

ニジェール共和国における改良かまどの普及と その使用効率について

井上恭輔・田川 慶¹⁾

1. はじめに

筆者は青年海外協力隊（JOCV）の村落開発普及員として、西アフリカのニジェール共和国にある「カレゴロ緑の推進協力プロジェクト」に派遣されていた。同プロジェクトは首都のニアメから約 40 km 南東部のニジェール川沿いに広がる 22 の農村を対象として、1993 年 1 月の開始から 2001 年 6 月末の終了まで 8 年半に亘って活動を行った。3 名の国際協力事業団（JICA）専門家及び 33 名の青年海外協力隊（植林、果樹、野菜、村落開発）が、砂漠化対策と果樹・野菜栽培の改良などを通じて、地域住民とともに彼らの生活条件を改善するという目的で実施された（詳細は本紙 No. 48, 阿部 2000 及び、国際協力事業団青年海外協力隊事務局「ニジェール緑の推進協力プロジェクト」評価報告書 1996, 2000 参照）。本稿ではこのプロジェクト活動の中の一つであった改良かまどの普及活動について、その普及方法・経緯・結果と共に改良かまどの使用効率の実験などについて記す。

2. 改良かまどの普及について

改良かまどの普及活動はプロジェクト開始の 1 年後、1994 年に行われた地域住民への啓発活動において、改良かまどの普及活動及び製作技術習得に関する要望が寄せられたことから開始された。プロジェクトでは改良かまどの普及によって、燃料である薪炭材の消費量の削減と共に、薪炭材収集と調理を担当する婦人の労力及びその作業に費やす時間の削減、更に調理時の煙や火の粉によ

Kyosuke Inoue & Kei Tagawa: The Promotion of Improved Clay Ovens in Niger Involving Ovens with Greater Efficiency

ニジェール共和国派遣、青年海外協力隊員・村落開発普及員 ¹⁾ 現住所 Colombia University School of International and Public Affairs



写真 1 三種類のかまど
(右から三石かまど、鉄製かまど、改良かまど)

る眼の疾患・火傷等の回避を目的とした。

地域住民は通常屋外で調理を行うが、大きめの3つの石を正三角形に並べ、この上に鍋を乗せ、薪をくべて裸火で調理を行う方法が一般的である(三石かまど、写真1の右)。しかし、この場合調理中に風が吹くと炎の熱が効率よく鍋に伝わらないことが多い。そのため、この3つの石を核として粘土を周囲に被せていき、

鍋を覆うまで粘土を積み上げると、これが粘土製の改良かまどとなる(写真1の左)。改良かまど作製の粘土は村落付近の粘土質の地層から、或いはニジュール川の川岸から採取することが可能で、作製に際し金銭的な負担は一切かからない。また一度作った改良かまどは平均で1年半から2年使用できる。村の市場では三石かまどよりも熱効率の良い鉄製のかまど(写真1の中央)を購入する事も可能であるが、300~500 fCFA(約50~80円)するために、普及状況は村によって様々である。

普及方法に関しては、活動開始当初の1995年は、協力隊員が作製技術習得を希望する婦人へ広く個別に技術指導を行っていた。しかし1996年以降は対象村落を絞り込んで、村人自身による改良かまど普及の為に人材育成に力を入れた。各村落において女性かまどグループを立ち上げて、メンバーに3~4回に亘って技術指導のデモンストレーションを行った。そしてメンバーの技術習得後にメンバーから村人への自立的な技術普及を促した。その結果、筆者が活動をした1998年からプロジェクト終了にかけては、普及活動の中心は技術指導というよりはむしろ、既に技術を習得している女性に対する改良かまど作製への意識の維持が目的となっていた。

1995年の普及活動開始以来、2000年までのプロジェクト活動対象村における改良かまどの作製数は表1のとおりである。

プロジェクトは対象村落において合計571基の改良かまどの作製に関与した。各村落でのかまど作製にばらつきがあるが、これは住民の要望の高さや作製デモンストレーションへの出席状況、粘土採取の難易等によるものである。

