

東京大学未来ビジョン研究センター (IFI) SDGs 協創研究ユニット

科研費基盤 A プロジェクト

「気候変動と水資源をめぐる国際政治のネクサス」

2020 年度ワーキングペーパー・シリーズ No. 9

水紛争はどこで起きているのか

-各種データベースの比較検討を通じて-

**Geographic Distribution of Water Conflicts Worldwide:**

**A Comparative Analysis of Four Databases**

東京大学

和田 毅

水をめぐる争いが頻発する「ホット・スポット」を見出すことは可能なのだろうか。共同研究プロジェクト「気候変動と水資源をめぐる国際政治のネクサス」では、世界各地の水紛争の具体的な事例研究を行っているが、これらを俯瞰的な視点から位置づけることが本論文の目的である。そのために、4つのデータベースを取り上げ、それぞれの特徴を比較検討し、水紛争の世界的な分布状況を可視化する。

## 1. 水紛争の世界的な分布を把握する必要性

世界各地で水をめぐる争いが頻発している。未来ビジョン研究センターの共同研究プロジェクト「気候変動と水資源をめぐる国際政治のネクサス」<sup>1</sup>では、「グローバル・サウス」と呼ばれる途上国地域で繰り広げられる水紛争を主な調査対象にしている。紛争の行方をローカルなレベルで詳細に分析することによって、どのような要因があれば「気候変動レジリエンス (Climate Change Resilience<sup>2</sup>)」を高めることが可能になり、結果として持続可能な開発目標を達成する方向に社会を導くことができるのかを解明するのが主な狙いである。

このようなマイクロな事例分析は、気候変動がもたらす自然環境的要因、経済社会的な構造的要因、水資源をめぐる歴史文化的背景、諸組織・集団が繰り広げる闘争の流動的な政治過程など、複雑に絡み合う要素を解きほぐし、課題解決の方策を見出すためにも重要であり、共同研究プロジェクトの目玉でもある。その一方で、俯瞰的な視点から水紛争を捉え、ローカルな事例を世界的な文脈に位置づけておく作業も同時に必要であろう。本論文の狙いはそこにある。水資源をめぐる争いは、そもそもどのように分布しているのだろうか。どの地域で数多く生じ、どの地域では滅多に見られないのだろうか。いわゆる「ホッ

ト・スポット（紛争多発地域）」を見出すことは可能だろうか。我々の共同研究プロジェクトが扱う事例は、世界全域でみればどのような文脈に位置づけられるものなのか。また、水紛争の世界的もしくは地理的分布を把握するために必要な情報はそもそも存在するのだろうか。これらの課題について一考するのがこの論文の主要な目的である。

具体的には、現時点で筆者が有用であると判断した4つのデータベースを紹介し、そこから得られる知見を論じていく。このため、本論文はより記述的な内容になることをあらかじめ断っておきたい。後述するように、本論文で取り上げる水紛争のデータベースを作成した研究者の多くが、その動機として挙げているのが、水をめぐる争いに関する事例研究は豊富に存在するのに対し、俯瞰的な視点からの分析を可能にする量的データはほとんど存在しないという切実な問題であった（Yoffe and Kelli Larson 2001:7-8; Bernauer et al. 2012:529）。世界各地の事例研究を柱に据えている本共同研究プロジェクトとしても、この点は心に留めておく必要があるだろう。プロジェクトの中でこの論文がもつ価値もそこにあると考える。

この論文は、まず次節で紛争のデータベースとはどういうものなのか、その利点や課題について概観する。これを理解しておくことによって、後に紹介する水紛争関連のデータベースを比較検討し、そこから得られる結果をより適切に解釈するために必要な視点を得ることができるからである。その後の4節では、4つの水紛争データベースを順に紹介し、そこから得られる知見を論じていく。4つのデータベースとは、①International Water Event Database（国家間水関連イベントデータベース）、②Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation Database（水関連国内紛争協力データベース）、③Pacific Institute World Water Conflict Chronology（パシフィック・インスティテュート世界水紛争年表）、そして④GDELTである。終節では、次のステップとして何をすべきか、研究の方向性について論じる。

## 2. 水紛争データベースを構築する際の課題

水問題は、気候変動と紛争とをつなぐ重要な結節点のひとつといえるだろう。温暖化現象は、水循環に影響を与え世界各地で恒常的な水不足を引き起こし、その結果、希少な水資源をめぐる争いを生む可能性を高めると考えられるからである（Denton 2015）。気候変動・水問題と紛争リスクとの関係を量的分析手法を用いて探求する場合<sup>3</sup>、既存の理論的・経験的モデルに、水不足の程度や降雨量などの水関連の要因を説明変数として加えるやり方がよく用いられる（Koubi 2019; Kuzma et al. 2020）。その際、政治学や社会学の分野で一般的な暴力的紛争データを使うことが多い。

Bernauer et al.（2012:530-31）は、このやり方だと、被説明変数となる暴力的紛争が必ずしも水問題に起因しているとはいえないという問題があると主張する。たとえ回帰分析

において水関連変数が有意な限界効果を示したとしても、水不足が水とは無関係な紛争を引き起こすという根拠は薄弱であり、暴力的紛争データの一部に水に起因するものが含まれているからではないかと想定されるだけである。そこで、気候変動並びに水紛争の研究をさらに進展させるためには、水問題に起因する紛争のデータを構築することが急務だと考えられ、この論文ではそのようなデータベースを研究対象としている<sup>4</sup>。どのようにして、水問題に起因する紛争の情報を収集しデータベース化を試みているのかという点に着目しながら分析を進めていく。

水紛争のデータを新たに構築する場合、情報源をどうするか（既存の紛争データベースをもとにその中から水関連のものを探すのか、メディア情報などから一から作成するのかなど）、「水問題に関する紛争」をどのように定義するか（何を基準に誰が判断するのかなど）など、様々な課題を解決する必要がある。ここで扱うデータベースを先取りすると、①International Water Event Database と③Pacific Institute World Water Conflict Chronology は既存の政治学のデータベースから情報収集を開始しているのに対し、②Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation Database と④GDELT はメディアの記事を収集・コード化する手法を採択している。手法ごとにユーザーが配慮すべき長所と短所があるので、各データベースについて論じる際に言及したい。

最大の課題はコストである。データベースの開発・維持には多大な費用がかかる。その理由は、情報源となる新聞記事などを読んでデータベースにコード化し入力するという地道な作業を担う人材が必要だからである。このような人材は「コーダー (coder)」「アノテーター (annotator)」と呼ばれ、研究者自身が担当する場合もあれば、学生などのリサーチアシスタントを雇用する場合もある。より広い地域をカバーしようとするほど、抗議行動や協調的行動など暴力的紛争以外の多様な行動パターンもデータに含めようとするほど、より多様な言語のより多くのメディアを情報源として活用しようとするほど、そして、より新規の情報を組み込んでデータを更新しようとするほど、データ構築コストは上がっていく。

多くの研究プロジェクトは、全世界をカバーするだけの研究資金を持っていない。また、研究を開始した当初の目的を達成した後まで、人材を継続して雇用できる場合は稀だろう。つまり、データを更新する作業は困難だと言わざるを得ない。この論文が紹介するデータベースについても、理想と現実の狭間で妥協をしてデータ構築をしていることが分かる。その妥協の方法によって、データベースから得られる結果の解釈も影響されることになるため、各データベースの特徴を検討する際には、このコストの問題を理解したうえで考察することが大切である。それでは、最初に紹介する International Water Event Database の特徴とそこから得られる知見をみてみよう。

