

低カロリー食品をめぐる話題

エーザイ株式会社

松岡芳隆

肥満、つまり「ふとりすぎ」が、欧米の先進諸国の間で深刻な問題となっているのは改めて述べるまでもないことであろう。パリの旧友S博士夫妻は、御兩人とも典型的な太っちょのフランス人で、靴のひもを結ぶのにも一汗かくほど見事なふとりぶりである。若かりしころアルプスの白銀の上で恋をささやいたという夫人ののりけ話など、失礼ながら現在の彼らの姿からは想像することすらむづかしい。

わが国の場合、こうした極端なオーバー・ウェイトはまだまだ少ないにしても、経済の高度成長に伴い、生活様式の急速な欧米化が進み「ふとりすぎ」は新しい社会問題のひとつとしてクローズアップされてきた。

小児肥満症、いわゆる肥満児に関しては、都会地を中心にして学校保健上のみならず教育学上からも大問題として注目をあびるようになってからすでに久しい。数年を待たずして、彼ら肥満児が成人に達する時期には、さらに問題は深刻化するに違いない。それとは別に、成人の「ふとりすぎ」も増加の一途をたどる傾向にある。去る8月16日付で発表された46年度国民栄養調査の結果も、その傾向を裏づける事実として記憶に新しいことと思う。

肥満は、特に女性の場合、美容上の悩みをなげかけているとはいふに及ばず、医学的にみても決して望ましい状態ではない。健常人に比較して、肥満者の平均寿命が明らかに短いことは統計が物語るところである。さらに肥満者は、糖尿病、心臓障害、動脈障害、高血圧症、胆石症など重大な成人病を合併しやすく、40才以後に発病する糖尿病の80%以上は肥満に関係するといわれる。また、合併症を伴わない場合でも、心臓機能、腎機能、肝機能、体温調節機能、糖代謝など、諸々の機能や代謝の異常が著

しいとされている¹⁾。

このように、肥満そのものは、極端なものを除いて、病気とはいえないものの、生理的には正常な状態とはいい難い。したがって、公衆衛生上、肥満の予防および治療が重要な課題となってくる。

肥満は、摂取したカロリーが消費したカロリーを上まわった場合に生じる。摂取するカロリー量が消費するカロリー量にマッチしておれば体重はコンスタントに維持されるが、カロリー摂取量が大きすぎるか、または消費量が少なすぎると、過剰になったエネルギーが脂肪となって体内に貯蔵される。要するに、過剰栄養が長い間続いた結果、脂肪組織が増加した状態といえる。

このような状態をひき起す原因には、過食、運動量不足、消化吸収能の異常亢進、組織での代謝異常、ホルモン異常、遺伝的因子などがあげられているが、何といっても、過食や運動量不足など生活様式の都市化につながる原因が大きなウェイトを占めるといわれている。

肥満の原因が過食だけによるものではないにしても、治療の原理はカロリー摂取量よりもカロリー消費量を大にすることであり、予防には摂取量と消費量のバランスを保つことが必要である。カロリー摂取量を減らすには食餌療法が適用され、消費量を増やすには運動療法が適当である。肥満の食餌療法の原則は低カロリー食による総カロリー摂取量の制限である。カロリー摂取量の制限といっても、コンニャクやトコロテンばかり食べていたのでは逆に低栄養になって危険を伴う。あくまで、身体組織の構成にあずかるタンパク質の必要量やビタミン類の補給を考えた上で糖質と脂肪量を調節し、バランスのとれた低カロリー食の献立、調理が工夫

されなければならない。その献立や調理の諸問題は病態栄養学あるいは調理学の専門家におまかせずるとして、本稿では、特殊用途食品としての低カロリー食品について、食品産業の立場から話題を提供したいと思う。

I Dietetic Foods と特殊用途食品

(1) 用語の問題

Dietetic Foods に対応するフランス語は *aliments de régime* であるのか、それとも *aliments diététiques* が適訳であるのかを、パリ大学 Hôpital Bichat の Trémolières 教授に尋ねたことがある。パリの学者仲間でも気むづかし屋で通っている教授の返答はつぎのようなものであった「いずれも同じニュアンスを表わすものだからどれを対応する言葉といても間違いではないが、いずれも正確な訳語とはいいきれない。たとえドーバー海峡をはさんで隣り同志の国とはいえ、フランスと英国とでは食生活に微妙な違いがあるからだ。まして、歴史的にも生活様式が根本的に違う日本の言葉に適訳を求めるのは至難のわざだろう。」

