

野菜パパイアの脳卒中易発症性高血圧自然発症ラット(SHRSP)に対する影響

前田剛希*、村上哲男**

沖縄県では、パパイア (*Carica Papaya* L.) は伝統野菜として人気が高く、生産も盛んである。パパイアは ACE 阻害活性やラットを用いた実験での血圧上昇抑制効果が報告される等、機能性素材としても注目されている。しかしながら、血圧に対する影響は不明瞭であり、作用機作等も明らかにされていない。さらに、パパイアは沖縄を含めた東南アジア各地域で、授乳期に食べると母乳の分泌が良くなると伝承される野菜であり、女性の体に対する何らかの薬理作用を有している可能性がある。そこで本研究では、野菜パパイアの高血圧改善効果及び母体と仔への影響に焦点を当てて、脳卒中易発症性高血圧自然発症ラット(SHRSP)を用いて実験を行った。その結果、パパイアの血圧上昇抑制作用は認められなかったが、妊娠中の SHRSP に摂取させると、産まれた仔ラットの加齢に伴う血圧上昇が緩やかになった。以上の結果から、パパイアは体内の血圧調節系の発達に影響する可能性が示唆された。

1 はじめに

パパイア (*Carica Papaya* L.) は、中央アメリカ原産のパパイア科パパイア属の半木本性の植物である¹⁾。パパイアは世界中の熱帯、亜熱帯地域で栽培されており、沖縄でも一般家庭で庭木として栽培されるようなポピュラーな野菜である。沖縄では伝統的にパパイアの未熟果を野菜として食べる習慣があったが、エスニック料理ブームの影響で野菜用パパイアの需要は県外にも拡大している。沖縄県はパパイアを重要な経済作物として位置づけ、生産増加に努めている。

沖縄では、パパイアは炒め物や煮物、汁の具にする野菜というだけでなく、催乳剤や滋養強壮、消化剤の効果も伝承されている²⁾。また、産後には欠かせない野菜として認知されている一方で、パパイアは妊娠中は食べない方が良くとも伝承されている。インドや東南アジア等パパイアの食習慣がある地域の多くでも同様に、パパイアは妊娠中避けた方がよい野菜の一つに挙げられている³⁾。これらの伝承はパパイアが女性の体に何らかの薬理作用を有する野菜である事を予想させる。また、パパイアは、ACE 阻害活性⁴⁾や血圧上昇抑制効果⁵⁾が報告される等、機能性素材として注目されている野菜でもある。しかしながら、パパイアについて、血圧や母体に与える影響は不明である。

そこで本研究では、まず野菜パパイアの高血圧に対する予防効果に焦点を当てて実験を行った。パパイア抽出物を脳卒中易発症性高血圧自然発症ラット(SHRSP)に投与して、血圧の変化を調べた。さらに妊娠している SHRSP を用いて、母体とその仔に与える影響について、体重や血圧を指標にして検討した。その結果、幾つかの重要な知見が得られた

ので報告する。

2 実験方法

2-1 試料

沖縄県卸売市場から購入した野菜パパイアを試料に用いた。野菜パパイアの可食部を調製し、凍結乾燥後、ミルで粉碎し、分析まで-20℃で保存した。

2-2 長期投与試験

5週齢と10週齢の雄性 SHRSP を用いた。対照群には船橋 SP 粉末飼料(船橋農場、千葉)、パパイア群にはパパイア凍結粉末5%混合飼料を調製して与えた。飲料水は水道水を与えた。飼育はラットが自然死するまで行い、その間、血圧は無麻酔下、Tail-cuff 法で経時的に測定した。

2-3 妊娠期間中のパパイア摂取が仔ラットに及ぼす影響

妊娠している SHRSP を用いた。妊娠期間中、対照群は20%カゼイン飼料、実験群はパパイア粉末5%添加飼料で飼育した。飲料水は水道水を与えた。出産後は両群とも船橋 SP 粉末飼料を与え、離乳は4週齢時に行なった。親ラットと仔ラットの体重は毎週測定し、仔ラットの血圧は、8週齢時から2週間に1回、2-2と同様に測定した。

3 実験結果および考察

3-1 パパイア長期投与による SHRSP の血圧変化

SHRSP は成長に伴い血圧が上昇し、脳血管障害を発症して死亡する脳卒中モデル動物である。5週齢からパパイア混合飼料で飼育した SHRSP の成長は対照群と変わらず、明確な血圧上昇抑制効果も認められなかった。生存日数は対照

