

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	岡 亮平
審査委員	委員長 _____ 増井 敏行 _____ 印 委員 _____ 坂口 裕樹 _____ 印 委員 _____ 片田 直伸 _____ 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	Studies on Novel Environment-Friendly Inorganic Pigments (環境に優しい新規無機顔料に関する研究)
審査結果の要旨	<p>無機顔料はセラミックスやガラス、塗料等の着色材料として利用されている。しかしながら、既存の無機顔料には、強い毒性を示す元素 (Cd, Hg, Pb 等) を含むものが多く、できるだけ毒性の低い元素での代替が望まれている。特に、赤や橙といった暖色系において、既存無機顔料の性能に匹敵するものが少ないことから、新規材料の開発が急務である。また、赤よりも需要の多い色として黒があげられる。一般的に黒色顔料は熱吸収が大きいので、屋根材や自動車などに塗装された場合、室内の温度上昇が大きく、多くの冷房エネルギーを必要とすることから、黒色を呈しながらも熱を吸収しない顔料 (遮熱顔料) が望まれている。本論文は、人体や環境に対して一切無害であり、かつ、塗料や化粧品、セラミックスといった幅広い用途に適した、新規な環境調和型の暖色系及び黒色遮熱無機顔料の開発を目的として行った研究をまとめたものであり、その成果を (1) ~ (4) に示す。</p> <p>(1) 新規な橙色無機顔料の母体材料として $\text{Ca}_{14}\text{Al}_{10}\text{Zn}_6\text{O}_{35}$ を選択し、発色イオンとして Fe^{3+} イオンを固溶させることで、試料が橙色を呈することを見出し、市販橙色顔料の耐熱性を遥かに凌ぐ新規な橙色顔料を実現している。</p> <p>(2) 橙色顔料の新たな母体材料として Bi_2O_3 を選択し、Bi^{3+} サイトの一部を Ta^{5+} で部分置換することで、結晶系が変化し、正方晶型の試料において最も深みのある橙色を呈することを明らかにしている。</p> <p>(3) 新しい赤色顔料として Li_2MnO_3 に Na^+ を固溶させた試料を合成し、色調が橙色から深紅色へと変化することを見出している。さらに、リートベルト法を用いた結晶構造解析を行うことで、結晶格子内の $[\text{MnO}_6]$ 八面体の立体構造の変化が発色機構に及ぼす影響を解明している。</p> <p>(4) 申請者らによって開発され、市販黒色遮熱顔料よりも優れた性能を有する $\text{Ca}_2\text{Mn}_{0.85}\text{Ti}_{0.15}\text{O}_4$ 顔料について、Mn^{4+} サイトにさらに Zn^{2+} イオンを固溶させることで、より純粋な黒色に近づくにもかかわらず、遮熱性能と相関のある日射反射率が向上することを明らかにしている。</p> <p>以上のように、本論文は環境調和型の無機顔料の開発に関して重要な知見を与えるものであり、今後の顔料開発の発展に大きく寄与するものである。よって、本審査委員会は本論文が博士 (工学) の学位に十分値するものと認定する。</p>