

# 第1章 対象国・地域の現状

## 1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

### 1-1-1 ベトナム国の概要

ベトナム国（ベトナム社会主義共和国 Socialist Republic of Viet Nam）は面積 33.1 万 km<sup>2</sup>（日本の約 9 割）の国土を有し、人口約 9,340 万人（2015 年）を有す社会主義国家である。

1976 年 7 月の建国以来、着実な発展を遂げている。その基盤になるのが、教育制度の充実と識字率の高さである（男性 95.1%、女性 90.2%、2008 年）。更に、勤勉な国民性は注目すべき点である。

現在の国民総生産（GDP）は約 1,988 億米ドル（2,171 米ドル/人）（2015 年 IMF 推計）で、まだ伸び代は大きい（参考：日本 34,870 米ドル/人、2016 年 4 月 IMF の推計）。

(1) 経済面でのトピックスは次の通りである（日本外務省資料）。

- 1989 年頃より、ドイモイ（ベトナム語の「刷新」）の成果が出始め、1995～1996 年には 9% 台の経済成長率を記録した。アジア経済危機の影響から一時成長が鈍化したものの、海外直接投資の順調な増加も受けて、2000～2010 年の平均経済成長率は 7.26% と高成長を達成し、2010 年に（低位）中所得国となった。
- 2011 年以降のマクロ経済安定化への取り組みに伴い、2012 年は 5.25% とやや低い成長率であったものの 2013 年は 5.42%、2014 年は 5.98% と成長率は高まり、2015 年には 6.68% を達成した。一方で、インフレは抑制されており、安定的に成長した。
- ベトナムは一層の市場経済化と国際経済への統合を推し進めており、2007 年 1 月、WTO に正式加盟を果たした。その後も、各国・地域との FTA/EPA 締結を進めており、TPP 交渉にも参加した。他方、未成熟な投資環境、国営企業の非効率性、国内地場産業の未発達等懸念材料も残っている。



図 1-1 ベトナム国とハIFOンの位置  
(出典：外務省ホームページの地図に一部追記)

(2) 外交的には、全方位外交を展開している。特に、ASEAN、アジア・太平洋諸国等近隣諸国との友好関係の拡大に努めている。

(3) ベトナムの国民性は次の特徴がある。

(「ベトナムの投資環境」株式会社国際協力銀行 2014 年 1 月による)。

ア「稲作文化」に社会の基盤：ベトナム社会では、「稲作文化」が社会の基盤をなし、社会主義的生産体制の導入にも拘わらず、農村共同体が依然として緊密な結びつきを保っている。しかし、ドイモイ路線以降、諸外国の文化や思想が数多く流入し、ベトナムの文化を変容させつつある。

イ 自然条件を反映した国民性：南北に長い地理的特性から、国民性も地方により異なる。

北部の人は自然環境が厳しく、物が豊かではないので、「経済観念が発達している」。

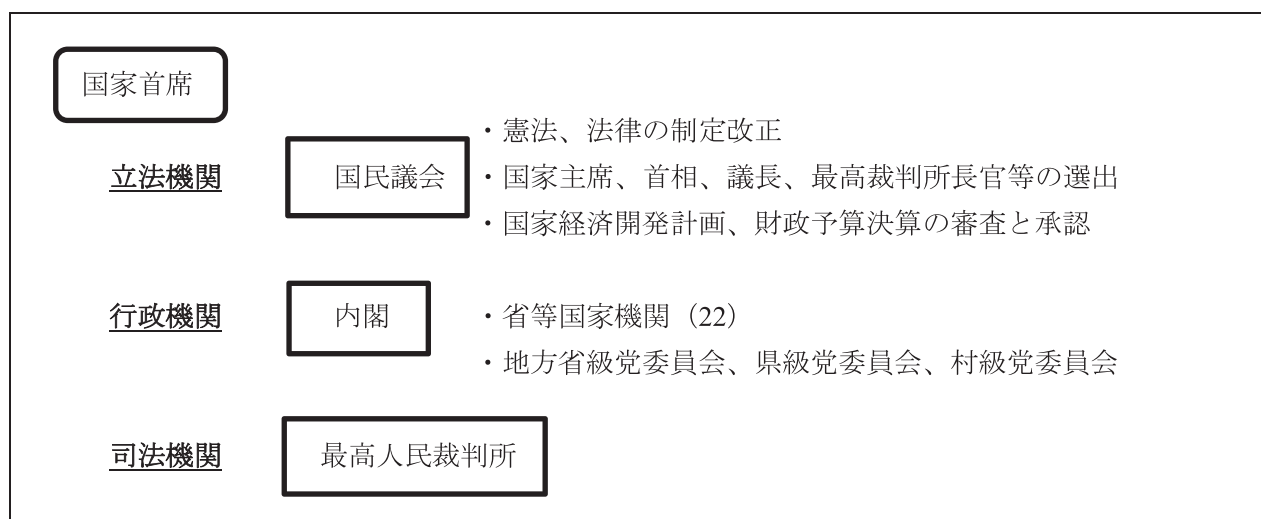
南部の人は、自然環境に恵まれているため、「おおらかで、やや金銭的にルーズ」と言われる。

ウ 儒教的な色彩が色濃く残る：紀元前から千年以上にわたる中国支配や中越戦争の所為で、中国に対し嫌悪感を持つ一方、長幼の序を重んずる等モラルの面では儒教的なものが色濃く残る。勤勉を尊ぶ気風があり、向上心、向学心が旺盛である。

エ 家族や親族重視：国民の大部分が農村に生活基盤を持つとともに、戦争経験や社会主義体験から、信じられるのは家族、親類（血縁）だけという意識が強い。会社への帰属意識は薄く、家族の病気や子供の事情を理由に仕事を休むことが多いとも言われている。

### 1-1-2 政治状況

ベトナムは共産党による一党支配であり、共産党が国家を指導する体制になっている。国家機構の組織は次の通りであり、立法・行政・司法の三権分立が行われている。



2007年7月に中央省庁の再編が行われた。急速な経済発展及び国際化への対応を強化するため、「小さな政府」を目指し、重複している権限の統一が図られた。具体的には、商業省（貿易省）については、解体の上、①国内産業担当部門と工業省を統合して「商工省」を新設、②投資誘致担当部門を計画投資省へ移管、③外国との経済交渉担当部門の外務省への移管が行われた（以上「ベトナムの投資環境」株式会社国際協力銀行2014年1月を参考にした）。

1986年の第6回共産党大会で採択された市場経済システムの導入と対外開放化を柱としたドイモイ路線を継続、構造改革や国際競争力強化に取り組んでいる。他方、ドイモイ進展の裏で、貧富の差の拡大、汚職の蔓延、官僚主義の弊害、環境破壊などのマイナス面も顕在化している。党・政府は、汚職防止の強化、行政・公務員改革等を進めている。2016年1月には第12回共産党大会が開催され、独立・主権・領土保全を堅持すると共に、ドイモイ路線を引き続き推進し、国際経済への積極的な参入を進めていくこと等が掲げられた（以上は日本外務省資料による）。

