

第1部 未熟練と熟練技能の構造に関する研究

まえがき

一般に、未熟練技能者の演ずる行動は、ぎこちなく、不安定で、動作と動作の結合がばらばらで、行動全体としてまとまりに欠けているように観察できる。

これに対して、熟練技能者の演ずる行動 (Skilled Performance) は、スムーズで、安定しており、リズムカルで、その行動を全体としてとらえるとき、芸術にも似た美しささえも感じさせるものがある。

未熟練技能と熟練技能は、このように外部に表出された行動 (Overt Behavior) 様式の面でもとえられたりするほか、行動遂行の結果としての生産の量や質をいう Output 面でもとえられることが従来の技能研究では多くなされた。

しかし、心理学での技能研究においては、作業者が人間であるが故に、人間のある事態に対する適応行動ならびに能力という面から考察しなければならないものと考えられるが、現状では、この面からの考察が著しく欠けていることを問題として提起せざるを得ない。

人間からはなれた技能研究の結果は、方法論として、単なる運動感覚的反復を技能習熟への重要 factor として強調せざるを得ないものとなる。

人間の行動として、しかも、職業生活への適応に必要な行動として、連続の同系列にありながら、構造化の異なると考えられる未熟練技能と熟練技能とに焦点をあわせて、技能の本質的構造に接近しようとするものである。

1. 行動の統制面からみた技能構造

われわれの行動は、何らかの感覚的統制によってなされている。無意識化され、自動化されたといわれる熟練技能行動についても、このような統制から解放されているものではない。

Pavlov に始まる条件反射理論を中心とするソヴェトの心理学者達が指摘するまでもなく、一般に未熟練段階での行動は、視覚による統制を大きく受けている。

未熟練工のハンマ振り、やすりかけ動作、子供の初期の用箸動作、初心者のタイプ動作の中からこの例を容易に発見することができよう。

つまり技能の未熟練段階においては、いちいち、視覚で意識的にチェックしなければ行動が遂行され得ないのである。動作のぎこちなさの一因は、目が手の案内人として作用しているところにあるものと考えられる。

熟練段階においては、むしろ視覚的統制から解放され、運動感覚的統制に移行する。

タイプ原稿に目を向けたまゝ、タイプキーがうてるようになり、鉄材の温度の変化を示す色彩に注意を向けながら先手ハンマーが振れるようになることは、まさに行動の運動感覚統制へのきりかえによるものと考えられよう。

運動感覚へのチャンネル切りかえについては、W. Douglas Seymourは、タレット旋盤を使用しての技能の習熟実験¹⁾の中で、熟練者は、星型ハンドルの逆転に際してハンドルがどこまで進んだかをみたり、ストッパー前のカチッという音をきいたりする前に、すでに手腕はハンドルを逆転させるような位置に移動していたという興味ある観察事例を報告し、かれらの動作構造が、筋の固有受容器 (Proprioceptor) の動きを中心とする運動感覚チャンネルに切りかわっていることを発見しているし、Kinesthetic Sensitivity, Spatial ability の成績と両手協応作業との関係をとらえる Fleishman, E. A. の研究²⁾においても、Proprioceptive Cue に対する Sensitivity は、習熟の末期に一層重要性をもっているものであることを指摘している。

このように技能の熟練化が、動作的には、視覚的統制から運動感覚的統制に切りかわるといふ様面だけからとらえれば、技能の習熟のある段階で、わざと視覚を遮断することによつての行動の運動感覚による統制を強化することも考えられよう。

しかし、Leonard, J. West がタイプ技能の習熟研究³⁾で指摘するように、習熟初期での視覚のはくだつ (deprivation of Vision) は、動作速度の習熟は促進させるが、誤動作を多発させるとともに、消極的な効果しか得られないという結論に注目しなければならない。

