

# 保育所における食物アレルギー児のための牛乳の代替食の検討

佐藤 誓子<sup>1</sup>, 浅見 有香<sup>2</sup>, 藪下 朝香<sup>2</sup>, 佐藤 勝昌<sup>2</sup>

## Substitute Meals of Milk in Day-Care Centers for Children with Food Allergies

Chikako Sato<sup>1</sup>, Yuka Asami<sup>2</sup>,  
Tomoka Yabushita<sup>2</sup>, Katsumasa Sato<sup>2</sup>

### 要 旨

**目的:** 食物アレルギー児のための牛乳に代わる「飲み物としての代替食」を作成することを目的とした。

**方法:** 保育所の3-5歳児を対象とした。献立作成に当たっては、牛乳の代替食中のカルシウムとビタミンB<sub>2</sub>含有量が牛乳のそれらの値に等しくなることを目指した。食材としては牛乳・乳製品に加えて、アレルギー原因食物となる鶏卵、小麦、ソバ、ピーナッツ、大豆、ゴマ、ナッツ類、甲殻類、軟体類・貝類、魚卵、肉類、果実類は使用しないこととした。但し、保育所児童の味覚に合うという観点や飲みやすさなどを考慮すれば、代替食では果実類を用いざるを得ない。そこで、我々の過去の調査結果より除去すべき果実類は、バナナ、キウイ、メロン、パインナップル、梨、マンゴー、パパイヤのみとし、これら以外は使用可とした。

**結果:** 最終的に8種類の代替食を提案した。カルシウム量については牛乳の68~85% (平均76%), ビタミンB<sub>2</sub>量は20~27% (平均21%) しか補えなかった。

**結論:** 牛乳の代わりとなる飲み物としての代替食の作成は困難である。それ故、牛乳・乳製品アレルギー児に対しては、飲み物以外の食事から不足している栄養素を摂取できる給食献立が望ましい。

**キーワード:** 食物アレルギー、牛乳、乳製品、代替食、ジュース

### I. 緒 言

食物アレルギーの多くは乳幼児期に発症する<sup>1)</sup>。しかし、食物アレルギーには有効な治療法がないことから、原因抗原となる食物を除去した

食事を摂りながら、加齢に伴う自然緩解を待つのが基本である。この間、アレルギー原因食物を除去したことによって不足した栄養素は、原因抗原を含まない他の食物を代替して摂取することによって補うことが望ましい。

1 神戸女子大学 健康福祉学部

2 神戸女子大学 家政学部

先に我々<sup>2)</sup>は、食物アレルギー児の給食に代替食対応を行っている保育所の1ヶ月分の非食物

アレルギー児のための基本献立表及び食物アレルギー児のためのアレルギー対応献立表より、1人1日あたりの給食（昼食と間食）のエネルギー量及び栄養素量（以下、給与栄養量と略記）を算定して報告している。その結果、牛乳・乳製品アレルギー児では、特にカルシウムとビタミンB<sub>2</sub>が不足していることを明らかにしている。同様なことを除去食対応においても報告している<sup>3)</sup>。これらの不足の大きな原因は、間食時（昼食時の施設も若干あり）に提供されていた牛乳をお茶で代替していたことにあった<sup>2), 3)</sup>。そこで、このような栄養量の不足を心配することがない給食献立を作成することを目的に、我々<sup>4)</sup>は牛乳・乳製品を使用せずに給与栄養目標量を満たした保育所給食の作成を試み、4週間を単位とするサイクルメニューの給食献立を提案している。

今回は、間食時に提供されている牛乳の代替食を作成することを目的に、特にカルシウムとビタミンB<sub>2</sub>を補った牛乳の代わりに「飲み物としての代替食」の作成を試みたので報告する。

## II. 方法

### 1. 保育所給食の対象児童

保育所に在籍する3-5歳児を対象とした。

### 2. 献立作成と代替食の作成

献立作成に当たっては、牛乳の代替食のカルシウムとビタミンB<sub>2</sub>の量が牛乳のそれらの値に等しくなることを目指した（牛乳のカルシウムとビタミンB<sub>2</sub>の量：それぞれ、100gあたり110mgと0.15mg）。しかし、カルシウムとビタミンB<sub>2</sub>の補給のみにとらわれていると、用いた食材によっては牛乳・乳製品アレルギー以外の他の食物アレルギーを有している児童は摂取できないことになる。そのため、牛乳の代替食としての飲み物

