アジア・アフリカ地域研究 第 18-1 号　2018 年 9 月
Asian and African Area Studies, 18 (1): 41-60, 2018

研究ノート

ウガンダにおける有機ごみのエネルギー源への活用

―カンパラ首都圏におけるバイオマス・ブリケットの生産を事例に―

浅　田　静　香 *

Active Use of Household Garbage as Cooking Fuel: A Case Study of Biomass Briquette Production in Kampala, Uganda

Asada Shizuka*

This paper examines biomass briquette production in Kampala, the capital of Uganda, as a case study of practical use of municipal solid waste as cooking fuel. In the 2000s, people in Kampala started to produce biomass briquettes from kitchen waste, such as banana peel, as alternative cooking fuel to charcoal. Briquettes were introduced in Africa in the 1980s, but production did not continue, reportedly due to high production costs and the ready availability of woodfuel. While considering waste generation, material collection, and briquette production, I have found that raw materials such as banana peel are available throughout the year, and producers can make briquettes without advanced technology or knowledge. The number of briquette producers has been increasing since the late 2000s, and individual producers have developed their production processes with the assistance of environmental organizations. Since the producers can acquire the raw materials in the city, they are able to set a low price for briquettes and make a profit from briquette production. Various background factors such as the availability of raw materials, the simple production process, and the involvement of local/international environmental aid organizations enable briquette producers in Kampala to manage organic waste and to continue their business in a sustainable manner.

1. は　じ　め　に

森林資源の枯渇への危惧から，アフリカをはじめとする熱帯地域で，薪や木炭といった木質燃料の調理への使用を抑えようとする取り組みが活発になりはじめて久しい［Leach and Mearns 1988など］．薪炭材を入手，運搬するための女性の過重労働や，木質燃料が燃焼する

* 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科，Graduate School of Asian and African Area Studies, Kyoto University
2018 年 5 月 21 日受付，2018 年 8 月 17 日受理

際に発生する白煙による健康被害が指摘され，LPG や電気など「クリーン」な近代的エネルギー源への転換が熱帯地域で課題となった［Barnes *et al.* 2005］．しかし，世界銀行の報告によると，サブサハラ・アフリカ（以下アフリカ）の多くの国では，2000 年代に入っても 70% 以上の世帯が木質燃料を主要な調理用エネルギー源としており，他の地域と比べても突出して高い．他の地域では木質燃料離れが進んでいるのに対し，アフリカでは現状維持がつづくか，増加していくと予測されている［Araya *et al.* 2011］．

調理時の木質燃料の消費を抑えることを目的としたアプローチには，大別してエネルギー源の近代化と，木質燃料の効率的な利用という 2 つの方向性がある［EEP 2012］．エネルギー源の近代化とは，調理用エネルギー源を薪や木炭といった木質燃料を含む伝統的なエネルギー源から，LPG や電気などの近代的なエネルギー源へ転換させることを意味する．これは 1980 年代に発表された梯子状エネルギーモデル（energy ladder model）と呼ばれる仮説に基づいていた．梯子状エネルギーモデルとは，国や地域の社会・経済的水準が上がり，人びとの現金所得が増加し，インフラが整備されるにつれて，調理用エネルギー源が薪から木炭，灯油，そして LPG や電気へと，梯子を登るように単線的に置き換わっていくことを指す［van der Kroon *et al.* 2013など］.[1] 木質燃料の効率的な利用とは，保温性が低くエネルギー効率の悪い伝統的なかまどを使用するのではなく，「省エネ」効果のある改良かまどを用いたり，代替燃料を使用したりすることで，木質燃料の消費量を抑える取り組みを指す．

アフリカの多くの国では，2000 年代前半に調理用エネルギー源の近代化を目指した国家エネルギー政策（National Energy Policies：以下 NEPs）が発表され，5 年後や 10 年後，20 年後の木質燃料の消費割合を削減することを目標とし，電力網を整備したり LPG に補助金をかけたりした．しかし，アフリカでは電力供給の普及を進める一方で，地域全体の人口が急速に増加しており，電気にアクセスできない人口も同時に増加している．また，低所得層は高価な LPG を購入することができず，補助金の打ち切りを機にふたたび木炭を使うようになるケースがみられた．政府はこういった状況を顧みず，木質燃料から LPG や電気へエネルギー源を置き換えさせることで，木質燃料の消費量は自然と減少するという前提に立っており，NEPs の実現性が疑問視されている［Owen *et al.* 2013］．

2000 年代後半より，木質燃料のエネルギー効率を上げつつ，他のバイオマス資源も有効に活用することで持続可能な利用を進めるという，複合的なバイオマス・エネルギー戦略

1）エネルギー源の近代化は，1990 年代から見直しが検討されはじめた．実際に開発途上国では，単線的にエネルギーが置き換わることはむしろ珍しく，多くの地域では従来の木質燃料を使用しながら LPG や電気などの新しいエネルギー源が追加されていく．このような新しいエネルギー源の追加は積み重ね式エネルギーモデル（energy stacking model）と呼ばれる［Masera *et al.* 2000］．実際の開発途上国における家庭の調理用エネルギー源の選択は，国の社会・経済的な水準だけでなく，エネルギー源の入手可能性や世帯人数，調理方法など多くの要素を考慮しなければならない［Heltberg 2004］．

（Biomass Energy Strategies：以下 BEST）がアフリカ諸国で開始されるようになった［Owen *et al.* 2013］．本稿が対象とするウガンダでは，2013 年にエネルギー・鉱物資源開発省（Ministry of Energy and Mineral Development）によって “BEST 2013” が発表され，改良かまどの普及や木質燃料以外のバイオマス燃料の代用が目標とされた［MEMD 2014］．[2] NEPs では木質燃料は原初的なエネルギー源として重要視されていなかったが，BEST ではその有効な活用が期待されるようになった．作物残渣などから作られた固形燃料材であるバイオマス・ブリケットは，BEST の目的を満たす木質燃料の代替物として期待されている［Mwampamba *et al.* 2013］．2000 年代より東アフリカをはじめとしてアフリカ各地でバイオマス・ブリケットの生産がはじまった．東アフリカのなかでも，ウガンダはバイオマス・ブリケットの生産量がもっとも多い［Ferguson 2012］．

バイオマス・ブリケットのアフリカへの導入は 1980 年代にも試みられたが，そのときは定着しなかった．Eriksson and Prior［1990］によると，当時はまだ都市部でも居住地周辺の森林で薪を採集でき，木炭も現在よりずっと安価で購入できた．こうした状況が，バイオマス・ブリケットの普及を阻んだ要因のひとつであった．1980 年代から約 30 年が経ち，調理用エネルギー源を LPG や電力に置き換えることの非実現性が指摘され，バイオマス燃料に再び注目が集まった現代において，ウガンダでバイオマス・ブリケットが多く生産されるようになった現象は注目に値する．

本稿は，ウガンダの首都カンパラにおけるバイオマス・ブリケット生産の実態と生産が拡大する要因を明らかにすることを目的とする．バイオマス・ブリケットの基本的な生産工程を説明し，個人および企業による生産工程の特徴，材料の内訳や入手方法，売上と収益を分析したのち，個人，企業の生産開始年とその後の生産拡大のプロセスを検討し，バイオマス・ブリケット生産が拡大する社会・経済的な要因を考察する．

