

## 第1章 アフリカにおける農業機械化の現状

### 1-1 農業機械化の意義と役割

アフリカでは人口増加や天候不順などによる食料不足が深刻な問題となっており、食料増産が急務であるといわれている。アフリカに位置する多くの国々で主食となっているメイズやキャッサバといった伝統作物も重要ではあるが、昨今急速に需要が増加しているコメは食料確保の面からのみならず、貴重な現金獲得源としても重要な作物となっている。

今後10年間でサブサハラアフリカにおけるコメ生産の倍増をめざす「アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）」イニシアティブの運営や関連事業実施を通じて、我が国はアフリカにおける稲作振興の牽引役を担っている。このCARDイニシアティブで掲げる目標達成のためには生産性向上のみならず、ポストハーベストロス（50%減らすこと）で200万トンの生産増（コメ輸入量の30%）につながるともいわれるように、収穫後処理の改善（機械化）が必須である。また、労働力の量・質的な問題（HIV、農村人口の都市部流出等）を抱えるアフリカにおいては、特にサブサハラ地域において立ち遅れている機械化の推進が大きな原動力になると考えられる。

### 1-2 農業機械化の経過と現状（農業機械、畜力、農機具開発・利用、収穫、収穫後処理等）

本調査は、東南部アフリカのタンザニア連合共和国（以下、「タンザニア」記す）とウガンダ共和国（以下、「ウガンダ」と記す）において行った。両国とも動力による農業機械化は10%以下といわれており、アジアの稲作国に比べて稲作技術は新しい技術であり、稲作文化が始まったばかりである。水稲・陸稲ともこの新しい技術に取り組んでいるのが現状である。

農家単独で農業機械を所有することはできないため、農業機械による賃作業（耕起・収穫・脱穀・精米）が必要となる。両国とも1990年代前半までは国営のトラクターによる賃耕サービスが行われており、機械化営農が皆無であったわけではない。両国では日本式ワンパス籾摺精米機による賃搗精米の普及が始まっており、マルチパスのエンゲルバーグ式籾摺精米機から収穫後処理技術の改善からスタートしたアジアとは異なる。機械化による省動力化、作付・収穫面積の拡大等の便益を受けられた時代を経験している年代は、農業機械による賃耕サービスの復活を願っている。

#### （1）農業機械

FAOによると両国の農業面積はタンザニアで34,200,000ha、ウガンダで12,812,000haと報告されている。2007年におけるトラクターの普及は、表1-1に示すようにタンザニア21,500台、ウガンダ4,700台で、農業面積1,000ha当たりタンザニアで0.63台/1,000ha、ウガンダで0.37台/1,000haとなる。この数値からみるとほとんどの耕起等の圃場準備作業は人力で行われていることを示している。（付属資料6. 統計資料を参照）

タンザニアの2005年における畜力、トラクター・パワーティラー及びコンバインハーベスター（以下、「コンバイン」と記す）の州別普及台数を表1-2に示す。FAOの統計資料ではトラクター・パワーティラーの稼働台数21,500台と報告されているが、タンザニア農業・食料保障・協同組合省（Ministry of Agriculture, Food Security and Cooperative : MAFC）の農業機械化課が

DALDO (District Agricultural & Livestock Officer) からの報告を集計したレポートによるとトラクター・パワーティラーの台数は7,491台であった。この数値は、プランテーション等の大農場の台数は含まれていないとのことであった。畑作・稲作用の区分はない。コンバインはメイズ収穫用である。

一方、農業機械化課の2005年における小農家のサンプル調査では表1-3に示すように耕起作業の29%が人力、43%が畜力、28%が動力機械で行われていると報告されている。除草作業では84.5%が人力、収穫作業は98.2%が人力、脱穀作業の94.5%が人力、運搬作業では34.5%が人力であった。比較的に行答が得やすい村落で調査されているとしても、近年小規模農家において畜力、動力機械による農業機械化需要が高まっていることを示している。

この調査からみると収穫・脱穀作業の機械化は普及しておらず、これらの作業の機械化の促進が必要である。このレポートからは全農作業量に対する各作業の占める割合は不明である。

トラクター・パワーティラーは、圃場準備作業に利用される比率と同じくらい運搬作業に利用されている。トラック等がアクセスできないインフラの整っていない村落の運搬作業は、自転車・バイクとともにトラクター・パワーティラーの果たす役割は大きい。



コントラクターの農業機械



パワーティラーによる籾の運搬

農業機械のほとんどは輸入機械である。4輪トラクターはEU・ロシア・ベルラーシ・イラン・インド・パキスタン等から、パワーティラーはインド・中国・タイ等から輸入されており、スペアパーツは純正部品のほかコピー部品が中国から輸入されている。農業機械の市場は、タンザニア・ウガンダ・ケニア及びこれらの周辺諸国がケニアを中心に一つの大きな市場を構成している。これは輸入品物流のハブがモンバサ港となって、各国へ陸送していることからきている。

ダルエスサラームには欧米の4輪トラクター向けの中国製コピー部品輸入販売会社が出現した。パワーティラーに関しても普及が進むと中国製コピー部品の供給が始まるのも時間の問題である。

両国とも農村から都市への人口流出は続く。農業機械化は農業人口と労賃との関連が非常に強い。表1-5に農業人口の推移及び予測を示す。

表 1 - 1 農業機械普及の推移

タンザニア 農業機械普及の推移

Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultural tractors, in Use (No)	18,255	21,207	21,300	21,500	21,500	21,500	21,500
Combine harvesters - threshers in Use (No)							
Inport Agricultural tractors, total	715	418	639	787	842	651	1,002

ウガンダ 農業機械普及の推移

Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultural tractors, in Use (No)	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700
Combine harvesters - threshers in Use (No)	15	15	15	15	15	15	15
Inport Agricultural tractors, total	96	267	107	378	256	322	248

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 06 April 2010

表 1 - 2 2005年（2006年6月報告）の農業機械普及実態

州	雄牛	ロバ	パワーティラー	4輪トラクター	コンバイン ハーベスター	
1	アルーシャ	16,085	164	6	961	38
2	ダルエスサラーム	7	21	1	59	0
3	ドドマ	28,892	3,111	26	625	0
4	イリンガ	48,731	7,398	7	469	0
5	カゲラ	6,662	60	10	97	0
6	キゴマ	571	4	6	31	0
7	キリマンジャロ	1,314	152	11	861	25
8	リンディ	46	9	6	49	0
9	マニャラ	97,034	40,501	2	808	0
10	マラ	207,006	0	6	104	0
11	ムベヤ	72,342	1,848	90	288	55
12	モロゴロ	3,361	170	24	1,156	0
13	ムトゥワラ	48	33	6	32	0
14	ムワンザ	108,044	238	16	256	0
15	ブワニ	248	106	7	62	0
16	ルクワ	35,448	3,722	5	71	1
17	ルヴマ	231	138	7	161	25
18	シンギダ	144,336	4,007	17	96	0
19	シニャンガ	421,725	14,935	3	577	0
20	タボラ	114,778	4,997	13	175	0
21	タンガ	746	345	12	272	0
	全国	1,307,655	81,959	281	7,210	144

出典: Field Survey Oct 25 & DALDOs Report

表 1-3 小規模農家の農作業別の動力源

動力源 / 農作業	耕起 %	植付 %	除草 %	収穫 %	脱穀 %	運搬 %
人力	29.0	84.5	93.7	98.2	94.5	35.4
畜力	43.0	9.3	5.4	1.5	2.9	37.0
農業機械	28.0	6.2	0.9	0.3	2.5	27.6
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注) 調査は16リージョンの59ディストリクトで359サンプル農家において実施、

出典: Field Survey, October 2005

表 1-4 4輪トラクターの輸入・販売台数の推移

年	輸入販売台数
2000	431
2001	357
2002	274
2003	246
2004	272
2005	356

出典: MAFC 農業機械課

表 1-5 農業人口の推移及び予測

タンザニア

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2020
総人口 (1,000)	35,026	40,117	41,276	42,484	43,739	45,040	59,603
農業人口 (1,000)	27,258	30,248	30,901	31,585	32,287	33,006	40,257
総人口比	77.8%	75.4%	74.9%	74.3%	73.8%	73.3%	67.5%
経済活動人口 (1,000)	17,279	19,749	20,362	20,985	21,644	22,339	31,480
総人口比	49.3%	49.2%	49.3%	49.4%	49.5%	49.6%	52.8%
農業の経済活動人口 (1,000)	13,844	15,380	15,756	16,136	16,537	16,956	22,193

ウガンダ

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2020
総人口 (1,000)	25,216	29,652	30,638	31,657	32,710	33,796	46,319
農業人口 (1,000)	19,798	22,476	23,048	23,631	24,223	24,824	30,992
総人口比	78.5%	75.8%	75.2%	74.6%	74.1%	73.5%	66.9%
経済活動人口 (1,000)	10,933	12,913	13,393	13,875	14,376	14,896	21,213
総人口比	43.4%	43.5%	43.7%	43.8%	43.9%	44.1%	45.8%
農業の経済活動人口 (1,000)	8,709	9,949	10,244	10,535	10,834	11,139	14,514

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 03 April 2010

圃場準備作業（圃場クリーニング・耕起・砕土・均平作業）とともに農業労働力を必要とされる作業は、収穫作業である。刈取作業・収穫後処理作業のほとんどは人力で行われており、農繁期の労働力不足は刈取の遅れなどで発生する過乾燥・胴割粒の増加等で籾の品質低下（精米歩留の低下）等の問題を起している。

タンザニア・ウガンダとも灌漑設備に排水設備はない。前日の降雨等により湿田状態で収穫されることもある。今回の調査の中で、刈り取ったイネが圃場で冠水する場面を多く見た。湿田の中での脱穀作業は、運搬・籾の品質保持をとっても改善が必要とされる。一方、収穫

適期遅れになり、立毛状態で過乾燥となった籾も多く見た。収穫期の労働力を考えるとリーパー（刈取機）・脱穀機の導入が急がれる。適期収穫・適正な天日乾燥作業等の技術普及はハード面の投資を最小限に押さえて実施できる。

<タンザニア マハンデ灌漑地区>



湿田における収穫・運搬作業  
泥濘に足を取られて運搬も困難



湿田における脱穀作業  
刈取られた稲束が水面上に置かれ一部は冠水している。

東南アフリカでは、精米技術において中国製機械の品質の良し悪しは別に、日本式の1パス籾摺り・精米機の普及が始まっており、エンゲルバーグ式（マルチパス）一辺倒からの改善が始まったアジアの日本式精米技術普及とは異なる。完全粒（Head Rice）の歩留は低いものの全精米歩留は、かつての東南アジアの歩留よりはるかに高い。アフリカにおける収穫後処理ロスのアセスメントは必要であり、収穫後処理技術の問題点を明確に掘り下げる必要がある。

(2) 畜力

畜力利用の統計資料はほとんどなく、両国においてもすべての地域で畜力が利用できるわけでないが、タンザニアにおいてムワンザ・シニャンガ州、ウガンダにおいては北部地域等では畜力が広く利用されている。

タンザニアの畜力による農業機械化は、表1-2に示すように地域によって大きな差がある。牛耕ではシニャンガ州・マラ州のポテンシャルが高く、ロバ耕ではマニヤラ州・シニャンガ州が高い。畜力は通常1ペア（2頭）で作業が行われ、重粘土地域では2ペア以上で耕起されることがある。モロゴロ西部にあるキロサ～中山間地や盆地の湿地帯の多い地域では牛の飼育頭数も少なく、畜力利用がほとんどない。また、動力機械の普及も進んでおらず、人力に頼っている。



2ペアによる牛耕



1ペアによるロバ耕

タンザニア北西部のムワンザ州においては牛耕の訓練センターを設けて積極的に普及が図られている。ただし、雄牛1ペア（2頭）とオペレーター1名を訓練するのに2カ月かかり、複数組の訓練をしても年間の訓練で大幅な数を増やすことができない。センターだけでなく村落における体制作りが求められている。

東南部アフリカにおける畜耕ネットワークに関して、ジンバブエに本部のあるATNESA（Animal Traction Network of East South Africa）があるが、現在機能していない。

ウガンダ中東部にあるソロティDistrict に畜力機械製造メーカー「Saimoco」社（インド系）があったが、現在は閉鎖されている。当時においては品質が良すぎて価格が高かったことが原因であったとウガンダ国家農業研究機構（National Agricultural Research Organisation : NARO）関係者から聞き取った。

畜力機械の多くは木製で、国産の金属製畜力機械もある。近年南アフリカ製・中国製の鉄製プラウ・碎土機・カルチベーター等が農業機械販売店で取り扱われている。

2009年におけるタンザニア ムワンザ州のトラクター・パワーティラー・畜力の利用実態を表1-6に示す。

表 1 - 6 ムワンザ州の2009年の農業機械化実態

No.	機械項目	No.	機械名	県 名								合計
				Geita	Sengerema	Magu	Kwimba	Misungwi	Ilemela	Nyamagan a	Ukerewe	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	畜 力	1	Maksai (Ox 雄牛)	22,360	16,227	30,974	31,940	28,650	10	4	24	130,165
		2	(Ox- Plough )	6,284	3,187	9,609	7,985	5,730	24	2	6	32,841
		3	(Ox-Cart)	2,390	604	984	1,600	1,617				7,195
		4	Ox-Ridger	9	13	48	10	11				91
		5	Cultivator					22				22
		6	Ox-planter	1	22			11				34
		7	Ox Harrow	11	1	5						17
		8	Ox-Planter		4	7		3				14
		9	Ox-weeder	18	22	18	41					99
		10	Jab-Planter		2	2						4
2	パワーティラー		Power tiller	7	9	12	10	2				42
3	4輪トラクター	1	Tractor	37	31	100	35	63	2	2		235
		2	Disc plough	33	10	60	35	14	2	2		121
		3	Mould board plough			7,781			2	2		7,785
		4	Harrower	11	4	12		22	2	2		53
		5	Trailer	34	36	32	21	21	2	2		148
		6	Ridger		4			4				8
		7	Seed driller		1							1
		8	Rotavator		9							9
		9	Reversible plough		9							9
		10	Cultivator		2	2						4

(出典：ムワンザ州農業開発局)

### (3) 農機具開発

木製の農機具は、東アフリカにおいて人力用・畜力用とも利用されてきた。アフリカの多くの国は短柄のクワが広く利用されているが、タンザニアでは長柄のクワが広く利用されている（付属資料1. 参照）。中国から鉄製の平鍬・備中鍬（3股・4股）が安く輸入されており、国産の小型スペード（ショベル）状の鍬も多く利用されている。キリマンジャロ州に位置する、キリマンジャロ農業技術者訓練センター（Kilimanjaro Agricultural Training Centre : KATC）では、除草器・脱穀用打付け台等を開発して普及に努めている。タンザニアではKATC、ソコイネ大学、農業機械化・農村技術開発センター（Centre for Agricultural Mechanisation and Rural Technology : CAMARTEC）等で農機具（人力・畜力・動力用）の開発が行われており、ウガンダにおいては適正農業機械研究センター（Agricultural Engineering Appropriate Technology Research Center : AEATREC）において農機具（人力・畜力・動力用）の開発が積極的に行われている。

両国とも普及の障害となっていることは、村落鉄工所（野鍛冶）が育っていないことである。タンザニア ムワンザ州のウキリグル農業省研修所（MATI Ukiriguru）では、2001年に地方の農業機械技術者・アーティサン育成の計画書（Training Guideline for a one year Certificate Course in Farm Mechanics）を作成して提言しているが、実施に至っていない。研修所内のワークショップで細々と人材を育てている。



KATCで開発された農具



AEATRECで開発された移植器

機械工業の底辺が薄く、本来なら通産省傘下のCAMARTECが積極的にこの分野の普及を促進すべきである。アルーシャ市内移転前は、人力用農業機械・畜力用農業機械、村落用農産加工機械の開発が積極的に行われていたが、アルーシャ市内に移転した際に高性能の工作機械の援助をEUから受けたこともあり、CAMARTECの研究者・技術者は先端技術には積極的に取り組むが、小農用農具開発・村落鉄工所育成に関しては消極的になっている。地方において必要な鋼材が入手できないことも村落鉄工所が育たない原因とも思われる。



CAMARTEC開発の畜力カルチベーターと人力播種施肥器

高速農業車

タンザニアには、CAMARTECのほか小企業開発機構（Small Industries Development Organisation : SIDO）、タンザニア自動車技術センター（Tanzania Automotive Technology Centre : TATC）、タンザニア技術製造設計機構（Tanzania Engineering & Manufacturing Design Organisation : TEMDO）があり、農産加工機械・灌漑ポンプの開発研究を行っているが、トラクター・パワーティラー関連には取り組んでいない。

ソコイネ大学農業機械科学生実習を視察した時、ボルト・ナットの設計・試作を行っており、ダイスのかけかた・ヤスリの使い方等を丁寧に指導していた。学生の就職先は少なく、機械工業・農業分野に就職することは少ない。

ウガンダのAEATRECの農機具（人力・畜力・動力用）の開発は、JICAが実施している技術協力プロジェクト「ネリカ米振興計画」（2008～2011年）のプロジェクトサイトにも近く、同プロジェクトからの開発依頼に積極的に応えている。開発機械に関してはタンザニアより精度が高く、品質が優れていた。マケレレ大学はワークショップが整っていないが、優秀な研究者・学生を抱えているだけにAEATRECとの連携を強めることによってこの分野の貢献ができるものと思われる。



AEATRECのワークショップ

開発された足踏脱穀機

研修用籾摺精米機と石抜機

タンザニアにおける農業機械・スペアパーツ製造販売店・農業機械関連政府組織を表1-7に示す。



表 1-7 農業機械・スペアパーツ製造販売店・農業機械関連政府組織

No.	会社名:連絡先	主要業務
1	<b>Africatec Limited</b> POBox 4851, Dal'es-salam Tel: 022-286-3215	中国製 Duo Fang Hou(DGH)トラクター・パワーティラー・作業機, スペアパーツ, 穀物加工機, 灌漑ポンプ販売
2	<b>AFM Mantrac (T)</b> Plot A4, Nyerere Rd, POBox 9262, DES Tel: 022-286-0160/2 Mob: 0754-400-568 E-mail: ymzee@mantractanzania.com Web: mantractanzania.com	パーキンス エンジン専門販売
3	<b>Agro-Industrial Machinery &amp; Spares</b> POBox 1127, Dal'es-salam Tel: 022-211-0568	農業機械・スペアパーツ販売
4	<b>Autosokoni</b> Indian St., POBox 22062, DES Tel: 022-211-0568	中国製パワーティラー・作業機・ポンプ・ワンパス籾摺精米・スペアパーツ販売
5	<b>Balton (T) Ltd</b> CRDB Buil. Azikiwe St., POBox 712, DES Tel: 022-212-3829 e-mail: balton@cybernet.co.tz <b>Balton (T) Ltd -Arusha</b> Unga Ltd, Industrial Area Tel: 027-254-4174 e-mail: balton@cybernet.co.tz	農業資機材サブライヤー 肥料・農薬・防虫剤・殺菌剤等 灌漑資機材・噴霧機・農業機械(ケース・インターナショナル:トラクター)・スペアパーツ販売
6	<b>Capital Farmers Development Company</b> Dodoma	畜力機械製造会社
7	<b>Center for Agricultural Mechanization &amp; Rural Technology (CAMARTEC)</b> POBox 764, Arusha Tel: 027-254-9292 e-mail: camartec@yahoo.com	適正農業機械の技術開発 農業機械性能試験
8	<b>Farm Parts Ltd</b> Shikukuu St., Kariakoo, POBox 70359, DES Tel: 022-218-2571/3430 e-mail: farmparts@hotmail.com	トラクター:MF, Ford, New Holland, Fiat, John Deere, Inter-Harvester等、発電機・フォークリフトのスペアパーツ販売修理
9	<b>Farmcon International Company Ltd.</b> POBox 63349 DES Tel: 022-245-1075	再整備トラクター・作業機販売 スペアパーツ販売
10	<b>FMD East Africa Ltd.</b> c/o KIVESCO, Rengua Road, POBox 3022, Moshi Tel: 027-275-3770 Mob: 0744-880-994	MFトラクター輸入販売 作業機・スペアパーツ販売
11	<b>Four Wheel Drive Center (1998)</b> Off Nyerere Rd, POBox 20880, DES Tel: 022-286-5855 Mob: 0742-787-380 e-mail: fwdtz@intafrika.com	トラクターリース業 MF, Ford, New Holland, Fiat, Inter-Harvester等再整備機の販売スペアパーツ販売・修理
12	<b>General Motor Investment (GMI)</b> 14 Nyerere Rd., POBox 16541, DES Tel: 022-286-5855, 286-1388, 286-1389 e-mail: tmzee@cmcmotors.com	New Hollandトラクター・作業機・スペアパーツ販売