の献立作成に当たっては、牛乳・乳製品はもちろんのこと、「保育所におけるアレルギー疾患生活管理指導表」<sup>5)</sup>に記載されている以下のアレルギー原因食物も含まないものとした。即ち、鶏卵、小麦、ソバ、ピーナッツ、大豆、ゴマ、ナッツ類、甲殻類、軟体類・貝類、魚卵、肉類、果実類である。但し、牛乳の代替食としては、保育所児童の味覚に合うという観点や飲みやすさなどを考慮すれば、多くは果実類を用いざるを得ない。そこで、除去すべき果実類としては、我々が調査した保育所（29施設、計3557名）<sup>2)</sup>に在籍していた16名の果実類アレルギー児の原因食物（バナナ、キウイ、メロン、パインナップル、梨、マンゴー、パイア）のみとし、これら以外の果実類にあっては使用可とした。そして、いわゆる「誰でも飲める牛乳の代わりに飲み物」を作成することとした。使用する食物は日本食品標準成分表2015（7訂）<sup>6)</sup>に掲載されているものとし、それらのうち使用可能な果実類としては我が国で広く知られ、加えてどこでも入手可能なものに限定した。

牛乳の代替食については過去（2013年、2014年、2016年）に予備検討を行っている。今回はそれらの結果も参考にして献立を作成し、試作を重ねて最終的な代替食の献立を作成した。これらの作成に当たっては、間食時には牛乳のみならず「おやつ」も提供していることから、既に報告<sup>7)</sup>している保育所給食における1人1日あたりの間食の給与栄養目標量を基本的に超えないこと、且つ間食の耐容上限量を超えないことを基準とした。代替食の作成にはミル付きミキサーヘルシーミックス（BM-RS08-GA）（象印マホービン、大阪）を用いた。代替食の作成後、直ちに冷蔵保存し、検査は作成1時間後に行った。これは、保育所児童が給食を摂る時間は配膳するための一定時間を経過した後であることを考慮したためである。

食べ物の色は食欲に影響を与えることが知られているため<sup>8)</sup>、今回作成した代替食はカラー写真を用いて色を提示した。加えて、作成直後と作成1時間後では色が若干異なっていたことも提示した理由の一つである。しかし、カラー写真では肉眼で見た色と異なる場合もあるため、実際に見た色を次のような方法で示した。即ち、色は色相(H: Hue)、明度(V: Value)、彩度(C: Chrome)の3つの属性の組み合わせで表され、一般的に三属性表示(H V/C)で示すことができる。そこで、実際に見た色に最も近いと思える色を「慣用色名チャート」<sup>9)</sup>より選択し、その色の三属性表示をすると共に色名も示した。

管理栄養士養成課程に在籍する8名の学生が、保育所児童が摂取するという視点から検食を行い、5段階(1悪い、2やや悪い、3普通、4やや良い、5良い)で評価した。そして、その合計点が6割以上(24/40点)の8代替食を牛乳の代わりの飲み物としての代替食として提案した。な

お、いずれの検食者も使用した食材にアレルギーがないことを事前に確認している。

### 3. 給与栄養量の算定

代替食の給与栄養量の算定には、日本食品標準成分表2015年版(7訂)<sup>6)</sup>に対応したエクセル栄養君 Ver.8(建帛社、東京)を用いた。

### Ⅲ. 結果

代替食の平均給与栄養量を表1に示す。カリウムとビタミンCにおいては、給与栄養目標量を超えている代替食があったが、耐容上限量を超えている代替食はなかった<sup>7)</sup>。代替食の作成に使用した材料、1人分重量、作り方、及び出来上がりの写真は代替食1から代替食8として以下のURL(<http://www.yg.kobe-wu.ac.jp/doc/38651/>)に「牛乳の代替食」として掲載している。

