

サブサハラ・アフリカにおける 穀物生産構造と単収の変動, 1961-2014

— 穀物・国家・大陸間比較 —

妹尾裕彦

千葉大学・教育学部

Changes of cereal production and yield per unit area in Sub-Saharan Africa, 1961-2014:

Comparison between cereals, between countries, and between continents

SEO Yasuhiko

Faculty of Education, Chiba University, Japan

サブサハラ・アフリカにおける穀物生産は、主要5穀物の作付け構造の変化や単収格差などにより変容を遂げている。また、この地域の穀物単収の伸びは長らく停滞していたものの、21世紀に入ってから向上しているため、緑の革命の実現への期待が高まっている。ただしSSAで今後、穀物の増収や単収増を図るには、SSAに独特な穀物生産の特徴を、穀物別にふまえた施策が必要である。それでもなお、SSAの単収増は跛行的な様相を呈して進行していくだろう。

キーワード：サブサハラ・アフリカ (Sub-Saharan Africa) 緑の革命 (Green Revolution) 穀物 (cereal)
単収 (yield per unit area)

はじめに

サブサハラ・アフリカ (以下、SSAと略す) では、高い人口増加率をうけて穀物の増産が進められてきたが、その単収は依然として低い水準にある。このため、SSAでの穀物生産のあり方やその低単収をめぐる、緑の革命への展望も含めて、多くの研究がなされてきた。それらの論点は多岐にわたっているが、方法論的には特定の国や特定の穀物に焦点をあてるというのが一般的である。

こうしたなかで、FAO (国連食糧農業機関) のFAOSTATのデータを利用してSSAの穀物農業の実態を解明してきた平野の一連の研究 (平野 [1998] [2001] [2002: 第2章] [2003] [2009: 第3章]) は、次の特色を有する点で異彩を放ってきた。すなわち、(1) 個別国の状況をふまえて、SSAとしての穀物生産をめぐる特徴を抽出する、(2) 世界各国・地域と比較することで、SSAとしての特性を浮かび上がらせる、(3) すべての穀物を一括して分析する、という3点である。平野の研究をうけた高橋の研究 (高橋 [2005] [2010: 第3章]) は、この方法論上の特色を全面的に受け継いでいる。

平野や高橋の研究のモチーフかつ強調点でもあったのは、SSAでの穀物単収の伸びは1980年代以降に停滞の度を強めた、という事実だった。ところが、彼らの研究が現れたまさに2000年代 (とりわけ後半) 以降に、SSAでの単収の伸びは向上するようになった。また、上記の

平野の研究の特色のうち、(3) については但し書きが必要であり、当初は穀物別の検討も少しなされていたのだが (平野 [1998] [2001] [2002: 第2章])、途中からこうした検討がなされなくなったという経緯がある (高橋の研究では、穀物別の検討はなされていない)。しかし、SSAでの単収は穀物間で大きく異なっており、その格差は拡大傾向にある。

そこで本稿では、SSAでの過去50年余の穀物生産構造や単収の変化について、国別・年代別の共通点と相違点にも着目しながら、穀物別に分けて、その特徴を検討してみたい。その上で、近年のSSA諸国における単収増の特徴とその意味について、他大陸地域と比較しながら明らかにする。さらに、SSAにおける穀物の増収・単収増の方向性と展望についても述べておきたい。

I. SSAにおける食の供給状況：穀物とイモ

1961～2013年までの50年余の間に、世界の人口は2.34倍になったのに対して (30.8億人→71.8億人)、人類の主食である穀物の生産量は3.15倍もの増加をみせた (8.8億トン→27.7億トン)¹⁾。この結果、一人あたり穀物生産量は、1.35倍の増加となった (285kg/年→385kg/年)。しかも、この間の穀物の3.15倍の増産は、基本的には単収の向上によるところが大きかった。すなわち、世界の穀物生産面積は1.11倍と微増にとどまったのに対して (6.5億ha→7.2億ha)、単収は2.84倍も増加した (1.35t/ha→3.85t/ha)²⁾。この単収の向上の現われの一端が、緑の革命である。

ところが、こうした世界的基調から大きく逸脱して

連絡先著者：妹尾裕彦

<http://orcid.org/0000-0001-8249-8196>

いるのがSSAである。この間のSSAでは、穀物の生産量が3.54倍に増加したものの、人口は4.06倍も増加したので、一人あたり穀物生産量は、同期間に163kg/年から142kg/年へと13%も減少した³⁾。また、生産面積が2.10倍も増加したのに対して(4,734万ha→9,955万ha)、単収は1.68倍増にとどまった(0.81t/ha→1.36t/ha)。つまり、SSAでは単収の伸び方が緩慢なので、生産量の増加は生産面積の増加によるところが大という、世界的に特殊な様相を呈している。この地域の人口増加率の高さや一人あたり耕地面積の減少を鑑みれば、対応が必要なことは明らかである。

SSAでの一人あたり穀物生産量の減少は、この地域の食の供給状況に、少なくとも二つの変化をもたらした。

第一は、穀物の育ちにくい劣悪地でも生産可能なキャッサバを中心とするイモ類の生産増である。アフリカでは元来、中部や西アフリカを中心に、イモ類が主食の国が存在することもあって、同期間にイモ類の生産量は5.33倍も増加した(4,706万トン→2億5,083万トン)。これは、人口増を大きく上回る値である。では、このイモ類の増産は、人々への食の供給状況をどう変えたか。ここでは、イモ類のカロリーをふまえ、キャッサバとヤムの生産量を1/4、それ以外のイモ類の生産量を1/5として穀物相当量に換算しよう。かくして得られる「穀物相当量に換算した一人あたりイモ類生産量」(以下、「一人あたりイモ類生産量」と略す)は、同期間に49kg/年から63kg/年へと増加した。したがって、「一人あたり穀物生産量+一人あたりイモ類生産量」は、同期間に212kg/年から205kg/年へと3%の減少にとどまった。上述のとおり、同期間の一人あたり穀物生産量は13%もの減少だったから、イモ類の増産は、SSAにおける食の供給状況の悪化を緩和する上で一定の効果があった。

とはいえ、「一人あたり穀物生産量+一人あたりイモ類生産量」が減少していたことに変わりはない。そこで生じた第二の変化は、一人あたり穀物純輸入量が増加したことであり、これは同期間に、-1kg/年から34kg/年へと推移した(マイナスは純輸出)。この変化を示したのが図表1だが、SSAは2000年代後半以降、大旱魃に

見舞われた1992年よりも一人あたり穀物純輸入量を増やしており、しかもそれが常態化しつつある。かくして、SSAの一人あたり穀物消費量(穀物生産量と穀物純輸入量の合計を人口で割った値)は、同期間に162kg/年から176kg/年へと9%増加した。また、「一人あたり穀物消費量+一人あたりイモ類消費量」(穀物生産量と穀物純輸入量と穀物相当量に換算したイモ類の生産量の合計を人口で割った値⁴⁾)は、同期間に211kg/年から240g/年へと14%増加した。

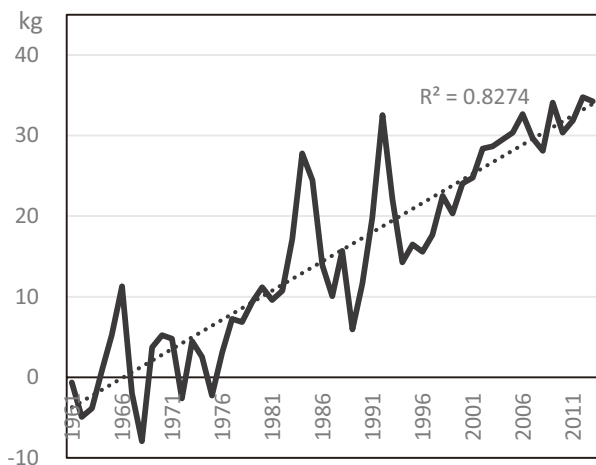
つまり、SSAでは、①穀物の生産の伸びが人口増に追いついていないが、②イモ類の生産によって食の供給状況の悪化を緩和しつつ、③穀物の輸入増加によって、食の供給状況を改善してきた、ということになる。図表2で、「一人あたり穀物消費量+一人あたりイモ類消費量」の推移を見ると、21世紀になってから、1960年代の消費量の水準を安定的に上回るようになってきたこと、そしてそれが輸入穀物への依存を深めることで達成されていることがわかる。この食の供給状況の好転は、2000年代からのSSA経済の活性化——高い経済成長率や都市部での中間層の台頭など——の影響を受けているものと思われる。

II. SSAにおける穀物生産量のシェア変動と作付け構造の転換

では、SSAでは、いかなる穀物がどれだけ作付けされ、生産されてきたのか。また、その生産量や生産面積は、どのような特徴を伴っており、どう変化してきたのか。

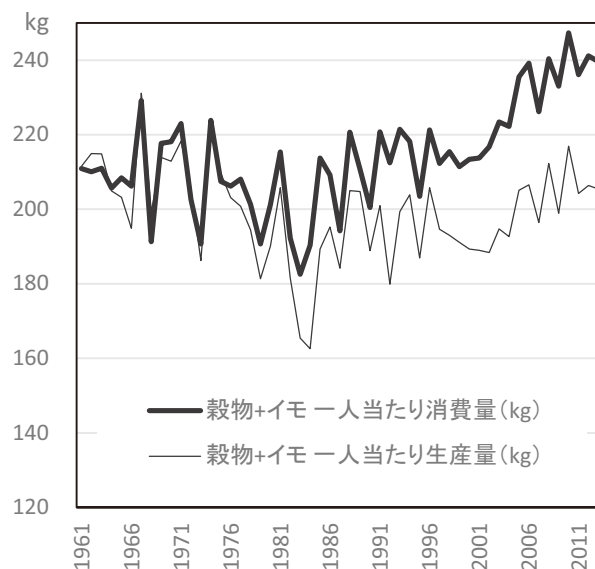
世界の三大穀物は、小麦、米、メイズ(トウモロコシ)であり、この三大穀物の生産量が全穀物生産量に占める割合は、世界全体では1961年で73%、2014年には89%となっているが、SSAでは1961年で51%、2014年でも68%に過ぎない⁵⁾。このように、SSAで全穀物生産量に占め

図表1：SSAにおける一人あたり穀物純輸入量の推移(1961～2013)



(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表2：SSAにおける「一人あたり穀物生産量+一人あたりイモ類生産量」と「一人あたり穀物消費量+一人あたりイモ類消費量」の推移(1961～2013)



(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

る三大穀物の割合が世界平均よりも大幅に低いのは、ミレットとソルガムの割合が大きいからである（ミレットのうちSSAでの代表格であるトウジンビエやソルガムは、いずれもSSAに起源を持つと言われているので、以下ではミレットとソルガムの2つを「伝統穀物」と総称することがある）。図表3は、これら5穀物の生産量・生産面積と全穀物生産に占める割合ならびに単収を、「SSA」と「世界全体」と「SSAを除いた世界」にわけて示したものである。

SSAに関して、生産量の面で注目すべき点は、次の通りである。第一に、小麦が全穀物に占める割合は、5%と極めて小さいまま変化がない。第二に、メイズの割合は元来高かったが、過去半世紀余の間にさらに高まっている。第三に、世界的にみれば極めてマイナーな伝統穀物の割合が、減少傾向にあるとはいえ、依然としてかなり高い。第四に、伝統穀物のシェア後退を埋め合わせるように、米の割合が増加している。米の割合は、かつてはソルガムの1/3以下だったが、いまソルガムに追いつく寸前である。SSAでは米の増産が進んでいるので、

両者の地位は近い将来に逆転する可能性がある。第五に、5穀物合計の割合は、過去半世紀余の間で94%と驚くほど安定的である。以上から、SSAでの穀物生産を量的な面から見れば、伝統穀物の生産増が相対的に停滞したことで、世界的に見ても独特な穀物生産の多様性が、やや失われつつあり、メイズと米の2つへの特化傾向が強まっている、と言える。

