

I 総論

第1章 アフリカにおける内水面養殖の現況

1-1 世界におけるアフリカの養殖生産

参考文献：FAO（2009）：The state of world fisheries and aquaculture 2008. 176pp.

1-1-1 世界の漁業、養殖生産量

世界の漁業、養殖生産量のトレンドは図 1-1 に示すとおりであり、2006 年には 1 億 4,360 万 t に達している。マクロにみると 1980 年代の後半まで世界の生産量は順調に増加した。それ以降今日まで各国の生産量が伸び悩むなか、中華人民共和国（以下、「中国」と記す）が生産量、とりわけ養殖生産量を急増させており、それが世界全体の生産量を押し上げる形となっている。養殖生産の占める比率は 1970 年ごろには 4% 程度に過ぎなかったが、以後世界の人口増加率よりも高い率で増加し、2006 年には 5,170 万 t と全生産量の 36.0% に達した（表 1-1）。

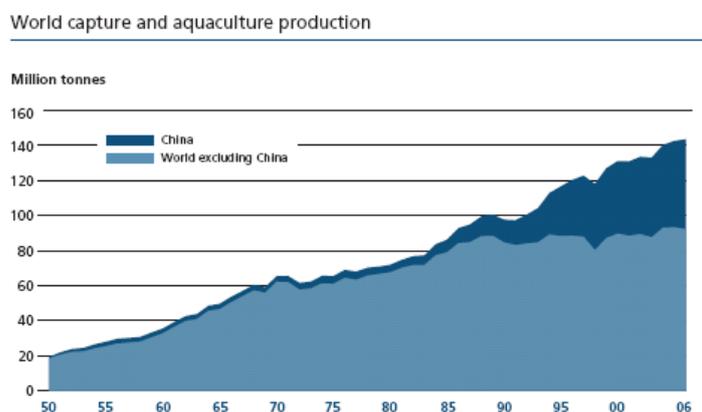


図 1-1 世界の漁業・養殖生産量

表 1-1 世界の漁業・養殖生産量（2002～2006 年）

単位：百万 t

	中国を含む					中国を除く				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
漁業										
内水面	8.7	9.0	8.9	9.7	10.1	6.5	6.5	6.5	7.2	7.5
海面	84.5	81.5	85.7	84.5	81.9	70.2	67.2	71.2	70.0	67.4
小計	93.2	90.5	94.6	94.2	92.0	76.7	73.7	77.7	77.2	74.9
養殖										
内水面	24.0	25.5	27.8	29.6	31.6	7.1	7.8	8.9	9.5	10.1
海面	16.4	17.2	18.1	18.9	20.1	5.5	6.0	6.4	6.6	7.1
小計	40.4	42.7	45.9	48.5	51.7	12.6	13.8	15.3	16.1	17.2
合計	133.6	133.2	140.5	142.7	143.7	89.3	87.5	93.0	93.3	92.1
利用										
食用	100.7	103.4	104.5	107.1	110.4	66.2	68.1	68.3	69.9	72.1
非食用	32.9	29.8	36.0	35.6	33.3	23.2	19.4	24.7	23.3	20.0
人口（10 億人）	6.3	6.4	6.4	6.5	6.6	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3
1 人当たり魚供給量（kg/人）	16.0	16.3	16.2	16.4	16.7	13.2	13.4	13.2	13.4	13.6

注) 海藻を除く

一方、近年の中国の統計データについては、その信頼性に問題があるという見方もあり、統計的な検討は中国のデータを除外して行われるケースも多い。その場合、近年の世界漁業養殖生産量はほぼ横ばい、あるいは微増であり、2002年 8,930 万 t、2006 年では 9,210 万 t、直近 2006 年において養殖の占める比率は 1,720 万 t、18.7%となる（表 1-1）。養殖では内水面養殖の生産量が約 60%を占めている。世界平均でみた 2006 年の 1 人当たり魚供給量¹は 13.6kg/年（中国を含むと 16.7kg/年）と計算される（表 1-1）。

養殖はそのほとんどが食用となるため、食料供給という観点からより重要度が高い。養殖による 1 人当たり魚供給量は 1970 年では 0.7kg に過ぎなかったが、その後年率 7.0%で増加し、2006 年では 7.8kg と食用魚全体の 46.7%を占める位置にある。中国では食用魚の 90%が養殖魚といわれており、この点を考慮すると、中国以外の国における食用魚において養殖魚の占める割合は 24%と計算される。

いずれにしても漁業生産は世界的に頭打ちにあるなか、養殖生産量は漸増傾向を継続している。

1-1-2 アフリカの養殖生産量

地域別の養殖生産量をみると、中国及びアジア地域が群を抜いて多い。2006 年の生産量内訳では中国 66.7%、アジア太平洋地域 22.8%、その他地域 10.5%となる（図 1-2）。

これら中国、アジア地域に比べるとアフリカの養殖生産は微々たるものであり、世界の中で占める割合は生産量で 1.5%（約 77 万 t）、生産金額で 1.8%という水準である。

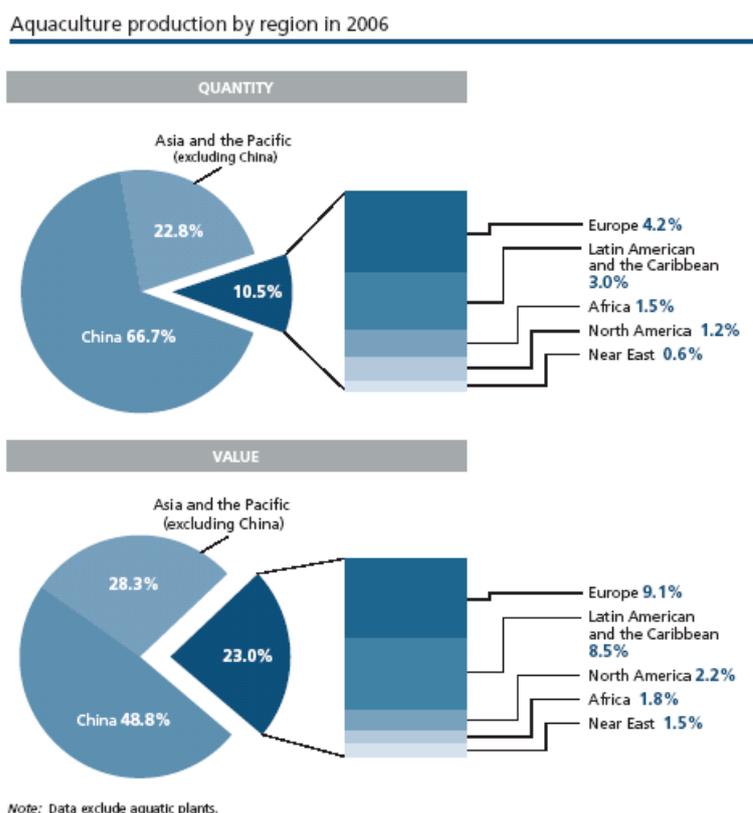


図 1-2 地域別にみた養殖生産量（2006 年）

表 1-2 は 2006 年における養殖生産量トップ 10 国及び養殖生産増加率トップ 10 国を示している。生産量のトップ 10 はサケ類の養殖が主体のチリ共和国、ノルウェー王国（以下、「チリ」「ノルウェー」と記す）以外はすべて中国、アジア諸国となっている。一方、2004 年から 2006

¹ エビ、イカ、貝類など食用水産物をすべて含む。

年の養殖生産増加率（2006年の生産量1,000t以上の国に限定）では、ウガンダ共和国がトップで141.8%となっているほか、モザンビーク共和国、マラウイ共和国、トーゴ共和国、ナイジェリア連邦共和国（以下、「モザンビーク」「マラウイ」「トーゴ」「ナイジェリア」と記す）などアフリカ各国がグロスでの生産量は相対的に少ないものの、上位に位置づけられている。

表 1-2 食用魚の養殖国ランキング

1) 2006年の生産量でみたトップ10

	生産量		増加率 (%)
	2004	2006	
1. 中国	30,614,968	34,429,122	6.05
2. インド	2,794,636	3,123,135	5.71
3. ベトナム	1,198,617	1,657,727	17.60
4. タイ	1,259,983	1,385,801	4.87
5. インドネシア	1,045,051	1,292,899	11.23
6. バングラデシュ	914,752	892,049	-1.25
7. チリ	665,421	802,410	9.81
8. 日本	776,421	733,891	-2.78
9. ノルウェー	636,802	708,780	5.50
10. フィリピン	512,220	623,369	10.32

2) 2004年から2006年における生産増加率でみたトップ10

	生産量		増加率 (%)
	2004	2006	
1. ウガンダ	5,539	32,392	141.83
2. グアテマラ	4,908	16,293	82.20
3. モザンビーク	446	1,174	62.24
4. マラウイ	733	1,500	43.05
5. トーゴ	1,525	3,020	40.72
6. ナイジェリア	43,950	84,578	38.72
7. カンボジア	20,675	34,200	28.61
8. パキスタン	76,653	121,825	26.07
9. シンガポール	5,406	8,573	25.93
10. メキシコ	104,354	158,642	23.30

注) 海藻類を除く。2006年養殖生産量1,000t以上の国を比較。

1-1-3 地域別にみた養殖生産の伸び

世界の地域別に養殖生産量とその伸び率を分析した結果が表 1-3 である。地域別にみて伸び率にばらつきはあるものの、マクロにみると1985年から1995年にかけての急増期を経て、1995年以降、その伸び率は低下する傾向がみられる。世界平均では1985～1995年の年平均伸び率は

11.8%、1995～2005年のそれは7.4%であった。多くの先進国や養殖先進地域においては、既に黎明期の急成長期を過ぎた感がある。世界に先駆けて養殖の導入発展が行われた日本では1995～2005年期中において成長はマイナスに転じている。

表 1-3 世界の地域別養殖生産量とその伸び率

	生産量 (百万 t)			年平均伸び率 (%)	
	1985	1995	2005	1985-1995	1995-2005
アフリカ 注1)	0.05	0.11	0.65	7.5	19.4
サブサハラアフリカ	0.01	0.03	0.10	12.1	11.4
北アフリカ	0.04	0.08	0.55	5.9	21.9
中南米	0.08	0.44	1.40	19.3	12.3
ラテンアメリカ	0.07	0.41	1.37	19.4	12.8
カリブ海諸国	0.01	0.03	0.03	17.2	0.5
中東	0.03	0.06	0.28	8.2	16.1
アジア太平洋	6.21	21.69	43.34	13.3	7.2
南アジア	0.77	2.00	3.95	10.1	7.0
東及び東南アジア	5.42	19.59	39.24	13.7	7.2
中国	3.15	15.86	32.42	17.5	7.4
日本	0.66	0.82	0.75	2.2	-0.9
その他	1.61	2.92	6.08	6.1	7.6
大洋州	0.02	0.09	0.15	15.9	4.7
オーストラリア/ニュージーランド	0.02	0.09	0.15	15.8	4.7
その他	0.00	0.00	0.00	20.0	6.5
欧州 (+シプロス、イスラエル)	1.03	1.60	2.17	4.5	3.1
EU (27)	0.97	1.18	1.28	2.0	0.8
EU 以外	0.06	0.42	0.90	21.1	7.9
北米	0.33	0.48	0.65	3.7	3.1
米国	0.32	0.41	0.49	2.5	1.8
カナダ	0.01	0.07	0.15	22.2	9.0
その他	-	-	-	-	-
その他 (ロシアなど)	0.29	-	-	-	-
合計	8.02	24.38	48.49	11.8	7.1
うち、低収入、食料不足国	4.66	19.21	39.09	15.2	7.4

注 1) エジプト、リビア、スーダンの中近東にも含まれる。

一方、アフリカ地域ではこのような世界的な傾向とは異なり、最近でも数字上は高い生産増加率が示されている。この理由としては次のような点が考えられる。

- ① 養殖生産量の絶対値が低いため、増加率で見ると高い数字となる。
- ② 輸出市場を狙う養殖事業について外国資本、技術が導入される。
- ③ 平均以上の経済成長を示す地域に対する公的支援の増強。

ひと言で言うと、これらの養殖の発展には外部要因の影響が大きいことが指摘できる。

サブサハラアフリカの淡水養殖に関しては外国資本による輸出向け生産と国内市場向けの小規模養殖があるが、前者については食料の安定供給に寄与するところは少ない。また、後者については今後年平均10%程度の伸び率が期待されるものの、その絶対量は少なく当面は求められる需要の2.5~5% (5,000~1万t) 程度をカバーする水準にとどまると思われる。2015年までに生産量の年間増加量は2万~3万tに達すると試算されるものの、量的にはまだまだ不十分である。

サブサハラアフリカにおける国内向け小規模淡水養殖においては運営管理能力と技術の不足が根本的にあるとともに、実務、種苗及び適切な餌料が手に入らないという現実がある。

1-2 国別養殖生産量

主要アフリカ各国の養殖生産量は表 1-4 に示すとおりである。表 1-4 では養殖生産量順に上位32カ国を示している。アフリカの養殖生産ではエジプト・アラブ共和国（以下、「エジプト」と記す）が他国に抜きんで多く、国際連合食糧農業機関（Food and Agriculture Organization : FAO）の統計では2007年63万5,000tとアフリカ全体の76%を占める。次いでナイジェリア(8万5,000t)、ウガンダ(5万1,000t)、ザンビア共和国（以下、「ザンビア」と記す）(1万1,000t)といった数万トン水準の養殖国が位置し、これら上位4カ国の合計でアフリカ全体の養殖生産の94%に達している。すなわち、アフリカの養殖生産は地域的に極めて偏った状態で行われているといえる。なお、これらの養殖生産はほとんどがティラピア、ナマズ、ボラ（エジプトのみ）、コイなど淡水魚によるものである。

養殖生産量を人口で除した1人当たり養殖生産量でも上位4カ国が高く、エジプト7.66kg/人、ナイジェリア5.50kg/人、ウガンダ1.56kg/人、ザンビア0.87kg/人となっており、他の国はすべてこれ以下の水準である。養殖生産量が1,000t以下の国では1人当たり養殖生産量も0.1kg/人以下と極めて低い水準になっている（図 1-3）。

1人当たりGDPと養殖生産量には明確な相関はみられない（図 1-4）。

表 1-4 国別養殖生産量と人口、GDP

	養殖生産量 (2007年)	人口 (2008年)	1人当たり養殖生 産量 (kg/人)	1人当たり GDP (US\$/人)
1	エジプト	635,516	82,990,000	7.66
2	ナイジェリア	85,087	15,479,000	5.50
3	ウガンダ	51,110	32,710,000	1.56
4	ザンビア	11,257	12,935,000	0.87
5	トーゴ	5,789	6,619,000	0.87
6	ケニア	5,125	39,802,000	0.13
7	ルワンダ	5,000	9,998,000	0.50
8	チュニジア	4,240	10,272,000	0.41
9	コンゴ民主共和国	4,038	66,020,000	0.06
10	マダガスカル	3,367	19,625,000	0.17
11	ジンバブエ	2,970	12,523,000	0.24
12	スーダン	2,450	42,272,000	0.06
13	モロッコ	1,950	31,993,000	0.06
14	マラウイ	1,636	15,263,000	0.11
15	南アフリカ	1,500	49,320,000	0.03
16	ガーナ	1,150	23,837,000	0.05
17	コートジボアール	907	21,750,000	0.04
18	マリ	817	13,010,000	0.06
19	カメルーン	640	19,522,000	0.03
20	ブルキナファソ	570	15,757,000	0.04
21	ブルンジ	410	8,303,000	0.05
22	ベナン	368	8,935,000	0.04
23	セネガル	340	12,534,000	0.03
24	モザンビーク	300	22,894,000	0.01
25	レソト	240	2,067,000	0.12
26	ガボン	200	1,475,000	0.14
27	ニジェール	200	15,290,000	0.01
28	コンゴ共和国	178	3,683,000	0.05
29	モーリシャス	131	1,288,000	0.10
30	ナミビア	124	2,171,000	0.06
31	リビア	52	6,420,000	0.01
32	タンザニア	40	43,739,000	0.00
合計	827,702	670,496,000	1.23	

出所：養殖生産量：FAO（2007年）、人口、GDP：ウィキペディア 2008年

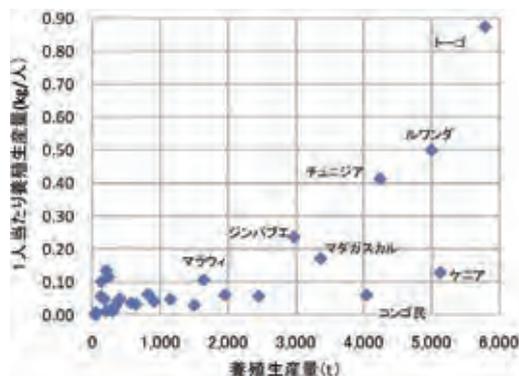


図 1-3 養殖生産量と
1人当たり養殖生産量の関係

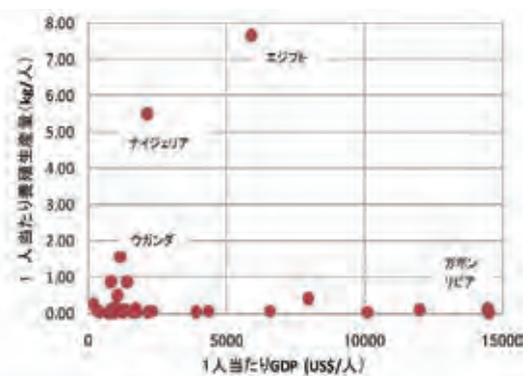


図 1-4 1人当たり GDP と
養殖生産量の関係

1-3 サブサハラアフリカにおける養殖の現状レビュー

サブサハラアフリカにおける養殖の現状、問題点、課題などに関しては、近年いくつかの報告書が作成されているが、それらが主に分析対象としている国は若干異なっている。主な分析対象国と本調査で主に検討対象としている国を比較して表 1-5 に示した。

表 1-5 サブサハラアフリカ地域の分析対象国

	本調査の主な対象 14 カ国	FAO サブサハラ養殖レビュー16 カ国 (2006)	FAO アフリカ養殖振興ガイド 10 カ国 (2006)	中西部アフリカの漁業・養殖 11 カ国 (2008)	FAO アフリカ種苗供給状況 6 カ国 (2007)
		注 1)	注 2)	注 3)	注 4)
北アフリカ					
エジプト					○
西アフリカ					
ガーナ	○	○			○
コートジボアール	○	○	○		
ナイジェリア	○	○	○		○
ギニア	○			○	
トーゴ	○				
ブルキナファソ	○			○	
ベナン	○			○	
シエラレオネ		○			
リビエラ		○			
モーリタニア				○	
セネガル				○	
カーボヴェルデ				○	
ガンビア				○	
ギニアビサウ				○	
マリ			○	○	
中央アフリカ					
カメルーン	○	○	○	○	○
コンゴ民主共和国	○	○			
ガボン	○			○	
コンゴ共和国		○			
中央アフリカ			○		
東アフリカ					
ウガンダ	○	○			○
タンザニア		○	○		
ケニア		○	○		
ジンバブエ					○
南アフリカ					
ザンビア	○	○	○		
マダガスカル	○	○	○		
マラウイ	○	○	○		
アンゴラ		○			
モザンビーク		○			

注 1) Hecht T. (2006) Regional review on aquaculture development 4. Sub-Saharan Africa-2005. FAO Fisheries Circular No. 10.

注 2) Guiding Principles for Promoting Aquaculture in Africa (2006) FAO, World Fish Center

注 3) 小野岩男 (2008) 中西部アフリカ水産分野各国漁業事情ドナーとその援助状況日本の協力. JICA 中西部アフリカ支援事務所. セネガル

注 4) Melba G. Bondad-Reantaso (ed) (2007) Assessment of freshwater fish seed resources for sustainable aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper 501.

ここでは、比較的新しく地域包括的にレビューが試みられている次の 2 つの報告書について、その概要を整理する。

- Hecht, T. (2006) : Regional review on aquaculture development, 4. Sub-Saharan Africa-2005. FAO Fisheries Circular No. 1017/4. 96pp.
- FAO/Worldfish Center (2006) : Guiding Principles for Promoting Aquaculture in Africa.

1-3-1 Hech T. (2006) の分析概要

- ① 対象国における養殖の GDP に占める割合は取るに足らない。0.001~0.715%。
- ② 養殖形態は粗放的なものから高密度循環システムを備えたものまで多様である。後者の例としてはナイジェリアと南アフリカ共和国 (以下、「南アフリカ」と記す) が挙げられる。また、多くの国で網生けす養殖が進展している。
- ③ 非商業養殖については多少の技術的な進展はあるにせよ、革新的な変化はなく、生産性は低いままである (0.95t/ha/年)。
- ④ 非商業養殖は水産物供給への貢献度は低いが、コミュニティの生計という観点から重要である。しかしながら、非商業養殖では国レベルのたんぱく供給という目標に寄与するようには思われない。
- ⑤ 通常、経済的あるいは技術的なハードルから非商業養殖から商業養殖に移行することはない。
- ⑥ 種苗不足の問題は非商業、商業養殖ともにすべての国で指摘できる。このことは新規ビジネスが展開できる可能性を示している。
- ⑦ 餌の不足も同様である。非商業養殖農家では餌の質が悪い。高品質の餌を製造しているのは南アフリカのみである。
- ⑧ この 5 年間で商業養殖が急速に発展したが、これは魚価の上昇を追い風としたものである。商業養殖の生産量は全体の 65% を占める。海面養殖については 100% 商業養殖である。
- ⑨ 英語圏と仏語圏を比較すると英語圏での養殖開発が顕著である。仏語圏ではキャパビルがまだまだ必要である。
- ⑩ 政府系の施設はほとんど稼動していない。いくつかは民営化に成功しているものもある。
- ⑪ いくつかの国における啓発活動は商業養殖の強化や中小規模の投資家の出現を促す方向にシフトしている。
- ⑫ 魚の供給量の増大を志向するなら、主務機関は商業養殖セクターを支援する方向に焦点をあてるべきである。いくつかの国では商業養殖セクターの振興について大きなパラダイムシフトがあり、大きな進歩があった。これらの国の主務機関は開発や投資に関する法整

備を進めるとともに、養殖の開発戦略を策定していく必要がある。

- ⑬ ほとんどの国で養殖統計が不備であり、早急なる対応が必要である。
- ⑭ サブサハラアフリカ地域に関していえば、地域特性に合った新しい養殖研究や開発がほとんどなされていない。今後の養殖振興における大きな課題である。
- ⑮ 養殖についての法的な環境整備がなされていない。
- ⑯ 普及サービスは強化されておらず、後退しているケースも多い。
- ⑰ オンファームで参加型のアプローチを取ることは適切で成功例として知られている普及方法であり、いくつかの国で試みられている。しかしながら、その持続性については今後の実証が必要となる。
- ⑱ 養殖に対する財務的な支援制度は不十分である。特に、発展しつつある商業養殖農家がクレジットにアクセスすることが難しい。
- ⑲ 海面養殖は一般に未発達である。現在、マダガスカル共和国、モザンビーク、南アフリカ、ナミビア共和国（以下、「マダガスカル」「ナミビア」と記す）のみ。ただ、他の国でも開始される機運はある。
- ⑳ 網生けす養殖のメリットが広く認識されつつある。今後環境影響についてモニタリングを行うことが求められる。
- ㉑ 非食用の養殖は限定的だが主務機関は今後その可能性について検討すべきだろう。ワニ養殖、観賞魚、海藻、ベイトフィッシュなど。
- ㉒ 養殖魚の市場は一般によく開発されているとはいえない（市場がはっきりしている海面養殖を除く）。
- ㉓ サブサハラアフリカの養殖生産量は 2013 年までに 20 万 8,600～38 万 400t に達すると予想される。

1-3-2 FAO/Worldfish Center (2006) の分析概要

- ① 「商業養殖」と「非商業養殖」とは厳密に区別できるものではないが、「商業養殖」は、生産者が資本を投下して養殖を主に経済活動として行うものであるのに対して、「非商業養殖」は、経済活動としてよりも主に自家消費、生計上のリスク分散を目的に、複合的な農業システムのひとつとして養殖を行うものである。
- ② これまでの一般的な政府ベースの養殖普及アプローチは、普及員の手当や移動代等の恒常経費をドナーに頼っていたため、大半はドナーによる協力終了後の自立発展性に欠けていた。また、根本的な問題として、政府やドナーのニーズが重視され、農家のニーズにできていなかったという欠点が挙げられる（「養殖センター&バイク」アプローチ等）。
- ③ Peace Corps により 1960 年代から長らく実施された養殖普及アプローチは、養殖振興という観点では、ボランティアへの養殖技術の訓練不足、養殖を普及させるための中長期的な包括的戦略の欠如等により、結局尻つぼみの結果となった。
- ④ 農家は常に養殖だけに労働を割けるわけではない〔USAID/Peace Corps により 1970 年代にザンビアで行われた「トリプル 6 アプローチ（6 つの養殖池×6 カ月×6 年サポート）」は、農家の労働コストを考慮に入れなかったため、必要な池づくりが進まなかった例〕。
- ⑤ 統合養殖の難しさは、養鶏や養豚など、養殖を行うための要素が増えれば増えるほど、求められる専門性や技術は高くなる点であり、多くの場合が外部援助なしに簡単にそのノ

ウハウを習得することができない点にある。

- ⑥ 非商業養殖の多くは、たとえ生計向上のために魚を販売したくても、コミュニティの圧力により分け合うことを強要される。また、非商業養殖の多くは、販売先が村落内にとどまり、村落外との交換が発生しないかぎり、村落の富の創出に結びつかない。
- ⑦ 農家間普及を成功させるためには、中核農家が他の農家に普及活動を行うことで実際に「利益を得る」ことが示されなければならない。
- ⑧ 養殖は極めて専門的な技術であり、一般的な普及サービスにより簡単に普及されるものではない。適応プロセスは比較的長く、関与も頻繁かつ数年にわたり行われる必要がある。
- ⑨ アフリカの比較優位は、安い土地と労働コストであるため、養殖生産量の増加は高価な施設による集約化よりも施設の増設を通じて達成すべき。
- ⑩ 過去の多くの経験から、種苗生産は民間セクターが担うべき役割であるとともに、種苗普及は種苗生産と同じくらい大きな課題である。
- ⑪ 食料自給を主な目的とする非商業養殖家のほとんどはクレジットへのアクセス制約が主な問題ではない。

1-4 現地調査対象国の養殖状況

現地調査対象4カ国〔エジプト、カメルーン共和国（以下、「カメルーン」と記す）、ウガンダ、マラウイ〕の調査結果は「II資料編」のとおりである。ここではこれらの国の養殖事情を要約して比較整理する。これらの調査対象国の中でエジプトはアフリカ大陸における養殖先進国として選定されたものであり、カメルーンは西アフリカの事例、ウガンダとマラウイは東アフリカの事例としてそれぞれ選定されているが、1-2 で分析した各国別の養殖生産量の水準の中での位置づけとしては次のようになる。

養殖生産量からみたカテゴリー *注		現地調査対象4カ国
A：養殖生産量数十万トンの国（エジプトのみ）	⇒	エジプト
B：数万トン（ナイジェリア、ウガンダ、ザンビアの3カ国）	⇒	ウガンダ
C：数千トン（トーゴ、ケニア、ルワンダ以下12カ国）	⇒	マラウイ
D：数百トン（コートジボワール、マリ、以下14カ国）	⇒	カメルーン
E：100トン以下（その他のアフリカ諸国23カ国）		
*注：表1-4に示した養殖生産量により分類。		

1-4-1 養殖生産の概要

調査対象4カ国の養殖生産の概要を表1-6に整理した。主たる養殖対象種は国により異なり、エジプトではティラピア（ナイルティラピア *Oreochromis niloticus*）及びボラ類、カメルーン及びウガンダではティラピアとナマズ（アフリカナマズ *Clarias gariepinus*）、そしてマラウイでは外来種ナイルティラピアの養殖が禁止されているため、チャンボ・ティラピア（*O. shiranus*, *O. karongae* 及び *Tilapia rendalli*）であった。いずれの国も広くティラピア類が養殖生産の主体であったが、近年ウガンダではナマズの生産量がティラピアを上回っている。

表 1-6 調査対象 4 カ国の養殖概要

調査国	主な対象魚	養殖形態	養殖生産量と特徴
エジプト	ティラピア、ボラ(次いで、コイ、ナマズ)	池養殖が主体(塩分が含まれるサイトも多い)。網生けす養殖、稲田養殖もみられる。	約 70 万 t (2008 年) で同国水産物生産量の 65% を占める。魚種別では 55% ティラピア、30% ボラ。
ウガンダ	ナマズ、ティラピア	池養殖が主体。網生けす養殖も開始。	統計上 7 万 3,200t (2008 年) の生産となっているが、実際は 1 万 5,000~2 万 t と推測される。ナマズ: ティラピアは 2:1 でナマズが多い。主たる養殖経営体は準商業養殖(1 軒当たり 50t/年以下) である。
マラウイ	チャンボ・ティラピア	小規模池養殖と大規模網生けす養殖	約 1,500t、うち 600t は大規模網生けす養殖を行うマルデコ社のチャンボ・ティラピアである。
カメルーン	ティラピア、ナマズ、コイ	池養殖のみ	340t (2007 年) に過ぎない。商業養殖は行われていない。

1-4-2 養殖魚、種苗及び餌の流通と価格

(1) 養殖魚

養殖魚及び種苗の価格は国別の事情により異なる。養殖ティラピアの価格はおおむね kg 当たり 150~300 円であり、大型サイズで単価が高い(表 1-7)。カメルーンなど西アフリカ諸国では一般にティラピアよりも肉食性のナマズが高価であるが(300~400 円/kg)、エジプトでは消費者の消費性向からナマズの単価はティラピアよりも安い傾向にある。ウガンダでは 1 尾 1kg を超える大型ティラピアなどビクトリア湖で生産される天然魚の市場流通量が多く、相対的に小型の養殖魚の単価は安く抑えられている。一方、マラウイではチャンボ・ティラピア(もともと小型種)が主体であり、100~150g サイズの小型ティラピアでも十分な商品価値がある。

表 1-7 養殖魚の価格(2010 年 4 月現地調査時)

	ティラピア		ナマズ		備考
	サイズ	価格(円/kg)	サイズ	価格(円/kg)	
エジプト	200~250g	203	500~1,000g	135~169	ナマズよりティラピアの単価が高い。
	100~150g	135~169			
ウガンダ	200g 以上	135	500~1,000g	158	ティラピアよりナマズが高い。ティラピアはビクトリア湖の天然魚が流通しているので安い。
マラウイ	200g 以上	305		-	ナマズはほとんど養殖されていない。
	200g 以下	206			
カメルーン	100~250g	159~298	500~1,000g	298~397	ティラピアよりナマズが高い

(2) 種苗

ティラピア種苗は国により販売サイズが異なっている。全雄ティラピアの大量種苗生産による種苗販売と養殖技術が確立されているエジプトでは種苗の販売サイズが小さく、相対的に安価となっている。一方、養殖普及プロジェクトなどでドナーが購入する種苗は相対的に高値であり、そういった事例が多いマラウイでは種苗単価が高い（農民が直接購入する場合は値引きされるようである）。ウガンダは政府に許可された民間 1 社のみが全雄ティラピアを生産しているが、その販売価格は一般ティラピア種苗と同様である。カメルーンの小規模養殖経営体は池内で自然繁殖する稚魚を繰り返し使用するという技術水準であり、種苗を買うという意味が低い。

ナマズ種苗は食用魚と同様、需要の高いカメルーンで非常に高い値となっている（おおむねエジプトの 10 倍）。これは人工種苗生産を行う種苗場が限られており、慢性的な種苗不足にある、という背景もある。人工種苗生産が定着しつつあるウガンダでは若干安くなっている。

表 1-7 種苗の価格（2010 年 4 月現地調査時）

	ティラピア		ナマズ		備考
	サイズ	価格 (円/尾)	サイズ	価格 (円/尾)	
エジプト	0.5g (全雄)	0.84~1.3	20~30g	4.2	ティラピア種苗はすべてホルモン処理された全雄ティラピアである。
	1g (全雄)	1.7			
	20~30g (全雄)	4.2			
ウガンダ	2~5cm (並)	2.2	7~10cm	9.0	ティラピアの全雄種苗生産は 1 社のみ例外的に許可。ナマズの種苗はナイルパーチ用の釣餌需要も高い。
	2~5cm (全雄)	2.2	15cm (釣餌用)	13.5	
マラウイ	2~3cm (並)	5.3~10.5	-		ティラピア種苗はドナー需要により、高値になる傾向がある。
カメルーン	5g (並)	5.0	3g	9.9	ナマズ、コイの種苗需要が高い。ティラピア種苗の需要は低い。
	5g (全雄)	7.9	5g	19.8	
			10g	39.7	

(3) 配合飼料

養殖魚の餌料は養殖技術の発展にともない天然プランクトン餌料のみの粗放養殖から、米ぬかやメイズ粕など農業副産物の直接投与、それらを調合した粉末飼料、さらにそれらを固めた練り餌や固形飼料（ペレット）、そして先進国では普通の浮上ペレットへと移行する。浮上ペレットは餌原料を加圧・発泡させるエクストルーダーが必要となり、基本的には大規模な飼料工場で製造される。

エジプトでは既に浮上ペレットを商業ベースで生産する大手飼料工場が稼働しており、大手の養殖場では浮上ペレットが普通に使用されている。ウガンダではメイズ、綿実絞り滓など農業副産物及びビクトリア湖で漁獲される雑魚など養殖用飼料としての原料が豊富であり、自家製のペレットを使用するものが多いが、米国国際開発庁（United States

Agency for International Development : USAID) の支援を受けた民間飼料会社が浮上ペレットの製造を開始している。マラウイでは一般小規模養殖家では農業副産物の粉末を直接投入するという技術水準であるが、唯一最大の養殖企業（マルデコ社）では自社でエクストルーダーを購入し、浮上ペレットを生産している。カメルーンでは畜産との統合養殖で農業副産物を直接投入する段階である。

1-4-3 養殖発展のパターンに関する予備的考察

現地調査対象国のうち近年、養殖生産量増加が顕著なのはマラウイとウガンダである。養殖発展の中間段階に位置するこれらの2国ではいずれも商業的養殖に牽引される形で国内の養殖生産量を伸ばしているが、両国での生産量の伸びは質的に異なる。

マラウイでは小規模養殖農家が準・商業養殖を営むようになってきているケースはほとんどないなか、商業養殖企業（現在実質的に、網生けす養殖を行う1社のみ）は技術的提携を国外の同業他社などと進め、種苗や飼料の調達なども外部供給に頼らず内製化による安定確保の体制を整備し、養殖規模を拡大しつつある。こうしたマラウイの商業養殖企業の試みは、国全体の養殖生産量の増加に寄与する一方で、養殖関連の従事者を分断している（図1-5）。

このようなケースでは、個別農家や地域を対象とした政府機関あるいはドナー支援による養殖分野技術協力は小規模零細農家の粗放的養殖の生産性を改善し、個々のレベルでの生計向上には貢献するものの、国レベルでの養殖生産量増大に貢献する可能性は高くないと思われる。

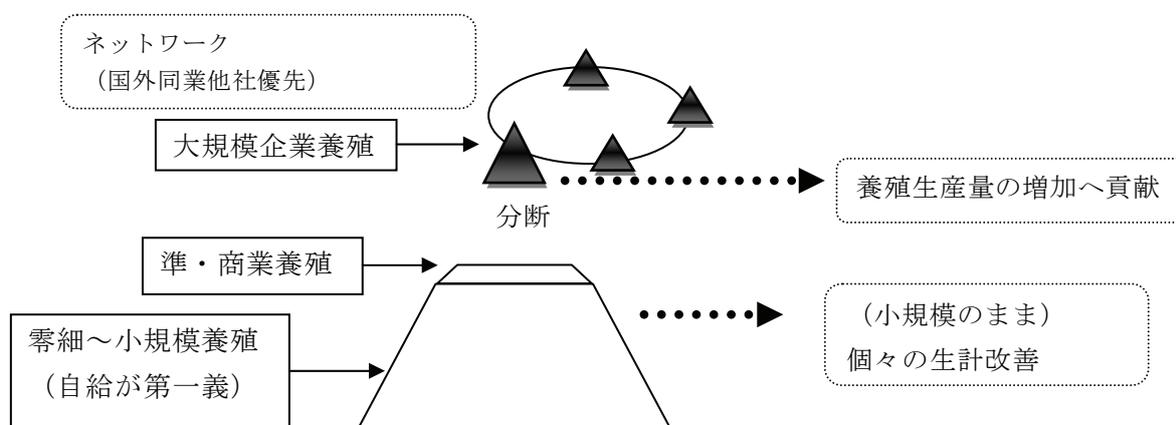


図1-5 マラウイ養殖従事者業態別イメージ

一方ウガンダでは、企業レベルの養殖参入はあるものの、国の養殖生産量の増加には個別の養殖農家が準・商業養殖へとシフトし、個々が規模を拡大したことが貢献した。ナマズの種苗供給体制が全国的に整備されたこと、周辺国に有望な市場があること、未利用の養殖池が多数あり既存池を利用できたこと、などの養殖の諸条件に恵まれていたため、小規模養殖農家が準・商業養殖へと規模を拡大することを可能にしたものと考えられる（図1-6）。

ウガンダのようなケースでは、小規模～準・商業規模養殖家を対象とする技術協力が養殖経営体の増加と同時に養殖生産量の増加にも結びつくものと思われる。

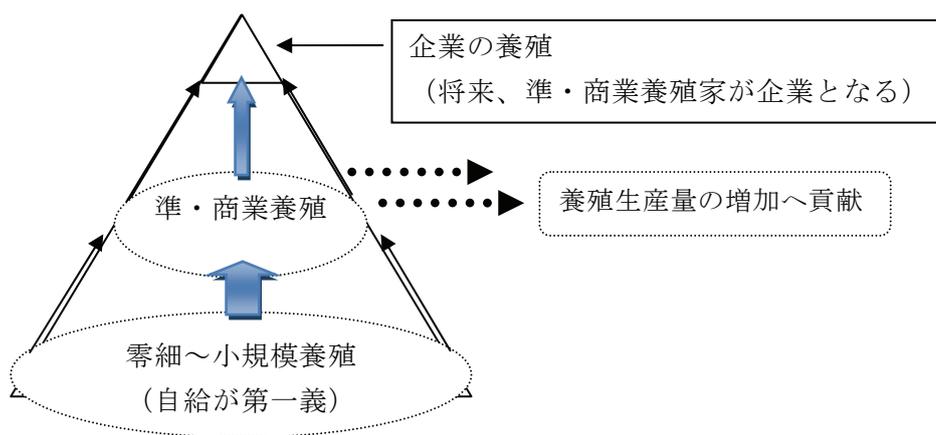


図1-6 ウガンダの養殖従事者業態別イメージ

以下、各国への協力概要を整理する。

2-1-1 カメルーン

(1) 内水面漁業振興計画（1985～1987年）

カメルーン北端部のマガニ湖での漁業振興及び周辺部での養殖振興を目的とする内水面漁業養殖センターがわが国の水産無償により建設された。設立当初は 15 名ほどのスタッフが配置され、活発な活動が行われたといわれるが、その後活動は衰退し、1997 年以降ほとんど使用されていない。

(2) 専門家の派遣

1997 年養殖技術に関する短期専門家が、2007 年には水産開発・運営管理技術アドバイザー（短期専門家）が派遣されている。

2-1-2 ザンビア

(1) ミニプロ水産養殖開発計画（1994～1997年）

メケラ養殖試験場において技術協力が実施され、1993 年までは 3 万尾程度であったコイ種苗の生産量が 1994 年 20 万尾、1995 年 55 万尾と飛躍的に増加した。

(2) メケラ養殖試験場拡充計画（基本設計調査：1996年3～7月）

1) 事業概要と背景

事業形態：	水産無償	所轄部署：	JICA 無償資金協力部
先方関係機関：	農業食糧水産省水産局	協力金額：	5 億 3,100 万円（基本設計調査時）
基本設計調査：	1996 年 3～7 月	完工引渡：	1999 年（未確認）

ザンビアは熱帯地域に属するものの年間を通じて比較的涼しく、タンガニカ湖をはじめとする内水面に恵まれ、ティラピアなど淡水魚は国民、特に低所得者層にとって貴重な動物性たんぱく源となっている。一方、漁業生産量はこの 10 年間 7 万 t 台で横ばい状況にあり、人口の増加に伴う需要の高まりに追いつかない状態が続いている。このため、国民 1 人当たりの魚消費量は 1960 年から 1970 年代の 10～12kg/年から現在では 8kg/年に低下している。

水域が限定される内水面において漁業から養殖生産に対するニーズが高まっているが、同国の養殖業はいまだ黎明期にあり、公的機関の支援なしに零細養魚家レベルが一般的に養魚を行う段階には至っておらず、その生産量も低いレベルにある。

このような背景のなか、メケラ養殖試験場には養殖普及の拠点として種苗の生産・供給、適正技術の開発・普及等を担うことが求められている。しかしながら、同養殖場の施設は各所に老朽化による機能の低下や構造的欠陥がみられるため、これらの活動に支障があり、効率的な施設の運営が困難な状況となっている。かかる背景からザンビア政府はメケラ養殖試験場の改修を目的とした無償資金協力をわが国に要請した。

2) 成果及び課題

基本設計調査団は所定の調査、協議を行い、無償資金協力の対象として以下のような施設整備を計画した。基本設計調査時の建設費は日本側約 5 億 3,100 万円、ザンビア側約 50 万円である。

1. 土木施設	概要/規模	
(1) 給排水施設	取水バルブ	: 新規交換
	主給水路	: 全長 905m
	主排水路	: 全長 1,507m
	オーバーフロー排水路	: 全長 982m
(2) 養殖池	生産池	: 14 面 (給排水機能の改修のみ)
		: 30 面 (新規)
	産卵池	: 3 面
	沈砂池	: 2 面
(3) 構内道路		: 幅員 3.5m
2. 建築施設	研究・管理棟	: 床面積 362m ²
	宿泊棟	: 同 176m ²
	発電機室	: 同 18m ²
	井戸・高架水槽	: 貯水量 10t
3. 機材	実験用機材	: ラボミル、手動ミートチョッパー等
	調査用機材	: 透明度版、体長測定板等
	気象観測用機材	: 百葉箱、気圧計、雨量計等
	その他	: 活魚タンク

3) 参考資料

ザンビア共和国メケラ養殖試験場拡充計画基本設計調査報告書国際協力事業団：システム科学コンサルタンツ 1996.9

2-1-3 マラウイ

マラウイにおけるわが国の水産分野の協力の歴史は長く 1970 年代から青年海外協力隊 (Japan Overseas Cooperation Volunteers : JOCV)、JICA 個別専門家派遣を行っている。1990 年代以降に実施された協力は以下のとおりである。

(1) 在来種増養殖研究計画 (1996~1999 年)

1) 事業概要と背景

事業形態:	技術協力プロジェクト	所轄部署:	JICA 水産業技術協力課
先方関係機関:	天然資源環境省水産局	協力金額:	億円 (評価時点)
協力期間:	1996 年 4 月~1999 年 4 月 (3 年間)	備考:	直営のプロ技協

国民の動物性たんぱく摂取量の70%を供給する水産業は、マラウイにおいて重要な役割を担っているが、近年になって産卵場の喪失、過剰漁獲などにより漁獲量が減少傾向にある。また、人口増加(3%/年)により1人当たりの水産物消費量は12kg/年(1972年)から7kg/年(現在)に減少している。さらに1992年にはマラウイ湖固有種保護のため外来種の導入が禁止となった。

このような背景のもと、マラウイ政府は1994年9月、わが国に対してマラウイ在来魚種の池中養殖、網生けす養殖適正魚種を活用した小規模養殖の振興などを目的とした技術協力を要請した。

a) 上位目標

マラウイ在来種の小規模養殖のための適正技術が開発される。

b) プロジェクト目標

マラウイ在来種の小規模養殖適性が解明される。

c) 成果

1. 選定されたマラウイ在来種の種苗生産技術が解明される。
2. 選定された在来種の適正飼料が解明される。
3. 選定された在来種の育成技術が解明される。

d) 投入

日本側は、専門家派遣(長期:3名、短期:9名)、研修員受入(日本5名、第三国2名)、機材供与(約6,180万円相当)、現地業務費(約960万円)、基盤整備事業費(約3,440万円)を投入した。

マラウイ側からは国立養殖センタードマシ本場の土地、建物、付帯設備が提供されるとともに14名のカウンターパートが配置された。また、ローカルコストとして約520万MK(約1,470万円)が支出された。

2) 成果及び課題

O.shiranus(テラピア)、T.rendalli(テラピア)、C.gariepinus(ヒレナマズ)の養殖適性が解明されるなど、プロジェクトで実施された研究活動により各分野で今後の研究に必要な有意義な研究成果が生まれており、プロジェクト目標は達成された。研究活動が実施され、研究に欠かせない設備、機材が整備されたことにより国立養殖センタードマシ本場及びその研究者の研究能力は大幅に向上しており、すべての調査、試験にカウンターパートが参加することによって適正な技術が移転されている。さらに、上位目標につながる本格的な研究活動の準備段階として、研究体制の整備、研究課題の抽出が行われている。

一方、種苗生産に成功した在来魚種の養殖適性について、残り6カ月間で判定するには時間的な制約が大きい。特に研究場所がドマシ地域に限定されており、マラウイの気候風土を考慮すると、特定の地域での飼育結果から養殖適種として判定するには性急すぎる。また、既養殖種であるティラピア類についても同様のことがいえる。さらに実施過程のなかで、マラウイでの小規模養殖の手法について、飼料の問題が浮上してきた。本プロジェクトでは「施肥+給餌」による半集約的な養殖技術の開発を中心に実施して

きたが、①養鶏など畜産業の規模が小さく、施肥原料の安定的な入手が困難、②食糧副産物であるマデヤなど飼料原料の入手難、③代替飼料原料の不足など、現在のマラウイの社会情勢からみると飼料問題での障害が大きいようである。

本プロジェクトはマラウイ在来種の小規模養殖技術開発にかかわる準備段階と位置づけられ、第2フェーズでは、これらの点を配慮した計画が立案された。

3) 参考資料

- ・ マラウイ共和国 在来種増養殖研究計画終了時評価報告書。-- 国際協力事業団林業水産開発協力部、1999. 88 p

(2) 在来種増養殖技術開発計画（1999～2006年）

1) 事業概要

事業形態：	技術協力プロジェクト	所轄部署：	JICA マラウイ事務所
先方関係機関：	天然資源環境省水産局	協力金額：	7億2,900万円（評価時点）
協力期間：	① 1999年4月1日～2004年3月31日（5年間） ② 2004年4月～2006年5月（2年間）延長期間	備考：	直営のプロ技協

前プロジェクト、「マラウイ在来種増養殖研究計画」（3年間）の成果を受けて実施された5年間の技術協力プロジェクトである。プロジェクトタイトルは「研究計画」から「技術開発計画」に変更となっている。

a) 上位目標

マラウイにおける適正な養殖技術が開発される。

b) プロジェクト目標

1. 新養殖魚種（ムパサ、ンチラ、ニングイ及びタンバ）4種の種苗生産技術が確立される。
2. 既存養殖魚種（セラピア類及びヒレナマズ）の適正養殖技術が開発される。

c) 成果

- 1.1 新養殖魚種の繁殖産卵生態が解明される。
- 1.2 新養殖魚種の親魚養魚技術が確立される。
- 1.3 新養殖魚種の産卵誘発・仔稚魚飼育の技術が確立される。
- 2.1 各種条件下で養殖魚種と養殖方式の適性が解明される。
- 2.2 ヒレナマズの安定的な種苗生産が行われる。
- 2.3 国立養殖センター（National Aquaculture Strategic Plan : NAC）で開発された技術が選択農家で実証される。
- 2.4 養殖に対する農民の意欲・興味が高まる。

d) 投入（評価時点）

日本側：

長期専門家派遣 12 名 機材供与 5,984 万円
短期専門家派遣 13 名 ローカルコスト負担 6,905 万円
研修員受入 21 名〔うち 2 名は第三国（フィリピン）〕

相手国側：

C/P 配置 12 名 土地・施設提供国立養殖センター（34ha）
ローカルコスト負担 1,944 万 8,300MK

2) 成果及び課題

成果及びプロジェクト目標はおおむね達成されたと判断される。しかし、開発された養殖技術や蓄積された養殖対象魚の生物学的知見はマラウイをはじめとする関係機関に広く普及されてはいない。今後は関係機関へのこうした技術や生物学的知見の更なる普及が望まれる。また、実証試験分野及び育成技術分野においても、特に小規模農民を対象とした適応可能な養殖技術の普及に、力を注ぐことも望まれる。またプロジェクトにおける今後の自立発展性を考慮した場合、現在凍結されている自己資金調達手段のひとつであるリボルビングファンド再開へのマラウイ関係者の更なる努力と、今後の自立発展性を念頭においたマラウイの実状に適した自己資金調達方法の模索も必要である。

アフリカ諸国の中でも最貧国に属するマラウイにおいて、淡水養殖の普及は小規模農家の生計向上手段と栄養改善に効果的であると期待されるものの、その導入や実施に伴う制約が多く、養殖のための餌料はその主要な制限要因のひとつとなっている。そのため、生産量の増加に焦点を置く集約的な養殖よりも、鶏糞など現地ですぐ入手可能な施肥剤を用いた粗放的な養殖を展開することが求められており、さらには畜産・農業など他分野との連携による効率的な案件の実施を考慮する必要がある。

3) 参考資料

- ・ マラウイ共和国 在来種増養殖技術開発計画終了時評価調査団報告書国際協力機構農村開発部、2004.4 65 p.
- ・ JICA プロジェクト基本情報
(<http://gwweb.jica.go.jp/km/ProjectView.nsf/SearchResultView/ABB82333ECD1CFA5492575D10035DFC7?OpenDocument&cp=1&Query=~524~~~~0110~~~~0~>)

(3) マラウイ大学農学部水産学科施設整備計画（基本設計調査：1997年8～10月）

1) 事業概要と背景

事業形態：	水産無償	所轄部署：	JICA 無償資金協力部
先方関係機関：	マラウイ大学農学部	協力金額：	7億6,800万円(基本設計調査時)
基本設計調査：	1997年8～10月	完工引渡：	1999年(未確認)

マラウイにおいて水産物は重要な動物性たんぱく源であるが、内水面漁業の生産量は過去10年以上7万t前後で横ばいの状態にあり、限定された内水面での漁獲増は今後望

めないという状況から、養殖生産量の拡大により水産物需要を賄う必要性が高まっている。しかしいまだマラウイにおける養殖業は初期の発展段階にあり、特に農業従事者の大半を占める零細農家が養殖を行うにあたっては、公的機関による種苗の供給や技術移転・普及等の支援が必要な状況にある。

こうした背景のなか、養殖技術の開発や普及に必要な高度な知識を有する人材は極度に不足しており、マラウイで唯一の養殖に関する高等教育を行う機関として1994年にマラウイ大学ブンダ農学部養殖コースが開設された。さらに、マラウイは外交方針の柱として南部アフリカ開発共同体（Southern African Development Community : SADC）との協調を重視しており、SADC内における内水面漁業の幹事国としてマラウイが位置づけられていることから、同学部はSADC諸国からの養殖関連の留学生の受入れを積極的に行うことにより、周辺諸国の養殖振興のみならず、外交面でも重要な役割を担っている。

こうした背景のもと、マラウイ政府の要請を受けてマラウイ大学農学部水産学科施設の整備に係る基本設計調査が行われ、わが国の無償資金協力により実施された。

2) 成果及び課題

日本側が協力した施設と機材の概要は以下のとおりである（基本設計調査時）。施設・機材整備費の総額は約7億6,800万円（マラウイ側負担分なし）が見込まれる。

建築施設		
(キャンパスサイト)	実験室棟、講義棟、教官用研究室棟、管理・事務棟、渡り廊下	2,219.0m ²
(実地研修サイト)	研修棟、実験室棟、ふ化場棟	518.0m ²
(教官宿舍サイト)	客員教官用宿舍	140.0m ²
(学生寮サイト)	男子学生寮	834.4m ²
	合計	3,711.4m ²
土木施設		
貯水池堤防の改修	重力式仮締切構造	方面勾配 1:2
既存給排水路の改修		総延長 1,392m
機材		
養殖用機材	FRP水槽、恒温水槽、網生けす、地引網など	
実験室機材	クリーンベンチ、分光光度計、超低温冷蔵庫など	
調査用機材	水質計、気象観測装置など	
視聴覚機材	ビデオ装置、プロジェクターなど	
その他	コンピュータ、車輛など	

3) 参考資料

- マラウイ国マラウイ大学農学部水産学科施設整備計画基本設計調査報告書、-- 国際

協力事業団：水産エンジニアリング、1998.

