

たんぱく質の成分からできている高甘味度甘味料



PAL SWEET DIET

 **PAL SWEET DIET** は味の素KKのアスパルテームの商標です。

技術資料

AJINOMOTO

「PAL SWEET DIET」とは

「PAL SWEET DIET」は味の素(株)のアスパルテームの商標です。

「PAL SWEET DIET」は、アスパラギン酸とフェニルアラニンという食品中にごく普通にみられる2種のたんぱく質の成分(アミノ酸)からできている高甘味度甘味料です。

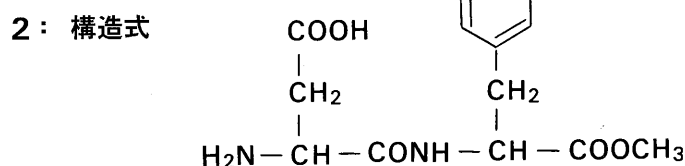
●名称

1：一般名 アスパルテーム Aspartame

2：化学名 α -L-アスパルチル-L-フェニルアラニン メチルエステル

●化学構造

1：化学式 $C_{14}H_{18}N_2O_5$



3：分子量 294.31

●「PAL SWEET DIET」品質規格

◆性 状：白色の結晶性粉末で無臭で甘味を有する。

◆確認試験：食品添加物公定書の試験に適合する。

◆品質規格値

規格項目	規格値	試験方法
含量	98.0～102.0%	過塩素酸滴定法
比旋光度 $[\alpha]_D^{20}$	+14.5°～+16.5°	C=4 15Nギ酸
溶状	無色澄明	目視検査
pH	4.5～6.0	ガラス電極法(1～125)
重金属(Pbとして)	10 μ g/g以下	硫化ナトリウム比色法
ヒ素(As ₂ O ₃ として)	4 μ g/g以下	ゲートツァイト法
5-ベンジル-3,6-ジオキソ-2-ピペラジン酢酸(DKP)	1.5%以下	HPLC法(味の素法)
他の光学異性体	限度内(0.04%以内)	HPLC法(味の素法)
乾燥減量	4.5%以下	105℃ 4時間
強熱残留物	0.20%以下	硫酸灰化法

PAL SWEET DIET の特徴

「PAL SWEET DIET」はつぎのような特徴をもつ、高甘味度甘味料です。

●甘味質は砂糖によく似ています。^{1,2,3)}

砂糖によく似てクセがなく、さわやかですっきりとした甘味をもっています。

●高甘味度です。^{4,5,6)}

甘味の強さは砂糖の約200倍です。但し、利用される通常の食品では170～230倍の間で変化します。

●風味増強効果があります。^{7,8)}

砂糖などの糖類に比べ、オレンジなどのフルーツフレーバーを増強します。また、コーヒー製品の苦味抑制効果もあります。

●低カロリー化に有効です。^{9,10,11)}

たんぱく質と同様に1g当たり4kcalですが、同じ甘さを得るのに砂糖の約200分の1の量ですみますから、実質的にはカロリー摂取に寄与しないといえます。

(砂糖 1 さじ約4.5g は約18kcalですが、その甘さに相当する「PAL SWEET DIET」は約0.1 kcalにすぎません。)

●安全な物質であることが確認されています。¹²⁾

●虫歯の原因となりません。¹³⁾

●たんぱく質と同じように代謝されます。

消化・吸収され、他の食品と同じように代謝されます。

●血糖値に影響がありません。

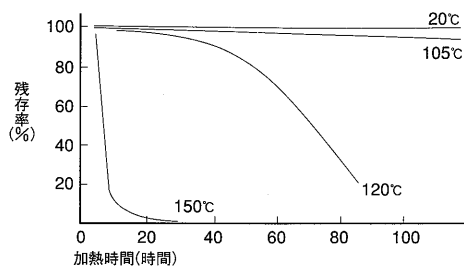
文献

- 1) 山口静子、山中フサ子、高橋史人 臨床栄養 61, 43-8 (1982)
- 2) Cloninger, M. R. and Baldwin, R. E. Science 170, 81-2 (1970)
- 3) Larson-Powers, N. and Pangborn, R. M., J. Food Sci., 43, 41-6 (1978)
- 4) 小林紀子、上村美也子、山根嶺雄・精糖技術研究会誌 26, 7-17 (1974)
- 5) 小島隆寿、小沢敏之・食品工業 8下, 28-32 (1979)
- 6) 鎌田光雄、江口祝・ジャパンフードサイエンス 21, 37-43 (1982)
- 7) General Foods Co. 特許 開49-69876
- 8) " " 開51-1681
- 9) Porikos, K. P., Booth, G. and Van Itallie, T. B., Am.J.Clin.Nutr.,30,1638-44 (1977)
- 10) Porikos, K. P., Hesser, M. and Van Itallie, T. B., Physiol. Behav., 29, 293-300 (1982)
- 11) Knopp, R. H., J. Toxicol. Environ. Health, 2, 417-28 (1976)
- 12) WHO Technical Report Series No.653, (1980)
- 13) Olson, B. L., J. Dent. Res., 56, 1426 (1977)

