

西アフリカにおける自立的展開が可能な小規模谷地田開発

Sustainable Sawah Development in Inland Valley Watershed in West Africa

若 月 利 之[†]

(WAKATSUKI Toshiyuki)

I. アフリカ開発への日本の国際協力の哲学

図-1は、欧米のグローバリゼーションを俯瞰したものである。この500年の欧米による世界制覇と新世界の開発は欧米への富の蓄積と、それをベースにした欧米科学技術の発展をもたらした。日本は欧米科学技術の「恩恵」を最大限に受けて「経済大国」になったが、同時に「農林業の荒廃」と「精神文化的危機」も現在、顕在化している。欧米のグローバリゼーションは、先進諸国に豊かで便利な生活をもたらしたが、一方でアフリカを含む全世界の社会と自然の大規模な消費（奴隷や植民地）を伴った。新世界の欧米化、2度にわたる世界大戦とその戦後処理の押し付けとしての中東危機、そして地球環境の危機ももたらした。図-1は、500年間の歴史的貸借（負債）を示す図とも読める。イスラエルが3000年前の歴史に基づいて建国されてしまった現在、欧米諸国はこの500年間の歴史的負債の返還請求にどう対処するので

あろうか。日本は、TICADⅢ（第3回東京アフリカ開発会議、2003年）でどのような国際貢献を提案すべきなのであろうか。

本報では、日本の国際貢献のひとつの柱として、森と水田のエコテクノロジーによる、アフリカと日本および地球再生計画を提案したい¹⁻³⁾。水と森の環境技術はアフリカの食料環境危機を救うだけでなく、農林業の荒廃と深く関わっている現在の日本社会の精神文化危機がアフリカの人々との交流により救われることも期待したい。

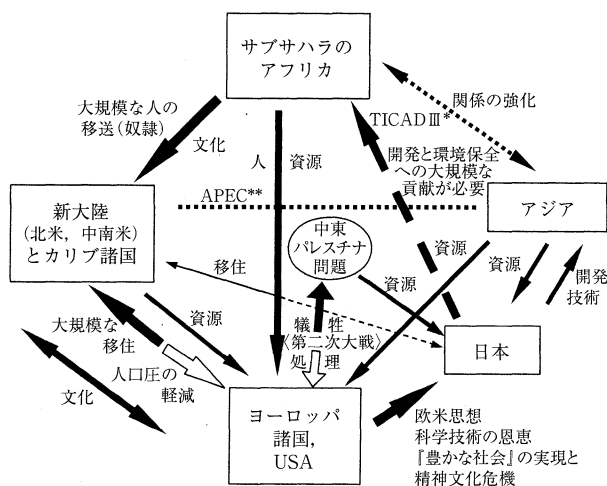
II. 西アフリカの主な稲作地の概況

図-2に、1986年から2001年にかけて筆者が調査した西アフリカの主な稲作地（黒点は土壌を採取してその肥沃度を調査した地点）を示す⁴⁾。表-1には、久馬・川口⁵⁾による熱帯アジアと日本の水田土壌との比較結果を示した。表-1から、窒素肥沃度は熱帯アジアと大差はないが、リン酸や各種塩基状態は極めて低く、砂質でかつ粘土の活性も低いこと、強度の風化溶脱に加えて人為的な土壌劣化が進んでいること、またイオウや亜鉛など微量元素の欠乏土壌も広範に分布していることなどがわかる。

アフリカ稲の栽培に始まる西アフリカの伝統的稲作は各種雑穀や陸稲栽培の延長として行われており、水田稲作技術は定着していない。森林を破壊する焼畑だけでなく、低地における非水田的稲作も土壌の劣化を促進して、自然環境条件ともあいまって、世界的に見ても極めて劣悪な土壌が分布している。

III. Sawah(水田)コンセプトの導入とアフリカ型水田農業のオンファーム試験研究

劣化した西アフリカの低地集水域の生態環境を修復しながら農業生産も向上させる方策を探る目的で、1986



*TICADⅢ：第3回東京アフリカ開発会議(2003)