(4) 養殖開発マスタープラン調査（2003～2005年）

1) 事業概要

事業形態：	開発調査	所轄部署：	JICA 農村開発部
先方関係機関：	鉱物天然資源環境省水産局	協力金額：	億円
調査期間：	2003年1月～2005年8月（32カ月）	備考：	

本マスタープラン調査は、関係者からの情報収集、現地踏査、実証試験、全国養殖ワークショップなどにより収集、分析された知見に基づき、マラウイ養殖部門の短・中期的（2006～2005年）な開発計画を策定することを目的として実施された。実証試験は農民間の普及や技術交換について検証することを目的に、①改革的農民アプローチ及び②農民クラブアプローチという2つの視点から行われた。前者については実証試験を通じて、改革的農民の組織（Innovative Fish Farmers Network Trust：IFFNT）が正式な組織として政府に登録され、農民の代表として水産局に承認された。

2) 成果及び課題

成果は「マラウイ国養殖開発戦略計画」として取りまとめられた。その枠組みは次のとおりである。

a) 使命

水産局の養殖開発における使命は、養殖生産者の利益を最大化するため、質の高いサービスを提供することに一義がある。これにより魚の生産を増大させ、国民への安定した魚供給を確保し、さらには地方及び国家の持続的な経済成長と貧困削減に貢献することにある。

b) ビジョン

利用可能な資源を最大限に活用し、秀でた養殖技術の開発と普及を実践する水産局を確立する。

c) 戦略テーマ1 養殖と複合生計向上アプローチの統合

戦略1 養殖活動を含む複合型生計向上アプローチを実践するために必要となる能力について関係者への支援強化

d) 戦略テーマ2 商業養殖生産者の収益の強化

戦略2 商業養殖に向けた研究体制の再整備

戦略3 小規模な商業養殖生産者を対象としたクレジット、技術パッケージの提供

戦略4 健全な政策と法的手続きの明確化による好適な投資環境づくり

戦略5 環境に配慮した持続的な養殖活動の確保

戦略6 市場へのアクセスを促進する生産者と流通業者の連携確立

e) 戦略テーマ3 能力の高い地方行政、NGO及び生産者組織

戦略7 地方行政における養殖啓発と養殖開発能力の育成

戦略8 NGOに対する養殖開発への指針の提供

- 戦略 9 養殖生産者組織の育成
- f) 戦略テーマ 4 効果的で実行力のある水産局
- 戦略 10 健全な財源の確立
- 戦略 11 効率的な水産局の運営
- 戦略 12 水産局職員の能力向上と情報の改善

また、特に重点を置くプロジェクトとして次の2つが提案されている。

- ① 養殖-生計向上プロジェクト (District Aquaculture Livelihood Project)
- 対象：Zomba 県、Thyolo 県、Chitipa 県の3県
- 期間：5年間 2006～2010年
- 実施機関：県行政 (District Assembly Office)
- 協力機関：水産局、NGO (World Vision、Oxfam、Compass II)
- 見積金額：54万8,750米ドル
- 目標：零細養殖農家の生活向上に貢献する複合型生計アプローチの制度的なモデルを開発する
- ② ティラピア養殖研究プロジェクト (Chambo Aquaculture Research Project)
- 対象：National Aquaculture Centre 及びブンダ大学
- 期間：5年間 2006～2010年
- 実施機関：水産局
- 協力機関：World Fish Center、Asian Institute of Technology、Central Luzon State University、Private Fish Producers、他
- 見積金額：79万4,220米ドル
- 目標：① 利潤指向型養殖生産者に対する養殖システムの選択肢を用意する (成長・価格・コストに関連した最も効果的な技術を含む)。
- ② コイ養殖の環境に対する影響度と対応策を開発する。
- ③ 民間との共同研究・委託研究の手法・手順を確立する。
- 活動内容：プロジェクトは施設拡充、研究者のキャパビリティからなる研究体制の強化と在来種の選抜育種など具体的な研究活動という2つの内容を含む。

計画の策定にあたっては、水産局内部に調整委員会 (Project Coordination Committee) を設置し、局内の意見調整を図るとともに、養殖生産者、NGO、学術関係者、ドナー等を交えた各種ワークショップの開催により、受益者の合意形成が図られている。

3) 参考資料

- マラウイ国 養殖開発マスタープラン調査「マラウイ国養殖戦略計画」要約。-- 国際協力機構：システム科学コンサルタンツ、2005。

(5) 個別派遣専門家

1) マラウイ大学ブンダ校（農学部農学科養殖コース）

マラウイ大学ブンダ校は、1966年に主に米国（USAID）の資金援助で設立され、現在、総学生数500名を数える。養殖に関する教育機関としては、本校にある養殖コース（1999年7月に養殖学科に昇格）が国内唯一であり、ここには1999年以降、2004年まで長期個別専門家（水産資源開発）が派遣された。

2) マラウイ大学チャンセラー校（理学部生物学科）

1998年5月より3年間、研究協力「マラウイ湖生態総合研究」が実施された。本協力は、マラウイ湖の魚類資源の持続的利用を図るため、湖沼生物資源の生態に関し、自然科学、人文科学の双方からの研究体制の整備をめざすものであるが、ブンダ校が養殖そのものであるのに対し、こちらは生態学的研究と社会学的研究に焦点が当てられている。JICAからは魚類生態学について長期個別専門家が派遣された。

（注）在来種増養殖研究計画（1996～1999年）並びに在来種増養殖技術開発計画（1999～2006年）プロジェクト実施サイト及びブンダ大学の活動実績と現在状況に関しては「II資料編 マラウイ現地調査報告」を参照のこと。

2-1-4 ギニア

(1) 零細漁業開発調査（2000～2003年）

1) 事業概要及び背景

事業形態：	開発調査	所轄部署：	JICA 農林水産開発調査部
先方関係機関：	漁業増殖省	協力金額：	億円
調査期間：	① 2000年3～6月（M/P調査フェーズI） ② 2002年10月～2003年1月（F/S調査フェーズII）	備考：	調査フェーズの間が2年以上空いているのは国境紛争により調査が一時中断したためである。

中長期的に高い増加率（年率2.8%）で増えていくと予想されるギニア共和国（以下、「ギニア」と記す）人口の食料需要に対応すること、2002年に作成された貧困削減戦略書（PRSP）で示された努力目標に向けて、零細漁業セクターの持続的発展を通じた雇用創出や地域振興を達成するために、零細漁業分野の生産改善、流通・加工業振興、漁民組織化促進、内陸部の漁業及び養殖の開発などをスコープとするマスタープランの作成、並びに、それをもとにした開発優先プロジェクトの企画立案とそのフィージビリティ調査を実施することを目的に実施された。

2) 成果及び課題

上位計画となる「ギニアビジョン2010」の中で漁業分野については8つの中長期目標が設定されているが、淡水養殖の推進はそのひとつとして明記されている。開発調査に

においては内水面養殖を食料安定供給、雇用の創出の観点から重要と位置づけ、次のような優先プロジェクトを提案している。

a) 目標

トロバフィン養殖センターを活性化し、中部ギニア一帯へ養殖事業を普及することで水産物の安定的生産・供給をめざす。

b) 受益者

直接の受益者はトロバフィン養殖センターに従事する職員並びにその管轄組織である漁業省内水面漁業養殖局である。また、長期的には中部ギニア一帯の住民 164 万 5,000 人が間接受益者と想定される。

c) 内容

現在のトロバフィン養殖センターの施設を整備し、同センターで養殖分野の技術開発及び人材育成を図る。

養殖センターの整備内容

- ・ 屋内飼育施設 (1t タンク×6)
- ・ 産卵池 2 面 (各 100m²) 造成
- ・ 生産試験池 5 面 (各 2,000m²) 造成
- ・ 職員住居棟、発電機、研究機材等

短期専門家の数次派遣を通じて、同センターに新規採用される 4 名の技術スタッフに技術移転を図る。また、第 5 年次からはギニア政府が普及員 10 名を雇用し、センターで確立された技術を中部ギニア一帯に普及させる。

d) 実施機関：トロバフィン養殖センター

e) 期間：技術普及期間を含め 11 年間

3) 参考資料

- ・ ギニア国零細漁業開発調査 (主報告書) 2003 年 8 月 オーバーシーズ・アグロフィッシュャリーズ・コンサルタンツ株式会社&アイ・シー・ネット株式会社

(2) 水産開発アドバイザー (2004～2007 年)

小規模沿岸漁業、内陸漁業及び養殖の運営手法について水産開発アドバイザーが派遣された。養殖分野においては森林ギニア地域を中心に於いて粗放的養殖の振興が図られた。

2-1-5 ベナン

(1) 内水面養殖振興による村落開発計画調査 (2007～2009 年)

1) 事業概要

事業形態：	開発調査	所轄部署：	JICA 農村開発部
先方関係機関：	農業牧畜水産省水産局	協力金額：	億円
調査期間：	2007 年 4 月～2009 年 3 月 (24 カ月)	備考：	

調査はベナン共和国（以下、「ベナン」と記す）の内水面養殖振興のためのマスタープラン及びその実施に係るアクションプランを作成することを目的に実施された。併せて、調査・分析・立案作業やパイロットプロジェクトの実施を通じて、カウンターパート及び対象住民への技術移転を図ることも目的としている。調査対象地域は、全国の内水面養殖可能地域である。

調査期間のうち、2007年4月から9月までを第1フェーズとし、現状調査・分析、ドラフト版マスタープラン及びアクションプランの作成、パイロットプロジェクト実施計画が立案された。2007年10月から本調査終了までを第2フェーズとし、2007年10月から2008年11月までの12カ月間にパイロットプロジェクトを実施し、その結果を踏まえたファイナルレポートが完成した。

実施機関は農業牧畜水産省（MAEP）水産局をメインカウンターパート機関とするが、カウンターパートチームは水産局、農業局、畜産局、農村開発女性課から構成された。

2) 成果及び課題

内水面養殖振興マスタープランの諸元は以下のとおり。

目標年度：2020年

目標：① 農村住民の収入の向上と多様化

② 養殖による魚類生産量の増大

対象地域：開発ポテンシャル地域全域

対象者：養殖をはじめ、農業、畜産業などを複合的に営んでいる農家を対象とする。

以下のマスタープラン（内水面養殖振興の方向性と活動）が提案された。

方向性	活 動
(1) 農民の能力強化	①農民組織能力向上支援
(2) 養殖事業費のコストダウン	①施肥による養殖池の生産性改善 ②簡易網生けす養殖の普及 ③ビニールシートタンクによるナマズ養殖の振興
(3) 養殖生産性の向上	①ティラピアの品種改良 ②池中養殖技術の改善 ③餌料の改善及び普及 ④ナマズの種苗生産技術の改善
(4) 技術普及体制の強化	①中核農家による農民間の普及 ②研修教材の開発 ③CeRPA 普及員研修 ④養殖統計データ収集体制の確立
(5) 農畜産業との連携	①高収量品種及び肥料の供給体制確立 ②資金繰り改善のためのウサギ養殖の導入

3) 参考資料

- ベナン共和国 内水面養殖振興による村落開発計画調査最終報告書。-- 国際協力機

構：オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ：インテムコンサルティング、2009.

(2) 内水面養殖普及プロジェクト (2010～2015 年)

技術協力プロジェクト実施予定案件概要 (業務実施契約により実施)

国名	案件名	プロジェクト実施予定時期	対象地域	担当事業部
ベナン	内水面養殖普及プロジェクト	2010年5月～2013年4月	ベナン南部7県	農村開発部

ベナン南部7県において、①内水面養殖技術の確立、②水産普及員及び中核養殖家の養成、③農民間研修による養殖家の育成、④養殖家の自立的な事業運営の促進に資する活動を実施することにより、内水面養殖を実施する農家戸数が増加することを目的とする。

2-1-6 ガボン

(1) 海外漁業協力財団養殖開発支援プロジェクト (2005～2008 年)

1) 事業概要

ガボン共和国 (以下、「ガボン」と記す) ではティラピア・コイ・ナマズ類が主要な淡水魚種であり、既に1950年代からFAOやスペイン王国 (以下、「スペイン」と記す) 政府の助言・指導のもとで、ティラピア (ナイルティラピア) 養殖が試みられてきた。現在、ガボン国内の生産施設は、公立11、民間133である。しかしながら、それらにおけるティラピア生産に関する技術や知識の蓄積は必ずしも十分でなく、技術者も不足している。

ガボン政府は、それらの問題を解決し、加えて内水面養殖生産量を1,000tへ増やしたいとする意向もあって、既存の施設・設備を改修するとともに、技術者の育成を図ることを計画した。その一環として森林経済・水利・漁業・国立公園省は、海外漁業協力財団に対し、政府が保有する古い施設のひとつである「ペリエ養殖センター」の機能回復及び養殖技術移転、並びに技術者養成に係る支援を要請した。

事業の概要は次のとおりである。

- a) 実施期間：2005年10月～2008年3月
- b) 実施場所：ガボン共和国リーブルヴィル市ペリエ養殖センター
- c) 上位目標：ガボンにおける淡水魚 (ティラピア) 養殖の生産性の向上への寄与
- d) プロジェクト目標

ペリエ養殖センターの施設及び実施体制の改善を図るとともに養殖技術の移転によるティラピアの生産性の向上
- e) 期待される成果
 - ・ ペリエ養殖センターの施設及び機器類が改善・充実され、ティラピアが生産される。
 - ・ 技術普及員が養成され、生産マニュアルが作成される。
 - ・ 養成された技術普及員が各地の養殖場において技術指導を行い、ティラピア生産

体制が整う。

f) 投入

<財団側>

長期専門家：1名（養殖）

事業費：約1億3,000万円

主な供与資機材：顕微鏡、養殖籠、水質検査器、エアーポンプ、飼料混合機、飼料原料粉碎機、運搬車両等

その他：養殖池、井戸、排水路、訓練センターなどの整備

<ガボン政府側>

カウンターパート（複数名）

プロジェクト事務所（ペリエ養殖センター内）

2) 成果及び課題

活動の内容は、第1フェーズ（2005～2006年）として、基本設計とハード面の整備を行い、第2フェーズ（2006～2007年）では、対象魚類の生産技術を基本的に構築し、かつ強化を図りつつ技術者養成を行った。そして、第3フェーズ（2007～2008年）においては、生産実績を確保するとともに、国内において技術普及を図り、その成果を含めて水産養殖の有用性を国民へ広報した。この3ステップにわたる進捗方針は、技術移転を図るうえで至当なものであり、綿密な予見性に裏付けられて、相応の効果をもたらしたと判断される。

既存養魚施設の当初設計は合理的であった。今回の本プロジェクトによる改修計画も妥当であった。また、投入資機材の必要性や機能・気候耐性は、事前に十分吟味されたとみなされ、投入のタイミングも遺漏はなかった。加えて、専門家派遣と現地対応が円滑に進められ、養魚池・注排水システム改修工事並びにティラピア生産業務は、ほぼ滞りなくかつ効率的に行われたと判断された。ただし、対象施設（ペリエ養殖センター）は、あくまで基本技術を確定させるためのパイロットファームであり、正確な生産実績は未定である。

3) 参考資料

- ・ ガボン共和国「養殖開発支援プロジェクト」に関する事後評価結果（2009年3月）

(2) 海外漁業協力財団ナマズの生産システム開発プロジェクト（2008～2011年）

1) 事業概要

先に述べたティラピアを対象とするプロジェクトの継続案件として、ペリエ養殖センターにおいてナマズの養殖技術開発を行う。プロジェクトの概要は次のとおりである。

- a) 実施期間：2008年9月～2011年3月
- b) 実施場所：ガボン共和国リーブルヴィル市ペリエ養殖センター
- c) 上位目標：ガボンにおける内水面養殖開発の促進に寄与する。
- d) プロジェクト目標

ナマズの生産システムを構築し、養殖の技術移転によりナマズの生産を向上させる。

e) 期待される成果

<初年度>

- ・ ペリエ養殖センターの施設及び機器類の改善・充実が図られる。
- ・ ガボン国内のナマズ養殖の現状が把握される。

<2年度>

- ・ ペリエ養殖センターでナマズの種苗生産と養殖が行われる。
- ・ ペリエ養殖センターでペリエ養殖センターの普及員が育成される。

<3年度>

- ・ 養殖業者への支援、ワークショップなどの普及活動が行われる。
- ・ マニュアルが作成され、ナマズの生産システムが周知される。

f) 投入

財団側：

専門家 養殖専門家 1 名（派遣期間：2008 年 9 月～2011 年 3 月）

事業総予算額 2008 年度 約 3,600 万円
 2009 年度 約 3,000 万円（予定）
 2010 年度 約 3,000 万円（予定）

主な資機材 ふ化用 FRP 水槽、餌用ミンチ機、実体顕微鏡、タモ、プランクトンネット、ホース、水中ポンプ、車両等

その他 ペリエ養殖センターのふ化作業場及び養殖池の整備

相手国側：

カウンターパート

DGPA 総括責任者 1 名（Dr. Guy Anicet RERAMBYATH）

実務担当者 2 名（Mr. Paulin YEMBI, Mr. Frank BIGNUMBA MONBO）

プロジェクト関連予算、土地、施設等

プロジェクト事務所の提供（ペリエ養殖センター内）

その他

2) 成果及び課題

案件実施中のため記載なし。

3) 参考資料

- ・ ガボン共和国におけるナマズの生産システム開発プロジェクト（水産技術普及事業）
 中間評価（2010 年 1 月）

(3) 零細漁業・内水面養殖総合開発計画調査（2007～2009 年）

1) 事業概要と背景

事業形態：	開発調査	所轄部署：	JICA 農村開発部
先方関係機関：	森林経済・水・水産・養殖省	協力金額：	億円
調査期間：	2007 年 4 月～2009 年 6 月	備考：	

ガボンは海面及び内水面の双方において豊富な漁業資源を有しており、観光業と並んで水産分野の発展に期待が高まっている。

水産業は GDP の 1.5% を占めるに過ぎず、労働人口も 2 万 1,700 人と少ないが、1 人当たり水産物消費量は年間 25～30kg と近隣アフリカ諸国と比べて極めて高く、水産物は国民が摂取する動物性たんぱく質の 40% を占める重要な栄養源となっている。水産物の国内生産は需要に追いついておらず、今後の生産増に対する期待が大きい。しかしながら、内陸部の漁民（養殖従事者を含む）と都市部生活者の所得格差、沿岸部での外国人漁業者の問題など解決すべき問題は多い。

かかる状況の下、ガボン政府は日本政府に対し、漁業資源の持続可能な開発のためのマスタープランの策定を要請し、JICA の開発調査として実施することになった。

2) 成果及び課題

本マスタープランは、以下の 5 つの開発軸とそれらを支援する 2 つの横断軸から構成される。

開発軸：	①内水面漁業地域における農漁村振興計画 ②海面零細漁業地域における漁村振興計画 ③参加型漁業資源管理計画 ④内水面養殖開発計画 ⑤水産物流通加工システム改善計画
横断軸：	⑥関係機関の人材育成 ⑦法整備・制度改革

これらのうち、内水面養殖開発計画の概要は次のとおりである。

a) 開発目標：養殖場の経営状態が改善される。

b) 開発方針：

放置されている養殖池の再利用を図り養殖生産量を上げる。養殖活動が活発になった段階で新規参入者に対し養殖普及を行う。養殖ステーションは、養殖技術の開発、普及拠点としての機能がより効率的・効果的に発揮されるよう、整理・統合を図る。

c) 開発構想：

ア) 養殖技術開発・研究体制の整備

ペリエ養殖ステーションを養殖技術開発の中心として位置づけ、地方の養殖センターと連携を保ちつつ、ガボンにおける適正養殖技術の開発を行う。

イ) 養殖ステーションの拡充・強化

ペリエ養殖ステーション、オイエム養殖ステーション、チバンガ養殖ステーションの 3 つを、それぞれ「研究・技術開発及び教育・訓練」「北部地域における粗放的養殖の普及」「南部地域における粗放的養殖の普及」拠点として拡充・強化する。また、内陸奥部における養殖普及を行うためのステーションとしてクラムツ養殖ステーションの再活性化、ケージ養殖の拠点としてランバレネ養殖ステーション並びに国立公園の設置による代替収入源創出のためのマコクー養殖ステーションの整備を

行う。

ウ) 民間への養殖普及

養殖ステーションをモデルとして用い、それぞれの地域に適した養殖技術の普及を行う。同時に、その結果から得られた成果をフィードバックし、養殖普及マニュアルを作成する。また、実証事業での試験結果を踏まえて、網生けす養殖の民間への普及を行う。

3) 参考資料

- ・ ガボン国零細漁業・内水面養殖総合開発計画調査ファイナルレポート（2009年6月）
独立行政法人国際協力機構（JICA）委託先オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ株式会社

2-1-7 ブルキナファソ

ブルキナファソにおけるわが国の協力は2006年、農業水利漁業資源省配属の専門家と青年海外協力隊（JOCV）養殖隊員が粗放養殖活動を始めたのが最初である。その後、作成された養殖促進事業実施案をベースに技プロ要請書がJICAに提出され、技術協力プロジェクトが始まった。

(1) 養殖による農村開発促進計画

本案件は、協力プログラム「農業・農村開発プログラム」のコンポーネントに位置づけられ、水資源（水産資源）の有効活用を通じて、農村部の収入手段の多様化と栄養改善に貢献することを目的している。

1) 事業内容

事業形態：	技術協力プロジェクト	所轄部署：	JICA 農村開発部
先方関係機関：	農業水利水産資源省水産資源総局	協力金額：	
協力期間：	2009年9月28日～2011年9月27日	備考：	直営のプロ技協

a) 上位目標

対象地域において、養殖が農・漁民によって持続的に実践・普及される。

b) プロジェクト目標

対象地域において養殖普及を推進するための体制が整備される。

c) 成果

1. 対象地域において適切な養殖手法が提示される。
2. 対象地域における養殖普及ガイドラインが作成される。

d) 投入（事前評価時点）

日本側：

長期専門家 ①チーフアドバイザー/養殖、②業務調整/養殖普及 各1名

短期専門家 ①餌料生産、②種苗生産技術 各1名

本邦または第三国研修 年間1名程度（養殖技術）

第三国養殖短期専門家 1名

供与機材 車両、バイク、パイロットプロジェクト実施に必要な機材等

プロジェクト活動費 パイロットプロジェクト実施に必要な費用、研修用資料・教材の作成費、ローカルコンサルタント備上費等

相手国側：

カウンターパート人件費、施設・土地、プロジェクト実施に必要な費用（日本側現地支出費の約10%）。

2-1-8 マダガスカル

(1) エビ養殖開発計画

1998年度無償資金協力 2,900万円

(2) 北西部養殖振興計画及びフォローアップ

1998～2006年 技術協力プロジェクト 8億7,530万円

(3) 個別派遣専門家（水産行政アドバイザー）

2003年～2007年 2,900万円

(4) 北部マジュンガ地区ティラピア養殖普及 村落開発計画（2010～2013年）

2009年11～12月に計画策定調査を実施している。

1) 事業概要

マダガスカル北西部に位置するマジュンガ地区では、継続的な貧困の進行が特に顕著であり、全国の貧困率が51.8%であるところ、同地区の貧困率は88.9%に達している（貧困削減戦略ペーパー、2003年）。このような状況の原因としては、農業技術水準の低さ、同地区住民の大きな収入源となってきたエビ漁業や沿岸漁業の不振の影響等が挙げられるが、同地区の農漁村における貧困削減を目的とした村落開発への取り組みが急務となっている。

このような背景から、マダガスカル政府はわが国に対して、マジュンガ地区における農家の生計改善や収入向上を目的として、養殖技術の普及を行う技術協力プロジェクト「北西部マジュンガ地区ティラピア養殖普及を通じた村落開発」を要請した。

2) 成果及び課題

2010年度から実施される案件であるため記載なし。

3) 参考資料

- ・ JICA 案件公示

http://www.jica.go.jp/chotatsu/consul/koji2009/pdf/20091021_ek_01.pdf

2-2 他ドナーの協カレビュー

2-2-1 複数国を対象とする広域プロジェクト

(1) NEPAD 養殖アクションプラン

1) 策定までの経緯

2003 年モザンビーク、マプトで開催されたアフリカ連合 (AU) サミットにおいて、包括的アフリカ農業開発プログラム (Comprehensive Africa Agriculture Development Programme : CAADP) が採択された。この CAADP は AU 及び「アフリカ開発のための新パートナーシップ」(NEPAD) により提唱されたものであり、次のような 4 つの包括的な優先投資分野が明示されている。

- ① 土地と水の管理
- ② 市場アクセスを促進する村落インフラと関連機能
- ③ 食料供給と飢餓軽減
- ④ 農業研究と技術普及

また、畜産、水産、林業をカバーする CAADP II の水産コンポーネントにおいては以下の分野に優先順位を置くこととしている。

- ① 水産政策と制度設計
- ② 漁業施設、インフラ整備
- ③ 活力ある商業養殖の振興

NEPAD では CAADP を踏まえて、2005 年 8 月 22~25 日、ナイジェリア、アブジャにて、NEPAD-Fish for all サミット (2005 年) を開催し、「持続可能なアフリカの漁業・養殖に関するアブジャ宣言 (Abuja Declaration on Sustainable Fisheries and Aquaculture in Africa)」を取りまとめるとともに、「アフリカ漁業養殖開発のための NEPAD アクションプラン」(NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture) を採択した。

2) アクションプランの概要

NEPAD アクションプランの構成は NEPAD における 4 つの全体目標、すなわち、生産性向上、環境持続可能性、市場開発、及び食料安全保障と栄養、という枠組みのなかで内水面漁業、沿岸及び海面漁業、養殖という 3 つのサブセクター別に優先投資分野と行動指針が示されている。表 2-1 では養殖サブセクターについてこれらを整理した。NEPAD アクションプランは概念的なものであり、いつ、誰が、どのような予算でやるのか、については言及されていない。

表 2-1 NEPAD アクションプランにおける養殖サブセクターの優先投資分野と行動指針

NEPAD の 全体目標	養殖サブセクター	
	優先投資分野	行動指針
生産性の 向上	<p>【投資分野 1】 国レベルの養殖 セクター戦略を 策定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 養殖規模別の目標など経済政策やバリューチェーンに沿った国家養殖戦略の策定 ・ 国際的な教訓、特にアジアの教訓とそれらのアフリカにおける意味をレビュー ・ 養殖開発の段階的アプローチについての合意形成 ・ 養殖セクターへの投資に対する現行基準の適用 ・ 養殖政策についての地域ネットワークの創設
	<p>【投資分野 2】 養殖優先ゾーン を支援する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡易アセスメントによる優先ゾーンの特定を急ぐ。 ・ 上記に関し、GIS による成長ポテンシャルエリアの補間調査を行う。 ・ 餌料、肥料に対する将来需要予測と供給元についてのアセスメント、農業セクターとの連携検討。 ・ 優先ゾーンにおける行政制度、資源評価の意味についてレビューする。
	<p>【投資分野 3】 民間セクターの 投資を促進す る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 養殖投資家と国、地域の産業開発プログラムを結び付ける。 ・ 政府-民間パートナーシップについての先行事例をレビューする。 ・ 特に小規模、中規模経営体を支援する政策、法規制などをレビューする。 ・ 研究、訓練、技術開発を支援する政府-民間パートナーシップの推進。
	<p>【投資分野 4】 生産増につな がる実証済みの 技術を導入する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ エジプトの商業養殖、マラウイの小規模養殖システムなど地域内で広く普及できるポテンシャルをもった技術を特定する。 ・ 民間主導による技術普及を支援する。 ・ 研究、技術普及など養殖サービスを提供できる地域のネットワークを支援する。 ・ 民間のモニタリング、リスク管理サービス能力を支援する。 ・ 長期的な技術開発で求められる科学的知見や研修サービスを提供できる研究機関の能力を向上させる。この際民間主導、連携を強化する。
環境面か らの持続 可能性	<p>【投資分野 5】 アフリカの環境 が提供できる競 争優位性を維持 する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ さまざまなアフリカ環境や製品範囲の競争優位性を評価する。 ・ 他地域、特にアジアにおける養殖の荒廃に係る教訓をレビューする。 ・ 環境、水及び関連セクターとの制度的な連携、政策の必要性を明確にする。

市場開発、 貿易	【投資分野 6】 拡大する国内魚 需要に対応した 小・中規模の養 殖開発の機会を 逃さない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市部での魚需要、価格弾力性など長期的な魚需給について評価する。 ・ 実務的な市場情報システム開発を支援する。 ・ 地方部、都市部の市場について技術的、財務的なサービスを行い、中小規模の経営体を支援する。 ・ 中小規模経営体の企業化を支援する。 ・ 中小経営体のための政策や法規制の枠組みをレビューする。
	【投資分野 7】 進展する養殖生 産物の地域取引 を支援する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低価格魚の地域内取引の現状（形態、量、収支など）について調査する。 ・ ポストハーベストに係る女性企業家を支援する。 ・ 中小規模の経営体において女性の参加機会を促す政策、法的なフレームのレビュー
	【投資分野 8】 アフリカの養殖 及び加工への投 資を促進するた め高価格魚の輸 出市場拡大の機 会を捉える。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他のセクターの経験も踏まえ、養殖魚輸出について官民のパートナーシップというオプションを検討する。 ・ 中小規模の企業についても上記分野への参入を促進する。 ・ 地域養殖産業協会を立ち上げる。 ・ アフリカ産の付加価値を付けた製品についての投資を促進する。
食料安保、 栄養	【投資分野 9】 農村部の生産性 向上と食料確保 の手段として複 合小規模養殖を 普及する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ マラウイの複合養殖成功例をスケールアップして直ちに他の南アフリカ諸国に適用する。 ・ 複合養殖システムについて更に研究、技術開発を行い、これまで実績のない水や土地環境にも適用する。 ・ 灌漑計画において、農業-養殖連携に係る研究、計画を支援する。 ・ 食料が不足している地域のダムや小規模水体において種苗放流による資源増殖を図る。
	【投資分野 10】 食料確保プログ ラムに貢献する 養殖生産のポテ ンシャルを探 る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会的弱者（女性、子ども、エイズ患者など）に対する魚消費の栄養的長所を評価する。 ・ 保健や地域開発担当局がコミュニティ開発プログラムで魚消費の促進などを取り入れるよう支援する。 ・ 子どもの健康、栄養を考えた学校給食プログラムへの魚供給者として中小規模の養殖経営体をリンクさせる。

(2) FAO アフリカ養殖開発特別プログラム (SPADA)

1) SPADA の概要

FAO によるアフリカ養殖支援は 2007 年 3 月の第 27 回 FAO 水産委員会 (COFI) で承認されたアフリカ養殖開発特別プログラム (SPADA) に沿って実施されている。SPADA の全体目標は NEPAD アクションプランを踏まえ、次のとおりとしている。

To improve economic and rural development by enhancing fish supply and distribution as well as providing good human nutrition through increased aquacultural production.

(養殖生産の増加を通じて人々に良好な栄養提供を行い、また同時に、水産物の供給量、配布量を増やすことにより、経済開発、村落開発を推進する)

そのためには公的あるいは民間の支援を取り込みながら持続可能な養殖ビジネスを国レベルで振興することが重要と考えられている。

SPADA のめざすところは次のような 5 項目で整理されている。

- ① 今後 10 年間でアフリカ地域の養殖生産量を 2 倍以上にする。
- ② 養殖計画、関連制度、法規などの整備を含む国家養殖開発計画の策定と実施をアフリカ地域 2/3 の国々で支援する。
- ③ 社会面、環境面を考慮した責任ある養殖、運営管理の実践を行う。
- ④ 関連情報の交換、技術支援、研究訓練のコーディネートを行う機関としてアフリカ養殖ネットワーク (ANAF) を強化する。
- ⑤ 水産物の域内流通を促進し、投資家の養殖インプット (餌、種苗、資金、土地、水など) へのアクセスをやりやすくする。

SPADA は各国、地域が実施するプロジェクトの触媒者 (Catalyst) として機能する、とされている (Moehl et al. 2008)。すなわち、SPADA とは FAO がコーディネートするアフリカ養殖支援のコンセプトプランであり、実務はそのアンブレラの下に掲げられる 7 つのプログラム・アリーナ (programme arenas) に沿った個別プロジェクトが担うことになる。7 つのプログラムと個別プロジェクトの例について Matthias et al. (2008) から引用して以下に整理する。

プログラム 1 : 養殖関連政策の強化 (Strengthening institutions and enabling frameworks)

例 1) 養殖開発戦略・計画の立案支援

カメルーン、ガンビア共和国 (以下、「ガンビア」と記す)、マダガスカル、ナミビア、ナイジェリア、タンザニア連合共和国 (以下、「タンザニア」と記す)、ウガンダなど。

例 2) カメルーンの養殖振興²

注) この TCP の予算の一部は日本のトラストファンド³から拠出されている。

例 3) ザンベジ川沿川のバイオセキュリティ (動物伝染性潰瘍撲滅への緊急援助)⁴

プログラム 2 : ネットワーク化とアウトリーチ (Networking and outreach)

具体的には ANAF の設立支援が中心となる。ステークホルダーのコンサルテーション会議 (2008 年 7~8 月) はドイツ技術協力公社 (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit : GTZ) の支援で行われる予定。FAO としてはネット上でのフォーラムにより関係者の意見を取りまとめる (<http://www.fao.org/fi/fima/anaf-forum/forum.html>)。

² TCP/CMR/3103 Mise en place d' unplan de developpement durable del' aquaculture

³ GCP/INT/053/JPN Intra African Training and Dissemination of Technical Know-How for Sustainable Agriculture and Rural development with Africa-ASEAN Cooperation within the Framework of South-South Cooperation

⁴ TCP/RAF/3111 Emergency assistance to combat epizootic ulcerative syndrome in the Chobe-Zambesi River (involving Angola, Botswana, Malawi, Mozambique, Namibia, Zambia, Zimbabwe)

プログラム 3 : 投入支援 (Capital and input supply)

- 例 1) 民間支援の養殖種苗生産^{5, 6}
- 例 2) ボルガ川流域各国における優良ティラピア品種の養殖⁷

プログラム 4 : 流通加工 (Processing and marketing)

- 例 1) ナイジェリアでの魚の燻製支援⁸
- 例 2) チャド共和国 (以下、「チャド」と記す) で成功したような魚の品質向上アプローチ⁹

プログラム 5 : 研究及び教育 (Research and education)

このプログラムは特に資源分野を対象としたものであり、ANAF が立ち上がってから本格化する。サブサハラアフリカ養殖研究ネットワーク (SARNISSA) との連携など。

プログラム 6 : 社会、経済及び環境への配慮 (Social, economic and environmental soundness)

- 例 1) マラウイの TCP や東アフリカのビクトリア湖漁業協会 (Lake Victoria Fisheries Organization : LVFO) などを踏まえ現在モデルを構築中。
- 例 2) 環境については日本のトラストファンド¹⁰の一部で養殖の環境影響評価 (Environmental Impact Assessment : EIA) とモニタリングを実施。

プログラム 7 : モニタリング、評価と計画 (Monitoring, evaluation and planning)

FIMA で実施しているような養殖制度レビュー (FAO National Aquaculture Legislation Overview : NALO) や各国養殖セクターレビュー (FAO National Aquaculture Sector Overview : NASO) など。アフリカ諸国の NASO は現在 14 カ国について、NALO は 4 カ国について公表されている。

FAO では SPADA の実施のためのマルチドナーによる信託基金を立ち上げて、協力を募っている。

2) アフリカ内水面漁業養殖委員会 (CIFAA) による承認

SPADA はアフリカ内水面漁業養殖委員会 (CIFAA) 第 15 回会議¹¹ (2008 年 12 月 9～11 日、ザンビア、ルサカ) において承認されている。CIFAA では同時にアフリカ養殖ネットワーク (ANAF) ¹²設立のための作業グループの継続活動を支持している。

なお、CIFAA のメンバー国は Box. 1 に示すとおりである。第 15 回会議では (37 加盟

⁵ TCP/SIL/3104 Assistance to fish farmers

⁶ TCP/KEN Strengthening fish production through adoption of improved aquaculture

⁷ GCP/RAF/417/SPA Aquaculture Investments for Poverty Reduction in the Volta Basin : Creating Opportunities for Low-Income African Fish Farmers through Improved Management of Tilapia Genetic Resources

⁸ UTF/NIR/047/NIR The National Special Food Security Programme, Nigeria.

⁹ Diei-Ouadi, Y. and Ndiaye, O. 2008. Integrated approach to sustaining livelihoods in small scale fishing communities. Eurofish Magazine 2/2008:82-83.

¹⁰ GCP/INT/936/JPN Towards sustainable aquaculture : Selected issues and guidelines

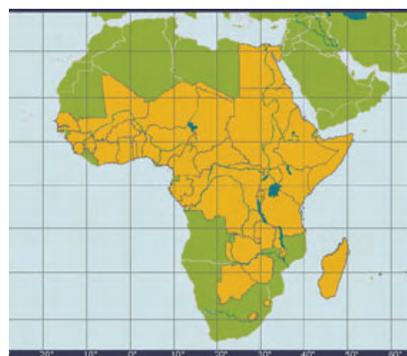
¹¹ 第 14 回会議 (2006 年 11 月 ガーナ、アクラ) において、アフリカ内水面漁業委員会 (CIFA) からアフリカ内水面漁業養殖委員会 (CIFAA) に名称変更された。

¹² ANAF はアジアにおける NACA (アジア太平洋養殖ネットワーク) をモデルとした組織である。

国のうちの) 14 カ国、オブザーバーとして 2 カ国及び次のような国際機関・国際協定の代表者、計 41 名が参加した¹³。COMESA、ECOWAS、LVFO、SADC、NEPAD、WorldFish Center、SARNISSA and Swedmar.

Box. 1 CIFAA のメンバー国 : <http://www.fao.org/fishery/rfb/cifaa/en>

Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Central African Republic, Chad, Democratic Republic of Congo, Republic of Congo, Côte d'Ivoire, Egypt, Eritrea, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Kenya, Lesotho, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritius, Mozambique, Niger, Nigeria, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, Somalia, Sudan, Swaziland, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, Zimbabwe



2-2-2 国別にみる他ドナーの協力

本節では、JICA 小野岩男専門家により取りまとめられた「中西部アフリカ水産分野各国漁業事情ドナーとその援助状況日本の協力」(2008 年)より抜粋して内水面養殖センターにおける他ドナー支援プロジェクトをレビューした(一部データは最新の情報により更新)。

(1) モーリタニア・イスラム共和国(以下、「モーリタニア」と記す)
内水面養殖に関する支援は特になし。

(2) セネガル共和国(以下、「セネガル」と記す)

セネガル川の河口から約 100km 上流のリシャートルに 1980 年代の初めに USAID の協力でティラピアの種苗センターが建設され、養殖普及にはピースコープが入った。しかしながら、種苗生産技術及びコスト面の問題からプロジェクトは成功せず、種苗センターは閉鎖された。

同種苗センターは水森林局の管理下で 1994 年に再開し、2001 年から 2005 年までは台湾の援助が入り、2003 年からは内水面漁業養殖局の管理下に入って地域の養殖普及センター的な役割を果たしている。

政府は養殖振興を海面漁業生産の不足分を補う重点課題に挙げ、FAO やベルギー王国(以下、「ベルギー」と記す)の技術協力を得て養殖組合(GIE)の組織化に取り組んでいるが、現実には必要とされる養殖資金の調達、池の整備維持管理、餌料調達、技術者の不足などの問題に適切な対応が取られていない。

(3) カーボヴェルデ共和国(以下、「カーボヴェルデ」と記す)
内水面養殖に関する支援は特になし。

¹³ CIFAA-15 Bulletin (the 15th session of the Committee for Inland Fisheries and Aquaculture of Africa (CIFAA) of the UN Food and Agriculture Organization (FAO), 9-11 December 2008, Lusaka, Zambia. published by IISD.

(4) ガンビア

内水面養殖に関する支援は特になし。

(5) ギニアビサウ共和国（以下、「ギニアビサウ」と記す）

内水面養殖に関する支援は特になし。

(6) ギニア

- ・ フランス共和国（以下、「フランス」と記す）〔フランス開発庁（AFD）〕の援助により森林ギニア（ゼレコレとゲクケドゥ）において養殖場の整備と技術研修が行われている。活動内容としては10名の養殖漁家からなるグループ8グループ（計80名）を対象に、うち2グループは都市部において半集約的養殖を、残り6グループは農村部において粗放養殖種苗（稲田養殖）の普及指導を行っている。養殖場の整備に関しては、フランス協力隊AFVPが森林ギニアで実施した低地（バフォン）稲作普及で取った参加型手法がとられている。援助資金は総額75万3,000ユーロ。うちフランス開発庁（AFD）が69万5,000ユーロ拠出。池の整備費用は受益者が負担している。本プロジェクトで推進している粗放養殖手法（稲田養殖）は現地に根付いて着実に普及している。
- ・ アフリカ開発銀行（AfDB）の総合プロジェクト（2000年9月から5年間、1,011万UC）の中でマセンタで内水面養殖センターの建設と14名の普及員、100名の養殖漁家の養成研修を実施している。
- ・ EUでは漁業養殖省の地方分権化への制度支援プログラム（PAMPA）を実施しており、その中で内水面漁業と養殖分野マスタープランの策定を行っている。

(7) マリ共和国（以下、「マリ」と記す）

- ・ 1990年以前において以下のような支援があり、約200の池が掘られた。
1979年：USAIDの援助で、マリ繊維開発会社の灌漑用水の中で種苗場をサンに建設。
1986年：OAUの緊急援助による池中養殖振興
1987年：ボランティアフランス人協会（AFVP）のメンバーによるニオノ地区の村民養殖の普及プロジェクトの実施。
- ・ UNDPの資金でFAOが養殖振興プロジェクトを実施（1987～1992年）。援助額220万ドル。協力内容は、教育センター及び種苗センター（3カ所）の建設、種苗生産の支援、基礎養殖施設の建設と強化、幹部とテクニシヤンのキャパビルなど。しかしながら、結果は集約的な養殖手法がマリの風土に馴染まず、プロジェクト終了後ほとんどの活動は中断された。
- ・ 1993年以降上記プロジェクトの経験を踏まえて、半集約的な養殖方式が取られている。しかしながら、現在に至るまでマリにおいて集約的及び半集約的な養殖はそれほど普及していない。現在マリの養殖は農村部における活動の多様化及び現金収入源として、農村の生産システムの中に導入されたばかりである。

(8) ブルキナファソ

- ・ 1980年代から1990年代にかけてヨーロッパ・アメリカの支援による養殖プロジェクトが水ポテンシャルのある南西部を中心に展開され、1997年には45tを生産したがその後生産量は低下している。
- ・ 近年、台湾の援助により次の2プロジェクトが実施されている。

1) 池中養殖プロジェクト (Projet d'Élevage Piscicole : PEP)

- a) 目的:①ブルキナファソでコマーシャルベースでの養殖システムの可能性を示す、②大きな商品価値のある魚種養殖 (Tilapia Oreochromis niloticus) の効果的な技術を適正化する、③独立採算すべくプロジェクトの養殖ステーションの生産を増やし (年間120から140tの生産と100万匹の稚魚生産) 収入を増やす、④養殖分野の国の技術キャパシティを強化する、⑤プロジェクトの成果を普及する。
- b) 期間:2004年から2007年までの3年間
- c) 援助額:16億FCFA
- d) 活動:①近代的養殖ステーションの建設。10haの養殖池・餌料生産・種苗施設、ラボ、②事務所・ラボ・倉庫の建設、③生産と餌の体系化、④経費/経済性に関する評価、⑤ステーションの管理、⑥教育、⑦技術の宣伝普及、⑧養殖振興プランの作成

2) 養殖分野の活動の調整支援プロジェクト (Projet d'Appui à la Coordination des Activités de la filière aquaculture)

- a) 目的:①池中養殖プロジェクトで生産された魚を市場流通させる、②養殖分野の就業者の販売キャパシティを強化し、養殖技術を普及する、③池中養殖プロジェクトと水産物調達流通センターを再編成する。
- b) 期間:2006年8月から2008年12月まで
- c) 援助額:12億5,000万FCFA
- d) 活動:①養殖支援基金の法的枠組みをつくる、②養殖支援基金の活動資金方法を定める、③資金制度について就業者を教育啓発する、④コミュニケーション・販売プランを作成する、⑤養殖に合った教育プログラムを作成する、⑥CADIPP施設の適切な利用活動プランを作成する・支援をする、⑦CADIPPのマーケティング戦略を作成実行支援する、⑧CADIPPの人材を教育する、⑨CADIPPの餌料生産と養殖生産部門の民営化を準備する、⑩PEPの種苗生産手段を強化する。

(9) ベナン

(本稿はベナン開発調査報告書からの引用)

1) 欧州開発基金 (FED) による養殖開発計画 (PDP):1978~1987年

ベナンにおける最初の淡水養殖案件として、①ゴドメ養殖センターの整備、②ティラピアのペンカルチャー (囲い込み養殖)、③配合飼料プラントの整備が行われた。目的はノコエ湖におけるティラピア養殖生産である。ゴドメ養殖センターで稚魚をつくり、ノコエ湖にペンカルチャーの施設を設置してここに稚魚を放流し、配合飼料プラントでつくった餌を使って給餌する、という構想の案件であった。しかし、1978年に、ノコエ湖

から大西洋へとつながる防潮堤の堰が切られ、海水が湖内に流入するようになり、塩分に耐性のないティラピアが大量に斃死する事態となった。これによってペンカルチャーは全滅し、餌料需要のなくなった配合飼料プラントは休止状態となり現在に至っている。ゴドメ養殖センター再開の見込みはたっていない。

2) USAID による NGO (Songhai) の支援

Songhai はナイジェリア系米国人が USAID の資金援助を受けて始めた団体であり、農業、畜産、養殖の三業態の連携により総合的に農村開発に貢献することを目的とする。JICA 専門家が計画した農民向け養殖技術研修の受入機関でもある。

3) ベルギーによるモノ県農村開発計画 (PAMR) : 1999~2003 年

トウモロコシ種苗センターを種苗生産、技術研修の中核施設としてティラピアの小規模池中養殖の振興をめざしたプロジェクト。モノ県及びクフォ県において多くの養殖経営体が立ち上げられ、個人経営体（農場主＋ワーカー型）による湧水池養殖の普及が進んだ。しかしながら、特に農民グループによる養殖経営体においてはプロジェクトの支援終了後、活動を停止したところも多い。技術的には鶏舎と養殖池の組合せによる複合養殖が導入されたが、現在この方式を採用している農家はほとんどない。

4) 零細漁業参加型振興支援プログラム (PADPPA) : 2003~2011 年

PADPPA は国際農業開発基金 (IFAD) /AfDB 協調融資による総額 2,600 万ドル（うち FIDA が 1,000 万ドル、BAD が 1,000 万ドル、ベナン政府が 200 万ドルを拠出）の総合プログラムである。水産資源の持続的利用及び水域保全の確立を目的とし、水源地の植林、ダム湖への種苗放流、漁民への漁業外収入の促進を行っている。養殖関連活動として、ダム湖放流用種苗を生産する養殖農家への技術的及び資金的支援が挙げられるが、商品魚の生産増大に寄与する体系的な支援は行っていない。漁業外収入の促進の一環として、養兔や野菜栽培の研修を漁民に対して行っている。

(10) カメルーン

1948 年からベルギーなど諸外国の援助を得て全国に 10 カ所に養殖ステーションが設置され、池中養殖が始まった。また、1974 年から米国ピースコープの協力が開始されている。しかしながら、これら 10 カ所の養殖ステーションは運営予算不足と資機材の老朽化によりほとんど機能していない。したがって、慢性的な稚魚供給不足となっている。

2000 年代後半に入り、世界的に養殖が注目を集めるなか、次のような 2 つのプロジェクトが実施されている。

1) 西南州畜水産総合振興プロジェクト (Project for development of Livestock and Fisheries)

ADB の支援によるプロジェクトであり、2000~2007 年にかけて西南部州開発公社 (Southwest Development Authority : SOWEDA) を実施機関として行われた。養殖分野への投資の中心はクンバ養殖センターの設立による種苗の配布と研修であったが、センターの建設は遅れ、いまだ種苗生産は一度もなされていない状態である。

2) FAOによる持続的養殖開発プランの策定(2008~2009年)

FAOにより養殖分野のセクター調査及び養殖開発マスタープランの作成が行われた。これに加え、FAOでは現在全国養殖ポテンシャルマップ(Digital Aquaculture Map)を作成中である。開発ターゲットとしては中央州、西部州、南部州を想定している。

(11) ガボン

カメルーンと同様、各国、機関の援助で全国11カ所の養殖普及センターが設立され、米国ピースコープの協力も受けてきた。しかしながら、現在ほとんどのセンターは老朽化、予算不足などの理由で活動を停止している。養殖分野についての主な援助は以下のとおり。

1) スペインによるペリエ養殖訓練センター整備と養殖専門家派遣

養殖池・囲い・研修施設の建設、貯水施設・水路の整備を3億7,000万FCFAの資金協力で行った。同時に、養殖の専門家が派遣されている。

2) FAOによる内水面養殖の社会経済調査(1998~1999年)。

3) ADBによる漁業養殖セクター支援プログラム Programme d'Appui au Secteur des Pêches et de l'Aquaculture (PSPA) : 2006~2010年

a) 活動内容 :

①漁業と養殖分野の制度・法規の改善と強化(漁業養殖分野向けマイクロクレジットの設置と25貯金窓口の開設含む)、②零細漁業と養殖の開発推進のための基礎インフラの実現(水揚げ浜の漁業関連施設・養殖ステーション・漁業養殖総局支所監視所の建設及びリハビリ)、③漁業養殖分野の行政職員と就業者の能力強化

b) プロジェクト予算 :

総額106億2,094万FCFA、内訳AfDB113億5,482万FCFA(88.47%)

ガボン政府14億4,768万FCFA(11.28%)、受益者3,256万FCFA(0.25%)

(12) マラウイ

2007年以降、ドナー支援を受け策定・実施された漁業及び養殖関連の協力は以下のとおりである。

<漁業分野>

① Small-scale Offshore Fisheries Technology Development Project

(小規模沖合漁業技術開発計画/アイスランド開発機構支援)

② Lake Malawi Artisanal Fisheries Development Project

(マラウイ湖小規模漁業開発計画/ADB)

③ Sustainable Fisheries for Food Security

(食料安全保障のための持続的漁業開発/CIDA&Malawi college)

< 養殖振興分野 >

④ Small-scale /semi-industrial Aquaculture Promotion

(小規模商業養殖振興計画/FAO)

NAC を拠点に実施された。2009 年に FAO によりタイ、エジプトから派遣された専門家による指導、視察研修、事務用機器 (PC 等) 供給等の支援を受け、大量に生産できるようになったという。2009 年はふ化種苗からの中間育成を担当する 6 軒 (南部 4 軒、北部 2 軒) の農家と協働で 25 万尾のヒレナマズ種苗を生産した。

⑤ Commercial based Aquaculture Development

(アフリカ開発銀行支援の養殖開発計画/ADB)

ADB が総額 1,000 万米ドル規模でマラウイ商業養殖振興を支援する用意があるとされた。プロポーザルを提出したが実現しなかった。

さらにマラウイでは NGO による養殖支援活動も活発に行われている。現在、World Vision、Concern Universal、Total Landcare など 8 つの NGO が活動をしているとされる。「Ⅱ 資料偏 マラウイ現地調査報告」に詳細を記した。

(13) ウガンダ

多くのドナーが養殖関連分野への支援に参画しているが、実施プログラム数と規模についての全容は把握されていない。ドナー協力に関する情報は次のとおりである。

- ① 2001 年以降に進められている農業分野普及の民間委託 NAADS プログラム基金の 80% は DA、IFAD、EU、DFID、NIA、Irish Aid、DANIDA 等の国際援助機関が出資し運営資金に充てている。
- ② カンジャンシ養殖開発センター (Kanjansi Aquaculture Research & Development Centre : KARDC) では ADB から総額 250 万米ドルの支援 (2009~2010 年) を受け、実験棟、事務所・図書資料室の 1 棟、スタッフ宿舎、ハッチェリーを建設中である。さらに同センターでは、中国の援助で事務所、飼料プラントほか、全池の再区画と造成、20 面のコンクリートタンクの整備が進められている。
- ③ USAID の Fish Project では専門家を民間養殖場、種苗生産場、飼料会社などでの技術、資機材調達等、資金面も含めた協力を行っており、民間養殖会社 S.O.N.Fish Farm、飼料会社 UgaChik もこうした支援を受けている。
- ④ 国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP) は 2006~2007 年、小規模無償により農民グループの養殖及びふ化施設の建設を支援した。
- ⑤ 国連世界食糧計画 (United Nations World Food Programme : WFP) が食糧供給スキーム (Food for Asset : FFA) によりナイル西側、北部地方を中心に養殖農民グループの池の掘削、種苗や飼料の供給といった支援を行っている。

2-3 教訓と課題

以上レビューしたように、アフリカにおける養殖開発の多くは日本や他ドナーによる協力を背景に進められてきたものである。ドナーによるプロジェクトは成果の上がったもの、そうでなか

ったもの、あるいは逆効果になったものなど、現時点で考えるとさまざまな教訓と課題があると思われるが、事後評価に係る報告は少なく、文献調査では実態がみえにくい。

ここではまず、今回直接調査した対象4カ国についてそれぞれの国における養殖開発に寄与したと考えられる事柄（促進要因）と、養殖開発の障害となっているあるいは制限していると考えられる事柄（阻害要因）について整理した。それらは表2-2に列記したとおりであるが、他のアフリカ諸国においても共通するものが多いと考えられる。

以下では、これらの中から次のような主要なテーマに着目して教訓と課題について考察する。記述では現地調査対象国の例が軸となっているが、事実関係が明らかな他国の情報も適宜入れ込むよう配慮した。

- (1) 脆弱な現地政府の実施体制
- (2) 養殖による食料安全保障と食料自給
- (3) 養殖分野の人材育成
- (4) 民間主導による養殖開発
- (5) 小規模農家を対象とする養殖普及
- (6) 全雄ティラピア種苗の生産技術導入の是非
- (7) 養殖対象種の選定
- (8) 未利用地の養殖開発
- (9) 粗放養殖

表2-2 現地調査対象国の養殖開発における促進要因と阻害要因

	促進要因	阻害要因
エジプト	<ul style="list-style-type: none"> ① 豊富な人的資源 ② 全雄ティラピア種苗生産技術の導入と普及 ③ 未利用で大規模開発可能な養殖適地の存在 ④ 民間投資の活発化 ⑤ 養殖関連ビジネスの勃興（飼料工場や魚市場） 	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮の観点から網生けす養殖の規制
ウガンダ	<ul style="list-style-type: none"> ① ドナー特需によるナマズ種苗生産家の増加 ② ドナーの民間直接支援 ③ 中小の民間養殖家からドナーへの直接プロポーザル作成 ④ ナマズの副次的な生産物としてのティラピア養殖 ⑤ 釣餌としてのナマズ種苗需要 ⑥ 周辺国マーケットの存在 ⑦ 豊富な飼料原料による自家製飼料 ⑧ 過去ドナーにより掘削されたが利用されていなかった大規模な養殖池の存在 	<ul style="list-style-type: none"> ① 農民グループによる養殖の失敗 ② ティラピアの性転換ホルモン規制 ③ 環境配慮の観点から新規大規模養殖開発の制限
マラウイ	<ul style="list-style-type: none"> ① 突出した生産を行う商業養殖経営体（網生けす養殖） ② 商業養殖経営体の国際的ネットワーク 	<ul style="list-style-type: none"> ① 対象種はチャンボ・ティラピアに限定 ② 在来種養殖開発の失敗

