

チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの 調理への利用に関する研究

その1 チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さについて

藤原耕三・北岡貞

緒 言

近時新たに食品衛生法による合成調味料としての使用が認められたチクロヘキシルスルファミン酸ソーダはその利用範囲が広く、清涼飲料水、罐詰等においては既に良好な成績を挙げているようである。これらの使用例では単に砂糖の代用となるに止らず、それ以上の新しい甘味剤としての風味を持つとさえ報じられている。商業的規模における利用もさる事ながら、最近一般家庭での調理にも用いられるように市販されている。しかしこの甘味剤の甘さ、風味に関する研究は、部分的になされたものはあっても広く考察されたものはないようである。そこで私達はこの甘味剤を一般家庭での調理に利用する場合の基礎事項を検討するために2、3の研究を試みることにした。こゝでは先ずチクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さの程度及び他の甘味剤と併用した場合の風味などについて検討した。

実 験 の 部

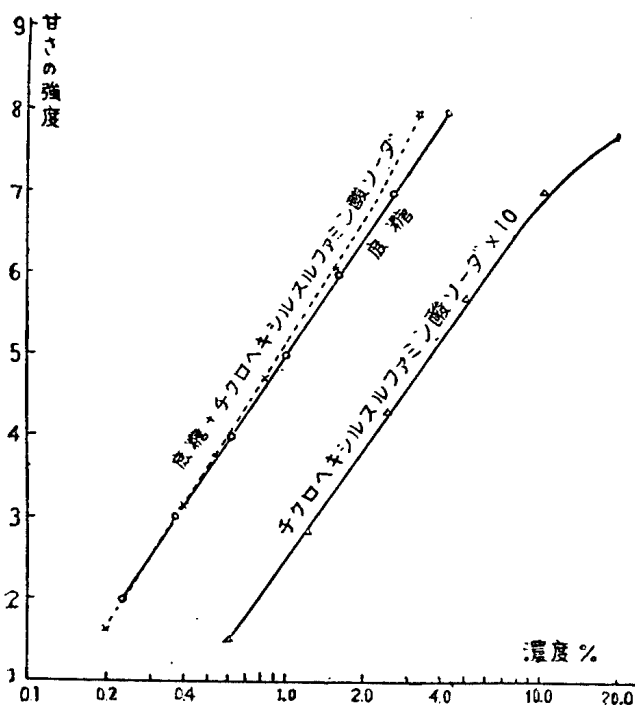
I チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの砂糖の甘さに対する倍率

チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さは、砂糖のそれに比して30~60倍とされている。この倍率に相当広範囲な巾のある理由は、人間の感応がそれ程明確でないことにもあるが、Howard G. Schutz et al.¹⁾によれば砂糖に対する他の甘味剤の甘さの倍率は常に一定値を示すものでなく、その濃度、即ち甘さの程度によって差異が生じるとされている。そこで私達も Howard

G. Schutz et al. の方法に従って、先ずチクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さを測定した。

実験方法 実験者には大阪女子学園短大家政科学生12名を撰んだ。感応試験は Schutz et al. に従い、先ず口をゆすいだ後約 6ml の試料を口に含み数秒間保ってから吐き出す方法で行った。試験時は午前10~11時及び午後2~3時に限定した。甘さの判定を Schutz et al. のものと一致させる為に、Schutz et al. が用いた濃度のグラニュー糖溶液を9種作りこれに薄いものより順次1から9の整数を与えて甘さの強度とした。実験者にこの9種の溶液の甘さを認識させてから未知溶液がどの category に属するかを判定させた所、最初は相当の誤差を生じたが、これは寧ろ実験者の能力に欠陥があったからでなく馴れる

オ一図 甘味剤の甘さ



ことにより次第に正しい判定が得られるようになり、1週間後には全員が適格者と考えられた。そこで以後の実験では実験者12名中任意の2名が溶液作成その他の準備を行い残る10名を判定者とした。

先ず蔗糖8%溶液に相当する甘さの溶液をチクロヘキシルスルファミン酸ソーダを用いて作成し、その $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ 及び2倍、4倍濃度の溶液と都合5段階の濃度の溶液の甘さを先述の1~9の何れの強度に属するかを判定した。10名の判定

