

インド国

インド国
ウツタル・プラデーシュ州におけるナマズ養
殖関連技術パッケージ導入に係る
案件化調査

業務完了報告書

2019年6月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

ミヤチ株式会社

民連
JR
19-115

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

巻頭写真

提案製品（小型、デモモデル）



提案製品（小型、デモモデル）



インド現地養殖場（民間養殖場）



既存自然浄化システム調査



バングラデッシュ産の仔魚



現地養殖場の富栄養化



日本のナマズ養殖施設の見学



インド太陽電池付帯養殖施設



巻頭写真

他州養殖所視察（オリッサ州）



他州養殖施設見学



他州養殖施設見学



市場での販売の様子



市場調査の様子



ナマズの餌（ミジンコ）



UPDASP CP 担当官



孵化・養殖試験



目次

要約	iii
はじめに	x
第1章 対象国・地域の開発課題	1
1-1 対象国・地域の開発課題	1
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	3
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	3
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	4
第2章 提案企業、製品・技術	5
2-1 提案企業の概要	5
2-2 提案製品・技術の概要	6
2-3 提案製品・技術の現地適合性	8
2-4 開発課題解決貢献可能性	12
第3章 ODA 案件化	14
3-1 ODA 案件化概要	14
3-2 ODA 案件内容	15
3-3 C/P 候補機関組織・協議状況	20
3-4 他 ODA 事業との連携可能性	21
3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	22
3-6 環境社会配慮等	23
3-7 ODA を通じて期待される開発効果	24
第4章 ビジネス展開計画	25
4-1 ビジネス展開計画概要	25
4-2 市場分析	30
4-3 バリューチェーン	30
4-4 進出形態とパートナー候補	30
4-5 収支計画	30
4-6 想定される課題・リスクと対応策	31
4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果	31
4-8 日本国内地域経済・地域活性化への貢献	33

図表リスト

図 1 インド国と事業対象州.....	x
図 2 全国の州別貧困率.....	xi
図 3 インド国における水産業分類.....	1
図 4 インド国政府の開発戦略並びに貴機構の支援の方向性.....	4
図 5 循環濾過装置の概念図.....	7
図 6 ナマズの稚魚一匹当たりの農家購入価格.....	9
図 7 本提案事業の実施イメージ.....	14
図 8 活動計画・作業工程.....	17
図 9 実施体制図.....	18
図 10 ODA 案件化のアウトプットイメージ.....	19
図 11 普及・実証・ビジネス化事業サイト.....	23
図 12 生産農家のナマズ生産コストの現状とビジネス展開後.....	26
図 13 養殖関連技術パッケージ導入時の設計図面.....	29
図 14 ビジネス展開後の開発効果.....	31
表 1 調査工程表概要.....	xi
表 2 調査団員の構成.....	xii
表 3 インド国の水産業の概要.....	2
表 4 インド国の内水面養殖教育機関.....	5
表 5 ナマズ孵化・養殖に係る導入予定の循環濾過方式.....	7
表 6 デモシステムの仕様緒言.....	8
表 7 UP 州における内水面養殖場の状況.....	10
表 8 UP 州内州政府所有養殖所.....	10
表 9 本案件化調査での調査・確認事項.....	12
表 10 インド国 UP 州における内水面養殖に関する開発課題と提案法人の役割.....	13
表 11 ODA 案件内容.....	15
表 12 普及・実証・ビジネス化事業の PDM.....	16
表 13 C/P の役割・負担事項（協議済み）.....	18
表 14 カウンターパート機関とその役割.....	20
表 15 普及・実証・ビジネス化事業サイト候補地.....	23
表 16 インド国 Blue Revolution 関連予算内訳（1,000 万ルピー）.....	27
表 17 UP 州政府の内水面養殖に関する農家の補助金スキーム.....	27

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
C/P	Counterpart	カウンターパート
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素量
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GST	Goods and Services Tax	インド物品サービス税
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
NFBD	National Freshwater Fish Brood Bank	国立淡水魚孵化施設
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OEM	Original Equipment Manufacturer	相手先（委託者）ブランド名製造
PHD	Progress Harmony Development	インド商工会議所
SC	Scheduled Caste	指定カースト
ST	Scheduled Tribe	指定少数部族
UP	Uttar Pradesh State	ウッタルプラデーシュ州
UPDASP	Uttar Pradesh Diversified Agriculture Support Project Coordination Unit	ウッタルプラデーシュ州農業省（水産局の部局）

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

本提案事業に関連する開発課題及びその背景等を以下に示す。

■ インドの水産業

インドの水産業は、世界の漁業生産の約 4.4%を占め、GDP の 1.1%、第1次産業の約 4.7%を占めている。インド国政府によると、内水面漁業の割合は約 88%を占め、海面漁業を大きく上回る。インド国政府は農林水産行政の 1 つとして、水産物の安定的生産を重要課題として掲げ、従来の漁獲漁業による資源的な限界を克服するために、近年、養殖業に焦点をあてるようになってきた。その中でも特に注目を浴びているのが、近年急激に消費量が伸びているナマズの養殖業である。

しかし、インド国の農村部では農業インフラの未整備から、16 万 ha を越える内水面養殖池のうち、その 60%は河川氾濫原となる湿地の一部に池を掘削した、止水の養殖池となっており、河川の水を引き込む程度の水質管理しか行われていない。ナマズ養殖を含む内水面養殖業には、科学的なデータに基づく給排水衛生設備、水質管理技術によるアンモニア濃度、溶存酸素濃度、水温管理が重要であるが、上述の状況のため、増養殖に関しても十分な生産に至っていないという大きな課題がある。

また、ナマズの種苗生産に関しては、孵化場、養殖場での劣悪な電力事情のため、国内では種苗をほとんど生産できておらず、UP 州においては、養殖業者は養殖用稚魚をバングラデッシュ等の近隣国から調達せざるを得ないという問題を抱えており、そのために養殖自体が高コスト体質にもなっている。

さらに同州における養殖業は、産業界全体としても内水面養殖業に関する技術知識が乏しく、魚種に応じた餌の供給や生産農家や水産局職員の養殖・普及技術の能力が課題としても挙げられている。

そして上記のような理由から、同国の養殖は注目を浴びているものの、依然として零細な養殖業のレベルにとどまっており、市場流通量も州内では1人当たり年間 6kg の供給量(全国平均 9kg)となっている。また年間を通じての市場への供給もされていないため、年間を通じた安定的な増養殖、並びに養殖農家の収入向上が望まれている。

第2章 提案企業、製品・技術

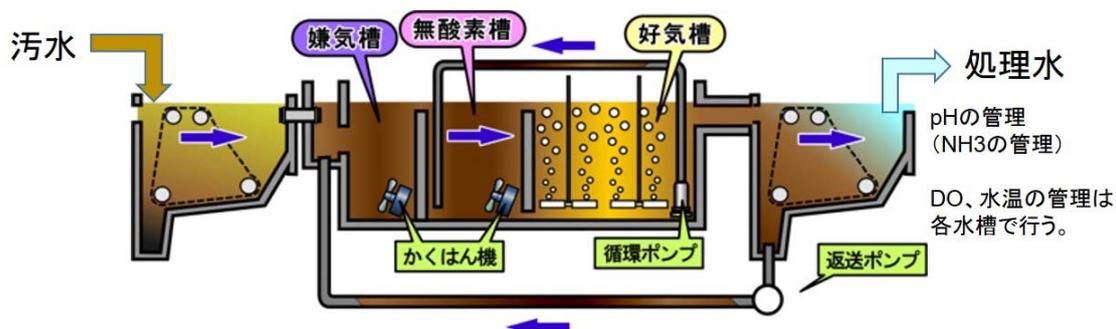
■ 提案企業の概要

ミヤチ株式会社(以下、同社)は、愛知県豊川市を本拠地とし、地元東三河を中心に水道施設を始めとした給排水衛生設備工事の設計施工する 60 年以上(設立 昭和 28 年 2 月 1 日)の実績を有する企業である。上下水道工事及び付帯する水廻り設備のスペシャリストとしての経験を有し、特に最近では、畜産特殊施設の水処理の経験を多く積んできた。また、

20年ほど前より、太陽光発電・LED 応用製品の開発・設計・製造という事業分野にも進出し、取引実績としてデンソー、トヨタ自動車、コイズミ照明、パナソニックなどと共同で製品を開発し、供給を行っており、電気・電子機器製品のモノづくりでの経験を培ってきている。更に、多くの経験を有する独立系太陽光発電システムの設計については、キーデバイスであるソーラーコントローラを小型から大型まで数種類自社開発し、他社への OEM 供給を行っている。現在は、前述した水道事業を始めとした水処理の設備や施工ノウハウと太陽光による電源供給、オゾン応用事業を組み合わせた電源が不安定な国や地域での安心・安全な水と電気の供給プラント事業（設計・開発）に積極的に携わっており、海外における試験導入なども実施している。

■ 提案製品・技術の概要

ミヤチ株式会社の提案は、同社が様々なノウハウと実績を有する安定した電源となる独立系太陽光発電電源を導入し、給排水衛生設備を整備することで、これまでバングラデッシュなどの隣国に依存していた稚魚生産を自国でのナマズの採卵・孵化及び稚魚の生育に切り替えさせ、更に、同社の水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、養殖データの活用・制御技術を導入することで、採卵から成魚までの内水面養殖体制を構築の上、養殖関連技術パッケージ導入によるナマズの産地化形成を目指すものである。



要図 1 循環濾過装置の概念図

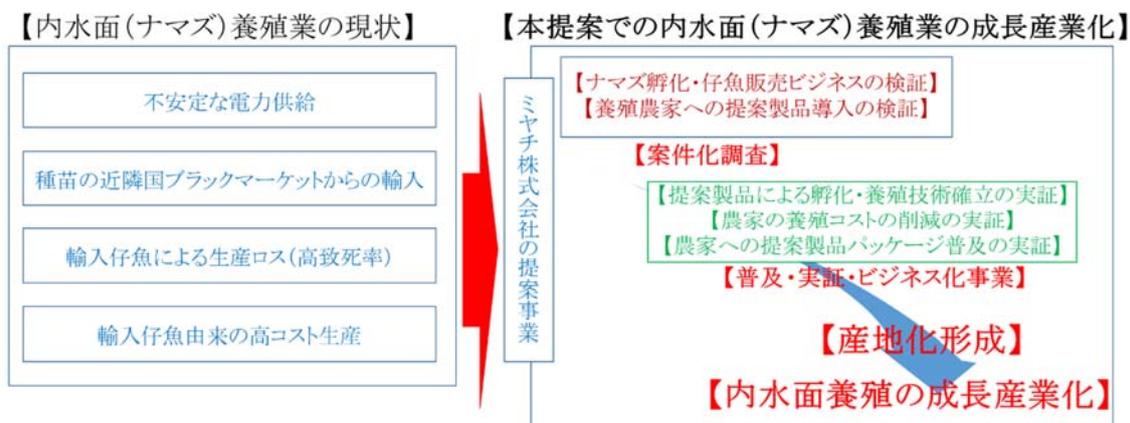
第 3 章 ODA 案件化

■ ODA 案件概要

本案件化調査後の ODA 案件として、「UP 州における再生可能エネルギーを活用した日本の内水面養殖技術パッケージ導入によるナマズ孵化養殖技術の普及・実証・ビジネス化事業」を提案する。

本提案は、インドの中でも最も人口が多く貧困率も全国平均を上回り、経済発展が遅れている典型的な内陸州である UP 州において、貧困層の重要な栄養タンパク源であるナマズを中心とする孵化・養殖技術の普及に向けた指導を同州水産局 (C/P) と共に普及員 (県レベル) 及び養殖農家向けに実施することにより、C/P のこれら技術に係る能力強化並びに普及への基盤整備を図り、もって養殖農家の生産性の向上、養殖事業の産業化に寄与するもの

である。また、ナマズの孵化・養殖技術パッケージ導入の実証活動を通じて、ビジネス展開と普及計画を検討し、本事業後の同州及びインド全国における孵化・養殖技術に係るミヤチ株式会社製品の普及を目指す。



要図 2 本提案事業の実施イメージ

本案件化調査では、ミヤチ株式会社の導入する内水面養殖関連技術パッケージに関する、独立系太陽光発電システム、電気機器設計、水処理技術（循環濾過方式）に必要な調査を行い、普及・実証・ビジネス化事業段階でパイロット政府養殖所を中心にミヤチ株式会社の技術を導入したナマズの養殖を開始する計画で進めてきた。

UP州では、ナマズの需要量が年々増加しているにも関わらず、生産農家が採卵・孵化技術を持ち合わせていないために、高コストの稚魚を州外・国外から入手しなければならず、そのために生産コストが嵩んでいること、そして、未熟な養殖技術のために成魚までの生存率が極端に低いこと、それらが原因でナマズを生産する農家数も限られており、十分に市場需要が満たされていないことが明らかとなった。

そこで、普及・実証・ビジネス化事業においては、パイロット養殖場にて現地での太陽光発電電源を活用した給排施設設備の導入によるナマズの採卵・孵化技術、幼魚の生育の適正技術を実証することで提案製品の理解の促進に繋げ、提案商品・技術パッケージ導入によるビジネスを通じてのナマズ養殖業の成長産業化を目指す。

案件化調査を通じてのミヤチ株式会社の導入する内水面養殖関連技術パッケージに関して、生産から販売までのバリューチェーン構築に関する実態について、それぞれのステークホルダーに確認をしたところ関係者の非常に強い要望も確認できた。政府の補助金などの活用を検討する場合、ミヤチ株式会社の技術ニーズが政府の政策にも合致していることから、ビジネス展開のポテンシャルは大きいと判断している。

■ ODA 案件内容

要表 1 ODA 案件内容

案件名	UP 州における再生可能エネルギーを活用した内水面養殖技術パッケージ導入によるナマズ養殖の成長産業化に向けた普及・実証・ビジネス化事業
先方政府実施機関	UP 州農業省水産局 ➢ Diversified Agriculture Support Project Coordination Unit(UPDASP) State Nodal Agency for Agriculture Diversification
対象地域	UP 州全域
実施内容	①ミヤチ株式会社の技術を活用したインド仕様の技術の整理 ②UP 州でのナマズの孵化・養殖技術の確立 (ミヤチ株式会社技術導入による効果の実証) ➢ 養殖農家の営農実態を踏まえた孵化・養殖に係る技術の把握、整理 ➢ パイロット養殖場でのインド仕様のナマズ孵化・養殖の実証 ➢ インド仕様の孵化・養殖データの整理 ③ナマズの孵化・養殖技術に関する技術者の育成 ➢ 導入技術に係る研修の実施 (C/P 向け) ➢ パイロットサイトでの啓発活動 (農家、民間企業) ➢ 一般生産農家への技術の普及 ④州内産の稚魚販売による養殖コストの削減 ➢ ミヤチ株式会社の技術導入による生産農家への低価格な稚魚販売 ⑤稚魚購入生産農家への提案商品・技術パッケージの導入 ➢ 政府補助金活用の可能性、融資対象設備の可能性の検証 ⑥提案商品・技術パッケージ導入を通じてのナマズ養殖の産地化 ➢ 現地企業との連携 ➢ 技術パッケージ普及による産地化形成
日本側の体制	①提案企業 ②孵化・養殖技術確立担当 (ミヤチ株式会社) ③孵化・養殖施設担当 (ミヤチ株式会社) ④ビジネス展開担当 (外部人材) ⑤技術普及担当 (外部人材)
相手国側投入 (協力項目)	日本側との協議、パイロット農家・民間企業・政府養殖場の選定、養殖関係者との調整、実証スキーム検討への協力、実証活動及び効果検証への協力、技術関連技術パッケージ導入の指導を受ける機会・人材の確保、広報活動協力
スケジュール	2020 年 4 月～2023 年 3 月 (3 年間)
協力概算金額	約 1 億円

(出典) JICA 調査団作成

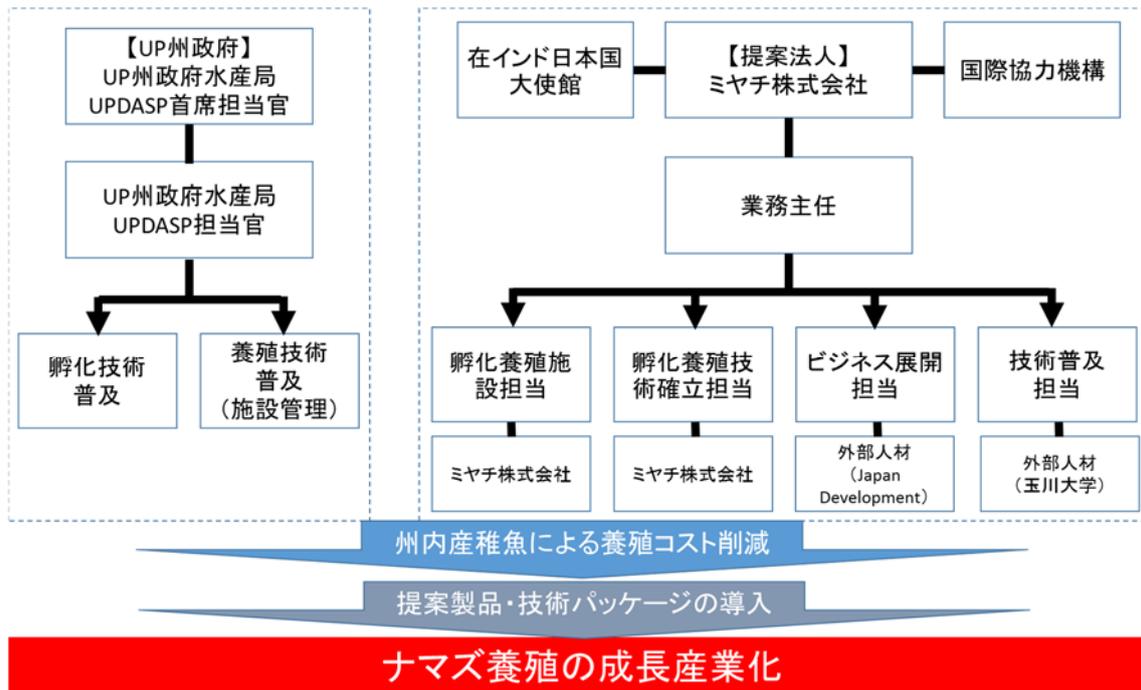
■ ODA 案件内容

PDM (Project Design Matrix) フォームに基づき目的、成果、活動を要表 2 に示す。
また、実施体制を要図 3 に示す。

要表 2 普及・実証・ビジネス化事業の PDM

目的：	ウツタル・プラデーシュ州においてミヤチ株式会社の導入技術により、ナマズの孵化・養殖技術が確立され、生産農家の養殖コスト削減が実現し、州内の養殖生産量が増加する	
	成果：	活動：
成果 1 UP 州の養殖環境に適したインド仕様のナマズの孵化・養殖技術が確立される。		活動 1-1 ナマズの養殖農家の営農実態を踏まえた孵化・養殖に係る技術が把握される
		活動 1-2 ナマズの孵化・養殖技術改善に関するミヤチ株式会社の導入技術が関係者間で整理される
		活動 1-3 パイロット養殖場にてインド仕様のナマズの孵化・養殖が実証される
		活動 1-4 パイロット養殖場のノウハウデータが整理される
成果 2 UP 州において孵化・養殖技術が普及し、生産農家の養殖コストが削減される。		活動 2-1 パイロット養殖場での孵化・養殖技術のノウハウが整理され、C/P に技術が共有される
		活動 2-2 パイロット養殖場にて孵化・養殖技術に関する研修が実施され、孵化・養殖に係る C/P の技術者が輩出される (30 名以上)
		活動 2-3 技術者による州内の生産農家への研修が C/P 主導で行われ、州内の他の養殖場にも技術が普及する
		活動 2-4 パイロット養殖場で生産された幼魚が販売され、生産農家の養殖コストが削減される
成果 3 生産農家の養殖コスト削減による収入向上により、再生可能エネルギーを活用した内水面養殖技術パッケージが普及する。		活動 3-1 パイロット養殖場にて稚魚購入生産農家からの提案製品・技術パッケージの理解が深まる
		活動 3-2 提案製品・技術パッケージに関する補助金活用の可能性、融資対象の可能性が検討される
		活動 3-3 州内の稚魚購入農家組合等への技術パッケージが導入される
成果 4 (本事業後の) ナマズの孵化・養殖ビジネス及び普及計画が展開される。		活動 4-1 現地パートナーとの事業戦略が策定され、パッケージ導入ビジネスが本格化する
		活動 4-2 提案パッケージの普及による産地化形成が実現する

(出典) JICA 調査団作成



要図 3 実施体制図
 (出典) JICA 調査団作成

第 4 章 ビジネス展開計画

本調査では現地調査等を踏まえて詳細な市場分析、現地適合性、開発課題解決貢献の可能性等について検証してきた。そのうえで、現地法人設立に向け準備を行い、既に現地法人が立ち上がっている。現地法人は、ミヤチ株式会社の孵化・養殖事業を展開する上で、現地の実行代理の役割を担うことになっている。今後は、普及・実証・ビジネス化事業を通じて、州政府の養殖整備事業に携わり、州政府の協力のもと、低コストの稚魚を農家に販売するビジネスを目指す。

インド国ウッタール・プラデーシュ州における ナマズ養殖関連技術パッケージ導入にかかる案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：ミヤチ株式会社
- 提案企業所在地：愛知県豊川市
- サイト・C/P機関：ウッタールプラデーシュ州・同州農業省水産局



インド国の開発課題

- ・ 電力の安定供給などの農業・養殖インフラ整備
- ・ 内水面養殖業の生産性の向上と内水面養殖業の拡大
- ・ 農村の生計向上及び雇用機会の創出

中小企業の技術・製品

- 再生可能エネルギーを活用した給排水衛生設備による養殖場の水質・水温管理
- オゾン応用技術を活用した病魚対策
- 孵化技術並びに養殖データの活用・制御技術

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

普及・実証・ビジネス化事業によって、①再生可能エネルギーを用いたナマズ養殖運営の確立、②ナマズの採卵・孵化技術の確立、③幼魚の生育技術の確立、④ナマズ採卵・孵化から小売販売までの一貫したバリューチェーンの構築を実証し、内水面養殖業の生産性の向上と内水面養殖業の拡大、産地形成による雇用創出と農民組織化、産業活性化を目指す。

日本の中小企業のビジネス展開

- 現地法人を設立し、養殖事業の電力供給、ナマズの孵化・養殖・販売ビジネス、人材育成を確立した上で、ウッタールプラデーシュ州における内水面養殖業の成長産業化を図る。
- 現地政府・農家・組合・パートナー企業との協働での人材育成、現地パートナーとの事業展開拡大を図る。

はじめに

調査名

(和文)

- インド国ウッタール・プラデーシュ州におけるナマズ養殖関連技術パッケージ導入に係る案件化調査

(英文)

- Feasibility Survey for Development of Catfish Hatchery Industry in Uttar Pradesh State, India

調査の背景

インド北部に位置するウッタール・プラデーシュ州(以下、UP 州)はインドの中でも最も人口が多く、約2億人の人口を有する重要な州となっている。地理的には首都デリーの東に隣接し、北はネパール国に接する等、大都市にも近く、本邦企業の進出先として、戦略的な州に位置付けられる。しかし、一方で、インド国の中では、典型的な農業州としての側面を持ち、貧困率も全国平均よりも高くインド中南部に比べると経済発展が遅れている(図2)。州政府は、州の主要産業である農業を通じた農村部の生計向上と雇用創出に力を入れている。

そのような中、同州では、2010年より州政府主導で内水面養殖事業が開始された。インドの養殖業は、コイが淡水魚養殖70%を占めるものになっているが、高蛋白質で低脂肪などの特徴的な栄養価や市場での安価な魚価(国民の大半を占める貧困層の栄養源)、そしてその成長の早さから、ナマズ(*Pangasianodon hypophthalmus*)の養殖に注目が集まり、本格的なナマズの養殖が州政府を挙げて取り組まれてきた。しかしながら、養殖場の多くが位置する農村部の電源設備をはじめとする農業インフラの未整備により養殖の技術革新が進まず、現時点においても零細な養殖業のレベルにとどまっている。特にUP州の農村部においては、電力供給が1日8時間以下の地域が大半を占めている。ナマズの養殖をはじめとする内水面漁業では、増養殖が目指されている中、給排水衛生設備、水質管理技術、電源設備の不備のため、外国からの種苗生産に頼ることが原因で養殖自体が高コスト体質になっており、更に養殖場の水質の悪化、ポンプの目詰まり等の問題により、養殖場として十分な生産を上げられていないという現状がある。



図1 インド国と事業対象州
(ウッタール・プラデーシュ州)



図 2 全国の州別貧困率
(出所) World Bank (2016)

調査の目的

本調査は、UP 州の条件に適した再生可能エネルギーを活用した安定したナマズ養殖技術のパッケージ導入のために生産技術や市場・流通調査、許認可や太陽光発電電源、資材、施設などの情報収集調査を通じて、ナマズの養殖事業における一連のバリューチェーンのビジネスとしての実現可能性を分析することにある。

調査対象国・地域

調査対象国：インド国

調査対象地域：インド国ウッタール・プラデーシュ州

契約期間、調査工程

2018 年 4 月 27 日～2019 年 9 月 30 日

本調査の調査工程概要は下記の通りである。

表 1 調査工程表概要

回	調査日程	調査内容
第 1 回	4 月 30 日～5 月 6 日	インド国 UP 州政府の農林水産業における開発課題の実態／州政府への表敬・ヒアリング
第 2 回	5 月 25 日～6 月 6 日	インド国 UP 州政府の農林水産業における開発課題の実態／州政府への表敬・ヒアリング・市場調査
第 3 回	6 月 15 日～6 月 21 日	当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析
第 4 回	7 月 26 日～8 月 1 日	製品の紹介及び技術導入パッケージの検討／州政府機関へのヒアリング
第 5 回	8 月 23 日～9 月 7 日	製品の紹介及び技術導入パッケージの検討／州政府機関へのヒアリング／
第 6 回	9 月 14 日～9 月 23 日	開発課題解決貢献可能性、他州（オリッサ州、西ベンガル州）成功事例調査、比較検証
第 7 回	10 月 23 日～10 月 29 日	調査結果のまとめへと事業展開の計画策定／展示会への出展 PR、ビジネス展開情報収集
第 8 回	12 月 22 日～12 月 28 日	具体的な開発効果の検証／市場調査、製品のニーズ調査

