

一次産業における L C A の動向

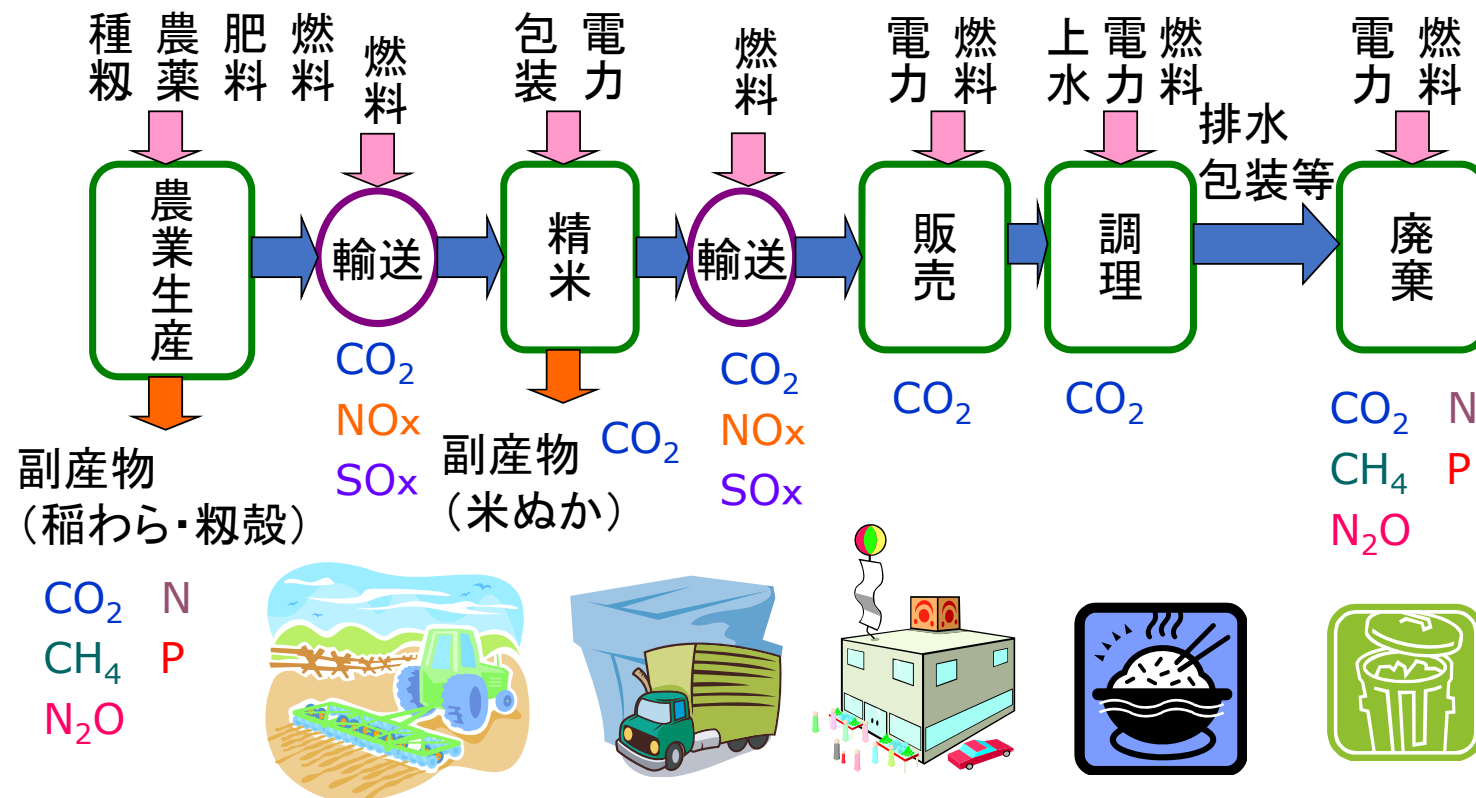
滋賀県立大学 環境科学部
吉川 直樹

本日の内容

- 一次生産（農産物）のライフサイクル
- 一次産業LCAの特徴
- 一次産業LCAの実務展開
- 農業LCAの研究動向
- 農業LCAの研究事例

一次生産（農産物）のライフサイクル

・米の場合



Cradle to gate（農場の敷地境界まで）評価は農業生産のみにフォーカス

Cradle to grave（ゆりかごから墓場まで）評価の場合は、流通・加工・消費のプロセスも大事

林業や漁業も一次産業ですが、本日は農業LCAを中心にお話しします

一次産業 L C A の特徴

- 自然および生物を生産基盤とすること
→生産条件による不確実性が大きい
- 規模の小さい生産者が多数存在し、生産方法に多様性がある
→地域差、農法など
- 機能単位の複数性（林、2005）：農業活動のLCA(ha)と農産物のLCA(kg)
