



食品分野の輸入原材料のGHG排出量算定における 排出原単位データベース活用のためのガイダンス（案）

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社

2024年3月

目次

Ⅰ．本ガイドンス作成の背景・目的	3
Ⅱ．食品分野におけるデータベース活用の考え方	7
Ⅲ．目的に応じたデータベース活用方法	11
全体の排出ボリューム、ホットスポットを把握したい －産業連関表データベースの活用	12
特定の品目を掘り下げて算定したい －積み上げデータベースの活用（基礎編） ：データベースの数値を参照して使用する	21
自社の削減努力を反映して算定したい －積み上げデータベースの活用（応用編） ：努力を反映した原単位を探す ：データの一部を自社に合わせて加工する	32
付録	43
略語、用語説明	44
改訂履歴	45

ガイドンス利用時の注意事項

- ・ 本ガイドンスは、各データベース情報を紹介するものであり、その内容を保証するものではありません
- ・ 本ガイドンスに記載されているデータベースの利用に際しては、データベース利用者自身が、そのデータベースの備えるデータの適合性や、品質等をご確認の上で、ご利用ください
- ・ 本ガイドンスを利用した結果発生する直接あるいは間接の損害について、一切責任を負いません
- ・ 本ガイドンスは、2024年1月時点の調査結果を基に作成しています

I. 本ガイドンス作成の背景・目的

- ここでは、本ガイドンスの想定利用者、ガイドンス作成の背景・目的について説明しています

はじめに — 本ガイドンスの想定利用者

本ガイドンスは食品分野の輸入原材料の排出原単位データベースの利用の支援を対象としています。
前提知識の獲得や算定のサポートは関連資料や外部専門家を活用ください。

- 本ガイドンスは「食品分野の輸入原材料の排出原単位データベースの利用」の支援を対象としており、**組織単位・製品単位の算定についての基礎知識がある方の利用を想定**したものです
- 本ガイドンス活用のための前提知識となる排出量算定全般の考え方等については、以下の「参考資料・リンク集」等を参照してください
- また、実際の算定に当たっては、社内の知見のみでは対応が難しい場合があります。そのような場合は、**必要に応じ外部の専門家等の知見を借りる**ことが求められます

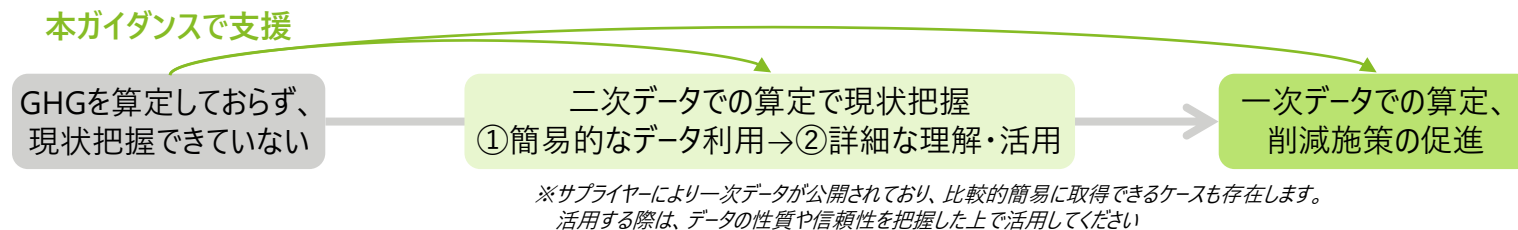
参考資料・リンク集

- ✓ 環境省「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」 https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate.html
 - 企業の脱炭素経営に向けた取組を支援するために温室効果ガス排出に関し、①知る、②測る、③減らすの各ステップ毎における取組方法や各種事例紹介、ガイドをまとめた「脱炭素経営」の総合情報プラットフォーム。主にサプライチェーン排出量算定に係る知見を得ることができる
※当サイト内のIDEAV2.3はScope3算定目的のみでしか利用できないことに留意
- ✓ 経済産業省、環境省「カーボンフットプリント ガイドライン（2023年5月）」 <https://www.env.go.jp/content/000124385.pdf>
 - 「カーボンフットプリント ガイドライン」では、以下の構成で、カーボンフットプリント（CFP）の算定等に取り組む者に対する指針を示している
第1部 基本的な考え方、カーボンフットプリントの意義・目的、第2部 カーボンフットプリントに関する取組指針
- ✓ 総務省 産業連関表ウェブサイト https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/index.htm
 - 産業連関表に関する情報が取りまとめられている
- ✓ 国立環境研究所「3EID ウェブサイト」 https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/index_j.htm
 - 国内の産業連関表を用いて算出した環境負荷原単位を収録したデータブックを提供している。国外の産業連関表データベースを扱う際も活用可能な知見が掲載されている

ガイドンス作成の背景

本ガイドンスでは、サプライチェーン排出量の算定・把握、ひいては脱炭素化の実践を促進するため、**輸入食品原材料のGHG排出原単位データ**を利用しやすい形で整理しています。

- 「みどりの食料システム戦略」*に掲げた持続可能な食料システムの構築に向けて、サプライチェーン全体を通じた脱炭素化が求められています。食品関連事業者においては、脱炭素化や持続的な原材料調達など環境配慮経営に取り組み、取組を可視化し、気候変動対策等への資金循環や持続可能な消費行動を促すことが必要です
- このような、**サプライチェーン全体での脱炭素化とその「見える化」を進めるためには、サプライチェーン排出量を算定し、把握することが重要**です。一方、世界各地にフードサプライチェーンが広がり、食品関連事業者が多くの食品原材料や飼料を含む生産資材を輸入に依存している中で、**輸入食品原材料のGHG排出原単位の取得が課題**となっています
- こうした現状を踏まえ、本ガイドンスでは**食品関連事業者が輸入食品原材料のGHG排出原単位データを取得するに当たり、代表的なGHG排出原単位データベース及び利用に当たっての留意点を整理**しています
- なお、本ガイドンスでは、データベースの活用による算定方法を示していますが、各事業者はより**評価対象の実態と整合的なデータの取得**に向け、一次データの収集も含めて算定を行うべきであり、さらに第三者検証で信頼性を高めることも必要です
- また、脱炭素化のみならず、土地利用変化への対応、人権尊重や生物多様性の保全など関連する課題への取組も同時に検討していくことが重要です



* みどりの食料システム戦略トップページ（農林水産省） <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>

ガイドン作成の目的

本ガイドンは、食品事業者が輸入食品原材料の排出量算定を行うために、原単位を参照するための手引きを示しています。

- 輸入食品原材料の排出量の算定は、①取引先から調達品の排出量の提供を受ける方法と、②活動量^{*1}を自社で収集し、該当する排出原単位^{*2}を掛け合わせる方法の2種類があります
- 本ガイドンの目的は、食品事業者が②の方法で輸入食品原材料の排出量算定を行う際に、原単位を適切かつ効率的に参照するための手引きを示すことです
- 本ガイドンで提示するデータベースおよびその算定方法は、組織単位、製品単位いずれにも対応しています
- ガイドンを活用することで、輸入食品原材料の算定において、様々なデータベースをどう使用できるかが理解できるようになり、事業者の持つニーズに合わせた算定が可能になります

	課題	ガイドンでできること
 算定の考え方	• 輸入食品原材料のGHG排出量を算定したいが、どのように算定すれば良いのか分からない	• 輸入食品原材料のGHG排出量を算定する方法が分かる
 データベース選定の考え方	• データベースは様々あるが、どのような場合にどのデータベースを使うべきか分からない	• データベース毎の特徴が理解でき、使用目的ごとのデータベースの使い分けが分かる
 データベースの活用方法	• データベースの具体的な使用方法が分からない	• ガイドンに掲載された操作方法を確認しながら、データベースから求める原単位を取得できる

*1：事業者の活動の規模に関する量のこと。例：調達量、調達金額

*2：活動量あたりのGHG排出量のこと

II. 食品分野におけるデータベース活用の考え方

- ここでは、食品分野におけるデータベースを選定し、活用するに当たり、理解しておくべき事項を整理しています
- また、本ガイドンスで扱うデータベースを一覧にしています

データベースの種類、活用の考え方

排出原単位には産業連関表ベースと積み上げベースの双方を用いることができますが、それぞれの性質やメリット・デメリットを十分に理解した上で利用することが重要です。

算定のアプローチ

産業連関表ベース

産業連関表を用いて、部門間の金額ベースのやりとりから特定製品に関わる環境負荷を算定する手法

積み上げベース

製品を生産するプロセスの各段階において使用した資源・エネルギー（インプット）と排出物（アウトプット）を詳細に計算し集計することで環境負荷を求める手法

メリット

- ★社会に存在するすべての財・サービスの生産に伴う直接・間接的な排出量を把握することが可能
- 社会に存在するすべての財・サービスの排出量を把握しているため必要な原単位を入手可能

- ★ライフサイクルの各段階で投入した資源・エネルギー（インプット）と排出物（アウトプット）を詳細に収集・集計しているため、高精度
- ★現実のプロセスに対応しており、データの代表性も高い

デメリット

- ★産業連関表では社会に存在するすべての財・サービスを400種類に分類しており、一つの部門に該当する商品やサービスは複数存在することが多い。原単位はそうした多種の製品の平均的な単位生産額あたりの排出量を示しており、詳細な分析は困難

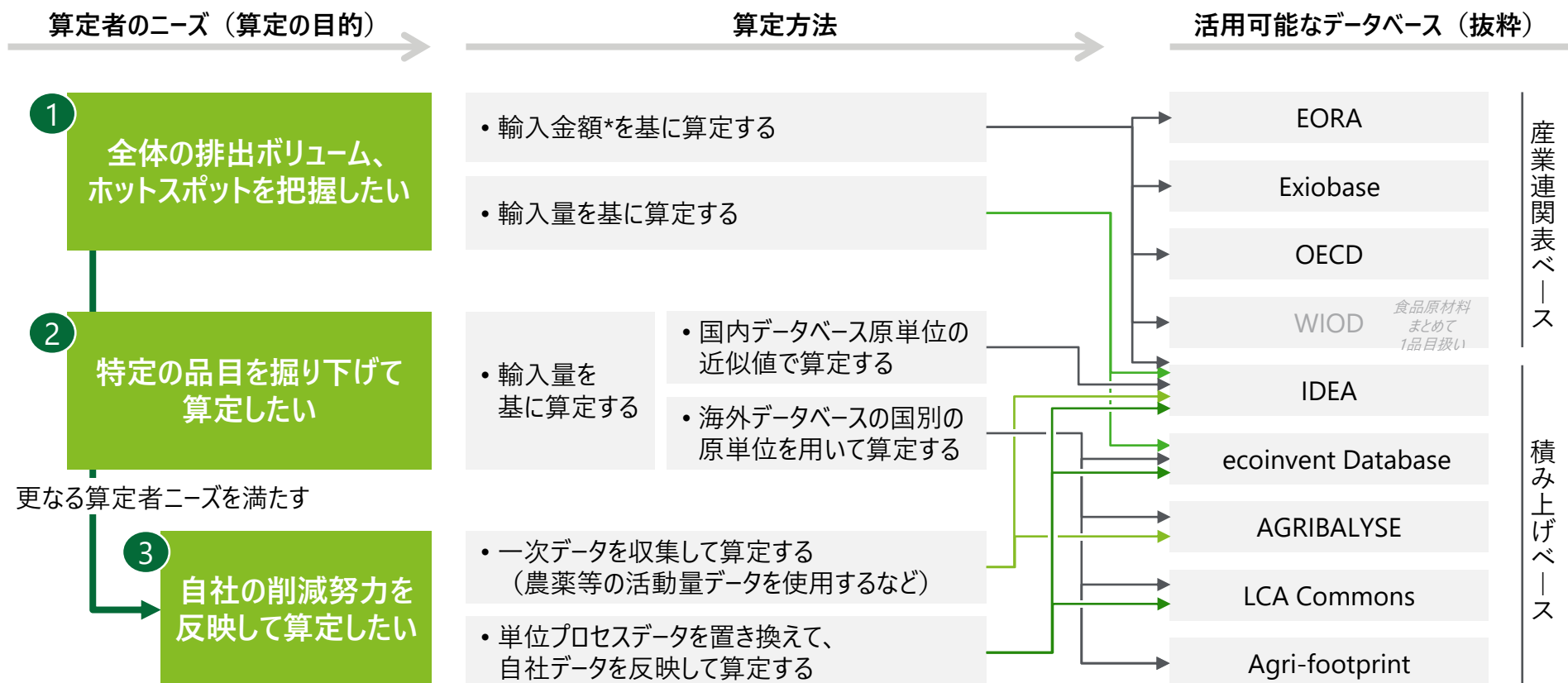
- ライフサイクルに含まれるプロセスは非常に複雑であり、積み上げ法により排出原単位を作成するには多大な労力が必要
- 原単位を網羅的に整備していないデータベースも存在する

※ ■：原単位作成者の視点、□：原単位使用者の視点、★：原単位作成者・使用者共通の視点

データベースの種類、活用の考え方

算定の目的に応じて、活用するデータベースを選定する必要があります。

- 複数のデータを用いる際は、データの共通性が重要であることから、原則として単一のデータベースの数値を使用します。一方で、異なるデータベースを使用することに対して合理的な説明ができる場合は、データベースを併用することができます。
例：必要な品目のデータがない場合、地域性を考慮する等より実態に合った値を算定する場合 等



* ここでの「輸入金額」は購入者価格ではなく生産者価格（出荷価格）を指す点に留意。例えば牛肉の場合、輸入牛肉の価格であり、輸送/卸小売段階のコストは別に計算する必要がある