第9回	3月19日～3月25日	市場調査、製品・ニーズの確認、現地関係機関との事業調整
第10回	4月20日～5月10日	ナマズ孵化・養殖試験の検討、現地関係機関との事業調整
第11回	5月23日～6月14日	ナマズ孵化・養殖試験、収支計画策定、ビジネス展開における開発効果の検証

調査団員構成

調査団員の構成は以下の通りである。

表 2 調査団員の構成

氏名	担当業務	所属先
宮地清和	業務主任者/総括/投資計画/ビジネス計画策定	ミヤチ株式会社
高田誠一郎	太陽光・LED 関連事業推進	ミヤチ株式会社
北川邦行	副総括/水質管理・水温管理・オゾン関連事業推進（1）	ミヤチ株式会社
田邊聖一	水質管理・水温管理・オゾン関連事業推進（2）/環境社会配慮	ミヤチ株式会社 （補強）
浅山鉄夫	ナマズ採卵・孵化・養殖ビジネス推進	ミヤチ株式会社 （補強）
山本スシル・ヤダブ	チーフアドバイザー/事業推進/法制面調査/流通・販売事業計画	Japan Development Inc
石川晃士	業務調整/販売流通調査/ODA 案件化計画	個人

これら、日本側調査団員とともに、現地傭人を適宜雇い入れ、現地調整業務、調査データの収集等を担当させた。

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

インドの水産業は、世界の漁業生産の約4.4%を占め、GDPの1.1%、第1次産業の約4.7%を占めている。インド国政府によると、内水面漁業の割合は約88%を占め、海面漁業を大きく上回る。インド国政府は農林水産行政の1つとして、水産物の安定的生産を重要課題として掲げ、従来の漁獲漁業による資源的な限界を克服するために、近年、養殖業に焦点をあてるようになってきた。その中でも特に注目を浴びているのが、近年急激に消費量が伸びているナマズの養殖業である。

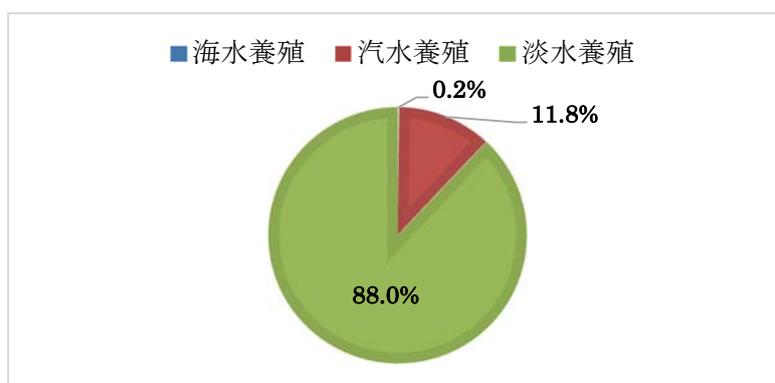


図3 インド国における水産業分類

(出典) National Fish Development Board (2018)

しかし、インド国の農村部では農業インフラの未整備から、16万haを越える内水面養殖池のうち、その60%は河川氾濫原となる湿地の一部に池を掘削した、止水の養殖池となっており、河川の水を引き込む程度の水質管理しか行われていない。ナマズ養殖を含む内水面養殖業には、科学的なデータに基づく給排水衛生設備、水質管理技術によるアンモニア濃度、溶存酸素濃度、水温管理が重要であるが、上述の状況のため、増養殖に関しても十分な生産に至っていないという大きな課題がある。



写真1 インドUP州付近での内水面養殖の様子

また、ナマズの種苗生産に関しては、孵化場、養殖場での劣悪な電力事情のため、国内では種苗をほとんど生産できておらず、UP州においては、養殖業者は養殖用稚魚¹をバングラデッシュ等の近隣国から調達せざるを得ないという問題を抱えており、そのために養殖自体が高コスト体質にもなっている。

さらに同州における養殖業は、産業界全体としても内水面養殖業に関する技術知識が乏しく、魚種に応じた餌の供給や生産農家や水産局職員の養殖・普及技術の能力が課題としても挙げられている。

そしてそれらの理由から、同国の養殖は注目を浴びているものの、依然として零細な養殖業のレベルにとどまっており、市場流通量も州内では1人当たり年間6kgの供給量（全国平均9kg）となっている。また年間を通じての市場への供給もされていないため、年間を通じて安定的な増養殖、並びに養殖農家の収入向上が望まれている。

調査対象地域であるUP州は、インドの州の中で最も人口が多く、面積は5番目に位置付けられている。肥沃で人口密度の高いガンジス川流域の平原が大部分を占め、北部はネパールと国境を接し、地理的に多くの州に囲まれ内陸地域に位置するUP州にとって、内水面漁業・養殖業は重要な住民の蛋白源となっており、同州内ではガンジス川とそこに流れ込む支流河川、天然湖沼、ダムや灌漑用の人口湖沼及び水田などで古くからナマズの自給的な漁業・養殖業が行われてきた。それらの経緯²から、同州内では特にナマズの内水面養殖業の開発に対する期待は大きい。また、これまでUP州においては、内陸州であるために日本企業のビジネス展開並びに技術協力としての内水面養殖振興がほとんど実施されてこなかったため、ビジネスを通じての内陸州の農村開発、及び内水面漁業振興としての開発効果も高い。

表 3 インド国の水産業の概要

GDP に占める水産業の割合 (%)	1.07
GDP に占める農業の割合 (%)	5.15
国民 1 人当たりの魚消費量 (kg)	9.0
年間輸出額 (千万 INR)	33,441.61
水産業における国内雇用数 (百万)	14.0
国内の内水面漁業面積(百万 ha)	2.35
国内の内水面養殖能力 (百万 t)	3.4
国内の養殖所数	1,070

(出典) National Fish Development Board (2018)

¹ 一般に産卵孵化後、腹部に卵黄を持つ状態を仔魚、これが消失し、ヒレが発達してくるものを稚魚、その後の魚体が親魚の機能に近い状態になったものを幼魚と呼び、区別している。

² 2009年の同州内でのナマズの消費量は15.39万t（魚種に占める割合8.3%）



写真 2 UP 州の養殖場

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

インド国政府は内陸州における内水面養殖業の拡大を通じた水産物の安定的生産を重要政策として掲げ、「地方の開発」、「貧困住民の栄養改善及び所得向上」の有効な手段として、養殖振興に注力してきた。2012年には、同国の社会経済開発マスタープランである「第12次5か年計画（2012-2017）」が策定され、貧困削減と持続的経済成長に取り組んできた。その一環として、同国の農林水産行政を掌る農業農民福祉省は、地方経済活性化及び収入源多角化を目的とした農業・畜産業・水産分野を集約した複合農業を推進してきたが、特に内水面養殖業に関しては、“Blue Revolution”を重要政策として掲げ、地方の貧困層の生計向上への貢献、及び農村地域での養殖業の自己消費での蛋白摂取向上につながる有効な手段として位置付けられている。

UP州では水産業行政組織として農業省傘下（Department of Animal Husbandry, Dairying, and Fisheries）には水産局（State Nodal Agency for Agriculture Diversification）、並びに農業多様化支援プロジェクト調整ユニット（Diversified Agriculture Support Project Coordination Unit）があり、水産、養殖に係る行政、モニタリング、財政等、中央政府開発スキームはこれらの局を通じて行われる。また、その下部組織として、実質的な漁業振興や漁業権の管理等を行う州政府水産開発公社（U.P Fisheries Development Corporation Limited）が置かれ、貯水池の管理等は公社によって行われる。さらに、水産局の下には県レベル（District）における水産行政に係る行政官や普及員がブロックごとに配置されている。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力量針

我が国は、インド国への援助に対し、日印共通の価値観を基礎とした「より早く、より包括的で、持続的な成長」の実現に向けた協力という基本方針を示し、連結性の強化、産業競争力の強化、持続的で包括的な成長への支援というウィン・ウィンの互惠的な成果を目指す対等なパートナーシップの実現を目指している。インド国の社会経済開発マスタープランである「第12次5か年計画」においては、農業部門の成長が包括的な成長には重要であるとして、農村への雇用機会の提供、農村の環境整備等を積極的に進めている。農業部門の改善に向けた課題としては、農業インフラの整備、農業技術の研究開発投資と普及、農業生産性の向上及び農作物の高付加価値化・多様性の推進、農村の生計向上及び雇用機会の創出が挙げられている。

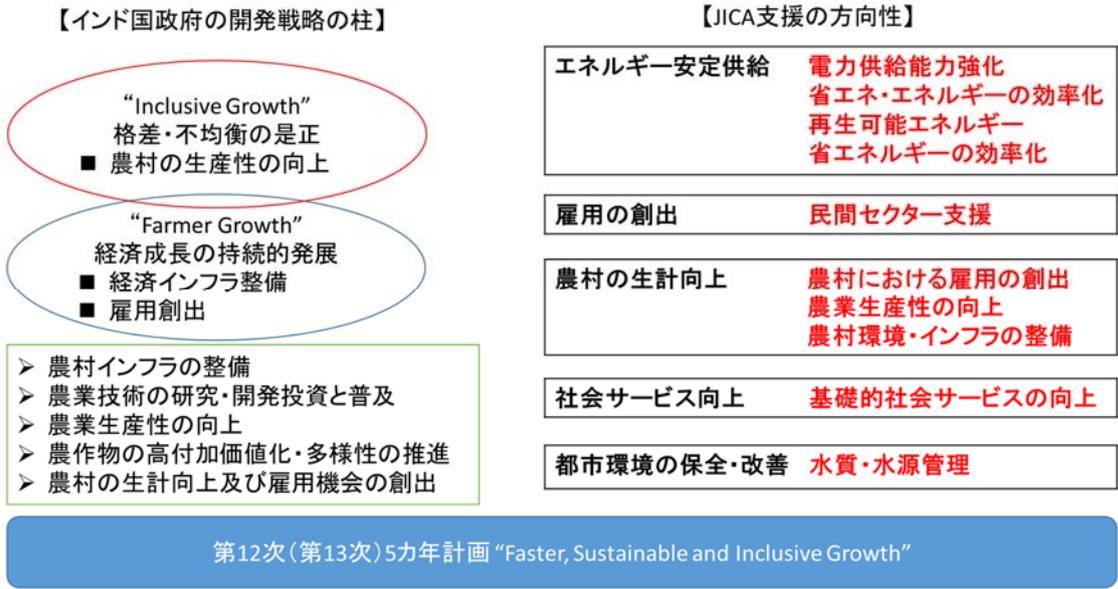


図 4 インド国政府の開発戦略並びに貴機構の支援の方向性
(出典) JICA 調査団作成

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

現在、インド国の農業セクターに関連する主要な支援実績としては、農村部の生計向上と雇用創出の実現を目指したものが挙げられる。また、同国の内水面養殖業に関しては、西ベンガル州、テランガーナ州などにおいて他ドナー支援による養殖事例等も報告されている。

本案件化調査では UP 州政府の協力を得て FAO 支援によるオリッサ州、National Freshwater Fish Brood Bank (an Unit of NFDB) の事例の確認を行った。同施設は、ナマズの孵化から稚魚の生産、養殖までを行う国立の大規模施設であり、FAO の支援も受け、地元オリッサ州内に稚魚の供給および成魚の供給を行っている。しかしながら、同施設においても基本的には、自然に任せた生産方法が取られており、孵化施設では温度の管理については行われていたが、それ以外の水質管理は実施されておらず、仔魚から幼魚までの成長率も 60%程度とのが判明した。一方で、5 cm 以上まで成長した幼魚は順調に生育するとのことで、水質管理、水温管理を行うことで孵化から稚魚までの生存率を上げることが、インドにおいても内水面養殖における重要なポイントであるということが判明した。

その他、水産分野以外での先行事例分析では、世界銀行によるアッサム州、ラジャスタン州、マハラシュトラ州における、幅広いバリューチェーン支援を目的とした「Agricultural Competitiveness Project」、包括的な酪農開発セクターを支援する「National Dairy Plan」、アジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB) による、マハラシュトラ州とビハール州に対する特定作物のバリューチェーンのインフラ整備を支援する「Agribusiness Infrastructure Development Investment Project」、また、国際農業開発基金 (International Fund for Agricultural Development: IFAD) による、マハラシュトラ州での「Convergence of agricultural interventions in Maharashtra」のプロジェクトを事例として参考にした。

これらの先行事例を分析してみると、プロジェクトとしては一定の成果を挙げているが、その成果を拡大させるための現場レベルの農民への支援の規模は限定的というような特徴

も見られている。特に地域によっては、成果の波及の乏しさも確認でき、地域の農民への技術支援、研修等の普及等のサービスが問題で、一貫して技術情報へのアクセスが重要であるということも示唆されている。

ミヤチ株式会社の事業では、ナマズ養殖関連技術導入による内水面養殖への貢献を目的とするが、水産局カウンターパートや中核農家といった人材、それに付随するネットワークを有効活用しながら事業を展開することが有効と思われる。導入するナマズ養殖関連技術の普及が UP 州全体に展開されるためには、単独では財源、人材の面から困難であることから、下記の教育・普及機関を含め、他の関係各機関へ支援を求めながら個々の分野に優先順位を付けて活動を実施することを検討している。

表 4 インド国の内水面養殖教育機関

研究施設	都市／州
Central Institute of Freshwater Aquaculture	Bhubaneswar (Orissa 州)
Central Institute of Fisheries Education	Mumbai (Maharashtra 州)
College of Fishery Science	UP 州を含む全国に 19 か所

(出典) FAO (2018)

また、継続的な事業を目指すうえで、粗放養殖から集約養殖へとスケールアップさせ、市場で販路拡大を見込めるよう、生産農家と市場とのリンケージを重視し、生産体制を構築することも重要である。

第 2 章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

ミヤチ株式会社は、愛知県豊川市を本拠地とし、地元東三河を中心に水道施設を始めとした給排水衛生設備工事の設計施工する 60 年以上（設立 昭和 28 年 2 月 1 日）の実績を有する企業である。上下水道工事及び付帯する水回り設備のスペシャリストとしての経験を有し、特に最近では、畜産特殊施設の水処理の経験を多く積んできた。また、20 年ほど前より、太陽光発電・LED 応用製品の開発・設計・製造という事業分野にも進出し、取引実績としてデンソー、トヨタ自動車、コイズミ照明、パナソニックなどと共同で製品を開発し、供給を行っており、電機・電子機器製品のモノづくりでの経験を培ってきている。更に、多くの経験を有する独立系太陽光発電システムの設計については、キーデバイスであるソーラーコントローラを小型から大型まで数種類自社開発し、他社への OEM 供給を行っている。LED 応用商品としては、名古屋大学と愛知県立大学と共同で生活改善や精神疾患の改善に役立つ LED 照明の開発等を手掛け、商品化に向け研究を進めている。現在は、前述した水道事業を始めとした水処理の設備や施工ノウハウと太陽光による電源供給、オゾン応用事業を組み合わせた電源が不安定な国や地域での安心・安全な水と電気の供給プラント事業（設計・開発）に積極的に携わっており、海外における試験導入なども実施している。



写真 3 ミヤチ株式会社のインドネシア国の農村部への展開例

2-2 提案製品・技術の概要

ミヤチ株式会社が導入提案する技術の特徴は、再生可能エネルギー（主に独立系太陽光発電）を活用した給排水衛生設備による内水面養殖場の水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、養殖データの活用・制御技術のパッケージである。



写真 4 国内におけるミヤチ株式会社設置の太陽光発電併設養殖システム事例

ミヤチ株式会社の提案は、同社が様々なノウハウと実績を有する安定した電源となる独立系太陽光発電電源を導入し、給排水衛生設備を整備することで、これまでバングラデッシュなどの隣国に依存していた稚魚生産を自国でのナマズの採卵・孵化及び稚魚の生育に切り替えさせ、更に、同社の水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、養殖データの活用・制御技術を導入することで、採卵から成魚までの内水面養殖体制を構築の上、包括的バリューチェーンによるナマズの産地化形成を目指すものである。

現在、同社は、UP州都近郊の農村にて独立系太陽光電源による小規模な発電事業を展開しており、既に実用レベルにまで至っている。また、小型のソーラー電池式噴霧器等の州政府への納入実績もあり、太陽光発電応用事業における州政府、関係機関との連携も確立されている。

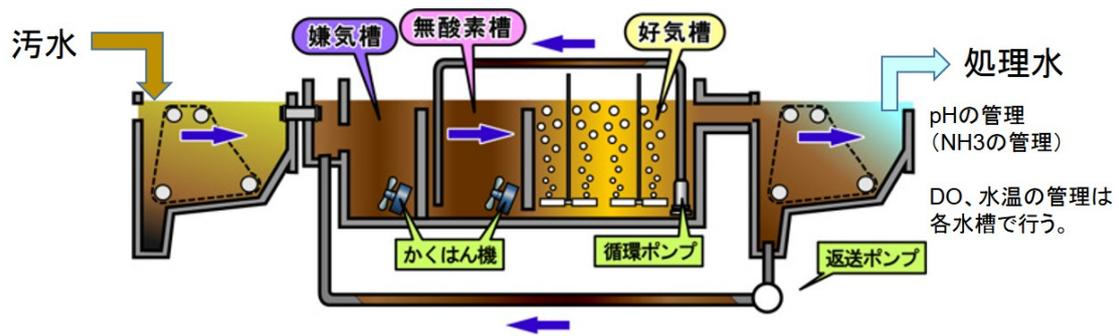


図 5 循環濾過装置の概念図

(出典) JICA 調査団作成

ナマズ孵化・養殖に係る具体的な導入予定の循環濾過システムは下記の通りである。

表 5 ナマズ孵化・養殖に係る導入予定の循環濾過方式

構成要素	特徴
飼育水槽	飼育容器というだけでなく、淀みなく均一な水質を作る環境
物理濾過	残餌や糞等の固形物をシステム内から排出する物理的な技術 (沈殿、スクリーンフィルター、泡沫分離、等)
生物濾過 (硝化、脱窒)	バイオフィロック (活性汚泥法)、生物膜等の技術
pH 調整及びアルカリ度調整	アルカリ物質の補給等による pH 調整技術
溶存酸素制御	エアレーション (センサーを用いた制御) 技術
水温制御	直接・間接加温冷却技術等
流量制御	水質の安定化(新水の供給を含む)
殺菌	オゾンを活用した殺菌技術

(出典) JICA 調査団作成



写真 5 ミヤチ株式会社提案システムのデモシステム

表 6 デモシステムの仕様緒言

項目	仕様	備考
槽の構造	濾過・好気・嫌気 3 槽構造	
浄化能力	SS 10mg/ℓ アンモニア態窒素 0.1ppm	24 時間値 入力 SS200mg/ℓ アンモニア態窒素 1.5ppm
	pH 調整用薬剤投入可	
槽の大きさ	2.5m×1.0m×0.8m	
ポンプ出力	30ℓ/min H=4m	125W AC100V
エアレーション出力	60ℓ/min 20kPa	40W AC100V
太陽電池出力	250W	1000W/m2 AM1.5
蓄電池	12V-100Ah	シール型鉛蓄電池
制御コントローラ	SMC003 太陽光・充放電制御	ミヤチ
インバータ	DC12V→AC100V 400W	突入 800W

(出典) JICA 調査団作成

2-3 提案製品・技術の現地適合性

本提案で導入する内水面養殖関連技術パッケージは、独立系太陽光発電システム、電気機器設計、水処理技術（循環濾過方式）の総合技術である。

調査対象地域である UP 州では、ナマズを中心とする内水面漁業・養殖業は重要な住民の蛋白源となっており、同州内では地域的なナマズの需要増加を背景にガンジス川とそこに流れ込む支流河川、天然湖沼、ダムや灌漑用の人口湖沼及び水田などで古くから自給的な漁業・養殖業が行われてきた。

しかし、同州では電源設備をはじめとする農業インフラの未整備により養殖の技術革新が進まず、現時点においても零細な養殖業のレベルにとどまっている。特に UP 州の農村部においては、電力供給が 1 日 8 時間以下の地域が大半を占めている。ナマズの孵化・養殖をはじめとする内水面漁業には、給排水衛生設備、水質管理技術が必須となるが、電源設備の不備のため、孵化養殖が行われておらず、孵化だけでなく、養殖場の水質の悪化、ポンプの目詰まり等の問題が生じ、養殖場として十分な生産を上げられていないという現状がある。

UP 州内においては、ナマズの需要はとても高い一方で、州内ではナマズの生産農家は限られており、十分な市場需要量が満たされていない。特にナマズの種苗は州内では生産されておらず、国外からの輸入に依存しているため、生産農家の種苗購入コストが養殖コストを押し上げる結果となっている。

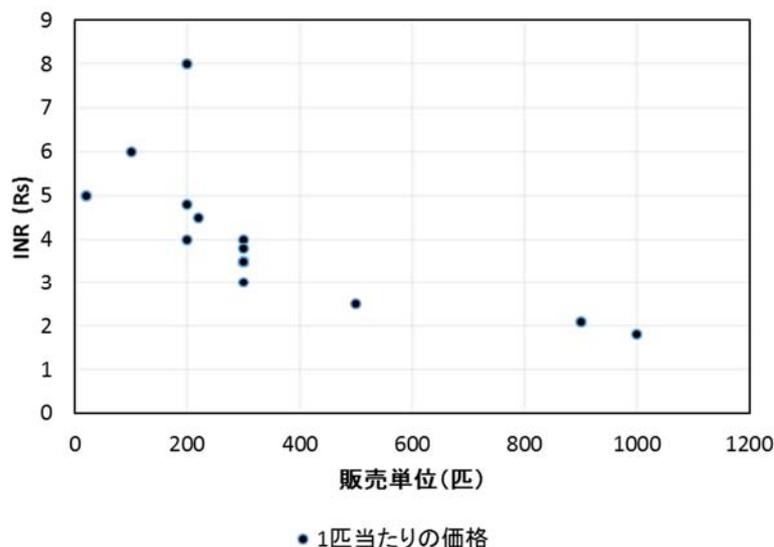


図 6 ナマズの稚魚一匹当たりの農家購入価格
(出典) JICA 調査団作成

そこで、同社では、普及・実証・ビジネス化事業において、パイロットサイトとして州内の養殖場を活用し、採卵・孵化、幼魚生育施設、養殖技術、餌料給餌システム、独立系太陽光発電電源設備を備えた養殖施設を整備し、稚魚生産を行うことで提案製品・技術パッケージの理解の促進を進め、普及・実証・ビジネス化事業後、提案製品を幼魚購入養殖農家に導入することで実現するナマズ養殖関連技術パッケージによるバリューチェーンの構築を計画する。

案件化調査においては、UP 州内を代表する州政府の養殖場、民間業者の養殖場、一般農家の養殖施設、浄化システムを調査した。

州政府の主な養殖場は表 8 のとおり州内に 10 か所存在する。その中でもラクナウにある Gonti 養殖場は 1983 年に中央政府主導の下、造成された養殖場であるが、老朽化のため本格的な稼働はされていない。また州政府養殖場では水循環のない自然に任せた止水の養殖方法が取られており、ポンプで河川の水を状況に応じて引き込む程度の水質管理のみで、際立った水質管理は実施されていなかった。比較的資本の投下されている民間養殖場では、ジェネレーターにて給排水を定期的に行っていたものの、水質管理技術が低く、アンモニア濃度、溶存酸素濃度などはコントロールされておらず、仔魚から幼魚までの養殖における生存率が 60%程度となっていた。そして、個人で営む生産農家は、ジェネレーターなどは持ち合わせていないため、給排水のコントロールは出来ていない状況であった。ナマズの生産農家の詳細調査では、UP 州内における生産農家の幼魚購入費が成魚販売までの生産コストの 15%程度を占めており、現在の幼魚購入費は市場価格であるため、仮に市場価格の 4 分の 1 の価格での幼魚販売を実現すると、州内での稚魚生産により大幅な農家の生産コストの軽減が期待できることも明らかとなった。UP 州の農家にて案件化調査を通じ、生存率の検証をおこなったところ、仔魚から幼魚までの生存率が 20%、幼魚になると比較的生存率は安定し、それ以降は 80%程度を確保できていた。

表 7 UP 州における内水面養殖場の状況

	州政府養殖場	民間養殖場	農家養殖場
養殖池	素掘池	コンクリート池	素掘池
電源	引込線	ジェネレーター	なし
水温管理	なし	なし	なし
給排水	ポンプ河川水引込	ポンプ井戸水引込	ポンプ河川水引込
消毒	底面乾燥	石灰散布	なし
防護ネット	一部実施	実施	一部実施
施肥	化学肥料（稼働時）	家畜糞	家畜糞
アンモニア濃度	コントロールなし	コントロールなし	コントロールなし
要酸素濃度	コントロールなし	コントロールなし	コントロールなし

(出典) JICA 調査団作成

案件化調査を通じたナマズ養殖関連技術パッケージの現地適合性の検証、民間企業の養殖施設、州政府内水面養殖場の現況、再整備の状況、民間企業・州政府の養殖場の生産技術、運営技術、内水面漁業に従事する生産農家の営農状況に関する詳細確認、近郊農家の本提案事業への認識と参画意向、組合等の課題の抽出を行った結果、水温、あるいは水質、水質の浄化などどれか一つのファクターを改善するだけでも、孵化率や生育率などに改善効果が見込めると確信している。