なるほど、民族が異なり、文化の歴史が異なれば、当然のことながら食生活にも違いが生じてきており、まして食物に対する習慣の相違には極めて根強いものがある、Trémolières 教授のいうように、Dietetic Foods に対する概念は、各国まちまちであり、さらに同一国内でさえも行政上の公式見解と一般概念との間に差が認められ、統一されないまま使われているのが実情である。

たとえば、BFMIRA の Dr. Walter によると、Diet Foods という言葉は、Dietetic Foods の米語だということであったが、実際には、この用語が米国内で通俗的に用いられる場合は、ほとんど低カロリー食品を意味しているらしい。米国とヨーロッパでは Dietetic Foods 発生の歴史に違いがあることを物語る一面であろう。米国では、「ふとりすぎ」や美容のための低カロリー食品に対するニーズからこの種の特殊な食品の産業が始まったといわれる。ヨーロッパでは、この産業の発展の過程で、糖尿病用

食品や、心臓障害、高血圧症、腎障害、妊娠腎などでナトリウムの制限を必要とする人のための低ナトリウム食品等、病態栄養学的ニーズから、主に食餌療法用の食品が主流を占めてきたとみられる。

米国でも、FDA (食品医薬品局) が、この種の特殊な食品に対して用いている公式用語は Foods for Special Dietary Uses で、1966 年改訂の規制²⁾には、用語の統一を計る意図がもりこまれている。その定義には「特殊な身体的または生理学的ニーズを満たすための食品で、ふとりすぎまたはやせすぎの人、糖尿病患者、特定の食品に対するアレルギー体質の人、低ナトリウム食またはナトリウム制限食を必要とする人などに用いられる。また、乳幼児用特殊食品や、通常の食事を補う食品または代替する食品にもこの用語を適用する」と述べている。したがって Foods for Special Dietary Dietary Uses は、アングロサクソンの Dietetic Foods と同意語とみてよいであろう。

FAO (食糧農業機構) と WHO (世界保健機構) 合同の国際食品規格委員会 (Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission) でも FDA と同じ用語を用いている。

先きに述べたフランス語の *aliments de régime* は、Dietetic Foods のうち、病人対象の食餌療法用食品 (病者用食品) を意味し、*aliments diététiques* はさまざまな栄養強化食品 (保健用食品) を意味しているらしい。

ドイツの Diätetische Lebensmittel は、乳幼児用食品、病者用食品および強化食品を包含する。

わが国では、Dietetic Foods または Diet Foods を音読みして、ダイエテチック・フーズ、ダイエット・フーズ、ダイエット食品などの言葉が用いられているが、使う人によって意味する内容は必ずしも同じではない。日本栄養食品協会では、Foods for Special Dietary Uses に対して「特殊用途食品」なる訳語を提案している。いずれにしても、混乱をさけるために、用語とその意味するものの統一が必要である。

しばしば混同されて用いられる言葉に健康食品がある。これもはっきりした定義がある訳ではないが、一般に「健康人をより健康にするための食品」といわれており、胚芽、酵素製品、朝鮮人参、お茶類（特殊茶）、ローヤルゼリーなど、かなり古くから市場に出まわっている製品が多い。健康食品の概念は、ダイエット食品または特殊用途食品とは全く別のものである。

（2）特殊用途食品のカテゴリー

ドイツへ行くと Diät und Reformhaus という店がある。特殊用途食品、強化食品、健康食品、食餌療法に関する図書など、食餌療法に関係する商品を扱う専門店である。特殊用途食品といえども食品であるから、デパートの食品売場やグロサリーでも売っているが、専門店には病態栄養学の教育を受けた有資格者がいて食事指導をしてくれる。フランスのこの種の専門店が Magasin de régime または Magasin diététique と呼ばれている。

こうした店に並んでいる商品は半健康人や病院外患者を対象にしたものだから、特殊用途食品のすべてではないが、その種類はきわめて多岐にわたる。

用語の意味が各国まちまちであるように、同じ用途の同一種類の製品でも、所によって製品の組成に大きな違いが認められることがある。たとえば、ヨーロッパの糖尿病用食品は、ジャム、チョコレート、キャンデーなど高糖質食品の庶糖を果糖でおきかえたものが多いが、アメリカの場合は D-ソルビットや D-マンニットでおきかえたものが多い。大西洋を渡ると糖尿病患者の糖代謝に対する栄養学的考え方に若干のくいちがいがあるのかもしれない。