つまり、未熟練技能における行動の視覚的統制は、熟練技能への発展段階に必要な機能としてその時点の構造上必要なものであるといえよう。

2. 動作安定化面からみた技能構造

対連合型の技能パターンの安定化やその体系の確立のメカニズムについては、S-R理論から考察されてきた。

古くは、Thorndike の効果の法則 (Law of Effect) , 練習の法則 (Law of Exercise) , E. R. Guthrie の同時性 (Simultaneity) , C. L. Hull の強化の原理 (Principle of Reinforcement) など、S-R結合の原理についての探求が展開されてきている。

技能は、ある目的志向的な一定の形でいく度にもわたる組織的な行動の遂行を必要とし、それによつてのみ技能として確実に構造化されるという考え方が、これらの理論によつて支持されてきた。事実、技能は反復や練習によつて向上し、安定化することは、多くの実際的、具体的作業を考えてみればわかる。

中島義行は未熟練工と熟練工の火造り作業における先手ハンマーの回し打ち動作の分析を中心とする研究⁴⁾において、図 1.1 に示すように、両者のサイクル・グラフのちがいが、練習量による動作の安定化と構造化のちがいを報告している。

これは、先手ハンマーの回し打ちを6回くり返えさせた動作であるが、これによると熟練工の

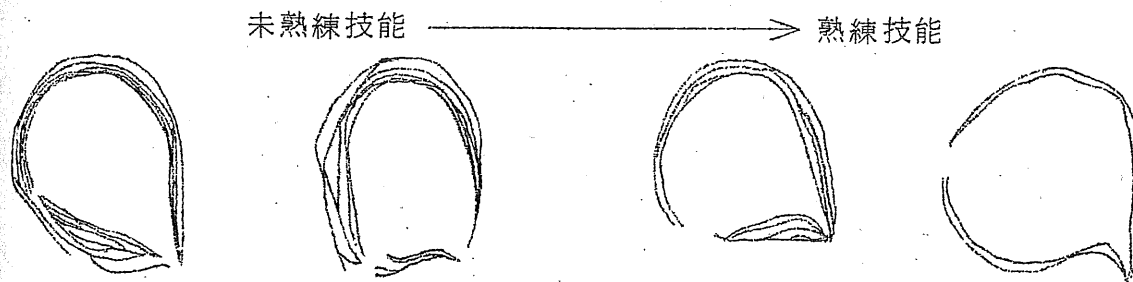


図 1.1 先手ハンマの回し打ちのサイクル・グラフ

動作の示す道筋は、6本ともよく一致していて、いつも一定の道をたどる安定したものであるのに対して、未熟練工になるほど、動作の示す道筋は、ばらばらで不安定であることがわかる。

毎回のハンマー振りの所要時間も熟練工にあつては、驚くほど一致しているとのことである。サイクル・グラフの円の面積の大きさや、ふりおろし時の力の反動を巧みに利用したトンガリ構造に注目すれば、いかに熟練技能行動というものが、最短路化し、最小エネルギーで無理のない構造になっているものかということがわかる。

つまり、熟練行動は、ある目的を含む事態(S)に対する適切な反応(R)機構として、有機体の中に位置づけられているものである。

しかしまた、その反応機構が一定の刺激事態に強固に結合し、特定の構造として形成されていることは、熟練工にハンマーの柄をにぎっている手の位置を変えさせて実験した時の内省報告：手ごたえがなくやりづらい、火鉄に命中させるのがふと不安に感じた、ハンマーを動かすよりどころを失ったようでやりづらいなど！から指摘できよう。

