

# 数学教育から教師教育へ ーリアリスティック・アプローチにおける ALACT モデルー

愛知教育大学 佐々木 徹 郎

## 1. はじめに

今年 10 月に日本教科教育学会が、本学で開催された。教科教育研究のパラダイム、つまり研究の枠組みが、確実に変化していると確信した。従来は、カリキュラムや教材が、研究・開発の主要な対象だった。今日では、学校教育の中で、学校や学級の経営方針に基づいた授業研究やフィールド研究が増えている。授業づくりは、カリキュラムや教材に基づいてされるものの、授業そのものは、学校や学級の環境や何より教師の資質や能力、考え方など、個性に大きく影響される。

「教育は人なり」とは、よく知られた格言であるものの、授業研究の先には教師論がある。教科教育においても、教師教育が重視されるようになったのは、そのためである。そこでは、「理論と実践の往還」が重視されなければならない。しかし、そのためのアプローチやモデルは余り知られていない。

本稿で紹介するのは、リアリスティック・アプローチであり、それに基づいた教師教育の基盤となるALACTモデルである。オランダのリアリスティック・アプローチは、数学教育で有名である。国際的なPISA調査や、わが国の「学力調査」にも、強い影響を与えている。これを教師教育へと発展させたアプローチである。したがって、数学教育研究で知られているフロイデンタールやイギリスのスケンプの理論が基盤となっている。

## 2. リアリスティック・アプローチについて

リアリスティック・アプローチには、「実践から理論へ」という方向性がある。リアリスティック・アプローチそのものは、数学教育においてオランダのFreudenthal (1973, 1991)の「数学は人間活動である」という思想に基づいた数学教育論である。Freudenthal(1991)は、リアリティ(reality)について次のように説明している。

《数学的リアリティは、個々人の発達における初期の現象であり、幾何の現実でも代数の現実でもない。…“リアル”とは、時空の世界に限るものではなく、精神的な対象や活動を含んでいる。…リアリティは拡大するものである。その“拡大したリアリティ”は、高度な常識によって説明されるものであり、日常言語や科学技術の言語によって根拠づけられるものである。(p. 17)》

このような思想を「現象学(phenomenology)」さらには「教授学的現象学(Didactical Phenomenology)」と呼んでいる。

《数学的概念の構造やアイデアは、物理的、社会的、精神的世界の現象を組織するための道具として発明された。数学的概念の構造やアイデアの「現象学」とは、それらが創造され、人類の学

習過程の中に拡張される現象について記述することである。この記述を子ども世代の学習過程に関係させる場合に、「教授学的現象学」となる。これは、学習者が人類の学習過程に踏み込む場面を、教師に示すものとなる。(Freudenthal, 1983, p. ix)》

このような教授学的現象学を、教師教育に活用することで、伝統的なアプローチのような実践と理論との分離を解消しようという発想がある。その中心人物は、オランダのKorthagen et al. (2001)である。コルトハーヘンは、元々数学教師であり、アメリカでも知られていた数学教育のリアリスティック・アプローチを教師教育に応用しようという、オランダの教員養成大学のチームの中にいたのである。

《構成主義の観点からすれば、学生は実践経験によって学習に関心をもち、知識の必要性を感じる。その実践場面を振り返る過程の中で、自分の知識を発展させていくのである。リアリスティックな数学教育と同様に、探究活動や学習者の相互作用や反省的技能の発達を強調する。(p. 15)》

数学教育の中では、児童・生徒に対して、そのアプローチが実践されてきた。それを、大学生以降の教師教育に適用することは、一つの挑戦である。また、米国における構成主義やオランダのリアリスティック・アプローチには課題もある。

Korthagen et al. (2001)は、この点について次のように説明している。

《リアリスティック・アプローチでは、教師教育のカリキュラムから理論が消えてしまうのではないか。自動車を運転するために、学生にハンドルを再発明させるようなものではないか。教師教育者の仕事は、「自分はどう思うの」と聞くだけになるのではないか。これは、このアプローチに対する完全な誤解から生まれた杞憂である。教師教育者は、学生の学習に重要な責任をもっており、そこで理論を紹介することもある。その役割が伝統的な講義方式とは異なるだけである。学生がもつそれぞれの問題に合わせて支援をしなければならないのである。そのためには、専門的な知識や技能が不可欠である。

重要なことは、教師教育へのリアリスティック・アプローチは、「技術合理性パラダイム」とは全く異なる理論を基盤としているということである。

(pp. 15-16)》

ここで述べられている「技術合理性」とは、ドナルド・ショーン(2007)『省察的实践とは何か プロフェッショナルの行為と思考』で批判された従来の専門家(プロフェッショナル)養成の様式であり、専門知識の講義と実習が分離しており、関連なく教育されるプログラムである。リアリスティック・アプローチは、そうではなく、「理論と実践の往還」が中心となる。そのためには、教師教育における理論の役割を明確にしなければならない。