	③ 政府から転職した豊富な人的資源 ④ NGOによるマラウイ版農民間技術普及 ⑤ ドナーから供与された施設、機材の民間への貸与 ⑥ 小型サイズのティラピア需要の存在	③ 脆弱な政府の養殖普及体制 ④ 割高な NGO の種苗買付価格
カメルーン	① 小規模種苗生産農家の存在（現在、極めて限定的） ② ナマズ、コイに対する需要（高価格） ③ ドナーによる開発マスタープランの作成	① 脆弱な政府の養殖普及体制 ② 遊休状態の養殖ステーション ③ 政府公務員（上層部）のモラルの低さ ④ 安価な冷凍魚の普及

(1) 脆弱な現地政府の実施体制

サブサハラアフリカでは現地政府の実施体制が脆弱であることがよく知られている。とりわけ、カメルーン、ベナン、ブルキナファソなど西アフリカ諸国において養殖は農業、畜産、漁業などの分野と比べて手薄になっており、水産局本部の養殖専門職スタッフの数は1～3名に過ぎない。

これらの国ではドナーが支援して養殖普及センターが設立されても運営管理ができず、放置されている事例も多い。調査したカメルーンでは、現在ほとんどすべての公的養殖試験場が休止状態であった。また、カメルーンでは特に上層部の政府職員のモラルが低く、予算のキックバックが常習化していたり、地方有力者の一言で技術的な検討が不十分と思われる施設の建設が行われたりするケースがあることも指摘された（資料編参照）。

マラウイでは、JICAの実施した開発調査（2003～2005年）で国家養殖戦略計画（National Aquaculture Strategic Plan : NASP）が策定され水産局に開発戦略として採択されている。しかしながら、この戦略を実施する組織として計画された養殖戦略計画調整委員会は現地調査時点では特段の活動はしていなかった。また、同調査を通じて設立され、成果を上げたと言われる全国先進的養殖農家ネットワークは既にその活動を停止していた。これは一例であり、アフリカ諸国では相手国政府や関係者との合意形成の下に立ち上げられた組織であってもドナー協力終了後、活動を停止することは残念ながら普通である。

教訓としてはドナー協力では新しい組織づくりについては踏み込まず、民間の市場メカニズムで機能するような養殖普及をめざす必要がある。ただし、民間主導とはいえ、政府組織の果たすべき重要な公的な役割もあり（法規制、環境配慮、ジェンダー配慮など）、その役割分担についての検討は必要である。

(2) 養殖による食料安全保障と食料自給

極貧国として位置づけられる国が多いアフリカでは食料安全保障を活動目標に掲げる NGO が数多く活動しており、魚の養殖普及もその一環として取り上げられることが多い。今回の現地調査対象国ではマラウイにおいてこのような視点から活動を行っている3つの NGO の事例が報告されている。いずれのケースも農家の副業としての養殖普及を図り、生産物はまず自家消費用とし、運よく余剰ができれば販売する、そして、投入支援の一部は現金も

しくは種苗により返済するという内容となっている。

これら NGO の例のように農村地域における小規模な養殖普及活動は代替生計手段の創出という観点からも重要であり、一定の成果があると思われるが（普及システムについては後述）、水産物の食料安全保障を考える場合、必ずしも養殖による自給だけにこだわる必要はないと思われる。

例えば、カメルーンにおいては輸入された冷凍魚が広く普及しており、既に庶民への食料供給の観点から重要な役割を果たしている。一般に、動物性たんぱく源が慢性的に不足しているアフリカの低開発途上国（LLDC）は、世界中から最も安価な魚が集まる地域になっているとあってよい。ベナンやブルキナファソでも国民の嗜好性はさておき、食料として安価な冷凍魚の普及が進んでいる。現在、これら冷凍魚の供給源はセネガル、モーリタニア、アンゴラ共和国（以下、「アンゴラ」と記す）などアフリカ沿岸諸国であるが、水産物の安全保障という目標を掲げるとすれば、養殖だけでなく内水面を含む漁業生産の動向も勘案し、またアフリカ地域全体あるいは西アフリカなど特定地域単位で考えていく必要があるのではないだろうか。

各国政府は養殖に対して食料安全保障というよりは食料自給率の向上（あるいは食料増産）、輸入代替としての役割を期待しているように思われるし、養殖の位置づけとしてはこの方が明確である。現実問題としてサバやアジなど海面漁業で水揚げされる多獲性魚類と价格的に競争できる養殖を行うことは難しいかも知れないが、カメルーンでみたように養殖魚にはこれら低級魚とはニッチの異なる需要が存在している。

養殖魚の魚価は冷凍魚や肉類との比較により消費者の消費性向により決まることになる。したがって、NEPAD のアクションプランでも述べられているとおり、都市部での魚需要、価格弾力性など長期的な魚需要について評価、検討し、養殖魚に対する需要を明らかにしていくことは今度の課題として検討されるべきであろう。しかしながら、いずれにしても養殖はビジネスであり、その外部条件は日々変化する。したがって、養殖普及という観点からは冷凍魚と差別化できる地域需要の高い魚種を採算が取れるコストで生産して市場に供給する体制をつくっていくことが現実には最も重要である。そのことが結果として自給率の向上、輸入代替への貢献につながるものと考えられる。

(3) 養殖分野の人材育成

アフリカでは一般に魚類に関する生物学的な基礎知識やそれを踏まえた養殖技術を習得した人材は多くないが、エジプトは例外であった。資料編で取りまとめたように 1980～90 年代において USAID の支援を受けながら大量の留学生が米国あるいは欧州に派遣され、今日の養殖の発展に貢献した。留学生の多くは黎明期にあった当時の政府機関、のちの中央養殖研究所（Central Laboratory of Aquaculture Research : CLAR）や国立海洋水産研究所（National Institute of Oceanography and Fisheries : NIOF）の若き研究スタッフであり、帰国後養殖技術の自国への適用化と技術普及に努めた。現在、これらの機関における養殖分野の研究者は 100 名規模に達しており、研究水準についての質的な評価はさておき、研究者の数としては世界でもトップクラスである。これらの技術者は公的機関に所属すると同時に、コンサルタントとして民間投資家や養殖家の技術的バックアップを行っており、個人的な報酬を得ながら、養殖普及に携わっているものも多い。

このようなエジプトにみるような大量の専門分野の人材育成は他のアフリカ諸国ではみられない¹⁴。その理由は各国の社会経済的な発展段階が大量の高学歴者を受入れることができる状況にないからであろう。発展途上にある多くのアフリカ諸国では政府機関として雇用できるスタッフの数、しかも養殖という特定技術分野の専門職の数は極めて限られる。

過去数多くの養殖プロジェクトが実施されてきたマラウイではドナー支援を通じて水産局で経験を積んだ技術者が NGO、民間商業養殖場などへ転職し、現場マネージャー等を任され活躍している例が少なくない。このような事例は多かれ少なかれ他のアフリカ諸国あるいは広くアジアや中南米の被援助国でもみられる。報酬や待遇の悪い政府水産局では生かすことのできなかつたスキルが、民間への転出により生かされるケースであり、官から民への人材移動が養殖発展の促進要因となっている。

ドナーの視点からみると人材育成はそれ自体が目的ではなく、養殖振興におけるひとつの手段である。その視点に立つと政府職員に限らず、民間技術者も直接支援する対象に含めて考えてもよいと思われる。実際、欧米のドナーでは NGO を活用しながらアフリカの民間養殖家をアジアに研修に派遣するという試みも行われており（ベナンの例）、JICA でもカンボジアの中核農家を養殖先進国であるベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」と記す）やインドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）で研修させるという事例もある。今後は民間人でも社会人留学の機会を提供するなど、ドナー側から新たな門戸を開いていくことも検討に値する。

(4) 民間主導による養殖開発

今回現地調査を行ったすべての国で「養殖開発は民間主導でなされるべき」、との共通認識が確認された。これは過去に行われた現地政府機関を受け皿とする箱モノの援助、そして供与された施設をベースとした政府の普及活動がプロジェクト終了後継続できないという苦い経験から導き出されたものである。

民間主導による養殖開発の成功例としてエジプトは別格として、今回の調査ではウガンダが参考になる。ウガンダでも 1990～2000 年代においては従来型の農村開発の一環としての小規模養殖、しかも農民グループによる養殖振興というアプローチがあったが、結果的に多くの養殖池が運営管理できず放棄された。この経験を踏まえ、各ドナーはよりビジネスとしての民間養殖家、特にナマズの種苗生産者の育成を支援し、遊休状態となっていた養殖池の管理を個人オーナーの管理方式に切り替えることで養殖生産が軌道に乗ってきた。これらを模式的に示すと図 2-2 のようになる。

¹⁴ アフリカ以外でも例は少ないと思われる。強いて言えば、日本の明治維新と似ている点がある。

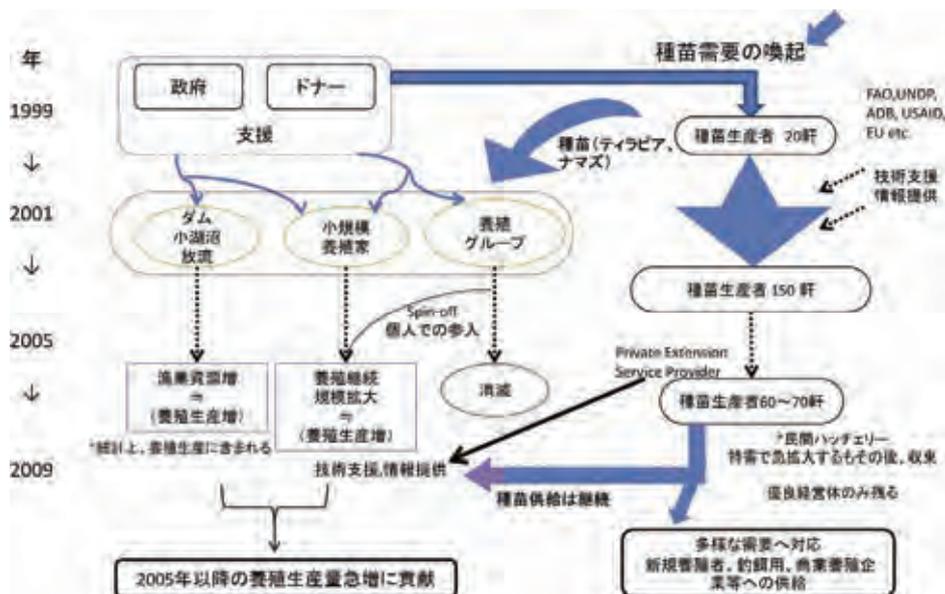


図 2-2 ウガンダ養殖発展要因の関連図

ウガンダにおいて種苗生産者が急増した背景には種苗配布を行うドナーからの種苗需要が一気に高まったこと（ドナー特需）、国民の基礎教育レベルが高く、個人事業主レベルでもドナー向けに直接支援を要請する英文プロポーザルを書く能力を有していたことも指摘されている。また、次のような個別の事情も養殖促進要因となったものと分析されている（「II資料編 ウガンダ現地調査報告」参照）。

① 釣餌としてのナマズ種苗需要

ビクトリア湖におけるナイルパーチの釣餌用として強いナマズ稚魚の需要がある。

② 周辺国マーケットの存在

コンゴ民主共和国、スーダン共和国、ルワンダ共和国（以下、「スーダン」「ルワンダ」と記す）など水産物が不足して魚価の高い周辺国に囲まれており、輸出マーケットも期待できる。

③ 豊富な飼料原料による自家製飼料生産

農業生産性が高く養殖用飼料の原料となる農業副産物が豊富である。また、ビクトリア湖産の乾燥魚を粉砕した地元の魚粉も利用できることから自家製飼料の作成が容易である。

ウガンダにおける養殖普及の背景にはこのようにいくつかの好条件が揃った結果という見方もできるが、ドナーの民間支援策が功を奏した例としても学ぶべき点がある。民営化を支援するドナーの中心的な存在は USAID であるが、その Fish Project を通じて専門家を民間養殖場や飼料会社に直接派遣し、資機材調達や資金調達を含めた協力を行っている。ごく最近（2010年）では同国の大手家畜飼料製造メーカーを支援し、エキストルーダの導入を行って魚養殖用の浮上性ペレットの製造販売を開始している。

さらに、民間の商業養殖経営体の連携が進んだ事例としてアフリカ商業養殖企業者団体（Commercial Aquaculture Producers of Africa : CAPA）がある。CAPA はベルギー投資協会な

どのドナー支援により 2007 年に発足したものであり、今回調査したマラウイのマルデコ水産社、ウガンダの S.O.N.フィッシュファーム社も参加している。CAPA を通じて国をまたいだ民間ネットワークによる情報交流が進められ、アジア、エジプトなど第三国からの民間専門家の調達も頻繁に行われている。

アフリカで今後養殖普及の担い手として期待されるのは、一定の投資が可能な中・大規模な経営体（目安として、養殖池の面積数 ha 以上、あるいは年間養殖生産量 10t 以上）と同時に中堅農家などの個人事業主である。一般に家族単位で農業が行われ、常勤のワーカーを雇用することが少ない東南アジアと異なり、アフリカでは事業主（オーナー）が数 ha の土地の農地を保有し、数名の常勤ワーカーを雇用して行う農業形態（オーナー＋ワーカー型）が普通であり、これらの農家が養殖に参入してくる条件が整うと養殖普及は一気に進むと思われる。

(5) 小規模農家を対象とする養殖普及

上記のような民間主導による商業養殖、準商業養殖によるダイナミックな養殖生産と同時に、農民レベルの小規模養殖の普及も継続して試みられている。それらの中で「マラウイ版農民間技術普及」と言っていような事例がみられた。これは政府の普及体制が脆弱であることを前提に、マラウイで活動する NGO コンサーンユニバーサルやワールドビジョンが採用している方式であり、地域内で育成された Lead Farmer が他の新規農家に対して技術指導、種苗供給役を担うというカスケード方式の普及アプローチであり、種苗の配布による養殖農家の増加につながっている（図 2-3）。ただし、マラウイでは対象種が池内で容易に繁殖して継代養殖されるチャンボ・ティラピアであるため、Lead Farmer は種苗を一度配布すれば任務を終える。この点、種苗のリピーター需要に基づいて自立発展性を狙うアジア型の農民間普及（図 2-4）とは異なっている。

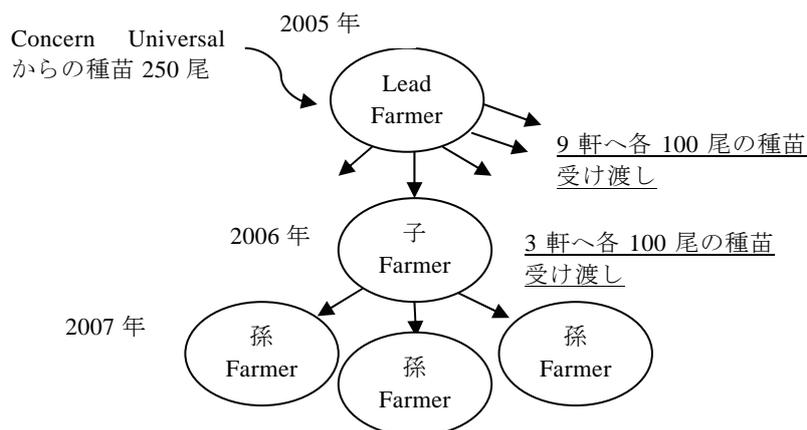


図 2-3 NGO コンサーンユニバーサルによる農民間普及方式

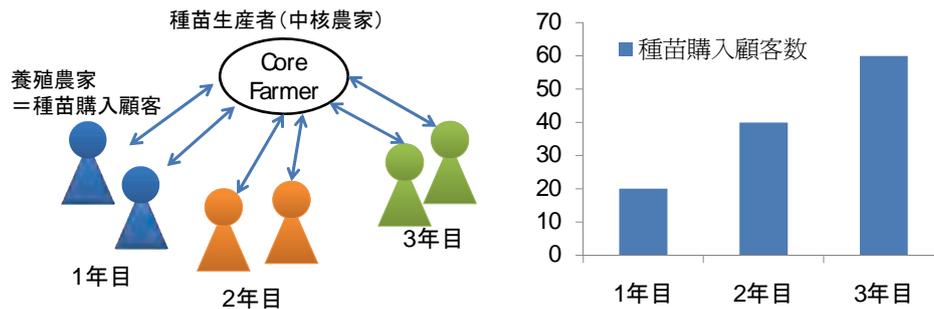


図 2-4 カンボジア中核農家による FFT の例

今後、より持続性が高いと思われる「農民から農民へ」というアジア型の養殖普及方式の実証が期待されるとともに、アフリカ地域の実情に合致した新しい普及方式についても検討が必要である。その一例として、ウガンダ政府が導入している「普及事業の民営化」の例を Box. 2 に示す。

Box. 2 ウガンダの「普及事業民営化」

ウガンダでは予算面、人員面から、将来にわたり政府が一次産業セクターの普及を担っていくのは困難との判断から、2001 年以降、その普及サービスの民間委託を進めている。国際援助機関などが出資した基金を活用し、国立農業普及サービス（国営）が民間の種子会社、篤農家（農業、畜産、養殖）等に報酬を与え、民間→民間、民間→農民、農民→農民のラインで技術指導と必要資材供給を行うもので、2006～2007 年にはこのサービスを受けた農民グループ数は 4 万、農民数は 70 万世帯に達し、うち 1% が養殖関連活動といわれている。しかしながらこれまで実施された支援策は、政府関係者を含む研修やワークショップが主体であり、必要な資材・材料の投入支援は行われていないため、裨益者側からは生産性や収穫の向上への直接的な寄与は低いとの声も挙がっている。

(6) 全雄ティラピア種苗の生産技術導入の是非

ティラピアは雑食で手軽に養殖できる半面、池の中で自然繁殖することから雌雄同時に飼育すると再生産活動により成長が停滞することがよく知られている。そして、その有効な対策として稚魚期に雄性ホルモンを投与する全雄種苗生産技術があることもよく知られており、多くの国で導入、普及されている。エジプトにおける今日の養殖発展はこの技術の導入なしではあり得なかった。

他方、養殖魚にホルモン剤を使用することに関しては各国の法規があり、いまだ禁止されている国も多い。例えば、ウガンダ、マラウイ、ベナン、ガボンなどである。その禁止の理由としては主に次の 3 点が挙げられる場合が多い。

- ① 残留したホルモンが直接人体に入る。
- ② 自然水域に溶出して、生態的にかく乱を招く。
- ③ 薬品として管理する能力が不十分である。

これらのうち①については投与期間が稚魚期の3週間に限られおり、食用サイズの魚にホルモン剤が残留することはない、②についてはそもそも使用量がごくわずかであるし、既に30年近く使用されているエジプトの例でもそのような弊害は報告されていない、③については悪意をもって使用しない限り、問題ない（これは他の一般薬品と同様である）。

この全雄ティラピア種苗の利用はエジプトだけでなく、商業養殖では世界的に広く採用されており（例えば、中南米のジャマイカや東南アジア諸国）、ティラピア養殖の目的を生産量の増加に求める場合は現時点において必要不可欠な技術となっている。近年、中規模な養殖専業経営体が増加して養殖振興の機運が高まっているウガンダでは国立薬品局で公には禁止している一方、特定の民間養殖企業には特別許可を与えて全雄ティラピア種苗を生産させており、その生産販売量は年々増加している。このように、将来的には現在ホルモン剤の使用を禁止している国も徐々にその規制を緩和していく方向に進むものと思われる。

他方、農家の副業として実施される水準の小規模養殖経営体では種苗を飼育回ごとに購入する必要性についての理解が乏しく、また、経済的な制約、種苗調達の煩雑さという問題もあり、池中で自然繁殖する稚魚を繰り返し使用する傾向がある。カメルーンではホルモン剤の使用が可能であり、ティラピアの全雄種苗の生産を行うことができるが、小規模農家の購入意欲は低く、普及していない（したがって、生産量は低いままである）。また、マラウイでは求められるティラピアの食用サイズが小さいため、小規模農家では池内で繁殖した50～100gサイズの魚を自家消費あるいは販売することで村落生計の向上、多様化という視点からの目的は達成されている、と認識されている。

しかしながら、マラウイのように小型サイズのティラピア生産で目的が達成できたと説明できるケースはアフリカ諸国で一般的とは思われない。例えば、ベナンでは地形的に排水できないタイプの養殖池が普通であり、ティラピアの池内繁殖による成長阻害についての技術改善が求められているが、魚類へのホルモン剤の経口投与は禁止されており、抜本的な対策は見い出せていない。ガボンでは公的にはホルモン剤の使用は禁止されているが、民間レベルでは普及しつつあるといわれている。

論点を整理すると、ティラピア養殖の目的として生産量の増大、所得の向上をめざす場合、ホルモン剤を使用した全雄ティラピアの種苗生産技術は最も効果的で基本的な手段である。逆にいえば、ティラピアに関してはこの技術を導入しない場合、自給的な養殖形態から脱却することは難しい¹⁵。ホルモン剤の使用については倫理的な立場からの議論もあろうが、少なくとも科学的観点、社会経済的観点から禁止する根拠は乏しい。

ドナーとしては、ホルモン剤の使用に関して法規制のある国の水産局関係者に対しては世界的なすう勢を含めてこのような客観的な事実関係を説明し、政策的な判断を求めていくことになる。

(7) 養殖対象種の選定

サブサハラアフリカ地域ではティラピアとナマズが主な養殖対象種であるが、1960年代からいくつかの国でコイ類の導入が行われた。現在コイ類はメジャーな養殖対象種とはなっていないが、カメルーンやエジプト、ウガンダでは地域的に根強い需要がある。アフリカにお

¹⁵ ウガンダではナマズ養殖の副産物としてティラピア養殖が見直されており、混養により一定の養殖生産を上げられる可能性はある。

いてコイ類は移入種であり、近年の世界的な生物多様性保全の潮流から新しく導入に踏み切ることができる国は限られると思われるが、既に導入されている国では積極的に養殖振興を図り、生産性の向上に努めるべきである。

一方、養殖対象種の多様化をめざして在来種の養殖技術開発に関する取り組みも過去に実施された。マラウイで1999～2006年にわたり行われたJICA技プロ「在来種増養殖研究計画（1996～1999年）」、「在来種増養殖技術開発計画（1999～2006年）」であり、対象4魚種（ムパサ、ンチラ、ニングイ、タンバ）に関しては終了時評価で「種苗生産技術が確立された」とされているものの、その後養殖普及なされず、現在これらの魚種を養殖している経営体はほとんどない。結果論ではあるが、養殖対象種としての見極めをもう少し早い段階で行う必要があったものと思われる。

(8) 未利用地の養殖開発

エジプトでは塩分を含む土壌で農作物の栽培に適さなかった広大なナイルデルタが広塩性魚種（ティラピア及びボラ）の養殖適地として注目され、民間投資による大規模な養殖開発が進められた。また、ウガンダでは過去ドナーにより掘削されたが農民グループでの運営管理がうまくいかず放棄されていた大規模な養殖池が多く存在していたが、個人経営に切り替えたことで養殖生産が再開されている。このような事例も未利用地の養殖開発のひとつとみることができる。

アフリカ各国にはいまだこのような未利用で養殖ポテンシャルの高い土地や水域が多く残されていると思われる。カメルーンではFAOが養殖開発マスタープランを作成するとともに、現在養殖ポテンシャルマップづくりを行っている。これは稲田開発における手法と類似しているが、養殖池の開発においても基本的な考え方は同じであり、ドナー側には今後このようなポテンシャルマップ作成のような指針づくりについてノウハウを提供していくことが求められる。

(9) 粗放養殖

これまで考察してきた養殖は基本的に給餌を行う半集約的な養殖であるが、近年、より低投入で自給的な魚の生産を行う氾濫原における粗放養殖という試みがギニア（森林ギニア）で行われている。これは伝統的に行われていた河川氾濫原での採取型漁業を、成長を待って収穫するという「粗放的な養殖」として位置づけ、生産性の向上を図るものである。具体的には、ニジェール川などの河川氾濫原となる湿地の一部に池を掘削して、減水期にそこに残った魚を収穫するというものである。池の掘削サイトは氾濫原に侵入した天然魚が集まるよう地形的に検討され、必要に応じて施肥や追加種苗放流により生産性を高める。このような取り組みは違法漁業の減少にもつながり、結果的に生産性が大きく向上することが報告されている。

このような低投入型の粗放養殖は現在ブルキナファソでも導入されつつあり、将来的には図2-5のような地域で広く普及することが期待されている。



図 2 - 5 中西部アフリカ粗放養殖ベルト

II 資料編

エジプト現地調査報告

西アフリカ担当

土居 正典（インテムコンサルティング株）

目 次

要 約	62
略語表	64
換算レート	64
第1章 エジプトの概要	65
第2章 養殖生産の概要	66
2-1 養殖対象種と生産量	66
2-2 養殖形態	69
2-3 種苗生産	70
2-4 養殖魚及び種苗の価格、流通	71
第3章 政府関係機関と養殖関連政策	73
3-1 政府関係機関	73
3-2 政府の養殖開発計画	73
3-3 養殖普及体制	73
第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力	74
4-1 わが国の協力	74
4-2 他ドナーの協力	75
第5章 訪問サイトの活動状況	76
5-1 政府関連機関	77
5-2 民間養殖場	80
第6章 考察	84
6-1 エジプトにおける養殖発展の要因	84
6-2 今後の展望	85
6-3 サブサハラアフリカ地域への応用	85
参考資料	88

要 約

エジプトにおける内水面養殖は1990年代後半から急速に発展した。その生産量は2008年で69万3,815tと漁業を含む総生産量106万7,630tの65%を占め、現在では最も重要な水産物生産サブセクターとして位置づけられる。また、その生産規模はアフリカ諸国全体の70%以上と群を抜いている。生産内訳では内水面養殖対象種が68万2,535tと全体の98%を占め、そのうち57%がティラピア類、31%がボラ類であり、これら2種で88%に達している。

このような内水面養殖発展の背景には次のような要因が指摘できる。

(1) 豊富な人的資源

1981年、のちの農業土地改革省中央養殖研究所（CLAR）の前身となる養殖開発センターが設立され、USAIDの支援を受けながら大量の研究者が米国で学んだ。同センターの設立当初のスタッフは5名に過ぎなかったが、現在では研究者数130名を擁する規模に達している。また、科学研究省の国立海洋水産研究所（NIOF）でも同様に養殖研究が推進され、多くのPh.D.取得者は研究機関に所属するとともに、コンサルタントとして民間投資の技術的バックアップを行っている。

(2) 全雄ティラピア種苗生産技術の導入と普及

全雄ティラピア種苗の生産技術は米国アーボン大学で30年以上前に実証されていたが、1990年代初期にエジプトに導入され、これまで難しかったティラピアの大規模な商業養殖の技術的なブレークスルーとなった。

(3) 養殖適地の存在

ナイルデルタ地帯は平坦な湿地が多く存在していたが、塩分を含むサイトが多く農作物の栽培には適さなかったため、これまで未利用のまま残されていた。これらの土地は広塩性であるティラピアやボラの養殖に最適な自然環境であり、かつ、大消費地（カイロ、アレキサンドリア）まで車で2時間程度と流通面においても優位性があった。

(4) 民間投資の活発化

1990年代中期からの政府の民営化政策により、遊休状態だった上記のようなナイルデルタ地帯及びその他水源の確保できる未利用地に養殖ビジネスを目的とする民間投資が積極的に行われた。本調査で視察した民間大規模経営体の概要は次表に示すとおりである。

	設立年	投資家	開発面積	投資金額	備考
ブハイラ県 コベイザ養殖場	1998年	元自動車ディーラー	840ha (3経営体)	100万ドル (1人の投資家の例)	土地は政府からの貸与
ブハイラ県 ケラン養殖場	1996年	クウェートでのビジネス成功者など150名	コンクリート水槽サイト2ha(牧草地200ha)	570万ドル	土地は購入
ファイユーム県 養殖アソシエーション	2002年	製塩工場のオーナーなど68名	700ha (1投資家当たり5~6haの分譲)	-	同上

(5) 養殖関連ビジネスの勃興

民間の養殖経営体の増加に伴い、外資系の大手養殖魚飼料メーカーが進出し、近代的で飼料効率の良い餌が簡単に入手できるようになった。また、養殖魚専門の卸売市場の創設など流通システムの整備も民間主導により行われている。

このようなエジプトの養殖方式を、環境条件が異なるサブサハラアフリカにそのまま持ち込むのは困難である。サブサハラアフリカ、特に西アフリカでは人的資源や関連資機材が決定的に不足しており、仮に大規模なインフラ整備がなされたとしても、それを適切に運営管理できるかどうか疑問がある。また、アフリカには自然条件だけをみると多くの養殖適地があるが、カイロやアレキサンドリアに匹敵するような大消費地に近い場所での大規模開発となると可能性のあるサイトは限られる。また、ティラピアの全雄種苗生産に用いるホルモン剤の使用が禁止されている国(ガボン、ベナンなど)では、大型の池で効率的なティラピア生産を行うことは困難である。さらに、エジプトではコイ類(外来種)が定着し、養殖生産の一翼を担っているが、現在、新規に外来種を導入することはほとんど国で禁じられている。

しかしながらその一方、サブサハラアフリカでも魚に対する需要が高いことは間違いなく、自然環境的には開発適地は多く存在する。エジプトの経験からは、専門分野の人材育成、民間主導による養殖開発への取り組み、未利用な塩分を含む湿地域の養殖開発、ティラピアの全雄ティラピアの積極的な導入(制度的に可能な国)、混養による生産性の向上(特に、コイ類の養殖も進められる国)、大手飼料工場の誘致促進などが養殖普及において有効であることが実証されており、それぞれの国の事情に合った養殖普及モデルを模索していくことになる。

JICAでは、エジプト国際農業センター(Egyptian International Center for Agriculture : EICA)との連携により温水養殖コースを継続して実施している。対象者はサブサハラアフリカからの研修員が中心であり、仏語同時通訳などEICAの研修施設が充実していることから、基礎的知見の習得という観点から有益であると思われた。しかしながら、エジプトの養殖発展の背景とこれら諸国のそれはギャップが大きいと想像される。将来的にはサブサハラアフリカ地域の属性を代表し、かつ研修受入体制が整いつつある国(例えば、コートジボアールなど)においてより実務的な研修プログラムが立ち上がることが期待される。

略 語 表

CLAR	Central Laboratory of Aquaculture Research	中央養殖研究所
EAC	Egyptian Aquaculture Center	エジプト養殖センター
EICA	Egyptian International Center for Agriculture	エジプト国際農業センター
FMC	Fishing management Center	漁業管理センター
GAFRD	General Authority for Fish Resources Development	水産総局
NIOF	National Institute of Oceanography and Fisheries	国立海洋水産研究所

換算レート

現地調査時の換算レートは次のとおり。

US\$1 = 5.465 L.E. (エジプトポンド) = 92.30 円

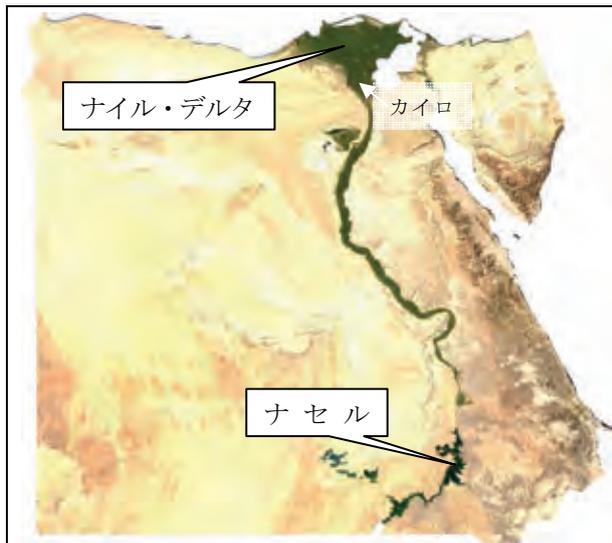
第1章 エジプトの概要

エジプト・アラブ共和国（以下、「エジプト」と記す）はアフリカ北東隅に位置し、国土の90%は砂漠であるが、「エジプトはナイルの賜物」と称されるように、豊かなナイル川のデルタ地域において古代エジプト文明を発展させてきた。

ナイル川は南隣のスーダンでビクトリア湖から流入する白ナイルとエチオピア連邦共和国（以下、「エチオピア」と記す）のタナ湖から流入する青ナイルが合流し、エジプトに入る。エジプトとスーダンの国境はエジプト側のアスワン・ハイ・ダム（1970年完成）により形成された広大なナセル湖（5,250km²）となっている。ナセル湖から流出するナイル川はエジプト国内を1,500kmにわたって北上し、カイロ近辺で典型的な扇状三角州、ナイル・デルタを形成して地中海に注いでいる。ナイル・デルタの河口はアレクサンドリアからポートサイドまで約240kmの幅で広がっている。図1-1にナイル川のサテライトイメージを示す。

エジプトの人口は7,890万人（2009年推定値）であり、そのほとんどはナイル・デルタとナイル川沿岸そしてスエズ運河周辺に集中している。宗教はイスラム教が90%（ほとんどがスンナ派）であり、公用語はアラビア語である。国土面積は約100万km²（日本の約2.6倍）。主要産業は農業及び石油関連ビジネス。1人当たりGDPは2,450ドル（2009年）である。

エジプトの行政区は29の県（ムハーファザ）から構成されている（図1-2）。



(出所：<http://en.wikipedia.org/wiki/Egypt>)

図1-1 ナイル川サテライトイメージ



(出所：<http://en.wikipedia.org/wiki/Egypt>)

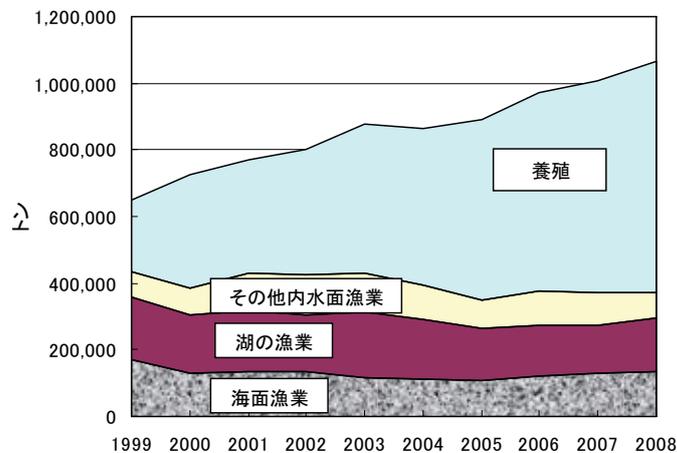
図1-2 行政区と主要都市

第2章 養殖生産の概要

2-1 養殖対象種と生産量

(1) 漁業養殖生産量

エジプトの漁業養殖生産量は図 2-1 に示すとおりである。過去 10 年漁獲漁業の生産量はほぼ横ばいか若干減少傾向にある一方、養殖生産量は一貫して右肩上がりで上昇している。1999 年の養殖生産量は 21 万 3,887t と総生産量の 33% を占める水準であったが、2008 年では 69 万 3,815t と総生産量 106 万 7,630t の 65.0% を占め、現在では最も重要な水産物生産サブセクターとして位置づけられる。

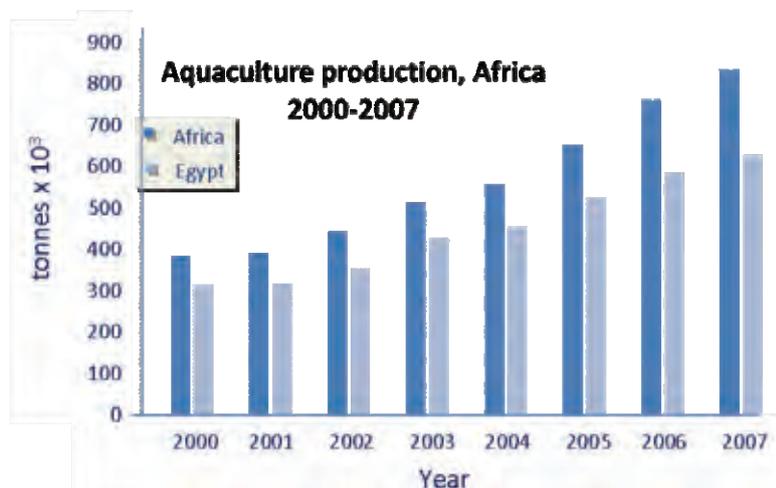


出所：Statistics of livestock, poultry wealth, fish production, and beehives, Year 2008, Ministry of Agriculture and Land Reclamation

図 2-1 エジプトの漁業養殖生産量

このようなエジプトの養殖生産の伸びは人口増加率を上回るものであり、1 人当たり水産物消費量や水産物自給率は 1999 年 11.7kg/年（水産物自給率 75.8%）から 2008 年 16.0kg/年（同 89.1%）に大きく増加している〔水産総局（General Authority for Fish Resources Development : GAFRD）水産統計より〕。

エジプトの養殖生産量はアフリカ最大であり、2007 年ではアフリカ全体の養殖生産量の 76% を占める水準にある（図 2-2）。



出所：FAO Fishstat

図 2-2 アフリカとエジプトの養殖生産量

(2) 養殖対象種

FAO の最近のレポートによると、エジプトの養殖対象種は現在次の 14 種であるとされている。コイは種としては日本のコイと同じであるが、品種は大形の鱗が背びれの基部と尾柄部だけにあり体高の高いドイツゴイ (=カガミゴイ) である。

表 2-1 エジプトの養殖対象種

	和名/英名	学名
在来種	ナイルティラピア Nile tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
	ブルーティラピア blue tilapia	<i>Oreochromis aureus</i>
	アフリカナマズ north African catfish	<i>Clarias gariepinus</i>
	ボラ flathead grey mullet	<i>Mugil cephalus</i>
	ボラ thinlip mullet	<i>Liza ramada</i>
	ボラ bluespot mullet	<i>Valamugil seheli</i>
	ヨーロッパスズキ European seabass	<i>Dicentrarchus labrax</i>
	ヨーロッパヘダイ gilthead seabream	<i>Sparus aurata</i>
	ニベ meagre	<i>Argyrosomus regius</i>
	クルマエビ類 penaeid shrimp	<i>Penaeid spp.</i>
外来種	コイ common carp	<i>Cyprinus carpio</i>
	ソウギョ grass carp	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
	ハクレン silver carp	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
	コクレン bighead carp	<i>Aristichthys nobilis</i>
	アオウオ black carp	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
	オニテナガエビ giant freshwater prawn	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>

出所：http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_egypt/en

(3) 対象種別養殖生産量

対象種別、養殖形態別にみた生産量は表 2-2 に示すとおりである。エジプトでは内水面養殖、海水養殖と明確な区別はなされていないが、ここでは現地調査の結果を踏まえて、塩分濃度 10ppt 程度以下で行われている淡水・汽水養殖を内水面養殖（一般にはこれらが淡水養殖と認識されている）と 10ppt 以上が必要な海水養殖に分けて分析する。

表 2-2 エジプトの養殖対象種別形態別生産量（2008 年）

単位：t

	池		網生けす	稲田	集約的	合計
	政府	民間				
内水面養殖（淡水・汽水養殖） （塩分濃度 10ppt 以下）						
ティラピア類（Tilapia）	5,417	357,710	10,458	11,000	1,602	386,187
ボラ類（Mulletts）	909	149,628	58,650	0	0	209,187
コイ類（Carps）	1,491	60,315	0	11,400	0	73,206
ナマズ類（Catfishes）	524	7,800	0	5,500	120	13,944
ウナギ（Eel）	9	0	0	0	3	12
小計	8,349	575,453	69,108	27,900	1,725	682,535
海水養殖（汽水・海水養殖） （塩分濃度 10ppt 以上）						
ヘダイ（Gilthead Seabream）	51	4,379		0	100	4,530
スズキ（European Seabass）	96	4,237	0	0	0	4,333
エビ類（Shrimps）	2	129	0	0	0	131
アジ類（Caranx spp）	16	107	0	0	0	123
ニベ類（Meagra）	27	0	0	0	0	27
小計	192	8,852	0	0	100	9,144
その他（Others）	7	2,130	0	0	0	2,137
合計	8,547	586,435	69,108	27,900	1,825	693,815

出所：Statistics of livestock, poultry wealth, fish production, and beehives, Year 2008, Ministry of Agriculture and Land Reclamation

生産内訳では内水面養殖対象種が 68 万 2,535t と全体の 98% を占め、そのうち 57% がティラピア類、31% がボラ類であり、この 2 品目（それぞれ複数の種で構成される）で 88% に達している。また、これらの大半は民間の養殖池において養殖されている。以上より、エジプトにおける養殖の中心は、ティラピア及びボラの淡水（汽水）池養殖とみることができる。なお、コイ、ナマズについても内陸部においては根強い人気があり、一定の生産（合わせて 12%）を上げている。

近年、より単価の高いスズキやヘダイの養殖に関心が高まっており、塩分濃度の比較的高い汽水池において導入が進んでいる。

2-2 養殖形態

(1) 概要

養殖形態別では民間による池養殖の生産量が 85% (58 万 6,435t、上記表 2-2) と大半を占める。池養殖に次ぎ、網生けす養殖の生産量が多くなっているが、環境負荷が大きいという理由から政府はこれを規制する方向であり (後述)、今後の生産増については不透明である。稲田養殖の生産量は内水面養殖全体の 4% 程度の水準である。

(2) 汽水環境下での養殖

上記のとおりエジプトの内水面養殖は淡水だけでなく、若干塩分が入った汽水での養殖も含まれる。主な内水面養殖対象種の塩分耐性は Box. 1 に示すとおりであり、経営的観点だけでなく、サイトの自然条件により対象種を選定することになる。

Box. 1 魚種別塩分耐性 (NIOF 養殖部長より)

- ・ ティラピア：15ppt まで成長に問題ない。15~20ppt ではやや成長が遅くなる。20ppt を超えると産卵しない。
- ・ ボラ：0 近くから 35ppt まで飼育可能。ただし、肉質は海水飼育の方が良い。
- ・ コイ：最大でも 5ppt くらいまで。
- ・ ナマズ：最大でも 3ppt くらいまで。

現在、エジプト内水面養殖の中心地となっているナイルデルタ地帯では、塩分濃度 1~3ppt というサイトが多く、NIOF 養殖部では複数の対象種による混養で生産性を上げることを提唱している。具体的には、ティラピア 60%、ボラ (2 種) 28%、コイ 10%、ナマズ 2% が推奨できるという。これより塩分濃度が高くなるとティラピアとボラのための混養となる。放養する種苗サイズを数カ月の中間育成を経た 15~20g サイズとすることから、技術的には年間 2 回生産も可能であり、その場合生産性は 4~7t/acre/年 (10~18t/ha/年) に達するといわれる (NIOF 養殖部長より聞き取り)。

(3) 水源

エジプトでは表層水を使用した養殖、すなわち、河川から直接導水した水による養殖は原則禁止されている。すなわち、水源は地下水、湿地の湧水、あるいはいったん農業用水として使用した排水からということになる。いったん農業用水として使用された場合、化学物質が混入されている可能性があり、安全面での危惧があり、ヨーロッパ向けの輸出を考える場合、HACCAP をクリアできないという問題がある。また、以前ナイル川で行われていた網生けす養殖は環境保全の観点からすべて撤退させられている。

(4) 飼料

ティラピア養殖においては一部稲田養殖など粗放的な形態もみられるものの、主力となっている池養殖では成型配合飼料 (ペレット) を用いた給餌養殖が普及している。2000 年ごろまでは自家製や地元の小規模な飼料製造場で作成されたペレットが用いられていたが、その後 Skretting 社 (ノルウェーで起業されたグローバル企業。日本ではニュートレコ社の名称で

進出している。) など欧米の大手飼料メーカーが進出して、エジプト国内でエクストルーダーを使用した浮上性のペレットを製造するようになり、急速に普及している。主要な原材料となる魚粉はほとんど輸入であり、グローバルな展開を行う大手企業に優位性があるように思われた。飼料の価格はたんぱく質など成分含有率やブランドにより異なるが、おおむね表 2-3 のとおりである。

表 2-3 エジプトにおける配合飼料価格（浮上性ペレット）

たんぱく含量	FCR	価格 (LE/t)
25%	1.5	2,600~3,000
32%	1.3	3,600~4,000

出所：養殖業者からの聞き取り。

2-3 種苗生産

主な内水面養殖対象種であるティラピア、コイ、ナマズの種苗はすべて種苗場（ハッチェリー）で採卵、初期飼育された人工種苗である。一方、ボラについてはすべて地中海沿岸で捕獲される天然種苗となっている。ここではエジプトで普及しているティラピアの全雄種苗生産の概要とボラの天然種苗の採捕の概要について述べる。

(1) ティラピアの全雄種苗生産

全雄ティラピア種苗の生産方式には、ホルモン処理と育種された超雄（YY-雄）を使用する方法がある。民間ではほとんどすべてホルモン処理が採用されている。公的機関では YY-雄を導入する場合もあるようだが、実務的な技術として普及させることは難しいといわれている。遺伝子型は異なっても外部形態は同じであり、民間施設で管理するのが困難であるためである。種苗生産量を民間と政府施設で比較すると民間種苗場の生産量が圧倒的に多く 9 割程度を占めている。

ホルモン処理による全雄ティラピア種苗の生産手順は次のとおりである。

- ① コンクリート水槽あるいはハツパネットに親魚を放養して（雌 3:雄 1）産卵、口中保育させる。
- ② 繁殖活動が一段落する 10~12 日目にすべて取り上げ、口中保育卵を強制的に採取し、ふ化用の流水容器（卵が水流で拡散するよう下から注水する）に収容する。
- ③ 容器内でふ化した仔魚は別の容器に移し、卵黄吸収（数日）まで屋内飼育する。
- ④ 卵黄吸収後の稚魚はコンクリート水槽あるいはハツパネットに収容し、ホルモン（Box. 2 参照）を添加した初期餌料を 3 週間連続で給餌する。

Box. 2 雄性処理ホルモン 17 α Methyl Testosterone

米国企業 ARGENT 社がフィリピンで製造している製品（235 Salcedo St. Legaspi, Makati City, the Philippines）が普及している。

この性転換を促すホルモンの使用についてはガボンなど禁止しているアフリカの国もある（ただし、ガボンでも民間は使用しているようである）。エジプトでも以前は禁止されていたが、現在は魚への使用に限り認可されている。

餌料作成においてはこのホルモン（粉末）をエタノールに溶かして、稚魚用の餌 1kg 当たり 60mg の割合で混ぜ合わせる。その後、餌は再乾燥させ、エタノールを揮発させたのち給餌する。

(2) ボラの天然種苗採捕

ボラの種苗は地中海沿岸にある GAFRD の種苗採捕センター（9 カ所）が採捕して民間養殖業者に配布するシステムとなっている。主な対象種は *Liza ramada* と *Mugil cephalus* の 2 種であり、それぞれの漁期と採捕量は表 2-4 のとおりである。

表 2-4 ボラの天然種苗採捕の状況

ボラの種類	漁期	天然種苗採捕量
<i>Liza ramada</i>	2～4 月	7,000～8,000 万尾
<i>Mugil cephalus</i>	8～12 月	700～800 万尾

出所：NIOF 養殖部長より聞き取り。

沿岸の塩分濃度は 15～20ppt、採捕されるボラ種苗のサイズは約 0.5g であり、種苗採捕センターまで塩分順化を行いつつ輸送する（1～8ppt まで徐々に下げる）。一般漁業者による種苗採捕は禁止されているが、違法採捕も多いようである。

2-4 養殖魚及び種苗の価格、流通

現地調査時における主な養殖魚の小売価格は表 2-5 に示すとおりであった。ティラピア及びボラの単価は比較的安定しており前者が L.E.12/kg、後者が L.E.20/kg である。コイ、ナマズの単価はティラピアより若干低い水準である。一方、エジプト人は一般に海産魚を好むことから、スズキ、ヘダイの単価はこれらの淡水魚より高値で推移している。

表 2-5 養殖魚の販売サイズと価格

魚種	販売サイズ (g/尾)	価格 (L.E/kg)	備考
ティラピア	200~250	12	
ティラピア	100~150	8~10	
ボラ	250~300	20	
コイ	500~1,000	7~8	内陸部では需要高い。
ナマズ (クラリアス)	500~1,000	8~10	
スズキ	250~300	50~60	
ヘダイ	250~300	40~50	
シタビラメ	200~250	25	

出所：聞き取り調査

本調査の聞き取りによる養殖魚の種苗価格は表 2-6 のとおりであった。ティラピアはすべてホルモン処理による全雄であり、ふ化後 1 カ月の性転換直後の種苗 (0.5g) で L.E.50~80/1,000 尾、数カ月飼育した大型種苗 (20~30g) で L.E.250/1,000 尾である。ボラは種別に大きく価格が異なり、成長が早く品薄である *Mugil cephalus* では L.E.100./1,000 尾、それに対し、小型種の *Liza ramada* では L.E.20/1,000 尾である。両種とも違法漁業によるマーケットが存在し、その価格はそれぞれ公定価格の 5~6 倍となっている。

表 2-6 養殖魚の種苗価格

	大きさ (g/尾)	価格 (1,000 尾当たり L.E.)	備考
ティラピア (全雄)	0.5g	50~80	ファイユーム
同上	1g	100	EAC
同上	20~30g	250	
コイ、ナマズ	20~30g	250	
ボラ <i>Liza ramada</i>	0.5g	20 (公定価格)	GAFRD 採捕
同上	0.5g	80~120	民間 (密漁)
ボラ <i>Mugil cephalus</i>	0.5g	100 (公定価格)	GAFRD 採捕
同上	0.5g	600	民間 (密漁)

出所：聞き取り調査

第3章 政府関係機関と養殖関連政策

3-1 政府関係機関

水産セクターを担当する行政機関は農業土地改革省（Ministry of Agriculture and Land Reclamation）の水産総局（General Authority for Fish Resources Development : GAFRD）である。また、研究、技術開発については同省中央養殖研究所（Central Laboratory of Aquaculture Research : CLAR）がその任にあたっている。また、同省のエジプト国際農業センター（Egyptian International Center for Agriculture : EICA）では農業だけでなく、養殖技術に関する国際的な研修事業を企画運営し、途上国からの研修生を受け入れている。

養殖を含む水産セクターの基礎研究に関しては、上記 CLAR とともに科学研究省（Ministry of Scientific Research）傘下の国立海洋水産研究所（National Institute of Oceanography and Fisheries : NIOF）も積極的な活動を行っている。

3-2 政府の養殖開発計画

今回エジプト政府の養殖開発計画について詳細な調査は行っていたが、政府 GAFRD は今後とも必要最小限の行政サービスと法規制など制度的な整備を進めるという基本方針を取っている。養殖に関しては環境への配慮が重要な課題であると認識されており、既にナイル川水系における網生けす養殖は禁止されている。また、天然のボラ種苗の採捕については漁期の制限や違法採捕の取り締まりを実施している。

3-3 養殖普及体制

エジプトでは既に養殖が発展している段階にあることから、政府の役割として途上国でよくみられる普及員による巡回指導や一般的な養殖普及セミナーというような活動は行われていない。政府が行っている主な養殖普及活動は次のとおりである。

- ① GAFRD : 養殖魚を中心とする魚食普及キャンペーン
- ② CLAR 及び NIOF : コンサルタントの派遣による技術指導、民間からの研修生の受入れによる技術指導。

また、エジプト政府の「民営化政策」を背景に、民間ベースでコンサルタントや技術指導を担う機関も育ってきている〔後述するエジプト養殖センター（Egyptian Aquaculture Center : EAC）など〕。

第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力

4-1 わが国の協力

(1) ハイダム湖漁業管理センター

ハイダム湖漁業管理センター (Fishing management Center : FMC) は、アスワンハイダムにより形成されたナセル湖 (=ハイダム湖) おける漁業資源の持続的な管理とそれによる漁民の生計向上を目的として、1982年わが国の無償資金協力で設立された。そして、FMC開設と同時に東京水産大学の教官派遣と研修員の受入れを中心とした技術協力が行われ、1990年からは3年間のミニプロジェクト「ハイダム湖漁業管理センタープロジェクト」が実施された。2004年からは、JICAによるアフリカ向け第三国研修の実習場所としても利用されている。FMCは農業土地開拓省ハイダム開発庁の所管であったが、最近 GAFRD に移管された。

小野専門家の調査 (2007年) によると、ナセル湖では約3,000隻の小型漁船による刺網及びはえ縄での操業により、ティラピア類、ナイルパーチなど年間1万5,000~2万tの水揚げが行われているという。そして、FMCはこれらの漁業管理において主導的な役割を果たすとともに、FMC傘下にある5カ所の種苗センターで生産されたティラピア種苗 (3~5gサイズ) を毎年5,000万尾放流している。

ナセル湖は飲料水の供給源でもあり、水質保全の観点から給餌網生けす養殖は禁止されている。ただし、無給餌生けす養殖は許可されており、ハクレンの養殖試験が行われている (小野、2007)。

(2) 第三国集団研修の実施

JICAでは2004年から南々協力の一貫として第三国集団研修「温水養殖コース」(Warmwater aquaculture) を EICA とともに実施している。このコースは主にサブサハラアフリカ諸国からの研修員への技術指導を目的とするものであり、2004年から継続して実施されている。研修期間は約10週間 (2カ月半) で、これまで参加した研修員は延べ97名に達している (表4-1)。日本からはカリキュラムの検討や研修評価について2004年、2006年に短期専門家が派遣されている。

