

【段ボールとプラコンの比較資料】

段ボールは、
人にも環境にもやさしい
優れた包装資材です。

Sustainable ! 持続可能

Recyclable ! 再生可能

High Value ! 高機能

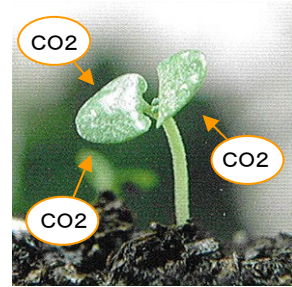
全国段ボール工業組合連合会

所在地: 〒104-8139 東京都中央区銀座 3-9-11(紙パルプ会館)

TEL: 03-3248-4851 FAX: 03-5550-2101 <http://www.zendanren.or.jp/>

1. 段ボールはクリーンで持続可能な包装資材

木を育てて、使って、また育てることにより森は再生を繰り返します。
板紙の原料となる木材(パルプ)は、適切に管理されている森の資源のみを利用しています。



段ボールは、間伐された木、細い木や曲がった木、板や柱を取った残りの木などの貴重な森林資源を有効に活用しています。

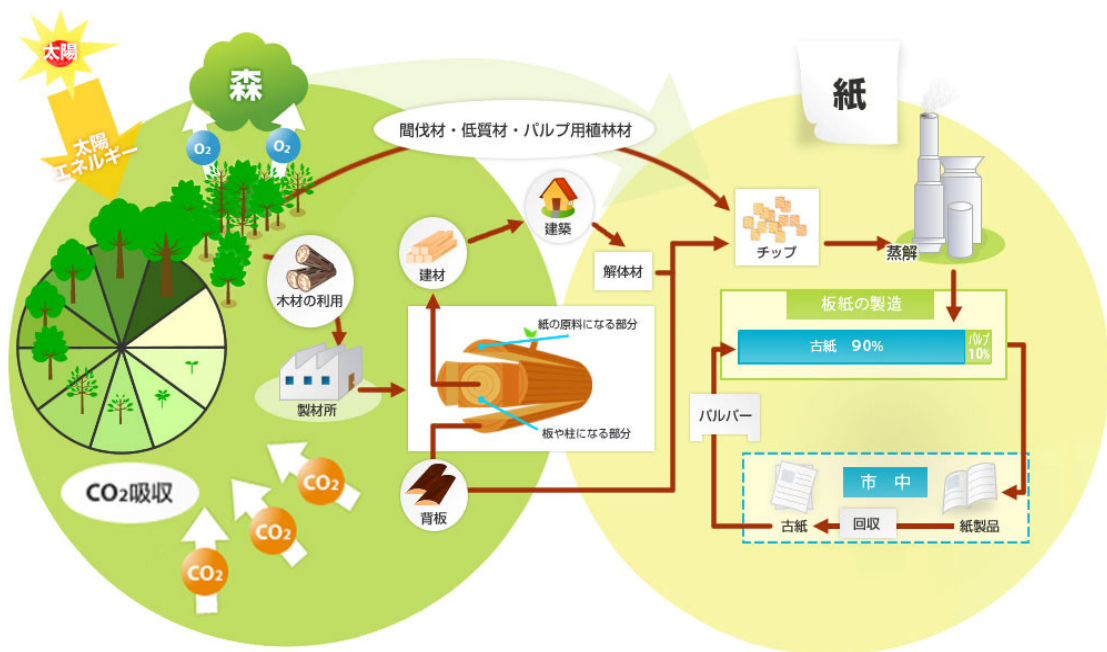


図1 森林・紙の有効活用※

※日本製紙連合会より提供された図を編集しました。

2. 段ボールは、リサイクルの優等生

段ボールは、「ごみ」にはなりません。

使い終わった段ボールは、大切な資源です。

再び新しい段ボールへと生まれ変わります。

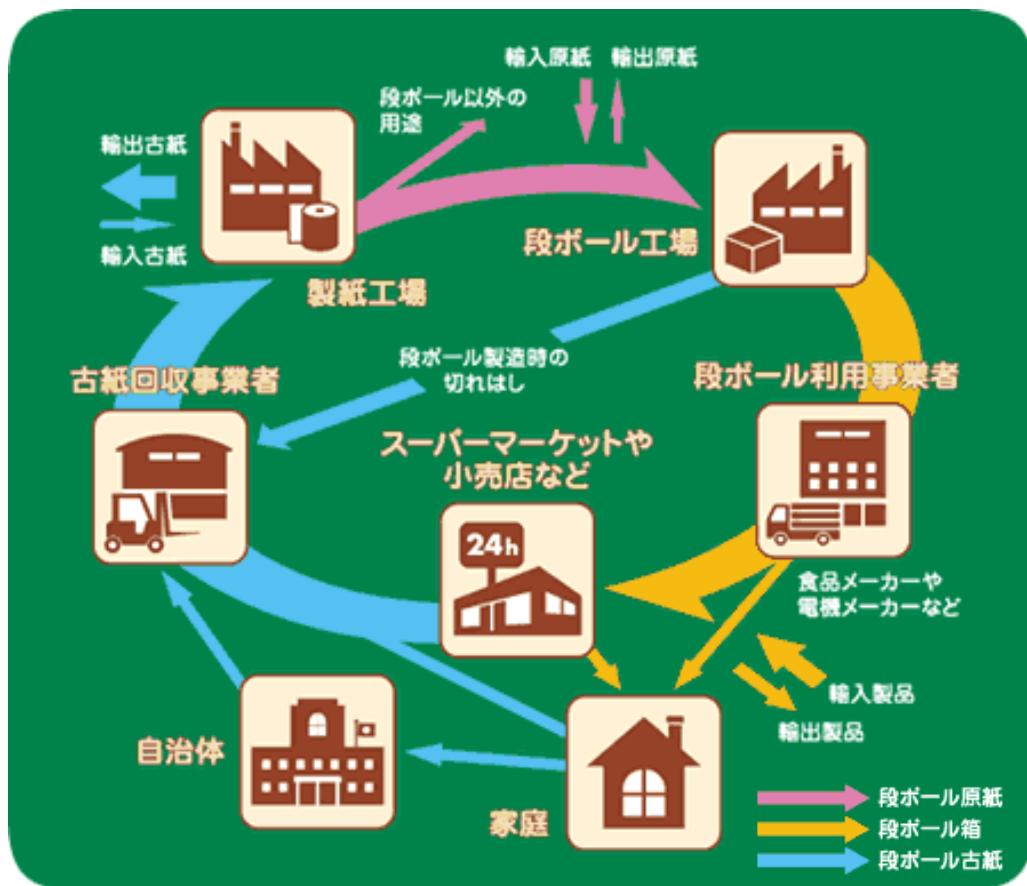


