



# 知の統合学

館 暲<sup>\*1 \*2</sup>

## Consilienceology

Susumu TACHI<sup>\*1 \*2</sup>

**Abstract**— Increasing fragmentation and specialization of knowledge with the rise of modern science and technology in the last two centuries have resulted in the loss of a sense of unity among sciences and technologies, which hinders the total understanding of the universe, humans, and society. Optimal design of highly complex artifact systems can only be possible through the unified use of all kinds of relevant knowledge and wisdom. Further, solving the complex problems that humans are now facing will require the integration of all sorts of knowledge and wisdom in a coherent manner. Thus, transdisciplinary unification is needed and its realization is greatly anticipated. However, even though the importance of consilience or unity of knowledge has become popular among communities, there is no standard method to unify the necessary knowledge.

This article introduces studies on “*chinotogo*,” or the transdisciplinary unification of knowledge and wisdom at the Science Council of Japan and “*chinotogogaku*” or “consilienceology.” That is, the study on the methods of the transdisciplinary unification of knowledge and wisdom is discussed together with a proposal for a concrete trial method of transdisciplinary unification using a virtual universe consisting of knowledgebase, modeling, simulation, and virtual reality based realistic human interfaces connected by networks.

**Keywords**— consilience, concilienceology, transdisciplinarity, virtual reality, simulation, modeling

### 1. はじめに

本稿では、10年史 [1] を補遺するかたちで、過去の記憶を辿りながら 10年史には書かれていない横幹の歴史の一端を述べるとともに、「知の統合」とその方法論としての「知の統合学」、そして、その具体的な枠組みの「バーチャル・ユニバース」構想の概要を述べる。

そもそもの始まりは、2001年4月のことである。木村英紀氏に誘われシステム関連学会連合懇談会に参加した著者は、その際、学会連合としての最初の行動として、連合に参加する学会長の連名で「提言」を纏めることを勧めた。それが、「総合科学技術会議への提言」へと結実することになる。その後、設立準備会、横断型科学技術から横断型基幹科学技術への名称変更、横幹の略称決定、吉川弘之先生会長就任へのお願い、横幹連合の設立、それに続く横幹協議会の創設などに深く関わってきた。

横幹連合と横幹協議会の両者に関わりながら産学連携

を進めるなかで、「知の統合」の必要性が声高に叫ばれているにもかかわらず具体的な「知の統合」の方法論が欠如していることに危機感をいだいた。そのような背景のもと「知の統合」の方法論ともいべき「知の統合学」の必要性を提唱するとともに [2]、具体的な知の統合のための枠組みの具体的な実現方法を提案している。

### 2. 10年史補遺

#### 2.1 横幹連合の設立日を鉄腕アトムの誕生日に

2003年4月7日は、鉄腕アトムの誕生日とされる日である。当時、横幹連合設立の準備を進めていた私は、必ず出席していただかねばならないキーパーソンの日程をにらみながら、この日を横幹連合の設立総会の日とすべく密かに計画していた。なぜならば、鉄腕アトムは、その誕生に、科学技術の分野に限っても多種多様なディシプリンの横断的な学問分野を必要とし、また運用に於いては、法的整備、社会的受容、倫理など、果ては政治経済までも多くの基幹分野が横断的に働くことが求められる、まさに横幹科学技術の象徴に相応しいからである。

鉄腕アトムは、天馬博士により作られ、お茶の水博士に育てられたとされているが、横幹連合自体は、これ

\*1 慶應義塾大学 横浜市港北区日吉 4-1-1

\*2 東京大学 東京都文京区本郷 7-3-1

\*1 Keio University, 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama

\*2 The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo

Received: 12 August 2013, 15 August 2013

から何を生みだし何を育てていくのか。創立10年の今、あらためて問われているように思われてならない。

## 2.2 産学連携と横幹協議会

横幹連合の設立総会のあと、木村英紀氏から、産学連携担当理事のミッションとして、桑原洋氏を会長とした横幹連合の産業界版の組織を作ってほしいと依頼された。そのほぼ一年後に設立に漕ぎ着けた横幹技術協議会の原点はそこにあった。