**APEC：Asia-Pacific Economic Cooperation

図-1 グローバリゼーションの歴史的展望

[†] 島根大学生物資源科学部



谷地田農法, 水田仮説, エコテクノロジー型開発, 谷地田水田開発, 西アフリカ, 参加型開発, 内陸小低地, 陸稲栽培

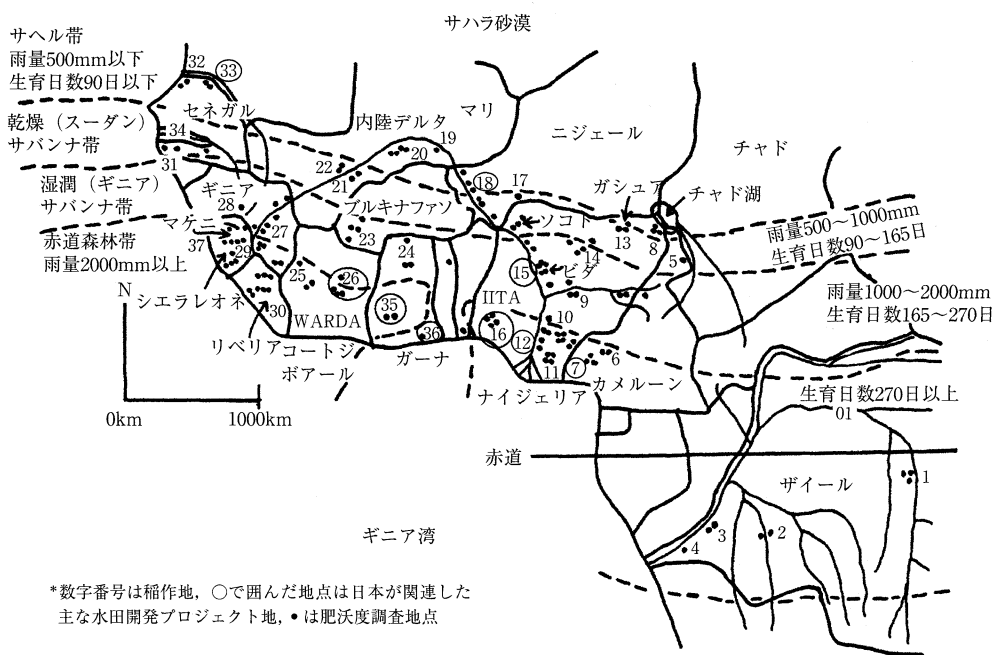


図-2 西アフリカの主な稲作地調査マップ(1986~2001)

表-1 西アフリカ内陸小低地および氾らん原土壌表土の平均肥沃度^{3, 5, 6)}
(熱帯アジアと日本の水田土壌と比較して示した)

場 所	全炭素 (%)	全窒素 (%)	可給態リン (ppm)	交換性陽イオン (cmol/kg)				砂 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	粘土の活性度 (eCEC/粘土)
				Ca	K	Mg	有効陽イオン交換容量				
西アフリカ内陸小低地	1.3	0.11	9	1.9	0.3	0.9	4.2	60	23	17	25
西アフリカ氾らん原	1.1	0.10	7	5.6	0.5	2.7	10.3	48	23	29	36
熱帯アジア水田 ⁵⁾	1.4	0.13	18	10.4	0.4	5.5	17.8	34	28	38	47
日本の水田 ⁵⁾	3.3	0.29	57	9.3	0.4	2.8	12.9	49	30	21	61

年以來、ナイジェリア中部のギニアサバンナ帯にあるビダ市付近のベンチマーク集水域(図-2の⑮の地点)で、内陸小低地における水田農業のオンファーム実証試験を、農民参加のもとで継続している^{3, 6)}。この結果、水田を整備して適切に管理すれば、現行の高収量品種によって5~6t/haの収量を得ることも困難ではないこと、また、水田の整備によって劣化した集水域の修復も可能であることを示した。

一方、西アフリカでは水田を適切に表現する言葉と概念がない。稲=paddyと水田paddyが混同されているため、誤解が多い。paddyはマレーインドネシア語起源で、植物としての稲を意味する。もともと水田文化をもたない欧米人は稲を表すpaddyをpadiから拝借するだけで事足りたのは理解できるが、水田農業の重要性をよく認識しているはずの我々が、paddy, paddy field, paddy soilを「水田」、「水田地」、「水田土壌」と思い込んで使っても、西アフリカでは「靱」、「陸稲畑」、「陸稲土壌」として理解されることが多い。英仏語はす

でpadi由来のpaddyを使用しているので、水田を表す世界共通語としては同じくマレーインドネシア語のsawahを提案したい⁷⁾。

IV. アフリカにおける水田農業開発に関するこれまでの国際協力

西アフリカでは、過去30年間に米が280%増産され、トウモロコシ170%、ソルガム170%、ミレット150%の増産率を遥かに凌駕した。米以外で人口増加率の200%以上の増産を示したのは、キャッサバの240%だけであった。しかしこの米増産は、主として陸稲の拡大による森林環境破壊型の増産であった。環境の悪化を防止するためには、畑作的な稲栽培に代わる持続可能な水田開発が必要であるが、問題はモンスーンアジアを起源とする水田農業を、生態環境や文化的、歴史的、社会経済的条件の異なる西アフリカの地にいかに関与するかである。これまで台湾¹⁾や日本のODAによる水田農業技術移転のための協力は種々実施されてきたが、現在灌漑