- 温室効果ガス（GHG）以外にも重要と思われる複数の影響領域があり、かつ排出量の直接的な測定が困難
→富栄養化、水消費、生体毒性（農薬）など
→農業ではCO₂以外のGHG排出量も重要かつ測定困難（メタン、N₂O）

一次産業LCAの実務展開 (1/3)

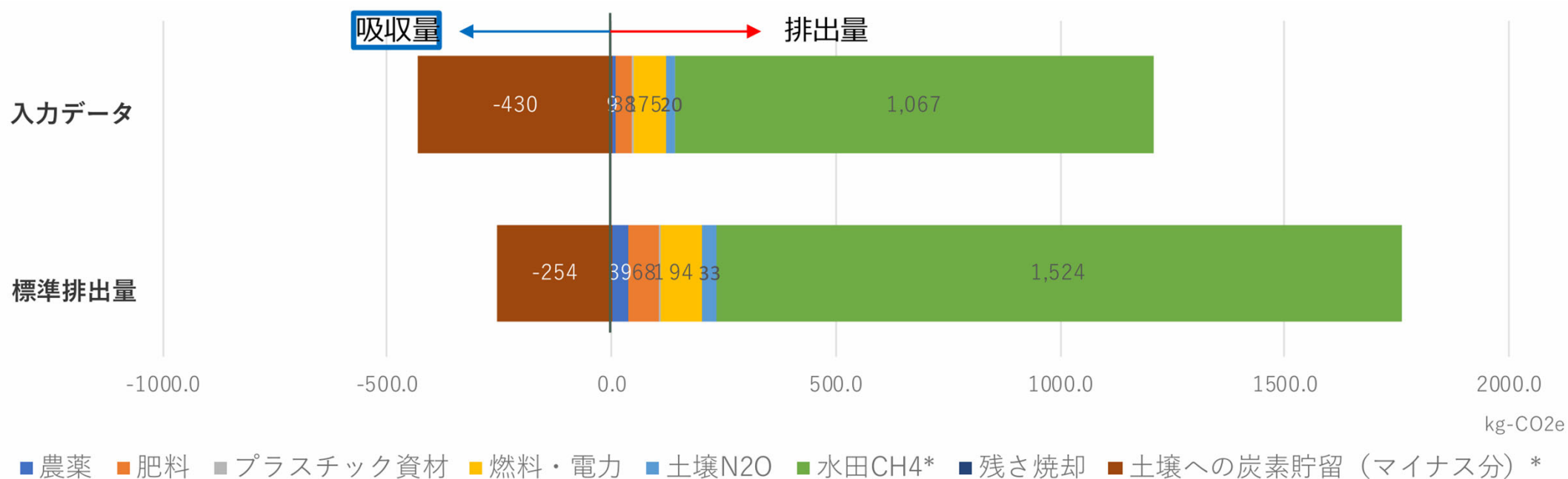
・農林水産省「農産物の環境負荷低減の取組の『見える化』」



- ✓農産物の環境負荷削減を見える化し、ラベルで表示
- ✓温室効果ガス：L C Aにより算定
 - 簡易算定シートを配布（原単位データベースにIDEAを使用）
 - 排出量に加え、バイオ炭や堆肥による土壌炭素貯留も考慮
- ✓生物多様性保全：取り組み内容によりポイントを積算して評価

一次産業LCAの実務展開 (2/3)

- ・農林水産省「農産物の環境負荷低減の取組の『見える化』」
✓簡易算定シートの出カイメージ（農林水産省,2026）



一次産業LCAの実務展開 (3/3)

