

平成21年度
アフリカ農村貧困削減対策検討調査事業

稲作推進条件整備調査 報告書

平成22年3月

独立行政法人 国際農林水産業研究センター

はじめに

農林水産省の補助事業として、平成 20 年度から 5 年間の予定で「アフリカ農村貧困削減対策検討調査（稲作推進条件整備調査）」が開始された。独立行政法人 国際農林水産業研究センター（JIRCAS）は、事業実施主体として平成 21 年度の事業を行った。

本事業は、アフリカにおけるコメの生産拡大のため、農地やかんがい施設など稲作生産基盤の状況を分析し、開発適地での実証調査を通じ効率的・効果的でかつ自然・社会環境の影響にも配慮した稲作生産基盤の条件整備手法を確立することを目的としている。

この事業の背景には、アフリカで 3 億人以上の人々が貧困状態で生活し、またその数が増加している状況にあり、貧困削減が世界的に大きな課題となっていることがある。この課題に対し、日本政府は、近年急増しているアフリカにおける米需要に対する増産の支援として、平成 20 年 5 月に、TICAD IV において「アフリカにおけるコメ生産を 10 年間で倍増する」ことを目標としたイニシアティブを発表した。このイニシアティブを推進する新たな枠組みとして、「アフリカ稲作振興のための共同体（Coalition for African Rice Development: CARD）」が JICA とアフリカ緑の革命のための同盟（Alliance for a Green Revolution in Africa: AGRA）により共同で提案されている。

JIRCAS はこれまでもアフリカ向けのコメの品種開発で研究協力してきたところであるが、本事業では「天水低湿地」における農民レベルのコメ生産基盤の条件整備手法の確立を目指して調査を実施し、ここに報告書を取りまとめた。この報告書が、アフリカのコメ生産の推進のため広く活用されることを願うものである。

なお、本事業の実施に当たり、ご指導・ご協力を賜った農林水産省、外務省、アフリカ各国駐在の日本国大使館、（独）国際協力機構、その他関係各位に対し深く感謝の意を表する次第である。

最後に、この報告書は JIRCAS 農村開発調査領域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国政府の見解や政策を反映するものではないことを付記する。

平成 22 年 3 月

（独）国際農林水産業研究センター

農村開発調査領域長 大田武志

はじめに

農林水産省の補助事業として、平成 20 年度より 5 年間の予定で、「アフリカ農村貧困削減対策検討調査（稲作推進条件整備調査）」が開始され、(独)国際農林水産業研究センター(JIRCAS)は、事業実施主体として、平成 20 年度の事業を行った。

本事業は、アフリカにおけるコメの生産拡大のため、農地や灌漑施設など稲作生産基盤の状況を分析し、開発適地での実証調査を通じ、効率的・効果的かつ自然・社会環境の影響にも配慮した稲作生産基盤の条件整備手法を確立することを目的とする。

この事業の背景には、アフリカでは、3 億人以上の人々が貧困状態で生活し、またその数が増加している状況にあり、貧困削減が世界的に大きな課題となっていることがある。この課題に対し、日本政府は、近年急増しているアフリカにおけるコメ需要に対する増産の支援として、平成 20 年 5 月に開催された、TICAD IVにおいて、アフリカにおけるコメ生産を 10 年間で倍増することを目標としたイニシアティブを発表した。このイニシアティブを推進する新たな枠組みとして、「アフリカ稲作振興のための共同体(Coalition for African Rice Development: CARD)」が(独)国際協力機構(JICA)とアフリカ緑の革命のための同盟(Alliance for a Green Revolution in Africa: AGRA)により共同で提案されている。

これに対し、JIRCAS はこれまでアフリカ向け稲の品種開発で研究協力してきたが、本事業では、天水低湿地における農民レベルによる稲作生産基盤の条件整備手法の確立を目指して、調査を実施し、初年度の報告書を取りまとめた。本報告書が、アフリカの稲作推進のために活用されることを願うものである。

なお、本事業の実施に当たり、ご指導並びにご協力を賜った農林水産省、外務省・在アフリカ各日本大使館、JICA、その他関係各位に対し深く感謝の意を表する次第である。

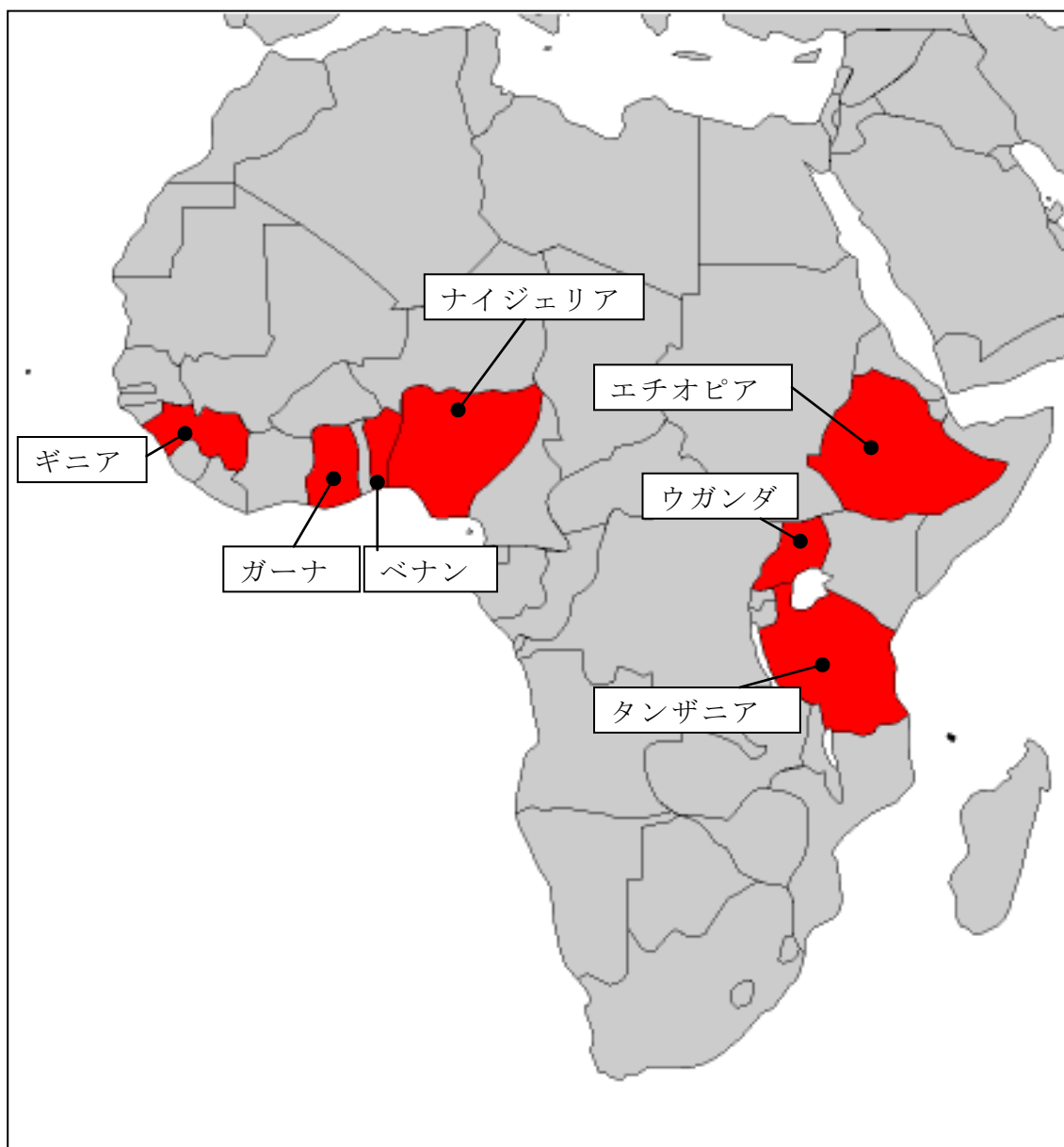
最後に、本報告書は、国際農林水産業研究センター農村開発調査領域の責任において作成したものであり、農林水産省あるいは日本国政府の見解や政策を反映するものではないことを付記する。

平成 21 年 3 月

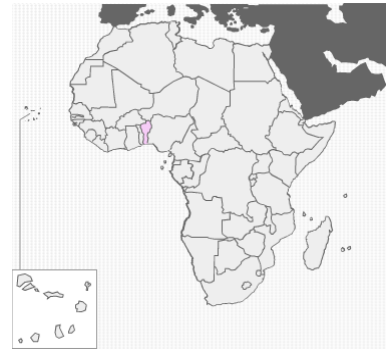
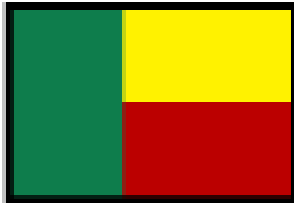
(独)国際農林水産業研究センター

農村開発調査領域長 大田武志

基礎情報収集対象国位置図



調査位置図（ベナン共和国）

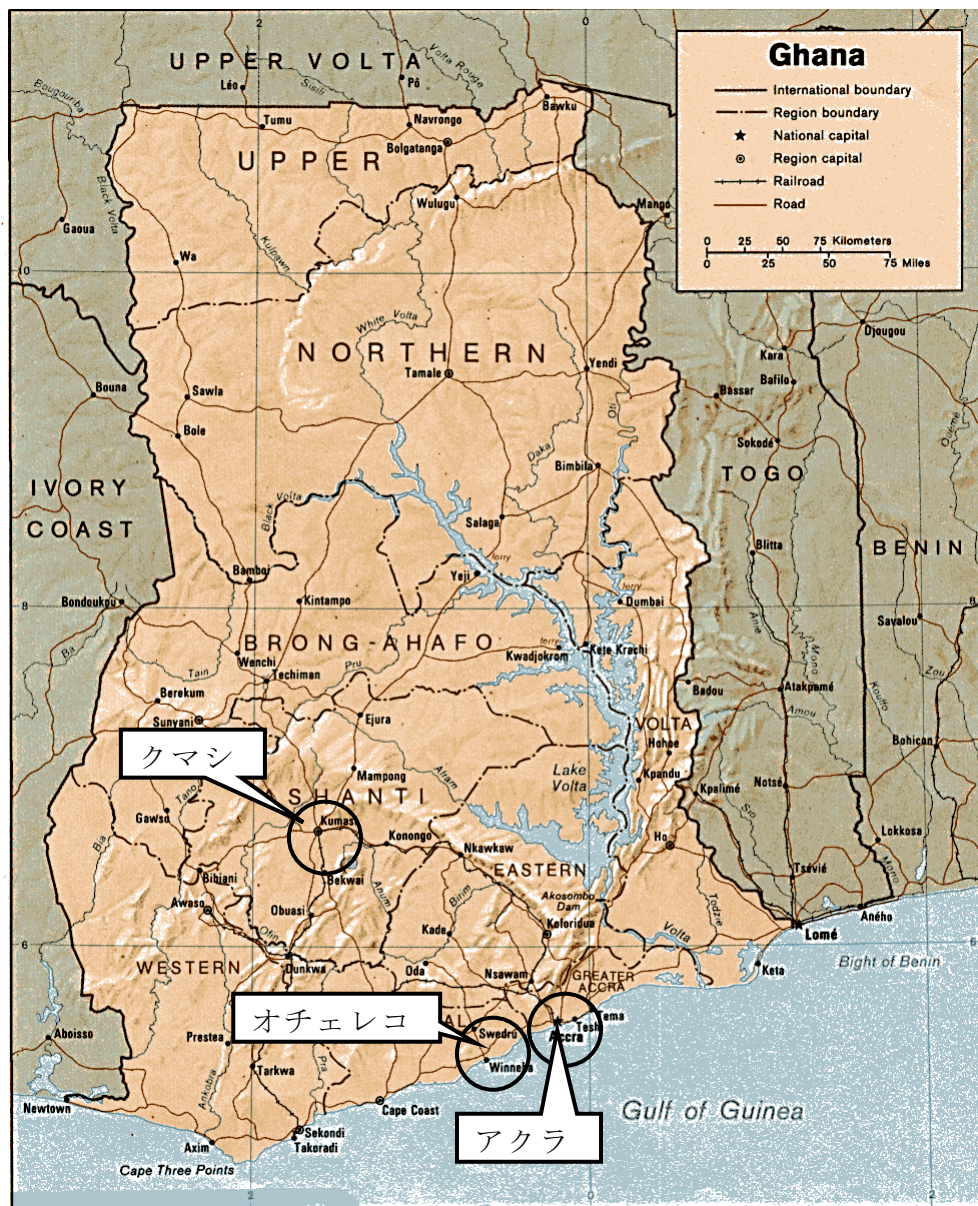
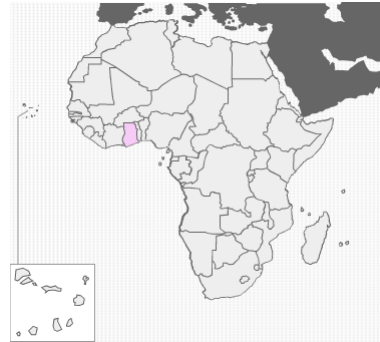


基本指標

国名	ベナン共和国 (Republic of Benin)	
国土面積 人口	112,622 km² (UN data, 2008) - 約 903 万人 (UN data, 2007) フォン族 (39.2%)、アジャ族 (15.2%)、ヨルバ族 (12.3%)、バリバ族 (9.2%)、プール族 (7%)、オタマリ族 (6.1%)、ヨアロクパ族 (4%)、デンディ族 (2.5%)、その他 (1.6%)、不明 (2.9%) (2008 est. CIA)	
首都 主要言語 宗教	- ポルトノボ (Porto-Novo) - フランス語 (公用語)、フォン語、ヨルバ語 - キリスト教 (42.8%)、イスラム教 (24.4%)、ブドゥー教 (17.3%)、その他 (15.5%) (2002 年国勢調査)	
政治	政体 国家元首 議会	- 共和制 - ボニ・ヤイ大統領 (Bonni YAYI) (次回選挙は 2011 年 3 月) - 国民議会 (83 議席、次回選挙は 2012 年)
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	43 億ドル、1 人当たり 510 ドル (2005 年世銀) - 農業 (綿花、オイルパーム)、サービス業 (港湾業) - CFA フラン - 輸出 5 億 86 百万ドル (2007 est, CIA) 主要貿易品目：綿、カシウナッツ、シアバター、布地、パーム製品、海産物 (CIA) 主要貿易相手国：中国、インド、ニジェール、トーゴ、ナイジェリア、(2007 年) - 輸入 10 億 9 百万ドル (2007 est, CIA) 主要貿易品目：食料品、機械類、石油製品 主要貿易相手国：中国、フランス、アメリカ、タイ (2007 年) - 対日貿易：輸出 8.9 百万円、輸入 1,910 百万円 (2006 年)
保険・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	3.01% (2008 est, CIA) 39.8 人及び 9.69 人 / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 67 人 (男)、63 人 (女) / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 57.42 歳 (男)、59.76 歳 (女) (2008 est, CIA) 47.9% (男)、23.3% (女) (2008 est, CIA) 60% (男)、47% (女) (2006 UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	18,500km², - キャッサバ、ヤム、トウモロコシ、ソルガム (FAOSTAT)
牧畜業	主要家畜頭数	牛 (175 万頭)、羊・ヤギ (205 万頭) (2004 FAOSTAT)

注) CIA は CIA 製作の The World Factbook から記載
est は estimation を示す。

調査位置図（ガーナ共和国）

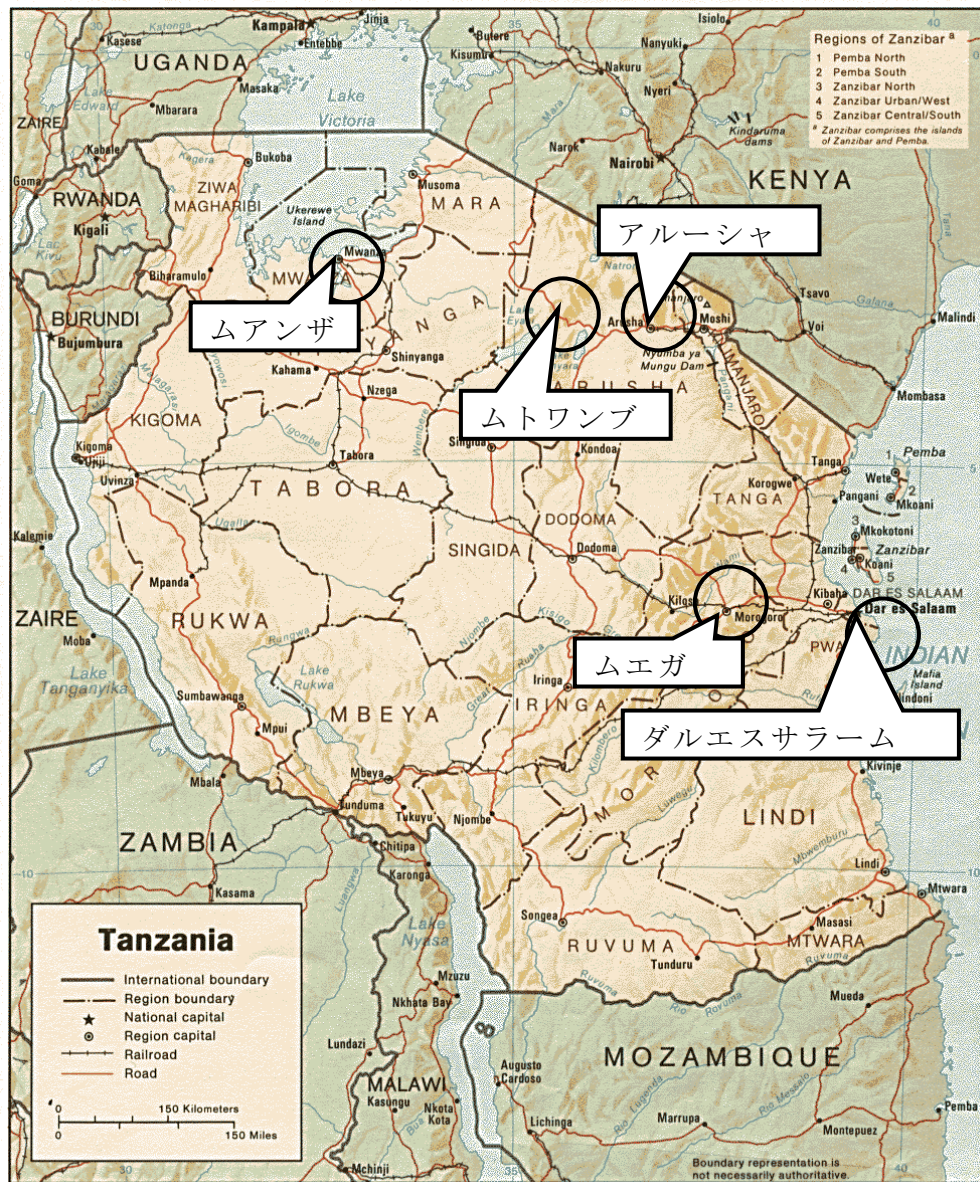
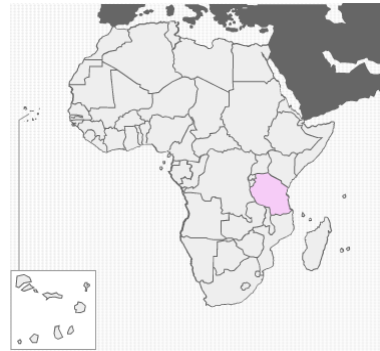


基本指標

国名	ガーナ共和国 (Republic of Ghana)	
国土面積 人口	238,533 km² (UN data, 2008) - 約 2348 万人 (UN data, 2007) アカン族 (45.3%)、モレ・ダゴンバ族 (15.2%)、エベ族 (11.7%)、ガ・ダングメ族 (7.3%)、グアン族 (4%)、グルマ族 (3.6%)、マンデ・ブサング族 (1%)、その他 (7.8%)、(2008 est. CIA)	
首都 主要言語 宗教	- アクラ (Accra) - 英語 (公用語)、アシヤンティ語、エベ語、ファンテ語、ボロン語 - キリスト教 (68.8%)、イスラム教 (15.9%)、伝統的宗教 (8.5%)、その他 (6.8%) (2002 年国勢調査)	
政治	政体 国家元首 議会	- 共和制 - ジョン アタ ミルズ大統領 (John Atta-Mills) (2009 年 1 月現在) - 一院制 (230 議席)
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	139 億ドル、1 人当たり 590 ドル (2006 年世銀) - 農業 (カカオ豆)、鉱業 (貴金属、非鉄金属) - ガーナセディ - 輸出 41.82 億ドル (2007 est, EIU) 主要貿易品目：金、カカオ豆・製品、木材 主要貿易相手国：オランダ、英国、米国、スペイン、ベルギー (2007 年) - 輸入 76.31 億ドル (2007 est, EIU) 主要貿易品目：機械類、石油、食糧品 主要貿易相手国：ナイジェリア、中国、英国、ベルギー、米国 (2007 年) - 対日貿易：輸出約 133.37 億円、輸入約 148.60 億円 (2007 年)
保険・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	1.928% (2008 est, CIA) 29.22 人及び 9.39 人 / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 57 人 (男)、48 人 (女) / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 58.65 歳 (男)、60.35 歳 (女) (2008 est, CIA) 57.9% (男)、66.4% (女) (2008 est, CIA) 75% (男)、75% (女) (2006 UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	147,350 km², - サトウキビ、キャサバ、ヤム、プランテーション (FAOSTAT)
牧畜業	主要家畜頭数	牛 (143 万頭)、羊・ヤギ (342 万頭) (2007 FAOSTAT)

注) CIA は CIA 製作の The World Factbook から記載、EIU は Economist Intelligence Unit を est は estimation を示す。

調査位置図（タンザニア連合共和国）

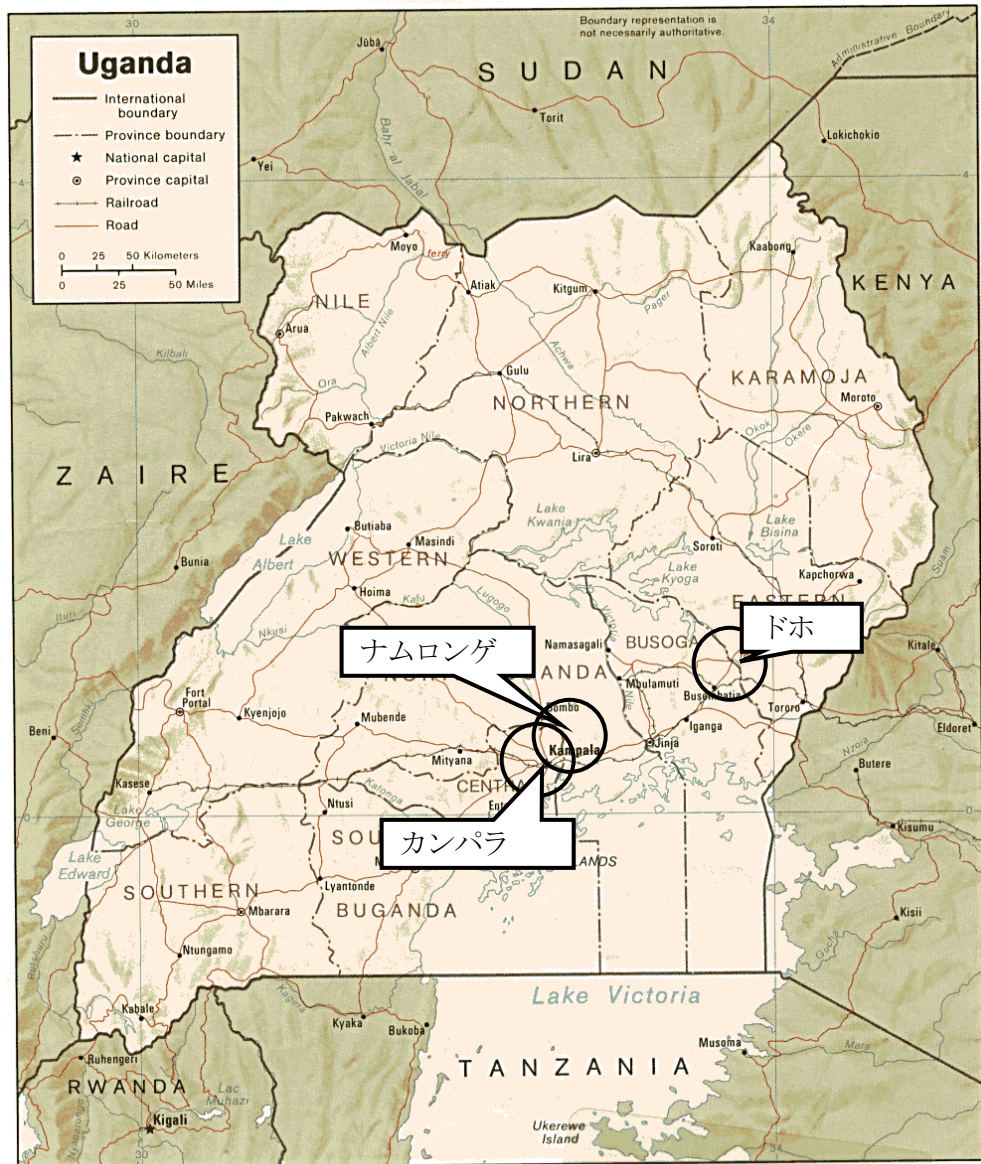
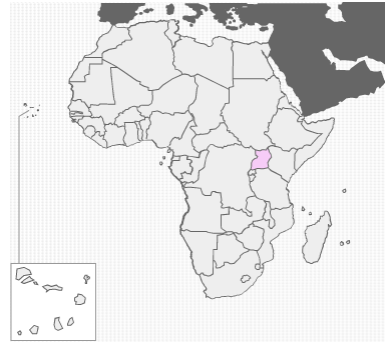


基本指標

国名	タンザニア連合共和国(United Republic of Tanzania)	
国土面積 人口	945087 km² (UN data, 2008) - 約 4045 万人 (UN data, 2007) 本土-アフリカ系 99% (95%は 130 部族以上からなるバンツー系)、その他 1% (アジア系、ヨーロッパ系、アラブ系); ザンジバル-アラブ系、アフリカ系、アラブ・アフリカ混血 (2008 est. CIA)	
首都	ダルエスサラーム (Dar es Salaam)	
主要言語	スワヒリ語 (公用語)、英語 (公用語)、アラブ語	
宗教	本土-キリスト教 (30%)、イスラム教 (35%)、伝統的宗教 (35%); ザンジバル-イスラム教 (99%) (2008 est. CIA)	
政治	政体 国家元首 議会	- 共和制 - ジャカヤ ムリシヨ キクウェテ大統領 (Mrisho Kikwete) (2008 年 11 月現在) - 一院制 (274 議席)
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	161 億ドル、1 人当たり 400 ドル (2007 年世銀) - 農業 (コーヒー、綿花)、観光、鉱物資源 (ダイヤモンド、金、宝石等) - タンザニアシリング - 輸出 22 億ドル (2007 est, CIA) 主要貿易品目: 金、コーヒー、カシューナッツ、綿花 主要貿易相手国: 中国、インド、オランダ、ドイツ、アラブ首長国連邦 (2007 年) - 輸入 48 億ドル (2007 est, CIA) 主要貿易品目: 消費財、機械類、工業原料、原油 主要貿易相手国: 中国、ケニア、南アフリカ、インド、アラブ首長国連邦 (2007 年) - 対日貿易: 輸出約 106.96 億円、輸入約 133.76 億円 (2006 年)
保険・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	2.072% (2008 est, CIA) 32.12 人及び 12.92 人 / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 77.51 人 (男)、63.19 人 (女) / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 51.45 歳 (男)、52.88 歳 (女) (2008 est, CIA) 77.5% (男)、62.2% (女) (2008 est, CIA) 71% (男)、75% (女) (2006 UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	343,500km², - 小麦、コメ、トウモロコシ、アワ (FAOSTAT)
牧畜業	主要家畜頭数	牛 (1800 万頭)、山羊 (1255 万頭)、鶏 (3000 万羽) (2007 FAOSTAT)

注) CIA は CIA 製作の The World Factbook から記載。

調査位置図（ウガンダ共和国）

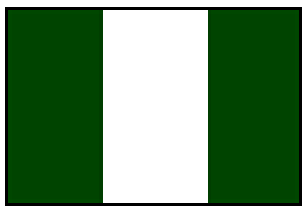


基本指標

国名	ウガンダ共和国 (Republic of Uganda)	
国土面積 人口	241038 km² (UN data, 2008) - 約 3088 万人 (UN data, 2007)	
首都 主要言語 宗教	バガンダ(16.9%)、バニャコレ(9.5%)、バソガ(8.4%)、バキガ(8.4%)、イテソ(6.4%)、ランギ(6.1%)、アチョリ(4.7%)、バギス(4.6%) (2008 est. CIA) - カンパラ (Kampala) - 英語(公用語)、スワヒリ語(公用語) - ローマカトリック(41.9%)、プロテスタント(42%)、イスラム教(12.1%)、その他(3.1%) (2002 CIA)	
政治	政体 国家元首 議会	- 共和制 - ヨウェリ・カグタ・ムセベニ (Yoweri Kaguta Museveni) (2008 年 11 月現在) - 無党制
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	100 億ドル、1 人当たり 340 ドル (2007 年世銀) - 農業 (コーヒー、茶、タバコ、綿花) - ウガンダシリング - 輸出 16 億ドル (2007 est, CIA) 主要貿易品目：コーヒー、魚および加工品、茶、花 主要貿易相手国：オランダ、ベルギー、ドイツ、フランス、ルワンダ (2007 年) - 輸入 29 億ドル (2007 est, CIA) 主要貿易品目：背本設備、車、ガソリン、医療品、穀物 主要貿易相手国：ケニア、中国、アラブ首長国連邦、南アフリカ、インド、日本 (2007 年) - 対日貿易：輸出約 12 億円、輸入約 147 億円 (2006 年)
保険・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	2.072% (2008 est, CIA) 48.15 人及び 12.32 人 / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 69.65 人 (男)、62.21 人 (女) / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 51.31 歳 (男)、53.4 歳 (女) (2008 est, CIA) 76.8% (男)、57.7% (女) (2008 est, CIA) 82% (男)、81% (女) (2006 UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	127,120km², - キャッサバ、トウモロコシ、アワ、バナナ (FAOSTAT)
牧畜業	主要家畜頭数	牛(718 万頭)、山羊 (827 万頭)、鶏(2375 万羽) (2007 FAOSTAT)

注) CIA は CIA 製作の The World Factbook から記載。

調査位置図（ナイジェリア連邦共和国）

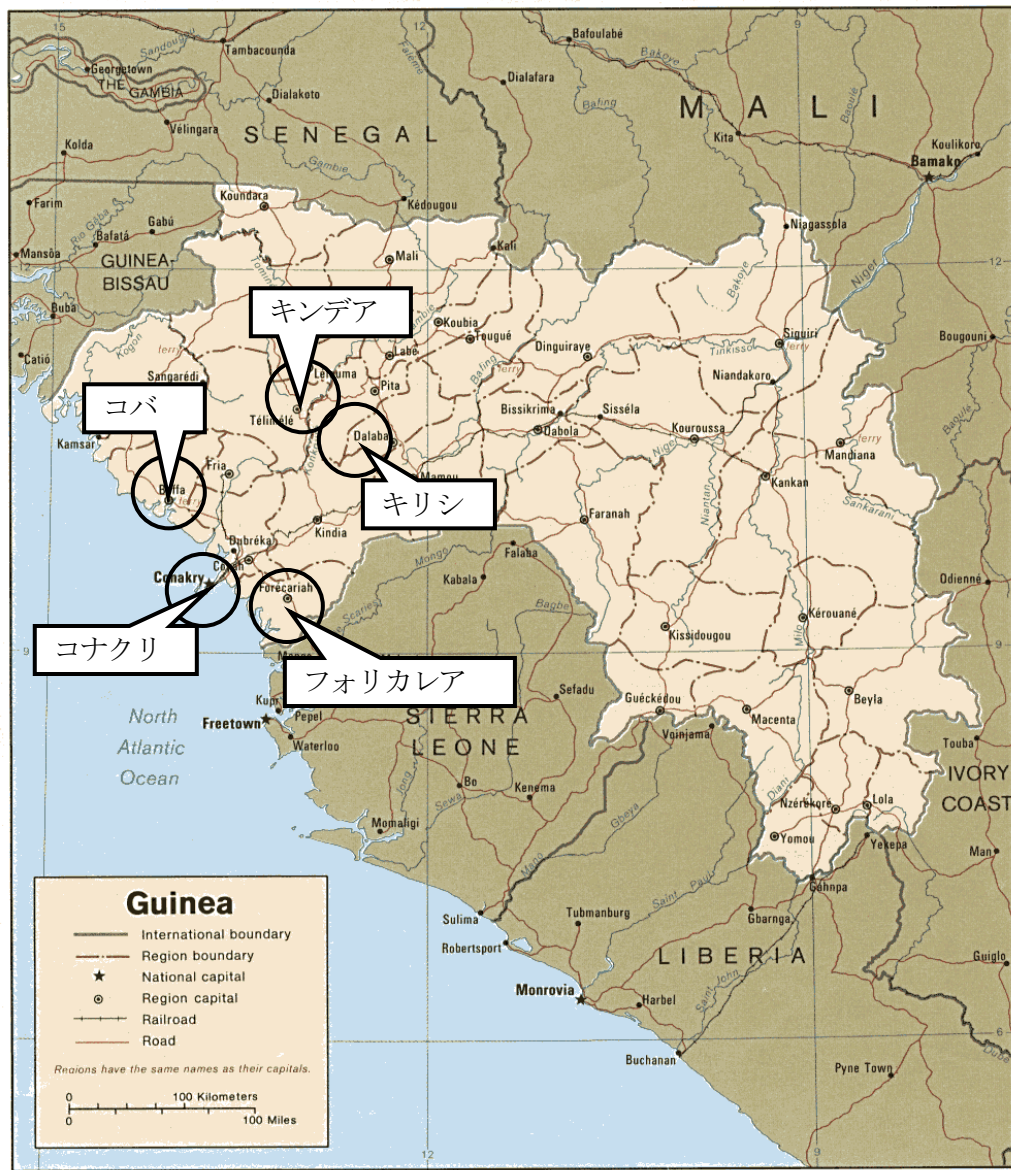
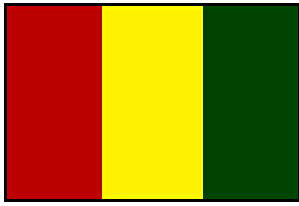


基本指標

国名	ナイジェリア連邦共和国 (Federal Republic of Nigeria)	
国土面積 人口	923,768 km² (UN data, 2008) - 約 14809 万人 (UN data, 2007) ハウサ及びフラニ族(29%)、ヨルバ族(21%)、イボ族(18%)、イジャウ族(10%)、カヌリ族(4%)、イビボ族(3.5%) (2008 est. CIA)	
首都	アブジャ (Abuja)	
主要言語	英語(公用語)、ハウサ語、ヨルバ語、イボ語、フラニ語	
宗教	イスラム教(50%)、キリスト教(40%)、伝統的宗教(10%) (2008, CIA)	
政治	政体 国家元首 議会	- 共和制 - マウル・ムサ・ヤラドゥア大統領 (Umaru Musa YAR' ADUA) (2008 年 11 月現在) - 二院制
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	924 億ドル、1 人当たり 640 ドル (2006 年世銀) - 原油 (日産 223 万バレル) (2006 年 OPEC) - ナイラ - 輸出 527 億ドル(2005 年 世銀) 主要貿易品目：燃料、天然ガス、工業製品 主要貿易相手国：アメリカ、ブラジル、スペイン、フランス、コートジボワール (2005 年) - 輸入 276 億ドル(2005 年 世銀) 主要貿易品目：食糧、燃料・エネルギー 主要貿易相手国：中国、アメリカ、イギリス、オランダ、フランス (2005 年) - 対日貿易：輸出約 5 億 6,400 万ドル、輸入約 8 億 1,100 万ドル (2006 年, JETRO)
保険・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	2.205% (2008 est, CIA) 37.23 人及び 16.88 人 / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 57 人 (男)、48 人 (女) / 1,000 人当たり (2008 est, CIA) 45.78 歳 (男)、47.32 歳 (女) (2008 est, CIA) 75.7% (男)、60.6% (女) (2008 est, CIA) 66% (男)、58% (女) (2006 UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	282,000 km², - サトウキビ、タマネギ、キャサバ、ヤム、(2007 年 FAOSTAT)
牧畜業	主要家畜頭数	牛(1520 万頭)、羊・ヤギ (5100 万頭) (2004 FAOSTAT)

注) CIA は CIA 製作の The World Factbook から記載, EIU は Economist Intelligence Unit を est は estimation を示す。

