

# 栄養分野に焦点を当てた 貧困評価手法と指標に係る調査研究

平成 12 年 3 月

国際協力事業団  
国際協力総合研修所

総研
J R
99-76

本報告書は、平成 11 年度国際協力事業団客員研究員に委嘱した  
研究の成果を取りまとめたものです。

なお、本報告書に示されている様々な見解・提言等は、当事業団  
の意見を代表するものではないことをお断りします。

# 目 次

要約 .....	1
1. はじめに .....	5
2. 新しい世紀に向けての開発戦略 .....	7
3. 貧困と栄養との関係：栄養失調の規定要因 .....	9
3 - 1 アジアにおける栄養不良・出生時低体重 .....	11
4. 開発途上国の栄養問題 .....	13
4 - 1 栄養素欠乏症 .....	13
4 - 1 - 1 蛋白・エネルギー欠乏症( PEM ) .....	14
4 - 1 - 2 ヨード欠乏症( IDD ) .....	14
4 - 1 - 3 鉄欠乏性貧血 .....	15
4 - 1 - 4 ビタミン A 欠乏症( VAD ) .....	15
5. ジェンダー .....	17
5 - 1 ジェンダーと栄養調査 .....	19
6. 体位計測( anthropometry )による栄養アセスメント .....	20
6 - 1 体位計測指標 .....	20
6 - 2 推定基準値 .....	21
6 - 2 - 1 ローカルの健康集団を用いて作成する推定基準値 .....	21
6 - 2 - 2 米国国立健康統計センター推定基準値( The NCHS Reference Standards ) .....	22
6 - 3 リスクのカット・オフ・ポイント .....	22
6 - 4 個人を対象とした栄養アセスメント .....	23
6 - 4 - 1 スクリーニング .....	23
6 - 5 集団を対象とした栄養アセスメント .....	24
6 - 5 - 1 一度だけ行うアセスメント .....	24
6 - 6 敏感度と特異度 .....	25
7. 栄養サーベイランス( nutrition surveillance ) .....	26
7 - 1 栄養サーベイランスの定義と目的 .....	26
7 - 2 計画・策定のための栄養指標 .....	28
7 - 3 栄養不良の概念モデルと指標とデータの収集 .....	28

7 - 4	ターゲティング .....	30
7 - 5	事例 .....	30
7 - 5 - 1	バングラデシュの栄養サーベイランス 80 .....	30
7 - 5 - 2	カンボディアの UNICEF- WFP( World Food Program )による基礎調査 81 .....	33
8 .	栄養疫学 .....	35
8 - 1	因果関係がない場合の理解 .....	35
8 - 2	食事摂取量による評価手法 .....	36
8 - 3	追跡調査と半定量食物摂取頻度質問票 .....	36
8 - 4	半定量食物摂取頻度質問票のデザイン .....	37
8 - 5	半定量食物摂取頻度質問票のバリデーション・スタディー .....	37
8 - 6	栄養疫学におけるデータ解析 .....	38
9.	むすび .....	40
	参考文献 .....	42
	付表 1	
	ブノンペンにおける男女別・年齢階層別人口 .....	45
	コンポンチャム州における男女別・年齢階層別人口 .....	46
	タケオ州における男女別・年齢階層別人口 .....	47
	付録 2	
	カンボディアにおける第 2 次社会・経済調査( 1997 年 ) .....	48
	付録 3	
	身長別体重  女児  月齢 0-119 .....	49
	身長別体重  男児  月齢 0-119 .....	50
	図表	
	図 3 - 1  栄養不良の規定要因 .....	10
	表 3 - 1  開発途上国における子どもの慢性栄養不良性疾患率と規定因子( 横断的国家間研究 )..	12
	表 3 - 2  開発途上国における小児の出生児低体重率と規定因子( 横断的国家間研究 ) .....	12
	表 5 - 1  次に生まれてくる子どもの性別の好ましさ .....	18
	図 7 - 1  栄養不良と規定要因 .....	29

## 要約

乳幼児死亡率や妊婦死亡率と栄養状態は、深く関わっている。1995年の途上国における子どもの死亡件数の半数以上が、栄養不良と関連していると思われており、また、開発途上国における、5歳以下の子どもの約43%(2億3000万人)が慢性栄養不良、約9%(5000万人)が急性栄養不良であると推計されている。妊婦の栄養不良は、出産時の死亡リスクを押し上げ、また、生まれた子どもの発育障害を引き起こすと言われている。毎年、1800万人の低体重児は低栄養の母親から生まれており、これが開発途上国の主な乳幼児の死亡原因になっている。栄養不良は、子どもの感染症による死亡原因としての大きなリスク・ファクターでもある。

途上国における最も重大な4つの栄養素欠乏症は、蛋白・エネルギー、ビタミンA、鉄分及びヨウ素の欠乏症である。栄養不良の重要性はそれだけにとどまらず、免疫機能を衰えさせ、抗体形成や予防接種による免疫獲得も困難にさせる。低栄養状態は感染症の罹患率のリスクを高め、生存率を低くすることが報告されている。

栄養不良は直接的、間接的に社会、経済及び文化的要因と関わっており、ただ単に生物学的な原因だけで引き起こされる訳ではない。栄養状態の良し悪しには、教育も重要なファクターとなっている。女性の教育は、子どもの健康状態や乳児死亡率に大きな影響を与えており、「女性の教育は数世代にわたる悪循環を断ちきる重要なファクター」と言われている。

貧困社会では、たいてい、女性の低い厚生水準には彼女の低い経済的地位が表れている。インドでの例をとると、女兒が重症の栄養不良になるリスクは男児の4倍であり、病気になったとき医者にかかる機会は、男児は女兒の場合の40倍であると推定されている。また、性差により世帯内における資源配分に偏りがあり、これが女子乳幼児の生存率を大きく減少させていることが示されている。

ジェンダーは、食物消費量及び栄養摂取量の違いにもあらわれている。インドのベンガル地方にある2つの村で栄養調査が行われた。結果は、この2つの村における平均的な栄養状態の水準は高かったが、同年齢階層における男女別体重の体位計測値を使った評価では、両村において女兒の栄養状態が男児に比べると悪かった。

貧困評価を行う重要な理由は、貧困対策プログラムを立案、実施するにあたり、こういったプログラムを、誰を対象に行うかを絞り込むために、また、そのプログラムをモニターし効果をアセスメントするためにある。栄養分野における貧困評価は、貧困は栄養不良という結果を生み出すという考え方に立ち、栄養不良状態を計測することによって貧困を評価しようとするものである。

栄養状態の計測には幾つかの方法がある。計測手法のひとつとして栄養サーベイランスがある。この栄養サーベイランスの定義は、ある集団の栄養状態について監視し、栄養改善につながる意思決定をすることである。栄養サーベイランスの基本的な考え方は、疾病サーベイランスと類似している。栄養状態を知ることは、介入など貧困対策を考えるための出発点である。栄養サーベイランスの活動としては、データの収集、比較、解析、公表などがある。また、これらの活動を通して、人間としての基本的ニーズや「すべての人の健康」という目標に到達しようとするものである。

WHO及びUNによる栄養サーベイランスの手法は、目的により3つの定義がある。 長期的栄養モニター (long-term nutrition monitoring)、 プログラムのインパクト評価 (evaluation of programme impact)、

時宜を得た警告・介入のシステム( timely warning and intervention systems )である。食糧不足などが問題になっている場合は、時宜を得た警告及び介入システムをつくることが重要になることが多い。警告や介入のためには、潜在的な問題を予測し、食糧不足などの問題が深刻になる前に、短期間で実現可能な行動をいち早く実施できるようなメカニズムを必要としている。

栄養サーベイランスが立案された根本的理由は、栄養不良の根源は貧困にあるという認識からきている。開発途上国における栄養サーベイランスでは、主に大きな問題となっている4大栄養素欠乏症の1つである蛋白・エネルギー欠乏症に焦点を当てて評価を行っている。

栄養指標は健康、栄養状態及び生活の質を表す直接的指標であり、社会・経済開発の間接的指標でもある。開発計画担当者や経済学者は、1980年代から健康や栄養状態の計測など、経済開発戦略の意思決定に貢献できるような社会指標を模索してきた。貧困政策の計画策定・評価のために社会・経済指標として栄養指標を用いることは、栄養指標が貧困を反映する指標であるので合理的である。もし、この栄養状態に改善がみられなければ、貧困にある人の経済状態は良くなっていないということになる。

貧困測定の定義は比較することである。指標は、比較を可能にする道具の役目をしなければならない。栄養疫学における( この分野に限ったことではないが )指標の質として求められていることは、ターゲットとなる個人や集団をランキングできることである。そして、ランキングによって比較が可能となるのである。このランキングは、因果関係の評価に必要である。適切にランキングされていないと、本当は因果関係があるにもかかわらず、因果関係はないという結果が導き出されることがある。一般的に指標の質は、特異度及び敏感度により評価される。

体位計測( anthropometry )は年齢、性別、身長、体重によって個人や集団の栄養状態を計測することである。WHO、UNICEF、FAOなどの機関による栄養アセスメントでは体位計測がしばしば使われている。栄養評価のためにこの方法を利用する理由として、コストが低くて済む、フィールド・スタッフの研修期間が短くて済む、高いレベルの精度が得られる、使用される計測器を持ち運ぶのに便利である、過去と現在の栄養状態を知ることができる、といったことが挙げられる。

体位計測指標は、栄養状態評価に用いられる直接指標である。年齢別体重、身長別体重の指標は主に子どもに使われ、大人の評価にはBMIがよく使用される。体位計測指標の中でも、選択される指標は状況により異なる。緊急時、例えば、飢饉や難民キャンプでは、最もリスクの高い個人を選び出すために、迅速で簡易な方法をとらなければならないため、取り組む対象は急性栄養不良( wasting )である。指標は、急性栄養不良を表す身長別体重( low weight-for-length )を使用する。上腕囲計測も迅速に行える。

体位測定基準については、世界保健機関( WHO )や米国国立疾病対策センター( Center for Disease Control: CDC )は、NCHS( National Center for Health Statistics )基準値を国際基準値として推奨している。米国の子どもの体位計測値に基づくNCHS基準の使用については、外的妥当性が問われたが、研究報告により、5歳までならば、問題はないとしている。

子どもに使用される体位計測指標は、大人には向かない。逆に、大人に使用される体位計測指標は子どもには使われない。ジェンダーのアセスメントに使用される指標で、男女の差を捉えられないものもある。このように指標の選択には、指標の能力についての知識が必要である。

体位計測を使用することは、幾つかの利点があるが、栄養評価の目的によって、どうしてもそれだけでは不十分な場合もある。評価には情報などのバイアスがあるか、ないか、が問われることがある。バイアスはスタディー・デザインの段階で考えておかなければならない。

開発途上国で、栄養サーベイランスのような栄養アセスメントに求められていることは、早魃などのような場合に迅速に対応できることである。そのため、政策についての意思決定には既に存在しているデータを利用することも含めて、効率的にデータを収集するための方法がとられている。非常事態には誰がリスクにあるかを知ることの方が、なぜそうなのかを知ることより優先である。しかし、調査・研究の目的によっては因果関係の評価が問題になるときがある。こういう場合は、データの集め方や調査の対象を誰にするかなどを考慮に入れたスタディー・デザインが必要となってくる。栄養不良 - 生存率・病気の関係、例えば開発途上国におけるビタミンA欠乏症と子どもの生存率やエイズなどの感染症に関する研究において、因果関係を評価する新しい栄養疫学手法の重要性が認識されてきている。今後、栄養分野における仮説を検証するために、この手法の必要性はますます大きくなっていくと思われる。

栄養アセスメントには前記のように体位計測のほか、臨床試験、生化学的評価、食事摂取量等による方法がある。しかし、食事からのビタミンAが子どもの生存率にどのような影響を及ぼしたかの因果関係の評価では、食事からの栄養素という弱い暴露を扱うため、データ収集は追跡調査によって長期にわたって行われ、また、統計学的に必要な調査対象者の数も多くなる。したがって、そういったコホートを対象とした暴露を測る道具が必要となってくる。この道具として、1980年代から1990年代はじめにかけて開発・改良された、半定量食物摂取頻度質問票がある。一般的には質問票には妥当性と再現性が求められているが、これらを検証するためにこの半定量食物摂取頻度質問票のバリデーション・スタディーが行われた。その結果、この道具によって個人や集団を食物・栄養摂取レベルによってランキングすることができることがわかり、妥当性及び再現性があることが確認された。

貧困と栄養状態の計測の選択にはコストの制約も受ける。目的によって異なるが、現存するデータを利用できる場合もある。世界銀行、国連開発計画局や開発途上国の計画省などから出版されたデータベースを利用しデータ解析を行うこともできる。本稿ではカンボディアにおける1997年第2次社会・経済調査のデータベースを使用して簡単な統計手法を用い、3州における男女別年齢別人口分布を得た。これにより、地域や年齢階層によって人口分布に違いがあることから、幾つかの仮説を立てることもできる。

現在、世界の公衆衛生における最も困難な課題のひとつにHIV/AIDSがある。最近注目を集めている分野では、ビタミンA、HIV/AIDS及び子どもの生存に関する研究がある。スーダンにおいて無作為割付の方法を用いた追跡調査によれば、ビタミンA投与はHIVに感染した子どもの死亡率を下げたと報告している。今後、栄養 - 貧困の研究の方向として、こういった分野で栄養疫学的手法が力を発揮するであろう。

アジアの国における高い栄養不良の有病率を説明するには、アフリカやラテン・アメリカとは異なった要因があるのではないかと、という仮説がある。1人当たりの収入、1人当たりの医師の数、都市化、女性の識字率、出生時低体重、不適切な食事、安全な飲料水へのアクセス、女性の初婚年齢の要因以外に、アジア特有の要因があることが予想される。

栄養不良のリスク・グループは、子どもと妊産婦である。子どもの栄養改善は、将来、国の経済発展の貢献につながるであろう。今回、高齢者については触れなかった。開発途上国の高齢者についての現状は分かっていない。高齢者も栄養不良のリスク・グループであることは予想され、介入のターゲット・グループとしては優先順位が高いと思われる。

新しい世紀に向けての開発戦略のビジョンの基本目標到達には、いろいろな方面から取り組むことが求められるが、今後、評価手法も含めた栄養分野からの取り組みの強化が必要である。



## 1. はじめに

貧困撲滅は多くの開発途上国の重要な政策課題であり、被援助国の貧困の状況を把握し、社会・経済政策が貧困層に与えているインパクトを評価することは開発において重要な部分となっている。貧困評価を行う最も重要な理由は、貧困対策プログラムを立案、実施するにあたり、こういったプログラムを、誰に対して行うかを絞り込むために、また、その開発プログラムをモニターし、効果をアセスメントするためにある。限られた資金の用途を選択、あるいは投資の有効性を評価しようとする際に、何らかの比較可能な指標が必要である。その指標によりスクリーニングされたターゲット・グループを対象に、プログラムの計画・策定をし、モニター及び評価する効果的な手法が必要であるが、さまざまな試みの中から納得のいく手段が発見されることが期待されている。

貧困の評価は多面的な角度から行われてきており、使われる指標もまちまちである。貧困率はある貧困ライン以下の人口の割合を示しているが、所得貧困に基づいている。貧困ラインは国家間比較に用いられることが多い<sup>1</sup>。

貧困を計測する最も重要な理由は比較することである<sup>2</sup>。近年、貧困を定性的な視点からだけでなく、定量的に意味のある方法で測定するにはどのようにすればよいのかが求められている<sup>3</sup>。

飢餓と栄養失調の撲滅は、第3次国連開発の10年における6つの目標の1つであり、世界保健機関(WHO)は「すべての人の健康を西暦2000年までに」というゴールを宣言した<sup>4</sup>。しかし、栄養障害のある子どもたちの数は増加の一途をたどっている。また、妊娠や出産に伴う女性の高い死亡率は多くの途上国で問題となっている。そしてこれらの死因にも女性の低栄養が深く関わっている、という研究結果が報告されている。

栄養における問題は開発途上国に特異的なものではなく、工業先進国でも見られるが、問題のパターンが異なっている。工業先進国では、例として肥満などが挙げられ、これは主に飽食や運動不足が背景にある。反対に、貧困にある多くの開発途上国では肥満は重要ではなく、問題は飢餓や栄養失調といった形で現れている。国連児童基金(UNICEF)は、栄養障害は人権侵害のひとつであり貧困がもたらすものである<sup>5</sup>と解釈している。

栄養分野における貧困アセスメントの究極的な目的は、貧困軽減に寄与することである。そして栄養状態を測定することは、システム全体としての能力を分析するための出発点になることができる<sup>6</sup>。貧困軽減プログラムを考える場合、栄養分野をも含めたいろいろな分野からの取り組みが必要であることは既に認識されている。

本稿では、開発途上国における栄養問題の規定要因、貧困 - 栄養不良の関係の背景を探り、栄養分野に焦点をあてた貧困評価手法及び指標について概観したい。貧困は栄養不良という結果を生み出す

<sup>1</sup> UNDP(1987) 廣野良吉監修(1997) p.41-42.

<sup>2</sup> Ravallion M.(1992) p.1.

<sup>3</sup> Todaro M.(1997) 岡田靖夫監訳(1997) p.53.

<sup>4</sup> UNICEF(1990) p.8

<sup>5</sup> UNICEF(1998).

<sup>6</sup> Payne R.(1985) p.4.