《古典的な理論は、実践状況から一般化された抽象的なものであり、実証されたものである。実は、このような理論はあまり教師の助けにならない。なぜなら、実践は曖昧で多様な価値を含んでいるからである。つまり実践は、正統な理論における目的-方法モデルよりも煩雑である。(p. 12)》

このような正統な理論を「大文字の理論T」と呼ぶ。この理論Tとは異なる、「教師が必要とする個別的で状況的」な理論を「小文字の理論t」と呼んでいる。これらの境界は曖昧であるとしても、このような区別は必要なことである。

わが国の教師には、理論に対する抵抗感があり、有用感はない。理論とは何か、また役に立つのかという疑問があるのだろう。ところが、「教科書を教えなければならない」といった「習慣」や学習指導要領のテーマなどが理論tになっている。つまり、「教育論文」にみられる実践の仮説や構想、工夫は、多くは理論tである。

もちろん、理論Tとtは深く関連している。その意味で、理論Tは無用ということではない。むしろ、教師が「理論は無用」ではなく、身近なものであることを認識することで、「実践がよりよくみえてくる」のである。このように理論を柔軟にとらえることも、リアリスティック・アプローチの特徴である。そして、このアプローチのための方法が、ALACTモデルである。

### 3. ALACTモデル

リアリスティック・アプローチにおける重要な方法は、反省（省察, reflection）である (Korthagen et al., 2001, p.12)。反省に関する心的プロセスについては、Skemp(1961, 1979a, 1979b)のディレクター・システム(director system)  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  を用いて説明している。

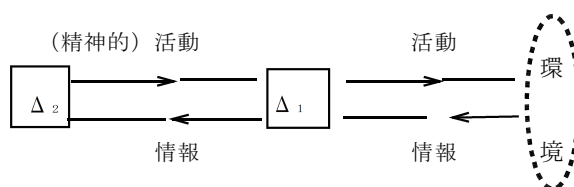


図 1

環境との相互作用が  $\Delta_1$  システムであり、 $\Delta_1$  を改善するための二次的システムが  $\Delta_2$  である。つまり  $\Delta_1$  が機能する方法についての情報を使って、 $\Delta_1$  を改善するシステムが  $\Delta_2$  である。反省とは、 $\Delta_2$  に統制されているプロセスである (Korthagen et al., pp.58-60, 図 1)。現代の言葉では、 $\Delta_1$  は認知、 $\Delta_2$  はメタ認知に相当する。

この理論が重要なのは、活動や学習における反省の役割をモデルにしているからである (p. 60)。 $\Delta_1$  は「感覚運動システム (sensori-motor system)」と Skemp (1979a, 1979b) が呼んでいるように、体験や活動を制御するシステムである。また、 $\Delta_2$  は「反省システム (reflective system)」であり、活動を反省し学習の必要性を導くシステムである。さらに、Korthagen et al. (2001, pp.60-61) は、そのようなプロセスが、らせん (spiral) 構造になっていることを強調している。(図 2)

まず、ALACTモデルは、次の5つの相 (phases) からなり、らせん状のサイクルになっている。(Korthagen et al., 2001, pp.62-63) (図 3)



図 2

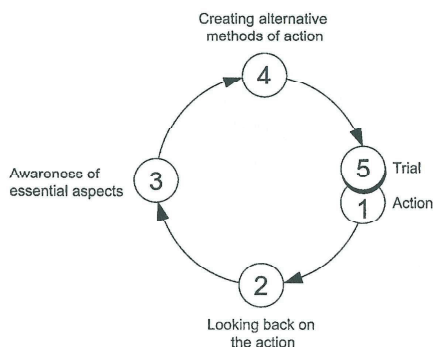


図 3

#### ① 活動(Act)

サイクルは、実際の活動（経験）から始まる。例えば、「板書」のような単純な活動から「数学の研究授業」のような複雑なものまでである。これらの活動を結びつけることが、活動目標である（活動目標は必ずしも明確でなく、複数あることもある）。デルタ 1 は、そのような目標に対するシステムである。

#### ② 活動の振り返り(Look back on the action)

活動の後に（または活動の中で）、活動を振り返るプロセスが始まる。そのきっかけは、活動目標を達成できないような問題が起こったり、疑問をもったりするときが多い。デルタ 1 の成果が試されているのである。つまり、デルタ 2 が働くことである。（例えば、実習生が授業中に説明の仕方について考えるなど。）

#### ③ 本質的視座への意識性(Awareness of essential aspects)

この相では、特定の視座が意味をもつようになる。さまざまな関係性がみえてくるのである。デルタ 1 は再組織される。デルタ 2 によって、例えばデルタ 1 がなぜ失敗したのかをイメージできるようになる。（実習生は、説明の時間が短か過ぎたといった実態を意識できるようになる。）

