

海外養殖魚研究会報 第61号

発行：海外養殖研究会

平成10年6月25日発行

事務局：〒102-0083

東京都千代田区麹町4-5 第7麹町ビルB-105号

(株)国際水産技術開発内 TEL：03-3234-8847

第61回海外養殖魚研究会が、平成10年6月5日(金)午後5時半から7時半まで、JICA国際協力総合研修所2階会議室において行われました。今回は、この4月より当研究会の会長に就任していただいた小島仲治先生に「世界の漁業と養殖 - 技術協力の現状と動向」についての講演をお願いしました。

なお、研究会終了後には、市ヶ谷の「チムニー」にて懇親会を行い、24名が歓談しました。

研究会参加者は、下記の通り32名でした。

小島仲治(国際水産技術開発)、松里寿彦(水産庁養殖研究所)、秋山敏男(水産庁中央水産研究所)、青野俊一郎(水産庁資源生産推進部)、横川次寛(国際交流サービスセンター)、貫山義徹(海外漁業協力財団)、酒井清、山川紘(東京水産大学資源育成学科)、倉田亮(近畿大学農学部)、松本博之(海外水産コンサルタンツ協会)、池田成己(湊文社)、深野紀男(東京インテレクトサービス)、林秀二(グッドウッドフィッシャリーズ)、綿貫尚彦(OAFIC)、行平英基(アイシーネット)、永井康豊(フリー)、赤井正夫(漁村文化協会)、殖栗峯夫(日立金属環境エンジニアリング事業部)、袴田代(ケイマツダイビングサービス)、唯杉由佳(水土舎)、佐野八重(フリー)、三橋廷央(東京水産大学研究生)、愛野修治(東京水産大学学生)、シオネ・マトト(東京水産大学トンガ JICA 研修生)、池ノ上宏、森本直樹、岡田秀之、利田舜史、小林清春、酒井光夫、椿裕己、河原省吾(国際水産技術開発)

講演に先立ち、(株)国際水産技術開発の池ノ上宏代表取締役より、約20年間にわたり当研究会の会長をつとめていただいた加福竹一郎先生が、昨年10月にご逝去されたことについて報告された。会長の不在ということもあり、しばらくの間研究会活動を休止していたが、この度、FAO等で海外における水産開発の仕事をしてこられた小島仲治先生に会長を引き受けていただくことになり、今後さらにこの会の活動を活発にしていきたいと考えている。今回は、非常にタイムリーなタイトルでもあり、新しい会長の紹介ということも含め、さっそく講演をお願いすることにした。

世界の漁業と養殖 - 技術協力の現状と動向 -

小島仲治（㈱国際水産技術開発技術顧問）

加福先生は淡水魚養殖の専門家でありましたが、私は養殖の専門家ではありません。過去 36 年間、主に水産全体の途上国の開発援助全般に関わってきました。特に、プロジェクトのマネジメントを主にやってきました。FAO を辞めてから JICA の水産特別嘱託でミッションリーダーを 10 何回かやり、その後 JOCV の技術顧問水産担当で約 6 年間、養殖に限らず水産全体を浅く広くやってきました。従って、水産養殖の専門家が集まっているこの研究会では、養殖の専門的な話をするつもりはありませんが、全体的な水産援助のトレンドの中で養殖がどのように見られていて、どんな問題があるかということを話したい。本日話す内容は、主に FAO の統計に基づいていますが、特に水産の場合の統計はコンプリートなものとは不可能であり、マクロなレベルのトレンドとして聞いていただきたいと思います。

1．総漁獲量に占める養殖

世界の総漁獲量は、1989-1991 年に約 1 億トで頭打ちであったが、1992 年より漸増に転じ、1996 年は 1 億 1,500 万ト（内、3,150 万トはフィッシュミール用）に達した。この漁獲量の増加は、主に 1988 年より漁獲量トップの中国の増産（ほとんどが内水面）によるもので、近年では、1995 年の 2,440 万トが 1996 年には 2,730 万トに増加している。1996 年の漁獲量の上位国は、2 位ペルー 960 万ト、3 位チリ 690 万ト、4 位日本 660 万ト、5 位米国 590 万トと続き、上位 10 ヶ国で総漁獲量の 70 % を占めている。

