

Z06 080 T65

創造性の問題	湯川秀樹
最近のアジア情勢	猪木正道
鉄鋼業の現況	桑原季隆

第1回 社員基礎講座

昭和40年11月

八幡製鐵株式會社
堺製鐵所 教育安全課

c021-130-030-030
[Z06 080 T65-3]



創造性の問題

京都大学基礎物理学研究所長

湯川 秀 樹

はじめに

私は製鐵のことは何も知りませんが、ずっと昔、八幡に行ったことがあります。皆さんよくわかっておられるようにいろいろの煙がでておりました。これはなかなか恐ろしいところだという感じを持ちました。ところがこちらへお伺いしてみますときれいでして、これはたまらないという印象はないので安心いたしました。

たぶん八幡の方も昔よりずっときれいになっているのだと思います。これは進んだ科学・技術を取り入れることによっていろいろな会社や、工場がきれいになっているのだと思います。

すべてこのように世の中には変っていく原動力というものがある訳ですけれども、我々は科学あるいは技術の進歩をいろいろなところに反映した形で身近に感じとっています。

したがって皆さんのように製鐵関係の仕事をしておられる人にとりましても、また私のように自然科学の研究をしております者にとりましても、一番大事なことは誰かが、新しい考えを思いつき、更にそれを発展させて新しいものがでてくるということ、新しい発見とか発明とかそういうことを含めて創造的な活動、あるいは人間がもっている創造性というものが発現しやすいようにし、自分がそうであってもなくても少なくとも自分達の仲間の中から、あるいは私達の国の中から広くいうならば現在の世界から少しでも多くの創造性が発現されるように努めなければなりません。これは、わかりきったことでありますが、今までの日本ではあまり強調されなかったのです。私のように学問の世界にいます者のせまい経験からみましても、創造性などということあまり言いません。日本ばかりでなく外国でもそうとりたてて言わ

れておりません。

しかし、同じようにとりたてて言われていなくても、日本は特にそういう事が問題にならなかったようです。それは日本の置かれてきました大昔からの地理的、歴史的な環境のせいであって、あながち日本人自身が悪いとも言えないのであります。日本列島の外には非常に大きな世界があり、古い時代においては中国、インド、あるいは朝鮮から非常に多くの人々が日本に來たり帰化したりいたしました。その大部分は技術者でした。また日本人自身も進んで中国あるいは朝鮮を経由して入ってくる文化を取り入れるということを経験してまいりました。近くは江戸末期から明治にかけて外国のものが一步進んでいるということがわかりましたから、美術文化を含めてすべての方面に亘ってどんどん取り入れました。

すなわち日本は少くとも二度は大量輸入をやってきた訳でありますから、つい癖になりいつでもまず外国の方を先に考えてしまう訳です。

たとえば、私はあまり産業という方面に関係したことはありませんが、一時短期間であります。原子力委員会の委員をやむを得ず引受けたことがあります。その時に非常に強く感じたことは、私達、物理学をやっている者以外の方々の御意見というものは、何でもよいからとにかく輸入した上でそれを調べ検討すればよろしいということで、日本独自のことをやっていくというのは二の次、三の次であるという考え方が非常に強いことを知りました。そこでがっかりして原子力委員をやめてしまいました。確かに日本はいろいろの事情で原子力産業は少し遅れておりましたけれども、学問上では遅れている訳ではなかったのですからそうあわてることはなかったと思います。今まであわてたことはある程度はやむを得なかったことすし、それでもよろしかろうけれども、しかし大事なことは誰でも自分で何か新しいものを創造

していくという気風、気概を持つことだと思います。

では創造性とは一体何か、どういう風にすれば創造性が発現されやすくなるのか。こういうことは実は昔から体系的な研究はあまりありません。ないのが当たり前でありまして創造性とはそもそも体系的に扱えるしろ物ではないのであります。

