

# 赤ちゃんのための食品を作る

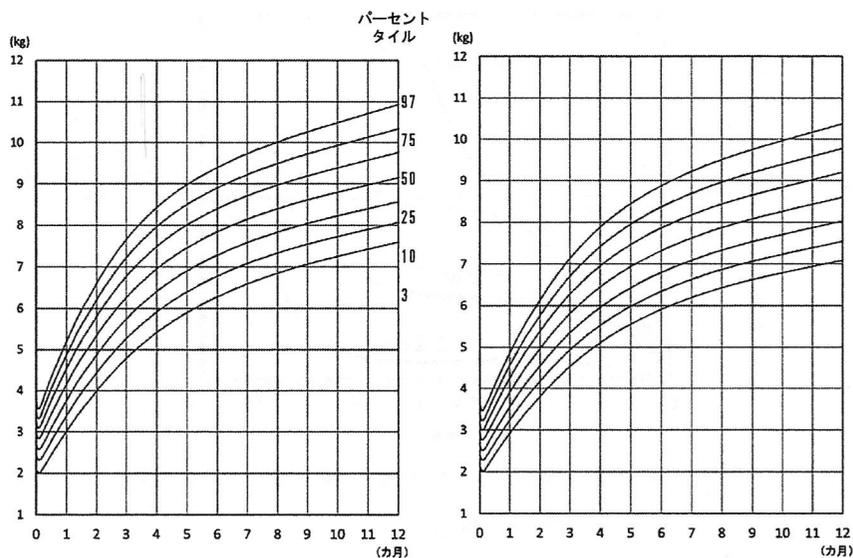
## ～乳児用食品はどのようにつくられているでしょうか～

2015.11.07  
(株)明治

### (目次)

1. 乳児について
2. 乳児に必要な栄養源(母乳)について
3. 粉ミルクの開発  
(事例紹介)①たんぱく質の設計について  
②粉ミルクの固形化について
4. 品質への取り組みについて
5. 粉ミルクの種類と離乳

## 乳幼児身体発育曲線(体重)



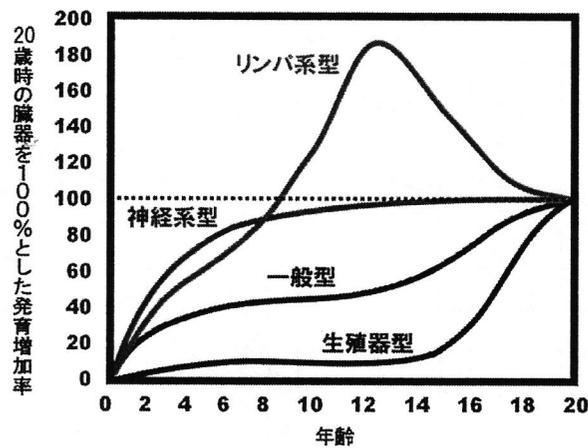
厚生労働省「平成22年乳幼児身体発育調査」より

## 発育の5原則

- ・速度の多様性
- ・順序性
- ・方向性
- ・相互作用
- ・臨界期(感受性)

飯島美和子ら「最新子どもの食と栄養」P66～67(学建書院)より

## スキャモンの発育曲線



発育を4つの型に分け、20歳(成熟)のときを100%として、各年齢の発育の様子を示したもの

一般型: 身長、体重、呼吸器、消化器、腎臓、心臓、血管など(頭囲は除く)  
 神経系型: 脳、脊髄、頭囲など  
 リンパ系型: 胸腺、リンパ腺、扁桃腺など  
 生殖器型: 卵巣、子宮、精巣など

2015 みんなの歯学～歯学総合研究所 All Rights Reserved HPおよび飯島美和子ら「最新子どもの食と栄養」P66(学建書院)を一部改変

## 乳児の成長発達と食行動の変化

	(月齢)						
	出生	2	4	6	8	10	12
身体機能			首がすわる		ひとりすわり		
歯の発達						乳中切歯	乳側切歯
咀嚼機能	吸う				つぶす(舌・歯ぐき)		噛む(歯ぐき)
栄養法	母乳、または育児用ミルク						離乳食

飯島美和子ら「最新子どもの食と栄養」P70(学建書院)を一部改変

## 発育に影響を与える要因

遺伝的要因	環境的要因
人種	栄養状態
性別	妊娠中の危険要因 (母親の年齢・生活習慣、低栄養など)
遺伝子疾患	病気 (特に慢性疾患)
染色体異常	心理的要因 (精神的影響)
内分泌疾患	社会環境 (気候、社会情勢、衛生状態)
	家庭環境 (経済状態、養育態度)