まず、桑原氏に、横幹科学技術に興味と理解を示していただけた。それと同時に、私の草稿した横幹技術協議会設立趣意書(案)や規約(案)などを検討していただいた。それらができあがった2004年の年明けから、私と当時横幹連合の事務局長であった井上雄一郎氏の二人で、件のリストの他に、私の存じ上げている方や吉川会長から紹介された方を加え、それら産業界のキーパーソンに直接面会し、横幹科学技術が何であり、なぜ今必要なのかを詳細かつ論理的に語り、横幹技術協議会への参加をお願いして多数の方の賛同を得たのである。

横河電機 永島晃氏、NTT ドコモ 立川敬二氏、新日鉄 鈴木信邦氏、川崎重工 亀井俊郎氏、キャノン 山本碩徳氏、三菱電機 谷口一郎氏、東芝 岡村正氏、花王 高石尚武氏、東京電力 南直哉氏、本田技研工業 吉野浩行氏、東レ 藤川淳一氏、三菱重工 西岡喬氏、損保ジャパン 石井雅実氏、トヨタ自動車 大塚美則氏、鹿島建設 浦島将年氏、三菱化学 今成真氏、日産自動車 多田栄治氏など産業界の錚々たる方々に、1月から4月末までの日々、こちらから会社に訪問するか、あるいは、東京大学の教授室へ来訪いただくというかたちでお会いした。

その結果、協議会としてはかなり高額の会費設定にもかかわらず中核会員6社、一般会員10社の参加を得て、横断型基幹科学技術推進協議会(横幹技術協議会)が2004年5月20日に、横幹連合を支援し、産学官一体となって、そこでの学問的な営みを新産業の創出、新たなソリューションにつなげる枠組を構築することを目的として発足したのである。横幹技術協議会は、その後、横幹連合と車輪の両輪のかたちで産学連携を進めてゆくことになり、経済的な基盤が脆弱な横幹連合を経済的にも支えることになる。横幹連合10年史には掲載されていないが、著者のささやかな横幹連合への貢献であると自負している。

## 3. 知の統合と知の統合学

コンシリエンス (consilience) すなわち、知識の統合 (the unity of knowledge) は、古代ギリシャの宇宙を支配する固有の秩序という概念に由来するといわれている。

この概念は、ルネッサンス期に再発見され、啓蒙思想期に絶頂期を迎えたが、現代科学の振興とともに衰えた。1840年になって「科学者」(scientist)という言葉を作った人物としても知られる William Whewell が、その著書『The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded Upon Their History』の中で、consilience を使用し見直され、科学哲学の世界では知られる概念となったが、一般的な認知度は低かった。最近になって、Edward Osborne Wilson が、1998年の著書『Consilience: The Unity of Knowledge』[3]で、C. P. Snow が提唱した自然科学と人文科学を統合する方法についての議論を拡張し、異なる専門化された分野の知識の統合を、consilience という用語を用いて説明してから再び一般的な考え方として議論されるようになっていく。

一方、Swiss Academy of Arts and Science が、Swiss Federal Institute of Technology Zurich を活動拠点として Network for Transdisciplinary Research を通じて活動している。Principles for Designing Transdisciplinary Research, Handbook of Transdisciplinary Research[4]を纏めるなど精力的な活動が進められている。また、The International Center for Transdisciplinary Research が1987年に、Basarab Nicolescu により設立され、1994年には、The Charter of Transdisciplinarity が提案され、その後、Manifesto of Transdisciplinarity や Transdisciplinarity – Theory and Practice が出版されるなど積極的な活動が行われている。

横幹連合における「知の統合」に関する活動の経緯については、既に、木村論文[5]で詳しく述べられているが、その議論の主要な場の一つに、氏が2008年まで委員長を務めていた第20期の日本学術会議「工学基盤における知の統合分科会」があった。

2008年10月になって、その「工学基盤における知の統合分科会」の委員長を著者が引き継ぐこととなり、第21期日本学術会議以降第22期の現在まで、日本学術会議の「知の統合」に関する活動を続けてきた関係から、本稿でも改めて、「知の統合」を論じることとしたい。特に「知の統合学」については、著者の提案がもととなり、上記の分科会で定着し、2013年3月には、日本学術会議が第22期学術の大型施設計画・大規模研究計画を募集する際の、学術研究領域の一つとして利用されるに至っている。

