

グローバル水リスク評価のための オンラインプラットフォーム Water Security Compass

日本工営株式会社 中央研究所 先端研究センター まつむら あきこ
松村 明子

1. はじめに

Water Security Compass (WSC)¹⁾ は、グローバル水リスク評価のためのオンラインプラットフォームです。2024 年 10 月に β 版がリリースされ、誰もが自由に閲覧できます。

WSC の開発は、2022 年 4 月に開設された東京大学社会連携講座「グローバル水循環社会連携講座」が実施し、データ統合・解析システム (DIAS) 上に実装されています。

社会連携講座には国立大学法人東京大学大学院工学系研究科、サントリーホールディングス株式会社、日本工営株式会社が参画しています。本稿では、ツール開発の背景や特徴について紹介します。

2. ツール開発の背景

持続可能な社会の構築に向けて企業の行動はますます重要となり、自然関連財務情報開示タスクフォース (TNFD) などの自然関連資本の情報開示や目標設定に関する国際的なルール形成が進んでいます。

自然資本を構成する要素の一つである淡水資源

についても、2023 年 5 月に Science-Based Targets for Nature (SBTN) から技術ガイダンスが提示され²⁾、その後も更新が続けられるなど、具体的な議論が進んでいます。このような背景から、健全な水循環の維持・回復に向けた民間セクターの積極的な取り組みが今後より一層進んでいくことが期待されます。

水利用に伴う環境負荷を考える場合に温室効果ガスの排出と比べて難しい点は、水がローカルな資源であるという点です。同じ量の水を使用するとしても使用する地域の水が希少であるほど、同じ地域の水利用者との競合は高まり、生態系が必要とする水が不足するリスクは増します。

そのため水利用に伴う環境へのリスク、あるいは競合に伴う取水へのリスクを評価し管理するには、各地域での水の使用量だけではなく、水の希少性（水需給の逼迫度）についても適切に考慮する必要があります。特にグローバルに複数の拠点や取引先を持つ企業においては、優先的に対応が必要な地域を特定するために、水の希少性に関するグローバルな地理情報が必要となっています。

このような水の希少性に関する地理情報を提供するツールは既に存在し、WRI Aqueduct³⁾ や WWF Water Risk Filter⁴⁾ は TNFD 等に対応する多くの企業に利用されています。こういったツールも素晴らしいのですが、我々の課題認識は限られたツールに依存すると、例えば日本域で

スクが過大評価される傾向が生じるなど、日本にとって好ましくない状況が起きる可能性があることです。

グローバルな水の希少性に関する情報は、空間解像度が高くなってきたとはいえ、水インフラの整備状況など地域固有の情報を適切に取り込むには限界があり、特定の地域の値には不確実性があります。そのため参照できる情報は複数ある方が望ましいと考えています。

人間活動を考慮したグローバルな水循環に関する研究については、東京大学大学院の沖大幹教授をはじめとする研究者により世界をリードする科学的知見や技術が培われてきました。

こうした研究基盤を生かし、広く社会に活用してもらえようグローバル水リスク評価のための新しいツールを日本から世界に発信するべくWSCの開発が始まりました。WSCの普及を通して水環境の保全と水資源の持続可能な利用に貢献していきたいと考えています。

3. Water Security Compass (WSC) の概要

(1) ツールの特徴

WSCは、人間活動を考慮したグローバルな水

循環についての現在から将来にわたる情報をウェブ上のインタラクティブな地図上で提供するツールで、誰もが閲覧できます(図-1)。

開発に際しては、企業によるリスクの高い地域でのスクリーニングや優先順位付けに利用することを想定していますが、用途は限定するものではなく、行政にも民間にも幅広く活用してもらいたいと考えています。

以降ではWSCの特徴として、評価に使用している水循環モデル、指標、日本域版について既往ツールとの違いを交えながら説明します。

(2) 指標評価に用いている水循環モデル

WSCに掲載している各指標は、国立研究開発法人国立環境研究所・東京大学大学院の花崎直太客員教授を中心に開発している「次世代水循環・水資源モデル H08」(図-2)を全世界約9 km 格子で適用し、日単位の水需給を長期にわたり計算することにより評価されています。

H08はダムや導水路等のインフラの効果をグローバルモデルとして世界に先駆けて実装しており、再現性にも優れています。この優位性を生かすことにより、後述するCDTD指標やSS-DTA指標等の水の不足に基づく指標をツールとして世界で初めて提供することができました。

