

福岡工業大学 学術機関リポジトリ

仮設魚道を設置・運用するための地域環境の創出－ インドネシアの事例より－

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-01-07 キーワード (Ja): キーワード (En): Fishway, Siphon System Pipe-type Fishway, Regional Inhabitant Condition, River Ecosystem Conservation, Indonesia 作成者: 太田, 有生夫 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/11478/00001588

仮設魚道を設置・運用するための地域環境の創出

—インドネシアの事例より—

太田 有生夫 (西日本工業大学 研究センター)

Regional Inhabitant Conditions for Installing and Operating Tentative Fishways

—Creating Regional Conditions at two Indonesian Rivers—

OTA Yukio (Research Center, Nishinippon Institute of Technology)

Abstract

There are many river crossing structures not only in developed countries but also developing countries because of irrigated agriculture. On the other hand, the number of fishways for river ecosystem conservation is not good enough in many countries, and tentative fishways, such as siphon system pipe-type fishways, will play an important role in these countries.

When tentative fishways are installed in rivers, of course, fishway technologies are important for their good works, however, regional inhabitant conditions around the weirs are also the critical situation in order to operate these fishways effectively. This paper focuses and views regional inhabitant conditions for tentative fishways with their cases at two rivers in Indonesia.

Keywords : Fishway, Siphon System Pipe-type Fishway, Regional Inhabitant Condition, River Ecosystem Conservation, Indonesia

1. はじめに

河川に建設されたダムや堰のような横断構造物が河川生態系に及ぼす影響を緩和する手法のひとつに魚道がある。灌漑による水稲栽培の普及に伴い、アジア諸国の河川においては、各地で多数の取水堰が設置され、インドネシアの場合、大規模な灌漑用取水堰の建設においては、アジア開発銀行 (ADB) や日本の ODA による資金協力が行われている事例も見受けられる。インドネシアのジャワ島ジョグジャカルタ市近郊にあるタンバックボヨ堰 (Embang Tambakboyo) は、ADB の資金協力によって建設された堰であるが、この取水堰を含め、インドネシアやイランにおいては、大小数多くの取水堰が設置されているものの、魚道が設置されている事例は、ほとんど見ることができないのが現状である。図 1 (Fig.1) に、タンバックボヨ堰の外観を示す。また、日本においても、魚道が設置されていないか、魚道が効果的に機能していないがゆえに、堰の下流直下に魚、特にアユ、が滞留する事例は、数多く報告されている⁽¹⁾。

日本においては、魚道は一般的な概念として普及しており、その必要性は、一般市民の間から声が上がることもしばしばない。また、インドネシアにおいては、すでに魚道について解説している書籍⁽²⁾が出版されており、取水堰を管理する公共事業省の関係者についても、魚道についての知識がある、というのが一般的になっている。他方、イラン

においては、魚道が設置されている堰の事例が 2 つある⁽³⁾、とのことで、河川の専門家の間では魚道に関する知識があると考えられるものの、まだ、その概念が一般的ではないことが窺われる。

そこで、本論文では、著者が、インドネシアで仮設魚道を設置した経験をもとに、仮設魚道を設置・運用する場合に、地域住民との間に構築すべき協力関係について論じる。については、インドネシア、スマトラ島パダン市郊外のカンディス川 (Batang Kandis) パラックブルック堰 (Bendungan Parak Buruk)、インドネシア、ジャワ島ジョグジャカルタ市近郊のガジャウオン川 (Sungai Gajahwong) チャンディグバング堰 (Bendungan Candi Gebang) の 2 地域での仮設魚道の設置を事例として採り上げる。

2. カンディス川パラックブルック堰の事例

2.1 パラックブルック堰の概況

カンディス川のパラックブルック堰は、スマトラ島西スマトラ州パダン市近郊にある堰で、市街地からミニバス等を利用して 30 分ほどで行くことができるため、平日は近所の子供たちと釣り人が訪れ、週末や休日には、近郊からの観光客で賑わう。取水堰としては珍しく、人の姿が絶えることなく、楽しい雰囲気を持った場所となっている。



図 1 インドネシア中部ジャワ州エンバングタンバックボヨ堰

Fig.1 Embung Tambakboyo Weir at Jogyakarta in Central Jawa, Indonesia. This weir was constructed with the Asia Development Bank (ADB) budgetary cooperation, but no equipment can be seen for fish and other aquatic life that go up and down this weir.

