

平成27年度新興国市場開拓事業

相手国の産業政策・制度構築の支援事業
(A P E C : 上水の確保・排水処理を通じた
水環境保全に係る製品・技術の重要性等
に係る調査)

報告書

平成28年1月

経 済 産 業 省

委託先：新日本有限責任監査法人

平成27年度新興国市場開拓事業相手国の産業政策・制度構築の支援事業
(APEC：上水の確保・排水処理を通じた水環境保全に係る製品・技術の重要性等
に係る調査) 報告書

目次

0. はじめに	1
1. フィリピン共和国セブ市における水処理システムの現状	2
(1) フィリピンにおける上下水道の現状	2
1) フィリピンにおける水資源及び利用の現状	2
2) フィリピンの上下水道行政	3
(2) セブ市における上下水道供給の現状	4
1) セブ市における上水供給の現状	4
2) セブ市の下水処理設備の導入状況	4
3) セブ市の汚泥処理設備導入に向けた取組	5
2. フィリピン共和国セブ市水質関連規制の現状	6
(1) フィリピン国及びセブ市における水質関連規制の詳細	6
1) フィリピン国における水質関連規制の体系	6
2) フィリピン国の水域類型別環境基準	6
3) フィリピン国及びセブ市の飲料水質基準	18
4) 関連設備に関する技術基準	22
5) 関連する事業者や人材に対するライセンス等の義務	23
(2) セブ市水質関連規制の履行の現状	24
1) セブ市の排水水質基準のモニタリング状況	24
2) 水質検査の運用方法・検査事業者のノウハウ	24
(3) 排水水質基準に関する取組	24
3. フィリピンの水関連課題及び日本による協力の可能性	26
(1) フィリピンの水環境汚染及び環境行政に関する課題	26
(2) 日本による協力事業の実績	28
(3) APEC PPD on Water における議論	29
(4) 日本による協力の今後の方策	29

0. はじめに

持続可能な発展は今や経済成長を議論する上で不可欠な要素となっている。その達成のため注目される資源の中でも、特に「水」については、都市化や途上国の急速な経済発展に伴い、これを確保するための水源地を巡る各国の争いが激化し、併せて企業活動や生活排水の集中による深刻な水質汚染や水不足が生じるなど、その重要性は年々増している。加えて、MDGs（ミレニアム開発目標）の後継として、2015年中の策定を目指して議論されているSDGs（持続可能な開発目標）の最終報告書案においても、「水と衛生」が独立した目標として置かれるなど、人権に関する国際的議論の場でも、水問題の重要性が増している。アジア太平洋経済協力（以下「APEC」という。）においても、2010年の「APEC首脳成長戦略」では、水関連リスクに対する適応手段の策定に注力することに合意し、2012年の環境大臣会合では、水が持続可能な発展の中核となる要素でありその経済成長との関連性を強調するなど、その重要性を度々喚起してきた。

東南アジア諸国、中国、南米諸国など多くの途上国を抱えたAPECエコノミーにおいては、適切な製品・技術・ノウハウにより、域内の水問題を改善する余地が多分に存在する。このような背景から、本調査では、フィリピン・セブ市を対象として水に関する課題の現状や水質基準及びその遵守状況について調査を行うとともに、2015年9月にフィリピン・セブ市で行われた第3回APEC高級実務者会合（SOM3）において官民会合を実施し、APECエコノミー間で展開可能な水問題の改善に寄与する事例を紹介し、グッド・プラクティス集を作成し、承認を得た。本報告書は、このうち、フィリピン・セブ市における水に関する課題や水質基準の調査について調査結果をとりまとめたものである。

本事業は、フィリピン及びセブ市における水質規制に関する調査及びAPEC官民会合の場を通じて、フィリピンをはじめとする新興国の社会課題解決に資するほか、我が国の水関連産業の今後の発展に寄与することを目指すものである。

1. フィリピン共和国セブ市における水処理システムの現状

(1) フィリピンにおける上下水道の現状

1) フィリピンにおける水資源及び利用の現状

フィリピンは約 7,000 の島から構成される島国であるため、水資源の環境は地域によって大きく異なることや、水資源のネットワークが分断されている点が特徴的である。また、フィリピンは雨季と乾季があり、季節による水量の差が大きいことも特徴である。フィリピンにおける主要な河川流域は、カガヤン川(25,469 km²)、ミンダナオ川(23,169 km²)、アグサン川(10,921 km²)、パンパンガ川(9,759 km²)、アグノ川(5,952 km²)である。フィリピンにおける水資源量を以下に示す。

図表 1 フィリピンの水資源量

水資源	量(km ³ /年)
地下水 (Ground Water)	180
表流水 (Surface Water)	444
合計	479

出所：GWI, "Global Water Market 2015"

フィリピンの水使用の状況は以下の通りであり、発電分野、農業分野での水使用量が最も多くなっている。また、セクター全体で見れば地下水に比して表流水の利用が圧倒的に多い。

図表 2 フィリピンにおける水使用量と水源

セクター	水使用量(百万 m ³ /年)	地下水 (%)	表流水 (%)
地方自治体	8,519	30	70
産業	8,961	6	94
農業	98,500	1	99
発電	111,019	0	100
その他	1,593	15	85
合計	228,593	2	98

出所：GWI, "Global Water Market 2015"

フィリピンでは特に下水処理の普及度合いが低く、水洗化人口割合は約 4%に留まる。また、上水道に関しては、無収水率は 37.6%と高いことが課題となっている。

図表 3 フィリピンの上下水道の現状

給水人口割合	74 %
水洗化人口割合	4.1 %
(地方自治体の) 水道供給容量	1,574,227,500 m ³ /yr
下水排水量	1,259,382,000 m ³ /yr
水道管総延長	9,257 km
下水道管総延長	742 km
無収水率(NRW)	37.6 %

2) フィリピンの上下水道行政

フィリピンでは、水資源管理分野は環境天然資源省が所管している。水源の管理は環境天然資源省傘下の国家水資源局（NWRB）が担当しており、環境基準の設定、地下水の掘削許可、地下水の水質モニタリング等を行っている。地下水の掘削の許可は、事業者が取水計画を NWRB に提出後、NWRB で審査して許可証を発行する流れになっており、許可証は現状約 23,000 か所に対して発行されている。なお、NWRB は取水量についてモニタリングを行う機関であり、水質については水質浄化法（Clean Water Act (2004)）で定められた水質管理区域(WQMA : Water Quality Management Area)が管理を行うことになっている。

一方、下水分野は環境天然資源省内の環境管理局（EMB）が担当しており、EMB の本部和地方部局で排水基準の設定及びモニタリングを担っている。

保健省は公衆衛生に関する規制を担当しており、飲料水規制のほか、セプティックタンクの設置を義務付けるフィリピン公衆衛生規則を所管している。

また、下水インフラの所管省庁は公共事業道路省（DPWH）となっている。DPWH は元来道路分野を所管する省であるが、フィリピン国家下水管理プログラム(NSSMP:National Sewage and Septage Management Program)の実施機関として DPWH が指定されているため、このプログラムの範囲で下水分野も所管する位置付けとなっている。