本ガイドンスに掲載しているデータベース一覧

本ガイドンスでは、以下のデータベースに関する情報を掲載しています。

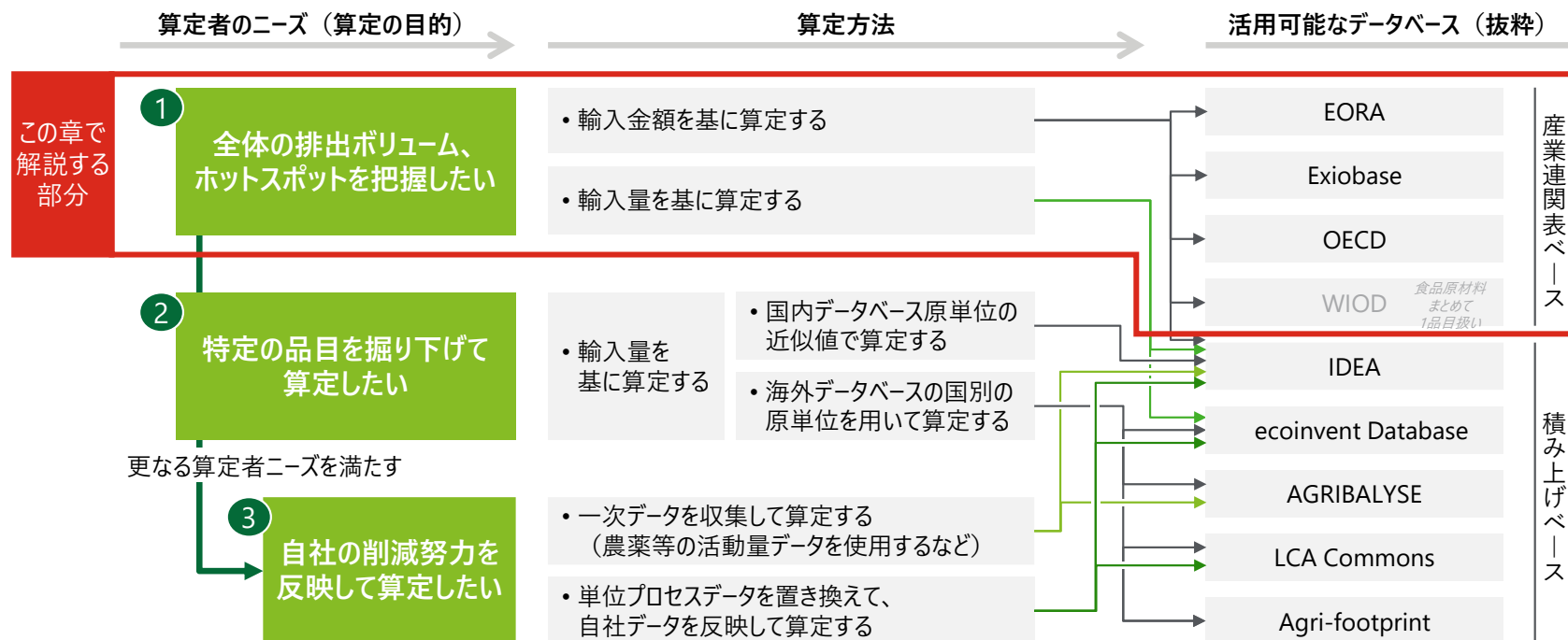
#	名称	作成機関	算出法	概要・特徴
1	Eora	Eora	産業 連関表	190か国以上、1990年から2022年までを対象期間し、地域ごとに26-511セクターの経済・環境負荷等に関するデータが提供されているデータベースであり、環境・社会サテライト勘定に対応する多地域産業連関表（MRIO）。国によりセクター数が異なるため、特定のセクターの国際比較ができない点に留意
2	Exiobase	EXIOBASE consortium	産業 連関表	44か国と5地域をカバーしているデータベースであり、163セクターと200の商材を掲載。1995年～2022年を対象期間とする。MRIOの中では対象国が多く、GHGの分析に適当。なお、飼料の排出量が畜産の排出量に含まれているため注意が必要。対象期間は2022年だが、2011年のデータを延長しているものであり、最新データは実績との乖離が大きい可能性あり
3	OECD	OECD、FAO	産業 連関表	38のOECD加盟国、28の非加盟国を含めた計66か国を対象とし、45セクターをカバーしているデータベース。1995年から2018年までを対象期間とする。提供形式は、各年度のExcelファイルが5年間で一つにまとめられ格納されたCSV形式か.RDATA
4	WIOD	The Groningen Growth and Development Centre	産業 連関表	欧州を中心に43 か国、56セクターをカバーし、対象期間は2000 年から 2014 年。国際標準産業分類改訂4版（ISIC Rev.4）に従って分類されており、表はSNAの2008年版に準拠している。商品・サービスの国際貿易データと整合化された供給・利用表が中心となったデータベース
5	IDEA	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	積み上げ	日本の統計データ等を用いた積上型データで約5,000件以上のプロセス数を整備しており、海外輸入原材料算定では、近似値として利用可能
6	ecoinvent Database	The ecoinvent Association	積み上げ	多様な国と部門を含むデータベース。欧米を中心に広く使われる。データセットは複数の専門家のレビューを受け、信頼性が高い。科学的に正確で透明性が高い国際的なインベントリデータを提供することを目的として開発が行われており、メジャーなLCAソフトウェアでの使用が可能。提供形式はWebサイト上での公開、Excelファイル及びEcoSpold v2 XML 形式である。排出原単位はライセンスを入手してWebページ上で確認、Excelファイルを参照、またはサポートへ問い合わせが必要
7	AGRIBALYSE	ADEME, INRAE	積み上げ	フランスのADEMEとINAREが共同運営するデータベース。ライフサイクルアセスメントの方法論に従って構築されたデータベースを通じて、農産物および食品の環境への影響に関する参照データを提供することを目的としている。農業と食品分野に特化しており、一貫性を持った品質評価を行ったデータが掲載されている。提供形式は簡易版はExcel版、CSV版、JSON形式で提供される。完全版はopenLCAとSimaProで利用できるデータベース形式で提供される。排出原単位はExcelファイルに含まれており、影響評価手法はEF Method 3.0である。LCAソフトウェア上で計算を行うことで算出することも可能
8	Federal LCA Commons	米エネ省国立再生可能エネ研究所(DOE, NREL)、農務省(USDA)	積み上げ	米エネ省国立再生可能エネ研究所（DOE, NREL）、農務省(USDA)のデータベースであり、地理的範囲は米国が中心。プロセスデータは641件であり、単位プロセス型
9	Agri-footprint	Blonk Consultants	積み上げ	全世界の農業および食品分野に特化したデータベース。クリティカルレビューを行い発行されているため、信頼性が高い。提供形式はSimaPro DBファイルとopen LCA DBファイル、Excelファイル。排出原単位としての使用には特性化が必要

* 欧州委員会環境総局のデータベース「EF（Environmental Footprint）」はPEF: Product Environmental Footprint、OEF: Organization Environmental Footprintの目的に限定されている

III. 目的に応じたデータベース活用方法

- ここでは、前段で整理した算定の目的に応じて、具体的なケーススタディとともに各データベースの概要・使い方、関連情報について整理しています

1 全体の排出ボリューム、ホットスポットを把握したい方 (改善余地が大きい領域) ー 産業連関表データベースの活用



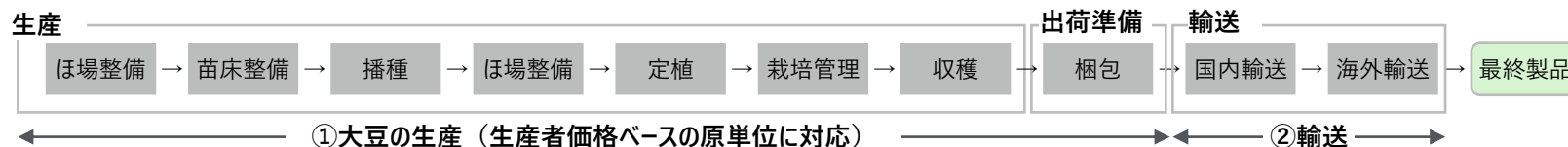
ケーススタディ①

産業連関表ベースのデータベースを用いることで、海外での原材料生産に係るGHG排出量を概算することができます。

STEP1 目的と範囲の設定

- 算定する製品：A国からの輸入大豆（現物量1kg）
- 算定の目的*：Scope3カテゴリー1の排出ボリュームを把握するため、海外調達製品の環境負荷を把握する。
- 機能単位：A国で生産された輸入大豆1kgあたり

STEP2 ライフサイクルフロー図の作成



STEP3 活動量データの収集

A国から輸入している大豆の金額データ（輸入金額）を参照

金額データへの換算：A国での大豆生産1kg = xxx ドル

※ここでは購入者価格ではなく生産者価格（出荷価格）を指し、上記①をカバーする。上記②の輸送は別途算出する必要がある（P36参照）

※ドル換算に当たり、正確な物理量が出るように輸入金額が定まった際の為替レートを用いる場合と業界共通等で同一の為替レートを用いる場合がある。
業界のルール等がある場合はそのルールに沿った算定をすることが推奨される

STEP4 排出原単位のデータ収集、算定

Exiobase等のデータベースから排出原単位を収集

大豆を含む「穀物（米を除く）、豆類及び採油用の種の栽培」の原単位を参照する

※この際、データベースの値が生産プロセスのどの範囲まで含む数値なのかを確認する必要がある

「穀物（米を除く）、豆類及び採油用の種の栽培」のGHG排出原単位：xxx kg-CO₂e/ドル

A国からの輸入大豆1kgあたりの
温室効果ガス排出量
xxx kg-CO₂e/kg

※別途算出した輸送分のGHGと合算

【積み上げ型データベースの活用】

・上記と同様のステップで、活動量データ（調達量）に、積み上げ型データベースに掲載の原単位を掛け合わせて算出することも可能

データベースの概要 産業連関表ベース（1/2）

下表に整理した項目を確認し、各データベースの特徴を理解した上で活用する必要があります。

		Eora（-2015） https://worldmrio.com/	Exiobase（-2022） https://www.exiobase.eu/index.php
作成機関		Eora	EXIOBASE consortium
利用可能性	地理的範囲	190か国以上（国によってセクター差あり）	主要な調達先を含む44か国と5地域
	環境指標	35の指標（CO2,CH4,water footprint等）をCO2換算で記載	27の指標（CO2,CH4,water footprint等）をCO2換算で記載
	有料・無料/ライセンス	有料（学術機関の利用等は無料）	無料
	食品原材料カバー状況	食品セクターはカバーされているが、国によって品目に差がある	食品セクターはカバーされているが、国によって品目に差がある
基礎情報	食農品セクター数（セクター名）/全セクター数	3（Agriculture / Fishing /Food & Beverages）/26 ※ただし国別にセクター数が異なるため、簡易版の26セクター～511（USA）で幅がある	14（Paddy rice / Wheat / Cereal grains nec / Vegetables, fruit, nuts / Oil seeds / Sugar cane, sugar beet / Plant-based fibers / Crops nec / Cattle / Pigs / Poultry / Meat animals nec /Animal products nec / Raw milk）/163
	食農品品目数	国によって異なる	14 ※食農品については1セクター1品目で対応
	品目の分類基準*1	ISIC 第3版	ISIC 第3版
信頼性	時間的範囲	1990-2015	1995-2022（ただし、2011年時点データを拡張して推定）
	原単位品目の粒度感	部位や詳細な粒度では分かれていない	部位や詳細な粒度では分かれていない
	プロセスの範囲*2	生産にかかる数値を記載、Scope1/Scope3それぞれが示されている	生産にかかる数値を記載、Scope1/Scope3それぞれが示されている
	土地利用変化の加味	加味されていない	加味されていない。土地利用は一部加味されている（農業泥炭）
カバー項目（例）	データの統一・比較		金額ベース
	牛肉	アメリカ	-
		オーストラリア	肉牛
		カナダ	-
	大豆	アメリカ	大豆、その他の油糧加工種子
		ブラジル	大豆/油、ケーキ、皮、小麦粉、その他の生の大豆製品/加工大豆油
		カナダ	-

*1：各データベースによる分類の組み替えあり *2：具体的なデータの掲載イメージはP16～19を参照

データベースの概要 産業連関表ベース（2/2）

下表に整理した項目を確認し、各データベースの特徴を理解した上で活用する必要があります。

			OECD（1990-2020） https://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm	WIOD（2000-2014） https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/?lang=en
作成機関			OECD、FAO	The Groningen Growth and Development Centre
利用可能性	地理的範囲		38のOECD加盟国、28の非加盟国を含めた計66か国（国によりデータの有無に差がある）	欧州を中心に43 各国
	環境指標		GHG（CH ₄ ,N ₂ O,CO ₂ ）をCO ₂ 換算で記載	環境負荷物質8種類を含む31種類をCO ₂ 換算で記載
	有料・無料		無料	無料/商業利用も含めて再配布可能
	食品原材料カバー状況		食品セクター及び品目による分類有り	食品原材料をまとめて1品目の扱い
基礎情報	食農品セクター数（セクター名）/全セクター数		1（Agriculture, hunting, forestry）/45	1（Crop and animal production, hunting and related service activities）/56
	食農品品目数		34 ※OECD-FAO Agricultural Outlookより	1 ※セクター単位での記載のみ
	品目の分類基準*1		ISIC 第4版	ISIC 第4版
信頼性	時間的範囲		1990-2020	2000-2014
	原単位品目の粒度感		部位や詳細な粒度で分かれていない	部位や詳細な粒度では分かれていない
	プロセスの範囲*2		生産にかかる数値を記載、Scope1/Scope3を分けた記載ではない	生産にかかる数値を記載、Scope1/Scope3を分けた記載ではない
	土地利用変化の加味		土地利用変化は加味されていない	土地利用変化は加味されている
カバー項目（例）	データの統一・比較		金額ベース	金額ベース
	牛肉	アメリカ	牛及び仔牛	農作物の生産、狩猟、関連サービス業
		オーストラリア	牛及び仔牛	農作物の生産、狩猟、関連サービス業
		カナダ	牛及び仔牛	農作物の生産、狩猟、関連サービス業
	大豆	アメリカ	大豆	農作物の生産、狩猟、関連サービス業
		ブラジル	大豆	農作物の生産、狩猟、関連サービス業
		カナダ	大豆	農作物の生産、狩猟、関連サービス業

*1：各データベースによる分類の組み替えあり *2：具体的なデータの掲載イメージはP16～19を参照

海外原材料、食品分野におけるデータベースの使用方法 産業連関表 (1/4)

Eoraの使用方法

- 1 Eoraホームページ<https://worldmrio.com/>にアクセスし、Applicationsタブを選択。Sector/product-level footprintをクリックする



