

## 植物色素の食品着色料への応用

著者	松山 しのぶ, 卜部 澄子, 松本 睦子
雑誌名	東京家政大学研究紀要 2 自然科学
巻	34
ページ	131-138
発行年	1994
出版者	東京家政大学
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1653/00010549/">http://id.nii.ac.jp/1653/00010549/</a>

## 植物色素の食品着色料への応用

松山しのぶ\*, ト部澄子\*, 松本睦子\*\*

(平成5年9月30日受理)

### The application of plant pigments to coloring matters for foods

Shinobu MATSUYAMA\*, Sumiko URABE\* and Mutsuko MATSUMOTO\*\*

(Received September 30, 1993)

#### 緒言

近年食品工業技術の急激な進歩によって、食品の種類は多く、その形態も多様化されている。現在の食品には大量生産を容易にするためと、長期保存の目的及び見映えをよくするために食品の品質を改良するなどの理由で食品添加物という多くの化学物質が投入されていて、食品添加物の種類、用途はますます広がるばかりである。しかし、合成着色料が次々に発癌性などのレッテルを貼られて姿を消し、最近では消費者の合成着色料を拒否する風潮が高まり、天然物の有する色素を食品の着色に使用する天然着色料が脚光を浴びてきた。天然色素というと、安全な高級品という印象を与え、また『人工着色料添加』という表示を省略することができるという理由で、タール色素の使用量の減少とともに天然色素の需要は急増し、一部では生産が間に合わないといった活況を呈している。けれども、天然物であるという理由だけで自由に食品に添加され、表示の義務もないが、天然物も安全であるとも言いきれず、天然にも有害物質はいくらでも存在する。新しい色素を開発する以上は、その毒性について検討を加えてから行うべきであるという意見もある。しかし、人類が昔から長期間に渡って使用し続けてきた天然色素の歴史的経験をたよりに、より「安全な食品」を製造するためにかなりの量の天然色素が使用されている。<sup>1) 2) 3)</sup>

そこで食品の着色に無くしてはならない赤色を天然の着色料で代替できないものかと考え、昔から人体に薬として珍重され、実際に食されている花や植物の実の色素を抽出し、それを食品着色料として、現在の人工着色料

\* 服飾美術学科 繊維加工研究室

\*\* 栄養学科 調理学第1研究室

(法定色素)に代替できる可能性を探るために実験を試みた。

研究材料として、グアテマラ国及び中国産のハイビスカスと北海道産のハスカップをとりあげ、これらの色素で実際に食品を着色し、見た目や味、香りなどについて検討した。

#### 1. 実験方法

##### 1-1. 花卉

A. ハイビスカス (学名: *Hibiscus rosa-sinensis* L., 科: アオイ科, 属: フヨウ属)<sup>4) 5)</sup> ハイビスカスの萼の乾燥物。

・グアテマラ産…グアテマラシティの市場で購入。

・中国産…中国紡織品進出口公司, 副建省分公司より提供。

入手試料を冷凍→凍結乾燥 (真空凍結乾燥機 OFD-2型, -40°Cで24時間乾燥) →粉碎 (サンプルミル SK-M10型) →乾燥粉末とし、冷蔵庫内に保管、随時使用した。

B. ハスカップ (学名: *Lonicera caerulea* L. var. *emphyllocalyx* Nakai 科: スイカズラ科, 属: スイカズラ属)<sup>4) 5)</sup> ハスカップの果実の冷凍物。

・北海道厚真町農業協同組合厚真町活性化センターより提供。

凍結果実→凍結乾燥 (真空凍結乾燥機 OFD-2型 28°Cで44時間乾燥) →粉碎 (サンプルミル SK-M10型) →乾燥粉末状とし、冷蔵庫内に保管、随時使用した。

##### 1-2. 薬剤

酢酸, エタノール, 炭酸水素ナトリウム, くえん酸

##### 1-3. 試験方法

## 1) 色素抽出

## A. ハイビスカス

乾燥粉末20gを混合液(水(45):エタノール(50):酢酸(5))で20時間膨潤→ろ過→遠心分離(卓上多本架遠心分離機)→吸引ろ過(桐山ロート)→濃縮乾固(ロータリーエバポレーター)→アンバーライトカラム流下→濃縮乾固→少量の水で溶解→冷凍→凍結乾燥→色素を粗製配糖体乾燥粉末として、デシケーター内に保存し、そのまま食品に添加。(本色素0.01g/10ml(蒸留水)は、pH3.42)

