

東アフリカの養蚕

JAICAF ジェイカフ

Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

2007年3月

社団法人 国際農林業協力・交流協会

はじめに

2005年12月、WTO香港閣僚会議において小泉前首相が提唱した「開発イニシアチブ」をうけて、農林水産省は「農林水産省による開発イニシアチブ」を打ち出した。これは、売れる農林水産物づくりの支援を柱としており、そのために、開発途上国に対し生産振興のみならず加工、流通、販売までを視野に入れ、南々協力による人材育成をも含めた支援を行わんとするものである。

2006年度から5年計画で実施される「途上国支援のための基礎的情報整備事業」では「国別研究」、「自給的作物研究」、「農業・農村制度研究」および「高収益農業研究」の4つの調査研究が進められることとなったが、2006年度においては、この開発イニシアチブの推進に資するため、LDC（後発開発途上国）諸国のうち特にアフリカ諸国に焦点を当て、関連の情報を収集・分析し、それらの結果を提供することとした。「高収益農業研究」については、東アフリカの養蚕を取り上げることとし、本書はその成果をとりまとめたものである。

アフリカでは、国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development: IFAD）の「養蚕によるアフリカ農民所得向上プログラム」が、国際昆蟲生理生態研究センター（International Centre for Insect Physiology and Ecology: ICIPE, ケニア）とそのカウンターパートであるアフリカ各国の農業省および農業研究機関等によって実施されていた。また、ウガンダには、インドおよびエジプト向けに生糸を輸出した実績があるとの報告もあった。しかし、アフリカ、特にウガンダやICIPEのあるケニアなど東アフリカで、何らかの生産活動が行なわれていることは確かであっても、その情報は少なく、実態を容易に知ることができない。そのため、その実態を把握することを主要な目的として、東アフリカの養蚕に関わる情報を広く求めた。ただし、1年間という限られた時間の中で、アフリカで比較的早く養蚕に取り組んだと想定されたウガンダに焦点をあてて調査を実施したことから、本書の記述はウガンダ中心となっている。とはいえ、ウガンダ現地調査の後、独立行政法人 国際協力機構（JICA）からの依頼で調査団の一部がエチオピアへ赴き、養蚕に関する調査を行うことができた。エチオピアでの知見についても、本書に活かされている。

本調査研究では、インドでの養蚕開発協力に長い経験と実績を持つ専門家を中心に、東アフリカの農業農村の研究者、JICAの東アフリカ担当者、農林水産省担当者による検討会を設け（座長 河上清氏）、情報収集および検討を行うとともに、調査団を派遣し、ICIPEおよびウガンダでの現地調査を行った。本書は、東アフリカにおける養

蚕の実態を可能な限り体系的にまとめることによって、今後、養蚕を含むアフリカでの開発協力を検討する際の基礎資料を提供することを目指したものであり、関係各位に活用していただければ幸いである。

本書は、元 JICA「インド二化性養蚕技術実用化促進計画（1997～2002）」チームリーダー 河上清氏を総括として、元 JICA「インド二化性養蚕普及強化計画（2002～2005）」長期専門家 山口明雄氏、東京農工大学大学院農学府国際環境農学専攻教授 濱野國勝氏、日本大学生物資源科学部国際地域開発学科教授 半澤和夫氏、（社）国際農林業協力・交流協会調査専門員 高澤寛氏に執筆をお願いした。ここに記して謝意を表する次第である。

また、本調査研究を推進するに当たってご協力いただいた検討委員、在外公館および JICA（本部、現地事務所）、並びに現地で活躍する JICA 専門家等の関係各位に厚く御礼申し上げる。

終わりに、本報告書は当協会の責任において作成したものであり、農林水産省あるいは日本政府の見解を代表するものではないことをお断りしておく。

2007年3月

社団法人 国際農林業協力・交流協会
会長 真木秀郎



ICIPEでの縄糸：インド製の多条縄糸機
ブシェニ (Bushenyi, ウガンダ) の縄糸機も、同じくインド製である。



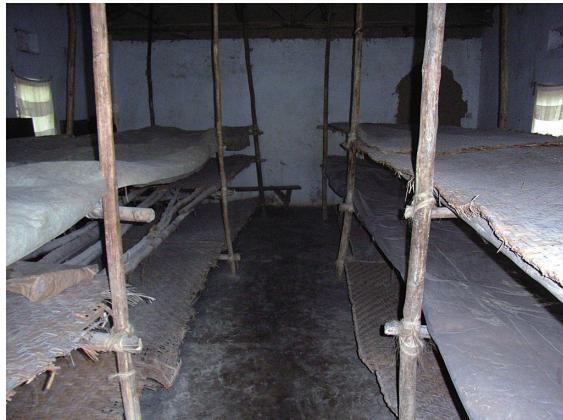
カワソダ (Entebbe近郊, ウガンダ) の
製糸工場内：放置された乾繭



織物用への糸巻き作業（ブシェニ）



ブシェニの乾繭小屋



蚕室内部（ブシェニ）



ブシェニの桑畠
(バナナ等と混作されている)

UGANDA



FAO 'Gateway to Land and Water Information : Uganda national report' Map No.3862 Rev.4 United Nations (May 2003) を元に作成

目 次

序章 東アフリカの農業	1
1. ウガンダ	1
1) 自然条件	2
2) 土地利用	2
3) 農業生産システム	2
4) 栽培作物	4
2. ケニア	6
1) 自然条件	6
2) 農業の生産構造	6
3) 主な栽培作物	7
第1章 東アフリカにおける養蚕の現状	9
1. 世界の蚕糸業	9
1) 蚕糸業について	9
2) 世界の蚕糸業の現状	15
2. 東アフリカにおける蚕糸業の現状	18
1) ケニア	19
2) タンザニア	20
3) エチオピア	20
第2章 ウガンダの養蚕	23
1. 養蚕を取り巻く環境条件	23
1) 気候	23
2) 土壤	26
3) 商業的農業生態地域区分	26
2. 蚕糸行政組織と蚕糸振興政策	27
1) ウガンダ養蚕開発の経緯	27
2) 蚕糸行政組織について	30
3) 蚕糸振興政策について	30
3. 研究組織と技術開発	33
4. 養蚕および生糸生産の現状	33
1) 蚕種製造	34

2) 桑栽培	35
3) 飼育設備・器具および消毒	36
4) 蚕種（催青、掃立）	37
5) 飼育	37
6) 蚕病	39
7) 収繭および出荷	40
8) 繭の格付け（繭取引）	40
9) 乾繭	41
10) 製糸	42
11) 織物	43
5. 国内外の市場と流通	43
6. 国際機関の支援状況	44
 第3章 東アフリカにおける養蚕振興の課題	46
1) ICIPE の役割について	47
2) 蚕糸業および蚕糸国際情勢の認識について	48
3) 専門家または高等技術者など人材育成	49
4) 国内および国際市場への需要開拓	49
5) 中央政府による強いリーダーシップのもとでの長期振興計画と責任体制	50
6) 基本インフラの整備	51
7) 蚕糸先進国との交流と技術導入	51
 参考文献・引用文献	53
 参考資料	
1) 平成 18 年度海外食糧農業情報整備等推進事業 高収益農業研究 検討委員	57
2) 東アフリカ現地調査日程表（2006 年 8 月実施）	58
3) 蚕糸用語（153 語） 日本語－英語対訳表	61

序 章 東アフリカの農業

東アフリカは、インド洋に面し、湿潤サバンナ帯が多くを占める。耕地面積はサブ・サハラの約 19%であり、1 人当たりの耕地面積がおよそ 0.4ha、サブ・サハラの平均を大きく下回っていると言われている。また近年、アフリカ全体を見ても、可耕地が限られている中、人口増加による土地への圧力が高まっており、世界的な傾向とは逆に 1 人当たりの穀物生産量は減少している。また、人口圧力は森林伐採による耕地拡大をもたらしており、これが地球温暖化を早める原因の 1 つにもなっている。

東アフリカ諸国の農業は自給的作物の栽培を中心であるが、伝統的に、綿花、コーヒー、茶などが輸出されてきた。しかし近年は、「伝統的輸出作物から非伝統的輸出作物へ」という政府のスローガンの下、新たに花卉などの輸出作物が生産されている。特に、EU の切り花総輸入額のうちケニア産が 30%を超えるシェアを占めるなど、ケニアの切り花は著しい伸びを見せている。

東アフリカといった場合、アフリカ開発銀行の区分によると、エチオピア連邦共和国、ケニア共和国、ウガンダ共和国、タンザニア連合共和国等 11 カ国が含まれるが、本章では、現地調査を実施したウガンダおよびケニアの農業について概観することとする。

1. ウガンダ

ウガンダは 1962 年に英國から独立したが、独裁政治やクーデターなど政治不安もあって 1980 年代半ば頃までは経済停滞が続いた。1986 年に権力を掌握した現ムセベニ大統領は経済改革を進めており、近年では年率 6% の経済成長が続いている。

好調な経済成長の背景には、世界銀行や国際通貨基金による構造調整プログラムの積極的な受け入れ、ドナー諸国からの支援などがある。ウガンダ政府は、民間部門の育成や自由貿易を推進することで経済成長を促進している。しかし年 1 人当たり GNI は 250 ドル（2004）であり、貧困削減は急務である。

農業は国内総生産（GDP）の約 40% および輸出額の約 80%，ならびに労働人口の約 80% を占めており、きわめて重要な基幹産業である。その農業は自給食糧の生産という生業的性格が強い。バナナやメイズなどに加え、最近は、ネリカ（New Rice for Africa: NERICA）などの普及や灌漑投資などの面での協力・支援が要請されている。コーヒー、綿花、茶などはウガンダの伝統的輸出作物であるが、有力な外貨獲得源としては期待できない。

1) 自然条件

ウガンダは赤道直下に位置するために日照時間に恵まれるが、比較的高地にあるために温暖な気候にある。年平均気温は南西部の高地では約 16°C、北西部では約 25°C であるが、北東部では 30°C 以上を越える日が年 7 割を占める。

比較的乾燥している北東部の地域を除けば、ほぼ年中降水がみられる。南部の地域では 4 月初旬と 10 月に始まる年 2 回の雨季がある。6 月と 12 月には降雨はほとんどない。一方、北部地域では 4 ~ 10 月にしばしば降雨が見られるが、11 ~ 3 月の間はきわめて乾燥した季節となる。ビクトリア湖周辺では年降水量が 2100mm を越えることがあるが、南東部や南西部の地域では 1500mm 程度である。北東部の年降水量は約 500mm 程度である。

2) 土地利用

ウガンダは、陸封国で、国土面積は、日本の 3 分の 2 弱で 24 万 1000km² (2410.4 万 ha)，うち陸地面積が 1971 万 ha である。湖沼等の面積が国土の約 20% を占め、水資源の豊富な国である。

土地利用としては、国土面積の約 21% は耕地であり、森林と草地が 45% を占めている。FAO の統計(2003, 森林・林地は 1994)によると農用地面積が 1246.2 万 ha、うち耕地・永年作物面積が 735 万 ha (うち耕地 520 万 ha, 永年作物地 215 万 ha), そのほか自然草地が 511.2 万 ha, 森林・林地 630 万 ha である。

ウガンダの南部地域は肥沃な土壤と雨に恵まれて農業は盛んであるが、北部地域は乾燥している上に、土壤は瘦せており牧畜が一般的である。

十分な降雨と温暖な気候により南部地域では作物の周年栽培が可能であるが、乾燥した北東部の地域では家畜の放牧しかできない。全国的には土地不足問題はまだあまり顕在化していないと言えるが、一部地域では人口増加が土地に対して圧力を加えている。とくに人口密度の高い地域は西部と東部であり、これらの地域では熱帯雨林の消失が進んでいる。

3) 農業生産類型

Parsons (1970) は土壤、降雨、作物栽培の視点から 5 つの農業生産型に分類している。

- ① 混合農業型：ビクトリア湖周辺の多雨地域でバナナ、ロブスター・コーヒー、食用作物が栽培され、休閑はほとんど見られない。
- ② テソ (Teso)：東部地域の年 2 回の雨季に一年生作物が栽培されている。雨季の後は約 4 ヶ月間の乾季が続く。かつてはミレット（シコクビエ）が主要作物であったが、近年はキャッサバが主要な食料作物となっている。綿花が主要な商品作物である。

1980 年代半ば頃までは多数の牛が飼育され、役畜として利用されていた。地力維持やエロージョン防止のために休閑が広く見られた。

- ③ 北部型：北西地域では降雨パターンから年 1 作である。降雨量は南部から北部に行くにつれて少なくなる。北部地域の中央部では共同耕作が慣習となっている。綿花、メイズ、ミレットなどの一年生作物が広く栽培されている。南部では落花生、サツマイモが広く栽培され、ヒマワリとタバコが主な商品作物である。
- ④ 山岳型：西部と東部の地域にみられ、バナナが中心の食用作物で、商品作物としてはコーヒーや茶が栽培されている。標高の高いところでは、温帯の果物や野菜、ジャガイモなどが栽培されている。
- ⑤ 牧畜型：北東部の地域で年間降水量は 800mm 以下で、牧畜とソルガム・ミレット栽培が組み合わされている。

4) 栽培作物

(1) 食用作物

ウガンダの主要な食用作物はバナナ(プランテン), キャッサバ, サツマイモ, ミレット, ソルガム, メイズ, 豆類, 落花生などである。

表 1 は 1965-2000 年の期間における主な食用作物の収穫面積、収量および生産量を示している。2000 年では生産量の多い順にみると、キャッサバ、サツマイモ、メイズ、バナナ、ミレット、ジャガイモ、ソルガム、落花生、コメ、小麦となっている。1965 年／2000 年対比で生産量の増加をみると、コメ(22.9 倍)と小麦(15.8 倍)は著しい。キャッサバ、サツマイモ、メイズ、バナナ、ジャガイモは約 4 倍に増加したが、ミレットやソルガムはほとんど増加していない。

(2) 商品作物

主要な商品作物はコーヒー、綿花、茶、タバコなどである。これらは伝統的輸出農産物である。

コーヒーはウガンダの輸出経済を支えてきた重要な農産物であるが、表 2 に示すように 1960 年代と比べて、その収穫面積や生産量はほとんど増えていない。綿花は一層生産が落ち込んでいる。近年生産が拡大しているのはカカオである。葉タバコと茶も増産傾向が見られるものの、著しい伸びではない。

表1 ウガンダの主要な食用作物

		単位	1965年	1975年	1980年	1990年	2000年	増加注)
コメ(糲)	収穫面積	ha	4,000	17,900	11,000	39,000	72,000	18.0
	収量	kg/ha	1,186	864	1,546	1,385	1,514	1.3
	生産量	t	4,750	16,000	17,000	54,000	109,000	22.9
小麦	収穫面積	ha	324	4,975	4,000	5,000	8,000	24.7
	収量	kg/ha	2,732	2,412	2,000	1,800	1,750	0.6
	生産量	t	885	12,000	8,000	9,000	14,000	15.8
メイズ	収穫面積	ha	284,000	475,400	258,000	401,000	629,000	2.2
	収量	kg/ha	951	1,199	1,109	1,501	1,742	1.8
	生産量	t	270,000	570,000	286,000	602,000	1,096,000	4.1
ミレット	収穫面積	ha	567,700	484,200	279,000	373,000	384,000	0.7
	収量	kg/ha	900	1,409	1,645	1,501	1,391	1.5
	生産量	t	511,000	682,000	459,000	560,000	534,000	1.0
ソルガム	収穫面積	ha	306,000	311,300	167,000	240,000	280,000	0.9
	収量	kg/ha	889	1,500	1,790	1,500	1,289	1.4
	生産量	t	272,000	467,000	299,000	360,000	361,000	1.3
バナナ	収穫面積	ha	50,000	100,000	102,000	118,000	135,000	2.7
	収量	kg/ha	4,000	3,300	3,618	4,746	4,519	1.1
	生産量	t	200,000	330,000	369,000	560,000	610,000	3.0
キャッサバ	収穫面積	ha	359,000	618,200	302,000	412,000	401,000	1.1
	収量	kg/ha	3,621	4,840	6,861	8,301	1,238	0.3
	生産量	t	1,300,000	2,992,100	2,072,000	3,420,000	4,966,000	3.8
サツマイモ	収穫面積	ha	170,000	550,000	231,000	412,835	555,000	3.3
	収量	kg/ha	3,529	3,551	5,195	4,101	4,321	1.2
	生産量	t	600,000	1,953,000	1,200,000	1,693,000	2,398,000	4.0
ジャガイモ	収穫面積	ha	13,000	35,300	24,000	32,000	68,000	5.2
	収量	kg/ha	9,231	6,261	6,917	7,000	7,029	0.8
	生産量	t	120,000	221,000	166,000	224,000	478,000	4.0
落花生	収穫面積	ha	260,000	243,000	95,000	186,000	199,000	0.8
	収量	kg/ha	500	800	737	850	699	1.4
	生産量	t	130,000	194,400	70,000	158,000	139,000	1.1

注：2000年/1965年

出所) FAOSTAT

- ① コーヒー：南東部地域ではロブスター種が、南東部と南西部の高地地域ではアラビカ種が栽培されているが、アラビカ種の栽培面積は少ない。1980年代半ば頃までコーヒーは政府買付価格が低く抑えられていたために、より価格の高い近隣諸国に密輸されていたと言われる。その後、ムセベニ政権下でコーヒー価格は引き上げられたが、国際コーヒー機関 (International Coffee Organization) による輸出割当制限などに

よりコーヒー生産は低迷している。コーヒーからカカオへの作付転換が進んできている。

- ② 綿花：1950 年代、綿花はコーヒーに次ぐ重要な商品作物であったが、その後、労働集約的な性質、不十分な作物融資計画、貧弱な流通システムなどの理由で他作物への転換が進んだ。綿花は繊維産業、油糧・石鹼製造、家畜飼料製造などの産業に原料を提供するので、政府は綿花の生産振興計画や生産者価格の引き上げなどを実施してきた。しかし生産の回復は厳しい状況にある。
- ③ 茶：良好な自然条件や土壤条件により、茶は世界でも高品質を有している。しかし、アミン政権時代にはアジア人追放により茶生産は大幅に減少した。その後政府は茶の振興を進めた結果、増産が顕著である。
- ④ 葉タバコ：独立直後のウガンダでは、葉タバコはコーヒー、綿花、茶に次ぐ 4 番目に重要な輸出作物であった。しかしその後の政治不安や不適切な経済運営により、他作物と同様にタバコ生産は大きく落ち込んだ。主産地は北西部の地域である。

表 2 ウガンダの主要な商品作物生産

		単位	1965 年	1975 年	1985 年	1995 年	2000 年	増加 注)
コーヒー	収穫面積	ha	293,300	223,200	224,500	263,000	300,991	1.0
	収量	kg/ha	519	892	641	690	477	0.9
	生産量	t	152,100	199,000	143,995	181,465	143,475	0.9
茶	収穫面積	ha	7,300	17,500	9,000	16,000	15,701	2.2
	収量	kg/ha	1,146	1,051	640	793	1,862	1.6
	生産量	t	8,366	18,400	5,758	12,692	29,236	3.5
カカオ	収穫面積	ha	1,100	2,000	2,000	11,000	13,717	12.5
	収量	kg/ha	27	50	93	182	288	10.7
	生産量	t	30	100	186	2,000	3,950	131.7
葉タバコ	収穫面積	ha	6,000	7,200	2,900	7,525	9,500	1.6
	収量	kg/ha	575	556	556	910	2,404	4.2
	生産量	t	3,450	4,000	1,613	6,851	22,837	6.6
綿花	収穫面積	ha	907,200	571,100	160,000	117,000	250,000	0.3
	収量	kg/ha	282	182	325	329	268	1.0
	生産量	t	256,000	104,163	52,000	38,500	67,000	0.3
サトウキビ	収穫面積	ha	19,300	24,333	31,000	100,000	120,000	6.2
	収量	kg/ha	76,684	19,100	12,258	11,500	12,917	0.2
	生産量	t	1,480,000	464,760	380,000	1,150,000	1,550,000	1.0

