

# トマトおよびブロッコリースプラウトの肝機能改善作用に関する研究

牛田, 悠介

<https://doi.org/10.15017/1785459>

---

出版情報 : Kyushu University, 2016, 博士 (農学), 論文博士  
バージョン :  
権利関係 : Fulltext available.



氏名	牛田 悠介			
論文名	トマトおよびブロッコリースプラウトの肝機能改善作用に関する研究			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	松井 利郎
	副査	九州大学	教授	古瀬 充宏
	副査	九州大学	教授	佐藤 匡央

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、トマトおよびブロッコリースプラウトの摂取による肝機能改善について、細胞、動物およびヒトで検討したものである。まず、健常な男性被験者を対象とした5%アルコールまたは5%アルコール含有トマトジュースの単回経口摂取（アルコール摂取量として0.4 g/kg体重）非盲検クロスオーバー試験を実施した。その結果、5%アルコール含有トマトジュースの摂取によって血中エタノール濃度の低下と血中酢酸濃度の上昇が認められ、アルコール代謝が促進されることを明らかにしている。雄性 Sprague-Dawley 系ラットに対して同様の経口単回投与試験（10 mL/kg体重）を実施したところ、トマトジュース投与群では血中ピルビン酸濃度および肝臓の乳酸脱水素酵素活性の上昇が認められた。このことから、トマトジュースの摂取によるアルコール代謝促進作用は肝臓でのピルビン酸合成系の亢進を介した NAD 依存性アルコール代謝関連酵素の活性化が要因であると推察している。

次いで、ブロッコリースプラウト由来のファイトケミカルであるスルフォラファン（SFN）の肝機能改善作用を検討している。マウス肝がん由来細胞株 Hepa 1c1c7 を SFN（0.3 – 3  $\mu$ M）で処理したところ、SFN はアルデヒド脱水素酵素（ALDH）の発現を顕著に誘導することを明らかにしている。また、薬物代謝に関わる第二相解毒酵素である NAD(P)H-quinone oxidoreductase 1（NQO1）の主な転写因子である NF-E2-related factor 2（Nrf2）を欠損させたマウス胎児線維芽細胞では SFN による ALDH 誘導作用が消失したことから、SFN は肝臓において Nrf2 の転写因子としての活性を高めて ALDH 発現を誘導していると推察している。そこで、雌性 CD-1 マウスに対して SFN を含む飼料（7  $\mu$ mol/g 飼料）を1週間連続摂食させたところ、SFN 群ではコントロール群と比べて肝臓での ALDH 発現量が有意に高値を示した。また、同マウスに対してエタノール（2.0 g/kg体重）を単回投与したところ、産生した血中アセトアルデヒドは SFN 群において約2倍早く消失することを明らかにしている。

続いて、SFN の前駆体成分であるグルコラファニン（GR）を含有するサプリメント（GR: 10 mg/粒）を用いて、ヒト試験を実施している。まず、健常被験者を対象に GR 含有サプリメントの摂取試験を実施したところ、尿中において SFN およびその代謝物が検出されたことから、摂取した GR は腸内細菌由来ミロシナーゼにより分解を受けたのち、SFN として体内吸収されることを明らかにしている。また、GR サプリメントの摂取（3 粒/日）により血中での第二相酵素（NQO1 および glutathione S-transferase: GST）の活性が上昇することを明らかにしている。そこで、肝機能異常を示した男性被験者を対象として GR サプリメントの2ヶ月間無作為化プラセボ対照二重盲検試験（30 mg/日）を実施した結果、GR サプリメントの摂取によって ALT (alanine aminotransferase) および  $\gamma$ -GTP ( $\gamma$ -glutamyl transpeptidase) 値が有意に低下することを明らかにしている。

以上要するに、本研究はトマトおよびブロッコリースプラウトの摂取が肝機能改善に有効であることを実証したものである。特に、保存・加工安定性の高い SFN 前駆体である GR が SFN と同様に肝機能改善作用を示したことは、今後のファイトケミカル含有機能性食品の開発に重要な設計指針を与えるものであり、食品機能学の発展に寄与する価値ある業績と認める。

よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。