



水の環境影響評価について



Apollo 17,
Dec. 1973

沖 大幹

国連大学 上級副学長、国際連合事務次長補
(東京大学総長特別参与/生産技術研究所 教授)

CDP2017気候変動・水・森林コモディティ日本報告会、2017年10月24日(火)、ウ・タント国際会議場





なぜCDPは水報告を要求するのか？

💧 長期投資に値する企業であるか？

- ❄️ 持続可能性に配慮した企業経営をしているか？
- ❄️ 水リスクを適切に管理しているか？

💧 持続可能性への配慮

- ❄️ ← ESG投資(PRI; 責任ある投資)
- ❄️ LCA、サステナブル商品インデックス、...

💧 水リスク

- ❄️ 洪水や渇水に伴う操業停止、水質事故、水関連法規の変更、...
- ❄️ Reputation risk: 名声 ⇄ 風評、評判、...

💧 地域の持続可能な水利用を阻害していないか？!

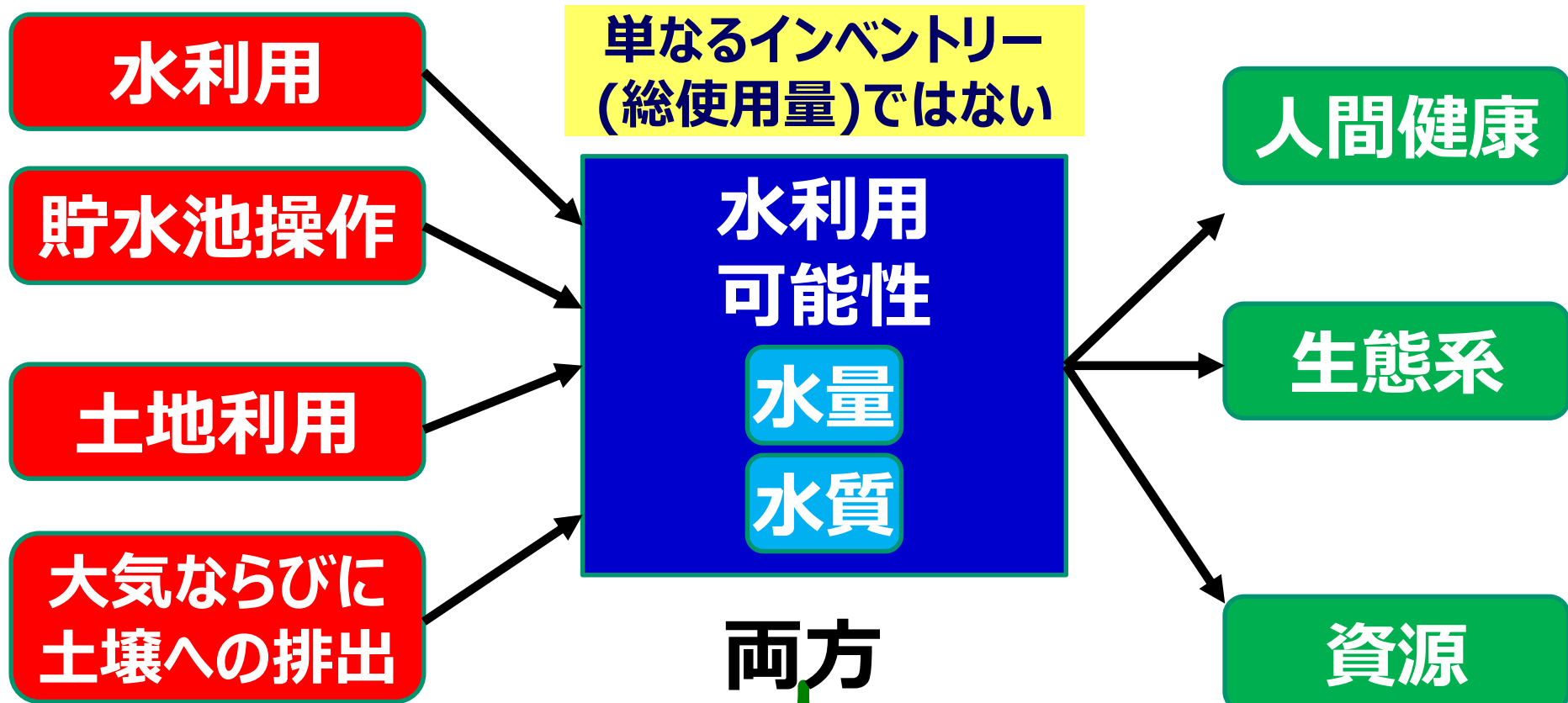
- ❄️ ← とりあえず使用している水量を報告すれば良いか？
- ❄️ ISOでの対応 → Water footprint