飯島美和子ら「最新子どもの食と栄養」P67(学建書院)より

## 母乳の成分の特徴

- ① 消化吸収されやすい栄養成分
- ② 母乳成分は変化する（初乳→移行乳→成乳）  
また、個人差もある
- ② 免疫成分が含まれている
- ③ 内分泌、生体物質が含まれている
- ④ その他、核酸をはじめとした種々の成分も含まれている
- ⑤ 母親を通じて移行する物質もある  
薬物、嗜好品（たばこ、アルコール、カフェイン）他

多田裕 母乳の成分-その長所と短所 P149～153「母子にすすめる栄養指導」(メディカ出版)(1997)を一部改変

## 粉ミルクに望まれていること

### 乳児用ミルクの設計

- ・母乳栄養児の発育発達に近づける。
- ・乳児の発育、発達を優先した上で、母乳の組成に限りなく近づける。

### 品質の保持・改善

- ・製品の品質の保持と確実な供給に万全を期する
- ・品質改善の基礎は学会で評価されたものを採用する
- ・栄養素以外の添加物は加えない。

### 社会的責任

- ・乳児用ミルクを必要とする赤ちゃんを順調に育てていく責任
- ・赤ちゃんのご両親の信頼に答える責任
- ・全国でご使用・ご推奨頂いている先生方、専門家の信頼に答える責任
- ・学問の進歩に伴い、より良い製品に研究・改良していく責任
- ・ご愛用者に安定供給する責任

「明治ほほえみ」解説書(2012)～「明治ほほえみ」に託した明治の理念～より

## 乳児期のたんぱく質量について



発達不良

ミネラル利用率の低下

臓器機能の低下

過剰発育

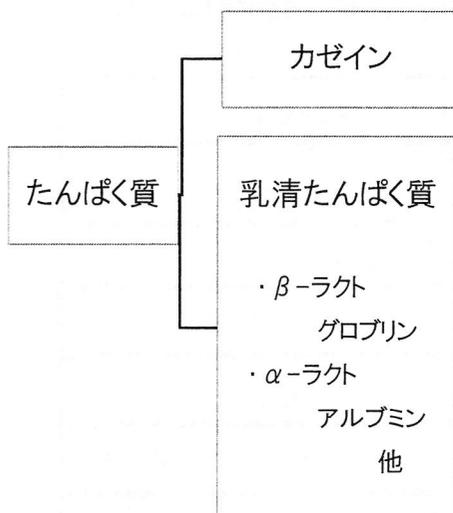
ミネラル出納悪化

臓器への負荷

将来の健康への影響？

⇒適正量の摂取が重要！

## 牛乳のたんぱく質



牛乳と母乳の  
たんぱく質の比較(主なもの)

たんぱく質量	牛乳 > 母乳
乳中の カゼイン比率	牛乳 > 母乳
カゼイン： 乳清たんぱく質比率	牛乳 > 母乳
β-ラクトグロブリン	牛乳のみ含む
たんぱく質中のα- ラクトアルブミン比率	牛乳 < 母乳

## たんぱく質をより母乳に近づけるために



### 「たんぱく源の質の継承」が重要

- ・たんぱく質態での供給
- ・ $\alpha$ -ラクトアルブミンの増強とアミノ酸組成の調整
- ・ $\beta$ -ラクトグロブリンの選択分解
- ・その他  
(ヌクレオチドの量と組成を調整、タウリン配合  
ラクトアドヘリンの増強 他)

### 「ソフトカード明治コナミルク」から「明治ほほえみ」の たんぱく源の質の主な改良と 母乳栄養児の発育に近づける取り組みについて

発育哺育量調査(1回)・2012年(ほほえみ)・  
発育哺育量調査(1回)・2005年(ほほえみ)・発育哺育量調査(1回)

2001年 アミノ酸組成を $\alpha$ -ラクトアルブミン増強と  
(ほほえみ)トリプトファン増強により、さらに母乳の組成に近づける

母乳組成調査・発育哺育量調査(1回)・1997年(ほほえみ)・  
発育哺育量調査(1回)・1994年(F&P-f)・発育哺育量調査(1回)

1991年(F&P) 母乳にはない $\beta$ -ラクトグロブリンを選択分解(低減)

発育哺育量調査(1回)・1988年(FK-P)・  
発育哺育量調査(1回)・1987年(FK-3)・発育哺育量調査(2回)