図2 段ボールリサイクルの輪

3. 段ボールの優れた特徴

- 段ボールはリサイクルシステムが確立されており、95%が回収されています。
- 水だけで繊維状に戻り、リサイクル工程の環境負荷も低い素材です。
- 段ボールをつくるための板紙の原料は、古紙と木材(パルプ)です。段ボールは回収された古紙を90%以上使ってつくられています。
- ワンウェイで使用し、使用後はリサイクルするので、常に新しく清潔です。
- 商品をしっかり保護し、目的地まで安心・安全に届けます。
- カーボンニュートラル。光合成で成長する木が原料なので、クリーンで持続可能な包装資材です。

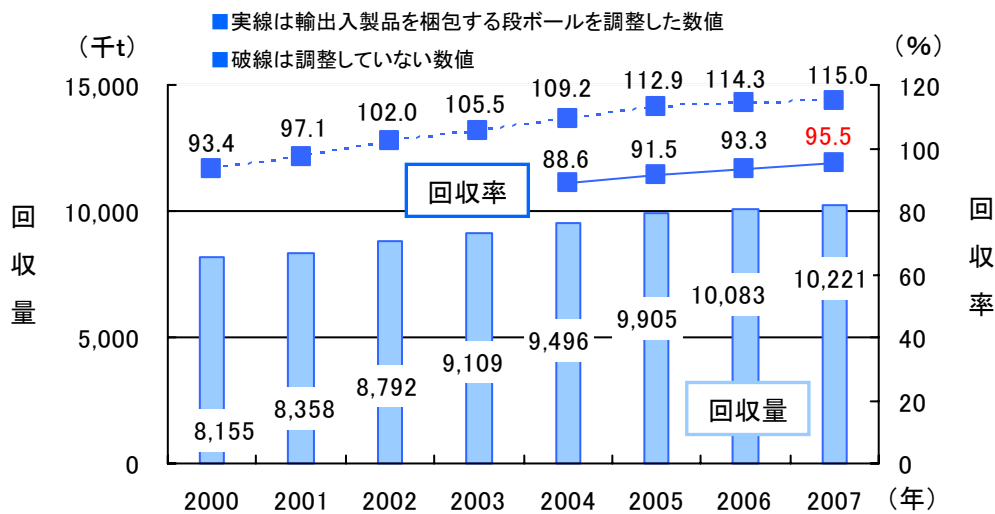
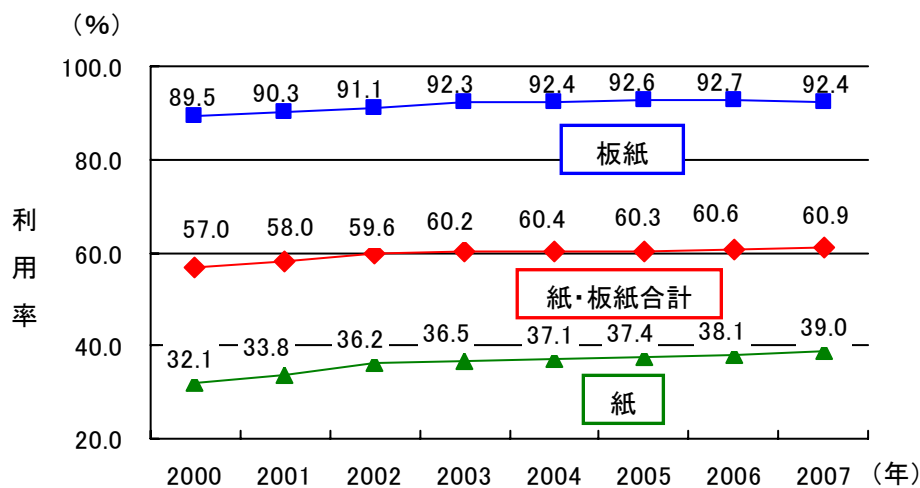


図3 段ボールの古紙回収量・回収率



$$\text{古紙利用率(\%)} = \frac{\text{古紙消費量} + \text{古紙パルプ消費量}}{\text{繊維原料合計消費量(パルプ+古紙+古紙パルプ+その他)}} \times 100$$

図4 古紙利用率

4. 段ボールのさまざまな利点

■ CO₂排出量の削減

再利用するプラスチック系の包装容器と異なり、回収、洗浄、破損、紛失に伴うCO₂の排出がありません。原則としてワンウェイの段ボール箱は、ライフサイクルでのCO₂排出量が少ない包装資材です。