PAL SWEET DIET の物性——安定性——

●「PAL SWEET DIET」の熱安定性

「PAL SWEET DIET」は下図に示すように、常温ではごく安定です。

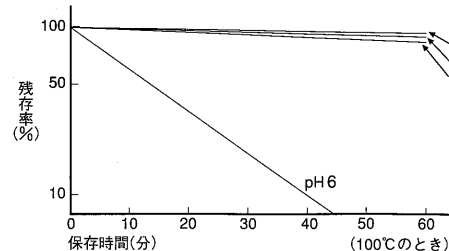
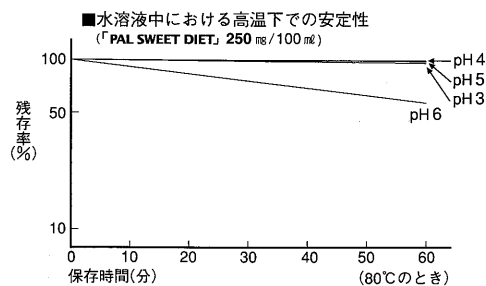
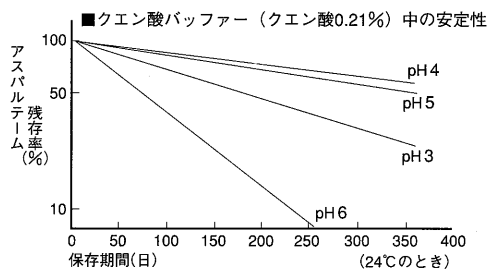


加熱温度 (°C)	時間 (Hrs)	「PAL SWEET DIET」残存率 (%)
20 (常温)	2000	100
105	100	95
120	80	36
150	8	16

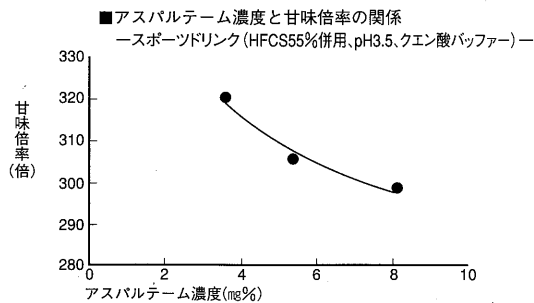
●水溶液中における安定性

「PAL SWEET DIET」の安定性は使用する食品のpHと製造、保存時の温度によって異なります。

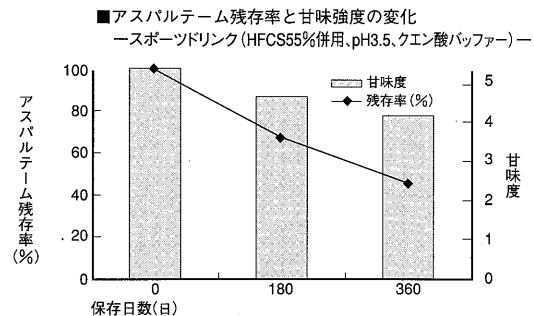
◆「PAL SWEET DIET」(アスパルテーム)は、pH4.0～5.0前後で高い安定性を示します。



