

第3章 ODA案件化による当該国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

3-1. 提案製品・技術と開発課題の整合性

(1) 深層曝気設備の効果

提案する製品・技術は、ダム建設にともなってダム貯水池内で発生する貧酸素化に伴う諸問題を改善するものである。この製品・技術は、水温による成層化によって、ダム貯水池の深層部から発生する貧酸素化現象に対して、効率的に空気中の酸素を供給するものである。一般的な曝気循環設備は、ダム貯水池全体に空気を吹き込み、気泡の上昇流とともに酸素供給と湖水の鉛直循環を行うものであるが、提案する「深層曝気設備」は、問題となる深層部のみに、空気による酸素供給を行うものである。このため、水温成層を破壊するためのエネルギーが不要であるため、問題の直接かつ効率的な改善を可能とする手法である。

一方、ベトナム国も我が国と同様に、ダム建設で以下の1)、2)の水環境問題を抱えていることが、定量的ではないにせよ、今回実施した現地調査結果や聞き取り調査などで把握されている。提案製品・技術は、これらの問題のうち1)の問題改善に特化して開発されたものであるため、現地での問題を正しく見極めることができれば、製品・技術と課題は完全に整合したものとなる。また、底層での貧酸素化は底泥からのリンの溶出を強く促進する現象であるため、この改善によって2)の問題の改善も期待できる。

1) 滞留による底泥での貧酸素化

- ・ダム深層部の嫌気化による水質悪化、洪水時の深層水放流による下流河川での悪臭の発生、漁業・農業への影響、浄水場の原水水質悪化による住民に対する健康被害の懸念
- ・原水水質の悪化による浄水場での薬品使用量の増大、水道利用者への負担増

2) 生活排水などの流入によるダム貯水池内での汚濁

- ・ダム貯水池表層を中心に藻類が多量に増殖し、水道原水に着色や臭いが発生する。

これらの課題に対し、提案する製品・技術により、以下のとおり対応が可能である。

- 1) ダム深層部の嫌気化問題は、わが国のオンリーワン技術ともいえる深層曝気設備によって改善される。これにより、ダム下流で、しばしば「黒い水」や「臭い水」の利用を避けられない沿川住民、水道施設、漁業活動などへの環境改善を提供できる。
- 2) ダム計画の際に実施される環境影響評価について、貧酸素化問題への対応状況を確認する。対応が不十分である場合には、ベトナム国の監督行政庁に解決策を提案したい。
- 3) 我が国でも、長年にかけてダムによる水環境問題の改善を図ってきた。これらの経験やノウハウを、ベトナムや他のアジア諸国に対して広く貢献できると考えている。

