子どもの食嗜好と成育環境

ー栄養科学と脳科学の視点からー

小泉 美和子

お茶の水女子大学 生活科学部食物栄養学科 教育研究協力員

幼児期および児童期の子どもの「食嗜好」は、周囲の環境との関わり方によって容易に変化します。近年増えている「孤食」という食生活スタイルが、子どもの食嗜好に与える影響について考えたいと思います。

幼弱期に親または集団社会と隔離したねずみの行動実験モデルを例に、孤食がもたらす影響を、特に食嗜好と行動変容について、科学的見地から考えます。

2

幼若期の食物選択とオリエンテーション

成育環境の重要性

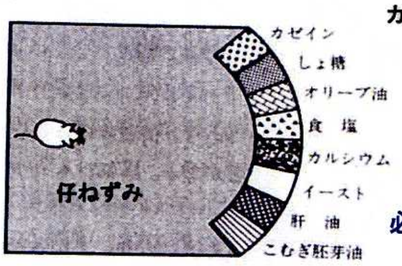
3

自分に必要な栄養素を選択できるかどうかは、特に子どもにとっては「成長できるかどうか」の分かれ道になります。本能的に栄養素を選択できることを示す実験データも多く、事実、動物も人間も、体が不足しているビタミンやミネラルを生理的に求めることもわかっています。

しかし、幼若な子どもでも同じでしょうか？赤ん坊や、離乳期あるいは離乳したばかりの幼い子どもが、食物を選択する能力をどうやって身につけるのか研究した実験例を紹介します。

4

Youngによる食嗜好実験



カフェテリア（多種の食品）

↓

仔ねずみは成長

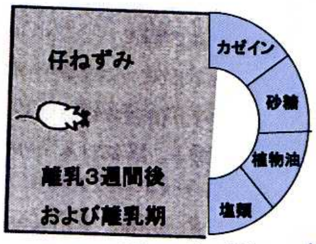
↓

必要な栄養素を選択する能力がある？

Young PT(*Department of Psychology, University of Illinois*) Studies of food preferences, appetite and dietary habit. *Phychol. Bull.*,1948

5

Scottによる食嗜好実験



(ビタミンは毎日供給)

カフェテリア（4食品）

↓

カゼインを摂取できない仔ねずみは成長できない

同じ親から生まれた仔ねずみに似た習性

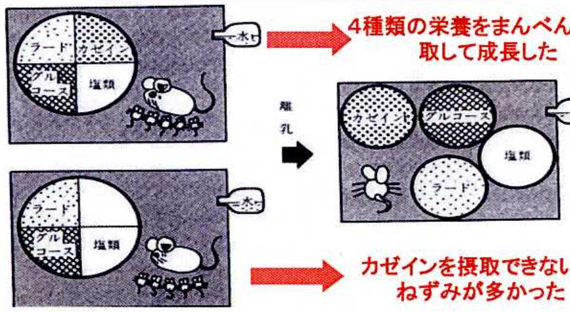
↓

幼若期の食体験が乏しいと食物選択能力は劣る

Scott EM (*Department of Chemistry, University of Pittsburgh)* Self selection of diet. *J. Nutr.* 1946～1947

6

木村による食嗜好実験



4種類の栄養をまんべんなく摂取して成長した

カゼインを摂取できない仔ねずみが多かった

仔ねずみから離れた場所で母ねずみにカゼイン食を供給

幼若期の食物選択能力は養育環境のもと習得される

7

スコットの実験からヒントを得ておこなった木村による実験があります。母ネズミが「カゼインを食べる」のを仔ネズミが見ている環境（上のイラスト）と、まったく見ていない環境（下のイラスト）の2つを作りました。

下の環境では母ネズミは仔ネズミが居ない場所でカゼインを補給されますが、仔ねずみはタンパク質を摂取する能力が身に付きませんでした。

親といっしょに過ごす環境の下、食べることを学び、親が食べるものを自分も食べてみる。こうした食体験が子どもの嗜好を形成していきます。

8

子どもの孤食

9

PEDIATRICS

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

「小児科学（アメリカ小児科学会）」

Household Routines and Obesity in US Preschool-Aged Children

就学前の児童における3つの生活習慣と肥満傾向の調査

Published online February 8, 2010

Sarah E. Anderson[a], Robert C. Whitaker[b]

[a]Ohio State University College of Public Health, Columbus, Ohio

[b]Temple University, Philadelphia, Pennsylvania

10

子どもの3つの生活習慣

調査対象；2001年に生まれた子ども8550人（2005年データ収集）

☆家族と夕食を食べる回数が

週5日以上

☆平日の睡眠時間が

1日10.5時間以上

☆テレビを視る時間が

1日2時間以下

11

3つの生活習慣と小児肥満

☆3つの生活習慣を満たしている世帯

家族と食事 ＋ 十分な睡眠 ＋ テレビの制限

小児肥満の割合；14.3%

☆3つとも生活習慣を満たしていない世帯

孤食 ＋ 睡眠不足 ＋ 過度のテレビ視聴

小児肥満の割合；24.5%　4人に1人が肥満

12

動物の行動から
孤食の問題に迫る

13

社会的隔離モデル

☆離乳後、集団からの隔離；離乳後～思春期～青年期
social isolation（社会的隔離）最低2週間以上

隔離・孤独（isolation） vs.. 仲間（group）

慢性的な心理的社会的ストレス

14

隔離ストレスの影響

☆過去の研究
副腎の肥大、甲状腺，脾臓，卵巣の縮小、摂食亢進、酸素消費増大、白血球減少など

☆近年の研究　心　青年期以降への影響

不安症状，うつ症状，恐怖反応の増加、　精神
社会的行動，記憶学習能力の低下、　行動
薬物または嗜好性食物に対する嗜好　嗜好

15

長期の隔離ストレスと行動

Long-term isolation stress in rats

Science 142（1963）

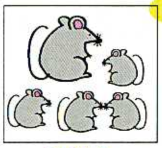
Hatch AM, Balazs T, Wiberg GS, Grice HC
Food and Drug Laboratory, Ottawa, Ontario

