

2026年6月2日(月)14:45 – 15:05

将来像「自然共生経済」ワークショップ

社会課題を解決する技術の社会実装 ～環境価値の経済価値化に向けて～

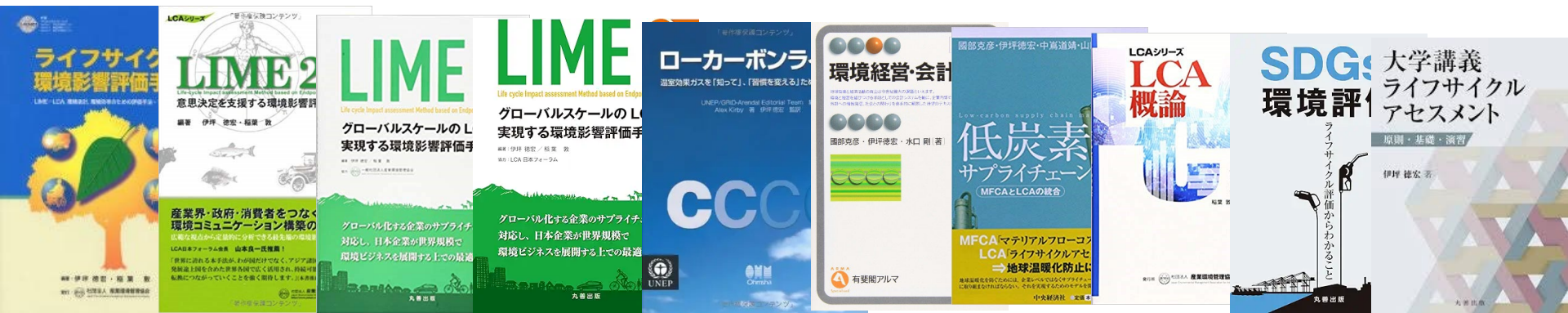
@NEDO高輪ゲートウェイオフィス 20階 会議室 (T大会議室01)

LCAにおける環境影響の経済評価

- LCAの動向
- ライフサイクル影響評価LIME3の概要と活用例
- ネイチャーフットプリントの概要と活用例

伊坪徳宏

早稲田大学 理工学術院 教授



自己紹介

伊坪徳宏 (いつぼのりひろ)

- 早稲田大学理工学術院/創造理工学部環境資源工学科教授
- 1998年東京大学工学系研究科材料学専攻修了卒業、博士（工学）
- 1998年から社団法人産業環境管理協会において経済産業省LCA国家プロジェクトでライフサイクル影響評価手法を開発、2001年から産業技術総合研究所において環境影響評価手法LIMEの開発と産業界への応用研究に従事。
- 2005年から東京都市大学（旧 武蔵工業大学）環境情報学部准教授、2013年から環境学部教授、2016年から同大学院環境情報学研究科長。
- 専門分野：LCA（ライフサイクルアセスメント）、環境科学、環境影響評価、環境経済評価
- 産業技術構造審議会低炭素部会自動車WG議長、エコマーク審議委員会委員長、日本LCAフォーラム企画委員長、日本LCA学会理事、IPBESスコーピングエキスパートグループメンバー



研究室の構成 (2026年度)

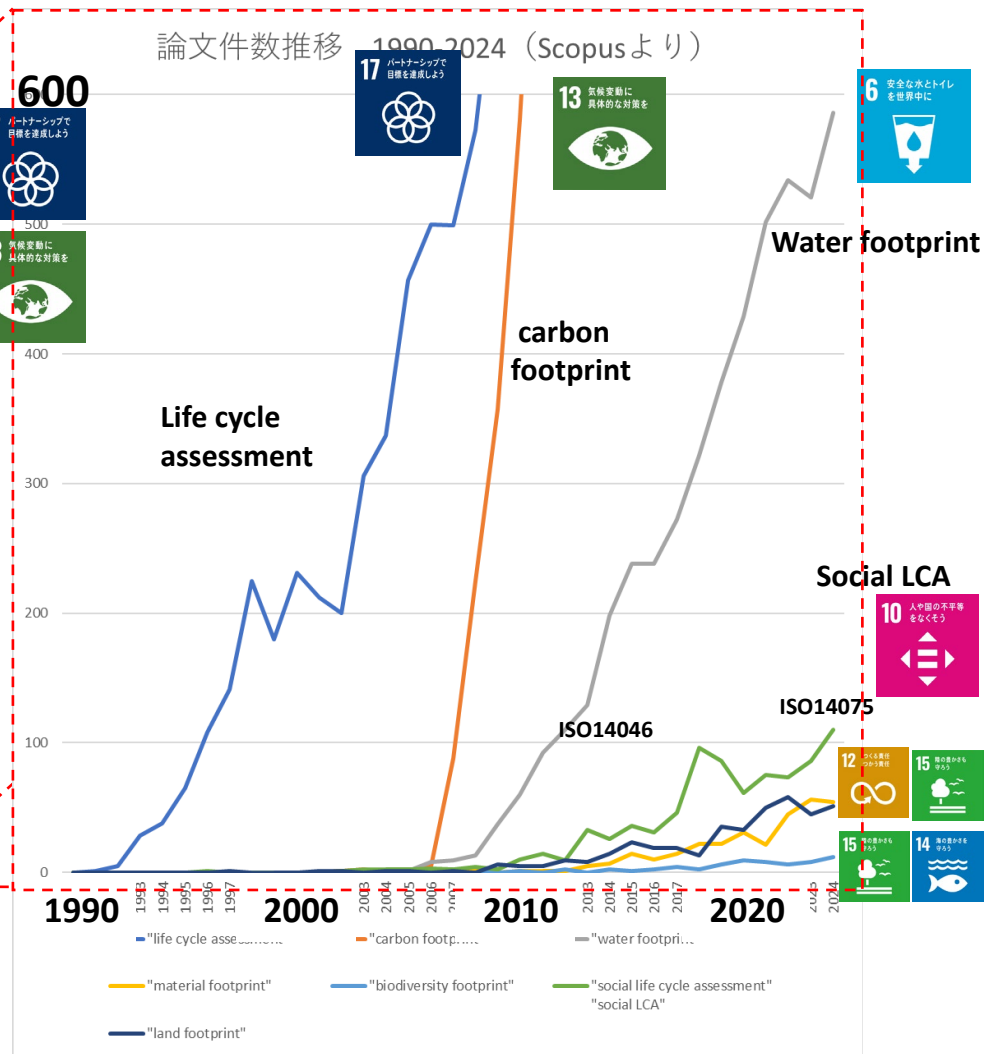
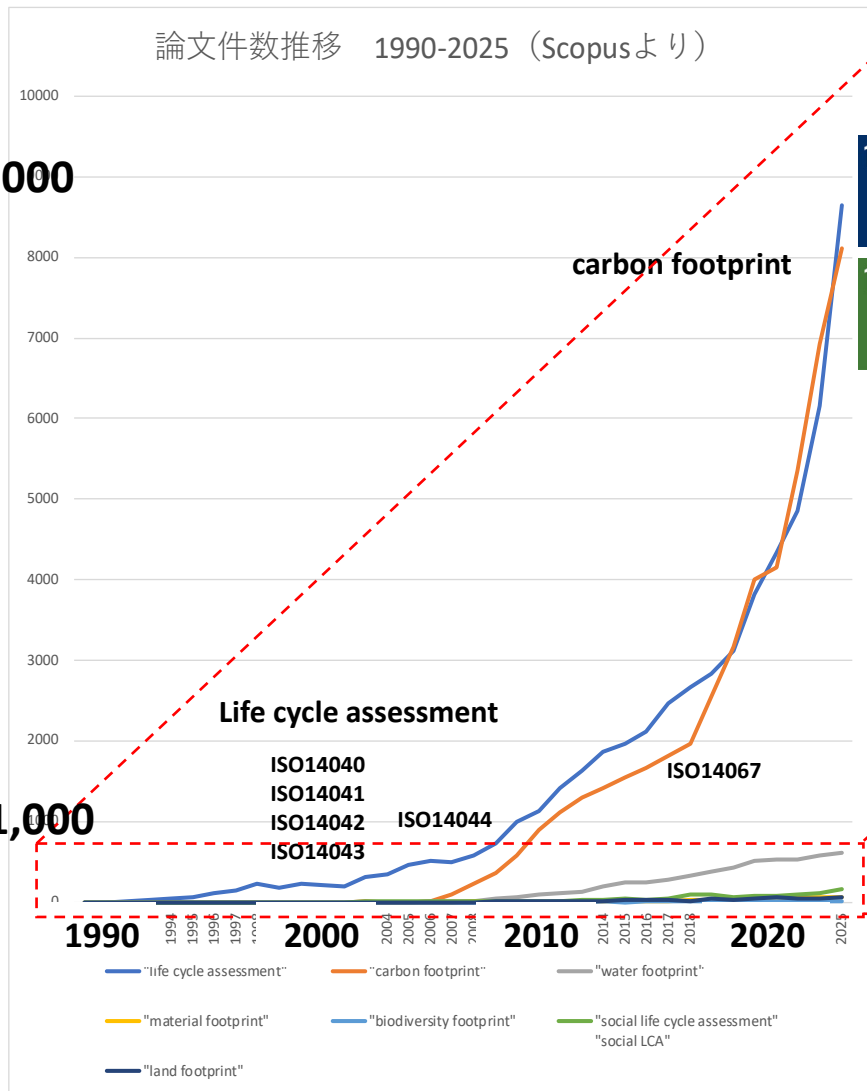


- 教員2(教授1, 助手1)、PD研究員4名、博士後期課程7名、修士課程24名、学部生6名、スタッフ2名、招聘研究員7名、研究補助者2名
- 合計44名、外国籍(ポスドク研究員含む)は11名(中国7名、アイスランド・スウェーデン・シンガポール・タイ各1名)、男女比は6:4、社会人8名(学生2名、研究員7名)

LCAに関する研究論文の推移

論文掲載本数 (1990年～2025年)

論文掲載本数 (1990年～2024年)



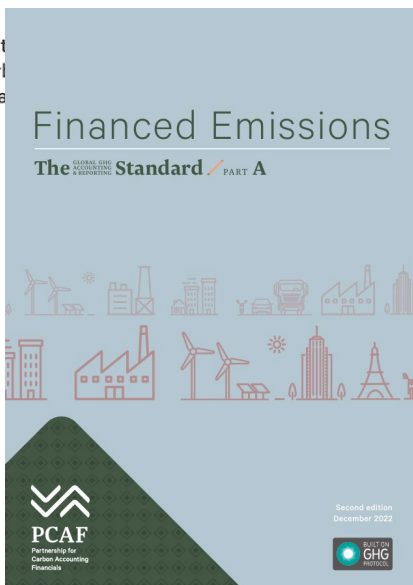
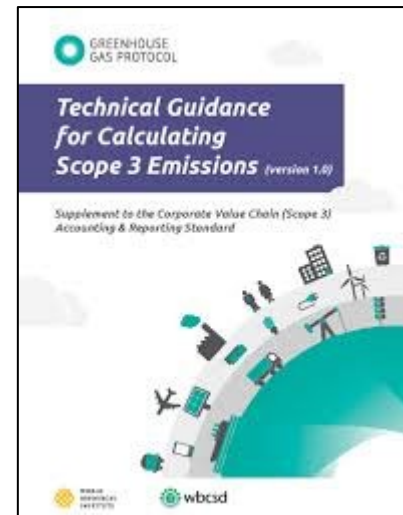
LCAの活用例

CN製品のCFP



GREENHOUSE GAS PROTOCOL

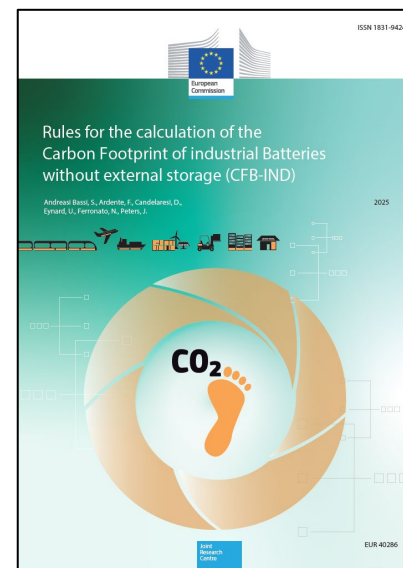
- 組織のカーボンフットプリント算定ガイド
- 東証プライム市場上場企業が実施



- 金融機関におけるカーボンフットプリントを主導
- 投資先におけるフットプリントを算入する



- 電池規則
- 25～ 評価ルール発行
- 25/2～ 申告開始
- 26/8～ 性能クラス表示
- 28/2～ 上限値決定



欧州委員会におけるLCAの政策活用

カーボンフットプリント の政策利用

電池規則

- 2025年2月～ 申告開始
- 2026年8月～ 性能クラス表示
- 2028年2月～ 上限値決定

エコデザイン規則(ESPR)

- 情報要求や最低性能要件を品目別に設定することを認める

グリーン公共調達(GPP)

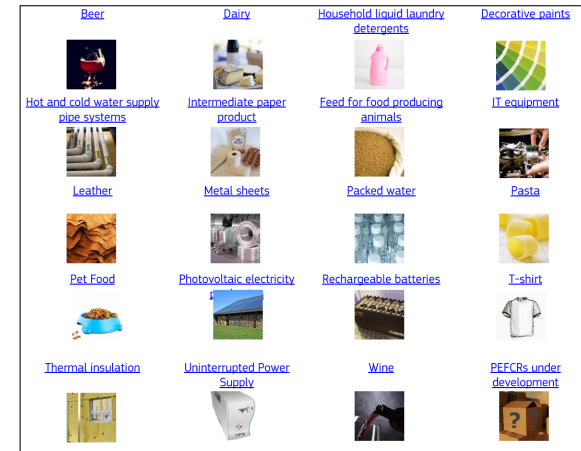
- 共通GPPを整備
- CFPを入札要件、評価項目に反映可能


持続可能性報告指令(CSRD)

- Scope1-3排出量の開示(ESRS E1)を義務付け

環境フットプリント

20商品群についてPEFCR(製品評価ルール)を策定





PEF = 13.3 μpt

(30% better of the representative product)

PEF LAUNDRY LIQUID DETERGENT

SCORING METHOD

This environmental product declaration is based on the European Product Environmental Footprint method (PEF). PEF category rule (PEFCR) for the laundry liquid detergents was designed by a committee of industry experts and validated by a steering committee chaired by the EC.

The PEF and PEFCR allow calculating the environmental performance of laundry liquid detergents according to the functional unit. The single score in micropoints (μpt) is the result of characterisation, normalisation, weighting and aggregation of all environmental indicators at each stages of the product lifecycle. The PEF score is compared with the score of a representative laundry liquid detergent with average European characteristics (18 μpt/dose). The closer this score is to zero, the less impact it has on the environment.

Functional unit: 1 dose of product per 1 wash.

LIFE CYCLE ASSESSMENT

Except for the end of life our laundry liquid performs better than the representative product at all lifecycle stage.




	Our detergent	Representative product
Raw materials	5.5	8.1
Manufacturing	0.6	2.0
Packaging	0.7	0.5
Distribution	0.4	1.2
End of life	6.1	6.1
Total	13.3	17.9

The use phase accounts for 26.65 μpt/dose, in line with the representative product.

