

5 マウスにおける茶の種類による 血糖値抑制効果について

1 動機

何年にもわたって先輩たちがマウスを使って茶や茶成分による血糖値抑制効果について調べてきた。その結果、茶、およびカフェインとカテキンの混合溶液が血糖値抑制に効果があることが明らかになった。先輩たちは茶や混合溶液を皮下注射で投与していたので、今年は、お茶は通常飲むものなので、口から飲ませることでも同様の効果が見られるか否かを知りたくなり実験することにした。

2 仮説

茶やカフェイン・カテキン混合溶液を皮下注射により投与することでマウスの血糖値が低下することは過去の実験で確認されている。そこで、茶やカフェイン・カテキン混合溶液は経口投与でも同様に血糖値を減少させる効果がある、という仮説を立てた。

3 実験概要

経口投与で緑茶、カフェイン・カテキン混合溶液を与え、血糖値に与える影響を調べる。併せて、緑茶以外の茶としてウーロン茶を与える実験も行い、結果を比較する。

(1) 材料

・ ICR 系ハツカネズミ 20 匹 ・ 血糖計、血糖値試験測定チップ

(2) 方法

〈実験 1〉

- ① オスのマウスを 20 匹用意し、5 匹ずつ 4 つのグループに分けた。
- ② グループごとにウーロン茶(サントリーウーロン茶)、緑茶、カフェイン・カテキン混合溶液(115ppm・45ppm)、水の 4 種類を、通常水を与える際に使用するボトルにそれぞれ入れ、摂取させた。なお、混合溶液の濃度は昨年までの実験で一番顕著に血糖値抑制の効果の表れた濃度である。各溶液は毎日新しいものと入れ替えた。
- ③ 夕方、尾の静脈から採血し、血糖値を測定した。
- ④ 7 日間、測定を続けた。

〈実験 2〉

マウスは昼間はほとんど寝ていて餌は食べないが、それでも食べて血糖値が急激に上がることもあるので、データを安定させるために昼間に絶食させて実験した。

- ① 実験 1 と同様にオスのマウス 20 匹を 5 匹ずつの 4 つのグループに分け、4 種類の溶液をそれぞれのグループのボトルに入れて与えた。各溶液は毎日新しいものと入れ替えた。
- ② 朝、餌を取り除き夕方までの 8 時間絶食させ、夕方に血糖値を測定した。
- ③ 実験 1 で 7 日目のデータが一部取れなかったので、6 日間、測定した。

4 結果

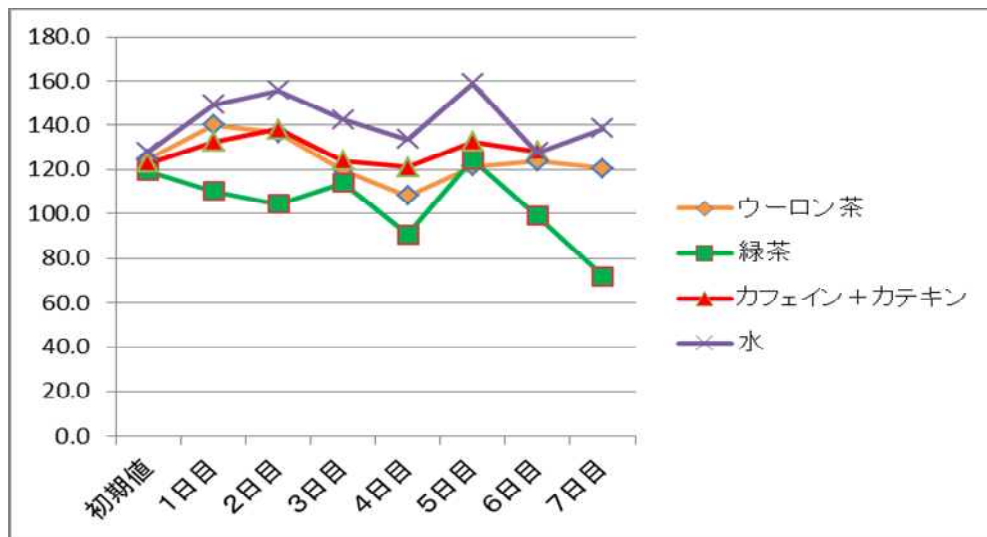
〈実験1〉

- ・各グループの初期値から7日目までの各グループ5匹ずつの平均値を表1に示す。また、それをグラフ1に表した。
- ・どのグループも水に比べて血糖値が下げている傾向が見られる。
- ・緑茶群が特に血糖値を下げた。
- ・さらに、6日目、7日目になるとその下げる効果は明瞭に表れた。

