

## 【2RF-1802】企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発 (2018～2020)

研究代表者 花崎 直太 (国立研究開発法人国立環境研究所)

### 1. 研究開発目的

本研究は企業の温暖化適応策検討支援を念頭においた公開型世界水リスク評価ツールを開発することを目的とする。

人間水利用を含む地球水循環を統合的に解析できる全球水資源モデル H08 を利用して過去から将来にわたる長期シミュレーションを行い、世界の渇水・洪水・サプライチェーンに関する水リスクを分析する。結果を指標化するとともに、リスクの要因分析も行う。企業のニーズも設計に取り込みつつ、リスク指標と要因分析をウェブベースのインターフェースを介して視覚的にも分かりやすく提供することで企業の適応策検討を支援する (サブテーマ1)。

また結果を広く公開するにあたり、H08 の精度を高め、情報を開示する必要がある。そこで、世界の河川流量観測データの大規模な解析を行い、流量観測の得られない地域も含めて全球水資源モデルの水文パラメータ推定を実施し、河川流量の推定精度を飛躍的に高める (サブテーマ2)。

### 2. 研究の進捗状況

初年度にあたる平成30年度は、計画通りに研究を実施した。メンバー間での研究目的の共有やモデル・データの受け渡しが極めて順調に進んだため、予定を上回る速度で研究を進めることができた。そこで、当初三年目に実施する予定であった水リスク評価に関するウェブベースのインターフェースの開発と近似ベイズ計算による H08 の水文パラメータの推定という作業工程の多い課題を前倒しして着手し、前者については試作版を、後者については世界の主要な 64 の流域でのパラメータの推定を完成させた。

(1) サブテーマ1は、平成30年度計画通りに以下の研究を実施した。

a) 過去から将来にわたる長期の水循環・水利用シミュレーションを実施した。モデルには最新版の全球水資源モデル H08 を、境界条件である気候・社会経済データ・シナリオには国際プロジェクト ISIMIP 2b に準拠したものを利用した。これにより、1861 年から 2099 年までの 2 世紀超に及ぶ全球の水循環・水利用情報が緯度経度 0.5 度 (約 50km)、日単位で得られた。

b) a) をもとに、渇水リスク分析を行った。日単位で河川流量・地下水や灌漑・工業・生活用水の取水量が推定できる H08 の強みを生かし、「取りたいときに取りたい量の水が持続可能な水源から得られるか」を表す水充足指標を計算し、分析を行った。

c) a) をもとに、洪水リスク分析を行った。現在および将来の世界の洪水氾濫面積や浸水深を推定するため、CaMa-Flood という新しい全球河川モデルを H08 に追加した。この新しいモデルを利用し、世界で初めて貯水池操作の効果を含めた全球洪水氾濫の温暖化影響評価を実施し、現在論文を準備中である。

d) 食糧農業機関 (FAO) のデータベース等を利用し、農業・畜産・二か国間貿易データの収集を行った。また、最新の国内外の研究状況を踏まえ、オオムギのデータ整備と水リスクの研究を進めた。

e) 企業への聞き取りを行い、これまでの水リスク評価への取り組みや、水リスク評価ツールへの要望を調査した。また、CDP ウォーター調査を実施する CDP ジャパンへの聞き取りを行い、調査の狙いや今後どのような水リスク評価が企業に求められようとしているのか調査した。これにより、企業に共通する水リスク評価ツールへの要望や今後の CDP ウォーター調査の展望が明らかになった。

これらの当初計画の実施に加え、

f) 三年目に開発する予定であった、過去から将来までの渇水リスクシミュレーションの結果を表示するインターフェースを試作した。この結果、渇水リスク評価の結果や基本的な因果関係が任意の地点について示せるようになった。開発中のためパスワード保護されているものの、ウェブに既に設

置されている。

(2) サブテーマ2も、平成30年度計画通りに以下の研究を実施した。

a) これまでに入手した1816地点の日河川流量データを解析するに先立ち、関連する地理情報を整備した。計算結果との比較を容易にするため、観測地点を全球0.5度および5分のデジタル河道網に割り当てた。また、上流の人間活動による流量観測への影響を推定するため、貯水池と取水量の情報をデジタル河道網上に整備した。結果として、観測と計算の比較や分析を効率的に実施するために不可欠な、世界の流域地理情報が整備できた。

b) Hysep法を利用することにより、人間活動影響の小さい世界の約300の流量観測地点において河川流量を表面流出と基底流出に分離した。また流況曲線の傾きを求めた。これらの観測された水文特性を同じ地点のH08の計算結果と比べることにより、現在のH08の特徴と傾向を明らかにした。

これらの当初計画に加え、

c) 3年目に実施する予定であった、近似ベイズ計算によるH08の水文パラメータ推定を前倒しで実施した。これにより長期流量観測の得られる世界の64流域において、過去の流量をよく再現できることを示した。これは世界で初めて全球水循環モデルの水文パラメータ推定における近似ベイズ計算の有効性を実証したものである。現在、777流域への展開を行いつつ、論文を準備している。

### 3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

気候変動適応法5条(事業者の努力)には「自らの事業活動を円滑に実施するため、その事業活動の内容に即した気候変動適応に努める」とある。CDP調査への対応を含む企業の水リスクへの取り組みは水に関する気候変動適応の中心となるものである。本課題はそのための基礎情報となる、最新の全球水資源モデルと気候・社会経済シナリオに基づく水リスク評価結果を分かりやすく公開しようとするものである。全球水循環モデルおよび水リスク評価ツールは全球を対象としたものであるが、日本企業の販売・製造・材料調達拠点は世界に広がっており、国内企業と国内関連政策を強力に支援するものである。実際、試作版を企業関係者に提示したところ、いつ使えるのか、すぐにも使いたいという声が多数いただいた。

第5次環境基本計画の第2章1.(3)には「関係者が広くESG投資等の重要性を正しく認識し、今後は一層の拡大を促していくことが求められる」「企業価値の向上に向けて環境情報の開示に取り組む企業の拡大及び企業が開示する情報の質の適正化を図る」とある。本課題は、ESG投資において最も参照されているデータの一つであるCDP Water調査に焦点を絞り最新の情報を提供し、高度化・専門化する傾向にある同調査の質問への回答を通じ、企業の環境開示を支援しようとするものである。

### 4. 委員の指摘及び提言概要

全球水資源モデルの開発に必要な要素研究が各サブテーマ内で進んでおり、最終成果として、企業が利用可能なシステム構築が期待できる。H08の改善としての意味は十分に理解するが、若手枠としてのチャレンジも期待したい。より精緻なツールを開発するために、先ず、地理的範囲を限って開発することも検討されてはどうか。企業のリスク評価へ繋げることが、この研究の大きな目的になっているので、この研究で見出した新しいことが、企業のリスク評価にどう繋がるか、常に結びつけて、成果の意義を評価することにした方がよいと思う。企業での活用を進めるため、TCFDとのリンケージや具体的な企業連携の創出などを進めてほしい。

### 5. 評点

総合評点：A