

# 博士論文（要約）

乳幼児向け補完食品の普及を通じた  
子どもの栄養改善に関する実証的研究：  
ガーナにおけるサプリメント食品の販売実験による接近

小此木 悟

## 目次

第一章 研究の背景と目的 .....	1
第一節 乳幼児の栄養不足と持続可能な栄養改善方策.....	1
第二節 先行研究の整理 .....	10
第三節 研究課題の設定 .....	17
第二章 研究手法.....	19
第一節 ココプラスについて.....	19
第二節 サンプリングおよび調査デザイン.....	23
第三節 実験デザイン.....	25
第三章 ガーナにおける商業的補完食品の利用実態.....	29
第一節 はじめに.....	29
第二節 データ.....	29
第三節 推定の枠組み.....	32
第四節 推定結果.....	34
第五節 分析結果の考察.....	38
第四章 販売実験を通じたココプラスの需要分析.....	41

第五章 ココプラスの購買行動の子どもの栄養状態に対する インパクト評価.....	42
第六章 結論 .....	43
引用文献 .....	50
付録.....	55

# 第一章 研究の背景と目的

## 第一節 乳幼児の栄養不足と持続可能な栄養改善方策

### (1) 発展途上国における乳幼児の低身長問題と補完食品利用の有効性

2000年からの15年間で、世界の子どもの栄養状態は、劇的に改善されてきた(表1-1)。しかし、2016年時点における低身長状態の子ども(5歳未満)の数は、未だ1億5千万人以上に上ると見積もられている。そして、そのほとんどは、発展途上国に住む子どもたちである。地域別に変化を見ると、アジア地域では、低身長の子どもの数は大きく減少している。それに対して、アフリカ地域では、低身長の子どもの数が逆に増えてしまっている。

幼少期における低栄養状態は、単に子どもたちの死亡リスクを高めるだけに留まらない。それに加えて、知的能力や稼得能力など、その後長期間にわたって悪影響を与えることが指摘されている(Barker, 1990 ; Bhalotra, Karlsson, and Nilsson, 2017 ; Bütikofer, Mølland, and Salvanes, 2018 ; Hoddinott et al. 2008 ; Hoynes, Schanzenbach, and Almond, 2016 ; Maluccio et al., 2009)。したがって、乳幼児期の子どもの栄養状態の改善は、その数が増え続けてしまっているアフリカ地域、特にサハラ砂漠以南のサブサハラ・アフリカ地域において喫緊の課題となっている。

表 1-1 5歳未満の子どもの低身長状態の変化

	2000年		2016年	
	人数(百万人)	割合(%)	人数(百万人)	割合(%)
世界	198.4	32.7	154.8	22.9
発展途上地域	195.3	36.1	151.9	25.0
アフリカ地域	50.4	38.3	59.0	31.2
アジア地域	133.9	38.2	86.5	23.9

資料: UNICEF, WHO, and World Bank (2017)

発展途上国では、生後6ヵ月までは完全母乳育児が推奨されている。しかし、生後6ヵ月以上になると、母乳だけでは栄養不足になるため、補完食(complementary feeding)の導入が重要となる。特に、生まれてから2歳になるまでの1,000日間は、脳の発達や大人になってからのメンタルヘルスなどに重大な影響を持つ期間であるとされ、その期

間に十分な栄養を摂取させることが重要であるとされている (Schwarzenberg, Georgieff, and COMMITTEE ON NUTRITION, 2018). しかし、生後2歳までの子どもは、食べられる物に対する制限が多く、補完食を通じた栄養改善には困難が伴う。

この問題に対する一つの解決策として、栄養が強化された乳幼児向け食品(補完食品<sup>1</sup>)を利用することの有効性が指摘されている (Brown and Lutter, 2000 ; Lutter, 2003). これまで多くの国際援助機関や NGO などが、発展途上国の子どもの栄養改善のために採ってきた方策は、栄養が強化された食品、つまり補完食品を無償で配布することであった。しかし、無償配布という政策的手段は、援助の持続可能性や、商業製品に対するアンカリング効果<sup>2</sup>などの観点から懸念が示されている (Fischer et al., 2019 ; Kremer and Miguel, 2007).

国際的な開発目標を定めた「ミレニアム開発目標 (MDGs)」に取って代わるかたちで、新しい国際目標として「持続可能な開発目標 (SDGs)」が 2015 年に採択された。この SDGs が標榜しているように、援助依存を当然としたような、持続可能性を欠いた政策手段は、現在では受け入れがたいものとなっている。そのため、乳幼児の栄養改善というターゲットに対して、援助依存ではない持続可能な形で達成されることが期待されている。

## (2) 持続可能な子どもの栄養改善手段としての市場の役割

補完食品の利用を通じた持続可能な子どもの栄養改善手段として期待できるのが市場である。もし市場を通して補完食品の利用が進むのであれば、援助に依存しない方策として望ましいアプローチであるといえる<sup>3</sup>。市場を利用する際に最も懸念とされるのが、「貧しくて購入できない」という点である。貧困ライン以下の生活を強いられている人々が大半であるような最貧困国であれば、確かに市場を通じた栄養改善を期待する

---

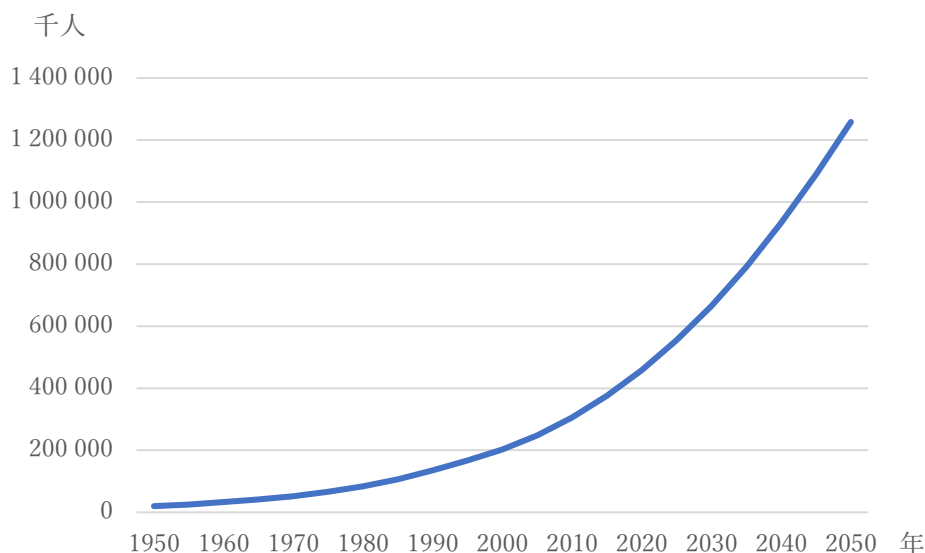
<sup>1</sup> 以下、本論文では、この「栄養が強化された乳幼児向けの食品」のことを「補完食品」と呼称する。

<sup>2</sup> アンカリング効果とは、先に提示された価格が参照点となることで、次に提示された価格が、先に提示された価格より低いか高いかによって意思決定がされてしまう現象のことを指す (Koszegi and Rabin, 2006)。ある製品を無償配布してしまうと、無料であることが参照点となり、その後通常価格で購買機会が与えられても、最初から通常価格で購買機会が与えられた場合と比べて、購買確率が低くなってしまう可能性がある。その場合、貧困層の支援のための無償配布が、長期的には、経済成長によって無償配布が必要なくなった時に、過少投資を誘引してしまう可能性がある。

<sup>3</sup> このように開発目標の達成のために援助ではなく市場を利用するアプローチを、本研究では「マーケット・ベースド・アプローチ (Market Based Approach)」と呼称する。

ことは難しく、無償配布やそれに近い規模の補助金政策<sup>4</sup>に依存せざるを得ない。しかし、逆に言えば、発展途上国に暮らす人々であっても、補完食品を購入する余裕があるのであれば、援助よりも市場を利用したアプローチ（マーケット・ベースド・アプローチ）の方が、持続可能性の観点から効率的であるといえる。

近年、多くの発展途上国が目覚ましい経済成長を見せており、それに伴い都市化が急速に進んできている。サブサハラ・アフリカ地域もその例に漏れず、2000年時点で2億人だった都市人口は、わずか15年間で約3億8千万人とほぼ倍近くまで膨れ上がっている（図1-1）。サブサハラ・アフリカ地域の都市人口は幾何級数的な速度で増え続けており、しかもその傾向は今後も継続すると見積もられている。



資料：United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018)

図1-1 サブサハラ・アフリカ地域における都市人口の推移

このような経済成長と都市化という背景を考慮すると、一部の最貧困国を除いて、「貧しすぎて購入できない」というマーケット・ベースド・アプローチに対する懸念は、緩和されつつあると考えられる。したがって、「子どもの栄養改善に対して市場は有効な役割を果たしうるか？」という問いに対する答えが、今こそ求められる。最近、この「子

<sup>4</sup> ここでいう補助金政策とは、援助資金を原資とした割引価格での商業製品の供給を意味している。このような補助金政策は、発展途上国において数多く採られており、例えばマラリア予防のための殺虫剤入りの蚊帳などが挙げられる。

子どもの栄養改善に対する食品市場の役割」という観点から分析した研究が現れてきているが、まだ数が少ない（例えば Hirvonen and Hoddinott, 2017 ; Hirvonen et al., 2017 ; Hoddinott, Headey, and Dereje, 2015）。これらの研究は、食品市場の利用可能性を単に都市部との距離として定義しているため、識別が十分とはいえず、また食品市場一般の効果の主眼としているため、「補完食品利用の効果」の識別を試みたものでもない。

乳幼児向け補完食品の、「市場を通した」栄養改善効果を識別するためには、購買行動という選択の問題を考慮する必要がある。補完食品の栄養学的な効果を識別したい場合には、補完食品を与えられたグループ（処置群）と与えられなかったグループ（対照群）とを比較するという、単純なランダム化比較試験（RCT）で検証することができる。実際、栄養学の研究では、処置群に対して補完食品を無償配布するという RCT のデザインで分析を行っている場合が多い（Dewey and Adu-Afarwuah, 2008）。

しかし、市場で購入する必要がある場合には、他の財との代替関係<sup>5</sup>を含んだ、内生的な意思決定を含むため、たとえ補完食品が無償配布の場合に効果を持つ場合であっても、購買行動を経てもなお効果が観察されるかは定かではない。したがって、補完食品市場の拡大が、都市化・中所得国化の進む発展途上国の乳幼児の栄養改善にどのように機能するかを明らかにするためには、家計の購買行動を考慮した上でインパクト評価を行う必要がある。

### （3）ガーナ共和国における子どもの栄養問題

本研究の対象地域であるガーナ共和国は、一人当たり GNI が 2,130 US ドルであり（2018 年時点）、世界銀行の定義で低中所得国（Lower-Middle Income Country）に分類されている（World Bank, 2019）。2008 年から 2018 年までの平均 GDP 成長率は 6% となっており、好調な経済成長を示している。都市化も急速に進んでおり、2000 年時点で 670 万人だった都市人口は、2015 年時点でおおよそ倍の 1,240 万人にまで増えており、都市人口率は 54.1% と、国民の半分以上が都市部に住んでいることになる（United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018）。

---

<sup>5</sup> ここでいう代替関係とは、ミクロ経済学における一般的な意味での代替関係である。所与の所得水準の下で、ある補完食品を新たに購入するためには、これまで消費していた他の財の購入量を減らす必要がある。もし、ある補完食品の購入のために、それまで購入していた離乳食用の財、たとえばコメの購買量が減り、結果的に子どものお粥の量が減ってしまうようなことがあれば、補完食品利用のネットの効果は 0 か、場合によってはマイナスになるかもしれない。

このような好調な経済成長と都市化の一方で、子どもの栄養状態にはいまだ懸念が残っている。2014年時点の乳児死亡率は4.1%となっており、サブサハラ・アフリカ地域全体の平均(5.7%)よりは低いものの、依然として高い水準にある<sup>6</sup>。2003年時点で35%もあった低身長状態(Stunting)<sup>7</sup>にある子どもの割合は、2014年時点で19%まで減少しているが、いまだ五人に一人の子どもが低身長状態にある(図1-2)。消耗症(Wasting)<sup>8</sup>と呼ばれる極度の低栄養状態に関しては、2008年から2014年までの間に半分の割合にまで減少している。低体重状態(Underweight)<sup>9</sup>にある5歳未満の子どもの割合は、2014年までの約10年間で7%減少している。

特筆すべきは、家計の豊かさと子どもの栄養状態との間に明確な正の相関が見受けられる一方(図1-3)、豊かな家計でも低栄養状態にある子どもが一定数存在していることである。資産水準で見た五分位別の子どもの栄養状態の分布を示した図1-3を見ると、貧しい階層(第一・第二分位)では四人に一人の子どもが低身長状態にあるのに対し、豊かな階層であっても(第四・第五分位)10%前後の割合で低身長の子どもの存在している。順調な経済成長によって子どもの栄養状態が改善してきているのは確かであるが、所得の上昇だけでは解消しきれない子どもの栄養問題の存在が窺える。

月齢毎の子どもの栄養状態の分布(図1-4)を見てみると、補完食の始まる生後6ヵ月から35ヵ月までの間に低身長の子どもの割合が増え続けその後減少に転じる、という形をしている。また、生後6ヵ月未満の場合には極めて低い低体重状態の子どもの割合も、補完食の始まる生後6ヵ月以降に急増し、生後35ヵ月頃まで一定の水準で推移した後、やや減少に転じる、という形をしている。このような月齢毎の子どもの栄養状態の推移から、ガーナにおいても、食べられるものに制約の多い乳幼児期の子どもの栄養改善が課題となっていることがわかる。

---

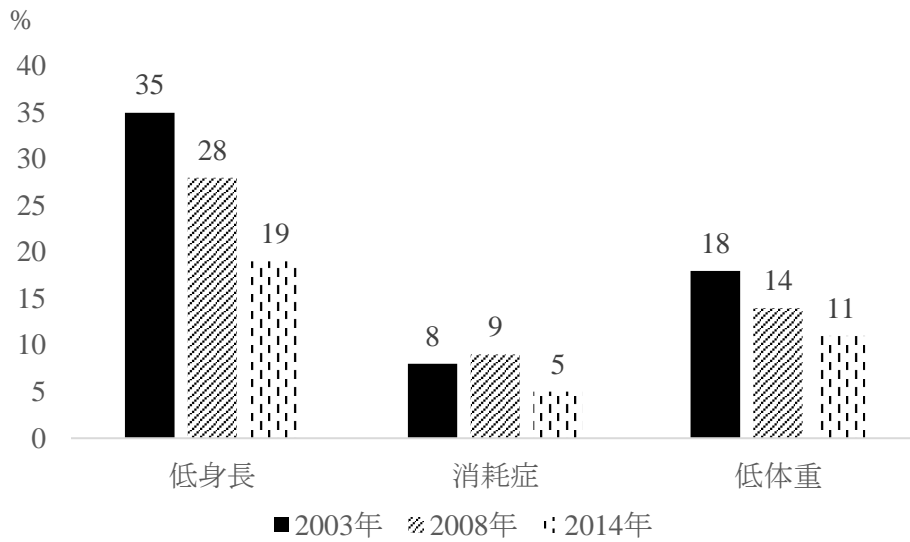
<sup>6</sup> 日本の乳児死亡率は、平成29年度の数値で0.2%となっており、世界的にも非常に低い水準にある(厚生労働省, 2018)。

<sup>7</sup> 低身長状態(Stunting)の定義はWHOの定義に従うもので、月齢調整済みの子どもの身長(Z値(height-for-age Z score)が-2を下回る場合に定義される。身長は通常、長期の栄養状態を表していると考えられ、したがって低身長状態は慢性的な栄養不足(chronic malnutrition)を表しているとされる。

<sup>8</sup> 消耗症(Wasting)の定義もWHOの定義に従うもので、身長に対する体重のZ値(weight-for-height Z score)が-2を下回る場合に定義される。身長に対して現在の体重が少なすぎる状態を意味しており、重度の栄養不足(acute malnutrition)であることを表しているとされる。

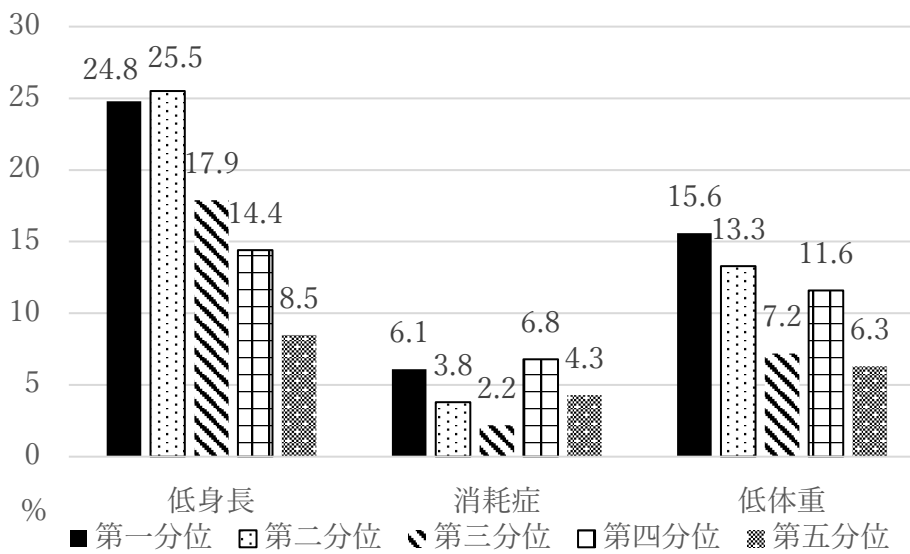
<sup>9</sup> 低体重状態(Underweight)の定義もWHOの定義に従うものであり、月齢調整済みの子どもの体重のZ値(weight-for-age Z score)が-2を下回る場合に定義される。低体重状態は、慢性的な栄養不足か重度の栄養不足のどちらか、あるいはその両方を表しているとされる。





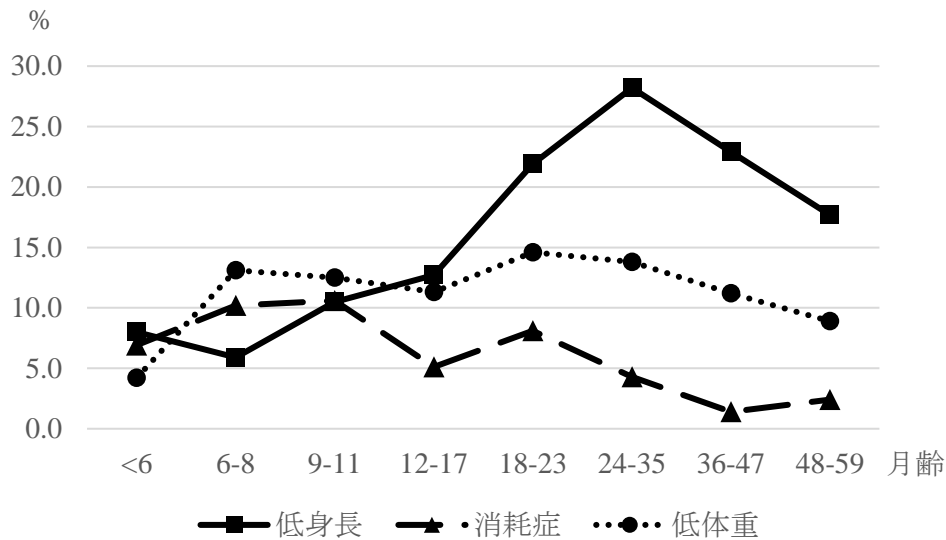
資料：Ghana Statistical Services (2015)

図 1-2 ガーナにおける 5 歳未満の子どもの栄養状態の推移



資料：Ghana Statistical Services (2015)

図 1-3 資産階層別の子どもの栄養状態の分布



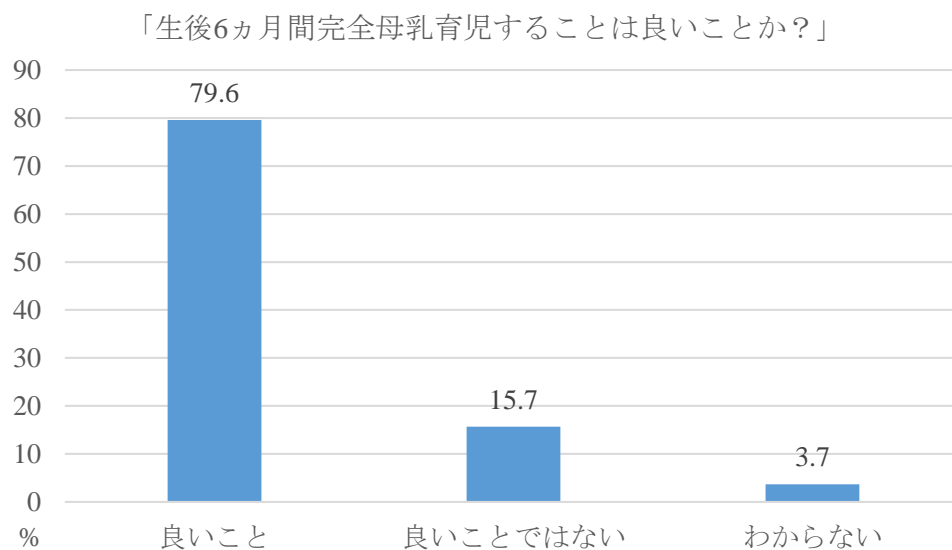
資料：Ghana Statistical Services (2015)

図 1-4 月齢毎の子どもの栄養状態の分布

USAID, ガーナ保健省 (GHS), Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN) などによって 2011 年に実施された生後 2 歳以下の子どもの補完食に関する調査<sup>10</sup>によると、生後 6 ヶ月までの完全母乳育児が推奨されていることに対する認知度は約 8 割と高いが (図 1-5), 実際に生後 6 ヶ月まで完全母乳育児を実施している家計の割合は半数を下回っている (43.7%)。補完食の開始時期については、WHO によって推奨されている生後 6 ヶ月から開始したという家計が 37.6%, 生後 6 ヶ月以前から開始していた家計が 26.2%, そして生後 7 ヶ月以降から開始した家計が 36.2%となっている。

同じく USAID et al. (2011) による 24 時間思い出し法を用いた子どもの食事内容の結果を示したのが表 1-2 である。表 1-2 を見ると、まず母乳は生後 24 ヶ月まではほとんどの家計で与えられていることがわかる。ガーナで主食といえる穀類やイモ類は、月齢が上がるごとに与えられる機会が増えており、イモ類についてはその傾向がより明確である。タンパク源としては、卵・肉類・豆類と月齢があがるにつれて色々なものが与えられているが、どの月齢を通じて魚がもっとも重要なタンパク源となっている。野菜類に関しては、葉物野菜の食事が生後 9 ヶ月を超えると大きくなっているものの、全体的に野菜や果物を使った食事は少ない傾向にあり、ビタミン類の欠乏の可能性が窺える。

<sup>10</sup> USAID et al. (2011).