また、ミヤチ株式会社の技術に関しては、国内にて小型デモモデルを製造し、UP 州の展示会での展示、インド国現地の養殖場にてデモンストレーションを実施し、政府関係者、養殖場関係者、生産農家の好評も得られてきた。特に州政府においてはミヤチ株式会社の孵化技術、水温管理技術の導入により、現地での孵化を実現させ、更に稚魚の死亡率を低下させることが期待されており、技術協力への強い要望から、普及・実証・ビジネス化事業に対する準備も整っている。

表 8 UP 州内州政府所有養殖所

	県	養殖名
1	Lucknow	Gomti 養殖所 (Gomti Fisheries Seed Production Center)
2	Faizabad	Saryu 養殖所 (Saryu Fisheries Seed Production Center)
3	Basti	Rapti 養殖所 (Rapti Fisherie Seed Production Center)
4	Gorakhpur	Gorakhpur 養殖所 (Gorakhpur Fisheries Seed Production Center)
5	Sultanpur	Amethi 養殖所 (Amethi Fisheries Seed Production Center)
6	Allahabad	Triveni 養殖所 (Triveni Fisheries Seed Production Center)
7	Jalaun	Konch 養殖所 (Konch Fisheries Seed Production Center)
8	Sitapur	Sharda 養殖所 (Sharda Fisheries Seed Production Center)
9	Shahjahapur	Khutar 養殖所 (Khutar Fisheries Seed Production Center)
10	Meerut	Parikshigarh 養殖所 (Parikshigarh Fisheries Seed Production Center)

(出典) JICA 調査団作成



写真 6 州政府の養殖場 Gomti 養殖場 (規模 15ha)



写真 7 民間養殖場 Barabanki 養殖場 (規模 0.8ha)



写真 8 生産農家養殖場 (規模 0.5ha)

以下は、案件化調査を通して確認した主な調査事項である。

表 9 本案件化調査での調査・確認事項

項目	調査・確認項目
全体	基本的な販売状況確認
	基本的な物流状況確認
	基本的なナマズの需要と供給
孵化・養殖 施設	卵及び精子を取るための雄雌成魚確保
	孵化
	養殖
	養殖の餌の確保・生産手段
	孵化後の餌の生産（プランクトン）
	孵化施設
	養殖施設
	電源・制御用建屋
	電源（動力）※案件化調査時は太陽光発電と蓄電池
	設備を置く場所の水質確認（水道水原水としての許容レベル）
	水質に応じての各種フィルター
	設置場所の太陽光量確認（マイクロでの日陰の有無、マクロで野過去の日照量データ取得）
	年間気温推移及び酸性雨（酸性度及び量と時期）
	商用電源の状況
	周辺道路の様子と販売先までの輸送経路（物流業者の存在）
	建築業者（建設土木）、水道施設業者、井戸掘削業者、電機工事業者、通信業者とのアクセス
	水質センサー（pH, NH ₃ , DO）
	制御コントローラ及び3G(4G)通信設備、カメラ（遠隔監視、コントロール）
	給排水エアレーション用配管（VU, VP, PE, PV等の樹脂管）及び配管部材（継手、バルブ、接着剤）
	給水ポンプ、循環ポンプ
	エアレーション用ポンプ
	浄化槽（ばっ気処理）
	コンクリート、鉄筋、山砂、川砂、砂利、ぐり石
電気配線及び配線用電気器具	
建築資材（主に鉄骨かアルミフレーム）及び遮光シート	
生産量管理及びトレーサビリティ管理用バーコードタグと管理機材（PC）	

（出典）JICA 調査団作成

2-4 開発課題解決貢献可能性

同国が抱えるナマズを中心とする内水面養殖業の生産性と拡大、養殖農家の収入向上の課題に対し、同社が有する独立系太陽光発電システムのノウハウ、ハード・ソフトのワンストップの電気機器設計、循環濾過方式を活かした水処理技術の総合的な孵化・養殖技術パッケージの導入は、農村部での農業インフラの整備、隣国からの稚魚輸入に依存しないナマズの生産体制の確立、蓄電池を備えた機械化による低コストの養殖方法の普及、水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、幼魚養殖データの活用・制御技術の確立に繋がり、

内水面養殖業の成長産業化を図ることができる。

表 10 インド国 UP 州における内水面養殖に関する開発課題と提案法人の役割

区分	問題点	提案法人の解決策	開発効果
農村社会	・農村部での低い電 化率	・農村部に再生可能エ ネルギーである独立系 太陽光発電システムを 導入する	・安定した太陽光電源 発電による内水面養殖 用インフラの整備
内水面養殖	・輸入に依存する稚 魚生産	・再生可能エネルギー を活用した採卵・孵 化、養殖技術を確立 し、州内での養殖用種 苗の生産体制を構築す る	・自国での種苗生産に よる持続的な内水面漁 業振興、生産コスト削 減による農家の収入向 上
	・零細なレベルでの 内水面養殖	・再生可能エネルギー を活用した採卵・孵 化、養殖技術を確立 し、生産性を向上さ せ、産地形成化を行う	・農業生産性の向上と 農家収入の改善による 格差・不均衡是正、産 地形成を通じた高付加 価値化、雇用創出

(出典) JICA 調査団作成

現在、UP 州政府では、水産物の安定的生産を重要課題として掲げ、従来の漁獲漁業による資源的な限界を克服するために、内水面養殖業に重点を置いているが、州内における政府・生産農家の内水面養殖に係る給排水、温度管理技術は低く、十分な生産に至っていないという大きな課題がある。また、種苗生産に関しては、未熟な孵化・養殖技術だけでなく、劣悪な電力事情もあり、養殖業者は養殖用稚魚をバングラデッシュ等の近隣国から調達せざるを得ないという問題を抱えており、そのために高コスト体質にもなっている。UP 州内では輸入した仔魚の生存率も 1 カ月後の稚魚になるまでに 20%程度となっておりそれも大きな課題となっている。

そこで、ミヤチ株式会社では、パイロットサイトにおいて現地での太陽光発電電源を活用した給排施設設備の導入によるナマズの採卵・孵化技術、幼魚の生育の適正技術の構築を行い、その技術により生産された稚魚を販売することで農家の養殖コスト削減し、その収入向上により稚魚購入農家へのナマズ養殖関連技術パッケージの導入を推し進め、ナマズ養殖の成長産業化を目指す普及・実証・ビジネス化事業を計画する。

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

本案件化調査後の ODA 案件として、「UP 州における再生可能エネルギーを活用した内水面養殖技術パッケージ導入によるナマズ養殖の成長産業化に向けた普及・実証・ビジネス化事業」を提案する。

本提案は、インドの中でも最も人口が多く貧困率も全国平均より上回り、経済発展が遅れている典型的な内陸州である UP 州において、貧困層の重要な栄養タンパク源であるナマズを中心とする孵化・養殖技術の普及に向けた指導を同州水産局（C/P）と共に普及員（県レベル）及び養殖農家向けに実施することにより、C/P のこれら技術に係る能力強化並びに普及への基盤整備を図り、もって養殖農家の生産性の向上、養殖事業の産業化に寄与するものである。

また、ナマズの孵化・養殖技術パッケージ導入の実証活動を通じて、ビジネス展開と普及計画を検討し、本事業後の同州及びインド全国における孵化・養殖技術に係るミヤチ株式会社製品の普及を目指す。

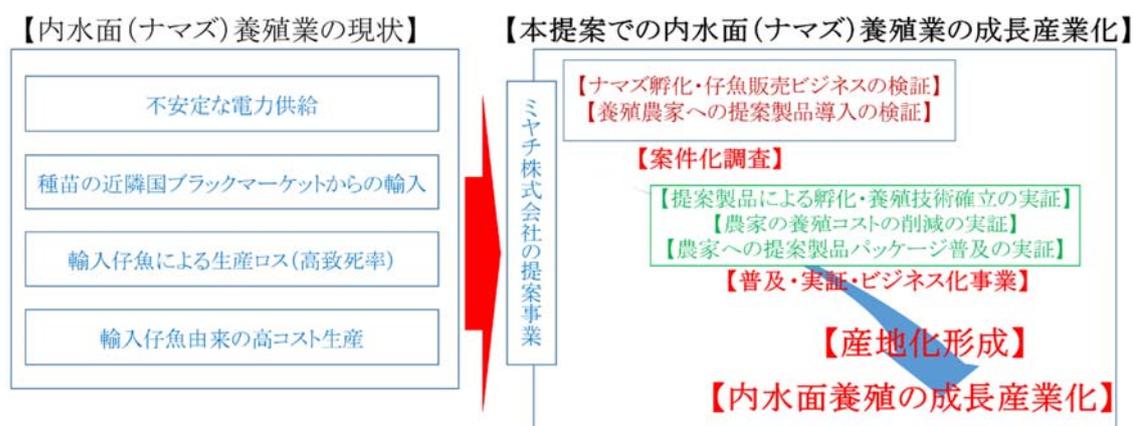


図 7 本提案事業の実施イメージ

(出典) JICA 調査団作成

本案件化調査では、ミヤチ株式会社の導入する内水面養殖関連技術パッケージに関する、独立系太陽光発電システム、電気機器設計、水処理技術（循環濾過方式）に必要な調査を行い、普及・実証・ビジネス化事業段階でパイロット政府養殖所を中心にミヤチ株式会社の技術を導入したナマズの養殖を開始する計画で進めてきた。

UP 州では、ナマズの需要量が年々増加しているにも関わらず、生産農家が採卵・孵化技術を持ち合わせていないために、高コストの稚魚を州外・国外から入手しなければならず、そのために生産コストが嵩んでいること、そして、未熟な養殖技術のために成魚までの生存率が極端に低いこと、それらが原因でナマズを生産する農家数も限られており、十分に市場需要が満たされていないことが明らかとなった。

そこで、普及・実証・ビジネス化事業においては、パイロット養殖場にて現地での太陽光

発電電源を活用した給排施設設備の導入によるナマズの採卵・孵化技術、幼魚の生育の適正技術を実証することで提案製品の理解の促進に繋げ、提案商品・技術パッケージ導入によるビジネスを通じてのナマズ養殖業の成長産業化を目指す。

案件化調査を通じてのミヤチ株式会社の導入する内水面養殖関連技術パッケージに関して、生産から販売までのバリューチェーン構築に関する実態について、それぞれのステークホルダーに確認をしたところ関係者の非常に強い要望も確認できた。政府の補助金などの活用を検討する場合、ミヤチ株式会社の技術ニーズが政府の政策にも合致していることから、ビジネス展開のポテンシャルは大きいと判断している。

3-2 ODA 案件内容

ODA 案件内容の概要は以下のとおり。

表 11 ODA 案件内容

案件名	UP 州における再生可能エネルギーを活用した内水面養殖技術パッケージ導入によるナマズ養殖の成長産業化に向けた普及・実証・ビジネス化事業
先方政府実施機関	UP 州農業省水産局 ➤ Diversified Agriculture Support Project Coordination Unit(UPDASP) ➤ State Nodal Agency for Agriculture Diversification
対象地域	UP 州全域
実施内容	①ミヤチ株式会社の技術を活用したインド仕様の技術の整理 ②UP 州でのナマズの孵化・養殖技術の確立 (ミヤチ株式会社技術導入による効果の実証) ➤ 養殖農家の営農実態を踏まえた孵化・養殖に係る技術の把握、整理 ➤ パイロット養殖場でのインド仕様のナマズ孵化・養殖の実証 ➤ インド仕様の孵化・養殖データの整理 ③ナマズの孵化・養殖技術に関する技術者の育成 ➤ 導入技術に係る研修の実施 (C/P 向け) ➤ パイロットサイトでの啓発活動 (農家、民間企業) ➤ 一般生産農家への技術の普及 ④州内産の稚魚販売による養殖コストの削減 ➤ ミヤチ株式会社の技術導入による生産農家への低価格な稚魚販売 ⑤稚魚購入生産農家への提案商品・技術パッケージの導入 ➤ 政府補助金活用の可能性、融資対象設備の可能性の検証 ⑥提案商品・技術パッケージ導入を通じてのナマズ養殖の産地化 ➤ 現地企業との連携 ➤ 技術パッケージ普及による産地化形成
日本側の体制	①提案企業 ②孵化・養殖技術確立担当 (ミヤチ株式会社) ③孵化・養殖施設担当 (ミヤチ株式会社)

	③ビジネス展開担当（外部人材） ④技術普及担当（外部人材）
相手国側投入 （協力項目）	日本側との協議、パイロット農家・民間企業・政府養殖場の選定、養殖関係者との調整、実証スキーム検討への協力、実証活動及び効果検証への協力、技術関連技術パッケージ導入の指導を受ける機会・人材の確保、広報活動協力
スケジュール	2020年4月～2023年3月（3年間）
協力概算金額	約1億円

（出典）JICA 調査団作成

表 12 普及・実証・ビジネス化事業の PDM

目的：	ウツタル・プラデーシュ州においてミヤチ株式会社の導入技術により、ナマズの孵化・養殖技術が確立され、生産農家の養殖コスト削減が実現し、州内の養殖生産量が増加する	
	成果：	活動：
成果 1 UP 州の養殖環境に適合したインド仕様のナマズの孵化・養殖技術が確立される。		活動 1-1 ナマズの養殖農家の営農実態を踏まえた孵化・養殖に係る技術が把握される 活動 1-2 ナマズの孵化・養殖技術改善に関するミヤチ株式会社の導入技術が関係者間で整理される 活動 1-3 パイロット養殖場にてインド仕様のナマズの孵化・養殖が実証される 活動 1-4 パイロット養殖場のノウハウデータが整理される
成果 2 UP 州において孵化・養殖技術が普及し、生産農家の養殖コストが削減される。		活動 2-1 パイロット養殖場での孵化・養殖技術のノウハウが整理され、C/P に技術が共有される 活動 2-2 パイロット養殖場にて孵化・養殖技術に関する研修が実施され、孵化・養殖に係る C/P の技術者が輩出される（30 名以上） 活動 2-3 技術者による州内の生産農家への研修が C/P 主導で行われ、州内の他の養殖場にも技術が普及する 活動 2-4 パイロット養殖場で生産された幼魚が販売され、生産農家の養殖コストが削減される
成果 3 生産農家の養殖コスト削減による収入向上により、再生可能エネルギーを活用した内水面養殖技術パッケージが普及する		活動 3-1 パイロット養殖場にて稚魚購入生産農家からの提案製品・技術パッケージの理解が深まる 活動 3-2 提案製品・技術パッケージに関する補助金活用の可能性、融資対象の可能性が検討される 活動 3-3 州内の稚魚購入農家組合等への技術パッケージが導入される（10 か所以上）
成果 4（本事業後の）ナマズの孵化・養殖ビジネス及び普及計画が展開される。		活動 4-1 現地パートナーとの事業戦略が策定され、パッケージ導入ビジネスが本格化する 活動 4-2 提案パッケージの普及による産地化形成が実現する

（出典）JICA 調査団作成

	2020年度												2021年度												2022年度												2023年～	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
成果1 UP州の養殖環境に適合したインド仕様のナマズの孵化・養殖技術が確立される。																																						
活動1-1 ナマズの養殖農家の営農実態を踏まえた孵化・養殖に係る技術が把握される																																						
活動1-2 ナマズの孵化・養殖技術改善に関する弊社の導入技術が関係者間で整理される																																						
活動1-3 モデル養殖場にてインド仕様のナマズの孵化・養殖が実証される																																						
活動1-4 パイロット養殖場のノウハウデータが整理される																																						
成果2 UP州において孵化・養殖技術が普及し、生産農家の養殖コストが削減される。																																						
活動2-1 パイロット養殖場での孵化・養殖技術のノウハウが整理され、C/Pに技術が共有される																																						
活動2-2 パイロット養殖場にて孵化・養殖技術に関する研修が実施され、孵化・養殖に係るC/Pの技術者が排出される（30名以上）																																						
活動2-3 技術者による州内の生産農家への研修がC/P主導で行われ、州内の他の養殖場にも技術が普及する																																						
活動2-4 パイロット養殖場で生産された幼魚が販売され、生産農家の養殖コストが削減される																																						
成果3 生産農家の養殖コスト削減による収入向上により、再生可能エネルギーを活用した内水面養殖技術パッケージが普及する																																						
活動3-1 パイロット養殖場にて仔魚購入生産農家からの提案製品・技術パッケージの理解が深まる																																						
活動3-2 提案製品・技術パッケージに関する補助金活用の可能性、融資対象の可能性が検討される																																						
活動3-3 州内の仔魚購入農家組合等への提案製品・技術パッケージが導入される（10か所以上）																																						
成果4（本事業後の）ナマズの孵化・養殖ビジネス及び普及計画が展開される。																																						
活動4-1 現地パートナーとの事業戦略が策定され、提案製品・技術パッケージ導入ビジネスが本格化する																																						
活動4-2 提案パッケージの普及による産地化形成が実現する																																						

図 8 活動計画・作業工程
(出典) JICA 調査団作成

表 13 C/P の役割・負担事項（協議済み）

協力項目	内容
州政府養殖場の提供	自己資本で州政府養殖場である Gomti 養殖場を改修し、整備を行うための調整を行う。
実証活動及び普及活動に関する助言・協力	実証活動における効果測定にあたっての協力並びに適正技術の周知、参加者の調整、会場の提供を行う。その他、現状や課題に関する情報提供等、適宜、助言を得るものとする。
技術員（普及員）への普及、生産農家への普及を通じた技術指導	生産農家を指導する農業普及員への技術移転のための機会の提供、人選、農業普及員を通じた農民への技術指導。
パイロットサイト調整に関する協力	州政府養殖場の他、他の養殖サイトをパイロットサイトとして選定し、調整の協力を得る。
実証データ収集に関する協力	州政府養殖場、養殖サイトにおける実証データ収集に関する協力を得る
稚魚販売における生産農家との調整	市場価格の最大 4 分の 1 の価格で販売を行う上での生産農家への情報提供、マーケティング調整。
補助金スキームの明確化	生産農家に対する内水面養殖に関する政府補助金スキームの説明、明確化
その他	普及・実証・ビジネス化事業期間中における資機材の維持、点検、管理 州政府としての内水面養殖業振興の協力

（出典）JICA 調査団作成

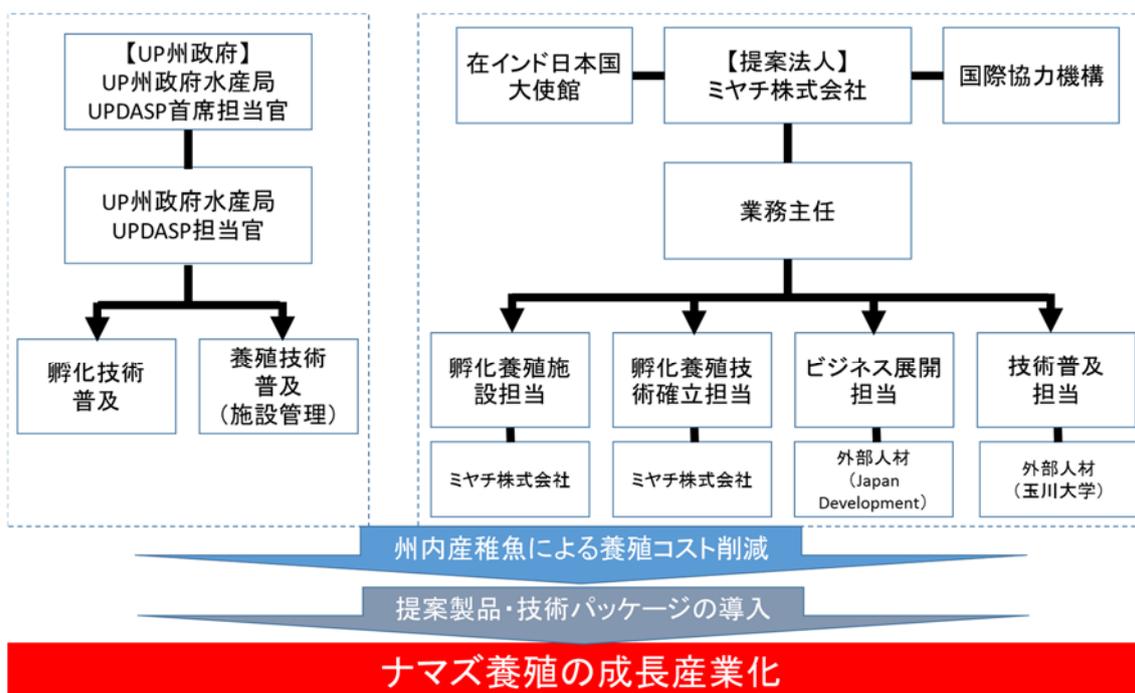


図 9 実施体制図

（出典）JICA 調査団作成

①サイトの選定

UP 州水産局は現在、州内に 10 か所の州政府養殖場を有するが、本事業について協議を重ねた結果、州都ラクナウ市場に近い、養殖所としての条件が良く改修が容易である、スタッフが配置しやすい、既存のインフラ・資機材が活用できる、プロジェクト管理上のアクセスが良い、という観点から Gomti 養殖所を普及・実証・ビジネス化事業を行うパイロットサイトとすることとした。

ODA 案件内容として、普及・実証・ビジネス化事業を検討する際の具体的な協力計画、ODA 事業の目的、投入、製品技術の位置づけ、実証すべき内容を本案件化調査で十分に確認できた。

現時点では、ODA 案件化のアウトプットとして図 10 のとおり、①「UP 州の養殖環境に適合した孵化・養殖技術の整理」、②「ナマズの孵化・養殖技術の確立」、③「ナマズの孵化・養殖技術に関する技術者の育成」、④「州内産の稚魚販売による養殖コスト削減」、⑤「稚魚購入生産農家への提案パッケージ導入」及び、⑥「提案パッケージ導入を通じてのナマズ養殖の産地化形成」を設定している。

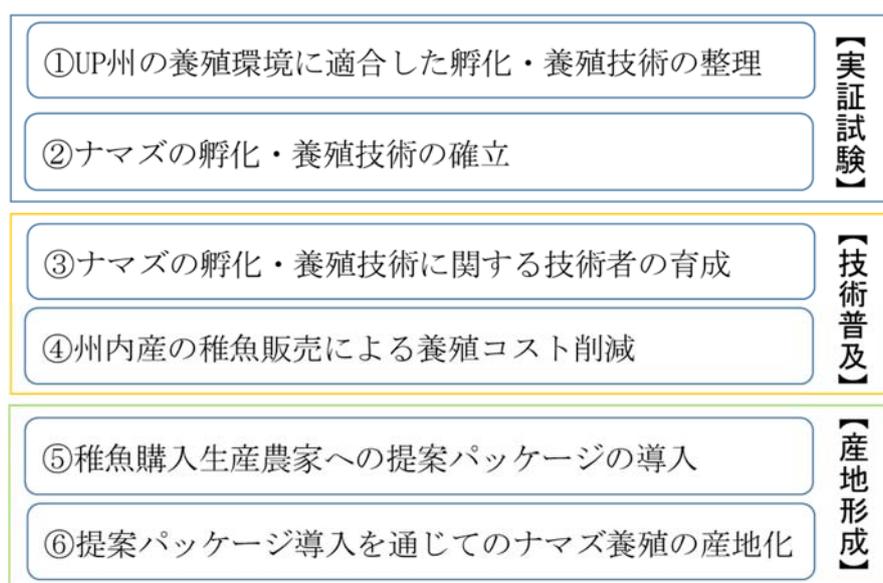


図 10 ODA 案件化のアウトプットイメージ

(出典) JICA 調査団作成

①、②に関しては普及・実証・ビジネス化事業期間中に政府の Gomti 養殖所を改修、整備を行いながら、ナマズの養殖農家の営農実態を踏まえた孵化・養殖に係る技術の現状と問題点の把握、ナマズの孵化・養殖技術に関する概念の整理をする。同社では、日本においてナマズの養殖場を長年経営し、孵化・養殖に関し熟練の技術を有するメンバーを有する。普及・実証・ビジネス化事業においても継続して同社メンバーとして従事する。また、本調査時に、UP 州よりも養殖業が盛んな西ベンガル州の稚魚生産農家とも普及・実証・ビジネス化事業に関する連携も確認できており、同社としての事業期間中の雇用契約も含む対応を進めている。2 年次以降には、両専門家の従事の下、パイロット養殖場にてナマズの稚魚生産を確

実にできることを証明し、そのノウハウを整理する。

③、④の段階では、確立されたナマズの孵化・養殖技術の普及、州内産の稚魚販売による生産農家の養殖コストの削減を目的として、C/Pを中心にナマズの養殖関係者に対し、パイロットサイトを有効活用した提案製品・技術パッケージの理解の促進を図りつつ、普及員に対する能力強化を目指す。

⑤、⑥の第3段階に関しては、パイロット養殖場にて生産した稚魚を購入し、収入向上を実現した農家を中心に提案製品・技術パッケージを農家の養殖場の型に応じて、政府の補助金活用の可能性、融資対象設備の可能性を十分に検討しながら、提案製品・技術パッケージの導入を実現させ、ミヤチ株式会社の長期的なビジネス展開に繋げ、その上で、ナマズの産地化形成を実現させる。また、ビジネス展開においては、現地生産が可能で協業可能な複数の現地企業との連携も目指すこととする。

普及・実証・ビジネス化事業期間中にC/P主導の農民間研修を実施することによって、養殖技術に係る一連のパッケージのマニュアルが作成され、増養殖活動の展開が図り易くなる。養殖活動の自立発展性を担保するために、育成された種苗生産農家が、種苗生産技術や種苗育成、販売などに係る情報を共有できる環境整備し、同社の事業を基礎にした同州内での産地形成化を構築する。最終段階では、普及・実証・ビジネス化事業で得られた経験・知識を活用し、現地協力機関・企業との関係を継続しながら、提案製品・技術パッケージの普及による長期的なビジネス展開を行う。