2. 調　査　概　要

2.1　調査地の概要および調査方法

ウガンダ共和国は東アフリカの内陸部に位置し，緑豊かな自然と温暖湿潤な気候をもつ．ウガンダ統計局の資料によると，2016 年度[3] における各世帯の主要な調理用エネルギー源は，薪を使用する世帯が全体の 64.4%，木炭を使用する世帯が全体の 29.8%となっており，木質燃料を日常的に使用する世帯が 94.2%を占める［UBOS 2018］．農村部では薪を使用する世

2）しかし，BEST 2013 内では，改良された製炭技術の使用を 75%普及することで，木炭の需要を 2013 年の状態で 2020 年まで維持することを除いて，改良かまどの普及や代替燃料の使用に関する具体的な目標値は示されていない．

3）ウガンダの年度（本稿で登場する統計上では会計年度）は 7 月 1 日からはじまり，翌年の 6 月 30 日に終わる．

帯が 80.8%ともっとも多く，つづいて木炭を使用する世帯が 15.5%である．対照的に，都市部では木炭が 66.4%の世帯でおもに使用され，薪が主要な調理用エネルギー源である世帯は 22.3%にすぎない．首都であるカンパラでは 79.4%の世帯が木炭をおもに使用し，薪を主要に使う世帯は 0.6%にとどまる．ウガンダの 2005～2016 年の実質 GDP 年平均成長率は 6.2%であり，急速な経済成長を遂げている［World Bank 2016］．しかし，首都であるカンパラでさえ木炭を主要な調理用エネルギー源として使用する世帯は，2005 年度に 77.7%，2016 年度に 79.4%と変化していない［UBOS 2006, 2018］．経済成長が進んでいるにもかかわらず，カンパラでは依然として木炭が主要な調理用エネルギー源でありつづけている．

1969 年から 2014 年までの 45 年間に，カンパラの人口は 33 万人から 152 万人へと 4.6 倍に増加した［UBOS 2016］．同期間内にウガンダ全体の人口が 3.7 倍に増加したことと比べると，カンパラでは都市化も進んでいる．木炭を主要な調理用エネルギー源として使用する世帯の割合が変わらず，母数が増加していることから，木炭の消費量は増加している．

カンパラでは，公用語である英語とともにガンダ語が日常的に使用されている．言語をはじめとして，カンパラの人びとの生活は文化的に主要民族であるガンダ[4] の影響を強く受けている．ガンダの食生活の特徴として，バナナが多く栽培，消費されることがあげられる．主食用バナナはマトケ（*amatooke*）[5] と呼ばれ，頻繁に食べられている．ガンダが居住する地域ではサツマイモやキャッサバ，コメなどの他の主食も食べられるが，食体系はバナナを中心としている．さらに，バナナは果実だけでなく葉や繊維も，バナナの運搬や調理に使用される［佐藤 2011］．

本調査は，2012 年から 2016 年までの断続的に計 15ヵ月間にわたって，カンパラ首都圏でバイオマス・ブリケットを生産する合計 16 の個人や企業などを対象に，材料の収集方法に関する聞き取り調査と生産工程の参与観察を実施した．ウガンダにはバイオマス・ブリケットの生産者が多数いるが，調査対象としたバイオマス・ブリケットの生産者は，居住地や出身地，所得レベルなどの属性が一定でなく，さまざまな属性をもつ人びとがバイオマス・ブリケット作りに参入していた．本稿ではなるべく幅広い属性をもつ生産者（個人，企業，団体）を調査対象とするよう考慮し，その生産工程からバイオマス・ブリケットの材料の入手可能性を調べるため，カンパラに居住する人びとの家庭ごみの排出量と内訳を 10 日間にわたって計測した．

2.2　バイオマス・ブリケットの概要

ブリケットは石炭くずや木炭くず，有機物（植物）から作られ，暖房用および調理用として使用される凝縮された燃料材であり［EEP 2012: 8］，薪や木炭といった木質燃料の代替品とし

4）ウガンダには 50 以上の民族がいるが，ガンダが国内人口の 16.5%ともっとも多く［UBOS 2016］，カンパラにおいてもガンダの占める割合がもっとも多い．

5）ガンダ社会では，食材としての主食用バナナのことも，調理されたバナナ料理のこともマトケと呼ばれる．本稿では便宜上，食材はバナナ，調理品をマトケと表記する．

て期待されている［Eriksson and Prior 1990］（写真 1）．石炭くずなどの化石燃料から作られるブリケットと区別して，有機物から作られるブリケットはバイオマス・ブリケットと一般的に呼ばれる（以下，記述するブリケットはバイオマス・ブリケットを指す）．材料はもみ殻やトウモロコシの穂軸などの作物残渣や，おがくずや端材，家庭や飲食店の調理場で排出される有機ごみである．これまでの報告では，ブリケットは農業や林業が活発な地方で排出される作物残渣やおがくずから作られたものが圧倒的に多い［Eriksson and Prior 1990; EEP 2012］．

生産工程の途中で有機物を炭化するプロセスが含まれるブリケットを炭化ブリケット（carbonized briquette）と呼び，炭化することなく材料を凝縮させたものを未炭化ブリケット（uncarbonized briquette）と呼ぶ．炭化ブリケットは木炭の代替として，未炭化ブリケットは薪の代替として使用される．炭化ブリケットは粘着性のあるつなぎを用いて凝縮され，未炭化ブリケットは，つなぎを用いられる場合と熱圧縮される場合がある［EEP 2012; Mwampamba *et al.* 2013］．ウガンダにおけるブリケット生産は炭化ブリケットの方が主流であり，筆者が聞き取り調査を実施した 16 の生産者のうち，94%にあたる 15 の個人や企業らが木炭の代替となる炭化ブリケットを生産していた（表 1）．本稿ではバイオマス・ブリケットのうち炭化ブリケットの生産を中心に記述する．

炭化ブリケットは木炭と同様に可動式のかまど[6] で燃焼させ，加熱調理に使用する．使用方法は木炭と大差はないが，炭化ブリケットは水をかけて消火すると崩れて再利用できない点，

写真 1　可動式の粘土製かまどに入った炭化ブリケット
手で成型されたブリケットは直径 5〜8 cm の球体である．かまどの大きさに応じて，調理時に割って使用する．
出所：筆者撮影（2015 年 8 月 10 日撮影）

6）カンパラでは燃焼効率のよい改良かまどの生産も盛んである．改良かまどと炭化ブリケットのどちらも生産・販売する会社は，ブリケットと改良かまどを併用することを推奨している．

木炭よりも着火しづらいため，通気を考慮してかまどにくべる必要がある点，湿気を吸収しないように保管する点など，いくつか木炭と異なる点がある．調理に炭化ブリケットだけを使用する人もいるが，木炭と混ぜて使用することも可能である．

カンパラで使用されるブリケットの材料はバナナやキャッサバ，ジャガイモなど主食用作物の皮，調理に使用されるバナナの葉や茎などである．農作物の皮はガンダ語でビクタ（*ebikuta*）と呼ばれており，家庭や飲食店などの調理場で排出される．本稿では，ブリケットの材料となる調理場で排出された廃棄物をビクタと表記する．マンゴーやジャックフルーツなど，糖分や水分が多く乾きにくい果物の皮は使用を避ける傾向にある．また，乾燥時に腐敗しやすいため調理品の食べ残しは原則として使用されない．

