

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、高脂血症や糖尿病・高血圧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（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、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)脂質異常症緩和などの作用が報告されている(図1)。

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し、さらに機能成分候補の分析を通じて科学的信頼性を高め、作物の付加価値向上・ブランド力の強化と共に生産者の意欲向上への貢献を目指した(図2)。

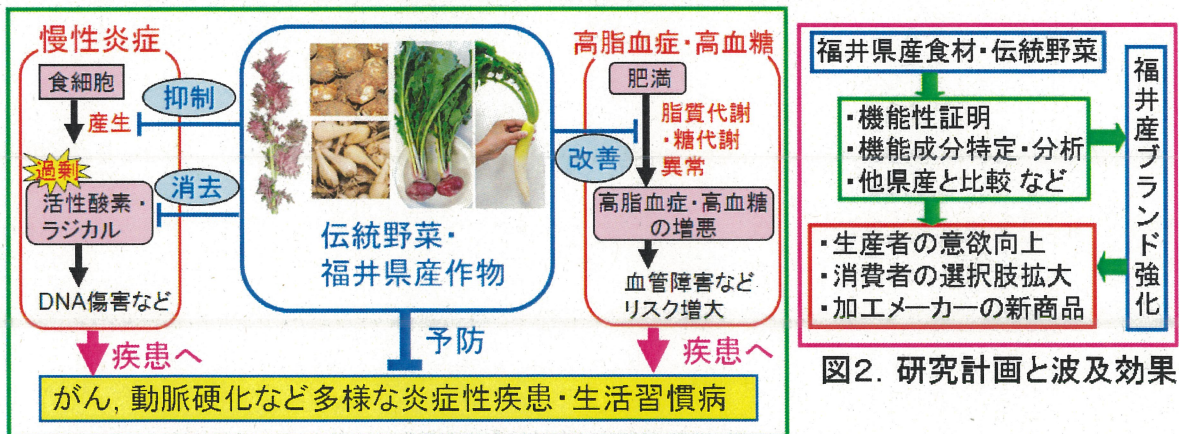


図1. 福井県産食材・伝統野菜の潜在的意義

昨年度、辛みの強い板垣大根に顕著な効果が認められたため、本年度は板垣大根にとくに重点を置いて検討をおこなった。また、脂質異常症とりわけ、肥満によって生じる脂肪肝および肝炎に対する改善効果について、モデル細胞系を構築して検討を行った。

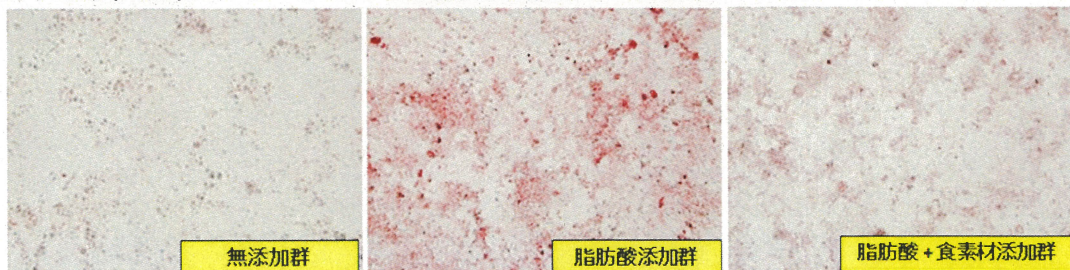


図3. ヒト肝臓細胞HepG2における脂肪蓄積誘導と食素材の効果

Oil Red O1による脂肪染色により、脂肪酸添加による脂肪蓄積と食素材因子による抑制が確認された。



○研究成果

【1】肝臓細胞への脂肪蓄積モデルの構築 (村上)

ヒト肝臓細胞株 HepG2 を用いて高脂肪添加による脂肪蓄積モデル系を構築した (前ページ図 3)。この系にシソに豊富なルテオリンを加えた結果、用量依存的な脂質蓄積改善効果を認めた (図 4)。

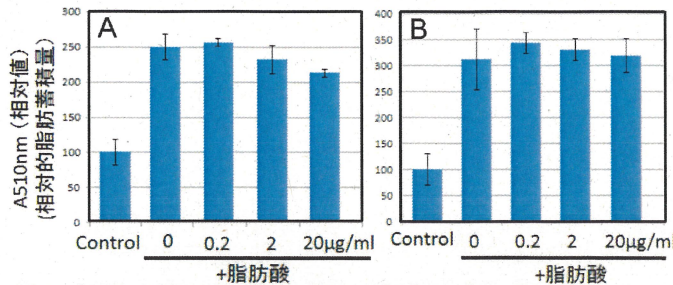
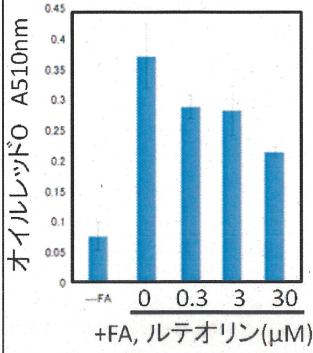


