

I 緒言

開発途上国の子どもの死亡の多くは栄養不良に起因すると言われている¹⁾。特にサブサハラ・アフリカにおける子どもの栄養不良率は高く、世界子供白書によると、サブサハラ・アフリカにおける5歳未満の子どもの低体重児率(Underweight)は19%、慢性的な栄養不良を表す低身長児率(Stunting)は36%となっている²⁾。

5歳未満の子どもの死亡の37%は生後28日未満の新生児期に起こっており、そのうち31%は未熟性または低出生体重が原因とされ、早産で生まれた子どもはよりリスクが高い³⁾。サブサハラ・アフリカで妊娠37週未満に出産する早産の割合は12.3%と開発途上国平均の8.6%を上回っており、早産児の約6割は南アジアとサブサハラ・アフリカの子どもである、と報告されている⁴⁾。

このような背景から本研究は、サブサハラ・アフリカに位置し、乳幼児死亡率が高いベナン共和国のコトヌに住む5歳までの子どもの栄養評価を行い、早産で生まれた子どものその後の栄養状態に影響する要因を検討することを目的として実施した。

II 方法

1. 対象

コトヌにあるラギューン母子大学病院センターに、子どもの予防接種のために訪れた母子300組を対象とした。対象とする子どもは下痢や発熱などがなく、予防接種が受けられる健康状態であると病院の看護師が判断した子どもとした。そのうち出生時の在胎週数を母子手帳で確認できた260組を分析対象とした。実施期間は2017年3~5月である。

2. 方法

2.1. 子どもの身体計測

身体計測は標準的なプロトコル⁵⁾に従って以下のとおり実施した。2歳未満の子どもの身長は仰臥位にて測定した。子どもの体重は薄手の着衣で

測定した。

測定に使用した器具は、2歳未満の子どもの身長は1mm単位の乳幼児用身長計(210; Seca, Hamburg, Germany)、乳児の体重は20g単位のデジタル体重計(No1583; Tanita, Tokyo, Japan)、2歳以上の子ども身長は1mm単位の身長計(213; Seca, Hamburg, Germany)、体重は100g単位のデジタル体重計(HD622; Tanita, Tokyo, Japan)を用いて測定した。

2.2. 母親への構造化面接

UNICEF資料⁶⁾やベナンの統計資料⁷⁾を参考に質問票を作成し、構造化面接を実施した。面接は現地研究協力者が現地語で実施し、フランス語に訳して質問紙に記載した。質問項目は次の通りである。

1) 母親に関する情報

年齢、宗教、教育レベル、エスニック・グループ、夫の職業と月収、自分の職業と月収、妊娠・出産歴、子どもの数など

夫の月収については回答数が少なく、解析には使用しなかった。

2) 子どもに関する情報

①出生時情報

性別、生年月日(不明時は年齢)、在胎週数、身長、体重

②予防接種

すべての子どもが必要な予防接種を接種済みであったため、解析には使用しなかった。

③既往歴の有無

④母乳栄養継続期間および母乳だけで育てた期間

母乳に関しては、ほぼすべての母親が生後6か月まで母乳のみで育てている、現在まで母乳継続中だと回答したため、解析には使用しなかった。

⑤補完食について

補完食に関しては、約9割の母親が離乳食を生後6か月から開始している、または開始しようと

思っていると回答した。補完食を開始している子どもは全体の37%であり、早産で生まれた子どもでは14人(25.5%)であった。そのうち4人は月齢が6~7か月で離乳食を開始したばかりの子どもであったため、補完食に関しては解析には使用しなかった。

②手洗いの実施有無(調理の前、食事前、排泄後)、食品の保存方法、飲用水、自宅の排泄場所
ほぼすべての母親が手洗いを実施し、飲用水は水道水を利用し、自宅の排泄場所は簡易または水洗トイレを有していたことから、これらのデータは解析には使用しなかった。

