作業手順が作業者の自由に委ねられる作業での熟達過程の認知行動分析

小松原明哲（金沢工業大学）

Analyzing the Learning Process on the task on which its procedure is left to workers

Komatsubara Akinori (Kanazawa Institute of Technology)

1 目的

職人へのヒアリング調査によると、職人は、手先が器用というより、製品の最終状態のイメージや、作業対象物の状況に応じた措置ができることに、その本質があると思われる⁽¹⁾。そこで、熟達過程においてこれらがどのように変容するのか、作業目標だけが決まってい、最終状態や作業手順は作業者の自由に委ねられる作業において、実験検討を行った。具体的には、キッチンでの食器洗いを例に取り上げ、所定数の食器を洗う作業を、繰り返し行ない、その熟達過程を分析した。一般に、長年、キッチン作業をしている主婦・主夫は、初心者比べて同じ食器数でも、全食器洗浄に要する時間が短い。これは、動作が速いためか、それとも、作業の手順を見通しよく立てることができることなどによるのかに興味がある。これらを明らかにすることを目的とした。

2 実験方法

縦 40×横 55×深さ 17cm のシンクを有する、縦 55×横 105cm の家庭用流し台を用い、丘（向かって右側）に、縦 34×横 43×深さ 14cm の水切り箆を置いた。シンク内に毎回、27 種類の大小各種食器をランダムに置いた。なお毎回同じ量の食用油により、食器に汚れをつけた。被験者は合図と同時に洗い始め、洗った食器を箆に納めてもらった。すべての食器を箆に入れ終えた時点で作業の終了とした。この動作をシンクを写すもの、かごを写すもの、被験者を写すもの計 3 台の VTR により収録した。実験は 1 日 1 回として、合計作業時間が一定水準に落ち着くまで（2～4 週間）毎日行った。被験者は、日常食器洗いをあまりしていない男子大学生 4 名を使用した。

3 分析

収録した VTR をもとに、以下の分析を行った。

・合計作業時間：実験開始の合図から作業終了ま

での全作業時間

- ・洗い時間：スポンジで当該食器に洗剤をつけてから、スポンジで洗い終えるまでの作業時間
- ・すすぎ時間：当該食器に水をつけてから、すすぎ終わるまでの作業時間
- ・その他の時間
 - ・箆：当該食器を箆に入れるとき、食器を移動するための時間
 - ・箆以外のところへの当該食器の移動時間
 - ・前の行動から次の行動に移るまでの時間
 - ・その他：スポンジに洗剤をつける、など
- ・手をまわす回数：スポンジを円のようにまわして当該食器に洗剤をつける時のまわした回数
- ・1 まわし当たりの時間：「手をまわす 1 まわし当たり」の平均時間

4 結果

合計作業時間の変化を示す。繰り返しとともに、合計作業時間は、典型的な習熟曲線を示している。ただし被験者 B は、当初の習熟は大きかったものの、10 日目位から時間短縮は見られず、その後、他の被験者の作業時間に追いつくことはなかった。作業態度観察や内観報告を得ると、当初の時間短縮感が大きかったことで、自己満足に陥り、その後の実験は惰性となり、作業のやりかたを工夫したり、時間を短縮しようという意欲が湧かなかったものと思われた。

次に合計作業時間の短縮が顕著な被験者において、その内訳時間の変化を詳細に調べたところ、以下が明らかとなった。

- ・食器一つ一つの洗い時間を分析すると、どの食器ともに、洗い時間は短くなった。しかし、短くなる時間は食器によって異なり、フライパン、大皿の大物食器は大きく、箸、包丁などの小物食器は小さくしか変化しなかった。
- ・このとき、洗剤をつける時の手をまわした回数は、合計作業時間の変化曲線に従って、

繰り返しもともに減少したが、1 まわし当たりの時間は、どの被験者においても繰り返しもともに変化しなかった。すなわち、手をまわすスピードは、繰り返しの最初から最後まで変わらなかった。このことは、作業時間の短縮の一因として、動作が速くなるのではなく、回数を重ねると汚れに対して適切な洗剤の付け量を判断できるようになると考えられ、要するに過剰洗浄しなくなるものと考えられた。

繰り返しもともに、シンク内の食器を選んで洗浄する傾向が見られた。すなわち、最初のことは、積み重なった上からとにかく手当たり次第に食器を取り、洗浄をしている様子であり、水切り籠にうまく納まらずに、水切り籠内に一たん収めた大型の食器を取り出し、その下にあとから洗浄した小型の食器を納める行動がしばしば見られた。しかし、繰り返しもとともに、最終的に水切り籠にうまく納められる順番で、シンク内の食器を選び、洗浄をしている様子であった。このことは、水切

り籠内での最終の収納状況をイメージし、そのイメージを達成するのに適するように、洗浄する食器順を選んでいるものと思える。

5 まとめ

熟達とともに、作業の最終イメージ（水切り籠内での最終収納状況）を意識でき、そのイメージに従った“よい流れ（手順）”を予測判断できるようになるものと思われた。このことは、ベテラン職人は、理想とする自分のイメージと、現状とのギャップが把握できること、また「次の手が見える」ということと一致した結果⁽¹⁾と言えそうである。またスポーツでは認知的な面についてはイメージトレーニングの有効性が指摘されている⁽²⁾。これらを考え合わせると、初心者には最終理想状態をより積極的にイメージさせ、その理想状態を実現するための自分の振舞や方法を自ら考案する意欲を刺激しつつ、それらを考案するためのヒントを与える指導方法をとることで、より効果的に熟達育成が図れるものと期待される。

図1 合計作業時間の変化

【謝辞】

本研究は経済産業省産業技術基盤研究開発プロジェクト「人間行動適成型生活環境創出システム技術」として、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託を受けて、社団法人人間生活工学研究センター（HQL）を通して実施したものです。

【参考文献】

- 1) 小松原明哲、職人の技の認知行動モデルの作成、人間工学 36（特別号）、532-533、2000
- 2) 松尾直子・菊地はるか、イメージトレーニングの実際、（上田雅夫監修：スポーツ心理学ハンドブック）、実務教育出版、233-247、2000