調査位置図（ギニア共和国）

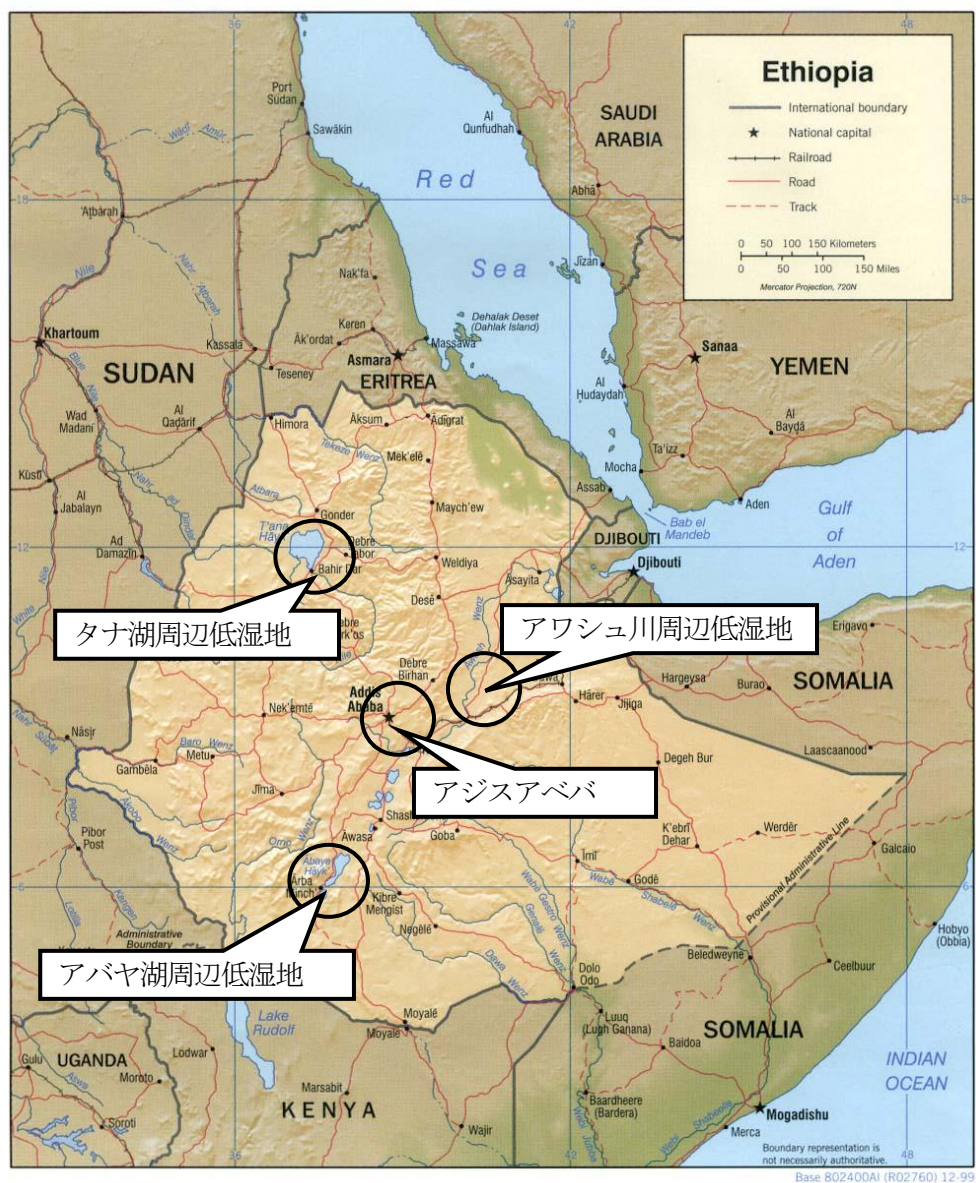
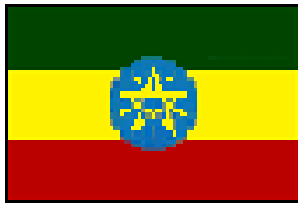


基本指標

国名	ギニア共和国 (Republic of Guinea)	
国土面積 人口 首都 主要言語 宗教	245,857 km² (UN data, 2008) - 約937万人 (UN data, 2007) プル族(40%)、マリンケ族(30%)、スス族(20%)、その他(10%) (2008 est. CIA) - コナクリ (Conakry) - フランス語(公用語)、プル語、マリンケ語、スス語 - イスラム教(50%)、キリスト教(40%)、伝統的宗教(10%) (2008, CIA)	
政治	政体 国家元首 議会	- 共和制 - ムーサ ダディ カマラ大統領(Moussa Dadis Camara) (2008年12月23日現在) 2008年12月23日に発生したクーデターにより、憲法が停止され、ムーサ ダディ カマラ大統領を中心とした民主主義発展国家評議会が行政を行っている。
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	37億ドル、1人当たり410ドル (2006年世銀) - 鉱山 (ボーキサイト、アルミナ、ダイヤモンド)、農業 (コメ、キャサバ) - ギニア・フラン - 輸出89億ドル(2006年 世銀) 主要貿易品目：ボーキサイト、アルミナ、金 主要貿易相手国：ロシア、スペイン、アメリカ、スイス (2005年) - 輸入89億ドル(2006年 世銀) 主要貿易品目：石油製品、機械、食糧品 主要貿易相手国：中国、アメリカ、フランス、コートジボワール (2005年) - 対日貿易：輸出約8,103万円、輸入約55億3,687万円 (2006年, JETRO)
保険・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	2.492% (2008 est, CIA) 37.84人及び11.29人 / 1,000人当たり (2008 est, CIA) 71人(男)、64人(女) / 1,000人当たり (2008 est, CIA) 55.12歳(男)、58.08歳(女) (2008 est, CIA) 42.6%(男)、18.1%(女) (2003 est, CIA) 55%(男)、48%(女) (2006 UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	9,750 km², - コメ、グラウンドナッツ、キャサッパ、プランテーション、(2007年FAOSTAT)
牧畜業	主要家畜頭数	牛(329万頭)、羊・ヤギ (235万頭) (2004 FAOSTAT)

注) CIAはCIA製作のThe World Factbookから記載、EIUはEconomist Intelligence Unitをestはestimationを示す。

調査位置図（エチオピア連邦民主共和国）



基本指標

国 名	エチオピア連邦民主共和国(Federal Democratic Republic of Ethiopia)	
国土面積	1, 127, 127km²	
人口	7, 480 万人(2006 年国連推計)	
首都	アムハラ語(Addis Ababa)	
主要言語	アムハラ語(公用語)、英語、オロモ語	
宗教	エチオピア正教(50.6%)、プロテスタント(10.2%)、イスラム教(32.8%)、原始宗教(4.6%)	
政治	政体 国家元首 議会	- 連邦共和制 - ギルマ・ウォルドギオルギス大統領(Girma Wolde-Giyorgis Lucha) - 二院制(連邦院 108 議席、人民代表院 548 議席)
経済	GNI 主要産業 通貨単位 貿易	175 億ドル、1 人当たり 220 ドル(2007 年世銀) - 農業、畜産業、工業 - ブル - 輸出 21 億ドル - 主要貿易品目：コーヒー、チャット、オイル・シーズ - 主要貿易相手国：ジブチ、ドイツ、日本、サウジアラビア - 輸入 55 億ドル - 主要貿易品目：穀物・穀類、燃料製品、自動車 - 主要貿易相手国：サウジアラビア、アメリカ、中国、イタリア - 対日貿易：輸出 92 億円、輸入 146 億円(2007 年)
保健・教育	人口増加率 出生及び死亡率 乳児死亡率 平均寿命 成人識字率 初等教育就学率	3.2%(2007 年 CIA) 43.97 人及び 11.83 人/1,000 人当り(2007 年 CIA) 94 人(男性)、70 人(女性)/1,000 人当り(2007 年 CIA) 52.54 歳(男性)、57.51 歳(女性)(2007 年 CIA) 50.3%(男性)、35.1%(女性)(2005 年 CIA) - 男性 45%、女性 45%(UNICEF)
農業	農地 主要品目生産量	339, 220 km² - トウモロコシ、モロコシ、小麦、アワ
牧畜業	主要家畜頭数	牛(4300 万頭)、羊(2370 万頭)、山羊(1800 万頭)

注) CIA は CIA 製作の The World Factbook から記載。

現地調査写真

1. 第1次現地調査(ベナン共和国)



写真1. ベナン JICA 駐在員事務所での情報収集。ベナンでの稲作普及状況等の話を伺った。



写真2. 食糧安全保障支援局 (ONASA) での情報収集。「コメは主食ではないが、年々消費が増加しており、自国の生産量だけでは足りず輸入で補っている。」との説明。



写真3. キロサ地域コベ村での稲作農民聞き取り調査。中国の援助で整備された灌漑施設により、不毛の湿地で稲作ができるようになった。



写真4. 同左。収穫された籾は石が混ざらぬようコンクリートの上で乾燥させた後、精米を行う。



写真5. ダサの貯水池。水量が十分でないため、灌漑用水は水田には使われず、乾季の野菜栽培に使われている。



写真6. ダサの WARDA 圃場の様子。NERICA の品種選定試験、栽培管理試験、種子生産が行われている。

現地調査写真

2. 第1次現地調査(ガーナ共和国)



写真 1. 日本国大使館での情報収集。ガーナの稲作適地、稲作に関する他援助機関の活動等についての情報を得た。



写真 2. IWMI での情報収集。西アフリカの稲作事情、ガーナにおける灌漑事業、天水低湿地での稲作の可能性等についての情報を得た。



写真 3. 作物研究所(CRI)の研究者から研究内容、アフリカ開発銀行プロジェクト(IVRDP)の事業内容、アシヤンティ州の稲作事情の情報等を得た。



写真 4. 農民が造った簡易水路。水を引きたいときには、堰止め用の土を開削する。



写真 5. CRI と土壌研究所(SRI)の研究者とアシヤンティ州の稲作農家やSawah システム採用農家を視察。



写真 6. CRI のSawah モデル展示圃場。簡易水路、畦を構築し、耕耘機を用いて代掻き、均平を行っている水田。

現地調査写真

3. 第1次現地調査(タンザニア連合共和国)



写真 1. 農業省作物開発局 での情報収集。タンザニアでの灌漑稲作の現状や稲作ポテンシャルエリアの情報を得た。



写真 2. ムトワンブ灌漑地区農民への聞き取り調査。JICA プロジェクトのトレーニングによって収量が2倍に増加した。



写真 3. ムトワンブの水路。灌漑施設ができる前は4年に1度洪水が起こるため、雨期には何も植えられなかった。



写真 4. ムトワンブ県マヘンデ灌漑地区での乱雑植えの様子。正条植えも知っているが、乱雑植えより賃金が高くなるため、より安価な乱雑植えを行っていた。



写真 5. マヒガ灌漑地区での稲作農民との意見交換。「灌漑施設が十分機能せず、収量が低い。施設のリハビリが必要。」との意見。



写真 6. ムエガ地区で農民が造った取水工を視察する。

現地調査写真

4. 第1次現地調査(ウガンダ共和国)



写真1. ウガンダ JICA 事務所での情報収集。技術協力プロジェクト「NERICA 米振興計画」「東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画」が行われている。



写真2. ウガンダの食事。主食にマメ類、イモ類、プランテーション、コメなどの多様な食材。



写真3. ナムロンゲ試験場の NERICA 圃場。傾斜地を利用した栽培試験など、多様な試験を実施中。



写真4. 鳥追い少年。出穂後、登熟するまでの間、鳥害に合わぬよう、朝から晩まで見張っている。



写真5. 東部地域ブガリ灌漑地区の分水口の様子。用排兼用水路として利用している。



写真6. ドホ灌漑地区の灌漑施設の様子。管理不十分なため、水路にシルトや流木が大量に蓄積し、十分な機能を果たさなくなっている。

現地調査写真

5. 第2次現地調査(ナイジェリア連邦共和国)



写真1. 農業省での情報収集。「ナイジェリアでは近年コメの消費が増加し、180万トンを入力に頼っている。灌漑水田の収量が低く、技術の向上が必要」との説明。



写真2. エミール宮殿での謁見と情報収集。王宮専用の水田を持ち、試験栽培をするなど稲作に力を入れている。ポストハーベストの問題について意見交換。



写真3. 国立農業研究所(NCRI)のSawahプロジェクト研究者から説明を受ける。



写真4. Sawahシステムを採用した農民の水田。Sawahを行うようになり、従来の水田より収量が2t/ha程上がった。



写真5. Bageggi川近くの冠水した水田。稲を栽培することができず、放置されている。



写真6. パーボイルド加工施設。粳を蒸すことにより、胴割れ防止、破碎発生を抑制する効果とともに、栄養価も高くなるため、市場価格も高い。

現地調査写真

6. 第2次現地調査(ギニア共和国)

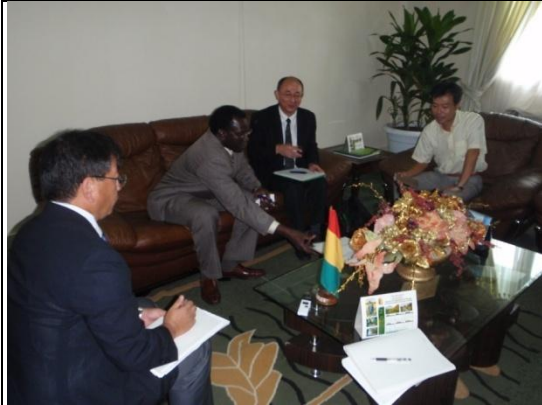


写真1. 農業大臣への表敬および情報収集。ギニアでの稲作事情、コメ増産計画について話を伺った。



写真2. フォリカレアの灌漑稲作地域。FAOのプロジェクトで開発。水はあるが、地力が低下し収量が落ち込んでいる。



写真3. キンデアの陸稲、水稻試験場。陸稲試験場にはNERICAが試験栽培されている。



写真4. キンデアの天水低湿地水田。このような低湿地を利用した稲作が各地で行われていた。



写真5. コバ農業研究所。マングローブ稲作(乾季に海水を引き込み雨季に川の水で塩分を流し稲作を行う)の説明を受ける。



写真6. マングローブ稲作の水田。畦に沿うように、深さ1m程の溝を掘り、塩害対策をしている。

現地調査写真

7. 第2次現地調査(エチオピア連邦民主共和国)



写真1. 農業省での情報収集。稲作の可能性、稲作ポテンシャルの高い地域の情報を得た。



写真2. 笹川アフリカ協会。エチオピアでの稲作振興活動、NERICA 栽培普及試験等についての意見交換。



写真3. タナ湖周辺の水田風景。日本晴に近い“Xgigna”という品種が栽培されている。



写真4. アワシユ河岸の綿花のための大規模灌漑圃場で農民が自主的に栽培した NERICA。



写真5 アバヤ湖周辺のトウモロコシ畑の様子。湿害によりトウモロコシは育たないが、稲作には適地となる可能性がある。



写真6. 製粉所の様子。テフやコメなどの穀物はエチオピアの伝統食、インジェラの材料にするため製粉される。

現地調査写真

8. 第3次現地調査(ガーナ共和国、エチオピア連邦民主共和国)



写真1. 食料農業省、作物サービス局との JRA 締結の打合せ。



写真2. モデル圃場選定のため、アシャンティ州稲作農民への聞き取り調査を 21 カ所で行った。稲作実施状況、圃場状態、稲作における問題点等についての調査を行った。



写真3. ガーナの実証調査対象地区である Sokwae 調査区の様子。乾季にも水があり2期作を行っている。



写真4. MOFA アシャンティ州事務所内に設置した調査事務所。



写真5. 北部州タマレ、Libga 地区の大規模灌漑稲作の様子。



写真6. IWMI、JIRCAS 共同ワークショップの様子。政府・国際機関等の技術者、研究者約 50 名が参加。調査の概要を説明。

目 次

はじめに	i
基礎情報収集対象国位置図	iii
実証調査対象地区位置図・基本指標	iv
現地調査写真	xviii
目 次	xxvi
略語表	xxix
付表目次	xxx i
付図目次	xxx i
要 約	xxx i v

第1章 調査の全体計画 1

1.1 調査の背景、目的	1
1.2 調査の重点対象エリア	2
1.3 調査方針	3
1.4 調査スケジュール	4
1.5 本年度の調査内容	5
1.5.1 調査内容	5
1.5.2 調査の日程	5
1.6 対象国の選定	6
1.6.1 稲作に適した自然環境を有する国	6
1.6.2 小規模基盤整備によりコメ生産の増加が可能な国	8
1.6.3 コメの重要性が高い国	9
1.6.1 基本情報収集対象国の選定	11
1.6.2 GIS を利用した稲作ポテンシャル地域の検討	11

第2章 基本情報収集対象国の概況と実証調査対象国の選定 12

2.1 ベナン	12
2.1.1 農業開発戦略	12
2.1.2 コメ増産計画	13
2.1.3 コメ増産実施機関	13
2.1.4 コメ生産地区視察結果	14
2.2 ガーナ	18
2.2.1 農業開発戦略	18
2.2.2 コメ増産計画	19
2.2.3 コメ増産実施機関	20
2.2.4 コメ生産地区視察結果	22
2.3 タンザニア	26
2.3.1 農業開発戦略	26
2.3.2 コメ増産計画	28
2.3.3 コメ増産実施機関	29
2.3.4 コメ生産地区視察結果	31
2.4 ウガンダ	35

2.4.1	農業開発戦略	35
2.4.2	コメ増産計画	36
2.4.3	コメ増産実施機関	36
2.4.4	コメ生産地区視察結果	39
2.5	ナイジェリア	42
2.5.1	農業開発戦略	42
2.5.2	コメ増産計画	43
2.5.3	コメ増産実施機関	44
2.5.4	コメ生産地区視察結果	45
2.6	ギニア	48
2.6.1	農業開発戦略	48
2.6.2	コメ増産計画	49
2.6.3	コメ増産実施機関	50
2.6.4	コメ生産地区視察結果	52
2.7	エチオピア	55
2.7.1	農業開発戦略	55
2.7.2	コメ増産計画	56
2.7.3	コメ増産実施機関	58
2.7.4	コメ生産地区視察結果	60
2.8	実証調査対象国の選定	63
第3章	実証調査	65
3.1	目的	65
3.2	実施方針、実施内容	65
3.2.1	ガーナにおける実証調査の基本方針	66
3.2.2	ガーナにおける実証調査の実施方針	68
3.2.3	ガーナにおける実証調査の内容	77
3.2.4	ガーナにおける実証調査実施に当たっての留意点	79
3.2.5	エチオピアにおける実証調査の基本方針	80
3.2.6	エチオピアにおける実証調査の実施方針	81
3.3	実証調査対象地区の現状と実施体制	81
3.3.1	ガーナ共和国	81
3.3.2	エチオピア連邦民主共和国	90
第4章	平成21年度の調査内容	91
4.1	調査内容	91
4.1.1	ガーナ	91
4.1.2	エチオピア	92
4.2	平成21年度 調査工程	93

付属資料

付-1	調査日程	96
付-2	面会者リスト	103
付-3	収集資料リスト	108
付-4	委員会議事録	120
付-5	共同調査協定書(案)	133
付-6	IWMI ワークショップ資料	144
付-7	アフリカ稲作振興のための共同体(仮訳)	155

略語表

略名	正式名	和名
ADLI	Agricultural Development Led Industrialization	農業開発主導の産業化政策
AGRA	Alliance for a Green Revolution in Africa	アフリカ緑の革命のための同盟
ARARI	Amhara Region Agricultural Research Institute	アムハラ州農業研究所
ARI	African Rice Initiative	アフリカ稲作イニシアティブ
ARI	Agricultural Research Institute	農業研究所
ASDP	Agriculture Sector Development Program	農業セクター開発プログラム
ASDS	Agriculture Sector Development Strategy	農業セクター開発
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CRI	Crop Research Institute	作物研究所
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research	科学産業研究評議会
EIAR	Ethiopian Institute of Agricultural Research	国立農業研究所
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FASDEP	Food and Agriculture Sector Development Policy	食料・農業セクター開発政策
FTC	Farmer Training Center	農民研修所
GIDA	Ghana Irrigation Department Authority	ガーナ灌漑開発公社
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
INRAB	Institute National des Recherches Agricoles du Bénin	ベナン国立農業研究所
IRAG	Institut de Recherche Agronomique de Guinée	ギニア農業研究所
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲研究所
IVRDP	Inland Valley Rice Development Project	内陸低湿地稲作開発プロジェクト
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KATC	Kilimanjaro Agricultural Training Center	キリマンジャロ農業技術者訓練センター計画
MAAIF	Ministry of Agriculture, Animal Industry, and Fisheries	農業畜産水産省
MATI	Ministry of Agricultural Training Institute	農業研修所
MoARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業・農村開発省
MOFA	Ministry of Food & Agriculture	食料農業省
NAADS	National Agricultural Advisory Service	国立農業指導サービス
NACRDB	Nigerian Agricultural Cooperative and Rural Development Bank	ナイジェリア農業組合・農村開発銀行
NaCRRRI	National Crop Resource Research Institutes	作物資源研究所
NARO	National Agricultural Research Organization	国立農業研究機関
NCRI	National Cereal Research Institute	国立穀物研究所
NEEDS	National Economic Empowerment and Development Strategy	国家経済強化開発戦略
NEEDS	National Economic Empowerment and Development Strategy	国家経済強化開発戦略
NIMP	National Irrigation Master Plan	国家灌漑開発マスタープラン

NSGRP	National Strategy for Growth and Reduction of Poverty	成長と貧困削減のための国家戦略
ORARI	Oromia Region Agricultural Research Institute	オロミア州農業研究所
PASDEP	A Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty	貧困を終焉させるための加速的かつ持続可能な開発計画
PEAP	Poverty Eradication Action Plan	貧困削減行動計画
PMA	Plan for the Modernization of Agriculture	農業近代化計画
RDS	Rural Development Strategy	農村開発戦略
SAA	Sasakawa Africa Association	笹川アフリカ協会
SDPRP	Sustainable Development and Poverty Reduction Program	持続可能な開発と貧困削減プログラム
SoPARI	Somali Region Pastoral and Agro-pastoral Research Institute	ソマリ州牧畜・農業研究所
SRD	Communauté Rurale Développement	農村開発共同体
SRI	Soil Research Institute	土壌研究所
VAE	Ministère de l' Agriculture et de l' Elevage	農業畜産省
WARC	Werer Agricultural Research center	Werer 農業研究センター
WARDA	Africa Rice Center	アフリカ稲センター
ZITSU	Zonal Irrigation and Technical Services Unit	灌漑地域事務所
ZRELO	Zonal Research and Extension Liaison Officer	地域研究普及連携員

付表リスト

表 1.4.1	全体スケジュール.....	4
表 1.6.1	アフリカ主要国の稲作体系.....	9
表 2.3.1	ASDP による開発アプローチ	27
表 2.3.2	NIMP の開発目標	28
表 2.7.1	2006 年、2007 と 2008 年(推測値)のコメ栽培面積および稲作農民数	57
表 2.8.1	西アフリカにおける基本情報収集のまとめ	63
表 2.8.2	東アフリカにおける基本情報収集のまとめ	64
表 3.2.1	ガーナの近年の主要食糧作物の作付面積、生産量の推移	67
表 3.2.2	ガーナ稲作の生産形態別状況.....	67
表 3.3.1	谷地田農民への聞き取り調査結果 1.....	83
表 3.3.2	谷地田農民への聞き取り調査結果 2.....	84
表 3.3.3	谷地田農民への聞き取り調査結果 3.....	85
表 3.3.4	谷地田農民への聞き取り調査結果 4.....	86
表 3.3.5	谷地田農民への聞き取り調査結果 5.....	87

付図リスト

図 1.2.1	CARD の目標値.....	3
図 1.6.1	アフリカにおける平均年間降水量.....	7
図 1.6.2	西アフリカにおける農業生態区分（作物栽培可能期間）	7
図 1.6.3	主な稲作体系.....	8
図 1.6.4	西アフリカにおける谷地田の分布.....	8
図 1.6.5	サブサハラ地域のコメ生産量および消費量の年次変化	10
図 1.6.6	サブサハラ地域のコメ生産量の国別割合	10
図 1.6.7	サブサハラ地域のコメ輸入量の国別割合	10
図 1.6.8	サブサハラ地域のコメ消費量の国別割合	11
図 2.1.1	ベナン調査位置図.....	15
図 2.1.2	オウメ川の氾濫源.....	16
図 2.1.3	キャサバとトウモロコシの混作.....	16
図 2.1.4	ソンガイの水田.....	16
図 2.1.5	コベの灌漑水田.....	17
図 2.1.6	コベの農民組合によって運営されている精米所	17
図 2.1.7	ARI の灌漑水田	17
図 2.2.1	食料農業省(MOFA)組織図.....	20
図 2.2.2	Irrigation Development Center (IDC)組織図.....	20
図 2.2.3	ガーナ調査位置図.....	22
図 2.2.4	崩壊した堰堤.....	23
図 2.2.5	Sawah システムを採用した水田	24
図 2.2.6	Sawah システムを採用していない水田	24
図 2.2.7	Biemso No. 1 Sawah プロジェクト農家圃場.....	24
図 2.2.8	Biemso No. 2 Sawah プロジェクト農家圃場.....	25
図 2.2.9	Nicolsa Sawah プロジェクト農家圃場	25
図 2.3.1	農業・食料安全保障・協同組合省研究・研修局組織図	29
図 2.3.2	農業研修所組織図.....	29
図 2.3.3	灌漑スキームポテンシャルマップ.....	31

図 2.3.4	タンザニア調査位置図.....	32
図 2.3.5	イロンガ伝統的灌漑水田.....	32
図 2.3.6	古い水路（左）と2週間前に新設された水路（右）	33
図 2.3.7	サシマ川に作られた頭首工.....	33
図 2.3.8	下流域の水田.....	33
図 2.3.9	上流域の畑	33
図 2.3.10	整備された水路を持つマハンデ灌漑水田.....	34
図 2.3.11	移植直前にクワで均平をする農民.....	34
図 2.3.12	従来の乱雑植え（左）と指導した正条植（右）の農民試験圃場	34
図 2.3.13	各自が目分量で適当な間隔で植える乱雑植えの様子.....	34
図 2.3.14	ムアンザ地区マヒガ灌漑水田.....	34
図 2.3.15	黒綿土の水田土壌.....	34
図 2.4.1	農業牧畜水産省組織図.....	37
図 2.4.2	国立農業研究所.....	37
図 2.4.3	作物資源研究所組織図.....	38
図 2.4.4	ウガンダ調査位置図.....	39
図 2.4.5	スロープ・テラス.....	40
図 2.4.6	半月形棚田	40
図 2.4.7	Kasolwe 灌漑地区灌漑水田。	40
図 2.4.8	ブダカ地区灌漑水田.....	41
図 2.4.9	大苗の移植	41
図 2.4.10	トホ灌漑地区水田.....	41
図 2.4.11	堆積するシルト.....	41
図 2.5.1	NCRI 組織図.....	44
図 2.5.2	ナイジェリア調査位置図.....	45
図 2.5.3	Ejiet 地区 Sawah プロジェクトサイト	46
図 2.5.4	Nassaraful 地区 Sawah プロジェクトサイト.....	46
図 2.5.5	Shabamaliki 地区 Sawah プロジェクトサイト.....	46
図 2.5.6	洪水の害によるイネの生育障害、高地部に比べ、完全冠水を受けた低地部のイネは生育が劣っている。.....	47
図 2.5.7	Edozhigi 地区.....	47
図 2.6.1	農業畜産省組織図.....	51
図 2.6.2	地方レベルでの農業行政組織図.....	51
図 2.6.3	県・市レベルでの農業行政組織図.....	51
図 2.6.4	ギニア調査位置図.....	52
図 2.6.5	Forecariah 地域 Sanssankhor Foroa 地区.....	53
図 2.6.6	キンデア地域 Kondekhumbolo 地区	53
図 2.6.7	キンデア地域 Lalen 地区	53
図 2.6.8	コバ地域 Bentia マングローブ湿地稲作圃場.....	54
図 2.7.1	収穫されたテフの種子.....	56
図 2.7.2	インジェラ料理.....	56
図 2.7.3	エチオピア調査位置図.....	60
図 2.7.4	フォゲラ地域の水田.....	61
図 2.7.5	直播、無農薬で栽培されている Xjigna	61
図 2.7.6	自然と水がたまっているところが多い.....	61
図 2.7.7	浸水のため収穫できないトウモロコシ.....	61

図 2.7.8	Genta Kenchemaochole 地区の未利用の低湿地.....	62
図 2.7.9	大規模に栽培されている綿花畑.....	62
図 2.7.10	綿花畑の脇で綿花への灌漑用水を活用し栽培された NERICA.....	62
図 2.7.11	NERICA 栽培予定圃場.....	62
図 3.2.1	ガーナの植生図.....	66
図 3.2.2	実施体制図.....	69
図 3.2.4	JICA 研究プロジェクトで造成した水田.....	71
図 3.2.5	農民による低湿地での開田状況.....	71
図 3.2.3	アフリカ型里山システム.....	71
図 3.2.6	Sawah プロジェクトで使用している耕耘機.....	72
図 3.2.7	均平が不十分で収量にムラがある水田.....	72
図 3.2.8	壊れたため池.....	73
図 3.2.9	実証調査サイト位置図.....	78
図 3.2.10	モデル圃場と農家圃場の関係図.....	79
図 3.2.11	エチオピア アバヤ湖周辺の低湿地.....	80
図 3.3.1	調査区位置図.....	88
図 3.3.2	Sokwae 調査区.....	88
図 3.3.3	Birniekrom 調査区.....	89
図 3.3.4	十分に機能していない排水路.....	89
図 3.3.5	Nstuem 調査区.....	89
図 3.3.6	窪地での野菜栽培.....	89
図 3.3.7	Kodadwene 調査区.....	90
図 3.3.8	コベの灌漑水田.....	90
図 3.3.9	Genta-Kochema Ochole 地区.....	90
図 3.3.10	Dalbo 地区稲栽培試験地.....	90

要約

1. 調査の背景

アフリカは、世界で最も高い人口増加率を示しており、食料不足や貧困の問題が最も顕著に現れている地域である。アフリカの穀物生産は、トウジンビエ、トウモロコシ、アワといった伝統的なものが主である。一方、コメや小麦も生産されているが、コメに関しては消費量の増加に生産が追いついておらず、アジア、北米等から輸入量が年々拡大しているのが現状である。

アフリカにおいてコメの需要が増大し始めたのは 1970 年代である。稲作地帯を形成していた西アフリカ諸国が集まり、FAO などの支援を受け、WARDA（西アフリカ稲開発協会、現在、アフリカ稲センター）が設立された。WARDA はコメのアフリカに適した品種改良に取り組み、NERICA 米を開発した。わが国も NERICA 米の普及を積極的に支援しているが、農家の経験・知識も乏しく、それを支える研究・普及体制も整っていない。そのため、生産の拡大がなかなか進まず、地域における生産の拡大が、消費の伸びに追いつかない状況にある。

日本政府のアフリカに対するコメ増産の支援として、平成 20 年 5 月に、TICAD IV において、JICA が、アフリカにおけるコメ生産を 10 年間で倍増することを目標としたイニシアティブ「アフリカ稲作振興のための共同体 (Coalition for African Rice Development、CARD) を、アフリカ緑の革命のための同盟 (Alliance for a Green Revolution in Africa: AGRA) と共同で発表した。

2. 調査の目的

本調査では、上述のコメ増産計画に資するため、農地や灌漑施設など稲作生産基盤の状況を分析し、開発適地での実証調査を通じ、効率的・効果的でかつ自然・社会環境の影響にも配慮した稲作生産基盤の条件整備手法を確立することを目的とする。

3. 調査の重点対象エリア

コメは、アフリカにおいて広い範囲で栽培が行われており、栽培環境も灌漑水田、天水低湿地、天水畑地など多様である。

日本政府は、TICADIV においてサブサハラアフリカにおけるコメ生産を 10 年間で倍増する目標を発表したが、併せて、その実現に向けて栽培環境別のアプローチをとることが提案されている。

この中では、天水畑地、天水低湿地、灌漑水田の 3 つの栽培環境毎に課題の分析と実施すべき活動が示されており、以下の点がそれぞれの栽培環境における重点項目として位置付けられている。

- ・天水畑地　：　NERICA 米の普及拡大
- ・天水低湿地：　農民自身で維持管理が可能な、簡易で低コストの天水低湿地稲作開発モデルの開発
- ・灌漑水田　：　既存灌漑施設のリハビリとソフト支援（水利組合の強化等）

CARD の全体戦略に関する資料によると、この 3 つの栽培環境のそれぞれの栽培面積の割合はそれぞれ 38%、42%、20% となっており、天水低湿地が最も大きくなっている。また、同資料によると「低湿地に関しては、アフリカ全体で 2 億 4 千万 ha 存在し (Norman and Otoo, 2002)、その約 10% の約 2, 000 万 ha が水田適地と言われている (若月、2007)。しかしながら、低湿地における稲作の開発モデル (適正品種、小規模灌漑、ウォーター・ハーベスティング、栽培技術等) が十分に確立されているとは言えず、今後更なる検討が必要である。」とされている。

そのため、本調査は、アフリカのコメの増産に最も貢献することができる天水低湿地に重点をおいて実施することとする。

4. 調査方針

- ① 本調査では、最も稲作開発のポテンシャルの高い天水低湿地における、農民レベルの小規模な稲作生産基盤の条件整備手法の開発に重点を置いて取り組むこととする。
- ② 調査実施の手順としては、まず、低湿地の水田開発可能地域に重点を置きながらアフリカ各国のコメの生産・流通・消費の実態について幅広く情報収集を行い、コメの需要、生産ポテンシャル調査ならびに稲作普及のための課題の分析を行う。
- ③ 次に、西アフリカ、東アフリカのそれぞれにおいて天水低湿地の代表的な稲作適地を選定し、実証圃場を設ける。実証調査サイトでは、実際に農民とともに開田とそこでの営農活動を実施しながら、自然・社会環境への影響も考慮した稲作推進のための各種条件整備の検討を行う。
- ④ 最後に、これらの検討結果を分析し、アフリカ水田稲作条件整備マニュアル（以下、「マニュアル」）として取りまとめる。
- ⑤ 調査項目は、農業経営、稲栽培、水文、灌漑排水、農地整備などの内容で構成する。
- ⑥ 調査の実施に当たっては、平成 21 年度にアクラに設置される JIRCAS アフリカ連絡拠点を通じて情報の収集と発信を行うとともに、WARDA や JICA をはじめとする関係機関と情報交換を行いながら、効率的に実施していくこととする。

5. 調査スケジュール

各年度毎の調査計画は以下のとおりであり、その全体スケジュールは下表に示す。

2008 年：サブサハラの稲作主要国における稲作基礎調査と実証調査の準備

- ①基本情報収集対象国の選定
- ②基本情報収集対象国の基礎調査
- ③実証調査実施国の選定
- ④実証調査の計画作成と実証調査地区の選定
- ⑤調査協力機関との協定書締結

2009 年～2011 年：実証調査の実施

- ①試験圃場における実証調査の実施とマニュアル案の作成
- ②マニュアル案を活用し、周辺の農家圃場における水田整備、栽培活動の試行
- ③上記試行結果のマニュアル案へのフィードバック
- ④関係機関の技術者、普及員へのトレーニング（OJT）の実施
- ⑤開発した技術の普及システム、支援システムの検討

2012 年：開発した技術、手法の検証、マニュアルの完成

- ①効果的・効率的な整備手法・生産技術および普及手法の検討
- ②マニュアルの完成

全体スケジュール

	2008	2009	2010	2011	2012
1. 情報収集・分析の実施	↔				
2. 実証調査対象地域の選定	★				
3. 基礎調査の実施	↔				
4. 実証調査の検討	↔				
5. 実証調査(案)の策定	↔				
6. 実証調査の実施		←————→			
7. とりまとめ・評価			↔		↔
8. アフリカ水田稲作条件整備マニュアルの作成		←———— 中間評価 ————→ (案)の作成 試行 最終とりまとめ			

6. 本年度の調査結果

(1) 基本情報収集対象国の選定

アフリカの稲作全般に関する現状を把握し、課題を整理した。その上で、稲作拡大の可能性が見込まれる7カ国（ベナン、ガーナ、タンザニア、ウガンダ、ナイジェリア、ギニア、エチオピア）を基本情報収集対象国として選定した。

(2) 基本情報収集対象国の概況

基本情報収集対象国において、関係機関からの情報収集や稲作現場の視察を通じて稲作および関連事項についての現状を把握し、課題を整理した。

(3) 実証調査対象国の選定

上記基本情報を整理・分析し、実証調査実施国として西アフリカからはガーナ、東アフリカからはエチオピアをそれぞれ選定した。

実証調査は、既に天水低湿地での稲作が行われているガーナで先行して実施し、その結果も踏まえながらエチオピアで実証調査を実施することとした。

(4) 実証調査の計画作成と実証調査地区の選定

選定した実証調査実施国のうち、先行実施するガーナにおいては、実証調査の実施方針、実施内容を整理し、関係機関との調整を行った。また、実証調査サイト選定のための基礎調査を関係機関とともに実施し、最終的に4サイトを実証調査サイト（モデルサイト）として決定した。

(5) 調査協力機関との協定書の締結

2009年度から先行して実証調査を実施するガーナにおいて、食料農業省 (Ministry of Food & Agriculture: MOFA)、作物研究所 (Crop Research Institute: CRI)、土壌研究所 (Soil Research Institute: SRI) との JRA を締結する予定 (3月末)。

6.1 基本情報収集対象国の選定

本調査の目的は、アフリカにおけるコメの生産拡大のため、農民自身が実行可能な稲作生産基盤の条件整備手法を確立することである。よって対象国は次の条件を総合的に検討して西アフリカより4カ国、東アフリカより3カ国選定し、基本情報収集を行うことにした。また、選定にあたっては、治安、社会的安定性も考慮した。

- 1) 稲作に適した自然環境を有する国
- 2) コメ生産の増加が可能な国
- 3) コメの重要性が高い国

その結果、西アフリカからは、コメ生産のポテンシャルが高い地域であるギニア湾岸諸国の中から、コメの生産量、消費量の高いナイジェリア及びギニアと、天水低湿地の割合が多く、比較的コメの輸入量も多いガーナを選定した。また、アフリカ地域

の中心的な稲の研究所、アフリカ稲センター(WARDA)の本部があるベナンを選定した。

東アフリカでは、コメの主要産地の一つであるタンザニア及び、近年 NERICA の普及が著しく、谷地田などの低湿地も多く存在するウガンダを選定した。

また、近年急速に稲作が発展しており、稲作に適した湿地が多く存在し、政府も食料安全保障上、コメの生産に力を入れているエチオピアを選定した。

6.2 基本情報収集対象国の概況

上記7カ国について、以下の日程で2回の現地調査を行い、基本情報を入手した。

(1) 第1次現地調査

平成20年7月26日～8月24日の30日間において、実証調査対象国を選定するために、ベナン、ガーナ、タンザニア、ウガンダの稲作振興政策に関する基礎情報の入手及び稲作生産現場を視察した。