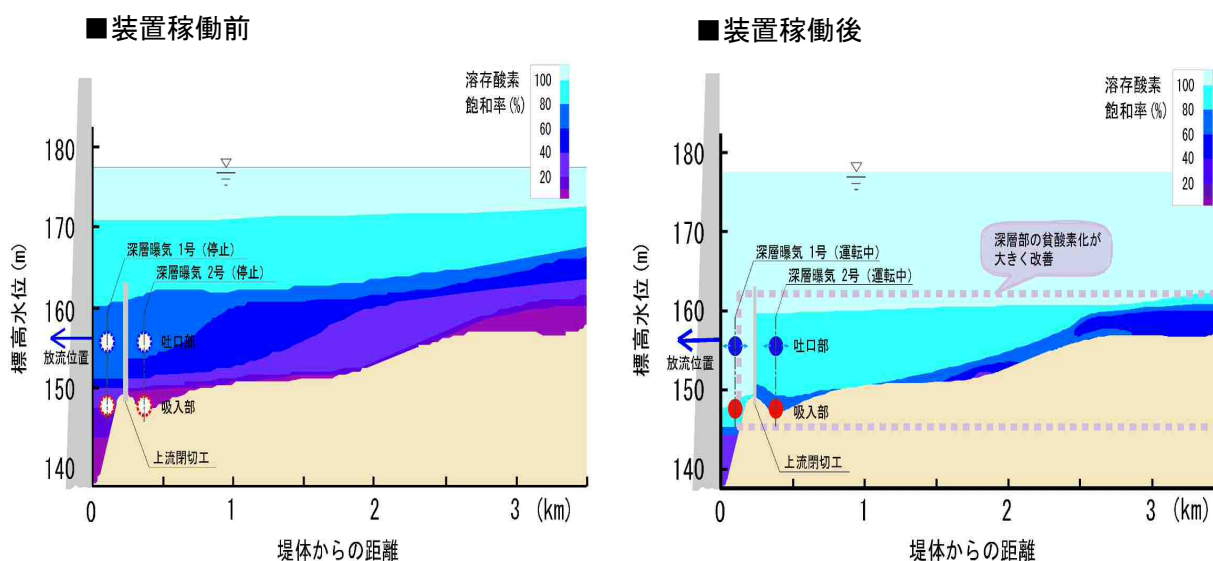


図 3.1.1 深層曝気設備による深層部貧酸素化改善事例

(2) 対策実施のための適切な現象評価技術

また、当地での多数のダム貯水池での水環境問題の仕組みを、現地調査データに基づき適切に把握し、かつ深層曝気設備を適用するうえで必要な酸素供給量を正しく見積もることは、問題解決に不可欠な技術である。これについて、我が国での技術経験はベトナム国においても十分に活かすことができる。また、これらダム貯水池での水環境問題を適切に調査し評価する技術は、ベトナム国の環境調査会社やダム管理組織等と共同で実施することで、技術の移転・普及にもつながる。この様な技術移転により、基礎知識や技術が幅広く普及することは、長期的にみて効率的な問題改善に役立つともいえる。

3-2. 対象国における開発効果

(1) ベトナム国全土での潜在的効果

ベトナム国全土を対象としたダム諸元の調査の結果、計数された651のダムのうち、問題化しやすいダムは495で、さらに提案施設がそのまま有効に利用できる水深25m以上のダムは175であることがわかった。一方で、ダムからの放流水を水道水源に利用しない地域、または比較的大規模な河川を水道水源とするためダムの放流水が水道水源の水質に大きく影響しない地域を除いたダムで水質改善の効果が期待される。このように大ダムの水質改善の効果と無関係な地域としては、

「デルタ地帯などで地形的に対象となるダムが存在しない地域」

が想定される。これらの地域を除外して人口を集計した結果、ベトナム国統計局による2011年の全人口87,840(千人)に対して、51,867(千人)で全人口の59.1%に相当する。このように、本製品・技術の普及は、多数のベトナム国民に対して効果を及ぼす可能性がある。

