

2章 認知心理学と教育過程

1. 認知心理学とは何か

認知心理学の定義

認知心理学とは、一般に、「記憶や思考のような精神作用を科学的に分析し、個人の行動や社会行動の理解に寄与する学問」として知られているものである（多鹿秀雄ほか、1992）。換言すれば、認知心理学は記憶や思考で取り扱われる知識の獲得と利用を科学的に解明することを目指したものであり、学校教育における授業と密接に関係する。また、認知心理学は「人間の個人行動や社会行動の理解に寄与する」学問である。このことは、知識の獲得や利用の過程を吟味することにより、児童生徒が日々の授業をとおして学習するさまざまな行動を理解することができるとを意味するものであるといえる。

それでは、知識とは何であらうか。知識とは、辞義通りにとらえれば外界の事象を認知した結果である。認知結果としての知識は、2種類のタイプに大別できる（ライル、G., 1987）。1つは宣言的知識とよばれ、他は手続き的知識とよばれている。宣言的知識とは、「何々は何かである」のように、事象の内容や事実に関する命題的知識である。「 H_2O は水である」、「フランクスの首都はパリである」、「イヌはほ乳類の仲間である」、あるいは「昨日の夜にカレーを食べた」のような知識が宣言的知識である。他方、手続き的知識とは、方法とあることの仕方に関する知識である。たとえば、「車の運転の仕方を知っている」や「この数学の問題の解き方を知っている」といった例にみられる知識が手続き的知識である。

認知心理学は、児童生徒が日々の授業をとおしてさまざまな宣言的知識や手続き的知識を獲得したり、獲得した知識を組み合わせてさらに多様な知識を構成したり利用したりする過程を明らかにする。

認知心理学と授業研究

最近、認知心理学のさまざまな研究方法を利用して、教科内容や授業過程を詳細に分析する試みが盛んになってきた。

たとえば、算数・数学や理科の領域では、認知心理学の研究手法の1つである情報処理アプローチに基づいて算数・数学や理科の教材の内容と学習者のスキーマを分析し、算数・数学や理科の教科に優れた熟達者は、それぞれの教科に関して構造化された豊かな知識を利用して問題を解くことが明らかにされている。ここでのいう学習者のスキーマとは、それぞれの学習者の持っている知識構造である。学習者は現在に至るまでさまざまな経験をとおしてたとえば小数や分数の知識を獲得してきた。スキーマとは、そのように獲得してきた小数や分数の知識を相互に関連づけて一般化した構造である。

また、授業過程の分析に関しても、児童生徒と教師の相互交渉をとおした授業過程の認知論的研究を散見することができ。たとえば、小学校4年生の算数のかけ算の授業を実践し、授業の過程で生じた児童の知識構造の変化と発展を報告した研究（Lampert, M., 1986）や、児童生徒が教材の内容を理解するためにグループになって質問し合い、不明な点が何かを明らかにし、分かった内容を要約し、かつ次の問題を予測するというような学習方略の分析をとおして児童生徒と教師との相互交渉の過程を明らかにした研究（Brown, A. L. & Palincsar, A. S., 1989）などである。

認知心理学は情報処理アプローチをはじめとしてさまざまな研究方法を持つ。そのような研究方法を使用することによって、日々の授業で営まれている知識の獲得と利用の過程が明らかにされるのである。

2. 情報処理アプローチによる学習過程の理解

情報処理システムの特徴と学習過程

認知心理学の研究手法の1つである情報処理アプローチは、人間を情報の主體的な処理者としてとらえ人間の情報処理過程を分析するものである。もちろん、児童生徒は授業場面だけでなく日常のさまざまな状況の下で情報を能動的に処理する主体者である。ここでいう情報とは、学校における学習情報だけに

とどまらず日常生活のさまざまな生活情報を意味する。児童生徒はそのような情報のうちで後に必要な情報のみを貯蔵して忘れないうようにし、不必要な情報を記録することはない。