注：2000 年/1965 年

出所) FAOSTAT

2. ケニア

ケニアは1963年に英国から独立したが、植民地時代には多くの白人たちが入植して大規模農場を経営していた。ケニアは東アフリカの中では最も工業化が進んでいる国である。しかし、農業は自給的性格を強く有しているものの、GDPの約4分の1、総労働人口の約80%を占めており、重要な産業となっている。1人当たりGNIは460ドル(2004)である。

食用作物としてはメイズ、豆類、小麦、ジャガイモ、ミレット、ソルガム、キャッサバなどであるが、標高に応じて多様な作物や野菜、工芸作物などが栽培されている。伝統的輸出作物はコーヒー、茶、除虫菊、サイザルなどであるが、近年では切花や野菜などの輸出が増えている。

1) 自然条件

ケニアの気候はインド洋沿岸の熱帯気候、中心部のサバンナ気候、北部の砂漠気候、に大きく分類される。季節は地域によって多少異なるが、主要な農業生産地帯では年2回の雨季がある。大雨季は3～5月、小雨季は10～11月であるが、西部地域では明瞭に分かれていらない地域もある。主要な農業生産地帯は標高が高い。そのため気温は一般的に低く、ケニア山周辺や西南部の高原地帯の年平均気温は約18°Cである。一方、標高の低い海岸地帯の平均気温は28°C以上である。

降水量からみた農用地区分によれば、約850mm以上の年間降水量のある高位生産力地帯ではコーヒー、茶、除虫菊、トウモロコシ、牛乳などが集約的に生産され、この地帯は国土の南西部にある。800mm前後の年間降水量のある中位生産力地帯は東南部と海岸部の地域で、耕種と家畜を組み合わせた農業の限界地帯である。北部と東部の低位生産力地帯は降水量が約700mm以下であり、牧畜が中心である。国土面積全体でみると、高位生産力地帯は約12%、中位生産力地帯は約6%となっており、農業に適した土地は比較的少ない。

人口増加により、自然条件の脆弱な農業不適地への耕地拡大が起こっており、気象の影響を受けやすく干ばつの被害が発生しやすくなっている。

2) 農業の生産構造

独立以降、植民地期に形成された農業の生産構造は変容しているが、現在でも基本的には小農と大農の2部門から成っている。2ha以下の小面積を耕作する小規模農家は約300万戸であるが、主食穀物のメイズ、商品作物のコーヒー、茶、除虫菊、サトウキビなどを栽培している。大農部門ではコーヒー、茶、サイザルなどが栽培されている。この農業地

帶の多くは独立以前までは「ホワイト・ハイランド」と呼ばれていたが、独立以後大農場はアフリカ人富裕層への売却、アフリカ人入植計画などにより細分化が進んだ。ケニア山麓、ナイロビ周辺などではコーヒー、茶、パイナップルなどが、また近年ではヨーロッパ市場向けの切り花、野菜などの園芸作物生産が伸びており、ナクルやキタレなどの西ケニアでは小麦やメイズの栽培がとくに盛んである。

政府は小規模農家育成を進めてきており、公社への販売額からみると、小規模農家の割合は2000年には70%に達している。

3) 主な栽培作物

- ① 茶：茶は国内生産額第1位、世界でも有数の茶生産国であり、農業部門では最大の外貨獲得源である。2001年の輸出額は4億3900万ドルであった。茶の生産地は年間降水量1200～1400mm、標高1500～2700mにあり、その中でもケリチョは主産地である。干ばつや霜害の影響を受けることもある。茶は大規模なエstateと、26戸以上の小農でも栽培されている。小農部門の茶生産はケニア茶開発公社（Kenya Tea Development Authority）により統轄されている。ケニアの茶栽培の発展には、この公社の指導や政府による道路整備などが大きく貢献した。しかし近年は、茶の生産量、販売額ともに停滞している。
- ② コーヒー：コーヒーは茶に次いで2番目に多い外貨獲得農産物である。茶と同様に、コーヒーは小農、大農の両部門で栽培され、ケニアコーヒー公社（Coffee Board of Kenya）を通じて流通している。ケニアのコーヒーはアラビカ種が中心であり、品質も良いとされている。近年は国際価格の低迷や生産資材価格の高騰、樹木の老齢化により、収益性が低下している。
- ③ 園芸作物：園芸作物は近年急速に成長しており、茶、コーヒーに次ぐ輸出農産物となっている。生鮮野菜、果物、花卉など豊富な種類が栽培され、生産地は全国的に広がっている。切り花以外は、少数の大農部門に加え、小規模農家も園芸作物を栽培している。生鮮野菜・果実生産量の約60%は小農部門で生産されている。主な輸出先はヨーロッパ諸国であるが、最近は日本にもバラが輸出されている。
- ④ 除虫菊：ケニアは除虫菊の最大輸出国である。1990年代半ばには生産費の上昇、病気の発生、除虫菊ボード（Pyrethrum Board of Kenya）による支払代金の遅延などにより、生産量が減少したが、近年は世界的な安全・安心・自然志向の高まりにより除虫菊エキスへの需要が増えている。

- ⑤ サトウキビ：サトウキビの主産地は西部地域のニャンザ州やウェスタン州、コースト州などである。かつては国内需要を満たせなかつたが、1970年代末には国内自給が達成された。しかし最近は、COMESA (Common Market for East and Southern Africa) の自由貿易協定により近隣諸国からの砂糖の輸入が増えており、生産が不安定になっている。
- ⑥ メイズ：メイズはケニアの主食作物であり、乾燥・半乾燥地帯を除けば、全国的に栽培されている。植民地時代に白人によってメイズの栽培が普及した。乾燥地ではソルガムやミレットなどの在来作物に代わってメイズが栽培されるようになった。メイズは小農部門では天水で栽培されている。このため、メイズ栽培は干ばつの被害をとくに強く受けるようになったといわれる。

以上、ケニアとウガンダの農業について概観した。コーヒー、綿花など伝統的輸出作物に代わり、非伝統的輸出作物として、花卉、野菜など園芸作物が急速に伸びてきている。しかし、これらは空港へのアクセスが確立している地域の大規模経営による生産が中心であり、大多数の小規模農家や遠隔地の農家の貧困削減に直接つながるかどうかは疑問である。従って、農家の収入向上に貢献する新しい非伝統的輸出農産品の開発が模索されている。

第1章 東アフリカにおける養蚕の現状

1. 世界の蚕糸業

1) 蚕糸業について

(1) 蚕糸業とは

日本において蚕糸業とは、蚕糸類の生産や流通に関する産業で、狭義には、「蚕種製造」・「養蚕」・「製糸」の三業を意味する。しかし、広義には生糸生産以後の加工・流通までの広い範囲の業務を含める。かつて重要な役割を果たした明治44年制定の「蚕糸業法」でいう蚕糸業は広義の意味で規定されている。さらには広義の蚕糸業を意味する分りやすい用語として「蚕糸・絹業」という言葉も使用してきた。最近ではシルク産業という言葉を使用する場合もあるが、これは広義の蚕糸業または蚕糸・絹業という言葉とほぼ同義と考えて差し支えない。

いずれにしろ「養蚕業」と「蚕糸業」という言葉は通常、異なる意味で使用してきた。しかし、英語ではどちらも「Sericulture」が充当されているので、蚕糸業について充分な理解が無いままに話を進めると奇妙な食い違いの起こることがある。そこで、ここでは広義の蚕糸業または蚕糸・絹業とは一体どのような内容の産業であるのかを、日本の例をとって概略的に示したい。

(2) 蚕糸業に含まれる各種の業務

- ① まずは、カイコの品種を維持・増殖して、農家が飼育するためのカイコの卵（蚕種という）を原種の雌蛾と雄蛾の交配（交雑）により産卵させて、一代雑種をつくり、その「交雑蚕種」（「普通蚕種」ともいう）を製造・販売する業務を「蚕種製造」または「蚕種製造業」という。
- ② ついで、畑で桑を栽培し、その桑の葉をカイコに給与し、カイコを健康に育て、優良な繭を生産する過程が養蚕農家で行われる。農家で生産される繭の品質や生産性がその後の生糸の品質や価格に影響するので、桑やカイコの品種改良、桑栽培技術、蚕飼育技術、上蔟技術（カイコの幼虫が良質の繭を作るための温度・換気などを整え、繭つくり用具を改良し、労働力を削減するなどの技術）、蚕病防除技術などの開発・改良・普及が常に行われる。これらの仕事を「養蚕」または「養蚕業」という。
- ③ 農家で生産された繭は、売り手の農家および買い手の製糸業者などに公平になるよう第三者機関である「繭検定所」で、繭の重量、繭層歩合、解じょ率（繭からの糸のほぐれ具合）、繭糸長、繭糸量、繭糸纖度などの品質が調査され「繭の検定・格付け」が行

われる。

- ④ この繭の格付けに基づいて売買取引が行われた繭は製糸工場へ運ばれ乾燥され保存される。やがてそれら繭は製糸工場において選別され、煮繭（繭を煮ること）された後、縄糸機械を使用して、縄糸され、乾燥されて生糸（きいと）¹になる。通常、生糸は7個前後の繭からそれぞれ引き出された各糸が1本に合わせられて細くて長い糸（長纖維）として製造される。ここまで仕事を「製糸」または「製糸業」という。
- ⑤ 生産された生糸は「生糸検査所」で品質を検査され格付けされる。その格付けにもとづいて、生糸は「生糸取引所」において売買される。その折の生糸価格は、生産された日本国内の需給関係だけでなく、世界の生糸需給により決定される。それは生糸が世界の自由貿易取引品目になっているためである。これらの業務が「生糸検査と格付け」と「生糸取引」である。通常、「生糸検査と格付け」業務は製糸または製糸業に含められる。それはこの「生糸の格付け」が品質を重要視する製糸業における生糸生産の指標であるためである。
- ⑥ 生産された生糸は加工業者が購入して、目的とする製品に必要な精練（アルカリまたは酵素処理によりセリシンその他不純物を取り除くこと）、染色、撚糸（生糸を合わせて撚りをかけること）などの過程を経て製織（織物をつくること）する。これら業務が染色業、撚糸業、織物業と呼ばれる。
- ⑦ 絹織物には多くの種類があるが、それは使用する織機の種類にもよる。とくに有名な織機はジャガード機で、この織機により西陣織などの複雑な紋様の織物の生産が可能である。日本では古くから和服の生産が主流であり、主な織物に、「羽二重」（はぶたえ）と「縮緬」（ちりめん）がある。例えば「羽二重」の産地として金沢、鶴岡、五泉、小松、福井などがある。また、「ちりめん」の産地としては十日町、五泉、長浜、西陣、丹後などが著名である。「羽二重」や「ちりめん」は様々な加工が施されて和服へと仕立てられた。
- ⑧ ここまで長纖維としての生糸を利用した織物までの生産過程を示した。これとは別に結城紬や大島紬で有名な「紬」（つむぎ）という織物がある。これは短纖維としての利用であり、つむいでつくった紬糸を経糸および緯糸に用いて手織りでつくった織物である。手作りの妙味と特有の風合いがある。エリ蚕（野蚕種）の繭や家蚕の玉繭（カイコ2匹でつくった繭、同功繭とも言う）など、普通の縄糸機械で長纖維としての生糸に出来ない繭は真綿状にほぐした後、梳いて短纖維化し、通常の紡績方法でつむぎ糸にして利用される。いわゆる絹紡糸としての利用である。絹紡糸の生産は工場で大規模に行われる場合

¹ （注）生糸は読んで字のごとく、「なまいと」と書いてあるように、未だ本来の絹糸ではない。生糸は以後の処理（精練と言ふ）により、糸の外部を覆っているセリシンというたんぱく質を除去することにより、本来の絹糸としての性質が發揮されることになる。したがってそれまでは「なまいと」であり、変質をさけるような良好な条件で保管する必要がある。

もあり、それらの糸を使用した洋装品向けの生地が機械織機で生産される。絹紡糸は絹
100%である上に伸縮性や嵩高性があり、機能性を重視した用途に好評である。

- ⑨ 同じように桑の葉を食べて繭を作る昆虫であるカイコにも種々の種類がある。これまで
はカイコ、正確にはりん翅目カイコガ科の「家蚕：*Bombyx mori*」について述べたが、
その家蚕にも、日本種、中国種、欧州種、熱帯種などの種類や、一化性（年に1回しか
世代を繰り返さない種類）、二化性、多化性（年に3回以上の世代を繰り返す）などの
区別があり、さらに家蚕とは別に、ヤママユガ科等に属する野蚕種という種類がある。

家蚕は桑の葉を食べて繭を作るが、野蚕は桑以外の植物の葉、例えは、クヌギ、クリ、
ナラ、ヒマなどを食べて繭を作る種類である。著名なのは天蚕（山繭）、柞蚕（タッサ
ー蚕）、エリ蚕（ヒマ蚕）、ムガ蚕などである。これら野蚕からの絹は品質が家蚕糸に比
べて劣る。具体的には、引っ張り強度や弾性が劣り、湿熱による収縮性が大きく、節や
糸むらが大きいなどの欠点があるが、家蚕絹にはない粗硬感や異質な光沢などから、特
殊な用途や好みで重宝されている場面もある。

- ⑩ このほかに、養蚕農家が使用する農薬、肥料、農機具類やマブシなど、製糸業者に必要
な機械類など、蚕糸業の各業務に必要な機器類および農薬や肥料などの資材・道具類を
専門に製造販売する蚕糸関係の資材業者の存在が必要不可欠である。

以上、簡略に述べたが、桑栽培、蚕種製造、カイコの飼育から絹製品の生産および取引
までのすべてを含むのが、蚕糸業または蚕糸・絹業である。蚕糸業は、多くの技術、一定
の水準を備えた投入財が必要であるし、関連する業種も多岐にわたる産業であることを理
解されたい。

表3 家蚕と野蚕の性質の違い一覧

	家 蚕				野 蚕	
分類学上の 違い	カイコガ科のカイコ				カイコガ科 のクワコ、	ヤママユガ科
幼虫の食物	桑の葉				桑の葉	桑の葉以外、クヌギ、ナラ、カシワ、ヒマ、シンジュ、沙羅双樹、モクレン科、クスなど。
品種または 種類	日本種	中国種	欧州種	熱帶種	クワコ	テンサン、サクサン、タサールサン、ムガサン、エリサンなど
化 性	一・二化性	一・二化性	一化性	多化性	二化性	一・二化性、エリサンは多化性
繭の形	俵型	楕円形	長楕円形	紡錘形	不定形	釣鐘型など各種
繭の色	白、黄、金黄色、紅、紫色など				淡緑色	緑黄色、褐色など
病原抵抗性	感受性	やや抵抗性	感受性	抵抗性	抵抗性	抵抗性
高温耐性	弱い	強い	弱い	強い	強い	強い
糸の量	多い	少なめ	多い	少ない	少ない	少ない、セリシン難溶で繰糸困難
農家での 飼育	現行品種はほとんどが日本種と中国種の二化性交雑種である。		ほとんど使 用されてい ない。	原種、日本種 や中国種と の交雑種と して利用	用途 なし	自然林からの採 取、人工林や家屋 内での管理飼育な ど。
生糸品質	優れている			劣る		劣るが特性あり
用途	織物の経糸など、 どのような利用も可能		織物の経糸 には不向き で、もっぱら サリーなど の緯糸用。高 級織物には 向かない。			家蚕糸に比べ彈 性、強度が劣る。 湿熱による収縮性 が大きい、節・糸 むらが大きなどの 欠点があるが、獨 特の色、堅さ、光 沢がある。

表4 家蚕の様々な性質とその分類

家蚕はそれらが持つ性質である眠性、化性、原産地などによって大別される。

眠性：カイコには幼虫時代に3回脱皮をするもの、4回脱皮をするもの、5回脱皮をするものなどがあり、それぞれを3眼蚕、4眼蚕、5眼蚕と呼ぶ。実用的品種として一般に飼育されているのは4眼蚕である。カイコの眠性は遺伝性があり、3眠性は4および5眠性に対し優性であり、4眠性は5眠性に対し優性である。「眠」^{みん}とはカイコが脱皮前に桑を食べるのをやめて静止状態となり、脱皮の準備をする事を言い、この期間を眠期という。3眠蚕の幼虫期間は4眼蚕より短いので、繭は小型で糸は細くなる。

化性：カイコには1年に1世代だけのもの、2世代のもの、および3世代以上繰り返すものがある。これらをそれぞれ一化性、二化性、および多化性と呼ぶ。日本で飼育されるカイコはほとんどが二化性種である。それは二化性種が高品質の生糸生産に適しているからである。しかし、高い飼育技術を要求されるし、各種の病気にかかりやすく、高温や低温環境では飼育が困難である。

原産地による分類：長い歴史の中で違った国土で淘汰され変わった特性をもっている。

日本種：日本在来種や韓国産のものを含む。日本種は強健で繭は縊れ目がある（いわゆる俵型）白繭種が多い。日本種には一化性と二化性がある。

中国種：中国、そのほかアジア産のカイコ。カイコ幼虫の発育が早く、糸のほぐれ具合が良いという特徴がある。一化性、二化性および多化性がある。金黄色、肉色、紅色などの繭をつくる品種もある。繭形の特徴は卵型が多い。

欧洲種：中央アジアからヨーロッパ大陸にかけての在来種および改良種で、カイコの卵が大型で、幼虫はよく桑を食べ、飼育日数が長いため、大きめの繭を作る。繭は縊れの浅い俵型である。一化性種だけである。

熱帯種：インドや東南アジアなど亜熱帯および熱帯の原産で、一般に高温に耐性であるがカイコ幼虫は小型で成育が早い。しかし繭は貧弱で生糸の品質も良くない。多化性種だけである。

（3）本稿での用語

本報告書で使用する蚕糸業とは、下記の養蚕および製糸の諸過程を含めた用語として使用することが妥当と考える。すなわち狭義の用語としての「蚕糸業」を使用する。ここでは養蚕には蚕品種育成・維持・増殖、蚕種製造、桑苗栽培、桑品種育成・栽培、桑収穫、桑病虫害防除、蚕卵催青（卵の孵化技術）、飼育、蚕病防除、上蔟などの業務を含め、製糸には繭検定、乾繭、煮繭、繰糸、揚返し、生糸検査による格付けまでの業務を含めることにする。

（4）蚕糸業成立の条件

養蚕が成立するためには、養蚕農家が生産した繭を買い上げる組織・団体・業者の存在が必要である。すなわち製糸業者または仲買人が繭を購入することを前提として養蚕農家の蚕飼育が成立する。製糸業者は生糸を使用する織物製造などの加工業者からの需要に対応した品質・価格の生糸を生産する必要がある。そのためには、養蚕農家で飼育するカイコの種類、品質、生産性などが重要な条件となってくる。さらに、製糸が成立するには、

内外の需要にもとづいて絹製品を生産するため、これら生糸を購入する加工業者の存在が必要である。

すなわち、養蚕および製糸の成立には、国の内外の消費者ニーズにもとづいた製品加工・販売業から養蚕農家まで、いわゆる川下から川上までの需要と供給の関係がうまく成立し、連携して発展的に稼動していることが大前提である。とくに必要なのは国内の需要である。繭と生糸は世界自由市場での競争に曝されているため、その競争に耐えていくためにも、まず国内需要への対応が重要である。すなわち、歴史的民族的な特徴を持つ独特の国内需要の存在が蚕糸業の存立・発展に重要な条件となる。わが国ではそれが和装着物であった。和服用の絹生産技術が発展して世界に誇る高品質の生糸を生産することが可能となり、さらに生産性を高めて輸出競争力をつけていった歴史がある。

