

ベトナムの水質汚染に関する環境管理能力アセスメント

渡邊法美研究室

1 1 6 0 4 6 7

藤枝 優果

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

きれいな水道水は、私たち日本人にとって今日、当たり前のように利用できる存在である。2011年には給水人口1億2462万人、普及率も97.5%に達し、「国民皆水道」がほぼ実現されている。しかし世界においてはきれいな飲料水を安価で手に入れることができる人は少数派である。例えば、日本では水道水を全国どこでも飲むことができるが、このような国は世界中で15カ国しかないと言われている^[1]。また、水の供給における上水道の有効率は92.4%という驚異的に低い漏水率を維持している^[2]。浄水場の安全な水が各家庭の蛇口まで運ばれることは、実はとても希少なことなのである。ベトナムの経済成長率はここ10年間の平均が約6%であり^[3]、経済発展が著しい。水道事業においても、WHOとUNICEF(2014)によると2012年で安全な水にアクセスできる人の割合は95%となっている。2000年の国連総会で採択された開発分野における国際社会共通の目標であるミレニアム開発目標において、水と衛生に関する目標は2015年までに安全な飲料水を継続的に利用できない人口割合と基礎的な衛生施設を継続的に利用できない人口割合を半減することを目標としていた。ベトナムはこの目標に強いコミットを示し、国連ミレニアム開発目標を達成した^[4]一方で、し尿や生活排水の大半は未処理のまま水域へと放流され、大きな社会問題や経済的損失が生じている。筆者がベトナムのホーチミンにインターンシップで短期留学した際にも、水道水が飲み水として使用されることはなく、ペットボトル飲料を買うことが当たり前とされていた。さらにホストファミリーから、飲料水に川の水を使用すると、眼病・皮膚病の原因になるという話を聞いた。水不足と水道水が汚染されているという水質汚染問題は深刻であり、予断を許さない状況である。水質の悪化は、水質維持のための費用やインフラ整備費用をさらに増大させる事へと繋がるため、事態はより一層混迷を極めると

考えられる。

水道事業の視点から見ると、このような問題が表面化している時点で、都市開発に失敗しているとの見方もある。実際に、短期間に集中して行われた都市開発が、これらの水ストレスを高めた原因であると考察されている報告もある^[5]。

これらの現状を鑑みて、筆者はベトナムが今後、都市開発の目標として設定すべき項目として「社会環境管理能力」を挙げている。「社会環境管理能力」とは環境問題に取り組む社会の主要なアクター（政府、企業、市民）の総体的な能力のことである。環境管理能力を具体的に数値化する試みはすでにいくつかの先行研究が存在する。筆者は中でも”キャパシティ・ディベロップメント（CD）”^{[6][7]}の報告を参考にしたい。本研究ではベトナムの現状の水インフラにおける問題点、特に水質の汚染に焦点を当てて、環境管理能力アセスメントに踏み込み、能力の評価にかかわる因子とその相互関係について考察した。

2. ベトナムの水資源と汚染の概要

2-1 ベトナムの水資源

2011年において、年間降水量は約1,821mmである。ちなみに同年の日本の年間降水量は1,668mmであった。この年の水資源賦存量は884.1km³で、地表水が847.7km³地下水が71.42km³と推測されている。一人当たり水資源賦存量は9,957m³/人と、日本の3,399m³/人の約3倍の値である。2005年の取水量は82.03km³で内訳は農業94.78%、工業3.747%、水道1.47%であった。2001年の日本の取水量は90.04km³/年で農業63.13%、工業17.55%水道19.32%と比べるとコメの生産を中心とする農業が主要産業であるという特徴と、水道水としての取水の低さが顕著に見られる。2005年の1人当たり水使用量965m³/人で、2001年の日本の714.3m³/人より多い。2005年の水資源への負荷（注1）は9.259%で

ある。⁴⁾注 1：淡水取水量(取水量－造水量－二次利用水)÷
水資源賦存量

2-2 水質汚濁の定義

水質汚濁とは、汚濁物質により河川、湖沼、海などの水質が悪くなることである。本研究では、水質汚濁のなかでも、公共水域の水質が主として人為的に汚濁され、住民の健康、生活環境及びその他の水利用に対して悪影響を及ぼす問題を扱う。具体的な水域の範囲として、表流水（河川、水路など）、地下水、湖沼といった淡水域、閉鎖性水域である湾を取り扱う。