For the detailed results, please contact myproduct@mycompany.com

ENVIRONMENTAL INDICATORS

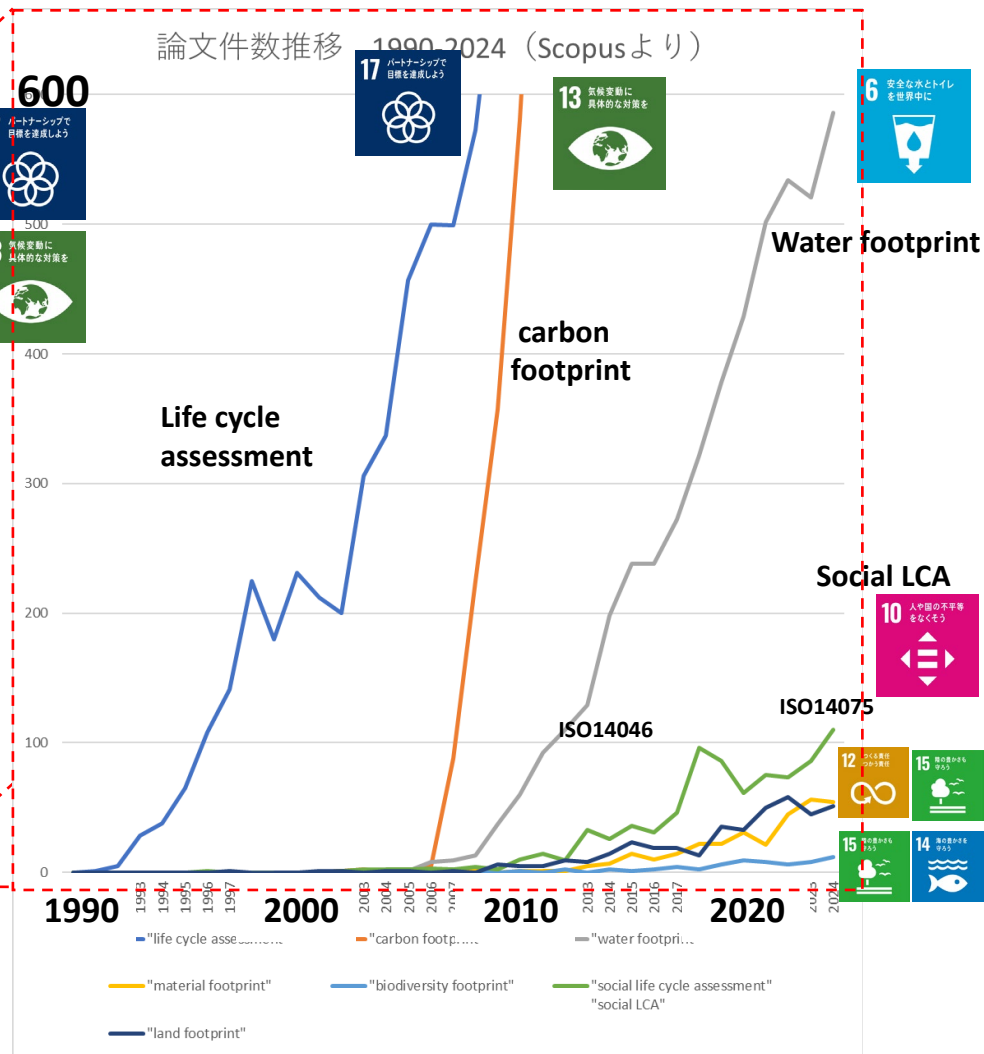
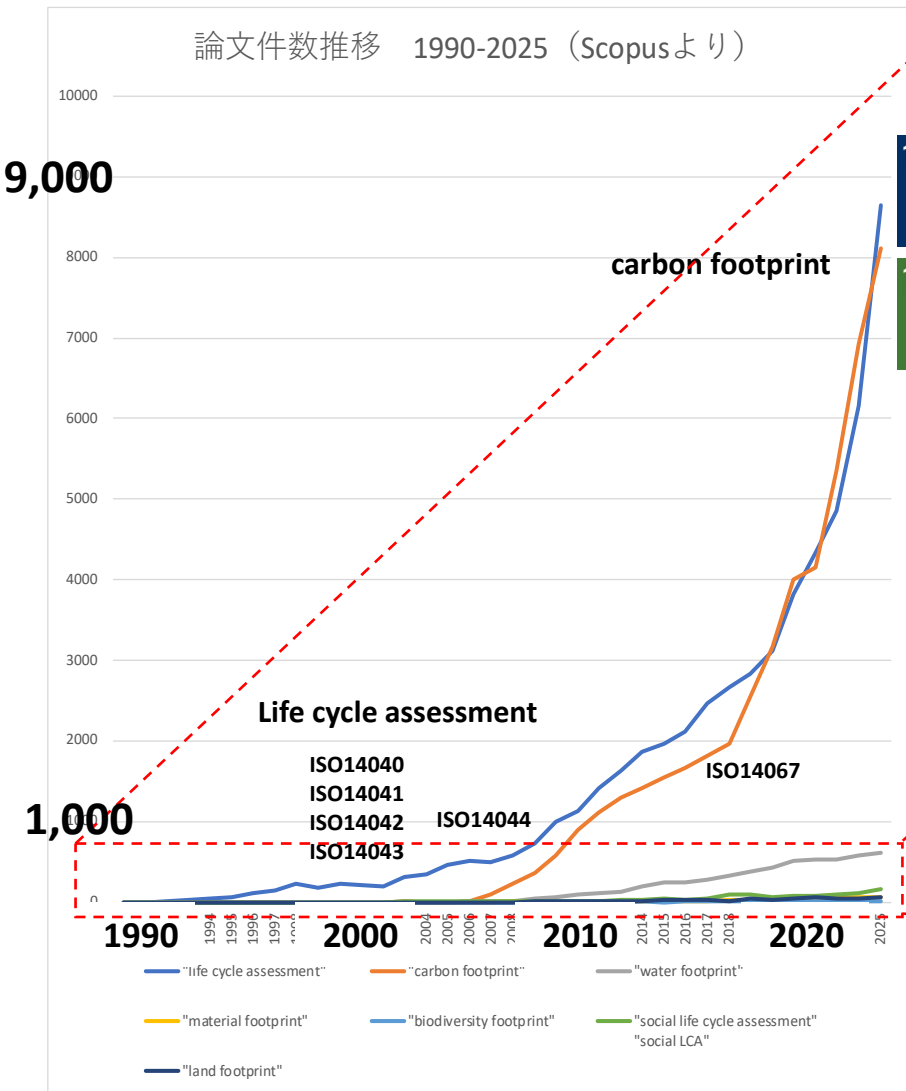
In a detailed evaluation, Climate change, Resource use (fossils) and Particulate matter are the most relevant impact indicators.

 Climate change	 Particulate matter	 Resource use (fossils)
39%	6%	21%

LCAに関する研究論文の推移

論文掲載本数 (1990年～2025年)

論文掲載本数 (1990年～2024年)



主な影響評価手法の比較

	LIME3	LCImpact	Recipe 2016	Impact World+
支援機関	内閣府	欧州委員会	オランダ政府	
評価段階	被害評価, 統合化	被害評価	特性化, 被害評価	特性化, 被害評価
影響領域	気候変動, 大気汚染, 廃棄物など8領域	気候変動, オゾン層破壊, 酸性化など14領域	気候変動, オゾン層破壊, 酸性化など14領域	気候変動, 酸性化, 富栄養化など17種類
イントポイント	HH, BD, SA, PP	HH, BD, RA	HH, BD, RA	HH, BD, R&ES
主なユーザー	日本企業	欧州 LCA ユーザー	世界の企業, 研究者	米・加 LCA ユーザー
長所	統合化を含む費用対便益分析を可能にする	欧州の最先端の方法	網羅性が高い特性化を含む	網羅性が高い特性化を含む
課題	影響領域が少ない	統合化がない	統合化がない	統合化がない

HH:人間健康, BD:生物多様性, SA:社会資産, PP:一次生産, RA:資源利用性, R&ES:資源と生態系サービス

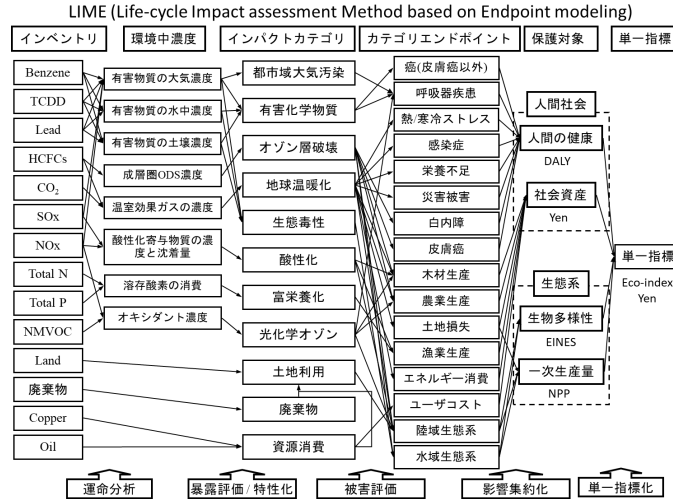
DALY: Disability Adjusted Life Years (障害調整損失年数), EINES: Expected Increase in Number of Extinct Species (絶滅種数期待値), PDF: Potentially Disappeared Fraction(消失種の割合)

LIME開発の進捗

LIME1 LCA国家プロジェクト(経済産業省, 1998年~2003年)において開発



ライフサイクル環境影響評価手法—LIME-LCA、環境会計、環境効率のための評価手法・データベース (2005)

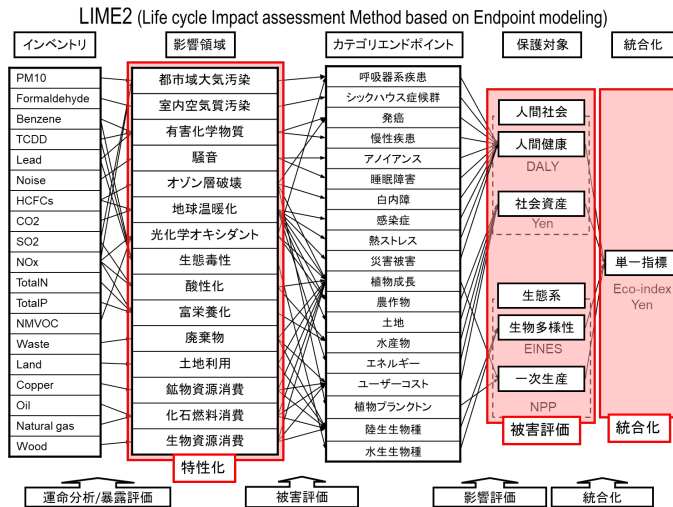


- 日本版のLCAの影響評価手法
- 特性化、被害評価、統合化で構成
- 係数リストはLCA日本フォーラムにおいて掲載
- 11影響領域(地球温暖化、大気汚染、土地利用、廃棄物など)
- 生態系：生物多様性、一次生産

LIME2 第二期LCA国家プロジェクト (NEDO, 2004年~2008年)において開発



LIME2—意思決定を支援する環境影響評価手法 (2010)



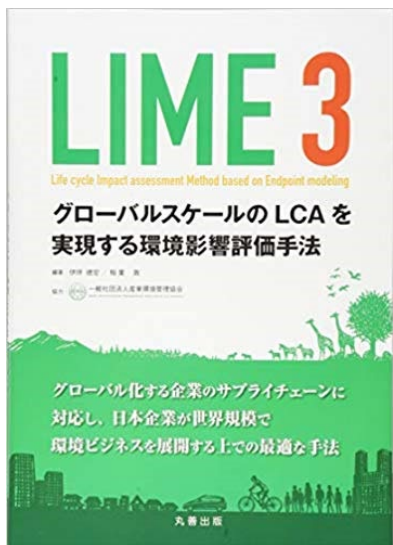
- 日本版のLCAの影響評価手法
- 特性化、被害評価、統合化で構成
- 係数リストはLCA日本フォーラムにおいて掲載
- 網羅性：15影響領域(室内空気質汚染、騒音などを新規追加)
- 不確実性：係数リストに統計量開示

LIME3

- 内閣府・日本学術振興会：最先端次世代研究開発支援プログラム(2010年～2014年)、環境省：環境研究総合推進費(S-14)気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究
- **世界版**のLCAの影響評価手法
- 9影響領域 (**気候変動**、大気汚染、光化学オゾン、水、化石燃料、鉱物資源、森林資源、土地利用、廃棄物)
- 経済評価：**G20**各国国民の環境思想を反映