表1 1995～2000年 各村落における改良かまど作製数

対象村	'95	'96	'97	'98	'99	'00	合計
カレゴロ				8	42	14	64
ゴルジ					11		11
ソトレ				42		36	78
コンバ				48		12	60
サガフォンド			89				89
サランドガンダ	6		11	8			25
ダンブー		6	7				13
バングコアレ	3	20	1				24
ヨレイズコアラ		57				8	65
ナマルデグング		8	2				10
ヨンコト	2	7					9
ギラワ	28						28
カレタジ	10						10
シキエ	2	25				4	31
ダベイ	4						4
バラティ	2	7					9
ホンデイカレタジ	18						18
ホンデイカレゼノ	10						10
チェチェジ			11			2	13
合計	85	130	121	106	53	76	571

注1) 作製数はデモンストレーションにおいての数を含む。

注2) 作製数はプロジェクトが把握している数であり、この他に村びと間の普及が行われている。

また、プロジェクト側も改良かまど普及活動担当の協力隊員が通常1～2名と多くはなく、全22ヶ村落を対象とした活動は現実的に難しく、活動対象村落を絞った結果でもある。

普及上の問題点としては、改良かまど作製のための粘土作業が女性にとって重労働である一方、伝統的に村においての男女の役割分担が明確に分かれているため、調理用のかまど作製の為の粘土作業を男性が手伝うことが少ないことがあげられる。よって仕事の多い忙しい婦人には、この粘土作業が足かせとなり改良かまど作製への意欲が薄れてしまうことが多い。

また、伝統的な三石かまどを用いての調理に特に不満を抱いていない女性たちにとっては改良かまどの利点を理解しようとする姿勢も低く、なかなか作製に至らないことがあげられる。更に、村で技術者を育成しても村びと間での技



写真 2 小学校での啓発活動の様子



写真 3 大型の改良かまど

術普及に対する対価が払われな
い場合は技術者のやる気が失せ
てしまうこともある。

プロジェクトとしては改良か
まどの利点を紹介する紙芝居や
ビデオを用いた啓発活動を行い、
技術者に対する「お礼」（貨幣に
限らず、石鹼やミレットなど）を
奨励した。また、小学校の授業で
改良かまどの啓発活動及び作製
指導を行い（写真 2）、子供の時
から改良かまどの作製に接する
ことで直接の作製チャンネルを
婦人から子供へと増やすと共に
（実際数多くの子供が授業後自宅
に改良かまどを作製した）、かま
ど作製に対する男子生徒の抵抗
感をなくす効果を期待した。

一方、改良かまど自体に魅力
を持たせる工夫も行った。通常
村の婦人は、主食のミレット（ト

ウジンビエ）調理用とその主食にかけるソース調理用の大小ふたつの鍋を用い
て調理を行う。このため、改良かまども鍋の大きさに合わせて別々の大小二つ
のかまどを作製するのが普通であった。そこで二つのかまどを一基にまとめて
作製の作業効率をあげると共に、強度の高い大型の改良かまどを 2000 年より
紹介した（写真 3）。このかまど作製には大量の粘土を要すること、日干し煉瓦
を用いることなど、通常の改良かまどより準備が大変な面もあったが、何より
大型で見栄えがよく目立つことから村人のあいだで人気となった。

3. 改良かまどの普及活動の結果

プロジェクト終了前年の 2000 年 9 月、11 月の 2 ヶ月をかけて、6 年に及ぶ改
良かまど普及活動の成果を測るため、プロジェクトサイト内（近隣の一ヶ村を
含む全 23 ヶ村）のかまど状況調査を行った。各村落を現地森林官と共に歩き、

