

# ダツタンそば茶に含まれるアルキルピラジンが血液流動性に及ぼす影響

大日方 洋\* 土田 幸一\*\* 山崎 利喜男\*\*

## Effect of Drinking of Tartary Buckwheat Tea on Whole Blood Fluidity

Hiroshi OHINATA, Koichi TSUCHIDA and Rikio YAMAZAKI

ダツタンそば茶の摂取によって血液流動性が改善されることが実証されている。その作用機構として、そば茶に含まれるルチンの抗酸化作用によることが考えられたが、血液への添加実験から、ルチンだけでは血流改善効果を説明できなかった。そこで、そば茶の製造行程で生成されるアルキルピラジンに着目し、焙煎条件を変えてアルキルピラジンの生成量の異なる2種類のそば茶を試作した。これを11名のボランティアに飲用してもらい、飲用前後における血流速度をMC-FANを用いて測定したところ、アルキルピラジン含有量の多いダツタンそば茶ほど、血流改善効果が大きいことが明らかになった。

キーワード：ダツタンそば茶、血液流動性、アルキルピラジン、MC-FAN

### 1 はじめに

我々はダツタンそば茶の摂取が血液流動性を改善することを、前報<sup>1)</sup>において報告している。その作用機構の一つとして、ダツタンそば茶にはポリフェノールの一種であるルチンが多く含まれることから、その抗酸化作用によることが考えられた。しかし、血液への直接添加による確認試験では、ルチン添加はダツタンそば茶の添加ほどは血液流動性が改善されず、血流改善効果をルチンだけでは説明することはできなかった。

麦茶の血流改善効果に関連して菅沼ら<sup>2)</sup>は、麦茶の焙煎工程で生成されるアルキルピラジン類によることを報告している。アルキルピラジン類は、ピーマン、ニンニク、タマネギ、トマトなどの野菜や、コーヒー、ココア等の飲料に含まれる香気成分の一つで、血小板へのカルシウム流入を抑制して血液の凝固を抑制する作用があることが知られている。

ダツタンそば茶の製造でも焙煎工程があり、その工程でアルキルピラジン類が生成することが予想された。そこで、焙煎条件を調整してアルキルピラジン類の生成量の異なるそば茶を調製し、ダツタンそば茶の血流改善効果の作用機構についての検討を行い、ダツタンそば茶の血流改善作用についての新たな知見が得られたので報告する。

### 2 実験方法

#### 2. 1 被験者及び採血方法

インフォームドコンセントにより同意の得られた男性10名、女性1名、合計11名を対象として検診を行った。なお、被験者には朝食を摂らずに集合してもらった。

採血は、座位安静状態で肘正中皮静脈よりヘパリン含有真空採血管（5ml:1000単位/mlヘパリン溶液0.25mlを予め注入）を用いて行った。

#### 2. 2 全血通過時間の測定

全血通過時間は、マイクロチャンネルアレイBloody6-7をつけたMC-FAN（日立原町電子工業製）を用いて水柱差20cmで行い、100 $\mu$ lの通過時間で表した。なお、得られた全血通過時間は、直前に測定した生理食塩水通過時間を12秒に換算する補正を行った。また、採血管からセルへの血液の注入はマイクロキャピラリーチップ（0.25x83mm）を使用した。

#### 2. 3 飲用実験

焙煎条件を変えて2種類のダツタンそば茶を調製し、一回あたり250mlを被験者に飲料してもらい、飲用前と飲用後1時間経過時点で採血を行った。実験は二日にかけて行い、被験者にはそれぞれ別の種類のそば茶を飲用してもらった。なお被験者には、どちらの種類のそば茶であるかは分からないようにして行った。

#### 2. 4 添加実験

アルキルピラジンの一つである2,3,5-トリメチルピラジン（和光純薬、1級）をエタノールに溶解して

\* 加工食品チーム

\*\* 日穀製粉株式会社

1000ppmの溶液を調製し、さらに生理食塩水で希釈して添加溶液とした。この添加溶液を全血500 $\mu$ lに対して5 $\mu$ l添加して1~10ppmになるよう濃度調整し使用した。なお、生理食塩水5 $\mu$ lのみを添加して測定した通過時間を対照として添加効果を求めた。また、ここでの全血は、先の飲用実験において全血通過時間が比較的遅い6名から採血した。

## 2. 5 アルキルピラジン及びルチンの定量

アルキルピラジンの定量は、GC/MS(Agilent社製5973MSD)を用いたHSSE法により、また、ルチンの定量は既報<sup>3)</sup>に準じHPLC(島津製作所製LC-10C)により行った。なお、アルキルピラジンはトリメチルピラジン相当量として求めた。

## 3 実験結果及び考察

### 3. 1 ダッタンそば茶飲用による血液流動性の変化

焙煎方法の異なるダッタンそば茶のルチン含量は、表1に示すとおり40 $\pm$ 3ppmの範囲にあり、市販品と遜色なかった。一方、アルキルピラジンはこれを10ppm含む群と測定限界以下の二種類であった。ちなみに、麦茶のアルキルピラジン含量は2.5ppmであり、ダッタンそば茶にはより多くのピラジン類が含まれていた。なお、ダッタンそば茶に含まれるアルキルピラジンの種類としては、表2に示すよう10種類のピラジン類が含まれていた。