13	<b>Incar Tanzania Ltd.</b> Nyerere Rd., POBox 20479, DES Tel: 022-286-0930	New Holland, Fordトラクター・作業機・スペアパーツ 代理店
14	<b>Intermech Engineering</b> 工場: Kihonda Industrial Estate, POBox 1278, Morogoro Tel: 023-260-4791 Mob: 0741-771-182 e-mail: info@intermech.biz Web: intermech.biz	農産・食品加工機械製造 キャッサバチップ、搾油機、メイズ脱粒機等の製造
15	<b>K. Agency-International Ltd.</b> Samora/Zanaki St. POBox 925, DES Tel: 022-227-942	農機具、畜力用農機、スペアパーツ販売
16	<b>Kihelia Auto Tractor Parts</b> POBox 2074, Mwanza Bob: 0754-437-242 e-mail: lazarokihekia@yahoo.com	MF・Fordトラクターの中国製 コピー部品販売
17	<b>MAHDI Auto Spare and Hardware</b> POBox 373 Arusha Tel: 0744-722-182 / 254-8096	Fordトラクタースペアパーツ販売
18	<b>Metro Agro-Machinery &amp; Spareparts Ltd.</b> Indian St., POBox 79790, DES Tel: 022-212-0455 Mob: 0713-290-717 e-mail: kanikamrug@hotmail.com	ディーゼルエンジン、精米機、メイズ製粉機、搾油機、木 工機械、発電機及びスペアパーツ販売
19	<b>Mining Agriculture &amp; Construction Services Ltd. (MACS)</b> 92 Nyerere St., POBox 40624, DES Tel: 022-286-3742 / 3 / 4 e-mail: machine-sale@macs.co.tz	フランス製ルノー、パキスタン製MF、クラス、ベルトラク ター、クラス、ベルトトラクター及びスペアパーツの販売
20	<b>Mohamed Enterprises Ltd.</b> Textile House, Indira Gadhi・Morogoro Rd. POBox 20660, DES Tel: 022-211-8930 / 211-4376	農具・トラック タイヤ輸入
21	<b>Mpomabivo Investment Ltd.</b> Yombo/Pazi St., No.665, Temeke, POBox 45595, DES Tel: 022-286-1075 / 286-1051	一般機械、トラクター、建機とスペアパーツの販売
22	<b>Msandika</b> DES	ハンド ツールの輸入
23	<b>Nandra Engineering Works Ltd.</b> POBox 304, Moshi Tel: 027-275-1542, 275-0717	機械販売・修理、畜力用機械等販売
24	<b>Noble Motors Ltd.,</b> POBox 20066, DES Tel: 022-286-2304 e-mail: nail@raha.com	インド製Escort & Farmtractトラクター・作業機販売
25	<b>Panafrican</b> Nyerere Rd., DES Tel: 022-286-1883 / 1881 Mob: 0745-834-080 e-mail: pmuchiri@panafricantrucks.com	MFトラクター・作業機販売

26	<b>Peter Jones</b> Njombe	再整備トラクター販売
27	<b>PFM 2000</b> POBox 8614, Moshi Tel: 027-275-0506 Mo.: 074-427-2130 e-mail: samwelndetiko@yahoo.co.uk	穀物貯蔵ビン・菜園農機具・1輪車製造、 トラクターサービス、メイズ収穫サービス等
28	<b>Quality Group Ltd</b> 189/2, nyerere Rd., POBox 235 DES Tel: 022-286-3188 / 3191 e-mail: r.ajay@quality.com web: quality.com	MF/ITMCOトラクター・作業機、サイアムクボタ製・イラン製 パワーティラーの販売
29	<b>SEAZ</b> POBox 2607 Mbeya Mob.: 075-439-9599	畜力機械・搾油機の製造会社
30	<b>Silo Engineering Works &amp; Tractor Repair</b> Arusha	トラクターの修理、スペアパーツ販売
31	<b>Small Industries Development Organization (SIDO)</b> POBox 2476, DES Tel: 022-215-1945 / 1947	小農家用農機具・加工機の推進
32	<b>Taifa Tractors</b> POBox 7072, Arusha Tel: 0254-8925	トラクタースペアパーツ販売
33	<b>Tanzania Automovite Technology Center (TATC)</b> Private Bag, Kibaha Tel: 023-240-2299	カシューナッツ脱粒機、ポンプ製造
34	<b>Tanzania Engineering &amp; Manufacturibg Design Organization (TEMDO)</b> POBox 6111, Arusha Tel: 027-508-058 / 250-6220 e-mail: temdo@habari.co.tz	小規模農産加工機・搾油機・メイズ脱粒機・飼料用製粉機等の開発適応、
35	<b>Tanzania Farmer's Service Center Ltd.,</b> Sokoine Road, POBox 2101, Arusha Tel: 022-254-8587	Valmet 代理店、農機のリース業
36	<b>Tanzania Motor Assemblies Co., Ltd. (TAMASCO)</b> Nyerere Rd., POBox 5586, DES Tel: 022-286-5380 / 81	再整備トラクター・作業機・バイク・フォークリフト・トラック販売
37	<b>The Enline Ltd.</b> POBox 109, DES Mob.: 0744-635-030, 0744-588-721	ベルラーシ製トラクター・作業機、ロシア製パワーティラー、スペアパーツ販売
38	<b>Tractors Ltd.</b> POBox 34, Tanga Tel: 027-264-3533	再整備トラクターの販売
39	<b>Trans Arusha Ltd.</b> POBox 7328, Arusha Tel: 027-254-8611 Mob.: 0744 376-814	トラクターの修理・スペアパーツ販売 MF代理店、中古車販売
40	<b>TTD'99 Ltd</b> POBox 7627, DES Tel: 022-215-3270 Mob: 0741-324-292 / 0741-782-829	MF代理店 トラクター・作業機販売

#### (4) 収穫

刈取作業はすべて人力である。収穫期の労働力不測は深刻で「適期収穫」ができない圃場が多い。この状態の籾は胴割率が高く、精米工程で碎米発生率が高い。立毛状態で過乾燥となった籾、湿田では刈取後の冠水で籾が吸湿して乾燥でさらに胴割が発生している。排水設備まで装備した灌漑施設の導入までには時間がかかる。稲束の地干・はぜ架け方法等の指導も必要である。対処方法は、東南アジアで改善した刈取・脱穀方法が参考となる。(付属資料 1. 写真参照)

当面はリーパー(刈取機)・人力で運搬可能な軽量の脱穀機の導入は急がれる。現状では、コンバインの導入に関しては、これに対応できる圃場条件(ブッシュ切り株の未処理・圃場へのアクセス・地耐力等)ではなく、田植機やコンバイン等の精密機械が導入できるメンテナンスを含んだ技術力・農業機械販売店の組織はない。



在来種の穂刈  
タンザニア ムワンザ



奨励品種の刈取(株刈)  
タンザニア ヌベヤ



ウガンダの株刈

#### (5) 収穫後処理技術

両国とも中国製の日本式ワンプラス籾摺り精米ユニット(500 kg/hr 籾)が導入されており、アジアの展開とは異なる。

収穫後処理技術に関しては、まず適期収穫ができる体制作りが必要である。安価なリーパー・脱穀機の導入により農繁期の労働力を補填する必要がある。籾の胴割を防ぐ籾乾燥技術を普及させる必要もある。ハードを提供しなくてもソフト面の改善で効果を上げられる作業もある。特に収穫遅れによる水分の極端な減少(適期収穫の指導徹底: 過乾燥による圃場胴割抑制)、籾乾燥段階での胴割(玄米内の細かな割れ)抑制、胴割発生を抑える乾燥技術(天日乾燥場での籾の頻繁な攪拌・天地返し、穀温の管理: (40℃以下))の指導が必要であり、現状における

農家段階での籾乾燥作業は、どこの農家も持っているビニールシート(8m×5m)上のゆっくりとした天日乾燥で十分であり、適期収穫籾の頻繁な攪拌・天地返しを行うことで良質な乾燥籾が生産できる。



タンザニアの脱穀法



ウガンダの脱穀法



ムワンザ精米所の乾燥場



ウガンダ共同乾燥場での風選作業

流通に関しては、籾・精米の公的な品質規格なしで取引が行われている。正常な取引を進めるには籾及び精米の品質規格が重要である。

コメのビジネスは、籾からの精米の完全粒歩留をいかに高く得られるかで決まる。今回の調査では籾の品質分析までは含まれていないが、タンザニアにおける全精米歩留（Head Rice + Large Broken + Medium Broken + Small Broken）は、日本式籾摺精米技術を採用しているが精米業者等から聞き取りでも約50%と低い。調査先で得られた籾のサンプルと精米のサンプルを見た限り籾からの完全粒（Head Rice）の歩留は35%以下であった。ウガンダにおいては、全精米歩留は60%以上、完全粒歩留は40%程度であった。正確にはロスアセスメントを実施する必要がある。

精米のビジネスは、完全粒に碎米を加えて商品としている。扱い量が多いと完全粒の歩留が数%上がるだけで機械設備の償却は短年度で完済できる。太陽光熱が効率的に利用できる自然条件を考えるとアフリカにおける収穫後処理技術の中でも日本式籾摺精米技術の普及が進んでいるなかでは、適期収穫と天日乾燥技術の向上が最も重要である。取扱い方法の改善だけで精米歩留の向上（消費用コメの増産）に寄与する。



カンパラ中央市場米屋の碎米・  
夾雑物・石抜作業

現状ではパーボイルド米の需要はそれほど高くはないが、東アフリカでパーボイルド米の食味が合えば、精米所に最も簡単なパーボイル処理技術導入することによってさらに完全粒・全精米歩留の向上が図れる。

パーボイルド米は、ミャンマー西部からバングラデシュ・インド・スリランカ・パキスタン等で広く行われている籾の処理方法で、①乾燥籾を水に漬け（Soaking）、②水切りしたあと

その籾を煮沸するか蒸気で蒸した（Steaming）後、③急速乾燥して（天日乾燥でもよい）玄米表面をアルファー澱粉化する方法で加工するコメである。

一方、タンザニア・ウガンダ（アフリカ）では公的な籾・精米品質規格の創設が必要である。Africa Rice Center（旧WARDA）が提示しているので、各国がこれに基づいてまとめ上げ、規格を整えば流通に大きな効果が得られ、今後の融資制度の改善にも貢献できる。

民間のコメ業界で精米品質基準があるが、籾ではない。公定規格なしで籾・精米の取引は、農家・取引業者にとって好ましいことではない。かつてのタイBAAC銀行（現在はタイ有数の銀行に成長）のような籾で返済できる融資制度が設けられても国の品質規格がないと機能しない。

### 1-3 国別稲作振興戦略（NRDS）における機械化の位置づけと課題分析

NRDSにおける機械化位置づけは、タンザニア・ウガンダ両国とも高い。稲作の機械化ではパワーティラー導入及び収穫・収穫後処理機械が重点になっており、タンザニアでは普及のための稲作農業機械展示圃場・研修所等の設立も強くうたわれている。収穫後処理機械に関しては、籾・精米の品質向上が大きく取り上げられている。この問題はタンザニア・ウガンダに限らずアフリカ全体にいえることである。

農業機械化技術に関しては政府機関も含んで全体的な底上げが必要であり、稲作のみならず製造業も取り込むことも重要で、短期計画・長期計画の中で仕分けを行う必要がある。

NRDS戦略においては本実態調査（特に籾品質）と異なる見方があるが、大筋では同意見である。

CARDの農業機械化対象国デマケ・実施枠組み・目標達成のためのアプローチを表1-8、1-9、図1-1、図1-2に示す。

表 1 - 8 国家稲作振興戦略 (NRDS) におけるタンザニアとウガンダの戦略

国	農業機械	収穫後処理
タンザニア	稲作栽培は小農家の生産に迫るところが大きい。しかも稲作作業の <b>95%</b> は人力で行われている	収穫および収穫後処理機械・装置は良質米生産にとって非常に重要である。適正な水分・袋詰(量)および収穫ロスの軽減も重要である。
	そのうち代掻き作業における必要労働力は高く、 <b>300~350人・時/ha</b> を必要としている。	現在、収穫して圃場からの運搬に関しては機械化されておらず、これらの機械化は農家・加工業者は利用していない。
	同時に、田植・除草作業は、 <b>200~300人・時/ha</b> を必要とする。	戦略として以下の5項目を提示する：
	稲作の農業機械化は、圃場準備作業・播種苗代作り/移植・直播作業・圃場管理・収穫・乾燥・加工処理・輸送等がある。	i) 初処理と付加価値事業技術
	これらの機械化作業機械は、中型トラクター・パワーティラー・田植機・除草機・コンバインハーベスター・精米機・選別機等がある。	ii) 収穫後処理技術の強化と村落ベースの農村工業の促進
	近年パワーティラーは、タンザニアに導入が始まっており、稲作地域においては省動力化の動向に刺激を与えている。	iii) 改良収穫後技術の普及拡大、地域交通・輸送・加工・貯蔵・流通技術のアクセス拡大
	パワーティラーの作業能力は評価されており、稲作地域における需要は大きい。	iv) 民営中規模コメ加工設備投資の促進
	パワーティラーに係る諸技術の普及は遅れており、わずかな農業機械普及員や販売店しかこれらの技術を所有していない。	収穫後処理におけるロス軽減のため、村落レベルの効率的なコメ取り扱い・乾燥・精米技術の導入が必要である。
	稲作ポテンシャルの高い地域においては、稲作栽培を促進するために農業機械化に係る「特別プログラム」を促進すべきである。これらに基づき、パワーティラー1式(ローターベーター・プラウ・リッジャー・ポンプ・動力噴霧器・水田車輪・トレーラー)の導入が求められている。そして普及を促進するためにワード(郡)の稲作特定地域に <b>トレーニングやデモンストレーションを行うセンター</b> を設ける。	現状では、人力収穫・脱穀前の圃場乾燥・足踏み脱穀・風選作業の労働集約が求められている。この結果低品質の精米が生産されている。これらのことより、以下の戦略を推進する。
	このセンターには、上記付帯装備を含んだパワーティラー5式が必要で、機械化稲作計画に参画する地方(Region)のワード(郡)に調達・導入することが求められる。	i) 倉庫荷受けシステム：生産者は生産物をより良い価格で販売し、適正な食糧を提供して確実な収入を得る。
その他の農業機械としては、4輪駆動の40 PSクラスの中型トラクター1式(ローターベーター・水田車輪)と田植機・リーパー・脱穀機・小型稲用コンバインハーベスターの普及促進が求められる。	ii) コメの生産・加工・梱包・販売を行う強固なコメ生産者による自助相互サポートのグループを作る。	
民間セクターにはスペアパーツ・修理業務の需要が発生する。また、民間では灌漑事業周辺において農業機械による各種賃作業が起る。	iii) 生産者の取引の改善によって知識・技能・信用を確立する。	
	iv) 地域的・国際的市場における広範囲なコメ取引のリンクを確立する。	
ウガンダ	ウガンダ政府は、長年にわたって農家へ初歩的な農具等が高い補助金をつけて提供してきた。現在は、農機具に対して補助金をつけて農家へ供給している。	稲作農家の収穫後処理技術は低い。多くの農家の収穫は水分 21-24 %の時行っている。刈取後(脱穀の前)1-3日間野積み(Heaping)する。農家は野積み中に未熟米が登熟すると信じている。野積みはアフラトキシンを発生させる発酵が起り、胴割増加の原因である。
	ほとんどの農家は返済に対して経済的な余裕はなく、政府は機材の管理ミスや合理的な国内配布保証等についての高コスト負担が出来ていない。	現在、脱穀は <b>68.9%</b> がビニールシートかマット上で、打ちつけ法で行われており、 <b>21.6%</b> が土の上で行われている。このことが砂石やその他の今日雑物の混入を起しており、同時に精米品質の低下を起している。また、精米装置部品の磨耗破損も起している。改良脱穀機の利用は非常に少ない。
	政府は、農業畜産水産省を通じて農業機械戦略をたてている。政府の要請により小規模農家でグループを設立させ、資金・農業機械の運営の分担・保証させている。	Tilda社を除き、初乾燥は天日乾燥である。生籾は地面・ビニールシート・マット上に撒かれて天日乾燥される。初層の厚さは1 cm程度である。この方法は高速乾燥が出来るが、胴割増加率が極めて高い。精米所によると(乾燥時間を十分とっていないため)ほとんどの籾は適正水分に乾燥されておらず、水分が高く、石や金属・わら・ごみが入っている。
	農業機械のメンテナンスへのアクセス戦略は以下のとおりである： 挑戦・情勢	国内の <b>95%</b> のコメは小規模精米所で精米されている。精米機は低品質のエンゲルバーク・Mill-top(サタケコンバイン用精米機のコピー機)である。
	- 狭小な圃場のためトラクターは何回もターンを繰り返さねばならず、生産コストが高い。	これらの機械が精米の品質低下と市場価値を下げている。ほとんどのウガンダの米品質は、ウガンダ最低精米品質規格 US 40に低下している。
	- 稲作は労働集約であり、高価なトラクター購入に対して使用率が低い	機会と強化
	- 低い使用率と低いメンテナンス技術	- 農家は稲作における現実的な利潤を理解してきて増産を望んでいる
		- 政府はコメ増産に対して後退している
		- AEATRECはウガンダの精米工業についてパートナー達と調査を開始し、それを確立する。
		以下、農業畜産水産省、AEATREC、JICA等の協力経過等

表 1 - 9 CARD対象国デマケ

グループ	東アフリカ	西アフリカ
第1グループ	タンザニア ウガンダ ケニア マダガスカル モザンビーク	ガーナ セネガル カメルーン ギニア マリ ナイジェリア シェラレオネ
第2グループ	ルワンダ エチオピア ザンビア	ベナン ブルキナファソ 中央アフリカ コートジボアール コンゴ民主共和国 リベリア ガンビア トーゴ