- 2 1の遷移先であるGHG, Labor, and other Environmental Footprints By Sectorページの中盤に掲載されている Global Supply Chain Analysisの項より、目的の原産国・年度に合わせたMult_CO2_国名_YYYY.xlsxファイルをダウンロードする

Global Supply Chain Analysis

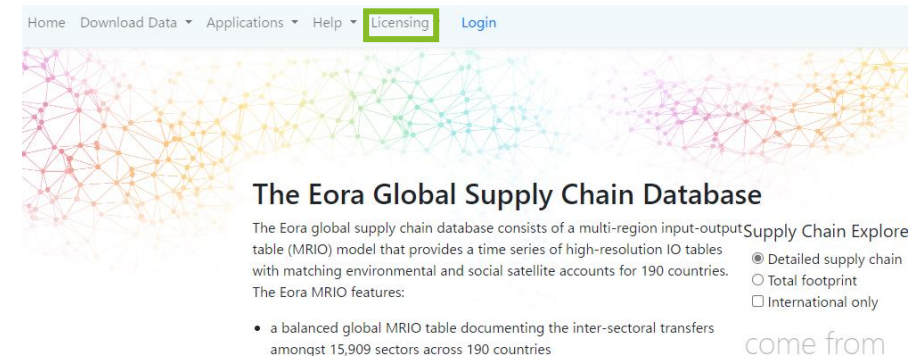
Mult_CO2_国名_YYYY.xlsx
ファイルをダウンロード

- 3 取得したファイルより、該当のSector/Productを参照することで、Scope1/Scope3の原単位が確認できる

Country	CountryCode	Entity	Sector/Product	Scope1 (t CO2-eq per \$1US)	Scope3 (t CO2-eq per \$1US)
USA	USA	Industries	Flour milling and malt manufacturing	0.000352476	0.000863365
USA	USA	Industries	Wet corn milling	0.00036953	0.000904015
USA	USA	Industries	Soybean and other oilseed processing	0.000372724	0.001039043
USA	USA	Industries	Fats and oils refining and blending	0.000364961	0.001066302
USA	USA	Industries	Breakfast cereal manufacturing	0.000230829	0.000600698
USA	USA	Industries	Sugar cane mill	0.000393027	0.001033955
USA	USA	Industries	Beet sugar manufacturing	0.00037531	0.000840791
USA	USA	Industries	Chocolate and confectionery	0.000365263	0.000874284
USA	USA	Industries	Confectionery	0.00029699	0.000743961
USA	USA	Industries	Nonchocolate confectionery	0.000302551	0.000753879
USA	USA	Industries	Frozen food manufacturing	0.000338535	0.000823906
USA	USA	Industries	Fruit and vegetable canning, pickling, and drying	0.000326442	0.000763071
USA	USA	Industries	Fluid milk and butter manufacturing	0.000343863	0.000849699
USA	USA	Industries	Cheese manufacturing	0.000409169	0.001028785
USA	USA	Industries	Dry, condensed, and evaporated dairy product manufacturing	0.000351038	0.000887696
USA	USA	Industries	Ice cream and frozen dessert manufacturing	0.000310777	0.000774936
USA	USA	Industries	Animal (except poultry) slaughtering, rendering, and processing	0.000366242	0.001069493
USA	USA	Industries	Poultry processing	0.0003754	0.001014184
USA	USA	Industries	Seafood product preparation and packaging	0.000308338	0.000737644
USA	USA	Industries	Bread and bakery product manufacturing	0.000266842	0.00059381
USA	USA	Industries	Cookie, cracker, and pasta manufacturing	0.000281082	0.000721071
USA	USA	Industries	Tortilla manufacturing	0.000294564	0.000691641
USA	USA	Industries	Snack food manufacturing	0.000276546	0.000662823
USA	USA	Industries	Coffee and tea manufacturing	0.000316755	0.000707124
USA	USA	Industries	Flavoring syrup and concentrate manufacturing	0.000130708	0.000396289

補足事項

データ取得のためには、学術機関を除き、有料ライセンス購入が必要
ライセンス詳細はEoraホームページ<https://worldmrio.com/>にアクセスし、Licensingタブ>License Storeを選択のうえ、確認のこと



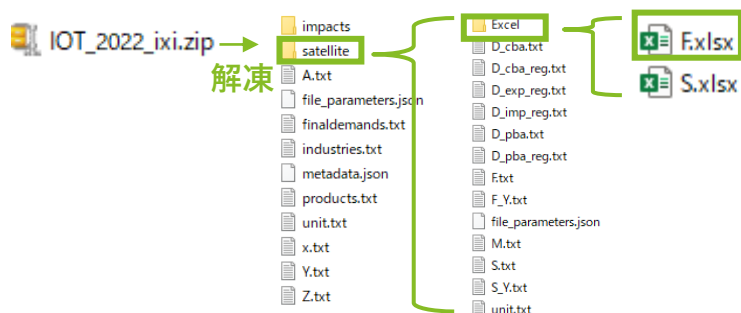
海外原材料、食品分野におけるデータベースの使用方法 産業連関表 (2/4)

Exiobaseの使用方法

- 1 Exiobaseホームページ（<https://www.exiobase.eu>）にアクセスし、サイト上部“ABOUT EXIOBASE”をクリック。遷移先ページ中盤の“ How to download”項より、最新版Exiobase配布サイトにアクセスする



- 3 IOT_YYYY_ixi.zipを解凍し、IOT_YYYY_ixi > satellite > Excel内に格納の、F.xlsxファイルを開く



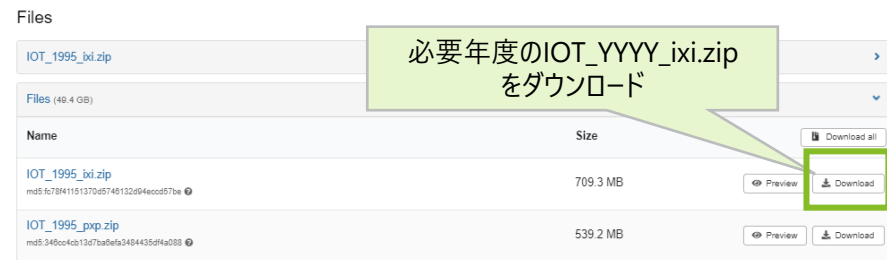
参考：Exiobaseは、下記資料で構成

- IOT_YYYY_ixi：業種別MRIO
- IOT_YYYY_pxp：製品別MRIO
- MRSUT_YYYY：多地域間供給・使用表
- SUT：各国および各年の国内供給・使用量

※詳細のファイル一覧説明は最新版ファイル配布ページ(手順①)より確認可能

出所：EXIOBASE 3 <https://zenodo.org/records/5589597> (2023年12月12日閲覧)

- 2 最新版Exiobase配布サイトより、IOTをダウンロードする



- 4 F.xlsxファイルを参照し、目的のregion, sector, stressorを選択し、原単位を確認する

Regionを選択					
region	AU	AU	AU	AU	AU
sector	Oil seeds	Sectorを選択			
stressor					
CO2 - combustion - air	1.68E+08	59834285.21	56324375.94	15375384	305966271
CO2 - non combustion - Cement production - air	0	0	0	0	0
CO2 - non combustion - Lime production - air	0	0	0	0	0
CO2 - agriculture - peat decav - air	18254250	3139470.576	7173393.142	2212804.1	2370267660
CO2 - waste - biogenic - air	0	0	0	0	0
CO2 - waste - fossil - air	0	0	0	0	0
Emissions nec - waste - undef	0	0	0	0	0

※画像内は、オーストラリアでの油糧種子・牛のCO2排出量（燃烧時の反応・セメント製造時の反応・石灰製造時の反応・農業泥炭・廃棄2種）の調査方法を例示

海外原材料、食品分野におけるデータベースの使用法 産業連関表（3/4）

OECDの使用法

1 <https://stats.oecd.org/> にアクセスする



2 OECD.Statトップページ内、左上部にてテーマを選択する
ここでは、Agriculture and Fisheries>Agricultural Outlook>OECD-FAO Agricultural Outlook2021-2030を選択する



OECD-FAO Agricultural Outlook2021-2030を選択

3 目的の品目に合わせて“Commodity”, “Variable”, “Country”を選択する。左上部のCustomise > Selectionより選択可能
“Commodity”を例に取ると、大豆の場合はsoybean、牛肉の場合はBeef and vealを選択し、右下の“view data”ボタンを押下する
“Variable”, “Country”についても同様に操作することで、目的の原単位が得られる

OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030

各項目をクリック

必要な項目にチェック

対象をチェックし 終わったら押下

“Commodity”, “Variable”, “Country”を選択し終わると、目的の原単位が表示される

Country	Australia									
Time	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Soybean	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Beef and veal	43.72	44.77	45.18	45.46	48.73	48.60	49.79	50.42	50.42	50.42

出所：OECD stat https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH_AGLINK_2021（2023年12月12日閲覧）

100

World Input-Output Database

The WIOD Project

This subsection of the GGDC website hosts the data and documentation of the World Input-Output Database (WIOD), previously found on www.wiod.org. The original project website has been archived and is no longer maintained. For questions concerning the WIOD, please send an email to wiod@rug.nl.

 The World Input-Output Database is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Release 2016

World Input-Output Tables and underlying data, covering 43 countries, and a model for the rest of the world for the period 2000-2014. Data for 56 sectors are classified according to the International Standard Industrial Classification revision 4 (ISIC Rev. 4). The tables adhere to the 2008 version of the SNA.

[Go to the WIOD 2016 Release](#)

遷移先ページ

WIOD 2016 Release

The World Input-Output Database (WIOD) November 2016 Release consists of a series of databases and covers 28 EU countries and 15 other major countries in the world for the period from 2000 to 2014. For questions concerning the WIOD, please send an email to wiod@rug.nl.

Input-Output tables

[WIOD Tables Start](#)

[WIOD Tables R](#)

[WIOD Tables Excel](#)

Additional Data and Satellite Accounts	
Tables	Description
SEA (Excel)	Socio Economic Accounts: Industry-level data on employment, capital stocks, gross output and value added at current and constant prices, in millions of local currency. The industry classification is consistent with the world input-output tables.
EA (external link)	Environment Accounts: The Joint Research Centre of the European Commission has published useful data on energy use and carbon dioxide emissions by industry and country for 2000-2016, fully consistent with the 2016-release of WIOD.

Energy use, Gross:	 25 APRIL 2022 Gross energy use English (4.58 MB - ZIP) Download 	
Energy use, Emission Relevant:	 25 APRIL 2022 Emission relevant energy use English (4.54 MB - ZIP) Download 	CO2排出量データをダウンロード
CO2 Emissions:	 25 APRIL 2022 CO2 emissions English (525.43 KB - ZIP) Download 	

シートの選択

シート(A):

SVK
SVN
SWE
AUS
BRA
CAN

国のシートを選択

RUS
TUR
TWN
USA
CHE
HRV
NGR
ROW

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A01	49516.21	53552.12	57891.68	52366.51	60496.81	57912.13	61882.26
A02	4969.539	5477.605	4917.593	5263.213	6354.274	6332.514	6265.075
品目を選択	48.7761	669.3479	785.2082	743.4807	614.4908	694.6051	694.6051
	99878.62	115253.8	112453.9	111293.5	103190.6	102171.5	
C10-C12	57474.45	60165.06	61513.92	61502.93	63965.95	62294.39	65661.91
C13-C15	19916.92	18866.6	14687.54	13572.46	10629.68	10677.27	9990.734
C16	14567.1	14381.36	12230.52	11291.36	11332.02	10834.03	12001.1
C17	51186.74	48679.44	51882.47	51107.07	51781.91	49305.02	47272.11
C18	14080.32	14241.58	11815.47	12471.49	13895.59	12283.45	13629
C19	99599.9	94444.18	104799.4	105294.4	99319.9	109493.4	104619.9

品目コードはSectorシートを参照

品目コード	品目説明
A01	Crop and animal production, hunting and related service activities
A02	Manufacture of food products
A03	Fishing and aquaculture
C16	Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials
C17	Manufacture of paper and paper products
C18	Printing and reproduction of recorded media

EU Science Hub https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/economic-environmental-and-social-effects-globalisation_en (2023年12月12日閲覧)

