

生産教授のシステム

長谷川 淳

はじめに

さきに、雑誌『現代教育科学』第235号(1977年1月)に「生産教授の教授学の基礎」について紹介したが、原稿枚数の制限のため後半の部分(2節)は、大幅な省略をした抄訳となった。省略した部分は、附表とそれに関連した説明である。この省略の仕方適切ではなかったし、そのため大変わかりにくい紹介になった。特に、オペレーション法その他の方法が、木材加工や金属加工のような、「古典的」な技術には典型的に適用されるが、他の技術分野にどのように適用されるかについては、十分ふれることはできなかった。

今回、その省略した部分を中心として、2節すなわち「生産教授のシステム」の後半部分の全文を紹介することにした。「生産教授の教授学の基礎」の128ページ上段中ほど、「技術と生産の発達、……」から後の部分である。したがって、さきに紹介したものと重複する箇所があるが、「生産教授の教授学の基礎」の128ページ上段中ほどまでと、今回紹介するものをつなげれば、「生産教授のシステム」がまとまったものとなる。

生産教授のシステム

C. A. シャポリンスキー

技術と生産の発達、従ってまた職業技術教育の発達は、新しい職業も含めて広い範囲の様々な職業のための、教授システム〔教授方法〕研究の課題を提起した。生産の機械化と自動化の教授および新しい技術学的プロセス

の教授の中に導入される新しい形態の労働に固有な特質を正しく考慮する場合にのみ、「古典的な」職業〔木材加工、金属加工など〕の教授の集積された多くの経験を利用することができる。別の言い方をすれば、生産教授のシステムの分類は、労働プロセスの教育的分類(第1表参照)に立脚しなければならない。労働プロセスの分類は、生産教授あるいはその教授システムの、生産プロセスの特殊性への依存性を具体的に示すことになる。しかし生産教授のシステムは、その教授の組織形態にも依存する。このことは、システムの歴史的分析の際に明らかになっている。

第2表において、労働プロセスの特殊性と教授の形式に依存する生産教授の基本的システムの特徴を示した。

この分類においては、生産教授のシステムの基本的な変種のもっとも一般的な特性を示しているだけである。それぞれの職業のために、教授のシステムはそれぞれの特殊性をもっている。厳密に言えば、全く同一の教授システムが適用される2つの職業はない。

明らかなように、各種の職業のために、生産教授のシステムの次の3つの変種が可能である。

- (1) 生産的条件における個別教授形式の場合。
- (2) 教育的生産的条件、あるいは生産的条件において、グループ形式の教授の場合、あるいは、グループ形式の教授と個別教授の形式とを結合する場合。
- (3) 純粋な教育的条件における(教師の援助によるシステムとして)グループ形式の教授の場合。

第1グループの職業は、すでに示した理由

によって、非生産的条件における教授を必要としない。また単一の非生産的要素——純粋に教育的な対象物さえ、広範な利用を必要としない。この理由によって、純粋な形でのオペレーション法は、すでに久しく利用されていない。

オペレーション法は、それが教育的生産的条件すなわち、例えばオペレーション=複合法が適用されるような条件において適用されるシステムに、部分的に入るような形で、その分類の中に置かれるべきであろう。しかし部分的に、オペレーション法は純粋に教育的条件において適用され、教師の援助によるシステムの中に入れられなければならない。このことは、オペレーション法が、その古典的

な形態においては、純粋に教育的な多量の労働の遂行を予定しているということによって説明される。

オペレーション法の他の要素(整備、技術学的プロセス)は、その時の生産的条件に極めて近接していた。

十分な根拠をもっている「中労研」法の運動=訓練的部分は、純粋に教育的条件の中で適用される教師の援助によるシステムに置き換えられなければならない(「中労研法」全体を、運動=訓練法と呼んではならない)。