- **農業LCAの算定支援ツール/サービス**

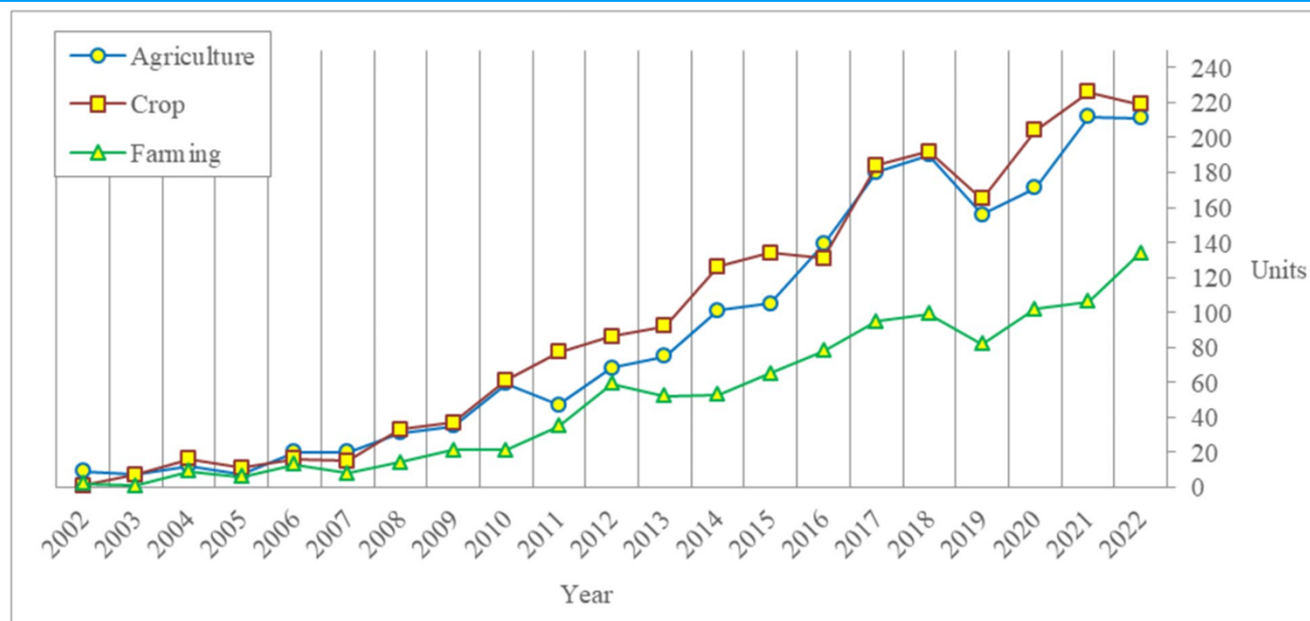
- ✓ 民間企業による複数の事例あり：

- 営農管理アプリを通じた算定など、試算の負担を軽減する工夫

- ✓ 農水省見える化システム（API）を利用しているケースや、オリジナルの算定ロジックを用いている事業者もある

農業LCAの研究動向

- 農業LCAに関する論文の出版状況 (Lucas et al., 2025)
- ✓世界的には論文数は右肩上がり増加傾向
- ✓米国、欧州各国、中国からの出版が多い



Regions Agriculture

United States of America	289
China	272
Italy	247
Spain	152
UK	149

Regions Crop

USA	378
China	273
Italy	270
Spain	205
UK	163

Regions Farming

Italy	169
USA	130
China	129
France	91
UK	90

農業LCAの研究動向

- 農業LCAの研究トピック（手法開発）

生物多様性、動物福祉、土壌の質、農薬の生体毒性、生態系サービス、ソーシャルLCA、プロスペクティブLCA

→LCAは農業のあらゆる環境・社会側面を網羅できているわけではない。研究の余地はまだある

- 農業LCAの研究トピック（適用分野）

畜産、穀物、野菜、果物、バイオマス作物、飼料作物、新規食品（植物肉等）・・・

- 食品LCAの研究トピック

食品ロス、サーキュラーエコノミー、食品包装、環境と健康（栄養）・・・

農業LCAの研究事例

- 環境保全型栽培LCA事例

- ①自然栽培茶のLCA

- ②有機水稻-有機大豆輪作体系のLCA

農業LCAの研究事例①（1/5）

- 環境保全型栽培のLCA事例①
 - 自然栽培茶のLCA
 - ✓ 奈良県大和高原地域
 - ✓ 無肥料、無農薬栽培、動物由来等の投入も避ける
 - ✓ 周辺の雑草を刈り取り圃場に散布
 - ✓ 木質バイオマスを製茶加工に利用