地方水道公社（LWUA）は、メトロマニラ以外の地方水道事業者（自治体、水道区）に対して支援、普及促進を行う組織で、設計や建設に関する技術的支援や水道区に対する財政的支援（融資）を実施しているほか、水道料金の規制を行っている。法律上は汚水処理も LWUA の担当ではあるが、水道の普及を優先した結果、下水分野の支援は劣後しているのが現状である。

フィリピンにおける水道事業の実施主体は基本的に地方自治体または水道区である。水道区は大統領令第 198 号において水道の供給を行う事業体として設定された主体であり、必ずしも地方自治体の区域とは合致しない。また、メトロマニラ地域では、PPP の実施によりマニラウォーター社及びマニラッド社による用水供給事業が行われている。

図表 4 フィリピンの水関連行政



(2) セブ市における上下水道供給の現状

1) セブ市における上水供給の現状

セブ市最大の用水供給事業者はメトロセブ水道区(MCWD: Metro Cebu Water District)であり、同社はフィリピン最大規模の水道区である。MCWDのほか、民間の事業者が自前の井戸を設置して地下水取水を行い、商業施設や住民等へ用水供給を行っている。

MCWDでは水の使用量による逡増制の水道料金を設定している。現在の料金体系は、11~20 m³は16.80ペソ/m³、21~30 m³は19.77ペソ/m³、31 m³以上は48.4ペソ/m³であり、MCWDの造水コストは22ペソ/m³である。これは、節水を促す料金体系となっているが、実質的には大量消費者が少量消費者に対して補填する仕組みになっている。

2) セブ市の下水処理設備の導入状況

セブ市には下水を集約処理する下水道管渠や下水処理場はほとんどない。フィリピンでは、セプティックタンクの設置は法律で定められた義務であり、家を建設する際に建設事業者がセプティックタンクを導入することになっているが(大統領令第856号 フィリピン公衆衛生規則)、実際にはセプティックタンクが設置されていない家や商業施設も多い。

セブ市では、ホテル・工場・スーパーなどの大規模施設は生活排水処理設備の設置が義務付けられているが、実際に設置されているのは全体(約30,000箇所)の約30%に留まる。また、個々の住宅に対してもトイレとセプティックタンクの設置を義務付けているものの、特に小規模自治体においては普及率が低く、小規模自治体(バラングイ)でトイレとセプティックタンクを保有しているのは42%に留まる。セブ市環境局では、セプティックタンクを設置していない事業者に対しての取り締まりを実行していく意向である。現在は産業向けと50戸以上の集合住宅(コンドミニウムなど)が対象で、巡回してチェックもしてい

るが、今のところペナルティはない¹。

3) セブ市の汚泥処理設備導入に向けた取組

水環境汚染の一つの原因として、既設のセプティックタンクからの汚泥引き抜きが適切に行われていないことが挙げられる。この件について、セブ市では2014年、家庭のセプティックタンクの汚泥引き抜きを3年毎に行うことを強制する条例が成立した。この条例を実施する機関としてCCENROが設定されており、モニタリング業務を担当している。一般家庭のセプティックタンクの汚泥収集に関してはマニフェスト（伝票）で管理する仕組みを導入しており、このマニフェストが3年間届出られていない家庭は違反として取り締まることが想定されている。

なお、セブ市にはセプティックタンクの汚泥収集業者が5社あり、CCENROでこれらの事業者の認可を行っている。セブ市内でセプティックタンクからの汚泥収集に対して民間汚泥収集業者が請求する料金は、平均で3500ペソ/m³である。この料金は距離によって変動する設定となっている。収集業者が支払う廃棄のための処理コスト(3~10 m³/トラック)は250ペソ/m³程度とのことであった。

これまでセブ市では汚泥処理施設が存在せず、引抜汚泥は収集後に廃棄されるだけであった。現在セブ市ではJICAの支援でアムコン株式会社の汚泥処理プラントの実証実験を行っているほか、MCWDがコルドバで汚泥処理プラントを計画しており、2016年3月にも運転開始予定である。

¹ 2015年6月現地調査による

2. フィリピン共和国セブ市水質関連規制の現状

(1) フィリピン国及びセブ市における水質関連規制の詳細

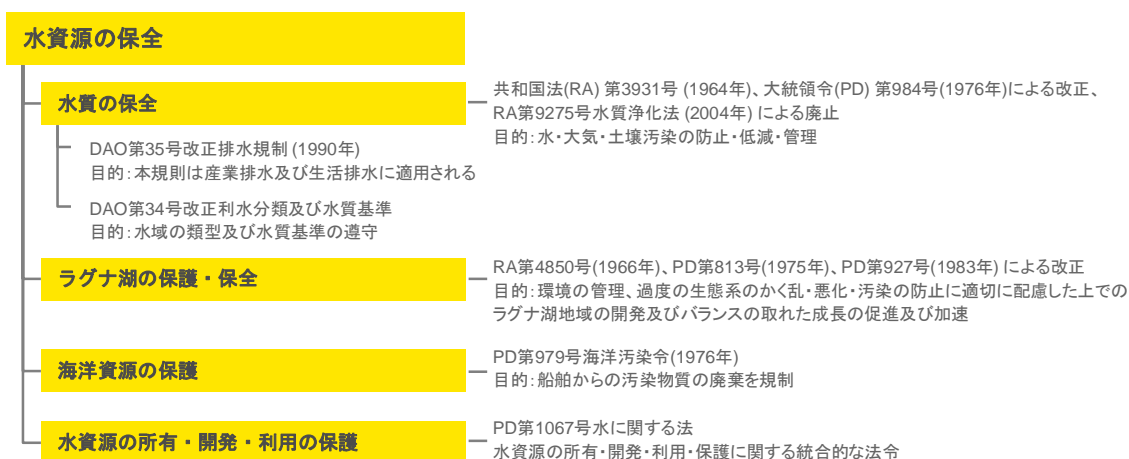
1) フィリピン国における水質関連規制の体系

フィリピン国の水質規制関連法律の体系は図表 5 の通りである。

水質保全を目的とした基本的な法律として、RA(Republic Act)第 9275 号水質浄化法 (Phillippine Clean Water Act of 2004)があり、その下に、水域類型と環境基準を定めた DAO(DENR Administration Order)第 34 号利水分類及び水質基準、及び具体的な排水水質基準を定めた DAO35 号改正排水規制が存在している。

なお、ラグナ湖の保護・保全に関しては、別途法律として、PD (大統領令) 第 927 号が存在する。

図表 5 フィリピン国の水関連法の体系図



(出所) WEPA アジア水環境管理アウトルック 2012

2) フィリピン国の水域類型別環境基準

① フィリピン国の水域類型 (DAO 第 34 号 (1990 年))

フィリピン国は DAO 第 34 号(1990 年)において、水質管理の基礎として、水域及び用途に応じて水域類型を設定している。水域類型は淡水域で 5 種類、海洋水域で 4 種類設定している。