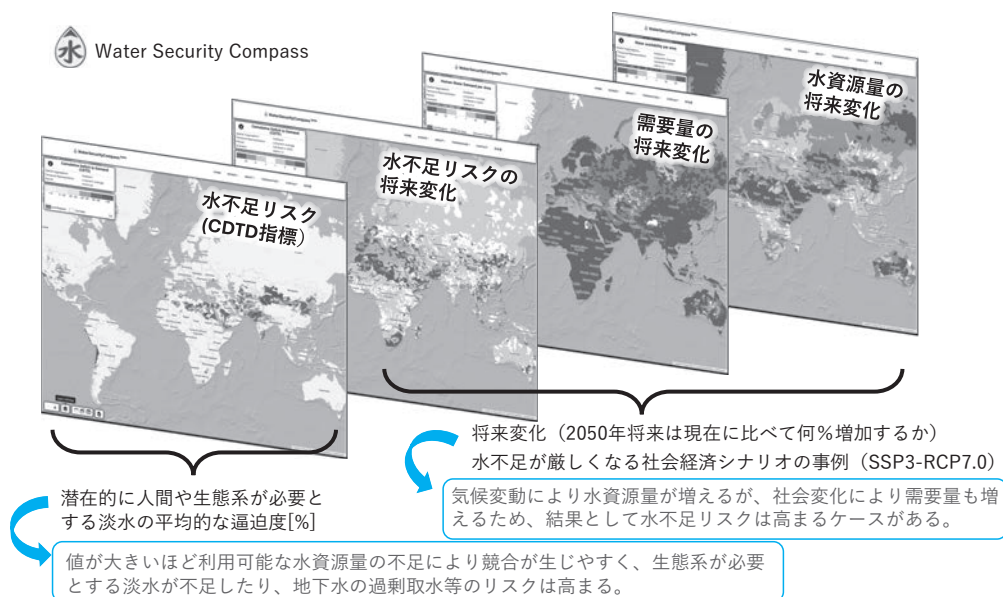
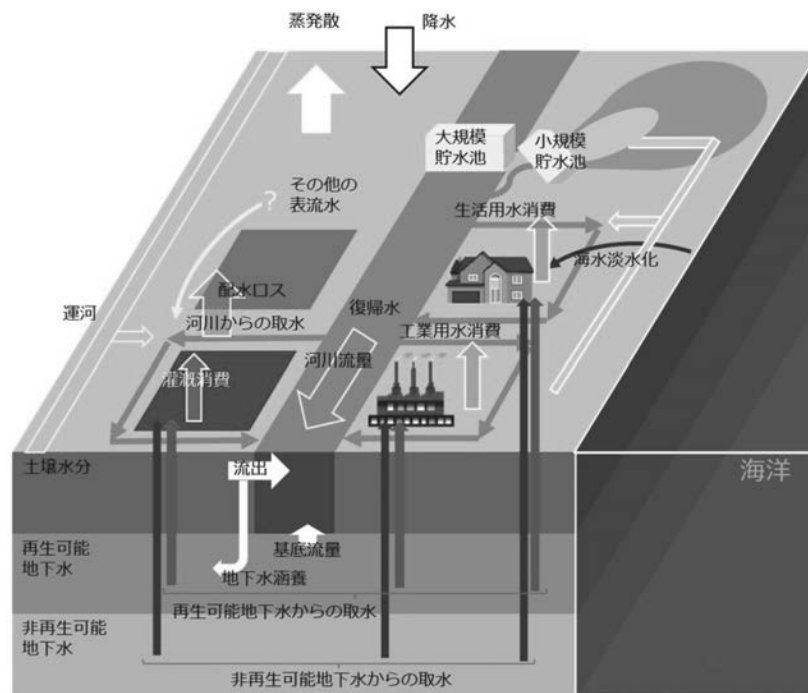


図-1 WSCの概要



図－2 H08 の模式図（出典：H08 Web サイト⁵⁾）

(3) 掲載している指標

WSC は伝統的な指標から新指標まで水の希少性に関する複数の指標を網羅しています。加えて、指標の評価に用いられている水資源量や水需要量などの基礎情報も提供しています。さらに、一部の指標と基礎情報については国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）で採用されている将来シナリオと整合した 2030 年や 2050 年の将

