

職業訓練研究第9巻抜刷（1991年）

生産技術教育の方法理論（3）

～スキルスタディ展開のバリエーション～

森 和 夫

生産技術教育の方法理論(3)

ー スキルスタディ展開のバリエーション ー

森 和 夫

1. 問題

生産技術の変化は従来われわれが認識してきた以上に急速に展開している。この展開に対応した教育訓練方法の構築を図ることが本研究の目的である。OJTとOff-JTの両者に適用可能で、生産技術にかかわる教育訓練のレベルを問わずに実施できる教育訓練方法を最終像に設定している。われわれは指導者の行う教授活動の内容を類型化し、その組み合わせによって授業展開の方法を設定した。この教授活動の単位をアクティビティと呼んでいる。これまでの報告では、その基本原理の設定とアクティビティ抽出過程及び授業展開事例を検討することによってその内容項目を明らかにした。¹⁾

スキルスタディは「生産技術教育の方法理論」を特徴づける重要なコンセプトである。²⁾ 技術と技能を教育訓練という視座から検討するとき、同一の次元に収斂させるという意味あいがこのアクティビティにこめられている。これまでの教育訓練では「実技は実習で、学科は座学で」という考え方が一般的であろう。この分類は教育訓練上で技能と技術を異なるものとして扱う事から端を発している事に他ならない。このような分類を行っているにかかわらず訓練の完了時には両者が統一して習得され、機能する事を学習者に求めている。今日、生産技術が変革し技能と技術の境界領域が問題となると共にその分類自体が曖昧になりつつある。このような状況下で実技と学科という分類そのものが問われているといつてよい。³⁾ 学科と実技という概念は教科目設定にあるように教育内容からのものであって、指導者のアクティビティと

は直接かかわりのない概念である。このように思考する時、これら概念は「生産技術教育の方法理論」の構築とは異質な概念と言える。このことを混同すると「スキルスタディは学科の範疇に入る」となる。スキルスタディは学科という範疇に属さないばかりか、そのように理解して扱うことでスキルスタディ本来の性質を失うこととなる。

われわれはすでにスキルスタディの機能がこれらとは異なる性質を持つ事を示した。⁴⁾ このアクティビティの内容項目は「技能の科学的明確化」、「作業方法・材料・環境の研究」、「作業上の重要情報の特定化」にある。⁵⁾ しかし、これまでの検討からはスキルスタディについて、その内実に不明な部分が多い事から、適用に際して問題が残されていた。この部分を明らかにすることは他のアクティビティの展開にとっても有用な示唆を与えると考える。本研究はこのスキルスタディ展開の方法、計画の進め方について検討し、この方法理論の基本コンセプトを明確にしたい。

2. 研究方法

検討方法は主に前報告の素材を再度詳細に行うこととした。つまり授業の映像及び音声記録と指導案、教材・教具を検討素材として収集し、これをスキルスタディに着目して分析した。検討対象とした授業は第1素材は授業実験「調色実習」の指導案⁶⁾である。第2素材は1979年から1983年に職業訓練指導員研修プログラム「教材研究と授業づくり」で制作した「電子機器のハンダ付け」授業記録である。この記録の一部は「教材研究と授業づくりー職業訓練指導員新任者研修の記録ー」⁷⁾として公刊されている。さらに第3素材は群馬技能開発センターの能力再開発訓練コースで行われた「三原色混合」授業記録⁸⁾である。この授業は技能教育研究会の研究授業で公開された。授業内容は調色実習である。