こういう風にやれば、こういけるというのであれば、もはや創造性でもなんでもありません。創造性の問題はこうすればよろしいというような虎の巻でも出来上ったら、それはもはや創造性ではないのであります。創造性というものは、その虎の巻をこえる何ものかが本当の創造性なのであり、それについてまた虎の巻が出来ればその虎の巻の上に加えられるものが、創造性となってくるのであります。創造性というのは本来そういう性格を持っているのであります。

私が、これからこうすればよろしいといえ、それはおそらく創造性のうちの創造性でなくなった部分の話していることになるかもしれません。そういう恐れはありますけれども、私自身研究してきたこと、人の説も少しはありますが、自分で考えてみたことをもとにしてお話してみたいと思います。

創造性の前提としての執念

私は自分のやっている仕事で、どうしたら本当に新しいことが出来るだろうかということを考えてみました。しかし、どうしたらよいかわからない。私自身の長い間の経験からみますと、40年近くも勉強してきましたけれど、その間に私は人の思いも及ばないことを考え出したということはめったにあ

りません。しかし、それでも毎日毎日誰もわからない問題を解決してやろうと努力は続けている訳です。大きいことでは何十年に1回あるかないかという成果をめざして努力はしている訳です。そうすると毎日毎日何をしているかということになります。簡単に言えば、失敗の繰り返し、あるいは行き詰まりばかりだと言ってもいい。これは失敗だとか、あるいは、今日もやってみたけれどもひとつも進まなかったとか、そういうことだけを繰り返しています。

一体これは何をしているのか、私のような職業の人でなくとも、誰でも考えてみればそういう風になっているんだろうと思います。毎日毎日新しいことが、どんどん出来ていくなんでいうことはありません。それだからこそ創造性というものは貴重なものであります。

創造性を発現するにはどうしたら良いかということとはなかなかわからないけれども、こういう条件がなければうまくいかない、とても達成出来ないという最低条件、必要条件みたいなものはある訳です。これならきっといけるという十分条件はわからないけれども、必要条件はある程度わかっている訳ですから、まずそれからお話します。

これは非常にはっきりしていることでありまして、いつも言うのでありますが、執念深さであります。

好奇心というのも大事でありまして、好奇心も何もなくてこれをしようという気にはならない訳です。好奇心というのは割合誰でもよく持っているものです。しかしすべてについて言えることですけれども、好奇心だけではいけないのであって、これはおもしろいとやりかけたならそれをどこまでも執念深くやること、この執念深くやるということが非常に大事な訳です。私達も何かやっていて途中で何遍でも投げ出したくなりますけれども、それを

投げ出さない何か執念みたいなものがあります。

では、そういう執念というものはどこから出てくるのだろうか。それをもう少し考えてみますと、ある問題に食い付いて、まだやっているということは、その人は満足していない、不満足だからだということが出来ます。では満足とは何か。特に学問上、満足しているとはどういうことか。何かすべてつじつまがあったと思うこと、理論的にもつじつまが合ったし、実際とも良く合ってそれで満足ということだと思えます。

ところがそう簡単につじつまが合っていないと思うから執念深くやる訳です。つじつまが合わないというのは別の表現をするならば、何か矛盾があるということであって、これは他のあるものに自分が矛盾するということでもあるし、自分自身の中に矛盾があるということでもある訳です。むしろ後者がずっと大事なことです。

大体学者というものは研究が出来れば論文を書いて発表する。それは皆さんを納得させようと思って発表する。自慢するということよりも何よりも他の人を納得させるためであり、それよりも前に自分自身が納得するためである。そう簡単に自分を納得させることが出来るようでは大した事は出来ない。すぐれたと言われる人の中には、大きく分けると2つのタイプがあります。その1つの在り方は聖人聖者と言われる人であり、もう1つは天才とか天才に近い人であります。この両者を比べてみますと、明らかに違があり、聖人は矛盾に悩まされることも迷うこともありません。自分で克服し、ある悟りの境地に達したのが聖人、聖者であって、こういう人は研究しなくても人に教えたなら良い人です。

