【原 著】

黒酢濃縮末含有食品の内臓脂肪蓄積に与える影響

Effects of Dietary Supplement Containing Kurozu Concentrate on Visceral Fat Accumulation

阿部彰子¹, 長谷川誠朗², 鶴岡潤一², 松本祥幸^{1,*}, 小柳 智¹
 Shoko ABE¹, Masao HASEGAWA², Junichi TSURUOKA²,
 Yoshiyuki MATSUMOTO^{1,*}, Satoshi KOYANAGI¹

¹ えがお 健康研究所

² ファーマテック株式会社

【要 旨】

黒酢は、鹿児島県で伝統的に食されている玄米を原料とした黒色の食酢である。これまでに様々な健康に寄与する効果効能が確認されている。今回、私たちはBMIが25以上の健常人16名（男8、女8）を対象に、黒酢濃縮粉末の機能性評価を目的として試験を実施した。被験者は無作為に、低用量群8名（黒酢濃縮末500mg/日摂取）と高用量群8名（黒酢濃縮末1,000mg/日摂取）に割り付けし、いずれも8週間摂取させた。摂取前、摂取8週間後に、バイタル、体重、臍高での腹囲測定、血液検査、尿検査を行い、CT Scanで内臓脂肪面積、皮下脂肪面積を測定した。その結果、腹囲が両群で有意に減少し、高用量群において、内臓脂肪面積の有意な減少（ $p=0.033$ ）、血中HDL-コレステロールの有意な上昇（ $p=0.034$ ）、収縮期血圧の有意な減少（ $p=0.004$ ）を認めた。以上の結果から、黒酢濃縮末は、メタボリック症候群対策や生活習慣病の予防のために活用できる食品素材の一つになり得ると思われた。

【キーワード】

黒酢、黒酢濃縮末、生活習慣病、HDL-コレステロール、内臓脂肪

はじめに

わが国では、国策として生活習慣病をいかに予防するかに力が注がれている。近年では厚生労働省が中心となつて、「健康寿命を延ばそう」を合言葉に、スマートライフプロジェクトも始動し成果を上げ始めている。とくにメタボリックシンドロームという医学用語もメタボと略され、すっかり国民の間に定着した。メタボ予防の基本は、運動であり、スマートライフプロジェクトでも、普段から今より10分だけ元気にからだを動かすことで、糖尿病、高血圧などの生活習慣病になるリスクを下げるができるとして、大々的な啓蒙活動も行われている。国民の関心は、メタボ予防のための食生活にも注がれており、その流れとして有用なサプリメントを求める声も大きくなってきている。なかでも、黒酢には注目が集まっており、すでに多くの国民が愛用している。黒酢には脂質代謝の促進¹⁾、抗糖尿病²⁾、降圧作用³⁻⁵⁾といった報告がみられている。また、黒酢は生理活性についても研究されており、ヒトが長期に摂取すると総コレステロールや中性脂肪などの血中脂質が低下することも報告されている^{2,6)}。しかし、ヒトを対象とした黒酢の有用性、とくに内臓脂肪蓄積に与える影響については十分に検討されているとは言えない。メタボリック症候群は別名内臓脂肪症候群と言われるように、内臓脂肪蓄積が診断基準の最も大きな柱となっており、臍高での腹囲が男性で85cm以上、女性で90cm以上（男女ともに、腹部CT検査の内臓脂肪面積が100cm²以上に相当）で判定する⁷⁾。

受理日：2018年10月17日

* 〒862-0901 熊本市東区東町4-10-1 Tel: 096-241-9080 Fax: 050-3737-7018

E-mail: matsumoto_yoshiyuki@egao-gr.co.jp

一方、メタボリックシンドロームは、内臓脂肪型肥満から、アディポサイトカインの分泌異常とインスリン抵抗性が起こり、生活習慣病が発症し、動脈硬化が進展していくという経過をたどる。アディポサイトカインの分泌異常に関しては、脂肪細胞が肥大化することが問題であると、現在は考えられており、肥満の脂肪細胞からは、いわゆる悪玉のサイトカインが分泌され、善玉のアディポネクチンの分泌は減少し、これによって生活習慣病が発症するということが1つのメカニズムとなっている⁷⁾。

