

技術・技能伝承のための技能分析と マニュアル構成の方法

— 訓練用技能分析法 (SAT) の改訂とマニュアル作成法 —

森 和 夫

1. 問 題

技術・技能継承の問題は今日、我が国の重要な課題としてクローズアップしている。製造業で立国せざるを得ない国の、社会的状況の帰着として捉えられよう。例えば、産業の空洞化は国際競争力のためのコストダウン戦略として現れた。国内の生産拠点を次々と海外にシフトし、国内には優れた技術・技能者を擁しなくなったのである。これに加えて、高齢化する熟練技能者、少子化による若手技能者の不足といった現実が今、起きている。企業にとって、あるいは国にとって、技術・技能継承は現代の課題である。

技術・技能継承問題の解決にあたっては幾つかの角度から取り組みの成果が期待できる。その1つは制度的な取り組みである。技術・技能継承支援システムの確立がそれである⁽¹⁾。さらに、多くの調査研究成果が創出されている。この継承支援システムの実効が出るのはしばらく先になると考えられる。一方、研究成果としての「技術・技能伝承マニュアル」作成、「技術・技能保存ビデオ」制作、「技術・技能データベース化」などの制作が進んでいる⁽²⁾。これらを利用した教育訓練、技術・技能伝承を早急に立ち上げたいとする意向に応えるためである。しかし、この取り組みには共通した隘路が存在する。それは「教育訓練のための技能分析手法」の確立がないままに進行していることにある。この検討は技

術・技能論ではなく、技術・技能政策でもない。まさに技術・技能の習熟論に立脚しなければ解決のつかない分野であるからである。つまり、この分野からの貢献が少ないことが隘路になっているのである。

すでに我々は教育訓練のための技能分析手法を検討し、技術・技能継承のための技能分析とマニュアル構成の方法を考案し、検証しようとした⁽³⁾。歴史的には「科学的管理法」における動作時間分析の方法をはじめとして、多くの作業研究が行われてきている⁽⁴⁾。これは作業の標準化や賃金決定の根拠、能率向上としての分析手法であった。従って、教育訓練のものではなかった。しかし、近年、教育訓練用として「行動分析」方法が提起された。これを導入した職業能力開発機関では今日なお、これをもとにした訓練が実施されている⁽⁵⁾。しかし、この方法はカリキュラム編成の方法として導入されたのであって、教育訓練用の技術・技能分析とは言い難い。教育訓練用の技術・技能分析として考えられる「監督者訓練における作業分解」方法はもともと、標準作業の設定という視点で行われていた作業研究の成果を活用したものである⁽⁶⁾。これまでは、これを教育訓練に用いることが多かった。とりわけ、職業訓練に於いては現在もなおこの活用を推進している。しかし、この方法は学習主体である学習者には困難が多いと言わざるを得ない。例えば、「作業分解」では作業を細かなステップに分けて、手順、急所と急所の理由を記載している。指導方法はこの「作業分解表」に従って、手順を逐一、実演し、その手順を言わせ、やらせ、急所と急所の理由までを言わせるのである。当然ながら、これらをリストしただけでは教育訓練は成立し得ないし、単にやって見せて、やらせて見せて、後を確かめるというスタイルでは教育訓練そのものは成立し得ない。少なくとも、経験者には困難が少ないと言えるが、始めて学ぶ学習者には困難が多い。なぜなら、記述が表面的で断片的になるからである。これは学習にとっては致命的なことと言える。また、最近の知的管理系技術・技能分野⁽⁷⁾については対応が

できないし、応用も困難である。

我々はこの点を改善した訓練用技能分析法 (Skill Analysis for Training) を1998年に考案し、提案してきた⁽⁶⁾。この手法は①教育訓練に最適で、②技術・技能を科学的にとらえ、③技能習熟理論に基づくよう考案したものである。この手法の発表後、各地でセミナーを実施し、企業にとっての有効な方法として導入を促進してきた。しかし、その実践と展開という点で課題を残していた。一方、技術・技能伝承のツールとしてマニュアルが効果的であるとの見解は広まっていたが、その作成方法について記述したものは少ないのである。

そこで本研究はビデオ作成マニュアルを含む、技術・技能マニュアル構成の方法と記述方法をこれまでの成果をもとに整理しようとした。また、同時に、実践結果を基に訓練用技能分析法 (SAT) の改訂を試みようとした。

2. 研究方法

1998年及び1999年に実施した延べ8日間にわたる生涯職業能力開発促進センターの企業対象のセミナー「技術・技能継承の取り組みと実現システム」、及び1998年に4日間の衛星通信セミナー「技術・技能継承の取り組みと実現システム」で技能分析方法とマニュアル作成方法を試行した。これらセミナーで行った演習「技術・技能マニュアルの構成の方法と記述方法」の結果から、マニュアル作成の方法を記述しようとした。具体的には「鉛筆削りマニュアル」、「包丁の使い方マニュアル」、「ハンマーの使い方マニュアル」、「厚焼き卵の調理マニュアル」の作成を実施した。また、1998年兵庫県尼崎市で開催した旭関西協力会主催の「技術・技能伝承セミナー」における「鉛筆削りマニュアル」作成、1999年島根県安来市で開催した3回のセミナーと、1999年山形県長井市で実施した2回のセミナーにおける「半田付け技能マニュアル」の作成で得たもの

も活用した。さらに、1998年度職業能力開発大学の長期課程講義「職業科学」における「鉛筆削りマニュアル」作成、1996年度～1999年度の研究課程講義「作業研究及び習熟特論」での「半田付け技能マニュアル」作成も参考にしている。ビデオマニュアル作成の方法は特に島根県安来市と山形県長井市の成果に基づいている⁽⁹⁾。これらの基礎は1998年、山野美容芸術短期大学との共同研究として取り組んだ「美容接客指導法マニュアル」の開発では「受付から着席までの接客」、「予約電話の受付」「会計の仕方」、「シャンプー」における、技能分析の実践である⁽¹⁰⁾。

また、1999年、神奈川県立紅葉ヶ丘職業技術校の給食調理サービスコースで「厚焼き卵の調理技能」を対象に技能分析法を実践した。

これらの技能分析の実践結果から訓練用技能分析法（SAT）の改訂とマニュアル作成法の詳細な記述を行おうとした。

3. 教育訓練のためのマニュアルの作成方法

3-1. マニュアルの構成と作成法

3-1-1. マニュアルの構成

マニュアルは別名「手引き書」、「要領書」、「手順書」と言われることがある。スタイルはさまざまな形態をとる。例えばカード式、折りたたみチャート式、ブック式などもある。マニュアルはメディアが「紙」である必要はなく、「ビデオ」の収録映像でもよく、CD-ROMのようなメディアでも良い。これらは使い分けて採用すればよいと考える。一般に、マニュアルは簡潔明快が要求される。理解のしやすさ、必要十分な内容が要領よく記載されている必要がある。また、使い方によっては必要な事項が検索でき、すぐ活用できるように編集しておくことも大事な要件である。このためには構成、検索手順の簡明さ、構成の理解のしやすさ等を考慮する必要がある。

マニュアルの具備すべき内容は、その目的から決定される。マニユア

ルの目的を分類すると次の3つに分けることができる。

(1) リファレンス型マニュアル

技術・技能の内容を重要な用語中心に記述して「リファレンス」として活用する。

(2) 学習型マニュアル

技術・技能の学習をし易くする。「学習書」として活用する。

(3) 作業標準型マニュアル

技術・技能の手続きと解説を列記し、「作業標準」として活用する。

(1)は職場の中のみよりどころとなる内容のもので、日常の問題解決や改善に効果を上げる。時によっては技能者の向上訓練に活用する。(2)は技術・技能の学習を効果的に進めるもので、「学習マニュアル」と言える。学習の指針や教育を配慮した内容で構成する。(3)は始めて作業を行う際の教育用に用いることもある。また、作業改善や確認などに用いている。さらに、新人教育などにも使われている。これら3つのマニュアルの区別は判然としない場合が多いが、目的から分けると図3-1のような分類が可能である。

図3-1 マニュアルの種類と構成

マニュアルの種類	構成の特徴
リファレンス型マニュアル	職場の技術・技能について主要なキーワードをリストアップし、用語の解説、問題と解決の仕方などを中心に記載したもの。トラブルの解決記録、問題解決の指針なども含まれる。
学習型マニュアル	その職場の従業員として必要な仕事について理解しやすく課題を解説したもの。課題単位で構成していることが多い。課題図面、学習指示書、作業方法、評価の仕方などが含まれる。
作業標準型マニュアル	職場の技術・技能について主要な仕事単位に、作業の進め方、ノウハウ、注意事項、図面、トラブルシューティング、メンテナンスの仕方などを記載したもの。