(2) 第2次現地調査

平成20年10月3日～31日の29日間において、実証調査対象国を選定するために、ナイジェリア、ギニア、エチオピアの稲作振興政策に関する基礎情報の入手及び稲作生産現場を視察した。

調査結果の概要は以下のとおりである。

西アフリカにおける基本情報収集のまとめ

	稲作ポテンシャル	稲作推進における課題	参考
ガーナ	南部、北部地域に稲作に適した内陸低湿地が多く、稲作面積拡大のポテンシャルが高い。	土地の使用権が伝統的チーフ（地方首長）に属しており、土地の投資に対して問題となるケースが多い。	JICA の稲作推進プロジェクト、Sawah プロジェクト、IWMI との連携が可能である。
ギニア	陸稲からマングローブまでの幅広い稲作体系を有し、稲の栽培面積の割合も高い。しかしその生産性は低く、生産増のポテンシャルは大きい。	基本的なインフラ、ガバナンスの問題があり、カウンターパート機関の活動に限界がある。 昨年 12 月には大統領の死去に伴いクーデターが発生し、社会情勢が不安定である。	JIRCAS 生産環境領域の試験研究との連携が可能である。
ナイジェリア	中部から海岸部にかけての低地では既にかんりの面積で稲作が行われている。 手法の改善で大きな生産増が見込める。	政府の重点は生産よりむしろ加工・流通に置かれている。 調査の実施に当たっては治安上の配慮が必要である。	Sawah プロジェクトとの連携が可能である。
ベナン	南部地域のオウメ川、ズー川及びその支流域、西部地域のトーゴ国境沿い、北部地域のニジェール川に稲作ポテンシャルの高い地域がある。	国レベルの稲作に特化した政策が無い。 農民、普及員の稲作に関する知識、経験が乏しい。	WARDA との連携がとりやすい。

東アフリカにおける基本情報収集のまとめ

	稲作ポテンシャル	稲作推進における課題	参考
ウガンダ	利用されていない内陸低湿地が多く、稲作ポテンシャルは高い。	低湿地の開発は、ラムサール条約により、厳しく規制されている。	JICA の NERICA 米普及や東部地域灌漑農業開発プロジェクトとの連携が可能である。
エチオピア	稲作の歴史は浅いが、気候、水環境、土壌等から稲作ポテンシャルは大きい。政府も稲作に重点を置いた政策を展開中である。	コメに関する文化自体から育てていく段階である。生産から加工、流通まで幅広い対応を同時に進めていく必要がある。	笹川アフリカ協会、JICA 稲アドバイザーとの連携が可能。CARD の対象国から除外されている。
タンザニア	南部低地、河川流域、ビクトリア湖南部地域で稲作が広く行われている。	降雨量の少ない場所が多く、天水農業では限界がある。コメ増産には、大規模な灌漑施設が必要な地区が多い。	JICA のタンライスプロジェクト等との連携が可能である。

6.3 実証調査対象国の選定

以上の結果、総合的に判断して西アフリカではガーナを実証調査対象国として選定した。ガーナにおいては、既に内陸低湿地を農民が耕耘機を使って開田し、谷地田として活用する技術の開発を行う Sawah プロジェクトが進んでおり、Sawah プロジェクトに携わっている作物研究所（CRI）及び土壌研究所（SRI）は農民自身で可能な水田基盤整備のコンセプトに対する認識、知識が深い。しかしながら、このプロジェクトには農業土木の専門家が存在していないため基盤整備や住民組織化に関する視点が欠けている。本調査ではこの Sawah システムを参考としながら、さらに技術的な改善とその普及システムについて構築することにより、これにより、アフリカの谷地田開発に大きく貢献できると考えられる。

東アフリカにおいては、エチオピアを実証調査対象国として選定した。タンザニアのコメ生産は大規模灌漑の開発が必要である点、ウガンダでは天水低湿地の開発が法的に規制されている点から、農民自身で可能な水田基盤整備という本調査の基本方針に合致しない。エチオピアは現在までのところ、タンザニア及びウガンダに比べてかなり稲作の規模が小さく、CARD のパイロット国には含まれていないが、水環境から見ると稲作適地が多く、近年稲作面積は著しく増大している。政府もコメを最重要作物として取り組みを始めたばかりである。現在までのところ、水田の基盤整備および営農に対する知識、経験が乏しいため、本調査の実施がエチオピアに与えるインパクトは大きいと考えられる。

6.4 実証調査の計画作成と実証調査地区の選定

(1) 基本方針

実証調査の対象国は、前述のように、西アフリカのガーナと東アフリカのエチオピアの2カ国とした。この2カ国は、稲作に対する歴史、普及状況や支援体制等が大きく異なることから、実証調査の実施方針、内容もそれぞれの国の実情に即したものとするため、異なったものとなる。

実証調査は、平成21年度はまずガーナからスタートさせる。エチオピアについては、基本的にはガーナでの調査内容を踏襲することとするが、実証調査サイトでの基礎調査の結果や、平成21年度のガーナでの調査状況等を踏まえ、平成21年度に調査内容を確定する。

(2) ガーナにおける実証調査の基本方針

実証調査の効率的な実施を図るため、実証調査のサイトを開発ポテンシャルの高い天水低湿地が多く存在するアシャンティ州に置き、Sawah プロジェクトや JICA 技術協力プロジェクト等と密接に情報交換を行いながら実証調査を実施していくこととする。

Sawah プロジェクトによる、ガーナ国の内陸低湿地における「谷地田農法」への取組が明らかにしているように、安定した収量を上げるためには、畦立て、均平の精度が非常に重要であり、人力ではその精度と開発できる面積に限界がある。一方、米価を考えると、稲作がフィージブルに持続していくためには、水田整備にかかるコストを極限まで下げる必要がある。耕耘機を利用した水田整備という Sawah プロジェクト独特の考え方は、この両者のバランスが取られ、非常に効果的な手法であると考えられるが、一方で、農家にとって耕耘機をローンで借りること自体、リスクの大きい選択である。そのため、耕耘機1台で10haを開田し、農家1戸当たり3～5t/haの収量が持続的、安定的にあげられるという、経済的に持続的なラインをどのようにして維持していくかが、この「谷地田農法」を広く展開させていくためのキーポイントとなる。

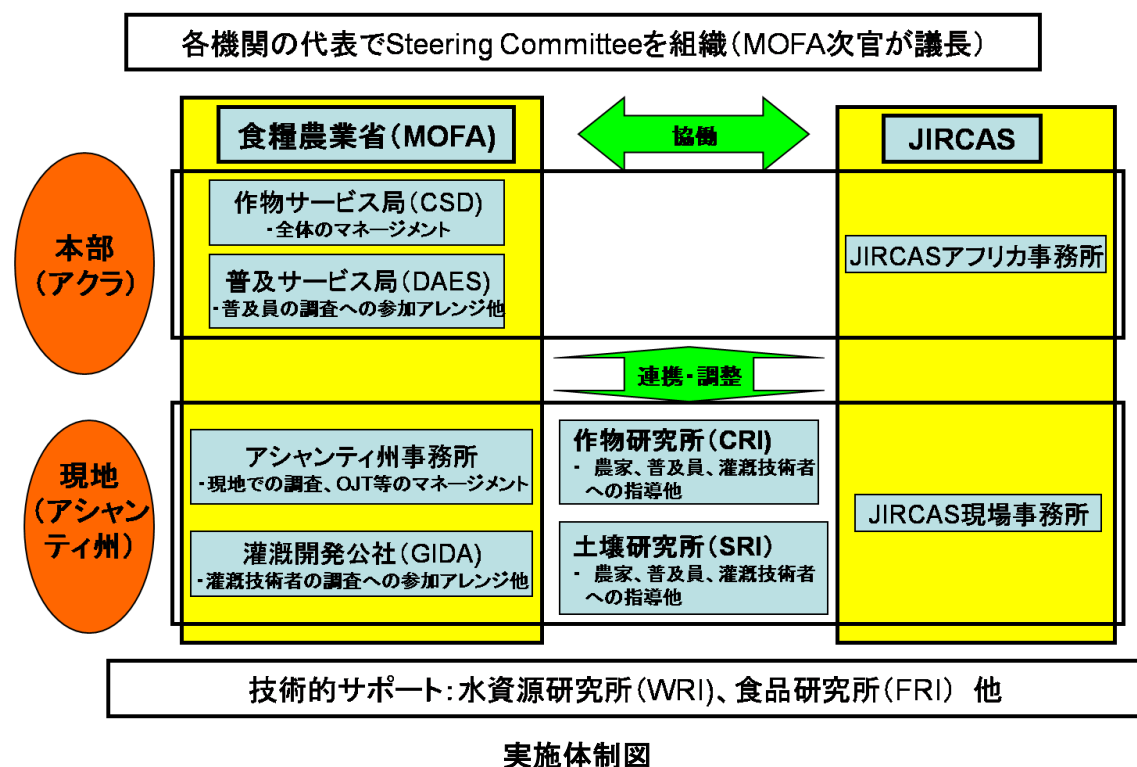
そのため、本調査においては、Sawah プロジェクトを参考としながら、以下の面での技術、手法の開発を行うことで補強を行い、農民による水田開発がより安定的に広く展開できるよう目指すこととする。

- ①現地の地形、水資源の状況に適した基盤整備手法
- ②収量の向上、持続性の確保のための品種選定、肥培管理技術
- ③基盤整備、資機材の利用・管理を効率的かつ持続的に行うための農民組織化
- ④開発した技術を広く普及させていくための普及・支援体制の整備
- ⑤農民の水田開発への投資が可能となるためのクレジットシステムの試行・導入
- ⑥技術者や農民リーダーが現地の条件に応じて活用できるマニュアルの作成

(カウンターパート機関)

本調査のメインカウンターパート機関は、ガーナ国の稲作に関する政策を所管し、CARD の窓口機関でもある食料農業省作物サービス局 (Crop Service Directorate、Ministry of Food and Agriculture) とする。また、同じ食料農業省の中で農業普及を担当する普及サービス局 (Directorate of Agricultural Extension Services)、実証調査サイトのあるアシャンティ州事務所、全国22地区の灌漑事業区を管轄し、灌漑

農業技術者の育成や技術ガイドラインの作成等を行っている灌漑開発公社（Ghana Irrigation Department Authority:GIDA）についてもカウンターパートと位置付け、共同で調査を実施していく。さらに、本調査が参考とする Sawah プロジェクトのカウンターパート機関であり、農民の自力による低湿地水田開発のノウハウを有する作物研究所（Crop Research Institute :CRI）と土壌研究所（Soil Research Institute :SRI）（ともに科学産業研究評議会（Council for Scientific and Industrial Research :CSIR）管轄下の研究機関）もカウンターパート機関として位置付け、密接な協力関係の下、調査を実施する。



また、現地事務所については、MOFA アシャンティ州事務所（クマシ市）の事務室に設置した。

（調査計画、スケジュール）

①モデル圃場の設置、運営

実証調査においては、まず平成 21 年度は水環境の異なる 4 つのモデル圃場において、開田の設計、施工、営農活動について農家とともに実践する。併せて、このモデル圃場で、普及員や灌漑技術者に対する基盤整備、営農等への OJT 研修も行う。

開田の指導に当たっては、Sawah プロジェクトを通じて農民の自力による水田開発を行ってきた CRI、SRI のスタッフに中心になってもらいながら、調査団が基盤整備に関する設計、施工に関するアドバイスを行っていくこととする。

4 サイトのモデル圃場については、展示効果が期待できること、しっかりした農民

リーダーがいること、農家が稲作への取組について十分な意欲を持っていること、日常的なモニタリングができるようクマシ市近郊にあること等の基本条件の下、水利上の問題点が少ない地区と水資源が豊富な地区と水資源が少ない地区（ため池等による補給水の手当や洪水対策が必要な地区）をそれぞれ2地区ずつ、現地踏査を踏まえて決定した。

このモデル圃場での営農活動、OJT 研修、データの収集・分析（水文、土壌、投入資材、収量等）を実施しながら、既存のマニュアルの収集、改善の検討（簡易化、汎用化）も行い、平成 21 年度末には最初のマニュアル案を策定する。

このマニュアル案については、モデル圃場での営農活動の継続や、周辺の農家圃場での適用の結果を毎年フィードバックさせていき、平成 24 年度に完成版とする。



モデル圃場 位置図

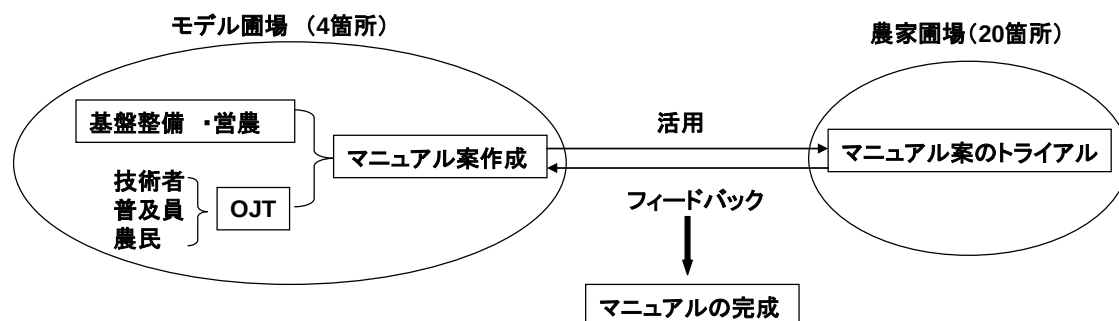
②農家圃場での実証

モデル圃場での活動結果を基にして、既存の基盤整備、営農マニュアル等を参考にしたマニュアル案を平成 21 年度末を目途に早期に作成し、周辺の農家圃場（20 カ所程度）で実践する。そこでの実践を通じて明らかになる課題やデータを解析し、最終的なマニュアルに反映させる。

農家圃場へのマニュアルの適用に当たっては、新規開田の場所あるいは既に水田として稲作が行われている所を選定し、畦立て、均平、代掻きの導入、適切な水管理・肥培管理、必要に応じた簡易な水利施設の整備等を実施していきながら、その結果を分析・整理し、マニュアルの作成作業にフィードバックさせていく。

これらの作業は、普及員、灌漑技術者の OJT 研修も兼ねながら、実施することとし、少しずつ普及員、灌漑技術者が自ら指導する範囲を増やしていきながら全体的なレベルアップを図っていく。

また、農民リーダーを活用した Farmer to Farmer による普及の手法についても、併せて検討し、農民リーダーを指導者に育成するための手法やコンクールにより農家や農家グループ同士を競わせる手法等についても、トライアルを行いながら、その結果を整理していくこととする。



モデル圃場と農家圃場の関係図

(3) エチオピアにおける実証調査の基本方針

エチオピアは、2000 年以前はほとんどコメの生産は統計には現れておらず、近年急速に稲作が始まった状況にある。

エチオピアにおける低湿地での小規模水田開発が可能な地域としては、本調査では、ポテンシャルが大きいと考えられる南部のアバヤ湖周辺を実証調査のターゲットエリアとした。実証調査を開始する前にエチオピアで稲作推進のための活動を展開している笹川アフリカ協会（SAA）および南部諸民族州農業事務所との連携の下、現地で小規模な稲作栽培を始めるとともに、コメを使った調理方法の紹介などを行いながら、水田稲作のイメージを持たせた上で、本格的な実証調査に入ることとする。

そのため、エチオピアでの実証調査はガーナより 1 年遅れて平成 22 年度から本格的な実施とする。

具体的には、平成 21 年度は、実証調査サイト候補地であるアバヤ湖周辺で、SAA および南部諸民族州農業事務所との連携の下、何人かの農家に稲作を体験させ、一連の作業行程を体験させる。

2 年目となる平成 22 年度より、ガーナで作成したマニュアル案も活用しながら実証調査を開始し、モデル圃場数カ所とそこでの活動を基に作成したマニュアル案を農家圃場（20～25 カ所程度）で実践し、その結果を検証し、手法の改良等を試みながら、結果を最終マニュアルに反映させていく。

7. 平成 21 年度の調査内容

平成 21 年度は、ガーナにおける実証調査をスタートさせ、その結果をマニュアル案としてとりまとめる。また、エチオピアにおいては、平成 20 年度に配布した種子を使

った栽培状況を確認するとともに、平成 22 年度から開始する実証調査の準備を行う。

平成 21 年度 調査の工程

項目 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ガーナ												
モデル圃場での 水田整備		←→							←→	←→	←→	←→
モデル圃場での 栽培に関する調査			←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
普及員、灌漑技術者 への研修		←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
品種選定のための栽 培試験			←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
マニュアル案の作成										←→	←→	←→
農家圃場の選定							←→	←→	←→	←→	←→	←→
営農調査							←→	←→	←→	←→	←→	←→
エチオピア												
栽培追跡調査				←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
実証調査の準備									←→	←→	←→	←→

第1章 調査の全体計画

1.1 調査の背景、目的

(1) 背景

アフリカは、世界で最も高い人口増加率を示しており、食料不足や貧困の問題が最も顕著に現れている地域である。アフリカの穀物生産は、トウジンビエ、トウモロコシ、アワといった伝統的なものが主である。一方、コメや小麦も生産されているが、コメに関しては消費量の増加に生産が追いついておらず、アジア、北米等から輸入量が年々拡大しているのが現状である。

小麦は、比較的冷涼な気象条件の下で栽培されるため、栽培可能な地域が限られており、栽培面積を拡大する余地はあまりない。しかし、コメは熱帯作物であり、水があればアフリカのほとんどの地域で栽培することが可能である。したがって、コメはアフリカにとって、今後の食料増産及び貧困削減にとって重要な穀物といえる。

アフリカにおいてコメの需要が増大し始めたのは 1970 年代である。稲作地帯を形成していた西アフリカ諸国が集まり、FAO などの支援を受け、WARDA（アフリカ稲センター、旧名、西アフリカ稲開発協会）が設立された。WARDA はコメのアフリカに適した品種改良に取り組み、NERICA 米を開発した。わが国も NERICA 米の普及を積極的に支援しているが、農家の経験・知識も乏しく、それを支える研究・普及体制も整っていない。そのため、生産の拡大がなかなか進まず、地域における生産の拡大が、消費の伸びに追いつかない状況にある。

日本政府のアフリカに対するコメ増産の支援として、平成 20 年 5 月に、TICAD IV において、JICA が、アフリカにおけるコメ生産を 10 年間で倍増することを目標としたイニシアティブ「アフリカ稲作振興のための共同体 (Coalition for African Rice Development、CARD)」を、アフリカ緑の革命のための同盟 (Alliance for a Green Revolution in Africa: AGRA) と共同で発表した。

CARD は、アフリカにおけるコメ生産拡大に向けた自助努力を支援するための戦略であると同時に、関心あるコメ生産国と連携して活動することを目的としたドナー及びアフリカ諸国による協議グループである。我が国からは協力機関として、JICA とともに、JIRCAS も運営委員会メンバーとなっている。また、わが国は、コメの栽培は得意分野であることから、多いに貢献することが可能である。

このような背景のもと、平成 20 年度から 5 ヶ年の予定で、アフリカ農村貧困削減対策検討調査（稲作推進条件整備調査）が農林水産省補助により実施されることとなった。

平成 20 年度は、独立行政法人国際農林水産業研究センターが同省の補助を受け、調査を実施した。

(2) 目的

本調査では、上述のコメ増産計画に資するため、農地や灌漑施設など稲作生産基盤の状況を分析し、開発適地での実証調査を通じ、効率的・効果的かつ自然・社会環

境の影響にも配慮した稲作生産基盤の条件整備手法を確立することを目的とする。

1.2 調査の重点対象エリア

コメは、アフリカにおいて広い範囲で栽培が行われており、栽培環境も灌漑水田、天水低湿地、天水畑地など多様である。

日本政府は、TICADIVにおいてサブサハラアフリカにおけるコメ生産を10年間で倍増する目標(図 1.2.1)を発表したが、併せて、その実現に向けて栽培環境別のアプローチをとることが提案されている。

この中では、天水畑地、天水低湿地、灌漑水田の3つの栽培環境毎に課題の分析と実施すべき活動が示されており、以下の点がそれぞれの栽培環境における重点項目として位置付けられている。

- ・ 天水畑地 : NERICA 米の普及拡大
 - ・ 天水低湿地 : 農民自身で維持管理が可能な、簡易で低コストの天水低湿地稲作開発モデルの開発
 - ・ 灌漑水田 : 既存灌漑施設のリハビリとソフト支援(水利組合の強化等)
- (出典:アフリカ稲作振興のための共同体(仮訳))

CARDの全体戦略に関する資料によると、この3つの栽培環境のそれぞれの栽培面積の割合はそれぞれ38%、42%、20%となっており、天水低湿地が最も大きくなっている。また、同資料によると「低湿地に関しては、アフリカ全体で2億4千万ha存在し(Norman and Otoo, 2002)、その約10%の約2,000万haが水田適地と言われている(若月、2007)。しかしながら、低湿地における稲作の開発モデル(適正品種、小規模灌漑、ウォーター・ハーベスティング、栽培技術等)が十分に確立されているとは言えず、今後更なる検討が必要である。」とされている。

そのため、本調査は、アフリカのコメの増産に最も貢献することができる天水低湿地に重点をおいて実施することとする。

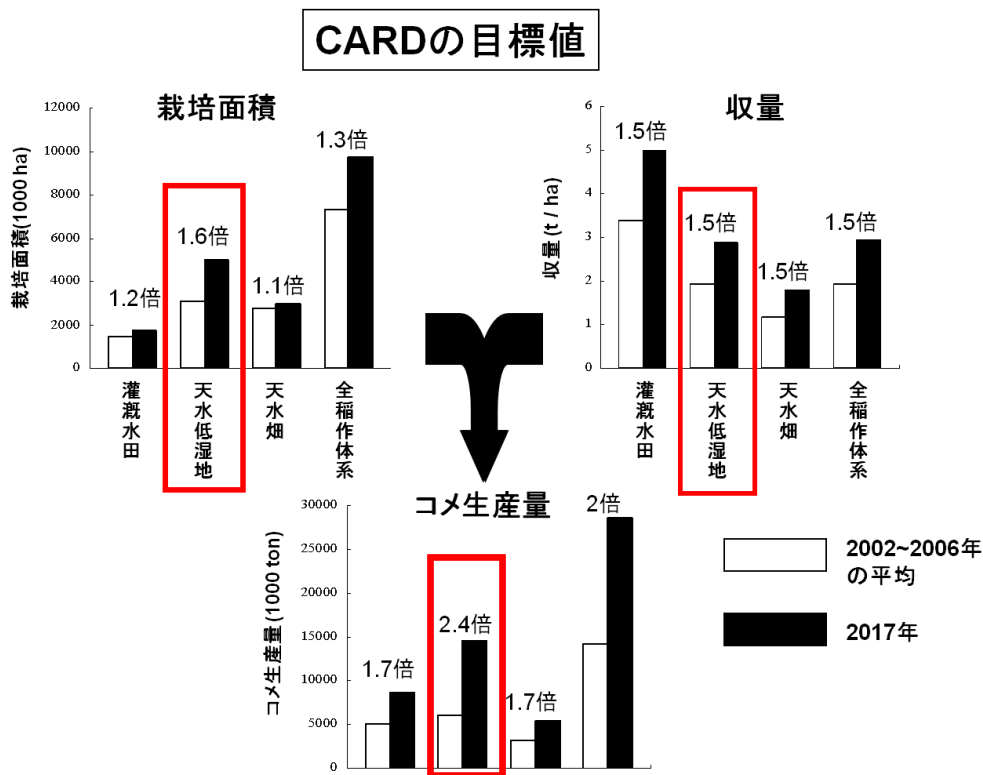


図 1.2.1 CARD の目標値

1.3 調査方針

- ① 本調査では、最も稲作開発のポテンシャルの高い天水低湿地における、農民レベルの小規模な稲作生産基盤の条件整備手法の開発に重点を置いて取り組むこととする。
- ② 調査実施の手順としては、まず、低湿地の水田開発可能地域に重点を置きながら、アフリカ各国のコメの生産・流通・消費の実態について幅広く情報収集を行い、コメの需要、生産ポテンシャル調査ならびに稲作普及のための課題の分析を行う。
- ③ 次に、西アフリカ、東アフリカのそれぞれにおいて天水低湿地の代表的な稲作適地を選定し、実証圃場を設ける。実証調査サイトでは、実際に農民とともに開田とそこでの営農活動を実施しながら、自然・社会環境への影響も考慮した稲作推進のための各種条件整備の検討を行う。
- ④ 最後に、これらの検討結果を分析し、アフリカ水田稲作条件整備マニュアル（以下、「マニュアル」）として取りまとめる。
- ⑤ 調査項目は、農業経営、稲栽培、水文、灌漑排水、農地整備などの内容で構成する。
- ⑥ 調査の実施に当たっては、平成 21 年度にアクラに設置される JIRCAS アフリカ連絡拠点を通じて情報の収集と発信を行うとともに、アフリカ稲作センター (WARDA) や JICA をはじめとする関係機関と情報交換を行いながら、効率的に実施していく

こととする。

1.4 調査スケジュール

各年度毎の調査計画は以下のとおりであり、その全体スケジュールは表 1.4.1 に示す。

2008 年：サブサハラの稲作主要国における稲作基礎調査と実証調査の準備

- ①基本情報収集対象国の選定
- ②基本情報収集対象国の基礎調査
- ③実証調査実施国の選定
- ④実証調査の計画作成と実証調査地区の選定
- ⑤調査協力機関との協定書締結

2009 年～2011 年：実証調査の実施

- ①試験圃場における実証調査の実施とマニュアル案の作成
- ②マニュアル案を活用し、周辺の農家圃場における水田整備、栽培活動の試行
- ③上記試行結果のマニュアル案へのフィードバック
- ④関係機関の技術者、普及員へのトレーニング（OJT）の実施
- ⑤開発した技術の普及システム、支援システムの検討

2012 年：開発した技術、手法の検証、マニュアルの完成

- ①効果的・効率的な整備手法・生産技術および普及手法の検討
- ②マニュアルの完成

表 1.4.1 全体スケジュール

	2008	2009	2010	2011	2012
1. 情報収集・分析の実施	↔				
2. 実証調査対象地域の選定	★				
3. 基礎調査の実施	↔				
4. 実証調査の検討	↔				
5. 実証調査(案)の策定	↔				
6. 実証調査の実施		←————→			
7. とりまとめ・評価			↔		↔
8. アフリカ水田稲作条件整備マニュアルの作成		←———— 中間評価 ————→ (案)の作成 試 行 最終 とりまとめ			

1.5 本年度の調査内容

1.5.1 調査内容

(1) 基本情報収集対象国の選定

アフリカの稲作全般に関する現状を把握し、課題を整理した。その上で、稲作拡大の可能性が見込まれる7カ国(ベナン、ガーナ、タンザニア、ウガンダ、ナイジェリア、ギニア、エチオピア)を基本情報収集対象国として選定した。

(2) 基本情報収集対象国の概況

基本情報収集対象国において、関係機関からの情報収集や稲作現場の視察を通じて稲作および関連事項についての現状を把握し、課題を整理した。

(3) 実証調査対象国の選定

上記基本情報を整理・分析し、実証調査実施国として西アフリカからはガーナ、東アフリカからはエチオピアをそれぞれ選定した。

実証調査は、既に天水低湿地での稲作が行われているガーナで先行して実施し、その結果も踏まえながらエチオピアで実証調査を実施することとした。

(4) 実証調査の計画作成と実証調査地区の選定

選定した実証調査実施国のうち、先行実施するガーナにおいては、実証調査の実施方針、実施内容を整理し、関係機関との調整を行った。また、実証調査サイト選定のための基礎調査を関係機関とともに実施し、最終的に4サイトを実証調査サイト(モデルサイト)として決定した。

(5) 調査協力機関との協定書の締結

2009年度から先行して実証調査を実施するガーナにおいて、食料農業省(Ministry of Food & Agriculture: MOFA)、作物研究所(Crops Research Institute: CRI)、土壌研究所(Soil Research Institute: SRI)とのJRAを締結する予定(3月末)。

1.5.2 調査の日程

(1) 第1次現地調査(2008年7月26日～8月24日)

実証調査対象国を選定するために、ベナン、ガーナ、タンザニア、ウガンダの稲作振興政策に関する基礎情報の入手及び稲作生産現場を視察した。

(2) 第2次現地調査(2008年10月3日～10月31日)

実証調査対象国を選定するために、ナイジェリア、ギニア、エチオピアの稲作振興政策に関する基礎情報の入手及び稲作生産現場を視察した。

(3) 第3次現地調査(2009年1月11日～3月9日)

これまでの調査の結果、西アフリカの実証調査対象国としてガーナ国、東アフリカはエチオピア国を有力選定地とした。

2009年度から実証調査を開始するために、実証調査対象国であるガーナ国において、共同研究機関との JRA（案）の内容の協議及び締結の準備をする。併せて、実証調査地区候補を選定し具体的な実証調査について関係機関と検討する。

実証調査対象国のエチオピア国においては、実証調査の準備として、関係機関との協議及び種子を確保した。

1.6 対象国の選定

調査の目的は、アフリカにおけるコメの生産拡大のため、農民自身が実行可能な稲作生産基盤の条件整備手法を確立することである。よって対象国は次の条件を満たさなければならない。

- ①稲作に適した自然環境を有する国
- ②小規模基盤整備によりコメ生産の増加が可能な国
- ③コメの重要性が高い国

以上の事項を総合的に検討して西アフリカより4カ国、東アフリカより3カ国選定し、基本情報収集を行うことにした。

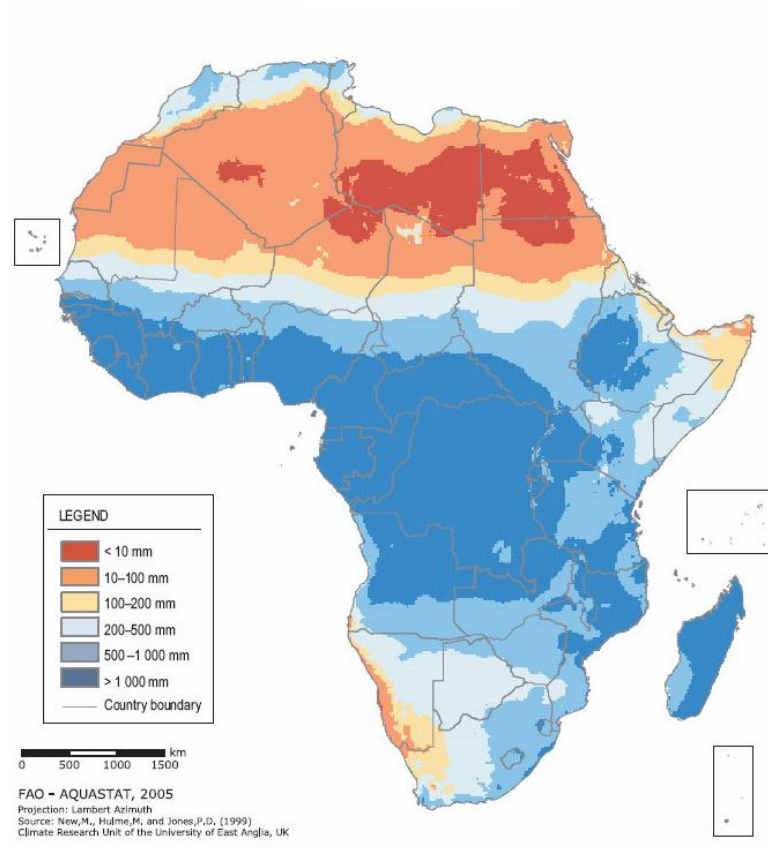
1.6.1 稲作に適した自然環境を有する国

稲作にとって最も重要な制限要因は水と気温である。よって調査対象国は、稲作可能な水資源と気候を有していなければならない。本調査は大規模灌漑による稲作を対象としておらず、農民自身で可能な小規模灌漑を対象としているので、水資源はある程度雨水に頼らなければならない。よって年間降雨量が1000 mm以下の場所は対象から除外する必要がある。作物栽培可能期間は降水量、降水期間、気温から推察することが出来る。稲の栽培期間は早稲品種で90日前後であり、稲作栽培可能地は作物栽培可能期間が90日以上のある場所を選べばよい。しかし水田の基盤整備には、均平化のための代掻きが必要であり、代掻きに必要の水も考慮に入れなければならない。特にアフリカの場合、雨季の初めは、土壌が乾燥しているため水の土壌浸透力が高く、代掻き用水を確保するにはある程度の時間が必要であると考えられる。よって、水田基盤整備を伴う稲作可能地は、作物栽培可能期間が120日未満の場所は除外したほうが合理的であると考えられる。

年間降水量が1000 mm以下の地域が大部分を占めている西アフリカおよび東アフリカ諸国は、セネガル、ニジェール、ブルキナファソ、マリ、モーリタニア、エリトリア、ジブチおよびソマリアである(図 1.6.1)。東アフリカでは、マダガスカル、ウガンダ及びエチオピアの大半の国土は1000 mm以上の降雨量があり稲作に適していると考えられる。

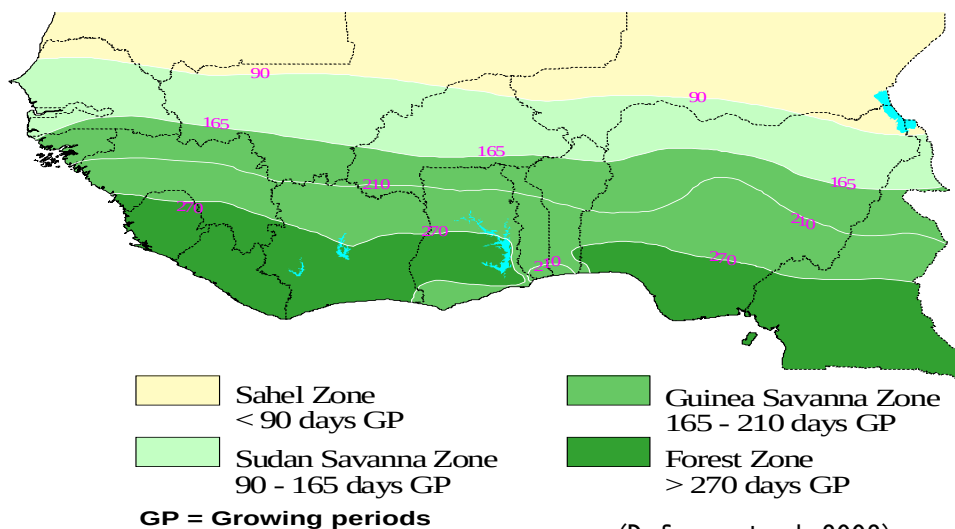
アフリカの場合、作物栽培期間はほぼ降水量と降雨期間によって決まる。特に西ア

フリカでは、マリ、モーリタニアおよびニジェールでの作物栽培可能期間は 90 日以下であり(図 1.6.2)、これらの国々での稲作は大規模河川を利用した灌漑が必要であると考えられる。マリ、ニジェールなどでは、ニジェール川の氾濫源で、稲が栽培されている。このような氾濫源での水田基盤整備は、洪水対策のための大規模排水施設の建設が必要であり、農民レベルと言うより、国家レベルでの基盤整備が必要である。



(FAO-Aquastat 2005)

図 1.6.1 アフリカにおける平均年間降水量



(Defoer et al. 2002)

図 1.6.2 西アフリカにおける農業生態区分（作物栽培可能期間）

1.6.2 小規模基盤整備によりコメ生産の増加が可能な国

アフリカの稲作体系は、陸稲、天水低湿地、灌漑、深水およびマングローブ湿地稲作の5つに大別することが出来る(図 1.6.3)。陸稲は山の斜面や丘陵地に栽培され、水の補給は雨水と地下水のみである。天水低湿地稲作は、谷地田の低地部分や河川の氾濫源で主に行われ、水の補給は雨水、地下水および河川の氾濫水などである。灌漑稲作は水管理が可能である施設の基に栽培されている。深水稻は50 cm以上の水位が1ヶ月以上続く河川の氾濫源で栽培されている。マングローブ稲は海岸のデルタ地域で潮の影響を受けやすい場所で栽培されている。

本調査での農民自身による基盤整備が可能な場所は、適度な水源があり、大規模な排水施設を必要としない所である。河川の氾濫による沖積地を形成していない、河川の上流域にあたる谷地田が本調査の基盤整備の目的に合致する。谷地田はギニア湾沿いの国に多く存在しており、コートジボアール、ナイジェリアなどに多く見られる(図 1.6.4)。

