

平成 23 年 9 月 10 日（土）

13:30～14:50

富山県民会館 302 号室

第 2 回 1 限目

「環日本海地域の中の富山高専」

講師 富山高等専門学校

副校長 丁子 哲治 氏

1. 富山高等専門学校の歩み

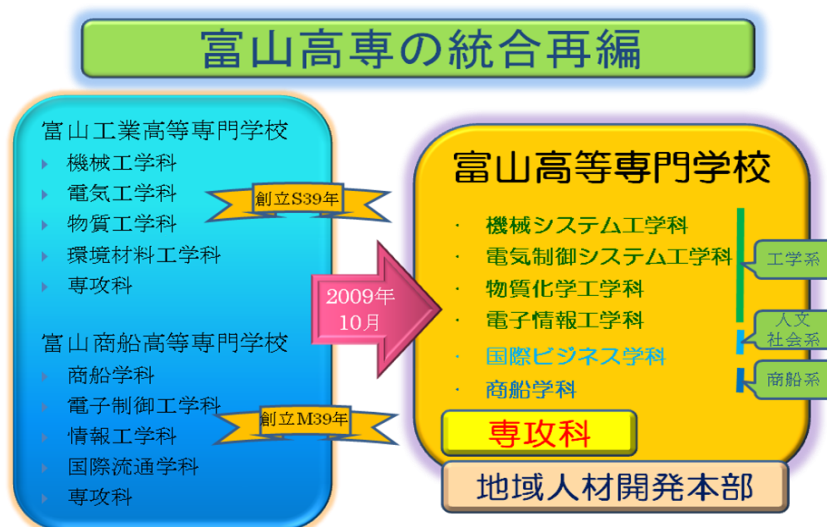
高専という高等教育機関は、戦後 10 年余りたち、技術で日本経済を発展させていこうという時期に、中堅技術者の養成という産業界からの強い要請で設立された。今は大学進学率が 50～60%にのぼっているが、当時の数%の時代に、大学卒業と同等の技術者を養成しようとしたのである。



現在の富山高等専門学校は、2009 年に富山工業高等専門学校と富山商船高等専門学校が統合してできたものである。富山工業高専は、1964 年に機械工学科、電気工学科、工業化学科の 3 学科で設立され、5 年ほど遅れて金属工学科ができています。産業界の要請という成り立ちからも分かるように、いずれも富山県が強みとする産業分野である。富山商船高専の方は、100 年以上の歴史を持つ商船学校を前身とし、富山工業高専から 3 年ほど遅れて国立高専になっている。もともと航海学科 2 学級と機関学科が 1 学級あったが、船員の需要減から航海学科を 1 学級に減らし、さらに機関学科と合わせて商船学科にする代わりに、電子制御工学科、情報工学科、国際流通学科を設置するという経緯をたどっており、ここでも産業界の動向が見て取れる。

当初は高度経済成長という時代背景の下で学科が構成されたわけで、高専は大学の教養課程を飛ばして、短大卒と同じ 20 歳で大卒と同じ専門的な力を付けて世の中に出していこ

うという趣旨で設立されたものだが、産業界では 20 歳で卒業した高専生と 22 歳で卒業した大学生に同じ給料を払うわけにはいかないというところもあったのか、高専設置から 30 年近くたって 2 年制の



専攻科が設けられた。その後、独立行政法人に移行し、現在の高専のスタイルが出来上がっている。

2009 年 10 月の再編統合以降は、今の時代のニーズ、学術的な問題も含めて、いわゆる複合学科になっている。さらに、地域の産業界とより密接な関係を構築していくために、地域人材開発本部が設置されている。高専が産業界と一緒に技術開発をし、なおかつその人材養成をしていく学校であるならば、常に産業界や世の中の動向を見据えていなくてはならないということである。

2. アジア国際シンポジウム (ASET)

アジアのハブ港である釜山からアジアの物資をアメリカに輸出する場合には、80%以上が日本海の中央から津軽海峡を通っていく。つまり、日本海はアジアにとって非常に重要な位置付けになるということだ。その日本海を介して富山県はロシア・中国・韓国との交流を進めており、地域のニーズに合わせた形で始めた国際学術シンポジウムが ASET (Asian Symposium on Ecotechnology) である。

