



H&M Group

Eau Courant:

アパレル・繊維産業における ウォーター・スチュワードシップ



第1部

水とアパレル・繊維産業の バリューチェーン

本報告書(日本語版)はWWFジャパンによる仮訳となります。

仮訳版に対してのお問い合わせは、WWFジャパン淡水グループ(water@wwf.or.jp)までお願いいたします。



三部作報告書

第1部(本報告書)では、アパレル・繊維産業のバリューチェーンと「水」の関係性を示します。第2部では、鍵となるアパレル産業の産業集積地における水リスクと機会を解き明かし、第3部ではWWFのアパレル・繊維産業に対する水とウォーター・スチュワードシップの取り組みに向けたビジョンを示します。

目次

まえがきにかえて	5
はじめに	6
なぜ水は重要なのか	8
水とファッションの関係	9
事例：バングラデシュの首都ダッカ	18
事例：インド北部の都市カーンプル	19
第1部まとめ	25
付録A	26
付録B	26
WWFについて	34
用語集	34
参考文献	36

Publisher: WWF Germany & WWF Sweden

For more information contact:

Alexis Morgan, Global Water Stewardship Lead, WWF
Alexis.Morgan@wwf.de

Payal Luthra, Global Apparel & Textiles Lead, WWF
p.luthra@wwf.it

August 2022

Please cite this report as:

Morgan, A.J., Luthra, P., Parma, M. and Petrie, L. (2022)
Eau Courant: Water stewardship in apparel and textiles
– Part I, Water and the Industry's value chain. WWF-Germany.

Photos:

Nicolas Axelrod / Ruom / WWF-Greater Mekong (p.1, 8, 34),
Wild Wonders of Europe / Milán Radisics / WWF (p.2),
H&M Group (p.4), Chris Martin Bahr / WWF (p.6), Fritz
Pölking / WWF (p.10), Pixabay / Pexels (p.11), Magdalena
Nowak / Shutterstock (p.12), Jomoto Design / Unsplash (p.13),
miophotolap / Shutterstock (p.14), Joko P / Shutterstock (p.15),
Pixabay (p.17), International Labour Organization. CC (p.18),
Development Planning Unit University College London. CC
(p.18), ASaber91. CC (p.18), Neil Palmer (IWMI) CC (p.19),
CRS Photo / Shutterstock (p.25), Shutterstock / Suriya99 /
WWF (p.38)



H&M グループから、 まえがきにかえて

H&Mグループのバングラデシュ環境マネージャーとしてキャリアを歩み始めて以来のこの数年間、私は水をめぐるアパレル・繊維産業の意識の変化を目の当たりにしてきました。以前の無関心や無理解は、自発的な変化への意欲と行動に置き換わりつつあります。

ファッションブランドは、まず自社の事業や活動が水にもたらす影響を理解することから始めなくてはなりません。当社は、2012年に初めて行ったサプライチェーンの影響のマッピングにより、地域や国、そしてグローバルレベルで直面する水問題について貴重な洞察を得ることができました。さらに今後の対策、そしてその優先順位をも見極めることができました。

現時点で、当社がマッピングを行なったのは、水を大量に使用するサプライチェーンの上流第1段階 (TIER 1) および第2段階 (TIER 2) です。しかし、当社の事業がそれ以外のTIERにもインパクトをおよぼしていることは承知しています。当社は現在WWFと協力し、繊維生産や消費者使用の段階を含むバリューチェーン全体を分析する方法を模索しているところです。当社はこのレポートを高く評価し、レポートがアパレル・繊維産業による水への影響について認識を高める一助となると確信しています。

しかし、理解することは最初の一步に過ぎず、そこには行動が伴わなければなりません。水問題に取り組み始めたばかりの頃に当社が注力したのは、水使用量の削減と排水の水質改善でした。さらに当社のサプライチェーンの関係者に、国際金融公社 (IFC) の Textile PaCT や Sweden Textile Water Initiative といった、環境にやさしい繊維生産を目指すプログラムへの参加を促しました。こうした取り組みのおかげで、サプライチェーンで使用する水において改善が見られましたが、まだ十分ではありません。当社以外のサプライチェーンが使用する水域では、水質汚染が続いているためです。

水をめぐる課題は極めて複雑です。IHE デルフト水教育研究所の所長就任演説で、エディ・ムーアズ教授が述べたように「水は厄介な問題」なのです。けれどもあらゆる問題と同様、これを機会と捉えることもできます。例えば、同じ水域を使用する他の産業や、同じサプライヤーに依頼している競合他社、水域周辺に暮らす地域住民など、外部団体や関係者と協力、協働していくきっかけにもなります。



「企業の規模や業歴にかかわらず、WWFのレポートは、水問題をめぐる理解を深め、問題解決に向けた一步を踏み出す一助となるでしょう。

H&Mグループでは、水問題への取り組みを「journey (旅)」と呼んでいます。ぜひ一緒に旅に出ましょう」

「ウォーター・スチュワードシップ」というアプローチの導入により、サプライチェーンの枠組みを超えた行動が生まれました。流域を俯瞰して見つめ、その本当の価値を理解できるようになったのです。ウォーター・スチュワードシップによって、革新的解決策を見い出すこともできました。外部パートナーとの連携に加え、自社製品のデザイン段階から、再利用やリサイクルに至るまで、当社の事業活動における水問題への取り組みも変化しています。

私は、本レポートを含む3部作がより広範な対話を促し、水の重要性に対する意識が高まることを願っています。不規則な降雨や干ばつ、洪水といった水災害は、気候変動が原因であると、IPCCは再三にわたり警告してきましたが、温室効果ガスの排出削減ばかりが取り上げられ、水を含む重要な問題は、しばしば後回しにされてきました。これは実に不可解な状況です。水問題に取り組みずして、ネットゼロを達成することはできません。そのためには皆で連携し、協力し合うことが必要です。

企業の規模や業歴にかかわらず、WWFのレポートは、水問題をめぐる理解を深め、問題解決に向けた一步を踏み出す一助となるでしょう。H&Mグループでは、水問題への取り組みを「journey (旅)」と呼んでいます。ぜひ一緒に旅に出ましょう。

Impact Lead – Water, H&M Group
シャリフ・ホーク (Sharif Hoque)



はじめに

アパレル・フットウェア・繊維産業はこの数年間、化学物質の使用や気候変動対策、サプライチェーンに関する報告などにおける目標設定や内外の連携強化、さらにより持続可能な原材料調達などの取り組みを通じて、持続可能性の取り組みを進めてきました。しかし、同産業が大きな影響をおよぼしている分野、「水」については、今なお十分な取り組みがなされていない状態です。

「どんなに上等な布でも、それが飢餓と不幸を招くなら美しくなりえない」

マハトマ・ガンジー

アパレル・繊維産業は、原材料の主要生産地（その多くは東南アジアなど世界で最も水リスクが高い地域）において、水の管理とガバナンスを変革すべく、今こそいっそう取り組みを強化し、重要な役割を担うべきだとWWFは考えます。

最初に留意すべき点として、水をめぐる状況の改善に向けては、優れた取り組みが進められていることをWWFは認識しています。「サステナブルアパレル連合 (SAC)」、「有害化学物質の排出ゼロ (ZDHC)」、「CEO ウォーター・マンドート」、「テキスタイルエクステンジ (TE)」といった同業界のイニシアティブは、いずれも水の管理に関連する確かな内容を含んでいます。例えばSACの環境自己評価ツール「Higg インデックス施設環境モジュール (Higg Index Facility Environment Module)」の水管理に関する質問項目は、業界全体における工場の水使用に関する報告書の作成に役立っていますし、ZDHCがサプライチェーンからの有害化学物質の排除に注力しているということは、業界が染色工場を含む水への影響度の高い施設について、事実上の排水基準を設けていることを裏付けています。同様に、アパレル大手のサプライヤーリスト情報を一元的にまとめたウェブサイト「オープンアパレル・レジストリ (OAR)」がますます活用されていることから見受けられるように、同業界は自分たちのバリューチェーンが担う重要な役割を認識しつつあります。

しかしながら、これらの取り組みは、世界規模で同産業が水に及ぼしている影響や、その水への依存度を踏まえると、極めて表面的なものです。実際、G7の「ファッション協定 (the Fashion Pact)」からは水への取り組みが抜け落ちています。同協定が現時点で取り組むべき項目として挙げているのは気候、生物多様性、海洋のみとなっており、淡水については一切触れられていません¹。

WWFは、アパレル・繊維ブランド多数と広範に連携しています。同業界の中でも持続可能性により配慮したブランドとの協働は、年を経るとともに発展し続けており、これらブランドのTIER 1 およびTIER 2 のサプライヤーによる水使用量や排水の測定やその削減、さらに様々な原料の調達における取り組みがなされています。これは良い出発点ではあるものの、(1) このようなブランドは、率先して取り組んできた代表的企業であるものの、まだまだ主流派ではないこと、また、(2) たとえ他を率いるブランド企業があっても、その先にあるバリューチェーン、状況の把握が追いついていない工場、ウェットプロセスや洗濯の外注先、また特に原材料を調達している具体的な場所についても掘り下げる必要があることの2点に留意することが求められます。

アパレル・繊維産業は「水」という複雑な問題に取り組み始めたばかりです。水は多面的で、地域性や様々な条件、季節や時間に



よる影響を受けます。水問題への有意義な解決策を模索するうえで、より広範な水理学的側面や他の水利用者や規制当局、環境の役割などについて深く理解している企業はほとんどありません。同様に産業自体が、水、またそれをめぐるストーリーがどのような機会をおよぼし、ブランド向上や収益拡大を促すことになり得るのか、十分把握できていません。

本レポートは、アパレル・繊維産業に関連するレポートの第1部です。一連のレポートを通じ、WWFはSACのHiggインデックスやOARのデータベースなど、同産業に関するデータを用いて、産業が水にもたらす最大の影響や、最も高い水リスクに直面している原材料調達地域を分析しました。そのうえで、ウォーター・スチュワードシップ・アプローチの導入により、アパレル・繊維産業がいかに自らと外部ステークホルダーと協力して改善に取り組めるかの、長期的ビジョンを示します。第1部（本レポー

ト）ではアパレル・繊維産業のバリューチェーンがどの段階で水と接点をもつのかを探り、第2部では主要アパレル産業における水リスクと機会を明確にします。最終部となる第3部では水をめぐるWWFのビジョン、ならびにアパレル・繊維産業におけるウォーター・スチュワードシップ・プログラムを紹介します。

今回のレポートにより、アパレル・繊維産業におけるウォーター・スチュワードシップの導入がますます進むことを願っています。ここに示される分析内容、またその結果導き出された変革へのビジョンは、批判ではなく、主な原材料生産地におけるコレクティブ・アクションに、より多くの企業が参加するための後押しすることです。手を取り合い協力することで、私たちが皆で共有する水問題に、初めて共に取り組むことができます。それによって、人・地球・ビジネスに恩恵がもたらされることとなります。

