

# 民間資金を活用した治水と環境の両立した川づくり ～英国・ワイヤ川の自然洪水マネジメント～

## River Management Balancing Flood Control and the Environment Using Private Finance - Natural Flood Management on the Wyre River in the UK -

主席研究員 中村 圭吾

国土交通省は気候変動に伴う水災害の激甚化に対して、流域治水を推進している。この流域治水にはグリーンインフラの活用が重要であり、自治体、NPO、民間企業等との連携が必要である。英国では、2010年頃から自然洪水マネジメント（NFM）が推進されており、ワイヤ川流域では公的資金と民間資金を組み合わせた先進的な取組みが行われている。NFMは、流域や氾濫原の水を貯留・浸透させることで自然の仕組みを活用して洪水を管理する方法であり、洪水リスクの低減、生物多様性の向上、水質改善など多様な利益をもたらす。英国では、2017年から2021年にかけて実施されたパイロットプロジェクトを基に、多くのNFMプロジェクトが計画されており、ワイヤ川もその一環である。ワイヤ川流域では、70ヘクタールのエリアでNFMが計画されており、洪水のピーク流量の削減、生物多様性保全、炭素蓄積による温室効果ガスの排出削減等が期待されている。このプロジェクトは、公的資金と民間資金の組み合わせで実施され、保険会社や上下水道会社も出資している。プロジェクトは、森林造成、リーキーダムの設置、生け垣の新設など多岐にわたる対策を含んでいる。生物多様性の改善が確認された場合、金利が1%引き下げられる「生物多様性インパクト調整金利」は、効果的な事業を行うことで実施者の利益が増える興味深い仕組みである。英国のNFM事例は、日本が流域治水を進める上で多くの示唆を与えるものである。国内においてもグリーンインフラや生態系サービスの改善事業に関するエビデンスの充実、民間企業との連携、生物多様性クレジットの仕組みの構築などが求められる。

**キーワード：流域治水、ネイチャーポジティブ、グリーンインフラ、NbS、適応ファイナンス、SIB**

The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism is promoting river basin flood control in response to intensifying water-related disasters resulting from climate change. The use of green infrastructure is important for this river basin flood control, and cooperation with local governments, NPOs, private companies, and the like is necessary. In the UK, Natural Flood Management (NFM) has been promoted since around 2010 and advanced initiatives combining public and private funding are being implemented in the Wyre River catchment. NFM is a method of managing flooding by utilizing natural mechanisms such as water storage and infiltration in catchments and floodplains; it attains a wide range of benefits including reduced flood risks, enhanced biodiversity and improved water quality. In the UK, many NFM projects are being planned based on pilot projects that will be implemented between 2017 and 2021. The Wyre River is one of them. In the Wyre River catchment, NFM is planned over an area of 70 hectares and is expected to reduce peak flood flows, conserve biodiversity and reduce greenhouse gas emissions by storing carbon. The project is being delivered through a combination of public and private funding, including investment from insurance companies and water-supply and sewerage companies. The project includes a wide range of measures, such as afforestation, the construction of leaky dams and the planting of new hedgerows. Notably, a "biodiversity impact adjustment rate" has been established, which reduces interest rates by 1% if improvements in biodiversity are confirmed, creating a system that increases the profits of the implementer through the implementation of effective projects. The UK NFM case provides many suggestions for Japan to promote river basin flood control, and there is a need for more evidence on green infrastructures and ecosystem service improvement projects in Japan. It is also important to strengthen cooperation with the private sector and establish a biodiversity credit mechanism.

