

A-5 高野豆腐の健康増進効果 ～血圧に対する影響について～

友竹浩之（飯田女子短期大学）

キーワード：高野豆腐、血圧、体重、腹囲、モニタリング

要旨：高野豆腐は長野県の地域食材の1つであり、良質なタンパク質および、カルシウムや鉄を多く含み、生活習慣病に対する効果も報告されている。

本研究では、高野豆腐の継続的な摂取が、体組成や血圧に与える影響を調べることを目的とした。約2カ月間の高野豆腐の摂取により、参加者の腹囲が約1cm減少した。一方、血圧は収縮期、拡張期ともに大きく低下した。今回の試験により、高野豆腐の継続的な摂取は、血圧に対して影響を与える可能性が示唆された。

A. 目的

高野豆腐は、良質なタンパク質および、カルシウムや鉄を多く含む。また、高野豆腐は製造の過程で、消化抵抗性タンパク質（レジスタントプロテイン）が増加し、これらが水溶性食物繊維と同様のはたらきを示すことが知られている¹⁾。本研究では、高野豆腐の継続的な摂取が、体組成や血圧に与える影響を調べることを目的とした。

B. 方法

1. 対象者

募集は飯田市の協力を得て行った。市役所職員のうち、希望者および肥満や高血圧について要改善の職員58名（46 ± 14歳）を対象とした。参加者には、事前に研究の目的、概要について説明を行い、参加者全員から同意を得た。試験期間中の生活習慣や運動習慣は、試験前と変えないようにしてもらった。本研究は、飯田女子短期大学研究倫理委員会の承認を得た後実施した。

2. 実施方法

2.1 高野豆腐摂取 研究開始前に高野豆腐の美味しい食べ方について参加者に説明した（高野豆腐の含め煮、高野豆腐のミルク煮、高野豆腐のフレンチトーストなど）。試験期間中、参加者は毎日高野豆腐1枚（16.5g）（旭松食品（株）、長野）を約2ヵ月摂取した。高野豆腐の1個あたりの栄養成分を表1に示す。

2.2 測定項目 研究開始前と終了後に参加者

表1 高野豆腐の1個あたりの栄養成分

（旭松食品（株）ホームページより）

エネルギー	87 kcal
タンパク質	8.5 g
脂質	5.7 g
糖質	0～1.1 g
食物繊維	0.2～0.6 g
食塩相当量	0.002～0.007 g
カリウム	129 mg
カルシウム	81 mg
鉄	1.0 mg
レジスタントタンパク	3.0 g

の体重、体脂肪、腹囲、血圧を測定した。

2.3 モニタリング項目 期間中のモニタリング項目として、高野豆腐の摂取状況、体重、腹囲、体調、排便状況、便のかたさ、お腹のはりなどを毎日参加者に記入してもらった。

3. 統計学的解析

体組成および血圧の結果に関する統計学的解析には、対応のあるサンプルのt検定（paired t-test）を用いた。SPSS for Windows 11.0J（日本アイ・ビー・エム（株）、東京）を用い、有意確立5%未満をもって有意差ありとした。

C. 結果

1. 参加者の体組成の変化（表2）

参加者の体重およびBMIは試験前後で変化がみられなかったが、やせ型（BMI 19以下）の参加者のBMIは有意に増加した（ $p=0.031$ ）。

体脂肪率は有意に増加し、腹囲は有意に減少

表2 試験参加者の体組成および血圧の変化

	試験前	試験後	p値
体重(kg)	65.0±16.5	65.0±16.4	0.737
BMI	23.9±4.9	23.8±4.9	0.665
体脂肪率(%)	27.1±6.7	27.9±7.1*	<0.001
腹囲(cm)	85.2±13.4	84.4±13.0*	0.001
収縮期血圧(mmHg)	124.5±17.1	120.2±15.8*	<0.001
拡張期血圧(mmHg)	81.1±14.3	72.8±12.4*	<0.001

平均値±標準偏差(n=28)

した。収縮期および拡張期血圧は大幅に減少した。

2. 参加者の体調の変化

試験期間中、高野豆腐の継続的な摂取による体調の変化や腹部症状はみられなかった。

D. 考察

令和元年度長野県民栄養調査の結果では、40～74歳の男性約7割、女性約5割は、高血圧または血圧が高めの状況であることが示されている。1日あたりの食塩摂取量の平均値は、男性11.3g、女性9.8gで、男女ともに約9割が食塩をとり過ぎている。減塩やカリウム摂取のような、食生活の改善によるアプローチは効果的に血圧を低下させる。Dongらは、大豆製品の摂取と血圧低下の関係について報告している²⁾。長野県の地域食材の1つである高野豆腐には、大豆由来のタンパク質や脂質が豊富に含まれており、生活習慣病に対する効果が報告されている¹⁾。

本研究において、約2カ月間継続的に高野豆腐を摂取することにより、血圧が低下する可能性が示唆された。今回試験に用いた高野豆腐は、ナトリウムをほとんど含んでおらず、代わりにカリウムが1個あたり129mg含まれている。試験期間中は、カリウムの摂取量が増えることで、尿からのナトリウム排泄が増え、血圧低下につながった可能性が考えられる。また、高野豆腐には、大豆油由来の α -リノレン酸も豊富に含まれている。 α -リノレン酸には血圧が高めの方に適した機能をもつことが報告されている³⁾。一方、体重およびBMIは試験前後で変化がなく、体脂肪は、有意に増加した。試験期間中、参加者に対して、高野豆腐を摂取するときは、他のおか

ずを減らすようお願いしたが、1個87kcalの食材を継続的に摂取することによる影響が体脂肪の増加につながった可能性がある。腹囲が減少した点は、モニタリングの影響も考えられるが、興味深い。

E. まとめ

本研究の限界として、研究デザインが介入群の前後比較である点が挙げられ、高野豆腐摂取の効果かどうか明確ではない。また、試験中の生活習慣や運動習慣の様子、高野豆腐の調理法を確認できていない。以上の限界点はあるものの、本研究が地域食材の健康増進効果を検証するための産学官連携研究の第一歩となることに期待したい。

F. 利益相反

利益相反なし。

G. 文献

- 1) Ishiguro T, Tatsunokuchi S, Mitui N et al.: Cholesterol-lowering effect of kori-tofu protein and its high-molecular-weight fraction content. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 75 (3) : 575-577, 2011.
- 2) Dong JY, Tong X, Wu ZW et al.: Effect of soya protein on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Bri J. Nutr.* 106 : 317-326, 2011.
- 3) Baxheinrich A, Stratmann B, Lee-Barkey YH et al.: Effects of a rapeseed oil-enriched hypoenergetic diet with a high content of alpha-linolenic acid on body weight and cardiovascular risk profile in patients with the metabolic syndrome. *Bri. J. Nutr.* 108 : 682-691, 2012.