## B. ハスカップ

乾燥粉末17gをハイビスカスの場合と同様の混合液で20時間膨潤→吸引ろ過(桐山ロート)→濃縮乾固(ロータリーエバポレーター)→50mlの蒸留水で溶かし、エチルアルコール2.5mlを加え(pH2.70)水溶液状態で冷蔵庫内に保存し、これを色素原液としてそのまま食品に添加。

## 2) 色素の基礎実験

色素を食品へ使用するにあたり、色素のpHと温度への安定性を調べるために、色素溶液を次の8種のpH、4種の温度域で吸光度変化をしらべた。

## ・試料の状態と濃度:

A. ハイビスカス: 粉末状の花弁色素配糖体を0.005g/50ml(蒸留水)として使用。

B. ハスカップ: 色素原液を0.5ml/100ml(蒸留水)として使用。

## ・色素溶液のpH(8区):

2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0

## ・pH調整の酸, アルカリ:

酢酸, 20%クエン酸水溶液, 5%炭酸水素ナトリウム水溶液

## ・温度(4区):

室温(21°C), 40°C, 50°C, 80°C

## ・測定機:

pH…DIGITAL pH METER HM-60V  
吸光度…日立自記分光光度計 U-3500, (電子冷熱恒温セルホルダー接続)

## ・pHの調整方法:

pHの調整は、酸性液は、酢酸およびクエン酸を用い、アルカリ側に調整する場合は、炭酸水素ナトリウムを使用した。

## ・色素溶液の測定方法:

1cm角の石英セルを用い、各温度区、pHを測定して、電子冷熱恒温セルホルダーに石英セルをセットし、規定に従って各試験液の吸光度曲線を求めた。

## 3) 食品への応用実験

色素を使用して17種の調理食品に着色を行い、着色前

後のpH・色の測定と試食した結果のアンケート調査を行った。

## ・調理品目:(17種)

(1)レアチーズケーキ (2)ワインゼリー (3)ドロップ  
(4)アイスクリーム (5)大根の甘酢漬け (6)紅生姜 (7)杏仁豆腐 (8)梅花卵 (9)レモネード (10)プレーンババロア  
(11)まんじゅう (12)おこわ (13)桜もち (14)手打ちうどん  
(15)田夫 (16)天ぶら (17)紅白しんじょ清汁

## ・調理方法:規定の調理方法に従って行った。

## ・色素添加方法:

①レアチーズケーキ, プレーンババロア…生クリーム以外の材料を加え, 色素添加, 生クリームを加える。②ワインゼリー, アイスクリーム, 杏仁豆腐…材料をすべて加えた後, 色素添加, 型に流す。③ドロップ…材料をすべて加え, 140°Cまで熱した後, 色素添加, 70°C程度になったら伸ばして切る。④大根の甘酢漬け, 紅生姜…大根, 生姜を切る, 甘酢に色素を加える, 甘酢に大根, 生姜を漬ける。⑤梅花卵…卵をゆで皮を剥く, 水に色素を加え卵を漬け染める, 染まった卵を花形になるよう形づける。⑥レモネード…材料をすべて加えた後, 色素添加。⑦まんじゅう…水と色素を加えた中に小麦粉(B.P.を含む)を加え皮を作る, あんを包み蒸す。⑧おこわ…米をとき水を加え静置し, 色素, 炊き込み御飯の素を加え炊く。⑨桜もち…白玉粉に水を加え練り, 砂糖と小麦粉, 水で適度の濃度に希釈する, 色素を加え, フライパンで焼きあんを包む。⑩手打ちうどん…中力粉に塩水と色素を加え練り, うすく伸ばして細く切り茹でる。⑪田夫…たらを茹でほぐし味をつけ, 色素を加え, 弱火で水分をとばす。⑫天ぶら…衣を作り, 色素を加える, 揚げる。⑬紅白しんじょ清汁…すり身に絹ごし豆腐を加え更に山芋のすりおろし, 卵白を入れ合わせ, 色素を加える, これを熱湯中に絞り入れ茹でる, 汁に浮かべる。

