

黒酢摂取が血液流動性改善におよぼす効果

Effect of black vinegar intake to give to a blood fluidity improvement

渡 辺 剛*, 永 吉 英 記**, 内 藤 祐 子***, 吉 田 久 士****

Tsuyoshi WATANAEBE *, Hideki NAGAYOSHI **, Yuko NAITO***
and Hisashi YOSHIDA ****

ABSTRACT

The purpose of this study to investigate whether an improvement of blood circulation is noted by black vinegar intake. The subject was six people of healthy boy 20-21 years old. The subject took in black vinegar of 100ml before breakfast every day for 20 days. Reviewed reference about heart rate, blood pressure, thermography and hematocrit value after intake before black vinegar intake. An effect is gathered up as follows. The mean heart rate fell in 69.3 ± 5.54 rpm and significance ($p < 0.05$) after intake from 78.5 ± 7.71 rpm before intake for black vinegar 20 days for black vinegar 20 days. Mean systolic blood pressure before black vinegar intake was 110.8 ± 5.95 mm Hg, and the systolic blood pressure after black vinegar intake was 112.2 ± 5.98 mm Hg. For this, as for the mean diastolic pressure, meaningful ($p < 0.01$) drop was noted in 60.0 ± 7.92 mm Hg after black vinegar intake from 65.5 ± 5.72 mm Hg before black vinegar intake. In part of palm skin temperature by a thermography, the change was not noted after black vinegar intake for black vinegar intake. The mean hematocrit value was meaningful ($p < 0.01$) depression in $42.5 \pm 2.66\%$ after black vinegar intake from $45.7 \pm 2.73\%$ before black vinegar intake. From these effects, black vinegar intake is effective in improving blood circulation dynamic phase.

Key words; Black vinegar, Blood pressure, Haematocrit, Thermography

はじめに

黒酢の効能については、昔から健康や疲労回復に良いと言われてきた。酢と血圧については、体内のナトリウムとカリウムのバランスを取る働きや血液の流動性を高し、血液循環を良好にする効

果があると考えられている。血液の流動性を左右する因子として、血液成分の中の赤血球、白血球、血小板といった固形成分（ヘマトクリット）が特に重要になる。そこで黒酢の摂取により血液循環の改善、特にヘマトクリット値の変化と血液循環改善効果をみる目的で、毎日100mlの黒酢を朝食

* 国士館大学体育学部運動生理学教室 (Lab.of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

** 国士館大学大学院スポーツ・システム研究科 (Lab.Graduate School of Sprts System,Kokushikan University)

*** 国士館大学体育学部生化学教室 (Lab.of Biochemistry Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

**** 国士館大学体育学部ハンドボール研究室 (Lab.of Hand Ball Human, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

前に20日間摂取させ、黒酢摂取前と摂取後の、心拍数、血圧、サーモグラフィ及びヘマトクリット値について比較を試みた。

研究方法

I. 被験者

被験者は、表1に示した通りである。全員特に激しい運動を日常していない者で、加速度脈波測定により末梢循環良好で、問診、および血液学的検査で異常を認めていない年齢21~22歳、男子6名である。被験者には黒酢摂取期間の生活は日常の生活とあまり変わらないように指示し、実験の趣旨を十分説明して理解させ実験に参加させた。また全員より参加承諾書を得た。

