

# 加工により成分変化した昆布の摂取が食餌性肥満モデルマウスの 内臓脂肪蓄積に及ぼす影響

Effect of processed Kombu which was changed in the composition,  
on abdominal fat accumulation in diet-induced obese mice

山岸 あづみ<sup>1,2</sup>, 青江 誠一郎<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>大妻女子大学大学院人間文化研究科, <sup>2</sup>山形大学地域教育文化学部, <sup>3</sup>大妻女子大学家政学部

Azumi Yamagishi<sup>1,2</sup> and Seiichiro Aoe<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Studies in Human Culture, Otsuma Women's University  
12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102-8357

<sup>2</sup> Faculty of Education Art and Science, Yamagata University  
1-4-12 Kojirakawa-machi, Yamagata city, Yamagata, Japan 990-8560

<sup>3</sup> Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University  
12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102-8357

キーワード：肥満，昆布，調理加工

Key words：Obese, *Kombu*, Processing

## 抄録

食餌性肥満モデルマウス (C57BL/6J) に異なる処理法で作成した加工昆布を添加した高脂肪食を摂取させ、異なる加工処理昆布の内臓脂肪蓄積に及ぼす影響について検証することを目的として行った。C57BL/6J マウスを 5 群に分け、高脂肪食に総食物繊維が 5% になるようにセルロース (CO 群)、乾燥昆布 (IN 群)、残渣昆布 (RE 群)、佃煮風昆布 (TU 群)、出汁浸出物 (DA 群) を添加して飼育した。その結果、腹腔内脂肪組織の重量は、CO 群に比べて IN 群、TU 群、DA 群が有意に低かった。本結果から、昆布の加工処理の違いは内臓脂肪の蓄積に及ぼす影響が異なることが示唆された。

## 1. 研究の目的

先行研究において、野菜中に含まれる有機酸であるシュウ酸塩で乾燥昆布を軟化させた試料を食餌性肥満モデルマウスに摂取させると、乾燥昆布に比べてメタボリックシンドローム関連指標の改善作用が強まることを報告した<sup>1)</sup>。その要因として、軟化加工により昆布の組織形態が変化し、消化管内で昆布藻体から効率よく機能性成分が流出したことが影響していると推察した。すなわち、昆布の機能性発現には組織形態を変化させることが重要だと考え、本研究では実際の食生活で行う乾燥昆布の調理加工法で処理した昆布に着目した。食生活における乾燥昆布の摂取や利用法として

出汁や佃煮がある。出汁は昆布を水から煮沸し、沸騰直前で取り出すのが一般的な方法である。我々は、乾燥昆布を野菜中に含まれる有機酸や有機酸塩溶液で煮沸すると煮汁中にウロン酸骨格を有する多糖類が浸出することを確認した<sup>2)</sup>。すなわち、出汁にはアミノ酸だけでなく、その他の成分も浸出していることが推察される。出汁をとった後の昆布は二番だしや佃煮、その他の料理に利用される。また、佃煮は水、みりん、砂糖、醤油で煮沸して最後に煮詰める<sup>3)</sup>。したがって、各種調理法で得た昆布や出汁は、乾燥昆布に比べて組織形態や成分が異なることが推察される。

そこで本研究では、乾燥昆布、出汁をとった後

の昆布、佃煮風昆布、だし汁への浸出物を用いて、異なる加工処理昆布および加工処理後煮汁浸出物が内臓脂肪の蓄積に及ぼす影響について検証することを目的とした。

## 2. 方法

### 2-1 動物飼育

4週齢の食餌性肥満モデル (C57BL/6J) 雄性マウスを用い、1群8匹として5群に分けた。対照群 (Control; 以下CO群) の飼料はAIN-93G組成を基本とし、ラードを20%添加した高脂肪食とし、食物繊維として5%セルロースを加えた。試験群は未処理の乾燥昆布群 (Intact Komb; 以下, IN群), 残渣昆布群 (Residual Komb; 以下, RE群), 佃煮風昆布群 (Tukudani Kombu; 以下, TU群), 出汁浸出物群 (Dashi; 以下, DA群) とした。

