

## (総説)

## 教育改善と研究実績の両立を目指して：デザイン研究論文を書こう

鈴木克明・根本淳子 (熊本大学大学院教授システム学専攻)

## はじめに：デザイン研究の勧め

現実の教育実践場면을研究フィールドとする際に用いられる研究方法として、「デザイン研究 (Design-based Research)」に対する注目が高まっている<sup>1)</sup>。従来の実験室での統制群と実験群の比較による検証方法とは根本的に異なり、複雑な要因が絡み合って成立している教育実践現場に研究者が入り込み、あるいは実践者自らが研究者となって、教育実践をデザインする中でこれまでの研究知見を活用し、それを発展させていくための枠組みである。表 1 に、従来の実験研究とデザイン研究の違いを示す。この表は、デザイン研究の創始者の一人であるコリンズが 1992 年にまとめたものである<sup>2)</sup>。

表 1 従来の実験研究とデザイン研究の 7 つの違い

	従来の実験方法	デザイン研究
場所	実験室	複雑な状況 (教室など)
扱う要因	一つの変数を変える	複数の変数を扱う
実験状況	実験者が意図的にコントロール	コントロールしていない特定の状況
実験手続き	固定した手続きで	柔軟にデザインの修正も行う
社会との関連	社会と分離している	社会と相互作用している
研究スタイル	仮説を検証する	枠組みを開発していく
立場	実験者として	デザイン・分析の共同参加者として

注：益川 2011 がコリンズ 1992 を基に作成したもの

教育担当者として医療職がその職能を開発していく学習場면을工夫し、その成果を他の実践者に有用な形で報告・共有することが本学会誌の役割であると考えたとき、「デザイン研究」の枠組みは大いに参考になると思われる。統制群との比較で厳密な研究成果をまとめることが困難な教育実践現場において、よい実践を工夫しながら実行し、その効果を有用性が了解可能な形で捉えて論文にすることができればそれに越したことはない。しかし、教育現場はよりよい実践を求めている。論文を書いている暇があったらよりよい実践をつくることに注力するのが自分の仕事だ、と思っている人も少なくないのかもしれない<sup>3)</sup>。そこで、実践と研究の両立を可能にする研究方法論が、デザイン研究である。教育改善と研究実績の一举両得を達成できる手法として魅力的な選択肢である、と筆者らは考えている。

本稿では、読者諸氏が「デザイン研究論文を書いてみよう」という気持ちを抱くことをねらいに、デザイン研究論文とは何か、またどのように研究を進めていけばよいのかについて解説する。その際、筆者らの研究領域である教育工学で用いられてきた形成的評価からの発展形とみなせることや、最近、看護学等でも強い関心が寄せられている質的研究法 (とくに、グラウンディッドセオリー・アプローチ及びアクションリサーチ) との類似点と相違点についても言及し、それぞれの研究背景を持つ読者の理解を支援していく。デザイン研究は、構成主義の影響下で認知科学の一領域として発展してきた学習科学の主要な研究方法として確立されてきたため、医療分野で活用が進んできた PBL (Problem-based Learning) などの活動的な学習方法や職場における協働的学習環境の構築との相性も良い。

なお、デザイン研究は様々な名称で呼ばれてきた。これまでに、デザイン実験 (Design Experiments)、デザイン研究 (Design Research)、開発研究 (Development Research)、開発的研究 (Developmental Research)、形成的研究 (Formative Research) などの名称が用いられてきた<sup>4)</sup>。それぞれの立場や研究手法の微妙な違いは Wang and Hannafin (2005) の表 1 (p. 7) にまとめられているが、ここでは、「デザイン研究」という名称でこれらの一連の動向を含めることにしたい。

本稿で扱う研究アプローチの種類と特徴を表 1 に概観しておく。以下の各節で、それぞれの研究アプローチについて説明する。

表 研究アプローチの種類と特徴

研究アプローチ	デザイン研究	グラウンディッドセオリー (GTA)	アクションリサーチ	形成的評価
目的	実践改善と理論構築 <デザインの>	現象の解明と理論構築 (誇大理論ではなく領域限定型理論) <記述的>	特定の状況の改善 <デザインの>	実践 (教材や授業) の改善 <デザインの>
対象領域	教育実践	人文社会科学一般	人文社会科学一般	教育実践
研究プロセス	理論に基づいた実践→効果測定→実践の改訂→効果測定→デザイン原則の提案 →理論の見直し	インタビューデータの収集と分析 (コーディング) →概念抽出→理論的サンプリング・理論的飽和	現状分析→理論に基づく改善案提案 →実施→評価 (→一般化と限界の検討)	理論・モデルに基づいて開発→1対1評価→小集団評価 →実地テスト
特徴	・実践改善と論文文化の両立が可能 ・認知されつつある	・手順が確立している ・解説本が豊富仮説発見型	・看護領域での実績・指針が豊富、真似できる ・一般化には慎重	・事後テストに合格できたかどうか ・実践前の必須ステップだが実施されないことも多い

## 教育工学における形成的評価

スクリバン (Scriven) によって 1967 年に総括的評価 (summative evaluation) の対比概念として形成的評価 (formative evaluation) の概念が明確化されて以来、教材のシステムの設計開発の手続きの中核的ステップとして、形成的評価の研究が重ねられてきた<sup>5)</sup>。形成的評価とは、教育や研修で用いる教材が完成する前に、教材の改善を目的として学習者等が実験的に教材を使用する過程を指す。形成的評価とそれに伴う改善のサイクルを経た教材は、その効果が実際の学習者からのデータを用いて向上された教材とみなされ、システムの設計開発過程の成果として実践に用いられることになる。