Ecotechnology とは、単に環境にやさしいというだけでなく、経済的にも成り立つ、今風に言うとサステナビリティな技術に関してアジア全体で研究交流しようということで、1994 年に第 1 回が富山高専 (工業高専) 主催で開催された。その後も毎年続けており、昨年は第 17 回を数えている。この ASET を通じて、交流したのがウラジオストクにあるロシア科学アカデミー極東支部、中国では遼寧省の瀋陽にある東北大学、韓国では慶熙大学などであり、東北大学と慶熙大学と富山高専とは国際学術交流協定を結んで交流している。

その他、タイ、インドネシア、マレーシアなど、東南アジアの国々の大学とも交流している。

シンポジウムを始めて 20 年近くたつが、その間にアジアの情勢は大きく



変化している。その一つが 1991 年のソビエト連邦の崩壊である。1988 年のソウルオリンピックは、韓国という国が世界に認められた証しであり、朝鮮半島自体が明るくなるきっかけになっている。それと同時に、われわれが韓国ともようやく自由に共同研究ができるようになった境目でもある。その後、1989 年には中国では天安門事件が起こっている。

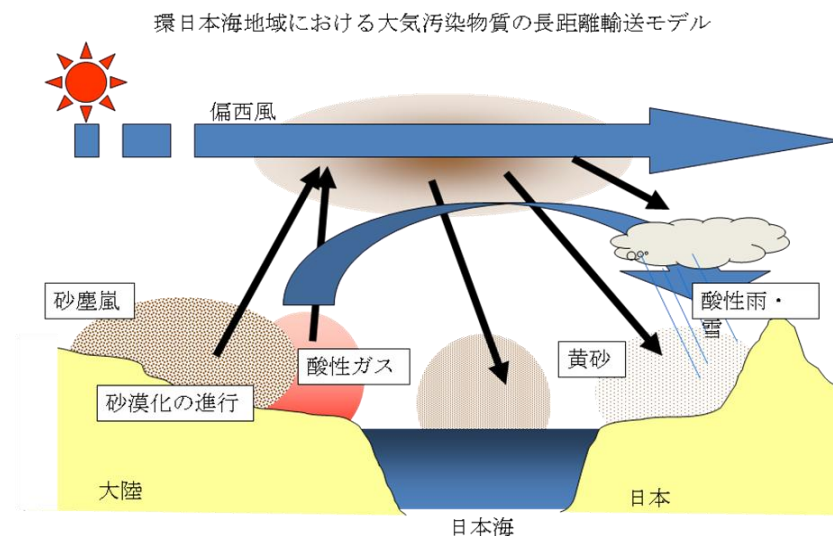
大きくまとめてみると、1980 年以前は非民主化時代といえる。韓国も、オリンピックの少し前までは軍事政権であった。その後、民主化がかなり急速に行われ、2000 年代に入ってから、中国・韓国ともに高度経済成長を遂げている。韓国はここ 1~2 年、サムスン電子などの企業が日本を追い抜くほどの技術力を持つようになってきていることからわかるように、中国、韓国はこれからは経済的な脅威の時代になる。

3. アジアの環境問題の変化

酸性雨の大きな原因は、煙突から出てくる硫黄酸化物である。1980 年代~90 年代にかけて、日本では、中国が硫黄をたくさん含んだ石炭をどんどん燃やして硫黄酸化物を放出しているのが酸性雨の原因だという考え方で、盛んに研究を始めていた。ヨーロッパの研究者たちは、ヨーロッパやアメリカは産業からの硫黄酸化物排出量はどんどん減らしているが、アジア、特に中国は膨大に硫黄酸化物を放出し、アジア全体が酸性雨で大変なことになるという予測をしていた。

しかし、中国の人も愚かではない。指数関数的に伸びていた中国における石炭の使用量の増加は、1990 年代に大きく鈍化し、二酸化硫黄の排出量も 1990 年代にはほとんど増加は見られない。中国はどんどん変わっている。富裕層が増えてくれば、ものを言う人も増えてくる。多くの留学生が日本や欧米に行き、ネット社会も進展している。その兆しが 1990 年代に既に現れていたと考えられる。いろいろな被害が出れば、国民から苦情が出る。そうなると政府も対応せざるを得ないということだ。