表 1.6.1に主なアフリカ諸国の稲作体系を示している。天水低湿地の割合が高い国は、ガーナ、タンザニア、ウガンダ、ナイジェリア、セネガルなどである。

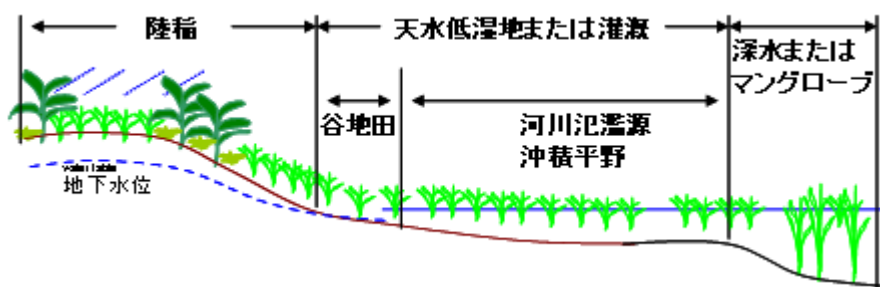


図 1.6.3 主な稲作体系

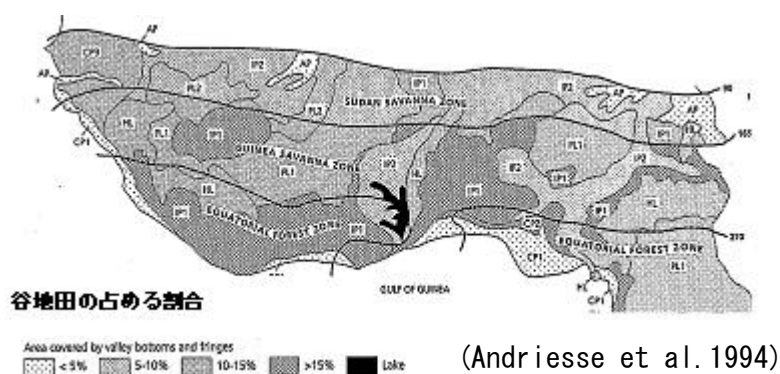


図 1.6.4 西アフリカにおける谷地田の分布

表 1.6.1 アフリカ主要国の稲作体系

国名	稲作面 (000ha) 2004-06	全稲作面積に対する割合 (%)			
		陸稲	天水低湿地	灌漑	深水及びマン グローブ湿地
(アフリカ全体)	7792	32.6	35.4	22.8	9.1
エジプト	624	0.0	0.0	100.0	0.0
コンゴ民主共和国	418	74.0	19.0	7.0	0.0
コートジボアール	351	78.0	15.0	7.0	0.0
ガーナ	121	9.0	81.0	10.0	0.0
ギニア	724	69.0	19.0	1.0	11.0
リベリア	120	82.0	6.0	2.0	10.0
マダガスカル	1246	29.0	18.0	52.0	1.0
マリ	422	3.0	25.0	32.0	40.0
ナイジェリア	2522	30.0	52.0	16.0	2.0
セネガル	88	5.0	43.0	45.0	7.0
シエラレオネ	533	68.0	28.0	0.0	4.0
タンザニア	355	23.0	73.0	4.0	0.0
ウガンダ	103	45.0	53.0	2.0	0.0

IRRI (World Rice Statistics, 2008)を参照

1.6.3 コメの重要性が高い国

近年アフリカ諸国においては、人口の増加、特に都市人口の増加に伴いコメの消費量が増加している。そのためコメの生産量は年間3%の割合で増加しているが、年間6%の割合で伸びる消費量に追いつかない(図 1.6.5)。その結果コメの輸入量が増大し、食糧安全上コメは重要な作物となっている。

サブサハラ地域におけるコメの生産量の多い国は、ナイジェリア、マダガスカル、ギニア、タンザニア、マリ、コートジボアール、シエラレオネなどであり、上位7カ国でサブサハラ地域のコメ生産量の78.5%を占めている(図 1.6.6)。稲作面積の過去5年間に於ける拡大率では、ベナン、シエラレオネ、ブルキナファソ、エチオピア、ケニア、ルワンダ、ウガンダなどの国で高く、特にエチオピアでは2006年から2007年にかけて2.7倍増加し近年著しい増加をしめしている。コメの消費量の高い国は、ナイジェリア、マダガスカル、コートジボアール、ギニア、セネガル、マリなどの国であり、上位6カ国でサブサハラ地域のコメ消費量の70.2%を占めている(図 1.6.7)。コメの輸入量が高い国は、ナイジェリア、コートジボアール、セネガル、南アフリカ、ベナン、ガーナなどの国であり、上位6カ国で64.9%を占めている(図 1.6.8)。なお、ベナンはナイジェリアへの中継基地としての役割を果たしているため統計上輸入量が多く見積もられている。

以上の結果より、サブサハラ地域では、ナイジェリアがコメの生産、消費、輸入量とも最大の国であり、ナイジェリアの動向によってサブサハラ地域のコメ環境は大きく変化する可能性がある。西アフリカではギニア湾岸沿い国々においてコメの生産・消費・輸入が高い傾向を示している。マリの生産量が比較的高いのは灌漑率が他の国に比べて高いためと考えられる(表 1.6.1)。東アフリカにおいては、マダガスカル、タンザニアがコメの生産・消費が高い。

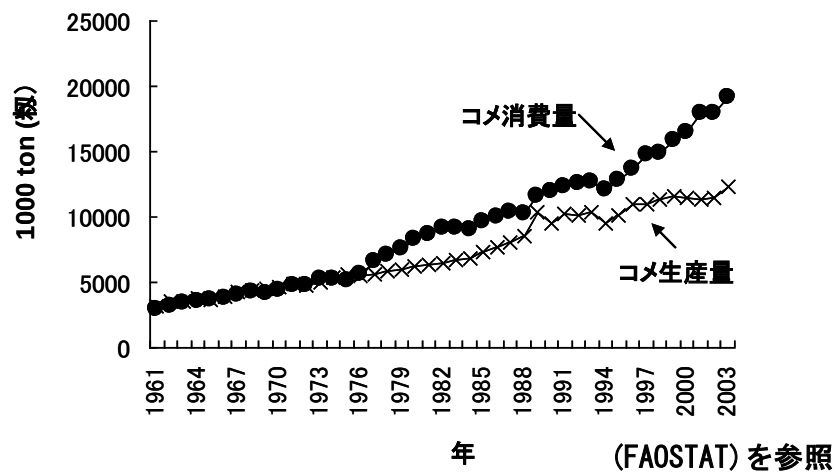
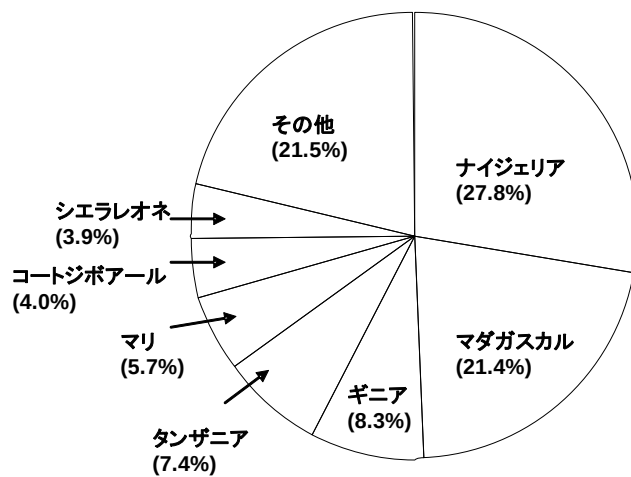
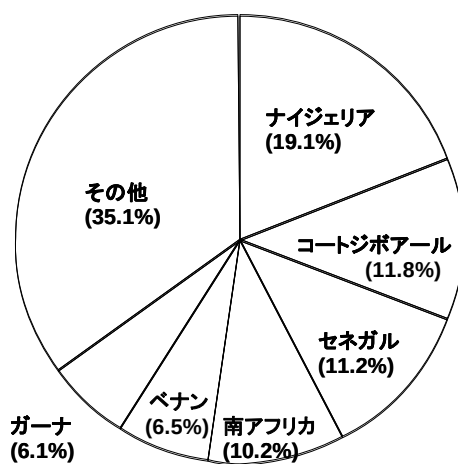


図 1.6.5 サブサハラ地域のコメ生産量および消費量の年次変化



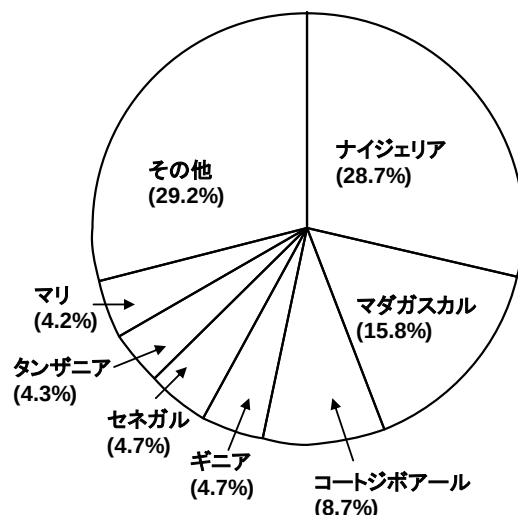
IRRI (World Rice Statistics, 2008) を参照

図 1.6.6 サブサハラ地域のコメ生産量の国別割合



IRRI (World Rice Statistics, 2008) を参照

図 1.6.7 サブサハラ地域のコメ輸入量の国別割合



IRRI (World Rice Statistics, 2008) を参照

図 1.6.8 サブサハラ地域のコメ消費量の国別割合

1.6.1 基本情報収集対象国の選定

選定にあたっては、以上の稲作に関する情報および治安、社会的安定性も考慮した。西アフリカからは、小規模基盤整備のポテンシャルが高い地域であるギニア湾岸諸国の中から、コメの生産量、消費量の高いナイジェリア及びギニアと天水低湿地の割合が多く、比較的コメ輸入量も多いガーナを選定した。それ以外にアフリカ地域の中心的な稲の研究所、アフリカ稲センター（WARDA）の本部があるベナンを選定した。

東アフリカでは、マダガスカルおよびタンザニアがコメの主要産地である。マダガスカルはサブサハラ地域では、ナイジェリアに次ぐコメの主要国であるが、稲作文化がアジアに近いものがあり、マダガスカルでの実証調査は他のアフリカ諸国の凡例と考えると考え対象国から除外し、タンザニアを選定した。また、近年NERICAの普及が著しく、谷地田などの低湿地も多く存在することからウガンダを選定した。エチオピアは稲作に適した湿地が多く存在しているにもかかわらず、稲作がほとんど行われていない。エチオピアは、降雨量が1000 mm以上の地域が多く存在し稲作に適しているが、エチオピアの農業は、畑を基本としたテフ、トウモロコシ、綿花栽培などである。そのためエチオピアの農業は雨水への依存が強く、降雨不足による不作で数年ごとに飢饉が発生する。低湿地の稲作栽培は効果的に水を管理すれば、降雨不足による不作を緩和することが出来る。そのためエチオピア政府は食料安全保障上、コメの生産に力を入れている。このような背景を考慮して、我々のプロジェクトのインパクトは大きいと考え、エチオピアを選定した。

1.6.2 GIS を利用した稲作ポテンシャル地域の検討

上記7カ国の稲作ポテンシャル面積において、基礎資料が無いため地形、自然環境、画像解析などを通して推定する作業を実施している。

第2章 基本情報収集対象国の概況と実証調査対象国の選定

2.1 ベナン

2.1.1 農業開発戦略

ベナンにおいて、農業は GDP の 39%、輸出収入の 80%、雇用の 70%を占めており、国の主要産業である。しかしながら農村部での貧困指数は、1990 年の 25.2%から 1999-2000 年には 33%に上昇している。2006 年に大統領に指名されたボニ・ヤイ大統領は、農業が政府の優先課題の 1 つであるとして、「ベナン農業回復戦略計画」を策定した。この計画は、1999 年に改定された「農村開発政策宣言」および 2000 年に策定された農業・農村開発部の基本計画の実施戦略計画の反省点に立脚した見直し案である。これまで実施されてきた農業戦略では、期待した効果が上がっていない。その理由として、適切な人材の適用（行政の硬直化）や財政支出の不十分さ、綿花以外の農産物に対する投資と組織化の遅れ、土地所有保障政策実施の遅延などである。新たな戦略計画では、これらの問題点を解決するために、以下の事項を提案している。

- ・各地方の生産体系に応じた農業発展を進めるために、地方拠点を発展させるとともに、真の意味での地方分権を推進する。
- ・適切な人材の登用とプロ化をより重要視する。
- ・土地改革、施設整備の割引融資、中程度の機械化促進を組み合わせることにより、労働生産性を高める。
- ・適切なロジスティックに基づいた計画の立案と有能な人材の配置及びそれらを保障する立法措置の必要性、機能的及び効率的な農業サービスを備えた民間部門の育成などである。

以上の事項を考慮した新たな農業戦略の具体的な目標は、以下の事項である。

- ・農産物・畜産・水産・林産生産増大をさせることにより、食糧・栄養安全保障を確保しかつ隣国との農業貿易を拡大させる。
- ・農業技術の革新と普及により、現状の経済事情に適応化させ、農業生産性の競争力を改善させる。
- ・農業を魅力ある産業とさせるため、制度・財務・法律・政治的な環境を改善させる。

戦略として主な事項を以下に示す。

- ・様々な農業生態系条件に適応した機械化
- ・農民が管理できる灌漑農業整備の実施と推進
- ・貯蔵機能と加工プロセスの促進
- ・研究機関と普及機関の強化
- ・道路インフラの整備

- ・全国農業開発基金の創設と適切な融資の開発

以上の戦略実行のために国家予算の 10%以上を農業および農村開発に当てることを決定している。

2.1.2 コメ増産計画

ベナンにおいて主要作物はトウモロコシ、ソルガム、キャサバおよびコメなどであり、その中でもトウモロコシは、穀物栽培面積の 54%を占める最大作物である。また最大換金作物は綿花である。そのためコメに対する重要度は低く、コメに特化した戦略ペーパーは無いが、「ベナン農業回復戦略計画」の中でコメの増産計画が示されている。短期的課題として、生産者の組織化と NERICA 米の普及とそれに伴う技術の採用を掲げ、中期的課題として、生産者レベルでの種子生産と脱穀・精米ユニットの設立とマーケットにおける競争力の強化を掲げている。またコメの生産性を 2t/ha から 5 t/ha に上げることで、国内生産量を 70,000t に引き上げることを目標としている。

2.1.3 コメ増産実施機関

農業・畜産・漁業省（MAEP）は 9 つの技術局と地方出先機関を介して、農業戦略の立案と実行を行っているが、稲作技術に関しての専門家が非常に少ないのが現状である。また、農業の現場に最も身近な機関として、地方農業振興センター（CeRPA）があるが、財源不足のため、活動を十分に行えない状態である。「ベナン農業回復戦略計画」では、MAEP 機構の強化を次のように掲げている。

MAEP 機構（中央・地方レベル）は生産を支援するという基本任務を遂行する能力を備えていなければならない。その基本任務の例としては、①農業政策と農業戦略の策定と分析 ②研究、および有望な農業分野の展開に関して有効的な助言 ③生産物の流通を保障することを目的する規制管理 ④農業投資に関して、地方分権化された参加型の計画立案などである。

農業研究機関として、ベナン国立農業研究所（INRAB）があり、Niaouli に南部研究センター、Save と Ina に中央研究センターがある。研究センターでは参加型種子選抜、育種、種子増産、植物防除の研究・計画を行っている。稲の研究は南部研究センターにあり、4 人の研究者が所属している。WARDA と共同で NERICA などの研究を行っている。

2.1.4 コメ生産地区視察結果

ベナンの稲作体系は、陸稲、天水低湿地稲作、灌漑稲作に大きく分類できる。陸稲はベナン全域で栽培可能であるが、北部地域に多く見られる。天水低湿地稲作は、低湿地面積が比較的広い河川氾濫源地域と数十 ha の天水低湿地に分けられる。灌漑稲作は主要河川であるニジェール川、モノ川、ズー川などの大河川流域に見られる。今回の調査では、南部地域のオウメ県ダンボ、モノ県ロコサおよび中部地域ズー県ボイコンの稲作状況を視察した。

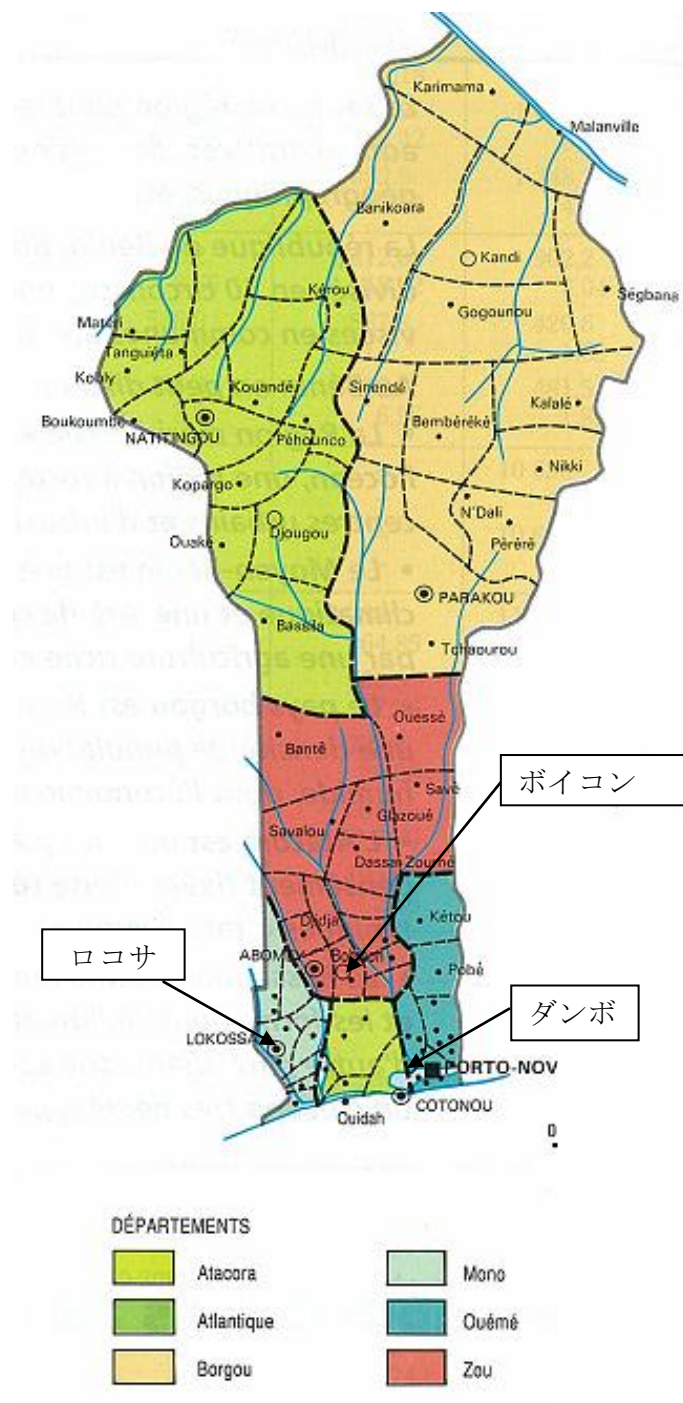


図 2.1.1 ベナン調査位置図

(1) オウメ県ダンボ

ダンボはオウメ川の下流域に位置している。年間雨量は約 1300 mm 程度で、雨期は洪水による水位上昇のため低湿地での稲作は不可能となり、水が引いた乾季に稲作が行われている。大規模河川の氾濫源であるため、水田の基盤整備を行う場合大規模な灌漑工事が必要である。高地部分では、主にキャサバ、トウモロコシなどが混作されている。現在、JICA の青年海外協力隊員と地方の普及所が NERICA などの栽培試験を行っている。



図 2.1.2 オウメ川の氾濫源



図 2.1.3 キャサバとトウモロコシの混作

(2) モノ県ロコサ

モノ県ロコサはトーゴ国境沿いに位置している。年間雨量は約 1100 mm 程度であり、中華人民共和国（以下、中国）の支援により稲作が開始された。この地域には WARDA の試験圃場およびソンガイ（持続的な農業技術を研究・開発するとともに、それらについての研修とその実践に取り組む現地 NGO）のモデル水田がある。WARDA の試験圃場は開設されて数年しか経っていないので、水管理に必要な整備が不十分であった。ソンガイのモデル圃場は、水路などの灌漑施設が整っており日本のような水田整備がなされている。



図 2.1.4 ソンガイの水田

(3) ズー県ボイコン

ズー県ボイコンは中部地域に位置している。年間雨量は約 1200 mm 程度である。ボイコンには、国立農業研究所 (Institute National des Recherches Agricoles du Bénin : INRAB) の南部地域センターがあり、イネの研究を行っている。本調査では中国の支援により建設された灌漑水田、および INRAB 南部センターの試験圃場を視察した。

ボイコン近郊のコベにおいて 1960 年代に中国の援助により作られた灌漑施設と運営状況を農民組合のリーダーより説明を受けた。受益面積は 106ha。参加農民グループは 11 で、1 グループ当たり 13 から 22 人の農民から構成されている。灌漑施設が作られる前は、何も利用されることのない湿地であった。河川の氾濫源に位置しており、8、9 月以降は水位が上昇するため稲作が不可能となる。そのため作期は、3 月から 6 月末（7 月の洪水が来る前に収穫）と 9 月下旬から 3 月までの 2 期作を行っている。栽培している品種は香り米である Beris 21 および Torns である。栽培方法は移植で、150 kg/ha の NPK 混合肥料と 200 kg/ha の尿素を施肥している。収量は 5～6t/ha とのことである。一作期あたり 250,000～300,000 FCFA /ha (1FCFA≒0.19 円) の利益があり、農民の収入の約 80%はコメである。水田の近くに、コメの乾燥および精米施設があり、農民組合で運営されている。水路の維持管理は農民組合で行われ、決められた日時に組合員全員で水路の掃除などを行っている。参加しない者には 2000FCFA の罰則金が課せられる。

現在の問題点は、①固定的な市場がない、②コメ用の肥料が少ない、③コメの保管場所が不足している。④コメの乾燥場所が不足している、⑤200ha ほど拡張したいが資金がない、⑥クレジットの利子が 10 ヶ月で 24%と高すぎる、⑦鳥の害が大きいなどである。



図 2.1.5 コベの灌漑水田



図 2.1.6 コベの農民組合によって運営されている精米所

(4) ARI (African Rice Initiative) の支援により開発された灌漑水田

500～600ha の灌漑農地で、イネおよびキャサバ、トウモロコシ、ヤムイモ、野菜など多様な作物体系で栽培されている。上流のため池のキャパシティーが少なすぎるため水が十分に供給されていない。



図 2.1.7 ARI の灌漑水田

2.2 ガーナ

2.2.1 農業開発戦略

ガーナ政府は農業及び農業関連産業の育成と成長を促すため、食料・農業セクター開発政策 (Food and Agriculture Sector Development Policy : FASDEP) を作成している。2002 年に成長エンジンとして民間セクターの強化を目指す第一期食料・農業セクター開発政策 (FASDEP 1) が策定され実行された。しかしその政策は様々な理由により目指すべき貧困の削減に際立った効果をもたらさなかった。その主な理由は、インフラ、マーケット、クレジットが不整備であったこと、小農を主なターゲットとしなかったことによる小農の貧困改善ができなかったこと、また問題点の分析が不十分であり、農業セクターの要求とそのプライオリティーが不明確で農業セクターに対して十分に対応することができなかったことである。これらの反省点を考慮して、第二期食料・農業セクター開発政策 (FASDEP 2) が策定された。FASDEP 2 では、達成すべき課題として人材育成、農業融資サービスの利用促進、適正技術の開発・普及・利用促進、農村基盤整備の改善、選択品目の奨励と市場アクセスの改善を挙げている。特徴的なのは、農業・農業関連産業の発展を基軸とした経済成長志向の農業政策と、他方で国内の貧困格差に着眼した貧困削減対策が平行して推し進められている点である。

具体的な戦略は、①食糧安全と備蓄のための戦略、② 収入向上のための戦略、③ 競争原理の導入と国内と世界市場の融和の推進、④ 土地および環境の持続的維持、⑤ 食品・農業分野における科学技術の応用 ⑥ 関連機関の連携強化から成っている。主な内容は、様々な農業形態に適合した灌漑スキームの開発、農業の多様化(ココナツや野菜の栽培、小家畜や家禽類の飼育)を進めることによるリスク回避、市場の整備による農産物による利益拡大、農産物加工および衛生環境の向上による農産物付加価値の向上とそれに伴う民間部門の育成、農業を商業的ベースでの農業を育成させるための各省庁間(食料農業省、貿易・産業・民間企業振興省、大統領特別強化プランなど)の連携強化などである。

実施体制として食料農業省が責任官庁となり、計画の立案、法案整備および実施状況の評価を行う。また農業関連研究所、貿易・産業・民間企業振興省などの他省庁、民間企業および市民グループと連携して上記の戦略を実施する計画である。

食料農業省の予算は約 97 億円 (2008 年) だが、そのうちガーナ財務省からの配分額は約 4 割 (約 34 億円) のみで、ドナーのプロジェクト事業費が大半を占めている。食料農業省においても地方分権化が進みつつあり、現在は、中央レベルが政策策定、州が調整、郡レベルが開発事業の計画と実施を担う構造となっている。予算は、3 カ年活動計画に基づいたプログラム予算方式で、地方からの予算申請が承認されれば、中央から郡事務所に直接配分される。

日本政府の農業分野における対ガーナ援助計画は、①農業生産性向上(生産から流通に至るまでの制限要因を特定した上での生産基盤強化、研究機関の技術強化、農民主体の営農システムの構築および普及員のレベル向上、②ポストハーベストの改善、③

農業分野における行政能力の向上、④関連インフラ整備などであり、ガーナ政府の政策 FASDEP 2 を支援するものとなっている。

2.2.2 コメ増産計画

2008 年に食料農業省はコメ生産戦略に関する会議を開催し、包括的なコメ生産戦略をまとめた。この戦略は FASDEP 2 および JICA とアフリカ緑の革命同盟 (Alliance for Green Revolution for Africa : AGRA) により提案された The joint initiative for developing the African rice sector document に従って作成された。このプランは主として土地開発・整備、種子生産、能力開発、マイクロクレジットの整備、研究開発、農産物加工と市場、などに焦点を当てている。

コメ増産に関する具体的な戦略目標は、5 年間で 10 万 t の増加である。この目標達成のために、次の戦略計画①内陸小低地を 1 万 ha 開墾、②5 千 ha の灌漑水田開発と 2 千 ha の既存灌漑水田のリハビリ、③3 万 ha の陸稲栽培拡大と NERICA の栽培、④4 万 7 千 ha の農家圃場の機械化、⑤大規模稲作栽培の推進、⑥高収量性および消費者の趣向性が高い品種の開発とその普及、が立てられている。

農産加工に関する具体的な戦略目標は国内産米の消費拡大であり、コメの破碎率を 5～10%以内とし、石などの混入を防ぐことである。

市場に関する具体的な戦略目標は、国内産米の市場と消費拡大である。この目標達成のために、次の戦略計画①市場インフラの向上、②コメ生産情報システムの確立、③国産米の競争力強化、④効率的な普及データの回収と流通活動の向上、が立てられている。

政策、能力開発、協力機関とのコラボレーション、労働生産性、クレジットおよび環境などの問題は横断的戦略として位置づけられている。この戦略目標は 2013 年までにコメの自給率 40%達成、研究者および食料農業省職員の資質向上、コメ生産から販売までの過程に関わる様々な人々（女性や若者など）の地位向上及び持続的な環境維持の達成である。この目標達成のために、次の戦略計画①関税を 10%から 20%に引き上げるなどの明確な政策の決定、②適切な研究機材の購入、③3 年間で 20 人の研究者の訓練、④5 年間で 300 人の食料農業省職員的能力向上、⑤5 年間で 900 人の稲作農民および農民グループの研修、⑥5 年間で 300 人のコメ加工業者の研修、⑦コメ生産技術の改善、⑧各研究所間の連携強化、⑨国内研究機関と国際研究機関との連携強化、⑩省庁間の連携強化、⑪官民の連携強化、⑫コメ生産過程における様々な人々の必要性の啓蒙、⑬公的灌漑スキームの公平な利用、⑭HIV/AIDS、ギニアウォーム、マラリアなどの病気の発病率の減少、⑮農機具の推進、⑯コメ生産過程における道具、機械等の利用促進、⑰持続的環境保全に対する農民、加工業者および仲買人の教育、⑱コメ生産から販売までの過程におけるクレジットの推進、などが立てられている。戦略の実施課程の評価は、食料農業省の地方事務所が中心となり行うことになっている。

2.2.3 コメ増産実施機関

コメ増産の主となる機関は食料農業省である。以下の図は食料農業省の組織図である。

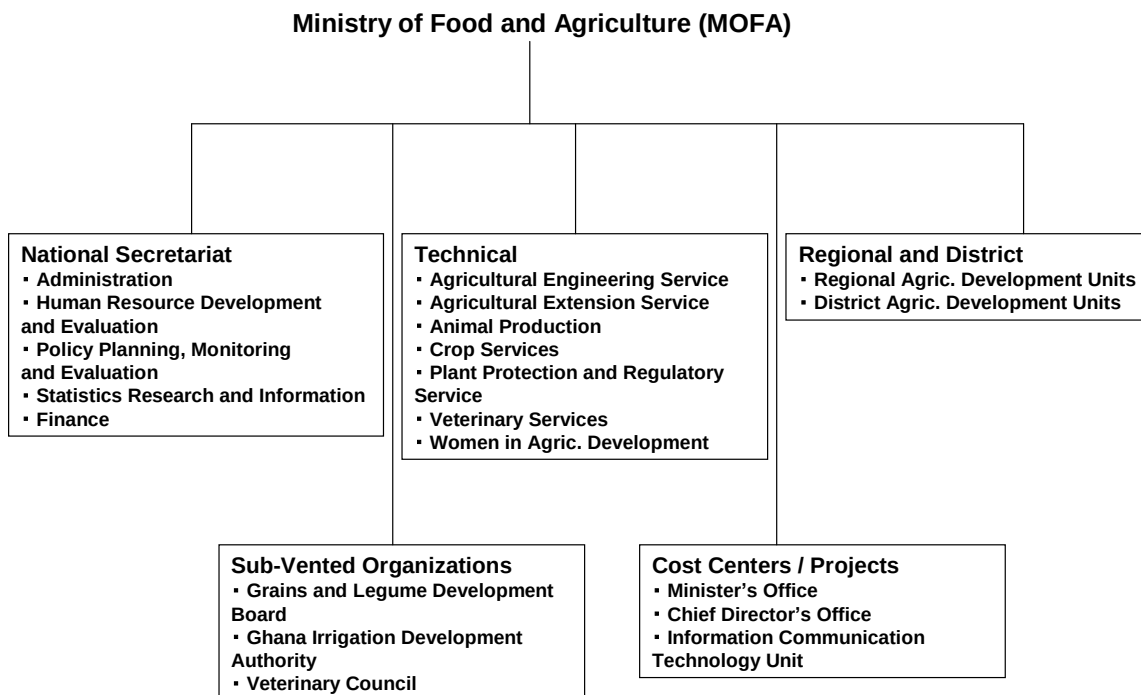


図 2.2.1 食料農業省 (MOFA) 組織図

食料農業省の研究機関はガーナ開発公社 (GIDA) に JICA の協力により設立された灌漑開発センター (IDC) がある。IDC は作物、技術、普及・教育部門から成り立っている。しかし現在、予算規模の縮小から通常業務に支障をきたしている。以下の図は IDC の組織図である。

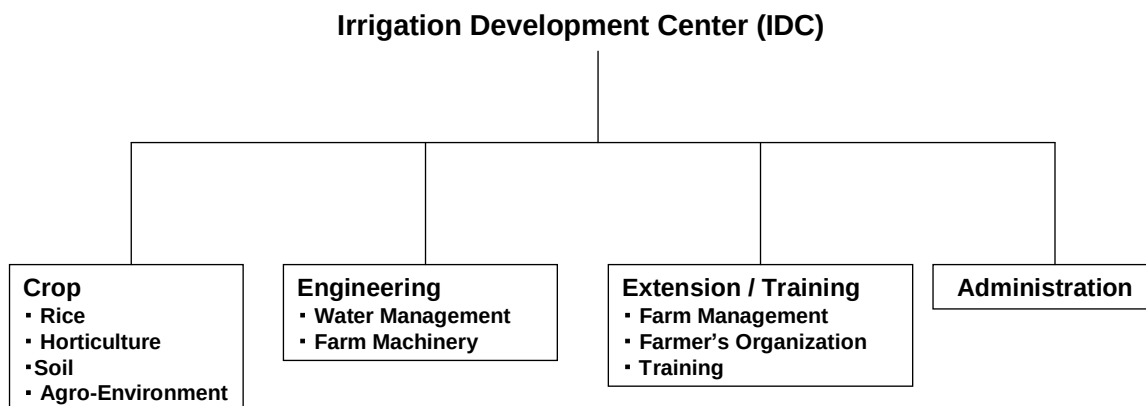


図 2.2.2 Irrigation Development Center (IDC) 組織図

農業関連の研究所として、作物研究所（CRI）、土壌研究所（SRI）、食品研究所（FRI）などがあるが、管轄は食料農業省ではなく、科学産業研究評議会（CSIR）の管轄化である。そのため研究成果が普及へと直接に繋がり難い面がある。CRI と SRI はアシヤンティ州クマシ近郊で行われている Sawah プロジェクトで中心的な役割を果たしているため、農民レベルの水田圃場整備手法を熟知している。

CRI には稲の研究部門があり、約 800 人のスタッフを擁し、その内研究者は約 80 人である。ココア、シアバター、コーヒー、パームを除く全ての作物に関する研究を行っている。北部には、サバンナ農業研究所(SARI)があり、ソルガムやミレット等を中心に研究を行っている。CRI のコメ担当チームは 8 人の研究者からなり、主な研究内容は、①天水低湿地における稲作栽培のための効果的水管理、②魚の養殖と稲作の融合、③高収量品種及び不良環境耐性品種の育種などである。CRI の稲に関するプロジェクトは、近畿大学の若月教授による Sawah プロジェクトがある。このプロジェクトは JICA の研究協力(農民参加によるアフリカ型谷地田総合開発、)で 1997 年にスタートし、昨年度からは文科省の科研費で継続実施中である。その内容は、天水低湿地において農民によるローテクでの水田開発であり、耕耘機を貸し出し、農民が自ら水田を造成である。その他に、アフリカ開発銀行の融資による” Inland Valley Rice Development Project” 。プロジェクトが 2003～2007 年に行われ、現在その評価について食料農業省と CRI が協力して実施している。

SRI は、土壌生成/土壌分類、土壌化学/肥沃度 と植物栄養、土壌・水管理、土壌微生物、分析サービス、情報サービス、管理の 7 部門から成っている。各種の土壌分析機器を有している。Sawah プロジェクトにおいて、CRI と同様に天水低湿地の開発を行っている。

GIDA は、1977 年に農業省灌漑開発部が公社として独立し、現在は食料農業省管轄の灌漑実施機関である。開発事業の計画立案から施設の設計と施工、灌漑事業区の運営維持管理、事業区内の農民に対する営農技術指導までを担ってきたが、80 年代後半からは、構造調整政策により、その規模と機能は縮小してきている。1991 年に日本の協力により、灌漑開発センター（IDC）が GIDA の所属機関として設立された。IDC は、土壌、稲作、野菜、農業機械、水管理、農業環境、情報管理の 6 研究部門と、総務、農業普及、施設維持管理の 3 生産・普及部門からなっている(図 2.2.2)。

国家貧困削減戦略文書で、2010 年までに灌漑面積を 5 万 ha へ拡大することを掲げていたが、開発総面積は 8,800ha の開発に止まり、施設老朽化と管理能力不足により実質的な灌漑面積は 5,100ha に減少している。また事業体制が脆弱で、新規事業に関する調査予算は、ドナーが支援を決めている事業以外には確保されていない。

2.2.4 コメ生産地区視察結果

ガーナの稲作体系は、陸稲、天水低湿地稲作、灌漑稲作に大きく分類できる。陸稲は北部地域で多く見られ、トウモロコシやヤムイモと混作される場合が多い。天水低湿地稲作は、北部地域、中部地域に多く見られる。特に中部地域では天水低湿地の谷地田を水田として開発するプロジェクトが日本の協力によって進められている。灌漑稲作は GIDA が中心となって推進しており、FAO の統計では、2002 年の灌漑稲作面積の割合は 10%前後である。

今回の調査では、南部のセントラル州オチェレコおよび中部のアシャンティ州クマシ近郊の稲作栽培状況を視察した。



図 2.2.3 ガーナ調査位置図

(1) セントラル州オチェレコ

オチェレコは首都のアクラから西へ約 75 km に位置しており、JICA と GIDA による灌漑小規模農業振興計画 (SSIAR) のプロジェクトのモデル地区となった場所である。オチェレコ地区は 81ha の灌漑プロジェクトを実施していたが、現在は 50ha で稲作が行われている。残りの 31ha は土地が均平でないため野菜が栽培されている。農民数は 131 人である。水源はため池 (1,964 m³) とポンプによる補給水で灌漑されており、コメが重要作物で 5 t/ha の収量があり、二期作が行われている。水利費は 100 GHC/ha (1GHC≒100 円) であり、施設のメンテナンスに使われている。また 1 エーカー当たり 42 kg の籾を地域の伝統的チーフ (首長) に土地代を支払っている。

オチェレコ地区の ANKUMA サイトには農民自身で堰を建設し、水田開発を行った場所がある。Mr. Ansah が Mampong community より 50 年契約で 400 エーカーの土地を賃借し当初陸稲を栽培していたが、2003 年に幅約 10m 高さ 4m 程度の堰を作り水田を開発した。しかし 2007 年 7 月に上流のダム決壊により多量の水が流れ込み、堰堤は決壊し、その後水田は放棄されている (図 2.2.4)。堰が存続していた時は、Bouak 189 (香り米) を 4 月から 7 月と 8 月から 12 月の 2 期作を行っていた。



図 2.2.4 崩壊した堰堤

(2) アシャンティ州クマシ

クマシ付近では、近畿大学の若月教授が CRI および SRI と Sawah プロジェクトを行っている。アフリカ諸国には、日本語の水田で示される概念と言葉が存在しない。生態環境としては水田開発の適地は多くあるのだが、水田という概念とそれを示す適切な言葉が存在しないため、水田稲作の展開が妨げられている。同様に英語、フランス語においても水田の概念を示す言葉がない。”Paddy” はインドネシア語由来の“イネ”を意味する言葉であり、”Paddy field” で水田を示すように使われている。しかし西アフリカでは“Paddy field”は焼畑の陸稲畑、水田など全ての稲作生態系を示すもので水田に特化していない。若月教授により、インドネシア語で水田を意味する“Sawah”という言葉を使うことが提案された。

Sawah プロジェクトは、水田の機能の優位性、つまり低地における水田の単位面積当たりの持続的生産性は畑作地より優れているという仮説に基づいており、アフリカ型里山集水域の創造を目的としている。アフリカ型里山集水域とは、森林や畑地からの地質学的な低湿地への施肥である。森林および畑地から低湿地への水循環は、森林などで生成した肥沃な表土は低地に流れ落ちて肥沃な低地水田土壌の母材となる。集水域における土壌生成や土壌浸食と堆積、表面流水や地下水等のプロセスが低地におけ