**Keywords: river basin flood control, nature positive, green infrastructure, NbS, adaptation finance, SIB**

## 1. はじめに

気候変動等による水災害の激甚化に対し、国土交通省では流域治水による対策を進めている。流域治水を進めるにあたってはそのインフラの整備や対策により災害時だけでなく、平時も地域経済や自然環境に寄与していくことが重要となる。つまり自然の多様な機能を活用したインフラ整備、いわゆるグリーンインフラを活用した流域治水を進展させる必要がある。さらに、流域内で治水やグリーンインフラの整備を進めるためには、関係自治体をはじめ、流域住民やNPOなどの市民団体、さらに流域内外の民間企業・金融機関との連携が不可欠である。

英国では自然洪水マネジメント（Natural Flood Management、以下「NFM」という）と呼ばれるグリーンインフラを活用した治水対策が2010年頃から推進されている<sup>1)</sup>。さらに今回取り上げるワイヤ川では、このNFMの考え方にそって流域対策が進められているだけでなく、民間資金と公的資金を組み合わせ、いわゆるブレンドファイナンス手法を用いた先進的な取り組みが実施されている<sup>2)3)</sup>。資金調達の方法としても成果連動型民間委託契約方式（PFS/SIB）といった新しい手法を用い、喫緊の課題となっている気候変動と生物多様性への対策を効率的に進めるための試みが実施されている。

このワイヤ川の事例は、グリーンインフラを活用した流域治水を模索している日本にとっても非常に参考になる事例と考えられる。そこで、本稿ではこのワイヤ川の事例を紹介するとともに、日本における取り組みへの示唆を考察することとする。

## 2. 自然洪水マネジメント（NFM）

自然洪水マネジメント（NFM）は、英国において生態系サービスを活用して洪水を管理する有効な方法として台頭しつつある<sup>1)</sup>。NFMの初出は2004年のWWF<sup>4)</sup>であるが、実際の取り組みが本格化したのは英国の環境庁（以下「EA」という）を中心として2010年頃からである。

NFMは洪水のリスクを減少させるために、流域や氾濫原の水を貯留・浸透させ、粗度を上げゆっくり流すという自然のしくみを活用する洪水管理を意味する。NFMは洪水管理だけでなく、生物多様性の向上、水質改善、水資源の保護、あるいは美しい景観や自然環境による健康やウェルビーイングの改善などの多様な利益をもたらすものとしてとらえられている<sup>1)</sup>。

NFMは土壌や土地の管理、河川・氾濫原の管理、森林管理、流出の管理に加え、日本では河川管理に含まれ

ない沿岸やエスチュアリー<sup>5)</sup>の管理も含んでいる。具体の技術としては、4分野（河川氾濫原管理、森林管理、流出管理、沿岸管理）において、河川再生、木材を利用した小規模な堰堤であるリーキーダム（leaky dam）、湿地再生、貯留、河畔林再生など14の技術が紹介されている<sup>6)</sup>。これらの技術の定量的・定性的効果に対する科学的知見を収集したエビデンス集が用意されており、「分かっていること」と「分かっていないこと」が整理されていることは特筆すべきである<sup>7)</sup>。

NFMは、洪水ピークの軽減及び流出抑制のため、上流域における比較的小規模な対策に重点を置いているのが特徴である。B/Cの観点から大規模な治水事業が成立しにくいリスクが低い地域（例：保全対象の戸数が少ない）で実施されているのも特徴といえよう<sup>1)</sup>。日本で言えば直轄河川ではなく、中小河川を中心に展開されていると理解できる。

NFMと「グリーンインフラを活用した流域治水」はかなり近い概念ではあるが、流域治水は流域単位の治水を意識しているのに対し、NFMは基本的には上流の小流域を対象としており、流域全体として対策している例はまれである。NFMは新しいしくみであり、その実施や調整には新しい種類の専門知識、技能、及び資源を必要としている<sup>8)</sup>が、流域スケールで多様なステークホルダーを調整するガバナンスシステムは英国においても十分に発展しておらず<sup>1)</sup>、今後の流域スケールのNFMアプローチの開発が必要であると認識されている。

NFMは2017年から2021年にかけて1500万ポンド（=ポンド）をかけて実施された60のパイロットプロジェクト<sup>9)</sup>をベースに、2021年から2027年の間にさらに260のNFMプロジェクトを行うことが計画されており、2023年9月には2500万ポンドの予算が発表されている<sup>5)</sup>。すでに40のプロジェクトが資金提供を受けることとなっており、今回紹介するワイヤ川もそのひとつである<sup>5)</sup>。