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

カウンターパート機関と役割について、表 14 に示す。

表 14 カウンターパート機関とその役割

カウンターパート機関	役割
UPDASP (Diversified Agriculture Support Project Coordination Unit)	<ul style="list-style-type: none"> ● 主に民間からの提案事業なども行う第三セクターのコンサルティング機関。本事業などの中心的な窓口およびフォロー機関として機能する。 ● 事業に関する全面的なバックアップを行ってくれるとともに、普及・実証・ビジネス化事業時には州政府建物内に事務所の提供も提案してもらっている。
UP 州農業省水産局 (State Nodal Agency for Agriculture Diversification)	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の監督機関、行政指導や許認可などの支援してくれている。
Gomti 養殖場 (州政府種苗生産センター)	<ul style="list-style-type: none"> ● ナマズの養殖実施機関、カウンターパートの派遣、ナマズの採卵、孵化施設と養殖試験場の提供、内水面漁業に関する技術支援を行う。
PHD (インド商工会議所)	<ul style="list-style-type: none"> ● ナマズ孵化・養殖・販売に関する包括的支援
Japan Development Eco India Private Limited	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業における現地パートナー企業 ● ミヤチ株式会社も資本金出資

(出典) JICA 調査団作成

ミヤチ株式会社は、2015年から案件化調査開始時まで、4回にわたる現地地調査を行い、

現地パートナーとの提携の他、本提案における C/P 機関である UP 州農業省の首席秘書官 (Dr. Sudhir 氏)、UPDASP 担当官 (Gupta 氏)、水産局長 (Dr. Rajesh 氏)、同国商工会議所である PHD 局長 (Sharan 氏) らと度重なる協議を実施し、本提案事業の形成に至った。また案件化調査を通じて、各関係先と信頼関係を十分に構築してきた。本報告書の英文要約については既に共有済みとなっており、UP 州政府、関係機関からの今後の普及・実証・ビジネス化事業への合意も取り付け済みで、本提案事業に対し、十分な C/P からの強力な協力体制が確保されている。更に、現地業務に対しては、普及・実証・ビジネス化事業時に、調査団員に対し、UPDASP 事務所内に団員のオフィススペースの提供の話を受けており、事業に対する体制は強固なものとなっている。

その他、同社は、在インド日本大使館とも連携し、UP 州における日系企業のビジネス環境づくりも進めている。2019 年からは、本案件化調査事業を通じて、農林水産省、並びに在インド日本国大使館と共に、UP 州における農業関連プロジェクト協議会を結成し、日本企業としての UP 州への日本モデルファーム事業構想等も準備している。普及・実証・ビジネス化事業において、孵化・養殖場の整備、提案製品・技術パッケージの普及によるビジネス化を実証することで、UP 州における内水面養殖業の振興に努める。



写真 9 ミヤチ株式会社のこれまでの C/P との協議状況

左右上：州農業祭での展示発表、左下：州知事への事業説明、右下：PHD との連携確認

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

2019 年 6 月現在、インド国では ODA 事業として、農業開発／農村開発分野にて養蚕普及

強化計画、ヒマーチャル・プラデッシュ州作物多様化総合開発計画など同国農村部の生計向上と雇用創出を実現するための様々なプロジェクトが実施されている。これらのプロジェクトの中には、州政府普及員による農業普及能力強化、奨励技術のガイドブック作成等のコンポーネントもあるため、本提案事業においても大いに参考にできうる。現時点では具体的な連携などはまだ進めてはいないが、今後、本提案事業において効果的と考えられる他の先行する ODA 案件との連携に関しては、積極的に JICA 事務所並びに大使館を通じて連携の推進を実施する。



写真 10 在インド国大使館並びに農林水産省との連携協議

左：在インド日本国大使館での ODA 案件に関する協議、右：農林水産省での協議

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

ODA 案件形成に係るインド国の政治・経済等に関する課題・リスク、そして本提案事業の妥当性の確認及び変更、改善点の抽出を案件化調査では検討してきた。ODA 案件形成における許認可、インフラ整備、用地、ジェンダー配慮に関しては下記のように対応をする。

- 許認可：本調査において、事業における各種許認可、手続等を確認している。養魚、養殖に関しては、自動認可ルートで 100%出資が可能である。また、UP 州政府と密な連携を取るため、許認可手続きについても課題は生じない。
- インフラ整備：普及・実証・ビジネス化事業において養殖技術関連パッケージにおける独立系太陽光発電システム、電気機設計、水処理技術導入する。
- 用地：養殖場を中心とする使用施設については、今後の普及・実証・ビジネス化事業として州政府の養殖場を改修として活用するが、ミヤチ株式会社と州政府との養殖場に関する手続きとなるため、ミヤチ株式会社としては直接的な土地収用や契約に関わる問題はない。ただし、今後の事業の拡大を見据えて、投資環境、規制、許認可を十分に検証していく。
- ジェンダー配慮：農村部では小規模養殖においても女性が多く活躍している。本事業でも農村女性の雇用機会の拡大を目指し、ジェンダーに配慮した ODA 事業を目指すことを主眼として検討を続ける。

3-6 環境社会配慮等

本調査においては、地域コミュニティへの配慮事項として、現行の内水面養殖業における組織や構成者を排除しないようなビジネスモデルを構築することを心掛けている。更に、調査団員を含む関係者すべてに環境社会配慮ガイドラインの周知徹底を行い、ODA 案件形成を念頭に、JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、これまで同様、C/P 機関や現地パートナーとも十分な意見交換をしながら慎重に進めている。本事業においてのパイロットサイトは、既存の州政府の養殖場であり、概要は以下の通り。先住民、少数民族等の居住は該当しない。

表 15 普及・実証・ビジネス化事業サイト候補地

土地所有・利用形態	パイロットサイトは UP 州政府所有の養殖所、Gomti 川の支流（現在は老朽化のため稼働していない州政府の養殖場） Gomti Fish Seed Hatchery Complex, Khurdai Bazar, Sultanpur highway, Lucknow, (UP), India
周辺の経済活動	主に農業、州都ラクナウの中心地から 15 キロ程度
慣行制度	漁協組織、漁業権なし、漁獲物は仲買人による流通が主体
先住民・少数民族等	該当なし
気候	温暖湿潤気候（但し、夏と冬の気温差大） 4～6 月はほとんど雨が降らず、最高気温は 40 度を超える 6 月～9 月はモンスーンの影響で降水量が月 200 ミリ以上 冬は 12 月から 2 月で乾燥する
地形・水文	Gomti 川の支流引き込みを利用した養殖施設



図 11 普及・実証・ビジネス化事業サイト
(出典) JICA 調査団作成

また、土地形状の改変や巨大な構造物建設の予定はないので、新たに発生が予定される自然環境及び社会的インパクトは極めて少ない。州政府を通じて、サイト周辺の住民からは、

養殖場の改修に関しての了承も取れており、関係者からの養殖場の改修は大変歓迎されている。養殖場には主要道路からのアクセス道路があり、一般住民が自由に往来できる環境にあるが、改修後も住民のアクセスを限定するものではないため、影響は少ない。改修はあくまでも養殖池に対する孵化・養殖の提案製品・技術パッケージ導入であるため新たな開発行為にも当たらず、案件による自然環境へのインパクトの発生には該当しない。また、改修は州政府との協力の中で実施されるため、州政府の定期的な環境配慮に関する確認も要請する。

3-7 ODA を通じて期待される開発効果

本提案事業の具体的な開発効果としては、以下のものが挙げられる。

- ① 再生可能エネルギーを用いたナマズの孵化・養殖場運営の確立：
インドの農村部における電力は非常に不安定なものとなっている。ナマズ養殖の運営においても安定した電力が重要となるが、太陽光発電を利用した再生可能エネルギーで賄う。また余剰分に関しては、養殖所近隣の農村地域への電力供給も可能となる。
- ② ナマズの採卵・孵化技術の確立：
再生可能エネルギーを活用した給排水衛生設備、並びに日本の有するナマズの採卵・孵化技術を導入することで、稚魚のバングラデッシュ等のブラックマーケットからの輸入依存から稚魚の国内生産が実現する。
- ③ 稚魚の生育技術の確立：
再生可能エネルギーを活用した給排水衛生設備を導入することで水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、養殖データの活用・制御技術が確立され、現状では輸入半年後に半数以下となっている生存率を向上させ、安定した成魚生産に繋げることができる。
- ④ ナマズ種苗生産から小売販売までの一貫したバリューチェーンの構築：
同社のビジネス展開の中で、孵化場の整備や政府職員、種苗生産農家を対象とした研修を進めることによって、地方普及員の能力強化や種苗生産農家の技術や知識を向上させ、州内でのナマズの種苗生産を確立し、安価で農家に販売することで、収入向上を実現させ、また、その稚魚購入農家に対し、提案製品・技術パッケージの導入を進めることで、州内にて種苗から販売までの一貫したバリューチェーンが構築され、ナマズ養殖の産地化の形成、成長産業化が実現される。

更に上記の達成に従い、以下の上位目標への波及効果が期待できる。

- 【生産性の向上と内水面漁業の拡大】
養殖技術の確立による内水面漁業の生産性の向上、UP 州などの内陸地域における内水面漁業の拡大、更には農家の収入向上が実現する。
- 【産地形成による雇用創出】
UP 州で活用されていない水と土地資源の効率的な活用により、州全体としてのナマズの産地形成に繋がり、農村における雇用創出に繋がる。
- 【産業活性化】
本事業の知見と経験を UP 州全域、インド国の農業・農村開発に活用することができる。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

ミヤチ株式会社の案件化調査を通じてのビジネス展開としては、州政府の協力の下で州政府の養殖場を活用したパイロットサイトにおいて現地での太陽光発電電源を用いた給排水施設設備の導入によるナマズの採卵・孵化技術、幼魚の生育の適正技術の構築を行い、その技術により生産された稚魚を販売することで農家の養殖コスト削減し、その収入向上により稚魚購入農家へのナマズ養殖関連技術パッケージの導入を推し進め、州全体としてナマズ養殖の成長産業化を目指すものである。

案件化調査開始当初は、単独ビジネスとしての独立系太陽光発電事業を活用した給排水システムの農家組合への施設導入のビジネス展開を検討していたが、調査を進める中で、循環水を実現する設備導入の試算を行ったところ、補助金スキーム等はあるものの、現時点では生産効率との兼ね合いで農家の初期投資の捻出が難しいということが明確となり、現状の農家のナマズ養殖の収益構造のままでは循環濾過システムのコストが小規模、大規模ともに採算が合いにくいと判断した。特に農家側では初期投資の回収に5年以上かかる見込みとなり、積極的な提案商品の購入に動きにくい状況であった。

そこでミヤチ株式会社の提案商品・技術パッケージの普及のためには、農家の収益構造を改善するビジネス展開の再検討の必要が出てきたが、州政府から州政府の養殖場を活用しての稚魚生産のビジネス展開を打診されたことで、州内の養殖所において、自己資金による採卵・孵化、養殖技術、餌料給餌システムを導入の上で独立系太陽光発電電源設備を備えた孵化・養殖場を完成させ、州内での稚魚生産を行い、市場価格よりも安価でナマズの稚魚販売をすることで、農家の養殖コスト削減し、その収入向上により稚魚購入農家へのナマズ養殖関連技術パッケージの導入を推し進める方針のビジネス展開の修正に至った。そして、最終的には事業展開として、州全体のナマズ養殖の成長産業化を目指す。

ナマズの養殖生産量を増加させ、産地形成を行う取組であれば、十分にミヤチ株式会社としても採算が取れると確認できたため、普及・実証・ビジネス化事業を通じてのビジネス展開を進める。生産した稚魚は市場価格の4分の1以下で販売しても初期段階のビジネスとしては採算が取れ、稚魚を購入した州内の各農家は、養殖コスト削減し、その収入向上による提案商品・技術パッケージの導入の他、農家組合への州政府の補助金（ソーラーパネルの導入、新規養成池造成、養殖池／タンクの修繕、エサ、養殖用水の確保、総合養殖整備、ポンプ・エアレーション、孵化養殖場用水確保、給餌施設整備、養殖農家研修、魚卵・稚魚輸送、車両購入等）を活用した提案商品・技術パッケージの導入も可能となるため、長期的なビジネス展開の中でのナマズ養殖事業の産業化も期待できる。

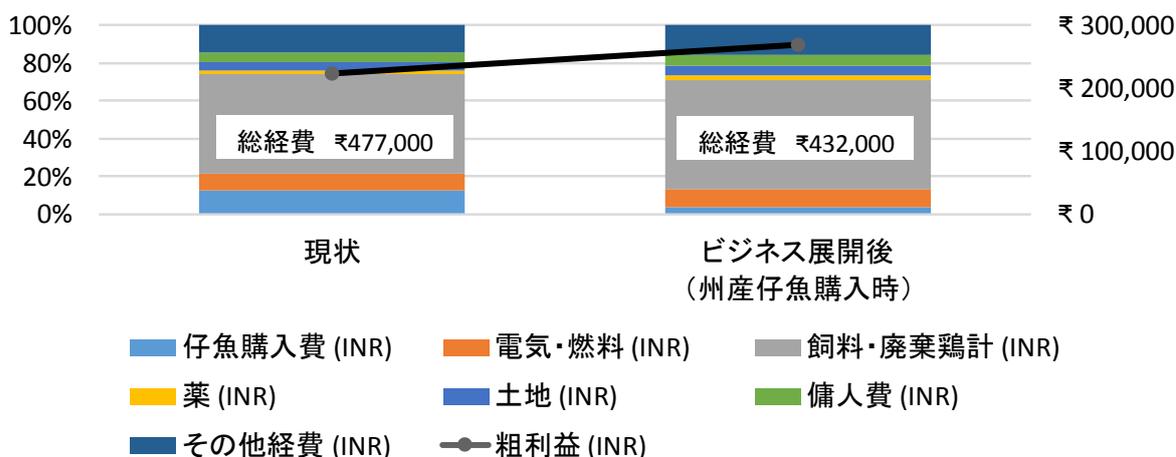


図 12 生産農家のナマズ生産コストの現状とビジネス展開後³
(出典) JICA 調査団作成

州政府は、農家のブラックマーケットを通じての稚魚の国外調達について、州内産業育成の面からもこの調達方法を大きく問題視しており、その高額な稚魚購入費が生産農家の生産コストを押し上げていることについても認識している。政府の方針としても州内で生産された安価な稚魚を健全なマーケットにて多くの農家に販売してもらえば、生産性も高まり、農家も補助金スキームを積極的に活用できるようになることも想定され（表 16）、更に内水面養殖業としても税金を得ることが可能となることから、ミヤチ株式会社のビジネス並びに州政府側ともに望ましい状況になりうるとの見解を共有している。

ミヤチ株式会社としては、独立系太陽光発電事業を活用した給排水システムの技術と共に稚魚生産に関しては、採卵・孵化から成魚までのソフト面の養殖技術を有しており、案件化調査での孵化試験においてもミヤチ株式会社の技術を活用することで、十分に稚魚生産が可能であると判断した。そこで、採卵・孵化及び稚魚生産に水質浄化システムを導入することで、農家への稚魚の販売を事業の初期段階とする養殖場の経営をすることとした。提案製品の紹介に関しては、州政府養殖場をパイロットサイトとし、養殖場にて稚魚の販売を行うが、その過程で養殖場にインドの現地スタッフを雇い入れることになり、人材育成や雇用創出も実現できる。

また、UP 州政府からは稚魚生産に対し、ナマズ養殖農家への販売促進の協力も取り付けており、毎年 12 月頃に開催される国際農芸技術展示会でその養殖技術パッケージの効果を政府の補助金スキームと共に政府情報と合わせて具体的に紹介することも想定できる。さらに、農家の養殖事業の収益性が高くなれば、当初からのビジネス構想である現地で最適化した養殖自体の独立系太陽光発電事業を活用した給排水システムの農家組合への施設導入のビジネス展開にも繋がる。また、インド国中央政府並びに州政府ともに水産業振興に係る予算規模は年々増加しており、補助金も充実してきている。それらの補助金を活用して、ミ

³ 生産農家は案件化調査時のデータを平均し、平均的な農家の現状を基に、稚魚購入費が 4 分の 1 になったと仮定して計算を行った。

ヤチ株式会社の孵化技術、水温管理技術を州政府養殖所、民間養殖所、農家組合に導入することで、ナマズ養殖における生産性を上げていくことは、同州での養殖事業の産業化にだけでなく、他の州にも孵化・養殖事業が拡大していくことが期待できる。

表 16 インド国 Blue Revolution 関連予算内訳 (1,000 万ルピー)

	2017-2018	2018-2019	2019-2020
	支出実績	支出実績	予算
水産業総合開発マネジメント予算	321.45	500	550
水産養殖インフラ開発基金	0	1	10
総計	321.45	501	560

(出典) Union Budget, Ministry of Finance, JICA 調査団

特に内陸州においては、内水面養殖が重要な産業であり、蛋白源であるため、孵化・養殖技術を普及させることで、ナマズのみならず内水面養殖業全体の産業化の拡大に派生していくと考えられる。

また、UP 州の州政府による内水面養殖業振興に関する補助金スキームは下記のとおり確認ができています。

表 17 UP 州政府の内水面養殖に関する農家の補助金スキーム

No	補助金スキーム	補助金概要
1	ソーラーパネル導入	<ul style="list-style-type: none"> ● 独立系太陽光発電システムの導入に際し、導入費の 50% の補助金
2	新規養殖池造成	<ul style="list-style-type: none"> ● (平地) 全農家 1 ヘクタール当たり 20 万ルピー予算の提案に対し、20% 分を上限とする 1 ヘクタール当たり 4 万ルピーの補助金 ● カーストの低い農家⁴ (以下、SC's/ST's) に対しては、25% を上限とする 1 ヘクタール当たり 5 万ルピーの補助金 ● (丘陵地) 全農家 1 ヘクタール当たり 30 万ルピー予算の提案に対し、20% 分を上限とする 1 ヘクタール当たり 6 万ルピーの補助金 ● SC's/ST's に対しては、25% を上限とする 1 ヘクタール当たり 7.5 万ルピーの補助金
3	養殖池/タンクの修繕	<ul style="list-style-type: none"> ● 全農家 1 ヘクタール当たり 6 万ルピー予算の提案に対し、20% を上限とする 1 ヘクタール当たり 1.2 万ルピーの補助金 ● SC's/ST's に対しては、25% を上限とする 1 ヘクタール当たり 1.5 万ルピーの補助金
4	エサ代	<ul style="list-style-type: none"> ● 全農家 1 ヘクタール当たり 3 万ルピー予算の提案に対し、20% を上限とする 1 ヘクタール当たり、6

⁴ ヒンドゥ教のカースト制度の下では、不可触民と呼ばれて伝統的に差別の対象となって貧困に苦しんできた人々がいる。インド政府は、彼らを指定カースト (Scheduled Caste、以下 SC) と総称し、優先的に教育や就業枠を与える優遇制度を設けている。経済的な困窮度の高い少数民族等も指定部族 (Scheduled Tribe、以下 ST) として同様に制度の対象としている。

		千ルピーの補助金 ● SC's/ST's に対しては 25% を上限とする 1 ヘクタール当たり 7.5 千ルピーの補助金
5	養殖用水確保	● 全農家 100 m ² 当たり 2 万ルピー予算の提案に対し、20% 分を上限とする 1 ユニット当たり、4 千ルピーの補助金 ● SC's/ST's に対しては 25% を上限とする 1 ユニット当たり、5 万ルピーの補助金 (それぞれの農家の補助金は 3 ユニットの上限)
6	統合養殖整備	● 全農家 1 ヘクタール当たり 8 万ルピー予算の提案に対し、20% を上限とする 1.6 万ルピーの補助金 ● SC's/ST's に対しては、25% を上限とする 1 ヘクタール当たり 2 万ルピーの補助金
7	ポンプ、エアレーション	● 5 万ルピー / 1/2 HP エアレーター / 5hp diesel 仕様ポンプの予算の提案に対しては、25% を上限とする 1.25 万ルピーの補助金 (規模に上限在り)
8	孵化養殖場用水	● 平地で 1 千万の稚魚のキャパシティの孵化場の 80 万ルピー予算の提案に対し、10% を上限とする 8 万ルピーの補助金 ● 丘陵地では、同規模で 120 万ルピー予算の提案に対し、10% を上限とする 12 万ルピーの補助金 (1 事業所 / 各 1 か所限度)
9	給餌施設整備	■ 1 日当たり 1.2 キンタルで 50 万ルピー予算の小規模給餌施設提案に対し、20% 分を上限とする 10 万ルピーの補助金 (各事業者 1 ユニット)
10	養殖農家研修	■ 固定給 1 日当たり 100 ルピーにて 10 日の研修に対し、一括 100 ルピーの補助金 (旅費、訪問費)
11	魚卵・稚魚輸送	■ 丘陵地等での生産に対し、稚魚 1,000 匹当たり 20 ルピーの補助金 (団体限定)
12	車両購入	■ 団体での車両購入補助として 50% 分の補助金

(出典) UP 州水産局

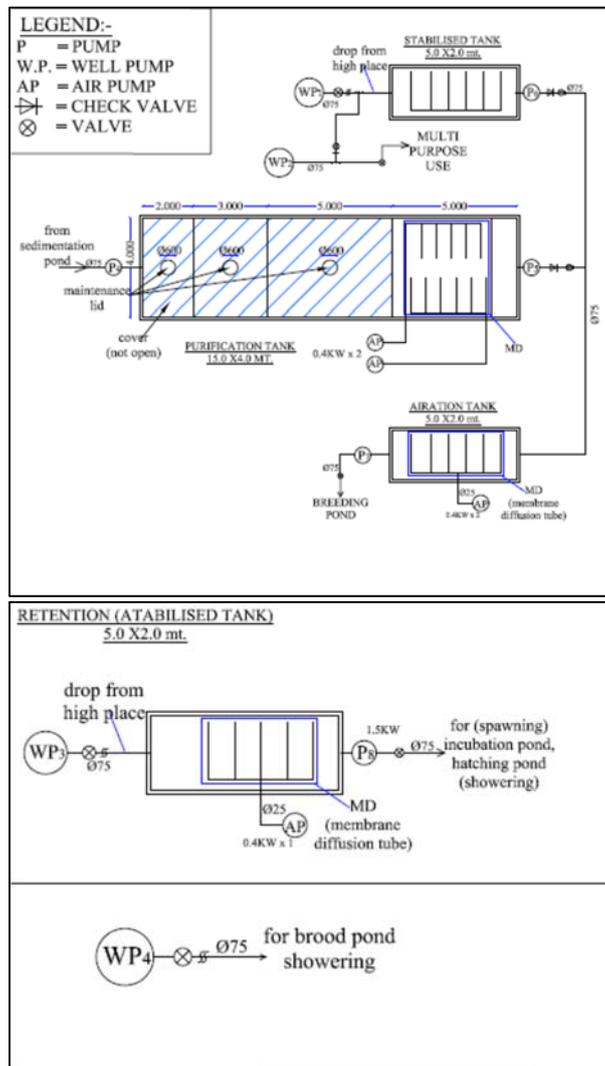
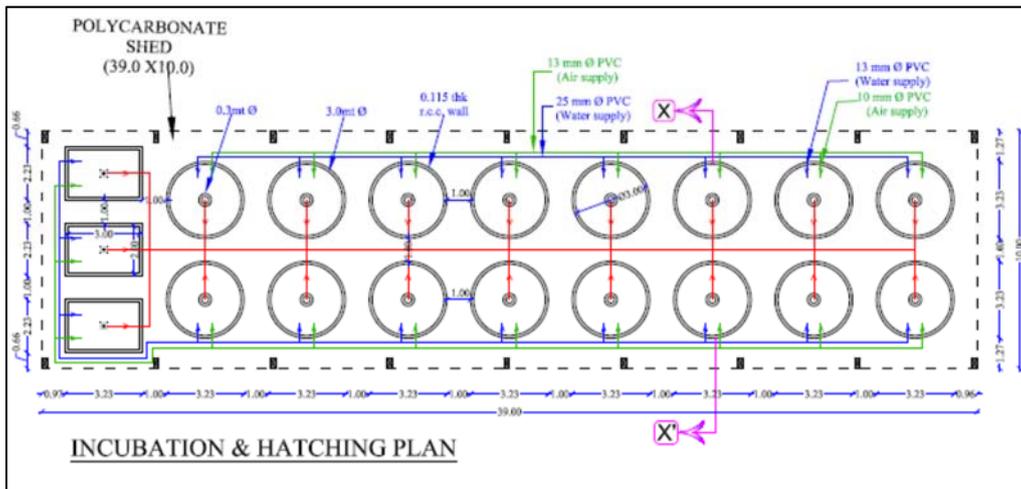


図 13 養殖関連技術パッケージ導入時の設計図面
 (独立系太陽光発電システム、電気機設計、水処理技術)
 (出典) JICA 調査団作成

4-2 市場分析

企業機密情報につき非公表

4-3 バリューチェーン

企業機密情報につき非公表

4-4 進出形態とパートナー候補

企業機密情報につき非公表

4-5 収支計画

企業機密情報につき非公表

4-6 想定される課題・リスクと対応策

企業機密情報につき非公表

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

ビジネス展開を通じて期待される開発効果としては、上記に示した通り、同国が抱える技術の遅れによるナマズを中心とする内水面養殖業の生産性と拡大、海外からの種苗に頼ることによる養殖の高コスト化、それに伴う農家の低収益の課題に対し、同社が有する独立系太陽光発電システムのノウハウ、ハード・ソフトのワンストップの電気機器設計、循環濾過方式を活かした水処理技術の総合的な孵化・養殖技術パッケージの導入は、農村部での農業インフラの整備、隣国からの稚魚輸入に依存しないナマズの生産体制の確立、水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、幼魚養殖データの活用・制御技術の確立に繋がり、内水面養殖業の成長産業化を図ることができる。

