



市販ミニデザートゼリー菓子中のタール色素の定量

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中村, 秀子, 土岐, みのり メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00003884

市販ミニデザートゼリー菓子中のタール色素の定量

中村 秀子・土岐 みのり

北海道教育大学岩見沢分校家庭科教室
岩見沢 068

Determination of Food Tar Dyes in Mini Dessert Jellies on the Market

Hideko NAKAMURA and Minori TOKI

Home Economics Laboratory, Iwamizawa Campus.
Hokkaido University of Education.

Abstract

Food tar dyes in commercially available mini (small-sized) dessert jellies gelled by extracts from Algae, were identified by PPC and were determined quantitatively by spectrophotometry.

The results may be summarized as follows :

1) Six kinds of tar dyes (Food Red Nos. 2, 102, and 106 ; Food Yellow Nos. 4 and 5 ; Food Blue No. 1) were determined in sixteen samples, six red, six orange, and four violet coloured products. Food Yellow No. 5 (Y-5) was used most extensively and found in nine cases, Food Red No. 102 (R-102) was the second most used determined in seven cases.

2) Seven samples contained a single dye with a mean concentration of 4.1 mg%. The others contained several dyes with an 8.2 mg% mean content.

3) Red coloured products contained larger amounts of dye with increasingly brighter red appearance. This was not the case for orange and violet coloured products.

4) The amounts of R-102 contained in three portions of red coloured products (A-1, E-5, and F-6) may exceed the ADI limit for a child of 30 kg. This indicates the potential of hazardous effects on physical development and behavior.

緒 言

近年、食品の製造・加工技術の急速な発展に伴い、多様な加工食品が出まわり、食生活の質的変化の進行と共に加工食品の生産量は着実に増加しており、その製造・加工に際しては様々な食品添

加物が使用されている。手軽さや簡便性優先と見せかけの「食の高級化・ファッション化」の下で、いろいろな分野から食生活のひずみからくる健康障害の実態が数多く指摘され、加工食品の安全性や食品添加物の使用実態に関心が高まっている¹⁾。

食品添加物として使用が許可されているタール色素は、天然着色料に比べて色が鮮明であり、染着力も強く安価であるため、多くの加工食品に使用されている。1991年1月、厚生省令により食用赤色40号(アルラレッドAC)が新たに許可された。このタール色素は、米国で禁止されている食用赤色2号にかわって、米国国内で中心的に使用されている色素で、今回の許可により米国からの菓子類を中心とした加工食品の輸入が一段と進むと思われる。食用赤色40号については、成分規格の純度が95%ということから、不純物中に発ガン物質が混入する可能性が高いこと、食物アレルギーをおこすアゾ系色素であることなどの問題点が指摘されている²⁾。

赤城³⁾は、北海道内で市販されている食品を対象にタール色素の使用状況を調べ、子供たちの好むキャンデー類、菓子類、清涼飲料類の多くから検出されたと報告している。

最近、海藻抽出物をゼリー化剤として作られたミニゼリー、一口ゼリーなど^{ひとくち}と称するデザートゼリー菓子が食料品店に出まわるようになった。それらは約15ml容の小さなカップ単位のゼリーで、透明感のある鮮やかな色彩に加えて、いかにも子供たちの目をひくような包装がなされている。

本研究では、新しいタイプのゼリー菓子として売られているミニデザートゼリー類は、明らかに子供を対象にしているにもかかわらず、その多くに合成着色料が使用されていることから、それらのタール色素の使用実態について検討を試みた。

実験方法

1. 供試試料

1988年5月～6月にかけて、岩見沢市及び札幌市で売られている「合成着色料使用」と表示されたミニゼリー、ミニフルーツゼリー、一口ゼリー類6品目を購入した。6品目の商品から赤色系(ストロベリー味)6検体、橙黄色系(オレンジ味)6検体、及び紫色系(グレープ味)4検体、計16検体について分析を行った。各々の製品名などをTable Iに示した。

Table I. Mini dessert jellies used in the experiment.