各産業連関表データベースの掲載品目

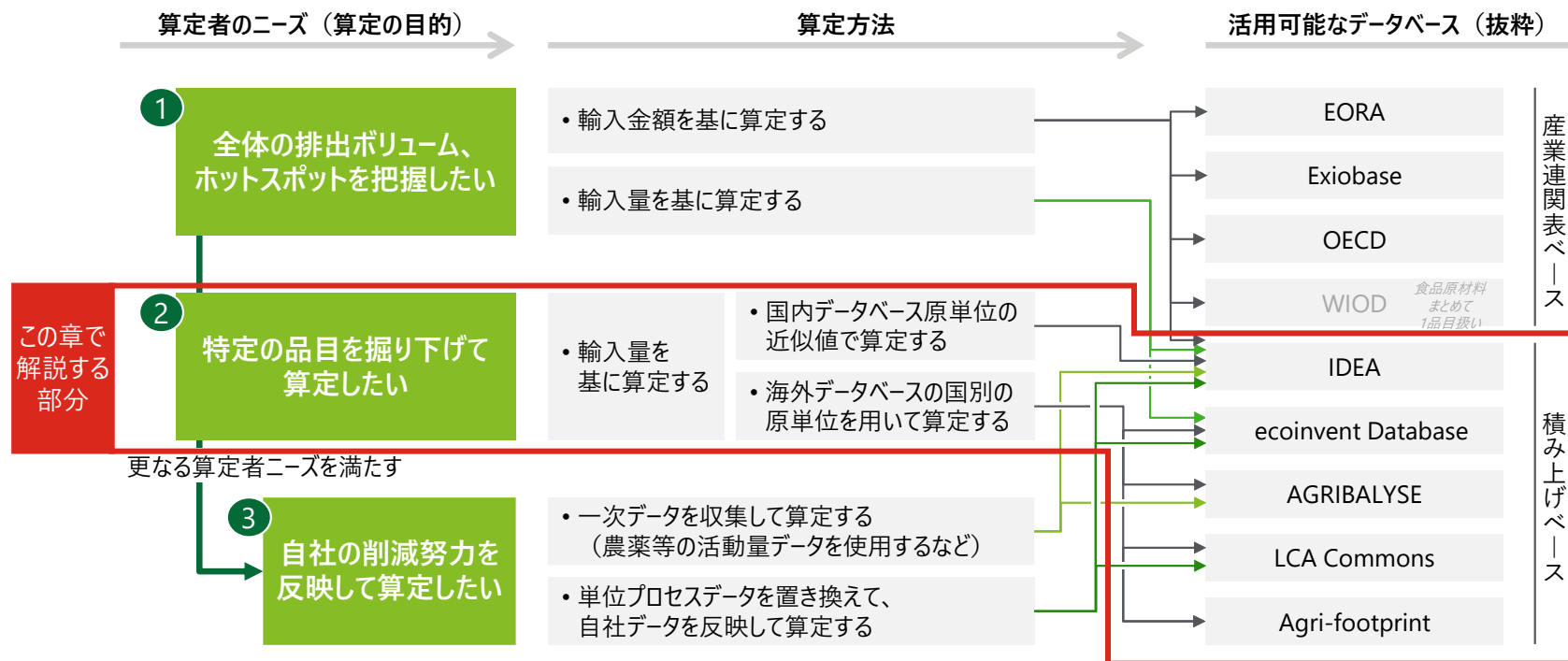
各データベースの掲載品目（農業、畜産）

各品目が掲載されている場合●。各データベース内で同じ分類として扱われているものは同じ番号を付している

ISIC品目	原文	仮訳	Eora	Exiobase	OECD	WIOD
0111-Growing of cereals (except rice), leguminous crops and oil seeds		穀物（米を除く）、豆類及び採油用の種の栽培	●③	①●	●*1	①
0112-Growing of rice		米の栽培	●	●	●	①
0113-Growing of vegetables and melons, roots and tubers		野菜及びメロン、根菜及び芋類の栽培	①②	②	●*2	①
0114-Growing of sugar cane		さとうきびの栽培	●	●	●	①
0115-Growing of tobacco		たばこの栽培				①
0116-Growing of fiber crops		繊維性植物の栽培	●	●		①
0119-Growing of other non-perennial crops		その他の非多年生作物の栽培				①
012-Growing of perennial crops		多年生作物の栽培				①
0121-Growing of grapes		ぶどうの栽培	●	②		①
0122-Growing of tropical and subtropical fruits		熱帯産及び亜熱帯産果実の栽培	②	②		①
0123-Growing of citrus fruits		柑橘類果実の栽培	②	②		①
0124-Growing of pome fruits and stone fruits		仁果類及び核果類の栽培	②	②		①
0125-Growing of other tree and bush fruits and nuts		樹木及び灌木に実るその他の果実及びナッツの栽培	②	②		①
0126-Growing of oleaginous fruits		採油用の果実の栽培	③	①	●	①
0127-Growing of beverage crops		飲料用作物の栽培			●	①
0128-Growing of spices, aromatic, drug and pharmaceutical crops		香辛料作物、芳香作物、薬草、薬用作物の栽培	●			①
0129-Growing of other perennial crops		その他の多年生作物の栽培				①
0141-Raising of cattle and buffaloes		畜牛及び水牛の飼育	●	●●*3	●	①
0142-Raising of horses and other equines		馬その他のウマ科の動物の飼育	●			①
0144-Raising of sheep and goats		羊及び山羊の飼育	●	●	●	①
0145-Raising of swine/pigs		豚の飼育	●	●	●	①
0146-Raising of poultry		家禽類の飼育		●	●	①

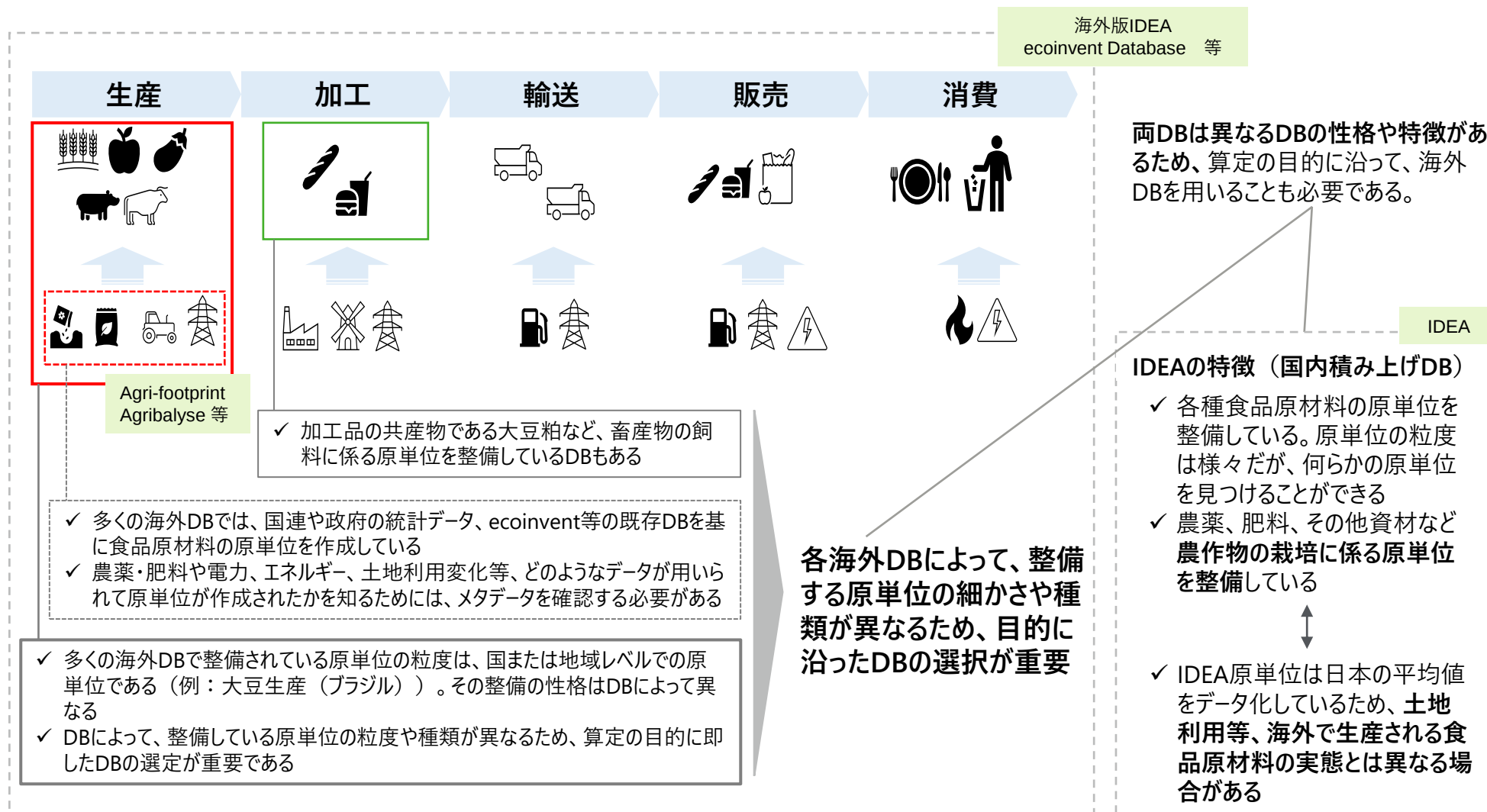
*1：麦、粗粒穀物、油糧種子、植物性タンパク質食品、植物油に品目が細分化される *2：てんさいのみ *3：牛肉と生乳に分けられる

② 特定の品目を掘り下げて算定したい ー 積み上げデータベースの活用（基礎編）



食品輸入原材料に係る海外積み上げデータベースの特徴

目的に合わせたデータベース選定の参考のため、海外積み上げデータベースの特徴と国内積み上げデータベースの使い分けを下記に示しています。

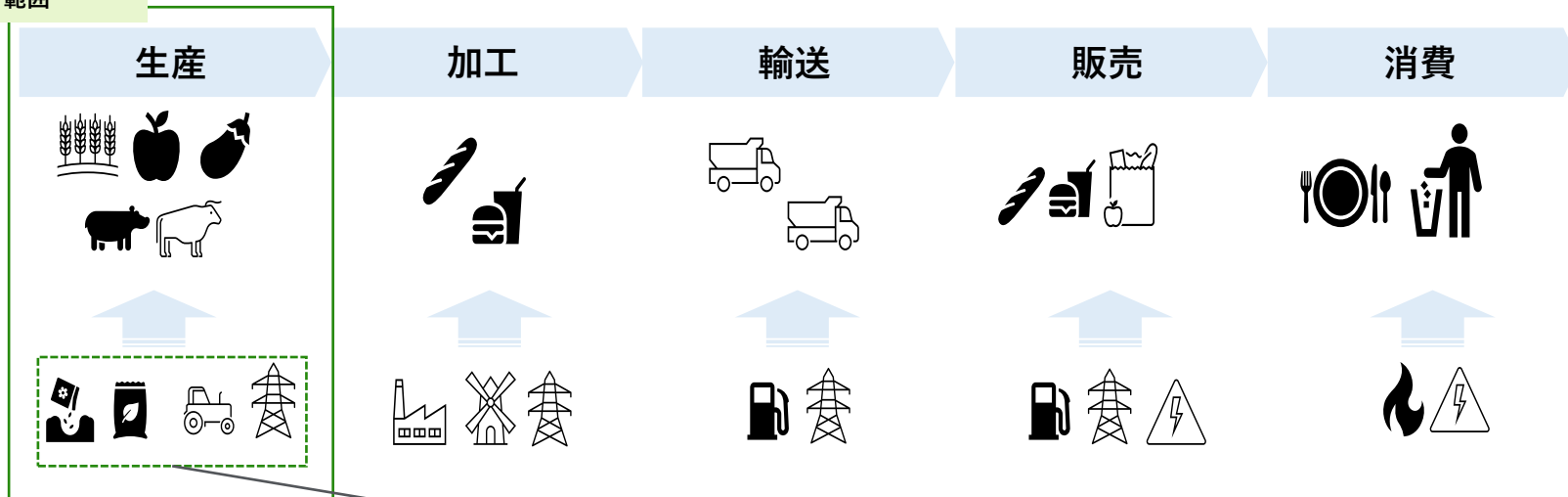


食品輸入原材料に係る海外積み上げデータベースのカバー範囲

海外DBにおける食品原材料の原単位を利用することで、海外から調達している原材料のGHG排出量を把握することができます。

海外DBにおける食品原材料
のカバー範囲

原単位の例：soybeans (Brazil) xx kg-co2eq/kg



データの特徴

- ✓ 排出原単位の使い方としては、次の通りである
「自社で調達しているA食品原材料の物量×排出原単位=A食品原材料の環境負荷」
- ✓ 多くの海外DBで整備されている原単位の粒度は、国または地域レベルでの原単位である（例：大豆生産（ブラジル））。その整備の性格はDBによって異なる
- ✓ DBによって、整備している原単位の粒度や種類が異なるため、算定の目的に則したDBの選定が重要である

データの成り立ちと留意点

- ✓ 多くの海外DBでは、国連や政府の統計データ、ecoinvent等の既存DBを基に食品原材料の排出原単位を作成している。そのため、特定の国や地域における平均的なデータを用いられて作成された原単位であり、自社の状況とは必ずしも一致した排出原単位ではない場合がある
- ✓ そのため、農薬・肥料や電力、エネルギー、土地利用変化等、どのようなデータが用いられて原単位が作成されたかを知るためには、メタデータを確認する必要がある

食品原材料データベースにおいて確認すべき主要な項目

DBにおける原材料の生産工程はシナリオ値を参考に算定されており、どのようなシナリオで作成された原単位であるかを知り、自社が調達する原材料と原単位の相違を知ることが重要です

整理項目	英語名	概要
排出係数	Emission factors LCIA results	一般的に、原単位と呼ばれるものを示し、カーボンフットプリントの算定に用いられるのは気候変動(Climate Change)の係数である。その他に、生物多様性、水資源消費量など、作物ごとに係数を持つ。多くの農作物の排出係数（気候変動）では農作物重量当たりの環境負荷が示されているが、原単位を選択する際、どの単位でどの程度の環境負荷なのかを注意して確認する必要がある
LCI名	LCI name	製品名や資材名を示す。特に農作物や畜産物の場合、データベースによって記載している品目の粒度は異なり、類似した品目が複数記載されている場合があり、注意して原単位を選択する必要がある（例：オーガニックのにんじん、慣行栽培のにんじん等）
バウンダリーシステム境界	System Boundary	排出原単位がどのような項目を算定項目として定めているかを示す。多くの原単位DBにおいて、特に農作物の場合は、原料採掘から圃場までを算定対象としていることが多い。なお、畜産物については、屠畜をバウンダリーに含んでいるかを確認すべきである
機能単位	Functional Units	農作物の場合、多くの原単位データベースでは、kgあたりの環境負荷を記載している場合が多い。なお、畜産物の場合、生体重量当たり、枝肉あたり等、機能単位がデータベースによって異なる場合があるため、注意が必要である
地域、農法/繁殖方法、品種/畜種	Region, production pattern etc.	DBにより、地域、農法/繁殖方法、品種/畜種等の粒度は大きく異なり、参照する際には注意が必要である。なお、望ましい地域の原単位がない場合、GHG Protocol Land Sector and removals Guidanceでは、可能な限り近い原単位を参照することも認められている（例：ドイツの乳製品を算定したいものの、原単位が整備されていない場合、隣国のデンマークの乳製品の原単位を近似値として用いることができる。）
ライセンス要件	License	データベースを使用できるかどうかに係るため、確認が必須である。例えば、Environmental Footprint (EF)にて公開されている原単位はProduct Environmental Footprint (PEF)や Organizational Environmental Footprint (OEF)の算定に限り、データベースを使用できる、等のライセンスに制約がある
データオーナー、データ作成者	Data owner, data provider	データベースオーナーや作成者を知ること、データベース作成の基礎となるデータベースが分かる場合もあり、データベースの特徴（対象地域や品目等）を知ることができる