養殖のみの総生産量は、1994 年の 1,860 万トが、1995 年には 2,130 万ト（海藻の 656 万トは除く）に増加している。特に注目したいのは、87 ヶ国の低所得・食糧不足国（LIFDC : Low Income, Food Deficient Countries）における漁獲量が、1988-1994 年に年率 6.9 % 増加していることで、総漁獲量においても 26 % から 35 % とシェアアップしている点である。つまり、途上国にとっては養殖が非常に重要になってきている。

2．2010 年の水産需給バランス予想

FAO は 1996 年に 2010 年での水産需給バランスを次のように予測している。

食用水産物需要：	1995 年	8,000 万ト（平均消費量：13kg / 人 / 年）
	2010 年	11,000 ~ 12,000 万ト（推定人口 × 13kg）
食用水産物供給：	2010 年	4,600 ~ 6,600 万ト（捕獲漁業）
		2,700 ~ 3,900 万ト（養殖）
		0 ~ 300 万ト（捕獲後の損耗）

つまり、2010 年では需要が上限の場合は 1,200 ~ 4,700 万ト、下限の場合でも 200 ~

3,700 万トが不足することになり、不足分を満たすためには下記事項が重要となってくる。

管理型漁業の導入（乱獲や混獲防止に配慮）。

2,000 万ト/年と推定されている海上投棄漁獲物（特に北トロール）や投棄された漁網による漁獲（ゴーストフィッシング）、水揚げ後の腐敗の減少。

未利用資源の開発：大型イカ類、ハダカイワシ類、オキアミ等であるが、実際には採算が合わない。

増養殖生産量の増大：将来さらに脚光を浴びていくと思われる。特に内水面での増産が可能で、限られた水体（湖沼、ダム、溜池等）でのリストッキングが有効。

3．養殖の動向

養殖は過去 10 年間、年率 10 %の増加をしており、1995 年には 2,130 万トに達している。この増加は、主にコイ科魚類の養殖によるもので、アジア諸国で養殖全体の約 80 %を占めている。養殖の目的は食料自給と輸出であるが、中国等の発展途上国の場合はほとんどが自己消費であり、国民の動物蛋白供給源としての重要性は非常に高い。中国では、「水あるところには魚を入れろ」という方針で、どんなに小さい池でもコイ科魚類を養殖しているほどである。内水面では、当然のことながら養殖による生産量が捕獲漁業を上回っているが、アフリカの場合は色々な問題がありまだ捕獲漁業の方が多い。

主要国の国別養殖生産の総漁業生産への寄与を見ると、中国が約 60%でもっとも多く、次いでイタリア(36.5%)、フランス(32.3%)、インド(32.2%)、韓国(30.3%)、フィリピン(29.7%)、バングラデッシュ(27.5%)、台湾(22.6%)と続き、日本は 18.6%である。

前述した LIFDC 諸国の国別養殖生産量の比率は、中国が 79.5%で圧倒的に多く、次いでインド(10.0%)、インドネシア(3.8%)、フィリピン(3.3%)、バングラデッシュ(1.5%)と続く。

養殖生産の主要魚種別割合は、1995 年の総生産量 27,760 万トの内、淡水魚が 45.8%でもっとも多く、次いで海藻(24.5%)、軟体動物(18.3%)、遡河性魚(5%)、甲殻類(4.1%)、海産魚(2.1%)となっている。金額で見ると、総生産金額 423 億ドルの内、淡水魚(33.4%)、海藻(13.8%)は割合が低くなり、当然のことながらエビ等の甲殻類(17.3%)、サケ等の遡河性魚(13.2%)、貝類等の軟体動物(13.2%)、海産魚(8%)の割合が高くなる。

海藻を含む海水養殖の主な魚種別生産量の割合は、1995 年では海藻が 52.4%で約半分を占め、貝類(37.9%)、魚類(8.3%)、甲殻類(1%)となっている。一方、汽水養殖では甲殻類が 55%で半分以上を占め、魚類(34%)、軟体動物(10%)となり、淡水養殖では魚類が 99%を占めている。