そこで、今回、BMIが25以上と肥満気味で、かつ、腹囲がメタボの診断基準に達している男女に黒酢濃縮末含有食品を摂取させ、腹部CT検査で内臓脂肪面積に及ぼす影響があるかを検討した。さらに、血中のアディポネクチンをはじめ、様々な血液生化学的検査値に変化が起きるかについても検証したので報告する。

材料・方法

1. 試験食品

試験食品は、1カプセル中に黒酢濃縮末250mgの他、結晶セルロース、ステアリン酸カルシウムなどの賦形剤を含んだものを用いた（ファーマテック株式会社製）。

2. 被験者、割り付け、試験デザイン

被験者は30～69歳未満の健常男女の中から、BMIが25以上かつ腹囲85cm以上の男性とBMIが25以上かつ腹囲90cm以上の女性をそれぞれ8名選出し、無作為に低用量摂取群8名（男性3名、女性5名）と高用量摂取群8名（男性5名、女性3名）の2群に割り付けた。割り付け作業は株式会社ユックムス製Excedアドイン“Statlight #11”を用いて行った。また、無作為割り付けに際しては、被験者の摂取前検査ならびに内臓脂肪面積の平均値と標準誤差が2群間で異なることを条件とし、条件に合致するまで割り付けを繰り返すこととした。試験デザインは、オープン臨床試験とした。

なお、被験者の選出にあたっては、下記の除外基準に該当した者は除外した。

- ① 心不全、心筋梗塞、等の治療の既往歴のある者
- ② 心房細動、不整脈、肝障害、腎障害、脳血管障害、リウマチ、糖尿病、脂質異常症、高血圧などに罹患または既往のある者
- ③ 漢方薬を含む医薬品を常用している者
- ④ 試験食品等や医薬品にアレルギーのある者
- ⑤ 妊娠中あるいは試験期間中妊娠する意志のある者
- ⑥ 酢を常飲している者
- ⑦ 3ヶ月以内に他の臨床試験に参加した者
- ⑦ その他、試験責任医師が被験者として不適当と判断した者

また、本試験の実施にあたっては、ヘルシンキ宣言およ

び研究に関する倫理指針（文部科学省・厚生労働省告示）を遵守し、プライバシーや個人情報保護に留意した。また、被験者の募集にあたっては、研究によって生じる予測しうる有害事象など必要な説明を行い、文書でインフォームドコンセントを取得した。

3. 試験食品の摂取量と摂取期間

・低用量群：無作為割り付けされた8名（男性3名、女性5名）に黒酢濃縮末を朝食後と夕食後に1カプセルずつ8週間摂取させた（黒酢濃縮末の1日当たりの摂取量は500mg）。

・高用量群：無作為割り付けされた8名（男性5名、女性3名）に黒酢濃縮末を朝食後と夕食後に2カプセルずつ8週間摂取させた（黒酢濃縮末の1日当たりの摂取量は1,000mg）。

4. 被験者の管理

被験者には摂取開始検査日の1週間前から試験終了までの間は暴飲暴食を避け、それまでの食生活および運動などの日常生活を変えないように指示し、試験期間中は毎日、体調などの生活状況、試験食品摂取の有無、医薬品・サプリメント類の摂取・使用状況、食事の内容などを日誌に記録させた。

また、試験期間中は、肥満および生活習慣病に有効性があると思われるサプリメントの摂取は禁止した。被験者の状況は記載された日誌を通じて随時把握した。被験者に体調の変化や遵守事項の不履行などが認められた場合、電話連絡にて詳細を確認し、以後の対応について指示を行った。

5. 検査項目

下記の検査は摂取前と摂取8週間後の計2回行った。

- 1) 問診
腹痛、軟便、嘔気・嘔吐、食欲不振、月経およびその他の自覚症状の有無
- 2) 身体測定・理学的検査
身長、体重、BMI、体脂肪率、血圧、心拍数、腹囲（臍高）
- 3) 血算ならびに血液生化学検査
赤血球数、白血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット値、血小板数、血液像、AST、ALT、 γ -GTP、ALP、LDH、LAP、総ビリルビン、コリンエステラーゼ、ZTT、総蛋白、尿素窒素、クレアチニン、尿酸、CK、Ca、血清アミラーゼ、グルコース、総コレステロール、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、総コレステロール、中性脂肪（TG）、遊離脂肪酸、ヘモグロビンA1c、グリコアルブミン、アディポネクチン、コルチゾール、DHEA-S
- 4) 尿検査
蛋白定性、糖定性、ウロビリノーゲン定性、ビリルビ