### 3.1 知の統合

知の統合の必要性については既に多くの議論があり、例えば下記のような議論がなされている[6]。

科学という言葉が「科に岐(わか)れた学問」という原意を持つことから明らかなように、我々は、物事を細かく分けて条件を整理して実験し、理論化することで科学や技術を発展させてきた。分科なくして進歩はなく、

科学と科学技術が進展すればするほど複合領域が増え、新領域も生まれる。加速度的に、新しい科学の新領域が生まれるのは必然であり宿命とさえいえるのである。

しかし一方、その傾向が極度に進み、分科化・細分化だけに偏ると、その利益よりも弊害の方が顕著になることがある。例えば、人類にますます快適な生活を保障することを目標とした多くの研究が、他方では環境問題を深刻化させ、人類の未来に暗い影を投げかけているように、ある特定の学術体系で最適に設計したつもりの仕組みが、他の視点からは最適でなかったり、場合によっては事態の悪化をきたしたりする例が生まれている。

細分化して事象の本質に迫ることが科学の有力な方法である一方、細分化された知を再び統合してゆく「知の統合」は、科学自体の新たな発展のための要請（内的要因）からだけではなく、社会のための科学という社会からの要請（外的要因）に応えるためにも必要となっている。

次に「知の統合」という用語の定義であるが、これについても多くの議論があり、いろいろな場面で恣意的な使われ方がされているのが現状である。しかし、著者は機会があるたびに、日本学術会議の対外報告『提言：知の統合 社会のための科学に向けて』[7]で定義された下記の意味を統一的に用い、それを踏まえることで、それ以降の議論を建設的にすることができるとし、努めてこれを利用するように呼びかけている。

すなわち「知の統合」とは、「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、それを通じてより普遍的な知の体系を作り上げること」である。

このように「知の統合」という言葉は2007年の提言から定義され使用されたわけではあるが、実は、この「知の統合」が全面的にでる以前の第18期において、すでにそれ以降の「知の統合」の議論の基となる重要な概念が提示されていたのである。2003年に日本学術会議運営審議会附置新しい学術体系委員会から報告された『報告：新しい学術の体系 社会のための学術と文理の融合』[8]において提示された以下の概念がそれにあたる。

- 「社会のための学術」と「文化としての学術」
- 「認識科学」と「設計科学」
- 「物質・エネルギー空間」と「非記号・記号情報空間」
- 「還元論」と「全体論」
- 「法則科学」と「プログラム科学」
- 「帰納的方法による実践的・個別的・具体的構築」と「アブダクションによる理論的・一般的・抽象的構築」

特に注目すべきは、この2003年の報告に於いて既に、科学を、「認識科学」と「設計科学」とに分け、前者を「あるものの探究」、後者を「あるべきものの探究」として捉え、これらを両輪とする新しい学術の体系を構築

することで、社会のための学術の実現を目指すとしたことであり、これが第20期の議論に継承されてゆく。

何度も繰り返すようだが、第20期の2007年になって、対外報告『提言：知の統合 社会のための科学に向けて』が提出された。その中で、学術研究とは、社会的な価値を生み出すために社会から付託された知的活動であるが故に、「社会のための学術」は、科学者コミュニティがもつべき当然の視点であるとし、「知がより有効に社会に資するために、科学者コミュニティは何をなすべきか」という観点から、「知の統合」を扱うとした。

前述のように、「知の統合」を「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、それを通じてより普遍的な知の体系を作り上げること」と定義して、「知の統合」を実現するための学問論としての方法論として、「還元的な知の統合」（異なる分野が共通の原理や法則に支配されていることが認識されることによる知の統合）と「生成的な知の統合」（異なる分野における対象の表現法や手法の類似性を足がかりにすることや、ツールやプラットフォームの共有による新しい論理の構築などを通して達成される知の統合）を明確にして、統合を妨げている原因の究明と統合を促す仕組みや動機付けについて論じている。

また、同じ第20期に、総合工学委員会「工学基盤における知の統合分科会」により、『記録：知の統合の具体的方策 工学基盤からの視点』（2008年）[9]が纏められ、知の統合のための方策が論じられている。