農業LCAの研究事例① (2/5)

- 栽培条件

	慣行栽培 (<i>CF</i>)	自然栽培, 「1年 番茶」(<i>NF1y</i>)	自然栽培, 「三 年晩茶」(<i>NF1y</i>)
化学肥料	yes	no	
有機質肥料	yes	no	
窒素肥料施用量(kg-N/ha, incl. crop residue)	904	192	115
雑草管理	Herbicide	Manual (weeds are applied to the farm)	
収穫	Several times a year		Once per 3 years
単収(kg/ha/year)	4500	3000	3200



農業LCAの研究事例① (3/5)



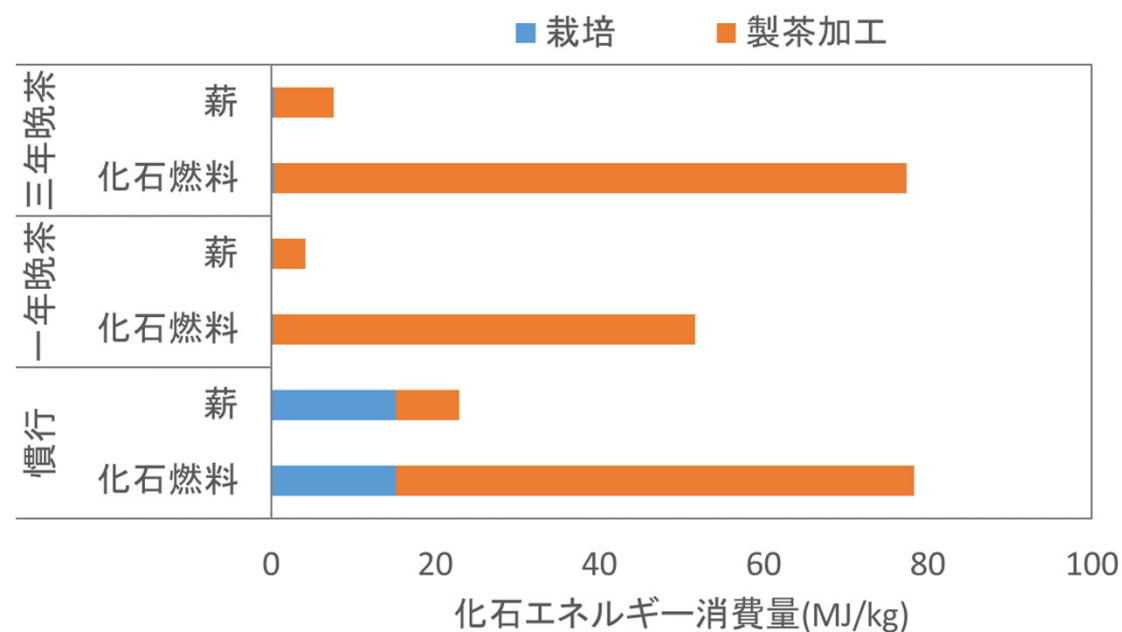
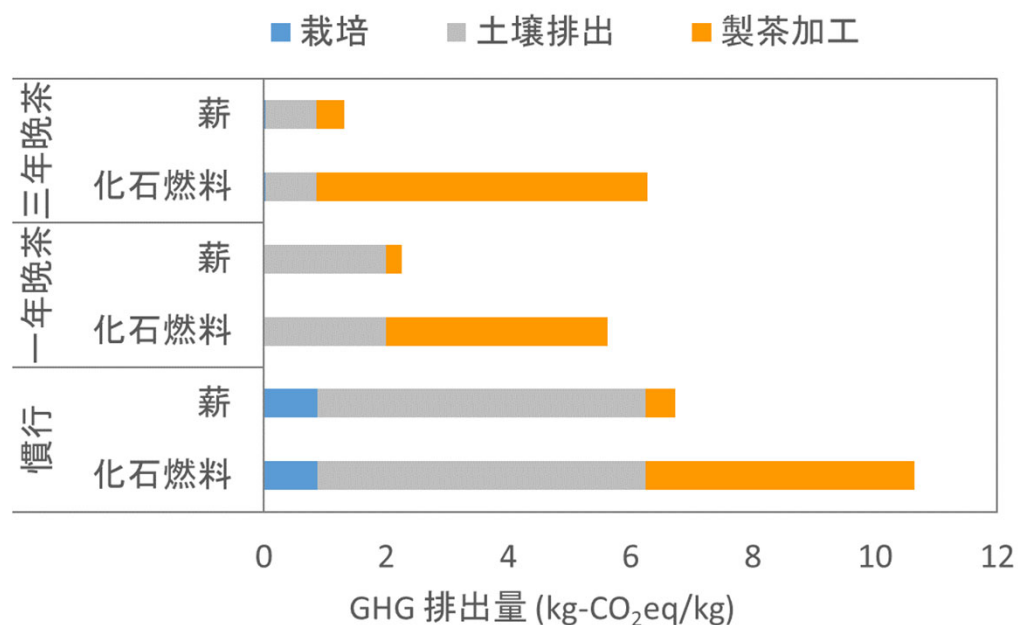
「一年番茶」
茶葉と茎を使用