「水問題への有意義な解決策を見いだすうえで、より広範な水理学的側面や他の水利用者や規制当局、環境の役割などについて深く理解している企業は、ほとんど存在しません」





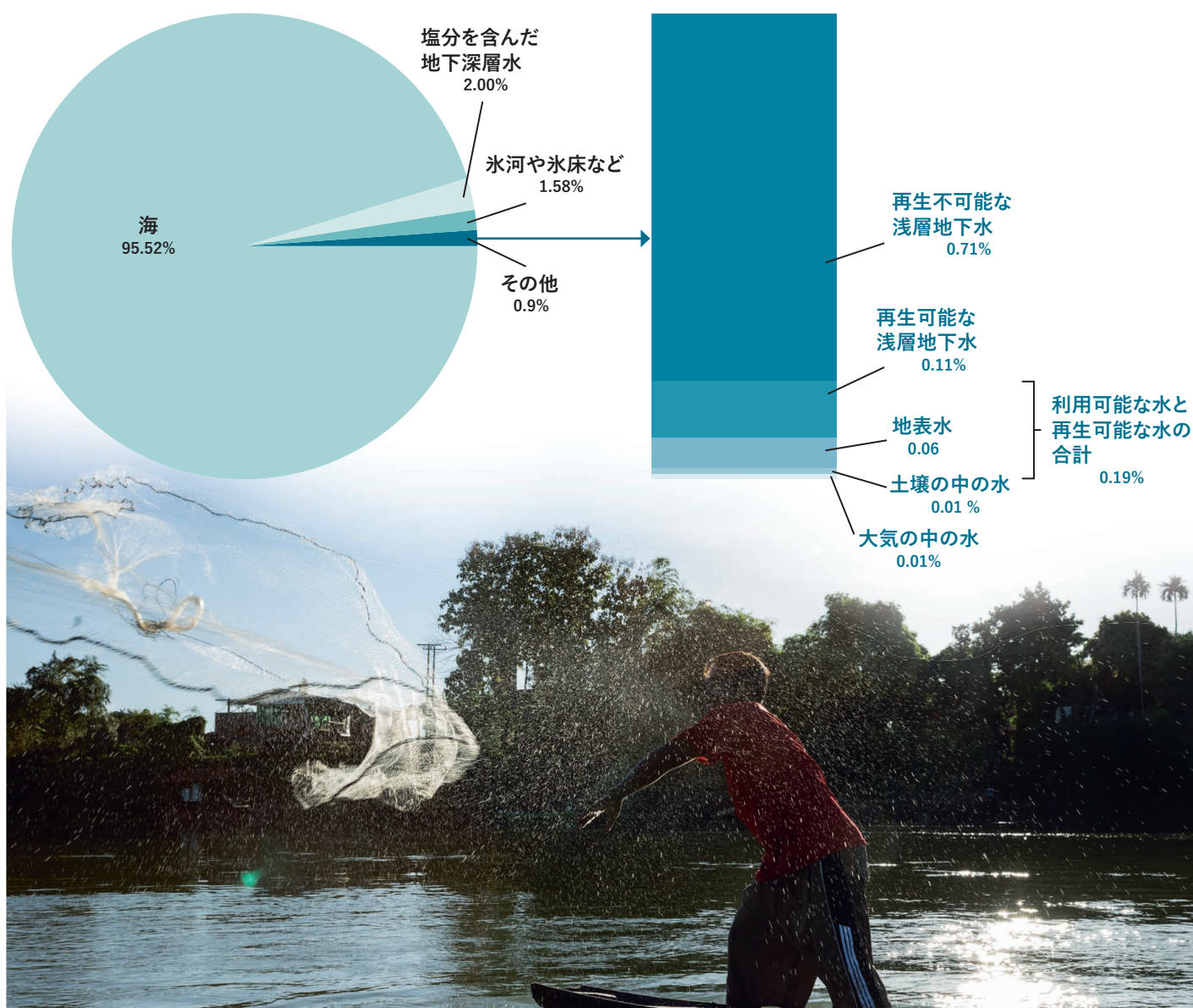
なぜ水は重要なのか

水は社会的かつ経済的な価値を有し、すべての生命は水に依存しています。水は共有資源でもあり、その価値は空間や時間を循環します。これは「多くのステークホルダーに価値が共有される」ことを意味し、水の管理を難しくしています。

地球には豊富な海水がある一方で淡水はわずか2.5%で、しかもその大半は氷河や深層地下水に閉じ込められているため、人間と自然界が利用（および再利用）できる水は、全体の0.19%しかありません（図1）²。

しかも、その極めてわずかな世界の淡水は、均等に分配されているわけではなく、淡水が非常に乏しい地域が多くあります。世界の水需要が増加の一途を辿る中、多くの流域においては、年間の取水量がその地域の水資源の持続可能な供給限度を大幅に上回っています。

図1：人間と自然界が利用できる地球上の淡水の構成³



水資源は偏在しており、地域に極めて限定されたものでもあります。河川を流れる水の利用においては、流域内の水利用者は、利用行動を通じてお互いに影響をおよぼし合うことになります。

1970 年以降、淡水の生物多様性の豊かさは 84% も減少しています⁴、この要因には、人為的な水の流れの変更、過剰な取水、汚染等が挙げられます。また、気候変動の影響や、人口増加と生活水準の向上に伴う様々な水のニーズ拡大も、淡水資源や淡水の生物多様性の劣化に拍車をかけています。

世界経済フォーラムが毎年発行する「グローバル・リスク報告書」でも、「水」は今日世界が直面する最も差し迫ったリスクの一つとして常に指摘されてきました。実際この 10 年間、気候変動や生物多様性の損失、異常気象、天災・人災といった一連の事象が水に関わるだけでなく、確率と影響の面でも、水は最も高いリスクとして取り上げられています⁵。

水がこれほど大きな世界的経済リスクと見なされているのは、水問題がすでに多くの経済圏に深刻な社会的・経済的・政治的影響をおよぼしているからです。食糧確保やエネルギーの安全保障への直接的な影響、また貿易や環境や紛争といった問題に至るまで、水はあらゆる経済活動に深くかかわっています。そのため、多くの国がより長期的かつ持続可能な解決策を模索しています。

水は、食糧生産やエネルギー、製造業の支柱です。水質や水量、またその利用可能性が脅かされると、ビジネスは多大な影響を受ける恐れがあります。逆にいうと、世界の水資源と淡水生態系の保護・回復に向けて対策を講じることは、こうした生態系がおよぼしてくれる社会・文化・経済面への恩恵の維持につながります。アパレル・繊維産業がさらされている具体的な水関連リスクについては、レポートの第 2 部で取り上げます。

長年にわたり、アパレル・繊維産業にとって、水は優先的に取り組むべき問題ではありませんでした。しかし現在では、業界をリードする企業の大半が、水リスクに対応するための社内戦略を策定し、水質改善に関するコミットメントを掲げています。実

際、「カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト (CDP)」の最近のデータでは、2020 年が同産業にとって転換点であった可能性を指摘しています⁶。そして、WWF は、より多くの企業が水利用やウォーター・スチュワードシップをビジネス戦略に取り入れていくことを期待しています。

アパレル・繊維産業にとって、水の重要性が急速に高まっている主要因

□ 多くのアパレル・繊維企業は、水リスクとその財政的影響について理解を深めつつあります。例えばバングラデシュでは、地下水位が急速に低下しており、同国最大の産業であるアパレル産業に影響を及ぼしています。また、多くのアパレル企業は、洪水や干ばつといった気候変動のリスクによる重大な影響をもたらすこと、気候変動による災害の多くが水災害であること、さらに気候変動への適応策には、水に関わるものが多い点についても、認識を深めつつあります。このような気づきの背後には、多様なステークホルダーからの情報を求める声の高まりがあります。

「スタイルとは、複雑なことを表現するための簡単な方法だ」

ジャン・コクトー

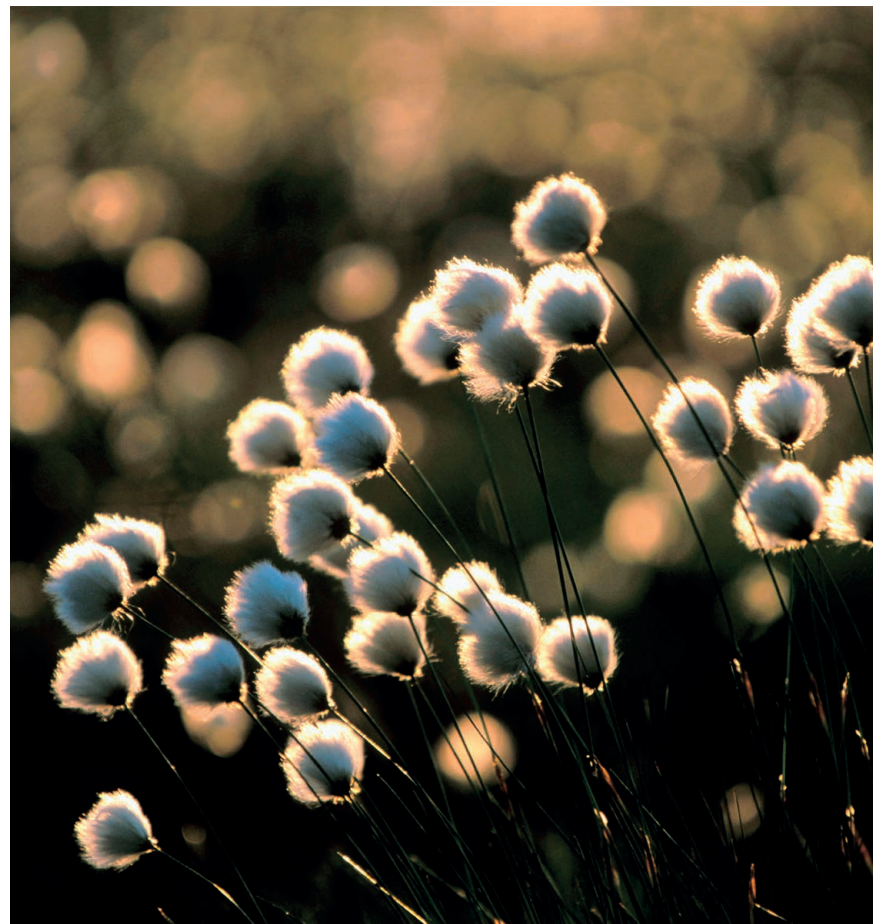
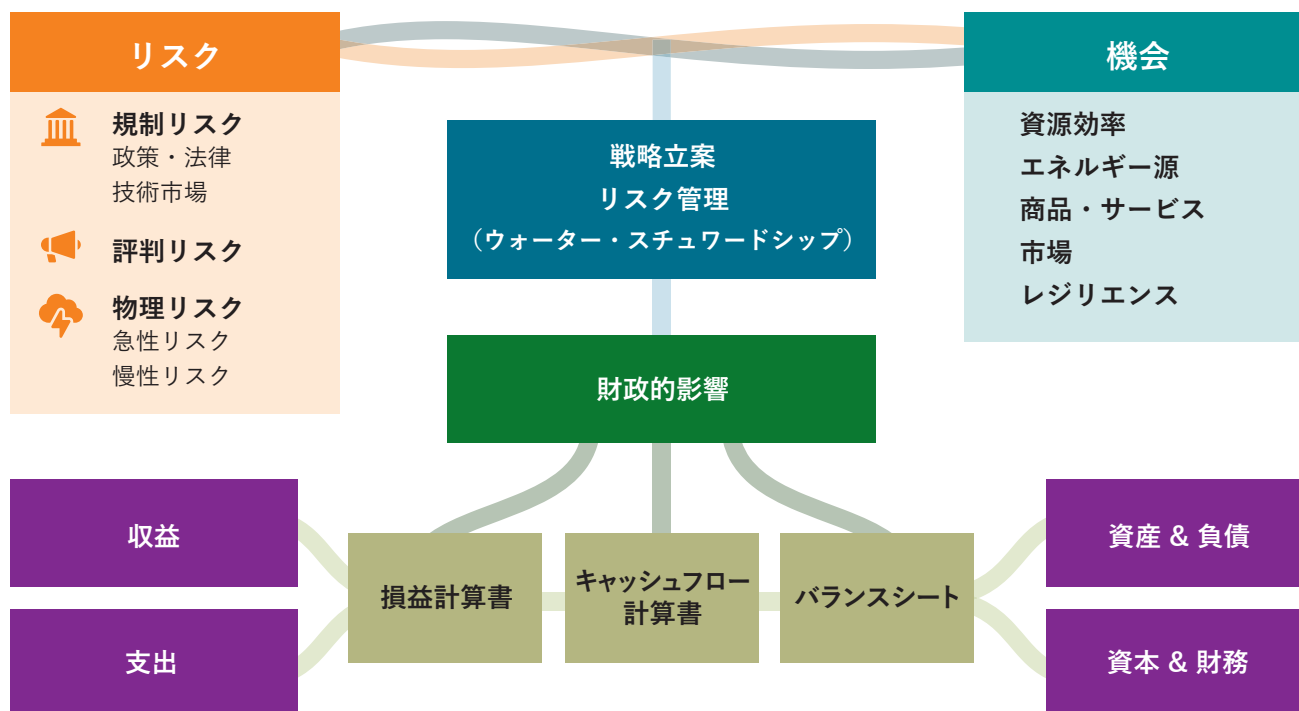