2-3 水質汚濁の現状

水質汚濁は人々の健康な生活、自然環境保全、生態系維持に直結する課題であり、水質の保全是生命を維持するために

不可欠である。しかしながら、開発途上国においては、経済の急激な発展や人口の急増に伴って生活系、産業系排水の公共水域への未処理放流が増加し、水質汚濁及びそれに伴う健康へのリスクの増加が極めて深刻化している。また、水質汚濁に対する途上国側の対応も、制度、組織、予算、人員などの制約から十分に行われているとはいえない状況にある。

2-4 地表水・地下水の汚染状況

2-4-1 地表水の汚染状況

河川については、上流の水質は良いが、下流の水質は生活排水や産業排水による汚染のために劣悪である。特に水量が不足する乾期において、その汚染濃度は深刻になる。ベトナムの主要河川、主要都市内の湖沼・池、水路・運河等の水質の有機汚濁レベルの指標である BOD（生物化学的酸素要求量）を図 1 に示す。これによると多くの主要河川で生活用水としての基準をクリアできておらず、主要都市内の湖沼・池、

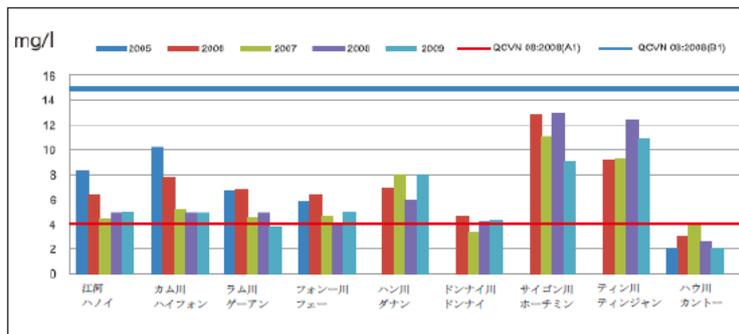


図 1.7 主な河川における年平均 BOD₅ の変化状況 (2005 年～2009 年)

出典：ベトナム環境白書 2010 年版

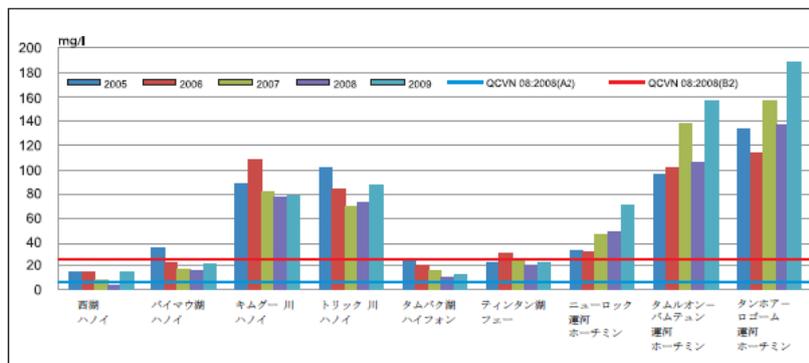


図 1.8 主な都市の湖、池及び運河における年平均 BOD₅ の変化状況 (2005 年～2009 年)

出典：ベトナム環境白書 2010 年版

図 1：ベトナム工業地区における排水中の BOD 濃度

出典：Ministry of Natural Resources and Environment,

“National State of Environment Report 2009 - Industrial Zone Environment”を基に作成

水路・運河では灌漑目的の利用にも適さないような水質であることが示されている。

都市部での汚染源としては工業地域、家庭、医療施設から河川に放出される排水が挙げられる。排水量ベースのデータでみると 2005 年に地表水に排出された総水量は約 311 万 m³/日である。内訳は、家庭排水が 201 万 m³ (全体の 64%)、産業排水が 98 万 m³ (32%)、医療施設からの排水が 12 万 m³ (4%) となっている。^[9]