表-2 西アフリカにおける大規模、小規模、在来の焼畑稲作技術およびエコテクノロジー型水田開発（谷地田農法）に関わる造成費、経済性、維持管理、農民の参加意欲、持続性等の比較

	大規模灌漑方式	小規模灌漑方式	エコテクノロジー型水田開発方式	在来の焼畑稲作技術
ha 当たりの開発費	20,000~30,000 US\$/ha	20,000~30,000 US\$/ha	3,000~4,000 US\$/ha	20~30 US\$/ha
ha 当たりの売上げ	1,000~2,000 US\$/ha	1,000~2,000 US\$/ha	1,000~2,000 US\$/ha	100~300 US\$/ha
(開発費を含む)経済性	赤字	赤字	1,000 US\$/ha	100~200 US\$/ha
施設維持費	高	中	低	無し
運営費(含む機械)	中~高 (300~600 US\$/ha)	中~高 (300~600 US\$/ha)	中 (200~300 US\$/ha)	低 (10~20 US\$/ha)
農民参加度	低	中~高	高	高
農民の履歴	新規移住者	旧・新規移住者および 在来農民	旧移住者および在来農民	旧移住者および在来農民
開田のオーナーシップ	政府	政府	農民	農民
移転技術の内容	機械を含む高投入の集約 的稲作技術	機械を含む高投入の集約 的稲作技術	小規模機械を含むエコテ クノロジー型の開田と中 程度投入による稲作技術	低投入の稲作技術
技術の適応性の難易度	長期間を要す, 定着困難	短~中間で定着し, 比 較的簡単	短~中間で可能, デモ ンストレーションとQIT(実 地訓練)による技術移転	若干の技術移転のみ
技術の持続性	低	低~中	高	中
環境への影響	高	中	低	中

水田の拡大は頓挫している。問題は、仮に 5 t/ha の収量を実現したとしても、米の販売価格 1,000 ドル/ha 程度では 1 ha 当たり 2~3 万ドルもする開発費をまかなえないことにある。表-2 に示したように、過去の大規模灌漑方式はもちろんのこと、現在の主流である小規模灌漑方式でもこの問題は解決できていない。3,000 ドル程度の開発費で、かつ 3~5 t/ha の米収量を実現できる新しい開発方式と農法が必要となる。

V. 農民参加によるアフリカ型谷地田総合開発 —エコテクノロジー型谷地田水田開発方式(谷地田農法)の提案—

1. 背景

西アフリカの稲作振興については、過去 30 年 WARDA (西アフリカ稲作開発協会, 本部ボアケ, コートジボワール国) を中心に、この地域の伝統的稲作は陸稲面積が 80% 以上であることから、陸稲作中心の品種改良や農業システム改良のための研究と普及活動が継続してきたが、見るべき成果は上がらなかった。最近の WARDA の研究の重要な成果である NERICA (アフリカ稲とアジア種の種間雑種; New rice for Africa) は、陸稲重視という過去の WARDA の研究戦略の延長線上にある。一方、持続可能な灌漑水田開発のための研究はほとんど行われておらず、この地で自立的展開が可能な

新規の灌漑水田開発方式は、現在確定していない(表-2)。

2. 4 つのキーコンセプト

(1) **水田仮説と緑の革命と砂漠化** 熱帯アフリカで緑の革命が可能でないのは、土壌の肥沃度が低く、また、干ばつ害を受けやすいという土と水環境の厳しさが基本にあり、一方、既に述べた歴史的理由により持続可能な伝統農業の発達が妨げられてきたことが背景にある。かくして、熱帯アジアの水田農業システムのような集約的で持続可能な低地利用農業の展開がなく、農民にも土と水を保全利用する環境技術が普及しなかった。低地水田システムは以下に述べる理由により、畑作の 10 倍以上の持続的生産性があるが、この低地水田技術が一般的でないためアップランドの広大な森林を破壊する焼畑移動耕作に頼ることになり、これがさらに集水域の生態環境を劣化させるという悪循環に陥っている⁸⁾。