### 3. International Water Event Database (IWED)

オレゴン州立大学の水紛争管理変容プログラムが提供する International Water Event Database (IWED: 国家間水関連イベントデータベース) は、国境をまたいだ水をめぐる事件に関する情報を収集したものである (Program in Water Conflict Management and Transformation 2021)。データ収集の期間は、1948年から2008年に及び、7,128件の事件・イベントを記録している。IWEDを構築した理由として、国際河川流域における水紛争を分析した事例研究は数多くあるのに対し、世界規模で収集した量的なエビデンスはほとんど存在しないことを挙げている (Yoffe and Kelli Larson 2001:7-8)。データベースを構築することにより、国家間水紛争の歴史的指標をつくり、それをもとに将来紛争の生じるリスクの高い流域を特定することを目指したプロジェクトである。

情報源として、既存の政治学のデータセットと検索可能な記事データベースを併用している。既存のデータセットは水問題に特化したものではないため、水にかかわるイベントを抽出できるものでなければ利用できない。その結果、International Crisis Behavior Project (ICB: 国際危機行動プロジェクト)、Conflict and Peace Data Bank (COPDAB: 紛争と平和データバンク)、Global Event Data System (GEDS: グローバル・イベント・データシステム) の3つが用いられた。記事データベースとしては、Foreign Broadcast Information Service (FBIS: 外国放送情報局)、World News Connection (WNC: ワールド・ニュース・コネクション)、Lexis-Nexis (レクサス・ネクサス) をキーワードや主題を使って検索し、その記事を読んでコード化する作業を行っている。上記に加えて、国際淡水条約を締結するという類のイベントについては、同じオレゴン州立大学水紛争管理変容プログラムが作成した Transboundary Freshwater Dispute Database (TFDD: 越境淡水紛争データベース) を使っている。

具体的にどのようなイベントがこのデータベースに収納されているのだろうか。「水をめぐるイベント (water event)」の定義として、「国際河川流域内で発生する紛争や協力の事例であり、淡水は希少または消費可能な資源 (水質、水量の課題など) もしくは量的管理すべきもの (洪水制御、航行目的での水位管理の問題など) という観点から河岸諸国が関与するもの」と記載されている (Yoffe and Kelli Larson 2001:8-9)。基準としてはやや抽象的なきらいがあるが、変数「争点類型カテゴリ (ISSUE\_TYPE CATEGORIES)」の頻度分布をみると、具体的にどのようなイベントを収集しているのかを知ることができる。もっとも頻度の高い水をめぐるイベントは「水量」を争点とするものであった (全イベントの32.5%)。インフラ整備および開発 (21.2%)、共同運営 (9.5%)、水力および水力発電 (8.7%)、技術協力・技術支援 (8.2%) と続いている。

各イベントごとに、イベント発生日、関係国、争点、イベントの要約などが記録されている。IWEDの主な利点はふたつあると考えられるが、そのひとつは、「河川流域 (BCode)」

を記録している点である。これを用いることによって、上記 TFDD と結合させることが可能になり、紛争を流域別に可視化させたり、TFDD のもつ流域ごとの諸変数（人口密度、流域ダム数、流域雨量、水関連政治リスクなど）との関係を分析したりすることができるようになる（College of Earth, Ocean, and Atmospheric Sciences, Oregon State University. 2018）。

IWED のふたつめの利点は、国家間の敵対関係だけでなく協調的な関係も同時に記録している点である。各イベントにおける国家間の相互関係を最も対立的（-7点）から最も協調的（+7点）の両極の間で点数をつけ、「水イベント強度（Water Event Intensity Scale）」として保存している。水イベント強度の各スコアが具体的にどの類のイベントを想定しているかを示したのが表 1 である。これは、IWED の前身となる「危険にさらされている流域研究プロジェクト（Basins at Risk Project）」を担当したヨフとラーソンが作成したものである（Yoffe and Kelli Larson 2001:25-27）。

では、このデータベースを用いて、国家間の水紛争の流域ごとの分布を見てみよう。図 1A は、データから今世紀（2000 年から 2008 年分）の紛争イベントを抽出し、国際河川流域別に頻度を赤色濃度で示した地図である。流域ごとにイベントの所在を分類できる点がこのデータベースの特徴であることは記述の通りであり、水資源管理や持続可能な紛争解決を目指す実務家や専門家にとって有用な情報となり得るものである。

また、国家間の協調行動のイベント情報を地図上に表示したのが図 1B である。濃い緑色ほど協調的な活動が頻繁に行われている流域であることを示している。興味深いことに、図 1A と色の濃い流域がほぼ一致していることが分かる。つまり、より敵対的な流域と協調的な流域とに分かれるのではなく、紛争の多い流域では協調的活動も多くなされているということである。紛争の種がある場合、それを平和的に解決しようという努力も並行して続けられていることを示している。我々が用いる政治行動のデータベースの中には、暴力、内戦、抗議行動など、紛争だけをデータ化したものも多い。そのようなデータだけを分析していると、並行して行われている協力して解決しようとする努力を見落としてしまうリスクがある。これは IWED が示唆する重要なポイントであり、留意したいと思うと同時に、紛争が多く生じているからといって、必ずしも悲観的になる必要はなく、希望を見出すことも可能だということも示している。

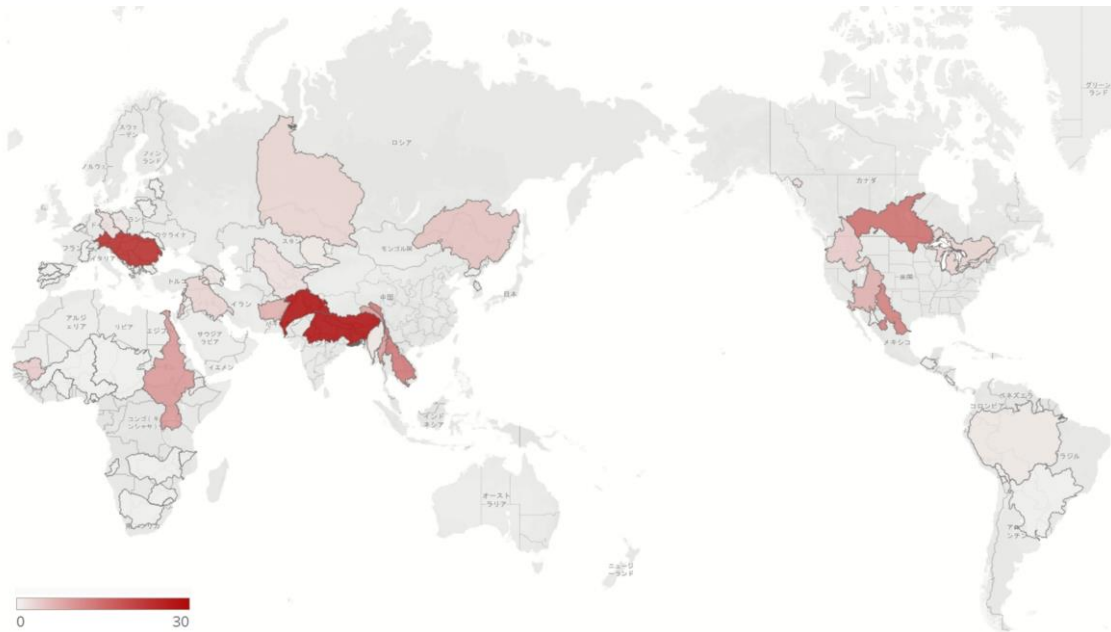
本共同研究チームの観点からは、インド周縁部がホット・スポットとなっていることから、この地域の国際紛争から学ぶことが貴重であることが分かった。幸い、竹中とチョータニがこのテーマを担当しており、その成果が期待される場所である。