海外原材料、食品分野におけるデータベースの概要 積み上げ (1/2)

下表では、主要なDBを示しています。調達地域や原材料の特徴を踏まえて、DBの特徴を理解し、適切なDBから原単位を利用することが重要です。

			積み上げ型		
			IDEA	ecoinvent Database	Agri-footprint
特徴			農林水産物、工業製品等の日本のすべての製品・サービスの環境負荷物質を定量できるデータベース。単位プロセスデータを可能な限り採用することで高い透明性を維持している	多様な国と部門を含むデータベース。欧米を中心に広く使われている。データセットは複数の専門家のレビューを受け、信頼性が高い。科学的に正確で透明性が高い国際的なインベントリデータを提供する事を目的として開発が行われており、メジャーなLCAソフトウェアでの使用が可能 コンシクエンシャル（帰結的な）考え方を含む* *ある製品が使用されたときに、その影響でその他の製品の需要が変化し、その影響を考慮する場合などの連鎖的な結果を考慮する考え方	全世界の農業および食品分野に特化したデータベース。クリティカルレビューを行い発行されているため、信頼性が高い。排出原単位としての使用には特性化が必要
有料/無料			有料	有料	有料
ライセンス要件			詳細はLCA活用コンソーシアム HP (https://riss.aist.go.jp/lca-consortium/activity/lca-idea/) を参照	詳細はecoinvent HP (https://ecoinvent.org/offerings/licenses/) を参照	詳細はBlonkHP (https://www.blonksustainability.nl/tools-and-databases/agri-footprint#access) を参照
カバー項目	牛肉	アメリカ	×	×	×
		オーストラリア	×	×	×
		カナダ	×	×	×
	大豆	アメリカ	×	○	○
		ブラジル	×	○	○
		カナダ	×	○	○

海外原材料、食品分野におけるデータベースの概要 積み上げ (2/2)

下表では、主要なDBを示しています。調達地域や原材料の特徴を踏まえて、DBの特徴を理解し、適切なDBから原単位を利用することが重要です。

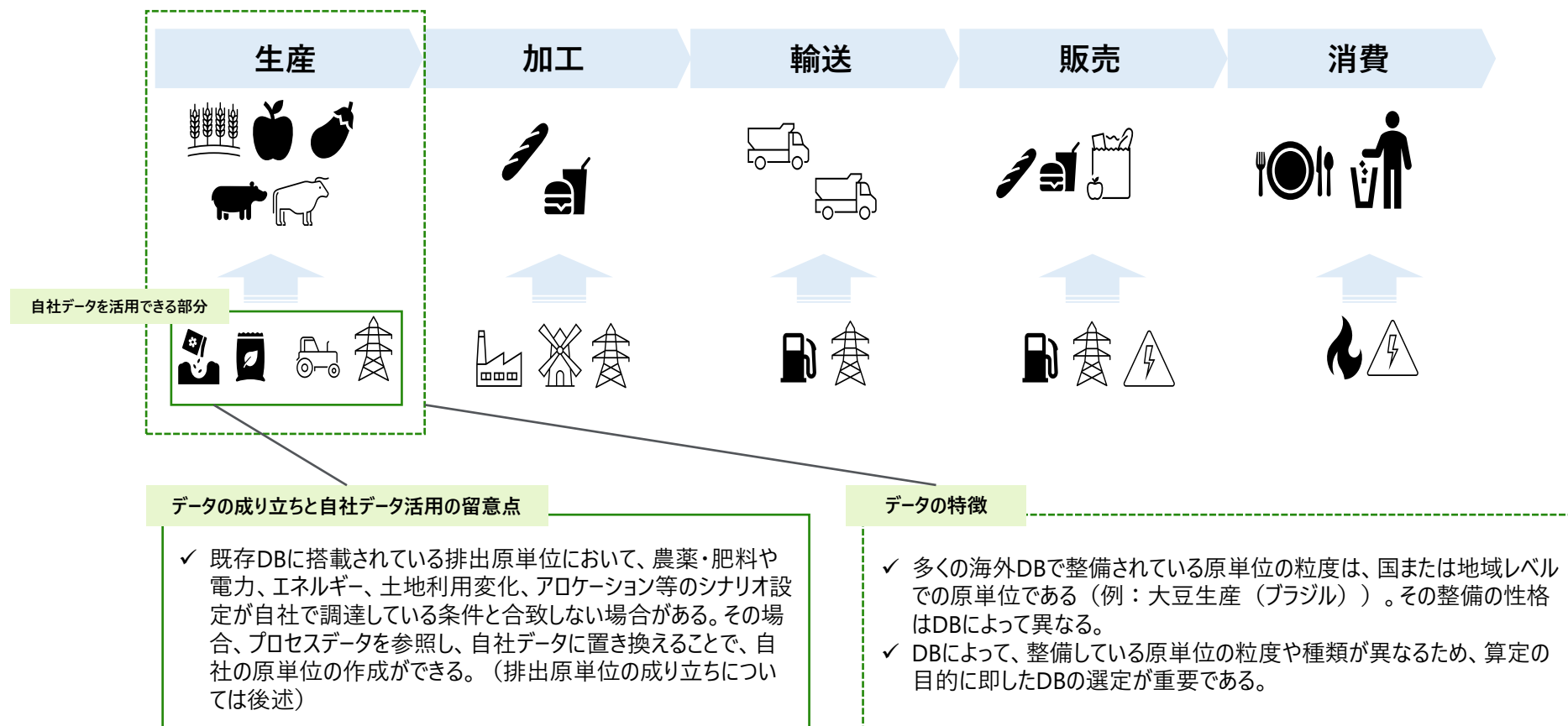
			積み上げ型	
			AGRIBALYSE	Federal LCA Commons
特徴			フランスのADEMEとINAREが共同で運営し作成、公開している。ライフサイクルアセスメントの方法論に従って構築されたデータベースを通じて、農産物および食品の環境への影響に関する参照データを提供することを目的としている。農業と食品分野に特化しており、一貫性を持った品質評価を行ったデータが掲載	米エネ省国立再生可能エネ研究所 (DOE, NREL), 農務省(USDA)のデータベースであり、地理的範囲は米国が中心。プロセスデータは641件であり、単位プロセス型
有料/無料			無料/一部有料	無料
ライセンス要件			合算型データは使用可能だが、単位プロセスデータを使用するためにはecoinventライセンス取得が必要	制限なし
カバー項目	牛肉	アメリカ	×	—
		オーストラリア	×	—
		カナダ	×	—
	大豆	アメリカ	○	—
		ブラジル	○	—
		カナダ	×	—

※ AGRIBALYSEはフランスに特化したデータベースであるため、上記品目についてフランスのデータは取得可能です。

⋮

食品輸入原材料に係る海外積み上げデータベースの成り立ち

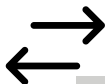
海外DBにおける食品原材料の排出原単位におけるプロセスデータやメタデータを参照し、改変する場合、データの成り立ちを理解することが重要です。



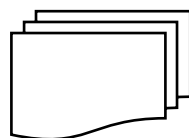
データベースの成り立ち

DBを特定し、原単位を利用する際、目的に沿った原単位を利用するためにメタデータを閲覧することが重要です。その際、DBに付属されているメタデータやGLADを利用することで、原単位の特徴を知ることができます。

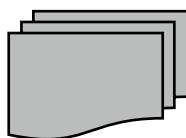
相互を活用し、目的に沿った
排出原単位を利用することが重要



原単位データベース



排出原単位

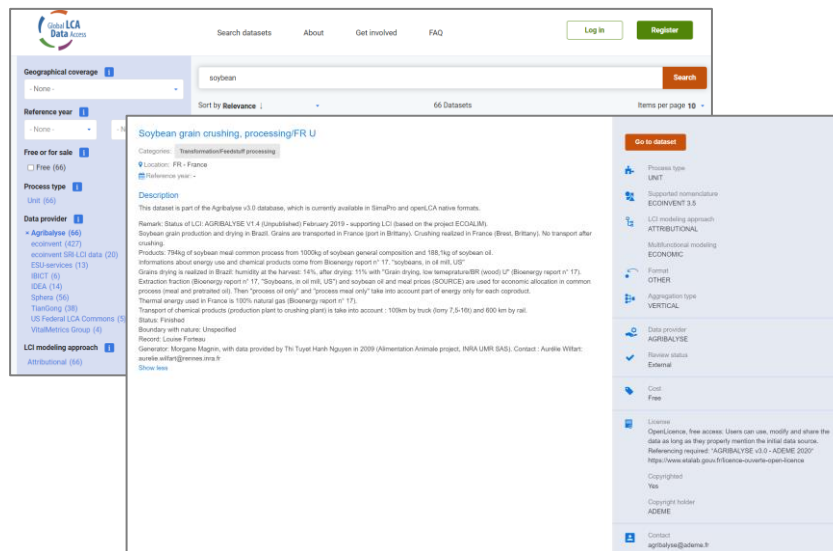


メタデータ

- ✓ 気候変動、酸性化、水等の環境影響評価項目ごとに合算型の排出係数が搭載されている。
- ✓ Excel, CSV等で提供されることが多い。
- ✓ 個々の原単位ごとにメタデータが用意されている。
- ✓ メタデータには、排出原単位作成のシナリオ、単位プロセスデータ、システム境界等の排出原単位作成に係る重要情報が網羅されている。
- ✓ IDEAでは、マニュアル第3部に相当。

GLAD (Global LCA Data Access network) の活用

- ✓ GLADは、ユーザーが目的に沿ったデータベースを利用するための補助として機能している。国内外の様々なデータベースに搭載されている原単位の全体像を知った上で、排出原単位、メタデータを参照すると、目的に沿った原単位の利用が可能
- ✓ GLADでは、各DBに搭載されている原単位が整理されており、どのデータベースにどのような原単位が搭載されているか確認できる。排出原単位の概要を知ることが可能



コラム ecoinventにおけるメタデータへのアクセス方法

メタデータに記載されている事項は以下のようなものがあります。データベースに搭載されている原単位と自社調達原材料の違いを確認することが重要です。

- ①ecoQueryにアクセス、DBのバージョン、システムモデルを選択。
<https://ecoquery.ecoinvent.org/3.10/cutoff/search>

- ①全てのデータセットを閲覧するためにはログインが必要。

- 本頁では、ecoinventのメタデータの記載例（大豆生産,米国）を示しています
- 記載内容はDBによって異なります

- ②記載内容を確認し、自社調達原材料との違いを確認する。

3.8 CONSEQUENTIAL

What's New

Log in

Search / soybean production

soybean production

To access the full dataset, please sign in.

General comment

This dataset represents the cultivation of soybeans in the US. Data are from publicly-available literature. Transportation is modeled using standard, average distances. The functional unit is 1000 kg soybeans. Carbon content: 0.426 kg/kg fresh mass. Average yield: 1120 kg/acre, based on average of 2004-2007 yields (from USDA NASS database). N2O emissions are based on calculations from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories and confirmed by individuals at USDA Agricultural Research Service. The emission of nitrate to water is calculated with a nitrogen loss factor of 30%.

[This dataset was already contained in the ecoinvent database version 2. It was not individually updated during the transfer to ecoinvent version 3. Life Cycle Impact Assessment results may still have changed, as they are affected by changes in the supply chain, i.e. in other datasets. This dataset was generated following the ecoinvent quality guidelines for version 2. It may have been subject to central changes described in the ecoinvent version 3 change report (<http://www.ecoinvent.org/database/ecoinvent-version-3/reports-of-changes/>), and the results of the central updates were reviewed extensively. The changes added e.g. consistent water flows and other information throughout the database. The documentation of this dataset can be found in the ecoinvent reports of version 2, which are still available via the ecoinvent website. The change report linked above covers all central changes that were made during the conversion process.]

[This dataset is meant to replace the following datasets:

- soybean production, US, 2004 - 2006 (b0d4a104-7daa-4f67-9775-ef008bc6fc7b)]

This activity was adapted to include the country specific average land use change (LUC) emissions according 2nd edition of the Quantis-modified tool developed by Blonk Consultants 'WFLDB-adapted-Blonk 2014 direct-land-use-change-assessment-tool_2015-05-18a.xlsx', tab. 'Country known & land use unknown'. The size of the emission depends on (i) the relative crop expansion in the country during the last 20 years and (ii) the corresponding, country specific land transformations. The current results are based on the average FAOSTAT data (harvested area) of 2009-2011 and 1989-1991. The weighted average is used which takes into account relative difference in crop expansion into primary forest, secondary forest, grassland, perennial and annual land.