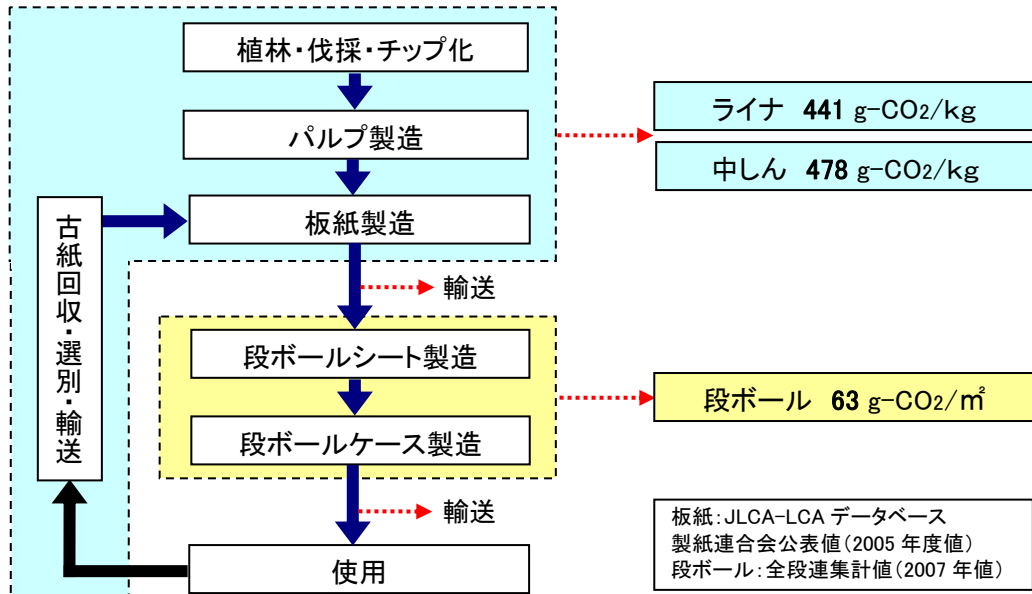


図5 段ボールのLC-CO₂

表1 段ボール箱のCO₂排出量

製品	包装仕様			CO ₂ 排出量 g-CO ₂ /箱
	材質構成	段	面積m ²	
ミネラルウォーター 2L×6本	L210g / M200g / L210g	AF	0.56	238
缶ビール 350ml×6P×4	L160g / M120g / L160g	BF	0.44	132
マヨネーズ 500g×20入	L280g / M200g / L280g	AF	0.62	304
炭酸飲料 500ml×24本	L170g / M160g / L170g	BF	0.72	242
液体洗剤 500ml×16本	L170g / M120g / L170g	CF	0.63	200
液晶テレビ 32型	L210g / M160g / M120g / M160g / L210g	BAF	2.62	1492
デスクトップパソコン緩衝材	L210g / M120g / L210g	BF	1.06	368
レタス 10kg	L280g / M200g / L280g	AF	0.99	486

■ 安全性の高さ

食の安全・安心への関心が高まり、実際に食品に関するさまざまな事故が発生しています。例えば、レトルト包装や真空包装された食品では、輸送中の振動で商品同士がこすれて発生するピンホール(小さな穴)が大きな問題となります。内容商品に合わせて最適な寸法に設計している段ボール箱では、緩衝性や商品固定性が高く、ピンホール発生などの可能性が低く、商品の安全性が高く保たれます。

- ◆段ボール: 商品に合わせた最適な寸法で設計ができる。
- ◆プラコン: 汎用品は商品に合わせた設計になっていない。

■ 保温(冷)性の高さ

冷凍食品などの場合、物流センターや小売店での搬入・搬出時等に、一時的に常温あるいは冷蔵温度の環境で扱わざるを得ない場面があります。そんな時でも段ボール箱であれば、その特徴である中空構造により保温(冷)できます。また、チルド食品と冷凍食品を冷凍車で混載配送する場合でも、短時間であれば段ボールの断熱機能によりチルド食品の凍結を防ぐことができます。

- ◆段ボール: 温度変化の影響が軽減される。
- ◆プラコン: 温度変化の影響をもろに受ける。

■ 汎用性の高さ

世界中の食品メーカーをはじめ、さまざまな分野で輸送包装の主役として活躍している段ボール。食品などの製造工程では、段ボール箱の包装ラインはほとんど自動化され、日本中、世界中に発送されています。配送先は全国津々浦々、大小さまざまなお店や工場・倉庫などに届けられます。中身や用途に応じて合理的に設計される段ボール箱はどんな場面でも最も合理的で、人にも環境にも負担の少ない包装を実現します。

- ◆段ボール: ほとんどの包装ラインの設計が段ボール用になっている。
- ◆プラコン: 別ラインの設置が必要となる。または人手により詰替えが必要となる。

■ 保管場所を取らない

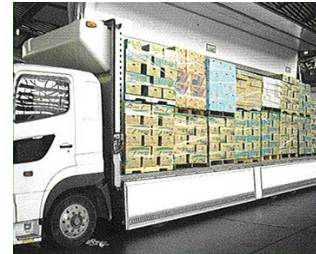
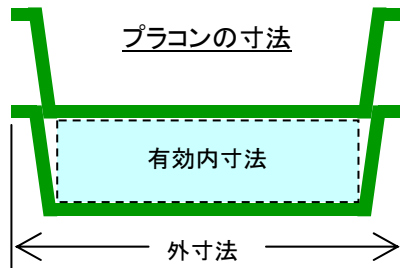
段ボールは、使用后簡単に折りたたんで小さくコンパクトになります。段ボール古紙としての回収機構も完備していますので、大きな保管場所も不要です。多くの小売店では、バックヤードのスペースは限られており、使用後の保管スペースの問題は、衛生面での配慮も含めて包装資材の優劣を考える上での大きなポイントです。



- ◆段ボール: 保管場所にあまり制約を受けない。
- ◆プラコン: 畳んでも^{かさ}高い。リユースのため衛生管理が必要。虫、汚れ、異臭、カビ等の懸念のない管理された場所を要する。