2.3. 倫理的配慮

本研究はベナンの研究実施施設(N° 1201, 2016/08/29)および沖縄県立看護大学研究倫理審査会の承認を受け実施した(No. 15022, 2016/03/08)。回答結果は抽象化して発表する、得られた結果は目的以外には使用しない旨を伝え、書面にて同意を得た。

2.4. 分析方法

子どもの栄養状態の評価は国際的に広く用いられているWHO Child Growth Standards 2006のZスコアを使用して評価した。Zスコアは年齢に対する身長、年齢に対する体重をWHO AnthroPacR (Ver3.2.2)⁸⁾で算出した。解析に用いる子どもの栄養状態は、在胎週数37週未満に出生した1歳未満の早産の子ども(n=49)に対しては修正月齢(出産予定日を生後0日とする)を用いて評価した⁹⁾。評価基準はUNICEF同様のカットオフ値とし、Zスコア-2未満の子どもを低身長または低体重とした。

次に、母子手帳で出生時の在胎週数が確認できた260組に対し、正期産(在胎週数37週以降42週未満, n=205)と早産(在胎週数37週未満, n=55)の2群に分けて、低身長および低体重と母親への質問項目との関連をt検定またはフィッシャーの

正確検定で解析した。ベナンでは母子手帳は有料のため、必ずしも母親全員が所持しているとは限らない。また、妊娠週数についても最終月経が不明瞭な場合はエコーで推測する場合もあるが、エコーを所持しない村落部の保健センターから移送されたケースでは、出生時の在胎週数が不明な場合もある。

統計解析はJMP 12.2.0(SAS institute)を用い、有意水準は5%とした。

III 結果

1. 対象者の概要

対象となった母親の平均年齢は29.3(±5.62)歳で、約8割の母親が有職者であった。母親の平均月収は58,873Fcfa(約12,000円)であり、最高額は医師の500,000Fcfa(約100,000円)であった(表1,2)。

対象となった子どもの平均月齢は7.3(±9.65)ヶ月、男女比はほぼ同数であった。早産で出生した割合は21.2%(最小値27週)、2500g未満の低出生体重児は18.1%(最小値1060g)であった(表1,2)。

母親の「食品の保存方法」についての回答は、「冷蔵庫に保管」が40.3%、「加熱、乾燥、燻製、日陰におく」などが58.1%であった(表3)。

表 1. 対象者の社会・人口学的特性(連続変数)

項目	n=260	平均 (SD)		単位
		正期産 n=205	早産 n=55	
【母親】				
母親の年齢	29.3 (5.62)	29.3 (5.43)	28.8 (6.00)	歳
母親の平均月収	58873.7(66363.44)	56931.3 (65174.10)	62538.5 (70455.51)	FCFA
妊娠回数	2.8 (1.68)	2.8 (1.65)	2.9 (1.70)	回
出産回数	2.3 (1.42)	2.3 (1.38)	2.3 (1.25)	回
子どもの数	2.3 (1.34)	2.2 (1.33)	2.3 (1.25)	人
【子ども】				
子どもの月齢	7.3 (9.65)	7.1 (9.57)	4.8 (6.27)	ヶ月
子どもの出生時体重	2.9 (0.55)	3.0 (0.44)	2.3 (0.56)	kg
子どもの出生時在胎週数	38.0 (2.18)	38.9 (1.16)	34.7 (2.00)	週

SD: Standard Deviation

表 2. 対象者の社会・人口学的特性(カテゴリー変数)