「スキルスタディの計画のための教材研究の進め方」の検討に際しては1988、1989、1990年度に職業訓練大学校で行った「教授技術」の演習成果⁹⁾と

「教材研究と授業づくり—職業訓練指導員新任者研修の記録—」¹⁰⁾を検討対象として分析した。

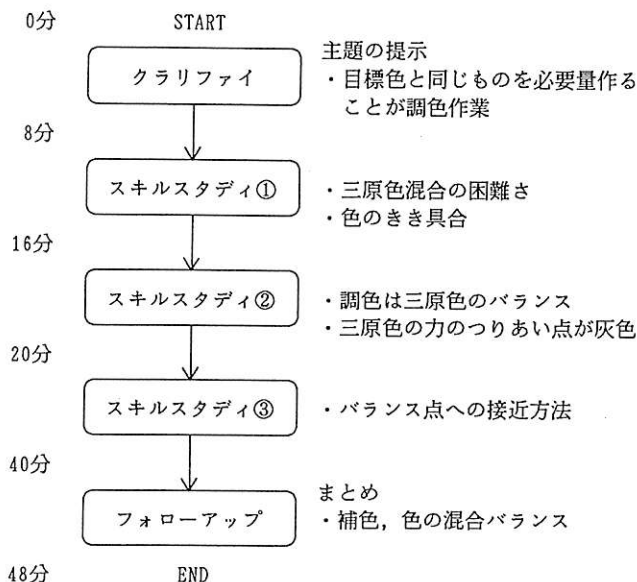
3. 結果

3-1 スキルスタディの手段と性質

「実習」という言葉が広義に使用されているので不明確に扱われる傾向がある。そこで、広義に使用する場合には「実習」を用い、狭義に用いる場合には「実習モード」と呼称することにする。狭義には授業を進める手段の一つとして扱う場合に用いられるものである。従って実習の中にはさまざまな手段があり、その一つに実習モードがあると設定する。スキルスタディを実際に展開する時にはさまざまな手段を使用するが、それらの類型を見ると主に実験による方法、実習による方法、講義による方法、演習による方法に分けることができる。これらの主要な方法も先の実習モードと同じように「モード」を付して呼称することとする。

図3-1は研究授業「三原色混合」のアウトラインである。また、表3-1はその指導案（要旨）である。両図表はいずれも「三原色混合」授業記録を再構成して作成したものである。この授業の対象者は能力再開発訓練コースの中高年齢者である。授業は実習の過程で行われた。その展開はほとんどがスキルスタディに属す。この場合の授業の手段は講義モードである。クラリファイで主題を提示し、スキルスタディ①で三原色混合の難しさは混合時の色の効き具合が違うことを明らかにしてゆく。次にスキルスタディ②では調色作業が三原色の力のバランスをコントロールすることで達成するのであり、バランス点が灰色になることを示す。スキルスタディ③ではそのバランス点への効果的な接近方法を理解させるように働きかけている。この時の授業展開を指導案でみると指導者の活動単位（アクティビティの内容項目）はスキルスタディ①とスキルスタディ②はほとんどを「技能の科学的明確化」に費やしている。後半のスキルスタディ③は「作業方法・材料・環境の研究」と「作

図3-1 研究授業「三原色混合」のアウトライン



業上の重要情報の特定化」に集中していることがわかる。このように「技能の科学の明確化→作業方法の工夫」という流れを読みとることができる。スキルスタディの役割が前半と後半で異なるのは作業対象と学習者の関わりの仕方を意図的に段階的に行わせていることによる。このようにスキルスタディは作業から離れず、作業を常に基本問題として中心に設定する。スキルスタディは作業に着目していることで学科とは区別して考えなければならない。

3-2 スキルスタディの展開モード別検討

具体的な指導案を検討しながらスキルスタディの展開モードの内容を明確にしてみたい。授業事例によっては数モードを使い分けながら展開するものもあるがここではモード数の少ないものを対象に選んで検討する。

表3-1 研究授業「三原色混合」の指導案(要旨)

アクティビティ	時間	指導の要点	訓練用教材	指導者の活動単位
クラリファイ [三原色混合について考えさせる]	8分	色紙で作った課題「三原色の三角形」の説明(板書) ・三角形の頂点に三原色 ・それぞれの原色を混合して中間の色を製作した ・中央には灰色が製作されます 調色の技術は 「目標と同じ色を作ること、必要量だけ作ることです」 主題の提示 ・二色混合したが二色の中間の色ができていない ・目的の色を必要量つくる方法を考える	課題作品	問題の明確化 主題の主体化 問題の明確化 主題の提示
スキルスタディ① [色の効き方の強さに着目させる]	8分	色環による原色の位置を説明する ・色マグネットカードを使って色環を黒板に作る ・原色の位置に原色カードを貼る 1対1で混合した色が色環の中間に無いことを確認 三原色混合すると色が濁ってくる ・灰色になってくる ・課題作品例を示す 色が効いてくる強さが違う ・赤と黄の混合で説明する ・色の強さが原色で違うので量と色が比例しない	色マグネットカード 原色カード 課題作品例	技能の科学的明確化 技能の科学的明確化 技能の科学的明確化 作業方法・材料・環境の研究
スキルスタディ② [色の強さとバランスを理解させる]	4分	色の強さをベクトルで表示する(板書) ・3つの力のつりあった時が灰色 ・赤味の強い場合について説明 ・この赤味を取るためには補色を加える(青と黄を加える) ・調色はバランスを考えることである	課題作品	技能の科学的明確化
スキルスタディ③ [目標色に接近する方法を理解させる]	20分	色カードによって目標色になるまでの過程を説明 ・色の変化を見ながら接近する ・量を計算して加えるのではなく変化を見てやる ・プロは回数少なくして接近する 接近するためのポイント ・二色混合したら片方だけの色を取り除けない ・量を増やすのみの一方通行 ・三原色混合すると灰色になる原理を応用する ・青の入っていない色でも青を加えて赤を消す ・調色は加えることだけが灰色にすることで全体量を減らせる	色マグネットカード 原色カード	作業方法・材料・環境の研究 作業上の重要情報の特定化 作業方法・材料・環境の研究 作業上の重要情報の特定化
フォローアップ [まとめ]	8分	色環によって補色の意味と働きを説明する 三原色混合は二色混ざってもう一色の反対色となる ・ベクトルによって力の強さをまとめる ・三原色混ざると灰色になる 調色はバランスである 明るいや濁らない色は作れない ・建築塗装では灰色が基調なので使用される	色マグネットカード 原色カード	訓練のまとめ 訓練のまとめ 主題の補足 実習と生産の実際の対比