何がこうした生産量のシェアの変動過程を規定しているのだろうか。図表3からわかるとおり、今日のこの5穀物の単収には無視しがたいほど大きな格差がある。2014年時点で、SSAでの小麦、米、メイズの単収はいずれも全穀物平均より高いのに対して、ミレットとソルガムの単収は平均に大幅に劣後しており、ともに1t/haに満たない。ただし50年余り前の時点では、SSAで生産量が最大のメイズと2番目のソルガムとの単収格差は小さく、この間に差が大きく開いていったことがわかる。

ここで、生産面積に目を転じることで、SSAでの穀物の作付け構造を確認してみよう。図表4は、SSAでの5穀物の生産面積の推移である。また図表5は、穀物生産

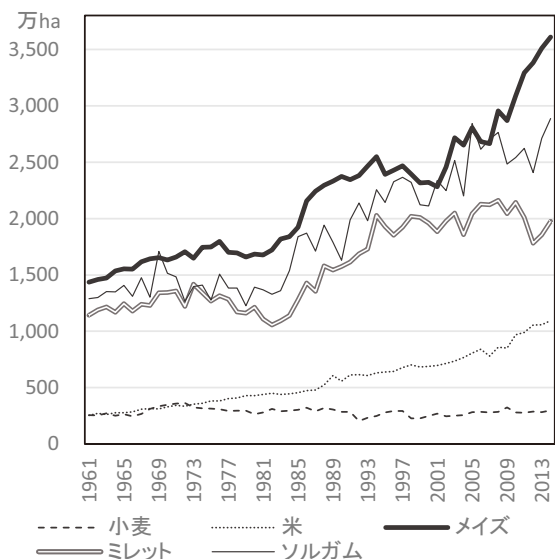
図表3：5穀物の生産量・生産面積・単収（1961年と2014年）

| | | SSA | | | 世界 | | | SSAを除いた世界 | | |
|-------|------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|
| | | ① 1961年 | ② 2014年 | ①→② 変化 | ① 1961年 | ② 2014年 | ①→② 変化 | ① 1961年 | ② 2014年 | ①→② 変化 |
| 小麦 | 生産量 | 178 | 755 | 4.2倍 | 22,236 | 72,897 | 3.3倍 | 22,058 | 72,142 | 3.3倍 |
| | % | 5% | 5% | 0% | 25% | 26% | 1% | 26% | 27% | 1% |
| | 生産面積 | 257 | 298 | 1.2倍 | 20,421 | 22,162 | 1.1倍 | 20,164 | 21,864 | 1.1倍 |
| | % | 5% | 3% | -3% | 32% | 31% | -1% | 34% | 35% | 2% |
| | 単収 | 0.69 | 2.53 | 3.7倍 | 1.09 | 3.29 | 3.0倍 | 1.09 | 3.30 | 3.0倍 |
| 米 | 生産量 | 314 | 2,516 | 8.0倍 | 21,565 | 74,096 | 3.4倍 | 21,250 | 71,580 | 3.4倍 |
| | % | 8% | 16% | 8% | 25% | 26% | 2% | 25% | 27% | 2% |
| | 生産面積 | 254 | 1,095 | 4.3倍 | 11,537 | 16,325 | 1.4倍 | 11,282 | 15,229 | 1.3倍 |
| | % | 5% | 11% | 5% | 18% | 23% | 5% | 19% | 25% | 6% |
| | 単収 | 1.24 | 2.30 | 1.9倍 | 1.87 | 4.54 | 2.4倍 | 1.88 | 4.70 | 2.5倍 |
| メイズ | 生産量 | 1,439 | 7,171 | 5.0倍 | 20,503 | 103,828 | 5.1倍 | 19,064 | 96,657 | 5.1倍 |
| | % | 38% | 47% | 9% | 23% | 37% | 13% | 23% | 36% | 14% |
| | 生産面積 | 1,437 | 3,611 | 2.5倍 | 10,556 | 18,332 | 1.7倍 | 9,119 | 14,721 | 1.6倍 |
| | % | 30% | 35% | 4% | 16% | 25% | 9% | 15% | 24% | 9% |
| | 単収 | 1.00 | 1.99 | 2.0倍 | 1.94 | 5.66 | 2.9倍 | 2.09 | 6.57 | 3.1倍 |
| ミレット | 生産量 | 658 | 1,241 | 1.9倍 | 2,571 | 2,783 | 1.1倍 | 1,913 | 1,542 | 0.8倍 |
| | % | 17% | 8% | -9% | 3% | 1% | -2% | 2% | 1% | -2% |
| | 生産面積 | 1,142 | 1,976 | 1.7倍 | 4,340 | 3,130 | 0.7倍 | 3,198 | 1,154 | 0.4倍 |
| | % | 24% | 19% | -5% | 7% | 4% | -2% | 5% | 2% | -3% |
| | 単収 | 0.58 | 0.63 | 1.1倍 | 0.59 | 0.89 | 1.5倍 | 0.60 | 1.34 | 2.2倍 |
| ソルガム | 生産量 | 996 | 2,820 | 2.8倍 | 4,093 | 6,787 | 1.7倍 | 3,097 | 3,967 | 1.3倍 |
| | % | 26% | 18% | -8% | 5% | 2% | -2% | 4% | 1% | -2% |
| | 生産面積 | 1,290 | 2,886 | 2.2倍 | 4,601 | 4,420 | 1.0倍 | 3,311 | 1,534 | 0.5倍 |
| | % | 27% | 28% | 0% | 7% | 6% | -1% | 6% | 2% | -3% |
| | 単収 | 0.77 | 0.98 | 1.3倍 | 0.89 | 1.54 | 1.7倍 | 0.94 | 2.59 | 2.8倍 |
| 5穀物合計 | 生産量 | 3,586 | 14,504 | 4.0倍 | 70,968 | 260,390 | 3.7倍 | 67,382 | 245,887 | 3.6倍 |
| | % | 94% | 94% | 0% | 81% | 92% | 11% | 80% | 92% | 12% |
| | 生産面積 | 4,380 | 9,867 | 2.3倍 | 51,454 | 64,369 | 1.3倍 | 47,074 | 54,502 | 1.2倍 |
| | % | 93% | 95% | 2% | 79% | 89% | 10% | 78% | 88% | 10% |
| 全穀物計 | 生産量 | 3,816 | 15,376 | 4.0倍 | 87,687 | 281,733 | 3.2倍 | 83,872 | 266,357 | 3.2倍 |
| | 生産面積 | 4,734 | 10,415 | 2.2倍 | 64,800 | 72,067 | 1.1倍 | 60,066 | 61,652 | 1.0倍 |
| | 単収 | 0.81 | 1.48 | 1.8倍 | 1.35 | 3.91 | 2.9倍 | 1.40 | 4.32 | 3.1倍 |

(注) 生産量の単位は「万t」、生産面積の単位は「万ha」、単収の単位は「t/ha」。

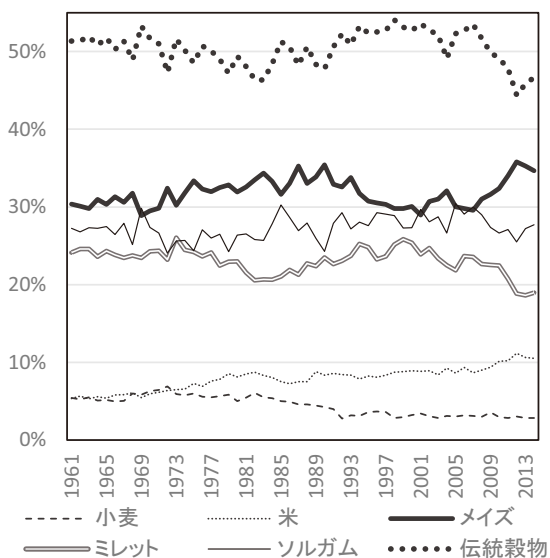
(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表4：各穀物の生産面積の推移（1961～2014）



(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表5：穀物生産面積に占める各穀物の生産面積の割合の推移（1961～2014）



(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

面積に占める各穀物の生産面積の割合の推移だが、2010年代に入ってからミレットの割合がやや減少しているものの、期間を通じて大きな変化はない。しかも、伝統穀物の割合は5割前後で驚くほど変化していない。ミレットとソルガムの単収は、SSAでもSSAを除いた世界でもかねてより低く、SSAを除いた世界では、この2穀物の生産面積を半分以下に縮小させてきた（図表3）。これに対してSSAでは、この2穀物の生産面積が激増しており、穀物生産面積に占める割合がほぼ維持されている。

ただし、こうした事実は、「SSAの伝統穀物の生産国はどこでも、この伝統穀物の生産面積の割合を維持してきた」ということを意味しているわけではない。どういふことだろうか。

図表6は、SSAにおける主なミレット生産国の生産量・生産面積とそれらがSSA全体に占める割合を、各国の単収と共に示したものである。図表7では、ソルガムについて同様に示した。

図表6でSSAの主なミレット生産国の生産面積の変化をみると、かつて生産面積が最大だったナイジェリアはこれを減少させている。また、マリ、ブルキナファソ、エチオピア、チャドでも、生産面積の伸びは1.6～2.4倍にとどまっており、これらはいずれもこの間の各国の人口や穀物生産面積の伸びよりも小さい。これに対して、ニジェールは4.5倍、スーダンも9.5倍も生産面積を増やしており、この2国の生産面積がSSA全体に占める割合は、1961年の17%から、いまや5割を超えるまでになっている。次に、図表7でSSAの主なソルガム生産国の生産面積をみると、スーダンとニジェールでは生産面積がそれぞれ5.7倍、7.9倍もの増加となっており、これらはいずれもこの間の各国の人口の伸びを大きく上回っている。他方、この2国以外では、生産面積の伸びは1.2～3.2倍にとどまっており、これらはいずれもこの間の各国の人口の伸びを下回っている。

図表8は、図表6・7の各国において、当該国の穀物生産面積に占める伝統穀物の生産面積の割合がこの間にどう増減したかを整理したものである。この割合が元来高くなかったカメルーンとエチオピアでこそほぼ不変だったものの、ブルキナファソ、チャド、マリ、ナイジェリアといった国々では、伝統穀物への依存度を減らしてきた。最も劇的に減少させたのはナイジェリアで、かつて

図表6：SSAの主なミレット生産国の生産量・生産面積・単収（1961年と2014年）

| | 生産量 (万t, %) | | 生産面積 (万ha, %) | | 単収 (t/ha) | | 生産面積 の伸び (倍) | 単収の 伸び (倍) | | | | | |
|---------|----------------|-------|------------------|-------|--------------|-------|--------------------|------------------|------|------|-----|---|-----|
| | 1961年 | 2014年 | 1961年 | 2014年 | 1961年 | 2014年 | | | | | | | |
| ニジェール | 78 | 12% | 332 | 27% | 164 | 14% | 736 | 37% | 0.47 | 0.45 | 4.5 | > | 1.0 |
| マリ | 48 | 7% | 172 | 14% | 74 | 6% | 174 | 9% | 0.64 | 0.98 | 2.4 | > | 1.5 |
| ナイジェリア | 264 | 40% | 138 | 11% | 436 | 38% | 158 | 8% | 0.61 | 0.88 | 0.4 | < | 1.4 |
| スーダン | 21 | 3% | 125 | 10% | 33 | 3% | 315 | 16% | 0.64 | 0.40 | 9.5 | > | 0.6 |
| ブルキナファソ | 19 | 3% | 97 | 8% | 62 | 5% | 119 | 6% | 0.32 | 0.82 | 1.9 | < | 2.6 |
| エチオピア | 14 | 2% | 92 | 7% | 29 | 3% | 45 | 2% | 0.48 | 2.02 | 1.6 | < | 4.2 |
| チャド | 32 | 5% | 68 | 6% | 57 | 5% | 90 | 5% | 0.55 | 0.76 | 1.6 | > | 1.4 |
| 7カ国合計 | 476 | 72% | 1,024 | 83% | 855 | 75% | 1,637 | 83% | 0.56 | 0.63 | 1.9 | > | 1.1 |
| SSA合計 | 658 | 100% | 1,241 | 100% | 1,142 | 100% | 1,976 | 100% | 0.58 | 0.63 | 1.7 | > | 1.1 |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