## 2. 結果と考察

## 2-1. 色素の基礎実験

(1)色素溶液のpH・温度別λmax及び吸光度の変化を表2に示した。

## A. ハイビスカス色素溶液の場合

1)色素液のpH調整に酢酸を使用した場合の溶液の色相は、pH2.0~4.0で赤紫、pH5.0~6.0で紫~青紫、pH7.0~9.0で青であった。よって、本来の赤色を生かすにはpH2.0~4.0が適していると思われた。また吸光度

表1 ハイビスカス色素溶液の pH, 温度別  $\lambda_{max}$  および吸光度変化

pH	pH調整溶液					2.0%クエン酸				
	$\lambda_{max}$ (nm)	酢酸 吸光度				$\lambda_{max}$ (nm)	吸光度			
		21℃(室温)	40℃	50℃	80℃		21℃(室温)	40℃	50℃	80℃
2.0	525.00	0.650	0.635	0.630	0.605	518.00	0.618	0.620	0.618	0.590
3.0	518.00	0.405	0.385	0.380	0.330	518.00	0.390	0.380	0.370	0.340
4.0	518.00	0.195	0.180	0.175	0.170	520.00	0.180	0.180	0.180	0.160
5.0	530.00	0.100	0.105	0.110	0.120	520.00	0.170	0.180	0.190	0.200
6.0	545.00	0.115	0.120	0.130	0.160	535.00	0.110	0.120	0.130	0.160
7.0	570.00	0.170	0.170	0.170	0.150	580.00	0.160	0.165	0.165	0.218
8.0	590.00	0.370	0.380	0.360	0.245	585.00	0.400	0.400	0.400	0.320
9.0	585.00	0.495	0.460	0.380	0.180	585.00	0.550	0.480	0.435	0.295

表2 ハスカップ色素溶液の pH, 温度別  $\lambda_{max}$  および吸光度変化

pH	pH調整溶液					2.0%クエン酸				
	$\lambda_{max}$ (nm)	酢酸 吸光度				$\lambda_{max}$ (nm)	吸光度			
		21℃(室温)	40℃	50℃	80℃		21℃(室温)	40℃	50℃	80℃
2.0	517.00	1.010	0.990	0.970	0.920	512.00	0.900	0.910	0.910	0.885
3.0	512.00	0.665	0.610	0.610	0.540	512.00	0.400	0.390	0.380	0.340
4.0						515.00	0.210	0.205	0.205	0.185
5.0	540.00	0.140	0.140	0.140	0.145	530.00	0.125	0.125	0.130	0.135
6.0						550.00	0.150	0.135	0.135	0.170
7.0						575.00	0.130	0.140	0.145	0.240
8.0						570.00	0.215	0.240	0.240	0.340
9.0						575.00	0.250	0.250	0.240	0.170

注：ハイビスカス色素の基礎実験の結果を考慮し、ハスカップはその果実が菓子類に多く使用されていることから、クエン酸との併用頻度の方が高いと考え、クエン酸使用のものはすべて実験した。また、酢酸使用のものはpH2.0~3.0及び微妙なところに位置するpH5.0のみ実験した。

は pH2.0~4.0, 温度21℃の場合の値が最も高く、濃色で本来の色を保つには温度を加えずに使用することが望ましいと考えられた。pH調整に20%クエン酸水溶液を使用した場合、溶液の色相は、pH2.0~5.0で赤紫、pH6.0で紫~青紫、pH7.0~9.0で青となった。よって、本来の赤色を保つには pH2.0~5.0が適していると思われる、温度別による吸光度変化に大差がなく、比較的高温下での使用も可能であることが判った。

B. ハスカップ色素溶液の場合

1) 色素液の pH調整に酢酸を使用した場合、溶液の色相は、pH2.0~3.0で赤紫、pH5.0で紫~青紫となった。吸光度は pH2.0~3.0では21℃の値が最も高く、ハイビスカスとはほぼ同じ結果が得られた。(図1,2) pH調整に20%クエン酸水溶液を使用した場合の溶液の色相は、pH2.0~4.0で赤紫、pH5.0~6.0で紫~青紫、pH7.0~9.0は青であった。よって、pH2.0~4.0が本来の色を示すも

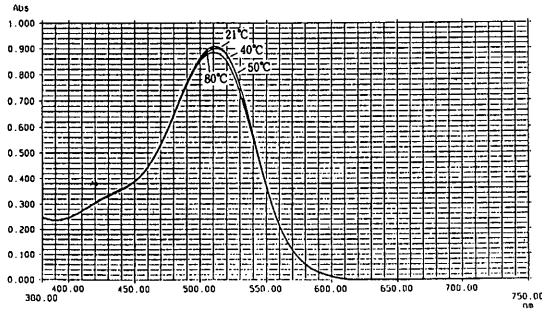


図1 ハスカップ色素の (pH2.0) 温度別吸光度変化 (pH調整溶液 酢酸の場合)