この堰には、公共事業省が配した堰の管理人が住んでおり、堰周辺の治安に配慮すると共に、2つの水門を適宜上下させることで、堰での取水量を調節している。管理人のかやぶきの家は、堰に最も近い茶屋を兼ねており、ここを訪れる人々の良い休憩場所になっている。現在でも、管理人の家には電気がなく、灯油ランプと薪で生活をしている。

2000年頃には、裏山で大量のランブータンが採れたので、多くの人夫が山に入り、肩に大きな袋を担いでランブータンを運び出していた。現在は、近隣住民による薪の利用で森林が痩せてしまい、ランブータンの木も激減したが、今でも、現地で食す分くらいは収穫できる。また、サトウキビ、バナナ、チョンブー（ピンク色のサクサクした食感の果実）などは、ここで遊ぶ子供たちの良いおやつになっている。

この堰の周辺では、珍しい動物に出会うことも少ない。特にサルは、インドネシアでも目にすることが少ない貴重な種に出会うことができ、まだ相当数が生息しているものと思われる。また、山から巨大なトカゲが下りてくることがあり、出会い頭に遭遇すると恐ろしいのはもちろんだが、管理人の鶏を襲撃しているのは、このトカゲなのではないのか、と考えられている。図 2 (Fig.2) に、パラックブルック堰で遊ぶ子供たちと管理人の茶屋の様子を示す。

2.2 パラックブルック堰での魚類調査と仮設魚道の設置

パラックブルック堰では、2000年に初めて魚類生息調査を実施し、同年、1基目の仮設魚道を設置した。魚類調査と魚道設置の中心となったのは、地元のアンダラス大学の教官たちで、同大学の学生たちも活動に参加した。魚道設置の際には、彼らの他に、地元の大工数人に仕事を依頼し、資機材の運搬には、現地の住民を人夫として雇った。また、先代の堰の管理人（現在の管理人の亡夫）は、率先して魚道設置の作業に参加してくれており、遊びに来ている子供たちも、調査用のシュノーケルや荷物運搬用の筏（い

かだ）で遊ぶ一方、簡単な作業を手伝ってくれることが多かった。図 3 (Fig.3) に魚類調査の様子を、図 4 (Fig.4) に2基目の仮設魚道を設置している様子を示す。

仮設魚道の設置に際しては、公共事業省の許可を得る必要があったであろうと思うが、先代の堰の管理人に活動目的と活動内容を説明しただけで、現在に至るまで、公官庁の許可を得たことはない。すでに活動の歴史が長いので、地域住民には活動目的が周知されており、公共事業省の関係者の視察があった際にも、手続きの不備等を指摘されることはなかった。



図 2 インドネシア西スマトラ州パラックブルック堰

Fig.2 Children playing at Parak Buruk Weir in West Sumatra, Indonesia and the caretaker of the weir. She lives in the house beside the weir and has a small tea-restaurant in front of her house. We can take lunch, such as fried fish and vegetables with rice, some fruits, traditional Sumatra coffee and so on.



図 3 パラックブルック堰での魚類調査

Fig.3 Fish habitat study at Parak Buruk Weir in West Sumatra, Indonesia. They search for fish in the water with snorkels and make a tag-location map of these fish. Many cute and beautiful fish can be seen in the water, such as Kaperas (*Puntius binotatus*), Akara (*Pristolepis fasciata*), Mungkus (*Glossogobius giurus* etc.) and so on.

