

氏名	こひろみつ 胡 宏光
学位(専攻分野)	博士(学術)
学位記番号	博甲第684号
学位授与の日付	平成25年9月25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	周桑和紙の官能評価と光透過性
審査委員	(主査)教授 濱田泰以 教授 西村寛之 准教授 桑原教彰 准教授 来田宣幸 大阪産業大学デザイン工学部情報システム学科教授 後藤彰彦

論文内容の要旨

愛媛県西条市東予国安・石田で作製される周桑和紙は、シボと呼ばれるちりめん状のシワを持つことが特徴である。周桑和紙は手漉きで作製され、シボもまた手作業で作られる。シボを有する和紙は檀紙と呼ばれ、懐紙や祝儀袋などに使用される高級和紙に分類される。檀紙・奉書紙における周桑和紙の全国シェアは90%を超えており、周桑和紙の製造が途絶えることは、日本から檀紙・奉書紙が無くなることに等しい。しかし、需要減、原料不足、水質汚染、環境の都市化、騒音対策、漉き手の減少など、周桑和紙を取り巻く環境は年々厳しさを増している。特に、需要の低迷および後継者不足は大きな問題となっている。この解決策として、周桑和紙の販売地域の拡張や新たな用途開拓が必要と考えられる。販売地域の拡張においては、日本だけでなく諸外国で周桑和紙が受け入れられるのかを明らかにする必要がある。また、新たな用途開拓においては、照明器具への応用を念頭に置くこととした。

そこで本論文では、周桑和紙のシボ構造と好まれるシボ構造および周桑和紙の光透過性との関係を明らかにし、周桑和紙を使用した照明器具および和紙以外へのシボ構造の応用を行うことを目的とした。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、周桑和紙のシボの作製手法と構造の関係を明らかにするため、熟練者および非熟練者が作製した様々なシボの構造測定を行った。この結果、和紙の引き上げ角度を変化させることによりシボ構造が変化することが明らかとなった。これはつまり、引き上げ角度の調整によりシボ構造の制御が可能であり、用途や好みに応じたシボのある和紙を作製でき、用途開発の幅が広がることが示唆された。

第3章では、海外を含めた新たな顧客、新規需要を開拓するために、どのようなシボ構造の周桑和紙が好まれるのか明らかにすることを目的に、日本、中国、フランスにおいて官能評価アンケート調査を行い、シボ構造とアンケート調査結果との相関分析を行った。この結果、日本では、目視評価において凹凸の大きいシボが好まれ、接触評価において間隔が小さいシボが好まれることが明らかとなった。中国では、接触評価において間隔が小さいシボが好まれることが明らかとなった。フランスでは、目視評価において凹凸の大きいシボが好まれることが明らかとなった。これらより、それぞれの国の好みに合わせ、見た目が美しく、触り心地の柔らかい和紙を製造することで、周桑和紙の販売地域の拡張が可能になることが示唆された。

第4章では、周桑和紙の光透過性について検討することを目的に、シボ構造の違いが光透過性に与える影響について分析を行い、シボ構造と光透過性との相関分析を行った。この結果、シボ構造の変化に応じて光透過性が変化することが明らかとなった。特にシボの凹凸が大きくなるほど平均演色評価数は低い値を示しており、シボ構造により光透過性を制御できる可能性が示唆された。

第5章では、周桑和紙を用いた照明器具の光透過性について検討することを目的に、周桑和紙、土佐和紙、もみ紙を使用した提灯を試作し、光透過性および光拡散性の分析を行った。この結果、

光度は和紙の厚さの影響を受け、輝度は和紙の構造の影響を受けることが明らかとなった。さらに、規則的なシワであるシボを有する周桑和紙の提灯は、光散乱が起りやすく、光度が低くとも、高輝度を保つことが示され、周桑和紙を使用した照明器具は、光源のまぶしさを感じさせず、明るく感じさせる照明器具となる可能性が示唆された。

第6章では、色彩および表面構造の異なるガラス繊維強化プラスチック転写成形板を成形し、色彩と構造が光透過性および光拡散性におよぼす影響について検討を行った。この結果、ガラス繊維強化プラスチック転写成形板の透過光は、構造よりも色彩により光度や輝度が大きく変化することが明らかとなった。さらに、色彩をブラウンにすることで平均演色評価数および光拡散度が高くなることが明らかとなった。

第7章では、本研究で得られた知見をまとめ、今後の展望について述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文では、周桑和紙の特徴であるシボに着目し、シボの成形と構造の関係、構造と感性の関係、構造と機能の関係を調べている。まず、用途に応じたシボを有する周桑和紙の作製の可能性を示し、また、目視評価および接触評価により、日本、中国、フランスにおける好みのシボ構造について明確にした。さらに、機能特性としてシボ構造の変化に対する光透過性の影響について分析を行い、シボ構造により光透過性を制御できる可能性を示した。このように周桑和紙を多角的に検討したことは、評価できる。

これらの結果を基に、周桑和紙の新規の用途として照明器具に着目している。周桑和紙を用いた提灯の光透過性について評価を行い、周桑和紙は光拡散が生じやすく、光度は低くとも高輝度を保つことを定量的に評価し明らかとしている。このことから、周桑和紙を使用した照明器具は光源の眩しさを感じさせずに、明るく感じさせる部材として有効である可能性を示した。さらに、繊維強化プラスチック転写成形板を用いて、光透過性および光拡散性に及ぼす影響について知見を深めている。

周桑和紙におけるシボ構造と光透過性との相関関係を定量的に導き出したことは大きな成果である。さらに、これらのことは、これまでの伝統的な技術の継承や後継者育成に役立つだけでなく、新たな用途開発への指針を与えたことは、意義深い。

本論文の内容は次の4報に報告されている。

1. Effects of Preference on Crape Structure of Saijo Japanese Paper

Hongguang HU, Yuka TAKAI, Noritaka SAIKI, Takeshi TSUJINAKA, Mitsuyoshi OCHI, Akihiko GOTO, Hiroyuki HAMADA

Advances in Ergonomics in Manufacturing, CRC Press, pp.471-479 (2013)

2. Study on Preference of Shuso Japanese Paper Comparison of Responses from Japan, China, and France

Hongguang HU, Yuka TAKAI and Akihiko GOTO

International Journal of Affective Engineering, (Submitted)

3. A Study on Preference of Shuso Japanese Paper -Comparison of Japan, China and France-

Hongguang HU, Yuka TAKAI, Noritaka SAIKI, Akihiko GOTO, Hiroyuki HAMADA

Proceedings of 1st International Symposium on Affective Engineering 2013, pp.65-69

4. GFRP 転写成形板の色彩と構造が光透過性におよぼす影響

平田光三, 高井由佳, 齋藤守, 後藤彰彦, 胡宏光, 濱田泰以

強化プラスチック誌 (投稿中)

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。