

経営講演会 講演録

中小企業における

独創的技術開発のすすめ

講師 岩手県立大学長

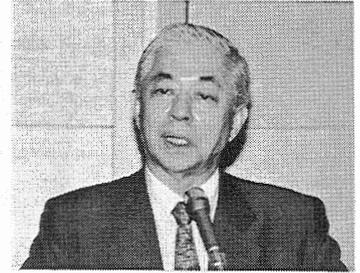
西澤潤一氏

会場 あさひ銀行本店 講堂

財団法人 あさひ中小企業振興財団

The Asahi Bank Foundation
For Small And Medium Enterprise Promotion

中小企業における 独創的技術開発のすすめ



西澤潤一氏

岩手県立大学 長
前東北大学 総長

科学と技術に境界はない

研究開発は不況の時ほど

今、金融問題で大変なことになっているように感じますが、金融バブルが去ったときに、どういうことが起こるかといいますと、要するに残るのは空洞化を抱えた工業国であると申し上げないといけないと思います。

この金融問題で苦労していらっしゃる方が多いかと思えます。そんなときに何を間の抜けたことをいうかとお叱りをこうむるかと思えますが、しかし、何らかの方法で手を打っておかなければいけないのではないかと思います。バブルの始まる前、空洞化現象に悩んでおられたことを思い出していただいて、今のうちから少しずつでも手を打っておく必要があると思います。私は、いろいろなことを会社の方々にやっていただきました。幸いにして大成功したもので

ございますし、とうとう今度の金融不安に耐えきれずにやっと成果の出始めたパートメントをほかの会社に売ってしまった会社もございませぬ。

いずれにいたしましても、企業の方々からいろいろな御相談があったときに私は真っ先に、「どのぐらいの金が、何年寝かせられますか」ということを伺います。つまり一つのことをやるうとしたときに十倍金を出したら、十分の一の期間に成功するかというと、そういうことではないと思います。十分の一の期間に成功させようとするれば、場合によっては百倍のお金を投入しなければなりません。また場合によっては百倍でもだめということもあります。

そういう意味で、今少しづつしかお金が出せないというのであれば、じわじわと立ち上げていくわけで、この間には、非常に資金的に効率のよい展開ができるのです。またやっている研究者自身もまじめにやります。それから、だれか外から人をお採りになろうというときに、今でこそ有能な人材が採れるのです。景気がいい

ときに採ろうと思っても、なかなか有能な人材は採れません。

卒業生名簿を持ってまいりまして、なかなかいいところまで行ったなと丸をつけてまいりまして、丸が多くつく学年というのは、不況の真っ最中に就職した年代でございます。会社へ行ったときに会社に「採ってもらった」と思っていますから、少しぐらいの苦勞はへとも思いません。好況のときに採られた学生というのは、「行ってやるんだ」という顔で行きますから、会社へ行くと何を見ても文句が出るんです。そういう人間には大したことはできないのです。やはり同じことをやるにしても、本気になってやる人間、「ありがたい、こんなことをやらせてもらえる」と思っている人間と、「こんなことをやらされて」と思っている人間では、全く成果が違ってまいります。

そういうことを考えますと、研究開発というのは今こそ大きなチャンスであると申し上げたいと思っております。そういう意味で、少しのお金でもいいわけでございますが、長い時間を

かけながらじわじわとその展開をしていくということが必要でございます。

そのときに、日本という国は変な国でございます。まして、「だれでも平等、対等」だということがあるのです。平等、対等はまさにそのとおりでございます。福沢諭吉そのもので、人の上の人をつくらず、人の下に人はいないはずであります。私も全くその通りだと思います。

しかし、人間一人一人向きが違います。また、研究開発に貢献があった人間と、あるいは貢献のなかった人間の格差というのは、天と地ほどの違いがあるのです。ですからぜひじっと見ておられて、その先をよく見抜く人間をピックアップするということが必要でございます。これとても時間がかかることでございます。そう簡単にはまいりません。

トランジスタ発明五十年

平成九年の十二月十六日が、トランジスタが初めてできた年からちょうど五十周年にあたり

ます。甚だ記念すべき年でございます。ベル電話研究所は、本当にできたのだろうかというところで確認実験をいたしました。一週間後の十二月二十三日に確認が終わりまして、これで間違いがないということになりました。くしくもクリスマスイブの日であります。これから約三カ月間、ベル電話研究所の幹部にすら秘密にいたしまして、数人の人間が研究を継続し、また特許を次から次へと取りました。半年後にジャーナリズムに対して公開をいたしました。

これは華々しい事件でありまして、そのあとは御存じのとおりトランジスタはどんどん発展をしております。ところが、その後しばらくして、トランジスタの研究開発をベル電話研究所がやめたのであります。それはどういうことかといいますと、トランジスタは非常に不安定なものであるということがわかったからです。私はその数年後アメリカのトランジスタを勉強してみようかと考え、なけなしの一年分の研究費三万円をほうり込みまして、三つ買いました。ところが、一つも動かないのです。日本の

湿度にやられまして、全部壊れてしまったので
す。

初めに出来ましたトランジスタというのは、そ
の後いろいろ名前が変わりましたが、「ポイン
トコンタクトのトランジスタ」、「点接触型の
トランジスタ」という代物でございます。ちょ
っと落っことしただけで動かなくなってしまう
ます。少し湿気が入っただけでだめになってし
まいます。甚だ不安定な代物でした。結局ベル
電話研究所はこれに見切りをつけまして、製造
と研究を中止したのです。

私たちがその前に半導体をやっていたわけで
はございませんが、たまたま恩師に「半導体を
やらないか」といわれて、始めたばかりでござ
いまして、みんなが心配してくれるのです。
「お前、トランジスタなんて始めたけれども、
ベル電話研究所はやめたそうだけ、これから一
体お前たちはどういうふうに身を振るつもりで
あるか」ということを盛んに聞かれたのです。
ところが私はそのときにウィリアム・ショック
レーがたまたま偶然にも成功いたしましたポイ

ントコンタクトのトランジスタがなぜ動くのか
ということをいろいろ考えていたわけござい
ます。

結局、私は「それならばこういうものをつく
れば動くのではないか」というのを、逆に原理
から考えて頭から出したのです。これはぜひ申
し上げておきたいのです。

応用研究は大切である

このごろ日本では応用研究に対して、非常に
さげすむ人がいます。日本の伝統的な雰囲気
もございませぬ。何年か前にベル電話研究所から
アンダーソンという陽電子の発見者としてノー
ベル物理学賞をもらった人が日本にやってまい
りまして、広中先生がモデレーターになって討
論会がございました。私がいたせいもございま
しょうが、その席上で、基礎物理学の先生方が
よってたかって、まあエンジニアの代表みたい
な格好で「応用など考えているようでは学問で
はない」というのであります。私はそのときに

「確かに高尚な学問を私も昔はうらやましいと
思っております。しかし、今は皆様方が研究
費を増やせとか何とか言えるのは、日本の応用
研究者が一生懸命お金を稼いだからではないで
すか。たまには感謝ぐらいたらいいだろう」
と言いましたら、座が白けたのです。ところが
そのときの聴衆の方々が大変な拍手をしてくだ
さいまして、大変うれしかった思い出ござい
ます。

この間も朝日新聞を読んではいましたら、経済
学の有名な先生が「現場主義は反知性である。
つまり知性に反するものである」と書いておら
れました。

どういうわけか日本では応用をやるというこ
とをさげすむのでありますが、ショックレーは
ベル電話研究所の応用研究部に所属していたの
です。

この間ある雑誌対談の後のゲラ刷りでは「科
学・技術」と書いてありましたので、「・」の字
をみんなとってしまいました。「科学技術」は
一体のものであると私は考えているからです。

結局最後にできあがった原稿は私の話の相手をしてくださった有名な科学者のお話になる部分は「科学・技術」になっておりましたが、私の方は「科学技術」になっておりまして、鮮やかな腑分けをやってくれたわけでありまして。

非常に不思議な話でございまして、これだけ「科学技術」のおかげをこうむって日本民族が豊かになり、いい生活をしているわけでございます。その源になっている肝心な「科学技術」を甚だ忌み嫌うという、妙な風習があるということもぜひお考えいただきたいと思えます。実はこれは日本だけのことではないのでございませぬ。「科学技術」という考え方は日本だけのものではないわけでありまして。司馬遼太郎先生の本の中に、「日本は『科学・技術』と書かない。英語でいえば『サイエンス・アンド・テクノロジ』であり、間にワンステップおいてあるが、日本みたいに科学と技術の間に境界を設けないという考え方が、『科学技術』にとって非常にいいやり方なのであって、これは日本の進んだやり方である」ということを書いてらっしゃい

ます。

司馬先生はなかなかいろいろなことに対する哲学をお持ちであります。あの方はいろいろなことを勉強してきて、それに対してロジックを組んでいかれるのです。そのロジックが日本民族の非常にいいところを抜き出したような非常にしっかりしたお考えでございます。それが日本人の方々の気持ちを打ったのだと私は思っております。司馬先生は「『科学技術』であり、間に境界はない」とおっしゃっているのであります。