■ 輸送効率の高さ

内容商品に合わせて最適な寸法に設計する段ボール箱は、無駄な空間が発生しないため、トラックへの積載効率が高く、輸送効率も高まります。しかもプラコンに比べ重量が軽いいため、積載量もアップします。



- ◆段ボール: 輸送のための無駄が発生しない。
- ◆プラコン: 輸送においてスペース、場所等の無駄が発生する。

■ 作業負荷の軽減

段ボール箱の重さは、1個わずか数百グラム。例えば、プラスチックコンテナと比べると3分の1と、他の包装資材に比べて格段に軽いのが特徴です。大量に扱われる物流過程でも、この軽さが運搬等作業への負担軽減に大きく貢献しています。

ハンドリング作業の適性重量は継続作業で一般的に20Kg 以下と言われていますが、プラスチックコンテナは自重でその約9%を占めてしまいます。段ボールはその3分の1程度ですので、繰返し作業量が多い場合には大きな差となります。

- ◆段ボール: 軽くて、横にずらしておろす動作ができるので作業が楽にできる。
- ◆プラコン: 重量があり、しかも持ち上げておろす動作が必要なので負担が大きい。
扱ひ量が多い場合はフォークリフトが必須となる。

■ いたづら防止

今までの常識では考えられなかった事件の頻発する現在、食品などへの故意による異物混入などへの備えも欠かせません。段ボール箱ならしっかりと密封され、完全防備の状態です。流通されるため、故意の異物混入の可能性は格段に低いものとなります。

- ◆段ボール: 容器が密閉なので安心、安全。
- ◆プラコン: 容器が開放なので不慮の事故への備えが必要。

■ 衛生性(防虫、防塵、防臭)の高さ

段ボール箱は密封性が高く、物流過程や小売店のバックヤードでの保管中に、虫やゴミ・埃が入る可能性はありません。また、リサイクルで常に新しい段ボールに生まれ変わるため、清潔で異臭問題もありません。

- ◆段ボール:リサイクルで新しくなるので管理が容易。
- ◆プラコン:容器が開放で、しかもリユースのため厳重管理が必要。

■ 印刷による情報発信

段ボール箱は、目を引くデザインや表示で一つ一つのブランドを差別化し、消費者にアピールすることができます。印刷されたさまざまな商品情報のおかげで、箱を開けなくても中身の商品を判別することが可能なばかりか、商品に関するさまざまな注意事項や荷扱いなどの表示は、商品保護にも役立っているのです。段ボール箱は、それ自体が情報発信ツールなのです。

- ◆段ボール:一目で判別できる。情報発信もできる。
- ◆プラコン:中身しか分からない。情報発信できない。

■ カーボンニュートラル*

段ボールの原料になる木材は、光合成によってCO₂を吸収することで成長します。段ボールは、たとえ燃やされたとしても、大気中のCO₂を増加させない(カーボンニュートラル)、グリーンな包装資材です。

※植物などのバイオマスを燃焼することにより発生するCO₂は、植物の成長過程で光合成により大気中から吸収したCO₂であることから、バイオマスは、ライフサイクル全体で見ると大気中のCO₂を増加させないと考えられる。
このように、CO₂の増減に影響を与えない性質のことを「カーボンニュートラル」と呼ぶ。

- ◆段ボール:燃やしてもCO₂を増やさない。
- ◆プラコン:燃やしたらCO₂を増やす。

■ 自然に還る

ご存知の通り紙からできている段ボールは100%再生産可能な天然素材。ほとんどの段ボールはリサイクルされていますが、万が一、リサイクルされずに放置された場合でも最後には土に還ります。一方、プラスチック製品は土には戻りません。たとえマテリアルリサイクルによって有効利用されたとしても、最後は燃やされ大気中のCO₂を増やします。

- ◆段ボール:環境を汚さない。
- ◆プラコン:放置されたら環境を汚す。燃やされてCO₂を増やす。

■ 再生が可能

適切に管理された森から採られた木材のうち、間伐材や未利用材等から作られるパルプを原料とする板紙は再生可能な包装資源です。一方、プラスチック製品は石油を原料としており限りある包装資源です。

- ◆段ボール:森林を育てて使う。持続可能な資源。
- ◆プラコン:石油はいつか枯渇する。有限な資源。

5. 段ボールとプラスチックコンテナのCO₂排出量比較(段ボール vs 標準クレート)

■ 段ボールのCO₂排出量

◆ 段ボールのライフサイクル

段ボールのライフサイクルを図6に示します。

段ボールは原料より原紙が製造され、その原紙を貼合工程で段ボールシートにし、製箱工程で印刷および抜き加工を行い段ボールケースとなります。ケースは利用事業者に配送され利用事業者より商品を詰めて小売店に配送されます。小売店でほとんどの段ボールは古紙回収に回り原料として再利用されます。一部廃棄されるものもありますが、カーボンニュートラルの考えに基づき、廃棄に伴うCO₂排出は発生しないものとみなします。