◆「PAL SWEET DIET」の甘味倍率について
砂糖の約200倍の甘味を持つ甘味料ですが、低濃度ほど甘味倍率は高くなる特徴を持っています。



◆シェラライフ期間中の甘味残存について
保存によりアスパルテームの一部が分解しても、その甘味強度が上がるので、分解率ほど甘味は低下しません。



上記のスポーツドリンクの例では、糖類等と併用する事により、常温(24°C)1年間の甘味維持が可能(約8割残存)です。

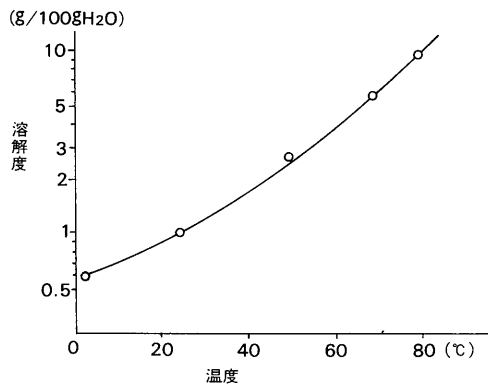
物
性<溶解性>

PAL SWEET DIET の物性——溶解性——

●単純水溶液中の溶解度

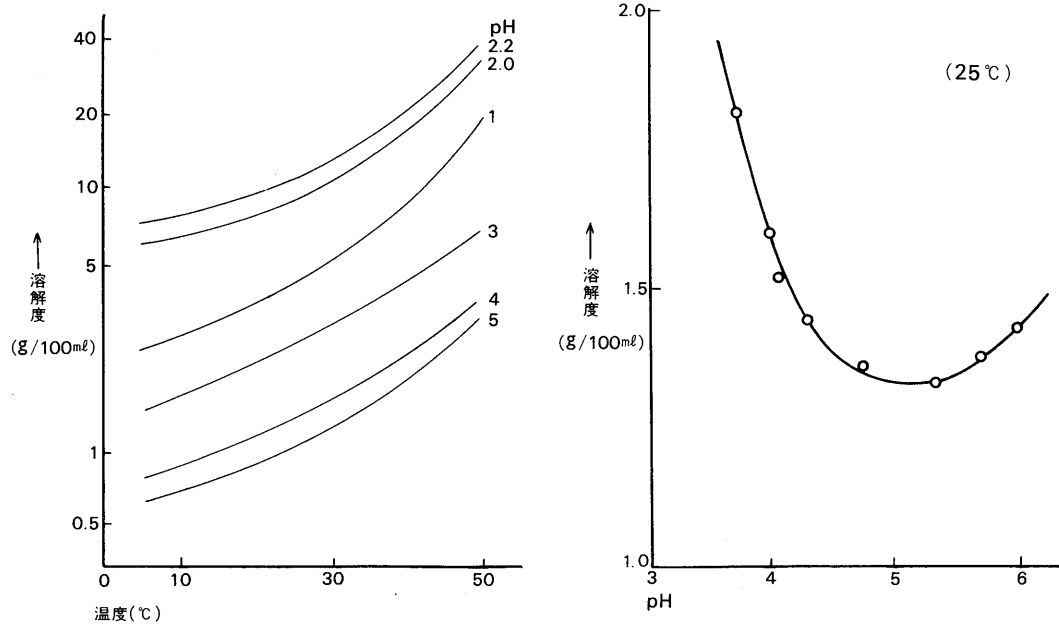
「PAL SWEET DIET」の溶解度に対する温度の影響ですが、0℃付近で0.6%です。

「PAL SWEET DIET」の甘味倍率を考えると冷菓等に利用するときでも溶解度で支障を来すことはありません。



●pH、温度と溶解度

「PAL SWEET DIET」は等電点のpH5.2で最も溶けにくくなりますが、pHによって下図のように溶解度変化します。



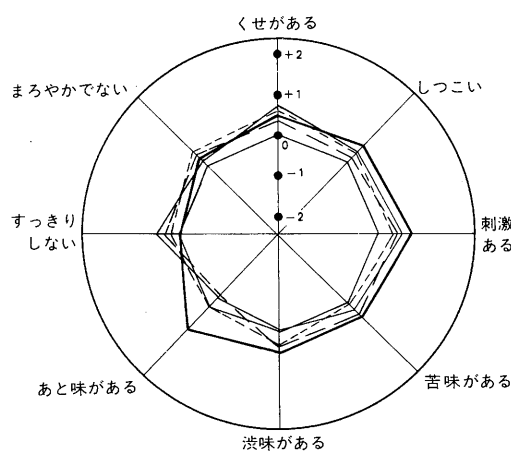
PAL SWEET DIET の甘味質

●甘味質

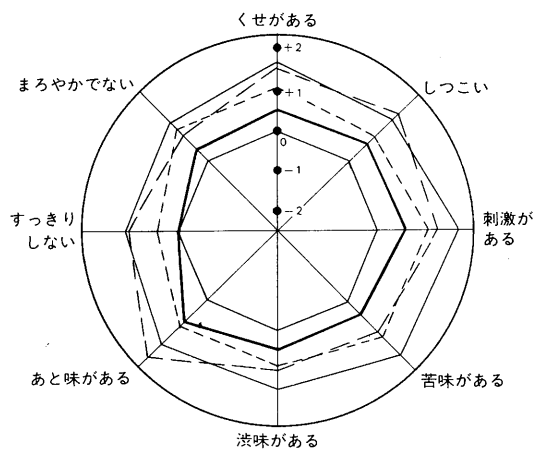
「PAL SWEET DIET」は、ぶどう糖・果糖やD-ソルビットと同様に、砂糖によく似た甘味質をもっています。下図は各種甘味料の質を官能検査により評価した結果を図式化したものです。

●各種甘味料の甘味質

<5%砂糖等価濃度>



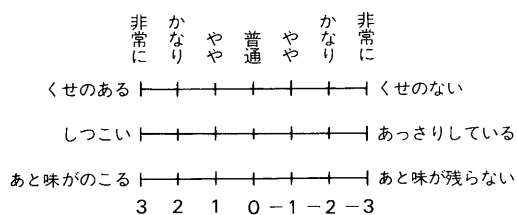
「PAL SWEET DIET」
D-ソルビット
果 糖
ぶ 萄 糖



「PAL SWEET DIET」
ステビオサイド
サッカリンナトリウム
グリチルリチン酸
二ナトリウム

上図はそれぞれの甘味物質の水溶性を味わったときの印象を右図のような7段階の尺度で評価した結果で、中央の正八角形が砂糖の甘味質を示しています。この正八角形に近ければ近いほど砂糖に近い甘味質といえます。

●評価尺度



PAL SWEET DIET の呈味性——純水溶液系——

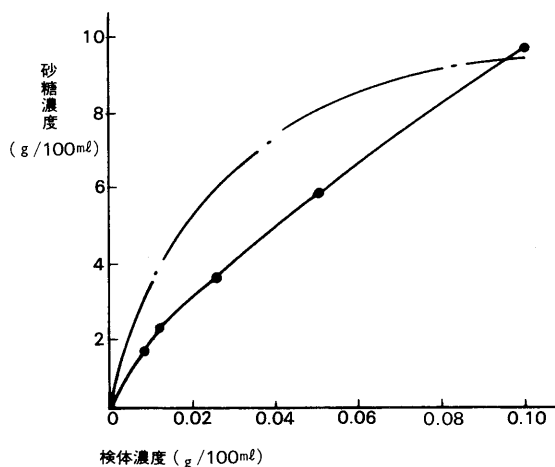
●甘味閾値

「PAL SWEET DIET」の甘味閾値(甘味を感知できる最低濃度)は下表の通りです。

甘味物質	甘味閾値	濃度比
「PAL SWEET DIET」	0.0028 g / 100ml	1
砂糖	0.636 g / 100ml	227

●甘味の伸び(砂糖等価濃度)