表1 各群における血糖値の変化（実験1）

	初期値	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
ウーロン茶	124.8	140.0	136.6	119.8	108.0	121.4	123.8	120.6
緑茶	119.2	110.2	104.2	113.8	90.8	124.4	99.0	72.0
カフェイン+カテキン	123.0	132.6	138.2	124.0	121.2	132.6	128.4	
水	128.2	149.2	155.6	142.6	133.6	158.8	127.8	138.6

(mg/100ml)



グラフ1 各群における血糖値の変化（実験1）

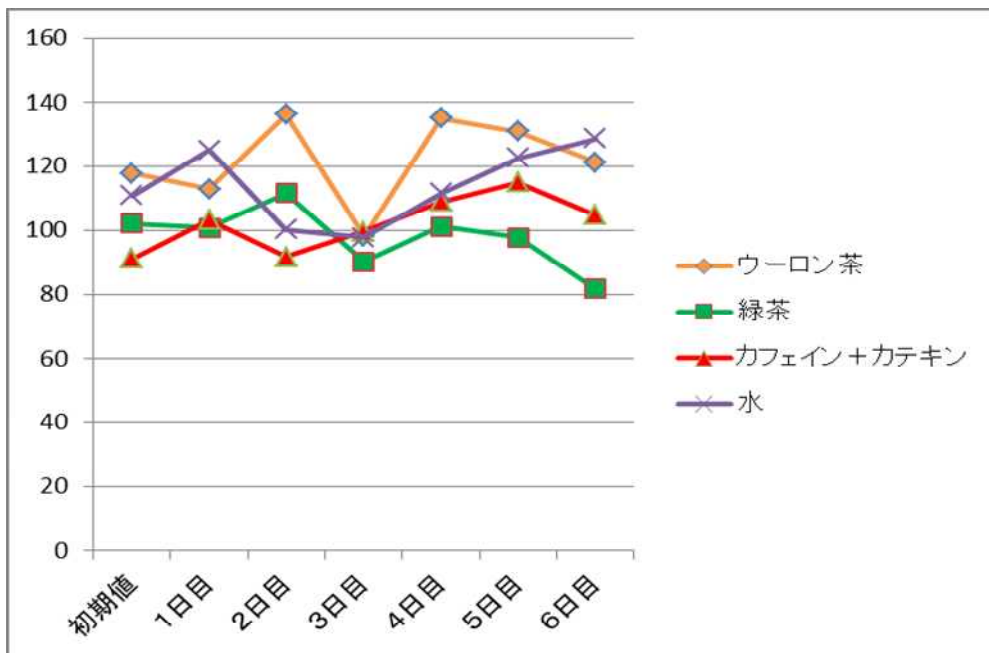
〈実験2〉

- ・各グループの初期値から6日目までの各グループ5匹ずつの平均値を表2に示す。また、それをグラフ2に表した。
- ・ウーロン茶とカフェイン・カテキン混合溶液のグループでは明らかな傾向が見られないが、緑茶群では血糖値が下がる傾向が見られた。

表2 各群における血糖値の変化（実験2）

	初期値	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
ウーロン茶	117.8	113.0	136.2	98.2	135.2	131.0	121.2
緑茶	102.2	100.8	111.6	90.2	101.2	97.8	81.6
カフェイン+カテキン	91.2	103.2	91.6	99.6	109.0	115.0	104.8
水	110.8	125.0	100.2	97.8	111.6	122.6	128.6

(mg/100ml)



