



## 研 究 の 歩 み\*

鈴 木 允\*\*

## Progress of Studies

Makoto SUZUKI

**Key Words:** History of Studies. Incentive Creation

## 1. はじめに

折りにふれ、思うことを書こうとすると、どうしても自分の過去の事例を回想することになる。自分の人生をふりかえって、人間が自分の進路をきめる動機は大変感性的ないし運命的ではないかと思う。私はわかるときから模型作りが好きで、特に動くものが好きであったので、迷わず工学部、中でも当時未知のものに包まれた夢のある航空学科を選んだ。当時航空機は日進月歩、いつ音速の型が破れるかという試練の場に立たされていた。しかし昭和20年8月の終戦により、航空機の製造はもちろん、研究も教育も禁止となり、航空界から足を洗うことになった。たまたま東京工業大学の谷口修先生の紹介で、理化学研究所に職が見つかり、研究生活の前半生を送ることとなり、後半は海老原敬吉先生の紹介で、新設の埼玉大学で教育および研究生活にたずさわることになった。

## 2. 開発研究の流れ

昭和22年経済的な酸素製造装置の試作研究グループの一員として理化学研究所に入った。当時日本の粗鋼生産は年産560000tと戦後最低を記録した。産業の復興には粗鋼生産の拡大が焦眉の課題で、鉄は産業の米といわれた時代である。その頃アメリカでは製鋼炉における酸素の使用に関する経済上の問題が盛んに論議され、多くの論文が出始めていた。日本でも粗鋼生

産に酸素の使用は不可欠と考えられ、理化学研究所で大山義年主任研究員から酸素製造装置の試作研究が提案された。1938年ソ連のカピッツァ教授により全低圧方式で大量の酸素製造が可能であることが発表されていたので、理研もこの方式で研究が始まった。空気冷却法として膨張タービンが用いられたが、所要の寒冷量をうるには毎分40000回転ないし60000回転が必要であった。常温ではトラブルなく運転できたものが、入口温度の降下とともに空気中の水分および炭酸ガスがノズル内で固化し、流量を閉そくするという不測の事態がおきた。この装置は蓄冷器を使用しているの、冷却乾燥により水分および炭酸ガスの除去が可能のはずであったが取りきれず、ノズルにヒータを取りつけることで解決した。またこのような装置は長期連続運転が必要であるが、タービンの動力吸収用ポンプがキャピティションにより意外に早く磨耗することがわかった。これは翼形および材質の変更で、長期運転が可能となった。

理化学研究所において全低圧式酸素製造装置の成功後、八幡製鉄所から毎時500m<sup>3</sup>酸素製造装置の注文があり、九州八幡製鉄所に設置された装置は、昭和28年5月仕様どおりの運転に成功した。理化学研究所の5研究室の共同研究として開始された酸素製造装置の工業化試験研究は6年を経過して実用段階に入ったので、日立製作所に特許を含む製造権を譲渡し、11月末共同研究グループは解散した。じ(爾)来日本の粗鋼生産は年々上昇し、昭和48年の第1次石油ショックまで続くわけである。同年設置された酸素製造装置の容量は毎時40000m<sup>3</sup>まで大形化した。石油ショック後は製鋼用の酸素製造装置の伸びはとまったが、この研究でえられた膨張タービンの技術は、現在石炭ガス用、窒素発生用、水素液化用さらにヘリウム液化用膨張タービンの領域にトランスファされて生かされてい

\* 原稿受付 昭和61年11月28日。

\*\* 正員、(自宅：〒167 杉並区上井草4-4-14)。

〔著者略歴〕大正9年12月20日生

主として空気冷却機、機械的真空ポンプなど流体機械の研究に従事。

昭和41年3月まで理化学研究所。

昭和61年3月まで埼玉大学工学部。

現在埼玉大学名誉教授。

る。

膨張タービンの常温実験中、たまたま設計点をはずれると、タービン排気管壁の温度が上昇し、しかも設計点からのはずれが大きいほど、温度上昇が顕著になることがわかった。これが後日ボルテックスチューブの研究に入る誘因になったわけである。