酸性雨の研究をな
ぜ環日本海でしなく
てはならないかとい
うと、中国沿岸部の
工業地帯から排出さ
れた酸性ガスが西か
ら東に吹く偏西風
に乗ってどんどん日
本に来て、酸性の雨
や雪を降らせると考



えているからだが、砂漠化も相当深刻で、黄砂と酸性ガスが反応しながら飛んでくるともいわれている。特に最近では、さまざまなウイルスも黄砂にくっついて飛んでくるのではないかとこの研究チームもある。これまでの研究では、中国の酸性ガスによる影響はそれほど深刻ではないという研究結果になっているのではないかとこの研究チームもある。ましてや、富山で被害を受けるとことは、中国の地元ではもっと大きな被害があるはずだ。いつまでもそんな過酷な環境悪化が続くはずがない。それがいつまでかという時間の読みは難しいが、長い目で見ればそういう時代になっていくのだろうと思っている。

最近では、中国に対して知的財産に関してもかなり世界から注文が付いている。日本もそれで困っているところが多々あるが、将来的に中国国内の競争になれば、そこで当然知的財産の競争が起こるはずなので、やがてはそれも良くなっていくのではないだろうか。

このように、アジアはどんどん変わっていつているわけだが、そのなかで、日本企業が生産拠点をどんどん海外に移している。海外に工場を造る目的も事情も、この間に大きく変化していると聞いている。公害の時代から環境の時代へ変わったことも、一つ大きな変化である。それに合わせて、われわれの教育の現場も考え直していかなくてはならない。

4. 科学技術の進歩に伴って

先ほど述べたように、2004年に高専は行政改革の一環で独立行政法人化した。国立大学が個々の大学ごとに法人化したのに対し、高専は当時あった55高専がまとめて一つの独立行政法人になった。独立行政法人国立高等専門学校機構法では、「職業に必要な実践的かつ専門的な知識及び技術を有する創造的な人材を育成するとともに、わが国の高等教育の水

準の向上と均衡ある発展を図る」ことを高専の目的としている。

ここで特徴的なのは、今までの高専にはなかった「創造的な」という言葉が使われていることである。また、高専の設立目的は、大学よりも 2 年早く大卒と同じような能力の技術者を養成することだったが、卒業生の半数以上が大学に行く時代においては、早く養成する必要性は薄らぎ、高専独自の特徴を持った教育をしなければ存在意義がない。「高等教育の水準の向上と均衡ある発展」の均衡とは、実は大学教育と高専教育のバランスを意味しているという。このように大きな社会的背景の変化があつて、こうした設置目的が作られたのである。

業務の範囲も大学とほとんど同じ内容の文言になっているが、産業界との共同研究や公開講座、社会人の教育もするという位置付けが、独立行政法人法で定められたことが特徴的である。

独立行政法人国立高等専門学校機構法（抜粋）

第三章 業務等

（業務の範囲等）

第十二条 機構は、第三条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 一 国立高等専門学校を設置し、これを運営すること。
- 二 学生に対し、修学、進路選択及び心身の健康等に関する相談、寄宿舎における生活指導その他の援助を行うこと。
- 三 機構以外の者から委託を受け、又はこれと共同して行う研究の実施その他の機構以外の者との連携による教育研究活動を行うこと。
- 四 公開講座の開設その他の学生以外の者に対する学習の機会を提供すること。
- 五 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

では、「独創的な」とは、一体何を意味しているのだろうか。

科学には、あるものの探求をする「認識の科学」と、あるべきものの探求をする「設計の科学」に分類されている。人間が本来持っている興味対象を掘り下げてきた科学が「認識の科学」であり、生活に必要なものをいかに作り出すか、文化的で快適な生活を送るにはどうすればよいかという目的や経済価値を考えて使う科学が「設計の科学」である。

また、モード論を提唱するマイケル・ギボンズは、1980 年代ぐらいまでの学問の在り方

(モード 1) には限界があり、これからはモード 2 だという考え方を打ち出している。モード 1 の時代には、学会はどんどん細分化して狭い範囲のものになり、知識生産は専ら大学で行われていた。しかし、特に環境エネルギー問題や先端医療などでは、専門分野を超えた知識生産を行う必要がある。そのためには情報化社会の進展が不可欠で、科学技術は孤立した活動ではなく、企業、官庁、NPO などと一体化して、その外側にあるさまざまな活動と密接な関係を持たなければならない。つまり、これからは学問の複合化・融合化がないと駄目だと言っているのである。