3．ブリケットの生産と価格

ブリケットは個人によって生産されたり，CBO（Community-Based Organization）[7] やNGO，企業によって生産されたりしている．各生産者はブリケットを自家消費するだけでなく，販売して現金収入を得ている．調査の対象とした合計 16 のブリケット生産者のうち，家庭でブリケットを生産している個人は 2 人，NGO は 2 団体，CBO は 1 団体，企業は 10 社，そして中学校の環境保護クラブが 1 団体であった（表 1）．本節では，手作業で小規模にブリケットを生産している事例を中心に，ブリケットの生産工程や材料の内訳とその入手方法，価

表 1　調査対象者としたブリケット生産者の生産開始年と生産するブリケットの種類，経営形態（2015 年時点）

生産者	開始年	製品の種類	経営形態
Dm さん	2007 年	炭化ブリケット	個人
Sa さん	2008 年	炭化ブリケット	個人
団体 A	2015 年	炭化ブリケット	CBO
団体 B	2001 年	炭化ブリケット	NGO
団体 C	2007 年	炭化ブリケット	NGO
D 社	1992 年	未炭化ブリケット	企業
E 社	2007 年	炭化ブリケット	企業
F 社	2010 年	炭化ブリケット	企業
G 社	2010 年	炭化ブリケット	企業
H 社	2011 年	炭化ブリケット	企業
I 社	2011 年	炭化ブリケット	企業
J 社	2012 年	炭化ブリケット	企業
K 社	2012 年 *	未炭化ブリケット・炭化ブリケット	企業
L 社	2013 年	炭化ブリケット	企業
M 社	2015 年	炭化ブリケット	企業
N 中学校	2008 年	炭化ブリケット	学校

* K 社は 2014 年より炭化ブリケットを生産
出所：現地調査をもとに筆者作成

格設定についてみていこう．

3.1　ブリケットの生産工程

ブリケット生産において共通した生産工程は以下の 5 つの手順である．(1) バナナの果皮などのビクタを太陽光で乾燥させる．(2) 乾燥した材料を不完全燃焼させて炭化させる．(3) 炭化したビクタを砕いて小さな粒にしたのち，つなぎと混ぜ合わせる．(4) 材料の混合物を手や圧縮機で成型する．(5) 成型したブリケットを天日乾燥させる．つなぎはキャッサバ粉や粘土を水で溶いたものが用いられ，1 種類のみの材料から作ったつなぎを使う人もいれば，2 種類以上の材料を混合したつなぎを用いる人もいる．季節[8] によって変化するが，一般的にビクタの乾燥からブリケットの完成までには 1〜3 週間を要する．材料やつなぎの種類，炭化の方法は生産者によってさまざまであり，上記の作り方をベースに，それぞれの生産者が試験と改良を重ねて，独自のレシピをそれぞれ考案し，ブリケットを生産している．

1 kg のブリケットを生産するのに，実際にどれほどのビクタが使用されているのか，CBO である団体 A の生産工程から検討してみよう．2016 年 1 月 16 日から 2 月 9 日の計 25 日間にかけて，団体 A で中心的にブリケット生産に携わる Pc さん（男性，30 代）とその妻 Ss さん（女性，30 代）のブリケットの生産工程を観察し，それぞれの生産工程における材料の重量を計測した．Pc さん世帯はカンパラの中心部から約 9 km 離れた住宅地に居住している（図 1 の 1 番）．Pc さん夫妻は 2015 年 1 月より自宅の敷地でブリケットを試験的に生産し，団体 A として 2 月より活動を開始した．

Pc さん夫妻は初日の 1 月 16 日に，穀物袋[9] 2 袋分のビクタを乾燥しはじめた．乾燥させる前のビクタ 2 袋の重量は合計 117.0 kg であった．このうち 1 袋分のビクタ（55.0 kg）の内訳は，バナナの果皮が 38.3 kg（69.6%），ジャガイモの皮が 15.3 kg（27.8%），キャッサバの皮が 1.2 kg（2.2%），その他（キャベツの葉，タマネギの皮など）が 0.2 kg（0.4%）であった．これらのビクタを庭に広げて乾燥させた．観察期間中には降雨が多かったこともあり，乾燥するまでに 14 日間を要した．乾燥したビクタは 19.9 kg になった．

15 日目（1 月 30 日），Pc さんは乾燥したビクタを炭化させた．Pc さんは，マウンド状に積み上げた材料の上に濡らした古紙を被せて火を入れ，材料が灰になるのを防ぎながらビクタを炭化させた．この際，白煙は発生したが多くなく，臭いもなかった．すべてのビクタを炭化するのに 1 時間を要した．炭化させた材料は火がついたままの状態でドラム缶に移し，少量の水をかけ，ふたをして消火した．炭化させた後のビクタの重量は 13.5 kg だった．

---

7) コミュニティ内で活動する非営利団体．ウガンダで CBO を設立するには，会則，組織図，予算案，活動計画書などを県に提出して申請する．活動範囲は所在する地域やコミュニティ内に限られる．

8) カンパラでは 3〜5 月に大雨季，10〜12 月に小雨季がある．年間降水量の平均は 1,180 mm である［UBOS 2017］．

9) 約 60 cm ×約 100 cm の大きさの袋で，コメやトウモロコシ粉，砂糖などの流通に使用される．

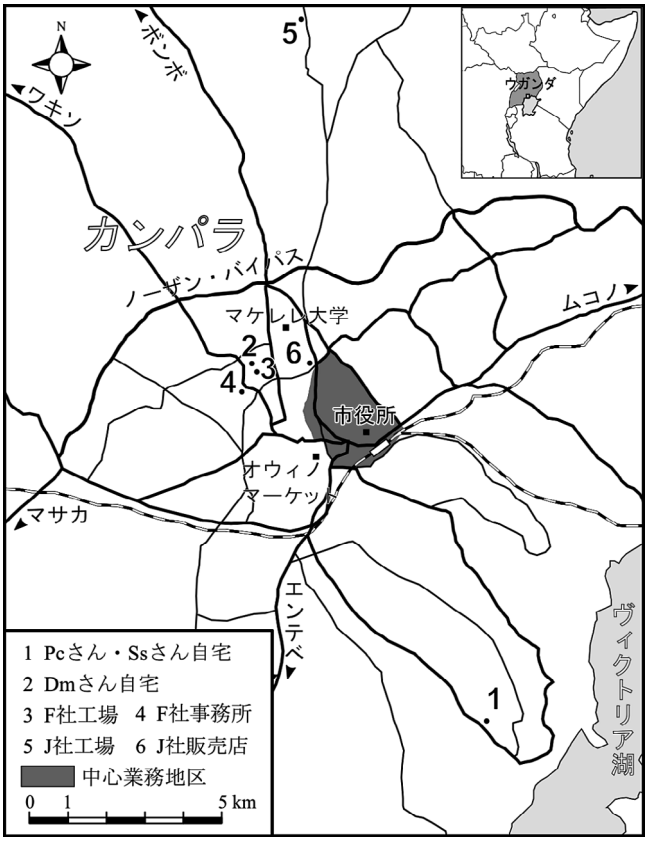

図 1　調査対象としたブリケット生産者の所在地
出所：筆者作成

17 日目と 18 日目には，Ss さんは近隣住民とともに炭化させた材料と木炭くず，つなぎを混ぜ合わせ，混合物を手で丸めた．2 日間で使用した木炭くずは 24.0 kg，つなぎとなるキャッサバ粉は 2.4 kg，粘土は約 1 kg 使用された．Ss さんらは 2 日間で合計 735 個のブリケットを丸めた．成型したブリケットは乾燥台とトタンのシートの上で天日乾燥させられ，十分に乾燥させるのに 7～8 日間を要した．成型したうち 9 個のブリケットが崩れて売り物にならず，726 個のブリケットが完成した．完成品の合計重量は 32.9 kg，容積は穀物袋に 1 袋弱となった．最終的には，117 kg のビクタと 24 kg の木炭くずから 33 kg のブリケットが生産された．ブリケット 1 kg あたりに換算すると，3.6 kg のビクタと 0.7 kg の木炭くずが材料として使われていた．

