

持続可能なコールドチェーンのために

費用対効果に優れ持続可能なサプライチェーンを構築し経済的・環境的影響を評価する

際に考慮しなければならないことは何でしょうか？

By Florence Lehec (EMBALL`ISO)

COVID-19 に関連したグローバルサプライチェーンのひっ迫、コンテナや航空機の不足、現在の地政学的状況は、特定のサプライチェーンの持続可能性と収益性に影響を及ぼしています。このような背景の中、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告書や最近の気候変動に後押しされ、地球の持続可能性を保証するために経済モデルを見直す必要性が認識されつつあります。このような懸念すべき事態の発生により、従来通りの開発は再考され、「持続可能な開発(Sustainable Development)」として知られる、長期的な経済的、社会的、文化的発展を保証する新たな成長路線が模索されています。

持続可能な開発の定義

人間と環境のバランスを保つ必要性や、増え続ける人口と無尽蔵ではない天然資源という矛盾を徐々に認識するようになり、「将来の世代が自分たちのニーズを満たす能力を損なうことなく、現在のニーズを満たす開発」が持続可能な開発である(1)とされています。

持続可能な開発は、3つの柱に基づいています。これらは、経済、社会、環境の3つの柱です。

1. 経済：持続可能な生産と消費のパターンを通じて、すべての人のための富の創造を促進するために、成長と経済効率を発展させること。（資源と自然環境の合理的な利用、公正な取引、環境・社会コストの財・サービス価格への反映）
2. 社会：人間のニーズ（健康、住居、消費、教育など）を公正な方法で満たすこと。
3. 環境：環境と天然資源を長期的に保全、改善、強化すること（天然資源の持続可能な管理、生態系の主要なバランスの維持、リスクの低減、環境影響の防止）。

持続可能であるためには、すべての開発が経済的、生態的、社会的パフォーマンスの3つを調和させる必要があります。

医薬品のサプライチェーンに関わる様々なプレイヤーがこれらの問題を意識するようになり、医薬品の輸送に関する新しいトレンドが生まれつつあります。

測る、比べる、決める

より先進的な国々では、企業とその貨物輸送の問題に適用される持続可能な開発の一般的な概念は、環境面として要約することができます。これは簡単に言うと、環境への影響を考慮し、それを削減するために行動する必要があるということでもあります。

したがって、この実行の段階は、学ぶ、測定する、行動する、そして目先の経済的利益だけでなく、長期的な視点に立った分析と解決策を採用する、ということになります。

環境の定量化

ライフサイクルアセスメント (LCA) は、最も包括的な環境定量化の手法であるため、最適な方法です。LCA は、あるシステムのライフサイクルの 5 つの段階における影響を評価するものです。

1. 原材料の採取
2. 流通 (製品のライフサイクルに必要なすべての輸送を含む)
3. 製造
4. 製品の使用
5. 使用終了 (埋設、焼却、リサイクルなど)

この 5 つの段階は、ISO 14040-44 規格に含まれています。この仕組みにより、例えば医薬品の輸送用定温梱包材のライフサイクルにおける CO₂ 排出量を測定することが可能です。

環境への負担

複数回にわたって再利用されるパッケージは、CO₂ 換算値*で見た環境負荷が常に良好であるのは明らかです。これは、第 1 段階 (原料採取)、第 3 段階 (製造)、第 5 段階 (使用終了) における CO₂ 排出量が使用回数で分割されるからです。しかし、輸送手段によって、その環境負荷は大きく異なります。医薬品の輸送フローは地域によって偏っています。南米のように医薬品をほとんど生産していない大陸もあります。このような地域へ医薬品を輸送する場合、**アクティブシッパーやハードシェルを持つパッシブシッパーの大半は空輸で戻ってくるため、お客様にとっては追加コストとなり、また CO₂ 排出量も多くなっています。実際、航空機による貨物輸送は、使用する航空機や船舶の種類にもよりますが、海上輸送に比べて 20 倍から 50 倍の CO₂ を排出します(2)。アクティブまたはパッシブでも分解できないコンテナを空輸で返却する場合、パッシブな分解可能パレットシッパーを海運で返却する場合よりもはるかに多くの CO₂ を排出することになります。分解可能パレットシッパーを使用し、海上輸送にて返却することで、二酸化炭素排出量を大幅に削減することができます。この模範的なモデルを開発しているサプライヤーは非常に少なく、このモデルでは世界中の複数の顧客からの定温梱包の返却を回収・集約し、海上コンテナで再利用される目的地まで移動させることが可能です。こうしたリバース・ロジスティクスは、すべての流れを定温包装業者がコントロールします。 便利で、経済的、かつ簡単に実行できるソ**

