

## アジアにおける水リスク問題と企業 水不足、洪水対策を講じ、排水の水質に注意を



グローバルウォーター・ジャパン代表 国連環境アドバイザー 吉村 和就

1972年荏原インフィルコ入社。荏原製作所本社経営企画部長、国連ニューヨーク本部の環境審議官などを経て、2005年グローバルウォーター・ジャパン設立。現在、国連テクニカルアドバイザー、水の安全保障戦略機構・技術普及委員長、経済産業省「水ビジネス国際展開研究会」委員、千葉工業大学非常勤講師などを務める。著書に『水ビジネス 110兆円水市場の攻防』（角川書店）、『日本人が知らない巨大市場 水ビジネスに挑む』（技術評論社）、『水に流せない水の話』（角川文庫）など。

グローバル化が加速し、多くの日本企業が海外で積極的に事業展開している。しかし、その先には多くのリスクが待ち構えている。「水リスク」もその一つである。例えば2011年7月に起きたタイ大洪水の損害額は1.4億バツ（約3兆5000億円）と過去最大の損失となり、世界の経済成長率に大きな影響を与えた。このように一國の水災害が、その国だけでなく世界的に大きな影響を及ぼすケースが増えていくだろう。海外に打って出る企業にとって、どのような「水に関するリスク」が存在するのだろうか。今回はアジア諸國の水リスク問題と企業について考察してみたい。

をかけずに常時使える淡水はわずか0.01%、約10万km<sup>3</sup>しかない。そのような中で地球温暖化による干ばつが水不足に拍車を掛けている（図1）。

### 2.人口増加と水需要

2000年以降、さらなる経済発展と都市人口の増加により、世界の取水量は激増し（図2）、水不足状態が世界に広がっている。OECD（経済協力開発機構）の調査では、世界の水需要は2050年までにさらに55%増えると予測している（図3）。現在、水資源の60～80%は農業用水として食糧生産に使われていて水資源に余力がなく、今後増える都市用水

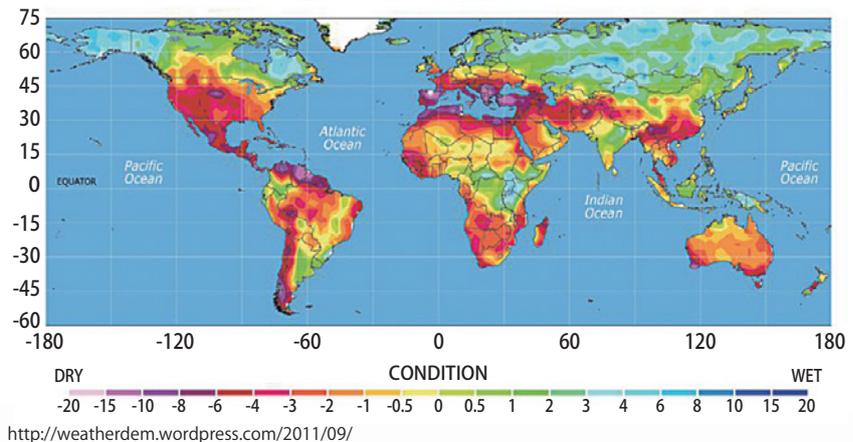
や工業用水に振り分ける余地などまったくない状態である。

### 水ストレスに直面する アジア地域

国連などの定義では、利用可能な水が一人当たり年間1700トンを下回る状態を「水ストレス」と称している。人口増加の著しい中国、インド、フィリピンなどでは水の需要が供給を上回り、水ストレス状態に突入している。水質汚染も年々、加速度的にひどくなっている。

中国は世界人口の約20%を占めるが、水の資源量は世界の5.2%しか存在していない。絶対的に水不

図1 世界の干ばつ予想図（2030-39年）



### 世界の水資源の現状

#### 1. 使える淡水は0.01%しかない

地球上の水は14億km<sup>3</sup>あるが、97.5%が海水で、淡水は2.5%しかない。しかも、この貴重な淡水資源の7割は氷山・氷河や万年雪で固定され、残りの約3割は地下水の形で存在している。人間がエネルギー