### 1-1-3 経済・社会状況

2000年から2007年にかけて、実質GDP成長率が7%超の高い成長率を維持してきたベトナム経済であるが、貿易赤字拡大とそれに伴う外貨準備高の減少、通貨ドンの下落や物価上昇によって、成長率が5~6%台へと鈍化した。

高度成長路線よりインフレ抑制を重視する政策にスタンスが変更となり、2011年2月、政府はインフレ抑制・マクロ経済安定化を目的とする政策を発表した。その結果、企業活動は全般的に停滞することになったが、2011年から世界的なスマートフォン需要の増加によって「電話機・部品」の輸出が増加したことや輸入の伸びが鈍化したこと、国外からの投資が回復したことにより、外貨準備の減少も止まり、ドン安やインフレ高騰も収束した。

政府は2013年3月以降、投資の減少により生産が減ったため、金融緩和の方向に転じた。しかし、一旦減速し始めた経済を短期間で回復することは難しく、景気の底入れには至らなかった。企業の資金不足や投資の減少により生産が減ったため、不良債権が増加し、結果として信用収縮につながる悪循環に陥った。景気刺激策として、一部の事業者に対して納税期限延長や税の減免などを実施したが、同年には55,000社以上の企業が事業停止・倒産した。内需の落ち込みにより、2012年の経済成長率は5.2%と2000年以降最低になった。

国際収支では、近年、携帯電話やコンピューター、電子機器などの輸出が増加しており、2012年は貿易黒字を達成した。2013年に入り、6月の消費者物価上昇率は前月比0.05%の水準になり、インフレはある程度低下した。また、1~9月の海外直接投資は前年同期比36%増、輸出は16%増となり、マクロ経済面で明るい材料が増えた。

産業別GDP構成比をみると、1986年のドイモイ政策による市場経済の導入以降は農林水産業のシェアが低下し、次第に、二次産業（工業、建設業）及び三次産業（サービス業）のシェアが拡大している。しかし、就業人口では農林水産業部門の比率が依然として高い。日本外務省の発表資料による最近の経済指標は次の通りである。

- ・ GDP 成長率（2015年）：6.68%
- ・ 物価上昇率（年平均、2015年）：0.63%
- ・ 失業率（2015年）：2.31%（都市部：3.29%、農村部：1.83%）
- ・ 外国投資（認可額、2015年）：227.6億ドル
- ・ 貿易収支（2015年）：-35.4億ドル
  - 輸出 1,621.1億ドル（対前年比 7.9%増）
  - 輸入 1,656.5億ドル（対前年比 12.0%増）

#### 1-1-4 調査対象地域の概要

本案件化調査の対象地域としてハイフォン市（図1-1）を選定した。ハイフォン市は人口190万人を抱えるベトナム第3の都市で、首都ハノイから東に約100kmの沿岸部に位置している。同市は全国に5つある直轄市の一つで、現在は大規模工業団地が集積するベトナム北部最大の工業都市である。工業団地には多くの日系企業も進出している。また、近郊に石炭、石灰石の産地があることから、セメント工業や鉄鋼、金属加工の工場も多く立地している。

また、同市はベトナム北部最大の海上物流拠点であり、ハイフォン港は40,000DWT（積載貨物重量トン数）クラス的大型船舶の入港が可能である。

このように、工業・港湾物流拠点として発展しているが、同時に、急激な工業発展に伴って環境問題が発生し、その克服が大きな課題の一つである。本案件は環境問題の内、水質汚濁問題の解決の一助にするため、当社が開発した、高機能排水処理システムの展開を同市で行うものである。

## 1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

### 1-2-1 ベトナムにおける環境問題

ベトナムでは、急速に進む社会経済発展の下、主要都市部への人口集中や地方都市における産業構造の変化により、様々な環境負荷を生み出している。大気汚染及び水質汚濁についての概要を記述する（NTT DATA「ベトナムにおける環境汚染とその対策」鏡 晴子 2014年5月を参考にした）。

#### (1) 大気汚染

ベトナムの大気汚染は、主に車両やバイクの排気ガスと工場等の産業施設からの有毒物質の放出によるものである。特に、首都ハノイ、ホーチミン、ダナン、ハイフォン等の大都市における汚染は深刻である。同国の主な移動手段がバイクであるため、都市部のラッシュ時には交通量が非常に多くなる。また、自動車の台数は年々増加しているが、旧式の車両が多いため、排ガス対策が困難である。更に、未だに高硫黄燃料が使用されているので、硫酸化物の排出量が多い。これら車両から排出される大気汚染物質によって、都市部では大気汚染が深刻になった。WHO（世界保健機関）によると、ハノイ市では大気中のCO濃度がWHO基準（2013年）の約1.5倍である。その他、SO<sub>x</sub>、鉛及び粉塵による健康被害は甚大であると報告されている。

一方、工場や火力発電所等の産業施設による大気汚染については、国内企業がそれまで殆んど大気汚染対策を行ってこなかったこと、排出基準はあっても立ち入り検査が不十分なことに加え、測定機器の不足や環境法規が順守されていないことにより、大気汚染の状況は深刻である。特に、SO<sub>x</sub>による汚染は深刻である。

#### (2) 水質汚濁

ベトナムの水質汚濁は、生活排水、産業排水、河川や湖沼に投棄される廃棄物等が複合的な要因となって発生している。水質改善が遅れている最大の理由は、污水处理施設の欠如や不足といった水質汚濁対策インフラの未整備が挙げられる。

河川の上流部の水質はまだ良好であるものの、多くの工場が集まる都市部を流れる川の下流部は、真っ黒によどみ、悪臭を放っている。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、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）はベトナム政府基準（TCVN）の約7倍、COD（化学的酸素要求量）は7～8倍と年々上昇している。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も発生している。

天然資源環境省資料（State of Environment, Report of Vietnam）によると、産業排水全体の内、4.26%しかベトナム排水基準を順守した処理がされていない。この状況に対し、ベトナム政府は、工場への立入検査を強化するとともに、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けず、大きな効果を挙げるには至っていない。



### 1-2-2 ベトナムの水質汚濁に対する対応と現状及び課題

家庭、工業、鉱業、水産養殖業等からの排水により、地表水の質が悪化している。都市や下流域における地表水環境のほとんどは有機物で汚染されている。都市中心部のほとんどの河川、湖沼、運河や用水路で、汚染物質の濃度は、ベトナム国家技術基準 QCVN で定めた B 類水源の最大許容値を 2～6 倍上回っている。都市部や工業地帯を流れる河川では、水中の有機物と大腸菌群の割合も許容濃度を超えており、許容濃度を 2～3 倍上回る場所さえある。実際、カウ川、ヌエーダイ川、ドンナイ川の 3 つの河川流域における汚染は警戒レベルに達している。

- ・カウ流域：タイのグエン省を流れる河川で、中流域はひどく汚染され、BOD が許容値の 3～7 倍高い濃度に達している。
- ・ヌエーダイ流域：ハノイ市のトー・リック川とキム・グー川では数十年間下水が垂れ流されてきた。また、これらの河川からの排水が流れ込むヌエ川の汚染は深刻で、QCVN に規定されている B1 類地表水の最大許容濃度を何倍も上回っている。
- ・ドンナイ川水系：下流域（すなわち、サイゴン川）では、極めて深刻な汚染状況に陥っている。上記のように地表水汚染により、地域の健康状態が全体的に脅かされている。また、水質汚染は水を利用する水コミュニティ間の社会的対立を引き起こすとともに、経済に深刻な損害と自然生態系に有害な影響を与え、水資源の利用可能性を低下させている。