離乳したラット（350匹） ⇒ 半分を個飼い（～13週間）

4～6週目；臨床的な症状がはっきりと現れ始めた。
12週目；神経質で攻撃的で手に負えない。咬みつく行動が強まったため、通常の世話は不可能である。厚手の革の手袋または麻酔が必要である。

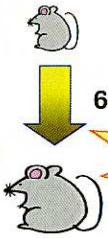
16

隔離ストレスと肥満；短時間の場合



離乳前

幼若期
隔離 10分handling
嫌な刺激(注射)　身体的ストレス
} 3週間



60日後
過体重
脂肪細胞の増加
コルチコステロン，ACTH増加

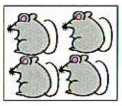
青年期に影響

Loizzo A. et al, *Pediatric Research* 59(2006)

17

隔離ストレスと肥満；長期間の場合

孤独　長期の隔離 ⇒ 体重増
16週間　24週齢

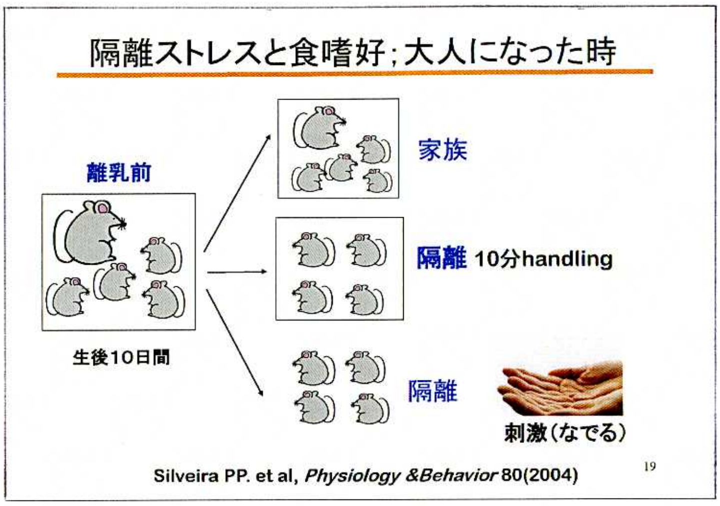


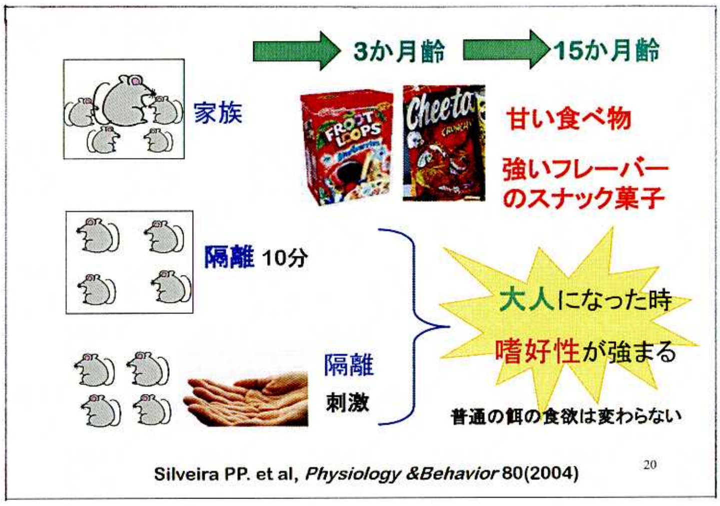
仲間 ⇒ 正常な体重

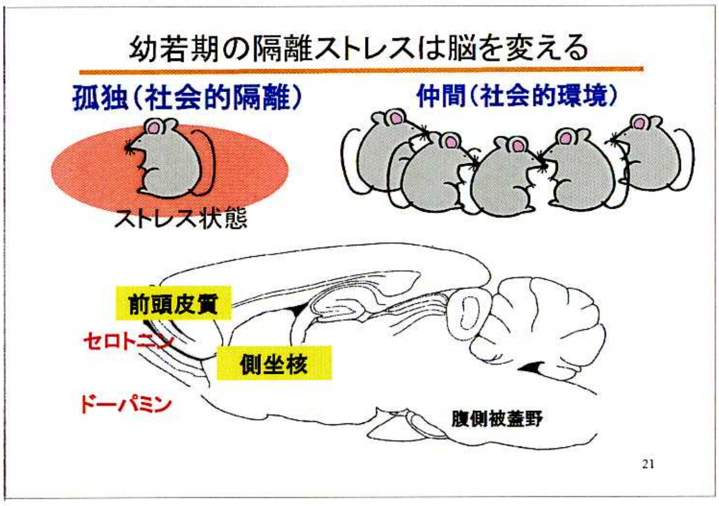
仲間　短期の隔離 ⇒ ⇒ 体重増
1週間　＋5週間　29週齢

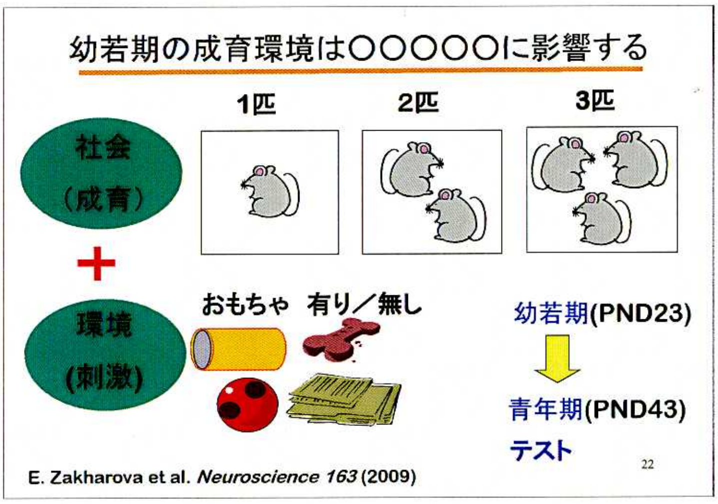
Martin AL. et al, *Behavioural Brain Research* 207(2010)

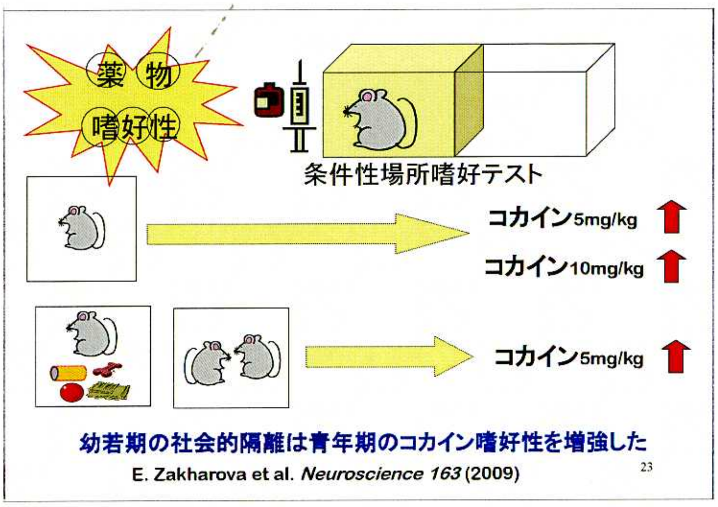
18

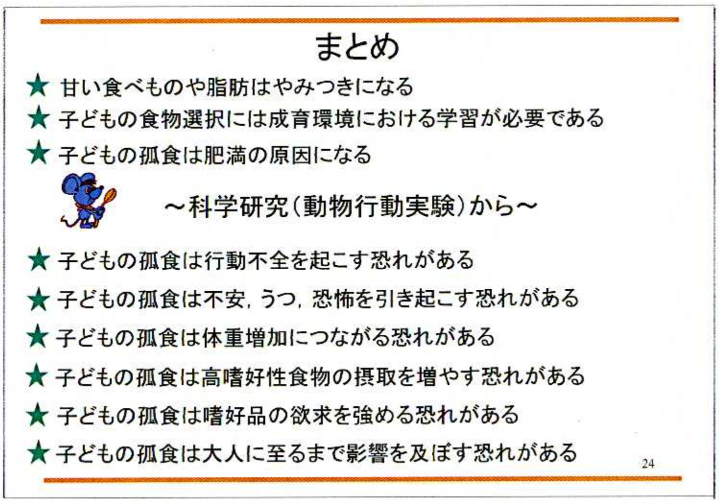

隔離ストレスと食嗜好；大人になった時
離乳前
生後10日間
家族
隔離 10分handling
隔離
刺激（なでる）
Silveira PP. et al, *Physiology &Behavior* 80(2004)