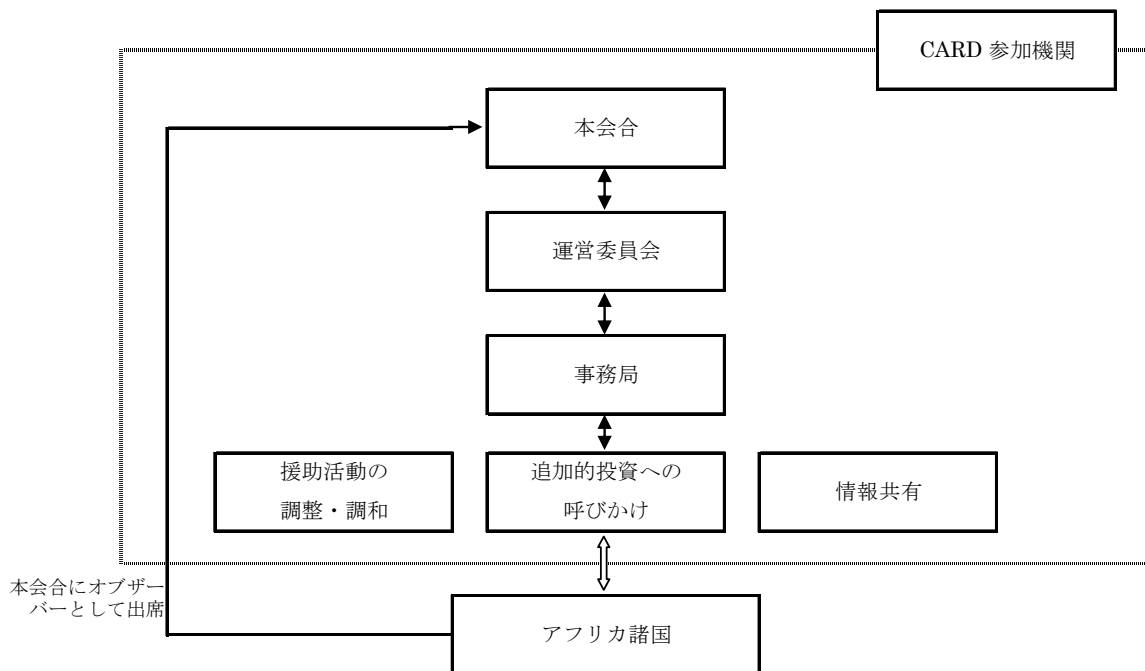


図 1 - 1 CARD実施枠組み



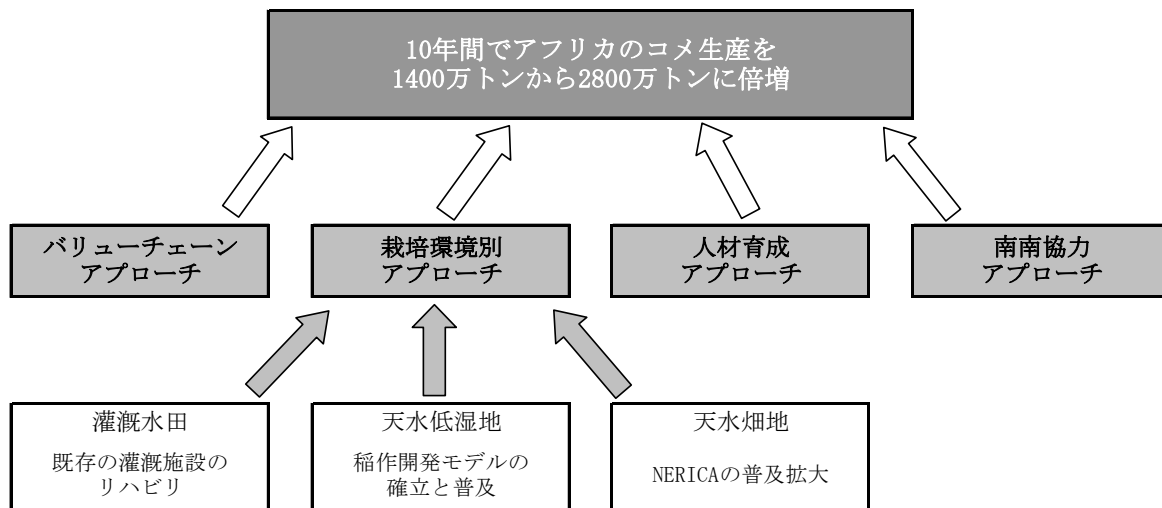


図 1-2 CARDの目標達成のためのアプローチ

#### 1-4 農業機械人材の状況（研究、開発、普及、修理等）

##### (1) 研究開発

タンザニアではCAMARTEC、ソコイネ農業大学が中心となって研究開発が行われており、農業省研修所（MATI）は、開発普及を担当している。稲作技術はKATCを中心として普及しており、稲作における人力機械等は経験のあるKATCがモデルを開発してMATIを通じて普及させている。

農業機械化関連組織として前述のCAMARTECのほかSID、TATC、TEMDOがあり、農産加工機械・灌漑ポンプの開発研究を行っているが、トラクター・パワーティラー関連には取り組んでいない。

ウガンダではAEATRECが農業機械研究開発の中心になっている。ナムロンゲにあるJICAの「ネリカ米振興計画」プロジェクトサイトが近くにあるので稲作用農業機械の研究開発はJICA専門家がアドバイスしている。

両政府の研究開発機関においてネックとなっているのは農業機械用試験研究機材不足である。現状ではどうしても机上の研究（文献調査等）にならざるを得ない。輸入品の検査もできない。日本では工業高校でも備えている動力関係の試験装置、材料検査装置すらない。東アフリカでNo.1のウガンダのマケレレ大学も試験研究機材がないので学生教育が十分できないとのことであった。

これまでの農業機械の研究開発協力においては、日本の先端技術に係る要請が中心であって基礎的な技術要請が少なかった。あまりに基礎的すぎて研究者・関係者のプライドが許さなかったことも起因している。現在の日本の農業機械研究開発機関の試験装置はほとんどコンピューター（デジタル）化されており、日本で基礎的な研修を受けるには高度化されすぎている。例えば、つくば国際センターにアナログの実験設備があると、ここで人材育成も含めた研修が行える。2KRで受益国の農業機械研究開発部門にアナログの小型動力測定装置等を供与するのも一案である。

現地に導入された基礎的な試験装置を日本の専門家が指導して基礎的な指導を行うことは

全体の底上げに有益である。

研究開発機関のワークショップの機材は必ずしも最新の工作機械ではないが、高価なバイト・ドリル等を除いてメンテナンスは十分なされている。研修所のワークショップ機材は必ずしも十分な設備・メンテナンス状態ではない。

CAMRTEC等の支援によって民間でも農業機械の開発が行われており、農具・足踏ポンプ等が製造されている。

#### <タンザニア国産農業機械>



足踏みポンプ



ナップサックスプレーヤー



猫車

#### (2) 普及・修理

タンザニアでは稲作のポテンシャルの高いディストリクト（県）のワード（郡）に農業機械化の展示農場と研修所（運転・メンテナンス）の設立計画がある。問題となるのは地方・村落に修理に対処できる鉄工所・野鍛冶が不足していることである。都市を除いて鋼材の入手が困難で、多くはスクラップから鋼材を切り取って加工している。修理を行うにも裏のスクラップ場から鋼材を切り取ることから始まっている。農業機械技術者養成・アーティサン育成計画書があっても実行できない体制も問題であり、普及にあたっては農業機械化の促進事業の中でこの分野の支援も重要である。

ウガンダもタンザニアとほぼ同様なレベルである。国土が狭い分、ウガンダAEATRECの指導が行き届きやすい。ただし、稲作農家は小規模農家が主体である。水田稲作では世界水準の民間会社Tilda社があり、同社圃場周辺の農家の稲作技術は向上してきている。

内陸国であるが、低湿地帯もあって陸稲・水田のポテンシャルもある。電力の輸出国でもあり、国内の電化が進むと地域産業の進展にともなって、アーティサン育成等も含めて新しい展開が起こる可能性がある。

両国とも体制が整えばこの分野の支援を行うに値している。



モシ工業団地内農業機械製造・修理会社



ダルエスサラームの大手修理工場・再整備工場

国道沿村落の修理工具

## 第2章 アフリカ農業機械化に対する過去の取り組み

### 2-1 我が国、他ドナーによる支援の実績・成果

#### (1) キリマンジャロ州総合開発関連

我が国の対タンザニア協力は、1964年の中小規模工場経済協力調査（開発調査）を皮切りに本格的に開始された。1960年代においては開発調査と円借款による事業が中心を占めている。1968年に、タンザニア政府は各ドナーを地域で割り振り、日本政府に対しては、キリマンジャロ州について開発を依頼してきた。この要請に基づき、キリマンジャロ地域総合開発計画（1970～1977年）を実施し、結果としては、送電線開発（開発調査・円借款）、農業分野（開発調査・円借款・プロジェクト方式技術協力・無償資金協力・2KR）、中小規模工業開発計画（開発調査・無償資金協力・プロジェクト方式技術協力）につながった。

このうち農業分野については、モシ地区において灌漑農業が普及したが、上流村落において自立的に稲作が広がったことにより、プロジェクト地区における水不足が問題となっている。また、ここで開発された灌漑稲作技術は、プロジェクト方式技術協力により全国の農業技術者に対して技術移転中である（KATC（1994～現在））。2001年までにKATCで研修を受けた普及員・中核農民の数は1,400名にのぼる。2001年10月から5年間の予定でKATCフェーズIIが実施され6灌漑ゾーンに各1カ所にモデルサイトを設けて協力を進めていった。この成果を受けて灌漑農業技術普及支援体制強化計画（通称“タンライス、技術協力プロジェクト”）を2007年より実施中である。

農業機械関連の支援は、1986年のキリマンジャロ農業開発計画（Kilimanjaro Agricultural Development Project : KADP）から始まった。CAMARTEC、キリマンジャロ農業機械サービスセンター計画等はキリマンジャロ州総合開発の一環であった。



KADP、KATC指導の水田



KATCのワークショップ



ヌドゥングの頭首工

1989年には稲収穫後処理施設計画（無償）が実施されて日本式乾燥・調製・籾摺・精米設備が導入された。公社として運営されていたが、現在は Kilimanjaro Paddy Hulling Co., Ltd.として民営化されているが、設備・不動産は依然政府所管である。現在、乾燥設備は燃料費等運転コストがかかり、利用される機会が少なく、天日乾燥場が最大限利用されている。籾摺精米設備は賃搗精米所として、倉庫は農家穀物保管所として利用されているが、賃搗精米所としては処理能力が大きすぎて作業効率が悪い。

表2-1に我が国の農業機械関連支援の経過を示す。



ロアモシ精米工場

表 2-1 我が国の農業機械関連支援

年	プロジェクト名	略語	内 容
1978~1986 1981	キリマンジャロ州農業開発計画 KADCセンター竣工	KADP	技術協力 稲作栽培技術（品種選定・栽培法） パイロット地区（チェケレニ村）
1978~1987 1982 1987	ロアモシ農業開発事業計画 調印 工事完工	LMIS	円借款 水田面積 1,100 ha, 畑地 1,200 ha 年間作付面積：1,900 ha、 雨期作 1,100 ha, 乾期作 800 ha
1986~1996	キリマンジャロ農業開発計画	KADP	技術協力 水稻栽培技術・水管理・ <b>農業機械化</b> （51台） 増収：2 ton/ha → 6~7 ton/ha
1989	稲収穫後処理施設		無償 乾燥・籾摺・精米設備
1990	ヌドゥング灌漑計画		無償・食糧増産援助（KR2） 灌漑設備・トラクターサービス（27台）
	キリマンジャロ農業機械 サービスセンター計画		無償 トラクターサービス （地域センターも含み計308台）
1994~現在	キリマンジャロ農業技術センター計画	KATC	技術協力 普及員養成・水管理・ <b>農業機械化</b>

（ ）内の数字は供与されたトラクター台数



元ヌドゥング農機センター  
（2004年撮影）



元キリマンジャロ農機サービスセンター

日本政府による対アフリカ援助は、1980年代においては灌漑施設、穀物倉庫建設をはじめとする基盤整備、食料援助、及び食料増産援助等、当該国の食料安全保障に資する援助が主であったが、1990年代からはサブサハラ地域の作物生産性向上（特に灌漑稲作）、農村開発、環境保全・修復等のニーズに応えるべく、多様化してきている。

灌漑稲作に関してはその技術が比較的広域に適用可能であることから、地域ごとに拠点を置いて技術開発や普及に努めており、他方、農村開発や環境保全・修復に係る事業計画においては受益者である地元住民の主体的役割を推進するために、村落のような小さな単位で地元住民参加による計画作りを進めるとともに、計画の妥当性を確認するための実証試験を実施するアプローチが多く採られるようになってきている。後者については貧困軽減、持続的開発が目標となっている。

地域ごとに核となる協力課題について、FAO、Africa Rice Center（旧WARDA）、国際肥料開発センター（International Fertilizer Development Centre：IFDC）等の国際機関との連携が図られており、援助の相乗効果が発揮されることが期待されている。

## （2）北朝鮮による支援

約20年前にモロゴロ州ダカワで北朝鮮製トラクターによる大規模水田稲作の技術支援が行われた。1筆が1 haの圃場であり、栽培技術、圃場の管理（レベリング、畦畔の保全）、農業機械の利用等の指導で北朝鮮の専門家が派遣されていた。

他ドナーによる農業機械化支援は、中国・インド等の話があったが、政府機関もODAか民間援助かの情報を把握しておらず、それ以上の情報が得られなかった。

政府上層部での交渉事が担当部局に届かず動くことが多々ある。



ダカワの大規模水田  
国立ダカワ農事試験場

## （3）ウガンダ JICA／笹川グローバル2000

JICAの収穫後処理加工・流通改善調査を受けて、笹川グローバル2000により収穫後処理技術に関する村落レベルのサンプル調査が行われて賃搗精米所・計量機・水分計等の供与がなされた。

加工技術の移転は所期の目的が十分果たされたが付属資料7.で報告しているようにマネジメントが組合長の独断でなされ、ずさんな会計帳簿記載となっている。

ウガンダのみならず、タンザニア・東南部アフリカで共通する問題点で、マネジメント（帳簿のつけ方と会計報告含む）とコンプライアンスの研修は必須である。



ジロブウェの賃搗精米所

## 2-2 グッドプラクティスと教訓の抽出

KATCの成果の一方で、キリマンジャロ農業機械サービスセンターは民営化の政策を受けて1990年代後期に解散した。CAMARTECは、通産省傘下で地方の中小規模工業の振興を図っているが研究者・技術者達はより高度な製造技術を求めており、必ずしも農業分野の適正技術の普及・人材育成をめざしていない。

民営化後公社所有農業機械は、民間に払下げされ、組合所有の農業機械は、そのまま組合で運営がなされたが、2KRでの支援が止まった後はスペアパーツの入手が難しく、賃耕サービスが中止されている。

コピー部品をコンプライアンス上どのように捉えるかは別にして、欧米メーカーのスペアパーツはコピー部品であり、既に中国製コピー部品の流通が始まってきた。日系トラクター・パワーティラーのスペアパーツのコピー部品の流通が始まるのも時間の問題である。



日系パワーティラー用エンジンの中国製コピー部品の宣伝（ベトナム）

タンザニア政府は、「Kilimo Kwanza : 農業第1」をもとに稲作機械化営農を推進している。この中で主要稲作地区において機械化展示圃場・機械化訓練センター等の設立を計画している。

センターのカリキュラム作成にはハード面の支援以外にソフト面の強化が望ましい。

例えば、グループによる農業機械サービス・賃搗精米所の運営ではオペレーター育成・修理技術訓練のほか、マネージメント・コースを設けて基本的な会計帳簿のつけ方から決算報告書の書き方まで訓練する必要がある。現在会計帳簿は、ほとんどの組織が手書きである。パソコンを投入して処理することも一考であり、組織を監督する村落のボス、組織のマネージャークラスに経理の基本を指導する必要もある。

全農農業技術センター（平塚）にはこうした和文の教材がそろっており、活用が可能である。レベルが高いものは現地のレベルまで下げて現地向け教材を作ることも必要である。

AEATREC中心に機械化が促進されているウガンダにおいても、普及・研修において同様なことがいえる。

これまでの農業機械研究開発支援では、研究者・技術者の要請が高度な機械・設備中心になされ、より底辺の技術者・普及員まで視線を下げた研修が必要であり、現場の技術レベルに合った資機材・設備の援助が望ましい。

農業機械化のアカデミックなレベルの向上には、タンザニアのソコイネ農業大学、ウガンダのマケレレ大学の農業機械化に関する研究開発のための資機材支援も必要である。



## 第3章 農業機械化の事例分析

### 3-1 農業機械化の経過と現状

現地現状の詳細は、付属資料7. 市場調査結果を参照されたい。

#### (1) タンザニア

タンザニアにおける農業機械化は、1990年代初めまで国営のトラクターによる賃耕公社が運営されていたこともあり、農家レベルで農業機械の利用がなかったわけではない。我が国がタンザニアの稲作における農業機械化普及で行った支援経過は、表2-1を参照されたい。

稲作文化は新しく、畑作・サトウキビ等のプランテーション作物の中は、動力機械による農作業が主流である。食用作物に係る動力機械利用は、コントラクターによる賃耕サービスがある。個人農家が運営する賃耕サービスもわずかではあり、村落では成功した農家がトラクター・パワーティラーを購入して自家用と賃耕サービスを行っている。一般の零細農家が農業機械を所有することは、現状では不可能である。

賃耕業（コントラクター）を行う多くのトラクターのオーナーは首都ダルエスサラームや州都にいるが、水田・畑作（陸稲を含む）の圃場準備作業の時期、1カ所数カ月の耕起サービスを行っている。圃場準備作業の90%以上が人力に頼っており、農作業の機械化が強く求められている。稲作に関しては、天水田が中心で陸稲の生産もある。水田は、水管理があるため一筆圃場面積が小さく、畦畔管理等があってパワーティラー耕が多い。



牛耕による賃耕



トラクターによる賃耕



パワーティラーによる賃耕

トラクター・パワーティラーは、公的な品質・性能検査を済ませて国内に導入されるケースは皆無である。現状では圃場で短時間運転を目視する検査だけである。

今回の聞き取り調査でも賃耕業を行っているトラクター・パワーティラーのオーナーは、「中国製は耕起作業で使えないので、代掻き作業専用機で使っている。耕起作業は「4輪トラクターか日系タイ製パワーティラーで行っている」というケースが多かった。これらの賃耕業者は農家が経済成長した業者であり、都市に生活して賃耕業を行っている業者は、耐久性・多頻度の故障に対してただ泣き寝入りしているようである。中国製ワンパス籾摺精米機も同様な品質である。(付属資料1. 参照)

スペアパーツに関しては、普及が進めば必ずコピー部品が流通する。東南アジアでは日系農業機械のコピー部品は村落でも入手できる。タンザニア・ウガンダにおいては、中国製品といえども販売店のある州都まで購入に行かねばならないのが現状である。農業機械の普及とともに民間によるスペアパーツの流通機構が出来上がっていく。ダルエスサラームには欧

米各社4輪トラクターの中国製コピー部品輸入専門店が設立された（表1-7参照）。現在、自動車・バイク・自転車部品は、「純正部品」「コピー部品」が地方でも入手可能である。特にコピー部品は入手しやすい。スクラップ市場においては部品取り専門の業者も出現しており、経済の発展に従ってスペアパーツ業界がさらに育つものと思われる。

一方、タンザニア・ウガンダともスペアパーツが国内で入手できない場合は、ケニアで探している。

## （2）ウガンダ

ウガンダにおける農業機械化は、1980年代初めまで国営のトラクターによる賃耕公社が運営されていたこともあり、農家レベルの農業機械の利用がなかったわけではない。稲作文化は新しく、畑作・サトウキビ等のプランテーション作物の中で動力機械による農作業は、現在でも行われている。個人の賃耕サービスもわずかではあり、多くのトラクターのオーナーは首都カンパラにいるが、タンザニアと同様に畑作の圃場準備作業の時期、カンパラからトラクターがやってきて、1カ所数カ月の耕起サービスを行っている。圃場準備作業の90%以上が人力に頼っており、農作業の機械化が強く求められている。稲作に関しては、水田より陸稲稲作が中心である。