第21期に於いても引き続き、第三部の総合工学委員会に「工学基盤における知の統合分科会」を設け、2010年5月には、「知の統合」に向けての公開シンポジウムを開催し、2011年には、『記録：知の統合の体系化と推進に向けて 工学基盤からの視点』[10]を纏めた。

当時そして今もそうであるが、新しい発見や創造あるいはイノベーションのための「知の統合」や、知を結集し統合的に研究を進め社会の課題を解決するなどの社会的な要請に応じうる「知の統合」を実現し実践することが求められていた。しかし、それにもかかわらず、学術の広い分野からの実問題を解決する力のある社会のための学術としての「知の統合」の具現の具体的な方法論や方策が欠如していた。従って、人文・社会科学や自然科学を含む幅広い学術の視点からの「知の統合」を実現することが求められており、学術全体で「知の統合」の具体的な方法論と方策を打ち出すことが希求されていた。

そのような背景のもと、第21期日本学術会議の課題別委員会として、第一部から第三部までの幅広い会員と連携会員からなる『社会のための学術としての「知の統合」推進委員会』を「工学基盤における知の統合分科会」からの実質的な要請で設置し、「知の統合」実現のた

めの具体的な方法論と方策について審議したのである。その結果を『提言: 社会のための学術としての「知の統合」 その具現に向けて』[11]として2011年8月19日に纏めることができた。そのなかで、以下の内容を中心に提言を行った。提言(1)は、吉川論文[12,13]に書かれている内容を骨子にして「知の統合」の観点から構成しなおし提言したものであり、提言(2)は、「知の統合」を行うための方法論にまで具体化して新たに言及したものである。

### (1) 持続性社会のための「知の統合」の推進

科学が社会的問題の解決に寄与しつつ、科学そのものとしても持続的発展を遂げるためには、社会的問題への取組みと、研究選択の自由という一見相反する条件を同時に成立させることが必要である。このためには、社会的問題を解決するための課題を科学的手法により発見するという学術分野を「社会的期待発見研究」[13]と定めて「知の統合」として推進すべきである。同時に、「知の統合」の推進を通じて、社会を構成する諸因子(認識科学, 設計科学, 行動者, 社会環境)間の連携をより強固なものとするべきである。

### (2) 「知の統合」のための基盤の必要性

「知の統合」を実現するための基盤の整備が焦眉の急である。すなわち、知識を構造化した「知の統合知識ベース」の整備が求められる。社会的課題の解決と「知の統合」の推進を同時実現するため、「知の統合知識ベース」はシミュレーション可能なダイナミックなシステムでなくてはならない。この実現に向けて、研究者の「知の統合」への積極的な参加を促す枠組み、高度なシミュレーション手法、知のモデル化技術、ヒューマンインタフェース技術等のさらなる展開を推進すべきである。

## 3.2 知の統合学

このように「知の統合」が普遍的な知の体系を作り上げることであれば、そのためには、作り上げるための学術体系、技術体系が必要であることは明らかである。普遍的な知の体系を作り上げるための方法論や方策論などが「知の統合学」[2]であり、「知の統合」は、究極的には、そのメタな学問体系といえる「知の統合学」をも目指しているといえる。

つまり、「知の統合学」は、知の統合のためのメタな学問体系としての「知の統合のための設計論と構成論の確立」と「知の統合による実問題の俯瞰的解決法」を目指してきている。すなわち、「知の統合学」は、「人文・社会科学, 自然科学, 設計科学ないしは創造科学を横断的に俯瞰し、知の統合のための方法論と方策を明確にし、その体系化をはかるとともに、知の統合を実践してゆくための科学」といえよう。

従来、知が統合され、大問題が解決したり、新しい人工物が創造されたり、あるいは、科学や科学技術の大発見や大発明があっても、そのための一般的な「知の統合」の方法論が語られることは少なく、まして、そのための具体的なツールが用意されているわけでもなかった。優れたリーダーや良いメンバーに恵まれたグループ、個人の直感力や才能や感性、あるいは、その組織が伝える師弟間の直伝などによっている。