ISO14046 Water Footprint

- 💧 水利用に関する潜在的環境影響を特定した結果
- 💧 LCAに依拠する (ISO14040/44に準拠する)
- 💧 **WF同士で加算減算できること。**
- 💧 時間的空間的側面を備えている
 - ❄ 希少性を考慮した特性化
- 💧 水利用の**量的かつ質的**変化を特定する
 - ❄ Water Footprint Profile ⇔ Water Scarcity Footprint
- 💧 既存の**水文学的知識**を利用する
- 💧 汚染物質の大気・水域への放出も必要なら考慮



ISO Water Footprint=水に関連した 潜在的な環境影響を定量化した指標



様々な活動が水利用可能性に
及ぼす潜在的な影響

水利用可能性が様々な側面に
及ぼす潜在的な影響



(ISOでの) 水消費の定義

💧 蒸発、蒸発散、製品との融合、あるいは別の流域 (→水体) ないし海への排水により、取水と同一の水源地への返流が起こらないような取水

❄️ 水体：ある一定の地理的領域において、明確な水文学的、物理的、化学的及び生物学的特性を有する水の、あらゆる有意な集合体

➤ 注記 1 湖、川、滞水層や海が水体の例である

➤ 注記 2 水体の微小単位は「目的と範囲」の段階で決定されるべきで、異なった小さな水体をまとめても良い。

❄️ こうでないと、ミシシッピ川やドナウ川、ライン川などを擁する欧米とのハンディが大き過ぎる。



(現状の)WFP推計の難しさ

	製品A	製品A'
製造地域	水の豊かな北海道	水が足りない沖縄
取水源と時期	春先雪解けの河川水	入梅前のダムの水
排水の仕方	きちんと浄化してから放流	排水基準ぎりぎりで放流
総使用水量 (inventory)	合計200リットル	合計150リットル

どちらが “潜在的な環境影響が少ない” 製品??



水ストレス指標

- 利用可能水資源量に対する年取水量の割合で、競合の指標
- 取水量-利用可能水資源量比は水ストレス指標としてよく使われる
 - ❄ 20%を超えると環境への影響が出始める
 - ❄ 40%を越えると深刻な水ストレス (←元は国単位でのアセスメント用)

$$\text{水ストレス指標} = \frac{\text{総取水量}}{\text{利用可能な水資源量}}$$

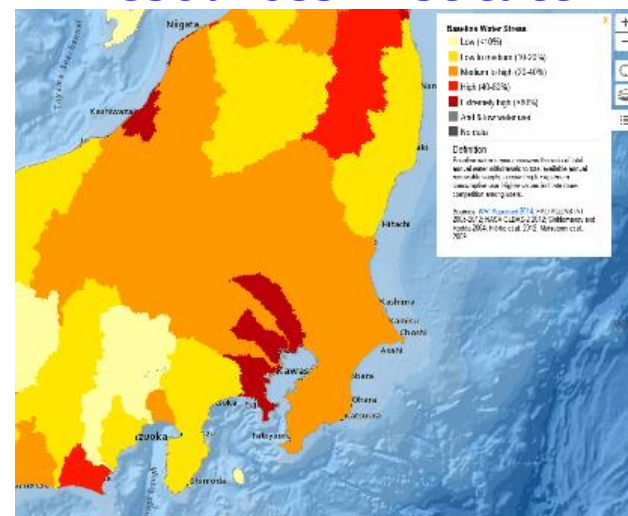
- Aqueductでの推計
 - ❄ 総取水量：GDP、人口、灌漑面積、発電量から取水量分布を推計
- 水道、工業、農業セクターごとに流域単位に分割
- 利用可能な水資源量
 - = 上流からの流入量 + 水の輸送 - 上流の消費量 + 流出量