(2) **集水域の森と低地水田システムを統合する地質学的施肥理論** 図-3 は、集水域における森林と低地水田システムの関係を示す概念図である。豊かな森林における肥沃な表土の生成と侵食、侵食表土の低地における堆積が低地水田土壌となる。これは、森林における水の保全と集水域の水循環がもたらす持続的な「集水域アグロフォレストリーシステム」で生態工学技術(エコテクノロジー)であり、集水域の地質学的施肥プロセスを強化する。その結果、堰水栽培による窒素固定やリン酸の

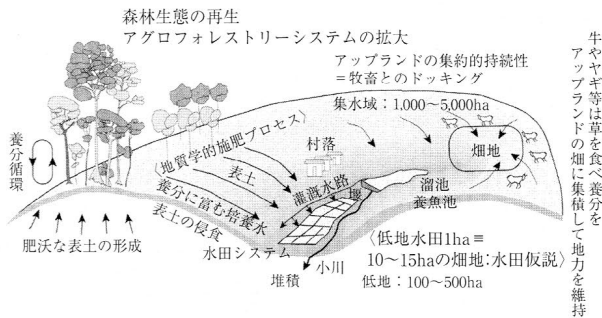


図-3 集水域における森林と水田システムの関係を示す概念図

有効化等との相乗作用により、1 haの水田の持続的生産力は10~15 haのアップランドの畑作地に相当するほど強化される(水田仮説)。

(3) エコテクノロジー型開発とオンザジョブトレーニング 農民たちによる水田システムの自立的開発と利用技術は現地の生態環境に依存する技術であり、現地の社会経済文化的システムと調和可能であり、生物生産性の向上と生態環境の保全や修復を可能にする技術である。これは、農学と生態学と工学技術を統合したエコテクノロジー型開発である。

従来型のODA方式による水田システムの開発では、無償や円借款等により、外国技術者たちが堰や水路や水田システムをレイアウトし、造成して、灌漑水田システムを完成させる。次いで、JICAの技術協力により水田営農の技術移転を行うという、いわば新車作り(水田システム開発)の技術移転はせず、新車の運転管理(水田稲作営農)のみの技術移転に留まっていた。この地域の水田開発の自立的展開が可能でなかったのはこのためである。谷地田という簡単に開発できる小規模低地を当面のターゲットとすることにより、日本の第一次列島改造時代(紀元前1~2世紀)における水田開発と同様⁹⁾、農民主体で自立的開発をオンザジョブトレーニングとして実施する。これにより、水田の開発費用は現在のha当たり3万ドルからその10分の1まで下げることができる。

(4) 農民参加による研究開発訓練および普及の一体的実施 多様な地域の地形や水土条件に適合する水田システムの研究と開発への農民グループの参加により、現地環境に適した堰や水路や養魚池造りの試行、各種水田における稲作の試行、品種の選択や施肥試験への参加等を行う。ローンベースの谷地田農法の実施にあたっては農民グループとの対話によりアイデアの汲み上げや、合理的な資金利用や返済計画等を策定する。開発資金の回収により技術の普及とともに、開発資金も回転でき、参加農民グループを持続的に増加させることも可能になる。

3. 農民参加による各種水田の実証試験

1996年からは、ナイジェリアに加えてガーナのクマシ付近の森林移行帯集水域をもベンチマークサイトとし(図-2の35の地点)、国際協力事業団(JICA)支援による研究協力プロジェクトを実施した(図-4, 5)。植生、土地利用、とりわけ水分動態の基礎データを踏まえ、多様な地形、土壌、水条件に適合する種々の水田(天水田型、湧水利用型、小型ポンプ利用型、簡易堰利用型)の造成と水稻の栽培を農民参加により試行した。表-3に開発費用を比較したが、3,000~7,000ドルの範囲にあった。最も開発費用が低いと見積もられたBiemso No.1の村と水田システムの自立的展開の様子を図-6に示した。約10名よりなる農民グループは耕うん機1台で年間1haを開田し、2001年度JICAプロジェクトは終了したが、農民たちは自発的に開田を進めた。3年間で約

