

市販食品の合成甘味料について

—— サッカリンナトリウムの紫外部吸収法による測定 ——

川崎医療短期大学栄養科

藤井俊子・清水睦子

(昭和63年10月13日受理)

Studies on the Synthetic Sweetener in Foods on the Market

—— Determination of Saccharin Sodium in Foods by

Ultraviolet Absorption Spectrophotometry ——

Toshiko FUJII and Mutsuko SHIMIZU

Department of Nutrition

Kawasaki College of Allied Health Professions

Kurashiki, 701-01, Japan

(Received on Oct. 13, 1988)

概 要

食品添加物として指定されている合成甘味料8種類のうち4種類には使用基準があり、表示の義務がある。これら4種類の合成甘味料の表示について市場調査を行った。

ついで、合成甘味料表示のある漬物類(たくあん漬、べったら漬、らっきょう漬、福神漬、奈良漬)を試料として、ろ紙クロマトグラム溶出液の紫外部吸収法によるサッカリンナトリウムの検出と定量を試みた結果、合成甘味料表示のある漬物類にはサッカリンナトリウムが検出された。その使用量は、各漬物ごとの使用最大量以下であり、使用基準が遵守されていることが認められた。

さらに、サッカリンナトリウムを含有している漬物と含有していない漬物を用いて女子短大生29名をパネルとする味覚官能検査を実施した結果、サッカリンナトリウムを含有している漬物が含有していない漬物より好まれることを認めた。

Abstract

Eight synthetic (artificial) sweeteners are permitted as food additives in Japan. Four of them, i. e. saccharin, saccharin sodium, disodium glycyrrhizinate and trisodium glycyrrhizinate, are only allowed in particular foods in amounts not exceeding a stated maximum concentration. And the foods containing these sweeteners must declare on the label that they are sweetened by synthetic sweetener.

First of all, we checked if "synthetic sweetener" was indicated or not on packages of foods sold in Kurashiki City.

Then we applied paperchromatography and ultraviolet absorption spectrophotometry to five kinds of pickles with labels of "synthetic sweetener" on their packages.

Finally we carried out sensory evaluation tests for taste of the pickles with twenty-nine female students.

The results obtained were as follows:

- 1) Saccharin sodium was detected in the samples.
- 2) The determined amounts of saccharin sodium in the samples were below the maximum limits.
- 3) The panels preferred the sweet pickles containing saccharin sodium to those sweetened by natural sweeteners.

はじめに

食品添加物は、安全性や効果について慎重に審議を重ねた上で指定されたものである。しかしながら、食品添加物は日常摂取する種々の食品の中に比較的少量ずつであっても多種類のものが混在していること、また、あらゆる人々が意識しないで毎日一生涯摂取することなどを考えると、化学合成品の複合摂取による人体への影響などについての検討が不十分な現況では、市販食品における食品添加物についての表示や使用濃度などの実態を把握することが重要であると思われる。さらに、食品添加物を用いた加工食品の消費者の嗜好の動向についても調べる必要があると考え、市販食品の合成甘味料について調査した。

合成甘味料（人工甘味料）は、糖尿病患者や肥満防止のため以外にも、食品製造上その非酸酵性の利用による需要の高い食品添加物で、8品目が指定されている。そのうち、サッカリンおよびそのナトリウム塩、グリチルリチン二リン酸および三リン酸の4品目には、使用基準があり、対象食品と使用量が規定されている。食品の容器包装への表示の義務が課せられているのは、これら4品目と使用基準のないアスパルテームである。アスパルテームの場合は、アスパルテームの名称、またはL-フェニールアラニン化合物と表示することになっているので、合成甘味料という表示がなされているのは、上記4品目を使用した場合に限られる。そのうち、使用基準により対象食品がサッカリンはチューインガムに、グリチルリチン二リン酸および三リン酸はみそと醤油とに限られているのに対して、サッカリンナトリウムは対象食品数が多い。したがって、市販食品に合成甘味料と表示されているものは、サッカリンナトリウムが使用されているものと推察される。そこで、先ず市場において食品の表示について調べ、次いで合成甘味料表示のある食品からサッカリンナトリウムの検出と定量を行った。定量法として、一般にガスクロマトグラフィーによる方法が用いられることが多いが、今回はろ紙クロマトグラフィーによるクロマトグラム溶出液の紫外外部吸収による測定法を試みた。さらに、サッカリンナトリウムの含有されている漬物と含有されていない漬物について味覚官能検査を行ったので報告する。