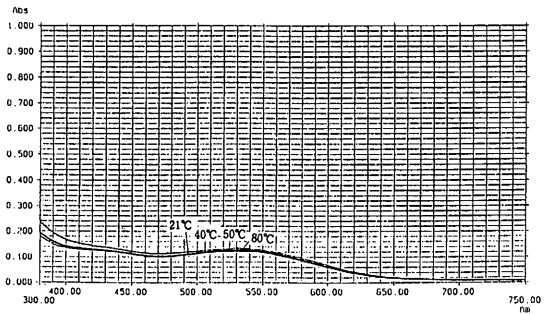


図2 ハスカップ色素の (pH5.0) 温度別吸光度変化 (pH調整溶液 酢酸の場合)

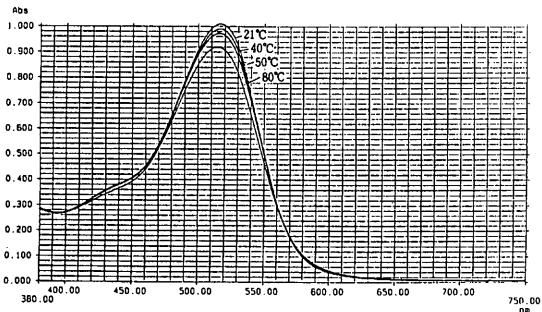


図3 ハスカップ色素の (pH2.0) 温度別吸光度変化 (pH調整溶液 20%クエン酸の場合)

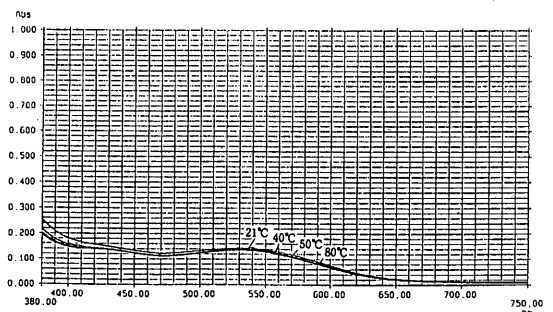


図4 ハスカップ色素の (pH5.0) 温度別吸光度変化 (pH調整溶液 20%クエン酸の場合)

のであると思われた。吸光度には大差が見られず、ハイビスカスと同様温度別に変化が少なく、比較的高温下での使用も可能であることが判った。(図3,4)

(2) 色素溶液の pH, 温度別安定性を調べるために、酢酸および20%クエン酸溶液中に色素を加え pH 調整を行い、アルカリ側への pH 移行は5%炭酸水素ナトリウムを用いたが、本実験で用いた色素を加えた直後の試験液の pH 変化を表3に示した。ハイビスカス色素の pH は前述のように0.01g/10ml (蒸留水) 溶液が3.42, ハスカップ色素原液は2.70であるため、表3にみられるようにハイビスカス, ハスカップともに試験区溶液の pH が2.0~3.0の場合は、色素を加えても溶液の pH 変化は殆ど見られないが、試験区の pH がアルカリ側へ移行するとハスカップは原液が強い酸性であるために特にアルカリ側への移行が困難であった。このことは本実験の場合は、調理品の着色のために色素を加えた時に、ハイビスカスの場合は pH がアルカリになり、前述のように色相は青色系になって色が変わりやすく、ハスカップの場

合は調理品の pH を酸性に変化させたことが考えられた。

## 2-2. 食品への応用実験

色素を食品に使用するにあたり、天然着色料に対する意識調査を行った。(図5) 天然着色料の存在を知っていて、かつ安心感を持っている人がほとんどであった。

表3 色素を加えた直後の試験液 pH の変化

調整溶液 pH	ハイビスカス		ハスカップ	
	酢酸	20% クエン酸	酢酸	20% クエン酸
2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
4.0	3.56	3.31	-	3.28
5.0	4.47	4.16	3.90	3.32
6.0	5.20	4.83	-	3.31
7.0	5.98	5.72	-	3.36
8.0	6.94	6.81	-	3.45
9.0	7.55	7.30	-	3.63