単純水溶液中における「PAL SWEET DIET」と砂糖の等価甘味度は下図に示すような等価曲線を描きます。



●「PAL SWEET DIET」
・サッカリンナトリウム

●対砂糖甘味度 (n=25~100)

「PAL SWEET DIET」濃度	砂糖等価濃度	対砂糖甘味度
0.0092 (g / 100ml)	1.84 (g / 100ml)	200
0.0125	2.27	182
0.025	3.65	146
0.05	5.88	118
0.10	9.48	95

「PAL SWEET DIET」は上図で示すように、高甘味物質特有の砂糖等価曲線を描きます。

「PAL SWEET DIET」の砂糖等価濃度測定結果から、「PAL SWEET DIET」と砂糖の間に甘味関数関係が認められています。

$$y = 46.06x^{0.687}$$

x : 「PAL SWEET DIET」濃度 (g / 100ml)

y : 砂糖濃度 (g / 100ml)

PAL SWEET DIET の呈味性——混合系——

●他の甘味物質との相互作用

「PAL SWEET DIET」に他の甘味物質を加えると下表のような相互作用を呈します。

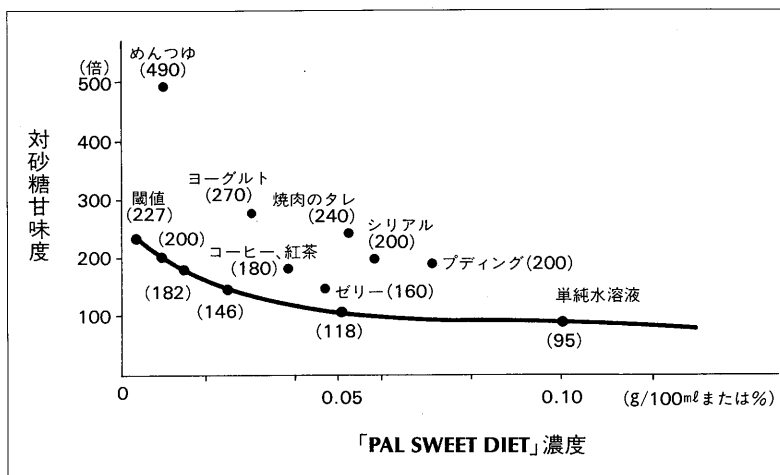
甘味物質	相互作用
砂糖	相加効果
果糖	相加効果
ぶどう糖	相加効果
D-キシリロース	相加効果
D-キシリトール	僅かな相乗効果
D-ソルビット	相加効果
DL-アラニン	僅かな相乗効果
グリシン	相加効果
サッカリンナトリウム	相乗効果
アセスルファムK	相乗効果

サッカリンナトリウムとアセスルファムKを除きほとんどの甘味物質は、相加効果を示しており、「PAL SWEET DIET」の甘味度は、他の甘味物質の影響を受けません。このことは、「PAL SWEET DIET」を他の甘味物質と併用する場合、必要とされる甘味分に相当する濃度を算出し、そのまま使用すれば良いことを示しています。

●食品中の「PAL SWEET DIET」の甘味度

実線は「PAL SWEET DIET」の単純水溶液中における甘味度を示します。

食品中の甘味度はいずれの食品の場合も単純水溶液にくらべ高く、単純水溶液では100倍前後に落ちるところでも160～200倍になっています。これは食品中の共存する成分の影響によるものです。

