

デザイン科学の構成に関する試論

藤井 晴行^{*1}

キーワード：デザイン 科学 方法論 臨床の知

1. はじめに

デザイン科学を自然科学、社会科学などの科学と並立する科学として成立させるべく、デザイン科学の対象、役割、方法論などを考察する。

デザイン科学は、自然科学が自然を対象とする科学であり、社会科学が社会を対象とする科学であるのと同様に、デザインを対象とする科学である。「デザイン科学」、「デザインの科学」、「デザイン学」という語は既に存在している。これらの語はデザインを対象とする学術を意味する語として用いられているが、これらが指示している具体的なものは多種多様である。本研究は、デザイン科学はこういう学術であると既存の活動を整理して説明するものでもなく、こうあるべきであるという統一的な認識を形成しようとするものではない。むしろ、こういう姿もありうるのではないかという、私が好ましいと考えるデザイン科学の姿のひとつの可能性を提案しようとするものである。その試金石が自然科学や社会科学と並立する科学になりうるかという問いである。

2. デザイン科学が明らかにする三種の知

デザインというものを創造する行為に関わる知を明らかにしようとする学術を **デザイン科学** (design science) とよぶことにする。

デザインの原点は好ましい状況の実現に至る道筋を工夫することにある[1]。このような工夫に関わる知には三種類のかたちがある。これらを、理論知、技術知、実践知とよぶ。アリストテレス[2]のエピステーメ、テクネー、フロネーシスをデザインに関連づけて解釈したものである。

理論知は、制作者が創造することによって存在することになる有形または無形のものごと（以下、**人工物**）そのものや人工物と環境との関係（これも、人工物である）について、概念の指示対象を明確にして、理解したり説明したりする知である。理論的推論の根拠となる。理論知を探究する研究の対象は人工物および人工物が存在する環境である。ここから、好ましい状況の実現にとって有用な法則性を明らかにする。理論知は理論として表現される。真偽によって判定される。

技術知は、ものごとを存在させるべく創造するために制作者がなすものごと（以下、**操作**）そのものや操作と情況との関係を意識して適用する知である。技術知はものごと

を創造する制作者がもつ知である。実践的推論の根拠となる。技術知は制作行為の体現として表現される。技術知を探究する研究の主たる対象は人工物を創造する制作者の行為（行為とその自覚された理由）である。考古学のように人工物やその痕跡を技術知や実践知（後述）を探究する手掛かりとすることもある。

実践知は、実践の場において状況に応じた適切な判断をする知である。人工物の制作や利用において理論知や技術知をどう用いるかという思慮と判断は実践知である。また、人工物の制作や利用に関わる理論知、技術知、実践知をどう教導するかという思慮と判断も実践知である。実践知を探究する研究の対象は人工物の制作者や利用者の行為と思考過程である。実践知は思慮という行為として表現され、思慮による判断をとまってなされる行為に埋め込まれる。善悪、深淺によって判定される。

3. デザイン科学の役割

デザイン科学の役割はデザインに関わる知を明らかにし、それらを人工物の制作や利用を通じた好ましい状況の実現に利用できるように教導することである。デザインを研究するということは、デザインのプロセス（デザインという行為、デザインの思考過程を含む認知プロセス、ほか）、デザインのプロダクト（図面や模型などの制作物、実装された人工物、ほか）、デザインと実装が早出する世界のありようと変容（経験、波及効果、副次的効果、ほか）などを対象として、それらの姿を精密に記録したり、それらに潜在する原理を顕在化したり、好ましいデザインの実践や研究に寄与する規範を呈示したりするなど、新しい知見や技術を生み出すということである。理論知、技術知、実践知と関連づけ、デザイン科学の役割を考察する。

デザイン科学の三種類の役割は相互に関係し合う。理論的・認識的役割を果たすことによって明らかになる理論知や技術的・身体的役割を果たすことによって明らかになる技術知は実践的・行動的役割を果たす方法を構想するときに適用される。一方、とりあえず何かを実践してみることが、実践の成否を左右するものごとに気づくきっかけになるという理論的・認識的役割を果たす契機となりうる。