第2グループの職業にとって、純粋な教育的条件における教授システム、特に訓練装置による教授は、極めて重要な意義をもっている。しかし結局、すべて教師の援助によるシ

第1表 労働プロセスの教育的分類

教授プロセスと関連した特徴による労働プロセスのグループ	当該グループにとって典型的な労働プロセス(および職業)	労働プロセスの基本的な教育的・生産的特徴
第1グループ その基本的部分が、教授プロセスの独自の部分である労働プロセス	工作機械(旋盤、フライス盤その他)による金属加工 手仕上作業(仕上工) 木材加工(大工、家具工、その他) 組立作業(組立工)	さまざまな製品の比較的小さい変種を製作する際の、基本的なオペレーションの多くの反復。生産的条件におけるオペレーションの選定、頻度、変種の可能性。オペレーションの複合の存在。
第2グループ その基本的部分が、教授プロセスの独自の部分であり得ない労働プロセス	化学工業の基本的プロセスの保守(装置技術者、オペレーター、その他) 動力設備の保守(機械技師) オートメーション設備および金属加工ラインの保守(オペレーター、運転指令者)	状況と関連した著るしい変種の場合の、オペレーションの少ない反復。生産的条件におけるオペレーションの選定、頻発の可能性の無さ、著るしい困難性。オペレーションの複合の不在。
第3グループ 第1グループと第2グループの中間の位置を占める労働プロセス	建築作業(石工、装飾工、その他) 織物機械および装置の保守(織物工、紡績工、その他) 運輸(案内者)	生産的条件において、オペレーションの選別の困難な場合の、オペレーションの頻発。オペレーションの複合の不在。

第2表 労働プロセスの特殊性と教授形態に依存した
生産教授の基本システムの一般的特徴

労働プロセスのグループ	生産に直結した個別教授	教育的・生産的条件あるいは生産的条件におけるグループ教授	純粋に教育的な条件におけるグループ教授
第1グループ	<p>当該の生産（企業、専門工場）の製品目録に相応した教授内容の分解。</p> <p>定められた教授の順序の中に、技術学的プロセスの諸要素の群の反映が見られる。分解およびその順序は固定的で、生産的条件のいかんにより変わる。</p> <p>例：旋盤工、フライス工、仕上工の養成の際の、対象法。</p>	<p>教育的なオペレーションとオペレーション・グループの特徴による内容の分解。オペレーション、オペレーションのグループ（複合）、あるいは部品の典型的な形態の技能習得の定められた順序を考慮して選定された生産的製品にもとづく教授。</p> <p>小範囲の教育的作業への応用。分解とその順序は比較的固定的である。</p> <p>例：旋盤工、仕上工および若干の他の専門工養成の際の、オペレーション複合法およびオペレーション対象法。</p>	<p>作業要素の構成としての教授単位の特徴による教授内容の分解。分離された単位に正しく相応して選び出された教授対象物の広範な利用。</p> <p>例：手仕上、家具製作、鍛造作業の教授の際のオペレーション法。</p> <p>中労研法の運動・訓練的部分。</p>
第2グループ	<p>明瞭に表現され細分された内容の分解がない。教育的（計画的）要素の併合。すべてのプロセスの観察および、1) オペレーションの小部分の段階により、2) その困難度の段階によって決定される順序により、その個々の部分の順次の習得。</p> <p>例：化学工業の装置技術者およびオペレーターの養成。動力設備の機械技術者養成の場合の教授システム</p>	<p>教授プロセスの、比較的明瞭な、いっそう細分された、しかし厳密ではない分解；全体的・部分的な間断なき相互作用が行われているすべてのプロセスの監視と技能習得を基礎にした作業プロセスの固々の部分の、一定方向の熟達。</p> <p>生産的条件において、純粋に教育的な活動の諸要素の教授の補足（訓練装置、図式、模型、人工的欠陥をつくることによる教授。代用の、作動しない装置および集合機械による教授。</p> <p>例：装置技術者、オペレーター、調整技術者（右の欄を見よ）の養成の際の教授システム。</p>	<p>教師の援助によるシステム。訓練装置、装置模型、図式、教授用装置、集合機械による教授。明瞭に表現されたオペレーションと状況の選定。</p> <p>例：化学工業の装置技術者、動力設備の機械技術者、オートメーション設備の調整工の養成の際の、教育的な予備的訓練・補足的訓練のシステム。</p>

