

花卉類の食品化学的研究 (第2報)

花卉投与マウスの生化学的変化ならびに
花卉の特異成分について

松島由美子・青木みか

**Studies on the Petals of Flowers as the
Materials of the Food (Part II)**

**Studies on Biochemical Effects on Mice and
the Components of the Petals of Flowers**

by

Y. MATSUSHIMA and M. AOKI

緒 言

前報¹⁾で各種花類の花弁より膠化食品を試作し、官能テストの結果、アジサイ、ジャクヤクの製品は苦味が強くて食用にならないが、バラ、ツツジ、チューリップ、ショウブなどの花弁を原料にした場合は食用に適することを報告した。今回は食用可能なバラと食用に不適当なアジサイの花弁をマウスに投与して、体重の消長を測定するとともに組織標本を作成し花弁の生体におよぼす影響を観察した。また渋味成分と考えられるタンニンの定量ならびにポリフェノール化合物のペーパークロマトグラフィー (P.P.C.) による検索を試みた。

実 験 方 法

1. 花卉投与マウスの生体への影響

実験には健康な雄マウスを用い、1群5~7頭として標準区には水を、試験区すなわちアジサイ投与区とバラ投与区にはそれぞれ花卉抽出液を給水瓶に入れて経口的に自然摂取させ、いづれにも標準固型飼料は十分与えて自由に摂取せしめた。花卉抽出液は乾燥した花卉粉末5gに水200ml加えて100℃、5分加熱抽出した滷液を水で150mlとした3.3%濃度のものと、同様に2gを加熱抽出して水で100mlとした2%濃度のものを用いた。

試験区は初め水を与えて3週間飼育し順調な発育をすることを確かめた後、3.3%濃度の花卉抽出液を与え、アジサイ投与区は1.5週間、バラ投与区は2週間飼育した。後2%濃度に切替えてアジサイ投与区は3週間、バラ投与区は2.5週間飼育した。この間、毎週2回ずつ水と固型飼料の摂取量と体重を測定し、水を投与した標準区と発育状態を比較した。一方、各群のマウスの肝、腎、脾の組織切片を作成し、ヘマトキシリン、エオシンによる二重染色²⁾を行ない、病理学的変化を観察した。

2. 花卉類のタンニンの定量

タンニンの定量は植物成分分析法³⁾に基づいて行なった。すなわち花卉乾燥粉末1gに水

20mlを加え加熱抽出を4回繰返して行ない、滷液を合して100mlとする(1)、これより10mlとり水400ml、0.1%インジゴカルミン液(in 5% H₂SO₄) 25mlを加え、 $\frac{N}{50}$ 過マンガン酸カリで滴定し(終点は鮮明な黄金色)その滴定値をa mlとする。別に(1)より50mlとり5%ゼラチン(NaCl飽和) 25ml、5%硫酸(NaCl飽和) 25mlを加え5分振盪し、30分放置してその滷液40mlに水400mlと0.1%インジゴカルミン液25mlを加えて、 $\frac{N}{50}$ 過マンガン酸カリで滴定し、その滴定値をb mlとする。ブランクテストは試料溶液の代りに水を使用して同様に行ない、その滴定値をa' ml, b' mlとすると、タンニン酸は次式で求められる。

$$\text{検液10ml中のガロタンニン酸mg} = \left\{ \left(a - \frac{b}{2} \right) - \left(a' - \frac{b'}{2} \right) \right\} \times F \times 0.84$$

但し F : $\frac{N}{50}$ KMnO₄ の力価

3. ポリフェノール化合物のP.P.C.