Mark	Trade name	Manufacturer or Distributor	Color additives	Gelling agent and other additives
A	Friendship club	Sazanka	○	extracts from Algae
B	Otanoshimi land jelly	Nikko Seika	○	〃
C	Mini jelly PORON	Isshin K.K.	○	〃
D	Mini jelly Miitan	Miyazaki Foods K.K.	○	〃
E	Menkochan	Akiyama Shokuhin	○	〃, dairly products
F	Mechanko fruit jelly	Sanyu Seika	○	extracts from Algae

2. 標品食用タール色素

標品食用タール色素として、食用赤色2号(R-2)、赤色102号(R-102)、赤色106号(R-106)、黄色4号(Y-4)、黄色5号(Y-5)及び青色1号(B-1)を用いた。

3. 色素吸着用毛糸の調製

白色毛糸(カネボウ, ラセーダ N 7, 羊毛 100%, 並太手編毛糸)を山森・松平⁴⁾の方法に従って, ジエチルエーテルで脱脂後, 尿素飽和溶液に浸し, 沸とう水浴中で1時間加熱し, 水洗後水中に保存し, 用時取り出した。

4. タール色素の同定

各検体 15 g に蒸留水 75 ml を加えて, 沸とう水浴中で溶解した。1 N 酢酸を加えて pH 2.6 にし, 尿素処理毛糸 5 g を入れて時々かきまぜながら湯浴中で 30 分間加温して色素を吸着させた。染着毛糸を水洗し, 1%アンモニア水 15 ml 中に入れ, 約 90°C の湯浴中に 30 分間おき, 色素を溶出させた。得られた色素液は, 湯浴上で濃縮し, 標品食用タール色素と共にペーパークロマトグラフィー(PPC)を行い, スポットの色調と Rf 値によって各々の色素を同定した。

PPC は, 東洋口紙 No.50 (20×20 cm) を用い, 一次元上昇法で展開した。展開溶媒は, 特級試薬を用いて次の 2 種を調製して用いた。

a : n-BuOH : EtOH : 1%NH₄OH (6 : 2 : 3, v/v)⁵⁾

b : n-BuOH : AcOH : H₂O (4 : 1 : 5, v/v, upper)⁶⁾

5. タール色素の定量

各々の検体を 50 ml 容の遠沈管に 3~4 g の範囲で精密天秤で秤り取り, 蒸留水 20 ml を加え湯浴上で溶解し, 4 と同様に色素液をえた。なお, 染着毛糸からの溶出は, 3~4 回繰り返して完全に溶出させた。得られた色素溶出液は, 0.02 N AcNH₄ で液量を約 70 ml にし, pH 7.0±0.1 に調整後, 0.02 N AcNH₄ で液量を 100 ml にし定量用検液とした。分光光度計で吸収スペクトルと吸光度を測定し, あらかじめ作成した検量線から色素量を求めた。2 種類以上の色素を含むものについては, 堀越・大森⁷⁾の方法に従って, 混合系の吸収スペクトルから測定波長を求め, 色素量を算出した。

6. タール色素の回収率

タール色素の定量時の誤差は, 毛糸への色素の染着と溶出操作が大きく影響していると考えられるので⁴⁾, 常法とされる脱脂毛糸と脱脂後尿素処理をした毛糸の回収率を求めた。

7. 機 器

pH は pH メーター (東亜電波工業製 HM 20 E), 吸光度は分光光度計 (日立製 HITACHI PERKIN-ELMER 139 形) を各々用いて測定した。

結果及び考察

1. タール色素の同定

16 検体から検出確認されたタール色素を Table II に示した。単一の色素が含まれていたもの(単一系)は赤色と橙黄色の 7 検体, 2 種配合は赤色, 橙黄色及び紫色の 6 検体, 3 種配合は紫色の 3 検体であった。検出された 6 種類のタール色素のうち, Y-5 が一番多く 9 個の検体, 次いで R-102 が 7 個の検体に使用されていた。

Table II. Identification of tar dyes in mini dessert jellies.

Food tar dye	Rf value Solvent system		Sample																
			A			B		C			D			E			F		
	a	b	R	O	V	R	O	R	O	R	O	V	R	O	V	R	O	V	
R-2	0.16	0.05																	○
R-102	0.24	0.15	○		○	○						○			○		○		○
R-106	0.67	0.56						○											
Y-4	0.13	0.04	○		○		○								○				○
Y-5	0.45	0.30		○			○	○	○			○	○		○				○
B-1	0.52	0.41			○								○			○			○

Solvent system : a ; n-BuOH : EtOH : 1% NH₄OH (6 : 2 : 3, v/v), b ; n-BuOH : AcOH : H₂O (4 : 1 : 5, v/v, upper).

R ; red coloured, O ; orange, V ; violet.