2.3 地域住民による河川環境保全活動

著者やアンダラス大学の教官たちが、地域の住民に対して、大々的に環境教育を展開したことはないが、魚類生息

調査や仮設魚道の設置を通して、地域住民と交流を持つ中で、自然と河川環境保全活動の意味が彼らに伝わっていったと考えられる。特に、環境保全活動を身近に見てきた子供たちが、地域の中心を担う若者たちに育ったことは、地域住民の中に、環境保全の必要性を無理なく浸透させることに繋がったと思われる。



図 4 パラックブルック堰での仮設魚道の設置

Fig.4 Wooden fishway at Parak Buruk Weir in West Sumatra, Indonesia. Instructors of Andalas University are core members of this activity and their students also join in it. Some carpenters in Padang City and inhabitants near the weir work together in order to install fishway successfully.



図 5 釣り以外の漁法を禁止する看板と釣りをする住民たち

Fig.5 A warning panel and anglers at Parak Buruk Weir in West Sumatra, Indonesia. The panel informs that everybody is prohibited to catch fish with every method except fishing. Moreover catching fish is strictly banned at the upper area of the weir including fishing. However all persons can enjoy fishing at the lower area freely.

地域住民による河川環境保全活動の中心は、魚の数を減らさないための活動である。まず、パラックブルック堰の上流側を禁漁区として魚の捕獲を禁止し、堰の下流側での捕獲についても、釣り以外の漁法での捕獲を禁止した。これにより、魚類の生息に多大な影響を与える電気ショックや投網による漁を全面的に禁止した。さらに、これらの取り決めを外から入ってきた人々にも周知するため、注意を促す看板を木立に打ちつけ設置した。時々、電気ショックで漁を試みる輩が外から侵入してくるのだが、住民に大声で注意され、早々に退散しており、地域での決め事を住民全員で守る姿勢を感じることができる。

また、ゴミを川に投棄せず、河岸にゴミが散らかっていないように、堰の周辺を掃除している。ゴミを散らかさないことは、水の汚濁を防ぎ、生態系の保全に有効であるこ

とはもちろん、堰の美観を保ち、透明度の高い良好な水質を保つことは、観光客の誘致にも役立っているものと思われる。図 5 (Fig.5) に、漁法について書かれた看板と、堰の下流側で釣りをしている住民の姿を示す。

2.4 地域住民への経済効果

西スマトラ州のパダンパリアマン (Padangpariaman) にガリンギン川 (Sungai Garingging) があり、この川では、魚の捕獲を厳格に禁止している。この川の魚を食したものは末代まで崇られる、との伝説があり、魚を捕獲する輩がいないため、大きなガリン (Garing: *Labeobarbus tombroides*) とクラリ (Kulari: *Tylognathus hispidus*) が信じられない密度で生息している。河岸には、この魚に与える餌 (ピーナッツ) を売る店があり、この魚を目当てに集まる観光客相手の茶屋が立っている。魚は、全く人を恐れず、観光客が与える餌を目当てに集まるので、まるで、餌に集まる池の鯉のようである。

観光地としてのガリンギン川の話は、もともと有名な話であり、アンダラス大学の教官たちが、堰の住民に、ガリンギン川の話をしているのを著者も聞いたことがある。よって、堰の住民が、河川を中心とした自然環境を保全し、そこに生息する魚を保全することで、観光客を誘致することができ、何らかの現金収入を得ることができるのではないかと考えたとしても不思議はない。堰の住民が取り組んだ観光客誘致策には、次のようなものがある。