理論的・認識的な役割は、デザインに関わる世界のありよう（その世界を構成するものごとの性質および他のものごとや世界全体との関係）を明らかにし、それらを体系的

に認識するための理論を構築するという役割である。デザインという行為に関わる理論知と技術知を拡張することである。この役割を担うために、デザイン科学の理論体系を表現するための論理的基盤となる形式体系を構築し、既存の知を新しい研究に活かして蓄積することを可能にする理論や存在論を明確に表現すること、デザインの行為や意図に関する経験的証拠を用いて理論を検証することによって理論の表現力や有用性を実証すること、デザイン科学の核となる研究教義を確立し、学際的な議論や研究の正しさの評価の論拠とすることなどが、デザイン科学を構築するための課題として考えられる。

技術的・身体的役割は、デザインに関わる行為のありよう（人工物を制作して世界のありようを変容する行為における身体動作、行為の意図、生起可能な条件、結果、帰結など）を明らかにし、それらをデザインの学と術の実践（人工物の制作と利用）に正しく有意義に適用する技術知の体系を構築し、技術知を拡張するという役割である。技術知の一部は、理論値と同様に、言語表現して形式体系に乗せることが可能である。技術知のうち言語表現できないものごとは、言語コミュニケーションにおける内包的な間接表現、非言語コミュニケーションにおける身体動作や抽象的な記号による表現を通して伝えられる。

デザイン科学が対象とする世界は、デザインという行為が存在し、デザインの実践（人工物の制作と使用）を通して創出されるものごとによって、そのありようが変容する世界である。デザインされたものごとを実装（例えば、建築においては建設、機械においては製作）することによって、それまでに存在していなかったものごとが創出される。好ましいものごとを実現させることによって、世界は変容する。デザインと実装という行為とこれを契機とする自然な出来事が世界を変容させるのである。

実践的・行動的役割は、理論知や技術知を意識的に適用することによって、好ましい状況を思い描いてその状況を実現するためになすべき行為を計画したり、ある状況においてなすことができる行為について思慮したりできるようにする役割、これらの行為の実践の善し悪しの判断の根拠となる行動規範を提示したりする役割、および、技術知の教導や修得の方法を考案する役割である。理論知の体系と技術知の体系をどう連携して利用するか、理論知と技術知を正しく善く用いるために思慮するものごとは何かという実践知を明らかにするメタレベルの役割である。

行動の計画や思慮においては、理論的推論や実践的推論に基づく合理的な判断や、言語表現が難しいものごとに関する直感的あるいは直観的な判断がなされる。前者の場合、思慮や判断のプロセスを、定式化することにより、計算として扱うことが可能になる。後者の場合、自覚的には「なんとなく」なされる判断には、反射的でもなく、全く任意になされるのでもなく、身体に紐づけられている図式を無

自覚的に用いてなされるものがありうる。デザインに関わる実践知の顕在化とその説明、理解、教導が要求される一方で、デザインの学と術の意義を、理論的・認識的に証明することなく、実践的・行動的に示すことも可能である。

4. デザイン科学の方法

デザインに関する学術的研究の多くは、筆者の知る範囲では、自然科学や社会科学に代表される**近代科学** (modern science) の方法を適用して遂行されてきている。近代科学の方法では、数式や論理式などの**形式言語** (formal language) によって定量的または定性的に形式表現することができるものごと観測や観察によって実証されることによって客観的事実として扱われる。観測・観察や形式表現ができないものごとは、存在しないものごととして捨象されたり、主観的な主張として退けられたりしてしまう。デザインはものごとの好ましい姿を描いてそれらを実現する方法を考案しようとする**有目的** (purposive) な行為である。デザインを実践する者はデザインに関わる重要な知には上記のような近代科学の方法では扱えない知があると実感している。あれこれと考えをめぐらせて工夫するとき、私たちは経験を通して自覚している法則性や類型などの知や心象や図式を状況にあてはめ、なすべき行為を思案したり、行為の結果や帰結を予想したりする。このとき、客観的な知識に基づく合理的な思考だけがなされるのではなく、主観的な信念に依拠する直感的な想像や判断もなされる。このような知を扱えるようにするために、自然科学や社会科学などと並立する科学として、「デザイン科学」の方法を確立することが必要なのである。

