

平成 22年 5月 31日現在

研究種目：基盤研究 (C)
 研究期間：2007 ～ 2009
 課題番号：19500730
 研究課題名 (和文) 外在主義的知識観によるモノづくり伝統技能の抽出と継承環境の構築
 研究課題名 (英文) The Succession to The Traditional Handmade Skill
 by The Externalism of Knowledge
 研究代表者 小松 研治 (KOMATSU KENJI)
 富山大学・芸術文化学部・教授
 研究者番号：10186794

研究成果の概要 (和文)：

本研究は、技能を「親方の背中を見て盗むもの」として目に見えない手の届かないものとするのではなく、技能者を取り巻く環境、道具、自作の補助具等の具体的なものの中に学ぶべき情報が存在するという「外在主義的な知識観」に立って技能の抽出とその可視化を進め、環境に配置してその有効性を確認した。また、可視化した道具や環境を「技能の痕跡」とみなし、痕跡を介して技能をどのようにして語らせるか、その技能継承モデルの必要性を確認した。

研究成果の概要 (英文)：

We do not think that the handmade skill is tacit knowledge which is difficult to be visible and to acquire it. Our research is based on "The Externalism of Knowledge". Information that should be pickup by the skilled one exists in the environment, the tool, and the self-made jigs.

We extracted the skill, and tried those making to visible. And, we confirmed effectiveness by arranging it in the environment. Moreover, we considered the tool and the environment made visible as "traces of the skill", and verified the necessity of the skill succession model.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育

キーワード：教育諸学、可視化

1. 研究開始当初の背景

我が国におけるモノづくりの伝統、とりわけ伝統工芸産業界や近代産業を支えてきた手仕事の分野における技能継承問題は急務の課題といえる。技能衰退への取り組みとして徒弟制的教育方法を継承したモノづくり大学が創設されたり、宮大工専門学校等が新設されたり、果ては大手企業による団塊世代の大量退職への危機感から技能をデジタル動画映像化する取り組みまで様々な方策が試みられている。ただし、世界に冠たるモノ作りの先進性について、ある歪曲した考え方が流布していることも見逃せない。

さすがに従来からの徒弟制や日本独自の精神性を見直すことでこの難局を打開する方策を正面切って擁護する議論はないものの、深いところで技能論にはつねにこの点に結びついた議論が多い。長年に渡って蓄積された熟練技能は、「形あるもの」、「目に見えて触れることができるもの」として表すことができない、と強く主張するのが常である。さらに、人の身についた能力への賛美には関心が高い一方、熟練者の活動を支援する「工夫された作業環境」への関心は非常に低い。むしろ、作業環境を技能の一部として正当に評価してこなかったとあっていいだろう。

2. 研究の目的

本研究を通して、衰退の兆しへの危機感から我が国のモノづくりにおける継承・教育方法の改革を目指し、後継者を育成するための伝統技能の効果的伝承方法について新たな提言をするべきであると考えている。これまでとられてきた方法では、熟練者が身につけた技能は暗黙知の形で外部の観察者から目に見えない、手に届かないものという前提に立っていた。技能は個人に身についた持ち物であると。しかし、われわれは外在主義的な知識観から技能継承の新たな方法を提案することで、この隘路を打破することを試みた。つまり、これまでの視点とは異なり、伝承すべき知識の多くが外部に設えられた人工物環境にも数多く埋め込まれていると。そして、それをある加工を施した上で再配置し、継承者に提供することで、暗黙知の継承ではない形で、技能の伝承が行えないかを探求した。

3. 研究の方法

知識の外在主義的見方をとることで、人間は外部から情報（刺激、知識）の助けを借りて、自らの行動をコントロールすることを可能にしていると考えることにより、技能行動の源泉を外部の情報源（その形態は知識やアフォーダンスなど）に移すことができるのである。継承すべき技能・知識の多くが外部に設えられた人工物環境に埋め込まれているので、暗黙知を取り出すというような不可能事ではなく、それを見つけ出し、可視化することは観察者（技能者も含む）の努力により多くが可能となるはずである。

この方針のもと、以下の手順と方法で研究を進めた。

1) 熟練者はどのようにして情報を抽出し、利用しているのか？

モノづくりで決定的に重要な外的要素は何であるのか、どのような情報を手がかりに活動しているのか、を具体的な制作場面に密着して調査データを収集した。熟練者へのインタビューではなく、人工的な作業環境から多くの情報が得られることが重要である。その情報から、外部にある（複数の）情報を特定する。その上で利用されている情報を（仮定的に）再構築して、再度実験的に検証してみる。

例えば、作業過程で使用され、工夫されるジグは重要な情報源である。ジグは技能の外化のなにもものでもなく、作業の知恵の塊である。ジグのようにできあがれば取り払われる足場は見逃されやすいが、観察者はこれを決して見逃してはならない。もしそうすれば、技能の大半が失われてしまうことになる。

