

水の未来

希少価値が高まる水資源への投資と利用への考察

環境問題を論ずる上で、次の大きな課題となっているのが水資源の減少です。世界的にも製造過程で水に依存している多くの製造業に影響が及んでいます。地球上の淡水の最大30%を使用する大規模製造業は、その使用に対してもっと慎重になるべきであるという世論が高まっています¹。当社が署名した国連責任投資原則（UN PRI）では、水を基本的人権と同様、限りある共有資源と定めています。水需要の高まり、気候変動、汚染は、世界規模で水資源への圧力となっています。

現状から導き出される重要な3つの疑問点

- 私たちが直面している水問題とは何か。
- 最も影響を受ける産業は何か。
- 投資先企業の水資源の利用に関して問うべき点は何か。

私たちが直面している水資源の問題とは何か

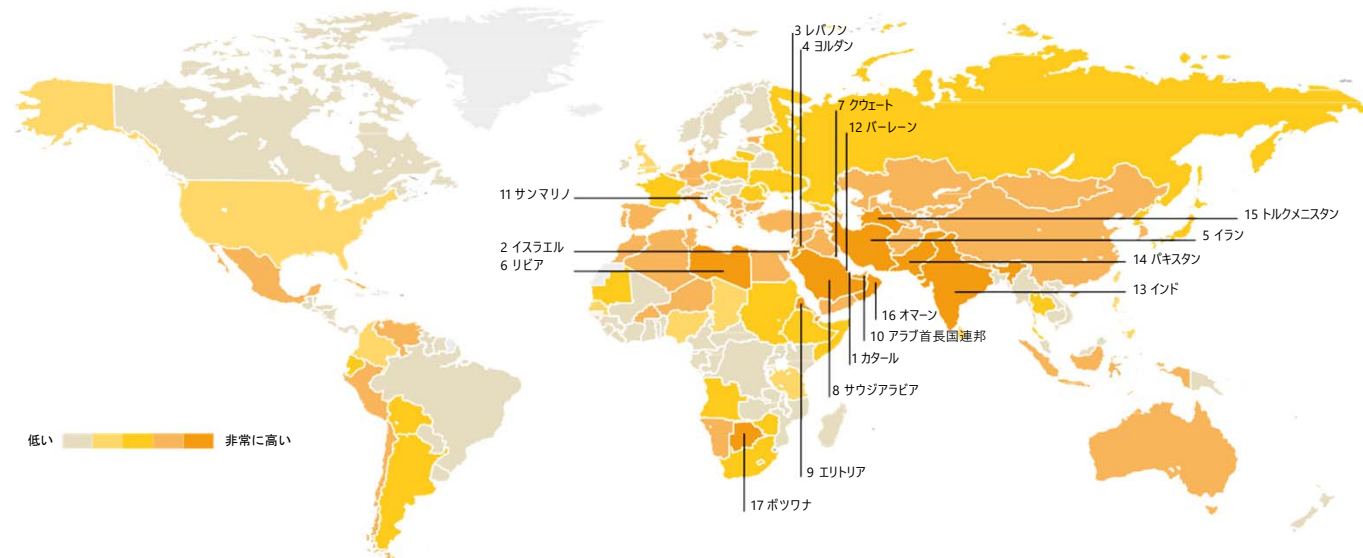
- 気候変動による水不足
- 農業、工業、プラスチックの過剰使用による水質汚染
- 水道料金の低さ
- 水をめぐる地政学リスク

課題を一つ一つみていくと、早急な対応が必要であることが分かります。

水不足

1人当たりの年間の供給水量が1,700m³を下回る国や地域は、「水ストレス」に陥ると言われています。1,700m³から1,000m³となると、定期的、または一時的な水不足に見舞われると予想されます²。図1では、今後数年間のうちに、深刻な水不足に陥る可能性が高い国を示しています。

図1: 水ストレス予想



出所：RBCグローバル・アセット・マネジメント、世界資源研究所の「Aqueduct Water Risk Atlas」2020年12月

注：取水量、利用可能水量、地下水を基に算出

1 国連大学ウェブマガジン「Freshwater Use」2018年7月

2 アジア開発銀行「Adapting to Climate Change through IWRM」2016年4月

図2: 太平洋ゴミベルト(GPGP)