わが国の蚕糸業の歴史は非常に古いが、明治維新以後、海外との交易により急速に発展した。すなわち、海外の需要に対する輸出による生糸生産量の増加は目覚しいものがあった。明治の初期から昭和10年頃までの70年間にわたり、生糸や絹製品の輸出額はわが国の輸出総額の30%以上を占めていて、50%に達する年もあり、戦前のわが国の富の蓄積は生糸の輸出によるところが大きいことはご存知のとおりである。

(5) わが国の蚕糸業が保有していた業務機能または組織の例

では、そのために日本の場合、どのような制度や仕組みが用意されたのだろうか。しかし、わが国の蚕糸業発展の歴史について述べるのは、膨大な紙面を要するし、ここではそれが必須とも思われないので割愛し、成熟したわが国の養蚕・製糸業が保有していた主な業務機能や組織について列挙するに留めたい。

- ① 中央政府および都府県に蚕糸業関係専門の行政組織「蚕糸局、蚕糸課・科」、およびその支所など。
- ② 桑やカイコの品種改良および技術開発・改良のための「国立蚕糸試験場」、「公立蚕業試験場」、および「民間製糸業者の試験研究所」ならびにそれら支場・支所。
- ③ カイコの品種育成および維持・増殖を担当する国立・公立・民間の「蚕品種研究所」および「原蚕種製造所」。
- ④ 都府県の試験場で得られた調査研究の成果や開発された新技術を直接に養蚕農家に巡回指導・展示することにより普及する「蚕業改良指導員」が置かれた公立「蚕業技術指導所」。
- ⑤ その蚕業改良指導員を養成する国立、公立の「蚕業改良指導員養成訓練所」、
- ⑥ 蚕業技術普及のために指導員を雇用・養成し上記指導所に派遣し、さらに養蚕農家の繭集荷を担当し、繭品質の向上にも貢献するなど養蚕農家を技術的・資金的に支援した市町村の「養蚕農業協同組合」。
- ⑦ 公立および民間の普通蚕種の製造・販売を行う「蚕種製造業者」。

- ⑧ 接木で桑苗を生産販売する民間の「桑苗業者」。
- ⑨ 蘿の品質を検定し格付する各府県「蘿検定所」。
- ⑩ 生糸を繰糸する「製糸工場」すなわち、「器械生糸製造業者」および「国用器械生糸製造業者（輸出用ではなく国内用生糸生産：製糸業法での当初の区別、現在区別はない）」、当初は国営製糸工場もあった、後には民間業者のみ。
- ⑪ 生産された生糸の品質を検査し格付けする国立「生糸検査所」。
- ⑫ 生糸の取引をする「生糸取引所」。
- ⑬ 生糸の売買をおこなう「生糸問屋」。
- ⑭ 生糸の輸出入を業務とする「生糸輸出業者」。
- ⑮ 民間の「蚕具商」、「肥料や農薬の製造販売会社」、「蚕糸用器具・機械の製造販売会社」などがあった。
- ⑯ 上級および中級の蚕糸技術者および専門家を養成する蚕糸高等専門学校や大学も設置された。
- ⑰ これら業務を円滑に運営管理するための重要な法律としては、「蚕種製造規則」（明治 3 年）、「蚕種検査規則」（明治 19 年）、「蚕糸業法」（明治 44 年）、「輸出生糸検査法」（大正 15 年）、「製糸業法」（昭和 7 年）、「原蚕種管理法」（昭和 9 年）、「蚕業技術改良普及事業」（昭和 22 年）、など多くの法令や規則があった。

2) 世界の蚕糸業の現状

次に、世界の蚕糸業の現状であるが、日本、韓国などの蚕糸業が衰退した後、現在の主要な蘿生産国は中国、インド、ブラジル、ベトナム、ウズベキスタンなどである。なかでも中国およびインドが主体となっている（表 5）。この表に示されている蘿は必ずしもすべてが二化性蚕の蘿ではない。例えばインドの場合は 95% が多化性品種と二化性品種との交雑種で、現地で Cross Breed と呼ばれている蘿であるが、どちらかと言えば多化性蚕蘿でその品質は二化性蚕蘿に比べて大きく劣る。したがって同一の表で生産量を示してあるが、本来は区別する方が適当であろう。統計にはこのように品質の問題が内在することを忘れてはならない。

そして生糸生産国は中国、インド、ベトナム、ブラジルなどとなっており、なかでも中国は改革開放後に多少の混乱はあったものの蘿および生糸の生産を次第に増大させ、現在では世界の生糸生産のほぼ 75% のシェアを持つにいたっている（表 6）。

表5 世界主要国の家蚕繭の生産量

(トン)

国名	2001年	2002年	2003年	2004年	各国のシェア(2004) ¹⁾
日本	1,031	880	780	683	0.1
中国	602,000	645,000	611,000	677,000	78.4
インド	140,000	128,000	117,000	120,000	13.9
ベトナム	22,000	21,000	* 21,000	* 21,000	2.4
ブラジル	9,916	10,238	9,966	8,005	0.9
タイ	17,900	17,800	17,800	16,800	1.9
ウズベキスタン	20,000	* 20,000	* 20,000	* 20,000	2.3
イラン	5,000	3,500	3,200	-	
インドネシア	749	691	-	-	
トルコ	47	100	169	-	
ブルガリア	52	50	0.30	-	
ギリシャ	40	60	60	70	
フィリピン	17	28	23	22	
合計	818,752	847,347	800,998	863,580	100.0

注：*印は不明部分で推定

¹⁾ 各国シェアについては作表

出所) シルク情報 2006年11月号, (独) 農畜産業振興機構

表6 世界主要国の家蚕生糸の生産量

(トン)

国名	2001年	2002年	2003年	2004年	各国のシェア(2004) ¹⁾
日本	431	391	287	263	0.3
中国	55,986	62,888	59,573	66,008	75.7
インド	15,842	14,617	13,970	14,620	16.8
ベトナム	2,000	2,250	*2,250	*2,250	2.6
ブラジル	1,484	1,697	1,563	1,512	1.7
タイ	1,500	1,500	1,500	1,420	1.6
ウズベキスタン	1,100	*1,100	*1,100	*1,100	1.3
イラン	770	630	500	-	
インドネシア	110	91	-	-	
トルコ	7	17	28	-	
ブルガリア	7	7	0	-	
ギリシャ	4	4	4	4.5	
フィリピン	1	3	3	3	
合計	79,242	85,105	80,778	87,181	100.0

注：*印は不明部分で推定、空欄も不明。

¹⁾ 各国シェアについては作表

出所) シルク情報 2006年11月号, (独) 農畜産業振興機構

つぎに主要な生糸生産国である中国の生糸輸出先をみてみると（表7），インドへの輸出量が突出しており，他に日本，韓国，ベトナム，フランスやイタリアなどのヨーロッパ諸国へ輸出されている。これから分るようにインドは生産量も多いが，国内需要を満たすため大量の中国生糸を輸入しており，いまや世界最大の生糸輸入国である。この原因は膨大な国内需要の存在と，先に述べたように国内産生糸のほとんどが織物の経糸には使えない低品質の多化性蚕生糸であるためである。

ついで，量的には少ないが，ブラジルは自国の消費と言うより，生産した生糸のほとんどを輸出に向けている。その輸出先をみると（表8），60%に近い生糸量を日本が輸入しているし，他に韓国，フランスなどが主な買手である。これは高級生糸と言われるブラジル生糸の需要先は先進国を主な対象国とするブラジルの戦略を示している。

表7 中国の輸出先別生糸輸出量

(トン)

年次 国名	日本	韓国	ベトナム	タイ	インド	バングラ デシュ	アラブ首 長国連邦	欧州	その他	合計
2000	1,277.3	1063.7	61.4	100.7	5,088.4	300.8	166.8	2,307.5	826.3	11,192.9
2001	1,176.0	1230.5	238.0	126.5	6,276.5	102.4	87.6	1,668.4	359.3	11,265.5
2002	1,386.0	1337.8	291.1	32.6	9,029.8	140.8	139.6	1,917.8	425.6	14,701.3
2003	1,605.4	1145.2	476.8	10.7	8,364.6	182.0	161.2	1,467.1	480.0	13,892.9
2004	818.5	836.3	487.7	72.1	7,057.1	110.1	226.9	1,318.4	361.3	11,288.3
2005	1,065.5	880.6	820.5	114.6	6,113.3	157.7	122.8	1,323.0	374.5	10,972.4
2005年の比率	9.7	8.0	7.5	1.0	55.7	1.4	1.1	12.0	3.4	100.0

注：1. 原表の表示単位を俵からトンに換算した。

2. 2005年の比率については作成

出所）蚕糸統計月報 No.625, 2006年8・9月号 （財）大日本蚕糸会

第8表 ブラジルの輸出先別生糸輸出量

(トン)

年次 国名	日本	韓国	ベトナム	インド	フランス	スイス	イタリア	トルコ	その他	合計
1997	1,217.3	147.3	-	170.0	135.6	77.2	21.9	10.3	113.3	1892.9
1998	1,005.5	52.8	-	178.6	140.3	172.5	70.9	13.2	44.3	1678.2
1999	1,209.7	142.9	6.0	162.9	101.5	54.8	20.3	9.5	35.2	1742.7
2000	1,076.4	127.5	3.6	52.4	91.9	51.6	7.5	24.0	39.2	1474.2
2001	751.4	114.9	-	76.4	152.5	72.4	21.5	62.6	35.9	1287.7
2002	915.6	135.9	8.2	110.8	120.5	50.0	1.5	37.6	35.3	1415.3
2003	815.8	174.2	27.2	281.0	65.1	37.7	1.5	42.7	43.3	1488.4
2004	890.2	117.6	-	146.7	94.6	41.5	7.9	32.7	22.3	1353.5
2005	662.4	101.8	41.0	61.5	90.2	39.1	50.6	29.3	53.9	1129.9
2005年の比率	58.6	9.0	3.6	5.4	8.0	3.5	4.5	2.6	4.8	100

注：1. 原表の表示単位を俵からトンに換算した。

2. 2005年の比率については作成

出所）蚕糸統計月報 No.625, 2006年8・9月号 （財）大日本蚕糸会

世界の繭生産および生糸生産とそれら主要国の現状を繭および生糸生産と輸出量から示した。なお、最近では中国の輸出戦略も変化しており、繭および生糸による取引だけではなく、生糸よりも付加価値をつけた絹織物としての輸出量が増加傾向にあるということもあって、詳しいシルク国際市場の動向を知るには、各種のシルクに関する内外の統計などを検証する必要があるが、ここで言えることは、世界の繭および生糸生産の動向からして、世界の生糸の供給はほとんど中国一国によって行われている現状である。このことは、国際市場での生糸価格が売り手側の中国の経済政策や気象条件による繭生産の出来不出来により大きく変動するし、生糸市場が中国に支配されることも起りうるということである。

最近の資料によると（羽田有輝、2006）、世界最大の生糸生産国である中国の2005年の全国桑園面積は77.7万haで、家蚕繭の生産量は58.42万トン、年間を通じての家蚕繭の買い上げ価格は50kg当たり976元（=kg当たり273円、1元14円として）、生糸類の生産量は11.3万トン、このうち家蚕生糸の生産量は8.78万トンで前年比9.2%増といわれている。製糸工場での生糸1トン生産に必要な繭の量は乾燥繭で2.5～3.3トンといわれている。そして人件費などを含む製糸工場での生糸生産の総製造コストは1トン当たり23万元（=約322万円）と報告されている。ここに示された養蚕農家からの繭買い上げ価格273円/kgは世界市場での価格競争における1つの指標になると思われる。

2. 東アフリカにおける蚕糸業の現状

東アフリカとは、アフリカ開発銀行の区分によるとコモロ、ジブチ、エリトリア、エチオピア連邦民主共和国、ケニア共和国、マダガスカル共和国、モーリシャス、セイシェル共和国、ソマリア民主共和国、タンザニア連合共和国およびウガンダ共和国の11カ国である。

これら諸国の中、エチオピア、ケニア、マダガスカルおよびウガンダにおいては家蚕による繭あるいは絹糸の生産が行われているし、野生絹糸昆虫（野蚕）を利用した繭および絹生産も行われている。しかし、いずれも産業として極めて未熟な段階にあり、伝統的手工芸品等の原料を細々と地元市場に供給しているのが実態である。海外市場に対しては、過去にウガンダから家蚕の繭あるいは絹糸をインドや日本等へ少量輸出されたこともあるが、現在は途絶えている。東アフリカの養蚕は、30年以上の歴史をもっているが、主として蚕種製造と上蔟以降の技術が十分でなく、その上、市場の確保ができないことなどから、各国とも成功していないのが実態である。

野蚕の利用は伝統的に古くから行われているが、生産性や製品の品質が低く、市場も限られているため、これまた地場産業としても育っていない。わずかに、エチオピアが野蚕による製品を海外市場に少量輸出しているに過ぎない。

現在、アフリカにおける蚕糸開発に対し、国際昆虫生理生態研究センター（ICIPE、ケニア・ナイロビ）が中核的な役割を果たしている。ICIPEではアフリカ向けの蚕糸関係の技術

開発、技術者養成、農民や技術者訓練および各国のプロジェクトに対する支援等が行われている。これらの事業は、IFAD、UNDP、地球環境ファシリティ（GEF）やアラブ経済社会開発基金（AFESD）、アラブ経済開発クエート基金、そしてEU等の資金によって実施している。従って ICIPE の活動は、スポンサーが高いプライオリティをおく貧困農家対策あるいは環境問題と関連させた野蚕開発に重点が置かれている。野蚕に関しては、アフリカ在来種の収集・分類同定、経済種の選定、飼育法、繭・絹糸の品質管理および製糸、製品化など総合的な技術開発と農民等への技術研修が精力的に実施されている。

家蚕に関しては、二化性種と多化性種との交雑種の育成とその蚕種製造や現地に適応可能な飼育技術など適正技術の開発と応用に重点をおいている。なお、ICIPE は、養蚕の振興には市場調査がきわめて重要であるとして、養蚕開発プロジェクトを始める際には、事業者が十分に内外における市場調査を行うよう勧告している。ICIPE が目指す、いわゆるアフリカ型養蚕の国際化を可能にするためには、技術および経営・経済、制度的な課題の分析と、それに基づく対策を検討することが必要であろう。

以下に、島国のマダガスカルと第 2 章で詳述するウガンダを除く国での養蚕の事例を概説することとする。

1) ケニア

(1) 家 蚕

ケニアでは、1973 年から 10 年以上にわたって養蚕開発が試みられたが、持続的発展を達成することが出来なかった。最近では、国際機関等の支援を受け森林保全等の環境問題と関連させた養蚕開発が始まっている。その事例を以下に記す。

- ① ケニア中央に位置するケニア山の西部および東部山麓地帯において、桑の栽植によって森林保全を行うことを狙いとした貧困な小規模農家による養蚕が 2001 年からはじめた。養蚕農家による生産・販売組合が組織され、地球環境ファシリティ（GEF）の資金で桑園および蚕室(小屋)が作られている。ICIPE による桑栽培、蚕飼育、繭生産に関する技術的支援が行われている。ここでの養蚕はローカル市場をターゲットにしている。
- ② ケニアの西部地域、ビクトリア湖に近いカカメガ (Kakamega) の森林地帯において農村婦人グループ等による養蚕が 2000 年から行われている。ここでは、共同利用桑園・蚕室(小屋)が造成され、養蚕から製糸、染色、そしてシャツなどの製品製造にいたるまで一貫して事業が行われている。この養蚕は、桑園の造成による緑化と蜜蜂飼育による森林生態系の保全を図りつつ貧困農民の現金収入と就業機会を拡大することを狙いとして ICIPE の支援を受けて実施されている。
- ③ ビクトリア湖ウィナム湾 (Winam) にあるルシンガ島 (Rusinga island) において、1990 年代後半から UNDP/GEF-SGP の資金協力および ICIPE の技術的支援を得て女性グル

ープ等による養蚕が始まった。植林予定地に 6000 本の桑が植え付けられ、ICIPE で育成した蚕種を利用した養蚕が行われている。

(2) 野 蚕

東アフリカには、多くの野蚕種が生息しているが、そのうちアゲマ（ヤママユガ科、*Argema mimosae*）とゴノメタ（カレハガ科、*Gonometa spp.*）が有望であることが ICIPE の研究によって分かっている。

ケニア東部の半乾燥サバンナ地域に位置するムモイ（Mumoni）森林地帯において、アカシアの葉を餌とするゴノメタの繭生産が試みられている。ICIPE からゴノメタの卵が供給され、アカシアの幼木に網を掛け（アカシア 1 本当たり被覆網内の容積は 8～10m³）そこへ 200 蛾のゴノメタを放飼して繭を収穫するという方法が導入されている。実験段階ではあるが、2ha の森林の中のアカシア 1000 本から 20 万の繭（3300 米ドル相当）が収穫できたとのことである。すでに、この技術に関して、500 人の農家が ICIPE による技術研修を受けている。

このほか野蚕による繭生産は、ケニア西部のシアヤ県（Siaya District）等多くの場所でも行われている。

(3) 養蚕開発センター

ケニア郊外のティカ（Thika）にあるケニア農業研究所（KARI）の中に、1990 年初頭に FAO の援助で養蚕開発センター（Sericulture Development Station）が開設された。当センターが、ケニアの養蚕開発に関する中核機関として、技術開発や農民訓練を行う。

2) タンザニア

タンザニアにはキリマンジャロ山麓のアルーシャ（Arusha）に 300 戸の養蚕農家が存在すると言われている。90 年初頭に韓国、日本および台湾から蚕種を導入して養蚕の振興を図ったが、現在のところ大きな成果を上げていない。

最近では、家蚕飼育よりも、森林や自然保護林の保全に資するためのアゲマやゴノメタなどの野蚕種を利用した繭生産に重点が移ってきている。最近、野蚕の利用についてタンザニア東部のウサムバラ（Usambara）山周辺や、中部の半乾燥地帯等で生産の試みが始まった。ここでは、IFAD の資金や NGO と国際機関などがパートナーを組んで設立した「クリティカル・エコシステム・パートナーシップ基金（CEPF）」の資金で ICIPE が森林地帯に居住する住民に対し技術的な訓練を行っているし、NGO も農民に対し技術的支援を行っている。

3) エチオピア

エチオピア政府は食料安全保障の確立による貧困撲滅を最大の課題として、国家政策として農業生産性の向上と多角化を進めている。しかし、周期的な旱魃による食料不足、主要輸出品目であるコーヒーの国際価格下落などから貧困撲滅への前途は多難である。このようななかで収益性が高いとされている養蚕振興による所得増大への期待が大きい。

(1) 養蚕の現状

エチオピア国ではもともと伝統的な産業としては存在しなかったが、1999年にエリ蚕が(社)アフリカ開発協会および日本野蚕学会の協力のもとに持込まれ、2000年には二化性蚕が持ち込まれたという。エリ蚕による養蚕は、自生のヒマを使用しておこなわれており、年間の繭生産量はおよそ350戸の農家で合計約4トン(2005)という。農家では物置を改良したような飼育室で1回に2万頭程度を飼育している。飼育は年間3回程度で、幼虫期間(卵から孵化した幼虫が繭を作るまでの日数)が40日から90日間もかかっているが、これは標高が高いため1日の気温較差が大きいことと低温に遭遇する為である。

通常、エリ蚕飼育に好適な温度は23~28°Cであり、エリ蚕の幼虫期間は25日前後である。とくにエリ蚕は20°C以下の気温条件では成育できない。そのため、朝方の気温が低下する高地特有の気候が災いして幼虫期間が長くなっている。このことはエチオピアにおけるエリ蚕飼育が適しているとは言えないことを示している。