### 1-2-3 ハイフォン市における水質汚濁の現状と課題

#### (1) 河川の汚濁状況

図 1-2 に示されるように、ハイフォン市を流れる Cam 川は、ベトナムの他の都市の河川より BOD 濃度が高く、増加傾向にある。ハイフォン市の河川や運河の水域及び水の流れを地図に示した。また、水利上重要な Re 川に関わる潜在的汚染源を表 1-1 に示した。

ハイフォン市には多くの河川や運河があるが（図 1-3）、工業用水、飲料用水を取水しているのは北より「Cam 川」、「Re 川」、「Rang 川」である。この内、Re 川の沿岸には多くの企業が存在し、汚染物質を排出させている。また、Re 川は An Duong 地区に位置し、Kinh Mon 川や Cam 川、Rnag 川、Va Uc 川、Lach Tray 川のような周りの大きな川に直接影響されて水を受け入れている。つまり、潜在的な大きな汚染源 64（重工業で、食品、紙、繊維産業は含まない）の内、Re 川沿岸には工場が 9 箇所、工業団地が 3 箇所ある。その他の工場 52 の配置は、Kim Son 運河沿岸に 2 箇所、Kinh Mon 川に 3 箇所、Son Mai 運河沿岸に 10 箇所、Bac Nam Hung 運河沿岸に 30 箇所、Cam 川沿岸に 6 箇所、An Kim Hai 運河沿岸に 1 箇所ある。市の中心部を流れている 3 箇所のモニタリング結果によると、Re 川は許容レベルを超えた高濃度の有機物やアンモニア、重金属などで汚染されている。特に、Phung Duong 地区では SS が 2.3 倍、アンモニアが 3.8 倍、フェノール類が 5.8 倍等非常に高かった。また、浄水場近くでは SS が 2 倍、BOD と COD は 1.5 倍、アンモニアが 10 倍、フェノール類が 12.2 倍、大腸菌が 3.2 倍と高かった。その他の場所でも基準値を大幅に超えた。

河川水の汚染は工場や上記の市場などに加え、田畑からの排水で増加してきた。特に、農業生産で使用された残留農薬の存在やゴルフコース建設も汚染の一因になっている。

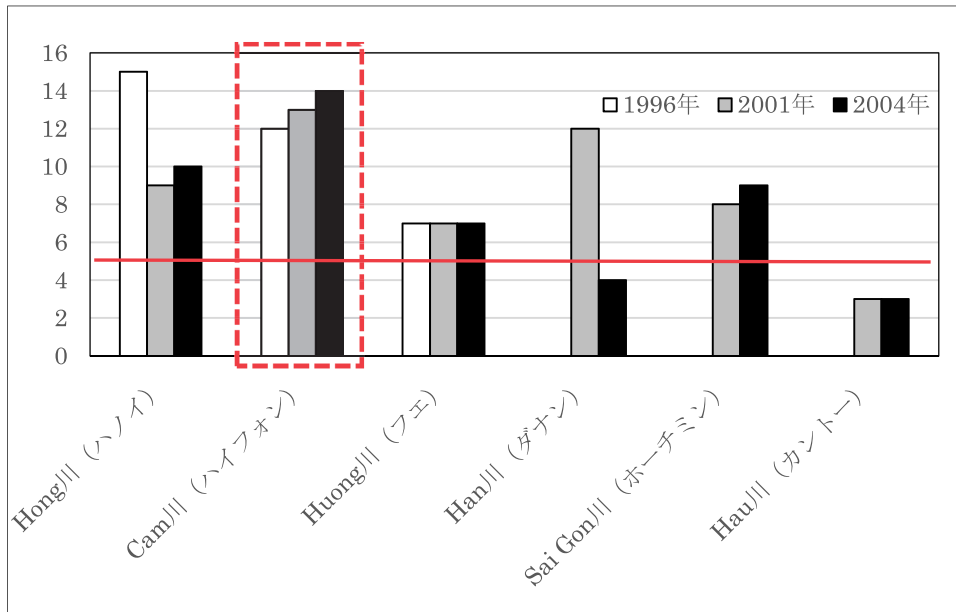


図 1-2 ベトナムの大都市主要河川の BOD (mg/L) の推移  
 出典：State of Environment, Report of Vietnam (MONRE, Vietnam, 2005)