という考え方に立ち、栄養不良状態を計測することによって貧困を評価しようとするものである。栄養状態の計測には幾つかの方法があるが、どの方法を使うかは目的やコストの点で制約を受ける。指標としては、主に体位計測値を中心に概観したい。また、主に先進工業国で1980年代から研究されてきている、コホートの追跡調査で使われる栄養疫学の手法は、因果関係評価における有効なアプローチであり、現在、幾つかの開発途上国でも導入され始めている。この手法における幾つかの注意点についても触れたい。

## 2. 新しい世紀に向けての開発戦略

世界の人口は1960年30億人であったが、1999年には60億人に増加した。過去25年間、世界の開発途上国の貧困人口割合は変わらないが、貧困下にある人数は増加している。開発途上国で1日1ドル以下で生活する人は、1987年には12億2720万人、1997年には13億1390万人となっている。一方、この同じ過去25年間、一部の指標に向上が見られた。乳児死亡率は、1970年には1000出生当たり107人であったが、1996年には59人に下がった。5歳未満の子どもの死亡率は1980年には133人、1996年には80人となっている。成人識字率、女子の初等教育及び中等教育就学率も向上している。しかし、これらは同じ途上国の中でも地域により偏りがみられる。サブ・サハラ・アフリカの乳児死亡率は、25年前の東アジア・太平洋諸国より高い。1993年における世界の貧困人口の80%はインド、中国、ブラジルなどの12カ国に住んでいる<sup>7</sup>。

WHOの「すべての人に健康を」のスローガンを考えるとき、この目標の到達には栄養分野からのアプローチが不可欠である。健康であるための必要条件とは良い栄養状態をいう。開発途上国の多くの国では栄養不良がいまだに解決されず、その現状はさらに悪化している地域がある。そして、大多数の子どもが本来成長・発達できる可能性を持っているにもかかわらず、既に修復できない程の栄養不良にさらされていると言われている<sup>8</sup>。前記のように、一部の地域で開発の指標に改善が見られるものの、開発プログラムは今のところ達成途上にある。

1996年5月、経済協力開発機構(OECD)の開発援助委員会(Development Assistance Committee: DAC)は新開発戦略(Shaping the 21st Century: The Contribution of Development Co-operation)を採択した<sup>9</sup>。これは過去50年における開発の重要性の認識と成果に基づいている。その新開発戦略のビジョンとしての基本的到達目標は、以下のとおりである。

### 経済的厚生

2015年までに極端な貧困人口の割合を半減する。

### 社会的開発

2015年までにすべての国で初等教育を普遍化する。

2005年までに初等・中等教育における男女格差を是正する。

2015年までに乳児及び5歳未満幼児の死亡率を3分の1に削減する。

2015年までに妊産婦死亡率を4分の1に削減する。

2015年までに性と生殖に関する保健・医療サービスを普及する。

### 環境面での持続可能性と再生

2015年までに世界全体及び各国において現在の環境資源損失の傾向を逆転させるために、2005年までにすべての国で持続可能な開発のための国家戦略を策定する。

<sup>7</sup> World Bank(1999)pp.3-7.

<sup>8</sup> Frongillo E.(1998).

<sup>9</sup> DAC(1996).

国民の栄養状態は個人の経済活動や国の将来の社会・経済発展にも影響を及ぼす<sup>10</sup>といわれており、開発には栄養分野も組み入れることが重要である。UNDPの人間開発の最優先分野は基礎教育、公衆衛生、安全な飲料水、適切な衛生施設、家族計画及び栄養の分野である<sup>11</sup>。適切な栄養状態はBHN( Basic Human Needs , 人間としての基本的ニーズ)の1つであり、また、プライマリー・ヘルスケア( PHC )における8つの柱の1つである<sup>12</sup>。

栄養状態は乳幼児死亡率や妊産婦死亡率と深く関わっている。中程度の栄養不良でも子どもの死亡リスクを押し上げると報告されている。WHOは、1995年の途上国における子どもの死亡件数の半数以上が栄養不良と関連していると見積もっている。また、栄養不良は子どもの感染症のリスクを高め、この感染症は死亡に至る大きなリスク・ファクターとなる。妊婦の栄養失調は、出産時における死亡率を高めるだけでなく、生まれた子どもの発達障害をも引き起こす。毎年、1800万人の出生時低体重児は、栄養不良の母親から生まれており、これが開発途上国の主な幼児死亡原因となっていると言われている<sup>13</sup>。ある調査・研究は、母親の栄養改善が子どもの生存率を上げたことを報告している<sup>14</sup>。

以上に挙げたようなことから、新しい世紀に向けての開発戦略のビジョンの基本目標と栄養が関連していることが理解できる。したがって、上記の目標到達のためにはいろいろな方面から取り組むことが求められるが、今後、評価手法も含めて栄養分野からの取り組みの強化が必要である。

---

<sup>10</sup> UNICEF( 1998 ).

<sup>11</sup> UNDP( 1997 )p.151.

<sup>12</sup> WHO( 1978 )pp.24-34.

<sup>13</sup> Ibid.( 1978 ).

<sup>14</sup> Herera G., M.( 1987 )pp.77-98.

### 3. 貧困と栄養との関係：栄養失調の規定要因

図3 - 1は栄養不良が社会・経済・文化的背景の結果として引き起こされることを示した概念的モデルである<sup>15</sup>。このモデルが示していることは、栄養状態を決める因子には直接的、間接的なものがあり、ただ単に生物学的な原因だけで引き起こされる訳ではなく、他の多くの要因とも関連していることを示している。

栄養不良という状態は、合理的に貧困に反映している<sup>16</sup>。このモデルでは栄養不良を引き起こす直接原因は、不適切な食事と疾病である。栄養不良状態にあると感染症にかかりやすくなり、感染症は死亡率のリスクを上げる。十分に食べ物が無い、また、食べ物はあっても、栄養価が低くて不適切な食事しかできないことは購買力とも結びついている。幼い子どもにはケアが必要であるが、それも受けられない貧困な環境がある。例えば、予防接種や離乳が必要であるにもかかわらず、母親は低い収入を得るための仕事で忙しく、ケアを必要としている子どもに注意を向けるのが難しい。また、教育や知識がないため、子どもへの配慮が足りなくなる。女性へのケアが不十分なのは、社会、夫を含む家族や女性自身の教育レベルの低さが関係している。さらに、社会的性差の問題も考えられる。

ヘルス・サービスへのアクセスの難しさは、僻地に住んでいるため利用できないということも途上国でよく聞かれる。一方、地理的には問題がなくアクセス手段があるにもかかわらず、経済的余裕がないために、結局はサービスを受けられないという結果に終わってしまう。このような要因は経済構造や政治的・イデオロギー的要因に大きく規定されている。

貧困は、世帯における最低限必要な食物の量を左右している。また、世帯内部の食物の不平等な配分が指摘されており、これが家族ひとりひとりの栄養状態を決定づける。貧しい人は高収入を得ている人に比べると、社会サービスの恩恵の受け方が少なく、社会サービスの分配に偏りがある。貧困と健康・栄養状態は複雑に絡み合っており、一面的な方法では解決は難しい。システムなどの根本的な改善がない限り、健全な経済的発展は期待されず、地球上の食糧が増産されても栄養失調などの問題は持続する<sup>17</sup>。センは、栄養不良とそれを規定する財との関係をエンタイトルメントという概念を使って説明している<sup>18</sup>。

図3 - 1モデルは、後述する微量栄養素欠乏症の規定要因を考慮する場合にも同様に応用できる。

---

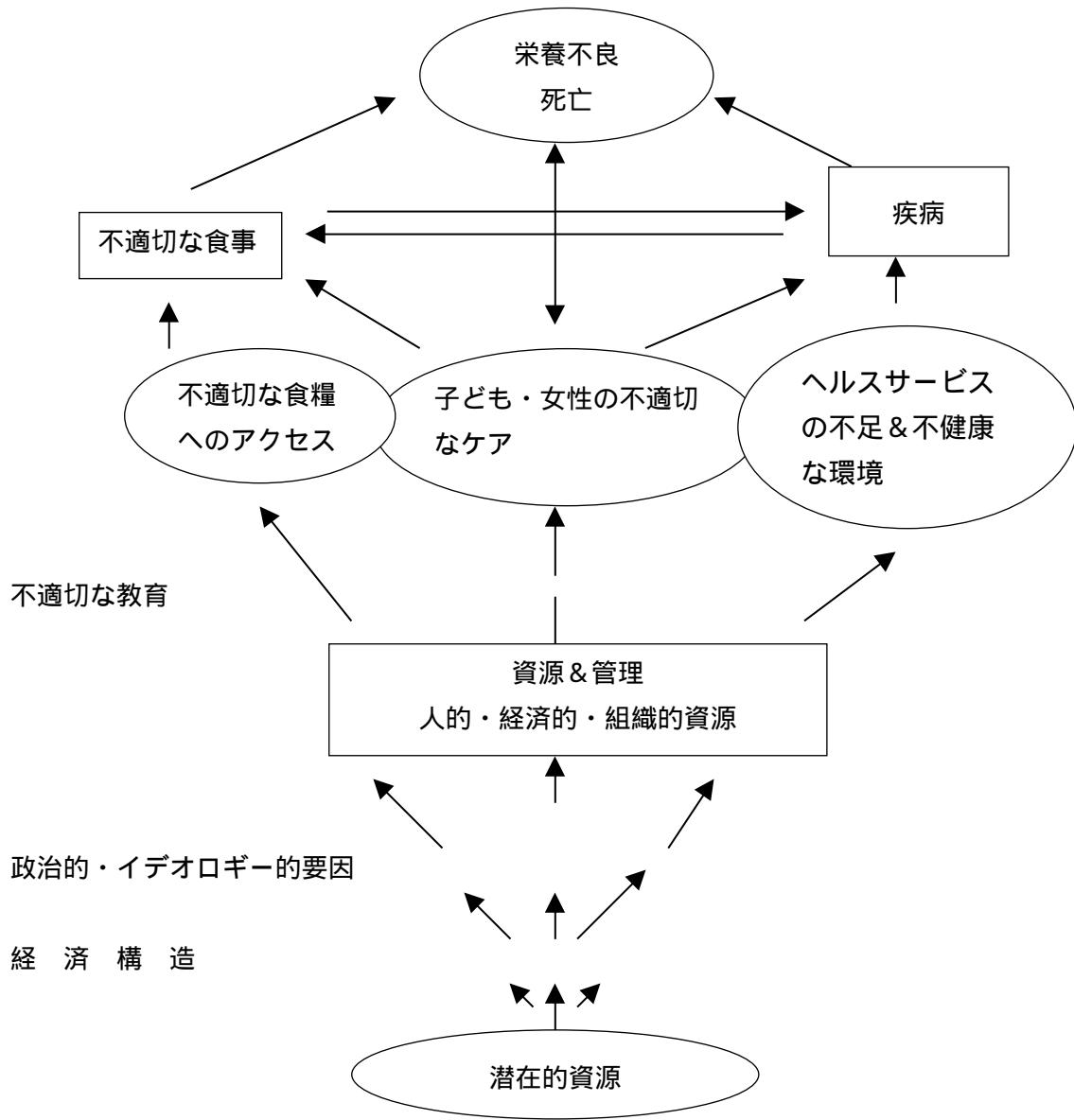
<sup>15</sup> Jonsson U.( 1997 )pp.53-68.

<sup>16</sup> Pinstrup-Undersen A.( 1987 )p.43.

<sup>17</sup> Reutlinger S.( 1987 )p.205.

<sup>18</sup> Sen A.( 1987 )p.203.

図3 - 1 栄養不良の規定要因



出所 : Jonsson U.( 1997 )p.54.

### 3 - 1 アジアにおける栄養不良・出生時低体重

表3 - 1と表3 - 2は、出生時低体重及び慢性栄養不良の規定因子の関係を示したものである。これらはWHOによって1990年代はじめに行われた調査のデータベースを使用し、世界の3地域、アジア、アフリカ及びラテンアメリカの66カ国のデータをプールし、横断的国家間の重回帰分析を行い、仮説や過去の研究に基づいて統計モデルが幾つか試みられた後、統計モデル公式1から公式3の中で説明変数がどのように変化するかを示している<sup>19</sup>。

表3 - 1は、子どもの栄養不良性疾患有病率とその規定因子を表しているが、重要な慢性栄養不良(stunting)の説明変数として、購買力平価(purchasing power parity: PPP)を考慮した1人当たりの収入、1人当たりの医師の数、都市化、女性の識字率となっている。

都市化という説明変数は、ヘルス・ケアと安全な飲料水へのアクセスが都市に集中していることも意味している。女性の識字率は健康の重要な因子である。このことは他の多くの研究からも同様な結果が導き出されている。全国規模の世帯調査がインド、パキスタン、スリ・ランカで行われ、教育は栄養の重要なファクターであるという証拠が提示された。これらの国で行われた調査では、教育レベルは栄養不良症有病率と関係しているが、字が読めるか読めないかの違いの方が、栄養不良症有病率により大きく関係している。

女性の教育に加えて、男性の教育も栄養と健康に関して重要な役割をしている。性別による教育の効果の違いでは、男性は女性に比較するとやや弱いものの重要な規定要因である。表3 - 1では男性の教育を表す識字率という変数の重回帰分析の統計値が空白になっているが、これは重要な要因ではないということではない。男性の識字率と女性の識字率は相関関係にあるので、男性の識字率は公式から外してあるが、女性の識字率には男性の識字率の効果も含まれている。

公式1のモデルは上記の4つの説明変数以外に、ダミー変数として住んでいる地域を加えたものであるが、統計的に有意になっている。しかし、公式2では出生時低体重を同じモデルに入れると重要な要因ではなくなってしまうのは、この2つの変数の間にコリニアリティーがあるからである。公式3は地域を外し、出生時低体重を入れたものであるが、統計的に有意となり慢性栄養不良の重要な要因となっている。

出生時低体重児が慢性栄養不良になる確率が高くなることは知られているが、ここで、何ゆえアジアにおいて出生時低体重の有病率が高いかという疑問が出てくる。1人当たりの収入、1人当たりの医師の数、都市化、女性の識字率以外にアジア特有の要因・背景があることを示している。

---

<sup>19</sup> Osmani S.R.(1997)p.36.

表3 - 1 開発途上国における子どもの慢性栄養不良性疾患率と規定因子(横断的国家間研究)

独立変数	公式	公式 1	公式 2	公式 3
定数		149.65** (5.34)	139.79** (4.30)	136.02** (4.20)
1人当たりの収入		-6.380** (-2.12)	-5.985** (-1.94)	-5.374* (-1.77)
1人当たりの医師の数		-3.590* (-1.67)	-3.914* (-1.73)	-4.436** (-2.01)
都市化		-11.413** (-3.09)	-11.156** (-2.54)	-11.594** (-2.64)
女性の識字率		-7.060** (-2.19)	-6.590** (-2.00)	-7.045** (-2.15)
男性の識字率				
地域(アジア = 1、その他の地域 = 0)		15.827** (2.79)	9.282 (1.09)	
出生時低体重(有病率)			0.369 (0.99)	0.661** (2.56)
R <sup>2</sup>		0.580	0.573	0.564
N		66	66	66

括弧内はt値

\*\*p = 0.05 \*p = 0.10

出所：Jonsson U.(1997)p.38.より作成。

表3 - 2は出生時低体重の有病率と規定因子との関係を示している。統計モデル公式1では、出生時低体重の重要な規定要因は、不適切な食物摂取、安全な飲料水へのアクセス、都市化、女性の初婚年齢となっている。しかし、収入と成人識字率が重要な規定因子ではないように思われたが、これは他の説明変数とのあいだにコリニアリティーがあったためである。このため、不適切な食物摂取と都市化の変数をモデルから外したところ、成人識字率(男女)と収入は重要な因子であることが分かった(公式2と公式3)。しかしこの結果からは、まだ、何ゆえアジアでの出生時低体重率が高いのかを十分に説明していないことを示している。この証拠として、統計モデルにおけるダミー変数である地域の正の係数が非常に大きいことが挙げられる。

表3 - 2 開発途上国における小児の出生時低体重率と規定因子(横断的国家間研究)

独立変数	公式	公式 1	公式 2	公式 3
定数		4.623** (11.21)	4.945** (16.21)	5.006** (16.43)
不適切な食物摂取(指数)		0.565** (1.82)		
安全な飲料水へのアクセス		-0.164** (-2.10)	-0.124 (-1.26)	-0.327** (-4.45)
都市化		-0.220** (-3.60)		
女性の初婚年齢		-0.035** (-3.04)	-0.036** (-2.66)	-0.032** (-2.19)
地域(アジア = 1、その他の地域 = 0)		0.75** (6.68)	0.868** (7.90)	0.851** (7.01)
成人識字率(男女)			-0.128** (-2.00)	
R <sup>2</sup>		0.713	0.691	0.634
N		78	78	78

括弧内はt値

\*\*p=0.05 \*p=0.10

出所：Jonsson U.(1997)p.40.より作成。



## 4. 開発途上国の栄養問題

栄養不良は世界の公衆衛生における大きな問題である。過去、世界における栄養不良の程度を知るために、多くの調査・研究が行われてきた。開発途上国における、5歳以下の子どもの約43%(2億3000万人)が慢性栄養不良、約9%(5000万人)が急性栄養不良であると推計されている<sup>20</sup>。世界全体では、子どもの体位計測による指標を使用しての栄養不良の有病率は、毎年約0.5%の割合で下がっているが、これは地域によって異なっている。1995年、南アジアでは5歳以下の子どもの半分以上が重度の慢性栄養不良にあり、その数は54%となっている。また、サブ・サハラ・アフリカにおいては39%、メキシコ、中央アメリカ及びカリブ海諸国では28%、中近東及び北アフリカにおいて22%となっている。1992年の中国では31%となっている。地球規模では1980年から1995年の間、慢性栄養不良にある5歳以下の子どもは、中国を除いて1億7600万人から1億8400万人と増加している。サブ・サハラ・アフリカを除いた開発途上国のほとんどの地域で、5歳以下の子どもの慢性栄養不良は減少した。南アジアでは年に0.9%、メキシコ、中央アメリカ及びカリブ海諸国では0.3%の減少が見られた。しかし、サブ・サハラ・アフリカ地域の13カ国で改善は見られたものの、他の12カ国では悪化しており、全体では0.13%増加した。慢性栄養不良(stunting)は広範囲にわたる栄養不良であり、知能の発達障害をもたらすことが多い。慢性栄養不良はすべての年齢層に起こるが、特にリスクの高いグループは未熟児、出生時低体重児(2500g以下で生まれた子ども)及び学童期前の子どもである。慢性栄養不良は累積された成長不良の過程であり、簡単に回復することが難しい<sup>21, 22, 23</sup>。

### 4 - 1 栄養素欠乏症

栄養素の欠乏症には、主要栄養素である蛋白質やエネルギーが不足して起きるものや、ビタミン、ミネラルといった微量栄養素(微量元素)が不足して起きるものがある。ここでは、途上国におけるもっとも重大な栄養欠乏症について述べる。WHOやUNICEFは、開発途上国の最も重大な4つの栄養欠乏症として、蛋白・エネルギー、ビタミンA、鉄及びヨウ素の欠乏症を挙げている。

栄養不良の重要性は免疫機能を衰えさせ、抗体形成や予防接種による免疫獲得も難しくしてしまう。低栄養状態は感染症との相互作用を持ち、感染症の罹患率や生存率のリスクを高めることが報告されてきた<sup>24</sup>。

---

<sup>20</sup> de Onis M.(1993)pp.703-712.