第3グループ	<p>比較的細分された教授プロセスの分解。局所的条件に依存するが、しかし次のことを基礎に決定される変種オペレーションの習得の順次性。</p> <p>1) オペレーションの頻度および困難性（紡績工の場合）。</p> <p>2) 技術学的順次性（建築師の場合）。</p> <p>例：紡績工、織物工、建築師養成の際の教授システム。</p>	<p>生産的条件におけると同様に非生産的条件における個々の手法およびオペレーションに関する予備的・補足的訓練。教授プロセスの明瞭な分解。個々のオペレーションの選定およびその習得が行われる。</p> <p>第1グループの職業に特徴的ではあるが、第2グループにとって全体として特徴的なものに部分的には厳密に依存しないすべてのオペレーションの完全な選定はできない。</p> <p>例：織物工、紡績工、自動車運転手、建築師の養成の際の教授システム</p>	<p>教師の援助によるシステム。実験室、学習工場における、オペレーションおよび手法の選定とともに同時記録装置、訓練装置による教授。</p>
--------	--	---	---

システムの意義をもっている。

労働プロセスの分類において第3グループが中間的な地位を占めているように、教授システムの分類においても、第3グループの職業のための教授システムは同様にまた中間的な地位を占めている。

教育的生産的条件における教授実施の可能性の観点から、第3グループのためのシステムは、第2グループのためのシステムよりも第1グループのためのシステムにいっそう近い。例えば、紡績工や織物工の教授のために、純粋に教育的な作業場や作業部門の組織が可能であるばかりでなく、また教育的生産的な作業場や作業部門の組織が可能である。然るに一方、第2グループの職業のためには、このことは著るしく困難であり、時には不可能である。このことが、第1グループに近づけ、第2グループから区別する。

しかし、純粋に教育的条件において実施される教師の援助によるシステムの存在が、第2および第3グループのためのシステムの一般的な特徴である。しかしこの場合、第3グループのためのシステムは、訓練装置による

必要はない。純粋に訓練的な練習のために、普通の設備（織物機械、自動機械）を利用することができる。これは、第2グループの職業にとって特徴的な設備に適用することはできない。

この分類において、上述のすべての相違がただちに明白になるものではない。したがって、第2と第3のグループのためのシステムの間で、著るしい相違がないことがわかる。

労働のプロセスおよびシステムの分類から次のことが明らかになる。すなわち、生産のプロセスの技術学的本性（機械技術学あるいは化学技術学）も、機械化の水準も、それ自身なお、教授システムの性格を決定しないということである。これらは、個々の場合に教授的視点（オペレーションの分節性と反復性）から、第一位に重要な労働プロセスの要素にどんな影響を与えるかの程度によって、教授システムを決定する。

任意の生産プロセスの完全なオートメーション化は、通例、労働プロセスをその第2グループに移行させる。しかしまさにこのグループに、完全なオートメーション化がない労

働プロセスが若干見られる。

労働のプロセスの教育的分類を基礎にして、一方、部分と全体との間の区別、他方、オペレーションと複合との間の区別を定め、またこれと関連して、オペレーション＝複合法の適用の限界を定めることが可能と思われる。部分と全体との間には、様々な相互関係があるであろう。オペレーションと複合は、部分と全体の相互関係の形式の1つにすぎない。

複合——これは、完結性と変動性をもつオペレーションの複合である(一定の職業についての労働の全内容を構成するものではない)。この定義は、次の図式で示すことができる。労働プロセスの構成の中から若干の数のオペレーション、A B C D E……を分離することができるかと仮定しよう。事実、労働プロセスが個々のオペレーションから組立てられるのではなく、さまざまに結合したオペレーション群から組立てられるとするならば、オペレーションの複合が問題になる。この2つの場合は、次の図式で表示することができる。

1. A + B + C + D + E + ……等々。
(複合ではない)
2. $\underbrace{A + B + D + C + D + E + A + D + E}_{\text{オペレーションの複合}} + \dots$

職業においては、その労働の結果は製品(部品)であり、これらの製品の製作のプロセスは、多くの場合、オペレーションの複合である。

すなわち、その製作にオペレーションの複合を含むような対象物が存在する場合は、対象法、オペレーション法、あるいは混合法の3つの教授システムの編成が可能である。オペレーションの複合がない他の職業の教授の場合には、オペレーション＝複合法の適用について語ることはできない。

