

【課題番号】 1CN-2203

【研究課題名】 セルロース誘導体を助剤とするバイオマス粉末押出成形・耐水化システムの確立

【研究期間】 2022年度（令和4年度）～2024年度（令和6年度）

【研究代表者（所属機関）】

野中 寛（三重大学 大学院生物資源学研究科）

研究の全体概要

化学合成により製造される生分解性プラスチックは、水圏を含めた環境中で適切に生分解されるか、その環境影響は未知である。一方、紙や木などの天然材料は、地球の浄化能力内で代謝される担保はあるが、可塑性がなく射出成形や押出成形ができないため、プラスチック製品を代替可能とは言い難い。これに対し本研究では、水溶性セルロース誘導体（ヒドロキシプロピルメチルセルロース、HPMC）を助剤として、木粉やコーヒー粕の湿式押出成形を行う。その際架橋剤としてトリカルボン酸であるクエン酸を添加しておき、成形体を加熱処理すると、水中で容易に崩壊しない耐水化成形品を創ることができる。多湿環境下における含水率、セルロース誘導体の浸出、強度の変化の詳細調査をすることにより、表面のべとつきや強度低下が起こらない条件決定（クエン酸添加量、加熱温度・時間）につなげ、石油系樹脂不使用のバイオマス粉末成形・耐水化技術の基盤を確立する。続いて、加熱により水不溶化する水溶性セルロース誘導体（カルボキシメチルセルロースアンモニウム、NH4-CMC）を助剤に採用し、木粉やコーヒー粕が適度な可塑性と保形性を発現する組成比を探索する。湿式押出成形後、加熱による乾燥・アンモニア脱離によりセルロース誘導体を不溶化し、新たに架橋剤不使用のバイオマス粉末成形技術を確立する。湿式成形体の加熱では乾燥に伴う収縮等、変形が生じるため、高周波誘電加熱を併用する真空凍結乾燥法、必要に応じて赤外線併用真空凍結乾燥や、熱風・赤外線併用乾燥法を適用し、形状制御と耐水化の両立が可能な加熱・乾燥シーケンスを見出す。本研究で開発するオールバイオマス材料は、廃棄時の環境負荷や他生物に対する影響も考慮された未来社会での循環型材料のあり方を示すモデルとなり得る。プラスチック製品の一部を本材料で代替することは、カーボンニュートラル化に貢献するとともに、海洋プラスチックごみ問題の低減に寄与する。木粉やコーヒー粕などのバイオマス資源を、燃料化ではなく材料として使うことを望む企業は多く、当該企業より試料の提供を受け、本応募でバイオマス粉末成形・耐水化システムを確立したのち、環境問題対応型研究（技術実証型）に共同申請し、製品試作、成形機開発等、実用化に直結する研究へとステップアップする見通しである。