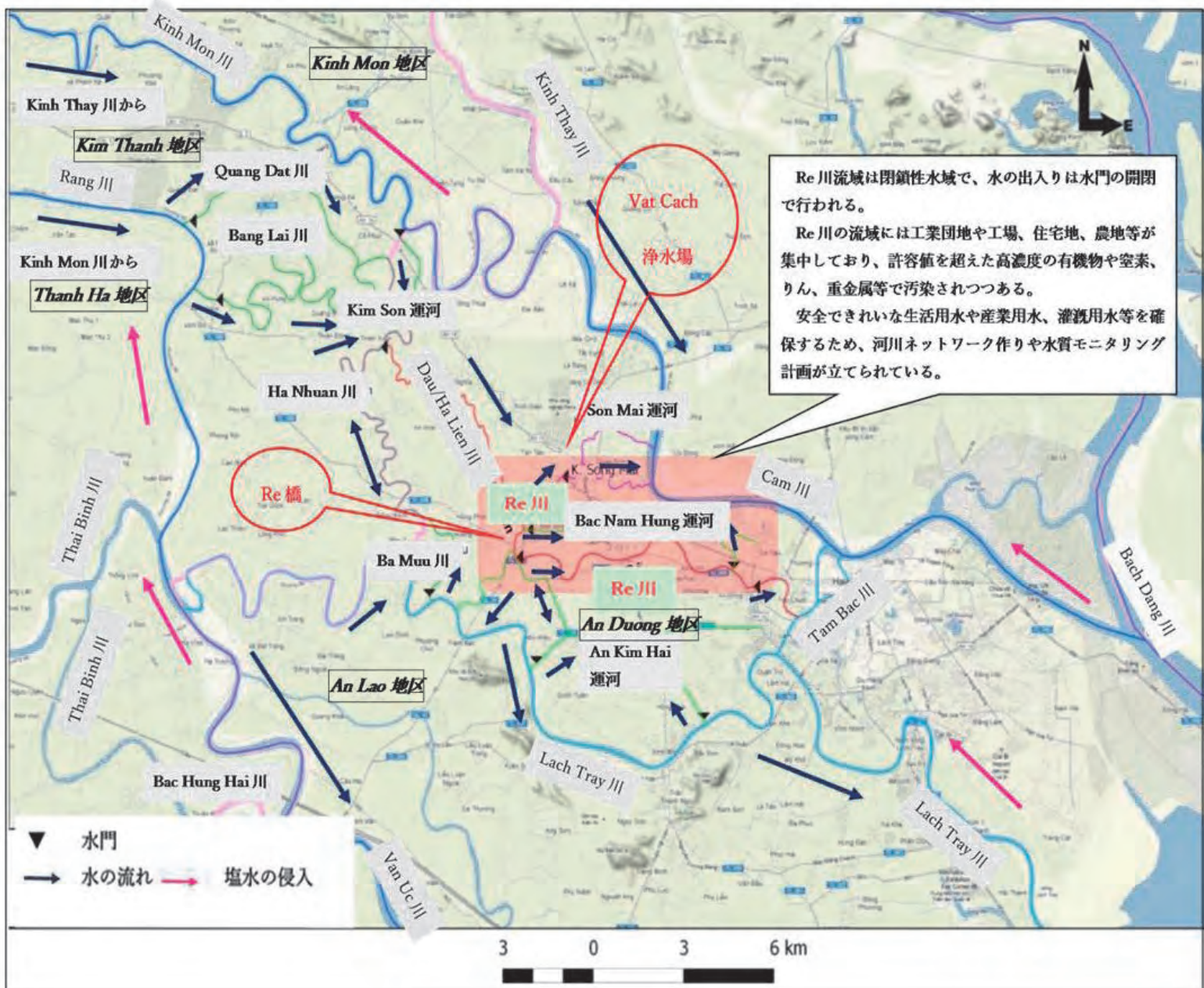


図 1-3 ハイフォン市内の河川・運河の状況

出典：DQO Based Water Quality Monitoring Plan for [Hai Phong, Re river], The Project for Strengthening Capacity of Water Environmental Management in Vietnam (JICA, MONRE, Vietnam)を基に作成

表 1-1 Re 川流域における潜在的汚染源

可能な受水源	製造区分 (企業数)	主要汚染源
Ba Muu 川	An Duong 工業団地	
Cam 川	造船 (1)、鉄鋼製品 (1)、減速機 (1)、 石油製品 (2)、溶剤 (1)	鉱油・グリース、フェノール、 重金属、As、CN <sup>-</sup>
Kinh Mon 川	造船 (1)、電気製品 (1)、包装紙 (1)	SS、BOD、COD、色、鉱油・グ リース、フェノール、有機ハロ ゲン、重金属、As
Lach Tray 川	An Duong 工業団地、 Sai Gon-Hai Phong/Trang Due 工業団地	
Re 川	鉄鋼製品 (2)、造船 (1)、コンクリート 製品 (1)、ガラス (1)、ガス (1)、病院 (1)、その他 (2) An Duong 工業団地、Nomura 工業団地、 Sai Gon-Hai Phong/Trang Due 工業団地	SS、BOD、COD、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、 PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、鉱油・グリース、フェノ ール、重金属、As、Cl <sub>2</sub> 、硫化物、 CN <sup>-</sup> 、大腸菌
An Kim Hai 運河	靴 (1)	
Bac Nam Hung 運河	鉄鋼製品 (14)、プラスチック製品 (4)、 石油備蓄 (1)、有害廃棄物処理 (1)、電 線 (1)、断熱材 (2)、木材製品 (1)、レ ンガ (1)、農業備蓄 (1)、肥料・化学物 質倉庫 (1)、医薬品 (1)、その他 (2)	SS、BOD、COD、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、鉱油・ グリース、フェノール、農薬、 重金属、As、F、Cl <sub>2</sub> 、CN <sup>-</sup> 、大腸 菌
Kim Son 運河	造船 (1)、鉄鋼製品 (1)	SS、鉱油・グリース、フェノー ール、金属、As
Song Mai 運河	鉄鋼製品 (9)、靴 (1) Nomura 工業団地	鉱油・グリース、重金属、As、 CN <sup>-</sup>

出典：The Project for Strengthening Capacity of Water Environmental Management  
in Vietnam(JICA, MONRE, Vietnam)を基に作成

## (2) 汚染源の実態

### ア 工場排水

ハイフォン市には工業汚水を排出している会社が約 18,000 社存在する。この内、250 は工業団地内に存在する。工業団地は 6 箇所あるが、その内、2 箇所が小規模、4 箇所が大規模である。小規模工業団地には 44 社、大規模工業団地に 206 社がある。大規模工業団地には排水処理設備があるが、小規模工業団地の 1 箇所は排水処理設備がない。

工業団地以外に存在する会社は約 17,000 社あるが、その内、排水処理設備を持っている会社は 109 社に過ぎない。これらの会社は排水分析を行い、しっかり排水管理を行っているということだが (DONRE)、排水の分析頻度は年に数回というところや、排水設備の運転管理・維持管理のためのノウハウ不足というところもあり、改善すべき点が多い。

## イ 公共施設（魚市場、市内市場（集合小売店）、病院）

今回試験を行った水質の汚染源である魚市場はハイフォン市に数箇所存在する。今回試験を実施した Nam Hai 魚市場に加え、Do Son に 1 箇所、Cat Ba に 2 箇所ある。いずれも場内の水を処理することなく、排出しているため、汚染源になっている。また、ハイフォン市民の台所になっている市中の市場からの排水も汚染源になっているため、実態を DOIT でヒアリングした。なお、ここで言う「市場」とは青空市場や小売店の集合体を指し、日本の大規模「中央卸売市場」とは異なる。DOIT が管理する市場は 156 である。その改善に対するマスタープランを計画している。

市場の土地の使用権は「国」であるが、設備に関しては、民間が整備した市場が 30、国が整備した市場は 126 である。スーパーマーケットが発達した現在でも、農産物の 70%は市場で流通している。これらの市場には排水処理システムは全くない。

ハイフォン市の市場はブース（いわゆる店舗）の数により以下の 3 種に分類される。

- |                              |
|------------------------------|
| 1 号：店舗数 400 以上（ハイフォン市に 6 箇所） |
| 2 号：200～400                  |
| 3 号：200 未満                   |

市場には「八百屋」、「魚屋」、「肉屋」、「雑貨屋」を始め多くの店が商いをしており、店舗の中で魚や食肉の加工も行っている。市場には百数十の店舗がある。各店舗の面積及び全体面積は狭い。

市場で発生する排水は処理されることなく、共同溝に流され、最終的には河川に放流されている。店舗の商いの様子から（魚類の調理、肉の加工、鳥の処分等）考察すると、排水中の BOD はかなり高いと想定される。しかし、店舗の設置密度が高く、市場全体が狭隘なため、排水処理設備を設置することはできない。水環境改善には下水道の完備しかないと思われる。

また DARD によると「病院」の排水も未処理で排出されている例が多い。

## ウ その他

「屠畜場」の排水も問題になっている。「屠畜場」の運営は民間に委託しているが、市の施設である。従って、排水処理は市の責任である。下水道が完備していないため、上記の汚染源に加え、家庭からの生活排水もある。

ベトナムの法律では 5m<sup>3</sup>/日以上以上の排水を排出すると法の規制を受け、排水処理設備を設置する義務がある。いずれの企業も排水基準を完全には守れていない。その原因は排水処理設備の能力不足によるだけでなく、ランニングコストを負担できず、運転を一部停止していることも一因である。