II. 実験の手順

黒酢摂取一週間前と摂取開始前日の2回、心拍数、血圧、加速度脈波、サーモグラフィ及びヘマトクリット値を測定し、黒酢摂取前の値とした。

黒酢の摂取は朝食前に100mlを20日間毎日摂取させた後に測定を行った。

III. 測定条件

黒酢摂取前、摂取後の測定条件は、同一曜日、同一時刻に室温23℃湿度50%に設定した人口気象室で30分間安静を保つ後に測定を行った。心拍

数、心電図R-R間隔の測定は、ジー・エム・エス社製アクティブトレーサーAC-300を用い、胸部双極誘導により、心拍数、R-R間隔を連続測定・記録した。

IV. 測定項目および分析方法

1. 心拍数：日本光電社製ハートモニタOEC-6501を用いテレメーター法により安静開始20分~30分の10間の平均心拍数を安静時心拍数とした。
2. 血圧：日本コーリン社製BP-203NPを用い座位閉眼開口で原則として2回測定し平均値としたが2回の測定値の差が10mmHg以上の時は再度測定を行った。
3. サーモグラフィ：富士通株式会社製インフラアイ1200Aを用いて、黒酢摂取前後の測定条件を同一にするために室温23℃、湿度50%で赤外カメラと試写体との距離を100cmとして、体は座位固定し、手は固定台に固定して測定した。
4. インフラアイ1200Aにて得られた画像は、日本光電社製熱画像処理ソフトCTS-1200Aを用いて画像をパソコンに取り込んだ。
5. ヘマトクリット：毛細管法により行った。微量検査用ガラス毛細管はテルモ社製ヘマトクリット毛細管（外径1.45~1.65mm、長さ75mm）でヘパリン処理された物を使用した。採血は第2指頭から行い、第1滴は捨て、第2滴目から毛細管に約2/3以上採血した。円心器は日立社製MC200を用い回転数12,000rpm（15,000G）で5分間円心した後、直ちにヘマトクリット値を求めた。

V. 黒酢の成分

黒酢の成分は、100ml当たり蛋白質0.2g、脂肪0g、炭水化物12.4g、ナトリウム20~35mg及びイソマルトオリゴ糖1.5gである。

表1 被験者らの身体的特徴

Subject	Age	Height(cm)	Weight(kg)
A.M	21	168	52
H.N	20	167	64
N.H	20	163	52
S.K	24	164	67
Y.N	20	167	65
D.F	21	170	66
Mean	21	166.5	60
S.D	1.55	2.59	6.44

VI. 統計的検定法

黒酢摂取前と摂取後の比較は対応のある t 検定を行い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありと判定した。

結 果

I. 心拍数

黒酢摂取前後の安静心拍数は図 1 に示したように、黒酢摂取前の平均心拍数は 78.5 ± 7.71 回/分、黒酢摂取後の心拍数は 69.3 ± 5.54 回/分と $p < 0.05$ の有意な低下を示した。

II. 血圧

黒酢摂取前後の血圧は図 2 に示したように、黒酢摂取前の収縮期血圧は 110.8 ± 5.95 mmHg で、黒酢摂取後の収縮期血圧は 112.2 ± 5.98 mmHg と変化がみられなかった。黒酢摂取前の拡張期血圧は

65.5 ± 5.72 mmHg で、黒酢摂取後の拡張期血圧は 60.0 ± 7.92 mmHg と $p < 0.01$ の有意に低下した。

III. サーモグラフィー

黒酢摂取前後の手掌部表面温度は図 3 に示したように、黒酢摂取前の最低温度は 20.8 ± 0.80 °C で、黒酢摂取後の最低温度は 21.3 ± 0.63 °C で、黒酢摂取前の最高温度は 31.61 ± 2.06 °C で、黒酢摂取後の最高温度は 31.88 ± 1.81 °C と最低温度、最高温度とも大きな変化はみられなかった。

手掌部平均表面温度は、黒酢摂取前の平均温度は 26.23 ± 1.18 °C で、黒酢摂取後の平均温度は 26.31 ± 1.02 °C と変化はみられなかった (図 4)。