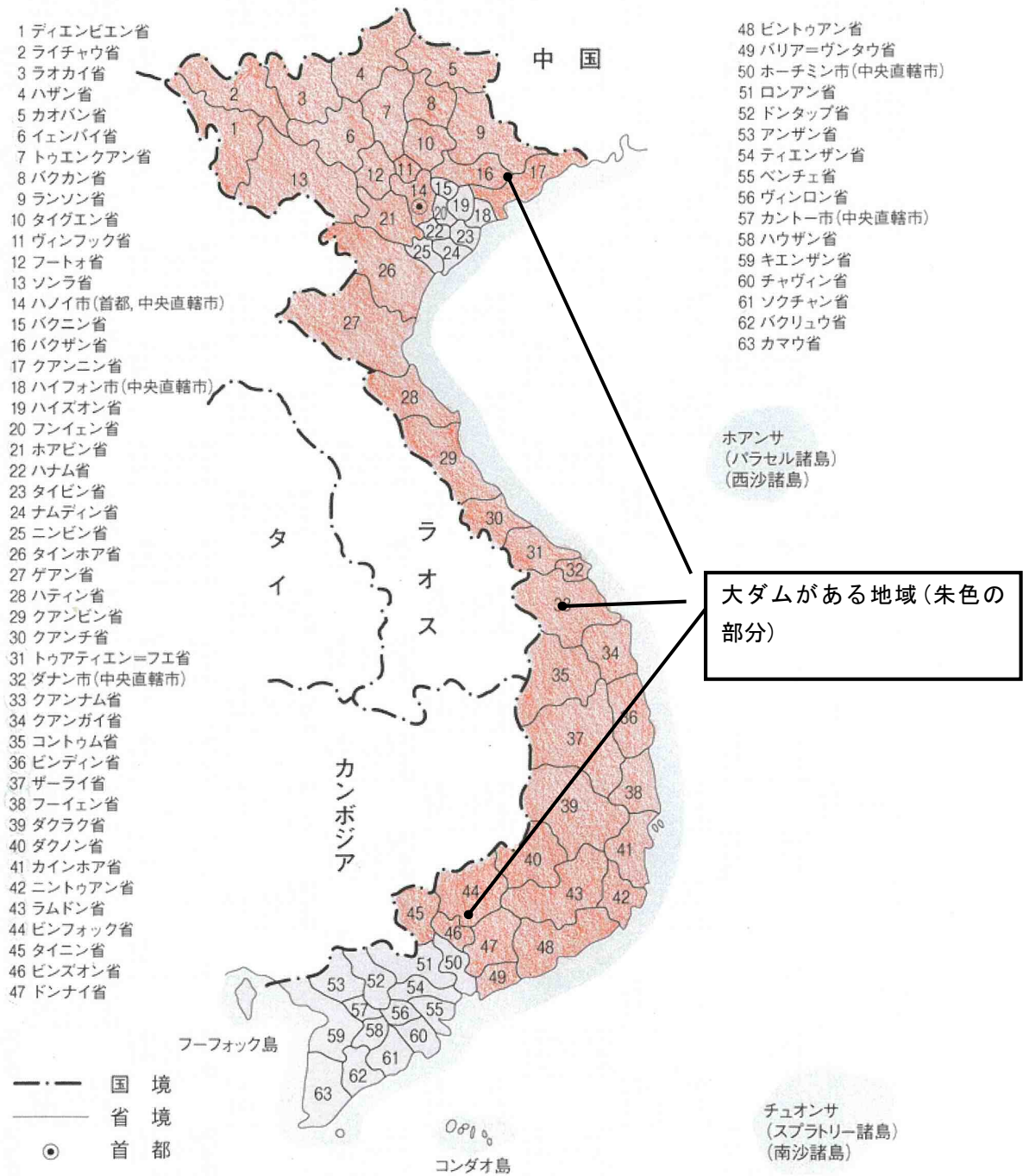


図3.2.1 ダムによる水環境問題改善の効果の可能性がある地域(朱色)

資料) ベース図はJETROアジア経済研究所HPより

表3.2.1 ダムの水質影響を受ける可能性のある直轄市・地方省の人口(2011)

省・直轄市	人口(千人)	ダムの水質影響を受ける可能性のある人口(千人)
Hà Nội	6,700	6,700
Vĩnh Phúc	1,015	1014.6
Bắc Ninh	1,060	
Quảng Ninh	1,164	1163.7
Hải Dương	1,719	
Hải Phòng	1,879	
Hưng Yên	1,150	
Thái Bình	1,786	
Hà Nam	787	
Nam Định	1,834	
Ninh Bình	907	
Hà Giang	746	746.3
Cao Bằng	515	515
Bắc Kạn	299	298.7
Tuyên Quang	731	730.8
Lào Cai	638	637.5
Yên Bái	759	758.6
Thái Nguyên	1,139	1139.4
Lạng Sơn	741	741.2
Bắc Giang	1,574	1574.3
Phú Thọ	1,326	1326
Điện Biên	512	512.3
Lai Châu	391	391.2
Sơn La	1,119	1119.4
Hoà Bình	800	799.8
Thanh Hoá	3,413	3412.6
Nghệ An	2,943	2942.9
Hà Tĩnh	1,229	1229.3
Quảng Bình	853	853
Quảng Trị	605	604.7
Thừa Thiên Huế	1,103	1103.1
Đà Nẵng	952	951.7
Quảng Nam	1,435	1435
Quảng Ngãi	1,222	1221.6
Bình Định	1,497	1497.3
Phú Yên	872	871.9
Khánh Hoà	1,174	1174.1
Ninh Thuận	569	569
Bình Thuận	1,180	1180.3
Kon Tum	453	453.2
Gia Lai	1,322	1322
Đắk Lắk	1,772	1771.8
Đắk Nông	516	516.3
Lâm Đồng	1,219	1218.7
Bình Phước	905	905.3
Tây Ninh	1,081	1080.7
Bình Dương	1,691	1691.4
Đồng Nai	2,665	2665.1
Bà Rịa - Vũng Tàu	1,027	1027.2
TP.Hồ Chí Minh	7,521	
Long An	1,450	
Tiền Giang	1,683	
Bến Tre	1,258	
Trà Vinh	1,013	
Vĩnh Long	1,029	
Đồng Tháp	1,673	
An Giang	2,151	
Kiên Giang	1,714	
Cần Thơ	1,200	
Hậu Giang	769	
Sóc Trăng	1,304	
Bạc Liêu	873	
Cà Mau	1,215	
計	87,840	51,867