ここでは「学習型マニュアル」を検討する。すでに、われわれは「技術・技能マップ」の作成によってマニュアル構成を行う方法について述べてきた⁽¹¹⁾。職場のすべての技術・技能項目を整理し、「能力・資質リスト」としてまとめればそれはマニュアルの目次になると述べている。図3-2は学習型マニュアルの構成を示している。1つの能力項目について①技能分析表、②典型課題・学習書、③評価シート、④学習用ビデオで構成する。我々が描いている技術・技能伝承スタイルは、継承者が自己開発 (Self Job Training)⁽¹²⁾ によって学習を進めることが可能になるように考えている。

自己開発では指導者がいなくても自動的に学習できるようにすることが基本にはある。このため、評価が自分で出来るように評価シートにチェックリストも記載しておくようにした。

3-1-2. マニュアル作成の方法

(1) テキストタイプ・マニュアルの作成方法⁽¹³⁾

テキストタイプ・マニュアルは「技能分析表」、「典型課題・学習書」、「評価シート」のこととして扱う。このうち、「技能分析表」の記載については第3-2節で詳しく述べることにしたい。ここではそれ以外の概括的な内容を検討する。

学習後、学習内容を言語化する課題を入れておけば具体と抽象の変換ができ、技能の向上が期待できる⁽¹⁴⁾。「技能は概念化して熟練が形成される」ことを応用することが重要である。

「これくらい」という程度の表現はできるだけ数値化して記載する。作業の全体像を把握できるように留意する。また、重要な内容が簡潔にわかるように、箇条書きにするとよい。長々と書くよりは簡潔明解を旨とすることで把握しやすさは向上する。また、全て書くよりは、選んでコンパクトに書くほうが良い場合が多い。時として文章で不十分な場合

図3-2 学習型マニュアルの構成

記載内容	構成の仕方
技能分析表	<ul style="list-style-type: none"> ・技能をできるだけ伝わりやすく表現した内容である。 ・これを見れば技能がわかりやすく理解でき、練習の指針となる。 ・内容は「技能のポイント」、「技能遂行場面の環境条件」、「最終成果の仕様」、「作業方法・作業手順」、「カン・コツ」、「合理的作業の科学的な裏付け」などで構成する。
典型課題・学習書	<ul style="list-style-type: none"> ・典型課題は学習の最適課題を言う。典型課題は「典型的な学習課題」のこと。典型課題を学習すると目的の技術・技能が習得できる。 ・典型課題の具備事項は、①職場で使用頻度の高い技能を含む、②複数技能を組み合わせた内容もあること、③具体的に実践的な内容であること、④作業段取りや作業概念が把握しやすいこと、⑤必須の内容であること、⑥方法と結果の因果関係を理解しやすいこと、⑧カン・コツがつかめることである。 ・学習書の内容は次の5つで構成する。 <ul style="list-style-type: none"> ①課題指示＝何をどうするか指示・制限時間 ②仕様・図面＝図面や仕上がり・仕様 ③使用工具・機器・設備など＝課題実行に使用する機器・用具類 ④学習の手がかり＝関連資料や学習用資料、図書 ⑤その他＝場所・その他の条件他
評価シート	<ul style="list-style-type: none"> ・学習後に行う評価課題として活用する。 ・到達度が判定できるようにした内容を記載する。 ・評価に必要な①制限時間、②課題指示と採点項目、基準、配点が記載されている。 ・自己評価でき、学習者が改善すべき点や、学習の方向づけを得る。
学習用ビデオ	<ul style="list-style-type: none"> ・映像でなければ伝えることのできないものは映像メディアを使う。 ・映像は学習者の立場に立って、見せる者の意図を明確に伝える。 ・見せ場を撮るには、見せ場を分析しておく必要がある。 ・目的が明確な映像は有効である。

があるが、この場合には図や絵を入れる。写真や映像を入れるのもよい。このようにして、記述は写真、図表、立体図、フローチャート等も活用することによってきわめて有効なマニュアルになる。

(2) 映像タイプ・マニュアルの作成方法

映像タイプ・マニュアルとは「学習用ビデオ」のこととして扱うことにしたい。技術・技能伝承を目的にした映像収録ということが、まだまだ一般的ではないので、ここではこの点について経験を整理してまとめておくことにしたい。

① 撮影の位置・カメラのセッティング

ビデオ映像は視角を工夫する。映像は1カメラに視野は1つしかないのである。そのため、ベストポジションの選定は大事な作業と言える。どうしても良いポジションが見つからない場合には作業者の視野を設定すると効果的であることが多い。また、撮影しづらい場合にはその他の位置から行わざるを得ない。技能を映像化しようとするれば立体感が大事になる。この立体的な把握には正面や真上、真横は避ける。経験的には斜め前上方より撮影すると目的通りの映像が撮れる。逆に正確な角度などを収録したい場合には正面や真上、真横が良い。

ビデオ撮影時のライティングが完全に出来るにはかなりの熟練が必要である。しかし、一定の目的のライティングはさほど困難はない。一般に、ハイライトが多すぎると立体感が失われるので、無限遠からの自然光が優れていることが多い。立体感を出せるようにするには1点からの光ではなく、複数点からの光で陰影を考慮する必要がある。

② 映像の収録の仕方と工夫

映像収録の仕方は易しいようで難しいことが多い。しかし、幾つかのポイントさえ押さえておけば効果的な映像を収録できる。その第1は見せる者の意図をしっかりと伝えることである。このためには、映像収録

の計画を立てて行うことが求められる。指導案と同じように、場面、所要時間、主な撮影内容などである。第2に映像は簡潔明解に見せるべき場面だけを撮ることである。数分で効果は十分果たせる場合が多い。このためには見せるべき場面である技能の分析しておく必要がある。このように、映像化には技能分析が欠かせないのである。技能分析用に撮影したものを学習用に再構成すれば能率的に思われるが、学習用としては不適であることが多い。また、予め分析しておいて、それを撮影しなければポイントを網羅することはできないのである。第3に、映像の方が言葉よりも早く進行することだ。音声は必要なもの以外は避けた方が良好である場合が多い。従って、音声を入れる場合には、最低限のものに絞ることである。学習に視点を移してみれば、無駄な音声は学習の妨げになるようである。

第4に、撮影にあたっては背景の色にも留意することである。背景に紛らわしい色や、目的とは無関係の景色が入っていると、学習者は集中できないのである。現象や作業が明確に見えるようにするにはどうすればよいかで考えることである。第5に成功例の前に失敗例は出さないことだ。これまでの経験では、一般に学習者は失敗例を覚えて失敗するからである。第6に、やむを得ず1つのカメラで撮影する場合には、最も効果的に見られる位置にセットしておいてズーム撮影を利用するとよい。この場合、注意すべき事は映像をあまり動かさないことである。学習者は変化の多い映像は把握性に劣るのである。また、急速な動きは避ける。拡大して見せる映像の時には、このことにより注意しなければならない。拡大したまま動かすと判読は不可能である。

第7に、教材研究での成果から引用すれば、次の事項を勘案することは効果的である。「小さければ拡大して見せる」、「大きければ縮小して示す」、「早過ぎればスローで見せる」、「遅過ぎれば早くする」、「ストップモーションを利用する」。我々はこのように撮影もし、提示もするの

である。第8に、技能の全てを撮影しておいて、これを編集して学習用に使えばよいと考えがちであるが、これは意外に時間のロスが多いばかりでなく、期待した映像を得ることはできないので注意を要する。

③ リハーサル打ち合わせ

一般のビデオ撮影では行わないことだが、作業者と打ち合わせすることは欠かすことができない。可能であれば、撮影計画を作っておいて、簡単に打ち合わせする。その後に、リハーサルして、事前に全ての動作を行ってもらい、カメラアングルやズームなどの練習をしておくが良い。これができない場合には、どのようにアクションするかを作業者にレビューしてもらうことである。場面によっては注文を付けておかなければならない。例えば、「この作業のポイントの部分で意識的に手を止めて強調する」などがある。

3-2. 訓練用技能分析表に記載すべき事項

技能分析表に記載する事項を整理すると図3-3のようになる。これら事項は大きく分けると次の4つになる。

- (1) 条件＝仕様・図面、作業条件、能力要件
- (2) 作業概念＝作業の全体像・作業概念・段取り
- (3) 作業ステップ＝カン・コツ、技能の科学化（カン・コツの科学化）
- (4) 評価基準＝評価基準と改善