統計的な差はみられなかったものの、手掌部表面温度の変化が顕著に現れた被験者からも観察できた (図 5、図 6)。

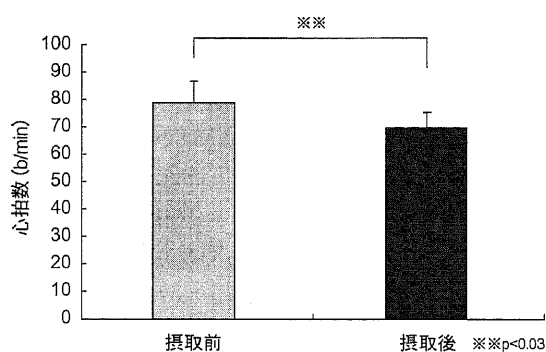


図1 黒酢20日間摂取前後の心拍数

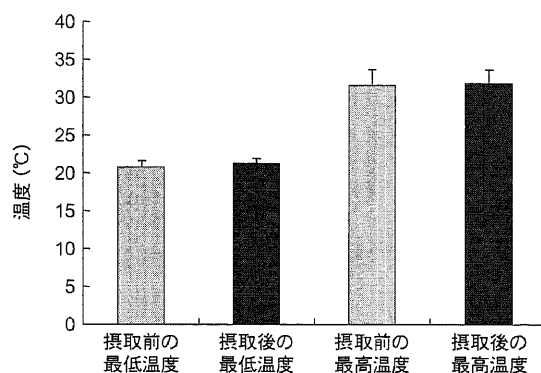


図3 黒酢20日間摂取前後の手掌部表面温度

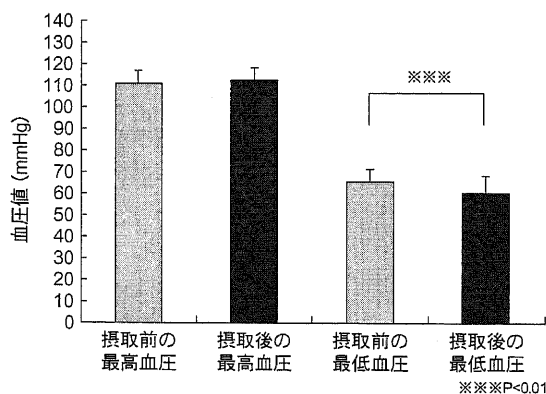


図2 黒酢20日間摂取前後の血圧値

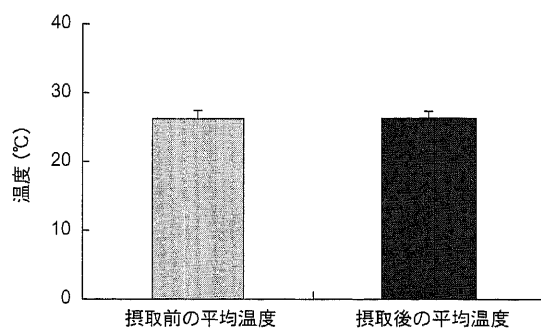


図4 黒酢20日間摂取前後の手掌部表面平均

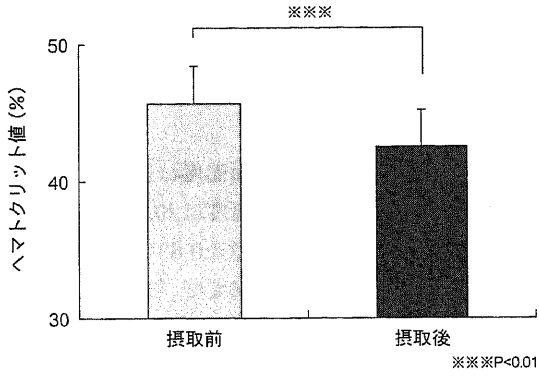


図7 黒酢20日間摂取前後のヘマトクリット値

IV. ヘマトクリット

黒酢摂取前後のヘマトクリット値では、図9に示したように黒酢摂取前45.7±2.73%、黒酢摂取後42.5±2.66%とp<0.01と有意に低下した。

考 察

黒酢の摂取を朝食前に100ml毎日20日間摂取させた結果は、心拍数、拡張期血圧及びヘマトクリットに有意な低下が認められた。これらの低下は、

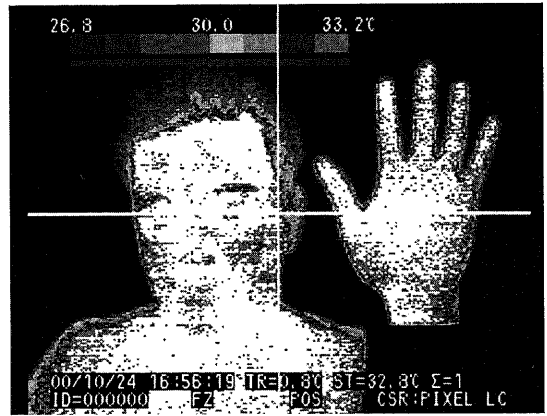
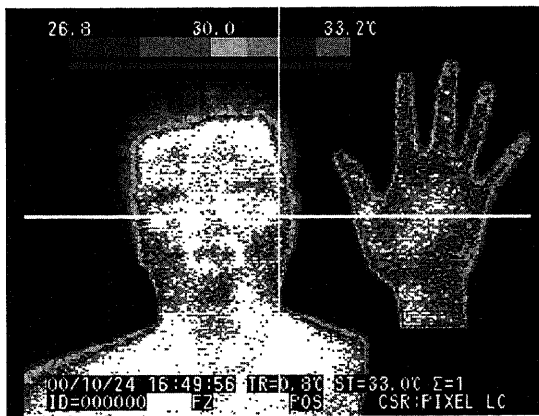


図5 被験者H.Nにおける手掌部表面温度の変化

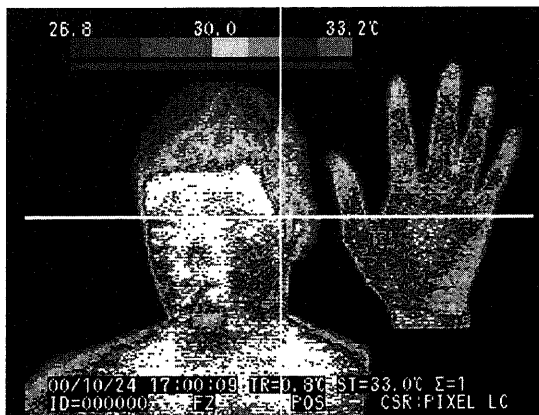


図6 被験者Y.Nにおける手掌部表面温度の変化

