

J. Agric. FoodChem., 49 ; 4956 – 60 (2001)

- 2) Hou et al: Yam (*Dioscorea batatas*) tuber mucilage exhibited antioxidant activities in vitro, *Planta Med.*, 68 ; 1072 – 1076 (2002)
- 3) 井澤弘美, 嵯峨井勝: ナガイモの記憶学習能力低下抑制および血中成分改善に関する研究, 日本農芸化学年次大会2002年度大会講演要旨集 (2002)

ポスターP-13

ナガイモ投与した自然発症高血圧ラットの腎臓および血管における内皮型一酸化窒素合成酵素の組織内分布

羽鳥 有香 佐藤 伸 野澤めぐみ
嵯峨井 勝

青森県立保健大学 大学院健康科学研究科 生活健康科学分野

Key Words : ①ナガイモ ②高血圧 ③一酸化窒素合成酵素 ④自然発症高血圧ラット

I. 緒言

血圧変動には様々な因子が関わる。特に高血圧とフリーラジカル反応との関係では、一酸化窒素 (nitric oxide: NO) が血圧の変動に関与する。NOはNO合成酵素 (NO synthase: NOS) から産生され、例えば血管内皮細胞由来のeNOS (endothelial NOS: eNOS) から産生されたNOは血管平滑筋弛緩作用を有する。一方でNOは活性酸素の一種であるスーパーオキシド (O_2^-) と反応し、ペルオキシナイトライト ($ONOO^-$) の生成を経て、最終的にニトロチロシン (NT) となる。検出される組織中のNTは $ONOO^-$ もしくはNOの産生マーカーとして増加や減少を推測することができる。 O_2^- 等が増加するといわれる高血圧において、腎臓中のNTが増加したことにより、血管弛緩因子であるNOが減少し、その結果血圧が上昇することがわかってきた¹⁾。Chen²⁾らはビタミンCやE等の抗酸化物質を高血圧動物に投与すると、血圧上昇が抑制することを見出した。これは、抗酸化物質が O_2^- を捕捉することによってNOとの反応が抑制され、NOの減少が抑えられたためと考えられている。

ナガイモ (*Dioscorea batatas*) は、一般に滋養強壮や疲労回復に良いとされてきたが、生理的機能については、これまで充分検討されてはいない。近年、試験管内実験でナガイモが抗酸化作用を示すことが報告された³⁾。しかし、ナガイモによる高血圧の抑制や軽減効果、さらにその作用メカニズムに関する知見はほとんどみあたらない。

い。

II. 目的

本研究では、ナガイモの高血圧に対する影響を調べるために、ナガイモ含有飼料を自然発症高血圧ラット (Spontaneously hypertensive rat: SHR) に投与し、1) ナガイモ投与によりSHRの血圧上昇が抑制されるか、2) もし抑制される場合、ナガイモは組織中のeNOSの発現や分布に影響を与えるかどうかを免疫組織化学的に検討した。

III. 材料および方法

SHRおよび正常血圧対照のWistar Kyoto ラット (WKY) (ともに5週齢の雄性) を日本クレア (株) より購入し馴化飼育後、実験に用いた。市販のナガイモ乾燥粉末をCE-2型固形飼料 (日本クレア (株)) に添加した。動物は①WKY + ナガイモ0%含有飼料 (CE-2型固形飼料のみ) 群、②WKY + 5%群、③SHR + 0%群、④SHR + 0.57%群、⑤SHR + 1.67%群、⑥SHR + 5%群の6群にわけ、16週間投与した。飼料および飲料水は自由摂取とした。

解剖時に大動脈弓および腎臓を摘出し、各々の一部を固定した後、定法に従い、組織切片を作製し、ヘマトキシリン・エオジン染色あるいは免疫染色を施した。免疫染色では一次抗体としてマウス抗eNOS抗体を用いて、ABC (avidin-biotin complex) 法により検出した。なお、本研究は「青森県立保健大学動物実験に関する指針」に従って実施した。

IV. 結果および考察

1. ナガイモの血圧上昇への影響

加齢とともにSHR全ての血圧はWKYと比較して上昇した。ナガイモ投与後15週にはSHR + 1.67%およびSHR + 5%群の血圧はSHR + 0%ナガイモ群と比べて有意に低値を示した (Fig. 1)。この結果は1.67%あるいは5%のナガイモ含有飼料により血圧上昇が抑制されることを示唆している。

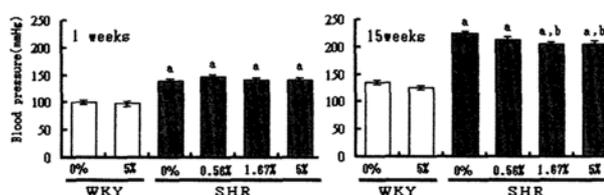


Fig.1. Effect of yam treatment on development of blood pressure in SHR and WKY.

ap<0.01 vs WKY+0% bp<0.05 vs SHR+0%

2. ナガイモ投与による大動脈および腎臓の eNOS の発現と分布

ナガイモ1.67および5%投与群で血圧上昇抑制がみられたので、WKY+0%群、SHR+0%群およびSHR+5%群の組織中のeNOSの発現と分布を調べた。大動脈についてWKY+0%群とSHR+0%群を比べると、両者ともに内皮細胞がある内膜、平滑筋線維で構成される中膜および外膜にeNOSの陽性反応が認められたが、SHR+0%群でその反応はより明瞭であった。これはSHRの血圧上昇を反映していると考えられた。しかしながら、SHR+0%群とSHR+5%群を比べると陽性反応の明らかな差は認められなかった。またeNOSは腎臓の血量を調節するので、WKY+0%群、SHR+0%、SHR+5%群のeNOSを検出した結果、陽性反応は尿細管や集合管に局在していたが、各群ともに明らかな発現の差はみられなかった。

V. まとめ

本研究の結果から、ナガイモ投与によりSHRの血圧上昇の抑制が示された。また大動脈や腎臓においてeNOSの分布が明らかになったが、ナガイモ投与により発現の明瞭な変動は認められなかった。現在、eNOSのウェスタンブロットリングを用いた定量を行い、ナガイモによる血圧上昇抑制とeNOS発現との関連性を検討している。

VI. 文献

1. Zhou XJ, et. al. Nitric oxide synthase expression in hypertension induced by inhibition of glutathione synthase. *J Pharmacol Exp Ther.* 2002 ; 300 : 762 - 767.
2. Chen X, et. al. Antioxidant Effects of Vitamins C and E are associated with altered activation of vascular NADPH oxidase and superoxide dismutase in stroke-prone SHR. *Hypertension,* 2001 ; 38 : 606 - 611.
3. Hou WC, et. al. Antioxidant activities of dioscorin , the stronge protein of yam (Dioscorea batatas Decne) tuber. *J Agric Food Chem.* 2001 ; 49 : 4956 - 4960