図表 6 フィリピン国の水域類型 (DAO 第 34 号 1990 年)

水域	類型	用途
淡水域 (河川、湖、貯水池等)	クラス AA	上水道 1 級 ・フィリピン飲料水国家基準(NSDW)を満たすのに消毒を必要とする水
	クラス A	上水道 2 級 ・NSDW に適合するために完全な処理を必要とする
	クラス B	レクリエーション用 ・主に水と接触するレクリエーション用(水浴び、水泳、スキndaイビング等)
	クラス C	漁業生産用 ・レクリエーション用水 2 級(ボート等) ・工業用水 1 級
	クラス D	農業、灌漑、畜産用 ・工業用水 2 級
沿岸水域及び海洋水域 (DAO97-23 により修正)	クラス SA	漁業生産に適した水 ・国立海洋公園及び海洋保護地域 ・珊瑚礁公園及び保護地域
	クラス SB	観光地域及び海洋保護地域 ・レクリエーション用水 1 級 ・水産用 1 級(サバヒー用)
	クラス SC	レクリエーション用水 2 級(ボート等) ・水産用水 2 級(商業用) ・魚類及び野生生物保護区に指定された湿地及び(または)マングローブ
	クラス SD	工業用水 2 級 ・その他の沿岸水及び海水

② フィリピン国の水域類型別環境基準

フィリピン国は DAO 第 34 号(1990 年)において、上記の水域類型別に水域の達成すべき水質として、環境基準を定めている。

a) 地表水の最低限満たすべき環境基準

- ✓ 全ての地表水は生活排水、産業排水、農業排水、その他人為的な排水に含まれる成分が混入していないこと

- ✓ 生活に影響を及ぼし、水生生物や農作物に影響を与えうる水温の変化を生じる排水が混入していないこと

b) 淡水域の環境基準

淡水の環境基準のうち、環境保全及び酸素要求量に関する項目は図表 7 の 16 項目であり、水域類型別に定められている。また、淡水の環境基準のうち健康に関する項目は図表 8 に示す通り 17 項目において定められている。

図表 7 淡水域の環境基準（環境保全及び酸素要求量に関する項目）

項目	単位	クラス AA	クラス A	クラス B	クラス C	クラス D(b)
色度	PCU	15	50	(c)	(c)	(c)
水温(d) (最大上昇温度)	°C 上昇		3	3	3	3
pH(範囲)		6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0
溶存酸素濃度(e) (最低)	% 飽和 mg/L	705.0	705.0	705.0	605.0	403.0
BOD ₅ (20°C)	mg/L	1	5	5	7(10)	10(15)
懸濁物質(TSS)	mg/L	25	50	(f)	(g)	(h)
全溶解性蒸発残留物 (TDS)	mg/L	500(i)	1,000(i)	—	—	1,000(i)
界面活性剤(MBAS)	mg/L	nil	0.2(0.5)	0.3(0.5)	0.5	—
Oil/Grease(石油エーテル 抽出物)	mg/L	nil	1	1	2	5
硝酸態窒素	mg/L	1.0	10	nr	10(j)	—
リン酸態リン	mg/L	nil	0.1(k)	0.2(k)	0.4(k)	—
フェノール	mg/L	nil	0.002	0.005(l)	0.02(l)	—
大腸菌群	MPN/100 mL	50(m)	1,000(m)	1,000(m)	5,000(m)	—
または、糞便性大腸菌	MPN/100 mL	20(m)	100(m)	200(m)	—	—
塩化物イオン	mg/L	250	250	—	350	—
銅	mg/L	1.0	1.0	—	0.05(o)	—

図表 7～図表 10 における注釈：

(a)基準値は特に表記しない限り、年間平均値を示す。括弧書きの数値は最大値を示す。

(b)農業利用の場合、SAR は 8 以上、最大値は 18 を超えないこと。ホウ素は 0.75mg/L 以下。

- (c)自然以外の理由による異常な変色がないこと。
- (d)各月平均気温からの許容可能な上昇水温。1ヶ月間以上混合箇所の上流側で測定を行った一日最大水温の平均値をベースとする。
- (e)朝9時から午後4時までの間に採水を実施すること。
- (f)30%より大きな増加率とならないこと。
- (g)排水による増加が30mg/L以下であること。
- (h)排水による増加が60mg/L以下であること。
- (i)自然水の方が高濃度である場合は適用されない。
- (j)湖沼等の内陸水域のみに適用される。
- (k)湖沼に適用される場合は、リン酸態リンが平均0.05mg/Lを超えず、最大値が0.1mg/Lを超えないこと。
- (l)魚の匂い・味に影響を与えないこと。
- (m)これらの基準値は3ヶ月間の大腸菌最確数の幾何平均とし、同時期に採水された検体の内20%がこの数値を超えないこと。
- (n)サバヒー（魚の種類）と類似種の産卵域に対して適用される。
- (o)基準値は溶解性の銅イオンとしての値。
- 「nil」は、現在の分析手法で検出不可能な極低濃度であることを指す。
- 「nr」は推奨値がないことを示す。

図表 8 淡水域の環境基準（健康に関する項目）

水質項目	単位	クラス	クラス	クラス	クラス	クラス
		AA	A	B	C	D
ヒ素(i)	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01
カドミウム(i)	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
六価クロム(i)	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	—
シアン	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	—
鉛(i)	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	—
総水銀(i)	mg/L	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
有機リン	mg/L	nil	nil	nil	nil	nil
アルドリン	mg/L	0.001	0.001	—	—	—
DDT	mg/L	0.05	0.05	—	—	—
ジエルドリン	mg/L	0.001	0.001	—	—	—
ヘプタクロル	mg/L	nil	nil	—	—	—
リンダン	mg/L	0.004	0.004	—	—	—
トキサフェン	mg/L	0.005	0.005	—	—	—
メトキシクロール	mg/L	0.10	0.10	—	—	—

クロルデン	mg/L	0.003	0.003	—	—	—
エンドリン	mg/L	nil	nil	—	—	—
PCB	mg/L	0.001	0.001	—	—	—

1. 有機リンと有機塩素化合物の基準値については、必要な分析装置が入手できない場合、暫定的にガイドラインとして取り扱われることがある。バリウム、コバルト、フッ素イオン、鉄、リチウム、マンガン、ニッケル、セレン、銀、バナジウムに関しては、1978年 NPCC 規則 69 項を考慮されることがある。

2. 注釈については、**図表 7**を参照のこと。

c) 海洋水域の環境基準

海洋水域の環境基準のうち、環境及び酸素要求量に関する項目は、12 項目について**図表 9**のとおり定められている。また、海洋水域の環境基準（健康に関する項目）として、17 項目について**図表 10**のとおり定められている。