表 2 2000 年におけるプロジェクトサイト内のかまど普及状況

村落名	訪問 軒数	改良	鉄製	三石	普及率 (%)
カレゴロ	167	63 (16.3)	57 (14.7)	265 (68.5)	27.5
ゴルジ	18	4 (10.2)	1 (2.6)	34 (87.2)	22.2
ソトレ	36	43 (46.2)	12 (12.9)	37 (39.8)	55.6
ダライナ	138	12 (4.3)	43 (15.3)	225 (80.1)	7.2
コンバ	48	52 (42.6)	19 (15.6)	51 (41.8)	70.8
サガフォンド	458	47 (5.0)	316 (33.5)	580 (61.5)	7.4
サランドガンダ	234	184 (35.8)	143 (27.8)	186 (36.2)	50.0
サランドベネ	123	18 (7.2)	147 (58.8)	85 (34.0)	11.4
ダンブー	98	109 (47.2)	20 (8.7)	100 (43.3)	63.3
バングコアレ	278	89 (15.3)	206 (35.4)	285 (49.0)	24.1
ヨレイズコアラ	243	141 (28.5)	200 (40.4)	154 (31.1)	38.2
ナマルデグング	77	39 (22.2)	39 (22.2)	98 (55.6)	39.0
ヨンコト	160	57 (17.6)	116 (35.8)	151 (46.6)	23.8
ギラワ	72	28 (21.5)	30 (23.1)	72 (55.4)	31.9
カレタジ	32	0 (0.0)	26 (46.4)	30 (53.6)	0.0
シキエ	116	52 (19.3)	110 (40.9)	106 (39.4)	27.6
ダベイ	17	0 (0.0)	6 (17.6)	28 (82.4)	0.0
バラティ	305	27 (4.4)	325 (52.4)	262 (42.3)	8.9
ダラ	74	0 (0.0)	77 (55.0)	63 (45.0)	0.0
ホンデイカレタジ	233	16 (3.3)	268 (55.6)	198 (41.1)	5.6
ホンデイカレゼノ	130	4 (1.5)	136 (50.7)	124 (46.3)	3.1
チェチェジ	73	3 (2.0)	90 (60.8)	53 (35.8)	4.1
ホンドーラ	47	0 (0.0)	56 (61.5)	35 (38.5)	0.0
合計	3,177	988 (14.8)	2,443 (36.6)	3,222 (48.3)	24.4

注 1) () は各村落内におけるかまどの総数に対するそれぞれの比率 (%)。

100% にならない村は、その他のかまどがごく一部存在した。

注 2) 普及率とは改良かまど普及率のこと。ただし、訪問軒数に対して改良かまどが 1 つでもあった軒数の割合。

改良かまど、鉄製かまど、三石かまどの使用状況を確認した。結果は表 2 の通りである。

プロジェクト終了時でもグループ活動の活発であったソトレ (55.6%), コンバ (70.8%) で普及率が高かった。両村は規模が小さく、村びと間の情報伝達が密であり、これが普及率を高めている要因であると考えられる。また、調査時



写真 4 村の婦人かまどグループ

点では直接プロジェクトと活動をしていなかったが、'96～'98に普及活動を促していたサランドガンダ(50.0%)、ダンブー(63.3%)では村びと間の普及が順調に進んでおり、普及率も高かった。このような村が今後自立発展を続けていく可能性が高いと思われる。

ニジェール川下流沿いの村(シキエ, ギラワ, ヨンコト, ナマルデグング, ヨレイズコアラ, バングコアレ)は'95～'96の活動の結果, かまどを作製できる婦人が育っており, 自分たちのベースで普及が進んでいた(23.8～39.0%)。また, 調査時点でもプロジェクトと活動を行っていたヨレイズコアラ村では村の規模が大きい割に普及が進んでいる(141基, 38.2%)。

一方, ニジェール川上流沿いの村(バラティ, ホンデイカレタジ, ホンデイカレゼノ)においては'95～'96のプロジェクトとの活動後は村びと間の普及が進まず普及率が低い。現存する改良かまども古く, 壊れているものが目に付いた。その一方で鉄製かまどの普及率が高かった(42.4～55.6%)。これは各村が鉄製かまどを販売するナマロ市場の近くに位置することも大きな理由として考えられる。

ニジェール川上流の砂丘側に位置する村(カレタジ, ダベイ, ダラ, ホンドーラ)においては現存する改良かまどは無く, 普及率は4ヶ村とも0%であった。この地域においては粘土の採取が困難であり, また村人の意欲も弱かったことが普及しなかった要因と考えられる。

以上, 23村落で改良かまどの総数988基, 訪問した全家庭の約1/4の普及率であった。6年に及ぶ普及活動のこの結果もさることながら, 重要なのは実際の普及数に加えて, プロジェクト終了後の現在, 地域住民がどれだけ自分たち自身で活動を継続・発展させているかということである。今後の女性たちの活躍に期待したい(写真4)。

