

# 横断型人材育成を推進する知識科学研究科

小坂 満隆\* · 橋本 敬\*

## School of Knowledge Science for Transdisciplinary Education and Human Resources Development

Michitaka KOSAKA\* and Takashi HASHIMOTO\*

**Abstract**— In this paper, the school of knowledge science in JAIST (Japan Advanced Institute of Science and Technology) is introduced as a successful example of transdisciplinary education and human resources development. Knowledge science is an important transdisciplinary science and technology for creating new knowledge which can solve various problems in the 21<sup>st</sup> century and is effective for giving solutions and creating future innovations.

**Keywords**— knowledge science, transdiscipline, iMOST: innovation management of service and technology

### 1. はじめに

グローバル化、少子高齢化、IT化の進展など様々な要因により、解決すべき課題が多分野にわたり、単一の専門分野では解決が困難になってきた。多くの問題の解決や革新的なイノベーションの創出には、従来の伝統的な学問領域の壁を越えた分野横断的な取り組みが必要となる。こうした背景から、横断型科学技術研究団体連合の「横幹」では、横断型人材の重要性に着目し、2009年に「横断型人材育成」のミニ特集を発行した [1]。

しかしながら、このミニ特集では、横断型科学技術としての知識科学の重要性に触れていない。北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST: Japan Advanced Institute of Science and Technology) 知識科学研究科は、横断型人材育成のために、問題設定の重要性を認識し、知を総合する解決能力の育成を狙った、知識を対象にした研究・教育の必要性を主張している。本稿では、知識科学研究科で実施している、横断型人材育成に向けた教育カリキュラムについて報告する。

### 2. 知識社会の新しい学問としての知識科学

21世紀は、IT化の進展、環境問題、高齢化社会、グローバル経済化などの要因により、これまでの科学技術

や人文科学が対象とした課題とは異なる、新たな課題が出現してきた。様々な情報や技術を活用して、新たな課題を解決するための知識の創造とその活用が重要な時代になってきたのである。まさに、ピーター・ドラッカーが予言したように、ポスト資本主義社会としての「知識社会」の到来である。すなわち、知識の重要性が認識され、企業活動や地域社会の活動において必要な知識を創造し、それらをうまく活用することが求められるようになってきたのである。

このような知識社会の到来とそこでの知識創造や活用の重要性に着目して、北陸先端科学技術大学院大学では、1998年4月に世界に先駆けて「知識科学研究科」を創設し、21世紀の知識社会のパイオニアを養成することをめざしてきた。このために、個人・組織・社会・自然の営みとしての「知識創造」という視点から、人文科学・社会科学・認知科学・情報科学・自然科学・システム科学分野の諸学問を再編・融合する教育研究体制を整備し、「知識とは何か?」「知識はいかに創られるか?」を探索すると同時に、問題を発見・解決して新しい技術・組織・社会イノベーションを構想・実現する能力を持つ技術者の育成、すなわち、横断型人材の育成を行ってきた。

知識社会で活躍したいとねがう学生や社会人にとって、新しい知識の創造や知識の有効な活用に関する技術や方法論は、知識社会のパイオニアになるための必要条件である。そして、知識の創造と活用に関する新しい学問が「知識科学」である。知識科学研究科は、横断型科学技術である「知識科学」の教育・研究を進めている。

\*北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 石川県能美市旭台 1-1

\*Japan Advanced Institute of Science and Technology, 1-1 Asahidai, Nomi, Ishikawa

Received: 29 May 2014, 14 July 2014

### 3. 知識科学研究科の横断型人材育成教育

知識科学研究科では、石川県にある本校で学部卒業後修士課程に入学する学生を対象に、知識科学の教育・研究を行っている。また、東京サテライトで、社会人を対象にして、知識科学に基づくイノベーションマネジメント教育（iMOST: Innovation management of service and technology）を行っている。

#### 3.1 知識科学の教育カリキュラム [2]

##### (1) 目的 知のコーディネータ

知識科学の教育の目的は、知識の創造、共有、活用に関する技術を駆使して新しい知識を創造できる知識社会で活躍する人材、とくに、知のコーディネータの育成である。知のコーディネータは、自身が新しい知識を創造できるのはもちろんのこと、人に依存する情報に付加価値を付けられるように、様々なドメインの多様な知識の論理性・有効性を理解し使いこなし、人々がつくる協働のシステムを全体としてうまく働かせることができる人材である。技術を理解して問題の解を探るだけでなく、組織や社会をマネージして何が問題か、何を目標とすべきかを示し、多様な価値観の人達をコーディネートできる人が、知識社会のリーダーとしての知のコーディネータである。知識科学の教育は、そういった能力や人材を育む基盤となることを目指している。

