

氏名	えんどう あつし 遠藤 淳司
学位(専攻分野)	博士(学術)
学位記番号	博甲第767号
学位授与の日付	平成27年9月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	工芸科学研究科 先端ファイブ科学専攻
学位論文題目	漆工芸における職人の特徴認識と材料特性に関する研究
審査委員	(主査)教授 濱田泰以 客員教授 松本明博 准教授 桑原教彰 准教授 来田宣幸 京都産業大学文化学部京都文化学科教授 下出祐太郎

論文内容の要旨

漆工芸の作品・製品は修理・修復を繰り返すことで、長い年月の使用が可能である。修理・修復の際、職人は作品・製品の状態、技法、材料を判断する必要がある。これには“見立て”と呼ばれる観察技能による“見極め”が必要となってくる。しかしながら、非熟練者にとって見立て技能を直接学ぶ機会は少なく、またどのような修練を積みよいかも判然としない。そこで本論文では、見立ての際、熟練者がどのように作品・製品の特徴や情報を認識しているかを明らかにすること、また、熟練者の特徴認識に影響を与えている材料特性について明らかにすることを目的とした。

本論文は、第1章の緒論から第7章の結論までの7章構成である。以下に、第2章以降の目的と内容について簡潔に記述する。

第2章では、見立て時の作品・製品の観察動作の違い、および見立て技能の評価方法について検討することを目的に、職人や学生を被験者として見立てを行ない、観察動作の分類やクラスター分析を行なった。その結果、熟練者は作品を細かくあおる動作を中心に見立てを行っていたことが明らかとなった。変数間クラスター分析では、作品あおりと見立ての発言時間の類似度が高かったことから、見立てでは作品を細かくあおる動作が発言につながるということが指摘できた。また被験者間クラスター分析では、熟練者と他の被験者との類似度が明らかとなり、クラスター分析の見立て技能の評価への可能性が示唆された。

第3章では、熟練者が作品・製品をどのように動かし、特徴を認識しているのかを検討することを目的に、異なる粗さの金粉で作製した蒔絵試験片を複数用意し、その見立てを行なう際の試験片の動きについて動作解析を行なった。その結果、熟練者は見立ての際、金粉の粗さに応じて試験片の動かし方を変えている可能性が指摘でき、非熟練者は最適な動かし方がわからず、どの試験片も大きく動かすことで、外観変化を大まかに捉えていたことが推測された。

第4章では、熟練者の見立て時の眼の動きを明らかにするために、職人らの眼球運動を測定した。それとともに、見立て時の着眼点を明らかにするために、職人らの発言についてテキストマイニングを実施した。その結果、以下の点について明らかとなった。見立ての所要時間および発言時間と経験年数には強い相関関係は認められなかったが、作品の特徴指摘数と経験年数には強い相関関係が認められた。眼球運動測定では、視点移動速度の最頻値が4~6deg/sec近傍の被験者と10deg/secよりも大きい被験者の存在が認められ、特に視点移動速度の最頻値が4~6deg/sec近傍の被験者は瞳孔径のゆらぎ(標準偏差)と経験年数および蒔絵の特徴指摘数に強い相関関係が認められた。さらに視点移動速度の最頻値が4~6deg/sec近傍の被験者は注視時間が長い傾向にあり、視点往復移動回数と蒔絵の特徴指摘数の間に強い相関関係が認められたことから、熟練者は集中と比較を組み合わせて、特徴認識を行っていたことが示唆された。テキストマイニングの結果、カテゴリ数が多い被験者は視点移動速度の最頻値が4~6deg/sec近傍の被験者であり、様々な着眼点から作品を観察し、かつ着眼点を関連させて洞察することで特徴認識としていることが明らかとなった。

第5章では、見立てが目視で行なわれることから、目視での特徴認識に影響を与えていると考えられる蒔絵の光学特性について解明することを目的に、蒔絵の表面観察と分光測色計による蒔絵の測色を行なった。その結果、粗い粉や細かい粉は中間的な大きさの粉よりも色がくすみ、粗い粉は最もくすんでいた。蒔絵は赤色がかった黄色をしていることが明らかとなり、粗い粉で最も黄色味が強く、

中間的な大きさの粉で最も赤色味が強かった。このような蒔絵の彩度および色相の違いは、金粉の占有率や加工工程の違いにより生じたことが示唆された。

第 6 章では、熟練者の炭研ぎ完了の見極めに及ぼす材料の状態を検討するとともに、身体の使い方とそれが炭研ぎ作業に及ぼす影響を検討することを目的に、熟練者と非熟練者の炭研ぎ作業に着目し、蒔絵の被研ぎ面の物性評価および職人の筋電図測定を行なった。その結果、熟練者は非熟練者に比べ、研ぎをしっかりと行ない、多くの金粉を蒔絵表面に露出させたことで、明るく黄色味の強い、かつムラの少ない仕上げとしていた。熟練者は 1 回の炭研ぎ時間および炭の面直し時間が一定であることからリズム感を持って研ぐことができおり、また 1 回の炭の回転数および炭の面直し回数が一定であること、研ぐ箇所を決めていたこと、炭の回転に合わせた力の入れ方をしていたことからムラの少ない、一定の研ぎ下ろしにつながったものと考えられた。熟練者はムラの少ない均一な被研ぎ面により、作業をしながらの金粉露出の見極めを行なうことができ、非熟練者はムラのある被研ぎ面のため、炭の面直し時に時間を掛けて見極めを行なう必要があった。