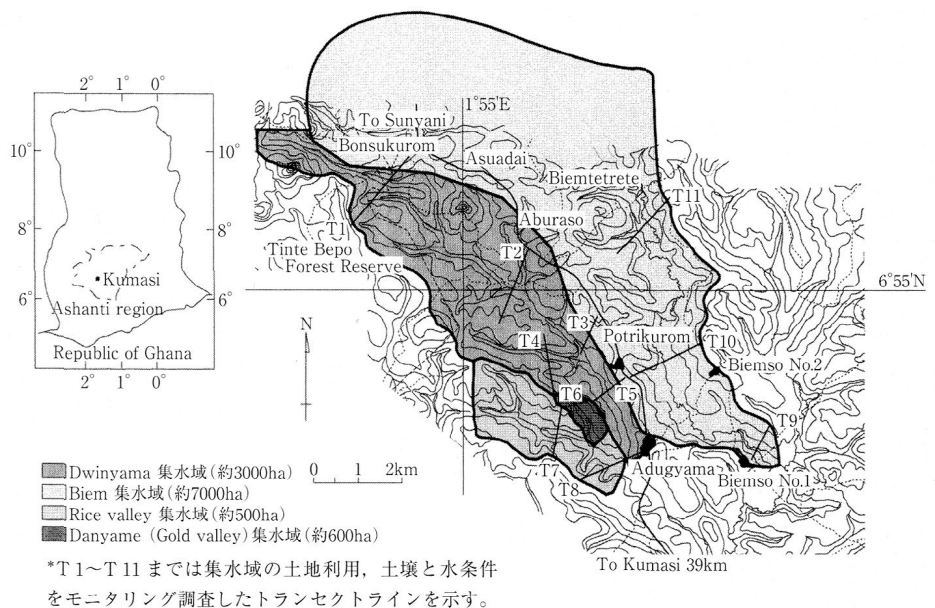


図-4 ガーナ国アシャンテ地方の集水域をベンチマークサイトとした国際協力事業団研究協力「農民参加による谷地田総合開発、1997~2001年」プロジェクトサイト

表-3 水田の造成費用の推定(ha 当たりのドル換算で示した)

水田タイプ	天水型			ポンプ型	泉型	併用型	堰と水路型
	Gs*	Rs*	B 2 s*	As*	Ns*	Ps*	B 1 s*
トライアル面積 (ha)	0.29	0.16	0.61	0.078	0.6	0.62	1.80
人・日の労働投入量より推定(1)	5,100	4,800	3,800	5,900	4,100	2,400	2,000
地形測量による土壌移動量より推定(2)	4,040	3,000	3,400	5,040	3,100	2,400	2,700
(1)と(2)の平均	4,570	3,900	3,600	5,500	3,600	2,400	2,350
農機具コスト	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
総費用(ドル/ha)	5,650	4,980	4,680	6,580	4,680	3,480	3,430

Note: 農機具コスト (ポンプと耕耘機の耐用年数は5年とする)

1. 耕耘機 → \$ 4,000/5 ha → \$ 800/ha
 2. 小型ポンプ → \$ 500/5 ha → \$ 100/ha
 3. 維持管理費は購入費の20%とする → \$ 900/5 years → \$ 180/ha
- 総額 \$ 1,080/ha

*Gs, Rs, B 2 s, As, Ns, Ps, B 1 sの位置は図-4, 5に示し、試行的に開発した各種水田である。開発総費用は地形測量に基づく土の移動量と実際の試行の際に要した人件費(人・日)の平均値に耕耘機等の機具類コストを加えて推定した¹⁰⁾

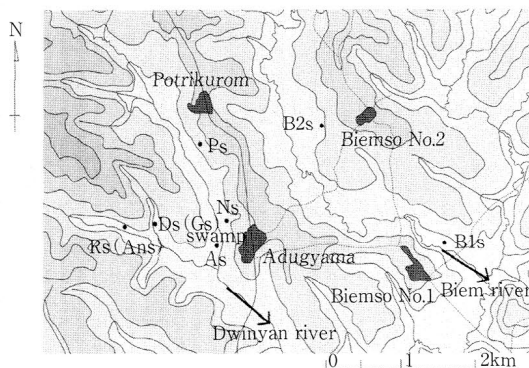


図-5 ベンチマーク集水域における各種のパイロット水田造成トライアルサイト

(Ds (Gs) は集水域面積 60 ha の Danyame (もしくは Gold valley) 集水域の低地に造成した。Rs (As) は集水域面積 500 ha の Rice valley サイト。As は Afreh 氏所有でポンプ灌漑サイト。Ns は Nicolas 氏所有で泉利用の灌漑サイト。Ps は集水域面積約 2000 ha の Potrikurom 村の低地に造成し、堰とポンプ併用。B 1 s は集水域面積 9000 ha の Biemso No. 1 村の低地に造成。B 2 s は Biemso No. 2 村の低地に泉と地下水を利用するポンプ灌漑水田を造成)

3.3 ha 開田し、2002 年 3 月の米生産は 15 t, 総売上は 4,600 ドル相当であった。

4. 谷地田農法の提案

その結果、農民グループへのローンを基本とする 1 ha 当たり 3,000~4,000 ドルの費用で、3~5 t/ha の収量を確保し、自立的展開の可能な新しい「エコテクノロジー型水田開発方式」が成立することを実証した(表-4)。