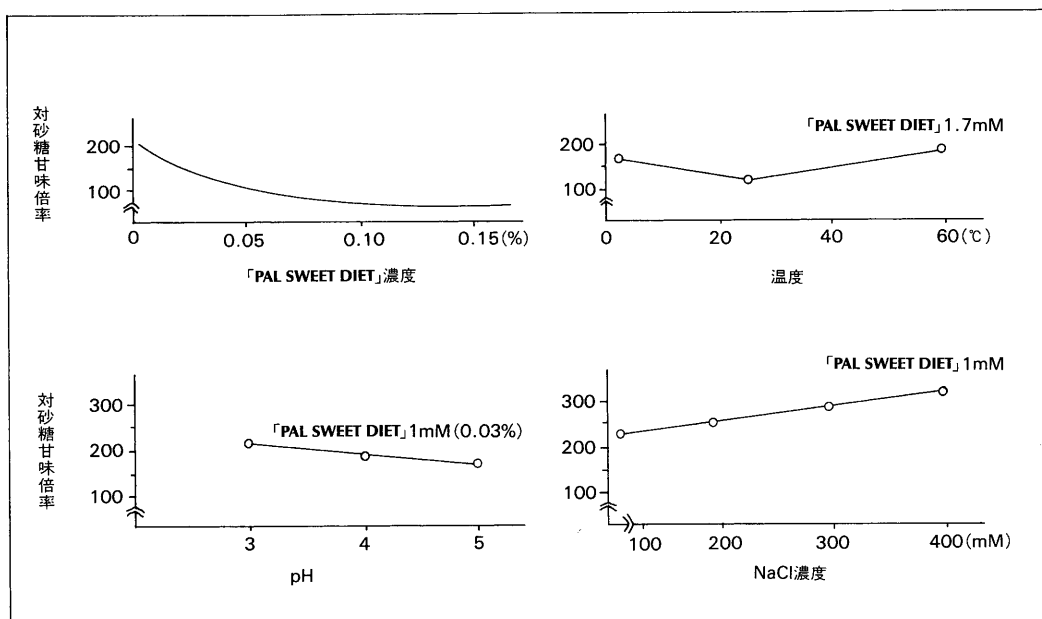


PAL SWEET DIET の呈味性——混合系——

●「PAL SWEET DIET」の甘味度に及ぼす要因

「PAL SWEET DIET」の甘味度は「PAL SWEET DIET」の濃度のほか、温度、pH、食塩により影響されます。

このほかアミノ酸の共存により弱い影響を受けますが、砂糖は影響しません。



純水溶液中の甘味度 (S_w) に対する食品中の甘味度 (S_f) の比を、食品成分の影響度 (α) とすると ($\alpha = S_f/S_w$)、 α は次の式で求められます。

$$\alpha = 1 + 0.02 | 25 - t | + 0.12 (7 - \text{pH}) + 0.44 [\text{NaCl}]$$

t は喫食温度 (°C)、 $[\text{NaCl}]$ は食塩濃度 (g/100ml) です。さらに、食品中にアミノ酸が存在する場合は、 α に 0.1 を加算しています。

このことより、実際に食品に利用する時、ある砂糖濃度 (Y_w) と等甘味の「PAL SWEET DIET」の濃度 (x) は、次式で求められます。

$$x = (Y_w / \alpha)^{1.45} / 250$$

 の代表的用途

区分	分類	代表例	標準使用量	使用効果
飲料	清涼飲料	炭酸系：サイダー、コーラ	50～70mg/100mℓ	良好な甘味付与、低カロリー化、虫歯の原因とならない
		果汁系：ジュース	10～20mg/100mℓ	甘味度調整
		非天然系ジュース	50～70mg/100mℓ	良好な甘味付与、風味強化、低カロリー化、虫歯の原因とならない
	乳性飲料	フルーツ乳	50～70mg/100mℓ	甘味と酸味の調和、低カロリー化、虫歯の原因とならない
		乳酸菌飲料		
	アルコール飲料	合成酒	5～10mg/100mℓ	コク味付与
冷菓	粉末飲料	フルーツジュース	1～2%	良好な甘味付与、風味増強、計量の容易、虫歯の原因とならない
	乳性冷菓	アイスクリーム	0.05～0.1%	良好な甘味付与、低カロリー化、変形防止、虫歯の原因とならない
	氷菓	シャーベット	0.05～0.1%	良好な甘味付与、風味増強、泣き防止、変形防止、低カロリー化、虫歯の原因とならない
		アイスキャンディー		
菓子	粉末冷菓	ミックスパウダー	1～3%	良好な甘味付与、風味増強、計量の容易、低カロリー化、虫歯の原因とならない
	ガム	チューイングガム	0.5～0.7%	良好な甘味付与、甘味持続、風味増強、虫歯の原因とならない
	スナック	各種シリアル	0.1～0.2%	良好な甘味付与、低カロリー化、虫歯の原因とならない
	チョコレート	板チョコレート	0.1～0.3%	良好な甘味付与、低カロリー化、虫歯の原因とならない
調味料	粉末系	粉末ソース	0.05～1%	良好な甘味付与、コク味付与
		粉末スープ		
調味食品	漬物	ピクルス	0.05～0.15%	良好な甘味付与、良好な食感付与、浸透性が早い(つけ上りが早い)、褐変しにくい

PAL SWEET DIET の呈味性——食品への利用——

●「PAL SWEET DIET」代替におけるカロリー低減

各種の食品に含まれている添加した糖類(砂糖、液糖など)をすべて「PAL SWEET DIET」でおきかえた場合のカロリー低減を示したのが下の図です。(後述の賦形剤は含まず)
単位は標準的な市販品の量をとりました。〔四訂日本食品標準成分表(昭57)に準拠〕

品 目	50 熱 量 100 (Kcal)	低減率 (%)
〈飲 料〉	コ ー ラ (250ml)	99
	サ イ ダ ー (250ml)	99
	粉 末 飲 料 (180ml)	80
〈乳 製 品〉	ヨ ー グ ル ト (90ml)	50
	乳 酸 菌 飲 料 (65ml)	85
〈冷 菓〉	ラ ク ト ア イ ス (82g)	50
	シャ ー ベ ッ ト (80g)	90
〈デ ザ ー ト〉	オ レ ン ジ ゼ リ ー (100g)	50
〈菓 子〉	チ ュ ー イ ン ガ ム (15g)	99
	キ ャ ン デ ィ (30g)	85