a) 試料の調整

最初、エタノール抽出法⁴⁾で花卉から実験試料を調整しP.P.C.を試みたところ明確な実験結果が得られなかったため、中林氏のアセトン抽出法⁵⁾で試料を調整した。

すなわち、花卉乾燥粉末1gにアセトン20mlを加え、30分加熱抽出し、さらに70%アセトンで3回加熱抽出して全抽出液を合し、窒素気流下で減圧濃縮してその滷液を供試料とした。

b) 展開条件

滷紙は東洋滷紙 NO. 51. 25×25cm のものを使用し30°C の恒温器内にガラス円筒を入れて展開した。展開時間は1次元に2時間、2次元に9時間を要した。

c) 溶媒

1次元: 2%酢酸

2次元: ブタノール・酢酸・水(4:1:2.2)

d) 呈色剤

フェリシアン化カリ・鉄明ばん溶液(各300mg%の等量混液): フェノール類の呈色(青色)

塩酸・ワニリン溶液(10%ワニリン含有エタノール・濃塩酸5:3): カテキン, ロイコアントシアン, 結合型タンニン類(赤色)

e) クロロゲン酸類の定性

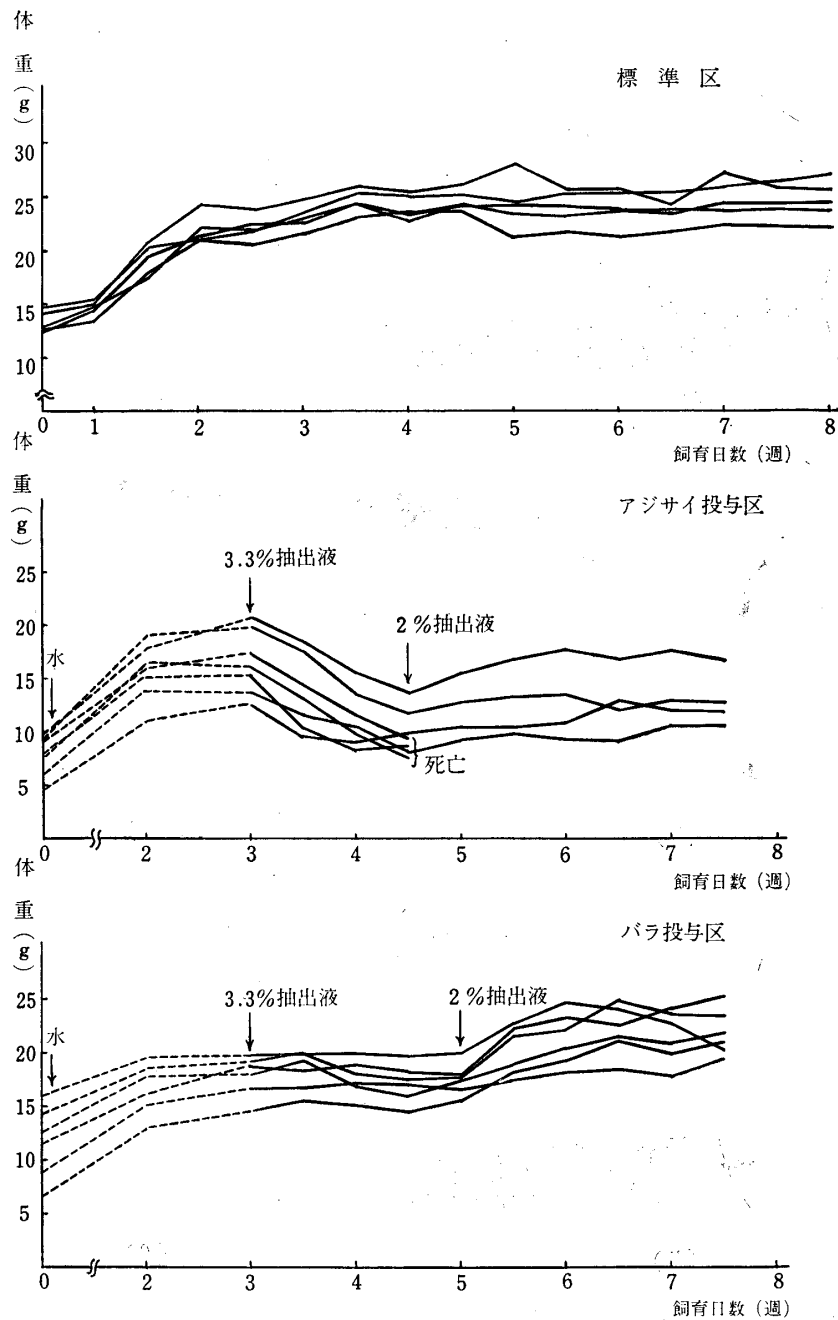
食品鑑別器(照射線波長366mμ)を用いて紫外線照射を行ない、紫色の蛍光を観察した。