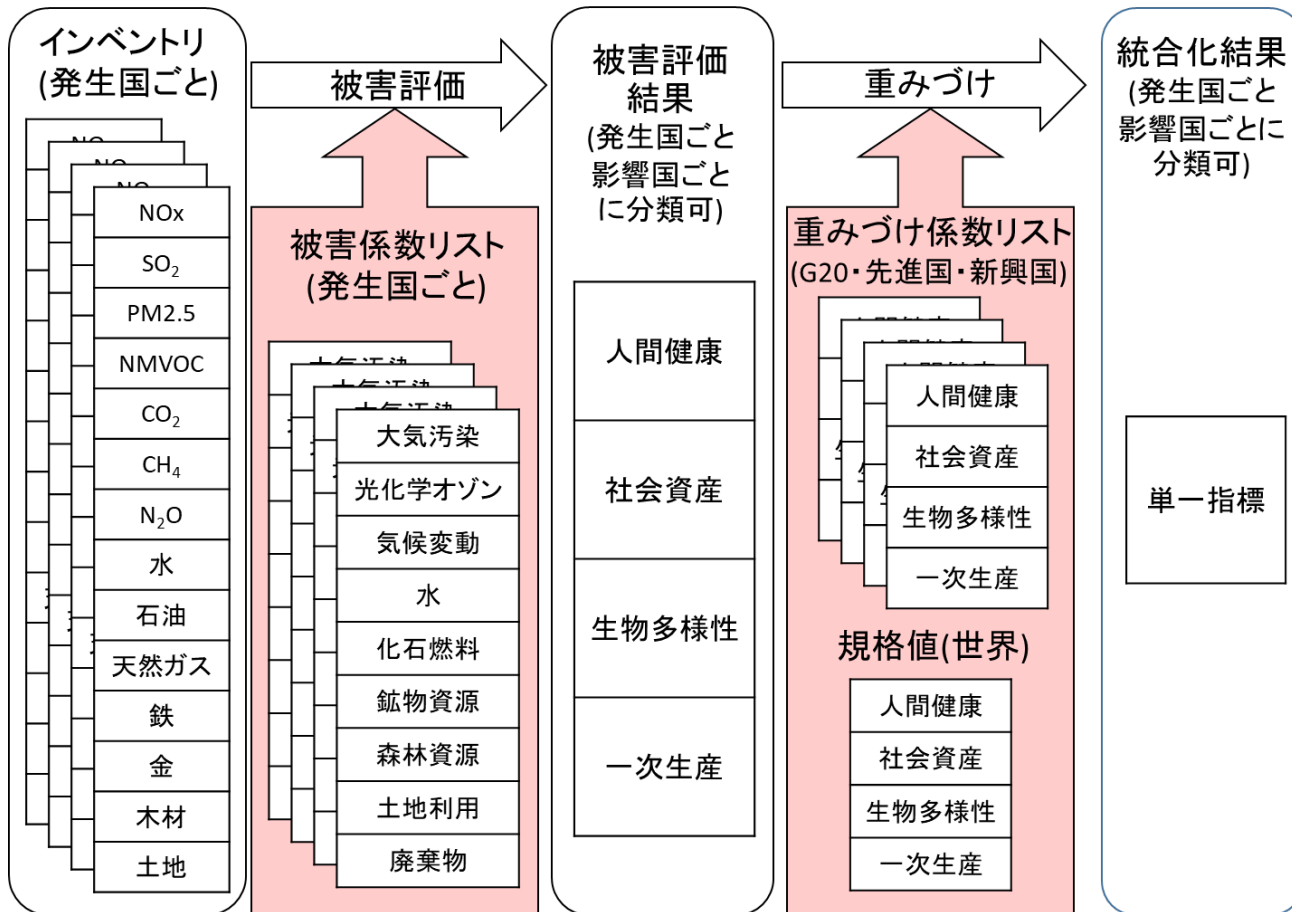


環境省

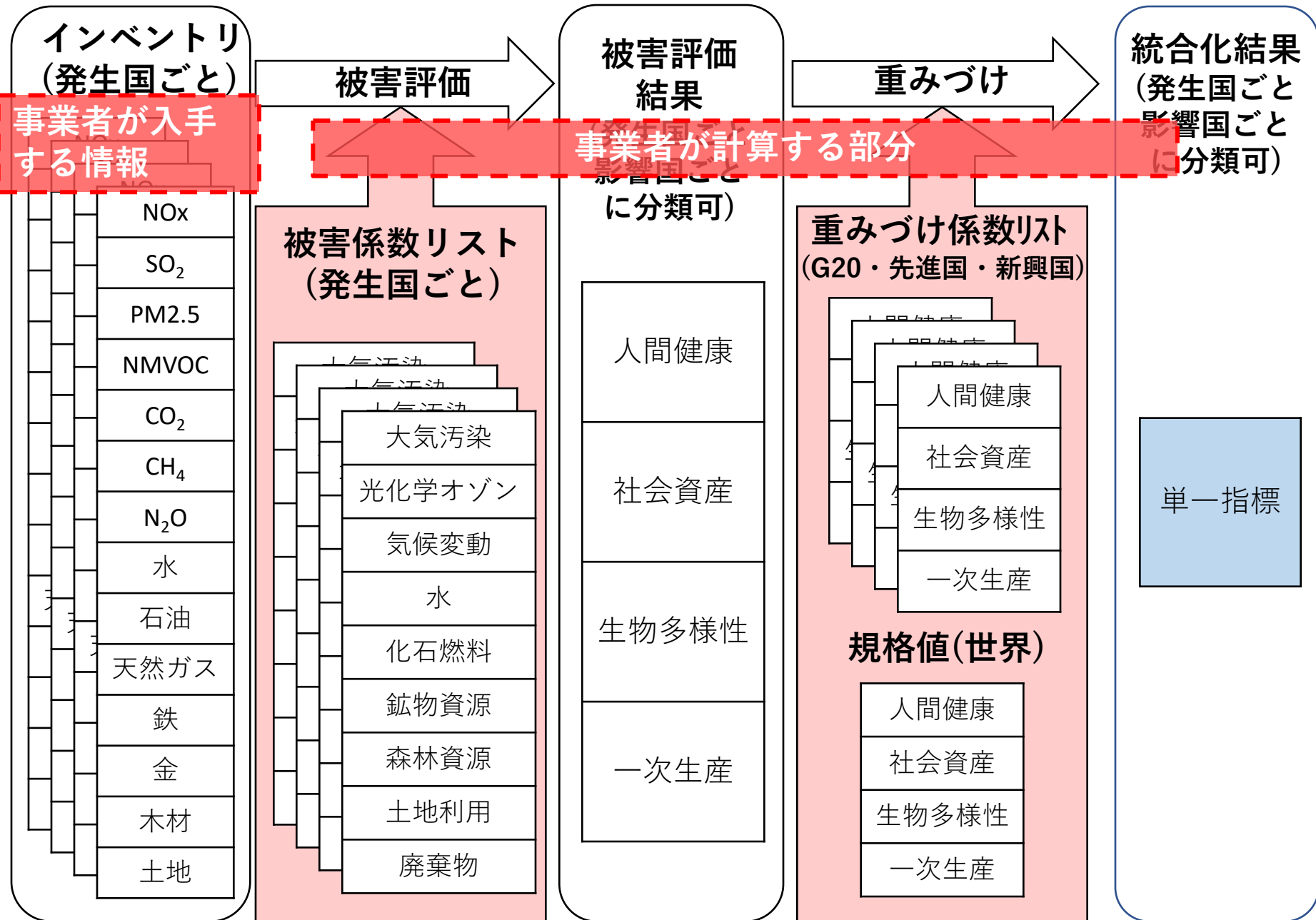


伊坪徳宏、稲葉敦編:
LIME3 –グローバル
スケールのLCAを実
現する環境影響評価
手法—丸善出版
(2018)

LIME3 (世界を対象にした環境影響評価手法)



LIME3 (世界を対象にした環境影響評価手法)

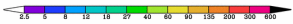
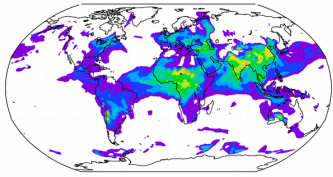


SO₂の被害係数開発（中東地域）

daily mean PM2.5[ug/m3] at surface : CTRL-run
[JAN 01, 2010]

現状濃度

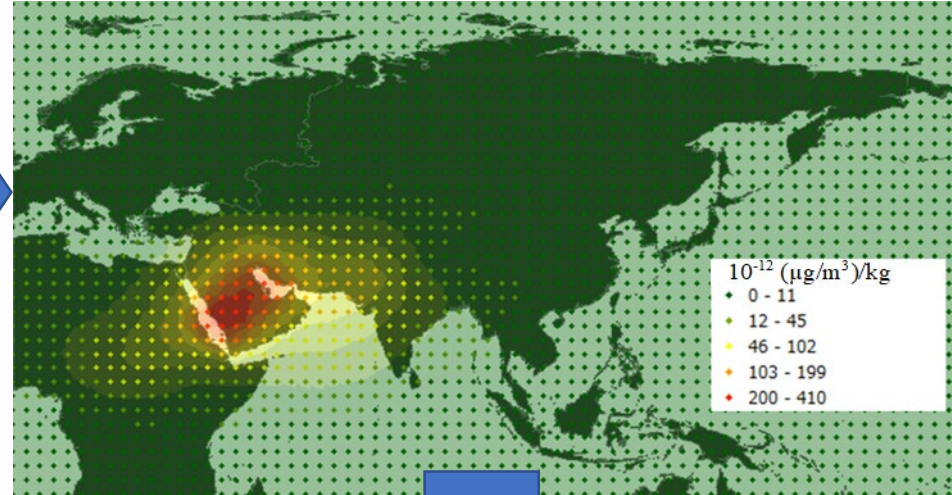
Development of damage factors for SO₂ (emitted 1kg at ME)



SO₂ 1kg中東地域
で（追加）排出



SO₂濃度の上昇

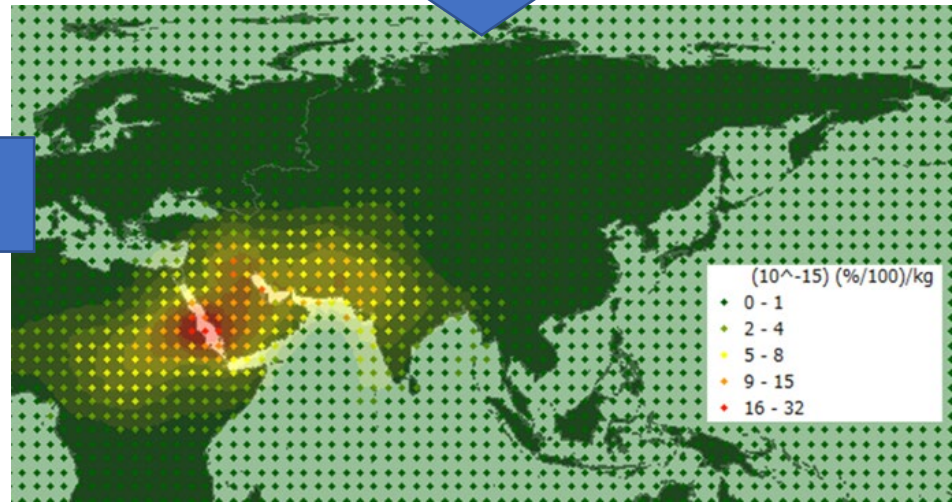
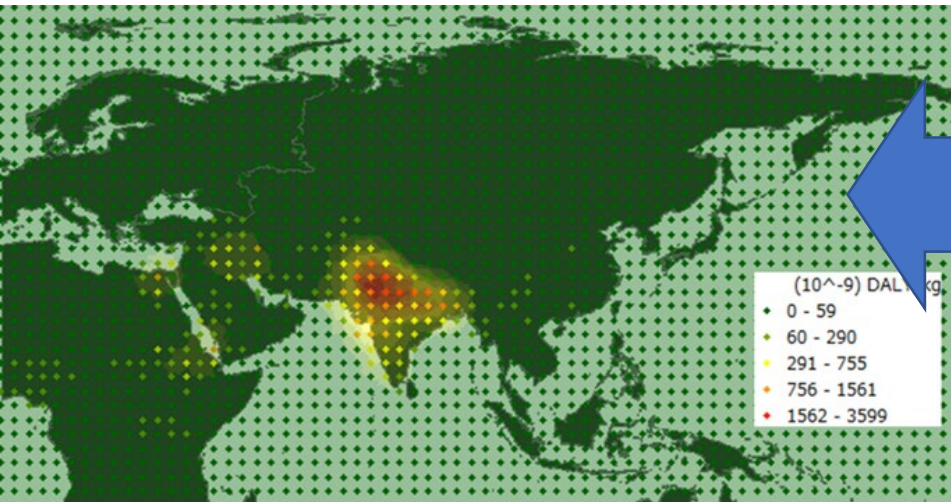


1.09 × 10⁻⁴年（被害係数）

健康リスクの上昇



健康被害（損失余命）の上昇

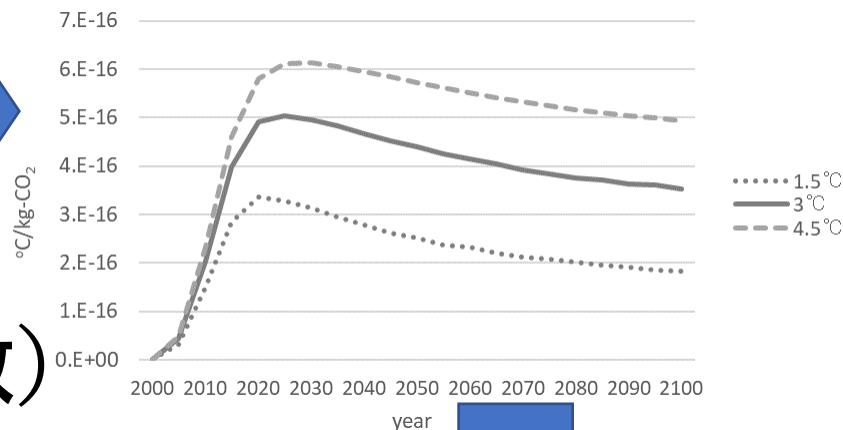


CO2の被害係数開発(生物多様性)

CO₂1kg (追加) 排出

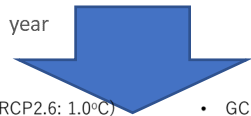


温度の上昇 (°C)



1.08 × 10⁻¹²種 (被害係数)

絶滅リスクの上昇



- *A. angustifolia* (Gymnospermae)
- Occurrence data: red point
- Current potential habitat area: 1,756,090 (km²)
- AUC: 0.96
- GCM_1 (RCP2.6: 1.0°C)
- Future potential habitat area: 1,371,618 (km²)
- Ratio of area decrease: 22 (%)
- Extinction risk: 0.00017 (species/year)
- GCM_1 (RCP8.5: 2.3°C)
- Future potential habitat area: 1,242,471 (km²)
- Ratio of area decrease: 29 (%)
- Extinction risk: 0.00024 (species/year)



生物種ごとの絶滅
リスクの積み上げ



アンケート調査の解析により環境影響を貨幣換算



アルゼンチン



トルコ



インド



ロシア

G20各国、6,000件のアンケート調査を実施



サウジアラビア

南アフリカ



ブラジル



メキシコ



中国



調査票の構成

環境属性の説明

【パネル7】

生物種の損失は、毎年約100種です。

現在、人為的な環境変化によって、私たちは、世界全体で**毎年約100種**の生物種を失っており、そのスピードは今も加速しています。

多様な生物種が生み出しているつながりが、私たちや私たちの子孫の命を支えています。もし、今後何も対策がなく、50年間この状態が続いたとすると、私たちは、5000種の生物種を、環境問題によって失うこととなります。

原因	種の減少率
土地の開発による個体	51%
地球温暖化による生育地の変化	34%
森林の伐採による個体	15%

毎年100種

個人属性の質問

【パネル40】

質問31_1 全体として、あなたはどの程度幸福だと感じていますか。
非常に幸福を10点、非常に不幸を0点、幸福とも不幸ともどちらともいえないを5点として、あなたは何点くらいになると思いますか。

質問31_2 あなたは現在の生活全般に満足していますか。
それとも不満ですか。
非常に満足を10点、非常に不満を0点、満足とも不満ともどちらともいえないを5点として、あなたは何点くらいになると思いますか。

質問31_3 あなたは、現在のご自身のことを、どの程度健康だと思いますか。
非常に健康を10点、非常に不健康を0点、健康とも不健康ともどちらともいえないを5点として、あなたは何点くらいになると思いますか。

前置き
(属性の説明)

環境属性の説明
(規格値の内容)

プロフィールの説明
(ドットの理解)

プロフィール
(8回/サンプル)

個人属性の質問

前置き

【パネル2】

環境問題により様々なものが被害を受けます。
これまでの科学的な研究から、次のものが被害を受けると考えられます。

- (1) 健康
----->私たちの寿命
- (2) 資源
----->農産物、鉱物、化石燃料など
- (3) 生物種
----->いろいろな生物
- (4) 森林
----->きれいな空気、植物の生長