さらに農家ではエリ蚕の卵を自分で採種し継代して自給していた。エリ蚕は病気には抵抗性が強いので劣悪な衛生環境でも病気の発生は少ないようであった。

これらエリ蚕の繭の一部は小規模家内工業である2企業(SABHAR社、およびDATOO社)によりつむぎ糸に加工され、^{てはな}手機で織物にされて市内高級ホテルの売店で販売されている。買い手は主に外国人観光客である。しかし、これら両社の年間繭消費量は乾燥繭で800kgであり、これ以上の需要増大は見込めないので同繭の消費量拡大の可能性はないのが現状である。しかし、エチオピア国のエリ蚕飼育は、細々ながら市場への販路がある点が大きな特徴である。

エチオピア政府は2004年9月以降、農業農村開発省副大臣の強いリーダーシップで養蚕開発を推進しようとしている。2005年には、国家的支援でインドから桑苗4万本を輸入し栽培を開始しており、小さな養蚕研究室も設けたところである。

このような状況下で2005年JICA短期専門家が派遣され、エリ蚕飼育および二化性養蚕導入への技術指導が行われた。

エチオピア政府はこのようなエリ蚕養蚕における現状打開のために、2005年2月農業農村開発省大臣が「絹生産は首相案件であり10万戸の農家の参加を目指す」と表明した。これを受けて、農業農村開発省畜産資源局(Ministry of Agriculture and Rural

Development: MoARD, Department of Animal Resources) の担当課は養蚕開発 10 年計画を作成中である。しかし、エチオピア国の行政には蚕糸専門家が不在で専門担当部署は無く、養蜂課長が 1 人担当者となっているに過ぎない。そのうえエリ蚕も二化性蚕も同様であるという間違った知識により、新たに輸出を目指した二化性養蚕開発計画の検討が加えられている。

エチオピア国の養蚕地帯とされているのは、南部諸民族州が中心である。そのため政府はアラゲ農業短大を今後の養蚕センターと位置づけ、この敷地に桑園 5 ha を造成し、桑苗 50 万本を育成し近隣 4 州の農家に配布する計画である。また、蚕種製造センターをすでに建設中という。2003 年には国立農業試験場のメルカサ地域農業試験所に養蚕担当研究室を設置し、技術研修、エリ蚕種やヒマ種子の配布などを実施している。

(2) 蚕糸振興政策

今後の養蚕開発のために、エリ蚕だけでなく、桑を食べるカイコ（二化性蚕という言葉を使用していない。これは二化性蚕、多化性蚕の区別ができるないため）を用いた振興策として、2006 年に農業農村開発省が主体となって今後の蚕糸業振興計画 (Sericulture Development Plan: 2006-2010, 26pp) を取りまとめている。しかしその計画はエリ蚕も家蚕も同じ扱いで良いとの発想にもとづいていて、これは大きな誤りである。エリ蚕の糸は短纖維としての用途しかないが、家蚕の糸は長纖維としての利用であり、とくに二化性蚕については、その蚕種製造から飼育技術および製糸技術までのすべてがエリ蚕とは大きく異なることの理解に欠けている。

本計画の目標は、蚕糸業を興し発展させて、世界市場で競争可能な繭、生糸、および絹加工品を生産し、内外の需要に応えて国民の現金収入を増加させることである。本計画は 5 年間にわたるアクションプランにもとづき必要な予算額を示している。5 年間で国家予算 2396 万 1900 ブル (1\$=8.76 B で約 273 万米ドル)，これに関係州が負担する予算も加えて活動を展開し、計画としては 2006 年からの毎年の繭生産量の目標を、13.12, 38.47, 45.91, 56.65, 68.55 トンとしている。そのうち輸出可能な繭は 2008 年からで、13, 14, 16 トンとしている。そのため、蚕種製造所を 3ヶ所設立、繭出荷所を 14ヶ所設立、桑苗として桑枝を 4600 万本配布、技術研修センターを 1ヶ所設立、技術普及員を 765 人養成、農家約 7 万人を研修し、技術者 20 名を外国に短期派遣し研修させるなどの計画が描かれている。この計画によれば養蚕農家は少なくとも 7 万戸ということであるが、本計画の最終年度の目標繭生産量は 68.55 トンであるので、農家 1 戸当りの年間繭生産量は 1 キロにも満たないことになる。

蚕糸専門家が不在の中で、しかも国際蚕糸情勢に関する知識情報もなく進められている検討内容には、余りに問題点が多いと言わざるをえない。

第2章 ウガンダの養蚕

1. 養蚕を取り巻く環境条件

1) 気 候

ウガンダの国土は日本の3分の2弱で、北緯 $4^{\circ}12'$ から南緯 $1^{\circ}29'$ 、西経 $29^{\circ}32'$ から 35° に位置している。国土の3分の2が標高1000mから2500mの高原地帯で、高原地帯に位置する首都カンパラの気温は、日最高気温の年平均が 26.7°C 、日最低気温の年平均が 13.9°C であり、赤道直下でありながら清涼な気候を呈している。低緯度気候の特徴である気温の年較差が小さく、1日のうちの高低の較差は大きいが、高標高のため気温は高くなない。また、カンパラ周辺とともに養蚕が行われている南西部は、カンパラより気温は低く、降水量も少ない。

二化性蚕においては各齢期とも下限が約 20°C 、上限が 30°C 程度であればほぼ正常に成育すると言われているが、これに対しウガンダの高原地帯は最低気温が年間を通じて下限を下回っている。

降雨については、ウガンダは東アフリカの中で最も恵まれていて、国土の大半を占める高原地帯では1000mm以上の年間降水量がある。年間を通じて雨は降るが、降雨量の少ない季節が年2回（6～8月、12月～2月）ある。

ウガンダの養蚕地帯である南西部およびカンパラ周辺の気温と年降水量は、表9の通りである。

表 9-1 主要養蚕地帯の気候表（カンパラ, Kampala）

カンパラ 0° 20' N 32° 56' E 標高 1321m

月	気温 (°C)							湿度 (%)		降水量 (mm)
	極最高気 温 値 均 温	平月最 高 均 温	平日最 高 均 温	平均 均 温	平日最 低 均 温	平月最 低 均 温	極最低 均 温	8 時	14 時	
1	33.3	31.1	28.3	23.0	18.3	15.0	12.2	78	54	46
2	36.1	31.7	27.8	22.5	18.3	15.6	13.9	81	56	61
3	33.3	31.1	27.2	22.1	17.8	15.6	13.3	84	62	130
4	32.8	28.9	26.1	21.7	17.8	15.6	13.9	88	69	175
5	28.9	27.8	25.6	21.4	17.2	16.1	15.0	89	72	147
6	29.4	27.8	25.0	21.0	17.2	15.0	11.7	88	69	74
7	29.4	27.8	25.0	20.6	16.7	14.4	11.7	89	66	46
8	29.4	28.3	25.6	20.9	16.1	15.0	11.7	89	66	86
9	31.1	28.9	26.7	21.3	16.7	15.0	13.3	86	65	91
10	32.2	29.4	27.2	21.7	17.2	15.0	13.3	83	64	97
11	31.7	30.0	26.7	22.1	17.2	15.0	14.4	83	63	122
12	32.2	30.0	26.7	21.8	17.2	15.0	11.7	81	62	99
年	36.1	32.8	26.7	21.7	17.2	13.9	11.7	85	64	1173
統計期間	17 年		15 年			17 年		15 年		15 年

表9-2 主要養蚕地帯の気候表（ムバララ, Mubarara）

ムバララ 0°37' S 30°39' E 標高 1443m

月	気温 (°C)							湿度 (%)		降水量 (mm)
	極最高気温 均温	平月最高気温 均温	平日最高気温 均温	平均気温	平日最低気温 均温	平月最低気温 均温	極最低気温 均温	8時	14時	
1	31.7	30.6	27.2	20.8	14.4	12.2	10.6	85	51	49
2	33.3	31.1	27.2	21.2	15.0	12.2	11.1	85	53	67
3	31.7	30.6	26.7	21.1	15.0	12.8	10.6	87	55	103
4	32.2	28.9	26.1	20.9	15.0	13.1	11.1	87	61	118
5	29.4	27.6	25.6	20.7	15.0	13.3	10.6	86	64	92
6	29.4	27.8	26.1	21.1	13.9	11.7	10.0	83	55	28
7	30.0	28.3	26.7	20.8	13.3	11.7	7.8	79	44	19
8	31.7	29.4	27.2	21.2	14.4	11.7	10.0	80	50	59
9	30.0	28.9	26.7	21.2	15.0	12.2	10.0	81	54	96
10	30.0	28.3	26.1	20.7	15.0	12.2	10.6	83	61	101
11	31.7	28.3	25.6	20.4	15.0	12.2	11.1	85	64	104
12	31.7	28.9	26.1	20.2	14.4	12.8	10.0	86	59	75
年	33.3	31.7	26.1	20.9	14.4	10.6	7.8	84	56	911
統計期間	20年	11年		14年		11年	20年	14年	15年	

- 注) 1. 最高・最低気温極値とは統計期間中における極値記録温度
 2. 月最高・最低気温平均とは、月毎にその月のうちで最高最低をそれぞれ統計期間年数で平均した
 気温。年の値は1年間のうちの最高最低の平均気温
 3. 日最高・最低平均気温とは、毎日の最高最低をそれぞれ平均した気温
 4. 平均気温とは、日平均気温を月について平均し、さらに統計期間で平均した気温

出所：アフリカの気候、土屋巖他編、1972 古今書院

2) 土 壤

Parsons (1970) によると、①高位生産力をもつ土壤が全体の 8%，②中位生産力土壤が 14%，③やや低位生産力土壤が 43%，④低位生産力土壤が 30%，および⑤生産が望めない土壤が 5%で、全体的にみてウガンダの土壤は、生産力が低い。

それでも、現在の主要養蚕地帯は、サンディ・クレー・ロームあるいは沖積土壤地帯で比較的生産力の高い土壤が分布している。

3) 商業的農業地帯区分

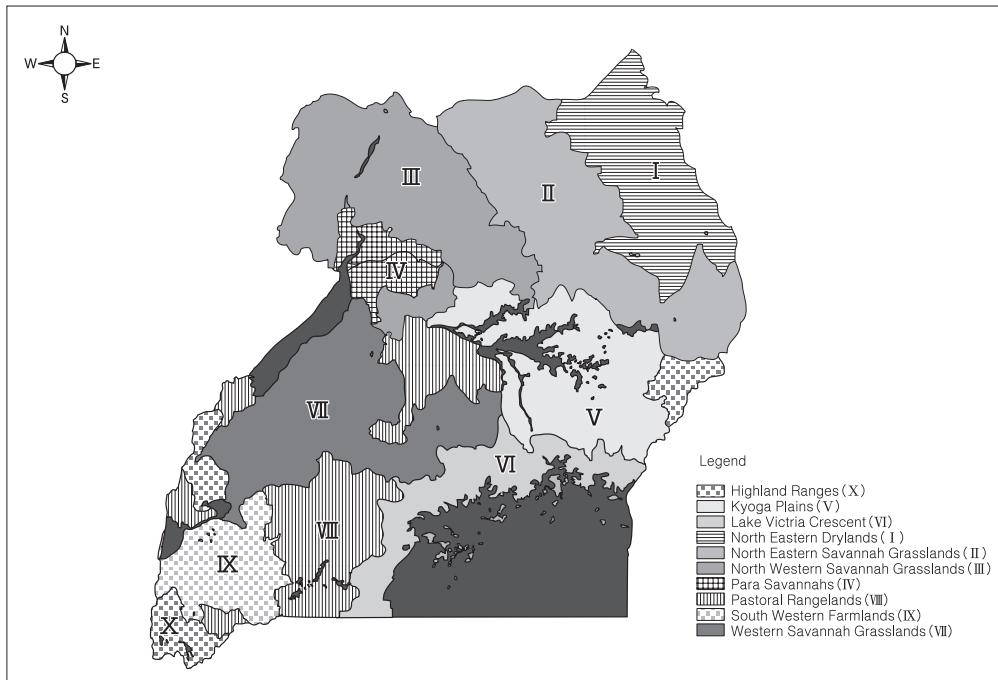
ウガンダ政府は、商業的農業生産の観点から I から X の 10 地域に区分（図 1 参照）しているが、その中で高収益作目生産としての養蚕開発は「IX 地域－南西部畠地地帯 (South Western Farmlands)」において最も可能性が高いとしている。IX 地域の地理的および農業的特徴は、表 10 の通りである。

表 10 南西部畠地地帯共通の特徴

県	地理的条件	農業的条件	有望商品作目
Western Mbarara	・標高 129–1524m	・土地不足	ロブスター・コーヒー
Bushenyi		・小・中規模集約農業が中心	茶
Northern Ntungamo	・気温 12.5–30°C	・識字率が比較的高い	酪農
Rukungiri	12.5–30°C	・組織化が比較的進んでいる	水産
Northern Kanungu	・年平均降水量 1120-1223mm ・降雨パターン 主雨季 8–11月 第 2 雨季 3–5 月 12月–3 月は、降雨量よりも蒸散量が多い。	・インフラおよび流通システムが整備されている ・農民の経営的知識水準が高い ・農民の意欲が高い ・NAADS, IFAD, FDP 等の開発計画が進行中	バナナ バニラ タバコ 養蚕 等

注：NAADS（国家農業指導サービス）、IFAD（国際農業開発基金）、FDP（水産開発計画）

出所：Increasing incomes through exports: a plan for zonal agricultural production, agro-processing and marketing, 2004, National Task Force, Government of Uganda



地域区分と主要有望作目：

- I (北東部乾燥地－アラビアゴム, ゴマ, 養蜂, 山羊, 肉牛等),
- II (北東部サバンナ草地－養蜂, 肉牛, 山羊, ゴマ, キャッサバ等),
- III (北西部サバンナ草地－スペイス, タバコ, 綿花, 豆類等),
- IV (Para サバンナースペイス, キャッサバ, 養蜂, 肉牛等),
- V (kyoga 平原－トウモロコシ, マメ類, 養蜂, 肉牛等),
- VI (ビクトリア半湖－コーヒー, スペイス, 花卉, 野菜等),
- VII (西部サバンナ草地－コーヒー, 茶, 養蜂, トウモロコシ, バナナ等),
- VIII (農牧－肉牛, 酪農, 山羊, スペイス等),
- IX (南西部畑地－コーヒー, 茶, 酪農, バナナ, 養蚕等),
- X (高地農牧－コーヒー, 肉牛, スペイス, トウモロコシ等)

図1 農業生態区分図

出所：Increasing income through exports: A plan for zonal agricultural production, agro-processing and marketing, 2004, National Task Force, Government of Uganda

2. 蚕糸行政組織と蚕糸振興政策

1) ウガンダ養蚕開発の経緯

今と違ってアミン大統領時代以前のウガンダは貿易黒字国で、外貨を稼いだ主なものは3 C (Cotton, Coffee, Copper) および 3 T (Tobacco, Tea, Tourism) と言われていた。

ただし、同国の経済はほぼ100%インド人が支配していたという。

1971年 日本国政府調査団がウガンダに入り養蚕開発の可能性を示した。調査団は日本の蚕種、桑苗を持参した。桑苗は増殖したり、現地桑品種と交配したり、栽培が試行されたが、蚕種が無いために、1975年にはこれらの試験は放棄された。

1980年代に入り、上記の3Cや3Tがはかばかしくなくなり、新しい作物で外貨を稼ぐ話が起きて、養蚕が候補にあがった。

1985年 Swiss Development Cooperation (SDC) の資金でインド政府の協力の下、養蚕研修生がインドに派遣された。インドから帰国した研修生はウガンダのカワンダ農業研究所 (Kawanda Agricultural Research Institute)において20名の養蚕研修生を教育した。インドから持ち帰った蚕種で飼育の試行や、桑品種の増殖が図られた。

1989年 インドから蚕糸専門家チームが調査に訪れ、西部ウガンダのブシェニ (Bushenyi) 地方が養蚕に最適地と評価した。

1989年 日本企業のYamato社による養蚕開発協力が開始された。

1990年 私企業2社 (Uganda Silk Industries Limited は中央および西部ウガンダで、Inuula Silk Estates Limited は東部ウガンダで) が輸出のための繭生産を開始した。

1990年 国連開発計画 (UNDP) から日本のNGOへの協力依頼により、蚕飼育の専門家がウガンダに派遣され、上記の2社で技術指導にあたった。上記2社はそれぞれ約10～15haの桑園を開設し、蚕種の催青施設、稚蚕飼育室、壮蚕飼育施設、繭乾燥施設などを将来の大規模な繭増産のために準備しようと活動を開始した。しかし、これら私企業の活動は技術的、環境的、財政的な困難のために必ずしもウガンダでは好適な進め方ではないと反省された。

1993年 インド中央政府蚕糸局 (CSB), アメリカ国際開発庁 (USAID), ヨーロッパ関係資金などがウガンダの養蚕について事前調査を行った。これにもとづいてEUプロジェクトが興された。

1994(～1999)年 EUプロジェクトが300万ユーロの資金で開始された。このプロジェクトはウガンダの養蚕開発に重要な計画を示した。その支援施策内容は以下のようである。生糸輸出のための生糸生産の安定継続のため私企業への技術的財政的支援、繭生産を増大させ、農家の収入増加を図るために1000戸の小規模農家への養蚕導入と支援および養蚕開発センター (Silk Developing Centers) を通じて作物への資金供与パッケージ (crop-credit package) の用意、ウガンダシルク生産者組合 (Uganda Silk Producers Association: USPA) による企業の設立支援やその活動の強化拡充のための支援。これらを受けての実施目標は、年間1500箱の蚕種製造能力をもつ研究施設と蚕種の保存、USPAのメンバーとして新しく興したシルク私企業への商業ローンの用意、養蚕農家活動を保証し、再生産に必要な支援としてのクレジットの用意、12ヶ所の養蚕開発センターの設立、また、各センターはそれぞれ240戸の農家への支援指導を行いプロジェクトの進行を図る、プロジェクト

活動を確実に進めるためにUSPAを支援し強化する、そしてUSPAは養蚕支援業務をセクター全体として統一的に実行するとした。これらの施策から見て取れるのは、政府組織は表に出てこないことで、あくまで私企業や農民などの組織、すなわち民間セクターが中心となっていることである。

1990～1997年 EU プロジェクトの前および同期間中に生産された繭が日本に輸出された。日本へはコンテナ1個で2回、韓国へは1回であった。これは全生産量の70%で、残り30%は繰糸できない不良繭であった。輸送運賃と少ない取引単位量および品質の問題があり、この輸出はそれ以上進まなかった。

1999年 EU プロジェクトは終了し、繭の輸出も停止した。販路がないことから繭生産は急速に減少した。実際に繭を生産した農家数は388戸に達したが、計画された養蚕開発センターはまったく開設されなかった。

2002年 ICIPE のプロジェクトが IFAD の資金で始まり、小型の多条繰糸機のブエニへの導入が、農業・畜産・水産省 (Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries: MAAIF)との共同でおこなわれた。これは ICIPE, MAAIF, 各地域の養蚕農家組合 (Local Silk Farmers Association), ノブエ・シルク開発公社 (NOBWE Silk Development Company)との間の共同による成果で画期的な事業となった。導入された機械類は、60緒の多条繰糸機 (インド製), 再繰機, 摶糸機, 織機などである。

ブエニ工場の生産能力は生糸生産量 100kg/月、織物は月産 200 メートルとの説明であった。しかし、欧州、インド、エジプト、日本、韓国などのバイヤーからは取引単位量が少ないので取引単位量を上げるため増産の必要があるとされたが、量的な問題の解決を図るには困難が多く、少量の繭でも取引できる販路が必要との報告がなされている。

2003年 米国政府アフリカ開発基金 (African Development Foundation: ADF) は生糸の大量生産のためエンテベ (Entebbe) 近郊のカワンダ (Kawanda) に大規模自動繰糸機械の導入を支援した(中国製の旧式機械)。しかし、導入された場所は不便なところであり、用水や電力の確保にも大きな問題がある。しかも、この費用約25万米ドルは最終的に現地の農民組合の借金となっているが、現在は操業できる見通しなく、その借金の返済は不可能と見られている。