る地質学的施肥をもたらす。

(3) CRI の Sawah プロジェクトモデルサイト(図 2.2.5)

クマシから 20 km 離れた Sokewae 地区にある。30 名の農家が 2 ha の水田を Sawah システムとして採用しており、小さなため池および水路などが整備され、水田は畦により区画され、均平化が行われている。Sawah システムを採用以前の収量は 1.5t～2t/ha であったが、現在は 4t/ha に上昇している。栽培されている品種は、Jasmin-85 であるが、その他に CRI が 12 品種の栽培試験を実施している。窒素、リン、カリがそれぞれ 90kg/ha、60kg/ha、45kg/ha 施肥されている。道路を挟んで Sawah システムが採用されていない粗放栽培の圃場(図 2.2.6)があり、Sawah システム圃場と比べて、明らかな生育の差が見られた。



図 2.2.5 Sawah システムを採用した水田



図 2.2.6 Sawah システムを採用していない水田

(4) Biemso No.1 サイト(図 2.2.7)

Biemso No.1 サイトは Biemso 川の集水域で、1999 年に sawah プロジェクトの一環で 13 の農民グループで、1.22 ha が開発され、現在 20 ha まで拡大している。農民参加により Biemso 川に堰を設けられ、800m の水路が作られている。この堰は竹、角材と土のうによって建築された。しかし洪水により堰が壊れるので、修理が必要である。この修理に要する労働力が農民のモチベーションを下げている。栽培されているイネ品種は CRI がリリースした Sikamo(別名、money rice と呼ばれ、農民にとってお金になるイネという意味を持っている)であり、乾燥にも強く安定した収量が得られると現地では考えられている。現在の収量は 3～4 t/ha である。



図 2.2.7 Biemso No. 1 Sawah プロジェクト農家圃場

(5) Biemso No.2 サイト(図 2.2.8)

Biemso No.2 サイトは、Danyame valley に位置しており、約 100 ha の集水域を有している。水路の水量は少なく、通年にわたって水が流れていない。6 月から 9 月までの雨期には、高地部から流れてくる雨水が低地部に溜まり稲作は可能であるが、その他の月は水不足により、乾燥により障害を受ける。そのためため池からポンプにより、水を補給しなければならない。天水タイプの Sawah サイトで乾燥の害を受けやすい場所である。収量は約 3 t/ha である。

(6) Nicolas サイト (図 2.2.9)

このサイトは、通年にわたり湧水から供給されている水を利用した水田開発がなされた場所である。湧水量は 2~5 L / 秒で、その内およそ半分が魚の養殖池に使われている。残りの水量で、およそ 1.5 ha の灌漑を可能にしている。このサイトの農民リーダーは、篤農家として表彰されており、積極的に稲作を行っている。高地部分では、Ansuro 及び Awia と呼ばれている陸稲が天水で栽培されている。



図 2.2.8 Biemso No. 2 Sawah プロジェクト農家圃場



図 2.2.9 Nicolsa Sawah プロジェクト農家圃場

2.3 タンザニア

2.3.1 農業開発戦略

タンザニアにおける農業開発に係る上位政策・戦略には、①成長と貧困削減のための国家戦略(National Strategy for Growth and Reduction of Poverty : NSGRP)、②農村開発戦略(Rural Development Strategy : RDS)、③農業セクター開発戦略(Agriculture Sector Development Strategy : ASDS)の3つがある。

成長と貧困削減のための国家戦略(NSGRP)は、国家開発計画において貧困削減を優先するための包括的な政策枠組みで、既存のマクロ経済改革や構造改革に基づいて、政府内外の協力とともに公平で持続的な人間開発を目指すことを基本とする戦略である。NSGRPにおける農業セクターに関連するゴールは、①持続的で視野の広い成長の促進、②都市と農村地域における世帯レベルでの食料の確保とアクセスの改善、③農村地域における男女双方の所得貧困の削減、の3つである。

農村開発戦略(RDS)は、農業・非農業含めた農村部の経済的成長と貧困削減に焦点を当てた戦略である。農業・道路・水・教育・保険・地方行政などのセクター政策が調査・統合されており、①広く共有された成長の促進、②機会とサービスへのアクセス増加、③リスクと脆弱性の軽減、④グッドガバナンス、の4つの戦略的介入が示されている。

農業セクター開発(ASDS)は、農業の生産性と収入性を向上させる環境の創出を通じて、農民の収入を向上させることを目標にしており、①農業開発実施の枠組みの強化、②投資環境の整備や規制の撤廃など商業活動が行いやすい環境をつくる、③普及などのサービス改善に関する政府と民間の役割を明確にする、④市場取引の活性化、⑤他のセクターの農業開発計画への取り組み、の5つの分野を特定している。

農業セクターにおける開発事業については、基本的に全て農業セクター開発プログラム(Agriculture Sector Development Program : ASDP)の枠組みの中で実施される。ASDPの活動は大きく3つのサブプログラムに分けられ、地方分権化により事業実施の75%が地方で25%が国家レベルで行われることが特徴である。開発アプローチの各プログラムは以下のようなものである。

表 2.3.1 ASDP による開発アプローチ

サブ・プログラム (予算配分)	事業概要	事業内容
県または現場 レベル支援、 事業実施 (約 75%)	農業投資・事業実施	灌漑 ^{*1} 、水管理、畜産、収穫後処理等
	政策、法規則、組織の枠組みづくり	政策策定、農業普及・サービスの民営化、コミュニティ・エンパワーメント等
	研究、技術的アドバイス支援、研修	生産者・農業サービス業者研修等
	民間活性化、市場開発、農村金融	市場開発、農村金融機関・サービスの充実等
	社会的課題・セクター共通課題	ジェンダー、HIV/AIDS 等
国家レベル 支援(約 20%)	政策、法規則、組織の枠組みづくり	国家レベルの政策決定、ASDP 運営等、調整/モニタリング・評価等
	研究、技術的アドバイス支援、研修	顧客重視型研究、県対象技術的支援等
	民間活性化、市場開発、農村金融	貿易戦略、品質規格整備、農村金融制度整備等
社会的課題・ 共通課題 (約 5%)	ジェンダー、HIV/AIDS、土地法整備、地方分権、ガバナンス等	

注：*1 大規模灌漑事業は国家レベルで実施する場合もあり得る。

出典 JICA 資料

2.3.2 コメ増産計画

タンザニアにおいてコメはトウモロコシ、キャッサバに次ぐ主要穀物であり、食料安全保障の面において重要な穀物である。しかしながら、稲栽培面積の約 70%が天水低湿地水田に対し、灌漑水田は 10%以下と、依然、タンザニアの稲作の大部分は天水に依存している。

タンザニア政府は ASDP において、灌漑農業の推進を事業の柱にすえており、コメを含む収益性の高い 8 品目の作物を戦略的作物と位置づけ、これら作物の普及事業の展開を目指している。ASDP の枠組みの中の 1 つである、国家灌漑開発マスタープラン (National Irrigation Master Plan : NIMP) では、開始時 2002 年のタンザニア本土の灌漑面積 201,000ha を 2017 年までには 405,000ha にすることを目標にしており、その結果、コメの自給達成につながるとされている。具体的な開発目標としては、5 年ずつの 3 期に分けて、37 課題および 626 カ所の灌漑地区を選定している。

表 2.3.2 NIMP の開発目標

課題別改良計画および灌漑地区別開発	短期目標	中期目標	長期目標
	2003-2007 年	2012 年 まで	2017 年 まで
(a) 課題別改良計画			
コンポーネント数	29	8	-
(b) 灌漑地区別開発計画			
伝統的灌漑 システムの改修 (灌漑地区数)	72	197	462
(面積)	179,800ha	216,100ha	274,600ha
ウォーター・ハーベス ティングの開発 (灌漑地区数)	64	92	122
(面積)	41,600ha	57,200ha	68,200ha
自作農灌漑地区の 新規開発 (灌漑地区数)	5	16	42
(面積)	43,800ha	51,600ha	62,600ha
灌漑地区別計 (灌漑地区数)	141	305	626
(面積)	265,200ha	324,900ha	405,400ha

出典：JICA、タンザニア現地調査報告書

現在は、ASDP における 1 コンポーネントとして灌漑開発・灌漑施設改修事業が実施されている。2007、2008 年第 2 四半期の報告書には、継続中の 25 カ所 (16,150ha) における改修事業およびキロンベロ谷の 2 カ所 (645ha) の改修事業の開始手続きが始められたこと、小規模ダム建設 (3,720ha) が開始されたこと、ンバラリ県のウタロおよ

びキマニ/ンブユニ計画(1,900ha)の事業が持続中であることなどが報告されている。灌漑面積は総計で約290,000haに広がっているが、伝統的な灌漑地区での洪水による被害、水路の管理不足など問題を抱えている地域が多い。

2.3.3 コメ増産実施機関

コメ増産に関わる機関としては、農業・食料安全保障・協同組合省研究・研修局(Ministry of Agriculture, Food Security and Cooperatives)の研修セクションに属する農業研修所(Ministry of Agricultural Training Institute : MATI)と同省作物推進局の普及セクションに属する農民研修所(Farmer Training Center : FTC)、水・灌漑省灌漑局に属する灌漑地域事務所(Zonal Irrigation and Technical Services Unit : ZITSU)が挙げられる。最近、灌漑局は農業・食料安全保障・協同組合省から水・灌漑省に移管された。

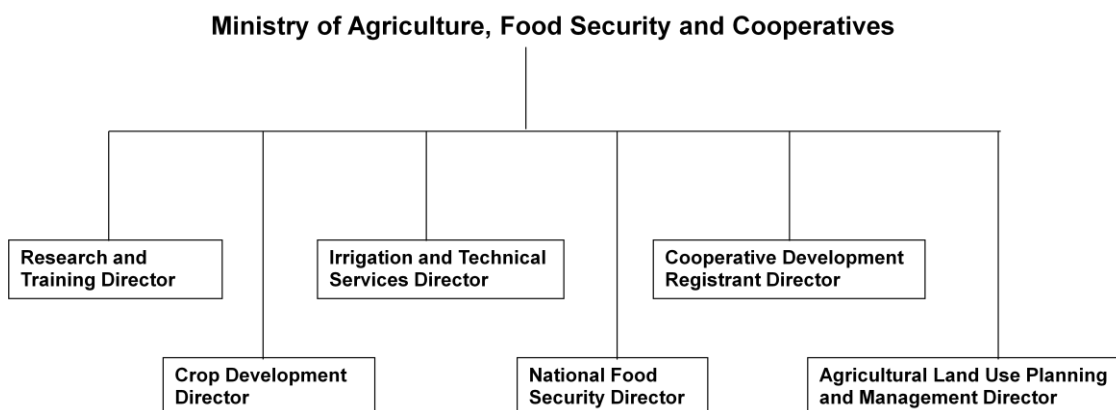


図 2.3.1 農業・食料安全保障・協同組合省研究・研修局組織図

(1) 農業研修所 (MATI)

農業研修所は地域特性や設立時の目的により、管轄する地域と分野があり、8つの州に9か所の農業研修所がある。その中で、コメ生産を行っているのは、キリマンジャロ州のキリマンジャロ農業技術者訓練センター(Kilimanjaro Agricultural Training Center : KATC)、ムワンザ州のウキリグル、ンベヤ州のウヨケ、イグルシ、モロゴロ州のイロンガの5か所である。

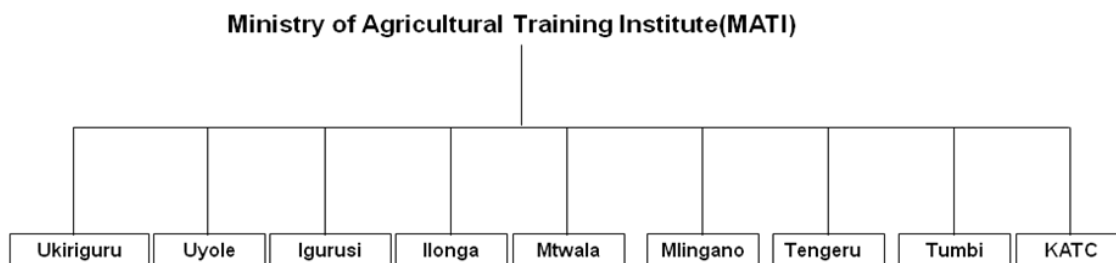


図 2.3.2 農業研修所組織図

KATC は、日本の支援により建設された東北部を管轄する農業研修所で、灌漑農業分野を担当している。日本は、KATC を通じた稲作栽培技術への支援、ローアモシ地区の灌漑開発など水田稲作の支援などキリマンジャロ州を中心に水田稲作の支援を続けてきた。その結果、KATC での研修により灌漑稲作技術者 1,031 名を育成し、キリマンジャロ州ローアモシ地区の水稲単収は 2t/ha から 6t/ha と増大した。現在も日本の水田稲作支援は、技術協力プロジェクト「灌漑農業技術普及支援体制強化計画」(通称タンライス)により引き継がれている。

ウキリグル、ウヨケ、イロンガは農業研究センター(Agricultural Research Institute : ARI)と併設されており、農業研究センターの地域研究普及連携員(Zonal Research and Extension Liaison Officer : ZRELO)により、研究で得られた成果を農家に普及させている。

ウヨレは標高約 1700m の高地にあるため稲作の適地ではないが、近距離にあるイグルシは、稲作が盛んに行われているウサング高原にあり、近隣に数か所の灌漑スキームがある。ウキリグルおよび周辺の湖畔地域の稲作は天水灌漑に依存しており、灌漑水の供給は安定していない。

(2) 農民研修所 (FTC)

農業・食料安全保障・協同組合省研究・研修局には 4 つ農民研修所があり、稲作の農民研修を実施している機関はムキンドである。ムキンドは、南南協力の一環でインドネシアからの専門家から指導され、条植えや簡易稲作用農器具などが導入されている。現在は校長のみが常駐で、近隣の農家とともに研修の指導に当たっている。また、周辺地域では農家が指導役となり、ファーマーズ・フィールド・スクールを開催している。

(3) 灌漑地域事務所 (ZITSU)

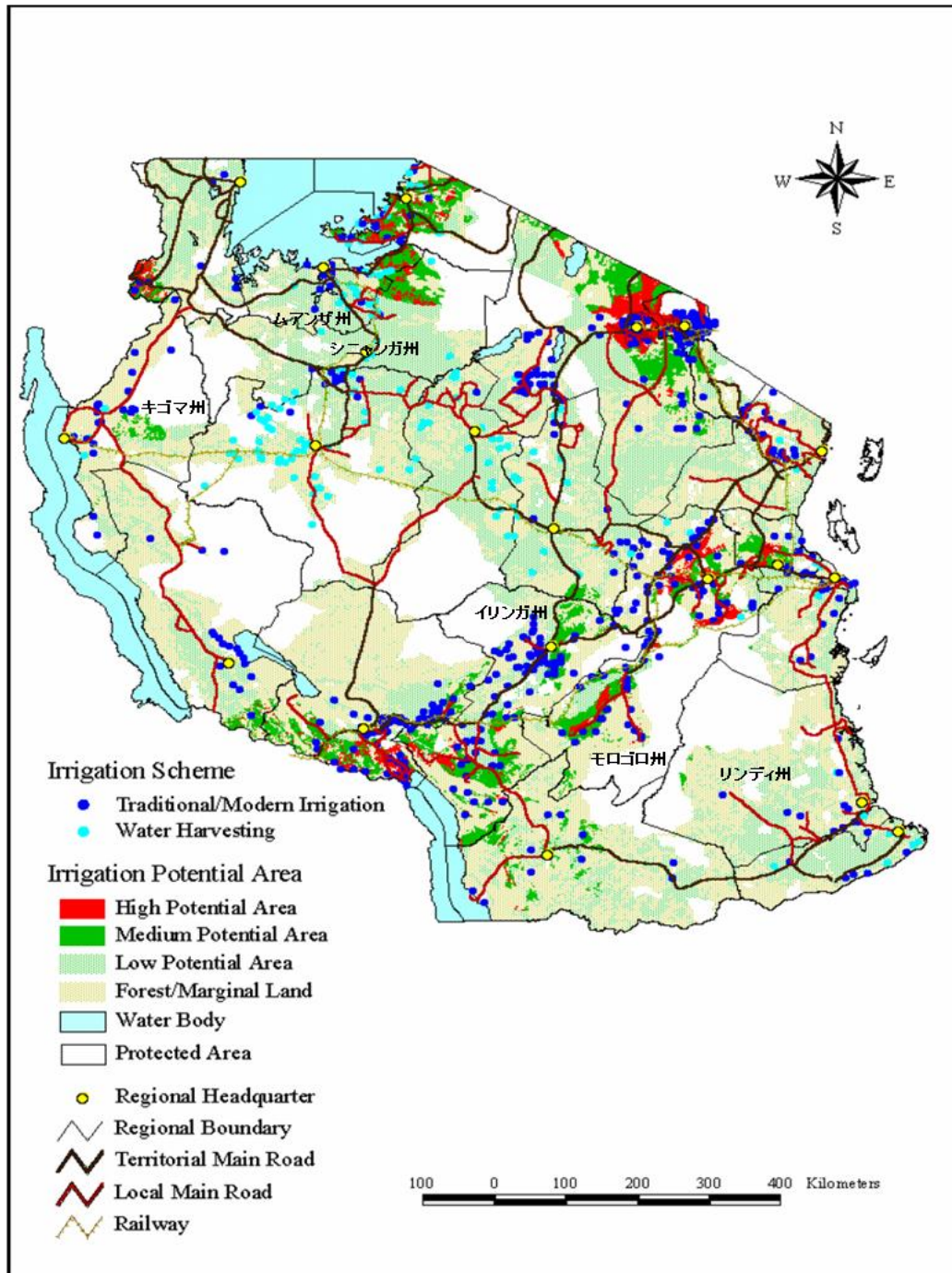
灌漑地域事務所は、全国 7 つの地域をそれぞれ管轄しており、灌漑技術者、灌漑農業一般や普及、社会経済、農業機械を担当するスタッフがいる。

(4) 農業研究所 (ARI)

農業研究所のうち、稲作関係の研究機関としてはカトリンとウヨレ農業研究所がある。KATRIN は主に陸稲についての研究をしており、ウヨレは南部地域を対象にイネを研究している。しかし、稲研究に関する人材・資金とも十分とは言えない。

2.3.4 コメ生産地区視察結果

タンザニアの稲作地帯としては、シニャンガ州、モロゴロ州、ムアンザ州、イリンガ州、リンディ州、キゴマ州などが挙げられ、それら地域は灌漑スキームポテンシャルも高い。シニャンガ州、モロゴロ州、ムアンザ州の上位3州でタンザニア稲作面積の約45%を占めている(FAO Rice Information)。



出典：THE STUDY ON THE NATIONAL IRRIGATION MASTER PLAN IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA

図 2.3.3 灌漑スキームポテンシャルマップ

今回の調査では、中央地域のもろごろ州キロサ県イロンガ地区およびもろごろ県ムエガ地区、北部地域のアルーシャ州モンドゥリ県ムトワンプ地区、北西部のムアンザ州ムアンザ県の稲作状況を視察した。



図 2.3.4 タンザニア調査位置図

(1) もろごろ州キロサ県、もろごろ県

キロサ県には農地に適した土地が約 520,000ha、灌漑可能な土地が約 320,000ha あり、現在は約 9,000ha が灌漑されている。キロサ県の灌漑施設は 52 の小規模な灌漑スキームから成っており、その多くが重力で水を引いている伝統的灌漑である。この地域では灌漑施設を利用してコメ、トウモロコシ、タマネギなどの野菜が通年栽培されている。本調査ではキロサ県イロンガ地区ともろごろ県ムエガ地区の伝統的灌漑施設を視察した。



図 2.3.5 イロンガ伝統的灌漑水田

イロンガ地区ではイロンガ川から約 6km の水路を引いている。灌漑受益面積は 230ha、灌漑可能な土地がさらに 640ha 存在している。灌漑施設の上流部ではマメ類およびトウモロコシを、下流部で稲作を行っている。視察時には、古い水路に沿ってコンクリートで舗装した新しい水路が作られていた。



図 2.3.6 古い水路（左）と 2 週間前に新設された水路（右）



図 2.3.7 サシマ川に作られた頭首工

ムエガ地区には日本の無償資金協力により整備された近代的灌漑地区（580ha）があるが、その地区に隣接する形で伝統的灌漑地区が存在する。伝統的灌漑施設（モロゴロ州、キロサ県、チャビ村）はサシマ川を利用しており、受益者人数は 356 人である。上流域に畑、下流域に水田がある。雨季に水田は 50 cm 程度の水位で冠水する。品種は Supa India で収量は 4.7 t/ha（2007）であった。



図 2.3.8 下流域の水田



図 2.3.9 上流域の畑

(2) アルーシャ州モンドウリ県ムトワブ地区マハンデ灌漑水田

タンザニア政府からパイロットプロットとして選ばれた地域で、総面積は 300ha あり、稲作栽培面積は 190ha である。農民は KATC で水田稲作栽培の研修を受けている。栽培品種は Salo 306、IR 64、WAHIWAHI で、栽植密度は 30×15cm もしくは 20×20cm が推奨されている。大雨季は 1 から 2 月に移植し 5 月から 6 月に収穫、小雨季は 8 月から 9 月に移植 11 月から 12 月に収穫を行う。



図 2.3.10 整備された水路を持つマ
ハンデ灌漑水田



図 2.3.11 移植直前にクワで均平を
する農民



図 2.3.12 従来の乱雑植え(左)と指
導した正条植(右)の農民試験圃場



図 2.3.13 各自が目分量で適当な間
隔で植える乱雑植えの様子

(3) ムアンザ州ムアンザ地区

IFAD(国際農業開発基金)の支援で、農民参加により整備された。稲作面積は、約200haで、灌漑スキームの構成農家は、男性116名、女性139名よりなる。乾季には水路の水が無くなる。土壌は黒綿土で、乾燥すると非常に硬くなり、水田の表層に大きな亀裂を形成する。収量は0.5 t/ ha程度と低い。



図 2.3.14 ムアンザ地区マヒガ灌漑
水田



図 2.3.15 黒綿土の水田土壌

2.4 ウガンダ

2.4.1 農業開発戦略

ウガンダ政府は、1997 年に 2007 年までの 10 年間を対象にし、農業の近代化、雇用の創出、工業振興を通して貧困を削減するという国家開発計画、「貧困削減行動計画 (Poverty Eradication Action Plan : PEAP)」を策定した。その後、2000 年に第一次改訂、2004 年に第二次改訂が行われた。PEAP は、2017 年までに貧困住民の割合を 10% 以下に削減することを目標としており、①経済運営、②生産、競争力および所得の向上、③安全の確保、闘争の和解および災害対策、④良き統治、⑤人間開発の 5 つを柱にしている。

PEAP の目標を達成するためにウガンダ政府は農業開発計画として 2000 年に PEAP に基づいた「農業近代化計画 (Plan for the Modernization of Agriculture : PMA)」を策定した。PMA は農村部の貧困者の生活改善に係る諸政策及び制度を整合させることを目的としており、具体的には、①自給レベルにある貧困農民の所得と生活水準の向上、②世帯レベルでの食料安全保障、③農業関連分野での雇用の創出、④自然資源の持続的利用と管理の推進の 4 点を主な目標として掲げている。

これらの計画は、国立農業研究機構 (National Agricultural Research Organization : NARO)、国立農業指導サービス (National Agricultural Advisory Service : NAADS) が推進役となっている。NARO は農業セクターの技術、情報等の開発機能を持ち、大学、NGO、プライベートセクターとの連携を進め、サービスの提供機能、農民へのアクセス強化を行い、NAADS は分権化、農業普及の民営化を通じ新しい技術サービスを提供している。

PEAP に中に「作物生産の為の水」として記載されているが、作物増産に対する灌漑の効果についてはあまり評価されていない。また、PMA の中においても灌漑をおこなうことについて「他の国での経験ではあるが、灌漑や貯水池建設は経済的に実行可能ではない」とされており、ウガンダでは、灌漑は、投資額が大きいこと、生産収益面で不確かであることの理由で一般的に普及していない。

さらにウガンダはラムサール条約をはじめとする数多くの環境国際協定を承認しており、環境及び天然資源の持続的管理は国の責務として政府の重要な開発政策や法規に反映されている。特に憲法においては、湿地は自然の湖沼、河川、森林保全地域、国立公園などと同様に取り扱うこととしている。また、環境条例では、季節的湿地の開墾制限について基本的に 25% までとし、河川より 50m は緩衝地帯として耕作禁止としている。

2.4.2 コメ増産計画

ウガンダではコメの振興政策は特にないが、副大統領の強力なイニシアティブにより、コメ振興、特に NERICA の普及が積極的に進められており、2007 年には国家コメ産業振興調整委員会(The Steering Committee for Development of the Rice Industry in UGANDA)が設立されている。コメの増産、研究については JICA の協力の下、農業畜産水産省(Ministry of Agriculture, Animal Industry, and Fisheries : MAAIF)、NARO、各県政府等が連携し、コメの振興に努めている。具体的には JICA の技術協力プロジェクト「NERICA 米振興計画」「東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画」が 2008 年から行われている。

(1) NERICA コメ振興計画

2004 年に JICA の技術協力プロジェクト「NERICA 米適用化計画」を個別専門家の活動により実施され、品種試験を含む各種試験や農民研修が行われた。その結果、NERICA 研修により、約 3000 名の農民、普及員等が研修を受け、ウガンダの陸稲栽培面積も 2002 年の約 1,500ha から 2007 年には 35,000ha に増加していると推測されている。

「NERICA 米振興計画」は「NERICA 米適応化計画」をベースに、更なる NERICA 米研究・栽培に関わる人材育成と技術の向上に貢献することを目的としている。

(2) 東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画

ウガンダ東部地域は湿地帯が多く、水稻栽培が盛んであるが、多くは小規模農民による氾濫原を利用した粗放的な稲作をしており、技術的に問題が多く、既存の政府所有の灌漑施設も維持管理不足によりリハビリが必要である。2003 年より「東部ウガンダ持続型灌漑開発計画調査」が実施され、持続性重視とマクロレベルの長期的視点に立つ灌漑農業開発計画、農村レベルで目に見える効果が期待できるパイロットプロジェクトを実施するための行動計画を策定し、灌漑及び水田稲作技術をカウンターパートや農民に移転した。「東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画」はその後続案件としてウガンダ政府から要請され、東部地域におけるコメ生産増加によるウガンダのコメ自給達成に貢献することを目標としている。

2.4.3 コメ増産実施機関

(1) 農業牧畜水産省

農業牧畜水産省は、農・畜・水産物の生産振興からそれらの品質向上・検閲までを管轄している。大きくは牧畜資源・水産局と作物資源局に分けられ、作物資源局の農地開発部は、JICA の技術協力プロジェクトのカウンターパート機関である。また、国立農業研究機構(NARO)等の準政府機関を所管している。

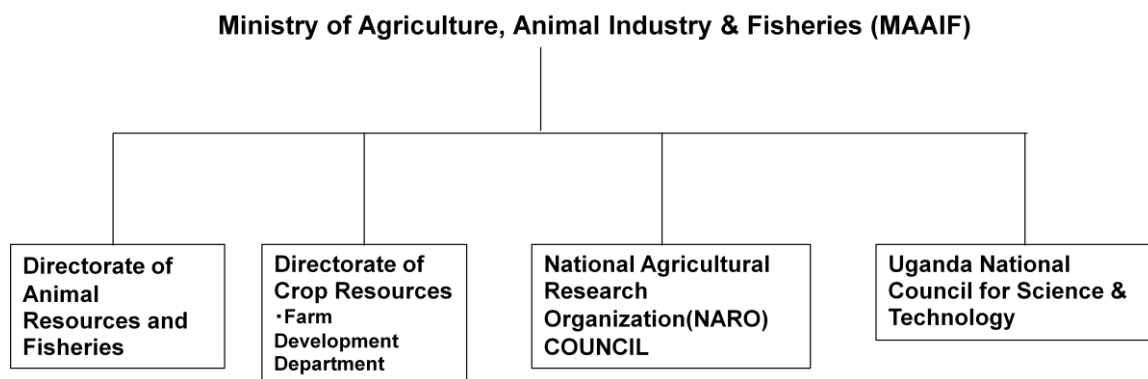


図 2.4.1 農業牧畜水産省組織図

(2) 国立農業研究機構

国立農業研究機構は、1992 年に世銀の農業研究研修プログラムを通じた支援の受け皿として、全国の 8 つの公的農業研究機関を統括するために設立された。現在は、6 か所の国立調査研究所と 9 地域の地域調査・開発研究所がある。

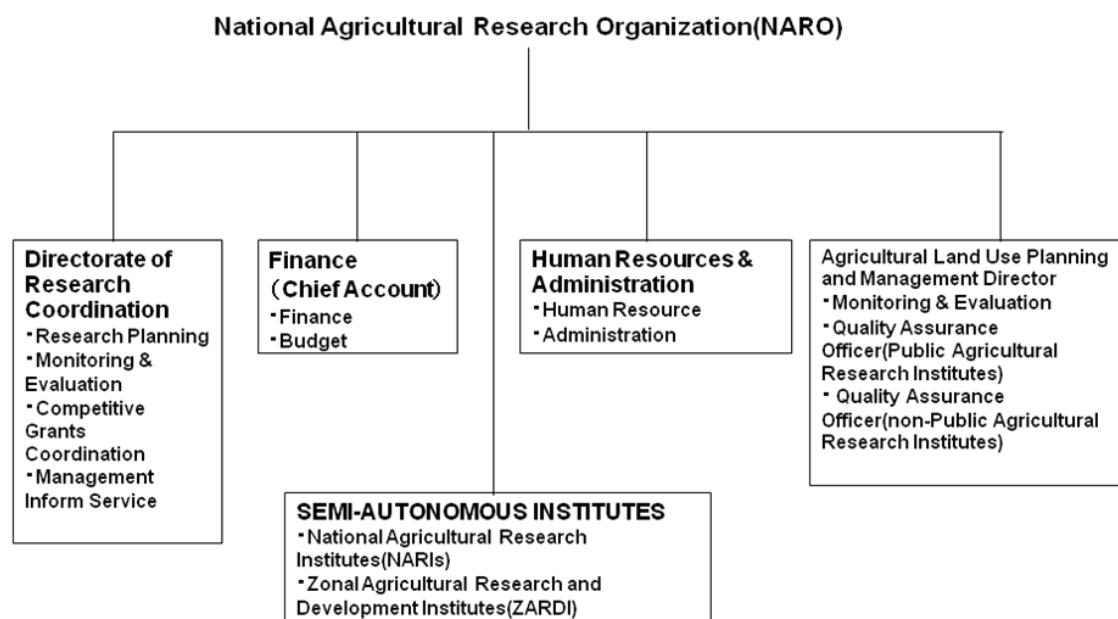


図 2.4.2 国立農業研究所

(3) 作物資源研究所

国立農業研究機構の国立調査研究所の 1 機関であり、飲料用及び油脂樹木作物、気象、穀物、キャッサバ、サツマイモ、豆類、バナナと作物の種類ごとに 7 つの研究部門から成っている。穀物部門ではトウモロコシを主に研究していたが、「NERICA 米適応化計画」により JICA の個別専門家が中心となり NERICA の研究がされている。国からの予算は人件費程度しかなく、各研究は IITA 等国際機関から研究予算をもらい研究を行っており、稲の研究は JICA から予算が出ている。現在 32 人の研究者と 150 人の

技術者がいる。

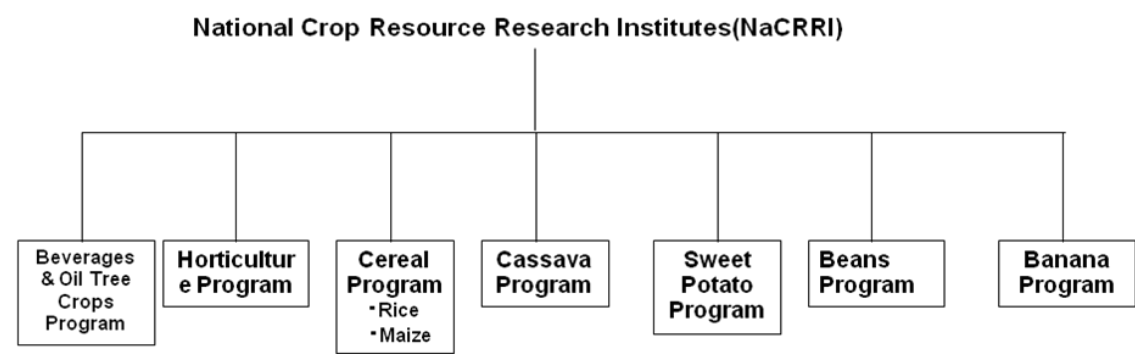


图 2. 4. 3 作物資源研究所組織図

2.4.4 コメ生産地区視察結果

ウガンダは NERICA を中心とした陸稲栽培と、東部地域の水に恵まれた湖沼周辺部を利用した天水低湿地稲作、灌漑稲作がおこなわれており、東部地域のカムリ県、イガンガ県の2県でウガンダのコメ生産量のほとんどを占めている。陸稲は綿花やコーヒーに代わって導入されてきており、陸稲、水稻ともに多くの地域で年2作が可能である。



図 2.4.4 ウガンダ調査位置図

今回は、ウガンダ中部地域ワキソ県ナムロンゲ地区にある作物資源研究所、東部地域のイガンガ県ブダカ灌漑地区、ブギリ県ブギリ灌漑地区およびブタレジャ県ドホ灌漑地区を視察した。

(1) ワキソ県ナムロンゲ地区、作物資源研究所

作物資源研究所にて坪井・西牧専門家により NERICA の栽培試験が行われている。NERICA 栽培研究では、水環境と収量の関係、補助灌漑手段の考案などを実施している。

研究により、NERICA における水環境と収量の関係において、灌水量がふえると収量は増大し、一日あたりの灌水量が 3 mm 以下であると収量は殆んどゼロになることを明らかにした。ウガンダでは 3 月から 6 月の小雨季と 9 月から 12 月の大雨季の 2 期作が可能である。しかし雨季の期間中、しばしば 12 から 13 日間連続晴天日が続く場合がある。そのような天候が続くと、乾燥害により収穫がほとんどなくなる。

乾燥害を防ぐための補助的灌漑手段として、①耕作部上流にため池の設置、②テラス造成、③半月形棚田、④耕作部下流の低地でのため池設置、⑤高い地下水位の利用、⑥アグロフォレストリー的栽培などを試みている。



図 2.4.5 スロープ・テラス



図 2.4.6 半月形棚田

(2) イガンガ県ブダカ(カコリ、ジャミ灌漑)及びブギリ県ブギリ(カソルウェ灌漑)地区

カコリ灌漑地区の受益面積は 10ha、ジャミ灌漑地区では 30ha で、両灌漑での受益者数は 100 名である。カソルウェ灌漑地区は 40 人の農家より構成されている。カソルウェ灌漑地区では、圃場の中央部に水路を作成し排水路と用水路の両方で利用している。両灌漑地区とも JICA 開発調査のパイロット地区として、畝立て、均平など簡易な圃場整備や営農指導が行われている。その結果、収量が 3t/ha から 5t/ha に増加した。作付け回数は雨季の一期作で、栽培されている品種は K 5、K 98 及び Supa である。洪水、乾燥の害が多く水管理は難しい。その為、カコリ灌漑地区



図 2.4.7 Kasolwe 灌漑地区灌漑水田。

では草丈 50cm 程度の大苗を移植している。



図 2.4.8 ブダカ地区灌漑水田



図 2.4.9 大苗の移植

(3) ブタレジャ県ドホ灌漑地区

ドホ灌漑地区は中国の支援により整備された地区である。灌漑面積は 1,000ha で 4,340 人の農民からなり、エレゴン山からの水を利用している。1995 年には収量が約 7.5t/ha あったが年ごとに減少し、土地の肥沃度の低下や稲黄色萎縮病 (RYMV) の影響で、約 4.5t/ha まで生産量は低下した。しかし、2004 年にタンザニアの KATC で研修を受けてから、再び収量は 7.5t/ha に回復した。洪水の常襲地域であり、堤防が壊れたり、頭首工にシルトが堆積したりと灌漑設備の機能が低下しており、リハビリが必要である。



図 2.4.10 ドホ灌漑地区水田



図 2.4.11 堆積するシルト

2.5 ナイジェリア

2.5.1 農業開発戦略

ナイジェリアはアフリカ有数の大国であり、日産 200 万バレルを産出する産油国である。総歳入の約 71%、総輸出額の約 88%を原油に依存している。OECD の第 5 位(2006 年)の産油国でありながら、国民の約 7 割が貧困層である。政府は、2004 年に貧困削減と経済発展のための国家改革プログラムとして「国家経済強化開発戦略」(National Economic Empowerment and Development Strategy :NEEDS)を策定した。現在 NEEDS に基づき①富の創出、②雇用創出、③貧困削減、④価値の新たな方向付け、からなる 4 つの目標を達成させるために、①国民のエンパワメント(保険、教育の充実、環境保全、地方開発、ジェンダー格差是正等)、②民間セクターの成長(インフラ整備、公営企業の民営化、貿易促進等)、③行政改革(公務員改革、汚職撲滅、政府の透明性確保等)を実施することとしている。

また NEEDS の中で、現在のナイジェリアにおける農業の問題点を以下のように述べている。①農村部から都市部の人口移入増大により、消費パターンが国内産より輸入産物へシフト、②未熟な食品加工、貯蔵施設の不足などポストハーベストにおける問題、③石油ブーム及び政策の一貫性の欠如による農業・農村開発に対する政策の不履行、④間違ったインセンティブとマクロ経済の歪み、⑤機械化への金銭的サポートの不在と輸出農産物への高関税⑥天水農業への高い依存性⑦伝統的な土地所有制による農地の非流動性、⑧普及システムと現地の環境に適応できる技術の脆弱性、などである。