資料：USAID et al. (2011)

図 1-5 完全母乳育児に対する母親たちの認識

表 1-2 24 時間思い出し法による子どもの食事内容

食べ物	6 ヶ月	6-9 ヶ月	9-12 ヶ月	12-24 ヶ月
母乳	100%	96.8%	100%	81.1%
パン, 米, 麵, その他の穀物から作られる食品	30.8%	38.1%	56.8%	69.6%
ヤム芋, キャッサバ, タロイモ, その他のイモ類から作られる食品	15.4%	33.3%	54.5%	72.3%
お粥	92.3%	61.9%	65.9%	68.2%
卵	38.5%	20.6%	27.3%	27%
魚	46.2%	28.6%	43.2%	52%
肉類	15.4%	9.5%	27.2%	29.8%
豆類	15.4%	14.3%	34.1%	29.1%
人参, さつまいも	0%	6.3%	6.8%	6.1%
葉物野菜	30.8%	31.7%	54.6%	50%
その他の野菜や果物	15.4%	14.3%	27.3%	20.2%

資料：USAID et al. (2011)

都市化や経済成長を背景として、ガーナにおいても食品市場の発展は著しい。都市では近代的なスーパーマーケットが立ち並んでおり、農村地域においても、村内にあるキヨスクなどを通じて、インスタントコーヒーやクッキーなどのお菓子、マーガリンなどの日用食料品が、ほとんどどこでも手に入るようになってきている。さらに、そのような日用食料品に加えて、主に外資系企業によって供給される乳幼児向けの粉ミルク（フォーミュラミルク）や補完食品も数多く農村のキヨスクの店頭に並んでおり、日常的な風景と化している（図1-6）。

近年の交通網の発展によって農村部ですら食品へのアクセスが良くなっている現状を鑑みると、食品市場の拡大が子どもの栄養改善に果たす役割は、現在では非常に大きなものになっていると考えられる。しかし、それにもかかわらず、すでに述べているように、その点に着目した研究はまだ少ないままである。乳幼児期の子どもの栄養改善に課題が残りつつも、食品市場の拡大が現在進行形で進んでいるガーナは、補完食品市場の拡大が乳幼児の栄養改善にどのように機能するかを明らかにする上で、理想的な事例対象であるといえる。



注：筆者撮影。

図1-6 農村のキヨスクでよく見る補完食品の展示風景

## 第二節 先行研究の整理

### (1) 子どもの栄養改善に対する食品市場の役割

第一節でも述べたように、子ども、特に発展途上国における乳幼児の栄養改善という問題に対して、食品市場の役割という観点からアプローチした研究は少ない。例外として挙げられるのは、Hirvonen and Hoddinott (2017), Hirvonen et al. (2017), Hoddinott, Headey, and Dereje (2015) だろう。

Hirvonen and Hoddinott (2017) は、エチオピアにおいて、農家の農業生産の多様性と就学前児童の食料消費との関係性を明らかにした研究である。分析の結果、農業生産の多様性が高まるほど、子どもの食の多様性も高まることが観察された。しかし、この農業生産の多様性と子どもの食の多様性との正の関係は、食品市場へのアクセスが良好な場合には弱まるということも同時に観察された。つまり、遠方の農村地域に暮らす人々は、消費を自家生産に依存する必要があることから、自家生産の多様性と自家消費との関係性が強い一方、都市に近い農村に暮らす農家は、消費を必ずしも自家生産に依存する必要はなく、必要な食料品を市場から手に入れることができるということである<sup>11</sup>。

Hoddinott, Headey, and Dereje (2015) も、エチオピアにおいて食品市場へのアクセスと牛乳の消費との関係性を明らかにした研究である。乳牛を資産として保有している農家の子どもの方が、牛乳の消費が多く、低身長になる確率も低いことが観察されたが、この関係性は市場へのアクセスが良い場合には弱くなることも観察された。

Hirvonen et al. (2017) は、エチオピアにおいて、母親の栄養に関する知識と子どもの食の多様性との関係を明らかにした研究である。分析の結果、母親の栄養に関する知識

---

<sup>11</sup> 発展途上国の農業従事者の数多くを占める零細的な自作農家は、農業生産の自給的性格が強いことから、農業の商業化（市場志向型農業）を進めることが、必ずしも家計の栄養改善にはつながらずとは限らないとの指摘がある（Carletto, Corral, and Guelfi, 2017）。そのような懸念に対して、商品作物への特化よりもむしろ農業生産の多様化を通して家計の栄養改善を達成しようという動きもある（近年の研究のレビューはSibhatu and Qaim (2018) を参照。本研究の対象地域であるガーナにおける研究成果は Ecker (2018) を参照）。このような動向に対して、画一的に市場志向型農業を、あるいは自家消費を前提とした農業の多様化のどちらかを進めるのではなく、立地ごとに最適な農業方針が異なることを示唆しているという意味でも、Hirvonen and Hoddinott (2017) は重要な研究成果である。

が高いほど、子どもの食の多様性も高くなることが観察された。しかし、この関係性は食品市場へのアクセスに強く依存して決まっており、アクセスが良いほど栄養の知識の効果も大きくなるという関係も観察された。つまり、アクセスの悪い遠方の農村地域では、たとえ母親が十分な栄養の知識を有していたとしても、それが実際の子どもの食事内容には反映されない（できない）ということの意味している。

このように子どもの栄養改善という文脈における食品市場の役割に焦点を当てた研究はいくつかあるものの、まだその数は少なく、さらなる研究の蓄積が必要とされる。また、これら数少ない先行研究も、食品市場へのアクセスを単に都市への距離と定義しているため、識別に懸念が残る。そして、これらの先行研究は、補完食品市場を対象としているわけではない。

補完食品市場の影響を分析した研究として、Guilkey and Stewart (1995) および Stewart and Guilkey (2000) が挙げられる。これらの研究は、フィリピンにおいて、補完食品企業の広告活動が母親の食事の与え方にどのような影響があるかを分析している。分析の結果、広告活動の活発な地域では、完全母乳育児ではなくフォーミュラミルクを使う確率が高くなっていることがわかったが、その変化は乳幼児の下痢の発生確率にはほとんど影響がなかった。しかし、これらの研究は、確かに補完食品市場の影響を分析しているものの広告活動を代理変数としているため識別に問題が残っている。また、子どもの栄養状態に対する効果を分析しているわけでもない。したがって、「補完食品市場の存在が子どもの栄養改善に効果的か？」という問いに対する答えは、いまだ欠けているままにある。

以上をまとめると、①発展途上国において食品市場の存在が子どもの栄養改善に効果的であることを示そうとした研究はいくつか存在している。しかし、先行研究の識別戦略は、食品市場の効果を明らかにする上で十分とは言えず、また補完食品の市場を対象とした研究はない。②補完食品を供給している企業の広告活動が、親の子どもに対する食事の与え方に影響を持つことを示そうとした研究はあるものの、補完食品市場の利用可能性の影響という観点からすると識別が十分であるとは言えず、子どもの栄養状態に対する効果を検証した研究はない。したがって、これらの先行研究の両方の視点を併せ持った「補完食品市場の存在が子どもの栄養改善に効果的であることを明らかにする」研究は、少なくとも筆者の知る限り存在していない。

## (2) 開発問題解決のためのマーケット・ベースド・アプローチ

開発問題解決のために無償配布という政策的手段をとることは、持続可能性や商業製品に対するアンカリング効果の観点から懸念が示されていることはすでに述べた。この問題に対して、経済学では、無償配布されている製品が価格を付けて販売した場合でも普及が進むかを明らかにしようとする研究が進められてきた。健康の分野では、殺虫剤入りの蚊帳や浄水剤、薬などの製品の価格付けと採択率との間の関係性を明らかにする研究が行われてきた。

この分野の先駆的研究として Kremer and Miguel (2007) がある。Kremer and Miguel (2007) は、ケニアで、虫下し剤の無償配布と割引価格による販売との間の採択率の違いを分析した。その結果、無償配布された場合に比べて、価格を付けて販売した場合には採択率が 58%減少することが観察された。さらに、この採択率の違いは、家計の教育水準や子どもの数、資産水準などを考慮しても変わらないことも分かった。この結果から、必ずしも貧しさや教育不足が購入の進まない原因とはなっていない可能性が窺える。したがって、この研究の文脈では、マーケット・ベースド・アプローチの有効性に対して悲観的な見方がされている。

殺虫剤入りの蚊帳 (Insecticide-treated bednet, ITN) を対象としてマーケット・ベースド・アプローチの有効性を検証した研究として Cohen and Dupas (2010), Dupas (2014), Tarozzi et al. (2014) が挙げられる。Cohen and Dupas (2010) は、ケニアにおいて ITN の無償配布と補助金価格販売での採択率の違いを分析した。その結果、補助金価格で販売したところ、採択率が 75%下がるという結果が観察された。この研究でも、やはり無償配布に比べて市場を通した普及には困難が伴うであろうことが示された。

Cohen and Dupas (2010) の悲観的な結果に対して、ITN のマーケット・ベースド・アプローチの可能性を信用制約の観点から分析したのが Tarozzi et al. (2014) である。Tarozzi et al. (2014) は、①ITN の無償配布をしたグループ、②ITN 購入のためにマイクロローンを提供したグループ、③ITN の購入機会だけを与えたグループ (対照群) の 3 つのグループを用意して検証を行った。分析の結果、無償配布を実施したグループが最も高い ITN の保有率を示していたが、マイクロローンが与えられたグループも、対照群と比べると高い ITN の保有率を示していた。したがって、ITN の場合には、マーケット・ベースド・アプローチの阻害要因として信用制約が大きな影響を持っている可能性が示された。

Tarozzi et al. (2014) とは異なる視点から、ITN のマーケット・ベースド・アプローチの可能性を示そうとしたのが Dupas (2014) である。Dupas (2014) は、もしマーケット・ベースド・アプローチの対象技術に経験財的特性があり、学習効果の余地があれば、技術導入時点で無償配布をすることにより、アンカリング効果を弱めることができるのではないかという仮説を検証した。ケニアにおける ITN を対象とした実験と分析の結果、ベースライン時点については Cohen and Dupas (2010) と似たような結果が観察された。すなわち、価格を付けて販売すると無償配布と比べて採択率は大きく下がり、需要の価格弾力性は高く、需要曲線の形が急になっていることがわかった。しかし、ベースラインから一年後の二度目の実験の際には、一度目の実験の結果と比べて需要が非弾力的になっており、需要曲線は水平に近い形となっていた。この結果から、Dupas (2014) は、学習効果が期待できる場合には、導入の初期時点で無償配布を行うことはその後のマーケット・ベースド・アプローチに対しても効果的であると述べている。しかし、同時に、この結果はマーケット・ベースド・アプローチの対象技術の性質に強く依存することも述べている。したがって、学習効果とマーケット・ベースド・アプローチの関係性について一般的なことを主張することは難しく、様々な技術で多くの実証研究の蓄積が必要であるとしている。

実際、アンカリング効果によって無償配布がその後の商業製品の購買確率や購買量を減らしてしまうことを示した研究も存在している。Fischer et al. (2019) は、ウガンダにおいて、様々な種類の健康製品を対象にアンカリング効果の有無の検証を行った。実験と分析の結果、無償配布はその後の購買確率や購買量を下げる効果が観察され、アンカリング効果が存在することを示した。

以上のように、健康の分野で様々な技術に対するマーケット・ベースド・アプローチの受容可能性が検証されてきた。しかし、これまでの先行研究は、価格のアンカリング効果に焦点を当てるあまり、家計の選好の影響が十分に考慮されていない可能性がある。Tarozzi et al. (2014) によって信用制約が ITN の購買の阻害要因になっていることが示された。つまり、お金がないことが買えない理由として重要であることが示された。その一方で、Dupas (2014) によって、予算制約条件が同一であっても学習効果によって購買確率が向上することも示された。さらに、Kremer and Miguel (2007) によって、無償配布と割引価格販売との間の採択率の違いは、教育水準や家計の豊かさだけでは説明しきれないことも示された。



もし、購入されることが望ましい製品の購入の意思決定に際して、家計の選好の持つ影響が大きいのであれば、これまで国際機関などによって莫大な資金が費やされてきた割引価格のための補助金政策は非効率的である可能性がある。したがって、マーケット・ベースド・アプローチの対象となっている製品の購入の意思決定を分析する際に、予算制約条件と選好の影響とを分離して分析する必要がある。しかし、そのような観点から分析が行われている研究は、少なくとも筆者の知る限り存在していない。

### (3) 発展途上国における補完食品の需要

第一節ですでに述べたように、発展途上国における乳幼児の栄養改善という開発問題に対して、栄養が強化された食品である補完食品を利用することが効果的であると期待されている (Brown and Lutter, 2000 ; Lutter, 2003)。この潜在的な有効性を背景として、発展途上国でも商業的な補完食品の普及は進むのか? という疑問に答えるために、選択実験や WTP の計測という形で需要を把握しようと試みた研究が、少数ながらなされてきた。発展途上国の文脈で補完食品の需要分析をした代表的な研究として挙げられるのは、Adams et al. (2016)、Lybbert et al. (2018)、Masters and Sanogo (2002) である<sup>12</sup>。

Adams et al. (2016) は、ガーナにおいて少量の脂質ベースのサプリメント食品 (Small-quantity Lipid-based Nutrient Supplement, SQ-LNS) の WTP の計測を行った。また、SQ-LNS を使用することの短期的な便益および長期的な便益に関する情報介入も行った<sup>13</sup>。主な結果は以下の3つである。①参加者の約7割は製造費用以上の WTP を示したが、参加者の半分以上は仮想的な市場価格以下の WTP しか示さなかった<sup>14</sup>。②短期的な便益と長期的な便益の情報提供の間では、WTP に差は観察されなかった。③所得水準と WTP に正の相関が観察された一方、教育水準との間には負の相関関係が観察された。製造費以上の WTP を多くの家計が示したことから、この研究では家計による購買意欲は高く、市場規模も十分に期待できるとしている。

Masters and Sanogo (2002) は、補完食品に対する公的機関の認証が消費者の WTP に

---

<sup>12</sup> ここで紹介している研究は、すべて実際の取引を伴う経済実験を実施している研究である。仮想的な実験で WTP の計測を行う研究も存在しているが (Adams et al., 2018 ; Tripp et al., 2011)、仮想的な実験で導出された WTP は信用性に欠けることが指摘されている (Segrè et al., 2015)。

<sup>13</sup> この研究では、すべての参加者に製品の短期的な便益か長期的な便益のどちらか一方の情報を必ず与えており、どちらの情報も与えないという通常の対照群は存在しない。

<sup>14</sup> Adams et al. (2016) で使用された製品 SQ-LNS は、実際にガーナの市場で販売されている製品ではないため、市場価格が存在せず、したがって市場価格は仮想的な価格を設定している。

影響を与えるかどうかを、マリにおいて選択実験を実施することで検証した。分析の結果、認証によって消費者の WTP は製造費用の約 4 倍まで向上させられる効果があることがわかった。この結果から、補完食品に対してマーケット・ベースド・アプローチを導入する上では、製品の認証制度も同時に導入することの重要性が示された。

このように、数は少ないものの、補完食品の需要規模を実験的手法によって把握することにより、マーケット・ベースド・アプローチによる補完食品の普及の可能性を探ろうとする研究がなされてきた。しかし、これらの研究は、すべて一度きりの経済実験で WTP を計測しようとしている。しかし、持続可能な子どもの栄養改善のためには、継続的な補完食品の購買・利用が重要となってくる。一度きりの経済実験でそのような継続的な購買行動を把握することは難しいため、長期間にわたって経済実験を継続し、消費者の購買行動を分析する必要がある。

補完食品の文脈でこの点に迫った研究が Lybbert et al. (2018) である。Lybbert et al. (2018) は、ブルキナファソにおいて、60 週間という長期にわたって SQ-LNS の販売実験を実施し、WTP の長期的な変化を分析した。その結果、購買の持続性は価格弾力的であり、また例え低い価格であっても、需要は時を追うごとに減少していくという傾向が観察された。したがって、既存の一度きりの経済実験で得られた WTP は、長期的な購買行動の観点からは過剰に評価されている可能性が示唆されている。

また、これまで見てきた研究は、すべて実験的手法によって補完食品の需要規模を把握しようとしている。しかし、観察データを用いて、実際に現地で販売されている商業的な補完食品がどの程度消費されており、またどのような家計が購入しているのかという実態に迫ったような研究はなされていない。近年の発展途上国における目覚ましい経済成長とそれに伴う食品市場の拡大という現象を鑑みると、実験的手法によって需要規模を仮想的に推定するだけでなく、現在の発展途上国で商業的な補完食品が実際にどの程度利用されているのかを明らかにする必要がある。

#### (4) 親の栄養に関する知識と子どもの栄養状態

補完食品市場の普及による子どもの栄養改善を考える上で、母親の栄養に関する知識、そしてそれを強化する栄養教育が重要である。すでに述べたように、親の栄養に関する知識が子どもの食生活に効果を持つためには、食品市場の利用可能性が重要な役割を担っている (Hirvonen et al., 2017)。

子どもの栄養状態と親（特に母親）の教育水準との間の正の相関関係は古くから指摘されていた（Behrman and Deolalikar, 1988 ; Strauss and Thomas, 1995）. その後、教育水準と子どもの栄養状態の正の相関関係の背後にあるメカニズムの特定に焦点が当てられた。Thomas, Strauss, and Henriques（1991）は、ブラジルにおいて、母親の教育水準と子どもの健康状態に有意に正の相関が観察されたが、情報の入手可能性に関わる変数をコントロールすると、教育水準の有意性は消失し、本当に重要なのは情報であるということをも主張した。Glewwe（1999）は、モロッコにおいて、やはり母親の教育水準と子どもの健康との間に有意な正の相関が観察されたが、母親の栄養に関する知識を分析モデルに加えると、教育水準の変数は有意性を失い、逆に知識量の変数が有意に正となったことから、本当に重要なのは教育水準それ自体ではなく栄養に関する知識であると結論付けている。これらの研究は発展途上国を対象としているが、Variyam et al.（1999）は、アメリカにおいて、母親の栄養に関する知識が子どもの栄養摂取量の多様性を高めることを明らかにし、先進国においても子どもの栄養状態に親の栄養知識が重要であることを示した。

これら一連の研究は、親の教育水準と子どもの健康状態の背後にあるメカニズムとして情報や知識の重要性を指摘した。他方で、親の教育水準と子どもの健康状態を計量経済学上の識別の観点からより厳密にアプローチしようとした研究もあり、Wolfe and Behrman（1987）およびStrauss（1990）は、母親の教育水準の変数には観察不可能な要因が含まれており、その影響を取り除くために固定効果モデルを使用して識別を図った。その結果、Wolfe and Behrman（1987）では固定効果モデルだと母親の教育水準は有意性を持たなかったが、反対にStrauss（1990）では固定効果をコントロールした上でも有意性を保っていた。Chen and Li（2009）は、中国において、各種の社会経済変数をコントロールした上でも、養子と親の教育水準に正の関係があったため、この関係は子育てを経た効果（nurturing effect）であると結論付けている。

このように、親の栄養に関する知識が子どもの栄養状態の決定因として重要であることは、これまでの研究で指摘されてきた。しかし、栄養の知識と食品市場との関係性を発展途上国の文脈で研究したものは、Hirvonen et al.（2017）を除きない。栄養学の分野では、単に補完食品の無償配布をするよりも、栄養教育と組み合わせることで、その効果をより増強することができるという指摘がある（Dewey and Adu-Afarwuah, 2008）。この観点からも補完食品と栄養の知識の関連性が重要であることは疑う余地がないが、補

完食品利用におけるマーケット・ベースド・アプローチと栄養の知識という観点から分析した研究は、筆者の知る限り今のところ存在していない。

### 第三節 研究課題の設定

第一節でみたように、サブサハラ・アフリカ地域における乳幼児の栄養改善は喫緊の課題となっている。食べられる物に制限の多い生後 6 ヶ月～24 ヶ月の時期の子どもの栄養改善には特に困難が伴うが、この問題に対して栄養が強化された乳幼児向けの食品、補完食品の利用が有効であると期待されている。

本研究の対象地域であるガーナでは、順調な経済成長が進んでおりそれに伴って乳幼児の栄養改善も進んでいるが、補完食を通した栄養改善には課題が残っている。その一方で、やはり順調な経済成長や都市化を背景として、補完食品を含めた加工食品市場も急速に拡大してきている。

このような社会の変化に対して、発展途上国において食品市場の拡大という現象が子どもの栄養改善にどのような役割を果たしているか明らかにしようとした研究は少ない。数少ない既存研究であっても、識別戦略に課題が残っており、また食品市場一般を対象とすることはあっても、補完食品の市場を通した普及という観点から行われた研究はない。

補完食品の子どもの栄養改善の文脈における重要性を所与として、経済実験によって支払い意思額 (WTP) を計測しようとした研究はいくつか行われている。しかし、そういった研究のほとんどは一度きりの経済実験によって市場全体の話をしようとしている。補完食品の性質上、継続した購入と利用が求められるが、一度きりの実験ではホーン効果などによって過大に評価された需要が推定されてしまう可能性がある。

以上を背景として、本研究は以下の三つの研究課題を設定する。第一の課題は、本研究の対象国であるガーナの農村地域における商業的補完食品の利用実態を明らかにすることである。子どもの栄養改善に対する補完食品の重要性が指摘され、それを所与として補完食品の経済実験による需要分析は行われているものの、では実際問題として補完食品の市場はどれほど浸透しているのか？という実態に迫った研究はない。そのため、経済実験による需要分析及びインパクト評価を行う前段階として、対象地域における商業的補完食品の利用実態を明らかにすることは必要性を不可欠である。本研究は、ベースライン時点の家計調査の観察データを用いて、補完食品の利用実態を明らかにすると

ともに、どのような家計によって利用されているかを、記述統計的に明らかにする。

第二の課題は、本研究の対象補完食品であるココプラスに対する母親の購買行動を分析することである。これまで発展途上国で実施されてきた補完食品の需要分析のほとんどは、一度きりの実験によって需要規模を議論してきた。しかし、継続的な購入と利用が求められる補完食品に対して、一度きりの経済実験によって習慣的な購買行動まで議論することはできない。また、これまでに健康改善技術のマーケット・ベースド・アプローチの可能性を検証してきた既存研究は、アンカリング効果の影響に焦点を当てるあまり、家計の選好の影響に対してあまり注意が向けられてこなかった。しかし、マーケット・ベースド・アプローチの効率性を議論するためには、予算制約と選好の影響とを分けて分析する必要がある。本研究は、約半年にわたって実施した販売実験のパネルデータを用いることで、継続的な購買行動を明らかにする。さらに、分析に際して、二段階の意思決定構造を用いることで、予算制約と家計の選好の影響とを分離した形で、それぞれが継続的な購買行動にどのような影響を持つかを明らかにする。

第三の課題は、本研究の最終的な目標でもあるが、ココプラスの販売実験によって子どもの栄養状態が改善したかどうかを明らかにすることである。近年、発展途上国における子どもの栄養改善という文脈で、食品市場がどのような役割を果たしているかに関する研究が進んできている。しかし、先行研究では、食品市場の利用可能性を都市への距離と定義しており、食品市場の利用可能性の与える影響という観点からは、識別戦略として十分であるとは言えない。また、これらの先行研究の対象とする食品市場は、補完食品市場を含んだ広義の食品市場となっており、有効性が期待されている商業補完食品という特定の市場を対象として分析した研究は、今のところ存在していない。本研究は、ココプラスの販売実験を通して、ココプラスという特定の補完食品の購買機会が、子どもの栄養改善に効果的であるかを明らかにする。

## 第二章 研究手法

本章では、まず販売実験に使用する製品であるココプラスの説明をした後、サンプリングデザインおよび調査デザインについて説明し、最後に実験デザインの説明を行う。

### 第一節 ココプラスについて

本研究で販売実験に使用するココプラス（図 2-1）は、ガーナの都市部で販売されている乳幼児向けのサプリメント食品である。ガーナの伝統的な離乳食である“ココ”は発酵メイズを使ったお粥だが、このココを使った補完食では必須アミノ酸のリジンが不足しがちになる。伝統的な補完食によるリジン不足を補うために開発されたのがココプラスであり<sup>15</sup>、大豆の粉に砂糖と各種の微量栄養素が添加された、日本でいうところのきな粉のようなものである<sup>16</sup>。ココプラス自体は「食事」ではなく<sup>17</sup>、他の離乳食を別に用意し、それにふりかけのようにかけて使用する。一日一袋の使用で生後 6 ヶ月～24 ヶ月までの子どもの一日当たりの必要栄養量をほぼ満たすことができるとされている。

販売価格は現地価格で一袋 0.5 GHS（≒10 円）となっている。2014 年時点における家計の一日当たりの食費の平均値が 10 GHS（≒200 円）なので（GSS, 2015）、負担率は家計の一日当たりの食費の 5%にあたる。ガーナで一般的に販売されている補完食品、例えば最もメジャーなセラックの一袋当たりの価格が 1.1～1.5 GHS なので、その半額以下の価格である<sup>18</sup>。

