

第29回高校課題研究フォーラム 開催報告

「高校でできるセラミックス実験」

主催 日本セラミックス協会 教育委員会

日時	2025年8月29日（金）13:00～16:30	
場所	山梨大学大学院総合研究部附属クリスタル科学研究センター4階411室・401室 (山梨県甲府市宮前町7-32)	
プログラム	12:40～ 13:00	受付
	13:00～ 14:20	1. 体験実習 「セラミックス粉体を用いたファンデーションづくり」 (山梨大学) 齋藤典生
	14:30～ 16:00	2. 実習講演 「授業で使える無機材料の分子動力学シミュレーション」 (山梨大学) 武井貴弘
	16:10～ 16:30	3. 研究発表 発表①「継続から物を考えさせるとりくみ VII」 (三重県立四日市工業高等学校) 黒川克美 発表②資料配布のみ「パーセント課題が苦手な子へのアプローチ」 (大阪府立泉尾工業高等学校) 河村和久
	17:00～懇親会 甲府駅周辺	
参加人数	11名	
参加費	高校研究課題フォーラム参加費：3,000円（事前振込）	

「セラミックス粉体を用いたファンデーションづくり」

(山梨大学) 齋藤典生

		
講義の様子	ファンデーションづくりの材料と道具 1人1セット (NIMSから借りた)	ベースとオイルを混合
		
金皿に盛る	プレス機 (NIMSから借りた)	出来上がったファンデーション (3色の中から好きな色を選んでつくった)

山梨大学の齋藤典生先生による体験実習として「セラミックス粉体を用いたファンデーションづくり」が行われた。ファンデーションは、数種類の無機粉体を混合し、押し固めて成形する身近なセラミックス製品の一つである。本実習は、セラミックス粉体と天然成分から構成されるパウダーファンデーションの作製を通じ、各粉体がもつ機能や、混合・成形といったセラミックス特有の製造プロセスを理解することを目的とした。

実験では、まずベースとなる粉体の調製から開始した。セリサイト、マイクロマイカ、酸化チタン、酸化亜鉛、シルクパウダー、パールパウダーといった機能の異なる粉体を、所定量ずつ乳鉢に取り、約3分間混合した。続いて、保湿性と防腐性を付与するため、ホホバオイルとグレープフルーツ種子エキスを添加し、さらに混合を行った。

色味の決定には、黄酸化鉄 ($\alpha\text{-FeOOH}$)、赤酸化鉄 ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$)、黒酸化鉄 (Fe_3O_4) の3種の無機顔料が用いられた。参加者は「ナチュラル」「ナチュラルピンク」「オークル」の3パターンから好みの色を選択し、顔料を添加して約15分間、念入りに混合を続けた。この工程では、色むらをなくし均一な粉体を得ることが重要であり、混合が進むにつれて粉全体がファンデーションらしい色合いへと変化していく様子が観察された。

成形工程では、得られた粉体の全量を金皿にマウントし、葉さじ等で山が崩れないよう押し固めた後、一軸プレス機にセットした。400 kgの圧力をかけて粉体を押し固め、プラスチックケースに収めて完成となった。

本実習は、自分好みの色や肌に合った化粧品を手軽に作れる楽しさがある一方で、粉体の混合による均一化や、プレスによる成形といった本格的なセラミックスプロセスを体感できる貴重な機会となった。

「授業で使える無機材料の分子動力学シミュレーション」

(山梨大学) 武井貴弘



実習講義「授業で使える無機材料の分子動力学シミュレーション」が山梨大学の武井貴弘先生により行われた。講義内容は、PCを持参し、計算機シミュレーションをインストールから簡単な使用方法まで実際に実習するものであった。ソフトウェアには、クロスアビリティ社のWinmostarが用いられた。このソフトウェアは、教育機関が授業などで使用する場合には無料でライセンスを発行可能であるとのことで、今回はクロスアビリティ社のご厚意で無料でライセンスをご発行していただいたとのことであった。このWinmostarには、いくつかの計算ができるようになるソルバを簡単に導入することが可能となっており、今回はフリーソフトのLammpsを用いた分子動力学計算の手法をご講義いただいた。

計算機シミュレーションの題材は、白金とカリ長石であった。これらは、焼き物の絵付けや釉薬の原料として利用可能な物質である。あらかじめ準備されていた結晶構造のcifファイルを読み込ませた後、適切なポテンシャルのファイルを選択し、2300Kまで加熱するシミュレーションを行った。またカリ長石の場合では、元々の力場では計算が難しいため、ClayFFを元にした力場を講師が準備しており、それを用いた2200Kまでのシミュレーションを行った。また、計算した結果、白金では2000-2050K程度で、カリ長石では1900K程度で融解する結果となった。カリ長石では実際の融点よりも高い計算結果となったものの、両方とも融解現象をしっかりと捉えられていた。

全体的に、意外と簡単に計算機シミュレーションができるように工夫されており、計算機実験が身近になったのを強く感じる事ができた。

「継続から物を考えさせるとりくみ VII」

(三重県立四日市工業高等学校) 黒川克美



発表資料：https://www.ceramic.or.jp/ikyoku/forum/2025_29_1.pdf

資料配布のみ「パーセント課題が苦手な子へのアプローチ」

(大阪府立泉尾工業高等学校) 河村和久

発表資料：https://www.ceramic.or.jp/ikyoku/forum/2025_29_2.pdf