食品中の の分析法

●試薬

- 1) アスパルテーム標準液——アスパルテーム標準品(味の素(株))50mgを精秤し、水で希釈して100mlとした溶液を標準原液とし、適宜水で希釈して使用します。
- 2) セットアップパックC₁₈用溶出溶媒——メタノール-0.027Mリン酸緩衝液pH5.0(1:3)。
- 3) リン酸緩衝液：0.1Mリン酸、0.1Mリン酸1カリウム、0.1Mリン酸2ナトリウム溶液を用い、pHメータによってpH4.0ならびに5.0に調整します。

●HPLC※条件

カラム：内径4.3mm、長さ15cmのステンレス管に、平衡スラリー法によってODS 5C₁₈を充てんしたもの。

移動相：メタノール-0.025Mリン酸緩衝液pH5.0(1:4)。

カラム温度：45℃。

流速：1.0ml/min。

検出器：UV検出器(210nm、0.04AUFs)、注入量100μl。

※high-performance liquid chromatography

●試験溶液の調整

- 1) 液状食品——試料3gに0.1Mリン酸緩衝液pH4.0を10ml、0.05M塩化セチルトリメチルアンモニウム(CTA)溶液1mlおよび水を加え全量100mlとします。よく混合し、ガラスろ紙(ワットマンGF/B)を用いて吸引ろ過します。セットアップパックC₁₈(日本ウォーターズ)を20mlの注射筒にセットし、メタノール20ml、水20mlおよび0.005MCTA溶液2mlの順で、あらかじめ洗浄を行います。ろ液10mlをこの注射筒にとり、毎分約2mlの速度でセットアップパックC₁₈に注入します。同じ流速で水10mlを注入し、洗浄を行った後、セットアップパックC₁₈用溶出溶媒10mlによりATを溶出し、その100μlをHPLCに注入します。
- 2) 固形食品——細切した試料5gに水50mlを加えホモジナイズした後、メスフラスコ中へ移し、0.1Mリン酸緩衝液pH4.0を20ml、0.05MCTA溶液を2mlおよび水を加えて全量を200mlとします。よく混合した後、この液50mlを遠沈管にとり、遠心分離し、上澄液をガラスろ紙を用いて吸引ろ過します。ろ液10mlについて以下前述の液状食品と同様にセットアップパックC₁₈処理を行います。
- 3) 脂肪性食品——試料5gを50mlの共栓遠沈管にとり、石油エーテル30mlを加えて激しく振とうした後、遠心分離を行います。石油エーテル層を捨て、再度同じ操作をくり返します。窒素気流により残留物中の石油エーテルを除去し、約30℃の水150mlを用いて200mlのメスフラスコ中へ移し、0.1Mリン酸緩衝液pH4.0を20mlを加え、超音波洗浄器中で30分間抽出を行います。抽出後、0.05MCTA溶液2mlおよび水を加えて全量を200mlとし、よく混合します。この溶液50mlをとって、遠心分離を行い上澄液をガラスろ紙を用いて吸引ろ過します。ろ液10mlについて前述の方法と同様な処理を行います。

関連文献

- 1) 寺田久屋、坂部美雄 衛生化学 29 (6) 394-399 (1983)

の安全性

「PAL SWEET DIET」の安全性については、日本の食品衛生調査会、米国FDAさらには国連の食品添加物専門家委員会において広範、詳細な安全性試験の結果にもとづき、食品添加物として安全な物質であることが確認されています。

●安全性試験実施項目

1：代謝、吸収、排泄、分布、蓄積に関する試験

2：生体機能に及ぼす薬理試験

3：急性・亜急性・慢性毒性に関する試験

4：次世代に及ぼす影響試験

5：変異原性、催奇形性、発がん性に関する試験

「PAL SWEET DIET」のADI¹⁾(体重1kg当たり一日許容摂取量)は国連の食品添加物専門家委員会が40mg/kgと設定されており、体重50kgの人で一日許容摂取量が2gとなり、砂糖に換算すると約400gの甘さに相当します。

なお、日本における砂糖と果糖ぶどう糖液糖の消費量は砂糖換算で、1人1日平均約66g(1997年)²⁾です。

文献

1) 24th JECFA - WHO Technical Repotr Series No.653, (1980)
[JECFA : The Joint FAO/WHO Expert Committe on Food Additives]

2) 精糖工業会調べ、農林水産省砂糖類課調べ、(株)日本ぶどう糖工業会調べ

の表示

昭和58年8月に行われた食品衛生法施行規則の一部改正により「アスパルテーム」を食品に使用する場合は、物質名、用途名並びにL-フェニルアラニン化合物を含む旨を表示することが義務づけられました。

(厚生省令第36号・37号、昭和58年8月27日付 官報に告示)

下記の表示例にあるように「甘味料」の部分の表示は「人工甘味料」・「合成甘味料」でなく、「甘味料」だけの表示でよいということになっています。

(厚生省令第48号、平成元年11月28日付官報に告示)

●飲料における表示例

- 品名 ……………
- 原材料名 甘味料(アスパルテーム・L-フェニルアラニン化合物)
- 内容量 ……………
- 製造年月日 ……………
- 製造者 ……………

