

談話室

スイス連邦工科大学
(ローザンヌ校—EPFL—) と
我が国の材料学科の施設比較大 中 逸 雄
大阪大学工学部教授 工博

我が国の大学の研究、教育施設が欧米の大学に比較して著しく劣っていることは、従来からたびたび指摘されていることである。しかし、どの程度、劣っているかの定量的データが少なく、説得力に欠けているようだ。そこで、今後は海外に出張するたびに、データを集めることにした（日本学術会議化学連絡委員会でも同様の調査があり化学系学科の研究者一人当たりの研究実験室のスペースは欧米の 1/2 から 1/3 と報告されている（日本学術会議月報，平成 2 年 6 月号，p. 68））。

今回、スイスでの国際会議に参加する機会があったので、さっそく上記工科大学（以後 EPFL と呼ぶ）材料工学科のクルツ教授を訪問し、主に研究室の面積等について調べた。

まず、スイスにはチューリッヒとローザンヌに連邦工科大学があり、材料工学科はローザンヌが主であるとのことである。その材料工学科もローザンヌでは最小の学科で、凝固、機械的性質、腐食、電気化学加工、破壊力学、熱処理、溶接、プラスチックの安定性、複合材料、破壊、セラミックスの焼結、破壊、コンクリートの機械的性質などを専門とする 7 人の教授（近々、粉末、保守、高分子、コンピューター・シミュレーションなどを専門にする 3、4 人の教授が新たに加わるとのことである）に物理学科の 2 人の教授（内部摩擦、電子顕微鏡などの専門家）が協力して教育、研究に当たっている（これらの教授の内スイス生まれの人は二人で後はすべて外国人とのこと）。学部学生は年約 25 人（通常 5 年で卒業）で、博士課程の学生が現在 30 人くらい在籍している。内約 20% が外国人である。

現在、工科大学全体が新しい場所に移転中であるが、周囲の環境は整備されており、電車もローザンヌから延長されつつある。面白いことに、なるべく多くの人が電車を利用するよう車で来た人からは駐車料をとるとのことである。

学科全体の占有使用面積は 10 270 m² で、我が国と比較にならぬほどゆったりしている。

例えば、クルツ教授の研究室は在籍者が多く、25 人（秘書 1、技官 2、ポスドク 2、2 人の博士課程学生—これらの人件費は国から出る—、その他、約 19 人がその他の資金で生活費をもらっている。学部学生は研究室



写真 EPFL における共通講義室の入口付近

に配属されない。)で 800 m² を使用している（廊下等は入っていない）。この内、20 m² の小部屋 10 室が研究室（主に居室）で、一部屋に 4 人以上は入れないとのことである。また、25 m² の小部屋 5 室が事務室兼実験室となっており、教授室 (20 m²)、セミナー室 (20 m²) がある。その他の約 430 m² が実験室となっている。

一方、小生の研究室では現在、職員 5 人を含め 22 人の在籍者がいるが、居室は教授室を含め約 70 m² であり、3.5 m²/人と実に 1 オーダー近い差がある。また、実験室も共通実験室を加えても 150 m² 程度しかなく、1/3 程度である。大阪大学工学部材料系 2 学科全体では 12 講座で廊下等を入れて合計 6 542 m² であり、講座当たりになれば EPFL の約 1/2 となっている。これでも、我が国では、私立大学に比較すればかなり良い方である（化学系教室では国立大で研究者一人当たり 12 m²、私大 8.5 m²）。もちろん、建物の品質も月とスッポンの違いだ。

このように、研究スペースが全く違う上に、EPFL の研究者は博士課程の学生が博士であり、ほとんどが学部と修士課程の学生である我が国とここでも全く異なっている。さらに、上記の学科には 5 人の技官を有する立派な機械工場があり、ほとんどの実験装置は自作できるとのことである。一方、大阪大学では技官数は行政改革により半減しており、機械工場どころか、技官のいない講座が半数近い状態である。

このように恵まれた環境は、一つには、スイスには二つの連邦工科大学しかなく、しかも大学以外に基礎研究を行う機関がほとんどないことによるのであろう。しかし、人口は約 650 万人と大阪府より少なく、日本の約 1/20 である。また、スイス最大の駅であるチューリッヒ駅は工事中でもあるが、大阪駅のほうがはるかに立派である。これらのことを考えれば、スイスは我が国よりも大学への投資を優先していることがわかる。