19


3か月齢
15か月齢
家族
甘い食べ物
強いフレーバーのスナック菓子
隔離 10分
隔離
刺激
大人になった時
嗜好性が強まる
普通の餌の食欲は変わらない
Silveira PP. et al, *Physiology &Behavior* 80(2004)
20


幼若期の隔離ストレスは脳を変える
孤独（社会的隔離）
仲間（社会的環境）
ストレス状態
前頭皮質
セロトニン
側坐核
ドーパミン
腹側被蓋野
21


幼若期の成育環境は〇〇〇〇〇に影響する
1匹
2匹
3匹
社会（成育）
＋
環境（刺激）
おもちゃ 有り／無し
幼若期(PND23)
青年期(PND43)
テスト
E. Zakharova et al. *Neuroscience 163* (2009)
22


薬物嗜好性
条件性場所嗜好テスト
コカイン5mg/kg
コカイン10mg/kg
コカイン5mg/kg
幼若期の社会的隔離は青年期のコカイン嗜好性を増強した
E. Zakharova et al. *Neuroscience 163* (2009)
23


まとめ
★ 甘い食べものや脂肪はやみつきになる
★ 子どもの食物選択には成育環境における学習が必要である
★ 子どもの孤食は肥満の原因になる
～科学研究（動物行動実験）から～
★ 子どもの孤食は行動不全を起こす恐れがある
★ 子どもの孤食は不安，うつ，恐怖を引き起こす恐れがある
★ 子どもの孤食は体重増加につながる恐れがある
★ 子どもの孤食は高嗜好性食物の摂取を増やす恐れがある
★ 子どもの孤食は嗜好品の欲求を強める恐れがある
★ 子どもの孤食は大人に至るまで影響を及ぼす恐れがある
24

特に幼い子どもの「成育環境」をターゲットにした理由は、幼若期の脳が未熟で脆いだけでなく変化を受けやすいためです。「隔離」というストレスもまた脳に変化を起こします。そして、成長して大人に至るまで、その影響を残すことにも注目しなければなりません。