## 3. ワイヤ川における自然洪水マネジメント

### 3-1 概要<sup>2)</sup>

イングランド西北部のランカシャー州にあるワイヤ川（流域面積450km<sup>2</sup>）では、過去20年間に4度も1/50（50年に1度は発生する規模）以上の洪水にみまわれ、保険会社の支払いだけでも196万ポンドの経済負担となっている<sup>2)</sup>。2016年の洪水を契機として、その対策として「ワイヤ川流域自然洪水管理プロジェクト（The Wyre Catchment Natural Flood Management Project）」がその年のうちに着手された<sup>2)</sup>。

ワイヤ川の上流域では70haほどのエリアでNFMが

計画されており、洪水を貯留し、リーキーダムなどによって流れを阻害し洪水を遅らせ、洪水のピーク流量を抑えるために 1000 以上の対策が予定されている<sup>2)</sup>。

この計画により、最大 10%のピーク流量のカット、32,000 本の植樹による 16,000tCO<sub>2</sub>/100 年の炭素蓄積、15ha ほどの泥炭（PEAT）の湿潤化による GHG（温室効果ガス）の排出削減などが期待されている<sup>10)</sup>。

このワイヤ川の NFM 計画であるが、公的資金に加えて民間資金も投入されているところに特徴がある。河川管理者や地方自治体に加えて、保険会社や上下水道会社もその出資者となっている。いわば「官民ブレンドファイナンスによる多自然川づくり・流域づくり」となっており、グリーンファイナンスに関する国家的パイロットプロジェクトとなっている。このパイロットプロジェクトは、生態系サービスから収入源を生み出す可能性を試すために準備された「自然環境投資準備基金 (Natural Environment Investment Readiness Fund、以下「NEIRF」という)」の一環として、環境・食糧・農村地域省 (以下「DEFRA」という)、EA、エスミー・フェアバーン財団 (以下「EFF」という) から当初資金提供された 4 つの事業のひとつである<sup>2)</sup>。

ワイヤ川のプロジェクトは、リバートラスト (※トラスト団体の統括組織)、ワイヤ川リバートラスト、インパクト投資銀行である英国トリオドス銀行、EA、ユナイテッドユーティリティ (上下水道会社)、フラッド・

リー (保険会社)、コープ保険、EFF が中心的役割を果たしている。

ここで、インパクト投資銀行とは、リスクとリターンを考慮して投資する普通の投資銀行と異なり、社会や環境にとって良い影響 (インパクト) をもたらす、社会インパクトも考慮して投資する現在成長中の新しい分野の投資銀行である。

### 3-2 ファイナンスデザイン<sup>2)11)</sup>

このプロジェクトの特徴は熟慮されたファイナンスデザインである。資金の流れを図-1に示す。この事業のファイナンスデザインはかなり複雑で、まずは図のオレンジの部分、ウッドランドトラストからの助成金 (627,500 英鎊) に加えて投資家やインパクト投資ファンドから民間融資 (850,000 英鎊) で資金調達をする。これはソーシャルインパクトボンド (SIB) 的な資金調達である。濃い水色の特別目的会社「ワイヤ流域コミュニティ利益会社」を経て、その資金で濃い緑の土地所有者 (農業者等) から土地を借り、薄い緑のワイヤ川トラスト (NPO) などの地域の実施者がこのプロジェクトを遂行する。さらに、このプロジェクトの成否を第三者の専門家などからなる水色の運営委員会が評価し、その評価結果に従って黄色の購入者・受益者である河川管理者や民間企業等が支払う、というしくみになっている。