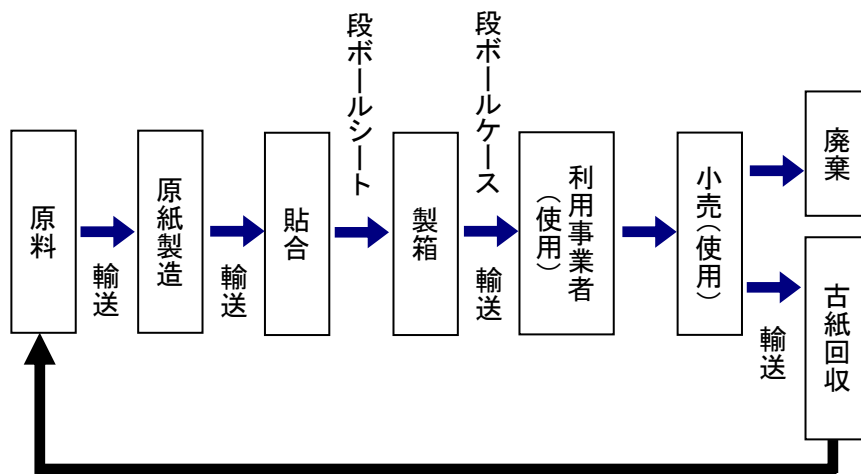


図6 段ボールケースのライフサイクル

◆ 計算に使用するLCIデータ

計算に使用するLCIデータを表2、表3に示します。

表2 段ボールのLCIデータ

	CO ₂ 排出量	出典
原紙(ライナ)	0.441 kg-CO ₂ /kg	日本製紙連合会
原紙(中しん)	0.478 kg-CO ₂ /kg	日本製紙連合会
段ボール製造	0.063 kg-CO ₂ /m ²	全段連

表3 トラック輸送のLCIデータ

	CO ₂ 排出量(kg-CO ₂ /km)	出典
10t 車	0.742	プラ処理協会
4t車	0.362	プラ処理協会

◆ 計算の条件

- ・ 段ボール箱の内寸法 : L520×W309×H126 (mm)
 ※ 次項記載のプラスチックコンテナの有効内寸法と同寸法
- ・ 原紙構成 : ライナ 210g/m² / 中しん 120 g/m² / ライナ 210 g/m² Aフルート
- ・ 段ボールシート使用面積 : 0.78 m²
- ・ 輸送
 - 原紙輸送(製紙工場→段ボール工場) 9t/10t 車、200km
 - 段ボール箱(段ボール工場→利用事業者) 4000 m²/4t車、100km
- ・ 古紙回収 : 回収段階の CO₂ 排出量は原紙に含まれています。
- ・ 廃棄処分 : 廃棄に伴う CO₂ 排出は、カーボンニュートラルの考えに基づき、発生しないものとします。

◆ 計算の結果

各工程でのCO₂排出量を図7に示します。

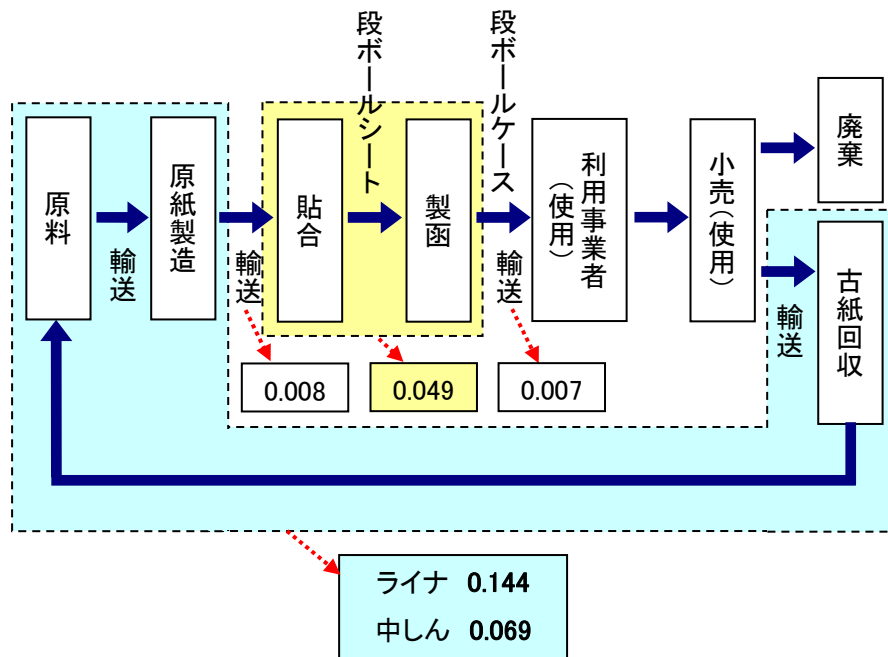


図7 各工程でのCO₂排出量 (単位は kg-CO₂/箱)

各工程で排出されるCO₂を合計すると、段ボールがワンウェイで使用される場合のCO₂排出量は0.28kg-CO₂/箱となります。なお、古紙回収段階のCO₂排出量は、原紙の原料調達として含まれています。

段ボールのCO₂排出量 **0.28kg-CO₂/箱**

■ プラスチックコンテナのCO₂排出量

◆ プラスチックコンテナのライフサイクル

プラスチックコンテナのライフサイクルを図8に示します。

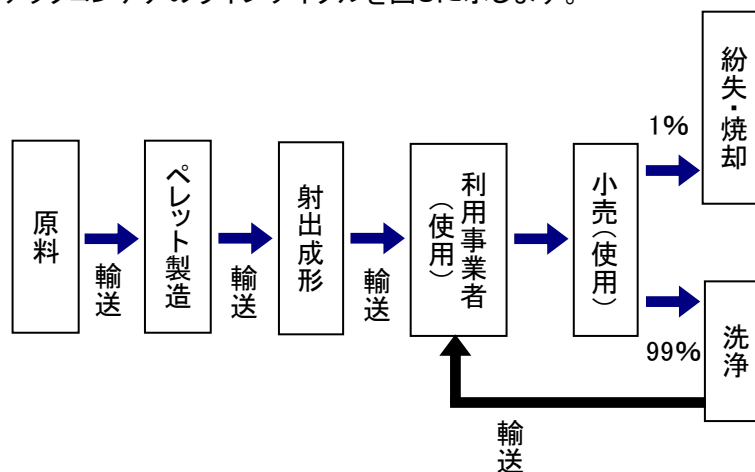


図8 プラスチックコンテナのライフサイクル

採掘した石油原料からペレットが製造され、射出成形を経てプラスチックコンテナが製造されます。コンテナは利用事業者へ輸送され、利用事業者にて商品を詰められ小売へと輸送されます。小売に届いたものは基本的に生産者に返却されますが、一部紛失や破損が発生します。ここでは、紛失・破損率を1%と仮定しましたが、複数の事業者がオープンマーケットで共同使用する場合の紛失・破損率はずっと高いとの説があります。利用事業者へ返却されたコンテナはすべて洗浄され再び使用されます。