2005年 JICA は日本人短期専門家 (3ヶ月) をウガンダに派遣した。この折、日本の蚕種、器材が供与された。他に持参した道具類で桑用の剪定鋏や鋸が大変喜ばれたという。これは現地の農具類の貧弱さを示している。

2006年 JAICAF 調査団がウガンダ国を訪れ、養蚕開発の現地において関係者と協議し、現地の養蚕開発の現状を調査した。

以上、今までの主要な流れを要約すると、単に気象的に恵まれているとの示唆から、桑や蚕種がすべて外国から持ち込まれ、国内消費が無いが、外貨獲得の可能性が高いとさ

れて養蚕が開始され繭が生産された。そして日本や韓国に一度は輸出されたが、価格、品質、ロット量などの問題で輸出は不可能となった。そこで外国への輸出に必要な量的な問題を克服する必要があるとの判断から、莫大な借入金で中国製の自動織糸機を導入したが、それが稼動するに至っていない。繭輸出が無理ならばとケニアのICIPEの指導で織り機を導入し、それで織物を生産して販売しようとする試行も始まっているのが現状である。これら経緯から分るように、過去にいくつかの養蚕開発のための大型プロジェクトが行われても、それらは機械導入が主体であり、本格的な蚕糸行政や養蚕および製糸技術を継続的に支援・指導する形のものは見られず、そして特徴的なことは蚕糸専門の行政官や高等技術者の育成が無かったし、国際蚕糸情勢の理解にも乏しかったことである。

2) 蚕糸行政組織について

ウガンダ中央政府の蚕糸行政を担当する組織部署は、農業・畜産・水産省（MAAIF）動物資源・水産総局家畜衛生・昆虫局の昆虫課であり、蚕糸専門家は昆虫課に1人いるだけである。

養蚕技術に関する組織は、農業・畜産・水産省に所属する国立農業研究機構（National Agricultural Research Organization: NARO）のカワンダ農業研究所（Kawanda Agricultural Research Institute: KARI）のなかに国立養蚕センター（National Sericulture Center）が置かれている。国立養蚕センターと言うが、正規の職員は2名で、養蚕研究室と言う方が適当と思われる現況である。

ウガンダでは、技術普及は国家組織が直接に行うのではなく、農業・畜産・水産省から独立した法人である国家農業指導サービス（National Agricultural Advisory Services: NAADS）という機関が担当する。NAADSは民間プロバイダー（Private Service Provider）と契約して、この民間プロバイダーが農業近代化計画にそって技術普及を実行していくことになっている。しかし、産業としての成立をみていない養蚕業に関し、専門家集団としての民間プロバイダーがウガンダ国内に存在するとは思えない。養蚕開発の初期段階でこのような仕組みが良いのかどうか疑問視されるところである。なお、今まで農業・畜産・水産省の職員であった多数の農業普及員は地方の県に移管され、NAADSの展開と共に徐々に退職して民間普及員（Private Service Providers）に転身しているという。

3) 蚕糸振興政策について

蚕糸振興または養蚕開発に関する政策は1980年代からみられるが、それは内外からの財政支援を期待する側面が強い内容であり、継続的な政策は少なかったと言えよう。

まず、最近のウガンダの農業と農業政策について概観する。

(1) ウガンダの農業と農業政策との関係

ウガンダの農業はGDPの約40%を占め、労働人口の80%が従事する基幹産業であるが、1人当たりのGNIは250米ドル（2004）に過ぎず、政府は国家開発計画において、自給農業から商業農業への転換に取組み、貿易・投資の促進を通じた民間セクター主導の経済成長を達成すべく様々な施策を講じようとしている。なかでも農業・畜産・水産省は高収益品の振興を図りたいとし、伝統的な商品作物であるコーヒー、綿花、茶、タバコのうち、コーヒーが価格低迷や病気発生で打撃をうけていることから、養蚕業は高収益産品の生産・輸出につながる潜在力を有する産業として期待している。

① 農業近代化計画（Plan for Modernization of Agriculture: PMA）：

2002年12月に制定された。自給農業から商業農業への転換による貧困撲滅を目的とし、農村開発にかかる複数のセクターの中長期的な戦略を示したもので、研究技術開発、農業指導サービス、農村金融、農産物加工およびマーケティング、農業教育、持続的な天然資源管理、基盤整備支援の7部門に公共支出を優先して行うとする。PMAは基本的には貧困撲滅を農業開発の最重要目的としており、公共部門と民間部門の役割を明確化し、その上で商業的側面と民間部門の促進に政府は直接関与しないとしている。

② 貧困撲滅行動計画（Poverty Eradication Action Plan: PEAP）：

本計画はウガンダの「貧困削減撲滅戦略文書（PRSP）」であり、1997年より開始された国家開発の基本的な政策で、2017年までに貧困ライン以下で生活する国民の割合を10%以下にする目的で5本の柱からなる。それは「経済運営」「生産、競争力、所得の向上」「治安、紛争解決、災害管理」「グッドガバナンス」および「人間開発」からなっている。

③ 農業・畜産・水産省の農村開発戦略（MAAIF National Rural Development Strategy: RDS）：

上記を受けて2005年より実施。内容としては、農業セクター機関と地方政府のための制度開発、灌漑、排水、ウォーターハーベスト、土壤・水保全、牧草地管理のための能力向上、農業計画・政策、改良種子・種苗・種畜生産のための能力向上、家畜感染病・寄生虫の防除、家畜と魚の生産、消費、製品、検査検疫等に関する法令基準の整備、作物病害虫防除・規制・証明、作物・家畜・魚の加工・流通、農業研究・技術開発の促進、農業指導サービスの強化、支援施設の建設（魚荷揚げ場、畜産市場、屠場施設）、農業生産・生産性向上などがうたわれている。

(2) 蚕糸業振興パールシルク計画

1994～1999年に実施されたEUプロジェクトでは、政府組織は表に出ず、あくまで私企業や農民などで組織する民間セクターが活動の中心となっていた。

しかし今回はウガンダ農業・畜産・水産省が自らの強いリーダーシップで国家養蚕開発

会議、養蚕開発推進準備委員会などを組織し、蚕糸業振興 10 カ年計画「パールシルク」(A National Strategy for Sericulture Development, 2006~2016) を作成中であり、その第 3 次検討案が JAICAF 調査団に提供されたので、その内容に触れたい。

養蚕開発は、先に述べた農業近代化計画 (PMA)、貧困撲滅行動計画 (PEAP)、国家農業指導サービス (NAADS)、農村開発戦略 (National Rural Development Strategy: RDS)、国立農業研究システム (National Agriculture Research System: NARS) などの趣旨と要請にも適合しており、ウガンダでは年間を通じた繭生産とシルク加工の可能性があるので、これを進めたいとしている。

そしてまず現在直面している難題を 15 課題挙げている。その上で、ウガンダ国が政策として掲げ取り組んでいる農業開発、貧困撲滅、農業近代化政策などの基本的プログラムの視点からも養蚕開発が必要であることを強調している。

そして第 5 章で述べられた 2006~2016 年にわたる養蚕開発の戦略として挙げられているのは、「Vision」：国家経済と国民の生計向上に大きく貢献する蚕糸業の開発・振興であり、「Mission」：そのために国内外の需要に対応した生糸や絹加工品の生産を可能とする持続的な蚕糸業の確保、そして「Goal」：農業・畜産・水産省としての最終到達点は内外の絹市場の需要に対応した品質の生糸や絹加工品の増産および持続的な生産の維持を確実にすることであるとしている。

そしてこれらを実現するための国家施策と戦略として以下の項目を挙げ、それらの実行は先に述べた PMA、NAADS、NARS、RDS などとの協調により実行されるであろうとしている。

それら項目とは、①蚕糸政策の反省と新たな振興策の策定、関係業務を統制し支援する法令や規制の策定、②インフラ、機器・設備の提供、③能力開発・人材の育成、④蚕種製造と販売、⑤適当な普及サービスの提供、⑥農民組織の拡充強化、⑦養蚕開発活動を調整する組織の設立、⑧繭および生糸への付加価値付与、⑨繭および生糸の市場対策、⑩品質検査、および⑪研究開発である。

そして最終的にはこれら戦略をさらに中・小項目に分けて、各組織の分担と責任項目が 10 年間のタイムテーブルで示されている。

これが「パールシルク」というウガンダ国農業・畜産・水産省の蚕糸振興 10 カ年計画の内容である。もちろんこれは検討中の試案なので変更・修正もあるが、基本的な組み立てには大きな変更はないのではないか。

多くの国家組織や団体が各種の活動を分担するとしているが、産業創成期に必要な財政的・技術的支援策も明確でなく、関係組織に分断された活動は国家としての責任の所在や統一した指導方針も、施策を進める強いリーダーシップも見られない。

この程度の振興計画では新たな産業として蚕糸業が興せるものではない。ここに示されているのは戦略の大枠であり、将来に向けての大きな願望が述べられているものと言わざ

るを得ない。本報告では最初に蚕糸業および養蚕業について述べ、その内容にも簡単に触れ、国としてどのような準備と機能または組織が必要かを示したが、それとの対比から、国家責任による実効性を伴う真の養蚕振興計画が必要である。

3. 研究組織と技術開発

既に述べたが、中央政府の研究組織としては国立養蚕センターという研究室規模の組織がカワング農業研究所内に設置されている。

ここで研究施設や研究および業務内容などについては、2005年に現地に派遣されたJICA短期専門家フェリーペ山田永果氏の報告書に詳しいが、正規の職員は2名で、他は臨時雇用などの助けを借りて、主な業務である蚕種製造を行っている。

しかし、電力が隔日供給であり、二化性蚕品種の蚕種製造は思うに任せず、目標とする蚕種製造および農家への配布は中断している。そのため、今回の調査で訪れた11戸の農家および稚蚕飼育所ではいずれにおいてもカイコの飼育状況をみることは出来なかった。

研究施設の貧弱さに加えて、蚕糸研究や蚕糸技術の専門家が不在であり、その上、研究費の絶対的な不足があり、技術開発どころか、農村地帯への出張もままならない状況である。

中央政府における研究組織が上記のような現状であったが、地方政府における研究組織や研究開発の状況については全く不明であった。しかし、中央政府にさえ専門の蚕糸研究者や蚕糸技術者が不在であることから、地方での研究開発や技術開発は行われていないようと思われる。

ただ、技術開発は研究機関で行われるだけではない。例えば日本の農家は実際に多くの現場技術を開発してきた。とくに篤農家といわれる農家や農業経営に熱心な農家は、少しでも生産性を上げるために、収量を上げるために、労力を少なくするためなどの目的で、試行錯誤と経験にもとづき、多くの技術開発を行ってきた。それには日本の農家の教育的経済的背景が大きく影響していることは周知のことである。ところが、訪問した農家における農業用の各種道具類をみても余りに貧弱であることなどから、農家に大きく期待することは困難である。ウガンダの農家の貧困程度には実に厳しいものがあり、蚕飼育時の消毒薬剤の購入や低温に対する暖房費を負担する余裕さえないと思われる。

4. 養蚕および生糸生産の現状

ウガンダの養蚕は、貧困農家の収入向上を目指しており、国内消費が期待出来ない状況から繭および生糸の輸出を目的とした二化性養蚕である。その地域は、ブシェニ県、カヌンゲ県 (Kanungu), ムバララ県 (Mbarara), ムコノ県 (Mukono) 等で、1998年に105

戸、2004年に133戸、2005年には286戸の農家で飼育が行われた。現地担当者の言によれば、今後も養蚕農家戸数は増加傾向にあり、農家が新たに桑園や飼育室の準備を進めている状況であるとされている。しかし、農家の希望通りに蚕種の配布が出来ていないため、農家の飼育量が制限されている現状からすれば、あらたに桑を植栽し、養蚕を始めようとする農家が多いとは思われない。

貧困撲滅の一環としての養蚕とするなら、現地農家の経済的技術的条件に適合した飼育方法により、繭の品質が多少悪くても経費が掛からない養蚕であることが望まれる。しかし、製品（繭、生糸）輸出を目的とした場合は、消費需要に応じた国際レベルの品質と取引量が求められるため、日本や中国といった先進絹生産国の二化性養蚕に近い技術や設備が必要となる。なお、二化性のカイコは、高品質、かつ高収量を目的として育成された蚕品種であり、良質の桑葉を多量に必要とし、熱帶種多化性など他の蚕品種に比べ病気にかかり易い。そのため、肥培管理の良い桑園で生産される良質の桑と清潔な飼育環境が必要である。従って、桑園管理、飼育設備や消毒等に経費が掛かると共に、多化性養蚕よりも高度な桑栽培および蚕飼育技術が要求される。

1) 蚕種製造

二化性の蚕種製造では、日本種と中国種を交配して得られる交雑種の製造が必須である。さらに、蚕種を製造するだけではなく、年に1~2回しか孵化しない蚕種を、産卵後約10日で孵化させるため、産卵後約20時間目に行う浸酸（人工孵化のため、希薄な塩酸の中に蚕種を浸すこと）や、産卵後4ヶ月、6ヶ月、8ヶ月後等に孵化させるための人工的越年処理（越年保護）を行って、年間を通して、農家の蚕飼育開始日に合わせて良好な孵化（95%以上）をする蚕種を配布することが最低限必要である。特に優良蚕種を大量に製造し配布するには、その配布量にみあった蚕種冷蔵（2.5°C、5°C、15°C等）、浸酸および催青（蚕種を一齊に孵化させるため、温度・湿度・光線などを調節した環境に保護すること）等の処理または保護のための諸設備が不可欠であると同時に、高度な技術の習得と長い経験が必要である。

ウガンダでは、越年卵の製造をブシェニ県と国立養蚕センターが行っており、国立養蚕センターでは浸酸処理も何度か試みたとされている。しかし、浸酸処理は失敗に終わり、越年蚕種も計画通りの製造が出来ず、蚕種の不足分は ICIPE 等から NGO を通じて供給されていた。主に使用されてきた蚕品種は、蚕品種維持技術がないことから日本から導入した交雑種を農家に飼育させ、生産された繭の一部を蚕種製造用に供し単純に交配したものであり、何年も単純に交配を繰り返していくうちに蚕種の品質が低下し、農家や NGO から信用されないような蚕品種となってしまった。

現在は、2005年に山田 JICA 短期専門家により日本の蚕品種が国立養蚕センターへ導入

され、不完全ではあるが原種（錦秋、鐘和）の継代がなされている。また、それらの原種を用いて交雑種（錦秋×鐘和）の製造・配布も行われている。しかし、技術者がいない状況であり、二化性の蚕品種維持・蚕種製造に関する技術レベルは低く、設備や備品も研究室レベルで不十分であり、蚕種需要の増加に対応出来る状況にない。また、電力の供給状況が非常に悪く一日おきの供給であるために、蚕種冷蔵庫や催青設備等を適切に稼動させる事が出来ず、蚕種の適切な越年保護や催青が出来ないため、蚕種の孵化を悪くすると共に計画的な蚕種配布を困難にしている。国立養蚕センターの実験室には、孵化直後に死亡し乾燥したままの蟻蚕（幼虫）の混じった蚕種が、かなりの量放置されていた。これは、蚕種取り扱い技術が未熟なことを如実に表している。

2) 桑栽培

カイコの餌である桑の品質は、カイコ（特に二化性）の飼育成績を大きく左右することから良品質の桑の栽培を行うことが重要である。そのためには、現地の気象にあった優良桑品種を用いて通気や日当たりが良い場所に桑園を設け、収穫にあわせた桑の仕立ておよび肥培管理が必要である。

ウガンダの桑園は、養蚕農家一戸当たり 0.4~0.8ha（1~2 エーカー）程度であるとされているが、多くの桑園が傾斜地で、専用桑園は少なく、バナナ、パパイヤ、マンゴウ、ヒマ

等と混作している。農家は農業経営のリスクを回避するため、圃場を多面的に活用し、収入を図っている。なお、調査した桑園は 0.4ha（1 エーカー）に満たないものがほとんどであった。

桑品種は、インド原産のカンバ II, MR-II, S-36, S-41 等、日本原産の鼠返、改良鼠返、一ノ瀬等、その他タイ種、ケニア種(EMBU), ウガンダ種の数種があるが、最も普及しているのはカンバ II である。カンバ II は、節間

が狭く、葉が厚く大きく、旱魃や病害に強い等の利点があり、国立養蚕センターで行われた飼育試験で最も優れた結果を示したといわれている。農家の桑園は、株間 90cm×150cm の畝が一般的であるが、混作をするので畝がはっきりしない桑園もあり、雑草除去、中耕等の桑園作業を困難にしている。

農家では施肥をほとんど行わないため、桑葉の品質や生産量は、二化性の蚕飼育には向いていない。その原因としては、適正な桑栽培技術の指導が無いことや、あまり裕福でない農家がほとんどであり、良好な肥培管理が困難であることなどがあげられる。



バナナが混作された桑園

今後は、桑園の肥培管理を十分に行うため、現地に適した桑品種の選定・導入および桑栽培の技術指導が必要である。

3) 飼育設備・器具および消毒

二化性養蚕の目的は、繭糸生産能力の高い蚕品種を飼育して高品質の繭を生産することである。しかし、二化性蚕は高温多湿条件や病気に弱い性質がある。そのため、適正な飼育環境を保持できる飼育設備・器具および衛生的な（病原菌に汚染されていない）環境に保つために飼育設備・器具の洗浄消毒が必要である。例えば、稚蚕飼育室、壮蚕飼育室、上蔟室および蚕具類（蚕座紙、飼育棚用シート、蔟等）等を飼育開始前および終了後に消毒や洗浄を行い、飼育中は手を洗い履物を替えて飼育室へ入り病原菌を持込まないように注意しなければならない。また、飼育室周辺を衛生的な環境に保ち、掃立て時（孵化幼虫に桑を初めて給与し飼育を開始する時）、各齢期の第1回の給桑時等には蚕座および蚕体の消毒を行い病気の発生を予防することも重要である。

ウガンダの飼育室は、54 m²程度のレンガ造りか土壁造りで屋根はトタン葺きのものが多い。飼育棚（蚕座）は木製で2～3段の棚を設け、棚にはパピルスで編んだスダレ状の物を

敷きその上にビニールシート等を敷いた状態である。上蔟（営繭）に用いる器具は、木製の格子状（1枚4cm四方で外形80cm四方）のもので、日本で主に使用されている回転蔟のボル紙部分に似た形状のものである。

国立養蚕センターでの飼育設備・器具の消毒は、サラン粉とホルマリン3%の溶液を用いてある程度効果的に実施されている。しかし農家の場合は、

漂白剤溶液を散布するだけの消毒で回数も少なく、適正かつ十分な消毒は行われていない。また、飼育中の蚕座消毒は行われていない状況で、飼育作業開始前の手洗いや飼育室入室時の履物交換等も行われていない。

飼育室周辺は必ずしも衛生的な環境とはいえず、土間と土壁の飼育室や木製蔟は消毒が困難なものといえる。また、直接カイコに接する蚕座は、ビニールシートを敷いた状態であり、そのビニールシートは繰り返し使用されていることからも、消毒や洗浄が完全であるとは思えない状況である。従って、一度病気が発生すると病原が定着する確率が高く、その後の病気の発生により、減収が恒常的になる恐れがある。



土壁造りの飼育室

4) 蚕種（催青、掃立）

カイコの飼育は、蚕種製造所が農家の要望に応じて準備した幼虫が孵化した状態の蚕種（1箱あたり2万粒が単位）を、稚蚕共同飼育所または農家に配布した後、掃立^{はきたて}によって開始される。蚕種から幼虫の孵化を^{さいせい}一に計画どおり実施するための処理作業を「催青」という。催青では蚕種を温度25°C、湿度75%，一定の光条件（16時間明：8時間暗）で約10日間保護し、孵化2～3日前からは全くの暗条件での保護を行うことにより、蚕種の^{さいせい}一な孵化を促すのである。蚕種の孵化を^{さいせい}一にすることは、その後のカイコの成育を^{さいせい}一にし、優良繭生産のために、極めて重要なことである。