工業地域における水質汚染は深刻である。2010 年に公表されたベトナムの環境状況に関するレポート^[10]では、2009 年における工業団地からの排水量及び排水中の汚染物質質量が図 1 のように推計されている。首都ハノイ市内の川では、ここ 10 年で特に水の汚染が悪化し、BOD はベトナム政府基準 (TCVN) の約 7 倍、COD (化学的酸素要求量) の値は 7~8 倍で、年々上昇している。また、その他の水質汚濁指標である DO (溶存酸素) の測定値も年々悪化し、魚がほとんど生息できないレベルに達している場所も多い。

また、ホーチミン市内を流れるサイゴン川には、周辺の工業団地から排水が流れ込み、下流では政府基準を上回る鉄分や鉛、水銀等の重金属も検出されている。WHO は、2004

年時点で既にベトナムでは死者の 4 人に 1 人の死亡原因が環境汚染と関係があると発表しているが、現在の状況はその当時よりも更に悪化し、赤痢や下痢等の健康被害が発生している(図 2)^[12]。

この状況に対しベトナム政府では、工場への立入検査の強化、都市内河川の改修、海外諸国からの技術や人的援助による下水処理施設の建設に取り組んでいるが、排水量の増大に追い付くことができず、大きな効果を挙げるには至っていない。

農村部では農薬や肥料の不適切な使用に起因する富栄養化 (eutrophication) や水質汚染が問題となっている。また、紙生産、食肉処理、織物・染色を行っている村は、河川に無差別的に固形・液状廃棄物を排出しており、深刻な汚染被害を引き起こしている。

2-4-2 地下水の汚染状況

地下水はほぼ全体的に pH 6.0~8.0 と良好な水質を保っている。しかし、多くの場所において、リン汚染 (PO₄-P) と砒素汚染が確認されている。例えばハノイの場合、71%の井戸で基準値より高濃度の砒素を含有している。ベトナムの沿

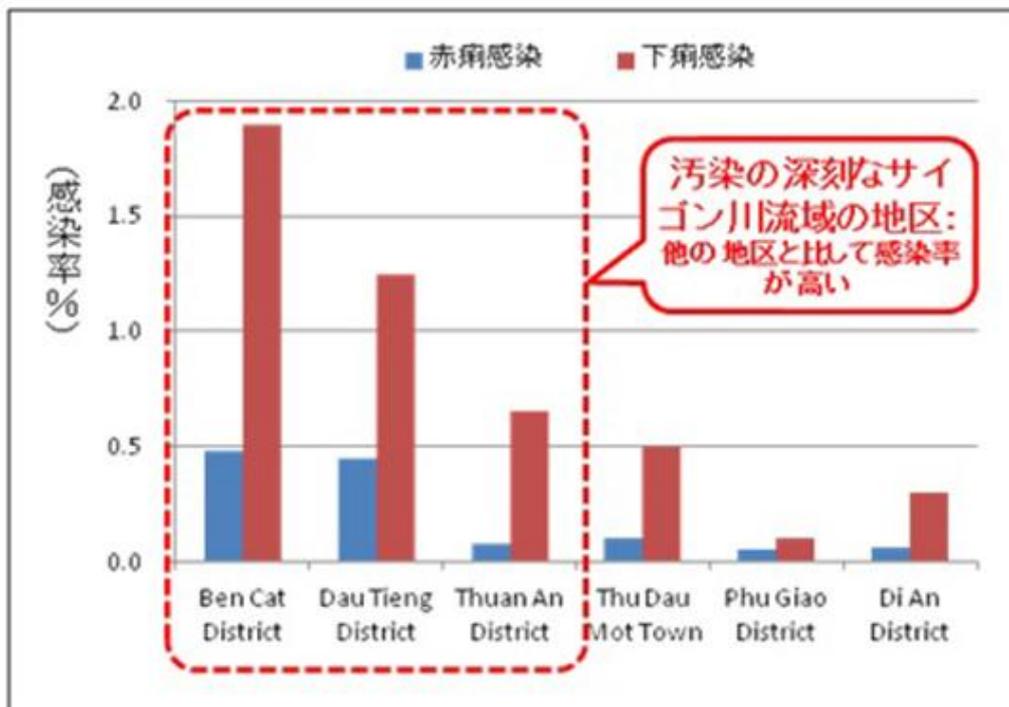


図 2 : サイゴン川流域近くの健康被害^[12]