近代科学が語ることができる〈近代科学的に真な〉世界は、〈普遍性〉、〈論理性〉、〈客観性〉という近代科学の三つの原理[1][5]に基づく命題の集合として記述することが可能な世界である。〈普遍性〉は理論が例外なく広く適用されるという性質である。普遍性を得るためにものごとを抽象化することによって多くのものごとに共通する性質を取り出す。それ以外の性質は捨象される。〈論理性〉は主張がきわめて明快に首尾一貫しており、理論の構成や用語に多義的な曖昧さを含まないという性質である。適切な形式体系の利用によって担保される。一義的な記号や文法を定義（記号体系）し、その記号体系を用いて健全な公理群や推論規則を表現することによって、思考は記号の操作として形式化される。この形式体系を適切に利用することによって〈論理性〉が担保される。〈客観性〉はものごとが明白な事実として、個々人の感情や思いから独立して存在するという性質である。知覚したり認識したりしているがことばで直接的に指示することができないものごとについて、日常生活においては、必要に応じて、比喩や内包的表現や擬音や文脈によって、間接的にはあるが、言語表現（記号表現）をしようとする。しかし、そのようなも

のごとを形式体系で扱うことができなければ、〈近代科学的に真な〉世界では捨象されている。

〈臨床の知〉[3][4]は、近代科学における、〈普遍性〉、〈論理性〉、〈客観性〉の三つの原理が捨象する、〈コスモロジー〉、〈シンボリズム〉、〈パフォーマンス〉に光をあてている。〈コスモロジー〉は固有（個別）の「意味に充ちた空間」への眼差し、〈シンボリズム〉（象徴表現）は「機能本位ではなくて、もっと意味や固有の質を持った空間を生かそう」という多義性や多面性への眼差し、〈パフォーマンス〉は身体を環境に曝すとともに環境からの働きかけを蒙るということへの眼差しである。

このような〈臨床の知〉は、私たちが生活空間を形成し、生きる上で重要な役割を担っている[1]。例えば、伝統的な民家の形態や集落景観の姿は近代的な建築技術に凌駕されて変容しつつある。生活の快適性や安全性、築造や運用の効率性や経済性に注目すれば、これらの変容は自然な成り行きであり、生活の質の向上のために変容されざるを得なかったある時代の〈伝統的〉な形態を現代の生活に適合させることは合理的ではないという主張には一理ある。一方、機能本位の観点によって、それらでは測れない生活空間の象徴的な意味や風土や文化に根ざした固有の質は消滅しつつある。「近代科学の発展によって、そのために見えなくなってしまったもの[3]」、「人間の知恵として、人間の能力として持っていながら、近代科学のあまりにも見事な成果に目を奪われてしまい、見えなくなったもの[3]」が、伝統的なものごとに潜在しているとすれば、それらの〈臨床の知〉を顕在化し、現代の住意識（注：住生活や住まいに関わる理念、欲求、意図などの総称）と対応づけることによって、近代的な技術の導入によって存亡の機に直面している伝統的な民家や文化的景観とそこに埋め込まれた知を継承する術を見いだせるのではないかと考えている。

科学（science）は、「自然および社会の事実を多くの分

野に区切ってそのそれぞれについてなされる実証的、合理的な認識およびその成果（体系的認識）[哲学小事典1979]」を指す概念であり、限定された個別の専門領域に分かれた学問を総称する概念でもある。ここでは、近代科学に基礎をおきながらも、近代科学では明らかにすることが困難もしくは不可能であるものごとを扱うために、近代科学の方法を、デザイン科学の理論的・認識的役割、技術的・身体的役割、実践的・行動的役割を果たせるように拡張する方法を考える。

