



Title	プログラム学習の研究
Author(s)	田中, 正吾
Citation	大阪大学, 1964, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28802
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	田 中 正 吾
学位の種類	文学博士
学位記番号	第 595 号
学位授与の日付	昭和 39 年 10 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	プログラム学習の研究
(主査)	(副査)
論文審査委員	教授 天野 利武 教授 駒田 錦一 教授 森 昭

論文内容の要旨

まず 1 章「プログラム学習の意義」では、プログラム学習の定義を「初めての学習場面において、刺激の提示、反応、正否の情報の直後の個別的伝達の 3 過程が一定期間継続的に進行するような学習過程」と規定し、相互制御回路としての心理・生理学的モデルが検討された。また、プログラム学習の学習形態としての特色を個人進度、教材の性質、強化の形態と頻度、評価の位置と性格、学力分布型、学習効果の予測と保証、教師の地位と教師=生徒関係等の側面から考察し、従来の一斉授業との相異点が明らかにされた。

第 2 章「プログラム学習の歴史的発展」では、その背景を、科学的背景、工学的技術的背景、社会的背景、経済的背景から考察した後、1954 年のスキナーによるプログラム学習の提案が、彼の心理学実験室において体系化されたオペラント条件づけの教育への適用であること、また彼のいわゆるスキナーボックスがティーチングマシンの源流をなしていること、スキナーのティーチングマシン第 1 号、いわゆるディスクマシンの特色、それとプレッシャーのティーチングマシンとの比較がなされた。

さらにプログラム学習におけるもう 1 つの系譜であるところのクローダーのプログラム学習法、つまり内在的プログラミングの技法が紹介され、それとスキナーのプログラム学習法との比較、その背景をなす心理学的原理の相異点等が考察された。また、その外各種のティーチングマシン、ことに電子計算機と連動した最近のティーチングマシンが紹介され、将来の学校組織の中では、電子計算機と連動したティーチングマシンが中心的役割を果すであろうという予測がなされた。

第 3 章「学習の成立過程」では、従来の心理学説に見られる学習理論が概観された後、プログラム学習の過程に沿って、学習の初渡成立、意味の拡充、回路づけの安定化、回路抵抗の減少、学習の転移等が考察された。

第 4 章「プログラム学習と強化」では、強化の概念を吟味した後、プログラム学習における強化の

重要性を考察し、ことに強化の直後性の必要性が強調された。

第5章「プログラム学習とモーティベーション」では、モーティベーションの概念を吟味し、強化との関係を考察した。

第6章「プログラム学習と学習準備性」では、プログラム学習の過程におけるレディネスの位置、その重要性、知能や先行経験との関係が明らかにされた。

第7章「プログラミングの原則と手続き」では、プログラム学習の本質はプログラムにあり、その構成原理と操作手続きの妥当性をいかにして確保すべきかの見地から今までに提案された諸家の方針が検討された。

第8章「プログラム学習の学習効果に関する実験」では、現在までの実験例の概観がなされた後、ティーチングマシンによる学習効果の確立、またマシンによらないプログラムドックによる学習効果もティーチングマシンによる学習効果と比較して大して劣らないこと、個人差に基くプログラムが必要かどうかの実験的検証、ステップサイズが学習効果に及ぼす影響、構成方式と多肢選択方式の優劣を比較した実験例、反応のオヴァート性とカヴァートをめぐる問題、学習者の反応に応じてプログラムのシーケンスを変える、いわゆるブランチングの効果、部分強化の効果等が検討されたが実験データは必ずしも一致しておらず、プログラム学習の理論体系の構築にはまだ残された問題が多いことを知った。