●「L-フェニルアラニン化合物」の表示について

フェニルアラニンは必須アミノ酸の一つですが、まれに先天的にフェニルアラニンを代謝する機能が十分でない「フェニルケトン尿症」という病気の患者がおり、これらの患者は乳幼児期にフェニルアラニンの摂取を制限しなければなりません。

日本における患者数は欧米に比べて少なく厚生省母子衛生課の資料によると昭和52年度～平成9年度の平均出生率は約8万人に1人となっています。

また、日本では行政の指導により出生直後に患者を発見し治療するシステムが整っております。

甘味料として摂取する場合のアスパルテーム(「PAL SWEET DIET」)に由来するフェニルアラニンは、一般の食品摂取に由来するフェニルアラニンに比べ少量ですが、アスパルテーム(「PAL SWEET DIET」)はフェニルアラニンを含んでいるという事実を的確に伝えるため表示することが義務づけられました。

の使用方法

「PAL SWEET DIET」の使用量は、食品中に含まれる全ての甘味料を砂糖の使用量に甘味度換算し、その200分の1を標準使用量とします。

- 高温長時間の過熱処理を必要とする食品においては、加工中の分解を避けるため、加熱処理後に「PAL SWEET DIET」を加えるようにしてください。
- 酵素活性の強い原材料を使用する食品においては、加工中の分解を避けるため、加熱殺菌の後に「PAL SWEET DIET」を加えるようにしてください。

※なお、「PAL SWEET DIET」はご使用される食品の種類、製造条件、保存条件によっては甘味度が変化することがありますので、「PAL SWEET DIET」の呈味性、物性の資料をご参考の上ご使用下さい。

＜「PAL SWEET DIET」使用の代表例＞

●卓上用甘味料

「パルスweet」の顆粒

粉末還元麦芽糖水飴	97.7%
「PAL SWEET DIET」	1.7%
香料	0.6%

「パルスweet」の錠剤

「PAL SWEET DIET」	30.0%
サイクロデキストリン	24.0%
重炭酸ナトリウム	19.0%
α-酒石酸	18.0%
L-バリン	6.0%
香料	3.0%

●炭酸飲料

サイダーへの配合例

原材料	配合量
「PAL SWEET DIET」	18.87 g
クエン酸	6.0 g
リンゴ酸	15.0 g
フルマ酸-ナトリウム	3.0 g
フレーバー	30.0ml
滅菌水を加えて	30.0ℓ

加熱殺菌時の「PAL SWEET DIET」の残存率(%)

殺菌温度(℃)	殺菌時間	
	1分	10分
65		100
80	100	99
95	100	99

市販の飲料は、一般にpHが3～4の領域にあり、「PAL SWEET DIET」の流通時の安定性を考慮しても、使用が十分に期待される食品です。

さらに、シェルフライフを延ばすためには、pHを3.5～4.5にすることが望ましく、実際「PAL SWEET DIET」を使用している炭酸飲料では、いずれも従来品よりも、やや高めに作られています。

PAL SWEET DIET の使用方法

●ヨーグルト

＜特長＞

- ヨーグルトに特有のエグ味、収斂味、渋味などが適度で食べやすくなります。
- 対砂糖甘味度は270倍です。
- カロリーを低減できます。

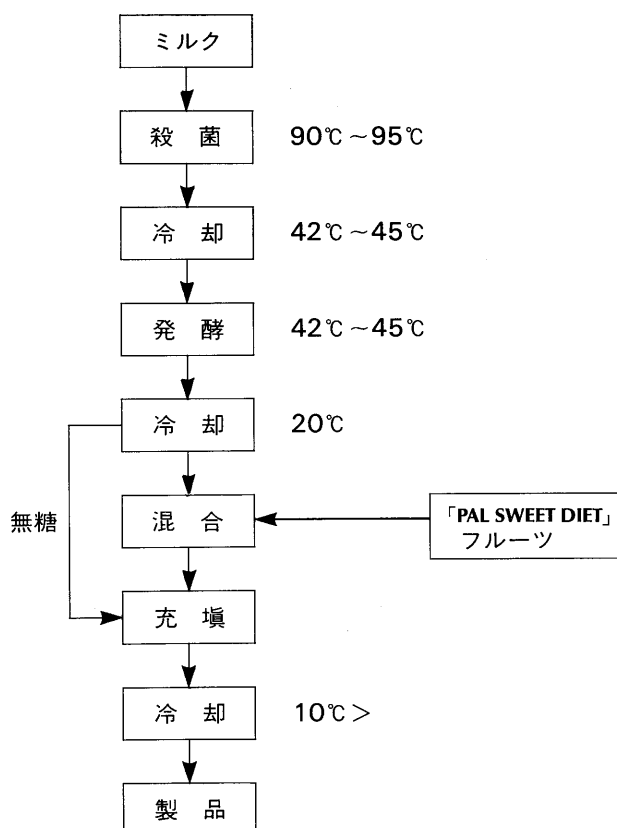
ヨーグルトへの配合例

単位：g

原材料	対照区	「PAL SWEET DIET」区	砂糖区
脱脂粉乳	12.2	12.2	12.2
生クリーム	4.9	4.9	4.9
スターター	2.4	2.4	2.4
「PAL SWEET DIET」	—	0.02	—
砂糖	—	—	5.6
水	80.5	80.48	74.9