研究の全体概要図

セルロース誘導体を助剤とするバイオマス粉末押出成形・耐水化システムの確立

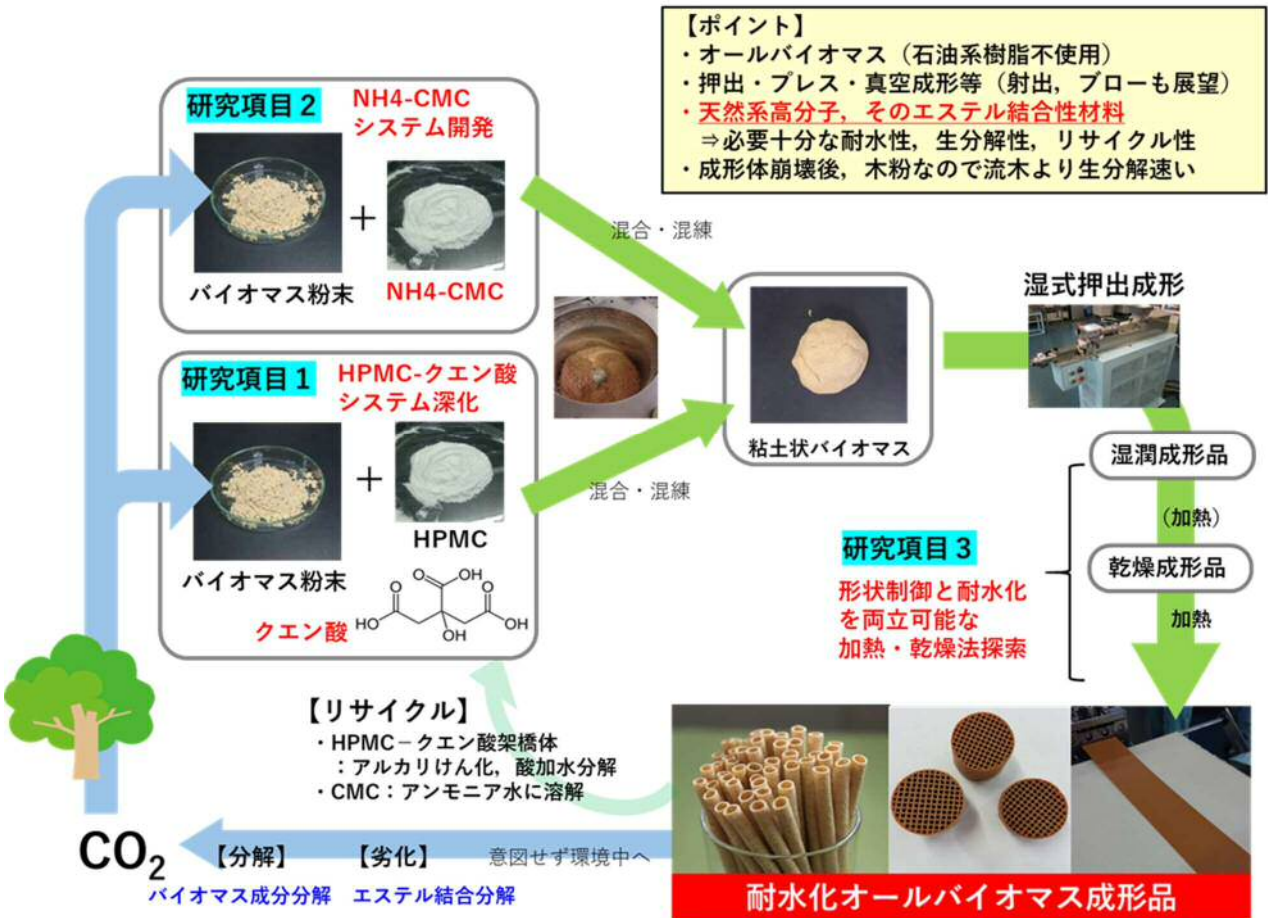
研究代表機関： 国立大学法人 三重大学
 研究代表者： 大学院生物資源学研究科 教授 野中 寛

【研究目的】

海洋プラスチックごみ問題の解決，プラスチック製品のカーボンニュートラル化を目指し，石油系樹脂を複合しないオールバイオマス成形品の開発を行う。研究代表者が有する「セルロース誘導体を助剤とするバイオマス粉末押出成形技術」を実用化するためには，成形品が高温環境下，過度に吸湿することなく表面状態や強度を維持するよう，過不足ない耐水性を付与する必要がある。

1. HPMC（ヒドロキシメチルセルロース）を助剤としてバイオマス粉末を成形する際に，トリカルボン酸（クエン酸）を内添し，加熱によりセルロース誘導体を架橋して耐水化させる技術の深化
2. 加熱により水不溶化するセルロース誘導体：NH4-CMC（カルボキシメチルセルロースアンモニウム）を新たに助剤に採用したバイオマス粉末の押出成形・耐水化技術の開発
3. 乾燥に伴う成形品の変形抑制と成形品の耐水化を両立しうる加熱・乾燥法の探索

木粉やコーヒー粕などのバイオマス資源の材料化を望む企業との技術開発実証・実用化につなげる。



* 30分の多湿条件下（ホットカップ用リッドを想定）で，
 ①強度維持，②表面べたつきがないこと，を指標に組成や耐水化条件を決定

