

職人の熟練技能とその伝承をめぐって

技術・技能教育研究所 所長 森 和夫

伝統工芸や手作業の技能に限らず、製造工場の中にも優れた職人がいる。ものづくりの職人たちは一定の技量に到達すると同じような考え方、行動の仕方をするようになる。例えば、個々の運動の精緻性や段取りの手際が良くなることなどだ。それらを総称して熟練と名づけてしまえば簡単なことだが、ここではその過程、結果を論じながら、伝承にどう反映させていくかについて検討してみたい。一方、職人たちはそれらの優れた技をどのように保持し、どう実行しているのだろうか。ここでは職人のものづくり文化や価値観、行動規範などを手がかりにしなが、習熟によって形成される作業概念、および技能の伝承の方法について検討していくことにしよう。

仕方について整理してみると表1のようになる。

1. 職人の働き方と技能

表1 職人の仕事ぶり

国語辞典では職人は「伝統工芸や手工業的製造業の技能者。大工、左官、植木屋、仕立屋などのように、自分の身につけた技術で物を作ることを職業にしている人たちの総称。」とある。また、匠とは「手や道具を用いて作り出すことを生業とする人であり、職人と同義語にも用いる。」これらを見る限り、手わざを中心とした技能者であり、これによって生計を営む職業人、つまり、自らの生活を技によって支えている職業人をさして言うようである。生業（なりわい）として技が原点としてあり、その結果として技の成果をもたらすものである。

職人の考え方の原点には「こだわり」がいつも見いだせる。いわば妥協しないことの意味、意義が見いだせる。例えば、素材へのこだわり、道具へのこだわり、機械に対するこだわりなどがこれである。一般に、ものづくりには必然的にこだわりが欠かせない。職人たちは最高・最良のものを目指すためにそれにふさわしいあり方を追及しているのである。

筆者が経験した職人たちとの対談、職人の意見発表、仕事場でのインタビューをもとにして、仕事の

- (1) 全工程の仕事を行う
- (2) 優れた実践展開力を持つ
- (3) 本質を理解する力がある
- (4) 仕事の創造を実践する
- (5) 経験ベースの能力保有・維持の仕方
- (6) ユーザオリエンテッドの考え方
- (7) 無理、無駄、ムラなくエコロジカル

(1)の全工程仕事とは、受注から納品、設置までの全工程を行うことである。仕事の計画・企画から始まって準備・実行・検査を行い、引渡しまでを行う。これは作業の中核部分ともいべき企画・全体計画に関与し、評価も行う。ユーザとのコミュニケーションが行われ、評価結果をも収集できる。仕事の段取りが行えることは熟練職人の必須条件であるが、これは全工程仕事をすることで習得できるものだ。段取りには①時間計画、②工程計画、③道具・材料揃え、④人・物・場所などの手配、⑤情報の制御が含まれる。

(2)は仕事に精通していることが基礎にあって、どのような困難さも理屈ではなく実践で乗り越えることだ。創意工夫で片づけてしまうのである。一見、

不合理のように見えるが、その行動はきわめて合理的で、理にかなっている。職人は経験則から原則・規則を見いだしているといえる。機械・システムにかかわる技能の場合には技術的理解に基づいた経験則で構成されている。

(3)は本質的理解である。作業を何回か経験すると、今、体験している作業がこれまでの経験のどの位置にあるかを推測するようになる。体験の増加で、作業の体系が構築される。体系を把握するところに本質理解が伴う。一度、本質的理解が行われるとこれを機軸に展開するようになるため、技能は一段と高速で良質なものと進展する。初めて体験する仕事も、これまでの本質理解をもとに成功の確率の高い進め方を実行できるのである。

(4)は仕事の創造である。過去に同じ体験、経験をしても、現在の状況は常に新しい状況にある。表具師は、かつて使用していた紙が生産中止になった場合、今、入手できる紙の特性を把握し、その特性に合った方法で従来と同等以上の施工結果を得るといふ。これは世の中の状況が絶えず変化しているために創造的に仕事をせざるを得ないのである。職人はこれを求められ、これを実行する。

職人技の形成は経験であり、経験値を基準に行動を組み立てている。経験が行動の規範となり、尺度となる。(5)はこれを指している。これらの保持の仕方はアナログ的に保有しており、状況や条件によって適宜、呼び出して実行していると考えられる。職人が自分の行動を記載したものはあまりない。メモに要点を書きとめることが多い。