「三年晩茶」
茶葉だけでなく
茶樹全体を使用

農業LCAの研究事例① (4/5)

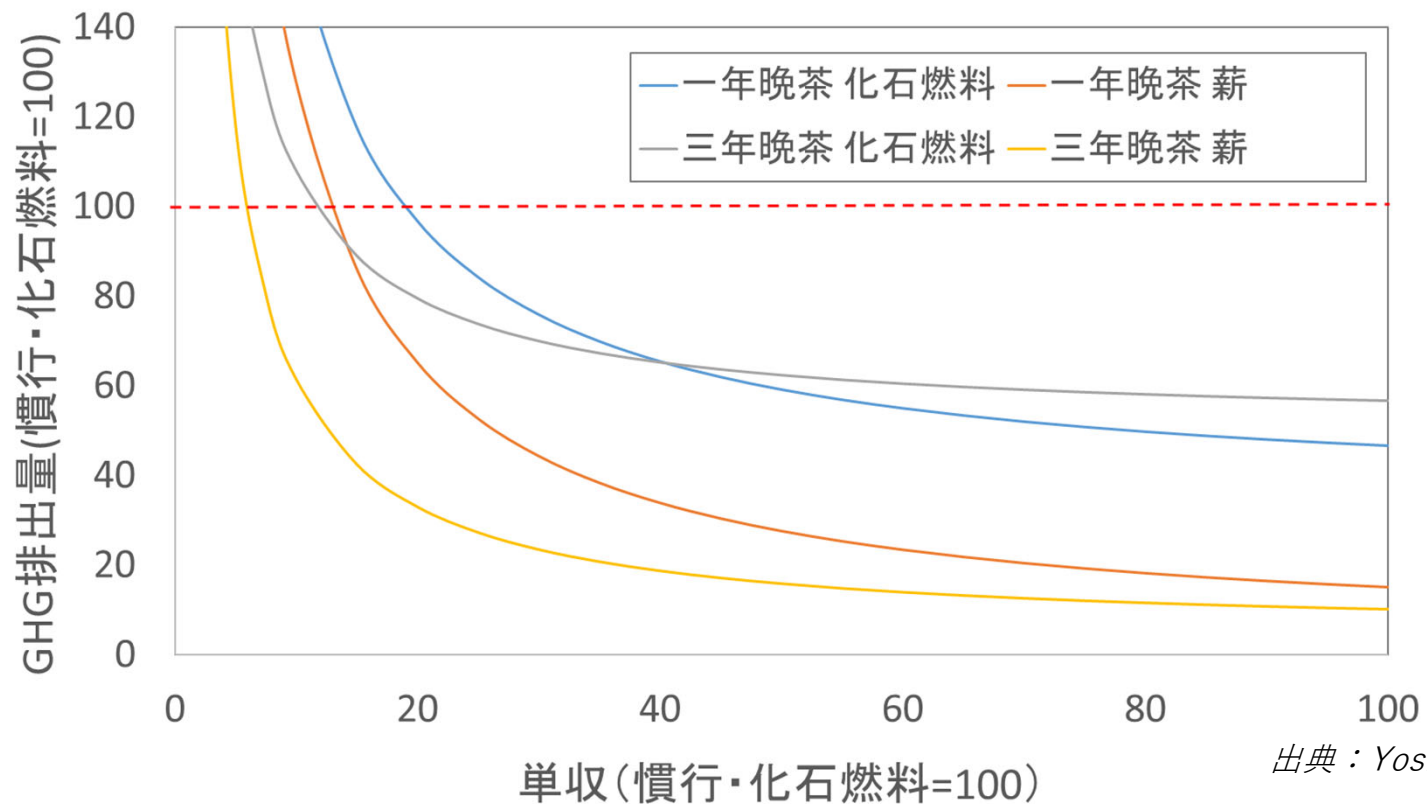
• 算定結果



出典: Yoshikawa et al. (2018)