- アクセス道路の整備：水田のあぜ道を拡張して、バイクと車 1 台が通れる砂利道を河岸の茶屋まで整備した。砂利道の整備は、ゴトロンヨン (gotong royong: 相互扶助) によって実施され、地元の若者たちが労働力として駆り出された。
- 電気の整備：アクセス道路の路肩に 2m くらいの木杖を立て、これに細い電線を張り、河岸の茶屋まで電気を引いた。
- 簡易水道の整備：山の中腹の湧き水を溜め、堰の管理人の家を経由して川を渡し、前述の河岸反対側の茶屋まで引いた。
- 茶屋の新規開店：アクセス道路に面した家々は、次々と家の前に茶屋を開いていった。茶屋には、小袋に入った伝統的な菓子類、近代的な袋菓子、大きなタッパーウェアに入った手作りの菓子類、ペットボトルの水、魔法瓶のお湯を使ってその場で入れてくれるコーヒーなどが供えられている。老舗の茶屋である河岸の茶屋では、電気が使えるようになったので、テレビが設置され、携帯電話を充電するためのコンセントが供与されたので、より多くの住民が集まるようになった。
- 休憩小屋の設置：週末や休日の観光客を目当てに、河岸に大き目の休憩小屋が建てられた。平日は利用客が少ないので、住民の良き休憩場所になっている。
- 釣り大会の開催：通常は禁漁区としている堰の上流側

を開放し、定期的に釣り大会を開催している。参加者からは参加費を徴収し、大きな魚を釣った参加者には景品を贈呈する。大きな魚が釣れるので、なかなか人気ようであるが、参加費が高すぎる、との声も聞いた。

- 魚の餌付け：禁漁区にしている堰の上流側の淵で、魚の餌付けを試みたとのことであったが、失敗した、とのことであった。池のコイが集まるように、魚を集めることができなかつた、ということであろう。

道路整備のために、無償で労働力を提供しなければならなかつた、などの面はあると思うが、地域住民が現金収入を得る機会が増えたのは間違いないであろう。しかし、その一方で、田畑での日雇い仕事くらいしか現金収入の道がない地元の若者たちにとっては、茶屋での飲食代など、支出の機会が増えたようで、堰の管理人の息子は、河岸の茶屋でのツケがかさんで払えなくなり、著者がその払いを立て替えたことがある。図 6 (Fig.6) に、河岸まで整備されたアクセス道路と路肩に張られた電線および堰で水遊びに興じる観光客と現地の子供たちの様子を示す。



図 6 住民が整備したアクセス道路と水遊びに訪れた観光客

Fig.6 Access road from the main street to the Kandis River at West Sumatra, Indonesia. Electric cable also equipped beside the road. Many tourists and children can be seen every weekend at Parak Buruk Weir in the Kandis River. Females play in the water wearing their usual wears in Indonesia.



図 7 チャンディグバング堰で釣りをする親子と釣った魚

Fig.7 A father and his child fishing at Candi Gebang Weir in Jogjakarta, Indonesia. They come here almost every day and get some fish named Wader (*Puntius binotatus*). They inform that these fish have good taste, therefore they fry these fish in oil and eat them with all family members not only adults but also children.

3. ガジャウォン川チャンディグバング堰の事例

3.1 チャンディグバング堰の概況

チャンディグバング堰は、ジャワ島ジョグジャカルタ市の郊外にあり、郊外のバスターミナルからバイクタクシーで 10 分くらい、徒歩なら 30 分ほどのところにある。付近は住宅街で、堰の上流側の橋を主要道が通っている。主要道沿いには住宅や商店、食堂や屋台が立ち並び、バイクや車の通行量が多い。

堰の右岸側にはすぐ住宅があり、左岸側は川を眺めることができるレストラン (2012 年 9 月現在は閉店改装中で開店の予定は未定) になっている。このレストランの庭と建物の下が池になっており、堰から水を引いているため、堰の上流側の魚が出入りできるようになっている。図 7 (Fig.7) に、堰を毎日のように訪れて釣りを楽しむ親子と、彼らが釣った魚を示す。



図 8 チャンディグバング堰に投棄されたゴミとそれを掃除する NGO インシニョールエコの会のスタッフ

Fig.8 Garbage thrown away from a small restaurant near Candi Gebang Weir. Author's staff clean up waste at the weir, but new waste packages are added there. She says that this ugly river condition are caused from ignoble behavior of Indonesian habitat therefore Indonesian, not Japanese, should clean up these waste.