(6)では仕事の依頼者の満足を基点にして考えることを言っている。使い手の立場で製作し、使い手に喜ばれる仕事の仕方をする。いわば、顧客満足度志向の考え方を持つ。

(7)は職人の思想である。製造に当たっては必要なものを必要なだけ作る。無理、無駄のない生産を行う、自然の道理、摂理に従ったエコロジカルな仕事の仕方をする。大地から生まれたものは大地に帰すという。

2. 技能の構成要素としての感覚運動機構

優れた技能には優れた人間の器官の働きがある。これらがわざとかかわってどのように機能するかを考えてみよう。感覚・運動を支える器官について見てみよう。

① 器官としての手

手は複数の感覚機能と運動機能の集合体を形成している。これと他の器官との連携・協調によってさらに多くの機能を果たす。つまり、「鋭敏な感覚機能、複雑な運動を可能にする運動機能、他器官との連動する手」がある。これらを時によっては単一機能のみを運用し、時には複数機能の総合的運用によって「考える手」、「探る手」、「確かめる手」となる。いわば、職人は手によって考え、手によって判断する。しかし、これは比喩であって、手が考える機能を持っているということではない。人間の知的機構に先行して手が運動し、情報収集することを表している。しかも状況に応じて行う。例えば、知的機構の判断や指示を待たずに手の機能を自動的に選択し切り替えて実行する。手は接触型の器官で、個別の把握に優れる。一方、働きかけの器官としての手は多くの運動機構を保有している。持つ動作をはじめとして押す、捻るなど大きな動作から細かな動作まで自在に運動する。

② 器官としての目

目は手と好対照の器官である。目は位置、形、状態、変化、運動などを把握する。体の上部に位置することから視角と視野を変化させて多様な情報収集を行う。作業対象の変化ばかりでなく、自らの手や体や足の動きをそれぞれの器官からの情報と連動して把握する。手は接触型で個別の把握に優れるに対して目は非接触型の器官で全体の把握に優れる。

③ 器官としての鼻や皮膚、口腔など

自らの器官を対象と接触することで情報を得る。外乱要因から目的とする対象の識別が重要になるが習熟によって洗練されたものにしたたり、機能の強化を図ることができる。

3. 技能の構成要素としての知的機構

次に知的機構としての脳の働きについて見てみよう。第1は作業の全体像の把握に優れることである。その作業が何をねらいにしているか、最終ターゲットは何か、作業経過段階ごとの評価によるフィードバックなどがこれに相当する。第2は優れた製品、状態のイメージである。機械・システムのメンテナンスに際して重要なことは正常な稼働状態を把握していることであるが、製造に際しても製作物の良品イメージが確立していることでそれに接近できることである。第3は状況把握と制御である。現状を分析的に理解し、個々の要件およびその関連を明らかにしてコントロールする。具体的な運動は運動機構に依存するが、その判断は脳が行う。

これらの諸器官の働き方には次のような特徴がある。これらが充実していることで、刻々と変化する作業時の状況に的確に対応できるのである。

- (1) 情報獲得と運動は総合的に実行する。
- (2) 器官からの獲得する情報精度が可変である。
- (3) 複数の感覚機能と運動機能と知的機構を同時、もしくは遅延させて協働させる。
- (4) さまざまな状況へのきめ細かい対応ができる。

このような各器官・各機構の働き方は習熟水準によって異なるが、高度熟練に至るとこの状態になる。どのようにしてこの状態に到達するのであろうか。もともと、技能は「個別事象に対する対応」が基礎にある。機械やシステムによる生産の場合、個別事象の条件を限定ないしは制限して定常生産を確保する方向性を意図する。これに対して、熟練技能者は条件の制限幅を拡幅しても耐えうる方向性を意図する。言葉を換えれば、職人はいかなる状況下においても定常生産が可能ないように工夫し、感覚・運動機構と知的管理機構の両者を構成して対応することになる。

製造プラントにおいても生産ラインにおいても定常生産を行うためのさまざまな配慮を実施するが、一般にその維持は困難な場合がある。これはいかに優れた施設設備の状況下においても同様の状況に置

かれる。職人は個別への対応によって技を磨き、さまざまな状況への対応をもこなすことを身につける。この結果、職人は体で覚え、体で記憶し、体で保持することになる。この保持方法の根幹にあるものが作業概念である。

4. 個別への対応としての技能形成

図1は作業概念を身につけていくプロセスを表している。図において最も原初的なものが図1である。すでに職人の技能獲得のプロセスは実践と経験がベースにあることを述べた。「条件1」のもとで「方法・行為1」を実行し、「結果1」を得る。このような単一経験がスタート地点となっている。例えばタクシー運転手が始めて仕事に就いたとき、乗客が指定した区間を走ることになる。乗客の要望や時刻、道路状況、天候などが「条件1」になる。走行経路や運転の仕方が「方法1」である。この結果、満足が得られたかどうか、経費などが「結果1」となる。