Pc さん夫妻を中心とする団体 A では小規模に手作業でブリケットを生産しているが，企業や NGO などによる大規模なブリケットの生産工程では，炭化ドラムを用いることでビクタが

灰になる割合を下げて炭化効率を上げることができ，圧縮機を用いることで完成品が崩れることを防止している．こうした企業やNGOは，生産規模の拡大にあわせて機材を導入して生産効率を向上させ，材料のロスを減らし，ブリケット1 kgあたりに必要なビクタの量を減らすことができると考えられる．

3.2　材料の入手方法

ブリケットの生産者たちは個人，CBO，NGO，企業ともに，ブリケットの材料を生産地の周辺の住民から集めたり，廃棄物を集めている人から有機ごみを買い取ったりして材料を入手している．なかには，近隣住民にビクタの炭化方法を教え，炭化したビクタを収集している企業もある．表1に示した16のインフォーマントのうち，確認できた14の生産者で，無料で材料を入手している個人が2人とNGOが1団体，中学校の環境保護クラブ1団体，企業1社，住民から処理費用を受け取って材料を確保している企業が1社，住民から材料を買い取って入手（材料とブリケットの交換を含む）している企業が6社，NGOが1団体，CBOが1団体あった．住民から材料を買い取る企業のうち，すでに炭化された材料を買い取っているのは4社であった．

本節では，家庭でブリケットを作るDmさん（女性，50代）とF社の材料の入手経路に注目したい．Dmさんは2007年から，カンパラの中心部より1.5 kmほど離れた住宅街にある自分の屋敷においてブリケットを作っている（図1の2番）．Dmさんは近隣住民から無料で集めた主食用バナナの果皮や葉，インゲンマメのさや，サトウキビの皮，キャッサバの皮などのビクタをブリケットの材料として使用している．Dmさん宅に持ち込まれるビクタの量を2013年6月の計7日間にわたって記録した．近隣住民はビニール袋[10]や穀物袋にビクタを入れて持ってくるため，持ち込んだ時間と人の名前，袋の大きさを記録し，重量を計算した．

この7日間において，16世帯から204 kgのビクタが持ち込まれていた（表2）．この重量にはDmさん世帯が排出したビクタも含まれている．ビクタを持ち込んだ近隣住民はDmさん世帯の家屋から半径50 m以内の範囲に居住していた．小型のビニール袋に入った計34.5袋分のビクタに加えて，大きなサイズのビニール袋で計26袋分も持ち込まれた．Dmさん宅の向かいに住む世帯からは，7日間で18回，合計58 kgのビクタが持ち込まれていた．記録上では日曜日にもっとも高い頻度でビクタが持ち込まれていた（計17回）．この理由として日曜日は他の曜日に比べて時間に余裕があり，多くの世帯でマトケなど普段より豪華な食事が時間をかけて作られるためだと考えられる．同じ人が1日に2〜3度もビクタを持ってくることがある一方，数日おきにまとまった量のビクタを穀物袋に入れて持ってくる人もいた．

F社（図1の3・4番）では，生産管理長が木製の一輪車を押して，周辺地域の家庭やレス

10）日本でいうレジ袋．市場などで買い物をする際に無料で手に入る．小さいサイズは縦45 cm×横20 cmほど，大きいサイズは縦60 cm×横30 cm×幅7 cmほどの大きさである．

トラン，ホテルなどから廃棄物を収集し，自社で分別してビクタを入手している．2014 年 3 月 17 日の朝，筆者が廃棄物の収集に同行した際には，1 時間 20 分の間に 10ヵ所をまわり，うち 2 世帯とキオスク 1 店，レストラン 2 店，オフィス 1 店舗，市場 1ヵ所の合計 7ヵ所から，一輪車がいっぱいになる量の廃棄物を収集した．F 社では家庭や商業施設から排出されたごみを収集し，ごみの排出者それぞれから収集費として 1ヵ月あたり 4～10 万ウガンダ・シリング（以下 Ush.，約 1,600～4,000 円）を受け取っていた．F 社はプラスチックやガラス，金属製品などを分別して，ブリケットの材料にならないごみは収集業者に月あたり 4 万 Ush.（約 1,600 円）で収集してもらっている．

3.3　家庭から排出されるブリケットの材料

家庭で排出されるブリケットの材料の具体的な量と廃棄物全体に占める割合を調べるため，カンパラ市内に居住する世帯を対象に，2016 年 8 月 22 日から 31 日までの 10 日間にわたって廃棄物の量を計測した．調査に協力してくれた世帯の構成員は成人女性 3 人と子ども 1 人である．筆者は廃棄物を有機ごみとプラスチック，古紙，金属，ガラス・陶器，布，灰，その他（ほこりなど）に分類し，有機ごみはブリケットの材料となるビクタ（バナナやイモ類の皮など）とその他の残渣（食べ残しや肉や魚の骨などの動物性の有機ごみなど）に分けて計測した．また，廃棄物の重量と食事内容の関係を調べるため，この世帯で調査期間中に調理された食事の献立[11]を記録した．

調査対象の世帯では 10 日間で合計 23.27 kg の廃棄物が排出されており，そのうち 19.90 kg

表 2　Dm さん宅に持ち込まれたブリケットの材料の量（7 日間）

日付	曜日	持込頻度（回）	持込人数（人）[i]	持ち込まれた袋の数（袋）				湿重量の合計（kg）[ii]
				微量	ビニール袋（小）	ビニール袋（大）	穀物袋	
2013 年								
6 月 10 日	月	7	6	0	1	6	0	26
6 月 18 日	火	9	7	0	6.5	2	0	21
6 月 19 日	水	8	7	0	0	8	0	32
6 月 20 日	木	11	10	0	9	1	0.5	47
6 月 21 日	金	8	7	0	5	3	0	22
6 月 22 日	土	9	7	0	7	2	0	22
6 月 23 日	日	17	11	7	6	4	0	34
合計		69	55	7	34.5	26	0.5	204

i)　1 日あたりに Dm さん宅に材料を持ち込んだ人の実人数．同一人物が同じ日に持ち込んだ場合には 1 人として数えた．

ii)　材料の湿重量について，微量を 0.8 kg，ビニール袋（小）1 袋を 2 kg，ビニール袋（大）1 袋を 4 kg，穀物袋 1 袋を 50 kg として換算．