プロジェクト全体の運営はワイヤ流域コミュニティ

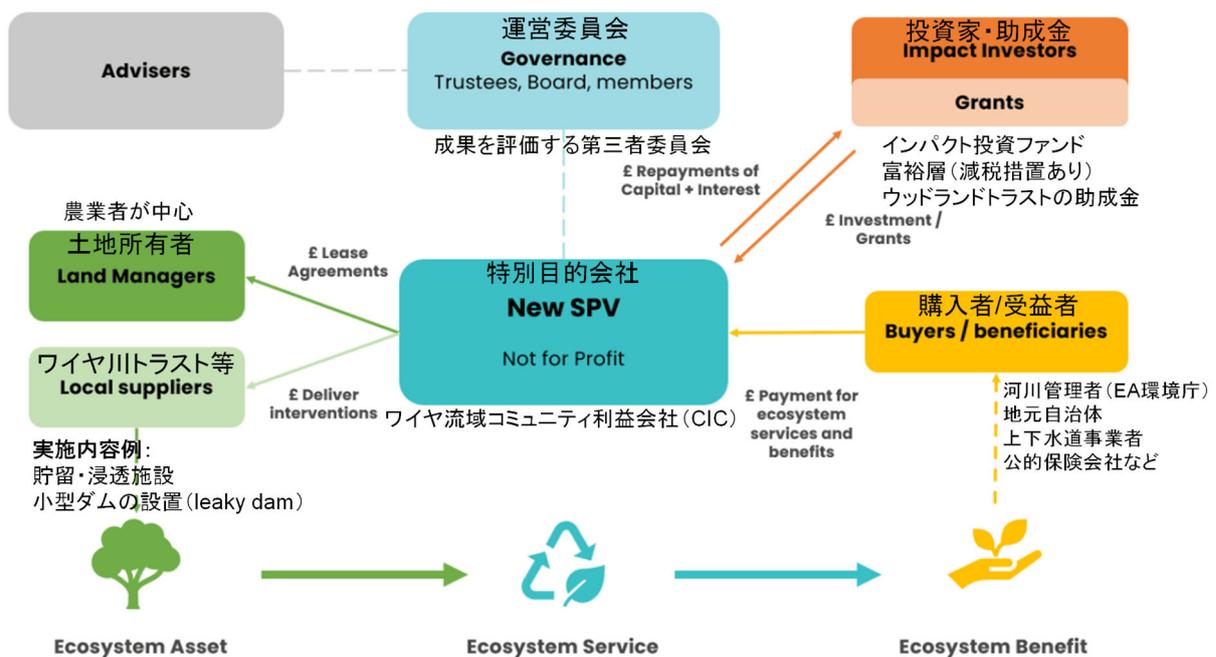


図-1 事業の概要図 (文献<sup>2)</sup>に加筆)

利益会社（CIC: community interest company）という特別目的会社（SPV）が実施している。SPVとは日本でもよく見られる特別目的会社（SPC）と異なり、あまり会社としての事業は行わず主として資金のやり取りを行う形態の特別目的会社である。

このファイナンスデザインはプロジェクト側ではそうっていないものの、環境への良いインパクトを期待するファンドや個人から事前に投資してもらっている点でSIBであるし、成否を第三者委員会が評価し、それに応じて支払うという点ではPFS（成果連動型民間委託契約方式）である。ただし後段で説明するように、リスクの大半はオレンジの投資サイドが担っているというのが特徴的である。

民間融資については850,000£のうち、5つの投資ファンドによるものが650,000£である。当初、大規模な機関投資家に融資を依頼したが、投資規模（トータルで200万£程度）が小さすぎて、通常のファンドでは困難であった。そこで、いわゆるインパクト投資ファンドであるトリオドス銀行など5つのインパクト投資ファンドによる融資となった。トリオドス銀行としても自然をベースとしたプロジェクトの経験はあったもののNFMでは前例がなかった。そのため通常の個人投資家にはリスクが大きいと見え、富裕層（HNWI）に限定した。この富裕層はトリオドス銀行が紹介した4名でそれぞれ50,000£、計200,000£を拠出している。この個人投資家には、2014年に開始された社会的投資減税（SITR）により投資に対して30%の税金が還付される。今回のプロジェクトはSITRの対象となった最初の自然投資プロジェクトとなった（ただし、この減税制度は2023年4月に終了）。

この融資は9年間で償還されるようになっており、購入者・受益者は初年度から土地のリース代などベースとなる部分の支払いはあるが、成果連動の支払い分についてはワイヤ川トラストが収集した実績データにより生態系サービスの効果を評価する6年目からとなっている。