佃煮風昆布は水分が無くなるまで昆布を煮沸して作成した。出汁は乾燥昆布に水を加えて煮沸し、得られた出汁を濃縮乾固した。出汁をとった後の残渣昆布に水を加え、再度煮沸して残渣昆布を得た。RE群, TU群, DA群は残存率および流出率を乗じて求めた量の各試料を添加して、不足分をセルロースで補い、食物繊維量が5%になるように調整した。マウスには実験飼料と水を12週間自由摂取させ、飼料摂取量および体重の測定を行った。

### 2-2 解剖とサンプル採取

解剖はエーテル麻酔下で開腹し、心臓より血液の採取を行い、肝臓、盲腸、後腹壁脂肪、副睾丸周辺脂肪、腸間膜脂肪を摘出して重量を測定した。

### 2-3 統計解析

統計処理にはPrism version 5 (GraphPad Software, Inc)を用いた。一元配置分散分析を行い、有意差がある場合はTukey-Kramerの多重比較を行った。有意水準は両側5%とした。

## 3. 結果

最終体重はCO群やRE群に比べて, IN群やDA群は有意に低下した。腹腔内脂肪組織の合計重量

は, CO群に比べてIN群, TU群, DA群が有意に低かった。後腹壁脂肪組織の重量は, CO群やRE群に比べて, IN群やDA群が有意に低かった。腸間膜脂肪組織重量は, CO群に比べてIN群やDA群が有意に低かった。副睾丸周辺脂肪組織重量は, CO群に比べてIN群, TU群, DA群が有意に低かった。

## 4. 考察

本実験は食餌性肥満モデルマウスに異なる加工処理昆布および出汁浸出物を添加した高脂肪食を摂取させ、内臓脂肪蓄積に及ぼす影響について検証することを目的として行った。

最終体重はCO群やRE群に比べてIN群やDA群は有意に低かった。IN群およびDA群は、すべての腹腔内脂肪組織重量もCO群に比べて有意に低く、体重増加の抑制は腹腔内脂肪の蓄積抑制が影響していると推察された。本実験結果から、昆布は加工処理法の違いにより機能性発現が異なることが推察された。今後は本実験で用いた各昆布試料のアルギン酸の溶出のしやすさ、高分子多糖類の分子量、その他の機能性成分の分析および、生体試料の分析を併せて行い、各昆布試料が機能性を発現する作用点を同定する予定である。

## 5. 付記

本研究は大妻女子大学人間生活文化研究所の「大学院生研究助成」(DA2715)の助成を受けたものである。

## 6. 引用文献

- 1) 山岸あづみ他. 軟化処理昆布が食餌性肥満モデルマウスのメタボリックシンドローム関連指標に及ぼす影響. 日本栄養食糧学会誌. 2015, 68, p. 119-28.
- 2) 山岸あづみ他. 有機酸および有機酸塩が昆布の軟化に与える影響. 人間生活文化研究. 2013, 23, p.275-77.
- 3) 山崎清子. “新版 調理と理論”. 同文書院, 2003, p.506.

---

**Abstract**

---

We investigated the effects of dietary supplementation in high fat diet with different processing *kombu* on abdominal fat accumulation in diet-induced obese mice (C57BL/6J). Forty C57BL/6J mice were randomly divided into five groups and fed a high-fat diet containing cellulose (CO group), dried *kombu* (IN group), residual *kombu* (RE group), tukudani *kombu* (TU group), dashi (DA group) corresponding to 5% total dietary fiber for 12 weeks. The total abdominal fat mass was lower in the IN group, TU group and DA group than that of the CO group. These results suggested that each processed *kombu* might have different effects on abdominal fat mass.

---

(受付日：2016年6月22日，受理日：2016年7月1日)

山岸 あづみ (やまぎし あづみ)

現職：山形大学地域教育文化学部 助教

大妻女子大学人間生活文化研究所研究員

大妻女子大学大学院人間文化研究科博士後期課程修了。

専門は栄養学・調理科学。現在は「調理加工した乾燥昆布の生体への機能性発現」に関する研究を行っている。