##### (2) 教育カリキュラム

知識科学研究科の教育カリキュラムは、知のコーディネータを育成するために体系化されている。カリキュラムでは、知識科学の基礎を教える「知識科学概論シリーズ」に加え、知識科学研究科を構成する基本3領域（社会科学、知識メディア、システム科学）の方法論として「社会科学方法論」「知識メディア方法論」「システム科学方法論」という3つの方法論科目を基幹講義群としている。これら基幹講義群に加え、専門性の高い専門講義や先端講義が配置されている。また、導入講義として、人文社会系の学生にはITの基礎技術を、理工系の学生には経営学や社会調査の基礎知識を修得できるようにしている。教育カリキュラムの全体像を Fig. 1 に示す。

このなかの大部分の講義では、グループワークやプレゼンテーションといったアクティブラーニングが採り入れられている。また、社会の問題を解決するアクションリサーチを行う講義もある。知識科学はできあがった学問を教えようとしているのではなく、知識創造の実践と理論を統合する新しい学問体系を構築する意識で教育を行っている。したがって、学生は「大学院で高度な知識・スキル（技術）を身につけて社会に羽ばたこう」という従来型の受け身で知識や技術を一方的に伝授される勉強ではなく、自ら知の創造や活用を実践する積極的な

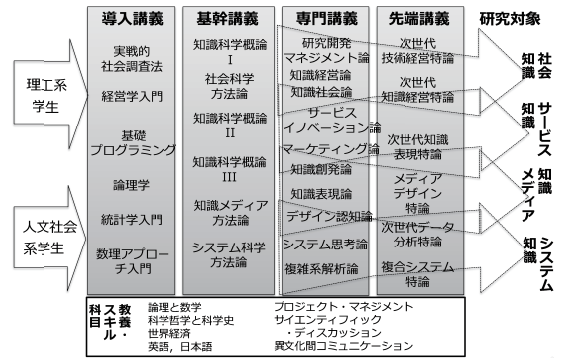


Fig. 1: 知識科学の教育カリキュラム

活動により講義に参加している。

##### (3) 知識科学概論シリーズの狙い

教育カリキュラムの中で重要な要素が、知識科学のエッセンスが込められた知識科学概論である。知識創造力を高める教育のコアとなるこの概論シリーズは、「知識科学」を学習し発展させる上で必要となる基礎を学ぶもので、3つの科目、知識科学概論I～IIIで構成されている。知識科学概論Iでは、「知ることを知る」「知とは、知識とはなにか」そして「知識科学とはなにか」を自分で考えられるようになることを目指している。この概論Iではグループディスカッションを行い、他者との対話を通じて知識科学への理解と知識共創力を高めることを企図している。すなわち、考える力・対話力・メタ認知の能力を育もうとしている。知識科学概論IIとIIIでは、「本質を知る」と「実践を知る」ことを目的としている。知識の創造や問題の解決に用いられた実践事例を学び、複数分野の基礎理論や方法論を用いた自分の研究テーマについてプレゼンテーションを行う。発表、議論、修正を繰り返すことで、自分の研究に知識科学に関連する基礎理論がどのように関わっているかを意識し、自身のものとして理解し、使える「知識」にしていくことができるようになる。

##### (4) 知識共創セッション

知識科学概論Iで、受講生は5～6人程度のグループに分かれて、「知識共創セッション」と呼ばれるグループディスカッションを行う。このセッションでは、講義内容についての議論や各回の間の関係の検討を通じて、他者と共同しながら議論を進め、より深い理解に至ることが期待されている。

知識共創セッションのもっとも重要なねらいは、議論を通じて、参加者が「知識共創」を体得することである。当然ながら同じ講義を聞いてもそこから得る理解や感想は人それぞれ違っている。それを口に出すことで、まず自分の理解を確かめ、他者の発言内容や質問を聞き、受け止め、他者の発言を踏まえたうえで自分の考えを述べ

る．これを続けて，講義内容や講義間の関係についてメンバー全員の理解を深めることを積み重ね，知識科学とはなにかについて知識を共に創っていく．

知識共創セッションが目指しているもう一つの重要な点は，知識科学全体の底流にあるメタ認知を意識した議論スキルの獲得である．議論全体をひとつの思考プロセスととらえ，自分の思考に対する認知スキルと制御スキルを習得し，議論のプロセスを個々の思考を統合した一つの思考プロセスとして認知するスキルを訓練することで，集団の思考を深め創造性を高める能力の習得を目指している．