図表 9 海洋水域の環境基準（環境保全及び酸素要求量に関する項目）

水質項目	単位	クラス SA	クラス SB	クラス SC	クラス SD
色度	PCU	(c)	(c)	(c)	(c)
水温 (最大上昇温度)	℃ 上昇	3	3	3	3
pH(範囲)		6.5-8.5	6.0-8.5	6.0-8.5	6.0-9.0
溶存酸素濃度 (最低)	% 飽和 mg/L	705.0	705.0	705.0	502.0
BOD ₅ (20℃)	mg/L	3	5	7(10)	—
懸濁物質(TSS)	mg/L	(f)	(g)	(g)	(h)
界面活性剤(MBAS)	mg/L	0.2	0.3	0.5	—
Oil/Grease(石油エーテル 抽出物)	mg/L	1	2	3	5
フェノール	mg/L	nil	0.01	(1)	—
大腸菌群	MPN/100mL	70(m)	1,000(m)	5,000(m)	—
または、糞便性大腸菌	MPN/100mL	Nil	200(m)	—	—
銅	mg/L	—	0.02(n)(o)	0.05(o)	—

注釈については、**図表 7**を参照のこと。

図表 10 海洋水域の環境基準（健康に関する項目）

水質項目	単位	クラス SA	クラス SB	クラス SC	クラス SD
ヒ素(i)	mg/L	0.05	0.05	0.05	—
カドミウム(i)	mg/L	0.01	0.01	0.01	—
六価クロム(i)	mg/L	0.05	0.1	0.1	—
シアン	mg/L	0.05	0.05	0.05	—
鉛(i)	mg/L	0.05	0.05	0.05	—
総水銀(i)	mg/L	0.002	0.002	0.002	—
有機リン	mg/L	nil	nil	nil	—
アルドリン	mg/L	0.001	—	—	—
DDT	mg/L	0.05	—	—	—
ジエルドリン	mg/L	0.001	—	—	—
ヘプタクロル	mg/L	nil	—	—	—
リンダン	mg/L	0.004	—	—	—
トキサフェン	mg/L	0.005	—	—	—
メトキシクロール	mg/L	0.10	—	—	—
クロルデン	mg/L	0.003	—	—	—
エンドリン	mg/L	nil	—	—	—
PCB	mg/L	0.001	—	—	—

1. 有機リンと有機塩素化合物の基準値については、必要な分析装置が入手できない場合、暫定的にガイドラインとして取り扱われることがある。バリウム、コバルト、フッ素イオン、鉄、リチウム、マンガン、ニッケル、セレン、銀、バナジウムに関しては、1978年 NPCC 規則 69 項を考慮されることがある。

2. 注釈については、図表 7 を参照のこと。

③ フィリピン国の排水基準

DAO 第 34 号(1990 年)の環境基準に基づいて、DAO 第 35 号 (1990 年)において、排水基準が水域類型別に定められている。

排水基準も環境基準と同様に、健康に関する項目と環境保全に関する項目が定められている。健康に関する排水基準項目は図表 11 に示すとおり、8 項目が定められている。

また、環境保全に関する項目はの通り定められている。

図表 11 排水基準（健康に関する項目）(a)

水質項目	単位	保護水域		保護水域		内陸水域		海洋水域		海洋水域	
		カテゴリー I		カテゴリー II		クラス C		クラス SC		クラス SD	
		(クラス AA & SA)		(クラス A,B& SB)							
		OEI	NPI	OEI	NPI	OEI	NPI	OEI	NPI	OEI	NPI
ヒ素	mg/L	(b)	(b)	0.2	0.1	0.5	0.2	1.0	0.5	1.0	0.5
カドミウム	mg/L	(b)	(b)	0.05	0.02	0.1	0.05	0.2	0.1	0.5	0.2
六価クロム	mg/L	(b)	(b)	0.1	0.05	0.2	0.1	0.5	0.2	1.0	0.5
シアン	mg/L	(b)	(b)	0.2	0.1	0.3	0.2	0.5	0.2	—	—
鉛	mg/L	(b)	(b)	0.2	0.1	0.5	0.3	1.0	0.5	—	—
総水銀	mg/L	(b)	(b)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05	0.01
PCB	mg/L	(b)	(b)	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	—	—
ホルムアルデヒド	mg/L	(b)	(b)	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	—	—

(a)特に記載がない限り、本図表の基準値は最大値であり、超えてはならない値である。

(b)下水や排水は放流してはならない。

図表 12 排水基準（保護水域及び内陸水域における環境保全に関する項目）

水質項目	単位	保護水域				内陸水域	
		カテゴリー I		カテゴリー II			
		(クラス AA & SA)		(クラス A,B & SB)		クラス C	
		OEI	NPI	OEI	NPI	OEI	NPI
色度	PCU	(b)	(b)	150	100	200c	150c
水温 (最大上昇温度)	°C 上昇	(b)	(b)	3	3	3	3
pH(範囲)		(b)	(b)	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.5-9.0
COD	mg/L	(b)	(b)	100	60	150	100
沈降性固形物(1 時間)	mg/L	(b)	(b)	0.3	0.3	0.5	0.5
BOD ₅ (20°C)	mg/L	(b)	(b)	50	30	80	50
懸濁物質(TSS)	mg/L	(b)	(b)	70	50	90	70
全溶解性蒸発残留物 (TDS)	mg/L	(b)	(b)	1,200	1,000	—	—
界面活性剤(MBAS)	mg/L	(b)	(b)	5.0	2.0	7.0	5.0
Oil/Grease(石油エー テル抽出物)	mg/L	(b)	(b)	5.0	5.0	10.0	5.0
フェノール	mg/L	(b)	(b)	0.1	0.05	0.5	0.1
大腸菌群	MPN/100mL	(b)	(b)	5,000	3,000	15,000	10,000

(a)特に記載がない限り、本図表の基準値は 90 パーセントの値である。排水事業者が排水水質を毎日分析する場合に適用され、その他の場合は年間で一度も超えてはならない最大値とする。

(b) 下水や排水は放流してはならない。

図表 13 排水基準（内陸水域クラス D、海洋水域クラス SC 及び SD、類型対象ではないその他の海洋水域における環境保全に関する項目）

水質項目	単位	Inland Waters		Coastal Waters		クラス SD & Other Coastal Waters	
		(クラス D)		(クラス SC)		その他類型	
		OEI	NPI	OEI	NPI	OEI	NPI
色度	PCU	—	—	(c)	(c)	(c)	(c)

水温 (最大上昇温度)	°C rise	3	3	3	3	3	3
pH(範囲)		5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0
COD	mg/L	250	200	250	200	300	200
BOD ₅ (20°C)	mg/L	150(d)	120	120(d)	100	150(d)	120
懸濁物質 (TSS)	mg/L	200	150	200	150	(g)	(f)
全溶解性蒸発 残留物(TDS)	mg/L	2,000(h)	1,500(h)	—	—	—	—
界面活性剤 (MBAS)	mg/L	—	—	15	10	—	—
Oil/Grease(石 油エーテル抽 出物)	mg/L	—	—	15	10	15	15
フェノール	mg/L	—	—	1.0(i)	0.5(i)	5.0	1.0
大腸菌群	MPN/100mL	(j)	(j)	—	—	—	—

