

西アフリカにおける栽培方式の違いによる稲の水生産性の比較 Comparison of crop water productivity by rice ecologies in West Africa

○藤井秀人*、ダウニ ブシア**、タヒル フレラ***、ヤンギョル マカリアス****
Fujii Hideto, Dawuni Busia, Tahiru Fulera and Yangyuoru Macarius

1. はじめに

本研究は西アフリカ・ガーナの3つの気候区分を対象に、天水陸稲、天水低地稲作、灌漑稲作の3種類の稲の栽培方式の違いによる水生産性を比較し、水生産性と水投入量との関係を分析した。農業用水の利用効率率は、用水量や灌漑効率などを指標に評価されることが多いが、最近の水生産性(Water productivity)を指標として評価する研究が進められている。水生産性とは、作物収量を生産に使われた使用水量で除した値であるが、使用水量として、蒸発散量を用いる場合と投入水量を用いる場合があり、どちらを用いるかによって作物水生産性の値には大きな相違がある。湛水状態を続ける稲作においては蒸発散量のみを使用水量とする方法は浸透量や管理用水量などが含まれず、実際に必要な用水量を過小に評価するため、本研究では投入水量を用いて稲の水生産性を求める。

2. 方法

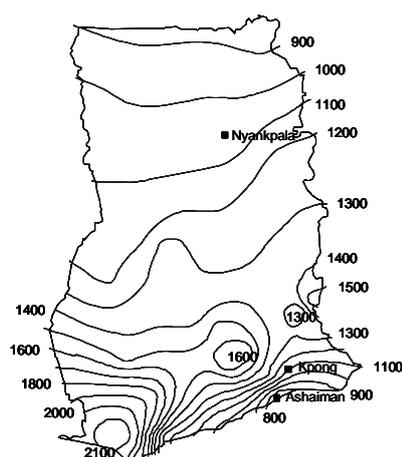


Fig.1試験地区の位置とガーナの年雨量(mm)
Experimental sites and annual rainfall in Ghana

ガーナ北部州のニャンパラ、グレートアクラ州のアシャマン、東部州のポンの3地区で、2008年雨季に圃場試験を行った。ニャンパラ地区はギニアサバンナ帯、アシャマン地区は沿岸サバンナ帯、ポン地区は半落葉樹林帯に分類される。Fig.1にガーナの年雨量分布と試験地区の位置を示す。各地区の年平均降雨量は、アシャマンが710mm、ニャンパラは1,070mm、ポンは1,160mmで、沿岸サバンナ帯のアシャマンが最も少なく、半落葉樹林帯のポンが最も多い。アシャマン地区はガーナ灌漑開発庁(Ghana Irrigation Development Authority, GIDA)が管理しているアシャマン灌漑地区内にある試験圃場、ニャンパラ地区はサバンナ農業研究所(Savanna Agricultural Research Institute, SARI)の試験圃場、ポン地区はガーナ大学のポン農業研究センター

(Agricultural Research Center, Kpong, University of Ghana)の試験圃場を利用した。なお、ニャンパラ地区の灌漑圃場は、およそ5km離れたGIDAが管理しているゴリンガ灌漑地区の農家圃場を使用した。Table 1に試験圃場の概要と栽培方法を示す。試験圃場の面積は1,000~2,376m²である。アシャマン地区とポン地区の灌漑圃場では移植栽培、他は直播栽培を行った。播種方法は、アシャマン地区の天水低地は散撒(Broadcasting)、残り6圃場は20cm間隔で点播(Dibbling)を行った。試験に用いた品種は、サバンナ農業研究所で育成されたディガン(Digang)を使用した。これは、ディガンが湛水栽培、陸稲栽培のどちらにも適した品種であるためである。施肥量は3地区ともに、N、P₂O₅、K₂Oにして60kg/ha、60kg/ha、30kg/haを施肥した。播種日あるいは移植日から3週間後にP₂O₅とK₂Oは全量、Nは半分を施肥し、7~8週間後にNの残量を施肥した。施肥量と施肥時期はサバンナ農業研究所で推奨されている方法に準じた。