人間は環境からの作用を受けるとともに環境に作用する。私たちは行為をしながら環境と自分を変えると同時に環境（外的環境）と自分（内的環境）を観る。環境と自分の関係を自分の身体を通して環境と作用し合う世界の一部として観ることを**自覚的経験**（subjective experience）とよぶことにする（図1）。ここで、〈観る〉とは、関係を客体として見ることに加えて、自分の身体を通して環境と作用し合う世界の一部として見ることを指している。

私たちは自覚的に経験しているものごとについて、そのすべてではないが、ことばを用いて語ることができる。そういう意味で、自覚的経験の一部は記号表現が可能である。私たちは、また、ことばを用いて語ることができるものごとを式で表現し、そのようなものごとについてことばを用いて行なう思考を式の操作に置き換えることができる。すなわち、記号表現が可能な自覚的経験の一部は形式表現が可能である。**記号表現**（symbolic representation）は、自然言語や絵など、ものごとを意味したり象徴したりする媒体を用いる表現である。**形式表現**（formal representation）は、数式や論理式のように、文法や意味を形式的に定義した形式言語を媒体として用い、ものごとを指し示そうとする記号表現である（図1）。

4.1 理論的・認識的役割を果たすための課題

デザイン科学の理論的・認識的役割を果たすための課題

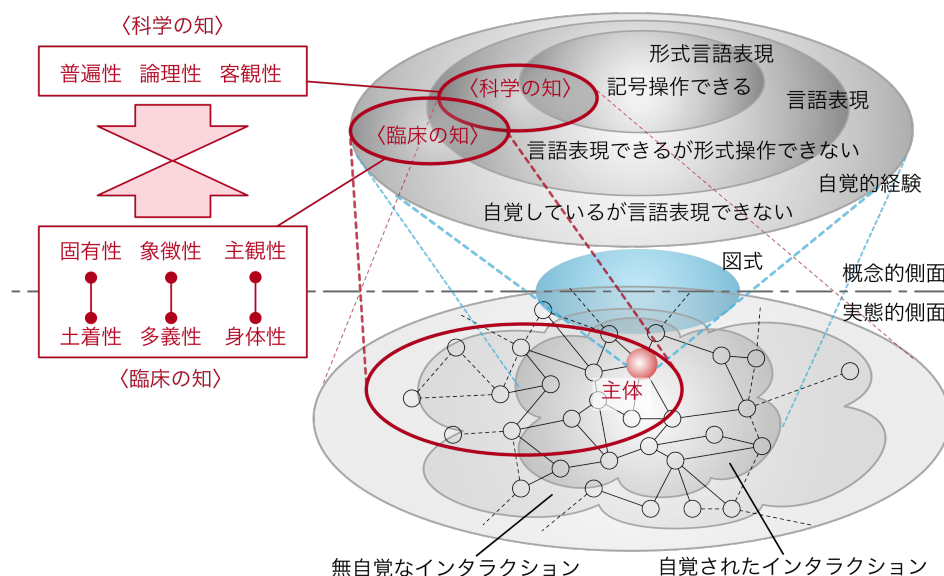


図1 自覚的経験の実態的側面と概念的側面の関係と科学の知と臨床の知の位置づけ

は、ものごとの言語表現の真偽を判定できる理論体系を構築することである。

認識とは、「ものごとの性質やものごととものごとの関係を知るという作用とその成果【哲学小事典 1979】」を示す概念である。何かが**実証的** (positive) であるとは、だれもが観察・観測や実験などの手続きによってそれを確かめうるということである。この手続きによって自然および社会における経験的な事実とその言語表現とが結びつけられる。**合理的** (rational) であるとは、「論理の法則にかなっていること、従って推理や論証が可能である【哲学小事典 1979】」ことを指す。

デザイン科学の理論的・認識的役割を果たすために以下の課題が挙げられる。

- 1) デザイン科学における実在として指定するものごとに対応する概念、これらの概念の間に成立する概念的な関係性、例えば、概念の包摂関係 (is-a 関係) や全体と部分の関係 (has-a 関係) などを構造化する概念体系、すなわち、**存在論** (ontology) をデザインすること、
- 2) 上記で指定した概念を表現する**言語** (language) をデザインすること、および、
- 3) 上記でデザインした言語を用いて、デザインに関わるものごとの観測・観察や直観や思考によって得られる概念の間に成り立つ種々の法則性や原理を関連づける**理論** (theory) を表現する数学的・論理的な形式体系をデザインすること