リユージョンです。



図1 分解されて2段積みされたパレットシッパー

統合型リバース・ロジスティクス

リバース・ロジスティクスを統合することで、廃棄物管理の最適化が可能となり、CO₂ 排出量を大幅に削減することができます。最後に、このビジネスモデルを後押しし、国際的な流れをより持続可能なものにするために、製品のもつ価値や製品の仕様、サービスセンターの場所、またはリバースフローの組み合わせに応じて、金銭的インセンティブが回収先へ支払われます。

重量の重要性

輸送が環境に与える影響は、エネルギー資源の消費、化学汚染物質や廃棄物の自然環境への排出、さらに地球温暖化の原因となる温室効果ガス（GHG）排出を考慮すると、全体としてマイナスであると言えます。輸送は、GHG 排出量の 29%、窒素酸化物排出量の 61%、微粒子排出量の 19%を占めている。IPCC によると、2010 年には GHG 排出量の 14%を占めており、世界中でさまざまな環境政策がとられているにもかかわらず、運輸からの排出量は増加傾向にあるようです。時々記録される減少は、2008 年、2013 年、2020 年の経済不況に関連しています。大きな行動変革がなければ、交通機関の気候変動への寄与は 2035 年までに 50%に達する可能性があります(2)。

断熱材包装のサプライヤーにとって、LCA 研究は、仮定を変えることによってカーボンフットプリントを削減する方法を見つけるために利用することができます。これは、エコデザインのアプローチの鍵となるものです。

最も重要な要素のひとつは、できるだけ軽量の定温包装を設計することです。軽ければ軽いほど、輸送にともなう CO₂ 排出量は少なくなります。例えば、分解可能なパッシブパッケージはアクティブコンテナよりも 4 倍軽くなります（ハードシェルを持つパッシブシッパーと比較すると 3 倍近く軽くなります）。フランクフルトからサンパウロまでの輸送では、アクティブコンテナはパレットシッパーに比べて 4 倍の CO₂ を排出します（すなわち、4

トンの CO2)。さらに、航空機によるコンテナの返却に伴う CO2 排出量も考慮すると、アクティブコンテナの総 CO2 排出量は 8 トンとなります。

一方、パレットを分解して海上輸送にて返送するパッシブコンテナは、1 トンの CO2 を排出するだけです。

サプライヤーが回収し、船で返送される、軽くて再利用可能な包装を選択することは、環境負荷軽減への最初の一步として効果的です。

製薬会社側には、他にも様々な手段があります。例えば、出荷の最適化、定温包装容積の最大活用、国際輸送時の重量とスペースの節約のためのバルク輸送、短距離または直行便の利用、現地に拠点を持つサプライヤーの優先、長期使用期限のある医薬品の船舶輸送、製品の安定性試験の実施などが挙げられます。

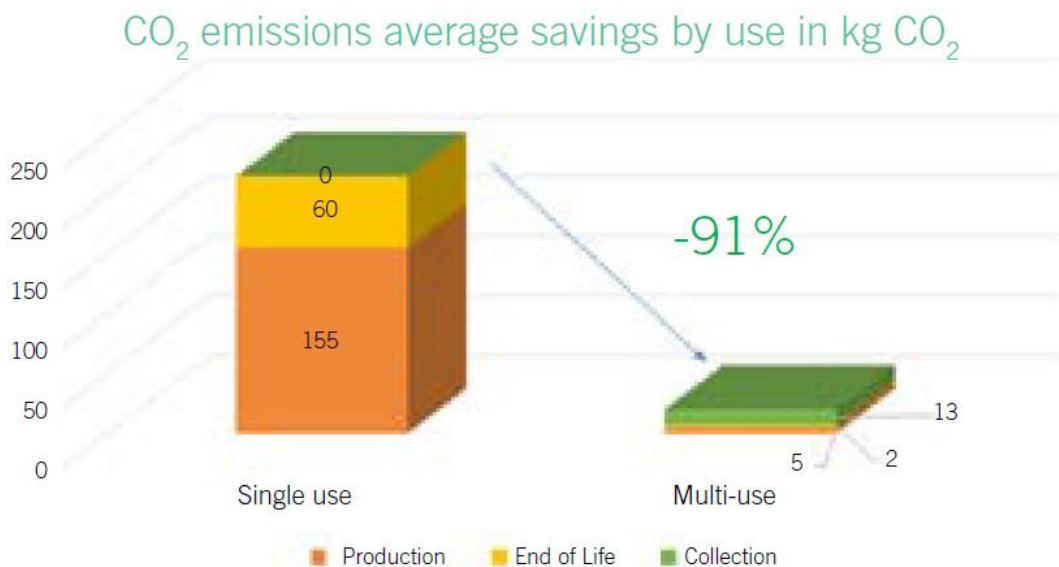


図2 パッシブシッパーが繰り返し利用された時の CO2 削減量

Container weight without pallet of products (kg)

