

プラスチックフリー被覆肥料で守る持続可能な地球の未来

チーム：エコ農業Lab（○大橋 和輝¹・三浦 拓也¹・長谷川 貴士²・舘 敬²）

¹ 福島工業高等専門学校
² NPO法人勿来まちづくりサポートセンター

みどり戦略との関連性

- (1)-(3) 資源のリユース・リサイクルに向けた体制構築・技術開発 ➡ 廃棄物の リサイクル技術 の開発
- (3)-(4) 脱炭素化，健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化 ➡ プラスチック製品の 使用量削減

再生石膏

脱プラ

本テーマの背景

基幹的農業従事者の人口減少・農作放棄地の増加によって、担い手に農地を集約して農業の効率化と生産向上を目指した「大型農業」が国の方針として進められている(農水省HP, 2024)

広い圃場の効率的な管理が必要

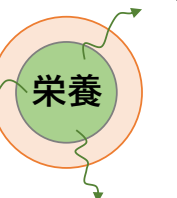
徐放性肥料の需要が増える

未対策
放棄

海洋マイクロプラスチック問題

徐放性肥料とは

- 作物の生育に合わせて、栄養分が水中へゆっくり溶け出すように設計されたプラスチック被覆肥料
- 一度の施肥で、肥料成分を長期的に圃場へ供給できる
- プラスチック被覆殻が圃場に残留・海へ運搬 (浅井ら, 2018)



目的・取組内容

本テーマでは、非プラスチック被覆材を使用した「プラスチックフリー被覆肥料」の開発を目的とする

【市場調査】

- 文献調査（農業・環境問題など）
- 市販肥料の調査

NPO法人との連携

【情報発信・市民対話】

- 学会での研究発表（廃棄物学会）
- 校内行事の展示（磐陽祭）
- イオンモール出展（小名浜）
- みどり戦略学生チャレンジ

【徐放性肥料の作成・評価】

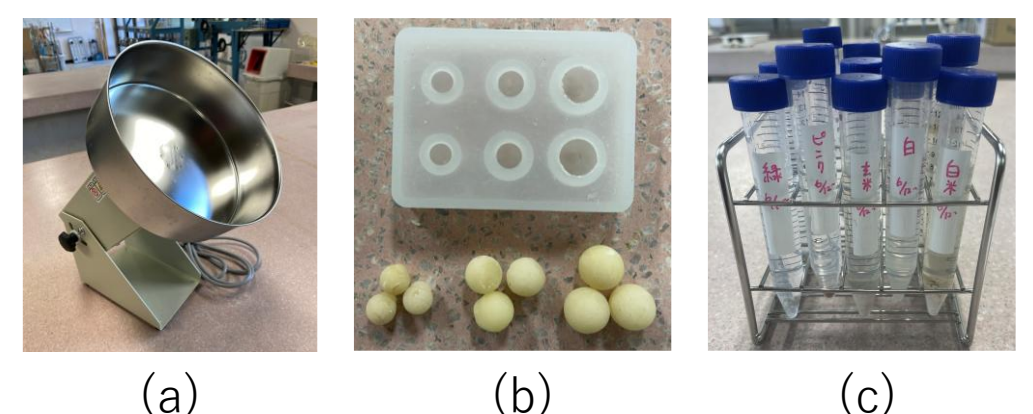


図1 肥料作成・性能評価の使用器具

- (a) パン型造粒機
(b) シリコンモールド
(c) 溶出試験のようす → 溶出速度

結果および考察

※ 図1に示した器具等を用いて、肥料の被覆および成分溶出試験を実施した

【市場調査】

市販の肥料袋には、プラスチック殻の発生が前提の注意書きが記載されていた



農業従事者側の工夫が必要
(浅水代かき 等の実施)