(c)自然以外の理由による異常な変色がないこと。

(d)原水 BOD 濃度が 1000mg/L を超え 3000mg/L 未満の場合、基準値は最大 200mg/L 又は除去効率 90%のどちらか厳しい方の濃度まで許容される。産業の新旧問わず適用される。

(f)排水による増加が 30mg/L 以下であること（乾季）。

(g)排水による増加が 60mg/L 以下であること（乾季）。

(h)排水が唯一の農業用水水源である場合、産業の新旧問わず、基準値はそれぞれ最大 1,500mg/L、1,000mg/L とする。

(i)魚の匂い・味に影響を与えないこと。

(j)排水が野菜と果物等生食に供される食物向けの農業用水として使用される場合、糞便性大腸菌は 500MPN/100mL を超えないこと。

図表 12、図表 13 に関する注釈：

1. 対象となる淡水域の全溶解性蒸発残留物が水質基準を超えている場合は、排水の是に溶解性蒸発残留物濃度は水域の元の濃度の 10%以上超えてはいけない。
2. COD 基準値は一般的に生活排水に対して適用される。産業排水に対して COD 基準値を適用するかは処理水の COD-BOD 比に基づいてケースバイケースで考慮される。決定されるまでは BOD 基準値が適用される。
3. 塩化物イオンに関する基準値は高塩濃度の産業排水が内陸水域に排水される場合のみ適用され、500mg/L を超えないこととする。
4. 排水水質基準は、排水量が 30m³/日を超える工場排水と生活排水処理プラントに適用される。

また、高濃度の有機性排水を排出する事業者向けに別途緩和された BOD に関する排水基準が定められている。この排水基準は 1995 年以降のものであり、それ以前に設置している既存の事業者については、別途暫定基準が適用されている。

図表 14 高濃度有機性排水排出産業向けの排水基準
(1995 年以降に設置した事業者に適用)

排水原水の BOD 濃度による分類	最大許容基準値(mg/L)	
	内陸水域	海洋水域
	(クラス c & D)	(クラス SC & SD)
1. 3,000～10,000mg/L の BOD を排水する産業	130mg/L 又は 98% 除去	200 mg/L 又は 97%除去
2. 10,000～30,000mg/L の BOD を排水する産業	200mg/L 又は 99%除去	600 mg/L 又は 97%除去
3. 30,000mg/L 以上の BOD を排水する産業	300mg/L 又は 99%除去	900 mg/L 又は 97%除去

注釈：排水処理装置が既に設置されている事業所を含む。

1. 数値基準と除去効率のどちらか濃度の低い方を採用すること。
2. BOD 以外の水質項目については、

図表 12、図表 13 が適用される。

④ セブ市における排水水質基準

セブ市における排水基準は、フィリピン国のものと同一である。

⑤ 日本の排水基準との比較

有機性排水の項目である BOD、窒素、リン等の項目に着目し、フィリピンの排水基準と前述の排水基準を横浜市浄化槽指導基準と比較した結果を図表 15 に示す。

日本においては、環境省が定める一律排水基準に対して、都道府県が更なる規制の必要性を考慮して、上乘せ基準や横だし基準と呼ばれる独自の排水基準を条例で制定している。

例えば、日本の浄化槽からの排水基準は、浄化槽法放流水質基準（BOD 20mg/L 以下）と自治体の上乗せ規制がある。以下のとおり、横浜市の基準と比較すると、フィリピン国の生活排水関連の排水基準は消毒の基準である大腸菌群などで緩く、窒素やリンについては規制がない。これら排水規制の不在が、生活排水による地下水の硝酸汚染等の一因となっている可能性が考えられる。

図表 15 セブ市と横浜市との排水基準の比較 (BOD、窒素、リン)

項目	単位	フィリピン			横浜市浄化槽指導基準(横浜市)		
		保護水域 (クラス A,B&SB)	淡水域 (クラス C)	淡水域 (クラス D)	通常の場合		東京湾へ放流 する場合
		上水道 2 級 親水利用淡水域 親水利用海域	漁業生産用	農業灌漑 畜産用	50 人 以下	501 人 以上	201 人以上 50m ³ /日以上
pH (range)	-	6.0-9.0	6.5-9.0	6.0-9.0			
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	60	100	200	—	15	15
生物化学的酸素要求 量(BOD ₅)	mg/L	30	50	120	20	10	10
全窒素	mg/L	—	—	—	—	—	10
りん	mg/L	—	—	—	—	—	1
懸濁物質	mg/L	50	70	150	—	15	—
油分	mg/L	5.0	5.0	—	—	—	—
大腸菌群	MPN/100mL	3,000	10,000	—	3,000	3,000	3,000

3) フィリピン国及びセブ市の飲料水質基準

フィリピン国における飲料水水質基準は、厚生省の DOH-AO No.2007-0012 "Philippine National Standards for Drinking Water 2007"に定められている。

基準項目は、微生物学的項目、物理化学的項目、放射性物質に関する項目の3種類からなっている。

なお、LWUAによると、現在改訂作業を実施しているとのことであり、今後水質の項目が増えることが予想される。

① 微生物学的項目

微生物学的項目は**図表 16**のとおりである。大腸菌群、糞便性大腸菌群、一般細菌に対して基準が設けられており、分析方法によって基準値が異なる。なお、本基準で示されている分析手法は米国の標準分析手法を用いている。

図表 16 微生物学的項目

水質項目	分析方法	基準値
大腸菌群	チューブ培養法	< 1.1 MPN/ 100mL
	発色法	不検出 < 1.1 MPN/100 mL
	膜ろ過法	< 1 Total coliform colonies / 100mL
糞便性大腸菌	チューブ培養法	< 1.1 MPN/ 100 mL
	発色法	< 1 コロニー/100mL
	膜ろ過法	< 1.1 MPN/mL
従属栄養細菌	培養法	< 500 CFU/mL
	膜ろ過法	

*分析方法は"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 1998"を参照

② 物理化学的項目

物理化学的項目は健康関連項目と生活上支障関連項目に分かれている。健康に関する項目としては、無機化合物 14 項目(**図表 17**)、有機化合物 19 項目(**図表 18**)、農薬 14 項目(**図表 19**)について設定されている。

また、生活上支障関連項目は 16 項目が設定されている(**図表 20**)。

その他、処理薬品及び消毒副生成物に関する項目として、11 項目が設定されている (**図表 21**)。

図表 17 無機化合物の飲料水基準値

成分	最大濃度 (mg/L)
アンチモン	0.02
ヒ素	0.05
バリウム	0.7
ホウ素	0.5
カドミウム	0.003
総クロム	0.05
全シアン	0.07
フッ化物イオン	1.0
鉛	0.01
総水銀	0.001
ニッケル	0.02
硝酸イオン	50
亜硝酸イオン	3
セレン	0.01