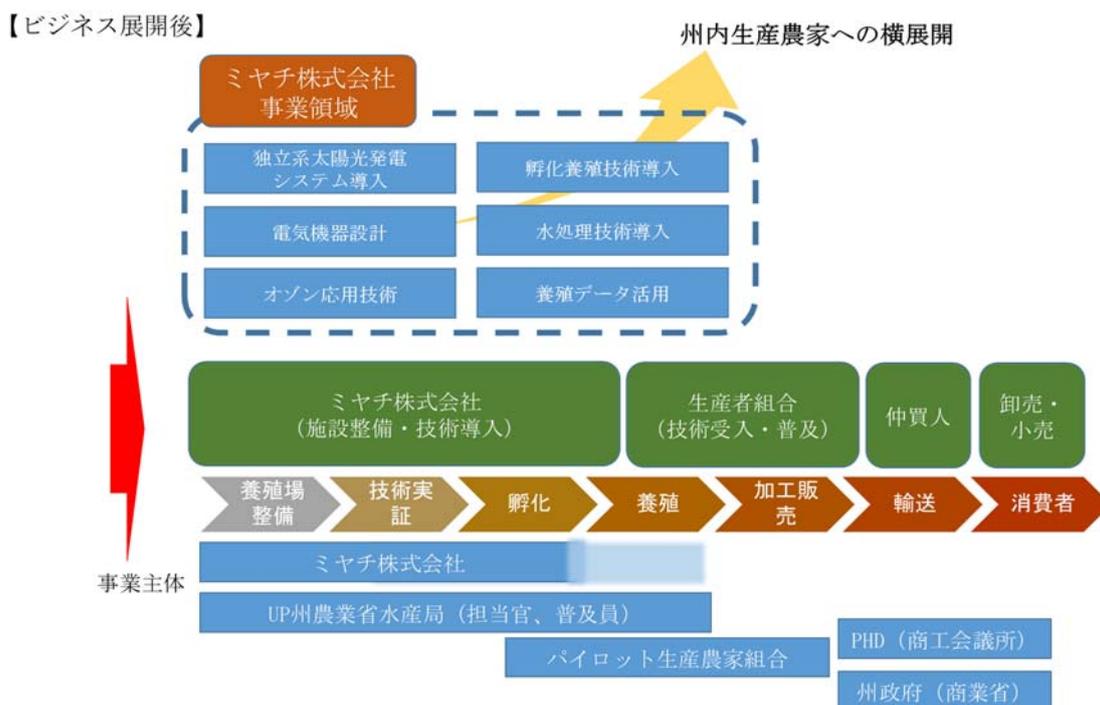


図-14 ビジネス展開後の開発効果

(出典) JICA 調査団作成

このような同社のビジネスとしての展開において、普及・実証・ビジネス化事業を通じ種苗生産及び養殖に係る技術を導入し、技術移転を進めることで、内陸地域である同州の条件に適したナマズ養殖販売体制の構築による産地形成化、内水面漁業の成長産業化を図ることができる。

- UP 州での孵化・孵化技術の確立

ナマズの孵化技術はインド国内においてはまだ十分に確立されてはいないが、日本では県の試験場、民間養殖業者を中心に十分に確立されてきた技術である。ミヤチ株式会社の養殖技術の現地適応に関しては、普及・実証・ビジネス化事業時に具現化するが、案件化調査時に採卵・孵化試験を成功させており、ミヤチ株式会社として十分にノウハウを有する技術である。



写真 11 ミヤチ株式会社のナマズの孵化・養殖技術試験

- 給排水技術の確立

本提案で導入する内水面養殖関連技術パッケージは、独立系太陽光発電システム、電気機器設計、水処理技術（循環濾過方式）の総合技術である。

ミヤチ株式会社が様々なノウハウと実績を有する安定した電源となる独立系太陽光発電電源を導入し、給排水衛生設備を整備することで、これまでバングラデッシュなどの隣国に依存していた稚魚生産を自国でのナマズの採卵・孵化及び稚魚の生育に切り替えさせ、更に、同社の水質・水温管理、オゾン応用技術を活用した病魚対策、養殖データの活用・制御技術を導入する。また、浮遊物の混入等を避けるための孵化場タンクへの水濾過フィルターの設置、良好な酸素レベルの維持のために、エアストーン、拡散ガス設備を設置、その他、溶存酸素量の定期的なチェック、井戸水の利用、揚水の濾過も水質維持をする。定期的な水の曝気は水質改善を促し、ナマズの成長に好ましい環境を作り出すことで、採卵から成魚までの内水面養殖体制を構築の上、養殖関連技術パッケージ導入によるナマズの産地化形成を目指す。

4-8 日本国内地域経済・地域活性化への貢献

ミヤチ株式会社は、地元東三河を中心とする建設設備工事業（水関連）、ポンプ設備工事業、太陽光発電応用事業、オゾン応用事業を手掛けながら、地元人材や地元製造・建設企業の活用と共に地元経済への貢献を果たしてきた。水道事業を始めとした水処理設備や施工ノウハウと太陽光による電源供給、オゾン応用事業を組み合わせた給排水設備工事、特殊施設の水処理技術と電気の供給プラント事業は（設計・開発）は環境問題、エネルギー問題の解決への貢献にも繋がっている。

経済の取り巻く環境が目まぐるしく変化し、国内中小企業であっても外国企業と競争して勝ち抜く企業でないと保証されない現在の社会経済状況下、愛知県東三河地方の中小企業として、積極的に自社の技術・経験を生かし海外展開を目指すことは、地元経済にも必ず将来的に貢献できる。海外展開により同社としても新しいイノベーションが生まれ、企業の競争力の向上が期待される。また新規事業の展開により、従業員数の増加も期待でき、地域経済活性化に直接的な効果を生み出す。同社はこれまでの事業により大手一部上場企業から中小零細企業に至るまで、全国の様々な企業、団体とモノづくりや開発にあたったノウハウが蓄積されており、海外事業によるイノベーションは、現在連携している地元大学や関係企業との新しいビジネス創出への発展も期待できる。

Summary

1. Current Situation of Catfish Industry in the State of Uttar Pradesh

Fisheries in India is a very important economic sector with varied resources and potentials. Besides, India is an important country that produces fish through aquaculture in the world. India is home to more than 10 percent of the global fish diversity. Presently, the country ranks second in the world in total fish production with an annual fish production of about 9.06 million metric tones. As the second largest country in aquaculture production, the share of inland fisheries and aquaculture has gone up from 46 percent in the 1980s to over 85 percent in recent years in total fish production. Freshwater aquaculture showed an overwhelming ten-fold growth from 0.37 million tones in 1980 to 4.03 million tones in 2010; with a mean annual growth rate of over 6 percent. Freshwater aquaculture contributes to over 95 percent of the total aquaculture production. The freshwater aquaculture comprises of the culture of carp fishes, culture of pangasius, culture of freshwater prawns, and culture of tilapia.

The Indian major carps contribute the bulk of production to the extent of 70 to 75 percent of the total fresh water fish production, followed by carp, catfishes forming a second important group contributing the balance of 25 to 30 percent. However, the average productivities of carps in the country is below 3 t/ha/yr. In spite of extensive freshwater resources, this is one of the main reasons for low fish production in the country.

Pangasius is high yielding species, and being exotic, Government of India permitted its introduction for culture during 2010. Since then, pangasius culture is increasing throughout the country by leaps and bounds and fingerlings demand is increasing every passing stocking season. However, pangasius breeding and fingerlings production is very limited in the country with minimal exceptions, therefore, current demand and future supplies remain always uncertain. In addition, unavailability from local resources promotes unauthenticated supplies from other countries such as Bangladesh leads to poor quality and inflated price. Unavailability coupled with uncertain supplies is major stumbling block in expansion of culture and it is detrimental for the expansion of culture of this species and increase in fish production.

Fish fingerlings supply and distribution is one of the important and most critical in put for culture operations of any species, and farmer friendly technologies for induced breeding and related infrastructure facilities will have a major role in the expansion of pangasius culture and diversification of other culture species in the country.

Fish hatcheries are situated in rural areas having poor electricity supply and due to which water availability is one of the major constrains for fish seed production and brooder rearing. In addition, fish breeding activities basically require a lot of electrical energy, in hatchery systems open

discharged water is lost from the system and the closed systems of the hatchery recirculation and reconditioning of the water. For the regular supply of water and solving the electricity problem the establishment of solar power housed is the best alternative. Lifetime costs of solar powered system are often far less than traditional systems. Solar power system operate anywhere the sun shines. Solar systems can be more easily moved to meet seasonal or viable location needs.

The companies are passionate about meeting even the most challenging technical demands and environmental conditions of the state energy users with clean, efficient solutions. With pioneering technology from Miyachi Corporation, the solar power based support system for hatchery complex improves the performance and return on investment while reducing operation and maintenance cost along with a carbon crediting.

Therefore, establishing hatcheries is decidedly required to meet the existing demand and future expansion.

2. The Products and Key Technologies by Miyachi Corporation

Fish breeding facility need pumps and aerators, to move water into and through the system, to provide oxygen and to purify the water. Solar generated electric power, known as photovoltaics' (PV), can be used to meet the power needs of a hatchery complex's aquaculture operations. Solar energy can provide the power to drive closed system aerators and pumps. The basic components of a PV system for aquaculture are not unlike any other system used for pumping water continuously.

- **Management of water and temperature for Catfish Hatching**

The basic hatchery model will be designed to produce 30 million fingerlings annually. For this purpose best practiced Japanese water purification and temperature control model will be vital to achieve to meet target to produce the healthier fingerlings by reducing mortality and morbidity. The model hatchery is equipped with the best water supply which will be aerated before supply to the hatchery as well as it will be utilization Nano-bubble technology to make cluster of water for proper oxygenation. It consist of three main components which are the oxygenated water reservoir and supply part, the indoor unit and the brood stock and grow-out ponds. The oxygenated water supply will come from a stream with stable flow rates and gravity flowing into the catfish farm as well to indoor hatchery room

- **Electricity supply and Solar**

Catfish hatchery will require electricity to operate aeration and water sterilization equipment as well as temperature control. Solar battery bank will be installed for hatchery to run 24 hour

/day.

- Tank and harvest equipment

Tanks will be designed to facilitate easy observation and handling of fry and fingerling. Fry tanks will require a water depth of 20-45 cm and tanks will be built above the floor, at waist level, to facilitate cleaning of tanks and siphoning of fry. Both rectangular and circular tanks will be used, however round tanks with conical bottoms are self cleaning, easily maintained and lack corners for oxygen deficits.

- Water flow and Aeration

Overhead water supply tanks will be used to have sufficient volume to provide water flow during emergencies. Nursery rearing of fry is intensive and lack of water flow, water sterilization and aeration will compromise the health of the fry and even cause massive mortalities. Good water aeration will greatly improve conditions for catfish growth and even double present catfish production in many cases. Tanks can be aerated individually with special Japanese aerators equipped with diffusers or air stones. An air stone or diffuse will provide in each tank to assure maintenance of good oxygen levels.

- Hatching Facility

For the process of hatching a building will be constructed for the indoor facilities with Japanese technology. The internal structure will be constructed for multiple steps for propagation. Such as, the catfish brood stock holding structure for holding one female each after injection for final ripening of the ovules as well as for post incubation period. Each of the containers will be filled with a small volume of oxygenated water during observation period. The fertilized eggs will be transferred to the many disinfected incubation unit which will small and easy to handle for further steps in which will be 40-60 liter of oxygenated water in each.

The hatched larvae will be moved to the early fry rearing section which unit is cylindrical type, each with 80-100 liters capacity for oxygenated water. The fry will be fed bacterial feed for eight days and then transferred to the late fry section. The expected survival rate through this stage is 80%. The late fry units will larger than the incubation and observations tanks. This part of tank will be used for the rearing of fry to fingerlings. The catfish will be in these units of hatchery for

50-60 days.

The brood pond where alkalinity is less than 50mg/L in water, a high- phosphate should be applied at the rate of 2 to 4 kg/ha on alternate days for 8 to 14 days. The dissolved oxygen in the brood pond water should remain more than 5mg/L for proper catfish spawning, the catfish brood ponds where spawning fails or stops then the proper analysis of water quality, examination of disease and elimination of weeds is urgent. In above condition the best solution to reduce mortality and morbidity of brood is to move into another well oxygenated pond.

- Feeding practices for re-circulating aquaculture

Selecting the proper feeds and feeding methods will be an important aspect of catfish growth, feed consideration. Floating catfish feed, which contain all necessary nutrition, will be essential. Feed ingredients will be chosen for their digestibility of protein, fat, and carbohydrate components. Most of these complete feeds contain catfish meal, which provides the proper amino acid profile and healthy omega-3 fatty acids needed for catfish nutrition

Feasibility Survey for Development of Catfish Hatchery Industry in Uttar Pradesh State, India

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : Miyachi Corpotation
- Location of SME : Toyokawa City, Aichi Pref. Japan
- Survey Site • Counterpart Organization : Uttar Pradesh State, India • Department of Animal Husbandry, Dairying and Fisheries , Gov of UP



Concerned Development Issues

- Stable electricity supply for agricultural and aquacultural infrastructure development
- Improvement of productivities and industrial development of inland fish culture
- Income generation and growth of job opportunities in rural areas

Products and Technologies of SMEs

- Integrating water management (water quality/temperature) at the inland fish culture by the renewable energy driven plumbing installation
- Limiting bacterial fish disease by ozone disinfection applied technologies
- Utilization of advanced fish culture data management (control techniques)

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Proposed ODA project includes 1) Demonstration of technical and economical viability of the products and technologies 2) Technical assistance on hatchery complex's aquaculture operations for fingerlings supply and distribution by Japanese water purification, aeration and temperature control model.
- To encourage the local farmers for adoption of solar power based support system for intensification of catfish seed production and aquaculture.
- To promote the use of solar energy that provide the power to drive closed system aerators, lightings and pumps.

別添資料

添付資料 1

- ミヤチ株式会社 普及・実証・ビジネス化事業 協力同意書
- インド国 UP 州政府（UPDASP）普及・実証・ビジネス化事業 協力同意書

添付資料 2

- ミヤチ株式会社 インド国現地設立会社 登記簿（GST 登記）

添付資料 3

- ナマズ市場調査 JICA 進捗報告 PPT （2018 年 9 月）

添付資料 4

- ナマズ生産農家経営調査 JICA 進捗報告 PPT （2019 年 3 月）

添付資料 1

- ミヤチ株式会社 普及・実証・ビジネス化事業 協力同意書
- インド国 UP 州政府 (UPDASP) 普及・実証・ビジネス化事業 協力
同意書

Dated: 08-06-2019

The Additional Director
The Project Coordination Unit, UPDASP
4TH Floor, Picup Bhawan
Vibhuti Khand, Gomti Nagar
Lucknow (U.P.)-India

Dear Sir,

Firstly we appreciate your full cooperation for our team for the last year to understand the rural and fisheries development process in Uttar Pradesh, India.

We are willing to extend the project with JICA and request you to kindly extend the support that you have been imparting to us for this year too.

We will be very grateful for the favor extended to us.

Thanking you with anticipation.

Yours truly

For Miyachi Corporation



(Authorized Signatory)



Project Coordination Unit, UPDASP, Uttar Pradesh

(Nodal Agency for Agriculture Diversification in the State)

4th Floor, PICUP Bhawan, Vibhuti Khand, Gomti Nagar, Lucknow-226 010

Phone: 0522-2720718, Fax: 0522-2720837, Toll Free No. 1800 1800 118

Email-updasp12@gmail.com, Website: www.updasp.org

L. No.: 255 / TC / UPDASP / 2019

Date: 11 June, 2019

To,

The Director,

Miyachi Corporation

18-6, honnohara, Ichida-cha, toyokawa-shi

Japan.

E-mail: miyachi@mytec.co.jp

Sir,

Please refer to your letter dated 08-06-2019. UPDASP is State Nodal Agency for Agriculture Diversification in State of Uttar Pradesh. We are working towards farmer's income enhancement with infusing new technologies in the Agriculture and Allied activities including fisheries sector.

In case if you are interested to bring new technologies/Research & Development Projects/ JICA Projects, we shall extend full support for coordination.

Yours faithfully,

(Rajesh Kumar Gupta)
I/C Technical Coordinator

Rajesh Kumar Gupta
Senior Technical Expert
(Marketing & Agri business Development)
P.C.U. UPDASP

添付資料 2

- ミヤチ株式会社 インド国現地設立会社 登記簿 (GST 登記)



Government of India
Form GST REG-06
[See Rule 10(1)]

Registration Certificate

Registration Number : 09AAECJ3176D1ZM

1.	Legal Name	J.D. ECO INDIA PRIVATE LIMITED			
2.	Trade Name, if any	J.D. ECO INDIA PRIVATE LIMITED			
3.	Constitution of Business	Private Limited Company			
4.	Address of Principal Place of Business	BLOCK-C SEC-4, FLAT NO. SR/1103, SARASWATI APARTMENT, GN EXTN., LUCKNOW, Lucknow, Uttar Pradesh, 226010			
5.	Date of Liability	01/04/2019			
6.	Period of Validity	From	01/04/2019	To	NA
7.	Type of Registration	Regular			
8.	Particulars of Approving Authority				
Signature		Signature valid Digitally signed by S GOODS AND SERVICES TAX NETWORK(2) Date: 2019.04.25 00:31:17 IST			
Name					
Designation					
Jurisdictional Office					
9.	Date of issue of Certificate	25/04/2019			
Note: The registration certificate is required to be prominently displayed at all places of business in the State.					

This is a system generated digitally signed Registration Certificate issued based on the deemed approval of application on 25/04/2019 .

添付資料 3

- ナマズ市場調査 JICA 進捗報告 PPT (2018 年 9 月)

インド国ウッタル・プラデーシュ州における
ナマズ養殖関連技術パッケージ導入
に係る案件化調査

ナマズ市場調査
国際協力機構 進捗報告 概要版

2018年9月

 **三菱株式会社**

調査概要

- ビジネス展開の基礎資料としてUP州内のナマズ市場の概要を現時点において取り纏めたもの。
- 補足調査については10月中に実施予定。

【調査方法】

- 州都ラクナウを中心とするUP州における生産から消費までのバリューチェーンに沿ったナマズの市場調査
- 現地傭人による対面アンケート・ヒアリング調査

【有効回答数】

- ナマズ生産農家 25件
- ナマズ卸売業者 10件
- ナマズ小売業者 91件
- 消費者 150件

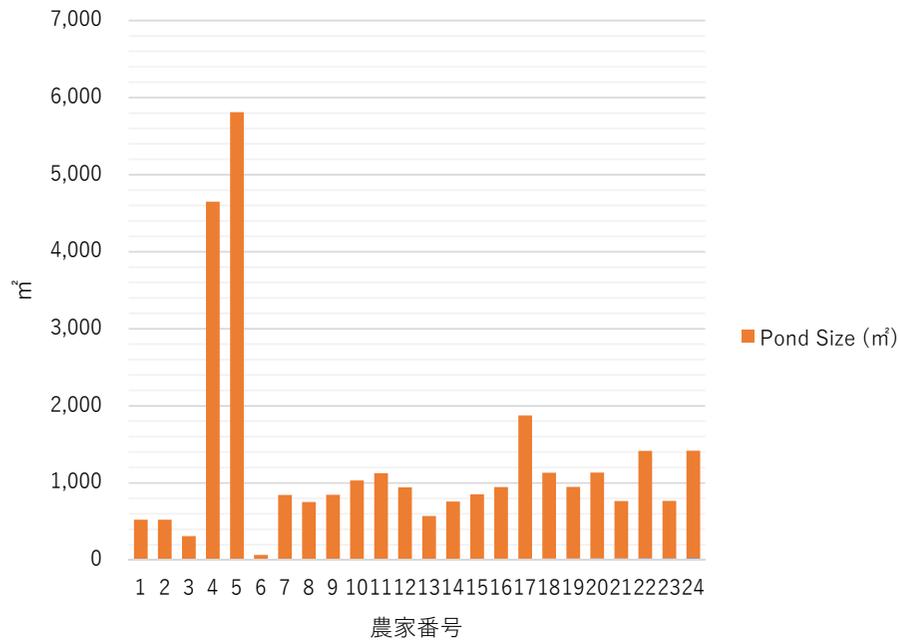


UP州におけるナマズ生産

- 州内におけるナマズ需要はとても高い
- 一方で、UP州内ではナマズを生産農家が少なく、十分に市場需要を満たせていない
- UP州内では全ての農家が稚魚を州外から購入（カルカッタ経由でバン格拉デシュのブラックマーケット）
- 稚魚の（成魚までの）生存率はかなり低い

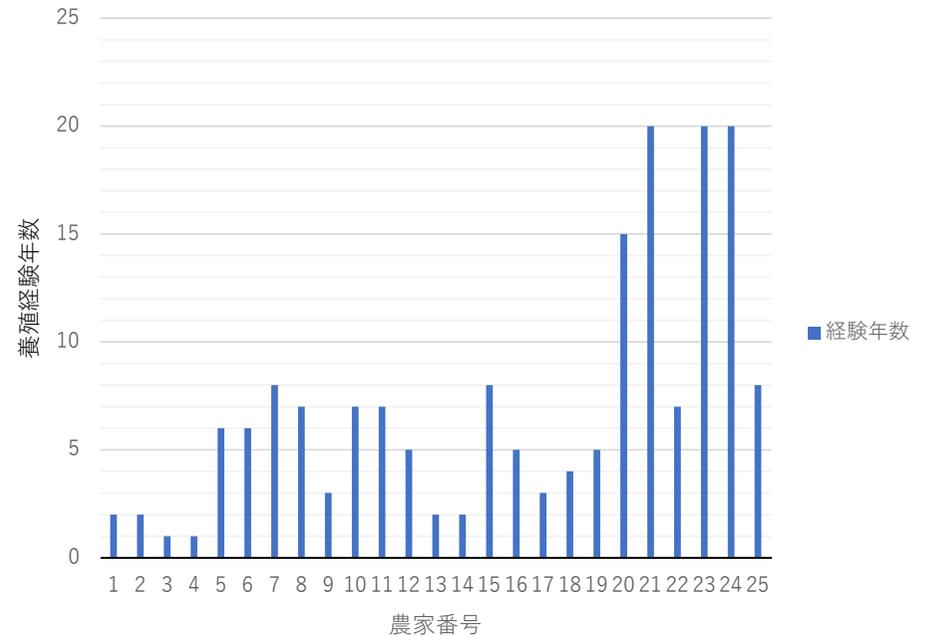
ナマズ生産農家概要

UP州内平均養殖規模



- 多くの農家が小規模経営（0.1ha程度）
- 一方で、大規模に経営している農家も少数存在

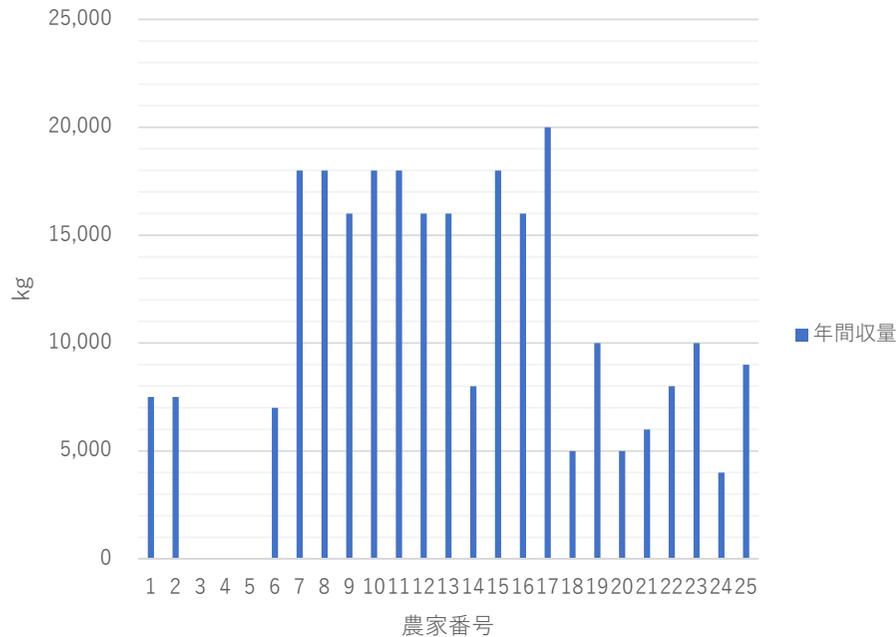
生産農家のナマズの養殖経験年数



- 多くの農家がナマズ養殖を始めて5年程度
- 20年以上の経験の長い農家も存在するが、経営規模は小規模にとどまっている

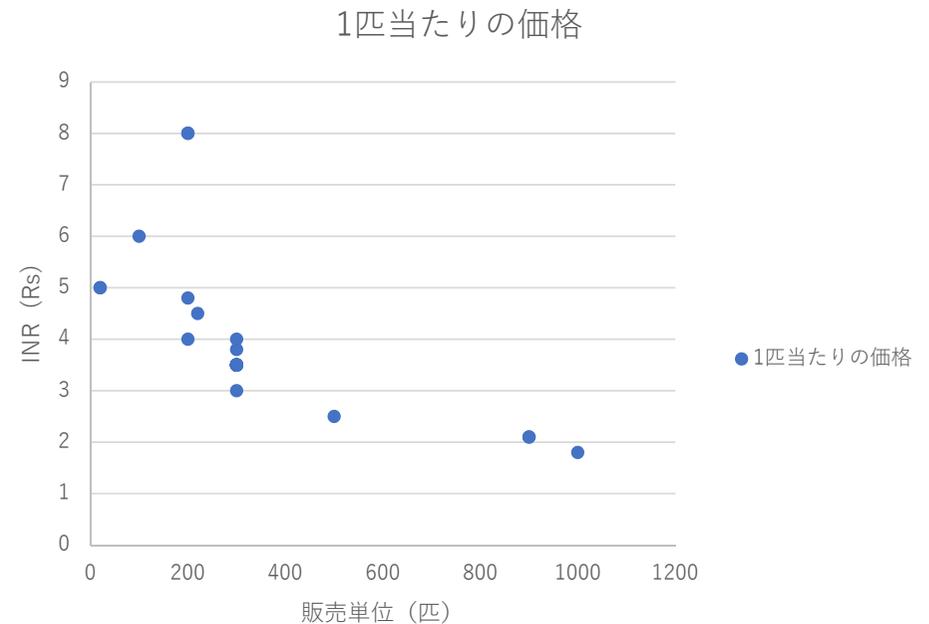
ナマズ生産農家概要

生産農家の年平均収量



- 収量としては各農家10~20 t 程度の収量
- 多くの農家が年2回の出荷（半年周期）

生産農家のナマズ幼魚購入価格



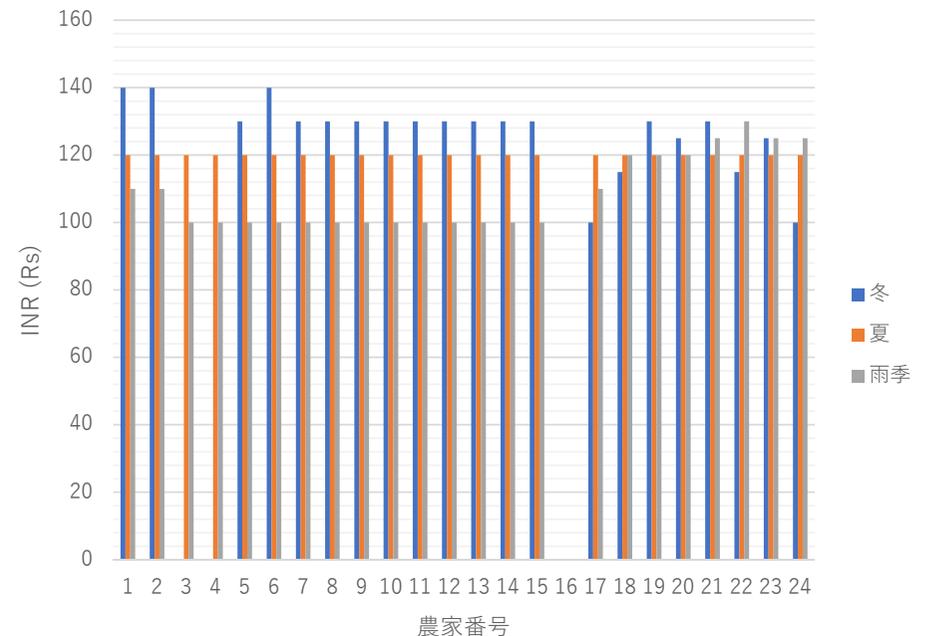
- 稚魚1匹当たりの購入価格は州外からの輸送費も含まれておりかなり高価
- 但し、購入総量によりかなりの変動は見られる
- 大量に購入すると単価がかなり抑えられる傾向あり