[実験モード・実習モード]

「ハンダ付け技能」の訓練プログラムで最もよく行われていたものはこの実験モードによる方法である。表3-2は実験モードによるスキルスタディの事例¹¹⁾である。指導案はアクティビティ明確化の視点から再構成して作成した。スキルスタディ①ではプリント基板のパターンの大きさとこて先の形状との対応を考えさせる実験である。この実験は実験というよりも実習により近い実験ということができよう。これをここでは実験的実習と呼称することにする。つまり、実験の結果が仮説の検証にあるというよりも実習成果の確認を主眼におくものである。作業方法と作業成果との対応関係を明らかにするために行われたものである。更にスキルスタディ②ではビデオ映像によって「こて先の形状が先鋭である場合には熱伝導が小さいが作業性が良い（運動性が良い）こと、円筒形状の場合には熱伝導が大きいが作業性が悪いこと」を明確にさせている。つまりこて先形状の変化と作業性の関係を仮説を検証しているものである。一定の条件下での結果を明確にしているものである。これは作業に関わる環境の中から特定条件下での成果を明確にさせている。しかし、実習と深く関わり、かつ作業そのものを扱っている。従って純粋な実験とは異なると考えられる。いわば実験よりも実習により近づいた実験ということができよう。ここではこれを実習的実験と呼称することにする。

このように実験と実習とが混在する領域が在り、それも実験から実習までの間に連続的なバリエーションが有り得ると考えられる。実験に近いものや実習に近いもの等さまざまである。スキルスタディではこのうち実験や実験に近い実習、実習に近い実験が多用される。

表3-3は別の実験モードによるスキルスタディの事例¹²⁾である。

この事例の場合にはコテ先の長さを3種に変化させ、そのコテ先の温度を測定している。この場合にはコテ先長さと先端温度との関係を明らかにさせているものである。「コテ先の長さが長い場合には低温になり、短い場合には高温になる」ことが検証される。設備や道具の機能を明らかにさせているもので実習や実験的実習ではなく実験の範疇に位置づくものと考えられる。こ

表3-2 授業事例1[ハンダゴテのこて先形状と用途]指導案

アクティビティ	時間	指導員の活動	訓練生の活動	教材
クラリファイ	3分	①これまでの授業の復習をする ②コテ先の形について考えたことがあるだろうか ・何故このような形になったのか ・この形だと良い点があるのだろうか ③コテ先の形はC型と呼ばれるものです ④今日はこのコテ先の形状と加工方法について考える	・理由があって決まるものだろう……	
スキルスタディ①	8分	①プリント基板を配布する ・基板のパターンは大小がそれぞれ6つつ ②コテ先の使い方に注意して大パターンにハンダ付けさせる ・ハンダ付けの仕上がりを確認する →うまくゆく者とうまくゆかない者がいる ③コテ先のどの部分を使用したかを質問する ・コテ先チップ模型を出して数人に説明させる ④コテ先の面、角（先端部）、その他に分けて訓練生の数を調べ板書する ⑤小パターンにハンダ付けさせる ⑥コテ先のどの部分を使用したかを質問する ・コテ先チップ模型を出して数人に説明させる ⑦C型チップの使い方はこの面と点の使い方があることが特徴→大パターンには面、小さいパターンには点が効果的	・ハンダ付けする ・うまくいった ・うまくゆかない ・面を使った ・角を使った 面（ ）人 角（ ）人 その他（ ）人 ・ハンダ付けする ・説明する	プリント基板 コテハンダ
スキルスタディ②	6分	①では面が大きいチップとして円筒型、小さいチップとして円錐型のものを用意した→両模型を出す ②この2つについての実験ビデオを見させる ・円錐型＝直径8mmのパターンは良好なハンダ付け ・円錐型＝直径10mmのパターンは不良 ・円錐型は直径5mm～直径8mmで良好ハンダ可能 ・円筒型＝熱が多量に伝導する、角を使用すると少量の伝導となる ③[パターンの大小×コテ形状×ハンダ付け良否]について実験データを整理して示す	・どこまで可能か ・三者の関係が用途と関係している……	チップ模型 2種類 ビデオ教材
スキルスタディ③	5分	①C型についてこれまでのデータから考えさせる ・何故この形になったのか →電子機器のハンダ付けに使いやすい →面と点の両方が使える →コテが運動しやすい ・コテ先のかたちについてはユーザーが決めてきた →いろいろな形状が注文によって製作されてきた ②つまりコテ先の形は用途に応じて製作されるのだ ③コテ先形状のベスト5をチャートで紹介する A型＝面と点、一般用 B型＝点のみ、一般用 C型＝面と点、電子機器用 B C型＝I C用 D型＝線用	・やりやすいこと ・能率が上がること ・用途にあっている ・形状と用途、特徴を比較	チャート
フォローアップ	3分	①コテ先は加工しようとする対象に合わせて選択することが重要→熱効率、運動性、操作性などを考える →つまり能率の点から選択する ②実用的な形状のものが開発されつつある →しかし、形状にはJIS規格がまだない ③道具の選択は技能の向上と関係があるので	・まだ未知の分野だ	