ヨーグルトの製造フロー

攪拌型製造法
(Stirred typeタンク発酵)



の使用方法

●冷菓

<特長>

- 氷点が上昇します →
 - 保形性にすぐれます(ナキを防止します)。
 - 結晶ムラが少なくなります。
 - エネルギーコストを削減できます。
- 果実フレーバーが強まります。
- 対砂糖甘味倍率は200倍です。
- カロリーを低減できます。

シャーベットへの配合例

単位：部

原材料	「PAL SWEET DIET」区	砂糖区
オレンジ果汁	350	350
「PAL SWEET DIET」	0.6	—
マルチット(70%)	80	—
砂糖	—	184
ぶどう糖	50	50
アルギン酸ナトリウム	2	2
カラギーナン	1	1
ペクチン	1.5	1.5
ゼラチン	1	1
水	513.9	410.5

「PAL SWEET DIET」入りシャーベットの物性

項目	「PAL SWEET DIET」区	砂糖区
pH	3.48	3.88
OR(オーバーラン)	45%	45%
氷点(フリージング時)	-2℃	-8℃

●チョコレート

<特長>

- 虫歯の原因になりません。
- カロリーを低減(約30%)できます。
- すっきりとした風味です。

チョコレートへの配合例

単位：部

原材料	配合量
カカオマス	27
カカオバター	23
全脂粉乳	10
粉末還元麦芽糖水飴	40
「PAL SWEET DIET」	0.14
レシチン	0.4
香料	0.1
カロリー対砂糖比	70%

PAL SWEET DIET の使用方法

●キャンディ

<特長>

- 虫歯の原因となりません。
- カロリーを低減できます。
- 酸味フレーバーとよく調和します。

キャンディへの配合例

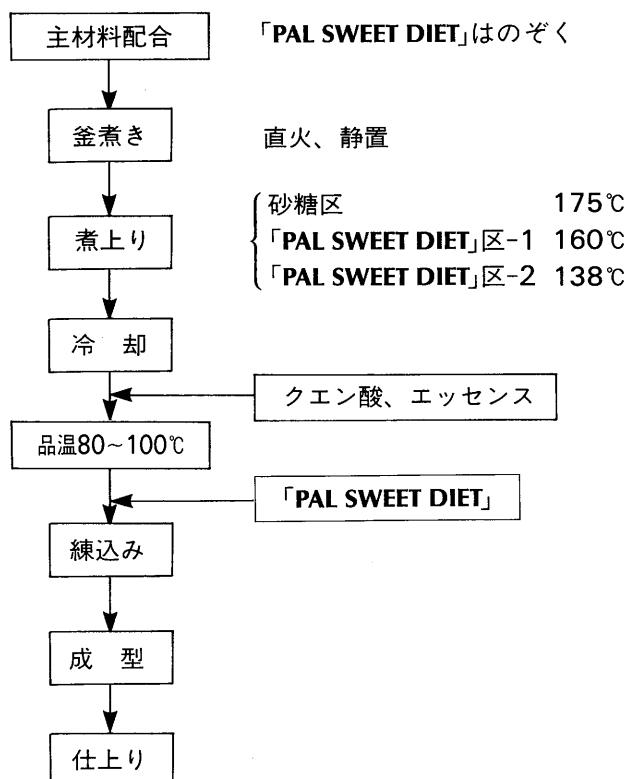
単位：g

原材料※	砂糖区	「PAL SWEET DIET」区-1	「PAL SWEET DIET」区-2
砂糖	4,000	—	—
水飴	1,000	—	—
「PAL SWEET DIET」	—	8.3	13.6
還元麦芽糖水飴	—	2,250	—
還元澱粉糖化物	—	2,250	4,250
サイクロデキストリン20%含有	—	500	750
クエン酸	—	—	40
イチゴエッセンス	8ml	8ml	8ml

※原材料は無水物換算

キャンディの製造フロー

「PAL SWEET DIET」と共に賦形剤の使用が必須です。



PAL SWEET DIET の使用方法

●粉末飲料

<特長>

- さわやかなすっきりした甘味です。
- フレーバーが強まります。
- 計量性にすぐれます。(例：スプーン3杯が1杯に)
- カロリーを低減できます。

(1)配 合

単位：%

原材料	オレンジ味		
	「PAL SWEET DIET」	併用区	砂糖区
「PAL SWEET DIET」	1.6	0.3	
砂糖		66.2	83.0
デキストリン	31.1	6.3	
天然果汁粉末	54.5	22.0	13.8
酸味料	6.8	2.8	1.7
フレーバーとエッセンス	5.5	2.2	1.4
着色料	0.5	0.2	0.1
食塩			
計	100	100	100



(2)調製処方pHとカロリー

	「PAL SWEET DIET」区	併用区	砂糖区
粉末ジュース量(1cup分)	7.3 g	18.1 g	28.9 g
↓			
冷水に溶かして	200ml	200ml	200ml
カロリー(ジュース200ml)	29kcal	72kcal	116kcal
ジュースのpH	2.85	2.82	2.83