第9章「算数・数学科におけるプログラム学習の効果測定とその分析」では、小学校2年生から中学校3年生に及ぶ1128名を対象とする実験結果が報告された。

まず、われわれの採ったプログラム作成の基本方針、手続きの詳細な説明がなされた後結果の分析に入り、次のようなことがわかった。

- 1) プログラム学習中の個人別累積正答率曲線には個人差があり、知能の高いもの程よいこと。
- 2) 個人別正答率という点では、男女の性差はないこと。
- 3) プログラム学習中の正答率と終末の基準テストの正答率は必ずしも一致せず、相関係数は0.40から0.67にわたっている。
- 4) 所要時間には倍以上の開きがある。
- 5) 従来の学力段階の上位のもの程プログラム学習中の正答率および終末の基準テストの正答率はよい。しかし、その相関係数は0.3～0.4の間で、従来の一斉指導で養成された学力との関連性は決して高いとはいえない。
- 6) 知能指教や知能偏差値の上位のもの程、プログラム学習中の正答率および終末の基準テストの正答率はよい。その相関係数は、0.17～0.75（プログラム学習中の正答率）および、0.33～0.82（終末の基準テストの正答率）である。
- 7) プログラム学習は優秀児の場合、従来の一斉指導に比較して、約6倍の能率をあげることができる。劣位の児童でもよりよい能率をあげ得る。
- 8) 児童生徒のプログラム学習に対する興味は極めて高い。
- 9) 教科に対する興味もよりよくなる。
- 10) 9か月後の記憶保持率も直後の記憶保持100に対して83.8で決して悪いとはいえない。

第10章「プログラム学習の利用」では、普通学級、複式学級、通信教育、学習促進学級、特殊学級、家庭学習、企業内訓練等教育のあらゆる場におけるプログラム学習利用の問題点が検討され、将来の発展方向が予測された。

第11章「プログラム学習とそのプログラムの評価」においては、アメリカの N.E.A.A.P.A. 等が作った評価基準が紹介された後、フレームの正答率、個人別正答率、終末の基準テスト成績等が評価の拠り所として果す意味が検討され、プログラムの全般的評価基準が立てられた。なお、生徒達による評価の問題とその結果が報告されたが、これも興味の場合と同じく好結果を生んだ。

最後にプログラム学習の限界の問題がいろいろの角度から取扱われ、結局これはプログラム学習の研究の前進と相対的なものであることが強調された。

論文の審査結果の要旨

(1) 本論文の性格と教育心理学的意義

本論文の主題は、プログラム学習 (programmed learning) と呼ばれている学習過程の理論とその教育への応用である。著者は、この学習理論の提案者である B.F. Skinner 教授 (Harvard 大学) に同調的な立場に立って、その学習理論を紹介批判し、また著者自身の計画にもとづく実験により、その教育への応用的価値を検討し、この学習理論が教育心理学の学習論において占める位置と、この学習理論にもとづく学習指導法が各種の教育の場において利用されうる可能性およびその限界を検討し、その学習指導法が将来の教育に及ぼす影響のきわめて重大であることを示唆している。

19世紀末に行われた H. Ebbinghaus の無意味綴による記憶と忘却についての実験的研究、および E.L. Thorndike の puzzle box による動物の試行錯誤についての実験的研究により、それぞれ学習の基本法則として「練習の法則」(law of exercise) および「効果の法則」(law of effect) が一般に認められるようになったのであるが、教育心理学における学習理論は、主としてこの二法則を起点とし、そのときどきの新しい心理学説による補足修正を受けながら今日のすがたに展開してきた。

しかし、そのような学習理論を教育の現場に応用して学習効果を上昇させることは、理論的には可能であっても、多数のしかも著しい個人差を持つ生徒集団に対する一斉授業においては、実際には困難であった。従って教育心理学の重要な部分をなす学習理論の実用的価値については、疑問を持たれてきたわけで、教育の実際家には、そのことが教育心理学の大きな欠点であるとみなされてきた。

それにもかかわらず高度の科学技術教育における完全学習の必要にともない、教育心理学のこの最も弱い部分に対して、科学技術指導の角度から最も大きな期待がかけられるようになってきた。Skinner のプログラム学習論は、あたかもこの期待に応える如く出現したのであって、従ってそれが教育心理学者や教育学者や教育関係者一般に与えた衝撃はすこぶる大きなものであった。