記載内容概要

機能単位や原単位作成に用いたデータ、排出量算定のモデリング方法などが記載されている

バージョン間での変更点などが記載されている

前バージョンでの原単位名

土地利用変化の算定方法や算定に使用したバックデータ、モデリングなどが記載されている

Technology	Cultivation of soybeans
Included activities starts	From sowing of seeds.
Included activities ends	Activities include agricultural operations to sow, till, fertilize, apply pesticides, and harvest. The activity ends with drying of soybeans to 12% moisture content.
Product information	The product 'soybean' is a seed. It is an annual crop. The ecoinvent database also contains this product from organic and Swiss integrated production.
Geography comment	The inventory is modeled as reflecting average US data.
Time period	2004-2021 Data are based on average soybean yields and fertilizer and pesticide use from 2004 through 2007.
Sampling procedure	Literature data
Extrapolations	This dataset has been extrapolated from year 2007 to the year of the calculation (2021). The uncertainty has been adjusted accordingly.
Representativeness	100%

記載内容概要

原単位の技術名

算定に含まれる活動

製品情報

地理的情報

時間的有效範囲

サンプリング方法、推計方法

代表性

海外原材料、食品分野におけるデータベースの概要 IDEA海外版

国内発のDBとして、IDEA海外版では、海外での条件を加味した原単位を整備しています。

- IDEA海外版は日本で生産（製造）される全ての製品を格納しているIDEA Ver.3.3を基に作成された（2024年1月時点）。そのため、全ての国・地域において、日本で生産されていないものを除き、網羅的にインベントリデータを構築している
- 国内版の原単位から「主な輸入に伴う海上輸送の負荷」を削除、当該国データへの置換（主に電力、燃焼用燃料等）を行っている
※農業に係る燃焼用燃料については、気候風土に大きく影響され、品質・機能、生産（製造）技術が大きく異なるため置換対象外とされている

IDEA海外版の主な特徴

利点		限界
搭載データについて	- IDEA海外版では、日本の輸入金額の約8割をカバーしている - IDEAをベースとしているため、日本で生産されていないものを除き、網羅的にインベントリデータを構築している	- IDEAは日本で生産される製品を前提としているため、海外では生産されていない製品であっても便宜上作成される（例えば和生菓子、和装製品） - また、対象国では生産されている製品でも日本では生産されていない製品（例えばココナツ）は作成できていない
データの特徴、質について	IDEA海外版Ver.3.3では、世界平均および18か国のデータベースを構築している	IDEA Ver.3.3 海外版は、IDEA Ver.3.3 に格納されている多種多様なインベントリデータを一律の方法を用いて置換しているため、IDEA海外版は詳細な分析には適さず、あくまでも日本のデータを「そのまま用いるよりは良い」という認識をもって利用する必要がある

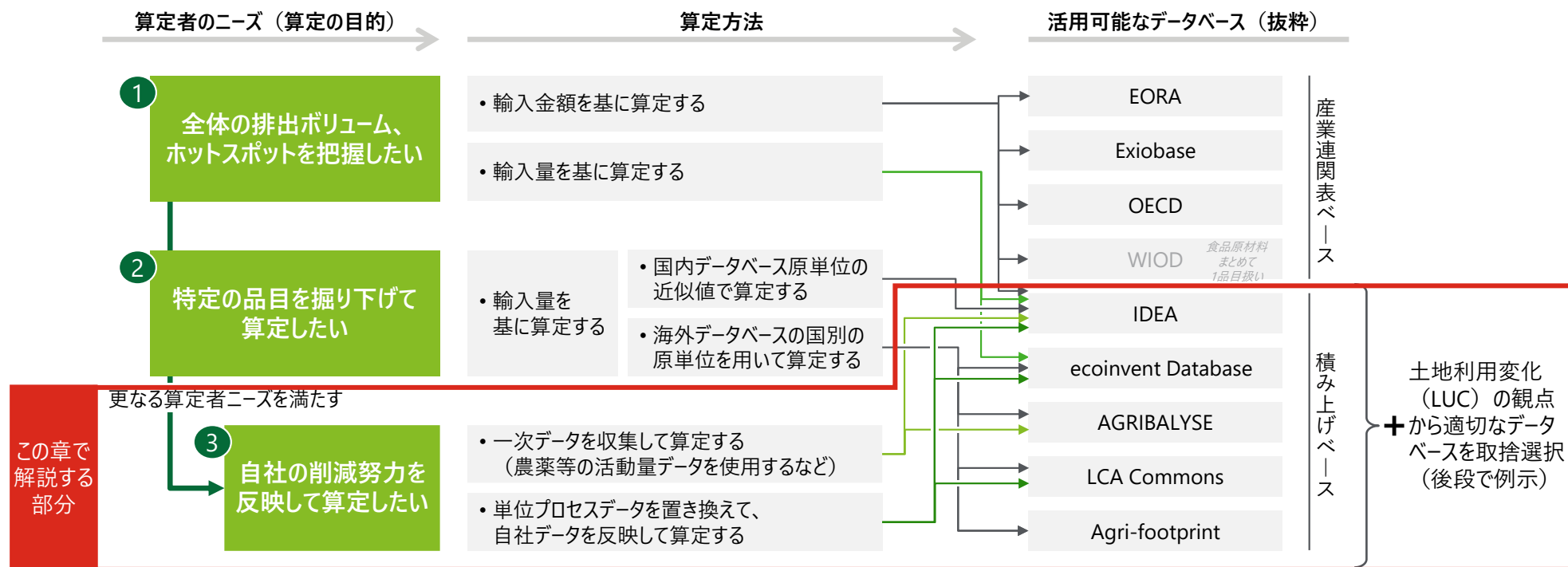
LCAのツールの利用方法

簡易に算定したい場合等、必要に応じて、以下のようなツールを使うことで、容易に算定ができる場合があります。

製品名	製品HP	販売会社	使用用途	備考
Cool farm tool (有料)	https://coolfarm.org/	Cool Farm Alliance	150か国のユーザが利用する、生産段階のGHGを算定するツール。シナリオでの算定も可能で、仮に削減アクションを取った場合の削減効果も算定可能。	温室効果ガスのほかに、生物多様性、水の使用に算定ツールも販売している。
Agrecalc the farm carbon calculator (無料、一部有料)	https://www.agrecalc.com/	agrecalc	農場およびサプライチェーン全体にわたるGHG排出量の計算の幅広さおよび深さの両方を提供するツール	ISO 14044 および PAS 2050 規格で定義された LCA ガイドライン、およびIPCC ガイドラインに幅広く準拠
Holos (無料)	https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-production/holos	Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), Government of Canada	カナダの農業システムにおける温室効果ガス排出量と土壌炭素の変化を推定するソフトウェアアプリケーション	—

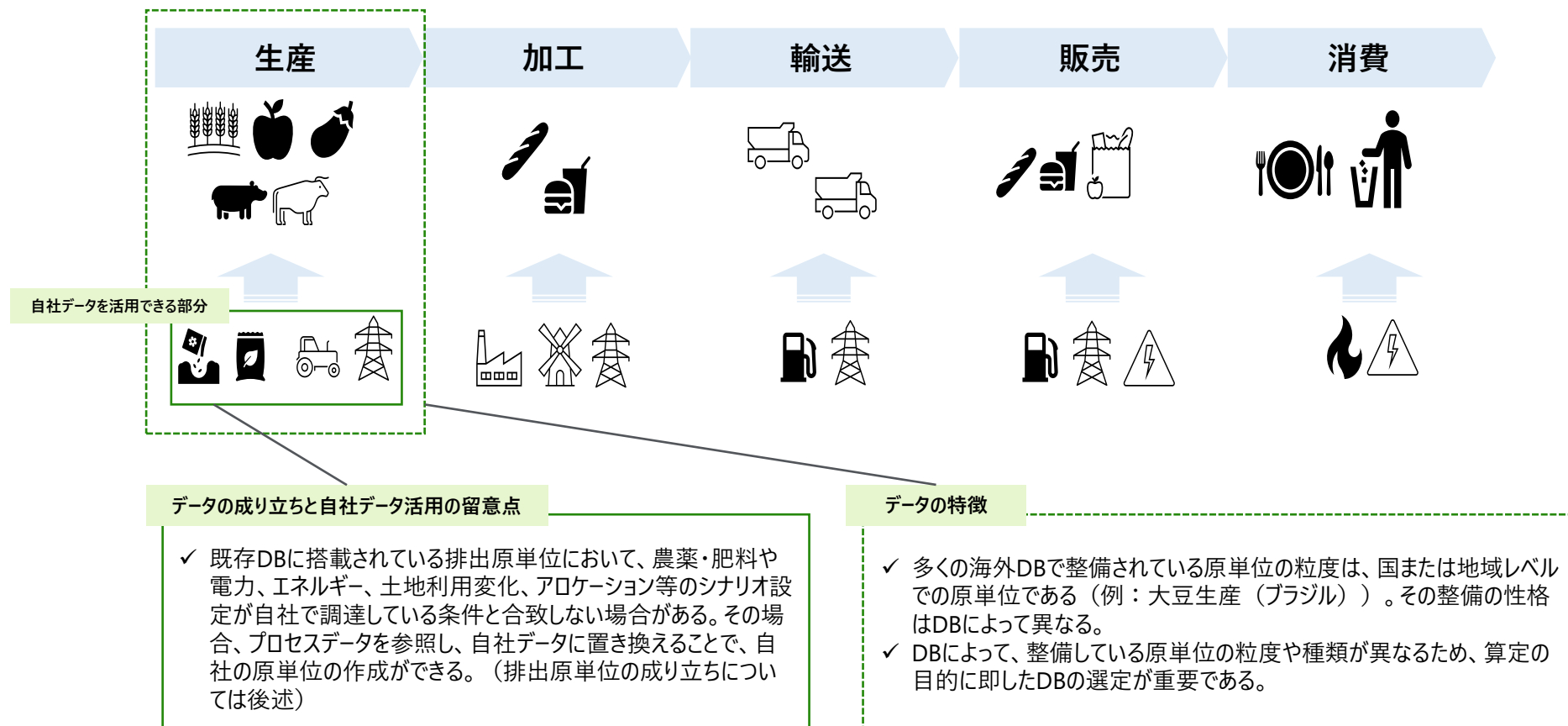
【算定者の更なるニーズを満たすため】

3 自社の削減努力を反映して算定したい ー 積み上げデータベースの活用（応用編）



食品輸入原材料に係る海外積み上げデータベースの成り立ち

海外DBにおける食品原材料の排出原単位におけるメタデータ等を参照し、改変する場合、データの成り立ちを理解することが重要です。



LCAのツールの利用方法

算定はデータベースのみで完結することも可能です。ただし、必要に応じて、以下のようなツールを使うことで、原単位の詳細を知ることや、より自社の状況を反映した原単位の作成や精緻な算定を行うことができます。

製品名	製品HP	販売会社	概要	備考
openLCA (無料)	https://www.openlca.org/	GreenDelta	- オープンソースであり、無料で使用できる。 - 海外DBのメタデータが閲覧可能。	ダウンロード方法は次頁参照
SimaPro (有料)	https://simapro.com/	PRé Sustainability	- 製品CFP、ウォーターフットプリントなどのケーススタディを実施できる。 - 新しい物質や正規化、重み付けセットなど、独自の影響評価手法を作成できる。 - Agri-footprint、ecoinventと接続しており、アクセス可能。	TCO2株式会社が国内販売代理店を担う。 https://tco2.co.jp/software/simapro/
MiLCA (有料)	https://www.milca-milca.net/	一般社団法人サステナブル経営推進機構 (SuMPO)	プロセスデータを管理し、LCAケーススタディを実施するまでの基本的な機能を搭載。また、3,800以上のプロセスデータを標準搭載している。	日本最大のLCIデータベース「IDEA」を標準搭載。約4,700種類に及ぶ製品・サービスの環境負荷排出原単位と各製造プロセスへの入出力データを使用可能。

openLCAの活用方法

openLCAは、持続可能性とライフサイクル評価のためのオープンソースの無料ソフトウェア

- 1 openLCA HP にてアカウント（無料）を作成
<https://nexus.openlca.org/register>

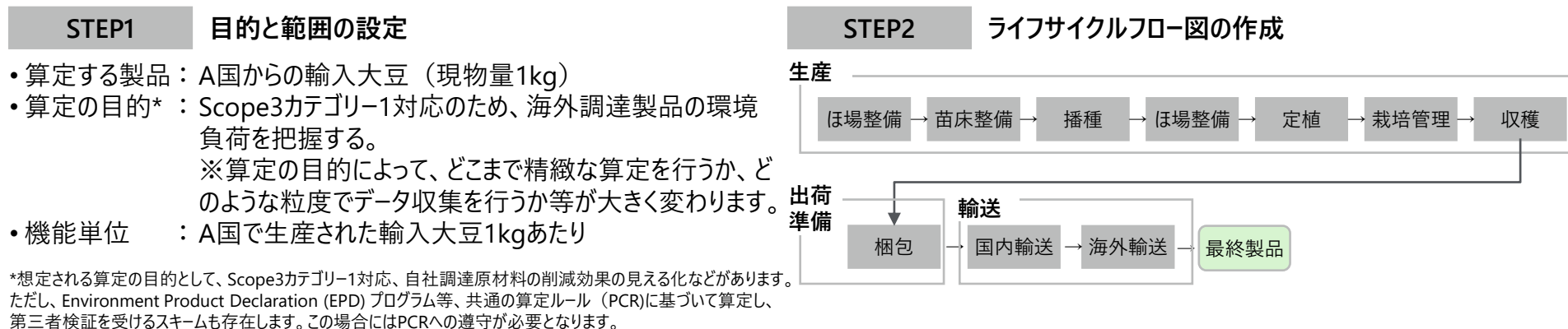
- 3 利用したいDBをダウンロード（以下の例ではLCA Commonsをダウンロード）
[https://nexus.openlca.org/database/LCA%20Commons%20\(complete\)](https://nexus.openlca.org/database/LCA%20Commons%20(complete))

- 2 ご利用されているPCに適合しているopenLCAをインストール
<https://www.openlca.org/download/>

- 4 OPEN LCAを立ち上げる。画面上にて、file>import>fileを選択、3でダウンロードしたzolcaファイルをインポートする。完了後、DBが閲覧できる。

ケーススタディ②

海外での原材料生産のための資材等が把握できる場合、生産先の活動量データ入手し、GHG排出量の算定を行うことができます。その際、算定の目的を確認し、算定に当たることが非常に重要です。



STEP3 活動量データの収集*			STEP4 排出原単位のデータ収集	
A国の生産サイトでの活動量を収集			メタデータやGLADを参考に、海外版IDEA、ecoinvent等から排出原単位を収集	
段階	自社活動量データ		海外原単位DB	GHG排出量
	原材料・エネルギー	投入・使用量	GHG原単位	
生産	農薬A	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
	農薬B	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
	窒素肥料	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
	リン酸肥料	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
	カリ肥料	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
	A重油	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
	電力	xxx kWh	xxx kg-CO2e/kWh	xxx kg-CO2e
出荷準備	包装材	xxx kg	xxx kg-CO2e/kg	xxx kg-CO2e
輸送	国内輸送（トラック）	xxx tkm	xxx kg-CO2e/tkm	xxx kg-CO2e
	海外輸送（船舶）	xxx tkm	xxx kg-CO2e/tkm	xxx kg-CO2e

➤
A国からの輸入大豆1kgあたりの温室効果ガス排出量
xxx kg-CO2e/kg

*注意点
土地利用変化、窒素肥料の投入による土壌からのGHG間接排出や畜産物の消化管由来のメタン排出等、物量として収集ができない項目については、左記の明細表には入らない項目であり、算定の際には留意が必要です。それらの算定方法は算定の目的に従って、IPCCやGHG Protocol等を参考に、算定を行う必要があります。

コラム 排出原単位の成り立ち (open LCA)