岸部では、家庭、工業、養殖業（主にエビ養殖）のために地下水を無制御かつ無差別的に汲み上げている地域があり、塩害が問題となっている。

汚染源としては、汚染物質を高濃度で含有している廃棄物の処分場からの浸出水、産業排水、家庭排水の浸透などが挙げられる。更に病気に感染した家禽の技術的に不適切な埋立処理の影響も無視できない。2004 年末までに、鳥インフルエンザの流行により、ベトナム全土の 4,000 万匹の家禽（全体の約 20%）が埋立てられた。これらの埋立場所から浸出水による地下水汚染のリスクは、特に雨季において高くなり、メコン川のデルタ地域において特に懸念されている。

3.アクター・ファクター分析 (Actor-Factor Analysis)

アクター分析は、現在の社会的能力のレベル (Indicator と関連)・状態を、それぞれの社会的アクター (政府・企業・市民) の能力状態および相互の関係性という視角から分析し、どのアクターの能力が強いのか弱いのか、関係性はどうかなどを明らかにすることを目的とする。社会的アクター間の能力の代替・補完関係や代替・補完が効かない各アクターの社会的能力のミニマム水準を分析する (システム・ワーキング水

準との関連)。ファクター分析は、社会的能力の構成要素という視角から現状を分析し、それぞれの要素の能力形成水準とその問題点を明らかにすることを目的とする。また、それぞれの要素の代替・補完関係およびシステムが稼働するクリティカル・ミニマムについて分析する。

ベトナムの環境管理能力に関わる、アクターおよびファクターについて、その指標例と共に表 1 に示した。環境管理能力の目標設定、現状の理解の為にはこれらのアクターの持つ要素それぞれについて、現状分析を行い、相互の有機的關係や独立性、影響度について考察する必要がある。本研究では、渡辺研究室に所属している、ベトナムの水事業に携わった経験を持つ Thanh Hien さんへの聞き取り調査を行い、それぞれの要素について考察を重ねた。以下にアクターごとの詳細を示す。

3-1 政府

法制度に関しては、ベトナムの行政における環境の法制度は現在 2015 年 1 月に改正されたベトナム環境保護法が存在する。特に水資源の保護としては第 6 章水、土、大気的环境保護、第 1 節河川水的环境保護、第 2 節その他の水源の環境保護がこれにあたる。環境保護法は下位に位置づけられる政

表 1 水質保全にかかわるアクター・ファクター分析[筆者作成]

	要素	指標例
政府	法整備	環境基本法、水質基準等の整備
	人材	職員のレベル、専門家確保
	組織	環境省の組織力、監視体制
	資金	水道料金 ODA
	インフラ	処理施設の整備、情報ネットワーク
	情報・知識・技術	モニタリング・分析技術、情報の収集・整理・蓄積・活用、政策分
企業	法整備	規律
	人材	教育、研修
	組織	自己モニタリング、報告書の作成、組織のパフォーマンス
	資金	投資
	インフラ	処理技術の整備
	情報・知識・技術	モニタリング・データ分析技術、ビジネス戦略
市民	法整備	規律
	人材	教育、研修
	組織	大学
	資金	予算
	インフラ	情報インフラ整備
	情報・知識・技術	モニタリングデータ分析、政策分析

令(Degree)、省令(Decision)、回状(Circular)、国家技術規制(QCVN)などによって定められている。水質基準は国家技術規制(QCVN)によって定められている。生じる汚濁物質は産業ごとに異なり、処理の必要性や難易度にも差があるため QCVN の定める水質基準等の内容は水質汚濁の要素によって分割されている。具体的には産業排水に関する国家技術規則、紙パルプ産業からの排水基準に関する国家技術基準、繊維産業排水に関する国家技術基準、天然ゴム産業排水に関する国家技術基準などが挙げられる。産業以外にも、生活排水基準に関する国家技術基準、地表水質基準に関する国家技術基準が定められている。

人材育成に関してはベトナムの水質管理においては職員のレベル向上、専門家確保が必須の課題である。国家環境庁(NEA)には、およそ 100 人の職員と年間 4 億 5,000 万円程度(2000 年度、国家予算規模のおよそ 1,800 分の 1 に過ぎない)の予算しかなく、慢性的な人手不足と予算不足に悩んでいる。職員のうち約二割が大学等を卒業している専門職となっていた(ベトナムにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要より)。環境保護庁(VEPA)に移行した際に職員数は倍増し、聞き取り調査によると、昔は状況が悪く何も知らない人が管理職にもいたが、今はリーダーや指揮官は優秀な技術者であるとのことであった。

