



# 「横幹」の概念はいかに生れたか

横幹連合第2代会長 木村 英紀\*

## How the Notion of TRAFST Was Born?

Hidenori KIMURA\*

**Abstract**— As one of the initial proposers of the TRAFST (Transdisciplinary Federation of Science and Technology), I recall how the notion of the TRAFST was born and developed in the last decade. Some episodes are noted first that led to the establishment of the TRAFST. Fundamental notions that played important roles in my process of thinking are explained, that include “Applied engineering versus pure engineering,” “Third scientific revolution,” and “Science for design.”

**Keywords**— applied engineering, pure engineering, third scientific revolution, TRAFST, consilience

### 1. はじめに

横幹連合が発足してから10年経った。月並みな表現ではあるが月日の経つのはあまりにも早いことを実感せざるを得ない。同時に、10年間よく持ちこたえた、というのも正直な気持ちである。当初は20学会から出発しやがて40学会まで会員が増えて現在もそのレベルをキープしているのは、冬の時代を迎えたとされている学会の世界ではある意味で驚異的なことと言ってよい。

日本では学会連合はめずらしくない。しかし、その多くは(と言うより横幹連合以外のすべては)似た分野の学会が集まって自分達の分野の利益を主張するために作られている。と言って悪ければ、隣接分野が互いに交流して「団結」の輪を拡げ対外的なポテンシャルを高める場である。親戚、親族が集まって「家の集い」をやるようなものである。ところが横幹連合はこのような学会連合とは全く質が異なる。横幹連合の会員学会のリストを見て頂けば分るように専門分野は様々である。分野はいくつかのクラスターに分けられるがクラスターは多様であり、それぞれのクラスターの中の学会もまた多様である。多様性が特徴である不思議な学会連合である。強いて共通点をあげればそれぞれの会員学会の規模は小さいということであろう。一番大きな計測自動制御学会でも会員数は6000名程度である。小さくて小回りが利くからこそ横幹の多様性に対して開かれた組織となっているとも言える。

多様性が魅力と言っても多様性は必ずしも実益に結びつくものではない。横幹連合はそのような実益を会員学会に提供することは難しい。実益をもとめるなら「家の集い」の学会連合に行けばよい。横幹に参加する学会は目の前の実益を超えた一段高いレベルでの学会の使命と発展の方向を見据えている。

横幹の掲げる理念、主張のもとに各学会が自ら積極的に参加し能動的に活動することを通して各学会は横幹の会員としての恩恵を受けてきた。これまで横幹が実施してきた幾つかのプロジェクトはそのような会員学会の能動的な参加意識によって支えられ実を結んできたものである。

横幹連合にそのような能動的な参加意識が結集したのはやはり横幹の理念が正しかった、あるいは科学技術の進む方向にマッチしていたからである。おそらくこのことがこの10年間横幹連合が「持ちこたえた」だけでなく、活発な活動を続けてきた根本原因であろう。もし理念が間違っていたら横幹連合はとっくの昔に雲散霧消してしまっていたに違いない。さてその理念について私見を述べるのが本稿の目的であるが、その前に横幹連合成立の経緯についてその場に実際に立ち会った者の一人として思い出すことを書いておきたい。

### 2. 横幹連合設立の経緯

計測制御学会は2001年11月に40周年の記念行事を行った。その時のスローガンが「横断型科学技術の振興をめざして」であった。これまで「分野横断的なプロジェクト」とか「分野に横串しを刺す」というような表現は使われていたが「横断型科学技術」と正面から開き直っ

\* (独) 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 東京都千代田区五番町7

\* Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency, 7 Gobancho, Chiyoda-ku, Tokyo

Received: 12 March 2013, 13 March 2013

て一群の研究分野をひとまとめに呼称したのはこの時がはじめてであった。当時私は計測自動制御学会（SICE）の副会長であったが、スローガンをこのように決めるについては様々な議論があった事を記憶している。議論の末、当時の小野会長、井上副会長を含めて理事会の総意として、このスローガンが記念式典の会場に大きく掲げられることとなった。