方 法

1. 市場調査

昭和62年9月、岡山県倉敷市内の食料品店の売り場において、合成甘味料の表示について調べた。

2. 試料

たくあん漬、べったら漬、らっきょう漬、福神漬および奈良漬のそれぞれについて合成甘味料使用表示のあるものとなないもの、合計10種類を分析用試料とした。

3. 試験溶液の調製¹⁾

試料20gを磨碎して透析膜に入れ、透析補助液(0.02N NaOH)20mlを加えてよく混合し、空気の入らないように膜の上端を紐で密封する。あらかじめ200mlの0.02N NaOHを入れた容器に膜を吊るし、膜の内の液面と外液の液面がほぼ同じ高さになるようにして、ときどきゆり動かしながら、常温に20~24時間放置して透析を行う。透析後、透析外液の一定量を希塩酸で中和し、さらに希塩酸を加えて酸性(pH1~2)にしたのち塩化ナトリウムを飽和するまで加え、これに酢酸エチルを50mlずつ2回加えてよく振り混ぜて抽出を繰り返す。酢酸エチル抽出液は合わせて減圧濃縮し、残留物にアンモニア性エタノール少量を加えて溶解し、ろ紙クロマトグラフィー用試験溶液とする。

4. ろ紙クロマトグラフィー

東洋ろ紙No.51の原点にサッカリンナトリウムの標準溶液とろ紙クロマトグラフィー用試験溶液の一定量をスポットし、風乾したのち、展開溶媒に(*n*-ブタノール, 無水エタノール, 1%アンモニア水=6:2:3)を用い、一次元上昇法で約15時間(展開距離:20cm位)展開する。展開後、マナスライト(254nm)下で観察する。

5. 紫外外部吸収の測定

試料およびサッカリンナトリウム標準品について、上記3, 4の操作により得られたクロマトグラムを切り抜き、細断して純水に浸漬し、溶出液の紫外外部吸収を自記分光光度計を用いて測定し吸収曲線を作成する。

6. 検量線作成

1) サッカリンナトリウム標準溶液を調製し、265nmにおける吸光度を測定して検量線を作成する。

2) 各濃度のサッカリンナトリウム標準溶液を一定量ずつスポットし、ろ紙クロマトグラフィーを行い、クロマトグラム溶出液の265nmにおける吸光度を測定して検量線を作成する。

7. 回収率

合成甘味料を含有しない漬物に、それぞれの使用最大量のサッカリンナトリウムを添加した添加群と添加しない無添加群にわけて、ろ紙クロマトグラフィーを行う。展開後、添加群についてろ紙上のサッカリンナトリウムのクロマトグラムを切り抜き、それぞれの試料と対応する無添加群のろ紙を添加群のクロマトグラムと同形に切り抜き、溶出液の265nmにおける吸光

度から検量線を用いて、各試料ごとのサッカリンナトリウムの回収率を求める。

8. 試料中のサッカリンナトリウムの定量

合成甘味料使用表示のある5種類の試料について、各実験操作ごとに秤量を正確に行って一定量の試験溶液の調製を行う。さらに、試験溶液の一定量を正確に秤取してろ紙原点にスポットし、展開後クロマトグラム溶出液の265nmにおける吸光度を測定する。検量線と各試料ごとの平均回収率を用いて、試料中のサッカリンナトリウム含有量を求める。

9. 味覚官能検査

1) パネル，調査時期および場所

パネル：川崎医療短期大学栄養科1年生(女)29名，調査時期：昭和63年2月19日午前11時，
調査場所：川崎医療短期大学調理実習試食室

2) 3点識別・嗜好検査²⁾

サッカリンナトリウムを含有する奈良漬(A)と、含有しない奈良漬(B)を用い、識別検査を実施する。嗜好検査は、奈良漬による3点識別検査の正解者を対象として、選んだものが他のものより好ましいと答えた人の割合を求める。

