

## ガーナ北部における天水稲作の拡大可能性

誌名	農業経営研究
ISSN	03888541
巻/号	178
掲載ページ	p. 86-91
発行年月	2018年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 報告論文

## ガーナ北部における天水稲作の拡大可能性

横山繁樹・小出淳司

(国際農林水産業研究センター)

The Potential of Rainfed Rice Expansion in Northern Ghana

(Shigeki YOKOYAMA, Junji KOIDE)

## I 背景と目的

ガーナではコメはトウモロコシに次いで第2に重要な穀物とされトウモロコシを大きく上回るペースで消費が拡大しているが、増え続ける輸入が財政を圧迫しており国内での増産が望まれている<sup>[1]</sup>。とりわけ、ガーナ稲作の8割を占める天水低湿地での収量改善が重要である。本稿の目的は、ガーナの天水稲作の拡大条件を他の主要作物との収益性比較によって考察することである。

## II 調査対象地

調査地はコメ生産が国内で最も多い北部州の州都タマレ近郊の3村(N, M, K)である。同州は熱帯サバナ気候にあり、乾期の降水量が不足するために稲作は雨期の1期作に限定される。調査単位はコンパウンド(compound)とした。

コンパウンドとは、ガーナ国北部地方の主要民族であるダグンバ族で一般的にみられる居住単位で、単一もしくは複数家族(親子や夫婦)から構成されている。ダグンバ族の大半はイスラム教徒であり、最年長の男性がコンパウンド長(compound head)としてコンパウンドを代表し、複数の妻や子世代夫婦などが円形の同一敷地内に独立家屋や部屋に分かれて居住している<sup>[2]</sup>。村(community)では、基本的に、全てのコンパウンドに通し番号を付けてコンパウンド長の名前とともに登録・管理し、水道、電気など公共料金の課金・徴収単位としている。

調査対象地域では、数世代前から雨期に冠水する

低湿地において稲作が行われていた<sup>注1)</sup>。その主たる理由は、数か月にわたって水が引かない低地では稲以外に栽培可能な作物がないためである。ただし乾期は完全に乾燥状態になるため作付できない。一方、住民が生活する集落は、雨期でも冠水しない比較的標高が高い道路沿いに形成されている。2014年12月に実施したセンサス調査では、調査3村の主要作物はトウモロコシ(全作付面積の46%)、コメ(同20%)、トウガラシ(同18%)の3作物で、全作付面積の84%を占めていることがわかった。主たる栽培目的は、トウモロコシが自家消費、トウガラシが販売、コメがその中間であった。また、主食としての嗜好性は、中高年の男性が伝統的なトウモロコシ料理を好むのに対して、子供たちは男女を問わずコメ料理を好む傾向が顕著である。

このように、調査対象地域では、長きにわたってコメが半主食的作物として栽培されており、特に近年は若年層を中心にコメへの嗜好が強まってきている。さらにガーナ国全体では経済成長に伴い、都市部を中心に食生活の多様化とそれに起因されるコメ需要は引き続き増加していくと見込まれる。つまり、調査対象地域においてコメは自給生産と市場性の高い商品作物という二面性を有しており、どちらの面でも需要は高まっていると推察される。

しかし、経済成長(所得向上)による食料需要は、野菜、果実、畜産物などもコメと同等かそれを上回るペースで拡大すると思われる。調査対象地のように、天水条件下でも地方都市へのアクセスが比較的良好(乗り合いのミニバスで1.5時間程度)ところでは、生育期間が短く小面積でわずかな灌水で栽培可能な野菜類がコメと競合すると考えられる。

注1) このような内陸低湿地では水管理が困難で水路や畔は設けられていない。アフリカ・サバンナ低湿地は収量ポテンシャルは高いが、洪水や水媒介疾患リスクのため未利用地が多い<sup>[3][4]</sup>。

### III 調査方法

現地調査は、国際農林水産業研究センター(JIRCAS)「アフリカ稲作普及促進整備調査」(2014-17年)の一環として実施した(第1表)。同調査事業では、既存の小規模ため池の越流水を貯水する子池と試験圃場を設営し、幼穂形成期、穂ばらみ期に補給灌漑を行い、増収効果を検証した<sup>[5]</sup>。本調査は、コンパウンドの代表性確保と実証試験の広域にわたる影響を評価するため、実証村のNに加え、隣接するM, K, 合計3村で実施した。3村は州都からのアクセス、就業構造、農業生産環境、作物選択、経営規模、生産費構造において顕著な違いがないので、以下の分析では3村の集計データを用いる。