実はこういう考え方自体が、大変昔からございまして、ある意味でさきがけといえるのはケルヴィン卿（ウィリアム・トムソン）⁽¹⁾でございます。グラスゴー大学の教授になったのは二十二歳のときであります。教授といたしましても日本の教授と違いまして、グラスゴー大学の物理学教室のたった一人の教授でございます。いわゆる講師と訳しますか、「レクチャー」という人たちで、日本でしたら当然教授になるような人たちが「レクチャー」でございます。

こういう人たちは大半が四十、五十歳でして、そういう方たちをたった二十二歳の新鋭教授が指揮をして、大学としてのアクティビティーを保っていたわけでございます。

あの辺は産業革命の中心地であります。ジェームス・ワットが一時グラスゴー大学の研究補助員をやっていました。しかし、その蒸気機関の改良についてはグラスゴー大学はほとんど何の貢献もございません。街の科学者が、自分たちでシンダーを太くしたり、長くしてみたりして経験的にやっていったのであります。それでだんだん品質がよくなってまいりました。何かワットが蒸気機関を発明したという間違いが日本には流布していますが、最初にやりましたのはパパンというフランスから来た、帰化スコットランド人であります。パパンの蒸気機関はとんでもないすさまじい機械でした。それを、外から蒸気をピストンに吹き込むという方式に改良したのが、ニューコメンという人でありまして、その次に、水をかけてシンダーを冷やしていたものを、バルブを開けることによって

冷たいところに水蒸気を逃がすという仕事をしたのがジェームス・ワットです。ですからスコットランドの街の人たちが蒸気機関を改良していったということを申し上げておきたいのです。

ところがケルヴィン卿はそれに対して、理論がないのではないかといいました。つまり設計できないのであります。今は「蒸気機関を設計しよう、何馬力の蒸気機関をつくろう」と思えば、シリンダーの長さやストロークは自ずと出てまいります。そういうことをやったのが、実はケルヴィン卿であります。ケルヴィン卿は現実に使っているものでちゃんとした理論づけのされていないものに、新しい理論をつくりました。これは今、日本でいえば「現場主義」と称するものであります。

「現場」と「理論」

とにかくイギリスのグラスゴーというところは、「現場」というものと、「基礎研究」、「高尚な理論」というものを一体化した仕事の

やり方を展開した場所であります。

ケルヴィン卿はその次に何をやったかということ、ちょうどそのころフランスのカレーと、イギリスのドーバーの間に、海底に線を敷きまして、これを使って電報を打っていたのです。いわゆるトン・ツーと、かちかちとやっております。電流を流したり切ったりするのです。メーターが振れるのを見ておきますと、トンかツーカーというのがわかるのであります。それは経験的に行われていたのですが、ケルヴィン卿はそれを見たときにこのことを学問的に究明いたしました。「線はどの位の太さ」とか、「どれだけ間を詰めて海の底に沈める」とかいうことを調べまして、理論展開をやったわけです。これは今日でも「電信方程式」といわれまして、電気屋さんが何かをどこかに伝えるときに、この式を使って考えるという非常に基礎的な仕事をやったのであります。

普通だったらそれでおしまいであります。ケルヴィン卿は何をやったのかというと、イギリスの内閣を説得いたしまして、アメリカとイギ

リスの間に海底ケーブルを敷設したのです。彼は天才児であります。ケーブルの中に海の水が漏ってくるということを事前にわからなかったため、八本目まで失敗したわけです。とうとう頑張つて九本目を敷きまして、これで動きました。それから後、イギリスとアメリカの間では二組のケーブルがございまして、例えばイギリスから打つのはこっち、アメリカから打つのはこっちということで二つを使いまして、アメリカとイギリスの間で電報を打てるようになりました。

つまり高速通信が初めてできるようになったわけでございます。その前はどうかやって通信していたかといえば、船で手紙を運ぶ以外に方法がなかったわけでございます。近代化に大変大きな貢献をしたわけでございます。

今、申し上げたように、「基礎もやるが応用もやってみるのだ」と、「応用もやってみないとだめだよ」という考え方。また応用しているだけではだめです。ちゃんと設計理論があるように、基礎学術的に究明をしないといけない。

こういうのがケルヴィン流の考え方でござい
ます。

これがまともに伝わったのはアメリカでござ
います。アメリカのプラズマテイズムという考
え方があるせいもございませうが、そういう「学
問」と「現実」というものを絶えずよく結びつ
けた仕事の展開をしてきたことが、今日のアメ
リカにあれだけの活性化をもたらしたものだ
と私は考えているところでございます。

日本にも、そういう学問のやり方に大変共感
をした方がおられまして、東大の物理学教室の
教授をしておられました田中館愛橘^{（註）}という
変わった名前の方でございます。この先生がケ
ルヴィン卿たちを中心にいたしましたグラスゴ
ー大学の学問のやり方に非常に興味を示しまし
て、先生を一人派遣してもらいました。それは
ユーイング^{（註）}という人であります。

日本に来てユーイングは地震の研究を始めた
のであります。地震の研究というのは、そのこ
ろ世界中でだれ一人としてやっている人はいな
かったのであります。「日本には地震が多い、

地震を調べてみようではないか」というので、
自分で地震計を設計してつくって、研究を始め
ました。ついこの間まで日本の地震学というの
は世界でも比べる相手もないほど先をいって
いたのであります。ちょっと怠けたもので残念
なことに十年ほど前に追い越されてしまったよ
うであります。

そのときにユーイング卿がもう一つやったの
は、磁性材料の研究であります。御存じのと
おり、日本の磁性材料の研究というのは、最近ち
よっと追いつかれてきてはおりますが、世界で
断トツであります。例えば御存じの「フェライ
ト」というのがあります。この「フェライト」
は地味な材料ですからお気づきにならないので
すが、今大体世界中の磁性材料の三分の一がこ
の「フェライト」なのであります。

これを見つけたのが東北大学理学科学部を御
卒業になって、しばらく金属材料研究所におら
れた武井武先生でございます。この先生が、そ
の当時同志社の工学部を出られた加藤与五郎と
いう先生の下にいたのであります。

この先生から「亜鉛と鉄の粉が入り交じって
いるものを取り分けられ」と言われました。
そのときに武井先生がお考えになったのは、
「磁気的な性質の違いを使って分けられない
か」ということです。それはつまり、かならず
捨てる場の中へ磁石を入れると、吸いつくものと
吸いつかないものとを分離ができるという原理
でございます。余りお金を使わないで、二種類
に分離できるものであります。非常に簡単に分
離の第一歩ができるということで、今これはあ
ちこちで使っているのですが、それと同じこと
を武井武先生がお考えになりました、おやりにな
ったのであります。

そのためにはまず、酸化しておりますから、
鉄を酸化させたときにどんな特性が出るか、あ
るいは亜鉛を酸化したときにどんな特性が出る
かというあたりから仕事をお始めになったので
あります。後に加藤与五郎先生は、「武井君の
あのやり方は全部東北大学で勉強してきたこと
を使ってやったので、いふなれば東北大学の一
つの研究の業績だ」ということまで言ってくだ

さっています。

そのような鉄と亜鉛を分離させる工夫の中で、
とんでもないことが出てきたのであります。恩
師の本多光太郎教授⁽⁴⁾ がやられました「KS
鋼」あるいは「新KS鋼」をはるかにしのぐよ
うなすごい磁石ができたわけでございます。そ
れをいよいよ武井先生は組織的に研究をなさい
ました。いろいろな材料を混ぜてすばらしい磁
性材料をたくさんおつくりになりました。

残念なことにこれを理論的に解析をなさらな
かったのです。戦後になってメールというフラ
ンスの物理学者がこの理論解析をいたしました
ところ、極めて簡単な説明で済んでしまいました
た。これを「フェリ磁性理論」と申します。こ
の「フェリ磁性理論」で鮮やかに説明がつきま
して、メールはノーベル物理学賞をもらったの
であります。私はぜひこれは「武井、メール」
でもらうべきであったということを上げま
す。

やはり日本人というのはそういうところでハ
ンディキャップがあるのであります。パーウェ

ーというオランダフィリップス社の研究所長が
連名でもらってしまっているのです。内容をこ
覧いただければ、私は武井先生がもらうのが当
然ではなかったかと思うのであります。

先程申しましたように、今でもその「フェ
イト材料」というのは世界の磁性材料の三分の
一を占めております。日本はTDKさんを初め
として、この関係の材料開発が大変進んでお
ります。残念ながら磁性材料というのは大変安い
ものであります。余りお金にならないのであ
ります。そこがちょっと残念なところでありま
す。

技術が物作りを支える

飯田経夫先生という名古屋大学の経済学の先
生がいらっしゃいまして、この先生のお話には
は大変敬服しております。

いわゆるバブル経済が崩壊した当時、飯田先
生が何を言っておられたかというところ、「今の経
済の失敗というのは全部レーガン大統領から出

たことである」ということです。レーガン大統
領の経済ブレーンたちの経済学には非常に大き
な誤りがあるけれども、気がついていません。
自分たちの国でやったけれども、なかなかうま
くいかないものですから、日本にもドイツにも
やれといったのですが、ドイツは例によってい
うことを聞かないわけです。「東ドイツを合併
したばかりで、そんな力がありません」とうま
いことをいって逃げたのです。それで日本だけ
忠実にアメリカのいうとおりにやりまして、ア
メリカの共づれでございまして、バブル崩壊に
入ったわけでございます。