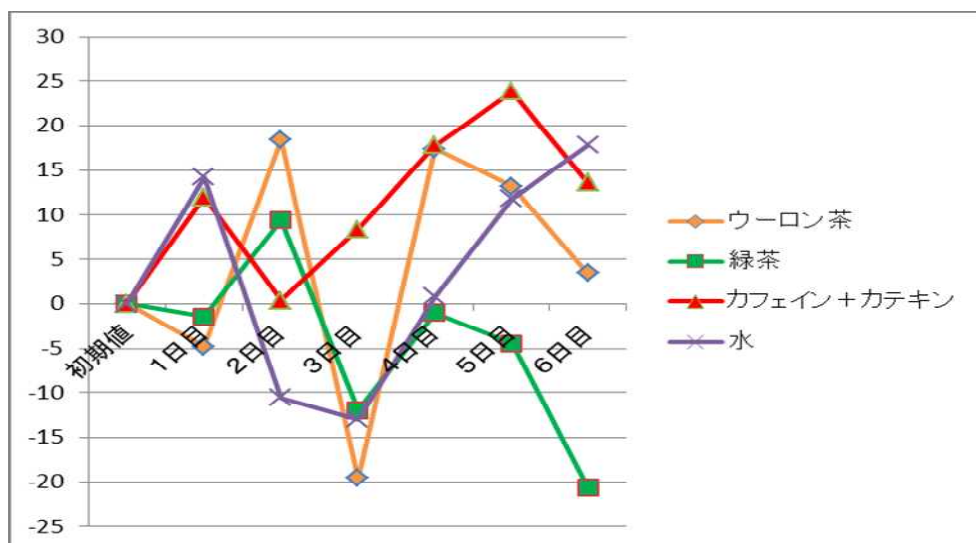
グラフ2 各群における血糖値の変化（実験2）

それを、詳しく見るために、各グループの初期値を0として、初期値からの変化の差を表3に示した。また、それをグラフ3に表した。

表3 初期値を0としたときの各群の血糖値の変化の増減

	初期値	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
ウーロン茶	0	-4.8	18.4	-19.6	17.4	13.2	3.4
緑茶	0	-1.4	9.4	-12	-1	-4.4	-20.6
カフェイン+カテキン	0	12	0.4	8.4	17.8	23.8	13.6
水	0	14.2	-10.6	-13	0.8	11.8	17.8

(mg/100ml)



グラフ3 初期値を0としたときの各群の血糖値の変化の増減

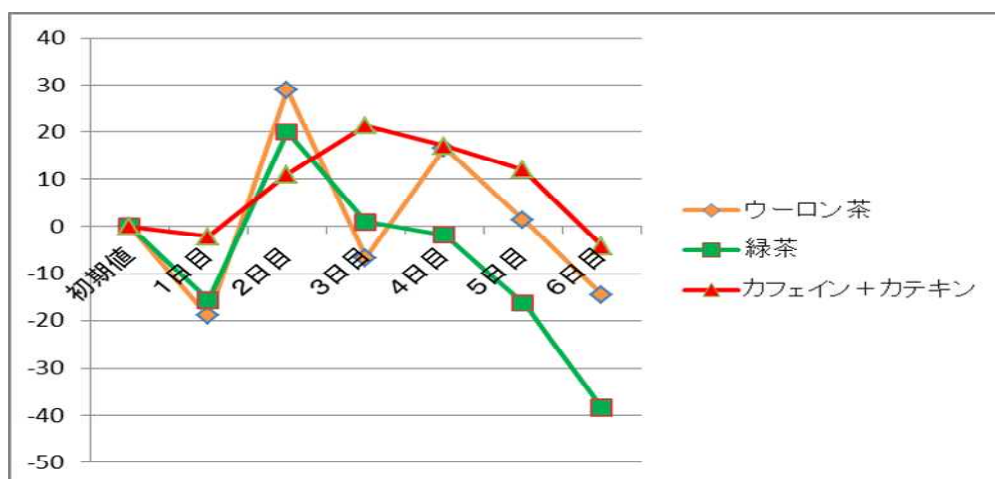
- ・ウーロン茶群は上下の変動が激しく、一定の傾向は見られない。カフェイン・カテキン混合溶液群は血糖値が上昇する傾向が見られる。緑茶群は初期値より減少傾向が見られる。

次に、各群を対照群の水のグループと比較するために各日の値を対照群との差で示した。それを表4に示した。また、グラフ4に表した。

表4 各群の対照群との血糖値の差

	初期値	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
ウーロン茶	0	-19	29	-6.6	16.6	1.4	-14.4
緑茶	0	-15.6	20	1	-1.8	-16.2	-38.4
カフェイン+カテキン	0	-2.2	11	21.4	17	12	-4.2

(mg/100ml)



グラフ4 各群の対照群との血糖値の差

- ・対照群と比較して5日目以降緑茶群は血糖値が下がっていることが認められた。
- ・ウーロン茶群は一定の差は見られなかった。
- ・カフェイン・カテキン混合溶液は増加傾向が見られるが、6日目にはその効果は見られなくなっている。
- ・4日目以降は、3つの群とも減少カーブを描いている。

