金沢工業大学の人材育成*

—教育支援を大きな柱に—

Education in Kanazawa Institute of Technology

服部陽一**

Yoichi HATTORI

Key words

engineering education, after school activities, factory for dreams and ideas, project based learning, safety education

1. はじめに

金沢工業大学(以下本学と呼ぶ)は、1957年(昭和32年)に創立された北陸電波学校を母体として1965年(昭和40年)に開学された比較的若い大学である。「人間形成」「技術革新」「産学協同」の三大旗標を建学の綱領として掲げ、以来学園を挙げてこの建学綱領の実現に努めて今日に及んでいる。すなわち学生・理事・教職員が一体となって「卓越した教育」「卓越した研究」「卓越したサービス」を追求し、それによって「工学アカデミア」の実現を目指すという志を抱いている。教育に関しては、京藤睦重第2代学長が提唱した「教育付加価値日本一」を目指して絶えざる努力を続けている。さらに1995年度(平成7年度)現石川憲一学長のもと、「知識偏重から知恵の重視」を目的とする教育改革に着手し、その目標を「行動する技術者の育成」とした。「行動する技術者」とは、自ら問題を発見し、解決のための方策を考え、自分の意図するところや得られた成果を分かり易く論理的に伝えることのできる技術者、具体的には人間力と専門力を兼ね備えた人材と位置づけ、その育成を目指している。

このような「行動する技術者」を育成するためには、正課科目の改善はもちろんのこと、学生の課外活動の充実が不可欠であるという基本的考え方に立って、教育支援機構という組織を設置し、学生の課外活動の支援に努めてきた。本稿では本学が目指す教育目標と、その実現のために具体的にどのような取り組みを展開しているのかについて述べ、諸兄の参考に供するものである。

2. 正課科目

2.1 カリキュラムの構成

本学は2004年度(平成16年度)から工学部・環境建築学部・情報フロンティア学部の3学部15学科体制に移行した。図1に示すように工学設計という後述する科目を中心にカリキュラムを組み、人間力と専門力を育成する。そのほか本学の特徴的な必修科目として人間力を養う「人間と自然」、導入教育の1つである「修学基礎」などの科目を挙げることができる。以下これらの科目について述べる。

2.2 修学基礎

この科目は導入教育の重要な柱として、2004年度(平成16年度)から1年次生向けに導入された。新生は、これまでとは大きく異なる環境の中で日々の大学生活を送らなければならぬので、この科目を通してよい生活習慣を身に付け、同時に本学の教育制度を正しく理解することを狙いとする。そのために学生は1週間ごとに「行動履歴」を、学期末には「回顧と展望」を作成して、共にwebにアップロードする。また物事に対してしっかりした自分の意見

図1 工学設計を柱としたカリキュラム

*原稿受付 平成17年10月24日

**東京大学生産技術研究所(目黒区駒場4-6-1)

服部陽一

1934年11月10日生まれ。1958年3月東京大学工学部船舶工学科卒。1958年4月日立造船(株)入社。船舶および海洋構造物の構造設計に携わる。1987年9月金沢工業大学教授に着任。機械系の教育研究に携わる。1995年4月工学設計教育センター(夢考房)所長を兼務。2004年11月副学長に就任。今日に至る。所属学会 日本船舶海洋工学会、自動車技術会。

月副学長に就任。今日に至る。所属学会 日本船舶海洋工学会、自動車技術会。

図2 穴水湾自然学苑での海洋活動

を持ち、それを口頭で、あるいは文章を通して他者に正確に伝える能力を養うため、学長を始め、教務部長、学生部長、進路部長という立場にある教員や客員教授あるいは担当教員の講話を聴講し、それを基にグループ討議を行ってその後でプレゼンテーションを行ったり、レポートにまとめる。これらの活動を通して新入生も無理なく大学生活に溶け込んでいる。

2.3 人間と自然

1968年（昭和43年）に能登半島穴水湾に「穴水湾自然学苑」を開苑し、以来人間力を育む場として本学の教育の重要な位置を占めている。学生は毎年1回クラスごとにこの学苑を訪れ、2泊3日で1年次生は「人間と自然Ⅰ」を、2年次生は「人間と自然Ⅱ」を、3年次生は「人間と自然Ⅲ」を履修する。学生同士が寝食をともにすることを通して、人を思いやる心や共同の心を育むことを目的とする。内容は朝礼に始まり、日中は海洋活動、夜は講話を聴講した後グループ討議を行う。講話やグループ討議は、人として生きることの基本や我が国のよさについて、社会人としての基本あるいは技術者としての基本などをテーマとして行われる。図2に海洋活動の1コマを示す。