表 1: IWED と GDELT で使われている対立行動と協調行動の指標

値	IWED (水イベント強度 WEIS)	GDELT (Goldsten Scale)
-10		軍事攻撃、軍事衝突
-9		占領 (-9.2)
-8		軍事的動員、軍事演習、軍事的示威行動、軍備増強 (-7.6)
-7	公式宣戦布告	断交
-6	広範な戦争行為 (人的被害、難民、高い戦略的コスト)	非軍事的な制裁を背景にした脅し (-5.8)
-5	小規模軍事行動	国外退去命令
-4	政治的・軍事的敵対行為	拒否、反対
-3	外交的並びに経済的敵対行為	警告
-2	相互行為における敵意を示す強い言語的表現	非公式な不満の表明 (-1.9)
-1	相互行為における不一致を示す穏やかな言語的表現	非難に対する否定 (0.9)
0	中立的または重要性のない国家間行為	政策の説明や将来の立場の表明
1	穏やかな支持表明を意味する重要性の低い公式な交流、話し合い、政策表現	会合、メッセージの送付
2	目標、価値観、政治体制に関する公式な支持表明	過去の過ちを認める表明、謝罪、声明撤回
3	文化的または科学的な合意や支持 (非戦略的なもの)	将来の行動や手順、会合の設定、交渉についての合意
4	非軍事的な経済的、技術的、または産業的合意	他国の政策や立場についての支持表明、口頭での支持表明 (3.6)
5	軍事的、経済的、または戦略的支援	物質的支援の約束 (5.2)
6	国際的淡水条約：主要な戦略的同盟 (地域的または国際的なもの)	実質的合意 (6.5)
7	同一国家への自発的統合	経済援助の拡充 (7.4)
8		軍事援助の拡充 (8.3)
9		(具体例未記載)
10		(具体例未記載)

IWED の水イベント強度 (WEIS) 指標については Yoffe and Kelli Larson (2001:25-27) に、GDELT の Goldstein Scale については Goldstein (1992) に拠る。

A) 紛争



B) 協調

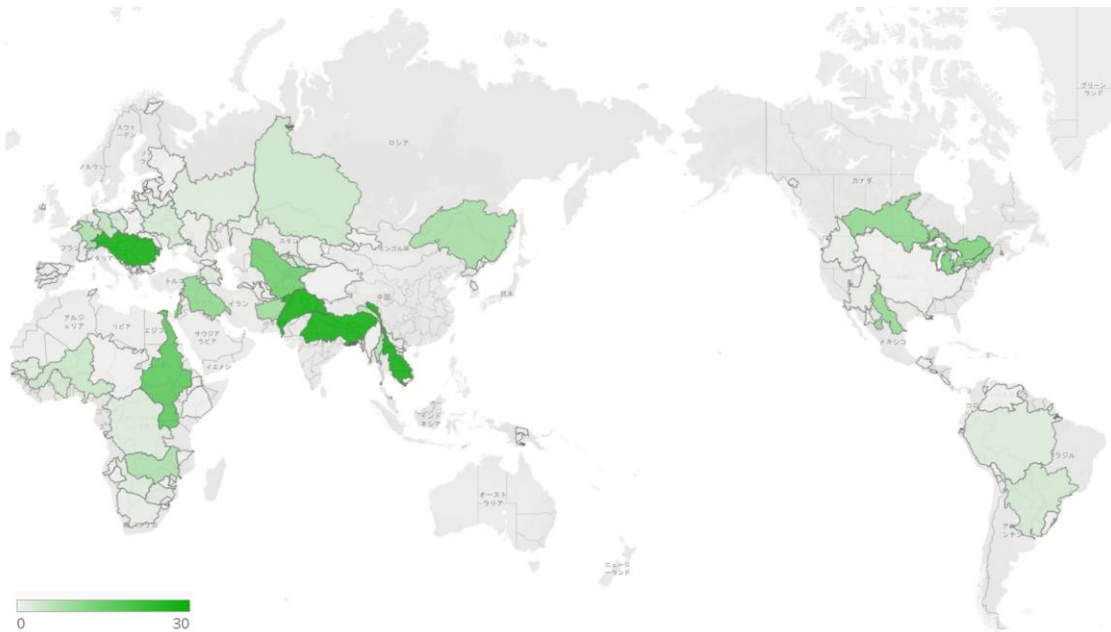


図 1： 国家間の水をめぐる紛争と協調イベントの国際河川流域別分布（2000年～2008年）

International Water Event Database (IWED)のデータを Tableau Public を用いて作成。

最後に、IWED の限界として、データが 2008 年までしか入手できないことと、国内の水をめぐる争いについては把握できないことが挙げられる。国家だけでなく、様々な社会勢力が繰り広げる水紛争の世界的な分布を知るためのデータベースにはどのようなものがあり、その利点や限界はどこにあるのだろうか。幸運なことに、IWED の国内版といえるデータベースが存在する。それは、Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation Database (WARICC : 水関連国内紛争協力データベース) である。次節ではこのデータベースを取り上げる。

#### 4. Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation (WARICC)

Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation Database (WARICC : 水関連国内紛争協力データベース) は IWED の国内版といえるデータであるが (Bernauer et al. 2013)、WARICC を構築した研究者たちも、国内レベルの水をめぐる紛争のデータが貧弱だったことをデータベース作成に取り組む動機になったと述べている (Bernauer et al. 2012:529)。WARICC がカバーしているのは、地中海地域、中東地域、並びにアフリカのサヘル地域の 35 か国であり、期間は 1997 年から 2009 年までである。国内の水問題に関する 10,352 件のイベントを収録している。

情報源は、BBC モニタリングである。BBC モニタリングは、世界各地の報道機関、国際的報道機関、ラジオやテレビ局が配信する記事を英語に翻訳したうえで一般に提供している。この BBC モニタリングのデータベースを以下のキーワードで検索し、その結果得られた約 78,000 記事をもとに、水紛争データのコード化作業を行っている (Bernauer et al. 2012:533)。

water OR lake OR river OR canal OR dam OR stream OR tributary OR dike OR dyke  
OR purification OR sewage OR effluence OR drought OR irrigation OR rain OR fish  
OR flood OR precipitation

上記のキーワードは、IWED などでも使われたものを参考にし、効率 (無関係な記事が大量にヒットしてしまうのを避ける) と精度 (関連するイベントを含む記事をヒットさせる) を高めるように試行錯誤しながら生み出した結果である。

入手した記事をコード化する過程で特徴的な点は、IWED の国家間紛争データベースに倣い、WARICC も敵対行動だけでなく協調行動もデータとして組み込んでいることである。鍵となるのが「水イベントスケール (Water Event Scale)」であり、各イベントにおける行動の敵対協調関係の度合いを最も対立的 (-5 点) から最も協調的 (+5 点) の間で点数化



している (Bernauer et al. 2012:537)。

このデータベースから紛争を示すイベント（点数がマイナスのもの）を取り出し、その位置情報を地図上に示したのが図2である。紛争が集中している地域が明らかである。まず、スロベニア、クロアチア、ボスニアヘルツェゴビナ、モンテネグロ、アルバニアを中心に旧ユーゴスラビア近隣地域に数多くの紛争が集中している。また、北アフリカのアルジェリア海岸地域にも数多く分布している。残念ながら、我々共同研究チームでこれらの地域を研究対象とする者はいない。