動物実験モデルを人間の実生活にそのまま当てはめることは必ずしも適当でありませんが、科学的実証データから生体内の変化を予測し、それによる問題点と解決策を見出すことは重要です。

25

子どもにとって食事とは

心の栄養“家族とのつながり”を保つ

成長の場

子どもが安心して食事を楽しめるように・・・

家庭，学校，社会の中で見つめ直しましょう

26

成長科学協会主催第23回公開講座
「食と栄養から心の発達と体の成長を考える」

食は子どもの知力、体力のもと

1)子どもの栄養状態・食生活の現状・問題点・対策
- ①肥満・生活習慣病
- ②やせ、
- ③食生活の問題(偏食・朝食欠食など)

2)食育の大切さ

帝京大学小児科,児玉浩子
2010年6月12日

平成19年　国民健康・栄養調査

1)糖尿病が増加:強く疑われる人は約890万人、可能性が否定できない人は約1,320万人で、合わせて約2,201万人

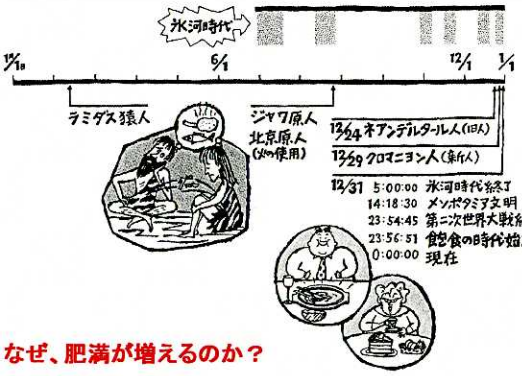
2)メタボリックシンドローム:40-74歳では、男性の1/2、女性の1/5

食生活の状況

3)朝食欠食:男女とも増加

4)野菜摂取不足

5)塩分摂取過多



なぜ、肥満が増えるのか？

体は飢餓を生き延びるように出来ている。
飽食時代(最後の3分)に対応できるようにはなっていない。

成人肥満:BMI 25以上
小児肥満の診断:実は難しい(年齢により体型が異なる)

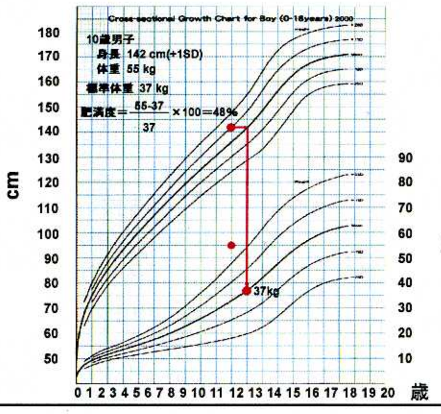
1)カウプ指数＝BMI　数式: $\{体重(kg)/身長(m)\}^2$
乳児　20以上 、幼児　18以上　要注意

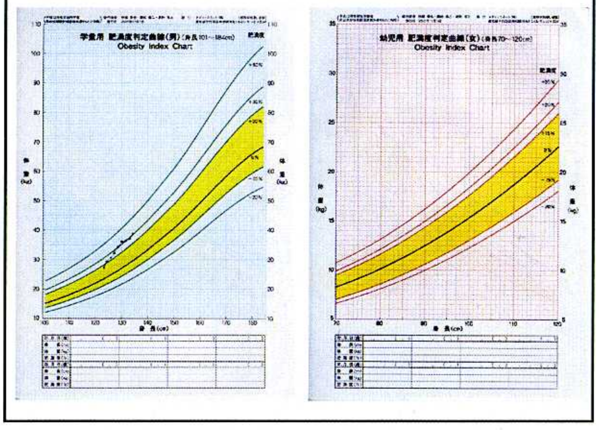
2)肥満度: 身長相当の体重(標準体重)にたいする%、
標準体重＝性別年齢別身長別平均体重(学校保健統計)
数式:　測定体重－標準体重/標準体重×100
幼児、学童　20%以上

3)BMI: (大まかな年齢別基準がある) (健康日記に掲載)

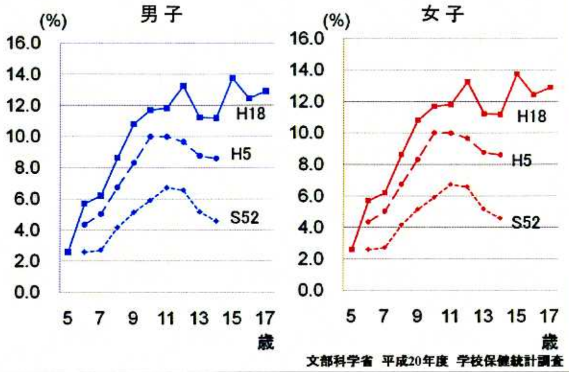
4)　肥満度判定曲線: 簡便

(体脂肪率:隠れ肥満、非肥満性過体重も見分けれる)





年齢別　肥満傾向児出現率の推移



文部科学省　平成20年度　学校保健統計調査

（小児）肥満の要因

I.　遺伝的素因

II.　生活環境

1）胎内での栄養不良（エピジェネティックス）
2）幼児期に肥満になる（BMIリバウンド）
3）食事：エネルギー、脂肪の取りすぎ（特に女子）
4）朝食欠食、偏食（生活習慣の乱れ）
5）運動の減少：特に女子
6）ストレスの増加
7）夜更かし、睡眠不足（夜食摂取、朝食欠食）
上記3）－7）は年齢が長じるにつれ、ひどくなる。
できるだけ早期に対応することが大切。

