

# 食と農の総合研究所研究プロジェクト 研究経過報告書

研究課題	栽培条件が有色米の色素生産に与える影響と抗酸化活性の評価
研究種別	<input checked="" type="checkbox"/> 共同 <input type="checkbox"/> 個人
研究組織	猪谷 富雄（農学部・教授）研究代表者 山本 涼平（農学部・実験実習助手） 妹尾 拓司（農学部・実験実習助手）
キーワード	(1) 紫黒米 (2) 赤米 (3) アントシアニン (4) 抗酸化活性 (5) 環境条件 (6) 遺伝資源

## 1. 2017 年度の研究計画(簡潔にまとめて記入してください。)

2017 年および 2018 年の 2 年間の研究計画に分けて申請したが、新しい農学部での実験圃場や分析機器類の使用にかんがみ、前倒しで実験を行った。来年度に向け、修正していき十分な成果を得たいものと考えている。

有色米には、玄米糠層にアントシアニン系色素を有する紫黒米およびタンニン系色素を有する赤米がある。温度や光、肥料条件などの環境・栽培条件が色素生産に及ぼす影響の評価および抗酸化活性をはじめとする機能性評価の 2 つの観点から、有色米の利用可能性について評価を行う。そしてこれらの成果を、生産者および消費者に対して情報提供を行うことで、安定生産や需給の増加を目指す。

- 1) 有色米の色素を中心とした諸特性の品種間差異を明らかにする。
- 2) 栽培期間中の気温や光（光量・光質）、肥料条件など環境・栽培条件、あるいは収穫時期が色素発現に及ぼす影響を調べる。このことによって、生産農家が安定した栽培管理をおこなう助言ができる。
- 3) DPPH 法や ORAC 法による抗酸化活性を調べ、抗酸化活性の高い品種・系統、栽培法を確立する。また、機能性成分（活性物質）の単離・同定を進める。特にアントシアニンなどのポリフェノール類に期待される抗酸化活性を調べ、高付加価値米（または健康食品）としての応用を検討する。

## 2. 研究成果の概要(1 ページ程度)

初年度(2017年度)は、以下の実験を行った。その概要を報告する。

1. 紫黒米モチ品種「朝紫」を用い、5,000分の1アールのワグナーポットで栽培試験を行った。

(1) Nレベルを変更して栽培した。肥料分を含まない土壌(びわこ1号)を充填し、元肥としてNは硫安で0、8、16、24、32g/m<sup>2</sup>になるよう(PおよびKはすべて8g/m<sup>2</sup>)とした。地上部生育量はN16が最大、N24と32で低下した。玄米重も同様であり、アントシアニン含量は生育量に正の相関を示した。

(2) 微量元素の効果を見るために、MgO 600ppmあるいはMn 360ppm溶液を生育中期に2回葉面散布した。設定した条件では生育やアントシアニン含量に差異がなかった。

(3) シンク/ソース比の変更が米粒の重量とアントシアニン含量に及ぼす影響を検討した。対照区の3ポットずつを対象に、出穂期に穂半分切除と止葉切除を実施した。止葉切除でアントシアニン含量が低下し、光合成産物の充実が色素生産に重要であることが確認された。

2017年度は、農学部附属牧農場実習棟わきの雨が避けられる箇所にポットを設置したので、日照不足が考えられた。また、植付時期が遅れたので、2018年度はビニールハウス内で適期に実験を開始する。

2. 農学部附属牧農場水田において、紫黒米および赤米、さらに葉色変異体を含めた品種比較栽培を行った。

(1) 紫黒米の玄米中のアントシアニン含量を測定した。滋賀県内の営農集団が栽培した米の提供を受け、あわせて分析をおこなった。紫黒米4品種で、米粒の形態やアントシアニン含量に大きな差異があった。また、同じ品種「朝紫」でも産地によって1.8倍のアントシアニン含量の違いがあった。

(2) 葉色変異体の5品種および対照区の「日本晴」を水田で栽培し、生育盛期8月下旬に最上位展開葉の葉身を色彩色差計、分光測色計、グリーンメーターおよびアントシアニンメーターで測定した。以下、品種名と色彩式差値L\*とアントシアニンメーター値を示す。L\*値は、大きいほど明度が高いことを示す。「紫稻」(24.6、29.5)「ゆきあそび」(48.0、5.97)「あかねあそび」(48.7、5.17)「黄稻」(64.5、2.79)「紫丹」(36.4、7.44)「日本晴」(45.3、4.62)。おおむね観察と一致したが、来年度は環境の影響と時期別推移を調査する。

3. 2018年2月6日、熊本県合志市の農研機構・九州沖縄農業研究センターを訪問し、沖・作物品質グループ長から食品の品質と機能性研究の現状について説明を受け、その後実験棟の見学を行った。沖グループは、紫サツマイモの抗酸化活性など健康機能性を解明し、企業と共同で多くの食品を開発している。帰学後、抗酸化活性の分析法について相談を行っている。

4. その他、国内外の遺伝資源を収集しながら、遺伝子レベルでの解析を試みている。次年度は、アントシアニン含量に及ぼす紫外線と気象の影響を調査する。農家が強く望んでいる、猛暑の夏でも色素生産がおちない品種の検索と栽培技術の開発に力を入れる予定である。

### 3. 収支報告

( 非公開 )

### 4. 研究発表等(研究代表者及び研究分担者)

<学会発表>

猪谷富雄：基調講演「赤米・紫黒米のルーツとひろがり」．『赤米・紫黒米シンポジウム』（京都大学大学院農学研究科小田滋晃研究室主催、京都大学益川ホール、2018年3月4日）．

<発表論文（査読無し）>

猪谷富雄：「古代米と現代の食」（随想）．TASC MONTHLY 497: 3. （2017年5月）

猪谷富雄：「イネの多様性と古代米」．食生活研究（印刷中）．

<著書>

猪谷富雄：「多様な稲による地域おこし—滋賀県の稲作と古代米—」（コラム3、分担執筆）．『琵琶湖水域圏の可能性—里山学からの展望』（牛尾洋也博ほか編、晃洋書房、）:182-187. （2018年3月）