3) 2点識別・嗜好検査³⁾

たくあん漬について、サッカリンナトリウムを含有する(C)と、含有しない(D)とにわけてCをDより甘いと感じる人数およびCをDより好む人数を調べる。

成績ならびに考察

1. 市場調査の結果、合成甘味料の表示のある食品は漬物類以外には見られなかった。市販漬物40種類の合成甘味料の表示について調べた結果は、表1に示すように約半数に合成甘味料使用の表示があった。けれども、合成甘味料使用の表示がなされているものでも合成甘味料の物質名が表示されているものはなかった。

表1 市販漬物類の表示について

種 類	調査数	合成甘味料表示 のあるもの	合成甘味料表示 のないもの	原材料の表示 のないもの
たくあん漬	22	13	7	2
べったら漬	4	2	1	1
らっきょう漬	5	1	3	1
福 神 漬	6	1	4	1
奈 良 漬	3	2	1	0
計	40	19	16	5

食品添加物の表示について、食品衛生法施行規則第5条により、特定の食品に特定の食品添加物を加えた場合には、容器包装の見やすいところに食品添加物を使用した旨表示することが

義務づけられている。消費者は、数多くの加工食品の選択にあたって、この表示による情報を利用することになる。消費者が食品の内容をよりよく理解し、選択しやすくするためには、食品添加物そのものの名称を表示することが要求され昭和66年から殆どの食品添加物について用途名と物質名の表示が義務づけられることになった⁴⁾。今回の調査時点では、サッカリンナトリウムの表示がなくても合成甘味料の表示があるかぎり、法律に違反していないが、合成甘味料の表示からだけでは、消費者はサッカリンナトリウムを市販漬物類から摂取していることには気付かないであろうと思われた。

2. 5種類の漬物（たくあん漬、べったら漬、らっきょう漬、福神漬および奈良漬）の、合成甘味料表示のあるものとないもの合計10種類について、ろ紙クロマトグラフィーを行った。その結果、サッカリンナトリウム標準品では、マナスルライト下で蛍光を帯びた青色のクロマトグラムがRf値：0.50～0.55に観察され、合成甘味料表示のある試料にはこれと同じRf値および色調を持つクロマトグラムが観察されたが、合成甘味料表示のない試料には認められなかった。確認のためにろ紙上のサッカリンナトリウムと思われるクロマトグラムの溶出液について紫外吸収を調べ、図1に示す。合成甘味料使用漬物のクロマトグラムの溶出液の吸収曲線は、極大波長がサッカリンナトリウムと同じ265nmであり、波型も相似であることから試料漬物にはサッカリンナトリウムが使用されていることを確認した。

3. サッカリンナトリウムの検量線を図2に示す。ろ紙クロマトグラフィー溶出液においても良好な検量線が得られたこと、また、サッカリンナトリウムの回収率も表2に示すように高率であったことから、ろ紙クロマトグラフィー溶出液の紫外吸収法によるサッカリンナトリウム定量が可能であることが認められた。