ところが研究者というものは聖人になってはいけないのであって、聖人になったら研究をやめて人を教える側に回る訳です。学者というのは結局いつ

までたっても自分で研究し、しかも教育する。これは矛盾しているようだけれども自分で研究しているからこそ人に教えることが出来るし、教えながら疑問をいただいてくる。そういうタイプの人々が学者だと思います。

私自身いつまでたってもそうなんです。たとえば大学で講義しております際に、私が学生に話すことを考えてみるとわからないところがあります。わからないから非常に困る訳です。わからないのに教える訳にはいきませんから、学生にはこういうところが非常に難しくわからないからこういうことにしておこうと言う訳です。そうすると学生は困るらしいんですけども、実は学生は困ってくれてはいけないんであって、成程そういうものかと思っで欲しいんです。ところが学生はそういう風に受け取ってくれないので私は非常にがっかりしているのです。

私は自分自身で何もまだ納得がいていない。悟りが開けない。だから聖人になれないと思っていますが、そういうことはどういうことと関係があるかと申しますと、何かを絶対だと信じてしまうことはいけないということです。何かを絶対正しいんだと思い込んでしまっでその中で何かやろうとする。おおよそ本当の学問というものとはそうじゃないので、正しいと思われても、それはある範囲では正しいかもしれないけれども、しかしその範囲を越せばそれと違うということを考えなければならない。ですから研究者というものはそういう矛盾に満ちたものでないといけない訳です。そのことが執念深さというものにつながっていく訳です。それと同時に何かあるものを見つけ出す、あるいは何か研究を進めていく喜びというものがないといけない訳ですが、そういうものは誰でも持っている訳ですからあまり深くここでは考える必要はないと思います。

いま必要条件について話している訳ですけれども、もう一つ考えられるの

は、学問でも芸術でもよろしいですけども、なるべく学問の話に限っておきたいと思いますが、学者でいろいろの方面ですぐれた人がおります。そういう中に折々奇人といわれる非常に変わった人がおります。これは何か執着している、すなわち自分の研究していることに執着している訳ですから、あとのことがお留守になりやすい。そのために何か他のことであつなことをしたり間違いをしでかしたりする。ですからその場合、非常に奇妙にみえる場合もあり、その人は性格的にますます奇妙になったり非常に考えが狭まくなってしまうたりして、ある一定方向にしか考えなくなってしまうこともある訳で、執着するということと奇人というのはいくらか関係があるかもしれません。

しかし、執着するということにはもう一つある。これは何か有意義で値打ちがあると思うから執着するわけです。他の人はどう思うかということは別として、これは値打ちがあるんだとその人が思うから執着する訳です。自分のしていることに高い理想を持っている場合その理想が高ければ高い程ますます長い間執着する。

これらのことはごく常識的にわかることだと思います。これまでお話ししたのは、必要条件あるいは必要条件に近いことを申上げたのでありまして、創造性そのものについては何も話してはいない訳です。

整理された記憶

そこで私のように自然科学をやっている者、あるいは、皆さんのように製鉄事業に関係している者にとりましても共通しているところがあると思いま

すが、人間の持っているいろいろの能力、すなわち人間のいろいろの機能を創造的な活動を行なうために、どういう風に働かせるかということが大切な訳です。

人間の持っている機能というものはいろいろありまして、その中で一番わかりやすいのは記憶です。これがなければ何も出来ません。人によって記憶能力には相違がありますけれども幸いにして人間は恐るべき記憶能力を持っております。近頃電子計算機の非常に大きいのができまして、人間のとうてい及びもつかないスピードで計算を行なうということはありますけれども、それにしても人間の頭の回転より速いというだけで、どういうことを記憶すべきかということを一いち人間が命令し、操作しなければならないのですから、人間の記憶能力には及ばない訳です。しかし、人間はこのようにものすごい記憶能力を持っておりますけれども、ただいろいろのことを覚えているということだけではいけないわけです。自分の覚えていることを必要な時に引き出せるように整理しておく必要がある訳です。この整理するということがそのものはもう一つ高度なものであって創造性という話に大部近づいてくる訳です。