畜耕（雄牛）は東北部において行われているが、その他の地域、西部では牛が特殊な財産（王様から送られた権威ある貴重な財産）という意識・労役に使うと肉が硬くなって値が下がるなどの言い伝えなどにより雄牛を労役で使うことがなかったという話もある。ウガンダにおける耕種農業の労力のほとんどが人力で行われているのが実態である。

ウガンダで農業機械化を推進していくには、①人力用の効率の良い農具、②畜力利用の推進とその作業機の導入、③パワーティラーやトラクター等の動力機械の直接導入の3つの推進方法が考えられる。

ウガンダにおいても農業機械のほとんどは輸入機械である。それらトラクター・パワーティラーは、品質・性能検査を済ませて国内に導入されるケースは皆無である。圃場で短時間運転する検査だけであり、検査料は極めて高額である。

タンザニアの項でも提言してあるが、ここ東アフリカにおける農業機械・農具の研究開発試験機関及び生産業者、輸入業者が参画できるRNAMのアフリカ版のような組織の設立も農業機械化推進のため重要である。

また、収穫後処理技術に関しても同様に低い技術を向上させる必要がある。ハードを提供しなくてもソフト面の改善で効果を上げられる作業もある。今回特に感じたのは、乾燥技術及び籾品質の低さである。

ウガンダで最高の水田稲作・収穫後処理技術を持つTilda社は、日本製品の分析機等を備えた国際レベルのコメ検査ラボ及び土壌肥料関係のラボをもっている。特に籾乾燥段階での胴割（玄米内の細かな割れ）抑制、碎米発生を抑える乾燥技術（圃場における稲束の積み方、乾燥方法、天日乾燥場での籾の頻繁な攪拌・天地返し、乾燥機の取り扱い：低温（40℃以下）の送風）に細心の注意を払っている。Tilda社の技術及びソフトを活用することも一考である。

コメのビジネスは、籾からの精米の完全粒歩留をいかに高く得られるかで決まる。今回の調査では籾の品質検査までは含まれていないが、ウガンダにおける全精米歩留（Head Rice+

Large Broken + Medium Broken + Small Broken) は、日本式籾摺精米技術を採用しているので精米業者等から聞き取りでも約60%と比較的高いが、調査先で得られた籾のサンプルと精米のサンプルを見た限り籾からの完全粒 (Head Rice) の歩留は35%以下であった。在来のエンゲルバーグ式籾摺・精米機による全精米歩留は50%程度である。

正確にはロスアセスメントを実施する必要がある。

Tilda社は、自社農場以外に農家からも籾を調達している。同社の経験値でも農家産乾燥籾からの完完全粒歩留は、マルチパス (研削工程・摩擦行程の多段式) のインディカ用日本式精米技術を使っても35%程度で、全精米歩留も同様な60%程度である。同社農場産の籾の精米歩留は、完全粒歩留が50%以上、全精米歩留は63%とのことであった。完全粒歩留差 15%は極めて大きい。TIRDA社の収益の高さはここにある。

コメのビジネスは、完全粒に碎米を加えて商品としている。扱い量が多いと完全粒の歩留りが数%上がるだけで機械設備の償却は短年度で完済できる。太陽光が効率的に利用できる自然条件を考えるとアフリカにおける収穫後処理技術の中でも天日乾燥技術の改善が最も重要である。取扱い方法の改善だけで精米歩留りの向上 (消費コメの増産) に寄与する。天日乾燥技術の向上が必要で、取扱い方法の改善だけでロスの改善が得られる。

ウガンダにはTilda社という見本がある。インドからの技師、研究者を抱え、国際級ラボも備えている。ウガンダは彼らの専門技術を活用することも可能と思われる。

流通に関しては、籾・精米の品質規格なしで取引が行われている。正常な取引を進めるには籾及び精米の品質規格が重要である。ウガンダの籾・精米品質規格の創設が必要である。規格なしで籾・精米の取引は、農家・取引業者にとって好ましいことではない。かつてのタイのBAAC銀行のような籾で返済できる融資制度が設けられても国の品質規格がないと機能しない。

Tilda社によると、現在精米業者協会を設立中であるが、ほとんどが零細精米業者とのことである。民間による業界内での技術レベルの向上は可能であり、Tilda社のリーダーシップが期待できると思われる。

特記事項として陸稲地域であるホイマの市場においてネリカ精米が1,500/kg米ドルで販売されている。

### (3) 考 察

かつてESCAP (United Nation, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific : [www.unescap.org](http://www.unescap.org)) は、導入検査・自国で適正な農業機械を開発するためバンコクに Regional Net Work for Agricultural Machinery (RNAM) を設立してOECD加盟国の農業機械の試験基準より低いレベルの農業機械試験検査基準 (テストコード) を設けた。加盟国は、インド・中国・韓国・フィリピン・タイ・ベトナム・インドネシア・マレーシア・ミャンマー・ネパール・イランであった。韓国はその後OECD加盟国となったので、現在はOECD加盟国基準の性能試験基準 (OECD Standard) に従ってトラクター・パワーティラーの性能試験が行われている。

タンザニアにおいて動力測定装置を有するのはソコイネ大学農学部農業機械科だけで、それもパワーティラー規模の小型エンジン用である。通産省傘下のCAMARTECすら所有しておらず、ソコイネ大学から借用して試験を行うとのことであるが、トラクター・パワーティラーの動力・トランスミッション (動力伝達機構) の国営検査はこれまで実行したことはない。

圃場で作業をやらせてじっと見つめて証明書を発行しているだけである。

ウガンダにおいても農業機械関連の研究機関で動力測定装置があるという話はなかった。

これまでの農業機械化プロジェクトでは、受益国から日本の農業機械先端技術の導入を求めるケースが多く、適正技術研究開発のための基礎的な機材の要請が表にでにくかった。日本では工業高校・中小企業でも見られる動力測定装置もなく、目視検査だけで国営検査を行い、無制限にエンジン・パワーティラーを輸入することは望ましいことではない。

動力測定装置は単にエンジンの性能試験を行うだけでなく、トランスミッションとの組合せでエンジンに負荷をかけて出力、エンジン・トランスミッションの性能・品質の適否が判断できる仕様のものが望ましい。当面はパワーティラー対応の20 PS以下用のものでもよい。

現在、両国に導入されている中国製農業機械は、単に日本式機械をコピーしただけで品質、特に材質は劣悪である。例えばトランスミッション（動力伝達機構）の歯車は鋳物製品で、OECD諸国で生産される焼き入れが施された鋼材の歯車と姿形は同じでも強度面・加工精度面ではるかな違いがある。20～30年前の東南アジアは、全く同じ状態であった。出力8馬力クラスのパワーティラーで耕起作業（プラウイング）の負荷をかけると歯車が数時間で破壊されていた。アフリカには16馬力クラスが導入され始めているが、同様のことが起こっている。

農業機械の最終利用者（輸入国・消費者）に品質を保証することは重要な課題であり、かつてのRNAM加盟国の韓国等は、良質な農業機械を提供できる国に成長している。ここ東アフリカにおける農業機械・農具の研究開発試験機関及び生産業者、輸入業者が参画できるRNAMのような組織の設立も農業機械化推進のため重要である。

タンザニア・ウガンダとも農業機械はほとんど輸入されており、消費者は国であり、賃耕業者であり、農家である。消費者保護のためにもRNAMのような組織を早急に設けて品質保証制度の確立、各国の技術力向上を図る必要がある。

東南アフリカにおいては、NBI（Nile Basin Initiatives）、LVFO（Lake Victoria Fisheries Organization）やRATA（Regional Agricultural Trade Productivity : Tanzania, Uganda, Kenya, Congo, Egypt, Ertra,）ProjectやATNESA（Animal Traction Network of East South Africa）等の地域組織があるが必ずしも有効に機能しているとはいえない。

東南部アフリカ版RNAM、籾・精米品質規格を設ける場合、国単独で実施するか国連組織・アフリカ開発銀行・東アフリカ開発銀行、WARDA等の協力を得て、サロン化しない民間を抱き込んだ組織が望ましい。

一方、メンテナンス技術普及は自動車のメンテナンスができれば、農業機械のメンテナンスは難しくない。メンテナンス技術普及は民間主導で十分対応できるが、農作業の安全も同時に行う必要があり、それぞれの国で農業機械化協会等を設立して官民協力のもと農業機械に係るソフトを提供して普及を促進するのが筋であると思われる。

東南アジアにおける新車の中国製パワーティラーの価格と日系現地工場製パワーティラーの価格の差はまだあるが、日系パワーティラーのほうが売れている大きなポイントは、性能が優れていることもあるが、中古下取り価格が全く異なることも影響している。国によっては日系パワーティラーの下取り価格が中国製新車より高いところもある。下取り価格も含み、稼働率（故障が少ない：減価償却費等）の差・燃費の差等の経済分析を行えば日系パワーテ

イラーのほうが経済的であると農家が判断し始めてきている。

### 3-2 民間セクターの発展状況

(付属資料1.7 参照)

#### (1) タンザニア

2004年の調査時に比べて市場で販売されている農具の種類が増えてきており、製品に塗装が施されてきたことである。主な製造国は中国・インド・南ア等で、国産の農具も増えているが、加工が簡単なものだけである。その中で国産の足踏式（ペダル）ポンプ・ナップサック スプレーヤー等が注目できた。

農業機械販売店もパワーティラー・エンジン発電機・ポンプ・ワンパス籾摺精米機・畜力用作業機等の製品、在庫部品も増えてきている。地方の支店のある大都市以外での部品調達は難しく、製品・部品販売ネット構築ができていない。

農業機械販売店本社のスペアパーツの在庫管理は整理されて充実してきている。部品にはスクラップ業者から入手したものも含まれており、既に錆が発生している輸入された部品もそのまま保管されている。

自動車・バイク・自転車のスペアパーツは純正部品・コピー部品等の入手は地方でも可能であり、特にコピー部品の展示が多かった。ダルエスサラームに欧米トラクター向けの中国製コピー部品輸入販売会社が設立されタンザニア国内の地方都市の部品販売店にこのコピー部品の供給が始まってきた。前述のようにパワーティラーの普及が進むとパワーティラー向けの中国製コピー部品の供給が始まるのは時間の問題である。

ダルエスサラーム港は滞船がひどく、多くの荷役はケニアのモンバサで行われてタンザニアに陸送されている。4輪トラクターはタンガでヨーロッパからの中古機・スクラップが再整備されており、インド・イランからの新車の輸入もある。モンバサータンガ間は200 km 弱であり、ケニア国境に近い沿岸北部のタンガにトラクターの再整備工場があるものと思われる。ダルエスサラームの中古トラクター販売会社では、修理の依頼があるとダルエスサラームから修理用車両に部品と工具を積んで現場まで行っている。ヨーロッパの大手メーカートラクターのコピー部品は大都市で入手可能である。

地方の町工場・村落鉄工所は依然少なく、あってもガス溶断機と数種のスパナ・レンチ・ドライバーを保有しているだけである。中古のエンジン発電機を持っているところは、スクラップを組立て直した電気溶接機で営業している。国道沿いには、パンクの修理程度が出来る修理屋が市街地の入口にある程度である。

モシ市内の工業団地では簡単な機械製造ができる会社が集まっている。中古の工作機械で部品作りを行い、大型自動車・トラクター・建設機械等の修理ができる会社もある。これはかつてのキリマンジャロトラクター サービスセンター（賃耕）で技術を習得した人たちが行っている。こうした工業団地が地方都市にできると技術向上が図られる。

農業・製造業等「ものづくり」は、「人づくり」が基となっている。同センターは民営化の波で崩壊したが人材は育って発展している。

これらのサービス・「ものづくり」も農業国タンザニアでは、農業機械の更なる普及がないと発展しない。当面農業機械は国家プロジェクト・ODA等の支援を受けて普及が進むと思わ

れる。農業機械の直接導入も長い目で見れば省動力化・生産性向上とともに「人づくり」も行うこととなる。

## (2) ウガンダ

国土が狭いだけに部品調達のためにカンパラまで出向くことはあまり苦にしていない農業機械オーナーが多かった。村落でのスペアパーツ価格が中国製といえども首都の農機販売店の価格の数倍であることに起因している。こうしたことも農業機械の普及が進むと販売店のネット構築も進んで解決していく。

農業機械の流通市場は、ウガンダ・タンザニア・ケニアと東南部アフリカは関税がかからないので共通市場と捉えることができる。

機械化営農・普及組織・設備・技術レベルはタンザニアとほぼ同レベルである。狭い国土の中にTilda社のように世界レベルの高水準の水田稲作を行っているところがあり、同社水田稲作のマニュアルは公表されている。近郊農家の指導も行っており技術の波及効果も期待できる。機械化に関しては、ネリカプロジェクトの指導やAEATRECの試作能力等が民間セクターの牽引力となっている。タンザニアと同様に「ものづくり」の人材育成が鍵である。国土が狭く、内陸国にもかかわらず湿地帯等稲作可能な未開発地があり、ネリカ・稲作技術の普及及び農村電化等によって農村経済が発展するとタンザニアより機械化営農が進むものと思われる。

## 3-3 農業機械化の関係者分析・問題分析

### (1) タンザニア

農業機械化にかかわる政府機関は、農業食糧保障組合省において農業機械化局・農業研究開発普及局（農業省研修所：MATI）・国家作物保障局（収穫後処理運営加工課）等である。農業機械導入検査に関しては通商産業省傘下のCAMARTECが担当している。

タンザニア政府においては、灌漑局の1課であった農業機械化課を農業機械化局に昇格させて積極的に農業機械化を推進し始めている。今作期中に2,000台以上のパワーティラーを各ディストリクトに50台規模で配布する計画を実施中である。日系タイメーカーのパワーティラーも組み込まれており、調査時に見ることができた。輸入農業機械はCAMARTECで検査を行うが、前述のように検査の態をなしていない。こうしたずさんな検査が「当面動いて安ければよい」といった消費者保護を無視した調達体制を作っている。輸入検査は、OECDレベルかRNAMレベルか明確に示す必要がある。当該国で検査が出来なければ、テスト・コードを入札条件に示して輸出国に証明書を出させることは重要である。将来的にはアフリカ版RNAMの設立が望ましい。

KATCの水田稲作の技術研修は、KATC自体が行う場合とKATCで研修を受けたMATI（州にある農業省研修所）の講師を通じて進んでいる。研修を受けた農家がさらに地元で技術移転を行うことと、JICA灌漑プロジェクトを通じて技術移転が拡大している。ただし、広大なタンザニアにおいて末端まで技術普及が進むには時間がかかる。

農業機械の販売組織は緒についたばかりである。地方に支店を持っている販売会社はまだ少ない。自動車業界の販売・サービスネットが徐々に確立されつつあり、自動車のコピー部品・スクラップ部品等は地方都市でも入手できる。欧米トラクターの中国製コピー部品の輸

入販売会社が近年ダルエスサラームで設立されて大都市の部品会社を通じて流通する。タンザニアの広大な国土のインフラ整備が遅れており、町村レベルの経済開発はあまり進んでいない。経済発展とともに農業機械の普及・スペアパーツ供給は進んでいく。

製造業者は、首都ダルエスサラーム及び地方都市の工業団地における活動しか「ものづくり」に相当するレベルではない。地方での鋼材の入手が難しいのも影響している。市販されている農業機械は、足踏ポンプの製造販売が注目を引いたくらいでほとんどが輸入品である。機械加工技術・製造技術とも「ものづくり」の人材育成が必要である。村落鉄工所（野鍛冶）育成計画等が立てられているがいまだ実施されていない。地方では電灯・ラジカセ用売電業、バッテリー充電業等が最近緒についた段階であり、地方村落までテレビの普及は進んでいない。

携帯電話の普及は著しく、村落においても収穫作業を行いながら携帯でコメ市場価格を問い合わせたり、灌漑水路で洗濯を行いながらメール（SMS）で連絡を取り合ったりしていた。

専門の農業機械修理業者はおらず、自動車修理業者や販売店の修理担当者が故障現場に赴いて修理を行うが、スペアパーツを必要とする修理は時間がかかる。

タンザニアMAFCの組織図を図3-1に示す。

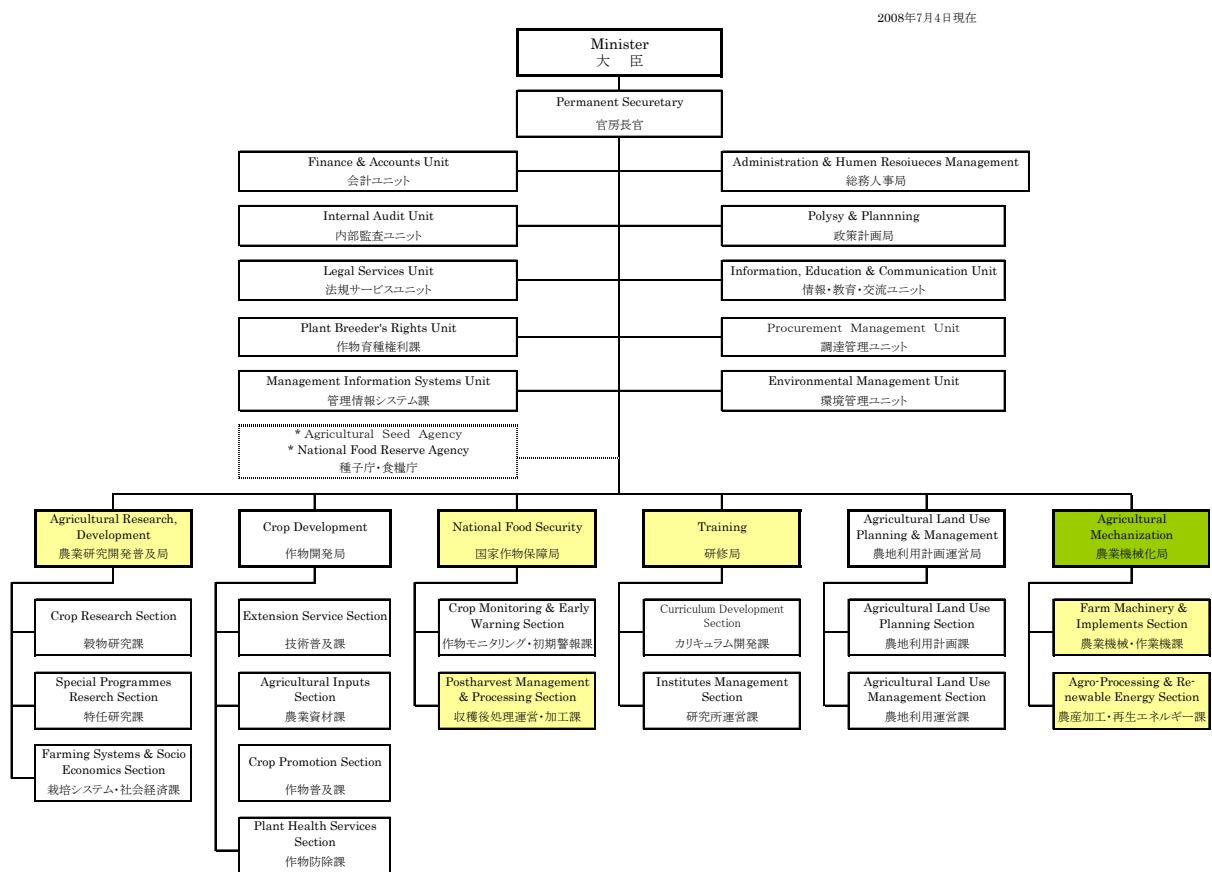


図 3 - 1 MAFC組織図

(2) ウガンダ

ウガンダにおける農業機械化の研究開発及び推進は、農業畜産水産省（MAAIF）NAROのAEATRECが中核となって行われている。（付属資料1. 参照）

農業機械のウガンダへの導入の可否を決定する国営検査もAEATRECで行っているが、タンザニアのCAMARTECと同様に運転状況の目視検査だけであり、動力・トランスミッション関係の試験は試験装置がないので実施されていない。