1981年(FM-K) たんぱく質組成の改良(乳清たんぱく質/カゼイン比の改善)

母乳組成調査・発育哺育量調査(3回)・1970年(FM-U)・1966年(FM)・1961年(F)

1951年 (ソフトカード  
明治コナミルク) たんぱく質の加熱処理化によるソフトカード化

## 発売後の検証について

(設計)

→ 実験・文献・専門家の見解 など

(学会等の見解含む)

(発売後)

検証は？



**「発育哺乳量調査」の実施**

(40年以上に亘り実施回数12回、延べ20万人以上)

\* 2012年発売「ほほえみ」は現在調査中(上記回数に含まず)。

## 「栄養法別にみた乳児の発育、哺乳量、便性 ならびに罹患傾向に関する調査成績(第11報) -調粉エネルギーが栄養摂取量に及ぼす影響-

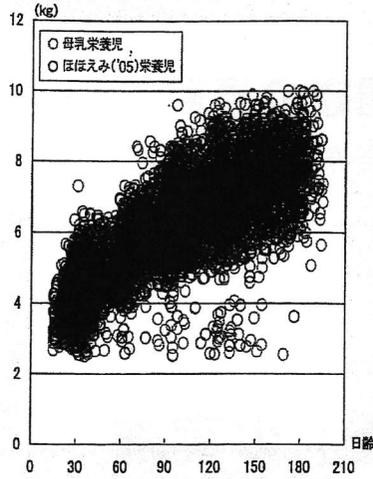
菅野貴浩ら「小児保健研究」2013, 第72巻, 第2号, p253-260 より

(調査方法)

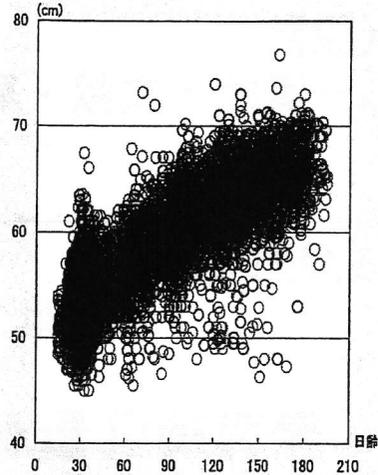
- ・調査期間: 2006年10月～2007年9月
- ・調査対象: 出生体重が2,500g以上の生後6ヵ月までの乳児  
(先天異常や感染症などを認めない乳児)
- ・調査方法: 栄養士の資格をもつ調査員による面談による聞き取り調査
- ・調査内容: 乳児の栄養法、発育状態、哺乳量、便性など
- ・エリア: 日本全国  
→ 地域ごとの乳児の出生数分布と分布が同じになるように配慮
- ・検体数: 33,457人  
(内訳)  
母乳栄養児: 14,018人、混合栄養児: 15,258人、人工栄養児: 4,181人

## 発育哺乳量調査

乳児の体重分布



乳児の身長分布



「明治ほほえみ」解説書(2012)より

## 粉ミルクの固形化について

⇒特許取得  
(特許4062357号)

成型

成型機でキューブ状に成型します。粉ミルクを固める際、余分な添加物を一切加えません。

加湿乾燥

キューブ表面に湿気を加え、瞬時に乾燥させることにより、表面が硬く、くずれにくい反面、溶けやすいキューブが完成します。

(株)明治HPより

## 乳児用調製粉乳について

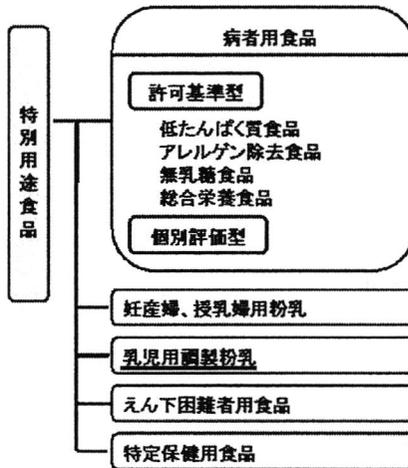


### 《特別用途食品について》

乳児、幼児、妊産婦、病者等の発育または健康の保持もしくは回復の用に供することが適当な旨を医学的、栄養学的表現で記載し、かつ用途を限定したものをいいます。

許可されたものには許可証票がつけられています。

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表示をしようとする場合は、健康増進法第26条に基づく国の許可が必要です。