2. タール色素の回収率

脱脂毛糸と脱脂後尿素処理した毛糸を用いて、6種類の標品タール色素各々について求めた回収率を、Table IIIに示した。山本ら⁹⁾は、脱脂後尿素処理した毛糸を用いた回収率は、脱脂毛糸に比べて1~4倍高くなると報告しているが、今回は染着毛糸からの色素の溶出を回収率のばらつきの小さいアンモニアアルカリで行ったため、回収率が低くなったと思われる。R-106の回収率は、脱脂毛糸の方が高い値であったので、R-106の定量には脱脂毛糸を用いた。

Table III. Comparison of recoveries of tar dyes by untreated and urea-treated woolen yarn

Tar dye	Recovery %	
	Untreated	Urea-treated
R-2	80.0	92.0
R-102	75.0	97.5
R-106	85.5	77.5
Y-4	85.5	86.5
Y-5	55.6	72.2
B-1	75.0	100.0

Values represent the mean of 4 determinations.

3. タール色素の定量

単品で使用されていたR-102とY-5の検量線をFig. 1に示した。2種配合(R-102とY-4)及び3種配合(R-2, Y-5及びB-1)の吸収スペクトルと測定波長をFig. 2と3に示した。

混合系では、各々の測定波長で検量線を作成し、測定した吸光度から色素量を算出した。結果をTable IVに示した。

赤色系の検体中のタール色素量は、0.5~24.2 mg%と今回分析した三色のうち一番大きな幅が見られた。全検体中一番使用量の多かったA-1は、見た目にも濃い鮮やかな赤で、森ら⁹⁾が指摘しているように、外観上色の濃いものほど色素量の多い傾向が認められた。鮮やかな赤色に着色されたゼ

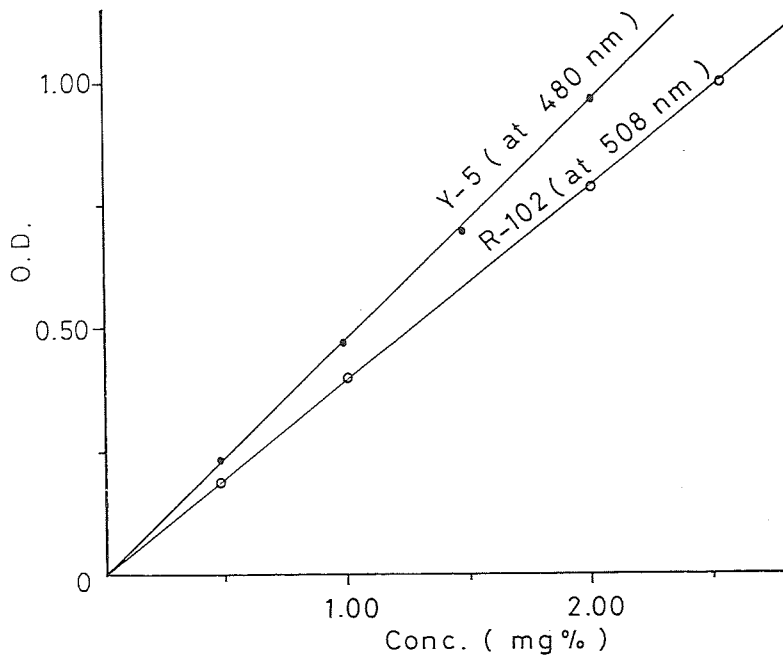


Fig. 1 Calibration of R-102 and Y-5

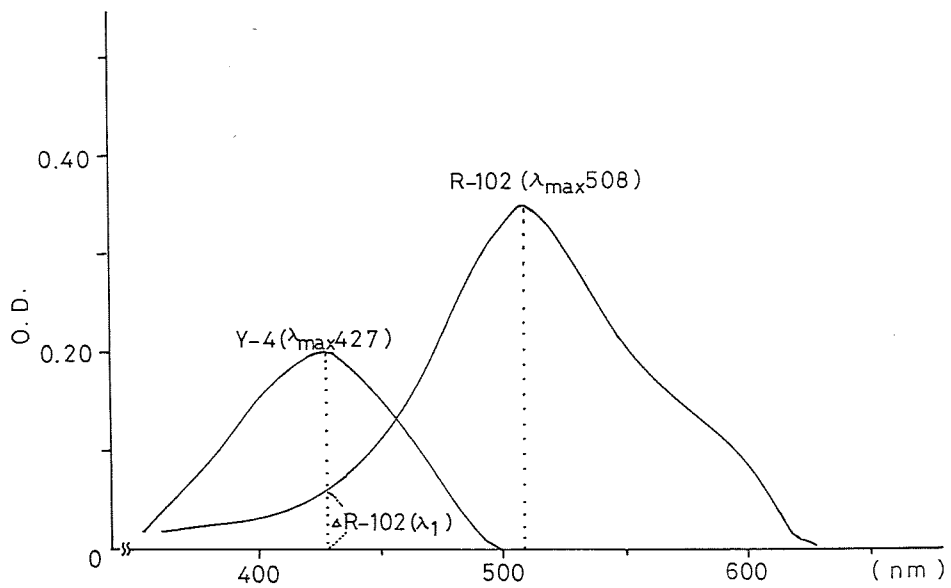


Fig. 2 Absorption curves of R-102 and Y-4

• R-102 ($\lambda_{max}508$, λ_1427) • Y-4 ($\lambda_{max}427$)