組織に関しては、環境保護政策を掌握する中央省庁は天然資源環境省(Ministry of Natural Resources and Environment: MONRE)である。MONRE の設置経緯は以下の通りである。MONRE の前身は科学技術環境省(MOSTE : Ministry of Science, Technology and Environment) (1992 年設置)の下に組織された国家環境庁(NEA : National Environment Agency)であった。2002 年には公害問題と環境保護政策強化の必要性から MOSTE の環境部門が独立し、他の関連部局を統合して MONRE が設置された。

2008 年までは MONRE の補助機関としてベトナム環境保護庁(VEPA)汚染管理課があり、環境保護法や関連基準のモニタリング、地方の環境関連部局や機関に対する指導業務を所官していた。2008 年からは VEPA の環境分野での更なる権限拡大、人員増強を図るため、環境部や EIA 事業部と統合し国家環境総局(VEA : Vietnam Environment Administration)として再編成された。

また地方においては各省の人民委員会が担う部分が多い。2002 年に中央省庁と同様の組織改革が各省や中央直轄市で実施された結果、それまで省の中に設置されていた科学技術環境部(Department of Science, Technology and Environment)を改組し、DONRE(Department of Natural Resources and Environment)とした。DONRE は省(あるいは中央直轄市)の人民委員会の下に設置され、現在は全ての省に設置が完了している。主な役割は、工場に対する許認可の発行・河川・大気等の環境モニタリング・工場や処理、処分施設への立ち入り検査・違反行為があった場合の摘発等である。

政府の水質管理のための主な資金源として、現在水道利用者から支払われる水道料金と ODA が挙げられる。水道料金の価格決定に権限を有しているのは、各地の人民委員会である。カテゴリーは大きく家庭用、産業用、商業用料金そして下水料金の 4 つに分けられる。聞き取り調査によると、産業用水、商業用水と比較して生活用水に対しては低廉な料金を提供できるよう配慮されている。また、家庭用水道料金は、使用量に応じた価格設定となっている。具体例としてハノイの 2015 年の水道料金は、10 m³ 以下では 32 円/m³、10 m³-20 m³では 37 円/m³、20 m³-30 m³では 46 円/m³、30 m³ 以上では 84 円/m³となっている。下水料金は、給水料金の 10%を下水処理の有無にかかわらず自動的に含んだ形で徴収している。ベトナムにおける上下水道セクターの主要ドナーは世界銀行と ADB と JICA/JBIC であり、合計 89 億ドルの投資援助がなされてきた。そのうちの 40%で 4 つの主要都市の水道事業を補った。

上水水道のインフラについては、MOC(Ministry of Construction: 建設省)の報告書^[13]によると 90 の水道会社が存在する。調査された 77 の水道会社で、366 の浄水場が運転されており、全体の浄水能力は 650 万 m³/日である。政府直轄の 5 都市の浄水場は、55 箇所あり、総浄水能力は 3,200,000 m³/日であり、ベトナムの浄水能力の約 50%を担う。直轄都市 5 市の平均水道普及率は 79.4%であり、他省の平均値は 72.8%となっていた。聞き取り調査によると、人口増加に伴う水不足が、水道整備の遅れている郊外地域で起こっている。さらに、メンテナンス不良・盗水などの影響による無収水率が 30%と高い。また、全体水源の 65%は表流水、35%は地下水であるが、共に急速な都市化と未整備な

下水処理の影響で水質が悪化している。

下水道は、2013年9月に運転中の下水処理場は21箇所、処理能力はおよそ460,000 m³/日である^[14]。

東南アジア諸国の水道供給単価を比較すると、ベトナムが32 円/m³、カンボジアは30 円/m³、中国は21 円/m³である。上下水道インフラに力を入れている日本では145 円/m³となっている。水道コストとクオリティは比例するので、ベトナムの水道技術は世界的に見て他の東南アジアの国と相違ないレベルであると推測できる。