1954年の Skinner のプログラム学習の提案は、世界的な反響をよびおこし、たちまち学界ならびに言論界に賛否両論の渦をまきおこした。それは、このプログラム学習がいわゆる teaching machine を使用することによってより能率的となり、その teaching machine を電子計算機と連動させる場

合には、少なくとも科学技術の指導訓練においては、現場の教師はほとんど不必要となり、学校における教師の役割に大きな変動を生ずるとともに、学校その他の教育の場の管理運営の面にも大きな変革がもたらされることが予測されるに至ったからであろう。

今日プログラム学習および teaching machine の研空とその実用化が着々と進められているにもかわらず、わが国の教育関係者は、これを教育の現場に採用することについて、一般的にはまだ消極的であるように思われる。それは主として、この学習理論とそれにもとづく学習指導法とが十分理解されていないためではないかと思う。このことはまた、軽率な賛成者の側にも指摘することができる。かかる際に著者がプログラム学習に関するほとんどすべての問題を網羅的に取り上げて、それらを明らかにし、みずから実験に訴えてその効果を検証したことは、教育心理学の領域ばかりではなく、教育界全般に対する大きな貢献であると言わなければならぬ。

(2) 本論文の内容

本論文は、12章・54節から成っているが、次にその構成に従ってその内容の要旨を簡単に紹介してみよう。

第1章「プログラム学習の意義」では、プログラム学習が「初めての学習場面において、刺激の提示反応、正否の情報の直後の、個別伝達の3課程が一定期間継続的に進行するような学習課程」と定義され、その学習形態としての特色が個人進度、教材の性質、強化の形態と頻度、評価の位置（時間軸における）と性格、学力分布型、学習効果の予測と保証、教師対生徒関係等の側面から考察され、従来の一斉授業との相異点が明らかにされている。

第2章「プログラム学習の歴史発展」では、この学習理論出現の科学的・技術的・社会的・経済的背景が考察された後、Skinner の心理学実験室において動物実験を通じて体系化された「オペラント条件づけ」の構想の、教育の場への適用が、彼のプログラム学習の提案となるに至った事情が明らかにされ、その動物実験に使用されたいわゆる Skinner box が teaching machine 原型であることが明らかにされた。

なお本章において、Skinner のそれとは別系統の N.Crowder の ingrinsic programming の技法が紹介され、両者の比較が試みられ、さらに電子計算機と連動した最近の teaching machine に至るまでの種々の（著者の発明による国産第1号機を含む）teaching machine の工夫のあとがたどられている。

第3章「学習の成立課程」では、従来の学習理論が概観された後、プログラム学習の場合における学習の初度成立、意味の拡充、回路づけの安定化、回路抵抗の減少、学習の転移等が考察された。

第4章「プログラム学習と強化」では、まず学習における強化（reinforcement）の概念が検討された後、プログラム学習における強化、特に直後の強化の重要性が強調された。

第5章「プログラム学習とモーティベーション」では、motivation の概念が吟味され、強化との関係が考察されている。

第6章「プログラム学習と学習準備性」では、プログラム学習の過程における学習準備性（readiness）の位置、その重要性、知能や先行経験との関係等が明らかにされた。

第7章「プログラミングの原側と手続き」では、まずプログラム学習で本質的に重要なのは、プロ

グラムそのものの良否であることが強調され、プログラム構成の原則と、その原則にもとづく具体的手続きとが妥当であったかどうかという観点から、今日までに提案された諸家のプログラミング方式が検討された。

第8章「プログラム学習の学習効果に関する実験」では、プログラム学習の学習効果に影響する諸要因が分析整理され、その主要なるものの影響について行なわれた各種の実験例が紹介され、それによってそれらの要因のプログラム学習に対して持つ意義が明らかにされた。