表 4-1 第三国集団研修「温水養殖コース」の研修員内訳

国	第1フェーズ			第2フェーズ			合計
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
ガボン	1	1	1	1	5	4	13
スーダン			2	3	1	3	9
ブルンジ	1		1	2	2	2	8
ガーナ	1	2	2		3		8
ケニア		2	2	3		1	8
マラウイ	2	1		1	2	2	8
ルワンダ	1	2	1	2		2	8
ウガンダ	1	1	2		1	2	7
マダガスカル	1	1	1	1	2		6
タンザニア	2	1	1	2			6
カメルーン	2	2		1			5
トーゴ	2	1					3
エリトリア	1		1				2
モーリシャス	1	1					2
ナミビア	1		1				2
コモロ		1					1
エチオピア			1				1
ジンバブエ							0
合計	17	16	16	16	16	16	97

出所：JICA エジプト事務所

(3) 学術面でのつながり

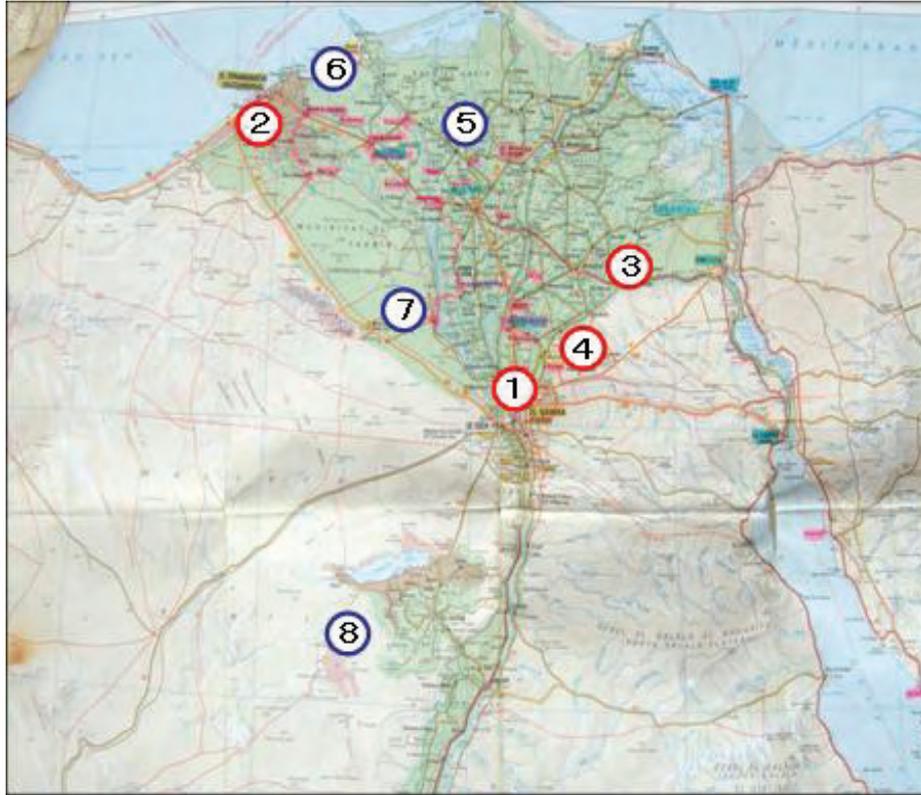
今回詳しい調査は行っていないが、エジプトの水産・養殖分野ではわが国の大学に留学した人材も多く活躍しているように思われた。例えば、現 NIOF 所長は北海道大学で、養殖部門の若手研究者の一人は鹿児島大学でそれぞれ学位を取得している。

4-2 他ドナーの協力

エジプトの養殖発展の基礎は USAID による 1978 年より開始されたという養殖振興プロジェクトである。このプロジェクトを通じて CLAR が設立され、多くのエジプト人技術者が米国に留学生として送り出された。かかる人材育成がその後の大規模な養殖発展の原動力になったと思料される。

第5章 訪問サイトの活動状況

本調査では公的な機関4サイト、民間の養殖活動4サイトの計8サイトを訪問調査した。それらの位置を図5-1に示す。



サイト		訪問先
政府系機関		
①	カイロ	GAFRD 及び EICA
②	アレキサンドリア	NIOF エルマックス支所の活動
③	アバッサ	CLAR 及び Worldfish Centre
④	オブール	農水産物中央市場
民間施設・養殖場		
⑤	カフル・アッシュャイフ県	エジプト養殖センター、養殖魚卸市場など
⑥	ブハイラ県地中海側	湿地を開発した大規模民間養殖場（コベイサ養魚場）
⑦	ブハイラ県内陸部	節水型複合養殖経営体（ケラム養魚場）
⑧	ファイユーム県	内陸塩湖でのボラ種苗放流と周辺での民間池養殖

図5-1 現地調査訪問サイト位置図

5-1 政府関連機関

(1) GAFRD (カイロ)

先に述べたように GAFRD はエジプトの水産行政を統括する農業土地改革省の組織であり、今回の現地調査のコーディネートをお願いした。

(2) EICA (カイロ)

EICA は農業土地改革省にあって途上国向けの研修事業を実施する組織である。現在、年間5回(1回の研修期間2カ月半)の研修プログラムが組まれており、養殖振興を含む10コース(①自然災害対応、②土壌と水管理、③家畜の健康と生産、④農村開発、⑤養殖振興、⑥プロジェクト分析、⑦家禽の健康と生産、⑧野菜生産、⑨綿の生産と技術、⑩農業サービス)が開講されている。アラブ・アフリカ地域からの研修生が主体であるが、最近ではアジア、東欧諸国などからの研修生も受け入れている。

カイロにある EICA 本部は国際会議が開催できる大講堂と英、仏、西語同時通訳が可能な教室が4室整備されている。EICA のスタッフは名目上は600名に達するが、実質は100名くらいで運営管理されている。研修に係る施設経費や講師料など基本的な予算は農業土地改革省が負担し、研修生の渡航費用や滞在費用についてはエジプト-アフリカ協力基金(Egyptian Fund for Technical Cooperation with African : EFTCA)からの奨学金が充てられている。一部経費についてはFAOも負担しているようである(小野、2007)。

EICA の業務は研修のコーディネート、カリキュラムの作成などであり、各研修における専門分野の指導は国内の研究機関やリソースパーソンに委ねられている。また、EICA 本部は座学のみであり、実習については外部機関に委託している。

養殖分野では EICA の通常コースに加えて、JICA と連携して温水養殖コース(Warm water fish production course)も実施している(本報告書4-1参照)。

(3) NIOF 地中海支所エルマックス試験場(アレキサンドリア)

NIOF は科学研究省傘下にある12の国立研究機関のひとつである。本部事務所はカイロにあるが、実質的な活動は次の3つの支所(Branch)単位で行われている。

- ① 地中海支所(Mediterranean Sea Branch)
- ② 紅海・スエズ・アカバ支所(Red Sea & Gulfs of Suez and Aqaba Branch)
- ③ 内水面養殖支所(Inland Water and Aquaculture Branch)

これらのなかでアレキサンドリアにある地中海支所が、中核研究所としての機能を有しており、NIOF の所長(President)、養殖部長ら主要スタッフはここに執務室を置いている。地中海支所は支所本部のほかに3つの試験場(applied research stations)を有している。今回はそのひとつで養殖センターとして機能しているエルマックス(El-Max)試験場(以下、「エルマックス」と記す)を訪問した。

エルマックスはアレキサンドリアの西約20kmの石油コンビナートに隣接する敷地に置かれている。敷地面積は37エーカー、実験・研修用の池40面を保有する。エルマックスでは表層水から淡水(2~3ppt)を導水するとともに、地下水ポンプアップにより海水を取水し、淡水、海水両方の魚種について種苗生産、養殖技術開発を行っている。なお、NIOF として

はカイロ近郊に内水面養殖支所も有しており、そこでは内水面養殖支所ではオニテナガエビとティラピアの混養についても試験されている。この内水面養殖支所のスタッフを含む養殖部の職員数は 85 名である。

内水面養殖に関する主な活動内容は次のとおり。

1) ティラピアの種苗生産配布

ティラピアの種苗生産は水温が上昇する 4 月ごろ（水温 24℃以上）から開始し、生産された種苗は飼育試験に使用するとともに民間に販売する。ここではハッパネットで産卵させ、ふ化稚魚はそのままネットで継続飼育していた。親魚放養密度 3 尾/m²（雄 1：雌 2）×12m²。産卵尾数の目安は 1,000 仔魚/雌。卵黄吸収後 3 週間ホルモン処理した餌を給餌することによりほぼ 100%性転換可能。年間生産量は 1,000 万尾。

2) 海産魚と貝類、海藻類の混養試験

USAID の資金協力を得て、米国の大学（Stevens Institute of Technology）との共同研究でヘダイ、貝類、海藻類の混養試験（タイトル：Integration of Gilthead Seabream culture with shellfish and seaweeds in a polyculture system to increase profitability and reduce environmental enrichment）を実施している。

3) 養殖研修の実施

年間 6 回養殖研修コース（2～3 週間/コース、最大 30 名/コース）を開催している。対象者は国内の民間養殖場のワーカーやテクニシャン。研修費用の実費は NIOS で負担している。

4) 飼料開発

エルマックスでは地元で入手できる材料（イワシなど雑魚やティラピアの稚魚を原料とする地元産の魚粉、大豆かす、米ぬかなど農業副産物、ビタミン、ミネラル、イーストなど）を使用した配合餌料の開発に取り組んでいる。試験的には市販より 30%以上安価（2LE/kg）な餌で、しかも餌料効率 1.5～1.0（ティラピア）を達成しているとのこと。一般の配合餌料価格は 3LE/kg 程度。

5) その他

台湾、フロリダより導入した広塩性のレッドティラピアの飼育試験も実施している。また、養殖部長はアフリカの養殖振興においてプランクトン食性の中国コイ類の導入は重要であると考えており、ティラピアとハクレンの混養による網生けす養殖などにも積極的に取り組みたい意向をもっていた。エジプトでハクレンやソウギョが 1979 年に中国から導入されているが、天然での繁殖はないとのことである。

(4) CLAR（アバッサ）

CLAR の前身は 1981 年より USAID の協力で立ち上げられた養殖開発センター（National Aquaculture Center）である。当初のスタッフは 4～5 名程度であったという。当時 USAID は

この新規センターのスタッフを積極的に国内の大学（アーボン大学など）で受入れ、養殖分野での人材育成を行った。そして、1991年には CLAR として農業土地改革省の中核研究センターの一員として位置づけられた。現在では研究者 130 名（Ph.D.はその 1/3 程度）、全スタッフ合わせると 500 名という巨大組織となっている。研究部門は繁殖、餌料、環境、魚病など次のような 10 部門から成る。

- ① Fish genetics and breeding
- ② Fish hatchery and reproductive physiology
- ③ Fish production and aquaculture systems
- ④ Limnology
- ⑤ Nutrition and feed technology
- ⑥ Fish health and zoonosis
- ⑦ Fish biology and ecology
- ⑧ Economics of aquaculture
- ⑨ Extension
- ⑩ Fish processing and quality control

CLAR の敷地面積は 500ha で運営予算は約 500 万 L.E、そのうち 300 万 LE は政府から、200 万 LE は養殖生産など自前の収入という。ただし、人件費は別枠で 100%政府から支給されている。JICA とは良好な関係にあり、第三国専門家として CLAR の研究者をウガンダに派遣して技術指導を行った実績、JICA-EICA で行っている温水養殖コースの実習受入先としての実績などがある。

しかしながら、組織的に大きくなり過ぎていると思われるし、これまで米国や日本から学んだ技術を生かして、民間ベースで養殖が大々的に発展した今日、公的機関による研究技術開発のニーズはやや低減しているのではないか、と思われた。現在 CLAR が行っている研究、実証試験には、統合養殖システムの実証試験（冬場に麦を栽培、それから魚の養殖とコメ作り。コメの単価が政府の輸入促進策で 50%下がったので採算は取れない）、在来種の種苗生産技術開発、ティラピアの遺伝育種、現地材料を利用した低価格の餌料開発、魚病研究、閉鎖循環水槽システム、YY-ティラピア（EAC との共同研究）などがあるが、内容的に斬新なものではなく、費用対効果の観点から再検討すべき事業もあるのではないか、と思われた。

(5) Worldfish センター（アバッサ）

CLAR と隣接して世銀系の研究機関 Worldfish センターのアフリカ本部（総本部はマレーシアのペナン）が置かれている。設立は 1998 年であり、施設としては元 CLAR の研究棟を改修したものである。人員は研究者 5 名、スタッフ 15 名であり、エジプトだけでなく、アフリカ各国のフィールドで研究、技術開発に係る活動を行っている。主な研究課題はティラピアの遺伝育種である。

同センターのベヴェリッジ所長（スコットランド人）はエジプトでの養殖発展を念頭に置きながら、サブサハラアフリカにおける養殖振興の難しさについて次のような見解を有していた。

- ① エジプトにおける養殖発展の重要なファクターは全雄種苗生産を行うハッチェリーの勃

興と配合餌料の普及である。また、土地が平坦で消費地に近いサイトが大規模に開発できた（投資するビジネスパーソンが存在した）という有利な条件があった。このような環境条件が他のアフリカ諸国で整うケースは多くない。

- ② アジアで成功した普及モデルはアフリカではあまり成果が上がっていない。これは養殖だけでなく、農業でも同様である。
- ③ 貧困層対象の養殖はアフリカでは難しい、企業型が求められる。

(6) 農産物中央市場（オブール）

オブール（Obour）の農産物市場はカイロ圏最大の公設市場であり、1994年に設立された。行政的な運営責任者は、地方開発省（Ministry of Local Development）であり、公務員としては守衛などすべてを含め約300名が勤務している。ただし、市場の運営管理はすべて市場原理に委ねるのが原則であり、公的セクターが担当するのは、店舗料の徴収、違法出店の取り締り、防犯、検疫などに限定されている。

鮮魚部門ではティラピア、ボラなど養殖魚の入荷が多く、セリにより取引されている。仲買は主要なもので40軒ほどだが、正式なライセンスをもっていない中小の人を含めると700名ほど参加しているという。養殖魚の仲買は10軒ほどの養殖経営体からティラピア、ボラを集め、セリにかけ、養殖経営体にはコミッション（約6%）を差し引いた金額を支払うという。このセリシステムが機能しているので、小売魚価は需給バランスにより毎日変動している。

5-2 民間養殖場

(1) エジプト養殖センター（カフル・アッシュェイフ県）

エジプト養殖センター（Egyptian Aquaculture Center : EAC）の代表イスマイル氏はホルモン処理による全雄ティラピア種苗生産を初めて導入し、実務的な普及に努めた人物としてよく知られている。エジプト淡水養殖発展の父として紹介されることも多い。

イスマイル氏は1979年に水産総局を退職して米国アーボン大学で学び、当時同大学で実証試験が行われていた全雄ティラピアの種苗生産技術をエジプトに導入した。1988年のことであった。当時の政府は技術導入に必ずしも賛同するものではなかったというが、徐々にその技術的優位性が明らかになり、現在ではエジプトにおけるティラピア種苗はほぼ100%ホルモン処理された全雄ティラピアとなっている。

イスマイル氏はカフル・アッシュェイフ県の自らの養魚場で種苗生産、養殖を行い、稚魚、食用魚の販売を行うとともに、コンサルタントとして周辺の種苗生産・養殖業者を育成してきた。その経験を踏まえて、2006年EACを設立し、国内外から研修員を受入れる研修ビジネスを立上げ、後継者育成に努めている。EACではそれぞれ1週間の研修メニューを5コース用意し（全雄ティラピア種苗生産、販売魚の育成と販売、ナマズ養殖、ボラとの混養方法、循環水槽システム）、研修員を募っている。EAC内には最大15名の宿泊施設があり、JICAを通じての実習生も受け入れている。

EACの養殖施設は産卵・ふ化を行うビニールハウス内のコンクリート水槽、同じくビニールハウスの稚魚池、露地で5,000m²程度の販売魚生産池、デモンストレーションを兼ねる循環水槽システムなどから成り、15名のスタッフで運営管理されている。養殖場で使用する水

は地下水をポンプアップしたものでその塩分濃度は 10ppt であるが、ティラピアの産卵、成長には問題ないという。種苗生産手順はいわば教科書どおりであり、本報告書 2-3 で説明したとおりである。

また、ティラピアの稚魚生産においてはいったん冬期の減水温期を経験した種苗（抑制種苗）はその後の成長が良いことが知られており、このような抑制種苗（stunted juvenile）の生産も実用化ベースで行われていた。

このようなカフル・アッシュアイフ県でのティラピア養殖の発展を受けて、2008 年養殖魚の仲買により卸売市場が開設された。現在、仲卸は 124 軒、関連雑貨店は 67 店舗が営業しており、養殖ティラピアを中心に活況を呈している。

(2) 湿地を開発した大規模民間養殖場（ブハイラ県地中海側）

ブハイラ（Beheira）県地中海沿岸部のイデュク（Idku）周辺は塩分を含む湿地帯であり、伝統的なボラ養殖が小規模に行われていたが、10 年ほど前から民間投資による大規模な養殖池開発が進められてきた。今回はそのひとつで、この地域の養殖のパイオニアといわれるコベイザ（Khobeiza）養殖場を視察した。

コベイザ養魚場は 1998 年元自動車ディーラーのアショール氏により起業された。アショール氏は事業家であり、アーボン大学で養殖研修を受講してイデュクの養殖ポテンシャルを確信し、当時の金額で 100 万ドルを投資して養殖池開発に着手した。政府からの融資はゼロであったという。その後、アショール氏に続いて 2 経営体が同様の事業投資を行い、現在ではこれら 3 経営体により合計 2,000 フェダール（1 フェダール=4,200m²として 840ha）の養殖場が稼働している。政府に支払う土地のリース料は 70 米ドル/フェダール/年とのことであり、リース料だけで 14 万ドルを納めている計算になる。

コベイザ養魚場は自前のティラピア種苗生産場を有し、養殖池は 150 面（1 池は 0.5～1.5ha 程度）を数える。養殖用水の塩分濃度は 3～5ppt であり、水路からポンプアップしている。従業員数は昼夜のシフト体制で 50 名。以前は餌も自前で生産していたというが、現在では民間の配合飼料工場が効率的に生産しているのでそれを購入している。

この養殖場の特徴のひとつは冬期の抑制種苗を積極的に導入していることである。すなわち、ティラピアの種苗生産は 9～10 月に開始し、冬の間稚魚池で成長を抑制しながら飼育し、3～4 月ごろ 10g 程度に成長した稚魚を大池（育成池）に放養して水温の上昇する夏場 4 カ月間で 350～500g の販売サイズに一気に成長させる、という手法である。抑制飼育時の収容密度は 25 万尾/フェダール（60 尾/m²）と高密度であるが、育成池ではその 1/10 の密度に調整する。生残率は稚魚池で 50～70%、育成池で 90%、生産性は 4～5t/フェダール（約 10t/ha）との説明であった。

ボラとの混養も積極的に行っており、ボラの稚魚飼育においても抑制種苗化を試みるとか、冬期にボラの餌用の小麦を栽培するなどさまざまな工夫を行っている。ボラ混養時の放養密度は 1,200 尾/フェダール程度と低い。

ティラピアの生産原価は L.E 6～7/kg、対して池渡価格で 10 L.E/kg 程度であり、経営的には必ずしも満足できる価格ではない、とのことであった。すなわち、ティラピアのエジプト国内の需要は堅調であるが、投資額に比べリターンは十分とはいええず、フィレー加工して欧米向けの輸出に進出するなど新しいバリューチェーンについても検討を進めている。

(3) 節水型複合養殖経営体（ブハイラ県内陸部）

ブハイラ県内陸部ケラム（Keram）で節水型の複合養殖経営体が稼動している。この経営体、ケラム養殖ファームでは、地下水（塩分濃度 1.5ppt）をセラピア養殖（コンクリート水槽）→ナマズ養殖→ヒツジの餌となるアルファルファの栽培、に順次利用するシステムを開発、実用化したことで内外に知られている。水の節水効果は 67%といわれ、2003 年京都で開催された世界水フォーラムでも発表している。

ケラム養殖ファームは 1996 年創業者であるアリ氏が投資者を募って設立した民間企業である。投資への参加者は約 150 名、総投資額は 3,100 万 L.E（約 570 万ドル）である。一部政府の補助金もあったようだが、総投資額の 80%はクウェート国（以下、「クウェート」と記す）で蓄財したアリ氏が出資したという。

現在 500 フェダール（200ha）の土地（うち、養殖施設は 5 フェダールのみ）でアリ氏の息子であるガマール氏をトップとする経営体制を敷き、100 名のワーカーを雇用して運営管理している。ファームの土地はすべて自家所有である。収益の 60%以上はセラピア（食用サイズと種苗の販売）、次いでヒツジとなっており、ナマズは副収入的な位置づけである。利益は 150 名の出資者で分配する。ガマール氏は 36 歳、養殖経済で修士、水資源管理で Ph.D. を取得している。

このシステムはエジプトや他のアフリカ諸国でも応用できる可能性があり、大臣クラスの要人が多く訪問しており、ケラム養殖ファームでは大応接室、大会議室、図書館などを整備している。ただし、現時点では類似施設の建設に乗り出す経営体は現れていない。

(4) 内陸塩湖へのボラ稚魚放流事業（ファイユーム県）

カイロの南約 90km にあるファイユーム（Fayoum）県のカルム（Carun）湖は内陸の塩湖であり、海産性の魚類を対象とする小規模漁業が行われている。カルム湖は面積 220km²、最大水深 8m といわゆる浅くて広いタイプの湖でその水位は海面より低く（-43m）周辺から流入する低塩分（2~3ppt）の水が蒸発することにより高塩分の湖水（塩分濃度 39ppt）となったものである。その塩分濃度は、湖畔で製塩工場を稼動させることから一定に保たれている。このカルム湖では GAFRD により毎年 1,800 万尾のボラ稚魚が放流され、漁業資源の増殖が試みられている。

また、カルム湖の南約 30km には大小 2 つの湖（塩分濃度は 1~4ppm と低い）から成るルワイヤン湿地（Wadi Al Ruwayan）があり、ここでも毎年 900 万尾程度のボラ稚魚が放流されている。

これらの内陸塩湖内での養殖は禁止されている。

(5) 内陸塩湖周辺での民間養殖開発（ファイユーム県）

上記したルワイヤン湿地の自然環境に配慮しつつ養殖開発を行うという観点から、1995 年環境省は 2 つの湖の間の土地 700ha について民間に貸与することを認めた。そして、民間投資家（その中心はカルム湖の製塩工場のマネジャーである）は上流側の小湖（塩分濃度 1ppm 程度）から新たな人工水路を開削し、そこから取水するという方式で養殖池の開発を進めた。現在では 68 名の投資家に対して 5~6ha ずつの土地区画がリースされ、それぞれがコンサルタントを雇用するなどして養殖事業を行っている。

今回案内してもらったアマール氏は CLAR の研究員であると同時に、一部の投資家グループのコンサルタントとして、2002 年から技術指導にあたっている。このグループではファイユーム市郊外の種苗場の運営管理も行っている。ティラピアとともにボラを混養したいが稚魚の入手が難しいという。全雄ティラピア種苗（ここでは 0.5g の小型種苗を中間育成しないで使用しているようであった）を 4 万尾/ha 放養し、配合飼料（たんぱく含量 27%、価格 3,000LE/t、FCR1.6）を給餌することで、概略 10t/ha の生産（1 飼育回/年）ができるという。

同グループが運営する種苗場では親魚の産卵をハッパネットで行っていた。EAC のコンクリートタンク法よりコストダウンできるという。ハッパネットで産卵・口中保育中の卵はいったん人為的に集めて、プラスチック製ふ化容器（洗面器、バケツなどを工夫して手作り）でふ化させ、稚魚をハッパネットに戻すというやり方である。ホルモン処理した初期餌料で全雄生産する手順は同じである。ここでは 24 日間の飼育で 0.5g サイズの種苗として出荷することを基本としている。年間生産量は 1,200 万尾と説明され、養殖業者の購入量は 1 回数万尾の場合が多いことを考えると顧客数はここだけで数百軒の単位となる。現在これでもファイユーム県の需要に追いつかないという。種苗の価格は L.E.50～80/1,000 尾で季節によって異なる。

ファイユーム周辺の表層水の塩分濃度は 3～13ppt であり、将来的にはスズキやバナメイ（エビ）の養殖も行っていきたいという。

第6章 考察

6-1 エジプトにおける養殖発展の要因

エジプトにおける近年の養殖生産量の増加は世界的にも注目される。アフリカ全体の養殖生産量の76%がナイルデルタとその周辺部で行われ、ティラピアの養殖生産量は中国に次ぎ、世界第2位、ボラは世界第1位（ボラの養殖はエジプト特有のもの）といわれ、国民への動物性たんぱく質の供給、自給率の向上に大きく貢献している。

養殖発展の背景や貢献要因については今回の調査を通じてさまざまな角度から考察してきたが、それらを整理すると次のようになる。

(1) 豊富な人的資源

1981年、のちの農業土地改革省中央養殖研究所（CLAR）の前身となる養殖開発センターが設立され、USAIDの支援を受けながら大量の研究者が米国で学んだ。同センターの設立当初のスタッフは5名に過ぎなかったが、現在では研究者数130名を要する規模に達している。また、科学研究省のNIOFでも同様に養殖研究が推進され、多くのPh.D.取得者は研究機関に所属するとともに、コンサルタントとして民間投資の技術的バックアップを行っている。

(2) 全雄ティラピア種苗生産技術の導入と普及

全雄ティラピア種苗の生産技術は米国アーボン大学で30年以上前に実証されていたが、1990年代初期にエジプトに導入され、これまで難しかったティラピアの大規模な商業養殖の技術的なブレークスルーとなった。

(3) 養殖適地の存在

ナイルデルタ地帯は平坦な湿地が多く存在していたが、塩分を含むサイトが多く農作物の栽培には適さなかったため、これまで未利用のまま残されていた。これらの土地は広塩性であるティラピアやボラの養殖に最適な自然環境であり、かつ、大消費地（カイロ、アレキサンドリア）まで車で2時間程度と流通面においても優位性があった。

(4) 民間投資の活発化

1990年代中期からの政府の民営化政策により、遊休状態だった上記のようなナイルデルタ地帯及びその他水源の確保できる未利用地に養殖ビジネスを目的とする民間投資が積極的に行われた。本調査で視察した民間大規模経営体の概要は表6-1に示すとおりである。

表 6-1 民間大規模経営体の概要

	設立年	投資家	開発面積	投資金額	備考
ブハイラ県 コベイザ養殖場	1998年	元自動車ディーラー	840ha (3経営体)	100万ドル (1人の投資家の例)	土地は政府からの貸与
ブハイラ県 ケラン養殖場	1996年	クウェートでのビジネス成功者など150名	コンクリート水槽サイト2ha(牧草地200ha)	570万ドル	土地は購入
ファイユーム県 養殖アソーション	2002年	製塩工場のオーナーなど68名	700ha (1投資家当たり5~6haの分譲)	-	同上

(5) 養殖関連ビジネスの勃興

民間の養殖経営体の増加に伴い、外資系の大手養殖魚飼料メーカーが進出し、近代的で飼料効率の良い餌が簡単に入手できるようになった。また、養殖魚専門の卸売市場の創設など流通システムの整備も民間主導により行われている。

6-2 今後の展望

関係者によるとティラピアの国内需要はまだまだ堅調であるという声が多い。エジプト人は基本的に魚より肉類を好むが、肉類は相対的に割高であるため、魚の中でも割安感のある養殖ティラピアの需要が保持されているという指摘もある。牛肉は精肉で50~60 L.E./kg、子ウシで80~90 L.E./kg、ヒツジは牛肉より若干高め、トリは1羽20 L.E.程度である。確かに、これらに対して12 L.E./kgのティラピアは割安感がある。一方、ティラピアと同様比較的安価な白身魚として、ベトナムなど東南アジアから輸入される養殖ナマズ (*Pangasius*、現地ではBasaと呼ばれている)のフィレーが小売価格9~20 L.E./kgで販売されており、鮮魚のティラピアと比べてお買い得感がある。

このような背景から大手の養殖経営体は既にティラピアのフィレー加工による欧米への輸出やより付加価値の高い海産魚(スズキ、ヘダイなど)の導入など新しい養殖ビジネスの検討を行っているという段階にある。

すなわち、これまで右肩上がり発展してきたエジプトの内水面養殖であるが、今後はより一層の生産効率の改善とともに、対象種の多様化、流通加工面での付加価値の創出などの新機軸を打ち出していくことから産業としての更なる発展をめざしていくことになる。

6-3 サブサハラアフリカ地域への応用

このような、エジプトの養殖方式を環境条件が異なるサブサハラアフリカにそのまま持ち込むのは困難である。サブサハラアフリカ、特に西アフリカでは人的資源や関連資機材が決定的に不足しており、仮に大規模なインフラ整備が成されたとしてもそれを適切に運営管理できるかどうか疑問がある。また、アフリカには自然条件だけをみると多くの養殖適地があるが、カイロやアレキサンドリアに匹敵するような大消費地に近い場所での大規模開発となると可能性のあるサイトは限られる。また、ティラピアの全雄種苗生産に用いるホルモン剤の使用が禁止されている国

(ガボン、ベナンなど)では大型の池で効率的なティラピア生産を行うことは困難である。さらに、エジプトではコイ類(外来種)が定着し、養殖生産の一翼を担っているが、現在ほとんど新規に外来種を導入することは国で禁じられている。

しかしながらその一方、サブサハラアフリカでも魚に対する需要が高いことは間違いなく、自然環境的には開発適地は多く存在する。エジプトの経験からは、専門分野の人材育成、民間主導による養殖開発への取り組み、未利用な塩分を含む湿地域の養殖開発、ティラピアの全雄ティラピアの積極的な導入(制度的に可能な国)、混養による生産性の向上(特に、コイ類の養殖も進められる国)、大手飼料工場の誘致促進などが養殖普及において有効であることが実証されており、それぞれの国の事情に合った養殖普及モデルを模索していくことになる。以下、具体的に考察する。

(1) 専門分野の人材育成

エジプトの養殖発展の原動力は主に米国に留学した研究者つまりテクノクラートであった。エジプトにおける人材育成の特徴は学位取得者が多いという質的な面とともに、他国に抜きんできた専門家の数の多さを指摘することができる。今回調査した政府関係機関の上層部のほとんどは留学生組の水産系の博士であり、研究者の数は例えば中央養殖研究所(CLAR)では130名という規模である。これらのテクノクラートは政府機関で勤務するとともに民間のコンサルタントとしても働いており、技術、知識の普及の中心となっている。

これに対し、特に西アフリカ諸国の政府関係機関では本省の養殖担当職員数は2~3名で、養殖分野での学位取得者は1名いるかいないか、という状況である(ベナンやカメルーン)。東アフリカではこれより多いが、漁業分野の人員と比べると養殖分野の人材層は薄い。

養殖普及を進めるには専門分野の人材育成が必要であるのはいうまでもないが、特に西アフリカにおいては質だけでなく専門技術者の量的な増強を図ることが重要である。

(2) 民間主導による養殖開発への取り組み

サブサハラアフリカ各国ともこれまでの政府主導型の養殖開発から民間主導による養殖開発をめざす方向にある。しかしながら、実際にはどうしてもGGベースの援助案件の受け皿となる場合が多いので、民間主導を標榜しながらも政府の影響力を保持しようというベクトルが働く。例えば、コンサルタントや施工業者の選定において割高な委託先を選定せざるを得ないシステムとなっている、などである。

エジプトの関係省庁では少なくとも養殖開発に関しては民間主導という考え方が定着しており、政府の関与は開発許可と環境影響評価くらいである。サブサハラ諸国においても各国の事情に応じて可能な限り民間の自由度を高めるような投資環境の整備が必要である。

(3) 未利用な塩分を含む湿地域の養殖開発

未利用な塩分を含む湿地域においてティラピアの大規模養殖が技術的に可能であることはエジプトの例で実証されている。他のアフリカ諸国においてナイルデルタのような広大かつ未利用な低平地は少ないかもしれないが、規模の問題を別にとすると各国沿岸には塩分を含む土壌であることから農地として利用できない低平地は多く残されていると思われる。ひとつの開発戦略として、これらの地域の自然条件を精査することから養殖開発適地を選定し、民

間投資家を誘致することが考えられる。一例として、ベナンのアヘメ湖周辺で氾濫原から少し離れたところなどは検討対象となろう。ただし、商業養殖としてティラピアの池養殖に取り組む場合、次に述べる全雄ティラピアの導入が必須条件である。

(4) ティラピアの全雄ティラピアの積極的な導入（制度的に可能な国）

エジプトにおける今日のティラピア養殖の発展を支えた基本技術はティラピアの全雄種苗生産である。その技術は既に確立されているが、経口ホルモンを使用することから、制度的に導入できない国も多い。制度的に可能である国は積極的に導入すべきであると考えられる。

エジプトではこれまで30年間にわたり、全雄ティラピアの養殖、販売が行われているがホルモン使用による人体への影響、水域環境への影響は全く出ていない。

(5) 混養による生産性の向上（特に、コイ類の養殖も進められる国）

エジプトでは外来種であるコイ類を含む混養についても積極的な技術開発が試みられており、生産性の向上に寄与している（本報告書 2-2 (2) 参照）。アフリカにおいてコイ類は移入種であり、近年の世界的な生物多様性保全の潮流から新しく導入に踏み切る国は限られると思われるが、既に導入されている国（カメルーンやウガンダなど）では積極的に養殖振興を図り、生産性の向上に努めるべきである。

また、混養の考え方は食性の異なる魚種を組み合わせることで養殖水域の効率的な利用をめざすものであるが、アフリカではまだ一般的でない。既存の魚種だけでなく、新しい養殖対象種についても検討を進めるべき課題である。

(6) 大手飼料工場の誘致促進

ドナー機関では、途上国においては「現地材料を使用した安価な飼料の製造」という考え方が古くからあり、これまで多くの試行錯誤がなされてきた。実際、養殖黎明期における中小規模の養殖経営体では自家製の飼料作成が優位性をもつ場合も多い。一方、一定のスケールで養殖普及が行われた段階では、餌料効率が高く、環境面からも優れているエクストルーダーを使用した浮上性のペレットが主流になっていくのが普通である。エジプトでは民間の大規模な養殖の発展に伴いグローバルな飼料製造会社が進出し、養殖経営が近代化された。

エクストルーダーは高価であるが、民間大規模経営体が存在するマラウイやウガンダなどでは既に導入されている。西アフリカでもこのような浮上性ペレットを製造できる大手飼料工場の誘致、あるいは自国への販売網の拡大を促進する必要がある。

最後に、JICAの技術研修について述べる。JICAではEICAとの連携により温水養殖コースを継続して実施している。対象者はサブサハラアフリカからの研修員が中心であり、仏語同時通訳などEICAの研修施設が充実していることから基礎的知見の習得という観点から有益であると思われる。しかしながら、エジプトの養殖発展の背景とこれら諸国のそれはギャップが大きいと想像される。将来的にはサブサハラアフリカ地域の属性を代表し、かつ研修受入体制が整いつつある国（例えば、コートジボアールなど）においてより実務的な研修プログラムが立ち上がることが期待される。

参考資料

- 1) National Aquaculture Sector Overview Egypt (2010) FAO Web site
- 2) NIOF Profile and Strategy (2009)
- 3) Statistics of livestock, poultry wealth, fish production, and beehives, Year 2008, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Economic Affairs Sector.
- 4) 6th course on Warm Water Fish Production 2009, Report on Questionnaire for Final Course Evaluation.
- 5) エジプト第三国研修 短期専門家報告 2007 小野専門家
- 6) 同 2006 木原専門家
- 7) 同 2004 池ノ上専門家
- 8) エジプト・トルコ魚類増養殖基礎調査報告書 2004JICA 農開部
- 9) エジプト・アラブ共和国ファユーム湖沼漁業環境改善調査 事前調査報告書 1994 海外水産コンサルタント協会、システム科学コンサルタンツ(株)

カメルーン現地調査報告

西アフリカ担当

土居 正典（インテムコンサルティング㈱）

目 次

要 約	92
略語表	94
換算レート	94
第1章 カメルーンの概要	95
第2章 養殖生産の概要	96
2-1 養殖対象種と生産量	96
2-2 養殖形態	96
2-3 種苗生産	97
2-4 養殖魚及び種苗の価格、流通	97
第3章 政府関係機関と養殖関連政策	98
3-1 畜水産省水産局	98
3-2 その他養殖関連政府機関	98
3-3 政府の養殖開発計画	99
3-4 養殖普及体制	99
第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力	101
4-1 わが国の協力	101
4-2 他ドナーの協力	101
第5章 訪問サイトの活動状況	103
5-1 極北州	105
5-2 北西州	106
5-3 西部州	107
5-4 中央州	109
5-5 南部州	110
5-6 南西州	111
第6章 考察	113
6-1 技術的なレビュー・特記事項	113
6-2 促進要因と阻害要因	114
6-3 カメルーンにおける内水面養殖の方向性	114
参考資料	116

要 約

今回訪問した養殖関連施設及び民間経営体の活動状況は下表のとおりであった。

州	施設名	所管	視察時の活動状況	備考
極北州	マガ内水面漁業養殖センター	州畜水産局	D	
	マルワ民間養殖経営体	民間	B	
北西州	バンブイ-クウェン水産ステーション	州畜水産局	C	
	バメサン水産ステーション	州畜水産局	D	土砂で埋没
	クボメ・水産ステーション	州畜水産局	C	
	クボメ民間養殖経営体	民間	B	
西部州	フンバン水畜産ステーション/専門学校	州畜水産局	D	
	ブンバン研究ステーション	IRAD 地方局	A	
	バティエ民間種苗生産・養殖経営体	民間	A-B	
中央州	ヤウンデ水産ステーション	州畜水産局	C	
南部州	エボロワ水産ステーション	州畜水産局	B	
	エボロワ民間種苗生産・養殖経営体	民間	A	
南西州	クンバ養殖ステーション	SOWEDA	D	BAD ローン

注) A：活発に活動している。B：まずまず活動している。C：ほとんど活動していない。D：全く活動していない。

総じて畜水産省（Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales : MINEPIA）傘下の公的水産ステーションの大半は現在ほとんどあるいは全く活動していない。1987年に建設されたマガの内水面養殖漁業センターは設立後10年程度は稼動していたようであるが、現在は全く使用されていない。アフリカ開発銀行（ADB）の支援で設立されたクンバ養殖ステーション（2008年）には3億FCFA（約65万ドル）が投資されたといわれるが、これまで一度も種苗生産は行われていない。公的施設で唯一活発な活動がみられたのは農業開発研究所（Institut de Recherche Agricole pour le Développement : IRAD）傘下のフンバン研究ステーションのみであった。

民間の養殖活動も総じて活発ではないが、次のような活動に養殖の将来性がうかがわれた。

- ① 極北州マルワでは隣国ナイジェリアのナマズ養殖の発展に刺激された民間建設業者が試験的なコンクリートタンク養殖を開始した。
- ② 西部州バティエではコイとナマズの種苗生産に取り組んでいる自立した養殖家があり、その種苗を用いた養殖経営体数十軒が小規模養殖を行っている。
- ③ 同様に、南部州エボロワではナマズの種苗を生産できる経営体が活動しており、数十軒の養殖家に種苗販売を行っている。その中には、ナイジェリアのナマズ養殖に刺激された民間投資家も存在し、池の拡張が行われていた。
- ④ バティエの種苗生産農家とエボロアの種苗生産農家は連絡を取り合って情報交換している。

る。

カメルーン政府、具体的には畜水産省水産局では 2003 年 12 月に持続的な養殖開発戦略フレームワーク (Strategic Framework for Sustainable Aquaculture Development) を FAO、IRAD 及び Worldfish Center の有識者らとともに取りまとめている。そこでは、上記のような公的施設の状況を認識し、民間部門の活性化に遂力すべきという方向性が示され、公的な水産ステーションについては次のように踏み込んだ記述がなされている。

- ① 公的ステーションは 1~2 カ所程度、研修、研究目的で残す。
- ② 上記以外で、経済的価値のあるステーションは民間に売却あるいは長期貸与する。
- ③ 経済的価値の失われているステーションは学校、刑務所あるいは孤児院などに寄贈する。

他方、畜水産省では現大臣の養殖振興に高いプライオリティを置くという方針にのっとり、2006 年 FAO にマスタープラン作成を依頼した。FAO ではセクターレビュー調査を行い、2009 年持続的養殖開発計画ドラフトを作成、同年 12 月にパブリックヒアリングセミナーを開催して、現在仏語バージョンの最終版が製本段階にある(そののち、英文バージョンも作成されるとのこと)。FAO では更に全国養殖ポテンシャルマップ (Digital Aquaculture Map) を作成中とのことであった。

マスタープランドラフト版の骨子は次のとおりである。

目標生産量：1,400t (養殖可能量は 17 万 t と推定される)

注) 2007 年の養殖生産量の 4 倍

目的 1：ポテンシャルのある 5 州を対象に商業ベースで運営管理するパイロット養殖センターを設立する。(目標は、各州種苗生産場 4 カ所、養殖施設 10 カ所)

目的 2：民間事業家の参入を促進するため、普及システム、人材育成システムを整備する。

目的 3：組織制度を民間主導が実現できるように改善する

目的 4：民間と政府の新しいパートナーシップのあり方を構築する。

目的 5：優良プロジェクトを実現するための追加調査、実証試験などを支援する。

カメルーンでは安価な冷凍魚の普及がよく進んでいる。すなわち、主要な町には冷凍魚輸入販売の大手 CONGELCAM 社の販売店が置かれている。取扱品はほとんどがセネガル産のアジ類(こちらではマッケレル、つまりサバと呼ばれている)、ニベ類などであるが、中国産のティラピアなども混じっている。これら冷凍魚は家庭内で消費されるほか、屋台で塩焼きとして広く販売されており、庶民の食材として定着している。このように、カメルーンでは冷凍魚が食糧の安定的な供給という観点から大きく貢献している。したがって、単価の高い養殖魚生産の意義としては一義的には生産者の所得向上あるいは生計の多様化と位置づけるのが妥当と思われる。

カメルーンの養殖開発の方向性としては、公的水産ステーションの再活性化を図るよりも、より直接的に民間の種苗生産、養殖活動を支援することが妥当と思われる。現在、規模は小さいながらも民間種苗生産場を核とする養殖家のネットワークが形成されつつある。これは、カンボジア王国やラオス人民民主共和国(以下、「カンボジア」「ラオス」と記す)の JICA 技術協力プロジェクトで採用された農民間研修の普及モデルと類似性が高く、今後更に精査が必要ではあるが、アジア型の普及方式がカメルーンで適用できる可能性を暗示するものである。

略 語 表

IRAD	Institut de Recherche Agricole pour lu Developpment	農業開発研究所
MINEPIA	Ministère de l’Elevage, des Pêches et des Industries Animales	畜水産省
SOWEDA	Southwest Development Authority	西南部州開発公社

換算レート

現地調査時の換算レートは次のとおり。

US\$1 = 465 FCFA = 92.30 円

第1章 カメルーンの概要

カメルーンはアフリカ大陸中西部に位置し、ギニア湾最奥の海岸からチャド湖にまで達する内陸へ長く伸びた国土を有する。国土面積は47万5,000km²（日本の約1.3倍）で中央部を東西に走るアダマワ高原を境に南と北では自然条件が大きく異なる。南部の熱帯雨林から中西部の高地を経て北部はステップの低平な高原が広がり、南部は高温多雨、中部はサバナ気候、北部は高温乾燥のステップ気候と多様な気候・風土に加え約240の部族を抱える。宗教はキリスト教徒が69.2%（カトリック39.6%、プロテスタント26.4%、その他3.2%）を占め、イスラム教徒は20.6%、原始宗教等その他宗教を信仰する人々が10%である。地理・気候・民族・宗教などのすべてが多様で「アフリカの縮小図」とも呼ばれている。（出所：カメルーン共和国海外漁業協力効率化促進事業報告書2009年3月社団法人 海外水産コンサルタンツ協会）

カメルーン経済は原油、鉱物、木材、農作物といった一次産品に頼った構造となっており、国際石油価格の下落等が経済成長に与える影響が懸念されている。2008年の人口は1,890万人、1人当たりGNIは1,050ドルである（外務省HP：<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cameroon/data.html>）。

カメルーンは図のような10州から構成され、ナイジェリアと接する北西州と南西州の2州は、もと英国の委任統治領であり、その他の8州はフランス領だった。その関係から前者は英語圏、後者は仏語圏となっており、仏英両方を公用語としている。



1. 極北州 (Extreme North Region)
2. 北部州 (North Region)
3. アダマワ州 (Adamawa Region)
4. 北西州 (Northwest Region)
5. 南西州 (Southwest Region)
6. 西部州 (West Region)
7. 中央州 (Centre Region)
8. 東部州 (East Region)
9. 沿岸州 (Litoral Region)
10. 南部州 (South Region)

図1-1 カメルーンの州

第2章 養殖生産の概要

2-1 養殖対象種と生産量

カメルーンの養殖対象種はティラピア、ナマズに加えて、1960年代にイスラエル国（以下、「イスラエル」と記す）から移入されたというコイが含まれる。それらの生産量は表2-1のとおりであり、2007年ではティラピア220t、ナマズ110t、コイ10t合計340tと推定されている。これら3種以外にアフリカアロワナ（*Heterotis niloticus*）の粗放的な養殖も行われている。

表2-1 カメルーンの養殖生産量

単位：t

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
コイ	10	26	20	5	0	7	10	10
ティラピア	25	91	80	50	40	220	220	220
ナマズ	5	13	6	2	10	110	110	110
合計	40	130	106	57	50	337	340	340

出所：FAO統計

地域別の養殖家数及び池面積などは表2-2に示すとおりである。しかしながら、今回、現地を訪問調査した所感として、実際に魚が飼育されている池の数はこのデータよりも相当少ないと推測される。

表2-2 州別養魚家数と養殖池面積

州名	養魚家数	池数	池面積 (ha)
北西州	1,054	1,510	15
中央州	550	856	116
南部州	409	826	99.9
東部州	987	1,274	257
西部州	287	434	24.9
アダマワ州	-	-	-
南西州	187	230	2.9
沿岸州	28	66	2.8
合計	3,502	5,196	518.5

出所：畜産漁業動物生産省水産局（2008年報告書）

（カメルーン共和国海外漁業協力効率化促進事業報告書
2009年海外水産コンサルタント協会より引用）

2-2 養殖形態

養殖形態はほとんどが止水の池養殖である。カメルーンでは養殖池の端あるいは堰堤部に豚舎を建設し、豚糞を施肥に用いる統合養殖が一般に試みられている。これは省庁の管轄が畜水産省

となっていることも背景にあると思われる。しかしながら、実際このシステムがうまく稼動している例は多くない。豚舎が破損してブタは飼育されていない、豚糞の量が多すぎ、過剰施肥になっているなどの事例をよく見かけた。

2-3 種苗生産

政府系の水産センターは種苗生産、配布を第一の目的として設立されたものであるが、訪問サイトの活動状況で述べるとおり、これらはほとんど機能しておらず、種苗の不足は深刻である。ホルモン処理など一定の技術が必要なコイ、ナマズの種苗が得られないため、池内で自然繁殖するティラピアを細々と飼育している、というのがカメルーンの養殖の実態である。

2-4 養殖魚及び種苗の価格、流通

養殖魚の価格はサイズや地域的な嗜好性により異なるが、本調査時の池渡し価格は概略次のとおりであった。これら養殖魚の多くは活魚での池渡しで販売されており、町中で一般的に販売されているアジやニベなど冷凍魚の価格（700～850FCFA/kg）を上回っている。特に、コイ、ナマズの単価は1,500～2,000FCFA/kgと高く（クリビなどで水揚げされる海産魚の鮮魚並み）、これら二種の需要の強さを示している。

表 2-3 養殖魚の池渡し価格

単位：FCFA/kg

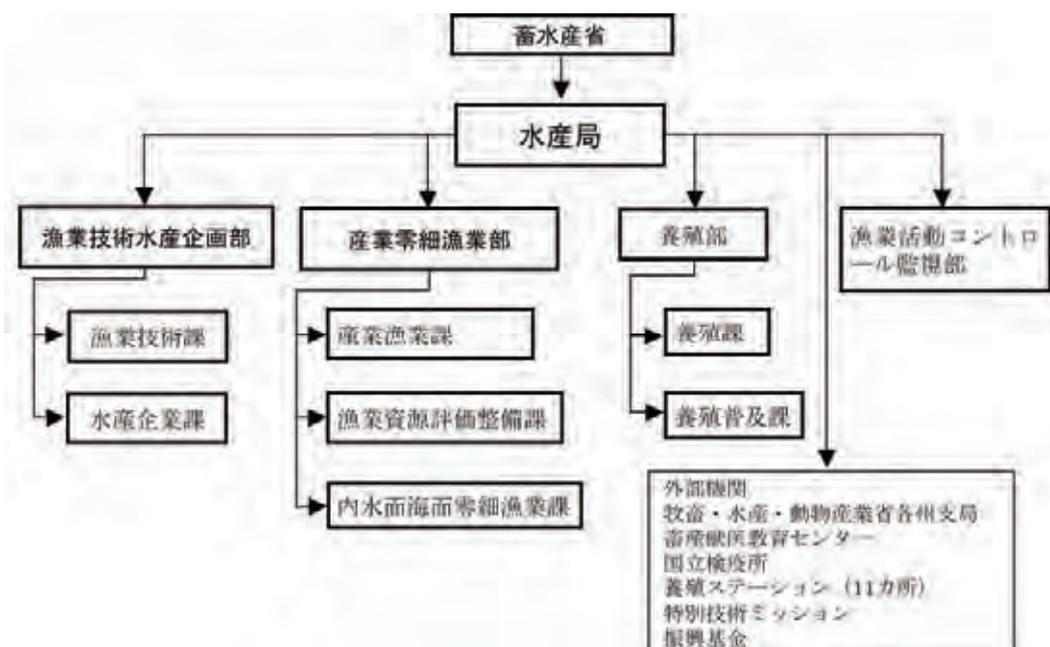
	北西部、西部、 中央部	南部	参考 (ナイジェリア)	備考
コイ	1,500	-	-	南部ではコイは少ない
ナマズ	1,500	2,000	2,500～3,000	
ティラピア	800～1,200	1,000～1,500	-	大きい魚が単価も高い
ヘテロシス	1,000	2,000	-	

ナマズ種苗の実勢価格は3gサイズ 50FCFA/尾、5gサイズ 100FCFA/尾、10gサイズ 200FCFA/尾程度である。極北州マロアの民間経営体はナイジェリアから10～20gの種苗を220FCFA/尾程度で入手していた。北西部及び西部州で需要が高いコイの種苗もナマズとほぼ同じくらいの単価である。一方、ティラピアは人工種苗を購入して養殖する経営体は少なく、自家種苗（品質的には良くないと思われる）を継続して使用している養殖経営体が多い。IRADのフンバン研究ステーションの価格は5gサイズで25FCFA/尾、全雄種苗だと40FCFA/尾であった。

第3章 政府関係機関と養殖関連政策

3-1 畜水産省水産局

カメルーンの水産行政は畜水産省（Ministère de l’Elevage, des Pêches et des Industries Animales : MINEPIA、直訳で「畜産漁業動物生産省」としている報告書もあるが、ここでは原意を踏まえて簡略化した「畜水産省」と記す）の傘下にある水産局によって司られている。畜水産省及び水産局の組織図は図 3-1 のとおりである。水産局の本部はヤウンデにあり、局長以下、4名の次長、9名の課長等合計約30名の職員が配属されている。



出所：カメルーン共和国海外漁業協力効率化促進事業報告書 2009 年海外水産コンサルタンツ協会

図 3-1 畜水産省 (=畜産漁業動物生産省) 水産局組織図

養殖関係の本部ラインスタッフは、局長（Director of Fisheries and Aquaculture）、養殖担当次長（Deputy Director of Aquaculture）、養殖主任（Chief service）の3名である。更に言えば実質的に養殖の技術的なバックグラウンドを有するのは養殖課長1名のみという体制である。実は、昨年（2009年）まで養殖課にはもう1名専門スタッフが在籍していたが、病気で他界し、その後人員補填がなされていない。養殖課長は1990年より20年近く同じポストに就いているという。

3-2 その他養殖関連政府機関

養殖分野を含む農業技術の研究開発機関として、研究科学技術省（Ministere de la Recherche Scientifique et de l’innovation）の農業開発研究所（Institut de Recherche Agricole pour lu Developpement : IRAD）がある。IRADでは国土の生態系の特徴に配慮して全国を5つの生態ゾーンに区分し、それぞれのゾーンに研究センターを配置し、更にそのセンターの下に研究ステーションを置くという組織体制を敷いている。

養殖関係のステーションは少ないが、西部ハイランドゾーンセンター（行政区では北西州と西部州が含まれる）の下部組織となるフンバン（Founban）研究ステーションは全国で唯一淡水養殖専門の研究ステーションとなっている（後述する）。

3-3 政府の養殖開発計画

カメルーン政府、具体的には畜水産省水産局では2003年12月持続的な養殖開発戦略フレームワーク（Strategic Framework for Sustainable Aquaculture Development）をFAO、IRAD及びICRARM（現Worldfish Center）の有識者らとともに取りまとめている。ここでは、上記のような公的施設の状況を認識し、民間部門の活性化に遂力すべきという方向性が示され、公的な水産ステーションについては次のように踏み込んだ記述がなされている。

- ① 公的ステーションは1~2カ所程度、研修、研究目的で残す。
- ② 上記以外ので、経済的価値のあるステーションは民間に売却あるいは長期貸与する。
- ③ 経済的価値の失われているステーションは学校、刑務所あるいは孤児院などに寄贈する。

さらに、畜水産省では現大臣の養殖振興に高いプライオリティを置くという方針にのっとり、また上記の養殖開発戦略フレームを踏まえて、2006年FAOにマスタープラン作成を依頼した。これを受けてFAOではセクターレビュー調査を行い、2009年持続的養殖開発計画ドラフトを作成、同年12月にパブリックヒアリングセミナーを開催して、現在仏語バージョンの最終版が製本段階にある（そののち、英文バージョンも作成されるとのこと）。

