

平成25年度県立大学地域貢献研究の研究成果について (完了報告・**中間報告**)

研究テーマ	伝統野菜などの福井県産農作物の健康機能評価ならびに機能成分解析に関する基盤的研究	
研究期間	平成 25 ~ 26 年度	
主たる研究者	【学部・学科】生物資源学部・ 生物資源学科	【職・氏名】准教授・ 高橋 正和

○研究目的

日本人の死因の上位はがんや血管疾患が占めている。これら生活習慣病の基盤病態は慢性炎症であるが、糖尿病や高血圧・高脂血症の要素が加わることで、飛躍的に発症リスクが高まることが知られている。

食細胞が産生する活性酸素・フリーラジカル(スーパーオキシド(O₂⁻)、一酸化窒素(NO)等)は、感染微生物の殺菌に必須であるが、慢性炎症局所における過剰産生は、各種の炎症性疾患・生活習慣病の原因となる。近年、運動とならんで「食習慣」による疾病の予防が現実的な方策として重視されており、食素材由来成分による、(1) 活性酸素やラジカルの産生抑制/消去、(2) 血糖値上昇緩和、などの作用が報告されている (図1)。

そこで本研究では、地産地消で注目される福井県伝統野菜をはじめとする県産農作物について上記作用を検討する。さらにその機能成分の単離・同定ならびに有効成分解析などを通じて、科学的信頼性を確実なものとし、作物の付加価値向上・ブランド力の強化と共に新規製品開発と生産者の意欲向上への貢献を狙う (図2)。



図1. 福井県産食材・伝統野菜の潜在的意義

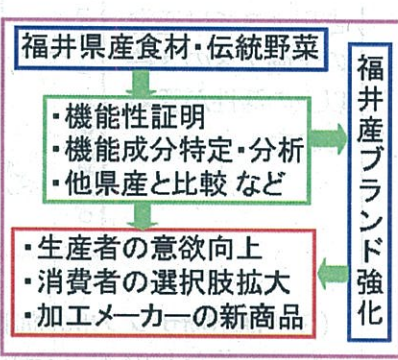


図2. 研究計画と波及効果

○研究成果

(1) 伝統野菜類の抽出物調製 (高橋・小林・橋本・森本・加藤)

福井県特産農作物 18 種 (伝統野菜 15 品種を含む) と一般作物 5 種 (他県産 4 品種を含む)、合計 23 種の作物について、アセトンおよび 50%メタノール抽出物を調製した。なお、カブや大根類は茎や葉も食用とされるため、葉と地下部を別々に抽出し、最終的に計 60 数種の抽出物を調製した。

抽出物はエバポレーターにて濃縮・溶媒留去後、水-酢酸エチル分配し、水層と酢酸エチル層に分画した (図3)。これらを凍結乾燥して重量を求め、作物 100 g から得られる各抽出物量 (重量) を算出した。

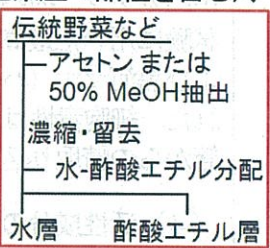


図3. 抽出物の調製

※なお酢酸エチル層のみ活性を示したため、以後は本画分についてのみ報告する。また葉には活性の強いガラクト脂質が多いためカブ類は主に地下部を調べた。

(2) 抽出物サンプルの抗炎症活性を検討 (高橋)

作物 100g 換算値(下記)で比較すると、アセトン抽出物は50%メタノール抽出物よりも全体に強い活性を示した。ただし河内赤カブラなど2種では、成分溶解性に基づく活性の逆転が認められた。①・②で強い活性が確認された作物類に関して、抗炎症性による健康機能が期待される。

①NO 産生抑制活性の測定

RAW264 マクロファージに対する NO 産生抑制効果を検討したところ、各種カブ類や板垣大根などのアセトン抽出物に顕著な抑制活性が認められた(図4)。作物間の比較をより正確に行うため、50%阻害濃度(IC₅₀)を示す抽出物量を1 unit と定義し、各作物の抽出物量から作物 100g に含まれる活性総量(U/100g-作物)を算出した。その結果、板垣大根や穴馬カブラは、一般作物(他県産)の2~5倍強い活性を示すことが判明した(図5)。さらに、白茎ゴボウや黒河マナ、そしてカブ類の葉にも強い活性が確認された。