これまでの技能分析手法には各項目で示した事項のいずれにおいても不足がある。我々は教育訓練という観点で見た場合、これらの内容は必須項目と考える。なぜなら、「技能学習を成立させる」上で不可欠の事項だからである。例えば「(1) 条件」の中の「能力要件」は教育訓練用技能分析表としては必要だが、生産のための作業分析表としては不要事項として取り扱われている。条件は仕様・図面、作業条件、能力要件から構成される。これらはいずれも作業を実行する際に与えられる条件の

図3-3 訓練用技能分析表に記載すべき事項

分類	必要事項	内 容	説 明
作業概念	作業の全体像	作業の目的 作業方法 留意点 最終到達像	<ul style="list-style-type: none"> 作業がどのような流れで行われ、ポイントは何かについて明快に示すと良い 行動面での最終的な姿を示す 目標設定と計画的学習を実現させる 作業の目的や進め方の全貌、期待される成果などを明確に示す。
	作業概念段取り	作業の本質 まとめ 運ばせ方 トラブル対応処置	<ul style="list-style-type: none"> 作業の総括的なまとめを記載する 「この作業とは何か」について総括的に書く 作業を開始するまでと実行、かたづけの段取りを記載する 予想されるトラブルとその対応の仕方を記載する
条件	仕様・図面	仕様 機能 図面	<ul style="list-style-type: none"> 求める作業結果を示す 製品の備えるべき要件、機能を示す
	作業条件	道具・工具・材料 設備 環境	<ul style="list-style-type: none"> 必要とする工具、道具、機械などを示す 施設設備などを明記する 材料は特に必要があれば条件を記載する
	能力要件	レディネス (学習準備性)	<ul style="list-style-type: none"> 事前に学習しておくべき事項を示す 既得知識・既学習技能の点検をする 必要な身体機能・感覚機能を示す
作業ステップ	カン・コツ	工 程 基 準 量的把握 測 定 (数量化・手がかり) 要 領 運 動 視 点 判 断	<ul style="list-style-type: none"> ステップの大きさは作業の意味が把握できる範囲 覚えるに好都合なまとまりを単位にする ステップは作業にもよるが、2～3程度がよい 主文は簡潔に「主語＋目的語＋述語」程度で書く 副文は簡潔にポイントを書く この条件でないと成功しない点は記載する 程度は数量化、比喩で理解しやすくする 手がかりを探して記載する。必ず手がかりはある
	技能の科学化	使用する科学原理 技能の科学的背景 根 拠 学問体系との関わり・拡張	<ul style="list-style-type: none"> カン・コツの背景にある科学を明らかにする 作業方法には必ず科学が含まれる 主文、副文、条件設定、程度には科学を記載する 科学の発展性、原理、拡張性などにもふれる
評価基準	評価基準と改善	成果の判断基準 改善の指針 向上のための指針	<ul style="list-style-type: none"> 成果の良し悪しを判定する基準を示す どうすれば改善できるか、その方向を示す 不調な場合の対応策を明示する

内容に属する。作業概念は作業の全体像、作業概念・段取りからなる。作業全体の様子を的確に捉えるとどのようになるかを示す。作業ステップは技能分析の中心部分となるものである。これにはカン・コツ、技能の科学化（カン・コツの科学化）が含まれる。評価基準は評価基準と改善のみで構成する。ここには自己チェックでき、改善の仕方が示される。

3-3. 技能分析の進め方

技能分析は動きを文章化する作業である。従って、動きそのものに文章があるわけではないので、動きを映像のまま記録することが重要になる。熟練技能者であれば、ほとんど話をしないで作業をする。また、ポイントを話しながら作業するように指示すれば、瞬間的に行われる作業などは記録できない。このように技能者が作業しながらの即時ドキュメント変換は不可能である。そこで、ビデオ映像によって一旦、記録し、これを再生しながらドキュメント化することの良さが確認できた。この点については第4節で詳述する。

図3-4は技能分析からマニュアル作成までの概要のステップを示している。この手続きではビデオカメラが2台、テレビモニタが1台必要になる。技能分析に必要な最低の人員は技能者とカメラマンの2名でよい。事情が許せば、4人程度で準備と撮影を行うと納得のゆくものができよう。

[第1～第2ステップ]

始めの2つのステップは技能行動を収録する部分である。打ち合わせの後に作業をさせて収録する。無言で収録することがよい。場合によれば、1回目は無言で収録し、2回目は要点を話しながら映像を収録する。特に指導員であれば、訓練生を教えているように再現してもらう。

[第3～第5ステップ]

次の3ステップは収録した映像からポイントや、カン・コツ、科学的な背景を聞き出すところである。先ほどのビデオ映像を再生し、時々静

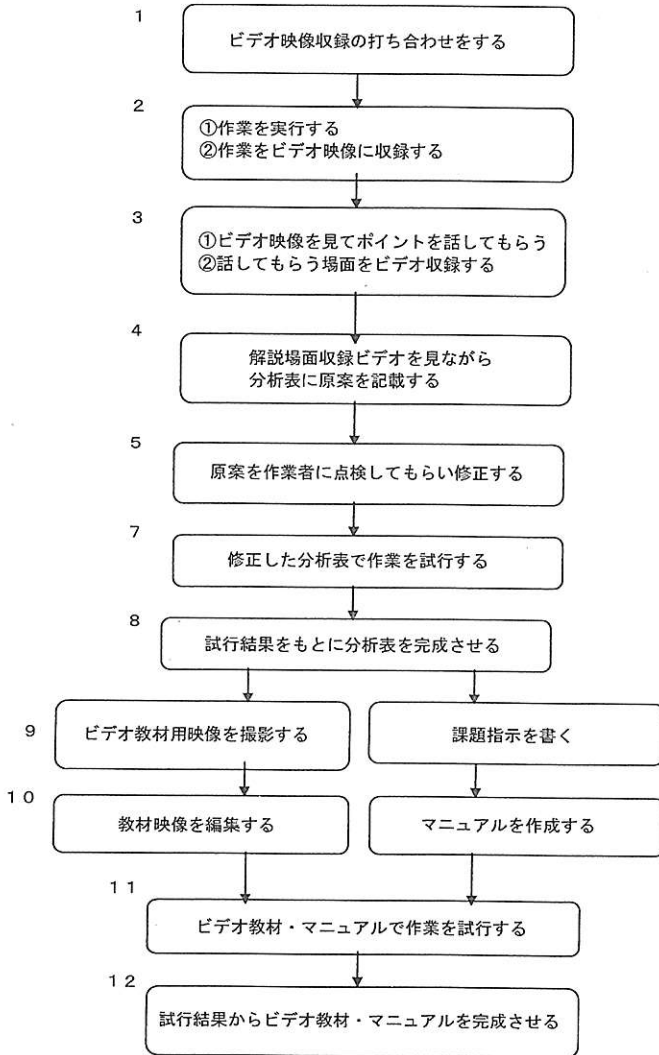


図3-4 技能分析からマニュアル作成までのフローチャート

止画にしたり、巻き戻したり、スローモーションで再生しながら、共に解析していくのである。質問者は様々な角度から尋ね、回答を引き出す。

質問者は技能に優れていなくてもよい、謎解きを行えばよいのである。自分自身がこの技能を学習するとすれば、どんな点がわかれば作業できるかという観点から質問をする。これらの質問・回答の経過はもう1台のカメラで収録する。この収録された新たな映像を再生しながら分析表に記述していく。完成した原案を技能者に点検してもらいながら、語句、表現を完成度の高いものにしていく。

【第7～第8ステップ】

このステップでは実際にこの分析表で作業を実行できるかどうか、試行し、新たにわかったことや漏れている事項を加えて完成させる。

【第9～第10ステップ】

これまでの技能分析結果をもとにして学習用ビデオ教材を作成する。このためにはわかりやすく、隠れている情報や手がかりをつかみやすくするための配慮をするようにする。はじめのビデオ撮影よりははるかに優れた映像が撮れることが実感できるだろう。これを編集して学習教材に作り上げる。このステップではテキスト・マニュアルとの整合性が必要になる。従って、課題指示とマニュアル化作業とのタイミングを一致させることがよい。

【第11～第12ステップ】

最後の2つのステップは完成度を高めるものである。これまで作成してきた学習用ビデオとマニュアルを用いて学習者数人に対して実施してみるのである。この結果から修正し、完成とする。

3-4. 技能分析表における書き上げ方法の改訂

これまでに技能分析表の表題として、「作業の全体像」、「作業条件と環境」、「この作業の総括」、「工程別技能分析表」の4項目で記載していたが、新たに「仕様・図面」、「能力要件」、「評価基準と改善」、「技能の科学」4項目を追加して精細に書き上げられるように改訂した。