出所: The Ocean Cleanup Organization、RBCグローバル・アセット・マネジメント、2020年12月

注: 世界的に海洋のゴミ集積帯は5つあり、最も大きいものが、太平洋ゴミベルトです。ハワイとカリフォルニアの間に位置します。

極めて高い水ストレスに見舞われている国では、平均的な年で、地表水と地下水といった取得可能水量の80%まで使用しています。世界資源研究所によると、気候変動によって短期間の干ばつが増加しつつありますが、短期間の干ばつですら深刻な影響をもたらす可能性があります³。

水質汚染

世界的に特に深刻な水質汚染をもたらしているのが、ファッション産業と言われており、環境への影響は深刻なものとなっています⁴。ファッション産業を席卷し、そのあり方を変えたファスト・ファッションですが、評論家からは、しばしば環境への悪影響を指摘されてきました。特に、水質汚染、有毒化学物質、繊維廃棄物の増加は全てこの産業の副産物です。

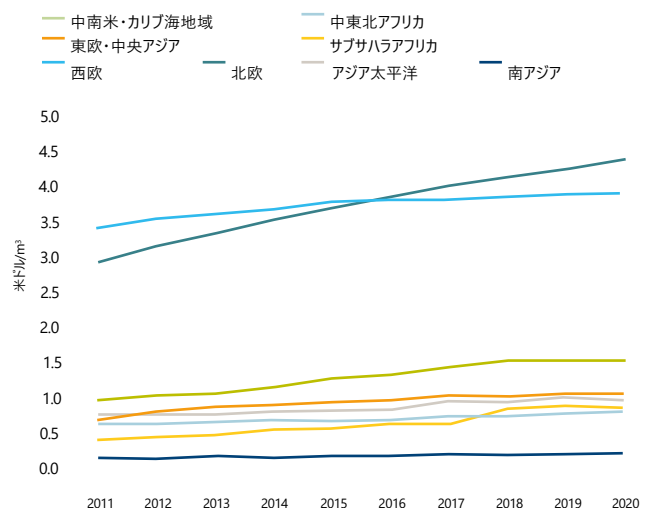
水質汚染の原因の第2位は、衣類の染色です⁵。加えて、ポリエステル衣類を家庭用洗濯機で洗うと、マイクロ・ファイバーが排出され、海洋プラスチックの増加に拍車をかけることになります。マイクロ・ファイバーは生物分解されことなく、食物連鎖の中に組み込まれるため、水生生物にとって深刻な脅威となっています。

これは海洋生物に深刻な悪影響をもたらしています。偶然ウミガメを捕獲した漁業者の報告によれば、ウミガメの餌の最大74%が海洋プラスチックとなっている可能性があるとも言われています⁶。

毎年115万トンから241万トンのプラスチックが河川から海に流入していると推定されています⁷。

こうしたプラスチックは海に入ると沈まず、海流にそって移動し、常に海面を漂います。その終着地点は、太平洋ゴミベルト（GPGP、Great Pacific garbage patch）で、GPGPはますます増加することになります。幸いなことに、今では、国際的アパレル・ブランドの多くは、サプライチェーンや生産過程の改善に取り組んでいます。小売企業、アパレル・靴メーカー、ファッション企業、非営利団体、アメリカ合衆国環境保護庁は協力して、「サステナブル・アパレル連合（SAC）」という新しい連合を立ち上げました。持続可能性に向けた戦略の発展、そして消費者が手にする衣料品が、持続可能な方法で生産されたかどうかを確認できるようにするツールの開発を目標としています。

図3: 世界の水道料金



出所: OECD報告書[Water: the right price can encourage efficiency and investment]2020年5月9日

3 世界資源研究所「Aqueduct Water Risk Atlas」

4 アンドリュー・モーガン監督「ザ・トゥルー・コスト ファストファッション 真の代償」2015年10月

5 国連環境計画「Putting the brakes on fast fashion」2018年11月

6, 7 The Ocean Cleanup Organisation

水道料金の低さ

OECDの加盟国では、水道料金が明らかに低い傾向にありましたが、最近では本当のコストに見合った金額を支払う世帯、産業界が急速に増えてきています。OECDの新たな3つの研究によれば、水に適切な価格をつけられ、水の無駄遣い、汚染が減り、水インフラへの投資が促されるとのことです⁸。