項目	カテゴリー	n = 260	正期産 n=205	早産 n=55
		n (%)		
【母親】				
宗教	カトリック	151 (58.1)	118 (57.6)	33 (60.0)
	Evangelique	42 (16.2)	31 (15.1)	11 (20.0)
	イスラム教	27 (10.4)	22 (10.7)	5 (9.1)
	プロテスタント	12 (4.6)	10 (4.8)	2 (3.6)
	その他	28 (10.7)	24 (11.8)	4 (7.3)
母親の教育レベル	小学校卒業以下	88 (33.9)	67 (32.7)	21 (38.2)
	高校卒業以下	97 (37.3)	78 (38.0)	19 (34.5)
	高校卒業より上	75 (28.8)	60 (29.3)	15 (27.3)
エスニック・グループ	Fon	82 (31.5)	62 (30.2)	20 (36.4)
	Goun	26 (10.0)	22 (10.7)	4 (7.3)
	Mina	22 (8.5)	17 (8.3)	5 (9.0)
	その他	130 (50.0)	104 (50.8)	26 (47.3)
職業の有無(母親)	有	212 (81.5)	166 (81.0)	46 (83.6)
	無	48 (18.5)	39 (19.0)	9 (16.4)
母親の月収	35,000Fcfa 以上	87 (33.5)	69 (33.7)	18 (32.7)
	35,000Fcfa 未満	83 (31.9)	62 (30.2)	21 (38.2)
	無回答	90 (34.6)	74 (36.1)	16 (29.1)
【子ども】				
子どもの性	男	132 (50.8)	109 (53.2)	23 (41.8)
	女	128 (49.2)	96 (46.8)	32 (58.2)
子どもの出生時体重	2.5kg 未満	47 (18.1)	12 (5.9)	35 (63.6)
	2.5kg 以上	203 (78.1)	184 (89.8)	19 (34.5)
	無回答	10 (3.8)	9 (4.3)	1 (1.9)
子どもの出生時在胎週数	36 週以下	55 (21.2)	0 (0.0)	55 (100.0)
	37 週以上	205 (78.8)	205 (100.0)	0 (0.0)
子ども既往歴	あり	65 (25.0)	52 (25.4)	13 (23.6)
	なし	192 (73.8)	150 (73.2)	42 (76.4)

無回答	3 (1.2)	3 (1.4)	0 (0.0)
-----	---------	---------	---------

表 3. 対象者の食品衛生行動

項目	カテゴリー	n = 260	正期産 n=205	早産 n=55
		n (%)		
手洗いの実施機会	調理・食事前、排泄後	248 (95.4)	194 (94.6)	54 (98.2)
	食事前、排泄後	11 (4.2)	10 (4.9)	1 (1.8)
	無回答	1 (0.4)	1 (0.5)	0 (0.0)
食品の保存方法	冷蔵庫	105 (40.3)	90 (44.4)	15 (27.3)
	加熱・乾燥など	151 (58.1)	111 (53.7)	40 (72.7)
	無回答	4 (1.6)	4 (1.9)	0 (0.0)
飲用水	水道	246 (94.6)	192 (93.7)	54 (98.2)
	井戸	8 (3.1)	7 (3.4)	1 (1.8)
	ミネラルウォーター	5 (1.9)	5 (2.4)	0 (0.0)
	無回答	1 (0.4)	1 (0.5)	0 (0.0)
自宅の排泄場所	水洗トイレ	73 (28.1)	59 (28.8)	14 (25.5)
	簡易(穴式)トイレ	180 (69.2)	140 (68.3)	40 (72.7)
	なし	6 (2.3)	5 (2.4)	1 (1.8)
	無回答	1 (0.4)	1 (0.5)	0 (0.0)

2. 子どもの栄養評価

出生時の在胎週数が確認できた子どもの栄養状態は、暦月齢では低身長の子どもの割合は16.5%、低体重は17.7%であり、修正月齢では低身長が11.2%、低体重は13.9%であった(表4)。Zスコアが+2以上の過体重の子どもは2名であった。

3. 子どもの栄養状態と母親の質問項目との関連

早産で生まれた子どもの低身長と関連のあった変数は、①出生時体重($p=0.008$)、②母親の教育レベル($p=0.004$)、③食品の保存方法($p=0.012$)であった(表5)。また、早産で生まれた子どもの低体重と関連のあった変数は、①出生時体重($p=0.001$)、②母親の教育レベル($p=0.001$)、③母親の職業の有無($p=0.022$)、④食品の保存方法($p=0.012$)であった(表6)。