本調査の中で、ハイフォン市の工場を訪問し、排水処理設備を調査するとともに、排水の分析値も把握した。調査した工場の排水処理設備、排水の分析値は後述する。排水処理設備を有している会社でも排水の水質は法定内になっていない。更には、排水処理設備を設置していない工場もあるので、対策が急務である。

以上は“*The Project for Strengthening Capacity of Water Environmental Management in Vietnam*” (JICA, Ministry of Natural Resources & Environment, Vietnam)を参考にした。



### 1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

#### 1-3-1 ベトナムにおける環境関連法制度の現状

以下、日本の環境省資料を参考にした。(2016年4月1日)。

環境汚染及び環境悪化の防止は、2015年6月成立の改正環境保護法で規制されている。環境保護法第170条では、環境保護のための活動、政策、対策やリソース、環境保護における行政、組織、家庭、個人の権利や義務、責任を規定している。

環境保護法に基づき、公布した政令の概要は次の通りである。

##### (1) 2014年12月31日付の政府政令第127号

環境モニタリングサービス活動のために必要な書類、手続きを規定した。更に解約時に必要な書類と手続きを規定した。

##### (2) 2015年1月6日付の政令第03号

補償要求責任及び環境損害評価法を規定した。

##### (3) 2015年2月14日付の政府政令第18号

環境保護計画、環境アセスメント、環境影響評価、環境保護計画を規定した。

##### (4) 2015年2月14日付の政府の政令第19号

環境保護法の幾つかの条項の詳細を定めた。

##### (5) 2015年4月24日付の政府の政令第38号

廃棄物と廃棄材の管理について規定した。

また首相は、環境保護法と環境保護法に基づくその他の法的文書とを連携させることで、国家的な環境保護活動を実施できるようにする2つの決定を発行した。

##### (6) 廃棄製品の回収及び処分についての規制。2015年3月22日付の決定16号

##### (7) 2030年を見据えた、2016～2025年の期間の天然資源及び環境モニタリングネットワーク

ワークの国家計画を承認する2016年1月12日付の首相決定90号

このように、ベトナムでは環境問題解決のため、きめ細かく、環境保護法に基づいて、政令や首相決定を交付した。

水質環境管理に関しては、以下のように、2つの政令、5つの通達及び1つの決定を含む、8つの文章が政府及び天然資源環境省より交付され、水環境の改善に政府が全力で取り組む姿勢が窺われる。

##### (8) 2015年5月6日付の政府の政令第43号

この政令では、水源保護コリドー（回廊）の役割、水源保護コリドーの設立と管理の原則、水源保護コリドーで禁止される活動、水源保護コリドーの活動範囲、水源保護コリドーリストの設立と発表、関係者の責任を規定している。

##### (9) 2015年6月8日付の政令第54号

経済的かつ効率的な水利用活動のための融資優遇措置、税金免除及び軽減措置を規定している。

天然資源環境省通達は5つ発行されており、内4つの通達では工業排水や水資源の監視と予測のための経済的、技術的な規範に関する国家技術基準について公布しており、一つの通達では水資源計画について、特に規定している。具体的には次の通りである。

- (10) 水資源の監視及び予測の見積費用に関する詳細な指針 2015 年 1 月 9 日の通達 1 号
- (11) 天然ゴム加工産業の排水に関する国家技術基準 2015 年 3 月 31 日付の通達 11 号
- (12) 紙、木材パルプ工業の廃水に関する国家技術基準 2015 年 3 月 31 日付の通達 12 号
- (13) 繊維産業の排水に関する国家技術基準 2015 年 3 月 31 日付の通達 13 号
- (14) 省をまたぐ河川流域、省をまたぐ水源、省または市をまたぐ水源の本流における、技術的な水資源計画の作成 2015 年 9 月 29 日付の通達第 42 号

このように、天然ゴム加工、紙・パルプ、繊維産業等汚染物質を多く排出する産業に対し、個別に排出基準を明確に定め、水環境改善を推進しようとしている。2015 年環境保護法では、天然資源環境省に基本的な権限を集約するとともに、他省の権限も明確にしている。更に、環境保護に対しては、地方政府の役割も大きい。ベトナムにおける地方自治あるいは中央直轄市の人民委員会が担当しており、環境汚染対策も地方の人民委員会が担う部分が多い。ベトナムにおいては、法制度の執行の面で多くの課題を抱えている。法執行に対する人民委員会、地方の天然資源環境局の責任は重大である。

### 1-3-2 ベトナムにおける水質汚濁に対する政策と開発計画

ベトナムにおける主な環境管理政策は、首相決定第 64 号と排水課徴金に代表される。優先すべき国家課題として、深刻な汚染施設に対する徹底した対策を執っている首相決定第 64 号及び政令第 67 号による排水課徴金により、企業からの排水中の汚染成分の抑制に取り組んでいる。首相決定第 64 号については、2012 年に首相決定 1206 号で、汚染削減及び環境改善に係る 2012～2015 年の具体的なナショナルターゲットプログラムも打ち出した。しかし、環境管理当局によるモニタリングや環境行政の執行が十分になされていない状況下では、これらの政策により期待されている効果の発現は阻害されている。

企業等関係者の環境基準に対するコンプライアンス意識は依然として低いままの状態にある。当該環境基準に基づく行政措置や罰則が的確に執行できないのは、環境管理当局の技術的能力の不足や行政機構的な制限に加え、ハードからソフトに至る様々な制約要因に起因していると思われる。

改正環境保護法は、協働原則に基づき、ベトナム天然資源環境省（MONRE）に対して、環境管理行政上の責任を果たすために関係省庁と連携することを求めているが、科学的根拠に基づく交渉や調整能力の不足から、経済成長を基調とする開発戦略の中で環境関連政策の実施や施行が形骸化する状況が続いている。このような状況を受け、2008 年 9 月に MONRE 内の関連部局を集めた組織改正を行い、ベトナム環境総局が誕生した。この組織は、政策・戦略立案から環境影響評価、検査等の行政執行に至るまでの環境管理関連機能を有しているため、ベトナムの環境管理分野における中核的な組織として、包括的かつ実効的なアプローチの実現が期待されている。

地方省においても、地方省天然資源環境局（DONRE）内にベトナム環境総局の支局を置くことが決定されたが、地方の環境管理機関として非常に限られた人員や予算及び機器や技術の不足という深刻な制約要因の中で、組織的能力が完全に不足しており、求められている環境管理行政業務を執行できていない状態にある。

ベトナムの行政機構として、DONRE は地方省人民委員会の傘下に位置づけられており、地方行政上はその指揮下にあるが、同時に環境管理面では MONRE のガイダンスも受ける二重構造となっている。この二重構造は、環境管理業務の執行において調整を余儀なくされる場合があり、政府の環境管理政策と地方行政における環境管理業務の最適な実施形態の追求が不可欠となっている。また、ベトナムで開発されている特定の工業地域（経済地域）などは、同地域を所管する人民委員会の指導の下、個別に設けられた管理委員会などが管理を執り行っている。しかしながら、汚染発生源として指摘されることも多いこのような工業地域等の環境管理に携わる管理委員会の環境管理能力には限界があることが指摘されており、地方における環境管理の課題となっている。