上下水道サービスの料金体系は、地域によって大きく異なります。国連の水に関する調査では、現在設定されている上下水道の料金では、水道の管理維持費の80%も回収できないとする国が半数に及びました。ほとんどのOECD加盟国では、水道料金と財政、環境、社会的目標とのバランスを取ることが、引き続き課題となっています⁹。

図4は、108都市、20カ国における水道料金の負担度合いを示しています。基準として推奨したいのは、中流世帯所得の4%です。この数値が高い場合、大きな負担を伴わずに上下水道のサービス提供する力が、乏しいことを示します。基準とする4%を超える国は多数です。翻って欧米をみてみると、水道の料金制度が時代遅れで基準を下回っています。欧米では、これが誤った認識をもたらす原因となっており、政府が使用量に応じて価格を引き上げることができるので、改革することが必要だと考えられます。

水めぐる地政学リスク

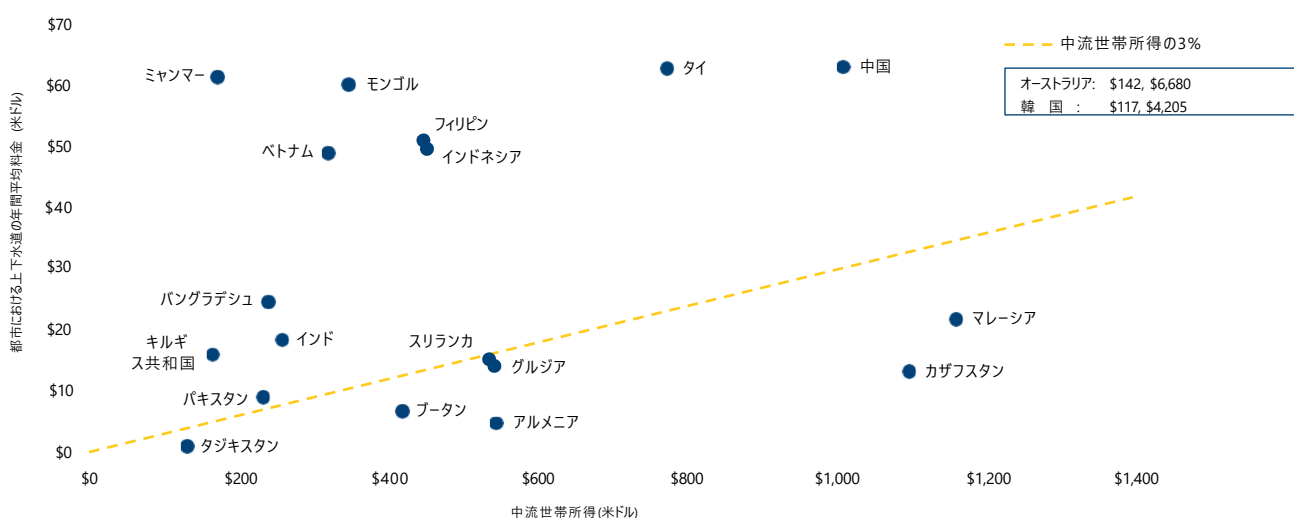
水は自ずと国境形成に貢献しており、多国間にまたがるような河川や湖も見られます。例えば、ナイル川だけでも十数カ国をまたいで流れています。人間は紛争を起こしやすい存在であることを踏まえると、「水を巡る」争いがそれほど多くなかったことは、不思議に思えます。

21世紀には、真水の供給源は枯渇する一方で、需要は2000年から2050年の間に55%増加すると予想されています。地球資源としての水の価値は「次世代の石油」とも言われています¹⁰。

世界地図をみれば、水資源をめぐる紛争が引き起こる可能性を秘めている地域がたくさんあることが分かります。エジプトとエチオピアは、何世紀にも渡りナイル川の水源開発をめぐる争って争ってきました。アジアでは、マレーシアは、シンガポールとの間でジョフオール川の水利用について99年間契約を結び、使用料を得ています。シンガポールのような世界的にみて最も発展した国でも、国境内に十分な水資源を取得できる資源がなければ、すべての産業、貿易、商業、文化が立ち行かなくなるのです。