マスタープランドラフト版の骨子はBox.1のとおりである。

Box.1 FAOによる養殖マスタープランの骨子

（出所：plan de developpement durable de l'aquaculture au cameroun. Projet FAO TCP/CMR/3103 Version finale validée le 18 décembre 2009 à Yaoundé, Cameroun）

目標生産量：5年後に年間1,400t（養殖可能量は17万tと推定される）

注）2007年の養殖生産量の4倍

目的1：ポテンシャルのある5州を対象に商業ベースで運営管理するパイロット養殖センターを設立する。（目標は、各州種苗生産場4カ所、養殖施設10カ所）

目的2：民間事業者の参入を促進するため、普及システム、人材育成システムを整備する。

目的3：組織制度を民間主導が実現できるように改善する

目的4：民間と政府の新しいパートナーシップのあり方を構築する。

目的5：優良プロジェクトを実現するための追加調査、実証試験などを支援する。

3-4 養殖普及体制

カメルーン政府の畜産、水産分野の普及活動は本省の水産局と連携を取りながら、各州におかれた州畜水産局及びその傘下に位置づけられる水産ステーションのラインで実施されることになっている。すなわち、公的な水産ステーションで種苗生産を行いそれを配布するとともに、技術研修を行うという典型的な公的センター型の普及体制である。水産ステーションはモデル養殖場

としてデモンストレーション機能を果たすことも期待されている。また、例えば西部州のフンバン水畜産ステーションのように畜産専門学校、養殖専門学校が併設され、定期的に学生を受け入れるところもあった。

これらの施設の多くは 1970～80 年代にドナーの支援を受けて政策的に建設されたものである。しかしながら、後述するように現在では施設の運営管理がうまくできず、ほとんどの施設が放置されている状態である。

第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力

4-1 わが国の協力

わが国の水産分野における協力は表4-1に示すとおりである。養殖分野については1985年内水面漁業振興計画（水産無償）によりマガの内水面漁業養殖センター（極北州）が設立されており、また1997年には短期専門家が単発派遣されている。

養殖分野ではないが、本年（2010年）草の根無償で住民組織が運営管理する漁業用の小規模製氷施設が供与された。サイトはマガ内水面養殖センターである。

表4-1 水産分野におけるわが国の協力

協力形態	内容	備考
研修受入	日本及びモロッコ、セネガル、エジプトなど第三国研修	
無償資金協力	① マガの内水面漁業養殖センターの整備 （内水面漁業振興計画1985年） ② クリビ零細漁業センターの整備 （零細漁業センター整備計画2006年）	
専門家派遣 （JICA）	① 養殖技術（1997年、2カ月） ② 水産開発・運営管理技術アドバイザー （2007年、7カ月）。	
青年海外協力隊	漁業共同組合（2006年、2年） 現在後任者を派遣中（2008年より）	クリビ零細漁業センターの運営指導
草の根無償	住民組織で運営管理する小型製氷施設（2010年）	サイトはマガ内水面漁業養殖センター

4-2 他ドナーの協力

養殖分野におけるこれまでのドナー協力はUSAIDのピースコープによる小規模養殖と村落開発についてのボランティア派遣がみられる程度であった。しかしながら、2000年代後半に入り、世界的に養殖が注目を集めるなか、次のような2つのプロジェクトが実施されている。

(1) 西南州畜水産総合振興プロジェクト（Project for development of Livestock and Fisheries）

ADBの支援によるプロジェクトであり、2000～2007年にかけて西南部州開発公社（Southwest Development Authority：SOWEDA）を実施機関として行われた。養殖分野への投資の中心はクンバ養殖センターの設立による種苗の配布と研修であったが、センターの建設は遅れ、いまだ種苗生産は一度もなされていない状態である（後述）。

(2) FAOによる持続的養殖開発プランの策定（2008～2009年）

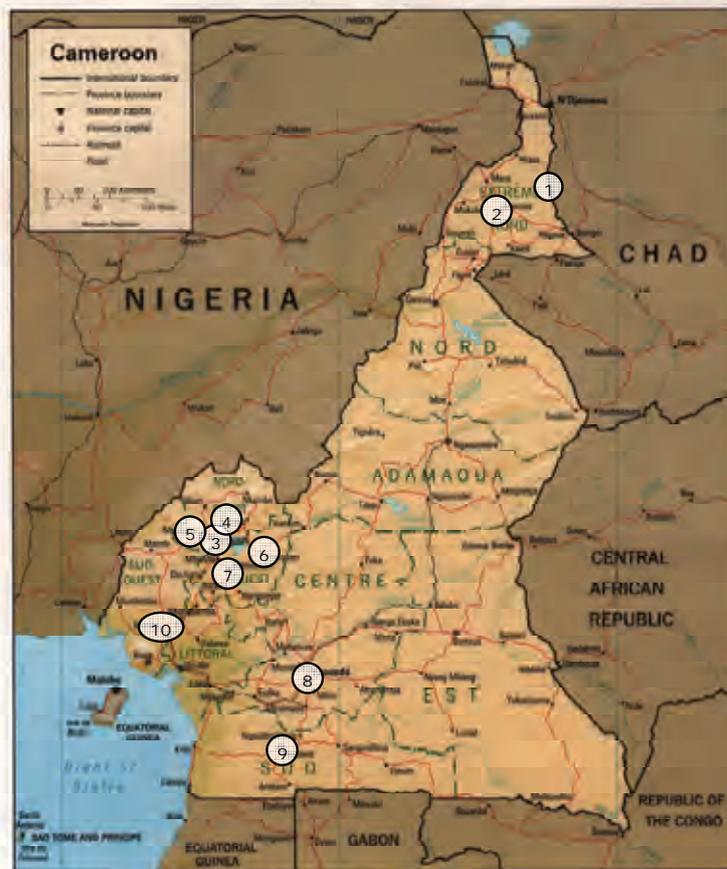
FAOによる持続的養殖開発マスタープラン作成の経緯は上記したとおりである。FAOでは更に全国養殖ポテンシャルマップ（Digital Aquaculture Map）を作成中とのことであった。ま

た、開発ターゲットとしては中央州、西部州、南部州を想定している。

第5章 訪問サイトの活動状況

畜水産省の州局（Delegation）の傘下にある水産ステーション及びその周辺にある民間養殖場、関連プロジェクトなどについて現地調査を行った。今回訪問した施設の位置と活動状況の概要は図 5-1 に示すとおりである。

以下、訪問先の活動状況について説明する。



州	施設名	所管	視察時の活動状況	備考
極北州	① マガ内水面漁業養殖センター	州畜水産局	D	水産無償
	② マルワ民間養殖経営体	民間	B	
北西州	③ バンブイ-クウェン水産ステーション	州畜水産局	C	
	④ バメサン水産ステーション	州畜水産局	D	土砂で埋没
	⑤ クボメ・水産ステーション	州畜水産局	C	
	⑤ クボメ民間養殖経営体	民間	B	
西部州	⑥ フンバン水畜産ステーション/専門学校	州畜水産局	D	
	⑥ ブンバン研究ステーション	IRAD 地方局	A	
	⑦ バティエ民間種苗生産・養殖経営体	民間	A-B	
中央州	⑧ ヤウンデ水産ステーション	州畜水産局	C	
南部州	⑨ エボロワ水産ステーション	州畜水産局	B	
	⑨ エボロワ民間種苗生産・養殖経営体	民間	A	
南西州	⑩ クンバ養殖ステーション	SOWEDA	D	BAD ローン

注) A : 活発に活動している。B : まずまず活動している。C : ほとんど活動していない。D : 全く活動していない。

図5-1 本調査の訪問サイトの位置と活動概要

5-1 極北州

5-1-1 公的施設

(1) 州畜水産局

極北州の州畜水産局は空港があるマルワ (Maroua) に位置する。極北州の活動は畜産が中心であり、州局のスタッフ内訳は獣医 8~9 名、畜産 1 名、漁業・養殖 1 名 (マガ内水面養殖センターの所長)、以下中下級スタッフを合わせて 200 名ほどである。

(2) マガ内水面漁業養殖センター

極北州で唯一の公的な養殖支援施設は、マルワから未舗装道路で 1 時間 45 分程度の距離にあるマガ (Maga) の内水面漁業養殖センターである。同センターはマガ湖の漁業振興と養殖振興を目的に 1987 年に設立された。漁業では製氷プラント、漁具修理施設などを、養殖では種苗生産施設などを備えた総合施設である。当時の職員は 15 名ほどであったが、2006 年に現在の所長が赴任したときは所長、職員、守衛 2 名の 4 名体制であった。現在は所長と守衛 2 名となっており、守衛の一人は来年 (2011 年) 退職が予定されている。

センターとしての活動らしき活動は 1997 年以来行われていない。その原因のひとつは期待されていた種苗生産が技術的にできなかったこと、と説明された。なお、施設は老朽化しているが、揚水ポンプなど一部はまだ稼働できる状態にあった。かかる状態から、現在マガ周辺で養殖は全く行われていないが、興味をもっている人は 7 名ほどいるらしい。

このように漁業振興センターは稼働していないものの、マガ湖では現在もナイルパーチ、ティラピアを主な対象とする漁業が盛んである。ナイルパーチは 50~70kg のものがよく獲れるという。湖岸の水揚げ地にはマルワから氷を積んだピックアップが買い付けに来ていた。この氷需要に着目して、地元住民 (ほとんどが漁業者) のフェデレーション (300 名) がわが国の草の根無償を利用して製氷施設の建設を申請し、今年 (2010 年) 実施されることになっている。製氷施設の設置サイトは同センターの建屋内である。機材はドイツ製で既にドゥアラ (沿岸州の州都でカメルーン経済の中心) まで到着しているとのことであった。

5-1-2 民間養殖経営体

現在、極北州でみられる養殖関連活動はマルワにおける次の 2 ケースのみである。

(1) NGO の養殖池

カメルーン在住で NGO (Fondation Berthlean ele Menela: 伝語圏アフリカを支援する NGO) に勤務しているフランス人が同 NGO からの補助金を利用して養殖池を建設し、昨年 (2009 年)、マガ湖から天然種苗 (ナマズとティラピア) を入れて試験的な養殖を開始した。池は保水性を保つためのシート張りとした 100m² ほどの池が 8 面である。しかしながら、生産性は低く、今年収穫できたのはバケツ一杯くらいで自家消費したとのこと。餌は魚粉、乾燥牛血などを自家配合したものを使用していた。

(2) ナマズのコンクリート水槽試験養殖

地元の工事業者アマドウ氏が隣国ナイジェリアでのナマズ養殖の発展に刺激を受け、試

験的な養殖に着手した。独自でコンクリート水槽を建設し（地下水取水）、2010年2月にナイジェリアから種苗と餌（コペンス社製の輸入配合飼料）を購入して飼育しているところである。成長も良く、手応えを感じているという説明であった。

5-2 北西州

北西州は丘陵地帯であるが、統計上養殖経営体数、養殖池面数が最も多く（前掲、表2-2）、公的な水産ステーション（管轄は州畜産局 Delegation）が4カ所設けられている。しかしながら、以下に述べるとおり公的ステーションはすべて開店休業状態である。

5-2-1 公的施設

(1) バンブイ水産ステーション

バンブイ（Banbui）水産ステーションは北西州の州都バメンダ（Bamenda）から約5km北に位置する。現在、ステーションを管理しているというスタッフハウスと、浅くてほとんど使用されていないと思われる養殖池が5~6面あるのみ。スタッフ2名が常駐しているが、予算なし、電気なし、飲み水なし、ドナーの支援なし、とのことで遊休状態にある。以前コイの親魚を飼育していたが、盗難にあうので市内にある下記クウェン水産ステーションに移している。飼育用の水源は湧水であり、この点は問題ない。

(2) クウェン水産ステーション

クウェン（Kwen）水産ステーションは1984年全国農畜産ショー（National Agro Pastoral Show）のデモンストレーション施設としてバメンダ市内に建設された。取水は小規模な堰からとのことだが、現在水源にごみが堆積し、水質が悪いという。コンクリート水槽を並べたハッチェリーは使用されず老朽化している。養殖池は9面あり、1面では養豚との統合養殖を試みていたが、池の管理状態はあまり良くない。ペレット製造機があるが、おそらくはほとんど使われないまま老朽化していた。スタッフとしては所長が家族で住み込み、施設の管理にあたっているが、普及活動が行える体制ではない。

所長のベンジャミン氏は上記バンブイ水産ステーションの長も兼ね、水産バックグラウンドである。現在の畜水産省の行政組織の人事や予算配分について大いに不満があるようであった。

(3) バメサン水産ステーション

バメサン（Bamessing）水産ステーションはバメンダの北東部ンゴケトゥンジャ（Ngoketunja）県の Divisional Delegation の傘下にある試験場で、1975年ごろ USAID の支援で設立された。しかしながら、2005年に取水源の堰が決壊したことから、給水できなくなり、以後そのまま放置され、現在に至る。元水槽、元貯水水槽は雑草に覆われるか、あるいは、新たに土が入れられ農作物の栽培が行われている。現在でも3名の職員が配置され、施設管理にあたっているが、水産ステーションとしての再開は困難と思われた。

ステーションの敷地面積は20haで堰が決壊前は池面積1.5haで全国でもトップクラスの種苗生産施設であり、以前は周りに養殖池もたくさんあったという。今では、種苗供給源がなく、養殖池もなくなった。以前の生産規模はコイ6万尾、クラリアス3,000尾のスケ

ールだった。水温 23℃でコイ養殖には最適である。

(4) クボメ水産ステーション

クボメ (Ku Bome) 水産ステーションはバメンダの西方ベンギ (Mbengwi) に位置し、カメルーンでも大型の種苗生産、デモンストレーション施設である。しかしながら、ハッチェリーは (おそらくはあまり使われないまま) 老朽化しており、現在全く機能していない。300m²ほどの池が 35 面あるというが、魚が入っているのは数面だけである。ブタの飼育と併せた統合養殖が行われて、植物プランクトンがそれなりに繁殖している池もあるにはあった。取水は 3km ほど上流の小規模な堰から。2009 年 12 月に本間広域企画調査員も来場している。

アングル所長 [ボンガ (海産魚) の生態を学んだとか] からは、3 つのセンター機能、すなわち、①種苗生産、②研修、③食用魚の生産について説明を受けた。①については昨年 (2009 年) 生産できた種苗がコイ 500 尾、ナマズ 1,500 尾、ティラピア若干尾である。ハッチェリーが機能していないため、たまたま自然産卵した種苗を集めたものと思われる。②の研修は 3 年前に 1 度やっただけ (NGO Plan Cameroon の支援)。教室は埃をかぶっている。③は実施できていない、とのこと。現在、ブタの飼育も含め、所長とワーカー 1 名で管理している。

他方、この周辺 (ベンギ地区) には養殖を行っている人が 160 名、池面数は 253 を数え、種苗 (特に、コイとナマズ) の需要は高いと説明された (ただし、種苗を供給するところがないため開店休業状況と想像される)。2 年前 (2008 年) フンバンからコイ種苗 1 万尾を入れて配ったことがあるとのこと。

かかる状況下にあって、同ステーションでは循環式養殖水槽の建設が行われていた。上層部の判断だというのが、電気もろくにないところで、しかも運営予算がほとんどないステーションで、その妥当性については大いに疑問である。よく聞くと、工事の請負業者は次に訪問した元議員であること、予算不足という理由から工事は途中で止まっているとことが判明した。

5-2-2 民間養殖経営体

クボメ水産ステーション近くにある元議員が経営する養殖場 (Funam-Bome Inland Fisheries Co.) を訪問した。元議員はもともと建設関係の業者であるが、中国の養殖場を視察する機会があり、それに刺激されて 1996 年よりこの養殖場を開発した、という。養殖池は 25 面以上あり、民間養殖場としては北西州最大規模である。ただし、種苗が不足しているため、養殖生産は限定的と思われた。この地方は魚の需要は大きく、養殖ポテンシャルが高いことが強調された。

同元議員は 2010 年 1 月 25~29 日タンザニアで行われたコメ-魚養殖セミナー (FAO と日本が協賛) に水産局養殖次長 (経済バックグラウンドの女性) と一緒に参加している。このような活動を通じて新しい知識を取り入れ、循環式水槽なるものの試験的な建設を当局に提言したものと推測される。

5-3 西部州

地形的には北西州と類似する丘陵地帯である。

5-3-1 公的施設

(1) フンバン水畜産ステーション/専門学校

フンバン (Foumban) 水畜産ステーションはカメルーン最大の水産試験場であり、畜水産専門学校も併設されている。西部州の州都バフサン (Bafussan) の北方。しかしながら、2006 年以降、現在まで全く稼動していない。直接的な理由は取水堰が壊れたためとのことであるが、本質的に畜水産省の運営管理体制に問題があるのではないかと推察される。

養殖試験施設として、600m²程度の池 52 面 (1954 年ごろの設計では毎週 1 面の池を収穫する、ということであったようだ) にハッチェリーが 2 カ所あるが、現在魚は全く入っていない。また、畜水産専門学校 (中卒、高卒後の職業訓練学校) の教室も埃を被ったままである。このように施設は全く稼動していないが、表 5-1 のようなスタッフが勤務している (ことになっている)。専門学校の生徒数はかつて養殖コース、畜産コースでそれぞれ 50 名程度であったという。

表 5-1 フンバン水畜産ステーション/専門学校のスタッフ

	常勤 (専門学校の先生)	非常勤 (ワーカーなど)
養殖	2	8
漁業	1	2
畜産	9	2

施設が稼動していたときはナマズやコイの種苗生産を行っていた。特に、2002~2006 年にかけて仏資本の民間会社 Fish Food Company が畜水産省と契約して施設を貸与し、種苗生産、養殖を行っていた。また、当時は養殖用の餌も自家生産しており、養殖生産量は 20t あったという。その後、経営上のミスマネジメント (施設の職員と仏会社側の思惑の相違らしい) により、同社は撤退し、飼育されていた魚はすべて売却されたという。

(2) IRAD のフンバン研究ステーション

今回訪問したのは、科学技術省 IRAD の西部ハイランドゾーンセンター (行政区では北西州及び西部州が含まれる) の傘下にあるフンバン研究ステーションである。同ステーションは全国でもここだけという淡水養殖専門の研究ステーションとなっている。

フンバン研究ステーションは本部棟と付属の種苗試験場から成る。ただし、分析用の理化学機材はバフサンのセンターラボにあるとのこと。スタッフは 6 研究員 (種苗生産、餌料などの専門分野別) と 6 名の補助員・事務員、4 名のワーカーから成る。付属種苗場の規模は小さいが、クラリアスの人工採卵とか、ティラピアの全雄種苗生産など、よく利用されていると思われた。ただし、全雄ティラピアの需要は (養殖家が自家種苗を使うため) ここでは高くないらしい。このサイトの問題点として冬期に水温が低下し (17℃まで)、周年養殖が難しいことが挙げられる。

種苗試験場の施設は 150m²程度の実験池が 25 面である。昨シーズンの種苗生産尾数はコイ 5 万尾、クラリアス 8 万尾、ティラピアは需要が少なく 1 万尾くらいであった。

5-3-2 民間養殖経営体

バフサンの南西バティエ (Batie) にある民間種苗場及び養殖経営体を視察した。

(1) バティエ民間種苗場

訪問した種苗場は1991年元 IRAD のフンバン研究ステーションの技師として勤務していたマイケル氏が設立したもの。300~500m²程度の養殖・親魚池6面と小規模なコンクリート水槽を併設したハッチェリー施設から成る。現在、計3名のスタッフにより、コイとナマズの種苗生産を行い、近隣の養殖家に販売している。親魚の成熟促進には市販のホルモンのほか、脳下垂体も摘出して利用している。この地方は朝晩の水温変化が大きいので手づくりの循環式加温水槽も考案して利用している。ナマズにはこのような水温調整が不可欠とのこと。生産量はコイ1万尾、ナマズ2万3,000尾で、フランス NGO のパイロットプロジェクト用の種苗生産も行っている。種苗の販売先は30軒くらい(公的施設も含む)。稚魚の初期餌料としてはゆで卵、魚粉、プレミックス(たんぱく質+ビタミン)、ウシ肝臓などを使用している。

(2) バティエ民間養殖場

上記種苗場の顧客のひとりベナロ氏の養殖場を視察。ベナロ氏は養殖を含め、畜産、農業をこの地で30年近く営んでおり、西部州の優良農家として表彰されたこともある。典型的なオーナー+ワーカー型の経営で、常勤労働者はオーナーを含め5名、必要に応じて臨時雇いする。池の掘削は人を雇用して行うが、200m²の池で約20万FCFAを要する。

養殖池は200~500m²サイズのもので20面ほど。すべて養豚との組み合わせによる統合養殖形態を採用している。ただし、ブタ、魚が入っている池は6~7面だけであった。ベナロ氏はもともと養鶏業者で手広くやっていたが、ニューカッスル病により撤退した。この2年間はフランス NGO の養殖試験を引き受けている。NGOからは経費として種苗代+10万FCFA/年を受け取っている。NGOはコイとティラピアの無給餌養殖を試行しているようであるが、無給餌では成長が悪い。自分としては給餌を併用したほうがよいと思う。

現在の収入内訳では、やはりブタが最大、次いで農業(キャベツ栽培など)、最後が養殖魚という順番である。

5-4 中央州

首都ヤウンデ (Younde) が位置する。都市近郊型の農業、養殖振興が求められる。

5-4-1 公的施設

首都圏にあるヤウンデ水産ステーションを訪問した。1954年設立と歴史ある水産ステーションであるが、1974年に賃金カットされて以来ほとんど稼動していないという。サイトの周辺は一般住宅のほか、病院、大学などが立地し、それらから出る排水がこのステーションの大池に流れ込む構造となっている。また、同ステーション周辺はごみの投棄場となっており、腐敗臭が漂っている。ステーション敷地内には現在でも若干のブタや魚が飼育されているが、とても試験場としての機能が果たされているようにはみえない。

一方、現在でもスタッフが4~5名アサインされ、4,800万FCFAの運営予算(サラリーは除

く) が計上されているという。

5-4-2 民間養殖経営体

中央州の民間経営体は今回訪問していない。

5-5 南部州

5-5-1 公的施設

(1) 州畜水産局

南部州は北西州、西部州とは異なり地形がフラットであり、面的な養殖池開発のポテンシャルが高いように思われた。州都エボロワ (Ebolowa) にある州畜水産局の職員は畜産 37 名、水産・養殖 15 名 (養殖バックグラウンドの人 5 名)、中下級職を含め 89 名体制である。

(2) エボロワ水産ステーション

エボロワ水産ステーションは池の底から水が沁みだすいわゆる湧水池である (排水は可能とのこと)。200~300m²の池が計 18 面。所長はエジプトの JICA 第三国研修 (Warm water aquaculture コース) に参加しており、カエルの脳下垂体を使用するなど工夫して若干のナマズ種苗生産を行っている。昨年 (2009 年) の実績は 5g サイズで 1 万~1 万 5,000 尾だという。

訪問時、南部州の予算でデモンストレーション用と称して新しいハッチェリーを建設中であったが、スタッフは所長一人とのことであり、建設後の運営管理に懸念が残る。また、州及び関連自治体などが運営管理する畜産養殖訓練学校 (仮称) の構想があり、サイト選定まで行われているというが、こちらも西部州フンバン畜水産ステーション/専門学校の例をみると維持管理に不安が残る。

5-5-2 民間養殖経営体

エボロワに位置する種苗生産農家、養殖経営体それぞれ 1 カ所を訪問調査した。

(1) 種苗生産農家

オーナーのレオン氏はエボロワ周辺の養殖家の草分け的な存在で 1994 年より養殖を行っている。2006 年よりフンバンの畜水産専門学校で学び、その後フランス系の Food Coop 会社でも働いた養殖技術者を雇用し、ナマズの種苗生産を開始した。現在、この 2 名とパートタイム 3 名の陣容で月 1 回の頻度で採卵、種苗生産を行っている。親魚池、稚魚池は大小合わせて約 10 面である。

現在エボロワ地域で種苗生産を行っているのはこの経営体だけである。最近もう 1 軒トライしているらしいが生産はまだらしい。

ハッチェリーは小型だがよく整理整頓されている。成熟採卵ホルモンにはゴナドトロピンを使用している。昨年 (2009 年) の種苗生産量は 6 万 1,000 尾 (100FCFA/尾として、610 万 FCFA/年)。生産したものはすべて売れるという売手市場となっている。顧客としては固定客が 10 軒程度で、ときどき買いに来る人が 20 軒程度である。種苗のニーズは高く、エ

ボロワで人工種苗が入手できることを知らずにバティエ（5-3-2（2）参照）まで買いに行く人がいるほどである。バティエの民間種苗生産農家とは交流があり、情報交換し、種苗の融通をすることもあるようで、既に種苗生産農家のネットワーク化の兆しもみられる。

（2）養殖業者

訪問した養殖経営体のオーナーは本業として工務店経営、スペアパーツの販売業などを行っているポール氏。ポール氏はナイジェリアで発展しているナマズの養殖を見て、養殖に興味をもち、池を建設して 2008 年より上記種苗場から稚魚を入れ生産を開始した。現在、ワーカー5 名を雇用して、養殖生産を本格化させるとともに新規池の造成を行っている。

ポール氏は昨年（2009 年）の販売実績からエボロアでも養殖ナマズの需要が高いことを確信しており、近い将来自分でも種苗生産に着手するという意欲をもっている。販売先はレストラン、ホテル、一般消費者、小売人などさまざまであり、収穫日を決めるとこれらの人々が池まで買いに来るといふ。

5-6 南西州

5-6-1 公的施設

（1）SOWEDA 事務所

南西州には州畜水産局とは別に西南部州開発公社（South West Development Authority : SOWEDA）が置かれ、村落開発を中心にドナー援助など特定の課題プロジェクトの実施機関となっている。姉妹機関に NOWEDA（North West Development Authority : 北西部開発公社）がある。SOWEDA、NOWEDA は省庁横断型のアドホック機関として位置づけられている。

SOWEDA は 2000～2007 年にかけて実施されたアフリカ開発銀行（AfDB）の畜水産総合開発プロジェクト（Project for development of Livestock and Fisheries、以下、「AfDB プロジェクト」と記す）の実施機関となった。AfDB プロジェクトの実施期間中は約 60 名が勤務するプロジェクト事務所であったというが、現在はマイクロクレジットのフォローアップを担当する 5 名のみ体制となっている。

AfDB プロジェクトのプロマネであるジョセフ氏によるとプロジェクト期間中に約 300 名の養殖研修を行ったというが、養殖普及の中核として期待されたクンバ養殖ステーションが稼動しておらず（次に述べる）、農民らの養殖池では細々とティピアが飼育されている程度である。

他方、畜産分野のコンポーネントでは配合飼料プラントを建設しており、こちらは稼動しているとの説明であった（現地確認は行っていない）。

（2）クンバ養殖ステーション

BAD プロジェクトの主要コンポーネントのひとつがクンバ養殖ステーションの建設と運営であった。しかしながら、同ステーションの建設工事は遅れ、結局引き渡されたのはプロジェクト終了後の 2008 年であった。サイト面積は約 2ha、養殖池 18 面で畜産との統合養殖形態を採用している。建設コストは機材を含め 3 億 FCFA（約 65 万ドル）とのこ

と。

このように、施設の建設引渡しは行われたものの、取水源から配水される水路が既に壊れているとか、サイトの土壌浸食が激しいとか、運営予算がないとか、の理由によりこれまで一度も種苗生産活動は行われていない。現在、サイトでは所長と2名の守衛で施設を管理しているだけの状態である。電気は来ていない。電気代は年間3,000万FCFAとも試算され、とても支払えないので発電機の要請を行っているとのこと。供与機材については治安の問題からサイトまでの搬入はなされていない（SOWEDAで保管されているとのこと）。

ステーションの所管は現在SOWEDAとなっているが、州畜水産局への移管が計画されている。しかしながら、上記のような問題解決、運営予算について解決のめどはついていないようである。

サイトは幹線道路から離れた森林丘陵部にあり、アクセスが悪いばかりか、施設へのアプローチは急傾斜のため4WD車でも入場が難しい状態であった。かかる状況では、今後とも土壌浸食は進むと思われるし、研修員を受け入れるのは難しいと言わざるを得ない。

5-6-2 民間養殖経営体

南部州の民間経営体は今回訪問していない。

第6章 考察

6-1 技術的なレビュー・特記事項

(1) 公的水産ステーションの状況

今回訪問した畜水産省傘下の公的水産ステーションの大半は、現在ほとんどあるいは全く活動していなかった。その原因として、多くのサイトで取水のためのダムが壊れたなど物理的な要因について説明を受けた。もちろん、そのことが直接的な原因かも知れないが、本質的には、カメルーンの畜水産行政システムが有効に機能していないことが背景にあると思われる。

現在、水産局本部で養殖振興を担当するスタッフは実質的に養殖主任1名のみである。この養殖主任は1990年より勤務しているというベテランであり、今回の調査のC/Pとして案内してもらったが、他言無用という前置きのもと、現在の行政組織体制について多くの問題点、不満が聞かれた。畜水産省及び水産局の上層部はすべて畜産畑あるいは経済畑の官僚が独占しており、養殖に関しては総論賛成論を述べるだけで、公的な水産ステーションの具体的な運営管理体制は全く改善されない、水産ステーションは州畜水産省の傘下にあるが、その場長職にあるものはすべからず予算のキックバックが求められ、本来業務ができない、等々。一方的な意見ではあるが、公的な試験場がほとんど機能していないという実態をみると、頷ける点が多い。

(2) 民間の養殖活動

民間の養殖活動は現在総じて活発ではないが、魚養殖に対するニーズは確実にある。とりわけ、ナマズ及びコイについては、種苗さえ調達できれば養殖に取り組みたいという農家世帯も多く存在する。種苗の供給は公的ステーションで行う、という政府のモデルは既に破綻しており、今後は先進的な民間種苗生産経営体の育成が最重要課題になると思われる。

今回の調査を通じて次のような活動に養殖の将来性がうかがわれた。

- ① 極北部州マルワでは、隣国ナイジェリアのナマズ養殖の発展に刺激された民間建設業者が試験的なコンクリートタンク養殖を開始した。
- ② 西部州バティエでは、コイとナマズの種苗生産に取り組んでいる自立した養殖家があり、その種苗を用いた養殖経営体数十軒が小規模養殖を行っている。
- ③ 同様に、南部州エボロワでは、ナマズの種苗を生産できる経営体が活動しており、数十軒の養殖家に種苗販売を行っている。その中には、ナイジェリアのナマズ養殖に刺激された民間投資家も存在し、池の拡張が行われていた。
- ④ バティエの種苗生産農家とエボロアの種苗生産農家は連絡を取り合って情報交換している。

(3) 冷凍魚の普及

カメルーンでは安価な冷凍魚がよく普及している。すなわち、主要な町には冷凍魚輸入販売の大手 CONGELCAM 社などの販売店が置かれ、内陸部の人々でも比較的安価な冷凍魚へのアクセスが確保されている。取扱品の大半はセネガル産のアジ類（こちらではマッケレル、つまりサバと呼ばれている）、ニベ類などであるが、中国産の養殖ティラピアも混じっている。

これら冷凍魚の単価は700～900FCFA/kgであり、養殖物のコイ、ナマズ（1,500FCFA/kg）の約半値であり、家庭内で消費されるほか、屋台で塩焼きとして広く販売されており、庶民の食材として定着している。

カメルーン人は一般に冷凍海産魚よりも鮮度の良い淡水魚を好むといわれ、養殖魚に対する強い需要があると思われる一方、今後の養殖振興を考える場合、これら冷凍魚との販売面での競合あるいは差別化について検討する必要があるだろう。

6-2 促進要因と阻害要因

カメルーンにみる内水面養殖の阻害要因には次の点を挙げることができる

- ① 公的水産ステーションがほとんど稼働していない。
- ② 畜水産局で養殖の専門知識を有するスタッフの数が不足している。
- ③ 意思決定に参画する管理職ポストに水産分野のバックグラウンドを有するスタッフが少ない。水産バックグラウンドのスタッフは、海外留学など能力向上の機会が畜産バックグラウンドのスタッフに比べ、少ないのではないかと想像される。
- ④ 政府公務員（とりわけ、上層部）のモラルの低さ（事業におけるキックバックの要求など）
- ⑤ 種苗生産技術が民間に移転されていない。

また、促進要因には次の点を指摘できる。

- ① 水産ステーションでのセンター型の養殖普及は一時期とはいえ、機能しており、ステーション周辺で養殖農家の数が増えた（しかし、ステーションの遊休化とともにこれらの養殖池も遊休状態となり、負のインパクトを与えた場所もあったと思われる）。
- ② また、少ないとはいえ、専門的な知識を有する技術者が育った（西部州バティエや南部州エボロワの例）。
- ③ 外来種コイが導入され、一部地域では重要な養殖対象種となっている（西部州バティエの例）。
- ④ 畜水産省として養殖に高いプライオリティーを置いており、FAOによる養殖マスタープランも策定済みである。

6-3 カメルーンにおける内水面養殖の方向性

上記したようにカメルーンでは安価な冷凍魚がよく普及している。冷凍魚の調達先はセネガルなど海外であることから、その調達量や価格は外部条件に依存するところが大きいものの、少なくとも現時点ではこれら冷凍魚が食糧の安定供給という面で大きく寄与していることは間違いない。このようななかで、内水面養殖の目的をどこに求めていくべきであろうか。

エボロワの民間ナマズ養殖経営体でみたとおり、ナマズは明らかに冷凍魚より単価が高いものの、収穫時には人々が池まで買いに来るといふ。このような状況はナマズが販売価格に相当する魅力ある商材であり、消費者は無意識に冷凍魚と差別化を行っていることを意味している。その購買層は高所得者層が中心になるであろう。したがって、養殖の目的は「安価な魚たんぱくを供給する」あるいは「輸入代替としての養殖」という視点ではなく、より単価の高い魚をより多く買ってもらうという単純な経済原理に基づき、「儲かる養殖」をめざすことが妥当であると思われる。したがって、ここでの養殖は東南アジアの一部で行われているような自給的な養殖、栄養改

善の一助となる養殖ではなく、一義的には所得向上あるいは生計の多様化という養殖の側面が強調されることになる¹。

今後のカメルーンの養殖開発の方向性は政府の養殖開発戦略フレームワーク（2003）及びFAOの養殖マスタープラン（2009）で示されているように、民間主導、民間養殖場の活性化がキーワードとなろう。現在ある公的水産ステーションに更なる公的資金をつぎ込んで再活性化を図ることも技術的には可能であるが、現在のカメルーン政府の運営管理能力を考えると自立発展性が低く、投資効果が期待できない。すなわち、より直接的に民間の種苗生産、養殖活動を支援することが妥当であると思われる。

今回の現地調査の訪問先では規模は小さいながらも民間レベルで種苗生産家と一般養殖家がお互いの便益によって結びついている例がみられた（エボロワ及びバティエ）。ここでは、種苗生産家は種苗の販売とともに、顧客サービスの一環として養殖技術や関連情報も併せて周辺の一般養殖家に普及している。一般農家は種苗生産農家から安定して種苗を供給してもらえるとという便益がある。このような種苗生産家と一般養殖家の関係を形成、強化することが養殖の面的な普及に効果的であることは東南アジアのプロジェクト、例えば JICA で実施したインドネシアやカンボジアでの養殖普及プロジェクトで実証されている。

以上のようにカメルーンでは公的な種苗生産施設の再建に展望が拓けない一方、いまだ数は少ないものの種苗生産を行う経営体が育ちつつある。今後の養殖普及においては民間の種苗生産家の数を増やすとともに、その種苗生産家を核として種苗と技術の面的な普及を図るというアジア型の普及アプローチについてカメルーンでも検討すべきと思われる。

また、FAOのマスタープランでは、養殖への民間投資を促進するために養殖関連の機材及び飼料に係る税金を撤廃する、という手段も提案されている。カメルーンではセメント産業の育成において同様の手法が適用され効果があったといわれ、検討の余地はある。

¹ なお、冷凍魚販売のネットワークでカバーできない地域の人々にとっては自給的な養殖の意義があることは言うまでもない。

参考資料

- 1) STRATEGIC FRAMEWORK FOR SUSTAINABLE AQUACULTURE DEVELOPMENT IN CAMEROON (december 2003) Prepared by MINEPIA, FAO, IRAD and ICLARM
- 2) plan de developpement durable de l'aquaculture au cameroun. Projet FAO TCP/CMR/3103 Version finale validée le 18 décembre 2009 à Yaoundé, Cameroun
- 3) REVUE SECTORIELLE SECTEUR AQUACULTURE, CAMEROUN, Document final. Décembre 2009 Projet FAO TCP/CMR/3103.
- 4) カメルーン共和国海外漁業協力効率化促進事業報告書 2009 年海外水産コンサルタンツ協会
- 5) JICA セネガル事務所 本間広域企画調査員 カメルーン出張報告書 2009.10 月

ウガンダ現地調査報告

東アフリカ担当

丹羽 幸泰（インテムコンサルティング株）

目 次

要 約	120
略 語 表	122
換算レート	122
第1章 ウガンダの概要	123
第2章 養殖概要	125
2-1 養殖の歴史と生産量	125
2-2 養殖対象種	125
2-3 養殖の形態	126
2-4 種苗	127
2-5 養殖組合など	127
第3章 政府関係機関と養殖関連政策	128
3-1 ウガンダ水産局	128
3-2 養殖普及制度	128
第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力	130
4-1 わが国の協力	130
4-2 他ドナーの協力	130
第5章 訪問サイトの状況	131
5-1 政府関連施設	131
5-2 民間養殖場及び周辺農家	131
5-3 小規模農家及び養殖グループ	141
5-4 関連する業界団体、加工会社	143
5-5 市場の調査	146
第6章 考察	149
6-1 技術レビュー	149
6-2 養殖の阻害要因及び促進要因	150

要 約

(1) 養殖対象魚

現在養殖生産量の 99%以上をティラピアとナマズが占めている。かつてはティラピアが最も人気の高い養殖種であったが、成長が早いナマズの割合が 2002 年以降高まっている。種苗の入手が容易になったこともあり、現在ではティラピアを大きく上回る。

(2) 養殖生産量の爆発的伸び

水産局公表の年次別養殖生産量は、1999 年の 475t から 2009 年に 7 万 3,200t と 10 年で 150 倍以上に増加した。しかしながら、曖昧なデータ推計に加え天然水域への放流実績など、養殖外生産も相当量含まれており、実質養殖生産量とはかい離している。実際の養殖生産量はこの 2~3 割程度と考えられる。

(3) グループ養殖の成功例はない

内戦による混乱収束後、WFP がナイル西側～北部地方を中心に行った人道支援的なグループ養殖はその後、継続しているケースはほとんどないが、グループからスピンオフした個人が養殖を始めるケースもみられる。

(4) 種苗生産者の台頭

1999~2001 年、ドナー支援が種苗需要を喚起したことで、多くの既存種苗生産場が生産施設を整備拡充した。また新たな民間種苗生産者が誕生した。さらにこの時期にはドナーによる研修等支援も活発化し、全国に優良種苗生産者が育成された。特にナマズの種苗生産技術導入支援に関しては FAO が大きくかかわった。ナマズ種苗はナイルパーチ漁業の釣餌として年間を通し安定した需要があることも種苗生産者の台頭を促す一因となった。

(5) オーナー＋ワーカー型養殖企業

種苗供給を継続している自立したほとんどのふ化場（種苗生産者）は○○-Enterprises、○○ Ltd と養殖企業の形をとる。そのほとんどはオーナー＋ワーカー型である。代表者は地域（県など）の養殖農家協会等の代表（あるいは役員）を務めることが多い。

(6) 給餌養殖で利益を出しやすい条件

ナマズ養殖については、種苗 200~300UGS/尾、育成飼料 1,000UGS/kg、成魚販売 3,000~4,000UGS/kg とよほどの不運に見舞われない限り利益の出る外部条件が揃っている。ティラピアに関しても全雄種苗が普及すれば利益が出ると考えられる。

(7) 近隣国が有望マーケット

コンゴ民主共和国、スーダン、ルワンダは魚が少なく価格が高い。品質、鮮度の落ちたもの、国内では安い値の小型の養殖魚（ティラピア、ナマズ）も近隣国へ相応の価格で売ることができる。

(8) 政府機関による小規模養殖農家の育成

民間ベースの普及サービスをめざしており、政府により導入された国家農業普及サービス (National Agriculture Advisory Service : NAADS) の養殖農家数拡大あるいは生産向上への寄与は現在のところほとんどない。研修に傾倒しすぎており、必要な資材・材料の手当に関するフォローがなされていないことから、生産性や収穫向上にはつながっていないとの声が現場で聞かれている。

(9) 商業養殖企業の台頭

①恵まれた水環境、②確立された種苗供給体制、③国内外の有望市場という好条件に魅かれ、養殖参入を検討している大企業が数社ある。許認可を得た1社が近隣国市場への輸出を視野に網生けすでのティラピア養殖を試行している段階である。ナマズ養殖に関しては現時点で大企業の参入は確認できないものの、個人オーナー型の養殖場が準・商業的規模 (年間生産 : 数トン~数十トン) に拡大しつつある。

(10) 大手飼料メーカーの立ち上がり

ウガンダで2社ある家畜飼料会社(ウガチック社、バルトン社)のうちウガチック社がUSAIDに支援されエクストルーダを導入し、2010年1月から浮餌の製造販売を開始した。既に複数の養殖場が導入を図っており、餌の評判は上々である。今後、養殖生産増大の起爆剤となる可能性がある。

(11) 国際機関の援助

小~中規模ふ化場オーナー、民間養殖企業、漁業会社、加工会社、漁村コミュニティなど、官民関係なく水産にかかわるあらゆる業態への支援が行われている。FAO、企業開発センター (Centre for the Development of Enterprise : CDE)、USAID等は国の養殖生産量の増加のため、即効性ある直接的貢献に積極的である。

(12) 農村での養殖需要

丘陵谷間の湧水、湿地等が至るところに点在することから水へのアクセスが容易であり、農村での養殖需要は高い。農家の中には、知識や情報不足、種苗調達の困難さから養殖に興味をもちながらも、試みることができないケースもある。こうした養殖需要に応じて一部のJOCVは村落開発活動の中で養殖を取り入れている。

略 語 表

AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BIO	Belgium Investment Organization	ベルギー投資協会
CAPA	Commercial Aquaculture Producers of Africa	アフリカ商業養殖生産者団体
CDE	Centre for the Development of Enterprise	企業開発センター
DANIDA	Danish International Development Assistance	デンマーク国際開発援助
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
FFA	Food for Asset	食糧供給スキーム
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
IDA	International Development Association	国際開発協会
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
KARDC	Kanjansi Aquaculture Research & Development Center	カンジャンシ養殖研究開発センター
LEAD	Livelihood and Enterprises for Agriculture Development	米国国際開発庁-LEAD 計画
LSDY	Local Skills Development for the Youth	スイスコンタクト-LSDY 計画
LVFO	Lake Victoria Fisheries Organization	ビクトリア湖漁業協会
NAADS	National Agriculture Advisory Service	国立農業普及サービス
NaFIRRI	National Fisheries Resources Research Institute	国立水産資源研究所
NARO	National Agricultural Research Organisation	国立農業研究機構
NUSAF	Northern Uganda Social Action Fund	北部ウガンダ社会活動基金
PSFU	Private Sector Foundation Uganda	ウガンダ民間セクター基金
UEPEA	Uganda Fish Processors & Exporters Association	ウガンダ水産物加工輸出協会
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
WAFICO	Walimi Fish Cooperative Society	ワラミ養殖協会
WFP	United Nations World Food Programme	国連世界食糧計画

換算レート

通貨はウガンダ・シリング (UGS)。現地調査時の換算レートは次のとおり。

1USD = 2,050UGS (ウガンダシリング) = 92.30 円 (2010 年 4 月)

第1章 ウガンダの概要

アフリカ東部に位置するウガンダ共和国は、ケニア共和国（以下、「ケニア」と記す）、スーダン、コンゴ民主共和国、ルワンダ、タンザニアに囲まれた内陸国でナイル川（白ナイル）の始まるビクトリア湖に接している。面積は24万1,000km²（陸地面積19万7,000km²）はほぼ本州大に相当する。東アフリカ高原に位置することから平均標高は1,100m、首都カンパラも1,312mの高地であるが、全体がナイル盆地の中にあるため北部・南部ともに湿地帯が広がる。ナイル川の水は中部のキョガ湖に続き、コンゴ民主共和国との国境のアルバート湖に注ぎ、そこから北のスーダンに流れている。

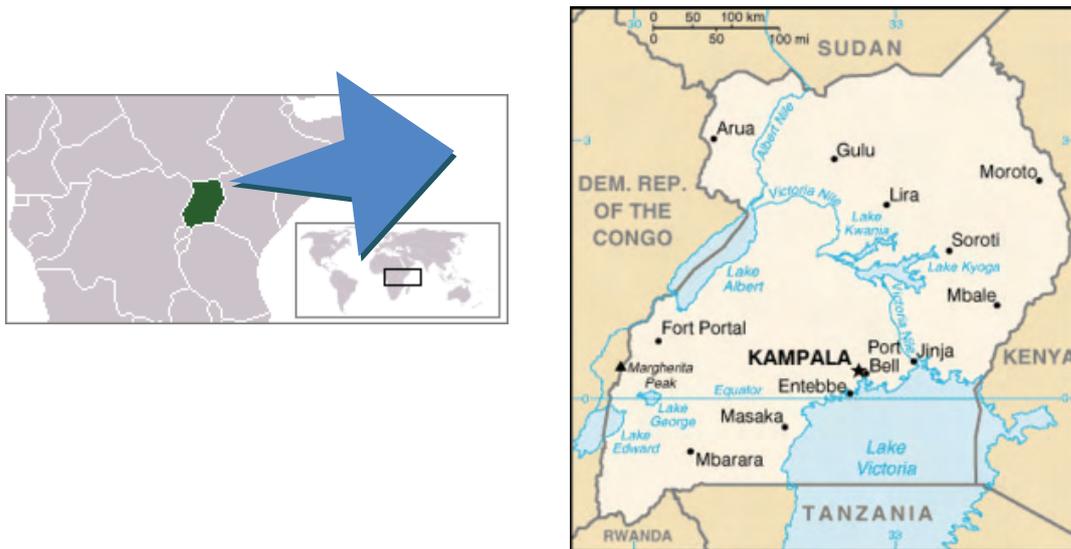


図1-1 ウガンダの位置と全体図

赤道直下であるが気候は場所により異なる様相を呈する。南部は通年で雨が多く、ビクトリア湖北岸のエンテベの雨期は3月から6月と11月から12月である。一方北部では雨量が相対的に少なく、スーダンから120kmのグルでは11月から2月が非常に乾燥している。コンゴ民主共和国に近い南西部のルウェンゾリは一年を通して雨が多い。ビクトリア湖が気候に大きく影響し、気温の変化を妨げ、雲と雨を発生させている。

人口は3,092万人（2007年：世銀）、人口増加率2.69%（2009年：世銀）、GDP-1人当たりの購買力平価：1,151ドル（2008年）である。

広大で肥沃な土地、豊富な降雨、鉱物資源に恵まれ、大きな開発ポテンシャルをもつが、これまでの政治的不安定と誤った経済運営で、ウガンダは世界最貧国として開発から取り残された。アミン統治の混乱後、1981年に経済回復計画で外国支援を受け始めたが、1984年以降の金融拡大政策と市民闘争の勃発が回復を遅らせた。1986年に経済再生を掲げた政府は交通と通信の再構築を始めた。1987年に外部支援の必要性から国際通貨基金（International Monetary Fund：IMF）と世界銀行に対し政策を明言した。この政策は実行され、インフレは2003年の7.3%まで着実に減少した。

人口の80%が農業に従事しており、輸出額の90%は農産品である。なかでもコーヒーは2002

年輸出額の 27% を占める最も重要な輸出品となっている。ほかに衣料、動物の皮、バニラ、野菜、果物、切花、魚が成長しており、綿、茶、タバコも依然重要な産品である。

工業はセメントなど再生中である。プラスチック、石けん、ビールなど飲料は国内生産されている。Tororo セメント社などは東アフリカ諸国の需要に応えている。

第2章 養殖概要

2-1 養殖の歴史と生産量

1941年にコイを導入し、その後1947年にKajjansi 養殖試験場(Kajjansi Fish Experimental Station)が設立され養殖が行われたのが公式な記録として残されている。初期にはコイ導入に関し賛否があったことから、その後ニルティラピアが放流目的で導入された。養殖導入当初、活発な養殖奨励があり、1956年までに中央(Buganda 周辺)と南西部(Kigezi 周辺)に1,500の養殖池が造成された。さらに1959~1960年、FAOの積極支援により、ティラピア並びにコイ養殖が広まった。FAOの追加支援が続き、地域開発の一環として養殖は拡大し、自給目的の養殖池数は飛躍的に増加、1968年にその数は1万1,000面に達した。1960年代後半は、この1万1,000面の養殖池の総面積は410haに達しており、年間生産量は800~900tで推移した。

しかしながら、政府ハッチェリーと農民間相互融通の種苗供給に頼ったことによる種苗不足、技術支援体制の未整備、政府による過度な規制等により、多くの農民が養殖池を放棄するなど、養殖の隆盛は短命に終わった。国内混乱で経済低迷期にもあたったことから、その後の養殖生産量は激減し、1980年代後半には年間30~40tにまで落ちている。養殖生産量は1990年代に入ると回復の兆しをみせ、1990年の50tから1999年には285tまでに回復した。

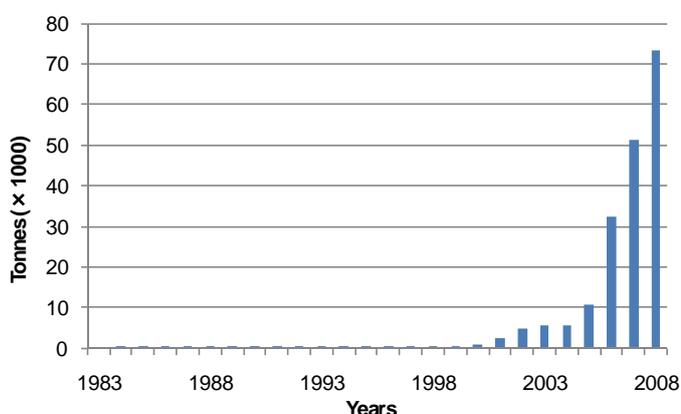


図2-1 Aquaculture Production in Uganda (from 1983)

さらに2000年代になると政府戦略にのっとりた支援、FAOなど開発パートナーの支援が再び活発化し、養殖生産量は爆発的に伸びた(図2-1)。水産局の公表している養殖生産量では2008年には7万3,200t(注1)となっている。

(注1) 水産局によれば生産量の公表数値は、養殖可能水域の面積、各種プロジェクトが実施した種苗の放流、配布数量から推計したものであり、養殖外生産(天然水域への放流実績等)も相当量含まれているがその内訳は明らかにされていない。ただ2005年、水産局が1万5,000tの生産目標を掲げた際、ダム・貯水池からの生産9,500t、養殖池での生産2,500t、新興の商業養殖企業による生産を3,000tと見積もった数字が参考となる。この数字を目安に、現在の国内種苗供給量、新興商業養殖の発展度合い等から実質的な養殖生産量は公表値の2~3割の範囲にあると考えられる。

2-2 養殖対象種

以下の6魚種に加えオニテナガエビ(*Macrobrachium rosenbergii*)、クロコダイルがこれまでに養殖されている。

- *Oreochromis niloticus* (Nile tilapia)

- *Clarias gariepinus* (African catfish)
- *Tilapia zilli* (Zilli's tilapia)
- *Oreochromis leucostictus* (Mbiru)
- *Cyprinus carpio* (Carp)
- *Labeo victorianus* (Ningu)

これらのうち、かつてはティラピア (Nile Tilapia) が最もポピュラーな養殖種であったが、2000年代に入ると国内の種苗供給量増加とともにナマズの生産量が伸び、2002年に逆転した。現在はナマズ養殖生産量が最も多い。ティラピア、ナマズの2魚種で養殖生産量の99%を占めている。そのほか、特に冷涼な地域の農家の間ではコイの養殖人気も根強いというが生産量はわずかである。また近年ナイルパーチ養殖に興味をもつ農家が増えており、池で飼育(肥育)するケースも報告されているが、種苗生産技術が確立されていないため養殖対象となるには、技術開発を待たねばならない。

表 2 - 1 Annual Aquaculture Production in Uganda (ton)

Species	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nile tilapia	200	400	1,350	1,797	2,000	1,660	4,221	11,365	16,763
Catfish	95	120	540	2,728	3,000	3,827	6,528	20,941	34,096

2 - 3 養殖の形態

池養殖を基本とし、これまで多くの農家は自給のための養殖を行っていたが、近年変化しつつある。現在ある国内の養殖池総数は3万面(総面積1,600ha)と推定される。かつては自給農家の99%が50~200m²の養殖池を所有していたが、近年の魚価上昇、政府支援の活発化、天然の漁獲量の停滞などから商業養殖熱が高まり、20~30%の自給小規模養殖農家が池面積や所有する池数の拡張を図り、準・商業ベースの養殖に移行した。

現在は全国で平均サイズ400~500m²の養殖池が約2万面(総面積650ha)、準・商業養殖ベースに移行した2,000農家の養殖池平均サイズは1,500m²でありその数は8,000面とされる。単位面積当たりの生産性は養殖農家によりかなり幅があり、伝統的な小規模農家の場合1,500kg/ha、新興商業養殖では1万5,000kg/haに達するケースもある。

表 2 - 2 ウガンダでの養殖経営体数及び池面数

区分	農家数	池面数	平均サイズ	生産性
新興農家(準・商業養殖)	2,000	5,000面	1,500m ² ~	~15,000kg/ha
小規模農家	10,000	15,000面	400~500m ²	1,500kg/ha

また新興商業養殖が広がるにつれ、近年は生けす養殖も注目され、政府の許可を得た一企業がビクトリア湖で試験的に実施し生産実績を上げつつある。さらにエクストルーダを導入した飼料