我が国においてはブルームらによる業績が教育評価の立場から広く紹介され、主に教師が前面に立つて行う集団学習での応用が研究されてきた。その文脈では学習者の知識やスキルを評価・診断し、その不足を補い個々の学習者を徐々に学習目標に近づけるという意味で「形成的評価」という用語が使われてきた。すなわちその文脈において形作られるのは (形成される対象は) 学習者である。一方で、欧米の教育工学でこの用語が用いられるときには、形作られるのは教材であると考えられるのが一般的である点に、注意が必要である。

欧米において形成的評価が必要な理由としては、教材設計などに用いる理論が不十分なために、常に効果的・効率的・魅力的な教材が理論だけに依拠しては実現できないことであるとされてきた。理論やモデルを駆使して教材を作っても、その効果等は保証できない（つまり理論が不十分である）ために、教材の利用者層に予め試用してもらい、その効果等を確認するプロセスが求められるという考え方である。形成的評価と教材の改善のノウハウについては、ディックとケーリーによって確立された手法がその代表であり<sup>6)</sup>、簡略版は鈴木によって紹介されている<sup>7)</sup>。

これまでの慣習に従って、あるいは教育担当者の思い付きだけで教育実践を行うことは、治験のプロセスを経ることなしに新薬を処方するようなものである。まず、教育実践の設計にあたっては、現在利用可能な理論やモデル（すなわちそれらは多くの実践での効果検証の手続きを経て提案された知見）を参照する。それでも理論やモデルが不十分であるとの認識に立ち、形成的評価を行い、必要な改善を重ね、効果を確かめながら実践を進めていく。薬剤の処方と異なり、そういう手続きを経なくても、教育実践では死につながるような事故は起きない一方で、たとえば知らず知らずに受動的な人間を育ててしまうような教育を続けている、という目に見えないボディーブロー効果は起きてしまっているかもしれない。

形成的評価を行う理由や利点は様々考えられる<sup>5)</sup>が、第一義的には開発中もしくは実施中の教育実践の効果予測・モニタリングとその改善・向上にある。たとえばPBLを実施してもどうも思わしい教育効果が得られないとすれば、題材を変えてみる、題材の配列を変えてみる、より多くリソースを準備する、ガイダンスを強化するなどの改善措置が取られ、所与の目標に到達する（すなわち教育実践を効果的にする）方策が採られることになる。それを大規模な本格的実施前に行い、「これならば大丈夫だろう」と自信を持って実践に展開していくのが形成的評価のあるべき姿ではあるが、この考え方を実施中の実践にあてはめて（リフレクション・イン・アクション）、実践終了までに何とか補って受講者にかける迷惑を最小限に抑えるということも、実践的なノウハウになるだろう。

形成的評価の技法やそれを一つの要素として用いるシステム的な教育実践へのアプローチを活用することは教育実践を研究するための前提条件である。たとえば、学習目標やその評価方法が定まらない教育実践では、目指した効果が得られたのかどうかを報告することも叶わない。また、どのような理論やモデルに依拠した実践であるかを明示できなければ、他の実践者がどんな点を参考にしたらよいかの伝わらない独善的な報告に終始してしまう。しかし一方で、当該の実践の改善・向上を目的の第一義とする形成的評価を実施した、というだけでは、独創的な論文は書きにくい。

ある実践において素晴らしい学習成果が達成できたとすれば、それ自体はよいことであり、有用性に配慮した形であれば報告に値するかもしれない。さらに、理論やモデルに依拠した結果これまでと比べて飛躍的な効果があったとすれば、用いた理論やモデルの価値を実践によって確かめた事例として、報告に値するかもしれない。学術的に新たな知見を加えることが求められる論文カテゴリーでの採録の要件を明確化するか、あるいはその他の記事（資料など）として積極的な投稿を呼びかけるなど、実践上の工夫を共有する積極的な枠組みがあってよいと思われる。

## グラウンディッドセオリー・アプローチ

グラウンディッドセオリー・アプローチ (Grounded Theory Approach: 以下、GTA) とは、データに根ざした理論 (Grounded Theory) を構築しようと試みる質的研究方法論で、看護学領域を始め、人文社会科学一般に広く用いられている<sup>8)</sup>。適用範囲が広く、その反面具体性に欠ける誇大理論 (Grand Theory) の対局に位置する領域限定型の理論の構築を目指して、インタビューデータなどを分析し、概念を抽出し、複数の概念を体系的に関連づけ

た理論の生成を目指す。仮説が立てにくい領域における現象を対象として、データの収集と分析を行きつ戻りつしながら概念とその関係を整理して理論化を目指すことを特徴とし、データの切片化（文脈から切り離すことで予見を超えた概念抽出を目指す手法：ただし木下の M-GTA では否定されている）と 3 段階のコーディング、プロパティとディメンジョンによるデータの解釈とカテゴリー概念図の構築、あるいは理論的サンプリング（次に収集すべきデータを同定する手法）や理論的飽和（データ収集を止めるタイミングを見極める手法）などを拠り所にして、研究プロセスが標準化されている<sup>9)</sup>。

質的研究法は、一般に、現象に関しての先行研究の蓄積が少なく、変数が把握されていない時に用いる研究手法であり、仮説発見型の研究に適している（変数が分かり仮説が立てられる状態であれば、その仮説を検証する量的研究法を選択すべきである）。GTA が「他の質的研究方法と異なっている点は、分析の最終目標を理論をつくりあげることにおいている点 (p. 11)」にある<sup>10)</sup>。理論として導き出されるものがすでに明らかにされているものと同じでは、発表する意味がなく、「理論がオリジナルで、論理的で緻密で、かつ対象にした現象を十分に説明できることが重要 (p. 171)」とされている<sup>10)</sup>。理論を構築するためには異なるステークホルダを対象にした多角的なインタビューなどを繰り返して長年に及ぶ研究期間が必要である。一方で、卒業研究や修士論文でも数例程度のデータを用いて小さい現象を扱った研究も可能である。