#### ④ 活動の選択肢の拡大(Creating alternative methods of action)

適切な目標を達成するために、さまざまなアプローチを選択するようになる。（例えば、実習生が説明をいくつかのステップに分けて、そのタイミングに留意する。）状況によっては、目標に達することができない、つまりデルタ 1 が質的に不十分であるとデルタ 2 が結論を出すこともある。（例えば、実習生が、学習過程の知識が不足しているという結論を出す。）そのような場合は、第 4 の相は学習過程についてさらに知ることになる。つまり、デルタ 1 のシステムが拡張される。デルタ 2 がデルタ 1 をコントロールするようになる。

#### ⑤ 試み(Trial)

新たな状況で、目標を達成するために、さらなる試みが実行される。このサイクルは繰り返される。

#### 4. ALACTモデルを活用した学生指導

ALACTモデルは、わが国の教師教育に当てはめることができる。また、Korthagen et al. (2001, pp. 108-130) が述べている、それぞれの相における指導方法も紹介する。

**相① 活動(Act)** は、学校現場での支援活動や教育実習などが相当している。ただし、学生が具体的な経験から活動の目標をもつことが重要なのであって、学校現場を体験すればいいという訳ではない。また、発問や板書の体験、学生同士の討論など単純な場面での活動が適していることもある。

**相② 活動の振り返り(Looking back)** は、実習生が活動の反省を報告することから、教育実習において授業研究をすることまでさまざまな場面がある。Korthagen et al. (2001) は、学生を指導するために重要な方法を4つあげている。

##### **受容(Acceptance)**

「学生は、自分や指導者の期待に添えなかったとしても、一人の人間として受容されていると感じなければならない。指導者が学生を受容するということは、学生の可能性や必要性を受け入れることである。また、学生の人格にまで立ち入って議論してはならない。(p. 117)」

##### **共感(Empathy)**

「相手の言うことを言い換えるだけで、その人を援助することができるというアイデアは、これを経験したことのない人には驚きであろう。これは、想像以上に難しい(自分の考えや感情をしばらく抑えて、完全に相手の枠組みで考えることは難しい)。しかし、このような援助が、力強い後押しになることは、経験してみれば、それが証明となる。(p. 119)」

##### **誠実さ(Genuineness)**

「指導者は、受け入れたふりや、分かったふりをしてはならない。大切なことは、見せかけの専門性に隠れることなく、自分で感じ考える生身の人間として向き合うことである。これが、誠実さであり、誠意である。

自発性が誠実さの重要な側面であり、他の側面は言行一致である。つまり、指導者の行為(言葉)が考えている(感じている)ことに一致しているかどうかということである。(p. 120)」

##### **具体性(Concreteness)**

「指導者は、学生が具体的な感情や思考、必要なこと、活動について深く考察できるようにしなければならない。そして、学生が一般論や漠然とした指導法に埋没しないように、指導者が手助けしなければならない。(p. 120)」

これら4つの方法は、教育実習の指導では特に重要なものである。そして、学生が相①の実践活動によって問題意識をもっていることを前提とすれば、この相が、教師教育として特に重要な理由は、今日の教員養成の中では、この相が次の相に結びついていないことが多いからである。

**相③ 意識性(Awareness of essential aspects)** は、わが国の教員養成における教育実習では到達していないことが多い。教職大学院は、この相を最も重視している。つまり、学生が相②で得た課題を指導者と話し合いながら追究する段階である。ここでは理論Tが登場する。つまり、地域文化や学校の経営方針、学級によって、それぞれの指導実践が工夫されている。

この段階でも実践活動が、理論Tに結びついているとは限らない。しかし、学生はこの相③を何度でもたどることができる。そのため、指導者や学生自身が指導の原理に関心を向ければ、そのことが理論Tを理解する動機となるのである。

むしろ、Korthagen et al. (2001)は、重要なのはこのような方向性だと述べている。

《リアリスティック・アプローチと理論Tから始まるアプローチの違いは、ALACTモデルを体系的に活用することで、理論を有意義に学べることである。つまり、理論が学生の具体的経験や関心に結びついていることである。(p.124)》

この相③における方法は、次のようなものである。

#### **向き合うこと(Confrontation)**

「指導者が、学生が自分では解決できないような課題について、フィードバックを与えることである。(p.122)」「学生と向き合うには、受容と共感、誠実さは欠かせない。(p.123)」