会社が 2010 年から浮餌の販売を始めており、広大な天然湖沼を有するウガンダでの生けす養殖発展への期待は高まっている。しかしながら生けす設置に伴うルールづくり、環境影響評価のガイドラインなども未整備であり、現段階で生けす養殖の今後を予測するのは困難である。

2-4 種苗

1990 年代後半まで民間種苗生産者は 20 軒足らずであったことから、国内種苗供給は公的機関（政府ハッチェリー）に大きく依存し、かつて国内種苗需要の 95%が政府ハッチェリーから供給されていた。その後 2000 年前後から FAO、USAID 等のドナー支援により、特にナマズ種苗生産技術の導入が積極的に進められ民間種苗生産者が育成された。同時に内戦で荒廃したナイル西側～北部地方での食糧安全保障などの支援で地方の湖沼や貯水池、グループ養殖池への放流を進めたことにより種苗の需要が大きく伸び、このことが種苗生産への参入意欲を高め、2002～2003 年には種苗生産者が 150 軒前後にまで増えている。その後、運営がうまくいかない生産者は淘汰されたとされ、現在は小規模～商業規模まで含め約 60 の民間種苗生産者が存在している。

かつては多くの種苗生産者は主にティラピア種苗を生産していたが、養殖需要の増加に応じ、ナマズ種苗生産の比率が年々増している。ナマズ稚魚はナイルパーチの釣漁業用としての需要も大きく、相当量（推計で年間 300 万尾程度）が供給されている。

2-5 養殖組合など

現在、県ベースで承認されている養殖農家協会等の地域組織は 20 以上、全国ベースの組合は 5 組織程度あるとされる。代表的なものにカンパラ市のワラミ養殖協会（Walimi Fish Cooperative Society : WAFICO）、ウガンダ養殖協会（Uganda Fish farmers Association）、ウガンダ商業養殖協会（Uganda Commercial Fish farmers Association）がある。しかしながら、各組織のメンバー数など正確な規模は水産局でも把握されていない。

第3章 政府関係機関と養殖関連政策

3-1 ウガンダ水産局

農業畜産水産省の4部局の1つ、畜産資源部（Animal Resource Directorate）に属する水産局（Fisheries Department：総スタッフ50名）が水産行政の担当部となる。水産局は生産（Production）と規約管理（Regulation and Control）の2つの副局（Sub-commissioner）の下、5つの班（unit）に分かれており、このうち養殖班（Aquaculture unit：総スタッフ5名）が養殖分野を担当している。

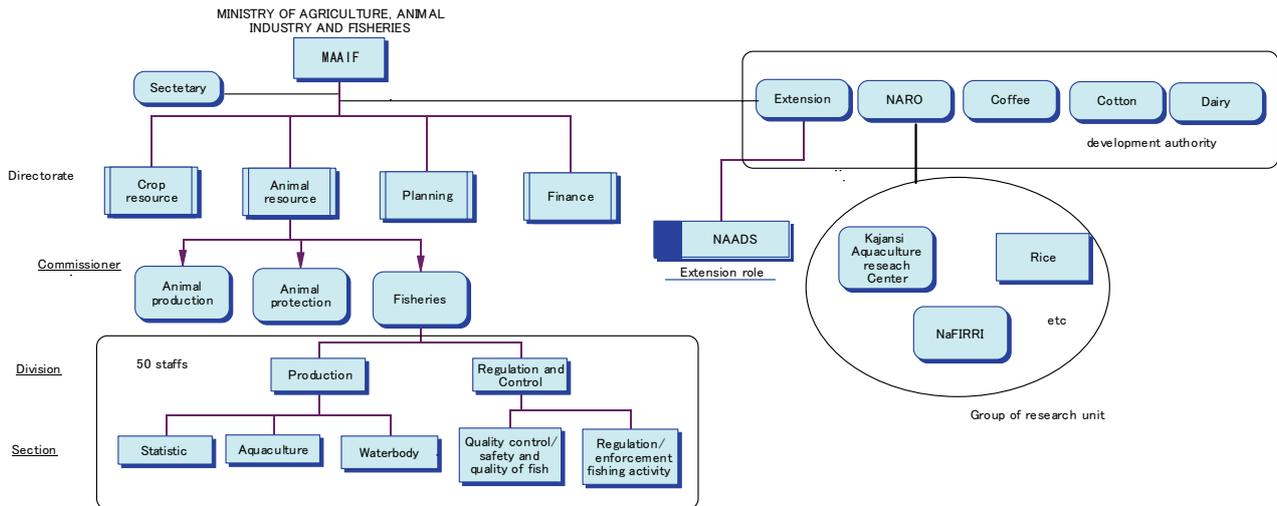


図3-1 農業畜産水産省水産局組織図

ウガンダでは政府方針により地方分権の動きが活発であり、1997～2001年に45あった県は2005年に56県、2010年現在は86の県に分割が進んだ。これに伴い各県水産局（Fisheries Department District）は県直轄管理の下、人事、予算配分等が行われるようになっており、各県での養殖状況を水産局で把握するのはますます困難となっている。また水産分野の調査研究は大臣直属機関、国立農業研究機構（National Agricultural Research Organisation：NARO）に属するカンジャンシ養殖研究開発センター（Aquaculture Research & Development Center Kijjansi）、国立水産資源研究所（National Fisheries Resources Research Institute：NaFIRRI）が担っており、組織上は水産局とは別の独立したセンターとなっている。

3-2 養殖普及制度

ウガンダでは予算・人員面から、将来にわたり政府が農業畜産分野の普及を担っていくのは困難との判断から、2001年以降、養殖を含む農業分野普及サービスの民間委託を進めるため国家農業普及サービス（National Agriculture Advisory Service：NAADS）が設立され注目を集めている。国際開発協会（International Development Association：IDA）、国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development：IFAD）、EU、英国国際開発省（Department for International Development：DFID）、NIA、Irish Aid、デンマーク国際開発援助（Danish International Development Assistance：DANIDA）等の国際援助機関が80%、ウガンダ政府が8%、県政府が10%、農家が2%を出資した基金を運営資金に充てている。

国家農業普及サービス（NAADS）が民間の種子会社、篤農家（農業、畜産、養殖）等に報酬を与え、民間→民間、民間→農民、農民→農民のラインで技術指導と必要資材供給を行い、農業生産を高めていこうというもので、2006～2007年は4万の農民グループ、70万世帯がサービスに裨益した。養殖関連では研修と種苗配布を含むNAADSプログラムが14地方（Region）のうち3地方で実施されている。実施数では全体の1%である。しかしながら、これまで実施された多くのケースでは、政府関係者を含む研修やワークショップ等に傾倒しており、農業生産に必要な資材・材料の手当てにまで手が回っていない。そのため生産性や収穫の向上にはつながっていないとの声が多数である。

第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力

4-1 わが国の協力

ウガンダでは養殖分野の技術協力プロジェクトはこれまで行われていない。2005年に農業畜産水産省の要請により、第三国（エジプト）の短期養殖専門家が派遣され、種苗生産指導を行った実績がある。そのほか、JOCVの村落普及隊員が、養殖を活動に取り入れ、素掘池や稲田でのティラピア、ナマズの養殖を行っている。

4-2 他ドナーの協力

多くのドナーが養殖関連分野への支援に参画しているが、実施プログラム数と規模についての全容は把握されていない。断片的ではあるが、各訪問先で得られたドナー協力に関する情報は次のとおりである。

- ① 2001年以降に進められている農業分野普及の民間委託 NAADS プログラム基金の80%は IDA、IFAD、EU、DFID、NIA、Irish Aid、DANIDA 等の国際援助機関が出資し運営資金に充てている。
- ② AfDB、中国の援助でカンジャンシ養殖研究開発センターの施設リハビリが進められている。
- ③ USAID の Fish Project では専門家を民間養殖場、種苗生産場、飼料会社などでの技術、資機材調達等、資金面も含めた協力を行っており、民間養殖会社 S.O.N.Fish Farm、飼料会社ウガチックもこうした支援を受けている。
- ④ UNDP は 2006～2007 年、小規模無償により農民グループの養殖及びふ化施設の建設を支援した。
- ⑤ WFP が FFA (Food for Assets) スキームによりナイル西側、北部地方を中心に養殖農民グループの池の掘削、種苗や飼料の供給といった支援を 2000 年以降に行っている。

第5章 訪問サイトの状況

5-1 政府関連施設

(1) カンジャンシ養殖研究開発センター

1953年に設立されたウガンダでの養殖の草分け的センターである。約50haの広大な敷地に池が広がり、ふ化施設、コンクリート水槽、実験棟、事務所などが併設され、調査研究職7名、技師3名、ワーカー10名が勤務している。ティラピア、ナマズ、コイのほかにビクトリア湖の在来2魚種 (*Labeo victorinus*, *Barbus sp*) を飼育しており、ティラピア種苗は年間20万~30万尾生産し出荷している。AfDB、FAO支援で研修を年に4回程度実施し、各回15~20名程度の養殖農家が研修へ参加している。

50年以上経過した施設は老朽化が顕著なため、現在大規模なリハビリテーションと新施設の増設中である。訪問時は施設のほとんどが稼動していなかったなか、ラボの一室でティラピア稚魚の飼料試験が行われていた。

1) ドナー支援による施設リハビリについて

センター敷地内は2つに区分けされ、AfDBと中国の支援でそれぞれの分担箇所の整備が進められている。AfDBからは2009~2010年に総額250万米ドルの支援を受け、実験棟、事務所・図書資料室の1棟、スタッフ宿舎、ハッチェリーを建設中である。また中国の援助で事務所、飼料プラントほか、全池の再区画と造成、20面のコンクリートタンクの整備が進められている。さらにこれに伴いソウギョ (*Grass carp*)、ハクレン (*Silver carp*) が導入された。中国のこの支援プログラムは3年計画で実施され、事務所棟は中国養殖開発センター (*China Aquaculture Development Center*) となり施設完成後に1年程度のデモンストレーションを行ったあとに引き渡す計画である。

5-2 民間養殖場及び周辺農家

5-2-1 S.O.N. Fish Farm

2005年にグリーンフィールド社 (*Greenfield Ltda.*) とレイクハーベストグループ (*Lake Harvest Ltda.*) により設立された養殖会社である。ナイル源流ビクトリア湖畔の刑務所の所有地、丘陵の麓に広がる200エーカーの原野を長期契約で借り、養殖場の整備を始めた。現在56面の整然としている池はすべて囚人の手によって掘削、整備されたものである。湖岸から近い池を深くすることはできず、すべての池の水深は0.8~1m程度となっている。水源としてマリバ (*Mabira*) 森林保護区からビクトリア湖に注ぐ水を利用しているが、上流部村落を通過した最下流での利水であるため年間を通して水が豊富とはいえず、過去渇水に見舞われたこともある。そのため、湖水をポンプアップして利用することも考えている。また同社には58名のワーカー社員が雇用されているが、囚人は養殖場の業務には携わることのできない契約となっているため、養殖場のフェンス外で稲作や野菜栽培等に従事している。ジンバブのレイクハーベスト養殖会社での経験をもつマネジャーとフランス人の技術アドバイザーが常駐し、管理運営している。村落からは隔離された土地にあるが現・刑務所に隣接していることが生産物の盗難被害を抑制する大きなアドバンテージとなり、網生けすでの盗難被害はほとんどないという。

S.O.N. Fish Farmの養殖には以下のような特徴がある。

(1) 民間ベースの国際協調

S.O.N. Fish Farm は、2007 年に企業開発センター (Centre for the Development of Enterprise : CDE)、ベルギー投資協会 (Belgium Investment Organization : BIO) の支援を受け発足したアフリカ商業養殖生産者団体 (Commercial Aquaculture Producers of Africa : CAPA) のメンバーとなっており、最新技術の導入、飼料、種苗品質改善といった取り組みで協調するとともに、相互に技術者派遣による技術・運営指導などの交流を図り、アフリカでの養殖産業の発展をめざしている。ケニアのドミニオン・ファーム (Dominion Farms)、ジンバブエのレイク・ハーベスト (Lake Harvest)、マラウイのマルデコ水産 (Maldeco Aquaculture)、そしてウガンダの SON Fish Farms が発足当初のメンバー会社であったが、2008 年にガーナのクリスタル・レイク (Crystal Lake Fish) が参加し、現在は 5 カ国となっている。ザンビア、アンゴラの養殖企業も関心を示しており、近い将来メンバーに加わる可能性がある。

(2) 養殖魚生産

開業当初は池養殖のみの計画で年間 2,500t の生産を目標としたが、池養殖で養殖生産を伸ばすのは難しかったことから、網生けす養殖を設置することにした。湖岸から 200m 程度沖に 1 基 2m×2m×2m の生けすが連なって係留されている。陸上池ハパ内で 1~2g まで飼育後、中間育成池で 20g 程度まで養成した幼魚を 1 生けすに 3,200 尾を収容 (収容密度は 400 尾/m³ と高い) し、8 カ月の飼育で平均サイズ 400g 程度にまで育成し収穫する。生残歩留まり 80% で生けす当たりの収量は 1.1~1.2t である。ウガチック社の浮餌をミニサイロ型の半自動給餌機を用いて給餌している。同タイプの給餌システムは、餌の落下部分の開閉弁から伸びた突起部に魚が触れると餌が落ちる仕組みになっており、東南アジアの一部でコイ養殖に用いられている。現在は生けす 20 基のみで試験的に行っている段階であり、2009 年は 2 度の取り上げで 50t の収穫であった。生けすはこのあと、段階的に増やし、2011 年まで 500 基で 1,000t の生産をめざす計画であるが、ウガンダでの魚の値段は相対的に安く、また湖産の大型ティラピアが市場では好まれることから、基本的には国外市場をターゲットとしている。

(3) 親魚

USAID Fish Project のひとつ、ティラピア親魚改良プログラムの資金援助を受け、ビクトリア湖、エドワード湖、アルバート湖の 3 つの異なる系統のニロチカを入手した。これらを交雑させ、繁殖稚魚から成長の優れた良型の個体を選別し、次世代の親魚として隔離し雌雄別に管理している。これらは繁殖時のみ雌雄を合わせて池へ放し種苗を得る。

(4) 種苗

浮上仔魚をメッシュ網で集め採捕、ハパ内でホルモン投与により性転換雄をつくっている。

自社の生けす飼育用以外にも、これらの種苗の外販をしている。2008 年 30 万尾、2009 年 60 万尾、2010 年は 3 月までで 35 万尾を販売しており、年間 100 万尾以上の出荷になると予想される。農家は 500~1,000 尾を購入していくケースが多いが、ドナー支援を受けた

養殖者協会、中間業者も買いに来ることがある。地方の種苗生産者が同社からの購入種苗を中間育成し、再販売しているケースもあるという。

(5) 飼料

養殖開始当初は所有するミキサー、ペレット成型器を稼動し、自家製ペレットを製造し使用していた。ただ自家製飼料は品質的にはそれほど問題ではないものの、日干し乾燥したあとに使用していたため、安定的に必要な量を確保するのは難しく、日産 700～800kg の餌製造キャパシティを増やすことは不可能であったという。その後、畜産飼料メーカーのウガチック社が USAID の援助でエクストルーダーを導入し、2010 年 1 月に浮餌の製造販売を開始した。ロットによるばらつきがある、粒径が均質でないといった問題もあるが、栄養成分的に同社の飼料品質はかなり高い。現在はすべてをウガチック製の浮餌に切り替えている。購入契約に基づく同社の買入価格は安く設定されており、CP25%飼料 500 米ドル/t、CP35%飼料 800 米ドル/t で仕入れ、網生けすでの養成魚、陸上池での親魚育成飼料として用いている。

5-2-2 Sun Fish Farm (所在地: Wakiso District 代表者: Mr.Digo)

カンジャンシ養殖研究開発センターに隣接する丘陵の麓に位置する個人経営（オーナー＋ワーカー型）の養殖場である。経営者のディオ氏は独学で養殖を学び投資することを決断。1997 年にティラピア種苗の生産を開始し、その後 1999 年からナマズの種苗の生産も始めたという。2001 年 DFID 支援によりタイでの養殖視察研修に参加したほか、2007 年 DANIDA 支援（渡航経費の半額は自己負担）によりイスラエルでの養殖研修に参加し技術を学んでいる。

10ha の土地に 0.5～1ha 池 4 面、100m² の育成池 24 面、200m² の養成池 6 面のほか、餌料プランクトン繁殖池 4 面、ナマズ用のふ化施設、飼料調餌小屋等を有し、5 名（うち 2 名は女性）を常時雇用している。山腹から得られる豊富な湧水をふ化施設用に使用しているが、水温が 22～23℃と低いため、手づくりの温水供給システム（ガラス板で覆った黒塗りの階段式雨どい中を水が流れる構造の太陽熱温水器、曇天・雨天の際は蒔燃料で加温した温水を確保）で温水を適宜加えることで、ふ化～仔魚飼育時には水温を常時 28～29℃に保つという。さらに湧水はタンクへ送る前に、一時タンクに溜め置き十分な通気を施している。また屋外池への給水は河川から引かれている水路から導水している。

ナマズふ化施設は、テントで覆われた小屋内部にタイルを張った円形ふ化水槽（100 リットル）4 面、コンクリートのふ化仔魚用水槽 8 面ほか、素掘池にビニールシートを張った稚魚用池（2.5m×8.5m×0.5m）32 面を配置している。搾出卵を人工授精させ、産卵巣に付着させたものを円形水槽内でふ化、ふ化仔魚は 2 週間（ふ化仔魚用水槽）＋4 週間（ビニールシート稚魚池）飼育したあと、出荷もしくは屋外池へ出す。この間、ふ化仔魚への初期餌料としてプランクトン繁殖用の池から採集した天然の動物プランクトンを給餌するほか、粉末配合飼料（イスラエル製）を与えている。ナマズ種苗は 15cm サイズが釣餌用に出荷され、7～10cm サイズが養殖種苗として出荷される。

釣餌用ナマズの出荷は 3 月末～9 月が多く、養殖用種苗は年 2 回ある雨期の始まり（4～5 月、10 月ごろ）がピークという。全体では釣餌用の需要が大きく、全体出荷量の 75%程度を占める。Digo 氏によると、釣餌用ナマズ幼魚は以前、沼池などで天然を採捕し使用していたが、天然魚

の安定的確保が困難になるに伴い人工種苗の需要が増した。現在、ケニア、タンザニアも含め全体で月に 200 万尾程度の釣餌用需要があるとしている。

一方、ティラピアは 200～400g サイズの親魚を♂：♀を 1：2～3 の比率で 200m² の池へ収容し、浮上稚魚を掬い育成池を移す。池中で産子が自然繁殖しないよう、親魚は 1～2 カ月以内に取り上げ♂、♀を分けて管理することを徹底している。性転換種苗はつくっていない。

ティラピア種苗のオーダーは全国から来るが、個人で買う農家は少数で、県が農家への配布目的に購入していくことが多い。ティラピア、ナマズとも今のところ種苗のみであり成魚の販売はしていない。

表 5－1 Sun Fish Farm の種苗サイズと販売価格

	サイズ	価格	用途・購入顧客	出荷量
ナマズ	7～10cm	200UGS	→養殖種苗	年間 100～150 万尾
	15cm	300UGS	→釣餌用	
ティラピア	2～5cm	50UGS	→養殖種苗 (政府、県等自治体が多い)	年間 300 万尾

ナマズのスターター飼料以外は自家製ペレット使用である。Dry fish、ヒマワリ油絞り滓 (Sunflower cake)、メイズ糞にプレミックスを混合したペレットを日干し乾燥後に給餌している。

5－2－3 センヤ養殖場 (SSENYA FISH FARM、Nalubowa Lusembo&Co.Estates)

(所在地：Masaka District 代表者：Mr.Paul Ssekyewa)

もともと会計士であるオーナーは、1980 年に自分の所有する土地を開墾し農場を開いた。当初は野菜栽培が主で、1983 年に養鶏、乳牛飼育を始め、1985 年には家禽用に自社農場で餌をつくり始めたという。養殖を手掛けるようになったのは 1998 年からである。当初は消費サイズの養殖魚の生産販売をめざし、2000 年から種苗生産にも取り組むようになった。現在は 100 エーカーの農場の約 3 分の 2 を養殖に利用している。屋内ふ化施設が 2 棟、親魚池・種苗養成池、成魚育成池を合わせ 32 面 (300～1,000m²) の池をもち、10 名の常勤ワーカーを雇用している。同養殖場には以下のような特徴がある。

(1) 生産

保有している 5 魚種のうち、2 魚種 (ナマズ、ティラピア) を生産し、種苗から成魚、親魚 (他の種苗生産者への供給) に至るまで養殖魚のラインアップはすべて揃え、注文に応じて出荷するようにしている。そのほか、在来魚種 3 種 *Labeo victorianus* (Victoria Carp)、*Barbus Altianalis* (Uganda Carp)、*Bagrus sp* は試験目的で保有しており、過去にカンジャンシ養殖研究開発センターとの共同実験を行った実績がある。

生産対象魚の中ではナマズ種苗の生産と出荷が最も多く、月に 20～50 万種苗をつくり、年間 600 万種苗を生産し出荷している。通常、沼地で採取している釣餌用のナマズ幼魚の採取が難しくなる雨期に餌用稚魚の売上が伸びる。ティラピア種苗の需要はナマズほど高くないものの、年間 20 万尾程度が出荷されている。ただし農家個人の購入は少なく、政府やドナー支援で購入されるケースが多い。

一方、成魚生産はナマズがメインであり、現在4面でナマズのみ飼育している。約1,000m²の池へ10尾/m²の飼育密度で収容し、1年飼育後に0.6～1.0kgに成長したものを収穫する。1池で年間8,000kgの生産が可能で、これまで1年で最大32tを出荷した。近隣住民や中間バイヤーへ販売しているが、いつも即売り切れになることから、養殖ナマズの需要の大きさを感じているという。安定した量を供給できるようにするため、現在1,000m²程度の池を4面新たに増設中である。

表5-2 センヤ養殖場の種苗サイズと販売価格

	サイズ		価格	用途 購入顧客
ナマズ	8cm	種苗	200UGS	→県政府等が多い
	12～15cm		300UGS	→Bait用
	成魚 (0.5kg<)	食用	3,500UGS/kg	
ティラピア	2～5cm	種苗	50UGS	→養殖種苗
	成魚 (200g<)	食用	3,000UGS/kg	

(2) 餌

大豆粉、メイズ、ミュレット、ヒマワリ油絞り滓、綿実油絞り滓、ドライフィッシュを混合した自家製飼料を使用しているが、最近ウガチック社の浮餌サンプルを入手したので試すことも検討している。餌は3種で、餌付用 CP35% : 1,500UGS/kg、稚魚用 CP30% : 1,200UGS/kg、育成用 CP25% : 925UGS/kg である。またナマズふ化種苗はアルテミア、配合飼料を使用せず、ふ化直後から卵黄（ゆで卵黄身を水で溶いたもの）をシリンジで蒔くように与えている。屋内タンクでの飼育は1週間のみ、その後、屋外の池で中間育成に入る。なるべく輸入資材などに頼らず、地元産の材料で養殖を行うようにしている。

(3) 協会

オーナーのパウル氏はウガンダ養殖協会（Uganda Fish Farmers Association）のメンバーであり県支部チェアマンを務めている。同養殖場のある Masaka 県には500のファーマーが池をもっているが養殖を行っているのは80軒にすぎない。ウガンダ養殖協会では今後こうした放置されている養殖池をテコ入れするため、ドナーパートナーとの協調を模索している。

(4) その他

現在、JOCV（村落開発隊員）の協力を得て、場内に準備した実験圃場で稲田養殖（ナマズ飼育）を試験的に行っている。

5-2-4 センヤ養殖場（SSENYA FISH FARM）の周辺養殖農家

センヤ養殖場から種苗を購入している県内の養殖家のプロフィールを表5-3に示した。

表 5-3 マサカ県 (Masaka district) の養殖家 (センヤ養殖場からの種苗購入農家)

	養殖家名	所在地 (Sub-county)	養殖池 の数	養殖 開始年	収穫 経験	販売の 有無	飼料
1	Mrs. Befnadine Mukubi	Kingo	3	1996	○	○	SSENYA FISH FARM から購入
2	Mr. John B.Kintu (St.Jude Farm)	Kingo	9	1994	○	×	自家製飼料
3	Mrs. Namisango Theresa	Kingo	3	2009	未	-	自家製飼料
4	Ms. St. Jackline Kemunto	Kalungu	6	2005	○	×	市販飼料 (UgaChick 製)
5	Mr. Mawaggali Noe	Kingo	3	2000	○	×	自家製飼料
6	Mr. Ssemakula Aloysius	Kingo	3	1996	-	-	-
7	Mr. Kiyimba Eregion	Kingo	3	1982	-	-	-
8	Mrs. Joyce Nanjobe Kawooya	Kingo	3	1997	○	○	自家製飼料
9	Mr. Haji Yusufu Muycengo	Kingo	5	1994	○	○	自家製飼料

○：有、×：無、-：不明

また、個々の養殖家の状況は以下のとおりである。

(1) Mrs. Befnadine Mukubi

センヤ養殖場からナマズ種苗 (1尾 600UGS) と餌 (3万 UGS/100kg) を購入している。池 1面に 3,000尾を収容し年に 1度収穫する。2,000尾程度生残し (つまり歩留まり 67%)、500~600g 以上になるので、1池から 1,200~1,800kg を収穫できるという。1尾 1,000~2,000UGS で中間バイヤーへ販売するが、センヤ養殖場に買い取ってもらうこともある。

(2) Mr. John B.Kintu (St.Jude Farm)

現在 67歳。55歳に定年を迎えてから本格的に養殖に力を入れ始めている。13エーカーの土地に 9面の池を所有する。うち 200ft×100ft の池にティラピア 1,200尾、50ft×100ft にティラピア、ナマズ混養で 700尾、60ft×70ft にティラピア、ナマズ混養で 600尾を飼育中。餌はメイズを与えている。これまではずべて自家消費であり販売したことはない。1994年に造成した池は古いタイプであり排水もできないので、フェンスや防鳥ネットなど設置も含め改善したいと考えているが、お金がなくてとてもできないと訴えていた。

(3) Mrs. Namisango Theresa

元看護師の女性で、2009年 9月から養殖を始めた。700m²の池 3面はいずれもフェンスで囲まれており、防鳥ネットで覆われている。センヤ養殖場から購入した 4,000尾のナマズ種苗を途中でサイズ別に 1,000尾と 3,000尾に分けて 2面に収容している。6カ月経過した現在サイズは 150~300g 程度になっている。餌はメイズ 100kg、魚粉 25kg、綿実油絞滓 42kg を混合した粉末餌料を与えている。

(4) Ms. St. Jackline Kemunto

カトリックの修道女コミュニティ (Daughters of Mary) 内で農業・畜産などを行っている。St. Jackline Kemunto は養殖ユニットの管理責任者で、これまでエンテベの水産研修所 (Fisheries Training Institute : FTI)、エジプトの養殖視察研修にも参加している。養殖場は丘陵の谷を流れる水を引き 600m² の池 6 面を有している。池はきれいに区画され排水可能な構造となっている。現在はフェンスと防鳥網で囲まれた 4 面で魚を飼育中である。3 面の池にティラピアそれぞれ 5,000 尾、1 面にナマズ 5,000 尾を収容し、ウガチック社製のペレット (沈降餌) を給餌している。これまではコミュニティ内で消費しており収穫販売したことはないが、今後は外販を計画している。

(5) Mr. Mawaggali Noe

ティラピア 1,000 尾、ナマズ 2,000 尾を混養している。3,000 尾収容し収穫できる尾数は 3~4 割程度という。1 年飼育するとナマズは 1kg 程度になるというが、人々は湖産の天然魚を好むことから、よい値段を期待できないため、出荷販売はこれまでしたことがない。養殖はあまり儲かるとは思わないが、家で魚を好きなきときに食べられるし親戚等に配ったりできるから続けている。

(6) Mrs. Joyce Nanjobe Kawooya

3750m² (50m×75m) の池 1 面と約 1,800m² の池 2 面をもつ。大型池には 2,000 尾、中型池には 1,000 尾を収容。餌はメイズ糞、魚粉、綿実油絞滓を混合した粉末自家製配合飼料を給餌。

6 カ月の飼育で 250~300g になったものから収穫販売していることから、年に 3 回程度の収入があるという。養殖以外にはヤギの飼育やマッシュルーム栽培も行っているが、養殖が最も効率のよい現金収入になるという。池が大きすぎ管理が難しいため、ハパネットを池中に張ったナマズ養殖も検討している。

(7) Mr. Haji Yusufu Muycengo

800~1,000m² の池にティラピア、ナマズを飼育している。飼育尾数は 1 面当たり 1,500~2,000 尾で、混養池とティラピア単養池がある。また 2 年前 (2008 年)、より生産性を高めるためコンクリート池 (200m²、深さ 9ft) を新設し、やや高密度でのナマズ飼育を始めた。年に 1 回収穫し、ティラピアはローカルマーケットへ販売している。ナマズは kg 当たり 3,000UGS で販売、コンゴ民主共和国へ輸出されているという。

5-2-5 イガンガ (Iganga) 県 モソ・フォー養殖会社 (MOSO4 F Enterprise) 及び周辺養殖農家

(1) モソ・フォー養殖会社 (オーナー Mr.Muttalib Musoomer)

3 名のワーカーを使っているオーナー型養殖場、ナマズの種苗生産がメインである。コンクリートタンク 6 面を木組み屋根で覆った簡易ふ化施設のほか、稚魚育成用に 33 面の池 (6m×12m~12m×24m) を所有する。水源の湧水は年中水温も 26~27℃と安定しており年中枯れることはない。モソ・フォー養殖会社は以下の特徴をもつ。

1) ドナー等の支援

養殖に取り組んだのは 2000 年からである。2003 年 FAO 研修に参加しタイでティラピア、ナマズの生産技術の基礎を覚えた。2004 年には AfDB の支援を受ける機会を得たが、研修、ワークショップ等へ資金の使途が限定されていたことから、事業への直接的貢献とはならなかった。2006～2007 年、USAID の Fish Project から、池建設研修や養殖導入初期に必要な資材（塩ビパイプ、種苗、餌等）の支援を受けた。同研修は同氏の養殖場で実施され、オーナーの Muttalib 氏は研修講師も務めている。この USAID 支援の研修には 30 名の養殖農家が参加し、研修後に 3 名が養殖を開始している。

2) 種苗需給

同氏が現在養殖種苗を販売しているのは、前述の USAID の研修後に養殖を開始した 4 名のほか、NAADS から種苗供給支援を受ける農家を合わせた 12 軒のみである。その他ドナー支援を受けた学校（2 校）の池への種苗も供給しているという。ナマズの出荷量は年間で約 10 万尾である。約 800 尾（♂300、♀500）ティラピア親魚も保有するが、需要が大きくないことからティラピア種苗はほとんど生産しておらず、出荷量は年に数千尾である。また最近 SON Fish Farm から性転換種苗を購入したという。0.1～0.2g サイズのものを 50UGS で購入し、1 カ月育成したあと、他の養殖農家（Grow-out farmer）へ転売した。性転換雄の生産は、現在 SON のみ政府から許可を受けており、他の生産者はつくることのできないとのこと。

このように種苗需要が少ないため、施設をフル稼働させることができない。33 面の池があるが現在は 14 面のみが使われている。ふ化施設のコンクリート池も増設する計画で 16 面（1m×1m 程度の小型）の建設に取りかかったが、種苗需要の伸びが見込めないためレンガ積みの状態で数年前から放棄されている。

3) 協会組織

2004 年に結成されたイガンガ養殖家協会（Iganga Zone Fish Farmers Association : IZFFA）のチェアマンを務めている。現在、メンバーは 90 の養殖池をもっているというが、稼働しているのは 10 に満たず、組織は主にドナー支援を受けるためといった側面が強い。USAID の LEAD（Livelihood and Enterprises for Agriculture Development）Project、ウガンダ民間セクター基金（Private Sector Foundation Uganda : PSFU）などへメンバーへのトレーニング、養殖池のリハビリ、種苗及び飼料供給を柱とするプロポーザル（コンセプトペーパー）を提出するなどのドナー支援探しに積極的である。

(2) ルフラ養殖場（Lufula Fish Farm）

養殖場オーナーは 2007 年に研修を受けたあと、既存の池に排水口を設け、排水可能な構造に改修した。3 面の池（300m²×2 面、600m²×1 面）でナマズを飼育しこれまでに 3 回収穫した。種苗は毎回、MOSO4 F Enterprises から購入している。初回、2 回目は 1,000 尾収容し 7～8 カ月の飼で 0.8～1kg サイズにまで成長。約 400 尾の収穫があり、池の端で 4,000UGS/kg で販売した。3 回目は前回収穫時に取り残した大型個体が池中に残存していたために多くの種苗が捕食され、1,000 尾収容に対して収穫は 60 尾のみであった。近所に

オーストラリア共和国（以下、「オーストラリア」と記す）の援助で建設されたウシの屠殺場があり、そこで安く仕入れた臓物や血粉を給餌しているため成長は非常に良い。また数カ月前に SON Fish の性転換ティラピア 2,500 尾を購入しティラピア養殖も開始した。

(3) スイスコンタクト

スイスコンタクト (Swiss-contact) の LSDY 計画 (Local Skills Development for the Youth) に養殖を取り入れたプログラムが 2010 年から実施され 30 名の青年 (参加資格 35 歳以下) が 2 カ月にわたり養殖作業に従事し技術を学んでいる。イガンガ市近くに住む Mr. Navidonga が土地を提供し、スイスコンタクトからは養殖種苗、飼料、塩ビパイプなどが支給され、MOSO4 F Enterprises の技術指南の下、参加者は 3 面の養殖池を掘削し、ナマズ、ティラピアの養殖生産を行っている。

5-2-6 トロロ (Tororo) 県バムクワシ・ロックバレイ養殖場

(Bamukwasi Rock Valley Fish Farm Ltda. 代表者: Mr. Elijah Mabala)

トロロ郊外にある緩やかな傾斜地に位置するオーナー型養殖場で、5 名のワーカーを使っている。28 エーカーの敷地のうち 5 エーカーを現在養殖場として使っているが、残りの 23 エーカーも将来は開墾し養殖場を拡大する計画である。これまでの養殖の経緯、施設ほか生産状況は次のとおりである。

(1) 養場の歴史

1993 年、農場内に煉瓦積みのタンク 1 面をつくり養殖をスタートした。その後、1996 年に屋外に池を掘り、ティラピアとコイ (ミラーカープ) の種苗養成を始めた。2003 年に FAO の視察研修でタイ王国 (以下、「タイ」と記す) を訪問、さらに同時期 2003~2004 年にタイ、ベトナムから派遣された専門家の指導を受け、ナマズ種苗の生産を始めた。2009 年には旅費自己負担でエジプトへの視察研修へ参加。現在はナマズ種苗生産と販売が最も大きな比重を占めている。

(2) 施設

屋内ハッチェリーはタイル張りの水槽 4 面とコンクリート水槽 6 面から成る。さらに屋外には 1m×2m サイズのコンクリート水槽が 8 面配置されている。もともと、大型のコンクリート水槽であったものをパーティションで区切ったものとのこと。現在はこのふ化施設に加え、約 500~600m² の育成池 10 面をもつ。これらの育成池ではカエルほかプレデターの食害により、稚魚の生残歩留まりは著しく低いため、現在、育成池は土手で区切り小型化し、さらに周囲には防鳥獣網を張り巡らせる作業中である。

(3) 種苗生産と販売

ナマズ、ティラピアに加えてミラーカープの親魚を保有し、これまで 3 魚種の種苗生産と販売を行った実績がある。現在は 13 の県に約 200 名の顧客がおり、ナマズ、ティラピアの種苗を販売している。年によりバラつきがあるが、平均でナマズ種苗は年間 100 万尾、ティラピアは年間 20 万尾を販売している。多くが 2~5 面の池を所有する個人農家である

が、政府・ドナーによる大口購入では 15 万尾程度を一度に販売することもある。

表 5-4 種苗価格 Bamukwasi Rock Valley Fish Farm

魚種	サイズ	政府・ドナーによる購入	農民の購入
ナマズ	5~8cm	300UGS	150UGS
ティラピア	5cm<		80~100UGS

ナマズ種苗の価格は、政府・ドナーへ販売する際には VAT がつくことから高めに設定されている。魚種ごとの生産状況は次のとおり。

(4) ナマズ

現在、生産の柱はナマズ種苗である。11 日間、屋内のふ化施設（タイル張り水槽）で飼育したあと、屋外の育成池へ移し、20~30 日間飼育したのちに、サイズ別に仕分けし出荷するという。初期餌料は市販の配合クランブル（輸入）を使用するが、その後の育成飼料は、大豆粉、ドライフィッシュ（湖産）、米糞、メイズ糞を混合した自家製飼料を使用している。

(5) ティラピア

ティラピア種苗については、二次育成を終え 4~5cm 程度になったものから出荷している。以前 2cm に満たない小型種苗を販売していたが、うまく餌付かない、池から消えてしまう（プレデター被害）ことが多々あり、農家の池での生残率が著しく低く、さらに収穫までの期間が一般の農家にとって非常に長くなる、そのため種苗購入者のリピーターが少なかった経験から、大型の種苗を販売するよう心がけている。年間に 20 万尾を販売している。顧客からの要望に応じて、本来は禁止されている性転換雄をつくることもある。現在、同社の販売する種苗は評判がよく、ナマズ購入者と合わせ、ティラピアについてもリピーター顧客が多いという。

(6) コイ

1998 年以降、カンジャンシ養殖開発センターから入手したミラーカープ親魚を使い随時、種苗生産を行っている。エルゴン山（Mount Elgon）の麓に位置するカプチョロワ県（Kapchorowa）、シロコ県（Siroko）、ブコ県（Bukwo）、ブドゥダ県（Bududa）は冷涼な気候であり水温が低いことからティラピアの成長が遅い。そのため養殖農家の間にはミラーカープ種苗の根強い需要がある。

(7) ドナー支援や協会

同養殖場はウガンダ民間セクター基金の支援を受け、5 県（トロロ県、ムバレ県、ブタレジャ県、ブドゥダ県、ムナファ県）から 15 名の養殖農家を集めた研修を現在実施している。こうした活動により、同養殖場はこれまで種苗生産顧客を少しずつ増やしてきた。

5-3 小規模農家及び養殖グループ

5-3-1 クミ県小規模養殖農家（2軒）及び養殖グループ（2カ所）

(1) 養殖農家 オギリギン氏 (Mr. Ogirigin)

(所在地：District Kumi、Sub-county：Kanyum、Parish：Kajyumaka)

同村には JICA 東部灌漑プロジェクトによる用水が引かれており、稲作、メイズ畑地、生活用水として使われている。この用水を養殖に利用することを考えた JOCV の指導の下、オギリギン氏は3名の仲間と2009年9月～2010年1月まで約4か月をかけてグループで池（8m×16m：深さ1.5m）を掘削した。池は水田に隣接し排水可能な構造となっている。池の準備が整った2010年2月に県内の養殖場から購入したティラピア種苗520尾（1～2cmサイズ、1尾40UGS）を収容。その後は米ふすまを毎日給餌している。施肥のため土手にはマニユアピットが掘られていたが、家畜糞等の投入はなく乾燥した状態であった。土地はシルト質で池全体が白濁していることもあり、施肥効果はみられていない。そのほか、オタマジヤクシの大量発生など、ベナン開発調査で行ったパイロット農家と酷似した状況が観察された。給餌しても魚が摂餌する様子が見られず、同農家は不安を抱いている様子である。収穫物は販売することを予定しており、売上金は5等分し、1/5は次回の種苗購入や池の補修など事業継続用資金に、3/5は参加した仲間に分ける。また種苗購入資金は村から拠出されたことから、1/5はコミュニティへ寄進することを村役場（Sub-county office）と取り決めているという。

(2) ワブイレ氏 (Mr. Wabire)

(所在地：District Kumi、Sub-county：Mukongoro、Parish：Agare)

ワブイレ氏は3人の妻をもち、17エーカーの土地で稲作、オレンジ、ササゲマメ、ラッカセイ、オレンジ栽培のほか、ウシ、ブタ、ヤギを飼育する村の富農である。当地で稲作指導を行っている JOCV の勧めで養殖を試す気になった。同地はキョガ湖の近くに広がる湿原平地であり、掘削すると地面から水がしみ出てくることから、村のトイレ掘り職人に60万UGS（約300米ドル）で池掘削を依頼。2010年2月、完成した池（8m×16m：深さ1.5m）に190尾のティラピア種苗を収容した。米ふすまを1日2回与えており、朝には活発に摂餌する様子が観察されるという。池の一角にはマニユアピットが設置され、大量の牛糞が投入されている。ただシルト質土壌で、水が白濁していることから、施肥の効果が出るのには少し時間がかかる、あるいは限定される可能性もある。収穫物は販売することを予定しており売上金は3等分し、1/3は次回の種苗購入や池の補修など事業継続用資金に、1/3は収益として受け取り、1/3はコミュニティへ寄進することを村役場（Sub-county office）と取り決めている。魚が摂餌する様子を見るのを楽しんでいる様子であり、さらに1面造成しナマズを飼育する計画をもっている。

(3) 養殖グループ コモロ・アカドット

名称：Improved Fish Farming/Komolo- Akadot Enterprises

代表：Mr. Olebo Joseph、副代表 Mr. Osekou Lowrency

所在地：District Palisa, Sub-county Palisa Rural, Parish Akadot, Village：Manga

2005年に県水産局から技術支援を受けた12名がグループを結成し共同で12面の池を掘削した。エンテベのふ化場から購入したティラピア種苗を地元調達の餌を与えて飼育したが成長が遅く、4～5カ月の飼育でサイズは50g程度。一度の収穫で5万UGS程度の収入を得たが、夜警への支払い、餌代など維持管理費に消え、メンバーへ売上金を分配することができず、そのため継続を断念した。チェアマンは「種苗品質に問題があった、良質種苗と餌さえあれば養殖を継続することは可能である」と語っており、引き続き政府機関やドナー支援を待ち望んでいる。現在、干上がった養殖池に生い茂った草を放牧牛が食っており、かつての養殖場の面影はない。

また12名のメンバーのうち1名（オセコジョセフ氏）はグループから離れ、個人で池を掘り、養殖を始めている。3面の池のうち2面でティラピア、1面でナマズが飼育されている。米袋、メイズ袋を与えており、6～8カ月ごとに収穫し、池の横で近隣から来る客へ販売している。

(4) アモロ養殖農家グループ（Amol Fish Farm Group）

食糧供給と所得向上及び住民参加による湿地資源の持続的有効利用を目的に2006～2007年、国連開発計画 GEF プログラム（UNDP- GEF : Global Environment Facility）が養殖場及びふ化施設（Kumi Wetlands Fish Farming Project: 予算規模5万米ドル）を建設し、結成された農民グループ（Amol Fish Farm Group）によるコミュニティーベースの養殖場及びふ化施設の運営をめざした。200～300m²の池15面、リザーバポンド、コンクリートふ化水槽6面から成るハッチェリー施設、高架貯水タンクが建設されると同時に、専門家による技術指導、グループ農民へのトレーニングも実施され、ナマズ、ティラピア、ミラーカープを飼育する計画が進んだ。

プロジェクト施設の完成後、当初2年間は専門家訪問やUNDP調査ミッションによる運営指導等が継続したこともあり施設が稼働していたが、支援の終了とともに生産活動は停滞。開始時は8名いたメンバーの参加もなく、現在は近くに住む番人が訪問者への応対をしている。水源は干上がっており、15面ある池の中で水が張ってあるのは1面のみで、残りはいくらかの池の面影を残す草地になっている。

5-3-2 ソロティ県 WFP のグループ養殖

(1) WFP によるグループ養殖

2004年以降、ウガンダ北部では内戦後復興と食糧供給を目的にWFPは世銀の拠出する北部ウガンダ社会活動基金（Northern Uganda Social Action Fund : NUSAF）と協調し、Food for Asset（FFA）を活用した養殖池の建設、グループ化と養殖実施支援を進めた。西ナイル地方から始まった一連の支援は、北東のテソ・ランゴ地方へと広がり、各地で100名規模の農民グループが組織され養殖活動に参加した。テソ地方（旧行政区分でのリラ県、アパック県、カタクウィ県、カベラマイド県、ソロティ県、クミ県、パリサ県）では160カ所に800面の養殖池が造成されたとされる。これらはグループ農民により掘削され、掘削作業に参加した農民は、コミュニティーの財産（つまり養殖池）をつくった報酬とし、マメ、メイズなどの穀類を受けとる食糧供給スキーム（Food for Assets : FFAs）にのっとって実施された。WFPは1グループにつき平均サイズ40m×25m（深さ1m）の養殖池を最低4面

もつことを課し、完成後には池面積に応じた数（m²当たり3尾）の種苗供給を行った。

この WFP の FFA により造成されたグループ養殖池を訪問した。サイト状況は次のとおりである。

養殖グループ名	Ogwolo Abilipin Fish Farming Group
代表	ジャングラ氏
所在地	District Soroti、Sub-county : Katine、Parish : Ogwolo

2007年、WFPのFFAに90名の村民が参加し、コミュニティがそれまで牧草地として利用していた土地を開墾し池を造成した。当時掘削に参加した人は1日の作業に参加することで、メイズ2~3kg、マメ0.5kgを得たという。1,000m²（20m×50m）の養殖池6面が完成したあと、合計3万尾（ティラピア1万8,000尾、ナマズ1万2,000尾）の種苗が供給され、各池5,000尾を混養収容した。さらにWFPからは、肥料、パイプ、餌（原料）、収穫用魚網などがグループに対して供与された。その後グループメンバー90名が当番で給餌管理などを行い、6カ月後に池2面から収穫。収穫魚はメンバーで分配したほか、一部を販売し70万UGSの収入を得た。管理費（餌の追加購入代等）に20万UGS使ったが、50万UGSはグループでキープしている状態である。また6面のうち、2面は水草が繁茂し養殖池として使用されていないが、4面では残存魚（ナマズ）が、生息しており、養殖池としての利用はまだ可能。しかしながら2008年以降グループメンバーは興味を失い、養殖活動に参加しなくなっていることから給餌等の飼育管理は一切ストップしている。ミーティングを招集しても集まるのは10~20名程度であり、グループとしての意思決定が難しく養殖活動の継続が困難となっている。このような状態に陥った経緯については諸説あり特定はできないが、メンバー間には収穫魚の分配、売上金の使途についての不満、グループ上層部への不信感等が根底にあるとの見方もある。

5-4 関連する業界団体、加工会社

5-4-1 ウガンダ水産物加工輸出協会（Uganda Fish Processors & Exporters Association : UEPEA）

ビクトリア湖で漁獲されるナイルパーチ加工及び輸出振興のため業者が集まり1993年に設立された。会員企業は17社であり、漁獲量減による経営不振で操業停止中3社を除く14社が現在も操業中である。ウガンダ資本が1社、13社が外資系の企業となっており、近年ナイルパーチの漁獲量減に対応するためうち1社が養殖への参入を検討している。1997年に衛生面の問題でヨーロッパへの輸出が禁止された経験から、品質管理は特に徹底しており、すべてがISO、HACCPの認証を受ける国際品質の加工業者である。

操業中の14社：韓国1、ベルギー1、インド11、ウガンダ1
 （操業停止3社：インド2、ウガンダ1）

会員企業はEU諸国へナイルパーチフィレ（平均2.5米ドル/kg）を輸出しているほか、フィレー加工したティラピアも扱っている。EUやアメリカからのオーダーが大きく輸入を増やし

たいとの要望があるが、ティラピアに関しては価格が高い周辺国（ルアンダ、スーダン、コンゴ民主共和国）への輸出が多い。協会メンバー企業全体では加工場の処理能力は余っているとされ、稼働率は50～60%程度とのことである。

協会ではマーケット開拓のためのプロモーション（宣伝活動）、政府などへの要望を取りまとめ、国際基準（ISO）認定支援といった水産品の輸出振興に利する活動のほか、持続的な産業発展のため、USIAD、GTZ、UNIDO等の支援を受け、漁村コミュニティでの乱獲防止啓発活動、藻場の清掃なども行っているという。また各加工場へは協会検査官を派遣し、加工魚のサイズチェックを厳しく行っている。ナイルパーチでは20インチ未満、ティラピアでは11インチ未満の個体が混ざっていた場合はペナルティを課すことで、各企業が漁業者から買い取らないようになっている。

しかしながらこうした協会の取り組みの裏で、実際は漁獲された小型魚はほかへ流れていくケースが多い。コンゴ、スーダンでは、粗悪の冷凍魚、乾燥した魚でも高く売れることから、加工場で買い取られなかったものはこうした流通ルートにのっている。

5-4-2 ビクトリア湖漁業協会（Lake Victoria Fisheries Organization : LVFO）

ビクトリア湖での漁業生産量は年間80～100万tであり、漁業は200万人の生計手段であるとともに2,200万人の魚消費を満たしているとされる。こうしたビクトリア湖の資源の持続的な利用と必要な保護・規制などに共同で取り組むため、ビクトリア湖漁業協会は1994年にケニア、タンザニア、ウガンダの間で結成された。

現在、ビクトリア湖での主要漁業対象はナイルパーチ、ティラピア、ダグガの3種である。ナイルパーチ漁業は1950～1960年代にブームを迎え、1990年代に加工場の整備が進み、漁業熱が高まった。現在も漁獲されるナイルパーチの75%が欧州や米国へ輸出されている。ティラピアは1950年代に移植されて以降、主要な漁業対象種のひとつとなった。主に国内で消費され、消費者の魚食需要を満たす重要種となっている。ダガは干物にして消費され、家畜飼料にもなる。

表5-5 ビクトリア湖の漁獲努力量の変化（2000年と2008年の比較）

	2000	2008	2000年比
漁業者数（名）	129,300	199,200	154%
漁船数（隻）	42,500	69,400	163%
刺し網数（<5cm）	113,200	208,000	184%
刺し網数（5cm<）	537,500	805,700	150%
はえ縄数	3,496,200	11,267,600	322%

ビクトリア湖のナイルパーチ漁獲量は1970年代には1,000tに満たなかったが、1980年代に入り急激な伸びをみせ1993年のピーク時には年間33万1,000tを記録する。その後は漸減傾向を示し、以降現在まで、EUへの禁輸措置がとられた2年（1997年と1998年に17万3,000t、18万6,000t）を除き22万～30万tの間で推移している。

しかしながら表5-5のとおり、近年の漁獲圧力増が資源に与える影響が懸念されている。

実際、サンプル調査ではナイルパーチ資源量減少を示唆する結果が出ており、管理の必要性がますます高まっている。これまでにビクトリア湖漁業協会では EU、FAO、USAID 等による支援を受けさまざまなプログラムを実行している。

表 5-6 ビクトリア湖漁業協会の実施プログラム

プログラム	ドナー	年	その他
The Implementation of a Fisheries Management Plan (IFMP) Project for Lake Victoria	EU	2005～2006	€29 million Euro
The Socio-economics of the Nile Perch Fishery on Lake Victoria Project Phase II	NORAD /IUCN	2001～2005	
The Production and Marketing of Value-added Fishery products in Eastern and Southern Africa Phase I	CFC/FAO/ COMESA	2002～2007	
Support to the Aquaculture Sub sector in the riparian countries around Lake Victoria	FAO	2006	

5-4-3 グリーンフィールド社

1980年代後半にナイルパーチの加工場を開業したグリーンフィールド社は、1989年にウガンダで最初にナイルパーチの輸出を始めた企業である。ヨーロッパ、米国、中東へフィレー加工したナイルパーチを毎日空輸している。ティラピアも扱っているがヨーロッパ市場では好まれないことから、アメリカへ少量輸出しているのみ。ナマズは今のところ積極的に扱っていないが、市場動向をみながら将来は輸出の可能性も捨てていない。

グリーンフィールド社の買い取り価格 ナイルパーチ：2.5～3.0USD/kg ティラピア：1.5～1.7USD/kg ナマズ：1.4USD/kg

近年、漁獲努力量の増大し続けている一方で、ナイルパーチの漁獲が漸減していることから社長フィリップ・ボレル氏は危機感を抱いている。そのため養殖ビジネスにも関心が高い。

- ・ 周辺国（コンゴ民主共和国、スーダン、ケニア、ルワンダ）に有望マーケットがある。
- ・ ウガンダでの養殖ティラピア価格は相対的に安い上昇傾向にある。
- ・ 人口が増えているが、国内の水産物生産量（養殖、漁業とも）は伸びていない。
- ・ 水が豊富である。水量だけではなく水質、水温も養殖に適している。
- ・ 農業生産品の副産物が豊富であり、養殖飼料に利用可能である。
- ・ 湖産のムケネ（小魚）が安価で豊富に採れ、養魚飼料として利用可能である。

こうした理由により養殖の潜在需要が高く、非常に大きなポテンシャルがあるとみている。

(1) 養殖関連活動

グリーンフィールド社は10年前からビクトリア湖畔の敷地で農業、養鶏を柱とした農場開発も行っている。同農場の一部で将来の種苗需要の伸びを見込んで4年前からナマズの

種苗生産も開始した。現在の年間生産量は約 50 万尾である。

養殖種苗生産は全く未経験であったことから、USAID の Fish Project 専門家により、池のつくり方、餌、種苗輸送法、種苗生産方法（ふ化、ふ化後飼育）、魚病防疫などのトレーニングを受けたほか、ベルギーのティラピア、ナマズ養殖会社へ技術者を派遣するなどし、技術を習得させているという。網生けす養殖の参入については慎重である。現在、複数の企業がパイロット的に実施していることからその成果を見たいとのこと。一方で内陸部の湖沼や河川流域を開発しベトナムタイプの大型の養殖池でのナマズ生産可能性を検討しており、いくつかの候補地について政府へ働きかけを行っている。

5-5 市場の調査

水産物流通販売状況について、カンパラ市内の代表的マーケット 2 カ所と大手スーパー3 店、ジンジャの露店で調査した。いずれのマーケットでも冷凍品、乾物以外で鮮魚として売られているのは、ティラピアとナイルパーチのみである。すべてビクトリア湖産の天然ものとみられる。