これから、これら4つの被害の現状をご説明します。
その後、いくつかの質問にお答えいただけますよう、お願いします。

プロフィールの説明

【パネル14】

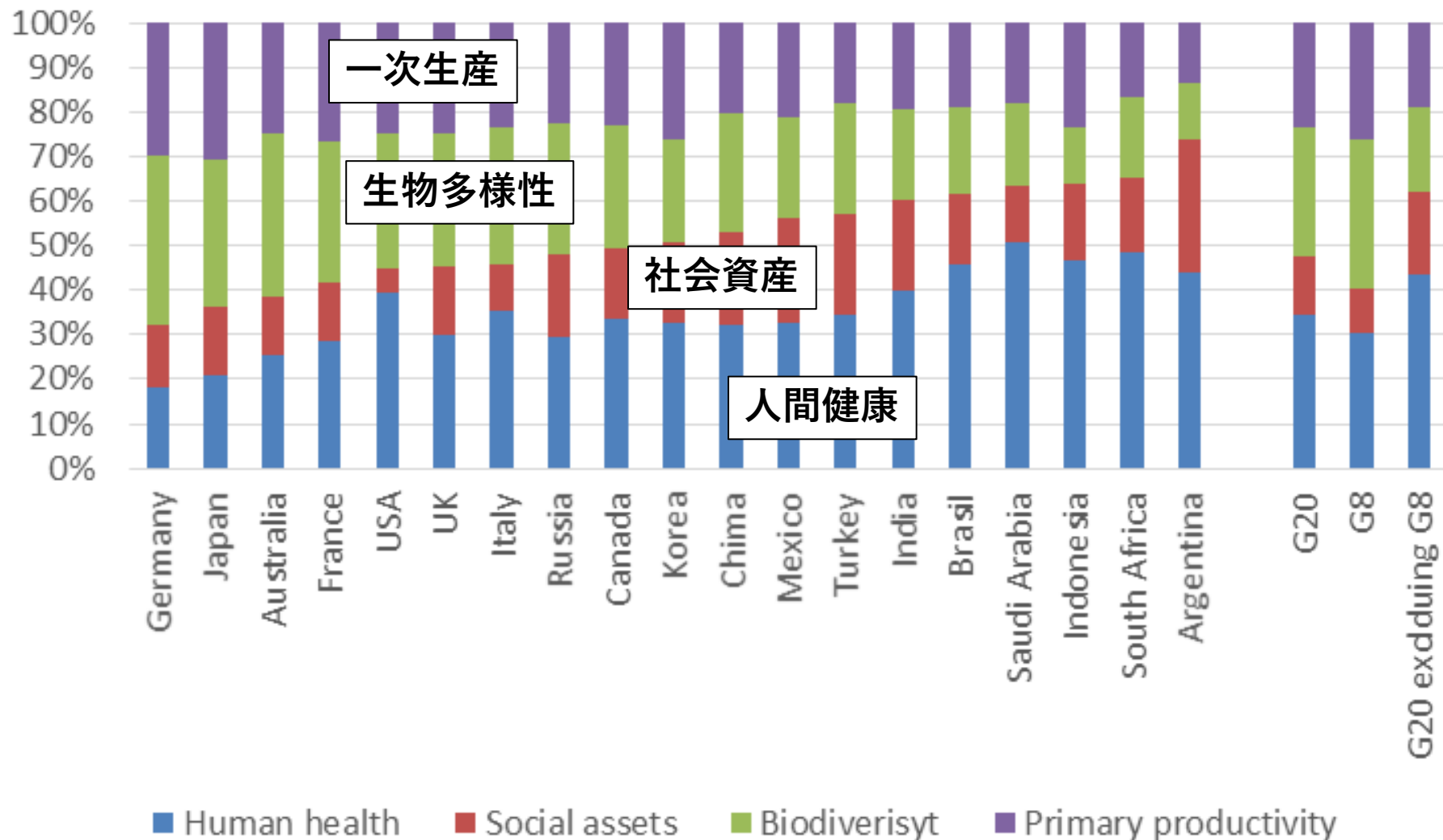
対策の効果

対策を行うことによって、私たちは現状の損失を減らすことができます。
例えば、次の表をご覧ください。見方を説明します。
●色のついた点は、損失の大きさを表します。
色のついた点が多いほど、損失が大きいことを表します。
○無色の点は、政策を行った場合に回避できる損失の大きさを表します。
無色の点が多いほど、回避できる損失が大きいことを表します。

(例)

	現状	対策X
1人あたり健康の損失 (50年で8ヶ月)	毎年4日縮まる 	毎年2日縮まる (50年で4ヶ月)

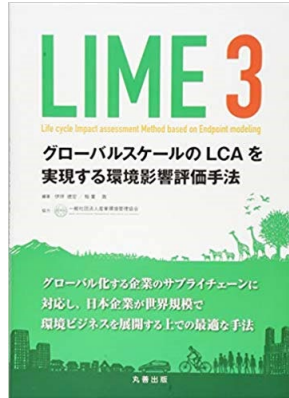
重みづけ係数算定結果(G20, G8, 新興国, 各国)



LIME3のアウトプット

係数リスト(日・英)の公開

ガイドブック発行



Excel spreadsheet showing LIME3 output coefficients. The table includes columns for UN codes, country names, and various impact categories such as Global Warming, Air Pollution, and Acid Equivalents. It also lists impact factors like DALY, EINES, and kg DW.

UN-code	country_name	国名	UN_region	生物多様性	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	一次生産	社会資本	生物多様性	一次生産	社会資本	生物多様性
119	SE0	インドネシア	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.89E-04	1.02E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04
120	SE4	イラン (イスラム共和国)	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.89E-04	1.02E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04
121	SE8	イラク	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.89E-04	1.02E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04
122	376	イスラエル	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.89E-04	1.02E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04
123	392	日本	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.89E-04	1.02E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04	4.17E-05	1.58E-05	1.03E-04

LCAソフトウェアSimapro, MiLCAへの実装

Screenshot of the Simapro software interface showing the LIME3 implementation settings. The table lists various parameters for the LIME3 IF2, IP consumption, and production models.

Name	Version	Project
LIME3 IF2, IP consumption, dr=3%, wt=G20	1.00	Lecture_231113
LIME3 IF2, IP consumption, dr=7%, wt=G20	1.00	Lecture_231113
LIME3 IF2, IP production, dr=3%, wt=G20	1.00	Lecture_231113
LIME3 IF2, IP production, dr=5%, wt=G20	1.00	Lecture_231113
LIME3 IF2, IP production, dr=7%, wt=G20	1.00	Lecture_231113

IDEA(産総研)に掲載

Excel spreadsheet showing LIME3 coefficients for various impact categories. The table includes columns for impact categories like Global Warming, Air Pollution, and Acid Equivalents, and lists impact factors like DALY, EINES, and kg DW.

国名(国)	単位	DALY	US\$	EINES	kg DW	DALY	US\$	EINES	kg DW
GLOBAL	1kg	5.90E-04	6.29E-03	1.02E-12	7.50E-01	9.07E-06	1.60E-03	9.35E-13	2.07E-01
JAPAN	1kg	5.90E-04	7.26E-03	1.01E-12	7.48E-01	9.00E-06	1.79E-03	9.27E-13	2.06E-01
INDONESIA	1kg	5.90E-04	6.29E-03	1.02E-12	7.50E-01	9.07E-06	1.60E-03	9.35E-13	2.07E-01

被害係数リスト

- 国別、影響領域別、保護対象別
- インベントリに乗じる
- 共通する保護対象は加算することが可能

リンク

気候変動

大気汚染

光化学オキシダント

廃棄物

地球温暖化
CO2 (B2)

大気汚染
PM2.5
PM2.5Ox

光化学オキシダント
O3

CO₂(日本)
4.19E-7(年/kg) × CO₂(日本)
10 (t/台) = CO₂(健康)
4.2E-3(年/台)

NO_x(日本)
5.50E-5(年/kg) × NO_x(日本)
10 (kg/台) = NO_x(健康)
5.5E-4(年/台)

UN-code	country_name	国名	JN_reg	CO2 (DALY/kg)	PM2.5 (DALY/kg)	PM2.5Ox (DALY/kg)	O3 (DALY/kg)	kg/kg	US\$/kg	EINES/kg	kg/kg	US\$/kg	EINES/kg
356	India	インド	Asia	6.79E-13	4.19E-07	4.46E-04	1.23E-04	8.83E-05	3.51E-06	3.53E-06	9.10E-03	6.87E-02	0.00E+00
360	Indonesia	インドネシア	Asia	6.79E-13	4.19E-07	5.22E-04	6.88E-05	5.50E-05	4.47E-06	1.85E-06	1.42E-02	7.85E-02	5.35E-15
364	Iran (Islamic Republic of)	イラン	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.98E-04	1.00E-04	4.12E-05	1.58E-05	1.37E-06	5.81E-03	8.24E-03	1.14E-15
368	Iraq	イラク	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.98E-04	1.00E-04	4.12E-05	1.58E-05	1.37E-06	5.81E-03	8.24E-03	1.14E-15
376	Israel	イスラエル	Asia	6.79E-13	4.19E-07	4.46E-04	1.23E-04	8.83E-05	3.51E-06	3.53E-06	9.10E-03	6.87E-02	0.00E+00
392	Japan	日本	Asia	6.79E-13	4.19E-07	5.22E-04	6.88E-05	5.50E-05	4.47E-06	1.85E-06	1.42E-02	7.85E-02	5.35E-15
400	Jordan	ヨルダン	Asia	6.79E-13	4.19E-07	3.98E-04	1.00E-04	4.12E-05	1.58E-05	1.37E-06	5.81E-03	8.24E-03	1.14E-15

リンク

統合化係数リスト

- 国別、影響領域別、保護対象別
- インベントリに乗じる
- 異なる保護対象を統合可能

リンク

Excel screenshot showing the integration coefficient list. The spreadsheet is titled "係数リスト_20180719 - Excel". The active cell is A2, containing the formula: $[IF2] \text{ 統合化係数・経済価値評価用 (出力)}$.

The spreadsheet displays a table with columns for UN-code, country_name, and country_name (国名). The table lists various countries and their corresponding integration coefficients for different environmental factors.

Three specific calculations are highlighted with red boxes and arrows:

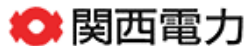
- $CO_2(\text{健康}) \ 9.63E-3(\text{US}\$/\text{kg}) \times CO_2(\text{日本}) \ 10(\text{t}/\text{台}) = CO_2(\text{健康}) \ 96(\text{\$/台})$
- $CO_2(\text{生態系}) \ 7.47E-3(\text{US}\$/\text{kg}) \times CO_2(\text{日本}) \ 10(\text{t}/\text{台}) = CO_2(\text{生態系}) \ 75(\text{\$/台})$
- $PM2.5(\text{健康}) \ 1.25E+1(\text{US}\$/\text{kg}) \times PM2.5(\text{日本}) \ 5(\text{kg}/\text{台}) = PM2.5(\text{健康}) \ 60(\text{\$/台})$

A blue arrow labeled "国名" points to the "country_name" column header.

UN-code	country_name	国名	JN_region	生物多様性	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	人間健康	一次生産	社会資産	生物多様性	一次生産	社会資産	生物多様性
392	Japan	日本	Asia	7.47E-03	9.63E-03	1.20E+01	1.58E+00	1.27E+00	1.03E-01	4.25E-02	7.92E-04	1.96E-01	5.88E-05	1.09E-03	2.70E-01	8.09E-05	
400	Jordan	ヨルダン	Asia	7.47E-03	9.63E-03	9.15E+00	2.52E+00	9.48E-01	3.64E-01	3.15E-02	3.25E-04	2.06E-02	1.25E-05	4.48E-04	2.83E-02	1.72E-05	
398	Kazakhstan	カザフスタン	Asia	7.47E-03	9.63E-03	4.21E+00	1.85E+00	1.03E+00	1.24E-01	4.10E-02	5.42E-04	4.15E-02	2.68E-05	7.45E-04	5.70E-02	3.69E-05	
414	Kuwait	クウェート	Asia	7.47E-03	9.63E-03	9.15E+00	2.52E+00	9.48E-01	3.64E-01	3.15E-02	0.00E+00	4.12E-01	0.00E+00	0.00E+00	5.66E-01	0.00E+00	
417	Kyrgyzstan	キルギス	Asia	7.47E-03	9.63E-03	4.21E+00	1.85E+00	1.03E+00	1.24E-01	4.10E-02	5.48E-04	2.49E-03	7.91E-05	7.53E-04	3.42E-03	1.09E-04	
418	Lao People's Democr	ラオス	Asia	7.47E-03	9.63E-03	2.51E+01	4.33E+00	4.64E+00	3.22E-01	1.28E-01	1.29E-03	3.91E-03	1.25E-04	1.77E-03	5.38E-03	1.72E-04	
422	Lebanon	レバノン	Asia	7.47E-03	9.63E-03	9.15E+00	2.52E+00	9.48E-01	3.64E-01	3.15E-02	5.77E-04	3.07E-02	6.53E-06	7.93E-04	4.22E-02	8.97E-06	

リンク

LIMEの利用機関



FCVのLCA (トヨタ)

- 燃料電池車のLCAをICV、HVと比較
- 複数の影響領域について注目



The MIRAI

LCA レポート

for communication





会社名: トヨタ自動車株式会社

責任者: 時枝 純二

LCA 分析者: 小澤 環 吉田 拓矢

監督者: 相田 智 大宅 梨沙

報告書作成日: 2015年6月10日

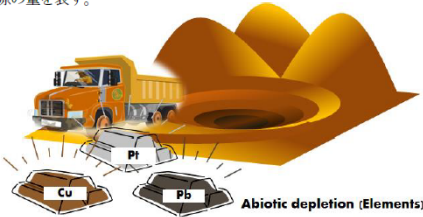
準拠規格: ISO 14040(2006) / ISO 14044(2006)

校閲者: Dominik Müller, TÜV Rheinland LGA Products GmbH

1

鉍資源消費

2) ADP (Abiotic Depletion Potential) 鉍資源
地球から採取される天然資源の量を表す。



Abiotic depletion (Elements)

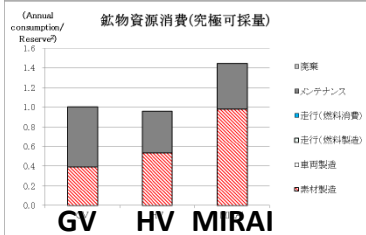
LIME2 は、全世界の究極可採量当たりの年間消費量における影響を示している。参照した CML はアンチモン等価という異なる単位で示しているが、同様の結果となった。

図7: 日本市場における影響評価結果 (ADP 鉍資源)

(GV = 1)

LIME2

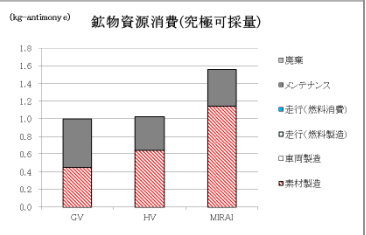
鉍資源消費(究極可採量)



(GV = 1)

CML(参照)

鉍資源消費(究極可採量)

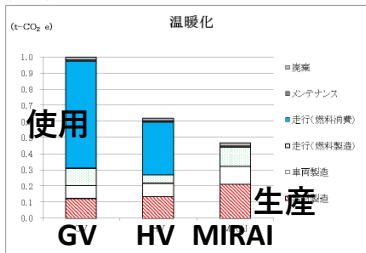


LIME2 と CML 双方において MIRAI の合計値が同程度で増加しているが、その主な理由としては MIRAI 特有の部品材料に使用している素材の中で、白金や銅の使用量が多いということが挙げられる。一方で、2年で交換される補助バッテリーに使用される鉛は、バッテリーの大きさによって多少の差異はあるもののほぼ同等の影響となっている。

(GV = 1)

LIME2

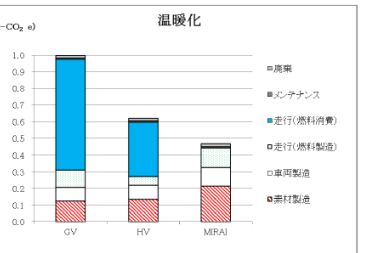
温暖化



(GV = 1)

CML(参照)

温暖化



使用

生産

気候変動

適用。

が認められる。走行段階 (燃料製造・水素について、自動車メーカーは WtW

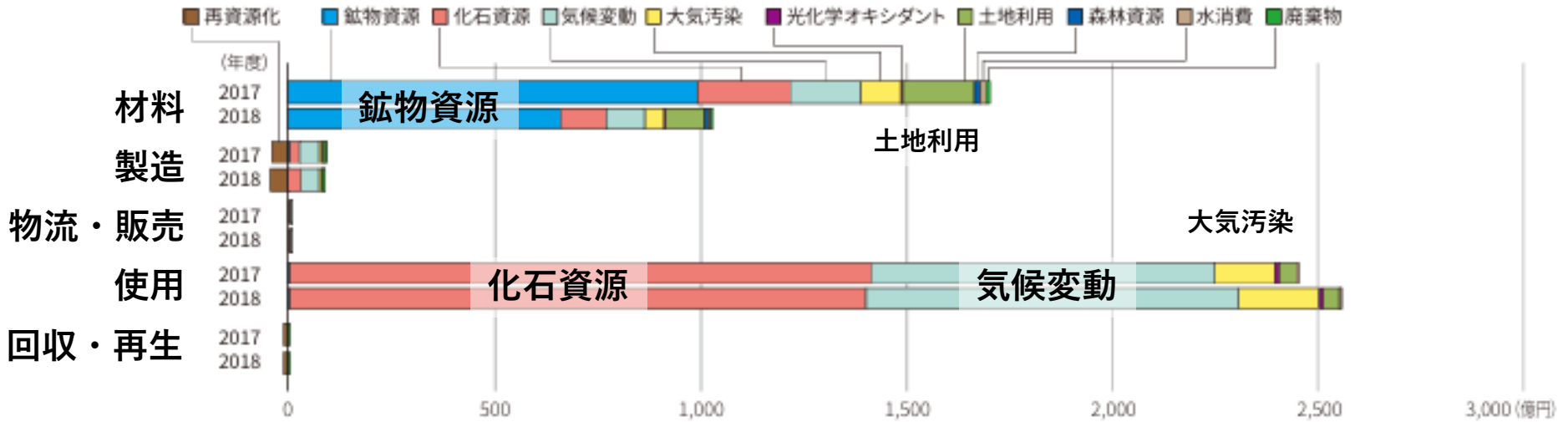
新工程の追加等) によって製造段階に車両の軽量化を実現するために軽量化における温室効果ガスの排出量が、走行ためである。