この投資の金利は基本6%に設定されているが、EFFの提案により事業によって生物多様性の改善が実証された場合は、金利が1%引き下げられ、その分の一部が実施者に渡るようになっている（これを「生物多様性インパクト調整金利」と呼んでいる<sup>11)</sup>）。つまり、生物多様性への貢献が大きいなど、現場でより効果的な事業をすれば、土地所有者やワイヤ川トラストなど、現場で事業を実施している側の利益が大きくなる。インセンティブが働く仕組みとなっているのは、PFSと同様であるが、PFSでは通常、投資家が利益を得るが、こ

の事例では事業がうまくいくと投資家の儲け（金利）が減る仕組みとなっている。環境や社会へのよいインパクトを期待するインパクト投資会社や環境面でのメリットを理解してくれている富裕層なので、むしろ利益の減少を歓迎しているところが通常の投資やPFSとは異なる点である。

民間企業のこのファイナンスに対する投資判断について、上下水道会社であるユナイテッドユーティリティを例にみてみよう<sup>2)</sup>。この会社については約30の場所と資産が、この洪水対策によって保全されると予測された。これには浄水場や下水処理場、ポンプ場が含まれる。この事業により洪水の被害が5~15%減少すると予測し、計算上は事業に投資した方が約10%の洪水被害が低減できるとしてモデルを組んでいる。この事業の効果は120年ほど継続するとして、予想される洪水の頻度や過去の被害コストを考慮して、洪水影響の緩和によるコスト削減量を計算して、投資が妥当という判断をしている。つまり気候変動のリスクに対し、公共に頼るだけでなく自社にも有利であるとして、予防保全的に投資する「適応ファイナンス」として治水を含む生態系サービスの改善事業に資金提供しているといえる。

### 3-3 具体の対策

このプロジェクトは、10以上の土地所有地にまたがる70ヘクタールの土地で実施される。具体の対策としては以下のようなものがある。

- ・39ヘクタールの森林造成
- ・1710か所のリーキーダム(図-2)
- ・42か所の貯水池とくぼ地(scrape、図-3)
- ・10kmの新しい生け垣(hedgerow、図-4)

リーキーダム(Leaky dam)とは図-2のように、現地調達木材を使って、簡単な堰堤を設置したものである。通常は隙間から水が漏れる(=leaky)堰堤(dam)という意味で、出水時には流れを阻害し、上流に貯留することで洪水の伝播を遅くし、ピークを抑える効果がある。



Stroud valley leaky barrier (source: Chris Uttley)

図－2 リーキードラム(：文献<sup>6)</sup>より引用)

くぼ地(図－3)<sup>12)</sup>はわずかな貯留量であるが、貯留効果と同時に湿地再生、栄養塩の除去、炭素蓄積などを狙った施設となる。

生け垣(ヘッジロー:hedgerow)<sup>13)</sup>は日本では見慣れない風景であるが、図－4のように英国では農地の境界を示す生け垣のような施設である。英国全土に45万kmも存在するとされ、英国の田園地帯の景観を形成し、その生態的効果が大きいとされる<sup>13)</sup>。しかし戦後1945年以降減少を続け、2006年時点においても健全なヘッジローは22%程度と言われている<sup>13)</sup>。出水時には、河川への流入を抑制したり、氾濫した場合に流域粗度として機能し貯留効果が期待できる。



図－3 くぼ地 (scrape) (文献<sup>12)</sup>より引用)



図－4 生け垣(ヘッジロー)によって形成される英国の田園風景のイメージ  
(生成AI「DALL-E」により作成)

### 3－4 効果の評価<sup>2)</sup>

洪水リスクの低減がこのプロジェクトの主目的であり、評価指標としては以下の2つが中心である。

- ① 設計どおり施設が機能しているか。例えば、小規模な洪水時の貯留効果など
- ② 大きな出水時の洪水リスク低減、ピーク流量の減少または到達時間の遅れ

効果の測定は比較的簡易なものであり、ワイヤ川トラストによって、水位の記録やタイムラプス写真を用いて観測されている。特に2つの小流域で集中的なモニタリングを実施しており、いくつかの対策ではピーク流量を20%削減できると予測されている(※おそらく小流域に限定した効果と思われる)。最初の5年間で思った効果が達成されなかった場合は、適応マネジメント段階が開始され、6年目から9年目に達成できなかった場合は契約見直しを実施される。