正期産で生まれた子どもに関しては、低身長は月齢($p=0.009$)、低体重は食品の保存方法($p=0.001$)と関連がみられた。

表5 早産の子どもの低身長と関連要因(有意差がみられた変数のみ抜粋)

n = 55					
項目	カテゴリー	Total	子どもの栄養状態		p
			Z-score \geq -2 (n = 42)	Z-score < -2 (n = 13)	
出生時体重	2.5kg 未満	35	22(62.9)	13(37.1)	0.008*
	2.5kg 以上	19	19(100.0)	0(0.0)	
	無回答	1	1(100.0)	0(0.0)	
母親の教育レベル	小学校卒業以 下	21	11(52.4)	10(47.6)	0.004*
	高校卒業以下	19	17(89.5)	2(10.5)	
	高校卒業より上	15	14(93.3)	1(6.7)	
食品の保存方法	冷蔵庫	15	15(100.0)	0(0.0)	0.012*
	加熱・乾燥など	40	27(67.5)	13(32.5)	

* $p < 0.05$

* フィッシャー正確検定, n (%)

表6 早産の子どもの低体重と関連要因(有意差がみられた変数のみ抜粋)

n = 55					
項目	カテゴリー	Total	子どもの栄養状態		p
			Z-score \geq -2 (n = 37)	Z-score < -2 (n = 18)	
出生時体重	2.5kg 未満	35	17(48.6)	18(51.4)	0.001*
	2.5kg 以上	19	19(100.0)	0(0.0)	
	無回答	1	1(100.0)	0(0.0)	
母親の教育レベル	小学校卒業以 下	21	8(38.1)	13(61.9)	0.001*
	高校卒業以下	19	16(84.2)	3(15.8)	
	高校卒業より上	15	13(86.7)	2(13.3)	
母親の職業の有無	あり	46	28(60.9)	18(39.1)	0.022*
	なし	9	9(100.0)	0(0.0)	
食品の保存方法	冷蔵庫	15	14(93.3)	1(6.7)	0.012*
	加熱・乾燥など	40	23(57.5)	17(42.5)	

* $p < 0.05$

* フィッシャー正確検定, n (%)

IV 考察

1. 子どもの栄養評価

修正月齢による栄養評価では、低身長が 11.2%、低体重は 13.9%であった。今回、対象となった子どもの平均月齢は 7.3 (±9.65) ヶ月であり、ベナンの統計データ⁷⁾による生後6~8か月児の低身長率 32.3%、低体重児率 17.3%と比較すると低い。同資料による都市部の5歳未満の子どもの栄養不良率は低身長、低体重とも全国平均の3分の1の値となっている。調査地のコトヌが都市部であることを考慮すると、本調査の対象集団は低身長率が同程度、低体重率は約2倍であると考えられる。

低身長は慢性の栄養状態を表す指標とされており、2歳以降に割合が高くなる¹⁰⁾。カメルーンや中央アフリカの先行研究でも年齢が高い子どもに低身長が有意に多く見られている¹¹⁾¹²⁾。ベナンのデータ⁷⁾でも、5歳未満児の低体重率は生後6か月から17~19%で推移しているのに対し、低身長率は1歳以降から上がり始め、2歳以降では47~49%に増加している。身長の伸びに必要な成長ホルモンはアミノ酸で作られ、そのアミノ酸を作るためにはたんぱく質が必要だが、長期に渡り不足すると発育が阻害される¹³⁾。今回の調査で栄養状態が不良ではなかった子どもも年齢があがると栄養の欠乏が蓄積され、低身長となることが推測される。