筆者は、刺激事態の変換によるS-R結合とS-R体制の崩壊をとらえようとして、ドリル作業を課題として実験⁵⁾を行なった。

ドリル作業にかなり習熟した段階の被験者に対して、いままで習熟した刺激事態と異なる事態で同一作業を遂行させた実験で図1・2の示すごとき結果を得た。

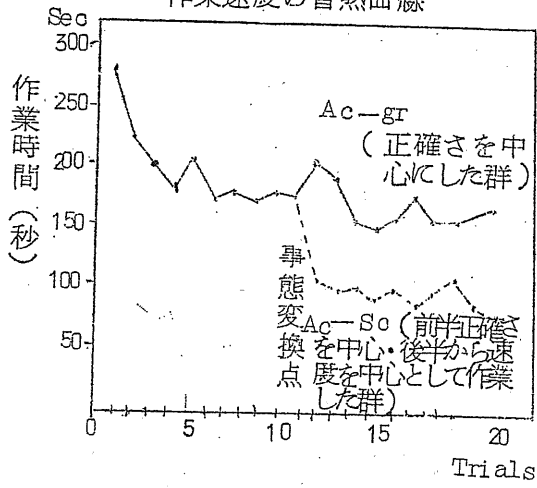
これから、ある事態で習熟した技能は、その事態に適合した独特な反応機構となっているが、刺激事態の変換時を境いとして、その構造が大きいくずれ、徐々ながら新しい反応機構として再構造化されていくことがわかる。更に、一定の事態で最後まで繰り返した場合の最終的¹⁾技能構造と、途中で刺激事態を転換させて繰り返した場合の最終的²⁾技能構造は、全く異質のものになっていることは、Out Putとしての作業の速度や精度面から考察できるだけでなく、被験者の作業要領のちがいやリズム感のちがいからも知ることができる。

以上のような研究から、熟練技能は、ある意味で、特定の事態に対しては非常に適切な、しかも強固な反応構造となつてはいるが、他の事態への flexibility という面で問題があろう。

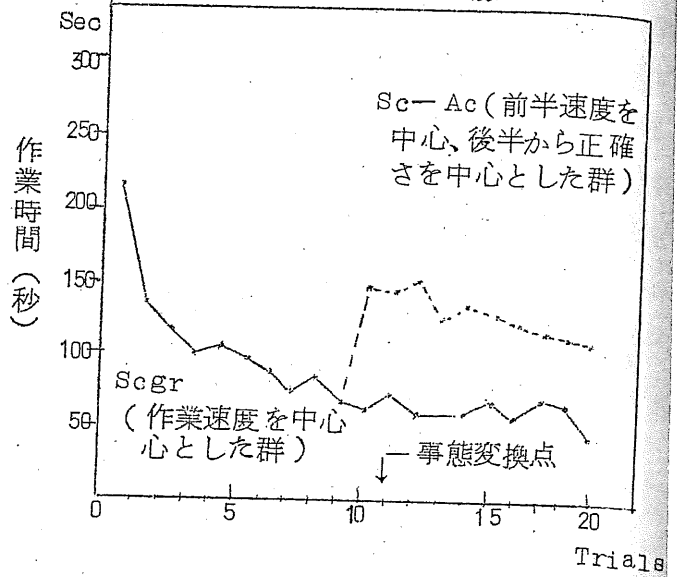
古い作業法で熟練した技能者が、新しい作業法で同一作業を行なわなければならないような場面での、動作的・態度的³⁾かたさを容易に観察することができよう。しかも技能は、作業者が主体的にしか獲得し得ない性質のものであるが故に、彼独自の行動様式として構造化する。