て穀物生産面積の86%を伝統穀物が占めていたこの国では、いまや米とメイズが生産面積の過半を占めるまでになった。実のところ、一国の穀物生産面積に占める伝統穀物の生産面積の割合が低下してきたという事象は、この間の多くのSSA諸国に共通して見られる傾向であって、SSAの38カ国中27カ国が、この傾向にあてはまる⁶⁾。ところが、ニジェールとスーダンは、もともと高かったこの割合をまったく低下させないままさらに高めたのである。

このように、SSAの多くの国では伝統穀物の生産面積の割合が低下しているにもかかわらず、SSA全体で見ると伝統穀物の生産面積が5割前後で維持されているのは(図表5)、ニジェールとスーダンでの伝統穀物の生産面積があまりにも増加しているからである。もちろん、この2国の生産面積の激増は、単収が極度に低いことの裏返しである。ニジェールとスーダンの2国合計での人口と穀物生産量と穀物生産面積は、1961~64年平均ではSSA全体のそれぞれ4.8%、7.4%、8.7%であったが、2011~14年平均ではそれぞれ6.0%、7.4%、20.0%となった。いまやSSA全体の穀物生産面積の2割が、この2国に集中しているという異様な状況になっており、そこで主に生産されているのが、この伝統穀物なのである。

こうして、この2国合計での伝統穀物の生産面積は、1961年時点ではSSAの伝統穀物の生産面積の16%を占めるに過ぎなかったのに、いまや46%を占めるに至った。つまり、SSAでの伝統穀物の作付けは、サヘル地域に集中する傾向が強まっているのである。

以上をまとめると、メイズと米の生産量のシェア増大

は、SSAの農家が総体として伝統穀物の生産面積をどんどん減らし、代わりにメイズと米の生産面積を増やしたからではなかった⁷⁾。伝統穀物の生産面積は、増加し続けた。ただメイズや米の生産面積の増加率のほうが、より大きかった。つまり、この間のSSAでは、ミレットよりもソルガムの作付けが、ソルガムよりもメイズや米の作付けが、より強く選好されるようになっていった⁸⁾。こうしたなかで、メイズや米の単収と伝統穀物の単収との格差が拡大したので、メイズや米の生産量のシェアが高まっていったのである。

Ⅲ. SSAにおける近年の穀物単収増：穀物別・国別の実態と要因

図表9は、SSAと世界の穀物単収ならびにその年平均増加率を、10年毎に整理したものである⁹⁾。1970年代には世界平均をわずかながら超えるほどだったSSAの穀物単収の年平均増加率は、80年代には一転してマイナスとなり、90年代もゼロ%近くで停滞した。冒頭でも述べたとおり、これが平野や高橋の研究のモチーフかつ強調点の一つであった。しかし、「構造的停滞」(平野 [2003: 148])とまで称されたこの単収の伸びの低迷は、2000年代には反転し、再び世界平均を凌駕した。2010年代についても、現在までのところ世界平均を上回っている。SSAの穀物単収は、明らかに好転の軌道に入ったように思われる。

しかも、SSAの各国毎に穀物単収の年平均増加率を

図表7：SSAの主なソルガム生産国の生産量・生産面積・単収（1961年と2014年）

| | 生産量 (万t, %) | | | | 生産面積 (万ha, %) | | | | 単収 (t/ha) | | 生産面積 の伸び (倍) | 単収の 伸び (倍) | |
|---------|----------------|------|-------|------|------------------|------|-------|------|--------------|-------|--------------------|------------------|-----|
| | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | 2014年 | | | |
| ナイジェリア | 396 | 40% | 674 | 24% | 466 | 36% | 544 | 19% | 0.85 | 1.24 | 1.2 | < | 1.5 |
| スーダン | 143 | 14% | 628 | 22% | 148 | 11% | 838 | 29% | 0.97 | 0.75 | 5.7 | > | 0.8 |
| エチオピア | 79 | 8% | 434 | 15% | 100 | 8% | 183 | 6% | 0.79 | 2.37 | 1.8 | < | 3.0 |
| ブルキナファソ | 41 | 4% | 171 | 6% | 91 | 7% | 155 | 5% | 0.45 | 1.10 | 1.7 | < | 2.4 |
| ニジェール | 28 | 3% | 143 | 5% | 45 | 4% | 357 | 12% | 0.61 | 0.40 | 7.9 | > | 0.7 |
| マリ | 35 | 4% | 127 | 5% | 50 | 4% | 120 | 4% | 0.70 | 1.06 | 2.4 | > | 1.5 |
| カメルーン | 26 | 3% | 115 | 4% | 26 | 2% | 82 | 3% | 0.22 | 1.40 | 3.2 | < | 6.3 |
| 7カ国合計 | 748 | 75% | 2,292 | 81% | 925 | 72% | 2,279 | 79% | 0.81 | 1.01 | 2.5 | > | 1.2 |
| SSA合計 | 996 | 100% | 2,820 | 100% | 1,290 | 100% | 2,886 | 100% | 0.77 | 0.98 | 2.2 | > | 1.3 |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表8：穀物生産面積に占めるミレットとソルガムの生産面積の割合の変化

| | 1961~64年平均 | | | 2011~14年平均 | | |
|---------|------------|------|-----|------------|------|------|
| | ミレット | ソルガム | 合計 | ミレット | ソルガム | 合計 |
| ニジェール | 79% | 20% | 99% | 68% | 31% | 100% |
| スーダン | 26% | 72% | 97% | 26% | 72% | 98% |
| ブルキナファソ | 38% | 50% | 88% | 32% | 44% | 75% |
| チャド | 45% | 51% | 96% | 33% | 38% | 70% |
| マリ | 47% | 32% | 78% | 40% | 28% | 68% |
| カメルーン | 12% | 35% | 47% | 4% | 42% | 46% |
| ナイジェリア | 39% | 47% | 86% | 11% | 33% | 44% |
| エチオピア | 5% | 17% | 22% | 5% | 18% | 23% |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

とると、これが世界の年平均増加率を超えた国の数は、1980～90年代にも増えていた。「構造的停滞」にみえた1980～90年代においてさえ、SSA諸国のすべてで穀物単収の伸びが低迷していたわけではなかったのである。ただし、世界の年平均増加率を超える国は、年代毎に入れ替わりやすく、この間に一貫して世界の年平均増加率を超えたという国は存在しない。それどころか、ある年代に世界の年平均増加率を超えた国でも、次の年代にはマイナスを記録することさえ珍しくない。つまりSSA諸国の穀物単収の伸びは、不安定であるということにその特徴がある¹⁰⁾。

また、第1節で、1961～2013年までの50年余の間に、SSAの穀物生産では、生産面積の伸びのほうが単収の伸びよりも大きく（「生産面積の伸び>単収の伸び」）、これが世界的傾向に反していたことを述べた。しかし、図表3からは、5穀物のうち小麦だけは、生産面積の伸びよりも単収の伸びのほうが大きく、SSAの穀物生産に見

られる一般的特徴から逃れていたことがわかる。もちろん、残る4穀物では、生産面積の伸びのほうが単収の伸びよりも大きい。ただし、図表6・7で伝統穀物に関して国別にみると、ナイジェリア、ブルキナファソ、エチオピア、カメルーンでは、生産面積の伸びよりも単収の伸びのほうが大きい。そこで、以下では、残る小麦、米、メイズに関しても、こうした傾向の有無とその程度を見ておこう（図表10～12）。

まず小麦では、2大生産国のエチオピアと南アのほか、ケニアでも、「生産面積の伸び<単収の伸び」となっている。逆にスーダン、ザンビア、タンザニアについては生産面積の伸びのほうが大きい、もともと生産面積が僅かだったために致し方ない部分があり、スーダンとザンビアの単収は満足しうる水準でもある。また、米については、コートジボワールを除くすべての主要生産国で、「生産面積の伸び>単収の伸び」となっており、SSAの穀物生産の典型的傾向をよく示している。ただ、ナイジェ

図表9：SSAと世界の穀物単収とその年平均増加率

| | 1960年代 | 1970年代 | 1980年代 | 1990年代 | 2000年代 | 2010年代 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SSAの単収 (t/ha) | 0.81 | 0.95 | 1.06 | 1.05 | 1.19 | 1.39 |
| 年平均増加率 | -0.16% | 2.28% | -0.10% | 0.21% | 1.96% | 1.87% |
| 世界の単収 (t/ha) | 1.54 | 1.97 | 2.43 | 2.86 | 3.28 | 3.72 |
| 年平均増加率 | 3.44% | 2.24% | 1.97% | 1.50% | 1.56% | 1.77% |
| 世界の年平均増加率を超えたSSA諸国 | 7カ国 | 10カ国 | 13カ国 | 18カ国 | 17カ国 | 22カ国 |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表10：SSAの主な小麦生産国の生産量・生産面積・単収（1961年と2014年）

| | 生産量 (万t, %) | | | | 生産面積 (万ha, %) | | | | 単収 (t/ha) | | 生産面積の伸び (倍) | 単収の伸び (倍) | |
|----------|-------------|------|-------|------|---------------|------|-------|------|-----------|-------|-------------|-----------|-----|
| | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | 2014年 | | | |
| エチオピア | 65 | 36% | 423 | 56% | 91 | 35% | 166 | 56% | 0.71 | 2.54 | 1.8 | < | 3.6 |
| 南ア | 87 | 49% | 176 | 23% | 141 | 55% | 49 | 16% | 0.62 | 3.62 | 0.3 | < | 5.8 |
| スーダン | 3 | 1% | 47 | 6% | 2 | 1% | 22 | 7% | 1.61 | 2.12 | 13.6 | > | 1.3 |
| ケニア | 11 | 6% | 33 | 4% | 10 | 4% | 15 | 5% | 1.09 | 2.23 | 1.5 | < | 2.0 |
| ザンビア | 0 | 0% | 20 | 3% | 0 | 0% | 3 | 1% | 1.60 | 7.16 | 74.1 | > | 4.5 |
| タンザニア | 1 | 0% | 17 | 2% | 1 | 0% | 17 | 6% | 0.76 | 0.97 | 21.4 | > | 1.3 |
| 6カ国合計 | 166 | 93% | 716 | 95% | 244 | 95% | 272 | 91% | 0.68 | 2.63 | 1.1 | < | 3.9 |
| 南アを除くSSA | 91 | 51% | 579 | 77% | 116 | 45% | 249 | 84% | 0.78 | 2.32 | 2.1 | < | 3.0 |
| SSA合計 | 178 | 100% | 755 | 100% | 257 | 100% | 298 | 100% | 0.69 | 2.53 | 1.2 | < | 3.7 |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表11：SSAの主な米生産国の生産量・生産面積・単収（1961年と2014年）

| | 生産量 (万t, %) | | | | 生産面積 (万ha, %) | | | | 単収 (t/ha) | | 生産面積の伸び (倍) | 単収の伸び (倍) | |
|----------|-------------|------|-------|------|---------------|------|-------|------|-----------|-------|-------------|-----------|-----|
| | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | 2014年 | | | |
| ナイジェリア | 13 | 4% | 673 | 27% | 15 | 6% | 310 | 28% | 0.89 | 2.18 | 20.8 | > | 2.4 |
| マダガスカル | 147 | 47% | 398 | 16% | 80 | 32% | 150 | 14% | 1.82 | 2.65 | 1.9 | > | 1.5 |
| タンザニア | 9 | 3% | 262 | 10% | 8 | 3% | 93 | 8% | 1.15 | 2.83 | 11.3 | > | 2.5 |
| マリ | 19 | 6% | 217 | 9% | 18 | 7% | 68 | 6% | 1.02 | 3.17 | 3.8 | > | 3.1 |
| コートジボワール | 16 | 5% | 205 | 8% | 21 | 8% | 38 | 3% | 0.76 | 5.45 | 1.8 | < | 7.2 |
| ギニア | 21 | 7% | 197 | 8% | 12 | 5% | 99 | 9% | 1.70 | 2.00 | 7.9 | > | 1.2 |
| シエラレオネ | 26 | 8% | 116 | 5% | 28 | 11% | 65 | 6% | 0.93 | 1.78 | 2.3 | > | 1.9 |
| 7カ国合計 | 251 | 80% | 2,068 | 82% | 183 | 72% | 822 | 75% | 1.37 | 2.52 | 4.5 | > | 1.8 |
| SSA合計 | 314 | 100% | 2,516 | 100% | 254 | 100% | 1,095 | 100% | 1.24 | 2.30 | 4.3 | > | 1.9 |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