出所：現地調査をもとに筆者作成

（86%）が有機ごみであった（表 3）．有機ごみのうち，ブリケットの材料となるバナナの果皮などのビクタは合計で 14.96 kg（64%）であった．次に多かったのは調理時に出る灰であった．近年，排出量が増えていると考えられるプラスチックは 0.17 kg（0.7%）であった．観察した 10 日間でガラス・陶器は排出されなかった．1 日に排出される廃棄物の重量はビクタの多少で変化した．廃棄物の合計が 3kg 以上排出された 8 月 28 日と 29 日，30 日には主食用バナナ料理であるマトケがおもな主食として調理され，28 日には 5.45 kg，29 日には 2.06 kg，30 日には 2.59 kg のビクタが排出され，合計の廃棄物の量は 28 日には 6.88 kg，29 日には 3.33 kg，30 日には 3.13 kg であった．一方で，廃棄物の合計が 1kg 未満であったのは 8 月 26 日と 27 日で，合計 0.86 kg であった 26 日にはトウモロコシ粉の練り粥ポショが，合計 0.96 kg であった 27 日には米飯がそれぞれ調理されていた．カンパラの家庭ではバナナ料理が頻繁に食べられていて，多くの有機ごみが出ることを指摘しておきたい．

バナナの果指のうち可食部は重量ベースで 5 割程度といわれている［佐藤 2011］．実際にマトケ料理が調理された際に果皮 35～51 本の重量を計測したところ，その重量は果指の 37～48%で，平均値は 42%であった．また果指だけでなく，運搬や調理に使用されるバナナの果軸や葉も，産地である農村から都市へ流入する．これらのバナナの残渣が，ブリケットの材料となる．

3.4　ブリケットの価格設定と収益

現在カンパラでもっとも多く使用される調理用エネルギー源は木炭であり，2016 年の時点で，カンパラにおける木炭価格は 1 小バケツ（約 1 kg）が 1,000 Ush.（約 40 円）で，1 穀物袋あたり 5～7 万 Ush.（2,000～2,800 円）で販売されている．2005～2016 年の 12 年間におけるカンパラのローカル・マーケットにおける木炭価格の変化を，灯油価格と消費者物価指数とともに図 2 に示した．12 年間で灯油および全体の消費者物価指数が約 2 倍に増加したのに対し，木炭の価格は 3 倍以上に高騰している．

2011 年に木炭の価格は急上昇した．その背景には，世界的な原油価格の高騰のほか，天候不順，首都圏の周辺地域で木材の過伐採による森林資源の不足も関係しているのであろう［Tenywa 2011］．図 2 の作成に使用した統計資料には 2017 年以降のデータがまだ載っていないが，現地の報道によると 2017 年のカンパラにおける木炭の価格は 2016 年より 30%も高騰した［Musoke 2017］．人口増加が進み，人びとが密集して居住するカンパラにおいて，木炭は居住環境や価格，入手のしやすさの面で都合のよいエネルギー源であるが［浅田 2017］，木炭価格の高騰は住民の家計を圧迫していると考えられる．

11）調査対象とした世帯では，料理は昼食時の 1 回のみ調理される．夕食は昼食と同じものを食べ，朝食はパンや前日の残り物と紅茶であった．このように昼食時の 1 回のみ調理する世帯は，現金収入の多少にかかわらず，カンパラでは珍しくない．

表3　カンパラ市内の1世帯における食事内容と排出された廃棄物の内訳
（単位kg）（10日間：2016年8月22日～8月31日）

日付	曜日	調理品		有機ごみ		プラスチック	古紙	金属	ガラス・陶器	布	灰	その他[iii]	合計
		主食	副食	ビクタ[i]	その他残渣[ii]								
2016年													
8月22日	月	ポショ[iv]	インゲンマメのソース	0.07	0.69	0.06	0.06	0.00	0.00	0.01	0.13	0.00	**1.02**
8月23日	火	コメ	キャベツ炒め	1.78	0.45	0.02	0.03	0.00	0.00	0.01	0.33	0.05	**2.67**
8月24日	水	ポショ[iv]	インゲンマメのソース	0.39	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.01	**1.16**
8月25日	木	コメ，マトケ	ナイルパーチのソース，キャベツ炒め	1.26	0.40	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.19	0.00	**1.89**
8月26日	金	ポショ[iv]	ラッカセイのソース，ナイルパーチのソース	0.47	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	**0.86**
8月27日	土	コメ	インゲンマメのソース	0.09	0.62	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	**0.96**
8月28日	日	マトケ，コメ	ラッカセイのソース	5.45	0.92	0.03	0.02	0.20	0.00	0.00	0.2	0.06	**6.88**
8月29日	月	マトケ，ポショ[iv]	インゲンマメのソース，ナイルパーチのソース	2.06	0.68	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.17	**3.33**
8月30日	火	マトケ，コメ	インゲンマメのソース，ナイルパーチのソース	2.59	0.14	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.21	**3.13**
8月31日	水	ポショ[iv]，マトケ	ラッカセイのソース	0.80	0.38	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	**1.37**
合計（kg）		—	—	**14.96**	**4.94**	**0.17**	**0.15**	**0.21**	**0.00**	**0.03**	**2.31**	**0.05**	**23.27**
（%）		—	—	**(64.3)**	**(21.2)**	**(0.7)**	**(0.6)**	**(0.9)**	**(0.0)**	**(0.1)**	**(9.9)**	**(2.1)**	**(100.0)**
平均（kg/日）		—	—	**1.50**	**0.49**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.00**	**0.00**	**0.23**	**0.05**	**2.33**

i）バナナの皮やイモ類の皮などで，ブリケットの材料となるもの
ii）食べ残し，植物の種，動物の骨など
iii）ほこりなど
iv）トウモロコシ粉の練り粥
出所：現地調査をもとに筆者作成

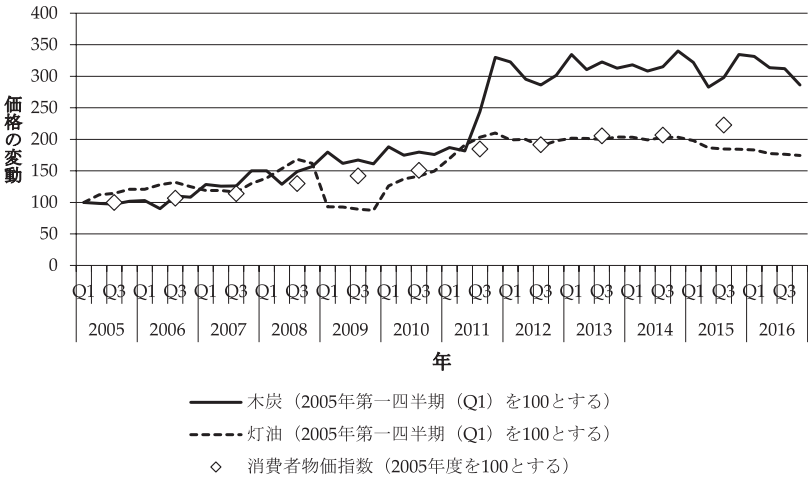

図 2　カンパラのローカルマーケットにおける木炭と灯油の価格および消費者物価指数の変動
出所：UBOS［2011, 2015, 2017］をもとに筆者作成

ブリケットの販売価格は生産者により多少の上下はあるが，1 kg あたり約 1,000 Ush.（約 40 円）が相場である．Dm さんも，ブリケット 15 個（約 1 kg）を 1,000 Ush. で販売している．Dm さんは無料でビクタを手に入れているので，ブリケット作りにかかる経費は，つなぎ用のキャッサバ粉と人件費のみである．筆者が生産工程を観察した時には，たらい 1 杯分（約 40 個）のブリケットを作るのに 0.75 kg のキャッサバ粉（1,700 Ush. に相当）を使用していた．ブリケット 1 kg あたりの粗利益は 363 Ush.（約 14.5 円）であった．