酸素関係の研究が一段落した頃、住友別子鉱山から、鉱山の切羽において使用できる小形空気冷却機の要請があった。鉱山の切羽には必ずさく岩用の圧縮空気源があるので、この一部を冷却機の動力源に使用すれば、寒冷空気を発生させることができるわけである。そこで小形軸流タービンと半径流タービンおよびボルテックスチューブを作り、同一風量で寒冷量を比較したところ、ボルテックスチューブが最も寒冷量が多いことがわかった。次に鉱山の切羽で実用試験をしたところ、空気騒音が大きすぎるというクレームがついた。これは冷氣出口に吸音物質のゴムとフェルトを組合せて取りつけて、約20ホン下げることができた。理化学研究所における研究はここまでで、商品化の研究は行わなかった。これは大失敗で、その後アメリカのボルテック社で商品化され、お蔭もとの理研において輸入品が活用されている次第である。この例は研究の芽を実らせた後処理の必要性を示している。

空気冷却機としてのボルテックスチューブには高速旋回場が形成されるので、遠心作用により物質分離が可能である。ボルテックスチューブによる同位体分離の研究をしているところ、レーザーによるウラン分離の話がもちあがり、分離用超音速ノズルの研究が始まり現在に至っている。ウラン分子の吸収スペクトルには同位体シフトがあり、低温になるほど、スペクトル線が鋭くなる。同位体の一つのスペクトル線をレーザー光で励起し、分離させるには50 Kないし100 Kの低温が必要である。このため超音速ノズル噴流の断熱膨張を利用するのであるが、このような低温では凝縮を避ける方法をとらねばならない。ノズル形状を変化させて6ふっ化硫黄で実験したところ、ノズル内の気体膨張速度を早くすれば凝縮しにくく、過飽和度が大きくなることがわかった。6ふっ化硫黄と物性値の異なる6ふっ化ウランへのシュミレーションがうまくできるかどうか今後の課題である。

気体冷却とは別の流れとして機械的真空ポンプの研究がある。昭和30年代代理化学研究所海老原主任研究員

の提案された連続脱ガス鑄造法には大容量真空ポンプが必要であった。このためルーツポンプを真空用に改造したメカニカルブースタが採用された。これはガス通路に油を使用しないのでクリーンな真空がえられる。しかし現在は到達真空度が低いので、高真空ポンプの後段ポンプとして使用されている。ここでさらに高真空ポンプとして軸流分子ポンプの研究に入ったわけである。これもガス通路に油を使用しないのでクリーンな真空がえられる。その後秋田大学の沢田雅教授は軸流分子ポンプと溝ポンプを組合せたハイブリッドポンプを開発され、現在半導体工業に広く使用されている。メカニカルブースタも軸流分子ポンプも、そのもとは昔から大気圧以上で使用されていたポンプで、わずかの設計変更で大気圧以下のポンプとなり、本来の守備範囲が拡大されたことになる。

このように主として開発研究を行ってきたが、これらの研究は多かれ少なかれ、グループの協調なくしては成功しない。幸い日本人社会ではこの協調の精神が徳川時代以来300年にわたって培われ、現在まで有効に働いてきた。しかし世の中はニーズからシーズを求める時代になってきている。このため集国指向主義をすてて、西欧社会のように個人主義に力点をおきすぎると、この協調のところが失われ、今より退化するのではないかと思う。

### 3. 触発形創造性

科学技術の研究面で、突出形創造性と触発形創造性と区別されることがある。日本人の創造性は従来大部分触発形で、突出形は極めて少ないといわれている。しばしば突出形は服装のモード族イノベータに比べられ、触発形はファッション族アーリーアダプタに比せられる。技術にしる、服装にしる、新しい現象を発見したり、斬新なアイデアを作り出す仕事は個人の能力と活力によるところが大きい。こういう種は個人の脳に依存する。西欧人の左脳はロゴスの処理、右脳はパトスの処理と分担がはっきりしているが、日本人の左脳ではパターン処理の仕事が混在している。この構成は触発形発想を突破口として、突出形創作ができる可能性を秘めている。戦後40年ようやく先進グループに入った以上、これからはあらゆる面に左脳を駆動して、種の創造にころがければ、さるまねといわれない文化国家になるはずである。