河川の水質モニタリングは、地方レベルの環境行政で全ての省と中央直轄市のDONREが行っている。科学技術環境部が改組される前は、ホーチミン市の場合、環境部門に配置されている職員16人程度で2万ヵ所の工場を担当していた。しかし、2002年以後改革が進み、2002年にハノイのDONREでは環境技術移転センターが発足し、従来は大学等へ外部委託していた環境モニタリングやその評価を行っている。^[14]このことから政府系組織レベルでの技術は大学と同等であると考えられる。

3-2 企業

水質管理において排水など、工場では、工場内で適切に処理することが求められる。水質管理においては、工場から排水を流す際、環境影響評価(EIA)を行い、それをVEAに提出・認可を受ける必要がある。工場排水は自己モニタリングを通して管理する。基準値を満たさない排水を行う企業がないか抜き打ち検査が入り、基準を満たさない場合は罰則がある。

しかしながら、財政的な問題に加え、法整備的な問題として、排水基準に伴う罰則が緩いため、処理しないほうが安価になってしまう現状がある。そのため、工場における排水対策は遅れ、水環境保全は停滞気味である。排水基準の効果的な運用のため、罰則の強化、排水処理設備設置の優遇策、環境保全先進企業に対する表彰や対策が遅れている企業名の公開など、技術的な対策と併せて、法整備などの対策も必要である^[15]。

水質保全にかかわる人材育成については、ベトナムにおいては、インドネシアやフィリピンなどの他の東南アジア諸国と比しても、CSRという言葉が使われ初めてから日が浅い。

しかしながら企業活動に関連した環境・社会配慮活動が行われている。とりわけ、全般的に良質な労働力が逼迫傾向にあり、また労働の流動性が高くなっていることを背景に、多くの企業で、従業員に対する教育の充実、労働環境の整備・向上など労働の分野に関して力を入れている取組が行われている組織が存在する。(日星電気、ミンチャン社、Shyang Hung Cheng Industrial Co. Ltd.など)

インフラ面では、多くの企業が排水処理施設を整備せず、無処理にて排水している。その実態は、工業団地の44%が排水処理施設を持たず、紙パルプ製造企業のうち90%が排水処理施設を持たないか、排水基準を満たさない排水を放流している。食品加工工場では主に活性汚泥法により排水処理を行っているが、60%が排水基準を満たしていない。食品加工やゴム製造工場など、高濃度有機排水を排出しているところが多く、生物処理によって有機物濃度を低減させていくことが求められる。

組織面であるが、例えば工業団地では次のような排水処理対策を行っている。これまで238の工業団地に105の集中排水処理システムが建設されてきた。基準の低いC基準まで各工場で排水処理し、その処理水を共同の排水処理場に引き込み、共同の排水処理場で、1ランク上のB基準の排水基準に達成させた後、公共用水域に放流するシステムである。^[15]

3-3 市民

法制度に関しては、浄化槽が建築法によって義務付けられている。下水処理場の整備がJICAのマスタープランによって提言されているが、浄化槽の整備なども併せて推進していく必要がある。

大学ではDONREより、2000年に環境総合管理戦略が提案され、その戦略に基づいて様々な施策が取り組まれている。例えばホーチミン市工科大学環境工学部では、環境管理及び環境技術に関する研究をおこなっており、大気、水質、廃棄物などの分析・研究を行っている。JICAが大学内に事務所をおき、魚介類の生態調査を実施する等、下水計画について検討している。東京大学が養殖池に関する共同研究をおこなっている。また大学間の連携としてAIT(アジア工科大学)は環境管理の共同研究を実施する等、AUNSEEDNETは学生交流をおこなっている。

聞き取り調査によると、水質汚濁問題について Hien さん（36 歳）は学校で学ばなかったが彼女の小学生になる長男は習っているとのことである。しかし、油の捨て方など環境にやさしい家庭排水の処理方法は市民には周知されていない。また、汚染源と考えられる工場について、2006 年に公安省の下に設置された環境警察に情報を流すと、警察権を行使し、捜査が行われるようになった。環境警察は中央、省、県レベルで DONRE と同じように組織されており、各レベルで MONRE-VEA や DONRE 等と査察チームを結成し、立入検査を行っている。（MONRE と公安省の協力体制に係る省間通達がある）