図表 18 有機化学物質の飲料水基準値

成分	最大濃度 (mg/L)
ベンゼン	0.01
四塩化炭素	0.004
1,2-ジクロロベンゼン	1.0
1,4-ジクロロベンゼン	0.30
1,2-ジクロロベンゼン	0.03
1,1-ジクロロエタン	0.03
1,2-ジクロロエタン	0.05
ジクロロメタン	0.02
ジ(2-エチルヘキシル)フタル酸	0.008
エチレンジアミン四酢酸(EDTA)	0.6
エチルベンゼン	0.3
ニトリロ三酢酸(NTA)	0.2

多環芳香族炭化水素(PAHs)	0.0007
スチレン	0.02
テトラクロロエタン	0.04
トルエン	0.7
トリクロロエチレン	0.07
塩化ビニル	0.0003
キシレン	0.5

図表 19 農薬に関する飲料水基準値

成分	最大濃度 (μ g/L)	フィリピン での状況
アルドリン及びジエルドリン	0.03	使用禁止
アトラジン	2.0	登録制
カルボフラン	7.0	登録制
クロルダン	0.2	使用禁止
DDT	1.0	使用禁止
1,2-ジブromo-3-クロロプロパン(DBCP)	1.0	使用禁止
2,4-ジクロロフェノキシ酢酸(2,4-D)	30.0	登録制
エンドリン	0.6	使用禁止
1,2-ジブromoエタン	0.4	使用禁止
ヘプタクロル及びヘプタクロルエポキシド	0.03	使用禁止
リンダン	2.0	使用制限
MCPA [4-2 メチル-4-クロロフェノキシ]酢酸	2.0	登録制
ペンジメタリン	20.0	登録制
ペンタクロロフェノール(PCP)	9.0	使用禁止

図表 20 物理化学的項目（生活上支障関連）に関する飲料水基準

Constituent		最大濃度(mg/L) 又は特徴
味		異常でないこと
臭気		異常でないこと
色度	外観	10 度
	真値	5 度

濁度	5 NTU
アルミニウム	0.2
塩化物イオン	250.0
銅	1.0
硬度	300 as CaCO ₃
硫化水素	0.05
鉄	1.0
マンガン	0.4
pH	6.5 - 8.5 5 - 7 (逆浸透または蒸留法による水の場合)
ナトリウム	200
硫酸イオン	250
全溶解性蒸発物(TDS)	500 <10 (逆浸透または蒸留法による水の場合)
亜鉛	5.0

図表 21 処理薬品及び消毒副生成物に関する飲料水水質基準値

成分	最大濃度 (mg/L)
a. 処理薬品の不純物	
アクリルアミド	0.0005
エピクロロヒドリン	0.0004
b. 消毒薬品	
残留塩素	最小 0.3
	最大 1.5
臭素	長期間消毒に使用しないことを推奨
c. 消毒副生成物	
臭素酸	0.01
亜塩素酸	0.7
塩素酸	0.7
抱水クロラール	0.01
ジプロモアセトニトリル	0.07
ジクロロ酢酸	0.05
ジクロロアセトニトリル	0.02
ホルムアルデヒド	0.9

モノクロロ酢酸	0.02
トリクロロ酢酸	0.20
2,4,6-トリクロロフェノール	0.2
トリハロメタン	
ブロモホルム	0.1
ジブロモクロロメタン	0.1
ブロモジクロロメタン	0.06
クロロホルム	0.2

③ 放射性物質

放射性物質については、**図表 22** のとおり、3 項目の水質基準が設定されている。

図表 22 放射性物質に関する飲料水水質基準

成分	放射能 (Bq/liter)
全アルファ放射能	0.1 (ラドンを除く)
全ベータ	1.0
ラドン	11 (MCL)

4) 関連設備に関する技術基準

① セプティックタンクの技術基準

下水道及びセプティックタンクなどの生活排水処理施設に関する法律は、PD856 号(1976 年)“Code on sanitation of the Philippines”に定められている。

この中で、セプティックタンクに関する基準は第 75～77 項に記載されており、その内容は下記のとおりである。第 75 項は接続に関する義務、セプティックタンクの形状、材質、設置場所に関する項目であり、第 76 項は排水の排出方法、第 77 項は容量の算出方法である。

基本的には、これらの項目しかなく、日本の浄化槽に関する法制度にあるような詳細な規程はないのが現状である。

第 75 項 セプティックタンク

公共下水道システムが利用できない場合は、住居、学校、その他建築物からの生活排水は少なくとも下記の基準を満たすセプティックタンクに接続しなければならない。

- a) 一般的に長方形の形状をしている必要がある。幾つかの槽にわかれている場合は、最初の槽が全容量の 2 分の 1 から 3 分の 2 程度なくてはならない。
- b) プレキャストか現場施工によるコンクリート製である必要がある。レンガもしくは日干しレンガ製も使用可能である。
- c) 飲料水源から 25 メートル以内に設置してはならない。

第 76 項 セプティックタンク排水の排出方法

セプティックタンクからの排水は地中、吸水場に排水するか、何らかの浄化装置で処理しなければならない。水質基準を遵守している場合は水路や水域に排出することも可能である。

第 77 項 セプティックタンクの容量算出方法（略）

5) 関連する事業者や人材に対するライセンス等の義務

フィリピン国内でのセプティックタンクの設置はコンクリートの現場施工が基本となっており、事業者は主に地場の家屋・建物の建設業者が担っている。

セプティックタンクの施工そのものに関するライセンス等はない模様である。

なお、DENR EMB によると、「フィリピンではセプティックタンクの設置は法律で定められた義務であるが (PD856)、セプティックタンクの設置やその排水基準を監督することは非常に困難である。」とのことである。

また、セプティックタンクの汚泥収集に関しては、セブ市に存在するセプティックタンクの汚泥収集業者 (5 社) の認可が必要であり、その認可業務を CCENRO が担っている。

(2) セブ市水質関連規制の履行の現状

1) セブ市の排水水質基準のモニタリング状況

フィリピンでの排水水質基準のモニタリングを所管しているのは、DENR の EMB である。EMB はフィリピン全土に 16 の地域事務所を構えており、セブ市は EMB7 (ビサヤ地域担当事務所) が担当している。EMB は水のほか、大気汚染や廃棄物も所管している。EMB は水に関する規制担当機関としては、以下の 2 つの業務を行っている。

- ① 排水許可の付与：事業者が排水量及び質を EMB に申請し、それに対して EMB が許可を与える。
- ② モニタリング：各事業者を訪問し、運転状況や排水の水質を確認する。また、河川等の水質調査を行う。

排水する事業者は汚染管理者 (Pollution Control Officer) を設置する義務がある。また、排水基準違反に関するペナルティも定められており、基準に違反した場合には違反した旨の通知が発効され、違反の程度によって運転停止命令や罰金措置が講じられることになっている。

EMB によるモニタリングの体制は地域差があるものの、20 人で 4000 事業所をモニタリングしている地域があるなど、十分な人員が確保されているとは言いがたい状況である。

また、フィリピンでは家庭からの排水が汚染の主要な原因となっているが、EMB では工業・商業分野の事業者に対するモニタリングに力点を置いており、家庭排水の水質基準のモニタリングまでは手が回っていないのが現状と見られる。