#### **一般化(Generalization)**

「具体化することで、かえって問題の相互関係がみえにくくなることがある。例えば、学生がある状況のなかで抱えた問題が、実際には実践活動の全体に関係しているということがある。このために、指導者は学生の知識や経験を、全体として結びつけられるように指導する。(p.125)」実際、地域や学校の文化が影響して、学生が実践における問題意識をもっている場合がある。一般論としてみることによって、それぞれの問題や経験が結びついてくるものである。

#### **今ここでの経験をを使うこと(Using Experiences in the Here-and-Now)**

これは、実習生や学校現場の教師としては、当然のことである。ところが、大学の教師や研究者は、自分の専門分野の話が中心になり、具体的場面から離れることがある。実習校の教師からすれば、これは奇異な事に映る。現下の学生の経験について、指導しなければならない。

#### **物事を明確にする支援(Helping to Make Explicit)**

「思考を促すのは、言語である。問題点や学んだことを具体的に書いてみることで、学びが続いていく。図1で説明すれば、デルタ1のレベルの上にデルタ2のレベルが来たときに、物事が明確になる。デルタ2のレベルで明確になった物事は、柔軟に活用できるようになる。学生が問題点や学びを明確にすべき段階にあるかどうか、指導者は気を配らなければならないのである。(p.124)」

**相④ 選択肢の拡大(Creating alternative methods of action)**については、実践活動や指導について、教師自身が選択肢を創造することは、教師教育の目標である。教師が自律的に指導の選択ができることは、専門職としての重要な姿である。

**相⑤ 試み(Trial)**は、反省や学習によって得たことを試行することである。これは、らせん構造(図2)の通り、相①の活動に戻ることになる。ただし、この相を経るにしたがって、より自

律的・計画的・創造的な実践活動が期待できる。(図4)

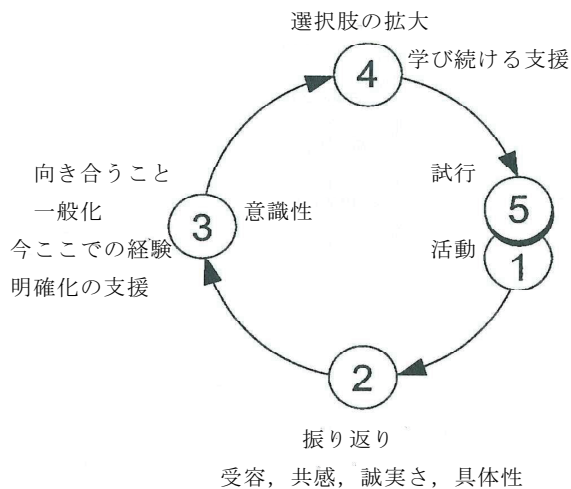


図4

### 5. おわりに

数学教育におけるリアリスティック・アプローチから発展した、教師教育におけるALACTモデルについて紹介した。このモデルは、理論と実践を往還するための道筋を示している。このモデルは、スケンプのディレクターシステム論を基盤としている。今日のメタ認知モデルに類似している。またスケンプは、数学学習における「理解論」がよく知られている。これも、数学教師がしばしば使う「分かりましたか」という言葉を、認知心理学の観点から分析したものである。

また、このモデルは、教師教育のみならず、学校教育における児童・生徒の学習にも活用することができる。PDCA (Plan, Do, Check, Action) サイクルとは異なるカリキュラム・マネジメントのモデルとして活用することが可能である。

PDCAサイクルは、本来ビジネスモデルであって、必ずしも、子どもの学習に適応できるとは限らない。実際、子どもがまず最初に計画を立てることは難しい場合が多い。ALACTモデルは、経験や活動から学習するものであり、「振り返り」による「意識性」こそが重要であるという教育思想に基づいている。したがって、児童・生徒の学習過程にも適用することができる。

もちろん、このモデルを適用した教師教育の研究成果には、学校現場のカリキュラムマ・ネージメントにおけるモデルとして活用した事例がある。将来性のあるモデルである。

日 本 語 文 献

- コルトハーヘン, F. [編著] / 武田信子[監訳]・今泉友里・鈴木悠太・山辺恵理子 [訳] (2010). 『教師教育学 理論と実践をつなぐリアリスティック・アプローチ』, 学文社.
- シヨーン, A. ドナルド(2007). 『省察的实践とは何か プロフェッショナルの行為と思考 プロフェッショナルの行為と思考』, 鳳書房.

R E F E R E N C E S

- Freudenthal, H. (1973). *Mathemaitcs as an Educational Task*. Dordrecht: Reidel.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Korthagen, F.A.J., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B., & Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Skemp, R.R. (1961). Reflective intelligence and Mathematics, *British Journal of Educational Psychology*. 31, pp.45-55.
- Skemp, R.R. (1979a). Goals of learning and qualities of understanding, *Mathematics Teaching*. 88, pp.44-49.
- Skemp, R.R. (1979b). *Intelligence, learning and action*. Chichester, England: Wiley.