もう一つ、日本の今までの流れを見ると、戦後には、日本は科学技術で復興しようという方針を採り、欧米へ多くの技術者が勉強に行った。そういうキャッチアップの時代には、アメリカから新たな研究テーマを持ち帰り、教科書はほとんどアメリカ人が書いた本であった。大学が開く企業との勉強会も、アメリカから直輸入した先端の知識を教えてやるという調子だったように思う。しかし、バブル崩壊前後からは、世界で率先して走っていかなければならないフロントランナーの時代になった。キャッチアップ方式で学んできた人間は、いきなりフロントランナーとして研究成果を出せと言われても戸惑ってしまう。今の若い研究者にもそのような様子が見て取れる。日本はフロントランナーになって、非常に苦しくなっているのではないか。

当然、学生教育も変わる。キャッチアップの時代には、教科書の中身さえ勉強しておけば企業に就職してもそれが多に役に立ったが、フロントランナーの時代には、企業は新しいものを次々と追っているので学校時代に勉強したことは知識としてはほとんど役に立たないと思われがちである。このような状況を理解すれば、逆に学校で何を教えればよいかがおのずと見えてくる。

5. 技術者の育成

工業高専時代の教育理念は「自主自立の精神」「真理の探究」「科学倫理の尊重」だったが、2 年前に再編統合して富山高専になって、「創意・創造」「自主・自律」「共存・共生」が教育理念として掲げられた。「真理の探究」は、先ほど述べた「認識の科学」を意味し、「創意・創造」は「設計の科学」を意味している。「真理の探究」であれば、例えば実験のときに学生によく観察させる教育になるが、「創意・創造」となると何か新しいものを作れという教育になる。これが区別できていないと、学生が混乱する。従って、学内でも違い

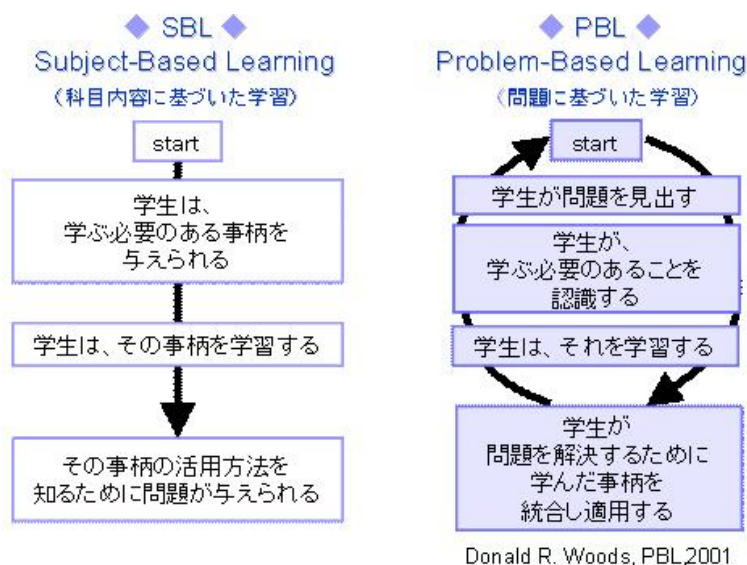
を明確に理解しておかなくてはいけないのだが、キャッチアップの時代に学び、真理の探究、認識の科学を盛んにやってきたわれわれは、頭の切り替えが難しい。

産業界などからいろいろと意見を聞くと、

今、社会で求められている教育として、「リセット感覚の習慣性からの脱却（バーチャルシステムからの脱却）」「すべて事前に準備された教育からの脱却」「在学中という異種社会での社会性の幼稚性からの脱却」「井の中からの脱却（グローバル化）」「倫理観や安全・安心を提供する意識や行動力を持つ創造的技術者育成」などが挙げられる。すでに、日本の教育でこういうことが比較的うまくいっている教育が、実はあったのではないかと思う。