インドとパキстанは、インダス川水協定のもと、インダス川の水資源を共有して利用しています。両国は、火種となるカシミール地方をめぐる衝突を繰り返してきました。2019年2月には、カシミール地方でのテロ事件を受けて、インドはパキスタンへの通水を制限することで報復しました。

図4: 中流世帯の可処分所得に占める都市の上下水道料金の割合



出所: Global Water Security Solutions Centre「What does the world pay for water?」2019年2月
注: 中流世帯とは、全体の世帯所得からみた中央値の世帯をさします。

8 OECDレポート「Water: the right price can encourage efficiency and investment」2020年5月9日

9 国債連合「Survey on water and the United Nations」2019年6月7日

10 世界水フォーラム「Water Outlook to 2050」2012年5月

最も影響を受ける産業は何か

現時点では、以下の3つの産業が最も影響を受けると考えられます。

農業

世界的にも農業は、水質汚染の最大の原因となっています¹¹。作物を育て、家畜を養うためには、河川の流路を変えたり、大規模な灌漑事業が必要です。同時に、家畜の排泄物が河川に流れ込み、水源を汚染しています。

欧米では取水量の約45%を農業に使用していますが、中国では70%以上、アフリカでは80%以上、インドや南アジアでは90%以上と推定されます¹²。

この数値は、各国が節水型の灌漑技術を導入するにつれて減少すると予想されています。争いの原因ともなり得る水への需要が高まるにつれ、農業はより多くの節水プロジェクトに投資する必要があることは、明らかです。

鉱業

銅の生産に水は欠かせません。しかし、現在、銅生産の78%を占める世界最大規模の20の鉱山は、水不足の地域に存在しています。2014年の世界の銅の33%を生産したチリは、その影響を特に受けています¹³。世界各地で鉱山企業と地域社会の間で真水を巡った対立が生じています。このため、鉱山の一時閉鎖、生産停止、新規ライセンスの取得の遅れなどが生じています。

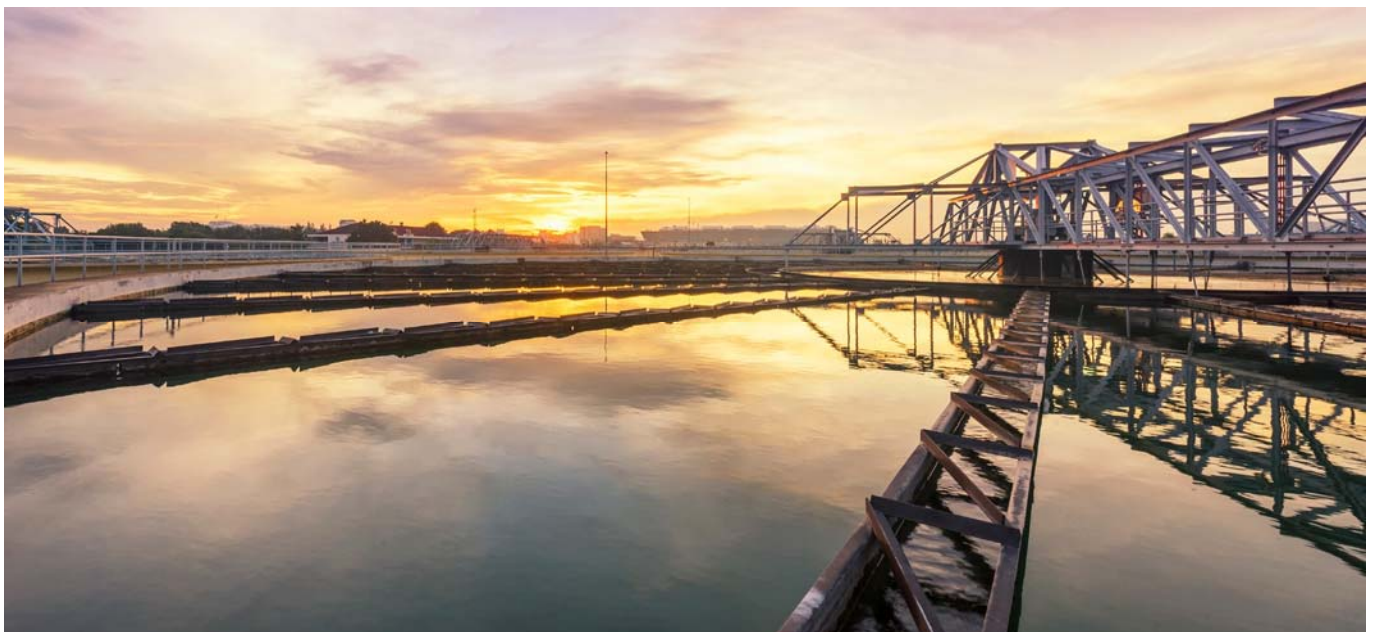
海水淡水化プラントは、鉱業界のこうした水不足問題を解決するものとして、有望視されています。チリでは、銅の生産過程で毎秒150リットル以上の水を使用する場合、海水も利用することを義務付ける法律が提案されています。実施された場合、鉱業企業にとって経済的負担が非常に大きいとみられ、プロジェクトの経済性に影響を及ぼすでしょう。政府からの環境許可が必要となれば、その取得の遅れや、海水淡水化プラントの建設に伴う巨額の資本支出により、新規プロジェクトの収益率は低下すると思われる。