の授業の展開の次段階でスキルスタディ②が行われる。ここではコテ先長さによって温度調整できる理由をコテ先の模型を使って行う。コテ先における放熱と熱伝導の関係が先端温度に影響することを説明する。ここでは主に問答と模型説明によって行っている。スキルスタディ③に移ると、30Wのコテで銅板（大）に点づけハンダをさせる。「コテ先長さを5mmに調整すると十分な温度が得られ、良い成果となる」ことが確認できる。コテ容量の小さなものでもコテ先長さを調整すれば高温が得られてハンダ付けが可能になることを示している。これは作業条件を制限して実習を行わせているものであるから実験的実習である。更にスキルスタディ④ではコテ先長さを5mmのまま小さなパターンのプリント基板に点づけハンダをさせる。ここでは「高温ではパターン焼けを起こすのでコテ先長さを25mm程度に調整して作業することで良い成果が得られる」ことを明らかにさせている。これは実験的実習の範疇に入るものと考えられる。

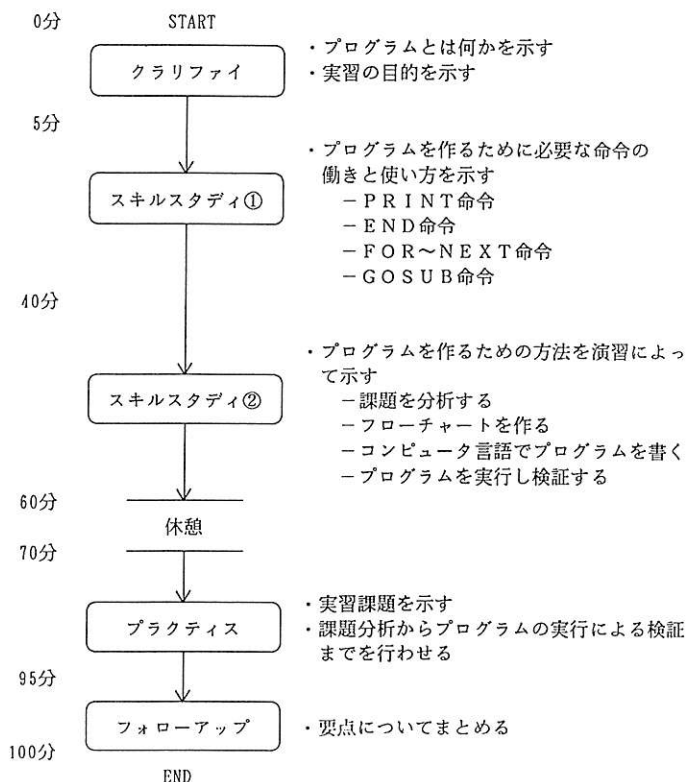
〔演習モード〕

PROTSのC5セミナーではモデル実習として図3-2のような展開の実習¹³⁾を行っている。スキルスタディ②では演習によってプログラム作成を具体的に総合的に扱わせている。演習モードでは訓練内容を総合的もしくは部分的に体験させることを意図している。模擬的なものも含まれることが多い。場合によっては仮想的課題のもとにシュミレーションすることも行われる。一般に知的管理系技能では授業が演習モードに依存する場合が多い。すでに検討した授業実験「調色実習」の指導案は演習モードが中心である。¹⁴⁾ この指導案にはスキルスタディ①とスキルスタディ②があるが、この展開は演習モードによるものと言える。プラクティスでの内容や体験を学習者がそれぞれにどのようなことを想起しながら作業を行ったかをふりかえり、指導者がそれらをフローチャートにまとめる場面がある。体験を模擬的に再現しながら作業の工程や想起事項を1つの図に収斂させてゆく過程を全員で行っている。これは広義の演習モードに属する。