リアの場合は、もともと主力だった伝統穀物の生産面積を減少させているので、米で「生産面積の伸び>単収の伸び」になるのは当然でもある。さらに、メイズについては、南アのほかエチオピア、マラウイ、ザンビアで「生産面積の伸び<単収の伸び」となっている。

これらを総括すると、第一に、どのような穀物であれ、主な生産国に限定しても、「生産面積の伸び<単収の伸び」という国々は存在する。第二に、ナイジェリア、ブルキナファソ、エチオピアのように、複数の穀物でこのような傾向を見せている国々がある。おそらく、このような国は上に掲げた主な生産国以外でも存在するであろう。世界的にみて特殊な「生産面積の伸び>単収の伸び」というSSA全体の特徴は、SSAのあらゆる穀物、あらゆる国に共通した傾向ではない。穀物別や国別に分けてみれば、当てはまらない場合が少なくないのである¹¹⁾。

次に、図表13は、SSAで2010年と2013年の穀物単収

が共に1.5t/haを超えた国であり、参考までに2000年の値も付した（いずれも3年移動平均）。2000年に単収が1.5t/ha超だったのは12カ国だが（図表13にない国も含まれる）、2013年の時点では、1.5t/ha超は18カ国となり、2000年時点で3カ国だった2t/ha超の国も、10カ国を数えるまでになっている。インドで単収が2t/haを超えたのは1992年、パキスタンでは1995年であり、両国についてはこれ以前から緑の革命が軌道に乗っていると見られていたから、SSAでも2t/ha超の国が増えていることは、小国が多いとはいえ、一定の評価がなされてよい。

さて、この10カ国のうち7カ国では、2013年の時点で、生産量が最大の穀物がメイズとなっている（モーリシャスは、米になっている。しかし、これは2011年以降に米の生産量が突如データとして計上されるようになった結果に過ぎない。この国は長年、主にメイズを生産してきた国であり、2010年以前の高単収も、メイズによって

図表12：SSAの主なメイズ生産国の生産量・生産面積・単収（1961年と2014年）

| | 生産量 (万t, %) | | | | 生産面積 (万ha, %) | | | | 単収 (t/ha) | | 生産面積 の伸び (倍) | 単収の 伸び (倍) |
|------------|----------------|------|-------|------|------------------|------|-------|------|--------------|-------|--------------------|------------------|
| | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | | 2014年 | | 1961年 | 2014年 | | |
| 南ア | 529 | 37% | 1,498 | 21% | 412 | 29% | 330 | 9% | 1.29 | 4.54 | 0.8 < | 3.5 |
| ナイジェリア | 111 | 8% | 1,079 | 15% | 138 | 10% | 585 | 16% | 0.81 | 1.84 | 4.3 > | 2.3 |
| エチオピア | 73 | 5% | 723 | 10% | 76 | 5% | 211 | 6% | 0.96 | 3.42 | 2.8 < | 3.6 |
| タンザニア | 59 | 4% | 674 | 9% | 79 | 5% | 420 | 12% | 0.75 | 1.60 | 5.3 > | 2.1 |
| マラウイ | 82 | 6% | 393 | 5% | 80 | 6% | 170 | 5% | 1.02 | 2.31 | 2.1 < | 2.3 |
| ケニア | 94 | 7% | 351 | 5% | 75 | 5% | 212 | 6% | 1.25 | 1.66 | 2.8 > | 1.3 |
| ザンビア | 66 | 5% | 335 | 5% | 75 | 5% | 121 | 3% | 0.88 | 2.78 | 1.6 < | 3.2 |
| 7カ国合計 | 1,013 | 70% | 5,054 | 70% | 934 | 65% | 2,049 | 57% | 1.09 | 2.47 | 2.2 < | 2.3 |
| 南アを除く6カ国合計 | 484 | 34% | 3,556 | 50% | 522 | 36% | 1,719 | 48% | 0.93 | 2.07 | 3.3 > | 2.2 |
| 南アを除くSSA | 910 | 63% | 5,673 | 79% | 1,025 | 71% | 3,281 | 91% | 0.89 | 1.73 | 3.2 > | 1.9 |
| SSA合計 | 1,439 | 100% | 7,171 | 100% | 1,437 | 100% | 3,611 | 100% | 1.00 | 1.99 | 2.5 > | 2.0 |

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

図表13：SSAで2010年と2013年の穀物単収が共に1.5t/ha以上となった国

| | 単収 (t/ha) | | | 生産量が最大の 穀物とその割合 (2013年) |
|----------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| | 2000年 | 2010年 | 2013年 | |
| カメルーン | 1.79 | 1.70 | 1.62 | メイズ 55% |
| ジブチ | 1.85 | 1.62 | 2.00 | メイズ 100% |
| ガボン | 1.59 | 1.68 | 1.69 | メイズ 96% |
| ガーナ | 1.26 | 1.69 | 1.72 | メイズ 65% |
| コートジボワール | 1.68 | 1.95 | 3.05 | 米 70% |
| マダガスカル | 1.96 | 2.70 | 2.55 | 米 91% |
| マラウイ | 1.53 | 2.04 | 2.11 | メイズ 95% |
| モーリシャス | 7.00 | 6.25 | 3.46 | 米 61% |
| ルワンダ | 0.86 | 1.93 | 2.09 | メイズ 64% |
| シエラレオネ | 1.07 | 1.71 | 1.69 | 米 91% |
| 南ア | 2.46 | 4.19 | 3.91 | メイズ 85% |
| ウガンダ | 1.60 | 2.03 | 2.02 | メイズ 79% |
| エチオピア | 1.15 | 1.83 | 2.19 | メイズ 31% |
| ザンビア | 1.47 | 2.44 | 2.66 | メイズ 90% |

(注) 単収、生産量の割合は、いずれも3年移動平均値。

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

達成されたものであることに注意したい)。またコートジボワールと南アを除く8カ国は、すべて東アフリカの国々である。さらに、2013年時点で単収が1.5t/ha超の18カ国でみても、生産量が最大の穀物がメイズの国は12カ国あるのに対して、米の国は6カ国に過ぎない。これらの事実は、すべて、重要な意味を持っているように思われる。

ここで、SSAにおける穀物単収の増加について、アジアやラテンアメリカと比較しながら掘り下げてみよう。一般的に、単収増につながる要因としては、化学肥料の投入、灌漑の普及、高収量品種の採用、労働の質・量（たとえば、稲作における正条植えや均平化といった農法の採用や、除草など）が想定される。しかし、高収量品種の採用や労働の質・量に関するデータは、クロスカントリーのデータとしては存在しない（これらは、フィールド調査によって得られるオリジナルなマイクロデータとして存在するのが一般的である）。そこで本稿では、FAOSTATのデータから計算できる「穀物生産単位面積あたりの化学肥料の投入量」と「灌漑普及率」の変化が、「単収」の伸びとどのような関係にあるのかを見てみよう¹²⁾。ここで対象とするのは、アジア・アフリカ・ラテンアメリカ(AALA)諸国のうち、この3つすべてのデータの10年毎の平均値を、1960年代から2000年代にかけて継続して得られ¹³⁾、かつ直近の穀物生産面積が100haを超えている107カ国である¹⁴⁾。地域別の内訳は、アジア+北アフリカが38カ国、ラテンアメリカが26カ国、SSAが43カ国である。

この107カ国のうち、2000年代の平均単収が2t/ha超の国は、日本を除くと46カ国ある（うちSSAは3カ国）。そこで、この46カ国の肥料投入量と灌漑普及率の変化を次のように類型化しよう。すなわち、この期間中に、肥料については投入量を40kg/ha以上増加させた場合に「大きく増やした」とみなし、灌漑については普及率を10%以上上昇させた場合に「大きく高めた」とみなすものとする。すると、(A)肥料投入量を大きく増やし、かつ灌漑普及率も大きく高めた国、(B)肥料投入量を大きく増やしたが、灌漑普及率はあまり変化させなかった国、(C)肥料投入量はあまり変化させなかったが、灌漑普及率を大きく高めた国、(D)肥料投入量も灌漑普及率もあまり変化させなかった国、の4つに分けることができる。(A)が22カ国と最多であるが、(B)が10カ国、(C)が5カ国、そして(D)も9カ国ある。なお、この46カ国の平均単収は3.53t/ha、平均肥料投入量は135.5kg/ha、平均灌漑普及率は33.3%となっている（2000年代の単純平均値、以下同様）。以下では、主に(A)以外の3パターンを検討しよう。

まず、(B)は、ベリーズ、ブラジル、中国、エジプト、インドネシア、マレーシア、メキシコ、パラグアイ、フィリピン、スリランカの10カ国である。このうち中国とエジプトの2国は、初期から灌漑普及率が4割を超えていたので、これを大きく高めなかったのは至極当然と言える（エジプトは当初から100%）。またインドネシア、マレーシア、フィリピン、スリランカの4カ国は、穀物生産量に占める米の生産量の割合が5割以上の国であり、灌漑普及率は5.5~28.9%とややばらつきがあるが、い

ずれも熱帯の多雨の国なので、灌漑普及率を大きく高める必要がなかったものと解釈しうる。なお、この4カ国の一人あたり名目GDPは平均で2,450ドルである。そうすると、残るはベリーズ、ブラジル、メキシコ、パラグアイの4カ国だが、これらはいずれも、穀物生産量に占めるメイズの生産量の割合が5割以上の国である。

次に、(C)に分類されるのは、北朝鮮、ラオス、マダガスカル、ミャンマー、ネパールの5カ国である。この5カ国は、いずれも穀物生産量に占める米の生産量の割合が5割以上の国である。また、この5カ国の一人あたり名目GDPは平均で368ドルであり、(B)の米の生産量の割合の高い4カ国と比べると、大きく見劣りする。

そして、(D)に該当するのは、アルゼンチン、ブータン、カンボジア、キューバ、エルサルバドル、ガイアナ、パナマ、ペルー、南アの9カ国である。まずカンボジア、キューバ、ガイアナ、パナマ、ペルーの5カ国は、穀物生産量に占める米の生産量の割合が5割以上の国であり、平均単収は2.96t/ha、平均肥料投入量は32.2kg/ha、平均灌漑普及率は21.2%となっている。このうちカンボジア、キューバ、パナマの3カ国は、灌漑普及率が2割未満と低く単収も2t/ha台であるのに対して、ガイアナとペルーは灌漑普及率が3割以上と比較的高く単収も3~4t/ha台となっており、米の単収増にとって灌漑が重要であることを示唆している。次に、アルゼンチン、エルサルバドル、南アの3カ国は、穀物生産量に占めるメイズの生産量の割合が5割以上の国だが、平均単収は3.11t/ha、平均肥料投入量は57.6kg/ha、平均灌漑普及率は7.2%となっており、メイズの単収増に際しての施肥の重要性を浮かび上がらせている。残るブータンは、米とメイズの生産量がともに5割弱で拮抗している国だが、肥料投入量、灌漑普及率ともに低いいためか、単収も2.07t/haと低い。

さらに、全体に関わることとして、この46カ国のうち、米の生産量が5割超の国では、肥料投入量が35kg/ha未満という国が(C)と(D)に9カ国もあるのに対して、メイズの生産量が5割超の国では、肥料投入量が35kg/ha未満という国は存在しない。これは、水田であれば化学肥料なしでも2t/ha超の単収を達成できるという指摘（若月[2009:16]）を思い起こせば、きわめて納得のいく事実である。