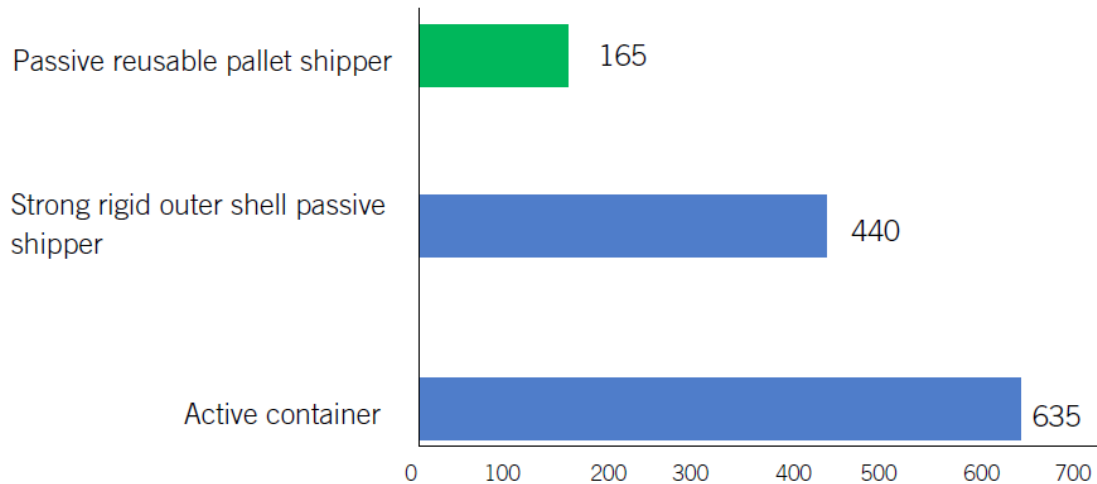


図3 シッパーの重量比較（パッシブシッパー、ハードシェルパッシブシッパー、アクティブコンテナ）

人工知能（AI）

医薬品の安定性データに関するより良い知識は、完璧なソリューションではなくとも、ニーズに合ったソリューションを提供することで、コストとCO₂の大幅な削減を可能にします。

AI ベースのツールは、レーン、製品、製品の安定性データに応じて、製薬会社が必要とする性能のレベルに関する情報を提供することができます。革新的で先駆的なソフトウェアにより、製品の安定性データを統合することで、ラインで予想される外部温度プロファイルに応じて定温包装の選択を最適化することができます。

これにより、コストとCO₂排出量を削減し、温度逸脱をゼロにすることができます。

全世界をカバーして回収されたパッケージを集約して返送するリバース・ロジスティクスによるパッシブ断熱パッケージの再利用は、製薬会社の廃棄物管理、輸送・購入コストの削減に貢献するとともに、新しいパッケージの作成と輸送に伴う廃棄物とCO₂排出量を削減し、環境への負荷を大幅に軽減させます。

* IPCC が作成した二酸化炭素換算値（CO₂ equivalent）は、温室効果ガス排出量を「地球温暖化係数」（GWP）に基づいて比較するために使用される測定単位です。したがって、GWP は、温室効果ガスが大気中で活動する時間の長さを考慮して、その温暖化力を表現している。例えば、1 トンのメタン（CH₄）は、100 年間で、1 トンの二酸化炭素の 25 倍の温暖化係数を持つ。したがって、温室効果ガス排出量計算では、1 トンのメタンは 25 トンのCO₂換算値としてカウントされる。

参考資料

1. Brundtland Report、国連環境開発委員会、Our Common Future, 1987.
2. Cottignies, Marc, GHG emissions by mode of transport, Transport et développement durable, Saint-Denis, Editions Techniques de l'Ingénieur, 2012.



Florence Lehec は、EMBALL'ISO のマーケティング責任者で、5年前に入社しました。マーケティングやコミュニケーション活動のほか、同社の定温ソリューション「リユース・リバースビジネスモデル」の開発にも携わっている。

以前は、エールフランス航空で営業とマーケティングを担当。欧州 ESSEC インターナショナル・ビジネス・スクールで MBA を取得。