そのときに飯田先生は「日本の経済的なダメ
ージはアメリカに比べればまだ小さい。その最
大の理由というのは、『物づくり』を捨てなか
ったことである」と言っております。

当時ご記憶かと思いますが、アメリカはもう
物づくりをやめてしまおうと、ゼネラル・エレ
クトリック⁽⁵⁾ も、ウェスティングハウス⁽⁶⁾
もみんな商事会社をやっていたのであります。
今でもそうでございます。物づくりをほとんど

やめてしまったわけです。

しかし技術というものはまた別の次元の代物でございまして、「お金を出せば全部買える」というものではないわけです。やはり「最後のものは売らない」のです。素材を削り上げて、自分たちがつくろうと思うものをちゃんとつくり上げるためには、特殊な人材が必要でございませう。そういうものをそろえようと思うと、お金だけではなかなかうまくいかないのであります。

「先行利益」を大切に

この前、アメリカ人に会うとくそみそにやられたのであります。「おれたちは計算機をつくらうと思うって半導体集積回路を考え出したのだ」と言うのです。それには記憶するところと、演算するところと両方要ります。数字を覚えていて順序よく吐き出していくという部分は「DRAM」であります。演算をする方を「ロジック」といいますが、この二つを持っていないと

計算機はできないのです。

アメリカは両方やるわけです。ところが日本は片方しかやらなかったわけです。つい最近まで国産のコンピューターを開けてご覧になると記憶部分のICは全部日本製でございませう。演算部分は全部輸入品です。つまり少量しか売らないものは儲けが薄いというわけでやらなかったのであります。それでアメリカ人は怒るわけです。「自分たちは両方要るから必死になってやってきたのに、できあがったころになったら儲けの多い方だけみんなとられてしまった」というのであります。これをぜひ考えていただきたいのです。

ヨーロッパの小さな会社で、オランダのキップゾーネンという会社がございます。工学機器メーカーとしては結構大きいわけでございます。これが日本の渋谷のある小さな会社に輸入販売をやらせておりました。「光度計」つまり光が当たったときにその光がどれだけ強いかということをはかる機械でございませう。この計り方は、まだ御存命だと思えますが、東北大学の科学計

測研究所の所長をやっておられました桜井竹丸先生が随分昔に発表なさった、日本人オリジナルの方法でございませう。それをキップゾーネンがつくって売っていたのです。渋谷の輸入販売会社は「二十年ほど売ってききましたので、もうそろそろ自分のところで作ってみよう」ということになって、つくってみたら案外簡単にできたわけです。

それで売り始めたところがそのキップゾーネンから、「輸入販売の許可を与えていたのに自分たちが同じものをつくって売るとは何事か」という手紙がきました。「もう二十年もたつので特許も切れたと思ひましてやったのですが、大変失礼をいたしました。特許の番号を教えてくださいなければ、すぐに契約をさせていたくださいますか」といいます。という手紙を出したのです。すると、「特許なんてみんな期限が切れているから、一つもない。それだって人と同じものをつくるのがあるか」というのが、向こうの手紙だったわけです。批判する方は、「ヨーロッパは、そんなことをしているから進歩が遅い」とい

のです。確かにそういう点はございます。しかし、彼らは人がつくっているものと同じものをつくるということに対して、非常に倫理的に危機感を持っているということを、我々は忘れてはいけないのではないのでしょうか。

「先行利益」が日本は出てこないです。だれかが新しいものをつくって売ります。たちまちにしてほかの会社がみんな同じものをつくるのであります。せっかく先行しても、研究投資した分が戻らないのです。

私の友人が某一流会社の重役をやっておりまして、その会社が「布団乾燥機」をつくって売りました。一連のアイデア商品をつくったある工場長さんがいらっしゃいます。「布団乾燥機」はその一つでございます。外へ出さずに暖めた空気を布団に送り込んで、日に当たると同じようにホカホカにしておく、殺菌もするということでございます。ヒット商品でよく売れたのであります。たちまちにしてほかの電気会社がみんな同じものをつくって売ったのです。

私は「どうして、特許をとっておかなかった

のですか」と言いましたら、「それはちゃんととってあります」と言うのです。「何で異議を申し立てないのか」と言うと、「日本というのは不思議な国で、東芝も日立も日電も三菱も同じものをつくらないと売れない」と言うのであります。「そのうちの社だけつくって売っても国民が買ってくれない」というのです。日立でも三菱でも日電でもみんなつくっていると、

国民が安心して買うそうであります。ですから「先行利益」がなかなか出にくいのです。「特許をとってあるけれども、お前の方でやったときはおれに使わせろ」ということを言って、みんなお互いに帳消しにしているのです。

ですから、これからおやりになるときに、やはりそういう悩みをお持ちになるのではないのでしょうか。国民がある製品だけを出してもなかなか買ってくれないのであります。こういうことはちゃんと直していけないといけないのであります。

アメリカには『コンシューマーズ・レポート』という雑誌がございます。新商品が出るとそれ

に対して点数をつけていくわけです。どんなにほかの会社がつくっていないなくても、その会社の商品がよければいい点数がもらえるのであります。買い物好きな人もいますから、『コンシューマーズ・レポート』をとって、いい点数のものを毎月買っている人がいるのです。そういうマニアまでいますから、こういうふうな国ほど新商品を出しやすいのです。そこら辺がこれからおやりになるときに非常にお困りになるだろうということでもあります。

そういう意味で、本来はやはりよその会社がつくっていないようなものをつくることによつて、その会社が独自の展開をするようにしないといけないわけでありまして。そうすればヨーロッパからもアメリカからも、日本に対して風当たりがそんなに強くないわけでありまして。ぜひそういうやり方をこれから徐々に築き上げていかなければいけないわけです。

日本人の創造性

アイデア商品

私どもの方で、企業にお渡しして一番簡単に
お金を儲けたのは自動車のキーです。握りに電
気スイッチと発光ダイオードをつけて、ちょう
ど鍵穴を照明するようにしたものでございます。

これはつくり出してから一年たつたたない
かのうちにえらい勢いで売れ出したわけです。
最初売れなかったのですが、結局大變儲
かったのであります。

最近やりましたのが、発光ダイオードをつけ
た耳かきであります。光というのはプラスチッ
クの棒の中をジグザグしながら出てまいります。
そうすると曲がついていようとちゃんと出口に出
てまいります。ですから耳の中に光を当てると
いうのは非常に難しいわけでありましたが、これ
で非常によく見えるのであります。結構これも

なかなか売れているみたいでございませう。

ですから、「同じ創造的なものでも随分いろ
いろあるんだ」ということを申し上げておきた
いと思ひます。

私どもは研究費に困ってくると、そういう悪
知恵を働かせて、安直に儲かるものをどこかに
やってもらおうわけです。

日本からも偉大な科学の業績が

しかし、本来は大学関係の人間が耳かきをつ
くって喜んでいるようではしょうがないのであ
りますから、少し本格的な仕事をやろうという
ことになるわけでございませう。

明治以降の日本人の発明・発見の一覧表を
(別表1)ご覧ください。「日本人には創造性
がない」ということをこのごろ言い出すわけで
ございませうけれども、これはとんでもない間違
いでございませう。

明治以来日本にサイエンスが入ってまいりま
して、たちまちにして世界の科学史に載るよう

な仕事、続々と出てまいりました。いかにた
くさんあったかということをご覧いただきたい
のです。

一番上は、長井長義^①と書いてありまして、
東大の初代薬学部部長であります。この方のや
ったのは「エフェドリン」です。ぜんそくの薬
だと思ひますが、これをおつくりになりました。
それだけではありません。初めにこれが効くと
いうのを見つけて、その化学方程式をつかま
えられまして、合成してつくるといふことまで全
部おやりになったのであります。本当はこれは
三つに分けないといけないぐらいの大仕事であ
ります。

二番目は、北里柴三郎先生^②の「破傷風菌
の純粹培養」です。破傷風の血清をつくらうと
いうので、コッホ教授^③の指導を受けながら、
まず純粹培養をしました。これは空気に触れる
と死んでしまうのださうでありまして、水素中
か何かで寒天培養をやったところから出発をす
るわけでありませう。それが後にコッホのところ
で非常によく使われてコッホは最後にノーベル

医学賞をもらいました。本当は北里先生と連名でないとおかしいという方がいらっしやるくらい、この先生の貢献も大きいわけです。

四番目は、志賀潔先生⁽¹⁰⁾の「赤痢菌の発見」です。同時に「赤痢の治療」までおやりになりました。これは日本にお帰りになってからです。向こうでおやりになり、帰ってきてまで仕事をしてくれるのであります。教授の指導の効果が十分あるとすると、向こうでやった方がずっと楽でございます。設備もちゃんと整っています。日本に帰ってきて改めてそれをやるというのは容易でないのが、あつという間にできてしまいました。

父親も見誤った湯川博士の天分

それから一九三五年に、湯川秀樹先生⁽¹¹⁾の「中間子理論」と書いてあります。湯川先生は京都帝国大学の地質学教授の小川琢治先生の三男坊でございます。父上は京都帝国大学の教授の身でありながら、ざっとみると三男がどうも

出来が悪い、この秀樹は大学に入れてもむだなのではないかというわけで、高等工業学校に入れようとしておられました。ところが御本人が「どうしても大学に行きたい」と言うので、渋々京都帝国大学の理学部にお入れになったのであります。