(WP)

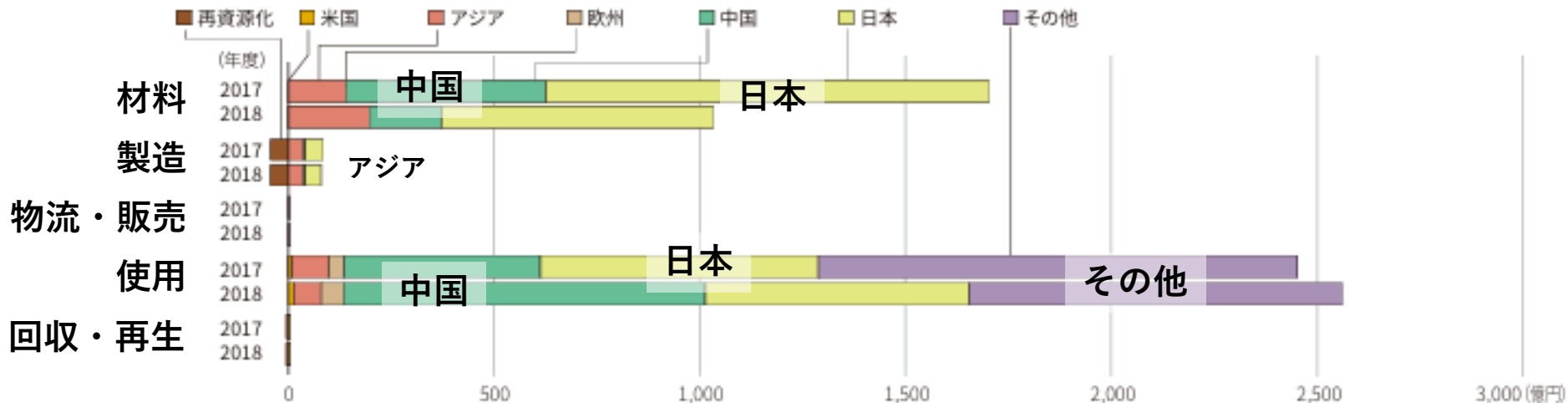
TOYOTA (2015) The MIRAI LCA レポート

LIME3を用いた組織の影響評価 (東芝2019年)

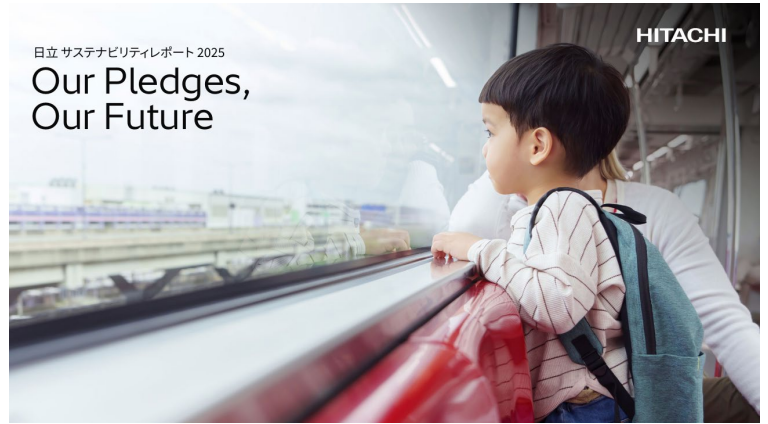
■ ライフサイクル環境影響 (影響領域別)



■ ライフサイクル環境影響 (地域別)



※「その他」には、仕向け地を特定しない製品群も含まれます。



日立製作所

ネイチャーポジティブ

ネイチャーポジティブの実現に向けて

世界経済フォーラムが2020年に公表した「Nature Risk Rising」では、世界のGDPの半分以上に相当する約44兆ドルの経済価値の創出が自然資本とそれが提供する生態系サービスに依存していると報告されています。近年、地球規模で大気、水、土壌、生物多様性などの自然資本が深刻な危機に直面しており、国際社会では自然資本の損失を止め、自然環境を回復軌道に乗せるネイチャーポジティブへの関心が高まっています。

2022年に開催された国連生物多様性条約第15回締約国会議(CBD-COP15)では、2030年までに陸域・海域の少なくとも30%を保全する「30by30目標」などを含む「昆明・モントリオール生物多様性枠組」が採択されました。また、2023年にはTNFD(自然関連財務情報開示タスクフォース)より最終提言が公表され、企業は自然資本への影響や依存度を評価し、透明性の高い情報開示を行う動きが広まりつつあります。

自然資本は持続可能な社会の基盤であり、社会インフラと深く結びついています。社会インフラは、単なる物理的基盤にとどまらず、自然との共生や生物多様性の保全・回復を推進するための重要な役割を担っています。日立は社会インフラに対する責任あるパートナーとして、ネイチャーポジティブの実現に貢献していきます。

ネイチャーポジティブの取り組み

これまで、自然共生社会の実現に向けた環境長期目標として「2050年度までに自然資本へのインパクトの最小化」をめざすことを掲げ、自社の事業活動において正負のインパクトの差を最小化する取り組みを促進してきました。

今回の改定では、自然資本へのインパクトだけでなく、自然災害に起因する被害を軽減し、より迅速な回復への貢献も含めた「ネイチャーレジリエンス」を2050年度の目標として新たに設定しました。ネイチャーレジリエンスの実現に向けて、2030年度までに水資源の利用効率を10%改善し、自然との相互影響アセスメント(インパクトアセスメント)を進めます。

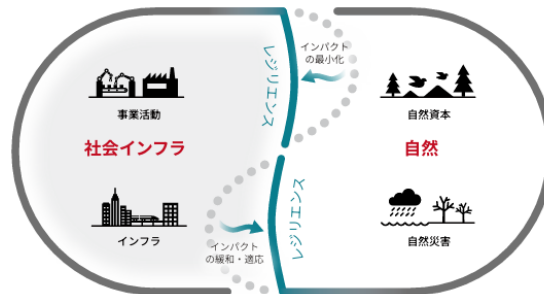
ネイチャーレジリエンスに向けたアプローチ

日立は、生態系が適切に保たれ、自然の恵みを将来にわた

って享受できる自然共生社会の実現をめざし、自然資本へのインパクト最小化を目標として掲げてきました。日本版被害算定影響評価手法(LIME2)*1を用いて、事業活動に伴う負のインパクトを特定しています。

2024年度の結果によると、日立の負のインパクトのうち、気候変動が約44%を占めています。このため、気候変動対策として脱炭素に向けた取り組みを積極的に推進しています。また、自然資本への負のインパクトを最小化するだけでなく、「正のインパクト」を拡大する活動にも注力しています。その一例として、森林保全などの社会貢献活動を推進しており、2024年度に実施した森林保全活動の面積は0.7km²となりました。

さらに、ネイチャーレジリエンスに向けては、国連生物多様性条約締約国会議(CBD-COP)や自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD)など、国際的なイニシアティブや規制動向にも注視しながら、主要な製品やプロジェクトを対象に、バリューチェーン全体を通じた自然との相互影響アセスメント

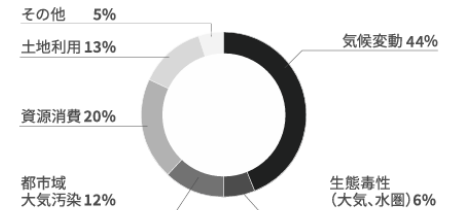


(インパクトアセスメント)に取り組んでいきます。

加えて、自然資本である水の使用量の削減に取り組みます。製造事業所の製造工程および生活用水を対象に、取水管理の強化、漏水対策、冷却用水の循環、排水浄化等を通じて、2030年度までに活動量当たりの原単位として2019年度比10%削減することを目標とします。

*1負のインパクトを算定するためにLCAでは、日本で広く使われているインベントリデータベースIDEA2を利用しています。

自然資本への負のインパクト (2024年度)



Note: IDEA2を用いてLIME2日本版被害算定影響評価手法により算出

Business for Natureの「行動喚起(Call to Action)」への賛同

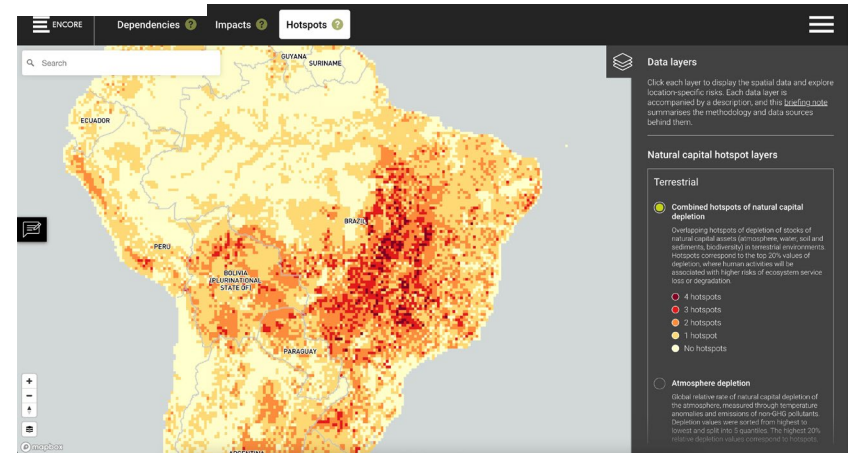
2020年にBusiness for Natureは、世界の政策決定者に対して「これからの10年間で自然の損失を逆転させる」ための政策を採用するよう働きかける「行動喚起(Call to Action)*1」を行いました。日立製作所はこれに賛同、署名しています。

*1行動喚起(Call to Action):健全な社会や回復力のある経済、繁栄するビジネスは自然に依存しているとした上で、各国の政府に対し自然の損失を逆転させるための政策を採用するよう求め、自然資源を保護し、回復させ、持続可能な形で利用することの呼びかけ

生物多様性情報開示に対する期待



特徴：地域性を考慮することを重視
課題：定量評価不可、影響間の比較不可



- 2023年9月提言書発行
- 採用企業 400社超
- うち日本企業100社超

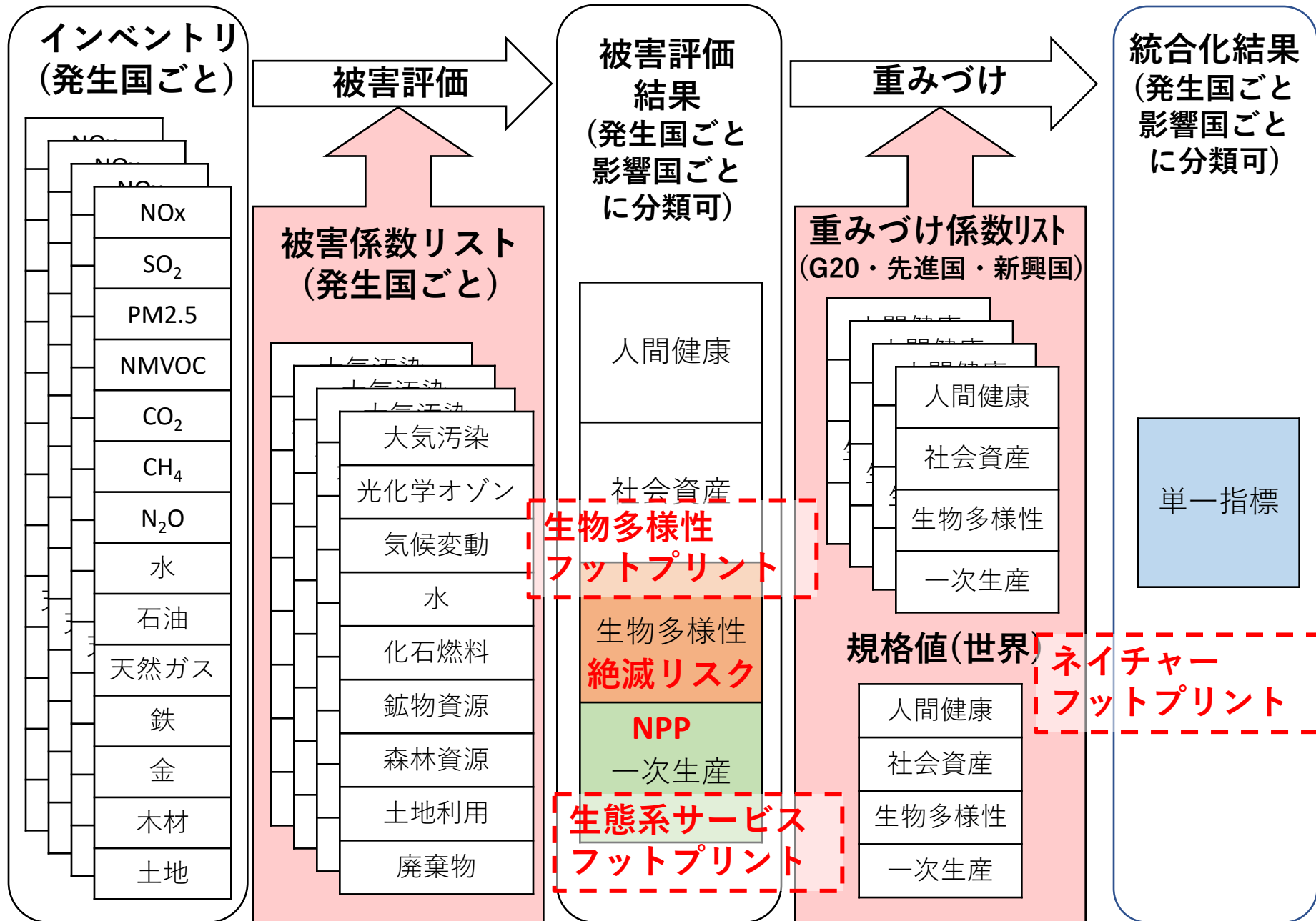
- 金融機関向けのフットプリント評価について議論
- 利用方法と限界提示
- 課題：地域解像度、評価範囲(生物群、影響領域)、指標、利用性
- 推奨：定期的な更新、一次データ利用、生態系サービス評価、他の業界との協働



- 金融機関における自然関連のフットプリントを主導
- LCAによる生態系影響評価の実施を推奨



LIME3 (世界を対象にした環境影響評価手法)



ネイチャーフットプリントの 評価手法を開発

- LCAソフトウェア(Simapro), LCAデータベースIDEAに実装
- 40社(24年度10社、25年度30社)が活用、TNFDに報告
- ガイドライン(手法、係数リスト、ケーススタディ)の公表、国際会議(UN, LCM)にて発表

インベントリ
データ

ネイチャーフットプリント

影響領域

気候変動
大気汚染
水資源消費
土地利用
森林資源消費
環境汚染
資源枯渇

生物多様性フットプリント (質)

陸域生物種
水域生物種

生物多様性

生物種絶滅種数
期待値

貨幣換算

経済指標

供給サービス
調整サービス
文化的サービス

生態系サービス

US\$

生態系サービスフットプリント (量)