2.4 工学設計^{1)～3)}

1995年度（平成7年度）に教育改革を開始した際、カリキュラムの中核に据えた科目である。それまでの教育が知識注入型であったのを改め、「知識から知恵に」の合言葉の下に、学生が現在持っている知識を十分に活用して有意義なものを生み出す科目として「工学設計」を導入した。

工学設計科目は「工学設計Ⅰ」「工学設計Ⅱ」「コアゼミ」および「工学設計Ⅲ」の4科目からなっており、それぞれ1年次生、2年次生、3年次生および4年次生が履修する。「工学設計Ⅰ」および「工学設計Ⅱ」の授業運営は次の通りである。まず学科ごとに1クラス35人～40人のクラスに分け、1クラスを1人の教員が担当し、これを7チームに分ける。従って1チームの人数は5人～6人となる。1学期を通して同じチームメンバーがグループで活動する。

表1 メインテーマとプロジェクトテーマの例

メインテーマ	プロジェクトテーマ
エコライフの促進	節約できるシャンプーの設計、空気を汚さない暖房器具の設計
	消費電力の小さい省エネ自販機的设计、節水生活を促進する水道の設計など
北陸の雪と水の有効利用	都市の地下貯水と利用法、雪冷蔵庫、北陸の雪と雨を有効活用する、雪崩発電など

教員はクラス全体に「メインテーマ」を提示する。次に各チームは教員から提示された「メインテーマ」の下で「プロジェクトテーマ」と呼ばれる具体的なテーマを設定する。これから分かるように、「メインテーマ」は比較的広いテーマで、かつ担当教員がその分野についてある程度の知識を持っているものが望まれる。「メインテーマ」と「プロジェクトテーマ」の例を挙げると表1のようになる。

教室では毎回教員がその週に取組むべき設計過程を説明し、それに沿って学生はチーム活動を行う。このチーム活動の場は教室内とは限らず、むしろ教室外での調査などが多い。教員は次の授業までにチームごとにオフィスアワーを定め、中間報告を受けて必要な助言を行う。このような活動を繰り返して最後にはまとまった成果が得られる。なお途中で2回の中間のプレゼンテーションと最終週にはファイナルプレゼンテーションを行う。ファイナルプレゼンテーションは緊張感を持たせるため正装をして行う。

「工学設計Ⅰ」のテーマの中で、発展性のあるものを選んで「工学設計Ⅱ」の候補のテーマとする。「工学設計Ⅱ」は「工学設計Ⅰ」と同様の授業運営をするが、「工学設計Ⅱ」は専門の香りがするテーマを選ぶよう心がけている。「工学設計Ⅲ」は以前の「卒業研究」を改善したものである。すなわち「卒業研究」の中には、担当教員の研究のためのデータ取りのような研究補助ともいべきものが散見され、学生はそのテーマがどういう意味を持つのか、という背景を知らされないままに単に労力を提供するという例も見られたので、学生のための科目であるという本来の姿に立ち返って見直しを行った。これにより学生は自分のテーマの背景や得られた成果の持つ意味を十分認識するようになった。

「コアゼミ」は3年次生の冬学期に開講され、4年次生から始める「工学設計Ⅲ」の準備をする科目である。冬学期は11月下旬から始まるが、その直前に「工学設計Ⅲ」担当教員の決定（いわゆる研究室の配属）を行う。「コアゼミ」の内容は担当教員に任されており、4年次に「工学設計Ⅲ」を実施するために必要な知識や技能を修得する。

3. 教育支援機構による教育支援

本学の教育の特長は、課外活動を充実させようという点にあると言ってもよい。本学では早くから課外活動の重要性に着目し、1982年（昭和57年）には、全ての図書情報をコンピュータで管理するカードレスのライブラリーセンター

を開館して学生の課外での勉学に供した。さらに1993年(平成5年)にはそれに加えて夢考房を開館した。2年後に思い切った教育改革を断行しようとする準備のための熱心な検討が行われている中での所産である。その後1995年(平成7年)には夢考房を含む「工学設計教育センター」を設置し、その後も次々と教育を支援するセンターを設置した。今日では2.3で述べた穴水湾自然学苑を含むセンターは全て「教育支援機構」という委員会に統括され、正課科目による教育と並んで本学教育の重要な柱となっている。月に1回「教育支援センター連絡会」を開き、各センターの主要メンバーに加えて「大学」から教務部長も出席して相互間の連携を図っている。以下各センターの活動について述べる。