また、その多くの人々がそれを利用したいと考えていることもわかった。そこで本実験で天然色素の着色を試みた調理品17種について、それらの食品着色料としての効果について問い、結果を表4にまとめ結果から次のことが判った。

(1) 調理品の色は、アイスクリーム、おこわ、桜もち、手打ちうどん、田夫、天ぷら、紅白しんじょ清汁の場合、ハスカップ色素を添加すると色素に近い色に着色したのに対し、ハイビスカス色素は灰色に変色した。この結果からハイビスカス色素は、桜もち以外は食品着色色素としては適さないという声が多かった。

(2) 香りについて、ハスカップは、色素特有の酸味があるので天ぷら、紅白しんじょ清汁には向かないとほとんどの人が答え、さらに両色素とも添加料が少なかったためか、香りがしないという答えが多かった。これは、香りが強くないので調理材料本来の匂いを引き立てるこ

とができて、着色だけの目的に適しているように思われた。

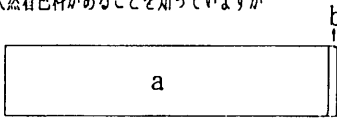
(3) 味については、ハイビスカス添加の場合は、いずれの調理品目もほとんどの人が美味しいと答えていた。これに対して、香りでも述べたようにハスカップは、色素特有の酸味があるので用途を考えた方が良いでしょう。試食結果からみるとレアチーズケーキ、ワインゼリー、大根の甘酢漬、杏仁豆腐、レモネード、プレーンパバロア等酸味があったほうがおいしい食品に添加するとよい、と答えられていることがわかった。

(4) 外観、香り、味が総合的に良い調理品は、両色素ともワインゼリー、ドロップ、大根の甘酢漬、レモネード、プレーンパバロアであった。またおこわにハイビスカスを添加すると適していることがわかった。

食品着色料として適していないものとしては、梅花卵、ハスカップ添加の天ぷら、紅白しんじょ清汁であった。

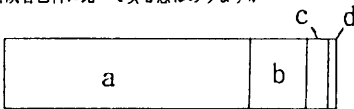
天然着色料について

Q1 天然着色料があることを知っていますか



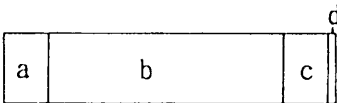
a: 知っている 97%  
b: 知らない 3%

Q2 合成着色料に比べて安心感がありますか



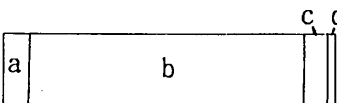
a: 安心できる 73%    b: どちらともいえない 17%  
c: 安心できない 7%    d: その他 3%

Q3 天然着色料が市販されていたら使おうと思いますか



a: すでに使ったことがある 13%    b: 使ってみたい 71%  
c: 使おうと思わない 13%    d: その他 3%

Q4 合成着色料が使用されている食品と、天然着色料が使用されている食品があったとき、どちらを選び(買)いますか



a: 合成着色料使用の食品を選ぶ 7%  
b: 天然着色料使用の食品を選ぶ 83%  
c: どちらとも買って比較したい 7%    d: どちらともいえない 3%

図5 天然着色料を使用した調理食品に関するアンケート集計結果(調査対象20代~60代女性35人)