低体重率が全国データから推測されるコトヌの平均値より高かったのは、対象となった子どもの21.2%が早産児、18.1%が低出生体重児であったことが要因だと考える。国の統計⁷⁾に早産児率のデータはないが、低出生体重児率は13.0%である。今回のデータ収集施設はNICU(neonatal intensive care unit)を持つ3次医療のレファラル病院であるため、早産児率が高く、それに伴い低出生体重児率が高くなっていると考えられる。出生時体重との関連は次の項で述べる。

2. 早産で生まれた子どもの栄養状態に影響する要因

1) 出生時体重

低出生時体重で生まれた子どもの栄養状態について先行研究では、低出生体重児は2500g以上で生まれた子どもと比較して免疫機能がより未熟なため、感染症にかかりやすく、新生児死亡の大きな要因となっている、と報告している¹⁴⁾。

また、低出生体重児は生まれた時点ですでに栄養が不足している状態であり、その時期に必要なエネルギー量やタンパク質を与えるだけでは不足分を補うことは出来ない。不足分が補われるにはある程度の期間が必要となる。今回、対象となった子どもの18.1%が低出生体重児であり、そのうち7割は早産児であった。早産児の成長のキャッチアップについて、出生時の状況やその後の環境にもよるが、通常、1~2年で実年齢の成長に追いつく、と報告されている¹⁵⁾。さらに在胎週数28週未満の子どものキャッチアップにはさらに数年かかる、とも述べられており、今回の対象者児の平均月齢が約7か月と低年齢であったことから、まだキャッチアップが完了していないため、「出生時体重」が影響していると考えられる。

1) 母親の教育レベル

先行研究やベナンの統計データ⁷⁾でも本研究結果と同様に、教育レベルの高い母親の子どもに有意に栄養不良の子どもが少なかったと報告されている¹⁶⁾¹⁷⁾。

教育レベルが高い母親は、適切な育児や栄養について情報を入手および活用することが可能であることから、子どもの栄養状態に影響していると考えられる。

2) 食品の保存方法

今回の対象者の特徴として、ほぼすべての母親が食前や排泄後の手洗いを実施している、約9割の母親が離乳食をWHOが推奨している生後6か月から開始しているまたは開始しようと思っている、

そして、子どもの予防接種を受けに来ているということから、健康意識の高い集団であることが分かった。

また、「食品の保存方法」についての質問には約4割が「冷蔵庫に保管している」と回答している。ベナン国の統計資料⁷⁾によると都市部での冷蔵庫を保有している家庭の割合は13.7%であり、テレビの62%、ラジオの78%と比較してかなり低い。先行研究によると、乳幼児期の栄養不良は下痢によるものが多く、その約70%は食品汚染によるものである¹⁸⁾。特に、母乳から補完食に移行した時期にリスクが高い、と報告されている。抵抗力の弱い乳児に与える補完食の調理に使用する食品を、細菌汚染を防ぐことが出来る冷蔵庫を使用している家庭の子どもは栄養不良のリスクが低いと考えられる。

また、先行研究では「冷蔵庫」や「テレビ」を保有していることが経済的要因として栄養状態に関連していると述べている¹⁹⁾²⁰⁾。しかし、今回の調査では、「冷蔵庫の保有の有無」を聞いたのではなく、「食品の保存はどのようにしているか」と母親の食品衛生行動について質問している。「食品の保存方法」で有意な差がみられたことは、経済的要因としてだけではなく、母親の食品衛生への認識とも捉えることができると考えられる。しかし、冷蔵庫に保存している食品についてのデータや、加熱などで処理した後の保管方法についての情報が不足している。これらについては本研究の限界である。

V 結語

早産で生まれた子どものその後の栄養状態に影響する要因として、「出生時体重」や「母親の教育レベル」は先行研究を支持するものであった。「食品を冷蔵庫に保管している」については経済的要因としてだけではなく、母親の食品衛生への認識とも捉えることができると考える。今回、早産児であっても食品を「冷蔵庫」に保管していた母親

