

# Transdisciplinary Research の半世紀

横幹連合副会長 高木 真人\*



## 1. はじめに

特定非営利活動法人横断型基幹科学技術研究団体連合（以下、横幹連合）の英文名称は定款で“Transdisciplinary Federation of Science and Technology”と定めている。

経済協力開発機構（OECD）は昨年6月、グローバル・サイエンス・フォーラムにおけるプロジェクト「Transdisciplinary Research（TDR）の活用による社会的課題解決の取組み」の成果を取りまとめた報告書を発行し、TDRの重要性や事例分析、阻害要因を明らかにしている [1]。Transdisciplinaryは、共通の目標を達成するために、自然科学と人文・社会科学を含むさまざまな学術分野の研究者と、学術以外の参加者が一体となって、新しい知識と理論を共創することと定義されており [2]、従来分断されていた科学と実践の領域を横断し、両者を同時に進歩させることが期待されている。Transdisciplinaryという用語は、1970年、社会のための価値主導型イノベーションを求める声を背景として、OECDの「融合研究・教育に関する国際会議」で初めて導入されたものであり、昨年で50年、半世紀を経たことになる。

## 2. OECDの提言

OECDの報告書では、SDGsに象徴される現代の社会的課題の多くは、複雑かつ多様であり、単一の学術分野（Disciplinary）では扱うことが困難であり、自然科学と人文・社会科学の諸分野の協働（Interdisciplinary）が必要となるだけでなく、民間

セクター（企業や産業界）、公共セクター（政府や行政機関）、市民セクター（市民社会とNGO）、市民・コミュニティといった学術以外のステークホルダーの知識も必要としている。特に民間セクターは、TDRで活用できるデータや情報だけではなく、膨大な知的財産、技術的資源、資金を有しており、同時に、民間セクターにとってはTDRにより潜在市場や長期的動向の知見、技術開発、イノベーションに至るまで、さまざまな利益を得ることができる。TDRは、従来の研究手法に対する補完であり代替ではないが、新たな学術的洞察と実践的な社会的利益の両方が期待され、活動の拡大が望まれている。報告書では、様々な国や地域におけるプロジェクトのうち、日本の取り組みとして、東北大学災害科学国際研究所（IRIDeS）、京都大学を主体とする日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点（JASTIP）、名古屋大学のモビリティ・イノベーション・プロジェクトが紹介されている。また、日本政府のTDRに関する取り組みとして科学技術振興機構（JST）のCOIプログラム、JST社会技術研究開発センターのRISTEXプログラム、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）が挙げられている。

一方、TDR推進の阻害要因については、現状の学術のシステム、制度、構造、プロセスが、個別の学術分野を中心にデザインされてきた結果、学術的専門教育は、学術分野ごとに編成されており、また、ピアレビュー、評価、昇進のプロセスもTDRの主な目的である社会的利益よりも、論文や被引用に基づいた業績評価が行われている。卓越性や厳密性はTDRにとっても重要であるが、評価・測定方法を再定義する必要があるとしている。これらの阻害要因の解消のため、報告書には政府、研究資金配分機関、大学と公的研究機関、学術界と

\*公益社団法人日本工学会 理事

Received: 10 May 2021.

学協会、国際機関のそれぞれが取り組むべき内容が提言として盛り込まれている。学术界と学協会への提言の概要は以下のとおりである。

- 新しい分野融合、TDR 的分野の開発と認知
- TDR を推進する革新的なピアレビューと評価プロセスを含む、新しい研究マネジメント手法の支援および関与
- TDR への参画を望む若手研究者への支援
- TDR の必要性や可能性に関する戦略策定や評価
- TDR のための国際的な枠組みやプログラムの策定
- 複数の研究成果の組み合わせを重視する新しい STI の指標や尺度の開発への貢献

その他、例えば大学や公的研究機関に対しては、課題対応型のアプローチの導入の他、個人評価に関しても、学術的発表や論文引用のみでなく、学術以外のステークホルダーにとって価値のある研究成果への寄与も考慮すべきとしている。

### 3. 社会システムへの取り組み

ここで国内の取り組みに目を向けてみたい。筆者らは 2002 年に、計測と制御技術の社会システムへの応用と社会システムの構築手法の確立を目指し、計測自動制御学会内に社会計測制御システム調査研究会を設置した [3]。社会システムの事例として、さまざまな縦型研究の成果を活用し、全体最適を目指す典型的なシステムである ITS（高度道路交通システム）を扱うこととし、活動に際し学術的側面と産業面での要件を定義した。学術的側面としては、前年の 2001 年に計測自動制御学会を含む 12 学会が総合科学技術会議に対して行った提言「横断型研究開発を推進するための基盤整備の重要性」[4] を踏襲した。また、産業分野の要件として、社会受容性、社会制度、収益性、ビジネスモデル、新規事業創出等をキーワードとし、「研究成果は社会で利用されることが重要であり、その結果は収益性となって現れる。研究活動を行うには、その基盤となる収益性は必須であり、今後は企業のみならず大学、公的な研究機関にも求められる。

米国の私学では既にこの傾向が強く、研究成果、あるいは教員自身の評価を、市場原理に託す仕組みが確立されている。」とした。収益性が大学、公的な研究機関にも求められるという認識は、10 余年が経過した 2015 年に、文部科学省での議論が本格化している [5]。

