

バイオエタノールを利用した印刷用インキの LCA

Life Cycle Assessment of Printing Inks Using Bio-ethanol

○吉田陽紀^{*1)}、内田弘美²⁾、太田直樹²⁾、荒井翔平³⁾、伊坪徳宏¹⁾

Haruki Yoshida, Hiromi Uchida, Naoki Oota, Shohei Arai, Norihiro Itsubo

1) 東京都市大学, 2) 東洋インキ SC ホールディングス株式会社, 3) 東京薬科大学

* g1031232@tcu.ac.jp

はじめに

従来インキは、石油から容易にインキを精製することが可能なことがメリットであった。ただし日本では、1990年代ごろから環境問題が意識されはじめ、石油系溶剤を原料とする従来インキの代替品として、植物油を原料とする植物油インキが多く普及した。現在ではバイオエタノールインキが開発され、今後環境配慮製品の先端を担うことが予想されている。

バイオエタノールインキは、石油インキに比べ製造時の作業効率が良く地球環境を汚染しないためCO₂を削減することができる。また、印刷業界で問題になっている揮発性有機化合物(VOC: Volatile Organic Compounds)の発生が少なく、温暖化、エネルギー、VOCのすべての面で環境影響の削減が可能になるものと期待されているが、現時点で当該製品に対する評価事例はない。

また、バイオエタノールインキは原材料段階で大量の水を使うことが予測されているが、これまでに水に注目したライフサイクル評価が行われていないのが現状である。

研究目的

本研究では、バイオエタノールインキに着目した印刷物の評価を行う。

方法

3.1. 本研究の考え方

本研究では、バイオエタノールを原料として利用したインキの環境評価を実施した。得られた結果は、従来インキを用いた印刷物と比較する。また、ヒアリングによれば、作物の栽培とバイオエタノールの生産は海外で行われており、環境対策のシナリオは国によって異なるものと考えられた。そこで本研究では、シナリオ別に環境影響を行い、これらの比較を行った。なお、評価は包括的な観点で行う事を重視してCO₂、VOC、水に着目した。

3.2. 評価対象と評価範囲の設定

本研究の評価対象は、バイオエタノールインキと石油インキを使用した印刷物の評価を行った。表1に機能単位、図1にシステム境界を、図2にインキ製造工程の詳細プロセスを示す。

表1 機能単位

| | |
|-------|-------------------------------------|
| 機能単位 | 白インキ 100%ベタで 1000 m ² 印刷 |
| 基準フロー | インキ量: 7.5kg、フィルム: 27.3kg |
| 印刷方法 | グラビア印刷、片面印刷 |
| 輸送 | 原材料調達段階 廃棄リサイクル段階 |

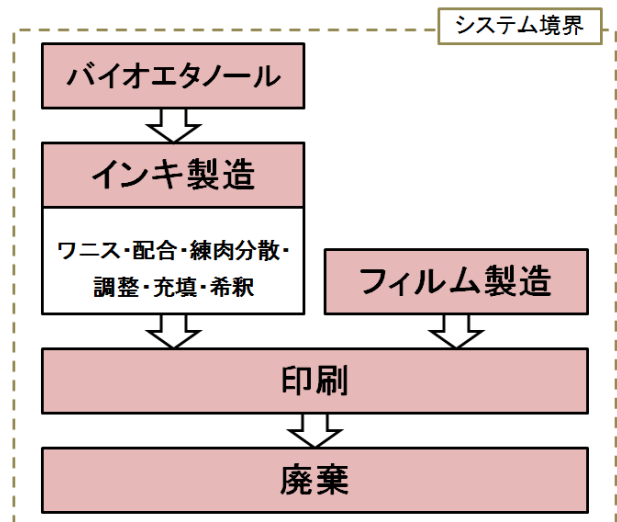


図1 システム境界

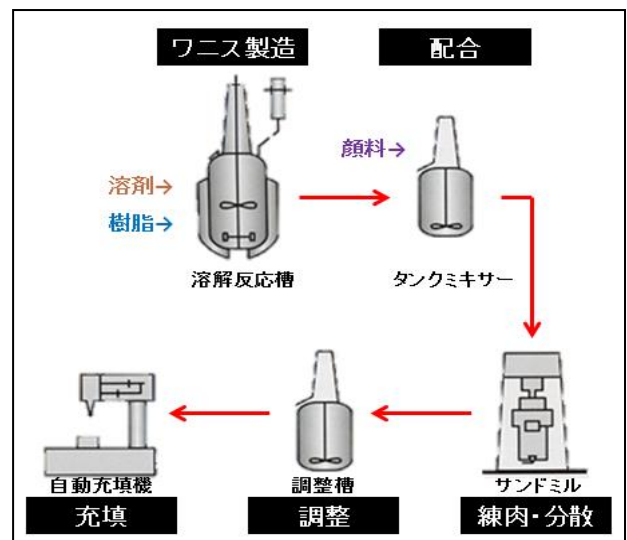


図2 製造工程の製造プロセス

3.3. 計算方法

部材構成や生産に関わるユーティリティは一次データを用いた。生産工程には、ワニス製造からインキ製造ま

が含まれ、フィルム製造については二次データを使用した。環境負荷量の計算はLCAソフトウェア「MiLCA」およびデータベース「IDEA」を用いて評価を行った。印刷についての活動量は日本印刷産業連合会発行の「事業者のためのGHG 排出量算定ガイドライン」から得た活動量を本研究の機能単位に割り戻し、同様に MiLCA および IDEA を用いて、それぞれ評価モデルを作成した。また、水消費量の算定に関して、投入量にはヒアリングで入手した数値を、原単位に関しては東京都市大学小野らが開発した水使用量・水消費量データベースを使用した。

