

第 14 章 科学の変貌と科学技術革命

野家啓一 (2015) 『科学哲学への招待』 筑摩書房
pp.220-36

K 原

- A) 「科学と技術」と「科学技術」とでは、全く意味が異なる。日本においては「科学」と「技術」を区別して導入したのではなく、初めから一体として受け入れてきた。
- B) 1920-30 年代頃、2つの大戦がきっかけとなり、「科学技術革命」「科学の体制化」が起こった。これによって、プロジェクト達成型の共同研究がさかんになっていった。戦争がきっかけで、科学と技術は結びついていく。
- C) 科学の転換について、様々な捉え方が紹介されているが、現在の科学者の行動様式の規範は、もはや前章で言及されているマートンの CUDOS では覆いきれないものとなっており、社会に対する説明責任を問われる時代になっている。

1. 「科学技術」という言葉 pp.220-4

【科学と技術の捉え方】 p.220-

日本	欧米
科学技術	科学と技術
<ul style="list-style-type: none">- 科学と技術を並置している印象- 科学と技術を区別して導入していない- むしろ技術教育を尊重する雰囲気	<ul style="list-style-type: none">- 科学と技術は異質の対立するもの- 科学は理論的学問であり、自由市民の理性的な営み- 技術は実践的労働であり、奴隷労働と結びつく一段低いもの

【19 世紀末までの科学と技術】

科学革命：2 回起こり、19 世紀末にその体制を整える

技術の飛躍的発展：産業革命（現在の産業社会の基礎を据えた）

産業革命の推進は、大学教育とは関係のない技術者（学歴はもたないが技術的知識に秀でた企業家 entrepreneur アントレプレヌール）により担われていた。

2. 科学技術革命 pp.224-8

【科学と技術の融合】

1920-30 年代 WWI, WWII という 2つの大戦の間に起こる

これらの戦争は、科学および技術が兵器開発などに深く関わる戦争だった

国家主導で軍事技術のイノベーションが推進され、国策としての研究開発に科学者や技術者が大量動員される

→巨額の軍事予算が投入され、科学の理論的知識を基盤にして、それが技術開発と結び付けられていく

例) マンハッタン計画

期限付きのプロジェクトに優秀な米国の科学者が動員され、資金もアメリカ政府を通じて潤沢に供給される

→戦後に盛んになるプロジェクト達成型の科学研究(かつ、多数の科学者が課題を分担、協力する共同研究)の原型を形づくる

「戦時総動員体制の平時化」: 戦時総動員体制下における科学者組織を平時の科学研究に転用

「軍民転換」: マンハッタン計画のような軍事プロジェクトのあり方を雇用創出のために民間活用

1950 年 全米科学財団 (NSF: National Science Foundation) 設立

科学研究費補助金を各科学者の研究プロジェクトに配分するための機関

日本の学術振興会と比較してかなり大きな規模・権限

政府が資金援助・プロジェクトの達成を目指す「ブッシュ主義」

戦後はブッシュ主義に基づき、各国の科学政策が展開されてきた

→ブッシュ主義の浸透の過程が、科学と技術の融合=科学技術の具体的な実現

国家プロジェクトとして科学と技術が融合していったという点で「科学の体制化」

「科学技術革命」といえるのではないか。

	科学	技術
18C 後半		産業革命 →現代の産業社会の基礎を据えた 推進者: 学歴をもたない、技術的知識に秀でた起業家(アントレプレヌール)
-19C 末	第二次科学革命(「科学の制度化」) →知的制度・社会制度としての体制を整える	
ここまで科学と技術の協力はみられず		
1920, 30s-	戦争(WWI, WWII)による科学と技術の融合、国家プロジェクトへ	

	(「科学の体制化」、「科学技術革命」) - 巨額の軍事予算が投入され、科学の理論的知識を基盤にして、それが技術開発と結び付けられていく - マンハッタン計画がプロジェクト達成型の研究の原型を形づくる →「戦時総動員体制の平時化」「軍民転換」
1950	全米科学財団 (NSF) 設立 - 科学研究費補助金を各科学者の研究プロジェクトに配分するための機関 →戦後は政府が資金援助・プロジェクトの達成を目指し、国家プロジェクトとして科学と技術が融合していった

3. 科学の変貌と再定義 pp.228-36

20世紀初頭まで 科学は研究者の自発的好奇心に基づき展開されてきた

それ以降 研究に必要な実験装置の巨大化・高額化により科学は「ビッグサイエンス」と呼ばれるようになる

→科学者のポケットマネーでは賄えず、政府や企業からの資金援助を受けて進められるプロジェクト達成型の研究が盛んになる

となると、科学は必然的に社会との結びつきを強めていかざるをえない。

日本語の「科学技術」、英語の technoscience という言葉で表される特徴的な事態へ

【アカデミズム科学から産業化科学へ】

科学社会学者ジェローム・ラベッツによる科学の転換についての説明

	アカデミズム科学	産業化科学 (20C 後半頃-)
科学研究のあり方	研究室で好奇心に任せて「研究の自由」を謳歌する 閉鎖的なシステム	軍事や産業と結びつき、政府や企業から資金援助を受けプロジェクトを推進する
研究の還元先	社会への還元というよりは、同業者である科学者共同体への還元	社会への還元 (その代わり科学者は独立性と研究の自由を手放し、その役割も分化せざるを得ない)
研究の成否の判定	同僚評価という形で行われる	社会的な説明責任が求められる