ココプラスの製品上の特筆すべき点は、それがサプリメント食品であることである。すでに述べたように、ココプラスは日本におけるきな粉である。したがってそれ単体で使用することはない。他方で、ココプラスには多くの微量栄養素が含まれており、一袋使用することで乳幼児の必要な栄養素を満たすことができ、しかもどのような離乳食にも合わせるができるという意味でサプリメントとしての特徴を持ち合わせている。ガーナでは、セラックのようは補完食品が農村部においてもすでに広く普及している。

---

<sup>15</sup> ココプラスプロジェクトの詳細については以下を参照：[http://www.theajinomotofoundation.org/wp-content/uploads/KKP\\_ja.pdf](http://www.theajinomotofoundation.org/wp-content/uploads/KKP_ja.pdf)（最終閲覧日：2020 年 2 月 6 日）。

<sup>16</sup> 実際、味も見た目もまるっきりきな粉である。

<sup>17</sup> ガーナで販売されている補完食品のうち、最もメジャーなものはセラックという名前の製品で、コメ、メイズ、小麦などの穀類の粉に各種の栄養素が添加された製品となっている。ガーナで一般に販売されている補完食品は、セラックのような製品で、水を加えてお粥のようにして使用する。つまり、食事として使用されている。

<sup>18</sup> ただし、前注でも書いたように、セラックはそれ単体でも使用できる食事だが、ココプラスはそれ単体で使うことは想定されていないため、価格の単純比較には注意が必要である。

また薬局などに行けばビタミン A や鉄分などの各種のサプリメントを購入することもできる。しかし、サプリメント的な食品というココプラスが当てはまるような商品カテゴリは、少なくとも筆者の知る限り、本研究の実施時点では、存在していなかった。

他方で、2歳未満の子どもを持つ母親を対象とした定性的な予備調査を実施した際は、フォーミュラミルク（乳幼児向けに栄養が強化された粉ミルク）や普通の粉ミルクを離乳食に混ぜて使用することでサプリメントのように使用しているという意見が数多く聞かれた。したがって、ココプラスのような製品カテゴリは存在しなかったものの、そのような製品に対する需要自体は、すでに潜在的に存在しているようであった。



注：筆者らが撮影

図 2-1 ココプラスのパッケージ

表 2-1 ココプラス一袋当たりの栄養成分表

エネルギー	69 kcal
タンパク質	3.4 g
炭水化物	7.7 g
脂質	2.7 g
鉄分	7.8 mg
カルシウム	213 mg
亜鉛	2.2 mg
ヨウ素	69 $\mu$ g
ビタミン B1	381 $\mu$ g
ビタミン B2	249 $\mu$ g
ビタミン B6	330 $\mu$ g
ナイアシン (ビタミン B3)	3.4 mg
葉酸	68 $\mu$ g
ビタミン B12	0.6 $\mu$ g
ビタミン A	264 $\mu$ g
ビタミン E	6.3 mg
ビタミン K	14 $\mu$ g
ビタミン D3	3.1 $\mu$ g
ビタミン C	32 mg

資料：ココプラスのパッケージ裏から抜粋

本研究では、「補完食品」、「フォーミュラミルク」、「離乳食品」、「粉ミルク」という言葉が何度も出てくる。ここでそれぞれの製品カテゴリの定義と、ココプラスとの関係性を示しておく（図 2-2）。

まず、「補完食品」の定義は、第一章の注 1 でも記した通り、「栄養が強化された乳幼児向けの加工食品」全般のことを指す。次に、「フォーミュラミルク」は、乳幼児向けに栄養が強化された粉ミルクのことである。注意が必要なのは、日本ではフォーミュラミルクのことを一般的に赤ちゃんのための「粉ミルク」と呼ぶが、本研究ではフォーミュラミル



クとは異なる定義として「粉ミルク」という言葉を使っている。フォーミュラミルクも、栄養が強化された乳幼児向けの食品であるため、補完食品のカテゴリに分類される。

本研究における「離乳食品」の定義は、食事として乳幼児に与える加工食品のことである。ガーナの場合、離乳食品のほとんどは水やお湯で溶かしてお粥として子どもに与えるタイプの製品となっている。離乳食品も、多くの場合ビタミンやミネラルなどの栄養素が強化されているため、補完食品のカテゴリに分類される。

本研究における「粉ミルク」の定義は、液体乳に対する粉末乳のことである。日本では脱脂粉乳という言葉が最もイメージしやすいが、脱脂されているとは限らないため、本研究では単に「粉ミルク」と呼ぶ。繰り返しになるが、本研究における「粉ミルク」は、乳幼児向けに栄養が強化された粉ミルク、すなわち「フォーミュラミルク」のことを意味しない。日本では、一般的に牛乳は液体で販売されているが、ガーナのように冷蔵施設やロジスティクスに問題があり、電力も不安定な地域では、牛乳を液体のまま販売することは難しい<sup>19</sup>。そのため、液体ではなく粉末化された形で販売されている。粉ミルクは、成分調整されているケースはあるが、特別に栄養が強化されていることはほとんどないため、本研究では補完食品というカテゴリには分類していない。

最後に、ココプラスは、すでに説明したように各種の栄養が強化されたきな粉であるため、補完食品の一種として分類している。ココプラスは、「サプリメント食品」であり「補完食品」であるが「離乳食品」ではない。しかし、「離乳食品」も「補完食品」であることに注意が必要である。

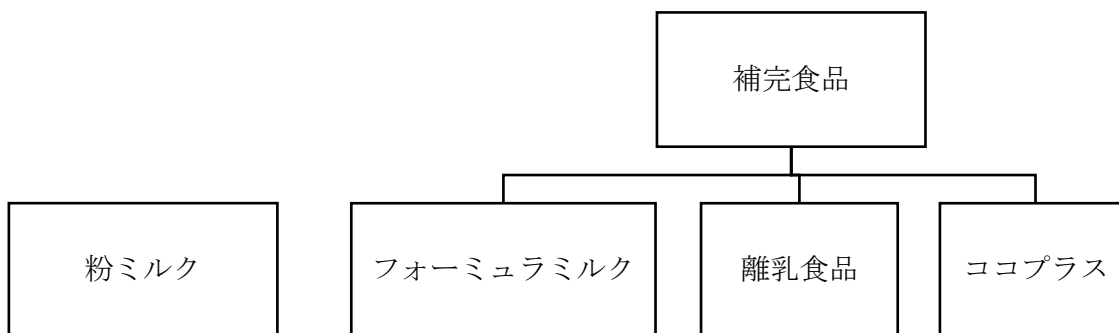
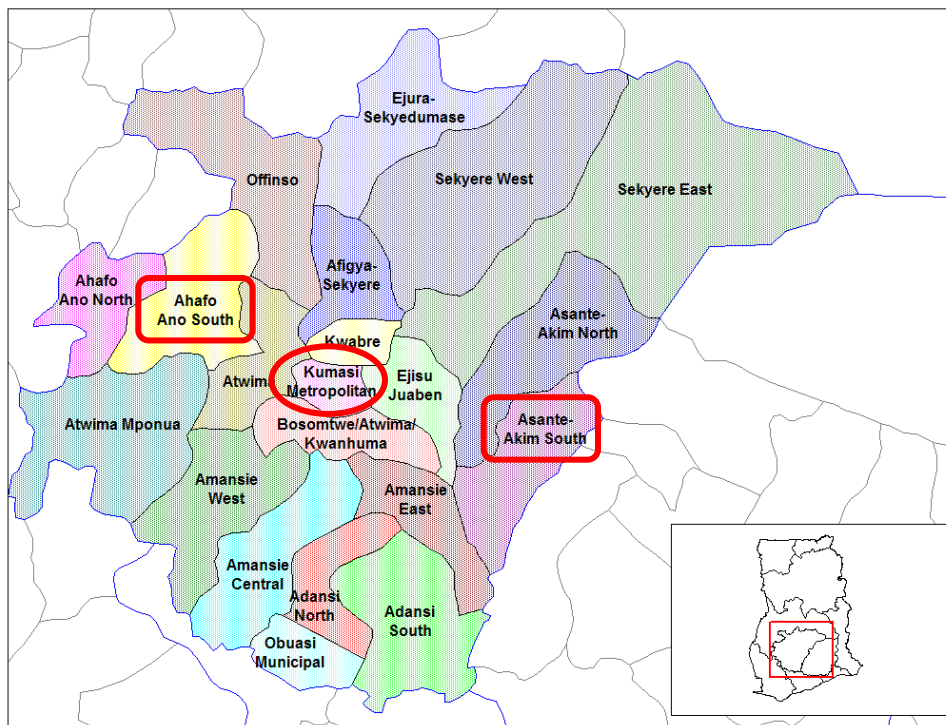


図 2-2 本研究における各種の製品カテゴリとココプラスの関係

<sup>19</sup> アクラやクマシといった大都市にあるスーパーマーケットであれば、液体の牛乳を見つけることもできる。逆に言えば、そういった極めて特殊な場所以外では、液体の牛乳を見つけることは難しい。まして、農村地域ではほとんど見つけることができない。しかし、粉乳であれば、農村地域であっても袋売りされた形でいくらかでも見つけることができる。

## 第二節 サンプルングおよび調査デザイン

本研究の対象地域は、ガーナ中部の Ashanti 州における Asante Akim South district と Ahafo Ano South district の二つの district である (図 2-3)。どちらの district も州都 Kumasi から車で 1 時間半~2 時間半ほどの距離にある。Asante Akim South には首都 Accra と Kumasi を結ぶ Accra-Kumasi road が、Ahafo Ano South には Bono 州 (旧 Brong-Ahafo 州) 州都の Sunyani と Kumasi を結ぶ Kumasi-Sunyani road がそれぞれ走っており、それぞれの district capital である Juaso (Asante Akim South) および Mankranso (Ahafo Ano South) はこれら主要幹線道路に接する形で位置している。したがって、どちらの district においても、district capital およびその周辺地域は都市的なコミュニティが多い。他方で、district capital から離れた地域は所謂農村地域のようなコミュニティになっている。



出典 : Wikipedia (<https://ja.wikipedia.org/wiki/アシャンティ州>)<sup>20</sup>

図 2-3 Ashanti 州の地図

<sup>20</sup> 最終閲覧日 : 2019 年 12 月 12 日.

本研究の対象地域であるこれら二つの district では、研究実施期間中（2016年1月～2017年5月）は、本研究による実験を除いてココプラスの購買機会は存在していない。サンプリングのためにセンサスを実施したが、センサスの際に同時に実施したショートインタビューでココプラスを知っている・聞いたことがあると答えた母親は一人も存在しなかった<sup>21</sup>。

村内に保健施設（ヘルスセンターか CHPS と呼ばれる小規模な保健所）が併設されているコミュニティをそれぞれの district から6カ所ずつ、合計12カ所を本研究の対象地区（location）として選択した。対象地区の選択にあたっては、まず district capital を除いたコミュニティから、各 district 内の地理的な分布が一様になるように（対象コミュニティの立地が偏らないように）選択した。また、選択されたコミュニティが一つのコミュニティでも十分に人口規模が大きい場合には、1コミュニティ=1対象地区として設定した。しかし、人口規模が小さすぎる場合には、選択されたコミュニティの近隣のコミュニティもまとめて一つの対象地区として設定した。

上記の対象地区において、2016年1月から2月にかけて、生後12ヵ月以下の子どもを持つ母親を対象にセンサスを行った。センサスによって得られた母子の母集団リストから、双子以上や年子の母親を除いた上で、ランダムサンプリングを行い、各対象地区からそれぞれ35～36家計を本研究のサンプルとして選出した。ベースライン調査時点における合計のサンプルサイズは429家計である。

サンプル家計に対して、2016年3月～5月にかけてベースライン調査を行った。ベースライン調査は、家計調査と栄養・健康調査の2種類の調査によって構成されている。家計調査は、現地の大学（Kwame Nkuruma University of Science and Technology, KNUST）の農業経済学を専門としている大学院生及び卒業生を調査員として雇い実施した。家計調査の内容は、標準的な内容（世帯構成・属性、所得、資産、支出）に加えて、補完食品の支出状況に関する詳細な質問も聞いている。栄養・健康調査は、KNUST の栄養学を専門とする大学院生及び卒業生を調査員として雇い実施した。栄養・健康調査では、子どもと両親の身長・体重のデータに加えて、子育てや公衆衛生に関するデータも収集

---

<sup>21</sup> 正確には、一人だけココプラスを聞いたことがあると答えた女性が存在した。しかし、その女性は、本研究の対象母集団ではなかった。別の母親に対してインタビューを実施していた際、側で話を聞いていた母親の友人が、ココプラスの名前を知っていた人物である。ラジオで聞いたことがあるというのが理由だった。実際、同時期にココプラスの供給会社はラジオで広告活動を行っていた。しかし、その広告活動が行われていた地域は別の地域であり、その女性も対象地区に住んでいたわけではなく、別のコミュニティに住んでおりその日はたまたま対象の母親に会いに来ていただけだった。

している。これら2種類の調査を、同時期に同時並行的に実施した<sup>22</sup>。

ベースライン調査が終了してから約3カ月後の2016年9月から翌年2月までの24週間、ランダムに選ばれた家計を対象に、ココプラスの販売実験および栄養教育介入を実施した。同時に、サンプルの子どもを対象とした毎週の健康診断も実施した。

各種の介入が終了しベースライン調査から1年後の2017年3月～5月にエンドライン調査を実施した。実施内容はベースライン時と同様である。

### 第三節 実験デザイン

本研究では、①ココプラスの購買機会を与えられるグループ(処置群1)、②ココプラスの購買機会に加えて栄養教育も与えられるグループ(処置群2)、そして何も与えられないグループ(対照群)の3つの群を設定している。処置群の振り分けは、家計レベルではなく対象地区レベルで行った(cluster randomization)<sup>23</sup>。Cluster randomizationを採用した結果、処置群の割当の単位は地区となっており、その総数は12地区ということになる。割り当ての対象が12地区しかないため、たとえランダムに処置群を割り当てたとしても、何かしらの偏りが生じる可能性がある。そのため、cluster randomizationに加えて、センサス時点で収集した母親の属性や地区の立地などを考慮した層化randomization (stratified randomization)も実施した(Duflo, Glennerster, and Kremer, 2007)。最終的な割り当ては、各districtにおいて処置群1×2地区、処置群2×2地区、対照群×2地区となっている。

#### (1) ココプラスの販売実験

処置群1および処置群2を対象としたココプラスの販売実験は、それぞれの処置群に割り当てられた地区における最寄りの保健施設で実施した。処置群の地区に住む全ての

---

<sup>22</sup> 調査員が異なることからわかるように、2種類の調査を一つの調査として実施するのではなく、同時期に同時並行的に実施した(正確には、家計調査が終了したコミュニティから順次栄養・健康調査を実施した)。

<sup>23</sup> Cluster randomizationを採用した理由は、もし家計レベルで販売機会の提供を行った場合、同一のコミュニティ内に住む処置群と対照群の家計の間で取引が生じる可能性がある。そして、実際にどの程度処置群と対照群の間で取引が行われたかを事後的に観察することは、ほとんど不可能である。この可能性を最小化するために、本研究ではcluster randomizationを採用した。もちろん、cluster randomizationの場合でも、コミュニティ間の家計同士の取引は生じうるが、コミュニティ選択の際に立地的偏りが起こらないようにしているため、各コミュニティの距離は、容易に取引ができるほどに近くはない。したがって、処置群と対照群の間の取引の可能性は、依然として残るものの、最小化されていると考えられる。

サンプル家計に最寄りの保健施設に毎週集まってもらい、そこで製品の購買機会を提供した。この販売実験を2016年9月の第二週から2月末までの合計24週間にわたり継続的に実施した。全ての対象地区は、基本的には保健施設が併設されているコミュニティか、あるいは保健施設が併設されているコミュニティの近隣のコミュニティを中心に選出されている。そのため、実験に参加してもらうコスト（移動費や機会費用等）は、それほど大きなものではないと考えられる。しかし、そうは言っても、移動にコストが全くかからないわけではなく、また各種の突発的な理由から保健施設に来てもらえない可能性がある。この問題に対処するために、もし母親が上記の保健施設での販売機会の提供のセッションに現れなかった場合に限り、販売員を対象の家計の自宅に訪問してもらう形で販売実験を実施した。

販売価格は、基本的には市場価格である0.5 GHSで販売した。しかし、毎週各地区においてランダムに選ばれた家計に対しては、割引価格での販売を実施した。割引レートは20% (0.4 GHS) と40% (0.3 GHS) の2種類を用いた。各割引レートを勝ち取ることができる家計の数は、各地区について、20%が3家計（×対照群の8地区が総数）、40%が6家計（×対照群の8地区が総数）となっている。この割引当選者のランダム選出は毎週実施しているため、基本的には毎週すべての対照群の家計が割引当選者になる可能性がある。しかし、同時に、何度か連続で割引当選者になる家計や、逆にずっと割引当選者になれない家計も存在しうる。

ココプласのインパクト評価を行う上で、継続的な使用が推奨され、期待される。しかし、上記のような割引実験を行うことから、例えば販売実験の第一週に割微価格が提示された時に、大量に購入して買いだめされてしまう可能性がある。しかし、もし買いだめされてしまった場合、その後の期間に継続して使用し続けているかどうかは観察不可能である。そのため、買いだめを防止して継続的な使用を一定程度確保するために、毎週の購入可能量に最大値を設定した。ココプラスの推奨使用量が1日1袋であり、かつ毎週販売実験を実施するため、毎週の最大購入可能量は7袋と定めた。

すでに前節でも述べたように、本研究の対象地域では、少なくとも本研究の実施期間中は、本研究による販売実験を除いてココプラスの購買機会はなかった。それ以前にもココプラスの販売活動が同地域で実施されたことはなく、したがって対象地区に住む母親たちにとってココプラスは全く新しい、見たことも聞いたこともない製品ということになる。本研究では、ココプラスの販売実験を保健施設で実施し、また販売員には同施

設で日常的に働いているヘルスワーカーを雇った。したがって、母親たちにとっては、いつも利用する保健施設で見慣れたヘルスワーカーがココプラスを販売するという形になっている。そのため、完全ではないにしろ、上記の新製品そのものに対する不信感は一程度緩和されているものと考えられる。

## (2) 栄養教育

処置群 2 のみに実施された栄養教育は、月に 2 回のセミナー形式の知識伝達型教育と、月に 1 回の実演方式の実践型教育によって構成されており、この内容を毎月（6 ヶ月）実施した。基本的には、毎月の第 1 週と第 3 週にセミナーを行い、その月のセミナー内容に沿う形で、最終週に実演を行う、という形で実施された。実施場所は、販売実験と同じく各地区に併設された保健施設で、処置群 2 については、栄養教育が終了した後に販売実験を実施した。

セミナー形式の栄養教育の内容は、栄養の重要性や各種の栄養が含まれる食べ物の情報などを、販売員でもあるヘルスワーカーが口頭で参加した母親たちに説明するといったものである<sup>24</sup>。ただし、一方通行的なものではなく、母親たちとのディスカッションを交えた相互的な内容になっている。実演形式の教育内容は、ヘルスワーカーが地元で手に入る食物を使用してバランスの良い離乳食を作る実演をする、というものである。実際に地元で手に入る食物（例えば卵や魚のすり身、果物等）を購入してきて、保健施設で実際に離乳食を作り、母親たちと一緒に食べる、といったことを実施した。いずれの教育内容も、栄養学者であり共同研究者でもある Dr. Reginald Annan 氏<sup>25</sup>に内容設計は依頼している。また、教育内容は栄養学的に一般的な内容の物であり、ココプラスの宣伝になるような内容は一切含んでいない<sup>26</sup>。

販売実験の場合は、保健施設に来なかった母親に対しても、後日訪問して販売実験を実施したが、栄養教育に関しては、もし栄養教育のセッションに参加しなかった場合、

---

<sup>24</sup> すなわち、栄養教育は、母親を対象としてヘルスワーカーによって実施された。どのような内容を母親に伝えるかを示したヘルスワーカー向けのトレーニングマニュアルは、本論文の付録として収録した。

<sup>25</sup> Kuwame Nkuruma University of Science and Technology (KNUST) 講師。

<sup>26</sup> 付録 (pp.E1~E2) のヘルスワーカー向けのトレーニングマニュアルには、ココプラスに関する内容も書かれているが、それはヘルスワーカー向けの情報である。ヘルスワーカーたちに本研究に協力してもらうために、プロジェクト全体の説明を行う必要があった。ヘルスワーカーに対するプロジェクトの説明と栄養教育のトレーニングを同時に行ったため、トレーニングマニュアルにはココプラスに関する内容が書かれているが、それはあくまで説明目的であり、母親向けの教育内容には、ココプラスに関する内容は含まれていない。

後日自宅訪問して栄養教育を実施するということはしなかった。つまり、販売実験と栄養教育は同日に同じ場所で実施しているので、もしその日に母親が現れなかった場合、後日販売実験をしにヘルスワーカーは自宅に訪問するが、その際には栄養教育は行わず販売実験しか実施しないということである。

### (3) 定期健康診断

処置群だけでなく他使用群を含んだ全ての対象地区に対して、毎週の健康診断を実施した。健康診断では、子どもの体重計測と過去一週間の子どもの健康状態に対する主観的な評価などを含んだショートインタビューを実施した。繰り返しになるが、この健康診断は処置群だけではなく対照群でも実施した。また、健康診断では、3カ月に一回身長計測も行った。体重は様々な要因（たとえば下痢等）で短期的に大きく変動する一方で、身長は数週間という短期では大きく変動することはない。したがって、実験開始時の第一週、中間地点の第十二週、そして最終週（第二十四週）の計3時点で身長の計測を行った。

ガーナでは、Child Welfare Clinic (CWC) と呼ばれる生後5歳以下の全ての子どもを対象としたコミュニティ単位の定期健康診断が公的に実施されている。CWCは決まった日に毎月実施され、体重計測と、月齢に応じてワクチン接種が行われている<sup>27</sup>。本研究の健康診断は、このCWCとは別に実施した。

---

<sup>27</sup> 本来、CWCは生後5歳以下の子どもが対象であるが、筆者が現地でCWCに従事しているヘルスワーカーに聞き取りを行ったところ、ほとんどの母親は生後2歳までに来るのを止めてしまうとのことだった。その理由としては、母親がCWCに参加する最大の理由はワクチン接種であり、主要なワクチン接種は生後2歳までの間に終わってしまうからということであった。実際、別の機会に、母親を対象にCWCに参加する理由を聞いて回ったところ、やはりワクチン接種のためと答える母親が多かった。

## 第三章 ガーナにおける商業的補完食品の利用実態

### 第一節 はじめに

第一章でも述べたように、近年、本研究の対象国であるガーナでは、都市化や経済成長などを背景として食品市場が拡大してきている。補完食品についても同様であり、今や農村地域においても様々な補完食品が売られている光景を見ることができる。このような実態とは裏腹に、農村地域で実際にどれくらい補完食品が利用されているかという実態については、よくわかっていない。

選択実験等の実験的手法によって、発展途上国における補完食品の需要を明らかにしようとする研究はなされてきた (Adams et al., 2016 ; Adams et al., 2018 ; Lybbert et al., 2018 ; Masters and Sanogo, 2002 ; Segrè et al., 2015 ; Tripp et al., 2011)。しかし、観察データに基づいて、どのような家計がどれほど補完食品を利用しているかを明らかにする研究はなされていない。観察データを用いて、補完食の実態に迫ろうとした研究はあるが (Choudhury, Headey, and Masters, 2019)、補完「食品」の利用実態に関する研究は不足している。

本章では、ベースライン調査時点の家計調査データを用いて、ガーナの農村地域で補完食品がどの程度利用されており、またどのような家計によって使用される傾向にあるのかを明らかにする。

### 第二節 データ

本章で用いるデータは、ベースライン家計調査のデータである。本来のサンプルサイズは 429 であるが、データに不備のあるサンプルを除いた分析に用いるサンプルサイズは 425 となっている。