図5. 板垣大根抽出物の脂肪蓄積低減効果

板垣大根抽出物(A)は20μg/mLで約24%脂肪蓄積を低減。これに対し通常大根抽出物(B)では、全く効果を示さなかった。C: 双方の大根の写真。板垣大根の小ささがよくわかる。

【2】板垣大根の脂肪蓄積低減作用 (高橋、村上)

板垣大根と通常の市販大根から抽出物を調製し、図 3~4 の系で試したところ、前者は 20 μg/mL にて顕著な脂肪蓄積低減作用が認められたが、後者には認められなかった (図 5)。

【3】イソチオシアネートの定量と脂肪蓄積効果 (高橋、村上)

イソチオシアネート(ITC)類を定量した結果、板垣大根抽出物には通常大根の約 50 倍の ITC が含まれると判明した(図 6)。そこでアリルイソチオシアネート(AITC)とベンジルイソチオシアネート(BITC)について検討した結果、いずれも顕著な脂肪蓄積低減効果を示した(図 7)。したがって板垣大根の 1 つの活性成分はイソチオシアネートであると考えられた。

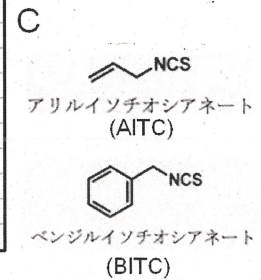
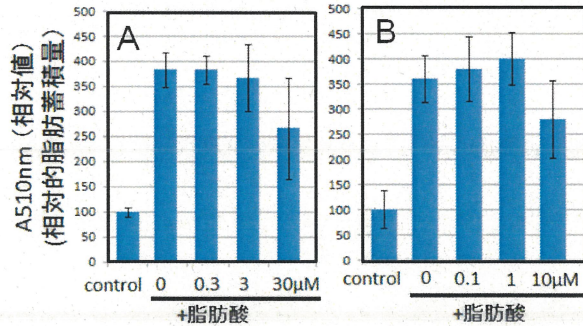
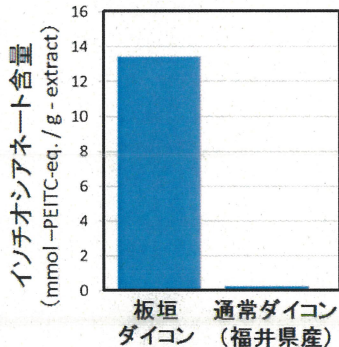


図6. イソチオシアネート定量  
フェニルエチルイソチオシアネート (PEITC) に換算して比較

図7. 代表的イソチオシアネートの活性検討

AITC (A), BITC (B) 共に、顕著な脂肪蓄積低減効果を示した。C: AITC, BITC の模式図

【4】板垣大根と ITC のマクロファージ (Mφ) NO 産生抑制作用 (高橋)

脂肪肝から発症する肝炎には、Mφ の過剰活性化による炎症応答が深く関与している。そこで板垣大根抽出物の Mφ 活性化抑制効果を NO 産生抑制効果にて調べたところ、通常大根に比べ顕著に強い抑制活性が認められた (図 8)。さらに ITC 化合物にも強い抑制効果が認められた (表 1)。

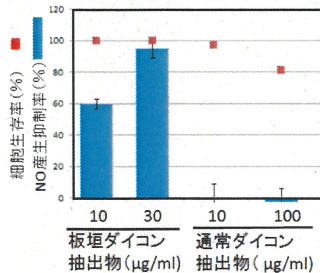


図8. 板垣大根のNO産生抑制活性

表1. ITC化合物の NO産生抑制活性の比較

化合物名	IC <sub>50</sub> (μM)
アリルイソチオシアネート	7.0
ベンジルイソチオシアネート	2.6

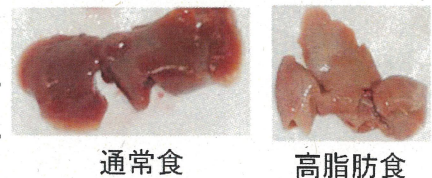


図9. 高脂肪食投与によるマウス脂肪肝誘導

【5】マウスへの高脂肪食投与試験 (高橋) : マウス (5 週令) に高脂肪食を 2 週間投与した結果、顕著な脂肪肝を誘導し、食因子の効果を見る系を構築した (図 9)。