<sup>21</sup> Frongillo E.(1998).

<sup>22</sup> UNICEF(1998).

<sup>23</sup> Torun B. and Viteri F.(1988)pp.748-749.

<sup>24</sup> Scrimshaw N. et al.(1968)pp.148-180.

#### 4 - 1 - 1 蛋白・エネルギー欠乏症( PEM )

主要栄養素である蛋白質、エネルギーのどちらか、またはその両方が不足し、成長や健康に影響を及ぼしている状態をいう。食物摂取不足や、食物があっても栄養的に質が低いため栄養素が不足する状態になる。また、消化吸収不良によっても起きる。蛋白・エネルギー栄養素欠乏症はマラスムス( marasmus、消耗症ともいう )とクワシオルコール( kwashiorkor )ともいわれている。蛋白質・エネルギー栄養素欠乏症はたいてい一緒に起きることが多いが、そのどちらか一方が起きることもある。マラスムスは主にエネルギー不足から、クワシオルコールは相対的に蛋白質がエネルギーよりも不足することによって引き起こされる。マラスムス的クワシオルコール( marasmic kwashiorkor )は、急性のエネルギー不足と慢性、または急性の蛋白質不足を併せ持った状態である。蛋白・カロリー栄養素欠乏症をもった子どもはこれだけの症状にとどまらず、たいてい他の栄養素欠乏症を持っていることが多く、内分泌学的、組織学的、生物化学的な変化がみられる<sup>25</sup>。

蛋白・エネルギー栄養素欠乏症の有病率は、サブ・サハラ・アフリカでは30%、南アジアでは他の地域より高く、平均50%となっている。東南アジアの蛋白・エネルギー栄養素欠乏症は、国際機関の開発により大きな投資がされてきたにもかかわらず、過去20年のあいだ改善がみられなかった。また、過去数年のあいだにも同じく改善はみられず、1995年の有病率は55%、1997年は51%であった。南アジアの蛋白・エネルギー欠乏症を持った子どもは、同じ期間8800万 9000万人といわれている。この欠乏症は同じ南アジア地域内でも有病率に差があり、最も高いのはバングラデシュ、最も低いのはスリ・ランカであった。しかし、スリ・ランカはサブ・サハラ地域に比較すれば高い。また、同じ国内においても有病率にバリエーションがある。例えば、インドでは32 70%との報告がある。有病率は年齢階層によっても異なり、出生時の体重が低いと蛋白・エネルギー欠乏症になりやすく、2歳まで増加する。このため妊婦、授乳婦及び乳幼児が予防対策の対象者となることが多い<sup>26</sup>。

#### 4 - 1 - 2 ヨード欠乏症( IDD )

開発途上国ではヨード欠乏症は脳障害の最も重大な原因となっている。これは予防可能な栄養欠乏症であるといわれている。ヨード欠乏症により引き起こされる、何らかの脳障害を持った人は4300万人といわれている。正しい数を知るのは難しいが、1100万人がクレチン症であると推定される。さらに、7億6000万人が甲状腺腫( goiter )にかかっているといわれている。また、この欠乏症は死産及び流産を引き起こす。世界でヨード欠乏症にかかるリスクを抑えるためにヨード添加食塩普及運動を展開してきているが、1992年現在、対象者が16億人となった<sup>27</sup>。ヨード欠乏による甲状腺機能障害を起こさないための必要なヨード量は、安全率も考慮に入れると成人1人当たり1日100 150mgと推定される<sup>28</sup>。0-6ヵ月児は40mg、6-12ヵ月児は50mg、1-10歳児は70mg、妊婦は175mg、授乳中は200mgと

<sup>25</sup> Torun B. and Viteri F.( 1988 )pp.746-761.

<sup>26</sup> Jonsson U.( 1997 )pp.53-68.

<sup>27</sup> UNICEF( 1998 ).

<sup>28</sup> WHO/UNICEF/ICCIDD( 1993 )p.6.

なっている。日本のように海に囲まれているところでは、普通の食生活で海藻や魚類を多く摂取しているため、ヨード欠乏症の心配はないといわれている。開発途上国ではヨード欠乏症は、山間部に住んでいるかどうかの地理的条件に左右されることが多い。これは、食品流通が発達しているかどうかにもかかっている。リスク・グループとしては、異なった年齢階層すべての人に起こりうるが、甲状腺腫の有病率は男性より女性の方が高い。クレチン症や奇形の高リスクなのは胎児となっている<sup>29</sup>。WHO・UNICEF・ICCIDD( International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders )はフィールドにおけるヨード欠乏症による甲状腺腫をグレード0からグレード3までのレベルに分け、これを指標として使用することを推奨している<sup>30</sup>。

#### 4 - 1 - 3 鉄欠乏性貧血

鉄分の欠乏により引き起こされる鉄欠乏性貧血は、世界の最も共通した栄養障害であり、約20億人が貧血状態にあるといわれている。リスク・グループは5歳以下の子どもと妊婦である。5歳以下の子どもでは40から50%、妊婦では50%以上が鉄欠乏性貧血にあると推測されている。この栄養障害は、人間の免疫機能、体力、知力を衰えさせる。乳幼児においては、軽い場合でも知能の発達が抑えられる。貧血は、妊産婦の死亡のリスクを高くするが、これは、主に出産時の出血と敗血症が重要な原因となっている。貧血を持った母親から生まれてくる子どもは、低体重で貧血であることが多い。女性は生理により血液が失われ貧血になりやすい。寄生虫によっても貧血になるが、食事からの鉄分摂取量が十分ではないことが主な原因である<sup>31</sup>。ある程度の鉄は肝臓と骨髄に蓄えられるが、この蓄えが枯渇したり、食事からの鉄分の吸収が十分でない場合、鉄不足によりヘモグロビンが造られなくなり鉄欠乏性貧血となる。また、葉酸、ビタミンC、ビタミンB12の栄養素の摂取不足によっても貧血は引き起こされる。体内でのヘモグロビンの働きは、血中の酸素を運ぶ役目があり、脳の働きに必要な酵素の構成要素となっている。このため、貧血になると酸素不足で労働が困難になる。インドネシアでの栄養疫学調査・研究によれば、鉄欠乏性貧血のあるゴム農園で働く男性労働者の生産性が低いことが報告された<sup>32</sup>。開発途上国の鉄欠乏性貧血と労働の生産性とは深い関係があるので注目に値する。

診断方法として、生化学検査では血液中ヘモグロビンのレベルなどが指標として使われている<sup>33</sup>。

#### 4 - 1 - 4 ビタミンA欠乏症(VAD)

ビタミンA欠乏症は世界の90ヵ国以上の公衆衛生における大きな問題である。そして、失明の第1原因はビタミンA欠乏によると伝えられている。リスク・グループは5歳以下の子どもと妊婦である

<sup>29</sup> *Ibid.* pp.6-7.

<sup>30</sup> *Ibid.* p.8.

<sup>31</sup> UNICEF( 1998 ).

<sup>32</sup> Scrimshaw N.( 1991 )pp.46-52.

<sup>33</sup> Samir S. B. et al.( 1979 ). pp.916-25.

と報告されている。地球上の約1億人の子どもがビタミンA欠乏症にかかっている。この欠乏症は、夜盲症、眼球乾燥症(xerophthalmia)、角膜軟化症(keratomalacia)、失明のリスクを高める<sup>34</sup>。

適切なビタミンA摂取は、感染症の抵抗力を高め、子どもの発育向上と生存率を高めるための鍵となる。これはビタミンAが不足すると体内において免疫系を適切に機能させることが困難になるからだとされている。最近の研究によれば、ビタミンA欠乏症はHIVに感染した母親から生まれた子どもの感染リスクをも高めるという結果が発表されている<sup>35</sup>。またスーダンにおいて、子どもを対象にした追跡調査ではビタミンAの摂取は麻疹のリスクを下げた<sup>36</sup>。さらに、同じ追跡調査で貧困と不衛生な環境条件下で、食事中のビタミンA摂取不足は死亡率を大きく押し上げたと報告した<sup>37</sup>。

過去、ビタミンAの欠乏は夜盲症の原因として知られてきたが、現在も多くの国でビタミンA欠乏症に関する活動は、失明予防の活動に限られている。しかし現在ではビタミンA欠乏症の重要性が認識され、世界は、ハイ・リスク地域における母親と子どもを対象にしたビタミンA欠乏症の撲滅を通じた生存プログラムを展開している<sup>38</sup>。

タンザニアで、ビタミンA、HIV/AIDS及び子どもの死亡率との関係性を評価するために、無作為作付二重盲検法(randomized double blind placebo assignment and assessment)による追跡調査が行われた。この調査では子ども648人を対象として行われたが、このうち58%がHIVに感染していたが、これらの子どもにビタミンA剤を投与したところ、AIDSによる死亡率のリスクは68%減少し、下痢による死亡率のリスクは92%下がった<sup>39</sup>。

ビタミンA欠乏症の診断には指標として、眼球検査や血清中のmg レチノール/dlなどを用いる<sup>40</sup>。

---

<sup>34</sup> UNICEF(1998).

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> Wafaie W.F. et al.(1994)pp.1211-1221.

<sup>37</sup> *Ibid.*(1992)pp.267-271.

<sup>38</sup> UNICEF(1998).

<sup>39</sup> Wafaie W.F. et al.(1999)pp.127-33.

<sup>40</sup> Olson J.A.(1987)pp.307-309.

## 5. ジェンダー

開発途上国で、女性の栄養状態を悪化させる重大な要因として社会的性差がある。セン<sup>41</sup>は、性比の低落と女兒の軽視を証拠として取り上げている。インドでは人口統計上の特徴の1つとして性比(女性-男性比、FMR)の下降現象が現れており、1901年は0.972、1971年は0.930となっているが、これらの数字の背景にはインドにおける女兒の軽視があるからだとしている。これは男児を好む結果として、女兒は軽視される。女兒の軽視は結果としてある種の死因において男女別の死亡率に差異をもたらす、妊産婦の高い疾病率につながっている。日本では性比は時(1921-1975年)と場所にかかわらず安定した傾向が見られる<sup>42</sup>。カンボディアの1997年第2次社会・経済調査<sup>43</sup>で収集されたデータを使用しての一部の州についての性比を求めたところ、同じ年齢階層や場所により異なることがみうけられた。例えば、首都プノンペン<sup>44</sup>の年齢5-9階層における女性-男性比は0.95、コンポンチャム州では0.78、タケオ州では1.03となっている<sup>44,45</sup>。これらの数字が、今後どのように変化していくのか興味深い。

表5-1は、親にとって次に生まれてくる子どもの性別の好ましさを指数で表したものである。これはWHOの行った世界における調査の結果をもとにして作られたものである。表の男児を好む指数(Index of Son Preference)は、次に生まれてくる子どもは女兒の方がいいと答えた人の数と、男児の方がいいと答えた人の数の比を表している。これは、指数が大きければ大きいほど女兒の子どもを軽視する背景があることを示唆していると言われている。表が示すように、パキスタン、バングラデシュ、韓国のようなアジアにある国では男児を好む傾向が強い。一方、中南米のコスタリカ、ジャマイカ、ヴェネズエラでは子どもの性別の好みは強くない。

<sup>41</sup> Sen A.(1985)(鈴村興太郎訳(1999))p.108.

<sup>42</sup> 是永純弘(1984)p.103.

<sup>43</sup> World Bank(1997).

<sup>44</sup> 筆者がカンボディアの1997年第2次社会経済調査のデータベースを使用し求めた。

<sup>45</sup> 付録1.

表5 - 1 次に生まれてくる子どもの性別の好ましさ

Country	Index of Son Preference ( 男児を好む指数 )
<b>Strong Son Preference</b>	
Pakistan	4.9
Bangladesh	3.3
Korea	3.3
<b>Moderate Son Preference</b>	
Malaysia	1.2
Mexico	1.2
Morocco	1.2
<b>Equal Preference</b>	
Indonesia	1.1
Costa Rica	1.0
Kenya	1.1
<b>Daughter Preference</b>	
Venezuela	0.8
Jamaica	0.7

出所 : Smyker P.( 1993 )p.31.

貧しい社会では、女性の経済的地位は彼女の厚生水準をよりよく表している。インドでは女兒が重症の栄養不良になるリスクは男児の4倍であり、病気になったとき医者にかかる機会は男児の場合、女兒の40倍であると推定されている。また、ある研究報告によると、性差による世帯内における資源配分に偏りがあり、これが女兒の乳幼児の生存率を大きく減少させていることが示されている<sup>46</sup>。国によって事情は異なるのであるが、貧しい家族が生き残るためには男児の方が効率の良い働き手になり、将来の財政的貢献度が期待できるという事実を反映しているのである。

ジェンダーは、食物消費量及び栄養摂取量の違いにも表れている。インド、ベンガル地方の2つの村で栄養調査が行われた。この調査の結果によれば、この2つの村における平均的な栄養状態の水準は高かったが、同年齢階層における男女別体重による評価では、両村において女兒は栄養状態の程度が男児に比べると悪かった<sup>47</sup>。

性的バイアスの研究には、まだ調査の難しさが残されている。男女別の労働量を推定するために、FAO / WHO / 専門委員会の標準調査票を用いてある調査が行われたが、女性の労働量が過小評価され、バイアスが含まれていると指摘された。また、質問票のデザインにおける妥当性(バリディティー)も問われた<sup>48</sup>。

<sup>46</sup> Todaro M.( 1997 )( 岡田靖夫監訳( 1997 ))p.192.

<sup>47</sup> Sen A.( 1985 )( 鈴木興太郎訳( 1999 ))p.112 113.

<sup>48</sup> *Ibid.* p.107.

## 5 - 1 ジェンダーと栄養調査

栄養についての調査は、家族を対象に行われることが多い。世帯別調査では世帯内部における所得分配が平等であると仮定されている。しかし、家計所得で各個人の厚生を十分に計測することはできない<sup>49</sup>。

一世帯における食費とジェンダーと栄養との関係の評価は、セン<sup>50</sup>は女性の福祉の評価は別々の概念的枠組を考慮しないと難しく、福祉と性的な偏見(バイアス)の問題に取り組む場合、家族の福祉という混合概念から男性と女性の福祉を対比することはできないといている。

栄養状態の性的バイアスを調べる方法には幾つか考えられる。よく行われるのは、食物・栄養摂取量や体位を男女別に計測することなどがある。後者は、食物を摂取した結果として現れてくる身体の変化を、身長や体重などを計測することによって捉えようとするものである。食物摂取と身長、体重の変化は感染症や労働の強度など、他の複数の要因とも連動している。したがって、栄養評価には食物の摂取量を把握するだけでなく、基礎代謝、活動強度、寄生虫の有無、感染症にかかっているかどうか、妊産婦か、などの点も同時に考慮する必要があり、そのためのデータが必要である。

飢餓や栄養不良におけるリスク・グループは、一般に子ども、女性、特に妊産婦といわれている。評価には同じリスク・グループの中でも、栄養状態のレベルに差があることを考慮しなければならない。ジェンダーに注目する場合、男女別のデータが必要になる。セン<sup>51</sup>は、性的バイアスの程度を比較する1つの方法は、同じ家計内の男児を女児の相対的成長度を調べることでであると述べている。

---

<sup>49</sup> *Ibid.* p.192.

<sup>50</sup> *Ibid.* p.105.

<sup>51</sup> *Ibid.* p.128.

## 6. 体位計測( anthropometry )による栄養アセスメント

栄養アセスメントの目的は誰にリスクがあるかを見つけることである。栄養状態の評価のために体位計測を使用する利点は、調査対象者から聞き取る場合と異なりバイアスが少ないことが挙げられる。体位計測はスクリーニング、身体成長モニター、緊急時の栄養アセスメント、栄養サーベイランスなどに使用されている。

### 6 - 1 体位計測指標

体位計測は、個人、または集団を対象とした栄養状態のアセスメントに利用される。体位計測は年齢、性別によって異なる、個人や集団の栄養状態を知ることのできる手法である。

WHO、UNICEF、FAOなどの機関による栄養調査では身体の測定の手法がしばしば使われてきている。栄養評価のためにこの手法を利用する理由として、コストが低くて済む、フィールド・スタッフの研修期間が短くて済む、高いレベルの精度が得られる、使用される計測器を持ち運ぶのに便利である、過去と現在の栄養状態を知ることができるといったことが挙げられる。体位計測指標は、栄養状態評価に用いられる直接指標であり、年齢、体重、身長、年齢別体重( weight-for-age )、身長別体重( length-for-age )、肥満度指数( body mass index: BMI )などが使用されている。年齢別体重、身長別体重の指標は主に子どもに使われ、BMIは大人の体位計測の評価によく使用される<sup>52,53</sup>。これらの指標は、個人、集団をランキングし、比較する道具として使用される。栄養分野での貧困を評価する場合、子どもの栄養状態は食糧供給の急速な変化に対して、敏感に反応する指標であると言われている<sup>54</sup>。

以下は体位計測に使用される指標についての説明である。

#### 子どもの体位計測指標

##### 年齢別体重( weight-for-age )

この指標は、誰が慢性栄養不良( 過去の )や急性栄養不良( 現在の )の状態にあるかを知ることができる。しかし、この2つを区別できないという不利な点もある。

##### 年齢別身長( length-for-age )

過去の栄養状態を示す指標である。特に、2-3歳児の最も成長の早いときの比較に適していると言われている。低身長別体重は、慢性栄養不良として診断される。

##### 身長別体重( weight-for length )

この指標は、調査対象者のはっきりした年齢がわからない場合、現在の、または急性の栄養不良を評価するのに便利である。この指標は、介入プログラム評価や食糧供給の季節変動がどのように

<sup>52</sup> FAO/SADC Project GCP/RAF/284/NET, Unit 1.

<sup>53</sup> Forbes G.B.( 1988 )pp.534-535.

<sup>54</sup> Mason J.B. et al.( 1984 )pp.12-26.