飲料もこの種の製品の売上げにかなりのウエイトを占めている。糖尿病用ビールだの、Eau minérale desminéralisée（ミネラル抜きミネラルウォーター）など訳のわからないものまである。

ドイツのダイエット食品はすべて Grüne Liste に集載され、組成別および用途別に分類されている。医薬品集 Rote Liste に相当するダイエ

ット食品集とでもいうべきものであろう。フランスの場合は医薬品集 Dictionnaire Vidal に医薬品と共に分類して集載されている。

まとめとして、FAO/WHO 合同の国際食品規格委員会が提示した特殊用途食品のカテゴリーを表に示した。³⁾表にみられるように、特殊用途食品は、乳幼児、妊婦、授乳婦、老人など健康人として扱われる人の保健または栄養改善に用いられるものと、非健康人の食餌療法に主目的があるものに大別されている。

わが国の場合、特殊用途食品のうち、乳幼児用食品と妊婦・授乳婦用食品を除いて、他のカテゴリーの食品は全くのところ出遅れである。輸入品は別として、現在市場に出まわっているのは、わずかに低ナトリウム食品としての減塩しょうゆと減塩みそ、低カロリー食品としての低カロリー・ジャム類、低カロリー・キャンデー、および低カロリー・ビスケットなどがあるにすぎない。今後どのようなカテゴリーで、どのようなアイテムの特殊用途食品が開発されるかは、栄養学的アセスメントを背景に、消費者のニーズとメーカーのテクノロジカル・ノウハウが決めることであろう。

表 特殊用途食品のカテゴリー³⁾

- | | |
|----|---------------------------------|
| A. | 特殊な栄養生理学的ニーズのある人を対象にした食品 たとえば： |
| | i) 乳幼児用食品 |
| | ii) 妊婦・授乳婦用食品 |
| | iii) 老人用食品 |
| | iv) 強化訓練または特殊環境用の特別食のための栄養補給用食品 |
| B. | 非健康人用食品 たとえば： |
| | a) 低ナトリウム食品（食塩代替物を含む） |
| | b) 低グルテン食品 |
| | c) 特定アミノ酸低減食品 |
| | d) 低カロリー食品 |
| | e) 高カロリー食品 |
| | f) 低脂肪食品 |
| | g) 低炭水化物食品 |
| | h) 低タンパク質食品 |
| | i) 高タンパク質食品 |
| | j) 低アレルギー食品 |

(3) 特殊用途食品の法的背景

アメリカのFDAは、表示に関する規制として、1941年にすでにRegulations for Special Dietary Foodsを公布し、66年に改訂してRegulations for Foods for Special Dietary Uses²⁾とした。西ドイツのVerordnung über diätetische Lebensmittel(1963)は製品の規格基準、表示、販売に関して詳細に規定し、フランスではDécret du 25 mars 1966 sur les produits diététiques et de régimeが農務省から公布されている。

国家間で商品交流の頻繁なヨーロッパでありながら、各国の法規が違うのでは混乱するばかりである。EC諸国の間ではダイエット食品に関する規定の調和を計るため統一規格を定めようとする動きがあり、ECダイエット食品工業協会(Association des industries des aliments diététiques de la C. E. E.)の本部をパリにおいてEC統一規格の草案を作成中だという。同協会事務総長のD^r Cognardからこの話を聞いたのは3年前のことであったが、その後、作業の進行がどうなっているかは知らない。

EC内の問題に止まらず、世界的立場から食品の規格基準を統一する作業は、前述のFAO/WHO合同食品規格委員会が1962年に設立されて以来、今日もなお続けられている。特殊用途食品の国際規格案は、同委員会の下部機構のひとつであるCodex committee on Foods for Special Dietary Usesが分担している。

わが国の場合、特殊用途食品を規制する法律は、昭和27年に制定された栄養改善法の第12条にある。この条項は「特殊栄養食品の標示」に関するもので、「販売に供する食品につき栄養成分の補給ができる旨の標示又は乳児用、幼児用、妊産婦用、病者用等の特別の用途に適する旨の標示をしようとするものは厚生大臣の許可を受けなければならない」と規定している。

栄養成分の補給ができる特殊栄養食品、つまり強化食品に関しては、以前から法律に基く標示許可基準があり、特殊栄養食品の標示マークをつけた商品が今日までにずい分と出まわっている。