熟練工による会議の席上で、標準動作や標準作業法が容易には決定しないことがしばしばあるが、その理由の一つとしては上記のようなことが考えられよう。

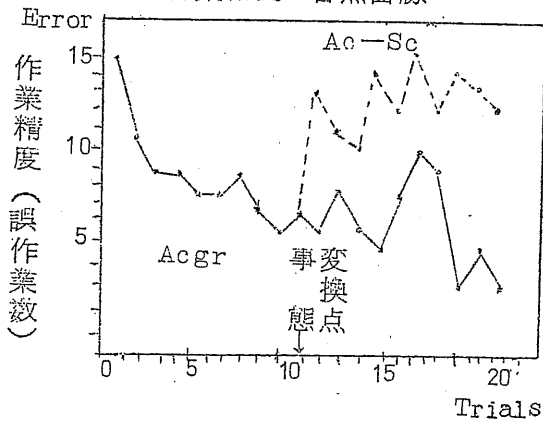
Ac事象Ac→Sc. 事象変換による
作業速度の習熟曲線



Sc事象Sc→Ac 事象変換による
作業速度の習熟曲線



Ae事象Ac→Sc 事象変換による
作業精度の習熟曲線



Sc事象Sc→Ac 事象変換による
作業精度の習熟曲線

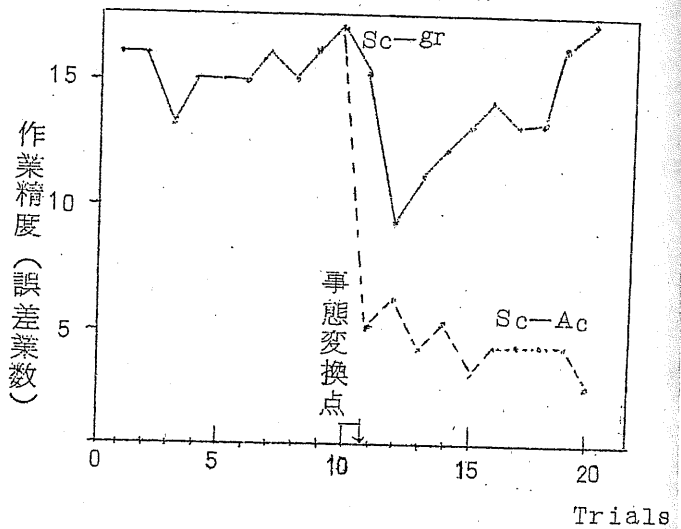


図 1・2 作業事象とその変換による技能の習熟構造

3. 事態認知面からみた技能構造

S-R理論の立場から離れて、技能の習熟構造をとらえるものに、Köhlerや Tolmanによって主張されてきた洞察説 (Insight theory) や Lewinなどによる場説 (Field theory) からの観点がある。S-R結合というHabit形成論に対して、事態の認知という面から学習の成立を説く学習理論である。

たしかに、技能は、S-R結合を中心として形成される動的要素と、事態の洞察や認知を中心として成立する知的要素との両面があつて、それらが複合され、ある事態に対する適応行動あるいは能力として結果されるものであると考えられる。

このような観点に立てば、熟練技能は、運動感覚や共応動作、敏しようにすぐれていて発揮する技能が優秀であり、未熟練技能はそうでないとするような動的要素のちがいだけから、両者の構造をとらえようとするのは不適切であるにちがいない。

最近の情報理論の立場から技能構造の解明にせまろうとする諸研究⁶⁾において、未熟練技能と熟練技能の本質的差異は、作業の全体場面の構造の把握や作業の時系列的構造の把握のちがいにありと指摘する。

つまり、未熟練技能では、事態の全体構造の把握と時系列的構造の把握において、熟練技能より質的に劣っているものである。

作業の全体場面、時系列的構造の把握は、運動感覚を中核とする動作の遂行を通してなされる場合もあるが、事態を認知する機能—特に事態における布置刺激の洞察や意味づけ—によって大きく左右される性質をもつ。ある事態での目的に対する手段は唯一ではない。選択が許されるものである。そこに、事態で最つとも適切で有効な目的—手段関係 (mean—end Relation) を洞察する能力が手段を演ずる前に必要となる。

未熟練技能の段階では、ある手段を演ずることはできても、必ずしも目的に適合した手段を演ずることができるとはかぎらない。そのため何度も試行錯誤的行動を繰返えさざるを得ない場合もある。

未熟練技能者が作業課題を与えられてから作業にとりかかるまでの時間がすこぶる短いのに対して、熟練技能者の場合は、比較的長いといわれている。⁷⁾これは事態の認知や作業遂行の計画化に必要な時間として意味をもつものである。