影響を与えたかなどを評価するときに使用されている。しかし、慢性栄養不良と診断されたにもかかわらず、身長別体重は正常値を示すことがある。

#### 成人の体位計測指標

BMI: この指数は相対的体重とか体格指数ともいわれている。主に大人の身体計測指標として使われており、年齢20-65にある階層の人に応用されることが多い。BMIは体重(kg)÷身長(m)の公式で求められる。BMIは、主なエネルギーの貯蔵方法である脂肪蓄積量をよく表す指標であるとされている。健康な人であれば、BMIは一定の範囲にある。

#### その他の体位計測

皮脂厚計で肩甲骨下部と上腕背側部を測定し、その合計から体脂肪と筋肉の割合を求めることもでき、これらの計測値から多くの情報を得ることができる。体位計測には上腕囲(MUAC)計測値も用いられる。上腕囲(MUAC)は身長別体重より経済困窮状態に対して反応がより大きい<sup>55</sup>といわれている。

上で説明した指標は、コスト、現場状況などの条件により使用を制限される。実際には、栄養アセスメントの目的により体位計測値だけでなく他の指標も用いられる。

## 6 - 2 推定基準値

体位計測値の指標である年齢別体重、年齢別身長、身長別体重、BMIは個人や集団の栄養アセスメントをするための道具であるが、推定基準値と比較することによってアセスメントが可能になる。基準には大きく分けて2種類ある。ひとつはローカルの健康集団を用いて作成した推定基準値(内部標準)、もうひとつは米国の健康集団を用いて作成した国際推定基準値(外部標準)である。

### 6 - 2 - 1 ローカルの健康集団を用いて作成する推定基準値

ローカルの健康集団を用いて基準を作成する場合問題になるのは、外的妥当性(external validity)であり、推定基準値を作成する場合、外的妥当性を得るために考慮に入れなければならない条件がある。以下は、Waterlow等<sup>56</sup>が提案する注意点である。

1. 体位計測は、健康で栄養状態の良い集団を対象にして行う。
2. 標本数としては、性別年齢階層別に少なくとも200名は必要である。
3. 標本抽出方法を定義し、再現性をもたせる。

<sup>55</sup> Bloem M.W. et al.(1991)p.14.

<sup>56</sup> Waterlow J.C. et al.(1977)pp.489-499.

4. 訓練された観察者が正確に計測を行い、記録をする。また、計測器はあらかじめ正確さを何回もテストしたものを使用する。
5. 体位計測は標本である人を対象に、栄養評価に必要な変数すべてについて行う。
6. 計測値からグラフと表を作成する。記録は正確に行う。

標本数について男女別年齢階層別に作成する。

少なくとも標本数に 200 名が必要な理由は、きれいな正規分布を得るためである。

## 6 - 2 - 2 米国国立健康統計センター推定基準値( The NCHS Reference Standards )

調査対象の子どもの体位計測値が正常かどうかを診断するために、健康な子どもの計測値と比較される。米国の国立健康統計センター( NCHS )の推定基準値は、米国以外の国で行われる栄養アセスメントにも使用されている。NCHS推定基準値は、健康な米国の子どもの体位計測値( 縦断的及び横断的調査による )に基づいて作られている。WHO及び米国の疾病対策センター( CDC )は、NCHS推定基準値を国際推定基準値として使用することを推奨している<sup>57</sup>。NCHS 基準値は、年齢階層別( 0-119 月齢児 )及び男女別<sup>58</sup>に作成されており、調査対象者の計測された数値は同性同月齢階層と比較し診断する。

NCHS推定基準値を、米国以外の人種の異なるグループの診断推定基準値として使用することについては、人種的な違い、すなわち、遺伝的相違の理由から、米国の子どもの体位計測値を用いて作られたものと比較することには異論があり、外的妥当性が問われていた( 疫学研究では、外的妥当性を考慮に入れスタディー・デザインを考える )。これに対して、ある研究報告によると、子どもの体位に究極的な影響を与えるのは社会・経済的要因で、遺伝的要因の影響より大きく、5歳までの使用には問題はないとされている。というのは、5歳までの成長に与える遺伝的影響は大きくないからである。途上国の栄養状態が良好で健康な乳幼児の体位は、北アメリカの子どもの体位とほとんど変わらず、遺伝的な違いは観察されなかった<sup>59</sup>。

国際基準値を使用する利点は、異なった集団や調査・研究結果を比較することができ、理解がしやすくなることである。男児及び女児の NCHS 基準値は付録 3 参照( 男女別身長別体重のみ )。

## 6 - 3 リスクのカット・オフ・ポイント

体位計測値は推定基準値と比較し、栄養状態を診断する。この計測値と推定基準値の間には複数の表し方があり、%点( パーセントイル )、メディアン%、標準偏差( SD )、Z - スコアがよく使用される。これらの方法は、基準値が作成された標本の観察値の中心点と比較することに基づいている。

<sup>57</sup> WHO( 1983 )pp.61-62.

<sup>58</sup> 付録 3.

<sup>59</sup> Martorell R.( 1984 )pp.373-391.

計測値を標準値と比較する理由は、実際の計測値がカット・オフ・ポイントの下にあるか、上にあるか、を知るためにふるいにかけることである。こうすることによって、リスクにある人とそうでない人を分けることができる。カット・オフ・ポイントは、与えられた条件によって変えなければならないことがある。例えば、介入プログラムで予算や人材など資源不足で対象者の数を制限しなければならないときがあるが、このようなときには通常より大きなリスクにある人が優先される。仮に、 $-2SD$ をカット・オフ・ポイントとして用いたとしても、十分に人数を絞り切れないことがある。その場合カット・オフ・ポイントを変えることにより、さらに、絞り込むことが可能になる<sup>60</sup>。

## 6 - 4 個人を対象とした栄養アセスメント

個人を対象とした栄養評価には大きく分けて、トレンドのアセスメントとしての身体成長モニター (growth monitoring) と緊急時のスクリーニング (screening) がある。緊急時のスクリーニングは、例えば、迅速に死者の増加をくいとめることを目的として行われる。また、スクリーニングは非緊急時にも使用されることがある<sup>61</sup>。

栄養評価では、誰がリスクにあるかを知ることの方が、なぜそうなのかを知るより優先である<sup>62</sup>。

### 6 - 4 - 1 スクリーニング

#### 緊急時のスクリーニング<sup>63</sup>

緊急時とは、例えば、飢饉や難民キャンプで迅速な対応が求められるときである。緊急時の体位測定を利用したスクリーニングは、介入プログラムの参加者を決めるために使用される。このとき、介入プログラムのために最も高いリスクにある人を選び出さなければならない。緊急時には、たいてい大きな幾つかの集団が対象となるので、スクリーニングは迅速で簡易な方法が必要となる。情報に基づいて直ちに判断するため、体位計測は1回だけ行われる。緊急時においては、急性栄養不良 (wasting) が取り組む対象となる。指標は、身長別体重 (weight-for-length) を使用する。

上腕囲計測もよく使用される。理由としては、大勢の人を診断しなければならないとき、上腕囲計測は短時間で済む。また、計測用のテープがひとつあればよい。

上記の2つの指標を一緒に使えば、スクリーニングはより効率的かつ効果的である。最初に、上腕囲値により誰がリスクにあるかを見分け、次に身長別体重値を使って、より正確な栄養評価を行うことができる。この方法を用いれば、すべての人の体重と身長を測らなくてもよい。

スクリーニングのカット・オフ・ポイントは、コストの条件などによって変わる。

<sup>60</sup> FAO/SADC Project GCP/RAF/284/NET. Unit 6-7.

<sup>61</sup> FAO/SADC Project GCP/RAF/284/NET. Unit 9.

<sup>62</sup> Martorell R.( 1984 )pp.373-391.

<sup>63</sup> FAO/SADC Project GCP/RAF/284/NET. Unit 8.

## 緊急時ではないときのスクリーニング<sup>64</sup>

緊急時ではないときに行われるスクリーニングは、介入プログラムのためにリスクにある個人と世帯の選出に利用される。

介入プログラムで、栄養改善の対象者は、慢性・急性栄養不良にある2歳未満の子どもである。2歳以上の子どもの場合、急性栄養不良が慢性栄養不良よりも優先される。もし資財に余裕があれば、2歳以上の子どもの慢性栄養不良も含める。慢性栄養不良の優先順位が低いのは、介入プログラムに参加しても簡単に回復できるかどうか疑問だからである。使用される指標は、2歳以下の子どもには急性栄養不良の指標である身長別体重、そして慢性栄養不良値には年齢別身長が用いられる。2歳以上の子どもについては、急性栄養不良を表す身長別体重が使われる。カット・オフ・ポイントは、- 2SDがよく用いられる。

ハイリスクにある世帯を対象とした介入プログラムでは、いつも直接的に栄養に焦点を当てるとは限らない。介入のために選ばれた世帯の置かれている環境などに焦点が当てられることもある。長期的リスクの問題に対処する場合は、慢性栄養不良に焦点が置かれる。慢性栄養不良の状態は継続する問題を反映している。指標としては、年齢別身長が使われる。

スクリーニングでどのカット・オフ・ポイントを使うかは、前記のようにコストの面で制限を受ける。

## 6 - 5 集団を対象とした栄養アセスメント

集団を対象とする栄養アセスメントには一度だけ行うアセスメント( one time assessment )、及び、栄養サーベイランス( 7 . 栄養サーベイランス参照 )がある。一度だけ行うアセスメントは、食糧危機及び長期の政策の計画・策定のために利用される。

### 6 - 5 - 1 一度だけ行うアセスメント<sup>65</sup>

ある集団の直面している状況下で、栄養状態を評価しようとするものである。迅速に対応するには体位計測は1度だけ行う。集団を対象とした栄養アセスメントでは、比較のために有病率が使用される。

$$\text{有病率} = \frac{\text{ある一時点における疾病を持っている人の数}}{\text{調査対象者全員の数}}$$

## 食糧危機

重度の栄養不良に対して、体位計測は迅速なフィードバックに使用される。評価の最も良い方法と

<sup>64</sup> *Ibid.*

<sup>65</sup> FAO/SADC Project GCP/RAF/284/NET. Unit 9.

しては、問題となっている地域の過去の有病率と比較することである。食糧危機の条件下では、体位計測を用いてグループ間及び地域間を比較する。食糧危機の場合、たいていは急性・慢性栄養不良が問題となるので、指標として消耗(wasting)を表す身長別体重が使われる。カット・オフ・ポイントは、問題の地域の半定基準を使うのが良いが、普通、-2SDを使用する。しかし、前記のように比較のためには同じ診断基準値を使う。

#### 長期の計画・策定

長期的な計画・策定には、誰がどのようなプログラムを必要としているかを把握しなければならない。このようなとき、体位計測の手法を使い、集団をランキングすることによりターゲットを絞り込むことができる。しかし、体位計測値はひとつの情報であり、全体像を把握するには他の情報も必要である。

長期の計画・策定には慢性の問題に取り組むのか、または、現在直面している問題だけに取り組むのかを認識しておく必要がある。慢性栄養不良症診断には年齢別身長や上腕囲を指標として使う。環境の質を把握するには出生時体重を指標として使用することができる。食糧危機の場合と同じように、カット・オフ・ポイントは、問題の地域の診断基準値を使うのがよいが、普通 - 2SD となっている。しかし、有病率の比較のためには一貫して同じ診断基準値を使う。

## 6 - 6 敏感度と特異度

ターゲット・グループを決めるのにひとつの方法として指標を用いてスクリーニング(ふるい分け)が行われる。スクリーニングの目的は、栄養不良の可能性の高い人とそうではない人をふるい分けることである。スクリーニングによって選ばれた結果においては、妥当性(validity)、信頼性(reliability)、再現性(reproducibility)がなければならない。スクリーニングの妥当性は主に敏感度と特異度によって評価される。敏感度とは、栄養不良の人が栄養不良である、として選ばれる確率をいう。特異度とは、栄養不良ではない人が栄養不良ではない、として選ばれる確率をいう<sup>66</sup>。

---

<sup>66</sup> Henneken C. and Burling, J.E.( 1987 )pp. 327-347.

## 7. 栄養サーベイランス( nutrition surveillance )

栄養サーベイランスは、集団を対象として行う栄養アセスメントのひとつの手法である。ここではその背景などについて概観したい。

### 7 - 1 栄養サーベイランスの定義と目的

栄養サーベイランスの定義は、時間をかけてある集団の栄養状態について監視し、栄養改善につながるよう意思決定をすることである<sup>67</sup>、としている。栄養におけるサーベイランスの基本的な考え方は疾病サーベイランスと類似している。疾病サーベイランスは疾病に影響を与える因子のモニターに用いられているが、その手法は栄養サーベイランスに応用されている。

栄養状態を知ることは、介入など貧困対策を考えるための出発点である。栄養サーベイランスでは、栄養問題に取り組むためのプロセスとして、データの収集、比較、解析、公表などの活動がある。この栄養サーベイランスの手法は、ある集団内における調査の指標を経時的に監視する観察研究のひとつである。さらに、目的に合わせ、異なる手法を用いて同時進行で行われる調査手法である。栄養サーベイランスは、完全な正確さよりも、均質性、迅速性などが優先し、実践可能かどうか重要である。さらに、サーベイランスの結果に基づいて傾向を予測し、その後の行動が政策などを通して適切にされるように計画される。問題に対処するための活動としては、明らかにされた現象に対して、いろいろな側面から深い研究を行うことや介入などが含まれている<sup>68</sup>。

栄養サーベイランスは、過去、米国で実施されてきたが、近年、開発途上国でも導入されている。この活動を通してBHN( Basic Human Needs , 人間としての基本的ニーズ )や「すべての人の健康」という目標に到達しようとするものである。

この調査手法が立案された根本的な理由は、栄養不良の根源は貧困にあるという認識からきている。開発途上国における調査では、主に大きな問題となっている4大栄養素のひとつの欠乏症、蛋白・エネルギー欠乏症に焦点を当てている。この調査で注目される指標には、健康状態を表すものが含まれている。いくつかの指標の中で、「すべての人の健康」を目指したプログラムの進展をモニターする場合の中心的な指標は、子どもの栄養状態を表す指標である<sup>69</sup>。

栄養サーベイランスの手法は、目的により3つの活動がある、長期的栄養モニター( long-term nutrition monitoring )、プログラムのインパクト評価( evaluation of programme impact )、時宜を得た警告及び介入システム( timely warning and intervention systems )が挙げられる。貧困が大きな問題となっている開発途上国では、とりわけ時宜を得た警告及び介入システムをつくることが重要になることが多い。警告や介入のためには潜在的な問題を予測し、食糧不足などの問題が深刻になる前に、短期間で実現可能な行動をいち早く実施できるようなメカニズムを必要としている。以下、栄養サーベ

<sup>67</sup> Mason J.B.( 1984 )p.14.

<sup>68</sup> *Ibid.* pp.12-40.

<sup>69</sup> *Ibid.* p.16.

ランスにおける3つの活動内容として、WHO 及びUN ACC/SCN( United Nations Administrative Committee on Coordination/Sub-Committee on Nutrition( UN ACC/SCN ))の方法<sup>70,71</sup>を示した。

### 長期的栄養モニター

定義：

- 対象となる集団の栄養状態を継続的にモニターする。
- 社会・経済的に分けられるグループに注目する。
- 国家レベルの計画・策定、政策効果の評価分析、将来のトレンドの予測に用いられる。

データの特徴：

- データのインプットは頻繁ではない。
- 調査対象者は人口統計的に代表的である。

コメント：

健康と栄養の改善につながる栄養プログラムを、特別に長期的国家政策に組み込んでいく。このため、対応は迅速ではない。

### プログラム・インパクト評価

定義：

実施したプログラムが、どの程度、栄養や基本的ニーズの向上にインパクトを与えたかを、指標を使ってモニターし評価する。栄養と基本的ニーズの改善プログラムを実施しながら行う。

データの特徴：

- データのインプットは頻繁である。
- サービス・デリバリー及び栄養状態を表す指標に注目する。

コメント：

- 対応が迅速である。
- 調査実施中、プログラムの改善と管理が許される。
- ターゲティングが行われる。
- 活動を強化したり改良したりする。

### 時宜を得た警告・介入システム

定義：

脆弱グループにおける不適切な食糧消費量、急性栄養不良の流行を緩和し予防することが目的であ

---

<sup>70</sup> UN( 1989 )pp. 12-40.

<sup>71</sup> *Ibid.* pp. 62-73.

る。しばしば早魃の対応に使用される手法である。

データの特徴：

予測可能な指票を使用する。収穫の規模、世帯の食糧消費量などを利用する。

コメント：

脆弱グループの栄養状態が、短期的に悪化するのを予防する。

長期的栄養モニターと異なり、取り組む対象として慢性的な食糧不足及び栄養不良を対象としない。

## 7 - 2 計画・策定のための栄養指標

食糧・栄養改善の計画・策定は、幅広い活動を通して行うことが提案されている。1974年、FAO及びWHOは3つの重要な戦略を提案した。その戦略とは、生産と所得分配の改善を目指した広範囲にわたる農村開発、農産物とその加工と流通の改善、さらにターゲットを絞り込んだ介入となっている。その後、基本的ニーズ及び「すべての人の健康」が計画・策定の概念に組み込まれた。基本的ニーズには、最低限度の食糧、住居、衣服、飲料水、衛生、公の交通手段、健康、教育の施設が挙げられる。そして「すべての人の健康」は、プライマリー・ヘルスケアを通して行われるとした。また、その実施のために供給できる財源 (resources) の必要性が強調された。基本的ニーズ及び「すべての人の健康」は栄養改善の計画・策定の目的と類似しており、お互いに補い合っている。このように栄養政策の目的は包括的なものとなり、到達できるかどうかは開発と健康政策に左右されることとなった<sup>72</sup>。

健康であるということは、栄養状態も良いということである。健康や栄養状態は生活の質を表す直接的指標であり、全体的な社会・経済開発の間接的指標でもある<sup>73</sup>。1980年代から開発計画担当者や経済学者は、社会・経済開発戦略の意思決定に貢献できるような健康や栄養状態指標を模索してきている。政策の計画・策定のために社会・経済指標として栄養指標を用いて評価を行うことは、栄養指標が貧困を反映する指標であるので合理的である。もし、栄養状態に改善がみられなければ、貧困にある人の経済状態は良くなっていないということになる<sup>74</sup>。

## 7 - 3 栄養不良の概念モデルと指標とデータの収集

図7 - 1は、栄養不良と規定要因との関係を示すひとつのモデルである<sup>75</sup>。過去の経験、研究結果から、貧困の要因には保健、教育、資産、サービスへのアクセスがないなど多くの直接的・間接的な

<sup>72</sup> Mason J.B. et al.( 1984 )pp.20-24.

