

# 未来プロジェクト TSUNAGU21 II

〈グループ A〉

## フレーミングで考える水環境システムの将来像

河田 紘 奈<sup>1)</sup>, 田中 祐 太<sup>2)</sup>, 中山 翔 太<sup>3)</sup>  
原 珠 樹<sup>4)</sup>, 宮崎 俊<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 山口大学 工学部 循環環境工学科  
(〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16番1号 E-mail:i014fj@yamaguchi-u.ac.jp)

<sup>2)</sup> 日之出水道機器(株) マーケティング統括本部 事業戦略企画グループ  
(〒812-8636 福岡県福岡市博多区堅粕5-8-18 (ヒノデビルディング) E-mail:ytanaka@hinodesuido.co.jp)

<sup>3)</sup> 東芝インフラシステムズ(株) 社会システム事業部 水・環境システム技術第一部 技術第二担当  
(〒212-8585 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34 E-mail:shotal.nakayama@toshiba.co.jp)

<sup>4)</sup> 山口大学大学院 創成科学研究科  
(〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16番1号 E-mail:b044vev@yamaguchi-u.ac.jp)

<sup>5)</sup> メタウォーター(株) 事業戦略本部 R&Dセンター ソリューション技術開発部 制御技術開発 Gr  
(〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-25 E-mail:miyazaki-shun@metawater.co.jp)

### 概要

本論は、EICA 未来プロジェクト TSUNAGU21 II の A グループの活動報告である。本プロジェクトでは、「SDGsに関するメタ思考」をキーワードに、SDGsを通じた社会への貢献方法や、目指すべき未来の社会像を議論した。当グループは、各メンバーの研究および業務上関わりの深い“水”に着目し、新しい視点・フレーミングで将来像について検討・考察した。各講演で挙げたキーワードとSDGsの目標を考慮して「ジェンダー平等」と「教育」及び日本が世界をリードし、昨今、注目を浴びているゲーミフィケーションを活用したシビックテックの重要な構成要素である「エンターテインメント」の3つの視点を設定した。この3つの視点から、水環境システムの将来像について様々なアプローチについて提案する。

キーワード：SDGs, メタ思考, 水環境, フレーミング  
原稿受付 2022.1.6

EICA: 26(4) 21-24

## 1. EICA 未来プロジェクト TSUNAGU21 II

### 1.1 水環境システム分野の現状

水環境システムは、水源管理・浄水処理・配水管理・雨水管理・下水処理など、我々の生活インフラの重要部を担っている。近年の日本では、「施設の老朽化」, 「人口減少および少子高齢化に伴う水需要の低下・ベテラン技術者の減少」, 「災害対策の遅れ」といった問題が生じている<sup>1)</sup>。一方世界では、「人口増加に伴う水不足」や「工業の発展に伴う水質汚染」が問題となっている。日本や世界で発生している“水”の問題は、国や地域を超えて地球規模での対応が必要となっている。

### 1.2 水環境システム分野が担うSDGs

SDGsは、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指すための17のゴール・169のターゲットが定められた国際目標である<sup>2)</sup>。“水”に関する目標として

は、目標6「安全な水とトイレを世界中に」が掲げられている。一方で、“水”と直接的な関連がないように見える目標でも、水環境システム分野で貢献が可能と考えられる目標は数多くある (Table 1)。水環境シ

Table 1 SDGs that the water environment sector can contribute

目 標	水環境システム分野が担う内容や課題
1. 貧困をなくそう	安全に管理された飲み水の普及率低い・不平等
3. すべての人に健康と福祉を	安全に管理された飲み水の普及率低い・不平等
5. ジェンダー平等を実現しよう	上下水道設備運営は男社会、貧困の国の水汲み仕事女性が多い
7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに	上下水道施設の省エネ化、小水力発電推進
9. 産業と技術革新の基盤をつくろう	後進国の産業排水処理の普及
10. 人や国の不平等をなくそう	安全に管理された飲み水の普及率が不平等
11. 住み続けられるまちづくりを	クリーンな水インフラ、防災インフラの普及
13. 気候変動に具体的な対策を	防災インフラの普及
15. 陸の豊かさを守ろう	緑(自然)を活用した浸水対策
17. パートナリシップで目標を達成しよう	国家間で連系した水インフラの普及