図2：リスク・機会・財政的影響のつながりにおけるウォーター・スチュワードシップの位置づけ⁸



TCFDの枠組みは、ウォーター・スチュワードシップのアプローチと概ね一致している。上に見られるように水リスクの枠組みは若干異なっており、ウォーター・スチュワードシップにおける取り組みの大半は計画策定にあるが、方向性は非常によく似ている。

□ 持続可能なサプライチェーンの情報を求める消費者

消費者の要望により、アパレル企業は自社のサプライチェーンのどの段階で水に深刻な影響を与えているかについてますます認識を深めており、その影響を軽減し、より持続可能な生産を推進する責任を担っていることを自任しつつあります。

□ 市民社会やNGOからの圧力

例えば、2012年に環境NGOグリーンピースが展開したキャンペーン運動「ダーティー・ランドリー」⁷は、水質汚染問題をめぐって同産業に警鐘を鳴らし、ZDHCイニシアティブの設立につながりました。

□ 投資家や金融機関からの圧力

気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)などの取り組みを受け、投資家らは、水関連のリスクによる財政的な影響を意識し始めています。またそれに連動して、情報開示や(気候)ベンチマークといった指標において、水関連の項目での高いスコアの獲得も重視するようになりました。例えば、CDPの水セキュリティ

質問書や、ダウ・ジョーンズ・サステナビリティ・インデックスなどのESG指標などが挙げられます。

□ 政府や水当局からの圧力

地域および国が、率先してより厳しい水政策を導入することで、企業に将来的な新たな規制を意識させ、変化を促すことになります。

□ 世界にポジティブな影響をもたらす企業への、より多くの人材の集中

持続可能性を重視した社風を積極的に築いていかなければ、優秀な人材の採用と維持ができないことに、多くの企業が気づき始めています。

水リスクをめぐる様々な圧力を理解すると同時に、水リスクがどのように財政面に影響するかを知ることも重要です。図2は、気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)をアレンジしたもので、リスク・機会・財政的影響のつながりにおけるウォーター・スチュワードシップの位置づけを示しています。



水とファッションの関係

服やハンドバッグ、あるいは布張りの椅子を購入する際に、最初に思い浮かぶことは「水」ではないかもしれませんが。けれども原材料の生産段階から消費者が衣料品や布地をケアする段階に至るまで、水はアパレル・繊維産業のバリューチェーン全体に関わっているのです。

水は、農場でコットン（およびその他の天然繊維）を栽培する段階からサプライチェーン全体（繊維の加工や染色、製品の仕上げなど）、そして消費者による製品の洗濯に至るまで、あらゆる段階で使用されています。原材料の生産、皮革のなめし、そしてウェットプロセスは、頻繁に水質汚染を発生させています。また衣類の洗濯は、河川や海にマクロファイバーなどの有害物質を放出することもあります。通常、こうしたバリューチェーンは「TIER（層）」と呼ばれる段階に分類されます。

12 ページの図3 は、アパレル・繊維産業のバリューチェーンの各セグメント（サプライチェーン、自社事業、消費者による使用

フェーズを含む）を示しています。ここで強調されるべき点は、バリューチェーンの各TIERおよび消費者による使用フェーズは、水システムに一定の影響をおよぼしているのみならず、それ自体も水システムに依存していることです。

水とアパレル・繊維産業とのつながりを適切に理解するためには、バリューチェーンのあらゆる段階における水への影響と依存の重要性について把握することが不可欠です。アパレル・繊維産業の水への依存度を踏まえると、「水」への取り組みには、同産業が利用する河川流域の考察も含まれると気づくでしょう。

「ファッションはドレスの中だけに存在するものではない。ファッションは空にあり、通りにあり、アイデアや、私たちの生き方、周りで起きていることに関係している」

ココ・シャネル





図 3：アパレル・繊維産業のバリューチェーン分類⁹

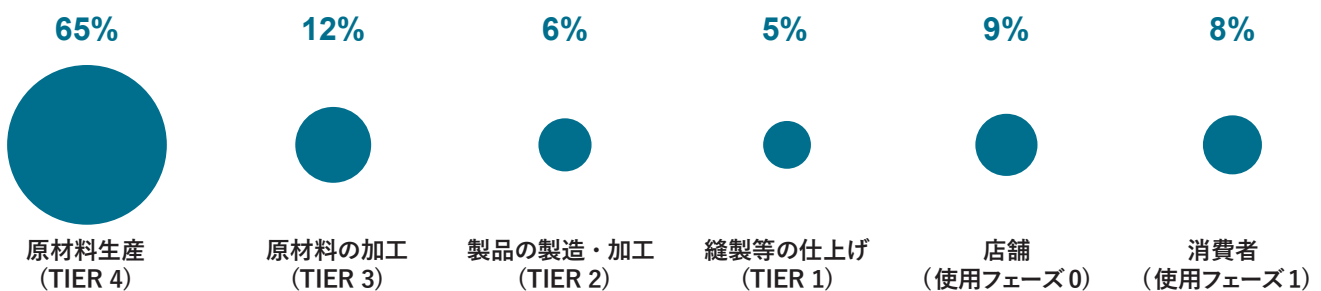




コンサルティング会社 Quantis による 2018 年の分析で、世界各国のアパレル産業が環境に与える影響を複数のカテゴリーで調査したところ、アパレル産業による淡水使用量の大半は、繊維（合成繊維、綿、セルロース繊維、またリネンなどの天然繊維など）生産の過程が 30%、また染色と仕上げが 27% の割合を占めていました。

水質への影響は様々な工程において生じており、特に染色と仕上げ（31%）が最も高く、続いて製糸（24%）、繊維生産（26%）となっています¹⁰。また、WWF が実施したアパレル産業の水使用に関するライフサイクル・アセスメント（LCA）データの分析によると、水消費量の大半は、下記の図 4 にある通り、原材料生産の TIER 4 で起きていることがわかりました。

図 4：バリューチェーンの様々な段階において消費される水の分布割合まとめ（WWF 分析）¹¹



バリューチェーン全体にわたる LCA 評価を踏まえると、下記の結論が導き出されます。

1. アパレル・繊維産業は、バリューチェーン全体を通して清潔で安価な水の供給に大きく依存している。
2. アパレル企業が原材料を最も多く調達している地域（中国・ベトナム・バングラデシュ・インド・パキスタン・トルコなど）の多くは、深刻な水リスクにさらされている。これらのリスクには、水の利用可能性、洪水、汚染、また水規制や水使用計画間の乖離、といった自分たちだけでは解決できない水課題も含まれる。これらの地域への影響は、人口増加や都市化、気候変動などの問題により、今後より深刻化することが予測される（詳しくはレポートの第 2 部を参照）。
3. 水をめぐるこれらの課題に取り組まなければ、アパレル産業は今後、経営面や評判、財政面において深刻な影響に直面することになる。

アパレル・繊維産業が事業を継続していくためには、水との関係を根本的に見直さなければなりません。水にもたらす影響をバリューチェーンの奥深くまで探るのみならず、同産業の水への依存についても理解を深めていかななくてはなりません。

水への影響と依存を簡潔に整理するため、下記のカテゴリーの使用を推奨します。

1. WASH



繊維産業の競争力は、労働力と深い関係があります。アパレル企業の労働力の多くは、ダッカや上海、ホーチミンなどの都

市に集中し、そこでは熟練した労働者が安価で労働を提供しています。しかしながら、こういった労働者の多くが清潔な水や適切な衛生設備、衛生環境（WASH）に関するトレーニングにアクセスできずにいます。その結果、労働者たちに不衛生な水が原因となる疾患が蔓延し、労働者だけでなくその家族の健康も損なわれ、労働日数が失われ、遂には企業にコストがかかるなど、より大きな負担の増加へとつながっています。ここで再度、強調されるべきなのは、安全な水へのアクセスは基本的人権であり、労働環境の一部として確保されるべき、という点です。

関連の深いバリューチェーンの工程：
TIER 4、TIER 3、TIER 2、TIER 1

関連の持続可能な開発目標：6.1、6.2



「つまり、アパレル・繊維産業が事業を継続していくためには、水との関係を根本的に見直さなければならないということです」



2. 水量（水不足）



繊維産業は、綿花の栽培や生地の染色と洗濯、皮革のなめしなどの生産・製造工程で大量の水を取水し、排水します。し

かも、これらの工程が実施される場所の多くは、そもそも水が不足しています。

「水の量は、人間と生態系双方の健全性に重大な影響をおよぼし得ることに留意すべきです」

水の量については、取水量（採取した水の量）と消費量（採取した後、再利用せずに消費された水の量）を区別に加えて、それ以外の条件についても考えることが重要です。例えば、水が採取された流域は、水不足に直面しているのか、それとも水資源が豊富なのか、地下水が過剰に採取されていないか、といった点です。

こうした条件も、水への影響の重要性を左右します。また「製造された衣類がこの消費者に使用されるか」も、条件に含まれます。地下水の枯渇や農作物の収穫量の減少など、水の量が人間と生態系双方の健全性に重大な影響をおよぼし得ることに留意すべきです。

関連の深いバリューチェーンの工程：
TIER 4、TIER 2、使用フェーズ1

国連の持続可能な開発目標：6.4

3. 水質



アパレル・繊維産業は、水量だけでなく水質にも大きな影響をおよぼします。特に原材料生産とウェットプロセスが

水質におよぼす影響が大きいだけでなく、生地の製造や仕上げも、水質に影響しうる要素です。水量と同様、水質もまた、汚染を吸収、回復しやすい水域かどうか、といった条件を考慮する必要があります。また水質は、周辺環境の水の汚染度合いなど、累積的な要素にも左右されます。

ただし水量と異なり、水質は含有される酸素や窒素などの化学的側面、水温などの物理的側面、また生物学的酸素要求量（BOD）など複数の側面を持つため、水量よりもはるかに複雑です。（主要な水質パラメーターおよび安全値については付録Aを参照。）水質が悪化すると、労働者や地域社会、生態系の健全性に負の影響がおよぼされます。例えば、繊維染色から生じた汚染水は有毒で、発がん性が指摘されており、環境汚染および人間・動物の健康を蝕む恐れがあります。

関連の深いバリューチェーンの工程：
TIER 4、TIER 3、TIER 2、使用フェーズ0、使用フェーズ1、使用フェーズ2

国連の持続可能な開発目標：6.3



水が採取された流域は、水不足に直面しているのか、それとも水資源が豊富なのか。地下水資源は過剰に採取されていないだろうか。



4. 水のガバナンス



アパレル・繊維産業においてWASH（水と衛生）、水量、そして水質への認識は深まりつつあるものの、水のガバナンスにつ

いては、後回しにされがちです。水は公共資源です。水を管理することについて、WWFが「水管理」ではなく「ウォーター・スチュワードシップ」と呼ぶ根本的な理由はここにあります。公共資源である水は皆で共用されているため、時として水をめぐる争いも起きます。世界の多くの地域では水のガバナンスが統一されていないため、水管理が放棄されたり、適切に管理されていない状況が作り出されたりしています。

水のガバナンスは、ビジネスで使われる分も含め、その地域での水使用のあり方に大きく影響します。またガバナンスとガバメント（政府）はイコールではないことにも注意が必要です。水使用に関する取り決めには、様々な関係者や機関が関わっていますが、多くの場合、政府がルール（法や規制）を決め、たうえ、施行（罰金や罰則）します。また時として水のガバナンスの改善に必要なメカニズム（データの透明性や利害関係者のプラットフォームなど）を政府が構築することもあるでしょう。

アパレル業界では様々なプラットフォームやイニシアティブを通じて、競合他社と共同で、測定基準、データ、研修等の実施を目指すなど、業界自らがガバナンスの強化に取り組んでいます。水のガバナンスが機能停止に陥ると、操業環境が大きく変わり、同じ水資源を使用するブランド全体に被害がおよぶ恐れがあります。ルールが適切に守られず、情報の透明性が確保されない状態では、悪質な企業の行動が原因で、良い企業が責められることになりかねません。