戈木<sup>10)</sup> は、GTA が目指す理論が単なる体験や事例の記述と異なることを次のように述べている。「たとえば、小児がんを発病した A くんが、発病をどうとらえ、どのように闘病したのかという体験を記述することは、あながち意味のないことではありませんが、その記述を、世の中の他の小児がんの子どもへの闘病体験に応用できるのかどうかは疑問です。しかし、A くんデータを基にして闘病に関わる現象の理論をつくることができれば、他の小児がんの子どもたちにも応用でき、さらには闘病生活を改善するきっかけにもつながる可能性の高いものになります。闘病記であれば記述でもよいでしょうが、研究はそれとは異なるものです。(p. 14)」

GTA は、組織内で起きている複雑な事象を当事者からのインタビューなどをもとに多角的に捉えて理論化を目指している点で、本学会誌に投稿する論文の研究枠組みとして有効であると思われる。医療系の研究が蓄積され<sup>10)</sup>、その方法論についてのテキストも充実しているのも心強い。一方で、この手法は、そこで行われていることを記述し、分析するというスタンスをとっているため、現実の改善に直接役に立つとは限らない。記述・分析のみならず、介入・改善を指向する方法論的枠組みを採用することが、本学会誌にはよりふさわしいのではないかと筆者らは考えている。そこで、次節では、介入・改善を指向した方法論であるアクションリサーチについて述べる。

## アクションリサーチ

アクションリサーチは、「場の理論」で名高い社会心理学者レビンを創始者とし、行動（アクション）を起こして現場の改善を指向する研究（リサーチ）である。GTA が、現場で起きている現象を解明することを第一義の目的としているのに対して、アクションリサーチは、「現場の改善」を指向しているところが対比的である。この点で、GTA に比べてアクションリサーチは、本論文で推奨するデザイン研究（後述）により近いアプローチを採用していると言える。ストリンガーによれば、「すべての脈絡に適用できる普遍的な説明を求める実験的・科学的研究とはちがって、アクション・リサーチは、特定の状況とその場に応じた解決策に焦点を合せ（中略）人間サービスに携わる人びとが、自分たちが従事する仕事の有効性を高める手段を提供する (p. 1)」。質的調査が、研究の計画、情報の収集、データの分析、コミュニケーション（報告）で終わるのに対して、アクション・リサーチは、その次にケース計画・ケア運営・問題解決・評価・健康促進・コミュニティ開発などの「行

動」のフェーズを研究の枠組みに組み込んでいる (p. 240). 観察・考察・行動の連鎖を繰り返すことによって、純粋に学術的な結果を提供することにとどまらずに、研究の成果として現場に「実際に何かが起こることを期待し (p. 13)」「何らかの違いをもたらすことがなければ、それはその目的を達成するのに失敗した (p. 14)」とみなす<sup>11)</sup>.

たとえば、公園での子どもの遊びが子どもにとってどのような意味を持つのかを質的に研究する場合、子供の遊びをできるだけ中断させずに観察する手法がとられる。インタビューでデータを収集する場合もあるが、研究者はあくまでも観察者であり、子どもの遊びを変化させることを目的とはしていない。一方のアクションリサーチでは、子どもの遊びがあまり発展していないことを問題視し、それを発展させるための手法を探って研究者が介入し、その場にいる人との働きかけを通して現場を変えていこうとする<sup>12)</sup>。同様の手法が、ゴミの分別制度を導入して地域のゴミ問題を解決したり、大学構内へのバイク乗り入れ急増問題を解決するために所定場所への駐車を促す説得活動をしたり<sup>13)</sup>、あるいは、混合病棟での看護師との勉強会を定期的にもつことで看護観の変化を起こす行動を創り出していく<sup>12)</sup>ような場面で用いられてきた。

一般に、アクションリサーチは、次のような過程をたどる<sup>13)</sup>。すなわち、①現実場面を分析検討し、改善問題を設定し、②心理学の知見を駆使し、改善策の仮説を立て、③改善策を具体的に実施し (場合によっては、実践のための訓練・教育を行い)、④改善策の効果を科学的に測定し、改善策 (仮説) を評価・考察し、⑤さらに継続して改善すべきなら、①～④の手続きを重ね、⑥改善目標が達成されたら、他の場面へ応用し、一般化と限界を検討する (p. 50)。大野木<sup>13)</sup>は、すべてのアクションリサーチが①～⑥までの過程をたどるわけではなく、①から③で打ち切られることもあるが、④までのケースもあるとしている。⑥には一般化の検討が挙げられているが、アクションリサーチは特定の現場密着型であり、一般化を求めるものではない、という立場をとる場合が多い<sup>11) 12)</sup>。推奨者の中には、「現職教師が自己成長を目指して行う自分サイズの調査研究」と定義してアクションリサーチを自己成長の道具として位置づけ、「教師が自分自身の教える状況の向上を目指し状況密着型で行うものであって、その結果の一般化は慎まなければなりません」と一般化指向を慎重視する者もある<sup>14)</sup>。

筒井<sup>12)</sup>は、実践の科学であるにもかかわらず、長い間理論と実践の乖離が問題視されてきた看護学において、研究者が現場に入り現場の人も研究に参加する「参加型」で、現場の人たちとともに研究作業を進めていく「民主的な活動」で、学問的な成果だけでなく「社会そのものに影響を与えて変化をもたらす」ことを目指すアクションリサーチの魅力として、次の5点を指摘している。すなわち、①実践が基盤にあり、「現場で、いま」行われている実践に光があたること、②実践と理論を橋渡しし、理論が現場で有効かどうかを確かめられること、③あらかじめ決められた研究課題のための「研究の場を提供する」のではなく、現場の問題を取り上げるオーダーメイドであること、④研究の進行と同時に現場の問題が改善されていくタイムリーであること、そして⑤研究を作り上げているのは現場の私たちであるというライブ感覚にあふれていること、である (p. 52-56)。