そのような、これまで明確にされることのなかった「知の統合」の方法論を顕在化し、それを、誰もが利用可能にして行くことが求められている。それは、体で覚えるしかなかった「技能」を、誰でもが理屈で習得できる「技術」に高めた過程の再現ともいえよう。そして、この「知の統合」の目的が、「問題解決」や「創造」、「意思決定」あるいは「新たな知の発見」であることから、それぞれの目的のための方法論、組織論、具体的な手法や方策などが体系化されなくてはならないであろう。

それらをすべて列挙し体系化した、いわば「知の統合学」大全の完成が最終目標であるが、残念ながら、現在まだその目次すら明らかでない。既に存在するものと、まだ存在しておらず、従って、オープン・プロブレムとして提起して広く解決を募るべきものなどを明確化して、いわば「知の統合学」大全の「目次」を作りあげることが緊要であり、その目次ができあがった時、「知の統合」が学問として、その第一歩を踏み出すといえるであろう。

人文科学, 社会科学, 自然科学を横断的に鑑みて、知の統合のための方法論とツールを明確にし、その体系化をはかるとともに、科学技術である「知の統合学」は、問題解決や創造、また新たな知の発見のためのものであることから、下記の方法論とツールと統合の場を必要とする。

- ① 問題解決の方法論とツール
- ② 創造のための方法論とツール
- ③ 新しい科学技術を発見するための方法論とツール
  - 1) どのような組織をつくるか
  - 2) どのような専門家が要るか
  - 3) どのように運営してゆくのか
  - 4) 問題解決の手法はどれを利用するのか
    - ・問題解決のためのツール:
      - i) 問題解決の手法の集大成
      - ii) 過去の問題解決の成功事例, 失敗事例の集大成
- ④ 「バーチャル・ユニバース」など具体的な「知の統合の場」の構築と「知の統合」の実践

なお、産業技術総合研究所で取り組んでいる、シンセシオロジー(構成学)は、上記の4)ii)を具体的に実践しており「知の統合学」へ向けての重要な試みの一つと位置づけられる。

#### 4. バーチャル・ユニバース構築による知の統合

知の統合を行う目的が、① 問題解決、② 創造、③ 新しい知の発見であり、それを一天才の出現や、あるいは、代々伝わる直伝による秀才に頼らずに、誰でもが、行えるようにするための学問体系が「知の統合学」であることは前項で述べた。しかし、これはいまだに絵に描いた餅であり、完成はおろか緒についたばかりである。

しかし、地球規模の問題や複雑な社会システムの問題など、その解決のためには自然科学や工学だけでは十分でなく社会や政治や法律なども関与してくる社会問題が山積しており、「知の統合学」の完成を待てない現状である。

現時点の我々のもてる知を統合して、複雑な社会システムが関係する問題を解決する一般的な方法はないものであろうか。その解答の一つが「バーチャル・ユニバース構築による知の統合」構想にほかならない。上記のユニバースの部分は構築する具体的な対象の範囲によって school や market あるいは Tokyo だったり Japan であったり、また Earth とかに代わるがそれらの総体としてユニバースと呼んでいる。そのキーテクノロジーは、ネットワークとモデリング、シミュレーション、そしてバーチャルリアリティ（VR）などの体験型ヒューマンインタフェースである。以下に概要を述べる。

知るということを考えた時「分析的に知る」ことに対して「構成的に知る」というアプローチがある。ロボットは生物、特に人間の機能の再現と機能の拡大であるから、ロボットをつくることは人間を知ることでもある。また、分析的に知った人間に関する知識が、ロボット構成にそのままでは役立たず、構成のために人間に関する知識を再度求めなくてはならないことも多い。同じように、バーチャルリアリティは、我々の生活している世界と同じ世界を構築し、さらにそれを拡張しようとする行為であるため、バーチャルリアリティを構築することは、世界を知ることにつながる。また世界を分析的に解明した知識だけでは VR 世界を構築できず、構築のための知を希求しなくてはならない点もロボット構築の場合と同様である。

問題解決や創造のための「知の統合」にとって、この「構成的」なアプローチが「分析的」アプローチよりも適している。問題解決や創造の対象を、バーチャルに構成し、シミュレーションして、評価する過程で「知の統合」がなされるのである。

