

# 職業能力開発 ジャーナル

職業能力開発センター  
と開発途上国

vol.35/no.5/1993



労働省職業能力開発局 編

## ハイテク時代の技能教育と その展望(1)

——現代の生産活動と教育訓練

職業能力開発大学校 指導学科助教授 森 和夫

# ハイテク時代の技能教育と その展望(1)

## 現代の生産活動と教育訓練

職業能力開発大学校 指導学科助教授 森 和夫

### 一 手のスキルの消長と 現代の生産活動

子どもの手の働きが衰退していると聞く。小刀で鉛筆を削れない子ども、手で卵を割れない子ども、靴の紐すらも結べない子どもなどである。しかし、本当に子どもたちの手の働きが衰退しているのだろうか。これらをもつて手の器用さがなくなりつつある、と判断するのは早すぎはしないだろうか。テレビゲームをコントロールする子どもの指使いを見たことがあれば、その疑問は吹き飛んでしまう。器用さと言っても他の器用さが進展し、その代わりに消えてしまった器用さがあるのである。生活の中で使わなくなった手の働きは消え去る。逆に、生活の中に登場した新しい機械を使いこなす手の働きの体験は容易にこれまでの経験に替わる。このように手の働きの盛衰は、人間の活動の変化と密接な関係にある。問題は失われた手の働きと獲得した手の働きの持つ意味やその価値である。

生産労働についても同じことがある。労働の変化は技能の消長に影響を及ぼすのだ。技能が消滅することは宿命であると同時に、重大な問題を提起する。新たな技能の出現も同様に重要な問題である。

図1は技術と技能の関わりを示している。技能は人間の生産行為の能力と捉え、技術は生産の手段・方法と捉えることができる。現

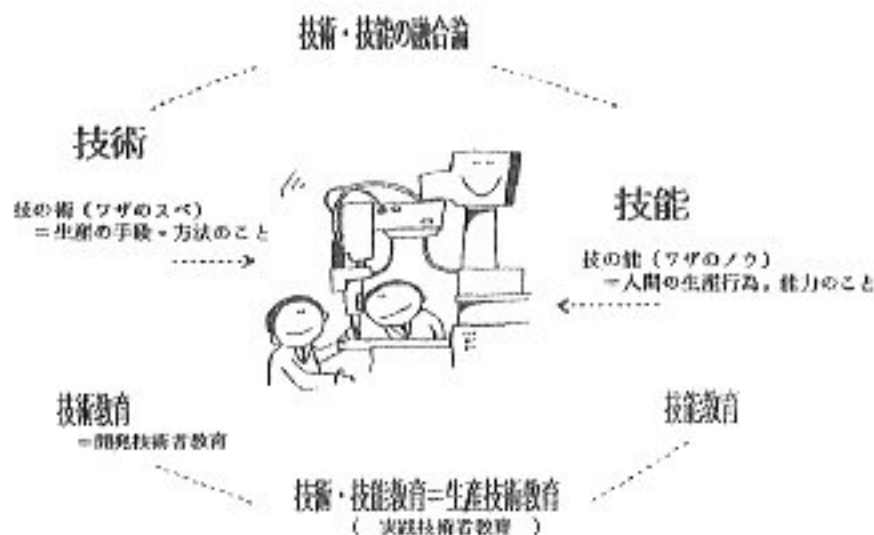


図1 技術・技能観と生産技術教育

代の技能教育は、単に技能訓練だけでは対応できない。もはや技能教育の範囲を越えて技術教育と融合した内容に及ぶことは明白である。これを生産技術教育と呼ぶことにしよう。別の言葉で言えば、技術・技能教育もしくは実践技術者教育と言うことにしよう。一方、科学は自然や社会の法則性、摂理を明らかにする。現代の生産活動はこれら科学、技術、