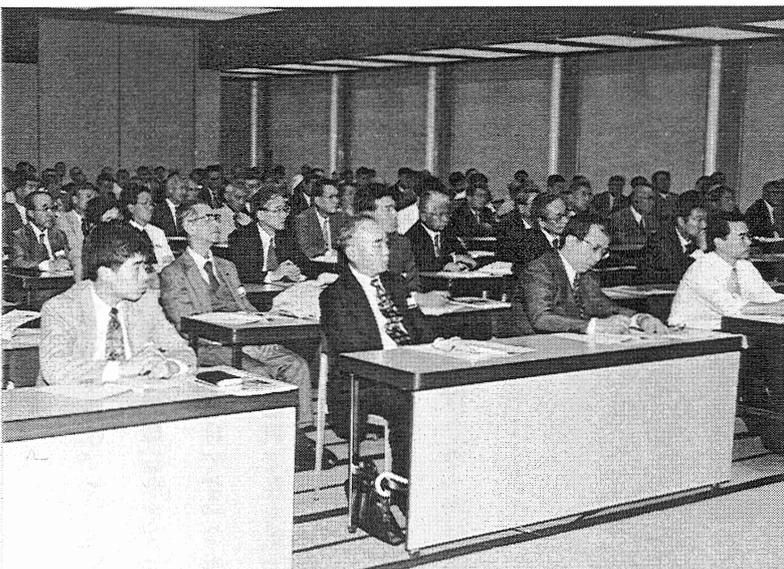
だめだと思っているので、養子の口がかかったときにさっさとお出しになったのであります。出来が悪いと思っただけから出したのであります。そのあと数年してノーベル物理学賞に輝くほどの大成果をお上げになりました。ノーベル物理学賞の中でも、湯川先生のお仕事というのはレベルが上の方だということはよく言われます。そういう仕事をなさった先生を、父親がわからなかったのです。

学校秀才に偉大な

学問的業績は残せない

学校秀才はこの中にはほとんどおりません。化学は比較的成績はよいのです。上から七、八

番目になると思いますが、長岡半太郎先生⁽¹²⁾の名が入っております。その長岡半太郎先生は、「原子は真ん中に原子核があつて、周りを電子が回っている」という理論を、当時の世界の物理学者の中でトップといわれたラザフォード⁽¹³⁾の八年前に発表しております。大変な学者であります。日本の学校の教科書にはラザフォードがやったと書いてあります。



これが日本人の悪い点なのです。いい仕事をするのに素直に褒めないのです。何か文句をつけては落としてしまいます。これをやめれば日本の科学技術の力というのはもっとはるかに上回るはずであります。また、若い子供たちが、日本人たちもこんなにやっているのだとわかったら本気になってもっとやる気が起るのではないのです。それを何とかかんとかいて、日本人はだめだということを言いふらすのです。また、賞をもらいそうになっている人を引きずり降ろすわけです。それがやはりこれからの日本の科学技術の力に大変大きなマイナス要素になっていることも、ぜひ御記憶をいただきたいと思っております。

湯川先生の場合は父親にも見抜かれなかったわけですが、先程申しました長岡半太郎先生は、小学校で落第生なのです。体が悪くて落第したと思うでしょうが、そうではありません。学校の成績が悪くて落第されました。これはちゃんと御自分が伝記の中でそう書いてらっしゃいますから、間違いのないところでありま

す。ですから「学校の成績がよいから、よい仕事をやる」ということもおかしいわけです。大体そう素直に物事がわかってしまう人というのは、新しいことを考えないわけでありませう。

これは日本だけではありません。世界中すごい仕事をした学者というのは、大体学校時代の成績は悪いのです。それを今、日本では偏差値ばかりで選びますから、本当は頭はいいけれども、学校の成績がなかなか上がらない子というのは途中であきらめてしまいます。これも非常にまずい点だと思えます。皆様方のお子様方もそういう方がいらっしゃるはずですから、少し出来が悪いと思いいなくてもあきらめないで、何とか励ましてやっていたきたいと、私は心からお願ひしておきたいと思ひます。

余計なことを申しましたが、やはり成績だけで決まるものではないということをぜひここでみていただきたいと思ひますし、こんなにたくさん日本から創造的な仕事が出ているのだということもぜひご覧いただきたいのです。

最近、暗記勉強の弊害がでてきました。考

えていたら間に合わないというわけです。暗記してさらさらと書かないと、全問解答ができません。だから考える癖がなくなるわけです。子供たちの頭が壊れているのです。これで私も黙っていられなくなったのです。

教育の弊害から珍事件？

珍事件がありました。私の研究室にいた男でございしますが、研究をやらせませう。研究をやらせるといのは、「人が調べていないことをやる」か、「人が調べていることで間違っていることをやり直す」か、どちらかなのであります。しかし学生や研究者に「これを調べてごらん」と言うと、真っ先に何をするかというと、図書館へ行くのです。帰ってきました、「文献が一つもありません、どうしたらいいのでしょうか」といので、「文献がないからやるのではないか」といのですが、なかなか納得しません。ショックレーというのは、我々の分野では神様です。あの人がやった仕事が九十%です。

そういう天才児でございますが、彼が生涯に書いた論文の中に相当ひどい間違いが三つあるのがあります。「どんな偉い人でも間違っているのだから、そういうことを鵜呑みにせずに、自分で考えろ」ということを私たちの恩師である先生方から教えていただいたのです。私の恩師はいつも、なるべく偉い人の仕事のおかしいものを探ってきては、くそみそにけなすことから始めるのです。

私はショックレーが間違っているということ を克明に説明して実験をやらせます。私の言っているように、ショックレーの説のとおりにはならないです。若い人は何と言ってくるか、『これは自然現象が間違っています』といいますが、それぐらい頭の基準点がずれているのであります。ですから、非常におもしろいものを見つけても、少しもまじめに取り上げないのです。そういうふうに出たなら、これは大仕事だ

と思わなければならないのです。

できるかできないか不明のものには金をださない日本

最近、御存じのように街でよく発光ダイオードをみかけると思います。高速道路の上の案内板にたくさん使われております。我々の方でああいうものをやってみようと思ったわけですが、

たまたまい材料をつくったのです。「これからは光まで通信に使わないといけない」と八木秀次先生^{（一）}がおっしゃっておられまして、それが私の頭の中にはございました。最初に「PNダイオード」なるものをつくったときに八木先生のお言葉が頭の中にあっただけであります。「これは光を電気になおせばいいぞ」と思ったのです。それでそのときは実験装置もないので、特許をとりました。二、三年勉強しているうちに半導体の中に「雪崩」という現象があるということに気がつきまして、同時に「光を電気に直すときに非常に感度が高い」ということ

を論文に書いたわけでございます。この2つが今使われています。これ以外はございません。

マイクロ波は例えばテレビの電波みたいなものでありますが、ああいうのをルビーを使って増幅できるのです。電源を入れると増幅を始めますが、ちょっと増加するとすぐまただめになります。しょうがないから電源を切るので、しばらくほうっておいてまた電源を入れるとまたちょっと増加しますがまたすぐだめになります。上がっては下がり、上がっては下がりをしている、こういう増幅器でございます。

「これでは普通では使えないぞ、何とか連続的に増幅できるものはないか」と思って考えていましたら、「何だ半導体を使えばできるではないか」と思ったのであります。もちろん実験装置は何もありませんから、これを理論計算をしてみると、どうもできそうでもあるし、できなさそうでもあるのです。いろいろなことを考えます。「やってみようかな」、「やってみると失敗しそうだ」、「あるいはそれでもやってみたらうまくいくかもしれない」と自分で悩むわ

けであります。今ほど研究費はありませんから、一度失敗したら後はくれないのです。必死になつて当たることしか選ばないです。考えてみたら、自分で悩みに悩むわけでありませんが、そのうち何年かたつとだれかがやってしまうのです。

そういう実績を数えてきますと、どうも自分は少し臆病だったと思います。「もうちょっと凶々しくやらせてくださいと言った方がいい」ということを考えるわけでございます。こういう反省をしているうちに、たまたまレーザー光を光通信に使う研究に金がつくチャンスがございました、それで研究計画を縷々(るる)説明をいたしました。「できるかできないかわからないけれども、どうやらできそうだと思います」という話をしたのであります。そうしたら「できるかできないかわからないことに金を出せるか」と言われたわけです。私もばか正直でございますから、「できると思つたらこんなところを金をもらいにくるか。できるかできないかわからないから、金をもらいに来たのです」と言つたら、一遍で帰つてくださいますとほうり出

されたのです。そういう思い出がございます。三年たつたら、アメリカでできてしまったんです。アイディアはこちらから出して特許はとつてあつたんですが、論文はリジェクトされているのです。

日本はできるかできないかわからないことに金を出さないのです。できるとわかつたら出す、そんなのではもう一番目ではないのです。ですからできるかできないかわからないことをやらないといけないのです。

評点で金を出すアメリカ

ところがアメリカでは違います。最初に申しましたトランジスタができてから五十年 α でございます。それをやらせたのはだれか、ベル電話研究所の首脳部でございます。六十四年前に今でいうトランジスタの研究を始めたのであります。そのときの提唱者はマービン・ケリーという人です。このケリーとショックレーは長い間非常にひどい批判を受けていたのでござい