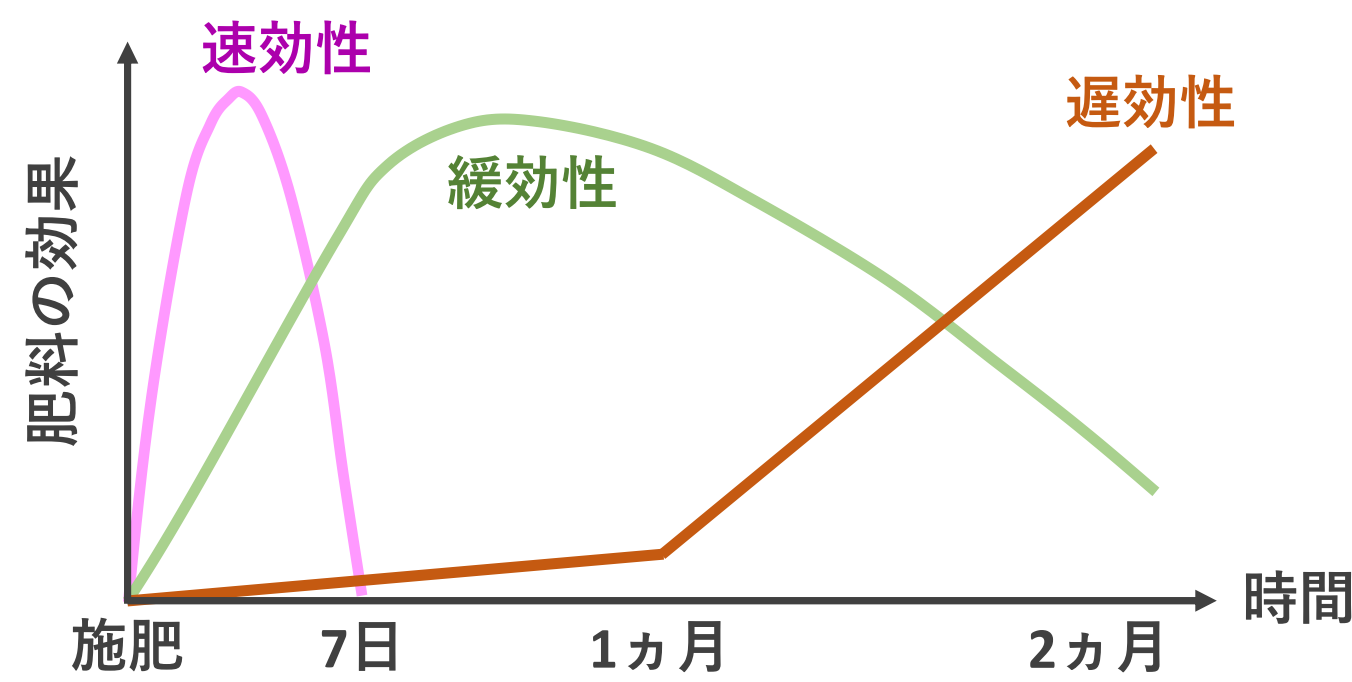


図2 徐放性肥料の性能イメージ



図3 市販肥料および溶け残った被覆殻

- 市販の徐放性肥料は、溶出速度の異なる 複数の肥料 が混合され、栄養分を水田へ 多段階に供給できる設計 であった (図2)
- ピンク色は水中崩壊しやすい速効性肥料，緑色は緩効性肥料，白色は プラスチック被覆 された遅効性肥料であった (図3)