表3-3 授業事例2[コテ先長さによる温度調節]指導案

アクティビティ	時間	指導員の活動	訓練生の活動	教材
クラリファイ	3分	①ハンゴゴテの安全上の注意をする ②前回の復習をし、今日の授業のテーマを説明する ・コテ先長さを変えると30Wのコテでもいろいろに使える ・前回は30Wのコテでは銅板(小)はつくが銅板(大)はうまくゆかなかった ・このような時には60Wのコテを使う必要がある ・銅板(大)のハンダ付けには多くの熱が必要 ・今日は30Wのコテでも高温が得られることをやる	・前回の結果を想起する	コテ
スキルスタディ①	6分	①ハンゴゴテのコテ先長さを変える方法を説明する ・長さゲージを使ってコテ先長さを測定する ・コテ先のネジを緩め、コテ先長さをペンチで調整する ②訓練生に三本のコテ先長さの調整をさせる ・3本のコテ先を5mm, 25mm, 35mmのゲージで調整 ③この時温度はそれぞれ何度かを予測させ板書させる ④コテ先の温度測定の方法を説明する ・コテ先温度計のチップにコテ先を接触させて測る ・測定結果を記録させるよう指示する ⑤測定させる ⑥結果を板書し、長さが違うと温度が違うことを確認する	・コテ先長さを調整する ・温度の予想をする ・グループ案を板書する ・実測値を記録する	ゲージ ドライ バー ペンチ コテ先 温度計
スキルスタディ②	10分	①コテ先長さで温度変化について実測グラフを説明する ・教材研究データを提示する(OHP) ・5mm, 10mm, 20mm, 30mm, 40mmの時の時間に対する温度変化の実測データを検討する ②このような違いが出るのは何故か? ・訓練生に意見を出させる ③コテ先部分の模型によって検討する ・コテ先を限界まで引き出すと…… ・コテ先をいっぱいに入ると…… ・ヒータ部分とチップとの接触熱とチップからの放熱のバランスで温度が決まる ・放熱のロスが意外に多いことがグラフから推測できる ・指数曲線的に変化していることに注目	・ヒーターとの接触面積が関係すると予想 ・ヒーターとチップの構造に注目する ・放熱は指数的になる	T P - 1 コテ先部 模型
スキルスタディ③	3分	①銅板(大)へのハンダ付けが30Wでできるか ・前回は銅板(大)には30Wのコテではハンダ付けできなかった。 ・訓練生に予想させる→実測グラフがヒント ②コテ先長さ5mmのコテでハンダ付けさせる ③仕上りを訓練生にたずねる	・うまくゆくだろう ・ハンダ付けする →うまくゆく	銅板
スキルスタディ④	5分	①エッチング加工プリント基板へのハンダ付け ・プリント基板を支給する ・コテ先長さ5mmのコテでハンダ付けさせる ・仕上りを訓練生にたずねる ②OHPで30Wと60Wのコテの温度調整範囲を説明する ③プリント基板へのハンダ付け適正温度範囲を説明する	・ハンダ付けする ・うまくゆかない ・銅がはがれる ・焼けてしまう	プリント 基板 T P - 2
フォローアップ	3分	①コテ先長さで温度を調整できるが、加工する対象に合わせてコテ先長さを調整するかコテの選択をするか考えて作業することが大切 ②どの程度の温度調節が可能か、コテの種類について覚えるといい		

図3-2 PROTS-C5セミナー「モデル実習」のアウトライン



[講義モード]

図3-1の研究授業「三原色混合」は講義モードで展開している。先に示した図3-2のモデル実習におけるルール学習の部分をこの講義モードで展開している。原理・原則を提示する方法としてこのモードを展開する。この内容は理論あるいは学科などのようなものではなく、作業を遂行する上での必要事項を扱うのであって、作業と遊離せず、技能の科学的背景を明らかにしようとするものである。

3-3 スキルスタディの計画及び展開の具体的方法

スキルスタディの展開は周到な計画を必要とする。それぞれの展開モードの選択もこの計画の中で設定する。基本的にはスキルスタディが技能の背景にある科学的な裏付けを明快に学習者に示すことによってその成果を向上させようとするものである。このためには教材研究の充実が求められる。教材研究は「教える内容について教える立場から研究すること」である。従って教材研究はその教材の特徴的なテーマ、教材の構造・論理、科学的背景、本質を中心に検討作業を進めることを中心に行う。

これまでの「教授技術」演習と新任者研修での「教材研究と授業づくり」演習で行われた教材研究の方法は極めて多様なスタイルで展開されていた。しかし、その進め方には一定の手続きが管見される。それら教材研究の方法には次の5つの方法が見られた。

- ①教科書・文献研究による方法
- ②実験研究による方法
- ③フィールドワーク、調査研究による方法
- ④作業分析、作業研究、技能分析、行動分析による方法
- ⑤事例研究による方法

これらの詳細を表3-4、表3-5に示す。最も多く行われていたのは①及び②である。スキルスタディの計画に際して基本的な手続きということが出来る。次に④がおこなわれていた。ケースによっては②と④が同時並行的に進行することがある。さらにこれらを補完する方法として③と⑤を採用している。マイクロティーチングという状況もあって⑤の採用は少なかった。教材研究の過程が授業構想を形成するための基礎作業であること、スキルスタディの充実のための準備作業であることを考えると②及び④の充実が授業の内実を決定づける方法ということができよう。

表3-4 スキルスタディ計画のための教材研究の進めかた(その1)