の三種類である。ここで、数学的・論理的な形式体系は、**アルファベット** (有意味文を構成する有限個の記号の集合)、**文法** (有意味文を構成する規則、有意味文かどうかを決定する手続き)、**公理群** (真であることを前提とする有意味文)、**推論規則群** (有意味文から他の有意味文を導く規則)、**定理群** (推論規則群を適用して公理群から導かれる有意味文) からなる。

4.2 技術的・身体的役割を果たすための課題

デザイン科学の技術的・身体的役割を果たすための課題は、行為、行為における身体動作、身体動作による世界の変容 (結果と帰結)、身体動作を生起可能な条件、行為に関わる認知プロセスなどの関係性を明らかにする[5]、あるいは、体得する方法を構築することである。状況を認識したり創造したりする主体とその主体が居る環境との相互的な関係が状況を生むと仮定し、関係性を以下のように捉えるという課題が考えられる。

- 1) 状況を構成するものごと (状況構成要素) と状況構成要素に関わる事態や出来事 (状況構成要素を改変する出来事を含む) に関する理論知との組を状況構成単位とする。状況構成単位の間には、それらに関与する理論知の間の両立可能性、時間的・空間的な相互依存性、因果的法則性、主体の志向性、慣習、倫理観、論理的関係などによって特徴づけられる関係性がある。

- 2) 状況を状況構成単位の集合として表現する。特定の状況が存在可能である条件はそれを表現する状況構成単位の間、併存不可能である、志向性に適合しない、慣習に適合しない、倫理に反する、論理的不整合があるなど、辻褄の合わない関係が存在しないことである。
- 3) 好ましい状況を実現する道筋は、好ましい状況を表現する状況構成単位の集合を構成する道筋である。目標とする状況構成単位の集合を設定し、そこに至る状況構成単位の集合の改変の道筋を思慮して考案することである。状況構成単位の集合の改変を状況構成単位の不可や削除として表現する。必要な状況構成単位がまだ存在していない場合 (例えば、新しい技術を導入する場合) には、新しい状況構成単位を仮設する (仮設状況構成単位とよぶ)。
- 4) 状況構成単位の間関係性を明確にするために状況構成要素の間関係性を陽に表すことによって状況構成単位の集合は精緻化する。異なる場所や領域で作成した複数の状況構成要素の集合を精緻化して関連づけ、辻褄が合う状況構成要素の集合の構成方法を考案することによって状況構成要素の集合の和を汎用化することができる。

4.3 実践的・行為的役割を果たすための課題

デザイン科学の実践的・行動的役割を果たすための課題は、行為の遂行可能性、行為の結果や帰結の可能性、行為の善悪を判定できる推論体系を構築することである。そのために考えられる具体的な課題のひとつは、ある状況において何をなすべきかを思慮するための推論 (現状駆動型の行為とその結果や帰結を導く)、目的を達成するための行為を計画したりする実践的推論 (目的という大前提と手段に関する経験知という小前提から目的を達成するための行為という結論を導く)、理論的推論などを連携する推論体系を構築することである。

5. まとめ

デザイン科学の対象、役割、方法論などの考察を試みた。

【参考文献】

- 1) サイモン・H 著、稲葉元吉・吉原秀樹 訳：新版 システムの科学、パーソナルメディア、1987.
- 2) アリストテレス著、高田三郎訳：ニコマコス倫理学(上・下)、岩波書店、1971.
- 3) 中村雄二郎：臨床の知とは何か、岩波書店、1992.
- 4) 中村雄二郎：デザインする意志、エッセー集成 6、青土社、1993.
- 5) 藤井晴行、吉原百香：デザインという行為における思考過程の特徴の形式表現、デザイン科学の方法論の構築に向けた思考実験、日本建築学会計画系論文集、第 78 巻、693 号、pp. 2439-2447、2013.1

*1 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授 博士 (工学)