

氏名	田 中 稔 た なか みのる
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 605 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	粘 土 瓦 に 関 す る 研 究

(主 査)
論文調査委員 教授 功刀雅長 教授 神野 博 教授 吉沢四郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、粘土瓦について、その原料粘土の諸性質、焼成中の熱破壊の防止、銀色釉の発色機構、耐寒性に対する素地の粒度調整の効果および焼成した瓦に対する樹脂の含浸効果などを究明した結果をまとめたものであって、緒言、本文5章および総括からなっている。

緒言では、本研究の目的および意義について述べている。

第1章では、粘土瓦の原料として使用されている数種の粘土について、化学分析、X線解析、示差熱分析、粒度分析、熱膨脹および可塑性の測定などを行ない、それら粘土の性状を検討し、緑泥石系としては鳥飼粘土を、カオリン系としては高岡粘土を代表的な原料として、第2章以降の研究に用いることが適当であることを結論している。

第2章の第1節では、鳥飼粘土および高岡粘土素地の焼成による熱特性値の変化を究明し、熱破壊について検討している。すなわち、熱特性値としては、示差熱分析による吸熱および発熱曲線、熱天秤による加熱重量変化のほか、熱膨脹、比熱、熱拡散率、熱間強度などを300～700°Cの温度範囲について明らかにし、これらの諸熱特性値をもとにして、瓦の焼成時における瓦と燃焼ガスとの間の熱伝達について検討し、瓦の熱破壊防止の焼成条件を確立している。第2節では、瓦の冷却過程におけるひび割れの現象を、エポキシ樹脂板の光弾性の模型実験によって究明し、窯詰間隔の調整が瓦の熱破壊防止に有効であることなどを明らかにしている。

第3章では、酸化鉄の還元焼成による銀色釉の発色と焼成条件との関係について検討し、発色の機構を明らかにしている。すなわち、この釉による銀色光沢は $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 結晶の底面の発達によってもたらされることを確かめ、最も良好な銀色光沢を得る還元条件は、900～1100°Cの温度範囲を還元雰囲気とし、雰囲気中のCOの濃度は6～7%が適当であること、COの濃度がよりうすい場合には $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 結晶底面の良好な発達が見られず、また濃度が大きすぎる場合には針状結晶が発達しすぎて黒色を呈することなどを明らかにしている。

第4章では、粘土瓦の耐寒性に対する素地の粒度調整の効果について検討している。原料粘土の粒度を分級し、鳥飼粘土では 149~250 μ , 74~149 μ , 44~74 μ , 44 μ 以下, 高岡粘土では 177~250 μ , 74~177 μ , 44~74 μ , 44 μ 以下の各粒子群をつくり, これらの粒子群を3種組合せた種々の粒度調整の試料を焼成し, 焼成品の吸水率および飽和吸水率を測定し, 焼成品の吸水性に及ぼす粒度調整の効果を明らかにしている。また工業的な見地から真空土練機を用い, 原料粘土に可塑性の小さい原料を添加した場合についても, 粒度調整および土練成形前に混合した粘土調合物を長時間熟成することによって, 焼成品の吸水率を低下できることなどを明らかにしている。

第5章では、粘土瓦の品質改善の一方法として、焼成した瓦に対する樹脂含浸の効果を空明している。樹脂としてはスチレン系不飽和ポリエステルを用い、熱重合によって硬化を行ない、焼成素地を容器中におき減圧した後樹脂を満たす方法と素地を樹脂に浸漬して容器中で減圧するいずれの方法も、気孔に対して95%以上の含浸率となり、吸収率の減少は95%以上、曲げ強さを2~3倍に増加できること、冷凍膨脹試験の結果で氷結による膨脹はほとんど認められないことなどを明らかにしている。

総括では、以上の結果をまとめて記述し、結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、粘土瓦について、その原料粘土の諸性質、焼成中の熱破壊の防止、銀色釉の発色機構、耐寒性に対する素地の粒度調整の効果および焼成した瓦に対する樹脂の含浸効果などを究明した結果をまとめたものであって、得られた主な成果は次の通りである。

1) 粘土瓦の原料として使用されている数種の粘土について、化学組成、鉱物組成、粒度分布、熱膨脹および可塑性などを明らかにし、緑泥石系として鳥飼粘土、カオリン系としては高岡粘土が代表的な良い粘土であることを明らかにしている。

2) 原料粘土素地の 300~700°C の温度範囲における種々の熱特性値を測定し、それらの値をもとにして、焼成時の瓦と燃焼ガスとの間の熱伝達について検討し、瓦の熱破壊防止の焼成条件を確立している。

3) 瓦の冷却過程におけるひび割れの現象を、エポキシ樹脂板の光弾性実験によって究明し、窯詰間隔の調整がひび割れ防止に有効であることなどを明らかにしている。

4) 酸化鉄の還元焼成による銀色釉の発色機構について究明し、この釉による銀色光沢は α -Fe₂O₃ 結晶の序面の発達によってもたらされることを確かめ、最も良好な銀色光沢を得る還元条件は、900~1100°C の温度範囲を還元雰囲気とし、雰囲気中の CO の濃度は6~7%が適当であることなどを明らかにしている。

5) 原料粘土の粒度を分級し、種々の粒度配合の試料を焼成し、焼成品の吸水率および飽和吸水率を測定し、適当な粒度配合によって吸水率を減少させることができることを確かめ、また真空土練機を使用すると可塑性の小さい原料を粘土に添加しても粒度調整などによって焼成品の吸水率を低下できることなどを明らかにしている。

6) 粘土瓦の品質改善の一方法として、焼成した瓦に対する樹脂含浸の効果を検討し、熱重合硬化性の樹脂の含浸によって、吸水率を低下させ、曲げ強さを2~3倍に増加できること、冷凍膨脹試験で氷結に

よる膨脹はほとんど認められないことなどを明らかにしている。

以上、要するに本論文は、粘土瓦について、その原料粘土の諸性質、焼成中の熱破壊の防止のための焼成条件、酸化鉄による銀色釉の発色機構、耐寒性に対する素地の粒度配合の効果および焼成した瓦に対する樹脂の含浸効果などを明らかにしたものであって、工業上、学術上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。