表 3-1 から 3-4 までは、ベースライン時点における家計の補完食品利用の実態に関する記述統計となっている。表 3-1 は補完食品の利用率を示している。「利用」の定義は、ベースライン時点から過去 1 年間の間に補完食品を購入したことがある場合には 1 の値をとるダミー変数として定義している。本研究における補完食品の定義は、第二章で提示したものに従う。すなわち、補完食品は「栄養が強化された乳幼児向けの食品」のことである。補完食品というカテゴリに含まれるのは、フォーミュラミルク・離乳食品・ココプラスの 3 つである。本研究では粉ミルクという製品も登場するが、粉ミルクは補



完食品の製品カテゴリに含まれないものとして扱う。各製品に対する呼称が、日本で一般的に使われる呼称と異なっている点に注意が必要であり、誤解を招きやすい。そのため、第二章の繰り返しになるが、以下に各製品に関する説明を今一度記す。

「フォーミュラミルク」は、乳幼児向けに栄養が強化された粉ミルクのことである。日本では、このフォーミュラミルクのことを粉ミルクと呼称することが一般的である。しかし、本研究では、フォーミュラミルクのことはフォーミュラミルクと呼称し、「粉ミルク」という名称はフォーミュラミルクとは別の定義として用いている。本研究における「粉ミルク」の定義は、液体乳に対する粉末乳のことである。「離乳食品」は、水やお湯で溶かしてお粥として子どもに与える食事タイプの補完食品のことである。本章における「補完食品」に含まれるのはフォーミュラミルクと離乳食品である。したがって、「補完食品の利用」の定義は、「フォーミュラミルクか離乳食品のどちらか一方、あるいは両方を過去1年の間に購入したことがある」場合には1の値をとるダミー変数となっている。

表 3-1 を見ると、予想していた通り、補完食品はかなり普及していることがわかる。フォーミュラミルクの利用率は44%に上り、離乳食品の利用率に関しては5割を超えている。フォーミュラミルクか離乳食品のどちらか片方、あるいはその両方を利用したことのある家計は約7割にも上る。表 3-2 は、補完食品利用者の内訳を示した表となっている。これを見ると、利用者の中で最も多いのがフォーミュラミルクと離乳食品の両方を利用したことがある家計、次いで離乳食品だけを利用している家計、そして最も少ないのがフォーミュラミルクだけを利用している家計となっている（ただし、どちらも利用しない家計数が最大である）。

フォーミュラミルクだけを利用している家計については、調査時点で子どもが小さいために、まだ離乳食を与えていない可能性がある。このことを考慮すると、フォーミュラミルク利用者の離乳食品の利用率は高いことが窺える。一方、離乳食品だけを利用している家計とどちらも利用している家計は、同程度存在しており、授乳期にフォーミュラミルクを使っていなかったとしても、離乳期に離乳食品を与えることは、母親にとって選択肢として十分に成り立っていることがわかる。このように、フォーミュラミルクと離乳食品とでは、利用する時期が子どもの成長段階により異なっているため、どちらも補完食品ではあるが、分析上はそれぞれ分けて分析することが必要となる。

表 3-1 補完食品の利用率

	観測数	利用率	利用者数
フォーミュラミルク	425	44.2%	188
粉ミルク	425	50.6%	215
離乳食品	425	52.5%	223
補完食品	425	69.2%	294

表 3-2 補完食品利用者の内訳

		フォーミュラミルク	
		使用	未使用
離乳食品	使用	117	106
	27.5%	24.9%	
未使用	未使用	71	131
	16.7%	30.8%	

注：上段は人数，下段は割合を示す。

表 3-3 は、農家と非農家でサンプルを分けた場合の利用率を示している。非農家の定義は、ベースライン時点から過去 1 年間に農業生産がまったくなかった家計であり、サンプルの約 2 割に上る。この結果から、全体として非農家の方が補完食品の利用率が高いことがわかる。特に、離乳食品の利用に関しては、利用率に統計的に有意な差があることがわかった。

この結果に対する解釈として、次の二つの解釈が考えられる。一つ目の解釈は、非農家の両親が働いている場合に、離乳食品を時短目的で使うというものである。離乳食品のこのような利用目的は、先進国であれば一般的であるが、ガーナのような発展途上国でも時短目的の補完食品利用が進んでいるということかもしれない。

二つ目の解釈は、農家であれば、離乳食用の食材を自家生産・自家消費できる、というものである。第一章第一節の表 1-2 でも見たように、ガーナの離乳食として主要なのはお粥や穀類およびイモ類である。お粥はメイズやコメから作られることがほとんどである。したがって、実質的には穀類およびイモ類が離乳食の材料となっている。離乳食に限らず、ガーナの主要な主食用農産物もこの穀類およびイモ類である。そのため、農家の農業生産と離乳食品利用との間に代替関係がある可能性がある。

表 3-3 農家・非農家別の利用率の比較

	農家	非農家	差
フォーミュラミルク	43.3%	47.7%	4.4%
粉ミルク	49.6%	54.5%	5.0%
離乳食品	49.6%	63.6%	14.1% **
補完食品	67.1%	77.3%	10.2% *
観測数	337	88	

注：\*，\*\*はそれぞれ，10%，5%水準で統計的に有意に差があることを示す。

表 3-4 は，サンプルを各補完食品の利用者に限定した場合の，利用者の平均支出額である。家計全体の総支出額の平均値は，月額およそ 660 GHS（165 ドル程度）である。それに対して，補完食品の支出額は年額で約 130 GHS であり，月額では 10 GHS 強となる。家計の総支出額に占める補完食品の割合は，月額換算で 1.5%ということになる。したがって，支出に占める補完食品の割合は，家計全体で見れば大きな負担ではないと考えられる。

表 3-4 補完食品利用者の支出額

	利用者数	平均	標準偏差
フォーミュラミルク	188	108.1	119.6
粉ミルク	215	42.5	55.1
離乳食品	223	81.9	110.8
補完食品	294	131.3	151.1

### 第三節 推定の枠組み

本章の目的は，経済成長と都市化の進むガーナの農村地域において，補完食品がどれほど，そしてどのように利用されているかを明らかにすることである。どれほど利用されているかについては，前節の記述統計によって把握した。したがって，本節以降では，どのような家計によって利用されているかを重回帰分析によって明らかにする。重回帰分析の推定モデルは以下のように特定化した。

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \mathbf{X}_{ij} + v_j + u_{ij} \quad \dots \textcircled{1}$$

添え字の  $i$  は家計を， $j$  は調査区を表している。 $y$  は補完食品利用に関連する被説明変数を表しており，本章では各補完食品の支出額を  $y$  として設定する。 $\mathbf{X}$  は様々な家計属

性のベクトルを表している。vは調査区間の異質性をコントロールするためのダミー変数である。uは誤差項である。補完食品の支出額が0である家計も少なくないため、推定にはトービットモデルを用いた。

繰り返しになるが、本研究の目的は「どのような家計が補完食品を利用しているか？」ということ进行明らかにすることであり、言い換えれば、補完食品利用と家計属性との間の傾向を把握することにある。そのために、①式を使って家計属性と補完食品利用との関係性を明らかにしようとするが、その関係はあくまで相関関係である。本分析では、調査区ダミーによって調査区レベルの観察不可能な異質性の影響はコントロールするものの、内生性の問題を完全に対処することはできない。したがって、「Xを増やせばYが増える」といったような因果関係を主張することはできない。

しかし、だからといって、つまり内生性の問題に対処することができないからといって、何の分析もしなければ、ガーナにおける補完食品利用と家計属性との関係について何も知ることはできない。本研究は、観察データを用いた分析を行うことで、補完食品の利用の実態を把握することを目的とした探索的研究である。

推定に用いる各変数の定義と記述統計量については、表 3-5 に示した<sup>28</sup>。家計の豊かさを示す代理変数として一人当たり消費の変数を用いている<sup>29</sup>。表 3-3 で見たように、農家と非農家では補完食品利用の実態が異なっている可能性が窺える。農家の方が離乳食品の利用率が少ない事実は、農家は自身の農産物で離乳食を作ることによって補完食を自給している可能性がある<sup>30</sup>。ガーナにおける主要な主食用農産物は、キャッサバ、プランテン、ヤム芋、タロ芋、メイズの5品目である。そのため、これら五つの主食

---

<sup>28</sup> 推定に際して、説明変数間の多重共線性の問題を検証するために、VIF (Variance Inflation Factor) を算出した。算出の結果、一般的に多重共線性が問題になるとされている 10 を超える値を示す変数は存在しなかった。一人当たり消費と一人当たり消費の二乗項の両方の変数を含めた場合、それぞれの VIF は 9.82 と 8.71 と高い値を示した。しかし、それは変数の定義から当然のことである。一人当たり消費の二乗項の変数を除いて VIF を算出した場合、最も高い値を示した変数は「主食用農産物の生産品目数」の 3.06 であり、より厳しい基準とされる 4 ですら超えていない。したがって、本分析では説明変数間の多重共線性は推定上問題にならない。

<sup>29</sup> 先進国などの場合は、家計の豊かさを表す変数として一人当たり (per capita) の値ではなく等価世帯員数 (equivalent household member) で割った値を使用することが一般的である。しかし、開発経済学の分野では、家計の豊かさを示す変数として一人当たり消費を使うことが一般的なので、本研究もその慣例に従い一人当たり消費の値を使っている (発展途上国の場合、所得よりも消費額の方が家計の厚生水準を測る指標として優れているということが言われている。その点に関する議論は、例えば Deaton (1997) の第一章を参照)。

<sup>30</sup> 第二章のココプラスの説明の部分でもすでに述べたが、ガーナで一般的な離乳食であるココは発酵メイズのお粥である。したがって、メイズ農家であれば、離乳食を自給することができる。

用農産物の自家消費率<sup>31</sup>の変数を、上記の仮説を検証する際に説明変数として組み込んだ。世帯主の移民ダミーは、各家計の属する食文化の違いを考慮するために説明変数に含んだ<sup>32</sup>。

表 3-5 変数の定義と記述統計

変数名	変数の定義	平均	標準偏差
<b>被説明変数</b>			
フォーミュラミルクの支出額	過去1年間のフォーミュラミルクの支出額 (GHS)	47.8	95.9
粉ミルクの支出額	過去1年間の粉ミルクの支出額 (GHS)	21.5	44.6
離乳食品の支出額	過去1年間の離乳食品の支出額 (GHS)	43.0	90.0
<b>説明変数</b>			
一人当たり消費	世帯員1人当たりの総支出額 (GHS/月)	115.7	57.4
非農家ダミー	家計が非農家=1	0.207	
キャッサバの自家消費率*	(キャッサバの生産量-販売量) /生産量	0.553	0.395
プランテンの自家消費率*	(プランテンの生産量-販売量) /生産量	0.449	0.317
ヤム芋の自家消費率*	(ヤム芋の生産量-販売量) /生産量	0.119	0.304
タロ芋の自家消費率*	(タロ芋の生産量-販売量) /生産量	0.527	0.420
メイズの自家消費率*	(メイズの生産量-販売量) /生産量	0.440	0.396
主食用農産物生産品目数*	上記5品目のうち家計の生産した品目数	3.2	1.3
世帯主の年齢	世帯主の年齢 (歳)	42.7	14.8
世帯主の就学年数	世帯主の就学年数 (年)	7.1	4.3
世帯主の南部移民ダミー	世帯主がガーナ南部地域からの移民=1	0.388	
世帯主の北部移民ダミー	世帯主がガーナ北部地域からの移民=1	0.151	
世帯主の外国移民ダミー	世帯主がガーナ国外からの移民=1	0.024	
母親が世帯主	世帯主が乳幼児の母親=1	0.033	
母親の年齢	子どもの母親の年齢 (歳)	27.9	7.1
母親の就学年数	子どもの母親の就学年数 (年)	6.9	3.5
母親の就労経験ダミー	子どもの母親が過去1年間で非農業労働に1ヶ月以上従事した経験あり=1	0.499	
子どもの性別	子どもの性別が男の子=1	0.478	
子どもの月齢	子どもの月齢 (ヵ月)	7.2	2.9
世帯員数	家計の世帯員数 (人)	6.3	2.9

注：観測数 = 425。ただし\*については農家サブサンプル（観測数 337）に限定。

#### 第四節 推定結果

第三節の①式の下で重回帰分析を行った結果を示したのが表 3-6 である。フォーミュラミルクの消費に対して統計的に有意な係数を示していたのは、一人当たり消費、一人

<sup>31</sup> 「自家消費率」の定義は、表 3-5 にあるように、生産量と販売量の差分の生産量に対する比  $\left(\frac{\text{生産量} - \text{販売量}}{\text{生産量}}\right)$  としている。したがって、正確には、自家消費率の定義の中には、消費も販売もされないロスの部分も含まれてしまっている。

<sup>32</sup> 発展途上国の栄養摂取の文脈における食文化の重要性を指摘した研究として Atkin (2013) および Atkin (2016) がある。

当たり消費の二乗項、世帯主の年齢、世帯主の就学年数、母親が世帯主のダミー変数、母親の就学年数、子どもの月齢の変数である。一人当たり消費の変数が有意に正、その二乗項が有意に負の係数であったことから、家計の豊かさとフォーミュラミルクの消費量には正の相関があるものの、その相関は豊かさの水準に対して逡減していくことが窺える。母親が世帯主の場合や母親が就労している場合には、母乳を与える時間を確保することが難しいと予想されるため、フォーミュラミルクの消費量は大きくなる傾向にあると予想される。しかし、推定結果は母親が世帯主のダミー変数は有意に負、母親の就労経験のダミー変数は有意でないという結果であり、予想と反する結果になっている。他方で、母親の就学年数とフォーミュラミルクの間には有意に正の関係が観察された。

離乳食品の消費に対して統計的に有意な係数を示していたのは、一人当たり消費、一人当たり消費の二乗項、非農家ダミー、世帯主の年齢、子どもの月齢、世帯員数の変数であった。一人当たり消費とその二乗項の変数に関しては、フォーミュラミルクの結果と同様に、一次項が有意に正、二次の項が有意に負という関係であった。表 3-3 の記述統計の結果からもうかがえたように、非農家ダミーが有意に正であったことから、非農業労働に専従している家計の方が、離乳食品をより使用している傾向が窺える。世帯主の年齢については、フォーミュラミルクでは有意に正であった一方、離乳食品の消費については有意に負という結果であった。世帯員数については有意に正という結果であった。世帯員数が多ければ多いほど、赤ちゃんのためだけに特別に食事を用意するということが難しくなることが考えられるため、用意の簡単な離乳食品に頼る傾向が強くなるのかもしれない。

粉ミルクの消費に対して統計的に有意な係数を示していたのは、一人当たり消費、一人当たり消費の二乗項、母親の就労経験、子どもの月齢の変数である。粉ミルクに関しても、一人当たり消費の変数は、フォーミュラミルクおよび離乳食品と同じ傾向の結果であった。他の補完食品の推定結果との違いは、母親の就労経験が有意でかつ負の係数を示していることである。しかし、この結果に対して合理的な解釈をすることは難しい。フォーミュラミルクの結果の部分でも述べたが、もし符号が正であれば、母親が働くために母乳を与える時間を確保することが難しくなるため、代わりにフォーミュラミルクや粉ミルクに頼るということなら理解できるが、このロジックとは逆の結果が得られている。

表 3-6 補完食品の消費と家計属性の関係

	被説明変数		
	FM	離乳食品	粉ミルク
一人当たり消費	1.875 *** (0.636)	1.100 *** (0.334)	0.330 * (0.182)
一人当たり消費 <sup>△</sup>	-0.003 ** (0.002)	-0.002 ** (0.001)	-0.001 ** (0.000)
非農家	-28.572 (25.240)	47.305 ** (19.079)	2.178 (10.024)
世帯主の年齢	1.339 ** (0.630)	-1.350 *** (0.399)	-0.462 (0.363)
世帯主の就学年数	6.211 *** (1.847)	-1.473 (0.978)	-0.386 (1.345)
世帯主が南部移民	0.214 (22.499)	-6.533 (20.727)	-3.549 (9.725)
世帯主が北部移民	11.193 (25.004)	-8.321 (15.321)	-4.067 (13.002)
世帯主が外国出身	-85.413 (59.412)	19.861 (36.862)	5.181 (21.398)
母親が世帯主	-188.372 ** (74.054)	-53.144 (48.051)	14.804 (21.983)
母親の年齢	-0.015 (1.314)	-1.024 (0.889)	0.604 (0.615)
母親の就学年数	7.314 ** (2.892)	2.495 (2.671)	-1.258 (1.493)
母親の就労経験	12.353 (21.042)	19.992 (18.453)	-14.589 * (8.506)
子どもが男の子	20.328 (12.685)	-23.082 (19.590)	2.848 (6.032)
子どもの月齢	12.074 *** (2.522)	22.607 *** (2.581)	6.846 *** (1.962)
世帯員数	-0.826 (3.996)	5.665 *** (2.003)	0.729 (1.441)
調査区ダミー	有	有	有
疑似対数尤度	-1334.7	-1482.9	-1334.1
観測数	425	425	425

注：FMはフォーミュラミルクの略。

( )内は調査区レベルでクラスター化した標準誤差。

\*, \*\*, \*\*\* はそれぞれ、10%, 5%, 1%水準で統計的に有意であることを示す。

表 3-3 の記述統計の結果および表 3-6 の非農家ダミーの推定結果からも推測されるように、農家と非農家では補完食品利用に異なる傾向がある可能性が窺える。その原因の一つの可能性として、農家は自身の農産物を自家消費することができるため、離乳食品を使う必要がないということが考えられる。この仮説を検証するために、サンプルを農

家に限定して、主要な主食用農産物の自家消費の実態と補完食品利用との関係性を明らかにしようとした分析結果が表 3-7 である。推定モデルは、表 3-6 と同様で、各種の家計属性を説明変数としてトービットモデルで推定している。変更点は、表に示された農業生産関連の説明変数を追加した点のみである。

推定の結果は、フォーミュラミルクの消費とメイズの自家消費率とが有意に負の相関関係、離乳食品とプランテーンとが有意に負の相関関係となっている。第二章のココブラスの説明の部分でも述べたように、ガーナにおける主要な補完食はココであり、ココは発酵したメイズのお粥である。したがって、もし農家の自給的生产が補完食品との間に代替関係を持つなら、離乳食品とメイズとの間に負の相関関係が観察されるはずである。しかし、実際にはそうではなく、しかもフォーミュラミルクとの間に負の相関関係が観察されている。他方で、離乳食品との間に相関関係を示しているのはプランテーンである。ガーナでは、調理したプランテーン（例えば揚げたり茹でたり）を離乳食として与えることは一般的ではない。したがって、フォーミュラミルクとメイズの自家消費率との関係と同様に、なぜ離乳食品とプランテーンの自家消費率が負の相関も解釈が困難である。

表 3-7 農業生産と補完食品消費の関係性

	被説明変数		
	FM	離乳食品	粉ミルク
キャッサバの自家消費率	20.584 (21.767)	-23.877 (16.365)	-7.923 (14.982)
プランテーンの自家消費率	-48.060 (31.056)	-45.162 ** (22.063)	-3.217 (10.681)
ヤム芋の自家消費率	-11.731 (35.220)	-18.943 (21.771)	21.928 (17.559)
タロ芋の自家消費率	29.442 (27.042)	12.990 (19.584)	36.505 (24.087)
メイズの自家消費率	-69.812 ** (33.773)	-1.859 (19.802)	9.352 (13.549)
主食用農産物の生産品目数	-4.423 (15.773)	5.411 (9.172)	-13.198 (9.303)
その他の家計属性変数	有	有	有
調査区ダミー	有	有	有
疑似対数尤度	-1040.0	-1103.2	-1039.8
観測数	337	337	337

注：FMはフォーミュラミルクの略。

( )内は調査区レベルでクラスター化した標準誤差。

\*\* は5%水準で統計的に有意であることを示す。



## 第五節 分析結果の考察

本章は、経済成長が進むガーナの農村地域において、商業的な補完食品がどれほど利用されているか？そして、どのような家計によって利用されているか？という問いに対して、クロスセクションデータを用いて分析を行った。

記述統計による分析の結果、ベースライン調査時点における補完食品の利用率は非常に高いことがわかった。乳幼児向けに栄養が強化された粉ミルクであるフォーミュラミルクを購入したことがある家計はサンプルの44%であり、お粥などの離乳食品を購入したことがある家計は全体の半数を超える52%であった。これらフォーミュラミルクか離乳食品のどちらか一方、あるいはその両方を購入したことがある家計は、サンプル全体の約7割にも上っていた。また、非農家である家計の方が、離乳食品の利用率は高いということがわかった。

このような利用状況に関する記述統計の結果に対して、どのような家計によって利用されているかを明らかにするために、重回帰分析を行った。0消費の影響を考慮したトービットモデルによる推定を行うことで、家計属性と補完食品の利用状況との関係性を明らかにしようとした。

フォーミュラミルクの消費額と統計的に有意な相関関係を示した家計属性の変数は、一人当たり消費、世帯主の年齢、世帯主の就学年数、世帯主が母親のダミー変数、母親の就学年数、子どもの月齢であった。所得の代理変数として用いた一人当たり消費の変数は有意に正という係数だったのに対し、その二乗項は有意に負という係数であった。したがって、家計の豊かさとフォーミュラミルクの消費傾向は、凹型の逡減関係にあることがわかった。

世帯主の就学年数は有意に正という係数であった。他のアフリカ諸国の例に漏れず、ガーナにおいても母親の夫や母親の父親などの男性がほとんどの場合に世帯主となっている。したがって、フォーミュラミルクの購入には、夫など家計の財布の紐を握っていると考えられる人物の理解が必要となっていることが窺える。

また、母親の就学年数も有意に正という係数であった。母親の非農業労働への就労経験の変数をコントロールした上での結果であることから、教育水準の高い母親が仕事のために、母乳を与える代わりにフォーミュラミルクを与えている、ということではないことがわかる。そうすると、フォーミュラミルクは乳幼児向けに栄養が強化されていることから、教育水準の高い母親の方がそのことを知っている、あるいは栄養の重要性を

理解しているという傾向が結果にあらわれている可能性が考えられる。

離乳食品の消費額と統計的に有意な相関関係を示した変数は、一人当たり消費、非農家ダミー、世帯主の年齢、子どもの月齢、世帯員数である。一人当たり消費およびその二乗項の変数の係数は、フォーミュラミルクの結果と同様で、一次の効果が有意に正、二次の項が有意に負というものであった。したがって、やはり離乳食品についても、その消費傾向と家計の豊かさとの間の関係は、凹型の逡減関係にあることがわかった。

表 3-3 でも示されたように、非農家ダミーは有意に正という係数を示していた。この結果に対する解釈の一つとして、働く母親によって時短目的で使用されている可能性が考えられる。もしこの仮説が真であるなら、母親の就労経験の変数が有意に正となっているはずである。しかし、実際には、統計的に有意な関係は観察されなかった。その一方で、世帯員数の係数は有意に正という結果であった。世帯員数が多いということは、たくさんいる家族全員の食事を作る必要があるということである。逆に言えば、それだけ赤ちゃんのためだけに補完食を作るコストが高いということでもある。したがって、離乳食品の使用理由に時短的な理由がありそうではあるが、それは働く母親に特有のものというより、家族が多いことによるものであると解釈できる。また、非農家ダミーの有意に正な係数は、母親の就労経験と世帯員数の変数をコントロールした上での結果である。したがって、例えば、非農家の方が都市的な生活に慣れているため食品利用に抵抗感がないといったような、上述の時短的利用以外の理由が、この結果の背景にあると考えられる。

粉ミルクの消費額と統計的に有意な相関関係を示した変数は、一人当たり消費、母親の就労経験、そして子どもの月齢である。フォーミュラミルク及び離乳食品の結果と同様に、一人当たり消費とその二乗項の変数の係数は、一次の項が有意に正、二次の項が有意に負という結果であった。したがって、粉ミルクの消費傾向と家計の豊かさとの関係についても、凹型の逡減関係にあるということがわかった。