ウガンダの現状は、国立養蚕センターが養蚕農家へ蚕種（現状は1箱あたり2万5000粒）配布を行っているが、規模が小さく実験室レベルで、設備および技術も不十分であり、蚕種配布が養蚕農家の要望に対応できない状況である。特に電力事情が悪く、停電が恒常的に蚕種保護や催青を安定的に行うことが出来ず、蚕種の孵化不良をまねき、蚕種製造の障害となっている。蚕種供給を安定的に行うには、蚕種需要量に対応した蚕種製造、蚕種保護、蚕種処理および催青等の設備の整備と技術レベルの向上を図る必要がある。

5) 飼育

カイコの幼虫期間は、掃立から2回脱皮後の3齢期までを稚蚕期、4齢期から5齢期を壮蚕期、5齢末期に繭を作らせる上蔟期（営繭期）の3期に大きく分類する事が出来る。また、病気の発生を防止し最適の環境で飼育するため、稚蚕飼育、壮蚕飼育および上蔟はそれぞれ別の施設で行うことが望ましい。

（1）稚蚕飼育

稚蚕飼育は孵化直後から3齢期までの飼育であり、飼育環境、桑葉の質および飼育技術



ブシェニ県の稚蚕共同飼育所の内部

がカイコの成育に大きな影響を与えるため、優良な繭を生産するためにはこの時期の飼育がたいへん重要である。また、この時期は高度な飼育技術や良好な飼育環境（1～2齢期：飼育温度28°C、飼育湿度75～80%，3齢期：飼育温度26～27°C、飼育湿度75%，清潔な環境：飼育室内の消毒、入室時の手洗いや履物の交換、飼育室周辺の清掃等）の保持が必要なために稚蚕共同飼育所を設置し、掃立から2齢期までを共同で飼育し

て農家へ配布する方法もある。

ウガンダでは、稚蚕共同飼育を取り入れた飼育体系が主体であり、それぞれの地域に養蚕組合が運営する稚蚕共同飼育所が設置されている。ブシェニ県の稚蚕共同飼育所は、25m²程度の部屋が2つ（事務所と貯桑室）と約400m²の飼育室を持ち、飼育規模が200～300箱の大型稚蚕共同飼育所である。カヌング県には3ヶ所に小型稚蚕共同飼育所がある。1つの共同飼育所は、約60箱の飼育規模で20戸程度の農家に対し、蚕種1箱あたり5000シリング（約2.5ドル）の飼育手数料でサービスを提供している。しかし、蚕種催青が適正でなく孵化がばらつき、稚蚕飼育所は温湿度保持が出来ない状況で、飼育技術も十分でないために、農家へ配布する時点におけるカイコの成育の遅速の不揃いが1日以上にもおよんでいた。

稚蚕飼育所から農家へ配布されたあとの3齢期の飼育は、まだ稚蚕期であり飼育室を衛生的な環境および適切な温湿度に保持する必要があるが、現状は壮蚕と同じ飼育室で飼育しており適切な飼育環境に保持することは困難な状況である。

(2) 壮蚕飼育

壮蚕期の飼育は、稚蚕期と比較すれば飼育適温が低くてもよく、飼育が容易であるが、食桑量が増加するため桑の収穫や給桑作業が繁忙となる。また、この時期は、桑の葉質および給桑量がカイコの成育に大きく影響を及ぼすことから、良好なカイコの成育を確保するには、適正な飼育環境（4齢期：飼育温度26°C、飼育湿度75%，5齢期：飼育温度25°C、飼育湿度70%，清潔な環境：飼育室内の消毒、入室時の手洗いや履物の交換、飼育室周辺の清掃等）で良質の桑を十分に与える事が重要である。

ウガンダの飼育は、54m²程度のレンガ造りか土壁造りの土間で屋根がトタン葺きの飼育室で、2～3段の飼育棚にパピルスで作ったスダレ状の物を敷き詰め、その上にビニールシートを敷いて行っている。夜間温度は20°Cを下回るが、炭火等による簡単な保温で飼育に

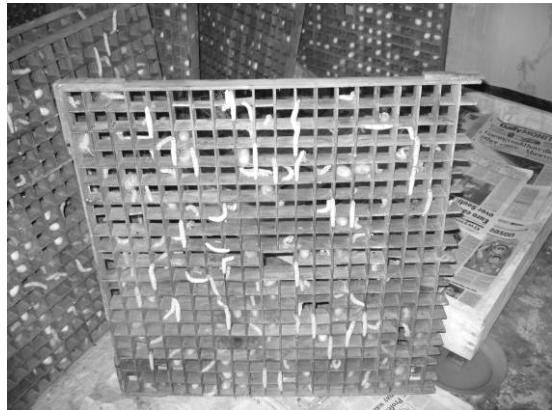
適した温度を保持することさえ出来ていない。飼育技術レベルも低いため、給桑のタイミングや眠期の取り扱いが悪く、カイコの成育程度に2～3日の不揃いをまねき、蚕種1箱当たりの収繭量および繭質を悪くしている。さらに、現場で保管中の繭を見た限りでは、いずれも繭のサイズが小さく、壮蚕期における桑の給与量が不十分であると思われる。現状の設備、資材および技術では、国際市場に参加できる品質の繭を生産することは非常に困難である。



農家蚕室のパピルス製ござを敷いた木製の飼育棚

(3) 上 蔡

上蔡条件は、繭品質（解じょ率、汚染等）に大きく影響をあたえるため、適熟蚕（繭を作らせるのに最適な時期のカイコ）を拾い集め、繭形の変形や、繭の汚染を防ぐ上蔡器を使用して専用施設で上蔡させ、適切な温湿度環境（温度：25°C、湿度：65%、通風・換気：良好）に保つことが重要である。熟蚕は繭を作り始める前に大量の排尿を行う。そのため、カイコの成育が不揃いであると、早く作られた繭が成育の遅



木製簇へ熟蚕を投入した上簇状況
(国立養蚕センター)

いカイコの尿で汚染されやすく、室内の湿度も高くなり、解じょ率の低下を招く。従って、上蔡室内の通風・換気を十分に行う必要がある。また、病気の感染を防ぐため、簇器の掃除や消毒を十分に行うことも重要である。

ウガンダの上蔡は、格子状（4センチ四方の小枠、全体が約80センチ四方）の木製簇器を蚕室の壁に斜めに重ねて立て掛けで熟蚕を振り込む方法であり、上蔡は、カイコの成育に3~4日の不揃いがあっても1~2日で行われ、適正な温度管理や通風・換気は行われていない。また、木製簇器は安定した品質の繭を営繭させることが出来る回転簇（日本で使用されている）のダンボール製格子部分を参考に製作されたものである。しかし簇器の小枠のサイズがやや大きめで、回転させることや適当な間隔に保つことが出来ず、通気が悪く湿度が高くなり解じょ率の低下や汚染繭の増加をまねくと共に、大きさと形の揃った繭の生産が困難な状況にある。

カイコの成育を斉一にするよう努めた上で、木製簇の保持方法および保持場所の改善を図る必要がある。

6) 蚕 病

蚕病にはウイルス病、糸状菌病、微粒子病、細菌病等があるが、その中でも経卵伝染する微粒子病は養蚕業を左右する病気であり、蚕室、蚕具および蚕種の消毒や清浄な飼育環境での飼育でも防ぐことが出来ない病気である。その事から、蚕種製造段階での母蛾検査による微粒子病排除が不可欠である。つまり微胞子虫が検出された母蛾が産卵した卵は廃棄し使用しないことである。

ウガンダでは核多角体病、白きょう病や微粒子病が確認されている模様であり、ブシェニ県の飼育経験のある農家の蚕室には、核多角体病発生を伺わせる痕跡が見られ、既に危

険な病害が侵入していると判断される。また、母蛾検査がほとんど実施されていないことから微粒子病の拡散の恐れがある。更に、蚕室・蚕具の消毒や清浄な飼育環境が維持されおらず、蚕病への感染により、繭収量を低下させ、時には収穫が皆無となることも懸念される。

7) 収繭および出荷

収繭とは、繭を収穫することをいう。その時期および方法により繭の品質が影響を受ける重要な作業である。繭の中のカイコ幼虫が完全に化蛹した時点で収繭することが重要であり、不完全な化蛹状態の繭を収繭した場合は、収繭、毛羽取りおよび輸送中の衝撃により柔らかい蛹が傷ついて繭の内部を汚染し品質低下をまねくこととなる。また、高品質の生糸を生産するには、収繭時に不良繭を取り除く選繭も重要である。

ウガンダでは、上蔟後6~8日で収繭を行っている様であるが、上蔟時点での飼育経過の不揃いが3日程度あり、更に上蔟中の温度管理が適切に行われていない状況であるにもかかわらず、全量ほぼ同日に収繭を行っている。これは、完全に化蛹していない繭が混合している状態で収繭していることを意味している。完全に化蛹していない繭の場合は、収繭作業やその後の輸送時および毛羽取り（毛羽とは、カイコが繭を作る時に最初に吐き出す糸で、繭の外側を覆っている真綿のような繭糸のこと）時等に柔らかい蛹が傷ついて繭の内部汚染を引き起こし、繭質低下をまねく可能性が高い。

現在、繭のほとんどは、カヌング、ブシェニ、ムバララで生産されており、出荷は化学纖維製の飼料袋にいれて地域の繭センターへ運ばれる。ブシェニ繭センターでは木の棒を使って、カワンダでは大型の自動毛羽取り機を使って毛羽取りが行われている。

農家の選繭は著しい薄皮繭のみを取り除くだけであり、製糸部門でも通常選除されるのは同功繭、薄皮、穴あき繭、奇形繭程度とされ、破風抜け繭（両端が薄くなった繭）、ボカ繭（浮きしづわ繭とも言い、繭層の表面の繭糸が綿状になって柔らかい感じのする繭）、外部汚染繭、内部汚染繭などはあまり選除されておらず、国際規格に適合する製糸原料としての選繭は行われていない。

8) 繭の格付け（繭取引）

繭の格付けは、繭取引の上で農家側（販売）および製糸側（買い取り）の両方にとって非常に重要であり、公平かつ正確に行われる必要がある。農家側にとっては、優良な繭の生産が高収入をもたらすこととなり、繭の正当な品質評価は農家の生産する繭の品質向上につながる。また、製糸側にとっても、繭品質が織糸効率および生糸品質に直接影響するために、利益確保の面から、繭の品質評価は重要である。

ウガンダでは繭が繭センターに搬入され毛羽取りおよび選繭が終わると、無作為抽出された5~8粒の繭重、繭層重を測定し、平均の繭層重が0.4グラムを超えるロットについてはA格、それ以下をB格としている。繭代金は、A格が2800シリング（約1.5ドル）、B格が1200シリング（約70セント）、屑繭は値段が付かない。現在の評価法は調査項目が少なく、サンプル量も少ない上に、格付けの幅も狭く、暫定的な方法と思われる。今後は生糸の品質向上に役立つ評価法に改善する必要がある。

9) 乾 繭

繭の乾燥の目的は、まず繭の中の蛹を殺し蛾の羽化による繭の穴あきを防ぐこと、ついでその蛹と繭の湿度を下げて長期保存を可能にし、カビや変色の害を防ぐこと、そして最も重要なことは、生糸を繰糸する時に繭からの糸のほぐれ具合や張力を揃え、二化性繭の特性を引き出すことである。そのため、繭の乾燥温度、乾燥時間、乾燥程度は生糸生産における重要な要素となっている。

繭の乾燥状態は、繰糸能率や生糸の品質に大きく影響を与えるため適切な乾燥が必要である。乾燥条件の設定は、乾燥する繭によりやや異なるが、30分程度で110°Cへ上昇させ約2時間~2時間半110°Cに保ち、その後約3時間~3時間半で60°C程度まで順次下降させ、約5~6時間で繭の重量を約45%程度までに減少させて乾燥を完了する。



ブシェニ県の繭乾燥設備

ウガンダの乾繭設備は、ブシェニとカワンドの2ヶ所が稼動しており、25m²、高さ5mほどの乾燥小屋で、薪を燃料としたカマドの排煙パイプを小屋内に這わせ、熱源とした乾燥装置で、繭を金網トレーに広げ金属性の棚に差し入れて乾燥を行う。乾燥条件の目標は、開始時点で110°Cに上昇させ7~8時間で60°C程度に段階的に下降させて乾燥を終了している。しかし、現実には構造的に室内温度を高温(110°C)に上げるのは困難で、乾燥には1日以上を要する事もあり、繭の乾燥状態の確認も感覚で行っており、適正な乾燥を行っているとはいえない。また、乾燥に長時間を要することから、現在の設備では計画通りの乾燥が出来ない状況にある。現在、まったく同じタイプの乾燥小屋が

増設されているが、技術レベルが低いため旧設備の問題点である繭の出し入れが困難な構造や外部煙突の高さも改善されないまま設置されている。

現状のように長時間をかけた乾燥や不十分な乾燥は、繭の変色やカビの発生を招き、生産される生糸の品質低下も免れない。また、長期保管も困難となる。

10) 製糸

製糸は、繭から手動、半自動、全自動の繰糸機をつかって生糸を生産することであり、その方法は生産された生糸の品質に大きく影響を与えるため、煮繭、索緒（繭から糸口を引き出すこと）、繰糸、揚返し等製糸の全工程にわたって、原料繭に適合する設定で行うことが重要である。高品質の生糸を生産するためには、織度感知器を使用して織度偏差の少ない生糸を生産することが必要である。

製糸工場は、ブシェニとカワソダの2ヶ所にある。

ブシェニ養蚕協同組合製糸工場は、2002年にIFADから無償援助されたもので、約220m²の建物（飼育室として建設された建物）の中に60緒の多条繰糸機、揚返機、撚糸機、整経機、織機等が配置されていて、約20名が勤務している。機械類はすべてインド製で ICIPE の Commercial Insects Programme の技術指導で稼動している。原料繭は、近郊の農家（組合員）が持ち込んだ繭を乾燥してトラックのコンテナに保存している。繰糸は、常時ではなく原料繭をコンテナ一杯分の量（約5トン）確保出来た時点で行われている。十分な施設とはいえないものの、後述するカワソダの施設よりも、ウガンダの実情に適しており、より機能的といえる。

カワソダ養蚕農家組合製糸工場は、0.7haの敷地の中に3棟で合計約1000m²の建物を持ち、その中に毛羽取り機、選繭機、ベルトコンベア式自動煮繭機、自動繰糸機（400緒）、揚返機、小杵浸透機、小型繰糸機等が設置されている。その他屋外に旧式ボイラー（イングランド製）、オイルタンク、水タンク等の設備がある。これらは、2003年にADF(African Development Foundation)からのソフトローンでの援助で導入されたものである。中国製の大型自動繰糸機を導入したため、原料繭の確保が困難な状況にあり、3ヶ月に一度程度の操業との説明であった。しかし、現今の蚕種供給の現状からすれば次回の操業が早い機会に行われるとは思われない。なお、3ヶ月前に繰糸した生糸が繰糸機から取り外され



ブシェニ養蚕協同組合製糸工場の原料繭保管



ブシェニ養蚕協同組合製糸工場



カワソダ養蚕農家組合製糸工場の自動繰糸

ておらず、黄色に変色している状態で放置されており、商品価値をまったく持たない状態であった。また、織度感知器もあるものの使用されているとは思えない状況であった。生糸は非常にデリケートなものであり、強い張力のかかった状態に放置し、乾燥すれば、短時間で極めて脆弱なものに変質し、商品価値を失う。導入された機械の唯一の動力源である電力供給が極めて不十分であり、また、製

糸に不可欠な水の供給が不安定で、立地条件をまったく顧慮していない。本施設は極めて不合理であり、有効に活用できるとは考えられず、蚕糸に関する認識のまったく無いものの施工によると考えざるを得ない。本工場からは良質の生糸生産是不可能である。このようなほとんど稼動することの出来ない施設を作り、蚕糸業を導入しようとする行為は、継続的な繭の購入を阻害するものであり、まったく逆効果となる。

両製糸工場は、共に設備の生産能力に見合った優良な原料繭確保が困難な状況であり、繰糸技術レベルが低いため生産した生糸の品質が悪く、更に生糸の保管状態が悪いため生糸品質をさらに低下させている。すなわち、現在のウガンダでは輸出規格の生糸製造を行うことができない状況といえる。

11) 織 物

織物を商品として販売するには、顧客のニーズ、商品企画にそって織る必要がある。また織物は、使用する糸の太さ（織度）、糸の品質および織る方法等によって違った風合いや品質のものになるため、原料繭や製糸段階からの企画が必要である。

ウガンダの織物は、ブシェニにおいて ICIPE の指導のもとで試作品程度のものが織られ、染色して最終製品まで作られていたが、顧客ニーズを考えての製品生産ではなく、品質的にも商品と言える状態の品物ではなかった。

農家が生産した繭の消費を考えた場合、最終製品生産も必要であるが、まずは優良繭の生産そして優良生糸の生産に力を注ぐべきであろう。

5. 国内外の市場と流通

すでにウガンダ国内には繭、生糸、絹製品の需要者が不在であることを述べた。このことは国内市场も存在しないことを意味する。また、繭や生糸の輸出も今はほとんど停止状

態にある。山田 JICA 短期専門家の報告によると 2005 年の生糸輸出は僅かに 170kg であったというが、それも過去の在庫からの輸出という。ウガンダ国の場合、内外の市場対策はいずれの養蚕振興策や開発に関する提案においても大きな課題として取り上げられている。

例えば先に紹介した “Pearl Silk” では、現実の課題として、シルク関係の取引や市場に関する情報不足、繭や生糸取引や貿易のための企業資本の不足、国内市場の開発の必要性、国際取引の経験不足などを取り上げている。そして今後 10 年間にわたり振興を図る計画の中に “Marketing of Cocoon and Silk Products” という課題を設け、繭を購入しそれを生糸に加工する業者や組合の設立を支援すること、国内市場育成や国際輸出市場のためのシルク村の設立、生糸市場拡大の支援、ウガンダシルクの内外への宣伝、輸出手続きへの便宜供与などが挙げられている。しかし、これらに必要な財政的技術的な裏づけは無く、農業・畜産・水産省 (MAAIF) の所管としては困難があるので、その一部を観光・貿易・産業省 (Ministry of Trade, Tourism and Industry : MTTI) が担うべきとする意見が国内から提出されている。

すなわち、EU プロジェクト時代に設立されたウガンダシルク生産者組合 (Uganda Silk Producers Association : ウガンダの養蚕農家で組織された組合) は本調査団の訪問に際して文書「ウガンダ政府の政策による苦しみ (Aggrieved By Government Action), 2006」を用意していた。これによると、要するに農業・畜産・水産省の所管では活動に限界があるので、養蚕セクターの開発プロジェクト (Silk Sector Development Project) を MTTI に移管して欲しいという内容であった。その主な理由は二つで、まず MTTI は協同組合への支援指導を所管しており、養蚕農家の協同的組織として本組合の所管担当であること、養蚕業は生産された繭から輸出のための生糸生産を含むものであるため、農業・畜産・水産省よりも観光・貿易・産業省 (MTTI) が所管し指導に当たるほうが工業的政策の面から妥当であり効果的であることとしている。これらから、ウガンダ国内では繭や生糸の輸出を巡り、その政策が未だ定まっていないことを窺い知ることができる。

ともかく、行政上の分担はできているのであろうが、新しく養蚕業を興すための仕組みとしては不十分で、とくに繭や生糸の輸出のための活動、または蚕糸関係の外国企業の誘致などを、責任を持って展開していく責任官庁も NPO 組織も見当たらないのが現状であるように思われた。

6. 国際機関等の支援状況

1990 年以降のウガンダに対する国際機関およびドナー国による養蚕開発に対する資金および技術支援の状況を MAAIF の資料を基に年次順に整理すると以下の通りである。