治水が主な評価項目であるが、生態系サービスについても定量評価が試みられている。炭素貯留については森林や泥炭について森林炭素コード(woodland carbon code)・泥炭地コード(peatland code)といった規定(code)により計算される。水資源涵養への効果についてはwater stewardshipの仕組みを活用して“replenish tool(再涵養ツール)”<sup>14)</sup>によりその効果を把握している。生物多様性の向上についてはDEFRA

と共同開発した生物多様性測定フレームワークを使用している（※生物多様性ネットゲイン政策<sup>15)</sup>で使用している手法と類似のもの）。この生物多様性の評価については機関投資家との「生物多様性インパクト調整金利」と連動しており、生物多様性への効果が確認できれば、先ほど述べた金利 1%の引き下げを実施することとなる。

### 3-5 他事業へのインパクト・課題

このワイヤ川のプロジェクトチームは、この事例で学んだことを他の場所のプロジェクト開発にも応用している。一例としてリブル(Ribble)川トラストがNEIRFの第2弾で100,000£の技術助成を受けている<sup>16)</sup>。

ワイヤ川は民間資本を洪水対策に導入した嚆矢となる事例であるが、民間企業の洪水対策への支払い意思についてはまだそれほど大きくない。そのためグリーンファイナンス研究所(以下「GFI」という)ではNFMに民間セクターの資金を拡大する7つの提言を含むレポート「Financing Natural Flood Management」<sup>17)</sup>を2024年3月に発表するなど、民間からの投資を呼び掛けている。民間からの治水対策への投資は英国においても苦戦しており、まだまだ模索中と想定される。

## 4. 英国の経緯と手厚い支援

英国の取組みはかなり進んでいるように見えるが、過去からのかなり長期的な取組み、かつ総合的な取組みの結果として現状があることを理解しなくてはならない。

2001年には国家として排出権取引制度を設立したり、2009年にはすでにグリーンボンドを発行したりしていた<sup>18)</sup>ことをはじめ、近年では、2018年に25 year Environment Plan<sup>19)</sup>が発表され、長期的な環境政策が示された。それに関連して2019年にはグリーンファイナンス戦略<sup>18)</sup>を発表し、同時にグリーンファイナンスを研究するための組織としてGFIが設立された。GFIは異なるセクターの懸け橋として機能すると同時に、環境、社会、経済に利益をもたらす成果を生み出すことを目指し、持続可能なインフラや技術への実質的な投資を可能にする金融商品やシステムを開発・支援している。

2021年には自然環境目標に対する資金不足(ギャップ)が490~970億ポンドあり、民間資金を含む追加融資が必要であることが試算され、それに対応すべく、自然再生やグリーンインフラへの民間投資を促進するプラットフォームとしてGFI HIVEが設立された。予算的にはワイヤ川でも活用されているNEIRFがDEFRAとEAにより設立され、GFI HIVEがその運用を支える体制

となっている。さらに同年には25 year Environment Planを法制度にのせるために環境法の改正も実施され、生物多様性ネットゲインなどが義務化された<sup>15)</sup>。

2023年にはグリーンファイナンス戦略が更新され<sup>20)</sup>、この目標達成のために2027年までに少なくとも年間5億ポンド、2030年までに10億ポンド以上の民間資金を自然回復のために調達するという目標を掲げている。

## 5. 日本の現状と取り組むべき課題<sup>26)</sup>

日本は現在、河道においては河川環境管理シートを中心として生息場の定量評価が少なくとも直轄河川ではできるようになった<sup>21)</sup>。今後は英国の生物多様性ネットゲイン政策<sup>15)</sup>のように何らかの制限を加えて、河川環境の保全と再生を進める必要がある。先日、「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方検討会」<sup>22)</sup>から国土交通省に対して提言がとりまとめられ、河道環境の目標については生息場等を利用して定量的に定めることが提言されている<sup>23)</sup>。この提言に沿って、河川環境が現状よりも、もっとよくなるネイチャーポジティブな目標を設定し、具体的に実現できる技術を確認していくことがカギである。