3.1 ライブラリーセンター

1982年(昭和57年)に開館したいわゆる図書館であるが、単に図書を保管して貸し出すというだけでなく、「行動する技術者の育成」を支援する新たな知識を探索する「場」と位置づけ、ライブラリーセンターと名付けた。50万冊の蔵書と1万4千巻を超える視聴覚資料(ビデオ)、180万件の書誌情報を有する。一方学習支援デスクでは、専門教育課程各学科の指導担当教員が、時間割表を組んで待機し、専門基礎科目の個人指導に応じている。

3.2 情報処理サービスセンター

1969年(昭和44年)設置されたセンターで、本学の種々の活動のコンピュータ化を進めてきた。1995年度(平成7年度)入学者から全員が入学時にパソコンを所持することを義務付けており、これら学生がネットワークに容易にアクセスできるよう、キャンパス内に約6000個の情報コンセントを設けている。今日では学内のハード・周辺機器・ネットワークの整備、電子帳票システム・ポータルシステム・ポートフォリオシステムなどのwebによる教育支援システムの開発あるいはeラーニングを含む教育システムの開発など活動範囲も広がり、本学の教育支援システムの重要な一翼を担っている。

3.3 自己開発センター

学生の人間力を育むには、自分を見つめ、絶えず向上心を持ち続けることが大切である。このセンターはそのような支援をするために設置された。現在最も力を入れているのは、各種資格への挑戦を奨励し、そのための種々の情報を提供することである。資格取得そのものが目的ではなく、資格に挑戦することにより、自分の現状と自分を取り巻く世界を見てさらなる向上心を育むことを最大の眼目としている。

3.4 工学基礎教育センター

学生が基礎学力を養うのを支援するセンターである。特に今日入学者の学力が多様化し、達成度のばらつきが増大する傾向にあるので、学生一人ひとりのニーズに応じた指導をすることが不可欠である。設置から5年を経た今日、その活動範囲も次第に拡大し、今日では次のような業務を務めている。

・学習支援 随時訪れる学生の個人指導、通常授業の理

図3 工学基礎教育センターの個人指導

解度向上プログラムの開講など(図3参照)

- ・教材開発 テーマ毎の問題集や副読本の作成、Web教材の作成
- ・入学前教育支援 「専門高校特別選抜試験」を合格し、入学手続きを完了した学生に対して、6ヶ月間計10回自主参加の通信教育を行う。
- ・教育調整 複数の教員が同一科目を担当する際など種々の教育調整を行う。
- ・数理教育研究活動 4つのチームによる教育研究活動を行い、その成果を学会などで発表する。
- ・工学基礎教育セミナーの実施 毎年1月から3月までの間に、他大学の教員や北陸3県の高等学校の教員も交えてそれぞれの教育実施例を紹介し、意見交換を行う。

3.5 工学設計教育センター

本章の冒頭に述べた夢考房とスポーツ考房からなる組織である。17名の技師と1名の事務職員が以下に述べるような種々の業務を行う。ここでは主として夢考房^{4)~7)}について述べる。夢考房には夢考房26と夢考房41の二つの建物がある。夢考房は、「ものづくりを自由にできる環境を整える」とことと「大事故をゼロにする」ことの2項目を運営の基本に置いている。前者はいうまでもなく、学生が自由にものづくりに励むことができることを狙ったもので、そこには各種工具・工作機械のほかA0サイズまで印刷できるプロッタやカラープリンタ、デジタルカメラやビデオカメラ、ビデオ編集機、またTシャツに自分たちがデザインした図柄をプリントできるTシャツプリンタなど幅広く取り揃えた。学生がものづくりをする上で見逃してはならないのが、素材の調達である。肝心の素材がないと、買って出直す間に、せっかくものづくりをしようと張り切っていた熱が冷めてしまうことも十分起こり得る。学生がその気になったとき、その場でものづくりができるようにと、パーツショップという「お店」を設け、ねじや抵抗を始め現在約1300種類の部品を調べてセルフサービスで提供している。

夢考房の利用が盛んになればなるほど、事故の恐れも増

図4 夢考房プロジェクト

える。われわれにとって、学生の安全確保は片時も忘れることのできない重要課題であり、「安全教育×環境整備＝安全」という基本的考え方を基に日夜安全教育と環境整備に励んでいる^{8) 9)}。「安全教育」と「環境整備」のどちらが0になっても、「安全」はあり得ないという考えである。まず安全教育については、常時「夢考房ライセンス講習会」を開いて、学生が「安全に」各種工作機械を取扱えるような指導をする。一般的な安全講習を内容とする Step 1 からプリント基板や NC フライス盤など比較的高度な Step 3 まで種々のメニューがある。1つの機種種の講習を履修すると、作業服の腕につけた名札の対応する機種欄に穴を開ける仕組みにしている。