知識共創セッションでは，各グループにファシリテーターが配置される．このファシリテーターを務めることは，より高次のメタ認知能力を育てることにつながり，「実践の拡大，知識共創，学術知の深化，価値共創の往復運動」という知識科学を本当に動かしていくための訓練になる．この往復運動では様々な知をコーディネートすることが必要になり，知のコーディネータとしてのスキルを訓練することができる．そうして，実社会で知識共創をコーディネートする場合に，その場に応じた適切なファシリテーションを工夫し，柔軟に対応することができる自信を得ることができる．

### 3.2 社会人教育としての iMOST[3]

JAIST では，石川の本校とは別に，品川インターシティにある東京サテライトで，知識科学に基づいたイノベーションマネジメントに関する社会人教育を実施している．これは，iMOST コース（技術・サービス経営コース）として，MOT（技術経営）と MOS（サービス経営）を融合して，技術とサービスの視点からイノベーション経営を考える．イノベーション創造は，新たな価値創造であり，技術のみの視点ではなく，顧客にとっての価値創造，すなわちサービス価値創造を合わせて考えなくてはならない，というのが iMOST の基本的な考え方である．ここでは，3 年以上の実務経験を有することを入学の条件としており，異業種や異分野の社会人と同じ問題を議論することで，様々な知見や新たな発見が得られることが期待されている．

iMOST コースのカリキュラムは，知識科学中核講義，技術経営中核講義，サービス経営中核講義，医療サービスサイエンス中核講義，技術経営・知識科学一般講義から構成され，具体的には以下のような講義科目が用意されている．

[知識科学中核講義]

知識経営論，比較知識制度論，社会科学方法論，知識創造論，研究・イノベーション政策論，システム科学方法論

[技術経営中核講義]

イノベーションマネジメント概論，研究開発マネジメント

ト論，経営戦略論，企業科学（Enterprise Science），イノベーション実践論，戦略ロードマッピング論（Strategic Roadmapping），オープンイノベーション論，技術標準化論，技術マネジメント・リーダーシップ実践論，ベンチャー・ビジネス実践論，MOT 改革実践論，知的財産マネジメント論，プロジェクト・マネジメント実践論・応用，JAIST-iMOST オープンセミナー

[サービス経営中核講義]

サービスイノベーション論，製造業のサービス化論，サービス・マネジメント，サービス価値創造論，デザイン戦略論，ビジネスとエスノグラフィ，マーケティング論，情報産業サービス化論，IT サービスアーキテクチャ論，インターネットサービスシステム論

[医療サービスサイエンス中核講義]

医療サービス知識経営論，医療・保健サービス基礎，医療サービスサイエンス概論 I，医療サービスサイエンス概論 II，先端医療サービス知識科学特論，医療サービス情報経営論

[技術経営・知識科学一般講義]

科学哲学・科学史，実践的社会調査法，企業会計論，プロジェクト・マネジメント実践論・基礎，次世代技術イノベーション・マネジメント（Next Generation Technology and Innovation Management）

これらの講義では，石川本校の講義同様に，グループディスカッションが多く用いられ，異業種の社会人学生がそれぞれの経験に基づいて議論を重ねることで，問題解決に対する新たな知識共創を行っている．iMOST コースの多くの修了者から，こうした議論を通じて，それぞれが抱える実務上の課題に対する新たな知見が得られ，イノベーションの創出につながったとの報告をされている．

## 4. 活躍する修了者の事例

知識科学研究科は，すでに多くの修了生を社会に送り出し，彼らはいろいろな分野で活躍している．ここでは著者の研究室に所属した 2 人の修了生の事例を紹介する．

### 4.1 産学連携活動における知のコーディネータ [4]

園城氏は 2010 年 3 月に JAIST 知識科学研究科を修了し，現在は電気通信大学 TLO（株）キャンパスクリエイティブに産学官連携コーディネータとして勤務している．

産学官連携コーディネータの仕事は産業界と大学（以下，産，学）との橋渡しをすることである．これは産と学による新しい価値創造の促進の支援サービスの一つであり，人と人，技術と技術，またその背景にある全て



のものを包括的に結び付ける活動とも言える。氏によれば、「知識科学研究科のグループワークの経験は有効であった。知識科学研究科の学生は、理系学部出身者、文系学部出身者、留学生、社会人経験者と、背景、人種、年齢が多岐に渡る。そのため、グループワークの度に自分一人では到底思いつかないようなアイデアや考え方に気付かされる事が多々あった。こうした経験がコーディネータに役立った。」という。