<sup>73</sup> WHO( 1981 )p.13.

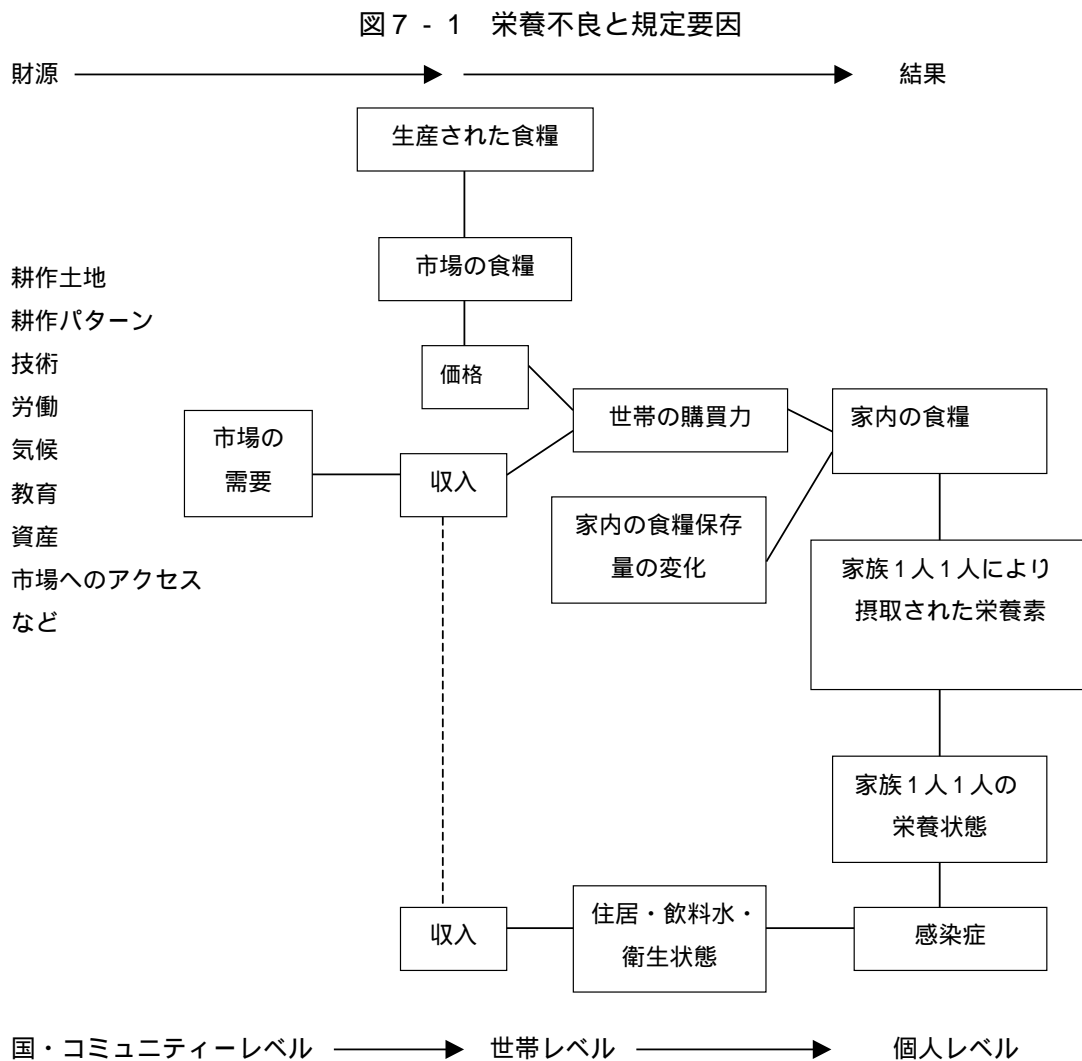
<sup>74</sup> Pinstrup-Undersen A.( 1987 )p.43.

<sup>75</sup> Mason J.B.( 1984 )pp.84-129.



のがあり<sup>76</sup>、これらが人の栄養状態を決定付けている。この概念モデルは栄養サーベイランスにはどのようなデータが必要で、介入にはどこを狙ったらよいかをも示唆している。このモデルを使う利点は、アセスメントの過程を単純化することにある。しかし、これに従うということではない<sup>77</sup>。このようなモデルを描くことにより栄養不良とその規定因子の関係の全体像を見ることができ、収集するデータの種類や結果の理解がしやすくなる。集めるデータは思いつくものをすべて収集してもコストがかかるだけで、効果が得られないことがある。データの性質によって収集できないものもある。

「すべての人の健康」の進捗状況のモニターには栄養指標だけではなく、健康政策指標、健康に関する社会・経済指標、ヘルスケア指標などを用いることが提案されている<sup>78</sup>。



出所：Mason J.B. et al.( 1984 )p.19. WHO Technical Report Series, No. 667( The Role of the health sector in food and nutrition. Report of a WHO Expert Committee )をもとにして作成。

<sup>76</sup> World Bank( 1999 )pp.44.

<sup>77</sup> Beghin I. et al.( 1988 )pp.10-12.

<sup>78</sup> WHO( 1981 )p.18.

栄養不良と規定要因との関係の評価には、健康・栄養状態以外にも収集するデータが必要である。

#### 7 - 4 ターゲッティング

ターゲッティング(絞り込み)は、地理的、社会、経済などの条件により、地域社会、世帯、個人を対象として行うことが多い。また、入手できる情報、資財、人材などの制限を受けるが、最も適切な戦略、基準、方法はプログラムの目的、具体的な介入内容及び現場の条件によって決められる。例えば、栄養不良が蔓延している場合、地理的な条件によるターゲッティングでよい。しかし、栄養不良が重度の場合、栄養教育の介入をするならば、たいていは地理的、世帯、家族、個人を対象とすることが多い。ターゲッティングが適切に行われなければ、介入におけるコスト・効果・効率に致命的な影響を及ぼす<sup>79</sup>。体位測定におけるスクリーニングとカット・オフ・ポイントを決めることは、ターゲッティングの手段であることは前記した。

#### 7 - 5 事例

栄養サーベイランスは、多くの開発途上国で行われてきた。ここでは体位計測値を用いて、自然災害や社会・経済政策の影響を評価しようとする調査の事例を2つ取り上げる。ひとつは、バングラデシュの自然災害を背景とする栄養サーベイランス、もうひとつは、カンボディアでの食糧援助プログラムに関するサーベイランスである。両国において行われたサーベイランスの背景、目的、方法、ターゲット・グループ、使用された指標などについて要約する。

##### 7 - 5 - 1 バングラデシュの栄養サーベイランス<sup>80</sup>

###### 背景

1987年、バングラデシュは歴史上最悪の洪水のひとつを経験した。洪水は、国土面積の36%を覆い被害を与えた。この被害からなんとか立ち直るには、1998年半ばまでかかった。しかし同年、再び前回よりひどい洪水に見舞われ、64地区のうち61地区まで被害を受けた。これは国土面積の84%に当たる。

バングラデシュでは、概して人々の生活状況は大変貧しく、病気の有病率や死亡率が高い。この国では、度々起こる洪水、旱魃、サイクロンは、脆弱グループに最も大きな打撃を与える。彼らは、たいてい失業などで生活が不安定、食糧の入手も困難で、さらに災害が追い討ちをかける。しかも彼らは、不健康で不衛生な生活を強いられている。災害は、特に貧しい人の中でも、子どもと妊婦により大きな影響を与えており、彼らの病気の有病率や死亡率のリスクはさらに高くなる

<sup>79</sup> USAID(1989)pp.17

<sup>80</sup> Bloem M.W. et al.(1991)pp.13-31.

子どもの栄養状態は、食糧供給の急速な変化に対して敏感に反応し、子どもの死亡に至る前の状態をよく表す指標であるという過去の報告から、子どもの体位計測値が用いられた。

### 上位目標

害の頻度の高い地区の子どもの栄養状態をモニター、評価し、将来の自然災害に対処する。

### 目的

洪水地区、5歳以下の子どもの健康・栄養状態のベースラインの指標を確立。季節変動を知る。災害に対し、最も影響を受けやすいグループを明らかにし、介入効果評価のためのベースラインとする。

災害の前、中、後におけるハイリスク地区を知る。政府、国際機関、NGOによる政策の介入によりリスクがどのように変化したかを知る。

プログラムの効果・効率の評価のために、実施中のデータベースとして役立てる。

バングラデシュの子どもの健康・栄養モニター手法、基準づくりの方法を開発する。

### 栄養サーベイランス・プロジェクト(NSP)調査対象者&実施時期

災害を受けやすい農村部及び都市スラムの月齢6 - 59の子ども。

1991年2月 5717世帯 7479人

4月 6057世帯 8065人

都市スラム(4地域)

農村部(2月11地域、4月11地域)

### 標本抽出

2つの地域を栄養NSPの対象地域として選択した。ひとつは、地方の災害を被りがちな地区(1991年2月現在)、もうひとつは都市スラム地区。標本抽出方法は2つの地区で異なった方法を取った。災害を被りがちな地区では、集落抽出法で抽出した(n = 400 - 500)、都市スラム地区では、層化系統抽出法で抽出した(n = 400 - 500)。

### 変数

栄養・健康指標( : カット・オフ・ポイント )

上腕囲(MUAC)計測 : < 125mm

身長別体重(Wt/Ht) : < 80%、< - 2 Z - スコア

年齢別体重(Wt/Age) : < 60%、< 75%、< - 3 Z - スコア

年齢別身長(Ht/Age) : < 90%

下痢&夜盲症 : 有病率

## ヘルス・サービス・デリバリー指標

ビタミン A 剤( カプセル )の配布があるかどうか。

## 社会・経済指標

社会・経済状態指標: 家族構成、5歳以下の子どもの数、世帯主、最高学歴、母親の教育レベル、住居の様式、住居の実質的価値、所有する宅地、耕作土地面積

## 困窮状態指標

行政地区における、食糧の市場価格情報、自然災害の有無  
世帯における、基本的ニーズを満たすための家財売買状況

## 主なデータ解析

得られた体位計測値の比較には、NCHS( National Center for Health Statistics, 米国健康統計センター )推定基準値を使用。ソフトは米国疾病対策センター( CDC )で開発された統計パッケージを使用。上腕囲( MUAC )計測、身長別体重( Wt/Ht )、年齢別体重( Wt/Age )、年齢別身長( Ht/Age )はNCHS推定基準値のメディアン%として計算。分散分析、c2乗テスト、ロジスティック回帰分析を使用。

## 主な調査結果

重症の栄養不良は、都市部スラムと農村部の災害を受けやすい地区で1991年2-4月期間増加した。チッタゴンのスラムでは経済的に窮乏。子どもは急性栄養不良状態。外部からの援助が急務である。この急性栄養不良は、1991年4月29日のサイクロン後悪化した。

Jamuna 川の西岸の農村部では死亡に至る重症

栄養不良問題の対処が急務である。

Jamuna 盆地と中央 Ganges-Padma 盆地では貧窮と栄養不良状態が継続して悪化することが指標に表れている。

中央 Ganges-Padma 盆地北部の農村部では下痢の有病率は非常に高い。この地区の下痢の状況は継続している。原因の調査のために構造的アプローチが必要である。

東北部の農村では建設的な開発活動が必要であり、これによって悪環境に絶えることができる。農業の生産性が向上しても、土地なし貧困農民には何ら利益がない。教育や収入につながる活動が農村部の貧困者の利益となる。

調査実施地域間( 西北部 - その他の地域 )で貧困レベルに差がある。

貧困指標から最貧困地域が分かり、農村部の開発プロジェクトのターゲット・グループの絞り込みが可能となる。

## 7 - 5 - 2 カンボディアの UNICEF- WFP( World Food Program )による基礎調査<sup>81</sup>

### 背景

カンボディアでは、現在 UNICEF は CASD プログラム( The Community Action for Social Development Program )を実施しているが、1997年このプログラムのモニター及び評価が必要となった。評価には計測可能な指標が必要であるが、このために基礎調査( ベースライン・サーベイ )を実施することになった。さらに、同国では WFP が実施しているプログラムで脆弱グループのマッピングがある。このプログラムで使用されている指標は、主に農業における生産性や社会・経済指標であり、子どもや母親の栄養指標を使用してターゲティングのための測定可能な指標として使用されることはなかった。が、栄養指標を考慮に入れる必要性が出てきたため、WFP は UNICEF と共同で基礎調査を実施することになった。今後、国際機関とカンボディア政府は、共同で行うプログラムの考案や改善をめざしたモニター、効果の計測、脆弱グループのターゲティングでこの基礎調査のデータを利用していく予定である。

### 目的

UNICEF - CASD 及び WFP が実施しているプログラムの評価をするため。

将来のプログラムの実施地域を選択するため。

カンボディアの子ども及び女性の問題に影響を与えている規定要因を理解し、優先となるプログラムを選択するため。

### 標本抽出

標本抽出には CASD と WFP の村名リストを使用した。村を単位として多段階無作為抽出法( multi-stage random sampling procedure )を行い、最終的には 13 州 125 村が選ばれた。ターゲット・グループとして、5 歳以下の子どもがいる世帯数 1200 以上が選ばれた。

### 栄養・健康指標

体位計測値

大人の場合：BMI を使用した。

子どもの場合：急性・慢性栄養不良有病率を求めるために、身長別体重、年齢別体重、年齢別身長を用いた。診断推測基準値として国際推測基準値を用いた。カット・オフ・ポイントは、年齢別体重  $< -2.00 Z$  - スコアを中程度の低体重、身長別体重  $< -2 Z$  - スコアを中程度の急性栄養不良( 消耗 )及び  $< -3 Z$  - スコアを重症の急性栄養不良、年齢別身長  $< -2 Z$  - スコアを中程度の慢性栄養不良、とした。

食品摂取量( 大人と子どもの両者が対象 )

ビタミン A 摂取量：食事摂取からビタミン A 摂取量を推定。

コメント：食事ととっている量の多いと少ないの判断がつかなかったので推定は困難。

<sup>81</sup> Kenefick E.( 1998 )pp.3-14.

微量栄養素欠乏症(大人と子どもの両者が対象)

鉄欠乏症：血液中のヘモグロビン量を測る。

夜盲症及びビタミンA補助剤の投与(母親及び子ども)：聞き取り(はい、いいえ)

ビタミンA欠乏症の有病率の報告はまちまちで、正確な数字の把握には包括的な調査が必要である。

ヨード添加食塩使用状況

予防注射

破傷風、麻疹、ポリオなど

出生体重

#### 人口統計、所有、社会・経済指標

子どもの性別と年齢分布、世帯主の性別、世帯主の教育レベルと識字、家族構成、住居、果物の木、家畜など

#### データの収集

1998年の5月から6月にかけて行われた。標本抽出では13州にある125村が選ばれたが、聞き取り調査では124村であった。5歳以下の子どもに対して行われた体重、身長計測及びヘモグロビン測定は1700人以上。2000年の調査で修了予定。5人が1チームになり聞き取り調査が行われた。

#### 主な結果

6-59月齢児の約20%が中程度の急性栄養不良(身長別体重 < -2.0 Z -スコア)にかかっており、少なくとも61%が中程度の低体重(年齢別体重 < -2.0 Z -スコア)であった。

慢性栄養不良(年齢別身長 Z -スコア < -2.0)は49%であり、1996年に行われた社会・経済調査から得られた56%と比較するとこの調査対象者の子どもはプログラムから利益を得ている、と行うことができる。

貧血については、6-59月齢児で82%が貧血状態にあった。一方、母親(妊娠していない)は69%、妊婦は74%が貧血であった。子どもの場合、年齢が大きくなるにしたがって貧血の有病率が減る傾向にある。

24-59月齢における子どもの夜盲症の有病率は3.2%で、WHOの平均よりも高い。妊娠している母親の夜盲症の有病率は10%であった。

5歳以上の子どもへのビタミンA剤の投与率は55%であった。栄養不良の有病率は、農村部においてより高かった。

## 8. 栄養疫学

### 8 - 1 因果関係がない場合の理解

栄養アセスメントにおいて、しばしば因果関係についての基礎的知識が必要になる。ただ単にデータを収集すれば因果関係が評価できるというものではない。因果関係の知識は、集団を対象とした栄養改善プログラムのデザインの改良、栄養サーベイランスのデータの収集方法、データの理解には不可欠である<sup>82</sup>。

Willett<sup>83</sup>は、本当は因果関係があるにもかかわらず、因果関係がないとなる場合の理解について、食物・栄養摂取量 - 疾病の関係を例に挙げて、以下のように述べている。

1. 統計的に有意な関係がない、について調査対象者間の食物・栄養素摂取量にバリエーション (variation) がないために、因果関係がないという結果が導かれる。極端な場合、調査対象者全員が同じ食物を同じ量食べていれば、食物を摂取した量によってふるい分けることはできない。したがって、比較することができなくなってしまう。
2. 調査対象者間で食物・栄養摂取量にバリエーションがあっても、調査対象者の体の中ではいろいろな代謝経路があるため、用量反応 (dose-response) が見られない場合も、因果関係はない、という結果が導かれる。
3. 技術的に食物・栄養摂取量を測ることが大変難しいため、実際には、確かに各人異なった量を摂取したにもかかわらず、収集されたデータに測定誤差がある。そして、そのデータに基づいて比較を行う場合、食物・栄養摂取量の違いにより疾病をもっている人と、もっていない人を正確にふるい分けることができない場合がある。
4. 疾病の発症には潜伏期間がある。それを考慮していない場合、因果関係はなし、と導かれることがある (医学・公衆衛生・栄養分野におけるリスクの定義は、個人が一定の期間に病気になる確率で、時間の要因が加わる<sup>84</sup>)。
5. 交絡因子を調整 (control) していない場合。交絡因子が原因で因果関係みられないことがある。
6. 用いられた調査・研究手法にバイアス (偏り) がある場合も同様である。

---

<sup>82</sup> Mason J.B. et al.( 1984 )p.13.

<sup>83</sup> Willett C.W.( 1990 )pp. 3-19.

<sup>84</sup> Rothman J.K.( 1986 )pp.29-37.