CO₂
CH₄
N₂O
NO_x
窒素
水消費
森林伐採
土地利用
鉱物資源
化石燃料

赤字：本研究で新規に考案する評価枠組

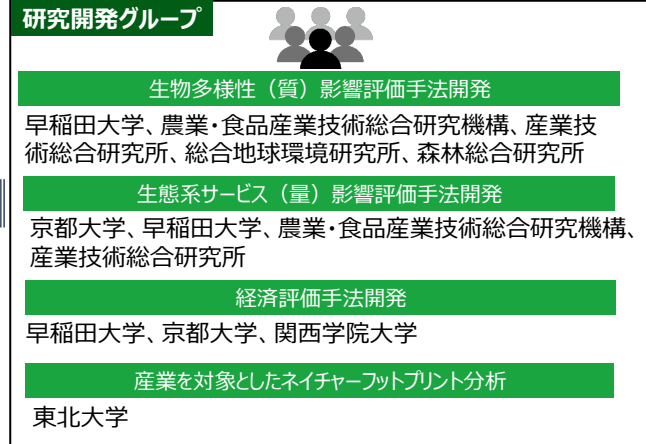
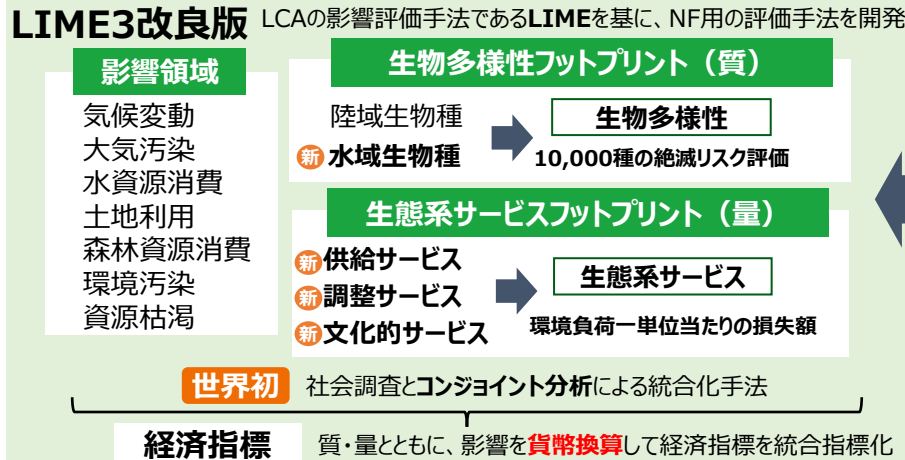
青字：本研究を通して新規に開発する評価手法と指標

実施体制

自然資本に関する財務情報開示の宣言 ← 何を「指標」とするか？

- 自然資本に関する経営戦略を策定するための共通指標が必要 -

テーマ1 LIMEを拡張したネイチャーフットプリント用影響評価手法の開発 (代表機関：早稲田大学)



テーマ2 ネイチャーフットプリントを用いた金融/投資機関における活用のための実証事業 (代表機関：価値総合研究所)



* 自然に注目したフットプリント評価を世界に発信し、国際的なイニシアティブ獲得へ

生物多様性フットプリント評価手法の開発

実務者が実施

本研究で開発(テーマ1)

テーマ2で実施

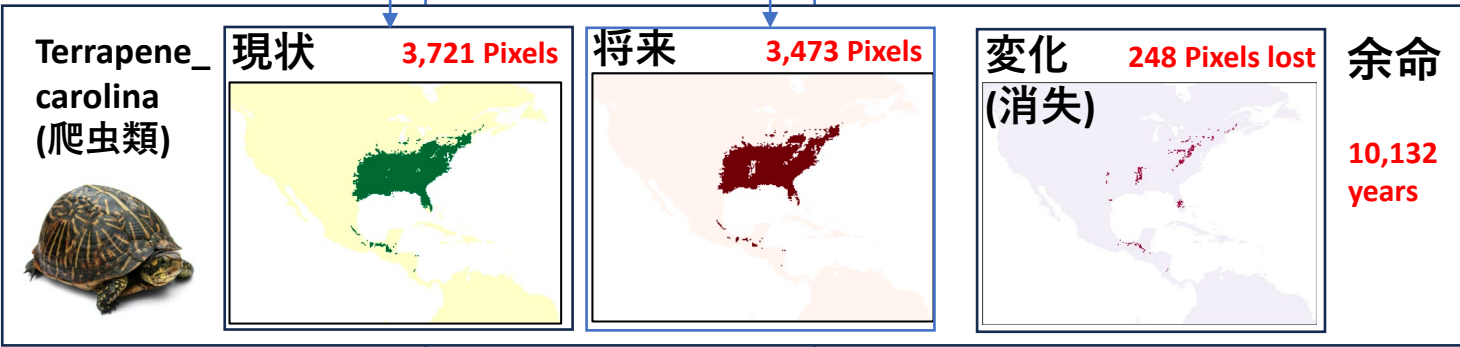
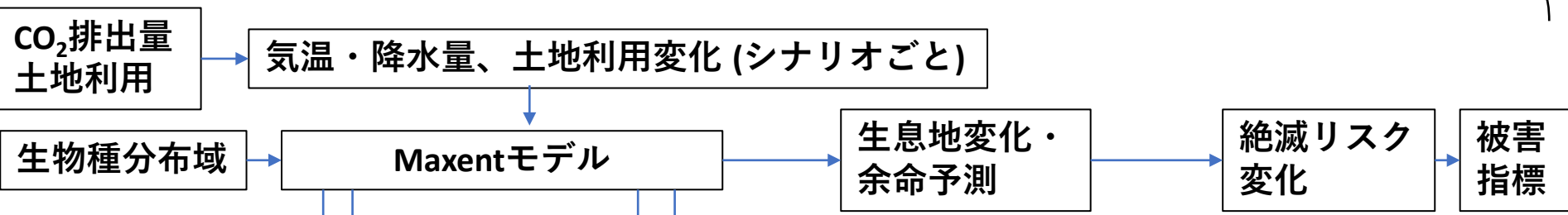
インベントリ
環境負荷(ex kgCO2)

×

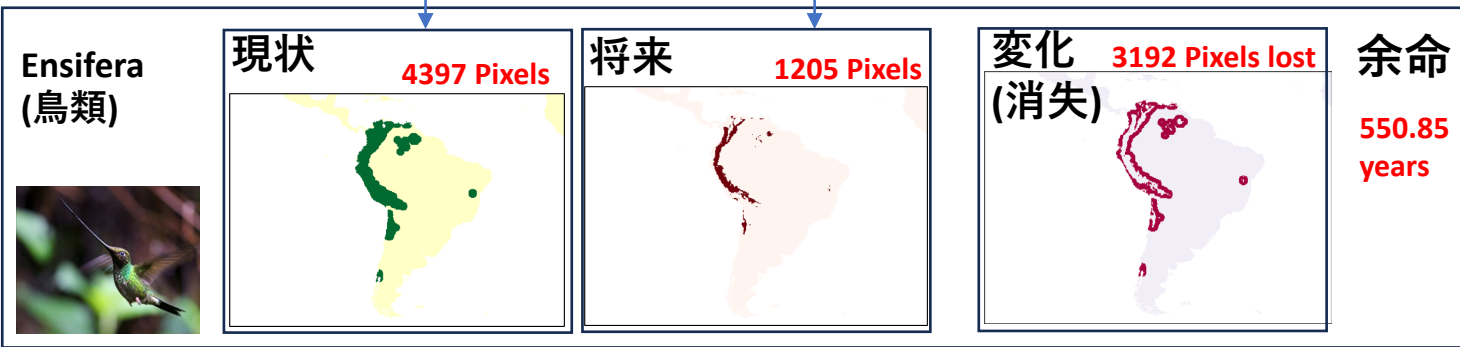
生物多様性の影響係数
(E/MSY)/環境負荷

=

生物多様性の影響 (絶滅リスク)
E/MSY



全20,000種を対象に気候変動、土地利用を含む環境変化による影響を評価



$\Sigma(1/\Delta T)$
 ・生態系群ごと
 ・合計
E/MSY

土地利用の被害係数マップ



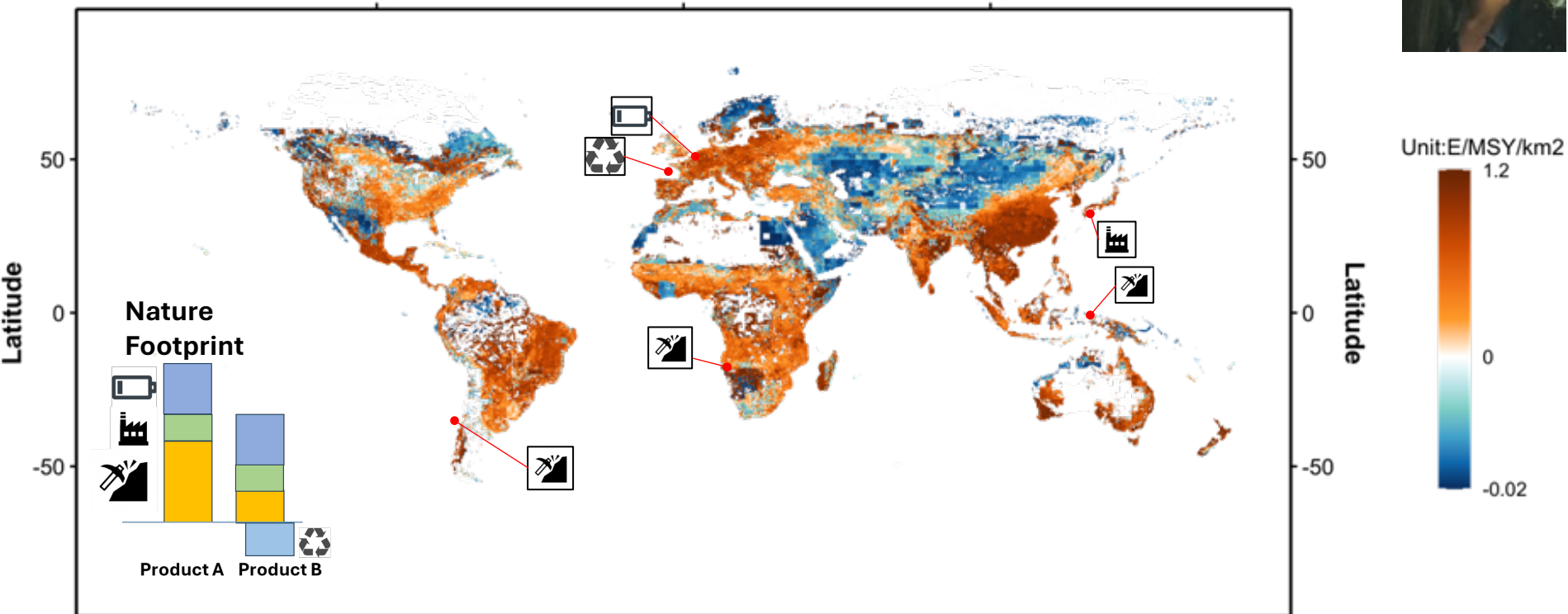
正味：損失(正)と便益(負)の双方

Longitude

100

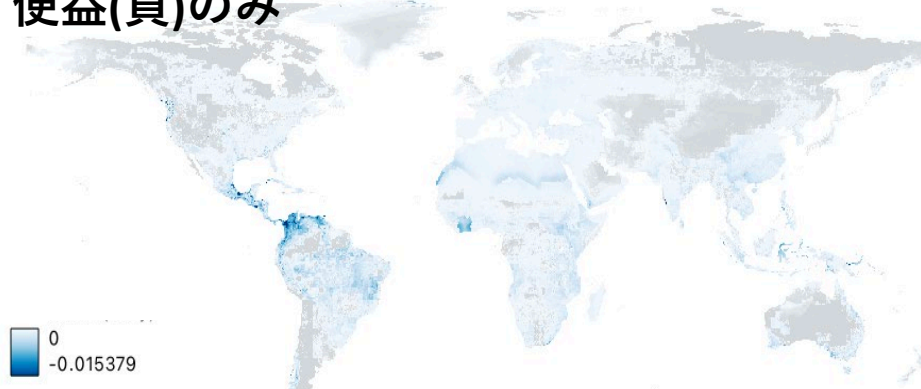
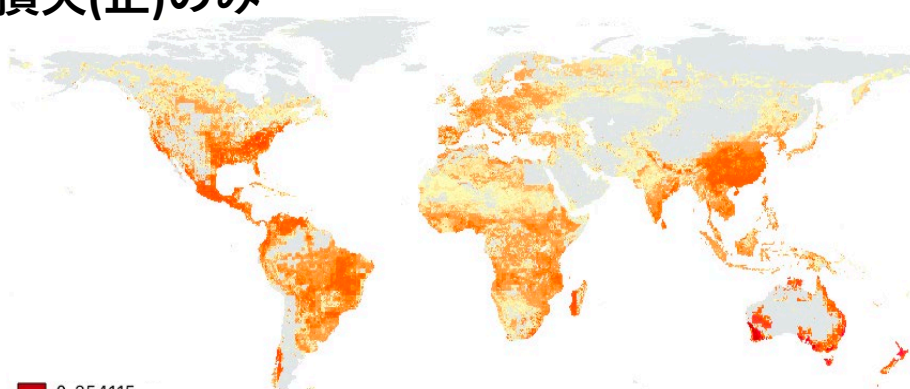
-100

0



損失(正)のみ

便益(負)のみ



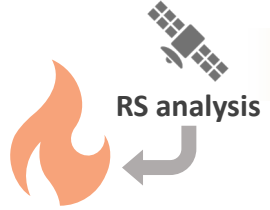
0.354115
0

0
-0.015379

ロシアウクライナ戦争による生物多様性被害量評価



Natural Land Fire



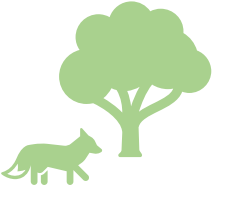
Fire area in battle [ha]

Prof. Sakuma



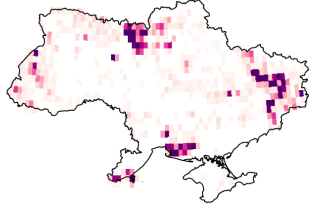
Damage Coefficient [E/MSY*/km²]

Liu Runya [Waseda Univ.]