〔作業の全体像〕 この項目は最も書き上げが難しい部分であろう。どのようにして全体像を伝えるかが明らかでないとき書き上げられない。しかし、重要度は高い。経験によれば、全ての項目を書き上げてから記載することが良いようだ。簡潔に全体を知るには作業の最終のねらいとそれに至るまでのプロセスの要点を書く。そして、このときの動きの背景にある科学的なポイントを簡単に示すことで全体が理解できる。

〔仕様・図面〕 図面を完全なものだけ記載するよりは、簡潔な概念図のようなものと併せて記載すると理解が容易である。仕様については必要な機能や要求項目を明確に示すことである。

〔作業条件〕 この内容は従来と同様に道具、材料、その他の環境要件について記載することで目的は達成できる。

〔能力要件〕 事前に学習すべき内容をこの技能に限定して記載する。場合によってはこの課題の1つ前の課題内容を記載しておけば一般に理解が早いようである。

〔カン・コツ〕 これまでに「カン・コツの表現と表記の仕方」について実践した結果、文体と記載方法を改訂することがよいと考えられる。図3-5は文章の構成の仕方を示している。主文と副文とに分けて記載するようにした。1つの文章が長いと、把握に時間がかかると同時に複雑になる。そこで簡潔明解を主軸におくと、このような表現の方が理解は早いようである。「何をどうする」と書いた後に、[]の中に幾つかの要素を列記するのである。第三者が見て理解できる文章であることは言うまでもない。

熟練者に対する質問の際に利用していた質問内容リストは図3-6のように改訂した。数項目を追加している。特に手がかりを得るように改訂している。

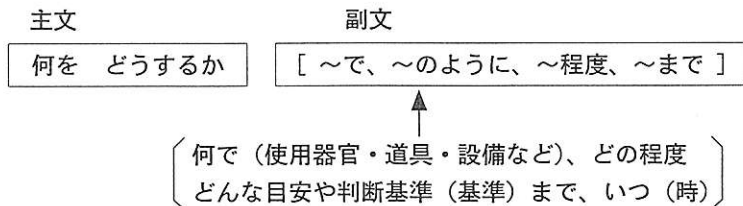


図3-5 文章の構成の仕方

図3-6 質問内容 (自問自答内容) リスト

質 問 内 容	判断内容の例
何を見たか どの部分を見たか 何を見ようとしたか どう見ようとしたか 手がかりは何か	物体・方向・運動・速度 表面状態・質感
何を聞いたか 何を聞こうとしたか どう聞こうとしたか 手がかりは何か	方向・音量・強度・量的増加 音色・声・話・振動
どのように動かしたか いつ動こうとしたか どのように動こうとしたか なぜそのように動かしたか いつ始めて、いつ止めたか 動かし方は何がポイントか	方向・インターバル・回数・量 力・速度・表面状態・質感・強度 断続的運動・長時間固定・時期 タイミング
何を話したか なぜ話したか 何を訊ねたか 何を判断したか	内容・意味・診断・比較・味 情報内容・判断内容
何を思い浮かべたか 何を決断したか 調査している内容は 何を探索したか 何を手がかりに診断したか・判断したか	思考・判断・推理・比較・診断 リスク・記憶想起

〔技能の科学化（カン・コツの科学化）〕 この項目は新たに追加した。カン・コツだけでは記載が甘くなるので、「技能の科学」⁽¹⁵⁾にまで踏み込んで明確に記載できるように欄を設けている。作業の根本部分には技術・技能の本質が含まれているので記載することで理解が早まるし、応用・発展が期待できる。技能にある合理性は人間の工夫で生まれた最適化意識の成果でもある。この合理性に必ずある科学的裏付けを明示することでやり易さも伝えることができる。

〔作業概念・段取り〕 この部分は作業の全体像と同様に、一定の経験や熟練度がないと記載できない。「何がつかめればうまくゆくか」「この作業は一言で言えばどんな作業か」などと質問して得られるものがこれに該当する。段取りについては準備からかたづけに至るまでの計画と作業中の段取りが何であるかを明確に記述できると良い。

〔評価基準と改善〕 新たに追加した項目である。評価基準を従来は図面上で表していたが、評価の要点が書き上がっていないと評価しづらいので独立させた項目で記載するようにした。また、チェックの結果、失敗であればどのようにして改善できるかも記述していないと、学習者は方向の手がかりすら見えない場合があるので、これを書くように設定した。

3-5. 作業の全体像の記述について

この技能分析の方法の中でも全体像の記載を重視しているが、それには理由がある。これまでのやり方で技能分析を行い、これを使って試行したところ、成果の出ない技能分析は全体像の記述に失敗していることが多い。ここではその背景は何かについて検討してみたい。

全体を捉えることの重要さは以前からよく言われている。例えば、「木を見て、森を見ていない」、「技能の全体が見えれば技能の成果は飛躍的に向上する」、「その技能が何をするものかわかっていないといくら

一つ一つの技能が優れていても良くない、「作業の全体が見えればうまくゆく」などである。通常、熟練者は一つ一つの小さな経験の積み重ねで技能を習得していると考えられる。一定の経験を積み重ねると一定の技能レベルに到達し、作業の全体像を語る事ができる。

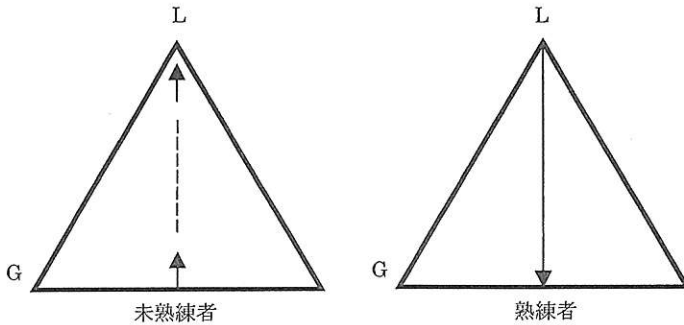


図3-7 未熟練者と熟練者の技能に対する視角の違い

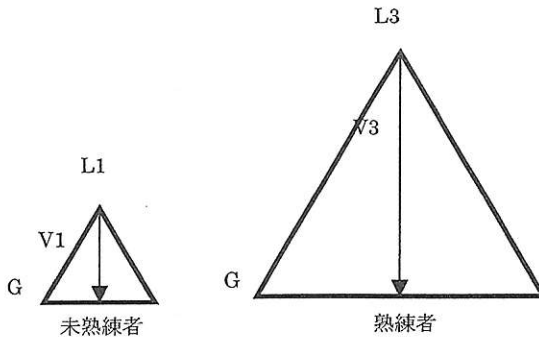


図3-8 未熟練者と熟練者の技能水準と全体像把握の範囲

図3-7は未熟練者と熟練者の技能に対する視角の違いを示している。Gが未熟練レベルとするとLは熟練者の到達レベルを表している。未熟練者が熟練者の技能を見たときに何をどう見ているかを考えると、図の

左側の状態にある。未熟練レベルから熟練レベルを見上げているため技能の全体像は見えていない。途中の実体がわからないまま熟練行動の結果だけを見ていることになる。別の言葉で言えば、LからGまでの間はいわばブラックボックスになっていて、理解ができないのである。しかし、熟練者は右図のように上から見下ろしている状態であるから全体が見える。未熟練者でも、ある程度レベルが上がれば、そのレベル相応の像を見ることができる。図3-8の右側の熟練者はL3からV3のような全体把握ができる。

このようにして、全体把握は熟練水準に応じて獲得できると考えられる。そこで、技能学習のステップは図3-9のようにL1～L3まで順次、技能水準を上げていき、相応の全体把握V1～V3を獲得できればよいだろう。

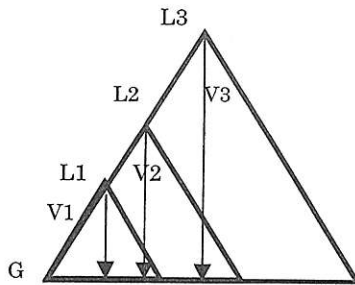


図3-9 ステップに対応した技能水準と全体像把握の範囲

全体像の把握が技術・技能の獲得の大事な側面であることはすでに述べた。技能分析結果を明確に示すには、技能水準に応じた全体像把握ができるように明確に記載することである。図はこれを示している。L1から見る全体把握の範囲はV1のようになる。同様にして途中のレベルには相応の把握の範囲が決まる。このようにレベルを上げる毎に俯瞰できるような課題を課すことは有効な訓練方法である。