粉ミルクの消費額に対して、母親の就労経験の変数は有意に負の係数を示していた。粉ミルクの使い方として考えられるのは、粉ミルクをフォーミュラミルクのように使うことである。すなわち、働く母親たちが時短目的で母乳を与える代わりに粉ミルクを与えるというものである。もしこの仮説が正しいのであれば、母親の就労経験の変数は有意に正という係数を示しているはずである。しかし、実際には反対の有意に負という係数となっていた。この結果に対する直感的な解釈を与えることは難しく、どうしてこの

ような結果になったのかについては、今後のさらなる研究が必要となる。

主食用農産物の自家消費の実態と補完食品利用との間の関係については、メイズの自家消費率とフォーミュラミルクの消費額との間に負の相関関係、プランテーションの自家消費率と離乳食品の消費額との間に負の相関関係が統計的に有意に観察された。

非農家ダミーの離乳食品の利用実態に対する有意に正な結果の解釈の一つとして、農家による補完食の自給という仮説が考えられる。しかし、すでに前節でも述べたように、この仮説が正しいのであれば、メイズの自家消費率との間に負の相関関係が観察されているはずであるが、実際にはそうになっていない。したがって、農業生産と補完食品消費との間の有意な関係性について直感的な解釈を与えることは難しい。しかし、逆に言えば、非農家ダミーと離乳食品利用との間の正の相関に対する解釈として、農業生産が代替しているという解釈は当てはまらないということがわかった。すでに述べたように、働く母親の時短目的ということでもなさそうなことから、非農家に特有な消費者の行動原理に関するさらなる研究が必要である。

## 第四章 販売実験を通じたココプラスの需要分析

本章の内容は、学術雑誌論文として出版する計画があるため公表できない。5年以内  
に出版予定。

## 第五章 ココプラスの購買行動の子どもの栄養状態に対する インパクト評価

本章の内容は、学術雑誌論文として出版する計画があるため公表できない。5年以内に出版予定。

## 第六章 結論

### (1) 分析結果の要約と研究課題に対する成果

本研究の目的は、補完食品の市場を通じた普及が子どもの栄養改善に有効であるかを検証することであった。本研究の対象国であるガーナは、近年、順調な経済成長を示しており、それに伴って急速に都市化が進んできている。乳幼児の栄養改善も進んできてはいるものの、まだ少なくない数の子どもが低栄養状態のままにある。特に、生後6ヵ月～24ヵ月にかけて低栄養状態の子どもの数が増える傾向があり、補完食品の導入に課題が残っていることが窺える。

本研究の課題は次の三つであった。①対象国であるガーナにおける商業的補完食品の利用実態を明らかにすること、②本研究の対象補完食品であるココプラスに対する母親の購買行動を明らかにすること、③ココプラスの購買行動が子どもの栄養改善に寄与するかどうかを明らかにすること。

第三章では、第一の研究課題にあたる補完食品の利用実態に関する分析を行った。記述統計分析の結果、ベースライン調査時点ですでにかなり多くの家計によって商業的補完食品が利用されていることがわかった。乳幼児向けに栄養が強化された粉ミルクであるフォーミュラミルクを過去1年の間に購入したことがある家計はサンプル全体の44%、お粥などの離乳食品を過去1年の間に購入したことがある家計は52%となっており、フォーミュラミルクが離乳食品のどちらか一方、あるいはその両方を購入したことがある家計の割合は全体の約7割にも上っていた。第一章で、ガーナでは、たとえ農村地域であってもコミュニティ内に点在するキヨスクなどで補完食品が販売されていると述べた。本章のクロス集計の結果により、実際に生後1歳以下の子どもを持つ母親たちによって広く利用されている実態が明らかになった。

このような利用状況に対して、どのような家計によって利用されているかを明らかにするために、トービットモデルを用いて回帰分析を行った。分析の結果、フォーミュラミルクと離乳食品のどちらについても、家計の豊かさを示す一人当たり消費の変数は有意に正の係数となっていた。一人当たり消費の二乗項は、有意に負の係数となっていた。したがって、家計の豊かさと補完食品の消費の間の正の相関関係は、凹型の逓減関係であることがわかった。

フォーミュラミルクにのみ観察された特徴的な利用家計の属性は世帯主と母親の教育水準である。どちらの変数も統計的に有意に正の相関が観察された。したがって、フ

オーミュラミルクを利用するためには、世帯主のような家計の財布の紐を握っている人物と母親の両方の教育水準の高さが必要であることが窺える。他方で、離乳食品にのみ観察された特徴的な変数は、非農家ダミーと世帯員数である。どちらも有意に正の係数を示していた。世帯員数の有意に正の結果から、家族の数が大きいことで赤ちゃんのためだけに特別に補完食を用意することは大変であり、代わりに離乳食品を使っているのではないかと考えられる。非農家ダミーの有意な結果に対しては、働く母親の時短目的として離乳食品が使用されていると考えられたが、母親の非農業労働への就労経験の変数が有意ではなかったことから、時短目的以外の理由によるものと推察される。

第三章の分析により、経済成長の進むガーナの農村地域において、商業的補完食品がどれほど利用されており、またどのような家計によって利用されているかという実態が明らかになった。

第四章では、第二の研究課題に取り組んだ。24週間にわたってココプラスの販売実験を行い、家計の継続的な購買行動を分析した。継続的な購買行動を分析する上で、本章では、消費者の購買行動に次のような二段階の意思決定の構造を設定した。家計は、まずココプラスを購入する・しないという意思決定を行う。そして、購入するという意思決定を採用した場合に限り、何袋購入するという量についての意思決定を下す。この二段階の意思決定構造と、栄養教育のランダム化比較試験を組み合わせることで、補完食品の継続的な購買行動における予算制約、栄養の知識、そして家計の選好のそれぞれの影響を分離して明らかにしようとした。

主な結果は以下の通りである。まず、予算制約条件にあたるココプラスの価格と一人当たり消費の変数は、二段階目の意思決定に関しては理論通りの結果、すなわち価格は有意に負、一人当たり消費は有意に正の係数を示していた。しかし、他方で、一段階目の意思決定に際しては、どちらの変数もベースモデルで有意な結果は観察されなかった。したがって、ココプラスを購入する・しないという一段階目の意思決定においては、予算制約の影響は小さくなく、家計の選好が重要であることが示された。

タイムトレンドの効果は、一段階目の意思決定にのみ有意に負の係数を示していた。したがって、時間が経つごとにココプラスの購入者の数は減少していく傾向にあったことが分かった。この結果は、月齢の変化を考慮した上でも頑健であったため、ホーソン効果などによって引き起こされていることが窺える。もしホーソン効果によって引き起こされているのであれば、既存研究によって行われてきた一度きりの経済実験によって

発展途上国の補完食品の需要を明らかにしようとする試みは、過剰に評価された結果となっている可能性がある。

栄養教育は、ココプラスの購買確率と購買量のどちらも増やす効果があることがわかった。栄養教育の効果をより詳細に検証するために、いくつかの交差項を追加した分析も行った。その結果、栄養教育によって消費者の価格弾力性が低くなるということはないこと、栄養教育の効果も時間が経つにつれ弱くなっていくこと、そして栄養教育の効果は母親の教育水準が高いほど大きいことなどがわかった。また、栄養教育の交差効果をコントロールした上でも、母親の就学年数の単体の変数は有意に負であった。したがって、より教育水準の低い母親ほどココプラスを購入する確率が高いという結果は、栄養に関する知識の違い以外の要因によるものであることがわかった。

第四章の分析により、ガーナにおけるココプラスの継続的な購買行動の実態が明らかになった。二段階の意思決定構造を用いて分析を行ったことで、マーケット・ベースド・アプローチの可能性を検証する際に、予算制約と家計の選好の影響を区別することの重要性を示した。補完食品を対象としたマーケット・ベースド・アプローチを進める上で、栄養教育が重要であることを示した。そして、補完食品の需要分析を行う際に、長期間にわたる継続的な購買行動に注意を向けることの重要性を示した。

第五章では、第三の研究課題であるココプラスの販売実験のインパクト評価を行った。ココプラスの販売実験の ITT 効果、およびココプラスの購買量の LATE をそれぞれ識別して推定を行った。体重に対する分析の結果、外れ値を含んだサンプルで推定を行った場合には、統計的に有意な ITT 効果も LATE も観察されなかった。しかし、子どもの身長や体重のデータには、測定誤差としか考えられないような非現実的な値が散見された。そのため、そういった外れ値を除いたサンプルを用いた推定も行った。外れ値を除いた推定の結果、販売実験の ITT 効果もココプラスの購買量の LATE も有意に正という係数が得られた。すなわち、購買機会が与えられた家計では子どもの体重が増え、またココプラスの購買量が増えると子どもの体重も増えるということがわかった。その一方、他身長をアウトカムとした分析の結果、外れ値の有無に関わらず、統計的に有意な ITT 効果も LATE も観察されなかった。

第五章の分析により、ココプラスを対象としたマーケット・ベースド・アプローチは、ガーナの農村地域において子どもの栄養改善に効果的であることが示された。

本論文によって得られた結果により、市場を通じた補完食品の普及が子どもの栄養改



善に有効な役割を果たすことが示された。第三章の分析結果により、商業的補完食品の利用率はすでに高水準にあることがわかった。また、第四章の分析結果から、予算制約条件は購買行動に影響を与えるものの、その影響は限定的であることもわかった。すなわち、「貧しすぎて購入できない」というマーケット・ベースド・アプローチに対する懸念は、経済成長の進む現在のガーナでは払拭されつつあることがわかった。そして、第五章の分析結果により、ココプラスの購買行動を経ても、子どもの体重を増やす効果が得られることがわかった。すなわち、無償配布に頼らない市場を通じた補完食品の利用が、子どもの栄養改善に有効であることが示されたのである。

## (2) 今後の展望と残された課題

第五章の分析結果から、ココプラスの購買行動は子どもの体重を増やす効果があることがわかった。しかし、今回の実験におけるココプラスの平均購買量では、十分な効果量が発揮されているとは言い難い。Z値で+1分の効果量を発揮するためには、毎週3袋以上の購入が必要となることも、分析の結果わかった。しかし、第四章の図4-1で示されているように、実験期間の後半では、各週の実験参加者の平均購買量は1袋を下回っていた。したがって、ココプラスの市場を通じた普及によってより大きな効果を達成するためには、どうすればより多くのココプラスを購入してもらえるかを明らかにする必要がある。すなわち、母親たちのココプラスに対する需要をより深く理解する必要がある。

第四章の表4-4の推定結果に対する解釈でもすでに述べたように、ココプラスのような乳幼児向けのサプリメント食品に対する需要がすでに研究対象地域にあったことは、事前調査からわかっている。母親たちは、自分で作った補完食に粉ミルクやフォーミュラミルクを加えることで、栄養の強化を図ろうとしていた。それにも関わらず、結果的に販売実験によって売れたココプラスの量はあまり多くなかったというのが実態である。したがって、本研究に残された大きな課題として、ココプラスが売れなかった原因を探る必要がある。

ココプラスが売れなかった原因として様々な可能性が考えられるが、そのうちのひとつとして効果量を実感できなかった可能性が挙げられる。例えば、第五章の推定結果を使うと、ココプラスを一カ月（30日間）毎日使い続けても、396g～504gしか体重は増えない。すでに何度も述べたように、数百グラムでも乳幼児にとっては重要な意味を持つ

が、それを母親が実感できるかという点と難しいだろう。まして、とりあえず1~2週間だけ使ってみるなどの意思決定をしている場合には、最大でも300~400gしか体重は増えない。そのため、1~2週間程度のお試しの購入であれば、効果がないと母親が判断する可能性は十分にある。実際、第四章の分析結果で、購入者の購入量が減っていったのではなく、購入者の数そのものが減っていったという結果は、効果が実感できずに購入を止めていったことによるものだったのかもしれない。しかし、本研究では、ココプラスの効果に対する主観的な実感に関するデータを収集しておらず、その点を分析することができなかった。したがって、母親たちがココプラスの効果をどう感じているか、そして、ココプラスの購入を決める際に、感じている効果をどのように参考にしているかについて、今後明らかにする必要がある。

また、ココプラスの効果の実感に関連して、そもそもココプラスの効果を生体重や身長だけで計測することが適切なのかという問題も残る。身長や体重以外の指標として、たとえば貧血への効果が挙げられる。実際、栄養学の研究成果として、ココプラスの無償配布がヘモグロビン値の改善に効果があるという研究がある (Ghosh et al., 2019)。貧血状態を肉眼で観察することは難しいため、ココプラスの効果として、母親たちが貧血状態を購買の意思決定の参考にしていることはないだろう。しかし、貧血改善効果があるという情報を与えることが、ココプラスの購買行動を促す可能性は十分にある。

また、残された課題として、ココプラスのマーケット・ベースド・アプローチがビジネスとして成り立つかという問題がある。ココプラスの供給元である味の素ファンデーションの話によると、2018年時点の販売量でも、まだ損益分岐点には達せていないという。ラジオを通じた広告活動に加え、販路拡大のために味の素ファンデーションが積極的に行っているのは、保健施設に勤めるヘルスワーカーに対する広報活動である。ヘルスワーカーに対して、子どもの栄養改善にココプラスがどう貢献できるかという内容を知ってもらうセミナーを、新しく販売地域として開拓したい地域で行っている。そして、セミナーを実施した後、広報活動を受けたヘルスワーカーのいる保健施設の側にあるキオスクなどでココプラスを置いてもらうようにすることで、販路を拡大しているという。

味の素ファンデーションがこのセミナーを実施している理由は、独自に行った調査によって、母親たちが子育てに関連する情報源として最も重視しているのがヘルスワーカーやナースであるという情報を得たからということであった。筆者がベースライン調査

の前に行ったセンサスにおいても、同様の結果が得られている。したがって、ヘルスワーカーを通して、子どもの栄養改善に悩む母親たちにココプラスの情報が行き渡ることを期待したセミナーであるということであった。

本研究の第四章の分析結果から、栄養教育を母親に実施することによって、ココプラスの購買確率も購買量も増大させることができることが確認された。すなわち、教育的活動がココプラスの市場を通じた普及を進める上で有効である可能性が高いことがわかった。しかし、本研究の栄養教育と味の素ファンデーションが実施している広報活動では、次のように大きな違いがある。①対象が広報活動ではヘルスワーカーだが、本研究の栄養教育は母親本人であること、②広報活動は基本的に一度きりだが、本研究の栄養教育は様々な内容を何度も行ったこと、③広報活動がココプラスの効能の説明に比重が置かれている一方、本研究の栄養教育はココプラスの宣伝が含まれない一般的な内容であること、などである。

本研究で実施した栄養教育活動と同等の内容を民間企業が実施することは、費用便益の観点から現実的ではないだろう。実際、現在行われているヘルスワーカー向けの広報活動ですら、少くない費用がかかっているとのことである。したがって、単にココプラスが売れない原因を探り、その対処手段を探るだけでなく、ココプラスの購買を促すアプローチに対する費用便益分析も行われる必要があるだろう。もし、民間企業が負担するにはコストがかかりすぎるということであれば、社会厚生観点から、政府や国際機関によって実施されることが望ましいかもしれない。しかし、そういった機関に望ましい政策を希望することは簡単なことではなく、また大抵の場合、実施されるまでに多くの時間がかかってしまう。そのため、各アプローチに費用便益分析を行うことで、民間企業でも実行可能な有効策を発見し、実現可能な手段から迅速に実施される必要があるだろう。

その他の本研究に残された課題は以下の通りである。まず、ココプラスの購買実験によって子どもの体重を増やす効果は観察されたが、子どもの身長については有意な効果は観察されなかった。この結果に対する解釈として考えられるのは、長期の栄養状態を表すとされる身長に効果が現れるには、24週間という実験期間が短すぎたという可能性である。あるいは、体重は少量の消費でも効果が観察されるが、身長は人的資本のストックとしての性格が強いため、より多くの消費量でなければ統計的に有意な差が観察できるほどの効果が生じえないという可能性も考えられる。これらの課題を解決するた

めには、より長期間にわたる実験と観察によって、身長に効果が出るためにはどれくらいの使用期間・頻度が必要なのかを明らかにする必要がある。

また、ココプласの需要構造、消費者行動に関してもより深い理解が求められる。本研究によって、少なくとも子どもの体重を増やす効果があることが確認され、また身長に対する効果を検証するためにより多くの消費量が求められることから、どうすればより多くのココプラスを購入してもらえるかを明らかにする必要がある。その上で、どうして予算制約条件の影響がない家計がいるのか、言い換えればどうすれば、そのような家計がココプラスに興味を持ち購入するようになるにはどうすればいいのかを明らかにすることは、補完食品のマーケット・ベースド・アプローチによる子どもの栄養改善を達成する上で重要な研究課題となるだろう。栄養教育がココプラスの普及に効果を持ち、その影響は母親の教育水準が高いほど大きいという結果は、この研究課題に示唆を与えるものである。他方で、母親の教育水準とココプラス購買確率の間に負の関係があるという、栄養教育と母親の教育水準との間の関係と矛盾する結果も観察されている。これは、教育水準の低い母親の採用理由が、栄養に関する知識以外のものによるということ強く示唆している。一般に、教育水準の低い母親ほど子どもの栄養状態や食事の与え方に課題のある場合が多いことを考えると、この結果の背景にあるメカニズムを明らかにすることも、重要な研究課題である。

さらに、より根本的な残された課題として、本研究の外的妥当性の問題がある。本研究で実施した分析は、ごく基礎的なミクロ経済学の需要の理論をベースとした分析（第四章）や因果推論の手法に従った分析（第五章）を行って入るものの、研究全体を通じた統一的な理論的背景にのっとりたものとはなっておらず、したがって外的妥当性があるとは言い難い。本研究の成果の外的妥当性を得るためには、同様の実験を別の国や地域で再現するという方法も一方であるが、他方で、しっかりとした理論的背景の下で識別戦略を立ててデータ収集と分析を行うということも重要である。

## 引用文献

- Adams, Katherine P. et al. 2018. “Willingness to Pay for Small-Quantity Lipid-Based Nutrient Supplements for Women and Children: Evidence from Ghana and Malawi.” *Maternal & Child Nutrition* 14(2): e12518.
- Adams, Katherine P., Travis J. Lybbert, Stephen A. Vosti, and Emmanuel Ayifah. 2016. “Using an Economic Experiment to Estimate Willingness-to-Pay for a New Maternal Nutrient Supplement in Ghana.” *Agricultural Economics* 47(5): 581–95..
- Atkin, David. 2013. “Trade, Tastes, and Nutrition in India.” *American Economic Review* 103(5): 1629–63.
- . 2016. “The Caloric Costs of Culture: Evidence from Indian Migrants.” *American Economic Review* 106(4): 1144–81.
- Barker, D J. 1990. “The Fetal and Infant Origins of Adult Disease.” *British Medical Journal* 301(6761): 1111–1111.
- Behrman, Jere R., and Anil B. Deolalikar. 1988. “Chapter 14 Health and Nutrition.” *Handbook of Development Economics* 1: 631–711.
- Bhalotra, Sonia, Martin Karlsson, and Therese Nilsson. 2017. “Infant Health and Longevity: Evidence from A Historical Intervention in Sweden.” *Journal of the European Economic Association* 15(5): 1101–57.
- Brown, Kenneth H., and Chessa K. Lutter. 2000. “Potential Role of Processed Complementary Foods in the Improvement of Early Childhood Nutrition in Latin America.” *Food and Nutrition Bulletin* 21(1): 5–11.
- Bütikofer, Aline, Eirin Mølland, and Kjell G. Salvanes. 2018. “Childhood Nutrition and Labor Market Outcomes: Evidence from a School Breakfast Program.” *Journal of Public Economics* 168: 62–80.
- Carletto, Calogero, Paul Corral, and Anita Guelfi. 2017. “Agricultural Commercialization and Nutrition Revisited: Empirical Evidence from Three African Countries.” *Food Policy* 67: 106–18.
- Chen, Yuyu, and Hongbin Li. 2009. “Mother’s Education and Child Health: Is There a Nurturing Effect?” *Journal of Health Economics* 28(2): 413–26.
- Choudhury, Samira, Derek D. Headey, and William A. Masters. 2019. “First Foods: Diet Quality among Infants Aged 6–23 Months in 42 Countries.” *Food Policy* 88.
- Cohen, Jessica, and Pascaline Dupas. 2010. “Free Distribution or Cost-Sharing? Evidence from a

- Randomized Malaria Prevention Experiment.” *The Quarterly Journal of Economics* 125(1): 1–45.
- Deaton, Angus. 1997. *The Analysis of Household Surveys: A Microeconometric Approach to Development Policy*. The Johns Hopkins University Press: Maryland.
- Dewey, Kathryn G., and Seth Adu-Afarwuah. 2008. “Systematic Review of the Efficacy and Effectiveness of Complementary Feeding Interventions in Developing Countries.” *Maternal & Child Nutrition* 4(s1): 24–85.
- Duflo, Esther, Rachel Glennerster, and Michael Kremer. 2007. “Chapter 61 Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit.” *Handbook of Development Economics* 4: 3895–3962.
- Dupas, Pascaline. 2014. “Short-Run Subsidies and Long-Run Adoption of New Health Products: Evidence From a Field Experiment.” *Econometrica* 82(1): 197–228.
- Ecker, Olivier. 2018. “Agricultural Transformation and Food and Nutrition Security in Ghana: Does Farm Production Diversity (Still) Matter for Household Dietary Diversity?” *Food Policy* 79: 271–82.
- Fischer, Greg, Dean Karlan, Margaret McConnell, and Pia Raffer. 2019. “Short-Term Subsidies and Seller Type: A Health Products Experiment in Uganda.” *Journal of Development Economics* 137: 110–24.
- Frempong, Grace Agyemang, and Samuel Nii Ardey Codjoe. 2017. “Sex Preferences for Children in Ghana: The Influence of Educational Attainment.” *Journal of Population Research* 34(4): 313–25.
- Ghana Statistical Service (GSS), Ghana Health Service (GHS), and ICF International. 2015. *Ghana Demographic and Health Survey 2014*. Rockville, Maryland, USA: GSS, GHS, and ICF International. <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/fr307/fr307.pdf> (最終閲覧日 : 2019年12月12日) .
- Ghosh, Shibani A. et al. 2019. “A Macro- and Micronutrient-Fortified Complementary Food Supplement Reduced Acute Infection, Improved Haemoglobin and Showed a Dose-Response Effect in Improving Linear Growth: A 12-Month Cluster Randomised Trial.” *Journal of Nutritional Science* 8: e22.
- Glewwe, Paul. 1999. “Why Does Mother’s Schooling Raise Child Health in Developing Countries? Evidence from Morocco.” *The Journal of Human Resources* 34(1): 124-159.
- Guilkey, David K., and John F. Stewart. 1995. “Infant Feeding Patterns and the Marketing of Infant Foods in the Philippines.” *Economic Development and Cultural Change* 43(2): 369–99.