Guriyanov. E. Vは、この面から熟練技能者の特徴として、さきを見透した透視的計画化の優秀さをとりあげ、技能の望ましい構造化には、運動的因子に知的因子を適切に統合させなければならないことを強調している。⁸⁾

作業の透視的計画、事態の洞察には知的能力が必要であることはいうまでもない。

しかし、この能力が一般知能 (General Intelligence) といかなる関係をもつものであるかは明確ではないが、操米作業と知能とでは $r = +0.43$ (太田垣)、ターレット旋盤作業と知能とでは $r = +0.38$ (Seymour) のごとく、技能と知能との間にやゝ積極的な

相関があることをみつけだしている。

空間判断，形態弁別，運動速度などの感覚的，直観的因子が，シンボル使用を中心とする帰納的，演繹的推理因子によるものであるかどうかは，因子分析などの手法で今後解明されるべきものである。

Crossman, E. R. F. W が Speed Skill の習熟研究⁹⁾ において，熟練工は，関与してくる信号 (Signal) の正しい根元や正しい動作のやり方が選択でき，そして確実な動作ができるということを明らかにするとともに，技能の習熟への方向づけとして，整理されたものを系統的に与えていくということよりも，むしろ Selection Pressure を強化することにならなければならないと強調している。技能の動的因子に対する知的因子の働きかけの重要性を指摘しているものと考えることができよう。

技能習熟に関する諸研究が，熟練技能について共通に指摘することは，熟練技能は，動的・知的にすぐれているのではないかということと，技能は本質的にそうでなければならないということである。

ある技能が柔軟的に，いろいろな事態で適用されるようになるためには，技能構造それ自身が柔軟性をもったものでなければならない。それが真の熟練技能として職場適応に役立つものとなるであろう。

4. 心的態度面からみた技能構造

事態に対する適応行動および能力という面からとらえられる技能については，動作への適応過程という面の外に，仕事，労働生活への適応という全人格的様面からの考察が必要とならう。何となれば，技能熟練の最終的ねらいは，いかにその技能にすぐれるかにあるだけでなく，いかに労働生活に適切に適応できるかにあるからである。

太田垣¹⁰⁾ は，習熟は単に活動筋群のパターンと動作構造の形成過程のみでなく，これらに由来する対作業意識の変容がより重要であるとしている。

筆者は，先に紹介したドリル作業の習熟研究において，習熟に伴う心的構造の変化を，作業に対する心的態度の面から内省法によってとらえてみた。

技能の習熟に伴う心的構造の変化を考察するに際して，心的態度を作業場面に関連させて，次の4つのカテゴリーに分類して検討してみることにした。

a. 自我対作業

この関係は，自我が作業に対して対立的態度を示しているもので，内省法では：自分の思うとおりに機械が動いてくれないとか，機械につかわれているような気がしてならない：とかの表現でとらえられるものである。

b. 自我同一作業

これは，自我と作業が同一面にあり：自分の能力からみて，しかも機械の性能からみてこの

程度に作業ができればよい：というような内省によってとらえられるものである。

c. 自我なき作業

自我と作業とが同化されていて、作業過程において自我があまり意識されない状態で；抵抗なく作業が進められるとか、別段何も工夫しなくともうまく仕事が進む：というような内省によって得られる。

d. 自我支配作業

自我が作業を完全に支配し、統制しているという意識や態度を示す状態で：機械は自分の手の一部のような感じがする：というような内省によって得られる。

技能の習熟が仕事や労働生活への全人格的適応過程であるとすれば、c. d.のカテゴリへの心的態度の変容こそ習熟技能の特性としてとりあげられねばならないものであろう。

各種作業事態下での習熟に伴う心的態度の変化をとらえたものが図1・3である。

技能の習熟に伴う心的態度の変化は、各種作業事態下で、その特色を異にするが、ここではS-A事態での心的態度の変容過程についてふれてみることにする。

未熟練段階における心的態度の特徴は、自我対作業カテゴリの増加から意味されるように、自我が作業に対立、対抗的態度を示すもので、動作への適応が急であり、習熟も促進されているが、そこに示される技能は、いわば、作業者の内にとり入れられていない状態を示すものである。