以上をまとめると、AALA諸国で単収を一定以上に高めるにあたっては、①肥料投入量と灌漑普及率の両方を高めてきた国がもっとも多いものの、②主にメイズを生産する国では、灌漑よりも肥料投入量を増やして土壌肥沃度を高めることが優先されやすく、③主に米を生産する国では、水田では化学肥料なしでも一定の単収に到達できるためか、特に低所得国で化学肥料よりも灌漑を普及させて水の供給の安定化を図ることが優先されやすい（ただし降雨条件に恵まれている場合は、灌漑普及率を高める必要がないので、肥料投入量を増やそうとする）、ということになる。そして、このことは、1960年代から2000年代にかけて、米の生産量の割合の高い「アジア+北アフリカ」では、肥料投入量と灌漑普及率が平行して伸びていったのに対して、メイズの生産量の割合の高い「ラテンアメリカ」では、肥料投入量は伸びたの

図表14：AALA107カ国の穀物生産構造と肥料投入量・灌漑普及率・単収

| | | | 1960年代 | 1970年代 | 1980年代 | 1990年代 | 2000年代 | 2010年代 |
|-------------------------|---------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 穀物生産量に占める各穀物の生産量の割合 (%) | アジア+北アフリカ 38カ国合計 | 小麦 | 15% | 19% | 23% | 25% | 24% | 23% |
| | | 米 | 59% | 58% | 55% | 53% | 54% | 51% |
| | | メイズ | 10% | 12% | 13% | 15% | 17% | 23% |
| | ラテンアメリカ 26カ国合計 | 小麦 | 20% | 17% | 19% | 17% | 15% | 13% |
| | | 米 | 17% | 16% | 17% | 16% | 15% | 13% |
| | | メイズ | 52% | 50% | 49% | 56% | 59% | 64% |
| | SSA 43カ国合計 | 小麦 | 5% | 6% | 6% | 5% | 5% | 5% |
| | | 米 | 9% | 11% | 12% | 13% | 13% | 17% |
| | | メイズ | 38% | 43% | 42% | 42% | 41% | 46% |
| 肥料投入量 (kg/ha) | アジア+北アフリカ 38カ国合計 | 18 | 44 | 88 | 130 | 155 | (179) | |
| | ラテンアメリカ 26カ国合計 | 12 | 34 | 52 | 60 | 88 | (109) | |
| | SSA 43カ国合計 | 6 | 12 | 16 | 11 | 10 | (13) | |
| 灌漑普及率 (%) | アジア+北アフリカ 38カ国合計 | 24% | 27% | 29% | 32% | 38% | 40% | |
| | ラテンアメリカ 26カ国合計 | 8% | 9% | 11% | 11% | 12% | 13% | |
| | SSA 43カ国合計 | 2% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | |
| 単収 (t/ha) | アジア+北アフリカ 38カ国合計 | 1.37 | 1.77 | 2.38 | 2.98 | 3.43 | 3.94 | |
| | ラテンアメリカ 26カ国合計 | 1.36 | 1.61 | 2.03 | 2.51 | 3.22 | 4.00 | |
| | SSA 43カ国合計 | 0.81 | 0.95 | 1.06 | 1.05 | 1.19 | 1.40 | |

(注) すべて加重平均値である。なお、2010年代の肥料投入量のデータを得られない国があるので、この時期については参考値として括弧内に入れてある。

(出所) FAO [2016] から筆者が計算して作成。

に灌漑普及率はさして伸びなかったという事実とも、符合している¹⁵⁾(図表14)。しかも、こうした違いがありながら、両地域の穀物単収は相似しているのである。

このような整理にもとづけば、SSAという地域——灌漑普及率が低く、しかもそれがほとんど伸びていない——において、直近の単収が2t/haを超えている国の多くで主に生産されている穀物がメイズであって米ではないという現状(図表13)は、当然のことと言えるだろう。また、SSAで一定の単収(2t/ha超)に到達している国が、穀物生産量に占めるメイズの生産量の割合の高い国が多い東アフリカに多く見られる一方で、米の生産量の割合の高い国が多い西アフリカには少ないことも、偶然ではなく必然ということになる。

IV. 主要5穀物別にみるSSAにおける穀物の増収・単収増の方向性と展望

前節までの議論から明らかなように、SSAにおける穀物生産や単収を見る際には、この地で作られている穀物の種類を無視できない。また、SSAでは伝統穀物が一定の存在感を保ち続けている一方で、単収が一定水準に到達している国の多くはメイズを主に生産している国である。そこで、SSAにおける穀物の増収・単収増の方向性と展望について、穀物別に見ておこう。

(1) 小麦

SSAでの小麦の単収は、1961～2014年にかけて2.48%という高い年平均増加率を記録した(南アを除いたSSAでも2.07%)。これは、世界の小麦の単収の年平均増加率(2.11%)や、世界の全穀物の単収の年平均増加率(2.03%)よりも大きい。この結果、SSAでの小麦の単収は、南アを除いても2014年に2.32t/haに到達しており

(図表10)、これは90年代前半のインドや、2000年前後のパキスタンの小麦の単収とほぼ同じである。小麦に関する限り、SSAでは単収はそれなりに伸びてきたし、緑の革命に足を踏み入れつつあるとさえ言える。

SSAにとって不幸なのは、この単収の最も高い穀物の生産面積の割合が、最も低いことである。これは、小麦が高温や収穫期の雨に弱く、SSAでの生産適地は、標高や緯度といった条件に恵まれた東・南部アフリカにはほぼ限られているためである¹⁶⁾。小麦の生産面積がSSAで大きなシェアを占めるようになることは、今のところ想定できない。

(2) 米

米は、主要5穀物で唯一、粒食可能な穀物であり、他の穀物と比べて調理が容易であることなどから、調理時間を節約したい住民の多い都市部での需要が特に増えており、SSAでは小麦に次いで輸入量の多い穀物でもある。TICAD IV(2008年)では、SSAでの米の生産量を10年間で倍増させることが謳われた。

日本を含む東アジアでは、稲作は灌漑の整備された水田で行なわれるのが一般的である。しかしSSAでは、2007年の時点で、米の生産面積のうち灌漑の整備された水田の割合は14%に過ぎず、天水畑地と天水低湿地がそれぞれ40%、37%を占めており、深水田とマングローブスワンプも9%ある(Website [1])。ただし、国によって支配的な稲作形態は大きく異なり、ケニアやモーリタニアのように灌漑水田が大半もしくはすべてという国もある(Seck *et al.* [2010: 408])。単収は、灌漑水田が最も高く(通常4t/ha以上)、天水低湿地がこれに続き、天水畑地では低い(通常1.5t/ha以下)。このため、生産量が多い順に、天水低湿地、灌漑水田、天水畑地となる。

そうすると、「では、高い単収を可能にする灌漑を整

備すれば良い」と考える向きもあろうが、こうした発想には限界がある。というのも、SSAでは特に1970～80年代に、援助によって大規模灌漑の整備が行なわれてきたが、多くの場合、生産される農作物の収益ではその整備に要した費用を回収できないことが判明しているからである（若月 [2009: 20], 菊池 [2013: 26]）。一口に大規模灌漑と言っても、その規模は数百ha～100万ha以上までさまざまであり、大規模であればあるほど、単位面積あたりの整備費用を抑えることができる。そして、大規模灌漑が投資として成り立つには、少なくとも1万ha以上の規模であることが望まれるのだが、SSAでは自然・社会条件ゆえにこの規模を確保できないプロジェクトが多いのである（Fujie *et al.* [2011: 51]）。

すると、「それならば、灌漑の整備は無償資金協力で行なえばよい」という発想が出てくるが、これも無理筋である。たとえば、マリのセゲー州のマルカラダムによってニジュール河左岸（北東側）に広がる灌漑農地は、SSAにおける大規模灌漑の代表例であり、約6t/haという高単収を記録する米の一大産地になっているが、この地域の稲作所得よりも灌漑を管理するニジュール河公社の年間予算（約160億円）のほうが大きく、したがって公社予算の約9割はドナーからの拠出金で賄われている（南谷 [2014: 118]）。マルカラダムは、フランスが1930～40年代に10年以上をかけて建設した「西アフリカにおける最古にして最大規模の人工灌漑システム」（山崎 [2005: 50]）だが、このように初期整備費用をマリが負担する必要のなかった灌漑でも、維持運営費さえ援助頼みなのである¹⁷⁾。つまり、灌漑の整備は無償資金協力で行なったとしても、その後の維持運営費をどうするのかという問題がクリアされない限り、このような発想は解決法にならない。

増収の方策を大規模灌漑に求めることが難しいのなら、どうすべきなのか。一つの方向性は、天水畑地での生産拡大であり、陸稲であるネリカ米の開発もこの方向性に沿っている。だが、鳴り物入りで宣伝されたネリカ米でも、天水畑地で生産する限り、その単収は灌漑水田はおろか天水低湿地にさえ及ばない。しかも、畑地での稲作は、水田稲作と異なり、連作障害が起こるから連続耕作ができず、加えて地力が落ちやすい（したがって移動耕作が多い）、という弱点がある。ネリカ米のような改良品種は、早魃や病気への耐性を持つので、こうした品種改良には意味があるものの、米を天水畑地で大規模に増産するという発想には根本的に限界があると言わざるを得ない。アジアにおける米の増産では改良品種や肥料投入が大きく作用したので、SSAでも改良品種を導入し肥料投入を増やせば大きく増産できるはずだという発想に、日本人は囚われやすいのかもしれない。だがSSAでは畦畔を設けて区画化した土地を均平化して正条植える水田が少なく、また水田なきところで肥料を投入しても増収効果は小さい。「稲作＝水田」という東アジア的な思い込みが、こうした基本的事実の見落としと、ネリカ米への過度な期待につながっている。ネリカ米信仰は、その生産を天水畑地に求める限り、修正されねばならない。

したがって出てくるもう一つの方向性は、天水低湿地での生産拡大である。特に有望なのが、内陸小溪谷（内

陸小低地）の低湿地であり、こうした場所では年間降水量が少ない地域であっても水利に恵まれるので、ここに水田を開発できれば、天水畑地での稲作の弱点（低単収、連作困難、地力低下）を回避しつつ米を増産できる。その際に鍵となるのは、コストをかけずに水田を開発する方法であり、生産物の収益で費用を回収できなくてはならないが、若月が提唱・実践してきた「アフリカ谷地田農法」は、単位面積あたりの開発費用が大規模灌漑の1/5～1/10程度で済み、しかも農民が自力で水田を開発できる「適正技術」としても注目される（e.g. 若月 [2009]）。これは、地質学的な施肥作用を生かすので、化学肥料なしでも3t/ha以上の単収を達成できることも魅力となっている。SSAにおける増収・単収増は、米に関する限り、改良品種や肥料投入よりも、水田という圃場の整備が圧倒的に重要であろう。

ただし、この方向性にも弱点がある。その一つは、内陸小溪谷は、地形がフラットな西アフリカには多く存在するが、標高の高い東アフリカには限られる、ということである。また、いずれの方向性にせよ、SSAの米は、タイ、ベトナム、インド、パキスタンといったアジア諸国から流入する輸入米——安価で食味も良い——との競争に晒されている。単に増産すればよいというわけではない。

(3) メイズ

メイズは、SSAの穀物生産の根幹を成している（図表3）。また、最大生産国の南アの単収がSSA全体の単収を引き上げており、南アを除いたSSAの単収は1.73t/haにとどまっている（図表12）。地域的には、東アフリカでの生産が盛んであり（生産量の44%、生産面積の46%）、西アフリカがこれに続く（それぞれ27%、31%）。