“小さく産んで、大きく育てる”は肥満・生活習慣病の元

低出生体重児（胎内での栄養不良、腎臓やすい臓など臓器の発達不全）

↓

出生後の栄養過多（急激な体重増加、人工乳育児）

↓

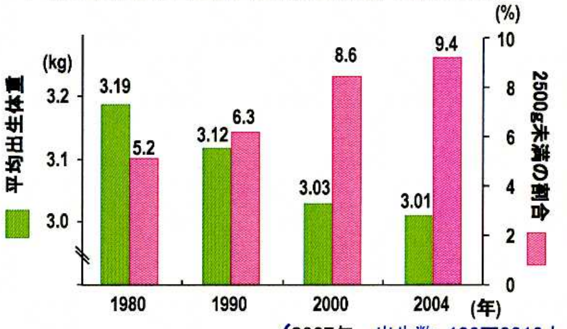
幼児期の肥満

↓

学童・成人での肥満・生活習慣病増加

わが国では、平均出生体重が減少、低出生体重児が増加

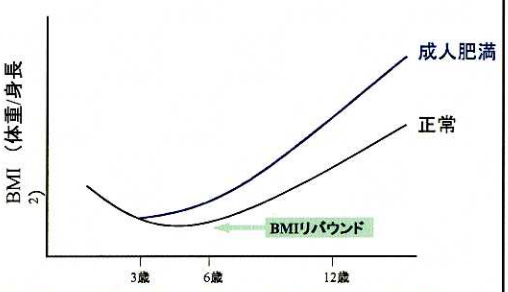
平均出生体重、低出生体重児（2,500 g未満）の割合の推移



主な要因：妊娠ダイエット

（2007年：出生数　108万9818人
2500g未満出生割合　9.6%）

幼児期の肥満は成人肥満になる

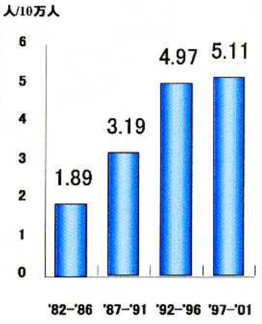


BMIリバウンドが早期であると成人肥満につながる。

小児肥満は何故悪い？

1）肥満児の15-20%はメタボリックシンドローム
2）すでに合併症を持つ子が多い
脂肪肝・肝機能異常（23-43%）、
高トリグリセリド血症（30%）、
高LDLコレステロール血症（15-18%）、
高インスリン血症（42-55%）
3）成人肥満に移行しやすい
（思春期肥満の70%は成人肥満に移行）
4）成人メタボロックシンドロームになりやすい

小児の2型糖尿病の発症率



学童10万人当たり3～5人/年
小学生 0.78人/10万/年(全国推定約52人)
中学生 6.43人/10万/年(全国推定220人)
(東京都)

肥満児(肥満度20%以上)の割合
男子78%、女子53%

高度肥満(肥満度50%以上)の割合
男子39%、女子23%
(全国調査、Sugihara et al. Clin Pediatr, Endocrinol 14: 65, 2005)

Yokota Y et al. Pediatric Diabetes, 5: 212,2004より引用改変

小児肥満はなぜ悪い？

肥満は悪循環

肥満小児の行動・心理的傾向の特徴

運動量が低下する。テレビを長時間視聴する。

夜更かしになる。夜食が増える。

消極的、内向的、うつ状態、非活動的、逃避的

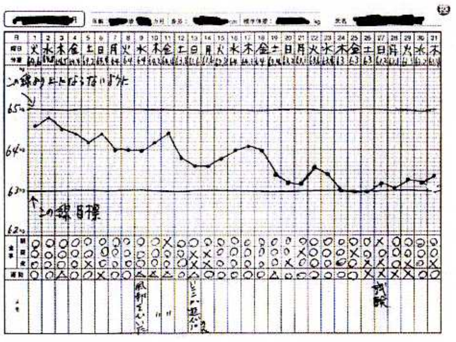
マイナス思考、劣等感、自身がない

これらは肥満を増悪させる

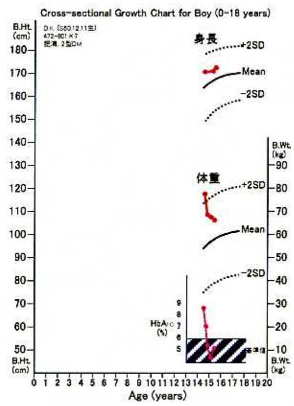
肥満小児への対応

- **「なぜ肥満が悪いか」を理解させる(動機付け)**
- **その子の食生活の問題点を分析し、その子に応じた対策を練る**
- **食事、運動の日記をつける**
- **毎日体重を測定し、グラフにする**
- **効果を十分知らせる、検査結果を共有する**
- **合併症の有無を知らせる**
- **食事療法の実際**
  - **間食を減らす**
  - **カロリーのある清涼飲料はやめて、ノンカロリーのものにする**
  - **1人分ずつ分ける(どれだけ食べたかがわかる)**
  - **良く噛む**
  - **体重の増減を見ながら、食事量を変更する**