* 現沖縄県農業研究センター ** 近畿大学農学部

群が 126 ± 27 日、パパイヤ摂取群が 116 ± 35 日であり、両者に有意な差は認められなかった。成熟期の10週齢から投与を開始した場合でも、血圧の上昇抑制効果は認められず、生存日数にも差は認められなかった（データ省略）。本研究では、野菜用パパイヤの消費形態としてサラダ等生食利用の増加が期待されている事を考慮して、非加熱の凍結乾燥試料を用いたが、パパイヤの熱水抽出物を混合した飼料をSHRラットに与えた実験では、血圧効果作用が認められている⁹⁾。摂取形態あるいはモデル動物の違いによって血圧への影響は異なる事が予想され、パパイヤの血圧上昇抑制作用については、今後、摂取形態や投与対象の条件についても詳細に検討していく必要があると考えられる。

3-2 妊娠中のパパイヤ摂取が仔ラットに及ぼす影響

妊娠中にパパイヤを摂取したSHRSPの母獣の体重変化と仔ラットの出生児体重を表1に示した。妊娠中の体重の推移は、対照群もパパイヤ摂取群も変わらなかった。妊娠中のパパイヤ摂取による出生児体重への影響は雌雄ともに認められなかった。

表1 妊娠中のパパイヤ摂取が母体の体重と出生児体重に与える影響

	母親の体重			仔の出生時体重(g)	
	妊娠初日(g)	出産時(g)	増加(g/日)	雄	雌
Control群	167 ± 2	261 ± 10	4.5 ± 0.6	4.8 ± 0.3	4.5 ± 0.5
パパイヤ摂取群	157 ± 10	242 ± 4	4.0 ± 0.2	5.0 ± 0.3	4.8 ± 0.3

図1に仔ラットの体重の推移を示した。仔ラットは順調に成長し、成長期の体重にも母獣のパパイヤ摂取の影響は認められなかった。

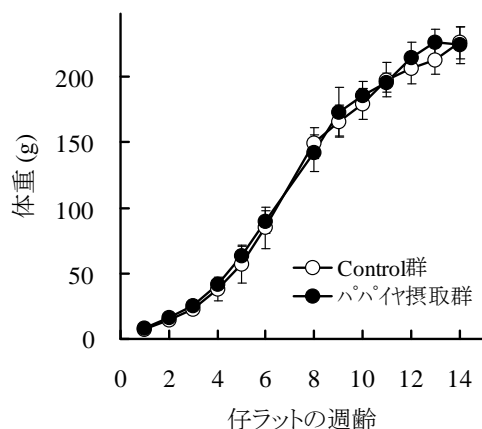


図1 妊娠中のパパイヤ摂取が仔ラットの体重の推移に与える影響

図2に仔ラットの血圧の推移を示した。8週齢時の血圧は対照群(179 ± 8 mmHg)と比較して、パパイヤ摂取群(163 ± 11 mmHg)が有意($p < 0.05$)に低かった。加齢に伴う血圧の上昇についても、パパイヤ摂取群が抑制傾向にあり、12、14週齢でも対照群と比較して10~15 mmHg低い値であった($p < 0.05$)。

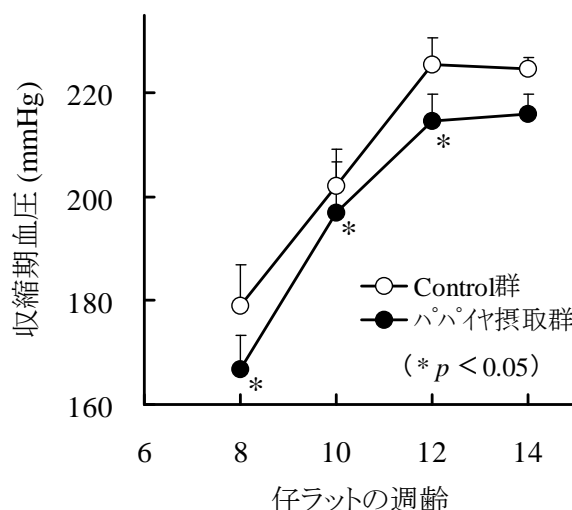


図2 妊娠中のパパイヤ摂取が仔ラットの血圧の推移に与える影響

妊娠中の栄養状態や摂取した食品によって、子供の生体内プログラミングは変化し、代謝系は調節されると考えられている。例えば、妊娠中の低エネルギーや低タンパク暴露は仔の出生児体重に影響が無くても、成長後の生活習慣病の発症に影響する事が明らかになっている。この現象は「成人病胎児期発症説」として知られており⁶⁾、妊娠中の低栄養や低タンパク暴露によって、成長後の食塩感受性が亢進^{7,8)}し、肥満⁹⁾や糖尿病¹⁰⁾等の発症頻度が高くなる事が動物実験で明らかにされている。本研究では、パパイヤ摂取した母体から産まれたSHRSPの加齢に伴う血圧上昇が緩やかになった事から、母体のパパイヤ摂取が仔ラットの血圧調節系の一つであるレニン-アンジオテンシン系等の代謝系の発達に影響している可能性が考えられた。