流域においては、国土交通省では気候変動による災害の激甚化に対し流域治水を進めており、グリーンインフラを活用した流域治水についても109水系で検討がされている<sup>24)</sup>が、その内容は定性的なものがほとんどである。流域での取組みの定量的な評価を進め、EBPM(エビデンスに基づく政策立案)を進める必要がある。そのためには英国を参考に、治水をはじめ、グリーンインフラの観点から多様な効果について研究・開発を推進し、国内におけるエビデンスを充実させ、それらの情報を国内版エビデンス集として整理し、社会実装に生かす必要がある。

上記の検討会では、民間企業をはじめとした多様な主体との連携も提言されている。英国と比較すると過去の蓄積や仕組みの構築がまだまだ不十分ではあるが、国際的なネイチャーポジティブの潮流やESG投資、TNFDなどの流れを受けて、民間企業側の環境(生物多様性)への意識も脱炭素の次に高まってきている。日本企業は特に生物多様性(自然)への意識が高く、TNFDに関して「早期開示宣言」を行った世界の企業320社のうち日本企業は最大の80社と世界の4分の1を占めるほどである<sup>25)</sup>。この機運を逃さず、治水と環境の両立した河川管理、流域ガバナンスのために必要な生物多様性オフセットあるいは生物多様性クレジットなど自然由来クレジットの仕組みを、企業や金融セクタ

一と連携して構築していく必要がある。

このような取組みは河川に限ったことではないが、国が直接管理しており、少なくとも河川内においてはデータを豊富に有する直轄河川流域において検討するのが効率的で有効と考えられる。英国においても流域スケールの NFM は容易でないとしており、そのパッケージ化はできていない<sup>1)</sup>。新たな流域ガバナンスを模索する試みは世界中で実施中ということであり、109もの直轄河川を有し、先進国工業国内では自然資本も豊かな日本が流域ガバナンスの先進事例を世界に示すべきであろう。

## 謝辞

本稿の一部は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第3期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」JPJ012187 (研究推進法人: 土木研究所) のサブ課題 e1「魅力的な国土・都市・地域づくりを評価するグリーンインフラに関する省庁連携基盤」(研究責任者: 村上暁信) によって実施された。

## <参考文献>

- 1) Carter, J. G., Karvonen, A., & Winter, A. : Towards Catchment Scale Natural Flood Management: Developing evidence, funding and governance approaches. *Environmental Policy and Governance*, 1–15, 2024. <https://doi.org/10.1002/eet.2101> (2024年5月確認)
- 2) GFI HIVE: The Wyre Catchment Natural Flood Management Project. <https://www.greenfinanceinstitute.co.uk/gfihive/case-studies/the-wyre-river-natural-flood-management-project/> (2024年5月確認)
- 3) 中村圭吾: 民間企業等と連携した流域の環境保全の取組み事例とその可能性, リバーフロント研究所報告 第34号, pp. 85–92, 2023. <https://www.rfc.or.jp/rp/files/34-18.pdf> (2024年5月確認)
- 4) WWF Scotland: Flood planner—A manual for the natural management of river floods. WWF Scotland, 2004. [http://assets.wwf.org.uk/downloads/floodplanner\\_web.pdf](http://assets.wwf.org.uk/downloads/floodplanner_web.pdf) (2024年5月確認)
- 5) Environment Agency and Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA): Natural flood management programme, 2024. <https://www.gov.uk/guidance/natural-flood-management-programme#:~:text=Natural%20flood%20managem>  
[nt%20\(NFM\)%20uses,river%20and%20floodplain%20management](https://www.gov.uk/guidance/natural-flood-management-programme#:~:text=Natural%20flood%20managem) (2024年5月確認)
- 6) Environment Agency: Working with natural processes – 1 page summaries (7.4 MB) PDF, 2017. [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6036c730d3bf7f0aac939a47/Working\\_with\\_natural\\_processes\\_one\\_page\\_summaries.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6036c730d3bf7f0aac939a47/Working_with_natural_processes_one_page_summaries.pdf) (2024年5月確認)
- 7) Environment Agency: Working with natural processes – evidence directory (6.6 MB) PDF, 2018. [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6036c5468fa8f5480a5386e9/Working\\_with\\_natural\\_processes\\_evidence\\_directory.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6036c5468fa8f5480a5386e9/Working_with_natural_processes_evidence_directory.pdf) (2024年5月確認)
- 8) Waylen, K.A., Holstead, K.L., Colley, K. and Hopkins, J. : Challenges to enabling and implementing Natural Flood Management in Scotland. *J Flood Risk Management*, 11: S1078–S1089, 2018. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12301> (2024年5月確認)
- 9) Environment agency: Natural Flood Management Programme: evaluation report, 2022. <https://www.gov.uk/government/publications/natural-flood-management-programme-evaluation-report/natural-flood-management-programme-evaluation-report> (2024年5月確認)
- 10) United utilities and the river trust: Unlocking nature-based solutions to deliver greater value, Discussion document. <https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.therivertrust.org/Documents/PR24-Unlocking-NbS-to-deliver-greater-value.pdf> (2024年5月確認)
- 11) GFI HIVE: Milestone 07 The Wyre Catchment Natural Flood Management Project: Identify and Work with Investors. <https://www.greenfinanceinstitute.com/gfihive/toolkit/identifying-and-approaching-investors/wyre-river-natural-flood-management-project/> (2024年5月確認)
- 12) くぼ地 (scrape) の例: <https://heggscastleclustert.org/2023/07/12/marvellous-mud/> (2024年5月確認)
- 13) さとなび (環境省資料): イギリス全土に分布するヘッジロー (生け垣), [https://www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/cwj\\_35.pdf](https://www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/cwj_35.pdf) (2024年5月確認)
- 14) おそらく Volumetric Water Benefit Accounting