◆ 計算に使用するLCIデータ

計算に使用するLCIデータを表4、表5に示します。

表4 プラスチックコンテナのLCIデータ

	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /kg)	出典
原料～ペレット製造	1.380	プラ処理協会
射出成形	0.362	プラ処理協会
洗浄	0.094	洗浄機メーカーのカタログ掲載機械より計算
焼却	3.14	プラ処理協会

表5 トラック輸送のLCIデータ

	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /km)	出典
10t 車	0.742	プラ処理協会
4t車	0.362	プラ処理協会

◆ 計算の条件

- ・プラスチックコンテナの内寸法 : L539×W328×H138 (mm)
- ・重量 : 1.5kg
 - ※寸法、重量は、物流クレート標準化協議会発表の標準クレート規格
- ・初回投入量 : 滞留を考慮し使用する量の5倍量を初回に投入するものとします。
- ・輸送条件 : ペレットの輸送(ペレット製造→射出成形の輸送)
 - 9t/10t車、200km
 - 未使用時(射出成形→利用事業者の輸送、小売→利用事業者の輸送)
 - : 2500 ケース/10t車(上下に重ねた状態で輸送)、各行程 200km
- ・洗浄条件 : 一回使用ごとに全数行います。
- ・回収率 : 99% (紛失・破損率 1%)
- ・廃棄処分 : 回収できないものは、最終的にすべて焼却されると解釈します。

◆ 計算の結果

各工程でのCO₂排出量を図9に示します。また、使用回数とCO₂排出量の関係を表6に示します。

プラスチックコンテナは、製造段階でのエネルギー消費が大きいため、使用回数が少ない場合、CO₂排出量も多くなります。使用回数が増えるとともにCO₂排出量は減少しますが、0.28kgより少なくなることはありません。これは、回収のための輸送、洗浄、紛失・破損に伴う焼却処分と新品補充のために一定量のCO₂が排出されるためです。

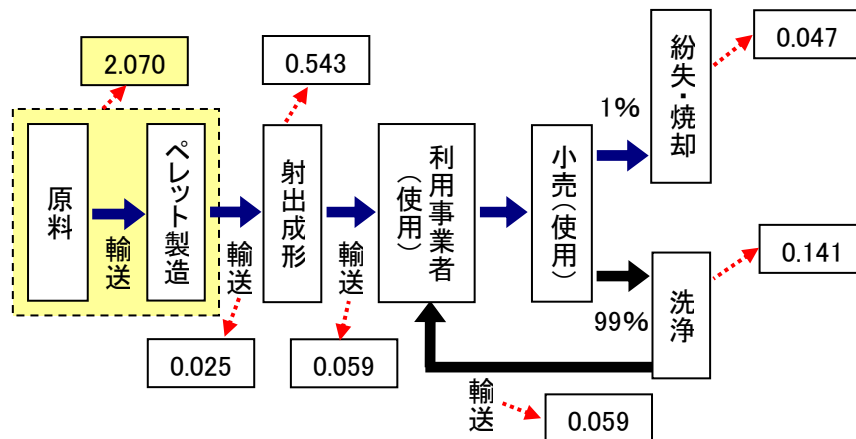


図9 各工程でのCO₂排出量 (単位は kg-CO₂/ケース)