創造性というのはある意味では新しいということ、あるいは古い材料でも組合せを変えれば非常に新しいものになったということが多い訳です。そういうことを考えてみますと、まず自分の記憶していることを必要な時にとり出せるように整理しておく必要があります。

創造性の出発点としての類推

では何かを理解するとはどういうことか。この言葉は非常にわかりにくい言葉ですが、とにかくわかった、いろいろのところでわかった、わかったと思っけてきている訳です。いわゆる学習によりいろいろのことをわかっている、わかっていると思っけて覚えている訳です。

ここでだんだん創造性の問題に近づいてくる訳ですが、わかるということとはどういうことか。我々はわかるということとはどういうことかということについてはわからないけれども、既にわかっているものはいろいろある訳です。それにはいろいろのケースがありますけれども、一番わかりやすい、たとえばわからないものが既にわかっているものと同じだということがわかることであります。そこが一つのポイントだと思うんです。

創造性ということについて考える時の根拠になるのはわからないことがわかっていることと少なくとも似ている、わかっているものがこうだから似ている方もこうだろうと類推 (Analogy) すること、これがこの話の出発点になる訳です。類推という中で一番わかりやすいのはたとえ話です。たとえ話というのは何かわからないことを皆さんにわかりやすい例をあげて話し、そのわからないことがたとえ話と同じことになっていると話すことによって、一遍にわかってしまうという性質のものであります。難しいことがたとえ話によってわかったというケースが非常に多いのだと思うんです。これは今までわからなかったことがわかるのですから非常に創造的な活動です。自分だけわからないで他の人がとうの昔にわかっけていれば、それは本当の創造性ではありませんけれども、自分にとっては主観的には創造的な活動になる訳です。それがもし他の誰にもわからないことをその人がわかっけてのであれば、それ

は本当の創造的活動です。客観、主観の違いはありますが主観的には誰でも創造的な活動というものを開始することができるはずで、ですから類推というのは創造性とか創造力を考える出発点であります。

物理学の場合でありますけれども、この場合の類推というのは模型(model)による思考でありまして、たとえば原子なら原子の構造がわからない時にそれは太陽系のようなものではないかと類推する訳です。太陽系というものをmodelにして原子の構造というものを類推するのです。modelによって本物の方もこうであろうとわかってくるのですから、これは創造的な活動になります。

一方設計図を作成するという事は創造的な活動にだんだん近づいてくるわけですが勿論設計図を作成する時にどこか外国の機械をそのままに写してくるといふのであれば、それは、創造的な活動にはなりません。しかし自分で違う設計を作成するというのなら、これは創造的な活動であります。ところがそれを作ってみて、うまくいかなかったら失敗ということになります。そういう失敗を我々は何度でも繰返しております。

類推とか模型による思考によってわからないことがわかってくるといふことは非常に結構なことではあります、ここではもっと大事なことがあります。わからないことがわかって、既にわかっているものにそっくりそのままであったなら何か発見してもあまり発見らしくない。少なくとも新発見らしくない。もっと大事な事、重要なことと申しますと、似ているけれども違うということがわかること、何か新しい別の性格のものが現われてくるということの方がもう一つ大事なんです。原子も太陽系を小さくしたもの、そういうものだろうと思っていたら違うということがわかってきた。そういう似た性格もあるけれどもそれでは言いきれないもう一つ違うところがある。似

ているけれども非常に特徴的に違うところもあるということがわかってきた。このことがもっと大事な訳です。

ところが既にわかっているものと似ているということがわかったからといって、実物の方も本当にわかったとは言いきれないという人があるでしょうけれどもそういうことを言っていたのではきりがありません。人間というものはわかっていることがあるのです。我々は誰にも教えてもらわなくともわかっていくし、わかっていることがあるんです。これが非常に大事なのです。誰にも教えられないでわかっているが、あまりにもわかりすぎてかえって説明が出来ない、分析が出来ないことを経験します。

