

ブラジル・セラードの大規模天水大豆農業における降雨条件の影響

- 播種時期作業への影響を中心に -

Influences of rainfall on large scale rain-fed soy bean farming in Cerrado, Brasil

- An analysis of rainfall influences on sowing activities -

○花田 賢二*, 石井 敦*

○HANADA Kenji*, ISHII Atsushi

1. はじめに

ブラジルの大豆生産は現在米国に肉薄する世界第 2 位であり、輸出では 2013 年に米国を抜き 2018 年まで世界の総輸出のシェア第 1 位 (約 40%) を占める。そのブラジル大豆生産の 6 割弱を支える筆頭地が同国中西部 8 州に跨がる広大なセラード地域である。

セラードにおいてその農業生産最大の障害要因は降雨の分布にあるとされる¹⁾。雨期と乾期の区別が明確な気候、半年近い乾期の中でセラード農業は雨期降雨を頼りの大規模天水畑作農業を主とする。

これまでセラードに関しては数多くの既往研究があるが大豆作の起点となる播種時期の作業と、降雨の及ぼす影響については必ずしも明らかでは無い。

本稿では、ブラジル・セラード地域において、代表的産地での大規模大豆作経営体の経営および播種作業の実態を明らかにし、これらに対する降雨の影響について考察した。

2. 研究の方法

セラードの主要な大豆栽培地域で、降水量の多いマットグロッソ州 (MT 州) と少ないバイア州 (BA 州) で、大豆作付規模の異なる経営体を選定し、経営体それぞれについて現地で聞き取り調査を行って、ピーク作業の一つである播種期間の作業について、作業内容、作業効率、播種可能期間、播種可能面積を求め、これを比較分析することで、降雨が大豆作付け面積および経営規模に与える影響を考察した。

聞き取り調査を行ったのは MT 州 Lucas do Rio Verde 地区 (略称 Lucas) の 2 農場、BA 州 Luis Eduardo Magalhaes 地区 (略称 LEM) の 3 農場で、調査は 2018 年 11 月に実施した。また、降雨データはブラジル国立気象研究所 (INMET)、対象地農場、対象地域の農業機関から入手した。

3. MT 州と BA 州の大豆作の進展と降雨

2016 年の大豆収穫面積は MT 州 914 万 ha、BA 州 153 万 ha (Agrianual 2017, IEG/FNP) で、これは全セラードの大豆収穫面積の 47%、8% に当たる。

両州の農地開発は 1985 年から同時に始まったが、その後の開発は雨期の降雨が多く、期間も長い MT 州にて順調に拡大したのに対し、少雨量で期間も短い BA 州の開発は、比較的雨量の多い西バイアの限定地区に留まり、他への開発が進まず収穫面積で大差がついている。農業適地の多くは開発済みで、現在、より厳しい降雨条件の方面に開発は向かっている。

雨期は MT 州が 9 月初旬～5 月初旬の 8 か月 (降雨量 1500 mm 程度) に対し、BA 州は始まりが 10 月初旬と遅く、終わりも 4 月初旬と早く、期間は 6 か月 (同 900 mm 程度) と短い。両州とも亜熱帯気候で、気温の条件はほぼ同等である (年間平均気温は 25°C 程度)。

4. 結果と考察

4.1 大規模大豆経営体の経営実態

研究対象農場の経営実態を (表-1) に示す。MT 州の 2 農場がセラードの大豆畑作農場としては中小規模なのに対し、BA 州の 3 農場は規模が大きい。また、いずれの農場も大豆が主作物で、裏作にトウモロコシ等を栽培するが、主たる収入源は大豆で得ている。

4.2 播種可能期間と可能日数

播種が可能になるのは MT 州 Lucas 地区は 10 月 1 日頃からに対し、BA 州 LEM 地区は雨期の始まりが遅いため 10 月 25 日頃からで、約 1 か月遅れる。播種を終える時期は、MT 州の農場では高収量を得るために 10 月 31 日頃までとしているが、一方、BA 州の農場では 11 月 15 日頃までとしていた。この日程だと開花期が干ばつに当たり減収の危険性が高くなるが、播種開始が遅いため、危険があっても後ろまで播種期間