Ecological Impact [E/MSY]

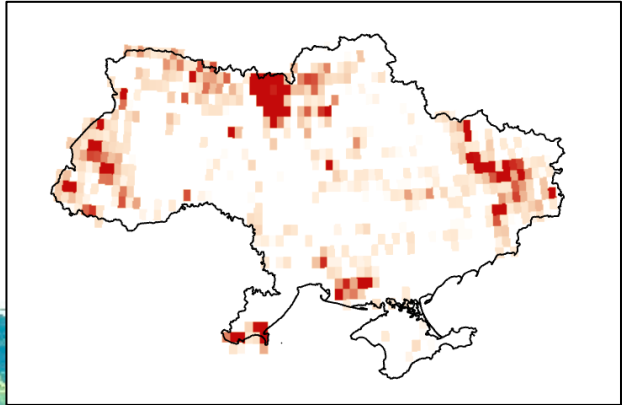
Fire Area (km²)



2.1E+01 1.0E+08(km²)

LU DF(E/MSY/km²)

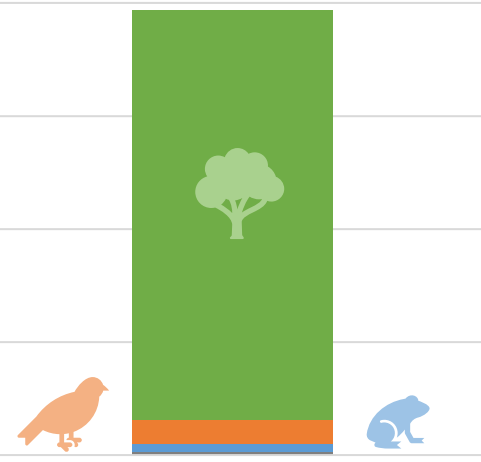
Extinction Risk (E/MSY)



0 4.7E-03 (E/MSY)

0.03
0.02
0.02
0.01
0.01
0.00

0.0197 E/MSY



Extinctions per Million Species-Year

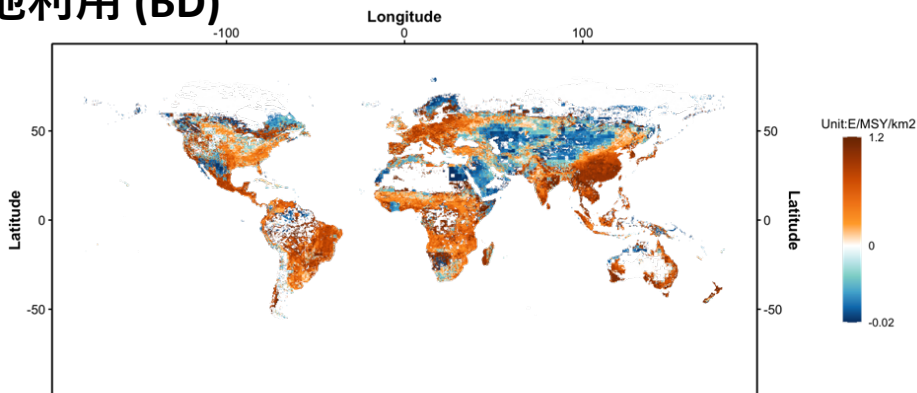


平時の場合：0.0022

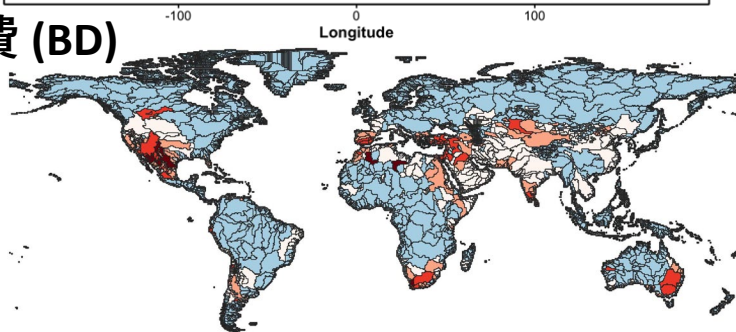
係数リスト

- グリッド(0.25° (27km))

土地利用 (BD)

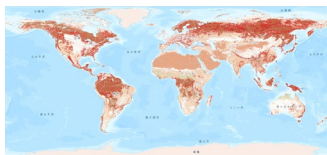


水消費 (BD)



- グリッド300m

土地利用 (ES)



- 表形式

- 国平均

土地利用 (B, E), 水消費(B), 気候(B,E)

国名	二次林	二次生態系	農地	放牧地	都市
ニュージーランド	0.001057563	0.000832566	0.323575755	0.000335452	0.084675771
オーストラリア連邦	7.10251E-05	0.000939844	0.191463517	0.020909191	0.024659425
パラグアイ共和国	0.000162076	0.000148532	0.053911807	2.5072E-05	0.110275521
ルクセンブルク大公国			0.050493296	3.3725E-05	0.001532802
ラオス人民民主共和国	8.16683E-05		0.024057511	0.000124629	0.028660605
チリ共和国	8.71268E-09	-1.17269E-06	0.00834286	0.000214093	0.006103638
南アフリカ共和国	3.51213E-06	1.0131E-05	0.006312009	6.49412E-05	0.002130397
モーリタニア・イスラム共和国		-8.24055E-07	0.005322241	6.61911E-06	0.000463462
ベトナム社会主義共和国	0.001374582	8.83521E-05	0.004378862	0.000757091	0.005738303
中華人民共和国	0.000781191	0.000257715	0.003988984	6.67258E-05	0.010935122
チュニジア共和国		1.83277E-05	0.003873332	8.93981E-05	0.00077799
リビア		1.14069E-05	0.003818282	0.000812769	0.03438865
エリトリア国		1.97786E-06	0.003732502	1.45938E-05	
ソマリア民主共和国		0.001096819	0.002818986	4.43334E-05	
コンゴ民主共和国	2.03544E-05	0.000152756	0.002372706	7.84023E-05	0.004895968
アルバニア共和国	0.000176266	0.00039898	0.002207703	4.79769E-05	0.002189543
ジブチ共和国		-1.24066E-06	0.002069691	4.77351E-06	
オランダ王国	3.6229E-05	9.94505E-05	0.00164151	4.63485E-05	
南スーダン		0.000344711	0.001636929	1.10082E-05	
マダガスカル共和国	1.81982E-05	0.000209141	0.001629669	7.00774E-05	
コロンビア共和国	8.03044E-05	9.20629E-06	0.001581845	5.52948E-06	0.038066642
カンボジア王国	4.64099E-05	1.81454E-05	0.001280895	5.39782E-05	0.027025225
ポリビア多民族国	0.009342873	0.020658844	0.001277363	4.0335E-05	0.057680308
ベルギー王国	8.88571E-05	0.000109162	0.00123745	4.70216E-05	
フィンランド共和国	7.95538E-06		0.001160294	0.007025113	
ガボン共和国	0.000531513	0	0.001113214	4.44222E-05	0.006501115
グアテマラ共和国	0.000126522	-8.7007E-05	0.001014236	2.44263E-05	
ボツワナ共和国		9.63441E-07	0.000866826	0.000131391	0.000498651
ブータン王国	8.06109E-05		0.00073005	0.000124076	
アンゴラ共和国	0.000426355	0.000229418	0.000723406	8.41536E-06	
カタール国		1.59409E-06	0.00066486	-4.22156E-06	3.60534E-08

- 世界平均

土地利用 (B, E), 水消費(B), 気候(B,E)

世界平均 単位: E/MSY/km2				
二次林	二次生態系	農地	放牧地	都市
0.000325517	0.000109195	0.008822219	0.000554391	0.01852724

資生堂TCFD/TNFD報告書

生態系、水、資源に関わる要因の関わり整理するとともに、それぞれ関連する事象が顕在化する時間スケールをもとに、短期（3～5年）、中期（5～10年）、長期（10年以上）における影響の大きさに分けて分類した。こうした要因間の関係性を理解することは、適切な対処を進めるにあたって極めて重要であり、今後も、リスク/機会の包摂した分析を継続して進めていく。

表8 気候および自然・生物多様性に関わるリスク/機会

リスク/機会	要因	分類	短期
従業員の健康被害	気温上昇		
事業所の移転	海面上昇		
不動産価格の下落	海面上昇		
サプライチェーンの寸断	洪水		
調達コスト増加	洪水・渇水・農業生産・資源枯渇		
操業コスト増加	渇水・資源枯渇		
生産活動の停止	洪水・渇水		
設備の浸水被害	洪水		
保険コスト増加	気候災害		
物流（下流）の寸断	洪水		
販売・営業活動の停止	洪水・地政学		++
製品の売上増加または減少	気温上昇・市場変化		
SCCの負担	炭素税・適応コスト		+
エネルギー設備の更新	規制・技術・市場		
サステナブルパッケージ	規制・技術・汚染		
成分の配合規制	汚染		+
持続可能なブランド・製品開発	市場（消費者意識の変化）		
情報開示・管理項目の追加	土地由来 GHG 排出		+
イノベーション機会の損失	遺伝資源喪失		

12. 影響の大きさとバリュエーションのホットスポットの特定

前節では、気候や自然に関わるリスク/機会の関係性が顕在化する時間スケールについて整理したが、それぞれの要因が相互に与える影響の大きさが一律でないことは明らかである。特に生物多様性に関わる要因は、100年間の温室効果ポテンシャルで特性化される気候変動影響と異なり、土地利用や汚染などが複雑に関連していることや、その関係性が気象条件や生息する生物種といった地域特有の事情により左右されることから、それぞれの要因による影響度の把握は極めて困難である。

GHG 排出では、多くの企業においてバリュエーション上流および下流からの間接排出が全排出量のほとんどを占め、その排出削減の重要性が認識されるようになってきたが、一方で自社内での燃料や電力消費に伴う排出については、排出量の多寡に拘わ

らず削減の責任が強く求められている。また、自社の事業所や対する管理責任は、影響の大小にかかわらず認識される一方で、バリュエーションについては、影響の深刻さに応じて、維持管理・保全・回復に向けて求められる。したがって、生物多様性間接影響の大きさを、要因ごとに論じることが、保護対象を特定し、指標とめにも重要と言える。

そこで、事業活動に伴う気候や自然環境影響の大きさについて全体感を数値とめるとして、資生堂グループのデータをもとに、LIME 3^{26,34)}によるリスクアセスメント（LCA）を実施した。30万種を母数とする維管束植物を

対象とし、1000年1000種あたりの絶滅種数の増加（＝絶滅確率）を、生物多様性損失のエンドポイント指標として提供する。また生物多様性損失に加え、LIME 3 では人間健康被害、社会資産の毀損、植物の一次生産の阻害をエンドポイントとして計算し、その被害を回避するための支払意思額によって金額換算した統合化指標を提示する。

LCA 分析の結果、生物多様性影響のホットスポットが原材料調達段階にあること、また、その影響の多くが原料製造に使用される油糧作物や穀物などの素材作物の栽培に伴う土地開発に起因していることが示され、生物多様性損失の影響の把握に向けて、原材料調達における農業の影響についてのより詳細な情報収集と分析の重要性が示唆された。ま

た、G20の人口加重平均による支払意思額を用いた統合化分析の結果、1年間の事業活動で発生する環境負荷により外部化されたコストは*US\$ 227 mil.、そのうち GHG 排出に関わる外部コストは*US\$ 58 mil.、水資源は*US\$109 mil.、生物多様性は US\$ 3.0 mil. と評価された。LIME 3 が示す統合化指標は、環境影響による被害を回避するための社会の暗黙的な合意金額であることから、「影響」面の財務インパクトと解釈できる。さらには、多様性損失を含めたエンドポイント被害に与える影響の大きさを要因別に特定できることも、LCA 利点と言える。その一方で、LCA は地域的な特徴を排して均質的に環境影響を取り扱うことなど、法論的な限界に注意を払う必要がある。

生物多様性への「依存」としては、原材料の素材となる農産物生産におけるミツバチやゾウムシなどの花粉媒介者の働きが知られている。国連食糧農業機関（FAO）は、花粉媒介者の価値の算定方法として、他の花粉媒介者や労働力により代替する場合の追加コストによる評価手法と、花粉媒介者の働きが失われた場合の需給変化に伴う損失額による評価手法³⁰⁾を提案している。これは、生物多様性が失われ、

GHG 水
雨水
表層水
地下水
土地占有
土地改変
健康
社会資産
生物多様性
一次生産

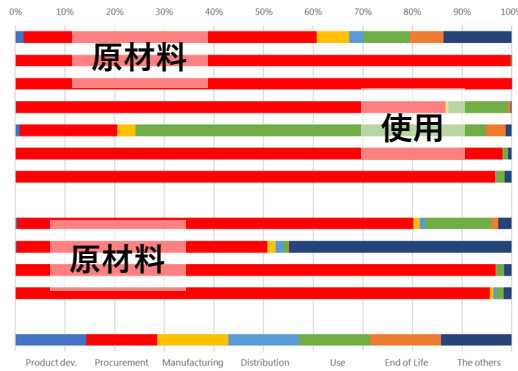


図4 バリュエーションを通じた環境影響（LIME 3による評価結果）

た、G20の人口加重平均による支払意思額を用いた統合化分析の結果、1年間の事業活動で発生する環境負荷により外部化されたコストは*US\$ 227 mil.、そのうち GHG 排出に関わる外部コストは*US\$ 58 mil.、水資源は*US\$109 mil.、生物多様性は US\$ 3.0 mil. と評価された。LIME 3 が示す統合化指標は、環境影響による被害を回避するための社会の暗黙的な合意金額であることから、「影響」面の財務インパクトと解釈できる。さらには、多様性損失を含めたエンドポイント被害に与える影響の大きさを要因別に特定できることも、LCA 利点と言える。その一方で、LCA は地域的な特徴を排して均質的に環境影響を取り扱うことなど、法論的な限界に注意を払う必要がある。

一方で、こうした花粉媒介者によるサービスは、生物多様性への依存の一部に過ぎない。植物の種を、生物多様性を著しく欠いた無菌状態で発芽を試みた場合、不手際でカビを混入させてしまうと容易くカビによって殺されてしまう。多くの細菌や真菌がカビが生息する土壌中で、植物が出芽し、生長することができるのは、さまざまな生物の競合状態をバランスよく作り上げて生物多様性の恩恵と言っても過言ではない。当社のおよほとんどの製品に植物由来の原料が配合されており、広義には、当社の売上のすべてが生物多様性に依存しているとも言える。生物多様性への「依存」と「影響」の両面面に対するより包括的な理解を深めるとともに、定量的な評価を進めていくことが重要である。

*LIME3ではUS\$をエンドポイント評価の単位として採用しているため、ここではUS\$のままの表記とした

リスクマネジメント

資生堂は2022年、事業中長期の事業戦略の実現に影響を及ぼす可能性のあるリスクを総合的・多面的な手法を用いて抽出し、特定した。その中には、「環境・気候変動」「自然災害・人的災害」といったサステナビリティ領域のリスクも含まれている。気候関連リスクも、事業継続や戦略に影響を及ぼす要因のひとつとして科学的または社会経済的なデータに基づいて分析され、気候変動や自然災害に関わるリスクとして、世界全体のリスクマネジメントに統合される。特定されたリスクは重要度に応じて、Global Risk Management & Compliance Committee や、Global Strategy Committee、取締役会にて対応策などを審議する体制としている。

指標と目標

産業革命以前と比べた地球の平均気温の上昇を1.5℃以下に抑えることを合意したグラスゴー気候協定が2021年に採択された。1.5℃目標の達成のためには、世界全体の人為的なGHG排出を2050年までに実質ゼロとすることが必要条件とされ、グラスゴー気候協定は、ネットゼロに向けて社会を移行させていくことを世界が共通の目標として認識したと言い換えることができる。低炭素、そして脱炭素を



Shiseido Climate/Nature-related Financial Disclosure Report May 30, 2023

Shiseido Climate/Nature-related Financial Disclosure Report May 30, 2023

一方で、こうした花粉媒介者によるサービスは、生物多様性への依存の一部に過ぎない。植物の種を、生物多様性を著しく欠いた無菌状態で発芽を試みた場合、不手際でカビを混入させてしまうと容易くカビによって殺されてしまう。多くの細菌や真菌がカビが生息する土壌中で、植物が出芽し、生長することができるのは、さまざまな生物の競合状態をバランスよく作り上げて生物多様性の恩恵と言っても過言ではない。当社のおよほとんどの製品に植物由来の原料が配合されており、広義には、当社の売上のすべてが生物多様性に依存しているとも言える。生物多様性への「依存」と「影響」の両面面に対するより包括的な理解を深めるとともに、定量的な評価を進めていくことが重要である。

社会が志向していく中、事業環境も大きな影響を受けるとは疑いない。資生堂は、1998年に初めて環境報告書⁹⁷を発行して以来、一貫してGHG排出削減を環境活動の柱として取り組みを進めてきた。本報では、脱炭素や生物多様性保全に向けた移行計画を、リスク/機会の管理や活動の効果を示す指標と目標を併せて記すとともに、より長期の、またより具体的な活動が加わった場合には、必要に応じて追記・修正することにより、透明性ある情報開示を進めることを目的とする。