- (VWBA)などの手法を意味していると想定される：<https://quantis.com/report/volumetric-water-benefit-accounting-vwba/> (2024年5月確認)
- 15) 中村圭吾：イングランドにおける生物多様性ネットゲイン (BNG) 政策とその影響について，リバーフロント研究所報告 第33号，pp.83-90，2022. <https://www.rfc.or.jp/rp/files/33-13.pdf> (2024年5月確認)
- 16) <https://www.gov.uk/government/news/50-projects-receive-up-to-100000-each-to-boost-investment-in-nature>
- 17) GFI：Financing Natural Flood Management, 2024. <https://www.greenfinanceinstitute.com/gfi-hive/financing-natural-flood-management/> (2024年5月確認)
- 18) Transforming finance for a greener future: 2019 green finance strategy. <https://www.gov.uk/government/publications/green-finance-strategy/transforming-finance-for-a-greener-future-2019-green-finance-strategy> (2024年5月確認)
- 19) 25 Year Environment Plan：<https://www.gov.uk/government/publications/25-year-environment-plan> (2024年5月確認)
- 20) Green finance strategy：<https://www.gov.uk/government/publications/green-finance-strategy> (2024年5月確認)
- 21) 中村圭吾，白尾豪宏：河川環境管理シートによる河川環境の定量化と多自然川づくり，水環境学会誌 45(A)(4)，pp.119-123，2022.
- 22) 生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方検討会：[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/seitai\\_network/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/seitai_network/index.html) (2024年5月確認)
- 23) 「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方」提言：[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/seitai\\_network/pdf/honbun.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/seitai_network/pdf/honbun.pdf) (2024年5月確認)
- 24) 赤道正悟：グリーンインフラとしての河川・流域の取組／RIVERFRONT vol.96，pp.3-6，2023. [https://www.rfc.or.jp/pdf/vol\\_96/p003.pdf](https://www.rfc.or.jp/pdf/vol_96/p003.pdf) (2024年5月確認)
- 25) 藤田香：TNFD 早期開示に日本企業 80 社、日経 ESG, 2024. <https://project.nikkeibp.co.jp/ESG/atcl/column/00005/020100427/> (2024年5月確認)
- 26) 中村圭吾：流域・河川環境の目標とその実現に向けて，土木技術資料 66(6)，pp.6-7，2024.