実証した谷地田農法の今後については、以下のような展開が可能である。

- (1) KR 2 食料増産援助物資である耕うん機、肥料、農薬等の農民グループへの供与と谷地田農法による水田開発方式は結合して新しい農業開発方式にな

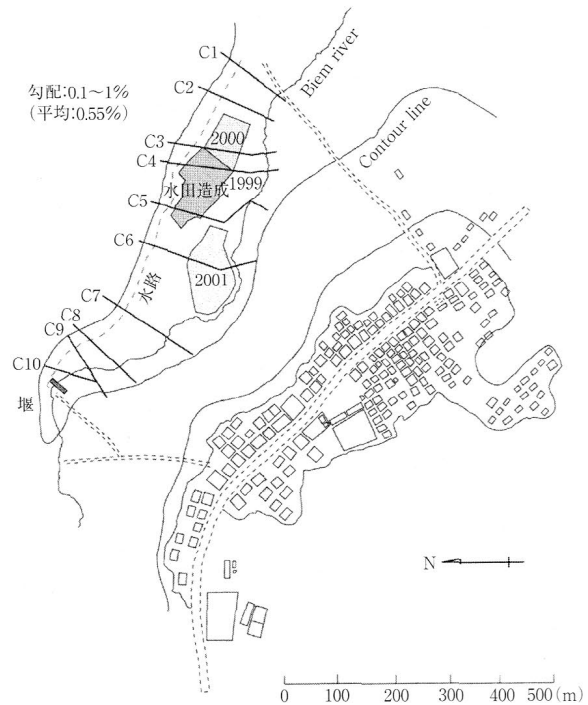


図-6 Biemso No. 1 村における農民の自立的開田

(C1~C10 は地形測量を行ったトランセクトライン。川水と平行する方向の低地の勾配は 0~0.2%, 川水を横切る方向の勾配は 0.2~1% あり、水路より上のアップランドでは勾配は数%以上になる。約 10 人よりなる農民グループは 1999 年から 2001 年にかけて着実に自立的開田を行った。この簡易堰水路水田システムの開田ポテンシャルは C 7 以降で約 10 ha 程度ある)

る。

- (2) この谷地田農法の十分な技術移転が実施されれば、アフリカ開発銀行や国際開発銀行等のローン案件として、アフリカにおいてははじめての自立的な水田農業開発プログラムとなり得る。

表-4 ローンプールの自立的展開が可能な
アフリカ型谷地田農法の提案

1. 水田開発ユニット（農民10人）の参加を募る
2. 6,000 USドルのローン設定：4,000 USドル→耕耘機，1,000 USドル→農具購入，灌漑施設造成資材，灌漑用ポンプ，1,000 USドル→運転用（肥料，殺虫・殺菌剤，部品燃料等）
3. 無料の技術支援（ただし，開田，耕作は参加農民がすべて行う）
1～5年：1 ha/年の開田，計5 ha。この間返済は無し。10年で10 haの開田を目標とする。
6年～：利息5%で返済開始。1,380ドル/年の返済で，5年で完了。
4. 初年度～6年目：水田等の収入1,300～7,500ドルに増加（3～5 t/haの収量）
5. 6年目以降：7,500ドル－1,380ドル（返済分）＝5,000ドル程度（純利益）
6. 5年目で耕うん機の更新。支払いはさらに5年後。
7. 6年目以降も開田は継続：1戸1 ha開田すれば年間の収入は1,000ドル/1戸になる。
8. 収入増を背景に多目的樹種の植林，養魚を行う。
9. 上記方式が軌道に乗れば開田費用の回収＋森林拡大による地球温暖化防止ビジネスも可能。

VI. おわりに

2002年7～8月，JICA/国際開発センターの西アフリカ稲作調査団の一員として，ガーナ，ナイジェリア，コートジボワール，ギニア等の稲作を再調査した。

過去15年で西アフリカの年間稲作付面積と年間粗生産量は263万haから467万ha，359万tから745万tに倍増した。その増産要因の半分は，稲作農民の自助努力による小低地における草の根型の開田の進展によるものと考えられた。堰や水路なしでも小型ポンプの利用，湧水の利用，地形面利用のウォーターハーベスト，木と土などの簡単な堰，川水の直接インターセプト水路，手作業による均平化，いろいろな形態とサイズの畦が見られる。また，灌漑水田の拡大は頓挫しているのではなくて23万haから62万haへと着実に増加していることも明らかになった。いろいろなレベルの水制御をしながらの水田稲作が今，西アフリカ全土に一斉に開花しつつある。このような自助努力に日本の技術協力が組み合わせれば，現在の60万haの灌漑水田の面積を短期間に倍増させることも可能である。ODAに関わってきた日本のコンサルタントや建設会社は，これまでのようにha当たり数万ドルのコストで100～1000haの開田をする方式から，ha当たりのコストを10分の1に下げて，数1000～数万haの開田に挑戦できる，新しいコストエフェクティブな方式を生み出してほしい。