菊池ら¹⁻⁴⁾による人間の毛細血管と同じ細さ（7ミクロン）のマイクロチップに、血液を流し0.1mlが流れ切った時間を測定する方法で、普通の血液と酢の入った血液とを流し、その流れの違いをみると、血液のみでは57秒に対して酢の入った血液は47秒とマイクロチップを通過する時間が早くなっている。このことは血液がサラサラになり、血液の流れが良くなったと考えている。マイクロチップを血液が0.1mlが流れ切る速さと、ヘマトクリット値の間に相関があることから^{5, 6)}、本実験で行ったヘマトクリット値が低くなったことは、黒酢により血液の流動性への改善がなされたことによるものと考えられる。血液の流動性進むことにより、動脈から静脈への血液移行がスムーズとなり、拡張期血圧が低下したのと考えられる。安静心拍数の低下はヘマトクリットが低く流動性が高い女性型の流動性へのシフト考えれば、毛細管血流速度の改善が起り、代謝効率の上昇等が総合的反応として心拍数を低下させとも考えられる。さらに、被験者によっては、サーモグラフィの結果から黒酢20日間摂取後に手の温度上昇がみられることから、黒酢が血流の流動性を良くし代謝等を活発にしたためと考えられる。以上のことから、黒酢の摂取は生体内での血液の流動性の改善がなされたことを意味するが、男性ホルモンのテストステロンによってヘマトクリット値が増加することが知られている⁸⁾。一方、組織特に腎臓への酸素供給量が低下するとエリスロポエティンの増加を介して赤血球の生産が増加しヘマトクリットが増加することも知られている⁹⁾。これらの反応に黒酢がどのように作用しているのか、また、赤血球変形能の向上に作用して心拍数の低下及び拡張期血圧の低下させたかについては、本研究からは明らかにすることは出来なかった。