入出力データ～LCIA結果 (排出原単位) は以下の手順で作成されます。自社データを利用して、排出原単位を作成する場合、排出原単位作成の成り立ちを十分に理解することが重要です。

排出原単位の作成プロセス

入出力データ
(単位プロセスデータ)

合算型データ

LCIA結果 (排出原単位)

※ IDEAにおけるマニュアル第3部

Inputs/Outputs: Soybean production, at farm, technology mix, - BR

Inputs	Category	Amount	Unit
agriculture	Land use/Land occupation	3.11082	m ² /a
air	Resources from air/Renewable material resources	1.20481	kg
aluminum	Resources from ground/Non-renewable material	0.00013	kg
antimony	Resources from ground/Non-renewable material	3.19038E-10	kg
arable, irrigated, intensive	Land use/Land occupation	0.00041	m ² /a
arable, non-irrigated, intensive	Land use/Land occupation	0.00101	m ² /a
asbestos (chrysotile)	Resources from ground/Non-renewable material	3.60225E-11	kg
barite	Resources from ground/Non-renewable material	3.33359E-5	kg
bauxite	Resources from ground/Non-renewable material	3.85873E-6	kg
benzene	Resources from ground/Non-renewable material	3.62270E-5	kg
beryllite	Resources from ground/Non-renewable material	0.00013	kg
biomass	Resources from biogas/Renewable energy res.	7.41000E-5	MJ
bricks	Resources from ground/Non-renewable material	8.81930E-13	kg
bricks coal	Resources from ground/Non-renewable energy res.	0.30683	MJ
calcium carbonate	Resources from ground/Non-renewable material	8.18387	kg
calcium chloride	Resources from ground/Non-renewable material	2.75216E-12	kg
carbon dioxide (biogenic)	Resources from air/Renewable material resources	0.02060	kg
Carbon, organic, in soil or biomass stock	Resources from ground/Non-renewable element	7.28173E-11	kg
chromium	Resources from ground/Non-renewable material	2.52595E-6	kg
clay	Resources from ground/Non-renewable material	0.00004	kg
cobalt	Resources from ground/Non-renewable material	2.06586E-11	kg
colerantite	Resources from ground/Non-renewable material	3.86328E-7	kg
copper	Resources from ground/Non-renewable material	1.33402E-5	kg
crude oil	Resources from ground/Non-renewable energy res.	2.17992	MJ
diammonia	Resources from ground/Non-renewable material	5.29986E-16	kg
diethanolamine	Resources from air/Renewable element resources	7.90254E-5	kg
dichloromethane	Resources from ground/Non-renewable material	4.49212E-5	kg
Energy, geothermal, converted	Resources from ground/Renewable energy res.	0.00014	MJ

Outputs	Category	Amount	Unit
1,2-dichloroethane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	3.97088E-5	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to agricultural soil	0.00040	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	4.40205E-6	kg
1,1,2-trichloroethane	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	1.90446E-17	kg
1,1-dibromochloroethane	Emissions to water/Emissions to fresh water	7.90171E-16	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.20183E-12	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to fresh water	3.71216E-16	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	1.18072E-12	kg
1,2-dichloropropane	Emissions to water/Emissions to fresh water	4.29017E-18	kg
1,1,3-trimethylbenzene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	5.38027E-14	kg
1-butene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	2.99983E-12	kg
1-pentene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.06230E-11	kg
2,2,4-trimethylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.80348E-12	kg
2,2-dimethylbutane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	2.04296E-12	kg
2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.00039E-13	kg
2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Emissions to air/Emissions to urban air close to ground	1.60547E-18	kg
2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Emissions to water/Emissions to fresh water	4.54715E-13	kg
2,4-dimethylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	8.02534E-13	kg
2-butene-trans	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	5.99966E-12	kg
2-methyl-1-butene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	7.68841E-12	kg
2-methyl-4-chlorophenylacetic acid	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	5.37536E-15	kg
2-methyl-4-chlorophenylacetic acid	Emissions to water/Emissions to fresh water	3.35068E-16	kg
2-methylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.39174E-11	kg
3-methylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	6.97955E-12	kg
acrylonitrile	Emissions to water/Emissions to fresh water	1.43387E-10	kg
acrylonitrile	Emissions to water/Emissions to sea water	1.47623E-10	kg
acrylonitrile	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	2.00125E-16	kg
acrylonitrile	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	2.15228E-11	kg

個々の単位プロセスデータを合算し、
積算型プロセスとして集約

※ IDEAにおけるLCIデータ

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit
agriculture	Land use/Land occupation	3.11082	m ² /a
air	Resources from air/Renewable material resources	1.20481	kg
aluminum	Resources from ground/Non-renewable material	0.00013	kg
antimony	Resources from ground/Non-renewable material	3.19038E-10	kg
arable, irrigated, intensive	Land use/Land occupation	0.00041	m ² /a
arable, non-irrigated, intensive	Land use/Land occupation	0.00101	m ² /a
asbestos (chrysotile)	Resources from ground/Non-renewable material	3.33359E-5	kg
barite	Resources from ground/Non-renewable material	3.85873E-6	kg
bauxite	Resources from ground/Non-renewable material	3.62270E-5	kg
benzene	Resources from ground/Non-renewable material	0.00013	kg
beryllite	Resources from ground/Non-renewable material	3.85873E-6	kg
biomass	Resources from biogas/Renewable energy res.	7.41000E-5	MJ
bricks	Resources from ground/Non-renewable material	8.81930E-13	kg
bricks coal	Resources from ground/Non-renewable energy res.	0.30683	MJ
calcium carbonate	Resources from ground/Non-renewable material	8.18387	kg
calcium chloride	Resources from ground/Non-renewable material	2.75216E-12	kg
carbon dioxide (biogenic)	Resources from air/Renewable material resources	0.02060	kg
Carbon, organic, in soil or biomass stock	Resources from ground/Non-renewable element	7.28173E-11	kg
chromium	Resources from ground/Non-renewable material	2.52595E-6	kg
clay	Resources from ground/Non-renewable material	0.00004	kg
cobalt	Resources from ground/Non-renewable material	2.06586E-11	kg
colerantite	Resources from ground/Non-renewable material	3.86328E-7	kg
copper	Resources from ground/Non-renewable material	1.33402E-5	kg
crude oil	Resources from ground/Non-renewable energy res.	2.17992	MJ
diammonia	Resources from ground/Non-renewable material	5.29986E-16	kg
diethanolamine	Resources from air/Renewable element resources	7.90254E-5	kg
dichloromethane	Resources from ground/Non-renewable material	4.49212E-5	kg
Energy, geothermal, converted	Resources from ground/Renewable energy res.	0.00014	MJ

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit
1,2-dichloroethane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	3.97088E-5	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to agricultural soil	0.00040	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	4.40205E-6	kg
1,1,2-trichloroethane	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	1.90446E-17	kg
1,1-dibromochloroethane	Emissions to water/Emissions to fresh water	7.90171E-16	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.20183E-12	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to fresh water	3.71216E-16	kg
1,2-dichloroethane	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	1.18072E-12	kg
1,2-dichloropropane	Emissions to water/Emissions to fresh water	4.29017E-18	kg
1,1,3-trimethylbenzene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	5.38027E-14	kg
1-butene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	2.99983E-12	kg
1-pentene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.06230E-11	kg
2,2,4-trimethylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.80348E-12	kg
2,2-dimethylbutane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	2.04296E-12	kg
2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.00039E-13	kg
2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Emissions to air/Emissions to urban air close to ground	1.60547E-18	kg
2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Emissions to water/Emissions to fresh water	4.54715E-13	kg
2,4-dimethylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	8.02534E-13	kg
2-butene-trans	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	5.99966E-12	kg
2-methyl-1-butene	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	7.68841E-12	kg
2-methyl-4-chlorophenylacetic acid	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	5.37536E-15	kg
2-methyl-4-chlorophenylacetic acid	Emissions to water/Emissions to fresh water	3.35068E-16	kg
2-methylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	1.39174E-11	kg
3-methylpentane	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	6.97955E-12	kg
acrylonitrile	Emissions to water/Emissions to fresh water	1.43387E-10	kg
acrylonitrile	Emissions to water/Emissions to sea water	1.47623E-10	kg
acrylonitrile	Emissions to water/Emissions to water, unspecified	2.00125E-16	kg
acrylonitrile	Emissions to air/Emissions to air, unspecified	2.15228E-11	kg

合算型データ

×

LIMEやRecipe等の影響評価係数
= LCIA結果 (いわゆる排出原単位)

Impact analysis: Soybean production, at farm, technology mix, - BR

Impact assessment method: Environmental Footprint (Mid-point indicator) Exclude zero values Reload

Name	Category	Amount	Result
Acidification		0.00540	mol H ⁺ eq
Climate change		5.17830	kg CO ₂ eq
Climate change-Biogenic		0.00041	kg CO ₂ eq
Climate change-Fossil		0.54356	kg CO ₂ eq
Climate change-Land use and land use change		4.63433	kg CO ₂ eq
Ecotoxicity, freshwater		3.57349	CTUe
Eutrophication marine		0.00657	kg N eq
Eutrophication, freshwater		0.00062	kg P eq
Eutrophication, terrestrial		0.02311	mol N eq
Human toxicity, cancer		6.21125E-8	CTUh
Human toxicity, non-cancer		2.64715E-6	CTUh
Ionising radiation, human health		0.04410	kBq U-235 eq
Land use		383.10092	Pt
Ozone depletion		9.21775E-10	kg CFC11 eq
Particulate Matter		4.66567E-8	disease inc.
Photochemical ozone formation - human health		0.00159	kg NMVOC eq
Resource use, fossils		5.42906	MJ
Resource use, minerals and metals		2.59416E-7	kg Sb eq
Water use		0.04680	m ³ depriv.

openLCAにおける直接土地利用変化に関する記載の確認方法

データベースに記載の原単位には、排出係数のみならず、メタデータが記載されています。メタデータには、どのような要因が考慮され、原単位が作成されているかを知った上で、自社データを利用することが重要です。

EF3.1における「大豆生産 (EU+28)」の例

- データベースに記載されている原単位には、排出係数のみならず、メタデータが記載されている
- メタデータには、どのような要因が考慮され、原単位が作成されているかが記載されており、直接土地利用変化が考慮された原単位である場合、どのような条件で算定されているかを確認できる

Modeling and validation: Soybean production; , at farm, production mix, technology mix, - EU+28

Modeling and validation

Process type: System process

LCI method: None

Modeling constants: Direct land use change (LUC): GHG emissions from direct LUC allocated to good/service for 20 years after the LUC occurs. For land use change, all carbon emissions and uptakes are inventoried separately

Data completeness: Capital goods (for cultivation and transport) as well as their end-of-life are included. For the cultivation and processing of crops the following activities are excluded: - Other consumables (than

Data selection: All relevant background data such as energy and auxiliary material are taken from the EF energy and transport dataset and Agri-footprint 3.0 and ELCD databases.

Data treatment: Several data sources have been combined. Country specific data have been modelled based on best available data sources. For regional data market shares have been formulated based on 5-years

Data source information

Sampling procedure:

Data collection period:

Process evaluation and validation

Reviewer: Pré Consultants/Agroscope/Quantis

Data set other evaluation: LCI data gathering merges the methodological requirements from the EC tender specifications [ENVA.1/SER/2016/0035VL], the most recent guidelines document (European Commission, 2017)

Sources

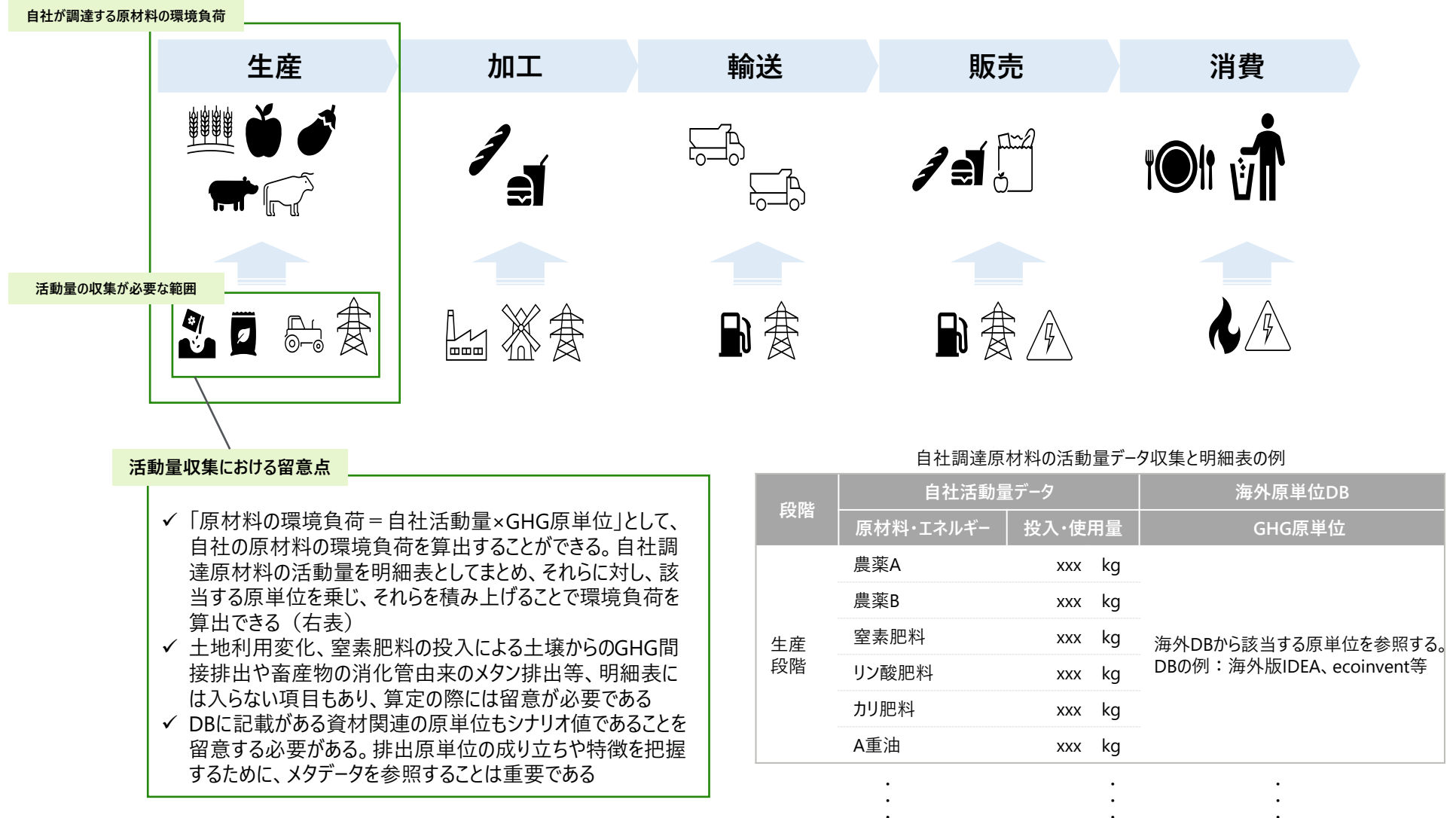
- ILCD format
- ILCD Data Network - Entry-level
- ISO 14040 conformity system
- PEF/OEF implementation, mandatory data 2016-2020
- End User License Agreement - EC Feed Database
- Amlinger, E. Pollak, M., & Favoino, E. (2004). Heavy metals and organic compounds from wastes used as organic fertil...