筒井<sup>12)</sup>には、看護分野におけるアクションリサーチの実例が含まれているほか、リサーチクエスションと背景をチェックするための自己分析項目 (p. 71) や現場に受け入れてもらうための研究計画書の書き方、あるいは研究結果の妥当性を高めるための技法 (トライアンギュレーション・デュプリケーション・ピアレビュー) や研究論文をクリティークするためのガイドライン (p. 157-158) なども紹介されている。アクションリサーチを構想し、実施し、その成果を論文化するための助けとなるだろう。一方で、介入にあたっては、提案する活動や組織の枠組みが研究者の自己満足に終わらないよう、そもそもアクションリサーチが必要なのかを自問し、フィールドの負担になっている分だけの効果をもたらす責任があることを自覚する必要がある。さらに、介入の着想を支える理論やモデルは何かを常に確認し、適切な方法を用いて有効な貢献ができる研究成果を上げることを意識することで、アクションリサーチが本来直接的に目指してこなかった一般化 (大野木のステッ

プ⑥) を指向することも重要であろう。

## 学習科学とデザイン研究

教育工学や教授システム学が問題解決学であり、「教育者がどの行為を選択したらよいか」の意思決定を支援することを目指している一方で、学習心理学はサイエンスであり、「人が学ぶとはどのような仕組み・原理でなされているものなのか」という問いに対する答えを求める学問である。その目的は「仕組みの解明」であり、結論を出すために取られてきた研究手法は、主として「実験」であった。たとえば、より良いと思われる方法 A に対して、そうでないと思われる方法 B を比較する。A を実験群、B を統制群と呼び、A グループと B グループの結果の差が「統計的に有意」であれば、「やっぱり A の方法が優れていた。学びのメカニズムは方法 B よりも方法 A によって促進される性質のものだ。」という結論を導き出す、というやり方である。これは、自然科学も含めて一般にデータで語らせて仮説の有効性を立証する「実証科学」の常套手段であり、学習心理学もまさに実証科学であった。

ところが最近 (ここ 10 年余り)、様子が変わってきた。特に人の学びが能動的なものであり文脈に依存することを強調する構成主義心理学が注目される中、「実験室で得られた成果が本当に現場に応用可能な情報をもたらすのか」という疑問が高まってきた。研究は現場でやらなければならない。心理学の研究結果が本当に役立つものならば、現場の実践を心理学の研究知見を参考に構築していくことができるはずだ。研究仮説に基づいて実際に実践をつくりあげていくことができれば、その仮説はより確かなものになるはずだ。教育実践をデザインして、実際に実験的に行ってみて、その成果を確かめる。方法 A と方法 B を比べるのではなく、うまくいった方法がうまくいった理由を探り、(比較からではなく) 同じようなよい例をたくさん作ることで仮説を確かめていこう。こういう考え方を心理学では「デザイン実験アプローチ (本稿ではデザイン研究)」と呼ぶようになった。この動きが活発なのは、学習心理学が発展した認知科学の領域であり、とくにその下位領域を「学習科学 (Learning Sciences)」と呼ぶようになった。

三輪・斎藤は、2004 年に発行された「教育システム情報学会誌」の特集号「学習科学と学習/教育支援システム」(第 21 巻 3 号) の解説論文の中で、2 つの軸で学習科学研究に起きている変化を説明している<sup>15)</sup>。縦軸は、理解—支援の対比を示す。学習科学が学習を科学的に理解することを目的としてきたが、さらに人間の学習を「支援」という実学的側面を色濃く持つようになった。「理解」と「支援」は学習科学の両輪であるとする。横軸は、実験室—現場の対比を示す。実験群と統制群を置いて両者の差を比較する実験室的な研究手法から、教育が行われている「その場所」に移りつつあるとし、左下から右上への移動の象徴がデザイン研究である、と説明している。前節で述べた「記述・分析」から「介入・改善」への動きと呼応する変化である。

また、三輪・斎藤と同じ特集号でデザイン研究を説明した解説論文で、大島 (2004) は、デザイン研究の特徴として次の 5 点を挙げて説明している<sup>16)</sup>。

1. 実験室状況ではなく混沌とした場面で学習をデザインする。
2. 単独の従属変数に焦点化するのではなく、必要と思われる複数の従属変数を同時に取り扱う。
3. 仮説検証ではなく、デザインした環境のプロファイルを作成する。
4. 事前に決められた手続きを踏襲するよりも、場面にあわせて臨機応変に修正する。
5. 知的資源が豊富な社会的状況での学習を取り扱う。

つまり、実験室に囲い込んでできるだけ単純化して一つずつ解き明かそうというよりは、混沌とした「現場」を混沌としたまま丸ごと受け止め、複眼的に何が起きるかを観察し、厳密さは多少犠牲にしながらも次の実践に直接役立つような知見 (プロファイル) を得る

ことを目指す。これまでの伝統的な学習心理学者が聞いたら「そんないい加減な (のは研究じゃない)」と言われかねない大胆さであるが、教育工学者としては大歓迎である<sup>17)</sup>。

三宅・白水<sup>18)</sup>は、学習モデル・授業デザイン・実践を順に結ぶ三角形の中心にデザイン原則を配置し、学習科学の研究成果 (デザイン原則) が生成されるプロセスを示した「学習科学の研究手法」を図示した。「こうすると、ここまで学べるだろう」という学習モデルに基づいて授業をデザインし、実践してみてその結果を観察する。因果関係についての決定的な証拠は得られないが、似たような現象が何度も起きれば、最初の「学習モデル」は真実を示している可能性が高い。最初のモデルを改善し、より強力な授業デザインをそこから引き出していく。やがてそこから誰もが使える一般性の高いデザイン原則を導き出していくのがもっとも「普通のやり方」だと説明している。結論指向の科学的アプローチというよりも、決定指向の工学的アプローチによって、よりよい教育実践を創造していこうという姿勢を読み取ることができる。