11名の被験者にこの二種類のダッタンそば茶を飲用してもらい、飲用前の全血通過時間に対する飲用後1時間経過後の通過時間の相対値として血液流動性に及ぼす影響を検討した。その結果、図1に示すように、アルキルピラジンを多く含む群の血液流動性はそれを含まない群よりも有意に速くなっていた。このことから、ダッタンそば茶の血液流動性には、ルチンばかりでなくアルキルピラジン類も寄与していることが確認できた。

表1 ダッタンそば茶の組成 (ppm)

	A	B
ルチン	38	43
アルキルピラジン	0	10

表2 ダッタンそば茶に含まれるピラジン類の構成

methylpyrazine	9.9
2,5-dimethylpyrazine	20.8
2,6-dimethylpyrazine	4.6
2,3-dimethylpyrazine	3.5
ethylpyrazine	3.5
2-ethyl-5-methylpyrazine	6.1
2-ethyl-6-methylpyrazine	16.1
trimethylpyrazine	14.7
3-ethyl-2,5-dimethylpyrazine	15.5
2-ethyl-3,5-dimethylpyrazine	5.3
Total	100

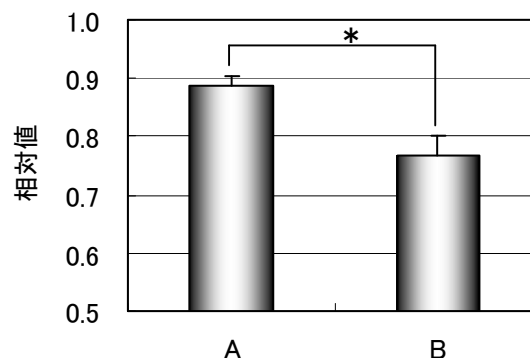


図1 2種類のダッタンそば茶を飲用した後の血液流動性の比較

A:アルキルピラジン 0ppm

B: " 10ppm

飲用前の全血通過時間に対する飲用後1時間経過後の通過時間の相対値 (11人の平均値)

\* : 5%危険率で有意差あり

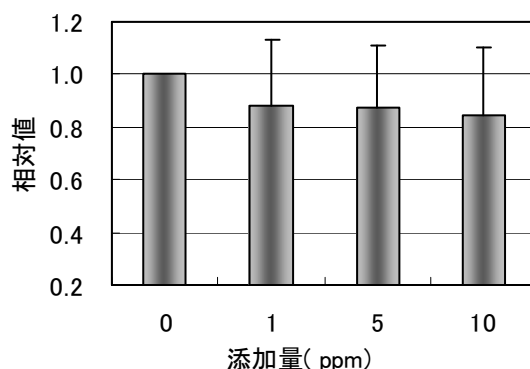


図2 血液にトリメチルピラジンを添加した場合の流動性の比較

6名の血液を用い、生理食塩水のみを添加した区分(0)の全血流動時間に対する相対値

### 3. 2 添加試験

前項の結果から、ダッタンそば茶の飲用において、アルキルピラジン類が多いものほど、血液流動性が良いことが示された。そこでこのことを確認するため、採血により得られた全血に対してアルキルピラジン類を添加し、血液の流動性に及ぼす影響について検討を行った。

表2に示すように、ダッタンそば茶には数種のアルキルピラジンが含まれているが、ここでは入手しやすい2,3,5-トリメチルピラジンを用いることとした。6名の血液の平均値として測定結果を図2に示した。トリメチルピラジンの添加量が増加すると、血液流動性は相対的に速くなる傾向が認められたが、統計的な有意差は認められなかった。

ルチンなどのポリフェノール成分は、血液中のリポタンパク質の酸化を抑えたり、細胞膜の脂質の酸化を抑制することによって血液の流動性に関与していると考えられる。一方、アルキルピラジンの作用は、血小板へのカルシウム流入を抑制して血液の凝固を抑制する作用によるものである、とされている。このように、両者は異なる作用機構を有しており、どちらの成分が血液流動性の改善により効果的に作用するか、という点について関心が持たれるところである。図1の結果から推定すると、A群はルチンの効果であって、B群はルチンとアルキルピラジンの併用効果であるとみなせることから、平均的には併用効果の方が血流改善効果は大きい、という結果であった。しかし、図2では、トリメチルピラジンの血液への添加によって相対的には血液流動性は改善されるものの、統計的な有意差が認められなかったことから、この点については、個別の事例についての検証も含めさらに詳細な検討が必要であり、今回の実験だけでは結論を得ることはできなかった。

また、ダッタンそば茶の製造工程で生成するアルキルピラジンは、表2のように多種のアルキル基を有することから、これらのアルキルピラジンのうち、どの成分が

最も効果的か、という点についても検証する必要がある、と考えている。

#### 4 おわりに

ダッタンそば茶の飲用が血液流動性に及ぼす影響について検討を行い、血液流動性に及ぼすダッタンそば茶に含まれる成分として、ルチンとともにアルキルピラジン類が重要であることを明らかにした。

#### 参考文献

- 1) 大日方洋, 唐沢秀行, 山崎利喜男, 山浦由郎, 菊池佑二. ダッタンそば茶の摂取が血液流動性に及ぼす影響. ヘモレオロジー学会誌. **7**, 33-37 (2004)
- 2) 菅沼大行, 稲熊隆博. 麦茶の血液流動性向上作用 (第2報). 日本清涼飲料研究会第14回研究発表会 (東京)要旨(2004)
- 3) 小原忠彦, 大日方洋, 村松信之, 松橋鉄治郎. 高速液体クロマトグラフィーによるそばルチンの定量. 日食工誌. **36**, 114-120 (1989)