関連の深いバリューチェーンの工程：
TIER 4、TIER 2

国連の持続可能な開発目標：6.5

5. 淡水の生物多様性



淡水の生態系は、あらゆる意味において、全ての人に清潔な水を供給してくれる自然のインフラです。そのインフラが崩壊

し始めると、気候変動と同様、洪水や干ばつが深刻化し、水質が劣化するなどのリスクが高まります。そうすると水リスクは深刻化の一途をたどり、生物多様性にも悪影響をおよぼすことになります。逆に淡水生態系の保全が強化されれば、自然はレジリエンスを高め、気候変動や水災害の影響を緩和することができます。

しかし、原材料調達およびウェットプロセスは、水質の項目で上述した通り、生息地の損失や生物種の健全性に深刻な影響をおよぼしています。つまりアパレル・繊維産業は生態系に依存するとともに影響をもおよぼしているのです。

アパレル・繊維産業にとって、淡水の生物多様性の保全は、水リスクに直接関連する以上に重要な意義があります。アパレル産業の盛んな地域（特に東南アジア）では、淡水生態系が漁業を通じて地域住民の主なタンパク質供給源となっているためです。低コスト高品質のタンパク源を提供する鍵である漁業に悪影響がもたらされた場合、食料価格の上昇や、インフレ、人件費の高騰などを招く恐れがあります¹²。

関連の深いバリューチェーンの工程：
TIER 4、TIER 2、使用フェーズ1、使用フェーズ2

国連の持続可能な開発目標：6.5

「私たちは地球の宝を浪費してきた。これ以上、安価に搾取することはできない」

ヴィヴィアン・ウエストウッド

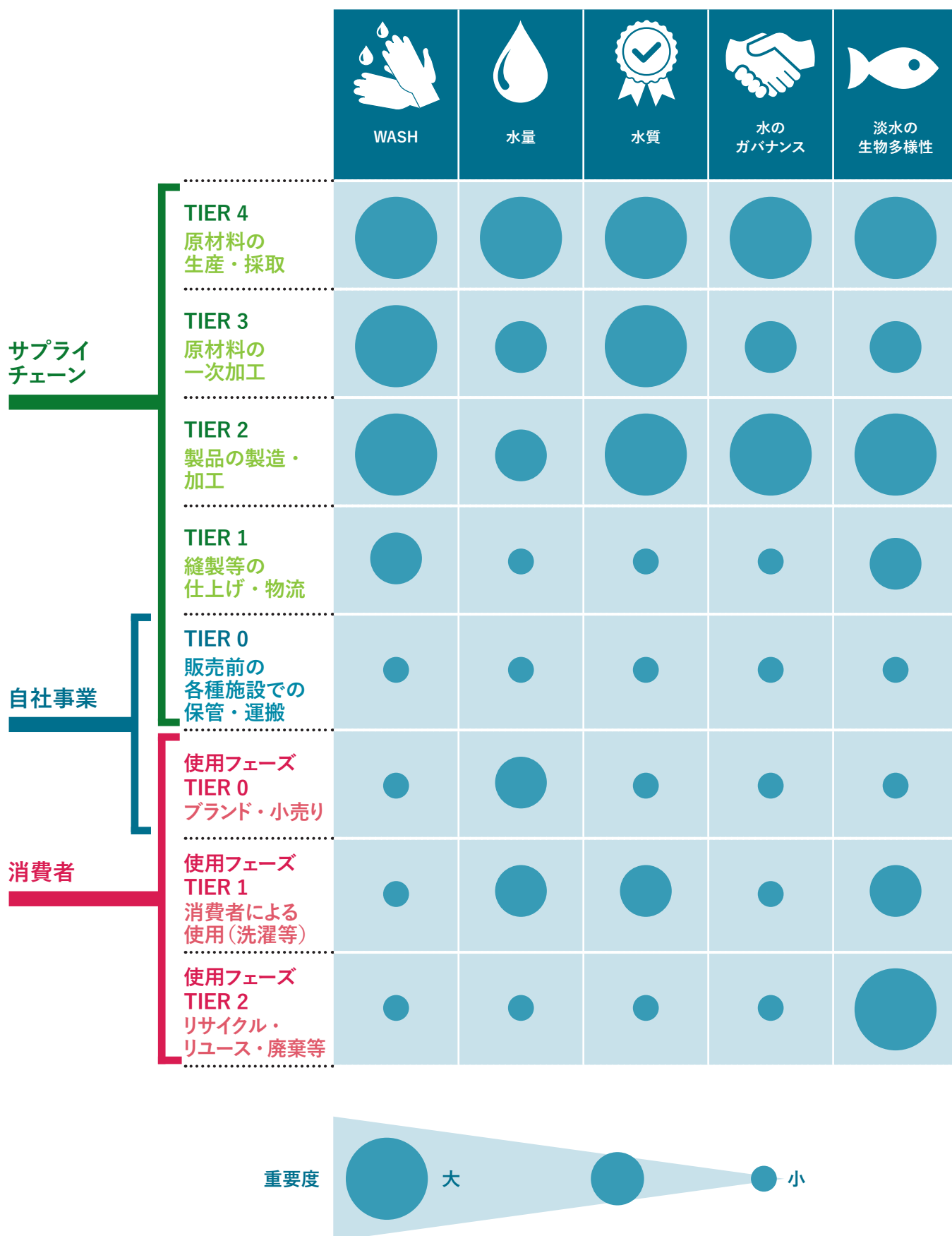
アパレル産業の盛んな地域（特に東南アジア）では、淡水生態系が漁業を通じて地域住民の主なタンパク質供給源となっている。

16 ページの図5では、アパレル・繊維企業、そして産業全体にとっての水の重要性が5つのカテゴリーに分けて図解されています。



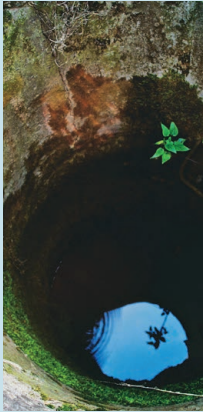


図5：繊維製品のバリューチェーンにおける水の重要性を、WASH、水量、水質、水のガバナンス、淡水の生物多様性の5つのカテゴリーに分け図に表したもの





製造業の主要水源



地下水

地下水とは、土壌や砂、岩の割れ目や空間に存在する地表より下にある水のことで、地下水は帯水層（水を通わせやすい岩石や堆積物）に貯留され、井戸から組み上げることが可能です。地下水は通常、工場ごとに個別の掘り抜き井戸（ステンレス製の長い管やパイプが地下に埋め込まれた井戸）を通じて取水されます。ただし、産業地区や地域全体で共有しているインフラを通じて取水されることもあります。

地下水は往々にして比較的清潔であり、また規制が緩いため（繊維産地の政府の多くは、無許可で地下水の組み上げを認めています）、ウェットプロセスに多用されます。地下水の組み上げに許可が必要な場所であっても、取水量制限が効果的に実施されていないため、持続可能なレベルを超えた取水が行われていることがあります。



都市水道

特に工場が都市近郊や水インフラが整備されている国に立地している場合、自治体が管理している水源から取水し、工場で使用することがあります。自治体が管理している水道は一般的に清浄で、利用料は定額もしくは使用料に応じた料金で請求されますが、通常は補助金を受けられたり、比較的低価格であったりします。

水源や水供給に対する需要、地域住民の水へのアクセス状況などにより、一部の国では自治体の水供給が危機に瀕しています。自治体が供給する水に地域住民がアクセスできない状況は、需要競争が原因というよりも、インフラ不足や価格といった経済的な障壁による場合もあり、水の大量使用が地域住民の水・衛生へのアクセス欠如に必ずしも直結するわけではないことに留意する必要があります。しかし、一部の国では、都市部への適切な給水が重大な課題となっており、こうした状況の自治体の水を使用することはリスクが高く、問題視されるか、あるいは全面的に禁止される可能性もあります。



地下水

川や湖といった地表の水を採取している工場もあります。その場合、ウェットプロセスに使用する前に水を浄化する必要があります。地表水源は、季節や干ばつ、他の水利用者、降雨量などの変化により、利用できる水量が大きく異なる可能性があります。そのため、地表水のウェットプロセスへの利用目的での採取は、あまり一般的ではありません。一方で、地表水域に排水する工場は多く存在します。未処理の廃水を流出させた場合、重大な汚染を引き起こし、水質や水量、WASHに悪影響をおよぼし、生態系および下流の利用者にも被害がおよぶ恐れがあります。

これらのカテゴリーは、持続可能な開発目標（SDG）6（水と衛生に関する目標）の構成および「アライアンス・フォー・ウォーター・スチュワードシップ（AWS）」の基準に記載されている評価項目と概ね一致しています。こうしたカテゴリーに統合すべき要素は他にも複数存在するものの（例えば、社会文化的に重要度の高い水関連の分野はガバナンスに統合可能）、これらのカテゴリーを使用することで、複雑なテーマである水問題を比較的シンプルにまとめられます。

注目すべきは、水への影響や依存度が、アパレル・繊維産業のバリューチェーンの中で大きく変動するという点です。そのため、「バリューチェーンのどの工程に水問題が集中しているか」を理解することが重要です。



これらのカテゴリーは、持続可能な開発目標（SDG）6（水と衛生に関する目標）の構成と概ね一致している。



事例： Bangladesh 首都ダッカ

巨大都市ダッカの地下水位は、都市の成長と人口密度の上昇に伴い急速に低下しています。最近の調査によると、すでに2018年にダッカ中心部では、年間約2〜3メートルのペースで地下水位が低下していました。この調査の試算によると、市内の1日の水使用量は24億リットルでしたが、このまま人口が増え続ければ、2023年には1日の水需要量が最大35億リットルに上昇することが予測されています。さらに、過剰な人口増加と降水量の減少、また気温の上昇が重なり、干ばつが頻発するようになりました。こうした状況を受け、モンスーン期の帯水層の涵養はますます厳しくなっています。

地下水位が低下の一途をたどる中、ダッカ上下水道公社の新たな95箇所の深掘井戸の設置計画が、操業コストおよび事業リスクを増大させています。またこの30年間、地下水の水質も劣化しており、この傾向は現在も続いています¹³。

Bangladeshの繊維・皮革産業は、主に地下水から採取されています。一部の地域では、現在の取水量はすでに持

続不可能と考えられていて、今後予測されるBangladeshの繊維産業の大幅な成長を踏まえると、水需要は2030年までに250%も増加する恐れがあります。将来的には繊維産業の水需要だけで、ダッカの家庭の水需要の3倍になると予測されています¹⁴。



Bangladeshのダッカにて、浅掘井戸で順番を待つ女性たち



Bangladeshの縫製工場ビルのフロア

事例：インド北部の都市カーンプル

カーンプルは皮革生産の中心地で、約270の皮革工場が立地しています。現在、皮革工場から出される排水のおよそ3分の2は、未処理のまま河川に戻されていると推定されています。

結果として、地域住民や自然環境に下記の被害がもたらされています。

□ 1950年代以来、ガンジス川に生息する魚類は大幅に減少しており、中でもカーンプルの減少は突出している。このため、淡水魚を主な栄養源としてきた地域住民は、食生活を変えざるを得なくなった。

□ クロム濃度（皮革工場から出る排水が主な原因）は、世界保健機関（WHO）が飲料水として安全と定めているレベルの100倍に上昇。

□ ガンジス川の汚染レベルが上昇したため、地元当局は皮革工場の閉鎖を何度も命じている。例えば2013年1月には、クンプ・メーラ（ガンジス川のほとりで行われる大規模な宗教の祭典で、数百万人が川で沐浴する）の期間中、カーンプルの400の皮革工場が閉鎖を余儀なくされた。