図形認識

ではわかりすぎてわからないこととは何かというと、図形認識ということがあります。三角形を書けばそれは三角形とわかるし、丸を書けば、それは丸だとわかる。こういう認識です。人間は恐るべき図形認識能力を持っております。この図形認識がなかったら幾何等を教えることはできないし、まして目の見えない人に幾何を教えるなどということは、ほとんど不可能だといってもよい訳です。

その図形認識の能力の中で、自分でもよくわからないから驚くべきこととしていつも引合いに出すのは人の顔を見分ける能力です。人の顔の見分け方なんていうことは誰れも教えてくれないし、学校でも教えてくれるものではありません。たとえば駅に行きまして大勢いる中に自分の知っている人がいるとぱっとすぐわかる。この能力たるや非常に不思議なものです。人間の図

形認識というものは本能的 (Primitive) なものでありますが、機械の場合は規格を定めておけば、これはaだとわかりますけれどもそれをちょっと変えてしまいますともはやわからない。ところが人間はどのように条件が違っていてもaだとすぐわかってしまう。又ある文字がわからない時でも前後の関係からこうなるのではないかと相互判断を行なう。こういうことはとても機械には出来ません。実際人の顔については非常な記憶力がありまして後姿をみてもすぐわかる。見る時の角度や条件がみんな違っていてもすぐわかります。

それでは一体我々は何をつかんでいるのか、これはどういうことをしているのかと申しますと、明らかにその人の顔について記憶を持っておりまして、何遍も会ってその人の記憶像ができ、その記憶像を修正したりいろいろのところを省いたりしてポイントだけを握っている。そういうことを自分でどうしてやっているのか自分でもわからない。以前にみた記憶を頭の中にしまっていてその記憶と今の感覚を結びつけること、これを同定 (Identification) というんですが、それを恐るべき速さでぱっとやってのける。我々はある人の顔、また何人も人の顔の一体何を覚えているのか。ある人は親しくてその顔はよく知っている。ところがそれを絵にかこうと思ってもうまくかけはしない。何をとらえてこの人だということを認定しているのか知らない訳です。

もっと不思議なことを言いますと、中学時代の同窓会に参加した時などに経験することですが、久しく会っていない人であの人は誰だろうか。あんな人が同級生にいたかなあと思っている。そのうちに自分は誰々ですと紹介される。そして2時間程たってくるとだんだん変化がおこってそこへ集っている連中の顔が皆な中学時代の顔になってしまう。何も顔は違ってくる訳では

ないのですが、実に不思議なことで人間にはこういう能力もあるのです。そういう認識すなわち人の顔の見分け方は、学校で教えられた知識ではなく経験によって身につけた常識であり、誰でも持っている能力です。しかし誰でも持っている能力だから大したことはないという人があるかもしれませんが、そうではなくてものごとを瞬間的に識別したり、その異同を考えたりする時にはどうしても必要な能力です。

それから我々がいろいろの研究をしていく場合、対象物について初めから抽象的な面から入っていくのは好しくない。抽象から抽象へ進むのであれば、それは全く論理の遊戯に終わってしまう恐れがあるからです。ですから具体的な対象から入り、それから抽象的な論理にまで高めていくという方法がどうしても必要な訳です。

む す び

結局以上のことから創造的な活動というものは、ものごとに食い付いたら離さないという執念をもって、人間の持っている諸機能、即ち記憶能力とか理解力とかを働かせ未知の事柄を類推し、更に自分でも気がつかないけれども持っている恐るべき能力[〃]人の顔を見分ける、というような能力を働かせて既知のものと未知のものとの異同を識別し、これを論理的に抽象化することによって行なわれるものだと私は思うのであります。