システム分野は、持続可能なよりよい社会を実現するための重要な分野であると言える。

### 1.3 SDGsに向けた水環境システム分野の課題

2021年度EICA未来プロジェクトTSUNAGU21 IIでは、「SDGsに関するメタ思考」「目指すべき未来の社会像」をキーワードに、「日本の国際貢献」「日本式工学教育」「海外支援」に関して議論を交わした。議論では、世界規模で問題が生じているにもかかわらず個人が“水”の問題を考える機会が希薄であること<sup>3)</sup>、正しい知識を持っていないことが現状の課題として挙げられた。この課題を解決するためには、個人の意識改革が必要である。一人ひとりが当事者意識を持ち、正しい知識を持つことで、地域・文化・環境といった多様性に応じて、様々な技術を組み合わせた水環境システムの提供、持続可能なシステムの確立が実現できると考える。

そこで、学生に対しては教育を通じて、その他に対してはエンターテインメントなどを通じて、意識改革を促すことを検討した。また、意識改革を通じて“水”以外の分野の様々なSDGs（例えばジェンダー平等）についても水環境システム分野が貢献できることがあるのではないかと考えた。

## 2. 水環境分野が扱うべき将来像

### 2.1 ジェンダー平等から考える将来像

前章までの気づきを基に、まずはSDGsの中でも一見“水”と関係性の薄い「ジェンダー平等」の切り口から水環境システムが扱うべき将来像を提案する。ジェンダー平等の観点から水環境システムを考えたときの現状の課題を **Table 2** に示す。

**Table 2** Current issues when considering the water environment sector from the perspective of gender equality

個人レベル	社会レベル	国レベル	世界レベル
女性社員が少ない	・ライフイベントに伴う退職 ・女性管理職の不足	女性リーダーの不足	重労働を女性が担う

個人レベルでは、水環境システムのジャンルにおいて活躍している女性社員が少ないことが課題と考えられる。また、社会レベルでは、出産などのライフイベントに伴う退職や、社員母数が少ないことに起因する女性管理職の不足などが課題として挙げられる。加えて国レベルでは、水環境システム関係省庁の女性リーダーが少ないことが懸念される。最後に、世界レベルでは水汲みという重労働の担い手が女性や子供であり、その活動に一日の多くの時間を費やす国や地域があることで個人の時間を教育・経済活動、ひいては水環境

システム関連の仕事への参画にあてることが困難になっていることが課題と考えられる。いずれの課題においても、水環境システムだけに留まらず、理工学分野が女性にとって身近でないことが一因である、という仮説のもと女性の理工系へのイメージについての調査を進めた。

そのところ、日本ロレアル株式会社がインターネット調査による全国の理系分野を専攻する現役大学生・大学院生 516 名と、理系出身の現役社会人 309 名の合計 825 名を対象に行った「理工学学部に対してどのようなイメージをもっていますか」といった意識調査<sup>4)</sup>から、理工系分野は女性に向いていない、親しみにくい、女性のロールモデルが少ないというイメージを持っている人が多い結果が得られた。

さらに、このイメージを改善するための施策について同インターネット調査<sup>4)</sup>では、「職場での出産・育児・復職の支援制度」、「学校・職場での理系女性への理解・サポート」、「家族や夫など、家庭での理解・サポート」、「理工系分野の職業、就職先に関する情報を提供」が上位に挙げられ、学生・社会人ともに周囲の支援や理解の促進を求める実態が明らかになった。