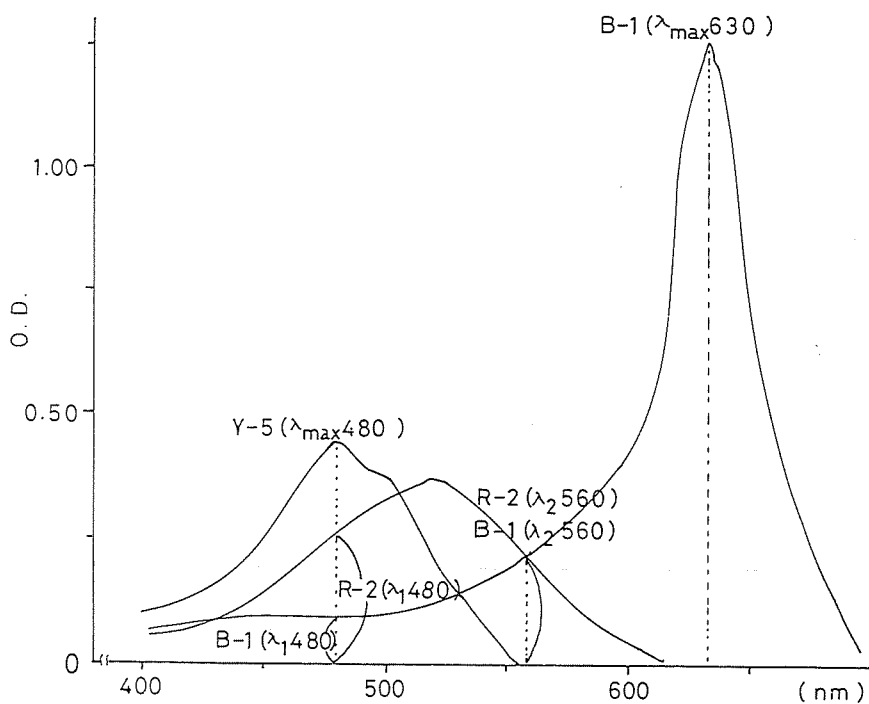


Fig. 3 Absorption curves of R-2, Y-5 and B-1

• R-2(λ_1 480, λ_2 560) • Y-5(λ_{max} 480) • B-1(λ_{max} 630, λ_1 480, λ_2 560)

Table IV. Determination of tar dyes in mini dessert jellies.

Color of jelly	Mark	No.	Tar dye mg%					T. content mg%	mg/portion
			R-2	R-102	R-106	Y-4	Y-5		
Red	A	1		10.6		13.6		24.2	3.4 mg/14 g
	B	2		5.8				5.8	0.9 mg/16 g
	C	3			0.1		0.4	0.5	0.1 mg/15 g
	D	4		1.7				1.7	0.3 mg/16 g
	E	5		8.5				8.5	1.3 mg/15 g
	F	6		9.3		6.1		15.4	2.3 mg/15 g
Orange	A	7					4.1	4.1	0.6 mg/14 g
	B	8				2.6	2.6	5.2	0.8 mg/16 g
	C	9					2.2	2.2	0.3 mg/15 g
	D	10					1.9	1.9	0.3 mg/16 g
	E	11			4.5	11.0		15.5	2.3 mg/15 g
	F	12					4.5	4.5	0.7 mg/15 g
Violet	A	13		2.5		0.7		3.6	0.6 mg/14 g
	D	14	1.8				0.7	2.7	0.4 mg/16 g
	E	15		0.3				1.1	0.2 mg/15 g
	F	16	3.6				1.8	5.7	0.9 mg/15 g

リーは、特に目をひきやすく、手にとって簡単に口に入れてしまいやすいだけに、その色調の鮮やかなものほど色素含有量が多いという点で、注意する必要がある。

橙黄色系の検体では、E-11が15.5 mg%と高い以外は1.9~5.2 mg%の範囲であった。E-11は乳製品が添加されているため、全体に白っぽい色調がベースとなっており、橙黄色を目立たせるために色素の使用量が多くなっていると思われる。橙黄色系では、単品使用(Y-5)の方が混合使用(Y-4とY-5)のものよりも色素使用量は少なかった。