しかし、特別な用途に適する特殊栄養食品、

つまり特殊用途食品に関しては、妊産婦、授乳婦用粉乳の標準成分基準が昭和40年12月に公布されていたのみで、本年9月に至ってようやく低ナトリウムしょうゆ(減塩しょうゆ)と低ナトリウムみそ(減塩みそ)の標示許可基準が、公衆衛生局長通達として公布されたばかりである。栄養審議会では引き続きその他のカテゴリーの特殊用途食品の標示許可基準を審議中と聞く。日本栄養食品協会では、種々のカテゴリーの特殊用途食品の標示許可基準粗案⁴⁾を作成する作業を続けており、逐次厚生省に答申している。また、この協会では、特殊用途食品の信頼性確保をはかることを目的として、品質および標示に対する協会の自主検査規程をも立案⁶⁾し検討中である。

II 低カロリー食品

(1) 一般概念

冒頭に述べたように、肥満の食餌療法の原則は、低カロリー食(Low-calorie Diet)による総カロリー摂取量の制限である。肥満の予防にも同じ原理が当てはめられる。最も簡単で顕著な効果が期待できるカロリー制限の方法は減食であるが、ほとんど長続きせず、短期間のうちにもとの過食にもどってしまうといわれる。減食による空腹感が長期継続を困難にするためである。結局、低カロリー食により、空腹感を与えずにカロリー摂取量を制限する措置がとられる。

専門家により、さまざまな低カロリー食の献立、調理が工夫されているが、糖質含量の高い食物は除外したり減量したりすることになる。栄養成分のなかで、カロリー量が最も高いのは脂肪であるが、最もふとりやすいのは、同一カロリー当りでは糖質といわれているからである。材料を制限すれば献立や調理が単調になりがちで、長期間続けるうちには食欲を減退させることになる。また空腹感はなくとも、特定の食物を禁止されれば、かえって食べたくなるのが人情。まして甘いものであればなおさらのことであろう。特定の食物を使えないことは、献立を作る側、つまりDietitianからみれば不便で

あり、消費者からみれば不満となる。こうしたニーズから生れてきたのが特殊用途食品としての低カロリー食品 (Low-calorie Foods) であって、製造の過程で技術的にカロリーを低減させた、食品工業の産物である。

どの位カロリー量を低減させれば低カロリー食品として認められるかといえば、アメリカの場合、FDAは対応する通常の食品の50%以下でなければならない²⁾と規定している。日本栄養食品協会が答申した規格案⁴⁾も同様である。

コンニャク、トコロテン、海藻類、青野菜などは低カロリー食のメニューには使えるが、もともとほとんどノンカロリーの食物であるから特殊用途食品としての低カロリー食品には含まれない。

低カロリー食品は「やせ薬」ではない。あくまで食品である。それを食べたからといって、体重を直接低減する作用を現わすのではなく、食事の総摂取量を減らすことなく総カロリー摂取量を制限するものである。

以上の概念は、ひとり低カロリー食品のみならず、低ナトリウム食品、低タンパク質食品など特定成分を低減させた特殊用途食品に対してもあてはまることである。

(2) 低カロリー食品のアイテム

低カロリー食品には基本的に2つのタイプがある。ひとつは、蔗糖を、難吸収性、非代謝性の糖アルコール類や糖類、またはノンカロリーの人工甘味料でおきかえた製品である。難吸収性、非代謝性の糖アルコール類としては最近開発されたマルチット・シラップ (商品名: マルビット, 日研化学) があり、低カロリーの水あめとして種々の加工食品に用いられる⁵⁾。低カロリーの糖類としては五炭糖のD-キシロースがある。ノンカロリーの人工甘味料としては、サイクラミン酸ナトリウムいわゆるチクロの禁止以後、わが国で食品に使用できるのはサッカリンだけとなった。

もうひとつのタイプは、寒天、カラゲナン、セルローズ誘導体、ペクチン、ガム質など、非消化性の多糖類を増量剤に用いた製品である。

これらの多糖類は、いずれもカロリー源として生体に利用されない。

これら低カロリー食品は、すでに述べたように肥満の治療および予防を目的につくられた食品であるが、糖尿病用の食品としても利用できる。しかしながら、逆に、糖尿病用食品

(Diabetic Foods)といわれるものは必ずしも低カロリー食品とはいえない。わが国にも一部輸入されているが、欧米で糖尿病用食品として市販されているものの多くは、蔗糖の代わりに果糖やD-ソルビットを用いている。果糖やD-ソルビットは Insulin-independent の糖質で、摂取しても急激な血糖値の上昇をまねくおそれはないが、糖代謝系に入りカロリー源として生体によく利用されるからである。