教材研究の方法	具体的方法	説 明
① 教科書、資料等の文献研究による方法	指導内容に関わる印刷物を収集し、検討し、教材に加工する方法 ・教科書の不明部分、分かりづらい点を調べる ・文章や図からT・P、資料を作成する ・根拠となる資料を収集し、関係部分を教材として有用になるように加工する ・教材の論理、構造、関連性、拡張性について明確にする	他の方法による教材研究の準備に通常行う方法である。特に教材の持つ特徴を的確に捉えて授業に反映させることが求められる。教材の持っている論理拡張性は授業の構造決定の大きなファクターとなる。
② 実験研究による方法	作業結果、事象、現象、材料、道具等を対象にその科学的背景を明確にしたり、実測データを収集する方法 ・作業方法の根拠を支える科学的な現象、事象をテーマとして設定する。 ・必ずしも工学の概念で実験デザインを描く必要はない。むしろ作業の成立に着目することが重要である。従って素朴な発想の方が良い。 ・教材研究の実験と授業展開で用いる実験は一致しないことが多い。授業展開では多少の操作が要求される。従って教材研究では事実の探求を主とする。 ・実験の視点は以下のアプローチがある。 ①進行速度の変化、②視覚的大きさの変化、③観察視角の変化、④成立諸条件の制御、⑤成立要素の拡大・誇張、⑥諸要因の関係性の明確化、⑦人間の感覚運動特性との関係性の明確化	技能行動の背景の合理性は科学を起点にしている場合が多い。材料もそうあるが道具や機械は何らかの理由で現在の物に至っている。 〔材料・道具・機械・人間〕という系のいずれかに焦点化して検討することは伝達を容易にする。 実験はこの有力なデータを提供する。仮説検証型ばかりでなく仮説想起型の実験デザインも念頭に置くとよい。
③ フィールドワーク、調査研究による方法	教材にかかわる諸データをフィールドワークや調査によって収集し、教材を生成する方法 ・文献の不明点や不確かな点について調査し、資料を生成する ・調査の対象は著者、関係者、専門研究者、生産事業所、利用事業所、作者、教育訓練機関等がある ・調査方法は訪問調査や電話調査、郵送調査等がある	未知の内容の場合には効果的である。業界や教育訓練機関などの協力によって訓練教材やサンプル、関係資料、現状の説明など多くの有力なデータを収集できる場合が多い。

表3-5 スキルスタディ計画のための教材研究の進めかた（その2）

教材研究の方法	具体的方法	説 明
④ 作業分析，作業研究，技能分析 行動分析による 方法	技能行動や作業が実際にどのように進行するかを明らかにし，伝達しやすいように加工する方法 ・ 作業を構成する要因を記述し，その関係性を明らかにする ・ 作業の主要なステップ，留意点，手がかり，感覚的判断，コツを記述する ・ 成果を得る手段・手続きを分析的に理解しながら検討する ・ 作業習得の困難さを視点において検討する ・ ストップモーション分析や時間研究，動作軌跡，作業者の内省分析，生体負担等の解析も効果的である	作業者の行動にかかわる全領域が教材研究の対象である。作業者の入力情報，出力情報，作業成果，運動方法や姿勢，精神的側面等が検討のテーマとなる。行為が一回性のものであることから，それらを記述や映像等によって記録することでも成果が違う。作業が対象の教材研究は既存の手法にこだわると現状以上のものは期待できない。新しい着想が有効である。
⑤ 事例研究による 方法	作業結果や作業方法の履歴・事例を収集してこれを検討し，教材を生成する方法 ・ 事例収集の視点を設定して，常に事例が一定の枠組みで利用できるように加工する ・ 取り出す視点を整備することによって1つの事例を多方面で活用することを意図的に行う ・ 事例の根底にある原理を探索する	生産現場は作業とその結果の集積である。それらを研究・検討することは別のチャンネルの法則性を提供することとなる。知的管理系技能の場合に有用な手だてを示すことが多い。

4. 討 論

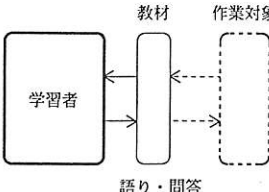
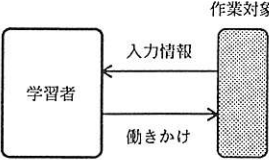
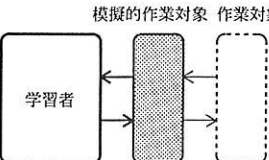
これまでの検討結果を基にスキルスタディの各モードの内容を精細に検討することにする。このことがスキルスタディの内実を明らかにするアプローチとして重要と考えるからである。

実験の概念について教育学大事典では「ある作業仮説に基づいて予測された事象が生起するかどうかを確かめることである」と定義している。¹⁵⁾ しかし、この定義は技術教育における実験の概念規定としては不確かな点が多い。本論ではこれまでの検討から生産技術教育における実験の概念を以下のように設定することにする。実験とは「生産技術におけるさまざまな事象を一定条件下で意図的に実行させ、予め設定した仮説を検証する方法（もしくは仮