このような情報処理アプローチの基本的な前提条件は、すべての人間は本来的に同じ仕組みの情報処理システムを備えているということである。情報処理システムはそれぞれが特徴のある仕組みからなるさまざまな要素と要素間を結びつける過程で構成されている。情報処理システムを構成している要素は貯蔵する情報の種類によって区分されており、一般に情報の貯蔵システムとよばれている。情報の貯蔵システムとは、まさにわれわれが日常レベルで記憶とよんでいるものであり、情報を主体的にかつ構造化して貯蔵する組織である。現在のところ、3種の情報貯蔵システムが知られている。それらは、感覚貯蔵システム（以下では感覚記憶とよぶ）、短期貯蔵システム（短期記憶）、および長期貯蔵システム（長期記憶）である。また、それぞれの要素間を結びつける過程に関しては、情報の符号化と検索の過程が知られている。それらは情報の記録の仕方と取り出し方に言及するものである。図2-1の情報処理システムの基本的な概念図を示す。なお、図2-1の短期記憶内に示した作業記憶は、後述するように、短期記憶のアクティブな機能を有する貯蔵システムであり短期記憶の一部と見なすことができる。

ここでは、認知心理学の分析道具の1つである情報処理アプローチに基づい

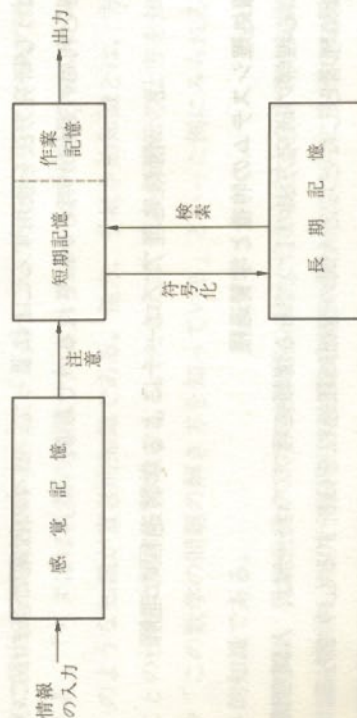


図2-1 情報処理システムの概念図

て、情報処理システムの特徴および各システムにおける児童生徒の学習過程すなわち知識の獲得と利用の過程を紹介しよう。

感覚記憶

外界の情報は、目や耳をはじめとするさまざまな感覚器官をとおして感覚システムに受容され、感覚記憶に転送される。感覚記憶では、視覚情報や聴覚情報は原理的には無限に記憶できるとされている。また、記憶される情報は生のままであり、情報の加工は施されていない。また、視覚情報や聴覚情報はほんの短期間保持することができ、時間の経過にともなうてすぐに忘却する。

視覚情報や聴覚情報を無限に記憶できるとされる感覚記憶の容量は、アメリカのスペーリング (Sperling, G., 1960) の実験によって確かめられている。スペーリングは瞬間的に提示された文字を一度にどの程度保持できるかに関心を持ち、さまざまな数から構成されるアルファベットの文字を刺激材料として50ミリ秒（1秒は1000ミリ秒）の間だけ提示した。まず凝視点を固定するため、タキストスコープ（材料の瞬間提示装置）の画面の中心に印のある白カードを提示した後、刺激の文字列を提示した。刺激はたとえば3行×4字の行列に並べられた12個の文字である。被験者は刺激の提示後すぐどのような文字が提示されたかを報告しなければならなかった。その結果、被験者は提示された文字の数にかかわらずそのうちの4～5文字しか報告できなかった。この実験結果が図2-2の全体報告法の結果である。ところが、被験者に刺激の文字列を提示後しばらくしてから特定の行の文字だけを答えさせる部分報告法を用いたところ、被験者はどの行の文字列の報告を求められてもたとえば4文字のうちの3文字を報告することができた。

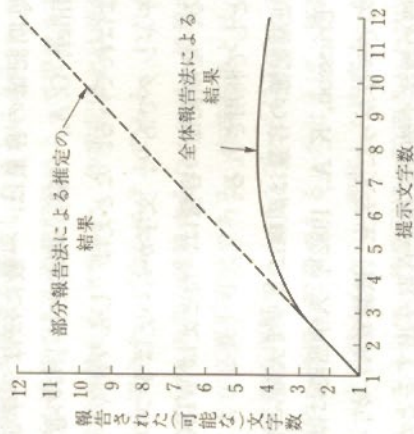


図2-2 感覚記憶の容量 (Sperling, G., 1960)

この結果が図2-2の部分報告法の結果である。全体報告法の結果と異なり、部分報告法では提示された文字数の増加に比例して報告される文字数も増加していることが分かる。

上記の結果から理解できるように、感覚記憶では情報は無限に記憶できると仮定されている。しかしながら、これらの情報を知識として貯蔵するためには情報のパターンを同定し「注意」することが必要である。パターン認識され選択的に注意された情報が短期記憶に転送される。注意しなければ、大多数の情報は消失してしまう。学習場面においては、児童生徒はまず授業内容に注意することが情報を入力するための基本である。