紫色系2種配合のE-15は、R-102とB-1が1:2.7とB-1の方が使用割合が多かった。B-1の方が多い配合では、透明なゼリーであればかなり濃く暗い色調になると思われるが、Eの試料には乳製品が添加されているためもあって、明るい紫色を呈していた。

紫色系の3種配合の3検体は、いずれも赤色色素を中心に黄色色素とB-1で構成されていたが、B-1がかなり濃い青色を呈するため、合計色素量は2.7~5.7 mg%の範囲で、見た目の色の濃さよりも使用量は少なかった。

全検体を通して、単一タール色素使用の平均含有量は4.1 mg%、複数の色素使用では8.2 mg%と2倍の開きがあり、混合使用の色素使用量の方が多いことが認められた。

各々の検体1個あたり(14~16 g)の色素量をみると、赤色系の中でR-102を使用した検体で1.3~3.4 mg/個、橙黄色系のE-11が2.3 mg/個が高い値を示した。その他の検体は、1.0 mg/個以下であった。

FAO/WHOの1日摂取許容量(ADI)の一番小さいR-102(0.125 mg/kg/日)について、今回分析した結果と対応させてみると、体重30 kgの子供がR-102の含有量の多いA-1、E-5、F-6のいずれかを3個食べただけで、容易にADIを越えることになる。R-2についてみると、R-2のADIは0.75 mg/kg/日とR-102の6倍であり、使用量も少ないことからADIを越える危険性はないと思われる。しかし、R-2、R-102、Y-4、Y-5などのアゾ系色素は食物アレルギーをおこすことが明らかにされており、いかに少量であっても摂取によって何らかの健康障害をひきおこす可能性が高い。

今回、子供を対象として市販されているミニデザートゼリー類中のタール色素の分析を行ったが、使用規制もないまま安易に使用されている実態から、いかに少量であっても相乗毒性の可能性など健康を損う危険性が懸念される。消費者自身の健康を守る観点に立って、食品の着色は不要であることを、着色した食品は買わない、使わないという具体的な行動を通して、食品の安全性を確かなものにしていく必要があると思われる。

要 約

最近市場に出まわっているミニデザートゼリー菓子類を取り上げ、使用されているタール色素の定量を行い、使用状況について検討した。

1. 16個の分析検体(赤色系6、橙黄色系6、及び紫色系4)から、6種類のタール色素が同定された。6種類の色素のうち、Y-5が一番多く9検体、次いでR-102が7個の検体から検出された。

2. 単一のタール色素を含むものが7検体(平均含有量4.1 mg%)、複数の色素を含むものが9検体(平均含有量8.2 mg%)で、複数の色素を使用したものの方が、単一使用のものより使用量が多かった。

3. 赤色系の検体では、外見上色が濃く鮮やかなものほど色素含有量の多い傾向がみられたが、橙黄色や紫色系の検体ではその傾向はみられなかった。

4. 赤色系の検体でR-102の含有量の多いものでは、体重30kgの子供がそのゼリーを3個食べただけで、ADIを越える危険性のあることが示された。

本論文の概要は、1989年度日本家政学会東北・北海道支部第33回大会で発表した。

参考文献

- 1) 全国消費者団体連絡会・消費者六団体、食品添加物、全国消費者団体連絡会、東京(1983)
- 2) 岡部昭二、(1991)食に関する消費者問題、家庭科教育、65、(3)、7~9
- 3) 赤城幾代・西沢 信・杉井孝雄、(1979)市販食品の酸性タール色素の使用状況、道衛研所報、29、116~118
- 4) 山森信子・松平信治、(1975)清涼飲料中のタール色素に関する研究、東大阪短期大学紀要、1、46~51
- 5) 神藤光野・井上道隆、(1987)人工着色料の使用状況の検討、大阪樟蔭女子大学論集、24、151~156
- 6) 久保松照夫、(1985)食品中の食用赤色タール色素の判別、大阪青山短期大学研究紀要、12、47~51
- 7) 堀越昌子・大森久和、(1980)二波長分光法による水菓類中のタール系着色料の定量、滋賀大学紀要、30、94~101
- 8) 山本勝彦・森山繁隆・坂部美雄、(1972)尿素処理毛糸による水溶性タール色素回収効果に関する研究、食衛誌、13、22~28
- 9) 森 宏枝・引地弘子・石沢敬子、(1972)市販食品の食品添加物について(第3報)、東京家政学院大学紀要、12、13~17

(本学教授 岩見沢分校)