表1. 代替食の平均給与栄養量

番号	代替食の献立名	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	ナトリウム	カリウム	カルシウム	鉄	ビタミンA	ビタミンB <sub>1</sub>	ビタミンB <sub>2</sub>	ビタミンC	食物繊維	ビタミンD	ビタミンE	ナイアシン	ビタミンB <sub>6</sub>	葉酸	ヨウ素	セレン
		(kcal)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	( $\mu$ gRAB)	(mg)	(mg)	(mg)	(g)	( $\mu$ g)	(mg)	(mg)	(mg)	( $\mu$ g)	( $\mu$ g)	( $\mu$ g)
1	水菜・いちじく・りんごジュース	62	1.0	0.3	15.8	21	261	81	0.8	42(0)	0.02	0.03	6	2.2	0	0.5	0.3	0.07	29	0	0
2	水菜・いちご・りんごジュースI	81	0.9	0.2	20.8	27	282	93	1.1	42(0)	0.02	0.03	6	1.2	0	0.5	0.3	0.11	29	2	1
3	水菜・いちご・りんごジュースII	78	0.8	0.2	20.4	39	228	88	0.9	42(0)	0.01	0.03	6	1.4	0	0.5	0.2	0.08	29	1	1
4	水菜・いちご・オレンジジュース	78	1.1	0.1	20.1	36	272	91	0.9	44(0)	0.05	0.04	29	1.5	0	0.6	0.3	0.10	43	1	1
5	小松菜・いちご・オレンジジュース	77	1.0	0.1	19.8	25	236	79	1.1	80(0)	0.05	0.03	29	1.0	0	0.7	0.3	0.11	42	2	1
6	小松菜・いちじく・ラムネ・りんごジュース	77	0.8	0.2	19.7	17	216	75	1.0	78(0)	0.02	0.03	7	1.5	0	0.5	0.2	0.08	28	1	0
7	水菜・いちご・桃ジュースI	66	0.8	0.1	16.7	36	134	75	0.8	42(0)	0.01	0.03	7	1.6	0	0.7	0.3	0.03	29	1	0
8	水菜・いちご・桃ジュースII	81	0.8	0.1	20.6	37	187	87	1.0	42(0)	0.01	0.03	7	1.6	0	0.7	0.3	0.07	29	1	1
平均値		75	0.9	0.2	19.2	30	227	84	1.0	52(0)	0.03	0.03	12	1.5	0	0.6	0.3	0.08	32	1	0

\*括弧内は耐容上限量の値を示す。

表2には、牛乳の代替食中のカルシウム量とビタミンB<sub>2</sub>量の牛乳に対する充足率及び検食評価を示す。代替食のカルシウムの充足率は牛乳の68～85%（平均76%）であった。他方、ビタミンB<sub>2</sub>にあつては、カルシウムの充足率よりも低く、20

～27%（平均21%）であった。検食による評価が最も高かったのは、代替食7の水菜・いちご・桃ジュースIであり、次いで代替食2の水菜・いちご・りんごジュースIであった。

表2. 代替食中のカルシウム量とビタミンB<sub>2</sub>量の牛乳に対する充足率及び検食評価

番号	代替食の献立名	牛乳に対する充足率 (%)*		検食評価 (40点満点)
		カルシウム	ビタミンB <sub>2</sub>	
1	水菜・いちじく・りんごジュース	74	20	25
2	水菜・いちご・りんごジュースI	85	20	32
3	水菜・いちご・りんごジュースII	80	20	31
4	水菜・いちご・オレンジジュース	83	27	30
5	小松菜・いちご・オレンジジュース	72	20	25
6	小松菜・いちじく・ラムネ・りんごジュース	68	20	27
7	水菜・いちご・桃ジュースI	68	20	34
8	水菜・いちご・桃ジュースII	79	20	30
平均値		76	21	29

\*牛乳のカルシウム量とビタミンB<sub>2</sub>量：それぞれ、100gあたり110mgと0.15mg

#### IV. 考 察

牛乳の代替食の作成に当たっては過去の予備検討結果を参考にし、基本食材は野菜類や果物類から選択した。その結果、カルシウムを多く含有する水菜（100gあたり200mg）、小松菜（同150mg）、ドライいちご（同140mg）、ドライいちじく（同190mg）、黒砂糖（同240mg）に加えて果物類のジュースを使用して最終的に8種類の代替食を提案した。このとき、ビタミンB<sub>2</sub>が多く含まれている食材よりもカルシウムが多く含まれている食材を優先して選択した。その訳は、①ビタミンB<sub>2</sub>は、特に牛・豚・鶏レバー、鶏卵、うなぎ、納豆、海苔に多く含まれているが、これらは飲み物としての代替食に使用するためには適していない、②前述の食材を何らかの工夫によって使用できるようにしたとしても、海苔以外のこれらは「保育所におけるアレルギー疾患生活管理指導表」<sup>5)</sup>に記載されたアレルギー原因食物であり、