3.2 河川へのゴミ投棄問題

ジョグジャカルタ市内の多くの河川は、ゴミが散乱して異臭を放ち、観光的な意味を持たないため、市民の河川環境に対する関心は低い。この堰も例外ではなく、近所の屋台から出る残飯が、上流の橋の上からは、プラスチックの袋に入った家庭ごみが投棄される。ゴミの中には使用済みの紙おむつがあり、河川が多様なゴミの投棄場所になっていることが窺われる。

しかし、この地域にごみ収集システムがないわけではなく、主要道の沿線にゴミ箱が設置されており、定期的にゴミ収集車が回収に訪れるようになっている。川にゴミを捨てない、という教育が行き届いていないために、川が近くにあれば、川にゴミを捨てるほうが手軽で便利、との考えで、近くに川がなければ、ゴミ箱にゴミを捨て、ゴミ収集車による回収を待つ、ということであろう。図 8 (Fig.8) に、堰に投棄されたゴミの様子を示す。著者らが魚道を設置して遡上魚を観察している間は、毎朝、堰周辺のゴミの

清掃をしていたので、周辺の景観は良好に保たれたが、その活動が地域住民に伝播することはなかった。

3.3 学術研究の支援

ジョグジャカルタでの魚道の設置は、ガジャマダ大学の教官と公共事業省の河川管理者への魚道技術の移転を目的としており、サイフォン式パイプ魚道の製作および試験運用を主な目的としている。魚道を設置する場所を選定するにあたっては、大学関係者および公共事業省の関係者と一緒に、ジョグジャカルタ市内および近郊のいくつかの取水堰を視察して回り、河川環境および河川生態系の現状について意見を交換した。また、魚道の設置に伴う公共事業省への届出については、大学の関係者が滞りなく手配した。

この時に参加した学生のひとりとは、著者が帰国した後、仲間の学生と共に魚道 1 号機を運用し、堰の周辺の清掃作業をしていたが、まもなく魚道 1 号機は、1 基そのまま盗まれてしまい、それらの活動を終了した。魚道は、後日、著者がジョグジャカルタを訪れた際に、よりシンプルな 2 号機を作製し、試験を継続した。また、この学生は、卒業研究の題材にサイフォン式パイプ魚道を選択し、著者も、彼の卒業研究の指導に協力した。図 9 (Fig.9) に、チャンディグバング堰に設置した魚道を見ながら説明を受けるガジャマダ大学の教官たちの様子を、また、学生が卒業研究のために作製したサイフォン式パイプ魚道を示す。



図 9 ガジャマダ大学の教官たちと彼らが作製したパイプ魚道 Fig.9 Instructors and a student of Gajah Mada University explained about the fishway at Candi Gebang Weir in Jogjakarta, Indonesia (left side), and siphon system pipe-type fishways that are installed another river near university for graduation research of that student (right side).

3.4 地域住民の経済活動

もともとこの地域では、水田の一部を養殖池にして、ニラ (Nila: *Oreochromis niloticus*) やナマズを養殖しており、それを近くの屋台で、油で揚げて客に供している。チャンディグバング堰では、訪れる住民が少なく、魚を捕獲する人の姿が少なかったのだが、魚道を設置したことで、ワーデル (Wader: *Puntius binotatus*) のような小型の魚が多数堰を遡上し、その姿が堰の上流側で目立つようになった。また、堰から水を引いているレストランの池でも、多数の魚の姿を観察することができるようになった。

この魚の姿を見て、この川の水を利用して魚の養殖を試

みる住民が現れ、右岸に面した家では、堰の上流から塩ビパイプで水を引き、新しく養殖池を設置した。また、レストランの池でも、一部を養殖池に改造し、養殖の準備を開始した。また、川の魚を電気ショックで捕獲する住民が現れ、毎日のように、堰の下流側と上流側の魚を根こそぎ捕獲していく姿が見られるようになった。

