調 査

集団給食における栄養管理の研究

A Study on the Nutritional Control of Mass Feeding

(2) 給食脱脂乳のビタミン B₂ 酪酸エステルによる ビタミン B₂ 強化および味覚の改良について

(2) The vitamin B₂ enrichment and the improvement of taste of defatted milk for mass feeding with vitamin B₂-butylate ester

児童福祉給食振興会

(Association for Advancement of Mass Feeding in Children Welfare)

石 黒 幸 市 (Koichi Ishiguro) 片 山 良 一 (Ryoichi Katayama)

市邨学園短期大学 (Ichimura Gakuen Junior College)

片 山 信 (Nobu Katayama)

愛知県衛生研究所 (Aichi Institute of Public Health)

丹 羽 壮 一 (Soichi Niwa)

In order to enrich the defatted milk, used in mass feeding of nursery and others, with vitamin B₂, and, at the same time, in order to improve its taste, we added B₂-butylate, so-called fat-soluble B₂, to it, and found that the taste is remarkably improved by adding of more than 0.2mg% of B₂-butylate and that the loss of B₂-butylate by heating was not observed at all.

This result can be considered to reveal a new effect of B₂-butylate, unknown to this day.

緒 言

保育園の園児に対する給食の重要性については、他の集団給食のそれよりも高いばかりでなく、精神的、教育的な面での果たす役割も格別に大きいものがある。このような保育園給食において、最も必須な栄養給源である脱脂粉乳は (1)脂肪をほとんど含有していないこと、(2)カゼインおよび無機質などの成分組成の量的変化 (3)加熱処理による蛋白質の変性、(4)保存による特殊成分の変化¹⁾²⁾³⁾⁴⁾などの要因により、その味覚が市乳のそれよりもはるかに劣ることは周知のことである。したがって園児たちはそれらの脱脂粉乳を調整した脱脂乳を必ずしも喜んでいない現状にあるので、その給食担当者はインスタント粉末食品などを添加することなどにより対処しているが、それらの甘味品は「ミルク」に対する嗜好を失わしめることとなり、いわゆる食習慣形成

という栄養指導の立場からみて、問題があるといわねばならない。

そこで、著者らは上記のごとき脱脂乳に対する正しく望ましい理解と態度を形成するような味覚の改良とともに、それらの保育に欠けた家庭環境における園児に不足しがちな発育促進因子であるビタミン B₂ (以下 B₂ と略す) を補給する目的で、給食脱脂乳に対し、われわれの生体内において、長時間の貯留性⁵⁾があり、かつ過酸化化物除去作用⁶⁾をもつ脂溶性 B₂ であるビタミン B₂ 酪酸エステル (以下 B₂-But と略す)⁷⁾ を添加することを試みた。

実験材料および方法

実験に供した脱脂粉乳は現在保育園給食用として使用しているカナダ産のものとし、B₂-But および B₂ は東京田辺製薬製の食品添加物とした。

官能試験方法としては、脱脂粉乳 1.2 kg を 60°C の温水 8.8 kg に溶解の上、室温に放置し 25°C とした。その B₂-But および B₂ の強化量はそれぞれの 0, 0.1, 0.2 および 0.4 mg% の 4 段階とした。このようにして調整した各強化試料を 30 ml ずつ 100 ml ビーカーに入れ、アルファベットを無作為につけた暗号により供試した。なお試飲の順位は毎回変更した。テーストパネル員は未熟練な 18~19 才の短期大学女子学生 10 名とし、その結果については、(1)うまくなる。(2)いくらかうまくなる。(3)わからない。(4)いくらかまずくなる。(5)まずくなるの 5 段階の応答を記述により求めた。

ついで、B₂-But および B₂ の一定量をそれぞれ添加した各強化脱脂乳について距離 28 cm、照度 230 lx の蛍光灯 (FL-20W・白色) 照射条件下において 95°C、30 および 60 分間加熱処理後の各 B₂ 量を測定し、それらの B₂ 残存率をしらべた。その B₂ 測定は B₂-But は Beckman 分光光度計で 445 m μ の吸光度により、B₂ はルミフラビン蛍光法⁸⁾ を用いて測定した。