農業LCAの研究事例① (5/5)

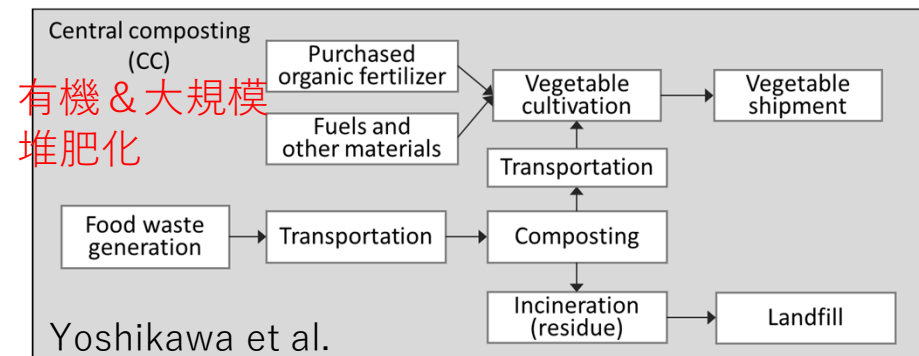
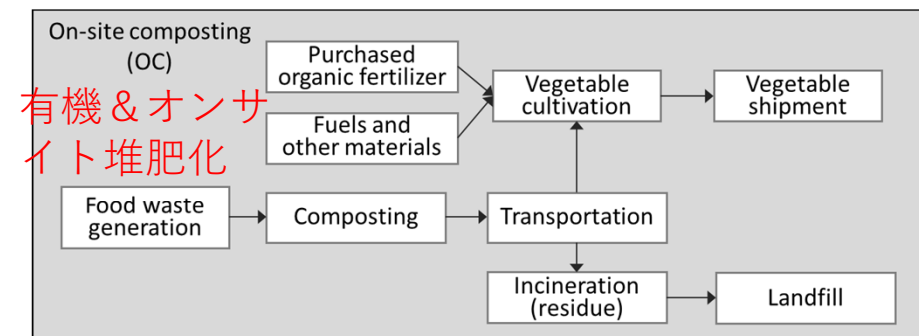
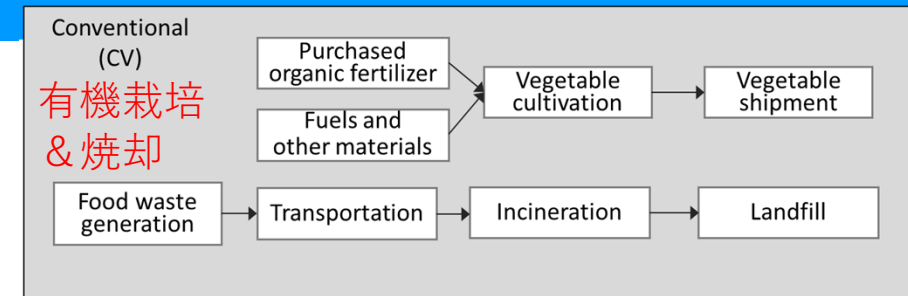
- 単収の違いによる感度分析



出典：Yoshikawa et al. (2021)

農業LCAの研究事例② (1/2)