なお、EMB によれば、年間の摘発件数は 100 件程度ではないかとのことであった。

2) 水質検査の運用方法・検査事業者のノウハウ

水質検査は 16 箇所の EMB 地域事務所及び民間事業者によって行われる。民間事業者は政府の認可を検査項目ごとに受けた事業者が 50 社程度ある。排水をする企業は社内で水質検査ができる場所があれば、水質検査を民間事業者へ委託する場合もある。

水質検査の能力については、一年に一回、16 箇所の EMB 地域オフィスが集合して、同じサンプルを用いて検査を行いその結果を評価する場が設定されている。民間の検査業者は業界内で同様に検査品質の管理をしており、300 以上のサンプルを用いて検査品質の担保を行っている。

(3) 排水水質基準に関する取組

フィリピンでは、1990 年に制定された排水水質基準の改訂に向けた準備を進めているところである。現行の基準では別々に制定されている「環境基準」と「排水基準」を一つに統合すること、1990 年からの社会変化により必要となったパラメーターを追加すること、

基準をフィリピン標準産業分類に従って 100 以上の産業ごとに定めること、が主要な改訂点である。環境基準・排水基準は、5 年に一度レビューを行うことが Clean Water Act によって定められており、今回の改訂はその定めにもとづいてレビュー及び改訂を行うものである。排水基準の変更は非常にセンシティブな議題であり、産業界へ与える影響と水環境保全の観点のバランスを取りながら慎重に進める必要がある。2015 年 9 月までに、11 の技術的会合を実施し、パブリックコメントを 4 回実施している。実際の改訂は 2016 年に行われると見られている。

3. フィリピンの水関連課題及び日本による協力の可能性

(1) フィリピンの水環境汚染及び環境行政に関する課題

1) 地下水汲み上げ規制強化とモニタリング体制の構築

近年、フィリピンの都市部では地下水の過剰な汲み上げによる塩害と地盤沈下が深刻な問題となっており、例えばマニラでは地下水の取水許可がこれ以上出されないことになっている。フィリピンでは地下水の汲み上げ規制はあるものの、NWRBによる地下水の揚水規制は、受け付けた揚水申請を30日間掲示して、特に反対がなければ自動的に許可されることになっており、実質的にほとんど規制として機能していないとの批判もある²。

地下水取水量のモニタリングはNWRB内のモニタリング部署が担当しているほか、各地の水道区や地方自治体による地域事務所でも行っているが、本部のモニタリング部署の人数は約10名³で、23,000箇所をモニタリングするリソースとしてはかなり不足していると考えられる。担当者は各地のメーターを確認して取水量をモニタリングしているが、人員と予算が足りておらず、全箇所ではなく地点を選んだモニタリングとなっているのが現状である。地下水揚水規制そのものの強化・厳格化、揚水許可付与時の審査基準の厳格化、及びより協力で実行性のあるモニタリング体制の構築が課題である。

特にセブ市は離島にあるため、表流水が過少で地下水に頼る部分が大きく、過度な地下水汲み上げによる塩害や地盤沈下が深刻化している。塩害や地盤沈下が起こっていることから、MCWDは今後、地下水を汲み上げる井戸の建設は行わないことにしており、これからは表流水を活用することになっている⁴。地下水の取水制限はセブ市の管轄ではないこともあり、特に民間の事業者による取水を制限することは容易でないのが現状である。このことから、NWRBによる地下水揚水の規制及びモニタリングの厳格化が課題であると指摘できる。

2) 下水処理システムの普及促進

フィリピンでは下水処理の仕組みが普及しておらず、メトロマニラでも下水処理システムが導入されているのは15%にすぎない。残りの85%はセプティックタンクまたは直接排水している⁵。フィリピンの水環境汚染は、70%が家庭排水、25%が産業、5%が固形廃棄物によるもので、家庭排水による影響が非常に大きい⁶。特にマニラ湾は汚染がひどく、大きな課題として認識されている。マニラ湾では排水基準を超える排水があるにもかかわらず罰則が機能していないことが指摘されており、2011年から浄化活動を行っているところで、この活動は2018年までかかる予定とされている。マニラ湾の16箇所のモニタリングステ

² 2015年6月現地調査による

³ 2015年6月現地調査による

⁴ 2015年9月の現地調査による

⁵ 2015年9月の現地調査による。なお、GWM「Global water Market 2015」によればフィリピンの「下水道」普及率は4.1%(接続人口ベース)。

⁶ 2015年9月の現地調査による

ーションで水質調査を行ったところ、大腸菌群が基準 200MPN/100mL のところ 100 万 MPN/100mL を超えていたという事例もある。

また、前述の通り、セブ市でもセプティックタンク普及率の向上は重要な課題である。小規模集落等に見られる共同トイレでは、川や水路の上にトイレが設置されており、そのまま川へ直接排泄するようなケースも見られる。このような共同トイレは民間事業者あるいは個人が無許可で建設して 1 回 5 ペソといった利用料金がかかる仕組みになっている事例もある。更に、セプティックタンクが設置されていても、定期的な汚泥の引き抜きや適切なメンテナンスがなされていないために未処理汚水が流出して水環境汚染を引き起こしていることも指摘されている。

また、地域住民が固形廃棄物を川に投げ捨てることによる河川の汚染も深刻な社会課題となっている。このような廃棄物の投棄は、不法に居住している住民によるものも多いと言われる。これらの住民に対する環境教育の提供を要望する意見も多くみられた。

従って、短期的には、法令で定められたセプティックタンクの普及促進とその適切な維持管理の仕組み構築が課題である。中・長期的には、水環境保全の観点から、セプティックタンクを代替するより効果的な生活排水処理設備の普及を目指す必要がある。

3) 下水処理普及促進施策の推進

フィリピンでは、フィリピン国家下水管理プログラム(NSSMP:National Sewage and Septage Management Program)を実施しており、このプログラムの下、地方自治体に対して関連プロジェクトにかかる費用の 40%を DPWH が補助する仕組みを有している。ただし、NSSMP は現在のところトイレ排水以外の生活排水(Sewage)を対象にしており、トイレ排水(Septage)が対象外であることや、中心的な都市のみを対象にしていること、実施主体を地方自治体に限っており水道区は対象外であることなど、実施の上で使いやすい制度になっていないことから、トイレ排水を対象に含むことや水道区も応募できるように改訂すべく準備が進められている。また、NSSMP による補助金を受けるためには、地方自治体の実現可能性調査を行って提出しなければならないがそのノウハウが地方自治体になく、事業費の 6 割を負担しなければならないことなどから、地方自治体側のキャパシティ増強や財源の確保も課題となっている。フィリピンの上下水道分野では、上下水道インフラの不足や水質の確保、漏水率、水道区の財政状況などの課題が指摘されている。水道区は零細な事業体であることも多く、これまでに 200 以上の水道区が既に閉鎖し、地方自治体はその受け皿となっている⁷ことから、地方自治体に対する支援も進められている。