半導体産業

2021年2月、世界各地で、台湾での干ばつによる深刻な水不足が報道されました。これは過去数十年で最悪のものでした。水資源が枯渇し、半導体製造は危機的な状況に追い込まれました。貯水率は40%となり、政府は半導体製造工場に水を配給しなければなりません。このように、世界のハイテク産業は、気候変動の影響とは無縁ではられません。

一般的な半導体製造施設では、1日あたり200-400万ガロン（1,500万リットル）の超純水を使用します。通常、人が使用する水量は、1日あたり100ガロン程度です¹⁴。つまり、1つの工場で使用される水は、4万人が1日に必要とするものに相当します。大手半導体メーカーであれば、10以上の工場をもつため、1日に使用する水の総量は50万人分以上にもなります。

この水需要を補うため、台湾の半導体企業や、その他の製造企業は、水を再利用する設備や、水を不要とする製造工程の構築のための研究開発を行っています。また、半導体製造メーカーは、都市用水1リットルあたりから、より多くの超純水を抽出し、より多くの半導体を製造できるように、工程の最適化に取り組んでいます。



11,12 国連食糧農業機関「Water pollution from Agriculture: a global review」2017年

13 Statista, 2020

14 フォーチュン誌「Taiwan's drought is exposing just how much water chipmakers like TSMC use」2021年6月12日

変化を促進する

私たちは、上下水道料金の設定を見直せば、企業や家庭における水の無駄遣いは減っていくとみています。企業による水質監査が行われれば、灌漑、再利用、保全、海水淡水化を改善する技術への投資も行われていくでしょう。そして、排水や下水処理場の研究開発にも投資されるようになるでしょう。そして、投資家としても、次の3つの重要な分野についてエンゲージメントを行っていく必要があると考えています。

- i) 水ストレス地域、地政学リスクが高い地域、水質汚染を起こしやすい業界に存在する企業

- ii) 水不足と水質汚染に関連した政策を改善する規制

- iii) 投資先全ての企業に対して、水の再利用や河川や海洋汚染を回避するために可能な限りの努力をしているかの確認

図5は、企業がそれぞれの水問題に、積極的に、また効果的な取り組みを行っているかを確認するための質問の一部です。私たちはこうした質問を通じて投資の確信度を深めています。

水に関する一般的な質問

1. 御社の拠点は、水ストレスの地域にありますか。
2. 御社における水利用についてお答えください。水量、種類（地表水、地下水、脱塩水）、地域、使用する工程をお答えください。
3. 御社では、水の使用量について監査されていますか。それは、独立した専門家によるものですか。
4. 水の利用、再利用、廃水の削減、（水を通じてGPGPへ蓄積する）プラスチック廃棄物の削減に関して、どのような取り組みをされていますか。
5. 廃水処理への取り組みについて教えてください。どのような処理をなされていますか。処理された水はどこに放出されますか。
6. 現時点の上下水道に関する費用と、その推移をご回答ください。
7. どのような規制を受けていますか。
8. 外部からどのような反発を受けたことがありますか。