実験結果および考察

1. 花卉投与マウスの生体への影響

1日1頭当りの平均水分摂取量はアジサイ抽出液投与区で2~3ml, バラ抽出液投与区で3~5ml, 標準区で5~7mlで渋味のあるアジサイ投与区では摂取量が他の群に比較して少ない。固型飼料の摂取量はいずれも3~4gだった。

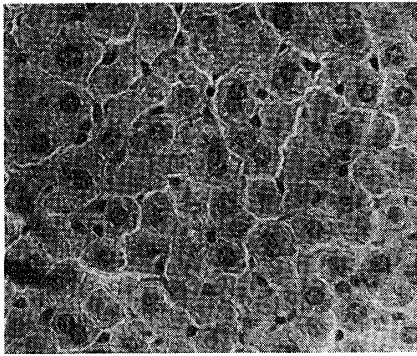
体重の消長は第1図に示すようであるが、アジサイ投与区では3.3%濃度の場合には体重の減少がみられ、1.5週目には供試マウスの40%が死亡した。2%濃度の溶液を投与した場合は、3週間ほとんど体重の増減はみられなかった。バラ投与区では3.3%投与で2週間体重はほとんど一定で、2%投与に切替えたところ正常な増加がみられた。これらの実験結果から苦味、渋味の強いアジサイは生体に何らかの障害を与えるように思われる。



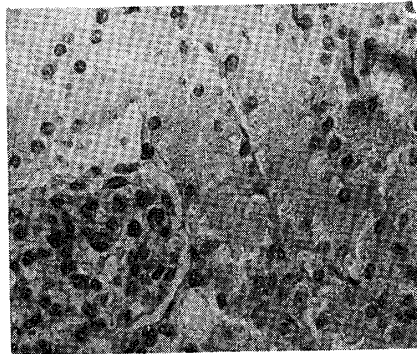
第1図 マウス体重の増減

さらに臓器組織への影響をみるため、飼育7週間目に屠殺して組織切片を作成しヘマトキシリン、エオシンで染色をし、病理学的変化を検討した結果(図版(1)~(6))アジサイ投与区の肝組織において顕著な水腫様または混濁腫張様変化が認められた。バラ投与区の肝組織にもわずかに水腫様変性が認められたが、脾、腎にはいずれも異常は認められなかった。肉眼的には、アジサイ投与区においては毛に湿気をもち、光沢の消失がみられるのみで、バラ投与区にはほとんど変化はみられなかった。

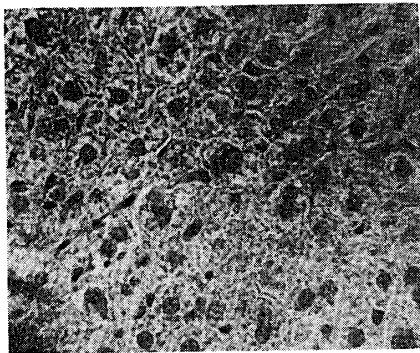
この結果より考察すれば、アジサイまたはバラの抽出液は肝組織や生体に何らかの障害を与えることが認められるが、今回の投与量を花卉から製造した膠化食品に換算すれば、体重50kgの成人が1日2kgずつ継続して摂取することになり、相当な量であるため人体への毒性については一概に論ぜられない。