(1) 一般市場

1) ナクワ (Nakwa) 市場

野菜、果物、雑穀類など扱う市場の一角で 8 軒が魚の小売りをしている。扱っているのはティラピアのみ。500g 以上のものがサイズ別に積まれ売られており、1 尾 3,000~1 万 UGS である。

2) ナカセロ (Nakasero) 市場

市場内の一角に鮮魚を扱っている店が 3 軒あった。いずれも 1kg 以上の大型ティラピアのみ扱っており、最大 2kg 超のものが売られている。価格はサイズ別に 8,000~1 万 5,000UGS である。市中心部に近いことから、中間層もよく利用する市場といわれる。そのためか Nakwa 市場と比較し、値段も若干高めである。また同市場内には冷凍魚を専門に扱う店舗もあり、モンバサ (ケニア) から輸送された海産冷凍魚 (アジ、サバ類) が 1 万 2,000UGS/kg で販売されている。

3) ジンジャ 道路沿い露店

ビクトリア湖で漁獲された大型ティラピアが、道路沿いの露店で小売りされている。店は朝から出ているが通常夕方にかけて値段が下がっていく。2.5kg サイズは 7,000UGS/尾、1.5kg サイズは 5,000UGS/尾と今回の調査地のなかでは最も安い値段であった。訪問時は夕暮れ近かったことから、かなりディスカウントされていた可能性もある。

(2) 大手スーパーマーケット

1) ショップライト (Shoprite)

店内鮮魚コーナーのショーケースには氷が敷かれ、フィレー、スライス (輪切り) されたティラピア、ナイルパーチが並べられ、秤売りされている。スライスされたティラピアは 2,000UGS/100g、ホールでは 1,090UGS/100g、フィレーの販売はなし。ナイルパーチはスライスで 1,750UGS/100g、フィレーが 1,800UGS/100g である。

2) ナクマツト (NAKUMATT)

ティラピア、ナイルパーチはプラスチックトレイにパックされたものが冷凍ケースに並べられ売られている。ナイルパーチフィレーが 1 万 7,500/kg、ティラピアは複数の加工会社製品がパックされて売られている。

A 社製ティラピアフィレーは 1 万 5,000UGS/kg と 8,900UGS/500g pack、ヘッドレスぶつ切りが 9,500UGS/kg である。ホールは 400g サイズのものが 2 尾 7,500UGS であった。

B 社製はホールティラピアの冷凍であり、S (0.5~0.75kg) が 5,500UGS/尾、M (0.75~1kg) のフレッシュが 8,900UGS/尾、スモークが 1 万 500UGS/尾、L (1.0~1.25kg) のフレッシュが 1 万 1,000UGS/尾、スモークが 1 万 1,900UGS/尾である。

以上の小売価格を表 5-7 に整理した。いずれの場所も 400g に満たない個体（おおむね体長で 21~22cm 未満）は売られていない。価格は販売される場所により幅がある。ディスカウントされた可能性のある道路沿い露店を除くと、kg 換算したティラピア価格は中型（400~800g 程度）が 5,000~8,000UGS/kg、大型（800g<）6,000~1 万 1,000UGS/kg の範囲であった。

表 5-7 カンパラ市内の鮮魚販売状況

(一般市場)

	魚種	サイズ*1	小売価格 (1 尾当たり) *2
ナカワ市場	ティラピア	1.2~1.5kg	9,000~10,000UGS
		0.8~1.2kg	4,500~5,000 UGS
		600~800g	4,000 UGS
		500~600g	3,500 UGS
		400~500g	3,000 UGS
ナカセロ市場	ティラピア	2kg~	15,000 UGS~
		1.5kg~	12,000 UGS~
		1kg~	8,000 UGS~
	その他海産冷凍魚(アジ、サバ類)		12,000UGS/Kg

*1 売場に秤はなかったため、魚体長から重さを推算し、売子に確認した。

*2 いずれの市場でも値引き交渉は可能であったことから、実際の価格はこれより若干低い可能性がある。

(大手スーパー)

	魚種	形態	価格	
ショップライト	ティラピア	ホール	1,090UGS/100g	
		フィレー	-	
		スライス	2,000UGS/100g	
	ナイルパーチ	フィレー	1,800 UGS/100g	
		スライス	1,750 UGS/100g	
ナクマツト	ティラピア (A 社)	ホール	7,500UGS/ (400g×2 尾/パック)	
		フィレー	15,000 UGS/kg	
		スライス	-	
	ティラピア (B 社)	ホール	フレッシュ	スモーク
S (0.5~0.75kg)		5,500UGS/尾	-	
M (0.75~1kg)		8,900UGS/尾	10,500UGS/尾	
L (1.0~1.25kg)	11,000UGS/尾	11,900UGS/尾		
	ナイルパーチ	フィレー	17,500UGS/kg	

第6章 考察

6-1 技術レビュー

(1) ナマズ養殖の準・商業養殖化

全国にナマズ種苗生産者が育成され、種苗供給体制が整備されつつある。さらにウガンダでは農業副産物や湖産の小魚（ドライフィッシュ）を安価に調達することが可能であり、養殖に必要な条件、種苗供給、飼料の供給が近年整った。さらに国内、近隣国市場で水産物は高値で取引される。

ナマズ養殖では種苗 1 尾（5～8cm）が 150～300UGS、CP25%の育成飼料が 925UGS であるのに対し、1 尾 0.5kg 以上の成魚販売価格は kg 当たり 3,000～4,000UGS である。利益の出る条件が揃ったことで、既存池の養殖規模を拡大し、年間数トン～数十トンを生産する準・商業規模の養殖家が相次いで出現した。

(2) ナマズに牽引されるティラピア

ウガンダでは天然湖沼で漁獲される大型ティラピアが消費流通の主役である。雄性種苗がまだ一般的でないなか、養殖ティラピアが通常 500g 以上に育つことは稀もしくは相当の飼育期間を要することから、現在ティラピアは養殖対象種としてさほど人気はない。しかしながら、未利用養殖池を再生利用しナマズ養殖を試みる養殖農家が増えるに伴い、副次的養殖魚としてティラピアも養殖対象として注目されるようになり、複数の養殖池の一部をティラピア飼育池にするケース、混養されるケースなど魚種、養殖方法の選択など多様化しつつある。

(3) 未利用養殖池の存在

もともと養殖池が多数存在した素地が生産量を短期間で伸ばすのに貢献した。過去 1960 年代まで遡ると、現在までさまざまなドナー支援により養殖池の造成が進んでいた。1956 年に 1,500 面あった養殖池は 1960 年代後半に 1 万 1,000 面（総面積 410ha）まで増えた。その後、国内経済の混乱に伴い横ばいが続いたが 1990 年代後半以降、ドナー支援により再びこうした養殖池掘削事業が加速し現在では約 3 万面（総面積 1,600ha）まで増加している。さらにこれら養殖池の多くは未使用の状態で見捨てられていた。こうした背景のもと、2000 年以降種苗生産体制の供給体制が整い、未利用池が利用されるようになった。さらに池面積の拡張、排水可能な池への改修なども徐々に広まり準・商業養殖への生産規模を拡大する農家が現れ始め、生産量の増加につながった。

(4) 現地調達材による養殖

多くのナマズ種苗生産者はふ化後の初期餌料にアルテミア、輸入配合飼料などを使用せず、天然繁殖させたプランクトン、卵黄（ゆで卵黄身を水で溶いたもの）を与え生産実績を上げている。なるべく輸入資材などに頼らず地元産の材料で養殖を行う姿勢が、ナマズ種苗生産者増加と種苗供給の安定に益した。

6-2 養殖の阻害要因及び促進要因

6-2-1 養殖の阻害要因

(1) ティラピアの全雄種苗

現在ウガンダではティラピアへの雄性ホルモンの使用は国立薬品局（National Drug Authority）により公に禁止されている。ただし唯一の例外とし、ビクトリア湖畔で養殖を営む民間企業（S.O.N. Fish farm）には試験的に許可が与えられている。同社による雄性種苗の供給量は年々増加しており、2008年30万尾、2009年60万尾、2010年には100万尾の出荷が見込まれている。今後、雄性種苗が一般の養殖家に認知評価されると、ホルモン使用に関する見方に変化が現れるかもしれない。

(2) 大規模養殖開発への規制

池の新規造成や湖面への網生けす設置に関し、環境影響評価等の法令基準が厳しいことに加え、許認可手続きが複数の所轄官庁に跨っていることから、大手企業による大規模養殖開発は現在のウガンダでは容易ではない。特にビクトリア湖の水質環境保全や湿地保全にかかわる網生けす設置や大規模な養殖池の新規造成は水環境省（Ministry of water environment）が許可を与えることは稀である。しかしながら、民間企業（S.O.N. Fish farm）には特例としてビクトリア湖への網生けす設置が許可されており、今後この養殖会社の業績や環境配慮、社会的な貢献が評価されると養殖開発への考え方に変化が現れる可能性もある。

6-2-2 養殖の促進要因

「2-1 養殖の歴史と生産量」でも触れたように水産局の公表する養殖生産量には養殖外の生産も相当量含まれるが、それらを割り引いても近年の生産量増加は顕著である。以下の要因が、この増加を誘発したと考えられる。

(1) ナマズ種苗の供給

養殖生産量増加にはナマズの生産が大きく寄与している。これは、①「2000年以降にドナー支援によりナマズ種苗生産技術が導入され、全国各地に生産者が育成されたこと」、②「ほぼ同時期、ドナーの大量購入により、いわゆる特需的な種苗ニーズが発生したこと」で全国に種苗生産者が育ち、種苗供給体制が整備された。さらに、これによりそれまで一般的であった従来養殖ではティラピアの成長に満足せず養殖に積極的でなかった農家がナマズ養殖導入に動いたことが大きな要因として挙げられる。

(2) 過去複数ドナーにより実施された大規模な養殖池造成

ウガンダでは過去に WFP が FFA スキームを活用し、数多くの大規模養殖池の造成を進めた。これら養殖池の多くはグループ管理されたことから、その後活動が継続するケースは少なかったものの、グループからスピノフした個別農家が養殖を始めるケース、池の跡地が利用されるケースも散見され、間接的な促進要因となった。

(3) 釣餌としてのナマズ種苗需要

ナイルパーチ釣漁業の餌となるナマズ幼魚はかつて沼池などで天然魚を採捕し使用していたが、ビクトリア湖ではえ縄による釣漁業者が年々増え、天然魚の安定的確保が困難になるにしたがい、人工種苗の需要が増した。これがナマズ種苗生産への参入を促進した。

これら (1) ~ (3) の促進要因は図 6-1 のように時系列的に関連づけられる。

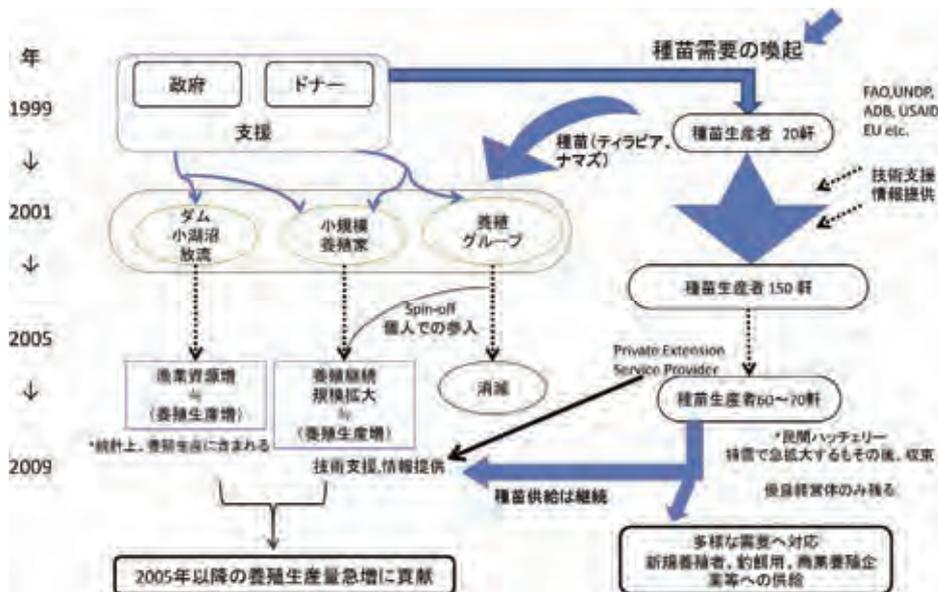


図 6-1 ウガンダ養殖発展要因の関連図

(4) ドナーの民間支援

ウガンダではこれまで種苗生産者の育成、池の造成、民間養殖場への資機材供与など民間わずドナーが支援を行っている。民間飼料メーカーに対する機材供与もそのひとつである。これらは必ずしも協調し実施されていたわけではなく、費用対効果の面では効率的ではなかったかもしれないが、政府水産局の機能に関係なく、複数ドナーが技術支援、施設整備、人材育成をこぞって進めたことが生産量増加という成果を育んだ。

(5) 中小企業養殖場とドナー支援

オーナー+ワーカー型養殖企業は種苗供給者にもなっていることから、小規模養殖農家 (Out grower) の育成、数の拡大に努める姿勢が顕著である。国の機関やドナーによる支援を期待し、研修実施、種苗配布、施設整備を陳情するロビー活動やプロポーザルの提出等に熱心である。英作文にも堪能な養殖場オーナーは、自ら作成したプロポーザルを直接欧米ドナーへ提出し支援対象となるケースもある。政府機関が介入しないなかで民間養殖場支援が実現されていることが促進要因となっている。

(6) 周辺国マーケット

コンゴ民主共和国、スーダン、ルワンダなどの周辺国では水産物が不足しており魚価が

高い。魚種、サイズなど問わず、国内では消費に向かないような粗悪品質の冷凍魚、乾燥魚も取引対象となるという。こうした市場の存在が、個別農家や企業の養殖参入を後押ししている。

(7) 自家製飼料

多くの小～中規模養殖農家は自家製配合飼料を使用しておりメーカー製市販配合飼料（ペレット）を使用する農家はいまだ少数である。農業副産物の豊富なウガンダでは、地方のほとんどの町・村にミル、ミキサーをもつ家畜飼料・穀類の販売店があり、メイズ、ミュレット、コメなどの穀類を粉に加え、湖産のドライフィッシュを粉碎した魚粉、綿実油絞滓、ヒマワリ油絞滓等を配合した自家製飼料を希望の配合で調餌を依頼することが可能である。こうした飼料入手の容易さが促進要因のひとつとなっている。

マラウイ現地調査報告

東アフリカ担当

丹羽 幸泰（インテムコンサルティング㈱）

目 次

要 約	156
略語表	158
換算レート	158
第1章 マラウイの概要	159
第2章 養殖生産の概要	161
2-1 養殖概要（養殖の歴史、対象種と生産量）	161
2-2 小規模養殖の特徴	161
2-3 商業養殖	162
2-4 養殖魚等の流通状況	162
第3章 政府関係機関と養殖関連政策	164
3-1 マラウイ水産局	164
3-2 養殖関連分野の開発計画	164
3-2 養殖普及のシステム	165
第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力	166
4-1 わが国の協力	166
4-2 他ドナーの協力	167
第5章 訪問サイトの状況	168
5-1 政府関連機関及び旧 JICA 技術協力プロジェクトサイト	168
5-2 ブンダ大学	170
5-3 民間商業養殖場	172
5-4 養殖を取り入れた NGO の活動	176
第6章 考察	181
6-1 技術的レビュー	181
6-2 養殖の阻害要因及び促進要因	182

要 約

(1) 小規模養殖の振興

政府関連機関や NGO は小規模養殖支援を各地で継続している。いずれもこれまで連鎖的効果を産まなかった従来手法の踏襲であるうえ、政府予算と人員等の追加的投入も限定されたなか、今後スポット的に小規模農家の裾野を拡大するだけではこのセクターの生産量が大きく伸びる可能性は低い。しかしながら、全国各地で実施されているこうした支援は農村域で個々の生計改善に貢献している。

(2) 小規模養殖

農家 1 軒が 200~300m² の池を 1~3 面所有しているのが平均的で、単位面積当たりの生産性は 720kg/ha/年~3t/ha/年と幅がある。今回の調査農家では年に 2~4 回収穫を行い、一度の収穫で 20~50kg を取り上げ、食卓のおかず、余剰分は自宅近隣で販売し現金収入を得ている。池の深さは 1.5m がほぼスタンダードとして広く浸透している。後述の NGO の戦略とも関連するが、経験を積んだ小規模農家は自然繁殖したティラピア種苗を周辺の農家へ配布、販売を始めるケースが散見される。

(3) 商業養殖

商業養殖は 2004 年ごろから勃興期入りした。現在生産が軌道に乗っているのは先行した網生けす養殖の大手 1 社のみであるが、施設建設を進めている企業 2 社が今年中（2010 年）に生産を開始する見通しである。さらにこれまで養殖を手掛けていなかった地域の富農（ドマシ国立養殖センター近くマチンガ）も大型の投資を始めるなど、独自のコネクションとスピードある判断で目を見張る発展をみせつつある。

(4) 南→南の技術移転

特に企業養殖では技術補完、飼料や種苗生産など課題解決のため、独自ネットワークにより、第三国からの民間出身専門家を頻繁に活用している。マレーシア、タイ、スリランカ民主社会主義共和国（以下、「スリランカ」と記す）、ウガンダ、南アフリカ等、さまざまな国の専門家がマラウイでの養殖技術移転にかかわっている。

(5) 人材の流動性

水産局で経験を積んだ技術者が NGO、民間商業養殖場などへ転職し、現場マネジャー等を任され活躍している。他セクターへ移ることで、水産局内では生かすことのできなかつた知識、技能が発揮され養殖振興に貢献している。

(6) 有償での種苗配布（リボルビングファンドとして活用）

NGO の小規模養殖支援では多くの場合、必要資材、種苗、飼料などが配布されるが、調査した 3 つの NGO では無償での種苗配布例はない。いずれも、現金もしくは種苗での返済を義務づけている。また池掘削等はすべて農家自身が行うようにするなど、養殖農家のオーナーシップそして継続性が重んじられている。

(7) マラウイ版の Farmer to Farmer

NGO が実施している小規模養殖普及では、地域内で育成された Lead Farmer が他の新規農家に対して技術指南、種苗供給を行う Farmer to Farmer 型の技術普及が採り入れられている。

(8) ステークホルダーによる認識のズレ

政府系機関は調査・研究開発重視、NGO は養殖を農業・畜産と一体で考えた地域振興 (Community based approach) をめざしている。一方、商業養殖企業は政府やドナー支援を当てにせずわが道を行く姿勢を貫いている。ドマシ国立養殖センター等は調査研究などを通し、その成果を養殖振興につなげたい志向があるが、養殖農家や企業養殖家は新魚種開発や種苗品種改良が危急の課題とみていない。取り組み方向で異なるベクトルが交錯しており、水産局の戦略会議 (NASP 調整委員会) の機能不全にも通じている。

(9) マラウイでの養殖特殊性

「対象種の限定→不利、しかし在来種が売れる、小型サイズでも高価」

マラウイでは、漁業資源保全管理法 (The Fisheries Conservation and Management Act 1997) に基づき生態系に回復不能な変化を起こし得る外来魚種の養殖を全面的に禁止している。養殖対象種の選定が在来種に限定されるという特殊性は周辺国に比して商業養殖には不利な条件である。しかしながら小型サイズチャンボ類も市場に商品として受け入れられることにビジネスチャンスを見出し、商業養殖企業が参入している。

(10) 魚の流通状況

農家で収穫される魚は養殖池の脇で、購入に来た近隣住民らへ直接対面で販売されるケースが多く、市場に流通する魚はわずかである。大手の養殖会社は配送網を有しており鮮魚・冷凍魚がブランタイア、リロングエの大手スーパーマーケットで販売されている。

略 語 表

AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
ARDP	Aquaculture Research Development Program	養殖研究開発計画
CAPA	Commercial Aquaculture Producers of Africa	アフリカ商業養殖生産者団体
CDE	Centre for the Development of Enterprise	企業開発センター
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
HIPIC	Heavily Indebted Poor Countries	重債務貧困国
IFFNT	Innovative Fish Farmers Network Trust	全国先進的養魚農家ネットワーク
NAC	National Aquaculture Center	国立養殖センター
NASP	National Aquaculture Strategic Plan	国家養殖戦略計画
OIBM	Opportunity International Bank of Malawi	マラウイオポチュニティインターナショナルバンク
PIAD	The Presidential Initiative for Aquaculture Development	大統領提唱養殖開発計画
TLC	Total Landcare	トータルランドケア (NGO)
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁

換算レート

通貨はマラウイ・クワチャ (M.K)。補助通貨としてタンバラが存在し、1 マラウイ・クワチャ = 100 タンバラである。現地調査時の換算レートは次のとおり。

$$1\text{USD} = 175\text{MK (マラウイクワチャ)} = 92.30 \text{円}$$

第1章 マラウイの概要

マラウイはアフリカ大陸南東部の大地溝帯に位置する共和制国家である。面積 11 万 8,000km² は北海道と九州を合わせた面積に相当する。東西の幅 90～161km、南北の長さ 900km に及ぶ国土のほとんどが高原上にあり、北・北西をタンザニア、東・南・南西をモザンビーク、西はザンビアと接している。



図 1-1 マラウイの位置と全体図

国土の北から南へ縦断する大地溝帯上には、マラウイの国土の 20% を占めるマラウイ湖があり、湖の南端からシレ川が南の方角へ流れ出、420km ほど下流のモザンビーク国内でザンベジ川と合流している。一方、大地溝帯の西側は海拔 900～1,200m の高原となっている。マラウイ湖の南側にも海拔 600～1,600m のシレ高地があるほか、標高 2,130m のゾンバ高原や、標高 3,002m のムランジェ山がそびえ立っている。なおマラウイ最南端の地域の中には海拔 60～90m しかない場所もある。人口は 1,428 万人（2008 年：世銀）、人口増加率 2.5%（2008 年：世銀）、GDP-1 人当たりの購買力平価：900 米ドル（2009 年推定）。首都リロングウェに国会及びすべての政府省庁が置かれている。

マラウイの気候は一般に熱帯に区分される。雨期は 11 月から 4 月で、乾期である 5 月から 10 月にかけては国土全体でほとんど雨が降らない。降水量は年間 2,000mm 以上降るところから、南部の低地の 800mm 程度とさまざまである。9 月から 4 月にかけてマラウイ湖沿岸部やシレ渓谷の下流などでは高温多湿となり、日中の最高気温は 27℃ から 29℃ に達する。リロングウェも 9 月から 4 月にかけての時期には高温多湿となるが、最高気温が 23℃ 前後であるため、これらの地域よりは過ごしやすい。なお、それ以外の地域における 9 月から 4 月にかけての日中平均最高気温は 25℃ 前後である。6 月から 8 月にかけて、湖の沿岸部や南部の地域では日中の平均最高気温が 23℃ 前後と過ごしやすくなるが、夜間には 10℃ から 14℃ まで冷え込むこともあり、日中と夜間で温度差が大きい。

マラウイは伝統的な農業国であり、労働人口の約 80% が農業及び農業関連事業に従事し、自給作物としてメイズ、農産輸出品としてタバコや砂糖などが生産されている。

- ・ 主要産業 (農) タバコ、メイズ、砂糖、茶、綿花、ナッツ、コーヒー
- (工) 繊維、石けん、製靴、砂糖、ビール、マッチ、セメント

- ・ 主要貿易品目 (輸出) タバコ、紅茶、砂糖、綿花、コーヒー、ナッツ等
(輸入) 食料品、石油、資本財、消費財等

タバコ、紅茶、砂糖等の農産物が全輸出の 8 割を占めており、これら農産物価格の国際市況に外貨収支が大きく左右されるため、経済基盤は脆弱である。安定した食糧確保は、マラウイ経済の課題となっている。

第2章 養殖生産の概要

2-1 養殖概要（養殖の歴史、対象種と生産量）

マラウイはその国土面積（11万8,500km²）の20%をマラウイ湖を中心とする湖沼が占め、その豊富な水資源から国土の10%が養殖適地とされる（Brooks, 1992）。2005年の水産局の公表値による養殖農家数は4,050軒、養殖池面数は9,500面、養殖生産量は年間800tとなっている。養殖魚種の93%が同国でチャンボと呼ばれるティラピア3種（*Oreochromis shiranus*、*Oreochromis karongae*と*Tilapia rendalli*）であり、5%がヒレナマス（*Clarias Gariepinus*）、2%がコイ、ニジマス等の外来種である。

養殖の起源はスポーツフィッシング目的で導入されたニジマスが最初で、在来種を対象とした養殖は1957年以降に広がった。1957年のドマシ水産試験場（Domasi Experimental Fish Farm）設立がきっかけとなり、在来ティラピアの池養殖が普及し始め、1970～1980年代になると各国ドナーによる支援が活発化した。さらに1990年代には食糧安全保障の観点からさまざまなNGOが村落開発に養魚を取り入れるようになった。この時期の養殖農家数の増加は顕著であり、1960年代100軒足らずであった養殖農家は、1997年には2,000軒に達し（Dickson and Brooks, 1997）、その後2002年に4,050軒となった。養殖農家の半数以上は農業と連携した複合養殖を営んでおり、ヘクタール当たりの生産性は500kg/ha/年から2,316kg/ha/年である。

水産局によればマラウイの年間養殖生産量は1990年代、200t台の前半で推移していたが1999年以降に漸増し2000年には500t、2005年には800tに伸びた。さらに2004年に養殖に参入したマルデコ養殖会社の貢献により2006年にはほぼ倍増の1,500tに達している（図2-1）。

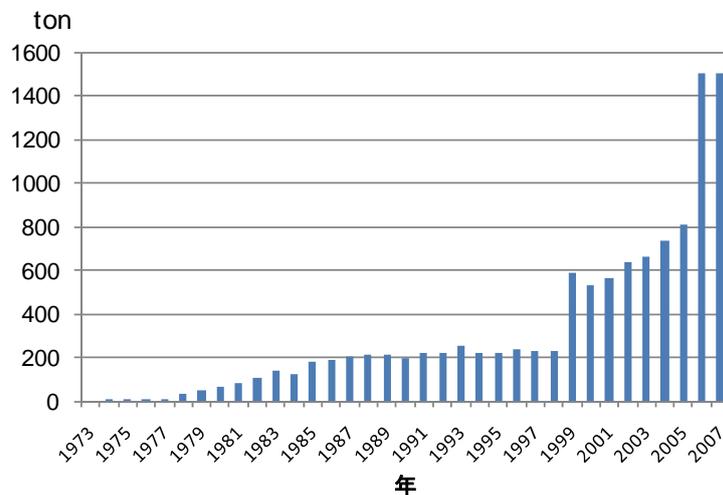


図2-1 マラウイの養殖生産量

2-2 小規模養殖の特徴

小規模農家1軒は200～300m²の池を1～3面所有しているのが平均的で、単位面積当たりの生産性は720kg/ha/年～3t/ha/年と幅がある。今回の調査農家では年に2～4回収穫を行い、一度の収穫で20～50kgを取り上げ、食卓のおかず、余剰分は自宅近隣で販売し現金収入を得ていた。池の深さは1.5mがほぼスタンダードとして広く浸透し、数年間の養殖経験を積んだ農家は自然繁殖したティラピア種苗を周辺の農家へ配布、販売を始めるケースが散見される。こうした小規模養

殖農家に対する研修実施や種苗配布等の支援は 1970 年代以降、政府関連機関や NGO により各地で継続されている。いずれもこれまで連鎖的効果を生まなかった従来手法の踏襲であるうえ、政府予算と人員等の追加的投入も限定されたなか、スポット的な農家拡大をするだけではこのセクターでの養殖生産量が大きく伸びていく可能性は低いと思われる。しかしながら全国各地で実施されているこうした支援は農村域での食糧保障、個々の生計改善に貢献している。

2-3 商業養殖

一方、商業養殖は 2004 年頃から勃興期入りした。現在生産が軌道に乗っているのは先行した網生けす養殖の大手 1 社のみであるが、施設建設を進めている企業 2 社が今年中（2010 年）に生産を開始する見通しである。さらに国立養殖センター近くマチンガ県ではこれまで養殖を手掛けていなかった地域の富農が大型投資でコンクリートタンクを併設するふ化施設の建設を始めるなど、独自のコネクションとスピードある判断で発展をみせつつある。またこうした企業養殖経営者は技術補完、飼料調達や種苗確保などの課題解決のため、独自ネットワークにより、第三国からの民間出身専門家を頻繁に活用している。マレーシア、タイ、スリランカ、ウガンダ、エジプトなど、さまざまな国の専門家がマラウイで新興養殖の技術移転にかかわっている。

2-4 養殖魚等の流通状況

養殖農家で収穫される魚は養殖池の脇で購入に来た近隣住民らへ対面で直接販売されるケースが多い。仲買や卸売による市場流通魚はわずかである。ブランタイア、リロングェの大手スーパーマーケットでは養殖チャンボ他、マラウイ湖産の鮮魚・冷凍魚が以下の価格で販売されている。

表 2-1 大手スーパー ショップライト (SHOPRITE) での魚販売価格

魚種	ブランタイア	リロングェ
Chambo (養殖)	799.99MK/kg サイズ 120~150g/尾	799.99MK サイズ 160~200g/尾
Utaka (天然)	470MK	470MK
Mcheni (天然)	360MK	490MK
Kampango somoked	2000MK	-
Usipa (天然)	-	570MK
Chambo : マラウイ湖在来ティラピア 3 種の総称 Utaka、Mcheni : 小型シクリッド (サイズ 20~40g/尾程度) Kampango : ヒレナマズ、燻製で売られている。 Usipa : コイ科の小魚		

いずれもパック詰めされ売場のフリーザーに並べられている。チャンボはプラスチックトレーに並べられた 6~7 尾パックが約 800 マラウイクワチャ (Malawi Kuwacha : MK) /kg である。キログラム当たりの単価は同額であるが、1 尾サイズはブランタイアでは 120~150g/尾であったのが、リロングェでは売場に出ているものすべてが 160~200g/尾とやや大型であった。買付ロットの違いでたまたまそうなったのか、消費者の嗜好に合わせたものかは定かではない。

また、漁業・養殖会社の最大手マルデコ水産は自社配送網をもち、全国各地にもつ支店への配送も行っている。卸売・小売価格は表 2-2 のとおりである。輸送経費が価格に加算されるため北部へ行くほど高くなりムズズ県では 2~3 割程度高くなる。

表 2-2 マルデコ水産での販売価格 (2010 年 4 月)

魚種	浜値	Zomba	Bt/LL	Mc/Ku	Mzuzu
Chambo (大 200g<)	577.5	625	650	671	698.5
Chambo (中<200g)	390.0	395	412.5	426.8	541
Mcheni 大	545.0	558.8	572.3	587	643.4
Kampango	518.2	532	545	560	612.8
Mcheni 小	184.5	203.4	212.9	225	236.5
Utaka	180.9	197.5	210	221	230.6
Bt : ブランタイヤ (Blantyre) /LL: リロングウェ (Lilongwe) /Mc: マチンジ (Mchinji) /Ku: カスング (Kasungu)					

第3章 政府関係機関と養殖関連政策

3-1 マラウイ水産局

農業食糧安全省に属する水産局はマラウイにおける水産行政の責任機関となっており、6 課に約 500 名の職員が勤務している。うち養殖部門の統括する国立養殖センターは全国に 37 の地方事務所と 13 の政府系養殖場もしくは研修場を有し、現場に配置された計 60 名が普及業務（41 名）、調査研究業務（19 名）を担っている。養殖部門の予算は水産局全体の約 1 割を占めている。

3-2 養殖関連分野の開発計画

現在計画中のものを含め、以下の養殖関連分野の開発計画がある。

(1) 大統領提唱養殖開発 2006-2011

(The Presidential Initiative for Aquaculture Development 2006-2011 : PIAD)

2006 年に大統領主導で進められた同計画では、商業養殖の振興により 2011 年までの 5 年間で養殖生産量を 10 倍の 5,000t にすることを目標としている。優良種苗と高品質飼料開発を進め近代的な商業養殖を興すことをめざし、種苗供給量増大のため国立養殖センター、ムズンブ郡養殖センター、マルデコ水産会社など民間企業も含めた大型種苗生産施設の能力増強を図ることが計画に含まれている。また養殖農家へ対する支援プログラムとしては、大統領提唱養殖開発 村落対象活動 (PIAD village scheme) が設けられている。

大統領提唱養殖開発 村落対象活動 (PIAD village scheme)

大統領提唱養殖開発予算による小規模養殖振興プログラムのひとつである。対象サイトで養殖池を所有する 80 軒程度の養殖農家が集まり、総面積 4ha の養殖池を共同で建設し、粗放養殖生産量を増加させる計画で、1 サイトでの目標を年 16t と設定した。2010 年の計画終了時には各県 1 カ所の対象サイトでの実施をめざしたが、その後進捗の遅れにより修正され、2009～2011 年までの 3 年間で 3 県のみを選定し実施する計画にスケールダウンした。2009 年は対象県ムチンジで実施され、80 名の農家により準備された 1.8ha の養殖池から 2.16t のティラピアを収穫した。2010 年実施予定のチクワワ県では参加農家リストを現在作成中、2011 年の対象カロンガ県では小規模生けす養殖を対象にする計画となっている。

(2) 国家養殖戦略計画 (National Aquaculture Strategic Plan : NASP)

JICA が実施した開発調査（「マラウイ国家養殖開発マスタープラン調査 2003～2005 年」）では、国家養殖戦略計画 (NASP) が策定され、水産局に開発戦略として採択された。この開発戦略を実施推進する組織として、水産局の計画課、研究課及び普及課の主要 3 課の代表者から成る養殖戦略計画調整委員会 (NASP Coordination Committee) を設置する計画であったが、現在この委員会の動きは止まったままである。

(3) チャンボ資源回復戦略 2003～2015 (Chambo Restoration Strategic Plan 2003～2015)

チャンボはマラウイで最も好まれる水産物で国民魚として位置づけられるが、その資源は

1990年代に激減し、チャンボを含む *Oreochromis* 属の国内総漁獲量に占める割合は1989年の15%から1995年には5%までに減少した。漁業会社マルデコ水産では1993年に2,000tあったマラウイ湖のチャンボ漁獲量は10年後の2003年には200tまで減少した。こうした状況を受けマラウイ政府は、2002年の「持続可能な開発に関する世界首脳会議」にて合意し、チャンボ資源の回復を水産分野の国家目標として打ち出した。水産局には以下の3アクションをとる計画があり、①に関連する活動としてJICA専門家がマンガチ県で、NGOがコタコタ県で実施した網生けす養殖試験がある。しかしながら、マラウイにとってこの「チャンボ資源回復戦略2003～2015」はやや抽象的テーマであり、政府による予算措置も講じられていないことから、②③にかかわる活動実績はない。

- ① コミュニティーレベルでチャンボ類の網生けす養殖を振興し、漁獲圧力を減らす。
- ② 漁業規制の強化と資源レベルのモニター
- ③ 放流による資源回復

(4) 全国先進的養魚農家ネットワーク (Innovative Fish Farmers Network Trust : IFNNT)

JICAが実施した開発調査「マラウイ国家養殖開発マスタープラン調査2003～2005年」により設立された組織である。本ネットワークを核とする改革的な農民アプローチが、①農民間情報交換効果、②農民の声を集約させ政府に対する要望を伝える効果、③大学やNGO、ドナー間との関係を広げ、新たな協力体制を築く効果を上げ、養殖生産者団体として一定の機能を果たすことが開発調査実施中に認められた。しかしながら支援終了後にその活動は停滞し、外部団体の支援なしに活動を継続することができないなど、自立発展性が課題として浮き彫りになっている。さらに本協会のチェアマンを務めるドア県 (Doa District) の養殖場オーナー・チコンダ氏 (Dr.Chikonda) が昨年 (2009年) 亡くなったこともあり、協会の存続は一層不透明になっている。

(5) グリーンベルトイニシアティブ (Green Belt Initiative)

近年、大統領から提唱された国家目標で、灌漑整備により農地の生産性の飛躍的向上をめざしている。農業が柱であるが、シレ川流域での養殖もこの計画の一部に組み込まれ予算が重点的に配分される見込みである。マラウイ湖近くの中部コンベザ県 (Khombedza District) とシレ川の流域のチクワワ県などが対象となる。

3-2 養殖普及のシステム

国による養殖普及活動は各県の水産局事務所に委ねられ、県ごとに編成された活動予算が、各県議会 (District Assembly) から普及活動費として県水産局事務所に付いている。各県ではこの予算を運営管理し、年数回の養殖あるいは漁業の研修を行っている。チクワワ県のケースでは、県政府から年間150万MK (約8,500米ドル) の予算が付き、20名前後の農家へ養殖・漁業分野の研修を年2～3回実施しているほか、養殖家へ種苗供給等の支援を行っている。

第4章 養殖分野におけるわが国及び他ドナーの協力

4-1 わが国の協力

マラウイにおけるわが国の水産分野の協力の歴史は長く、1970年代からJOCV、JICA個別専門家派遣を行っている。1990年代以降に実施された協力を以下に記す。

(1) 在来種増養殖研究計画（1996～1999年）

事業形態	技術協力プロジェクト
協力期間	1996年4月～1999年4月（3年間）
事業概要	マラウイ在来魚種の池中養殖、網生けす養殖適正魚種を活用した小規模養殖の振興などを目的とした技術協力
日本側投入	専門家派遣（長期：3名、短期：9名）、研修員受入（日本5名、第三国2名）、機材供与（約6,180万円相当）、現地業務費（約960万円）、基盤整備事業費（約3,440万円）

(2) 在来種増養殖技術開発計画（1999～2006年）

事業形態	技術協力プロジェクト
協力期間	1999年4月1日～2004年3月31日（5年間） 2004年4月～2006年5月（2年間）延長期間
協力金額	7億2,900万円（評価時点）
事業概要	前プロジェクト「マラウイ在来種増養殖研究計画」（3年間）の成果を受けて実施された5年間の技術協力プロジェクトである。プロジェクトタイトルは「研究計画」から「技術開発計画」に変更となった。
日本側投入	長期専門家派遣12名 機材供与5,984万円 短期専門家派遣13名 ローカルコスト負担6,905万円 研修員受入21名〔うち2名は第三国（フィリピン）研修〕

(3) マラウイ大学農学部水産学科施設整備計画（基本設計調査：1997年8～10月）

事業形態	水産無償
期間	基本設計調査：1997年8～10月 完工引渡1999年
協力金額	7億6,800万円（基本設計調査時）
事業概要	マラウイ大学農学部水産学科施設の整備に係る基本設計調査が行われ、わが国の無償資金協力により実施された。

(4) 養殖開発マスタープラン調査（2003～2005年）

事業形態	開発調査
調査期間	2003年1月～2005年8月（32カ月）
協力金額	

事業概要	情報収集、現地踏査、実証試験、全国養殖ワークショップなどにより収集、分析された知見に基づき、マラウイ養殖部門の短・中期的（2006～2015年）な開発計画を策定することを目的として実施された。
------	--

(5) 個別派遣専門家

1) マラウイ大学ブンダ校（農学部農学科養殖コース）

マラウイ大学ブンダ校は、1966年に主に米国（USAID）の資金援助で設立され、現在総学生数500名を数える。養殖に関する教育機関としては、本校にある養殖コース（1999年7月に養殖学科に昇格予定）が国内唯一であり、ここには1999年以降、2004年まで長期個別専門家（水産資源開発）が派遣された。

2) マラウイ大学チャンセラー校（理学部生物学科）

1998年5月より3年間の予定で、研究協力「マラウイ湖生態総合研究」が開始されている。本協力は、マラウイ湖の魚類資源の持続的利用を図るため、湖沼生物資源の生態に関し、自然科学、人文科学の双方からの研究体制の整備をめざすものであるが、ブンダ校が養殖そのものであるのに対し、こちらは生態学的研究と社会学的研究に焦点が当てられている。JICAからは魚類生態学について長期個別専門家が派遣された。

4-2 他ドナーの協力

2007年以降、ドナー支援を受け、策定・実施された漁業及び養殖関連の協力は以下のとおりである。

(1) 漁業分野

- ① 小規模沖合漁業技術開発計画/アイスランド開発機構支援
(Small-scale Offshore Fisheries Technology Development Project)
- ② マラウイ湖小規模漁業開発計画/アフリカ開発銀行
(Lake Malawi Artisanal Fisheries Development Project/ADB)
- ③ 食糧安全保障のための持続的漁業開発/カナダ国際開発庁・マラウイ大学
(Sustainable Fisheries for Food Security/CIDA&Malawi college)

(2) 養殖振興分野

1) 小規模商業養殖振興計画/FAO

(Small-scale/semi-industrial Aquaculture Promotion/FAO)

国立養殖センターを拠点に実施された。2009年にFAOによりタイ、エジプトから派遣された専門家による指導、視察研修、事務用機器（PC等）供給等の支援を受け、大量に生産できるようになったという。2009年はふ化種苗からの中間育成を担当する6軒（南部4軒、北部2軒）の農家と協働で25万尾のヒレナマズ種苗を生産した。

2) アフリカ開発銀行支援の商業養殖開発計画/ADB

(Commercial based Aquaculture Development/ADB)

アフリカ開発銀行が総額1,000万米ドル規模でマラウイ商業養殖振興を支援する用意があるとされた。プロポーザルを提出したが実現しなかった。

第5章 訪問サイトの状況

5-1 政府関連機関及び旧 JICA 技術協力プロジェクトサイト

5-1-1 ドマシ国立養殖センター (National Aquaculture Center in Domasi : NAC)

国の養殖調査研究の拠点であるドマシ国立養殖センターでは、約 3ha の土地に 25 池が配置され計 51 名のスタッフが勤務している。JICA 技術協力プロジェクト（「在来種増養殖技術開発計画」1996～2006 年）により整備された生産設備は充実しており、ティラピア 3 種とナマズの種苗生産を行っている。年間 1,200 万尾の種苗生産が可能とされているが、実績は 100 万種苗程度である。ナマズに関しては 2009 年に FAO からタイ、エジプトから派遣された 3 名の専門家による指導、視察研修、事務用機器（PC 等）供給等の支援を受け、大量生産が可能になった。2009 年はふ化種苗の中間育成を担当する農家 6 軒（南部 4 軒、北部 2 軒）と協働で 25 万尾のナマズ種苗を生産した。現在ドマシ国立養殖センター以外でナマズを親魚から産卵させ生産することができるのは、ブンダ大学、北部の農家 1 軒のみである。JICA 技プロにより整備されたセンターの飼料プラントにはミル、ミキサー、成型機が設置され、必要に応じ魚粉、コーンミール、キャッサバを混合した飼料を製造しているが、稼働頻度は高くない。将来の商業養殖振興をにらんだティラピアの集約養殖の先鞭として 2009 年、USAID の支援を受けハッチェリーを整備した。現在はワールドフィッシュセンター（Worldfish Center）がティラピアの品種改良試験を行っている。

過去、同センターを拠点に行われた JICA 技術協力プロジェクトで「種苗生産技術が確立された」とされる対象 4 魚種（ムパサ、ンチラ、ニンギイ、タンバ）の養殖普及はその後進まなかったが、国立養殖センターは新たな養殖対象種開発に興味をもっておりドナー支援を待ち望んでいる。

5-1-2 ドマシ国立養殖センター周辺の養殖農家

JICA 技プロに支援された農家 2 戸（図 5-1 中の①及び②）、さらに技プロ以降に起業した新興種苗生産場（図中③）を訪問調査した。

(1) 農家① マレンガ氏 (Mr.Marenga) ゾンバ県ムパンパ村

2003 年に自宅脇のサトウキビ畑を開墾し造成した池 2 面にティラピア(シラナス種)を放養したのが養殖の始まりである。その後 2004 年に JICA 技プロの支援・指導を受け、それまで 1m の深さであった

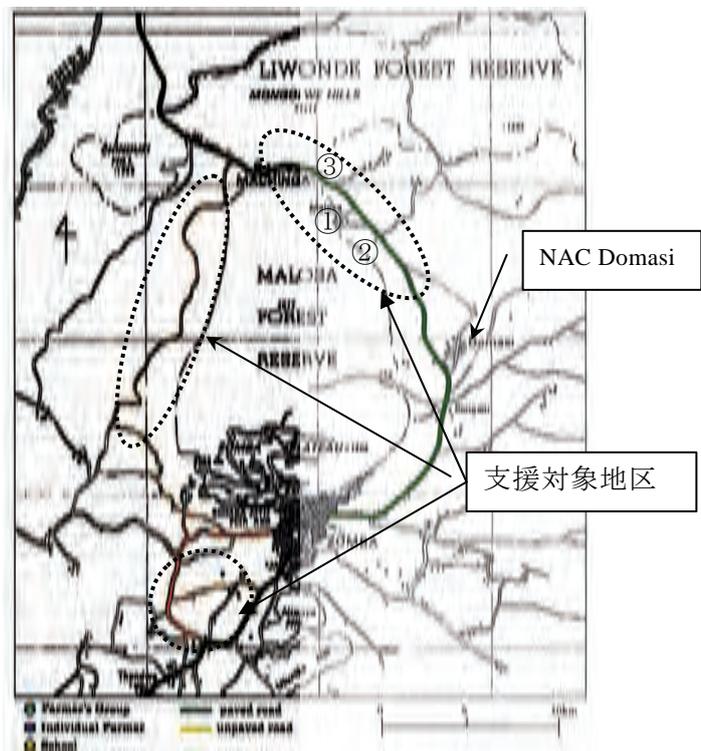


図 5-1 JICA 在来種増養殖技術開発計画サイト

池を 1.5m に深耕し、更に 1 面の池を新たに設けた。現在は計 3 面（平均 20m×20m サイズ）で養殖を行っている。池は傾斜地に縦列に配置され、排水可能な構造となっているため収穫には困難を伴わない。プロジェクト終了後も養殖は継続されており、現在はカロンガエ種（池 1 面）とシラナス種（池 2 面）を分けて収容しメイズを給餌。約 6 カ月ごとに収穫し 400MK/kg で販売している。収穫記録の残っている直近 3 回分の収量は平均 122kg（95kg、125kg、145kg）、ヘクタール当たり換算で約 3t の生産となる。小型魚は種苗として残し、サイズごとに選別し他の池へ移すようにしており、新規に種苗を購入することはないという。また施肥用基材となる家畜糞尿確保のため、技プロ時にアヒル 32 羽の支援を受けたが、アヒルの放し飼いは池の土手の浸食を早め、補修が大変なため既に全数処分されていた。現在はヤギの糞に変えているがアヒルよりも施肥効果は落ちている。マレンガ氏は養殖を始めたことにより、家計に一定の余裕ができ子どもを学校へ行かせる費用も捻出することができるようになった。養殖は魅力的であり、更に池を造成したい意思はあるが資金的な問題があり、生産施設規模の拡張は難しいという。

(2) 農家② オスマン氏 (Mr.Osman) ゾンバ県ミナマ村

2000 年に素掘池（5m×5m）を掘り養殖の準備を始めた。最初は養殖に関する知識は全くなかったがドマシ国立養殖センターから技術を教わりながら養殖に取り組んだ。その後、2003 年に JICA 技プロ、また重債務貧困国（Heavily Indebted Poor Countries : HIPIC）対象の世銀支援を受け池の拡張を進めた。種苗中間育成のための小型池（5m×5m）2 面を 2 年前新規に造成し、種苗の販売にも力を入れるようになった。ブンダ大学の養殖研究開発計画（Aquaculture Research Development Program : ARDP）の研修に参加し、地区の優良種苗生産者に認定され種苗出荷に弾みがついた。現在は計 6 面（10m×10m : 2 面、15m×20m : 2 面、種苗池 2 面）の池でティラピア（レンダリ種、シラナス種）を飼育している。約 6 カ月ごとに網を引き、収穫魚（平均サイズ 120g）を kg 当たり 450MK で周辺住民へ販売している。300m² の池からの収穫量は 52kg（年間 104kg）となっており、ヘクタール換算で年 3t 以上である。養殖以外にサトウキビ、バナナ、果樹栽培、稲作、ニワトリ、ヤギの飼育を手掛けながらも養殖への投資は着実に増やし、池の拡張も少しずつ進めている。

(3) 農家③ マンデブ農場 (Mandevu Farm) マチンガ県カラランジェ村

ドマシ国立養殖センター近くにできた新興の養殖場である。オーナーはウシ 6 頭、ブタ 109 頭のほか、ヤギ、アヒル、ニワトリ、ハトなど家畜家禽の飼育、オーキッド栽培など幅広く営む複合農家であり、2006 年末から池及びコンクリートタンクの建設を始め、現在では 2m×20m の並列配置されたコンクリートタンク 20 面、素掘池（500～1,000m²）9 面など準・商業養殖規模の施設を所有している。また農場隣に穀類の粉碎・粉挽作業場を兼ねる販売所マンデブ飼料店（Mandevu Feed）を併設し、自社及び近隣養殖場への飼料供給を行っている。池 9 面のうち 7 面にはティラピア、2 面にはヒレナマズを収容。池は地下から湧き出る水と天水に加え、必要に応じて近くの河川から汲み上げた水も併用しているが、池の構造と地質上の問題で完全排水は難しい。水はシルトが溶けだしたようやや白濁しており、施肥が効いておらず生産性は高くない。ティラピアは浮上稚魚を掬い、コンクリート池で種苗として養成し販売しているという。また一般消費者向けへの販売も行って

おり、収穫予定日を前もって近くの町などへ張り紙などで知らせ、養殖場脇での対面販売を行っている。

5-1-3 モンキーベイ水産研究所

水産局の研究部（Research Unit）傘下にある漁業部を統括する研究所である。マラウイ湖南部にあり、ケープマクレアとサリナにも分場をもつ。調査船1隻を保有し、総勢42名（10名の研究員、12名の助手、その他作業員）のスタッフでマラウイ湖の漁業調査を担っているほか、湖岸に設置される各地の網生けす養殖試験などをオブザーブしている。本研究所では過去にJICA 専門家が網生けすの実証実験も行っている。当時の生けす6基が研究所の棧橋脇に残されており、センターでは前回の飼育トライアルの再実験、レンダリとシラナスの比較試験などの調査試験業務を継続する計画である。

5-1-4 カシントゥラ養殖センター

チクワワ県にあるカシントゥラ養殖センターは2004年までJICA 技プロ支援を受け、在来種実証試験などを行っていた。現在、民間会社（GK アクアフาร์ม）へリースしている生産施設以外に1,000m²の池3面、500m²の池9面、円形のふ化水槽等を所有する。同センター内には水産局チクワワ県事務所が開設されており、勤務する12名の県水産局スタッフが養殖センターの管理業務の担当となっているが、業務実態はなく生産分野の活動は一切停止している。

5-2 ブンダ大学

5-2-1 ブンダ大学における日本の協力

養殖技術の開発や普及に必要な高度な知識を有する人材が不足していたことから、マラウイで唯一の養殖に関する高等教育を行う機関として1994年にマラウイ大学ブンダ農学部で養殖コースが開設された。しかしながら、養殖コースは学生及び教師スタッフの配置は行ったものの、施設は既存の他学部所有の施設・設備に依存していたことから、養殖コースの拡張や増加する学生に対応した教育プログラムを実施することが困難であった。

こうした背景から、マラウイ政府はマラウイ大学農学部水産学科施設整備計画に関し無償資金協力を要請。JICAは1997年に調査団を派遣し、マラウイ及びSADC諸国の共通課題である養殖技術開発と研究活動を充実し、養殖の普及を図っていくためには指導的立場に立つ人材育成が急務であり、その役割を担う農学部水産学科の建設、研究機材の整備及び学生寮の建設などを含む本プロジェクトを無償資金協力の枠組みの中で実施する必要性は高いと判断し、計画が実行された（計7億円）。また同時進行した「マラウイ大学養殖訓練強化計画」では1993年から2003年までの間、計4名の長期専門家が派遣され研究分野指導を行い、教育カリキュラムの充実、指導教官の能力強化が行われた。

表 5-1 無償により整備されたブンダ大学施設

建築施設	キャンパスサイト	実験室棟、講義棟、教官用研究室棟、管理・事務棟、渡り廊下	2,219.0m ²
	実地研修サイト	研修棟、実験室棟、ふ化場棟	518.0m ²
	教官宿舎サイト	客員教官用宿舎	140.0m ²
	学生寮サイト	男子学生寮	834.4m ²
		合計	3,711.4m ²
土木施設	貯水池堤防の改修	重力式仮締切構造	方面勾配 1 : 2
	既存給排水路の改修		総延長 1,392m
機材	養殖用機材	FRP 水槽、恒温水槽、網生けす、地引網など	
	実験室機材	クリーンベンチ、分光光度計、超低温冷蔵庫など	
	調査用機材	水質計、気象観測装置など	
	視聴覚機材	ビデオ装置、プロジェクターなど	
	その他	コンピュータ、車輛など	

5-2-2 ブンダ大学水産学部の現況

(1) 人材の育成

「マラウイ大学養殖訓練強化計画」プロジェクトでは「人材育成を通じたマラウイ水産業界への人材供給」並びに「水産生物分野における学術研究の振興」が期待される成果として挙げられている。しかしながら、これまで育成された人材に関しては就職難となっており、マラウイ水産局に雇用される例は稀で、教職員への道を選択するものが多数となっている。チャンボ養殖会社、マルデコ水産など振興の養殖企業で職を得るケースは近年みられるようになったというが、水産業界への人材供給は少数にとどまっている。

(2) 学科附属ラボラトリー

ウェットラボ、生物ラボ、栄養学ラボの3つのラボラトリーの供与機材はおおむね良好に管理されているが、ごく一部は故障で使用不能となっている。機材に日本製が多いこともあり修理できないことが原因である。IT（学内コンピュータネットワーク）への助言、ふ化施設、ラボラトリーのマネジメント等の指導のため JOCV 要請の意思が示された。

(3) 附属生産施設

養殖学科に付属するふ化場、養殖施設は南部アフリカ地域で最も整備された施設のひとつとなっている。キャンパスから車で5分程度の距離に位置する敷地は広大で、貯水溜池を水源とする屋外露地池は計54面(0.2~0.5ha)あり、その約半数を学生実験用に、残りを種苗生産(中間育成)池として利用している。屋内ふ化施設及び陸上コンクリート水槽(円形6面、四角20面)へは高架水槽からふ化施設へ給水されるシステムで、通気エアブローアも配管されている。3名のワーカーが常駐し、約3分の1程度のコンクリート水槽にティラピア稚魚が飼育されており、施設はある程度稼働している。施設維持管理費の捻出のためティラピア(3種)、ナマズの生産と販売にも力を入れ、NGOが大口顧客とな