ゴミの投棄により水質が悪化した環境で育った魚を食べることは、有害物質が住民の体内に蓄積する危険性をはらんでおり、推奨できるものではない。また、堰から養殖池に水を引くことで、過剰取水の問題が発生し、水田への水の供給が不足する状態が発生した。いずれも好ましい問題ではなく、堰からの取水量を増やしたい住民の意向に反して、魚道が下流に水を流すことへの反発があり、魚道に布を詰める住民が現れた。よって、魚道は試験にのみ利用することし、撤去収納することにした。図 10 (Fig.10) に、堰から養殖池に水を引くための塩ビパイプと、電気ショックを使って魚を捕獲している様子を示す。



図 10 堰から養殖池に水を引くための塩ビパイプと電気ショックを使って魚を捕獲する住民たち

Fig.10 PVC pipe for carrying water from the weir to aquaculture facilities (left side) and fish catchers that use electric shocker (right side) at Candi Gebang Weir in Jogjakarta, Indonesia. Over-taking water from the weir for aquaculture causes the lack of water for irrigated rice fields.

4. 仮設魚道を設置する地域環境についての考察

4.1 魚道設置の許可の取得

仮設魚道を設置するには、共通したいくつかの手順がある。最初に、堰を管理する組織に対して魚道の設置許可を取らなければならない。例えば、日本でパイプ魚道を設置する場合には、河川法に基づく土地占用の許可が必要となる⁽⁴⁾。また、魚道を遡上する魚を捕獲する場合には、別途、魚を捕獲する許可を得る必要がある場合がある。さらに、特許権を有する魚道の場合は特許権者の許可が必要で、サイフォン式パイプ魚道の場合には、日本国内で使用する場合に限り、特許権を所有する (財) 北九州産業学術推進機構産学連携センターの許可を必要とする。

これらの許可の取得については、外国人が直接申請するのは難しく、その国の公的機関、例えば、地元の大学、JICA プロジェクト、国際機関、NGO などを通して申請するのがよい。イランのように、外国人に対する監視が厳しい国

では、これらの許可なくして活動することは不可能と思われるが、インドネシアであれば、事後申請でも問題ないし、過去に魚道の設置実績があれば、既得権として、申請なしでも問題になることは少ないであろう。

4.2 地域の有力者への説明

魚道設置にかかる地域住民の理解を得るにあたっては、最初に、その地域の有力者の理解を得ることから始める。特に、途上国においては、日本よりも礼を重んじる傾向が強いので、魚道の話が他の人よりも後から有力者の耳に入ると、賛同してもらえるものも賛同してもらえなくなる。

途上国の地方都市においては、英語で魚道設置の必要性や活動内容を地域の有力者に伝えることには無理がある。そこで、最初に、現地のプロジェクトスタッフに、入念に必要な知識を伝授する。その後で、有力者の自宅に赴き、プロジェクトスタッフが魚道について説明するとよい。有力者への説明の際には、プロジェクトスタッフが日本人の通訳として説明するのではなく、プロジェクトスタッフ自身が、自らの知識で、地域の有力者を説得するのが理想的であろう。外国人の言いなりに現地スタッフが通訳し、地域の有力者が外国人の言いなりに行動しなければならないような状況を演出するようでは、将来の長きに亘って、地域住民と良好な協力関係を維持することは無理であろう。

インドネシアにおいても、状況は全く同様で、どんなにインドネシア語が上手な日本人であっても、日本人が地域の有力者に説明するよりは、インドネシア人の大学の教官やプロジェクトスタッフが有力者に説明するほうが効果的である。

4.3 一般地域住民の理解の獲得

魚道の設置について、一般地域住民の理解を得ようとすることは、とても困難な作業であることを認識しなければならない。魚道の設置は、河川生態系保全の視点からは良いことであろうが、堰の下流に滞留する魚を捕獲する人間にとっては、魚の捕獲を困難にする所業となる。地域住民の数は多く、立場が多様であるため、すべての住民が納得いくように彼らを説得することはできないのである。