現在は、中小企業間連携推進事業を担当し、様々な中小企業振興事業に携わっている。原山 [5] によれば、産学連携は「大学と産業という2つの異なるドメイン(領域)に所属するアクターの相互作用を通じた相乗効果によって、大学と産業の持つポテンシャルがそれぞれ高められていくプロセス」という定義がなされている。知識科学の視点でこのプロセスを捉えると、産と学、双方向での知識交換が行われる過程で新しい知識が創造され、産学連携に携わるアクター(研究者や技術者個人)を通じて、企業や大学も成長していく様子を説明することができる。実際に、産学連携の知識交換において重要な因子となるのは、大学や企業が持つ縦型の技術ではなく、それ以上に、産学連携で何かを成し遂げたいという想い(ニーズ)の強さが、産学連携の成功のポテンシャルを高めることに影響を及ぼしている。こうした考え方に基いて、園城氏は、知識科学を産学連携の場で実践している。

#### 4.2 フォロワーシップの実践 [6]

下村氏は、2004年にニフティ株式会社に入社し、ネット通販事業部、広報室を経て、現在はセキュリティ推進室に所属し、個人情報委託先の監査などを担当している。氏は2009年にJAIST東京サテライトのMOSコースに入学して、社会人として本質的な課題は何であるかを突き詰めて研究することをめざし、「サービス視点によるフォロワーシップ」というテーマに取り組んだ。氏が修士論文を通じて得たことは、現在の職場で日々の仕事に活かされている。自身がフォロワー(一般社員)として、直属のリーダー(管理職)と仕事をし、リーダーをフォローしてきた。リーダーはプロジェクトをどのように進めたいのか、最終ゴールはどのようなイメージなのか、何を意図して発言しているのか、などを常に考えて、その思いが達成できるように、必要な調査や資料の用意、部署内外の関係者と調整などを行うようにしている。「リーダーを「お客様」と見立てれば、フォロワーである下村氏は「サービス提供者」になる。リーダーを活かすことはフォロワーのサービス精神にかかっている。」と考えている。JAISTに入学するまでは、チームの業績や自分の業績が悪いのはリーダーに原因があると思っていたが、それは間違いだったと気付いた。「リーダーはスーパーマンではない、一人で悩み、苦しみ、大

きな責任を取って決断している、ストレスの負荷も大きく、間違った判断をすることもある。」と思うようになった。リーダーを活かし、組織を活かすためには、フォロワーが自律して主体的に仕事をしなければならない。そうすることで、成長する機会は無限に広がる。下村氏は、このようにJAISTで学んだことを実践し、上司からの信頼を得て、最近、チームリーダに昇格した。

#### 5. 結言

横断型人材育成教育に対するJAIST知識科学研究科の取り組みを紹介した。人間、社会、環境、技術と多岐に関連する問題を解決しようとする、知を総合して問題解決を行うことや新たな知識創造が必要となる。こうした横断型人材育成に対して知識科学の考え方は有効である。

#### 参考文献

- [1] 横断型基幹科学技術研究団体連合: ミニ特集「横断型人材育成」, 横幹, Vol.3, No.1, Apr., 2009.
- [2] JAIST 知識科学研究科: 知識社会で活躍しよう, 第4章, 社会評論社, 2014.
- [3] <http://www.jaist.ac.jp/ks/imost/>
- [4] 園城倫子: 産学連携における横断型科学技術としての知識科学の有効性, 第4回横幹連合コンファレンス, 石川, 2011.
- [5] 原山優子: 日本における産学連携, RIETI Policy Discussion Paper Series, 04-P-001, 2003.
- [6] 下村源治, 小坂満隆: サービス視点からみた優れたフォロワーシップの事例研究, 研究技術計画, Vol.28, No.3/4, pp. 313-322, 2013.

---

#### 小坂 満隆



1977年京都大学大学院工学研究科修士課程数理工学専攻修了。同年日立製作所システム開発研究所入所。2001年から同所長。2008年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授、現在に至る。サービスシステム、研究開発マネジメントなどの研究に従事。工学博士。電気学会、計測自動制御学会、IEEEなどの会員。

#### 橋本 敬



1996年東京大学大学院総合文化研究科広域システム専攻博士後期課程修了。博士(学術)。1999年より北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科助教授、2009年より教授、現在に至る。複雑系の観点から言語・コミュニケーション・制度の研究を行い、知識の創造・共有・活用を解明する知識科学の構築を目指す。認知科学会、進化学会、進化経済学会、各会員。人間行動進化学会理事。

---