4. 「厚焼き卵の調理技能」技能分析表作成の事例

4-1. 研究の経過

技能分析表の作成を目的として、ビデオ映像の収録を1999年11月に行った。技能分析を行うには映像を用いることが最も効果的である。神奈川県立紅葉ヶ丘職業技術校の松谷由紀子氏と渋谷久恵氏の協力で行われたものである。場所は同校給食調理サービスコース実習場。調理者は松谷氏、調理補助者は渋谷氏が担当した。撮影者及び質問者は筆者が行い、合計3名で実施した。ライティングは実習場の照明設備のみで行っている。分析対象とした技能は「卵焼き調理技能」とし、プレーンオムレツ、薄焼き卵、厚焼き卵の3種とした。今回、報告するものは厚焼き卵のみについてである。映像の収録は100分程度を要した。打ち合わせ及びセッティングが40分、リハーサルが15分である。実際の収録はそれぞれの卵焼き毎に各3～5回行った。収録は65分であった。この後に技能分析の質問を行った。これに約40分程度を要している。収録した全ての映像は1999年11月に生涯職業能力開発促進センターで開催した「技術・技能継承の課題とその解決」セミナーで参加者と共に技能分析を行った。さらに、この映像他を使って1999年11月～12月に渋谷久恵「厚焼き卵調理マニュアル」を編集している。

4-2. 分析のための質疑応答

以下の記述は質疑応答の内容である。時間経過と質問内容と2人の回答を記載している。表中のMは松谷氏、Sは渋谷氏の発言である。

図4-1 技能分析のための質疑応答経過（抜粋）

調理内容	質 問	回 答
①材料を計量する	<ul style="list-style-type: none"> ・これは何をやっているのですかね ・単に計量しているだけ？ ・あの器に入れるのですね 	<p>M・計量ですね</p> <p>M・そうですね</p> <p>M・そうです</p>
②材料とだし汁を混合する	<ul style="list-style-type: none"> ・このポイントはないのですか？ ・暖かいとあの程度の攪拌で溶けてしまうのですね 	<p>M・だしに溶かすようにかき混ぜているのです</p> <p>S・だし汁が温かいと言うことで混ぜています>冷たいと溶けにくい</p> <p>S・ただ、卵が固まらない程度の温度でないとダメです</p> <p>M・本当はだし汁もボールの中でやった方が良かったでしょうね</p>
③卵を割ってかき混ぜ、卵液を作る	<ul style="list-style-type: none"> ・「卵を見分ける」とさっき言っていました、それは何を見極めるのですか？ ・駄目な卵の例は何ですか？ ・さっきの調理では卵が駄目で外していましたがあれは何だったのですか？ ・割った段階で見分けていると言っていますが、いつの段階ですか？ ・透明度や形とかを見るのですね ・片手で卵を割っていますが生徒はできるものですか？ ・これはただ単に混ぜているのですか。いま、箸で挟んでいますね ・ずいぶん上の方から卵を落とされていますね 	<p>M・この場合には卵4個でやっていますが、集団調理の場合には4個で1つのボールでやるのではなくボールにまとめてやっています。ですから1個でも腐乱した卵が入っていればその卵液は全て捨てなければなりません。ですから注意をして卵の良否を見分けているのです</p> <p>M・殻はもちろん取り除きます</p> <p>S・黄身の周りが変色しているものなんか・・・</p> <p>M・トロンとしていたりとか・・・、まあ珍しいですけどね</p> <p>M・あれは黄身が割れていたのです。しかし、割ったときに殻で割れてしまう場合があるのです。ですからその辺はよく見てないと駄目です</p> <p>M・ボールの中に卵が入った段階ですぐに見ます</p> <p>M・はい</p> <p>M・何回か練習すればできます。そんなに難しい作業じゃないですからね</p> <p>S・良くできないのは力をかけすぎちゃうのです。ですから軽く割ったときからの割れ目に指をかけてやるのです</p> <p>S・卵白を切るのです。かき混ぜてしまうと泡が立つのです。ですから、こうしています</p> <p>M・意識して落としています</p>

調理内容	質問	回答
④だし汁と卵液を混ぜて攪拌する	<ul style="list-style-type: none"> • だし汁と卵を混ぜるときには単に回しているだけですか • あの混ぜ方はどうでもいいのですか • それでは生徒も困るでしょうね • 標準はあるのですか 	<p>M・そうですね</p> <p>M・いやー、そうじゃないかもしれませんがね</p> <p>S・白身が白身で固まって焼けてはいけません。ですから混ぜるようというのは、切って混ぜる程度です。ですから切りすぎたはいけません</p> <p>M・そうですね</p> <p>S・均一に混ぜればよいということですが</p> <p>M・程度はわからないかもしれない</p>
⑤卵焼き器を油に馴染ませる	<ul style="list-style-type: none"> • これは卵焼き器をあためているのですか • 油をカスが飛ばないときに引くとカスはなかなか飛ばないわけですか • その後でキッチンペーパーに油を付けて掃除しています。あんなに汚いのでいいのですか • 油を馴染ませるとは何のことですか • 油をボールから大量に卵焼き器に入れていますが、常温の油を入れているのですか • 液面、あれはどれくらいの高さなのですか • 炎は全開ですか • そして、これは何を待っているのですか • どこを見ているのですか 	<p>M・まず掃除をします。あためて暖かくなってくと周りについているカスなどが燃えてくるわけですよ。燃やして飛ばすわけですね</p> <p>M・そうです</p> <p>M・汚れたらペーパーを裏返します。きれいにしないで卵を焼くとできあがった卵の表面に汚れが残っているものです</p> <p>S・卵焼き器の表面がでこぼこで滑らかでないわけですね</p> <p>M・言っている意味がわかりません。卵焼き器の温度は200～300度くらいになります</p> <p>M・油に引火しない程度の高さにします。炎が卵焼き器の縁をあぶって、上から回り込みますから、そうならない程度にします</p> <p>S・基礎調理のところで鍋底に炎がしっかりあたる程度に炎を調節しなさいと言っています。全開ではなく、底をあぶる程度とします</p> <p>M・油が沸いてくるのを待っているわけですね</p> <p>M・油の表面を見ているのです</p>

以下省略・・・

これらの経過を検討すると以下のことがわかる。第1は質問者の発言内容で回答の出方に差が出ることである。あまりこちらの考えをはっきりと出してしまうと、回答者はその考えに引っ張られて、本来の回答を引き出せないことがあるようだ。ある程度押さえて考えを示すことがよい。あるいは、回答者の答えを得てから、質問者の考えを述べて同意を得られるかどうか確かめることで進むと言える。

第2は追加質問するタイミングを適切にすることがある。回答者が思い起こしたり、考えたりする時間がある程度とることですぐまくいく場合が多い。その時間も長く時間をとると緊張関係が薄れて、平凡な回答しか出ないことがある。この加減を調節しなければならない。第3は回答者が複数いたことで角度が異なる点から回答が返ってくるようになった。専門家が多数いるということでの効果的な事例といって良い。この事例ではないが、対立したこともあった。これは共通の見解を決めるという点で有意義な議論が展開されることもあるので、そのように導くことも大切である。第4に、素朴な疑問や質問は躊躇しないで表現することが丁寧な回答を引き出すのに効果的である。何気なくわかっているつもりで、普段、使用している用語も尋ねる気持ちがないと疑問点は解消しない場合が多かった。

第5に、映像という原点に戻って質問を重ねるとよい。あくまでも現場は映像で記録され、固定されているのである。何回でも巻き戻して再生しながら質問する。第6に、この経過の中で、科学的に確かめてみたい事項が出てくることだ。例えば、ガス詮の開角とガス炎の状態の関係を調べておく必要がある。また表面温度計で、ガス炎の温度と卵焼き器表面の温度の関係、そして、その温度分布である。炎からどの程度離すと温度分布はどのように変化するのであろうか。また、卵焼き器を傾けるとどのような温度分布になるのか。これらのことは調理操作にとって重要な情報をもたらすはずである。

4-3. 訓練用技能分析表の作成

このようにして、質疑応答の結果とビデオ映像を素材にして技能分析表を作成した。「作業の全体像」はまず、作業の大まかな流れ7項目を列記した。また、この技能のポイントとなる加熱温度コントロールが決め手になることを明確に述べた。この他、卵焼きの基本サイクル、仕上がりの整形について指摘することでこの技能の全貌を記述している。「作業条件」では単に道具、設備類を列記したにとどめた。しかし、卵焼きという技能にとってこれらの内容でよいかは今後の判断に待たなければならないと考えている。「能力要件」は最低限、これらのことを既得知識・経験として持っていれば作業に入ることができるもののみを記載している。「仕上がり・仕様・図面」については渋谷久恵「厚焼き卵調理マニュアル」から転載したものである⁽¹⁶⁾。「評価基準と改善」は「仕上がり・仕様・図面」から6項目について評価できるようにチェックリストとした。しかし、改善については記載していない。「この作業の総括・作業概念・段取り」では「作業の全体像」の内容を現実的な工程に即して簡潔に記載した。