技能に支えられて展開している。

ここでは現代の労働の変化とスキルのゆくえを、生産技術者養成の視点から検討することにしたい(注1)。

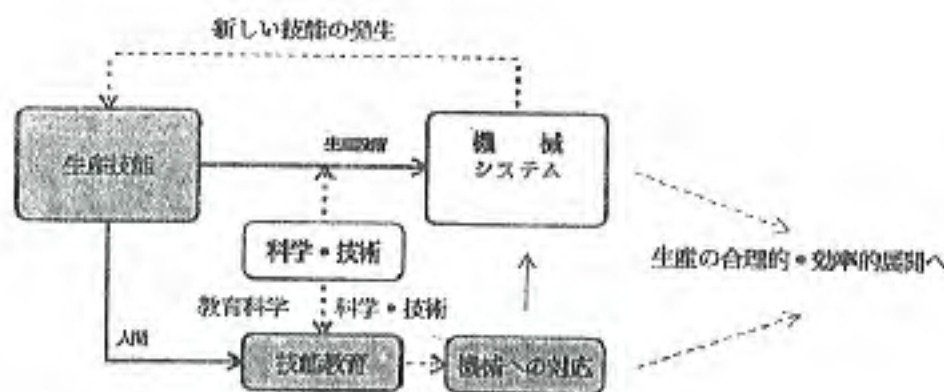


図2 技能労働と生産システムのサイクル

## 二 技能労働と

### 生産システムの関わり

人間の生活を支えるものとして技能は生まれ、伝承され、発展してきた。「技能は国の宝」という言い方にはこの意味が込められている。図2は技能労働と生産システムのサイクルを表している(注2)。図の上の流れは技能の機械化、システム化の流れであり、下の流れは人材養成の流れである。これらの活動は、ともに生産の合理化・効率化という方向性を持っている。

初めに人間の行為がある。つまり技能がある。人間はその生産行為にとって都合の良いように、身の回りの自然物を利用する。やがて人は道具を作る。生産は拡大し、安定的に行われるだろう。さらに安定した生産にするために機械を作る。この時、我々は技能を分解し、これらに科学や技術の成果を応用して機械を作るのである。一般に生産技能は科学や技術等の成果を用いて機械やシステムに置き換える。これによって人間の持つ非定常的生産(生産の量と質において不安定な生産)を、定常的生産(生産の量と質において安定した生産)に移行させようとする。当然ながら、新しい機械やシステムはそれを操作したり維持するための新たな技能を生み出す。そして、この新しい技能は、さらに次の世代の機械やシステムを生み出すのである。例えば

洗濯板は電気洗濯機へ、そして全自動洗濯機に変わった。このように機械の変化が技能を変えていくのだ。

他方、この機械・システムは、これを操作したり維持・管理するための人材を必要とする。この人材養成の流れで重要なことは、この技能教育が科学・技術・技能の三者を扱う必要性があることである。原初技能の場合には少ないが、ハイテク時代の技能労働の場合にはこれらの融合が通常となる。原初技能の時代は単に模倣ですんだであろう。しかし、道具を開発したところから、意図的な教育訓練が多少なりとも必要となる。その道具を巧みに保る熟達した人間の様子を模倣するばかりでなく、指導者がいてOJTのようなやり方で技能を習得させたであろう。しかし、機械になると段々困難になる。このころからOJTが求められるようになったであろう。何故なら、機械そのものに科学と技術と技能が裏打ちされているからである。ましてハイテク時代の機械たるや、巨大なシステムを構成していたり、マイクロチップに膨大な情報が入り込んでいたりする。意図的な教育訓練がなければ、生産はおぼつかない時代になったのである。

さて、この上と下の流れのいずれが欠けても良好な生産はあり得ない。我が国の生産が飛躍的な発展を遂げてきたのは、この両者があったからに違いない。さて、この両者がスパイラル状に螺旋階段の如く上昇してい