主要3作物(トウモロコシ、コメ、トウガラシ)の生産費調査は以下の手順で行った。まず、2014年12月の3村センサス調査から同年に稲を作付けた

コンパウンドを抽出し、集落周辺(住居からおおよそ徒歩1時間以内)の圃場を選定した。選定基準は、稲作については可能な限り1コンパウンド1圃場、トウモロコシとトウガラシについては立地的に稲へ作付けが転換可能と思われる圃場とした。調査村では、おおまかに、住居の周囲でトウモロコシやトウガラシ、集落内(徒歩30分以内)の圃場で、トウモロコシ、トウガラシ、コメ(水条件が良い場所)、そして低湿地(徒歩30分から1時間程度)でコメが作付けされている。したがって、トウモロコシやトウガラシ圃場の選定に際しては、隣接圃場でコメが栽培されている場所を優先した。2015年作についてはセンサスは実施しなかったが、調査村を担当する普及職員や村の住民を代表するコンタクトパーソンから稲を作付けたコンパウンドをリストアップしてもらい、2014年作と同様の手順で調査を実施した。

### IV 主要3作物の生産構造と収益性

標準的な圃場面積はコメ、トウモロコシが0.5 ha、トウガラシが0.3 ha、収量は3作物ともに1~3

第1表 現地調査の年月と内容

調査年月	調査目的 調査村(コンパウンド数)	調査内容
2014年12月	全数調査 Nwogu(103) Mbanayili(183) Kpilo(61)	1. コンパウンド属性(居住者数、個人属性、作物、家畜飼養、就業)
2015年2月	生産構造調査 Nwogu(50) Mbanayili(62) Kpilo(40)	1. 生産費(2014年作:コメ、トウモロコシ、トウガラシ) 2. 稲作基本技術(播種、水管理) 3. 稲作技術の取得と伝達
2015年9月	村レベルのコメ取引 Nwogu(48名)	1. コメの商取引
2016年2月	生産構造・食事調査 Nwogu(58) Mbanayili(67) Kpilo(55)	1. 生産費(2015年作:コメ、トウモロコシ、トウガラシ) 2. 稲作基本技術(播種、水管理) 3. 稲作技術の取得と伝達 4. 食事(調理者、調理時間、季節性、食品摂取、食品嗜好)
2017年2-3月	全数調査 Nwogu(113) Mbanayili(202) Kpilo(78)	1. コンパウンド属性(居住者数、個人属性、作物、家畜飼養、就業) 2. 稲作技術の取得と伝達 3. 今後の意向(稲作の拡大・縮小、小池の利用) 3. 食事(調理者、調理時間、季節性、食品摂取、食品嗜好)
2017年2-3月	生産構造調査 Nwogu(67) Mbanayili(84) Kpilo(42)	1. 生産費(2016年作:コメ、トウモロコシ、トウガラシ) 2. 稲作基本技術(播種、水管理)

出所:筆者作成

t/ha である。コメとトウモロコシは収量、価格ともに比較的安定している。市場性の高いトウガラシは両者とも変動が大きく、2014-15年の間に収量は半減し逆に価格は倍増した(第2表)。

生産費の構成では、3作物ともに労働費が最も大きく、コメが50-60%、トウモロコシが40%、トウガラシは90%に及ぶ。雇用労働依存度はコメで特に高く、2014年で37%、2015年で23%であった。コメは鎌で根刈りされ、圃場に積み上げられた後に棒で叩いて脱穀し大きなボールを用いて風選するが、それら一連の作業は数人の女性グループによる雇用で行われることが多い。したがって、コメ収量と女性の雇用はパラレルな関係にあり、2014-15年でコメの22%減収に伴って雇用も27%減少している。