わが国で市販されている低カロリー食品のアイテムは、輸入品を除けばまだ数少ない。低カロリー・ジャム類として、スレンダ・ブランドのいちごジャム、あんずジャム、りんごゼリーおよびぶどうゼリーの4品目 (エーザイ) が、46年8月に発売され、ついで47年7月にはジャネフ・ブランドのいちごジャムとオレンジ・マーレード (日本ヘルスフード) が発売された。低カロリー・キャンデーとしては、マービー (林原商事)、シュガーカット (堀内伊太郎商店)、スレンダ (エーザイ) の各ブランドのシュガレス・キャンデーが市販されている。これらは、いずれも蔗糖の代わりにマルチット・シラップを原料にした製品である。ビスマート・ブランドの低カロリー・ビスケット (大正製薬) も蔗糖を用いずマルチット・シラップを利用した製品であるが、D-キシロースや人工甘味料を組み合わせ使用している。以上は、主な商品を羅列しただけであって、国内の全商品を網羅したわけではない。

Diet Foods といえば、ほとんど低カロリー食品を意味するほど低カロリー食品の発達しているアメリカではどうであろうか? 1970年の統計によると、アメリカの全世帯の76%が低カロリー食品のユーザーだといわれる⁶⁾。72年現在、約300種以上の品目が市場にあり、さらに

新製品がつぎつぎに開発されているという。低カロリー食品の主なアイテムは、プディング、ゼラチンデザート(粉末およびカン詰)、ジャムおよびゼリー、ドレッシング、果実飲料、スープ(粉末および液状)、果実カン詰、冷凍食品、パンおよびビスケット類、菓子類、炭酸飲料、乳製品などである。これらの商品の全米総売上げは1968年には7億5千万ドルに達し、そのうちの44%を低カロリー炭酸飲料が占めていた⁶⁾。68年までの年平均成長率は約10%で、69年のサイクラメート制限により一時停滞気味にみえたが、70年には10億ドルを突破したといわれる。

アメリカで市販されている低カロリー食品の中にはドレッシングやマーガリンのような油脂食品がある。いずれも油分を減らし、水分を増加することによって低カロリーとした製品である。たとえばフレンチドレッシングの場合は、通常35%以上あるべき油分を3~5%にまで低減させているし、マヨネーズの場合、通常12~15%の水分を70~75%に増加している。Imitation Margarine といわれるものがある。「にせ物マーガリン」の意味ではない。通常のマーガリンは80%以上の油分を有するが、これを40%以下にした低カロリー・マーガリンのことである。

これらの低カロリー油脂食品類は、栄養化学的には明らかに低カロリー食品といえるが、病態栄養学的には肥満を対象とした低カロリー食品のカテゴリーに入れることに異論があろう。むしろFAO/WHO 合同食品規格委員会が提示した特殊用途食品分類表の「低脂肪食品」のカテゴリー(表参照)に分類すべきものと思われる。食餌療法上、低脂肪食はそれなりに別の用途にも用いられるからである。たとえば、胆のう障害の場合に、十二指腸からのコレシストキニン分泌を少なくするために低脂肪食が適用される。コレシストキニンが多量に分泌されると胆のうが収縮して疼痛を起す原因になるので、これを軽減するのが目的である。

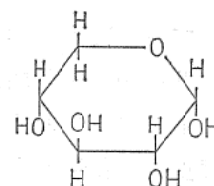
(3) 低カロリー甘味料

低カロリー食品製造上の重要なポイントが、蔗糖に代るべき低カロリーまたはノンカロリー甘味料の選択、およびデンプンに代るべき増量剤としての非消化性多糖類の選択にあることは前節で述べた。これら食品材料の選択や組合せは、対象とする低カロリー食品のアイテムによっていろいろと工夫される。

低カロリー甘味料となる糖類としてはD-キシロースがあり、糖アルコール類としてはD-マンニットとマルチット・シラップ(還元麦芽糖水あめともいわれる)がある。

D-キシロースは五炭糖の一種、で重合体のキシランの形で木材、イネ科植物、種子の皮殻等に広く分布する。摂取すると腸管から60~70%が速やかに吸収されるが、大部分は利用されずに尿中に排泄される。肝臓でグリコーゲンになる量はブドウ糖の10%程度に過ぎない⁷⁾。低カロリーの糖といわれる所以である。さわやかな甘味を有するが甘味度が蔗糖の70%程度なので他の甘味料との組合せで用いられることが多い。問題はこの五炭糖が反応性に豊むことである。たとえば、食品中のアミノ酸、ペプチド、タンパク質などと反応し(アミノ・カルボニル反応)、着色したり、さまざまなフレーバーを生成したりするので、加工食品のアイテムにより、この性質がメリットになる場合とデメリットになる場合とがある。したがって、いかなる加工食品の場合にも甘味料として利用できるとは限らない。