一般地域住民の理解を得るためには、彼らが集まる場所、例えばレストランや茶屋で、彼らに混じり、無意味に時間を潰すがごとく、彼らと雑談しながら魚道について語るのが効果的である。インドネシアでは、作業の合間に河岸の茶屋で、コーヒーや紅茶を飲みながら、魚道や水産資源の保護、地域振興策など、多くの話題について語り合った。彼らの興味は魚道にあり、魚道についての話を聞きたがるので、国籍に関係なく、魚道について熱く議論すればよい。必ずしも全員が魚道の設置に対して賛成ではないことが分かるであろう。

また、一般地域住民の理解を得るためには、相応の時間がかかると認識すべきである。地域住民の顔ぶれは、常に同じわけではない。老いて死ぬ者がおり、子供は青年へと

成長していく。堰に魚道が設置されている風景に馴染み、魚道が設置されているのが当たり前で育った住民は、魚道に対して負の感情を寄せることは少ない。時を経ることによって、魚道の安全な運用がより可能となると考えてよいであろう。

4.4 地域住民の利益の保障

魚道を設置する前に地域住民が川や堰から受けていた恩恵のすべてを保障することは不可能であるが、大きな損失が特定の人物や集団に集中することがないように配慮しなければならない。魚道を設置しても、今の生活に大きな変化をもたらすものではない、ということ、地域住民に説明する必要がある。

途上国で広く使われている投網については、魚道を設置しても、投網を使った漁を厳格に禁止することはない旨、地域住民に対して説明するのが得策である。インドネシアでは、すべての魚が魚道を遡上して上流側に移動するわけではないので、堰の上流と下流で、魚の生息状況に急激な変化が起こるわけではない、と説明している。

インドネシアにおいては、河川を良好に保全することで、観光業の振興を促し、地域の経済活動を活性化することに成功した事例がいくつかある。きれいな河川であれば、堰周辺の環境を良好に保全することで、より多くの観光客が堰を訪れるようになる可能性がある。これら、河川の生態系や環境を良好な状態に保全することが、将来の経済活動の活性化に繋がる可能性のあることを説明することは、彼らの行動を促す契機となり、地域活性化を推進する可能性を提供することになる。

4.5 学術研究の支援

インドネシアのチャンディグバング堰のように、魚道の設置が必ずしも地域住民の利益にならない場合であっても、学術研究支援の意味合いがあるのであれば、魚道の設置は推奨されてよい。大学など、地域に魚道を扱える機関があれば、将来、地域住民の利益に繋がる形での魚道の設置方法が開発されるかもしれないし、そこで育った研究者や技術者が、他の地域で活躍する可能性もあるだろう。

城井川の深野堰や安武堰のように、最初は学術研究に重点を置いて魚道を運用し、次第に地域住民の利益に繋がるように魚道の運用を変えていく方法もある。最初に設置する魚道は、運用するうちに、いろいろな問題が明確になり、2号機では、より良い設計が可能となる。よって、1号機では研究的な運用に重点を置き、改良した2号機で、地域住民の利益に繋がるような運用を行うのであれば、合理的で息の長い魚道の運用が可能となるであろう。

4.6 魚道のメンテナンスと安全な運用

日本で数多く設置されている階段式魚道においては、設置はしたものの、誰からも忘れ去られたように扱われる魚道は、早晚、機能不全に陥ることになる。階段式魚道の場合

合、メンテナンスなしに運用することは難しく、定期的に適切なメンテナンスを実施しながら魚道を運用することになる⁹⁾。この考え方は、仮設魚道についても同様で、定期的なメンテナンスを実施することによって、仮設魚道設置者や地域住民の魚道への関心が持続していることを示すことは、魚道の安全な運用に繋がる。