そこで、ジェンダー平等から考える将来像として、労働環境・制度活用支援・教育環境の改善を提案する。まず労働環境については、マッスルスーツ（人工筋肉）、完全自立型ロボット、遠隔支援技術の活用を挙げる。「工場」「力仕事」などのイメージがつきやすい水環境システムの職場では、女性にとっては厳しい労働環境が連想されやすい。そこで、まずは先のアンケートにおける「職場での理系女性への理解・サポート」の改善として、労働の補助（マッスルスーツ）や、代行（完全自立型ロボット）、さらには安全な場所からの遠隔支援などを活用することができれば、体力的な敬遠要素を取り除くことができる。次に、制度の活用支援による精神面の改善である。前述の技術の活用は女性だけでなく、男性の業務効率化にも寄与することで職場に余裕が生まれる。そこで育休制度などを活用することで、男性が家庭に携わる時間を創出し、男女ともに働きやすい環境が構築可能となる。最後に、その状況について周知・教育が求められる。労働環境、制度活用環境が改善された様子を小学校などの課外活動から実情を浸透させていくことで、生活に欠かせない水を持続させる可能性が広がると考えられる。

### 2.2 教育から考える将来像

次に、教育の観点から考える将来像について提案する。教育における現状の課題をレベル別に挙げると、個人レベルでは海外に対する知識不足の解消や受け身教育の改善が挙げられる。そして社会・組織レベルでは日本式工学教育の改善<sup>5)</sup>や留学生との交流機会の増

加が、国レベルではグローバル化に対応できる人材の育成が、最後に世界・地球レベルでは国・地域間の教育格差の是正などが挙げられる。教育分野が抱えるこれらの課題をもとに、水環境分野の将来像を実現するための手段を2点提案する。

1点目は日本式工学教育の改善である。現在の受け身の教育から意識改革を行うために学校の内外で発表や議論の練習の場を増やせば、積極的に自分自身の意見を持ち調べることによって新たな知識や考えを身につけることが出来るようになる。

2点目は留学生との交流機会の増加・促進である。学校等の教育機関主導でオンライン留学や留学生とのコミュニケーションの機会などを増やせば、海外への知識や興味が増えるきっかけを提供することができる。例えば2.1項で述べたように、女性たちが行う水汲みは、重労働で一見デメリットしかないように見えるが、実はその時間は井戸端会議の一端を担っており、彼女たちの貴重なコミュニケーションの機会になっている。現地働く人の声を聞かなければ、このような事実を知ることは困難である。

以上の2つにより世界の水環境問題への当事者意識が強くなれば、現場が抱える問題の根本解決に直結する研究テーマの選定や適切な技術の提供など、私たちの研究や仕事にも活かすことができると考えられる。

### 2.3 エンターテインメントから考える将来像

最後に、SDGsの目標起点から描いた将来像から視点を変え、エンターテインメント（以下、エンタメ）業界から水環境システム分野の将来を考察する。この視点は、日本が世界に誇ることでできる強みは何か、と考えたときに着想を得た。ここで、エンタメ業界とは、音楽、書籍、映画等の映像作品およびゲーム等の人々を楽しませることを目的とした娯楽・サービスの総称とする。

エンタメ業界は、IoT技術の発達に伴うサービスのデジタル化に加え、昨今の世界中での新型コロナウイルス蔓延がトリガーとなり、我々の消費形態は、新しいモノや人が持っていないモノを購入することに価値を感じる「モノ消費」から、人より新しいコトや珍しいコトを体験することに価値を置く「コト消費」、今そこでしか体験できない、再現性の低いトキの過ごし方を楽しむことに価値を見出す「トキ消費」へと変遷を遂げつつある<sup>6)</sup>。例えば、車を所有せずともカーシェアやレンタルすればよいと考えるのが「コト消費」、音楽フェスやスポーツ観戦、観劇などその瞬間しか体験できないことが「トキ消費」にあたる。コンテンツを入手するだけでなく、同じ体験が二度と出来ないようなイベントに自ら参加することに価値を見出すのが、エンタメ業界における新しい消費スタイル