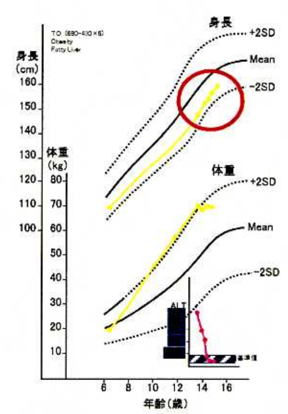
体重グラフ



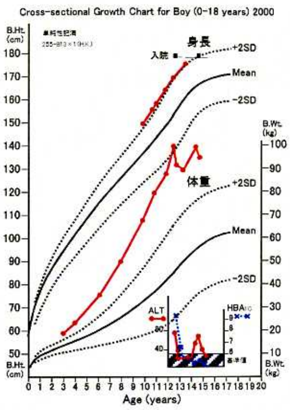
1ページで1ヶ月間記入ができ、複写になっており、1枚をカルテに保存できる



肥満で糖尿病が発症。
体重減少で改善



肥満による脂肪肝で、肝機能(ALT)が悪化。
体重が僅かに減るだけで、
肝機能は劇的に改善



高度肥満で
肝機能異常、
2型糖尿病

食事療法で改善

あせらない！

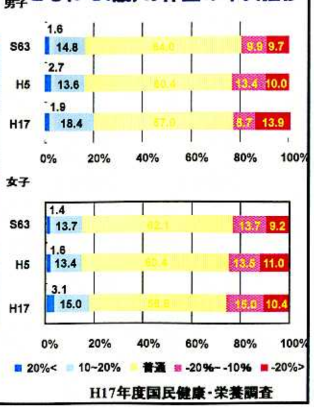
あきらめない！

20-29歳女性のやせの率

年	やせ女性の出現率（%）
S62年	18.6
H9年	24.1
H19年	25.6

平成19年国民健康栄養調査

子ども（6~14歳）の体型の年次推移

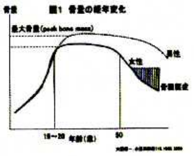


H17年度国民健康・栄養調査

やせ過ぎはなぜ悪い？

- ・栄養素の摂取不足：貧血、微量栄養素の欠乏
- ・不定愁訴（朝起きれない、疲れやすい→登校拒否）
- ・将来的に骨粗鬆症の危険が大
- ・寿命が短くなる

40歳からの平均寿命はやせが最も短い
男性34.54年（普通体重より5年短い）
女性41.79年（普通体重より6年短い）
（5万人12年間）　厚労省壮研究班



- **・胎児の栄養不良**
  →肥満・生活習慣病になりやすい

偏食・朝食欠食の問題
平成17年度乳幼児栄養調査

4歳未満の子ども(2,722人)の養育者の聞き取り調査(平成18年厚生労働省)

	平成7年度	17年度
• 偏食：	24.9%	34%
• よく噛まない：	12.6%	20.3%
• 野菜を毎日は食べない：		5.1%
• 果物を毎日は食べない：		9.4%
• 朝食欠食（殆ど欠食）：		9.4%（2%）
• 母親が朝食欠食の場合の子どもの朝食欠食率：		29.8%

幼児期から偏食、良く噛まない、朝食欠食が増加している

“よくかまない”は なぜ悪い？

読売新聞 2008.12.1

健康プラス

脳への効果 指運動より大

かむ効用 ③

よくかむことは身体の健康保持に役立つだけでなく、脳を活性化する効果もある。

「細かい手作業は、認知症防止に役立つ」といわれるが、日本歯科大教授の小林義典さんによると、指の運動よりも咀嚼の方が脳を活性化する効果は大きいという。小林さんらが、硬さが違う4種類のグミゼリーを咀嚼した時の脳血流量を調べたところ、硬いものほど血流量が多くなった＝グラフ＝。

咀嚼力低下と認知機能の関連を示す研究もある。東北大の研究では、70歳以上の高齢者1167人の認知機能と歯の本数の関係を調べた。認知機能が正常なグループは歯の平均本数が14・9本だったのに対し、軽度の認知障害の疑いがあるグループは13・2本、認知症の疑いがあるグループは9・4本と少なかった。

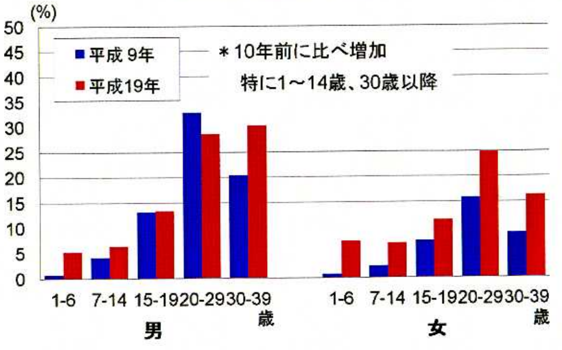
ネズミの歯を抜くと学習や記憶能力が低下するという動物実験もあり、人でも咀嚼力の低下が認知機能に影響を与えている可能性がある。

そのほか、ガムをかむことで学生のテスト成績が向上したという実験や、幼稚園児の知能指数と咀嚼の仕方に相関があったとの報告もある。

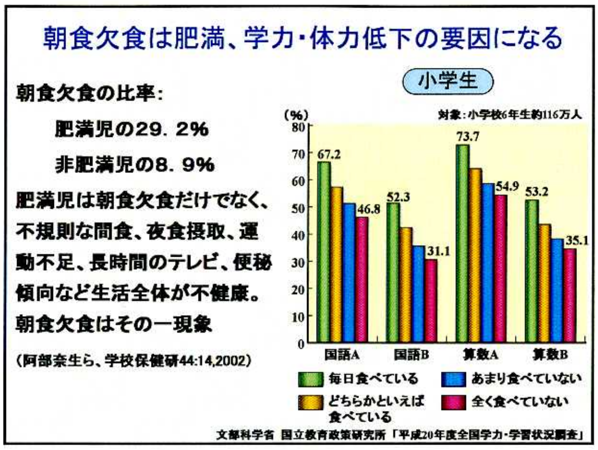
カナダの脳外科医ペンフィールドが、大脳皮質の場所と体の部位との対応を調べて作った有名な脳機能地図＝図＝がある。歯やあご、唇、舌など口周辺の機能に関連する大脳皮質面積が全体の4割近くを占めており、かむことが脳に及ぼす影響の大きさが容易に想像できる。