「東京都食品衛生の窓」  
東京都福祉保健局HP より

## 乳児用調製粉乳たる表示の許可基準

### 1 乳児用調製粉乳たる表示の適用範囲

許可を受けるべき乳児用調製粉乳たる表示の範囲については、母乳代替食品としての用に適する旨が医学的、栄養学的表現で記載されたものに適用されるものとする。

### 2 乳児用調製粉乳たる表示の許可基準

乳児用調製粉乳たる表示の許可基準は、表2に示す成分組成の基準に適合したものであることとする。

### 3 必要的表示事項

乳児用調製粉乳として許可された場合の必要的表示事項は、次のとおりとする。

- (1) 「乳児用調製粉乳」の文字
- (2) 当該食品が母乳の代替食品として使用できるものである旨  
(ただし、乳児にとって母乳が最良である旨の記載を行うこと。)
- (3) 医師、管理栄養士等の相談指導を得て使用することが適当である旨
- (4) 標準的な調乳方法
- (5) 乳児の個人差を考慮して使用する旨

特別用途食品の表示許可等について 別添1  
(消費表第277号 平成23年6月23日) より

### 乳児用調製粉乳たる表示の許可基準（表2）成分組成の基準

標準調乳濃度の熱量 60～70 kcal/100ml

特別用途食品の表示許可等について別添1  
(消費表第277号 平成23年6月23日)より

(注1)  
窒素換算  
係数  
6.25として

※1  
ニコチン酸  
及び  
ニコチンアミド  
の合計量

※2  
レチノール  
量

(参考)  
H28.9.1より  
ビオチンの  
基準を追加  
(1.5～10  
μg/100kcal)

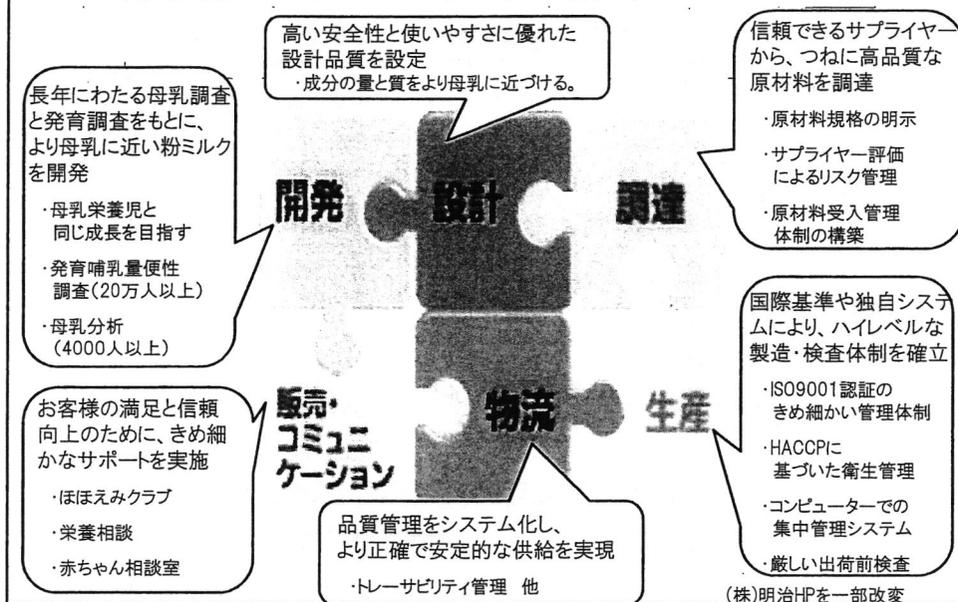
成分	100kcal当たり	成分	100kcal当たり
たんぱく質(注1)	1.8～3.0g	葉酸	10～50μg
脂質	4.4～6.0g	イノシトール	4～40mg
炭水化物	9.0～14.0g	亜鉛	0.5～1.5mg
ナイアシン ※1	300～1500μg	塩素	50～160mg
パントテン酸	400～2000μg	カリウム	60～180mg
ビタミンA ※2	60～180μg	カルシウム	50～140mg
ビタミンB <sub>1</sub>	60～300μg	鉄	0.45mg以上
ビタミンB <sub>2</sub>	80～500μg	銅	35～120μg
ビタミンB <sub>6</sub>	35～175μg	ナトリウム	20～60mg
ビタミンB <sub>12</sub>	0.1～1.5μg	マグネシウム	5～15mg
ビタミンC	10～70mg	リン	25～100mg
ビタミンD	1.0～2.5μg	α-リノレン酸	0.05g以上
ビタミンE	0.5～5.0mg	リノール酸	0.3～1.4g
カルシウム / リン	1～2	リノール酸 / α-リノレン酸	5～15