5 考察

実験1、実験2のどちらからも緑茶が血糖値減少に効果があることが認められた。よって、緑茶を飲むことにより血糖値抑制効果が表れるといえる。昨年までの皮下注射による実験と同様に抑制効果が表れたことは興味深い。皮下から体内に吸収されても腸から吸収されてもどちらの経路でも抑制の効果を示すことが明らかになった。また、カフェイン・カテキン混合溶液において血糖値の上昇傾向がみられた。これも、皮下注射の結果と同様の傾向であった。緑茶の主成分はカフェインとカテキンだが、それ以外の成分も血糖値抑制に関与していると考えられ、飲む場合もそれが重要な働きをしているものと考えられる。その物質としてポリサッカライドが考えられる。また、4日目以降で減少に転じているので、カフェインとカテキンの2つの成分だけでは効果が表れるのが遅くて6日目以降から初期値より下がってくることも考え

られる。しかし、それは7日目以降の測定を行っていないので、今後の課題となる。

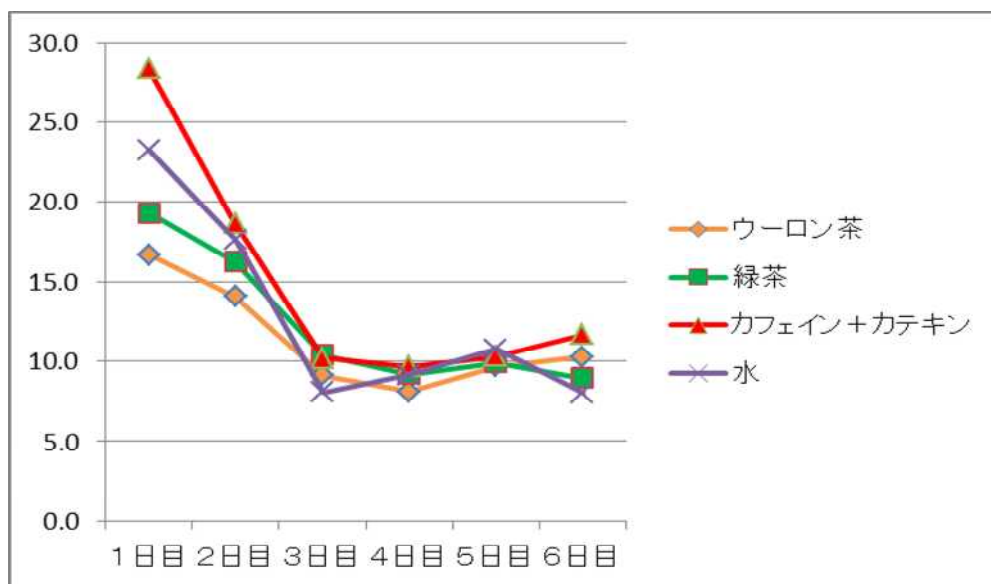
次に、各溶液を飲む量との関係だが、それぞれの飲んだ量を1匹あたりの平均値として表5に示し、それをグラフ5に表した。初日は飲む量が多かったが、その後は減少して各群により飲む量に差は認められなかった。よって、飲む量の差による各群の影響はないものと思われる。緑茶は飲む量が多くなならないにもかかわらず血糖値が減少してきているということは、多量でなくとも毎日飲み続けることにより効果が表れると考えられる。

よって、本実験で、皮下注射と同様、血糖値減少に緑茶が有効であることが明らかになり、仮説は実証された。つまり、茶は皮下注射でも経口投与でも血糖値を抑制する効果があることがわかった。また、緑茶の主成分のカフェインとカテキンだけではその効果は不十分であった。皮下注射では血糖値を減少させる効果はあったが緑茶よりはその効果は少なく、経口投与では減少させることはなかった。不十分という点ではどちらも似た傾向と言えるが、皮下注射ほどの効果は認められなかったので混合溶液に関しては仮説は実証されなかった。さらに、ウーロン茶(黒ウーロン茶ではない)は血糖値抑制効果がないことがわかった。

表5 各群における日ごとの1匹あたりの飲量

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
ウーロン茶	16.7	14.1	9.1	8.1	9.7	10.3
緑茶	19.3	16.2	10.4	9.2	9.9	8.9
カフェイン+カテキン	28.3	18.6	10.2	9.7	10.3	11.7
水	23.3	17.6	8.1	9.2	10.7	8.0

(ml)



グラフ5 各群における日ごとの1匹あたりの飲量

6 今後の課題

皮下注射でも経口投与でも緑茶には血糖値抑制効果があることがわかり、それはカフェインとカテキンとそれ以外の物質も関与しており、その物質の1つとしてポリサッカライドが考えられる。よって、ポリサッカライドが多量に含まれている四番茶を使って緑茶との差を調べる。