実験成績および考察

(1) 官能試験

B₂-But は図 1 の構造式に示すように B₂ のリビトール基の 4 個のアルコール性水酸基に酪酸をエステル状に結合させた脂溶性 B₂ であり、その理化学的性状からみると、酪酸臭および界面活性作用⁷⁾ がみられることから、脱脂乳に B₂-But を添加したばあい、その味覚の改良に役立つことが考えられるので、このことを知るための官能試験を行なった。その結果は表 1—(a), (b) のとおりであった。すなわち B₂-But のばあいは表 1—

図 1

Riboflavin-2',3',4',5'-tetrabutryate

(a) のごとくであり、それらの脱脂乳に対し、B₂ として 0.2 mg% 以上の添加では、その味覚が著しく改良されることが認められた。またそれを添加した脱脂乳の色調については、0.3 mg% 以内ではほのかな黄色をおびる程度で、その品質に及ぼす影響はみられなかった。

しかしながら従来の B₂ のばあいは表 1—(b) のとおり、その 0.2 mg% 以上の添加では、B₂ 自身のもつ苦味により、その味覚に著しい悪影響がみられた。

以上のごとき脱脂乳に対する B₂-But の品質改良効果は従来の B₂ にはみられない特性と考えられる。

表 1 脱脂乳の味覚におよぼす B₂-But 強化の影響(a) B₂-But のばあい

脱脂乳に対する B ₂ -But 添加量 (B ₂ として) mg%	0	0.1	0.2	0.4
嗜好性				
わからない	10	9	0	0
いくらかうま くなる	0	1	3	2
うまくなる	0	0	7	8

(b) B₂ のばあい

脱脂乳に対する B ₂ の添加量 mg%	0	0.1	0.2	0.4
嗜好性				
わからない	10	10	5	0
いくらかま ずくなる	0	0	4	7
まずくなる	0	0	1	3

表 2 脱脂乳に強化した B₂-But の蛍光灯照
射下 95°C, 1 時間加熱による B₂ 残
存率 (%)

蛍光灯照射下加熱 (90°C) 時間 (分)	30	60
B ₂ 強化剤別		
B ₂ -But	100.0	100.0
B ₂	96.8	93.9
非 強 化	97.0	94.1

注) 蛍光灯 (FL-20-W・白色)

照射条件: 距離 28 cm 照度 230 lx

(2) 加熱による損失

0.35 mg% B₂-But 強化脱脂乳の蛍光灯照射下、95°C, 60 分加熱処理による B₂ 残存率をしらべた成績は表 2 のとおりであった。すなわち B₂-But のばあいは、上記の虐待条件においてもまったくその損失はみられなかったが、従来の B₂ のばあいは 6 % 内外の損失がみられた。

以上の成績のごとく、きわめて僅少な量の B₂-But により、脱脂乳に対する品質改良効果を期待しうる

ことは、今後における B₂-But の食品への応用は、B₂ 強化剤としてのみではなく、品質改良剤としての可能性も否定できない。

結 論

保育園などの集団給食に使用される脱脂乳に対する B₂ 強化および味覚の改良を行なう目的で、いわゆる脂溶性 B₂ である B₂-But を添加することを試みた。その結果は B₂-But の添加量が 0.2 mg% 以上のばあいは、その味覚が著しく改良されることが判明した。またその加熱処理による B₂-But の損失はまったくみとめられなかった。

以上のことは、従来の B₂ にはみられない B₂-But の特性と考えられる。

文 献

- 1) J. B. Mann, J. M. McIntire: *Received for publication October 19*, 851 (1960)
- 2) F. E. Kurtz: *Received for publication October 31*, 266 (1964)
- 3) E. L. Richards: *J. Dairy Res.* **30**, 223 (1963)
- 4) J. Tamsma, T. J. Mucha, M. J. Pallansch: *Received for publication February 9*, 1435 (1962)
- 5) 松原敏朗: ビタミン, **22**, 182 (1960)
- 6) 八木国夫, 山本良子, 桜井寅雄: 第17回日本ビタミン学会講演 (1965)
- 7) 八木国夫: ビタミン, **33**, 465 (1966)
- 8) 八木国夫: フラビンの生化学 p 105, 共立出版 (1957)

(本論文は第15回日本栄養改善学会において発表した。)

(受付: 昭和43年10月21日)