ます。

今度どこかの出版社から出たと思ひますが『電子の巨人たち』という二冊もの本が、出版になりました。訳本であります。これを私が見たところでは、非常に正当な歴史を伝えて、正当な評価をしていると思つております。

このマービン・ケリーという人はベルに入つたときからずっといろいろな評点をもらつているのであります。これはアメリカではそうでございます。日本はなかなかそうはやらないわけでございますが、アメリカではみんな評点を持っております。マービン・ケリーというのは非常に高い評点をとつておりまして、ケリーがやりたいということ、みんなやらせるということになつていたのであります。

それで六十四年前に「半導体で増幅機ができるのではないか。真空管を使うのはもうおしまひになる」ということを言ひにいったのです。それを聞いたベル電話研究所の所長はそれではやらせようということになったのです。これがまず偉いところですよ。ただ「こういうことをや

りたい、ああいうことをやりたい」ということを考えて、社長のところへ話に行って、にべもなくけっ飛ばされて何もやらされていない人がいるのです。それはみんなそういう評点をもらっているのです。そういう人は給料が上がらませんから、しばらく我慢しているのですが、そのうちとうとうあきらめて、ほかの会社へ行くということになるわけです。アメリカと

いうのは非常に評点のうるさい国でございます。これは大変評点の成功したケースでございます。して、マービン・ケリーはお金をもらいまして、「人を雇ってよろしい」「チーム編成をやってよろしい」と言われて、MIT⁽¹⁾を出たばかりのショックレーを採用し、彼の友人である、ジョン・バーディンを海軍から採用したのであります。それから若い人で、ピュアソンという人をスタンフォード大学の新しい卒業生から採ってまいりました。これで研究をスタートしました。

やらないでも

できたように書く特許 ?

人間というのはすごいのでありまして、今日におけるトランジスタの原型といえるようなものをちゃんと考えていて特許にとっていた人がいるのであります。これはポーランド人の移民で、リレンフェルドという人です。この人がちゃんと今日のトランジスタの特許をとっております。ちゃんとできたと書いてあります。「それではショックレーの仕事にならないのではないか」ということになりましたが、このショックレーの方はまゆつばものなのでございます。昔アメリカ風に特許がかわってから、日本でも物ができないと特許にさせないというようになったわけです。我々みたいな貧乏人にとっては非常に困るわけです。頭の中だけでは勝負はできません、ものをつくることできません。「これは困ったことになった」と思って、アメリカ人に言ったのです。「ショックレーの特許を見ても絶対にできないようなことができたよ

うに書いてあるけれども、あれはおかしいのではないか」ということを言ったのであります。そうしたらアメリカ人は何と言ったかといいますが、「あんなもの実験して出してやっているわけではありません。やらないで、できたように書くのだ」と言ったのであります。私は「そんなときに特許庁の査察があつて、やってみるできないではないかと言われたら困るじゃないか」と言ったら、「そんなときは簡単です、あの時はうまくいったけれども、きょうはうまくいかない」と言えばいいと言うのです。これはぜひ覚えておいていただきたいです。アメリカではやってみないとだめだといいますが、一応の切り口上でございまして、いいことをお考えになったら、うまくいったような顔をして、どんどんお出しになったらいいのであります。そういうようなことはちょっと胸の中においておいた方がいいわけでございます。とにかくそういうことでスタートいたしました。リレンフェルドの主宰に基づいた実験をショックレーたちもやっていたのですが、これは

どうしてもうまくいきませんでした。しかし、やめさせないのですね。始めてから十四年間、黙ってやらせていたのです。黙っていたかはわかりませんが、少なくとも黙っていたのです。

大発明は簡単なヒントから

もう一度別表1をご覧くださいと、一九二六年に八木先生の「八木アンテナ」がご覧になります。一九二八年には岡部金治郎先生（きんじろ）の「陽極分割型のマグネトロン」がご覧になります。この「八木アンテナ」は世界中どこでも屋根の上に立っています。文明に対して大変貢献されました。二八年は岡部先生でございます。

これは八木先生のときもそうですが、最初にその単調な実験をだれがやったかというところ、大学の三年生です。後に海軍にいかれた、西村さんという方が八木先生の研究室に来て、「卒業研究のときにこういう実験をしてみろ」と言われたのであります。すると変なことが起こったのです。電波を出して、間に何かを置くと普通

なら途中で電波が吸収されるから減るはずなのですが、増えたのです。翌年の夏休み、西村さんが卒業した後、御自分で測ってごらんになったらえらいことがわかったわけです。これが今日の「八木アンテナ」です。あの当時こんなことがやられたということは、やはり大変なことであると私は思います。

「マグネトロン」は大学の一年生のレポートがきっかけでした。一年生に入りますと東北大学では、まず極めて初歩的な実験をさせます。その中に「マグネトロン実験」というのがありました。「マグネトロン」というのはゼネラル・エレクトリックにいたハルという人が見つけました。「何でこんなばかみみたいな真空管をつくったのだろう」と我々は思うのですが、それを一年生にやらせていたのです。学生のレポートをその場でごらんになったら、えらいことが書いてあります。それをごらんになった岡部先生はピンとききました。御自分がしょっちゅう実験をしていましたから。「これは高い周波数が出ているな」とお思いになったらしいです。

高い周波数というのは人間がそばにいるとかわかりますから、同じ結果はなかなか出にくいわけです。全部御自分が体験しているから見たとたんにピンとききたのです。

そのあと二十年間岡部先生は「世界で最も高い発信を起こした男」という名前を維持されたわけです。このデータで維持したのではなくて、次から次へと改良なさせて二十年間トップを走り続けました。

ですから、今申し上げたように、ただの大学一年生がやった仕事の中に、今の「マグネトロン」があるのです。これは電子レンジの心臓部でございます。皆様方使っている人がほとんどだと思います。その中には間違いなく「岡部型マグネトロン」が入っているのです。世界中の台所でこれが働いているのであります。

そういう目覚ましいお仕事を、大学の一年生の仕事の中から出したのであります。ですから、非常にお金をかけて高尚なことをやらないと大変な発明が出ないかというところ、そんなことはありません。極めて簡単に、そこら辺に転がって

いることから、まだ大ヒントがいっぱい出てくるのです。むろんヒントから完成させるまでは大変です。しかしヒントというのは大変簡単なところから出ているのだということをし上げてくださいと思います。すごい研究所をつくって、どんどんお金を注ぎ込まないとすごいものはできないかというところ、そうではないのです。注意深い人をうまくつかんでおかれたら、そういう人間がひとりでにこういうのを拾ってくれるわけです。ところが、なかなか教科書に書かないと皆さんおやりにならないのです。

不運が実は幸運なこともある

私たちが最初に「トランジスタをやれ」と言われたときにゲルマニウムもないのです。だから先生も随分乱暴なことをおっしゃったんだと思います。そんなことを言われて、平気な顔で実験をしていた我々もまた、随分間の抜けた学生だったわけです。その当時、そんなことはへとも思わなかったのです。「何とかして

先生に言われたからやってみようじゃないか」というわけで、そのうちにアメリカの学会発表を見ていたら、「黄鉄鉱や方鉛鉱や何かでもトランジスタができる」と書いてありました。今もってできないところをみると嘘なのです。その嘘を読んで真に受けて始めました。黄鉄鉱や方鉛鉱は野山にごろごろしていますから。

いろいろやりましたが、トランジスタはできませんでした。しかし、いろいろなことがわかりました。非常に運がよかったと思っております。その後シリコンが出てくるわけですが、ゲルマニウムだって相当のアンテナ材料なんです。ちょっとやさっとくらしい処理したからといって、特性は変わらないのです。黄鉄鉱、方鉛鉱なんて、ハンダごてでなでるだけで特性が変わるのです。「こうやってみたらどうなるか」というのが、極めて簡単に実験ができました。

ほかの人が二、三年かかる実験は、数カ月で終わってしまいます。ということが私にとって、大変ラッキーでした。そのときにそう思ってたかという、やはり「ほかの人はゲルマニウ

ムでやっているのに、おれは黄鉄鉱でやっているから、運がいい」とは思っていませんでした。今になってみると非常に運がよかったのです。ですから、かえって運が悪いときは、実は運がいいことがたくさんあります。あつという間に結果が出ました。

これをやったときに「PIN型のダイオード」を見つけたわけです。これは別表1の最後の方に出ておりますが、世界でこの仕事は随分高く評価されております。実際、物をつくるときに、いろいろなことを考えた中に、「イオン注入法」という方法があったのです。今、半導体集積回路の基本技術は十種類ありますが、その十種類の中で日本製はこの「イオン注入法」だけです。ですから、そのようなものが本当に貧乏な研究室で生まれてきたわけではございません。金がなければできないものではございません。そんなことを申し上げておきたいです。

いずれにしても、悲惨な状態であった日本でも、いろいろな研究が行われていたことは

おわかりいただけると思うのであります。今、残念なことにこれがなくなってきております。昔に比べるとはるかに条件がいいところで、どうしてでなくなってきたかということが、むしろ大問題であります。

工業に結びつかない

悪かったのは、これを工業に結びつけることがだめなんです。この別表1の発明・発見の中で日本で工業になったものは業以外ほとんどありません。「タカジアスターゼ」は、今でも薬屋へ行けば売っています。「アドレナリン」もそうです。薬はわりとあるのです。