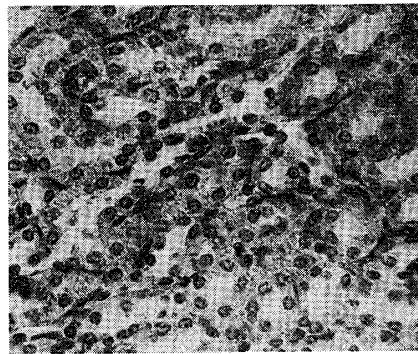
(1)



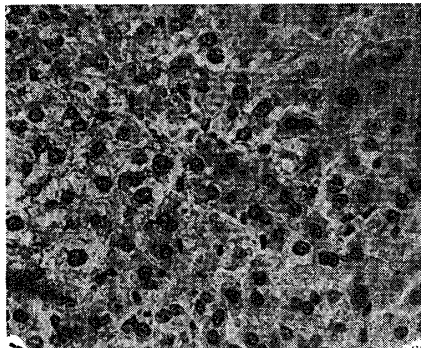
(2)



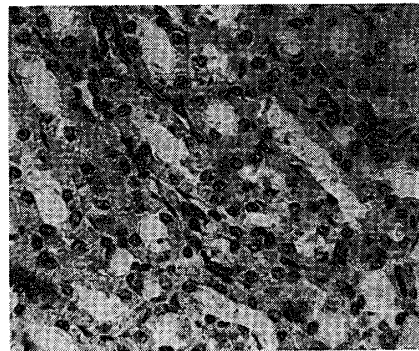
(3)



(4)



(5)



(6)

(1) 対照区マウス肝組織 10×40

(2) 対照区マウス腎組織 10×40

(3) バラ花卉抽出液投与区マウス
肝組織 10×40

(4) バラ花卉抽出液投与区マウス
腎組織 10×40

(5) アジサイ花卉抽出液投与区マ
ウス肝組織 10×40

(6) アジサイ花卉抽出液投与区マ
ウス腎組織 10×40

2. 花卉類のタンニン含有量

普通果実、野菜類にはタンニン酸は見出されない⁹⁾が、一応ゼラチンにより沈殿するものをタンニン酸に換算して示した結果は第1表のようである。タンニンは苦味、渋味成分であるが、前報¹⁾において苦味が強くて食用に供しえないと報告したアジサイにタンニン含量が少なく、比較的苦味の少なかったバラ、ポタン、ツツジにタンニン含量が多い結果となった。タンニンの中でも低分子の苦味物質であるクロロゲン酸はゼラチンにより沈殿しないことなどか

ら、タンニンの分離定量さらに他の苦味物質についても検討する必要があると思われ次の実験を行なった。

第1表 花卉類のタンニン含有量 (%)

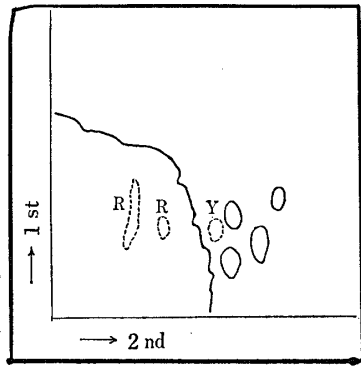
試料名	タンニン酸 (含水物中)	水分	タンニン酸 (無水物中)
バラ	黄	12.3	8.91
	深紅	8.5	17.90
	赤	9.9	11.68
アジサイ	11月採集	6.0	1.07
	6月採集	5.7	1.64
シヨウブ	紫	9.2	0.64
ツツジ	赤	9.0	3.27
キク	黄	7.6	2.21
サザンカ	赤	8.1	2.17
	白	7.2	2.77
ポタン	赤紫	5.1	4.59
チューリップ	赤	6.4	0.56
	黄	6.3	0.38
	白	6.8	0.78
	暗紫	5.9	1.80

3. 花卉含有ポリフェノール化合物のP.P.C.