資料)ベトナム国統計局データをもとに作成

3-3. ODA案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果

今回の案件化調査の対象である「深層曝気設備」は、今後のアジア新興国におけるダム建設による水環境悪化を改善できる独自性から、日本の技術に基づく製品の長期普及が見込まれる。また、協議した多くの政府機関からは、日本からの新技術提案の試験導入を、日本のODAで実施することに期待する意見が多かった。また我が国には、本提案製品・技術のほかにも、ダムの環境改善に対して経験や技術が蓄積している。このようなダム貯水池に関する体系的な環境事象の理解やその観測と対策手法などについて、我が国には提供できる技術が種々あると考える。また、これらの知見を体系的に提供することで、本提案以外の我が国の官民技術の普及を促進できると考える。これらの視点から、本提案製品・技術のODA案件化の項目とその効果について、大まかに次のように考えている。

1. パイロット施設導入 ; 提案製品・技術の本格普及の契機とする。
2. ダムの環境管理の技術移転 ; 我が国の多様な環境技術の普及を促進する。
3. ダム環境対策の制度改善 ; 制度面から環境保全技術を位置づける。

上記の1.には機材供与とその関連調査、また2.～3.には技術協力の組み合わせが適切と想定される。

表3.3.1 普及のための課題とODA案件化の効果

大区分	具体的課題	区分	ODA 実施の効果 が大きい課題
1. パイロット施設 導入	(1) 対象ダムの選定と現地調査	調査	◎
	(2) 調査結果の評価と施設規模の検討	調査	◎
	(3) 施設の機器設計と輸送・設置計画	調査	◎
	(4) 機器製作と付属機器調達	製作	◎
	(5) 施設の輸送・据付と動作確認	運搬・据付	◎
	(6) 運転による効果調査・評価	調査	◎
	(7) 実証効果と対策手法の広報	広報	◎
2. 技術研修	(1) ダム・湖沼環境の管理技術の研修*	技術移転	○
	(2) 操作技術の指導・管理	技術移転	○
3. 制度改善	・ 環境対策制度の改善調査* ①ダムでの環境影響評価制度・運用の調査、②ダム環境問題の実態調査、③環境保全面の問題・課題の整理、④制度・運用方法の改善案の作成、⑤改善提案	技術移転	◎
4. 普及と効果拡大	(1) 展開活動	民間活動主体	○
	(2) 調査と施設の製作・導入	民間活動主体	○

注) *印の項目は、我が国の行政機関の実施が適した項目である。

◎：特に大きい

○：大きい

第3章 ODA 案件化による当該国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

また、前述のODAの実施が、提案する共同企業体に対して及ぼす効果の流れを下図に示した。図中の1.～3.の個別のODA提案事項が、提案企業体のビジネスを「4.普及と拡大」のようにサポートし、さらにベトナム国に対しても「5.ベトナム国への効果」の効果が期待できる。