ベトナムにおける製造業の特色をなす全国で約 1,500 箇所を超えるクラフト・ビレッジは、同業または分業をなす小規模あるいは家内工業の集合体として形成されている。これらクラフト・ビレッジは、地域経済の振興に大きく貢献しているが、環境に多大な負荷を与えているという意識は低く、環境関連規則に従わず、あるいは経営状況から従うことができない状態にある。

ベトナム企業のエンド・オブ・パイプ（End of Pipe 終末公害処理設備）における排水処理装置の導入は、規定項目によっては日本よりも厳しい排水基準が設定されているにも関わらず、あまり導入が進んでいない。また、例えば処理装置を装備していたとしても、ランニングコストやメンテナンス技術の面からその運転を休止している状態にある事業所が多いことが、首相決定第 64 号の進捗状況報告から示唆されている。このような状況を受け、ベトナム政府は、汚染負荷を軽減するクリーナー・プロダクション（Cleaner Production CP）や環境管理システムの導入を推進しているが、率先的に環境管理を推進している外国企業などを除き、国内企業の関心は高まっていない状況にある。

### 1-3-3 ハイフォン市における水質汚濁に対する政策と開発計画

ハイフォン市においては、河川（自然河川）へ流入する排水の管理は DONRE、人工河川（運河）へ流入する排水の管理は DARD が行っている。

DONRE へのヒアリングによると、この運河に排水を流出させている企業は 380 社である。BOD が高い企業はその半数に上る。排水量が 20～100m<sup>3</sup>/日の企業は 250 社ある。それ以外の企業は 3～10 m<sup>3</sup>/日を排出している。380 社の中には病院も含まれる。

380 社の検査を行った結果、規制対象が半数であった。その内、90 社に排水許可を出さなければならないが、排水基準が遵守されていないので、認可できていない。許可が出せたのは 30 社に過ぎない。

ハイフォン市の企業の中には、排水処理設備を建設したにも係らず、ランニングコストが高いため、設備の運転を中止している例もあり、この点が大きな問題である。ハイフォン市当局は、事態の深刻さを十分理解し、水質汚濁状況調査を行い、人民委員会に答申した。これは「報告書 23」として公布された。

**ハイフォン人民評議会 第 23/2013/NQ-HĐND 号  
決定書**

ハイフォンにおけるレ川、ザ川、ダド川、チャイン・ズオン川、ホン・ゴック運河とティエン・ラン区の灌漑システムの保護に関し、2013～2020年の目的、対策を下記のように決定する。

**ハイフォン市民評議会**

**第1条 期間と具体的内容**

\* 2013～2015年の期間：

- 水資源を利用している企業・団体・市民に徹底的に法律を普及し、認識を高めること。
- 水資源の保護に関わる業務をする職員の全員が知識の向上、実務経験の交流などの機会を得ること。

\* 2016～2020年の期間

- 2020年までを目標として、上記の川などが標準の清浄度を持つ。
- 水資源の利用や違法排水を流す違反を全て処分する。

対策：

- 情報宣伝、意識向上
- 汚染源のコントロール
- 排出施設を全て調査・把握し、排水分析を行い、違法排出者を厳重に処分する。
- 水資源を開発・使用するためにはライセンスが必要。
- 環境浄化事業に取り組む。排水・廃棄物の汚染排出位置をリストアップする。
- 原水近くにある墓地の存在を確認し移転する。
- 医療系排水を処理するため設備を導入する。
- 企業が廃棄物の収集・処理の規制を完全に実施するため、行政手続きをサポートする。
- 上記の河川の水質を定期的に検査するモニタリング・センターを建設する。
- 上記の河川近くにある住宅地で排水・雨水の収集槽を整備する。
- 殺虫剤の利用や化学肥料栽培を変えて、農業作業に新技術を導入する。
- 排水を直接河川に排出しないよう、インフラ整備する。
- 上記の河川の両側の保護、排水経路の工事をする。
- 排水収集場、排水処理場を区域で建設する。
- 水資源に影響する工事を移転する。

**第2条 実施取組**

同市人民委員会は、関係部署に対し、本決定の実施を指導する。

同市人民評議会は、実施を監査・監督する。

本決定は第7回会議 2013年12月06日に承認された

**議長 (đã ký) Nguyễn Văn Thành**

北九州市とハイフォン市が共同で作成した「ハイフォン市グリーン成長推進計画」（2015年5月）によると、2050年を見通してハイフォン市は「ベトナム北部のゲートウェイ・生産基地として、社会・経済・環境が持続性を確保したグリーン・ポート・シティを目指す」としている。

これを達成するため、環境項目としては・大気汚染の改善、・水質汚濁の改善、・水源水質保全、・廃棄物の4R推進、・生物多様性の確保、・自然環境の保全、・モニタリングシステム確立、・環境教育等が列挙されている。

#### グリーン・ポート・シティを達成するための分野別基本方針

##### <廃棄物分野>

廃棄物の適正処理と資源循環型社会の構築

##### <エネルギー分野>

効率的なエネルギー管理とクリーンな分散型エネルギーの推進

##### <交通分野>

低炭素な公共交通システムの導入と大量輸送へのモーダルシフト

##### <カット・バ島分野>

島まるごとの環境保全とエコ観光の推進

##### <上下水道・雨水排水分野>

安全・安心な上水の供給と地域特性に沿った下水・雨水対策の推進

##### <環境保全分野>

質の高い生活環境の確保と豊かな自然環境の保全

##### <グリーン生産>

クリーナー・プロダクションの導入による生産性の向上と技術革新による低炭素化の推進

このように、本件が目指している「水質汚濁の改善」は持続的改善事項として重点化されている。具体的には環境基準の達成率も定めており、その達成に向けて具体的な対策を立てる必要がある。具体的な数値目標と評価指数の案を表 1-2 に示す。



表 1-2 ハイフォン市の数値目標及び評価指数設定

		2011-2020 年	2030 年	2050 年	
国	GHG 排出削減量(%)	8-10 削減 (2010 年比)	毎年 1.5-2.0 削減 (20-30 削減)	毎年 1.5-2.0 削減	
	エネルギー消費(%)	年間 1.0-1.5 (単位 GDP 当)			
ハイ フ オ ン 市	GHG	排出量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	約 10,950 x10 <sup>3</sup>		
		削減量(%)	10	25	50
	標準 指数 ・ 目安	廃棄物資源化率	都市ごみ、産廃 とも 85%以上	都市ごみ、産廃 とも 90%以上	都市ごみ、産廃 とも 95%以上
		GDP 当りエネルギー 消費率 (2010 年比)	20% 削減	50% 削減	70% 削減
		公共交通利用率	20%	30%	50%
		大気質環境基準達成率	50%以上	90%以上	100%
		地表水環境基準達成率	50%以上	70%以上	90%以上
		汚水処理率	生活系：5%以上 産業系：10%以上	生活系：40%以上 産業系：70%以上	生活系：75%以上 産業系：100%
		緑地面積	約 24,200ha	10%増加	20%増加
		山林施策実施率	20%以上	70%以上	100%
グリーン農業実施率	10%以上	40%以上	70%		