前節で、メイズの場合は、米とは異なり、一定以上の単収を実現するには相応の化学肥料が不可欠だというAALA諸国での経験則を紹介した。また、メイズの生産面積の割合の高い「ラテンアメリカ」は、灌漑普及率をほとんど伸ばすことなく、主に肥料投入量を伸ばすことで単収増を実現してきたことを述べた。これらはいずれも、メイズの生産面積の割合が高いSSAにとって、示唆的である。すなわち、SSAで単収を向上させるにあたって、米の場合は、肥料や改良品種の普及よりも水田という圃場の整備がより重要であるのに対して、メイズの場合は、降雨条件に大きな問題がなければという条件付ではあるものの、灌漑よりも肥料や改良品種の普及がより重要であるように思われる。もちろん、農業条件はそれぞれの土地によって異なるし、肥料投入量と灌漑普及率が同時平行的に伸びていくことが望ましい。ただ現実には、SSAにとっては灌漑整備よりも肥料投入を増やすほうが取り組みやすい。というのも、両者の難易度は異なるからである。極論すれば、肥料はとにもかくにも調達して農民の元に届け、それを彼らが蒔けば投入を増やすことができるし、実際に肥料のクーポンを配布する援助も行なわれている。これに対して灌漑とは、綿密な測量やプランニングを経て建設を発注するだけでも長期的なプロジェクトである上に、それを維持運営する公的な取り組みを必要とする。「買って蒔く」と「建設して

運営する」の差は大きいのであり、SSAでは「買って蒔く」のは比較的容易でも、「建設して運営する」のは容易なことではない。しかも、前項で述べたように、SSAでは大規模灌漑が投資としてペイしにくい。

こうしたなかで、実際に、図表13の諸国でも単収の伸びの大きいメイズ生産国（2000年から2013年にかけて単収が0.5t/ha以上向上し、かつその国で生産量が最大の穀物がメイズである国）は、灌漑普及率よりも肥料投入量をより大きく伸ばす形でこの単収増を達成してきたとみられる（図表15）。そして、もしSSAでのメイズの単収増が、灌漑の整備よりも肥料投入量を大きく伸ばす形で進んでいくのなら、今後、SSAのメイズ生産国の間で、あるいはメイズ生産国の内部で、降雨条件の差によって単収格差が拡大していく可能性がある。

灌漑の整備が難しいのなら、耐乾性の高い改良品種の開発とその廉価での普及——既にSSA諸国で進められてきているが——を、さらに進めることも重要となる。これは化学肥料の投入にとっても重要である。なぜなら、SSAでは、旱魃により収量が落ち込みやすく、そうなる化学肥料の費用を回収できなくなることも、農民がこうした資材の投入をためらう大きな要因だからである。他方で、旱魃リスクの緩和・低減策として「天候インデックス保険」が提唱され、2000年以降さまざまな途上国で導入されているが、加入者はそれほど顕著には増加していない（櫻井 [2013]）。

つまり、マラウイやザンビアのように、化学肥料や改良品種の普及を政府が支援する方策のほうが、単収向上に成功している。ただし、こうした政策については、財政負担が重いために、その持続可能性に疑問を呈する声もある（鶴田 [2016: 249]）。

なお、メイズの品種改良は、SSAでも1930年代には白人統治下の南ローデシア（ジンバブエ）で始まっており、同国では1960年からSR52という改良品種の普及が進んだほか、ザンビアやマラウイでも、1980～90年代に、独自の改良品種が開発され普及していった（鶴田 [2016: 245-47]）。ケニアでも、1964年から改良品種がリリースされ、その普及率は、地域によってばらつきがあるものの比較的高い（Schroeder *et al.* [2013: 7564-65, 7579]）。このように、メイズに関しては、SSAでも改良品種の開発・普及についてかなりの実績がある。ただし、SSAではハイブリッド種子が自家採種されリサイクルされることが多いので、収量が十分に伸びていかな

図表15：SSAで単収の伸びの著しいメイズ生産国の肥料投入量と灌漑普及率の変化

| | 肥料投入量 (kg/ha) | | 灌漑普及率 (%) | |
|-------|------------------|--------|--------------|--------|
| | 1960年代 | 2010年代 | 1960年代 | 2010年代 |
| マラウイ | 3.1 | 35.7 | 0.1% | 1.9% |
| ルワンダ | 0.1 | 2.8 | 0.6% | 0.7% |
| 南ア | 30.4 | 56.0 | 7.2% | 12.6% |
| エチオピア | 0.2 | 19.9 | 1.2% | 1.8% |
| ザンビア | 4.7 | 37.5 | 0.1% | 4.3% |

（出所）FAO [2016] から筆者が計算して作成。

いという問題点がある（Smale and Olwande [2014]）。

(4) ミレットとソルガム

ミレットとは「雑穀」のことであるが、FAOSTATに現れるSSAのミレットは、主に2つある。一つは、SSAの全域で見られるトウジンビエ（パールミレット）であり（「トウジンビエ」と表記されることもある）、特に西アフリカで生産量が多い。もう一つは、主に東アフリカで見られるシコクビエ（フィンガーミレット）である。より生産量が多いのはトウジンビエである¹⁸⁾。

西アフリカが原産のトウジンビエは、サヘル地域での基幹作物である。というのも、トウジンビエは、生育日数が60～100日程度と短く、年間降水量が300mm程度あれば生産可能であり、しかも痩せた土地でも育ち、砂質・砂壤土に適しているため、少ない年間降水量の大半が雨季の6月～9月頃に集中するサヘル地域の自然条件にうまく適合するからである（倉内 [2009: 43, 47]）。播種は、雨季の到来をうけてなされる。

スーダンあるいは東アフリカが原産とされるソルガム（モロコシ、コーリャン、タカキビとも呼ばれる）は、半乾燥帯でも湿潤地帯でも生産可能だが、トウジンビエよりも生育日数が長く、降水量や土壌養分面でもトウジンビエより良い条件を要する。このため、サヘルよりも降水量の多いスーダンサバナ帯での基幹作物となっている。雨季の到来をうけて播種がなされるのは、トウジンビエと同じである。

ここでミレットとソルガムを一括して取り上げているのは、この2つの穀物の生産が必ずしも峻別されているわけではないからである。たとえば、農民がソルガムを播種したくても、例年よりも雨季の到来時期が遅いと、収穫のかなり前に雨季が終わってしまい収量が激減すると予想されることがある。このような場合に農民は、ソルガムから、より生育日数の短いトウジンビエの播種に切り替えることがある。また、トウジンビエとソルガムの混作も行なわれているが、これは播種後の降雨パターンや雨量を予想できないがゆえのリスク回避戦略である。つまり、降雨に恵まれなかった場合、ソルガムはダメでもトウジンビエなら一定の収穫を確保できるであろうし、逆にうまく降雨に恵まれれば、より収量の多いソルガムを十分に確保できるというわけである（もちろん、ソルガムの生産が不可能な地域では、トウジンビエのみである）。

ミレットは、SSAでもSSAを除いた世界でも最も単収の低い穀物である（図表3）。SSAでのミレットの単収が低いことについて、倉内は、「パールミレットの生育環境はサヘル気候帯からスーダン気候帯のような降水量が不安定で少なく、気温が高く、土壌肥沃度が低い場所が多い。これらの要因と品種改良が進んでいないことが収量の低さ（0.5～0.6t/ha）を招いている」と述べている（倉内 [2009: 37]）。また、ニジェールとその南隣のナイジェリアとの単収格差（図表6）については、「ニジェールがサヘル気候帯からスーダン気候帯であるのに対し、ナイジェリアはスーダン気候帯からギニア気候帯、さらには赤道森林気候帯のため、降水量と降水期間に大きな差があるためと考えられる」と説明している（倉内 [2009: 40]）。

つまり、降雨（降水量の少なさと不安定性と降水期間）、土壌肥沃度、そして品種改良の進展度の低さが、SSAのミレットの単収の低さをもたらしており、特にニジェールは厳しい条件下にある、ということになる。ここで土壌肥沃度に関して付言すると、ニジェールの穀物生産単位面積あたりの化学肥料の投入量は、ナイジェリア、マリ、ブルキナファソの10分の1以下であり（2010～2013年の平均値）、近隣国に大きく見劣りしていることは間違いない。

しかし、だからと言ってニジェールでも単に化学肥料の投入量を増やせばよい、というわけではない。なぜなら第一に、ニジェールでは、雨季の時期は例年どおりながら降雨と降雨の間隔が長い時があって生育に差し障りが出たとか、例年より乾季の到来が早くて生育に悪影響が出た、といった形で収量が落ち込みやすい。つまり、年間の総降水量は十分でも、降雨の不安定性によってダメージをうけやすいのが、ニジェールのトウジンビエ生産なのであり、こうした地域では高額な化学肥料を投入しても無駄になりやすいので、農民がこうしたリスクをとることはない。こう述べると、灌漑の普及が重要であると捉える向きがあるかもしれないが、整備費用の問題を脇に置くとしても、仮に灌漑が普及した場合には、乾燥地に適応したトウジンビエよりも、むしろメイズなどの作付けが選好される可能性がある¹⁹⁾。そもそもミレットが作付けされているのは、これが乾燥地に適応しているからである。また、化学肥料についても、その価格の問題を脇に置くとしても、サヘルでは人口圧を背景にした休閑期の短縮や常畑化などによって、土壌の劣化や保肥力の低下が進行しており、これでは化学肥料が十分な効力を発揮しない。土壌の物理性の改善も大きな課題なのである²⁰⁾。

第二に、施肥は意図せざる結果をもたらす可能性がある。田中は、ブルキナファソでの調査経験から、「牛糞が散布された耕地にトウジンビエを作付けすると、地上部が繁茂し養分吸収力が増すためか、家畜糞により投入されるより2倍の養分が吸収される」という事例を紹介している（田中 [2004: 9]）。これは、この地のトウジンビエの在来種が、痩せた土地の養分条件に適応しているために、養分が多く供給されると過剰に繁茂してしま

うからであり、土壌肥沃度を高めるとかえって土壌養分が減少していく事態さえ予想されるという。つまり、品種改良の進展度の低さも、化学肥料の投入量の増加の妨げになる。

ミレットの単収は、SSAを除いた世界でも1.34t/haと低く、このこともあって、ミレットの生産量と生産面積は、SSAを除いた世界では大きく減少している（図表3）。SSA以外でミレットの生産量が多いのはインドと中国だが、生産量はインドでは増えているものの中国では減っており、また生産面積は両国ともに大きく減らしている（図表16）。このうちインドは、中国とは異なって、ミレットの生産量の多くをトウジンビエが占めているが、図表3と図表16からSSAとインドのミレットの単収を比較すると、この間にインドが逆転し大きく差をつけたことがわかる。これは、インドでは耐乾性のあるミレットの改良品種が普及したことが一因であろう。SSAのミレットの生産は、まずは半乾燥地の広がるインド並みの単収を目指したい。これだけでも、大幅な増産を見込める。

以上を整理すると、SSAでのミレットに関しては、水の供給の不安定性、化学肥料の入手のしにくさ（価格）、土壌の劣化、品種改良の進展度と普及度の低さなど、多くの要因が単収の低さにつながっている。メイズと共通する点が多いが、メイズよりもはるかに単収増への障害が大きい。ミレットとメイズは多くの点で両極端の関係にあり、この二つの中間的な位置にあるのがソルガムだと言える。とりわけサヘル地域を主産地とするミレットは、SSAの穀物単収の増加にとって最後まで大きな足かせとなるであろう²¹⁾。

おわりに

SSAの穀物生産や単収向上のあり方を総体的に捉えようとする先行研究では、単収の伸びが1980年代以降に停滞の度を強めたことが強調されていた。しかし、この状況は2000年代に入ってから大きく変化した。そこで、この単収の伸びの特徴や意味を捉えるにあたり、本稿では、先行研究に見られる方法論的な特徴を一部修正し、これを穀物別にわけて捉えるという手法をとった。また、先行研究では生産面積の変動状況が等閑視される傾向に