金属加工および木材加工における労働の生産物は、極めて多数のさまざまな製品(部品)である。しかしこれらの製品の製作には、比較的少数の基礎的な(技術学的な)オペレーションが適用される。この場合、多くの製品の製作の技術学的プロセスは、実際、オペレーションの複合である。

化学的職業、冶金学的職業、動力学的職業、運輸技術的職業、部分的には紡織技術的職業、および他の多くの職業に関連するものは、オペレーションの複合について語ることはできない。オペレーションの結合がすべて複合であるのではない。

オペレーション＝複合法の本質を、簡単に特徴づけよう。すべての教授システム一般と同様に、このシステムの基本的な課題は「現代の要求水準における生産的能力と習熟を、徹底的系統的に獲得することを保証し、また生徒の労働の生産性を計画的に改善する可能性を保証する」ことである。職業技術学校における、旋盤工、フライス工、手仕上工、および若干の他の職業の専門工の養成プログラムについての解説書の中で、オペレーション＝複合法の課題が、このように定式化されている。

教授のはじめに生徒は、労働者に必要な一定の職業の個々の手法とオペレーションを、首尾一貫して習得する。この時期には、各オペレーションが割当てられ、その初歩的な習得ができるだけである。若干のオペレーションの学習の後で、簡単な複合された作業が与えられる。それを遂行する際に、生徒は、進行するオペレーションごとに習熟を確実にし、完全なものにする。そしてそれを実際の作業に結合することを学ぶ。

基礎的な手法とオペレーションを習得した後、手法とオペレーションのもっとも特徴的な結合を習得し、職業に関する典型的な作業の遂行を現代的な方法で習得することによって、生徒は、複雑さを増している一連の複

合した作業の遂行を洞察する。オペレーションの部類分けと順序、および対象物の選定とそれの一定順序への配列は、相互に関連する。

時として、労働内容の部分への分解そのものが、当該の企業、生産の職場の対象物、あるいは生産の要求の対象物における一定の順序を実現する可能性さえも考慮して行われる。

要素単位への分解の方法が練習の方法と一致しないため、この問題は極めて複雑であり困難である。オペレーション法においては、純粋に教育的な対象物で選び出されるということによって、この不一致が克服される。オペレーション＝複合法においてはこの困難を他の方法によって除いている。すなわち、オペレーションのグルーピングおよび一定の総合すなわちオペレーション群の間の複合によってこの困難を除いている。

これは、オペレーションと手法の最初の習得のために、ましてや、オペレーションの複合の遂行における練習のために、生産の対象物を選び出すことさえ、可能にしている。

総合——複合的な作業を、こう呼ぶ——は、オペレーションの技能の完成を保証し、そして主として、オペレーションを結合させ、技術学的プロセスを構成する等の能力を獲得することを可能にする。

旋盤工養成の際、旋盤作業のオペレーションは五つのグループに区分される。その各々の中で、2から4のオペレーションが成分となる。フライス盤作業のオペレーションは四つのグループに区分され、その各々に1～2個のオペレーションが含まれる。手仕上作業は三つのグループに分けられ、それぞれに4～5のオペレーションが含まれる。各グループのオペレーションの後、複合された作業が続く。

オペレーション＝複合法による教授は、教授の最初の年を通じてのみ行われるということに注目しなければならない。それに続く時期、いわんや完成の時期には、教授はもはや

オペレーションの基礎をもたない。ここでは、生産の一定部門のプログラムに従って行われ、したがってまた、熟練の性格の内容に参与するあらゆる製品の製作(加工、組立)のプロセスの習得が行われる。

オペレーション＝複合法は、改善と今後の完成が必要である。問題は、労働プロセスの若干の重要な部分——教師の援助を必要とする部分——が、技術学的オペレーションと同様には列挙できないということにある。このことに関連するものは、工作機械の調整、作業の計画および技術学的プロセスの構成、測定技術、部分的には切削工具の研磨、等々である。これらは、技術学的オペレーションと分ち難く結びついている。