この「バーチャル・ユニバース」の実現においては、専門の異なる多岐にわたる異分野の知識や知恵を共通の言語で記述する必要がある。コンピュータ内に対象のモデルを構築してゆく過程で、異なる専門の知が使われるが、同一のモデルを作成するためには言語の統一が必須となり、その過程で摺り合わされ統一される。

さらに、現象の分析・把握を目的とした「認識科学」の観点からの知識や知恵のままの形で用いるのではなく、目的や価値を実現するための学術である「設計科学」の観点から課題解決やシステム構築の目的に適合する知識や知恵に変える必要があること、また「認識科学」で得られている知識や知恵が「設計科学」の観点から不十分であれば、不足している知識や知恵を設計科学の観点から希求しなくてはならない点は、前述のロボットやバーチャルリアリティ研究の説明の通りである。これは、対象のシミュレーション可能な現実世界のモデルを作成する際に必要に応じて研究され求められる。

シミュレーション可能な対象のモデリングが完成すれば、その後はシミュレーション結果の人間への現実感溢れる提示、また現実感溢れる提示下での人間のインタラクションの実現である。すなわち、解決されるべき問題が明らかになった場合、その対象をモデリングすることから始め、バーチャル世界を構築し、その世界に実際の人が入り込み、その世界にいるような体験をしながらインタラクティブに評価する。

そのバーチャル世界は、例えば、交通・物流問題を例にとるならば、この問題は既に、経済性、利便性、渋滞、騒音、排ガス、燃費、新エネルギー活用などの観点からは個別に検討されているものの、少子高齢化、安全・安心、防災・減災、エネルギー・資源・環境などの複合的観点から総合的に解決するためのアプローチは見出されていない。また、問題が複合的であることに加え、多様で多数の利害関係者が関与するため、社会的合意を形成できずにいる。

もし、これらの対象をシミュレーション可能な形でモデリングしバーチャル世界を構築して、それぞれの人が体験的に参加することが可能となれば、これを、政治家、官僚、産業人、市民といった多様なステークホルダーの参加する、交通や人・もの・情報の移動を含む物流に関わる様々なバーチャル社会実験が遂行可能となり、その社会実験結果を定量的に評価し、そうした情報をベースに、現実世界の複雑な社会問題の合意形成を促進するという新しい社会問題解決メソッドを構築することが可能となる。また、現実には、具体的な交通・物流問題の課題を解決できることにもなる。

上記は一例に過ぎないが、地球温暖化問題や環境問題、あるいは高度情報化社会の問題のように、迅速な解決が求められる多くの課題に人類が直面していることを考慮すれば、上記のように必要な知を集め、それをを用いて設計し検証することを可能とする「知の統合」のための適切な基盤すなわち「バーチャル・ユニバース」の構築が焦眉の急となっていることがわかる。

その「バーチャル・ユニバース」は、社会を構成する人間・生態系・環境・人工物を、機能の面から捉え、モデ

ル化し、シミュレーションを通して予測して、それに基づいて意志決定し行動することを可能とするとともに、VRなどの高度のヒューマンインタフェースにより現実世界に結ばれたインタラクティブな「バーチャル・ユニバース」である。その実現に向けては、多くの専門家が、それぞれの専門部分を分担しネット上の共通の基盤上に構築することが必要となる。そのためには、参加する専門家のインセンティブを高める俯瞰的な「知の統合の枠組み」を、設計科学の観点から構築しなければならない。「知の統合の枠組み」の構築に加えて、シミュレーション手法の高度化、機能のモデル化に対する新しい概念の提案とそれに基づく系統的な手法の開発や、結果をリアリティックかつインタラクティブに人間に提示し評価するヒューマンインタフェースもあわせ展開してゆくことが重要である。

## 5. おわりに

Whewell が consilience を唱えたとき、consilience は、一つの事象に対して独立な複数の領域の方法論でエビデンスが得られるとき、その事象の正しさが飛躍的にますというような意味合いであった。Wilson が、158 年後にそれを使用したとき、consilience は、異なる分野を、可能な限り少ない統一的な原理で説明することを目指すという還元的な「知の統合」となった。日本学術会議での議論では、このような学術自体のもつ「統一知」にむかう還元的な「知の統合」に加えて、社会のための学術の立場から、新しい発見や創造あるいはイノベーションのための「知の統合」や、課題解決のための「知の統合」の必要性を論じてきている。さらに、「知の統合」を方法論的に展開し、知の統合のために必要な具体的な方法論と方策論を「知の統合学」と位置づけ、それに必要な具体的な方法論や方策を明らかにするための課題別委員会「社会のための学術としての知の統合」を 2010 年 7 月に組織し、2011 年 8 月に、主に科学者コミュニティおよび社会にむけて『提言：社会のための学術としての「知の統合」その具現に向けて』を行った。