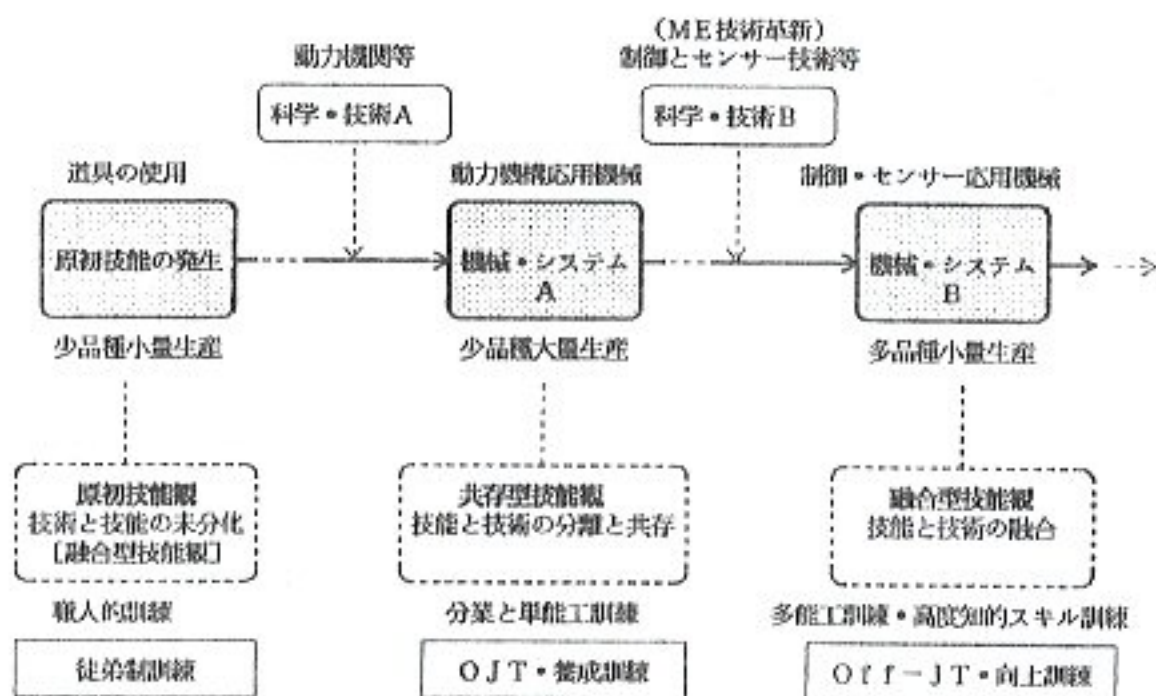


図3 技術革新と生産システムと教育訓練

く。

このスパイラルの時代による変遷をモデル図として示してみよう。図3はこれを示している(注3)。図において、時代は左から右に動いている。原初技能の発生が初めにある。ここでは単純な自然物や道具の使用がある。技術と技能も未分化である。技術は技能であり、技能は技術である。どこまでが技能であるかは定かでない。むしろ大半が技能で、技術と言うにはあまりにも不明確なものである。このような原初技能観がある。この伝承では模倣や徒弟制度のような体制があった。いわば職人的訓練である。

初めの技術革新は動力源の革新(科学・技術A)である。動力機関としての発明があり、この動力を利用した機械が開発された(機械・システムA)。この時、技能は科学と技術とによって機械に移植された。このことによって、生産を行うための技能は一変する。従来の技能は否定され、全く新しい技能になる。動力であった「人力や動物の扱い」は「動力機関の操作」になってしまったのである。「エネルギーを中心にした革新はその後も続いて起こる。この時代は少品種大量生産時代で技能者の分業時代でもあった。それぞれの部分がかされ、部分の繰り返しとなる。このようにして分業と単能化が進んだ。技術は技術者に、技能は技能者と分離する。そしてこの両者は分離することによって共存した。共存型技能観である。この時代はOJTや養

成訓練が中心の時代であった。

現代の技術革新は情報制御手段の革新である。集積回路（IC）の出現（科学・技術B）による革新は、動力源の革新とは違った状況を与えた。制御とセンサー技術等が人間の持つ知的判断や感覚判断を行うこととなった（機械・システムB）。これによって多品種少量生産が可能になったのである。この時代は、技術と技能を分けない融合型技能観になる（注4）。なぜなら、技能者と技術者の境目が不明確になるからである。技能者には、多能工としての能力や「マルチ人間」といったような能力が求められ、さらに技術領域の内容やシステムの理解力が求められるようになる。したがって、この時代はO・I・Tはもろろ人のこと、向上訓練や高度技能訓練が中心となるのである。

### 三 生産技術者養成の新たな展開

これまでに述べたような技能労働の動向に対応すべく、企業は生産技術者の養成を積極的に展開している。企業が設置する工業技術短期大学の教育訓練や大卒一年研修は典型的な例である。一方、国や地方は職業能力開発短期大学校や職業能力開発促進センターでこれらに対応した教育訓練を行っている。

これらの機関で養成しようとする生産技術者とは、「生産の視点から、具体的・実地的な行為を伴って生産手段・方法を理解して技能

を行使する者」と言うことができる。生産

技術者の能力・資質は次の内容と考えられる。

- ① 技術を理解して生産に適用できる
- ② 技能を行使して生産できる
- ③ 技術と技能の関係を分析して生産に反映できる
- ④ 生産と技術のトレンドの感性がある
- ⑤ 生産の側からの発想ができる
- ⑥ 生産管理的な見方ができる

とくに課題となるのは「生産の実践」をどの範囲にするかである。これは手のスキルと関わって重要な課題となる。つまり、これらの生産技術者養成にとって、ハイテク技能と

原初技能の組合せを如何にするかが問題とされるようになるのである。例えば「三次元測定器の取扱」とは「つり作業」とか「基板設計」と「ハンダ作業」のような組合せである。