## Intrastate Water Conflicts - 1997-2009

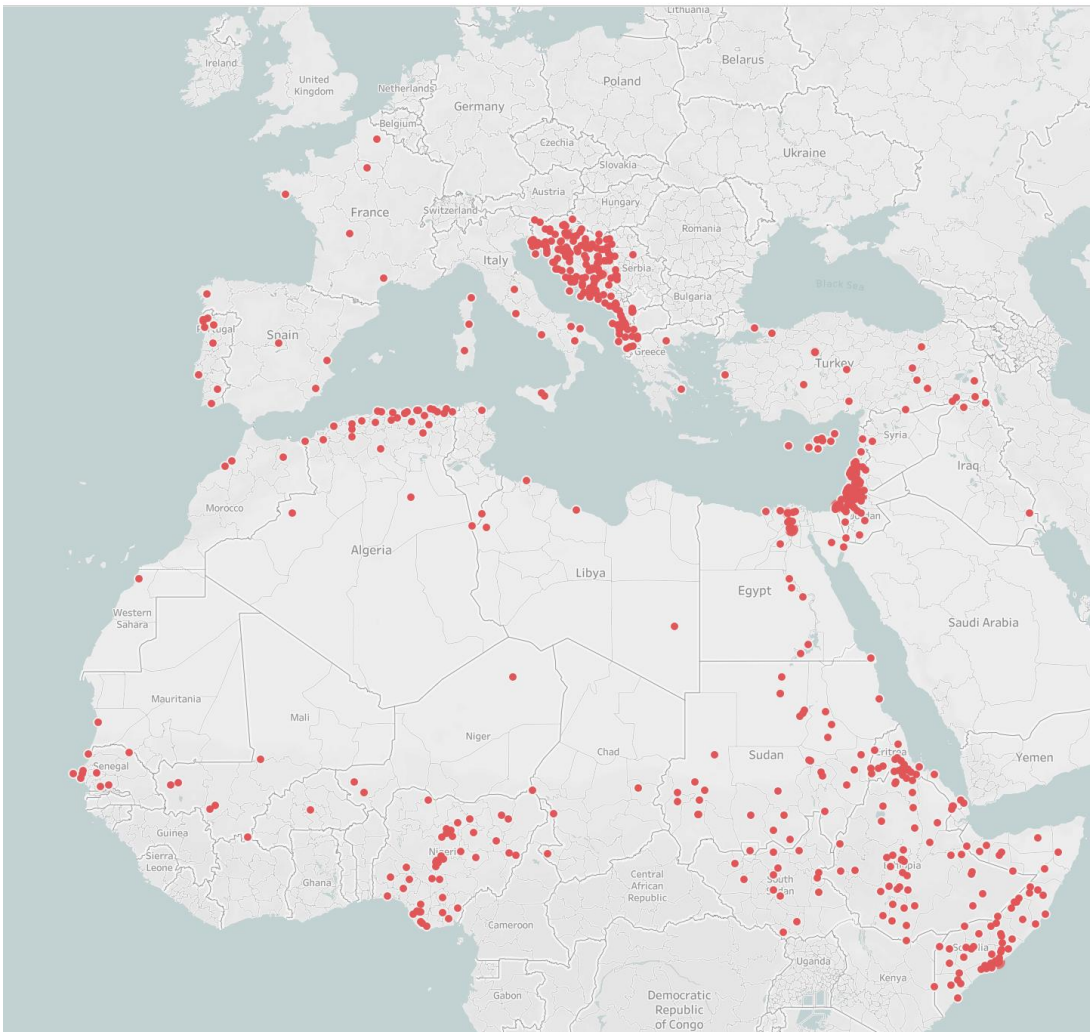


図2：WARICCのデータにみる国内水紛争の分布（1997-2009年）

Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation (WARICC)のデータをもとに Tableau Public を用いて作成。

次に、イスラエルやヨルダン周辺の中東地域にも非常に多くの紛争が起きていることが分かる。また、アフリカのサヘル地域にもベルト状に水紛争が分布している様子が明らかである。両地域に関しては、錦田と華井がそれぞれローカルなレベルの事例分析を担当することになっており、水紛争のホット・スポットを本チームがカバーしていることが判明したことも重要である。

WARICC の利点は、前出の国家間紛争データである IWED と一貫性があり比較可能な点である。かなりの精度で主要な紛争の情報を収集できているものと考えられる。しかし、WARICC には制約もある。そのひとつは、このデータベースは 2009 年の紛争と協調行動までしか記録していないため、2010 年代以降の最新状況については知ることができない点である。また、データ収集地域が限られているため、ラテンアメリカをはじめ他地域の紛争や協調行動について分析することができない。

WARICC と IWED とともに水をめぐる紛争の最新情報を提供できないという問題は、政治イベントデータを扱うプロジェクトが抱える構造的な課題といえる。既述したように、このようなデータベースを開発・更新するにはコストがかかりすぎるのである。しかし、以下に紹介するふたつのデータベースは、この難題を乗り越えて、全世界を対象に比較的最近の水紛争の情報を提供している貴重なものである。まずは、Pacific Institute のデータから世界の水をめぐる近年の争いに関して何が分かるかをみてみよう。

## 5. Pacific Institute World Water Conflict Chronology (PI)

Pacific Institute (PI: パシフィック・インスティテュート) は、地域的、国内的、そして国際的な取り組みにかかわることを通じて持続可能な水政策を推進することを目的とするアメリカのシンクタンクである。PI は、紀元前 3000 年から 2019 年 8 月の間に生じた 926 件の水資源や水システムに関する暴力的紛争を収集した World Water Conflict Chronology (世界水紛争年表) を公開している (Pacific Institute 2019)<sup>5</sup>。このデータを用いる利点のひとつは、適宜データを更新していることである。

データの更新には多大なコストがかかるが、この問題を克服するために、PI では、新聞などのメディアを情報源として一からデータを蓄積していく手法ではなく、公的に利用可能な既存のデータベースに収集された紛争の情報から水にかかわるものをリストアップする手法を用いている。PI が参照した既存のデータベースとして挙げられているのは、Global Terrorism Database (GTD: グローバル・テロリズム・データベース)、Armed Conflict Location and Events Dataset (ACLED: 武装紛争地域イベントデータセット)、Uppsala Conflict Data Program/Peace Research Institute Oslo Armed Conflict Datasets (UCDP/PRIO 武装紛争データセット)、Social Conflict Analysis Database (SCAD: 社会紛争分析データベース)、Issue

Correlates of War Dataset (ICOW：戦争に相関する争点データセット)、RAND Database of Worldwide Terrorism Incidents (RAND テロリズム事件の全世界データベース) である。紛争情報の収集に既に多大なコストをかけているデータベースを活用するというのは合理的な方法だと考えられるが、まず、このデータから水紛争の分布について何が分かるのかをみてみよう。

図3は、今世紀のイベントのみ689件を抽出し、地図上に描いたものである。まず、暴力的水紛争の分布には大きな偏りがあることが一目瞭然である。アラビア半島南端部のイエメン、中東のイスラエルやイラクを中心とする地域、アフリカのサヘル地域と地中海岸のアルジェリア北部、南アジアのインドやパキスタン、そして南米コロンビアには特に集中している。PIデータベースによれば、今世紀の水関連の紛争のホット・スポットはこれらの地域であり、本研究チームが担当する地域と見事に重なっている。

PIの最大の利点は、水紛争の内容によって、「被害 (Casualty)」「武器 (Weapon)」「引金 (Trigger)」という3つの類型に分類していることである。これらの類型は相互に排他的なわけではなく、複数の類型に分類されるイベントも数多い。図4は、それぞれの類型ごとに地域別(色)かつ国別(各四角)に頻度を面積で示したものである。