未熟練段階での心理的構造は、自我が作業事態から支配されていると同時に、作業事態への自我の抗争という2つの面をもつものであることが考えられる。

ところが、ある程度、習熟が進んだ段階になると、自我対作業カテゴリが徐々に低下することと、自我支配作業カテゴリがわずかに増加してゆくことから意味されるように、作業が自我の内にとり入れられてゆくとともに作業を支配する心的態度に変化していることがつかめる。このように被支配的構造から脱した頃、すなわち動作への適応がかなりなされた頃になつて始めて、先にふれた作業遂行上の企画性や透視的計画化が可能になることは、こうすればうまくできる、この作業の要領がはつきりつかめたというような別の質問紙に対する回答からも明らかにされる。

習熟末期の自我対作業カテゴリの急激な減少と自我支配作業カテゴリの急激な増加は、自我中心の支配構造への変換を意味するものであり、仕事への全人格的適応がなされてきたものと考えることができよう。

この習熟の段階に入ると、他律的態度から自律的計画的態度に心理的構造が変容し、動作的、知的、心理的にも、望ましい適応機構が形成され、最小エネルギーで最高の効果を発揮できるような技能となってくる。

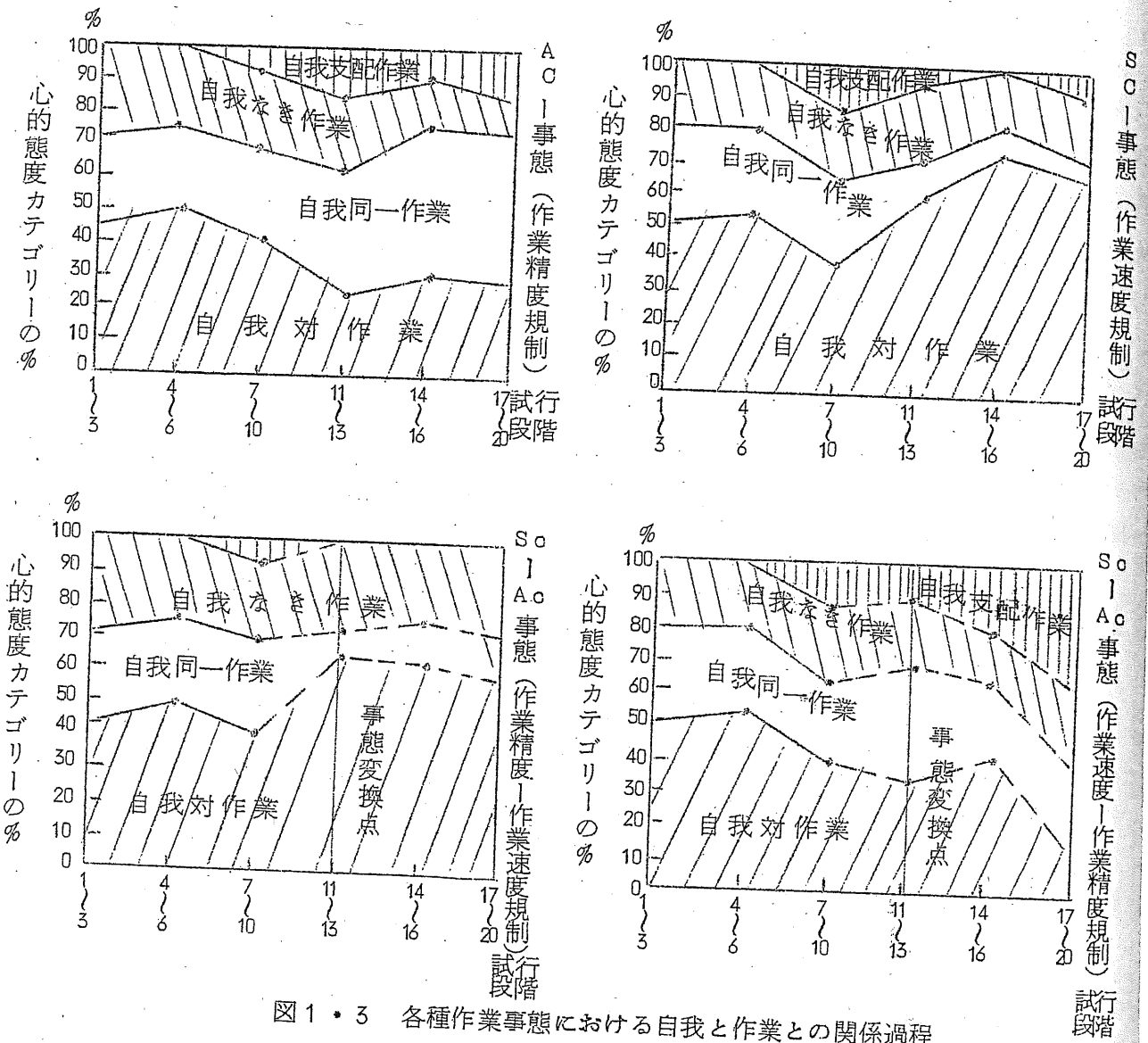


図1・3 各種作業事態における自我と作業との関係過程

実験室的研究の結果を，職業適応という長い過程にすべて適用できるものとは考えないが，これらのデータから未熟練技能者と熟練技能者の構造的差異を追求する理論が引きだされてくることが可能であると信ずる。

まとめ

本研究は技能の本質的構造の心理学的立場からの解明に主なねらいがおかれた。人間の行動および職業への適応行動に必要な行動という全人格的面からこの問題にせまろうとした。これへの手がかりを提供してくれると考えられる未熟練技能と熟練技能をとりあげ，その構造上の差異を明らか

にすることによって、本研究の目的を達成しようと考察を進めてきた。