## デザイン研究の事例

Wang and Hannafin<sup>4)</sup>によれば、デザイン研究には表 2 に示すような特徴がある。欧米を中心に展開してきたデザイン研究の事例をいくつか紹介していく。表 2 に示す特徴があてはまるかどうか、点検しながら読み進めて欲しい。

表 2 : デザイン研究の特徴 (Wang & Hannafin, 2005, p.8: Table 2 を訳出)

Pragmatic	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デザイン研究は、理論と実践の両方を洗練する</li> <li>・理論の価値は、実践の向上に役立った程度で判断される</li> </ul>
Grounded	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計は理論駆動で、関連する研究・理論・実践に根づいている</li> <li>・設計は実世界の場面で行われ、デザイン研究の中に組み込まれている</li> </ul>
Interactive, iterative and flexible	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計者は実践者とともに設計過程に関与する</li> <li>・プロセスは分析・設計・実施・再設計の繰り返しサイクルである</li> <li>・初期計画は通常詳細度が不足しているので、必要に応じて慎重に変更を加える</li> </ul>
Integrative	<ul style="list-style-type: none"> <li>・信憑性 (Credibility) を高めるために研究方法を混在させる</li> <li>・ニーズや焦点が新たに加わるごとに研究段階に応じて研究方法を変更する</li> <li>・厳密さ (Rigor) は意図的に維持され、開発フェーズに適した規律 (discipline) が適用される</li> </ul>
Contextual	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究プロセス・分かったこと・初期計画からの変更点が文書化される</li> <li>・研究結果を設計プロセスと場面とに結びつける</li> <li>・産み出される設計原理の中身や深さは異なる</li> <li>・産み出された原理を応用するためのガイダンスが必要とされる</li> </ul>

大島・大島<sup>19)</sup>は、認知科学会論文誌の特集号「学校教育と認知科学」において、認知科学研究をベースに展開してきた新しい教育研究アプローチとしてデザイン研究を位置づけ、欧米の先進プロジェクト (WISE と Knowledge Forum) から生成されたデザイン原則を詳細に紹介し、また、それを受けて日本で展開した事例 (小学校における「遺伝子組み換え技

術」についての知識構築実践や、そこで用いられた要素技術としての概念地図法に基づく板書とクロス・トーク)も紹介している。

大島・大島が紹介した先進事例の一つ WISE (Web-Based Inquiry Science Environment) は、カリフォルニア大学バークレー校のリンを中心に構築された科学教育のためのインターネット上の学習環境である。学習活動を通して獲得する新しい知識がより深い理解へと結びつく形で彼らの知識表象の中に作られることを目指す試みとして有名であり、学んだ知識を使える形にまとめていくプロセスを重視する知識統合理論に基づいて彼らが確立した教授学的なデザイン原則は表 2 に示す 4 つである<sup>18)</sup>。

表 2 : WISE でのデザイン原則と実現例

デザイン原則	WISE での実現例
1) 科学を取りつきやすいものにする	鉄と木と触った時に温かいのはどちらかなど、直感や体験から答えられる問いから探求を始める
2) 考えを見えるようにすること	考えのプロセスを互いに見えるようにする道具を用意して使わせることで、主張を根拠で支え、根拠を基に議論するように仕向ける
3) お互いから学ぶこと	二人一組やクラス討議など協同して学ぶ機会を多く設けて論拠として使うものやその解釈の多様性などに気づかせる
4) 科学を一生学び続ける準備をすること	身近な問題を解く機会を再度与えて生活に役立つことを実感させたり、科学者でも解けない問題があるが証拠を集めて議論することが大切であるという科学についてのメタ認知をつけさせる

STAR 遺産モデルは、教材のすべてを設計・開発者が決めて提供して教師や学習者に何の選択の余地も残さないアプローチと、何も設計・教育・学習のモデルと開発者が決めないですべて教師や学習者に任せて助言も提供しないアプローチ (両極端) の中間的な位置づけをねらった教授設計モデルである<sup>17) 18)</sup>。ジャスパーシリーズの後継として米国バンダービルト大学が着手したプロジェクトであり、高く評価されてきた。STAR は、Software Technology for Action and Reflection の略で、ICT の活用により、利用者が次の利用者のために遺産 [Legacy] を残せるしくみを 9 つのステップとデザイン原則で提案している (詳細は鈴木による紹介<sup>17)</sup> の表 5 を参照されたい)。ジャスパーでは、算数の問題発見・解決能力を育成するためのビデオ教材の設計にあたって 7 つの原則 (ビデオ提示・物語形式・生成的学習・情報埋め込み設計・複雑な問題・類似冒険のペア化・教科間の連結) を提案していた<sup>20)</sup> が、それを拡張・発展したデザイン原則となっている。

大島・大島<sup>19)</sup> は、「日本ならではの」ユニーク性を強調することによって、ジャパニーズ・スタイルの知識構築実践共同体としての教室の実現を目指してきた。より具体的な教授学的デザイン原則を導き出すために留意した点 (メタ指針) としては、1) 総合的にデザインされたカリキュラムを目指す、2) これまでの日本の教育システムが確立した資産を活かす、3) 教師の資質を最大限に活かすとともに、その成長を支援することであり、日本における知識構築実践共同体のためのデザイン原則として次の 4 つを提案している。

- (1) 学習者のアイデアを常に彼らの学習の中心に置くこと
- (2) 全ての学習者が彼らの認知的責任を遂行すること
- (3) 異なるサイズのグループ間コミュニケーションをそれぞれ適切なメディアで実現すること
- (4) 学習者が自ら探究問題を考え、その考えを構造化し、自分たちの知りたいと思うことに対する学習の進展の評価を行うこと