例えば先程申しました「八木アンテナ」とその次の「陽極分割マグネトロン」も同様の事が言えます。これをつなぐと高い周波数が、特定方向に向かって飛んでいくのです。「電波のビーム」と申します。むちみtainなものが飛んでくるのです。相手の飛行機にぶつかると、跳ね返ってまいります。

一九三六年松尾貞郭さんが「航空機よりの電波反射」という原理を見つけたのです。彼は八木先生の助手です。高等工業学校の卒業生で、大学を出ていないのです。八木先生の御命令で測定しているうちに偶然目の前を飛行機が飛んだのです。このときメーターがすごく振れるのを見て八木先生に報告をしました。八木先生はすごいことを見つけてきたなというので、御自分の名前をつけずに、松尾貞郭の名前で、英、独、仏の三つの論文を書かれてこれを発表したのです。これはちょっと研究管理の点からいうと余りよくないのではないかと思います。先生のお名前をつけるべきだったと私は思います。とにかく、先生は非常な理想主義者です。そういうふうにしておやりになったのであります。

ちなみに余計なことを言いますと、ベル電話研究所で「トランジスタ現象」を初めて見つけた人の名前は歴史から消えかかっています。この実験をしたのはバーディーンなんですが、測定していたライスという人が偶然針が振れるの

を見つけたのです。えらい針が振れたということ、なぜ針が振れたのか、いろいろ調べてみて、これは増幅が起こっているぞということに気がつきました。

日本で八木先生流であれば、そのライス単独で書かせると思います。ところがライスという名前はだれも知らないのです。私たちは上野原さんから聞いて知っているわけです。この注意深い実験補助員がいたために、少なくとも何年か早く新しい増幅機の発見があったのです。それにもかかわらず、彼は月給は上げてもらたようですが、科学の歴史からは消えているのです。これは日本の人事管理と、アメリカの人事管理の違いです。なかなかアメリカは厳しいです。これは余計なお世話です。

イギリスを救った八木アンテナ

いずれにいたしましても、一九二六年から一九三六年までの間に三つ、日本で、しかも東北大学の電気でレーダーの原理が発見されてい



るわけです。日本ではこれをリーダーにしませ
 んでした。目をつけたのはイギリスであります。
 マルコーニという会社に来て、八木先生のとこ
 ろから特許を買っていったのです。対独戦争が
 始まっていたときに、この開発を一生懸命やっ

たのです。爆撃されてつぶれるのが早いか、レ
 ーダーの完成が早いかという調子だったのであ
 ります。このリーダーが完成するまで、イギリ
 スはドイツ空軍に爆撃されて惨憺たる状態でし
 たが、しばらくするとドイツの爆撃隊がいなく
 なっていたのです。リーダーが開発されてから
 は、ドイツの爆撃隊がハンブルクの基地を離陸
 したことがわかりますので、あらかじめ戦闘機
 隊を上空に待機させておいて、やっとイギリス
 の領空に着いたドイツ爆撃機隊に上から急降下
 銃撃を敢行し壊滅させたのであります。歴史の
 本に、「第二次世界大戦の勝敗を決めたのはレ
 ーダーである」と書いてあります。その種は全
 部日本にありました。

サッチャーさんが日本に来て、「日本人なん
 て人のまねしかしていない。基礎研究もやらな
 いで人のやった結果だけ利用して儲けている。
 けしからん」と言いました。かって全く同じこ
 とをさんざん言われていたのはアメリカ人であ
 ります。「言葉までおれたちのを使っているで
 はないか」といわれます。それぐらいアメリカ

もヨーロッパには頭が上がらないのです。日本
 はもちろんであります。

私はサッチャーさんに言ってやりました。
 「おっしゃるとおりです。残念なことに日本は
 まだオリジナリティーのある仕事が残りに出てい
 ない。それは何とかしなければならぬと思っ
 ています。物まね改良は早くやめたいと思っ
 ています。しかし、今までの日本でもすごいこと
 があって、イギリスが大変恩恵を受けているこ
 ともある」と、このリーダーの話をしてあげる
 のです。一言も口をきけなくなります。最後に
 一言だけ「サンキュー」と言いました。

また、仙台に工場視察団がやってきたときに、
 イギリス人の連中をいっばい前においてこの話
 を紹介してやりました。そうしたら、団長がお
 っかない顔をして、「おれはサンキューとは言
 わない」というのです。ちょっとこちらは何を
 言うのかびくくりしたわけです。とたんにニヤ
 リと笑って、「おれはモア・ザン・サンキュー
 (サンキュー以上)という」と言ったのです。
 そういうことがあるくらいに、別表1を一つ

一つみてみると量はまだ足りませんが、こんな短期間にこんなに仕事をした国民はほかにいないと思います。だから日本人はだめだと言うのはもってのほかなんです。欧米から科学が本格的に導入されてから戦後に至るまでの間に、こんなにすごい仕事をしているのです。

教育の質が下がった戦後

教育の影響で、物まね改良ばかり増えてしまいましたけれども、やはりやりようによってはこういう日本人のすごい才能をまた掘り起こして対抗すればできるのであります。

別表1に記載されている方はだいたい戦前教育を受けた方ばかりで、戦後教育はこの利根川さん一人であります。利根川さんも高等学校まで日本にいたけれども、後はほとんど外国におられました。戦前、戦後の境というのが一九四五年、野副鉄男先生「この「トロポロン」でございませぬ。ですから戦後は非常に少ないです。残念な話でございます。

これを今度は工業化製品の方をみてみますと、こういうことになります(別紙2)。これは森谷正規さんのお書きになった本を中心にして集めたものでございます。日本で工業化されたものです。戦前戦後の境は一九四二年の電子顕微鏡と一九五八年の「PINダイオード」の間です。新しい工業製品を生む力が出てまいりました。しかし、種はないのです。新しい工業製品を出したけれども全部外国の種です。

だから戦前の種と、戦後の工業化技術の両方持ったら、日本は世界中に大いばりです。何とか早くこういうことにしないといけない。そういうことを一応まずお願いしておきたいと思えますし、ぜひ我々の目の黒いうちに石にかじりついても、そういうものを日本の中から幾つか出していききたいと思えます。御賛同くださる方も大いに頑張っていたきたいと思います。

特許、論文つぶし

先程、レーザー光を利用した光通信の論文が

リジェクトされたお話をしましたが、日本というのはかわった論文を出すともんな落とされますから、非常に残念な話でございます。

光通信は、そのころは銅のパイプの中を通していたのです。銅のパイプの中に光がいきますと、わけがわからなくなります。いろいろ考えていたのですが、たまたま東北大学の中にガラス工業養成所がありました、それをみていたら「ガラスがいいぞ」と閃いたので。そして、「ガラスでやったらいいだろう」と発表いたしましたら一番先に飛んできたのはベル電話研究所の電送研究部長です。何を見に来るのだろうと思ったら書いたばかりのグラスファイバーの論文を見て飛んできたのです。

アメリカ人というのは絶えず、世界の先端技術開発を睨んでいるのです。これこそ日本人が最も学ばなくてはならないことです。

日本は、この間まで光通信の世界で断トツだったのです。最初に我々がディテクターを考え出しました。二番目にレーザーを考え出して、三番目にファイバーがいいということをやります。

した。ちょっとは実験をやりましたけれども、全然まともな実験はできなかったです。非常に悔しい思いをしております。

今、何て言われているのか、私の特許をみんなでつぶしに来ています。超一流会社がつぶしに来ます。明日かあさって、特許庁が私のところはどうしてそのようになったのか調べに来るのがあります。あの会社がこんなことをやりましたよと、なるべくなら言いたくない会社です。そういう会社までこういうひどいことをするかと思うことまでして、我々の特許をつぶしに来るわけです。

中原さんという住友電工の副会長をしていた方がおっしゃっていました。「『西澤特許』を早く成立させなさい。そうすればちゃんと日本から光通信に対して、こういう大事な考え方を出しているということが、世界の人たちに鮮明にできるんだ。これから光通信をやるときに大変大きな足がかりになるのだから、早く通してやるよ」とまで言ってくれたのです。しかし、聞く耳持たずでつぶされてしまいました。

我々は国家公務員でございますから、特許料をうんと安くしておいて半分ぐらいは研究室で研究費に使わせてもらおうということですよ。やってまいりました。

私は本当は基礎科学をやりたいだったので。おやじに学校の成績が悪いということで「理学部へ行ってはいけない」と言われたのであります。「工学部に行けばできる悪い奴でもつぶしがきくから工学部に行け」と言われたのであります。入って見たらおやじが工学部長なんです。これは笑い話でございます。

ただ先程申しましたが、本当に日本人が食うや食わずで生きているのを見て、何とかしなければと思いました。考えてみたら新しい工業製品をつくるしかないのです。それ以来、ばかの一徹で新しい工業製品をつくることに頑張ってきましたわけでございます。申し上げたとおり「光通信三要素」全部出しましたし、相当褒められもいいたくないかと思うのですが、日本人にやられるんです。特許をつぶしに来るは、仕事でも引用はしないは、論文出せばリジェクト