4. 改良かまど等の使用効率について

2000年12月から2001年3月にかけて, 三石かまど, 鉄製かまど, 改良かま

表 3 かまどの熱効率実験時における気候条件など

日付	実験時間	天候	気温※ (°C)	湿度※ (%)	風の強さ ※
12 月 6 日	9:00~14:00	晴	22→27	31→30	無
1 月 25 日	9:00~14:50	晴	21→28	36→30	無
2 月 1 日	9:30~15:20	晴	22→31	30→32	無→弱
3 月 28 日	9:30~12:45	晴	36→42	31→35	無→弱

※ 左：実験開始時，右：実験終了時

表 4 かまどの熱効率実験（木材 3kg 使用）

実験回数 (木材)	かまどの 種類	沸かせた 水量 (l)	所要時間 (分)	水 1l の沸騰 時間 (分)
1 回目 (角材)	三石	15.0	192	12.8
	改良	24.0	229	9.5
	鉄製	36.0	287	8.0
2 回目 (角材)	三石	12.0	234	19.5
	改良	21.0	172	8.2
	鉄製	36.0	312	8.7
3 回目 (薪炭材)	三石	12.0	295	24.6
	改良	24.0	242	10.1
	鉄製	24.0	328	13.7
4 回目 (<i>B. rufescens</i>)	三石	18.0	148	8.2
	改良	24.0	184	7.7
	鉄製	27.0	147	5.4

どの熱効率実験を計 4 回行った。それぞれ 3kg の木材を用い、鍋 1 杯 (3l) の水を何杯沸かすことができるかを測定した。実験時の風の状況 (表 3) や木材のくべ方などによって木材の燃焼スピードが左右される傾向はあるが、以下のような結果を得ることができた (表 4)。

1, 2 回目は建築用角材を用いて実験を行った。大きさの統一した角材を用いることで各々のかまどの火力をできるだけ一定に保ち、かまどの熱効率を正確に測ることを目的とした。3 回目は *Combretum micranthum*, *C. glutinosum*, *C. nigricans*, *Guiera senegalensis* などの村人が一般的に使用する薪炭材を用い、実生活でのかまどの使用を想定した。

また 4 回目の実験においては、*Bauhinia rufescens* の剪定木を薪炭材として

用いた。プロジェクトサイトの村では畑を囲むための生垣として、その扱いやすさから他の配布樹種に比べ *B. rufescens* がかなり普及していた。さらに、その剪定木は再び垣根として活用できたため人気も高かったが、薪炭材として用いられることは少なかった。しかし、この実験で *B. rufescens* は他の薪炭材と同量の水を沸かすことができたために、薪炭材としての利用価値も大きいことが判明した。これによって、改良かまどの普及と併せて、*B. rufescens* の苗木配布を継続してきたプロジェクトの活動が、他の配布樹種と同様、薪炭材の確保および周辺の植生の伐採抑制にも繋がることが確認できた。

かまどの熱効率に関しては、改良かまどは三石かまどと比べると、同じ木材量でも 1.3～2 倍の水を沸かすことが可能であり、またその時間も短かった。この結果から、村人が三石かまどから改良かまどに替えることによって、年間一人当たり 57.5～115.0 kg の薪炭材が節約できることが判った（村人の年間一人当たりの薪炭材消費量を 230.0 kg として計算）。一方、鉄製かまどは予想以上に熱効率が良いことが判明した。購入に費用がかかること、調理の際に煙が多く出ること、鉄製の為に手のけがをしやすいくことなどの欠点もあるが、運搬可能であるという改良かまどにはない利点もある。使い方次第では、今後改良かまどと共に三石かまどに取って代わっていくであろう。

5. 終わりに

改良かまどは自分達の身近にある材料で作製することができ、金銭的な負担も必要のない調理道具である。また砂漠化が進む地域での普及は、砂漠化防止・森林保全の一端を担う重要な役割を果たす。しかし地域住民の多くは未だ砂漠化を危機的状況として捉えておらず、また改良かまどの必要性を早急には感じていない。だが危機的状況になる前にこそ、こういった取り組みが大切となってくる。プロジェクト終了後、現在は地域住民自身の手によって改良かまどの普及が続いていることであろう。砂漠化が進んでいる西アフリカを中心としたより広い地域で、改良かまどの普及が進むことを願って本稿の結びとしたい。

〔参考文献〕 1) Banque mondiale (1989) L' Afrique subsaharienne de la crise a une croissance durable 2) 年間報告書 (2000～2001) 青年海外協力隊「カレゴロ緑の推進協力プロジェクト」プロジェクトチーム