このような問題点を解決する戦略として、①大統領インセンティブとして、キャサバ、コメ、植物油、砂糖、家畜、樹木作物、穀物を重要農産物として取り組み、農産物輸出を年間 30 億ドルにする、②WTO、European Union' s Affaire など様々な国際的支援機関の協力を友好的に活用する、③農業研究、トレーニング及び普及システムを強化していく。NGO などとの連携をはかり、農民のニーズにあった援助を行う、④安定した肥料供給のために持続的な民間セクター(肥料販売)の育成、⑤灌漑農業促進のため、農業及び非農業部門の民間企業の育成、⑥農場、市場及び都市部のコミュニケーションを密にするためのインフラ整備、⑦農村部でのクレジットを有効的に活用するため、Nigerian Agricultural Cooperative and Rural Development Bank (NACRDB)を適切に活用する、⑧天水農業地及び灌漑農業地での通年農業を促進する、⑨樹木作物の苗の大量生産を行うプログラムの実行、⑨環境の修復などを行い作物の生産性を向上させる、ことなどを掲げている。

また農業・水資源省では、National Food Security Programme を策定している。その達成される目的は、自国民に持続的な食糧供給のみならず、農産物の輸出国となることを目指している。短期的目標は農産物生産性の増大であり、中期的目標として、大規模生産体制を確立し、市場のインフラ整備に併せて収穫後のプロセスと貯蔵能力を高めることを掲げている。戦略として、重点的に取り組む農産物を選定している。作物は、キャサバ、コメ、ミレット、ソルガム、コムギ、トウモロコシ、サトウキ

ビ、カウピー、ダイズ、トマト、ワタ、ココア及びパームオイルの 13 種である。この戦略プログラムで強調されていることは、民間セクターの活用と持続的な民間セクターの発展であり、最終的には農産物輸出国としての地位を築くことであり、農業の経済的地位を引き上げることを重要課題としている。

2.5.2 コメ増産計画

コメに特化した増産計画の資料は今回得られなかったが、前述した National Food Security Programme の中で、コメは重点作物の一つとして上げられている。コメの生産量を 280 万 t から 2008 年には 340 万 t、2011 年には 560 万 t に増産する目標をかかげ、新規農地の開発により、稲作面積を 2008 年までに 30 万 ha に拡大し、コメの備蓄能力を 20 万 t にする戦略をたてており、将来的には 63 万 t に引き上げる計画である。また、作物増産のためには灌漑地域の拡大と普及システムの確立を掲げている。現在 22 万 ha の灌漑面積を 45 万 ha に増加させる。その内コメ生産に使用される灌漑面積は 6 万 ha である。普及員は 350 農家に一人の割合で配置するように増員をはかる。また各地域 (Senatorial district) にアグロインダストリーパークを建設することを予定している。ナイジェリアは面積が広く、農業生態系も多様なため、各州で重点作物が異なってくる。連邦政府はコメを重点作物とする州としてアナムバラ、バヤルサ、ベヌウ、デルタ、エボニユ、エド、カノ、ケビ、コギ、クワラ、ナイジェ、オグン、リバーズ、ソコト、タラバの各州を選定している。

具体的戦略は次のとおりである。

2008 年の実施計画

(1) 生産性の強化

- ・ 稲作重点州への政府調達の実施
- ・ 生産性向上のための民間セクターによる普及活動のサポート
- ・ ラジオなどの広報活動を通して、農家コミュニティの公共性の重要性をアピールする。
- ・ 生産物の付加価値を向上させるため、民間部門をサポートする。
- ・ 貯蔵能力向上のため、民間部門への技術指導を強化する。
- ・ 農地整備のための機械を準備する。

(2) 財政的および価格維持の戦略

- ・ 最低買い取り価格の保障
- ・ 種子購入費の 50%を連邦政府が補助する。
- ・ 農薬および肥料の購入費の 25%を連邦政府が補助する。
- ・ トラクターおよびポストハーベスト機器の 25%を補助する。
- ・ 連邦政府銀行にクレジットなどを活用して、民間部門の農業参入を支援する。

(3) 中期的課題

- ・ 民間部門の農業参入の促進

- ・ 灌漑施設の拡大
- ・ コメの品種改善のために、National Cereal Research Institute (NCRI) への支援強化

2.5.3 コメ増産実施機関

ナイジェリアは連邦制であるため、各州の自治権限が強く、連邦政府および各州に農業省および農業大臣が存在している。連邦政府においては、農業・水資源省が農業部門を管轄している。連邦政府の農業・水資源省の役割は、農業戦略の立案などの国家の根本的な農業政策を示す役割を果たしている。実際の農業政策は各州の農業省が連邦政府の農業・水資源省の政策に基づき行っている。

稲に関する研究は、ナイジェ州ビダにある国立穀物研究所 (National Cereal Research Institute、NCRI) が行っている。NCRI はビダを本部として、全国に 10 箇所の地方研究所を統括している。研究者は 50 人程度おり、その他に技術者が 60 人から 70 人いる。稲の研究部門には、Upland rice program、Lowland rice program、Acha program、Rice processing unit、Seed production の研究室がある。以下に NCRI の組織図を示す。ガーナと同様に、若月教授の Sawah プロジェクトが Lowland rice program の中で行われている。

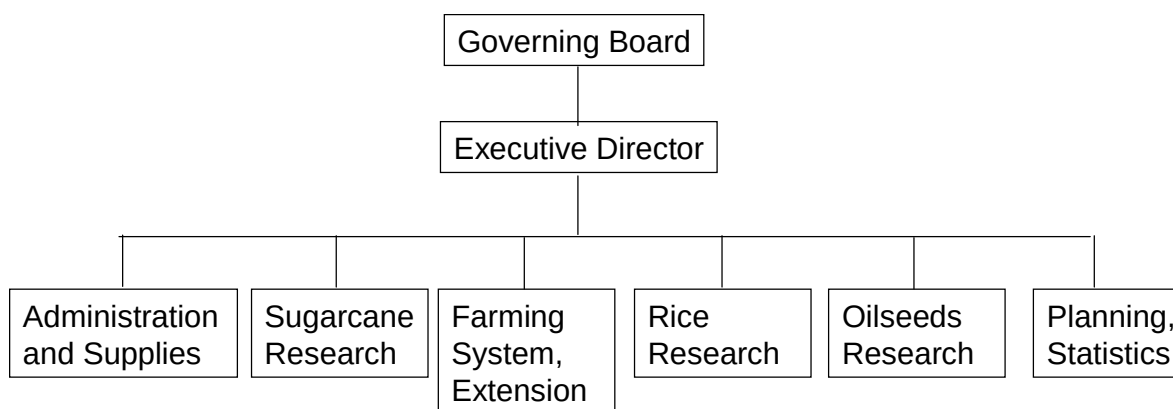


図 2.5.1 NCRI 組織図

2.5.4 コメ生産地区視察結果

ナイジェリアは大きく3つの生態系に分けられる。北部はスーダンサバンナ気候の半乾燥地域で、年間雨量500 mm程度である。中部はギニアサバンナ気候で、年間雨量1,000 mm、海岸部は熱帯雨林気候で、年間雨量2,000 mmである。北部は雨季(6月から9月)と乾季(10月から5月)があり、中部では雨季の期間が長い(5月から10月)。海岸部では大雨期(3月から7月の終わり)と小雨期(9月初旬から10月の中旬)の2回の雨季と乾期(8月と10月終わりから3月初旬)がある。低湿地は中部から海岸部にかけて多く存在しており、稲作ポテンシャルは大きい。ビダ地区は国立穀物研究所があり、近畿大学の若月教授が進めているSawahプロジェクトが行われている。

今回の調査では、ガーナ同様にSawahプロジェクトを中心とし、ナイジェリア州ビダ近郊の稲作状況を視察した。

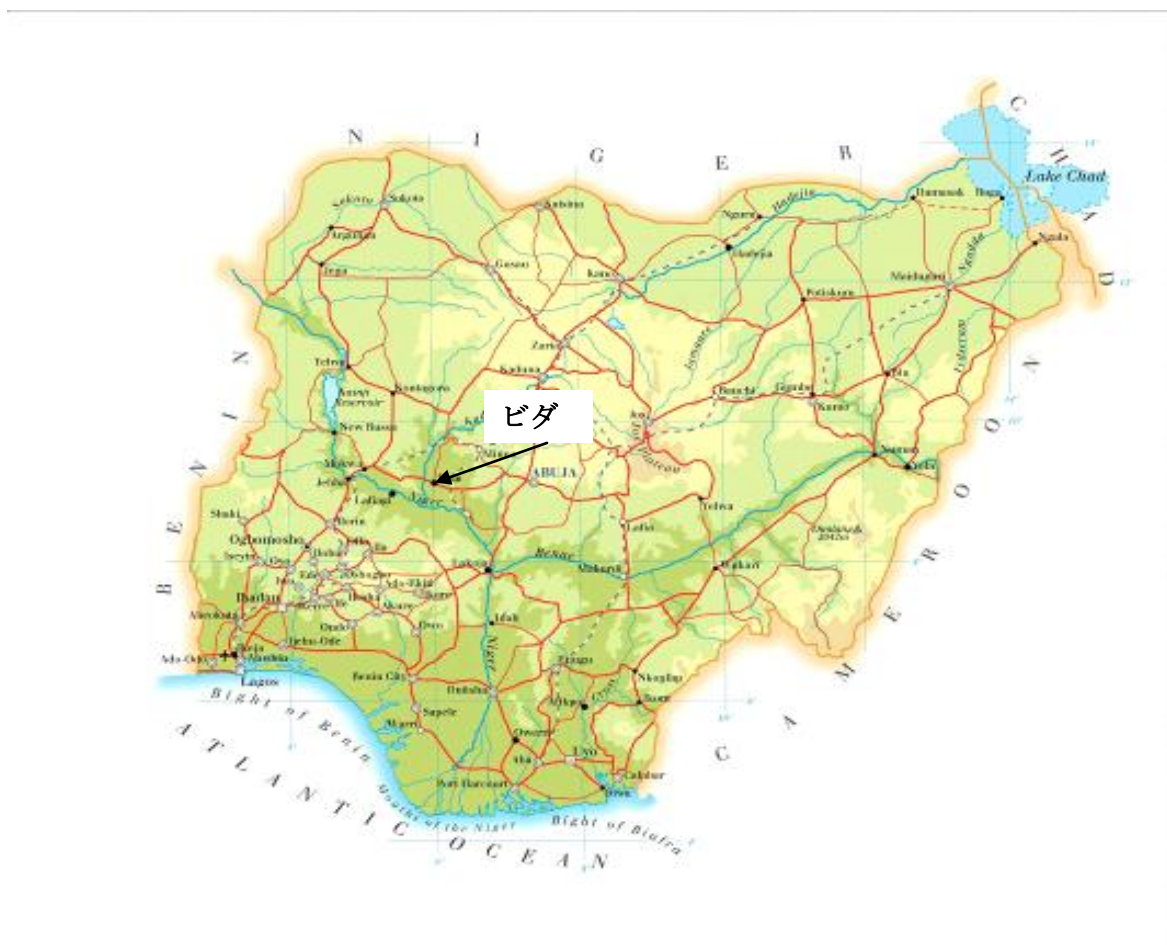


図 2.5.2 ナイジェリア調査位置図

ビダの年間雨量は約1,500 mm程度であるが、ニジェール川の氾濫源にあたっているため、7月から9月にかけて、洪水の被害を受けやすい。また、集水域の森林が少なく、低地に流れ込む栄養分が少ないため、土壌肥沃度が低い。

(1) Ejietí 地区 Sawah プロジェクトサイト(図 2.5.3)

6 年前に 3 農家が 1.5 ha で Sawah システムを取り入れ、現在 15 ha に拡大している。耕耘機を使用して、耕起、代掻きなどを行っている。Sawah システムを採用する農家に対し、初年度は耕耘機を無料で貸し出している。栽培されている品種は FARO 52 で、若干量の肥料(N.P.K)を施肥している。Sawah システム採用前の収量は 1.5~2t/ha であったが、現在は 3.5~4t/ha である。作期は 7 月から 11 月である。12 月から 1 月にかけて水路の補修および清掃を行っている。



図 2.5.3 Ejietí 地区 Sawah プロジェクトサイト

(2) Nassarafúl 地区 Sawah プロジェクトサイト(図 2.5.4)

この地区は 1,000 ha 以上の稲作栽培が 3 グループの農家(1 グループ当たり 30 農家)で行われている。現在 2 ha で Sawah システムが採用されている。この地区においても、Sawah システムでは耕耘機を使用して、耕起、代掻きなどがなされている。7 月から 9 月までは 50 cm から 1m まで水位が上昇し、今年度は洪水により、苗が全滅し、9 月に移植をやり直した。また下流域では、洪水のため水位が上昇し、移植が遅れた。栽培されている品種は近代品種で鉄過剰耐性品種の Wita 4 の他、在来品種である EQWT 39、Wankpi、Ebangici、Emigiladan、Mamseci などである。



図 2.5.4 Nassarafúl 地区 Sawah プロジェクトサイト

(3) Shabamaliki 地区 Sawah プロジェクトサイト(図 2.5.5)

25 人の農家により Sawah システムでの稲作栽培が行われている。耕耘機を使用せず、人力で耕起を行っている。洪水によって多量の土砂が水田に流れこみ、多くのイネが被害を受けており、また多くの苗が洪水により流されていた。現在、洪水に対する取り組みを検討中である。



図 2.5.5 Shabamaliki 地区 Sawah プロジェクトサイト

土壌が砂質であるため、土壌の肥沃度が低い。

(4) Musa 地区 Sawah プロジェクトサイト

(図 2.5.6)

4 ha で稲作が行われており、1.5 ha が Sawah システムを取り入れている。農民数は 30 人である。クボタの小型耕耘(K-12)を使用して耕起、代掻きを行っている。例年の作期は7月から11月であるが、今年は洪水による水位上昇により、移植が遅れた。9月に洪水により、イネが水位 50 cm 程度の冠水を一週間受け、低地部では冠水による顕著な生育障害が見受けられた。



図 2.5.6 洪水の害によるイネの生育障害、高地部に比べ、完全冠水を受けた低地部のイネは生育が劣っている。

(5) Edozhigi 地区 (図 2.5.7)

ニジェール川の氾濫源に位置している。1953 年に地方政府により開発された小規模な灌漑水田が、その後地方政府及びアフリカ開発銀行の支援で拡大を続け、現在 10,000 ha を超えている。受益農家も 1 万人以上である。1989 年のアフリカ開発銀行のプロジェクト終了後、施設は農民に譲渡され、維持管理は農民にまかされている。イモチ病などの病気が多くの稲に蔓延していた。



図 2.5.7 Edozhigi 地区

2.6 ギニア

2.6.1 農業開発戦略

ギニアは、鉱業および農業などの第一次産業を基盤とした国である。GDP に占める農業部門の割合は約 24%(1990 年～2000 年)であり、人口の 70%は農村部に居住し、就業人口の 80%を農業セクターが吸収している。そのためギニアでは農業は重要な産業として位置づけられる。

ギニア政府は、国家開発計画 (Vision 2010) として、1996 年に 2010 年を目標年とする社会経済の開発戦略をまとめている。農業においては、自然環境、特に水環境が農業に適していることから、今後の農業の発展性は大きく、食糧自給ばかりでなく輸出も可能であるとしている。この計画では、現状農業の問題点①道路整備の遅れ、②貯蔵能力の不足、③原始的な農機具、④農民の組織化の未整備、⑤農業研究の遅れなどを指摘している。

中長期的戦略では、農業部門の成長戦略として、①商業化の促進、改良品種の導入、機械化等による生産性の向上、②農村部での雇用創出のための農業活動の多様化、農業金融、農業インフラの改善および民間部門の支援などを掲げている。

また農業分野の開発戦略として、ギニア政府は農業政策文書 (LPDA) を作成している。1991 年に LPDA1 が、1997 年に LPDA 2 が策定された。LPDA 1 では、①食糧安全保障の促進、②輸出用作物栽培の振興、③生産基盤強化などを農業政策の優先分野とし、農業活性化の条件として、生産・流通面からの政府の撤退、民間部門の進出に適した環境整備作りが強調された

LPDA 2 では Vision 2010 の基本方針や LPDA 1 での教訓を踏まえ、主要目標として、①食糧自給の達成、食糧輸入(特にコメ)の削減、②農産物輸出の促進 (コーヒー、果実、綿花)、③天然資源の合理的な管理を掲げ、実行された。

2007 年には、全国農業開発政策ビジョン 2015 年 (PNDA) が策定された。PNDA では、次の目標を掲げている。

- ・家族経営で、集約化された持続的農業を推進させ、国際競争力を高め、生産者の所得を向上させる。
- ・主要作物、畜産物、林産物などの生産を多様化させることによって、食糧安全保障を強化し、食糧自給を達成する。
- ・貧困削減対策の一環として、農産物に付加価値を高めるため、市場における民間部門の強化。
- ・投資効果を向上させるための横断的な取り組み(農業融資、農道などのインフラ、土壌肥沃化政策、公共サービスの向上、土地所有保障システムの改善など)

以上の主要基本軸を基に農業政策が実行される予定である。

2.6.2 コメ増産計画

2005 年のコメの需給達成は、LPDA 2 の主要戦略目標の 1 つであったが、その目標は達成されなかった。コメの生産量は増大したが、コメの輸入を継続的に削減させるものではなかった。2000 年には、一時的に輸入量が 50%程度減少したが、その後 300,000t 前後まで上昇した。この急激な輸入増加は、1 人あたりのコメ消費量の増大、ならびに野放しの輸入体制（関税の免除、かつ近隣諸国への再輸出など）にその原因を求めることができる。このようにコメの生産量はその消費に追いついておらず、PNDA において、コメは最重要作物として取り上げられている。

PNDA のサブプログラム 2： 持続可能な生産システムの一環としての稲作推進の中で以下の戦略を示している。

- ・2 箇所の開発拠点に稲作投資を集中させ、地方稲作促進サブプログラムを実施する。
拠点の 1 つは海岸ギニアのマングローブ低湿地であり、他の 1 つは高地ギニアのニジェール川の支流に沿った沖積平野である。
 - ・コメの生産量を 2007 年の 1,439,397t から 2015 年には 2,500,000t にすることにより（生産量の伸び率は 74%）コメの輸入量を 50%減少させる。
 - ・コメの平均収量を 1.9 t/ha から 2.27 t/ha にする。
 - ・NERICA 米の普及を支援する。
 - ・6 ヶ月分の輸入量をカバーできる 370,000t の国内産のコメを市場に出荷できるように、精米能力を 600,000t に強化する（70%は大規模精米所、30%は家内精米所）。
- 以上の戦略実施には 1 億 5000 万 US ドルの予算が必要であるとしている。

またサブプログラム 8： 生産要素・農業設備・家畜への医療品市場促進プログラムの中で、肥料及び種子生産の増加を掲げている。

2008 年までに 30,000t の有機肥料を支援し、2010 年までに 50,000t、2015 年までに 100,000t の供給を支援するとしている。コメの種子を 2010 年までに 10,000t、2015 年までに 20,000t 生産するとしている。

以上の戦略の実行結果を評価するために、各地域に農村開発地域観察センターが設置され、計画の中間時点と終了時に受益者（全国農業会議所、ギニア全国農民組織連絡会など）によって評価される。

2.6.3 コメ増産実施機関

ギニアの行政単位は州（首都圏は特別地区）、県（首都圏はコミューン）、郡（首都圏はカルチュ）となっており、行政の末端組織は郡単位で設置されている農村開発共同体(Communauté Rurale Développement : SRD)である。CRD には農民の意見を吸い上げる機能が付与されている。

農業畜産省(Ministère de l' Agriculture et de l' Elevage : MAE)には4つの技術局(農業局 : DNA、畜産局 : DNE、水・森林局 : DNEF、農業土木局 : DNGR)と農村振興普及部 : SNPRV、ギニア農業研究所 : IRAG、ギニア木材公社 : OGUB および総務局などがある。地方レベルには地方農業畜産監督局 : IRAE、県、市レベルでは農村開発環境部 : DPRE または DCDRE などがある。

普及体制は、地方レベルを監督指導する穀物、野菜、果実等の専門家である特別専門技術員が2〜4名配置されている。さらに、その下の構造としては、農村開発共同体レベルで現場普及員を監督・調整者として普及業務調整員が、農村地区レベルで末端普及員を監督・管理する普及監督員が配置されている。末端の農村地区には、末端普及員が配置され、農民に対し要望に応じた技術指導を行っている。ただし、末端では、行政区分とは別に集落の固まりによって農業地区が設定されており、1名の普及員が平均1〜2の農業地区(300〜500農家)を担当している。

農業研究所(Institut de Recherche Agronomique de Guinée : IRAG)は、首都のコナクリに本部事務所があり、4つの地域に地方センターと2箇所の特別センターがある。以下に各研究所の研究内容を示す。

(1) 地方センター

海岸ギニア : フラヤにあり、穀物、果実、キャッサバに関する研究

中部ギニア : ピタにあり、穀物、環境管理に関する研究

高地ギニア : カンカンにあり、穀物、綿花、メイズ、落花生にかんする研究

森林ギニア : セレドウにあり、コーヒー、ゴムなどの輸出作物に関する研究

(2) 特別センター

コバ農業研究センター : 海岸ギニアのコバにあり、マングローブ地帯の稲作研究

キリシ農業研究センター : コメおよびメイズの育種などの品種開発

以下に農業畜産省および地方レベル、県・市レベルの農業組織を示す。

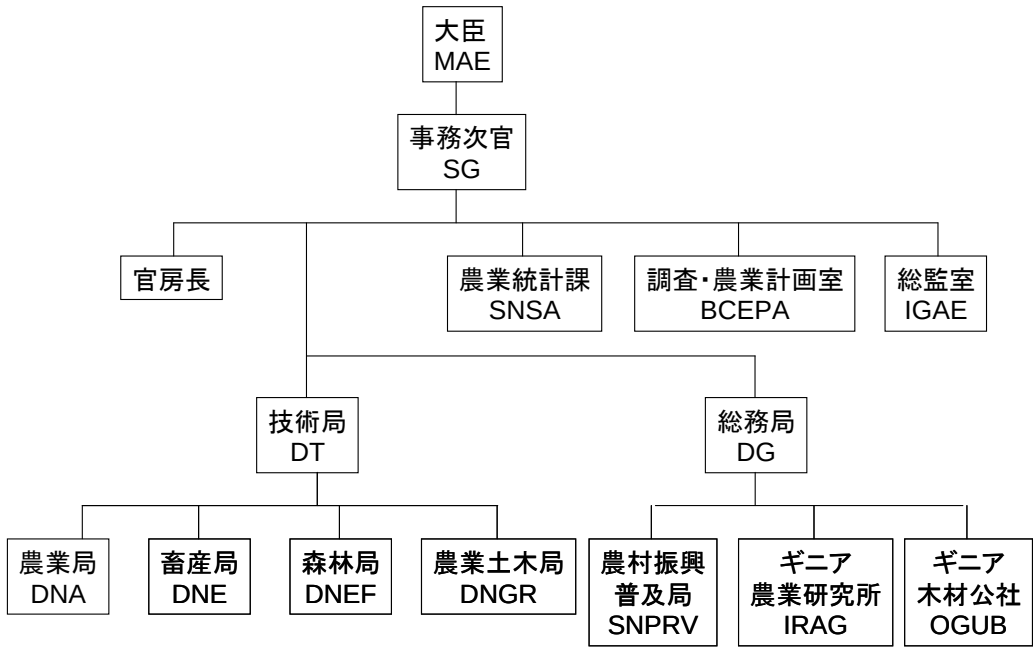


図 2.6.1 農業畜産省組織図

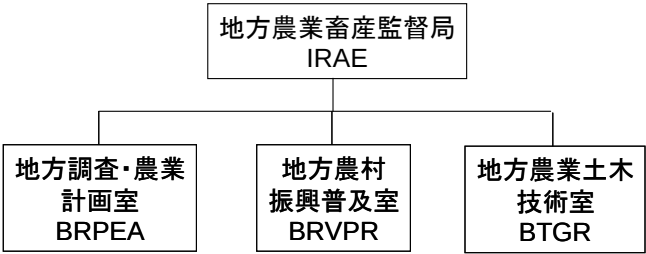


図 2.6.2 地方レベルでの農業行政組織図

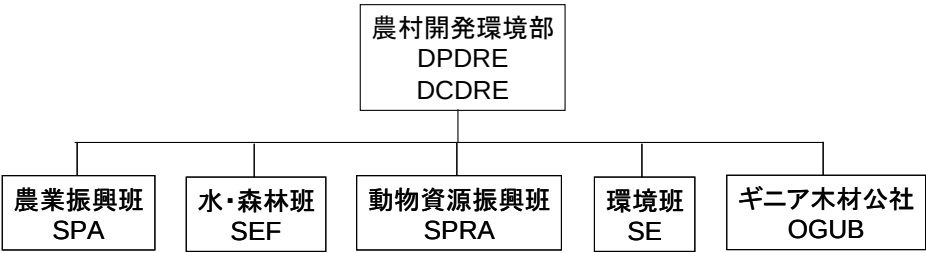


図 2.6.3 県・市レベルでの農業行政組織図

2.6.4 コメ生産地区視察結果

ギニア共和国は、アフリカの西端部で大西洋に面しており、降水量、気温、地形は変化に富んでいる。国土は海岸・中部・高地・森林の4つの自然生態系に区分される。海岸・森林ギニアは熱帯雨林に属し5月から10月の雨季には、1500 mm～3800 mmの降雨がある。中部・高地はギニアサバンナに属し、中部では年間降雨量は1500～2000 mmで、高地でのそれは1000 mm前後である。高地ギニアでの年間降水量は少ないものの、ニジェール川沿いの肥沃度の高い氾濫源を活かし、コメ栽培が行われている。

今回の調査では、海岸ギニアのフォレカレア地域、キンデア地域及びコバ地域の農家圃場を視察した。



図 2.6.4 ギニア調査位置図

(1) フォレカレア地域 Sanssankhor Foroa 地区 (図 2.6.5)

ベルギーの援助により、整備が行われた谷地田である。栽培面積は 37 ha で 37 人の農家が稲を栽培している。1980 年代は FAO の支援による肥料、種子の配給がなされ、2 期作が可能であった。現在 FAO の支援が無くなり、施肥は行われていない。そのため地力の低下により、1 期作（6 月から 11 月）の栽培である。収量も 1 t/ha と少ない。栽培されている品種は Nylon である。



図 2.6.5 Forecariah 地域
Sanssankhor Foroa 地区

(2) キンデア地域 Kondekhumbolo 地区 (図 2.6.6)

キリシ川の氾濫源にある低湿地水田。栽培面積は 40 ha で 15 人から 20 人の農家がイネを栽培している。畦、水路などの整備が殆んど行われていない粗放栽培である。8 月には洪水により、水位が 1 m 以上上昇する。そのため、草丈を早く伸ばすため、基肥 (N. P. K.、100 kg/ha、尿素、50 kg/ha) を施している。栽培されている品種は草丈の高い CK 801 (120 cm から 160 cm)、CK 90 などの改良品種および Kaolack、Bolonica などの在来品種である。収量は改良品種で 3~5 t/ha、在来品種のそれは、2 t/ha である。



図 2.6.6 キンデア地域
Kondekhumbolo 地区

(3) キンデア地域 Lalen 地区 (図 2.6.7)

FAO が 2002 年に野菜の単作地区に圃場整備（取水工、水路整備等）を行い、稲作との二毛作が可能となった。キリシ農業研究所が技術指導（栽植密度、施肥、水管理等）を行っている。面積は 18 ha で 52 グループ (1 グループ当たり 15 ~ 25 人) がイネを栽培している。雨期にはイネを、乾期には野菜を栽培している。施肥は基肥として ha 当たり、N. P. K. を 150 kg と尿素を 50 kg、追肥として尿素を 50



図 2.6.7 キンデア地域 Lalen 地区

kg 施している。均平や代掻きはほとんど行われておらず、イネの生育にかなりのむらがある。栽培されている品種は、CK 21、CK 801、CK 90、Feydor1 fiche などである。

(4) コバ地域 Bentia マングローブ湿地稲作圃場 (図 2.6.8)

乾期に海水を水田に入れ、雨期の洪水で荒い流した後に、イネを栽培している。海水の栄養分により、無施肥で 2 ～3 t/ha の収量が継続して得られている。栽培面積は 127 ha で、60 人から 70 人の農民がマングローブ湿地稲作をしている。イネ栽培時には海水の流入を防ぐため、畦を高く築いている。そのため排水が困難となり、水田内の水位が高くなる。背丈が高く、耐塩性の品種が栽培されている。Rock 5、RD 15 などの改良品種およびKaolack、Dishi gbeli などの在来品種が栽培されている。蟹による幼苗の切断は収量に大きな影響を及ぼしている。



図 2.6.8 コバ地域 Bentia マングローブ湿地稲作圃場

2.7 エチオピア

2.7.1 農業開発戦略

エチオピア政府は1991年に民間セクター重視、政府管理縮小及び統制撤廃、重点的再建分野策定等を原則とする新経済政策「農業開発主導の産業化政策（ADLI）」を策定した。4年後の1995年には同計画を再検討する形で、「開発、平和及び民主主義のための計画（通称「国家開発5カ年計画」）」を策定し、農業生産性の拡大、教育、道路、公衆衛生等を最重点目標に据えてきた。2000年に国家開発5カ年計画の反省に基づき見直しをした「第2次国家開発5カ年計画」を策定した。この第2次計画では、引き続き農業開発が優先課題として位置づけられており、食料自給率の向上、国民の食糧安全保障の改善、農家生計向上の促進、工業化を目指した基幹産業の強化、外貨の獲得、環境資源保全の改善、を目標にしている。

エチオピアでは食糧安全保障と貧困削減が最優先課題とされており、それぞれについて戦略ペーパーが作成されている。

食糧安全保障計画は、エチオピア政府と援助機関からなる新食糧安全保障連合(New Coalition for Food Security)により、「食糧安全保障計画(Food Security Programme)」が2003年11月に策定された。

この計画では、5年以内に、慢性的な食糧不足に陥っている500万の国民に食料の安全保障を確立するとともに、1000万人の食料の安全を保証することを目的としている。農業に関する計画目標は、食用作物と畜産物の増産と生産性向上による食料の確保、農業と非農業分野からの収入増加による食料へのアクセスの改善することである。

貧困削減計画は、2002年10月に、国家開発計画に基づき作成された貧困削減戦略ペーパーである「持続可能な開発と貧困削減プログラム(Sustainable Development and Poverty Reduction Program : SDPRP)」を策定し、翌年に「エチオピア新食糧安全保障連合」を設立した。2005年12月に、今後5年間の開発計画である貧困削減計画である「貧困を終焉させるための加速的かつ持続可能な開発計画(A Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty : PASDEP)」が提出され、2006年5月に国会で承認された。

PASDEPの目標は、生産性の向上、市場からの農民の受取り分向上、食料安全保障プログラムの枠内での貧農への引き続いての支援を通じて自給農業から商業ベースの農業への転換を加速させることである。

2.7.2 コメ増産計画

エチオピア政府は食糧安全保障上、コメの位置づけを高めており、2007 年 8 月に JICA および笹川アフリカ財団の支援を受け、農業副大臣のリーダーシップの下、National Rice Research & Development Steering Committee(Rice committee)が設置された。

エチオピア政府は、コメをミレニアムクロップ(エチオピア歴では西暦 2008 年 9 月が 2000 年に当たる)として、テフ、トウモロコシ、コムギに続く、プライオリティの高い作物として位置付けた。現在、この Rice committee を中心に稲作普及戦略の選定や、関連データの蓄積を含んだ「国家コメ研究開発戦略」が策定されている。

現在、WARDA および日本政府の援助により NERICA の普及も始まっており、18 品種の改良品種(在来種、サティバ種、NERICA 等)を異なった地域で栽培し品種選抜を行っている。種子増産(NERICA、水稻)については、ウェレア農業試験場、その他農業試験場(アムハラ州など)が行っている。収穫された種籾は、各試験場が指導し農家が増産している。農家が収穫した種子の一部は、Rice committee の管理の下で普及用種子として使用することになっている。

エチオピアの主食はイネ科のテフを中心とした雑穀を粉にして、発酵した生地をクレープ状に焼いた伝統食インジェラであり、ソマリア及びスーダン国境沿いの一部の地域を除き、コメを食する文化がなかった。

しかし近年、コメの消費量及び稲栽培面積はエチオピアの穀物全体から見ればまだ少ないものの近年急速に伸びている。2000 年にはコメの消費量は 4,000t であったが、2003 年には 46,000t と急激に上昇した。稲作栽培面積も年々増加しており、2006 年には約 18,000ha だったが 2007 年には約 49,000ha に広がり、2008 年には 90,000ha になると予想され、3 年で約 5 倍に増加している。



図 2.7.1 収穫されたテフの種子

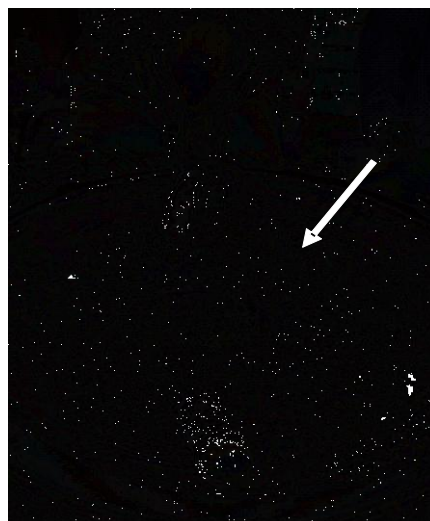


図 2.7.2 インジェラ料理

表 2.7.1 2006 年、2007 と 2008 年(推測値)のコメ栽培面積および稲作農民数

Region	Wereda/ site	2006		2007			Prospects for 2008			Expected NERICAs & Suparica-1 coverage in ha/ for 2008/2009
		No. of farmer	Size (ha)	No. of farmers	Size (ha)	Prod (t)	No. of farmers	Size(ha)	Prod (t)	
Amhara	Metema	351	117	3840	1280	3840	9500	2500	9250	NERICA/Sup =1030
	Fogera	23616	7872	46800	15600	39000	116000	29000	81200	NERICA/Sup =6978
	Libo- kembem	12567	4189	27600	9200	18400	48800	12200	28060	Data not available
	Dera	8148	2716	15000	5000	10000	29380	7345	16159	NERICA=235
	Sekela	1338	446	2700	900	1800	6400	1600	4480	Data not available
	Achefer	208	52	360	120	240	1360	340	986	Data not available
Sub-total-1		46228	15392	96300	32100	73280	211440	52,985	140135	NERICA/Sup=8243
Tigray region	T/Koraro						2880	720	1800	X-jigna
	Tsegede/D ansha						492	217	651	NERICA/Sup= 650
	L/Adiabo						228	334	835	X-jigna
Sub-total-2							3600	1271	3286	NERICA/Sup= 650
Benshan gul Gumuz	Bambasi	--	--	--	--	--	688	172	516	NERICA=52
	Kurmuk	--	--	--	--	--	786	190	665	NERICA=89
Sub-total-3							1,700	461	1,528	NERICA=141
Oromiya	Chewaqa	740	185	5400	1800	6300	10248	2928	11126	NERICA/Sup =958
	Dedessa	859	359	2085	695	2085	4740	1185	3555	Data not available
	Borecha	291	77	960	320	800	3000	750	2850	Data not available
	Bedelle	126	60	345	115	230	1520	380	1064	Data not available
	Darimu	45	2	75	25	50	248	62	143	Data not available
	Shebe						2280	570	1938	NERICA=240
Sub-total-4		2061	683	8865	2955	9465	22,036	5,875	20,676	NERICA/Sup=1198
Somali	Gode	70	15	5940	1980	5940	1734	3120	10920	NERICA=2890
	Kelafo	80	13	7650	2550	7875	3420	6800	27200	NERICA=4556
Sub-total-5		750	28	13590	3540	13815	5,154	9,920	38,120	NERICA=7446
SNNPRS	Yeki	150	75	450	150	300	1020	255	765	Data not available
	Boreda	100	50	336	112	224	1000	250	750	Data not available
	Gura-ferda	4515	2257	30000	10000	25000	12857	18000	75600	Data not available
	Gimbo	68	34	288	96	192	804	201	563	Data not available
	Shashego	12	3	18	6	12	24	6	16	NERICA=6
	Misha	18	4.5	21	7	14	36	9	29	NERICA=9
Sub-total-6		4863	2424	31113	10371	25742	15,741	18,721	77,723	NERICA=15
Gambella	Gambella						240	479	1533	NERICA=220
	Abobo						417	835	2923	NERICA=530
Sub-total-7							657	1,314	4,456	NERICA=750
Grand total (1-7)		53902	18,527	149,868	48,966	122,302	260,328	90,547	285,924	NERICA/Sup =17,793

出典 : National Research and Development Strategy Draft

2.7.3 コメ増産実施機関

エチオピアのコメ増産は SAA や JICA の協力の下、農業・農村開発省 (Ministry of Agriculture and Rural Development : MoARD) や国立農業研究所 (Ethiopian Institute of Agricultural Research : EIAR) が中心となり行われ、農業・農村開発省や国立農業研究所の地方事務所、研究所がコメ増産計画の調整し実行している。

(1) 農業・農村開発省 (Ministry of Agriculture and Rural Development : MoARD)

アムハラ州農業研究所 (Amhara Region Agricultural Research Institute : ARARI)、オロミア州農業研究所 (Oromia Region Agricultural Research Institute : ORARI)、ソマリ州牧畜・農業研究所 (Somali Region Pastoral and Agro-pastoral Research Institute : SoPARI) などの地域研究所で、コメの品種選定に関わる調査、農業技術パッケージの開発が行われている。アムハラ農業研究所やオロミア農業研究所ではそれらに加え、コメのポストハーベスト技術の開発、稲作技術トレーニング、精米機作業技術トレーニングなども行っている。

(2) 国立農業研究所 (Ethiopian Institute of Agricultural Research : EIAR)