タンザニア通産省傘下のCAMARTECと異なるのは、農業関係機関の中で実施されるので農作業に基づく評価が行われていることである。日系インドネシアメーカーのパワーティラーの評価が行われていたが、水田・天水田・傾斜地畑作の3種の試験が行われていたが、これはAEATRECに対して日本のメーカーが自主的に、動力試験装置がなくても行える試験方法（長時間耕起作業・地勢・土質等の適応性確認も含む）の技術移転を図ったことによるものでもあった。

稲作とともに動力による農業機械化は始まったばかりであり、普及は民間のサポートが期待できるが、農業機械化の基礎技術・人材育成・組織作りは今後を負うところが大きい。

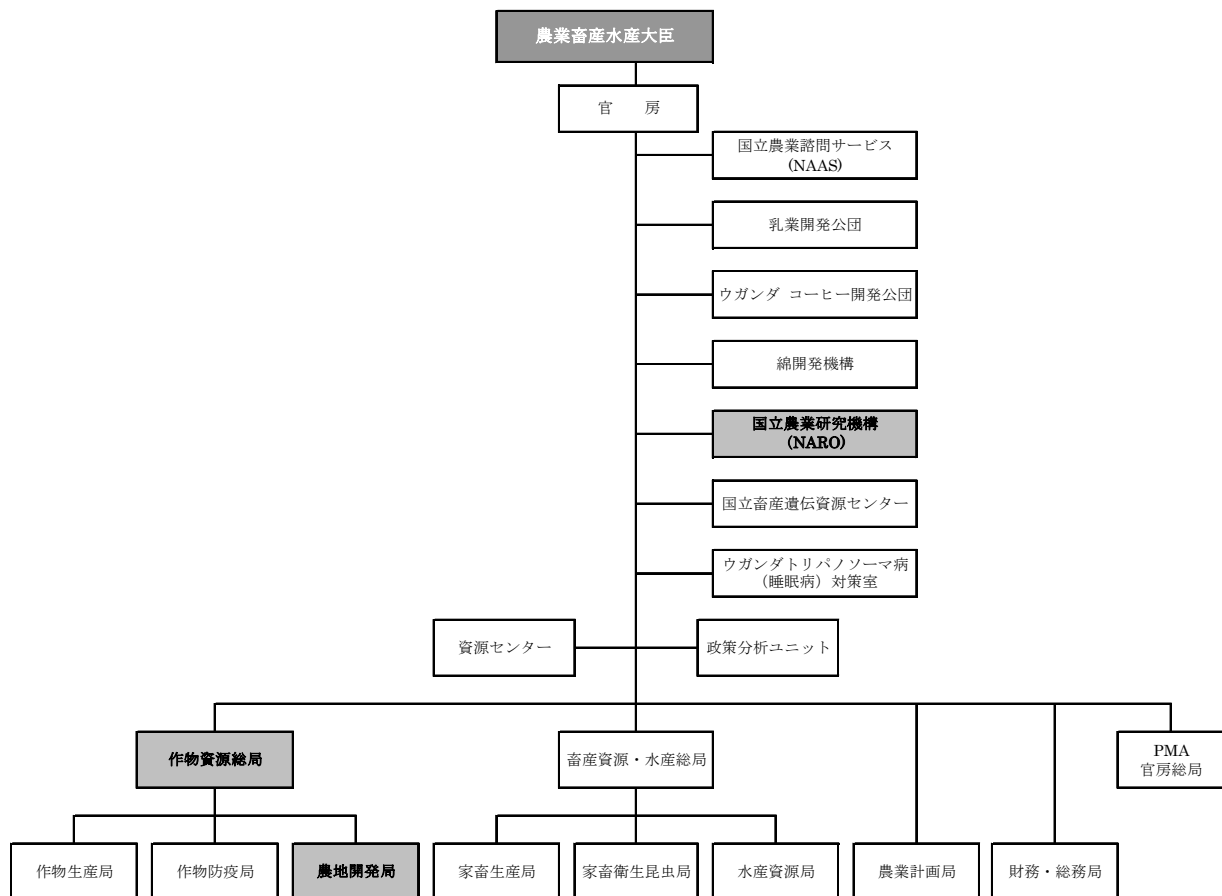


図 3-2 ウガンダ農業畜産水産省組織図



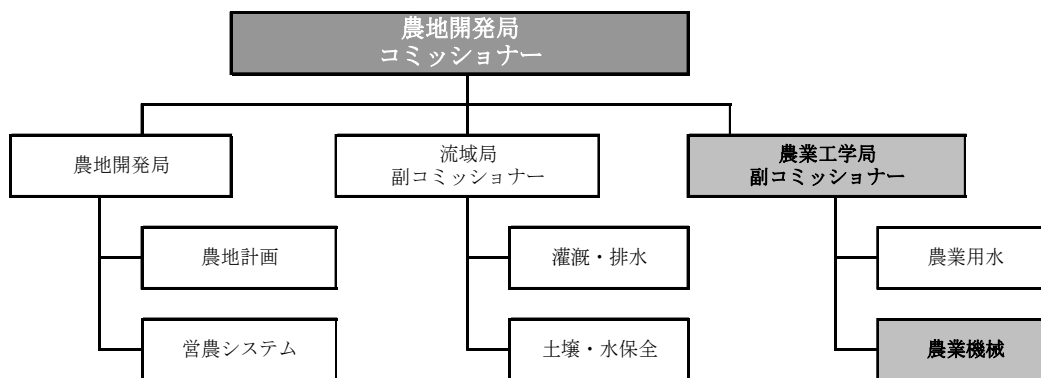


図 3 - 3 農地開発局組織図

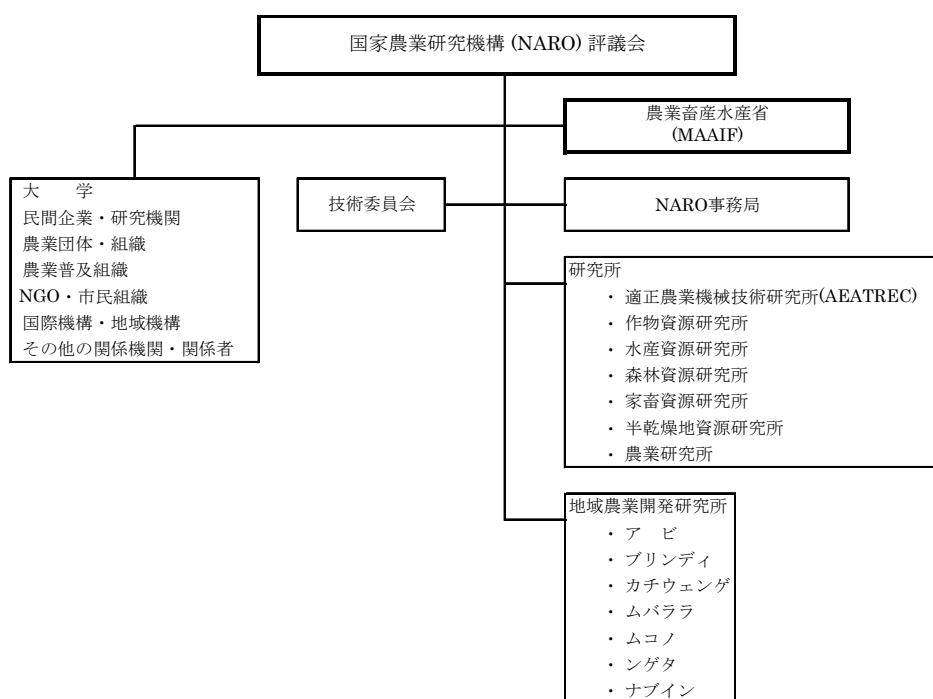


図 3 - 4 NAROの組織図

### 3 - 4 農業機械化の促進要因・阻害要因とその条件

農業機械化の現状を把握・評価するためには、機械化営農・普及組織・設備・技術レベルの指標を設けてその評価を行う必要がある。これに基づいて農業機械化支援方針の策定を進めることが望ましい。

案として両国の機械化営農・普及組織・設備・技術レベルの指標を設けて現状の評価を行った。

指標の項目は、①農業機械化展示モデル農場、②農業機械研修所（オペレーター）、③畜力研修所、④農業機械化協会、⑤精米工業会、⑥農業機械賃耕サービス、⑦農業機械収穫サービス、⑧農業機械脱穀サービス、⑨農業機械化試験研究機関、⑩農業機械製造工場、⑪農業機械工業会、⑫農業機械修理工場、⑬農業機械研修所（修理技術）とした。

指標・評価（案）結果を表3-1に示す。

表3-1 農業機械化営農・普及組織・設備・技術レベルの指標と評価

指標 1

No.	項目	A	B	C	D	E
1	機械化展示モデル農場	全国規模で設備が充実	ACの中間	農試・研究機関圃場のみ	CEの中間	なし
2	農業機械化研修所(オペレーター)	設備あり、研修機材が整備されている	ACの中間	設備はあるが実習機材が不足	CEの中間	なし
3	畜力研修所	設備あり、研修機材が整備されている 研修資機材が整備されている	ACの中間	設備はあるが実習機材が不足	CEの中間	なし
4	農業機械化協会	行政・研究機関・製造業者・営農集団(農協)との連携あり	ACの中間	関連機関との連携が少なく、教材やソフトの提供が少ない	CEの中間	なし
5	精米工業会	行政・研究機関・精米業者・流通業者・営農集団(農協)との連携あり	ACの中間	関連機関との連携が少なく、教材やソフトの提供が少ない	CEの中間	なし
6	農業機械賃借サービス	全国規模であり、活発	ACの中間	全国規模であるが、小規模	CEの中間	なし
7	農業機械収穫サービス	全国規模であり、活発	ACの中間	全国規模であるが、小規模	CEの中間	なし
8	農業機械脱穀サービス	全国規模であり、活発	ACの中間	全国規模であるが、小規模	CEの中間	なし

指標1に基づく評価

区分	国名	モデル農場	農機研修所 (オペレーター)	畜力研修所	農機化協会	精米工業会	賃借サービス		収穫サービス		脱穀サービス	
							国営	民営・組合	国営	民営・組合	国営	民営・組合
1	第1グループ タンザニア	D	D	B	E	E	E	D	E	D-E	E	D-E
2		ウガンダ	D	D	D	E	E	E	D	E	D-E	E

指標2

No.	項目	A	B	C	D	E
1	農業機械化試験・研究機関	OECD設備・技術	ACの中間	農試・研究機関圃場のみ	CEの中間	なし
2	農業機械化研修所(オペレーター)	ISO認証レベル	ACの中間	設備はあるが実習機材が不足	CEの中間	なし
3	農業機械工業会	設備あり、研修機材が整備されている 研修資機材が整備されている	ACの中間	設備はあるが実習機材が不足	CEの中間	なし
4	農業機械修理工場	行政・研究機関・製造業者・営農集団(農協)との連携あり	ACの中間	関連機関との連携が少なく、教材やソフトの提供が少ない	CEの中間	なし
5	農業機械研修所(修理技術)	行政・研究機関・精米業者・流通業者・営農集団(農協)との連携あり	ACの中間	関連機関との連携が少なく、教材やソフトの提供が少ない	CEの中間	なし

指標2に基づく評価

区分	国名	試験研究機関	製造工場	農機工業会	修理工場		農機研修所 修理技術
					州・県	町村	
1	第1グループ タンザニア	D	D	B	E	D	E
2		ウガンダ	D	D	E	E	D

### 3-5 重点課題の抽出

重点課題項目は、前述の指標・評価の項に示しているが、以下その内容を示す。

#### (1) 農業機械研修所（オペレーター・メンテナンス技術・経営指導）の拡充強化

##### 1) 農業機械化モデル農場設立

現行の農業研修所は栽培技術を主体に運営されており、農業機械化普及に対するシェアは決して高くない。タンザニア政府は近年普及が伸びているパワーティラーの技術普及のために特定稲作地帯に農業機械化モデル農場設立を計画している。オペレーター・メンテナンス技術を主体の研修が主体となる。

2) 畜力による機械化は限定された地域で普及しており、特定州には畜力訓練センターもある。訓練する家畜の頭数は伸びておらず、訓練センターから川下の普及は、ディストリクトレベルで計画されるモデル農場でも特定州の畜力訓練センターの拡充強化が必要である。

##### 3) 農業機械賃耕・賃収穫・賃脱穀サービス・賃搗精米所経営の強化拡充

コントラクター事業の需要は高い。運転・修理技術の普及は農業機械研修所でとり行うもグループで運営する経営の透明性、特に経理が不透明で事業が続かなくなるケースが非常に多い。コンプライアンス・経理の透明化（経理台帳の付け方等）の研修が必要である。農業機械利用・精米所運営に関して、経営に係る社会通念（責任感・利益の取扱等）の向上無しでは、成果が上がりにくい。

#### (2) 試験研究機関の技術向上（アカデミック アプローチへの支援）

性能・品質試験用の基本的な装置・計測器がないため開発試作した機械の性能確認ができておらず、業者に対するアドバイスが難しい。文献研究等はできているので実際の数値等で研究・指導ができる体制を作る必要がある。

#### (3) 農業機械製造工場の技術、農業機械の品質向上

地方において鋼材の入手が難しい東南部アフリカの農業機械製造会社において技術向上・品質向上は経済成長に合わせて進めるしかできない現状であるが、インターネット社会は製造業の現場以上に進んでいる。(4)の農業機械化協会のような組織で中古農機・鋼材・部品情報を提供して技術向上・品質向上に寄与することも可能である。

#### (4) 農業機械化協会設立

農業機械化協会は、行政・試験研究機関・組合を含む農業関連組織・農業機械製造会社・輸入販売会社、機械化に係るNGO等で組織され、主として農業機械に係るソフトの提供を行う。東南部アフリカにおいては、技術的なソフト以外に農業機械サービス・賃搗精米事業等における経営面のソフト提供・指導が必要である。中古機情報・鋼材情報等の情報提供事業も重要である。

#### (5) 精米工業会（精米関連業者協会）の設立

精米工業会は、行政・試験研究機関・組合を含む農業関連組織・仲買人・精米業者・精米

流通業者・農業機械製造業者（選別機・籾摺・精米機・サイロ・運搬機等）・輸入販売業者等で組織される。精米品質向上のための選別機、農家用サイロ等はタンザニア・ウガンダ両国での製造が可能であり、既に業者もいる。

籾・精米で流通している両国のコメ業界で今後必要と思われるのは「籾品質規格」である。行政とともに「籾品質規格」創設に取り組む必要がある。

#### （6）融資制度の拡充

今回の調査では、融資制度の詳細を把握することができなかったが、実際の融資制度に応募しているタンザニアの農業機械関連のプロポーザルでは、民間銀行で年金利8%、融資期間5年ということであった。農家は、政府がパワーティラーを1ディストリクト当り50台配布するという情報は新聞等で知っており、融資より政府の配布に頼っている。旧計画経済の弊害・村落のボス支配を修正していくにも時間が必要である。

ウガンダ政府は、アグリビジネスや農業近代化のための中長期融資制度（The Agriculture Credit Facility）を設けて、年金利10%以下で返済期間8年間、3年の返済猶予期間がある。210,000万米ドルを超えない融資が可能となっている。参加金融機関を表3-2に示す。

表 3 - 2 Agriculture Credit Facility参加金融機関

Bank of Africa Uganda	Global Trust Bank
Bank of Baroda Uganda	Housing Finance Bank
Barclays Bank Uganda	KCB Bank Uganda
Cairo International Bank	Merchantile Bank
Capital Finance Corporation (CFC)	National Bank of Commerce
Centenary Bank	Orient Bank
Citibank Uganda	Post Bank (U)
Crane Bank	Pride Uganda
Diamond Trust Bank Uganda	Stanbic Bank Uganda
DFCU Bank	Standard Chartered Bank
Ecobank	Tropical Bank Ltd
Equity Bank	Uganda Development Bank
Fina Bank	United Bank for Africa (UBA)
Finca Uganda	Uganda Finance Trust
Faulu Uganda	

多くの農家・農家グループにとって現金による返済方法は難しい。農産物の現物（In-Kind）での返済方法を検討する必要がある。

#### 3 - 6 栽培方法変遷と機械化の可能性

ネリカプロジェクトでは陸稲のみならず、天水田・灌漑水田の栽培方法の試験を行っており、併せて「不耕起栽培」の試験も進めている。タンザニア・ウガンダとも灌漑設備が不足しており、灌漑設備があっても水の配分を上下流にも考慮せざるを得ないため、2期作の可能性があっても1期作しかできないのが現状である。

ウガンダのTilda社の灌漑水田は、最新の稲作技術を導入して2期作体系を確立している。移植稲

作であるが、2期作目は収穫後の圃場水分が高いので耕起作業を行わず、湛水して直接代掻き作業を行って移植している。

小規模稲作農家が個別に農業機械を所有することは、現状では経済的に非常に難しい。村落で成功した農家がパワーティラーを購入してコントラクター兼業をするか共同購入で所有するかのどちらかで普及が進んでいる。

政府は、今作期中に2,000台超のパワーティラーを全国に配布を進めている。選挙がらみで、継続性については不明である。

一筆0.04～0.3haの水田へのアクセス・作業性を考えるとパワーティラー導入が最適である。また小水路を越えるための農業機械搬入可能な渡り板等の装備が必要である。土壌水分にもよるが水田車輪が操作上陸稲圃場にも有利な場合がある。陸稲圃場では傾斜地でもあり、東南アジア型水田用の長いハンドルが必ずしも取扱に優れているわけではない。作業の安全性も考慮してアフリカ版陸稲向けの最適なハンドル長さが必要である。東南部アフリカでは16PSクラスのパワーティラーが普及しており、馬力的には十分な動力である。

陸稲の播種作業は、鳥害を避けるため稲種子を穴に埋める人力作業が行われている（Drilling）。この作業は、人力・畜力用に播種機を開発すれば十分対処できる。タンザニア・ウガンダの研修所・農業機械研究機関でも開発を進めており、成果が待たれている。水田において、タイなどで行われている催芽種子を代掻き後の圃場に散播するケース（Broadcasting）は見られなかった。原因は鳥害である。

陸稲播種作業においては、稲種子埋め込み可能な播種機で条播することが可能である。圃場清掃（Cleaning：切り株・石の除去等含む）、播種機導入可能な耕起・砕土作業ができれば人力・畜力・動力播種機の導入が可能である。

Tilda社においては、播種機を使って代掻き後の水田にトラクターで条播する実証試験を行っていたが、現状では移植の人件費が低く、移植のほうに経済的にメリットがあるので人件費が大きく高騰した際に直播へ切り替えるとの説明であった。

コンバインハーベスターの導入は、圃場への進入路・圃場清掃作業が不完全なため当面は難しい。収穫後の稲束及び圃場脱穀生籾の運搬方法を考慮すると刈取機（リーパー）導入が精一杯である。リーパー導入とともに稲束の圃場乾燥方法（地干し・ニホ積等）の技術移転も行う必要がある。

## 第4章 効果的アプローチの手法

人力用農具・畜力用機械・動力農業機械の導入にあたっては、現状を把握して短期・中期・長期の計画を立てる。アジアの農業機械化の動向をみても現在に至るまで30年近くかかっている。水田稲作文化を持っている国々でもこれだけの時間を必要としており、アフリカの新興稲作国においてもある程度の年月が必要とされる。