短期記憶

感覚記憶で注意された情報は、短期記憶において貯蔵される。短期記憶において保持される情報は感覚記憶ほど短くはない。一般的には十数秒の間、短期記憶で情報が保持されるといわれている。また、短期記憶では、感覚記憶にみられる生の情報のイメージが貯蔵されているのではなく、その情報の入力直後に行われた解釈、おもに音響的に解釈された結果が貯蔵される。また、短期記憶に入力された情報は、リハーサルなどの記憶方略を用いて短期記憶に維持しようとしなければ、干渉作用によってすぐに忘却される。

短期記憶の容量は、一般にほぼ7単位前後に限られているようである(Miller, G. A., 1956)。単位とは1つの意味をなすまとまりであり、チャンクとよばれている。たとえば「しんりがく」を例にあげれば、単語としては1つのチャンクであり、文字からいえば5つのチャンクによって構成されたものである。短期記憶の容量は、たとえばWISCのような知能検査の記憶範囲の問題として利用される。

短期記憶の容量は訓練によって大幅に増やすことができる(Chase, W. G. & Ericsson, K. A., 1982)。入学当時には7個程度の数字しか正しく答えることができなかった大学生(被験者A)が、2年にわたって訓練を続けた結果、82個の数字を短期記憶から取り出すことができるようになった。図2-3は、2人の大学生の訓練結果による数字の再生数を示す。これほどまでに成績の伸びた理由は、被験者がさまざまな記憶術を使用して情報を貯蔵し、かつ情報を

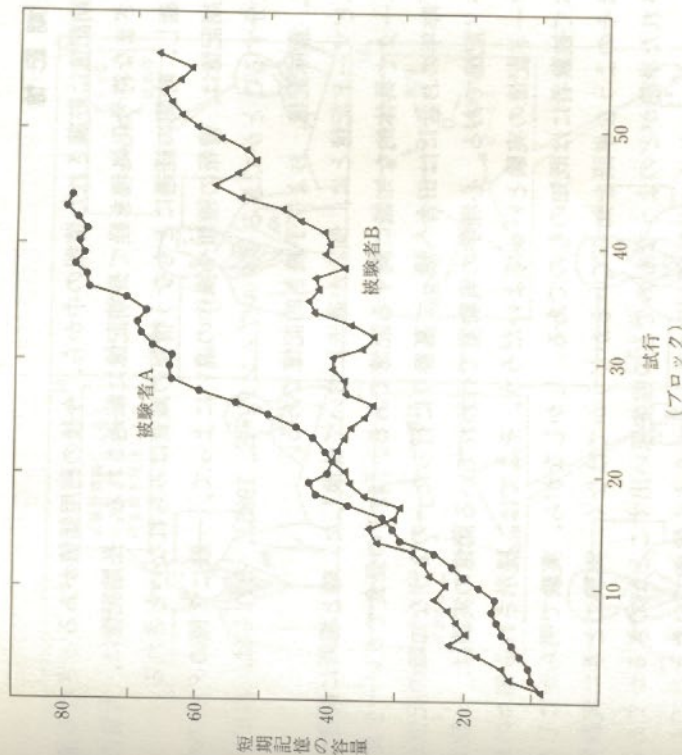


図2-3 2名の大学生の記憶容量の変化(1ブロックは5日間)
(Chase, W.G. & Ericsson, K.A., 1982)

容易に取り出すことのできるような検索の構造を構成したことによる。

最近では、短期記憶のアクティブな機能である作業記憶によって児童生徒の問題解決過程を説明しようとする傾向が強くなってきた。作業記憶とは暗算や推論のような課題の遂行に利用されるアクティブなシステムである。われわれが暗算をしたり文章を読んで書かれている内容を理解するためには、処理中の材料を一時的にせよ記憶しておくことが必要不可欠である。作業記憶とは、このように、正しい計算結果を得たり文章を理解するというゴールに向かって課題を処理していく際に使用する一時的な情報の貯蔵である。たとえば、算数文章題の解法において、学習者は一文一文を読みながら、理解した内容を一時的に作業記憶に貯蔵しておくのである。こうして、作業記憶に貯蔵された内容が文章題を解くときに利用される。