

植物工場生産野菜のLC-CO₂(CFP)予測 —それでもあなたは、この野菜を食べたいですか？—

技術の特徴

- ・植物工場で生産される葉菜類のライフサイクルでの温室効果ガス(LC-CO₂)発生量を試算。
- ・完全制御型とハイブリッド型の2種類の植物工場について計算を実施(表1)。
- ・露地生産キャベツ0.070kg、温室栽培トマト0.772kgなどと比べてLC-CO₂が大きい(図2)。
- ・改善シナリオによる効率向上効果を試算したが、その効果は限定的(図3)。

研究の内容

国内で稼働中の植物工場一覧(2009年4月)

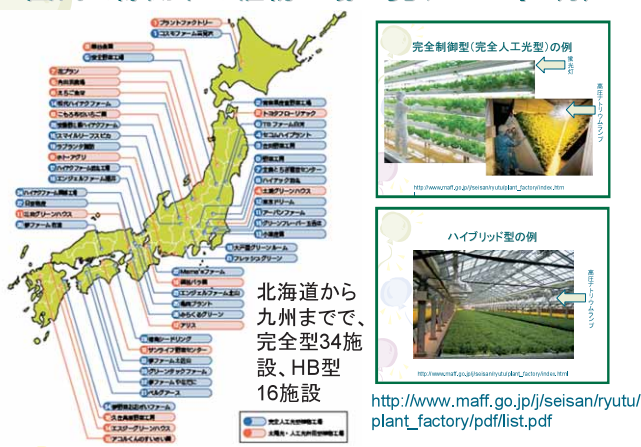


表1 解析対象の2つの植物工場の概要

植物工場の形式	完全制御型	ハイブリッド型
野菜の種類	リーフレタス	ホウレンソウ
栽培面積	253 m ²	760 m ²
生産量	115 kg/d	200kg/d
栽培日数	34日	30日
照明の種類/時間	高圧ナトリウムランプ+蛍光灯/16時間	太陽光+高圧ナトリウムランプ+蛍光灯/4h
冷房システム/期間・時間	エアコン/12ヵ月・14h	ヒートポンプ+水酸化式冷房/4ヵ月・4h
加温システム	-	重油ヒーター
殺菌設備	紫外線ランプ	-
二酸化炭素供給	ガスボンベ*	軽油ボイラ

* インベントリに含まず
(ハイブリッド型の照明・空調時間は仮定)

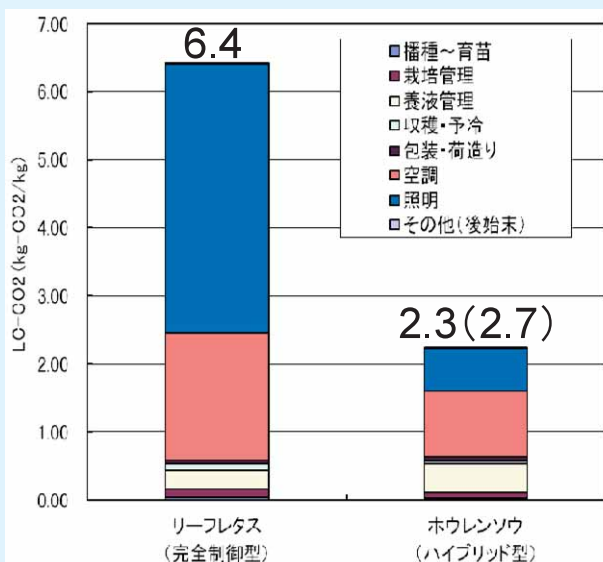


図2 植物工場で生産される葉菜類のLC-CO₂

照明効率向上がCO₂削減に及ぼす影響

効率向上率(%)	照明・空調起因のCO ₂	総CO ₂	効率向上率0%に対する総CO ₂ 比率
0	5.83	6.42	1.00
5	5.58	6.17	0.96
10	5.33	5.92	0.92
15	5.09	5.68	0.88
20	4.85	5.44	0.85
25	4.62	5.21	0.81
30	4.40	4.99	0.78
40	3.97	4.56	0.71

相対CO₂排出量 = -0.0074 * 効率向上率(%) + 1.0

さらなる改善が不可欠
(トマト:0.193/0.772; キャベツ:0.070/0.057)

太陽電池、風力、バイオ燃料、その他?

Shiina et al., 2011

図3 シナリオに基づく改善予測の例
照明効率向上によるCO₂削減効果

参 考

椎名武夫・細川大貴・Poritosh Roy・中村宣貴・Manasikan Thammawong・折笠貴寛: 植物工場生産野菜のライフサイクルインベントリー分析、日本LCA学会第6回研究発表会(2011)



農研機構
食品総合研究所

代表研究者: 椎名武夫
所 属: 食品工学研究領域
流通工学ユニット

問合わせ先: 029-838-8027 shiina@affrc.go.jp