世界の養殖生産における上位 8 種は、第 1 位が海藻のコンブ(4,055 百万ト)で、次いでハクレン(2,555)、ソウギョ(2,103)、コイ(1,783)、その他の淡水魚(1,275)、コクレン(1,257)と淡水魚が続き、さらにホタテガイ(1,144)、カキ(1,001)となる。金額では大きいクルマエビ類は、ウシエビ(*P. monodon*)が 502,701 トで全体の第 14 位、次いで *P. vannamei* が 39 位、*P. chinensis* が 42 位で、この上位 3 種でエビ類の約 75%を占めている。

4．養殖の問題点

内水面養殖は、海面養殖や捕獲漁業と違って土地や水資源の確保が必要であり、むしろ水産より農・畜産業に近いやり方をする必要はある。他の水資源利用者との調整も重要で、環境に悪影響を与えない方法でどうしたら水資源を最高に利用できるかという課題がある。このためには、行政の機構や法規の整備をし、弱い立場の養殖業者を助けてあげないと生産の大きな増加は望めない。

最近では、集約養殖が盛んになってきたため、マングローブ林破壊、水質汚染、土壌の塩分化等の養殖による環境破壊の問題が非常に大きくなってきている。FAO が出した Code of Conduct でも、始めから終わりまで環境を保全するような養殖技術を導入することをうるさいほど言っており、養殖計画を作る際にも、まずその対象種が外来種であるのか、在来種であるのかが問題となり、外来種であるならその導入によるエコシステムへのインパクトを調べてからやるなど、環境に配慮することが強く要求されている。現在においても水質汚染は進んでおり、今後非常にきれいな水と良質の餌が必要となり、養殖にとって困難な状況となってきている。フィッシュミールは畜産との競合もあり世界的に絶対的に不足してきており、良質の蛋白飼料の確保は難しく、今後植物性の蛋白で置き換える研究が必要になる。

もう一つは、国内消費は肉食魚ではなく食物連鎖の低いプランクトンフィーダー魚の養殖を増やしていくことである。肉食魚は輸出目的、あるいは、ホテルまたは一部の高所得層の要求に応えるためにやる、というように棲み分けを行うことが重要である。そのためには、その国の水産増養殖に対するポリシーが必要である。

環境的に優しくすると言う点では粗放養殖が一番良いが、簡単なようであるが生産が上がないという問題がある。特に、魚を飼うという習慣がないアフリカや中南米においては、農畜産に複合する必要がある。つまり、農畜産をやりながらその廃物や生産物を利用して養殖をするのでなければ普及しない。アフリカでもお金さえ使えば養殖は可能で、例えば、プランテーション等の大企業が従業員のために集約的なテラピア養殖をすることなどは、技術的にはできるが採算には合わず環境にも悪い。

在来種の養殖技術を開発することも重要であるが、実際には難しい。マラウィでは外来種の導入が禁止されているため、在来種テラピアやコイ科魚類の養殖を試みているが、10年以上やってもうまくいっていないのが現状である。

外来種の導入は生態系との調和をいかに保っていくかが重要である。また、遺伝学的に改良された魚の安全性確立、導入された魚が在来種と交配した場合の影響調査などはまだほとんどされていない。今後このような問題に関しては、国際的な研究ネットワークを作り対処していく必要があり、FAO 本部で始まったばかりの SIFR (Strategy for International Fisheries Research) の動向が注目される。

5．栽培漁業

日本では、タイ、エビ等いろいろと放流しているが、果たしてそのコストに見合う利益があがっているのか疑問である。孵化場のコストの負担は、日本では補助が出るので採算が取れるのかもしれないが、他の国ではほとんどできない。また、生態系への影響や人工孵化した魚と野生種との交配による遺伝的特性の変化があるのかなど不明な点が多い。このため、海への稚魚の放流あるいはマリンランシングは、国際的レベルではまだプロモートする動きがないのが現状である。