F 社は 800 Ush./kg（約 32 円）の価格でブリケットを販売している．2015 年 8 月時点で，F 社は 1ヵ月で約 6.5 トンのブリケットを販売し，その売り上げは 520 万 Ush.（約 20 万 8,000 円）であった．F 社は 1ヵ月間で 8.6 トンのブリケットを生産し，同期間で材料費や従業員の賃金などの支出に 180 万 Ush.（約 7 万 2,000 円）を費やしていた．材料費や人件費などの支出を差し引いても 340 万 Ush.（約 13 万 6,000 円）の利益を上げるほか，2.1 トンの在庫，約 168 万 Ush.（約 6 万 7,200 円）を残すことができた．資金がなくても着実に収入を得られる事業とみなすことができるだろう．

4．ブリケット生産の拡大

4.1　企業によるブリケット生産の拡大

本節では，F 社の社長である Mj さんと J 社の社長である Bt さんの事例をもとに，それぞれの企業の変遷とブリケットの生産方法の変化について検討する．

事例 1　F 社：母娘のブリケット作りから起業

F 社の社長である Mj さん（60 代，女性）は 2010 年 4 月にブリケット生産を開始した．Mj さんは自宅の近くに小さな診療所を経営する看護師であり，環境問題に対する関心が高い大学生の娘とともに，身近に手に入るビクタからブリケットの生産方法を開発した．当初，ブリケット作りは Mj さんと娘を中心とした家庭内の活動であったが，しだいに近所の人びとの関心を集め，周辺に住む主婦たちを集めてブリケットを生産したり，ブリケットの作り方を近隣住民に教えたりするようになった．

ブリケットを生産しはじめて約 3ヵ月後，Mj さんは国際 NPO である団体 X の講習を 3ヵ月にわたって受講した．2010 年当時，団体 X はウガンダ国内でブリケットの生産を普及させる活動に取り組んでおり，効率よく材料を炭化させる方法を学ぶ 3ヵ月間の講習をブリケット生産者に提供していた．団体 X による講習が終了する際には，Mj さんは材料を炭化させる専用のドラム缶と手動の圧縮機を無償で手に入れた．また，ILO（国際労働機関）主催の環境保護に関するプロジェクトのコンテストに出場して 700 米ドルの賞金を受け取り，手袋やゴーグルなどの作業用具を購入した．その後まもなく，Mj さんは F 社を設立した．2014 年時点で，F 社では生産管理長ら 2 人の正社員，また周辺に居住する主婦を時間雇用の形態で 10〜20 人ほど雇用している．F 社はブリケット生産に加えて，依頼があれば随時，ブリケットの作り方に関する講習会を開催している．

Mj さんは当初，母娘で小規模にブリケットを作ってきたが，生産開始後 1 年もたたないうちに F 社を設立した．近隣の主婦たちの関心を集められたこと，また団体 X の講習やコンテストの賞金が起業の後押しとなった．

次に，カンパラの中心部から 13 km に位置する J 社の事例を紹介する．J 社は機械の導入や市街地での販売店の開店を，ブリケット生産に着手しはじめてから 3 年以内に実現した．

事例 2　J 社：機械化により生産を拡大

税理士である Bt さん（女性，30 代）は，2012 年に勤務先の事務所から独立して在宅で仕事をはじめ，同時期に自宅周辺の青年グループと古紙からブリケットを作りはじめた（図 1 の 5 番）．2012 年の後半から 2013 年の前半にかけて，Bt さんは団体 X のブリケット作りに関する講習を受講し，それを機にビクタからブリケットを作るようになった．団体 X の講習で知り合ったほかのブリケット生産者と，Bt さんは講習会以来，生産方法や支援に関する情報を交換するようになった．2013 年，Bt さんは個人企業として J 社を登録した．

2014 年には，団体 X の講習で知り合った同業者に紹介され，Bt さんは J 社を再生可能エ

ネルギー関連の企業の経営を支援するビジネス・インキュベーター[12]に登録し，経営に関する助言，支援を受けることになった．このビジネス・インキュベーターはJ社に対して，ブリケットの乾燥台と電動の圧縮機の購入費を支援したほか，2015年にはカンパラ市の中心部に近い位置（図1の6番）にブリケットの販売店の開店する費用を支援した．2015年には，J社は有限会社として登録された．2016年時点では，2人の正社員と3人の時間雇用者で運営しており，1週間に500 kgのブリケットを生産している．

ウガンダでは2006年以降，ブリケット生産者に対する技術的，資金的な援助が頻繁に実施されるようになり，F社もJ社も事業を拡大していくなかで団体Xなどから技術や資金，経営に関する支援を受けていた．2007年から2013年の間に団体Xは，フランス政府から資金援助を受けて炭化ブリケットの生産者を支援するプロジェクトを実施し，Dmさんら個人生産者やF社，J社などがブリケット生産に必要な機械を無償で手に入れることができた．また事例2に登場した再生可能エネルギー関連に特化したビジネス・インキュベーターが2011年にカンパラで設立され，G社やJ社がその支援を受けている．同様の支援が2006～2010年にカンパラ市とIDRC（International Development Research Centre）によって，2008年から別の国際環境保護NGOによって実施されている．

4.2　各生産者の事業開始年とブリケット生産への着手の契機

ブリケット生産に着手する個人や企業の数は年々増加している．筆者が聞き取り調査を実施した合計16のブリケット生産者がブリケットを作りはじめた年をもとに，各年にブリケットを作っていた個人や企業などの数を累積した（図3）．16のブリケット生産者のうち，1990年代にブリケット生産をはじめたのはD社の1社のみで，2000年代前半にブリケット生産を開始したのは，2001年の1団体（団体B）のみである．残りは2000年代後半以降にブリケット生産を開始している．とくに2007年以降に着手した個人や企業が多い．

各生産者への聞き取りによると，生産者たちがブリケット生産に着手するきっかけとなったのは，ウガンダ国外の情報，ウガンダ国内における情報，自身による生産技術の開発という3種類の情報源があった．

ウガンダ国外から情報を得た場合には，各生産者が国際団体からブリケットの生産方法を教授されたり，インターネットを通じて生産方法を知ったりしていた．2001年からブリケットを生産しているNGOである団体Bの幹部は，ネパール人がブリケットの作り方をインターネット上で紹介していたのを発見し，自分たちも模倣して作りはじめた．

12）起業したての企業に対して，経営や事業の活性化を目指して支援する組織や企業である．ウガンダで再生可能エネルギー関連の企業を支援するビジネス・インキュベーターはノルウェーのNORGESVEL（The Royal Norwegian Society for Development）の支援のもと設立された．