このように、稲作振興は女性の地元での雇用機会拡大にも寄与すると考えられる。また、脱穀、風選

作業には現金ではなく粃で支払われるので、特に貧困層には直接的な食料摂取の向上につながるも期待される。

利潤、所得ともに、販売単価が高く労働集約なトウガラシの収益性が顕著に高い。トウガラシ作の拡大は地域経済の振興に多大に寄与すると期待されるが、近隣村でのトウガラシの増産による価格暴落の可能性は考慮する必要がある。また、長期保存によって商品価値が急落することに加え、主食にはならないので、販売できなかった場合大きな損失になる。さらに、苗畑には頻繁なかん水が必要で、現状ではその水源としてダグアウトや水道を利用しており、苗生産は住居の周囲に限られる。本圃に移植後も管理や収穫に多大な家族労働の投入が必要で、水資源や労働力が面的拡大の制約となっている。

第2表 主要3作物の生産費 (GHS/ha、2014年作、2015年作)

	2014年作			2015年作				
	天水稲 (n=141)	トウモロコシ (n=75)	トウガラシ (n=75)	天水稲 (n=167)	補給灌漑 <sup>1)</sup> (n=10)	トウモロコシ (n=125)	トウガラシ (n=42)	
筆あたり平均面積 (ha)	0.45	0.61	0.33	0.49	0.125	0.56	0.33	
収量 (t/ha)	2.04	1.52	2.45	1.60	4.06	1.86	1.19	
販売価格 (GHS/kg)	1.07	0.84	3.04	1.09	1.085	0.92	6.30	
粗収入 (GHS/ha) (A) <sup>2)</sup>	2,186	1,277	7,446	1,732	4,403	1,705	7,472	
生産費合計 (B)	2,172	1,121	5,590	1,672	5,802	1,053	4,462	
物 材 費	種子	76	4	3	66	150	7	13
	肥料	471	514	596	519	552	450	511
	除草剤	55	45	5	75	83	38	15
	殺虫剤	1	2	7	1	0	0	0
	物材費計	604	564	611	660	785	495	539
労 働 費	家族労働							
	男性	714	333	3095	501	NA	263	2,963
	女性	172	62	1294	147	NA	99	827
	計 (C) <sup>3)</sup>	886	395	4389	648	4,423	362	3,790
	雇用労働							
男性	233	69	224	101	NA	49	24	
女性	293	7	330	99	NA	6	59	
計	526	76	554	200	182	55	83	
労働費計	1,411	471	4,943	848	4,676	417	3,873	
作 業 委 託 費	トラクタ	95	55	9	102	125	83	29
	役牛	18	6	18	3	0	3	0
	除草剤散布	7	3	3	8	0	8	1
	運搬	37	22	6	51	0	47	20
	作業委託費計	157	86	36	164	125	142	50
ポンプ燃料費	0	0	0	0	216	0	0	
所得 A-B+C	899	550	6,244	708	3,025	1,014	6,800	
利潤 A-B	14	155	1,855	61	-1,398	652	3,010	

出所：筆者作成

注：1) JIRCAS が設営した試験圃場で、村から選ばれた農家 10 名がガーナの試験場職員の指示に従って肥培管理を行った。

2) 一部、丸め誤差のため、収量×販売価格と粗収入が一致しない。

3) 労働費は、投下労働日数×平均農業雇用労賃(2014年：3.3GHS/day、2015年：3.4GHS/day)で推計。労賃水準に作業別、男女別で有意な差は認められなかった。実際の経営では自家労働に支払いはないので、家族労働費は帰属費用(imputed cost)である。経営利潤の算出に必要なので計上した。

## V 現行の稲作技術と収量水準

現行の稲作技術と収量の関係を第3表に示す。種もみは自家採取と購入がほぼ半数で、収量に差はない。地元のマーケットで購入できる種子の品質は不安定である。むしろ自家採取の際、注意深く生育が良好な個体を選んだ方が購入種子よりも品質が安定しており、そのような生産者であれば一般的な技術水準も高いと思われるので、高収量を実現している可能性もある。

施肥に関しては、化学肥料（主に N-P-K と尿素）の利用率は95%におよび、標準技術として広く普及している。施肥の効果も収量で2倍以上の差に表れている（化学肥料有 2.4 t/ha, 無 1.0 t/ha）。一方、堆肥の利用は9%と極めて少なく、その利用が高収量に結びついているわけでもない（堆肥有 2.4 t/ha, 無 2.3 t/ha）。ただし、調査村でも堆肥の有効性は広く認識されており、住居に近接して窪地が掘られ、家畜糞や作物残渣を溜めて堆肥化され、主に住居に近いトウモロコシ圃場へ施用されている。