ナマズ生産農家概要

稚魚／幼魚の餌代、購入先

- A1 (Made in Andhra Pradesh)
≐ Rs 1,500~1,300/ 40kg/ bag
- IB (Made in Calcutta) ≐ Rs
1,300~1,350/ 40kg/ bag
- Local (Deva) ≐ Rs 1,200/
40kg/ bag
 - Barabankiの養殖農家の会社の存在 (Deva)

生産農家の季節別ナマズ販売価格



- 一般的に冬に価格が上昇
- ナマズの最安値は一般的に雨季
- 農家によっては1.25倍の価格上昇が見られる

卸売業者概要

UP州主要マーケット

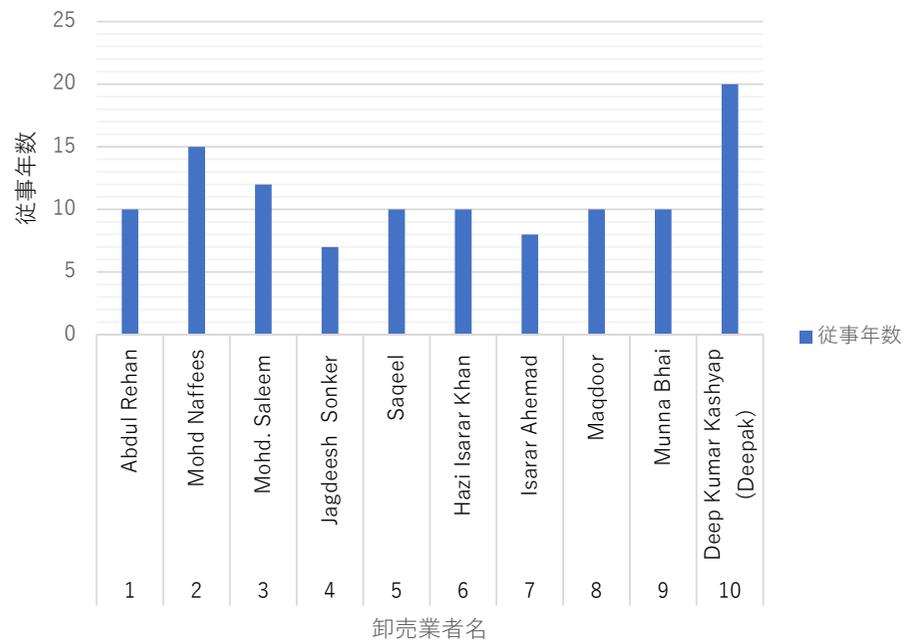
- Naveen Fish Market, Dubagga, Hardoi Road, Lucknow (ラクナウ市街円周上の東北部)

毎日ナマズの市場取引あり



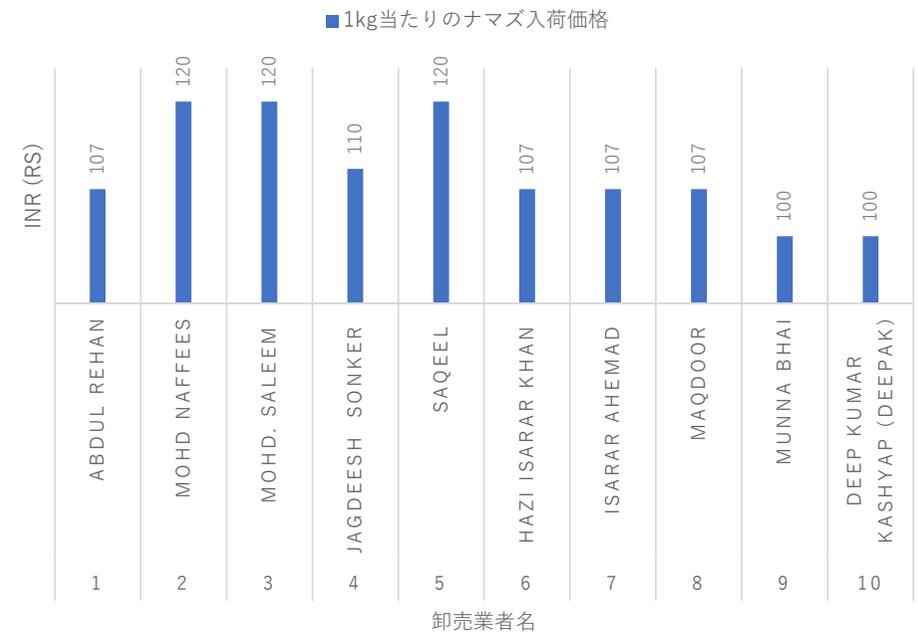
卸売業者概要

卸売業平均従事年数



- 卸売業としては全員が5年以上の従事経験。
- ナマズ市場関係者としてのネットワークは十分に持っていると思われる

生産農家からの購入価格



- 販売価格としての差が見られない卸売業者も存在
- ナマズの卸売としては1kgあたりRs 100~120が相場
- 同一市場でも価格にRs 20の差が見られている。店舗環境はどうか？

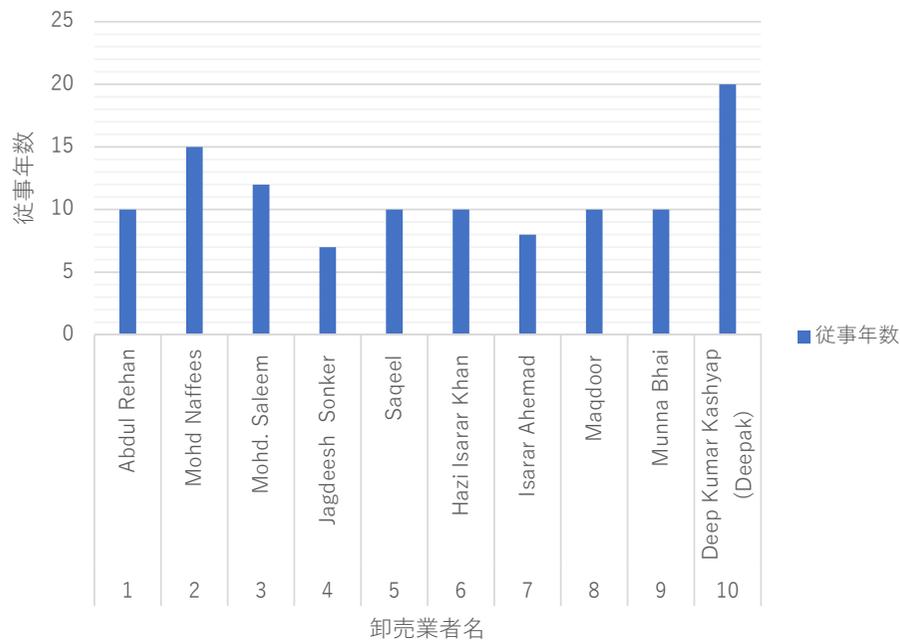
卸売業者概要

	卸売業者名	輸送費
1	Abdul Rehan	1km当たり Rs. 20/- + 通行料、警察
2	Mohd Naffees	1km当たり Rs. 20/- + 通行料、警察
3	Mohd. Saleem	Navabganj Unnao Rs. 2000/- (1km あたりRs. 70程度) + 通行料、警察
4	Jagdeesh Sonker	1km当たり Rs. 20/- + 通行料、警察
5	Saqeel	距離により様々
6	Hazi Isarar Khan	農家負担 (1km当たり Rs. 20/-)
7	Isarar Ahemad	農家負担
8	Maqdoor	農家負担
9	Munna Bhai	Rs. 1000/- 一定 Tatamazic車両 (Atesua to Mulayam Nagar Fish Market Lucknow)
10	Deep Kumar Kashyap (Deepak)	Rs. 1000/-一定 Tatamazic車両

- 多くの業者で輸送費に一貫性あり。1 kmあたりRs 20程度か。その他、地域により通行料、警察への支払い等がある様子。
- 卸売業者7、8に関しては輸送費を農家支払いとしているので、その分、ナマズを高く買っているのかと思いきや、そうでもない様子。
- 卸売業者9、10に関しては輸送費が一定なので決まった農家との取引と推定。

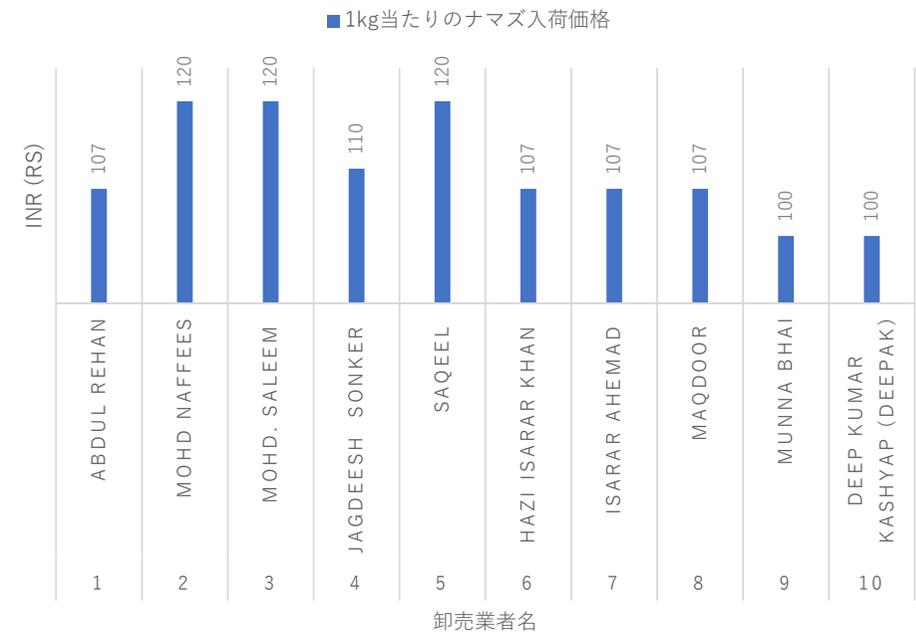
卸売業者概要

卸売業平均従事年数



- 卸売業としては全員が5年以上の従事経験。
- ナマズ市場関係者としてのネットワークは十分に持っていると思われる

生産農家からの購入価格



- 販売価格としての差が見られない卸売業者も存在
- ナマズの卸売としては1kgあたりRs 100~120が相場
- 同一市場でも価格にRs 20の差が見られている。店舗環境はどうか？

卸売業者概要

市場コスト

- 税金9% 統一
(政府2%/人件費2%/仲介料2%)

コールドチェーン

- 州都市場においてはコールドチェーンの不在
- 卸売業者も氷使用は見られない

卸売業者概要

	卸売業者名	入荷先農家
1	Abdul Rehan	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
2	Mohd Naffees	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
3	Mohd. Saleem	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
4	Jagdeesh Sonker	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
5	Saqeel	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
6	Hazi Isarar Khan	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
7	Isarar Ahemad	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
8	Maqdoor	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ
9	Munna Bhai	Faiz Ponds, atesua, Itaunja Kumhrawan Road, Lucknow.
10	Deep Kumar Kashyap (Deepak)	ラクナウ近郊、カルカッタ、アンドラプラデッシュ

(今後の確認事項)

- 多くの業者がカルカッタ、アンドラプラデッシュとの取引実績有（詳細をもう少し知りたい。）
- カルカッタ、アンドラプラデッシュとの取引量、価格差はどうか。
- 契約取引は一切なし

卸売業者概要

	卸売業者名	販売先小売業者
1	Abdul Rehan	ラクナウ市内小売業者, ラクナウ市内仲介業者
2	Mohd Naffees	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
3	Mohd. Saleem	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
4	Jagdeesh Sonker	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
5	Saqeel	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
6	Hazi Isarar Khan	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
7	Isarar Ahemad	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
8	Maqdoor	ラクナウ市内小売業者, アンドラプラデッシュ州卸売業者
9	Munna Bhai	ラクナウ市内小売業者
10	Deep Kumar Kashyap (Deepak)	ラクナウ市内小売業者

(今後の確認事項)

- いくつかの卸売業者でアンドラプラデッシュ州の卸売業名が出ている件の確認
- 他州への流通ルートの存在の確認

卸売業者概要

入荷ナマズの購入時最高値

	卸売業者名	購入価格最高値 (kg当たり)
1	Abdul Rehan	130
2	Mohd Naffees	130
3	Mohd. Saleem	120
4	Jagdeesh Sonker	135
5	Saqeel	120
6	Hazi Isarar Khan	130
7	Isarar Ahemad	130
8	Maqdoor	130
9	Munna Bhai	140
10	Deep Kumar Kashyap (Deepak)	120

- 時期によっては最高値でキロ当たりRs 130程度の価格がつく。

卸売業者の付加価値

	卸売業者名	入荷価格 (kg当たり)	販売価格 (kg当たり)
1	Abdul Rehan	107	-
2	Mohd Naffees	120	-
3	Mohd. Saleem	120	-
4	Jagdeesh Sonker	110	-
5	Saqeel	120	-
6	Hazi Isarar Khan	107	110
7	Isarar Ahemad	107	110
8	Maqdoor	107	110
9	Munna Bhai	100	120
10	Deep Kumar Kashyap (Deepak)	100	120

- 入荷時の5%程度の収益を見込んで販売

卸売業者概要

	卸売業者名	直面している課題
1	Abdul Rehan	<ul style="list-style-type: none">• 小売業者からの支払いの遅れ• Sawan Monthの低い需要（ヒンズー歴の第5月（7月））
2	Mohd Naffees	<ul style="list-style-type: none">• 小売業者からの支払いの遅れ• Sawan Monthの低い需要（ヒンズー歴の第5月（7月））
3	Mohd. Saleem	<ul style="list-style-type: none">• 輸送費の高騰（燃料代）• 宗教的な価値観の制約
4	Jagdeesh Sonker	<ul style="list-style-type: none">• 輸送費の高騰（燃料代）• 宗教的な価値観の制約
5	Saqeel	<ul style="list-style-type: none">• 輸送費の高騰（燃料代）• 宗教的な価値観の制約
6	Hazi Isarar Khan	<ul style="list-style-type: none">• 輸送費の高騰（燃料代）• 宗教的な価値観の制約
7	Isarar Ahemad	<ul style="list-style-type: none">• 宗教的価値観の制約• 輸送費の高騰
8	Maqdoor	<ul style="list-style-type: none">• 宗教的価値観の制約• 輸送費の高騰
9	Munna Bhai	<ul style="list-style-type: none">• 宗教的価値観の制約• 輸送費の高騰
10	Deep Kumar Kashyap (Deepak)	<ul style="list-style-type: none">• 宗教的価値観の制約• 輸送費の高騰

小売業者概要

- Market 1 : Narahi fish market, Hazaratganj, Lucknow
- Market 2: Gomti River, Daliganj Fish Open Market, Lucknow
- Market 3: Tadikhana, Mohibullapur Sitapur Road, Lucknow
- Market 4: Mulayam Nagar Fish Market, Lucknow
- Market 5: Mavaiya Fish Market, Aish Bagh, Lucknow
- Market 6: Kaisherbag Fish Market, Kaisherbag Chouraha, Lucknow
- Market 7: Fish Galaxy Barabirwa, Alambag, Lucknow
- Market 8: Chinhat Fish Open Market, Chinhat, Lucknow
- Market 9: Unao, Barabanki
- Market 10: Station Road, Barabanki

小売業者概要（抜粋）

Market 1 : Narahi fish market, Hazaratganj, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
1	Manoj Singh	8	120	160	30	1,200
2	Sonu	6	120	160	25	1,000
3	Sunil	8	120	160	30	1,200
4	Banwari	10	120	160	31	1,200

Market 2: Gomti River, Daliganj Fish Open Market, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
5	Rafeeq	4	110	140	20	400
6	Salman	5	107	140	30	750
7	Ramu Sonker	2	100	140	15	500
8	Suresh	8	110	140	25	550

小売業者概要（抜粋）

Market 3: Tadikhana, Mohibullapur Sitapur Road, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
9	Ramesh Chandra	10	105	160	30	1,000
10	Meraz Ahemad	5	110	160	20	500
11	Sufiyan	10	105	160	30	1,000

Market 4: Mulayam Nagar Fish Market, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
15	Hanoman , Manas Envlave	3	100/Li ve 120	140	25	600
16	Rosan , Imiliya, Lucknow	6	100/Li ve 120	140	20	400
17	Munna , Surendra Nagar	3	120	140	25	600

小売業者概要（抜粋）

Market 5: Mavaiya Fish Market, Aish Bagh, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
20	Parashuram Sahani	15	120	120/ Live 160	40	800
21	Shanker Babu	20	100/Live 120	120/ Live 160	40	800
22	Kuwar	25	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
23	Shushil	22	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
24	Bhajan	15	100/Live 120	120/ Live 160.	50	1,000
25	Chand	20	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000

Market 6: Kaisherbag Fish Market, Kaisherbag Chouraha, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
26	Shah Nawas	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
27	Nizamudin	156	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
28	Anwar	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
29	Said Ahemad	10	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
30	Mohd. Furkan	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
31	Harsad	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
32	Lal	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
33	Gulshan	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000

小売業者概要（抜粋）

Market 7: Fish Galaxy Barabirwa, Alambag, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
40	Sandeep	5	95/Live 120	120/Live 160	50	1,000
44	Vijay	5	95/Live 120	120/Live 160	50	1,000
45	Amit	5	95/Live 120	120/Live 160	20	500
46	Chotu	5	95/Live 120	120/Live 160	25	600
47	Golu	5	95/Live 120	120/Live 160	20	500

Market 8: Chinhat Fish Open Market, Chinhat, Lucknow

	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
51	Suresh	9	100 養殖所直接買取	140	25	1000
52	Chandra Shekhar	10	110 養殖所直接買取	140	20	800
53	Habbib	10	110 養殖所直接買取	140	20	800
54	Jai Singh	12	110 養殖所直接買取	140	20	500

小売業者概要（抜粋）

Market 9: Unao, Barabanki

	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
60	chotelal	12	135 養殖所直接買取	Live 180	50	2,000
61	am sevak	18	135 養殖所直接買取	Live 180	50	2,000
62	Ashish	25	135 養殖所直接買取	Live 180	50	2,000
63	Chandan	30	135 養殖所直接買取	Live 180	50	2,000
64	Jagdish	22	135 養殖所直接買取	Live 180	50	2,000

Market 10: Station Road, Barabanki

	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純利益 (Rs)
69	Abir Ali	10	115 養殖所直接買取	Live 140	50	120
70	Mohammad	7	115 養殖所直接買取	Live 140	50	1,200
71	Waseem	9	115 養殖所直接買取	Live 140	40	800

消費者概要

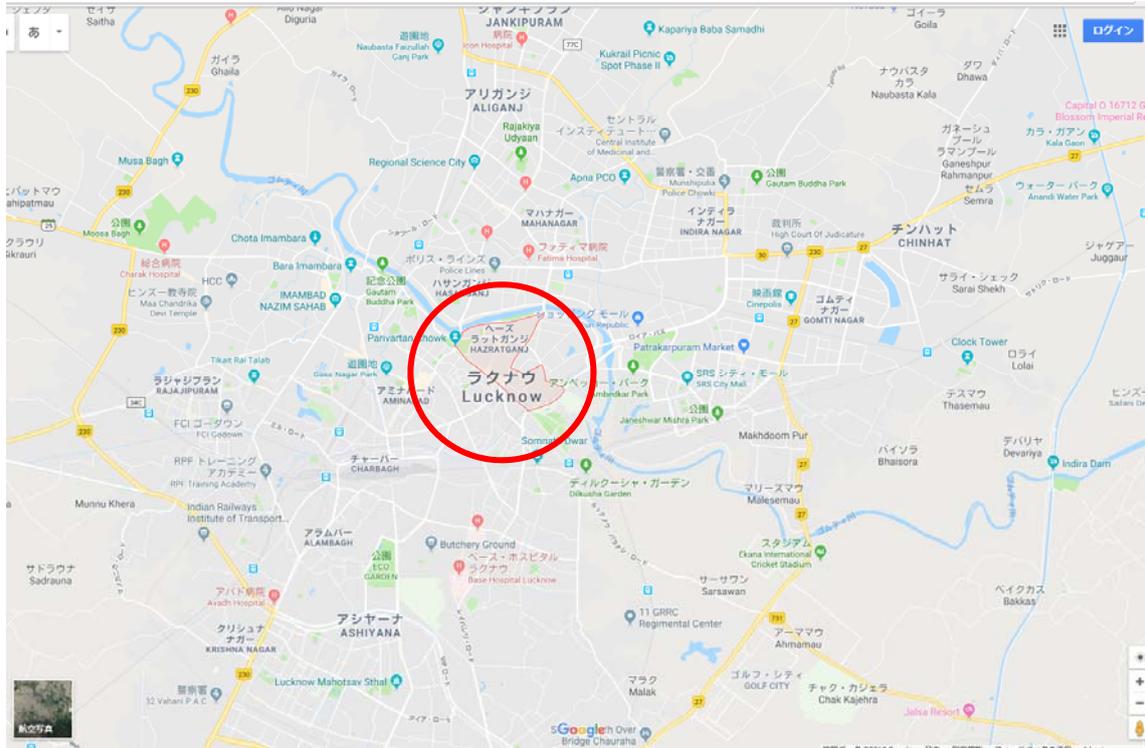
- 宗教的な要素も絡むが、UP州の魚市場での購入者のほぼすべてが週に1回は魚を食べている
(※厳格なベジタリアンはそもそも魚市場に来ないため除外)
- 週1回の購入量は1-2キロ程度
- ナマズの価格として消費者もRs 150を想定
- 用途はほぼフィッシュカレー

JICA Lucknow Catfish Market Survey

2018.09

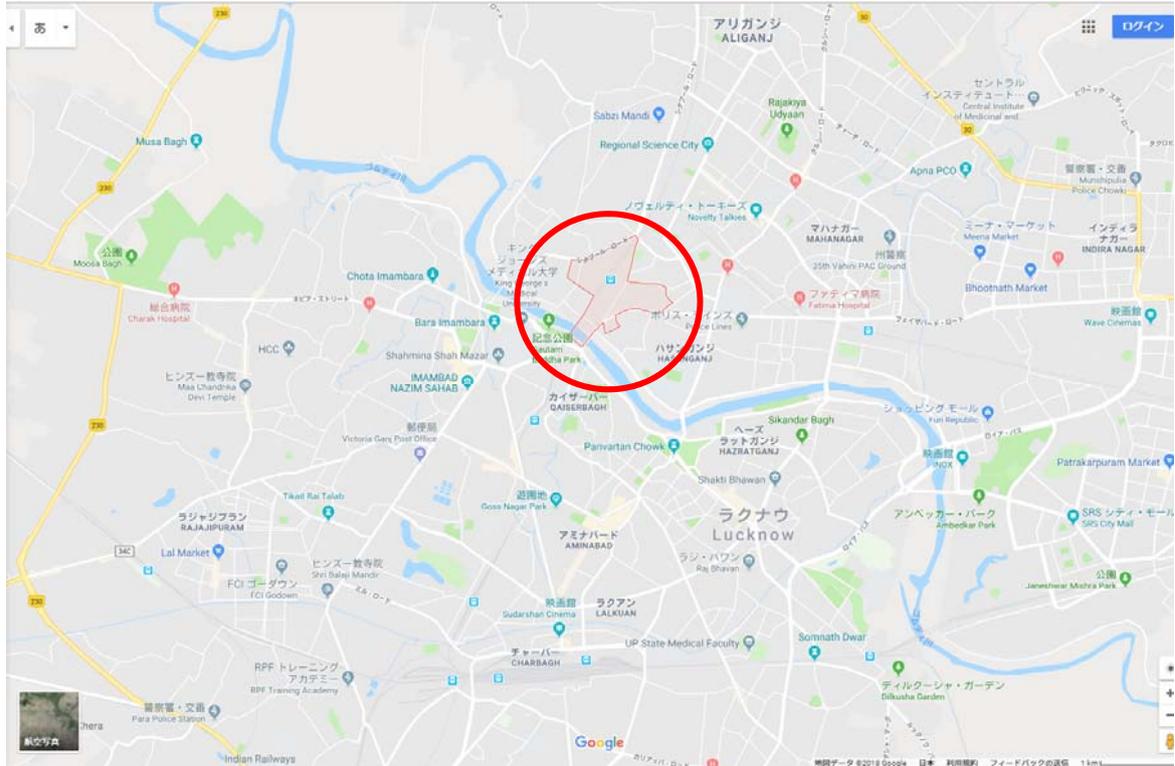
- Market 1 : Narahi fish market, Hazaratganj, Lucknow
- Market 2: Gomti River, Daliganj Fish Open Market, Lucknow
- Market 3: Tadikhana, Mohibullapur Sitapur Road, Lucknow
- Market 4: Mulayam Nagar Fish Market, Lucknow
- Market 5: Mavaiya Fish Market, Aish Bagh, Lucknow
- Market 6: Kaisherbag Fish Market, Kaisherbag Chouraha, Lucknow
- Market 7: Fish Galaxy Barabirwa, Alambag, Lucknow
- Market 8: Chinhat Fish Open Market, Chinhat, Lucknow
- Market 9: Unao, Barabanki
- Market 10: Station Road, Barabanki