この時私達がアピールしたかったのは次の三つの点である。まず SICE が専門としている分野は他の工学系の古い学会、たとえば電気学会や機械学会などが専門としている電気工学、機械工学などとは本質的に異なる分野であることを強く学会の identity として意識すること、次にそのような分野（つまり横幹科学技術である）が日本では振興すべき分野とは見なされていないことが日本の科学技術の弱点となっていること、そして最後にこの分野の振興が日本の将来にとって重要であること、である。横幹科学技術が他の伝統的な工学分野とどのような点が本質的に違うか、について3章で述べる。

SICE40周年で掲げたスローガンは好評であった。「横断型科学技術」という言葉はあいまいではあったが感覚的に理解してくれた人々は多く、SICE が目指そうとしている方向性は間違っていないという確信を得た。この方針のもとでどのように具体的に活動をすべきか、が次の課題である。結局 SICE の考えに同意して下さる学会を増やし、それらの学会が束になって横断型科学技術の推進をアピールするしかない。学会連合のアイデアはこうしてごく自然に SICE の執行部の合意となった。

まず最初にコンタクトしたのは兄弟学会であるシステム制御情報学会である。当時会長であった英保茂先生はすでに40周年記念事業の時からこのスローガンに賛意を表されていたので、学会連合の方向でシステム制御情報学会の意見集約を図って下さった。次に目指したのはロボット学会である。ロボットはメカトロニクスを創出する過程で横断型科学技術を実践してきた経緯があり、必ずこの方向を支持してくれるはずとの確信があった。ロボット学会には知人も多かったし私自身会員でもあったので、やがて木下源一郎会長にお話しする機会を得て強い賛意を頂いた。こうして三つの学会が一つの方向を目指して連合へ向けて歩みはじめることになった。私も SICE の会長となっていたので、SICE の理事会の全面的な支援を得ることが出来たのは幸いであった。3学会の呼びかけでファジィ学会、ヒューマンインタフェース学会、リモートセンシング学会、スケジューリング学会、VR学会が集まり、学会連合の設立に向けて具体的な議論を開始したのが2002年の4月であった。学会連合発表までの主な経緯は本誌横幹連合10年史編纂委員会が編纂された「横幹連合10年の歩み」に書かれている通りなのでそれを読んで頂けばよいが、幾つか付け加えて

おきたい。

まず吉川弘之先生を初代会長にお迎えすることが出来たことである。吉川先生は当時産総研の理事長であり、他にも幾つもの要職を兼ねておられ、分刻みの日程をこなしておられた。最初はお断りになったが、僭越ながら横幹の理念が先生の哲学の延長上にあることを熱心に説明し、会長就任に同意して頂いた。当時私は先生の「人工物科学」の概念に大変魅力を感じており、それに関連する自分の考えをまとめて手紙を差し上げたことがある。その意味で先生をリーダーにお迎えすることが出来て大変嬉しかった。これで横幹連合の理念的な基礎は固まった、と思った。吉川先生の哲学は横幹を超えるはるかに大きな視野に立つものであるが、横幹の理念は先生の哲学の傘のもとで羽ばたいたと言える [1]。それ以外にも吉川先生は4年間の会長御在任中は私達の活動を色々な意味で親身に支えて頂いた。2ヶ月に1度の理事会は霞ヶ関の先生のオフィスで行われた。

吉川先生とならんで横幹連合の活動を支えて下さった方は桑原洋氏である。桑原洋氏が総合科学技術会議の有識者議員（常勤）でおられた時に、後に横幹連合の母体となった「学会連合懇談会」が桑原氏を通じて総合科学技術会議に「横断型研究開発を推進するための基盤整備の重要性」と題する提言を提出した。この提言については全文が本誌「10年史編纂委員会」の記録に書かれているので参照されたい。桑原議員は私達の提言を単に儀礼的に受け取るだけでなくその内容に深く同意して下さり、その後も色々な形で支援して下さった。当時文科省基礎・基盤課の土屋定之課長（現科学技術・学術政策局長）を紹介して頂き、課長のもとに大勢で押しかけ横幹科学技術の理念を熱心に説いたのも記憶に新しい。桑原氏は総合科学技術会議を辞められた後古巣の日立に戻られたが、再度横幹連合のために一肌脱いで下さることになった「横幹協議会」の設立である。学会の連合体である横幹連合に対して、企業の連合体を桑原氏のリーダーシップで作って頂いたのである。会員を勧誘するため幾つかの企業のトップを桑原氏に同行して訪問したが、桑原氏の「顔」の広さと産業技術に対する独特の哲学の迫力にはただ感服するしかなかった。横幹協議会が企業から会費として集めたお金の多くは財政的な基盤の弱い横幹連合の運営費の支援に消えることになる。それを許してくださったのは桑原氏の人柄と言うしかない。