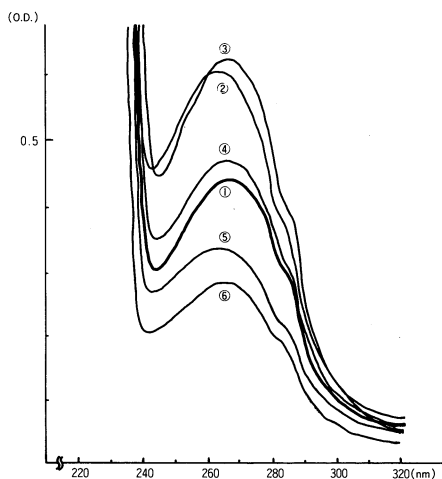


図1 サッカリンナトリウムの吸収曲線

① サッカリンナトリウム標準液 ② たくあん漬 ③ べったら漬
④ らっきょう漬 ⑤ 福神漬 ⑥ 奈良漬

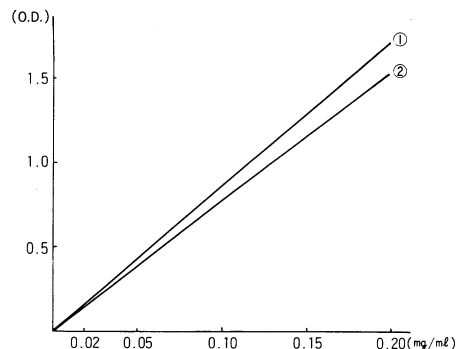


図2 サッカリンナトリウムの検量線

① ろ紙クロマトグラムからの抽出液
② サッカリンナトリウム水溶液

4. 市販漬物のサッカリンナトリウム量

上記の方法により測定した市販漬物のサッカリンナトリウム量は表3に示すように、すべて使用最大量以下であった。溝淵⁵⁾は昭和56年から昭和60年の4年間における市販食品のサッカリンナトリウム量をガスクロマトグラフィーで調査した結果、市販漬物のサッカリンナトリウムの検出濃度範囲は、0.01 g/kg～2.16 g/kgで基準値を起えるものは1例であったと報告している。本調査成績では、試料数が少ないが、基準値を起えるものはなくサッカリンナトリウムの使用基準⁶⁾が遵守されていることが認められた。

表2 サッカリンナトリウムの回収率(%)

試料	回収率
たくあん漬	98.25±3.03
べったら漬	96.25±2.17
らっきょう漬	73.25±4.09
福神漬	93.75±7.01
奈良漬	90.75±13.80

(m ± S. D.)

表3 市販漬物のサッカリンナトリウム量(g/kg)

試料	サッカリンナトリウム量
たくあん漬	0.43±0.06(2.0以下)
べったら漬	0.77±0.03(2.0以下)
らっきょう漬	1.34±0.18(2.0以下)
福神漬	0.88±0.08(1.2以下)
奈良漬	0.60±0.05(1.2以下)

() は使用基準, (m ± S. D.)

5. 味覚官能検査成績

試料AとBを、(A A B)のように3個を1組にして盲試料として提示し、その中から異質のもの1組(半端試料)を選び出す3点識別法と、3点識別法で半端試料を選ばせたのち、さらに、選び出した半端試料と残りの対試料を比較してどちらが好きかを判断させる3点嗜好法を、パネル29名で実施した成績を表4に示した。AとBの識別は、いずれの組み合わせにおいても有意であり、正解者による嗜好検査においては、サッカリンナトリウム含有の試料を含有しないものより好み、嗜好差は危険率5%で有意であった。

表4 奈良漬の3点識別・嗜好検査成績

項目 組合せ	識別検査	嗜好検査
A A B	11/15**	3/11
B B A	7/14*	4/7

注) **: p ≤ 0.01, *: p ≤ 0.05

筆者ら⁷⁾は、蔗糖および合成甘味料の水溶液による3点識別・嗜好検査において、サッカリンナトリウム水溶液を蔗糖やアスパルテム水溶液より好む率が著しく低いことを報告したが、サッカリンナトリウムが奈良漬のような食品に含まれる場合には、嗜好の傾向が水溶液の場合と異なることが認められた。

たくあん漬の場合、試料の色による差異が見られたため、3点識別・嗜好検査の実施は困難であったので2点識別・嗜好検査を行った。パネル29名中19名がCをDより好むと回答し、嗜好差は危険率5%で有意ではないが、サッカリンナトリウム含有のたくあん漬を好む傾向が認められた。また、パネル29名中25名がCをDより甘く感じると回答した。

文 献

1. 日本薬学会編：衛生試験法・注解，340～342，金原出版，東京，1980
2. 日科技連官能検査委員会：官能検査ハンドブック，252～253，日科技連，東京，1983
3. 佐藤 信：官能検査入門，57～58，日科技連，東京，1981
4. 官報・第18425号：2～3，昭和63年7月27日
5. 溝淵膺彦：市販食品中における食品添加物の使用実態について，日本公衆衛生雑誌，33(8)，403～409，1986
6. 石館守三，谷村顕雄：食品添加物公定書解説書，広川書店，東京，1987
7. 藤井俊子，江口佳世子：人工甘味料の味覚検査，川崎医学会誌（一般教養編），13，17～22，1987