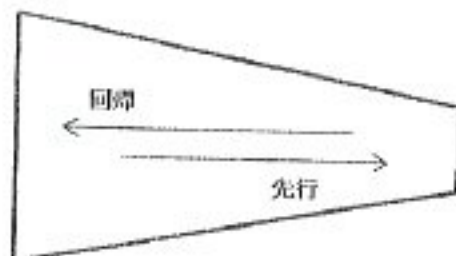
### 四 ハイテクから

#### 原初技能への回帰

最近の向上訓練の傾向を見ると、一つの傾向に気づく。それはハイテク技能から原初技能への回帰現象である（注5）。図4はこれをモデル化して示している。ハイテク先端技術・技能群の訓練が先行すると同時に、原初技術・技能群の訓練への回帰が起こっているのである。他の言葉で言えば、ハイテクの技術・技能を習得することを旨とすると、原初技術・技術の習得が必要となるということであ

きさげ技能、はつり作業、溶接作業・・・  
汎用機械による加工  
道具による精密仕上げ技能  
少品種小量生産方式

原初技能群



産業ロボット操作による生産  
FMS、NC加工機群による生産  
多品種小量生産方式

ハイテク・先端の技能群

図4 融合型技能観の中のシフト現象



る。三次元測定器の取扱いには何の関係もないと見られるは、技能が求められるのである。両者は「物質（マテリアル）」をどのように体で把握しているか」という意味において、連続体であり得る。原体験のスタンスがあつて初めて、ハイテクスキルが存立することの証といえよう。これらの回帰現象はこれを意味し、融合型技能観の中で生じるソフト現象と解釈できる。このように、互いの技能が連続体であることから、両体験が生産技術者養成には欠かせないと言ふことができよう。

## 五 原体験としての

### 手のスキルのゆくえ

このような状況下で原体験はどう扱われるのだろうか。とりわけ手のスキルはどのようになるのだろうか。手のスキルとして挙げられる内容は次のものがある。

- ①多感覚チャンネルの複数同時使用
  - ②働きかけと受容の双方向使用
  - ③対象物への移動
  - ④対応の柔軟
  - ⑤直接的接触及び運動（操作）
- ハイテク時代の技能労働はこれら手のスキルを減少させることはすでに述べた（注6）。であればこそ、スキル要素概念の構造化、階層化がより重要になっていると言へる。

このように見てくると、技術革新が職業能力開発の源泉であると同時に、多大な影響力

を持つていたと言ふことができる。では、次世代の教育訓練はどう展開すべきなのであるか。そして手のスキルはどのように扱っていくべきか、さらに追跡することにした。

（注1）この稿は日本人間工学会関東支部第二二回大会（一九九二年一月、東京都立大学）で行われた手のスキル研究会主催シンポジウム「手指作業のすすめ」の報告をもとに加筆したものである。

森 和夫、「ハイテク時代の技能教育とその展望——生産技術者養成にみるスキルのゆくえ——」（日本人間工学会関東支部第二二回大会講演要旨集、二五頁、一九九二年）。

（注2）図2は森 和夫・中村謙也・森下一期・山崎昌甫、「教材研究と授業づくり」（指導学科報告シリーズ第一号、昭和五六年）及び森 和夫、「技能の科学を明らかにすることに ついて」（実践教育、第二巻、第二号、二一七頁、一九八七年）で提起したモデル図を改訂して示した。

（注3）図3は技術革新のさまざまな側面を簡略化していることをご承知おきいただきたい。

（注4）共存型技能観、融合型技能観については宗像元介、「技能論」（現代職業能力開発セミナー、雇用問題研究会、一九九一年）に詳述されている。

（注5）向上訓練の動向については小原哲郎「ME化時代の向上訓練と技術論」（調査研究

報告書第四八号、職業訓練研究センター、昭和六三年）に詳しい。なお、本稿作成に際し、同氏から示唆に富むご指摘をいただいた。

（注6）これらについては森 和夫、「ハイテク時代の技能労働（一）——生産技術者と開発技術者」（職業能力開発ジャーナル、第二四巻、第一〇号、二四頁—二八頁、一九九二年）及び「ハイテク時代の技能労働（二）——FAにおける手と物のインターアクション」（職業能力開発ジャーナル、第三四巻、第一一〇号、二四頁—二九頁、一九九二年）をご覧願いたい。