D-マンニットは、褐藻類、その他高等植物にも存在する六炭糖アルコールである(図2)。腸



α-D-キシロース

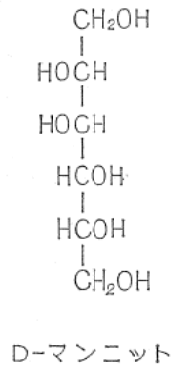


図-2

管からの吸収は極めて遅く、かつごくわずしかか吸収されない。吸収されたものも80%以上が尿中に排泄される⁹⁾。したがってほとんどノンカロリーの甘味料であるが、わが国の場合、チューインガムやあめ類の粘着防止目的以外には使用できないことになっている。

マルチット・シラップは麦芽糖水あめを還元して得られる糖アルコール混合物で、マルチットを主成分とし、他に微量のD-ソルビットと少量のマルトオリゴ糖アルコール類を含む。主成分のマルチットは、麦芽糖のアルコールで、1モルのD-グルコースと1モルのD-ソルビットが α (1→4) 結合した二糖類アルコールである(図3)。

マルチットの栄養学的性質に関しては東大医学部の細谷教授らの詳細な研究^{9,14)}がある。ラットの発育試験、肝のPolyol-dehydrogenase誘導試験、さらにはマルチット-U-¹⁴Cを用いた代謝研究などから、マルチットは膵臓酵素や小腸粘膜酵素で分解されず、腸管からほとんど吸収されないことが明らかにされた。一部吸収されたものも大部分はそのまま尿中に排泄される

いる。という。これらの結果から、マルチットは生体にはほとんど利用されない二糖類アルコールであると結論づけられた。

マルチット・シラップを一度に多量摂取すると一過性の下痢を起こす。この催痢作用は、D-ソルビットやD-マンニットなど糖アルコール類に共通してみられる性質で、生理的な下痢であり、ある程度「馴れ」の現象がある。この種の下痢の発来は、人により、空腹の程度により、使用条件により異なるが、マルチット・シラップでは空腹時に単用した場合には固形分で20g前後以下、その他の場合には40g前後以下であればなんら異常を起こさないという¹¹⁾。空腹時にマルチット・シラップを単用するというのは特別な実験条件で極端な場合である。空腹時に単用すれば、胃腔内滞留時間が著しく短くなり、ただちに腸管に送り込まれるから耐用量は当然少くなる。通常は他の食物と一緒に摂取するからよほど緩和な条件になる筈である。

果糖やD-ソルビットも蔗糖代替甘味料として広義のダイエット食品に用いられる。これらの糖質はいずれもInsulin-independentであるが、代謝系に入り生体によく利用されるので低カロリー甘味料でないことはすでに述べた。

ノンカロリーのChemical sweetenerとして今日わが国で利用できるのはサッカリンのみとなったが、ジペプチド系のL-アスパルチル・フェニルアラニン・メチルエステルや柑橘類のフラボノイドを原料にしたネオヘスペリジン・ジヒドロカルコンなど、天然物のchemical modificationによる新甘味料の開発研究が進められて

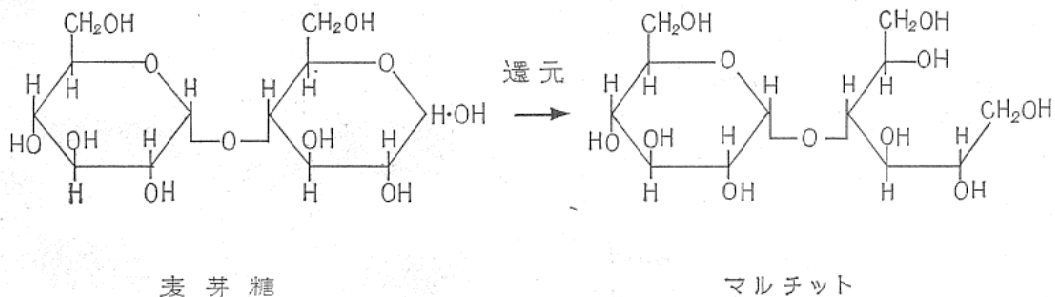


図-3 (4-O- α -D-グルコピラノシル・ソルビトール)