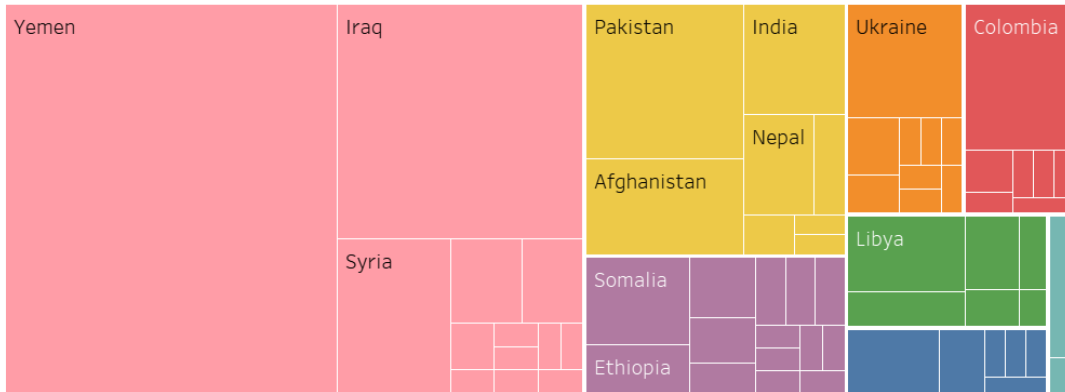
まず、上図の「被害 (Casualty)」からみてみよう。この類型は、紛争により水資源や水システムが被害を受けたイベントを示している。意図的に生じた被害も偶発的なものも含んだものとなっている。地域別にみると、中東地域(ピンク)がほぼ半数のイベントを締めていることが分かる。続けて南アジア地域(黄)、サハラ以南のアフリカ(紫)と続く。



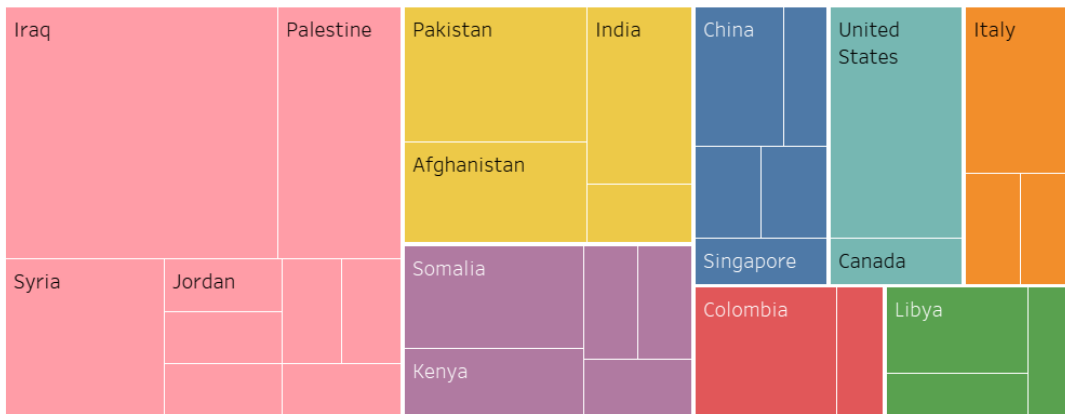
図3：Pacific Instituteのデータにみる暴力的水紛争の分布(2000~2019年、N=689)

Pacific InstituteのデータベースをもとにTableau Publicを使い作成。

**“Casualty”**: Water resources or water systems as a casualty of conflict, 2000-2019 (N=405)



**“Weapon”**: Water as a weapon of conflict, 2000-2019 (N=70)



**“Trigger”**: Water as a trigger or root cause of conflict, 2000-2019 (N=255)

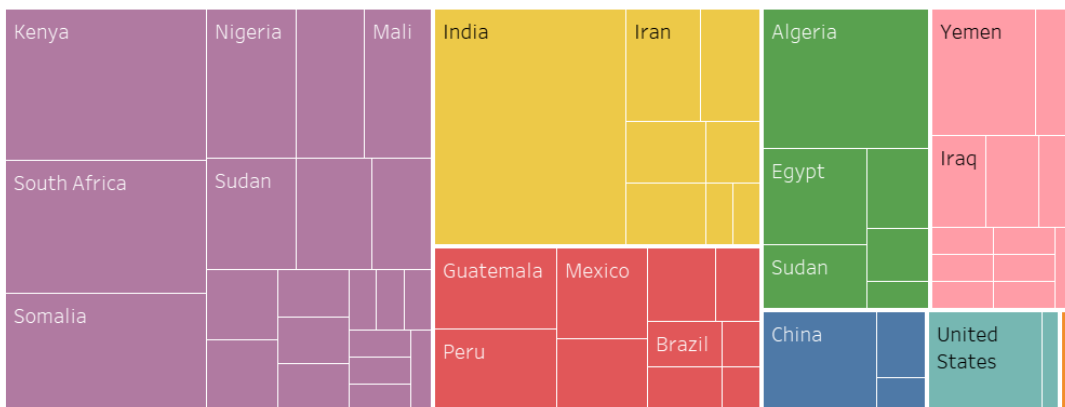


図 4 : 暴力的水紛争の地域別国別分布 (3 類型ごと)

Pacific Institute のデータから Tableau Public を用いて作成。

イエメンの頻度が非常に高く、これは図3の全ての暴力的水紛争をまとめた地図でも確認できる。イエメン、イラク、シリア、パキスタン、アフガニスタン、ウクライナ、コロンビアなどが突出していることから、内戦を抱えた国々では、軍事行動などにより水関連資源や資産が巻き添えで被害を受けているものと考えられる。これらは必ずしも水不足などの水に起因する問題から生じた被害とは限らない。

続けて、中央図の「武器 (Weapon)」類型を確認してみよう。これは、暴力的紛争が繰り返される中、水を武器として使ったものを分類している。この場合、水は必ずしも動員の目的や敵対関係の原因ではない。他の目的を実現するために戦略的に水資源が利用されたというものである。中東、南アジア、サハラ以南アフリカの順に多いのは被害類型同様であるが、武器類型の場合は他の世界地域との間でより均等な分布が見られる。つまり、水を戦略的な武器として用いることは他地域でも同様に観察され、とくにアメリカ合衆国やイタリアなどで頻繁に起きていることが分かる。

最後に、下図の「引金 (Trigger)」類型であるが、これは水自体が紛争の根本原因であるものを分類している。希少な水資源や水システムの管理をめぐる争いや経済的もしくは物理的な水へのアクセスをめぐる争いが暴力的紛争に発展した場合にこの類型に記録される。つまり、水が争いの主要な原因であることから、我々の研究プロジェクトが最も関心を持つ紛争もこの引金類型だといえる。中東地域の比重が大きかった被害や武器類型に比べ、引金類型ではサハラ以南のアフリカや南アジアの占める割合が突出し、ラテンアメリカ、北部アフリカ、中東と続く。逆に、アジア、北米、ヨーロッパでは暴力的紛争はあまり生じていないことも明らかである。

我々の共同研究プロジェクトの観点からは、サヘル地域 (華井)、南アジア地域 (フサイン、竹中、チョータニ、永野)、ラテンアメリカ地域 (和田)、中東地域 (錦田) と多くの研究者が対象としている地域が引金型紛争のホット・スポットとなっていることが確認できたことが重要である。