図表16：アジアとラテンアメリカの主なミレットとソルガムの生産国の状況
（上段：ミレット、下段：ソルガム）

| | 生産量 (万t) | | 生産面積 (万ha) | | 単収 (t/ha) | |
|-----|----------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| | 1961年 | 2014年 | 1961年 | 2014年 | 1961年 | 2014年 |
| インド | 773 | 1,142 | 1,866 | 880 | 0.41 | 1.30 |
| 中国 | 720 | 178 | 739 | 73 | 0.97 | 2.44 |

| | 生産量 (万t) | | 生産面積 (万ha) | | 単収 (t/ha) | |
|--------|----------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| | 1961年 | 2014年 | 1961年 | 2014年 | 1961年 | 2014年 |
| メキシコ | 29 | 839 | 12 | 201 | 2.49 | 4.17 |
| ブラジル | 0.0005 | 228 | 0.0002 | 84 | 2.50 | 2.71 |
| アルゼンチン | 148 | 347 | 79 | 79 | 1.88 | 4.40 |
| インド | 803 | 539 | 1,825 | 582 | 0.44 | 0.93 |

（出所）FAO [2016] から筆者が計算して作成。

あったが、単収が低いということは生産量の割に生産面積が大きいということなので、本稿ではこの点についても検討を加えた。

このような手法をとった本稿での検討で明らかになったことは多岐にわたるが、たとえば、SSAで存在感の大きいミレットやソルガムという穀物農業の独特の厳しさや、それがSSAの穀物生産全体に及ぼしている影響の大きさについては、SSAの穀物生産を総体として捉えるこれまでの先行研究では軽視されてきたことであった。また、穀物別に分析することで、SSAは意外にもラテンアメリカとの共通点があることや、SSAでの単収増——あるいは緑の革命——についても、ラテンアメリカの先行経験と重なる部分が大きく、ここから学ぶ余地があると見られることなどが示された。とはいえ、SSAの穀物生産やその単収増には、アジアやラテンアメリカにはない独特の不利な条件もある。これを改めて整理すると、次のようになる。

第一に、アジアやラテンアメリカで緑の革命の一端を構成した小麦については、SSAでの栽培適地は限られており、この生産面積をSSAで大規模に広げる余地は小さい。つまり、小麦の単収増という緑の革命の成果をSSAで応用展開する余地は、きわめて限られている。

第二に、アジアでの緑の革命の最も重要な柱となった米を生産する圃場として、アジアでは水田が広がっているのに対して、SSAでは水田は限定的である。したがって、SSAで米の増収・単収増を図るにあたっては、水田という圃場の整備はもちろん、農民たちが知らない均平化や正条植えといった農法を普及させる営為が、大規模に展開される必要がある。圃場と農法についての知識が既にあり、そこに近代的資材を投入すれば良かったアジアと、そうではないSSAとの差は大きい。

第三に、アジアでは緑の革命が始まる以前から、灌漑普及率が高かった。つまり、小麦や米の高収量品種の恩恵にあずかる準備が一定程度できていたし、さらなる灌漑の普及についても知見やノウハウを持っていた。だが、SSAではこうした知見やノウハウは限られていた。一方、ラテンアメリカでは、多くの国が灌漑普及率を高めてきたものの、この地域の穀物生産量の大部分を占めるメキシコ、ブラジル、アルゼンチンの3カ国では、灌漑普及率はあまり伸びなかった。これは、この3カ国は灌漑普及率を大きく高める必要がなく、肥料投入量を増やせばメイズを増産できる恵まれた環境にあることを意味している。

第四に、SSAを除いた世界では、穀物生産の主軸は小麦、米、メイズの3つであり、したがって品種改良の研究も、この3つについては盛んに取り組まれてきた。ノーマン・ボーローグが開発に取り組んだ小麦の多収量品種にしろ、IRRI（国際稲研究所）で開発された米の多収量品種にしろ、品種改良には人材や資金面で先進国からの多くの支援があり、この恩恵と成果に、アジアやラテンアメリカの諸国はあずかることができた。これに対してSSAでは、世界的には見捨てられつつあるミレットやソルガムへの依存度がなお高いが、これらの品種改良に対して小麦や米のそれと同規模で先進国から人材や資金が投入されてきたとは、とても言えない。伝統穀物に対す

る品種改良の研究は、他の穀物と比べると手薄になっていたのである。SSA諸国において、穀物生産面積に占める伝統穀物の生産面積が5割を超え、かつ単収が1.5t/haを超えるとというケースがほぼ皆無なもの、こうした背景要因があるだろう²²⁾。

SSAで穀物単収が顕著に増加してこなかったのは、各国が農業振興に十分に注力してこなかったことの一因がある。また、構造調整政策による自由化も、SSA各国の農業振興政策を阻むことになった。ただ、アジアやラテンアメリカとの穀物の作付け構造の違いや初発の環境の違いが、SSAに不利に働いていることも無視できない。もちろん、一般的に母材が古く養分含量に乏しいSSAの土壌面での不利も、つとに指摘されてきたところである。

ここで図表14に立ち返ると、SSAの単収は今日、1960年代のアジアやラテンアメリカの水準にようやく到達したことがわかる。しかし、その肥料投入量や灌漑普及率は、1960年代のこれら地域よりも低く、上に述べた不利を鑑みれば、SSAの穀物農業はよく健闘しているときえ言える。

最後に、SSAの穀物単収の伸びの現況と展望について言及しておこう。第1節でも述べたとおり、SSAの穀物生産は、過去50年余の期間を一括してみると、「生産面積の伸び>単収の伸び」という関係にあった。だが10年毎にみると、単収の伸びが高かった1970年代だけは、「生産面積の伸び<単収の伸び」となっていた。さて、2010年代はまだ途中であるが、2010~14年の5年間では、生産面積の年平均増加率が1.75%であるのに対して、単収の年平均増加率は1.87%となっている。もしも2010年代を通して「生産面積の伸び<単収の伸び」となれば、SSA全体の穀物単収は1.5t/ha超の水準に到達する可能性が高い。じつは、伝統穀物への依存度が高く、単収が極度に低く、そのうえSSA全体の穀物生産面積の2割を占めているスーダンとニジェールの2国を除いたSSAの単収は、2000年代の1.36t/haから、2010年代（2010~14年の5年間）には1.61t/haまで伸びているのである。SSAは緑の革命の入り口に立っているが、それは今後、国家間、国家内、穀物間などさまざまなレベルで、より跛行的に進行していくであろう。

補 遺

FAOSTATに収録されているデータのなかには、信憑性の疑わしいものや集計ミスと思われるものがある。本稿にかかわる範囲で、言及しておく。

第一に、1993年のエリトリアのソルガムの生産面積は140万3,000haとなっているが、同国のこの値は、翌年以降は10万ha台となっている。また分離前の旧エチオピアの1992年以前の値も数十万ha台であった。これらのことから、140万3,000haという数値は1桁ずれており、「14万300ha」であると推察できる。本稿では、このように修正して計算・作図した。

第二に、コートジボワールの米の生産量は2011年には約87万トンだったが、2012年以降に急増して2014年には約205万トンとなり、これに伴って2011年に2.30t/haだった単収が、2012年に4.06t/ha、2013年には

5.09t/ha, 2014年には5.45t/haと急伸したことについて。FAOSTATで1961~2014年の世界各国の米の生産に関するデータをみると、単収が3年間で2倍以上になった例は、過去に少なからず存在する。しかしその多くは、もともと天水依存の稲作で単収が低いなかで、天候不順で単収が極度に落ち込んだためにその3年後に2倍以上になったと見られるケースや、生産量の少ない国で灌漑圃場が整備されたことで急激に単収が上がったと見られるケースであって、コートジボワールのように一定以上(10万トン以上)の生産量のある国で、単収が3年間で2倍以上になって5t/haの大台を超えたという例は、世界中で1991~93年の北朝鮮以外に存在しない。FAOSTATによれば、北朝鮮では1982~90年まで米の生産量は200万トン前後、単収は3t/ha台で推移していたが、1991~93年には生産量が400万トン台、単収は7~8t/ha台と突如急伸した。だが1995年には、生産量も単収も1990年以前の水準に戻った。そしてこの直後に、同国が食糧危機に陥ったことは記憶に新しい。

以上の経緯からすると、この北朝鮮の1991~93年の米の生産に関するデータは相当に疑わしいが、コートジボワールの2012年以降の米の生産量と単収の伸び方も、かつての北朝鮮並みの疑わしさなのである。そこで、コートジボワールの米の単収は2011年までは信憑性があると見なし、以後の単収については2012年に2.35t/ha, 2013年に2.40t/ha, 2014年に2.45t/haと漸増にとどまったと仮定すると、この場合、図表13に示した同国の2013年の穀物単収は1.97t/haという微妙な値になる。しかし本稿では、FAOSTATの数値をそのまま受け入れた。

第三に、エチオピアの主要穀物であるテフについて。FAOSTATの穀物の分類定義では、テフのデータはミレットに含めることになっているが、エチオピアのテフのデータは、実際には「Cereals nes」に計上されている。このように言える理由は、エチオピア政府が公表している農業統計にあるテフの生産量・生産面積と、FAOSTATでのエチオピアの「Cereals nes」の生産量・生産面積がまったく同じ値を示しているからである。

注

- 1) 本稿では、人口のデータとして国連の人口統計 (UN [2015]) を、また穀物や灌漑に関するデータとしてFAOのFAOSTAT (FAO [2016]) を用いる。なお、穀物名を特定せず全ての穀物を指す場合のデータは、「Cereals (Rice Milled Eqv)」ではなく「CerealsTotal」を参照する。
- 2) これは、穀物が生産される耕地の新規増加が11%にとどまった、ということではない。新規に穀物が生産され始めた耕地がある一方で、放棄された耕地もあり、両者を差し引きすると11%増加したということである。
- 3) FAOSTATでは、スーダンを北アフリカに含めているが、本稿ではスーダンをSSAに含めて計算し直している。なお、SSAには西サハラを除いて49カ国があるが、赤道ギニアとセーシエルの穀物に関するデータは、FAOSTATに収録されていない。
- 4) ここで、穀物相当量に換算したイモ類の純輸入量を

考慮していないのは、SSAのイモ類の純輸入量(2013年時点で20万トン弱)は、生産量の0.1%以下であって、無視しても差し支えないからである。なお、ここで言う消費量とは、廃棄分を含んでいることに注意したい。SSAでのイモ類の代表格であるキャッサバは、収穫後のロスが大きく、2~3割は廃棄されているとも言われている。

- 5) 前節では2013年までのデータを示したのに対して、ここでは2014年までのデータを示している。この相違の理由は、本稿執筆時点で生産に関しては2014年までのデータを得られるのに対して、輸出入のデータは2013年までしか得られないため、前節で消費量を見る際には2013年までとせざるを得なかったからである。
- 6) この38カ国とは、穀物生産のデータが1961年からFAOSTATに収録されており、かつ伝統穀物の生産実績のある国である。
- 7) 1961~2014年の間に、SSAでミレットの生産が記録されているのは36カ国だが、このうち生産面積を初期(1961年とは限らない)から2014年までに5%以上減少させたのは、10カ国ある。したがって、すべての国で生産面積が維持されたわけではないが、これら10カ国の2014年の生産面積の合計は、SSA全体(1,976万ha)の10.2%に過ぎない。10カ国で生産面積が最大なのはナイジェリアの158万haで、これ以外の9カ国の生産面積はいずれも20万ha以下にとどまる。つまり、生産面積を減らした国は、ナイジェリアを除くとすべてマイナーな生産国である。
同様に、ソルガムの生産が記録されているSSAの39カ国のうち、生産面積を初期から2014年までに5%以上減少させたのは、12カ国ある。とはいえ、これら諸国の2014年の生産面積の合計は、SSA全体(2,886万ha)の5.0%にとどまっており、これらはすべてマイナーな生産国である。
- 8) メイズは穀粒が葉に包まれているが、ミレットやソルガムは穀粒が露出しているために鳥害に遭いやすいという弱点を抱えている (Smale and Jayne [2010: 77])。ミレットやソルガムよりもメイズのほうが選ばれるようになったのは、こうした要因もある。
- 9) 単収の年平均増加率は、たとえば1970年代であれば、始点の1970年と終点の79年の単収の差から計算することになる。しかしこの計算方法では、始点や終点の年が早魃や豊作だった場合に値が大きくぶれてしまい、当該期間の単収の伸びの実態を見誤りかねない。そこで、こうした豊凶の変動で実態を見誤らないように、始点・終点ともに単年ではなく3年移動平均を取って計算した。すなわち、たとえば1970年の単収については1969~71年の平均値とし、1979年の単収については1978~80年の平均値とした上で、この二つの値の差を年平均増加率として計算した。
- 10) この間に、穀物単収の年平均増加率が一貫してプラスを記録し続けた国は、ベナン、マリ、モーリタニア、ブルキナファソの4カ国に過ぎない。
- 11) 1961~2014年の間に穀物全体で「生産面積の伸び<単収の伸び」となった国は、中央アフリカ、ベナン、コートジボワール、レソト、リベリア、マラウイ、モー