### 3. 「応用工学」と「純粋工学」

私が後に横幹連合の構想に至る考え方のきっかけを掴んだのは、大学で毎年行っている制御理論の講義である。制御理論（工学）の講義は最初はフィードバックの例題から出発するのでそれなりに興味を持ってついて来

る学生も多いが、やがて理論が講義の主流となり、状態空間モデルや可制御性・可観測性などの概念を説明する頃になると目に見えて脱落者の数が増えてくる。「ここが正念場だぞ」「大して難しい話ではない」「きちんと考えれば誰でも理解出来る」と声を張り上げて、あるいは実例を示しても、それにこたえて十分な理解のもとについて来るのは3分の1くらいであろうか。これは私の職場であった大阪大学基礎工学部、工学部、東京大学工学部で共通の事態であった。確かに数学のレベルは他の科目に比べると多少は高いが、初等的な線形代数であり、すでに教養課程で習得済みの範囲を超えてはいない。数学が理解出来ないはずはない。むしろ数学を使う前提となる抽象的な概念の操作について行けなくなる、あるいは違和感を覚えるのである。何故そうなるのか、という疑問は毎年講義をするたびに私を悩ませた。学生はもともと抽象的論理的な思考に弱いのか？必ずしもそうではない。そうであれば数学が駄目なはずである。数学が好きならば制御理論が好きか、と言えは必ずしもそうではない。数学が好きでも制御理論は好きではない学生は少なくない。

いろいろ考えた挙句達した結論は、月並みなことであるが、制御が学生のこれまで生きてきた生活体験と関連が薄いことに原因があるのではないか、ということである。材料に力を加えると変形する、気体を暖めると膨張する、金属に電流を通すと発光する、などの現象は日常生活を通して体験されており、中学、高校、大学の自然科学の講義ですすでにお馴染みである。従ってそれに基礎をおく材料力学、熱力学、電気材料などの講義科目は20年近い生活体験に根差しており、それまで様々な学習の機会に恵まれてきたから親しみ深く、従って興味が持続する。それに対して制御を生活の中で体験する機会は余りない。フィードバックや安定性の概念は実世界で大きな役割を果たしているが、個人の生活でそれを感じることはない。制御工学の先人達はこのことをよく理解し、制御工学の教育に苦勞を重ねてきたが故に、定評のある制御工学の教科書は必ずフィードバックや安定性の概念を導入する際にその意味と説明のための実例に多くのスペースを割いている。

いくら実例を沢山見ても、難しいものは難しい、と言うのが学生の意見である。私はこの結論では満足出来なかった。日常体験と親和性がありそれ故に理解しやすい工学の講義と日常体験とは関連付けにくく、それ故理解しにくい工学の講義はどこに境界線があるか、という問題と後者の講義を学生に理解しやすいようにするにはどうすればよいか、の2点について私なりの理解と方針を得たかったのである。

第一の問題については、自然科学に基礎をもつ工学科目とそうでない工学科目に分ければよい、と考えた。流

体力学、伝熱工学、材料力学は機械工学科の「3力学」とよばれる基礎科目であるが、いずれも物理学の延長上にある。これらの科目の基礎を勉強したければ、学生は理学部に対応する講義が開かれているのでそれを聴きに行けばよい。ところが制御工学は物理学などの自然科学に基礎をおいていない。制御工学の基礎は理学部で行われている講義のどこにもない。言うなれば工学部独自の講義である。これらの講義の基礎を知りたいければ工学の大学院に進むしかない。こうして私は工学の基礎科目を自然科学をベースとするものと、自然科学にはベースをもたない工学独自のものの二つに分類できる、という結論に達した。そして前者を「応用工学」、後者を「純粋工学」と呼んだのである。これで一応制御工学の教育面での位置づけははっきりした[2]。