仮設魚道の場合には、設置および撤去が容易であることから、魚道本体の盗難はもちろん、部品の盗難の恐れがある。インドネシアのチャンディグバング堰のパイプ魚道は、魚道の塩ビパイプを狙って、本体丸ごと一式が盗難に遭ったし、イランでは、排気用のホースが高品質のものであったため、盗難に遭っている。また、インドネシアのパラックブルック堰においては、魚道を固定しているロープの一部が、たびたび盗難に遭っている。盗まれたロープは、住民が水牛を繋ぐのに使っていることが判明しており、質の良いロープが比較的高価であることを考えると、魚道の機能に支障が出ない範囲の盗難であれば、返却を求めたり、責任を追及するよりは、黙認して新しいロープを買ってくる方が、その後の地域住民との良好な関係を築く上で得策であると考えられる。

5. おわりに

本論文においては、インドネシアの仮設魚道の設置を事例として、仮設魚道を設置するにあたり、地域住民との良好な関係の構築を中心とした、地域環境の創出について論じた。

途上国においては、灌漑農業の普及により、河川に多数の取水堰が設置されているにもかかわらず、コンクリート製の恒久魚道が整備されている堰はごく一部であり、この状況は、当面、変わることがないであろうと想定される。よって、NGO など、民間の団体でも設置可能な仮設魚道は、すぐに始めることができる河川生態系保全活動の一環として、重要な役割を果たすと考えられ、それは、日本においても、ほぼ同様であろう。

しかし、仮設魚道の場合には、魚道の設置および撤去が容易であることから、本体および部品の盗難の恐れがあり、地域住民の理解を得ての魚道の安全な運用が欠かせない。以下に、本論文中で論じた仮設魚道の設置および安全な運用のためのポイントをまとめる。

- 河川を管理する組織への魚道設置許可の申請
- 地域有力者への魚道の機能と効果についての説明と魚道設置活動に対する協力依頼
- 一般地域住民の魚道に対する理解の促進
- 魚道設置による地域住民の損失削減と利益の保障
- 学術的な意味合いが期待できる場合の学術研究支援
- 定期的なメンテナンスによる仮設魚道の安全な運用

仮設魚道の設置は、地域住民との共同作業的な意味合いが強いために、魚道そのものの技術もさることながら、魚道に対して良好な地域環境を創出することが、長く魚道を

安全に運用することに繋がる。魚道設置の初期の段階で良好な地域環境を整えることができれば、それに越したことはないが、たとえ数々のトラブルに見舞われたとしても、諦めることなく、魚道の設置および運用を継続すべきである。努力を継続する時間が良好な地域環境を創出することに繋がる可能性があることを認識し、問題解決の糸口を見い出して欲しい。

謝 辞

本論文の執筆にあたっては、放送大学教授加藤和弘氏と、同じく放送大学教授河合明宣氏のご指導を賜った。また、インドネシアでの長きにわたる活動は、「NGO インシニョールエコの会」が主体となって実施されたものであり、特に、地域住民との良好な関係の構築は、ジャカルタ事務所の Ms. Aprianti Hijriah による功績が極めて大きい。本来、この論文は、彼女が博士論文の一部として執筆する予定のものであったが、今となっては叶わぬ願いとなってしまった。ここに諸氏の名を記して謝意を表したい。

文 献

- (1) 例えば、中本賢氏のホームページである「多摩川ノート」に、多摩川二ヶ領上河原堰で滞留するアユの様子が詳細に記載されている。
<http://gasagasa.la.coocan.jp/tamagawa-note/kansatsu/12'gydo.ayu/12gydo.ayu.html>
- (2) Suyono Sosrodarsono, Masateru Tominaga: PERBAIKAN DAN PENGATURAN SUNGAI: pp. 286-292: Pradnya Paramita 1985
- (3) 太田有生夫 「イラン・イスラム共和国ギラン州における河川横断構造物の状況とサイフォン式パイプ魚道の設置」福岡工業大学環境科学研究所環境研究発表会 2019
- (4) 「魚道システムの整備 揖斐川・吉島統合頭首工魚道整備事業報告書」 p. 21 吉島統合頭首工魚道整備事業技術健康委員会 2005
- (5) 中村俊六 「多自然型魚道マニュアル」 p. 79 (財) リバーフロント整備センター/山海堂 1999