- Hirvonen, Kalle, and John Hoddinott. 2017. "Agricultural Production and Children's Diets: Evidence from Rural Ethiopia." *Agricultural Economics* 48(4): 469–80.
- Hirvonen, Kalle, John Hoddinott, Bart Minten, and David Stifel. 2017. "Children's Diets, Nutrition Knowledge, and Access to Markets." *World Development* 95: 303–15.
- Hoddinott, John et al. 2008. "Effect of a Nutrition Intervention during Early Childhood on Economic Productivity in Guatemalan Adults." *The Lancet* 371(9610): 411–16.
- Hoddinott, John, Derek Headey, and Mekdim Dereje. 2015. "Cows, Missing Milk Markets, and Nutrition in Rural Ethiopia." *The Journal of Development Studies* 51(8): 958–75.
- Hoynes, Hilary, Diane Whitmore Schanzenbach, and Douglas Almond. 2016. "Long-Run Impacts of Childhood Access to the Safety Net." *American Economic Review* 106(4): 903–34.
- Koszegi, B., and M. Rabin. 2006. "A Model of Reference-Dependent Preferences." *The Quarterly Journal of Economics* 121(4): 1133–65.
- Kremer, M., and E. Miguel. 2007. "The Illusion of Sustainability." *The Quarterly Journal of Economics* 122(3): 1007–65.
- Lutter, Chessa K. 2003. "Macrolevel Approaches to Improve the Availability of Complementary Foods." *Food and Nutrition Bulletin* 24(1): 83–103.
- Lybbert, Travis J., Stephen A. Vosti, Katherine P. Adams, and Rosemonde Guissou. 2018. "Household Demand Persistence for Child Micronutrient Supplementation." *Journal of Health Economics* 62: 147–64.
- Maluccio, John A. et al. 2009. "The Impact of Improving Nutrition During Early Childhood on Education among Guatemalan Adults." *The Economic Journal* 119(537): 734–63.
- Masters, William A., and Diakalia Sanogo. 2002. "Welfare Gains from Quality Certification of Infant Foods: Results from a Market Experiment in Mali." *American Journal of Agricultural Economics* 84(4): 974–89.
- Schwarzenberg, Sarah Jane, Michael K Georgieff, and COMMITTEE ON COMMITTEE ON NUTRITION. 2018. "Advocacy for Improving Nutrition in the First 1000 Days to Support Childhood Development and Adult Health." *Pediatrics* 141(2): e20173716.
- Segrè, Joel et al. 2015. "Willingness to Pay for Lipid-Based Nutrient Supplements for Young Children in Four Urban Sites of Ethiopia." *Maternal & Child Nutrition* 11: 16–30.
- Sibhatu, Kibrom T., and Matin Qaim. 2018. "Review: Meta-Analysis of the Association between

- Production Diversity, Diets, and Nutrition in Smallholder Farm Households.” *Food Policy* 77: 1–18.
- Stewart, John F., and David K. Guilkey. 2000. “Estimating the Health Impact of Industry Infant Food Marketing Practices in the Philippines.” *Journal of Development Studies* 36(3): 50–77.
- Strauss, John. 1990. “Households, Communities, and Preschool Children’s Nutrition Outcomes: Evidence from Rural Côte d’Ivoire.” *Economic Development and Cultural Change* 38(2): 231–61.
- Strauss, John, and Duncan Thomas. 1995. “Chapter 34 Human Resources: Empirical Modeling of Household and Family Decisions.” *Handbook of Development Economics* 3: 1883–2023.
- Tarozzi, Alessandro et al. 2014. “Micro-Loans, Insecticide-Treated Bednets, and Malaria: Evidence from a Randomized Controlled Trial in Orissa, India.” *American Economic Review* 104(7): 1909–41.
- Thomas, Duncan, John Strauss, and Maria-Helena Henriques. 1991. “How Does Mother’s Education Affect Child Height?” *The Journal of Human Resources* 26(2): 183–211.
- Tripp, Katie et al. 2011. “Formative Research for the Development of a Market-Based Home Fortification Programme for Young Children in Niger.” *Maternal & Child Nutrition* 7: 82–95.
- US Agency for International Development, Ghana Health Service, Global Alliance for Improved Nutrition, and PATH. *Ghana Promotion of Complementary Feeding Practices Project: Baseline Survey Report*. <http://www.iycn.org/resource/ghana-promotion-of-complementary-feeding-practices-project-baseline-survey-report/>（最終閲覧日：2019年12月12日）.
- Variyam, Jayachandran N. et al. 1999. “Mother’s Nutrition Knowledge and Children’s Dietary Intakes.” *American Journal of Agricultural Economics* 81(2): 373–384.
- World Health Organization. 2006. *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development*. WHO press: Geneva. [https://www.who.int/childgrowth/standards/Technical\\_report.pdf?ua=1](https://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf?ua=1)（最終閲覧日：2019年12月12日）.
- Wolfe, Barbara L., and Jere R. Behrman. 1987. “Women’s Schooling and Children’s Health: Are the Effects Robust with Adult Sibling Control for the Women’s Childhood Background?” *Journal of Health Economics* 6(3): 239–54.

日本語文献

厚生労働省（2018）「平成29年（2017）人口動態統計（確定数）の概況」



[https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei17/dl/00\\_all.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei17/dl/00_all.pdf) (最終閲覧日 : 2019 年 12 月 12 日).

## 付録

付録として、家計調査に用いた質問票及び栄養教育の際に用いた冊子を次頁以降に記載する。

- 家計調査の質問票：A1～A20,
- 栄養・健康調査の質問票：B1～B17,
- 処置群（処置群 1&2）向けの定期健康診断の質問票：C1,
- 対照群向けの定期健康診断の質問票：D1,
- 栄養教育に使用したトレーニングマニュアル<sup>33</sup>：E1～E13.

---

<sup>33</sup> 第二章第三節でも説明しているが、母親向けの栄養教育は、それぞれの家計が所属する対象地区のヘルスワーカーによって実施された。このトレーニングマニュアルはヘルスワーカー向けのトレーニングマニュアルである。研究に協力してくれるヘルスワーカーに対して、プロジェクト全体の説明を行うためにココプラスに関する内容が書かれているが、それはあくまで説明目的であり、母親に対する栄養教育の内容自体には、ココプラスの宣伝になるような内容は含まれていない。

# Child Feeding Study in Ahafo Ano South and Asante Akim South: Household Survey

(Version 0.4, on March 11, 2016)

KNUST (Kumasi, Ghana) and the University of Tokyo (Yayoi, Japan)

## Section 1. Basic Information

1.1 Date of interview Date  Month  Year 20 1.1.2 Interviewed by \_\_\_\_\_

1.2 GPS Coordinate: 

N	<input type="text"/>	<input type="text"/>	°	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	,
W / E	<input type="text"/>	<input type="text"/>	°	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	,

1.3 Name of Household Head: \_\_\_\_\_

1.4 Household ID: \_\_\_\_\_ (refer to the list of sample households)

1.5 District: 1=Ahafo Ano South district / 2=Asante Akim South district

1.6 Zone: 1=Wioso, 2=Sabronum, 3=Mpasaso No.1, 4=Adukrom, 5=Biemso No.2, 6=Mpasaso Dotiem, 7=Bompata, 8=Ofoase, 9=Banka, 10=Adomfe, 11=Banso West, 12=Kyempo

1.7 Village Name: \_\_\_\_\_ Code: \_\_\_\_\_ (refer to the list of sample villages below)

1.8.1 Respondents Name: \_\_\_\_\_ Person ID: \_\_\_\_\_ (see Section 2a)

1.8.2: \_\_\_\_\_ Person ID: \_\_\_\_\_ (see Section 2a)

1.8.3: \_\_\_\_\_ Person ID: \_\_\_\_\_ (see Section 2a)

1.9 Contact (mobile phone number): \_\_\_\_\_

Is this household:	
Farmer:	<input type="checkbox"/>
Livestock Farmer:	<input type="checkbox"/>
Not Farmer:	<input type="checkbox"/>

### List of Sample Villages

Code	Village Name	Code	Village Name	Code	Village Name	Code	Village Name	Code	Village Name
Ahafo Ano South district					Asante Akim South district				
1	Wioso	7	Adadekrom	13	Bokuruwa	18	Bompata	24	Bankame
2	Hwibaa	8	Biemso No.2	14	Sabronum Camp	19	Ofoase	25	Banso
3	Hwibaa Krofrom	9	Adugyama	15	Mpasaso Dotiem	20	Banka	26	Mompoteng
4	Sabronum	10	Adukrom	16	Achiase	21	Kokoben	27	Subinso
5	Mpasaso No.1	11	Amokrom	17	Asuakor	22	Tokwai	28	Takyikrom
6	Mpasaso No.2	12	Aponaponso			23	Adomfe	29	Kyempo

**Section 2a. Household Demography (March/April 2015–March/April 2016)**

A “household” includes all members of a common decision making unit (usually within one residence) that are sharing income and other resources. Members are those who were born to but should not have independent decision making unit apart from this household. Also include workers or servants as members of the household if they stayed in this household at least one month in the last 12 months. Use an extra sheet if necessary.

Person ID	Name	Sex 1=M 2=F	Age		Relation to head:  <b>See Code below</b>	Marital status:  <b>See Code below</b>	Health Status 1=able bodied 2=partly disabled 3=fully disabled 4= aged 5=sick	Highest grade completed  <b>See Code Sheet on p. 4</b>	Still in school now?  1=yes 2= no	For children under 18 years old	
			in years (over 1 years old)	in months (under 1 years old)						Who is the mother? Write Person ID in this section 88=there isn't the mother 99=Died	Who is the farther? Write Person ID in this section 88=there isn't the farther 99=Died
ID	Name	D1	D2a	D2b	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

**Code for D3:**

- 0=Head
- 1=First wife
- 2=Second Wife
- 3=Third wife
- 4=Fourth wife (or above)

5=Son/Daughter

- 6=Son/Daughter-in-law
- 7=Father/Mother
- 8=Father/Mother-in-law
- 9=Brother/Sister
- 10=Brother/Sister-in-law

11=Grandparent

- 12=Grandparent-in-law
- 13=Grandson/daughter
- 14=Uncle/Aunt
- 15=Uncle/Aunt-in-law
- 16=Cousin (father side)

17=Cousin (mother side)

- 18=Other relative
- 19=Other non-relative
- 20=Worker

**Code for D4:**

- 1=Single
- 2=Monogamously married
- 3=Polygamously married
- 4=Widowed
- 5=Separated

6=Divorced

- 7=Other (specify)

**Section 2a. Household Demography (March/April 2015–March/April 2016) continued.**

A “household” includes all members of a common decision making unit (usually within one residence) that are sharing income and other resources. Members are those who were born to but should not have independent decision making unit apart from this household. Also include workers or servants as members of the household if they stayed in this household at least one month in the last 12 months. Use an extra sheet if necessary.

Person ID	Name	Sex 1=M 2=F	Age		Relation to head:  <b>See Code below</b>	Marital status:  <b>See Code below</b>	Health Status 1=able bodied 2=partly disabled 3=fully disabled 4= aged 5=sick	Highest grade completed  <b>See Code Sheet on p. 4</b>	Still in school now?  1=yes 2= no	For children under 18 years old	
			in years (over 5 years old)	in months (under 5 years old)						Who is the mother? Write Person ID in this section 88=there isn't the mother 99=Died	Who is the farther? Write Person ID in this section 88=there isn't the farther 99=Died
ID	Name	D1	D2a	D2b	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

**Code for D3:**

- 0=Head
- 1=First wife
- 2=Second Wife
- 3=Third wife
- 4=Fourth wife (or above)

5=Son/Daughter

- 6=Son/Daughter-in-law
- 7=Father/Mother
- 8=Father/Mother-in-law
- 9=Brother/Sister
- 10=Brother/Sister-in-law

11=Grandparent

- 12=Grandparent-in-law
- 13=Grandson/daughter
- 14=Uncle/Aunt
- 15=Uncle/Aunt-in-law
- 16=Cousin (father side)

17=Cousin (mother side)

- 18=Other relative
- 19=Other non-relative
- 20=Worker

**Code for D4:**

- 1=Single
- 2=Monogamously married
- 3=Polygamously married
- 4=Widowed
- 5=Separated

6=Divorced

- 7=Other (specify)

**Section 2b. Household Head and Spouses**

	Person ID	Where was he/she born?	If he/she was born outside this village (i.e. <b>DQ1=2</b> ), where is it?		How many years did he/she settle in this village?	Ethnicity <b>See Code below</b>	Religion <b>See Code below</b>
	Refer to Section 2a	1=in this village 2=NOT in this village	Name of village/town/city	Region in Ghana or Country <b>See Code below</b>			
	<b>ID</b>	<b>DQ1</b>	<b>DQ2</b>	<b>DQ3</b>			
<b>Household Head</b>							
<b>First Wife</b>							
<b>Second Wife</b>							
<b>Third Wife</b>							
<b>Fourth Wife</b>							

**Code for DQ3:**

- 1=Northern
- 2=Upper East
- 3=Upper West
- 4=Brong-Ahafo
- 5=Volta
- 6=Eastern
- 7=Central
- 8=Western
- 9=Greater Accra
- 10=Ashanti
- 11=Ivory Coast
- 12=Togo
- 13=Benin
- 14= Burkina Faso
- 15=Niger,
- 16=Other place, specify

**Code for DQ5:**

- 1=Ashanti
- 2=Akyem
- 3=Fante
- 4=Bono
- 5=Akuapem
- 6=Kwahu
- 7=Kotokoli
- 8=Dagomba
- 9=Dagarti
- 10=Komkomba
- 11=Gonja
- 12=Ewe
- 13=Gruma
- 14=Fulani
- 15=Kusasi
- 16=FraFra
- 17=Mosi

18=Other, specify

**Code for DQ6:**

- 1=Catholic
- 2=Protestant
- 3=Muslim
- 4=Animism/Traditional
- 5=Atheist
- 6=Other, specify

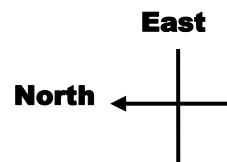
**Formal Education code for D6 in Section 2a**

- 0=None
- 1=Primary 1
- 2=Primary 2
- 3=Primary 3
- 4=Primary 4
- 5=Primary 5
- 6=Primary 6
- 7=J.S.S 1
- 8=J.S.S 2
- 9=J.S.S 3
- 10=Form 4
- 11= S.S.S 1
- 12= S.S.S 2
- 13= S.S.S 3
- 14= S.S.S 4
- 15=O-level
- 16=A-level
- 17=Vocational/Technical School
- 18=College 1
- 19=College 2
- 20=College 3
- 21=College 4
- 22=Univ. or Polytechnic 1
- 23=Univ. or Polytechnic 2
- 24=Univ. or Polytechnic 3
- 25=Univ. or Polytechnic 4
- 26=Post graduate
- 51=Adult education (literacy level)
- 52=Religious school
- 99=No formal schooling, but literate
- 9= Do not know

### Section 3 Map of Parcels in 2015 Cropping Year

Draw a map of all the parcels that this household had access to (excluding communal grazing lands) as of 2015. Please add all parcels that this household has obtained access to (i.e., acquired, rent-in, sharecropping-in, etc.) in the cropping season in 2015 to the map.

When drawing this map, face East and draw directions. Make sure to include homestead, fallowed land, abandoned land, leased out land, tree planted area, etc. And give each parcel a short name (**PNAME**) and number, which becomes **Parcel ID (PID)**. Indicate the homestead and entrances, names of parcels, and sizes of parcels in the map (**Probe for rented-out parcels**).



Parcel Name	Parcel ID	Size in Acres	Distance from homestead to this parcel (km)	Did you rent-out any part of this parcel in 2015? 1=Yes 2=No
<b>PName</b>	<b>PID</b>	<b>LT1</b>	<b>LT2</b>	<b>LT3</b>
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			

**Section 4a. Crop Income in the MAJOR Rainy Season 2015**

Ask about all crops produced in the major rainy season 2015. Start with a parcel and a crop in the parcel, then ask for crops intercropped with the crop. And move on to next crop. Use extra sheets in necessary.

Parcel ID Refer to Section 3	Crop Name	Cropping system 1=Pure stand 2=Inter-cropping	Decision maker's ID (person ID in sec.2a)	Area under this crop (acres)	Total cost of seed (GHC)	Total cost of fertilizer (GHC)	Total cost of herbicide (GHC)	Total cost of insecticide (GHC)	Total hired labor cost (GHC)	Total rental cost for tractor & animal (GHC)	Total land rent (GHC)	Total Harvest		Total Sale			How many years have you grown this crop on this parcel (years)
												Amount/Qnty	Unit See Unit Code below	Amount/Qnty	Unit See Unit Code below	Unit Price (GHC)	
PID	CName	C1x	C2x	C3x	C4x	C5x	C6x	C7x	C8x	C9x	C10x	C11x	C12x	C13x	C14x	C15x	C16x

**Unit Code for C12x & C15x**

- 1=90 kg bag
- 2=50 kg bag
- 3=25 kg bag

- 4=10 kg bag
- 5=2 kg bag
- 6=kgs
- 7=grams

- 8=litres
- 9=tones
- 10=numbers
- 11=bunch (banana/plantain)

- 12=wheelbarrow
- 13=cart load
- 22=head load
- 23=other (specify)



**Section 4b.Crop Income in the MINOR Rainy Season 2015**

Ask about all crops produced in the minor rainy season 2015. Start with a parcel and a crop in the parcel, then ask for crops intercropped with the crop. And move on to next crop. Use extra sheets in necessary.

Parcel ID Refer to Section 3	Crop Name	Cropping system 1=Pure stand 2=Inter-cropping	Decision maker's ID (person ID in sec.2a)	Area under this crop (acres)	Total cost of seed (GHC)	Total cost of fertilizer (GHC)	Total cost of herbicide (GHC)	Total cost of insecticide (GHC)	Total hired labor cost (GHC)	Total rental cost for tractor & animal (GHC)	Total land rent (GHC)	Total Harvest		Total Sale			How many years have you grown this crop on this parcel (years)
												Amount/Qnty	Unit See Unit Code below	Amount/Qnty	Unit See Unit Code below	Unit Price (GHC)	
PID	CName	C1y	C2y	C3y	C4y	C5y	C6y	C7y	C8y	C9y	C10y	C11y	C12y	C13y	C14y	C15y	C16y

**Unit Code for C12y & C15y**

- 1=90 kg bag
- 2=50 kg bag
- 3=25 kg bag

- 4=10 kg bag
- 5=2 kg bag
- 6=kgs
- 7=grams

- 8=litres
- 9=tones
- 10=numbers
- 11=bunch (banana/plantain)

- 12=wheelbarrow
- 13=cart load
- 22=head load
- 23=other (specify)

**Section 5a. Livestock Production in the last 12 months (between March/April 2015 and March/April 2016)**

Livestock Type	Live stock Code	Ownership		March 2016		February 2015		Change in Number in the last 12 months		
		Who is the owner? (All person ID in sec. 2a)	Ownership ratio	Number Owned	Total value in GHC	Number Owned	Total value in GHC	Number Consumed at home	Number bought	Number sold
LSNAME	LCODE	LV1	LV2	LV3	LV4	LV5	LV6	LV7	LV8	LV9
Cows	1									
Bulls	2									
Young bulls	3									
Heifer	4									
Calves	5									
Goats	6									
Sheep	7									
Chicken	8									
Pigs	9									
Donkeys	10									
Ducks	11									
Turkeys	12									
Guinea Fowls	13									
Rabbits	14									

**Section 5b. Production of Other Livestock Products and Expenditure (March/April 2015 and March/April 2016)**

Livestock Products	Live stock Product Code	Number of months producing this product in the last 12 months	Average Production per month during production months		Amount sold per month (use the same unit in LV10)	Price received per unit on the largest sale (use the same unit in LV10)	How much in GHC did you earn in total in the last 12 months?
			Quantity	Unit See Code below			
LPNAME	PCODE	LV10	LV11	LV12	LV13	LV14	LV15
Milk	1						
Eggs	2						
Honey	3						
Butter	4						
Goat milk	5						
Hides/skin	6						
Meat	7						
Manure	8						
Draft animal rental service	9						

**Code for LV12:** 1=kg, 2=litre, 3=tray (30 eggs), 4=number, 5=90 kg bag, 6=tons, 7=wheelbarrow, 8=cart

**LV16:** How much did you spend on feed/fodder for livestock production? \_\_\_\_\_ GHC

**LV17:** How much did you spend on health care (veterinary service, animal medicine, and vaccines)? \_\_\_\_\_ GHC

**LV18:** How much did you spend on hired labour for livestock production (milking, grazing, watering, etc.)? \_\_\_\_\_ GHC

**LV19:** How much did you spend for maintaining barns, fences, zero-grazing stalls? \_\_\_\_\_ GHC

### Section 6. Self-employment and Wage/Salaried Labour Activities (including farm labour) in the Last 12 Months

List the names of all members who were engaged in off-farm activities (including farm labourer).

If one is engaged in more than one activity, select the 3 most important activities the one is engaged in.

Person name	Person ID	Activity name	Biz Code	How many years of experience?	If he/she is regular monthly wage earner		If he or she earns seasonal earnings/sales, classify each month's gross earnings/sales from <u>business</u> or <u>seasonal labour employment</u> as:												Low gross earnings/sales month		High gross earnings/sales month	
					Number of months worked in the last 12 months	Monthly wage in GHC	0= No Earning/Sales Month 1= Low Gross Earning/Sales Month 2= High Gross Earning/Sales Month												Gross earnings/sales per month	Cost* per month	Gross earnings/sales per month	Cost* per month
							2015						2016									
Name	ID	BName	BIZ	B1	B2	B3	Apr May	May Jun	Jun Jul	Jul Aug	Aug Sep	Sep Oct	Oct Nov	Nov Dec	Dec Jan	Jan Feb	Feb Mar	Mar Apr	B4	B5	B6	B7

\* The average monthly cost, including only operational costs (fuel, goods, hiring labours, etc) but excluding fixed costs or capital.