第 7 章では、各章で得られた知見をまとめ、今後の展望について述べた。本論文の成果は、非熟練者の見立て技能の向上や、各種分析技術の発展に資する可能性を有す。

論文審査の結果の要旨

本論文では、漆工芸の熟練職人の見立て技能に着目している。見立ての動作分類、動作解析、眼球運動測定、テキストマイニングと多岐にわたる分析を行なうことで、あおり動作、特定領域への集中および比較とそれらによる瞳孔径の変化、多くの着眼点とその関連性の洞察といった熟練者の見立て技能の特徴が明らかとなったことは、職人の熟練度を計る指標となり得ることから、見立て技能の評価の点で有意義である。また、材料特性として蒔絵の光学特性を明らかとしたことは、作品の非破壊分析や他分野の分析技術の発展に資する基礎データとなり得、工学上の意義が大きい。さらに、制作工程中における見極めへの着目により、制作技術の向上および理解が見極めに影響すると示唆されたことは、見立て技能の向上に制作技術の習熟が必要ということを示し、非熟練職人の指導にとって重要な教育上の発見となった。これらの成果は、漆工芸職人の見立て技能の伝承・評価に役立つとともに、見立てに基づく新たな作品・製品の創出への一助となる大きな期待を有している。

本論文の内容は次の 8 報に報告されている。

1. **Study on “Mitate” of Urushi Craftspeople with Different Years of Experiences**
Atsushi ENDO, Chieko NARITA, Riho SUZUKI, Koji KURODA, Yuka TAKAI, Akihiko GOTO, Yutaro SHIMODE
Proceedings of 13th Japan International SAMPE Symposium and Exhibition (JISSE-13), Paper ID 2416, pp.1-5, 2013.
2. **Comparison of Characteristics Recognition in the “Mitate” of Urushi Crafts**
Atsushi Endo, Chieko Narita, Koji Kuroda, Yuka Takai, Akihiko Goto, Yutaro Shimode, and Hiroyuki Hamada
Digital Human Modeling Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management, Lecture Notes in Computer Science Volume 8529, pp.212-223, 2014.
3. **Eye Movement Analysis on Observation Method “Mitate” of Urushi Craftspeople**
Atsushi Endo, Chieko Narita, Koji Kuroda, Yuka Takai, Akihiko Goto, Yutaro Shimode and Hiroyuki Hamada
Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2014, pp.5198-5207, 2014.
4. **Effect of Skill Level Difference in the Polishing Process of the Maki-e Making Technique**
Atsushi Endo, Hisanori Yuminaga, Chihiro Akatsuka, Takuya Sugimoto, Yutaro Shimode, and Hiroyuki Hamada
Digital Human Modeling Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management: Human Modeling, Lecture Notes in Computer Science Volume 9184, pp.24-34, 2015.
5. **Study on Method of Observing Maki-e Crafts Work in Urushi Craftspeople**
Atsushi Endo, Noriyuki Kida, Yutaro Shimode, Isao Oda, Yuka Takai, Akihiko Goto, and Hiroyuki Hamada
Digital Human Modeling Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management: Human Modeling, Lecture Notes in Computer Science Volume 9184, pp.35-45, 2015.
6. **Appearance Test for the Knowledge Transfer Level in "Mitae" Assessment on Japanese Traditional Lacquer Craftwork**
Atsushi ENDO, Koji KURODA, Yuka TAKAI, Akihiko GOTO, Hiroyuki NISHIMOTO,

Yutaro SHIMODE, Hiroyuki HAMADA
The Ergonomics Open Journal (Submitted)

7. 漆工芸の見立てにおける職人の眼球運動解析

遠藤淳司, 西本博之, 高井由佳, 後藤彰彦, 下出祐太郎, 濱田泰以
人間工学 (投稿中)

8. **Evaluation of Light-Reflection Characteristics of Gold Powder for Maki-e Crafts Technique by a Spectrophotometer**

Atsushi Endo, Isao Oda, Yutaro Shimode, Hiroyuki Hamada
Color Research and Application (Submitted)

以上の結果より、本論文の内容は十分な新規性と独創性、さらに工業的な意義があり、博士論文として優秀であると審査員全員が認めた。