の平均値をその濃度に於ける甘さの強度としたがこれを5回くり返した。

尚チクロヘキシルスルファミン酸ソーダは昭和化工株式会社製“ネオアマリン”を使用し蔗糖は大阪製糖株式会社製グラニュー糖を使用した。

結果及び考察 上の方法で得られた甘さの強度をその溶液の濃度の対数曲線

として示すとオ一図の如くである。

オ一図より明らかな様にチクロヘキシルスルファミン酸ソーダの砂糖に対する甘さの倍率は、蔗糖20%溶液の甘さ迄は大体30~35倍を示した。蔗糖20%溶液の甘さ以上ではチクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さの倍率は、少々低下した。Schutz et al. が認めている様に一般に人工甘味剤では甘さの強度が高い場合には蔗糖の甘さに対する倍率が低下するが、チクロヘキシルスルファミン酸ソーダではその傾向が少なかった。これは他の人工甘味剤に比して雑味が少く高濃度でも蔗糖に近い風味を持つためと思われる。

II 蔗糖と併用した場合の甘さ

i) 相乗効果について

蔗糖とチクロヘキシルスルファミン酸ソーダを併用するとその甘さは倍加すると云われる。そこで私達は蔗糖の 2, 4, 8, 16, 32%溶液と、それに相当するチクロヘキシルスルファミン酸ソーダ溶液をオ一図を基にして作成し、両液を等量混合した液の甘さをI項同様に判定してその曲線をオ一図蔗糖の曲線と併記した。その結果甘さの強度の高い所では差異が認められたが、低い場合は殆ど同一の曲線を示した。

しかし上の方法では比較的大局的な甘さについてであり、微小な差異については明確でないので、更に蔗糖溶液と混合溶液の対比試験を行った結果がオ 1~3 表である。味見試験は先ず一つの試料の味見をした後口をゆすぎ次の試料の味見を行い、先の試料に比べて後の試料の方が甘いと感じた場合は○を、同程度と感じた場合は△を、後の方が薄いと感じた場合は×を記入する方法で行った。得られた結果○には+1を、△には0を、×には-1を採点した。

試料は次の通りである。

1. 蔗糖溶液
2. 蔗糖溶液とそれと同じ甘さのチクロヘキシルスルファミン酸ソーダ溶液の等量混合液
3. 2のチクロヘキシルスルファミン酸ソーダ溶液の代りにその濃度を90%

としたものを用いた液

4. 同様に80%としたものを用いた液
5. 同様に70%としたものを用いた液
6. 同様に60%としたものを用いた液

才1表 蔗糖3.8%溶液の場合

試料	採点			総点	μ_{ij}	π_{ij}	δ_{ij}
	+1	0	-1				
1 → 2	18	1	0	18	0.95	0.66	0.31
2 → 1	2	8	9	-7	-0.37		
1 → 3	7	8	4	3	0.16	0.025	0.135
3 → 1	6	9	4	2	0.11		
1 → 4	3	9	7	-4	-0.21	-0.13	-0.08
4 → 1	5	10	4	1	0.05		
1 → 5	2	5	12	-10	-0.53	-0.29	-0.24
5 → 1	5	10	4	1	0.05		
1 → 6	9	5	5	4	0.21	0.105	0.105
6 → 1	5	9	5	0	0		

才2表 蔗糖6%溶液の場合

試料	採点			総点	μ_{ij}	π_{ij}	δ_{ij}
	+1	0	-1				
1 → 2	10	7	3	7	0.35	0.475	-0.125
2 → 1	1	6	13	-12	-0.60		
1 → 3	17	3	0	17	0.85	0.675	0.175
3 → 1	3	4	13	-10	-0.5		
1 → 4	7	10	1	6	0.33	0.25	0.08
4 → 1	4	7	7	-3	-0.17		
1 → 5	8	6	4	4	0.22	0.275	-0.055
5 → 1	3	6	9	-6	-0.33		
1 → 6	9	8	1	8	0.44	0.19	0.25
6 → 1	4	11	3	1	0.06		

オ3表 蔗糖9.6%溶液の場合

試料	採点			総点	μ_{ij}	π_{ij}	δ_{ij}
	+1	0	-1				
1 → 2	18	1	0	18	0.95	0.605	0.345
2 → 1	3	8	8	-5	-0.26		
1 → 3	16	3	0	16	0.84	0.685	0.155
3 → 1	0	9	10	-10	-0.53		
1 → 4	13	5	0	13	0.67	0.500	0.17
4 → 1	1	10	7	-6	-0.33		
1 → 5	15	3	0	15	0.83	0.610	0.22
5 → 1	1	9	8	-7	-0.39		
1 → 6	13	4	1	12	0.67	0.365	0.305
6 → 1	3	11	4	-1	-0.06		