**Biz Code (BIZ):**

- 1= Wage earner
- 2= Farm labour
- 3= Bicycle repair/mechanic
- 4= Brewing
- 5= Brick making
- 6= Butcher
- 7= Carpentry

- 8= Mining
- 9=Charcoal burning
- 10= Clothes business (weaving)
- 11= Clothes business (trading)
- 12= Construction
- 13= Masonry
- 14=Mechanic/Motor Vehicle Repairer
- 15=Driver

- 16= General-kiosk owner
- 17= Miller
- 18= Taylor
- 19= Trading farm produce
- 20= Trading fish
- 21= Trading firewood
- 22= Trading livestock
- 23=Trading non-food goods

- 24= Trading timber
- 25= Transport business
- 26= Other (Specify)

**Section 7. Non-labour Income, Remittance, Credit (self-help, Susu, etc) and Food Aid Received**

**Z0:** Did any member of this household receive remittance, credit or food aid in the past 12 months? 1=Yes 2=No (skip this section)

**Combine all transactions from one source.**

Type	Type code	Classify each month according to the amount received: 0 = nothing received 1 = low/medium amount 2 = high amount												Average amount received per month in a high amount month	Average amount received per month in a low/medium amount month	Who did receive this income? (person ID in sec.2a)	Major source  See code below	Main purpose  See code below
		2015						2016										
Type	Z1	Apr May	May Jun	Jun Jul	Jul Aug	Aug Sep	Sep Oct	Oct Nov	Nov Dec	Dec Jan	Jan Feb	Feb Mar	Mar Apr					
Remittance/cash assistance from inside Ghana	1																	
Remittance/cash assistance from foreign countries	2																	
Rent revenue (housing, shops, land, etc.)	3																	X
Pension	4																	X
Susu	5																X	
Credit (cash)	6																	
Food Aid	7																	X

**Code for Z5:**

- 1= Commercial Bank
- 2= Micro finance Institutions
- 3= NGO
- 4= Local organization (communal)
- 5= Private organizations (individual)
- 6= Self-help group
- 7= Friends
- 8= Relatives

9= Money lender

- 10= Government
- 11= Tenant
- 12= Other (specify)

**Code for Z6:**

- 1= School fee
- 2= Medical fee
- 3= Funeral
- 4= Wedding
- 5= Input purchases (seeds, fertilizers, etc.)
- 6= To purchase land/use rights, or to pay land rents
- 7= Household use

8= Business

- 9= Gift
- 10= Restocking
- 11= Construction
- 12= Dowry
- 13= Bails and fines
- 14= Clear debts
- 15= Other (specify)

**Section 8. Consumption and Expenditure on Major Items (Non-Durable Goods) in the Past 12 Months**

Product Consumed		Total consumption including from own production/gift and purchase. Then, the respondent estimates its total value in the market.			Product Consumed		Total expenditure (GHC)
		Quantity	Unit (code)	Total Value (GHC)			
EX0		EX1	EX2	EX3	EX0		EX4
<b>LAST ONE WEEK</b>					<b>LAST ONE MONTH</b>		
Maize grain	1				Salt	24	
Maize meal/flour	2				Coffee/Tea: powder	25	
Millet/Sorghum	3				Drinks (including alcohol)	26	
Wheat flour	4				Tobacco/Cigarettes	27	
Rice	5				Electricity	28	
Cassava (Fresh form)	6				Cellular phone charge	29	
Cassava (Processed)	7				Firewood	30	
Sweet potatoes	8				Cow dung	31	
Irish potatoes	9				Charcoal	32	
Yam	10				Kerosene/Gas	33	
Beans	11				Soap/washing products	34	
Bread	12				<b>Last 12 MONTHS</b>		
<b>LAST ONE MONTH</b>					School fee, textbooks, etc	35	
Ground nuts	13				Medical care	36	
Green Peas	14				Transportation	37	
Chicken	15				Clothing/Shoes	38	
Meats (any)	16				<b>Contributions</b>		
Fish	17				Susu	39	
Eggs	18				Remittances to relatives	40	
Milk	19				Mosques/Churches	41	
Vegetable	20				Credit repayments	42	
Fruit	21				Mutual support group (funeral)	43	
Sugar	22				Mutual support group (non-funeral)	44	
Cooking oil/Butter	23				Other local organizations	45	

**Unit Code for EX2**

- 1=90 kg bag
- 2=50 kg bag
- 3=25 kg bag
- 4=10 kg bag
- 5=2 kg bag
- 6=kgs
- 7=grams
- 8=litres
- 9=tones
- 10=numbers
- 11=bunch (banana)
- 12=wheelbarrow
- 13=cart load
  
- 22=head load
- 23=other (specify)

**Section 9. Consumption of Complementary Food Products**

Product Consumed	Product ID	Total Consumption								
		Last One Week			Last One Month			Last 12 Months		
		Quantity	Unit 1=Sachet 2=Tin	Unit price (GHC)	Quantity	Unit 1=Sachet 2=Tin	Unit price (GHC)	Quantity	Unit 1=Sachet 2=Tin	Unit price (GHC)
Name	CF0	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5	CF6	CF7	CF8	CF9
Lactogen	1									
Nan	2									
SMA	3									
Custard Powder	4									
Cornmilk	5									
Non-Dairy milk	6									
Nido	7									
Cowbell	8									
Cerelac	9									
Thisway Motherluc	10									
Weanimix	11									
Milo	12									
KoKo plus	13									
	14									
	15									
	16									
	17									

**Section 10. Household Assets**

Asset		Number of items currently owned	Who have the ownership of this asset? (All person ID in sec. 2a)	Total value (GHC) (current value)	In the past 12 months		Asset		Number of items currently owned	Who have the ownership of this asset? (All person ID in sec. 2a)	Total value (GHC) (current value)	In the past 12 months	
					Number of items purchased	Number of items sold						Number of items purchased	Number of items sold
ITEM	A0	A1	A2	A3	A4	A5	ITEM	A0	A1	A2	A3	A4	A5
<b>Farm Equipment</b>							<b>Other Items</b>						
Tractor	1						Bicycle	14					
Plough sets	2						Radio	15					
Carts	3						(Car) Battery	16					
Wheelbarrows	4						TV	17					
Borehole	5						Mobile Phone	18					
Spray pumps	6						Solar panel	19					
Diesel pumps	7						Chair	20					
Water tanks	8						Table	21					
Beehives	9						Bed	22					
Trailers	10						Mosquito net	23					
Grinders	11						Motorcycle	24					
Hand hoe	12						Vehicle	25					
Milking churns	13												
Storage facility (building)	50												

**On the respondent's house**

**A6:** Is this house owned? 1= yes 2=no

**A6** \_\_\_\_\_

**A7:** How old (how many years) is this house? \_\_\_\_\_ years old

**A8:** If the same house is constructed now, how much would it cost in GHC? \_\_\_\_\_ GHC (just guess it)

**A9:** Roof material? 1=grass thatched 2= iron sheet 3=roofing tile 4=wood 5=cement/concrete 6=other \_\_\_\_\_

**A10:** Wall material? 1=mud 2=bricks/stones 3=wood 4=iron sheet 5=other \_\_\_\_\_

**A11:** Floor Material? 1=cement 2=earth 3=other \_\_\_\_\_



**Section 11a. Risk Preference and Time Preference for Mother of the Child under 1 ear old**

Name of the mother: \_\_\_\_\_, Age of the mother: \_\_\_\_\_,

Name of the targeted child: \_\_\_\_\_, Age of the targeted child (in months): \_\_\_\_\_

## 1. Game 1

Please imagine you are given a chance to play a game as below. In the game, you will toss a coin. If it display the face you will receive 150 GHC and if it displays reverse you can receive following money in the column RP2. If you do not play the game, you will receive 100 GHC. Will you play the game or receive the fixed amount of money?

Game Number	If you play the game,		If you do not play the game, you will receive 100 GHC	Will you play the game?	
	you win if coin=face	you lose if coin=reverse		Yes, I will play the game	No, I will receive 100 GHC
<b>RP0</b>	<b>RP1</b>	<b>RP2</b>	<b>RP3</b>	<b>RP4</b>	<b>RP5</b>
1	150 GHC	100 GHC	100 GHC		
2	150 GHC	90 GHC	100 GHC		
3	150 GHC	80 GHC	100 GHC		
4	150 GHC	70 GHC	100 GHC		
5	150 GHC	60 GHC	100 GHC		
6	150 GHC	50 GHC	100 GHC		
7	150 GHC	40 GHC	100 GHC		
8	150 GHC	30 GHC	100 GHC		
9	150 GHC	20 GHC	100 GHC		
10	150 GHC	10 GHC	100 GHC		

**Section 11a. Risk Preference and Time Preference for Mother of the Child under 1 year old continued.**

## 2. Game 2

Please imagine you are given a chance to choose between receiving 100 GHC today and receiving a certain amount of money one month later as shown in the Table. Please tell us which option you will choose.

Game Number	Option A	Option B	Which Option do you choose?	
	Amount of money you can receive today	Amount of money you will receive one month later	Option A	Option B
1	100 GHC	200 GHC		
2	100 GHC	190 GHC		
3	100 GHC	180 GHC		
4	100 GHC	170 GHC		
5	100 GHC	160 GHC		
6	100 GHC	150 GHC		
7	100 GHC	140 GHC		
8	100 GHC	130 GHC		
9	100 GHC	120 GHC		
10	100 GHC	110 GHC		

If the mother evaluate current 100 GHC more than 200 GHC one month later, how much can she agree to exchange today's 100 GHC for one month later?

\_\_\_\_\_ GHC

**Section 11a. Risk Preference and Time Preference for Mother of the Child under 1 year old continued.**

## 3. Game 3

Please imagine you are given a chance to choose between receiving 100 GHC one year later and receiving a certain amount of money one year and one month after (13 months after) as shown in the Table. Please tell us which option you will choose.

Game Number	Option A	Option B	Which Option do you choose?	
	Amount of money you can receive one year later	Amount of money you will receive one year and one month later	Option A	Option B
1	100 GHC	200 GHC		
2	100 GHC	190 GHC		
3	100 GHC	180 GHC		
4	100 GHC	170 GHC		
5	100 GHC	160 GHC		
6	100 GHC	150 GHC		
7	100 GHC	140 GHC		
8	100 GHC	130 GHC		
9	100 GHC	120 GHC		
10	100 GHC	110 GHC		

If the mother evaluate 100 GHC one year later more than 200 GHC one month and one year later, how much can she agree to exchange 100 GHC one year later for one month and one year later?

\_\_\_\_\_ GHC

**Section 11b. Risk Preference and Time Preference for Father of the Child under 1 year old**

Name of the father: \_\_\_\_\_, Age of the father: \_\_\_\_\_,

Name of the targeted child: \_\_\_\_\_, Age of the targeted child (in months): \_\_\_\_\_

## 1. Game 1

Please imagine you are given a chance to play a game as below. In the game, you will toss a coin. If it display the face you will receive 150 GHC and if it displays reverse you can receive following money in the column RP2. If you do not play the game, you will receive 100 GHC. Will you play the game or receive the fixed amount of money?

Game Number	If you play the game,		If you do not play the game, you will receive 100 GHC	Will you play the game?	
	you win if coin=face	you lose if coin=reverse		Yes, I will play the game	No, I will receive 100 GHC
<b>RP0</b>	<b>RP1</b>	<b>RP2</b>	<b>RP3</b>	<b>RP4</b>	<b>RP5</b>
1	150 GHC	100 GHC	100 GHC		
2	150 GHC	90 GHC	100 GHC		
3	150 GHC	80 GHC	100 GHC		
4	150 GHC	70 GHC	100 GHC		
5	150 GHC	60 GHC	100 GHC		
6	150 GHC	50 GHC	100 GHC		
7	150 GHC	40 GHC	100 GHC		
8	150 GHC	30 GHC	100 GHC		
9	150 GHC	20 GHC	100 GHC		
10	150 GHC	10 GHC	100 GHC		

**Section 11.b Risk Preference and Time Preference for Father of the Child under 1 year old continued.**

## 2. Game 2

Please imagine you are given a chance to choose between receiving 100 GHC today and receiving a certain amount of money one month later as shown in the Table.

Please tell us which option you will choose.

Game Number	Option A	Option B	Which Option do you choose?	
	Amount of money you can receive today	Amount of money you will receive one month later	Option A	Option B
1	100 GHC	200 GHC		
2	100 GHC	190 GHC		
3	100 GHC	180 GHC		
4	100 GHC	170 GHC		
5	100 GHC	160 GHC		
6	100 GHC	150 GHC		
7	100 GHC	140 GHC		
8	100 GHC	130 GHC		
9	100 GHC	120 GHC		
10	100 GHC	110 GHC		

If the mother evaluate current 100 GHC more than 200 GHC one month later, how much can she agree to exchange today's 100 GHC for one month later?

\_\_\_\_\_ GHC

**Section 11.b Risk Preference and Time Preference for Father of the Child under 1 year old continued.**

## 3. Game 3

Please imagine you are given a chance to choose between receiving 100 GHC one year later and receiving a certain amount of money one year and one month after (13 months after) as shown in the Table. Please tell us which option you will choose.

Game Number	Option A	Option B	Which Option do you choose?	
	Amount of money you can receive one year later	Amount of money you will receive one year and one month later	Option A	Option B
1	100 GHC	200 GHC		
2	100 GHC	190 GHC		
3	100 GHC	180 GHC		
4	100 GHC	170 GHC		
5	100 GHC	160 GHC		
6	100 GHC	150 GHC		
7	100 GHC	140 GHC		
8	100 GHC	130 GHC		
9	100 GHC	120 GHC		
10	100 GHC	110 GHC		

If the mother evaluate 100 GHC one year later more than 200 GHC one month and one year later, how much can she agree to exchange 100 GHC one year later for one month and one year later?

\_\_\_\_\_ GHC

## Child Feeding Study in Ahafo Ano South and Asante Akim South: Health and Food Consumption Survey

(Version 0.5, on March 13)  
KNUST (Kumasi, Ghana) and the University of Tokyo (Yayoi, Japan)

Date \_\_\_\_\_

Name of interviewer: \_\_\_\_\_

Zone Name: \_\_\_\_\_ Community Name: \_\_\_\_\_

Contact (Mobile Phone Number): \_\_\_\_\_

### 1. Demographic Characteristics

#### ● Household Head

1.1 Name of Household Head: \_\_\_\_\_

1.2 Nickname of the Head: \_\_\_\_\_ 1.3 Age of the Head: \_\_\_\_\_

#### ● Mother (Respondent)

1.4 Name of Mother (Respondent): \_\_\_\_\_

1.5 Nickname of the Mother: \_\_\_\_\_ 1.6 Age of the Mother: \_\_\_\_\_

1.7 Ethic group of the Mother:

1=Ashanti, 2=Akyem, 3=Fante, 4=Bono, 5=Akuapem, 6= Kwahu, 7=Kotokoli, 8=Dagomba,  
9=Dagarti, 10=Komomba, 11=Gonja, 12=Ewe, 13=Gruma, 14=Fulani, 15=Kusasi, 16=FraFra,  
17=Mosi, 18=Other (specify \_\_\_\_\_)

1.8 Religion: 1=Catholic, 2=Protestant, 3=Muslim, 4=Animism/African Traditional Religion,  
5=Atheist, 6=Others (specify) \_\_\_\_\_

1.9 Educational Attainment (Highest grade completed) → **See the Education Code on p.3:** \_\_\_\_\_1.10 Mother's Occupation (up to 3 in the order of importance) → **See the Occupation Code on p.3:**

1st. \_\_\_\_\_, 2nd. \_\_\_\_\_, 3rd. \_\_\_\_\_

1.11 How many times have you ever given live birth? \_\_\_\_\_

**1.12 Name, Age and Sex of living children born by this mother  
(in years over 1 year old but in months under 12 months old):**

No.	Name of Child	Age of Child	Sex of Child 1=Male, 2=Female
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

● **Father**

**1.13** Current status:

1=Married and live together, 2=Married but live separately, 3=Not married but live together,  
4=Not married and live separately, 5=Divorced, 6=Died, 5=Other (specify \_\_\_\_\_)

**1.14** Name of Father: \_\_\_\_\_

**1.15** Nickname of the Father: \_\_\_\_\_ **1.16** Age of the Father: \_\_\_\_\_

**1.17** Ethic group of the Father:

1=Ashanti, 2=Akyem, 3=Fante, 4=Bono, 5=Akuapem, 6= Kwahu, 7=Kotokoli, 8=Dagomba,  
9=Dagarti, 10=Komomba, 11=Gonja, 12=Ewe, 13=Gruma, 14=Fulani, 15=Kusasi, 16=FraFra,  
17=Mosi, 18=Other (specify \_\_\_\_\_)

**1.18** Religion: 1=Catholic, 2=Protestant, 3=Muslim, 4=Animism/African Traditional Religion,  
5=Atheist, 6=Others (specify \_\_\_\_\_)

**1.19** Educational Attainment (Highest grade completed) → **See the Education Code on p.3:** \_\_\_\_\_

**1.20** Father's Occupation (up to 3 in the order of importance) → **See the Occupation Code on p.3:**

1st. \_\_\_\_\_, 2nd. \_\_\_\_\_, 3rd. \_\_\_\_\_



**Education Code**

0=None	10=Form 4	18=College 1	51=Adult education (literacy level)
1=Primary 1	11= S.S.S 1	19=College 2	52=Religious school
2=Primary 2	12= S.S.S 2	20=College 3	99=No formal schooling, but literate
3=Primary 3	13= S.S.S 3	21=College 4	-9= Do not know
4=Primary 4	14=S.S.S 4	22=Univ./Polytech. 1	
5=Primary 5	15=O-level	23=Univ./Polytech. 2	
6=Primary 6	16=A-level	24=Univ./Polytech. 3	
7=J.S.S 1	17=Vocational/ Technical School	25=Univ./Polytech. 4	
8=J.S.S 2		26=Post graduate	
9=J.S.S 3			

**Occupation Code**

0= Farming	10= Clothes business (weaving)	19= Trading farm produce
1= Wage earner	11= Clothes business (trading)	20= Trading fish
2= Farm labour	12= Construction	21= Trading firewood
3= Bicycle repair/mechanic	13= Masonry	22= Trading livestock
4= Brewing	14= Mechanic/ Motor Vehicle Repairer	23= Trading non-food goods
5= Brick making	15= Driver	24= Trading timber
6= Butcher	16= General-kiosk owner	25= Transport business
7= Carpentry	17= Miller	26= Other (Specify)
8= Mining	18= Taylor	27= Unemployed
9= Charcoal burning		

● **Target Child**

1.21 Name of Child: \_\_\_\_\_

1.22 Age of Child: \_\_\_\_\_ months    1.23 Sex of Child: \_\_\_\_\_

1.24 Date of Birth: \_\_\_\_\_

1.25 Do you have the Child Health Record for this child?    1=Yes,    2=No

1.26 Birthweight:  .  kg

**\*Record from Child Health Record**

1.27 Who is the main caregiver for this child in your family?

1=Mother,    2=Father,    3=Grandmother,    4=Grandfather,    5=Sisters of Mother,  
6=Sisters of Father,    7= Brothers of Mother,    8=Brothers of Farther,    9=Senior Daughters,  
10=Senior Sons,    11=Other persons (specify \_\_\_\_\_ )

**2. Child's Health Status**

2.1 When (Child's Name) was born, how did you feel about your child's size?

1=Very Large,    2= Larger than Average,    3=Average,    4=Smaller than Average,  
5=Very Small,    6=Don't Know

2.2 Has your child had diarrhea within the past two weeks?    1=Yes,    2=No

2.3 Is your child having diarrhea now?    1=Yes,    2=No

2.4 Which of these has your child had in the past two weeks? (**Multiple Choice**)

1=Running nose,    2=Vomiting,    3=Cough,    4=Fever,    5=Other (specify \_\_\_\_\_)

2.5 Has your child visited the hospital within the past two weeks?    1=Yes,    2=No

2.6 How do you feel about current nutritional condition of your baby? Evaluate with classifying into 5 stage.

Well-nourished ( 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ) Malnourished, 0=Don't Know

2.7 Why do you have that diagnosis?

1=Low weight,    2=Low height,    3=Looks thin,    4=Eating a little,    5=Frequently sick,  
6=Other (specify \_\_\_\_\_ )

### 3. Child's Anthropometrics

3.1 Body Weight 1: 


 . 

--

 kg

3.2 Body Weight 2: 


 . 

--

 kg

3.3 Height/Length 1: 


 . 

--

 cm

3.4 Height/Length 2: 


 . 

--

 cm

3.5 MUAC 1: 


 . 

--

 cm

3.6 MUAC 2: 


 . 

--

 cm

### 4. Mother's Anthropometrics

4.1 Weight: 


 . 

--

 kg

4.2 Height: 


 . 

--

 cm

4.3 % Body fat: 


 %

4.4 % Muscle Mass: 


 %

4.5 Visceral fat: \_\_\_\_\_

4.6 Waist circumference: 


 . 

--

 cm

4.7 Hip circumference: 


 . 

--

 cm

### 5. Father's Anthropometrics

5.1 Weight: 


 . 

--

 kg

5.2 Height: 


 . 

--

 cm

5.3 % Body fat: 


 %

5.4 % Muscle Mass: 


 %

5.5 Visceral fat: \_\_\_\_\_

5.6 Waist circumference: 


 . 

--

 cm

5.7 Hip circumference: 


 . 

--

 cm

**6. Breastfeeding**

**6.1** Have you ever breastfed for (Child’s Name)? 1=Yes, 2=No

**6.2** When did you start to give (Child’s Name) something other than breastmilk regularly?

0=Before 1 month, 1=1 month, 2=2 months, 3=3 months, 4=4months,  
5=5 months, 6=6 months, 7=7 months, 8=Still don’t give

**6.3** (If the answer of 6.2 is except for 9=Still don’t give) What did you give?

1=Water, 2=Baby formula, 3=KoKo, 4=Other (specify \_\_\_\_\_)

**6.4** How are you feeding your infant now?

Type of feeding	Are you doing now? 1=Yes, 2=No	When did you start? (in months)	When did you stop to breastfeed? (in months)
Breastfeeding		<del> </del>	<del> </del>
Formula/Complementary foods		<del> </del>	<del> </del>
Family foods		<del> </del>	<del> </del>
Water		<del> </del>	<del> </del>

**6.5** (If the mother continue to breastfeed) How many times do you breastfeed in a day?

\_\_\_\_\_ times

**6.6** Did you get teaching from health care providers in relation to infant feeding? 1=Yes, 2=No

**6.6.1** (If 1=Yes) How many times? \_\_\_\_\_ times

## 7. Prenatal and postnatal practices

### ● Prenatal Practices

7.1 At what month did you start the antenatal clinic visits?

1=1-3 months, 2=4-6 months, 3=7-9month

7.2 Do you have a mosquito net? 1=Yes, 2=No

7.2.1 (If 7.2 is 1=Yes) Is the net treated? 1=Yes, 2=No, 3=Don't know

7.2.2 (If 7.2 is 1=Yes) Did you sleep in that net during the pregnancy? 1=Yes, 2=No

7.2.3 (If 7.2.2 is 2=No) Why?

1=Not enough number, 2=Cumbersome to use, 3=Don't know, 4=Others (specify \_\_\_\_\_)

7.3 Did you get any diagnosis from a clinic during the pregnancy? 1=Yes, 2=No

7.3.1 (If 1=Yes in 7.3) What is that?

1=Anemia, 2=Parasite/Worm, 3=Malaria, 4=Diabetes, 5=Other (specify \_\_\_\_\_)

7.4 Did you take any iron tablet throughout your pregnancy? 1=Yes, 2=No

7.5 Did you take any Folate tablet before and during pregnancy? 1=Yes, 2=No, 3=Don't know

7.6 Did you take any dewormer throughout your pregnancy? 1=Yes, 2=No

7.7 Were you given any malaria drugs during the pregnancy? 1=Yes, 2=No

7.8 Did you follow a diet control during the pregnancy? 1=Yes, 2=No

7.9 Where did you deliver your infant?

7.9.1 Location: \_\_\_\_\_

7.9.2 Type of health facility:

1=Public Hospital, 2=Public Health Center/Clinic, 3=CHPS, 4=Private Hospital,  
5=Private Health Center/Clinic, 6=Home, 7=Other (specify \_\_\_\_\_)

7.10 Who attend to you?

1=Doctor, 2=Nurse/Midwife, 3=Community health officer, 4=Traditional birth attendant,  
5=Village health volunteer, 6=Other (specify \_\_\_\_\_)

● **Postnatal Practices**

7.11 When did you attend your first postnatal clinic? \_\_\_\_\_ months

7.12 Did you receive any supplements for your child after delivery? 1=Yes, 2=No

7.13 Did your child get any vaccinations? 1=Yes, 2=No

7.13.1 What vaccines did your child get?

(Record immunization status from Child Health Record, if available)

If Child Health Record is available, check in blank space:

1=BCG, 2=Polio, 3=Hepatitis B, 4=DPT/Hep B/ Hib (5 in 1) First time,  
5=DPT/Hep B/ Hib (5 in 1) Second time, 6=DPT/Hep B/ Hib (5 in 1) Third time,  
7=Pneumococcal, 8=Rotavirus, 9=Yellow Fever, 10=Measles First time,  
11=None, 12=Don't Know

7.14 Did you sleep in a mosquito net after delivery with your baby? 1=Yes, 2=No

7.14.1 Is that mosquito net treated? 1=Yes, 2=No, 3=Don't know

7.15 Did you attend a child welfare clinic (CWC) held in your community? 1=Yes, 2=No

7.15.1 Location (Community Name): \_\_\_\_\_

7.15.2 (If 1=Yes in 7.13) How many times did you attend? \_\_\_\_\_ Times

7.16 How many times did you take your child to a clinic for health check? \_\_\_\_\_ Times

7.16.1 Location (Community Name): \_\_\_\_\_

7.16.2 Type of health facility:

1=Public Hospital, 2=Public Health Center/Clinic, 3=CHPS, 4=Private Hospital,  
5=Private Health Center/Clinic, 6=Other (specify \_\_\_\_\_)

7.17 How long do you need to go to health facility? (e.g. Health center, CHPS, etc...)

\_\_\_\_\_ minutes

7.18 How do you go to health facility?

1=Walking, 2=Owned vehicle, 3=Torotoro, 4=Taxi, 5=Other (specify \_\_\_\_\_)

7.19 How much do you need to pay to go to health facility? \_\_\_\_\_ GHS

## 8. Sanitary Situation

**8.1** What is the main source of drinking water for members of your household?

- 1=Pure water (bottled or sachet), 2=Piped water, 3=Water from opened well,  
 4=Water from closed well, 5=Water from spring, 6=Rainwater,  
 7=Surface water (river/dam/lake/pond/stream/canal/irrigation channel)

**8.2** Do you treat before drinking? 1=Yes, 2=No

**8.2.1** (If 1=Yes) What type of treatment do you do?

- 1=Boil, 2= Add Bleach/Chlorine/Alum, 3= Strain through a Cloth,  
 4=Use Water Filter, 5= Purification Tablet, 6=Other (specify \_\_\_\_\_ )

**8.3** What is the main source of drinking water for **your baby**?

- 1=Pure water (bottled or sachet), 2=Piped water, 3=Water from opened well,  
 4= Water from closed well, 5=Water from spring, 6=Rainwater,  
 7=Surface water (river/dam/lake/pond/stream/canal/irrigation channel)

**8.4** Is that water source treated? 1=Yes, 2=No

**8.4.1** (If 1=Yes) What type of treatment do you do?

- 1=Boil, 2= Add Bleach/Chlorine/Alum, 3= Strain through a Cloth,  
 4=Use Water Filter, 5= Purification Tablet, 6=Other (specify \_\_\_\_\_ )

**8.5** What kind of toilet facility do members of your household usually use?

- 1=Private at home, 2=Public toilet in the community, 3=Open field, 4=Other (specify \_\_\_\_\_ )

**8.5.1** (If 1 or 2 in 8.5) What type of toilet facility do members of your household usually use?

- 1=Flush toilet, 2=Pit latrine, 3=Bucket toilet, 4=No facility/ Bush/ Field

**8.6** How do you dump a refuse?

- 1=Keep in house, 2=Dump outside house, 3=Carry to garbage collection point,  
 4=Refuse collection, 5=Burning, 6=Dig pit, 7=Other (specify \_\_\_\_\_ )

## 9. Information Sources of Child Caring

9.1 What is your native local language? \_\_\_\_\_

9.2 Are you literate in your native local language? 1=Yes, 2=No

9.3 Are you literate in English? 1=Yes, 2=No

9.4 Can you read a newspaper written in English? 1=Yes, 2=No

9.5 Can you read a Child Health Record? 1=Yes, 2=No

9.6 Do you read a newspaper or magazine?

1=At least once a week, 2=Less than once a week, 3=Not at all

9.7 Do you listen to the radio?

1=At least once a week, 2=Less than once a week, 3=Not at all

9.8 Do you watch television?

1=At least once a week, 2=Less than once a week, 3=Not at all

9.9 Have you had a talk about child caring with your husband? 1=Yes, 2=No

9.9.1 If 1=Yes, how often?

1=Everyday, 2=Several times a week, 3=Once a week, 4=Several times a month,

5=Once a month, 6=Once several months, 7=Once a year

9.10 Usually how do you get the information about child feeding? Please choose all sources which you use and if choose more than one, make priorities.