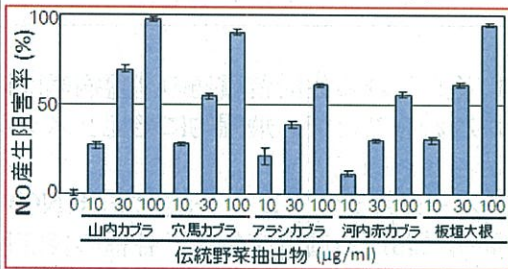


図4. 抽出物のNO産生抑制活性

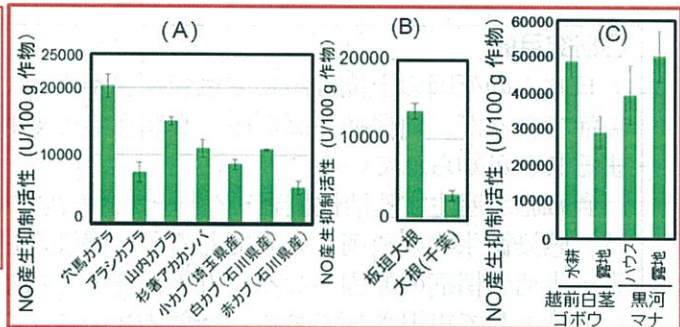


図5. 作物100gあたりのNO産生抑制活性

②O₂ 産生抑制活性の測定

DMSO 分化 HL-60 細胞に対する O₂ 産生抑制活性を検討した。やはり穴馬カブラと板垣大根に顕著な活性が認められた(図6)。また白茎ゴボウや黒河マナは非常に強い活性を示した。さらにナス類にも活性が認められ、特に吉川ナスでは通常の千両ナスの3倍以上の活性が認められた。

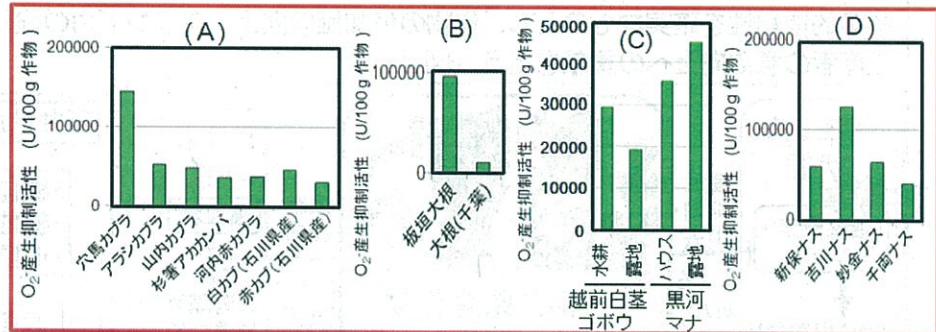


図6. 作物100gあたりのO₂産生抑制活性

(3) 抽出物サンプルの血糖調節作用の検討 (川畑)

伝統野菜など24種(それぞれアセトン抽出物とメタノール抽出物の計48試料)について、筋肉細胞を用いた糖取り込み誘導活性の評価を行った。アセトン抽出物では、穴馬カブラやアラシカブラ、山内カブラ、河内赤カブラ、板垣大根などのアブラナ科植物に共通して高い糖取り込み誘導活性が認められた。そのほか、越前白茎ゴボウ(水耕)と越前里芋も高い活性を有していた。メタノール抽出物では、その抽出効率のため幅広く活性が確認でき、やはり、アラシカブラ、山内カブラ、河内赤カブラ、板垣大根などアブラナ科植物の活性が目立った。いずれの試料も、試験に用いた最高濃度(100 µg/mL)では細胞毒性を示さなかった。一方、穴馬カブラ(葉)および黒河マナ(ハウス)のアセトン抽出物について、濃度依存的な糖取り込み抑制作用が認められた。細胞毒性は無いことから糖取り込みを阻害しているものと推察される。これは例えば、腸管からの糖取り込みを緩和する作用として活用できる可能性が考えられる。

(4) 活性成分の精製 (高橋)

顕著な活性が確認された作物のうち、量的確保が比較的容易な板垣大根について、まず精製用のアセトン抽出を実施した。