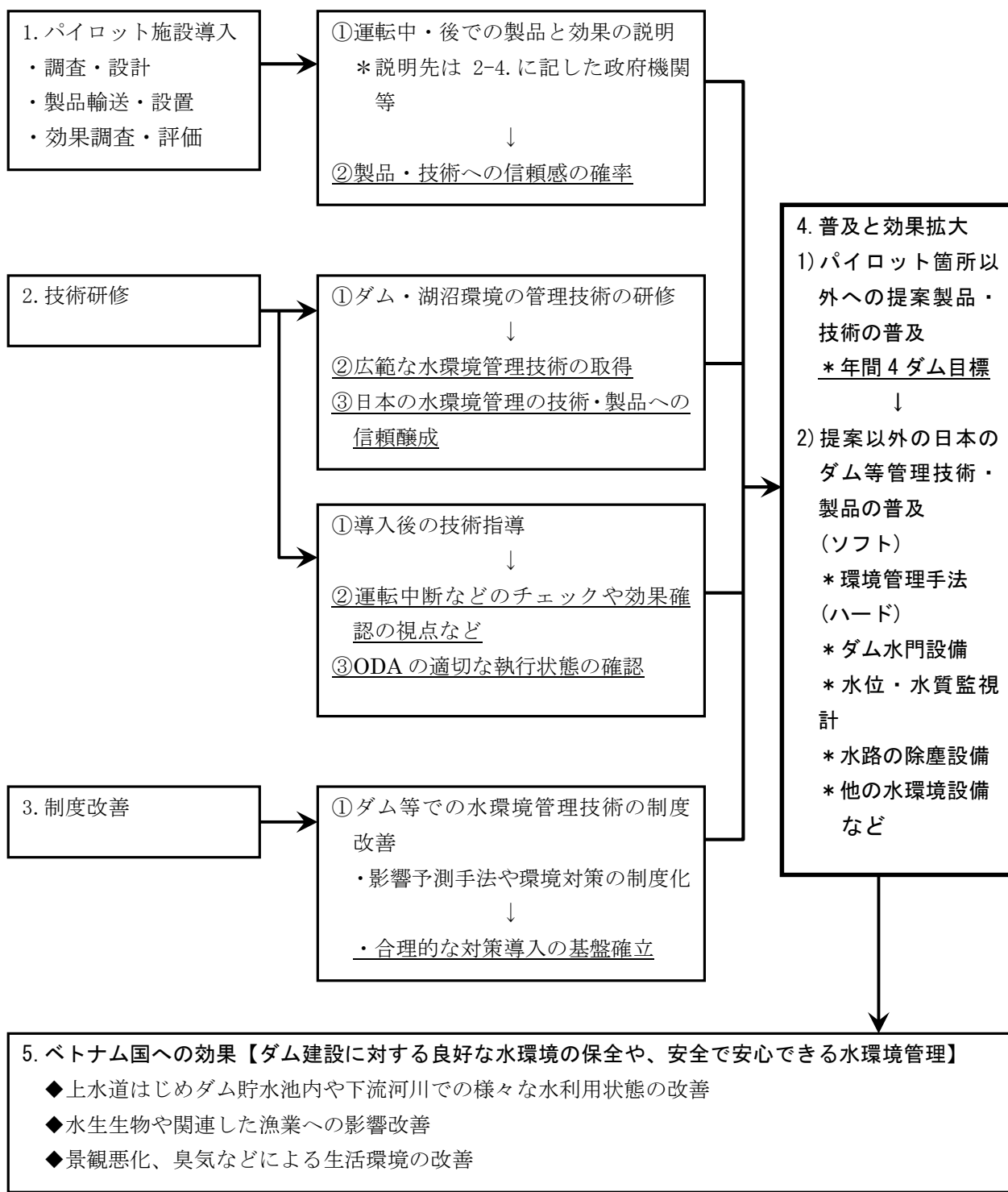


図3.3.1 パイロット施設導入などによる提案企業体への効果