Direct land use change (LUC): GHG emissions from direct LUC allocated to good/service for 20 years after the LUC occurs. For land use change, all carbon emissions and uptakes are inventoried separately as carbon dioxide from land transformation based on the "Direct Land Use Change Assessment Tool (2015)" (Blonk Consultants, 2015). Land transformation (m2) is also inventoried based on the available FAO statistics up to 2013.; Carbon storage and delayed emissions: credits associated with temporary (carbon) storage or delayed emissions are not considered in the calculation of the EF for the default impact categories.; Emissions off-setting: is not included.;; Soil carbon accumulation (uptake) via improved agricultural management is excluded from the model.;;

直接土地利用変化（LUC）：直接土地利用変化による温室効果ガス排出量を、土地利用変化発生後20年間の財・サービスに割り当てたもの。土地利用変化については、"Direct Land Use Change Assessment Tool (2015)"に基づき、すべての炭素排出量と取り込み量を土地の変化による二酸化炭素として個別にインベントリ化する。(Blonk Consultants, 2015)に基づく。炭素貯留と遅延排出：一時的な（炭素）貯留や遅延排出に関連するクレジットは、既定の影響区分の排出権の計算では考慮されない。

海外積み上げデータベースを用いた食品輸入原材料のLCA算定

海外での原材料生産のための資材等が把握できる場合、原材料生産に係る活動量データを収集しLCA算定を行うことができます。その際、生産段階で用いる資材等の排出原単位を海外DBから引用できます。



食品輸入原材料の算定における土地利用変化の重要性

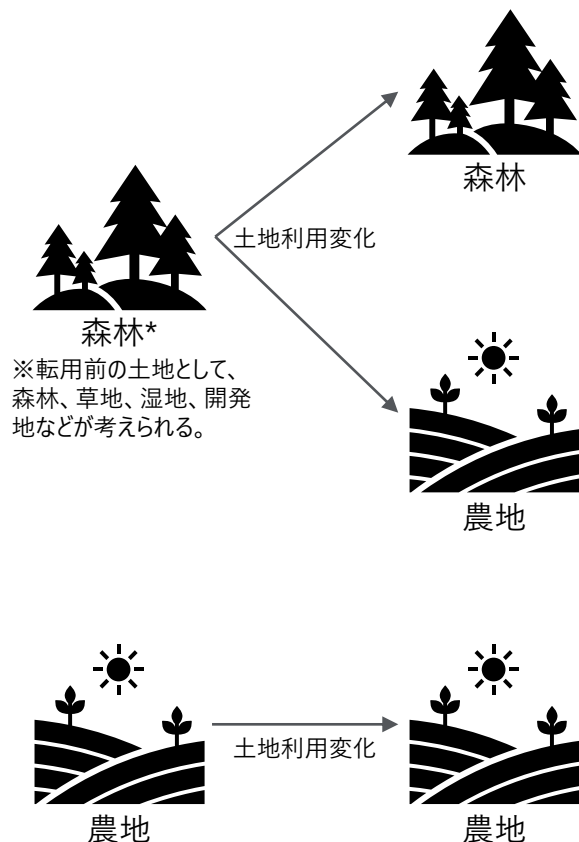
今後、食品原材料の算定に土地利用変化起因のGHG排出量を考慮する必要性が高まります。転用前の土地次第では、排出量が大きく変化する場合があります。

20年前の土地利用

現在の土地利用

土地利用変化に関する考え方

海外輸入原材料で特に考慮する点



①土地利用変化なし

- ✓ 森林にストックされる炭素貯留の効果が得られる

—

特に留意が必要なケース

②土地利用変化あり

- 農地に転用したことによって森林にストックされていた炭素が失われる
- 例えば、土地利用変化がなければ、森林の機能として貯蔵されていた分の炭素が失われたものとして考える

- ✓ 特に、森林（自然林、天然林）やマングローブから農地に転用している場合、GHG排出量が大きくなる場合がある
- ✓ IDEAでは、土地利用変化も含み、日本国内のシナリオを想定して、原単位が作成されている。そのため、IDEA原単位は海外における土地利用変化の実態とは異なる場合がある

③土地利用変化なし（農地→農地）

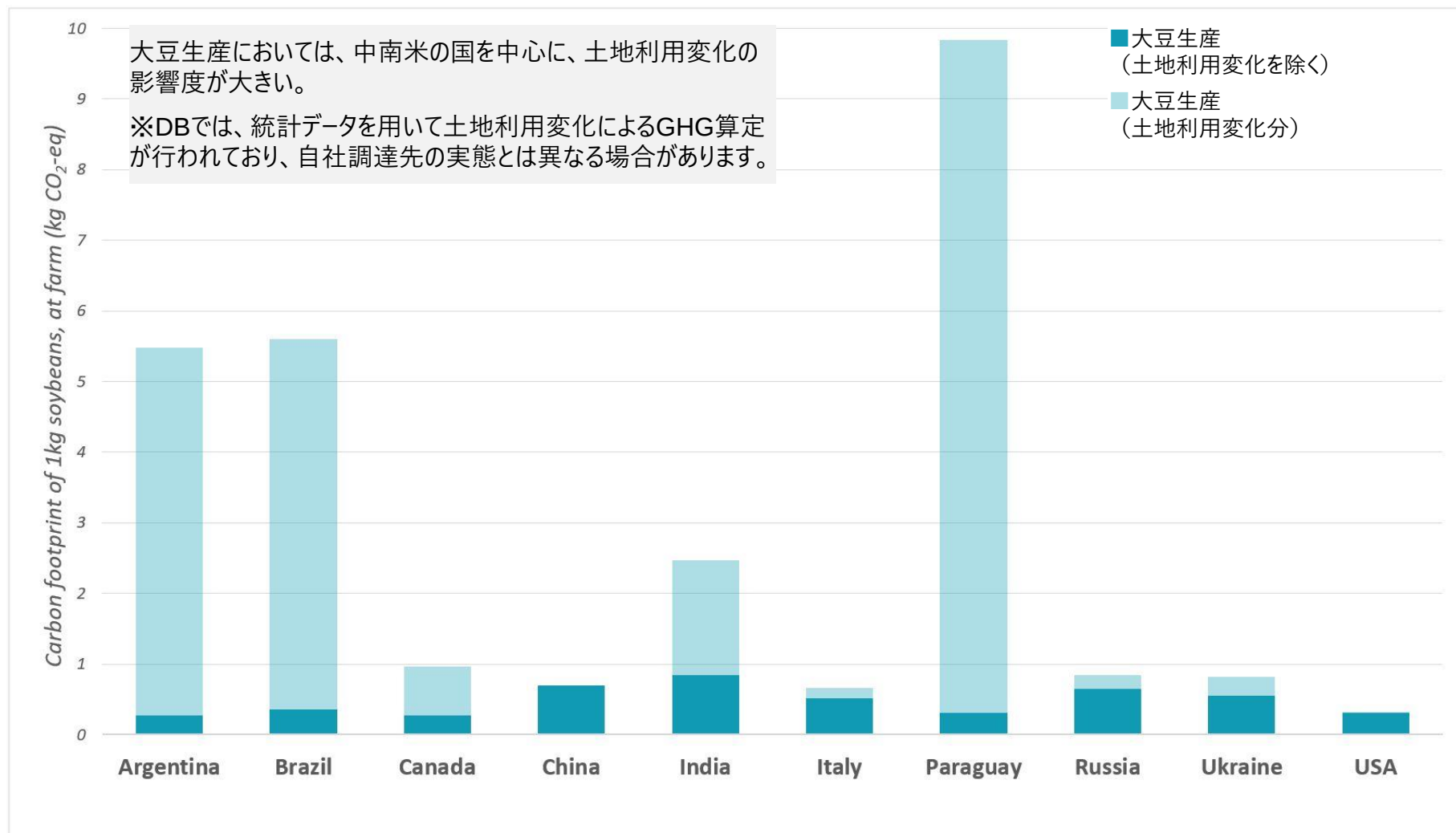
- ✓ 農地にストックされる炭素貯留効果が得られる

- ✓ 多くの場合、情報開示の際、土地利用変化が20年間に渡り行われていないことを証明する必要がある

*一例として、森林を取り上げていますが、他の土地の場合も考え方は同様です

食品輸入原材料の算定における土地利用変化の重要性

土地利用変化由来の環境負荷は国によって大きく異なるため、自社調達先の実態に則したカーボンフットプリントの算定が重要です



主要大豆生産国における大豆生産1kgあたりのカーボンフットプリント（Agri-footprint 5.0）

コラム 土地利用変化に関する報告について

SBTにおいて、事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動が含まれる場合、または除去量を報告する場合、直接的な土地利用変化に関する報告は必須となりました。
報告はGHGプロトコル「Land Sector and Removals Guidance」に基づく必要があります。

- Land Sector and Removals Guidanceのドラフト版が公開された。(改訂版は2024年に公開予定)
- SBTにおける直接的な土地利用変化に関する報告は必須となった。報告は改訂版GHGプロトコルに基づく必要がある。



ドラフト版のポイント

- ✓ ドラフト版Part1では、主に算定の目的や原則、報告に求められる事項を説明がある
- ✓ ドラフト版Part2では、データ収集や算定方法のガイダンスを行う。土地利用変化に関する算定方法の詳細な説明がある
- ✓ 今後のアップデートとしては、炭素貯留量のデフォルト係数の記載の検討が行われている (詳細はドラフト版Part2, Chapter 17, p.37参照)

土地利用変化の算定方法が記載

Equation 17.4 Land use change emission factors based on sLUC metrics

$$EF_{sLUC,a,p,y} = GHG_{sLUC,a,y} \times TDF_y \times PAF_{a,p,y}$$

Description	Unit	Source
$EF_{sLUC,a,p,y}$	sLUC emission factor for sourcing region or jurisdiction a , by product type p , in year y , by GHG	(tonnes GHG per product) Calculated
$GHG_{sLUC,a,y}$	GHG emissions from statistical land use change in sourcing region or jurisdiction a , in year y , by GHG (see section 17.2.2)	(tonnes GHG) Calculated (eq. 17.5)
TDF_y	Time discounting factor for year y of the assessment period (see section 17.2.3)	(dimensionless) Default value (table 17.4)
$PAF_{a,p,y}$	Product allocation factor for sourcing region or jurisdiction a , by product type p , in year y (see section 17.2.4 on shared responsibility or product expansion allocation methods)	(dimensionless) Calculated (eq. 17.7, 17.8)
a	Sourcing region or jurisdiction	Subcategory
p	Product or material type	Subcategory
y	Year in the assessment period	Subcategory

Land Sector and Removals Guidance- draft for pilot testing and review Part2, Chapter 17, p.35

付録

略語、用語説明

用語	説明
メタデータ	データを表す属性や関連する情報を記述したデータ
バウンダリー	ある製品システムと自然界又は製品システムに含まれないプロセスとの境界のことをいい、ある単位プロセスが当該製品システムの一部であることを規定する一連の基準のことを指す。
LCI	製品のライフサイクルにおいて、使用する資源量や、CO ₂ などの環境負荷物質の排出量のデータ。ライフサイクルインベントリ
インベントリ	定期間内に特定の物質がどの排出源・吸収源からどの程度排出・吸収されたかを示す一覧表
CFP	CarbonをFootprint of Product の略語。製品やサービスの原材料調達から廃棄、リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通して排出されるGHGの排出量をCO ₂ 排出量に換算し、製品に表示された数値もしくはそれを表示する仕組み。
Cradle to Gate	原材料調達、生産、流通、販売、使用・維持管理、廃棄・リサイクルで構成されるライフサイクルステージのうち、原材料調達から生産までを指す
Cradle to Grave	ライフサイクルステージすべて、すなわち原材料調達から廃棄・リサイクルまでを指す
LCA	Life Cycle Assessmentの略語。製品システムのライフサイクル全体を通しての入力、出力及び潜在的な環境影響のまとめ、並びに評価
PCR	ProductをCategoryをRulesの略語。製品カテゴリーに関するタイプIII環境宣言又はCFP宣言を作成するための一連の規則、要求事項をまとめたものを指す
単位プロセス	ライフサイクル全体を通した製品・物質又はエネルギーのフローのインプット及びアウトプットの定量化を行う段階での、定量化される最小要素
土地利用変化	人間が土地の利用や管理状況を変更すること。直接的土地利用変化は、評価される製品システム内の原材料、中間製品、最終製品又は廃棄物が、生産、使用又は廃棄される場所における人間による土地利用の変化又は管理の変化を指す。間接的土地利用変化は、製品システム内の原材料、中間製品、最終製品又は廃棄物が、生産、使用又は廃棄される結果として生じた、土地利用の変化又は土地管理の変化を指す。ただし、変化の原因となった活動が行われた場所で生じたものは対象としない。

改訂履歴

版数	発行日	改訂履歴
第1版	2024年3月15日	・ 初版発行



デロイト トーマツ コンサルティング合同会社