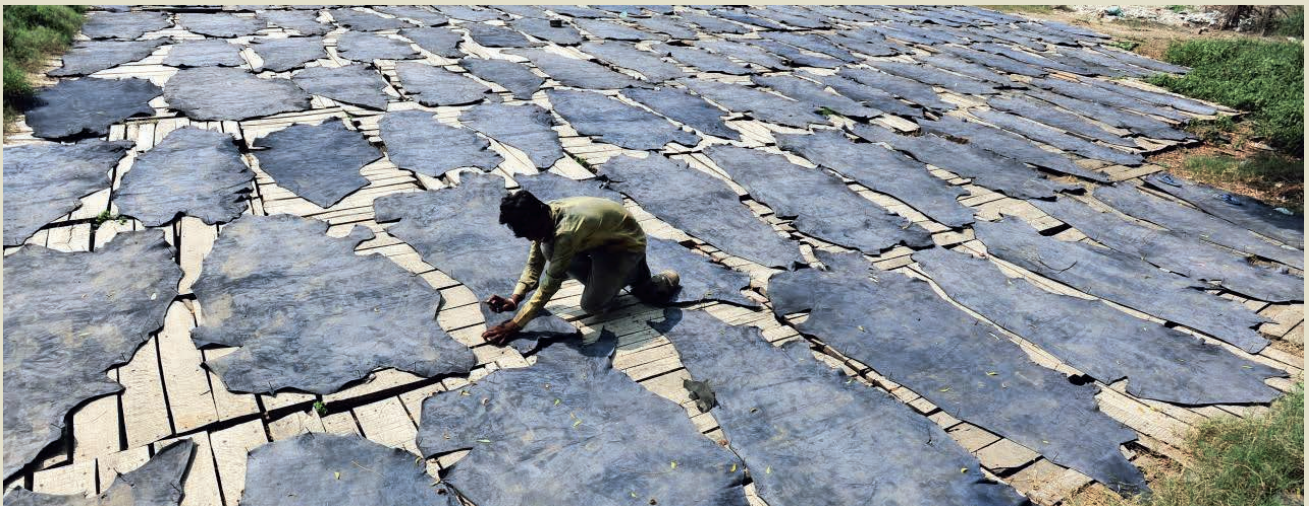
2015年2月、地元当局は有毒な排水をガンジス川に流したとして、98の工場への電力供給を停止。これらの工場は2015年5月に再稼働が許可されたが、処理技術を向上させるという条件付きであった¹⁵。



インドのカーンプルで放出される未処理の排水



インドのカーンプル近郊の変色した地下水。皮革産業から排出された有毒硫酸クロムによる汚染が変色の原因と考えられる。



インドのカーンプル近郊で日干されている皮。市内の皮革工場の排水は、ガンジス川汚染の主な原因となっている。



アパレル・繊維産業バリューチェーンの各生産TIERおよび使用フェーズにおける水量と水質の課題

水は、アパレル企業のバリューチェーン全体で使用されており、5つのカテゴリー（水量、水質、WASH・水のガバナンス・淡水の生物多様性）すべてにおいて水に影響を与えています。これらのカテゴリーのうち、水量および水質は、WASH、水のガバナンス、淡水の生物多様性に大きな影響

を与えるため、特に注視すべきです。このことを踏まえ、このセクションでは、アパレル・繊維バリューチェーンの各生産TIERおよび使用フェーズの概要、ならびにその結果生じた水量と水質への主な影響をまとめています。より詳しい説明は、付録Bをご参照ください。

TIER 4

水量

- ・ 予測不能な天候パターンに影響を受ける天水農業（雨水を利用した農業）
- ・ 灌漑用水の過剰利用

農業



セルロース繊維の原材料や、そのまま使用される綿花などの天然の原材料の栽培

水質

- ・ 農薬や化学肥料の河川への流出
- ・ 土壌の侵食・流出
- ・ 土壌養分の溶脱による酸性化、富栄養化、大気汚染

- ・ 水圧破碎法（フラッキング）による石油採掘で大量の水を使用

石油採掘



ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、エラストンなどの合成繊維に加工されるために採掘される石油

- ・ 石油を採掘する際に出る水は、地下水を汚染するだけでなく、地震を発生させる恐れがある

- ・ 強度の高い伐採等による土砂流出、水源涵養機能の低下、生物多様性の劣化

木質系原材料



林業で伐採された樹木は木材パルプに加工され、様々な人工セルロース繊維として使用される

- ・ 無機肥料や合成農薬の使用による水質の低下
- ・ 水域の富栄養化に伴う生物多様性の劣化

- ・ 家畜の飼料生産にかかる大量の水使用

畜産業



家畜は、羊毛や皮革、また定義によっては絹の生産にとって重要

- ・ 動物の排泄物に含まれるアンモニア、窒素、リンの流出による水質汚染



TIER 3

水量

- 水使用量はごくわずか

繊維加工



種子や汚染物質を除去し、繊維に紡績

水質

- 特筆すべき影響なし

- 木材・パルプ加工に大量の水を使用

セルロース繊維加工

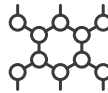


林業で伐採された樹木は、木材パルプに加工されたうえ、レーヨン、リヨセル、モダールなどのセルロース繊維の製造に使用される

- 猛毒のベンゼンやダイオキシンなど、非常に有毒な汚染物質を排出

- 水使用量はごくわずか

合成繊維加工



石油を合成繊維に加工

- 石油化学プロセスにおいて水質が著しく汚染される恐れがある

- 羊毛の洗浄に大量の水を使用

ウール加工



ウール加工では羊毛を洗浄し、梳き、ほぐし、繊維に紡績

- BODおよびCOD負荷の高いアルカリ性洗浄排水



TIER 2

水量

- 水使用量はごくわずか

生地の製造



通常は電動式(場合によっては水流式)の機械を使用し、糸やループ糸を織り(編み)、生地を製造

水質

- 一般的に影響は少ない

- 染色で大量の水を使用

生地の染色



染色の様々な工程の大半において水が使用される。
また、生地は通常、次の工程の前に洗濯が必要

- 染色、漂白、マーセライズ加工などの工程は、主要な水質の指標に深刻な影響をおよぼし、金属汚染を引き起こす恐れもある

- 皮革なめしに水は不可欠だが、その工程において大量の水が流出・漏洩により失われる

皮革加工



皮革加工には前なめし(洗濯・酸洗い)、なめし(保存処理)、ウェットプロセスや仕上げ(安定化・着色、使用可能な状態にする)が含まれる

- 皮革加工の大半の工程で、塩類、硫化物、クロム、アンモニウム塩、ポリフェノール化合物(なめし)、染料、溶剤(ウェットプロセス)などが含まれる廃水が発生する



TIER 1

水量

- 水使用量はごくわずか

裁断と縫製



衣服を作るために生地を裁断し、縫製

水質

- 水質への影響は低い

仕上げ



仕上げに含まれる主な工程は、洗濯と乾燥、生地安定、仕上げプレスなど

- 染料やマイクロファイバーなどの汚染物質が洗濯水として排出される

物流



縫製工場から流通センターへの衣類の輸送

- 河川などを使用した船舶輸送は、河川水位に影響されるが、直接水を消費するわけではない
- 例えば洪水など、過剰な水量により物流に影響が出る

- 船舶による輸送は、水域（河川および沿岸水域の両方）に排水を大量に放出する可能性がある

TIER 0

水量

- 流通センターの水使用量は、従業員や顧客による使用や、掃除・景観維持・冷暖房など、一般的にごくわずか

流通センター



卸売業者や小売業者に出荷されるまで、製品を保管

水質

- 一般的に流通センターによる水質への影響は低い（自治体により排水処理される）

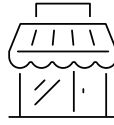


使用フェーズ 0

水量

- ・店舗の水使用量は、従業員や顧客による使用や、掃除・景観維持・冷暖房など、一般的にごくわずか

店 舗



ブランド直営店や小売店で、商品を顧客に販売

水質

- ・一般的に店舗による水質への影響は低い（自治体により排水処理される）

使用フェーズ 1

水量

- ・衣類の洗濯に大量の水を使用
- ・必要とされる水量は洗濯機による

洗 濯



消費者が衣服を洗濯

水質

- ・未処理の洗濯排水には、洗剤、養分、マイクロファイバーなどが含まれており、生物多様性に悪影響をもたらす

使用フェーズ 2

水量

- ・廃棄される衣類の埋め立て処分やリサイクルに必要とされる水はわずか

廃棄・リサイクル



使用済みの衣類は、埋立地やリサイクルセンターへ

水質

- ・埋立地で繊維製品から溶出した化学物質が土壌や地下水に浸透する恐れ
- ・適切に管理されない場合、廃棄物が水質に悪影響をもたらす恐れがある

上述のまとめを踏まえると、「水」に取り組むにあたり、バリューチェーンの視点を採用することの重要性、そして特に注力すべき次のTIERが浮かび上がってきます——TIER 4（基本的に原材料生産のすべての側面）・TIER 3（セルロース繊維および合成繊維の加工）・TIER 2（ウェットプロセス、染色や皮革加工）・使用フェーズ1（消費者による使用）・使

用フェーズ2（商品の処分）。廃棄される商品をどう扱うかは、スマートテクノロジーや循環型ビジネスモデルを利用した価値創造の機会でもあります。この機会をうまく活かせば、ウォーター・フットプリントを削減し、アパレル企業の競争力を高めることにもつながります（レポートの第3部を参照）。



第1部 まとめ

アパレル・繊維産業において、「水」はますます注視される問題です。現在、多くのブランドが「水」に関連するリスクと機会の両方について理解を深めつつあります。水は、バリューチェーンのみならず、顧客や従業員、地域社会、投資家にとっても重要な資源です。ただし、水資源に有意義な影響をもたらすには、まだ長い道のりがあります。

水に対する認識と理解が深まるにつれ、水は「単独の問題」ではなく、相互に関連し合う一連の問題の集合体であるという認識が、アパレル・繊維産業において高まりつつあります。WASH、水量（取水と水不足）、水質、水のガバナンス、淡水の生物多様性を含む水問題は、気候変動や生物多様性といった広範な問題とも関連しあっています。また水をめぐるリスクと機会を見極めるうえで、これらの異なる問題が起きている場所や時期など、関連する条件を考慮することも重要です（レポートの第2部を参照）。

アパレル・繊維産業において、「水」はバリューチェーン全体に関わる問題です。水問題に取り組むうえで、業界はバリューチェーン全体を俯瞰しなくてはなりません。中でも、水への依存と影響度の高いTIER 4

およびTIER 2は特に重要です。

バリューチェーン全体にわたってますます深刻化する水問題に取り組むには、引き続き産業内での協働が不可欠です。水の「共有資源」という性質ゆえに、解決に向けて学んだことやデータを共有するなど、一致団結して取り組むことが求められています。アパレル・繊維産業にとって、バリューチェーン全体を通して水問題に取り組むことは大きな挑戦です。これは同時に、レジリエンスや持続可能性を高める様々な機会にもなり得ます。

水をめぐる課題を踏まえたうえで、同産業が課題克服に向けたビジョンをいかに展開していけるか、その移行方法については、レポートの第3部をご覧ください。

「皆のために水が保全・保護される未来を築くため、業界全体で行動を起こしていかなくてはなりません。今日のファッションの生産・消費のあり方が水に影響をおよぼしているのは明白であり、私たちも共に変化を促す責任があるのです」

H&MグループCEO
ヘレナ・ヘルマーソン





付録 A

安全な閾値レベルとして定義される主要な水質パラメーター

パラメーター	単位	閾値 (ZDHC 財団による)
AOX (吸着性有機ハロゲン)	mg/l	3
COD or TOC	mg/l	150
Oil & Grease	mg/l	10
Sb	mg/l	0.1
Cr (VI)	mg/l	0.05
Cu	mg/l	1.00
Ni	mg/l	0.2
Zn	mg/l	5
S2-	mg/l	0.5
Total N	mg/l	20
Total P	mg/l	3
TSS	mg/l	50
pH	—	6–9
BOD 5	mg/l	30
E.coli	mg/l	126