4. 考察

水質汚染による損失

ベトナムの水質汚濁の現状は健康被害のリスクを負うレベルにまで達してしまっている。また、現在多くの水道事業体では浄水場で生産した上水のうち、漏水・盗水などのため料金徴収ができなかった水道水の割合、すなわち、無収水率が 30% にもなっている（2009）。これは、人件費を含むメンテナンスコストの不足が原因であると考えられる。汚染された水源から生活用水を得ようとすると、更に浄水設備でのランニングコストが上昇し、その分を水道料金や国費で賄わなければならない。ベトナムでは、地表水の大部分が汚染されていること、すでに汚染されている国際河川が主な取水源になっていることなどから、汚染の程度の低いところから取水することが難しい。ベトナムは、水質保全を行うことによって、水環境を整備し、ランニングコストをできる限り下げなければ、将来において、現在の水道料金での運用を保つことが難しいと考えられる。現状が続くならば、主な水資源の浪費、上下水道公社の経営悪化によって、浄水・モニタリング施設能力の低下に至り、その結果として水質保全のさらなる停滞感をもたらす危険性がある。

水質管理におけるアクターの関係

取水源である地表水・地下水は主に排水によって汚染されている現状である。水質を悪化させている直接的な主要原因は排水であるが、排水の水質を悪化させた原因について 3 種

類のアクターの立場からさらに考察した。まず、3 種類のアクターのうち、企業、市民といったアクターは政府の作った枠組みの中から大きく逸脱した行動はとっていない。このことから、現状に全体的な影響力を持つアクターは明らかに政府であると言える。聞き取り調査によると、排水の水質基準は日本と比較しても厳しいにもかかわらず、地表水、地下水の汚染が止まらないという。これはアクター・ファクター分析の企業の項で述べた通り、厳しい環境基準値に対して、排水浄化施設への投資と比較して罰則による罰金が低いいため、罰則金を払う方が安く済むことが主たる要因ではないかと考えられる。一見すると企業の水質管理に問題があるようにも捉えられるが、政府の環境基準に対する目標設定が高望みになっていることが主要な原因であると考えられる。

キャパシティ・ディベロップメントの失敗

都市開発には環境問題の発生が不可避である。先進国と比較して、急激な成長を遂げることになる後進国では、その分環境問題に対するノウハウや人材が不足しがちとなる。ベトナムでは、人材育成、組織の編成を行うことでモニタリングの体制は整いつつある。しかし、上下水道の管理技術や企業、市民の理解度は低いと言わざるを得ない。現状はキャパシティ・ディベロップメント（CD）に失敗し、社会的環境管理能力が実際に政府の求めるところと合致していないのだと考えられる。

これらのことから筆者は、ODA 事業についてハード面の効果を高めるソフト面の支援の重要性を示唆したい。実際に、カンボジアでは JICA によるプノンペン市上水道整備計画は「プノンペンの奇跡」と呼ばれ、ハード面とソフト面を組み合わせたインフラ支援の一例として挙げられる。上水道施設の整備と共に手厚い技術支援（水道人材育成プロジェクト、日本側協力機関：北九州水道局）を同時に行ったことで、プノンペン上下水道局は 2011 年に漏水率 5.85% を達成している。さらに、日本の支援によって技術指導を受けたプノンペン上下水道局の職員が、現在は指導者としてシームリアップを含めた主要 8 とその水道職員の技術指導に当たっている。

一方ベトナムではハードインフラに多額の支援金を当てられているが、それに付随した形としての行われたソフトインフラのプロジェクトは無かった[16]。ベトナムは高い教育水準と発展性、就労平均年齢が非常に若く、人の気質が真面目と

いう点から、中国に取って代わる勢いで世界の工場として急成長している。ODA 事業などによってもたらされる水道技術、排水技術を運用していくことができる、ベトナム国内の指導者を育てることが必要であると考え。

上下水道				
フンベン市上水道整備計画	カンボジア	1993~1994	無償	27.51
第2次フンベン市上水道整備計画	カンボジア	1997~1999	無償	21.54
第3次フンベン市上水道整備計画	カンボジア	2000~2003	無償	25.80
シムリアップ上水道整備計画	カンボジア	2003~2005	無償	15.37
シムリアップ上水道拡張計画	カンボジア	2011	有償	71.61
コンボンチャム及びバタンソソ上水道拡張計画	カンボジア	2013~	無償	33.55