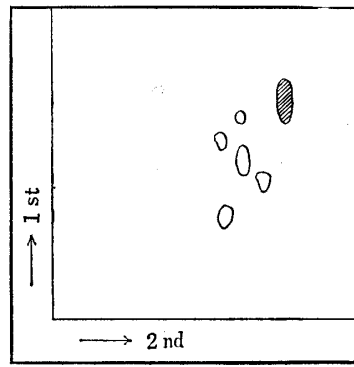
バラ、アジサイ、ツツジの3種についてP.P.C.を行なった結果は第2図の通りで、比較のため市販品の標準試料ピロカテキン、没食子酸、エピカテキン、ガロカテキン、クロロゲン酸、カフェイン酸、キナ酸の7種についても同時に実験を行なった。

その結果、塩酸・ワニリンで赤色に呈色するもの、すなわちフラバノール類と考えられるものがバラに2ケ、ツツジに3ケみられた。アジサイには塩酸・ワニリン呈色物はみられなかった。フェリシアン化カリ・鉄明ばん混液で青色に呈色したもの、すなわちフェノール類はバラに4ケ、アジサイに6ケ、ツツジに2ケみられ、バラには中林氏⁷⁾もモモ、リンゴなどバラ科果実に認めている不動性会合型タンニンがみられ、アジサイにはピロカテキンと考えられるスポットが得られた。

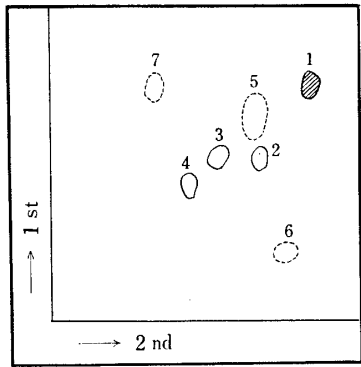
又紫外線照射では比較のため標準試料クロロゲン酸、ネオクロロゲン酸、キナ酸、カフェイン酸、イソクロロゲン酸の5種についても同様に実験を行なったが、その結果は第3図に示す通りである。これによるとクロロゲン酸類に属すると考えられる青紫色の蛍光を発するスポットが、ツツジに4ケ、バラに4ケ、アジサイに5ケみられ、ツツジには標準試料と比較して、クロロゲン酸とカフェイン酸と考えられるスポットがえられ、アジサイにもクロロゲン酸と考えられるスポットがえられた。他に緑系の蛍光と発するスポットが2~10ケみられたが、今回はこれらの物質の同定までには到らなかった。



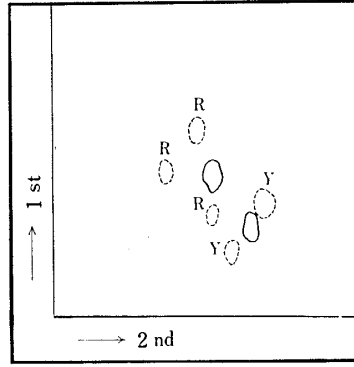
バラ



アジサイ



標準試料



ツツジ

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) ピロカテキン | 2) 没食子酸 |
| 3) エピカテキン | 4) ガロカテキン |
| 5) クロロゲン酸 | 6) カフェイン酸 |
| 7) キナ酸 | |

展開剤

1 st 2%酢酸

2 nd ブタノール・酢酸・水(4:1:2.2)

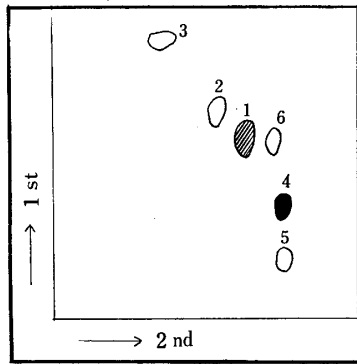
呈色剤

実線: フェリシアン化カリ・鉄明ばん液

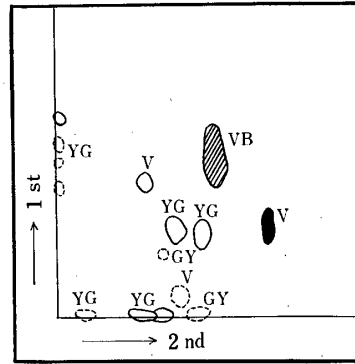
点線: 塩酸・ワニリン液

R: 赤色 Y: 黄色

第2図 花卉含有ポリフェノール化合物のP.P.C. (I)