出典：ZDHC排水ガイドライン2.0版（2022年3月）



付録 B

アパレル・繊維バリューチェーンの各生産段階（TIER）における水量と水質の課題

表1：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 4における水量と水質の課題

TIER 4の課題		
カテゴリー	水量	水質
農業 綿、リネン（亜麻）、麻などの天然原料の栽培（栽培されたこれら天然資源は、直接もしくはセルロース繊維の原材料として使用される）。	雨水による作物栽培は、降雨パターンの変化や気候変動の影響を受けるものの、雨水で栽培されている他の作物と水を奪い合うことはない。灌漑を用いた栽培の場合、水の奪い合いが生じる。 灌漑農業では、地表水や地下水やその組み合わせが使用されるが、使用できる水の量は、季節や地域に応じて変動する。 ただし、どの水源からどの程度の水量を灌漑農業に使用するかは、作物の種類や降雨量、場所、土壌、地域のインフラ、農業慣行などによって大きく異なる。	圃場から流出した農薬や肥料は、河川や地下水に流れ込み、水質汚染につながる。同様に、不適切な農業慣行も土壌侵食につながり、水質に悪影響をもたらす。また水域周辺での農地開発もこうした影響を悪化させ、場合によっては水温を変え、水質に影響を与える。 養分の過剰な流出が続くと、環境問題を招く恐れがある。例えば、アンモニアの過剰な排出は、酸性化や富栄養化、微粒子による大気汚染の原因となる。水や土壌に可溶性塩が過剰に蓄積されると、塩分濃度に問題が生じ、その結果、水質に影響を及ぼしたり、植物生産性が阻害されたりする恐れがある。同様に、窒素やリンの溶出により地表水の富栄養化が生じる。 逆に養分不足の状態が続くと、土壌の肥沃度（すなわち土壌の生物多様性の健全性）が低下する。消費される水量と同様、水質への影響は、作物の種類や場所、土壌、地域のインフラ、農業慣行などによって大きく異なる。特に農業慣行は影響を最も大きく左右する。 綿花栽培のグレー・ウォーター・フットプリントは、1 キログラムあたり 965 リットル（インド）～32 リットル（オーストラリア）と、地域によって大幅に異なる¹⁶。



表1 続き：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 4における水量と水質の課題

TIER 4 の課題		
カテゴリー	水量	水質
石油採掘 ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、エラストンなどの合成繊維に加工するための石油採掘。	水は、油井を採掘したり水圧破砕法（フラッキング）により石油を掘削したりする際、また石油を精製・加工する際に使用される。水使用強度（water use intensity）は地域ごとに大きく異なり、米国における油井・ガス井の水使用強度は、1ギガジュールあたり15.3リットルの範囲と予測されている（なお近年、水使用強度は全体的に上昇傾向）¹⁷。 つまり石油由来のポリエステルのブルー・ウォーター・フットプリント（TIER 4 および3を含む）は、1キログラムあたり30～52リットルと推定される¹⁸。	石油が含まれる地下の岩体には水が含まれ、こういった水は石油掘削の際に一緒に掘削される。この過程で、石油1バレルあたり水1～100バレルが「生産」される（米国では平均10バレル生産される）¹⁹。「生産された水」は通常汚染されており、1日あたり100億リットルの汚染水が発生していることになる²⁰。 「生産された水」の大半は、（石油採取量を増やすため、あるいは単に排水するため）地下に圧入され²¹、地下水汚染や地震を引き起こす原因となる場合がある。「生産された水」の管理は、地域の地質・財政・規制などによって異なることにも留意が必要である。地下への圧入のほか、「生産された水」は処理あるいは再利用されたり、ビットと呼ばれる人工池から蒸発したりすることもある。その場合、地域の大気の水質に影響を及ぼしたり、ビットから漏洩し地下水を汚染したりするケースがある。 石油由来のポリエステル（TIER 4 および3を含む）のグレー・ウォーター・フットプリントは、1キログラムあたり50,640～71,377リットルと推定される²²。
木質系原料 林業で伐採された樹木は木材パルプに加工され、さまざまな人工セルロース繊維に使用される。竹（厳密には草）などの他の原材料が使用されることもある。樹木等は人工林もしくは自然林から伐採される。	樹木は大量の水を使用するため、周辺に森林地帯があることで、地域の水システムにメリットがもたらされていることが実証されている。非営利組織ウォーター・フットプリント・ネットワーク（WFN）によると、2001～2010年にかけて世界全体で林業が拡大したため、雨水の消費量が25%増加した²³。これにより、利用できる雨水が人間や他の生態系から奪われてしまった可能性がある。 他の農作物と同様、樹木の場所や種類は、水の消費量に大きな影響を与える。一般的に、プランテーションで栽培された繊維用樹種から生成される再生セルロース繊維のグリーン・ウォーター・フットプリントは、1キログラムあたり33～55リットルと推定される。²⁴	商業林業では、生育を促すため樹木に無機肥料や合成農薬を散布することがあり、多くの場合、この工程で深刻な化学汚染が生じる。汚染は水域に移動し、富栄養化（植物や藻類の大量繁殖）、続いて水の脱酸素化を招き、魚類をはじめとした淡水の生物種に被害をもたらすことがある。 さらに、不適切な林業慣行は、土砂が流出したり、土壌が損なわれたり、水温を変化させたりする要因となり、下流の水質に影響を与える。 注：WFNは、再生セルロース繊維のためのプランテーションのグレー・ウォーター・フットプリントの算出を行っていない。



表1 続き：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 4における水量と水質の課題

TIER 4の課題		
カテゴリー	水量	水質
畜産と屠畜 家畜は羊毛や皮革、また定義によっては絹の生産にとって重要である。皮革は食肉産業の副産物で、ほぼすべての皮革産業が食肉産業から原材料を調達している。	家畜の飲用水として直接使用される水の量は少ないものの、このカテゴリーの水量への影響は通常、家畜の飼料に関連している。ウォーター・フットプリント・ネットワークの推定によると、牛のウォーター・フットプリントの内訳は、牛が直接飲む水は1%、その他の99%は間接的使用によるものとなっている。畜産物のウォーター・フットプリントは、生産システム（放牧か工業式畜産かその混合か）、また飼料の原材料などによって異なる。 牛1頭あたりの生涯のウォーター・フットプリントは平均189万リットルだが、その内5.5%は皮革が占めており、1キログラムあたり約15,916リットルとなっている。その大半は雨水を使用しており、灌漑由来のものは約4%となっている²⁵。ただし、これらの数値は生産工程や場所によって大きく異なる。 豚肉のウォーター・フットプリントは世界全体で1キログラムあたり平均5,990リットル、羊肉は10,400リットルで、世界全体の畜産におけるウォーター・フットプリントの3%を占める²⁶。レザーやウールに占めるウォーター・フットプリントの割合に関するデータはないものの、豚肉および羊肉の値とほぼ同等と考えられる。	畜産による水質への影響は、特に家畜の排泄物の水域への流出によるものが多い。その中にはアンモニアや窒素、リン、病原菌、抗生物質などが含まれるほか、流出による酸素要求量や水温の上昇も含まれる。牛（レザー）由来のグレー・ウォーター・フットプリントは、1キログラムあたりおよそ500リットルと推定される²⁷。 例として、米国の畜牛の排泄物の総量は年間7億5千万トンで、これは窒素410万トン、リン100万トンに相当する。羊の場合、年間排泄物の総量は年間300万トン、うち窒素が3万2千トン、リンが6,500トンであった²⁸。 米国西部では1995年、流域に流入したリンの39%、窒素の53%は家畜の糞尿によるものだった。これは、流域周辺における家畜数が増加したと強い関連性が見られた²⁹。 2016年にアイルランドで行われた調査では、畜牛が河川付近で飼育されることにより、欧州連合（EU）水枠組み指令（WFD）に定められた水質要件を満たすことができなくなる可能性が高まることが示された³⁰。 また農業慣行のあり方次第では、飼料作物も水質に深刻な影響（特に窒素と農薬）をおよぼし得る。



表2：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 3における水量と水質の課題

TIER 3の課題		
カテゴリー	水量	水質
栽培された繊維の加工 種子や汚れなどを取り除き、繊維に紡績。	コットンなどの繊維を用いた製糸や紡績にも水は必要だが、綿花の生産や生地仕上げ段階と比較すると少量。	コットンなどの繊維を用いた製糸や紡績は、深刻な水質汚染を引き起こさない。
合成繊維加工 石油を合成繊維に加工。	合成繊維は、石油を精製することで生産される様々な石油化学製品の一つ。上述の通り、ポリエステル繊維の生産に必要な水量はごくわずかで、生産量1キログラムあたり必要な水量は(TIER 4と合わせて)30～52リットルと推定される ³¹ 。	合成繊維の製造は重大な汚染を伴う。石油化学製品の加工やポリエステル繊維の生産の際に排出される汚染物質には、以下のような物質が含まれる――フェノール、ベンゼン、油脂、溶解固形物や懸濁固形物、カドミウム、クロム、銅、塩化ビニル、硫化物、窒素など。 注：合成繊維の製造過程および排水処理は、製造現場の慣行や法規制により大きく異なる。上述の通り、ポリエステルのグレー・ウォーター・フットプリントは、(TIER 4と合わせて)1キログラムあたり50～7万リットルと推定される ³² 。
セルロース繊維加工 林業で伐採された樹木は、木材パルプに加工されたうえ、レーヨン、リヨセル、モダールなどのセルロース系素材の製造に使用される。竹などが原材料として使用されることもある。	水は、木材やパルプを衣料用繊維に加工する際に主に使用される。また製材所において、ノコギリの刃を冷却したり、木材を保存したりするなどの加工過程においても使用される。 パルプ工場では生産システムにおいて大量の水が必要とされるものの、水使用量の大幅削減やリサイクルに取り組む工場も存在する。ビスコース加工のブルー・ウォーター・フットプリントは、加工段階ごとに大きく異なり、1キログラムあたり80～370リットルと推定される ³³ 。	パルプ工場からの排水には養分や有機物、毒性の高いダイオキシンやベンゼンなど、さまざまな汚染物質が含まれている場合がある。処理水の基準は、工場の立地や現場環境、規制などによって異なる。ビスコース繊維のウォーター・フットプリントは、水質に影響をもたらすグレー・ウォーター・フットプリントが約90%となっており、加工形態により1キログラムあたり3,192～30,489m ³ とされる ³⁴ 。 木材パルプをセルロース繊維に加工する際には、毒性の高い物質(二硫化炭素など)が使用される。セルロース繊維の製造大手の大半は、汚染を防ぐことを目的としたシステム「クローズド・ループ・システム」を導入しているものの、小規模工場や規制が徹底されていない工場では規制基準が異なることもある。
ウール加工 羊毛を精錬し、梳き、ほぐし、繊維に紡績することでウールが生産される。	羊毛の精錬には大量の水が必要とされ、調査対象の工場では1日に使用される水量は、平均17万8千リットルであった ^{35, 36} 。	羊毛の精錬では、熱水と洗剤を使用し、繊維に付着した土や植物、油脂、その他の汚れなどの不純物を除去する。精錬では通常、水とアルカリ系洗剤が使用されるが、有機溶剤を使用し洗浄することも可能。アルカリ系洗剤を使用することで、天然の油分や界面活性剤が分解され、不純物を水中に浮遊させる。精錬後の排水は強アルカリ性で、繊維製造によるBODとCOD負荷の大半は、精錬工程で発生する。



表3：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 2における水量と水質の課題
(検証された2018年HIGG FEMデータより、N=1,871)