1=Your mother, 2=Your grandmother, 3=Your siblings (Sisters), 4=Your Aunt, 5=Your Relatives, 6=Other wives of the household head, 7=Your Friends, 8=Your neighbor, 9=Doctor/Nurse, 10=Books, 11=Radio, 12=TV, 13=Church, 14=Other Sources specify ( \_\_\_\_\_ )

**1st** \_\_\_\_\_, **2nd** \_\_\_\_\_, **3rd** \_\_\_\_\_



## 10. Mother's Knowledge on Infant Feeding

**10.1** Why is important the first breast milk for the baby for the first days of life?

- 1=It contains enough nutrients and antibodies
- 2=Baby likes it
- 3=Is in abundance
- 4=Have no food value
- 5=I don't know

**10.2** How do you think about which child should be given a complementary food products (e.g. CERELAC)?

- 1=For only healthy child, no need for unhealthy child
- 2=For only unhealthy child, no need for healthy child
- 3=Both healthy and unhealthy child
- 4=Don't know

**10.3** Do you know protein? 1=Yes, 2=No

**10.4** Choose the body-building foods from below.

- 1=Meat, 2=Tomato, 3=Mango, 4=Beans, 5=Fish,
- 6=Pineapple, 7=Palm oil, 8=Onion, 9=Carrot, 10=Egg

**10.5** Do you know vitamin A? 1=Yes, 2=No

**10.6** Choose the disease-preventing foods from below.

- 1=Meat, 2=Tomato, 3=Mango, 4=Beans, 5=Fish,
- 6=Pineapple, 7=Palm oil, 8=Onion, 9=Carrot, 10=Egg

**10.7** Do you know iron as nutrient? 1=Yes, 2=No

**10.8** Choose the anemia-preventing foods from below.

- 1=Meat, 2=Tomato, 3=Mango, 4=Beans, 5=Fish,
- 6=Pineapple, 7=Palm oil, 8=Onion, 9=Carrot, 10=Egg

**11. 24-hour dietary recall (1): Date of interview \_\_\_\_\_**

<b>Food</b>	<b>Description</b>	<b>Household measure/portion</b>	<b>Grams of intake</b>
<b>Breakfast</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Mid-morning lunch</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Lunch</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Mid-afternoon snack</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Supper</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Late night snack</b> <b>Time eaten</b>			

**11. 24-hour dietary recall (2): Date of interview \_\_\_\_\_**

<b>Food</b>	<b>Description</b>	<b>Household measure/portion</b>	<b>Grams of intake</b>
<b>Breakfast Time eaten</b>			
<b>Mid-morning lunch Time eaten</b>			
<b>Lunch Time eaten</b>			
<b>Mid-afternoon snack Time eaten</b>			
<b>Supper Time eaten</b>			
<b>Late night snack Time eaten</b>			

**11. 24-hour dietary recall (3): Date of interview \_\_\_\_\_**

<b>Food</b>	<b>Description</b>	<b>Household measure/portion</b>	<b>Grams of intake</b>
<b>Breakfast</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Mid-morning lunch</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Lunch</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Mid-afternoon snack</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Supper</b> <b>Time eaten</b>			
<b>Late night snack</b> <b>Time eaten</b>			

## 12. Food Frequency Questionnaire for Child

Type of Food	Frequency				
	≥1x/day	1x - 4x weekly	3x - 1x weekly	Fortnightly	Occasionally/Never
<b>Soups</b>					
Ayoyo					
Light soup					
Liver soup					
Groundnut soup					
Palmnut soup					
<b>Stews</b>					
Beans					
Kontomire					
Cabbage					
Egg stew					
Garden eggs stew					
Okro					
<b>Carbohydrate main dishes</b>					
Indomie					
Rice					
Yam					
Plantain					
Tuo zaafi					
Banku					
Fufu					
Bread					
<b>Protein</b>					
Liver					
Eggs					
Liver					
Chicken					
Salmon					
Beans					
Milk					
Sausage					
Herrings					
Nido					
SMA					
Lactogen					
Nan					
<b>Fruits</b>					
Watermelon					
Coconuts					
Banana					
Pineapple					
Orange					
Pawpaw					
Mango					
Apple					
<b>Confectionery &amp; drinks</b>					
Biscuits					
Kalypo					
Healthilife					
Soyamilk					
Milo					

Thisway Chocolate drink					
yoghurt					
<b>Porridge</b>					
Wheat					
Millet					
Corn dough					
Weanimix					
Cerelac					
Rice					
Oats					
Custard					
Motherlac					
Kokoplus					
<b>Pudding</b>					
Potatoes					
Cocoyam					
Yam					
Plantain					

### 13. Food Frequency Questionnaire for Mother

Type of Food	Frequency				
	Daily	weekly	Once every two weeks	Occasionally	Never
Cassava					
Yam					
Cocoyam					
Sweet potato					
Plantain					
<b>Cereals and cereal products</b>					
Maize					
Rice					
Millet					
Bread					
Biscuits					
<b>Animal products</b>					
Meat					
Fish					
Poultry					
Egg					
Milk					
Snail					
<b>Legumes</b>					
Cowpea					
Soybean					
Groundnut					
Bambara					
Agushie					
Neri					
<b>Fruits and vegetables</b>					
Orange					
Mango					
Banana					
Pawpaw					
Pineapple					
Watermelon					
Tomato					
Onion					
Leafy vegetables					
Pepper					
Garden eggs					
<b>Fats and Oils</b>					
Refined vegetable oil					
Palm oil					
Palm kernel oil					
Groundnut oil					
Coconut oil					
Margarine					
Sheabutter					
Palm fruits					

# Child Nutrition Survey in Ahafo Ano South and Asante Akim South (v1.3, 18/08/2016)

KNUST (Kumasi, Ghana) and the University of Tokyo (Yayoi, Japan)

Name of sales/health monitor: \_\_\_\_\_ DD/MM/20YY: /20

Location Name: \_\_\_\_\_ Community Name: \_\_\_\_\_

**1. Sample Information ID:** \_\_\_\_\_

**1.1** Mother Name: \_\_\_\_\_ **1.2** Child Name: \_\_\_\_\_

## 2. Health Condition of the Child in Question

**2.1** Which of these symptoms has the child in question had last seven days? (**Multiple Choice**)

1=Diarrhea, 2=Fever, 3=Running nose, 4=Cough, 5 =Vomiting, 6=Others describe: \_\_\_\_\_

**2.2** How do you feel about current nutritional condition of the child in question in comparison with other children in the community?

(Ask only in first week of each month) 0=Don't know, 1=Better nourished, 2=Average, 3=Less-nourished

## 3. Child Anthropometrics

**3.1** Body Weight:  .  kg | (every week) | **3.2** Height/Length:  .  cm | (quarterly)

## 4. Consumption of Koko Plus

**4.1** Did you buy koko plus last week? 1=Yes (how many sachets? \_\_\_\_\_), 2=No

**4.2** (If 2=No for 4.1) Why? \_\_\_\_\_

**4.3** (If 1=Yes for 4.1) How many sachets were consumed by the child in question last week? \_\_\_\_\_(per week) / \_\_\_\_\_(per day)

**4.4** (If 4.3>0) How did you feed the koko plus to the child in question last week?

1=Mixed with Koko, 2=Mixed with other foods (specify: \_\_\_\_\_), 3=Other (specify: \_\_\_\_\_)

**4.5** (If 4.3>0) Did you share the Koko plus with other children? 1=Yes, 2=No

**4.6** Did you feed to any other industrial/purchased foods the child in question last week?

1=Yes (what are they? \_\_\_\_\_), 2=No



# Child Nutrition Survey in Ahafo Ano South and Asante Akim South (v1.3.2, 22/08/2016)

KNUST (Kumasi, Ghana) and the University of Tokyo (Yayoi, Japan)

Name of sales/health monitor: \_\_\_\_\_ DD/MM/20YY: /20

Location Name: \_\_\_\_\_ Community Name: \_\_\_\_\_

## 1. Sample Information ID: \_\_\_\_\_

1.1 Mother Name: \_\_\_\_\_ 1.2 Child Name: \_\_\_\_\_

## 2. Health Condition of the Child in Question

### 2.1 Which of these symptoms has the child in question had last seven days? (Multiple Choice)

1=Diarrhea, 2=Fever, 3=Running nose, 4=Cough, 5=Vomiting, 6=Others describe: \_\_\_\_\_

### 2.2 How do you feel about current nutritional condition of the child in question in comparison with other children in the community? (Ask only in first week of each month)

0=Don't know, 1=Better nourished, 2=Average, 3=Less-nourished

## 3. Child Anthropometrics

3.1 Body Weight:  .  kg | (every week) | 3.2 Height/Length:  .  cm | (quarterly)

## 4. Consumption of Industrial Complementary Foods

### 4.1 Did you feed to any other industrial/purchased foods the child in question last week?

1=Yes (what are they? \_\_\_\_\_), 2=No

Impact of Complementary Infant Food on Mother's Feeding Behavior and Infant's Nutrition  
and Health  
(KOKO PLUS SALES EXPERIMENT)

COMPILED BY  
DR R.A. ANNAN, DR CHARLES APPREY, SATORU OKONOGI AND PROF. SAKURAI  
TAKESHI

**TRAINING OF SALES/HEALTH MONITORS AND SUPERVISORS**

Date: 23<sup>rd</sup> August 2016

Venue: Room GF17, College of Science Complex KNUST

Time: 9:30 am



**Programme**

Opening prayer  
Welcome and self-introduction  
Explanation of meeting purpose  
Description of project design and implementation  
Trial of data collection instruments  
Questions and answers  
Plan for study implementation  
AOB  
Closing

## 1. Project description

### Impact of Complementary Infant Food on Mother's Feeding Behavior and Infant's Nutrition and Health

**Objective:** To examine the impact of introducing a new industrial complementary infant food (Koko Plus) on mother's feeding behavior and infant's nutrition and health.

#### **Study participants**

Total of 432 households from which we collected baseline data in March - May, 2016.

There are 6 target locations in Ahafo Ano South and 6 target locations in Asante Akim South, and in each location we have 36 households.

#### **Intervention designs:**

In each district 6 locations have been divided into 3 groups.

- ✓ Treatment 1: All the sample mothers are given to chance to buy Koko Plus every week for 6 months, from September 2016 to February 2017.
- ✓ Treatment 2: The same as Treatment 1 + Nutrition Education
- ✓ Control: Nothing
- ✓ In all locations including control locations, weekly health monitoring will be conducted.

**Duration of intervention:** Weekly for 6 months (from September 2016 to February 2017)

#### **Implementation of Koko Plus sales:**

Weekly sale of koko Plus to Group 1 and 2 women by the health monitoring officers.

Each location in Group 1 will have 1 health monitoring officer each for sale of Koko Plus and weekly monitoring of health for 6 months

Each location in Group 2 will have 1 health monitoring officer each for sale of Koko Plus and nutrition education, and weekly monitoring of health for 6 months

Each location in Group 3 will have 1 health monitoring officer each for just weekly monitoring of health but no sales and nutrition education

#### **Koko Plus consumption**

Infants in Groups 1 and 2 are expected to consume 1 sachet of Koku Plus daily.

Health monitoring officers can only sell a maximum of 7 sachets of Koko Plus for the week. However women are allowed to buy less than 7, in accordance with their ability to buy, and weekly buys may vary since women may have the ability to buy more or less on different weeks, only the maximum should not be exceeded.

Health monitors should insist that women give their infants only 1 per day.

### **Sample size**

There are 36 women/infants pairs in each location.

There are 12 locations in all, 6 in each study district.

Hence there are  $36 \times 12 = 432$  women/infants pairs

We will allow the sales women to sell Koko Plus to outside the samples as far as they visit all the sample mothers. The revenue of the sales women will consist of the margin between wholesale price and retail price

### **Data collection**

At the time of weekly visit to all the sample mothers, the sales women will do small interview (checklist can be found on **page 5**) as to **actual consumption of Koko Plus** (by whom, what amount, with what, etc.) and **health related problems** of the infant (such as diarrhea, fever, cough, etc.) and conduct measure of **infant body weight**.

### **Body weight**

Body weight of the infants will be measured weekly using Tanita portable weighing scale provided.

### **Steps for measuring body weight**

1. Prepare the scale
2. Undress the child
3. Check the child's posture
4. Read the measurement

### **Infant length**

Body length of infants will be measured three (3) times: 0 month (beginning), 3 months and 6 months (end) into the study using the length board provided.

### **How to measure length**

Length measurement should be done by two people. If no help is available, get the child's mother to help you the measurement. Follow the steps below:

1. Prepare the length board
2. Undo braids and remove any hair ornaments
3. Undress the child
4. Check the child's position on the board

5. Read the measurement
6. Resent the length board

**End of study evaluation**

At the end of the intervention period (March 2017), we will conduct an endline survey.

**NOTE: DETAILED PROJECT PROPOSAL IS AVAILABLE UPON REQUEST**

**Roles of the health monitoring/sales personnel**

- ✓ The health monitor lady visits all the 36 sample mothers every week 8 (on average 6

mothers/day), and interview about health condition of the infant in question during the past one week such as diarrhea, fever, cough, etc. A structural questionnaire will be prepared in advance.

- ✓ They buy Koko Plus from supervisors who come to each location (0.4 GHC/sachet).
- ✓ When the sales ladies make weekly visit to sample mothers, they sell Koko Plus to the mothers at the price of 0.5 GHC/sachet.
- ✓ They can sell Koko Plus as many sachets as the mother wants (maximum number for one sale is 7 sachets since one sachet/day is recommended).
- ✓ The difference (0.1 GHC/sachet) is the revenue for the sales lady. If every mother buys the maximum number, she will earn 25.2 GHC/week.
- ✓ The sales ladies can sell Koko Plus outside the sample mothers (to anyone in the location, but never outside the location). They will earn 0.1 GHC/sachet also.
- ✓ The sales ladies must issue a duplicated receipt every time when they receive money.
- ✓ The sales ladies can use "sales talk" about Koko Plus when promoting the products. We cannot stop it since they can earn 0.1 GHC/sachet.
- ✓ We need to train the sales ladies so that they understand Koko Plus well and use sales talk properly. We should have one day training session in each district.
- ✓ The sales ladies must submit sales record (mother's name with ID, number of sachets sold, unit price, total amount received) and have the examination of the duplicated receipts by the supervisor.

### Roles of project supervisors

- ✓ Two supervisor will be assigned to one district. So we will have four supervisors.
- ✓ The supervisor uses local transportation and visits one or two locations per day depending on the distance. It will take 5 days to visit all the 6 locations in one district.
- ✓ The supervisor will receive Koko Plus from Dr. Annan and bring Koko Plus to sales ladies. They have to tell the supervisor necessary number of sachets over the phone in advance. The supervisor sells Koko Plus at 0.4 GHC/sachet to sales ladies.
- ✓ The supervisor collects health monitoring records from health monitor ladies and sales records of Koko Plus as well if the health monitor lady sells Koko Plus.
- ✓ The supervisor brings back the money of Koko Plus sales and the records to Dr. Annan every week.
- ✓ We assume that graduate students of Dr. Annan will be hired as supervisors. They will use 5 days in a week for this supervising work.
- ✓ It will be better that at least 4 students will work in rotation.

Health monitoring questionnaire

Child Nutrition Survey in Ahafo Ano South and Asante Akim South (v1.3.2, 22/08/2016)  
KNUST (Kumasi, Ghana) and the University of Tokyo (Yayoi, Japan)

Name of sales/health monitor: \_\_\_\_\_

DD/MM/20YY: / /20

Location Name: \_\_\_\_\_

Community Name:

\_\_\_\_\_

1. Sample Information ID: \_\_\_\_\_

1.1 Mother Name: \_\_\_\_\_

1.2 Child Name:

\_\_\_\_\_

2. Health Condition of the Child in Question

2.1 Which of these symptoms has the child in question had last seven days? (Multiple Choice)

1=Diarrhea, 2=Fever, 3=Running nose, 4=Cough, 5 =Vomiting, 6=Others describe:

\_\_\_\_\_

2.2 How do you feel about current nutritional condition of the child in question in comparison with other children in the community? (Ask only in first week of each month)

0=Don't know, 1=Better nourished, 2=Average, 3=Less-nourished

3. Child Anthropometrics

3.1 Body Weight:  .  kg (every week) | 3.2 Height/Length:  .  cm (quarterly)

4. Consumption of Industrial Complementary Foods

4.1 Did you feed to any other industrial/purchased foods the child in question last week?

1=Yes (what are they? \_\_\_\_\_), 2=No

Sampling



District	Treatment 1	Treatment 2	Control
Ahafo Ano South	Two locations to be selected	Two locations to be selected	Two locations to be selected
Asante Akim South	Two locations to be selected	Two locations to be selected	Two locations to be selected

Asante Akim South

Control Kyempo & Ofoase

Treatment 1 Adomfe & Banka

Treatment 2 Banso & Bompata

Ahafo Ano South

Control Biemso & Mpasaso Dotiem

Treatment 1 Adukrom & Wioso

Treatment 2 Mpasaso No.1 & Sabronum

[Nutrition education outline](#)

Nutrition education should be carried out **twice every month** in: Treatment 2 locations.

Cooking demonstrations should be carried out **once every month** in Treatment 2 locations

### Healthy eating and balanced diet - WEEK 1

1. Healthy eating, and balanced diets - teach the women to practice balanced diets when during complementary feeding by using different food groups and varieties of food
2. Teach the women to ensure that the complementary foods are balanced in terms of quantity and quality
3. Teach the women about the food groups, talk about the roles of these food groups
  - By function
    - i. Energy giving foods
    - ii. Body building foods
    - iii. Protective foods
  - By food types and also touch on the nutrients in these food groups and their functions
    - i. Cereals and grains
    - ii. Animal-based foods
    - iii. Legumes and nuts
    - iv. Fruits and vegetables
    - v. Oils (essential and non-essential fatty acids)

### Complementary feeding - WEEK 3

4. Messages to be given in red
  - Duration of exclusive breastfeeding and age of introduction of complementary foods: **start complementary feeding at 6 months**
  - Maintenance of breastfeeding: **Continue frequent, on-demand breastfeeding until 2 years of age or beyond**
  - Responsive feeding: **Feed infants directly, feed slowly and patiently, encouraging children to eat, don't force children, experiment with different foods if child refused to eat, remember feeding time is time of love and learning so talk to child while feeding**
  - Safe preparation and storage of complementary foods: **Practice good hygiene, washing of hands, utensils, etc, store food in hygienic conditions, use clean cup and bowls, avoid feeding bottles**
  - Amount of complementary food needed: **Start at six months of age with small amounts of food and increase the quantity as the child gets older, while maintaining frequent breastfeeding.**
  - Food consistency: **Gradually increase food consistency and variety as the infant gets older, adapting to the infant's requirements and abilities. Give pureed, mashed and semi-solid foods beginning at six months. By 8 months most infants can also eat**

"finger foods" (snacks that can be eaten by children alone). By 12 months, most children can eat the same types of foods as consumed by the rest of the family

- **Meal frequency and energy density:** For the average healthy breastfed infant, meals of complementary foods should be provided 2-3 times per day at 6-8 months of age and 3-4 times per day at 9-11 and 12-24 months of age, with additional nutritious snacks (such as a piece of fruit or bread or chapatti with nut paste) offered 1-2 times per day, as desired.
- **Nutrient content of complementary foods:** Feed a variety of foods to ensure that nutrient needs are met. Meat, poultry, fish or eggs should be eaten daily, or as often as possible. Vitamin A-rich fruits and vegetables should be eaten daily. Provide diets with adequate fat content. Avoid giving drinks with low nutrient value, such as tea, coffee and sugary drinks such as soda. Limit the amount of juice offered so as to avoid displacing more nutrient-rich foods
- **Use of vitamin-mineral supplements or fortified products for infant and mother:** Use fortified complementary foods or vitamin-mineral supplements for the infant, as needed.
- **Feeding during and after illness:** Increase fluid intake during illness, including more frequent breastfeeding, and encourage the child to eat soft, varied, appetizing, favourite foods. After illness, give food more often than usual and encourage the child to eat more

5. Demonstration on how to prepare nutrients-rich complementary food - Week 4

- Demonstration of enriched porridges
  - i. Egg-enriched
  - ii. Palm oil-enriched
  - iii. Fish powder-enriched
  - iv. Groundnut paste-enrich

**Project supervisor's checklist**

Name of supervisor .....

Date of visit.....

Location visited: .....

Sales and health monitor: .....

Week number: .....

Item	Check if done	Remarks
------	---------------	---------

Have you collected koko plus from Dr Annan for the week?		
Did you meet the sales/health monitor?		
Did they have enough koko plus for the previous week?		
How many koko plus sold by the sales/health monitor for the week?		
Have you provided enough for the next week?		
Have you collected all monies for the previous week's supply?		
Have you collected all questionnaires for the previous week?		
Check the questionnaires		
Are they filled appropriately? If not give to sales/health monitor to check.		
Are they up to the number for the week?		
Are anthropometric equipment in order?		
Are there any issues that need to be addressed at the location?		
Are weekly anthropometrics being done?		

Are sales/health monitors visiting the locations as planned?		
--	--	--

#### FORMULATION OF COMPLEMENTARY FOOD SUPPLEMENT (KOKO PLUS)

The formulation of KOKO Plus was based on the assumptions that the target child

1. is between 6 and 24 months of age
2. consumes an average amount of breast milk for his/her age group and
3. consumes an average amount of CF for his/her age group.

	KOKO Plus	
Ingredients	Grams	%
Soybean	7.313	48.8
Palm oil	0.976	5.6
Sugar	5.600	37.3
Lysine	0.112	0.75
Micronutrient premix	1.00	6.7
Total	15.00	100

**NB: INFORMATION ABOUT KOKO PLUS FORMULATION AND IMPORTANCE SHOULD BE SHARED WITH ONLY TREATMENT 1 AND 2 WOMEN.**