ン定性, ケトン体, 比重, pH, 潜血, 白血球

5) 腹部 CT

X 線 CT 撮影により腹部横断面の全体脂肪面積, 内臓脂肪面積, 皮下脂肪面積を測定した。

6) 統計解析

各項目について, 摂取前後で対応のある t 検定を実施した。摂取前と比較して差が無いという帰無仮説の検証を行い帰無仮説が棄却された場合に有意差ありと判定した。統計解析は IBM SPSS Ver.18.0 を用いて行った。なお, 有意水準は 5 % とした。

結 果

1. 被験者背景

本試験にエントリーした全員が試験を完遂した。摂取コンプライアンスは期間中 100 % であった。解析した 16 名の平均年齢は 48.3±6.2 歳であった。

2. 身体測定の評価 (表 1, 表 2)

身体測定に関しては摂取前と比較して両群とも体重の減少はみられなかったものの, 低用量群において, 腹囲は摂取前の 96.8cm から, 摂取後 94.4cm と有意に減少した ($p=0.036$)。さらに高用量群においても, 摂取前後で腹囲は 96.0cm から 93.8cm と有意に減少した ($p=0.041$)。

なお, 両群において, 体脂肪率, BMI に変化はみられなかった。

血圧は, 低用量群では変化はなかったが, 高用量群においては, 収縮期血圧が, 摂取前 128.4mmHg から摂取後 119.1mmHg と有意に低下した ($p=0.004$)。

3. 脂肪面積の評価 (表 1, 表 2)

CT 画像処理後, 各脂肪面積を測定した群別の成績は下

記に示した。

低用量群: 全体脂肪面積, 内臓脂肪面積, 皮下脂肪面積はいずれも摂取前後で減少したが, 有意差はなかった。

高用量群: 全体脂肪面積, 内臓脂肪面積は, 摂取前後で有意に減少した ($p=0.024$, $p=0.033$)。

皮下脂肪面積は, 減少したが, 有意差はなかった。

4. 血算, 血液生化学, 尿検査結果 (表 3-6)

低用量群において, アディポネクチンは摂取前後で有意に増加した。高用量群では有意差は得られなかった。また, 高用量群において, HDL-コレステロールが摂取前後で有意に増加した。低用量群において, 摂取後 TG は有意に増加したが, 高用量群では有意差は認めなかった。また, 低用量群では, 摂取前後でヘモグロビン, 白血球分画であるリンパ球および総蛋白の値が有意に低く, ヘモグロビン A1c が高値を示していたが, これらの変動の割合はすべて 10 % に満たない軽微なものであった。また, 高用量群においてもヘモグロビン A1c が摂取後増加したが, これも 2.4 % の増加を示しただけの軽微なものであった。

その他の血算, 血液生化学的検査は摂取前後で変動が認められたものの基準値範囲内の結果であった。尿検査結果は, 両群ともに有意な変化はなかった。

考 察

身体的所見として体重の減少はみられなかったものの, 腹囲が低用量群, 高用量群ともに摂取後, 有意に縮小した点, 内臓脂肪面積が高用量群で有意に低下した点は注目されよう。これらのことから黒酢濃縮末は, 用量依存的に内臓脂肪を低下させる作用を有していると推察され, メタボリックシンドローム対策の補助療法として活用され得ると

表 1 身体測定・脂肪面積 (低用量群)

低用量群				
検査項目	単位	摂取前	摂取8週後	p
身長	cm	158.0±7.2		
体重	kg	68.9±9.8	68.8±10.2	0.825
体脂肪率	%	33.7±5.2	33.7±5.1	0.887
基礎代謝量	kcal	1248.7±121.9	1245.9±127.2	0.592
BMI	-	27.4±2.4	27.3±2.4	0.812
腹囲	cm	96.8±9.3	94.4±8.5	0.036*
収縮期血圧	mmHg	123.5±15.5	123.6±11.6	0.963
拡張期血圧	mmHg	79.6±11.6	78.8±12.0	0.686
心拍数	bpm	75.5±13.5	75.4±10.1	0.976
全体脂肪面積	cm ²	351.6±81.5	345.3±99.6	0.569
内臓脂肪面積	cm ²	112.4±14.2	106.9±19.2	0.259
皮下脂肪面積	cm ²	239.2±76.4	238.4±91.7	0.928

* $p < 0.05$

表 2 身体測定・脂肪量 (高用量群)