低カロリーないしノンカロリー甘味料の種類が増えれば、それにつれて利用研究もさらに巾が広がり、いろいろなアイテムの低カロリー食品の開発が可能になる。

(4) 低カロリー・ジャム類

低カロリー甘味料を利用した代表的な低カロリー食品の実例として低カロリー・ジャム類をとりあげ、やや詳細に解説を試みたい。

ジャム類を大別すると、ジャム、ゼリーおよびマーマレードの3種類に分けられる。

通常のジャムは、果実に庶糖を加えてゼリー化するまで煮つめたものである。ゼリーは果汁を原料にしたジャムであるから、製品はほとんど透明で、果実のパルプは入っていない。マーマレードはゼリーの中に果実または果皮を入れたもので、普通は柑橘類が用いられる。

日本農林規格では、ジャム類を、ジャム、ミックスジャム、マーマレード、ゼリーおよびプレザーブスタイルの5種類に分類している。この規格では、1種類の果実を原料にしたものをジャムとし、2種類以上の果実を原料にしたものをミックスジャムとしている。プレザーブスタイルはジャムの中に原料果実の原形が保持されているものであって、わが国の良質のいちごジャムはほとんどプレザーブスタイルである。

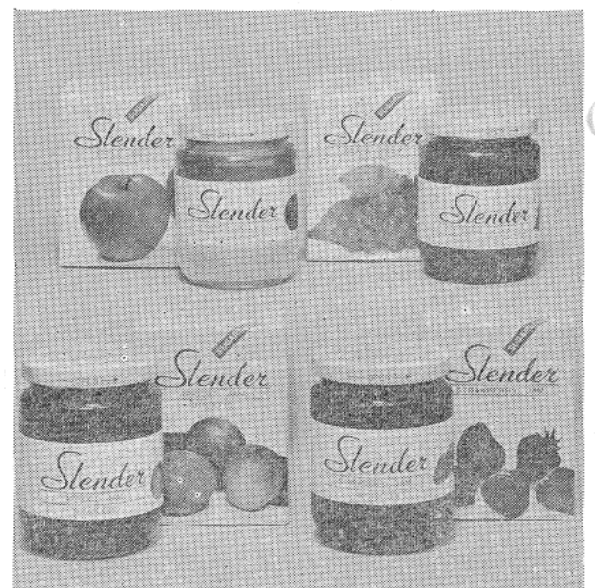
いずれの場合も、製造の原理は果実に含まれているペクチンが高濃度の糖液中、有機酸の存在でゼリー化する性質を利用したものである。

製品の糖濃度は通常65~70%であるから、ジャム類は糖質含量の極めて高い食品といえる。原料果実により、またメーカーにより仕上り糖度に巾があるので、カロリー量にも若干の差があるが、通常のジャム類は100g当り260~290カロリーである。このうち、原料果実に含まれる糖質に由来するカロリーは、20~50カロリー程度に過ぎないから、ジャム類のカロリーの大部分は製造に使用した庶糖に由来することになる。したがって、庶糖を使用することなく、低カロリー甘味料を用いて、通常のジャム類と同様のゼリー化条件を設定すれば低カロリー・ジャム類を製造することができるわけである。

スレンダ・ジャム(写真)は、製造の過程で庶糖を一さい用いず、マルチット・シラップを甘味料に使用した低カロリー・ジャム類の一例である。仕上り糖度(可溶性固形物の含有量)は67%であるが、そのほとんどはマルチット・シラップに由来する部分であるからカロリーとして利用されない。原料果実由来の糖含量につき分析例を示すと、いちごジャム:4.3%, あんずジャム:2.7%, りんごゼリー:6.4%, ぶどうゼリー:6.4%であった。これらの値はメーカーにより使用する原料果実の品種が異なり、煮つめの程度も異なるので、どのジャムも同じとはいえない。カロリー量は算出の方法により若干異なってくるが、対応する通常のジャムの1/5~1/10とみてよい。

日本栄養食品協会が厚生省へ答申した「低カロリー・ジャム類の標示許可基準」粗案では、製品100g当り100カロリー以下としている。なおこれは基準制定までに変更のあり得る数値である。

庶糖をマルチット・シラップでおきかえて製造した低カロリー・ジャムを、一度に多量摂取すると人によって下痢をおこすことがある。これは前節に述べた糖アルコール類のもつ生理的な性質で一過性である。感受性の高い人でも、ジャムとして30g前後(小さじ4杯程度)以下であれば異常はない。