第9章「算数・数学科におけるプログラム学習の効果測定とその分析」では、著者の企画により作成されたプログラムを用いての算数・数学科におけるプログラム学習の効果測定の結果が報告されている。この実験の被験者は、小学校2年生から中学校3年生におよび1128名であるが、この実験によって明らかにされたことの中 次の諸点は注目に値する。

- (1) 従来の学力段階の上位のもの程プログラム学習中の正答率および終末の基準テストの正答率はよい。しかしその相関係数は、0.3~0.4で、従来の一斉指導で養成された学力との関連性は、決して高いとは言えない。
- (2) 知能指数や知能偏差値の上位のもの程プログラム学習中の正答率および終末の基準テストの正答率はよい。その相関係数は、0.17~0.76（プログラム学習中の正答率の場合）、および0.33~0.82（終末基準テストの正答率の場合）である。
- (3) プログラム学習においては、優秀児の場合、従来の一斉指導に比較して約6倍の能率をあげることができる。劣等児の場合でもより高い能率をあげている。
- (4) 児童生徒のプログラム学習に対する興味は、極めて高い。
- (5) 教科に対する興味もより深くなる。
- (6) 9ヶ月後の記憶把持率も直後の記憶把持率100に対し83.8で相当高い。

第10章「プログラム学習の利用」では、普通学級、複式学級、通信教育、学習促進学級、特殊学級、家庭学習、企業内訓練等あらゆる教育の場におけるプログラム学習利用上の問題点が検討され、将来の発展の方向が予測された。

第11章「プログラム学習とそのプログラムの評価」においては、アメリカのN.E.A. (National Educational Association). A.P.A. (American Psychological Association) 等が協力して作成した評価基準が紹介された後、フレームごとの正答率、個人別正答率、終末の基準テストの正答率等が評価の拠りどころとしてはたす意味が検討され、プログラムの全般的諸評価基準が立てられた。なお本章の最後にプログラム学習の限界の問題点が種々の角度から検討されたが、この問題は、プログラム学習の研究の進歩発達との関連において相対的に考えるべき問題であることが強調されている。

第12章「まとめと展望」では、第1章から第11章までの簡単な要約が行なわれ、プログラム学習の発展が教育界の将来に大きな革新をもたらすであろうとの展望が行なわれている。

(3) 本論文の学術的価値

以上述べてきたところにより、本論文の学術的価値はおのずから明らかであると思うが改めて記すならば、

第一に、本論文は、プログラム学習に関する諸問題を総合的に解説し、総合的に批判した論文とし

ては、わが国における最初のきわめてすぐれた論文であるということができる。本論文の作成に必要と思われる文献は、ほとんど余すところなく渉猟し、論述は懇切にしてしかも要をつくし、諸学者の見解が誤りなく紹介されている。プログラム学習に関する解説書としてみてもわが国における最高のものである。

第二に、算数・数学科におけるプログラム学習の効果測定は、Skinner の学習理論についての十分な理解のもとに周到に計画立案されたもので、プログラム学習の本筋を踏んでの実験的研究として、わが国のプログラム学習研究の貴重な見本であると共に、この領域でのわが国における最もすぐれた業績でもある。本論文が発表されるならば、わが国におけるプログラム学習の研究と利用とは、よい意味において大いに促進されることになるであろう。

かのように本論文は、きわめて高い学術的価値を持つものであるが、純粹に学術的な科学論文として教育心理学あるいは心理学の専門家から見た場合、やや過剰の記法・余文の記述と思われる部分が無いでもない。なお、教育学の視点からいえば、現代の教授・学習指導の全体系の中にプログラム学習を位置づけ、その革新的意義ならびに教育上の限界についての考察がなされたならば、この論文の価値はさらに高いものになったと思われる。しかしそれらの部分がプログラム学習そのものの究明を企てた本論文の学術的価値を本質的に傷つけるものでないことは言うまでもない。

以上に報告したようにわれわれは本論文の内容を慎重に検討した結果、本論文がすぐれた学術的価値を有するものであることを認め、文学博士の学位請求論文として十分その価値を有するものであると判定した次第である。