例えば、医学部には必ず附属病院があり、そこで生身の患者さんを、しかも診療費を取って診ている。本校の商船学科でも、若潮丸という本物の船に乗船して、実際に動かして訓練する。さらに、最後の 1 年間は日本丸という帆船に乗って世界に漕ぎ出している。ところが工学系は、確かにキャンパス内に実習工場はあるけれども、そこで作ったものを商品として売っているわけではない。企業でのインターンシップも 2 週間程度の短期間にお客さんのような形で、邪魔をしに行っているようなものだ。本校ばかりでなく、どこの大学も工学系はみんな似たようなものであろう。

それを何とかして病院でのインターンのような形にできないかと、富山高専では 10 年近く前から PBL（Problem-based learning）という教育方法を導入している。実験実習前には、今までしていたような準備は全くしない。それから、グループでワークショップをさせて、ブレインストーミングでとにかく意見を出させる。ただし、きっかけ程度の情報提供はする。そして、ここが一番大事なところだが、自ら必要と思うことについての情報を自ら得る。随所でプレゼンテーションをさせ、途中で嫌になったからとやめたり方向転換をしたりすることは許さない。そして最後に、本物に触れる。つまり、解決したものが実際に何かの役に立つ、あるいはそれを多少のお金を出してでも買ってやるというようなモ



ノづくりのところま
をを目指す。

このようなやり方
では、旧来の教育を
受けて教科書を一生
懸命勉強してきた人
間は、ここも知らな
い、あそこも知らな
い、みんな教えなけ
ればいけないのでは
ないかと不安に思う
が、そうではない。



変わることのない法則と変わることのあるプログラムに大きく分けて、変わることのない法則さえ勉強しておけば、変わることのあるプログラムは社会に出てから作っていけばいいのである。生物や化学も、人文社会系も、プログラムに位置付けられる。そう考えると、一番勉強しなくてはならないのは基本的な物理法則だけになってしまう。現在、基本的な物理法則はほとんど解明されていて、あとはそれを使ってどう説明するか、どういうプログラムで解明していくかということだけが残っている。しかも、それはいわゆる社会や生活に役に立つようなものを作っていく設計の科学になる。

ここまで割り切ってしまうと、基本法則を理解できれば、複雑なものはその組み合わせで説明できていくのだという話になっていく。PBL というのは、こういうことを勉強させながら、具体的な複雑な課題については基本法則を組み合わせることによって考えていく方法で、これからはそういう力を付けることが必要になる。

6. グローバル化教育

東日本大地震が起き、それにもなって起きた原子力発電所の事故に起因する電力不足によって産業の空洞化が心配されている。電気エネルギーの不足で空洞化に拍車が掛かっていることは間違いないが、そもそもの原因は円高ドル安や経済のグローバル化、あるいは、少子化による技術者不足や生産人口の減少で、それを見越して今から海外移転をするというところもある。実際には、省力化を進めて人がいなくてもものが作れるシステムを

構築しているの
で人を当てにす
る必要はなく、
どんどん条件の
いいところ、あ
るいは市場に近
いところに生産
拠点を置くとい
うことが多く行
われているよう
だ。



そうすると、人材育成面で考えた場合に必要な能力は、やはり創造性だろう。言われたことしかしない技術者ではなく、ものを作る技術者でなくてはならない（イノベーション）、また、海外に行っても問題なくやれる（グローバル化）、地球の資源には限界があることが理解できている（サステナビリティ）、女性も男性も違いなく働ける、場合によってはいろいろな障害を持った人も一緒に働ける（ダイバーシティ）というキーワードを教育に盛り込んでいかなければ、これからの人材育成はうまくいかないのではないかな。

北陸はもともと経済が活発で、しかも製造業中心だが、富山の企業は海外に拠点を移しているところが多くある。そこに対応できる技術者を育成するために、砂漠のど真ん中に学生を放り込んで鍛える、東南アジアをはじめとする海外に学生をどんどん送り出して訓練する、ESD (Education for Sustainable Development) という教育にも富山高専では取り組んでいる。

こうしたさまざまな取り組みによって、今後は地域社会と一緒に、国際社会にも対応できる人材育成をしていかなければいけない。あくまでも東アジア、環日本海地域の状況を見据えながら、また、地域の産業界のニーズをよく見据えながら、そこで活躍できる学生を高専で育てていかななくてはならないと考えている。