注) 2010 年における GHG 排出量：12,172x10<sup>3</sup> t-CO<sub>2</sub>/年

(出所：ハイフォン市グリーン成長推進計画に基づき JICA 調査団が作成)

また、上下水・雨水排水分野における課題を克服するため、具体的な実施項目、事業内容、事業主体、実施時期が決められている。本件に関連する「事業所ごとの個別排水処理施設や分型排水処理施設の積極的導入及び適正管理導入」事業に関し、次の表 1-3 の内容が提案されている。

表 1-3 上下水・雨水排水分野の具体的施策内容

事業分野	事業内容	事業実施主体	時期	評価指標
1. 上水施設での経済的で良質な水道水の供給	ビンバオ浄水場に導入された U-BCF の経験を活かし、JICA と北九州市の支援を受けて低コストで良質な上水の供給を行う	水道公社	短期	浄水水質 薬品使用量
	北九州市と連携してハイフォン市のみならず、ベトナム全国の浄水場へ U-BCF を普及させる	同上	中期	
2. 浄水漏水率の改善	北九州市が持つブロック配水システムの技術を活かし、漏水削減方策を実施それにより収益増加とエネルギーの削減に貢献する	水道公社	中期	エネルギー削減率 漏水率
3. 下水道及び終末処理場の整備	市中心部の 4 区を対象に JICA の支援を受けて下水道の整備と終末処理場の建設を進める	PMU, DOC 排水公社	短期	エネルギー削減率 漏水率
	他の市街地での下水道及び省エネに配慮した終末処理場の整備を進め、汚水収集率の向上	DOC 排水公社	長期	
4. 事業所毎の個別排水処理施設や分散型排水処理施設の導入及び適正管理	市内 15 個所の病院を対象に、世銀からの支援を受けて排水処理設備を整備し、適正処理する	保険局 排水公社 民間企業	短期	汚水処理率 エネルギー削減量 GHG 削減量
	An Lao 県を対象に浄化槽などの排水処理施設を導入し、生活排水を処理する		中期	
	既存工業団地や中小企業群からなるクラスターにおいて、産業排水の適正処理を図るため、既存の排水処理施設の適正な管理運営の実施、処理設備未整備の場合は整備を促進		短期	
5. 農村部での分散型排水処理施設の導入	農村部での分散型排水処理施設の導入し、生活環境の保全や水道水の水質改善と良好な感慨用水の確保を図る	DARD DOC	短期	同上
6. 市街地における洪水・浸水対策	浸水情報管理センターの設立	DOC 排水公社	中	浸水面積 浸水被害
	下水道台帳管理システムの構築		短	
	ハザードマップの作成、避難訓練の実施		中	
7. 農村部における浸水対策	調整池・雨水排水ポンプ場、水門の整備	DARD	中期	同上
	河口堰の整備		中期	

(出所：ハイフォン市グリーン成長推進計画に基づき JICA 調査団が作成)

更に、上下水・雨水排水分野に2件のパイロット事業が提案されている。

・事業その1：トゥーグエン地区に位置するティンフン製麺村での水質汚濁を改善

製麺所（各家庭）単位で排水処理のためのシステムを設置する。浄化システムは高濃度有機物（主にデンプン）を含む排水の前処理施設と、処理後の排水を生活排水と合わせて処理する浄化槽で構成されている。また、養豚用メタン発酵槽がある場合は、デンプン排水前処理や浄化槽から発生する汚泥もメタン発酵させ、資源化するシステムにする。なお、製麺排水のBODは15,000mg/Lを想定している。

事業の初期段階では、日本側の中小企業の凝集剤メーカーを核として、コンソーシアムを組織し、DARD等をカウンターパートとしてODA案件可能性調査やODA実証事業を展開する。

・事業その2：ミドン鑄物村からの排水の水質汚濁を改善

本プロジェクトでは、主に、施設の管理・運用に着目し、他の施設も含めて効果的な処理管理・運

営が行えるよう支援方策を検討する。ミドン村では鑄物工場からの排水と生活排水を纏め、排水処理を行う。設備は通常の活性汚泥処理設備である。

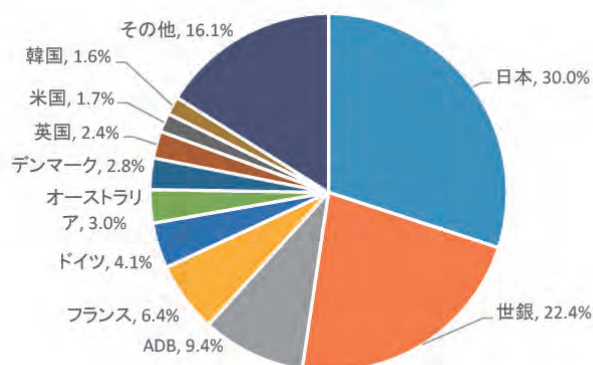
この施設により、鑄物村全体の水質改善が図れる。本事業では施設整備はハイフォン市側が進め、日本側は主に、排水処理設備の適切な管理・運営のために人材育成を支援することになっている。

このように、小規模の排水に対しても、きめ細やかに水浄化をしないと、ハイフォン市全体の水質汚濁問題は解決しないと危惧している。

#### 1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

ベトナム国に対する我が国の ODA 事業としては多くの案件が実行されている。我が国は 1992 年の ODA 再開後の早い時期から大規模なインフラ復旧事業、市場経済化のあり方に対する調査・研究、法制度整備を、ベトナム政府や国民のニーズに合わせてながら共に計画し、実施して成果をあげてきている。

1992 年から 2011 年までの全援助機関累積援助額（実績値）34,195 百万ドルに占める各援助機関の累積援助額（出所：OECD-DAC）の割合を図 1-4 に示す。



（出所：OECD-DAC ウェブサイト、2013）

図 1-4 ベトナム国に対する ODA における各援助機関の割合

このように我が国は全援助機関の累積援助額の 30.0%と最も大きな割合を占め、ベトナム政府から絶大な信頼を得ている。

図 1-5 に、この間の分野別割合を示す。(技術協力は実績額、資金協力は承諾額)

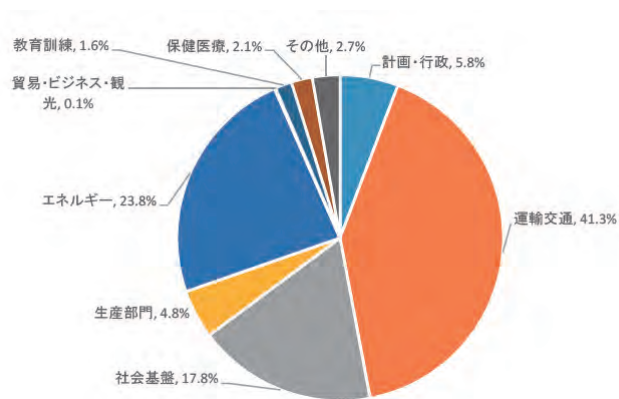


図 1-5 日本の ODA 累積援助額 (1992～2011 年度) の分野別割合  
(出所：ベトナムにおける我が国 ODA のインパクトに係る情報収集・確認調査)