*筑波大学生物資源科学専攻, Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

セラード、天水畑、大規模経営、大豆作、降雨制約

表-1 対象経営体の大豆経営の実態

州	農場	大豆作付面積 (ha)	圃場面積 (ha)	雇用専従者		トラクター	
				監督 (人)	作業 (人)	馬力 (ps)	台数 (台)
MT州	A	360	100	0	2	150	1
	B	830	100	0	2	210	1
BA州	C	2900	200	2	15	225	3
	D	3600	200	2	15	300	3
	E	3800	200	3	15	330	3

2018年11月現在。現地での農場主聞き取り調査で作成

を延長しているのだろう。以上から、播種が可能なのはMT州で30日に対し、BA州で20日と短くなる。

実際は、播種可能期間でも当日に降雨があると播種作業はできない。そこで、過去10年の降雨統計より各地区の5mm/日以上降雨日数を求め(いずれも5日)、これを除くこととした。また、作業員の休暇(土曜半休、日曜休)も必要となることから、作業可能率として5.5/7を乗じた。結果としてMT州の作業可能日数は20日、BA州は12日となった(表-2)。両数値は聞き取りで得た農場主の意見とほぼ一致した。

4.3 播種期間の農作業と作業効率

通常、播種期間中は播種以外に耕起作業や除草作業などを伴うが、MT州A農場主によると「土壌の高温化と乾燥を防止するため耕起は行わず、播種前に牧草(ブラックキャリア)を栽培して地表面を被覆する」とのことで、実際、調査対象の5農場では、播種期間以前の7月頃にブラックキャリアを播種し、大豆の播種5日程度前に除草剤を散布してブラックキャリアを枯死させ、その上で大豆の播種作業を行っている。

この2つの作業が播種期間中の必須作業で、これを合わせた作業効率を求めた(表-2)。BA州D農場で算出例を示すと、播種は作業可能日数12日に対して、1日8時間、機械3台(36台・日)で2400haの播種が可能である。一方、除草剤散布は播種の2倍の

表-2 播種可能面積のその構成要素

州	農場	播種可能日数		作業効率 (ha/台・日)	播種可能面積 (ha/台)
		期間 (日)	日数 (日)		
MT州	A	30	20	33	660
	B	30	20	44	880
BA州	C	20	12	46	552
	D	20	12	52	624
	E	20	12	52	624

作業効率で、機械3台だと12日間、18台・日で作業を終える。このうち播種期間前の5日間で行える5日×3台×1/2=7.5台・日を除くと、播種可能期間中に必須なのは10.5台・日となる。以上より、播種期間の播種作業効率は、2400ha/(36台・日+10.5台・日)=52ha/台・日となる。

BA州のD、E農場の効率がいいのは、相対的に大型の機械を使用していることによる。

4.4 播種可能面積と二交代制作業

播種可能面積を播種可能日数×作業効率より求めた(表-2)。MT州のA、B農場では播種可能面積が実際の大豆作付面積を上回っており、播種期間の作業は経営規模拡大の制約条件になっていない。

一方、BA州ではそれが下回っている。大型機械により作業効率は高いものの、降雨制約によって播種可能期間が短いためである。実際、これらの農場では、播種期間中に1日2交代制16時間で播種作業を行って、播種面積を拡大している。大型機械のコストが高く、ha/台を十分確保するための措置と考える。

5. おわりに

ブラジル・セラードの大規模天水大豆農業では、降雨が少なく、雨季が短いという制約によって、播種可能期間が短く制約され、経営規模拡大が制約されている大規模経営体があることが明らかになった。

この結果を踏まえて今後は収穫作業の分析と、経営として必要な最小面積について調査進めていきたい。開発はさらに降雨の少ないエリアに向かっており、天水では経営が成立しない恐れがある。灌漑の必要性と効果についても合わせ調査していきたい。

謝辞: 本研究にあたり、現地 Campo 社前副社長の故秋本満敏先生に、セラード開発の歴史・現状の解説、調査候補農場の紹介、現地調査のアレンジと同行等、多大なご助言ご支援をいただきました。また、Ibama の佐野エジソン博士、Embrapa Cerrados の Sebastiao Pedro 博士には、専門的見地から多くのご助言をいただきました。記して謝意を表します。

引用文献

1)尾形 保 (1985), セラード農業の特徴と問題点及び技術的対応の方向, セラード農業の発展を考える, ブラジル農業研究協力事業第3次チーム, 8-10