しかし、だからといって制御工学の効果的な教授法の名案は浮かぶ訳ではない。とりあえず上で得た結論を講義を始める前に学生達に伝えた。「制御工学は自然科学に基礎をもたない工学独自の学科目であるから抽象的にならざるを得ない。その代り自然科学に基礎をもつ他の科目と異なり体系的で整っているから論理的である分理解もしやすい。暗記も必要ない。」学生は成る程と言う顔つきで聞いてくれた。その後学生の落ちこぼれは減ったという心証はある。

私のしつこい性質はここで考察をやめることを潔しとしなかった。「純粋工学」は制御工学以外にどんなものがあるか、「純粋工学」は工学の基礎学科目の範疇であるが、対応する研究分野は工学全体の中でどう位置づけられるのか、など幾つもの疑問が湧いてきた。それを考える過程で到達したのが「第三の科学革命」である。

#### 4. 第三の科学革命

制御工学以外の「純粋工学」として、情報理論、信頼性工学、オペレーションズ・リサーチ、経営工学、システム工学、計画数学、設計工学、ヒューマンインタフェース、ソフトウェア工学などがあげられる。「純粋工学」はおそらく第二次大戦以前の工学教育ではほんのわずかの部分を占めたにすぎず、自然科学の応用としての「応用工学」が圧倒的に大きな比重を占めていたはずである。戦後の工学教育の歴史は「純粋工学」がその比重を増し「応用工学」を次第に圧倒するプロセスであった、と云ってよい。

大学の工学教育は工学研究の反映であるから、同じようなプロセスが工学の研究分野でも起っていると見て差し支えない。IEEEはエレクトロニクス関係の世界最大の学会であるが、伝統的な磁気、物性、半導体、電力、音響学など物理学に基礎をおく「応用工学」分野から信号処理、制御、サイバネティクス、情報理論、学習、

ソフトウェアなど「純粋工学」分野への軸足移動が顕著である。このような工学の変化の傾向はいつ頃始まったのであろうか？それを説明するのが筆者が提案している「第三の科学革命」である [3]。

「科学革命」と言う言葉は大方の読者には耳慣れないと思うが、科学史ではよく用いられ、本来は近代科学が誕生したことをよんでいた。ガリレオ、ニュートンによる自然科学の成立は 17 世紀に起った人類史を画する、まさに「革命」の名にふさわしい出来事であった。それから約半世紀を経て技術の世界に「産業革命」が起る。「産業革命」は科学の世界の革命の後を受け、それが技術の世界に波及したわけではなく、産業革命は科学革命とは無関係に起った。実際、産業革命の担い手は職人や町工場の経営者が多く、科学革命の担い手である知識人や大学教授とは全く階層を異にする人々である。

しかし、産業革命と科学革命が結びつくにはそんなに長くかからなかった。ナポレオンの時代にフランスで技術を科学のベースのもとで発展させるべきとする考え方が生れ、両者の結びつきを推進する技術者の教育機関としてエコール・ポリテクニクが創立された。エコール・ポリテクニクのカリキュラムは当時の数学や物理学、化学の講義が技術者になるための基礎教育のために豊富に配置されていた。エコール・ポリテクニクの教育は大成功をおさめ、多くの優れた科学者、技術者を生み出しただけでなく、科学の成果を技術に応用し、更に技術の問題を科学が解決するという相乗効果が両者の結びつきを強め、科学技術の黄金時代をもたらした。これを「革命」とよぶにふさわしい科学史の出来事と見る科学史の専門家は、これを「第二の科学革命」とよび、ニュートンらによる近代科学の成立を「第一の科学革命」とよんでいる。「第二の科学革命」によって人類は豊かな物質文明を手中にした。蒸気機関車、電信、化学染料、プレス加工などはこの時期の発明品である。「第二の科学革命」によって自然科学と技術が「結婚」し、それによって、自然科学にベースをもつ工学、すなわち電気工学や機械工学、応用化学などが作り出され、発展した。つまり、上で述べた「応用工学」の成立である。それでは「純粋工学」はいつどのように生れたのであろうか？その誕生にはどのような背景があったのだろうか？

技術が発達しそれが文明の進歩を駆動するにつれて、製品の仕組みが複雑になり、それを作るプロセスも複雑になる。大量生産、大量消費に伴う「システム化」の進行である。それに伴って製品の設計、生産プロセスの制御や管理、それを人々に届けるためマーケティングや輸送などにかかわる科学的な基礎が必要となってきた。このような科学は自然科学に基礎をもたない技術の世界で閉じたいわゆる「人工物の科学」である。読者がすでにお察しの通りこれが教育の世界に投影したのが「純粋工