重点課題、指標に沿って農業機械化推進計画を立てて各アプローチに沿って推進する。

### 4-1 栽培環境別アプローチ

栽培環境別アプローチは、CARDの目標達成のためのアプローチに沿って、灌漑水田・天水田・天水低湿地・天水畑地別に重点課題・指標ごとにアプローチ計画を立てる。

#### (1) 試験研究機関・農業機械研修所

KATC・MATI・NARO等においては、灌漑水田・天水低湿地・天水畑地（陸稲）の栽培マニュアルがある。それぞれの圃場準備作業における適正機械化作業の研修コースの設置が必要とされる。

主要稲作地域には栽培環境が異なり、それに合った機械化営農方法が求められる。栽培環境にあった農業機械化モデル農場と農業機械の導入が求められるが、圃場準備作業においては土質・土壌水分・地耐力等の違いで、栽培技術の差に比べて大きな違いはない。特に傾斜地の耕起方法・作業安全等の研修が重要である。

タンザニア・ウガンダとも畜力利用地域が限定されている。稲作の多くが天水田・天水低湿地・天水畑地であり、在来種が広く栽培されている。畜力訓練センターにおけるカリキュラムは土質・栽培環境にあった圃場準備作業の対処法まで拡大する必要がある。

#### (2) 農業機械賃耕・賃収穫・賃脱穀・賃搗サービスの組織化

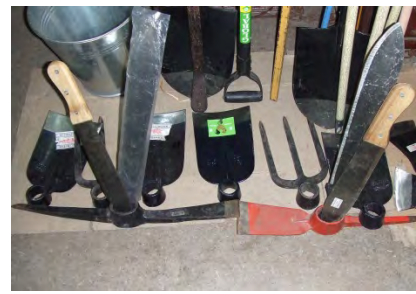
家族労働力に頼っている農業であり、さらに人口の都市流出等が進むと農繁期の労働力が不足する。賃耕・賃収穫・賃脱穀・賃搗・運搬等の労力は賃作業に代わり、動力化が進む。村落の賃サービスの組織化が必要となる。

軽量なリーパー・人力で持運び可能な脱穀機等の需要はあり、賃作業サービスを通じて生産性向上・農家の増収・増益に貢献できる。

#### (3) 安価な農具が中国から洪水のように入っており、地場産業として農具の製造工場が成り立たなくなってきた。その中でも足踏ポンプ等の普及がみられる。村落鉄工所が育たなくても地方には木工所があり、木材の入手は容易である。KATCで指導している手押除草器、脱穀台等の普及は重要である。動力の農業機械が前面に計画されているが、村落産業として製造可能な木製の農具は需要がある。



KATC型木製の手押除草器



中国製農具

#### 4-2 経営規模・経営形態別アプローチ

稲作は小規模農家を中心である。小規模農家個人で農業機械を導入することは現状では不可能である。農家グループに機械化を推進するにもその際、農民・オペレーター・事務員・村落のボスのいわゆる社会通念の向上が求められる。

今後の農業技術普及研修において、経営の透明性等を高めるために農業機械化に関しては、村落のボス・事業のマネージャーを対象とするグループ農業機械サービス事業・賃搦き精米事業者向けのマネジメントコースのカリキュラムが必要となる。

民間を抱き込んで農業機械化協会・農業機械工業会・精米工業会等を起して全体の技術・経営レベル向上を図る必要もある。

資産のある大規模農家は、民間ベースで普及が進むので対象からはずしても問題はない。コントラクター育成計画があれば、大規模農家の協力を得ることも必要である。

#### 4-3 バリューチェーン・アプローチ

現状では食料安全保障にプライオリティーが置かれて増産が至上であるが、経済発展とともに良食味の食料に移行するのは人類共通である。

東南部アフリカのコメ流通は粳と精米である。コメのビジネスは、良食味米の生産と完全粒精米（Head Rice）の歩留に集約される。東南部アフリカのメイズ・イーターもウガリの微妙な食味が判断でき、ライス・イーターとの味覚の大きな違いはない。現在のアフリカの精米（白米）は雑多な品種が混ざったものがほとんどであり、銘柄米はないのと同じである。良食味米は将来の市場が目標であり、現在は碎米による食味低下を避けて完全粒精米の歩留を向上させて商品としての精米量を向上させることが重要である。

タンザニア・ウガンダにおけるコメビジネスの最大の問題点は「粳の品質規格」がないことであり、農家・精米業者・流通業者は粳品質に関する目標がとれない。胴割の少ない粳を提供すること、「良い品質の粳は高く売れる」ということを示すことで、農家を含んだ関係者の利潤が向上する道筋を示すことが重要である。粳品質向上とともに完全粒歩留・全精米歩留が向上して農家・精米・流通業者とも潤ってくる。



水上の脱穀作業（マハンデ）



天日乾燥

乾燥作業の前の収穫作業：川上の作業に関しては適期収穫が重要であり、農繁期の人手不足で収穫適期を逃す農家が多い。安価なリーパー・持ち運び可能な脱穀機等の導入を進める必要がある。脱穀場の選定方法まで指導する必要がある。収穫作業（刈取・圃場乾燥・脱穀）におけるコントラクター育成が必要となる。

コメ精米事業に関しては、国道から外れた村落には依然エンゲルバーグ式マルチパス精米機が多く稼働している。アジアでのコメ流通の中にある「再搗精精米所」で村落において精米されたコメの夾雑物・小碎米を選別して磨き上げて品質向上を図る場所を設ける手法もある。再搗精精米所は消費地に近いところか集散地の精米工場に設置されることが多い。



杵・臼による精米



ワンパス精米機排出樋に金網を張って糠と極小碎米の分離で品質向上



米屋店頭での精選作業

現時点では、マーケットの店先で夾雑物・極小碎米をお盆の上で手選別しているが、磨きあがっておらず精米表面に糠が付着している。再搗精により籾からの歩留は低下するが、品質向上による販売価格向上のメリットが大きい。

圃場から精米所までの胴割の少ない籾乾燥技術の改善・籾品質規格の創設等は、現在の農業技術の普及組織、農業機械化協会の設立、精米工業会の設立等で推進する必要がある。東南部アフリカにおいてコメ事業でバリューチェーン・アプローチを行うには、胴割粒の発生を下げ乾燥方法を普及させることが最も手っ取り早い。

(1) 官民連携アプローチの可能性（補助金制度、金融支援等）

タンザニア政府は、今稲作期にパワーティラーを全国に2,000台以上配布する計画を実行している。配布は各ディストリクトのカウンセルに委ねられており、供与条件は不透明である。



ウガンダにおいては、農業機械・農産加工機導入に対して前述の融資期間8年、返済猶予期間3年、年金利10%の融資制度がある。

両国とも村落レベルでは農業機械化（賃耕・賃脱穀・賃搗精米等）ビジネスの運営を行う組織の運営に係る社会通念的な考え方は遅れており、村落ボスの私有物になりかねない。農家から人材が育ってくるのを待つか、運営そのものをNGO等に委ねて組織と人材の育成を図ったり、現在の研修にマネジメントコースのカリキュラムを設けたりすることも必要である。経営の人材育成も重要な課題である。

## 第5章 アフリカ農業機械化支援の方向性

### 5-1 事例から見る農業機械化のシナリオとオプション

シナリオは、前述3-5重点課題の抽出に示す指標・評価、阻害要因等項目を中心に作成し、優先順位は以下に示す。

- (1) 農業機械研修所（オペレーター・メンテナンス技術・経営指導）拡充強化
  - 1) 農業機械賃耕・賃収穫・賃脱穀サービス・賃搗き精米所経営の強化拡充
  - 2) 栽培環境にそった農業機械化モデル農場設立（特定地域）
  - 3) 畜力研修所拡充強化（特定地域のみ）
- (2) 試験研究機関の技術向上
- (3) 融資制度の拡充
- (4) 農業機械化協会設立
- (5) 精米工業会設立
- (6) 農業機械製造工場の技術、農業機械の品質向上

経営指導等ソフトの指導等は、全農農業技術センター（平塚）が所有するこれまでの教材をアフリカ版に適正修正することによって活用できる。

### 5-2 JICA事業における具体的提案

「5-1」の項目に従い、下記に示す案を提案する。

- (1) 農業機械研修所（オペレーター・メンテナンス技術・経営指導）拡充強化：官民協力、既存の施設の拡充・強化
  - 1) 農業機械化モデル農場設立：官民協力、KATCやAEATREC等を中心に主要稲作地区に水田・陸稲向けモデル農場を設立
  - 2) 畜力研修所既存設備の拡充強化：官既存設備の拡充強化
  - 3) 農業機械賃耕・賃収穫・賃脱穀サービス組織の拡充：基本的には民間事業、官の農業機械の導入支援・融資方法検討が必要
- (2) 試験研究機関の技術、農業機械の品質向上：アフリカ版「RNAM」の設立と基本的農業機械試験装置の支援：2KR等の活用
- (3) 融資制度の拡充：官民協力、農産物による返済方法の可否が鍵。BAAC並みの制度が確立できるか否かも鍵である。再開されてきた円借款による2ステップローンが可能か、世銀との協調融資が可能か等検討の必要がある。
- (4) 農業機械化協会設立：官民協力
- (5) 精米工業会設立：官民協力
- (6) 農業機械製造工場の技術・品質向上：民間の技術協定・合弁会社

### 5-3 民間セクター活用と連携

農業機械の普及は、民間の技術（メンテナンス含む）・スペアパーツ供給を含む販売ネットに請うところが大きい。官が絡むのは調達支援・各種技術情報（ソフト）提供等に限定されているが、品質保証・利用方法の教育等は消費者保護・技術支援の面で重要である。

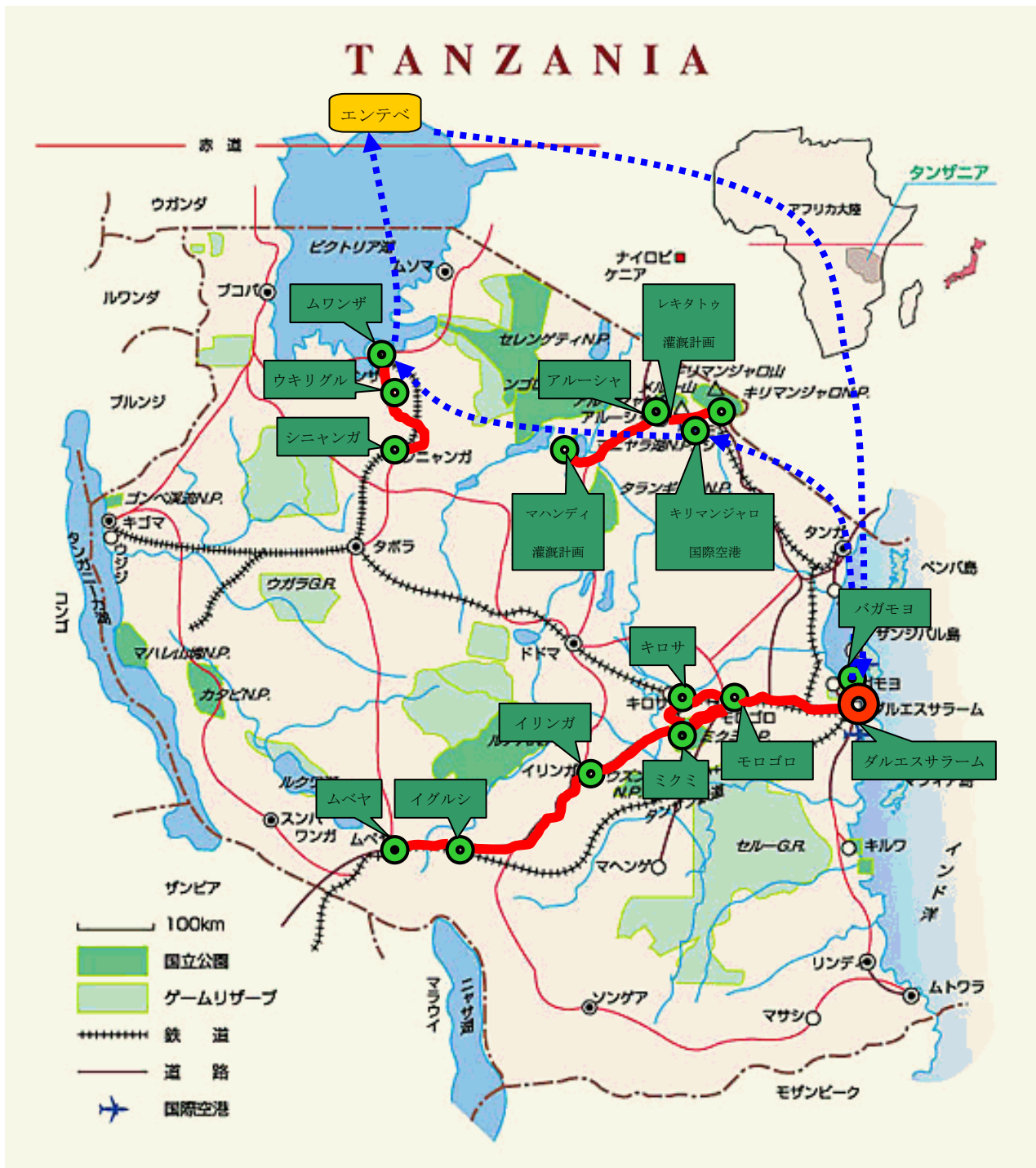
スペアパーツ供給に関しては、欧米4輪トラクターの中国製コピー部品の輸入販売会社も設立されており、パワーティラーのスペアパーツ問題が解決するのも遠い将来でなくなってきた。両国においてもインターネットの普及は急速に進んでおり、ネット社会となっている。農業機械化に係る取引の信用問題が依然あるが、部品等の在処がわかれば現金取引でも十分に対処可能である。発展途上国において農業機械に限らず「機械を売ってやる」という考えが依然強い。官民が協力して「食料増産・安定供給に寄与する」「農業機械市場を確立する」という農家を含んだ協同意識を持つようにすることが必要である。

民間セクター活用と連携のために農業機械化研修所・農業機械化協会設立・精米工業会設立等が必要であり、コメ増産に大きな影響を及ぼす。あわせて、粗品質規格の創設により農家保護、仲買人・精米所を含む流通の改善にも寄与する。

## 付 属 資 料

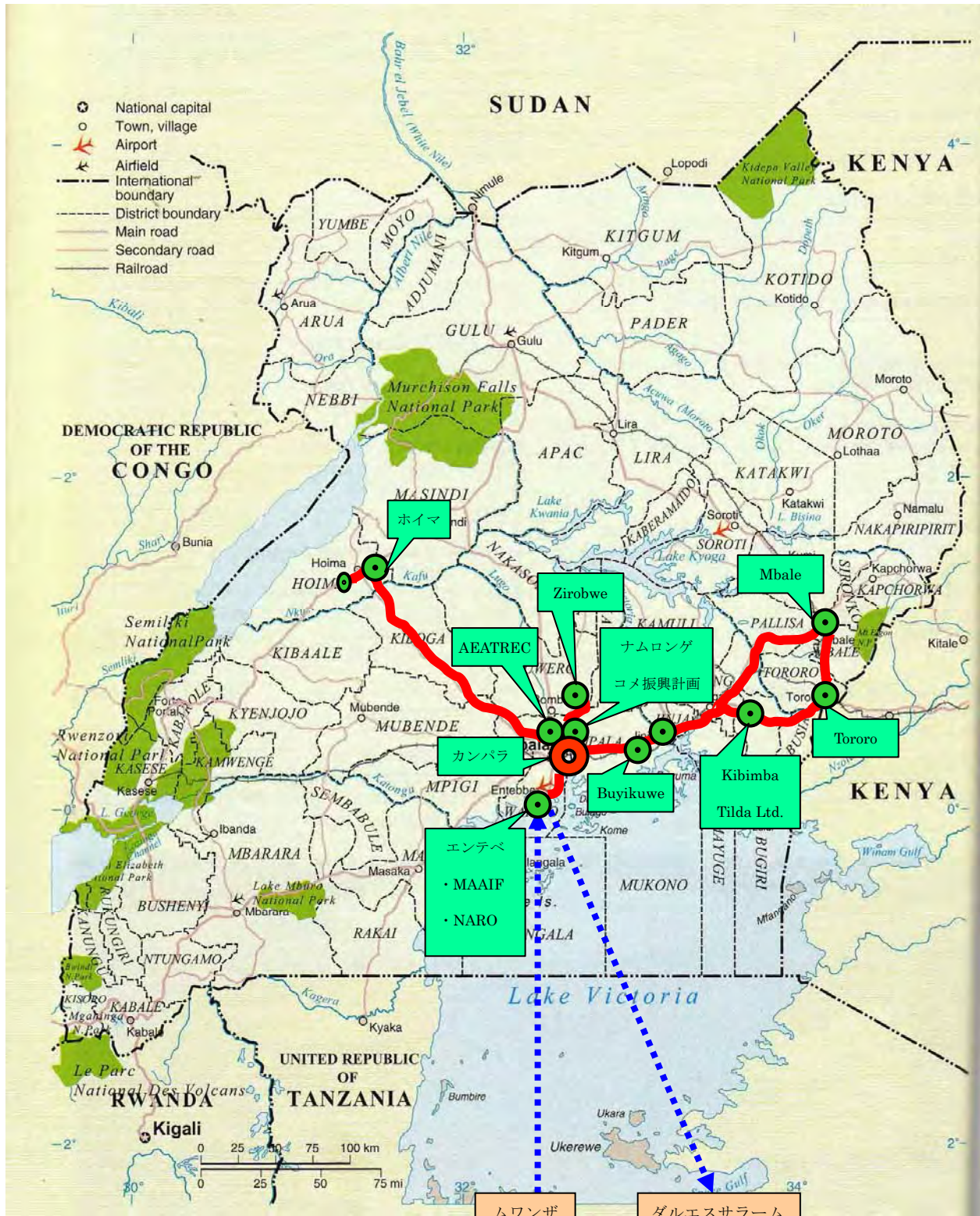
1. 調査行程図（タンザニア、ウガンダ）
2. 調査行程（タンザニア、ウガンダ）
3. 面談者リスト
4. 現地収集資料リスト
5. 統計資料
6. 市場調査資料