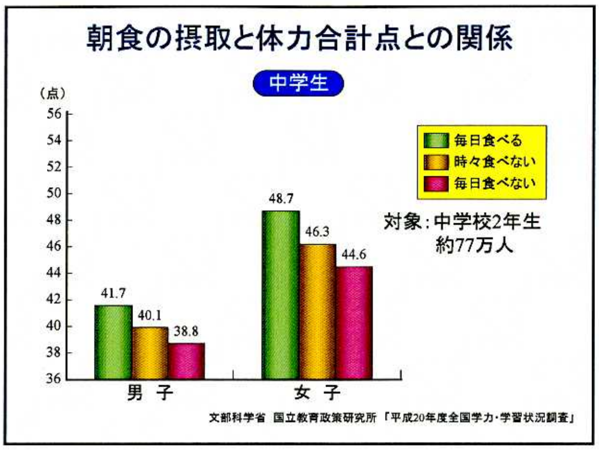
小林さんは「歯ごたえがあるものを食べることが、脳の活性化につながる」と話す。

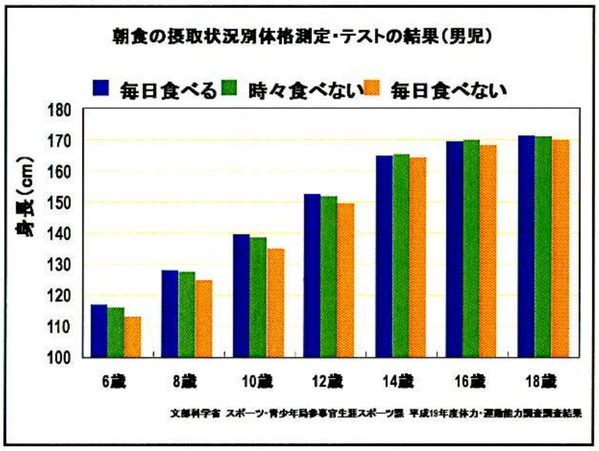
朝食欠食の状況

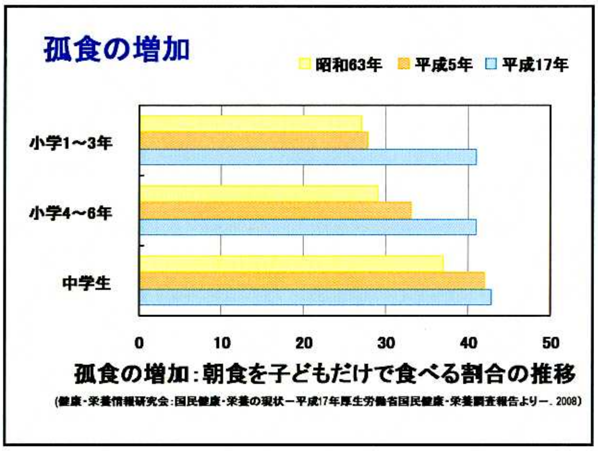


厚生労働省　平成19年　国民健康・栄養調査結果(概要)





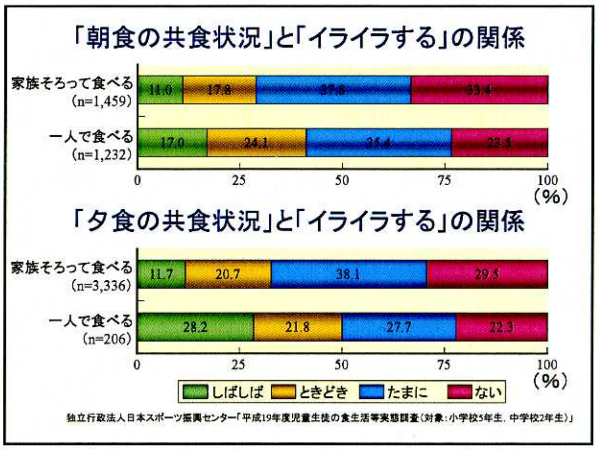




孤食はなぜ悪い?

・偏食が強くなる
偏食により必要な栄養素が欠乏する
(たんぱく質、ビタミン、ミネラルなど)
・人間関係が貧弱になる
・コミュニケーション能力が育たない
・意欲が希薄になる

安田洋子　発達28: 46-53, 2007



食育という言葉をご存知ですか？

「食に関する様々な知識と判断力を習得し、健全な食生活を実践できる人を育てること」

「体育も智育も才育もすべて食育にあると認識すべき」
（通俗食物養生法、石塚左玄、明治31年、1898年）

食育基本法（平成17年6月）

目的：国民が生涯にわたって健全な心身を培い、豊かな人間性を生むことが出来るように、食育を総合的かつ計画的に推進すること

栄養教諭制度（平成17年）

食育推進基本計画（平成18年）22年度までの到達目標

なぜ食育基本法が作られたの？

① 「食」を大切にする心の欠如
② 栄養バランスの偏った食事や不規則な食事の増加
③ 肥満や生活習慣病の増加
④ 過度の痩身志向
⑤ 「食」の安全上の問題の発生
⑥ 「食」の海外への依存
⑦ 伝統ある食文化の喪失