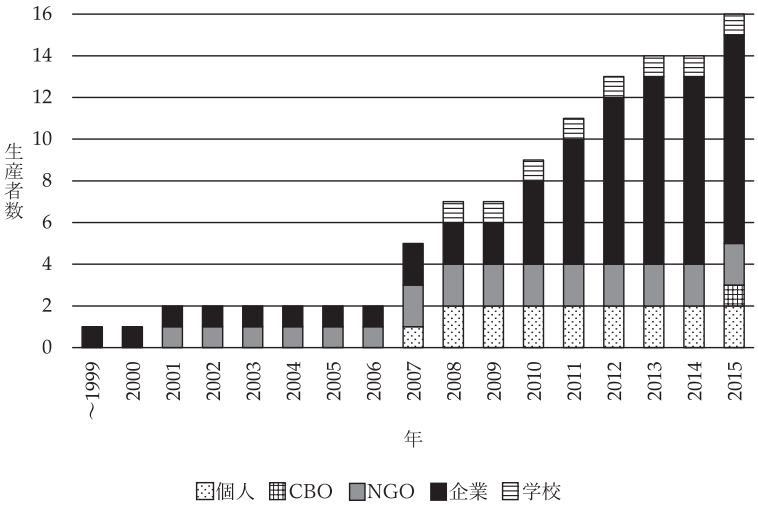

図 3　ブリケット生産者と経営形態の数

出所：現地における聞き取りをもとに筆者作成

ウガンダ国内における情報源は，テレビやラジオ，友人や他のブリケット生産者から得たものであった．F 社では，要請があれば随時ブリケットの作り方に関する講習会を開催している．3 日間の日程で，個人で受講する参加費は 5 万 Ush.（約 2,000 円）であった．3.1 で登場した Pc さんも，F 社によるブリケット作りの講習会の受講生であった．

自身でブリケットを開発した人たち（F 社や K 社）は，他の生産者が作ったブリケットを模倣していた．年長の生産者のなかには，自分が幼少期に，乾燥させたバナナの果皮を砕いて丸めたものを薪炭材の足しにしたり，鶏小屋の暖房に使ったりしていたと語った人がいた．F 社の Mj さんは，幼少期に祖父母が乾燥させたバナナの果皮から固形燃料材を作っていたという記憶を頼りに，自宅や近隣世帯で排出されたビクタからブリケットを作りはじめた．当時，祖父母が作っていた固形燃料材はガンダ語でブワンダ（*obwanda*）と呼ばれていた．

エネルギー・鉱物資源開発省の主催により，カンパラではエネルギー関連の製品展示会が，2012 年から年 1 回のペースで開催されている．2015 年 9 月に出展していた G 社の社員によると，2 年前にはブリケットを展示・販売する団体は自分たちしかいなかったが，2015 年には 7 団体にも増えた（2015 年 9 月 14 日に聞き取り）．

5．考　　察

5.1　材料の入手可能性と有機ごみの資源化

カンパラにおいて，ブリケットの材料は年間をとおしてカンパラ市内で入手可能であることが明らかになった．ブリケットの材料に用いられるのは，家庭の調理場で排出される主食作物

に由来する残渣，とりわけバナナの果皮やイモ類の皮である．ウガンダでは他のアフリカ諸国と比べて主食用バナナが多く生産され，その大半が国内で消費されている［藤本･石川 2016］．2016 年にウガンダ国内で生産された主食作物は，バナナが 340 万トン（酒造用のバナナを含む）ともっとも多く，次いでキャッサバが 273 万トン，トウモロコシが 248 万トン，サツマイモが 191 万トンとなっている［UBOS 2017］．季節によって収穫量が変動するものの，バナナは 1 年中収穫が可能であり，季節を問わず調理されている．バナナの果皮は果指の 40～50%を占め，ウガンダにおいて 1 年間で生産される 340 万トンのバナナのうち 136～170 万トンの果皮が廃棄されていると見積もることができる．トウモロコシの茎葉や穂軸といった作物残渣は，入手できる時期が収穫期に限られるため，年間を通じて作物残渣からブリケットを生産するのは難しいが，カンパラでは主食用バナナは季節に関係なく消費されているため，ブリケットの材料となるバナナの果皮は，季節に関係なく入手可能である．

ウガンダではバナナの文化的，社会的な価値が高く［佐藤 2011］，それがバナナ果皮の安定的な供給を後押ししている．催事にはかならずマトケが調理され，女性はマトケをおいしく調理できるようになって初めて一人前になったと考えられている．バナナは果肉以外に葉や繊維などもあらゆる用途に使用されるが［佐藤 2011; Watsemwa 2017］，バナナの果皮はイモ類の皮と同様に家畜の飼料や畑の堆肥として用いられてきた［Ekere *et al.* 2009; Banga 2011］．そのため，カンパラの人びとにとってバナナやイモ類の皮を分別し，利用することは日常的な行為であった．カンパラにおけるバナナの消費量の多さや文化・社会的な価値の高さが，ブリケットの材料の安定した供給を可能としている．

Pc さん世帯におけるブリケット生産では，1 kg のブリケットを生産するために 3.6 kg のビクタを使っていた．家庭における廃棄物内訳の調査で排出されていたブリケットの材料は，1 世帯で 1 日あたり 1.5 kg であり，有機ごみの 75%を占めていた．カンパラ北部のブワイセ II 地区における世帯別の廃棄物調査では，6,662 世帯が 1 日あたり合計 1,432 kg の有機ごみを排出していた［Nabembezi 2011］．筆者による家庭における廃棄物の調査では，家庭で排出される有機ごみの 75%がビクタであったため，このうち 1,074 kg がブリケットの材料として有効で，この量から 298 kg のブリケットを作ることができると推測される．

調査時において，ブリケットの材料となるビクタは無料であったり，収集費をともなって処理されたり，販売されたりしていた．家畜の飼料などにする一部の例を除き，ビクタは本来他の廃棄物と同様に不要なものとみなされ，現金を払って処分するか，処理費を払えない人は空き地に不法投棄するか庭先で焼却されることで処分していた．しかし，ブリケット生産の開始にともない，家庭で排出されるビクタは調理用エネルギー源を生み出すことができる資源として再評価され，商品としての価値が生まれている．

5.2　カンパラにおけるブリケット生産の拡大

カンパラにおいて，ブリケットの生産量は年々増加する傾向にある．生産量の増加には生産者の増加と生産規模の拡大という 2 つの方向性がある．生産者の数が増加する背景には，ブリケットを生産する企業や個人が，自身の技術を独占することなく，積極的に外部へ発信していることがある．ブリケットの各生産者は，他の生産者から教わった基本的なレシピを，自身が所有する設備や周辺の環境条件に合わせてアレンジしている．さらに，インターネットやメディアを通じて，調理場で発生するビクタからブリケットを生産するアイディアを得て，自身で作りはじめる人も多い．生産開始後もつづけて改良のヒントを多方面から得つづけ，少量でも火力が強く長時間にわたって燃えつづける高品質のブリケットを開発しようと努力を重ねている．

また，小規模なブリケット生産では，身近な材料を用いた手作業が基本である．作物残渣や林業廃棄物から作られる未炭化ブリケットは，熱圧縮する機材と機材を動かすエネルギーなしに生産できないが，小規模なブリケット生産では，生産拠点である家庭の内部や周辺で排出されるビクタを材料として，近所のキオスクでも手に入るキャッサバ粉をつなぎにし，手作業で成型して作ることができる．天日干しするスペースと作業に費やせる時間と労働力が必要ではあるが，特別な機材を必要とせず，身近な場所で手に入る材料から作ることができるという点は，ブリケット生産に参入するハードルを低くしていると考えられる．

生産規模が拡大する背景には，各生産者が機械を導入したり，世帯内で生産していた個人が CBO の結成や起業によって，労働力を増やしたりして生産を拡大させている．ブリケット生産者の多くは国際環境保護団体やカンパラ市から技術的な指導や機材の援助を受けており，これがブリケットの改良や増産をさらに促進している．国際環境保護団体や行政による援助は 2000 年代後半より実施され，ブリケットの生産や販売によりビジネスを確立しようとするねらいがある．援助プロジェクトは 5 年以内の期限付きのものが大半だが，ひとつのプロジェクトが終了するのとほぼ同時期に，新しいプロジェクトがはじまっている．ブリケットの生産を活性化させるプロジェクトが絶えず実施されることで，生産者が事業を拡大するチャンスが常に存在する．