## 8 - 2 食事摂取量による評価手法

開発途上国で、早魃などのような場合、栄養サーベイランスのような栄養アセスメントに求められていることは、迅速に対応できることである。そのため、政策についての意思決定には、既に存在しているデータを利用することも含めて、効率的にデータを収集するための方法がとられている。

緊急時には誰がリスクにあるかを知ることの方が、なぜそうなのかを知ることより優先である<sup>85</sup>。しかし、調査・研究の目的によっては因果関係の評価が問題になるときがある。こういう場合は、指標の選択、データの集め方、調査の対象を誰にするかなどを考慮に入れたスタディー・デザインが必要となってくる。また、栄養不良と生存率・疾病との関係、例えば開発途上国におけるビタミンA欠乏症と子どもの生存率やエイズなどの感染症に関する研究<sup>86, 87, 88</sup>において、因果関係を評価する新しい栄養疫学手法<sup>89</sup>の重要性が認識されてきている。

近年、途上国では飢餓や栄養不良が問題になっている一方、先進国で問題になっている糖尿病、心疾患などの生活習慣病の有病率や罹患率が途上国でも増加の傾向にあると報告されている<sup>90, 91, 92, 93, 94</sup>。この傾向は、欧米や日本が経験してきたように、やがて途上国でもより深刻になっていくことが予測され、この場合も同様に食物・栄養摂取 - 疾病の仮説の検証には、因果関係評価の知識が不可欠である。

## 8 - 3 追跡調査と半定量食物摂取頻度質問票

栄養アセスメントには、前記のように体位計測のほか、臨床試験、生化学的評価、食事摂取量による評価などがある。どの方法を用いて評価するかは、検証する内容によって異なる。例えば、食事からのビタミンAが子どもの生存率にどのような影響を及ぼしたか、などの因果関係の評価では、食事からとる栄養素という弱い暴露を扱うため、データ収集はコホートを使った追跡調査によって長期にわたって行われ、また、調査対象者の数も多くなる。したがって、そういったコホートを対象とした暴露を測る道具が必要となってくる。この道具は安価で、調査実施者やコホートの負担にならず、個人や集団をランキングできる能力が求められる。しかも、妥当性と再現性が求められる。これらの条件

---

<sup>85</sup> Martorell R.( 1984 )pp.373-391.

<sup>86</sup> Wafaie W.F. et al.( 1992 )pp.267-271.

<sup>87</sup> Wafaie W.F. et al.( 1994 )pp.1211-1221.

<sup>88</sup> Wafaie W.F. et al.( 1999 )pp.127-133.

<sup>89</sup> Willett C.W.( 1990 )pp.69-126;245-291.

<sup>90</sup> Trowell H.C. and Burkitt D.P.( 1975a )pp.335-345.

<sup>91</sup> Trowell H.C. and Burkitt D.P.( 1975b )pp.762-765.

<sup>92</sup> Zimmet P. and Taft P. et al.( 1977 )pp.111-115.

<sup>93</sup> Zimmet P.( 1979 )pp.144-153.

<sup>94</sup> Zimmet P.( 1982 )pp.399-411.



を満たすことのできる道具として、1980年代から1990年代はじめに開発・改良された半定量食物摂取頻度質問票がある<sup>95,96</sup>。因果関係評価には、食物・栄養素という指標を集める道具である質問票に、妥当性と再現性が求められ、これを評価するために半定量食物摂取頻度質問票のバリデーション・スタディーが必要である。そして、道具として最も重要な条件である、個人や集団を食物・栄養摂取レベルによってランキングすることができる能力が求められる<sup>97,98</sup>。

#### 8 - 4 半定量食物摂取頻度質問票のデザイン

質問票のほとんどの部分は食品のリストである。質問票のリストに載せる食品は、思いつく食べ物をすべて網羅する必要はない。半定量食物摂取頻度質問票を使用する主な目的は、この質問票によって個人や集団を食物・栄養摂取レベルによってランキングすることである。質問票のリストに含まれる食品は、重回帰分析(Forward Stepwise Regression か Backward Stepwise Regression のどちらかによる)による統計モデルを利用して食品を選択する<sup>99</sup>。この方法によって選ばれる食品は、比較的食生活が豊かな国の場合でも統計学的には大した数にはならない。米国の場合では、たんぱく質の摂取量は、だいたい食品10種類で累積 $R^2 = 80$ が得られる。エネルギーについては5種類で累積 $R^2 = 70$ 、ビタミンAは5種類で累積 $R^2 = 90$ が得られる<sup>100</sup>。おそらく開発途上国では、食品リストの食品の数は、米国と同様にそれほど多くないことが予想される。

#### 8 - 5 半定量食物摂取頻度質問票のバリデーション・スタディー

半定量食物摂取頻度質問票の再現性は、時間の異なる2つの点において、最初に質問票で測った食物・栄養摂取量が、次に測った量を推計できるかどうかで評価する<sup>101</sup>。妥当性は、半定量食物摂取頻度質問票を使って得た食物・栄養摂取量を、より正確な物差しで測った量と比較することにより直接評価することができる。この質問票の再現性および妥当性を評価することをバリデーション・スタディーという。

食物・栄養素 - 疾病の因果関係がない場合における理解の仕方に、ただ単に暴露としての摂取した食べた物の量にバリエーションがない、実際には存在している差を捉えることができない、という理由が考えられる為、これら进行评估しなければならぬ。バリデーション・スタディーの具体的な目的<sup>102</sup>

<sup>95</sup> Willett C.W.(1985)pp.51 65 .

<sup>96</sup> Rimm E.B., Giovannucci E.L. et al.(1992)pp.1114-1126.

<sup>97</sup> Willett C.W.(1990)pp.92-126.

<sup>98</sup> Rimm E.B., Giovannucci E.L. et al.(1992)pp.1114-1126.

<sup>99</sup> Willett C.W.(1990)pp.70 77.

<sup>100</sup> Willett C.W.(1985)p.75.

<sup>101</sup> Willett C.W.(1990)pp.69-91.

<sup>102</sup> *Ibid.* p.115.

は以下の通りである。

1. 食事の因子についての個人間変動を計測する。
2. 調査対象者の実際に存在している、食事摂取量の違いについて計測可能な疫学的手法の定性的記録を行う。
3. より正確な計測手法を使用して得られた食物・栄養摂取量と比較することによって、質問票の標準化を行う。
4. 暴露(食事・栄養素摂取量)による誤分類の定量的測定を行う。得られた測定誤差は相対危険度などの関係評価の修正に使用される。

Willet<sup>103</sup> は、妥当性と再現性を評価するための半定量食物摂取頻度質問票のバリデーション・スタディーを行い、道具として最も重要な条件である、個人や集団を食物・栄養摂取量によってランキングできることを示した。

#### 半定量食物摂取頻度質問票と食事想起法の比較

半定量食物摂取頻度質問票の比較に使用される方法は、食事記録法が適切である。というのは、半定量食物摂取頻度質問票そのものに起因する誤差があるが、この誤差は食事記録法の場合は少ない。この方法は、過去の記憶に頼る必要がなく、直接に測ることができるからである。また、記録を継ぎ足すこともできる。バリデーション・スタディーの参加者から、協力や理解を得られなかったりする場合は、24時間食事想起法を何回も繰り返して行うというのが最も良い代替法である。短期の食事想起法は、食事記録法より手間がかからないし、参加者の実際の食事に影響を与える機会が少ない。しかし、食事想起法の誤差の原因になっているものは、半定量食物摂取頻度質問票における誤差の原因と関係していることが考えられるため、ある食事要因については尿中排出量、血液レベルの生化学的指標を用いることがある<sup>104</sup>。

### 8 - 6 栄養疫学におけるデータ解析

観察値の統計的因果関係に妥当性があるかどうかは、偶然誤差、バイアス及び交絡因子の影響があるかどうかを確かめなければならない。これらの3つを評価した後、栄養と疾病の關係に因果關係がある、ということができるのである。データ解析には、統計学的方法を用いるのが便利である。幾つかの変数を同時に考慮し、それらを調整する場合には、多変量解析の技法がしばしば用いられる。疫学調査研究では、2値反応の分析としては、ロジスティック回帰分析が用いられる。従属変数が0と

---

<sup>103</sup> *Ibid.* pp.51-65.

<sup>104</sup> *Ibid.* p.116.

1の2値をとる場合、例えば、病気にかかっているかの質問に対し、はい、いいえ、の2つの答え方がある場合にはこの方法を用いることができる。第3のファクターである交絡変数の影響を評価する場合、考慮する変数は、過去の知識、経験から既に分かっている交絡因子だけでなく、仮説の交絡因子と思われるものも評価し、必要であればコントロールする。相互作用の影響も、データ解析の過程で考慮に入れなければならない。相互作用はデータを層別化して評価を行うことができる<sup>105, 106</sup>。

---

<sup>105</sup> Rosener B.( 1990 )pp.419-436.

<sup>106</sup> Rothman J.K.( 1986 )pp.285-286.

## 9. むすび

これまで、開発途上国における栄養不良と規定要因の関係を探り、栄養分野に焦点を当てた貧困評価手法と指標について概観した。貧困プログラムの計画・策定の評価のために、社会・経済指標としての栄養指標を用いて評価を行うことは、栄養状態に改善が見られなければ、貧困にある人の経済状態は良くなっていないという考えに基づいている。栄養不良という状態は、合理的に貧困に反映しているからである。

貧困測定の定義は、比較することである。したがって、指標は比較をする道具の役目をしなければならない。指標の能力として求められていることは、ターゲットとなる個人や集団をランキングできることである。そして、ランキングされることによって比較が可能となるのである。

貧困を反映する栄養指標は幾つかある。しかし、効率と効果を高めようとするならば、目的に合わせて使い分けなければならない。

一般的に、指標を使ってのスクリーニングは、敏感度及び特異度で評価される。体位計測値という指標は、緊急時における介入プログラムのための個人と集団のターゲティング、長期の栄養アセスメントなどにも用いることができる。この指標の利点は、コストが安い、フィールド・スタッフの研修期間が短かくて済む、高いレベルの精度が得られる、などが挙げられる。診断推定基準値については、世界保健機構や米国の疾病対策センターは、NCHS基準を国際基準として推奨している。過去、この基準の使用について妥当性が問われたが、5歳までの使用ならば、大きな問題はないとしている。以上のような利点から、また、実施可能性や持続性においても、体位計測指標を使用した調査手法が、現在、開発途上国で貧困・栄養評価で利用されている大きな理由である。

しかし、栄養アセスメントにおいては、食物・栄養 - 疾病の因果関係を評価する場合、因果関係評価の基礎知識及び食物・栄養指標が必要である。食物・栄養指標について、最も重要で困難な部分は、食物・栄養の摂取量を測る道具である。本稿では、栄養と疾病との因果関係評価における栄養疫学的手法の重要性に触れた。そして、道具としての半定量食物摂取頻度質問票と、その妥当性及び再現性を評価するバリデーション・スタディーについても概要を説明した。半定量食物摂取頻度質問票の能力は、個人や集団を食物・栄養摂取レベルによってランキングすることができ、一度、質問票が開発されれば、大きな集団を対象にした追跡調査で大いに役に立つ。質問票の開発におけるひとつの問題は、食品からの栄養素を計算するために必要な、栄養成分データベースがあるかどうかである。国によって、ない場合がある。開発途上国のバリデーション・スタディーは、今後の調査・研究課題のひとつである。

現在、世界の公衆衛生における最も困難な問題に、HIV/AIDSがある。過去数年のあいだ、ビタミンAとHIV/AIDSに関する研究が行われてきている。スーダンにおける調査・研究によれば、ビタミンA投与はHIVに感染した子どもの死亡率を下げたと報告している。この調査では、栄養疫学的手法を用いている。こういった分野の研究、また、その結果に基づくプログラムは、貧困グループに大きなインパクトを与えることが予想される。貧困対策プログラムを考える上で、注目に値する。今後、栄養分野における因果関係の評価で、栄養疫学手法の必要性はますます大きくなっていくと思われる。

介入の基本的な考え方は、栄養不良のリスク・グループは、主に子どもと妊産婦である。今回、高

齢者については触れなかったが、開発途上国の高齢者について、現状は分かっていない。彼/彼女らも栄養不良のリスク・グループであることは予想され、優先順位の高いターゲット・グループである。今後の調査・研究が望まれる。

アジアの国における栄養不良の有病率を説明するには、アフリカやラテン・アメリカとは異なった要因があるという仮説がある。1人当たりの収入、1人当たりの医者数、女性の識字率、出生時低体重、不適切な食事、安全な飲料水へのアクセス、都市化、女性の初婚年齢の要因以外に、アジア特有の要因があることが予想されるひとつの証拠を提示した。

新しい世紀に向けての開発戦略のビジョンとしての基本的目標の到達には、いろいろな方面から取り組むことが求められるが、今後、評価手法も含めた栄養分野からの取り組みの強化が必要である。

## 参考文献

- 是永純弘( 1984 )大家祐雪 広田純 野村良樹 是永純弘編：統計学、統計利用の意義( 第7章 ) 産業統計研究所
- Todaro, P.M.( 1997 )岡田靖夫監訳 OECDI 開発経済研究会訳『開発経済学』国際協力出版会
- Sen, A.( 1985 )鈴村興太郎訳( 1999 )『福祉の経済学』岩波書店
- United Nations Development Planning( UNDP )( 1997 )広野良吉 恒川恵一 北谷勝秀 椿秀洋監訳『貧困と人間開発』国際協力出版協会
- World Bank( 1999 )鳥居泰彦翻訳監修『世界経済・社会統計』東洋書林
- Bloem, M.W. et al.( 1991 )"Nutritional Surveillance for Disaster Preparedness and Prevention of Nutritional Blindness", Technical Report of Helen Keller International Vol.2, No.2/3. Helen Keller International: Bangladesh.
- de Onis, M., Monterio, C. et al( 1993 )"The World-wide Magnitude of Protein Energy Malnutrition: An Overview from the WHO Global Database on Child Growth. Bull World Health Organization.
- Development Assistance Committee( DAC )( 1996 )"Shaping the 21st Century: The Contribution of Development Co-operation.( <http://www.oecd.org/dac/html/stc.htm> )
- FAO/SADC Project GCP/RAF/284/NET, Development of A Regional Food Security and Nutrition Information System.( <http://www.odc.com/anthro/tutorial> )
- Forbes, G.B.( 1988 )"Body Composition : Influence of Nutrition , Disease, Growth, and Aging". in Shils M.E. and Young V.R.( eds. )"Modern Nutrition in Health and Disease. 7<sup>th</sup> Edition. Lea & Febiger: Philadelphia.
- Frongillo, E.( 1998 ). ( <http://www.news/cornell.edu/release/May98/stunting.ssl.html> )
- Henneken, H.C. and Buring J.E.( 1987 )"Epidemiology in Medicine. Little, Brown and Company: Boston.
- Herera, G.M.( 1987 )"Maternal Nutrition and Child Survival". in Cash G., Kuesch G.T. and Lamstein J.( eds. )"The UNICEF GOBI-FFF Program. Groom Helm: London.
- Jonsson, U.( 1997 )"Malnutrition in Asia", Poverty and Nutrition: Papers from United Nations Administrative Committee on Coordination/Sub-Committee on Nutrition( UN ACC/SCN )"Symposium Report Nutrition Policy Paper #15. UNACC/SCN: Geneva.
- Jordan, D. M( 1987 )"CDC Anthropometric Software Package Tutorial Guide and Handbook", Centers for Disease Control: Atlanta.
- Kenefick, E( 1998 )"Report on the Cambodian 1998 Joint UNICEF-WFP Baseline Survey of CASD Project and WFP Target Areas. United Nations Children's Fund and United Nations World Food Programme and Ministry of Planning of Royal Government of Camodia: Phnom Penh.
- Martorell, R( 1984 )"Genetics, Environment, and Growth: Issues in the Assessment of Nutritional Status". in A. Velazquez and H. Bourges( eds. )"Genetic Factors in Nutrition. Academic Press: Orlando.
- Mason, J.B., Habicht, J.P.et al.( 1984 )"Nutritional Surveillance. World Health Organization: Geneva.
- NCHS( National Center for Health Statistics )( CDQ( Center for Disease Control )( Normalized NCHS/CDQ( 1987 )"Anthropometric Reference. CDC: Atlanta.

- Olson, J.A.( 1987 )"Vitamin A, Retinoids, and Carotenoids". in Shils M.E. and Young V.R.( eds. )*Modern Nutrition in Health and Disease*. 7<sup>th</sup> Edition. Lea & Febiger: Philadelphia.
- Osmani, R.S.( 1997 )"Poverty and Nutrition in South Asia; The Abraham Horwite Lecture", *Nutrition and Poverty*, Papers from the ACC/SCN 24<sup>th</sup> Session Symposium Katmandu.
- Rimm E.B., Giovannucci E.L. et al.( 1992 )"Reproducibility and Validity of a Expanded Self-administered Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire among Male Health Professionals", *American Journal of Epidemiology*. Vol. 135.
- Ravallion, M.( 1992 )"Poverty Comparison: A Guide to Concepts and Methods. The World Bank: Washington D.C.
- Reutlinger, S.( 1987 )"Food Security and Poverty in Developing Countries". in Gittinger J., Leslie J. and Hoisington C.( eds. )*Food Policy*. The Johns Hopkins University Press: Baltimore and London.
- Rosener, B.( 1990 )"Fundamentals of Biostatistics. Third Edition. PWS-KENT Publishing Company: Boston.
- Rothman, J.K.( 1986 )"Modern Epidemiology. Little Brown: Boston.
- Samir, S. B. et al.( 1979 )"Iron Deficiency Anemia and the Productivity of Adult Males in Indonesia", *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol.32.
- Scrimshaw, N.S. et al.( 1968 )"Interaction of Nutrition and Infection. World Health Organization Monograph Series No. 57. WHO: Geneva.
- ( 1991 )"Iron Deficiency". *Scientific America* Oct.
- Sen, A.( 1987 )"Poverty and Entitlement". in Gittinger J. Leslie J. and Hoisington C.( eds. )*Food Policy*. The Johns Hopkins University Press: Baltimore and London.
- Smyker, P.( 1993 )"Women and Health. Zed Books Ltd.: London.
- Torun, B. and Viteri, F.E.( 1988 )"Protein-Energy Malnutrition". in Shils M.E. and Young V.R.( eds. )"Modern Nutrition". in *Health and Disease*. 7<sup>th</sup> Edition. Lea & Febiger: Philadelphia.
- Trowell, H.C. and Burkitt, D.P.( 1975a )"Concluding Considerations". in Burkitt D.P( ed. )"Refined Carbohydrate Foods and Disease. Academic Press: London.
- ( 1975b )"Dietary-Fiber Hypothesis of the Etiology of Diabetes Mellitus", *Diabetes*. Vol.24, No.24.
- UN( United Nations ), ACC/SCN( Administrative Committee on Coordination/Sub-Committee on Nutrition ) ( 1989 )"Suggested Approaches for Inter –Agency Food and Nutrition Surveillance Program: Food and Nutrition Bulletin. World Health Organization: Geneva.
- UNICEF( 1998 )"The State of The World's Children.( <http://www.unicef.org/vitamina>, <http://www/unicef.or/sow98/slight6.htm>; <http://www/unicef.or/sow98/slight5.htm> )
- USAID( U.S. Agency for International Development Bureau for Science and Technology )( 1989 )"Crucial Elements of Successful Community Nutrition Programs: Report of the Fifth International Conference of the International Nutrition Planners Forum" in Korea.
- Wafaie, W.F. et al.( 1992 )"Vitamin A Supplementation and Child Survival". *Lancet*. Vol. 340.
- ( 1994 )"Dietary Vitamin A Intake and the Incidence of Diarrhea and Respiratory Infection among Sudanese Children". *J. Nutr*. Vol.125.