これらは社会全体として取り組むべき問題
（家庭、地域、学校、保育所など）

学校での食育の推進

- 学級担任：一緒に給食を食べ、給食を通して、食・栄養を理解させる。
- 栄養教諭：

①児童生徒の食生活等をふまえた「食に関する指導の全体計画」の作成
②校内の教職員の連絡・調整役
③家庭・学校・地域との調整
④学校給食献立が食に関する教材となるよう工夫
⑤調査などから把握した子どもの生活実態を全体計画に生かす
⑥他地域での取り組む、研究成果などの収集と活用

栄養教諭制度

学校における食育推進の中核的な役割を担う

公立校は県費負担教職員（都道府県教育委員会の判断）

年度	公立校の配置状況	
平成17年	4道府県	34人
平成18年	25道府県	359人
平成19年	45道府県	989人
平成20年	47都道府県	1,886人
平成21年4月	47都道府県	2,648人

学校給食実施校：小学校22,515; 中学校10,906（2006年）

小児科医・校医・養護教諭・保護者は栄養教諭の配置を強く要望しよう

学校医・幼稚園・保育園医の役割

- 1）健診での肥満ややせの早期発見
  検尿での糖尿病早期発見
  →結果の保護者への説明・対策
  →肥満・痩せ児への個別指導
- 2）栄養教諭の取り組みへの助言・協力
- 3）学校保健委員会などに積極的に参加
- 4）栄養学的・医学的知識の啓発
  （生活習慣病、偏食は何故悪い、朝食欠食はなぜ悪い？メタボリックシンドロームとは）

前橋市立荒牧小学校の取り組み

荒牧小学校校医として
学校保健委員会に毎回(2回/年)参加
平成18年度テーマ「しっかり食べよう朝ごはん」
平成18年 「食育の会」発足(会長PTA会長、事務局は学校)に参加:小児科医として医学・保健についての助言
全家庭を対象に実態アンケート調査
アンケートの解析(90%以上の子は朝食摂取、ただし栄養バランスが心配)
簡単レシピ集を作成・配布。アンケート結果を保護者に報告
平成19年「食育の会」を「あらまき こどもの食事を考える会」
定期的に家庭に情報提供(わかりやすく、楽しく、子どもからの親へのメッツセージ、Q & A)

30ページからなる力作

朝食摂取アンケート
(1〜6年生の平均%)

	毎日	殆ど	時々
平成18年	87.2	9.5	3.2
平成19年	92.5	7.5	0
平成20年	99.5	0.5	0

平成20年2月 100.0% !

平成20年度健康教育推進学校表彰で優秀校
財団法人 日本学校保健会(会長 唐澤祥人)
表彰式 平成21年2月 日本医師会館

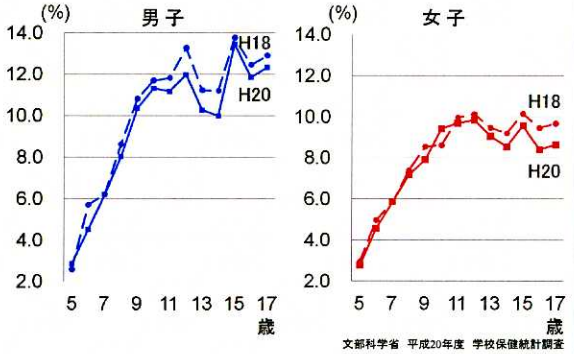
食育を実践している学校での子ども達の変化

★「学校給食が好き」.「給食を残さない」.「朝食を毎日食べる」と答える児童が増加

	17年6月	19年10月
学校給食が好き	63.5%	89.7%
給食を残さない	59.6%	92.2%
朝食を毎日食べる	89.4%	99.1%

学校を中核とした食育の推進〜学校・家庭・地域との連携から〜
京都府京都市立新町小学校〉(児童数403名, 13学級)

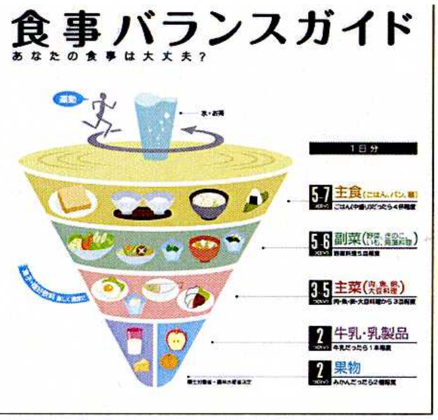
年齢別 肥満傾向児出現率の推移
〈平成18年度・平成20年度 比較〉



文部科学省 平成20年度 学校保健統計調査

家庭での食習慣チェックポイント

- **朝食は毎日食べてる?**
- **食べ物へ感謝(「命を」いただきます)してる?**
- **色々な食品を食べてる?**
  食事バランスガイド: 6つの基本食品:主食、副菜(野菜、海草など)、主菜(肉、魚、大豆、卵)、乳製品、果物
  野菜を毎日食べてる?
  脂肪を取りすぎていない?
- **嫌いなものも食べてる?**
- **よく噛んで食べてる?**
- **一緒に食事の準備をしよう!(休日など)**
- **一緒に食事を食べよう!(団欒の場)**



健全な食生活は子どもにとって
非常に大切です

偏食のない食事
一家団欒の食事
早寝・早起き・一緒に朝ごはん
適切な体格の維持

ご清聴
ありがとうございました