カンパラで生産されるブリケットは，都市内部で排出されるビクタを材料としており，材料となるごみの生成場所と製品である調理用エネルギー源の消費地が一致し，ブリケットの価格を低く設定することが可能となっている．ブリケットは 1 kg 約 1,000 Ush.（約 40 円）で販売されている．これは木炭と同じ値段である．カンパラに居住する人びとは主要な調理用エネルギー源として木炭を購入している．しかし，木炭の価格は 2011 年に高騰したまま高く推移し，2017 年にも再び高騰するなど，価格が下がるきざしはない．エネルギー代を節約したいと考える人びとのあいだでブリケットの需要が高まっていく可能性は大いにある．

6. お わ り に

カンパラでは都市内部に蓄積する大量の有機ごみからブリケットが生産され，調理時のエネルギー源として活用されるようになった．ブリケット生産が拡大する要因には，材料の年間を通じた供給，生産者どうしによる積極的な情報交換，政府や国際団体による支援，手作業で着手できる小規模生産の段階での参入の容易さ，従来の調理用エネルギー源である木炭価格の高騰，そして材料の供給地と生産・消費地が一致し，輸送コストを削減できるという好条件が整っている．都市の内部で廃棄物として排出された有機ごみから代替燃料を生産し，代替燃料を用いて調理する．調理によってブリケットの材料となる有機ごみがふたたび排出されている．人びとの日常生活から普通に生み出される有機ごみが，高い比率でブリケット生産に用いられ，その生産に多くの費用も労力も必要としない．木炭価格の高騰にともなう調理用エネルギー源の不足を近代的なエネルギー源では代替できないという事情からブリケットの需要は高まっており，1980 年代と比べれば，社会のニーズは高まっているといえる．

実際に，カンパラでは 2000 年代後半よりブリケットの生産者が増加し，各生産者も生産規模を拡大する傾向にある．ブリケット生産の採算性が見込まれるため，参入や拡大の魅力があり，低・中所得層の人びとが担う廃棄物の再利用の回路として確立しつつある．現時点では，ブリケットの生産量は限られており，すぐに木炭の代替物になるとは考えにくいが，他のエネルギー源と併存しながら広まる可能性はおおいにあるといえるだろう．

謝　辞

本稿にかかる現地調査は，ロータリー財団国際親善奨学金（2012・2013 年度），日本学生支援機構エクスプローラ・プログラム（2013 年度），日本学術振興会科学研究費補助金「アフリカ農村における技術の内部化プロセスの解明と循環型資源利用モデルの構築」（代表：伊谷樹一，2015 年度），および「アフリカの潜在力を活用した紛争解決と共生の実現に関する総合的地域研究」（代表：太田至，2015 年度），特別研究員奨励費「現代アフリカにおける調理用燃料の脱森林資源化とエネルギーの安定供給に関する研究」（2016 年度）によって可能となりました．現地調査を実施するにあたり，マケレレ大学人文社会学部をはじめ，多くのインフォーマントや調査助手にお世話になりました．記してお礼申し上げます．

引 用 文 献

浅田静香．2017.「調理用エネルギー源の選択における食文化の影響―ウガンダ・カンパラ首都圏における調理方法と木炭の需要」『生活学論叢』31: 1-14.

Araya, M. K., K. Sander, B. Hyseni and W. Haider. 2011. *Wood-Based Biomass Energy Development for Sub-Saharan Africa: Issues and Approaches*. Wasington D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development.

Banga, M. 2011. Household Knowledge, Attitudes and Practices in Solid Waste Segregation and Recycling:

The Case of Urban Kampala, *Zambia Social Science Journal* 2(1): 27-39.

Barnes, D. F., K. Krutilla and W. F. Hyde. 2005. *The Urban Household Energy Transition: Social and Environmental Impacts in the Developing World*. Washington D.C.: RFF Press.

EEP (Energy and Environment Partnership). 2012. *Analysing Briquette Markets in Tanzania, Kenya and Uganda*. Gauteng: EEP Southern and East Africa.

Ekere, W., J. Mugisha and L. Drake. 2009. Factors Influencing Waste Separation and Utilization among Households in the Lake Victoria Crescent, Uganda, *Waste Management* 29(12): 3047-3051.

Eriksson, S. and M. Prior. 1990. *The Briquetting of Agricultural Wastes for Fuel*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Ferguson, H. 2012. *Briquette Business in Uganda: The Potential for Briquette Enterprises to Address the Sustainability of the Ugandan Biomass Fuel Market*. London: GVEP International.

藤本　武・石川博樹．2016.「アフリカの作物―成り立ちと特色」石川博樹・小松かおり・藤本武編『食と農のアフリカ史―現代の基層に迫る』昭和堂，53-78.

Heltberg, R. 2004. Fuel Switching: Evidence from Eight Developing Countries, *Energy Economics* 26(5): 869-887.

Leach, G. and R. Mearns. 1988. *Beyond the Woodfuel Crisis: People, Land and Trees in Africa*. London and Sterling: Earthcan.

Masera, O. R., B. D. Saatkamp and D. M. Kammen. 2000. From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model, *World Development* 28(12): 2083-2103.

MEMD (Ministry of Energy and Mineral Development). 2014. *Biomass Energy Strategy (BEST) Uganda*. Kampala: MEMD, Government of Uganda.

Musoke, Ronald. 2017 (October 13-19). Charcoal Users Feel Price Heat: Scarcity and 30% Price Hike Cause Burning Problem for Experts, *The Independent*.

Mwampamba, T. H., M. Owen and M. Pigaht. 2013. Opportunities, Challenges and Way Forward for the Charcoal Briquette Industry in Sub-Saharan Africa, *Energy for Sustainable Development* 17(2): 158-170.

Nabembezi, D. 2011. *Solid Waste Management: Study in Bwaise II Parish, Kawempe Division*. Kampala: WarterAid.

Owen, M., R. van der Plas and S. Sepp. 2013. Can There be Energy Policy in Sub-Saharan Africa without Biomass?, *Energy for Sustainable Development* 17(2): 146-152.

佐藤靖明．2011.『ウガンダ・バナナの民の生活世界―エスノサイエンスの視座から』松香堂.

Tenywa, Gerald. 2011 (September 4). Kampala Charcoal Prices Soar, *New Vision*.

UBOS (Uganda Bureau of Statistics). 2006. *Uganda National Household Survey 2005/2006: Report on the Socio-Economic Module*. Kampala: UBOS.

_____. 2011. *2011 Statistical Abstract*. Kampala: UBOS.

_____. 2015. *2015 Statistical Abstract*. Kampala: UBOS.

_____. 2016. *National Population and Housing Census 2014 Main Report*. Kampala: UBOS.

_____. 2017. *2017 Statistical Abstract*. Kampala: UBOS.

_____. 2018. *Uganda National Household Survey 2016/2017 Report*. Kampala: UBOS.

van der Kroon, B., R. Brouwer and P. J. H. Beukering. 2013. The Energy Ladder: Theoretical Myth or Empirical Truth? Results from a Meta-Analysis, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 20: 504-513.

Watsemwa, Eseri. 2017 (January 1). There is a Lot We Can Get from Banana, *Daily Monitor*.

World Bank. 2016. *World Development Indicators 2016*. Washington D.C.: World Bank.