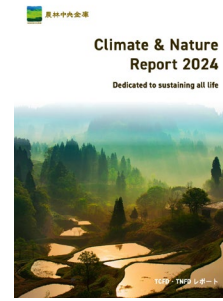
下記に示されないその他の気候や自然に関わる要因についても、長期のリスクマネジメントの視点から影響の大きさに応じて適切に管理指標の設定を検討していく。

1. 再生可能エネルギーとGHG 排出

私たちが自社の活動で使用するエネルギー由来のGHG 排出のうち、約60%が工場での生産活動に由来している。エネルギーマネジメントシステムなど、最新のIT技術を活用することで不要なエネルギーの消費を抑えるとともに、生産プロセスのGHG 排出を見える化し、従業員の省エネ活動に対する教育とモチベーションの向上に努めている。同時に、使用する電力については、2030年までに100%再生可能エネルギー由来の電力に切り替えることを目指している。

GHG 排出に関しては、1.5℃経路に沿った科学的な目標として、Scope 1およびScope 2のGHG 排出を2030年までに46.2%削減し、バリュエーションから間接排出を含むScope 3を経済原単位で55%削減するという目標を設定した。グリーンケミストリーの原則に基づいた原料の選定、植物由来原材料の積極導入、つめかえ・つけかえ製品の拡大と設計の最適化による容器重量の削減、底層のリサイクル性の向上、EV導入など出荷物流の低エネルギー化といった社内取り組みに加え、土地転換や自然林破壊を伴わない原材料調達、サプライチェーンへの再生可能エネルギーの導入、より広範な素材を効率的に採取・リサイクルする社会モデルの開発と実定など、サプライヤーをはじめとする様々なステークホルダーとの協働により、バリュエーション全体でのGHG 排出削減を目指している。

農林中央金庫TCFD・TNFD報告

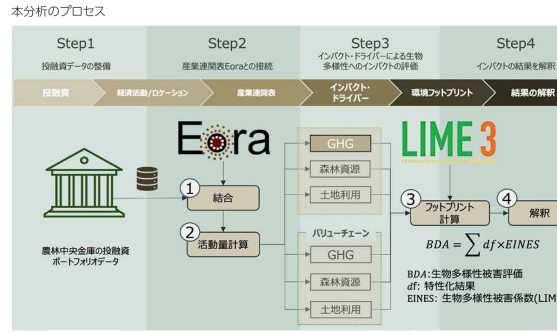
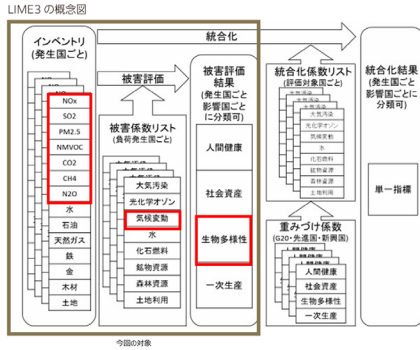


農林中央金庫
Climate &
Nature Report
2024

ライフサイクルアセスメントを活用した気候変動が生物多様性へ与えるインパクト（フットプリント指標）の分析

当金庫は、投資活動に伴う気候変動と自然・生物多様性への影響にかなる体系的理解の深化を目的として伊予伊豆研究室（東京都市大学も含む）と共同研究を実施しました。当金庫の事業会社向けの投資ポートフォリオにおけるファイナンス・エミッション情報を基に、気候変動が生物多様性に与える影響について、LCA（ライフサイクルアセスメント）の手法を活用しフットプリント指標を試算いたしました。

ビジネス全体の自然へのインパクトを評価することを目的に、直接投資だけでなく、バリューチェーン分析を実施するうえで投資先の開示データが限定的、分析方法論の未整備等の制約を踏まえて、分析上ため、当金庫は早稲田大学伊予伊豆研究室と連携し、金融機関の投資先ポートフォリオを対象にした、多地域と地域の環境条件を反映した影響評価手法を開発しました。伊予伊豆教授が中心となり開発したLIME（Life Assessment Method based on Endpoint Modelling, 複素規定型影響評価手法）を用いた本分析手法により、原材料調達の影響が大きいことを踏まえて、対象ポートフォリオ全体に対して多地域産業連関分析（Input-Output Table）を適用し、各国・各セクターのサプライチェーンや環境影響を反映した分析を実施しました。



出所：早稲田大学伊予伊豆研究室

多地域産業連関表はEORAと呼ばれるデータベースを用いました。ポートフォリオデータとEORAを結合し、GHG排出量、森林資源、土地占有面積、水資源消費量の観点から当金庫の投資先に対する投資額に応じた持分率を算出しました。本分析における持分率は、投資先企業の純資産と負債の合計に対する金融機関の比率で算出され、投資先企業の排出量に対する各金融機関の持分率としてGHG排出の持分率を算出しました。本分析では早稲田大学の伊予伊豆研究室が中心に開発したLIME3のエンドポイント指標であるEINES指標[※]の値が高いセクターや地域は、気候変動による種の絶滅への寄与が高いことを示します。本分析による環境影響評価を指標化（フットプリント指標）、国別、セクター別での比較が可能となりました。

※ EINES (Expected Increase in Number of Extinct Species)：種の絶滅数の逆と定義される絶滅リスク指標

地域 EINES 指標（GICS セクター）

	生活必需品	公益事業	素材	資本財・サービス	エネルギー	コミュニケーション・サービス	ヘルスケア	金融	消費財	情報技術
アメリカ	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
アメリカ以外米州	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
欧州	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
アジア	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
日本	赤	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄

注：赤に近づくほど EINES 指標が高い

参考 地域別 Financed Emission（GICS セクター）

	生活必需品	公益事業	素材	資本財・サービス	エネルギー	コミュニケーション・サービス	ヘルスケア	金融	消費財	情報技術
アメリカ	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
アメリカ以外米州	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
欧州	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
アジア	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄
日本	赤	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄	黄

注：赤に近づくほど多排出
出所：早稲田大学伊予伊豆研究資料より当金庫作成

自然関連のフットプリント指標

当金庫は、TNFDが公表した金融機関向けフットプリントアプローチにかかる討議文書[※]を参考に、ポートフォリオの自然関連のフットプリント指標の計測を試行しました。

早稲田大学伊予伊豆研究室との共同研究により、LIME3を使用したフットプリント指標の試算を実施しました。「戦略」における「ライフサイクルアセスメントを活用した気候変動が生物多様性へ与えるインパクト（フットプリント指標）」の分析で用いたEINES (Expected Increase Number of Extinct Species、生物種の絶滅リスク指標)により、投資先ポートフォリオにおける気候変動による生物多様性被害の程度を定量化しました。

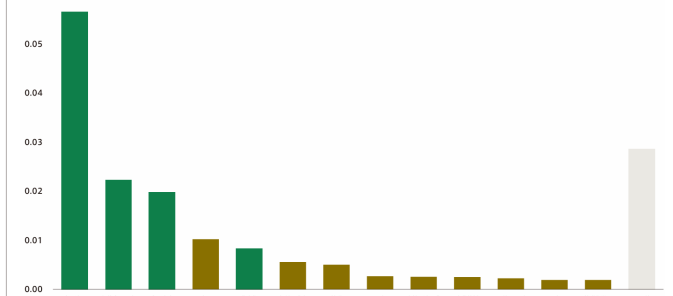
当金庫の主要投資地域である日本、北米、欧州におけるセクター毎（GICS10セクター）のEINESは以下の通りです。

セクター	日本		北米		欧州	
	EINES値全体比	EINES指標	EINES値全体比	EINES指標	EINES値全体比	EINES指標
生活必需品	42.40%	1.E-01	3.72%	1.E-02	0.01%	3.E-05
資本財・サービス	10.99%	3.E-02	3.14%	8.E-03	0.02%	6.E-05
消費財	3.47%	9.E-03	5.28%	1.E-02	0.01%	4.E-05
不動産	2.38%	6.E-03	0.00%	1.E-05	0.00%	7.E-07
素材	2.05%	5.E-03	0.65%	2.E-03	0.00%	5.E-06
情報技術	1.35%	3.E-03	1.65%	4.E-03	0.00%	2.E-06
公益事業	1.27%	3.E-03	0.51%	1.E-03	0.00%	7.E-07
エネルギー	0.87%	2.E-03	0.59%	2.E-03	0.00%	4.E-06
コミュニケーション・サービス	0.62%	2.E-03	2.58%	7.E-03	0.02%	6.E-05
ヘルスケア	0.31%	8.E-04	16.07%	4.E-02	0.01%	2.E-05

注：EINES 指標は絶滅リスクに関する指標で、影響が小さいセクターは指数が小さくなるため、指数で表示（1.E-03は1のマイナス3乗つまり、0.001を示す）
出所：早稲田大学伊予伊豆研究室の分析を基に当金庫作成
※ TNFD Discussion paper on biodiversity footprinting approaches for financial institutions

EINES 指標が高い日本について、GICS における上記セクター分類（10種）を細分化した産業サブグループ分類（156種）での内訳をみると、食品流通、包装食品・肉、および食品小売などの食品関連セクターの数値が比較的高い結果になり、サプライチェーンにおける農業や農産物の生産、流通に伴うGHG排出が大きく寄与していることが考えられます。

日本における各セクターの EINES 指標



COP30(ブラジル)でセミナー開催

セミナータイトル：ネイチャーフットプリント-自然関連の
ライフサイクル評価に関する手法開発と活用-

主催：環境省、共催：早稲田大学

会場：ブラジル（ダナン）COP30ジャパン・パビリオン

氏名	所属	タイトル
大澤晃一	環境省	日本における自然関連情報開示 促進に向けた取組
Olivier Jolliet	デンマーク 工科大学	ライフサイクル評価における生 物多様性影響評価の特徴と展望
伊坪徳宏	早稲田大学	ネイチャーフットプリントの開 発研究と活用
大橋憲司	資生堂	資生堂におけるネイチャーフッ トプリントの活用事例
飛弾 則雄	農林中央金 庫	農林中央金庫におけるネイ チャーフットプリントを利用し た投融資ポートフォリオの自然 関連評価



ネイチャーフットプリントガイドンス

章節番号	タイトル
1	ネイチャーフットプリントの概要
1.1	背景
1.2	ライフサイクルアセスメント
1.3	LIME
1.4	ネイチャーフットプリント
1.5	他の手法や評価枠組みとの関係
1.6	ネイチャーフットプリントの今後の展望
1.7	今後の展望
2	被害評価手法
2.1	気候変動
2.2	土地利用
2.3	水消費
2.4	富栄養化
2.5	資源消費

章節番号	タイトル
3	経済評価手法
3.1	研究方法
3.2	生物多様性の経済評価
3.3	生態系サービスの経済評価
4	ケーススタディ
4.1	産業連関表を用いた評価
4.2	企業による評価
4.3	金融機関による評価
4.4	ソフトウェアへの実装
4.4	ソフトウェアへの実装
付録	被害係数リスト
付録	統合化係数リスト

丸善より2026年9月出版

まとめ

- LCAにおける最近の動向について整理した。製品等を対象にした評価から、経営や投資、政策に注目した評価へと展開されている。
- LIMEの特徴について紹介した。自然科学的知見に基づくモデルと環境経済学に基づく解析を通して被害係数と統合化係数を開発した。日本企業における活用例についても併せて紹介した。
- 自然・生態系に注目したライフサイクル評価であるネイチャーフットプリントについて評価枠組みと活用例について紹介した。地域解像度を高め、陸域生態系10,000種を対象とした評価を通して、生物多様性影響の評価制度を向上した。

以降参考資料

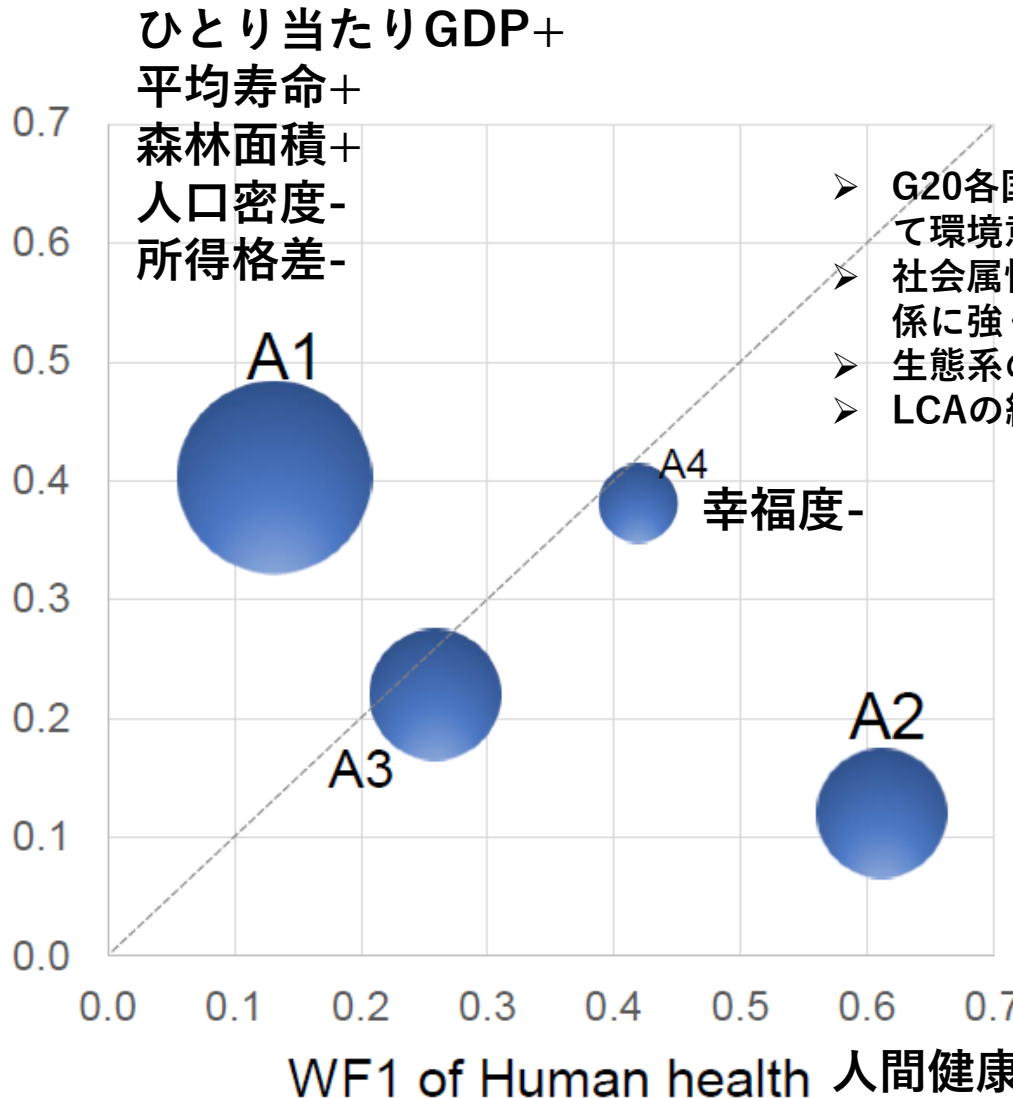
生態系価値は社会属性と連動



Murakami et al.
(2022) *Nature Sustainability*

生物多様性の価値

WF1 of Biodiversity



- G20各国6000件のアンケート調査を通して環境意識を分析、比較
- 社会属性の違いが生態系・健康の価値の関係に強く影響
- 生態系の価値認識には社会問題解決が効果
- LCAの統合化手法に反映