Market 1 : Narahi fish market, Hazaratganj, Lucknow



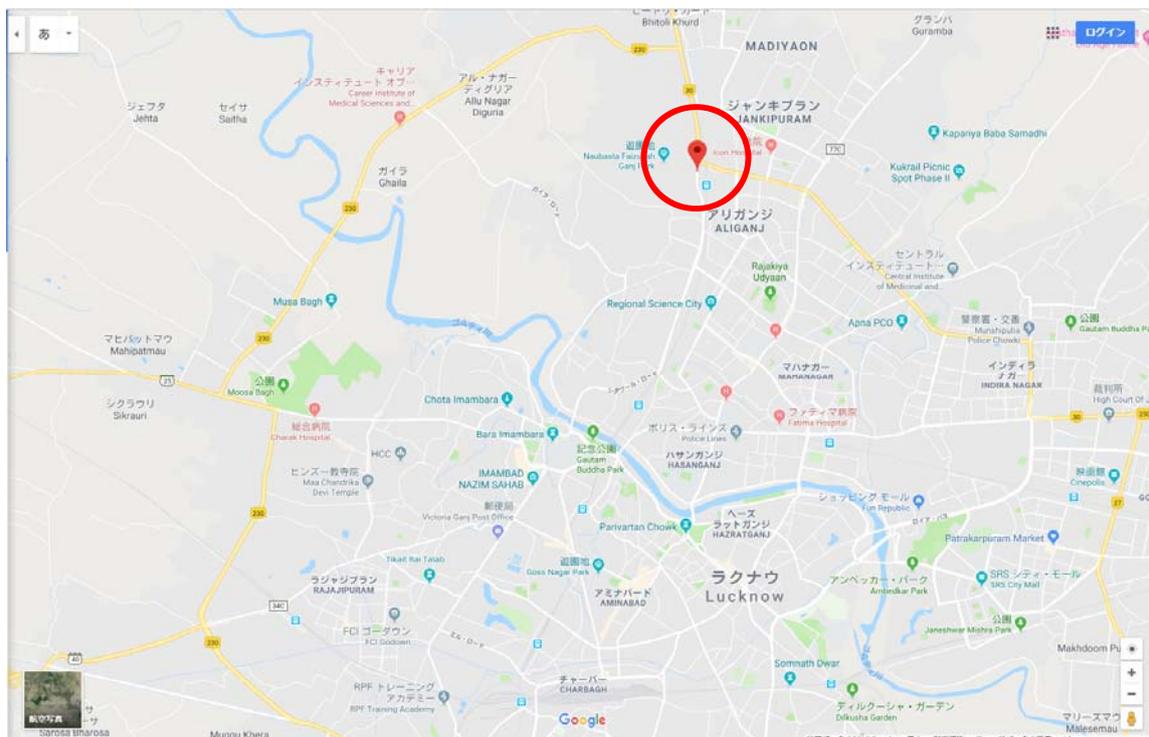
	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
1	Manoj Singh	8	120	160	30	1,200
2	Sonu	6	120	160	25	1,000
3	Sunil	8	120	160	30	1,200
4	Banwari	10	120	160	31	1,200

Market 2: Gomti River, Daliganj Fish Open Market, Lucknow



	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
5	Rafeeq	4	110	140	20	400
6	Salman	5	107	140	30	750
7	Ramu Sonker	2	100	140	15	500
8	Suresh	8	110	140	25	550

Market 3: Tadikhana, Mohibullapur Sitapur Road, Lucknow



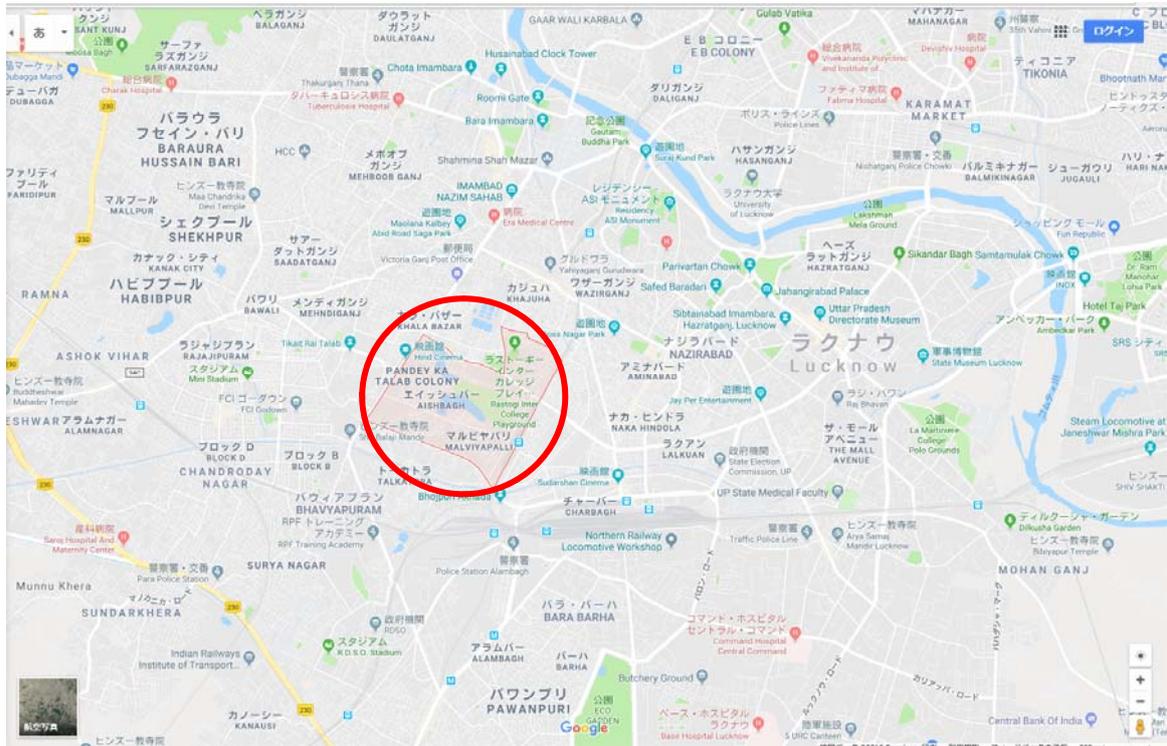
	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
9	Ramesh Chandra	10	105	160	30	1,000
10	Meraz Ahemad	5	110	160	20	500
11	Sufiyan	10	105	160	30	1,000

Market 4: Mulayam Nagar Fish Market, Lucknow



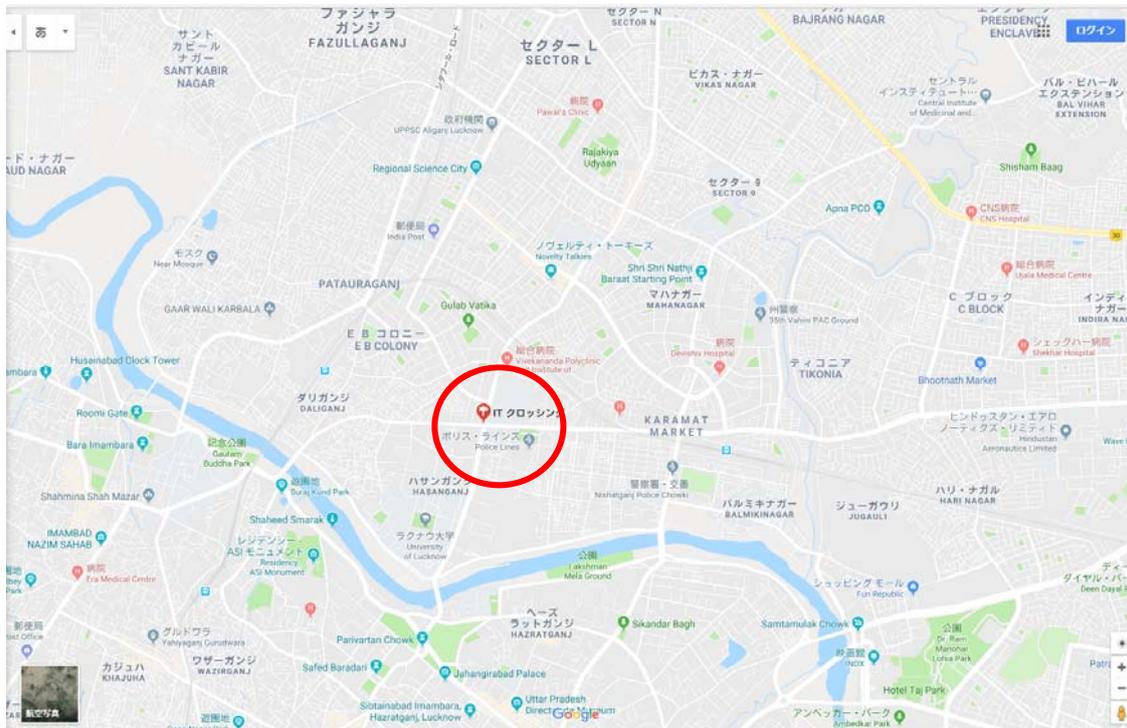
	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
15	Hanoman , Manas Envlave	3	100/Live 120	140	25	600
16	Rosan , Imiliya, Lucknow	6	100/Live 120	140	20	400
17	Munna , Surendra Nagar	3	120	140	25	600

Market 5: Mavaiya Fish Market, Aish Bagh, Lucknow



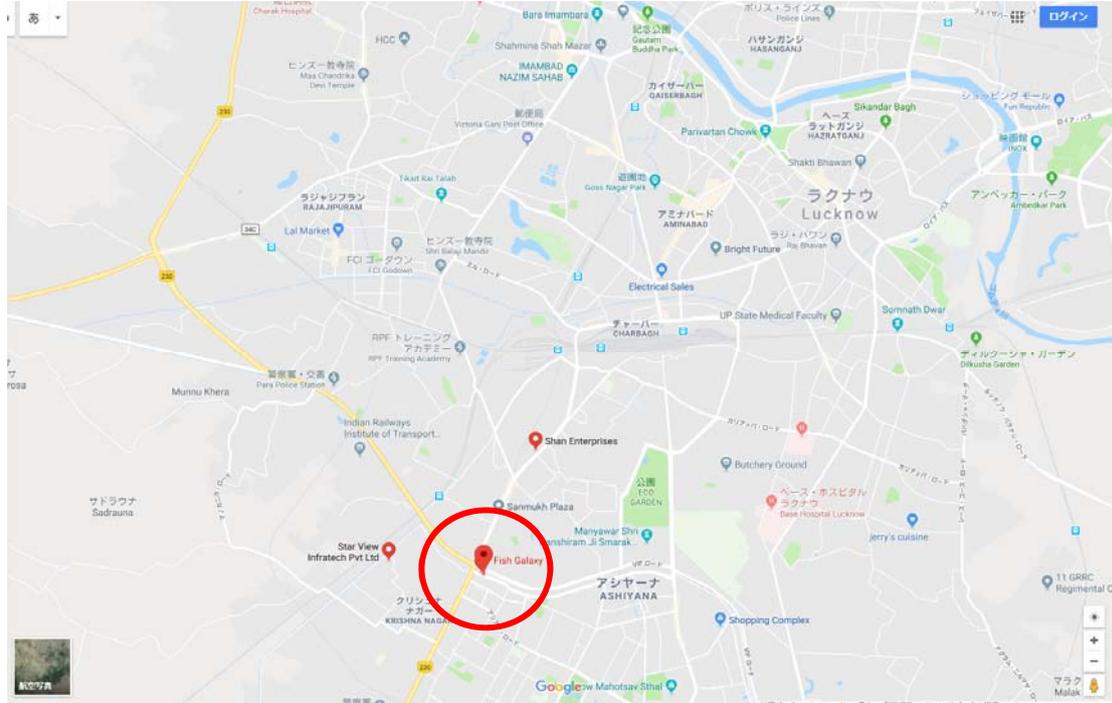
	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
20	Parashuram Sahani	15	120	120/ Live 160	40	800
21	Shanker Babu	20	100/Live 120	120/ Live 160	40	800
22	Kuwar	25	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
23	Shushil	22	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
24	Bhajan	15	100/Live 120	120/ Live 160.	50	1,000
25	Chand	20	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000

Market 6: Kaisherbag Fish Market, Kaisherbag Chouraha, Lucknow



	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
26	Shah Nawas	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
27	Nizamudin	156	100/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
28	Anwar	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
29	Said Ahemad	10	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
30	Mohd. Furkan	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
31	Harsad	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
32	Lal	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
33	Gulshan	7	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000

Market 7: Fish Galaxy Barabirwa, Alambag, Lucknow



	名前	従事年数	購入価格 (/kg)	販売価格 (/kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
34	Bikku	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
35	Dinesh	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
36	Amit	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
37	Aditya	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
38	Nattharam	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
39	Manish Kumar Kashyap	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
40	Sandeep	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
41	Mohit	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000

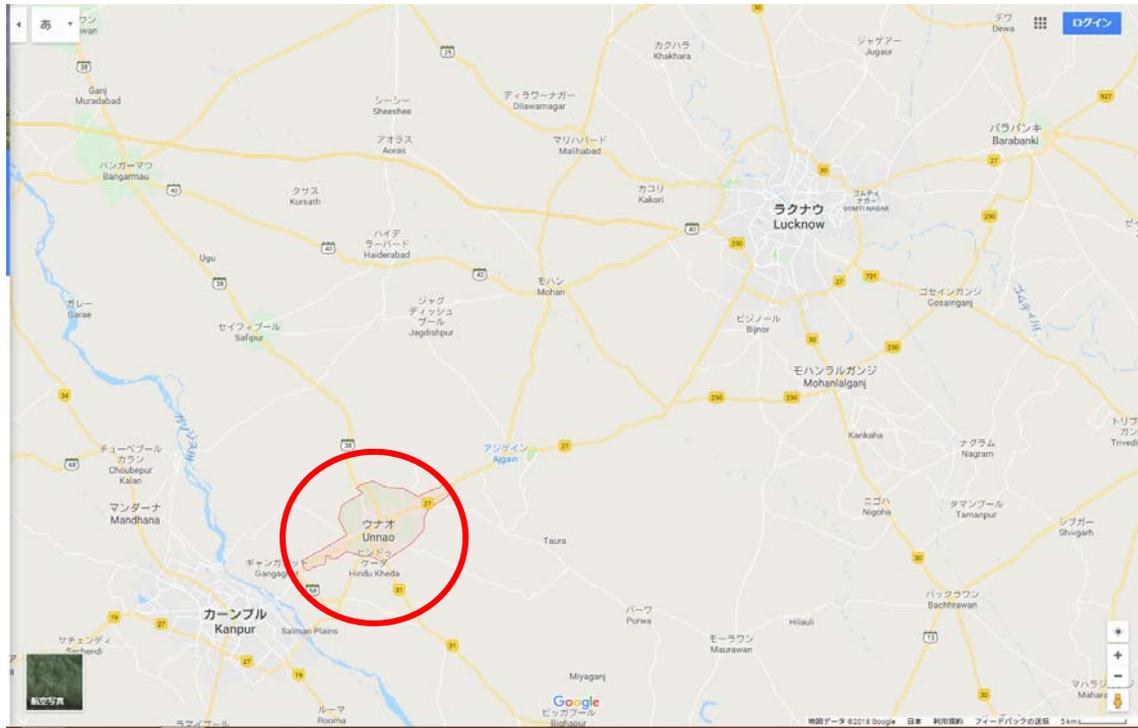
42	Shravan	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
43	Babalu	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
44	Vijay	5	95/Live 120	120/ Live 160	50	1,000
45	Amit	5	95/Live 120	120/ Live 160	20	500
46	Chotu	5	95/Live 120	120/ Live 160	25	600
47	Golu	5	95/Live 120	120/ Live 160	20	500

Market 8 : Chinhat Fish Open Market, Chinhat, Lucknow



	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
51	Suresh	9	100 養殖 所直接買 取	140	25	1000
52	Chandra Shekhar	10	110 養殖 所直接買 取	140	20	800
53	Habbib	10	110 養殖 所直接買 取	140	20	800
54	Jai Singh	12	110 養殖 所直接買 取	140	20	500

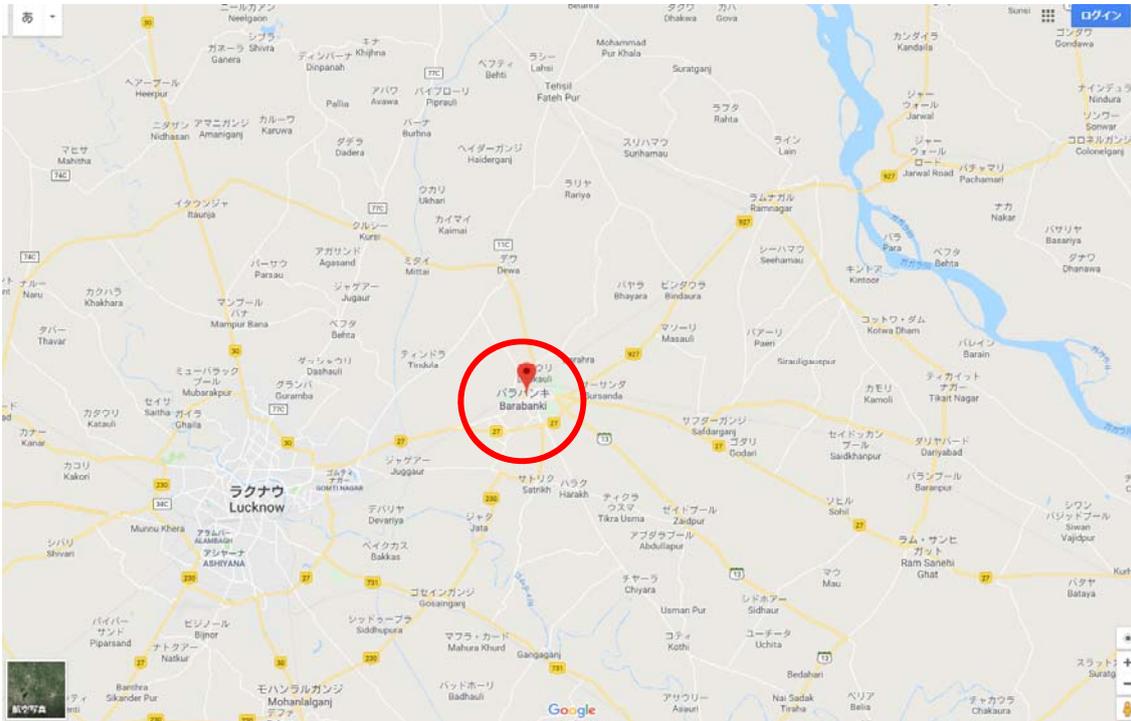
Market 9: Unao



	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
60	chotelal	12	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
61	am sevak	18	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
62	Ashish	25	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
63	Chandan	30	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
64	Jagdish	22	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000

65	Dinesh	32	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
66	Ganesh	19	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
67	Guddu	20	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000
68	Kailash	14	135 養殖 所直接買 取	Live 180	50	2,000

Market 10: Station Road, Barabanki



	名前	従事年数	購入価格 (kg)	販売価格 (kg)	平均販売量 (kg)	1日あたりの純 利益(Rs)
69	Abir Ali	10	115 養殖 所直接買 取	Live 140	50	120
70	Mohammad	7	115 養殖 所直接買 取	Live 140	50	1,200
71	Waseem	9	115 養殖 所直接買 取	Live 140	40	800

添付資料 4

- ナマズ生産農家経営調査 JICA 進捗報告 PPT (2019年3月)

インド国ウッタール・プラデーシュ州における
ナマズ養殖関連技術パッケージ導入
に係る案件化調査

ナマズ養殖農家詳細分析
国際協力機構 進捗報告 概要版

2019年3月

 **三菱株式会社**

調査概要

- ビジネス展開の基礎資料としてUP州内のナマズ養殖農家18戸の収支分析

(一部、ナマズ市場調査のデータ)

【調査方法】

- C/Pの協力を経て、現地傭人による対面アンケート・ヒアリング調査

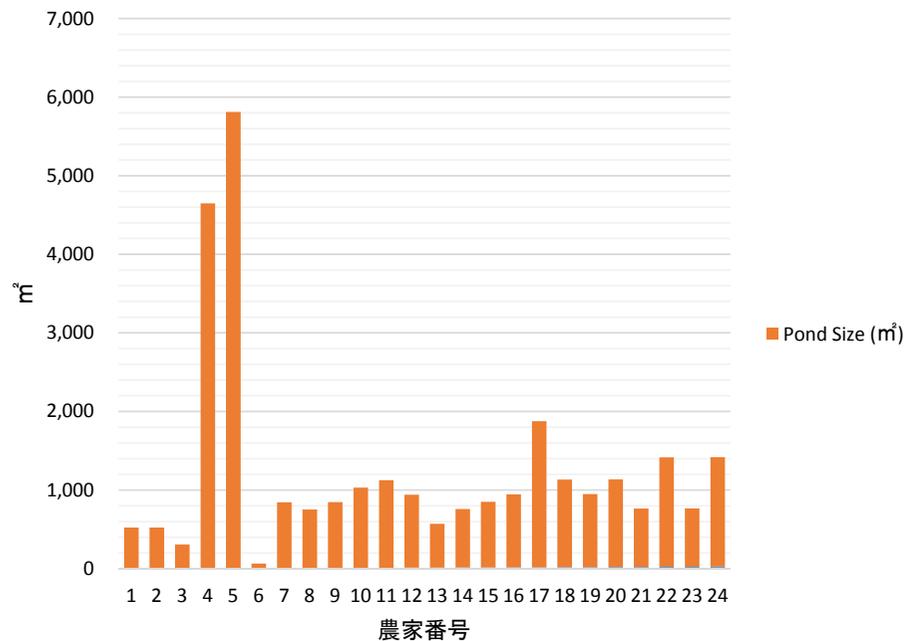


UP州におけるナマズ生産

- 州内におけるナマズ需要はとても高い
- 一方で、UP州内ではナマズを生産農家が少なく、十分に市場需要を満たせていない
- UP州内では全ての農家が稚魚を州外から購入（カルカッタ経由でバングラデシュのブラックマーケット）
- 稚魚の（成魚までの）生存率は多くの農家で低い。