1. 調査工程図：タンザニア



- : 陸路
- ⋯⋯⋯ : 空路

調査工程図：ウガンダ



- : 陸路
- - - - - : 空路

2. 国調査行程（タンザニア、ウガンダ）

月 日		作業工程	備 考	宿 泊	
国内作業	1	4月16日			
	1		10日間		
	10	4月28日			
タンザニア	1	4月29日 木	移動(成田-ソウルドバイ)		機中
	2	4月30日 金	移動(ドバイ-ダルエスサラーム:DES)、 JICA表敬 17:00	表敬、スケジュール打合せ、調査票説明/依頼	DES
	3	5月1日 土	富高専門家と打合せ		DES
	4	5月2日 日	休日 農産物・農業資材市場①		DES
	5	5月3日 月	JICAタンザニア事務所表敬・打合せ、農機輸入業者調査		DES
	6	5月4日 火	DES-バガモヨ:バガモヨ灌漑開発プロジェクト、稲作農家調査、農業資機材販売店		DES
	7	5月5日 水	KATCにて打合せ、富農集団(貸耕サービス)・ロア・モン精米所(賃搗)調査		モシ
	8	5月6日 木	KATC, Lower Mosi Irrigation Project		モシ
	9	5月7日 金	CAMARTEC,	稲作機械化動向に関する協議、資料収集、機械化行政、融資制度、農業機械援助動向、輸入業者・販売修理網調査、村落の農業機械修理技術・スペアパーツ・中古農業機械、穀物加工業者、バイオマス・再生可能エネルギー利用実態等	モシ
	10	5月8日 土	アリューシャ地区調査:レキタトゥ灌漑地区調査		アリューシャ
	11	5月9日 日	マハンデ灌漑計画地区調査		モシ
	12	5月10日 月	移動(キリマンジャロ-ムワンザ): ムワンザ農業研修センター(MATI-Ukiriguru) 打合せ		ムワンザ
	13	5月11日 火	ムワンザ地区調査:州農業開発局農業機械化課、農業研究開発局レイクブーン農業開発研究所、MATI-Ukiriguru、農機販売店		ムワンザ
	14	5月12日 水	シニャンガに移動、途中:ダルト農業畜産事務所機械化課、畜力・農機訓練センター、農家収穫作業、賃搗業者調査		シニャンガ
	15	5月13日 木	シニャンガ農業研修センター、シニャンガ地区調査		シニャンガ
	16	5月14日 金	移動中:稲作農家調査、コントラクター、部品業者、穀物加工業者		ムワンザ
	17	5月15日 土	ムワンザ地区調査		ムワンザ
ウガンダ	18	5月16日 日	休日 移動(ムワンザ-エンテベ) 10:55-11:55、JICAフリーフィング		カンバラ
	19	5月17日 月	MAAIF、NARO表敬、農業開発局コミッショナーから西部調査CP推薦	表敬、スケジュール打合せ、稲作関連情報収集、調査票説明/依頼	カンバラ
	20	5月18日 火	NARO, AEATRI にてワークショップ、開発製品視察・情報収集 Yanmar パワーティラー畑作試験視察		カンバラ
	21	5月19日 水	笹川グローバル2000にて情報収集		カンバラ
	22	5月20日 木	マクレレ大学 農学部長、農業機械学科科長より情報収集、農機具販売店、中央市場にて調査		カンバラ
	23	5月21日 金	NERICA生産地、水稲・陸稲生産地視察	稲作機械化動向に関する協議、資料収集、機械化行政、融資制度、農業機械援助動向、輸入業者・販売修理網調査、村落の農業機械修理技術・スペアパーツ・中古農業機械、穀物加工業者、バイオマス・再生可能エネルギー利用実態等	カンバラ
	24	5月22日 土	JICA調査団同行: ナムロンゲ国立試験場(NERICA Project)		カンバラ
	25	5月23日 日	JICA調査団同行: カンバラムレバ移動		ムレバ
	26	5月24日 月	JICA調査団同行: 東部ウガンダ灌漑プロジェクト視察 TIRDA水田稲作農場・ラボ・精米工場視察		カンバラ
	27	5月25日 火	ルウェロ地区調査(JOCV隊員含む)		カンバラ
	28	5月26日 水	西部 ホイマへ移動、陸稲・NERICA視察、穀物市場・農具・農機賃搗精米所調査、JOCV隊員情報含む		ホイマ
	29	5月27日 木	収穫後処理技術(賃搗精米所・農家の処理方法)視察調査 JICAウガンダ事務所報告、		カンバラ
	30	5月28日 金	移動(エンテベ-DES)、JICA事務所挨拶		DES
タンザニア	31	5月29日 土	資料整理		DES
	32	5月30日 日	ムベヤに移動: 途中各種調査		ムベヤ
	33	5月31日 月	MATI-Igukusi: 近郊農家調査	稲作機械化動向に関する協議、資料収集、機械化行政、融資制度、農業機械援助動向、輸入業者・販売修理網調査、村落の農業機械修理技術・スペアパーツ・中古農業機械、穀物加工業者、バイオマス・再生可能エネルギー利用実態等	ムベヤ
	34	6月1日 火	ミクミへ移動、県事務所、途中各種調査		ミクミ
	35	6月2日 水	キロサへ移動、キロサ県事務所、MATI-Ilonga: 近郊農家調査、モロゴロへ移動		モロゴロ
	36	6月3日 木	ソコイネ農業大学、モロゴロ-DES(移動)		DES
	37	6月4日 金	JICAタンザニア事務所 大使館報告、農業食糧保障省(機械化局長)報告		DES
	38	6月5日 土	休日 資料整理・帰国準備		DES
	39	6月6日 日	移動 (DES-ドバイ)		機中
	40	6月7日 月	移動 (ドバイ-ソウル-成田)		
国内作業	1				
	1		20日間		
	20	7月9日			

3. 主要面談者リスト（タンザニア）

(面談順)

氏名	所属
砂崎浩二	JICA Tanzania Office, 農業セクター担当
富高元徳	TANRICE Project, Chief Advisor
関谷信人	TANRICE Project, Agronomy Expert
Mayur	Auto Sokini Ltd., Sales Director
長坂次郎	JICA TANESCO Project, Chief Advisor
長谷川敏久	JICA Tanzania Office
天目石慎二郎	JICA Tanzania Office, 農業セクター担当
Manu Jobanputra	Auto Sokini Ltd., Managing Director
Jabib S. Mloe	Irrigation Technician, Bagamoyo
大泉暢章	KATC 調整員
家元隆佳	KATC JICA 灌漑専門家
Mohamed J. Mshana	Chawampu-Amsco Ltd, (ロアモシ営農組合), 秘書
Adam G. PYUZA	KATC 所長
MKOJERA E.. William	KATC 農業経済
Eng.IDDI A Kinyaga	Principal, MATI Igukusi (Nbeya)
Anne N. Assenga	Principal, MATI Ilonga (Kilosa)
Patricia Makwaia	Principal MATI Ukiriguru (Mwanza)
Samwel N. Moshi	Press Forge Metal Works 2000 (PFM 2000) 社長
Eng. Evarist Ng' Wandu	CAMMARTEC Director General (所長)
Humphley Msya	Lekitatu 営農組合組合長
K. S. Mihambo	Usa River 灌漑担当官
Ally Omary	マハンデ灌漑計画 農業協会会長
Paul S. Mahary	Mati Ukiriguru 研修センター
Ackley C. CHOTTA	ムワンザ州経済開発局農機担当技師
Peter K. Kapingu	Lake Zone 農業開発研究所 所長
Adventina K. Babu	Lake Zone 農業開発研究所アグロノミスト
Jeremiah Kunambi	Misungwi 農業畜産開発事務所（農機化担当）
Lambert Geddy	Misungwi 畜力農機訓練センター所長
Dr. Suven N. Nahiwara	シニャンガ県 農業開発部長
Marry Mashaka	シニャンガ県 農業アドバイザー
Chuwa Antelmi	シニャンガ県 灌漑オフィサー
Izenho Posho	賃搗精米所オーナー



Eng. George Shundi	MATI Igukusi 副校長
Eng. Frederick J. Batakanwa	MTAI Igukusi 農業工学講師
Eng. Emanuel M. Lwasha	MTAI Igukusi 農業工学講師
Jamson D. Mwilana	Mbarali 県農業担当官
Laurent Mathew Luhemba	MATI Ilonga 副校長
Mnega H. Chgohe	MATI Ilonga 農業機械講師
Festo Seheye	MATI Ilonga 作物学課長
Valentine Mweji	キロサ県農業・畜産官
Eng. Prof. Valerian. C.K. Silayo	ソコイネ農業大学 農業工学・農地計画学部 学部長
Dr. Zacharia M.D. Mganilwa	ソコイネ農業大学 農業工学・農地計画学部 主任講師 農業機械化
中川 坦	在タンザニア日本国大使館 大使
大山 栄	在タンザニア日本国大使館 経済協力班 二等書記官
Eng. Richard M. Shetto	農業機械化局長

3. 主要面談者リスト（タンザニア）

(面談順)

名前	所属
江頭 ひろゆき	JICA 農業セクター担当
関 徹男	JICA 所長
Sunday Mutabazi	MAAIF, 農業開発コミッショナー
Eng. Ben Hazards Torach	MAAIF, 農業工学長
Eng. Frederick I. M. Ssozi	MAAIF 副コミッショナー
Charles Matumba	AEATREC, NARO 研究事務官
Saasa A. Richard	AEATREC, NARO 工場長
Joshua Wanyama	AEATREC, NARO 研究技師
Agnes N. Katende	農機具・工具販売店
Sandip Khatter	TASH Agro-Industries (U) 社 本社
Beatrice N. Luzobe	Sasakawa global 2000 Post-harvest 担当
Dr. Joseph Oryokot	National Agricultural Advisory Services (NAADS) Technical Services Manager
伊藤 幸範	JICA 専門家 (東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画)
Eng. Okurut Samuel	AEATREC, NARO 研究官
Prof. Dr. Samuel Kyamanywa	Makerere 大学 農学部長
Dr. Levi L. Kasusura	Makerere 大学 農業工学科長
坪井 達史	JICA 専門家（ネリカ米振興計画技術協力プロジェクト）
小川 滋	JICA ウガンダ事務所 企画調査員
小島 のぶき	JICA 専門家（ネリカ米振興計画技術協力プロジェクト）
安藤 孝政	JICA 専門家（東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画）
Ajith Kumar M. V.	Tilda Uganda Ltd, Operations Manager
酒井 樹里	JOCV 村落開発（ネリカ）
Mabatte Ratifah	Zirobwe Agaliamu Agri-business Training Assorciation (ZAABTA), Manager
Kyayaluwa Anatole	Hoima District 農業担当
田邊 大吾	JOCV 村落開発（ネリカ）

Mugenyi Mose	精米業者
Patrick Akudo	Kiboga District 農業担当部長
Venugopal Pookat	Tilda Uganda Ltd, 社長

#### 4. 現地収集資料リスト

主要収集資料リスト(タンザニア)

国	No.	表題	著者・出版元	備考
タ ン ザ ニ ア	1	タンザニア 国別援助研究会 報告書 (1997年3月)	JICA	
	2	タンザニアの農業発展と農業機械化	米山正博・名古屋大学「サブサハラ・アフリカの農業農村開発」、1997年7月	
	3	Tanzania Agricultural Mechanization Strategy (TAMS)	Mechanization Section, Irrigation & Technical Services Department, Ministry of Agriculture, Food security &	2006年 9月 Final Draft
	4	タンザニアにおける農業機械化技術協力の進め方 「平成16年度 農林水産省 農業機械利用体系確立技術協力促進委託事業報告書」	社) 全国農業改良普及協会	2004年3月
	5	Basis for Amendments of the Draft Lease Agreement for Kilimanjaro Agricultural Machinery Center Lease Agreement Kilimanjaro Regional Tractor Hire Service Center	PPFM 2000	2006年
	6	The Organization Structure of the Ministry of Agriculture, Food Security & Cooperatives	富高、家元、大泉、関谷: JICA, TANRICE	2008年7月
	7	Outline of Japan's Cooperation on Rice Industry Promotion in Tanzania. From of Mase of Mount Kilimanjaro to All Rice Growing Areas in the Country.	富高、家元、大泉、関谷: JICA, TANRICE	2010年5月
	8	KATC 研修パンフレット	KATC	2009年8月
	9	CAMARTEC Profile	CAMARTEC	2006年
	10	CAMARTEC パンフレット(スワヒリ語)	CAMARTEC	
	11	CAMARTEC Business Plan (2008/2009)	CAMARTEC	2008年12月
	12	Money Maker Pump (足踏みポンプ・手押しポンプ)カタログ	Kickstart International (D.Es S)	2010年
	13	AMECグループ(中国) 農業機械総合カタログ	AMEC Group	Auto Sokoni Ltd (インド系)
	14	JETRO タンザニア農業資機材調査報告書(第2章)	JETRO	2010年3月 キリマンジャロ・ムアンザ
	15	Mambo Huhimu Kwa Mkulima Wa Mpunga(スワヒリ語水田稲作ハンドブック)	Benito S. Vergara	1985年 IRRI
	16	Kilimanjaro Agricultural Machinery Service Center, Project Business Plan キリマンジャロ農業機械貸作業事業計画書	S. N. Moshi, President Director of PFM 2000 Ltd.	2006年12月
	17	2002/2003 National Sample Census of Agriculture Volume Vs Regional Report: Mwanza Region	国立統計局	2007年9月
	18	Parcial Training Report on Application for Registration as a Professional Agricultural Engineer	MAFC, MATI Igurusi,	2007
	19	Rice Mechanization in Tanzania	KATC, JICA	1998
	20	Annual Costs of Using Tractors (2WD, 4WD) in Tanzania	MAFC, Socio Univ.	
	21	Training Guideline for a one year Certificate Course in Farm Mechanics	MTAI Ukiriguru, Mwanza	
	22	Lease Agreement Kilimanjaro Region Tractor Hire Service Center	PPFM 2000	2006
	23	Current Status and Future Target on Rice Production by 2025, Mwanza Region	Mwanza Region	2007
	24	Agricultural Machiner og AMEC Groupe, Auto-Sikone	Auto-Sokone	2010
	25	National Sample Sensus of Agriculture 2002/2003, Mwanza Region	Ministry of Finance & Ecomomc Affaire	2007

主要収集資料リスト(ウガンダ)

国	No.	表題	著者・出版元	備考
ウ ガ ン ダ	1	ウガンダ国コマ振興協力プログラム	JICA ウガンダ事務所	2010
	2	JICA事業概要	JICA ウガンダ事務所	2010
	3	Rice Cultivation Handbook	Nerica Promotion Project, JICA, NaCRRI	2010
	4	ウガンダの農林業	JAICAF	2010
	5	MAAIF (Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries) の組織図	MAAIF	2010
	6	アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)	JICA	2009
	7	NERICAの育種と普及(陸稲NERICAの育成)	JAICAF, 金田忠吉	2007
	8	NERICA:その育成と普及の現状	JAICAF, 金田忠吉	2007
	9	アフリカで緑の革命を実現するためには	JAICAF, 金田忠吉	2006
	10	SRI 稲作		
	11	The Agricultural Credit Facility	MAAIF	2010
	12	Value adding through improved technologies: The Rice Value Chain	MAAIF	2009
	13	The study on Improvement of Post-harvest, Processing and Marketing System in the Republic of Uganda	JICA	2004
	14	Increasing Farmers' Access to Tractor based Services: A Concept Note for Tractorization	MAAIF	
	15	Package of Practices for Transplanted Rice at Kibimba Farm	Tilda (U) Ltd	2009
	16	Tash Agro-Industries (U) Ltd パンフレット	Tash Agro-Industries (U) Ltd	2010
	17	Final Survey Report on the Status of Rice Production, Processing and Marketing in Uganda	JICA Sasakawa Africa Association-Uganda	2006

5. 統計資料

1. 国 土

タンザニアの国土

Area (1000 Ha)

Item	2005	2006	2007
Country area	94,730	94,730	94,730
Land area	88,580	88,580	88,580
Agricultural area	34,750	34,750	34,200
Arable land and Permanent crops	10,750	10,750	10,200
Arable land	9,500	9,500	9,000
Permanent crops	1,250	1,250	1,200
Permanent meadows and pastures	24,000	24,000	24,000
Forest area	35,257	34,845	34,433
Other land	18,573	18,985	19,947
Inland water	6,150	6,150	6,150
Total area equipped for irrigation	184	184	184

ウガンダの国土

Area (1000 Ha)

Item	2005	2006	2007
Country area	24,104	24,104	24,104
Land area	19,710	19,710	19,710
Agricultural area	12,712	12,712	12,812
Arable land and Permanent crops	7,600	7,600	7,700
Arable land	5,400	5,400	5,500
Permanent crops	2,200	2,200	2,200
Permanent meadows and pastures	5,112	5,112	5,112
Forest area	3,627	3,541	3,454
Other land	3,371	3,457	3,444
Inland water	4,394	4,394	4,394
Total area equipped for irrigation	9	9	9

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 04 April 2010

## 2. 人口統計

### タンザニア 人口統計・予測

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2020
Total Population - Both sexes (1000)	35,026	40,117	41,276	42,484	43,739	45,040	59,603
Total Population - Male (1000)	17,385	19,970	20,558	21,170	21,807	22,466	29,837
Total Population - Female (1000)	17,641	20,148	20,718	21,314	21,932	22,574	29,766
Rural population (1000)	27,084	30,243	30,942	31,662	32,402	33,157	40,658
Urban population (1000)	7,942	9,874	10,334	10,822	11,337	11,883	18,945
Agricultural population (1000)	27,258	30,248	30,901	31,585	32,287	33,006	40,257
Non-agricultural population (1000)	7,768	9,870	10,375	10,899	11,452	12,033	19,346
Total economically active population (1000)	17,279	19,749	20,362	20,985	21,644	22,339	31,480
Male economically active population (1000)	8,668	9,896	10,235	10,551	10,886	11,241	15,917
Female economically active population (1000)	8,611	9,853	10,128	10,434	10,757	11,098	15,563
Total economically active population in Agr (1000)	13,844	15,380	15,756	16,136	16,537	16,956	22,193

### ウガンダ人口統計・予測

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2020
Total Population - Both sexes (1000)	25,216	29,652	30,638	31,657	32,710	33,796	46,319
Total Population - Male (1000)	12,581	14,834	15,334	15,850	16,383	16,932	23,236
Total Population - Female (1000)	12,635	14,818	15,304	15,807	16,327	16,864	23,083
Rural population (1000)	22,148	25,895	26,714	27,555	28,419	29,303	38,938
Urban population (1000)	3,068	3,757	3,924	4,101	4,291	4,493	7,381
Agricultural population (1000)	19,798	22,476	23,048	23,631	24,223	24,824	30,992
Non-agricultural population (1000)	5,418	7,176	7,589	8,026	8,487	8,972	15,327
Total economically active population (1000)	10,933	12,913	13,393	13,875	14,376	14,896	21,213
Male economically active population (1000)	5,705	6,749	6,996	7,247	7,508	7,777	11,027
Female economically active population (1000)	5,228	6,165	6,396	6,628	6,869	7,119	10,186
Total economically active population in Agr (1000)	8,709	9,949	10,244	10,535	10,834	11,139	14,514

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 03 April 2010

Notes for the FAOSTAT domain on population

The FAOSTAT PopSTAT module contains timeseries on population and economically active population. The series consist of both estimates and projections for different periods as available from the original sources, namely:

1. Population data from the UN Population Division and the data refers to the UN Revision 2008.  
*Long term series estimates and projects from 1961 to 2050.*
2. Economically active population from the ILO and the data refers to the 5th edition, revision 2008.  
*Long term series estimates and projects from 1980 to 2020.*

農業人口  
タンザニア

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2020
総人口 (1,000)	35,026	40,117	41,276	42,484	43,739	45,040	59,603
農業人口 (1,000)	27,258	30,248	30,901	31,585	32,287	33,006	40,257
総人口比	77.8%	75.4%	74.9%	74.3%	73.8%	73.3%	67.5%
経済活動人口 (1,000)	17,279	19,749	20,362	20,985	21,644	22,339	31,480
総人口比	49.3%	49.2%	49.3%	49.4%	49.5%	49.6%	52.8%
農業の経済活動人口 (1,000)	13,844	15,380	15,756	16,136	16,537	16,956	22,193

ウガンダ

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2020
総人口 (1,000)	25,216	29,652	30,638	31,657	32,710	33,796	46,319
農業人口 (1,000)	19,798	22,476	23,048	23,631	24,223	24,824	30,992
総人口比	78.5%	75.8%	75.2%	74.6%	74.1%	73.5%	66.9%
経済活動人口 (1,000)	10,933	12,913	13,393	13,875	14,376	14,896	21,213
総人口比	43.4%	43.5%	43.7%	43.8%	43.9%	44.1%	45.8%
農業の経済活動人口 (1,000)	8,709	9,949	10,244	10,535	10,834	11,139	14,514