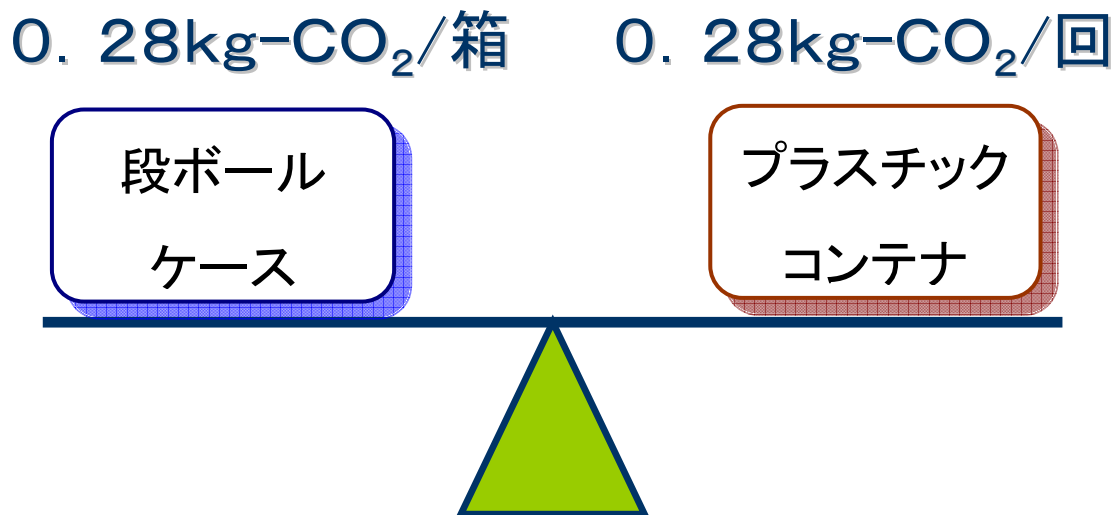
表6 プラスチックコンテナの使用回数とCO₂排出量の関係

使用回数 (回)	1	10	100	200	400	∞
CO ₂ 排出量 (kg)	13.73	1.63	0.41	0.34	0.31	0.28

プラコンのCO₂排出量 **0.28kg-CO₂/箱**

■ 段ボールとプラスチックコンテナのCO₂排出量比較（まとめ）

設定した条件下における段ボールのCO₂排出量は、1箱当たり0.28kg-CO₂であり、プラスチックコンテナを繰り返し使用した場合と同等になります。ここでは同じ有効内寸法で比較していますが、既製寸法のものを使用するプラスチックコンテナでは、商品のサイズによっては無駄な空間が生じるため、商品に合わせて設計する段ボールの方が商品の収納効率が高くなります。また、プラスチックコンテナより薄い段ボールはトラック等での積載効率も高くなり、商品輸送時のCO₂排出量はプラスチックコンテナよりも少なくなります。ここでは商品輸送時のCO₂排出については考慮していませんが、これを考慮すると、段ボールのCO₂排出量の方が少なくなる可能性があります。



6. 商品事例によるCO₂排出量比較:【 I 】レタスを直納する場合

■ 段ボールのCO₂排出量

◆ 段ボールのライフサイクル

段ボールのライフサイクルを図10に示します。

段ボールは原料より原紙が製造され、その原紙を貼合工程で段ボールシートにし、製箱工程で印刷および抜き加工を行い段ボールケースにします。ケースは利用事業者へ配送され利用事業者より商品を詰めて小売店に配送されます。小売店でほとんどの段ボールは古紙回収に回り原料として再利用されます。一部廃棄されるものもありますが、カーボンニュートラルの考えに基づき、廃棄に伴うCO₂排出は発生しないものとします。

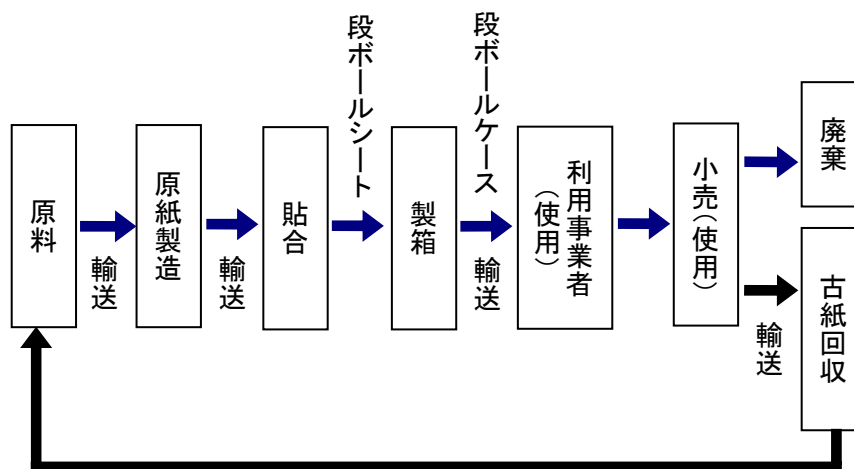


図10 段ボールケースのライフサイクル

◆ 計算に使用するLCIデータ

計算に使用するLCIデータを表7、表8に示します。

表7 段ボールのLCIデータ

	CO ₂ 排出量	出典
原紙(ライナ)	0.441 kg-CO ₂ /kg	日本製紙連合会
原紙(中しん)	0.478 kg-CO ₂ /kg	日本製紙連合会
段ボール製造	0.063 kg-CO ₂ /m ²	全段連

表8 トラック輸送のLCIデータ

	CO ₂ 排出量(kg-CO ₂ /km)	出典
10t 車	0.742	プラ処理協会
4t車	0.362	プラ処理協会

◆ 計算の条件

- ・ 商品及び入り数 : レタス 16 玉
- ・ 段ボール箱の内寸法 : L520×W320×H235 (mm)
- ・ 原紙構成 : ライナ 280g/m² / 中しん 200 g/m² / ライナ 280 g/m² Aフルート
- ・ 段ボールシート使用面積 : 1.0 m²
- ・ 輸送
 - 原紙輸送(製紙工場→段ボール工場) 9t/10t 車、200km
 - 段ボール箱(段ボール工場→利用事業者) 4000 m² /4t車、100km
- ・ 古紙回収 : 回収段階の CO₂ 排出量は原紙に含まれています。
- ・ 廃棄処分 : 廃棄に伴う CO₂ 排出は、カーボンニュートラルの考えに基づき、発生しないものとします。