図2は複数の経験を体験した場合である。「条件i」[方法・行為i] [結果i] ~ 「条件n」 [方法・行為n] [結果n]を得る。このようにして複数の経験は作業の方向性を明確化に役だつ。タクシー運転手は数ヶ月経つと、同じ区間についての経験も豊富になる。さらに経験の回数が増加すると、図3にあるように「条件群」、「方法・行為群」、「結果群」という定見が生まれるようになる。「このような乗客の場合、こんな方法で、こうするとこうなる」というように、まとまった考え方が育つ。これが群の発生である。もっと習熟が進んでいくと、図4のように1つの概念としてのまとまりが生まれてくる。「条件群」、「方法・行為群」、「結果群」を関連づけた構成である。実際の「条件」、「方法・行為」、「結果」を跡付けながら把握している段階である。さらに進展してくると跡付けなしで、単独の概念として構成されるようになる。図5がこれである。このようにして「作業概念」が形成され、把持される。この状態になると個々の経験は想起しないでも、どんな条件に対しても効果的な方法で高い成果を得ることが可能になる。

タクシーの運転手としてはベテランの域にあり、



図1 単一経験

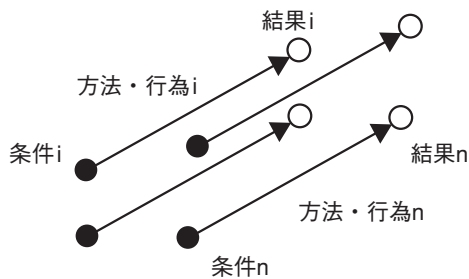


図2 複数経験

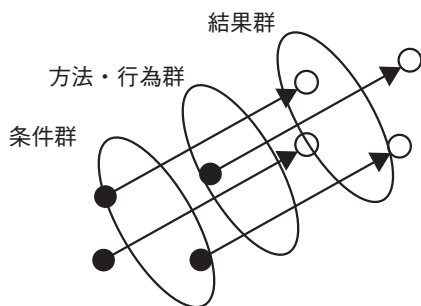


図3 群の発生

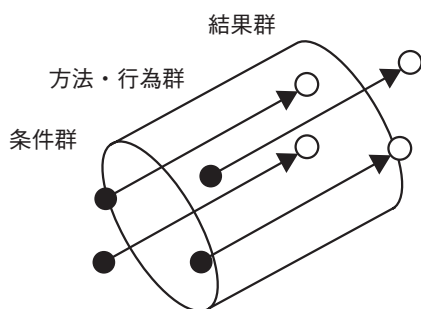


図4 概念化の萌芽

概念 (条件群-方法・行為群-結果群)

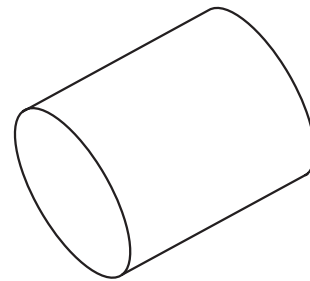


図5 概念の形成

し、小さな作業概念の萌芽が起こる時期である。③は群という考え方が始まる時期である。まとまりで対応をとることで制御しやすくなる。④は群間の関連、結合がされて作業概念の骨格が出来上がる時期である。まだ、概念としては成熟しておらず、個々への対応や群との関連で把握している。この段階から新事態へ対応が試行される。⑤になると概念が完成し、さまざまな関連事態への適用が安定するようになる。このころになると概念としての拡張性に優れ、かつ新たな開発力に優れるようになる。

5. 技術・技能の伝承の方法と課題

現代の技能は単に技能だけでなく、技術に裏打ちされた技能を扱う。機械・システムを活用したスキルである場合が多い。そこで技術・技能という言葉を使用することになっている。また、技能を習熟するには教育指導、学習という方法だけではなく、体験、経験を直接的に伝えることが多いため、伝承という言葉を用いている。

技術・技能伝承は個々の職人から後継の職人に行われる。かつては「技は盗め、特に指導はしない」というやり方があった。また、「技は繰り返し反復訓練することで身に付く」と言われていた。しかし、このような方法では高度な機械・システムに伴う技術・技能伝承は困難である。むしろ、早期に効率的に習得させて、さらに高度な技術・技能に対応できることが求められている。