「工程別技能分析表」では質疑応答の経過を参照しながら、簡潔明解と必要最小限の事項に絞り込んで記述したものである。改訂版では「技能の科学」欄を加えているが、これが入ったことでこの欄の左側内容全ての説明がつくことになったと思う。「具体的な行動の仕方」欄の記載の仕方は、これまで長々と読まなければ判読できなかったものが、すぐにつかむことができる方法と言えよう。

技能分析表には、技能分析の質疑応答の全てをこの欄に埋めることはできていない。むしろ、省略したものの方が多い。工程の確認という点では活用はしているが、このような微細な内容は別途に「ノウハウ集」としてまとめるのがよいと考えられる。あるいは、この技能分析表を学習者に作成させれば、学習も充実し、教材整備も実現できるだろう。

図4-2 「厚焼き卵の調理」技能分析表

訓練用技能分析表 (Skill Analysis Table for Training)		
作業名：厚焼き卵の調理	作成：1999.11.26	作成者：

1. 作業の全体像

・作業の大まかな流れ

- (1)コンロの火加減を調整する
- (2)卵焼き器の清掃と油とを馴染ませる
- (3)卵液+材料の混合と撈拌をする
- (4)卵液を卵焼き器に1/4程度落としてのばす
- (5)卵と卵焼き器の間の空気が膨張して盛り上がるのでこの空気を逃がす
- (6)卵が焼けてきたら片側に寄せる
- (7)寄せたら片側に油を引いて、卵を1/3程度落とす

このようにして3~4回ほど繰り返す

・卵の固まる温度と卵焼き器の温度分布が重要

この作業は卵の固まる温度と、卵焼き器の板上の温度分布がわかっているときれいに焼くことができる。いつもこの両者の関係を判定している必要がある。また、油と卵焼き器の馴染ませが重要。

・繰り返し作業なので基本的な流れをマスターすれば上手にできる

油を引く→卵液を落とす→伸ばす→空気を逃がす→卵焼き器の手前に寄せる→(空いた側に油を引く)

・仕上がりを考えて四角になるように整形する

角がきれいに仕上がればよい。従って側面も焼いておく。

2. 作業条件

(1)道具

卵焼き器	1	ボール11cm	3	ボール22cm	1	計量カップ	1	計量スプーン	1
秤	1	菜箸	1	キッチンペーパー	1	皿	1		

(2)材料

卵液 200g 煮出し汁 60cc 塩 2g 薄口醤油 2.5g 砂糖 13g サラダ油

(3)その他の環境 (場所・設備他)

ガスコンロ 1 マッチ 1

3. 能力要件

- ・卵焼きの経験があること。フライパンと油の馴染みについて経験があること。
- ・また、ガスコンロの取り扱いができることが必要。

4. 仕上がり・仕様・図面

- ・出来上がりの形状は直方体、(卵焼き器の横幅) × (卵焼き器の縦幅の1/4) の寸法が目安
- ・高さが均一であること。角が四角になっていること。
- ・断面を見ると均一になっていること。
- ・表面はなめらかで汚れないこと。

5. 評価基準と改善

①形状は直方体か	○	△	×	②高さは均一か	○	△	×
③角は四角か	○	△	×	④断面は均一か	○	△	×
⑤表面に汚れないか	○	△	×	⑥表面はなめらかか	○	△	×

6. この作業の総括 (作業概念・段取り)

- ・この作業は卵の凝固温度と流動性、温度管理と油と卵焼き器の関係、卵の焼けるプロセス、卵焼き器の運動による卵の流れのコントロールで成り立っている。
- ・段取りとしては道具の状況を把握し、工程に従って道具と材料が馴染んでいくことを把握すること。また、途中の作業結果が仕上がりと密接な関係を持っているので、その関連を理解しなければならない。手際よく卵焼き器を回転させ、素早く動作をコントロールすることが求められる。一旦卵焼き器が加熱完了すると、素早い動作と判断で調理を進めなければならないのが特色になっている。標準時間は1個当たり7分程度で行う。

工程別技能分析表

工程	主な作業内容	具体的な行動の仕方	行動のポイント・判断の基準・数量化 (判断の仕方と工夫)	技能の科学
卵焼き器の準備をする	卵焼き器を加熱する	<ul style="list-style-type: none"> ・火をつける [コンロに] 	<ul style="list-style-type: none"> ・火は強火にする 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンロの火加減と熱分布の関係が出来上がりに影響する ・コンロの栓の開角と火力との関係が明確にある
	卵焼き器を清掃する	<ul style="list-style-type: none"> ・卵焼き器を置く [コンロの上に] ・卵焼き器の表面を拭く [キッチンペーパーに油をつけて調理はしてつまんで] ・卵焼き器の汚れを取る [何回か塗布しながら] 	<ul style="list-style-type: none"> ・加熱して煙が出るようなら卵焼き器表面の調理カスが燃えているので十分に飛ばすようにする ・特に四隅の部分を丁寧に掃除する ・側面もきれいに掃除する 	<ul style="list-style-type: none"> ・掃除していないと卵の出来上がりが汚くなる。油の汚れやゴミなどが仕上がりに卵に付着したり、混入する
	卵焼き器に油を馴染ませる	<ul style="list-style-type: none"> ・卵焼き器に油を注ぐ ・油を鍋に移す [油の蒸気が出てきたら卵焼き器を持って] 	<ul style="list-style-type: none"> ・火は中火にする ・卵焼き器の体積の半分くらいまで注ぐ ・この油を「敷き油」という ・油と卵焼き器をよくなじませないと卵焼きがきれいにできない ・蒸気は横からみると揺らぐのが見える 	<ul style="list-style-type: none"> ・馴染むことの手がかりは油の流れでわかる。界面状態が活性状態である必要がある ・蒸気の色が薄い青色なのでこれが見えるように背景が黒地であると見やすい
材料の準備をする	材料を混ぜる	<ul style="list-style-type: none"> ・材料を混ぜる [出し汁、砂糖、薄口しょうゆを] ・卵をボールに入れる [4個割って確認しながら] 	<ul style="list-style-type: none"> ・大量調理の場合には卵を2個づつ割るようにする ・卵の黄味や白味が変質していたりする場合は別の卵にする 	
	卵と材料を混ぜる	<ul style="list-style-type: none"> ・卵を攪拌する ・攪拌した卵の液体に材料を注ぐ [出し汁と砂糖としょうゆを混ぜたものを] ・混ぜた液を攪拌する 	<ul style="list-style-type: none"> ・この時、卵の白味を切らないようにする 	<ul style="list-style-type: none"> ・白味を切ると仕上がりが荒くなるので、流れるようにするとよい。卵の白味と黄味が分離したまま混ぜることが食感をよくする

工程	主な作業内容	具体的な行動の仕方	行動のポイント・判断の基準・数量化 (判断の仕方と工夫)	技能の科学
卵を焼く (1回目)	卵を注いで焼く	<ul style="list-style-type: none"> ・温度を測定する [卵液を少し、卵焼き器に垂らして] ・卵焼き器に卵を注ぐ [お玉で卵の 1/4 をすくい、中央部に] ・平滑に焼けるように操作する [卵が] 	<ul style="list-style-type: none"> ・火は強火から気持ち少ししほる程度とする ・卵の量は小指の頭程度とする ・温度が適温であればジュツと音がする ・火が強い場合には弱める ・一気にすばやく入れる ・膨らみ部分をさいばしで突付いて空気を逃がす ・穴のあいたところに卵液が入り込むように流し込む ・卵焼き器を傾けながら卵が流れるようにしてやる 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度分布を考えて作業すればよくできる。中央部は低温、縁部は高温になっている ・卵を注ぐ位置は卵焼き器の中央にする > 中央部は周りよりも温度が低い > すぐに焼けなくてゆっくりと焼ける方がコントロールしやすい ・このようにすると卵と卵焼き器の間が密着でき、きれいな凹凸のない仕上がりになる ・卵焼き器を絶えず傾けながら、卵液の流れを利用する > 流れで卵液の固まり状況が測定できる
	卵を移動する 卵を整形する	<ul style="list-style-type: none"> ・卵を寄せる [卵焼き器の手前に] ・油をひく [卵焼き器の空いている部分にさい箸でペーパーにとって] ・卵を移動させる [油をひいた部分に] ・卵の形を整える ・油をひく [卵が移動してあいた部分に] 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼けた卵の縁の部分にさい箸をいれて引っ掛け、持ち上げて手前に重ねる ・卵の角がはっきりとつくように、押さえて火をあてる 	