今回の代替食作成に当たって示した条件（「献立作成と代替食の作成」の項を参照）に合致していない、③成長期にある保育所児童にとって、カルシウムはたんぱく質と同様に骨を成長させるために重要な栄養素である、という3点からである。

今回作成した飲み物としての代替食においては、含有するカルシウム量は牛乳の68～85%しか補えなかった。これは、上述したようなカルシウムが多く含まれている食材を使用したとしても、「飲み物としての代替食」という制約がある限りは、それらの使用量にはおのずと限界があることから、このような数値になったといえる。加えて、ビタミンB<sub>2</sub>における場合と同様に飲み物に使用できるカルシウムが豊富な食材も限られていることも理由の一つである。一方、ビタミンB<sub>2</sub>の含有量は牛乳の20～27%しか補えなかった。これは、上述したように、飲み物としての代替食によってビタミンB<sub>2</sub>を補給・提供するという考えは、当

初より断念していたことに起因している。

カルシウムが多く含まれている野菜類の食材として水菜と小松菜を使用（いずれも茹でたもの）した。水菜に比べて小松菜は青臭さが強いこと、水菜の方が100gあたりのカルシウム量が多いこと、水菜の方が出来上がりの色が良いことから、水菜の方が小松菜よりも代替食に適しているといえる。このことから、最終的な8種類の代替食では6種類に水菜を使用した。しかし、小松菜を使用した代替食の方が水菜を使用した代替食よりも若干飲みやすかった。これは、小松菜の形状よりも水菜の方が細いため、今回使用したミキサーでは水菜を小松菜と同等に粉碎できなかったことに起因している蓋然性が高いと考えている。仮に、水菜のような細いものでも粉碎可能なミキサーを用いていれば、水菜であっても小松菜と同様に飲みやすい代替食を作成できたであろうと考えている。

飲み物としての代替食のベースとなる果物類については、りんご・オレンジ・桃ジュースのいずれかを用いた。オレンジジュースは味が強く、野菜の青臭さを消してくれたが、酸味が強く、野菜と混じり合わず、味にまとまりがなかった。このようなことから、今回のような代替食には適していないと考えている。他方、りんごジュースと桃ジュースは甘味も強く、野菜との相性も良いことから、今回のような代替食には適していると考えられる。

ドライフルーツはいちご、いちじくのいずれかを用いた。ドライフルーツはミキサーにかける前に細かく刻むことによって攪拌されやすくなり、そしてドライフルーツを入れることによって甘味が強くなり、児童の好む味になったのではないかと考える。100gあたりのカルシウム含量は、ドライいちごよりもドライいちじくの方が多いが、

いちじくは味の主張が強いため、好みが分かれると考える。今回は、次の理由からドライいちごよりもドライいちごを積極的に使用した。第一にドライいちじくはドライいちごよりも水分を吸ってしまい、粘性がドライいちごよりも高くなってしまったこと、第二にドライいちじくは飲んだときの舌触りがいちじくの種に起因する砂粒のような粗さ（いわゆる「ザラザラ」の状態）を感じたことである。

黒砂糖には100gあたり240mgのカルシウムが含まれている。黒砂糖を入れることによって甘味が強くなり、児童が好む味になること、ラムネ（100gあたり110mg）よりもカルシウムを補うことができることから、8代替食のうち6代替食に黒砂糖を使用した。

カリウムの間食（飲み物とおやつ）の給与栄養目標量は100-220mg<sup>7)</sup>である。今回作成した8代替食のうち5代替食が給与栄養目標量を超えていた。一般的に、保育所の間食時には飲み物として牛乳とおやつが提供されている。カリウムには耐容上限量が設定されていないことから、今回の飲み物としての代替食には問題があるとはいえないが、飲み物だけで給与栄養目標量を超えているという事実には変わりはない。この原因は、カリウム含量が大である食材を多用せざるを得なかったことに起因していた。即ち、水菜（ゆで）には100gあたり370mg、ドライいちじくには同840mg、黒砂糖には同1100mgのカリウムが含まれている[なお、小松菜（ゆで）には同140mg]。また、オレンジジュースには100gあたり190mg、りんごジュースには同110mg、桃ジュースには同35mgのカリウムが含まれている。これらのジュース類は、水菜や黒砂糖に比べるとカリウムの量は少ないものの、1回の使用量が多いため、カリウムの含有量が多くなり、結果的に給与栄養