図4-1 スキルスタディ展開のバリエーション (その1)

展開方法	定義	学習者の行動モデル図	説明
実 験	生産技術におけるさまざまな事象を一定条件下で意図的に実行させ、予め設定した仮説を検証する方法（もしくは仮説を探索する方法）		入力情報のある条件で制限している場合である。条件設定下での行動であって抽出事象への働きかけはあるが、作業対象への直接的働きかけは行われない。実験には仮説探索型実験と仮説検証型実験とがある。
実習的実験	生産にかかわる過程の中から抽出した事象について一定の条件下で実行させ仮説を検証する方法（もしくは仮説を探索する方法）		作業対象とのやりとりの中から抽出した作業事象を働きかけの対象とする。更に入力情報と働きかけの方法も制限する場合がある。実験には仮説探索型実験と仮説検証型実験とがある。
実験的実習	生産にかかわる特定の過程を一定の条件下で意図的に学習者に行わせ、体験させる方法		入力情報と働きかけの方法に条件を設定するか制限を課して行なう実習である。従って作業対象へ直接的に働きかけする。

図4-1 スキルスタディ展開のバリエーション (その2)

展開方法	定義	学習者の行動モデル図	説明
講義	指導者が語りや問答を通して学習内容を伝達する方法		入力情報と働きかけの対象が指導者の提供する教材という間接的対象で行われる
実習*	生産にかかわる特定の過程を意図的に学習者に実行させ、その準備や実行の手続きを含む全過程を体験させる方法		入力情報と働きかけは実際の作業場面と全く同じように行われる
演習	学習内容を模擬的かつ総合的に学習者に体験させる方法		入力情報と働きかけの対象が模擬的もしくは仮想的作業対象である他は実習と同じとなる

*注：「実習」についてはスキルスタディでは用いないが参考として掲げた。

設を探索する方法)」をいう。実習については「技術の教育において知識を応用実践するために実際に物に働きかける教育の方法の一形式である」という定義がある。¹⁶⁾ これに対してわれわれは実習を以下のように定義する。実習とは「生産にかかわる特定の過程を意図的に学習者に実行させ、その準備や実行の手続きを含む過程を体験させる方法」をいう。生産技術教育においては実習と実験とは一定の条件下で連続体として捉える。つまり「実験に近い実習」と「実習に近い実験」という範疇である。前者を実験的実習、後者を実習的実験と呼ぶことにする。実験的実習とは「生産にかかわる特定の過程を一定の条件下で意図的に学習者に実行させ、体験させる方法」をいう。実習的実験とは「生産にかかわる過程の中から抽出した事象について一定の条件下で実行させ仮説を検証する方法（もしくは仮説を探索する方法）」のことである。更に演習は「生産にかかわる内容を模擬的かつ総合的に学習者に体験させる方法」と規定できる。演習と実習とは学習者に体験させるという意味で類似であって方法そのものが類似ではない。更に講義は「指導者が語りや問答を通して学習内容を伝達する方法」であるといえよう。¹⁷⁾

このように定義すると、すでに述べた行動モデル¹⁸⁾を使用してそれぞれの機能を明確に記述できる。図4-1はこれらの内容をモデルによって説明したものである。実習は入力情報と働きかけが実際の作業場面と全く同じように行われる。演習では入力情報と働きかけの対象が模擬的もしくは仮想的作業対象である他は実習と同じとなる。従って実作業を行わない場合を含む。講義における入力情報と働きかけの対象は「指導者の提供する教材」になる。従って作業対象への働きかけは行われない。実験は入力情報がある条件で制限している場合である。条件設定下での行動であって教材への働きかけはあるが、作業対象への直接的働きかけは行われない。実験的実習は入力情報と働きかけの方法に制限を課して行う実習である。従って作業対象への直接的な働きかけを行う。実習的実験は作業対象とのやりとりの中から抽出した事象を働きかけの対象とする。更に入力情報と働きかけの方法も制限する場合がある。

以上のように整理すると、スキルスタディは作業対象と学習者との間に媒

介項が挿入されていることが分かる。実習モードでは作業対象と学習者が直接的に関わるがスキルスタディは両者の間に何らかの意図的な介入（操作）を行うことによって教育訓練の成果を充実させようとするものと考えられる。操作の方法は事象や作業の対象（もしくは作業）を①抽出、②制限及び条件設定、③模擬化、④教材化することによって行う。スキルスタディで行われる各モードがこのような操作を行うのは、当然ながら、作業対象が現実に偏り教育的配慮の少ないことによると考える。換言すれば、「作業対象が社会で行われる生産そのものであって、教育的な形を持っていない」ことである。指導者が教育訓練の対象として生産技術を据える時に行う教育的配慮がスキルスタディにはあるといえる。これはスキルスタディ計画のための教材研究の進め方にも表現されていたと帰納的に類推できる。

これまでの検討によってスキルスタディそのものが本来どのような性質を持つべきものかについて明らかにした。これらと同様に他のアクティビティについても同様の作業が求められる。例えばプラクティス内容の検討は極めて有用な課題であろう。本論で扱うことが出来なかったが、アクティビティの連結方法の問題がある。これらについては今後の課題としたい。

（注）

（1） 以下の文献に掲載した。

①森 和夫・久下靖征「生産技術教育の方法理論－方法仮説と授業実験－」，職業訓練研究，第7巻，pp.1-30，1989.