来推計も表示されます（表－1）。

表－1 に示した指標のうち、CDTD 指標は既往ツールにはない新しい指標で、水需要が満たされない状況から水不足量を推計し平均的な水逼迫度を評価しています。具体的には、時間的に変動する水需要と水資源を比較し、水資源が水需要を下回る量を不足量として積算し、その不足量が同期間で積算した需要量に占める割合（％）を評価

表－1 WSC β 版に掲載している指標と基礎データ

分類	名称	特徴	空間解像度	単位	将来
指標	Cumulative Deficit To Demand(CDTD)	不足に基づく平均的な水逼迫度	サブ流域	％	✓
	Deficit To Demand (DTD)	月単位、年々変動を考慮した不足に基づく水逼迫度	〃	％	
	Sectoral and Statistical Demand to Availability (SS-DTA)	水利用セクターごとの需要バランスを考慮した水逼迫度	〃	－	
	SDGs indicator 6.4.2	持続可能な開発目標 SDGs の目標 6.4.2 で採用	〃	％	
	Baseline Water Stress 4.0 (BWS 4.0)	WRI Aqueduct で提案され広く利用されている指標	〃	％	✓
	Available Water REmainig(AWARE)	ISO のウォーターフットプリントで推奨されている指標	〃	－	✓
	Deficit To Consumption (DTC)	DTD に近いが水消費をベースに流域単位で評価	流域	％	
基礎データ	水資源の利用可能量（面積当たり）	貯水池や水路による流量変更や上流域での消費も考慮	サブ流域	mm/year	✓
	環境維持流量（面積当たり）	月単位の自然流量を基に全世界で統一した方法で評価	〃	mm/year	
	人間活動に伴う水需要量（面積当たり）	生活・工業・農業部門で必要な淡水の取水量の推計値	〃	mm/year	✓
	生活用水需要量	FAO AQUASTAT の国ごとの報告値をベースにグリッド化	5 分角グリッド	m ³ /s	
	工業用水需要量	FAO AQUASTAT の国ごとの報告値をベースにグリッド化	〃	m ³ /s	
	農業用水（灌漑用水）需要量	灌漑面積等を基にした推計値	〃	m ³ /s	

しています（図－3）。

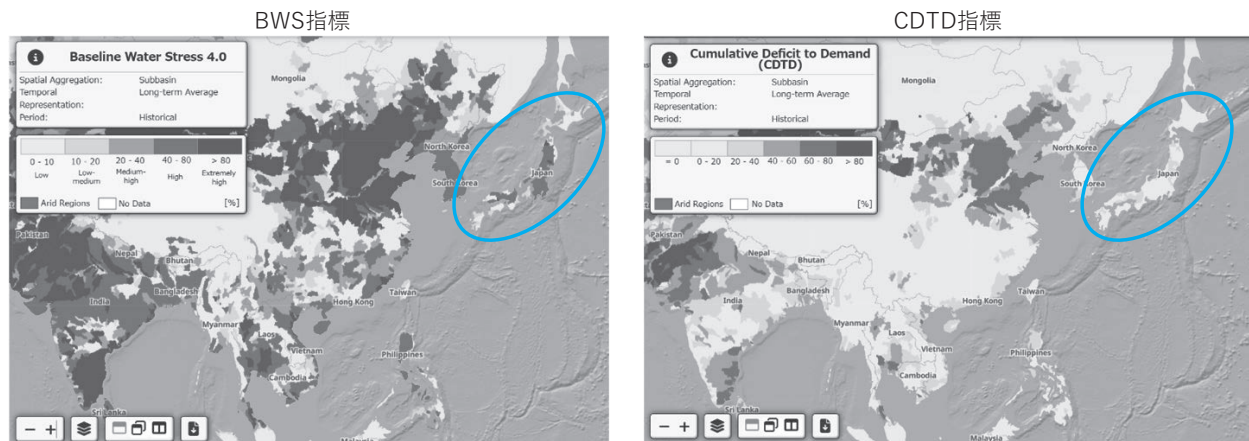
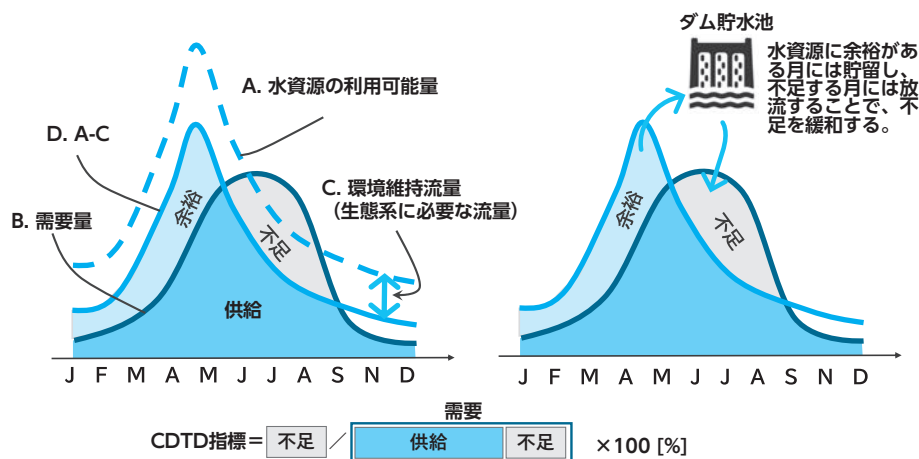
値が大きいほど不足は大きく、0～100の範囲（単位%）を取ります。指標の定義はシンプルで分かりやすく、複雑な処理は行っていません。しかし、広く用いられてきた伝統的な指標と比べると大きな違いがあります。