表4 調理品目別 pH・色の測定と試食結果

		色素添加量 (色素/調理材料の重量)	pH・色の測定結果				試食結果 (%)															
			色素添加 前 pH	色素添加量			1. 調理品の外観*					2. 調理品の香り*					3. 調理品の味*					
				pH	マンセル記号と色名		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ワイチーズケーキ	A*	0.02g/302.5g	3.2	2.8	5.0R・9/2 淡い褐色		27	0	0	0	55	18	10	0	36	44	10	56	0	0	0	44
	B*	1ml/302.5g		3.0	7.5R・9/2 淡い褐色		36	18	0	0	36	10	12	0	44	44	0	82	0	0	9	9
ワインゼリー	A	0.052g/590g	3.6	3.6	2.5R・3.5/11 赤色		68	16	0	0	16	0	18	10	18	36	18	56	28	8	0	8
	B	4ml/590g		3.7	5.0R・4.5/14 赤色		68	16	0	8	8	0	45	0	10	27	18	82	0	0	0	18
ドロップ	A	0.04g/320g	2.4	3.4	10.0RP・3/8 紫がかった赤色		19	56	0	25	0	0	0	0	29	64	7	44	0	38	0	18
	B	3ml/320g		3.4	2.5R・4.5/13 赤色		27	73	0	0	0	0	7	0	22	64	7	35	0	18	41	6
アイスクリーム	A	0.08g/225g	6.4	6.0	10.0RP・7.5/1 薄い灰色		0	10	80	0	0	10	10	0	0	80	10	36	0	46	9	9
	B	15ml/225g		5.8	5.0R・7/4 褐色		20	60	0	0	10	10	30	0	0	60	10	43	0	0	50	7
大根の甘酢漬	A	0.04g/90g	2.5	2.4	5.0R・3.5/12 赤色		0	30	0	20	30	20	20	10	0	20	50	50	20	30	0	0
	B	5ml/90g		2.4	5.0R・4/13 赤色		10	50	0	10	20	10	0	40	0	10	50	33	33	17	17	0
紅生姜	A	0.04g/90g	2.5	2.4	5.0R・3.5/12 赤色		0	20	10	50	0	20	0	10	30	10	50	10	20	50	10	10
	B	3ml/90g		2.4	5.0R・4/14 赤色		20	50	10	10	0	10	0	10	20	10	60	16	16	36	16	16
杏仁豆腐	A	0.06g/400g	6.8	6.6	5.0PB・5/4 青紫色		0	10	60	20	0	10	20	0	20	20	40	80	0	10	0	10
	B	4ml/400g		4.8	2.5RP・7/4 薄い紫色		0	70	20	0	10	0	30	0	20	20	30	82	0	9	9	0
梅花卵	A	0.08g/35g	5.6	3.0	直後: 5.0R・4/13 1H後: 2.5G・4.5/4 緑色		10	20	50	0	0	20	0	0	30	50	20	40	0	0	0	60
	B	5ml/35g		2.8	直後: 5.0R・4/14 1H後: 2.5R・5/9 青味のある紫色		0	0	70	30	0	0	0	0	20	60	20	40	0	0	0	60
レモネード	A	0.005g/215g	2.5	2.3	5.0R・5.5/10 赤色		38	46	0	8	8	0	20	0	10	10	60	70	0	0	10	20
	B	0.1ml/215g		2.5	5.0R・5.5/10 赤色		34	50	0	8	8	0	20	20	10	10	40	67	11	0	11	11

松山しのぶ・下野 澄子・松本 隆子

		色素添加量 (色素/調剤材料の重量)	pH・色の測定結果				試食結果 (%)																
			色素添加前		色素添加後		1. 調剤品の外観*						2. 調剤品の香り*					3. 調剤品の味*					
			前 pH	pH	マンセル記号と色名		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
プレーンババロア	A*	0.23g/478g	6.0	6.1	5.0Y・8/2	薄いクリーム色		40	0	0	0	30	30	0	0	10	70	20	46	15	24	0	15
	B*	10ml/478g		4.8	5.0R・8.5/2	褐色		60	40	0	0	0	0	30	10	10	20	30	44	6	6	44	0
まんじゅう	A	0.35g/205g	7.4	7.2	蒸す前:2.5BG・6.5/2		40	10	10	0	20	20	0	10	10	70	10	80	0	0	0	0	20
		B		10ml/205g	6.8	蒸し後:2.5GY・6/2 薄い白色 蒸す前:2.5RP・7.5/5 蒸し後:5.0R・3.5/3 茶色がかった赤		27	18	10	27	0	18	10	30	10	10	40	36	0	0	64	0
おこわ	A	0.23g/1045g	5.0	-	10.0YR・6.5/2 ベージュ色		67	17	0	0	8	8	50	0	12	33	0	91	0	9	0	0	
		B		10ml/1045g	-	5.0R・6.5/2 茶色がかった赤		67	25	0	0	8	0	30	0	0	20	50	40	7	0	53	0
桜もち	A	0.35g/244g	5.9	5.7	2.5RP・6/1 灰色		30	30	20	10	0	10	0	0	20	60	20	80	0	0	0	0	20
		B		7ml/244g	4.0	5.0RP・6/4 赤味の強い褐色		27	53	0	13	0	7	25	17	8	8	42	31	0	0	54	15
手打ちうどん	A	0.35g/453g	6.7	3.8	2.5PB・7/1 灰色		8	8	50	8	8	18	0	0	40	60	0	70	10	0	0	0	20
		B		15ml/453g	3.0	2.5R・6.5/4 くすんだ褐色		9	36	18	0	28	9	0	20	10	40	30	45	0	0	45	10
田夫	A	0.12g/100.8g	-	7.6	5.0PB・4.5/1 灰色		0	0	50	40	0	10	0	0	30	60	10	70	0	20	0	10	
		B		5ml/100.8g	7.6	5.0R・4.5/3 くすんだ褐色		18	36	18	10	0	18	0	20	30	30	20	55	0	9	36	0
天ぷら	A	0.46g/345g	6.2	6.2	7.5PB・5/1 灰色		0	0	88	12	0	0	0	0	50	50	0	76	12	0	0	12	
		B		20ml/345g	5.8	7.5RP・6.5/6 くすんだ褐色		0	25	63	12	0	0	0	88	0	12	0	0	0	0	100	0
紅白しんじょう汁	A	0.35g/292.5g	6.2	5.6	7.5PB・5/2 灰色		0	0	25	25	0	50	0	12	38	50	0	88	0	0	0	12	
		B		10ml/292.5g	5.0	5.0RP・6/3 褐色		0	25	25	0	38	12	0	100	0	0	0	0	20	0	60	20