連邦政府の研究機関は EIAR と 14 の研究センターからなっており、約 600 人の研究者を有している。また各地方には、地域農業大臣 (Regional minister of agriculture) がおり、それぞれ農業研究機関を有している。国立農業研究所は、所長 (Director General) の下に 5 つの研究部門 (作物、畜産、土・水資源、森林、機械化) がある。国立農業研究所は地方の研究機関に予算を渡し、試験の委託をしている。地方の研究機関は、大学とも連携して研究を行っている。

主な研究内容は、IRRI や WARDA などの国際機関より種子を譲り受け、それぞれの品種の適応試験や作期、施肥量などの適応試験などを行っている。研究機関はモデルファームを展示して農民からのフィードバックをまとめて、農業・農村開発省に報告し、その結果が普及員に流され、普及へ反映される。普及員へは、マニュアルを使って技術移転を行っており、普及員へのトレーニングなども行っている。

国立農業研究所は、輸出や国の経済に関わる研究の調整を実施しており、各地方特有の課題解決に取り組み、その成果を国立農業研究所に報告する。時には、地方の課題解決のために国立農業研究所から人材の派遣、ある地方での研究成果を他の地方で適応試験なども行う。そのための予算配分等も行う。

タナ湖には、国立農業研究所の支所であるアベット研究調整センター (ABET research coordinates center) があり、イネの統計データがある。アジスアベバにある国立農業研究所は、農業研究の戦略など統括的なことを行っており、実際の研究は行っていない。

農業研究センター (Werer Agricultural Research center : WARC)、ジンマ農業研究センター (Jimma Agricultural Research center) で、多様な環境下に適応したイネ品種、稲作栽培法の開発、農村開発事務所にて稲作栽培経営技術トレーニングの実施を

行っている。

(3) 笹川アフリカ協会(SAA)

笹川アフリカ協会は政府と MOU (Memorandum of Understanding) を取り交わしており、政府と密接な関係を維持して活動しており、笹川アフリカ協会の活動は政府の方針に沿って行っている。また政府に直接助言も行っている。

2003 年から NERICA の品種適性試験が行われている。2003 年、2004 年に北部地域フオゲラ、南東地域 Gode、Kelafo、西部地域 Illubabora、Guraferda など 15 サイトで、NERICA5 品種と対照品種としてエチオピアで既に普及されている 5 品種の計 10 品種の試験をし、その結果、NERICA3 と NERICA4 を有望品種と選定した。2005 年には品種特性検定と奨励品種決定基本調査を行っている。

現在は、品種リリースのサポート、種子増殖支援、栽培技術およびポストハーベスト技術の研修、コメ料理の普及促進、イネに関する情報交換の促進、政府に対する稲作促進支援を行っている。

2.7.4 コメ生産地区視察結果

エチオピアの稲作体系は、陸稲、天水低湿地稲作、灌漑稲作の3つに大きく分類できる。灌漑稲作は東部地域、南東地域の一部地域で見られる。天水低湿地稲作は北西部地域、西部地域、南西部地域、南部地域、一部の東部地域の標高 1500m までの場所で多く見られている。特に西部地域は現在稲作の最前線となっている。陸稲は近年、NERICA の試験導入が行われており、天水低湿地稲作地帯を中心に栽培が進められている。

今回の調査では、北西部のアムハラ州タナ湖周辺、南部の南部諸民族州アバヤ湖周辺および北東部の Afar 州アワシュ川流域の稲作栽培状況および稲作ポテンシャル地域を視察した。

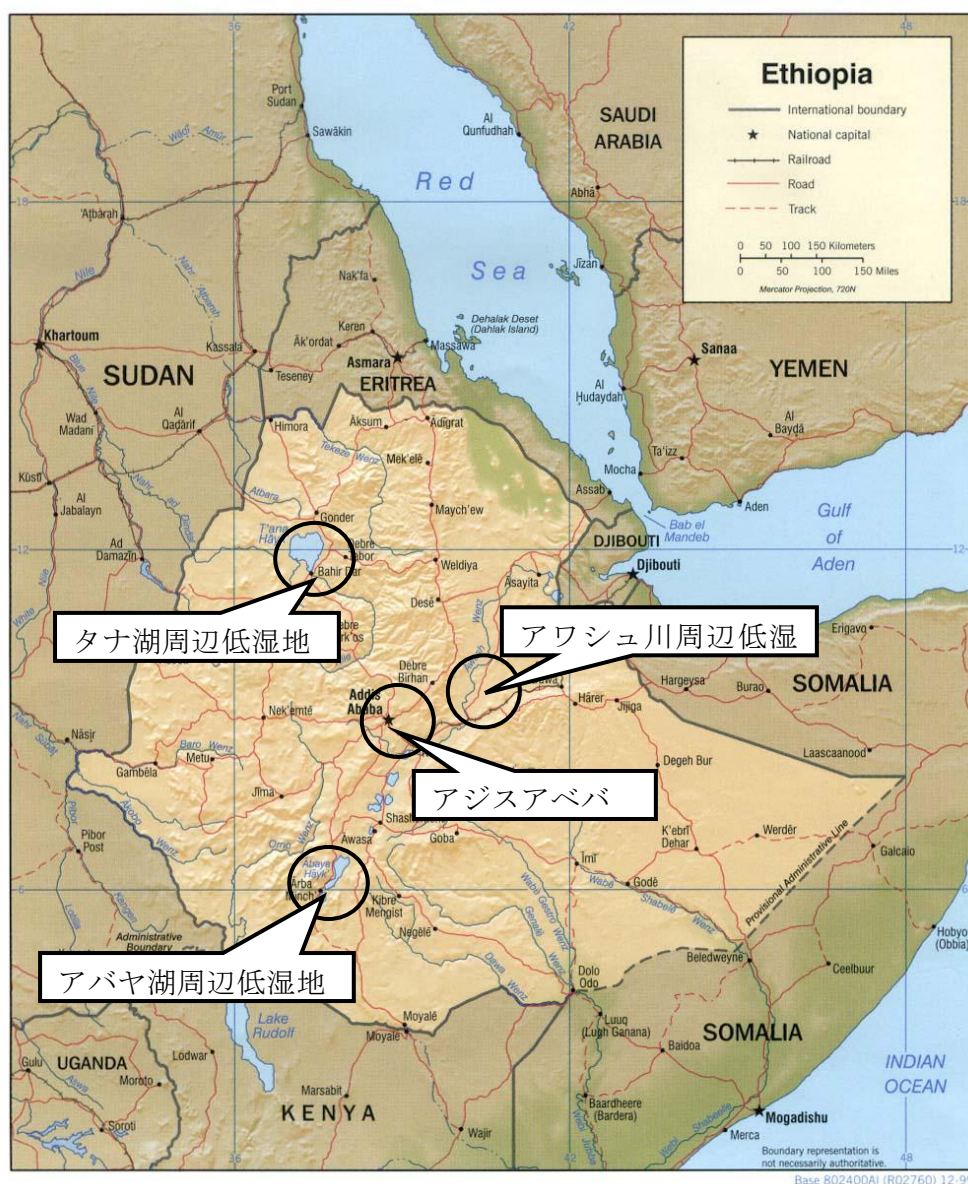


図 2.7.3 エチオピア調査位置図

(1) アムハラ州タナ湖周辺フォゲラ地域

フォゲラ地域は 20 年前北朝鮮の援助により稲作が導入された。6、7 年前から稲作栽培面積は急速に拡大し、現在の稲作面積は 15,000 ha、700 戸の農家が稲作を行っている。土壌は沖積土で肥沃度が高く、無施肥、無農薬でも継続的に 4t/ha の収量が得られている。鳥害なども見受けられず、また、湿度が低いため目だった病害なども見受けられなかった。栽培方法は直播で、作期は 4 月から 5 月にかけて耕起、6 月に播種、11 月に収穫される。7 月から 8 月にかけて水田の水位が最も上昇（30 cm 程度）する。12 月から 3 月の乾期にはヒヨコ豆を栽培している。モデル圃場を除き、水路や明確な畦は整備されていない。牧畜との複合農業である。栽培されている品種は北朝鮮が導入した“日本晴”に近い Xjigna(写真)である。



図 2.7.4 フォゲラ地域の水田



図 2.7.5 直播、無農薬で栽培されている Xjigna

(2) 南部諸民族州アバヤ湖周辺 Fetele Kebele 地区

Fetele Kebele 地区では綿花、トウモロコシ、インゲンなどが栽培されているが、稲作ポテンシャルの高い地域である。現在の耕作面積は 350 ha で約 110 名の農民がいる。土壌は重粘土である。トウモロコシは 3 月から 8 月または 6 月から 11 月に栽培されている。雨期は小雨期（3 月から 5 月）と大雨期（6 月から 9 月）に分けられる。雨量が多い大雨期のときは、湿害によりトウモロコシの生育は阻害される。湿害で収穫できないトウモロコシは飼料用として青刈りされる。



図 2.7.6 自然と水がたまっているところが多い



図 2.7.7 浸水のため収穫できないトウモロコシ

(3) アバヤ湖周辺、Genta Kenchemaochole 地区

20 年前に一度北朝鮮の援助により稲作が導入されたが、援助終了後、北朝鮮が種子を全て持ち帰ったため、それ以降稲作が途絶えている。当時のコメの収量は 8t/ha であった。現在はバナナ、トウモロコシおよび綿花が栽培されている。しかし湿害のためトウモロコシは収穫できず、家畜の飼料として青刈りされている。雨期には水位が 1 m 以上になることもある。このような稲作に適する低湿地が約 2,000 ha 存在している。農民は稲作を再開するための種子配布を地方政府に要求している。



図 2.7.8 Genta Kenchemaochole 地区の未利用の低湿地



図 2.7.9 大規模に栽培されている綿花畑

(4) Afar 州アワシュ川流域、アソバ地域

アワシュ川周辺では、250,000ha の大規模灌漑による綿花、ゴマ、落花生（5 月から 10 月）、小麦、トウモロコシ（12 月から 4 月）が栽培されている。この地域は年間雨量（1,000 mm 以下）が少ないため、天水による農業は困難である。アワシュ川からの重力灌漑やポンプ灌漑で灌漑水が取り込まれている。ポンプや水路など灌漑設備の維持などは政府が行っている。NERICA の導入が試みられる予定であり、一部で NERICA が農民により試験栽培されていた。灌漑水の利用と土壌の肥沃度が良いため、NERICA の生育は良好であった。



図 2.7.10 綿花畑の脇で綿花への灌漑用水を活用し栽培された NERICA



図 2.7.11 NERICA 栽培予定圃場

2.8 実証調査対象国の選定

西アフリカにおいて、ガーナ、ギニア、ナイジェリア及びベナン、東アフリカにおいて、ウガンダ、エチオピア及びタンザニアで基本情報収集を行った。以下の表に調査結果をまとめた。

表 2.8.1 西アフリカにおける基本情報収集のまとめ

	稲作ポテンシャル	稲作推進における課題	参考
ガーナ	南部、北部地域に稲作に適した天水低湿地が多く、稲作面積拡大のポテンシャルが高い。	土地の使用権が伝統的チーフ（地方首長）に属しており、土地の投資に対して問題となるケースが多い。	JICA の稲作推進プロジェクト、Sawah プロジェクト、IWMI との連携が可能である。
ギニア	陸稲からマングローブまでの幅広い稲作体系を有し、稲の栽培面積の割合も高い。しかしその生産性は低く、生産増のポテンシャルは大きい。	基本的なインフラ、ガバナンスの問題があり、カウンターパート機関の活動に限界がある。 昨年 12 月には大統領の死去に伴いクーデターが発生し、社会情勢が不安定である。	JIRCAS 生産環境領域の試験研究との連携が可能である。
ナイジェリア	中部から海岸部にかけての低地では既にかかなりの面積で稲作が行われている。 手法の改善で大きな生産増が見込める。	政府の重点は生産よりむしろ加工・流通に置かれている。 調査の実施に当たっては治安上の配慮が必要である。	Sawah プロジェクトとの連携が可能である。
ベナン	南部地域のオウメ川、ズー川及びその支流、西部地域のトーゴ国境沿い、北部地域のニジェール川に稲作ポテンシャルの高い地域がある。	国レベルの稲作に特化した政策が無い。 農民、普及員の稲作に関する知識、経験が乏しい。	WARDA との連携がとりやすい。

表 2.8.2 東アフリカにおける基本情報収集のまとめ

	稲作ポテンシャル	稲作推進における課題	参考
ウガンダ	利用されていない天水低湿地が多く、稲作ポテンシャルは高い。	低湿地の開発は、ラムサール条約により、厳しく規制されている。	JICA の NERICA 米普及や東部地域灌漑農業開発プロジェクトとの連携が可能である。
エチオピア	稲作の歴史は浅いが、気候、水環境、土壌等から稲作ポテンシャルは大きい。政府も稲作に重点を置いた政策を展開中である。	コメに関する文化自体から育てていく段階である。 生産から加工、流通まで幅広い対応を同時に進めていく必要がある。	笹川アフリカ協会、JICA 稲アドバイザーとの連携が可能。CARD の対象国から除外されている。
タンザニア	南部低地、河川流域、ビクトリア湖南部地域で稲作が広く行われている。	降雨量の少ない場所が多く、天水農業では限界がある。 コメ増産には、大規模な灌漑施設が必要な地区が多い。	JICA のタンライスプロジェクト等との連携が可能である。

以上の結果、総合的に判断して西アフリカではガーナを実証調査対象国として選定した。ガーナにおいては、既に Sawah プロジェクト (3.2.2(2) 参照) が進んでおり Sawah プロジェクトに携わっている作物研究所 (CRI) 及び土壌研究所 (SRI) は農民自身で可能な水田基盤整備のコンセプトに対する認識、知識が深い。しかしながら、農業土木の専門家が存在していないため基盤整備や住民組織化に関する視点が欠けている。本調査ではこの Sawah システムを参考としながら、さらに技術的な改善とその普及システムについて構築することが可能であり、本調査の役割は大きいと考えられる。

土地問題に関しては、CRI、SRI が既に Sawah プロジェクトで経験したノウハウを活かすことにより、クリアーすることが可能と考えられる。

東アフリカにおいては、エチオピアを実証調査対象国として選定した。タンザニアのコメ生産は大規模灌漑の開発が必要である。ウガンダでは天水低湿地の開発が法的に規制されている点、及び類似のコンセプトの JICA プロジェクトがスタートしている点から考えると、調査のインパクトは限定的なものとならざるを得ない。エチオピアはタンザニア及びウガンダに比べてかなり稲作の規模が小さく、2000 年代に入るまでほとんどコメ生産の実績がないため、CARD の対象国からはずれている。しかしながら、水環境から見ると稲作適地が多く、近年稲作面積は著しく増大しており、政府もコメを最重要作物として取り組みを始めたばかりである。現在までのところ、水田の基盤整備および営農に対する農家や関係者の知識、経験が乏しく、本調査のコンセプトがエチオピアに与えるインパクトは大きいと考えられる。以上の理由からエチオピアを実証調査対象国として選定した。

第3章 実証調査

3.1 目的

第1章で述べたように、本調査では、アフリカのコメ増産を図るに当たり、その開発ポテンシャルの最も大きい天水低湿地において、農民が自ら実施できる小規模の稲作生産基盤の条件整備手法を確立することに主眼を置いている。

また、この調査における「稲作生産基盤の条件整備手法」には、基盤整備のための計画や工事の実施に関する手法だけでなく、現地に適合した栽培・収穫後処理等の技術やそれらの技術を効率的に普及・拡大していくための手法も含まれている。

そのため、実証調査では、関係者とともに実際に小規模水田開発とそこでの営農活動を実践していくことになるが、この開田・営農のプロセスは、技術面の実証・確立の手段であるだけでなく、これらの活動に可能な限り多くの普及員や灌漑技術者、農民リーダー等の関係者を参加させ、OJT による研修を行うことで、普及組織や普及活動のあり方についても提案・検証していくためにも重要な役割をもつ。

実証調査は、まずモデル的に開田を行った圃場において、以下の項目を中心にその過程・結果を調査・分析し、その結果も活かしながら周辺の農家圃場での実践を行う。これらの活動の評価・分析の結果を、計画にフィードバックさせることを繰り返しながら、手法を実証・確立していく。

実証調査で確立を目指す技術・手法

- ・ 季節河川等の地域の水資源を最大限に有効利用しながら開田を進めていくための適地選定手法
- ・ 現地の自然条件に合った開発計画の策定手法
- ・ 基盤整備（農地、灌漑施設等）の効率的な実施手法（設計の考え方、施工方法、資機材の提供・管理等）
- ・ 基盤整備、資機材の利用・管理を効率的かつ持続的に行うための農民の組織化
- ・ 適切な品種選定及び、肥培管理手法
- ・ 適切な収穫後処理技術
- ・ 効率的な普及体制、クレジットシステムのあり方 等

以上の技術・手法の確立と併せて、実証調査圃場あるいは試験圃場において、NERICAの品種特性の把握も行う。

3.2 実施方針、実施内容

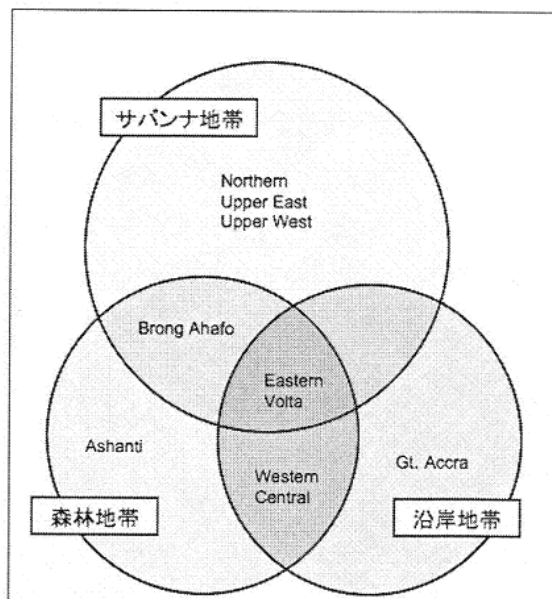
実証調査の対象国は、第2章で述べたように、西アフリカのガーナと東アフリカのエチオピアの2カ国である。この2カ国は、稲作に対する歴史、普及状況や支援体制等が大きく異なることから、実証調査の実施方針、内容もそれぞれの国の実情に即したものとするため、異なったものとなる。

実証調査は、平成21年度はまずガーナからスタートさせる。エチオピアについては、基本的にはガーナでの調査内容を踏襲することとするが、実証調査サイトでの基礎調

査の結果や、平成 21 年度のガーナでの調査状況等を踏まえ、平成 21 年度に調査内容を確定する。

3.2.1 ガーナにおける実証調査の基本方針

ガーナは、国土面積が 23 万 8,533 ㎢で、日本の 3 分の 2 程度であり、ガーナ政府による、農業をベースとした観点からの生態区分によると、沿岸地帯 (Coastal Area)、森林地帯 (Forest Area)、サバンナ地帯 (Savanna Area) の 3 地帯に分類される。(図 3.2.1)



(Ghana Stastical Service 1995 より高根作成 2007)

図 3.2.1 ガーナの植生図

食料農業省の統計によれば、2005 年の耕作面積は 719 万 ha で、国土の 30%程度であるが、そのうち、灌漑面積は 1.1 万 ha と非常に少なく、ガーナ農業の大部分は降雨に依存した農業が営まれていることになる。

ガーナにおける主要食料作物は、キャッサバ、ヤムイモを中心とするイモ類の生産が最も多く、料理用バナナの生産量も伸びている。穀物類ではトウモロコシの生産が最も多く、その他のソルガム、ミレット、コメの生産量の倍以上の生産量となっている。これらの主要作物の作付面積及び生産量は表 3.2.1 にあるようにさほど大きな変動もなく推移しているが、一方で国内の人口は年率 2.7%の割合で増加を続けており、1984 年に 1,230 万人であった人口は 2007 年には 2,293 万人に増加している。このことから、今後は現在のような粗放的で生産性の低い農法では食料自給を維持できなくなる懸念がある。そのためにも、食料作物全般にわたって生産性を向上させる努力を行っていくことが必要となっている。

表 3.2.1 ガーナの近年の主要食糧作物の作付面積、生産量の推移

品目名	2004 年		2005 年		2006 年	
	収穫面積 (ha)	生産量 (Mt)	収穫面積 (ha)	生産量 (Mt)	収穫面積 (Ha)	生産量 (Mt)
穀物計	1,332,716	1,830,246	1,360,030	1,948,020	1,438,030	1,919,02
とうもろこし	732,955	1,157,621	750,000	1,171,000	793,000	1,189,00
コメ(粳)	119,392	241,807	120,000	287,000	125,000	250,00
トマト	37,000	200,000	39,593	200,300	33,000	176,26
バナナ	3,500	10,000	6,580	52,640	7,000	56,00
たまねぎ	5,000	38,500	5,000	38,500	5,500	42,50
牛乳	-	35,490	-	36,010	-	36,53
鶏肉	-	28,275	-	28,763	-	29,50
鶏卵	-	25,175	-	25,175	-	25,71
牛肉	-	23,070	-	25,393	-	23,86
豚肉	-	4,800	-	4,820	-	3,66

資料:FAO「FAOSTAT」

表 3.2.2 ガーナ稲作の生産形態別状況

	天水畑	天水低湿地	灌漑水田	合計
面積 (x1000ha) 【シェア】	7.08 【6.0】	92.04 【78.0】	18.88 【16.0】	118.0 【100.0】
収量 (tons/ha)	1.5	2.5	4.5	
生産量 (x1000 tons) 【シェア】	10.6 【3.3】	230.1 【70.6】	85.0 【26.1】	325.7 【100.0】

NRDS report January 2009

稲作を生産形態別に見ると、2008 年には、天水畑 6.0%、天水低湿地 78.0%、灌漑水田 16.0%となっている(表 3.2.2)。

ガーナでは、2008 年に食料農業省がコメ生産戦略に関する会議を開催し、包括的なコメ生産戦略をまとめている。コメ増産に関する具体的な戦略目標は、5 年間で 10 万 t の増産であり、この目標達成のために以下の戦略が立てられている。

①天水低湿地を1万ha開墾、②5千haの灌漑水田開発と2千haの既存灌漑水田のリハビリ、③3万haの陸稲栽培拡大とNERICAの栽培、④4万7千haの農家圃場の機械化、⑤大規模稲作栽培の拡大、⑥高収量性及び、消費者の嗜好が高い品種の開発とその普及。

以上のことから、本実証調査が主眼を置いている、農民の自力による低湿地水田の開発は、ガーナ国のコメ生産戦略にも合致するものである。

また、ガーナでは、近畿大学の若月教授が中心となり、アシャンティ州でSawah(サワ)システムという、アフリカにおける低地水田システムの研究が進められており、この研究を通して、低湿地における持続的な水田開発のモデルが開発されるとともに、関係者の水田開発に関する知識・ノウハウはかなり蓄積されてきている。そのため、効率的な調査の実施を図るため、実証調査のサイトを同じアシャンティ州に置き、このSawahシステムと密接に連携しながら実証調査を実施していくこととする。

さらに、ガーナでは、JICA 技術協力プロジェクト「ガーナ国天水稲作持続的開発プロジェクト」が平成21年度より開始される予定である。このプロジェクトでは、アシャンティ州とノーザン州において持続的な天水稲作の集約モデルを確立することを目指し、農地整備や稲作技術に関する幅広い技術移転を行うこととしていることから、このプロジェクトとも情報交換を行いながら効率的な実証調査の運営を図ることとする。

3.2.2 ガーナにおける実証調査の実施方針

(1) カウンターパート機関

本調査のメインカウンターパート機関は、ガーナ国の稲作に関する政策を所管し、CARD の窓口機関でもある食料農業省作物サービス局(Crop Service Directorate、Ministry of Food and Agriculture)とする。また、同じ食料農業省の中で農業普及を担当する普及サービス局(Directorate of Agricultural Extension Services)、実証調査サイトのあるアシャンティ州事務所、全国22地区の灌漑事業区を管轄し、灌漑農業技術者の育成や技術ガイドラインの作成等を行っている灌漑開発公社(Ghana Irrigation Department Authority : GIDA)についてもカウンターパートと位置付け、共同で調査を実施していく。さらに、本調査と密接に連携するSawahプロジェクトのカウンターパート機関であり、農民の自力による低湿地水田開発のノウハウを有する作物研究所(Crop Research Institute : CRI)と土壌研究所(Soil Research Institute : SRI)(ともに科学産業研究評議会(Council for Scientific and Industrial Research : CSIR)管轄下の研究機関)もカウンターパート機関として位置付け、密接な協力関係の下、調査を実施する。

特に、①作物サービス局には調査全体のマネジメントへの協力、②普及サービス局には普及員のOJTへの参加のアレンジ、③アシャンティ州事務所には現地事務所設

立への支援、農家、普及員、灌漑技術者の参加する研修、ワークショップ開催のアレンジ、④CRI、SRI には、現地での農家への指導や普及員、灌漑技術者への研修を担当するフルタイムのスタッフの配置、⑤GIDA には灌漑技術者の OJT への参加のアレンジ等の内容について協力を得るよう、JRA(Joint Research Agreement)で確認した。(図 3.2.2)

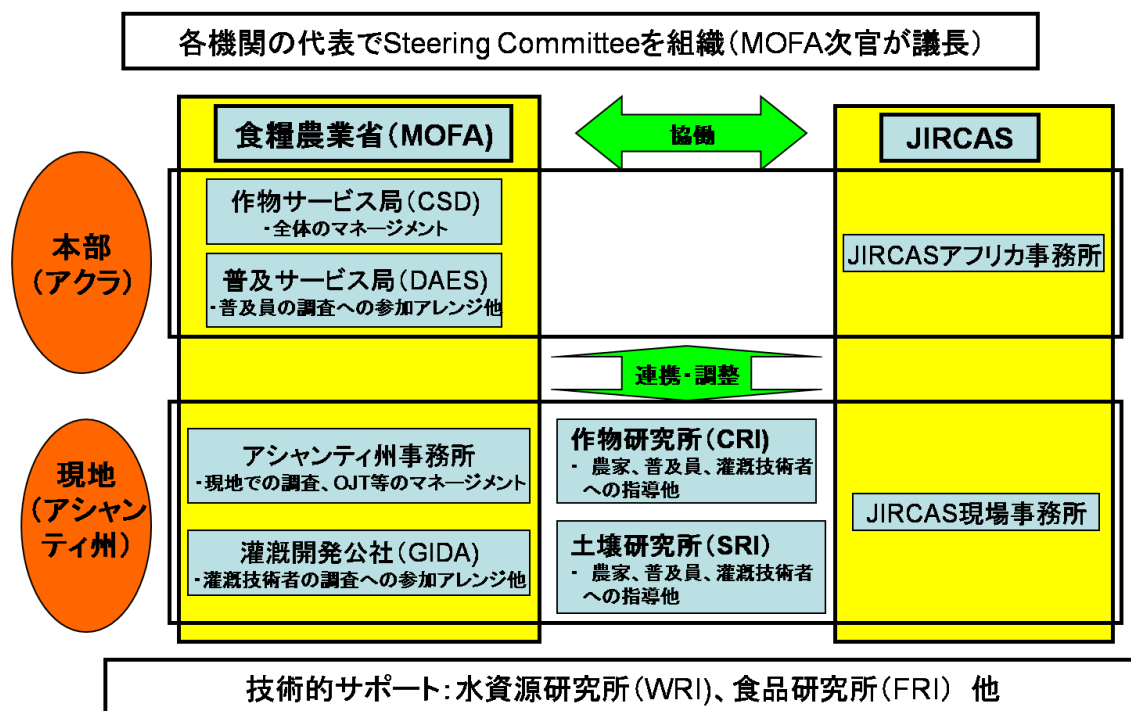


図 3.2.2 実施体制図

(2) 「谷地田農法」(Sawah システム)の活用

1) Sawah システムの概要

ガーナでは、1994～2001年にJICAの研究協力プロジェクト(我が国の研究者との共同研究を通じて、主として途上国研究者の調査研究能力の向上等を図る技術協力プロジェクトの形態)「農民参加によるアフリカ型谷地田総合開発」において、クマシ市の作物研究所(CRI)と土壌研究所(SRI)をカウンターパートとして、農民の自力開発による水田開発方式「谷地田農法」が開発され、マニュアルが作成された。耕耘機を使って荒地の整地と、畦のある均平、代掻きができる水田の整備を行う点がこの「谷地田農法」の大きな特色であり、1台の耕耘機で10年間に10haの開田を行うことをモデルとしている。10人程度のメンバーからなる農民グループへの6,000USドル程度のローンと技術支援(無料、ただし、開田、耕作は参加農民が全て行う)を行うパッケージで成り立っており、6,000USドルは、耕耘機に4,000USドル、農具購入、灌漑施設造成資材、灌漑ポンプに1,000USドル、運転資材(肥料、殺虫剤、燃料等)に1,000USドルを想定している。貸し付け後最初の5年間は返済がなく、6年目から1,175USド

ルを6年間償還するシステムになっている。試算では、3~5t/haの収量があげられれば、1戸1haの開田で年間の収入（純利益）は1,000USドル/戸になるとされている。

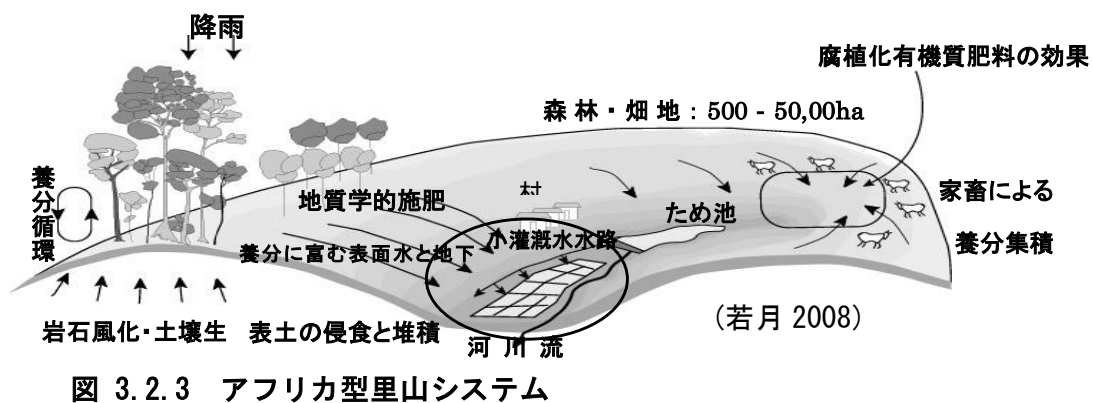
実証研究で開田された水田では、収量が従来の粗放的栽培の4~5倍となるなど対象地域農民に対するインパクトは大きく、プロジェクト終了後もカウンターパートであったCRI、SRIの努力により、活動は継続され、農民の自力開発により開発された水田の面積も徐々に拡大してきている。その後、科研費による共同研究も続けられている。

この「谷地田農法」は、近畿大学農学部若月利之教授が、1986~88年にナイジェリア国イバダン市に本部がある国際熱帯農業研究所（IITA）へのJICA専門家としての派遣を皮切りに、文部省の海外科研費でナイジェリア中部のビダ市近郊の小低地で農民参加型水田開発の実証研究などを通じて得られた経験が、前述のJICA研究協力プロジェクトでの成果に結びついたものである。若月教授のSawahシステムへの取組は、次の仮説に基づいている。「現在、多くのアフリカの天水低湿地での農法は、畑での農法をそのまま低湿地に持ち込んでいる。それは、アフリカにおいて日本の水田のような「土地を区画して水や土壌を管理する」という概念が存在しないからである。それ故、灌漑が普及しにくく、肥料も有効に使えない。その結果、高収量品種も有効でない。それ故、緑の革命技術（灌漑、肥料、高収量品種）は西アフリカにおいて達成されていない。西アフリカの緑の革命の中心技術は品種改良技術ではなくて、水田のような生態環境の改良技術である。」

若月教授は、水田稲作文化を持たない西アフリカ諸国に水田という概念を示す適切な言葉がないことが水田稲作の展開を妨げていると考え、インドネシア語の水田を意味するSawahという言葉プロジェクトに使っている（日本を含むアジアではPaddy（インドネシア語由来の言葉で植物としての稲を示す）が粳や稲という意味に使われたり、Paddy fieldで水田を示すように使われたりしているが、西アフリカではPaddy fieldで陸稲畑も意味するので、Paddyという言葉を使う限り、水田の重要性を理解してもらうことは難しい、という考えに基づく）。

現在では、この農民の自力による水田開発の取組は「Sawahプロジェクト」の呼称でかなり広まってきており、ナイジェリア、ガーナにおいては稲作に関係する政府、研究機関においては「Sawah」「Sawahプロジェクト」という言葉は一般的なものとして定着しつつある。

集水域における低湿地での水田システムは、サブサハラアフリカにおいても化学肥料なしで約2t/haの収量を持続できることが経験的に知られており、焼畑移動耕作での収量は、無施肥の場合およそ1t/haであり、かつアフリカのような貧栄養な土壌条件では2年の作付けに対して8年以上の休閑が必要であることなどを考慮すると、低地水田の持続可能な収量は陸稲の10倍以上と想定される。（図 3.2.3）



2) 農民の自力開発による「谷地田開発」の展開

上記のように、ガーナ国の天水低湿地における「谷地田農法」への取組は、安定的な収量を持続的にあげていくために大変有効な手段であると考えられる。

Sawah プロジェクトの活動は、JICA の研究協力プロジェクト以降も、科研費による活動が続けられており、カウンターパートである作物研究所(CRI)と土壌研究所(SRI)への技術移転も進み、開田面積も徐々に広がってきている。

安定した収量を上げるためには、畦立て、均平の精度が非常に重要であり、人力ではその精度と開発できる面積に限界がある。一方、米価を考えると、稲作がフィジブルに持続していくためには、開田にかかるコストを極限まで下げる必要がある。耕耘機を利用した開田という Sawah プロジェクト独特の考え方は、この両者のバランスが取られ、非常に効果的な手法であると考えられるが、一方で、農家にとって耕耘機をローンで借りること自体、リスクの大きい選択である。そのため、耕耘機 1 台で 10ha を開田し、農家 1 戸当たり 3～5t/ha の収量が持続的、安定的にあげられるという、経済的に持続的なラインをどのようにして維持していくかが、この谷地田農法を広く展開させていくためのキーポイントとなる。



図 3.2.4 JICA 研究プロジェクトで造成した水田



図 3.2.5 農民による低湿地での開田状況

Sawah プロジェクトの実施地区を見てみると、地区によっては畦立て、均平の作業

の出来不出来がかなり顕著に見られ、それが収量に大きく影響を与えている。また、取水のための簡易な施設も農民によって建設されていたが、施工能力が未熟なためにすぐに壊れてしまい、収量に大きな影響を与えている地区もあった。灌漑のために安易にポンプを使用する傾向も見られるが、持続的な水田開発を行うためには、年間のコストが低い重力灌漑を推進する方が望ましく、そのためには現地適応型の小規模な重力灌漑の技術開発が必要である。



図 3.2.6 Sawah プロジェクトで使用している耕耘機



図 3.2.7 均平が不十分で収量にムラがある水田

また、耕耘機を購入するためのローンのシステムは現在までのところ十分に機能していないが、今後このような農民レベルでの水田整備を普及するためには耕耘機購入のためのクレジットシステムの構築は非常に重要である。

以上のことを踏まえ、今後、Sawah プロジェクトで開発された「谷地田農法」をさらに進化させ、その「谷地田農法」の普及を本格的に進めるためには、以下の視点に立った取組がさらに必要であると考えられる。

① 農業土木的な視点を考慮した、効率的な地区の選定、地形に合った形態の水田整備、簡易な取水施設の整備

耕耘機を活用した水田開発を行う場合、耕耘機にかかる負荷は、普段の農作業におけるそれに比べると相当大きくなる。1 台の耕耘機で償却までに 10ha 程度の開田を行うことが採算をとる上では必要と試算されているが。そのためには移動する土量や硬度なども考慮しながら、安定的な水管理ができる効率的な水田を設計するノウハウを整理し、現地の普及員や灌漑技術者に普及していく必要がある。

また、現在は重力式の取水が可能と思われる地域でも安易にポンプで取水を行っている地区や、取水工の施工の不具合から施設が壊れて使えなくなっている地区が見られることから、これらの圃場内レベルでの取水、分水の簡易な施設整備を行う技術が移転できれば、収量はかなり安定するものと思われる。

実証調査のサイトとなるアシャンティ州は、年間降水量は 1,500mm 程度であり、現

在、コメの生産量が多い北部地域の年間 1,000mm 程度に比べるとかなり恵まれた状況にある。しかし、6～7 月、9～10 月の 2 回の雨季の間に小乾季があり、この期間の水管理を十分に行うことが収量に大きく影響を与える。農民自身が小規模ため池を作り、補給水を確保しているところも数カ所見られたが、その多くは場所選定に問題があったり、施工が不完全で漏水が激しく、有効に機能していない。一方で、土嚢を積んで一時的に小河川から導水を行っている地区なども見られることから、現地にある資材を活用しながら、小規模なため池等の施設を整備することは十分可能であると考えられる。

さらに、地区によっては洪水に対する対策も必要である。アシャンティ州の低湿地では、北部地域のような大規模な洪水の被害は見られないようであるが、時期的には 50cm ほどの冠水が数日～1 週間続くところがあり、収量に大きな影響を与えている。そのため、水路や畦の高さを工夫してこれらの被害をくい止めることも必要になってくる。



図 3.2.8 壊れたため池

② 普及員や灌漑技術者への OJT、農民リーダーの育成の手法の確立と普及体制の整備

現在の Sawah プロジェクトにおいても現地の普及員を巻き込んだ形での活動が行われているが、今後、技術の普及を広範に行っていくためには普及員と灌漑技術者への技術移転を効率的に行っていくシステム作りが必要である。そのためには、MOFA の普及サービス局及び、アシャンティ州事務所、GIDA 等を巻き込みながら、担当の普及員や技術者を現地に常駐させながら OJT による技術移転を行っていく体制整備を行っていく必要がある。