高用量群				
検査項目	単位	摂取前	摂取8週後	p
身長	cm	164.0±10.3		
体重	kg	73.6±12.0	73.0±12.0	0.319
体脂肪率	%	30.6±7.0	30.0±7.3	0.289
基礎代謝量	kcal	1362.2±229.0	1362.1±231.5	0.988
BMI	-	27.3±2.7	27.0±2.5	0.264
腹囲	cm	96.0±4.7	93.8±4.6	0.041*
収縮期血圧	mmHg	128.4±13.7	119.1±12.0	0.004**
拡張期血圧	mmHg	80.4±9.0	75.6±6.5	0.153
心拍数	bpm	68.3±9.9	69.5±6.5	0.641
全体脂肪面積	cm ²	349.5±61.8	329.6±56.7	0.024*
内臓脂肪面積	cm ²	118.0±23.0	103.0±25.6	0.033*
皮下脂肪面積	cm ²	231.5±72.3	226.6±66.5	0.476

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表3 脂質関係検査（低用量群）

低用量群					
検査項目	単位	基準値	摂取前	摂取8週後	p
総コレステロール	mg/dL	120-219	234.88±34.33	226.00±31.98	0.335
HDL-コレステロール	mg/dL	40-95	61.38±10.20	59.75±10.50	0.574
LDL-コレステロール	mg/dL	65-139	146.75±29.28	139.13±25.95	0.310
TG(中性脂肪)	mg/dL	30-149	121.63±40.21	137.13±40.18	0.032*
遊離脂肪酸	mEq/L	0.10-0.90	0.73±0.16	0.81±0.20	0.308
アディポネクチン	μg/mL		8.74±2.83	9.18±2.98	0.046*
コレチゾール	μg/dL	4.0-19.3	9.43±2.91	8.16±2.63	0.059
DHEA-S	μg/dL		170.25±51.30	160.88±62.79	0.258

* p < 0.05

表4 脂質関係検査（高用量群）

高用量群					
検査項目	単位	基準値	摂取前	摂取8週後	p
総コレステロール	mg/dL	120-219	243.50±42.38	236.75±27.32	0.412
HDL-コレステロール	mg/dL	40-95	56.88±6.60	61.13±9.85	0.034*
LDL-コレステロール	mg/dL	65-139	157.00±31.88	149.13±24.46	0.219
TG(中性脂肪)	mg/dL	30-149	118.00±65.09	114.75±67.66	0.884
遊離脂肪酸	mEq/L	0.10-0.90	0.79±0.29	0.67±0.24	0.362
アディポネクチン	μg/mL		10.54±4.64	10.94±4.46	0.467
コレチゾール	μg/dL	4.0-19.3	9.49±1.51	8.49±2.02	0.189
DHEA-S	μg/dL		149.00±79.38	135.38±58.74	0.241