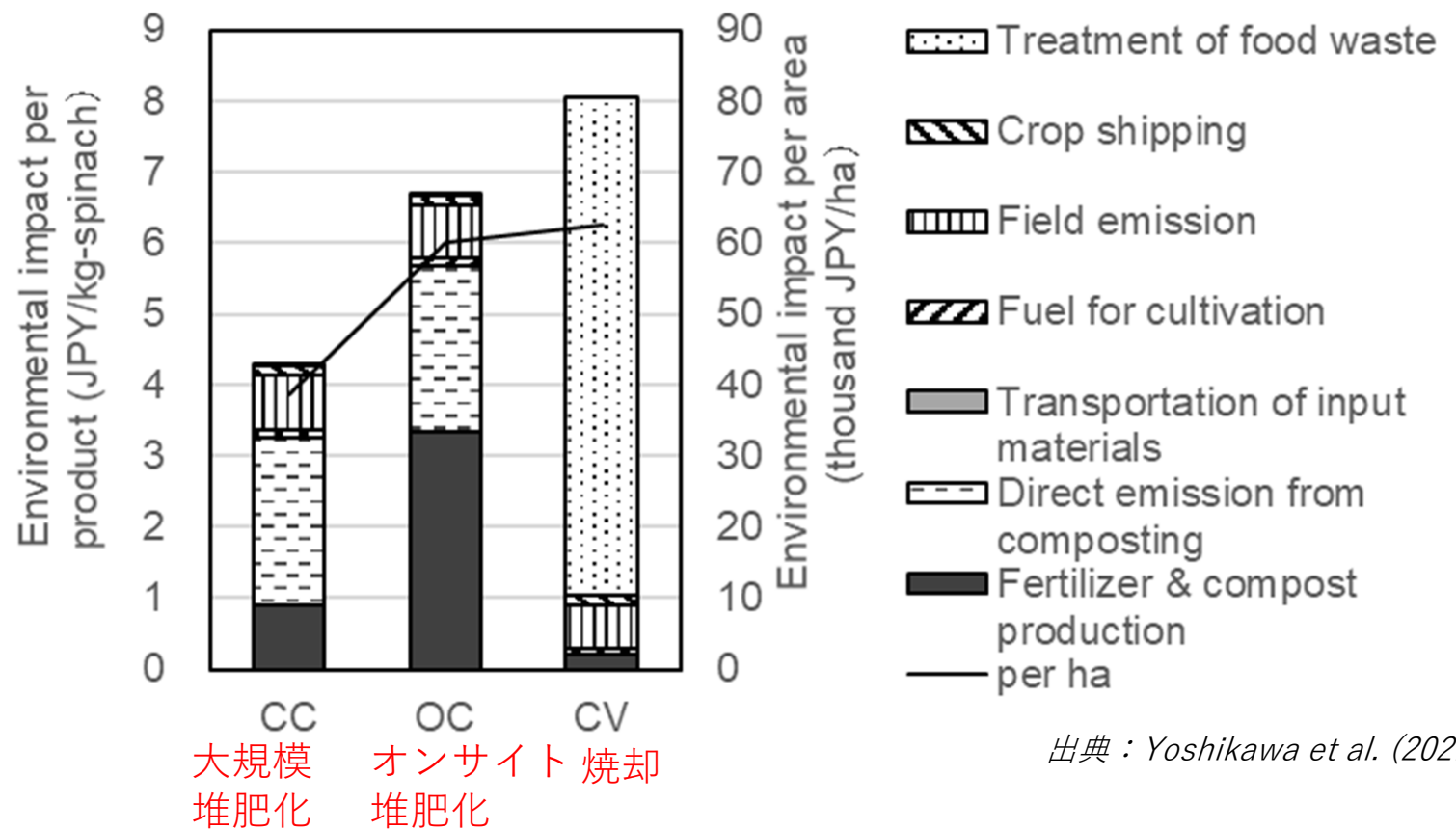
- 食品残渣由来の堆肥を使用した有機
ハウレンソウ栽培のLCA
- ✓ 有機質肥料を食品残渣由来の堆肥に「代替」
- ✓ 大学食堂 & 地域の農業者の「食品リサイクル
ループ」を想定
- ✓ 廃棄物処理+農業生産を含むシステム境界



一次産業LCAの研究事例② (2/2)

- GHG+固形廃棄物+富栄養化の統合化(LIME2)結果

→肥料の調達方法の違いに加えて、廃棄物回避による環境負荷の削減効果が大きい



出典：Yoshikawa et al. (2021)

まとめ

- 一次産業においては農産物を中心とした環境負荷の見える化が始まっている
 - ※その他、建築物LCAの一部としての林業、バイオ燃料の一部としての作物生産など
- 農業LCAにおいても、国内の実務・研究の両面でAIST-IDEAは活用されている
- 研究面では、農業LCA特有の要素を中心とした手法開発が進んでいる。
- LCAの有用性は小規模農家においても変わらないが、実施のハードルは高く、普及にはなお課題がある