- リタニア、ナイジェリア、セネガル、ソマリア、南ア、スワジランド、ウガンダ、ブルキナファソ、エチオピア、ザンビアの16カ国である（ただし、レソトは生産面積の伸びと単収の伸びがともにマイナス）。したがって、この16カ国以外は、「生産面積の伸び>単収の伸び」だったことになる（ただし、1961年の穀物生産データの無いジブチ、エリトリア、南スーダンを除く）。また、この「生産面積の伸び」と「単収の伸び」の差が大きいほど、増産を生産面積の増加に頼ってきたことになるが、この差が大きい国は、順にギニア、サントメ・プリンシペ、スーダン、ニジェールとなっている。ギニアは、焼畑（移動耕作）で、単収を向上させないまま米の増産を図ってきた国である。スーダンとニジェールについては、もはや説明は不要だろう。サントメ・プリンシペの生産量と生産面積は、ごく僅かである。
- 12) FAOSTATで公表されている化学肥料の投入量は、一国レベルのものであり、どの作物の生産にどれだけの肥料が投じられたのかはわからない。そこで、全農作物生産面積に均等に肥料が使用されると仮定したうえで、①全農作物生産面積に占める穀物生産面積の割合に基づいて、一国の化学肥料の投入量のうち穀物生産に使用されていると考えられる量を算出し、②これを穀物生産面積で割ることで、「穀物生産単位面積あたりの化学肥料の投入量」を算出した。なお、ここで言う「全農作物生産面積」とは、FAOSTATで「Arable land」および「Permanent crops」として記録されている土地の面積のことであり、灌漑普及率の分母と定義されている面積でもある。
- 13) 化学肥料の投入量に関しては、2002年前後で集計方法が変更されているので、厳密には接続していない。また、この変更以後にデータが欠損している国があり、こうした国々での2000年代の平均値とは、2000～2002年の3年間の平均値である。
- 14) 穀物生産面積の小さい国では、たとえば単収が10t/ha以上となるなどデータに疑義が生じやすくなる。このため、穀物生産面積が100ha以下ときわめて小さいカリブの3カ国については、ここでの対象国から外した。また、この107カ国には、OECD加盟国が6カ国含まれている（日本、メキシコ、トルコ、韓国、チリ、イスラエル）。
- 15) ラテンアメリカという地域には、灌漑普及率を大きく高めた国が少なからず存在する。にもかかわらず、ここで言う「ラテンアメリカ」で灌漑普及率がさして伸びなかったのは、いまやこの地域の耕地（Arable land）の8割強を占めているメキシコ、ブラジル、アルゼンチンの3国で、灌漑普及率があまり伸びなかったからであり、加重平均によってこのような事実が浮かび上がっていることに注意したい。
- 16) 標高や緯度の低い西・中部アフリカでの小麦生産量は、それぞれ約14万トンと約3万トンとわずかである（2014年時点）。
- 17) 実際には、設備の劣化をうけた改修も必要であり、この改修費用についても先進国や国際機関が支援してきた（山崎 [2005: 55]）。
- 18) 日本では、SSAのミレットを、キビ、アワ、あるいはヒエと説明する例が後を絶たない。たとえば、日本のODA白書では2006年版まで「ミレット（きび、あわの一種）」という表現が見られたが（e.g. 外務省編 [2007: 368]）、適切ではなからう。中尾の次の指摘を確認しておきたい。「アフリカの経済学や民族学の報告を見ていると、ときどきキビと日本語に訳された作物が登場してくる。これは訳者のまちがいで、トウジンビエのことである。英語でMillet（バーラシ・ミレット）フランス語でMilと書いてあるのを機械的に訳したことばで、まったくの誤りである。（中略）アフリカではほとんどのキビは地中海沿岸にすこし栽培されているだけで、サハラ以南ではまったく見られない」（中尾 [1993: 58]）。
- 19) ただし、ニジェールではトウジンビエの稈や葉が飼料として利用されている。つまりトウジンビエは、単に食糧であるのみならず、生業全般を支えている側面を持っていることに、注意を要する。
- 20) もちろん現実には、高額な化学肥料よりも、食物残渣やさまざまなゴミを投入したり、牧畜民の家畜を招いてその糞を投入するといった形で、土壌の改善や穀物収量の維持・向上が図られている（大山 [2015]）。
- 21) 大塚とラーソンは、アジアでさえミレットやソルガムの緑の革命には成功しておらず、したがってSSAがこれら穀物で緑の革命を達成するには、新しい技術的ブレイクスルーに適応するのではなくこれを生み出さなくてはならないのでコストがかかる、としている。また、ある先行研究に言及しつつ、SSAにとってはキャッサバやプランテン、サツマイモのほうがミレットやソルガムよりも将来有望かもしれない、と述べている（Otsuka and Larson [2016: 186-87]）。この議論は、彼らの共編著『アフリカの緑の革命の追求』の結論の章で述べられているのだが、この本の副題は「米・メイズ農家の圃場からの考察」となっている。SSAでのミレットやソルガムの単収向上については、半ば匙を投げてしまっている感がどうも否めない。
- もちろん、SSAでミレットの単収を大きく向上させることの難しさについては、異論はない。ただソルガムについては、アジアではなく、ラテンアメリカに学ぶ余地があるように思われる（図表16）。また、SSAでのミレットとソルガムの生産面積の46%を占めるスーダンやニジェールでは、キャッサバやプランテン、サツマイモの生産量は僅かである（ニジェールではプランテンの生産量はゼロ）。いったいどうしたら、サヘル地域でこれらに希望を見出せるのだろうか。
- 22) FAOSTATで、SSA各国の穀物単収と伝統穀物の生産面積の割合を、1960年代から2010年代にかけて10年毎の平均値として計算すると、272のデータセットを得ることができる（2010年代は2010～14年の5年間の平均値）。このうち、伝統穀物の生産面積が5割超でありながら、単収が1.5t/haを超えたのは、2000年代のカメルーンのケースだけである（それぞれ51%、1.70t/ha）。

文 献

- FAO (2016) *FAOSTAT*, <<http://faostat.fao.org/>>, accessed on Aug. 2–Sep. 20, 2016.
- Fujiie, Hitoshi, Atsushi Maruyama, Masako Fujiie, Michiko Takagaki, Douglas J. Merrey, and Masao Kikuchi (2011) “Why Invest in Minor Projects in Sub-Saharan Africa? An Exploration of the Scale Economy and Diseconomy of Irrigation Projects,” *Irrigation and Drainage Systems*, 25(1): 39–60. doi: 10.1007/s10795-011-9111-4
- 外務省編 (2007) 『政府開発援助 (ODA) 白書2006年版』 国立印刷局.
- 平野克己 (1998) 「対アフリカ援助の『効率』: 新たなパートナーシップ」 今岡日出紀編 『援助の評価と効果的实施』 アジア経済研究所, 121–156.
- (2001) 「アフリカ農業の国際比較: 成長しない経済」 平野克己編 『アフリカ比較研究: 諸学の挑戦』 日本貿易振興会アジア経済研究所, 51–89.
- (2002) 『図説アフリカ経済』 日本評論社.
- (2003) 「アフリカ経済と『リカードの罫』」 平野克己編 『アフリカ経済学宣言』 日本貿易振興会アジア経済研究所, 137–185.
- (2009) 『アフリカ問題: 開発と援助の世界史』 日本評論社.
- 菊池眞夫 (2013) 「アジアの緑の革命とサブサハラ・アフリカのコム・稲作」 『熱帯農業研究』 6(1): 22–27.
- 倉内伸幸 (2009) 「パールミレット」 国際農林業協働協会編 『ニジェールの雑穀類: パールミレット・ソルガムを中心に』 国際農林業協働協会, 35–52.
- 中尾佐助 (1993) 『農業起源をたずねる旅: ニジェールからナイルへ』 岩波書店.
- 南谷貴史 (2014) 「マリ国農業政策アドバイザーのつぶやき」 鳥取大学乾燥地研究センター (監修) 恒川篤史 (編集代表) 『乾燥地を救う知恵と技術: 砂漠化・土地劣化・干ばつ問題への対処法』 丸善出版, 118.
- Otsuka, Keijiro, and Donald F. Larson (2016) “Conclusions: Strategies towards a Green Revolution in Sub-Saharan Africa,” in Keijiro Otsuka, and Donald F. Larson (eds.) *In Pursuit of an African Green Revolution: Views from Rice and Maize Farmers’ Fields*, Tokyo: Springer, 183–194.
- 大山修一 (2015) 『西アフリカ・サヘルの砂漠化に挑む: ごみ活用による緑化と飢餓克服, 紛争予防』 昭和堂.
- 櫻井武司 (2013) 「発展途上国における天候インデックス保険の現状と課題」 『ARDEC: world agriculture now』 (48): 23–27.
- Schroeder, C., Onyango K’Oloo, T., Nar Bahadur, R., Jick, N.A., Parzies, H.K., and Gemenet, D.C. (2013) “Potentials of Hybrid Maize Varieties for Smallholder Farmers in Kenya: A Review Based on Swot Analysis,” *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 13(2): 7562–7586.
- Seck, Papa A., Eric Tollens, Marco C.S. Wopereis, Aliou Diagne, and Ibrahim Bamba (2010), “Rising Trends and Variability of Rice Prices: Threats and Opportunities for Sub-Saharan Africa,” *Food Policy*, 35(5): 403–411. doi:10.1016/j.foodpol.2010.05.003
- Smale, Melinda, and John Olwande (2014) “Demand for Maize Hybrids and Hybrid Change on Smallholder Farms in Kenya,” *Agricultural Economics*, 45(4): 409–420. doi:10.1111/agec.12095
- Smale, Melinda, and Thomass Jayne (2010) “‘Seeds of Success’ in Retrospect: Hybrid Maize in Eastern and Southern Africa,” in Steven Haggblade, and Peter B.R. Hazell (eds.) *Successes in African Agriculture: Lessons for the Future*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 71–112.
- 高橋基樹 (2005) 「アフリカの農業停滞と政府の役割: 革新技術と財政支出の計量分析を中心に」 平野克己編 『アフリカ経済実証分析』 日本貿易振興機構アジア経済研究所, 69–130.
- (2010) 『開発と国家: アフリカ政治経済論序説』 勁草書房.
- 田中樹 (2004) 「アフリカの土壌肥沃度管理: 私たちの肥沃度認識を再考する試みの例として」 『国際農林業協力』 27(2): 6–10.
- 鶴田格 (2016) 「緑の革命とアフリカ: トウモロコシを中心に」 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, 237–252.
- UN (2015) *World Population Prospects, the 2015 revision*, <<https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>>, accessed on Aug. 15, 2016.
- 山崎亮一 (2005) 「ニジェール河公社の展開過程」 『酪農学園大学紀要. 人文・社会科学編』 30(1): 49–64.
- 若月利之 (2009) 「水田農業の普及によるアフリカの緑の革命実現と土壌物理学的問題点」 『土壌の物理性』 (112): 13–25.

Website

- Website [1] Africa Rice Center (AfricaRice), “Story of the Month: Enough Land, Enough Water”, <<http://www.africarice.org/warda/story-land-water.asp>>, accessed on Sep. 19, 2016.