この研究から得られた結果は、技能の本質的構造を代表するものとして、熟練技能を心理学的観点からとらえたものを次の図表としてまとめた。

熟練技能の構造

S.....Organism.....R

(動作の正確さ, 速さ, スムースさ, 安定)
(度, リズミカル, 美しさ)

- 課題から情報を引きだす感覚とそれを行動に決定する速さにすぐれている。(Seymour)
- 作業構造の把握と時系列的構造の把握にすぐれている。(金子)
- 先を見透した計画性があり、動作的要因と知的要因とが適切に結合している。
(Guriyanov)
- 目的と手段との関係を柔軟的に変化させてとらえることができる。
- 知覚の範囲が拡大している。(中島)
- 作業に対する態度が他律的なものから自律的計画的なものに進んでいる。(桐原, 太田垣, 手塚)
- 作業の生産的意義の把握にすぐれている。
(太田垣)

- 行動の目的, 条件と方法間に強固な結合ができている。
- 行動は運動感覚によって主として統制されている。
- 視覚は作業条件遂行時の問題や作業の結果のチェックに主として用いられる。
- 全体の中の部分として、まとまった反応ができる。
- 欠隔を認知する速さ, 識別度にすぐれている。
- 手段の一部は無意識的反射的行動になっている。
- 動作と動作間の間隙時間がゼロの極限に達している。
- 個々の動作を1日全体の作業生活の中の作業としてとり入れている。

- 構造の柔軟性と弾力性
- 生活全体として適応可能な思考と行動

目と頭と腕

技能の心理学的考察にあたり、全体的問題として、提起されるものとして、具体的技能パターンを如何に分類してとりあげるべきか、異種の技能パターンを普遍化し、理論化するための原理を人間行動のどの様面に設定すべきか、受容器 (Receptor)、効果器 (Effector) 間の統合過程をどのようにとらえるべきかなどアプローチ面での問題が解決される必要性を感じた。