この他に、わが国におけるデザイン研究の事例としては、白水・三宅<sup>21)</sup> によるものがある。認知科学を初めて学ぶ大学生が入学後 2 年間かけて「スキーマ」という概念を理解し

自ら使うようになる過程を支援する科目群を設計・実施した結果、概念の直接的な教授よりも協調的な学習体験とその内省を重視する構成主義的カリキュラムの方が概念の転移を引き起こし易いことを示した。また、根本ら<sup>22)</sup>は、オンライン大学院における新しい教育課程設計法あるストーリー中心型カリキュラム (SCC) を採用した実践を取り上げ、そこから得られた知見を整理したことを報告している。学習デザインの定期的な改善サイクルを通じ、実践者のリフレクションを促すだけではなく、学習者の内容理解を深めていることを確認した。これらの二つの研究は両者とも当該学会において論文賞を受け高く評価されたが、明示的なデザイン原則の提案にまで至っているわけではない。大島は、デザイン研究の特徴をすべて満たすような研究は理想的ではあるが現実的には困難であることに言及し、「限られた資源や制約の中で維持可能性の高い、そして着実に効果を上げることができるデザイン要素の開発も重要な研究であり、(中略) 今後学習科学の幅を広げてくれるものと期待している (p. 211-212)」<sup>23)</sup>と述べ、学習科学共同体への新規参入を呼びかけている。

## デザイン研究の進め方：ガイドライン

デザイン研究は、「日常的な実践場面における学習や教育に潜在的なインパクトを与え、説明を可能にするような新たな理論・人工物・実践を生み出すことを意図した一連のアプローチ」<sup>24)</sup>である。デザイン研究は実際の文脈において展開する具体的な教育実践の複雑な問題を解決することに焦点をあて、多くの場合、何らかの形で ICT を利用した学習支援のためのツールを活用している。ICT の活用そのものが目的である訳ではなく、実践の記録や省察の機会、あるいは共同学習の広がりには欠くことができないデザイン要素であるためである。

図 1 に、デザイン研究プロセス<sup>25)</sup>を紹介する。実践の現場で何を問題として取り上げるかを決め (問題の同定と分析)、既存または仮説的なデザイン原理を統合させて最初のデザインを決める (デザイン決定と改善)。実践の結果を整理して修正のサイクルを繰り返しながら実践を進め (結果の整理)、最終的にデザイン原則の提案を目指す。実際の複雑な文脈で研究を行い、その実践を改善していくことによって、ローカル (対象となる教育現場) での成果のみならず、グローバル (一般化) にも影響を与える研究知見をまとめることを目指す。

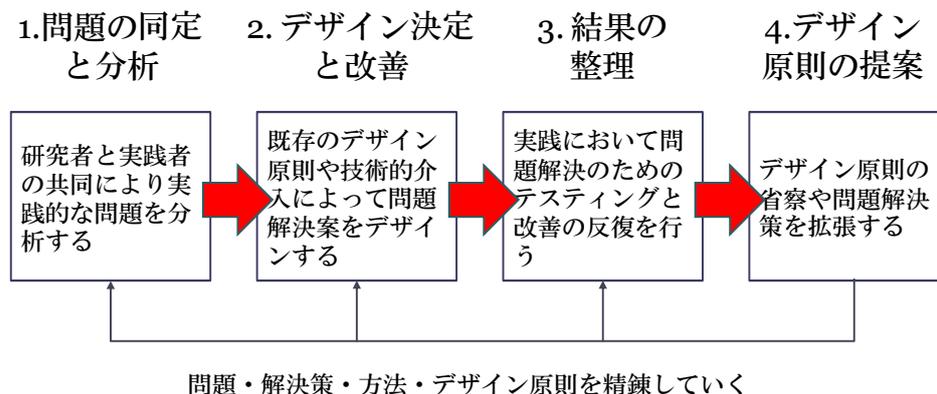


図 1 デザイン研究プロセス

注：Reeves (2006)<sup>25)</sup> の図を根本ら<sup>22)</sup> が翻訳したもの

ステップ 1 の問題の同定と分析では、実践上の課題を共有することが重要であろう。教育実践現場には変えられない要素（環境として扱う）と可変要素が混在しているから、そのうちの可変要素を問題として同定することを忘れてはならない。可変要素には、教授法や教材、学習活動やテクノロジー、あるいは職場研修でのルーチンなどがあり、そのうち何を変化させることで問題視されている状況（たとえば、学習効果の低さ、進捗の遅さ、関心・意欲の低さ、応用力の低さなど）を改善できる可能性があるかを検討する。変えられない要素は環境として扱い、その条件下での問題解決方法を模索することになるが、一方で、不変と思われる要素も考え次第では可変になることにも留意が必要である。たとえば、授業時間の不足は超えられない環境要件と捉えることもできるし、宿題を課して授業時間から講義をなくせば、時間不足は解消する（可変）かもしれない。大人数相手の講義という所与の条件は不変でも、グループワークや個人ワークをその時間内に導入することや、ICT を活用することで個々の学習記録をより頻繁に記録・管理できる可能性もある。

ステップ 2 のデザイン決定と改善では、これまでに提唱されている理論やモデル、あるいは効果的な実践事例を参考にしつつ、何が決め手になりそうかを同定して実践できる形を整える。様子を見ながら実践を展開するためには、どのように様子を見るか（進捗把握のための評価方法）について明らかにしておく必要がある。確信をもって改善を見通せない時には小規模に始めて「様子を見ながら」徐々に新しい方法に切り替えていく漸進的アプローチも必要であろうし、逆に、綿密な計画を練り上げて大規模に一気に移行することが効果的な場合もあろう。いずれの場合も、一度ですべて上々とは限らないので、やりながら修正する柔軟性がここでは鍵となる。