* p < 0.05

表5 血液検査（低用量群）

低用量群					
検査項目	単位	基準値	摂取前	摂取8週後	p
白血球数	/μL	3300-9000	5225.00±1036.13	6175.00±2092.67	0.082
赤血球数	/μL	380-500 × 10 ⁴	477.88±34.49	464.00±33.08	0.071
ヘモグロビン	g/dL	11.5-15.0	14.44±1.00	14.05±0.95	0.045*
ヘマトクリット	%	34.8-45.0	44.60±3.14	43.84±3.69	0.133
血小板数	/μL	14.0-34.0 × 10 ⁴	25.08±4.25	23.85±3.20	0.149
MCV	fL	85-102	93.25±1.91	94.25±2.82	0.394
MCH	pg	28.0-34.0	30.23±1.01	30.30±0.97	0.644
MCHC	%	30.2-35.1	32.36±1.11	32.10±1.22	0.517
白血球分画・好中球	%	40.0-75.0	55.04±9.00	57.09±9.51	0.153
白血球分画・リンパ球	%	18.0-49.0	38.16±8.88	34.84±8.12	0.026*
白血球分画・単球	%	2.0-10.0	4.48±1.16	5.26±1.19	0.109
白血球分画・好酸球	%	0.0-8.0	1.84±1.10	2.21±1.34	0.076
白血球分画・好塩基球	%	0.0-2.0	0.49±0.20	0.60±0.36	0.135
好中球数	-	-	2942.38±954.43	3662.10±1725.93	0.087
リンパ球数	-	-	1929.30±233.82	2037.74±381.46	0.367
単球数	-	-	231.60±56.92	310.74±73.99	0.008**
好酸球数	-	-	96.13±63.31	131.15±79.68	0.020*
好塩基球数	-	-	25.60±12.06	33.28±17.12	0.017*
AST (GOT)	IU/L	10-40	21.25±4.20	20.00±2.14	0.351
ALT (GPT)	IU/L	5-45	24.75±8.29	23.88±7.49	0.645
γ-GT (γ-GTP)	IU/L	30以下	28.00±12.75	29.75±14.73	0.621
ALP	IU/L	100-325	204.63±39.04	199.00±43.66	0.372
LD (LDH)	IU/L	120-240	177.75±18.61	172.13±18.90	0.346
LAP	IU/L	37-61	54.25±4.23	52.88±4.45	0.252
総ビリルビン	mg/dL	0.2-1.2	0.68±0.10	0.66±0.13	0.732
コリンエステラーゼ (ChE)	IU/L	200-452	416.25±70.05	402.25±70.13	0.142
ZTT	U	2.0-12.0	7.33±3.57	7.43±3.61	0.608
総蛋白	g/dL	6.7-8.3	7.46±0.40	7.19±0.18	0.019*
尿素窒素	mg/dL	8.0-20.0	9.63±1.92	10.01±2.40	0.417
クレアチニン	mg/dL	0.47-0.79	0.65±0.11	0.62±0.11	0.297
尿酸	mg/dL	2.5-7.0	5.26±0.62	4.89±0.78	0.134
CK	IU/L	40-150	96.00±50.64	93.88±50.31	0.717
カルシウム	mg/dL	8.4-10.4	9.65±0.29	9.41±0.34	0.131
血清アミラーゼ	IU/L	40-122	60.13±12.91	59.00±11.41	0.585
グルコース	mg/dL	70-109	91.75±12.10	95.75±22.00	0.374
ヘモグロビンA1c (NGSP)	%	4.6-6.2	5.67±0.56	5.94±0.78	0.041*

* p < 0.05, ** p < 0.01

表6 血液検査 (高用量群)