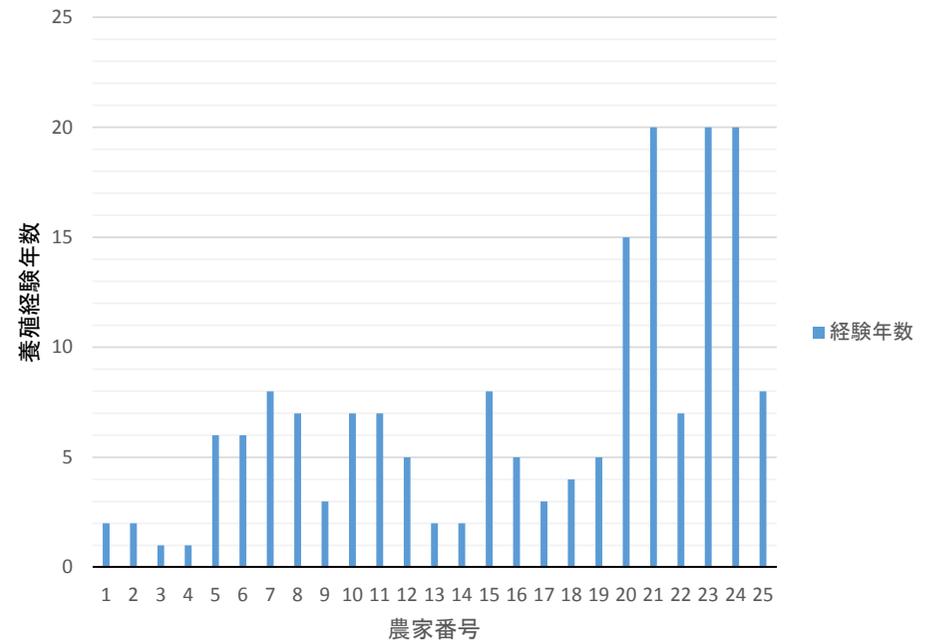
ナマズ生産農家概要

UP州内平均養殖規模



- 多くの農家が小規模経営(0.1ha程度)
- 一方で、大規模に経営している農家も少数存在

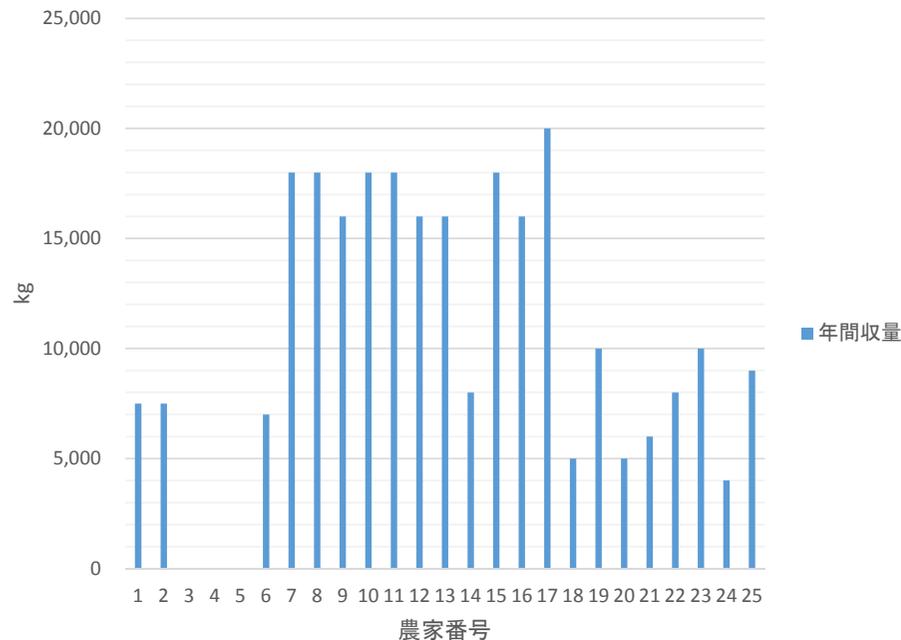
生産農家のナマズの養殖経験年数



- 多くの農家がナマズ養殖を始めて5年程度
- 20年以上の経験の長い農家も存在するが、経営規模は小規模にとどまっている

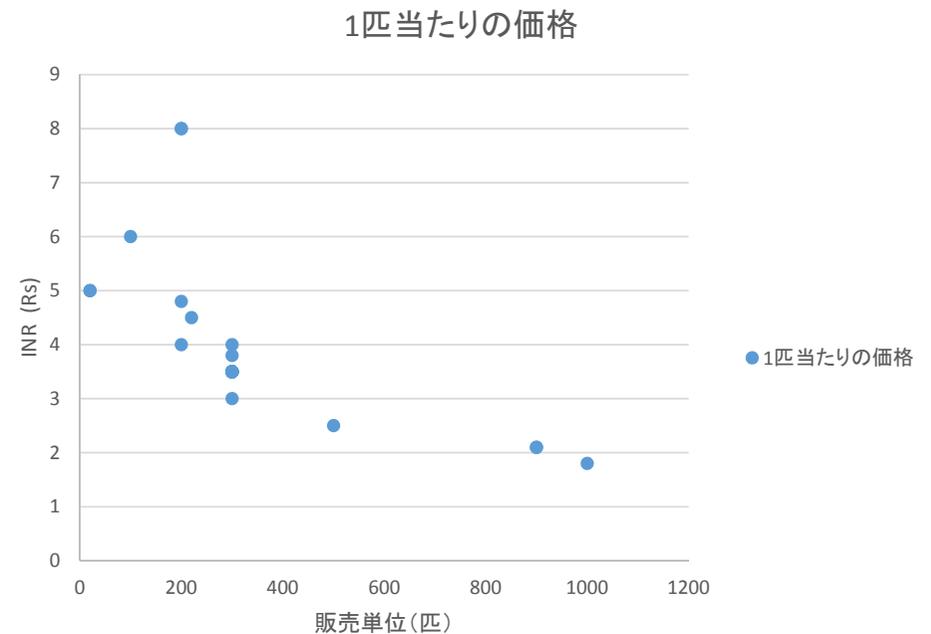
ナマズ生産農家概要

生産農家の年平均収量



- 収量としては各農家10~20t程度の収量
- 多くの農家が年2回の出荷(半年周期)

生産農家のナマズ幼魚購入価格



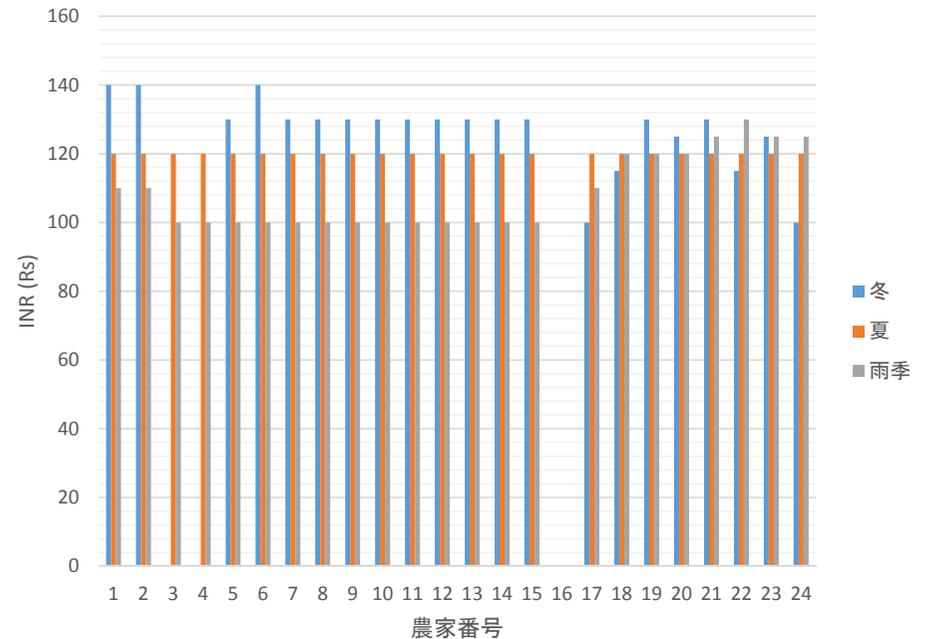
- 仔魚1匹当たりの購入価格は州外からの輸送費も含まれておりかなり高価(約6ルピー)
- 但し、購入総量によりかなりの変動は見られる
- 大量に購入すると単価がかなり抑えられる傾向あり

ナマズ生産農家概要

稚魚／幼魚の餌代、購入先

- A1 (Made in Andhra Pradesh) ≒ Rs 1,500~1,300/ 40kg/ bag
- IB (Made in Calcutta) ≒ Rs 1,300 ~1,350/ 40kg/ bag
- Local (Deva) ≒ Rs 1,200/ 40kg/ bag
 - Barabankiの養殖農家の会社の存在 (Deva)

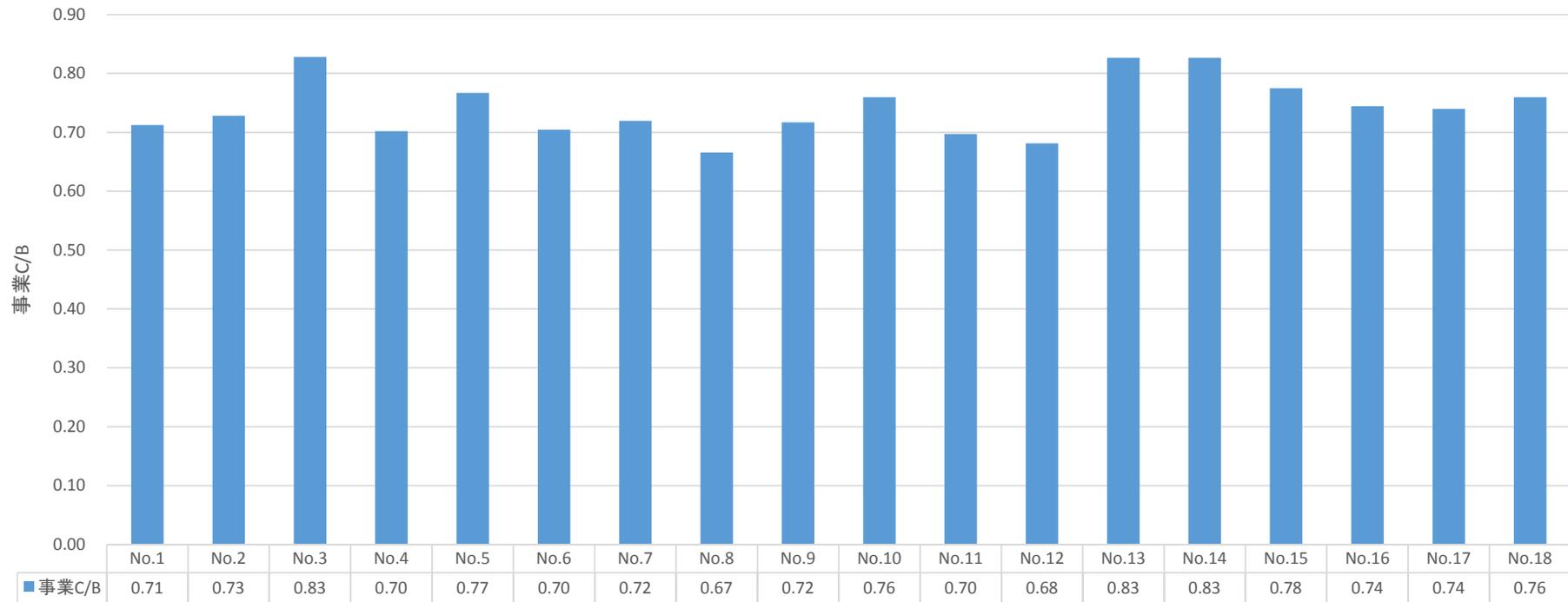
生産農家の季節別ナマズ販売価格



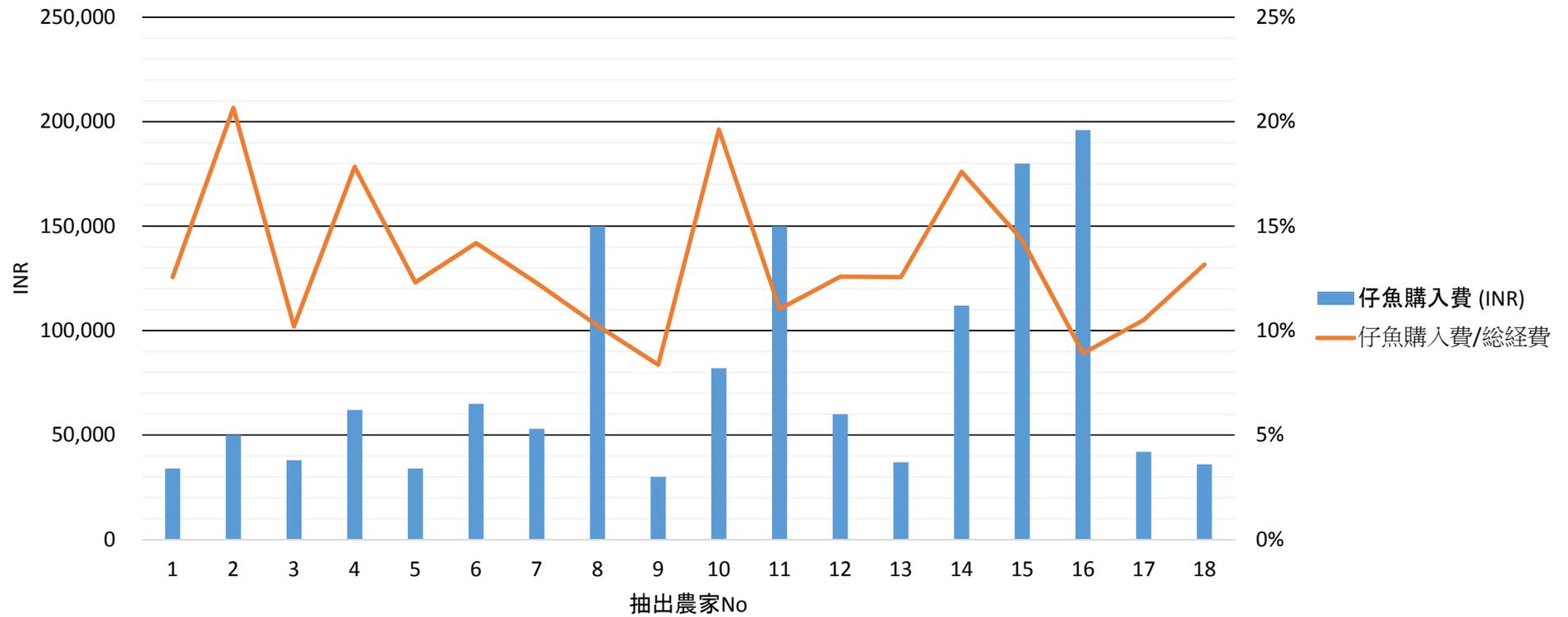
- 一般的に冬に価格が上昇
- ナマズの最安値は一般的に雨季
- 農家によっては1.25倍の価格上昇が見られる

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18
事業C/B	0.71	0.73	0.83	0.70	0.77	0.70	0.72	0.67	0.72	0.76	0.70	0.68	0.83	0.83	0.78	0.74	0.74	0.76
主要指標																		
仔魚購入費 (INR)	34,000	50,000	38,000	62,000	34,000	65,000	53,000	150,000	30,000	82,000	150,000	60,000	37,000	112,000	180,000	196,000	42,000	36,000
仔魚購入費/総経費	13%	21%	10%	18%	12%	14%	12%	10%	8%	20%	11%	13%	13%	18%	14%	9%	11%	13%
電気・燃料 (INR)	720	1,600	1,200	6,000	7,200	5,000	720	24,000	3,000	3,000	12,000	42,000	7,200	12,000	3,000	12,000	3,000	12,000
電気・燃料/総経費	0%	1%	0%	2%	3%	1%	0%	2%	1%	1%	1%	9%	2%	2%	0%	1%	1%	4%
飼料費 (INR)	116,000	117,000	164,000	72,000	108,000	138,000	298,000	921,000	240,000	94,400	540,000	150,000	94,800	38,000	215,000	725,000	180,500	92,500
廃棄鶏費 (INR)	70,000	50,000	90,000	70,000	70,000	100,000	0	10,000	0	130,000	250,000	100,000	80,000	150,000	300,000	800,000	27,000	72,000
飼料・廃棄鶏計	186,000	167,000	254,000	142,000	178,000	238,000	298,000	931,000	240,000	224,400	790,000	250,000	174,800	188,000	515,000	1,525,000	207,500	164,500
飼料・廃棄鶏費/総経費	69%	69%	68%	41%	64%	52%	69%	64%	67%	54%	58%	52%	59%	30%	41%	69%	52%	60%
薬 (INR)	10,000	5,000	10,000	10,000	2,000	10,000	10,000	25,000	10,000	10,000	30,000	10,000	10,000	0	10,000	10,000	5,000	1,000
薬/総経費	4%	2%	3%	3%	1%	2%	2%	2%	3%	2%	2%	2%	3%	0%	1%	0%	1%	0%
土地 (INR)	12,000	12,000	15,000	22,500	15,000	30,000	0	0	22,500	15,000	75,000	22,500	15,000	60,000	75,000	0	15,000	12,000
土地代/総経費	4%	5%	4%	6%	5%	7%	0%	0%	6%	4%	6%	5%	5%	9%	6%	0%	4%	4%
備人費 (INR)	8,000	8,000	8,000	24,000	8,000	15,000	24,000	120,000	12,000	10,000	120,000	24,000	12,000	120,000	240,000	192,000	84,000	24,000
備人費/総経費	3%	3%	2%	7%	3%	3%	6%	8%	3%	2%	9%	5%	4%	19%	19%	9%	21%	9%
その他経費	20,000	-1,500	46,500	81,000	32,000	95,000	46,000	215,000	41,000	73,500	182,500	68,500	38,500	144,500	232,500	264,000	43,000	24,000
	7%	-1%	12%	23%	12%	21%	11%	15%	11%	18%	13%	14%	13%	23%	19%	12%	11%	9%
総経費 (INR)	270,720	242,100	372,700	347,500	276,200	458,000	431,720	1,465,000	358,500	417,900	1,359,500	477,000	294,500	636,500	1,255,500	2,199,000	399,500	273,500

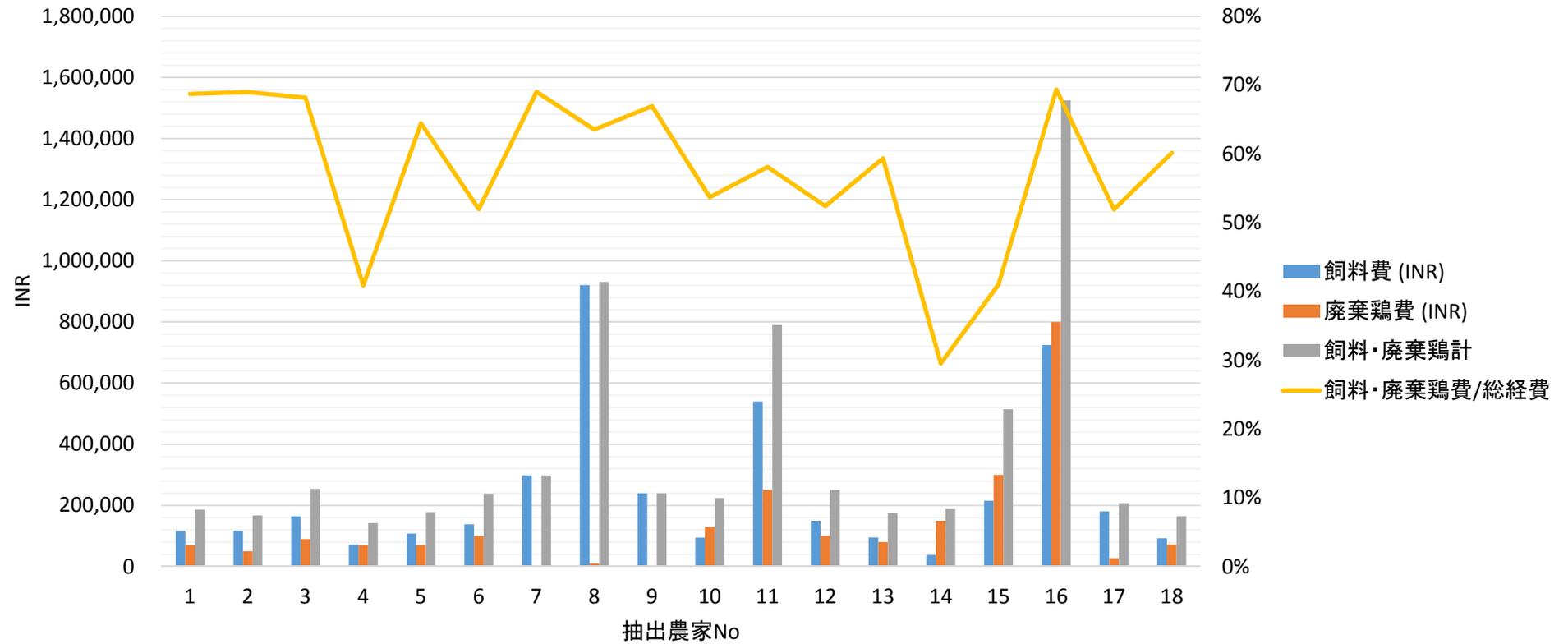
事業C/B



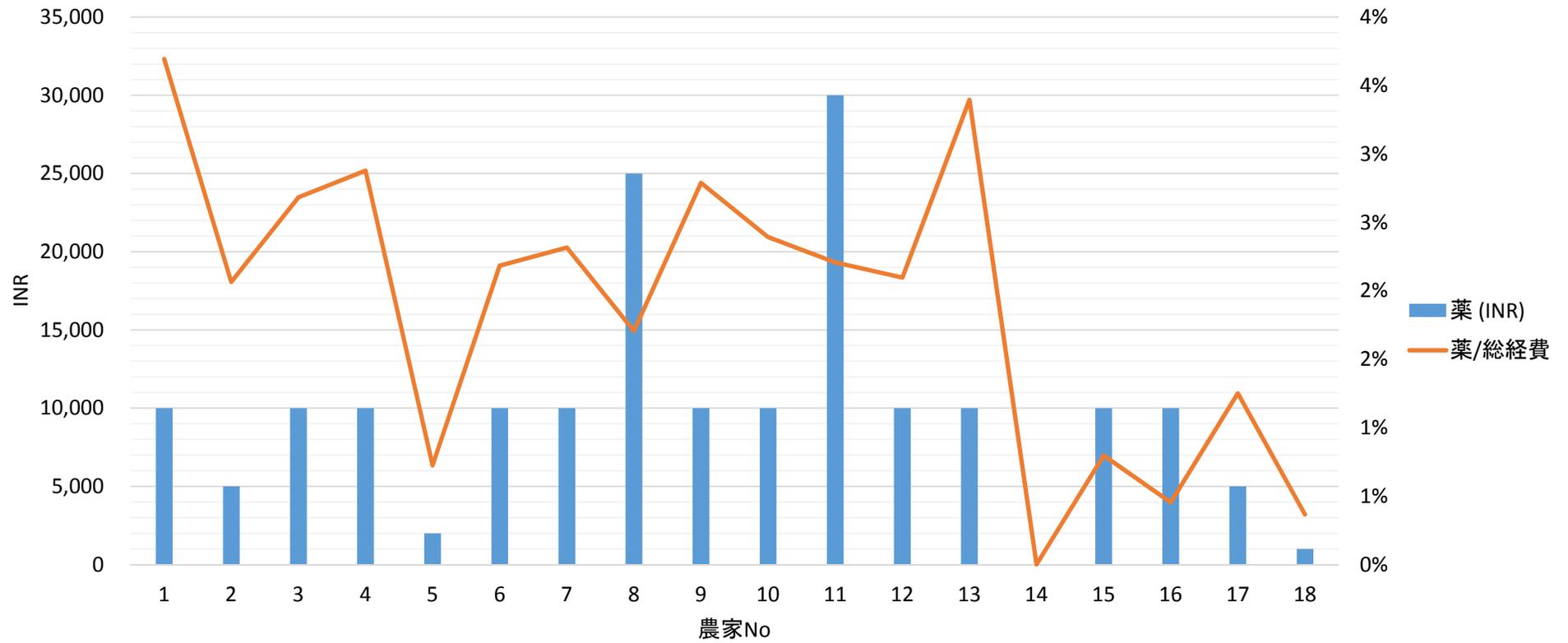
仔魚購入費分析



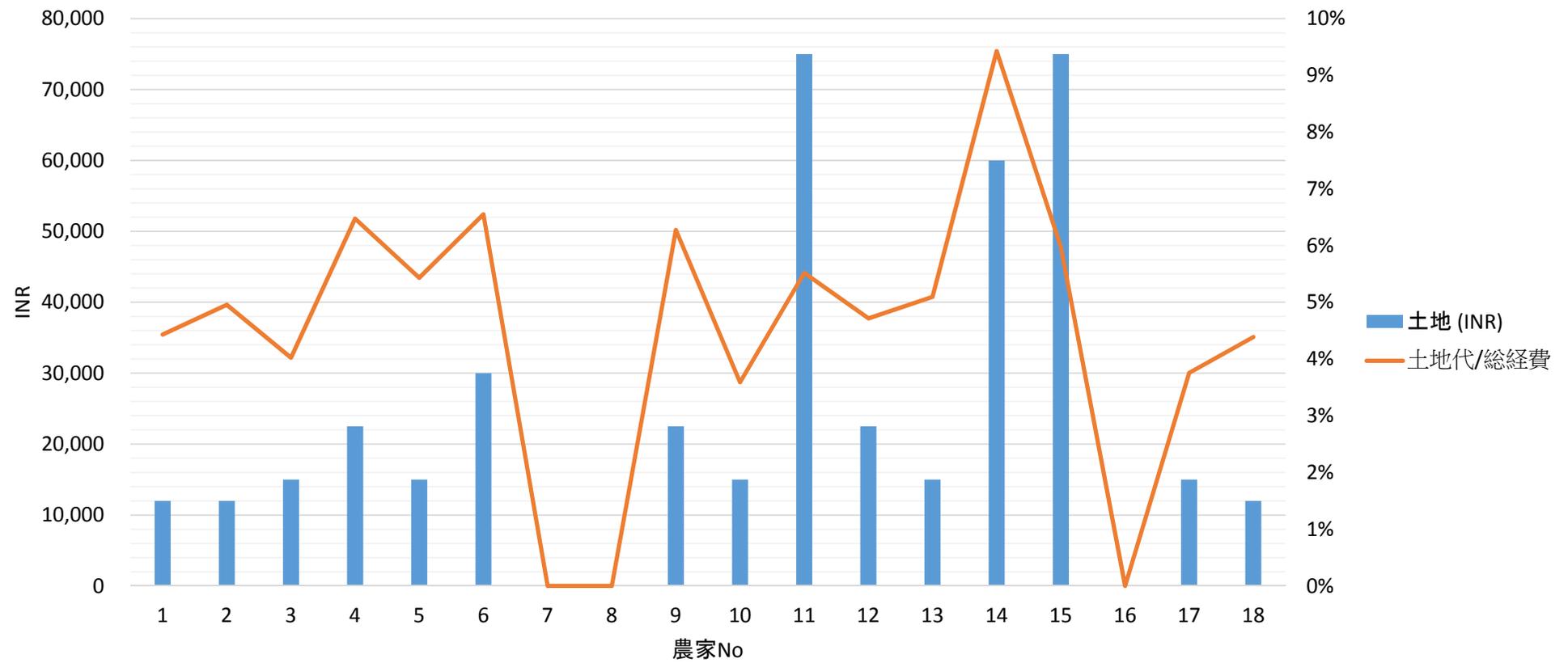
飼料經費分析



薬経費分析



土地經費分析



人件費分析