FAO 等で勤めているのは、途上国、特にアフリカや中南米に多い小湖沼、溜池、ダム、河川等の限られた水体での放流で、在来種であればコスト面でも環境面でも効果的である。日本でも JICA がボリヴィアで高原地帯の小湖沼にニジマスを放流して効果を上げている例もある。

6．国際機関の技術協力

国際機関の場合は、二国間援助と異なり中立公正ということになっている。二国間の場合はどうしても政治的関係とか自国の産業を助けるとかの要素が入ってくるため、どこの国でも援助対象国と内容を決めている。フランス等は宗主国として旧植民地に対して援助を行っているが、日本の場合はクライテリアがはっきりせず不透明なところがある。

演者が FAO に赴任した 1962 年当時は、国連レベルの援助は EPTA(Expanded Programme for Technical Assistant) がやっており、今日本でやっている個別派遣同様 1～2 名の専門家を派遣するということでインパクトも小さかった。このため、スペシャルファンドという形で日本のプロジェクト方式技術協力と同様の援助を始めた。当初は、西アフリカ、インド洋等での資源調査や漁具漁法の改良が多く、次第に養殖や漁村開発等に重点が移ってきた。そして、途上国のキャパシティーがあがるに従い、FAO は必要なインプット提供するだけとなり、最終的には Government Execution、つまりプロジェクトは相手国政府の責任において実施してもらい、FAO は非常に限られた技術援助しか行わないようになった。また、二国間援助ではできない Regional Project が中心になった。特に、FAO の地域水産協力機構を通して地域レベルで行う協力促進(The FAO Action Programme)が中心となっている。この他に UTF という、途上国だが石油等でお金のある国が FAO に資金を出して、自国でのプロジェクト実施を依頼するケースが増えてきた。さらに、FAO が正規予算で実施できる技術協力プログラムが、現在大きな割合を占めるようになってきた。ただし、資金が限られているため、ほとんどが短期のミッションやコンサルタントとか緊急の機材援助に当てられる。

最近の援助は、プロジェクトを始めるときにターゲットグループを計画段階から巻き込み、相手国のニーズにあったプロジェクトを作るような、People's Participation が援助のポリシーとうたわれている。また、WID(Women in Development)の問題、つまり Women's Participation、Enhancement of Women's Power、さらに Environment、Poverty の 4 つの課題が援助の大黒柱として確立してきている。

1998 年度の FAO 水産援助予算は、主に UNDP が 136 万ドル、正規予算が 404 万ドルである。これらのうち養殖は、UNDP が 9.3 万ドル、TF が 101 万ドル、TCP が 73.5 万ドルの合計 183.8 万ドルで、予算全体の 8.6%を占めている。

二国間と FAO、UNDP、WB、EU 等のマルチとの援助の調整は、2 ～ 3 年毎に開かれる Fisheries Development Donors Consultation で行われており、今回は FAO で 1999 年 2 月に開催される。

最近の技術協力の傾向は、大規模商業的プロジェクトから小規模農漁民に対象がシフトしてきたことである。また、外国専門家から現地専門家へのシフト、外国専門家の短期化も進んでいる。

これから話すのは、FIPIS(Fisheries Project Information System)のデータに基づく水産分野の ODA の分析である。資料は 1985-1989 年と少し古いが、これ以後の集計は行われておらず、現状はそれほど変わっていないと思われる。

水産全体の ODA 援助額の地域別配分は、アジアが全体の約半分を占め、1989 年の場合総額 55,578 万ドルのうちアジアが 54.5%、次いでアフリカが 26.4%と圧倒的に多く、その他の地域は非常に少ない。一方、プロジェクトの数で見ると、1989 年の場合、全体で 273 件の内、アフリカが 98 件でトップ、次いでアジアが 58 件となっている。これはプロジェクトの内容が違いため、アジアの場合は投資環境が整っていることもあり投資額が多いのに対して、アフリカの場合は技術援助の件数が多いためである。

養殖分野についてみると、金額においては、1989 年の総額 18,970 万ドルのうちアジアが約 80%と突出しており、次いでアフリカが約 15%となっている。また、件数においては、全体の 66 件の内、アフリカが 22 件、アジアが 19 件となっており、水産全体と同様の傾向が見られる。