参考文献

- 1) Sung-Ching Hsieh : Agricultural reform in Africa—With special focus on Taiwan assisted rice production in Africa, past, present and the future perspectives, *Tropics*, 11(1), pp.33～58(2001)
- 2) 若月利之：水田と森のエコテクノロジーによるアフリカと日本の再生プラン，*地球環境*，5，pp.45～62(2000)
- 3) Hirose, S. and Wakatsuki, T. : Restoration of inland Valley Ecosystems in West Africa, *Norin Tokei Kyokai*, Tokyo, p.600(2002)
- 4) 若月利之：西アフリカの内陸小低地でのアフリカ型水田農業の展開戦略—今後20年で200万ヘクタールを目標とする研究，開発，普及試案，*国際農林業協力*，15，pp.2～13(1992)
- 5) Kawaguchi, K. and Kyuma, K. : Paddy Soils in Tropical Asia, Their material nature and fertility, *Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, Kyoto, University Press of Hawaii, Honolulu*, p.258(1977)
- 6) 廣瀬昌平・若月利之：西アフリカ・サバンナの生態環境の修復と農村の再生，*農林統計協会*，p.504(1997)
- 7) Wakatsuki, T., Shinmura, Y., Otto, E. and Olaniyan, G. : African based sawah system for the integrated watershed management of small inland valley in West Africa. *Water Reports 17, Institutional and technical opinion in the development and management of small-scale irrigation, FAO, Rome*, pp.56～79(1998)
- 8) 若月利之・久馬一剛：熱帯土壌の持続的管理—アフリカを中心として（久馬一剛編「熱帯土壌学」所収），*名古屋大学出版会*，pp.407～428(2001)
- 9) 本間俊朗：日本の国造りの仕組み—水田開発と人口増加の関連—，*山海堂*，p.172(1998)
- 10) Wakatsuki, T., Otto, E., Andah, W. E. I., Cobbina, J., Buri, M. M. and Kubota, D. (eds.) : Integrated Watershed Management of Inland Valley in Ghana and West Africa : Ecotechnology Approach, Final Report on JICA/CRI joint study project, *CRI, Kumasi, Ghana and JICA, Tokyo*(2001)

[2002. 6. 17. 受稿]

若月 利之



略 歴

- 1947年 新潟県に生まれる
- 1977年 京都大学大学院農学研究科博士課程修了
- 1981年 島根大学農学部助教授
- 1986年 国際熱帯農業研究所（ナイジェリア）派遣 JICA 専門家(1988年まで)
- 1995年 島根大学生物資源科学部教授 現在に至る

5. SSA 地域における食料問題と灌漑・農村開発の展望

北村 義信・矢野 友久

サブサハラ・アフリカ（以下、「SSA 地域」）では、急速な人口増加と頻発する干ばつにより、食料不足は年々増加の傾向にあり、輸入と食料援助に頼る傾向をますます強くしている。このことが、SSA 地域の恒常的な貧困と経済の不安定、社会不安をもたらし、さらなる人口増加と土地劣化に拍車をかけている。この地域における食料の確保と貧困の緩和のためには、安価で効率のよい小規模な灌漑施設の整備が前提となる。このため、人口増加に見合う食料確保の観点から、地域内における灌漑政策案を提案した。降雨依存農地においては、ウォーターハーベスティングなど小規模な水土保全対策を、流域単位で展開していくことの重要性を強調した。

（農土誌 70-11, pp. 23~27, 2002）



サブサハラ・アフリカ (SSA), 食料の安定供給, 灌漑開発, 水土の保全・管理, ウォーターハーベスティング, ネリカ米

6. 国際農林水産業研究センターのアフリカにおける共同研究

濱田 浩正

国際農林水産業研究センター (JIRCAS) は、開発途上国との研究協力を通じて世界の食料・環境問題の解決に貢献することを目的として研究を実施している独立行政法人である。JIRCAS の研究重点地域の一つに、貧困問題の解決を目指しているアフリカがある。

JIRCAS では研究協力を通じて問題の解決を図ることから、途上国の研究機関との連携が不可欠である。本報では、JIRCAS のアフリカにおける研究を連携協力機関別に紹介する。