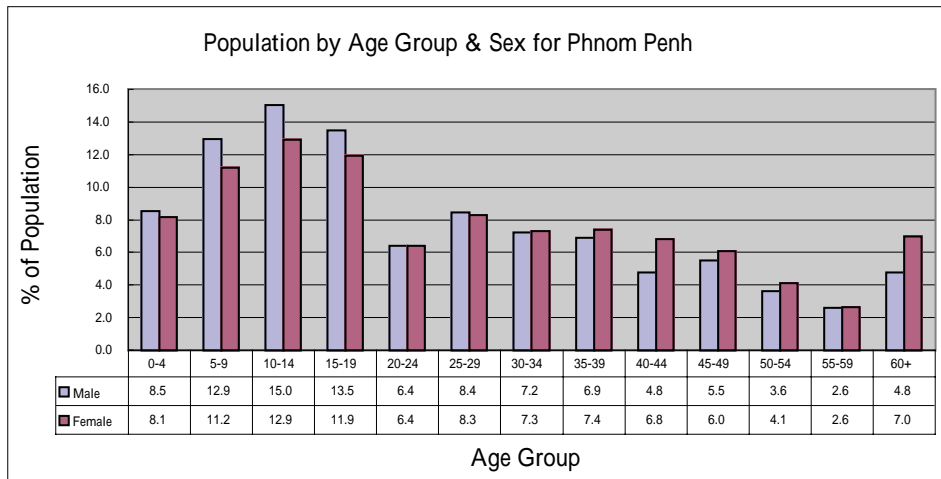
- ( 1999 )"A Randomized Trial of Vitamin A Supplements in Relation to Mortality among Virus-Infected and Uninfected Children in Tanzania", *The Pediatric Infectious Disease Journal*. Vol. 18, No. 2.
- Waterlow, J.C., Buzina, R. et al.( 1977 )The Presentation and Use of Height and Weight and Weight Data for Comparing the Nutritional Status of Groups of Children under the Age of 10 Years. *Bulletin of the World Health Organization*. 55.
- WHO( 1978 )*Alma-Ata, Primary Health Care: Health for All Series*. No. 2. WHO: Geneva.
- WHO( 1981 )*Development of Indicators for Monitoring Progress Towards Health for All by the Year 2000: Health for All Series*. No. 4. WHO: Geneva.
- WHO( 1983 )*Measuring Change in Nutritional Status*. Guidelines for Assessing the Nutritional Impact of Supplementary Feeding Programmes for Vulnerable Groups. World Health Organization: Geneva.
- WHO/UNICEF/ICCIDC( International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders )( 1993 )*Global Prevalence of Iodine Deficiency Disorders*. WHO: Geneva.
- Willett, C.W.( 1985 )"Reproducibility and Validity of a Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire", *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 22.
- ( 1990 )*Nutritional Epidemiology*. Oxford University Press: New York.
- World Bank( 1997 )*Report on the Cambodia Socio-Economic Survey 1997*. National Institute of Statistics, Ministry of Planning: Phnom Penh.
- Zimmet, P. and Taft, P. et al.( 1977 )"The High Prevalence of Diabetes Mellitus on a Central Pacific Island". *Diabetologia*, Vol. 13.
- Zimmet, P.( 1979 )"Epidemiology of Diabetes and Its Macrovascular Manifestation in Pacific Populations: The Medical Effects of Social Progress". *Diabetes Care*. Vol.2, No.2.
- ( 1982 )"Type 2( Non-Insulin-Dependent )Diabetes: An Epidemiological Overview. *Diabetologia*., Vol.22.



付録 1

プノンペンにおける男女別・年齢階層別人口

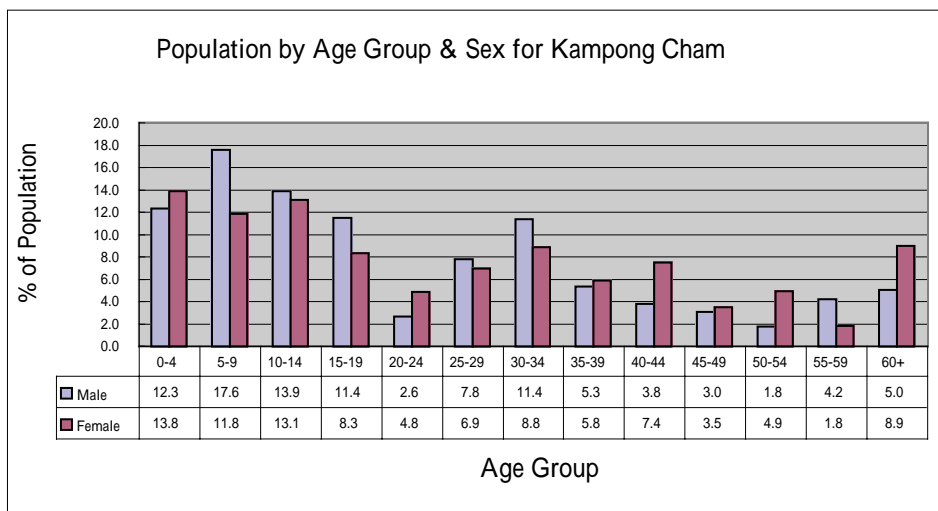
Age Group	Female	Male	Female	Male
0-4	39368	37563	8.1	8.5
5-9	54081	57161	11.2	12.9
10-14	62368	66327	12.9	15.0
15-19	57657	59392	11.9	13.5
20-24	30901	28103	6.4	6.4
25-29	39951	37233	8.3	8.4
30-34	35266	31747	7.3	7.2
35-39	35648	30382	7.4	6.9
40-44	32945	21040	6.8	4.8
45-49	29213	24284	6.0	5.5
50-54	19881	15942	4.1	3.6
55-59	12749	11404	2.6	2.6
60+	33707	20974	7.0	4.8
	483736	441553	100.0	100.0



筆者がカンボディアの1997年第2次社会経済調査のデータベースを使用し州別男女別年齢階層別人口分布を作成した。

コンポンチャム州における男女別・年齢階層別人口

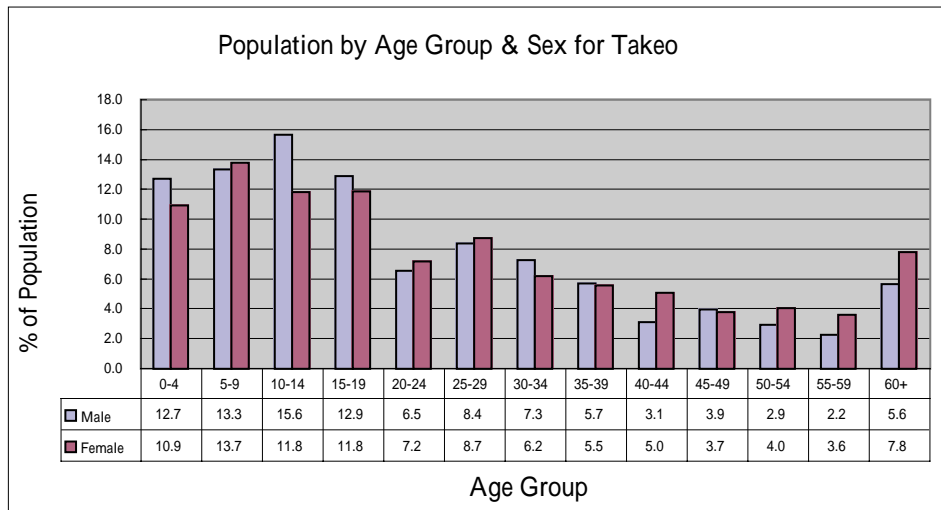
Age Group	Female	Male	Female	Male
0-4	21726	16722	13.8	12.3
5-9	18557	23894	11.8	17.6
10-14	20546	18852	13.1	13.9
15-19	12975	15558	8.3	11.4
20-24	7585	3554	4.8	2.6
25-29	10888	10596	6.9	7.8
30-34	13825	15455	8.8	11.4
35-39	9171	7249	5.8	5.3
40-44	11675	5122	7.4	3.8
45-49	5425	4122	3.5	3.0
50-54	7653	2392	4.9	1.8
55-59	2846	5690	1.8	4.2
60+	14043	6832	8.9	5.0
	156915	136037	100	100.0



筆者がカンボディアの1997年第2次社会経済調査のデータベースを使用し州別男女別年齢階層別人口分布を作成した。

タケオ州における男女別・年齢階層別人口

Age Group	Female	Male	Female	Male
0-4	41096	40569	10.9	12.7
5-9	51819	42473	13.7	13.3
10-14	44441	49938	11.8	15.6
15-19	44615	41060	11.8	12.9
20-24	26990	20808	7.2	6.5
25-29	32866	26679	8.7	8.4
30-34	23219	23165	6.2	7.3
35-39	20893	18137	5.5	5.7
40-44	18981	9796	5.0	3.1
45-49	14094	12511	3.7	3.9
50-54	15228	9268	4.0	2.9
55-59	13450	7158	3.6	2.2
60+	29219	17935	7.8	5.6
	376911	319499	100	100



筆者がカンボディアの1997年第2次社会経済調査のデータベースを使用し州別男女別年齢階層別人口分布を作成した。

## 付録2

### カンボディアにおける第2次社会・経済調査(1997年)<sup>107</sup>

#### 背景

カンボディアの1996-2000年の5ヵ年国家計画では貧困緩和が重要課題となっている。この計画は貧困と権限剥奪、すなわち、低所得、不健康、教育、栄養失調、限られた資産・資源、制限された機会にも言及している。この国ではこれらに配慮した戦略計画が立てられている。この社会・経済調査は貧困モニター及び分析の情報収集のために行われた。

この調査は、計画省国立統計研究所により実施された。これは世帯調査としては、規模の大きい多目的調査である。資金については、UNDP及びSIDAが能力開発を目的として、社会・開発調査プロジェクト(CMB/96/019)実施のために供与した。世界銀行が調査プロジェクトの実施に参加している。

#### 目的

調査の主な目的は、生活水準の計測と貧困のモニター及び分析に必要なデータの収集である。

#### 標本抽出

カンボディアでは国勢調査が行われていなかったため、標本抽出はカンボディア国連暫定政府組織(UNCTAD、United Nations Transitional Authority in Cambodia)が準備した総選挙に使用された村のリスト及び住人名簿に改良を加えたものを用いた。標本抽出は二段抽出法を使用した。第一段階で村を、第二段階で世帯を抽出した。また、社会・経済地域としてプノンペン、プノンペン以外の都市部及び農村部を考慮した。

#### 質問票

質問票は主に4部からなる。この質問票は実際に使用前に試された。変数(指数)は、価格、賃金、人口、教育、健康、ヘルス・サービスの利用状況、世帯の消費など。

#### データ収集

実施は1997年5月から同年6月下旬まで。世帯別のデータが教育訓練を受けた調査員によって集められた。

#### データ解析ソフト

データ入力、チェック、体位計測のスコア計算にはWHO/CDCのEPI-INFO、その後のデータ解析にはSPSSが使用された。

---

<sup>107</sup> World Bank(1997)

付録3

身長別体重 女児 月齢0 119

Weight-for-height, girls, 0-119 months									
Normalized NCHS/CDC Anthropometric Reference									
Weight( KG )For Length Distribution By Standard Deviations For Girls									
( Weight for Stature table is below )									
LENGTH	LOWER	-3	-2	-1	MEAN	+1	+2	+3	UPPER
Cm.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.		S.D.	S.D.	S.D.	S.D
49	0.4	2.2	2.6	2.9	3.3	3.6	4.0	4.3	0.3
50	0.4	2.3	2.6	3.0	3.4	3.8	4.2	4.6	0.4
51	0.4	2.3	2.7	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9	0.4
52	0.4	2.4	2.8	3.3	3.7	4.2	4.7	5.1	0.5
53	0.5	2.5	3.0	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4	0.5
54	0.5	2.7	3.1	3.6	4.1	4.6	5.2	5.7	0.5
55	0.5	2.8	3.3	3.8	4.3	4.9	5.4	6.0	0.6
56	0.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.1	5.7	6.3	0.6
57	0.5	3.1	3.7	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	0.6
58	0.6	3.3	3.9	4.4	5.0	5.7	6.3	7.0	0.6
59	0.6	3.5	4.1	4.7	5.3	5.9	6.6	7.3	0.7
60	0.6	3.7	4.3	4.9	5.5	6.2	6.9	7.6	0.7
61	0.6	3.9	4.6	5.2	5.8	6.5	7.2	7.9	0.7
62	0.7	4.1	4.8	5.4	6.1	6.8	7.5	8.2	0.7
63	0.7	4.4	5.0	5.7	6.4	7.1	7.8	8.5	0.7
64	0.7	4.6	5.3	6.0	6.7	7.4	8.1	8.9	0.7
65	0.7	4.8	5.5	6.3	7.0	7.7	8.4	9.2	0.7
66	0.7	5.1	5.8	6.5	7.3	8.0	8.7	9.5	0.7
67	0.8	5.3	6.0	6.8	7.5	8.3	9.0	9.8	0.7
68	0.8	5.5	6.3	7.1	7.8	8.6	9.3	10.1	0.8
69	0.8	5.8	6.5	7.3	8.1	8.9	9.6	10.4	0.8
70	0.8	6.0	6.8	7.6	8.4	9.1	9.9	10.7	0.8
71	0.8	6.2	7.0	7.8	8.6	9.4	10.2	11.0	0.8
72	0.8	6.4	7.2	8.1	8.9	9.7	10.5	11.2	0.8
73	0.8	6.6	7.5	8.3	9.1	9.9	10.7	11.5	0.8
74	0.8	6.8	7.7	8.5	9.4	10.2	11.0	11.8	0.8
75	0.9	7.0	7.9	8.7	9.6	10.4	11.2	12.0	0.8
76	0.9	7.2	8.1	8.9	9.8	10.6	11.4	12.3	0.8
77	0.9	7.4	8.3	9.2	10.0	10.8	11.7	12.5	0.8
78	0.9	7.6	8.5	9.3	10.2	11.1	11.9	12.7	0.8
79	0.9	7.8	8.7	9.5	10.4	11.3	12.1	13.0	0.9
80	0.9	8.0	8.8	9.7	10.6	11.5	12.3	13.2	0.9
81	0.9	8.1	9.0	9.9	10.8	11.7	12.6	13.4	0.9
82	0.9	8.3	9.2	10.1	11.0	11.9	12.8	13.7	0.9
83	0.9	8.5	9.4	10.3	11.2	12.1	13.0	13.9	0.9
84	0.9	8.7	9.6	10.5	11.4	12.3	13.2	14.1	0.9
85	0.9	8.8	9.7	10.6	11.6	12.5	13.4	14.3	0.9
86	0.9	9.0	9.9	10.8	11.8	12.7	13.6	14.6	0.9
87	0.9	9.2	10.1	11.0	11.9	12.9	13.9	14.8	1.0

出所：NCHS/CDC( 1987 )

88	0.9	9.4	10.3	11.2	12.2	13.1	14.1	15.0	1.0
89	0.9	9.5	10.5	11.4	12.4	13.3	14.3	15.3	1.0
90	0.9	9.7	10.7	11.6	12.6	13.6	14.5	15.5	1.0
91	1.0	9.9	10.9	11.8	12.8	13.8	14.8	15.8	1.0
92	1.0	10.1	11.1	12.1	13.0	14.0	15.0	16.0	1.0
93	1.0	10.3	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	1.0
94	1.0	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.6	16.6	1.0
95	1.0	10.7	11.8	12.8	13.8	14.8	15.9	16.9	1.0
96	1.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.1	16.1	17.2	1.1
97	1.0	11.2	12.2	13.3	14.3	15.4	16.5	17.5	1.1
98	1.0	11.5	12.5	13.5	14.6	15.7	16.8	17.9	1.1
99	1.0	11.7	12.8	13.8	14.9	16.0	17.1	18.2	1.1
100	1.1	12.0	13.1	14.1	15.2	16.3	17.4	18.6	1.1

Normalized NCHS/CDC Anthropometric Reference  
Weight( KG )For Stature Distribution By Standard Deviations For Girls