以下省略・・・

5. 討 論

5-1. 改訂版技能分析方法とその作業

これまでに教育用技能分析方法をさまざまな作業に実践してきたが、作成にかかわった方からの質問や作成しやすさという点で改訂の必要性を持っていた。この報告では、これらの問題点を現段階で改訂し、整理することが出来た。特に重要な点は表現方法の改訂である。この点は技能の不明確さを明確に変えるポイントとして今後ともトライアルを進めていきたい。また、技能分析表に「技能の科学」欄を設定して重要な事項をそこにまとめたが、これは筆者がこれまでに述べてきた「技能の科学を明らかにすること」の提唱の一環としても重要である。実践してみると良く位置づいていることがわかる。また、「作業の全体像」についてはこれまでに重要といいながら、あまり記載はよくできないという実態があった。この点をこの研究では掘り下げて検討し、何を記載するか、どのような意味があるかを整理した。この結果、記載内容は従来に比較して向上できたと考えられる。

この報告で技能分析表作成の過程と手続きを明確にし、その過程で得られたデータをも掲載した。この方法についてはほぼ妥当なものと考えているが、更に実践を重ねて確実な内容にしたいと考える。

5-2. マニュアル構成の仕方の検討

本研究ではマニュアルを学習型マニュアルに限定してその構成の仕方を検討してきた。特に、テキストマニュアルと学習用ビデオの作成までの過程は明確に示すことが出来た。マニュアル構成の当面の課題については整理できたと考えられる。しかし、いくつかの点でまだ、課題を残している。ここではこの点について述べたい。

本論文ではマニュアルの構成を〔技能分析表＋典型課題・学習書＋評価シート＋学習用ビデオ〕の4点で構成するとして提案してきたが、こ

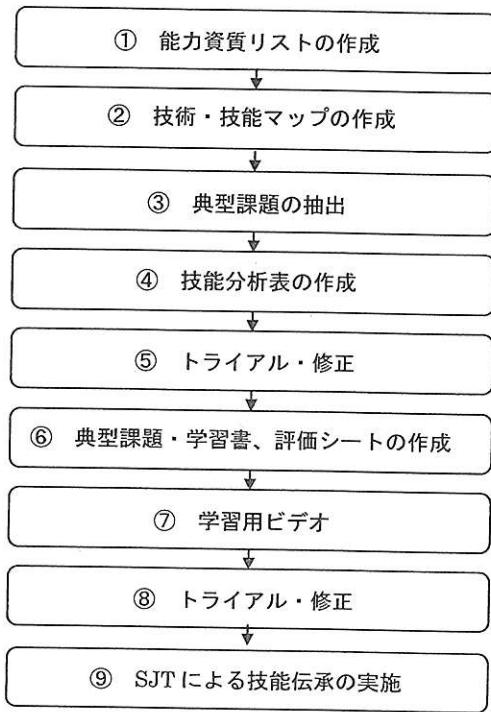


図5-1 技術・技能伝承の作業の進め方

の報告では典型課題・学習書、評価シートについては言及していない。これらに長短の比較はできないが、技能分析表と学習用ビデオは緊急の課題として各地で提起されている内容である。これらのニーズにまず対応することを考え、この2点を取り上げた。典型課題・学習書については他の文献で典型課題についてふれている。この点についてはさらに機会を改めて検討を進めたい。また、マニュアルの各所で「評価」が含まれているが、これらの整合性、重複を含めて再考が必要であろう。

これまでの実践を通して、技術・技能伝承の作業の進め方は図5-1に示すような流れが妥当すると考えられる。これまでに①～③は他文献で

述べた⁽¹⁷⁾。④～⑧までの作業方法について検討を進めてきたのである。⑤と⑧のトライアル・修正の仕方については学習成果を上げうると言う点での検証として位置づくと考えられるが、この点については精細に書き上げる必要がある。

この研究テーマは煩雑な多くの作業とその検証が必要な分野である。しかし、その推進は猶予を許さない程に急がれる。今後は残された課題を整理すると同時に、完成度の高い内容にしてゆきたいと考える。終わりに、この実践にかかわった多くの学生、受講生、研修生の方々から示唆を得たことに対し、ここに記して感謝の意を表します。

注

- (1) 技術・技能継承の支援システムを検討する「高度熟練技能継承検討委員会（労働省）」「技術・技能者育成策研究会（大阪商工会議所）」を始めとする活動がある。研究報告書として〔文献1〕労働省「平成9年度高度熟練技能継承検討委員会報告書」1998、〔文献2〕社会経済生産性本部「技術・技能継承と技術者養成のあり方に関する調査報告書」1996、〔文献3〕東京都労働経済局「都内中小製造業の技術・技能集積と人材育成に関する調査報告書」1999、〔文献4〕中小企業庁編「平成10年度版中小企業白書」1998、〔文献5〕東京都商工指導所「平成10年度版東京都中小企業経営白書（製造業編）－21世紀に向けた東京の製造業の新たな挑戦－」1998などがある。
- (2) 中小企業事業団では平成10年度、平成11年度に「ものづくり人材支援基盤整備事業－技能の客観化・マニュアル化等－」事業を推進している。平成10年度の場合、マニュアルビデオ4巻、CO-ROM1巻、ブックマニュアル10冊を発刊した。
- (3) 技術・技能継承のための技能分析とマニュアル構成の方法を考案して発表したのは、〔文献6〕森 清、中村 肇、森 和夫「技術・技能継承の取り組み方と実現システム」生涯職業能力開発促進センター、1998である。これは生涯職業能力開発促進センター主催セミナー「技術・技能継承の取り組みと実現システム」のテキストとして開発したものである。この文献の「第3章 熟練技術・技能伝達の方法論」を執筆した。構成は以下の通りである。特に第2節、第3節、第4節、第5節（pp.45-51）で記載した。

1. 技術・技能継承の環境と指導者の条件
2. 職場の技術・技能のマップづくり — CUDBASを応用したマップの作成
3. 典型課題の選定と学習の系統化—学習プロセスの設計
4. 「職場技術・技能マニュアル」の作り方
5. 技術・技能分析に基づく指導の方法論
6. 技術・技能習熟の心理学に基づく指導の方法論
7. 技術・技能伝承の評価論 — 学習者ができる評価体制づくり
8. まとめ—技術・技能伝承のフローチャート

また、この〔文献6〕に基づいて出版した〔文献7〕森 和夫「職場でできる技術・技能の伝承と創造」中小企業労働福祉協会、1998.では第5章～第7章(pp.33-71)において詳述した。この文献の構成は下記の通りである。

1. 技術・技能伝承へのいざない
2. 伝承すべき技術・技能を考える
3. 人材育成とその手法群
4. 技術・技能伝承と創造のみちすじ
5. 技術・技能マップをつくる
6. 技術・技能マニュアルをつくる
7. 技術・技能伝承のツール—技能を表現する道具
8. 技能指導の4つの手段
9. 技能の種類に合わせて指導を工夫する
10. 能力開発の4つの方法
11. 教育ということと、人を大切にする能力観

補章I「職場の技術・技能の伝承をどう作業化するか」

補章II「技術・技能はどのようにしてストックできるか — 伝承を困難にする要因とその克服 —」

付録

- (4) これらの文献の代表的なものをリストすると〔文献8〕F. W. Taylor著、上野陽一訳「科学的管理法」、産業能率大学出版部、1957、〔文献9〕上野俊夫「作業研究—哲理とシステムの研究—」、垣内出版、1976、〔文献10〕藤田 忠「職務分析と労務管理」白桃出版、1970〔文献11〕通商産業省産業合理化審議会管理部会編「作業研究」、日刊工業新聞社、1976などがある。
- (5) 行動分析手法について詳しく記載したものが〔文献12〕矢口 新「能力開発のシステム — 教育工学入門 —」、1972.である。行動分析手法を活用して神奈川