（農土誌 70-11, pp. 29~31, 2002）



アフリカ, 国際農林水産業研究センター, 国際農業研究協議グループ, 国際肥料開発センター, マリ国農村経済研究所, 国際昆虫生理生態学センター

7. 西アフリカにおける自立的展開が可能な小規模谷地田開発

若月 利之

過去 30 年、西アフリカの 5 穀の中で米は 280% 増産し、唯一人口増加率を凌駕した。消費も急増したので輸入もまた増加した。しかしこの増産は、森林破壊と陸稲の拡大による環境破壊型の増産であった。陸稲に代わる持続可能な水田開発が必要であるが、水田の拡大は現在頓挫している。過去の ODA 方式では開発費用が高いため、5 t/ha の収量を得ても経済的に成り立たない。大規模灌漑、現在主流の小規模灌漑方式もこの問題を解決できていない。本報では、研究・開発・普及を一体化し農民たちの自立的活動を基本とする、3000~4000 ドル/ha の開発費で、3~5 t/ha の収量を実現できるエコテクノロジー型の新たな谷地田水田開発方式（谷地田農法）を提案した。

（農土誌 70-11, pp. 33~38, 2002）



谷地田農法, 水田仮説, エコテクノロジー型開発, 谷地田水田開発, 西アフリカ, 参加型開発, 内陸小低地, 陸稲栽培

8. サヘル地域砂漠化防止対策技術集について

奥平 浩

緑資源公団は、農林水産省の補助金調査として、西アフリカのサヘル地域の砂漠化防止に資するために、ニジェール国を中心にマリ国、ブルキナ・ファソ国において 1985 年度から 2000 年度までに砂漠化防止のための技術を確立するため 3 件の調査を実施した。これらの調査を通じて得たサヘル地域の砂漠化防止事業実施に必要な技術、知見、ノウハウ等を「サヘル地域砂漠化防止対策技術集」としてとりまとめた。①計画策定、②住民組織育成、③水資源開発、④水資源利用、⑤農地保全、⑥農業、⑦牧畜、⑧植林の 8 編のマニュアルからなる、この技術集の内容を紹介する。

（農土誌 70-11, pp. 39~42, 2002）



砂漠化, 西アフリカ, サヘル地域, 農牧林業開発, 農村開発, 地球環境保全

9. アフリカのサヘル地帯における気象特性と持続的な灌漑計画

山本 太平・アムメンサ フレドリック・藤巻 晴行・宇都宮 淳

本研究ではアフリカのサヘル地帯における持続的な灌漑計画の確立を目的とする。まずサヘル地帯のうち、5 カ所の乾燥地を取上げ、灌漑計画に必要な二、三の気象特性について検討した。降水量の確率計算から平年では作物生育に比較的恵まれた降水条件を有するが、干ばつ年における降水量の減少が著しい。次に降雨の集水タンクを有する小規模マイクロ灌漑システムについて提案した。降雨量、降雨の集水量、灌漑面積、灌漑効率、作物の蒸発散量、純灌漑水量等を考慮した計算モデルを用いて検討した。初期満水状態のタンク水量が枯渇しない適正エプロン面積は、タンクの容量が 1000 m³ の場合 250~1100 m² 程度を示し、Perkera>Accra>Tamale>Kumasi>Torodi の順位になった。さらに降雨量の多い地域ほどマイクロ灌漑方式による水源水量の節減効果がみられた。

（農土誌 70-11, pp. 43~46, 2002）



ウォーターハーベスト, 小規模灌漑システム, マイクロ灌漑, エプロン面積, タンク容積, ケニア, ガーナ, ニジェール

10. タンザニア国における貧困削減のための参加型農村開発

平田 四郎・仲田 茂・羽石 祐介・岩崎 敬子

タンザニア国コースト州貧困農家小規模園芸開発実証調査は、JICA の開発調査として、2001 年 1 月から 2004 年 3 月までの予定で始まり、現在に至っている。本調査の基本姿勢は、「自立発展性があり継続性のある事業を開発する」ことである。このような事業とするためには、住民並びに行政機関のエンパワーメント（能力および意識の向上）と自主性の開発が最も重要であると判断し、事業を参加型で実施検証する中でこれらの試みを実施してきた。その結果、コミュニティと行政の間のパイプが太くなり、社会資本の強化がなされてきている。本報は、現在までの本調査の実施過程（プロセス）および判明した問題点を述べたものである。

（農土誌 70-11, pp. 47~50, 2002）



参加型開発, グループ化の促進, キャパシティビルディング, 構造貧困, インプットクレジット