2) どのようにして人工物や人を配置・配列するのか？

作業環境の様々な人工物はただそこにあればよいというものではない。作業工程と密接に関連して、必要なとき、必要な場所で、必要な位置になければならないことが多い。作業環境には指導者やコーチの助言、相談できる仲間などをも含めるべきである。このような社会的な資源までを含めて作業環境は用意されなければならない。構築物の設計と社会的関わりを意識したシステムが求められる。われわれはスウェーデンのカペラゴーデン美術工芸学校の学習環境をその模範例として参考した。

3) どのようにして環境を後輩の学習者に適した形式で具体的に提供するのか？

制作に必要な技能と手続きは世代から世代へと、発展的に継承されることが必要である。ただし、単に事物として残すということではなく、わかりやすく、作業を容易にするよう改善された形で残すという重大な使命が伴う。そのための研究機関としての責任は重く、これまでの経験や勘に頼ったカリキュラムや指導方法は、根本的な見直しを求められる。

4. 研究の成果（研究の結果判明したこと）

4. 1 事例から得られた成果

研究1年目では、優れた技能を持つ作家や職人へのインタビューとその活動の場である工房を調査した。調査は、建具工房、指物工房、家具工房、ガラス工芸工房、旋盤工場、木型工場を主な対象とした。また技能オリンピックでたびたび金メダリストを排出している株式会社デンソーにも調査に赴いた。そして熟練者の道具や作業環境の工夫、そして作業過程を調査した結果、工芸作家や職人の技能の高さは、長い鍛錬の結果身についた動きだけでなく、作業場に用意周到に準備された道具や設えの中に多くを見出すことができた。とくに、作業過程では適切な加工を行なうために、独自のジグや固定具に職人の工夫が込められていた。指物師が使用したジグと組み手を収集し持ち帰り、研究室でその効果を検証してみた。その結果、ジグをできるだけ多く収集し、そのデータベースを作る必要を強く感じるようになった。

また、研究2年目には、日本国内では、個人の木地指物、挽き物師の作業環境を綿密に調査した。また、スウェーデンの福祉施設、病院、芸術系大学教育環境を調査してその成果を論文にまとめた（リンショーピン大学、カペラガーデン学校、ホーデーコ美術大学、個人木工房、福祉施設2か所、地域病院1か所、美術館1か所など）。最終年度には、わかりやすい展示の事例として、竹中道具館など博物館を調査した。

4. 2 作業の可視化

研究代表者の大学内において、指物見本棚などを利用し、可視化物を教える側、学ぶ側が共有できる知識として、実際の教育環境を整備し配置した。

(1) 見本の設計と設置

目に見えない技能を工程見本に分けて、「分かる」へ導くことの実例として、木工組

み手見本棚（2台）、ホゾ加工工程部材展示ケース、指物見本棚などを設計し、学内実習棟に設置した。（写真1, 2）

その他、可視化物を学内に配置する試みは、本研究と同時期に獲得した教育GP（本研究代表者がGP推進代表者）の取組の中でも実践し、本研究の成果を具体的に教育環境の改善に結びつけ、推進する機会を得た。



写真1 可視化の実例1
木工組み手見本棚と木彫加工手順の見本



写真2 可視化の実例2
さまざまな工程を詳細に見せた技能の可視化

(2) 教育環境の改善

写真3は、箱に入れたり隅に雑然と置かれたりしがちな機械室で使う共有の小道具である。利用し易さのみならず安全性も高まる。

写真4は、木材加工に必要な不可欠な最小限の手道具類を20の引き出しにそれぞれセットしたものである。それまで、ばらばらに道具を貸し出していたものを、一つのパックにして貸し出すことによって、制作工程と道具を対応させて一連の流れが見渡せるようにした。また、各道具が定位置に戻らない場合

は空白が戻すことを誘導するようにレイアウトし、道具の紛失を防ぐ効果もあった。



写真3 教育環境の改善1

使いやすく、わかりやすく、返却しやすい工夫
道具を取るとその形の影絵が現れる



写真4 教育環境の改善2

道具のバック化により制作工程との対応を
わかりやすくした

(3) 情報の共有

本研究に関連する情報(スライドやフィルム)すべてをデジタル化し、情報の共有が可能な状況を整えた。本研究で収集した資料(具体物、写真、雑誌、スライド、フィルムなど)を、ネットで共有できることを目指して準備を進めている。

4. 3 教育現場での適用

配置した知識・技能(ジグや模型)を実際に利用した成果を図るため、仕組まれた環境を利用する課題を設定し、実効性とその効果について学生にアンケートを実施した。

(1) 学生アンケートの実施

木工道具の仕立て方、そして木材加工技術に関する家具制作の授業において、技能を可視化した見本等を活用して技能伝承方法を試み、4回のアンケートを実施してその効果を検証した。設問は「あなたが分かったと思えたとき、それは何を介してそう思えたの