オ1~3表より明らかな様に相乗効果は認められチクロヘキシルスルファミン酸ソーダ単用時の、蔗糖に対する甘さの倍率で併用すると蔗糖単用時より甘くなる様である。チクロヘキシルスルファミン酸ソーダは後味に強い甘さを感じるから蔗糖と併用すると一部蔗糖の淡白さを補って全体として甘く感じるものと思われる。従ってチクロヘキシルスルファミン酸ソーダを蔗糖と等量混ぜて使用する場合、蔗糖単用時の甘さを出すにはその倍率を40~50倍としてよく、蔗糖濃度の高い程チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの蔗糖の甘さに対する倍率を増加出来るようである。

以上要するにチクロヘキシルスルファミン酸ソーダを蔗糖と併用する場合、単用時の甘さの倍率で使用しても著しく甘過ぎると云うことはないが、同じ甘さを出すにはその倍率を更に高く40~50倍に使用出来る。

ii) 風味

a) 蔗糖9.6%溶液の場合

蔗糖9.6%溶液及び先に求めたオ一図からそれに相当するチクロヘキシルスルファミン酸ソーダ溶液を作成し、両者を種々の割合に混合してその風味試験を行った。判定は人工甘味剤の混入を識別する方法をとり特に風味上感ずる所があれば備考欄に記入する様にした。結果はオ4表に示した。

オ4表 蔗糖9.6%溶液の場合

混 合 比		判 定		
蔗 糖	チクロヘキシルスル ファミン酸ソーダ	全糖と答えた者	そうでない者	全糖と答えた%
10	0	7人	4人	63.7
8	2	10	1	91.0
6	4	4	7	36.4
4	6	1	10	9.1
2	8	0	11	0
0	10	0	11	0

この様な判定を行わせる場合、試料を一種類につき1回とし合計6回の味見を行うと判定者に全糖と答える回数が1回しかないと言う先入感を与える可能性があるから或る種溶液をダブルさせて試験した。

その結果チクロヘキシルスルファミン酸ソーダ単用の場合は容易に識別される結果を得た。この場合は渋み苦みを感じると答えたもの多く又コクが少なかった。この傾向はその4割を蔗糖に置き換える迄は明確に示した。しかし6割を蔗糖で置換えた場合はコクが増加し最早判定者の $\frac{1}{3}$ 以上が全糖であると解答した。更に蔗糖8割、人工甘味剤2割の混合液では91%が全糖であると解答しこの数字は全糖品に対して得られた解答63.7%を遙かに上廻った。

b) 蔗糖3.8%溶液の場合

a) と同様の試験を行った結果をオ5表に示した。

オ5表 蔗糖3.8%溶液の場合

混 合 比		判 定		
蔗 糖	チクロヘキシルスル ファミン酸ソーダ	全糖と答えた者	そうでない者	全糖と答えた%
10	0	8人	3人	72.8
8	2	7	4	63.7
6	4	2	9	18.2
4	6	0	11	0
2	8	1	10	9.1
0	10	0	11	0

甘さの強度を下げても大体前と同様の結果を得た。結局チクロヘキシルスルファミン酸ソーダを蔗糖に混入する場合、蔗糖の2割程度混入したものは全然全糖品と変わらないのみか寧ろ良好な風味を呈するが、その割合を次第に増加して6割以上に及ぶと人工甘味剤の味として識別される様である。しかしこれは既に予備知識を持った判定者に、それが全糖品であるか否かを問うた解答であつても予備知識を与えられず出された場合はチクロヘキシルスルファミン酸ソーダの混入比を更に増加出来る可能性はある。

要 約

チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さについて二、三の味見試験を行い次の結果を得た。

1. チクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さは蔗糖のそれに比して約30~35倍であつた。たゞ甘さの強度が増加し蔗糖20%溶液の持つ甘さ以上ではこの倍率は少々低下した。

2. 蔗糖とチクロヘキシルスルファミン酸ソーダを1:1に混合して使用する場合その溶液は単用時よりも僅かに甘くなり、かゝる場合はチクロヘキシルスルファミン酸ソーダの甘さは蔗糖の40~50倍としてさしつかえない。

3. チクロヘキシルスルファミン酸ソーダは単用するとその風味が蔗糖と異なるが蔗糖の40%を置き換える線で使用すれば蔗糖に近い風味を出すことが出来、20%を置き換えたものの風味は良好であつた。

終りに臨み本研究に御懇篤なる御指導を賜りました阪大工学部教授寺本四郎先生に深甚の謝意を表します。尚又実験に御協力下さいました大阪女子学園短大学生諸氏に深謝致します。

文 献

- 1) Howard G. Schutz et al Food Res. **22** 206 (1957)