(1) UNDP

1990 年：1980 年代初めに操業を開始した 2 つの製糸民間企業の不振要因の診断調査に協力。

(2) 日本政府

1990 年末：製糸民間企業の蚕糸技術者に対する日本での研修に参画した日本人専門家による繭生産に関する技術協力。

2005 年：JICA 短期専門家による国立養蚕センターにおける養蚕普及、桑栽培、品種・繭生産および絹糸生産性と品質についての問題点と改善策についての助言に関する技術協力。

(3) USAID

1993 年：ウガンダ財務・経済・開発省による「蚕糸業の現状と課題並びに可能性調査」に協力。

(4) EU

1993 年：2 年間のフィジビリティ調査、その後 5 年間にわたる蚕糸輸出増進および小規模農家の所得向上を目的とした養蚕事業への資金および技術支援。

この事業は、民間セクターの「ウガンダシルク生産者組合」が中心となり実施された。しかし、生産、流通上の課題を克服できず輸出から撤退し、1999 年に本協力は終了した。

(5) ICIPE

1999 年：EU の支援が終結した直後に農業・畜産・水産省（MAAIF）によるカワニダにおける多条縄糸機（10 緒）による製糸試験に対し資金援助および技術協力。

2000 年：「養蚕・養蜂研究開発ネットワーク（Sericulture-Apiculture Research and Development SARDNET, ICIPE を中核としたアフリカ 24 カ国）による技術協力。

2002 年：MAAIF・養蚕農家組合・民間企業とブシェニにおける養蚕開発に対する資金・技術協力。

なお、ICIPE の上記協力は、IFAD 等の資金によって実施されている。

(6) 米国政府アフリカ開発基金（ADF）

2003 年：カヌングとブシェニの農家に対し、繭生産の向上と所得向上のための回転基金の融資。この資金は稚蚕共同飼育施設の建設や蚕室の建設、そして蚕種の購入資金等に利用された。

2003 年：カワニダの養蚕農家組合に対し、400 緒の大型自動縄糸機（中国製）の整備資金を融資。

第3章 東アフリカにおける養蚕振興の課題

日本は、かつて1900年ごろからの50年間で蚕糸業を振興させ発展させて、進歩した養蚕技術および製糸技術による繭・生糸生産およびその生産量でイタリアおよびフランスを抜き、世界の指導的位置に立つに至った。それには様々な理由が挙げられる。1つには養蚕業は桑を栽培し、さらにカイコを飼育するという農業の中では高度の技術を要するし、非常に労働集約的である。これらのために養蚕業は労力が豊かで、教育レベルが高く、知識の進んでいた農家の存在が必要であった。さらに、蚕糸業を発展させた要因として、生糸が国際商品であり、外国との競争に対応する必要があったこと、19世紀の末には人造繊維レーヨンが発明され、これに対抗する必要があったこと、そのために養蚕技術に関する研究を充実させ、国家は技術普及に力を注ぎ、そして養蚕農家は換金作物としての養蚕において、自家用農作物の場合よりも新技術の吸収に熱心であったことなどが挙げられている。

日本政府がかつて蚕糸業振興のために行った準備というか施策の1つの例を示そう。なかでもとくに優良繭生産のために行った当初の対応として、1914年から二化性交雑蚕種の普及を図るため、全国農家へ蚕種の無償配布が行われた。さらに、当時かつての日本には今と違って約1万1000の村があったが、1920年代には1万1000人の養蚕技術指導員を養成し、各村に派遣駐在させ、優良繭生産のため農家の指導に当たらせたのである。もちろん養蚕技術指導員は国家の費用で1年間の研修期間で養成した。当然、そのためには各都県に指導員養成所が設けられたのである。この例のように日本では制度的、財政的および技術的な各種の方策で国を挙げて蚕糸業振興を図ってきた歴史がある。本章では、それらの経験を踏まえ、東アフリカにおける養蚕開発と振興に関する課題をまとめた。

今回のケニア、ウガンダ、およびエチオピア3ヶ国の現地調査から分かったことは、東アフリカでは未だ蚕糸業は機能していないことである。すなわち実験室規模での蚕種製造、ほそぼそと実施されている養蚕農家でのカイコの飼育、養蚕農家で生産された低品質の繭、その繭から生糸の繰糸、ならびにそれら生糸で試行されている各種の織物など、いずれについても品質・価格・数量・嗜好・意匠の面で明確な目標が無いことである。これは東アフリカのいずれの国にも国内需要がほとんど無いこと、および最近の蚕糸業に関する知識・情報が欠如していることに起因していると思われた。自他共に東アフリカ養蚕の指導的役割を担っているとする ICIPE さえも、商業的立場からの輸出を目指す視点を持っていなかった。すなわち、明確な消費ニーズに基づいておらず、誰のためにどのような品質・価格・意匠の繭・生糸・織物を生産すれば良いのか不明のまま、ただ、外国への輸出による外貨獲得と現金収入の可能性について、大きな夢をみている現状にあると思われた。

東アフリカにおいては、蚕糸業はまだ産声を上げる前の状態であり、これから新しい産

業を興そうとする準備としては、強い国家的なリーダーシップによる行政的・財政的・技術的支援の下に、どのような需要に対して、当面どのような品質と価格および量の繭・生糸を生産する必要があるか、目標を具体的かつ明確にして、そのためにはどのような手段が必要であるかを専門的に検討し、長期振興計画を立て、それを確実に実現していくことが必要である。今回の調査時に、ウガンダおよびエチオピアで目下検討されている蚕糸振興計画が示されたが、いずれにも、そのような需要に対応した具現性のある計画は無かった。

新たな蚕糸業の起業や振興におけるもう1つの重要な要因は、繭生産が農業の一作物であることから、当然ながら、気象的条件、用水、農家の意欲などが関係するし、繭から生糸を繰糸する製糸業が工業の1つであることから、電力、用水、経営資本、販売市場なども考慮すべき条件である。これらの各条件について、東アフリカの現状は哀しいほどに不利としか言えないのが、実態と思われた。例えば、気象的に好適で養蚕に向いていると、度々言われ、書いたものも目にした。しかし、研究センター（実際は研究室）で展示の首都カンパラ市のマケレレ大学における年間気温と雨量の資料を除けば、研究室にも養蚕地帯の気温や雨量を示すものではなく、さらに現地では実際にカイコの飼育適温が何度°Cであるのかを知っている人はほとんどおらず、カイコの飼育に適当と主張している地域や場所の朝と夜の温度較差がどれほどかを知る人もなければ、日本ならどこの農家にも置かれている温度計をみることも全くできなかった。

東アフリカの蚕糸業を考えるに際しては、やはり、国内需要の無いことに起因する問題点を理解し、その認識にたって今後の対応を考える必要があろう。国際市場における蚕糸絹情勢の把握や蚕糸専門家の養成もなく、自らの社会的経済的技術的環境を考慮することなく、繭生産や生糸生産だけの技術的な課題を先行させることは問題点の解決を一層複雑にすることになるのではとの危惧の念を強くした。

なお、アフリカにおける農業・農村開発におけるJICAの活動の紹介と今後の方向、および課題について、その一部が北中・西牧（2006）により述べられている。そのなかで指摘されている課題と一部は重複するが、養蚕開発と振興に関する課題は以下のようである。

1) ICIPE の役割について

東アフリカにおける養蚕開発と振興を考えるに際して、まず考慮すべきはケニアの国際昆虫生理生態研究センター（ICIPE）の活動とその役割である。

ケニア、ウガンダ、エチオピアを訪問し、養蚕関係者との面談から、ICIPEがその活動を通じて、養蚕・製糸・絹織物まで一貫して技術面で強い影響力とリーダーシップを持っていることが分かった。すなわち ICIPE が東アフリカの養蚕拠点としての役割を持っていることが自他共に認識されていることであった。これは ICIPE の今日までの研究や技術普

及における活動を通して培われた認識と思われた。

ところが、養蚕から絹織物までの展示実演とそれに使用されている機器類および技術は、国際水準と比較すると先進的なものではなく、ICIPEは環境保全と養蚕との組合せに重点を置いた発想で研究を進めているに過ぎないことが分かった。自他共に東アフリカ養蚕の指導者とされている ICIPE にあっても、産業を興し外貨を稼ぐという視点が欠けているとしか言いようがない現状であり、東アフリカの抱えている養蚕開発の問題点と対策について明確な意見を聞くことが出来なかった。それを最高のモデルにするしかない東アフリカの現状認識の甘さに大きな問題があると言わざるを得ない。

そこで、課題の1つは、ICIPEの改革、すなわち、まず世界の蚕糸業の現状を良く認識理解し、ICIPEの蚕糸研究と技術的レベルを世界標準に引き上げる必要があること、さらに蚕糸業を興すという視点での経営およびマーケティングを配慮した政策的流通的な検討を行う体制を設けて、現在の指導的立場を發揮する必要があろう。

2) 蚕糸業および蚕糸国際情勢の認識について

蚕糸業を興すということの意味について東アフリカ諸国はどのように考えているのか、今回の調査を通じて明らかになることはなかった。例えば、この国では誰が養蚕を振興したいのか、誰がマーケティングの責任者なのか、誰が農民への支援・指導の責任者なのかも、明確な方針がなく、不明であった。形の上ではいろいろ配慮した行政があり、新計画が検討されているが、結局は自己満足であり、それにより蚕糸業が新しく興せると誰も信じていないようである。

この原因の1つは、蚕糸業とはどのようなものか、そして世界の蚕糸業は現在どのような競争状況にあるのかが全く理解されていないことによると思われた。先にも示したが、世界の生糸生産量統計からみると、中国一国が供給しているような現状であることから、東アフリカ諸国では、自分たちが繭や生糸を生産し輸出する機会と可能性は充分にあると考えている。もちろんその可能性はある。しかし、それには国際市場での輸出競争に耐えて勝ち抜くための彼我の条件および対応について充分な考察と戦略と準備が必要であることを忘れている。

東アフリカ諸国が蚕糸関係国、例えば、中国、インド、日本などへの視察または調査団を過去に送ったという話は全く聞かなかった。それはケニアの ICIPE への信頼と依存性によるものかもしれない。しかし、世界の蚕糸情勢を見聞するところから始める必要がある。そこで産業としての技術開発、技術普及、市場対策、需要開拓、品質管理などについて認識を新たにする必要があるし、蚕糸行政の組織や政策的財政的な管理運営の進め方にについても研究する必要がある。さらには、それらの認識のもとに東アフリカ独自の戦略にもとづいた長期養蚕振興計画を作成し、国際的な財政支援を求めていく必要があろう。

3) 専門家または高等技術者など人材育成

ウガンダおよびエチオピア両国には、蚕糸専門家と称されている人材がそれぞれ1人おり、現在彼らは両国で蚕糸行政や研究・普及の中枢で専門家として養蚕振興に従事している。

しかし、直接彼らに話を聞くと、20ないし30年前に1年間インドでカイコの飼育技術を研修してきたという程度の内容であった。

上記のインドでの研修はかつてSDCによる援助で行われた(1985年～)。しかしそれ以後、蚕糸先進国への研修はまったく行われておらず、両国における蚕糸専門家、それも幹部専門家はほとんど不在である。両人がそれぞれの国で養蚕研修を行ったというが、その程度の人材養成で蚕糸業が興せるわけではないのであり、以後の先進国による援助が機械など物供与主体であったことを強く反省する必要がある。人材養成こそ急務であったはずである。

人材としては、まず蚕糸行政に直接関与または強い影響力をもつクラスの幹部専門家を養成する必要がある。そして次に、高等蚕糸技術者として、蚕品種保存・維持、蚕種製造、桑栽培、蚕飼育、製糸の各分野の専門家を養成し、これらで試験研究所を設立し、技術の開発、継承と普及を図っていく必要があろう。少なくともこれだけの専門家がいなければ、それぞれの国情に合致した養蚕振興の戦略と長期振興計画は検討できないのではないだろうか。

なお、養蚕農家についてみれば、賃金が安価といわれても彼らの一般農業技術や教育的背景からすると、二化性養蚕導入には、相当の各種研修が必要であろう。

4) 国内および国際市場への需要開拓

一番の課題は、東アフリカ諸国の養蚕開発が市場、すなわち、需要と結びついていないことである。およそ30年の養蚕の歴史がありながら未だに混迷のなかにあるのは、養蚕における生産が市場とリンクしていないことが最大の理由である。すなわち、生産すれば高く売れるとする考え方方が間違っていることに気がついていない。繭や生糸の国内需要が見込めない状況下で、輸出を標榜しても品質や量が不十分で、生産物が売れないために、製糸工場は資金不足に陥り操業停止となっているし、蚕種製造は品種保存が不適切である上に電力不足や技術不足などもあって、優良蚕種の製造は不可能となっているなど、生産から販売までの流通サイクルは回転せず閉塞状態にある。

これは既に述べた上記3項目の理由にも密接に関係している。そして具体的には生産目標がないままの生産であることに起因した結果である。すなわち、どのような品質・価格の繭または生糸がどの程度の数量必要かが全く示されない今までの生産活動であったとい

えよう。

現地での調査によると、先に述べたようにアミン大統領の時代にウガンダ経済を掌握していたインド人は国外に追放されたが、政権が変わり、現在は少なくとも5万人程度のインド人が再びウガンダに帰国して経済活動を行っているという。とすればインド婦人用にサリーは必須品であることを認識し、そのための需要が期待できるはずである。また、現地の女性が絹の民族衣装ゴメッシュを着用しているのを見たことから、民族衣装への絹需要開発も期待できるのではないだろうか。しかし、このような話を現地でしてみたが誰も関心を示さなかった。本気で養蚕を振興するなら、非常に重要な視点であろう。

エチオピアにおけるエリ蚕飼育の場合は、やや事情が違って、室内工業的な企業が2社あって、エリ蚕シルクを使用した加工品を細々ながら外国人相手に製造・販売している。これは東アフリカで需要と生産がリンクしている数少ない例である。しかし、これも年間に加工するエリ蚕繭量はわずか800kg程度であり、現状ではその拡充は期待できないという。なお、エチオピアが抱えているそれら各種問題点を当のSABHAR社のカナダ人Ms. Kathy Marshallが詳しい報告書(2006)で示している。

以上から、需要開拓が今後の最重要課題といえよう。そのためにはいろいろな方策が考えられる。上記のエリ蚕の場合のように国内企業を起こすことの支援、外国企業の誘致、とくにインド人用サリーを生産するための製糸工場と織物工場の誘致、その上での明確な品質・数量・価格を目標とした輸出向けの繭または生糸の生産などはその一例であろう。

5) 中央政府による強いリーダーシップのもとでの長期振興計画と責任体制

新たな産業を興すことになるわけで、そのためには中央政府の強いリーダーシップと責任による長期振興計画、すくなくとも20年以上にわたる長期計画の策定が必要である。現在各国で検討されている基本計画は、ウガンダの蚕糸業振興計画についてもエチオピアの蚕糸振興政策についても、繭および生糸の国内需要の無い国での、輸出のための戦略が全く示されていない。また、政府予算として支出可能とは到底考えられない予算立てになっており、これらの計画に果たしてどのような意味があるのか疑問に思われる。今後は、研修を終えた自国の蚕糸専門家または養蚕先進国の専門家による検討を加え、そして世界の蚕糸情勢を充分把握した上で再検討する必要がある。その計画には一貫性が必要で、例えばNAADSという別組織による技術普及は適当とは言えないし、政権が交代しても、遅速はあるとしても変更のない確実な実行性が約束されなければならない。

そして財政的・技術的な裏づけのある詳細な実施計画が、養成された自国の蚕糸専門家により作成・実施される必要がある。当然ながらその中には国内外の需要の開拓およびそれに対する具体的な目標が掲げられなければならない。そして、計画的に順次、蚕糸業を興す基本的な骨格となる行政上の専門セクションの設置、試験研究所、蚕種製造所、製糸

工場、繭および生糸の品質検査所、技術普及センター、技術普及員養成所などの開設も必要である。

新たに蚕糸業を興す場合、中央政府としては新たな需要に対応できるまでの期間をいかにして耐えるかという課題もある。すなわち生産目標を掲げ妥当な計画・技術で繭生産を開始しても、当初の数年間は目標どおりの品質や数量の繭や生糸などができるかどうかは疑わしい。目標達成までの期間がどの程度か分からぬが、一定の期間は何があっても養蚕農家からの繭を、製糸企業からは生糸を買い上げていくしかない。それを政府が保証して初めて新たな展開が可能と考えられる。例え外国に支援を要請するとしても政策的にそれを保証する強力な国家としての意思と責任が必要であろう。

6) 基本インフラの整備

ウガンダを訪問した折に相手側から強調されたのは豊かな緑、豊かな水、そして温暖な気候、安い賃金であった。しかし詳しく見聞すると、電力不足は致命的ともいえる状況で隔日の計画停電であったし、水利用の面でも農家に水道が引かれているわけではなく、気象の上からも、高地特有の昼と夜の温度較差が大きく、朝方の低温時には蚕飼育が不可能な20°C以下の低温となることが分かった。すなわち農家の消毒時における洗浄などの水利用の困難性や蚕飼育時の低温時における暖房対策の困難性などが蚕飼育には大きな障害となる。

とくに電力不足や水不足は、製糸業にとっては致命的な打撃であるし、二化性養蚕の蚕種製造と蚕種保護においてはこれまた、何らかの対策無しにはその実施が危ぶまれる。

途上国に対して、基本インフラの整備の必要性を述べるのは誠に詮方ないことではあるが、養蚕業は田畠に作物を栽培するだけのものではない。生産する繭や生糸は工業原料でありそのための均質な品質と一定量が求められること、さらに東アフリカで振興しようとする養蚕が外国への輸出を主な目的とする以上、必要な基本的条件としてのインフラ整備は欠かせないものであることを十分認識する必要がある。

7) 蚕糸先進国との交流と技術導入

すでに述べたが、東アフリカ諸国は蚕糸業先進国との交流を積極的に行って来なかった。今日までに各種のプロジェクトが実施されているが、人事交流を継続的に行い、そして世界の蚕糸情勢や国際市場の動きを知ることや蚕糸技術導入を熱心に図ったという姿勢は見られなかったようである。しかし、今後は中国やインドなど蚕糸業先進国などとの交流を積極的に進めて、東アフリカにふさわしい養蚕業のあり方および振興策を探る必要がある。また、東アフリカ諸国が輸出を目指す以上、関係する幹部達またはリーダー達は絹生産国

および絹消費国の動向と内容について、詳しい理解と認識が必要であることを強く反省する必要がある。

日本における蚕糸業振興において、フランスやイタリアから多くを学び、やがてそれを超えた歴史を詳しく述べる必要は無いと思うが、行政、技術開発、技術普及などすべての面で先進国から学ぶ事柄は多いはずである。しかし残念ながら日本における蚕糸業はすでに瀕死の状態であり、現状では途上国を指導し支援する産業としての姿はない。そこで今後は、同じ熱帯に属し地理的にも近い大蚕糸業国であるインドとの交流がとくに望まれる。

東アフリカの現状は、蚕糸業の先進国との交流に欠け、外国から学ぶことを放棄しているとしか言いようがない。これは国家としての姿勢というか基本的な外交方針や国民的感情と関係していて、容易に修正することは困難かもしれないが、自國のためにふさわしい養蚕業の興し方について、どのような近道があるかを真摯に求めることを期待する。