か?」というものである。

演習項目全体では、「実際に自分でやってわかった」や「先生がやるのを見てわかった」というものが多く、「黒板に書く」や「口頭で説明」は効果が少ないことがわかった。やってみせることは技能伝承に基本的に重要であることが認識できた一方で、演習項目ごとに詳細に集計してみると、たとえば、「研磨時に刃物のどこに力が入っているか」がわかったのは、「具体的な圧力試験紙」であり、「鉋の裏金の役割がわかった」のは、「切削の様子がわかるように側面に窓をあけた可視化工夫した鉋」であり、「研磨の刃先の変化を理解した」のは「顕微鏡での観察とモニター画像」であった。また、指導者自らが作成した図解テキストも理解を深めることの一つであった。

それらの回答から、様々に用意した技能の可視化物が、個々の局面において、学生の理解を深めるために有効であることが確認できた。

(2) 技能習得度の確認と比較

前述の授業の最期に、鉋の扱い技能の習得度合いを、学生自身が客観的に把握する方法として、技能試験を実施した。これは、デンソーなどで実施されている方法を教育用に改良したものであり、可視化された教材や環境が、自己の習熟度を判断する手段としても、活用されることが分かった。

また、収集したジグや模型などを環境に配置することによりどのような変化があるのか、同じ課題を熟練した教員(小松研治)と数年の経験者、および2年程度の経験者を比較し、なにが違うのかを測り検証・評価する準備を整えた。

4. 4 技能伝承現場からの声

富山県職業能力開発協会主催の講演(演題:ものに語らせる技能伝承の試み)を行った際に、参加した技能伝承の指導者76名から、本研究の可視化について多くの賛同を頂いた。一方、優れた技能者が自身の技能を可視化する能力を持ち合わせていないため、技能を抽出して説明できる第三者の必要性や、ものを介して技能を学ぶには、ものの中の知識を読み取る能力の育成が必要であるとの意見が寄せられ、技能伝承モデル構築の必要性を強く感じた。

4. 5 今後に向けた基盤づくり

本研究の成果のまとめ、および、今後の新しい研究発展として、22年度に学会等で発表する準備が整っている。また、21年度には、技能継承について講演を行い、多様なモノづくり企業との意見交換をする機会を得、本研究の成果を公開するチャンスを得た。今後の

研究を発展させるうえで、徹底した技能者への継続的な観察を継続し、科学的な検証に耐えうるだけの証拠を今以上に集めたいと考えている。また、有用な情報は人の動きで残される痕跡に多くが記されているはずであるから、その情報を本研究に活用する道がある物と確信している。それを痕跡学という新しい研究として育てていくつもりでいる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

- ①小松研治, 小郷直言, 小松裕子, 環境に委ねる情報—スウェーデンの福祉施設, 教育現場の観察から—, 富山大学芸術文化学部紀要、査読有、Vol. 4、2010、pp56-69.
- ②小松裕子, 小郷直言, 小松研治, 人工物に委ねる福祉と医療—環境に置かれたものたちへの信頼—, 富山大学芸術文化学部紀要、査読有、Vol. 4、2010、pp116-128.
- ③Kogo Naokoto, Project Management, KPM -- Innovation, Development and Improvement “Project Management from the Viewpoint of Projection Technologies”, pp. 155-166, World Scientific, 2008.
- ④小松研治, 同一課題による国際共同授業の試み—カペラガーデン美術工芸学校の学生作品の背景にあるもの—, 富山大学芸術文化学部紀要、査読有、Vol. 2、2007、pp50-58.
- ⑤小松研治, 特集：スウェーデンのものづくり教育—カールマルムステンの教育理念とその実践の場—, 株式会社竹中工務店季刊アプローチ、査読無、第178号、2007、pp4-19.

〔学会発表〕(計2件)

- ①小松研治, ものに語らせる技能伝承の試み—富山県職業能力開発協会、平成21年度富山県職業能力開発推進者経験交流プラザ(全体プラザ：基調講演)、2009.
- ②小松研治, 日本の文化と作品について、スウェーデン/マリエスタード市主催、4カ国ジョイントプログラム、2008.

〔図書〕(計1件)

- ①小松研治, 他、道具学会業書委員会、「道具学会業書」出版プロジェクト、道具学会業書001「道具学への招待」、2007、pp150-151.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小松 研治 (KOMATSU KENJI)
富山大学・芸術文化学部・教授
研究者番号：10186794

(2) 研究分担者

小郷 直言 (KOGO NAOKOTO)
大阪大学・大学院経済学研究科・准教授
研究者番号：70115137

小松 裕子 (KOMATSU YUKO)

富山大学・芸術文化学部・准教授
研究者番号：30212468

(3) 連携研究者

なし