

氏 名	さとう 佐藤 ひろゆき
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 乙 第 1 6 2 号
学位授与の日付	平成 20 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 3 条第 4 項該当
学 位 論 文 題 目	京壁の物性と機能および施工法に関する研究 (主査)
審 査 委 員	教授 森迫清貴 教授 野村照夫 教授 濱田泰以 准教授 芳田哲也 准教授 塩野剛司

## 論文内容の要旨

日本建築の壁面を構成する土壁は、左官職人と呼ばれる職人集団によって施工されるが、その手法は親方から弟子、先輩から後輩へと「口伝」もしくは「見習い」といった方法で伝承されている。職人の経験に基づく「勘」や「コツ」は、いわゆる暗黙知であるが、その職人技のいくつかを形式知化することに取り組んだ成果をまとめた論文であり、以下の 7 章で構成されている。

第 1 章では、京壁の概要を工法、道具、材料、施工工程、作業性などの観点でまとめ、本研究の目的と意義について記している。

第 2 章では、土壁の塗り材料を母材（粘土・砂・水）と強化材（藁スサ）の複合材料と見なし、強化材の量および浸漬時間が、塗り壁の強度に及ぼす影響を圧縮試験で、作業性に及ぼす影響をスランプ試験および圧子による押し込み試験で評価している。藁スサ含有量は 8.4%以上、浸漬時間は 7 日までが強度が高く、浸漬時間が長くなることは作業性の向上に結びつくことを述べている。

第 3 章では、「壁土を寝かす」という伝統的製造方法で作られた中塗土の中に存在する微生物、特に藁スサを栄養源とするバクテリアを中心に、その DNA を抽出し種類を調べ、セルロースを分解するクロストリジウム属のバクテリアの存在を確認している。

第 4 章では、浸漬時間の異なる壁土を使用したときの熟練者と非熟練者の塗り動作の違い、特に上肢と下肢の動作の違いと、作業に最適な浸漬時間について検討している。塗壁作業に最適な浸漬時間は 7 日間から 14 日間であり、熟練者と非熟練者の動作の違いは肩の角度、膝の使い方に顕著に現れ、作業効率や鏝速度に影響していることを述べている。

第 5 章では、京壁の耐力を支配している特性を明らかにするため、製作過程の各段階について実大構面に対する繰返し載荷実験を実施した結果を記している。竹小舞下地や貫は耐力に殆ど影響していないこと、壁土を寝かすことが耐力的には不利となること、京壁仕様は壁厚が比較的薄いにもかかわらず耐力的にかなり良好であることなどを明らかにしている。

第 6 章では、土壁材料の浸漬時間を変え、京壁の吸放湿特性がどの程度変化するかを電子天秤による重量を測定することで評価し、中塗土が「寝かせる」ことによって吸放湿特性が向上することを述べている。

第 7 章では、以上の研究成果をまとめるとともに、今後の課題について記している。

## 論文審査の結果の要旨

申請者は、京壁職人の親方として、職人技を形式知化することによって技の伝承に寄与するとともに、伝統的な京壁の特性を明らかにすることを目的として本論文をまとめている。特に、「壁土を寝かす」ことの意味を、主に強度、作業性、吸放湿性の観点で調べている。口伝的に「壁土を寝かす」期間が長い方が強く、良い土壁となると言われているが、複合材料としてみたときに混入する藁スサが分解しすぎると強度が低下することになる。中塗土では藁スサの含有量が8.4%以上、浸漬時間7日間程度が適切であることを提唱している。「壁土を寝かす」ことは、作業性の向上に有効であり、それゆえ仕上がりが良くなることが期待でき、また中塗土では吸放湿性が向上するという点で良い土壁となることを明らかにしている。また京壁の壁厚は比較的薄いが、チリ廻り仕様が丁寧で1回の塗厚を薄くして工程を重ねるなど施工手間をかけることが耐力の向上に結びついていることを実証している。さらに、塗り作業の動作解析を行い、熟練者と非熟練者の違いを抽出することで、指導の注意点を明確にし、職人技の伝承に貢献する情報を提供している。

以上、本論文は土壁の材料配合、浸漬時間、塗り作業動作の注意点などを形式知化し、また京壁の耐力が壁厚の薄さにもかかわらず比較的高いことを明らかにしている。伝統的暗黙知を科学的に明らかにしようとする研究は極めて有意義であり、高く評価できる。

本論文は、審査を経た、あるいは審査中の以下の5編の論文をもとに構成されている。

- (1) 小田原晶子, 佐藤ひろゆき, 杉江朋彦, 森迫清貴, 塩野剛司, 北島佐紀人, 仲井朝美, 濱田泰以: 複合材料としての京壁—京壁の強度および作業性に関するワラの含有量および浸漬時間の効果—, 日本複合材料学会誌 (審査中)
- (2) Sakihito KITAJIMA, Takeshi SHIONO, Tomomi UJIHARA and Hiroyuki SATO : Analysis of the bacterial community found in clay wall material used for the construction of Japanese traditional buildings, *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* (印刷中)
- (3) Masashi KUME, Minayuki SHIRATO, Akihiko OHNISHI, Noriyuki KIDA, Hiroyuki SATO, Tetsuya YOSHIDA: Comparison of body movement between expert and the non-expert wall clay plasterers, *Proc. of 10<sup>th</sup> Japan International SAMPE Symposium & Exhibition*, TC-2-4, 2007.
- (4) 佐藤ひろゆき, 嶋瀬裕之, 森迫清貴: 京土壁の耐力評価のための繰返し載荷実験, 構造工学論文集, Vol. 54B, 2008. 3 (印刷中)
- (5) 佐藤ひろゆき, 森谷幸紀, 塩野剛司, 岡本泰則: 土壁の調湿特性に及ぼす寝かしの影響, 無機マテリアル学会誌 (審査中)

なお、本論文に関係する著書として下記がある。

佐藤嘉一郎, 佐藤ひろゆき: 土壁・左官の仕事と技術, 学芸出版社, 191p., 2001. 2.