農薬の使用も70%と多く、特に除草剤は一般化している。しかし、農薬を用いていない圃場でも特に減収は認められない（農薬有 2.4 t/ha, 無 2.2 t/ha）。雑草害や病害の発生頻度は圃場間差異が大きいので、生産者も圃場の生産条件に応じて選択的に利用していると推察される（第3表）。

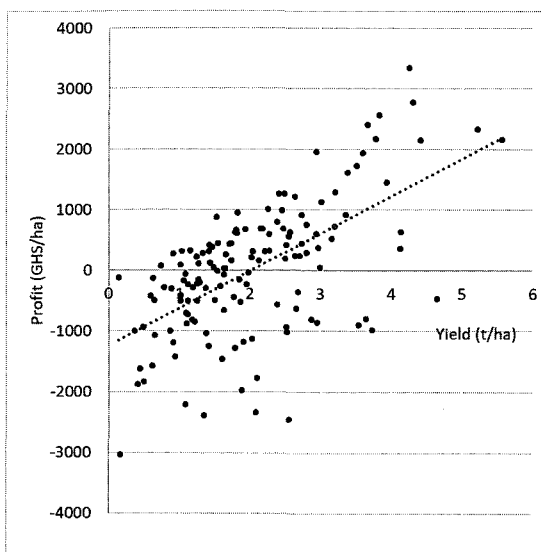
第3表 稲作投入資材の利用と収量（2014年作）

	種籾購入		化学肥料		堆肥		農薬	
	無	有	無	有	無	有	無	有
圃場数	71	70	7	134	129	12	43	100
収量 (t/ha)	2.6	2.1	1.0	2.4	2.3	2.4	2.2	2.4
標準偏差	1.4	1.1	0.5	1.2	1.3	1.0	1.1	1.3

出所：筆者作成

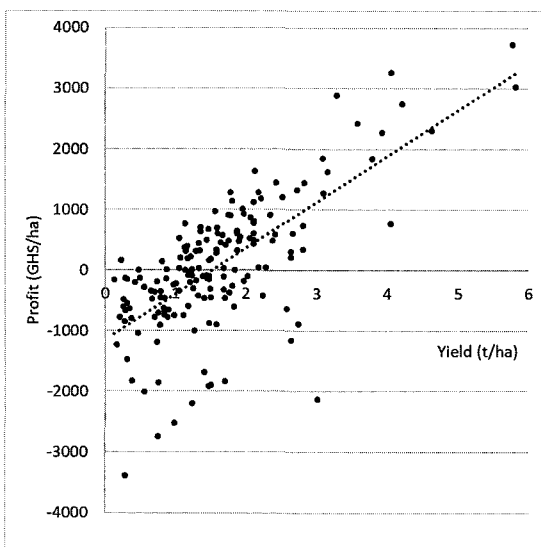
さて、調査村ではトウガラシの収益性が最も高いことが明らかであるが、現行の技術を前提として、どの程度の収量が確保できればコメの収益性がトウガラシに匹敵するかを確認する。

まず、稲作収量と利潤の関係を第1、2図に示す。収量と利潤には正の相関があり、増収は利潤の増大



第1図 コメ収量と利潤（2014年作）

注：1bag=85kg で推計



第2図 コメ収量と利潤（2015年作）

注：1bag=85kg で推計

に有効であることが確認できる。そこで、ヘクタール当たり利潤をコメ収量で直線回帰すると次式が得られる。

$$2014年作: Y = 615.17 X - 1,235$$

$$(n = 141, r_2 = 0.3667)$$

2015年作:  $Y = 757.29 X - 1,145$   
( $n = 167, r^2 = 0.4889$ )

ただし, Y: ヘクタール当たり利潤  
X: コメ収量

上の式から, トウガラシの平均利潤 (2014年 GHS 594/ha, 2015年 GHS 2,319/ha) を得るために必要なコメ収量を推計すると, 2014年で 3.0 t/ha, 2015年で 4.6 t/ha となる。両年では 1.5 倍もの差があるが, その主たる要因はトウガラシの価格変動 (2014年-15年で 2.1 倍) にある。

なお, JICA プロジェクトでは天水田の最適管理で 3.9 t/ha を実現<sup>[6]</sup>, JIRCAS が N 村で実施した補給灌漑試験では, 農家管理圃場でも 4.1 t/ha (2015年), 4.7 t/ha (2016年) が得られている<sup>[5]</sup>。