の子どもに有意に栄養不良が少なかったことから、母親の食品衛生行動が、出生後の子どもの栄養状態に影響を与えることが示唆された。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 15K08816 の助成によって遂行されました。

文 献

- 1) Rice AL, Sacco L, Hyder A et al. Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries. *Bulletin of the World Health Organization*. 2000; 78(10):1207-1221.
- 2) United Nations Children's Fund. *The State of the World's Children 2016*. New York: UNICEF; 2016.
- 3) World Health Organization. *The global burden of disease: 2004 update*. Geneva: WHO; 2004.
- 4) Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet*. 2012; 379: 2162–2172.
- 5) Weiner JS, Lourie JA. *Practical Human Biology*. London: Academic Press; 1981:32-45.
- 6) United Nations Children's Fund. *The State of the World's Children 1998*. New York: UNICEF; 1998.
- 7) Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE) . *Enquête Démographique et de Santé (EDSB-IV) 2011-2012*. USA: ICF International ;2013.[<https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR270/FR270.pdf#search=Enqu%C3%AAt%C3%A9mographique+et+de+Sant%C3%A9+%28EDSBIV%29+20112012> 2019年9月10日アクセス]
- 8) World Health Organization. *Anthro software and macros. AnthropacR (Ver3.2.2, 2011)*. [<http://who.int/childgrowth/software/en/>]
- 9) Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics*. 2013. DOI:10.1186/1471-2431-13-59.
- 10) Bloss E, Wainaina F, Bailey CR. Prevalence and

- predictors of underweight, stunting, and wasting among children aged 5 and under in western Kenya. *J. Trop. Pediatr.* 2004; 50: 260–270.
DOI: 10.1093/tropej/50.5.260.
- 11) Nagahori C, Kinjo Y, Tchuani JP et al. Factors associated with nutritional status in children aged 5–24 months in the Republic of Cameroon. *Nursing and Health Sciences.* 2015; 17:229–235.
DOI: 10.1111/nhs.12176
- 12) Iwanaga Y, Tokunaga M, Ikuta S et al. Factors associated with nutritional status in children aged 6-24 months in Central African Republic-An anthropometric study at health centers in Bangui. *Journal of International Health.* 2009; 24 (4): 289-298.
- 13) De Onfs M, Monteiro C, Akre J et al. The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: an overview from the WHO Global Database on Child Growth. *Bulletin of the World Health Organization.* 1993; 71 (6): 703-712.
- 14) Chandra RK. Nutrition and immune system: a Introduction. *The American journal of clinical nutrition.* 1997;66(2): 460S-463S.
- 15) Euser M, De Wit CC, Finken MJJ et al. Growth of preterm born children. *Horm. Res.* 2008; 70: 319–28A.
DOI: 10.1159/000161862
- 16) Kikafunda KJ, Walker FA, Collet D et al. Risk factors for early childhood malnutrition in Uganda. *Pediatrics.* 1998; 102: e45.
- 17) Nouemsi K, Pascal AL, Ngondi J et al. Factors associated with breast feeding as well as the nutritional status of infants (0–12months): an epidemiological study in Yaoundé Cameroon. *Pak. J.Nutr.* 2007; 6: 259–263.
DOI: 10.3923/pjn.2007.259.263
- 18) Motarjemi, Kaferstein F, Moy G, Quevedo F. Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. *Bulletin of the World Health Organization.* 1993;71 (1):79-92.
- 19) Manila T, Angeles-Agdeppa I, Ruby D et al. A case study on dual forms of malnutrition among selected households in District1, Tondo, Manila. *Asia Pacific J Clin Nutr.* 2003;12 (4): 438-446.
- 20) Rode S. Prevalence of Malnutrition among Adolescent: The Socio-Economic Issues and Challenges in Mumbai Metropolitan Region Global. *Journal of Human-Social Science.* 2015;15(8):13-22.