標準試料

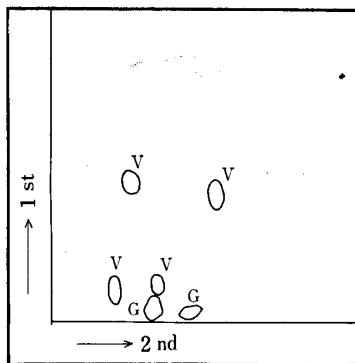


ツ ツ シ

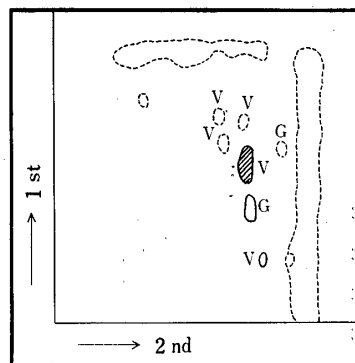
- 1) クロロゲン酸 2) ネオクロロゲン酸
 3) キナ酸 4) カフェイン酸
 5) イソクロロゲン酸 6) (分解生成物?)

V : 紫 B : 青 G : 緑 Y : 黄

{ 実線 : 強い蛍光
 点線 : 弱い蛍光



バ ラ



ア ジ サ イ

第3図 花卉含有ポリフェノール化合物のP.P.C. (II)

要 約

1) 花類の膠化食品の官能検査¹⁾の結果、食用となるバラと苦味が強くて食用には不適當となったアジサイを供試料として、その抽出液をマウスに経口的に自然摂取させ、生体におよぼす影響をしらべた結果、3.3%アジサイ花卉抽出液投与区において、マウスの体重は減少し、1.5週間目に供試マウスの40%が死亡した、又内臓の組織切片を作成し、ヘマトキシリン、エオシン染色をして検鏡したところ、アジサイ投与区の肝組織に水腫様または混濁腫張様変化が認められた。

2) 花卉のタンニン含量をタンニン酸として求めたところ、バラに最も多く、深紅バラに17.90%、次にボタンで4.59%、ついでツツジ、サザンカ、キクの順で、試作ジャムで苦味、渋味の強かったアジサイには比較的少なく、1.07および1.64%だった。

3) バラ、アジサイ、ツツジの花卉抽出液についてP.P.C.法でポリフェノールの検出を行った結果、フラバノール類と推定されるものがバラに2ケ、ツツジに3ケみられ、その他のフェノール類が、バラに4ケ、アジサイに6ケ、ツツジに2ケみられ、アジサイにはピロカテキソンの存在が認められた。またクロロゲン酸類に属すると思われる物質が、バラに4ケ、アジサイに5ケ、ツツジに4ケみられ、ツツジにはクロロゲン酸とカフェイン酸の存在が認められ、アジサイにもクロロゲン酸の存在が推定された。

最後にマウスの組織標本の作成と鑑定を頂いた三重県立大学医学部病理研究室の伊豆津公作教授と瀬尾末雄先生に深謝します。

参 考 文 献

- 1) 青木みか，松島由美子：名古屋女子大学紀要，第14号，p. 53
- 2) 川城，藤井：食品添加物試験法
- 3) 山口一孝：植物成分分析法（下）p. 280
- 4) 山口一孝：植物成分分析法（上）p. 293
- 5) 中林敏郎：1968，日食工誌，15，22
- 6) 中林敏郎他：食品の変色とその化学，p. 65
- 7) 中林敏郎：1968，日食工誌，15，p. 21