比較的近年まで情報を更新している PI データベースは貴重である。また、PI が提示した水紛争の3類型は、何をもって水紛争だと捉えるべきかを我々に示唆してくれる貴重な視角である。PI の限界として暴力的紛争に特化した情報である点が挙げられる。抗議行動のような必ずしも暴力的手段を取らない抗争や、協調的な活動などはデータからは把握できないのである。ホット・スポットを見出すには有用であるが、本研究プロジェクトの研究目標である、水紛争を持続可能な開発に導く形で解決するにはどうしたらよいかという問いの答えを考える上では、協調行動を担うアクターは誰なのかなどの情報も必要であり、PI ではそれを知ることはできないという限界がある。

## 6. GDELT

最後に取り上げるのは GDELT である。多くのマンパワーを必要とするイベントデータ構築のコストは非常に高く、上述のデータベースの中には既存の紛争データベースを情報収集作業の出発点としたものがあることは既に述べた。GDELT はそれとは異なるアプローチを採択してイベントデータを構築した。コード化作業を担当する人員を雇用する代わりに、自然言語処理技術とビッグデータ分析のアプローチを採用することで、人間が記事を読まずにデータ構築を行う手法を導入したのである。

Schrodt ら（2006）が開発した Kansas Event Data System（KEDS）を発展させた GDELT は、100 の言語を超える世界中のメディアが配信する莫大な量の記事情報をリアルタイムでイベントデータに自動変換している。イベント情報は 1979 年 1 月 1 日まで遡ることができるが、水に関するイベントを抽出するために必要な「主題（theme）」情報を活用できるのは、2013 年 4 月 1 日以降となる。このため、水紛争をテーマとして GDELT を使う場合は、2013 年 4 月以降を対象とすることになる<sup>6</sup>。

具体的には、日時、場所、行為、アクター、情報源などのイベントの根幹的な情報を記録した GDELT 1.0 イベントデータベース（または、その更新版の GDELT 2.0）に、主題情報などを記録した GDELT 1.0 Global Knowledge Graph（GKG）（または、GDELT 2.0 GKG）を組み合わせて利用することになる。GDELT 1.0 と GDELT 2.0 の主な違いは、2.0 には 65 の言語で書かれた記事を瞬時に自動翻訳してデータベースに組み込む機能が新たに導入されている点である。

GDELT がイベントとして認識し記録するのは、抗議行動や軍事攻撃から平和の訴えや外交交流まで、300 以上に分類された行為である<sup>7</sup>。イベント数は常時増加しているが、2021 年 3 月 4 日時点で総数を計算したところ、GDELT 1.0 には、1979 年以降 6 億 6450 万 6044 件のイベントが記録されていた<sup>8</sup>。

それでは、GDELT を用いて、水紛争の世界的な分布を調べてみよう。データのサイズが大きすぎるため、通常のパソコンでは処理できない場合も生じることを考慮して、GDELT 2.0 では Google BigQuery を使ってデータ検索をおこなう機能を用意している。利用者は、必要なイベントを抽出するためのクエリを書けば、瞬時にそれらのイベントを含むテキストファイルをダウンロードすることができる。この機能を用いて、2021 年 2 月 21 日時点で水紛争に関するイベントデータを入手した。

まず、GDELT 2.0 GKG を使って水関連のイベントだけを検索した。GDELT 2.0 GKG には、「V2Themes」という主題を記録したフィールドがある。ここを、「水関連（WB\_137\_WATER）」、かつ、「紛争と暴力（WB\_2433\_CONFLICT\_AND\_VIOLENCE）」または「政治的暴力と戦争（WB\_2462\_POLITICAL\_VIOLENCE\_AND\_WAR）」または「政治的暴力と内戦（WB\_739\_POLITICAL\_VIOLENCE\_AND\_CIVIL\_WAR）」という条件に合致した項

目だけを取り出した。主題コードの先頭に”WB”という記号が付いているが、これは、「世界銀行グループのトピック分類（World Bank Group Topical Taxonomy）」に基づいた主題分類法を導入したものである。世界銀行グループによる主題分類システムは、気候変動や持続可能な開発目標にあわせた分類になっているため、本共同研究プロジェクトの課題に沿ったコードが数多く用いられているという利点がある<sup>9</sup>。

次に、上記の条件に合致したイベントについて場所やアクターなどの主要情報も併せて抽出するため、GDELT 2.0 GKG データと GDELT 2.0 データを連結させるクエリを作成し、Google BigQuery 上で走らせた。ファイルサイズが非常に大きくなるため、この論文では 2020 年 1 月 1 日から 2021 年 2 月 21 日までのデータに限定することにした。ダウンロードしたデータには、同じ ID (GlobalEventID) をもつデータが数多くみられたため、R を使ってこれらの重複データを除いた。

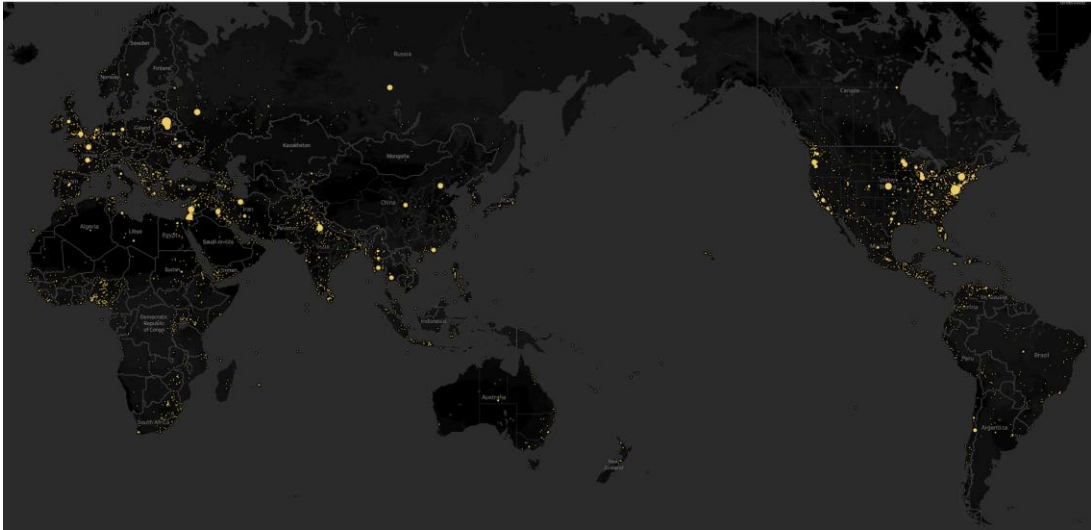
さらに、ダウンロードしたイベントすべてが紛争を意味するとは限らないので、イベントの内容が、抗議行動と暴力的行動であるものを選んだ<sup>10</sup>。抗議行動のイベント数は 45,967 件、暴力的行動は 208,292 件であった。これまでみてきたデータベースのイベント件数と比較してはるかに大きな数を記録していることが分かる。

図 5 は抗議行動と暴力的行動の地理的分布をそれぞれ示したものである。これまでホット・スポットとして把握してきた中東のイスラエル周辺、アフリカのサヘル地域、インド周辺にも数多くの抗議行動や暴力的行動が観察されているが、それ以上にアメリカ合衆国やベラルーシをはじめとするヨーロッパ諸国のイベント件数が多い点が特徴的である。これは、欧米諸国の方が他地域に比べて水紛争が頻発していることを示しているのだろうか。