高用量群					
検査項目	単位	基準値	摂取前	摂取8週後	p
白血球数	/ μ L	3300-9000	5537.50 $\pm$ 1461.84	5637.50 $\pm$ 1985.62	0.857
赤血球数	/ μ L	380-500 $\times$ 10 ⁴	469.63 $\pm$ 42.43	459.75 $\pm$ 38.22	0.255
ヘモグロビン	g/dL	11.5-15.0	13.96 $\pm$ 1.68	13.61 $\pm$ 2.11	0.358
ヘマトクリット	%	34.8-45.0	43.89 $\pm$ 4.26	43.05 $\pm$ 5.15	0.376
血小板数	/ μ L	14.0-34.0 $\times$ 10 ⁴	28.18 $\pm$ 7.91	28.04 $\pm$ 7.35	0.896
MCV	fL	85-102	93.50 $\pm$ 4.24	93.50 $\pm$ 6.57	1.000
MCH	pg	28.0-34.0	29.68 $\pm$ 1.55	29.49 $\pm$ 3.01	0.753
MCHC	%	30.2-35.1	31.74 $\pm$ 0.98	31.50 $\pm$ 1.70	0.536
白血球分画・好中球	%	40.0-75.0	60.70 $\pm$ 6.04	57.13 $\pm$ 7.65	0.205
白血球分画・リンパ球	%	18.0-49.0	30.04 $\pm$ 5.28	32.79 $\pm$ 8.27	0.291
白血球分画・単球	%	2.0-10.0	5.36 $\pm$ 0.97	5.18 $\pm$ 1.15	0.698
白血球分画・好酸球	%	0.0-8.0	3.35 $\pm$ 1.88	4.15 $\pm$ 2.19	0.115
白血球分画・好塩基球	%	0.0-2.0	0.55 $\pm$ 0.34	0.76 $\pm$ 0.18	0.181
好中球数	-	-	3364.43 $\pm$ 1031.19	3323.59 $\pm$ 1527.81	0.928
リンパ球数	-	-	1668.78 $\pm$ 538.39	1738.61 $\pm$ 377.49	0.496
単球数	-	-	291.70 $\pm$ 68.53	285.31 $\pm$ 106.76	0.877
好酸球数	-	-	182.44 $\pm$ 109.52	246.95 $\pm$ 173.98	0.096
好塩基球数	-	-	30.16 $\pm$ 18.12	43.04 $\pm$ 19.22	0.217
AST (GOT)	IU/L	10-40	22.00 $\pm$ 5.37	18.63 $\pm$ 2.45	0.073
ALT (GPT)	IU/L	5-45	22.13 $\pm$ 8.76	17.75 $\pm$ 8.92	0.073
γ -GT (γ -GTP)	IU/L	30以下	28.13 $\pm$ 15.43	25.38 $\pm$ 13.55	0.068
ALP	IU/L	100-325	208.00 $\pm$ 36.83	196.38 $\pm$ 38.83	0.337
LD (LDH)	IU/L	120-240	177.88 $\pm$ 19.27	170.63 $\pm$ 12.74	0.111
LAP	IU/L	37-61	52.25 $\pm$ 6.58	51.63 $\pm$ 5.21	0.405
総ビリルビン	mg/dL	0.2-1.2	0.74 $\pm$ 0.14	0.75 $\pm$ 0.18	0.879
コリンエステラーゼ (ChE)	IU/L	200-452	360.38 $\pm$ 33.10	357.63 $\pm$ 41.04	0.715
ZTT	U	2.0-12.0	6.66 $\pm$ 2.36	7.13 $\pm$ 2.50	0.071
総蛋白	g/dL	6.7-8.3	7.38 $\pm$ 0.31	7.14 $\pm$ 0.27	0.084
尿素窒素	mg/dL	8.0-20.0	11.96 $\pm$ 2.88	10.98 $\pm$ 2.10	0.061
クレアチニン	mg/dL	0.47-0.79	0.71 $\pm$ 0.18	0.71 $\pm$ 0.16	0.755
尿酸	mg/dL	2.5-7.0	5.44 $\pm$ 0.81	5.20 $\pm$ 1.01	0.294
CK	IU/L	40-150	108.63 $\pm$ 41.65	102.25 $\pm$ 44.62	0.449
カルシウム	mg/dL	8.4-10.4	9.39 $\pm$ 0.29	9.30 $\pm$ 0.19	0.304
血清アミラーゼ	IU/L	40-122	78.50 $\pm$ 31.87	77.63 $\pm$ 35.73	0.851
グルコース	mg/dL	70-109	77.63 $\pm$ 7.19	83.13 $\pm$ 5.67	0.152
ヘモグロビンA1c (NGSP)	%	4.6-6.2	5.25 $\pm$ 0.30	5.38 $\pm$ 0.21	0.028*

* p < 0.05

考えた。大南らは黒酢に含まれる成分が脂肪蓄積を抑制することを報告し⁶⁾、水沼らは黒酢に含まれるアミノ酸が脂肪細胞における脂肪合成を抑制することを示唆しており⁸⁾、今回の結果はこれらの報告とも合致する。

生活習慣病の関連項目である血圧は、高用量群において収縮期血圧が有意に低下していた。黒酢の降圧作用は古くから伝承されており、黒酢の重要な機能の1つとして研究されている。そのメカニズムは自然発症高血圧ラットを用いた結果から、ACE (アンジオテンシン変換酵素) 阻害活性⁴⁾や黒酢に含まれるGABAが関与することなどが報告されている⁹⁾。また最近、濱館らは黒酢を血圧が高めの健康人に12週間摂取させた結果、収縮期血圧が低下することを報告し、同時にQOL評価で精神機能的健康尺度の社

会生活機能を改善することを報告している¹⁰⁾。

アディポネクチンは肥満によって減少し、内臓脂肪量と負の相関を示すため、メタボリックシンドロームを反映するマーカーとして知られている。今回、低用量群でHDL-コレステロールは変化しなかったもののアディポネクチンの有意な増加がみられた。また、高用量群ではHDL-コレステロールの有意な増加を認めたもののアディポネクチンに変化は認めなかった。過去の臨床報告では少量の黒酢を毎日摂取すると総コレステロールの減少とHDL-コレステロール比の増加が確認されており、そのメカニズムは抗酸化作用による脂質代謝の改善であることが示唆されている^{11,12)}。上述の如く、アディポネクチンの測定結果にばらつきが認められたものの、少なくとも高用量では黒酢が

