

氏名	生川 卓弘		
学位の種類	博士(生活科学)		
報告番号	甲第 115 号		
学位記番号	生博第 9 号		
学位授与年月日	令和 6 年 3 月 19 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
論文題目	食用カンナ葉含有成分の化学的・栄養学的特性 —発酵処理に伴う変化に着目して— Chemical and nutritional characteristics of edible canna leaf content. Focus on change associated with fermentation treatment.		
論文審査委員	主査 教授	渡邊 浩幸	(高知県立大学)
	副査 教授	大村 誠	(高知県立大学)
		教授 三浦 要一	(高知県立大学)
		教授 西内 章	(高知県立大学)

論文内容の要旨

【背景・目的】

食用カンナ (edible canna: EC) は、ショウガ目カンナ科の多年草であり、未開発な植物資源として小規模栽培されている。葉面積指数が他の植物と比較して顕著に高いものの、EC 茎葉部に関する報告は限定されている。本研究では、近年、種々の機能が付加されることが報告されている発酵に着目し、EC 葉部、及び乳酸発酵物の 80%メタノール抽出物(MEECL)を調製し、化学的・栄養学的特徴とそれらの発酵による変化、発酵前後の MEECL の抗肥満作用、及び抗アレルギー作用の違いについて明らかにすることを目的とした。

【方法】

(1) 成分評価: EC 葉部、及び MEECL を用い、栄養成分、HPTLC によるフェノール性化合物とアミノ化合物の定性、総ポリフェノール量、抗酸化能、総遊離アミノ酸量、HPLC によるポリフェノール、及び遊離アミノ酸の同定と定量を行った。

(2) 抗肥満作用の評価: 非発酵 EC 葉部抽出物(N-MEECL)、及び発酵 EC 葉部抽出物(F-MEECL)を用いた。

In vitro: 消化酵素の阻害活性を評価した。

In vivo: マウス (C57BL/6J 雄 4 週齢) を使用し、体脂肪蓄積量、糞中脂質排泄量、脂肪酸異化代謝の指標として β 酸化酵素遺伝子発現量の測定を実施した。

(3) 抗アレルギー作用の評価:

In vitro: N-MEECL、及び F-MEECL、さらにメカニズム解析のために、ポリフェノール構造を破壊するラッカーゼを作用させた N-MEECL、及び F-MEECL、さらに 5 種のポリフ

ェノールと 20 種のアミノ酸、及び 1 種のイミノ酸の脱顆粒抑制試験を実施した。

In vivo: マウス (ICR 雄 7 週齢) を使用し、アレルギー症状主観的評価スコア、直腸温の変化、耳介浮腫を指標として評価した。

【結果】

成分評価: EC 葉は、他の野菜類と比較して、タンパク質含量が多く、アミンやアルカロイドは存在しなかった。MEECL の総ポリフェノール含量、及び抗酸化能は、他の野菜の数十倍を示した。発酵によりポリフェノール量及び抗酸化能は低下したが、遊離アミノ酸量は増加した(第 2 章)。

(1) 抗肥満作用の評価:

In vitro: N-MEECL、及び F-MEECL とともに α -グルコシダーゼ阻害活性、及びリパーゼ阻害活性を有するが、F-MEECL ではこれら酵素阻害活性は低下した。

In vivo: N-MEECL 食、F-MEECL 食において、脂肪蓄積抑制、糞中脂質排泄促進作用は、発酵の有無に関わらず認められなかった(第 3 章)。

(2) 抗アレルギー作用の評価:

In vitro では N-MEECL、及び F-MEECL で脱顆粒抑制効果が確認され、発酵により強度は増強した。ラッカーゼ処理後を行うことで、脱顆粒抑制効果は減弱した。EC 葉に含まれる 5 種のポリフェノール及び 7 種のアミノ酸に脱顆粒抑制効果がみられた。

In vivo では、F-MEECL で有意なアレルギー症状の低下が認められた(第 4 章)。

【考察】

MEECL は、消化酵素を阻害する効果があるものの、抗肥満作用を発揮することはなかった。一方、MEECL は、抗アレルギー作用を有し、EC 葉の発酵処理でその効果が増強した。抗即時型アレルギー反応を示す脱顆粒抑制効果は、MEECL に含まれるアミノ酸による効果だけでは説明できず、EC 葉に含まれるポリフェノールの乳酸発酵過程で生成する分解物も関与すると考えられた。

審査結果の要旨

申請者の博士論文は、未開発な植物資源として栽培されている食用カンナの葉部、及び葉部乳酸発酵物の 70%メタノール抽出物(MEECL)の化学的・栄養学的特徴とそれらの発酵による変化、MEECL の機能性として発酵前後の MEECL の抗肥満作用、及び抗アレルギー作用機能性の違いについて明らかにした研究である。

申請者は、化学的・栄養学的特徴の解析において、信頼性の高い方法で成分分析を行い、*in vitro* での抗肥満、及び抗アレルギーについての機能性の評価を行った。抗肥満効果をもたらす成分は、酸で加水分解すると効果が消失することを見出した。さらにマウスを使用して、*in vivo* における 2 種の機能性の評価を行い、*in vivo* では抗肥満効果が消失し、抗アレルギー効果が発酵処理で強化されることを見出した。この結果に対して、高肥満効果に

関係する成分が消化管で酸性にさらされることで効果が消失すると考察した。また、抗アレルギー効果に関係する物質としては、食用カンナ葉に含有しているポリフェノールが発酵処理により変化して生じる化合物や遊離アミノ酸が関係しているものと考察した。

これらの結果は、抗アレルギー機能を有する素材の提案とそのメカニズム解析が新規な知見であること、食用カンナ栽培適地となる高知県において、機能性食品素材供給や機能性食品開発が期待されることを明示している。

博士論文審査会では、博士論文と公聴会での発表内容と質問事項をふまえて、申請者が研究概要についてプレゼンテーションを行った。審査委員会での質疑応答の中では、研究の高知県の環境に基づく食用カンナ栽培の意義、発酵処理の意義、研究方法の妥当性、考察や結論を導いた根拠や理論的組み立てについて確認が行われた。また、今後の研究の方向性についても質問が出され、研究テーマとして発展性があることを確認した。

以上により、審査員 4 名は、博士論文の審査方法及び審査基準に則り審査した結果、申請者の論文は審査基準を満たしており、本学人間生活学研究科栄養・生活学領域における優秀な論文に値すると判断した。