表2 ハードインフラの支援案件 (カンボジア) [16]

フンベン市上水道整備計画	カンボジア	1993	無償	27.51
フンベン市上水道整備計画(フェーズ2)	カンボジア	2004~2005	無償	21.54
水道事業人材育成プロジェクトフェーズ1, 2	カンボジア	2003~2006 2007~	技協	-

表3 ソフトインフラ・制度整備支援案件 (カンボジア) [16]

南部ビズオン省水環境改善計画	ベトナム	2006	有償	77.70
第二期南部ビズオン省水環境改善事業	ベトナム	2011	有償	199.61
第二期ハイフオン省水環境改善計画(第二期)	ベトナム	2008	無償	292.89
ハイフオン都市環境改善計画(第二期)	ベトナム	2008	有償	213.06
フエ市水環境改善計画	ベトナム	2008~2016	無償	208.83
ダナン市ホアリエン上水道整備事業 準備調査(ダナン市上水道事業に関する調査)	ベトナム	2013~	PPP 準*	-

表4 ハードインフラの支援案件 (ベトナム) [16]

謝辞

この研究を卒業論文として形にすることが出来たのは、担当して頂いた経済マネジメント学部渡邊研究室 渡邊法美教授の熱心なご指導や、Hien さんが貴重な時間を割いて聞き取り調査に協力していただいたおかげです。また、研究を通じて活発な議論にお付き合い頂いた渡邊研究室の皆様へ感謝します。協力していただいた皆様へ心から感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

参考文献

[1] 平成 16 年版「日本の水資源」(概要版)

<http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/hakusyo/h16/gaiyou.pdf>

[2] 平成 26 年版「日本の水資源」

<http://www.mlit.go.jp/common/001049554.pdf>

[3] World Economic Outlook Databases より、最近 10 年分を平均

<http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28>

[4] 平成 26 年度水道産業国際展開推進事業 報告書

http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000085191_3.pdf

[5] Dao, Thi Bich Van. "Impacts of water stress on Ho Chi Minh City, Vietnam. Case study: Binh Thanh District, Ho Chi Minh City." (2015).

<http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/4467/>

[6] 松岡俊二, et al. "社会的環境管理能力の形成と制度変化." 国際開発研究 13.2 (2004): 31-50.

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hicec/coe/products/DP2003/DP2003-1.pdf>

[7] キャパシティ・ディベロップメント (CD) 評価の可能性を考える—CD アプローチの展開と社会的能力アセスメント (SCA) 松岡 俊二

https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewjIvtnglvjKAhVFGKYKHbK_D1kQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.f.waseda.jp%2Fsmatsu%2Fenglish%2Fresults%2Fdocuments%2FCapacity_Development_Approach_and_Social_Capacity_Assessment.doc&usq=AFQjCNEyE1qYI_DIorOHGXygQ8a5ukmz-g&cad=rja

[8] Food and agriculture Organization of the United Nations の AQASTAT データベースでの検索

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>

[9] ベトナムにおける企業の環境対策と社会的責任

http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18_csr_asia/H18_all.pdf

[10] Vietnam Environment Administration

<http://vea.gov.vn/VN/hientrangmoitruong/baocaomtquocgi/a/Pages/Baocaomoitruongquocgianam2009.aspx>

[11]ベトナムにおける環境汚染の現状

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/pollution/pollution.pdf>

[12]ベトナムにおける環境汚染とその対策

<http://www.nttdata.com/jp/ja/insights/opinions/2014051501.html>

[13]Report on Vietnam urban water supply database 2011

http://www.vnwd.vn/sub03/benchmarking_resource.aspx?_parm=2#

[14]平成 27 年度 ベトナム国水ビジネス市場調査 報告書

https://www.jetro.go.jp/ext_images/Reports/02/0dcd647efcf3e165/viet_201511_3.pdf

[15] アジア特定地域における環境問題の現状、具体的な環境課題及びその課題解決に資する技術に関する調査 ベトナム・ホーチミン市「環境調査概要」

http://www.apec-vc.or.jp/j/themes/apecvc/banner/osakafu/report/ho-chi-minh_ers.html

[16] 平成 26 年度外務省 ODA 評価 メコン地域の ODA 案件に関わる日本の取組みの評価(第三者評価)報告書

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000076530.pdf>