* 国際農林水産業研究センター, Japan International Research Center for Agricultural Sciences

** ガーナ灌漑開発庁, Ghana Irrigation Development Authority

*** ガーナ国立サバンナ農業研究所, Savanna Agriculture Research Institute,

**** ガーナ大学, Institute of Agricultural Research, College of Agriculture and Consumer Sciences, University of Ghana

キーワード: 水生産性, 西アフリカ, 稲栽培方式

Table 1 試験圃場と栽培方法 (2008年雨季作)
Outline of experimental plots and cultivation methods (Rainy season in 2008)

試験地区	気候区分	栽培方式	圃場面積 (m ²)	土性	栽培 方法	播種・ 移植日	収穫日	栽培 日数
アシャマン	沿岸サバンナ	陸稲	1,000	壤砂土	点播	6/26	10/29	126
		天水低地	1,000	砂質植壤土	散播	7/27	11/11	108
		灌漑	2,376	砂壤土	移植	7/25	11/4	103
ボン	半落葉樹林	陸稲	1,000	重植土	点播	6/26	11/15	143
		天水低地	1,000	重植土	点播	7/2	11/2	124
		灌漑	1,386	重植土	移植	7/23	11/9	110
ニャンパラ	ギニアサバンナ	陸稲	1,971	砂壤土	点播	6/10	10/30	143
		天水低地	1,276	砂壤土	点播	6/11	10/27	139
		灌漑	1,123	壤土	点播	7/2	11/11	133

測定項目は、降雨量、灌漑水量、土壤水分、地下水水位、圃場湛水深で、水生産性(kg/m³)は稲の収量(kg)を投入水量(m³)で除して求めた。投入水量は降雨量、灌漑水量、周辺域からの流入量の和から算定する。陸稲圃場では降雨量のみ、灌漑圃場では降雨量と灌漑水量の和、天水低地圃場では降雨量と周辺域からの流入量の和を投入水量とする。天水低地圃場への流入量は、湛水深と地下水水位の変化から圃場内貯水量の変化(深さ1.5mまで)を日単位で計算して求めた。

3. 結果と考察

試験で得られた9圃場の収量、投入水量の内訳、水生産性、栽培方式別の水生産性を**Table 2**に示す。

Table 2 栽培生態系別の投入水量と稲の水生産性
Input water and crop water productivity of rice in three rice ecologies

栽培生態系	地区	収量 (kg/ha)	降雨 (mm)	灌漑 (mm)	流入水 (mm)	投入水量 (mm)	稲の水 生産性 (kg/m ³)	栽培方式別 水生産性 (kg/m ³)
陸稲	アシャマン	22	124.0	-	-	124.0	0.018	0.180
	ボン	425	360.7	-	-	360.7	0.118	
	ニャンパラ	3,940	975.4	-	-	975.4	0.404	
天水低地	アシャマン	4,660	145.9	-	732.1	878.0	0.531	0.413
	ボン	1,530	355.9	-	-	355.9	0.430	
	ニャンパラ	4,059	975.4	-	486.2	1461.6	0.278	
灌漑	アシャマン	4,276	123.3	527.1	-	650.4	0.657	0.402
	ボン	3,805	352.9	866.1	-	1,219.0	0.312	
	ニャンパラ	3,698	867.2	246.0	440.0	1,553.2	0.238	

4. おわりに

ガーナの3つの気候区分(沿岸サバンナ帯、ギニアサバンナ帯、半落葉樹林帯)からアシャマン、ニャンパラ、ボン地区を選定し、それぞれ3種類の栽培方式(陸稲、天水低地、灌漑)で、稲の栽培試験を2008年雨季作に実施し、以下の知見が得られた。

- 1) 土地生産性を栽培方式別に比較すると陸稲1,462 kg/ha、天水低地3,416 kg/ha、灌漑圃場3,926 kg/haとなり、高い順に灌漑圃場、天水低地、陸稲となった。一方水生産性は、高い順に天水低地0.41 kg/m³、灌漑圃場0.40 kg/m³、陸稲0.18 kg/m³となった。
- 2) 水生産性は水投入量の増加に伴い増加するが、今回の試験では650mmをピークに水生産性は低くなる傾向が見られた。