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 03 April 2010

### 3. 穀物生産高

#### タンザニア 穀物生産高の推移

	Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
コメ(粳) Rice, paddy	収穫面積 Area Harvested (Ha)	510,000	565,600	620,800	613,130	701,990	750,000	710,000	710,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,701	1,741	1,767	1,726	1,663	1,608	1,890	1,890
	生産高 Production (tonnes)	867,692	984,615	1,096,923	1,058,462	1,167,692	1,206,154	1,341,846	1,341,846
	種子生産高 Seed (tonnes)	50,904	55,872	55,181	63,179	67,500	63,900	63,900	63,900
トウモロコシ Maize	収穫面積 Area Harvested (Ha)	845,950	1,718,200	3,462,540	3,173,070	3,109,590	3,000,000	3,100,000	3,100,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	3,136	2,566	755	1,466	1,007	1,141	1,180	1,180
	生産高 Production (tonnes)	2,652,810	4,408,420	2,613,970	4,651,370	3,131,610	3,423,020	3,659,000	3,659,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	34,364	69,250	63,461	62,191	60,000	62,000	62,000	62,000
ソルガム Sorghum	収穫面積 Area Harvested (Ha)	691,690	655,380	449,590	697,220	737,080	890,000	900,000	900,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,000	970	442	930	990	800	1,000	1,000
	生産高 Production (tonnes)	691,690	635,740	198,870	648,540	729,740	711,631	900,000	900,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	9,830	6,743	10,458	11,056	13,350	13,500	13,500	13,500
ミレット Millet	収穫面積 Area Harvested (Ha)	201,100	358,830	201,850	347,910	283,180	265,000	265,000	265,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,027	650	452	708	773	860	826	826
	生産高 Production (tonnes)	206,500	233,410	91,280	246,250	218,760	227,905	219,000	219,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	5,382	3,027	5,218	4,247	3,975	3,975	3,975	3,975
小麦 Wheat	収穫面積 Area Harvested (Ha)	52,120	30,670	26,890	34,380	35,370	40,000	30,000	92,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,708	2,511	2,752	1,949	2,884	2,750	2,760	939
	生産高 Production (tonnes)	89,000	77,000	74,000	67,000	102,000	110,000	82,800	86,400
	種子生産高 Seed (tonnes)	3,067	2,689	3,438	3,537	4,000	3,000	9,200	9,200
キャッサバ Cassava	収穫面積 Area Harvested (Ha)	660,900	660,260	660,000	660,000	670,000	670,000	675,000	675,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	6,561	7,840	6,003	6,728	8,267	9,191	9,778	9,778
	生産高 Production (tonnes)	4,336,370	5,176,140	3,962,090	4,440,590	5,539,160	6,158,300	6,600,000	6,600,000
ヤムイモ Yams	収穫面積 Area Harvested (Ha)	1,500	1,400	1,350	1,400	1,400	1,450	1,500	1,500
	収量 Yield (Kg/Ha)	5,667	5,643	5,647	5,643	5,679	5,655	5,667	5,667
	生産高 Production (tonnes)	8,500	7,900	7,623	7,900	7,950	8,200	8,500	8,500

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 5 April 2010



ウガンダ 穀物生産高の推移

	Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
コメ(粳) Rice, paddy	収穫面積 Area Harvested (Ha)	76,000	80,000	86,000	93,000	102,000	113,000	119,000	128,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,500	1,500	1,535	1,301	1,500	1,363	1,361	1,336
	生産高 Production (tonnes)	114,000	120,000	132,000	121,000	153,000	154,000	162,000	171,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	8,000	8,600	9,300	10,200	11,300	11,900	12,800	12,800
トウモロコシ Maize	収穫面積 Area Harvested (Ha)	652,000	676,000	710,000	750,000	780,000	819,000	844,000	862,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	18,006	18,002	18,309	14,400	15,000	15,360	14,952	14,686
	生産高 Production (tonnes)	1,174,000	1,217,000	1,300,000	1,080,000	1,170,000	1,258,000	1,262,000	1,266,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	20,280	21,300	22,500	23,400	24,570	25,320	25,860	25,860
ソルガム Sorghum	収穫面積 Area Harvested (Ha)	282,000	285,000	290,000	285,000	294,000	308,000	314,000	321,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	15,000	14,982	14,517	14,000	15,272	14,285	14,522	14,859
	生産高 Production (tonnes)	423,000	427,000	421,000	399,000	449,000	440,000	456,000	477,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	8,550	8,700	8,550	8,820	9,240	9,420	9,630	9,630
ミレット Millet	収穫面積 Area Harvested (Ha)	389,000	396,000	400,000	412,000	420,000	429,000	437,000	448,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,501	1,490	1,600	1,600	1,600	1,601	1,675	1,748
	生産高 Production (tonnes)	584,000	590,000	640,000	659,000	672,000	687,000	732,000	783,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	9,900	10,000	10,300	10,500	10,725	10,925	11,200	11,200
小麦 Wheat	収穫面積 Area Harvested (Ha)	8,000	8,000	9,000	9,000	9,000	10,000	11,000	11,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	1,750	1,750	1,667	1,667	1,667	1,800	1,727	1,727
	生産高 Production (tonnes)	14,000	14,000	15,000	15,000	15,000	18,000	19,000	19,000
	種子生産高 Seed (tonnes)	640	720	720	720	800	880	880	880
キャッサバ Cassava	収穫面積 Area Harvested (Ha)	390,000	398,000	405,000	407,000	387,000	379,000	371,000	398,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	13,500	13,500	13,457	13,514	14,408	12,997	12,011	12,744
	生産高 Production (tonnes)	5,265,000	5,373,000	5,450,000	5,500,000	5,576,000	4,926,000	4,456,000	5,072,000
ヤムイモ Yams	収穫面積 Area Harvested (Ha)	390,000	398,000	405,000	407,000	387,000	379,000	371,000	398,000
	収量 Yield (Kg/Ha)	13,500	13,500	13,457	13,514	14,408	12,997	12,011	12,744
	生産高 Production (tonnes)	5,265,000	5,373,000	5,450,000	5,500,000	5,576,000	4,926,000	4,456,000	5,072,000

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 5 April 2010

東アフリカの米(粳)生産高の推移

	Country	2005	2006	2007	2008		Country	2005	2006	2007	2008
Area Harvested (Ha)	Burundi	19,500	20,500	21,000	21,000	Production (tonnes)	Burundi	67,947	68,311	70,911	70,911
	Comoros	14,000	14,000	14,000	14,000		Comoros	17,000	17,000	17,000	17,000
	Ethiopia	6,241	6,421	6,100	13,000		Ethiopia	11,244	12,000	11,244	24,434
	Kenya	15,940	23,106	16,457	16,734		Kenya	62,677	64,840	47,256	63,248
	Madagascar	1,250,000	1,291,000	1,220,000	1,220,000		Madagascar	3,393,000	3,485,000	3,000,000	3,000,000
	Malawi	48,993	52,031	58,091	63,124		Malawi	41,270	91,450	113,166	114,885
	Mauritius	0	0	0	0		Mauritius	0	0	0	0
	Mozambique	180,000	160,000	165,000	165,000		Mozambique	174,000	99,173	104,655	101,914
	Réunion	40	40	40	40		Réunion	80	80	80	80
	Rwanda	13,922	14,034	14,000	14,000		Rwanda	62,194	62,932	62,000	62,000
	Somalia	3,000	3,000	2,600	2,600		Somalia	18,000	18,000	16,000	16,000
	Tanzania	701,990	750,000	710,000	710,000		Tanzania	1,167,692	1,206,154	1,341,846	1,341,846
	Uganda	102,000	113,000	119,000	128,000		Uganda	153,000	154,000	162,000	171,000
	Zambia	10,368	14,358	14,000	14,000		Zambia	13,337	13,964	18,317	18,317
Zimbabwe	290	250	250	250	Zimbabwe	700	600	600	600		
Yield (kg/Ha)	Burundi	3,484	3,332	3,377	3,377	Seed (tonnes)	Burundi	1,025	1,050	1,050	1,050
	Comoros	1,214	1,214	1,214	1,214		Comoros	1,820	1,820	1,820	1,820
	Ethiopia	1,802	1,869	1,843	1,880		Kenya	1,617	1,151	1,171	1,171
	Kenya	3,932	2,806	2,871	3,780		Madagascar	103,280	97,600	97,600	97,600
	Madagascar	2,714	2,699	2,459	2,459		Malawi	2,913	3,253	3,534	3,534
	Malawi	842	1,758	1,948	1,820		Mauritius	0	0	0	0
	Mozambique	967	620	634	618		Mozambique	12,800	13,200	13,200	13,200
	Réunion	2,000	2,000	2,000	2,000		Rwanda	912	910	910	910
	Rwanda	4,467	4,484	4,429	4,429		Somalia	240	208	208	208
	Somalia	6,000	6,000	6,154	6,154		Tanzania	67,500	63,900	63,900	63,900
	Tanzania	1,663	1,608	1,890	1,890		Uganda	11,300	11,900	12,800	12,800
	Uganda	1,500	1,363	1,361	1,336		Zambia	574	560	560	560
	Zambia	1,286	973	1,308	1,308		Zimbabwe	12	12	12	12
	Zimbabwe	2,414	2,400	2,400	2,400						

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 04 April 2010

#### 4. 農業機械普及の推移

##### 東アフリカ 農業機械普及の推移

Country	Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Burundi	Agricultural tractors	170	170	170	170	170	170	170
	Combine harvesters - threshers	2	2	2	2	2	2	2
Comoros	Agricultural tractors	5	5	5	5	5	6	6
Djibouti	Agricultural tractors	8	8	8	6	6	6	6
Eritrea	Agricultural tractors	463	463	463	463	463	463	463
	Combine harvesters - threshers	125	125	125	125	125	125	125
Ethiopia	Agricultural tractors	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	Combine harvesters - threshers	100	100	100	100	100	100	100
Kenya	Agricultural tractors	12,568	12,844	12,905	13,315	13,420	13,955	14,000
	Combine harvesters - threshers	800	820	825	825	827	830	835
Madagascar	Agricultural tractors	718	662	606	550	550	550	550
	Combine harvesters - threshers	150	150	150	150	150	150	150
Malawi	Agricultural tractors	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430
Mauritius	Agricultural tractors	420	480	503	515	535	550	563
Mayotte	Agricultural tractors	14	14	14	14	14	14	14
Mozambique	Agricultural tractors	5,490	5,690	6,050	6,250	6,380	6,540	6,655
Réunion	Agricultural tractors	2,515	2,596	2,711	2,826	2,941	2,950	2,950
Rwanda	Agricultural tractors	57	56	56	56	56	56	56
Seychelles	Agricultural tractors	40	40	40	40	40	40	40
Somalia	Agricultural tractors	1,000	1,050	1,180	1,290	1,371	1,371	1,383
<b>Tanzania</b>	Agricultural tractors	18,255	21,207	21,300	21,500	21,500	21,500	21,500
<b>Uganda</b>	Agricultural tractors	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700
	Combine harvesters - threshers	15	15	15	15	15	15	15
Zambia	Agricultural tractors	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
	Combine harvesters - threshers	300	300	300	300	300	300	300
Zimbabwe	Agricultural tractors	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
	Combine harvesters - threshers	800	800	800	800	800	800	800

FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2010 | 06 April 2010

■:CARD 対象国第1グループ

■:CARD 対象国第2グループ

6. 市場調査資料

2010年6月現在

穀物・農具

場所	品目	銘柄	単位	価格 (Tsh)	場所	品目	銘柄	単位	価格 (Tsh)
カリヤコ市場 (Kariryakoo Market: DES)	精米	Super Mbeya	kg	1,600	マハンデ	精米	Super sinyanga	kg	1,000
		Super Kyela	kg	1,500		豆		kg	1,300
		Kyela	kg	1,200		うずら豆		kg	1,400
		Nbeya	kg	1,400		Finger Millet		kg	800
		Tanga	kg	1,270		ピーナツ		kg	1,200
	トウモロコシ	粒	kg	800		ヒマワリ油		リッター	2,250
	ピーナツ	粒	kg	1,600		小麦粉		kg	1,000
	緑豆 (マッペ)	粒	kg			トウモロコシ粉		kg	600
	農具	クワ (柄なし)	インド製	8,500		農具	ショベル (柄なし)	中国製	4,000
		三つ刃	インド製	7,000			マルチウィーター	タンザニア	6,000
斧 (柄なし)		インド製	10,000	鎌	中国製		6,000		
精米	Bagamoyo	kg	1,100	レーキ	タンザニア		8,000		
モミ	Bagamoyo	kg	1,000	クワ (柄なし)	中国製		4,000		
バガモヨ	農具	クワ (柄なし)		3,500	草刈刃		中国製	2,000	
		クワ (柄なし)		3,000	レーキ (大)		タンザニア	8,000	
		ショベル (柄なし)		3,500	秤		中国製	80,000	
		レーキ		3,000					
		草切り		2,000					
		鋸刀		2,000					
		斧	南ア製	9,000					
			中国製	5,000					

賃搗精米所

場所	賃搗料金	備考
モシ	Tsh 20/kg 精米	精米価格： 700 - 800 /kg, 糠・籾殻は精米所取分
マハンデ	精米所と仲買人に籾で販売が多い	籾価格： Tsh 35,000/bag (75-80kg/bag)
シニャンガ	Tsh 25/kg 精米	1日 最大 5ton 籾を精米 (10 km 以内)、自転車運搬が多い
イグクシ (ムベヤ)	精米所と仲買人に籾で販売が多い 圃場胴割が多い	Tsh 500/tin 籾、Tsh 83/kg精米、Tin= 20リッター、精米歩留50%、精米重量換算： 8 kg、精米価格：700 /kg, 糠・籾殻は精米所取分、地方市場価格：18,000-19,000/tin  糠 (Coase Bran)： Tsh 2,500/bag、籾殻： Tsh 1,000/bag、 碎米： Tsh9,000/tin
ゾンベ (キロサ)	Tsh 5,000/120kg bag (Tsh 42/kg 籾)	

燃料価格

場所	ディーゼル油	ガソリン	灯油
ダルエスサラーム	1,600	1,550	1,100
モロゴロ	1,450	1,580	1,100
イリング	1,600	1,670	1,150
ヌベヤ	1,800	1,800	1,300

賃作業料金 (2010年5・6月現在)

国名	場所	作業名	人力(Tsh)		畜力		パワーティラー		トラクター		備考
タンザニア(Tsh)	ロアモシ灌漑組合	耕起	-	-	-	-	-	-	50,000/0.3 ha	167,000/ha	
		代掻き	-	-	-	-	-	-	50,000/0.3 ha	167,000/ha	
	PMF 2000 (モシ)	耕起	-	-	-	-	-	-	25,000/エーカー	62,500/ha	
		砕土・均平	-	-	-	-	-	-	7,500/エーカー	18,750/ha	
	レキタトゥ灌漑組合	代掻き	-	-	-	-	40,000/エーカー	100,000/ha	-	-	
		耕起・代掻き	60,000/エーカー	150,000/ha	60,000/エーカー	150,000/ha	110,000/エーカー	275,000/ha	-	-	10-15%: パワーティラー 80-85%: 人力、5%: 畜力 エーカー単位で作業を請負う
		代掻き					60,000/エーカー	150,000/ha	-	-	耕起・代掻き燃費: 16 l/エーカー = 40 l/ha
	マハンディ灌漑組合	圃場クリーニング	-	-	-	-	-	-	-	-	
		耕起	48,000/エーカー	120,000/ha	-	-	48,000/エーカー	120,000/ha	-	-	70%を輸送で利用 エーカー単位で作業を請負う
		代掻き			-	-	-	-	-	-	
	シニヤンガ (ムワンザ)	耕起	-	-	15,000 ~ 20,000 /エーカー	37,500 ~ 50,000/ha	-	-	35,000/エーカー	-	ムワンザ: 機械: 0.6% 畜耕: 43.7%、*シニヤンガ70% 人力: 55.7%
		代掻き	-	-	-	-	-	-	35,000/エーカー	87,500/ha	
		耕起・代掻き	-	-	-	-	5,000/エーカー*	12,500/ha*	-	-	*: 燃料費は別途
		耕起・代掻き	-	-	15,000/エーカー	37,500/エーカー	-	-	-	-	06:00~12:00 で終了させる
	ミスンガ (ムワンザ)	耕起	-	-	-	-	35,000/エーカー	87,500/ha	35,000/エーカー	87,500/ha	トラクター50台中14台は稼働できない。パワーティラーは4台稼働
		砕土・代掻き	-	-	-	-	15,000~20,000/エーカー		-	-	
	ムベヤ (Igukusi)	耕起・代掻き	-	-	-	-	-	-	-	-	平均圃場: 60 m x 10 m
		砕土・均平	-	-	-	-	50,000/エーカー	125,000/ha	-	-	
		代掻き	-	-	-	-	-	-	-	-	70%を圃場準備作業で利用
		輸送	-	-	-	-	3,000/tin*, 1回 8 tins(bags)、 24,000/1回		-	-	*: 1tin=20 L (1 bag)
刈取		5,000/エーカー	12,500/ha	-	-	-	-	-	-		
脱穀		4,000/エーカー	10,000/ha	-	-	-	-	-	-	取量 > 10 bags/エーカー	
風撰・袋詰		30,000/エーカー	75,000/ha	-	-	-	-	-	-		
キロサ (Zombo村) ミタミからキロサの山中	運搬	-	-	-	-	3,000/tin*, 1回 8 tins(bags)、 24,000/1回		-	-		
	代掻き	-	-	-	-	100,000/エーカー	250,000/ha	-	-	人力がほとんど	
	運搬	2,500/bag	-	-	-	-	-	-	-	バイクで輸送(bag:120kg)ミタミまで	
ウガンダ(Ush)	Zirowwe	運搬	1,000-2,000/bag	-	-	-	-	-	-	-	近郊(バイク輸送)
		耕起・代掻き	-	-	-	-	-	-	100,000/エーカー	250,000/エーカー	
		耕起	1100,000-120,000 /エーカー	250,000-300,000 /ha	-	-	-	-	-	-	
		圃場クリーニング	8,000/エーカー	20,000/ha	-	-	8,000/エーカー	20,000/ha	8,000/エーカー	20,000/ha	
		耕起・砕土	120,000/エーカー	300,000/ha	-	-	120,000/エーカー	300,000/ha	100,000~120,000 /エーカー	250,000~300,000 /ha	
		砕土	80,000/エーカー	200,000/ha	-	-	80,000/エーカー	200,000/ha	80,000/エーカー	200,000/ha	
		播種	40,000/エーカー	100,000/ha	-	-	-	-	-	-	
		除草(第1回)	80,000/エーカー	200,000/ha	-	-	-	-	-	-	
		除草(第2回)	40,000/エーカー	100,000/ha	-	-	-	-	-	-	
		鳥追い	100,000/エーカー/月	250,000/ha/月	-	-	-	-	-	-	
		刈取	40,000/エーカー	100,000/ha	-	-	-	-	-	-	
		運搬	20,000/エーカー	50,000/ha	-	-	20,000/エーカー	50,000/ha	20,000/エーカー	50,000/ha	圃場-家(自転車)
脱穀	1,000/bag	-	-	-	-	-	-	-	1bag=100kg		

Rate: タンザニア: US\$ 1.00 = Tsh 1,370 = ¥ 92.00

ウガンダ: US\$ 1.00 = Ush 2,100 = ¥ 92.00

Tsh 14.89 = ¥ 1.00

Ush 22.83 = ¥ 1.00

バガモヨ	圃場準備作業	16人・日/ha	収量:3~7 ton/ha
マハンディ	鳥追い	60,000/エーカー/月	

ムワンザ	天水田	72%	内) モデル: 2%	在来: 6%
	灌漑水田	8%		
	陸稲	20%		
	キヘンゲ(サイロ)	1 ton		

機械名	価格	場所	アタッチメント
中国製パワーティラー(16PS)	>7,000,000 US\$ 3,333	Uganda	ロータリー・トレーラー・水田車輪
タイクボタパワーティラー	>8,000,000 US\$ 3,810	Uganda	ディスクブラウ・トレーラー・水田車輪
中国製牛耕用ブラウ	250,000 US\$ 120	Uganda	鉄製ボトムブラウ