Table 1: 第三の科学革命の事蹟

1931	微分解析機 (ブッシュ)
1932	回路理論の数理確立 (ブリュン)
1932	サーボ機構の理論 (ハイゼン)
1936	機械計算のモデル化 (チューリング)
1939	オペレーションズ・リサーチの実施 (ブラケット他)
1944	ゲーム理論 (ノイマン)
1945	フィードバックの数学理論 (ボード)
1946	デジタル計算機作成
1948	情報理論 (シャノン)
1948	サイバネティックスの提唱 (ウイナー)
1949	最初のノイマン型計算機 EDSAC

学」である。このような設計、制御、管理、システム、マーケティングなどの要請にこたえる科学的基盤が姿をあらわしたのは 1930 年～50 年の比較的短い期間である。この期間に集中して、「自然科学にベースをもたない技術のための科学」が生れた。Table 1 に、関連する主な結果を示す。筆者が「第三の科学革命」とよぶのはこの短い期間に技術に急速に整えられた新しい科学の成立のことである。この「革命」を通して技術はさらに知の領域を拡大し、社会との界面を豊かにし、そしてその生産性向上と効率を加速した [3]。

この「革命」の時期が第二次世界大戦をはさんでいることは象徴的である。戦争は大量生産と大量消費を必要とする。第二次世界大戦はそれを世界的レベルで人々を国家の命運を賭けた過酷な競争に引きずり込んだ。皮肉なことにこれが第三の科学革命を進める原動力となったのである。そして戦後も第三の科学革命が引き起した波は消えるどころかますます強まっている。戦後の工学教育の歴史が「応用工学」に対して「純粋工学」の比重が増す過程であったことはこのことを示している。

## 5. 「認識科学」と「設計科学」

「第三の科学革命」で生れた学問分野はそれなりに閉じた論理の体系をもっている。別の言い方をすれば、それぞれ教科書が存在する分野である。それらを「科学」とよんでよいのかどうか、という疑問が起るかもしれないが、それは「科学」の定義の問題であろう。自然科学だけを「科学」とよびたい人にとってはこれらの分野は工学の一部と見なしたいであろうが、このような考えはおそらく、世界を認識するための人間の知的活動としてだけ科学をとらえようとする、科学に対する狭い理解が

ら来ている．世界を認識することは人間の本質的な欲求の一つであるが，人間の知的活動はそれにとどまらない．ものをつくることや行動を選択することも高度な知的活動を必要とする．それを科学とよんではいけない理由はない．前者を「認識科学」，後者を「設計科学」とよぶことは自然な命名法であろう．そして第三の科学革命が生み出した制御，最適化，計算などの分野はまさに「設計科学」であった．

2節で述べた「応用工学」と「純粋工学」が認識科学と設計科学に対応していれば話の筋道は整うが，「応用工学」には認識科学の面と設計科学の両方の面が共存しており，話はそう簡単ではない．一方「純粋工学」にも「認識」の面があり，二つの科学のどちらの側面も共存している．しかし，応用工学は認識科学に基礎をもち，純粋工学は設計科学に基礎をもち，あるいはその一部は設計科学そのものと言ってよい．こうして「応用工学」対「純粋工学」という工学部の基礎科目の二分法は「認識科学」と「設計科学」という科学の二分法に行き着いた．

この科学の二分法は実は別の形ですでに学術会議で議論されていた．18期（2000年～2003年）の学術会議では吉川弘之会長のもとで「学術の体系委員会」がつけられ，壮大な学問論を展開しているが，その中で設計科学がこれまでの認識科学と拮抗する科学として見直されるべきであることを主張している [4]．筆者は工学の文脈のなかで認識科学と設計科学の二分法を考えていたが，学術会議は全科学分野に及ぶスケールの大きい議論を展開していたのである．「設計科学」を，すでに少なくとも400年の歴史をもつ「認識科学」に拮抗し得る科学として定立するには，「設計科学」が科学の名にふさわしい研究の方法論をもつことを示さなければならない！「認識科学」にはポパーらによる仮説→実験→理論のループをまわす方法論をはじめ，すでに幾つもの科学方法論が提案されている．これに太刀打ち出来るだけの方法論があるかどうかは「設計科学」の存在にかかわる大問題である．18期の「学術の体系委員会」ではこの問題の掘り下げが不十分であった．これに答えるのが「知の統合」(Consilience)である．筆者は19期（2003年～2005年）に学術会議の会員に選出されたので，18期の成果を受け次いでこの二分法の工学分野に限定した意味づけを議論し，更に20期にはその成果を「知の統合」に発展させた [5]．