足である。さらに7大川川の8割が飲料不適であり、海川の5割以上の水は「どんな利用にも適さない、劣V類の水質」となっている。

## アジア諸国の水問題

### 1. タイの洪水被害

11年7月に発生したタイ大洪水は248万人が被災する大災害となった(図4)。この洪水が世界的に注目されたのは、経済的被害が甚大だったからである。洪水はチャオプラヤ川流域の8つの工業団地を巻き込み、7つの工業団地がほぼ全域で冠水し、日系企業を含む多くの企業や工場が長期間の操業停止を余儀なくされた。

損害総額は1.4億バーツに達し、11年のタイの国民総生産(GDP)成長率予測値は3.7%から2.3%に減速したと同国政府は発表した。この損害額は同国のGDPの10%以上に達し、過去最大の被害となった。国連の国際防災戦略部門(ISDR)の調査でも、このタイの洪水被害額による経済的損失は世界全体の10%以上に相当すると発表している。

#### ・日本企業への影響

タイに進出している日本企業数は1370社(外務省、2010年10月調査)で東南アジア諸国連合(ASEAN)加盟国の中で最も多い。日本からアジア諸国向けの輸出品の大半が部品や資材の中間財である。その中間財がタイで加工され世界へ輸出される構造で、国際的な分業体制(サプライチェーン)が構築されている。日本貿易振興機構(JETRO)などの調査によると、タイ洪水では主要工業団

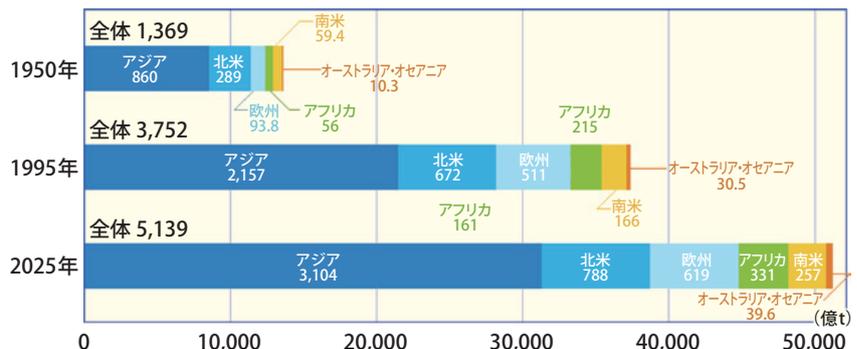
地内の約804社が冠水被害を受け、そのうち日系企業は約486社だった(全体の約60%)。その結果、サプライチェーンが長期に渡り寸断され、日本企業に甚大な被害が及んだ。その損害総額の算定は非常に難しいが、少なくとも日

図2 世界の人口と世界の取水量の推移



出典：UN, World Population Prospects  
WORLD WATER RESOURCES AND THEIR USE a joint SHI/UNESCO product  
※国土交通省水管理・国土保全局水資源部ホームページより

図3 急増する世界の水使用量



UNESCO "World Water Resources at the Beginning of the 21st Century" (2003年)を基に作成  
※国土交通省水管理・国土保全局水資源部ホームページより

図4 タイ洪水の被害地域



図5 ベトナムの年間降雨量



地域	年間降雨量	雨季
北部山岳	1600-2500 mm	4～11月
紅河デルタ	平均1700 mm	4～11月
北中部沿岸	平均2890 mm	4～12月
南中部沿岸	平均1000 mm	4～10月
中部高原	平均2280 mm	4～10月
東南部	平均2000 mm	4～10月
メコンデルタ	平均2000 mm	6～10月

ベトナムの国土は南北1650 kmに及び反面、最も狭い南西の幅は50km  
代表的な農業地帯は紅河デルタとメコンデルタである

本の損害保険会社が日本企業に支払った保険金の総額は9000億円を超えた。

## 2. ベトナムの水問題

世界中の企業が生産基地として注目しているベトナム。もちろん日本企業にとっても有望な進出先である。南北に細長い国土、まじめで勤勉、手先も器用なベトナム人という特性から、世界中から多くの企業がなだれ込んでいます。