産業化科学のプロジェクト達成型研究について：

プロジェクトの管理者は、自ら研究を手掛けることよりも、新たな研究契約をとってくることに専念せざるをえない。ラベッツによれば、「このような人物は科学者 (scientist)」

というよりも「科学企業家 (scientific entrepreneur)」と呼ぶのがふさわしい」
 →もともと entrepreneur は大学とは無縁の起業家を指していたはずなのに、現在では科学研究プロジェクトを請け負い、統括する科学者に対して使われている (!)

【科学の「プロトタイプ」と「ネオタイプ」】

科学史家・村上陽一郎による科学の変貌の捉え方

科学の「プロトタイプ」から「ネオタイプ」への転換

科学の「プロトタイプ」	科学の「ネオタイプ」
「好奇心駆動型 (curiosity-driven)」: 科学者が自らの好奇心に突き動かされ、自由に研究を行う。CUDOS (前章のマートン・ノルムによる) が行動規範	「使命思考型 (mission-oriented)」: 科学研究と技術開発とが一体化した「研究開発 (Research and Development)」を目指すプロジェクト達成型の研究

【「科学のモード論」】

M・ギボンズを中心としたグループによって提唱された言葉で、彼は科学は「モード1」から「モード2」へと大きく転換していることを指摘している (モード: 科学研究における知識生産の様式)。

モード1	モード2
<ul style="list-style-type: none"> - 19世紀半の「科学の制度化」により確立された知のシステム (クーンが「パラダイム」概念から分析したのはこのモード1の科学) - 普通に科学と呼んでいる、専門分化した学科によって特徴付けられる知識生産の形態 (ディシプリナリ) - 科学者共同体が純粋に学術的な関心や規範に基づいて自律的に研究テーマを選択、実験を進め、成果を発表する 	<ul style="list-style-type: none"> - 1880年代から勃興しつつある様式 - 各学問分野を越境し、既存の制度的枠組みを超えた社会的コンテクストのなかで行われる専門領域横断型の科学研究・技術開発 (トランスディシプリナリ) - 知識生産を「社会的実践」として遂行する新たな形態の研究活動
<ul style="list-style-type: none"> - 大学の学部、学科、講座などの単位が知識生産と研究者の再生産を支える 	<ul style="list-style-type: none"> - 企業の研究所、省庁など各種の政府機関、非政府組織、科学ジャーナリズム等含めた様々な拠点が協力し合って研究を推進
<ul style="list-style-type: none"> - 個別の学会が「ピアレビュー (同僚評価)」の原則に基づいたレフェリー制度 	<ul style="list-style-type: none"> - 政府や企業から税金、研究資金が投入されるため、研究目的が社会的に承認

を通じ、科学知識や論文評価を実施・品質の維持や管理を行う	されなければならない。成果は情報を開示した上での社会的アセスメントが要求される。（社会的な説明責任 accountability）が生じる
------------------------------	---

科学のモード1からモード2への移行：

科学研究それ事態が国家や社会の要請、産業界の必要に応えざるを得ないという時代状況を反映しているが、しかし科学研究がそれらの要請に無条件に応えるべきだということを意味しない。むしろ「科学のシビリアン・コントロール」の観点が何よりも必要となる。

【結論】

現在の科学者の行動様式は、前章のマーソンの規範（CUDOS）では覆いきれない。

J・ザイマンは、現在の科学者の行動規範を CUDOS に代わり PLACE と表現

CUDOS（4つの規範）	PLACE（5つの規範）
Communality（公有性） - 知識の私的所有の禁止	Proprietary（所有的） - 知的所有権の要求
Universality（普遍性） - 科学知識はいつでも普遍的に成立するので科学理論の真理性は人種や性別、国籍、宗教等とは無関係	Local（局所的） - 当面の与えられた課題の解決を目指す
Disinterestedness（無私性） - 科学者は常に個人的利害を超越した立場に立たなければならない。	Authoritarian（権威主義的） - 社会的権威として振舞う
Organized Skepticism（組織的懐疑主義） - ドグマに基づく判断の禁止。常に懐疑の眼差しをもって物事に対処しなければならない	Commissioned（請負的） - 政府や企業から科学研究を請負う
	Expert Work（専門的仕事） - 細分化された専門分野の仕事を行う