水ストレス指標の課題

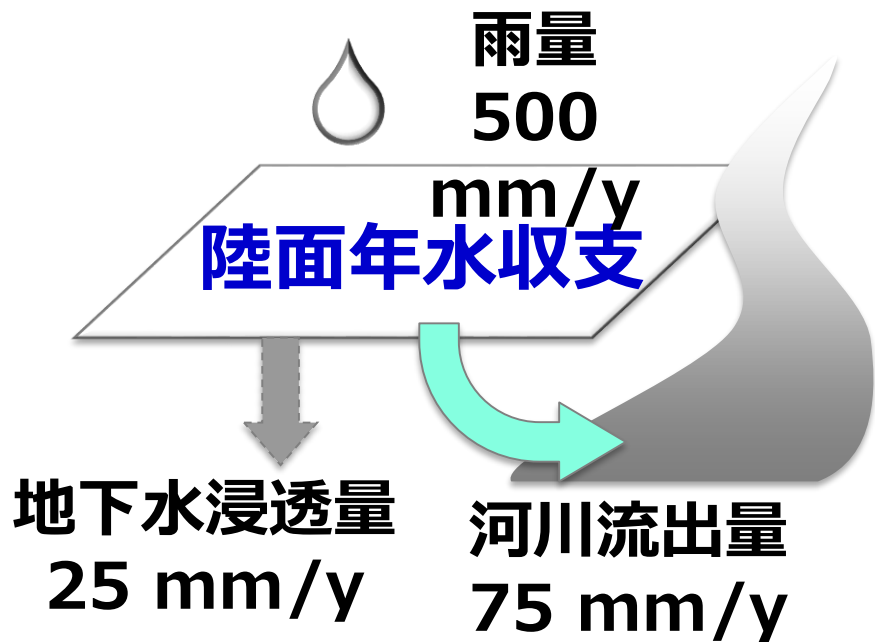
- シンガポールは湖沼や帯水層はないが安定供給
 - ❄️ 雨水回収で20%、マレーシアからの輸入で40%、グレイウォーターの再利用で30%、海水淡水化で10%を賄っている
- 3千万人が利用できるコロラド川のマネジメント
 - ❄️ ダム建設と法律によって世界で最も水管理に成功している
- 越境水輸送
 - ❄️ 中国の南水北調、カリフォルニアへの水路
 - ❄️ 利根川や多摩川の水を使う東京
- ダム貯水池による平準化効果
 - ❄️ 総貯水量/年平均流量では不十分
- 総取水量の空間分布推計も困難
 - ❄️ 人口密度が高いと不利

“AQUEDUCT” by World Resources Institute





水利用の量的な影響を面積で表現



消費する水を得るのに
どのくらいの面積が
必要なのか?!

地球平均の降水量約1m/年なので
Water Footprint (面積)
→体積に換算可能 $1\text{m}^2 \equiv 1\text{m}^3$ (global H₂Oeq)/年

(例)	年水収支 (mm/年)	水消費量 (m ³ /year)	Water Footprint (m ²)	特性化係数
降水量	500	1.0	2.0	2.0
流出量	75	0.6	8.0	13.3
地下水浸透量	25	0.4	16.0	40.0
合計	---	2.0	26.0	---



おわりに

- 💧 **水リスク管理や環境保全考慮がビジネスの機微に**
 - ❄️ **長期投資家等によるESG投資の観点から企業経営戦略に影響**
 - ❄️ **非財務情報の開示**
 - 「何時、何所でどれほどの環境負荷をかけて作られた製品か」情報
 - ❄️ **非関税障壁になる可能性もあるか?!**
 - ❄️ **「どこでどのくらい環境負荷をかけてどのように作られた製品か」情報**
- 💧 **ウォーターフットプリントは環境影響評価結果の指標**
 - ❄️ **標準化プロセスに関与しないと不利益を被る可能性も**
- 💧 **何時、何所の、どういう水かで影響は異なる**
 - ❄️ **特性化(characterization)の係数が鍵**
 - ❄️ **適切な特性化の手法や係数はまだ開発途上**
 - 現行の「水ストレス指標」での評価(特性化)には問題あり。
- 💧 **しばらくは「当社比」でインベントリレベルの改善モニタリング?**