我が国の大学のインフラストラクチャはあまりにも酷すぎるし、今のところ、予算増額の予定はないようだ。これでは、とても文化国家、経済大国などとは言えない

し、留学生や研究者交流などを通じての、海外の優秀な人材との対等な交際はとても無理である。諸兄のご意見を伺いたいものである。

談話室

2000 年独自技術は生まれるか

松 尾 亨

住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所
鉄鋼研究部鉄鋼開発室長

日本の鉄鋼技術は、現在世界のトップクラスと言われている。しかしながら、製鋼における「転炉」、「連続鋳造」等の根幹技術は、ヨーロッパで生まれたものである。日本人はこれを駆使・発展させ、今日の地位を築いた。従ってオリジナリティーの面で多少の批判もある。なぜ日本人はこれまで「発展型」技術開発が得意であったのか少し考えてみたい。まず第 1 に、日本人が「農耕民族」であった点が考えられる。すなわち、同じ土地で、同じ文明の中で生活し、隣人が種を蒔くと自分も蒔くといった具合に、「集団」で「調和」の精神を重んずる民族であったからである。すなわち、他人に比べ必ずしも「独自」である必要が無かった訳である。第 2 に、ヨーロッパでは、繰り返し侵略する外敵に対抗するために、他民族に無い独自の優秀な技術が必要であったが、「島国」である日本にはこのような必要性は無かった。そして、「鎖国」という政策までとって、独特の文化を目指そうとした点も挙げられる。ところが、19 世紀、英国、フランス、ロシアで植民地政策が興り、当時の明治政府は、日本が植民地とならないように、「富国強兵」策をとる必要が生じた。すなわち官営八幡製鉄所等を作り、専門家をヨーロッパから雇い、極めて短期間に文明の移植を行う必要が生じたのである。すなわち、先輩達は、食べるものも食わず、極言すれば、ヨーロッパが 2000 年かけて育てた文明を短期間にそのレベルまで発展させ、日本を守った訳である。この間、独自技術を生み出す時間などあるはずが無かった。そしてその後もこの考え方を基本とし、まともの良「集団」で、「調和」の精神をもって、技術を発展させてきた訳である。現在はどうかという、日本は「農耕民族」というよりも、ヨーロッパと同様の「産業社会」となり、差は無くなった。従って、そろそろ根幹となる独自技術が生まれても良いはずである。

このような観点から、10 年前の鉄鋼協会講演大会のプログラム(製鋼)を見ると、「転炉複合吹錬」「溶鉄予備処理」といった発展型の技術開発が中心であったが、平成 2 年には、「溶融還元」、「トランプエレメント除去」、「薄板連鋳法」、「オキサイドメタラジー」といった次世代のための独自技術の芽が出始めている。今こそ地球に

Contribute できる独自技術を開発し、ヨーロッパ人を驚かせたいものである。そのためには、本来何が良いか、ルネッサンスのように、原点に立ち返って考えることも必要であろう。これには時間がかかり、相当の忍耐力・耐久性が必要である。そのために、今の鉄鋼経営が良い状態を保てることを願うのみである。

談話室

「鉄と鋼」に見られるフラクタル

石 川 圭 介

金属材料技術研究所筑波支所 工博

世の中における一見脈絡が無い、あるいは複雑な様相を呈している現象にフラクタルという怪物が住んでいると思っている連中をフラクタリアンというらしい。フラクタルは 15 年前にマンデルブロという数学者によって提唱された概念であるが、今ではなかなかトレンドな言葉となり、新聞にもときどき見受けられる。

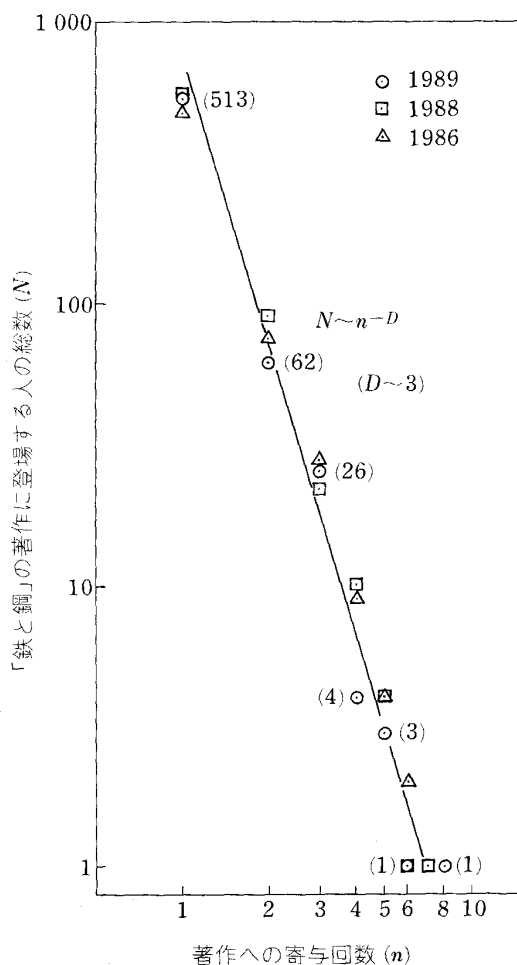


図 「鉄と鋼」の著者数と著作との関係