HDL-コレステロールを増加させる作用を有していることは確認できた。

今回、黒酢濃縮末の高用量摂取では、内臓脂肪が減少することが判明した。次回は、低用量群の例数をさらに増やし、半年間など、より長期に摂取させて、内臓脂肪の変化を検討することを考案している。また、メタボリックシンドロームの対策は運動が基本となるため、黒酢濃縮末摂取と運動療法を併用した場合の、内臓脂肪の変化も検討の余地がある。

最後に、今回、身体検査、血液検査および尿検査において、特記すべき異常は認められず、黒酢濃縮末は高用量摂取しても安全性に優れた食品素材であると確認することができた。

結 論

黒酢濃縮末のとくに高用量摂取により、腹囲の減少、内臓脂肪面積の減少、収縮期血圧の低下を認めた。本食品はメタボ対策や生活習慣病の予防のために活用できる食品素材の一つであると考えられた。

参考文献

- 1) 山路加津代, 長野正信, 丸山征郎. くろずの DPPH ラジカル消去能とヒト LDL における抗酸化作用の検討. 日本栄養・食学会誌. 2001; 54(2): 89-93.
- 2) 大南宏治, 松岡栄子, 奥田拓道. 肥満, 糖尿病マウスおよび過酸化脂質投与ラットに及ぼすくろずの作用. 基礎と臨床. 1983; 17(8): 2581-2584.
- 3) 大南宏治, 松岡栄子, 奥田拓道. ラット (SHR) の血圧に及ぼすくろずの作用. 基礎と臨床. 1985; 19(10): 237-241.
- 4) 都築和香子, 菊池祐二, 篠原和毅. 蛍光法による食酢のアンジテンシン-I変換酵素阻害能の評価. 日本食品工業会誌. 1992; 39(2): 188-192.
- 5) 西川泰, 高田曜子, 永井靖代ら. 高血圧自然発症ラットにおける黒酢エキスの抗高血圧作用. 日本食品化学工業会誌. 2001; 48(1): 567-572.
- 6) 大南宏治, 奥田拓道. くろずの生理活性について. 基礎と臨床. 1983; 17(5): 1597-1602.
- 7) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日内会誌. 2005; 94(4): 794-809.
- 8) Mizunuma T, Takahashi Y, Okuda H. Effect of amino acids on insulin-stimulated glucose metabolism in fat cells. J. Biochem. 1981; 89 (2): 407-410.
- 9) 杉山志乃, 岸幹也, 伏見宗士ら. GABA 高含有黒酢の継続摂取による血圧低下効果と安全性. 薬理と治療. 2008; 36(5): 429-444.
- 10) 濱舘直史, 許鳳浩, 松本祥幸ら. 黒酢食品による血圧, QOL, 体質への効果. 日本補完代替医療学会誌. 2014; 11(2): 95-102.
- 11) 藤野武彦, 有吉恭子, 牧角和宏ら. 醸造酢の人体の血中脂質, 血液レオロジーに及ぼす影響. 健康科学. 1988; 10: 85-89.
- 12) 藤野武彦, 金谷庄蔵, 有吉恭子ら. 醸造酢固形成分の血清コレステロール, 赤血球変形能に及ぼす効果. 健康科学. 1990; 12: 139-141.

ABSTRACT

Effects of Dietary Supplement Containing Kurozu Concentrate on Visceral Fat Accumulation

Shoko ABE¹, Masao HASEGAWA², Junichi TSURUOKA², Yoshiyuki MATSUMOTO¹, Satoshi KOYANAGI¹

¹ *EGAO Health Institute*

² *PHARMATEC CO., LTD.*

Objective: The present study was done to examine the effect of dietary supplement containing Kurozu concentrate on human visceral fat accumulation.

Material and Methods: Sixteen subjects (BMI ≥ 25) were orally administrated Kurozu concentrate for 8 weeks (low dose group: 500 mg/day, high dose group 1000 mg/day). Before and at weeks 8, hematological analysis, urinalysis and CT-scan to estimate the visceral fat accumulation were conducted.

Results: In high dose group, following results were obtained; visceral fat decreased significantly ($p=0.033$), HDL-cholesterol level elevated significantly ($p=0.034$) and systolic blood pressure decreased significantly ($p=0.004$). In addition, no serious symptoms or abnormal hematological values were observed in both group.

Conclusions: The dietary supplement containing Kurozu concentrate may be useful to prevent a metabolic syndrome.

Key words: Kurozu, Kurozu Concentrate, lifestyle-related disease, HDL-cholesterol, visceral fat