次に養殖分野の援助金額をドナー別に見ると、Development Bank が全体の 57%を占めておりローン関係が多いことが明らかであり、その他はほとんどが技術協力である。一方件数で見ると、66 件中 Development Bank はたった 5 件しかなく、二国間援助（20 件）や多国間援助（32 件）が多い。なお、FAO のプロジェクトは 8 件で金額でも少ない。

養殖プロジェクトの構成内容は、金額で見ると Aquaculture Production、つまり生産するための設備投資が圧倒的に多く 17,098 万ドル、次いで研究に 840 万ドル、環境保全に 422 万ドルとなっている。また、件数で見ると、研究が 36 件でもっとも多く、養殖生産は 20 件と逆転する。

7 . 日本の技術協力

演者は、FAO から帰国後 JICA の仕事を約 9 年間行ってきたが、この間に水産分野での養殖プロジェクトは技術協力、無償、JOCV の隊員派遣全てにわたり増えてきており、日本の援助の中でも重要性を増してきている。

日本の養殖技術は、特殊な環境であるためそのままでの移転が困難である。つまり、魚価が高く、鮮度が要求されるばかりか、サイズ、形等で価格が決まっていくという特別な

社会である。加福先生も良く言っていたように、養殖技術には国籍がある、つまり気候条件、食習慣、労働性、市場等、総合的に考えると、適正技術というのは国によって異なるため、調節してそれを根付かせていくよう努力する必要がある。また、農村レベルでの総合的な取組みが重要である（文献 No.12 参照）。

現地または地域にいる専門家をもっと活用して、できればミッションの一員に入れるとか、プロジェクトのローカルエキスパートとして働いてもらう、あるいは、調査研究のプロジェクトであれば、現地の大学、研究所に委託するというシステムが効果的である。また、適正技術が開発されているフィリピンの SEAFDEC 養殖部局等を活用して第三国研修を行うという方法も効果的である。

今後の新しい援助のやり方としては、南南協力、つまり途上国間同士の協力を促進していく必要がある。JICA の場合はまだ縦割りがあるため、個別派遣、水産無償、研修事業、技術協力、JOCV 間の調整が良くできていない。今後、機構を変えて地域別にする方向であるというので、多少は改善されていくと思われるが、各分野における技術的サポートをどうするのが重要である。JICA には数多くの専門家、情報という隠れた資産が豊富にあり、今後それらを新しいプロジェクトにフィードバックするシステムを作っていく必要がある。

<参考文献>

- 1) The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO. 1996.
- 2) International Conference on the Sustainable Contribution of Fisheries (Kyoto). FAO. 1995.
Aquaculture Production Trends. (by J. F. Muir)
Marine and Coastal Area Hatchery Enhancement Programs. (by D. M. Bartley)
The Contribution of Genetically Improved Aquatic Organisms. (by Rex A. Dunham)
- 3) Code of Conduct for Responsible Fisheries. FAO. 1995.
- 4) FAO Fisheries Statistics. 1984-1996 by Country. Aquaculture.
- 5) Aquaculture and Food Security. (by Brian O'Riordan) EU Fisheries Bulletin. Vol.9. No.2.
- 6) Catching by Limit : Population and Decline of Fisheries. Population Action International. 1995.
- 7) Recent Trends in Global Aquaculture Production : 1984-95. by K. Rana. FAO.
- 8) 将来の食糧需給における日本水産業の役割。1998。(財)東京水産振興会。
- 9) Aquatic Biodiversity Conservation : Review of Current Issues and Efforts. SIFR.
by R. H. Maclean and R. W. Jones. 1995.
- 10) Feeding Tomorrow's Fish. by A. Tacon. INFOFISH 2/28. 1998.
- 11) Towards Reducing Environmental Impacts of Pond Aquaculture. by C. Boyd, L. Massut and Lee Wedding. INFOFISH 2/28. 1998.
- 12) The Context of Small-scale Integrated Agriculture-Aquaculture Systems in Africa : A Case Study of Malawi. ICLARM/GT2. 1981.