に特殊鋼不要と主張したではないかと、海軍技術陣当局では容易に認めなかつた。然し計画を改良変更して内熱式反応筒でも永

統加熱し、不均整加熱法(特許159643)を実施すれば反右量が増加すると久保田研究部長に説明し、部長は了解支持し独断で支給が実現した。そこで昭和18年夏には慣行の外熱式反右筒に較べて内熱式反右筒は熱経済が3倍で反右量が2倍に達する好成績を挙げた。斯く内熱式反右筒は実績を挙げて既に半世紀になり、世界無比の物であるが、海軍が亡んで公認の発表の機会を失い、未だに実用の実施に到らず甚だ惜しまれる処である。

斯く人絹工場勤務の若い頃の体験の影響が多いから、若い頭脳の尊重が極めて大切である。

上記の如き生産現場に於ける技術研究を経て、昭和28年から官民の要請に答えて日本原子力研究所に移り、所謂科学研究の管理指導に当った。差当り放射線化学の高崎研究所に關係し「道は歩いた後にある」と創造性を説いて、技術の研究に当った。其の後、理事長に任ぜられてからは科学研究に關係するようになった。当時、研究所に於いて芳しくない批判が多く、それを改めるのが仕事であった。折角研究を積み重ねた高速増殖炉の研究成果の展開と新設の動力炉・核燃料事業団に任せねばならなくなり、世間の信用が無く評判が悪く社内は沈滞をきづていた。それを改めるに新しく研究対象を設けて舊い立地せぬばと抛つて立つもの求め、地味であつたが熱心にプラズマ実験に勵んでいた森博士(後に副理事長)の仕事に注目し、核融合研究に着手するのが研究所を纏めて行くのに宜いと決めた。先輩の菊池元理事長は動力炉・核燃料事業団の展開を支援する研究に終始すべきと説かれたが、原子力委員の武藤博士が核融合研究に着手するのが宜いと勧められたので、武藤先生と謀つて段取り、先ず核融合研究を推進する中心に名古屋大学の山本教授を原子力研究所で迎えるよう手配した。種々の経緯で山本教授の轉籍に時日を要したが、結局、山本先生を迎え得て、先生を中心に在米の斯界に実績のある研究者などの協力も得られ、日本原子力研究所の核融合研究は発展し、斯くして研究所を建て、研究成果もあがつて世界第一流の研究機関となるに到つてゐる。此の核融合の研究は科学研究の雄たるもので、單に其の研究の初期を推進したのみであるが、實に正攻法の研究の典型であり、それに關与し得たのは幸いであつた。

此の核融合研究の段取りに關係したので、正攻法の科学技術の研究を知るに及び、殊更に過去の生産技術に關した技術研究が奇襲的であつたのと對比して感慨が深い。

自然科学に立脚して科学技術があり、その科学技術の研究は、実在する既知・未知の事実に触れて諸現象を解明し、それを応用して役に立たせる途を拓く処に存在意義がある。もともと、有限の既知と無限の未知より成立つ対象を取扱うので、先ず正面から正攻法の科学研究をし実体を究め、次いで応用の途を探す技術研究は他に先んじて取立てする様な奇襲も厭やぬと云う事になる。それが、科

学研究の成果に発見を、技術研究の成果に発明を期待する所以である。いずれにせよ、研究は未知を拓くにあり、既知は準備に当てる物であるから、実在する未知・不詳の事象に学ぶ、即ち、実験が絶対に肝要なのである。そこで「実験は未知を拓き、理論は既知を固める」と説いた(化学と工業、日本化学会、昭和58年2月)のである。然し念のため、理論は既知に属する物であるが、入門者の勉強や研究の準備には必要である、と忘れぬように付け加える。

(終)