この結果は、GDELT が読み込んでいるメディアが欧米地域をより厚くカバーしていることから生じたものとみるべきだと思われる。欧米地域のメディアは、他地域と比べて数も多く、ネット配信しているものの割合も多いと想定される。このため欧米地域のイベント数が多く反映されるわけである。また、複数のメディアや複数の記事が同じイベントについて報道している場合も数多く存在することが考えられる。GDELT もこの点は認識していて、重複したイベントを可能な限り自動的に排除する“mentions”という機能を導入している。しかし、どうしても排除しきれない部分は相当量残っていると思われる。要するに、図 5 の抗議行動と暴力的行動の分布は、イベント数と記事数の両方を反映したものである可能性が高いと考えられる。GDELT システムが読み込むメディア数や記事数は年を経るにつれて指数関数的に増加していることから、時系列分析の際には、時間軸単位（年、月、週、日など）の総記事数で割って「正規化」することを GDELT は推奨している。図を見る限り、社会空間的比較分析の場合も同様であろう。

## A) 抗議行動 (N=45,967)

Protests -



## B) 暴力的行動 (N=208,292)

Violence (Assault, Fight, Use of Unconventional Mass Violence) -

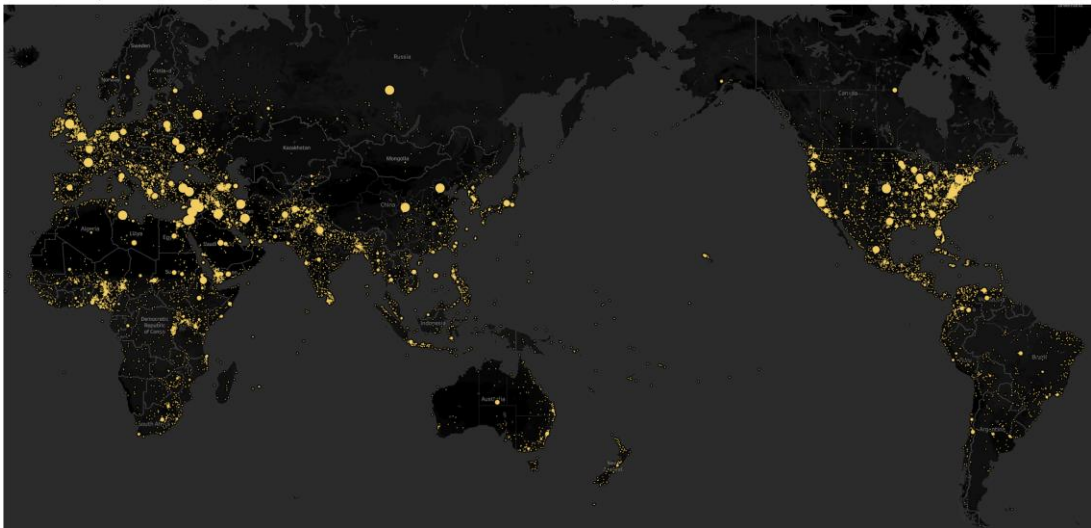


図 5 : GDELT 2.0 のデータにみる水紛争の分布 (2020 年 1 月 1 日~2021 年 2 月 21 日)

この論文では、正規化ではなく、GDELT イベントデータの中の GoldsteinScale フィールドを用いて、この問題を解決しようと試みる。Goldstein Scale とは、政治行動をその種類によって協調的なもの (最大値+10) から敵対的なもの (最小値-10) まで数値化した指標であり、政治学におけるイベント分析で伝統的に用いられてきたものである (Goldstein 1992)。上述の IWED と同様のアイデアに基づいた指標であり、その詳細は表 1 の通りである。多様な政治行動を数値化しているため、きりのよい整数の値ばかりではないので、表中の括弧内に値を示してある。国際関係の分析のために導入された経緯から、表に掲載された項目は国家の行動に関する表現になっているが、後にこれを国内の勢力の政治行動にも当て



はめて使用できるように改善されている。

IWED のデータを分析した際のように、対立的なイベントが多く報道されている国や地域は（それが記事数が多いことに起因する場合も含めて）、協調的なイベントも同様に数多く報道されることが予想される。全体の平均を計算すれば、より敵対的な行動の比率の高い「水紛争のホット・スポット」と、より協調的な行動の比率の高い地域を区別することが可能になるのではないだろうか。

そこで、国ごとに Goldstein Scale の平均を計算して地図上に色分けしたものが図 6 である。緑色が濃いほどより協調的な行動を含むイベントが多く、逆に赤色が濃いほど敵対的な行動を含むイベントの頻度が高いことを意味している。ミャンマー、イラン、イラク、そしてヨルダン川西岸地区の濃い赤が目出つが、それ以外にもアフリカのサヘル地域、イスラエルやシリアなどの中東地域、ベラルーシとウクライナの東欧地域、ベトナム、タイ、フィリピンなどの東南アジア地域、南米チリや中米のエルサルバドルとニカラグアなど紛争の度合いが高い地域が浮き彫りになっている。これらの多くは、他のデータベースの分析からもホット・スポットとして指摘された地域であり、ある程度の一貫性がみられるといえよう。

GDELT はリアルタイムで世界中の敵対的かつ協調的なイベントを観察できる魅力的なデータベースである。将来起きるかもしれないイベントを予測することを目的とする研究などには有用性の高いものになると考えられる。英語だけでなく、数多くの言語も Google Translate を使ってコード化する仕組みもある点で、さらなる多くの可能性を秘めたものだといえる。しかし、少なくとも慣れるまではデータの入手から分析に至る手法が難しく、その分析結果についてもイベント数だと考えるか、記事数だと考えるか、解釈が難しい。また、自然言語処理技術によるコード化精度の評価も今後必要だろう。

## 7. 次のステップとして

水をめぐる争いが世界のどこで起きているのかを把握できるデータベースを 4 つ取り上げて検討してきた。それぞれ長短所があり、結果を解釈するには注意を要することも論じた。本論文では、水紛争の世界的な分布を記述し、地図などのグラフを用いて可視化する作業を行った。次のステップとして考えられるのは、分布を説明することであろう。水紛争の地理的な分布がこういった要因によって生じているのか。なぜ世界の中の特定の地域に水をめぐる対立が頻繁に起きているのか。これらの問いを明らかにすることによって、紛争を回避するための政策も立案できるようになるわけであり、紛争分布をきちんと把握することはそのための重要な第一歩だと言える。

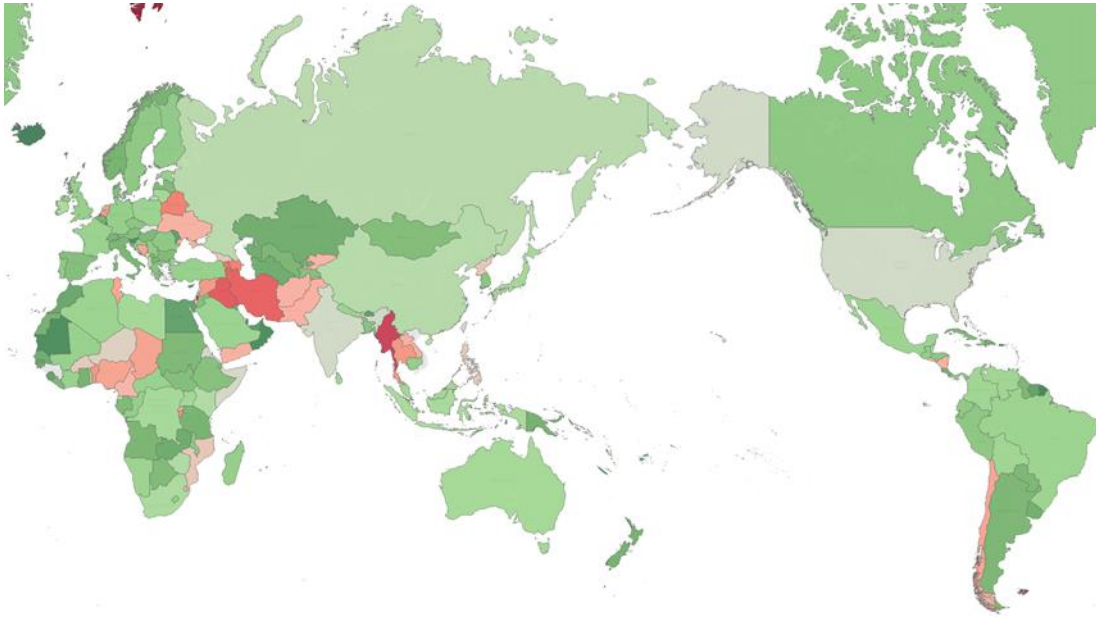


図 6 : GDELT 2.0 のデータにみる水関連イベントの敵対協調関係

(2020 年 1 月 1 日～2021 年 2 月 21 日)