TIER 2の課題		
カテゴリー	水量	水質
製織（生地製造） 生地は、機械を使用した製造が主流。製織の工程では、糸や毛糸をループ状に交差させていく。ウォータージェットが使用されることもある。	製織の工程は、ある程度水に依存する。また製織工場内で従業員が水を使用するほか、清掃にも使用される。	製織工程が水質にもたらす影響は比較的低い。
生地の染色 染色には様々な工程があり、そのほとんどにおいて水が使用される。また出荷前の生地の仕上げ作業には洗濯も含まれる。	染色工程では大量の水が必要とされる。特に染色技術が古ければ古いほど、水への依存度合いが高くなり、必要とされる水量も増える。	染色、漂白、マーセライズ加工など、水を使用した多数の加工処理段階は、化学的酸素要求量（COD）や水素イオン濃度（pH）、水温、金属汚染など様々な影響をもたらす。
皮革加工 皮革の加工には多数の工程があり、主に前なめし（洗浄・酸洗い）、なめし（保存処理）、ウェットプロセス・仕上げ（品質を安定させ、染色し、使用できる状態にする）の工程に分かれる。	なめし工程において最も重要なのは、おそらく水だと言える。皮革1キログラムあたり約40～45リットルの水が使用され、これは世界規模では年間300億リットルの水に値する^{37, 38}。 水の推定使用量は、実施された調査や皮革工場によって大きく異なる。2016年の調査では³⁹、皮革1㎡あたり水約15～215リットルもしくは皮革1キログラムあたり水約9.8～140.9リットルが必要と算出された⁴⁰。一方、2001年の調査では⁴¹、水漬け（soaking）の工程で皮革1キログラムあたり水約6～9リットル、石灰漬け（liming）の工程で皮革1キログラムあたり水約4～6リットル、脱灰（deliming）の工程で皮革1キログラムあたり水約5リットル、酸漬け（pickling）の工程で皮革1キログラムあたり水約1リットル、クロムなめしと再なめしの工程で皮革1キログラムあたり水約3.5～5リットル、中和（neutralisation）の工程で皮革1キログラムあたり水約5～6リットルの必要量が算出されている。工程全体では皮革1キログラムあたり水約34リットルが使用されていると推定され、そのうち約40％は流出や漏洩により失われている。ただし技術の向上に伴い、この数字は1キログラムあたり12.7リットルにまで削減が可能。	なめし工程では、皮革1トンあたり少なくとも±300キログラムの薬品（石灰や酸など）が投入される⁴²。 BODに換算した有機汚染負荷の80％以上は、なめし工程の前で発生しており、その多くは劣化した皮革や毛などである。 クラスト革仕上げ作業を除く、すべてのなめし工程において排水が発生する。動物の生皮1キログラムあたり平均35リットルの廃水が発生するが、この廃水には塩類（Cl）、脂質、タンパク質、防腐剤（水漬けの際に添加）、石灰、アンモニウム塩、アンモニア、タンパク質（毛）、硫化物（フレッシング、トリミング、ベーキングの工程）、クロム（塩類）、ポリフェノール化合物（なめし）、染料、溶剤系化学物質（ウェットプロセス）などが含まれる。



表4：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 1における水量と水質の課題
(検証された2018年HIGG FEMデータより、N=1,871)

TIER 1の課題		
カテゴリー	水量	水質
生地のカットと縫製 生地をカットし縫製する工程。	生地をカットし、縫製する工程では、工場の従業員が使用したり、清掃用に使用したりする以外、使用する水量はわずか。	生地のカットと縫製の工程が水質にもたらす影響は、一般的に低い。
仕上げ 洗濯とすすぎは様々な工程で発生し得るが、一般的に衣類の仕上げ工程で行われる。主な仕上げ工程は洗濯、乾燥、染色の定着、プレスなど。その後さらに撥水加工や、静電気防止加工などが施される場合もある。	洗濯・すすぎ工程は、染色工程より少ないものの、相応の水を使用する。	いかなる種類の衣類であっても、洗濯の際に染料のほか、マイクロファイバーなどの汚染物質を排出する傾向にある。
物流と配送 縫製工場から流通センターに衣類を輸送。	(河川などの水路を使用した)船舶による輸送は、水量が減少することで影響を受ける可能性があるものの、輸送が直接水を消費するわけではない。 ただし、洪水などにより水量が過剰になることで、物流に影響が出ることにより留意が必要。	船舶による輸送は、水域(河川および沿岸両方)に大量の水を排水する場合がある。

表5：アパレル・繊維バリューチェーンのTIER 0における水量と水質の課題

TIER 0の課題		
カテゴリー	水量	水質
流通センター	流通センターにおける水の使用量は、従業員や消費者による利用、清掃利用などわずかである。また景観維持や冷暖房空調設備(HVAC)にも使用される。	流通センターが水質にもたらす影響は一般的に低い(排水処理は自治体により行われる)。



表6：アパレル・繊維バリューチェーンの使用フェーズ0における水量と水質の課題

使用フェーズ0		
カテゴリー	水量	水質
店舗 ブランド直営店および小売店において顧客に製品を販売。	店舗における水の使用量は、従業員や消費者による利用、清掃利用などわずかである。また景観維持や冷暖房空調設備（HVAC）にも使用される。	店舗が水質にもたらす影響は一般的に低い（排水処理は自治体により行われる）。

表7：アパレル・繊維バリューチェーンの使用フェーズ1における水量と水質の課題

使用フェーズ1		
カテゴリー	水量	水質
洗濯 消費者が衣類を洗濯する際には大量の水が必要となる。洗濯の際には汚れ（養分）が排出されるほか、洗剤は水生の生物多様性に有害な影響をもたらす。	洗濯工程の基本である洗濯機の使用も大量の水を必要とする。技術の進歩に伴い、水使用量が比較的少ない洗濯機もあるが、ある程度の水依存は不可避となっている。	未処理の洗濯排水には、養分（リンなど）のほか、界面活性剤として水生の生物多様性に悪影響をもたらす洗剤が含まれている。また洗濯の際にマイクロファイバーが排出される。

表8：アパレル・繊維バリューチェーンの使用フェーズ2における水量と水質の課題

使用フェーズ2		
カテゴリー	水量	水質
廃棄・リサイクル 使用済みとなった衣類の処分。	衣類の埋め立て処理やリサイクルにおいて大量の水は必要とされない。	埋立地もしくはリサイクル施設に持ち運ばれた衣類が水質に影響を与えることは軽視されがちだが、衣類が分解される過程で繊維製品から化学物質が溶出し、土壌や地下水に浸透する恐れがある。化学物質のリサイクルについても適切に管理されなければ、水質に影響をおよぼし得る廃棄物が発生する。

WWF について – 世界最大規模の環境保全団体

WWF (世界自然保護基金) は、世界最大規模かつ最も経験豊かな、独立した環境保全団体のひとつであり、約 500 万人の支援を受けて、100 を超える国々で活動しています。WWF の掲げる使命は、生物多様性を守り、再生可能な天然資源を持続可能な形で管理し、環境汚染や浪費的な消費を削減することで、地球の自然環境の劣化を食い止め、人と自然が調和して生きられる未来を築くことです。

上記使命の達成に向けて、WWF はファッション企業多数 (H&M や PVH、トミー・ヒルフィガー、リーバイス、GAP など)、ならびに他の自然保護団体と連携し、責任ある水の利用管理を促す「ウォーター・スチュワードシップ」のアプローチを推進しています。

ウォーター・スチュワードシップを導入するということは、(例えば水管理などの形で) 製造業者や原材料をめぐる水使用を減らすということだけでなく、他の企業や政府、非政府組織 (NGO)、地域住民などとも連携して流域全体に共通する水課題やガバナンスの問題に取り組むよう、企業に求めることでもあります。同じ水域を利用する皆で共有する水リスクに対する根本的な解決策を模索し、最終的に政策立案者と協働で水のガバナンスを強化することが目標です。

▶ **ウォーター・スチュワードシップに関する WWF の活動詳細はこちらからご覧いただけます**

▶ **アパレル・繊維産業の現場に関する WWF 活動の詳細はこちらからご覧いただけます**

用語集

環境水質 (Ambient Water Quality) : 河川、湖、地下水などの未処理の自然の水のこと。自然界の影響および排水や農地から流出した水などの人為的影響の両方を受ける。SDG 指標 6.3.2 に、良質な水質をもつ水域の割合が定義されている。⁴³

ブルー・ウォーター (Blue water) : 新鮮な地表水および地下水、すなわち淡水の湖や河川、帯水層に含まれる水のこと。⁴⁴

ブルー・ウォーター・フットプリント (Blue water footprint) : 商品やサービスの生産に伴い消費される地表水および地下水の量。消費量は、使用された淡水が蒸発したり、商品に吸収されたりする量を指す。また、特定水域から取水された地表水および地下水が別の水域や海に (直接) 戻される場合も消費量に含まれる。すなわち地表水や地下水から取水された水のうち、取水された水域に戻されなかった水の量が消費量となる。⁴⁵

消費水量 (Consumptive use) : 取水された水のうち、蒸発したり、商品や作物に吸収されたり、人間や家畜に消費されたりなどして、すぐに利用できる状態にない水のこと。同じ水域内で取水地点と異なる地点に戻された水 (水域間移動) は、消費水量に含まれない。消費水量は、消費された水 (water consumed) と呼ばれることもある。⁴⁶

淡水生態系 (Freshwater ecosystems) : 水界生態系の一部で、湖沼、河川、溪流、湧き水、池、湿地などが含まれる。⁴⁷

淡水取水量 (Freshwater withdrawal) : 地表水または地下水から取水される淡水の量。淡水取水量の一部は蒸発したり、取水された水域に戻されたり、もしくは取水されたとは別の水域や海域に戻されたりする。⁴⁸

グリーン・ウォーター (Green water) : 地上に降った雨のうち、流出したり地下水に浸透したりせず、一時的に土壌に浸透する、あるいは土壌の表面や植物にとどまる水のこと。最終的に、降雨の一部は蒸発もしくは植物を通じて蒸散する。グリーン・ウォーターは農作物の栽培に利用可能だが、土壌は常に蒸発しており、また 1 年中どの地域も農作物の栽培に適しているわけではないことから、すべてのグリーン・ウォーターが農作物の栽培に利用できるわけではない。⁴⁹

グリーン・ウォーター・フットプリント (Green water footprint) : 降雨量のうち、生産過程で消費される水の量で、特に農林産物 (農作物や木材を使用した商品生産) に関するもの。畑や植林からの雨水の蒸発散量と、収穫された作物や木材に吸収された水の量を指す。⁵⁰

グレー・ウォーター・フットプリント (Grey water footprint) : 自然な状態での濃度や既存の環境水質基準に基づき、汚染された水を該当する基準に戻すために必要とされる水の量。決められた水質基準以上の水質を保つ程度に汚染物質を希釈するのに必要な水量として算出される。商品のグレー・ウォーター・フットプリントは、サプライチェーン全体を通じた生産において、淡水汚染の指標となる。⁵¹

マテリアル／マテリアリティ (Material/Materiality)：「マテリアリティ (重要課題)」のコンセプトは、サステナビリティ戦略策定の過程において企業に使用されている。サステナビリティのマテリアリティとは、企業が影響を及ぼすもしくは影響を受ける可能性のある経済・環境・社会的課題、またステークホルダーの評価や意思決定に大きな影響を与え得るかかる課題を指す。財務報告におけるマテリアリティの概念とサステナビリティ報告におけるマテリアリティの概念は、区別されるべきである。財務報告では、省略されたり不当に記載された場合に、財務諸表に基づく利用者の経済的意思決定に影響を与え得る情報が重要 (マテリアル) と見なされる (IASB 概念フレームワーク) のに対し、サステナビリティ報告においては、企業に重大な影響 (プラスおよびマイナスの影響の両方) を与え得る問題を指す。今のところ、何が重要 (マテリアル) かということをめぐる金銭的閾値は存在しない。⁵²

水に関する共有の課題 (Shared Water Challenges)：水関連の問題は、現場環境および水域をめぐるステークホルダーの両方にとって関心の高い、または懸念される事項であり、取り組み方次第では、プラスの影響をもたらすこともマイナスの影響を防ぐこともある。水に関する共有の課題は、必ずしも個々のケースに固有のものではなく、複数の現場やステークホルダーに共通していることもある。⁵³

ステークホルダー (Stakeholders)：水の問題に関わりを持つ企業を含む組織の活動や製品、サービス、その他関連業務に影響をもたらす、またはそれによる影響を被る可能性のある個人や集団、組織、他の生物種。⁵⁴