2009 年度の作付け(6 月下旬頃から田植え)に合わせた実証調査初年度の研修計画(第 4 章で詳述)を実行していきながら、その評価結果をフィードバックさせて、効果的、効率的な研修計画を完成させていくこととする。

また、現地での技術普及を図るには、Sawah システムを熟知した農民リーダーを活用した Farmer to Farmer による技術移転も効果的である。現在、Sawah プロジェクトにおいては、2 名の農民リーダーを核とした技術普及が試みられているが、この農民リーダーの数を大幅に増やすとともに、その水平普及の技術移転を効率的に行うための手法(農民リーダーを指導者に育成する手法、コンクールにより農家同士を競わせる手法等)についても実証して結果を整理していくこととする。

③ 適正品種の特定とその種子を確保するための体制整備、肥培管理技術の向上

Sawah プロジェクトでは、Sikamo、Wita7 等の改良品種が使われている。ガーナでは、優良種子の効果に対する認識はあまりなく、品種の純度に対する意識もほとんどない

ため、農家が純度の高い優良な品種を購入できる仕組みがない。

今後、開田する試験圃場において NERICA も含めた様々な品種の栽培試験を行い、現地 conditions に適した品種の選定を行っていくとともに、その種子が安定的に入手できるシステムを作っていくことが 3~5t/ha 程度の収量を目指すには必要である。また、その品種に合った肥培管理方法についても、普及員、農家向けそれぞれに分かり易く整理し、安定的な収量の確保につなげていくことが必要である。

④ クレジットシステムの改善等、耕耘機の導入を促進する制度の確立(農業銀行へのアクセスビリティの改善、マイクロクレジットシステムの導入等)

農民自身による水田開発を進めていくためには、農民が活用可能なクレジットシステムを整備することが必要不可欠である。本調査においては、4 台の耕耘機をプロジェクト側が提供し、4 箇所の試験的な開田からスタートするが、調査期間中には農家が実際に耕耘機を購入して開田を進める可能性についても検証していく必要がある。そのため、農業銀行(担保のない農民にとって非常に敷居が高い)へのアクセスビリティの改善について検討するとともに、農民グループによるマイクロクレジットシステムの導入についても検討していく必要がある。

以上のことから、本調査においては、Sawah プロジェクトの手法を参考に、以下の面での技術、手法の開発を行うことで、農民による水田開発がより安定的に広く展開できるよう目指すこととする。

- ① 現地の地形、水資源の状況に適した基盤整備手法
- ② 収量の向上、持続性の確保のための品種選定、肥培管理技術
- ③ 基盤整備、資機材の利用・管理を効率的かつ持続的に行うための農民組織化
- ④ 開発した技術を広く普及させていくための普及・支援体制の整備
- ⑤ 農民の水田開発への投資が可能となるためのクレジットシステムの試行・導入
- ⑥ 技術者や農民リーダーが現地の条件に応じて活用できるマニュアルの作成

(3) JICA 技術協力プロジェクトとの連携

1) JICA 技術協力プロジェクトの概要

JICA は、現在新たな技術協力プロジェクト「ガーナ国天水稲作持続的開発プロジェクト(案)(以下、「JICA プロジェクト」)」の実施に向けて準備を進めている。2008 年 8 月 25 日~9 月 3 日にガーナ国に派遣された事前調査評価団の報告に基づく、JICA プロジェクトの概要は以下のとおりである。

JICA プロジェクトは、アシャンティ州の谷地田及び、ノーザン州の低地における国産米生産振興のための持続的な天水稲作の集約モデルを確立し、普及することを目指している。このモデルは、「稲作改良技術パッケージ」と、農民が同パッケージを適用できるようにサポートする「営農支援システム」から構成される。5 年間の活動期間が予定されており、最初の 2 年間で計 40 戸のパイロット農家においてモデルの開発

を行い、その後終了時まで計 1,000 農家への普及を目指している。この結果、500ha の天水田開発が期待されている。

「稲作改良技術パッケージ」は、以下の 3 点で構成される。

①「適正な農地整備」

適切な均平、小規模な畦畔づくり等。対象 2 州の農業生態系の違いに応じた均平手法の考案。

②「改良栽培技術」

優良な種子の導入、適切な施肥、除草等

③「農家レベルでのコメ品質改善」

適期収穫・乾燥及び適切な貯蔵、精米システムの改善等

また、「営農支援システム」は、「農家の農業資材へのアクセス改善」、「農家の技術支援へのアクセス改善」、「農民グループの強化」、「農家の市場情報へのアクセス改善」から成る。特に、小規模農家にとって、優良種子、肥料及び小型農機等への農業投入材へのアクセスは非常に限られているため、マイクロクレジット等の支援の仕組みの試行が盛り込まれている。また、技術サポートについては、現場普及員及び、MOFA の州・郡職員の強化に取り組むとともに、CRI、SRI、SARI (サバンナ農業研究所：ノーザン州タマレ市に本部) 等の試験研究機関も技術支援の一翼を担う体制となっている。

実施機関は、MOFA の作物サービス局とし、アシャンティ州、ノーザン州の MOFA 事務所監督の下、クマシにプロジェクトコーディネーターを中心とするプロジェクト調整ユニットを設置することとなっている。

以上を踏まえ、スーパーゴールから活動までの各内容は以下のとおりである。

① スーパーゴール		食料安全保障及び貧困削減を目的として国産米生産が増加する。
② 上位目標		稲作の収益性が向上する。
③ プロジェクト目標		対象地域において天水稲作の持続的開発モデルが確立する。
④ 成果	i)	持続的天水稲作の技術パッケージが確立される。
	ii)	持続的天水稲作の支援システムが確立される。
	iii)	技術パッケージ及び支援システムから構成される持続的天水稲作の新しいモデルの普及手順が明らかになる。
⑤成果	i)	1 天水稲作の現状を調査する。
		2 天水稲作の優良技術を実証・改善する。
		3 持続的天水稲作技術パッケージの教材を作成する。
	ii)	1 農家の農業資機材へのアクセスを改善する。
		2 農家の技術支援へのアクセスを改善する。
		3 農民グループを組織・強化する。
		4 農家の市場情報へのアクセスを改善する。
	iii)	1 モデルの普及適地を選定する。
		2 プロジェクト対象地に展示圃場を設置する。
		3 現場普及員及び中核農家を訓練する。
		4 普及手順ガイドラインを作成する。

2) JICA 技術協力プロジェクトとの連携

JICA プロジェクトとは、本調査がスタートする時点から連携していく方針で進めてきており、実証調査対象国の選定に当たっても、日本のもつ様々な知見・経験を集中的に投入することでより大きな成果をあげることができるという点も考慮して、ガーナを選定した経緯がある。JICA プロジェクトはガーナ政府との打合せを重ね、2009 年度初旬には R/D 締結予定となっている。

連携して調査を進めるに際しては、特に、天水稲作の優良技術の開発やその普及システム、教材の作成等については、双方の活動の重複による無駄が生じないように、調整しながら進めていきたい。本調査は 2009 年の雨季作（6 月中下旬から田植え）から実証調査をスタートできるので、この結果を JICA プロジェクトにも提供しながら進めていければ効果的であると考えられる。また、クレジットシステムのように、大がかりな仕組みを検討するに当たっては、JICA プロジェクトとの協力も必要であるし、本調査では対応が難しいポストハーベスト技術の改善や流通の改善に関しては、JICA

プロジェクトの成果を活用したいと考えている。

また、JICA プロジェクトと本調査において、カウンターパート機関が重複することが考えられるので、カウンターパートとなる職員に大きな負担とならないよう、配慮して進めていくことも必要である。

(4) その他のプロジェクト(アフリカ開発銀行 (AfDB)「内陸低湿地稲作開発プロジェクト (IVRDP)」) との連携

IVRDP は、ガーナの南部 5 州における内陸低湿地での稲作振興を目指し、2004 年 7 月から 5 年間のプロジェクトとしてスタートしている。

事業費は総額 2,514 万 US ドルで、①4,500ha の水田開発、②200km の支線道路の改良と 80km のアクセス道路の改良、③農家の資機材購入のための 720 万 US ドルの融資、④農家と技術職員への研修、等の内容をパッケージで実施するものである。2008 年 1 月～3 月に中間評価が行われ、レポートがまとめられたが、それによると、水田開発は調査、設計業務が行われたのみで、進捗が大幅に遅れている。そのためそれに引きずられる形で道路整備やローンの利用も大きく遅れている。調査の結果から水田開発にかかる費用は当初の予測額を大幅に超える見通しも出てきたことから、水田開発の目標を当初の 3 分の 1 の 1,500ha に変更するとともに、プロジェクトの終了日も現在設定している 2009 年 6 月からさらに 18 ヶ月延長することが提案されている。

プロジェクト進捗の遅れについて、ガーナ側の関係者に意見を聞くと、AfDB 内部の手続きやレスポンスの遅れが原因という意見が聞かれたが、真相はまだ不明である (AfDB 側は、現地のコントラクターの能力に問題があると指摘している)。IVRDP では、農家へのクレジットアクセスを改善するために農業開発銀行 (ADB) と協働で取り組むなど、本調査と関連する活動もかなりあることから、今後の動きには特に注目していきたい。

3.2.3 ガーナにおける実証調査の内容

(1) モデル圃場の設置、運営

実証調査においては、まず平成 21 年度は水環境の異なる 4 つのモデル圃場において、開田の設計、施工、営農活動について農家とともに実践する。併せて、このモデル圃場で、普及員や灌漑技術者に対する基盤整備、営農等への OJT 研修も行う。

開田の指導に当たっては、Sawah プロジェクトを通じて農民の自力による水田開発を行ってきた CRI、SRI のスタッフに中心になってもらいながら、調査団が基盤整備に関する設計、施工に関するアドバイスを行っていくこととする。



図 3.2.9 実証調査サイト位置図

4 サイトのモデル圃場については、展示効果が期待できること、しっかりした農民リーダーがいること、農家が稲作への取組について十分な意欲を持っていること、日常的なモニタリングができるようクマシ市近郊にあること等の基本条件の下、水利上の問題点が少ない地区と水資源が豊富な地区と水資源が少ない地区（ため池等による補給水の手当や洪水対策が必要な地区）をそれぞれ2地区ずつ、現地踏査を踏まえて決定した（図 3.2.9）。（各モデル圃場を設置する地区の概要については3.3で詳述）

このモデルサイトでの営農活動、OJT研修、データの収集・分析（水文、土壌、投入資材、収量等）を実施しながら、既存のマニュアルの収集、改善の検討（簡易化、汎用化）も行い、平成21年度末には最初のマニュアル案を策定する。

このマニュアル案については、モデル圃場での営農活動の継続や、周辺の農家圃場での適用の結果を毎年フィードバックさせていき、平成24年度に完成版とする。（図3.2.10）。

(2) 農家圃場での実証

モデル圃場での活動結果を基にして、既存の基盤整備、営農マニュアル等を参考にしたマニュアル案を平成21年度末を目途に早期に作成し、周辺の農家圃場（20カ所程度）で実践する。そこでの実践を通じて明らかになる課題やデータを解析し、最終的なマニュアルに反映させる。

農家圃場の選定に当たっては、GISおよび衛星画像解析により水田稲作ポテンシャルの高い地域の抽出を行い、新規開田の場所あるいは既に水田として稲作が行われている所を選定し、畦立て、均平、代掻きの導入、適切な水管理・肥培管理、必要に応じた簡易な水利施設の整備等を実施していきながら、その結果を分析・整理し、マニュアルの作成作業にフィードバックさせていく。

これらの作業は、普及員、灌漑技術者のOJT研修も兼ねながら、実施することとし、

少しずつ普及員、灌漑技術者が自ら指導する範囲を増やしていきながら全体的なレベルアップを図っていく。

また、農民リーダーを活用した Farmer to Farmer による普及の手法についても、併せて検討し、農民リーダーを指導者に育成するための手法やコンクールにより農家や農家グループ同士を競わせる手法等についても、トライアルを行いながら、その結果を整理していくこととする。

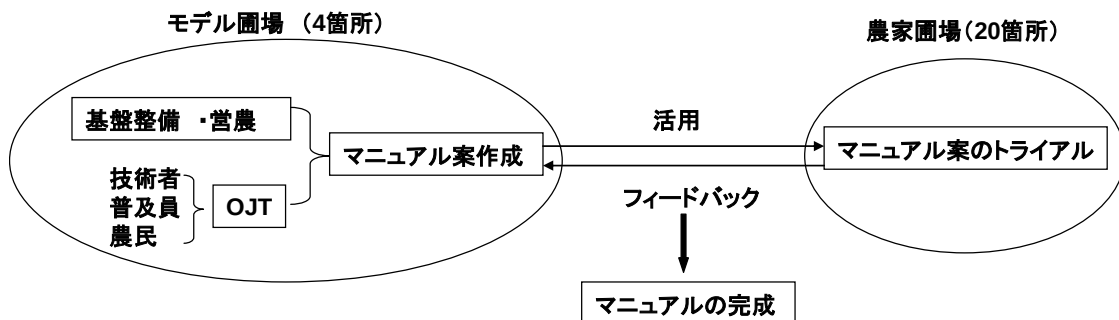


図 3.2.10 モデル圃場と農家圃場の関

3.2.4 ガーナにおける実証調査実施に当たっての留意点

(1) 土地制度への配慮

アシャンティ州における土地の権利関係は、伝統的な土地制度に拠っており、土地の所有は各村の伝統的な首長に属するとされている。農地については、古くからの入植者が所有しており、土地を新たに開発して耕作しようとする者は、土地を地主から賃借する必要がある。土地に関する契約は慣習的に 1 年単位であることが多く、今までの水田開発プロジェクトにおいても、開発した土地が地主に取り上げられてしまったという事例がある。そのため、モデル圃場の設定に当たっては、土地の権利関係についてカウンターパートを通じて十分に確認し、契約内容を書面に明確にしておきたいと考えている。

また、今後このような水田開発を普及させていくためには、土地の権利関係に関して水田開発に適した制度の運用が幅広く行われていくようにしていくことが必要である。そのため、収量に応じた賃料の設定や、複数年にわたる契約ができるような、新たな契約形態についても関係機関と調整の上、提案していくこととする。

(2) 水田開発へのインセンティブの醸成

水田開発に参加する農家グループを拡大していくためには、労働の内容と収入について、他の作物の場合との比較も行いながら、説得力のある形で農家に示していく必要がある。また、前述した土地の権利関係や、集団で作業することによる様々なマイナス要因（人間関係や収入の分配への不満等）について、可能な限り細かく観察し、

対応策を整理していく必要がある。

そのため、実証調査を進めるに当たり、カウンターパートを通じて農家の収入に関する調査や意識調査等も必要に応じて行いながら、水田開発を普及するために有用な説明資料の整備を併せて進めていくこととする。

3.2.5 エチオピアにおける実証調査の基本方針

エチオピアは、2000 年以前はほとんどコメの生産は統計には現れておらず、近年急速に稲作が始まった状況にある。しかし、最近 3 年間で栽培面積が 5 倍に増加するなど、稲作は大幅な増加を見せており、エチオピア政府もコメを食料安全保障上の重要作物と位置付け、今後も大幅な増産を目指している。

エチオピアにおける低湿地での小規模水田開発が可能な地域としては、標高が 1,500m までの場所で国土の広い範囲に存在するが、特に、北西部のタナ湖周辺や南部のアバヤ湖周辺の低湿地はそのポテンシャルが大きいと考えられる。タナ湖周辺地域は、20 年以上前に北朝鮮の援助で始められた稲作が近年急速に広がり、現在は 15,000ha の水田が広がり、世界銀行による灌漑プロジェクトもスタートしている。一方、南部のアバヤ湖周辺地域も、北朝鮮が稲作を行い、実績を上げた歴史はあるものの、北朝鮮が引き上げた後に技術を継承する者がおらず、稲作は行われていない。政府もこの地域での稲作は大きなポテンシャルがあるとして、技術支援を求めている。



図 3.2.11 エチオピア アバヤ湖周辺の低湿地

我が国では、NGO の笹川アフリカ協会（SAA）が NERICA を始めとする品種の種子増産支援、栽培技術やポストハーベストの技術支援、コメ料理の普及促進等、幅広い稲作支援を行っている他、JICA も稲作のアドバ

イザーの派遣を計画するなど、徐々にではあるが支援のための体制も整いつつある。

本調査では、開発ポテンシャルの高い低湿地が広く存在する南部のアバヤ湖周辺を実証調査のターゲットエリアと考えているが、実証調査を開始する前にエチオピアで稲作推進のための活動を展開している SAA および南部諸民族州農業事務所との連携の下、現地で小規模な稲作栽培を始めるとともに、コメを使った調理方法の紹介などを行いながら、水田稲作のイメージを持たせた上で、本格的な実証調査に入ることとする。

そのため、エチオピアでの実証調査はガーナより 1 年遅れて平成 22 年度から本格的な実施とする。

3.2.6 エチオピアにおける実証調査の実施方針

エチオピアでは、平成 21 年度は、実証調査サイト候補地であるアバヤ湖周辺で、SAA および南部諸民族州農業事務所との連携の下、何人かの農家に稲作を体験させ、一連の作業行程を体験させる。

2 年目となる平成 22 年度より、ガーナで作成したマニュアル案も活用しながら実証調査を開始する。

エチオピアもガーナと同様、モデル圃場数カ所とそこでの活動を基に作成したマニュアル案を農家圃場（20～25 カ所程度）で実践し、その結果を検証し、手法の改良等を試みながら、結果を最終マニュアルに反映させていく。

3.3 実証調査対象地区の現状と実施体制

3.3.1 ガーナ共和国

ガーナ共和国のアシャンティ州は年間降雨量が 1500 mm 以上あり、多くの谷地田が見られる。現在 Sawah プロジェクトは同州のクマシ近郊で行われており、本調査のメインの共同研究機関である CRI 及び SRI もクマシにあることから、本調査の実証調査地区をアシャンティ州クマシ近郊で行うことにした。

2008 年度は CRI 及び SRI と協力して、クマシ近郊の谷地田で農業を営む農村(18 箇所)での聞き取り調査及び谷地田（21 箇所）の現場視察を行った。

多くの農民に共通していることは、英語及び文字の読み書きが出来ないことである。この点はマニュアル作成において考慮しなければならない。調査農家の内 2 農家のみが自作農であり、多くの農民が土地を借りて稲作を行っている。土地の賃貸形態は、伝統的な方法で 1 年ごとに持ち主である村の首長または地主との話し合いで決まり、明確な賃貸契約を交わしていない。水田の基盤整備は土地への投資であるため、長期間の賃貸契約を明確に交わす必要がある。実証調査地においては、CRI 及び SRI が Sawah プロジェクトにおいて長期間の契約を行った経験があり、その経験を活かして土地の契約問題をクリアーにしていく必要がある。農民グループを形成している場所は 4 箇所しかなくほとんどが個人で稲作を行っている。本調査の水田基盤整備では、農民レベルでの水路、堰、貯水池などの建設が必要である。そのためには、谷地田に属する農民がグループを形成しなければならない。また耕耘機の使用に関しても、個人レベルでなく、小規模な農民グループ単位で使用するほうが経済的にも有効である。この点に関しても CRI 及び SRI の Sawah プロジェクトにおける経験を参考として農民のグループ化をはかる必要がる。

谷地田の稲作環境、特に水環境は場所によって異なっており、それぞれに問題点がある。多くの谷地田で見受けられることは、雨季の洪水と乾季の水不足である。雨季の洪水は、最低地部に流れる小河川を中心として氾濫水が低地部に流れ込んで起きている。洪水による冠水の水位は 15 cm から 1.4 m で、冠水期間も 2 日から 1 週間程度と様々である。洪水が発生する時期は主に 6 月、7 月と 9 月である。洪水が起こりやすい場所では、3 月、4 月に播種が行われ、洪水時期の 6 月、7 月には冠水に耐えられ

るような草丈が確保されている。

ガーナ南部、中央部では、雨季の間に一ヶ月程度の小乾季（8月）がある。最も水環境の悪い谷地田では8月の小乾季に水不足となり稲への障害が発生している。また谷地田にある小河川の水を全く利用せずに稲作を行っている場所が多く見受けられた。このような場所では、小河川が近くに存在していても全くの天水農業であり、降雨不足によりしばしば乾燥の害を受けている。

農家の経済状態を見てみると、稲の2期作、稲と野菜の2毛作を行っている農家は、雨季の稲作しかしていない農家に比べてやはり豊かである傾向がある。貧困削減においては、乾季の野菜栽培などの促進が必要であると考えられる。

雨季、乾季を通して土壌水分が高い場所での谷地田では、土壌が嫌氣的状態になっており、有機物が分解されず残渣が蓄積している。このような場所では、簡易的な排水施設を作ることによって土壌が改良されることが考えられる。

以下の表に谷地田の稲作実施状況の調査結果を示す。

表 3.3.1 谷地田農民への聞き取り調査結果 1

村の名前	(1) Akropong	(2) Sokwae	(3) Barinekrom
谷地田の名前	Aboba	Biem	Arywora
谷地田の面積 (ha)	15 以上	?	400
稲作農民数	4	?	10
村の主な部族	Kusasi	Kusasi	Wala
低地部の植生	稲と野菜の 2 毛作	稲の 2 期作	稲の 1 期または 2 期作
稲栽培期間	6 月から 10、11 月	2 月から 6 月 7 月から 11、12 月	2 月から 6 月 7、8 月から 12 月
年間収量 (t/ha)	6.2	5	4.9 から 6.1
雨季の水環境	洪水などもなく、安定して水がある。	水位 30 cm 程度の洪水	場所によっては、水位 50 cm 程度の洪水
乾季の水環境	土壌水分含量が非常に高い。	土壌水分含量が非常に高い。	土壌水分含量が非常に高い。
圃場の状況	水路、畦などはない。傾斜は殆んど無くフラットである。	水路、畦などはない。傾斜は殆んど無くフラットである。	水路、畦などがある。傾斜は殆んど無くフラットである。
土壌肥沃度及び性質	肥沃度は高く、粘質である。	肥沃度は高く、粘質である。	肥沃度は高く、粘質である。
アクセス	非常に良い	良い	非常に良い
土地の賃貸形態	伝統的な方法	伝統的な方法	伝統的な方法
農民の経済状態	良い	普通	良い
稲作における問題点	パームオイルの木が多く、伐根が大変である。土壌水分が多すぎるので、排水施設を作る必要がある。	鳥害	移植のための人件費がかさむ。
その他	耕耘機を知っている農民は一人しかいない。農民グループがある。	Sawah プロジェクトに隣接している。	有機物の残渣が多く蓄積している。まじめで意欲が高い農民である。

表 3.3.2 谷地田農民への聞き取り調査結果 2

(4) Barniekrom	(5) Anyinasuso	(6) Pokukrom	(7) Odoyefe
Wioso	Anyinasuso	Dasso 他 2 箇所の谷	Agya sei Yaw
?	81	Dasso (40)、 Mantukwa (0.4)、 Kwanware (6.1) (稲作面積)	300
?	15	Dasso (6)、Mantukwa (5)、Kwanware (15)	35
Wala	Dargati	Kusasi	Busanga
稲の 2 期作	稲、薬と野菜の 2 毛作	稲、薬と野菜の 2 毛 作	稲と豆の 2 毛作
4 月から 7、8 月 9 月から 1 月	3 月から 6、7 月 薬収穫 9 月	3 月から 8、9 月 薬収穫 11 月	4 月から 7、8 月 または 6 月から 9 月
?	0.6	1.7	0.74
水位 15 cm 程度 の洪水	水位 1 m 程度の 洪水	水位 70 cm 程度の洪 水	水位 1 m 程度の洪水
土壌水分含量が 非常に高い。	土壌水分含量が 非常に高い。	土壌水分含量が高 い。	低地部で土壌水分含 量が高い。
水路、畦などは ない。傾斜は殆 んど無くフラッ トである。	水路、畦などが ある。傾斜は殆 んど無くフラッ トである。	水路、畦などはない、 若干の傾斜がある。	水路、畦などはない、 若干の傾斜がある。
肥沃度は減少し ている。粘質	肥沃度は高く、 粘質である。	肥沃度は普通、粘質 な場所と砂質の場所 がある。	肥沃度は高く、若干 粘質である。
良い	非常に良い	良い	悪い
伝統的な方法	伝統的な方法	伝統的な方法	伝統的な方法
良い	良い	普通	普通
雑草	洪水	クレジットが利用で きない、雑草、鳥害、 大型の鼠（グラスカ ッター）	鳥害、種子の入手、 大型の鼠（グラスカ ッター）、水不足
(3) Arywora に 隣接している谷 である。	クマシから離れ ている。	殆んどの農民が耕耘 機を知らない。	小河川の水が利用さ れていない。

表 3.3.3 谷地田農民への聞き取り調査結果 3

(8) Banokrom	(9) Aoakkrom	(10) Amakon	(11) Nstuem
Boahenkwaie 他 3 箇所	Tweteamoa	?	Apanmu
Boahenkwaie (8) Kwabenantene (8) Ahiresu (12) Maukranho (4) (稲作面積)	1.8	1.2 (稲作面積)	30
16	6	3	50
Kusasi	Busanga	Chokosa	Kusai
稲の 1 期作、乾季に一部で野菜栽培	稲と野菜の 2 毛作	稲の 1 期作	稲の 1 期作、乾季に一部で野菜栽培
3、4 月から 8 月	3 月から 6、7 月	6 月から 10 月	3 月から 8 月
0.74 から 2	3.2 (点播)、4 (移植)	1.2	1.5
水位 10 cm 程度の洪水	水位 30 cm 程度の洪水	水位 40 cm 程度の洪水	河川の近くで水位 60 cm 程度の洪水
乾燥している。小河川に近い部分はポンプを使い野菜を栽培	高地部は乾燥しているが、低地部は土壌水分が高い。	乾燥	低地部で土壌水分含量が高い。高地部分は非常に乾燥している。
水路、畦などはない。傾斜が強くあり、でこぼこである。	水路、畦などがある。傾斜は殆んど無くフラットである。	水路、畦などはない、傾斜が強くあり、でこぼこである。	水路、畦などはない、傾斜が強くあり、でこぼこである。
肥沃度は中程度、粘質である。	肥沃度は高く、粘質である。	肥沃度は普通、粘質である。	肥沃度は高く、粘質である。
良い	良い	悪い	良い
伝統的な方法	伝統的な方法	伝統的な方法	伝統的な方法
良い	良い	悪い	悪い
クレジットが利用できない、鳥害、大型の鼠 (グラスカッター)	小河川の水が利用していないため、雨季においても降雨不足で水不足となりことがある。	小河川の水が利用していないため、雨季においても降雨不足で水不足となりことがある。	クレジットが利用できない、鳥害、
(3) Arywora に隣接している谷である。	クマシから離れている。	Sawah プロジェクトに隣接している。	耕耘機の効果を農民は知らない。小河川の水を利用していない。

表 3.3.4 谷地田農民への聞き取り調査結果 4

(12) Pokuase	(13) Esienkyem	(14) Adugyama	(15) Adugyama
Kyetuamwa	Oahenkwa Ahiresuc	Dupri	Apiakwane
25	Oahenkwa (25) Ahiresuc (40)	12	100 ha
5	12	10	60
Chokosa	Kusasi	Ashante	Ashante
稲の 1 期作、乾季 に一部で野菜栽培	稲と薬又は稲とメ イズの 2 毛作	稲の 1 期作	稲とメイズまた は野菜の二毛作 (乾季に土壌水 分が高ければ)
4 月から 6、7 月	3 月から 6 月、薬 8 月	4 月から 9 月	5 月から 9、10 月
0.37	3.2	1.5	2.5
小河川沿いに水位 1.4 m 程度の洪水	窪地にのみ水が溜 まる。	洪水などが無い。 土壌水分が高い。	河川の近くで水 位 70 cm 程度の洪 水が 1 週間続く
非常に乾燥	非常に乾燥	非常に乾燥	乾燥
水路、畦などはない。 傾斜が強くある。	水路、畦などがない。 傾斜は無くフラ ットである。	水路、畦などはない。 傾斜は緩やか である。	水路、畦などはない。 傾斜は緩やか である。
肥沃度は中程度、 砂質である。	肥沃度は高く、粘質 である。	肥沃度は良い、粘 質である。	肥沃度は高く、粘 質である。
良い	良い	悪い	悪い
伝統的な方法	伝統的な方法	自作農	伝統的な方法
悪い	良い	良い	良い
小河川の水が利用 していないため、 雨季においても降 雨不足で水不足と なる。大型の鼠(グ ラスカッター)	鳥害、大型の鼠(グ ラスカッター)	雑草	乾季に水が無い。
	クマシから離れて いる。Oahenkwa と Ahiresuc の谷の低 湿地を一年ごとに シフトして稲作を 行っている。	Sawah プロジェク トに隣接してい る。Sawah システ ムを拡大したい が、耕耘機を持っ ていない。	ポンプを使って 水を補給してい る。

表 3.3.5 谷地田農民への聞き取り調査結果 5

(16) Kodadwene	(17) Achieso	(18) Attakrom
Dortoso	Achieso	Apotosu
12	40	40
5	15	10
Basare	Ashanti	Chokosi
稲もしくはメイズの1期作	稲と薬又はメイズ	稲の1期作またはメイズ、豆類など。
6月から9、10月	4月から9月、薬11月	4、5月から9、10月
1.25	1.5	1.25
窪地にのみ水が溜まる。	水位30 cm程度の洪水	低地部で水位1 m程度の洪水
非常に乾燥	非常に乾燥	非常に乾燥
水路、畦などはない。傾斜は緩やかである。	水路、畦などがない。傾斜は緩やかであるが、低地部はでこぼこである。	水路、畦などはない。傾斜があり、低地部はでこぼこである。
肥沃度は中程度、砂質である。	肥沃度は高く、粘性である。	肥沃度は良い、粘質である。
良い	良い	良い
伝統的な方法、自作農もいる	伝統的な方法	伝統的な方法
良い	良い	良い
雑草、クレジットが使えない。	水が足りない、クレジットが使えない。	雑草、水不足、クレジットが使えない。
農民は Sawah システムを取り入れたいと考えている。	小河川の水を利用していない。	小河川の水を利用していない。

上記結果より、雨季に洪水が無い場所、収量向上の可能性、交通の便が良い場所、農民の意欲、土地問題などを考慮し、CRI および SRI と協議して水環境の異なる 4 箇所の谷地田の選定を行った。その結果以下の谷地田を選定した。

1) 雨季、乾季ともに水が十分にあり、2 期作可能な谷地田（2 箇所）

No. 2 Sokwae と No. 3 Barniekrom

2) 雨季において、十分に水が利用できない谷地田（2 箇所）

No. 11 Nstuem と No. 16 Kodadwene

以下に実証調査区の位置図と各調査区の調査方針を述べる。



図 3.3.1 調査区位置図

(1) Sokwae 調査区

場所： Sokwae 村 Behie 川沿い

特徴： 乾季にも十分水があり、2 期作を行っている。CRI の Sawah プロジェクトに接している。

開発の方向性： 現在、粗放栽培で年間 5 t/ha の収量であるが、均平化と畦の構築等により施肥効果を高め年間 8 t/ha (4 t/ha 1 作付け) 以上の収量を確保する。



図 3.3.2 Sokwae 調査区

(2) Birniekrom 調査区

場所： Birniekrom 谷の名称： Ayrwaora

特徴： 乾季にも十分水があり、2 期作を行っている。水が常時あるため、有機物が分解されずに残っている。農民の意欲が高く、リーダーとしての素質がある。

開発の方向性： 簡易的な排水技術の開発により、土壌環境が改良される。現在収量

は年間 4.9～6.1 t/ha であるが、8 t/ha 以上の収量が可能である。



図 3.3.3 Birniekrom 調査区



図 3.3.4 十分に機能していない排水路

(3) Nstuem 調査区

場所： Nstuem 谷の名前：Apanmu

特徴： 稲作は雨季の 1 期作。乾季は、窪地の土壌水分は高く野菜が栽培されている。雨季の水源は雨水と河川の氾濫水のみで、降雨不足の場合水不足となる。農民は耕耘機の効果を知らない。

開発の方向性： 河川水を利用した重力灌漑施設の整備。小規模ため池の整備により、乾季の NERICA または野菜栽培面積の拡充。



図 3.3.5 Nstuem 調査区



図 3.3.6 窪地での野菜栽培

(4) Kodawene 調査区

場所： Kodawene 谷の名前：Dorteso

特徴： 稲作は雨季の 1 期作。乾季は、水源が無い。雨季の水源は雨水のみで、降雨不足の場合水不足となる。実証サイトで最も水環境が悪い場所である。

開発の方向性： 河川水を利用した重力灌漑施設の整備。小規模ため池の整備により、乾季の NERICA または野菜栽培面積の拡充。



図 3.3.7 Kodadwene 調査区



図 3.3.8 コペの灌漑水田

3.3.2 エチオピア連邦民主共和国

エチオピアにおける実証調査は、ガーナの実証調査を先行させるため、一年遅れとなる。基本情報収集調査においてアバヤ湖周辺は水、土壌環境が稲作に適していると考えられた。本年度は、アバヤ湖周辺の農民が種籾の入手を希望していたので、地方行政組織を通して、希望農家に種籾の配布を行い、希望農家にて稲の栽培試験を行うよう依頼した。栽培試験は、アルバミンチ農業事務所および南アバヤ農業事務所の普及員の協力のもと、10箇所の村(Genta-Kochema(図 3.3.9)、Chano nrille、Chano dorga、Lampa、Kola shera、Shele mela、Kola monato、Wajifo、Dalbo(図 3.3.10)、Algae)で行われる予定である。栽培品種はフォガラで栽培されている X-jigna を用いる。栽培方法は3~4月に点播(20 cm X 30 cm)または散播で行い、7~8月に収穫調査を行う。また、今年度準備した衛星画像を使ったポテンシャル分析も併せて行い、これらの結果を参考として来年度の実証調査地選定作業を行う予定である。またエチオピアは稲作に関する知識、技術が不足しているので、エチオピアの普及員及び研究者をガーナの実証調査区でOJTを実施する案を計画中である。



図 3.3.9 Genta-Kochema Ochole 地区



図 3.3.10 Dalbo 地区稲栽培試験地

第4章 平成 21 年度の調査内容

本調査では、実証調査の調査結果を「アフリカ水田稲作条件整備マニュアル」としてまとめることとしている。マニュアルに整理する主な内容は、

- ① 現地の地形、水資源の状況に適した基盤整備手法
- ② 収量の向上、持続性の確保のための品種選定、肥培管理技術
- ③ 基盤整備、資機材の利用・管理を効率的かつ持続的に行うための農民組織化手法
- ④ 開発した技術を広く普及させていくための普及・支援体制の整備手法
- ⑤ 農民の水田開発への投資が可能となるためのクレジットシステム

となる。

平成 21 年度は、ガーナにおける実証調査をスタートさせ、その結果をマニュアル案としてとりまとめる。また、エチオピアにおいては、平成 20 年度に配布した種子を使った栽培状況を確認するとともに、平成 22 年度から開始する実証調査の準備を行う。

4.1 調査内容

4.1.1 ガーナ

(1) 実証調査地区における調査、研修

選定した 4 つの実証調査地区（モデル圃場）において、開田の設計、施工を行い、併せて、営農・普及についての調査を実施する。

1) 実証調査地区の水田整備

開田の設計、施工は、カウンターパートである CRI、SRI のスタッフが中心となり実施していく。なお、施工は、農家の自力により実施することから、営農の妨げにならないよう、農家と事前に十分な調整をしながら実施していく。

調査団は現地を確認し、助言を行うとともに、必要に応じ設計の見直しを行う。

施工過程については、課題等を抽出し、施工結果の分析、整理を行う。

2) 実証調査地区の栽培に関する調査

開田後、営農技術を指導する。指導に当たっては、農家が稲作への取組について十分な意欲を持って実施できるよう、農家が納得して取組むことができるよう留意する。

営農に当たっては、土壌、投入資材、投入労力、収量等を調査する。また、水文、気象データについても調査する。

3) 普及員、灌漑技術者への研修

上記の水田整備、営農に関する活動は、現地の普及員、灌漑技術者を巻き込む形で実施し、OJT により技術、手法を修得させる。

4) 品種選定のための栽培試験

現地の条件に適した品種の選定を行うための、NERICA を含めた品種の栽培試験を実

施する。

5) マニュアル案の作成

現地で調査した結果をもとに、平成 21 年度版のマニュアル案を作成する。作成したマニュアル案は、平成 22 年度以降の周辺農家圃場での実証調査に活用し、その結果をフィードバックすることで改良が加えられる。

(2) 農家圃場の選定と営農実態調査

モデル圃場での調査と併行して、モデル圃場周辺の農家圃場の自然・社会条件の調査、営農実態調査および農家アンケート等を行い、マニュアル案を活用して水田整備、栽培を試行する農家圃場を 20 サイト程度選定する。

4.1.2 エチオピア

(1) 栽培追跡調査

平成 20 年度に確保した種子は、地方行政組織を通じ、農家に供給することとしている。その種子を活用した栽培状況、収量、農家の反応等を調査する。

(2) 実証調査計画の作成

エチオピアにおける実証調査は、ガーナより 1 年遅れて平成 21 年度から本格的な実施となる。本年度の基本情報収集調査の結果、アバヤ湖周辺が、水、土壌環境において、稲作に適していると判断しており、ここを実証調査地区の最有力候補として調査を進める。平成 21 年度は、具体的には、

- ①モデル圃場の選定
- ②実証調査計画の作成
- ③関係機関との協定書の締結

を目指す。また、エチオピアの普及員や技術者は、稲作に関する知識や技術が不足していることから、ガーナの実証調査地区等を活用して、現地研修を行う。

4.2 平成 21 年度 調査工程

項目 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ガーナ												
モデル圃場での 水田整備		←→						←→				
モデル圃場での 栽培に関する調査			←→									
普及員、灌漑技術者 への研修		←→										
品種選定のための栽 培試験		←→										
マニュアル案の作成										←→		
農家圃場の選定							←→					
営農調査							←→					
エチオピア												
栽培追跡調査				←→								
実証調査の準備								←→				