参考文献・引用文献

- 1) (財) 大日本蚕糸会, 2006, 蚕系統計月報, No.625 (平成 18 年 8・9 月号), pp.19
- 2) Directorate of Animal Resources, Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries, 2006, "Pearl Silk: A National Strategy for Sericulture Development, 2006-2016, 3rd Draft, pp.30
- 3) Directorate of Animal Resources, Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries, 2006, National Policy for Sericulture Development (Draft), pp.15
- 4) Eika Yamada Felipe 2005, JICA Technical Report: Sericulture Development in Uganda, pp.90
- 5) フェリーベ山田永果 業務報告書 2005, (独) 国際協力機構 pp.84
- 6) Gershom Mugyenyi 2006, Sericulture Development in Uganda: Policy and Strategies Paper Presented at Workshop on JICA's Cooperation in Agricultural Sector, pp.12
- 7) Gershom Mugyenyi 2006, Report on International Workshop on Silk Handicrafts Cottage Industries and Silk Enterprises Development in Africa, Europe, Central Asia and the Near East Held at Bursa,Turkey,March 2006, pp.6
- 8) 羽田有輝 2006, 中国シルク関係者との情報交換会開催, 最新中国シルク事情の紹介, シルク情報, (独) 農畜産業振興機構, 2006 年 9 月号 (78) : p.25-30
- 9) Hans R. Herren 2001, Development of Regional Marketing Facilities for Honeybees and Silkmoths (Apiculture and Sericulture) Products for the Local Community in East Africa, Session on Process and Mechanisms to Formulate and Manage Global Partnership Programmes, In Technical Workshop on Methodologies, Organization and Management of Global Partnership Programmes, IFAD, Rome, 2001. pp.6
- 10) ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology) 2005, Annual Report Highlights 2004/5 and Medium-Term Plan 2006-2008, pp.132
- 11) IFAD 2005, Report and Recommendation of the President, Executive Board-Eighty-Sixth Session p. 11-17
- 12) 北中真人・西牧隆壮 2006, TICADⅢとJICA のサブ・サハラ・アフリカ農業・農村開発協力, 国際農林業協力 vol.29 (1) : p.18-22
- 13) (社) 国際農林業協力協会 1996, ケニアの農林業 pp.167
- 14) (社) 国際農林業協力協会 1992, 热帶の養蚕 pp.82
- 15) Library of Congress Country Studies, A Country Study: Uganda pp. 298

- 16) Ministry of Agriculture, Rural Development, Ethiopia 2006, Sericulture Development Plan, pp.26
- 17) (独) 日本貿易振興会, ケニアの農業, 2003, pp. 21
- 18) (社) 日本蚕糸学会 1979, 蚕糸学用語辞典 pp.270
- 19) (独) 農畜産業振興機構, 2006, 資料・海外, シルク情報, 80号 (2006年11月号) pp.71
- 20) Parsons, D.J., 1970, Livestock in "Agriculture in Uganda", editor chief of Jameson J.D., Oxford University Press, pp.395
- 21) Sabhar(2006) Assessing the Potential of Sericulture as a Family based Income Generating Activity, An View of Silk Production in SNNPR in ETHIOPIA, Addis Ababa, 35pp.+7 Appendices.
- 22) The Economist Intelligence Unit, Country Profile 2006 Uganda pp.53
- 23) 土屋巖他編 1972, アフリカの気候 古今書院 P.465~470
- 24) 富高元徳 2006, ウガンダの農業事情と JICA の農業開発協力 (第14回アフリカ農業懇話会資料) pp. 8
- 25) World Bank 1993, Uganda-Agriculture pp. 207

(website)

- 1) <http://www.mnh.si.edu/kalamega/honeeandsilk>
Kakam mega Forest Integrated Conservation Project
- 2) http://spore.cta.int/spore92/sore92_brief.html
Silks Route Now Through Africa
- 3) http://www.wto.org/English/tratop_e/tpr_e/tp182_e.htm
- 4) <http://www.nationsencyclopedia.com/Africa/Kenya-AGRICULTURE.html>
- 5) <http://en.wikipedia.org/wiki/Uganda>

参 考 资 料

(参考資料1)

平成18年度海外食糧農業情報整備等推進事業
高収益農業研究

検討委員

(敬称略、○印は座長)

○河上 清 氏 (財)大日本蚕糸会 評議員
元 JICA インド二化性養蚕技術実用化促進計画(1997~2002) チームリーダー

山口 明雄 氏 (財)大日本蚕糸会
元 JICA インド二化性養蚕普及強化計画(2002~2005) 長期専門家

代田 丈志 氏 (財)大日本蚕糸会 蚕業技術研究所 主任研究員

木下 晴夫 氏 (独)農業生物資源研究所 基盤研究領域 ジーンバンク 上級研究員
元 JICA インド二化性養蚕普及強化計画(1997~2002) 短期専門家

濱野 国勝 氏 東京農工大学大学院 農学府 國際環境農学専攻 教授
元 JICA インド二化性養蚕普及強化計画(1997~2002) 短期専門家

半澤 和夫 氏 日本大学 生物資源科学部 國際地域開発学科 教授

河澄 恭輔 氏 (独)国際協力機構 農村開発部 第三グループ
乾燥畑作地帯第一チーム チーム長(東・南部アフリカ担当)

(参考資料2)

東アフリカ現地調査 日程表

調査団員 河上 清（団長）／山口 明雄／濱野 國勝／高澤 寛

月日	曜	調査機関等	面談者等	調査事項等	泊
8・19	土	羽田一閑空一			機中
8・20	日	ドバイ－ナイロビ			ナイロビ
8・21	月	(9:30－12:00) JICA ケニア事務所 (14:00－17:00) 国際昆虫生理生態研究センター (ICIPE)	次長・増古職員・中村企画調査員 O. K. ole-MoiYoi (研究部長) E.N.Kioko (養蚕担当) 他 (中村氏同行)	表敬・日程調整・活動概要・ ICIPEとの関係等 研究概要、養蚕技術開発・訓練活動、アフリカ養蚕事情等 19:00－20:00 (増山大使館書記官・増古・ 中村職員と情報交換)	ナイロビ
8・22	火	ナイロビ－エンテベ	富高 JICA 専門家 G.Mugyenyi (農業・畜産・水産省昆虫課長/養蚕専門家)	日程打合せ	カンバラ
8・23	水	(9:00－10:30) JICA ウガンダ事務所 (制度研究調査団合同) (11:00－12:00) 日本大使館 (制度研究調査団合同)	洲崎所長・藤家職員・ 鯉沼 JICA 本部職員 富高 JICA 専門家 菊池大使・柳田書記官 (藤家・富高氏同席)	表敬・日程調整・活動概要・ ウガンダに対する協力特に 養蚕開発協力 表敬・ウガンダの社会経済と 開発課題、養蚕開発について	カンバラ
8・23	水	(15:00－17:00) 農業・畜産・水産省 (MAAIF)	W.Olaho-Mukani (畜産・水産局長) N.K.Kauta (家畜衛生・昆虫部長) G.Mugyenyi (昆虫課長/ 養蚕専門家) C.Asaba (家畜衛生・昆 虫部上席技官) (鯉沼・藤家・富高氏同席)	開発イニシアチブ説明・ウガ ンダの養蚕開発政策と課題	カンバラ

月日	曜	調査機関等	面談者等	調査事項等	泊
8・24	木	(8:30－11:00) 中央養蚕センター (NSC)	G.Mugyenyi C.Asaba 富高専門家 (鯉沼・藤家氏同行)	NSC活動(蚕種製造・維持, 養蚕, 桑栽培), 養蚕開発の 現状と課題	カンバラ
		(11:30－12:30) Kawanda 養蚕農家 組合製糸工場	J.Kasimire (工場責任者) G.Mugyenyi C.Asaba (富高氏同行)	農家の養蚕事情とくに製糸 工場(ADF借款)の現状と 課題	
		(16:00－17:30) 中央農業支援サービス (NAADDS)	A.Mugenyi (NAADS事務官) T.K.Mugisa (PMA技術支援担当官) 他 (鯉沼・藤家・富高氏同行)	農業政策, とくに技術普及シ ステム	
8・25	金	カンバラーブシェニ (14:00－16:00) Bushenyi 養蚕農家 組合製糸工場	G. Muhereza G.Kamau 他 (Mugyenyi・Asada・ JICA ローカルスタッフ・富高氏同行)	製糸工場(IFAD/ICIPE 支 援)の現状と課題等	ムバララ
8・26	土	(9:00－16:00) Bushenyi 養蚕農家組 合養蚕農家(9農家)	Bushenyi 養蚕農家組合長 G. Muherezaなど (Mugyenyi・Asada・ JICA ローカルスタッフ・富高氏同行)	養蚕農家調査	ムバララ
8・27	日	養蚕農家(2農家) 蘭乾燥場・稚蚕飼育所 (Mbarara県)	養蚕農家等 (Mugyenyi・Asada・ JICA ローカルスタッフ・富高氏同行)	養蚕農家調査	カンバラ
8・28	月	(10:00－11:30) 調査団打合せ (12:00) 濱野団員帰国のため出 発 ワークショップ準備	Hotel Africana 小会議室	調査概要報告協議等	カンバラ

月日	曜	調査機関等	面談者等	調査事項等	泊
8・29	火	(8:30－18:00) 農業セクター協力ワーカーショップ（JICA）	Hotel Africana 会議室	河上団長「アフリカにおける養蚕開発のために」発表 団員参加	カンパラ
8・30	水	(9:00-12:00) Phenix Logistics 社 (14:00－15:30) Uganda Development Trust (NGO) (16:00－17:00) ウガンダ輸出振興公社 (UEPB)	Y.Kashiwada (代表取締役) J.Ndyabagye (ウガンダ輸出振興公社理事) B.Bamwine (訓練・評価担当責任者) O.Odoi (上席貿易振興担当官)	養蚕開発の経緯と課題、繊維産業の現状等 企業・コミュニティに対する養蚕開発支援 蚕・絹等輸出入振興の現状と課題	カンパラ
8・31	木	(am) 概要報告書整理 市場調査 (16:00-17:30) JICA 事務所 (制度研究調査団合同)	洲崎所長・藤家職員・鯉沼本部職員 (富高氏同席)	概要報告書作成 カンパラ市内繊維市場等観察 調査結果概要報告と意見交換	カンパラ
9・1	金	(9:00－11:30) 大使館 (制度研究調査団合同) (11:30－12:30) 農業・畜産・水産省 (制度研究調査団合同) 16:15 (17:00) エンテベ発 (河上・山口) エチオピア	菊池大使・柳田書記官 (藤家・富高氏同席) W.Olaho-Mukani (畜産局長) ら	調査結果概要報告と意見交換 調査結果概要報告と意見交換	機中
9・2	土	ドバイ－関空－羽田			

(参考資料3)

蚕糸用語（153語） 日本語－英語対訳表

用語	よみ	英訳
揚返し	あげかえし	re-reeling, rewinding
揚返機	あげかえしき	re-reeling machine
穴あき繭	あなあきまゆ	pireced cocoon
一代雜種	いちだいざっしゅ	F1 hybrid
一化性	いっかせい	univoltine
ウイルス病	ういるすびょう	viral disease
薄皮繭	うすかわまゆ	thin shell cocoon
越年卵	えつねんらん, おつねんらん	hibernating eggs
エリ蚕	えりさん	eri silkworm
歐州種	おうしゅうしゅ	European silkworm race
織物業	おりものぎょう	textile industry
解じょ	かいじょ	reelability of cocoon
解じょ率	かいじょりつ	reelability percentage of cocoon
回転簇	かいてんまぶし	rotary mountage
外部汚染繭	がいぶおせんけん	outside stained cocoon
核多角体病	かくたかくたいびょう	nuclear polyhedrosis of silkworm
嵩高性	かさだかせい	bulky
家蚕	かさん	silkworm
化蛹	かよう	pupation
乾繭	かんけん	cocoon drying
生糸	きいと	raw silk
生糸検査	きいとけんさ	raw silk testing
生糸検査所	きいとけんさしょ	silk conditioning house
生糸取引	きいととりひき	raw silk dealings
生糸取引所	きいととりひきしょ	raw silk exchange
生糸問屋	きいととんや	raw silk wholesaler
生糸輸出業者	きいとゆしゅつぎょうしゃ	raw silk exporter
生糸量	きいとりょう	raw silk percentge of cocoon
奇形繭	きけいまゆ	unshaped cocoon
絹製品	きぬせいひん	silk products
給桑	きゅうそう	mulberry feeding, leaf-supplying
桑栽培技術	くわさいばいぎじゅつ	mulberry cultivation technology
桑収穫	くわしゅうかく	mulberry harvesting
桑苗業者	くわなえぎょうしゃ	murberry sapling producer

用語	よみ	英訳
桑苗栽培	くわなえさいばい	mulberry sapling cultivation
桑病虫害防除	くわびょううちゅうがいぼうじょ	control of mulberry insect pests and diseases
桑品種育成	くわひんしゅいくせい	breeding of mulberry variety
毛羽	けば	floss of cocoon
毛羽取り機	けばとりき	floss remover from cocoon
原蚕種製造所	げんさんしゅせいぞうしょ	production center of original silkworm race
繭糸纖度	けんせんど	cocoon filament size
繭糸長	けんしちょう	cocoon filament length
原種	げんしゅ	original (parent) race
繭重	けんじゅう	cocoon weight
繭糸量	けんしりょう	cocoon filament weight
繭層	けんそう	cocoon shell
繭層重	けんそうじゅう	cocoon shell weight
繭層歩合	けんそうぶあい	cocoon shell ratio
絹紡糸	けんぼうし	spun silk yarn
交雑種	こうざつしゅ	hybrid
小型線糸機	こがたそうしき	small type reeling machine
国立蚕糸試験場	こくりつさんししけんじょう	National Sericultural Experiment Station
小枠浸透機	こわくしんとうき	permiation machine for reeled raw silk
細菌病	さいきんびょう	bacterial disease
催青	さいせい	incubation of silkworm eggs
柞蚕	さくさん	Chinese tusser, perny silkmoth
索緒	さくちょ	brusing for reeling
蚕業技術指導員 訓練所	さんぎょうぎじゅつし どういんくんれんしょ	training center for sericultural extension officer or worker
蚕業技術指導員	さんぎょうぎじゅつしどういん	sericultural extension worker
蚕業試験場	さんぎょうしけんじょう	Prefectural sericultural experiment station
蚕業指導所	さんぎょうしどうしょ	sericultural extension center
蚕具商	さんぐしょう	silkworm rearing tool producer
蚕具類	さんぐるい	tools for silkworm rearing
蚕座	さんざ	rearing bed for silkworm
蚕座紙	さんざし	papers for rearing bed of silkworm
蚕飼育	さんしいく	silkworm rearing
蚕糸業法	さんしきょうほう	Sericultural Industry Law
蚕糸局	さんしきょく	Sericulture Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries, Japan
蚕種	さんしゅ	silkworm eggs, silkworm seeds
蚕種製造	さんしゅせいぞう	silkworm egg production

用語	よみ	英訳
蚕種製造業者	さんしゅせいぞうぎょうしゃ	private silkworm seed producer
蚕種の越年処理	さんしゅのえつねんしょり	hibernating treatment for eggs
蚕種保護	さんしゅほご	preservation of silkworm eggs
蚕種冷蔵	さんしゅれいぞう	cold storage of silkworm eggs
蚕体蚕座消毒	さんたいさんざしょうどく	disinfection of silkworm larvae and rearing bed
蚕病	さんびょう	silkworm diseases
蚕病防除	さんびょうぼうじょ	control of silkworm diseases
蚕品種研究所	さんひんしゅけんきゅうしょ	laboratory or institute for breeding, maintenance and multiplication of silkworm race
蚕品種の維持増殖	さんひんしゅのいじぞうしょく	maintenance and multiplication of silkworm race
飼育棚	しいくだな	shelves for silkworm rearing
糸状菌病	しじょうきんびょう	fungus diseases
自動繰糸機	じどうそうしき	automatic silk reeling machine
ジャガード機	じゃがーどき	Jacquard loom
煮繭	しゃけん	cocoon cooking
収繭	しゅうけん	cocoon harvesting from mountages
出荷	しゅっか	carrying cocoon to buyer
上簇	じょうぞく	mounting
上簇期	じょうぞくき	mounting period
上簇室	じょうぞくしつ	room for mounting of silkworm larvae
食桑	しょくそう	feeding of silkworm larvae
浸酸	しんさん	acid-treatment for silkworm eggs
伸縮性	しんしゅくせい	elasticity, flexibility
整経機	せいけいき	warping machine,warp yarn arrangement machine
製糸	せいし	filature, silk reeling
精練	せいれん	degumming
選繭	せんけん	cocoon sorting
染色業	せんしょくぎょう	dyeing industry
選除繭	せんじょけん	defective cocoon
織度感知器	せんどかんちき	size detector for reeling
壯蚕飼育室	そうさんしいくしつ	rearing house or room for grown silkworm larvae
繰糸	そうし	silk reeling
繰糸機械	そうしきかい	reeling machine
繰糸効率	そうしこうりつ	reeling efficiency
粗硬感	そこうかん	rough and hard touch (or feeling)

用語	よみ	英訳
多化性	たかせい	multivoltine
多条縞糸機	たじょうそうしき	multi-end reeling machine
経糸	たていと	warp yarn
玉繭, 同功繭	たまゆ, どうこうけん	double cocoon
弹性	だんせい	elascity
短纖維	たんせんい	short length fiber
稚蚕飼育室	ちさんしいくしつ	rearing house or room for young silkworm larvae
中国種	ちゅうごくしゅ	Chinese silkworm race
長纖維	ちょうせんい	long length natural fiber
ちりめん	ちりめん	crep
紬	つむぎ	hand spun silk fabric
紬糸	つむぎいと	hand spun silk yarn
適熟蚕	てきじゅくさん	silkworm larvae matured properly
天蚕	てんさん	Japanese tusser silkworm, Japanese oak silkworm
同功繭	どうこうけん	double cocoon
内部汚染繭	ないぶおせんけん	inside stained cocoon
二化性	にかせい	bivoltine
日本種	にほんしゅ	Japanese silkworm race
2令期	にれいき	2nd instar
熱帶種	ねったいしゅ	Tropical silkworm race
撚糸機	ねんしき	twisting machine
撚糸業	ねんしきょう	twisted yarn industry
掃立	はきたて	first feeding to newly hatched silkworm larvae
白きょう病	はっきょうびょう	white muscardine
羽二重	はぶたえ	habutae of silk fabric
破風抜け繭	はふぬけまゆ	thin end cocoon
引っ張り強度	ひっぱりきょうど	tenacity
微胞子虫	びほうしちゅう	microsporidia
微粒子病	びりゅうしひょう	pebrine
品種改良	ひんしゅかいりょう	breeding of silkworm race
ベルトコンベア式自動煮繭機	べるとこんべあしき じどうしゃけんき	automatic conveyor cocoon cooking machine
母蛾検査	ぼがけんさ	mother moth inspection for pebrine
ボカ繭	ぼかまゆ	loose shell cocoon
簇	まぶし, ぞく	cocooning frame, mountage
繭形	まゆがた	cocoon shape
繭検定	まゆけんてい	cocoon testing and grading

用語	よみ	英訳
繭検定所	まゆけんていしょ	cocoon testing station
繭の汚染	まゆのおせん	stains of cocoon
繭の検定・格付	まゆのけんていかくづけ	cocoon testing and grading
真綿	まわた	floss silk
民間製糸業者	みんかんせいしきょうしゃ	private reelers
ムガ蚕	むがさん	muga silkworm
野蚕種	やさんしゅ	wild silkworm
養蚕農業協同組合	ようさんのうぎょうきょうどうくみあい	sericultural farmer's cooperatives
葉質	ようしつ	quality of mulberry leaves
緯糸	よこいと	weft yarn
寄畠方式（桑園）	よせうねしきそうえん	grouped row system of mulberry field
4令期	よんれいき	4th instar

調査研究叢書No.22 東アフリカの養蚕

2007年3月発行

編集発行 社団法人 国際農林業協力・交流協会

〒107-0052 東京都港区赤坂8-10-39 赤坂KSAビル

T E L (03) 5772-7670(代)

F A X (03) 5772-7680

印 刷 所 (有)曙光印刷

平成18年度 途上国支援のための基礎的情報整備事業
高収益農業研究