A\* : ハイビスカス B\* : ハスカップ

※1. 調剤品の外観 1食欲をそそられる 2美しい色である 3食品としては適さない 4色が濃すぎる 5色が薄すぎる 6その他

※2. 調剤品の香り 1よい香りである 2色素の匂いが強すぎる 3市販されているものと変わらない 4香りが無い 5その他

※3. 調剤品の味 1美味しい 2苦味がある 3甘味がある 4酸味がある 5その他



(5) 両色素ともドロップを作るのに100℃を越えた材料の中に色素を加えたが、全く変色しなかった。まんじゅうは、ハイビスカスは蒸す前後で色に変化はなかったのに対し、ハスカップは桃色がかっていたのが、蒸すと茶色がかかった色に変わった。色素溶液の場合は良いが、調理品に加えて加熱をすると色素は色変化することがわかった。

(6) 杏仁豆腐、梅花卵は、着色直後と時間が経過した場合に色変化がおこった。

#### まとめ

1. 色素は酢酸を使用して pH の調整を行った場合、ハイビスカスは pH2.0~4.0、ハスカップは pH2.0~3.0 の範囲で溶液色相は赤紫色となり、色素本体の色であった。両色素とも21℃が最も色が濃く安定していた。

2. 20%クエン酸水溶液を使用して両色素の pH の調整を行った場合、ハイビスカスは pH2.0~5.0、ハスカップは、pH2.0~4.0 の範囲で色素溶液の色は赤紫となり、色素本体の色であった。21~80℃までの温度による色の変退色は殆ど見られず安定していた。

3. ハイビスカスの色調は、鮮やかな赤色を呈するが、熱に弱く、pH により色調が変化したことから、使用可能な食品は pH4.0以下の酸性で調理し、加熱しない食品の着色に適し、主にジュース・ゼリー・飴などの菓子類の着色に使用して良好であった。

4. ハスカップは、ハイビスカス同様、鮮やかな赤色

を呈しているが、熱や pH には比較的安定であった。しかし、色素特有の酸味・香りを持つため、もともと酸味のある食品や、菓子類の着色には適していると考えられた。

#### 謝 辞

本研究を行うにあたり、試料のハイビスカスを提供して頂いた川鉄商事株式会社中国室の金井氏、ハスカップを提供して頂いた有限会社みろくの方々に深く感謝致します。また、実験にご協力下さった古賀範子先生、新井厚子、岩橋美子、須永僚子氏に誌上をかりて御礼を申し上げます。

#### 文 献

- 1) 桜井芳人、川城巖：食品別添加物用覧，株式会社化学工業社，P1,57,58 (1970)
- 2) 西岡一：疑惑の食品添加物 その毒性はどう現れるか，講談社，P138,139,147~149,210~215 (1981)
- 3) 谷村顕雄，片山脩，遠藤英美，黒川和男，吉積智司：天然着色料ハンドブック，光琳社，P101,102, 317~323, 569, 570, 587 (1979)
- 4) 牧野富太郎：原色牧野植物大図鑑，北隆館，P327, 533 (1982)
- 5) 奥山春季：寺崎日本植物図譜，平凡社版，P480, 750 (1977)