ステップ 3 では、それまでの結果を整理し、続けるべきことと変更すべきこと（あるいは中断すべきこと）をその都度決定しながら実践を続ける。変更・継続・中断にはそれぞれ理由を確認し、それが既存のデザイン原則の応用例となるか、あるいは新しいデザイン原則提案の契機となりそうかを検討するとよい。必要に応じて様々な規模の修正を加えつつ、数回の実践を繰り返して安定した結果が得られるようになったときに、修正サイクルを終えて最終ステップに移行する。

ステップ 4 では、これまでの実践とその省察を踏まえて、デザイン原則を提案する。デザイン原則そのものだけでは、それらをいつどのような形で応用すればよいのか理解しにくい場合も多いので、いわゆる手厚い実践記録をもとに提案までの経緯を詳細に記述することが求められる。論文としてその成果を投稿する際には、これまでに投稿されて採録になった論文を参照するのが最も有効な方略であろう。

以上の 4 ステップのどの段階においても、研究会や全国大会での発表などを通じて成果や問題点を共有し、よりよい実践への手がかりを得ることは有効である。Collins らは、デザイン研究を実施するときのガイドラインを表 2 のようにまとめている<sup>26)</sup>。研究を進めていくうえで、チェックリストとして使うことができるだろう。

表 2：デザイン研究を実施するときのガイドライン<sup>26)</sup>

設計の実施	設計の重要な要素とそれらの相互関係を同定する 実施時に各要素がどのように用いられているかを抽出しておく
設計の変更	もし設計要素がうまく作用していない場合は設計を変更する 変更を 1 つ加えるごとに新しいフェーズが開始する 各フェーズでの重要な設計要素を特徴づける 変更を加える理由を記述しておく
設計分析の 多様な視点	認知的・リソース・対人関係・グループや学級・学校や組織体

従属変数の測定	雰囲気 Climate の変数 (没入・協同・リスクへの挑戦など) 学習の変数 (気質: dispositions・メタ認知・学習方略など) システム変数 (採用の容易性・維持可能性・広がりなど)
独立変数の測定	場面・学習者の特徴・技術的サポート・金銭面のサポート・専門的訓練 (Professional Development)・実施ルート
デザイン研究の報告	設計のゴールと要素・実施場面・各フェーズの記述・得られた成果・学んだ教訓・マルチメディアによる記録

出典: Collins, et al., 2004, p. 33: Table 2 を訳出

## まとめ: デザイン研究論文を書こう

フィリップス<sup>27)</sup>は、デザイン研究が目指している学びに関する科学的知識を構成する目的と教育実践を改革する目的を同時に達成することは不可能であると主張し、たとえ教育実践がうまくいったとしても、その背後に仮定された理論とは全く異なるメカニズムが働いている可能性は否定できないとする。ヒルに患者の血を吸わせることが効果的な治療法と見なされていた中世の医療を例に出し、「その時代の治療方法が誤った根拠にしたがっていたことがわかったのは、何百年もあとになってからのこと (p. 20)」だと言う。非常に多くの要因が関与している状況で一度に一つの要素だけを変化させることができない条件下で「デザイン研究者は方法論的な純粋さを追及することはあきらめている (p. 22)」とし、新たな知識を同時に探求することをあきらめる代わりに「効果的なプログラムや実践などに関する仮説や理論を形成するという目的 (p. 24)」を加えるべきだと主張する。ここでフィリップがあきらめるべきだと述べているのは記述的な結論指向の科学理論の構築であり、その代わりに目指すべきはデザイン的な決定指向の工学理論と解釈するとすれば、これこそが教授システム学における研究のスタンスと合致する論点である。

向後<sup>28)</sup>は、統制群を置く実験計画よりも、積極的な準実験としてデザイン研究の枠組みを採用して研究を進めることを推奨し、その理由として以下の3点を挙げている。(1) デザイン研究では、すでに統制条件よりも「良い」ものであることが想定されている教育方法で実践が行われること (そうでない場合は、統制群を置く比較をすべきである)、(2) 長期間に及ぶ多段階の影響経路が想定される実践では、要因配置計画がそぐわないこと、(3) 介入デザインの効果や適切性を学習者特性との関係で分析することを重視することである。実践の前に学習者特性のデータを取り、さらに事前・事後テストにより学習者の技能・知識・態度の変化を測ってこれらのデータを構造方程式モデルで解くことによって、教育実践全体の因果関係を推定することができ、この推定は実践を改善する強い根拠となると指摘している。

前出のフィリップス<sup>27)</sup>は、理論構築と教育改善の両立は難しいとしながらも、「名前が何だというの？」という台詞をロミオとジュリエットから引用し、次のように主張する。「何と呼ばれようと、またどのような微妙な違いが存在していようと (あるいは存在していなくても)、アクションリサーチ、形成的評価、デザイン実験は、教育研究者が実践者とともに教育実践における将来に向かって前進するために行ない、将来の綿密な研究にとって実り多い道を切り開くための、きわめて価値ある活動なのである (p. 25)」。本稿で紹介したそれぞれの研究法にはそれぞれの分野におけるこれまでの経緯があり、また依拠している理論的前提も違えば目指しているゴールも同じではない。しかしフィリップスが言うように、違いを強調して流儀を主張しあうよりは、理論や原則を活用して実践をよりよいものに築き上げ、またその実践を通して理論をさらに強力にしていこうという営みに参加する実践者がより多くなることが重要である。

学会誌の査読方針がその目的にとって妨げになるのであれば、多くの投稿を返戻するよりは、査読方針を改めて多くのデザイン研究論文を歓迎して欲しい。この願いを、デザイン研究を推奨する筆者らのバイアスに満ちた過剰な要求として看過しないで欲しい。学会のミッションにも強い影響を及ぼす重要事項であろう、と筆者らには思えてならない。