伝統的には水の希少性を評価する際に、平均的な水資源量に対する平均的な水需要量の割合に基づく評価が行われてきたからです（SDGs Indicator 6.4.2やBWS指標がこれに近い）。各国のセンサスデータ等を基に指標を評価する場合に、時間的に細かい情報を統一的に入手するのが難しいことが背景の一つと考えられます。

例として、CDTD指標とBWS指標を比較した結果を図－4に示しました。BWS指標では全体

にリスクが高く評価される傾向がありますが、CDTD指標ではBWS指標で非常に高いとされた地域でも評価に濃淡があり、地域間の比較が行えます。また、CDTD指標は貯水池等のインフラによる効果を表現しやすいという特徴もあり、取り組みの効果を評価する上でも有効に活用できることが期待されます。

この他にも、5年に1度といった渇水年に、農業用水、工業用水、生活用水、さらには淡水生態系の維持に必要な環境用水のどこまでが足りなくなる恐れがあるのかが分かるSS-DTA指標や、国際標準化機構（ISO）14046で定められているウォーターフットプリントの評価において推奨されているAWARE指標も掲載しています。



(4) 日本域版

グローバル規模でリスクを評価する場合、地域固有の情報を考慮するにはまだ限界があります。また、モデルの空間解像度はグローバルでは約 9 km 格子ですが、地形の起伏が激しい日本においては十分ではありません。

そのため、H08 モデルを約 2 km 格子で日本全国に適用し、日本で整備されている気象データやセンサスデータ等も取り込んだ日本域版を開発し、搭載しています（ただし本稿執筆時点では開発段階の α 版）。日本域版ではグローバル版に比べて地域の実態に即した情報が提供可能となるよう開発を進めています。

4. おわりに

グローバルな視点で水問題を考える上で WSC が有効なツールとなるべく、社会連携講座では今後も継続して更新を進めていきます。具体的には、ユーザーインターフェースの改善、新機能の

追加、日本域版の更新、指標の使い方といったドキュメントの追加等を予定しています。また、国際ガイドラインでも引用してもらえるような働きかけも進めていきます。少しでも多くの方に本ツールを使っていただき、フィードバックをいただけたら幸いです。

日本工営は、このような取り組みを通して地球規模の視点を深めるとともに、地域規模での社会課題に向き合い、解決に向けた実践や支援に取り組んでまいります。

【参考】

- 1) Water Security Compass Web サイト
<https://water-sc.diasjp.net/beta/jp/>
- 2) Science Based Targets Network Web サイト
<https://sciencebasedtargetsnetwork.org/companies/take-action/>
- 3) World Resources Institute, Aqueduct Web サイト
<https://www.wri.org/aqueduct>
- 4) WWF Water Risk Filter Web サイト
<https://riskfilter.org/water/home>
- 5) H08 Web サイト
https://h08.nies.go.jp/h08/index_j.html