②森 和夫「生産技術教育の方法理論(2)－授業の分析によるアクティビティの抽出－」，職業訓練研究，第8巻，pp.107-137，1990.

（2） 指導者の指導の活動単位をアクティビティと呼ぶ。このアクティビティには5つアクティビティがある。これらはプレゼンテーション、クラリファイ、プラクティス、スキルスタディ、フォローアップである。この

中のスキルスタディは「技能の科学的背景を明らかにするアクティビティである。あるいは技能を科学的な視点で明確化するアクティビティである。作業方法・環境・材料などを研究させることによって「技能の科学を学習者自らのものにさせる（主体化）ことを促進する。結果として合理的な作業方略と確かな作業イメージを形成する」ものである。

- (3) 「実学一体訓練」や「学科と実技の相関カリキュラム」など相互の関係を強化した訓練方法をめぐって多くの議論がある。学科と実技という形式的分類に問題があろう。この結果、学科＝座学＝工学という図式になっていることこそ問題である。この対として実技＝実習＝作業の図式が描かれている。

「実学一体訓練」については下記の文献に詳しい。

職業訓練研究センター編「技能と技術」, 第14巻, 第2号, 特集「実学一体化の諸問題」, 1979.

- (4) 森 和夫・久下靖征「生産技術教育の方法理論－方法仮説と授業実験－」(前掲書), pp.4-5, 1989.
- (5) 森 和夫「生産技術教育の方法理論(2)－授業の分析によるアクティビティの抽出－」(前掲書), p.128, 1990.
- (6) 森 和夫・久下靖征「生産技術教育の方法理論－方法仮説と授業実験－」(前掲書), pp.14-27, 1989.
- (7) 森 和夫・中村謹也・森下一期・山崎昌甫「教材研究と授業づくり－職業訓練指導員新任者研修の記録－」, 職業訓練大学校指導科報告シリーズ第1号, 1981.

本研究では1983年度の研修において製作された指導案を主な検討対象として作業を行った。

- (8) 伊藤 正「研究授業『三原色混合』授業記録」, 技能教育研究会報, 第14号, pp.10-23, 1982. 技能教育研究会定例会で行われた研究授業の様子は映像と音声他で記録されている。
- (9) 「教授技術」演習はマイクロティーチングを行うことを課題として

いる。この準備過程は教材研究過程といってよい。各年度ごとに6事例が製作され、3年間で18事例を収集した。

- (10) 森 和夫・中村謹也・森下一期・山崎昌甫「教材研究と授業づくりー職業訓練指導員新任者研修の記録ー」(前掲書), 1981.
- (11) 1983年度新任者研修「教材研究と授業づくり」の指導案「ハンダゴテのこて先の形状と用途」と映像記録等によっている。
- (12) 1983年度新任者研修「教材研究と授業づくり」の指導案「コテ先長さによる温度調節」と映像記録等によっている。
- (13) PROTSは「指導技術訓練システム」の略称である。C5セミナー「実習の進め方の基礎」コースで、このモデル実習が行われる。出典は指導技術教材研究開発委員会「PROTS INSTRUCTOR'S HANDBOOK C3 実習の進め方の基礎」, 海外職業訓練協会, pp.21-32, 1989.によっている。

PROTSの詳細については下記の文献を参照されたい。

梅本 清, 森 和夫「第2の技術移転の時代に向けてー指導技術養成システムとマニュアルの開発ー」, 海外職業訓練, 第22号, pp.1-11, 1989.

- (14) 森 和夫・久下靖征「生産技術教育の方法理論ー方法仮説と授業実験ー」(前掲書), pp.14-25, 1989.
- (15) 細谷俊夫他編「教育学大事典」, 第1巻, 第一法規, p.504, 1978.
- (16) 細谷俊夫他編「教育学大事典」, 第3巻, 第一法規, p.166, 1978.
- (17) 「演習」、「講義」の概念については仮に設定し、改めて全体の整合性の基に規定したい。
- (18) 森 和夫・久下靖征「生産技術教育の方法理論ー方法仮説と授業実験ー」(前掲書), pp.4-7, 1989.の図3-1に行動モデルを示した。また、図3-2に生産技能の内部モデルを示した。ここではこの図を用いて各モードに対応させて示している。