分野別累積実績額が最も多かった分野は、運輸交通分野が全体の 41.3%を占めた。次いでエネルギー分野が 23.8%、上下水道・環境を含む社会基盤分野が 17.8%となっている。

こうした中、我が国の取り組み方向も 2006 年以降環境保全が援助方針の柱としてあがり、上下水道、排水・汚水処理などの都市環境管理を優先的に支援するようになってきている。表 1-4 に当該分野への ODA 事業の主なものを示す。

表 1-4 日本による対象分野の ODA の例

対象・対象地域	事業概要	スキーム
ベトナム科学技術アカデミー研究者	廃水処理に必要な適正技術の開発と応用に関する技術移転	技術協力
ハノイ市	エンサ下水処理場整備事業	有償資金協力
ハノイ市	北タンロン下水処理場建設	円借款
ホーチミン市	ビンフン下水処理場建設	特別円借款
フエ市	フエ市総合下水処理場建設	円借款
ツーザオモット市	南部ビンズオン省水環境改善事業	円借款
ホイアン市	日本橋地域水質改善事業	無償資金協力

(出所：JICA 調査団作成)

これらはいずれも大規模な下水処理場建設・整備の案件であり、本調査活動と同等な個別排水対策に相当するものは見当たらない。

排水処理設備に関する ODA の例は少ない。その理由は：

- ・工業団地など大規模開発団地はほとんどが民間デベロッパーと自治体の共同開発で、排水処理設備の設置はデベロッパー側に義務付けられている

- ・個別排水対策となると、ODA の対象となる公的施設が少ない。  
（個別対策を打つべき事業者はそのほとんどが民間企業である）
- ・対策を実行すべき市場などの公共施設はあるが、小規模のものが市街地に散在しており、実行には課題が多すぎることから、具体化が進まない  
などの理由があげられる。

ただし、上記の例にある北タンロン下水処理場建設はハノイ市北部の住宅からの生活排水及び工業団地から排出される産業排水を処理する設備として建設されたものであり、今後の案件形成の参考になる。

また、今回調査で視察した Trang Cat 廃棄物埋立処分場の浸出水処理設備（URENCO 管轄）はスウェーデンの ODA であるが、数少ない公共施設への個別対策事例と言える。ただこれはラグーン方式によるもので、郊外など敷地に余裕がある所には適しているものの、敷地に余裕がない市街地には適さない。

前述のように我が国のベトナムに対する累積援助額(1992～2012年度実績)は、2番目の世銀(22.4%)を上回る 30.0%と最も大きな割合を占めているが、対象分野（ただし上下水道）の主要ドナーの支援実績は表 1-5 のようになっている。

表 1-5 ベトナム国における上下水道セクターの主要ドナー支援実績（1995 年以降）

期間	ドナー別支援金額（単位：百万ドル）				合計
	世界銀行	ADB	JICA / JBIC	その他	
1995-2000	330.0	278.9	588.0	209.5	1,409.4
Loans	317.0	270.0	588.0	143.0	
Technical Assistance	16.0	8.9	N/A	38.0	
Grants	-	-	N/A	28.5	
2001-2010	1,193.1	393.1	1,943.0	829.9	4,359.1
Loans	1,190.0	364.0	1,943.0	593.0	
Technical Assistance	3.1	26.0	-	27.9	
Grants	-	3.1	N/A	209.0	
2011-Pipeline	1,150.0	778.7	-	1,203.9	3,132.6
Loans	1,150.0	766.0	N/A	1,090.0	
Technical Assistance	-	7.6	N/A	8.9	
Grants	-	5.1	N/A	105.0	
合計	2,676.1	1,450.7	2,531.0	2,243.3	8,901.1

出典：世界銀行（2013 年 12 月）「Vietnam Urban Wastewater Review」



## 1-5 対象国のビジネス環境の分析

### (1) 対象分野のビジネス実施環境

1-2 項、1-3 項で触れたとおり、ベトナム国として工業化、都市化は重点推進課題であるが、それとともに発生した環境問題の解決も喫緊の課題として重みを増している。特に農業国であるベトナムにとって、水源となる河川・湖沼の汚染対策は早急に対策を打つべき課題であり、水質汚濁防止に関する特別法の制定など矢継ぎ早に法制の整備を進めてきている。

こういう背景にあつて、2016年にベトナム中部で発生した、建設中の製鉄所における排水事故は、周辺海域の魚介類に甚大な被害を発生させ（写真 1-1）、改めて国民に企業排水の水質管理・遵法精神に対する意識を目覚めさせた。排水処理技術に関する事業ビジネス環境としては願ってもないフォローの風が吹いていると言える。



写真 1-1 ベトナム中部ハティン省の海岸に打ち上げられた魚の死骸（出所：(C)AFP）

表 1-6 に、MONRE が通達を出した要対策重点分野への適用が期待されている技術を示す。表 1-6 にあるように高濃度有機性排水処理技術が期待されており、CM システムの事業環境が整っている。

表 1-6 MONRE 通達の重点環境対策技術

分野	期待される環境対策技術
全般	・排水処理施設の設計・調整・維持管理技術 (水使用量の管理技術)
食品加工	・高濃度有機性排水処理技術 ・窒素除去技術
紙パルプ	・高濃度有機性排水処理技術 ・汚泥量の発生が少ない、コンパクトな排水処理技術
繊維染色	・汚泥量の発生が少ないコンパクトな排水処理技術 ・アゾ染料の分解酵素を持つ微生物を活用した脱色処理

(出所：JICA 調査団作成)

## (2) ビジネスに影響を与える要因

ジェトロが実施した「2015年度アジア・オセアニア進出日系企業実態調査」によると、ベトナムの投資環境上のリスクは表 1-7 のようになっている。ベトナムは「法制度の未整備・不透明な運用」がワースト 3 位になっている。また、「税制・税務手続きの煩雑さ」がワースト 4 位、「行政手続きの煩雑さ」がワースト 5 位と続いている。

2015 年 7 月に改正投資法・企業法が施行されたが、施行細則の発行が遅れたため、現場レベルではまだまだ手続き面の改善が遅れている模様である。

表 1-7 ベトナムの投資環境上のリスク上位 5 項目 (単位：%)

順位	項目	2014 年度	2015 年度	15 カ国中ベトナムの順位
1	法制度の未整備・不透明な運用	60.3	63.3	3 位
2	行政手続きの煩雑さ (許認可など)	52.7	61.1	5 位
3	人件費の高騰	54.7	54.6	7 位
4	税制・税務手続きの煩雑さ	51.6	53.9	4 位
5	インフラ (電力、物流など) の未整備	42.2	48.3	9 位

(出所) ジェトロ「2015年度アジア・オセアニア進出日系企業実態調査」に基づき JICA 調査団作成

「人件費の高騰」は、ベトナム投資環境上のリスクで 3 番目となっている。2015 年の賃金上昇率は 10.0%で引き続き高いレベルである。現在の賃金水準は中国の半額程度で、しかもドン・ドルレートがドン安傾向にあり、ドル建てで見ると賃金は上がりにくい状況にある。将来的には最低賃金の上昇を続ければ、ベトナムの賃金メリットは薄れる可能性がある。