本論では、日本学術会議総合工学委員会「工学基盤における知の統合分科会」や課題別委員会「社会のための学術としての知の統合」での議論を紹介するとともに、「知の統合」の方法論としての「知の統合学」について論じ、さらに社会のための学術としての「知の統合」を具体的にを行うための枠組みの一つとしての「バーチャル・ユニバース構築による知の統合」構想を展開した。

なお、「知の統合」の取り組みは、ディシプリンを超える「統合」を意味し、consilience と transdisciplinarity の両者の要素を兼ね備えており、そのどちらかの文脈だけで語ることはできない。また、日本語の「知」は「知

識」と「知恵」であることから、英語訳としては、Wilson の「The Unity of Knowledge」を使用するのではなく、「Transdisciplinary Unification of Knowledge and Wisdom」を使用してはという提案を既に行っている [2]。今回は、あらたに「知の統合学」の英語訳として「Consilienceology」を提案し使用している。

謝辞：本論の内容の一部は、日本学術会議総合工学委員会「工学基盤における知の統合分科会」および第 21 期課題別委員会「社会のための学術としての知の統合」の委員の先生方との議論のなかで生まれた。両委員会の委員の先生方に厚く感謝申し上げる次第である。

## 参考文献

- [1] 横幹連合 10 年史編纂委員会: 横幹連合 10 年の歩み 理念構築から実践へ, 横幹, Vol.7, No.1, pp. 24-35, 2013.
- [2] 舘 暉: 「知の統合」, 学術の動向, Vol.15, No.10, pp. 66-69, 2010.
- [3] E. O. Wilson: "Consilience: The Unity of Knowledge," Knopf, 1998.
- [4] G. Hirsch Hadorn et al. (Ed.): "Handbook of Transdisciplinary Research," Springer, 2008.
- [5] 木村英紀: 「横幹」の概念はいかに生れたか, 横幹, Vol.7, No.1, pp. 13-18, 2013.
- [6] 舘 暉: 知の統合 これまでの取り組み, 日本学術会議シンポジウム「知の統合」その具現 講演資料集, pp. 7-12, 2012.
- [7] 日本学術会議科学者コミュニティと知の統合委員会: 『提言: 知の統合 社会のための科学に向けて - 』, 2007.3.22.
- [8] 日本学術会議運営審議会附置新しい学術体系委員会: 『新しい学術の体系 社会のための学術と文理の融合』, 2003.6.24.
- [9] 日本学術会議総合工学委員会工学基盤における知の統合分科会: 『記録: 知の統合の具体的方策 工学基盤からの視点』, 2008.8.18.
- [10] 日本学術会議総合工学委員会工学基盤における知の統合分科会: 『記録: 知の統合の体系化と推進に向けて 工学基盤からの視点』, 2011.9.30.
- [11] 日本学術会議: 『提言: 社会のための学術としての「知の統合」 その具現に向けて』, 2011.8.19.
- [12] 吉川弘之: 研究開発戦略立案の方法論 持続性社会の実現のために, 科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2010. 6.1.
- [13] 吉川弘之: 横幹の体幹, 横幹, Vol.7, No.1, pp. 7-12, 2013.

## 舘 暉



1946 年 1 月 1 日生。73 年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了・工学博士。92 年東京大学教授, 2009 年東京大学名誉教授, 現在に至る。04~06 年横幹技術協議会副会長, 08~11 年横幹連合副会長。盲導犬ロボット, テレイグジスタンス, 再帰性投影技術, 触原色などの概念を提唱し工学的に実現している。通商産業大臣賞, 文部科学大臣賞, IMEKO 特別勲功賞, IEEE VR Career Award などを受賞。日本バーチャルリアリティ学会初代会長, SICE 第 46 期会長, NHK 人間講座講師などを務める。