業界固有の質問

1. 鉱業 - 海水淡水化を進めていたり、海水を使用していますか。また、海水淡水化の費用はどれくらいですか。
2. 半導体 - 純水使用における再利用と、それに関連した技術革新について教えてください。
3. 繊維 - 廃水処理、また放出先についてご回答ください。水の再利用はされていますか。
4. 製紙 - 廃水処理、また放出先についてご回答ください。水の再利用はされていますか。

出所: RBCグローバル・アセット・マネジメント、2021年8月

筆者

ヴェロニク・エルブ

ポートフォリオ・マネジャー

RBCグローバル・アセットマネジメント・リミテッド



MSc (Finance) (2000), Cass Business School, UK; BSc (Economics and German) (1998), University of Surrey, UK

RBC GAMのRBC新興国株式運用チームのポートフォリオ・マネジャーとしてインド地域を担当しています。2000年から運用業界に携わっています。RBCへの入社は2015年で、それ以前はアジアの大手独立系証券会社、投資グループに所属し、15年にわたり日本を除くアジア株式を担当してきました。この経験を通じて、アジア株式に関する専門知識、また特に大きな変革期にある同地域の企業文化や経済発展に対する深い知見を有しています。

This document is provided by RBC Global Asset Management (RBC GAM) for informational purposes only and may not be reproduced, distributed or published without the written consent of RBC GAM or its affiliated entities listed herein. This document does not constitute an offer or a solicitation to buy or to sell any security, product or service in any jurisdiction; nor is it intended to provide investment, financial, legal, accounting, tax, or other advice and such information should not be relied or acted upon for providing such advice. This document is not available for distribution to investors in jurisdictions where such distribution would be prohibited.

RBC GAM is the asset management division of Royal Bank of Canada (RBC) which includes RBC Global Asset Management Inc., RBC Global Asset Management (U.S.) Inc., RBC Global Asset Management (UK) Limited, RBC Global Asset Management (Asia) Limited, and BlueBay Asset Management LLP, which are separate, but affiliated subsidiaries of RBC.

In Canada, this document is provided by RBC Global Asset Management Inc. (including PH&N Institutional) which is regulated by each provincial and territorial securities commission with which it is registered. In the United States, this document is provided by RBC Global Asset Management (U.S.) Inc., a federally registered investment adviser. In Europe this document is provided by RBC Global Asset Management (UK) Limited, which is authorised and regulated by the UK Financial Conduct Authority. In Asia, this document is provided by RBC Global Asset Management (Asia) Limited, which is registered with the Securities and Futures Commission (SFC) in Hong Kong.

Additional information about RBC GAM, Prospectus and Key Investor Information may be found at www.rbcgam.com.

This document has not been reviewed by, and is not registered with any securities or other regulatory authority, and may, where appropriate and permissible, be distributed by the above-listed entities in their respective jurisdictions.

Any investment and economic outlook information contained in this document has been compiled by RBC GAM from various sources. Information obtained from third parties is believed to be reliable, but no representation or warranty, express or implied, is made by RBC GAM, its affiliates or any other person as to its accuracy, completeness or correctness. RBC GAM and its affiliates assume no responsibility for any errors or omissions.

Opinions contained herein reflect the judgment and thought leadership of RBC GAM and are subject to change at any time. Such opinions are for informational purposes only and are not intended to be investment or financial advice and should not be relied or acted upon for providing such advice. RBC GAM does not undertake any obligation or responsibility to update such opinions.

RBC GAM reserves the right at any time and without notice to change, amend or cease publication of this information.

Past performance is not indicative of future results. With all investments there is a risk of loss of all or a portion of the amount invested. Where return estimates are shown, these are provided for illustrative purposes only and should not be construed as a prediction of returns; actual returns may be higher or lower than those shown and may vary substantially, especially over shorter time periods. It is not possible to invest directly in an index.

Some of the statements contained in this document may be considered forward-looking statements which provide current expectations or forecasts of future results or events. Forward-looking statements are not guarantees of future performance or events and involve risks and uncertainties. Do not place undue reliance on these statements because actual results or events may differ materially from those described in such forward-looking statements as a result of various factors. Before making any investment decisions, we encourage you to consider all relevant factors carefully.

® / TM Trademark(s) of Royal Bank of Canada. Used under licence.

© RBC Global Asset Management Inc.,

2022 Publication date: February 2022

GUKM/21/198/JAN24/A



RBC BlueBay
Asset Management