スレンダ・低カロリー・ジャム類

また通常のジャム類に比較すると、ややかびやすい欠点がある。蔗糖を用いたジャムにあっては製造工程中、保存中に蔗糖が一部分転化糖になって製品の浸透圧が上がるが、マルチットは酸に対して安定であるので変化せず、通常のジャムより浸透圧が低いためである。電気冷蔵庫の普及している今日、この問題は開栓後冷蔵することによって解決できよう。

むすび

以上、特殊用途食品としての低カロリー食品について述べてきたが、肥満の治療および予防に適する特殊用途食品は低カロリーに限ったわけではない。低カロリー食による総カロリー摂取量の制限といっても、良質のタンパク質とビタミンやミネラルは充分に補給しなければならない。いわゆる Slimming Régimes といわれるものの中には、高タンパク質食品、調整食品、スリミング・ビスケットなどが含まれるし、すでに述べた低カロリーおよびノンカロリー甘味料も包含されることはいうまでもない。高タンパク質食品は必ずしも低カロリーではないが Slimming Menu の基本であり、グルテン・ブレッドや高タンパク質パンなどはその一例である。調整食品も対応する通常の食品がないから低カロリー食品のカテゴリーからはずれると思うが、米国の Metrecal® など、いわゆる 900-calorie Food Preparation といわれるものは Slimming 目的の食品である。スリミング・ビスケットの中には、製品の成分分析では低カロリーではないが、フランスの Biscuits "Noxe"® にみられるように、アルギン酸塩その他の Thickening Agents を利用した製品で、摂取後、消化管内で膨張し満腹感を与えるものがある。

低カロリー食品にとどまらず、同じ用途もったカテゴリーの、いろいろなアイテムの特殊用途食品が数多く市場に出まわり、目的と嗜好に合わせて消費者が自由に商品を選択できるようになったとき、特殊用途食品産業も新しい局面を迎えるに違いない。それにしても、食品である以上、外国で売られているものをそのままわが国にもってきたのでは充分とはいえない。食

習慣の違いや国民の栄養状態の違いを勘案した上で日本に合った特殊用途食品の開発が望まれる。

「低カロリー食品が今後成長するか否かは、いつに食品工業が、対応する通常食品に優るとも劣らない品質の製品を開発し得るか否かにかかっている」つまり特殊用途食品だからといって、まずいものをつくってはならないという Finberg 氏¹²⁾の助言である。誠にごもっともである。消費者の要求する食品の品質は、極言すれば「味」と「化学的および生物学的衛生」であると思う。だがしかし、特殊用途食品の場合は、これに「医学的情報」が付加されはじめて商品の価値を生ずるものと私は考えている。ここに、特殊用途食品産業は食品工業と医薬品メーカーとが共同して開拓すべき新産業分野と心得る所以がある。本稿で解説したスレング・低カロリー・ジャム類も、こうして生れてきた商品であることをつけ加えておく。

わが国では始まったばかりの産業分野ではあるが、低カロリー食品をめぐる話題を体系づけることもなく、思いつくままに書き連ねてしまった。御理解しにくい点があればお許し願いたい。

おわりに、本稿の執筆をおすすめいただいた大阪大学蛋白質研究所の泉美治先生に深甚の謝意を表わす。

参考文献

- 1) 松木駿, 石川隆子: 新栄養学 (中川一郎, 二国二郎, 吉川春寿編) P. 539, 朝倉書店
- 2) FDA Fact Sheet, Regulations for Foods for Special Dietary Uses (1968)
- 3) The Guidelines for Elaboration of Codex Standards for Foods for Special Dietary Uses (1970)
- 4) 日本栄養食品協会会報, 昭和47年5~6月号, 7~8月号
- 5) 小田恒郎: 食品工業, **14**, (6)44(1971)
- 6) Low Calorie/Diet Foods in the United States, Hang Associates Inc., Los Angeles (1970)
- 7) H.H. Hiatt: J. Biol. Chem., **224**, 851(1957).
- 8) W.H. Olmsted: Diabetes, **2**, 132(1953)
- 9) 井上陽一, 森内章子, 細谷憲政: 栄養と食糧,

生産と技術

- 23, 625(1970)
10) 奥 恒行, 井上陽一, 細谷憲政: 栄養と食糧, 24, 399(1971)
11) 井上哲夫, 三橋正和: 栄養と食糧, 24, 506
(1971)
12) A. J. Finberg: Food Technology, 26 (3) 28
(1972)