技術・技能伝承を行うには技能分析と伝承マニュアル作成が不可欠の要件であるといえよう。技術・

評価も高くなる。

このようにして①単一体験、②複数経験、③群の発生、④概念化の発生、⑤概念の形成というプロセスを経て熟練が獲得されると考えられる。

振り返って整理してみよう。①の段階はさまざまな個別ケースへの対応の段階である。「個別への対応」段階といってよい。②は「個別への対応」の集積段階である。ここでは作業の中に含まれる経験則確認

技能伝承の困難さの多くは次の5点にある。

- (1) 表現が難しい（暗黙知の表記が困難）
- (2) 体験，経験で学習する
- (3) カン・コツの抽出が難しい
- (4) 体系的に整理できていない
- (5) 技術・技能の科学的裏付けがない

「表現が難しい」については行動をデジタル化・言語化・映像化で対応することで一定の成果を得られるようになってきている。「体験，経験で学習する」ことは選りすぐった典型課題で学習させることでかなりの部分が可能となる。「カン・コツの抽出が難しい」点についてはインタビューで熟練者に問いかけ、その回答を伝承に反映させるようにしている。「体系的に整理できていない」ことについては親展は遅いが、体系化への取り組みが着実に進行している。「技術・技能の科学的裏付けがない」ことについても地道に科学的解明への努力が継続されている。

図6は技能伝承の具体的な方法を示している。主な伝承のための手段は「言葉で伝える」、「見せて伝える」、「やらせて伝える」、「工夫させて伝える」の4つの手段になる。

最もよく使われるものは「やらせて伝える」である。しかし、単にやらせるのではなく、効果、成果をあげるようにするには「やらせ方」に工夫がある。この具体的な方法が図の下に列記してある。作業のステップを適切に区切って、カン・コツを意識させ

てやらせることが大切になる。以下同様にして「見せて伝える」には見えないものは見せるように意図的に扱うことや、どこを見てほしいかを明確にして見せることが重要になる。「言葉で伝える」と「工夫して伝える」は技能学習，とりわけ高度熟練をねらう場合には大切な手段である。本論で述べてきた「作業概念」の形成には作業の言語化，言語による作業化が求められる。彫物師の日常生活で、スケッチを描くことが大事だと話していたことを聞いたことがある。立体物を平面図におとし，平面図から立体物を製作するというインタラクティブな操作が作品づくりには重要なのである。これと同様に，実際の製作行動・行為をドキュメント化することで「概念化」作業が行われる。また，ドキュメントを使用して製作行動・行為におとすとき，「概念化」の修正や再構築が行われると考えてよい。このような方法の組み合わせで確実な技術・技能伝承に結びつけることができる。例えば実習日誌で今日やった作業のポイントを振り返ることは，習熟にとって重要な活動になる。