## 6. 「横断型」から「横幹」へ

「純粋工学」と「応用工学」の工学基礎科目の二分法にはじまった筆者のつたない探求は「第三の科学革命」の“発見”を通して「認識科学」と「設計科学」の二分

### TI (Transdisciplinary Integration) の重要性 — 分野を横に貫く知の集積 —

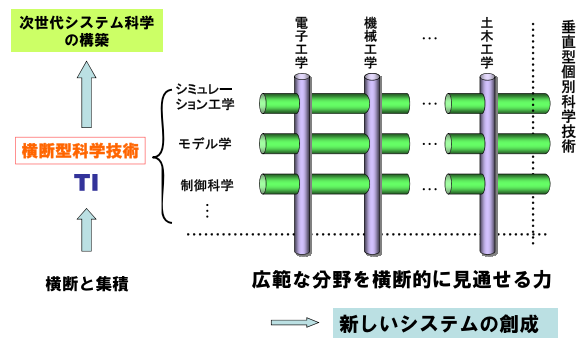


Fig. 1: 横幹科学技術の構造

法に到達した．このプロセスは筆者にとってそれなりに意義の深いものであったが，科学としての「設計科学」の機能や役割，方法論をはっきりさせないと単なる言葉の遊びに過ぎないと言われかねない．そこで設計科学の範囲に入る学問分野が認識科学と比べてどのような際立った共通の特徴があるかどうかについて考えをめぐらせた．勿論，自然科学に基礎をもたないこと，世界の認識を目的とするのではなく，ものを作ったり行動を選択するための科学であることは前提である．それ以外に何かがあるか？である．そこで気がついたのが学問の統合である．設計科学は認識の統合をその使命，役割としているのではないかと，思うに至った．

設計とはゼロから機能を発現するものやシステムを作り出すことである．一つの機能は様々な要素をつなぎあわせることによって実現する．一つひとつの要素に込められている知はそれぞれ特定の科学技術にもとづいている．たとえばロボットの場合はロボットのする仕事を担う腕のリンク機構，それを動かすモータ，腕の動きを制御するセンサーとコンピュータはロボットの要素である．リンク機構は機械工学，モータは電気工学，センサーは計測工学，そしてコンピュータは情報工学がその知を担っている．これらの異なった領域の知を統合してロボットは作られている．ロボットに限らず工業製品は多かれ少なかれそのような側面をもつ．

一方，設計科学の中核を担う制御，最適化，オペレーションズ・リサーチなどは電気，機械，化学など自然科学の研究領域分割に対応した工学の領域分割とは独立した存在であることを強調してきたが，一方ではすべての領域で隔てなく使われている．すなわち制御などはそれらの領域と共通に接点をもつ．言い換えればそれぞれの領域を「横串し」にしている．Fig. 1を参照されたい．すでに1章で述べた「横断型科学技術」というSICE40周年記念で用いられたスローガンはこうして生れた！「横串し」が積極的に意味をもつのは，横串しによって横串しにされた各分野の知識が共通のゴールに向って集めら

れ組み合わせられ、全体の中で適切な位置を与えられるからである。製品を作るレベルではこのようなことは常に起ることであり特筆すべき事ではない。しかし、それが学問のレベルで起り得るかは議論の余地があろう。私達はそれが可能と考え、その結果「横断型科学技術」という概念に到達した。つまり制御や最適化、オペレーションズ・リサーチなどはその適用を通して様々の個別の科学技術の知を統合する役割を担っている、と考えたのである。これが「知の統合」である。工学基礎課目の「応用工学」「純粋工学」の二分法から出発した問いかけは、かくして深刻な学問論の世界に辿りついた。舞台は学術会議に移るが、ここでの活動はすでに述べた通りである。ここでは筆者が幹事としてまとめた「科学者コミュニティと知の統合委員会」の提言 [5] 中の「知の統合とは何か」について述べた文を引用しておきたい。