### 特別用途食品の申請書類、添付資料

- 許可申請書
- 申請者が法人の場合には、定款又は、寄付行為の写し
- 試験検査成績書
- 表示見本
- 規格又は要件に適合することを客観的に証明する資料
- 自家試験実施結果
- 製造所の構造設備の概要及び品質管理の方法についての説明書
- その他当該食品に関する一般的説明資料
- 申請者が製造者と異なる場合は当該食品の製造委託契約書の写し 等

「特別用途食品制度について」平成27年2月2日 消費者庁 より

すべての工程は、  
「品質」という1つの目的で結ばれています。



## 育児用粉ミルクの種類

育児用ミルク	種類	商品名((例)明治)	主な適用
調製粉乳	乳児用調製粉乳 低出生体重児用粉乳 フォローアップミルク	ほほえみ LW ステップ	
特殊ミルク	市販品特殊ミルク	ラクトレス ミルフィーHP  エレメンタル フォーミュラー MCTフォーミュラー 必須脂肪酸強化 MCTフォーミュラー	乳糖不耐症 ミルクアレルギー・ 乳糖不耐症など ミルクアレルギー・ 乳糖不耐症など 脂質吸収障害 脂質吸収障害
	市販外特殊ミルク 登録特殊ミルク 登録外特殊ミルク 薬価収載品特殊ミルク	ガラクトース除去 フォーミュラー(110) 他 ケトンフォーミュラー (817B) 他	ガラクトース血症 原発性乳糖不耐症  小児難治性でんかん

\*乳及び乳製品の成分規格等に関する省令に準ず

飯島美和子ら「最新子どもの食と栄養」P99(学建書院)を一部改変

## 離乳食の進め方の目安

### 離乳食の進め方の目安

		離乳の開始 生後5,6ヶ月	7,8ヶ月	9ヶ月から 11ヶ月	離乳の完了 12ヶ月から 18ヶ月
食べ方の目安		○子どもの様子をみながら1日1さじづつ始める。 ○母乳やミルクは飲みたいだけ与える。	○1日2回食で、食事のリズムをつけていく。 ○いろいろな味や舌ざわりを楽しめるように食品の種類を増やしていく。	○食事のリズムを大切に、1日3回食に進めていく。 ○家族一緒に楽しい食卓体験を。	○1日3回の食事のリズムを大切に生活リズムを整える。 ○自分で食べる楽しみを手づかみ食べから始める。
<食事の目安> 調理形態		なめらかにすりつぶした状態	舌でつぶせる固さ	歯ぐきでつぶせる固さ	歯ぐきで噛める固さ
1回当たりの目安量	I 穀類(g)	つぶしがゆから始める。	全がゆ 50~80	全がゆ 90~軟飯80	軟飯 90~ご飯80
	II 野菜 果物(g)	すりつぶした野菜なども試してみる。	20~30	30~40	40~50
	III 魚(g) 又は 肉(g)	慣れてきたら、つぶした豆腐・白身魚などを試してみる。	10~15 10~15	15 15	15~20 15~20
	豆腐(g) 卵(個) 乳製品(g)		30~40 卵黄1~ 全卵1/3 50~70	45 全卵1/2 80	50~55 全卵1/2~ 2/3 100

上記の量はあくまでも目安であり、子どもの食欲や成長・発達の状況に応じて食事の量を調整する。

<成長の目安> 成長曲線のグラフに、体重や身長を記入して成長曲線のカーブに沿っているかどうか確認する。

【授乳・離乳の支援ガイド】平成19年、厚生労働省・日本栄養士会HPより

## まとめ

### 1. 乳児の特徴

遺伝と環境の相互作用成長と発達の相互作用により発育。

### 2. 乳児に必要な栄養源(母乳)について

母乳とは、「赤ちゃんにとって最良の栄養」。

### 3. 粉ミルクの開発

- ・母乳栄養児の発育発達に近づける。
- ・乳児の発育、発達を優先した上で、母乳の組成に限りなく近づけるような取組みを行う。

### 4. 品質管理

開発・設計・調達・生産・物流・販売・コミュニケーションのいずれも品質向上に向け日々取り組んでいる。

### 5. 粉ミルクの種類と離乳

離乳については、離乳食の内容や量を、個々に合わせて進めていくことが重要