それだけでなく、教師の援助を必要とするオペレーションの重要な本質の1つは、それに相応する能力に、知的構成要素および感覚的構成要素が優位をしめるということである。しかし一方、基礎的(技術学的)オペレーションの遂行能力においては、しばしば、運動的および感覚運動的構成要素が優位を占める。この、教師の援助を必要とするオペレーションをいっそう首尾よく習得するために、実験的・実際の作業に接近し、生産的条件におけると同様に、特別室や実験室において実施される特別な課業が組織される。

システムの改善のためには、また、生産工場および学習工場における生産活動の明確な計画の組織化が必要であり、もっとも複雑なオペレーションとその結合(複合)の習得を保証する労働対象物の綿密な選択が必要であり、教師の援助による重要なオペレーションの習得が必要である。

一つのシステムだけで、自動的に、労働の科学的組織、および労働文化の教授の課題を解決することはできないことに注意しなければならない。教授の内容とシステムの他に、教授が行われる環境、および指導者の文化的・技術的・方法的水準が大きな役割を演じる。

これらすべての課題は、オペレーションおよびその複合の習得の時期に解決されるだけでなく、それに続く時期、すなわち、生徒が熟練の要求を予見している作業の、自立的な遂行に着手する時期に解決される。

第2グループの職業において、労働プロセスの個々の部分の分析は、ある程度に限定的な性格をもっている。一日の労働の流れの中で、生徒の前にすべての労働プロセスが経過する。そして実際に、彼は多かれ少なかれ、すべてのプロセスに関与する。あるいはまた、与えられた教育期間に主な注意を向けるかなり大きな部分に、あらゆる場合に関与する。

完全なオートメーションの場合——すなわち、金属加工のオートメーション・ラインでの作業の場合、あるいは化学的装置のオートメーション化されたラインでの作業の場合、労働プロセスの個々の部分の選別がもっとも困難である。

生産的条件における第2グループの職業を教授する際に、教授のプロセスは、それが極めて困難であり、しばしば教授目的のために下準備することが全く不可能であるとは言え、生産的に「積み重ね」られるように進行すると言ってもよい。

この理由から、訓練装置が重要な意義をもつ。訓練装置による練習のほかに、装置別の機構による条件つき動作の練習を巧く利用することができる。

この場合教授システムは、全体として、二つのシステムから形成され、生産的条件における（基本的教授プロセス）および教育的条件における（教師の援助による、補足的プロセス）、平行し、あるいは前後して経過する二つの教授プロセスから形成されるであろう。

これらの職業のための教授プログラムは、合併されて編成される。それは、労働と機能の目録を含むものにすぎない。すべての労働のプロセスを背景にして、その個々の部分をいかにして習得すべきか、一日の労働日のす

べての「出来事」への観察を参加を基礎にして、個々の部分に対して、いかにして一定方向に向けて注意を払うことができるか、を研究し、決定することが必要である。

オートメーション化と関連して、たえずその比重が増しているこのグループの職業の教授についての他の重要な課題は、訓練装置による最初の教授のシステムの開発である。2つの課題は密接に関連し、全く同一の問題の2つの側面である。訓練装置による教授システムは、実際の労働プロセスの個々の部分の心理的特質を考慮しなければならないだけでなく、また一日の労働日の流れの中での、個々の部分の結合を考慮しなければならない。

繊維産業の労働者（織物工、紡績工）の養成の場合には、全く別の特殊性をもっている。作業の基本的手法を習得する際の、短い期間の訓練的練習の後に、生徒は、労働者あるいは職工長の指導のもとで、織機あるいは機械の保守に着手する。

織物機械あるいは紡績機械の保守の際には、旋盤工や仕上工の養成の場合のように、労働の対象物を変化させることはできない、織物あるいは紡糸の種類の変化は可能であるが、これは、旋盤作業または手仕上作業における労働の対象物の変化の場合のような程度に、労働のプロセスの単純化あるいは複雑化をひきおこすものではない。

ここでは基本的に、多数の織機あるいは機械の作業組織のすべての保守に、生徒を順次に移行させることを可能にする全く同一のオペレーションと手法の仕上げが行われる、同時に、織機あるいは機械の保守の作業（生産的）によって、ここで、職工長の指導のもとで、個々の手法の習得に関する定期的な訓練的練習が実施される。

さまざまな職業グループのための生産教授のシステムの基本的特質は、以上のとおりである。