LENGTH Cm.	LOWER S.D.	-3 S.D.	-2 S.D.	-1 S.D.	MEAN	+1 S.D.	+2 S.D.	+3 S.D.	UPPER S.D
65	1.0	4.5	5.5	6.4	7.4	8.6	9.8	11.1	1.2
66	1.0	4.7	5.7	6.7	7.7	8.9	10.1	11.3	1.2
67	1.0	5.0	5.9	6.9	7.9	9.1	10.4	11.6	1.2
68	1.0	5.2	6.2	7.2	8.2	9.4	10.6	11.9	1.2
69	1.0	5.4	6.4	7.4	8.4	9.6	10.9	12.1	1.2
70	1.0	5.6	6.6	7.6	8.6	9.9	11.1	12.4	1.2
71	1.0	5.8	6.8	7.9	8.9	10.1	11.4	12.6	1.2
72	1.0	6.0	7.1	8.1	9.1	10.3	11.6	12.8	1.2
73	1.0	6.2	7.3	8.3	9.3	10.6	11.8	13.1	1.3
74	1.0	6.5	7.5	8.5	9.5	10.8	12.1	13.3	1.3
75	1.0	6.7	7.7	8.7	9.7	11.0	12.3	13.5	1.3
76	1.0	6.9	7.9	8.9	10.0	11.2	12.5	13.8	1.3
77	1.0	7.1	8.1	9.1	10.2	11.5	12.7	14.0	1.3
78	1.0	7.3	8.3	9.3	10.4	11.7	13.0	14.2	1.3
79	1.0	7.5	8.5	9.5	10.6	11.9	13.2	14.5	1.3
80	1.0	7.7	8.7	9.8	10.8	12.1	13.4	14.7	1.3
81	1.0	7.9	8.9	10.0	11.0	12.3	13.6	15.0	1.3
82	1.0	8.1	9.1	10.2	11.2	12.5	13.9	15.2	1.3
83	1.1	8.3	9.3	10.4	11.4	12.8	14.1	15.4	1.3
84	1.1	8.4	9.5	10.6	11.6	13.0	14.3	15.7	1.4
85	1.1	8.6	9.7	10.8	11.8	13.2	14.6	15.9	1.4
86	1.1	8.8	9.9	11.0	12.0	13.4	14.8	16.2	1.4
87	1.1	9.0	10.1	11.2	12.3	13.7	15.1	16.4	1.4
88	1.1	9.2	10.3	11.4	12.5	13.9	15.3	16.7	1.4
89	1.1	9.3	10.5	11.6	12.7	14.1	15.6	17.0	1.4
90	1.1	9.5	10.7	11.8	12.9	14.4	15.8	17.2	1.4
91	1.2	9.7	10.8	12.0	13.2	14.6	16.1	17.5	1.5
92	1.2	9.9	11.0	12.2	13.4	14.9	16.3	17.8	1.5
93	1.2	10.0	11.2	12.4	13.6	15.1	16.6	18.1	1.5
94	1.2	10.2	11.4	12.6	13.9	15.4	16.9	18.4	1.5
95	1.2	10.4	11.6	12.9	14.1	15.6	17.2	18.7	1.5
96	1.3	10.6	11.8	13.1	14.3	15.9	17.5	19.0	1.6
97	1.3	10.7	12.0	13.3	14.6	16.2	17.8	19.3	1.6
98	1.3	10.9	12.2	13.5	14.9	16.5	18.1	19.6	1.6
99	1.3	11.1	12.4	13.8	15.1	16.7	18.4	20.0	1.6
100	1.4	11.3	12.7	14.0	15.4	17.0	18.7	20.3	1.6

101	1.4	11.5	12.9	14.3	15.6	17.3	19.0	20.7	1.7
102	1.4	11.7	13.1	14.5	15.9	17.6	19.3	21.0	1.7
103	1.4	11.9	13.3	14.7	16.2	17.9	19.6	21.4	1.7
104	1.5	12.1	13.5	15.0	16.5	18.2	20.0	21.7	1.8
105	1.5	12.3	13.8	15.3	16.7	18.5	20.3	22.1	1.8
106	1.5	12.5	14.0	15.5	17.0	18.9	20.7	22.5	1.8
107	1.5	12.7	14.3	15.8	17.3	19.2	21.0	22.9	1.9
108	1.6	13.0	14.5	16.1	17.6	19.5	21.4	23.3	1.9
109	1.6	13.2	14.8	16.4	17.9	19.8	21.8	23.7	1.9
110	1.6	13.4	15.0	16.6	18.2	20.2	22.2	24.1	2.0
111	1.6	13.7	15.3	16.9	18.6	20.6	22.5	24.5	2.0
112	1.6	14.0	15.6	17.2	18.9	20.9	23.0	25.0	2.0
113	1.7	14.2	15.9	17.5	19.2	21.3	23.4	25.5	2.1
114	1.7	14.5	16.2	17.9	19.5	21.7	23.8	26.0	2.1
115	1.7	14.8	16.5	18.2	19.9	22.1	24.3	26.5	2.2
116	1.7	15.0	16.8	18.5	20.3	22.5	24.8	27.0	2.3
117	1.8	15.3	17.1	18.9	20.6	23.0	25.3	27.6	2.3
118	1.8	15.6	17.4	19.2	21.0	23.4	25.8	28.2	2.4
119	1.8	15.9	17.7	19.6	21.4	23.9	26.4	28.9	2.5
120	1.9	16.2	18.1	20.0	21.8	24.4	27.0	29.6	2.6
121	1.9	16.5	18.4	20.3	22.2	24.9	27.6	30.3	2.7
122	2.0	16.8	18.8	20.7	22.7	25.5	28.3	31.1	2.8
123	2.0	17.1	19.1	21.1	23.1	26.1	29.0	31.9	2.9
124	2.1	17.4	19.5	21.6	23.6	26.7	29.7	32.7	3.0
125	2.1	17.8	19.9	22.0	24.1	27.3	30.5	33.7	3.2
126	2.2	18.1	20.3	22.4	24.6	27.9	31.3	34.6	3.3
127	2.2	18.4	20.6	22.9	25.1	28.6	32.2	35.7	3.5
128	2.3	18.7	21.0	23.3	25.7	29.4	33.1	36.8	3.7
129	2.4	19.0	21.4	23.8	26.2	30.1	34.0	37.9	3.9
130	2.5	19.4	21.9	24.3	26.8	30.9	35.1	39.2	4.1
131	2.6	19.7	22.3	24.8	27.4	31.8	36.1	40.5	4.4
132	2.7	20.0	22.7	25.4	28.0	32.6	37.2	41.8	4.6
133	2.8	20.4	23.1	25.9	28.7	33.6	38.4	43.3	4.9
134	2.9	20.7	23.6	26.5	29.4	34.5	39.7	44.8	5.1
135	3.0	21.0	24.0	27.0	30.1	35.5	41.0	46.4	5.4
136	3.1	21.3	24.5	27.6	30.8	36.5	42.3	48.1	5.8
137	3.3	21.7	25.0	28.2	31.5	37.6	43.7	49.9	6.1

身長別体重 男児 月齡0 119

Weight-for-height, boys, 0-119 months

Normalized NCHS/CDC Anthropometric Reference  
Weight( KG )For Length Distribution By Standard Deviations For Boys

( Weight for Stature table is below )

LENGTH Cm.	LOWER S.D.	-3 S.D.	-2 S.D.	-1 S.D.	MEAN	+1 S.D.	+2 S.D.	+3 S.D.	UPPER S.D.
49	0.3	2.1	2.5	2.8	3.1	3.7	4.2	4.7	0.5
50	0.4	2.2	2.5	2.9	3.3	3.8	4.4	4.9	0.5
51	0.4	2.2	2.6	3.1	3.5	4.0	4.6	5.1	0.5
52	0.5	2.3	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8	5.4	0.6
53	0.5	2.4	2.9	3.4	3.9	4.5	5.0	5.6	0.6
54	0.5	2.6	3.1	3.6	4.1	4.7	5.3	5.9	0.6
55	0.5	2.7	3.3	3.8	4.3	5.0	5.6	6.2	0.6
56	0.6	2.9	3.5	4.0	4.6	5.2	5.9	6.5	0.6
57	0.6	3.1	3.7	4.3	4.8	5.5	6.1	6.8	0.7
58	0.6	3.3	3.9	4.5	5.1	5.8	6.4	7.1	0.7
59	0.6	3.5	4.1	4.8	5.4	6.1	6.7	7.4	0.7
60	0.6	3.7	4.4	5.0	5.7	6.4	7.1	7.8	0.7
61	0.7	4.0	4.6	5.3	5.9	6.7	7.4	8.1	0.7
62	0.7	4.2	4.9	5.6	6.2	7.0	7.7	8.4	0.7
63	0.7	4.5	5.2	5.8	6.5	7.3	8.0	8.8	0.7
64	0.7	4.7	5.4	6.1	6.8	7.6	8.3	9.1	0.8
65	0.7	5.0	5.7	6.4	7.1	7.9	8.7	9.4	0.8
66	0.7	5.3	6.0	6.7	7.4	8.2	9.0	9.8	0.8
67	0.7	5.5	6.2	7.0	7.7	8.5	9.3	10.1	0.8
68	0.7	5.8	6.5	7.3	8.0	8.8	9.6	10.4	0.8
69	0.7	6.0	6.8	7.5	8.3	9.1	9.9	10.7	0.8
70	0.8	6.3	7.0	7.8	8.5	9.4	10.2	11.1	0.8
71	0.8	6.5	7.3	8.1	8.8	9.7	10.5	11.4	0.9
72	0.8	6.8	7.5	8.3	9.1	9.9	10.8	11.7	0.9
73	0.8	7.0	7.8	8.6	9.3	10.2	11.1	12.0	0.9
74	0.8	7.2	8.0	8.8	9.6	10.5	11.4	12.3	0.9
75	0.8	7.4	8.2	9.0	9.8	10.7	11.6	12.5	0.9
76	0.8	7.6	8.4	9.2	10.0	11.0	11.9	12.8	0.9
77	0.8	7.8	8.6	9.4	10.3	11.2	12.1	13.1	0.9
78	0.8	8.0	8.8	9.7	10.5	11.4	12.4	13.3	0.9
79	0.8	8.2	9.0	9.9	10.7	11.7	12.6	13.6	1.0
80	0.9	8.3	9.2	10.1	10.9	11.9	12.9	13.8	1.0
81	0.9	8.5	9.4	10.2	11.1	12.1	13.1	14.1	1.0
82	0.9	8.7	9.6	10.4	11.3	12.3	13.3	14.3	1.0
83	0.9	8.8	9.7	10.6	11.5	12.5	13.5	14.6	1.0
84	0.9	9.0	9.9	10.8	11.7	12.7	13.8	14.8	1.0
85	0.9	9.2	10.1	11.0	11.9	13.0	14.0	15.0	1.0
86	0.9	9.3	10.3	11.2	12.1	13.2	14.2	15.3	1.0
87	0.9	9.5	10.5	11.4	12.3	13.4	14.4	15.5	1.0
88	1.0	9.7	10.6	11.6	12.5	13.6	14.7	15.7	1.1
89	1.0	9.9	10.8	11.8	12.8	13.8	14.9	16.0	1.1
90	1.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.1	16.2	1.1

出所 : NCHS/CDC( 1987 )



91	1.0	10.2	11.2	12.2	13.2	14.3	15.3	16.4	1.1
92	1.0	10.4	11.4	12.4	13.4	14.5	15.6	16.7	1.1
93	1.0	10.6	11.6	12.6	13.7	14.7	15.8	16.9	1.1
94	1.0	10.8	11.9	12.9	13.9	15.0	16.1	17.1	1.1
95	1.0	11.0	12.1	13.1	14.1	15.2	16.3	17.4	1.1
96	1.0	11.3	12.3	13.3	14.4	15.5	16.6	17.7	1.1
97	1.1	11.5	12.5	13.6	14.7	15.7	16.8	17.9	1.1
98	1.1	11.7	12.8	13.9	14.9	16.0	17.1	18.2	1.1
99	1.1	11.9	13.0	14.1	15.2	16.3	17.4	18.5	1.1
100	1.1	12.1	13.3	14.4	15.5	16.6	17.7	18.8	1.1

Normalized NCHS/CDC Anthropometric Reference  
Weight( KG )For Stature Distribution By Standard Deviations For Boys

LENGTH Cm.	LOWER S.D.	-3 S.D.	-2 S.D.	-1 S.D.	MEAN	+1 S.D.	+2 S.D.	+3 S.D.	UPPER S.D
65	1.0	4.6	5.6	6.5	7.5	8.7	9.9	11.2	1.2
66	1.0	4.9	5.8	6.8	7.7	9.0	10.2	11.5	1.2
67	1.0	5.1	6.1	7.0	8.0	9.3	10.5	11.8	1.3
68	1.0	5.3	6.3	7.3	8.3	9.5	10.8	12.1	1.3
69	1.0	5.6	6.6	7.5	8.5	9.8	11.1	12.4	1.3
70	1.0	5.8	6.8	7.8	8.8	10.1	11.4	12.7	1.3
71	1.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.3	11.6	12.9	1.3
72	1.0	6.3	7.2	8.2	9.2	10.6	11.9	13.2	1.3
73	1.0	6.5	7.5	8.5	9.5	10.8	12.1	13.5	1.3
74	1.0	6.7	7.7	8.7	9.7	11.0	12.4	13.8	1.4
75	1.0	6.9	7.9	8.9	9.9	11.3	12.7	14.0	1.4
76	1.0	7.1	8.1	9.1	10.1	11.5	12.9	14.3	1.4
77	1.0	7.3	8.3	9.3	10.4	11.8	13.2	14.5	1.4
78	1.0	7.5	8.5	9.6	10.6	12.0	13.4	14.8	1.4
79	1.0	7.7	8.7	9.8	10.8	12.2	13.6	15.1	1.4
80	1.0	7.9	8.9	10.0	11.0	12.4	13.9	15.3	1.4
81	1.0	8.1	9.2	10.2	11.2	12.7	14.1	15.5	1.4
82	1.1	8.3	9.4	10.4	11.5	12.9	14.3	15.8	1.4
83	1.1	8.5	9.6	10.6	11.7	13.1	14.6	16.0	1.4
84	1.1	8.7	9.7	10.8	11.9	13.3	14.8	16.2	1.5
85	1.1	8.9	9.9	11.0	12.1	13.6	15.0	16.5	1.5
86	1.1	9.0	10.1	11.2	12.3	13.8	15.3	16.7	1.5
87	1.1	9.2	10.3	11.5	12.6	14.0	15.5	16.9	1.5
88	1.1	9.4	10.5	11.7	12.8	14.3	15.7	17.2	1.5
89	1.1	9.6	10.7	11.9	13.0	14.5	15.9	17.4	1.5
90	1.2	9.8	10.9	12.1	13.3	14.7	16.2	17.6	1.5
91	1.2	9.9	11.1	12.3	13.5	15.0	16.4	17.9	1.5
92	1.2	10.1	11.3	12.5	13.7	15.2	16.7	18.1	1.5
93	1.2	10.3	11.5	12.8	14.0	15.4	16.9	18.4	1.5
94	1.2	10.5	11.7	13.0	14.2	15.7	17.2	18.6	1.5
95	1.3	10.7	11.9	13.2	14.5	15.9	17.4	18.9	1.5
96	1.3	10.9	12.1	13.4	14.7	16.2	17.7	19.2	1.5
97	1.3	11.0	12.4	13.7	15.0	16.5	17.9	19.4	1.5
98	1.3	11.2	12.6	13.9	15.2	16.7	18.2	19.7	1.5
99	1.4	11.4	12.8	14.1	15.5	17.0	18.5	20.0	1.5
100	1.4	11.6	13.0	14.4	15.7	17.3	18.8	20.3	1.5
101	1.4	11.8	13.2	14.6	16.0	17.5	19.1	20.6	1.5
102	1.4	12.0	13.5	14.9	16.3	17.8	19.4	20.9	1.5
103	1.4	12.2	13.7	15.1	16.6	18.1	19.7	21.3	1.6

104	1.5	12.5	13.9	15.4	16.9	18.4	20.0	21.6	1.6
105	1.5	12.7	14.2	15.6	17.1	18.8	20.4	22.0	1.6
106	1.5	12.9	14.4	15.9	17.4	19.1	20.7	22.4	1.6
107	1.5	13.1	14.7	16.2	17.7	19.4	21.1	22.7	1.7
108	1.6	13.4	14.9	16.5	18.0	19.7	21.4	23.1	1.7
109	1.6	13.6	15.2	16.8	18.3	20.1	21.8	23.6	1.7
110	1.6	13.8	15.4	17.1	18.7	20.4	22.2	24.0	1.8
111	1.6	14.1	15.7	17.4	19.0	20.8	22.6	24.5	1.8
112	1.7	14.4	16.0	17.7	19.3	21.2	23.1	24.9	1.9
113	1.7	14.6	16.3	18.0	19.6	21.6	23.5	25.4	1.9
114	1.7	14.9	16.6	18.3	20.0	22.0	24.0	25.9	2.0
115	1.7	15.2	16.9	18.6	20.3	22.4	24.4	26.5	2.0
116	1.7	15.5	17.2	19.0	20.7	22.8	24.9	27.0	2.1
117	1.8	15.8	17.5	19.3	21.1	23.2	25.4	27.6	2.2
118	1.8	16.1	17.9	19.6	21.4	23.7	26.0	28.2	2.3
119	1.8	16.4	18.2	20.0	21.8	24.2	26.5	28.8	2.3
120	1.8	16.7	18.5	20.4	22.2	24.6	27.1	29.5	2.4
121	1.9	17.0	18.9	20.7	22.6	25.1	27.6	30.2	2.5
122	1.9	17.4	19.2	21.1	23.0	25.6	28.2	30.9	2.6
123	1.9	17.7	19.6	21.5	23.4	26.1	28.9	31.6	2.7
124	1.9	18.0	20.0	21.9	23.9	26.7	29.5	32.3	2.8
125	2.0	18.4	20.4	22.3	24.3	27.2	30.2	33.1	2.9
126	2.0	18.7	20.7	22.8	24.8	27.8	30.9	33.9	3.1
127	2.1	19.1	21.1	23.2	25.2	28.4	31.6	34.8	3.2
128	2.1	19.4	21.5	23.6	25.7	29.0	32.3	35.6	3.3
129	2.2	19.8	21.9	24.1	26.2	29.7	33.1	36.5	3.4
130	2.2	20.1	22.3	24.5	26.8	30.3	33.9	37.4	3.6
131	2.3	20.4	22.7	25.0	27.3	31.0	34.7	38.4	3.7
132	2.4	20.8	23.1	25.5	27.8	31.7	35.5	39.4	3.8
133	2.4	21.1	23.6	26.0	28.4	32.4	36.4	40.4	4.0
134	2.5	21.5	24.0	26.5	29.0	33.2	37.3	41.5	4.2
135	2.6	21.8	24.4	27.0	29.6	33.9	38.2	42.5	4.3
136	2.7	22.1	24.8	27.5	30.2	34.7	39.2	43.7	4.5
137	2.8	22.4	25.3	28.1	30.9	35.5	40.2	44.8	4.6