一方「環境整備」については、作業環境の整理整頓をはじめ、各工作機械に使用上の必ず守るべき注意を書いた安全プレートを付けたり、救急処置の手順を記したプレートを各所に貼付するのはもちろん、毎日 30 分～60 分ごとに安全パトロールを行って、作業中の学生に「声かけ運動」を実施している。

夢考房は前述のように、余暇に図書館に行くのと同じような気軽さでものづくりを楽しめる場のほかに、もう1つ「夢考房プロジェクト」という仕組みがある。これは、複数の同じ目的を持った学生からなるプロジェクトで、複数の学生が目的、メンバー、目的に到達するための作業項目とスケジュール、予算などを提出すると、審査を経てプロジェクトとして認められ、予算も与えられるというもので、現在 16 の夢考房プロジェクトがあり、約 300 名の学生が活動している。夢考房プロジェクトには、スケジュール管理や予算管理を行うこと、定期的にミーティングを開いて議事録を学内 web にアップロードすることなどを義務づけている。夢考房プロジェクトは、各種クラブ活動と同様、学生が自主的に運営する。正課科目とは無関係なので、単位は与えられない。それだけに純粋にものづくりをしようという学生の集団であり、リーダーシップやメンバーシップを備えたよい学生が育っている。(図4参照。)

3.6 基礎英語教育センター

2002 年（平成 14 年）から設置されたセンターである。

本学はカリキュラムの改善を重ね、学生の英語力に合った指導が行えるような組みを構築してきた。基礎英語教育センターはそれを支える教育支援センターである。入学時に学力診断を行い、レベルに応じてコース分けを行い、小人数のクラス編成とし、基礎英語養育センターに所属する教員が担当する。そのほか課外プログラムとして、ネイティブスピーカーを含む英語教員と自由に会話をするイングリッシュラウンジも備えている。

3.7 穴水湾自然学苑

2.3 で述べた正課科目「人間と自然」を担当するセンターであるが、組織上は教育支援機構に属す。

3.8 企画調整部

上述の種々のセンターは、いずれも学生の課外活動を充実させるための活動を展開しているので、それぞれが単独で活動するのではなく、相互の連携が非常に重要である。またこれらセンターの活動は、正課科目と密接な関係を有するので、大学教務関係者との意思の疎通を図ることが不可欠である。このため企画調整部を置き、ここが事務局となって前述のように月に 1 回「教育支援センター連絡会」を開くほか、必要に応じて各センター間や教員との調整を図っている。今日まで教育支援を展開する上で企画調整部の果たした役割は計り知れないものがある。

4. お わ り に

これまで本学の人材育成について、主として筆者が責任を担っている教育支援を中心に述べた。本学はまだ歴史の浅い大学であり、伝統や経験において多くの先輩の大学に学ばなければならぬことが山のようにある。しかし同時にそれは伝統に囚われず、素直に考えて「学生のためになること」に対しては、困難を押しでも組織を挙げて取組もうというよさにも繋がっている。これからもわれわれは、「教育付加価値日本一」を目指して地道な努力を積み重ねて行く所存である。

参 考 文 献

- 1) 石川憲一: 金沢工業大学における教育改革の理念と展望—知識から知恵に—, KIT Progress, **1**(1996)5.
- 2) 文部科学省: 特色ある大学教育支援プログラム事例集(2004.2)66.
- 3) 久保猛志: 金沢工業大学における工学設計教育, 工学教育, **46**, 2(1998)14.
- 4) 服部陽一: 金沢工業大学の夢考房について, 北陸信越工学教育協会会報, **47**(1999) 20.
- 5) 石川憲一: 夢を考えて形あるものに, 精密工学会誌, **68**, 1 (2002)3.
- 6) 服部陽一, 谷正史, 内海考司: 大学における特色あるものづくり, 自動車技術, **58**, 10(2004)54.
- 7) 服部陽一: 設計から工学教育を見る, 日本機械学会 設計工学シンポジウム講演論文集(2004.12)101.
- 8) 飯野弘之: 大学における導入教育としての安全教育, 日本工学教育協会 工学・工業教育研究講演会講演論文集(2005.9)600
- 9) 谷正史, 高野浩昌, 坂本巧, 服部陽一, 飯野弘之: 大学が提供するモノづくり環境の安全について, 日本工学教育協会 工学・工業教育研究講演会講演論文集(2005.9)602.