GDELT 2.0 イベントデータベースの Goldstein Scale の国別平均値を、Tableau Public を用いて地図上に表示したもの

我々の共同研究プロジェクトの観点から見た場合、研究メンバーが実施する事例研究がどのような世界的な文脈に位置づけられるのかを理解しておくことは有用であったと思われる。しかし、我々の主要な関心は、これらの紛争がミクロなレベルにおいてどのように決着するのか、その結末を気候変動レジリエンスを高める方向に向かわせるにはどうしたらよいのかを探ることである。幸い、我々の事例研究が水紛争のホット・スポットの多くをカバーしていることが確認できたので、この論文が明らかにした俯瞰的な視点を失うことなく、個別事例の比較研究を実施していきたいと思う。

<sup>1</sup> 東京大学未来ビジョン研究センターの SDGs 協創研究ユニットが担う国際共同研究プロジェクトである。本研究は、JSPS 科研費 JP20K04995、JP19H00577、JP18H00921 の助成を受けている。

<sup>2</sup> 気候変動におけるレジリエンスの考え方については、Adger, Brown, and Waters (2011) を参照。

<sup>3</sup> Hsiang, Burke, and Miguel (2013) の論文は、そのような数多くの研究のメタ分析をおこなっている。最近の傾向をまとめた論文として Koubi (2019) も有用である。

<sup>4</sup> たとえば、テキサス大学オースチン校のロバートシュトラウス国際安全法センターがま

---

とめた Social Conflict Analysis Database (SCAD : 社会紛争分析データベース) は、そのような方向性で作られたデータである (Salehyan and Cullen Hendrix 2017)。1990 年から 2017 年までのアフリカ、メキシコ、中米カリブ諸国における抗議、暴動、ストライキ、地域間紛争、民間人に対する政府の暴力、およびその他の形態の社会的紛争の情報を収集した大変興味深いデータである。イベントごとにその争点も記録しているのだが、残念なことに「食糧、水、生存」というコードにまとめられていて、水問題だけを抽出することができない。このためこの論文では取り上げない。

<sup>5</sup> 本稿執筆時 2021 年 3 月の数字である。

<sup>6</sup> 執筆時での状況であり、今後過去の記事についても主題などを用いた分析ができるようになる可能性はある。

<sup>7</sup> CAMEO イベント・コードと呼ばれるイベント分類方式を用いている (Schrodt 2012)。

<sup>8</sup> イベント総数の計算方法として用いたのは、GDELT プロジェクトのホームページ (<https://www.gdelproject.org/data.html>) のデータに関するページの下部に GDELT 1.0 Event Database Normalization Files というセクションがあり、そこから "Yearly" ファイルをダウンロードして計算した。このファイルは、1979 年から最新年までの年ごとのイベント数をまとめたものである。

<sup>9</sup> 世界銀行グループのトピック分類についての詳細は、ホームページを参照のこと (<http://vocabulary.worldbank.org/taxonomy/1737.html>)。

<sup>10</sup> 抗議行動は EventRootCode フィールドの値が 14 (protest) のイベントを、暴力的行動は 18 (assault)、19 (fight)、20 (use unconventional mass violence) のいずれかであるものとした。

## 参考文献

- Adger, W. Neil, Katrina Brown, and James Waters. 2011. “Resilience” in *The Oxford handbook of climate change and society*, edited by John S. Dryzek, Richard B. Norgaard, and David Schlosberg. Oxford: Oxford University Press.
- Bernauer, Thomas, Tobias Böhmelt, Halvard Buhaug, Nils Petter Gleditsch, Theresa Tribaldos, Eivind Berg Weibust, and Gerdis Wischnath. 2012. “Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation (WARICC): A New Event Dataset”. *International Interactions* 38 (4):529–45. doi: 10.1080/03050629.2012.697428.
- Bernauer, Thomas, Tobias Böhmelt, Halvard Buhaug, Nils Petter Gleditsch, Theresa Tribaldos, Elvind Berg Weibust, and Gerdis Wischnath. 2013. “Water-Related Intrastate Conflict and Cooperation (WARICC): A New Event Dataset”. Harvard Dataverse, V1. Retrieved February 15, 2021 (<https://dataverse.harvard.edu/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.7910/DVN/YT42X1>).
- College of Earth, Ocean, and Atmospheric Sciences, Oregon State University. 2018. “Draft Codebook for 2018 TFDD Spatial Update: Transboundary Freshwater Dispute Database”. Retrieved February 26, 2021 (<http://transboundarywaters.science.oregonstate.edu>).
- Denton, Fatima. 2015. “Climate Change and Conflict”. *UN Chronicle* 52 (4):7–9.
- Goldstein, Joshua S. 1992. “A conflict-cooperation scale for WEIS events data”. *Journal of Conflict Resolution* 36 (2):369–85.
- Hsiang, Solomon M., Marshall Burke, and Edward Miguel. 2013. “Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict”. *Science* 341 (6151):1235367.
- Koubi, Vally. 2019. “Climate Change and Conflict”. *Annual Review of Political Science* 22 (1):343–60. doi: 10.1146/annurev-polisci-050317-070830.
- Kuzma, S., P. Kerins, E. Saccoccia, C. Whiteside, H. Roos, and C. Iceland. 2020. “Leveraging Water Data in a Machine Learning-Based Model for Forecasting Violent Conflict”. Technical Note. Retrieved February 16, 2021 ([www.wri.org/](http://www.wri.org/)).
- Pacific Institute. 2019. “Water Conflict Chronology”. Retrieved March 4, 2021 (<https://www.worldwater.org/water-conflict/>).
- Program in Water Conflict Management and Transformation. 2021. “International Water Event Database”. Retrieved February 3, 2021 (<https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/international-water-event-database>).
- Salehyan, Idean and Cullen Hendrix. 2017. “Social Conflict Analysis Database (SCAD) Version 3.3: Codebook and coding procedures”. Retrieved February 10, 2021.

Schrodt, Philip A. 2006. "Twenty years of the Kansas Event Data System Project". *Political Methodologist* 14 (1):2–6.

Schrodt, Philip A. 2012. "CAMEO Conflict and Mediation Event Observations: Event and Actor Codebook". Retrieved March 4, 2021

(<http://data.gdeltproject.org/documentation/CAMEO.Manual.1.1b3.pdf>).

Yoffe, Shira and Kelli Larson. 2001. "Basins at Risk: Water Event Database Methodology".

Retrieved February 17, 2021

(<https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/sites/transboundarywaters.science.oregonstate.edu/files/Database/Data/Events/Yoffe%20%26%20Larson-Event%20Coding.pdf>).