## VI まとめ

以上のことから, 栽培適地, 地元の需要特性, 市場性などを総合的に考慮すると, 調査対象地域の稲作の中長期的見通しは, 1) 低湿地では, 稲以外に作付できる作物がないので継続, 2) 水利条件が比較的良好な集落周辺の畑地では適切な水管理 (均平化, 水路・畔設置, 補給かんがい) による増収や競合作物との相対的収益性の変化に応じて拡大もしくは縮小していくものと推察される。

具体的には, JIRCAS が実施した補給灌漑栽培の収量水準が実現すれば, 稲作の利潤は商品作物であるトウガラシの平均利潤に匹敵するので, トウガラシの一部は稲作に転換する可能性がある。また, コメは自給目的でも作られているので, 主食としての嗜好性が高まれば, トウモロコシからの転換も考えられる。実際, 集落と湿地帯の中間に位置する圃場では, コメ, トウモロコシ, トウガラシが, 降雨などの条件に応じて, 可変的に栽培されている。このような場所では農地造成や水路の新設は不要なので, 畔や溝切など人力で可能な簡易な圃場整備のみで稲作への転換が可能である。

ただし, 新規造成の水田圃場で補給灌漑稲作を行う場合, 繰り返し行われる耕起 (均平・整地を含む),

補植, 除草など新規造成に伴う労働に加え, 灌漑労働がさらに加わる (第 4 表)。これらの追加労働は, 実証試験では家族労働でなされたため, 所得は増収効果により現行の天水稲作を大きく上回るが, 自家労賃をコスト計上した利潤は大きなマイナスとなる (第 2 表)。新規造成に伴う追加労働は, 補給灌漑稲作の導入コスト<sup>注 2)</sup> の一部なので生産者が負担することが適切であると思われるが, 稲作を継続して圃場が安定することによって減少していくものと見込まれる。

注 2) 本稿では, ため池, 水利施設, 区画整理などのハード事業は公共投資とみなし, 生産者の負担は考慮していない。

第 4 表 稲作の労働投入 (2015 年作, 人日/ha)

作業	天水稲作 (n=167)			補給灌漑稲作 (n=10)		
	家族	雇用	計	家族	雇用	計
耕起	21.2	4.7	25.9	305.6	25.6	331.2
播種	25.3	3.5	28.8	156.8	10.4	167.2
施肥	9.3	0.2	9.5	48	0	48
除草	49.5	12.1	61.6	444	4	448
鳥追い	25.2	0	25.2	92.8	0	92.8
収穫	25.5	22.4	47.9	109.6	2.4	112
脱穀等	30.6	18.4	49	105.6	11.2	116.8
灌漑	0	0	0	38.4	0	38.4
計	186.6	61.3	247.9	1,300.8	53.6	1,354.4

出所: 筆者作成

注: 播種には補植を含む。

## [引用文献]

- [1] Ghana News Agency (2015.10.2) *Ghana to double rice production by 2018 - Minister*. <http://www.ghananewsagency.org/economics/ghana-to-double-rice-production-by-2018-minister--95109>. Accessed 2017.9.27
- [2] 中曾根勝重 (2004) 「西アフリカ・サバンナ農村における営農様式と農業の担い手構造—ガーナ北部「ダグンバ」を事例として—」紙谷貢編『社会経済開発のための必要条件』, 農林統計協会, pp.106-137.
- [3] Rodenburg, J. (2013) *Inland Valleys: Africa's Future Food Baskets*. in Wopereis, M. C. S. et al. eds. *Realizing Africa's Rice*

*Promise*. CABI, pp.276-293.

- [4] Tsujimoto, Y. et al. (2017) The effect of sulfur fertilization on rice yields and nitrogen use efficiency in a floodplain ecosystem of northern Ghana. *Field Crops Research*. 211, pp.155-164.
- [5] 国際農林水産業研究センター(JIRCAS) (2017) 「アフリカ稲作普及促進整備調査報告書」
- [6] 国際協力機構(JICA)ガーナ事務所 (2014) 「ガーナ共和国持続的天水稲作開発プロジェクト終了時評価調査報告書」

付記：本研究は、国際農林水産業研究センター「アフリカ稲作普及促進整備調査」(2014-17年)の成果の一部である。