【徐放性肥料の作成・評価】

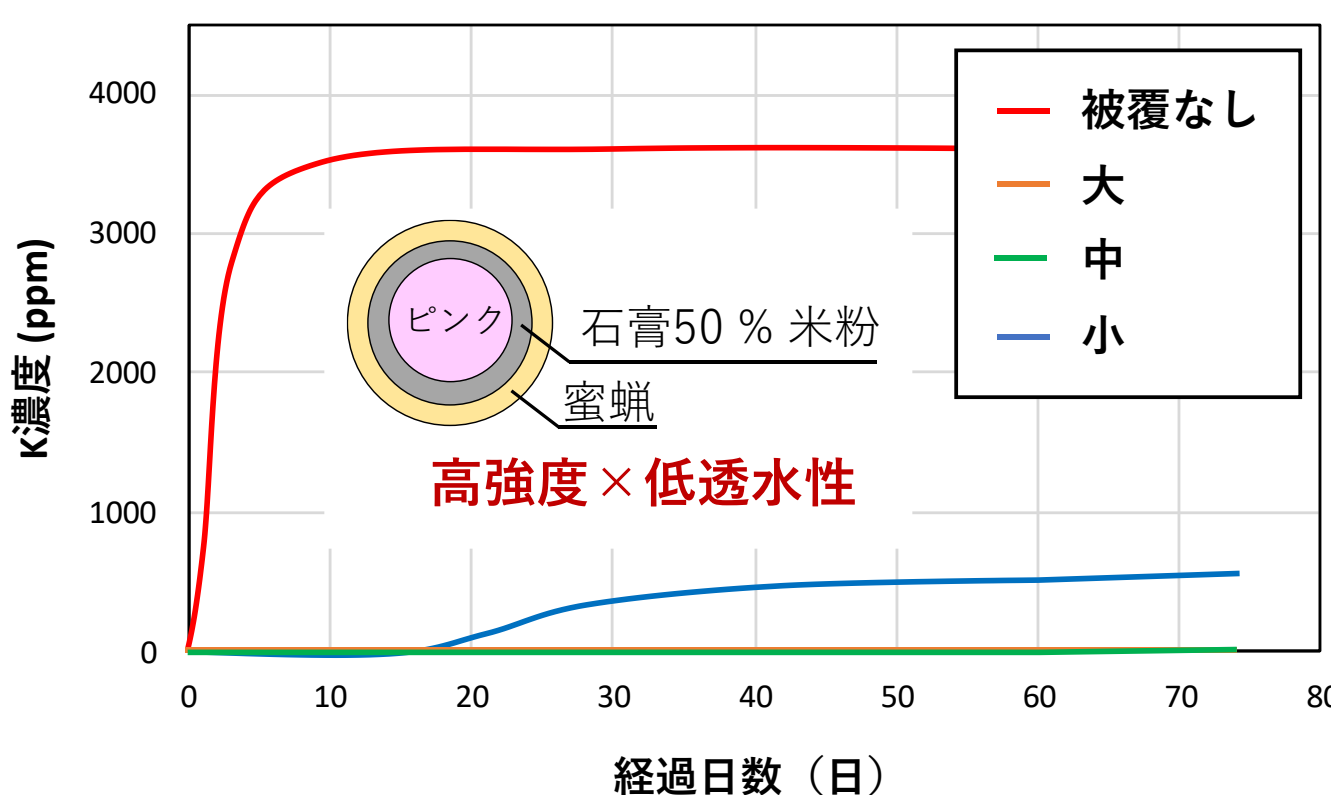


図4 被覆条件とK溶出量の経時変化

- 予備試験の結果，被覆材として ① 米粉+石膏(1:1)，② 蜜蝋 を選定した
- 核はカリウム(K)が溶出しやすい市販の速効性肥料および結合剤には，0.5 % アルギン酸ナトリウム水溶液を使用した
- 被覆肥料は2層構造 → ①厚さ0.6 mm + ②厚さ小：1.31, 中：2.14, 大：3.14mm
- 条件“小”は，緩やかに K濃度が上昇(図4)

再生石膏（石膏ボードの再生品）

- ✓ 水中で中性・高強度・形状維持
- ✓ 主成分の硫黄やCaは，植物代謝や抵抗力を高める (中和工業, 2024)
- ✓ 再資源化率が著しく低い資材

蜜蝋（天然ワックス）

- ✓ 撥水性のある天然ワックス
- ✓ 土中の微生物に分解される

プラスチック以外の被覆材を使用して，速効性→遅効性肥料へ（蜜蝋の被覆厚さを調整すれば，緩効性肥料も作成できる？）

まとめ

- 農業や環境問題の現状を把握し，様々な人と交流できた (図5)
- 石膏と蜜蝋の二重被覆により，遅効性肥料相当の性能へ改質
- 天然素材の被覆材は，自然分解 かつ 栄養分 として利活用できる



図5 イオン環境月間へ出展

今後の方針（改善点・ステップアップ）

- 効率的な造粒方法を模索する（大量製造手法の確立）
- 微生物分解の検証（環境条件と分解時間の可視化）
- 実圃場での実証実験（水田を利用した稲作）

農業従事者（使用者）と製造元（メーカー）の肥料に対する共通認識と“環境配慮型農業”へのアクションが最重要である