社会計測制御システム調査研究会のメンバー構成は、学术界では計測自動制御学会の他、電子情報通信学会、情報処理学会、画像電子学会、土木学会、自動車技術会、研究・技術計画学会（現研究・イノベーション学会）、官からは経済産業省の ITS 担当者、そして筆者を含めた産業界のメンバーで構成した。学術のみでは Interdisciplinary であるが、それに産・官が加わった Transdisciplinary の活動であった。横幹連合発足の 1 年前であったが、ミニ横幹連合的な活動であったと言えるのではないか。最終年度に開催したシンポジウムは 138 名の参加者を得た。

### 4. モデル転換論

社会計測制御システム調査研究会では、社会システム構築手法の指針となる基本的な考え方として [6]、日本学術会議が 1999 年に「新たな研究理念を求めて」と題して提唱した「モデル転換論」に注目した [7]。学術全体の研究を基礎、応用、開発と細分して固定化する分け方自体が、学術研究における斬新な学説や科学技術におけるイノベーションの創出等の学術の進歩をゆがめてきたという問題意識に基づき、人文、社会、自然の諸科学を包含する学術研究の規範となる新しい研究の分類を提唱している。実際に研究が進んでいく過程での研究者の心の動きに沿った分類が最も自然であり、何を創り出すかという研究者の明確な目的が最初にあり、それを実現するための試行錯誤の中で、新しい現象や考え方の発見をもとにした研究が行われるとしている。創造モデル研究、展開モデル研究、統合モデル研究による分類である。それぞれの属性を示すキーワードを以下に示す。

創造モデル研究（一次モデル）：

仮説の提唱と実証

斬新, 主体 (主観) 的, 知る・見付ける  
本質的に無競争

展開モデル研究 (二次モデル):

一次モデルの標準化, 普及 (学習)  
精密, 客観的, 構想する・造る  
競争的

統合モデル研究 (三次モデル):

二次モデルの実社会への融合  
社会性, 人間性, 倫理的  
協調的

3つのモデルはリニアではなく, 創造モデル研究と展開モデル研究, および展開モデル研究と統合モデル研究はそれぞれ強い循環 (サイクリック) があるとしている。人文科学, 社会科学, 自然科学という分類によって研究分野を排他的に区別することは一つの形式にすぎない。一つの未知の事象を前にして動く心の働きはもっと広く, 事象自体が人文的, 社会的, 自然的に孤立して存在するのではない。「この分類の持つ効果は, 基礎研究, 応用研究などでは包含し得ない人文, 社会科学の研究にも容易に適応できるため, 学術研究全体に対する共通の言葉と価値観を与えることであり, 科学技術基本法において“人文科学のみに係わるものを除く”とした『但し書き』を取り除くための第一歩になるとみられる。」としている。すなわち, *Interdisciplinary* の実践であり, 統合モデル研究において実社会への融合とされていることから, 全体として *Transdisciplinary* と考えることができる。また, 研究が進む時間的過程に注目していることから, イノベーションモデルと捉えることができる。なお, この「但し書き」は約 20 年後の昨年, 科学技術・イノベーション基本法の改正により取り除かれた。

## 5. おわりに

OECD 報告書の提言の中には, 横幹連合として既に実践しているものもあるが, 今後の活動や在り方にとっても示唆に富む内容が含まれている。また, 大学や公的研究機関に対する提言に盛り込まれている課題対応型のアプローチの導入は, 本年度から開始された第 6 期科学技術・イノベーション基本計画で謳われているミッションオリエンテッド型の研究開発の推進にも通じる。科学技術・イノベーション基本法の改正による人文・社会科学の取り込み, そして学术界と民間セクターの連携強化の政府政策 [8] など, TDR 推進の環境が整ってきたと言える。Transdisciplinary という用語が導入されて半世紀を経て, そして何より複雑かつ多様な社会的課題への対応が求められる今日, 学際性と共創性を兼ね備えた TDR への期待が高まっており, 横幹連合の果たすべき使命の重要性も増している。

## 参考文献

- [1] OECD, “Addressing societal challenges using transdisciplinary research,” 2020 (科学技術振興機構・研究開発戦略センター「日本語訳訳: トランスディシプリナリー研究 (学際共創研究) の活用による社会的課題解決の取組み OECD 科学技術イノベーションポリシーペーパー (88 号)」)
- [2] Swiss Academies of arts and sciences (n.d.), td-net Network for Transdisciplinary Research, <http://www.transdisciplinarity.ch/en/td-net/Transdisziplinarit-t/Definitionen.html>
- [3] 高木: 社会計測制御システム調査研究会活動報告, 計測と制御, 44-4, p.286, 2005
- [4] 計測自動制御学会, ほか: 総合科学技術会議への提言, 横断型研究開発を推進するための基盤整備の重要性, 2001
- [5] 文部科学省: 本格的な産学連携による共同研究の拡大に向けた費用負担等の在り方について, 2015
- [6] 高木: ITS (高度道路交通システム) とシステムインテグレーション, 計測と制御, 44-11, pp.757-760, 2005
- [7] 岩崎, ほか: 新たなる研究理念をもとめて, 日本学術会議第 3 常置委員会報告, 1999
- [8] 例えば, 文部科学省, 経済産業省: 産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン, 2016