技能に内在する暗黙知は必ずあり，これらをどのように伝承に持ち込むかが鍵となっている。図7は暗黙知を伝える手段を表している。

形式知として扱えない側面は最近のさまざまなツールを用いれば，ある程度は明確化が可能である。各種の測定機器や映像収録機器，画像分析機器など

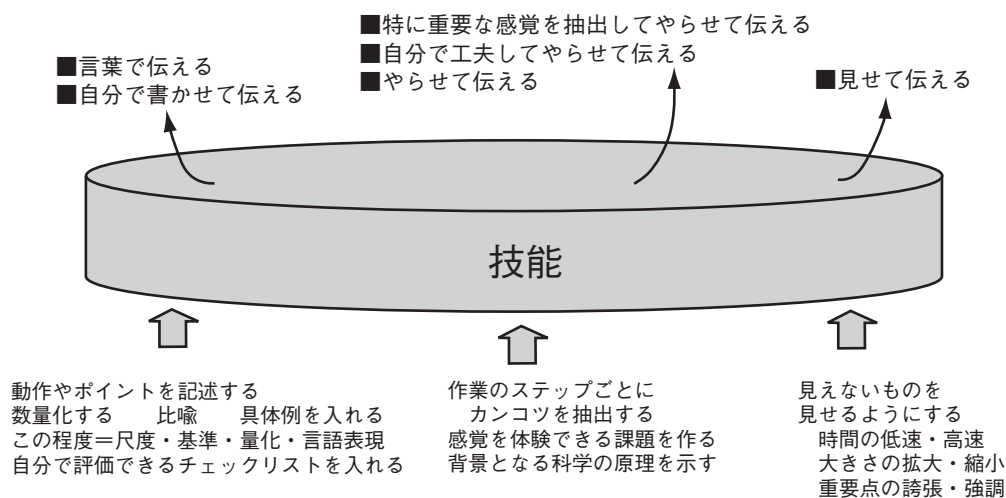


図6 技術・技能伝承の方法

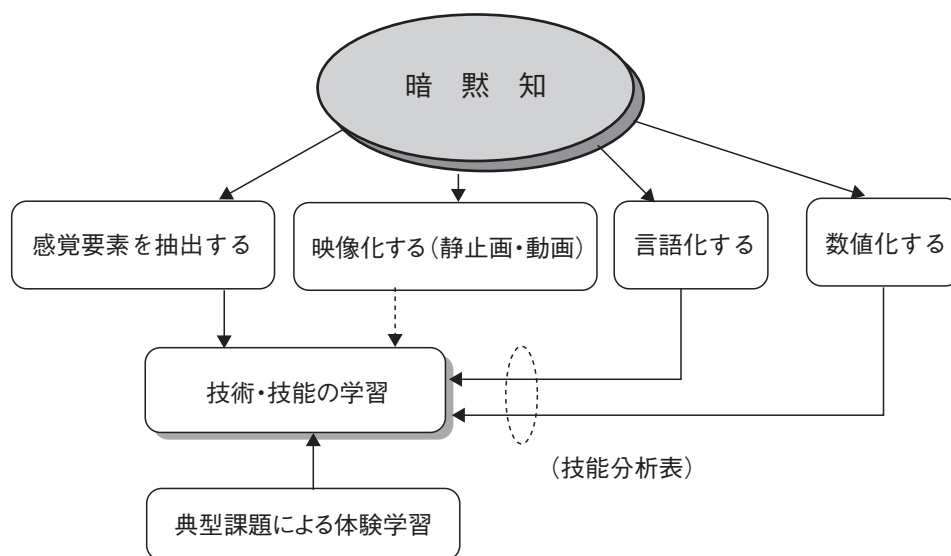


図7 暗黙知を伝えるには

によって容易になってきている。これらを用いて技能分析表に表すことは有効な方法である。この努力でかなりの部分が伝承を容易にできる。しかし、最終的にはすべての暗黙知が形式知もしくは映像ほかに置き換わることは困難だろう。むしろ、これらの伝わりづらい部分を典型課題を経験させることで目標に到達できる。スキルアップに重要な情報が十分に含まれている課題を抽出し、与えることで到達が可能になる。

高度熟練は一定の考え方や接近の方法で明らかにすることができる。われわれはそのメカニズムと機能を明らかにし、高度熟練への到達を容易にすることが重要な課題といえよう。

<注>

* 本稿は、森和夫「職人の熟練と伝承」日本ロボット学会誌、Vol.23、No.7、pp.19-23、日本ロボット学会、2005.10より部分を抜粋して本文および図表を加筆したものである。

* 技術・技能伝承に関する情報については「技術・技能教育研究所」のホームページ

URL:ginouken.comをご覧ください。

<文献>

- (1) 森 和夫：「職人に学ぶ－技の伝承と文化」2000.11、高度教育情報化推進協議会、A4版22頁。
- (2) 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－」、1995.1、中央職業能力開発協会、A5版総頁数157頁。

- (3) 森 和夫：「技術・技能伝承ハンドブック」JIPMソリューション、2005.5、A5版 総頁数280頁、付録DVD 1枚
- (4) 森 和夫：「技能習熟における能力の構造化過程」、1995.10、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、B5版、総頁数237頁。
- (5) 森 和夫：「技の学び方・教え方」、2002.3、中央職業能力開発協会、四六判 総頁数172頁。
- (6) 森 和夫：「生産技術教育における作業概念の意味－技能習熟研究結果の検討から」、1993.8、日本産業教育学会研究紀要、第23号、日本産業教育学会、pp.61-69。
- (7) 森 和夫：「企業における技術・技能伝承活動の現状と到達点」HFC技術継承ウェブジャーナル、電力中央研究所 ヒューマンファクター研究センター、2005.10。
- (8) 森 和夫：「今から始める技術・技能伝承－中小製造企業の強みを生かした方法論」プレス技術、10月号、pp.18-22、日刊工業新聞社
- (9) 森 和夫：「技術・技能伝承を進めるには」型技術、9月号、Vol.20、No.10、pp.45-49、日刊工業新聞社
- (10) 森 和夫：「知識・技術・技能継承を進めるポイント－急がれる2007年問題への対応－」配管技術、Vol.48 No.1、pp.24-30、日本工業出版
- (11) 森 和夫：「現場力を強める技術・技能伝承」日本監督士協会、第1分冊「技術・技能の現状評価と伝承計画の作成」、第2分冊「伝承マニュアルの作成と指導育成活動の展開」2006、A4版、総頁数164頁。