目標量を超えてしまったといえよう。同様に、ビタミンCの間食の給与栄養目標量は4-8mgであるが、8代替食中2代替食のビタミンC量がいずれも29mgであった。ビタミンCにも耐容上限量の設定はないので、今回の代替食に問題があるとはいえない。なお、ビタミンCの超過は、オレンジジュース(100gあたり42mg)の使用に起因していた。

作成した代替食は、粘性が低くて飲みやすいものもあったが、多くは粘性が高くて(いわゆる「ドロドロ」の状態)若干飲みにくい仕上がりになった。また、保育所児童が好む味であるとは考えているが、緑色をした飲み物に対しては拒否感を持つ児童の存在を否定できない。さらに、カルシウムとビタミンB<sub>2</sub>の含有量も牛乳に等しくすることができなかった。従って、広く流通している食材を用いて牛乳の代わりとなる飲み物としての代替食を作成することは、困難であるといわざるを得ない。このような状況にあっては、牛乳・乳製品アレルギー児に対しては、不足している栄養素、特にカルシウムとビタミンB<sub>2</sub>は飲み物以外の食事(昼食や間食時のおやつ)から摂取できるような給食献立にすべきである。この点に関して我々<sup>4)</sup>は、牛乳・乳製品を使用せずに給与栄養目標量を満たした保育所給食の4週間分の給食献立を提案している。

## V. 結 論

広く流通している食材を用いて牛乳の代わりとなる飲み物としての代替食の作成は困難である。それ故、牛乳・乳製品アレルギー児に対しては、飲み物以外の食事(昼食や間食時のおやつ)から不足している栄養素を摂取できる給食献立が望ましい。

## 謝 辞

本研究の予備検討にご協力頂きました神戸女子大学(検討時)の樽本真希, 山際麻優子, 丸尾紗愛, 田崎未佳, 藤中美咲, 堀尾有花の諸氏に深く感謝申し上げます。

## 利益相反

利益相反に相当する事項はない。

## 文 献

- 1) 海老澤元宏, 伊藤浩明, 藤澤隆夫 監修, 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 作成: 食物アレルギー診療ガイドライン2016, (2016), 協和企画, 東京
- 2) 佐藤誓子, 佐藤勝昌, 梶原苗美: 保育所において食物アレルギー児が摂取している給食の栄養評価, 体力・栄養・免疫学雑誌, 23, 127-140 (2013)
- 3) 佐藤誓子, 佐藤勝昌, 梶原苗美: 保育所の食物アレルギー児が摂取している除去食対応による給食の栄養評価, 体力・栄養・免疫学雑誌 24, 106-114 (2014)
- 4) 佐藤誓子, 竹部聡美, 平石あずさ, 佐藤茜, 畑中由香, 吉川豊, 佐藤勝昌: 食物アレルギー児のための牛乳・乳製品を使用しない保育所の給食献立の検討, 体力・栄養・免疫学雑誌, 26, 56-62, (2016)
- 5) 厚生労働省: 保育所におけるアレルギー対応ガイドライン 平成23年3月, (2011), 厚生労働省, 東京
- 6) 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会 編: 日本食品標準成分表2015年版(七訂), (2015), 全国官報販売共同組合, 東京
- 7) 山岡鮎奈, 伊藤彩花, 狩野百合子, 佐藤勝昌, 佐藤誓子: 食物アレルギー児のための鶏卵, 牛

乳・乳製品, 小麦を使用しない保育所の間食  
献立, 神戸女子大学家政学部紀要, 50, 45-51  
(2017)

8) 滝口和恵: 食品の二次機能ーおいしさの科  
学 食品の色, 長澤治子 編著. 食べ物と健  
康 食品学・食品機能学・食品加工学 第2版,  
80-84 (2013), 医歯薬出版, 東京

9) 財団法人日本色彩研究所 監修: 「JIS Z  
8102 (2001) 物体色の色名」対応 改訂版慣用  
色名チャート, (2002), 日本色研事業, 東京

\* ) リンク切れの場合は著者の佐藤誓子 (c.kondo  
@suma.kobe-wu.ac.jp) へ連絡されたい。