4) 排水水質基準の改訂

フィリピンの排水水質基準は制定年も古く(1990年)、日本の基準と比較して基準値が低かったりパラメーターが少なかったりする場合があるため、現実に即した改訂が課題とな

⁷ 2015年6月現地調査による

っている。なお、環境基準・排水水質基準は現在環境天然資源省の EMB で改訂作業を行っており、2016 年中にも改訂版が公布される見通しである。

5) 排水水質基準のモニタリング体制強化・浄化事業の実施

排水水質基準のモニタリングは環境天然資源省内の EMB によって適切に行われているが、地域によってはモニタリングにかかる人員が手薄であり、必ずしも十分なモニタリングが行われていない場合もある。また、過去の水質調査の結果から考えても、特に家庭から排水される生活排水について、排水基準は満たされていないと考えられる。今後、EMB は水道区あるいは地方自治体の環境部局（セブ市であれば CCENRO）との協業により、セプティックタンクの普及と一体となった排水水質基準遵守の徹底に向け、モニタリング体制の強化を行うことが課題である。また、既に汚染されている水環境の浄化事業を行い、河川及び海洋の水環境保全に努めることも必要であろう。

(2) 日本による協力事業の実績

セブ市の水分野では、JICA と横浜市による支援が豊富に行われてきている。

JICA と横浜市が協力する「メガ・セブ・ビジョン 2050」では、水分野を含む包括的な都市計画の策定支援を行ってきている。JICA と横浜市は 2011 年に開発途上国の都市課題の解決に向けた協力などに関する包括連携協定を締結しており、セブ市と横浜市も 2012 年に持続可能な都市発展に向けた技術協力に関する覚書を締結している。メガ・セブ・ビジョンの窓口になっているメトロセブ開発調整委員会(Metro Cebu Development and Coordinating Board: MCDCEB)は、アポイティス財団、メトロセブ水道区(MCWD)、NEDA といった関係者によって構成され、水セクターについても活発な議論が行われてきている。

また、横浜市内の企業 3 者が外務省委託調査として、汚泥処理、固形廃棄物処理、太陽光発電の分野で調査を実施した。横浜市のアムコン社は、JICA の中小企業海外展開支援事業等を活用し、汚泥処理の実証プラントをセブ市に納入・運転している。

更に、横浜市水道局の子会社である横浜ウォーター（株）は、JICA の技術協力プロジェクトとしてメトロセブ水道区（MCWD）の上水処理や配水管理などの能力強化支援を実施している。

横浜ウォーター（株）は（株）NJS と共に MCWD に対する SCADA システムの導入検討調査（JICA 資金による）を実施、2014 年には「メトロセブ水道区上水供給改善計画」を対象として総額 11 億 6,500 万円を限度とする無償資金協力の贈与契約が締結された。この無償資金協力事業により、工期 2 年間で SCADA システムが導入されることになっている。

(3) APEC PPD on Water における議論

フィリピン・セブ市で行われた APEC2015 の PPD (Public-Private Dialogue) on water においては、水資源分野の課題について以下の様な提案や事例紹介が行われた。

- ・ 太陽熱を利用したセプティックタンクシステム
- ・ 海水淡水化による水資源確保
- ・ 下水行政における法律・制度整備
- ・ 浄化槽の適用可能性
- ・ 水に関する教育の有効性
- ・ ライフサイクルコストを考慮した入札評価システム
- ・ 漏水管理のための技術及びその教育・研修

(4) 日本による協力の今後の方策

1) 質の高い下水処理設備の導入

フィリピンにおける生活排水処理システムの向上のため、日本は質の高い下水処理設備（下水処理場等）の建設・運営に貢献可能である。質の高いインフラの導入は設備の寿命を延ばし、契約期間の途中で必要となる O&M 費用の削減につながり、結果的にライフサイクルコストの低下に繋がる。フィリピンでは既にライフサイクルコストの観点を評価項目に盛り込んだ調達を実施し、日本企業が受注する事例も見られており、今後も日本企業等による継続的な貢献が期待される。

2) 分散型水処理システムの導入

セブ市における下水道網の敷設に関しては、コストが高いことや建設に必要な期間が長いこと、また、セブ市では過去に導入を試みた経験があること等から、現実味を持って捉えられない様子であった。一方で、分散型の汚水処理装置は段階的な導入がしやすく、フィリピンにおける汚水処理システムの現状に合致した方法で、短期的に受け入れられやすい仕組みであると考えられる。そのため、例えば浄化槽のような、日本で普及している分散型汚水処理システムの導入に関する日本政府・企業等による支援が有効である。この際、浄化槽のメンテナンス事業者の確保・育成や引き抜き汚泥の回収、処理に関する仕組みづくりが課題となるため、浄化槽の導入と合わせて協力が可能な分野と考えられる。

3) 汚泥処理

セプティックタンクが普及しているフィリピンにおいては、汚泥処理の技術や収集システムの構築が課題であり、当該分野に関する日本の協力も有益である。この分野では、既にアムコン社が実証プラントを導入するなど、日本の協力によるプロジェクトが進められているところであるが、セブ市では汚泥処理プラントの導入に対する取組は始まったばかりであり、実用化と仕組みの拡大が急がれる。また、水環境保全の観点からは、汚泥の処

理に加え、処理後の水質を適切に保つことも重要となる。

4) 行政システム・ガバナンスの構築

フィリピンでは、特に下水処理分野における行政の仕組みづくりも課題であると指摘できる。中央政府においては、環境行政を担当する環境天然資源省と、公共インフラを所管する公共事業道路省が主要な関連省庁であるが、下水分野を所管する省庁が明確でないようである。セブ市においては、セブ市役所が横浜市及びアムコン社との協力により汚泥処理の実証プラントプロジェクトを実施している一方、メトロセブ水道区も独自に同時期に汚泥処理プラントの建設を進めている。実際の下水行政・事業の実施機関は水道区となるのか、セブ市となるのかについても明確になっていないと指摘できる。地方自治体等に対する水分野の技術面での協力を行う中央レベルの機関として LWUA（地方水道公社）があるが、上水分野の課題対応に比べて下水分野への対応は遅れているのが現状である。日本では、小規模自治体に対して研修等の技術的支援を行ったり、発注・施工等の業務を代行したりするような組織が下水道分野で確立していることから、LWUA の機能の今後の取組の方向性を検討するに当たり参考になると考えられる。また、下水道や浄化槽の普及と同時に法制度整備を進めた結果、汚水処理システムの普及と水環境の大幅な改善に成功した日本の過去の経験は、フィリピンの水分野の法制度整備や行政の仕組みづくりにも貢献できると考えられる。

5) その他技術協力

メトロセブ水道区からは、日本の NRW の低さに対する賞賛の声が聞かれたところである。処理上の運転、設備の維持管理、漏水管理といった分野について現地のニーズは高く、引き続き自治体等による技術協力の展開可能性があると言える。

また、汚染された河川や海洋の水環境を浄化する事業に対して、日本政府や企業、自治体等による技術提供が可能であろう。

以 上