### ・ベトナム政府の環境規制

ベトナム政府は1994年に「環境保護法」を施行(2006年発効)し、02年には環境への国家的管理を強化するために「天然資源環境省」を設立した。06年には環境保護法の改定を行い、国家支出の最低1%を環境改善予算に割り当てるなど基盤を整備している。しかし、山岳地域を除いて全国的に水質汚染が拡大し、まさに焼石に水の状態になっている。

### ・ベトナムの水環境・汚染の実態

降水量は日本より多く(図5)、乾季に対応する貯水施設を持てば水量は確保できる。

問題は全国的に表流水、湖沼、地

下水において水質汚濁が激しく進行していることである。ハノイやハイフォン、フェといった大都市では、主要河川のBOD(生物化学的酸素要求量=一般的な水質指標の一つで、好気性微生物が水中の有機物を酸化・分解する際に消費する酸素量のこと)やアンモニア性窒素などが国の環境基準を大きく超え、下水並みの水質である。原因は未処理のまま排出される生活排水や工場排水などが挙げられる。

ベトナムには現在280以上の工業団地があるが、最近の調査でも、中央排水処理設備を設置しているのは15%程度で、毎日数百万m<sup>3</sup>の汚染水が流域に排出されている。さらにベトナムでは産業村(Craft Village)と呼ばれる伝統地場産業(繊維、染色、メッキ、食品、畳など)の集落が何千と存在する。廃水は未処理のまま河川に放流されており、全土の水質汚濁に拍車をかけている。

### ・林立する工業団地計画

進出してきた海外企業の受け皿になっているのが工業団地である。ベトナム全土で280以上の工業団地があり、造成申請中のものが約200カ

所あると言われている。ほとんどの工業団地では3000～3万トン/日の工業用水の供給能力を有している。料金については、製造用とオフィス用とで差がある場合も多い。水質については保証がないので、独自に純水装置など備える必要がある。

問題は排水処理である、ほとんどの工業団地では排水処理設備を完備とうたっているが、その排水処理能力は給水能力と比べ、本来なら7割から8割の受け入れが望ましいが、処理能力2、3割の団地も多い。工場から排出される高濃度の汚染物質は独自に処理し、団地内函渠に放流するが、放流基準や紛争の際の解決手段も明記されていないケースが多い。