になってきている。

また、エンタメは、人々の関心・注目を集め、消費動向に影響を与えることができる点が強みである。提供するコンテンツの内容によっては、エンタメ業界にとどまらず、他業界や関連地域において大きな経済効果をもたらすことがある。現に、ゲーミフィケーションの技術を活用した一つの事例として、市民が参加して水環境のインフラの一つであるマンホールの情報収集を行うシビックテックが話題となっており、コンテンツの題材や舞台等の設定によっては、水環境システムに影響を与えることも十分に考えられる。

調査の結果、世界では、インドのスラム地域を題材とした映画が世界中でヒットしたことをきっかけに、その映画のロケ地に観光客が増えた結果、国や行政の関心はその地域に向くようになり、交通網が整備され、水環境を含めた衛生サービスが拡充され、生活環境が変化しつつある地域があることが分かった。

一方で、映画やアニメの舞台を訪れる「聖地巡礼」は、日本国内でも経済効果をもたらすことは報告されているものの、前述したインドの事例にあるような水環境の改善につながるような事例は見当たらなかった。但し、前述したようなエンタメと融合したゲーミフィケーションの技術活用によるシビックテック<sup>7)</sup>は拡がりの可能性があり、水環境システムの改良・改善に寄与することが期待できる。

## 3. ま と め

当グループでは、水とSDGsとの関連性を紐解いた結果、ジェンダー、教育の視点を、フレーミングを変えろという思考からエンタメの視点をテーマとして設定し、この3つの視点から水環境分野が扱うべき将来像について考察した。ジェンダーの視点では、労働環境に対する固定観念の払拭や、性別を問わず平等な労働を可能にするようなロボット等の技術の確立、教育の視点では、日本式工学教育スタイルの革新やボーダレスな学習機会の提供、エンタメ視点では、サービス・コンテンツが生み出す経済効果に付随する地域活性化といった、一見すると水環境とは繋がり難いものが、水環境の改善、ひいてはSDGsの目標へと繋がることに気づくことができた。今回深く触れることが出来なかったSDGsの目標や、日本にとどまらずその他の国や地域の主力産業などを起点とした異なるフレーミングで、今後更に検討・議論を重ねることで、水環境の将来へ寄与していきたい。

## 謝 辞

本研究の実施にあたっては EICA 未来プロジェクト TSUNAGU21 II 全体を統括いただきました味埜俊先生、各回ご講演をいただきました高松正嗣先生、長尾眞文先生、後藤雅史先生には貴重な視点のご意見・議論を数多くいただきました。また本プロジェクトの開催にあたって尽力いただきました事務局の皆様、執筆に至るまでの議論に参加いただきました四辻香織様にも多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝いたします。

## 参 考 文 献

- 1) 厚生労働省：水道行政の最近の動向等について  
<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000866664.pdf>
- 2) 外務省：JAPAN SDGs Action Platform SDGs とは？  
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html>
- 3) 日本トレンドリサーチ【SDGs 17 のゴール】最も関心を集めたのは「気候変動に具体的な対策を」  
<https://trend-research.jp/12150/>  
<https://www.nexer.co.jp/>
- 4) 日本ロレアル株式会社：800 名以上の理系女子学生・社会人の“ホンネ”を調査、報道資料, pp.5-6 (2014)
- 5) 文部科学省：令和 2 年度 文部科学省白書 特集 2「令和の日本型学校教育」の構築を目指して  
[https://www.mext.go.jp/content/20210720-mxt\\_oseisk01-000016965\\_1-2.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210720-mxt_oseisk01-000016965_1-2.pdf)
- 6) 博報堂 WEB マガジン (連載：アフター・コロナの新风脈 博報堂の視点 Vol.13)：モノ、コトに続く潮流、「トキ消費」は どうなっていくのか/夏山明美  
<https://www.hakuhodo.co.jp/magazine/85508/>
- 7) 鉄とコンクリートの守り人  
<https://docs.guardians.city/guardians-of-metal-and-concrete-jp/demo-event>