4 結果

4.1 LC-CO₂

LC-CO₂の結果を図3に示す。図3で表しているバイオエタノールはジャガイモを使用している。フィルム製造が全体の半分の負荷を占めている。図4では段階別の負荷を細かく見ている。

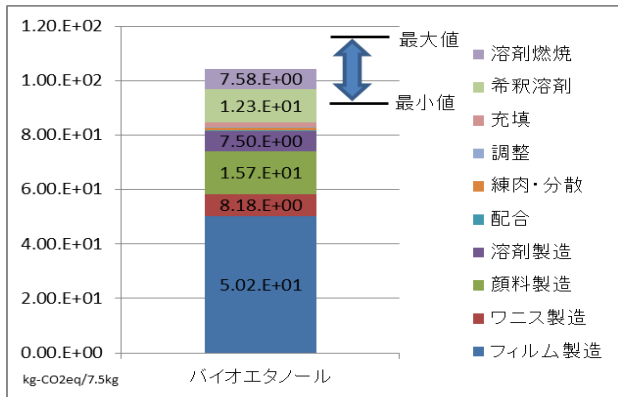


図3 バイオエタノール LC-CO₂結果

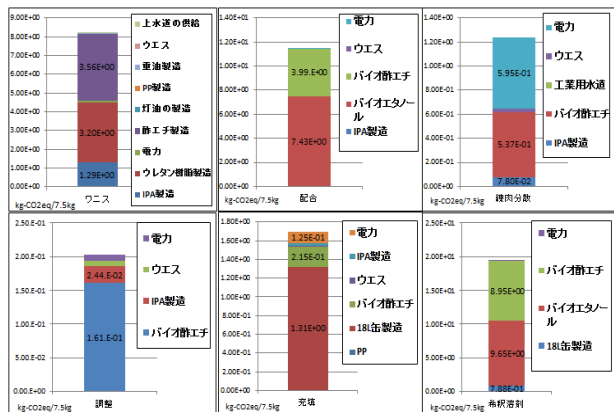


図4 段階別 LC-CO₂結果

4.2 WF

WFの結果を図4.図5に示す。配合段階と希釈溶剤段階の負荷が高いことがわかる。これは配合段階、希釈溶

剤段階で使用されているバイオエタノールが多く水を使うためである。

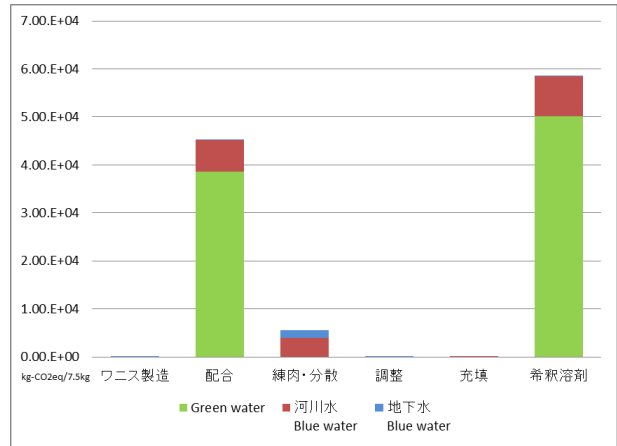


図4 バイオエタノール WF結果

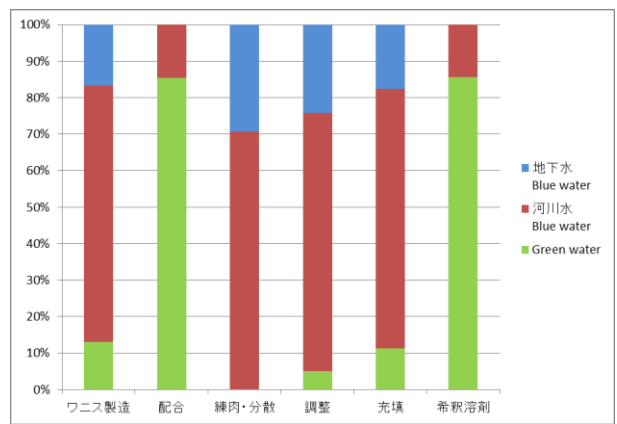


図5 WF結果割合

5. おわりに

本研究では、ライフサイクルの概念を基に印刷用グラビアバイオエタノールインキの環境負荷を算定した。今後の課題として、バイオエタノールの環境負荷を算定する際、様々な原料を使い、それぞれの負荷を調べていく必要がある。今後はさらに印刷用インキのケーススタディを実施し、バイオエタノール・石油系インキそれぞれの環境負荷を算定する必要がある。

参考文献

- 1) 小野雄也, 伊坪徳宏: “産業連関分析を用いた日本におけるウォーターフットプリント原単位データベースの開発” (2012)
- 2) 小野雄也, 伊坪徳宏: “水の種類と利用形態に着目した水インベントリデータベース” (2010)
- 3) 社団法人 産業環境管理協会, LCAソフトウェア MiLCA・IDEA
- 4) 伊坪徳宏, 稲葉敦, “LIME2 意思決定を支援する環境影響評価手法”, 丸善, 東京, (2010)