するは、本当にひどい国民です。そんなことを言ってもしょうがないですから、必死になって頑張っているわけです。

中小企業への期待

工業化が技術の改良につながる

今エネルギー問題の最中でございますが、ひよんなことから直流が交流に直る機械ができたのです。たまたまそういう結果をまとめて発表いたしましたところ、最初に飛んできたのがゼネラル・エレクトリックでございます。「お前の新しいデバイスが見たいから来たんだ」というのです。「こういうことをやったら何%の効率向上になるか」というのです。できたばかりの嬉しさでそこまで測らずに発表してしまったのであります。

それを見て飛んで来るんですよ。やはりアメ

リカ人というのはすごい民族です。ほんのわずか一ページにも満たないような論文を見て飛んでくるのですから。日本の人たちはそれこそ耳つかまえて、わあわあ大声で言っても見向いてもくれないです。無論、協力もしてくれない。そのようなことでございまして、この後の分も相当アメリカ人は興味を持ってくれたのですが、日本ではさんざんな目に遭いました。

このデバイスをある会社につくってもらったら、「何だこんなものをつくらせやがって」と言ったのであります。このように製作する人がほれてやってくれないと、いいものもよくなりません。工業化をしますと、みんなで改良するからひとりでよくなるのです。工業化しないとみんなでやりませんからよくなるらないのです。ですからやはり新しいものをつくったときに、それを引き受けて生産してくださる方がどなたかということが、これから新しい産業展開をするときに、非常に大事でございまして。

中小企業の迅速な意思決定

私はあえて言わせてもらいますが、ごまをするわけではございません。中小企業はいいのです。社長さんが夢中になってやってくれます。大企業の中でやりますと、大企業の開発者は、

「大学へいって教えてもらわないとできないのか」ということになります。「これだけの研究所をつくってやったのに、どうして気がつかなかったのか」なんて言われるから、本気になってやってくれないのです。ですからぜひ中小企業の方に大いに頑張っていたきたいと思いません。

アメリカも半導体で最初に火をつけたのは、御存知のとおりベル電話研究所であり、あるいはゼネラル・エレクトロニックです。ところがこれはほとんどだめなんです。ベルは使う方では大変な仕事をしましたが、つくったのは中小企業であるフェアチャイルドであり、モートローラであります。そういう会社が半導体の仕事で

はどんどんやったのであります。

なぜかという、決定が早いのであります。大企業というのは重役まで上がっていくうちに一カ月かかるのです。その間に中小企業は走り出している。本田宗一郎さんみたいなものですよ。「いいからやってみろ」と言って、翌日から動いているわけです。場合によってはその日から動いています。これではなければ、近代工業には追いつかないのであります。そういうことでぜひ中小企業の方々に頑張っていたきたいのです。

ただ日本は厳しいのです。特にこういう金融事情の悪いとき、中小企業の方が一番先に困るのであります。だいたい大企業に合併させられてしまいます。何とかしてこれを育てる方法はないかということ、実はきのうもある方とお話をしてきました。金融的にも、中小企業が新しいものをやっているときに援助する、ということを確認すべきだと思っております。またユニザーも「あの小さな会社でやっているのだからやめておこう」ではなくて、ぜひ中小企業を

活用していただきたい。もちろんリライアビリティが足りないときは文句をおっしゃればいいのであります。中小企業のやっつけ仕事のことをどんどん活用していくことを重ねてお願いしたいのであります。アメリカの中小企業が半導体工業を担がなかったら、今日の半導体はございません。

大体、ベル電話研究所で生まれたトランジスタが、何で西海岸で工業になったのかという話がありました。エッセンスはショックレーのお母さんがいたからです。人の絆です。ショックレーは生まれたのはロンドンであります。育ったサンフランシスコ近辺のバルワルトが忘れられなかったという話があります。あんな秀才で理性の固まりみたいな人が、そういう人間の絆であそこに工場を設立しているのであります。

荒廃した果物畑が

通信工業のメッカに

浜田重則という先生が東芝にいらっしゃいま

した。東大の電気工学科の卒業生です。この方が進駐軍の命令で、海外の研究開発状況を視察に回りました。スタンフォード大学へ行っただけで、あっさりしたのです。あの辺は日本移民が果物畑をやっていたところ。戦争中にみんなキャンプに入れられて、果物畑は荒廃してしまいました。荒廃した果物畑の真ん中に立ってターマンが言ったのです。「この地域に通信工業のメッカをつくる。スタンフォード大学が中心になって、ここから世界の通信工業に発展するようないい機械を次から次へ生んでいくのだ」ということを聞かれたそうです。

私も昭和三十三年に始めて現地を訪れました。ひどいです。今までかつて日本ですらあんなひどい研究所は見たことありません。かまぼこ兵舎です。アメリカ軍の兵隊が太平洋戦線に出撃するために船を待っていた。そのために数日を過ごした兵舎でありますから、床にセメントがうってありません。土地が波をうっています。今だったら禁制品のアスベストを曲げて半円形みたいに、羊羹みたいな格好をしています。そ

れをもらい下げて、そこで研究所をやっているのです。

今は大変立派な建物になっております。何か記念に二、三棟汚い建物が残っているそうです。ありますから、もしチャンスがある方はスタンフォード大学のスタンフォード・リサーチ・インスティテュートに行かれて、その建物を見ていただきたいと思えます。アメリカは何でもかんでもお金をたくさん使うというが、決してそうではありません。日本にもあんなひどい研究所はないです。うちの部屋も相当ですが、あそこほどではないです。そこで、何にもないところでターマンが息巻く話を聞いて、浜田先生がこれに感銘されたということを知って、私は大変な先見の明だと思えます。

そのあと私がいったころには既にターマンの構想が着々と実現されておりました。ヒューレット・パカードはターマンの弟子でございませぬが、相当大きな会社に育てていました。それを第一号にして、スタンフォード大学の近辺に研究所群ができておりました。その成果を生産

する小工場がその周りにできていまして、シリコンバレーに発展中でありました。

当時「電子工業」という言葉はなかったのです。「通信工業」ということしかなかったのです。正確に言うところターマンは「電子工業」を指したわけであり、これが産業革命はおろか、世界の文明をひっくり返すほどの大きな文化の変革をやったのであります。計算機だけではあそこまできなかつただろうと私は少し威張っているのであります。光通信ができたので、これだけ大きくなったと、私は少し自信を持っているわけでございます。

残念なことに日本では、私だからかもしれませんがほとんど助けてもらえなかったのです。何人かの人は本当に熱心に手伝ってくれました。心からお礼を申し上げたいのですが、残念なことに日本では私が考え出したものをほとんどものにしていただけなかったわけでございます。またやり直しをして、ぜひまたこれからの日本の若い人たちにも、そういうことをやってもらえる条件を確立していきたいのです。

二十一世紀に向けた条件づくりを

五十何年前に比べたら、今の日本の豊かさというのは格段でございます。「不況だ不況だ、困った困った」と言っていますが、あのころの困ったは飯が食えなかったのですから。そういうことを考えれば、何とかここで、ほんのわずかでもお金をはじき出して、次の世紀のために、新しい研究開発をどんどん始めるということ、今やることは決して不可能ではありません。

ぜひきょうお集まりの方々にもいろいろな形で力を貸していただきたいと思っております。政府にも随分お金を出していただくようお願いいたします。配分がめちゃくちゃですね。あるところ集まってしまいます。本当にいい人のところにお金が行かないのです。そういうところを至急改革しなければなりません。中山徹先生の持説でございます、次の国会あたりには、議員立法で出てくると思っております。いずれにしても、貴重なお金でございますから、有効に

役に立てて二十一世紀に向けてこの分野の工業を展開していかなければなりません。

日本は資源がありません。通信、情報関係の仕事が既に日本の産業のトップです。そういう大きな産業を今、我々が抱えております。こういうところをどんどん伸ばして行って、日本人が恵まれない経済状態の中で生きていくために、今後活用していくべきと考えております。

大変雑駁なお話をいたしました。ぜひ皆様方の御批判をいろいろ仰ぎながら、二十一世紀に向け日本の若い人々のためにも、ぜひちゃんと生きていけるような条件をつくってやっていただきたいと思っております。

以上で私の話を終わらせていただきます。

(拍手)

この講演録は、平成十年九月二十九日、あさひ銀行本店講堂で開催された当財団主催の経営講演会を収録・編集したものです。

① ウィリアム・トムソン 爵位を授与され

ケルヴィン卿と名乗ったイギリスの物理学

者。弱冠十歳でグラスゴー大学に入学を許

可され、後にケンブリッジ大学に学んだ天

才児。研究は多岐にわたり、当時の物理学

の全領域に及ぶ。トムソン効果の名で知ら

れる熱電気の研究でも画期的な成果を収め

た。

② 田中館愛橋(たなかだて あいみつ)

わが国物理学の創始者。陸奥国二戸郡福

岡村(岩手県二戸市)出身。明治十一年、

東京大学理学部本科に入学、メンデンホー

ル、ユーイングの指導を受ける。重力、地

磁気など、わが国物理学の基礎を築いた。

③ ユーイング スコットランド生まれ、エ

ジンバラ大学卒の機械工学者。東京大学理

科大学の機械工学の教師として来日した。

わが国の地震学の基礎を築いた。エジンバ

ラ大学副総長なども務め、卿の称号を授け

られた。

④ 本多光太郎 物理冶金学者。金属物性学

者。強力磁石鋼のKS鋼、新KS鋼の発明

者として有名。愛知県出身。東大卒。東北

大学理学部教授として、東北大金属材料研

究所(金研)を設立して、所長に。東北大

学総長も務める。

⑤ ゼネラル・エレクトリック(GE)