しかし、血液循環改善に黒酢が関与していることが示唆されたことから、黒酢の摂取は慢性的な心臓血管系への負担の軽減が推察され、健康増進につながることを示唆される。他方、持久力競技

者でのヘマトクリットの低下が起こることが知られているが⁷⁾、ヘマトクリットが低く流動性が高い女性型の血液流動性へのシフト結果と理解されていることから、黒酢摂取が運動選手の酸素摂取効率を向上させる側面が期待される。しかし本研究からは、黒酢かどのような作用によって改善したかは明らかに出来なかったが、今後測定項目を変えて、さらに検討を行いたいと考えている。

ま と め

黒酢摂取が血液循環の改善がなされるかをみる目的で、健康な男子20～21歳の6名について毎日100mlの黒酢を朝食前に20日間摂取させ、黒酢摂取前と摂取後に、測定条件を一定にして心拍数、血圧、サーモグラフィ及びヘマトクリット値について比較検討した結果は、次のようにまとめられる。

1. 黒酢20日間摂取前の平均心拍数は78.5±7.71回/分、黒酢20日間摂取後69.3±5.54回/分とp<0.05の有意に低下した。
2. 黒酢摂取前の平均収縮期血圧は110.8±5.95mmHg、黒酢摂取後の収縮期血圧は112.2±5.98mmHgで、変化がみられなかったのに対して、黒酢摂取前の平均拡張期血圧は65.5±5.72mmHg、黒酢摂取後の拡張期血圧は60.0±7.92mmHgとp<0.01の有意に低下した。
3. 手掌部平均表面温度は、黒酢摂取前の平均温度は26.23±1.18℃で、黒酢摂取後の平均温度は26.31±1.02℃と変化はみられなかった。
4. 黒酢摂取前の平均ヘマトクリット値は45.7±2.73%、黒酢摂取後42.5±2.66%とp<0.01と有意に低下した。
5. 以上の結果から、黒酢の摂取は血液循環動態を改善する効果が示唆された。

本研究は国士舘大学体育学部附属体育研究所の2001年度研究助成によって実施された。

引用・参考文献

- 1) Kikuchi, Y., Sato, K., Ohki, H., and Kaneko, T. Optically accessible microchannels formed in a single-crystal silicon substrate for studies of blood rheology. *Microvasc. Res.* **44** : 226-240, 1992.
- 2) Kikuchi, Y., Sato, K., and Mizuguchi, Y. Modified cell-flow microchannels in a single-crystal silicon substrate and flow behavior of blood cells. *Microvasc. Res.* **47**:126-139, 1994.
- 3) Kikuchi, Y., Da, Q.-W., and Fujino, T. Variation in red blood cell deformability and possible consequences for oxygen transport to tissue. *Microvasc. Res.* **47** : 222-231, 1994.
- 4) Kikuchi, Y. Effect of leukocytes and platelets on blood flow through a parallel microchannels: Micro- and macroflow relation and rheological measures of leukocyte and platelet activities. *Microvasc. Res.* **50** : 288-300, 1995.
- 5) 菊地祐二、岡崎和伸：MC-FANによる全血通過時間の測定と健常者におけるその分布，ヘモレオロジー研究会誌，**1** : 53-57, 1998.
- 6) 菊地祐二、高橋千栄子、磯野厚子：MC-FANによる全血通過時間の測定と男女間の比較，ヘモレオロジー研究会誌，**2** : 25-29, 1999.
- 7) 岡崎和伸、浅野勝己、菊地祐二：持久性運動トレーニングの全血流動性に及ぼす影響，ヘモレオロジー研究会誌，**1** : 59-63, 1998.
- 8) Guyton, A.C. *Textbook of Medical Physiology*, 6th ed. Philadelphia : W.B.Saunders, 1981.
- 9) Weight, L.M. 'Sports anaemia' Does it exist? *Sports Medicines*, **16** : 1-4, 1993.