ウォーター・フットプリント (Water footprint)：消費者または生産者が直接および間接的に使用した水の量に焦点を当てた淡水使用の指標。⁵⁵個人や地域、企業のウォーター・フットプリントは、個人や地域が消費した商品やサービス、また企業が商品やサービスを生産するために使用した淡水の総量と定義される。水使用量は、単位時間あたりに消費された (蒸発したり商品に吸収された) 水の量や、汚染された水の量として測定される。ウォーター・フットプリントは、特定の商品、特定の消費者グループ (個人や家族、村、都道府県、国など)、また生産者 (公共組織や民間企業、経済産業など) について算出できる。また、地理的に明示された指標でもあり、水の使用量や汚染量だけでなく、その場所も特定する。⁵⁶

水質 (Water quality)：水質は物理的、科学的、生物学的な水の性質に基づき、特定の用途に対する水の適合性の目安として考えられる。⁵⁷

水リスク (Water risk)：水リスクとは、あらゆる形態の資産や社会生態学的システムが水関連のハザードにより悪影響を被る可能性のこと。⁵⁸

水不足 (Water scarcity)：特定の地域内において、環境や人間が必要とする水利用の需要を満たすのに十分な、利用可能な水資源がないこと。物理的な水不足とは、自然の水域に十分な水がないことを指し、その原因は自然の状態 (乾燥地域など)、または人間による利用を目的とした過剰取水があり得る。経済的な水不足とは、水が豊かな状態にあるにもかかわらず、人間に十分供給されていない状態を指す。貧困や不適切な管理などにより、水供給インフラへの投資が不十分な場合、経済的な水不足の原因となる。⁵⁹

水の安全保障 (Water security)：生活や福祉、社会経済発展を維持するため、適切な水量および許容範囲内の水質への持続可能なアクセスを確保するための住民能力により、水質汚染や水関連の災害から身を守り、平和かつ政治的に安定した環境において生態系を保全することを目指す。⁶⁰

ウォーター・スチュワードシップ (Water stewardship)：社会・文化的に公平かつ環境的に持続可能、また経済的に有益な形で水を利用すること。現場環境および集水域の両方における行動を含む、ステークホルダー参加型のプロセスを通じて達成される。⁶¹





参考文献

1. The Fashion Pact (2020). The Fashion Pact – First Steps to Transform Our Industry. <https://www.thefashionpact.org/wp-content/uploads/2020/10/038906e111abca13dce4c77d419e4f21.pdf>
2. Shiklomanov, Igor A. (1998). World water resources: a new appraisal and assessment for the 21st century. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112671>; Ferguson, G., McIntosh, J. C., Warr, O., Sherwood Lollar, B., Ballentine, C. J., Famiglietti, J. S., et al. (2021). Crustal groundwater volumes greater than previously thought. *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL093549. <https://doi.org/10.1029/2021GL093549><https://nonuclear.se/files/crustal-groundwater-volumes-greater-previously-thought20210326ferguson-et-al.pdf>
3. Figure 1 was generated by WWF and derived from two studies: Shiklomanov, Igor A. (1998). World water resources: a new appraisal and assessment for the 21st century. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112671>; and Ferguson, G., McIntosh, J. C., Warr, O., Sherwood Lollar, B., Ballentine, C. J., Famiglietti, J. S., et al. (2021). Crustal groundwater volumes greater than previously thought. *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL093549. <https://doi.org/10.1029/2021GL093549> <https://nonuclear.se/files/crustal-groundwater-volumes-greater-previously-thought20210326ferguson-et-al.pdf>
4. WWF (2020). A Deep Dive into Freshwater, WWF Living Planet Report, p. 14. https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/LPR/PDFs/Living_Planet_Report_Freshwater_Deepdive.pdf
5. Morgan, A.J. (2018). “How many more years will it be one of WEF’s top global risks before the world starts valuing water?” WWF. <https://medium.com/wwftogetherpossible/how-many-years-as-one-of-wefs-biggest-global-risks-before-the-world-starts-valuing-water-325defd58ae5>
6. CDP (2020). CDP GLOBAL WATER REPORT 2020. A WAVE OF CHANGE: The role of companies in building a water-secure world. https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/577/original/CDP_Water_analysis_report_2020.pdf?1617987510
7. <https://www.greenpeace.org/international/publication/6860/dirty-laundry-reloaded/>
8. WWF (2020). Rising to Resilience: How water stewardship can help business build climate resilience. Figure derived from The Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/1408/files/original/WWF_WaterStewardship_HR_rev.pdf?1605639677
9. WWF (2022). Figure adapted from World Resources Institute (WRI) on behalf of the Science Based Targets initiative (SBTi) (2019). Apparel and Footwear Sector: Science-Based Targets Guidance. https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBT_App_Guide_final_0718.pdf
10. Quantis (2018). Measuring Fashion: Environmental Impact of the Global Apparel and Footwear Industries Study. https://quantis-intl.com/wp-content/uploads/2018/03/measuringfashion_globalimpactstudy_full-report_quantis_cwf_2018a.pdf *Impacts on water quality were inferred from averaging results of indicators on human health and ecosystem quality. It is a proxy but a reasonable reflection of where water quality impacts occur.
11. WWF compilation based on a series of 6 corporate analyses (2022).
12. Changing Markets Foundation (2017). Dirty Fashion: How pollution in the global textiles supply chain is making viscose toxic. https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2017/06/CHANGING_MARKETS_DIRTY_FASHION_REPORT_SPREAD_WEB.pdf
13. Mamoon, W. & Qadir, A & Mohib, Kazi & Munir, M & Haque, Akramul & Billah, Maruf. (2020). ANALYSIS OF GROUNDWATER LEVEL FLUCTUATIONS IN DHAKA CITY. https://www.researchgate.net/publication/348752376_Analysis_of_Groundwater_Level_Fluctuations_in_Dhaka_City
14. Arup. (2019). An analysis of industrial water use in Bangladesh with a focus on the leather and textile industries. https://www.textilefact.net/wp-content/uploads/2019/12/an_analysis_of_industrial_water.pdf
15. Rowlett, J (2016). India’s dying mother, BBC News Magazine. <https://www.bbc.co.uk/news/resources/idx-aad46fca-734a-45f9-8721-61404cc12a39>
16. Franke, N., Mathews, R. (2013). C&A’s Water Footprint Strategy: Cotton Clothing Supply Chain. Water Footprint Network. https://waterfootprint.org/media/downloads/CA_Strategy_Final_Report_Formatted_06.08.2013.pdf
17. Raimi, D. (2020). Comment on “The intensification of the water footprint of hydraulic fracturing”. *Sci. Adv.* Vol. 6, no. 8, eaav2110. <https://advances.sciencemag.org/content/6/8/eaav2110>; A. J. Kondash, N. E. Lauer, A. Vengosh (2018). The intensification of the water foot-print of hydraulic fracturing. *Sci. Adv.* 4, eaar5982.
18. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R. (2017). Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton. Water Footprint Network. https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf
19. Veil, J. (2015). U.S. Produced Water Volumes and Management Practices in 2012.
20. Veil, J. (2015). U.S. Produced Water Volumes and Management Practices in 2012.
21. National Academies of Science, Engineering, and Medicine (2017). Flowback and Produced Waters: Opportunities and Challenges for Innovation: Proceedings of a Workshop. Washington DC: The National Academies Press
22. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R. (2017). Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton. Water Footprint Network. https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf
23. Schyns, J.F., Booij, M.J., Hoekstra, A.Y. (2017). The water footprint of wood for lumber, pulp, paper, fuel and firewood. <https://waterfootprint.org/media/downloads/Schyns-et-al-2017.pdf>
24. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R. (2017). Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton. Water Footprint Network. https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf
25. Mekonnen, M. M., Hoekstra, A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 1: Main re-port.
26. Mekonnen, M. M., Hoekstra, A.Y. (2010, 2012).
27. Mekonnen, M. M., Hoekstra, A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 1: Main report.
28. The Environmental Defense Fund (2000). Summarized statistics from the 1997 U.S. Department of Agriculture Census of Agriculture.
29. U.S. GAO (1995). Comptroller General’s Annual Report.
30. Conroy et al (2016). The impact of cattle access on ecological water quality in streams: Examples from agricultural catchments within Ireland. *Science of The Total Environment*, Volume 547, p. 17-29. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715312754>
31. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R. (2017). Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton. Water Footprint Network. https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf



32. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R., Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton.
33. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R., Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton.
34. Freitas, A., Zhang, G., Mathews, R. (2017). Water Footprint Assessment of Polyester and Viscose and Comparison to Cotton. Water Footprint Network. https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf
35. L., Ding, X. M., & Wu, X. Y. (2015). The Water Footprint of Wool Scouring. Key Engineering Materials, 671, 65–70. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/kem.671.65>
36. Sundar, V., Ramesh, R., Rao, P.S., Saravanan, P., Sridharnath, B., Muralidharan, C. (2001). Water management in leather industry. Journal of Scientific and Industrial Research. 60. 443-450. <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/26498/1/JSIR%2060%286%29%20443-450.pdf>
37. Sundar, V., Ramesh, R., Rao, P.S., Saravanan, P., Sridharnath, B., Muralidharan, C. (2001). Water management in leather industry. Journal of Scientific and Industrial Research. 60. 443-450. <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/26498/1/JSIR%2060%286%29%20443-450.pdf>
38. Laurenti, R., Redwood, M., Puig, R., Frostell, B. (2016). Measuring the Environmental Footprint of Leather Processing Technologies. Journal of Industrial Ecology. 10.1111/jiec.12504. https://www.researchgate.net/publication/309168029_Measuring_the_Environmental_Footprint_of_Leather_Processing_Technologies
39. Assumes a weight of 5oz/square foot of leather.
40. Sundar, V., Ramesh, R., Rao, P.S., Saravanan, P., Sridharnath, B., Muralidharan, C. (2001). Water management in leather industry. Journal of Scientific and Industrial Research. 60. 443-450. <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/26498/1/JSIR%2060%286%29%20443-450.pdf>
41. Sundar, V., Ramesh, R., Rao, P.S., Saravanan, P., Sridharnath, B., Muralidharan, C. (2001). Water management in leather industry. Journal of Scientific and Industrial Research. 60. 443-450. <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/26498/1/JSIR%2060%286%29%20443-450.pdf>
42. FAO, <http://www.fao.org/3/X6114E/x6114e05.htm>
43. UN Environment on behalf of UN-Water (2018). Progress on Ambient Water Quality, Piloting the monitoring methodology and initial findings for SDG indicator 6.3.2.
44. Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. (2011) – “The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard”, Earthscan, London, UK.
45. Ibid
46. USGS (2019). Water-Use Terminology. <https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/water-use-terminology>
47. G., Wetzel, Robert (2001). Limnology : lake and river ecosystems (3rd ed.). San Diego: Academic Press. ISBN 978-0127447605. OCLC 46393244.
48. Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. (2011) – “The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard”, Earthscan, London, UK.
49. Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. (2011) – “The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard”, Earthscan, London, UK.
50. Ibid
51. Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. (2011) – “The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard”, Earthscan, London, UK.
52. NYU Stern Center for Sustainable Business (2019). Sustainability Materiality Matrices Explained. https://www.stern.nyu.edu/sites/default/files/assets/documents/NYUSternCSBSustainabilityMateriality_2019_0.pdf
53. Alliance for Water Stewardship (2015). AWS Glossary of Terms v1.0 July 2015
54. Ibid.
55. Indirect water use refers to water that is used to produce goods and services, e.g. water that is used to grow cotton for jeans, or to generate electricity for textile processing.
56. Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. (2011) – “The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard”, Earthscan, London, UK.
57. Francis H. Chapelle, Paul M. Bradley, Peter B. McMahon, Bruce D. Lindsey (2009). What does “water quality” mean? GROUNDWATER, Vol 47, No 6. 10.1111/j.1745-6584.2009.00569.x
58. WWF (2022), derived from Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021), Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) (2021), and CEO Water Mandate, UN Global Compact (2014)
59. Alliance for Water Stewardship (2019). INTERNATIONAL WATER STEWARDSHIP STANDARD Version 2.0. https://a4ws.org/wp-content/uploads/2019/03/AWS_Standard_2.0_2019_Final.pdf
60. UN Water (2013). Water Security & the Global Water Agenda A UN-Water Analytical Brief.
61. Alliance for Water Stewardship (2015). AWS Glossary of Terms v1.0 July 2015



H&M Group