世界最大の総合電機メーカー。発祥は、ア

メリカの発明家エジソンが電灯照明用配電

システムを運用するために発足させた「エ

ジソン電気照明会社」。

⑥ ウエスティングハウス アメリカの発明

家ウエスティングハウスが創業した電機メ

ーカー。圧縮空気ブレーキ等を開発した。

家庭への配電をめぐる、エジソンのGE社

が直流方式に固執したのに対し、交流方式

の将来性に着目し、確固たる地位を築いた。

⑦ 長井長義 わが国近代薬学の始祖。阿波

(徳島)の生まれ。大学東校(東大医学部

の前身)に入学後、ベルリン大学に留学。

喘息の薬エフェドリンの構造を決定、次い

で合成に成功した。

⑧ 北里柴三郎 肥後(熊本)出身、東大卒。

ドイツに留学してコッホに師事、破傷風菌

の純粋培養に成功、血清療法を発見した。

帰国後、福沢諭吉の後援で伝染病研究所を

設立した。ペスト菌も発見。

⑨ コッホ ドイツの細菌学者。ベルリン大

学教授、伝染病研究所所長。結核菌、コレ

ラ菌を発見し、現代の細菌学の基礎を築い

た。ノーベル生理・医学賞を受賞。

⑩ 志賀 潔 細菌学者。宮城県出身。東大

卒。北里柴三郎の伝染病研究所に入り、赤

痢菌を発見した。

⑪ 湯川秀樹 日本人として初めてノーベル

賞(物理学賞)を受賞した理論物理学学者。

小川琢治の三男として東京に生まれ、京大

卒、阪大講師、助教授を経て、京大教授。

阪大時代に中間子の存在を予言する論文を

発表。アインシュタイン・ラッセル声明に

応じて、科学者京都会議を主宰し、核兵器

反対の平和運動にも積極的に参加した。

⑫ 長岡半太郎 長崎・大村藩士の子。帝国

大学(東大)理科物理学科卒。ドイツ

に留学後、東大教授。日本の物理学の初期

における指導的人物。土星型原子モデルの

アイデアを考案。

⑬ ラザフォード イギリスの物理学者。ニ

ュージーランド生まれ。一九〇八年に放射

性変異説でノーベル化学賞を受賞。一九十

一年に、有名な原子のラザフォード模型を

発表した。これは長岡半太郎の八年後で、

長岡型は電子の周囲軌道が土星のように鐮

状であるとしたが、ラザフォードは立体的

であるとした。

⑭ 八木秀次 物理学者。電気通信工学者。

東北大学工学部教授時代の一九二六年、

「八木アンテナ」を発明したことで知られ

る。大阪出身。東大卒。東工大学長、阪大

総長も歴任。「八木アンテナ」は指向性が

強く、レーダーに利用された。阪大時代に

は湯川秀樹を京大から招き、その研究活動

を激励した。

⑮ MIT マサチューセッツ工科大学。ア

メリカ東部、ボストン郊外ケンブリッジに

ある私立の工科大学。一八六一年開学。人

文学科や芸術の教養を備えた科学技術者の

養成を目的としており、そのカルキュラム

は世界の工科大学のモデルとなっている。

⑯ 岡部金治郎 電気工学者。名古屋生まれ。

東北大学卒。東北大学助教授時代、陽極分

割マグネトロンを利用した超高周波の発生

法を発見。名古屋高工教授。阪大教授。文

化勲章受賞。

⑰ 野副鉄男 宮城県仙台市出身、旧制第二

高等学校、東北大学卒。台湾ヒノキからヒ

ノキチオールという物質を抽出し、特別な

性質をもつ有機化合物、七員環化合物(ト

ロポロン)であることを発見、合成に成功

した。仙台名誉市民。

(註記は、西澤潤一氏著「新学問のすすめ」よ

り引用しています。)

明治以降の日本人の発明・発見

1885	長井長義	エフェドリン発見
1889	北里柴三郎	破傷風菌の純粹培養
1894	高峰讓吉	タカジアスターゼ発見
1897	志賀 潔	赤痢菌の発見
1901	高峰讓吉	アドレナリン発見
1902	木村 栄	Z項発見
1903	長岡半太郎	土星型原子模型
1903	高木貞治	有理虚数体におけるアーベル数体
1908	池田菊苗	グルタミン酸調味料製法特許
1909	高峰讓吉	タカジアスターゼ製法特許
1909	田原良純	フグ毒テトロドトキシンの発見
1910	鈴木梅太郎	オリザニンの発見
1911	野口英世	スピロヘータ培養
1912	真島利行	ウルンオール構造決定
1915	山極勝三郎	人工癌
	市川厚一	
1917	本多光太郎	K S 鋼
1917	鳥瀉右一ら	電話同時送受信
1919	江口元太郎	エレクトレット
1920	高木貞治	類体論
1922	小熊 桿	ヒトの染色体数
	木原 均	
1926	八木秀次	八木アンテナ
1928	仁科芳雄	コンプトン散乱法則
1928	岡部金治郎	陽極分割マグネトロン
1930	加藤与五郎	フェライト強磁性の発見
	武井 武	磁場冷却
1932	松前重義	無装荷ケーブル
1932	三島徳七	M K 磁石鋼
1934	本多光太郎	
	増本 量	新 K S 鋼
	白川勇記	
1935	湯川秀樹	中間子理論
1936	松尾貞郭	航空機よりの電波反射
1939	桜田一郎ら	ポリビニールアルコール
1943	小川健男	B a T i O ₃ 強誘電現象
1943	朝永振一郎	超多重時間理論
1945	野副鉄男	七員環化合物
1950	渡辺 寧	P I N ダイオード
	西澤潤一	P N I P トランジスタ
		イオン注入法
1950	大脇健一	進行波オッシロスコープ
1950	高橋信次	X線立体像の撮影
1952	福井謙一	フロンティア電子理論
1953	西島和彦	ストレンジネスの概念
1957	江崎玲於奈	エキサダイオード
1957	渡辺 寧	レーザ・半導体レーザ
	西澤潤一	
1964	佐々木市右エ門	ファイバ光通信
	西澤潤一	G R I N 光伝送路
1968	吉田 進	トリニトロン
1984	利根川進	T細胞受容体の遺伝子分離

日本の開発 (森谷正規による)

グルタミン酸調味料	新	1908	成功
写真電送	改良	1928	成功
無装荷ケーブル	新	1936	成功
フェライト	新	1937	半成功
零戦	改良	1939	成功
ポリビニールアルコール	新	1939	成功
石炭液化	改良	1943	半成功
テレビジョン受像	独立	1926	成功
電子顕微鏡	改良	1942	成功
pinダイオード	新	1958	半成功
高周波バイアス磁気記録	独立	1950	成功
電子計算機 (真空管) Fujic	改良	1956	
トランジスタラジオ	独立		成功
トランジスタテレビ	独立		成功
パラメトロン	新		失敗
NC工作機	改良		成功
新幹線	新		成功
合成皮革	新		成功
トリニトロン	新	1968	成功
郵便自動区分機	新	1968	成功
電子式卓上計算機	改良	1964	成功
電子式腕時計 (水晶式)	新	1969	成功
家庭用VTR	改良	1965	成功
クリーンヒーター	新	1969	成功
炭素繊維製品	改良	1973	成功
サチコン	新	1973	成功
ダイシングソー	改良	1975	成功
自動焦点カメラ	改良	1977	成功
普通紙複写機	改良	1970	成功
NMR-CT	改良	1982	成功
カード電卓	新	1983	成功
液晶ディスプレイ	改良		成功

講 師 紹 介

にしざわ じゅんいち

西 澤 潤 一 氏

岩手県立大学長（前東北大学総長）



【Profile】

大正15（1926）年9月12日

仙台市生まれ

昭和23年	3月	東北大学工学部電気工学科卒業
	4月	東北大学大学院特別研究生
昭和28年	4月	東北大学助手（電気通信研究所）
昭和29年	5月	東北大学助教授（電気通信研究所）
昭和35年	3月	工学博士
昭和37年	12月	東北大学教授（電気通信研究所）
昭和43年	～	（勸）半導体研究振興会 半導体研究所所長
昭和58年	4月～昭和61年3月	東北大学電気通信研究所所長
平成元年	4月～平成2年3月	東北大学電気通信研究所所長
平成2年	4月	東北大学名誉教授
平成2年	11月～平成8年11月	東北大学総長
平成9年	4月	東北自治総合研修センター館長
平成9年	9月	宮城大学名誉学長
平成10年	4月	岩手県立大学長

< 専門 >

半 導 体 工 学

< 公 職 >

- 郵政省電気通信技術審議会委員
- 文部省教育課程審議会委員

< 受賞等 >

日本学士院賞、ジャック・A・モートン賞、文化勲章、文化功労者 ほか

< 主な著書 >

「独創は闘いにあり」「私のロマンと科学」「『技術大国・日本』の未来を読む」
「愚直一徹」「私の独創教育論」「東北の時代」「新学問のすすめ」 ほか多数