この総説論文に刺激を受けて、依拠する枠組みの名前は何であっても、具体的な実践に根ざして、他の実践の支えとなるような研究成果が多く、本学会誌に寄せられ、その多くが読者の目に触れる機会に恵まれることを楽しみにしたい。

## 参考文献

- 1) たとえば, 次の特集号などがある。「認知科学」の学習環境のデザイン実験特集号 (2002), Educational Researcher の特集号 (2003), Journal of the Learning Sciences の特集号 (2004), Educational Technology の特集号 (2005), 「学習科学ハンドブック」(培風館, 2009), Kelly, A. E., Lesh, R. A., & Baek, J. Y. (Eds.) (2008). *Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- 2) 益川弘如. (2011). 学習科学. 電子情報通信学会「知識ベース」S3 群-11 編 2-4, 20/(32), [http://www.ieice-hbkb.org/files/S3/S3gun\\_11hen\\_02.pdf](http://www.ieice-hbkb.org/files/S3/S3gun_11hen_02.pdf).
- 3) 鈴木克明. (2011). 「論文を書いている暇はない? まあそう言わずに! [巻頭言]」教育システム情報学会誌, 28(3) 1-2.
- 4) Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- 5) 鈴木克明. (1987). 「CAI 教材の設計開発における形成的評価の技法について」『視聴覚教育研究』17: 1-15 <http://www2.gsis.kumamoto-u.ac.jp/~idportal/wp-content/uploads/1987b1.pdf>.
- 6) ディック・ケアリー・ケアリー. (2004). はじめてのインストラクショナルデザイン. ピアソン・エデュケーション, 東京.
- 7) 鈴木克明. (2002). 教材設計マニュアル. 北大路書房, 京都.
- 8) たとえば, 関和子・向後千春. (2012). eラーニング主体の大学を卒業した社会人の初年次教育科目への要望および学生生活の状況 日本教育工学研究報告集 JSET12-3, 107-114.
- 9) 木下康仁. (2007). ライブ講義 M-GTA 実践的質的研究法—修正版グランデッド・セオリー・アプローチのすべて— 弘文堂.
- 10) 戈木グレイヒル滋子. (2006). グランデッド・セオリー・アプローチ—理論を生み出すまで— 新曜社.
- 11) ストリンガー, E. T. (2012). 目黒・磯部 (監訳) アクション・リサーチ フィリア.
- 12) 筒井真優美. (編著). (2010). 研究と実践をつなぐアクションリサーチ入門—看護研究の新たなステージ— ライフサポート社.
- 13) 大野木裕明. (1997). アクションリサーチ法の理論と技法 (第 4 章) 中澤潤, 大野木裕明, 南博文. (編著). 心理学マニュアル観察法. 北大路書房, 46-53.
- 14) 横溝紳一郎. (2001). アクション・リサーチ—日本語教師の自己成長のために— (日本語・日本語教育を研究する第 15 回) 日本語教育通信第 39 号 p14-15. [http://www.jpff.go.jp/japanese/survey/tsushin/dw\\_pdfs/tushin39\\_p14-15.pdf](http://www.jpff.go.jp/japanese/survey/tsushin/dw_pdfs/tushin39_p14-15.pdf)
- 15) 三輪和久・齋藤ひとみ. (2004). 「学習科学に基づく学習/教育支援システムの設計と実現—リフレクションに基づく学習支援を題材として—」『教育システム情報学会誌』21(3), 145-156.
- 16) 大島純. (2004). 「最近の学習研究の方法論とその成果」『教育システム情報学会誌』21(3), 157-167.

- 17) 鈴木克明. (2005). 「[解説] 教育・学習のモデルと ICT 利用の展望: 教授設計理論の視座から」『教育システム情報学会誌』22(1), 42-53.
  - 18) 三宅なほみ, 白水始. (2003). 学習科学とテクノロジー. 日本放送出版協会, 東京
  - 19) 大島純, 大島律子. (2009). エビデンスに基づいた教育—認知科学・学習科学からの展望—, 認知科学 16(3), 390-414.
  - 20) 鈴木克明. (1995). 「教室学習文脈へのリアリティ付与について—ジャスパーププロジェクトを例に—」『教育メディア研究』2(1), 13 - 27.
  - 21) 白水始, 三宅なほみ. (2009). 認知科学的視点に基づく認知科学教育カリキュラム—「スキーマ」の学習を例に—, 認知科学 16(3), 348-376.
  - 22) 根本淳子, 柴田善幸, 鈴木克明. (2011). 学習デザインの改善と学習の深化を目指したデザイン研究アプローチを用いた実践. 日本教育工学会論文誌, 35 (3) (特集号: 新時代の学習評価), 259-268.
  - 23) 大島純. (2006). 学習科学の展開 (第 15 章) 大島純, 野島久雄, 波多野誼余夫 (編著) (新訂) 教授・学習過程論—学習科学の展開— 放送大学教育振興会 200-213.
  - 24) Barab, S., & Squire, K. (2004) Introduction: Design-based research: Putting a stake in the ground. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
  - 25) Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. In J. van den Akker, K., Gravemeijer, S., McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research*, Routledge, London, 52-66.
  - 26) Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
  - 27) フィリップス・デニス. (2009). デザイン実験の課題と展望 (第 2 章) 吉田甫, エリック・ディコルテ. (編著). 子供の論理を活かす授業づくり—デザイン実験の教育実践心理学— 北大路書房 p. 15-25.
  - 28) 向後千春. (2010). 教育実践の改善サイクルから教育実践研究のパターンへ 日本教育工学会研究報告集 2010(5), 159-162, [http://kogolab.chillout.jp/paper/20101218\\_JSETken\\_paper.pdf](http://kogolab.chillout.jp/paper/20101218_JSETken_paper.pdf).
-