県では昭和58年「いちよう計画（新職業訓練体系整備事業）」推進した。

- (6) この内容については〔文献13〕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 —」1990、職業訓練研究、pp.107-137.で詳細に述べた。
- (7) 知的管理系技術・技能分野は〔文献14〕森 和夫「ハイテク時代の技能労働 — 生産技能の変化と教育訓練 —」中央職業能力開発協会刊、1995.で詳しく述べている。技能分類研究は〔文献15〕森 和夫「生産技能の類型化に関する調査(1)/(2)/(3)/(4)」職業能力開発研究、第11巻～第14巻、1993～1996.（共著）に記述した。この研究は自動車製造技能者への調査結果をもとに技術革新下の仕事の変化に対応させた技能分類を試みたものである。各技能類型別に習熟過程の特徴を基にして教育訓練の方法を〔文献6〕で下記のように紹介した。

「1. 感覚運動系技能（主として人間の感覚運動機構に依存する技能・伝統工芸・機械操作と運転による製造・手道具による製造・機械装置の操縦など）＝(1)実際的で応用的な実習課題は習熟が急速に進む（能力構造の細密化や分化を促す、(2)訓練初期には基本の確実な習得と自己の作業を分析・把握させる、(3)訓練中期から後期の時期の実習体験を集中的に行う・訓練中期には作業プランの確立を確かめる、(4)作業段取り能力養成を意図的に導入する、(5)個々の作業概念と段取り能力を具体的な課題の中で形成させる、(6)実習日誌を書かせて、その内容を見れば習得程度は判定できる。

2. 知的管理系技能（主として人間の知的管理機構に依存する技能・シーケンス制御・ロボット・プログラミング・設計・施工計画・デザインなど）＝(1)技術的知識と実技能力の融合は意図的に形成させる、(2)操作的能力に集中せず、作業概念の形成を意図した実習を挿入する、(3)作業の全体像や、技能課題の構成・構造を予め分析・検討させ、調べさせる活動を導入する

3. 技能一般＝(1)単に作業結果としての成果でなく、成果のとらえかた、意識に踏み込んだ指導をする、(2)作業プランや作業意識を把握すると確実な習熟へ促進できる、(3)生産技能は感覚運動系技能と知的管理系技能の性質に合わせた教育訓練を計画・実施する、(4)繰り返し訓練による方法では動作と作業結果の関係を把握することは可能であるが、計画性や生産管理他の内容を学習させることで熟練に至る、(5)熟練すると動作に無駄がなくなり、スムーズになる、(6)企画性や計画性が生まれ、個々に頻度の高いものから習熟して全体の統制に向かう」

- (8) 訓練用技能分析法 (Skill Analysis for Training) は〔文献7〕及び〔文献16〕

森 和夫「職場でできる技術・技能の伝承と創造」中小企業労働福祉協会、1998. のpp.58-67で詳述している。[文献16] pp.139-145では「半田付け技能」と「美容接客技能」についての事例を掲載している。[文献16] に記載した内容を簡略してまとめると次のようになる。

「訓練用技能分析法は①教育訓練に最適で、②技術・技能を科学的にとらえ、③技能習熟理論に基づくよう考案した。訓練用技能分析手法のアウトラインは下記に示した。

- (1) 作業の全体像を明確にする
[作業の目的や進め方の全貌、期待される成果]
- (2) 作業条件を明確にする
[道具・工具・材料・設備環境・作業者の能力要件]
- (3) 作業をステップ分けする
[分けられた作業の意味が把握できる範囲とする]
- (4) ステップ毎にカン・コツを明記する
[基準・量的把握・測定(科学データ・数量化・手がかり)要領・運動・視点・判断使用する科学原理]
- (5) 作業概念・段取りを記述する
[作業の本質・まとめ・運ばせ方]
- (6) 作業成果の評価リストと基準
[成果の判断基準]

手法は6つの内容で構成する。第1は作業の全体をつかませることを目的とする。鳥瞰するとどんな作業なのかを明示すれば学習しやすくなる。最終的にどのようになれば良いかを示すことが目標設定と計画的学習を可能にする。第2は作業がおかれた状態・環境を整理した上でつかませることである。分析的な眼を養うと同時に、作業条件が変わった時にすぐに対応できるようになる。第3はステップ分けである。細かく分けるのではなく、ゆったりとした単位の分け方をねらう。分け方の単位が大きすぎてその作業の意味がとれないとかえって学習しにくい。第4は各ステップのポイントをわかりやすく、判断しやすく示すことである。実際のアクションをどう進めるかについての情報をコンパクトに的確に示さなければならない。このためには時に科学的な説明や、数量化したデータ、判断ポイント、運動の表現等を駆使することである。そして、第5は作業が何であったか、一言で言えば何か、本質は何か、ポイントは何かをまとめる。また、段取りについて紹介する。」

- (9) 島根県安来市と山形県長井市で行ったセミナー「技術・技能伝承の方法」では「ビデオマニュアル作成方法」を取り上げ、実習をした。前者では日立金属株式会社安来工場作成の技術・技能伝承ビデオを検討し、さらに山野美容芸術短期大学との共同研究の際に収録した技能分析ビデオを紹介した。
- (10) 山野美容芸術短期大学との共同研究「美容接客指導法マニュアルの開発」では①受付から着席までの接客、②予約電話の受付、③会計の仕方、④シャンプーについて、株式会社GARO、株式会社ビューティトップ山野の協力で技能分析を実践した。
- (11) 「技術・技能マップ」の作成を基礎にしたマニュアル構成の仕方については[文献16]及び[文献17]森和夫「成果を出すための技術・技能マップ作成マニュアル」日本プラントメンテナンス協会、プラントエンジニア誌、第31巻、第2号、pp.14-21.に詳述した。
- (12) 自己開発 (Self Job Training) は森 清氏が提案され、具体的な方法論を筆者が展開した。これについては[文献16]に詳しく記載している。関連記事は[文献18]森 清「仕事術」岩波書店、pp.17-18、1999年に記載された。
- (13) テキストタイプ・マニュアルは「技能分析表」「典型課題・学習書」「評価シート」からなる。マニュアル作成法については[文献16]に詳しく記載した。典型課題の編成の仕方について[文献8]では下記のように説明した。「典型課題が備えているべき第1の点は、職場で使用頻度の高い技能を含むことである。第2は場合によっては単純な技能ばかりでなく、複数の技能を組み合わせた内容であることである。第3は具体的で実践的な内容であることが望ましい。第4に作業結果は製品や商品として販売してもおかしくないものを目指すことである。サービス労働で言えば実務的な内容ということになる。第5は感覚運動系技能であれば作業段取りを、知的管理系技能であれば作業概念が把握しやすいものを設定する。作業段取りを入れることによって総合的な力を養うことができる。また、作業概念は技能の全体像をつかむという力を養う。だから、自分自身でその技能を企画したりチェックしたりするようになるのだ。第6にその能力を身につけるには欠かせない必須の内容で、第7に方法と結果の因果関係をつかむのにわかりやすいこと、第8はカン・コツが明確につかめるものである。典型課題の種類は2つある。1つは単一課題で、2つは複合課題である。学習の始めの頃は1つの典型課題に集中して習熟することをねらいにする。課題学習が進んで、これらの単一課題を組み合わせた複合課題を行わせると効果が上がる。典型課題・学習書には次の内容を最低限、含めるようにしたい。」

この文献では巻末に「典型課題・学習書の事例」を掲載している。同様にして文献⑧で評価シートについて「課題の成果を判定できるように工夫した内容が記載されている必要がある。部分的には技能分析表に記載されているが、制限時間や、課題指示にみあった採点項目、基準、配点が含まれていなければならない。そして、これらによって職場で使える水準にあるかどうかを判定できなくてはならない。重要なことは得点の低い分野が何であり、それは何故、生じたかを自己評価できるようにしておくことだ。」と記載した。

- (14) 技能という実践的な行動を言語化し、抽象化することは習熟を促進する。また、優れた技能者は作業概念が出来ていることが明らかである。これらのことから、積極的にこの原理を利用することが習熟に貢献すると考える。[文献19] 森 和夫「技能習熟過程における作業プランと意識—学習者の実習記録の分析から」産業教育学研究、第24巻、第2号1994.で実習日誌の言葉の分析から技能習熟の水準が推定できることを示した。また、「作業概念」の考え方については[文献20] 森 和夫「技能習熟における能力の構造化過程」指導学科報告シリーズ、第13号、職業能力開発大学校指導学科刊、1995.で記述した。
- (15) 「技能の科学」を機軸にした教育訓練の提案は以前から行っている。[文献21] 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」、指導科報告シリーズ第1号、職業訓練大学校指導学科刊、1983、及び[文献14]で「技能の科学を明らかにすること」を記述している。
- (16) この部分は[文献22] 渋谷久恵「給食調理コース教材」未公刊、1999.から転載した。
- (17) [文献6]、[文献7]、[文献8]及び[文献16] [文献17]に記載した。

(もり かずお 職業能力開発総合大学校 指導学科)