沖縄では、パパイヤを産後に食べると母乳の出が良くなる、滋養強壮に良いと言われる一方、一部の地域では妊娠中は流産の原因になる恐れがある事から食べない方が良いと伝承されている。パパイヤの食習慣があるインドや東南アジアでも同様の伝承があり、パパイヤは妊娠中は避けた方が良いとされている³⁾。実際にAdebiyiらはSD系ラットを用いた実験によって、パパイヤを投与したラットの子宮筋が収縮した事を報告している¹¹⁾。本研究では高血圧モデル動物であるSHRSPの妊娠ラットを用いて、パパイヤ摂取

が母体と仔に与える影響を調べたが、妊娠中の母体の体重増加、出生率、出生児体重及び仔ラットの成長に影響は認められなかった。しかし、妊娠中にパパイヤを摂取した親から生まれた仔ラットは、加齢に伴う血圧上昇が緩やかであった。この結果は、親のパパイヤ摂取が仔ラットの発育に影響を与えていることを予想させるものであり、パパイヤは妊娠中禁忌とする説についても、慎重に検討する必要があると考えられる。

4 まとめ

パパイヤの長期摂取が血圧、妊娠に与える影響は判然としなかったが、妊娠中のパパイヤ摂取は仔ラットの血圧調節系の発達に影響している可能性が示唆された。

本研究は地域結集型共同研究事業のサブテーマ「生物資源に含まれる有用物質の機能解析」の一環として実施した。

参考文献

- 1) 岩佐 俊吉, パパイヤ, 「熱帯の野菜」(農林水産省熱帯農業研究センター, 茨城) pp.57-60 (1980).
- 2) 多和田真淳, 「沖縄薬草のききめ」、p39,(1972).
- 3) Chaudhuri, R. N., Ghosh, B. N. and Chatterjee, B.N., Diet intake patters of non-Bengali Muslim mothers during pregnancy and lactation, *Indian J Public Health.*, **33**, 82-83 (1989).
- 4) 豊川哲也, 鎌田靖弘, 与座江利子, 県産資源を活用した機能性食品素材の開発, 沖縄県工業技術センター研究報告第2号, p35-57 (2000).
- 5) 鎌田靖弘, 豊川哲也, 市場俊雄, 県産資源を活用した機能性食品素材の開発－病態モデル動物を用いた効果確認試験－, 沖縄県工業技術センター研究報告第4号, p85-92 (2002).
- 6) Gluckman, P. D. and Hanson, M. A., The developmental origins of the metabolic syndrome, *Trends Endocrinol Metab.*, **15**, 183-187 (2004).
- 7) Otani, L., Shirasaka, N., Yoshizumi, H. and Murakami, T., The effects of maternal mild protein restriction on stroke incidence and blood pressure in stroke-prone spontaneously hypertensive rats (SHRSP), *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **68**, 488-494 (2004).
- 8) Manning, J. and Vehaskari, V. M., Postnatal modulation of prenatally programmed hypertension by dietary Na and ACE inhibition, *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, **288**, R80-84 (2005).
- 9) Vickers MH, Breier BH, Cutfield WS, Hofman PL, Gluckman PD. Fetal origins of hyperphagia, obesity, and hypertension

and postnatal amplification by hypercaloric nutrition.*Am J Physiol Endocrinol Metab.*, **279**, E83-87 (2000).

- 10) Bertin E, Gangnerau MN, Bailbé D, Portha B. Glucose metabolism and beta-cell mass in adult offspring of rats protein and/or energy restricted during the last week of pregnancy., *Am J Physiol.*, **277**(1 Pt 1), E11-17(1999).
- 11) Adebisi, A., Adikian, P.G. and Prasad, R. N. V., Papaya (*Carica papaya*) consumption is unsafe in pregnancy: fact or fable? Scientific evaluation of a common belief in some parts of Asia using a rat model, *Br J Nutr.*, **88**, 199-203 (2002).

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。