っているものの、種苗購入者は限定されており、施設のもつ種苗の供給能力は生かし切れていない。

5-3 民間商業養殖場

5-3-1 マルデコ水産

もともと漁業会社であるマルデコ水産はマラウイ湖で近代的漁業を行い、漁獲物を国内販売していたが、近年のチャンボ漁獲量減少を補うために養殖事業を検討、デンマーク王国（以下、「デンマーク」と記す）の専門家、タイの飼料会社からの助言により網生けすでの集約的給餌養殖を行うことになった。マルデコは欧州開発基金（European Development Fund）の拠出金で運営される企業開発センター（Centre for the Development of Enterprise : CDE）の支援を受ける4カ国〔ケニア、ジンバブエ共和国（以下、「ジンバブエ」と記す）、マラウイ、ウガンダ〕のアフリカ商業養殖生産者団体（Commercial Aquaculture Producers of Africa : CAPA）のメンバーであり、飼料製造や種苗生産に関し専門家派遣による技術助言を受けている。

(1) 施設と生産量

2003年から養殖準備を始め、2004年に円形生けす16基（径16m、深さ6m）を設置した。当初（2004～2006年）は生けすへ収容する種苗を必要数確保することができなかったが、自社での種苗生産体制が整った2007年によく16の生けすがすべて稼働するようになった。その後、2007年には32基、2009年に48基、2010年には53基まで増設するに伴い生産量も増加し、2009年は624tを水揚げした。収穫物は自社販売店、スーパーへの卸売のほか、地元での販売用に毎朝やって来る小売・行商人へ販売している。

表5-2 マルデコ水産の養殖生産量推移

	年	生けす面数	生産実績 (t)	
養殖事業開始	2004	16基を設置	-	
	2005	16面	15	
	2006	16面	35	→稼働は6～7面のみ
	2007	16面	159	→初めて16面フル稼働
	2008	32面	338	
	2009	48面	624	
	2010	53面		

(2) 飼料

当初はブランタイヤの民間の飼料会社メドフィードからの調達を計画していたが、同社がその後、廃業したため、急きよ畜産用飼料製造会社のプロトフィードからの養鶏用飼料調達に切り替えた。しかしながら、その品質が満足のいくものではなかったことから、自社での製造確保の方針を取ることにした。エクストルーダ式の飼料製造装置を購入し、ブンダ大学と飼料製造にかかわるコンサルタント契約を結んだが、大学教授は研究者に過ぎず飼料製造には役に立たなかった。その後、企業開発センター（CDE）の仲介で派遣されたマレーシア飼料会社の技術者指導により自社で一定品質の飼料製造が可能となった。

(3) 種苗

養殖開始当初は、チャンボティラピア 3 種のうち成長の良いカロンガエ種のみ生産していたが、その後、成長の劣るとされたシラナス種が網生けすで遜色ない成長を示すことが分かったため、2007 年からはシラナス種も生産ラインアップに加わった。湖岸から約 2.5km 離れた自社の種苗生産場には稚魚育成用に 24 面のコンクリートタンクが配され、汲み上げた湖水を供給する仕組みとなっているほか、44 面の親魚池がある。親魚池にはカロンガエ種、シラナス種がそれぞれ 1.5 尾/m²、2.0 尾/m²の密度で放養され、採取された浮上仔魚がコンクリートタンクで馴致、餌付けされている。

マラウイ湖の水温が 20℃程度まで低下する 6～8 月を除き周年再生産が可能で、現在、年間に種苗 300 万尾を生産している。

5-3-2 GK アクアファーム (GK Aqua-farm)

GK アクアファームは 2009 年に経営者が交代し、現在 (2010 年 3 月時点) の養殖生産は一時休止状態となっている。これまでの養殖概況は次のとおりである。

(1) I 期：2004～2008 年

インド出身の実業家バラ氏がカシントゥラ養殖センターの施設 (政府所有養殖池 25 面) の一部を 2004 年から 10 年契約で借り受け養殖を始めた。養殖場周辺のサトウキビプランテーションへの給水用にシレ川から灌漑用水が引かれているため、水は年中枯れることはない。12 名を雇用し 1ha の池 10 面と 3ha の池 1 面に自社生産したティラピア、コイ、ナマズ種苗を収容し、6～8 カ月後に収穫を行った。給餌方法は、メイズ糞、米糠、サトウキビ搾り滓、ラッカセイ滓、その他の売れ残り食糧などを混合した飼料を麻袋に入れ、池の中央に立てた杭に括りつけると自然に集まった魚が餌をついばむ、省力給餌を採用した。インド系商人のコネクションにより賞味期限切れのパン、麺類等の食材を安価に仕入れ、飼料代を節約した。定期的に収穫し、成魚を地元で販売したほか、種苗販売も行った。2007 年までの種苗及び養殖生産量は表 5-3 のとおりである。

生産は年々順調に伸び 2007 年には 18.6t となっているが、養殖池の総面積 (13ha) を考えると生産性は高いとはいえない。一部の池は稼働していなかった可能性もある。地元での販売を強く意識しており、ほぼすべてをブランタイヤのスーパーマーケットで販売している。2007 年のケースでは養殖魚販売だけで 565 万 MK (約 3 万米ドル) である。これに余剰生産分のティラピア種苗の販売が加わるが、施設の維持管理経費や飼料代、従業員への給与支払い等を考慮すると収益が上がっているかは微妙なところである。

表 5-3 GK Aqua-farm の種苗及び養殖魚生産量

年	魚種 ^{*1}	生産数量	用途	価格 ^{*2}	
2005	種苗	ティラピア	3,000 尾	ブランタイヤ周辺で販売	MK5/尾
		コイ	10,000 尾	自社養殖場用	
	成魚	ティラピア	2,000 kg	ブランタイヤスーパーマーケットで販売	MK175/kg
		コイ	3,290 kg	〃	MK275/Kg
2006	種苗	ティラピア	50 万尾以上	売り先なく、売れ残り出る	MK5/尾
		コイ	30,000 尾	自社養殖場用	
	成魚	ティラピア	4,000 kg	ブランタイヤスーパーマーケットで販売	MK200/kg
		コイ	3,500 kg	〃	MK300/kg
2007	種苗	ティラピア	50 万尾以上	売り先なく、売れ残り出る	MK10/尾
		コイ	180,000 尾	自社養殖場用	
		ヒレナマズ	10,000 尾	〃	
	成魚	ティラピア	7,500 kg	ブランタイヤスーパーマーケットで販売	MK250/kg
		コイ	10,000 kg	〃	MK350/kg
		ヒレナマズ	1,100 kg	〃	MK250/kg

*1 ティラピアはモザンビカ種

*2 MK: Malawi Kwacha

(2) II 期：2009 年～現在

創業時の経営者は、2009 年にインドでのビジネスのためマラウイを離れることになったことから、残りのリース契約期間は第三者（後述「5-3-4 チャンボ水産」の経営者ベダ氏）へ委譲されることになった。現経営者に代わってからは 12 名の雇用が 4 名に減り、現在養殖生産は停止している。

ただ現経営者は多角的な養殖ビジネスを手掛ける意向であり、運転再開資金についても USAID から融資を受けることが決まっている。チャンボ水産の立ち上げにめどが立ち次第、養殖は再開される見込みである。

5-3-3 ゾンバ県ニジマス養殖場

ゾンバ市から 500m ほど上ったゾンバ山頂近く（標高約 1,400m）で河川から導水したコンクリート流水池が配置されニジマスが養殖されている。同地へのニジマス養殖の導入は 1963 年にスコットランドから発眼卵を輸入したのが最初とされ、養殖場がマラウイ森林局の管轄下にあった 1970 年代には JICA 専門家、JOCV 隊員も派遣され、JICA により流水池等の施設改修工事も行われたが、その後 1981 年に施設はインド系の実業家に売却された。

養殖場に併設されているキャンプ場、釣り堀、バーベキュー&ピクニック用レクリエーション施設等は長年利用されておらず朽ちているが、養殖関連施設（流水池とふ化場）は現在も細々と稼働しており、生産されたニジマスは来訪する観光客、ゾンバ、ブランタイヤのホテル等へ販売されている。

5-3-4 チャンボ水産 (Chambo Fisheries)

インド人経営者（前述の GK アクアフームの新経営者ベダ氏）が南アフリカ人の施設マネジャーと共同で始めた商業養殖会社で、現在ブランタイヤで生産施設の建設が進められている。南アフリカからの技術者はこれまでレバノン、イスラエル等で陸上池でのティラピア集約養殖のアドバイザー経験をもち、同様の技術の導入をもくろんでいる。水車、エアブロー、ポンプで水を環流させる大型コンクリートタンク流水式養殖池 8 面は閉鎖式とし、Bio-floc を利用し残餌や糞など窒素固定する泡沫分離・硝化システムを使い、周辺環境への負荷軽減、飼料効率の向上を図る計画である。さらにグリーンハウス内に配置された種苗育成池、太陽熱を利用した温水供給システムなど、4 割程度完成しており、このあと、餌料プラント、発電機用家屋、ふ化室ハウス、倉庫などが加わる予定である。

(1) 現在の生産状況

現在、既に施設の一部では種苗の試験生産の準備が始まっている。シレ川、チルワ湖など複数個所から捕獲した天然のモザンビカ種親魚から得られた口腔内保育卵をジャー式のふ化器内でふ化後にハウス内の楕円形環流式の育成タンクへ収容している。太陽熱加温した温水が配管され水温は 28～29℃に保たれ、培養したクロレラを添加した育成タンクではゼンマイ式の自動給餌機により終日クランブル飼料が給餌され、1～2cm サイズ稚魚が群れて活発に摂餌している。また種苗は自然産卵種苗のみでホルモン処理した雄単性種苗は使わない。流水環境で高密度集約的に飼育（m³ 当たり 10～20kg）することで、早熟再生産を妨げることが可能となっている。

(2) チャンボ水産の計画

飼育中の種苗はハウス内育成池で 42 日間飼育したあと、大型水槽 1 基に 3 万 6,000 尾の幼魚を放し、その後 126 日間の飼育で平均 350g サイズに仕上げ出荷する計画である。今後増設されるタンクの完成後には月産 100t、年間に 1,100t が生産可能となる。販売は当面は国内 150～200 名の仲買人にバイクを貸与し、ブランタイヤ近隣の町村での移動式の対面小売り、大手スーパーなどへの卸売りを考えており、輸出などの計画はない。またマラウイでは配合飼料のみならず飼料原料の安定確保、品質管理が困難であることから、自社農場で栽培したメイズ、大豆のみを使用し、自社プラント飼料を製造する準備も同時に進めている。

(3) 養殖参入の経緯

チャンボ水産は、「同国では商業養殖で競合者がほとんどいない」「魚が高価格であり、なおかつ高い需要が見込める」「安い人件費」など好条件が揃っていたことから養殖参入を決断したという。2006 年中ごろから準備に入ったが、EIA、ライセンス取得、建設資材や施設用の機材の税減免措置の申請など、準備に 1 年半近くかかっている。これまで水産局をはじめ政府系の養殖場、研究機関とのかかわりは一切なく、本事業実施にあたっても全くあてにしていない。

5-4 養殖を取り入れた NGO の活動

5-4-1 トータルランドケア (Total LandCare)

USAID、ノルウェー政府、FAO、EU などに支援され 1999 年に設立された NGO で、2006 年からマラウイ、モザンビーク、ザンビア、タンザニアでコミュニティーベースアプローチによる地方農家の農業生産性向上、食糧安全保障をめざした活動を行っている。

同 NGO の小規模養殖活動は、2006 年にコタコタ県 (Nkhotakota district) で池養殖農家支援を始めたのが最初である。水産局の元職員 Mr. Vincent Kamwanya が養殖担当技術者として巡回による技術指導を行っている。コタコタ県を中心に 5 県で池養殖導入を進めており、これまで 90 軒の農家が同 NGO による支援を受け小規模池養殖を営んでいる。農家のもつ池面数はまちまちであり、1 人当たり 300~1,000m² の池を 1~3 面程度所有している。

表 5-4 Total Land Care の支援する県別の池養殖農家数

コタコタ県 Nkhotakota	サリナ県 Salina	ドワ県 Dowa	ムチンジ県 Mchinji	ンカタベイ県 Nkhata Bay	計
78	農家選定中	4	6	2	90

一方、網生けす養殖の試験導入は 2006 年から始めており、現在、農家 18 軒 (コタコタ県 15 軒、ンカタベイ県 3 軒) が生けすを設置し養殖を行っている。

(1) 支援内容

池養殖のケースでは、農家がまず池を掘削し、準備のできた農家へは排水管用に PVC パイプ、種苗の供給、技術指導を行う。網生けすの場合は生けす作成費の一部を補助し、生けす設置の準備のできた農家へ餌、種苗の供給を行っている。種苗はすべてティラピア (シラナス種とレンダリ種) でドマシ国立養殖センターから調達するという。国立養殖センターの種苗は農民へ直接販売された場合の価格は 5MK であるが、NGO へは 15MK で販売されている。餌料はマルデコ水産から、種苗~幼魚用飼料 223.71MK/kg、育成用 173.97MK/kg の価格で購入している。池養殖農家へは飼料配布は行わず、家畜糞による施肥養魚を推奨し、大部分の農家はメイズ食を毎日給餌している。また供給する物品のうち種苗は無償ではなく、すべての農家に養殖開始後 2 年半以内に現金返済することを義務づけ、大部分の農家がこれまでに返済しているとのことである。支援対象農家は経験者、初心者さまざまである。今回は同 NGO の勧めにより 2 年前に初めて養殖に取り組み始めた初心者農家①と約 10 年の養殖経験をもち、昨年 (2009 年) から同 NGO の支援対象となった農家②を訪問した。

1) 農家①のプロフィール

名前：スミス・カシャティ (Mr. Smith Kashati)	養殖歴： 2 年
年齢 38 歳 (家族：妻 1、子 7)	
農場所在地：Nkhotakota 県、Tondwa 村	
(1.5ha の農地でキャッサバ、メイズ栽培、養鶏を営むほか、養殖池 2 面を所有)	

2008年に4カ月かけ49m×27mの池を掘り養殖を始めた。この池へm²当たり5尾のティラピア種苗を收容し、同時に配布されたバナナ、パパイヤ、オレンジの苗を池の周囲に植えた。ニワトリ、ヤギの糞による施肥のほか、メイズを毎日給餌している。年2回、水産局から網を借り収穫しているが池が広すぎるため取り残しが相当量出ている。それでも初回はバケツ4杯分(1杯でおおよそ22~24kg、つまり88~96kg)を収穫した。2回目はバケツ1杯分の収穫であった。収穫前には村へ知らせ、集まった人へ販売しているが、家族や親類に無料で配る分もある。養殖はキャッサバ栽培や養鶏に比べて手間がかからずお金になると考えており、2009年に新たに20m×15mの池を増設した。今年(2010年)は更にもう1面増やす予定という。池で再生産されたティラピア幼魚を新設した池へ分養し、生産量を増やそうと努めている。

2) 農家②のプロフィール

名前：ジョン・チガンドゥ (Mr. John Chigandu)	養殖歴：10年
年齢57歳(家族：妻1、子11うち6人独立5人扶養)	
農場所在地：Nkhotakota 県、Mazengera 村	
5.5haの農地でキャッサバ、メイズ、コメ、バナナ栽培のほか、ニワトリ、ヤギ、ブタを飼育	
養殖池4面を所有(11m×17m、20m×15m、20m×22m、10m×10m)するほか、飼育試験用に生けす2面をもつ	

a) 池養殖

2000年に世銀の重債務貧困国(HIPIC)対象支援を受けた農家支援プログラムから配布された一輪車、鍬、モッコで池を掘削し、水産局から1池分の種苗750尾を得て養殖を始めた。その後、数年ごとに池を増設し、現在は4面を所有。10年近く単一系統の再生産種苗を使っていたが矮小化が顕著となったので、2009年にトータルランドケアの支援で1,800尾の種苗を得て、残存魚をすべて入れ替えた。その後、再生産された種苗は近隣の農家へ1尾7MKで販売している。収穫魚は販売することはなく、すべて家で消費している。

b) 生けす養殖

生けす養殖支援も2009年に受けた。自宅から2kmほど離れたマラウイ湖の支流リンゴナ川に生けすを設置。材料は木枠、ドラム缶、ロープ、ネット等すべて地元で調達した資材で制作。設置にかかった費用も含め総額4万2,500MK。ワニ被害を避けるため、生けすの周囲を竹枠の防護柵を設けている。本養殖モデルでは18m³(3m×3m：深さ2m)の生けすに25gサイズのティラピア2,000尾を收容、4カ月の飼育で240kgの収穫をめざした。しかし盗難があとを絶たないことから予定より早く取り上げたところ、収穫量は21kg足らずであった。自宅から離れた場所での養殖魚の飼育管理はマラウイでは極めて難しい。

5-4-2 コンサーン・ユニバーサル (Concern Universal)

NGO コンサーン・ユニバーサルはデザ県 (Dedza district) で貧困農民を対象に、農業、畜産、養殖等を通じた食糧安全保障支援を行っており、養殖を取り込んだ活動は 2002～2007 年に同県ロビ (Lobi) 地区を対象に実施された。現在はロビのほかに新たな対象サイト・カスンボ (Kasumbo) 地区を選定し活動準備に入っている。ロビ地区で行われた活動では、池の掘削に必要な道具 (鍬、シャベル、モッコ等)、種苗の配布、技術指導等を通じて、養殖農家の発掘と育成を行った。

同 NGO では種苗配布は無償ではない。池中で繁殖した種苗から、受け取り種苗と相当量の種苗を複数の新規農家へ受け渡す義務を負う。繁殖力の高いティラピアの特性を生かし、種苗の受け渡しを介して Farmer to Farmer の連続的な養殖農家の拡大を狙ったものである。これらの最初に NGO から種苗を受け取る農家は Lead Farmer と呼び、ドマシ国立養殖センターやブンダ大学などで研修を行い、養殖技術や知識を習得してもらっているという。これまでに 10 名が Lead Farmer となっている。本調査で Lead Farmer①とその Farmer からの種苗支援を受けた子 Farmer②を訪問した。

(1) Lead Farmer①プロフィール

名前：テムバカコ・コスウエ (Mr. Thembakako Khoswe)	養殖歴： 5 年
年齢 57 歳 (家族：妻 1、子 2、孫 7 人扶養)	
農場所在地：デザ県、ロビ地区、クルンギラ村	
2.5ha の農地でキャッサバ、大豆、ラッカセイ、ジャガイモ、サツマイモ栽培のほか、ウシ、ニワトリ、ヤギ、アヒルを飼育、養殖池 2 面を所有 (20m×10m：水深 1.5m、25m×23m：水深 2m)	

2002 年ロビ地区で始まったコンサーン・ユニバーサルの活動を見て興味をもち、2005 年に池 (20m×10m：水深 1.5m) を掘削した。その年にティラピア (シラナス種とレンダリ種) 種苗 250 尾が NGO から配布されたほか、マンゴー、バナナ、オレンジの苗を受け取り、池の周囲に植えた。その後 2007 年に池 (25m×23m：水深 2m) を増設した際に、ドマシ国立養殖センターからカロングエ種、シラナス種の種苗を追加でもらい受けた。年に 4 回の収穫では 1 池から約 50kg の取り上げがあり、村で販売している。収穫時に使う網は、当初 NGO からそのつど借りていたが、2 年前に 6,000MK で購入した。同氏は Lead Farmer として、これまで計 5 回 (ドマシ国立養殖センターで 4 回、ブンダ大学で 1 回) の養殖研修を受けている。NGO との約束に基づきこれまでに 5 名の新規養殖農家へ池中で繁殖した種苗を無償で配布した以外に 4 名へ 15～20MK/尾で販売した。1 人当たり 200～400 尾を購入したという。同氏は 12 名で構成されるロビ地区の養殖農家の会のチェアマンも務めている。購入顧客はその後自然繁殖した種苗を使うようになるため、顧客としてリピーターになることはないという。

(2) 子 Farmer②プロフィール

名前：カサマレニ（Mr. HR Kasamaleni）	養殖歴： 4年
年齢 51 歳（家族：妻 1、子 7 人扶養）	
農場所在地：Dedza 県、Lobi 地区、Pemba 村	
8.5ha の農地でジャガイモ、メイズ、ラッカセイ、タバコ、バナナ、大豆栽培のほか、ヤギを飼育、養殖池は 1 面を所有（15m×10m：水深 1.5m）	

2006 年に池を掘削し、Lead Farmer から種苗 100 尾をもらい受けた。その後これまでに新規の養殖農家 3 軒に 100 尾ずつの種苗を受け渡したという。現在は年に 3 回程度、網を入れ収穫している。収穫物はすべて家で食べている。同村は幹線道路から外れた奥まった場所にあるため、これまでは食卓のおかずとして鮮魚を入手することは不可能であったが養殖を始めてからは魚を思う存分食べられるようになったと嬉しそうに語っていた。

5-4-3 ワールドビジョン（World Vision）

(1) 養殖分野活動への参入

マラウイにおけるワールドビジョンの活動は 1982 年に始まった。当初 10 年はインフラ整備に傾注したが、その後、子どもの教育や人道的視点からより直接的に裨益する分野への投入へ切り替え、現在は食糧安全保障、公衆衛生・保健、HIV/AIDS 対策、教育の 4 分野を活動の柱としている。養殖はこのうち食糧安全保障の枠組みに入れられ、農業・畜産・養殖と合わせて対象村落への導入が進められた。養殖活動が最も活発に進められたのは、ゾンバ県チンガレ地区である。地区での活動は 2001 年からスタートし、同 NGO の予算から初年度は 10 万 3,000 米ドルが養殖活動に充てられた。同予算には車両や単車購入費なども含まれており、以降も年間 7 万米ドルの活動費が拠出されている。

(2) 小規模農家支援の手法

養殖導入に際しては、まず興味をもつ農家が池を自分で掘り、モデル養殖農家で視察・滞在型の研修を受け、そのあとで種苗を配布し、農家が養殖を実践するという手順を基本としている。このうち種苗配布に関しては返済義務を負わせており、返済金はリボルビングファンドとし新規の養殖参入農家への支援に使われている。10 名程度が農民クラブ（グループ）となりローテーションで個々の池を共同掘削する方法で、池の面数を増やしており、現在は 2,000 の養殖池がこの地区にある。収穫物は自家食卓や販売などさまざまな形で消費されている。各農家には収穫魚の量と経済価値換算値（つまり相当量の価格）をノートに残すことを課しており、仮に販売せず自宅のおかずとなっても経済的なインセンティブを得ているのだと自覚を促すようにしている。

(3) グループ化と持続性の担保

これまでワールドビジョンに支援された農民は、現在チンガレ農業養殖協会（Chingale Integrated Aquaculture-Agriculture Farmer Association）を組織している。同協会のメンバー農家は 2009 年に煉瓦などの資材を拠出する代わりに、ワールドビジョンからは鉄筋、電気設備、冷蔵設備などの供給を受け、マチンガ近くに集荷物倉庫兼販売所を建設した。この施

設でメンバーは、収穫した魚だけでなく、野菜、果物、鶏卵などの販売を行う計画がある。農民グループのオーナーシップを醸成しつつ、地域内での持続的な発展をめざしている。

ワールドビジョンでは域内の養殖農家数の規模を拡大し収穫物の安定供給を続けるとともに、こうした農民主体の協会を育て、将来はタバコ農家と同様の企業による養殖魚の集荷買い取りシステムを構築する長期的なビジョンももっている。

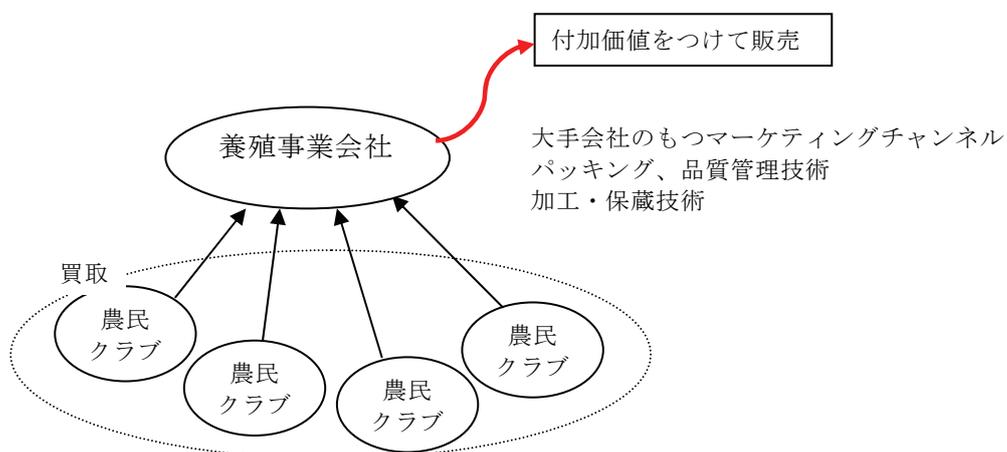


図5-2 ワールドビジョンの構想

(4) 今後の支援地域拡大

ワールドビジョンでは 2005 年以降こうしたモデルを他地域へ広げるべく、リロングウェ、北部ではムジンバ、ンカタベイ、南部ではチョロ、ムオナなど、年々対象地域を追加している。対象地域からは 2~3 名を選び、チンガレを先進モデル地区として 1 週間程度の滞在型オンファーム研修を実施している。こうした新対象地域から来る農民には、その後 Lead Farmer として地域で率先した指導的役割を担わせる計画である。先行したチンガレにおいてはドマシ国立養殖センターが近く、種苗の心配はなかったが、新しい対象地域では良質種苗供給が困難となることから、Lead Farmer を種苗生産者として育成することを重点課題としている。

第6章 考察

6-1 技術的レビュー

6-1-1 対象種限定の中での企業養殖参入

マラウイでは、漁業資源保全管理法（The Fisheries Conservation and Management Act 1997）に基づき、生態系に回復不能な変化を起こしうる外来魚種の養殖を全面的に禁止している。養殖対象種の選定が在来種に限定されるという特殊性は周辺国に比して商業養殖には不利な条件である。

現在、国内商業養殖の最大手マルデコ水産の養殖チャンボは6カ月の生けず飼育で平均的サイズが200g程度とニロチカ種やと比べ成長が遅いが、国内マーケットでは小型サイズで商品として受け入れられる。

通常常識⇒「養殖対象種の限定→（成長のよい大型魚種を導入できない）→不利」

マラウイの場合⇒「ニロチカ種が導入されている他国と比べ、小型サイズの在来種が消費者に受け入れられ価格も相対的に高い。また自給目的の小規模農家も養殖魚サイズに高いものを求めない」

さらに当該サイズ養殖魚を大規模生産し、市場に供給する養殖場がこれまで国内に存在しなかった。ここにビジネスチャンスがあり商業養殖企業の参入があった。ただし閉鎖された国内市場の需要充足のみが対象となるため、ティラピア類養殖に関しては将来輸出等で国外市場をターゲットに経済的貢献を期待することはできないと思われる。

6-1-2 収穫サイズと小規模養殖家の満足度

現在マラウイで市場に出るチャンボティラピアサイズは120～150g程度からである。また定期的に網を引く小規模粗放養殖農家では20～50gサイズの個体から消費される。省給餌・粗放的養殖でも、期待するサイズの個体が収穫時に一定量は得られることから、自給レベル収穫物を得ることに対する小規模養殖家の満足度は高い。「小型魚でもそれなりの価値をもつ」ことで、村落の生産活動のなかで粗放・低投入養殖の相対的価値は高いと考えられる。

6-1-3 在来ティラピアの種苗

粗放養殖され小型で消費される在来ティラピアの場合、種苗品質により収穫サイズを左右されることは少ない。つまり種苗品質に対する関心はそれほど高くなく、育種による親魚形質改善や優良親魚養成の重要度が低い。親魚・成魚とも大型個体が期待され良質種苗が求められるニロチカ種の場合は自然繁殖、同一系群内で繰り返される交雑による矮小化、系統劣化が種苗生産過程で問題とされるが、継代飼育による矮小化が顕在化しづらい在来ティラピアでは、種苗品質にこだわらない養殖家の種苗確保を容易にしている。

6-1-4 NGOによる小規模農家への種苗有償配布

マラウイでは多数のNGOが小規模養殖農家の支援にかかわっている。多くの場合、研修実

施に加え、必要資材（種苗、飼料など）が配布されるが、種苗に関しては無償配布される例は少なく、いずれも現金もしくは種苗での返済を義務づけている。また池掘削等はすべて農家自身が行うようにするなど、養殖農家のオーナーシップが重んじられている。自覚を促すことにより養殖活動の継続及び定着率を向上させていると考えられる。

6-2 養殖の阻害要因及び促進要因

6-2-1 養殖の阻害要因

(1) 技術開発への傾倒と養殖普及

1999～2006年にわたって行われた JICA 技プロ「在来種増養殖研究計画(1996～1999年)」「在来種増養殖技術開発計画(1999～2006年)」で「種苗生産技術が確立された」とされる対象4魚種（ムパサ、ンチラ、ニングイ、タンバ）に関してはプロジェクト終了後に普及展開がなされず養殖普及は進まなかった。種苗生産技術がやや難しい、成長が遅くパフォーマンスが低いなど養殖対象種としての適性に問題があった。技術担当者の学術的興味あるいは思い入れが支援要請に反映され、結果として同技プロの技術開発は実需を反映していなかった可能性も否定できない。

(2) 政府の跛行的養殖振興策

マラウイでは、政府系機関（水産局）は調査・研究開発重視、NGOは養殖を農業・畜産と一体で考えコミュニティベースでの地域振興をめざしている。一方、商業養殖企業は政府やドナー支援を当てにせずわが道を行く姿勢を貫いている。今回の調査で養殖振興の阻害要因を聞いたところ、表6-1のとおりのおりが得られた。

表6-1 質問「養殖振興の阻害要因は？」に対する回答

養殖企業	政府機関（水産局、国立養殖センター）	小規模農家	NGO
餌、国の制度	餌開発、種苗改良、新魚種開発、マーケティング、活動予算	餌、マーケティング、資金	餌、マーケティング

ドマシ国立養殖センター等は調査研究などを通し、その成果を養殖振興につなげたい志向があるが実際、養殖農家や企業養殖家は新魚種開発、種苗品種改良を危急の課題とみていない。取り組み方向で異なるベクトルが交錯しており、水産局の養殖戦略計画調整委員会の機能不全にも通じている。

6-2-2 養殖発展の促進要因

(1) マラウイ版 Farmer to Farmer

マラウイでコンサーンユニバーサル、ワールドビジョンなどのNGOが実施している小規模養殖普及では、地域内で育成された Lead Farmer が他の新規農家に対して技術指南、種苗供給役を担う Farmer to Farmer 型の技術普及が採り入れられている。Lead Farmer を育成し養殖農家数を増やそうという試みであり、孫農家まで種苗がいきわたっているケース

もある。ただし養殖対象種のティラピアは容易に稚魚が繁殖することから、種苗を受け取った農家は再度購入することはない、Lead Farmer からの種苗は渡し切りである。

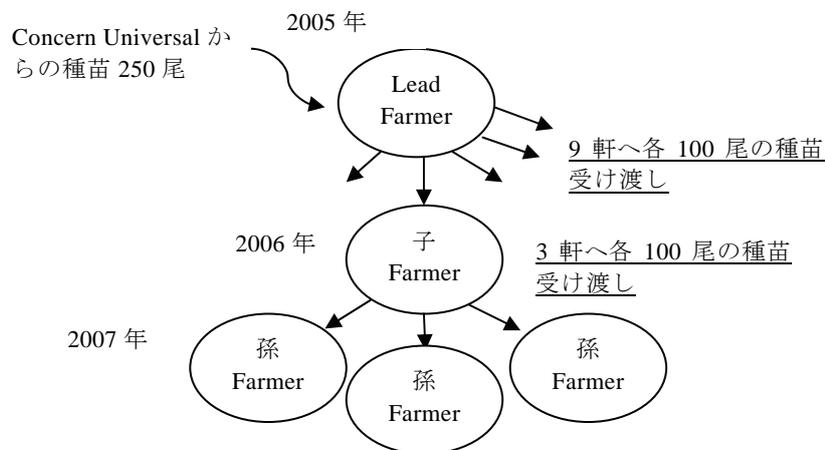


図 6-1 NGO コンサーユニバーサルでの実例

一方、複数魚種が養殖対象となっているアジアでは池中でティラピア以外の放養魚が自然繁殖することはない、養殖農家は毎年収穫後に種苗を繰り返し購入するリピーターとなる (図 6-2)。

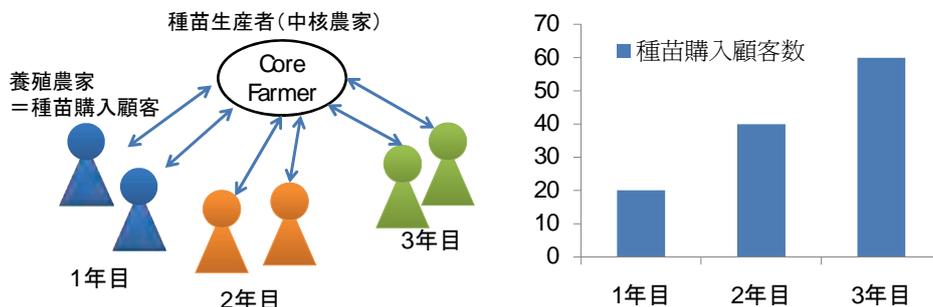


図 6-2 カンボジア中核農家による FFT の例

つまりマラウイの Farmer to Farmer はアジアの種苗生産者 (=Core Farmer) がリピーター顧客を増やすことにインセンティブを見出す Farmer to Farmer とは質的な違いがある。Lead Farmer のインセンティブに乏しいことから他地域への連鎖的伝播、持続性を期待するのは難しいが、養殖はまだ一般的でなく普及が初期段階にある地域で養殖農家数を増やすのに限定的効果があると考えられる。

(2) 人材活用 (国内人材の流動)

マラウイでは水産局で経験を積んだ技術者が NGO、民間商業養殖場などへ転職し、現場マネージャー等を任せ活躍している例が少なくない。水産局では生かすことのできなかったスキルが、転職により生かされているケースがあり、官から民への人材移動が養殖発展

の促進要因となっている。

(3) 国をまたぐ民間ネットワークと南々技術移転

民間養殖会社では技術補完、飼料調達や種苗確保など課題解決のため、国をまたいだ民間ネットワークによる情報交流を積極的に進め、第三国の民間専門家も頻繁に活用している。マレーシア、タイ、スリランカ、ウガンダ、エジプトなど、さまざまな国の専門家がマラウイで新興養殖の技術移転にかかわり貢献している。

(4) 民間への委託

民間会社 GK アクアフาร์มでは政府のカシントゥラ養殖センター施設の一部を長期契約で借り受け、ティラピア、ナマズ、コイなど、養殖魚生産で実績を上げた。またマルデコ水産は、過去 EU が養殖普及計画実施中にムズズ養殖場へ供与した飼料製造装置をリース契約によって借り受け、現地に設置し稚魚用飼料の生産を行っている。政府機関が活用できなかった施設や機材も民間に委ねることで養殖促進への貢献要因となりうる。

付 属 資 料

1. 現地調査日程

2. 面談者リスト

1. 現地調査日程

土居 正典 団員

日順	月日		業務内容	宿泊
1	3月6日	土	11:00 東京発 (AF271)、15:45 パリ着	パリ
2	3月7日	日	13:50 パリ発 (AF814)、20:05 コトヌ着	コトヌ
3	3月8日	月	専門家会議開会式、会議第1日目(専門家発表)	コトヌ
4	3月9日	火	会議2日目(専門家、FAO担当者、ベナンC/P発表)	コトヌ
5	3月10日	水	ウエメ・プラトー県現地視察	コトヌ
6	3月11日	木	会議3日目(専門家発表、コンサル発表)	コトヌ
7	3月12日	金	会議4日目(グループ討議) 23:00 コトヌ発 (AF813)	機中
8	3月13日	土	06:00 パリ着、13:35 パリ発 (AF508)、19:00 カイロ着	カイロ
9	3月14日	日	JICA事務所打合せ、水産総局 (GAFRD)より情報収集	カイロ
10	3月15日	月	国立海洋水産研究所 (NIOF)より情報収集、施設視察	カイロ
11	3月16日	火	カフェルシェイク県エジプト養殖センター (EAC)訪問、情報収集	カイロ
12	3月17日	水	ファユーム県民間養殖場訪問、情報収集	カイロ
13	3月18日	木	ベヘイラ県大規模民間養殖場訪問、情報収集	カイロ
14	3月19日	金	資料整理	カイロ
15	3月20日	土	資料整理	カイロ
16	3月21日	日	資料整理	カイロ
17	3月22日	月	中央養殖研究所 (CLAR)及びWorldfish Centerから情報収集	カイロ
18	3月23日	火	Keram養魚場訪問、情報収集	カイロ
19	3月24日	水	オブール農業・魚市場視察、エジプト国際農業センター (EICA)から情報収集	カイロ
20	3月25日	木	JICA事務所報告	カイロ
21	3月26日	金	資料整理 23:00 カイロ発 (MS851)	機中
22	3月27日	土	03:50 アジスアベバ着、08:50 アジスアベバ発 (ET905)、11:25 ドゥアラ着、ヤウンデに移動	ヤウンデ
23	3月28日	日	資料整理	ヤウンデ
24	3月29日	月	JICA事務所打合せ、水産局表敬打合せ	ヤウンデ
25	3月30日	火	北西部州、西部州養殖活動調査(ヤウンデーバメンダ) バンブイ、キウ試験場視察	バメンダ
26	3月31日	水	同上、クボメ、バメサン試験場、民間養殖業者	バフサン
27	4月1日	木	同上(フンバン試験場、IRAD、民間養殖業者)	バフサン
28	4月2日	金	(バフサン→ヤウンデ) ヤウンデ試験場視察	ヤウンデ
29	4月3日	土	調査結果取りまとめ	ヤウンデ
30	4月4日	日	(4AL701 ヤウンデ09:00発→マルワ着10:15) 極北部州 マガ漁業養殖センター、マルワ民間養殖家	マルワ
31	4月5日	月	(4AL102 マルワ発 09:30→ ヤウンデ着11:30) JICA事務所打合せ	ヤウンデ
32	4月6日	火	FAOカメルーン事務所より情報収集、水産局と打合せ	ヤウンデ
33	4月7日	水	南部州養殖活動調査(エボロア試験場、民間養殖業者)	ヤウンデ
34	4月8日	木	南部州、南東部州養殖活動調査(クリビ水揚場視察)	ブア
35	4月9日	金	同上、クンベ養殖センター(BADプロジェクト)視察	ヤウンデ
36	4月10日	土	資料整理	ヤウンデ
37	4月11日	日	資料整理	ヤウンデ
38	4月12日	月	JICA報告、水産局報告 20:15 ヤウンデ発 (AF941)	機中
39	4月13日	火	06:10 パリ着(ドゥアラ経由)、13:30 パリ発 (AF276)	機中
40	4月14日	水	08:10 東京着	

丹羽 幸泰 団員

日順	月日		業務内容	宿泊
1	3月13日	土	18:25 Dep Narita JL735 22:30 Arr Hong Kong 23:50 Dep Hong Kong SA287	
2	3月14日	日	07:15 Arr Johannesburg 10:00 Dep Johannesburg SA170 12:25 Arr Lilongwe	リロングウェ
3	3月15日	月	JICA事務所との打合せ 水産局との協議	リロングウェ
4	3月16日	火	ブンダ大学との協議、施設見学 →マンゴチへ移動	マンゴチ
5	3月17日	水	モンキーベイ水産研究所 マルデコ養殖 →ゾンバへ移動	ゾンバ
6	3月18日	木	ドマシ養殖場 ドマシ周辺養殖家調査	ゾンバ
7	3月19日	金	チクワ県水産事務所、GK Aquafarm	ブランタイア
8	3月20日	土	Chambo Farm リロングウェへ移動	リロングウェ
9	3月21日	日	資料整理	リロングウェ
10	3月22日	月	JICA事務所との打合せ 水産局との協議	リロングウェ
11	3月23日	火	コタコタ小規模網生けすサイトの視察 (Total Landcare)	リロングウェ
12	3月24日	水	テザ県口ビ地区の小規模養殖農家視察(Concern Universal)	リロングウェ
13	3月25日	木	World Vision協議 Total Landcareとの協議	リロングウェ
14	3月26日	金	資料整理、JICA事務所報告	リロングウェ
15	3月27日	土	資料整理	リロングウェ
16	3月28日	日	13:15 Dep Lilongwe KQ724 16:25 Arr Nairobi 22:05 Dep Nairobi KQ416 23:20 Arr Entebbe	カンバラ
17	3月29日	月	JICA事務所との打合せ JICA専門家(農業省)からの聞き取り、情報収集	カンバラ
18	3月30日	火	Uganda Fish Processors & Association(UEPEA) Kajjansi Aquaculture Research and Development Center (KARDC) Sunfish Farms Ltd	カンバラ
19	3月31日	水	SEENYA FISH FARM調査 (マサカ) FAOとの協議、情報収集	マサカ
20	4月1日	木	The Lake Victoria Fisheries Organization (LVFO) S.O.N. Fish Farm	ジンジャ
21	4月2日	金	カンバラ市内、ジンジャ市場調査	カンバラ
22	4月3日	土	資料整理	カンバラ
23	4月4日	日	カンバラ→ムバレ移動	ムバレ
24	4月5日	月	Komolo-Akadot Enterprises Kumi Wetlands Fish Farming Project (ムバレ→クミ→ソロティへ移動)	ソロティ
25	4月6日	火	Ogwolo Abilipin Fish Farming Group WFPでの協議 (ソロティ →カンバラ移動)	カンバラ
26	4月7日	水	水産局との協議	カンバラ
27	4月8日	木	Greenfield社からの聞き取り調査 (エンテベ)	カンバラ
28	4月9日	金	MOSO4 enterprise及び周辺農家調査 Iganga Zone Fish Farmers Association(IZFFA) (イガンガ) (カンバラ→イガンガ→トロロ)	トロロ
29	4月10日	土	Bamukwasi Rock Valley fish farm (トロロ) (Tororo →Kampala 移動)	カンバラ
30	4月11日	日	資料整理	カンバラ
31	4月12日	月	SEENYA FISH FARMと周辺農家調査	マサカ
32	4月13日	火	水産局 養殖ユニットとの協議	カンバラ
33	4月14日	水	JICA事務所報告	カンバラ
34	4月15日	木	07:25 Dep Entebbe SA161 10:40 Arr Johannesburg 16:55 Dep Johannesburg SA286 12:15 Arr Hong Kong	
35	4月16日	金	15:00 Dep Hong Kong SA286 20:20 Arr Narita	

2. 面談者リスト

面談者リスト

1. エジプト

1) JICA 関係者

大竹 茂	JICA エジプト事務所次長
田中 理	同職員
Ms. Hala Shoukry	同職員
Mr. Sherif Ahmed Yousri	同職員
北村 浩二	JICA 専門家（政策アドバイザー、農業・水資源管理）

2) 水産総局（GAFRD）

Prof. Dr. Mohamed Fathy Osman	総局長
Dr. Madni Ali Madani	国際局長
Mr. Tarek Hamed Abdel Wahab	職員（本調査の一部同行）

3) 中央養殖研究所（CLAR）

Prof. Dr. Gamal O. El Naggar	Director, CLAR（Research Coordinator, Worldfish Center）
Dr. M. Bakeer	Vice Director, CLAR

4) 国立海洋水産研究所（NIOF）

Prof. Dr. Mohamed A. Shreadah	所長（北海道大で博士）
Prof. Amr Z. Hamouda	大臣顧問
Prof. Dr. Mohamed Abdel-Razik Essa	養殖部長
Dr. Fady R. Michael	養殖部職員（鹿児島大で博士）

5) エジプト国際農業センター（EICA）

Eng. Mahmoud El-Rafie	Director General
Mr. Mostafa Abdel Alim	Director of Asian & Australian International Cooperation Dep.

6) エジプト養殖センター（EAC）民間

Dr. Ismail A Radwan	所長
---------------------	----

7) Worldfish Center

Dr. Malcolm Beveridge	Director, Aquaculture & Genetic Improvement （スコットランド人）
Dr. Ann Gordon	Regional Economist and Senior Livelihoods Advisor

8) OBOur Agriculture Market

Mr. Mohamed Fawzi	Operation manager
-------------------	-------------------

9) 民間養殖場関係者など

Dr. Ayman Ammar	ファユーム県民間養殖場コンサルタント
Mr. Salah Nady Abdol Rahman	ファユーム県水産局長
Mr. Medhat Ashoor	ベヘイラ県コベイザ養殖場経営者
Dr. Gamal Makhtar Ali	ケラン養殖場経営者
Mr. Hassan Fathallak	ケラン養殖場技師

2. カメルーン

1) JICA カメルーン支所

安城 康平	支所長
菊田 雅義	企画調査員
Ms. Felicite Eboa	Assistante Programmation

2) 畜水産省水産局 (ヤウンデ)

Dr. Baba Malloum Ousman	Director of fisheries and aquaculture
Mrs. Bondja Monique	Deputy Director of Aquaculture
Mr. Kouam Jean	Chief Service of Aquaculture

3) 畜水産省地方事務所 (Delegation)

① 極北州 (Far North Delegation)

Mr. Yaya Mouhon	Head of Regional Unit for Animal Industries, Production and development of fisheries and aquaculture.
Mr. Oumar Hassan	Chief fingerlings production and fisheries control of Maga

② 北西州事務所 (North West Delegation)

Mr. Kenmeugne Gilbert	Engineer, Animal production and Fisheries
Mr. Mwenzack Benjamin David	Chief of Bambui and Kwen Fish Farming Stations
Mr. Njinbong Stephen A.	Regional Controller, in charge of Fisheries and Aquaculture
Mr. Anyangwa Theophile Anguru	Director, Ku Bome Fish Farming Station 77727258
Hon Fombi Ephraim	Ku-Bomé Fish farmer and President of Funam-Bome Inland Fisheries Co.
Mr. Bungwa Timothy Sunday	Director, Bamessing Fish Station, Ngo-ketunja Divisional Delegation

③ 西部州事務所 (West Delegation)

Dr Lotchuang	Regional Delegate
Dr Hayatou	Noum Divisional delegate
Mr. Pengou Georges	Acting Director, Fouban Fish Station
Mr. Tekwombuo Soneth	Head of Aquaculture training Center of Fouban

- ④ 南部州事務所 (South Delegation)
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Dr. Ondoua Zang | Regional Delegate |
| Mr. Eloundou Alain Niquaise | Director, Ebolowa Fish Station |
- ⑤ 南西州事務所 (Southwest Delegation)
- | | |
|------------------|--------------------------|
| Dr Agban Takang | Regional Delegate |
| Dr. Naip Ephraim | Meme Divisional Delegate |
- 4) 畜水産局以外の政府関係機関
- ① IRAD 西部ハイランドゾーンセンター
- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| Dr. David Nguenga, | Head of Fouban Research Station |
|--------------------|---------------------------------|
- ② SOWEDA 事務所 (南西州)
- | | |
|-----------------------------|--|
| Dr. Youmbi Tientcheu Joseph | Director, Project for development of Livestock and Fisheries |
| Ms. Nkumbe Lucy | Head of Kumba (Barombi) Fish Farming Station |
- 5) 民間養殖業者
- ① 極北州マロワの民間養殖経営体
- | | |
|---------------------|---|
| Mr. Thieng Falk | Fondation Bethleem ele Menela 99747611 |
| Mr. Ousmanou Amadou | Local contractor and Fish farmer 99547882 |
- ② 西部州バティエの民間養殖経営体
- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| Mr. Diogne Michel | Seed producer at Batié 77761396 |
| Mr. Youdom Benard | Fish farmer at Batié, 97843270 |
- ③ 南部州エボロワの民間養殖経営体
- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Mr. Etitane Leon | Seed producer at Ebolowa 77357459 |
| Mr. Tatchinkou Elie de Paul | Fish Farmer at Ebolowa 77655118 |
- 6) FAO カメルーン事務所
- | | |
|------------------|---|
| Mr. Paulin Zongo | Programs Assistant, FAO Cameroon Office |
|------------------|---|

3. ウガンダ

No.	Name	Institute	Title of Position
1	Mr. Seki Tetsuo	JICA ウガンダ事務所	所長
2	Mr. Egashira Hiroyuki	JICA ウガンダ事務所	所員
3	Mr. Haneishi Yusuke	JICA 専門家	農業計画アドバイザー
4	Mr. Ito Yukinori	JICA 専門家	東部灌漑プロジェクト
5	Mr. Hida Eiji	JOCV	村落開発隊員
6	Ms. Noma Yuko	JOCV	村落開発隊員
7	Ms. Noguchi Satoko	JOCV	村落開発隊員
8	Dr. Wilson Waisma Mwanja	Fisheries Department	Commissioner for fisheries
9	Mr. Alio Andrew	Fisheries Department	Actg. Head of Aquaculture unit
10	Dr. Chen Xiang Yang	Fisheries Department	China Fishery Expert
11	Mr. William M.Tibyasa	Uganda Fish Processors & Exporters Association (UEPEA)	Administrative Assistant
12	Dr. Justus Rutaisire	Aquaculture Research & Development Center Kanjansi	Principal Research Officer & Head Aquaculture
13	Mr. Digo	Sun Fish Farm	Managing Director
14	Mr. Paul Ssekyewa	Ssonya Fish Farm	Managing Director
15	Mr. Percy W.Misika	FAO	Representative in Uganda
16	Mr. Charles Owach	FAO	Assistant Representative (programme officer)
17	Dr. John S. Balirwa	National Fisheries Resources Research Institute (NaFIRRI)	Director
18	Mr. Dick Nyeko	Lake Victoria Fisheries Organization (LVFO)	Executive Secretary
19	Mr. Mathias Wanyama Wafula	Lake Victoria Fisheries Organization (LVFO)	Deputy Executive Secretary
20	Mr. Abudala Napuru	SON Fish farm Ltda	Hatchery Manager
21	Mr. Damien Desprez	SON Fish farm Ltda	Technical advisor
22	Mr. Olebo Joseph	Improved Fish Farm Komolo Akadot Enterprises	Chairman
23	Mr. Jeff Mungu	WFP Soroti Office	Representative
24	Mr. Jangura	Ogwolo Abilipin Fish Farming Group	Representative
25	Mr. Muttalib Musoomer	MOSO4 F Enterprises	Managing Director
26	Mr. Lufula	Lufula Fish Farm	Owner
27	Mr. Elijah Mabala	Bamukwasi Rock Valley Fish Farm	Owner
28	Mr. Philip Borel	Greenfield	Managing Director

4. マラウイ

No.	Name	Institute	Title of Position
1	Dr. Steve J.Donda	Ministry of Agriculture & Food Security	Deputy Director of Fisheries
2	Dr. Orion M.Kachintika	Ministry of Agriculture & Food Security	Chief Fisheries Officer (Extension)
3	Dr. Sabstone Unyolo	Ministry of Agriculture & Food Security	Fisheries Officer (Aquaculture)
4	Mrs Jacqueling Kazembe	Ministry of Agriculture & Food Security	Deputy Chief Fisheries Officer (Extension)
5	Dr. Moses Banda	Ministry of Agriculture & Food Security	Fisheries Research Coordinator
6	Dr. Friday Njaya	Ministry of Agriculture & Food Security	Chief Fisheries Officer - Planning
7	Mrs Chikondi Pasani	Ministry of Agriculture & Food Security	Principal Fisheries Officer - Planning
8	Dr. Daud Kassam	Bunda College of Agriculture	Aquaculture and Fisheries Science Department
9	Dr. Kanyerere	Monkey Bay Fisheries station	Officer in charge
10	Dr. Moffat Manase	Monkey Bay Fisheries station	Deputy officer in charge
11	Mr. Esau Chisale	Monkey Bay Fisheries station	Researcher of cage culture
12	Mr. Singini	Maldeco Fishries	General manager
13	Mr. James Magasa	Maldeco Fishries	Aquaculture manager
14	Mr. Menton Milandawire	Maldeco Fishries	Farm manager
15	Mr. Damien Desprez	SON Fish farm Ltda	Technical advisor
16	Mr. Brino Chirwa	NAC Domasi	Officer in charge
17	Mr. Rey Kandapo	NAC Domasi	Deputy officer in charge
18	Mr. Jaster Mubala	NAC Domasi	Assistant Researcher
19	Mr. Mr.Chatonda	Mandevu Farm	Farm manager
20	Mr. Mr.Osman	Fish farmer in Zomba	
21	Mr. Mr.Marenga	Fish farmer in Zomba	
22	Dr. David Porras	World Fish Center	CSD Regional Manager-Africa
23	Mrs Monica Kagwira	Chikwawa District Fisheries Office	District Fisheries Officer
24	Mr. Ostin Marizeni	Chikwawa District Fisheries Office	District Fisheries Technician
25	Mr. Chaos Mandala	Chikwawa District Fisheries Office	District Fisheries Technician
26	Mr. Irfan Bheda	Chambo Farm	Manager
27	Mr. Ramon Kourie	Chambo Farm	Technical advisor
28	Mr. Zwile D.Jere	Total Landcare	Country Director
29	Mr. MSEKA	Total Landcare in Khotakota office	Office Manager
30	Mr. Vincent Kamwanya	Total Landcare in Khotakota office	Aquaculture Manager
31	Mr. Lovely CHIZIMBA	Concer Universal in Dedza office	Office Manager
32	Mrs Hazel Mwawembe	Concer Universal in Dedza office	Training & Extension Coordinator
33	Mr. Bob Joshua	Dedza District Fisheries Office	Officer in aquaculture
34	Mr. Essau Mwendo Phili	World Vision Malawi	Food Security Manager