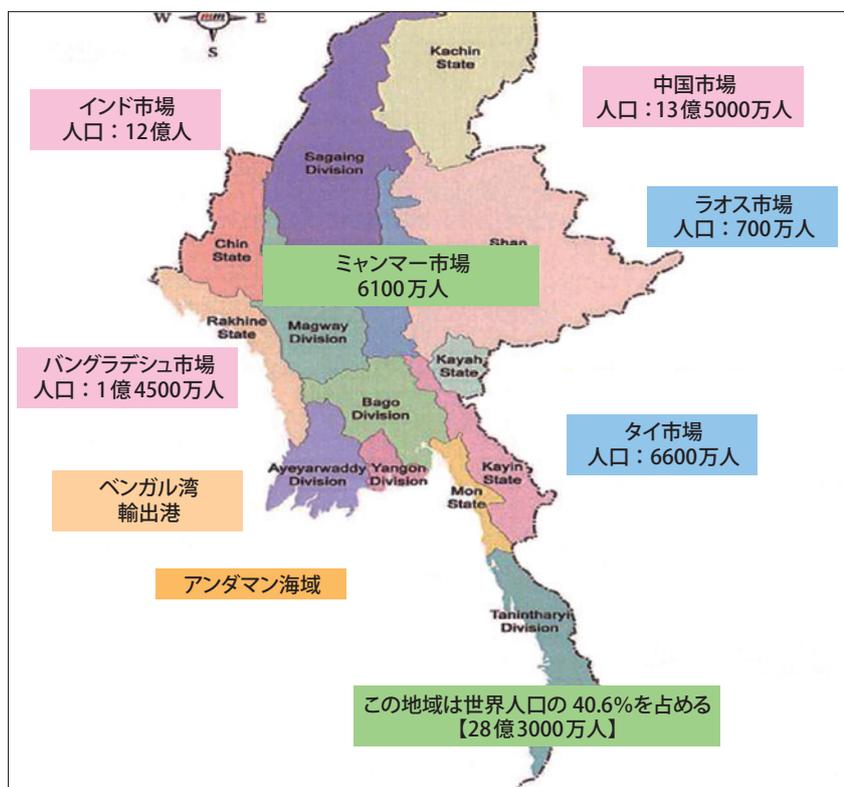
## 3. ミャンマーの水問題

世界中の企業がいまミャンマーに注目している。天然ガスや石油など豊かな資源を有しながら、アジアの最貧国に甘んじてきたミャンマー。民主化の動きを受けて、欧米、中国、韓国などの多国籍企業によるミャンマーへの進出や出資が活発化している。注目される理由は、豊富な天然資源のほか、6000万人以上の人口、勤勉な国民性、周辺国の大きな市場に直結する地理的優位性、さらに2大消費市場の中国とインドを結ぶ戦略的要衝に位置しているからである(図6)。水資源は豊富だが、国民の命を守る水道供給は全国的に未整備で、ミャンマー最大都市のヤンゴン市(約510万人)でも水道のカバー率は60%に過ぎない。

### ・ミャンマーの水資源

ミャンマーは国土の大半が熱帯性気候に属し、豊かな水資源を有して

図6 ミャンマーの地理的優位性



いる工業団地は少ない。電力をみると、ミャンマー全体での供給能力は、総需要の約50%しかなく、発電所の建設が急務である。さらに水力発電の割合が総発電量の74%を占め、乾季には都市部でも一日数回の停電があり、工業団地では終日停電の例もある。電気が来なければ水も供給できない。日系企業が工業団地に入る場合は、停電が少なく、大きな貯水池を持っているかなど、自ら現地調査する必要がある。

## 進出企業の 水リスク対策

水のリスク問題は国や地域によって大きく異なり、水に関するデータが不足している国も多い。進出企業の水に関する留意点は次の通りである。

- ①必要な水量と水質の確保ができるのか。将来の水環境の変化（人口増加、農業用水の増大、気候変動など）を予測した上で、現地ユーティリティ会社と契約交渉する。
- ②水不足が発生した時の最悪シナリオの作成。断水による事業中断による被害、水コストの上昇、現地政府による新たな水規制や課税導入時の対応策を構築すること。
- ③洪水時の対策を考える。
- ④自社工場の水管理データの保管と公表。特に排水処理後の水質については第三者機関の分析も踏まえて準備する必要がある。汚染排水は現地メディアや海外メディアの最大の攻撃点であり、自社の評判をグローバルに落とすことになる。特に日系企業は狙われやすいことに留意すべきである。E

いる。季節は夏季（2月中旬～5月中旬）、雨季（5月中旬～10月中旬）、乾季（10月中旬～2月中旬）に分かれ、降雨量の差が大きい。

国内の南方は雨量が多く（年間平均降水量2000mm）、最大都市のヤンゴン周辺が穀倉地帯となっている。一方、北部では水が不足し、農業用水の開発が必要である。水資源の用途は全体の89%が農業用水で、生活用水が10%、工業用水が1%とされている。水源は表流水（貯水池）が9割で、残りを地下水に頼っている。

### ・水道の整備状況

国内の水道普及率は37%で、無収水率（収入にならない水）は60%を超えている。その理由は高い漏水率（約50%）と盗水である。供給されている水道水も殺菌されていない水がほとんどである。

都市部の水道の水質は悪い。例えばヤンゴン市の場合、水源の9割が表流水（貯水池）を利用しているが、その3分の2は浄水処理を行わず直接給水されている。残りの3分の1は緩速ろ過法にて浄化しているが、薬品消毒は行われていない。ミャンマーでは水道水は直接飲まないのが常識である。

水道配管の漏水率はヤンゴン市内でも50%以上、新都市ネピドー付近でも40%に達している。住民は断水や低い給水圧、時間給水に悩まされている。一日3時間未満の給水は約4割に達している。

### ・民間企業への水供給

製造を目的とする企業ならば、工業団地に入ることになる。全土に大きな工業団地が9つ建設されているが、電力や水インフラが完備されて