異なる研究分野の間に共通する概念、手法、構造を抽出することによってそれぞれの分野の間での知の互換性を確立し、それを通してより普遍的な知の体系を作り上げること

「知の統合」を新しい使命として担うことによって横断型科学技術は新しい生命を吹き込まれることとなった。新しい生命力を体現する学問領域として「横断型基幹科学技術」が誕生した。この名称を提案されたのは先に述べた桑原氏である。「横断」はどちらかと言えば受動的な意味合いが強い。これに対して「基幹」は知の統合を念頭においた積極的な働きかけを必要とする。「知の統合」はまさに学会連合の使命そのものであり「横断型基幹科学技術」は知の統合を能動的に担う日本ではじめての学会組織となった。

日本語では「横」という字を含む言葉は悪い意味をもつものが多い。たとえば「横取り」「横領」「横しま(邪)」「横車」「横槍」「横恋慕」「横流し」「横道」「横目」「横好き(下手の)」などである。それに対して「縦」はそのような言葉は少ない。日本人はもともと「横」が嫌いなのかも知れない。ともあれその「ハンディ」を乗り越えて横幹連合は何とかここまで進んできた。

## 7. むすび

昨年からはまった第4期科学技術基本計画では科学技術政策の目標をこれまでの重要分野の振興から課題解決型科学技術の振興に大きく舵を切った。「設計科学」は課題解決と親和性が高いので、政策のこのような軸足移動は横幹連合にとっては強い追い風になることが期待出来る。同時に国の税金を使って推進される科学技術政策がその本筋に立ち返ったものとして高く評価してよい。さらに、この軸足移動は日本の科学技術が直面している壁を乗り越えるための駆動力を生み出す可能性を秘めてい

る。問題は、この軸足移動を実際に科学技術の研究開発システムにどのように反映させるか、である。言い換えればこの軸足移動を実際に科学技術の発展に結びつける施策をどのように実施するか、である。この軸足移動は、それを支える理念と理念を現実のものとするための方法論の確立、そして具体的な施策の構築・実施が車の両輪となって進まなければ、絵に描いた餅に終わってしまう。

横幹連合という、林立するタテ割りの研究者コミュニティのただ中に生れたユニークな横断組織が、「課題解決型科学技術」の旗を高く掲げてその推進母体となり、日本の科学技術に新風を吹き込むことを強く期待する。

なお、本稿を少し別の視点から書いた記事 [6] がある。興味のある読者は御参照頂きたい。

謝辞: 本文中で述べた吉川弘之先生と桑原洋氏以外にも多くの方々が著者の考えをさまざまな機会に議論して発展させてくださった。特に、出口光一郎、原辰次、椿広計、館暉、江尻正員の諸先生は「横幹哲学」の体現者であり、筆者が深い影響を受けた方々である。この場を借りて謝意を表したい。

## 参考文献

- [1] 吉川弘之: 本格研究, 東大出版会, 2009.
- [2] 木村英紀: 横断型科学技術の振興を, エコノミスト, 2004.
- [3] 木村英紀: 第三の科学革命, 科学, 76, 2001.
- [4] 日本学術会議: 新しい学術の体系 社会のための学術と文理の融合, 新しい学術体系委員会, 2003.
- [5] 日本学術会議: 提言: 知の統合 社会のための科学に向けて, 科学者コミュニティと知の統合委員会, 2007.
- [6] 木村英紀: 横断型科学技術とは何か?, 横幹, 1巻, 1号, 2007.

## 木村 英紀



1965年東京大学工学部卒, 1970年東京大学大学院工学系博士課程修了, 工学博士。大阪大学工学部教授, 東京大学大学院工学系研究科教授, 同大学院新領域創成科学研究科教授, 理化学研究所生物制御システム研究チームリーダー, 理研 BSI-トヨタ連携センター長などを経て, 2009年科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー, 制御理論, 生物制御の研究に従事。2004-2008 横幹連合副会長, 2009-2011 同会長, IEEE Fellow, IFAC Fellow。IEEE より George Axelby Award, IFAC より Giorgio Quazza Medal 受賞。