◆ 計算の結果

各工程でのCO₂排出量を図11に示します。

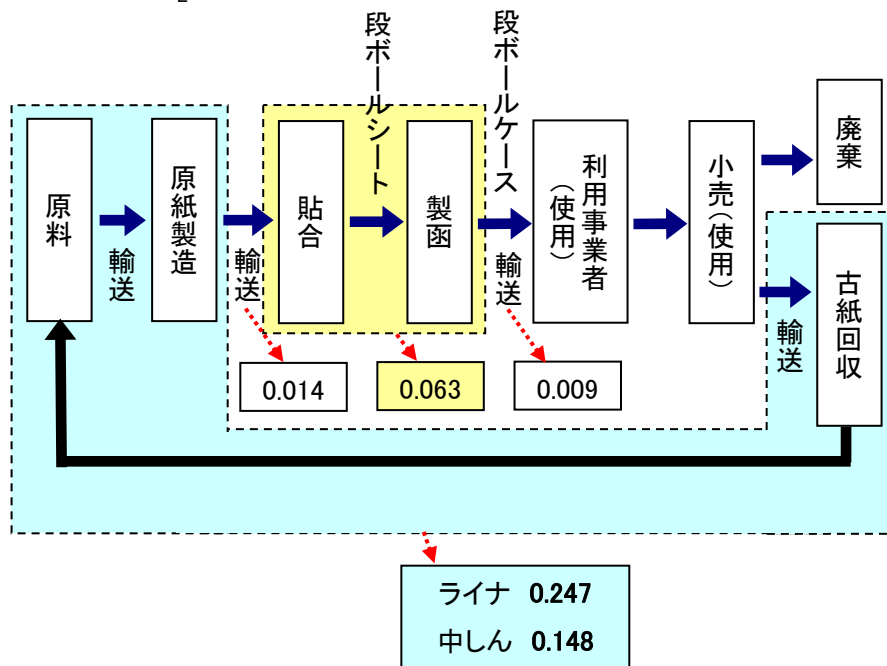


図11 各工程でのCO₂排出量 (単位は kg-CO₂/箱)

各工程で排出されるCO₂を合計すると、段ボールがワンウェイで使用される場合のCO₂排出量は0.48kg-CO₂/箱となり、入り数の16玉で割ると、レタス1玉当たりでは、30g-CO₂/玉となります。なお、古紙回収段階のCO₂排出量は、原紙の原料調達として含まれています。

段ボールのCO₂排出量 **0.48kg-CO₂/箱** (16玉)

レタス1玉当たりのCO₂排出量 **30g-CO₂/玉**

■ プラスチックコンテナのCO₂排出量

◆ プラスチックコンテナのライフサイクル

プラスチックコンテナのライフサイクルを図12に示します。

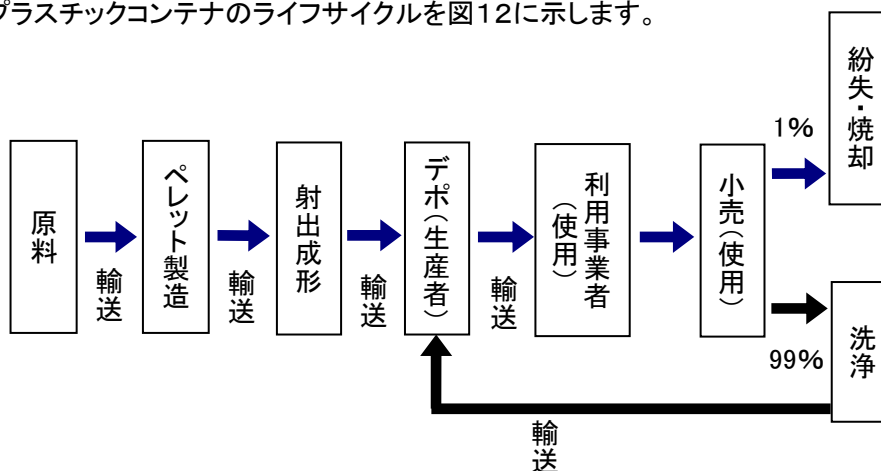


図12 プラスチックコンテナのライフサイクル

採掘した石油原料からペレットが製造され、射出成形を経てプラスチックコンテナが製造されます。コンテナはレンタル会社などの倉庫（デポ）を経由して利用事業者へ輸送され、利用事業者にて商品を詰められ小売へと輸送されます。小売に届いたものは基本的にデポに返却されますが、一部紛失や破損が発生します。ここでは、紛失・破損率を1%と仮定していますが、複数の事業者がオープンマーケットで共同使用する場合の紛失・破損率はもっと高いとの説があります。デポに返却されたコンテナはすべて洗浄され再び使用されます。

◆ 計算に使用するLCIデータ

計算に使用するLCIデータを表9、表10に示します。

表9 プラスチックコンテナのLCIデータ

	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /kg)	出典
原料～ペレット製造	1.380	プラ処理協会
射出成形	0.362	プラ処理協会
洗浄	0.094	洗浄機メーカーのカタログ掲載機械より計算
焼却	3.14	プラ処理協会

表10 トラック輸送のLCIデータ

	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /km)	出典
10t 車	0.742	プラ処理協会
4t車	0.362	プラ処理協会

◆ 計算の条件

- ・ 商品及び入り数 : レタス 10 玉
- ・ プラスチックコンテナの内寸法 : L570×W370×H155 (mm)
※某社リターンブルプラスチックコンテナの実測値
- ・ 重量 : 1.68kg
※某社リターンブルプラスチックコンテナの実測値
- ・ 初回投入量 : 滞留を考慮し、使用する量の 5 倍量を初回に投入します。
- ・ 輸送条件 : ペレットの輸送(ペレット製造→射出成形の輸送)
9t/10t車
未使用時(射出成形→利用事業者の輸送、小売→利用事業者の輸送)
: 4000 ケース/10t車(折りたたんだ状態で輸送)
輸送距離 ペレット製造→射出成形、射出成形→デポ 各 200km
デポ→利用事業者 100km、小売→デポ 500km
- ・ 洗浄条件 : 一回使用ごとに全数行う。
- ・ 回収率 : 99% (紛失・破損率 1%)
- ・ 廃棄処分 : 回収できないものは、最終的にすべて焼却されると解釈します。

◆ 計算の結果

各工程でのCO₂排出量を図13に示します。また、使用回数とCO₂排出量の関係を表11に示します。

プラスチックコンテナは、製造段階でのエネルギー消費が大きいため、使用回数が少ない場合、CO₂排出量も多くなります。使用回数が増えるとともにCO₂排出量は減少しますが、0.35kgより少なくなることはありません。これは、回収のための輸送、洗浄、紛失・破損に伴う焼却処分と新品補充のために一定量のCO₂が排出されるためです。

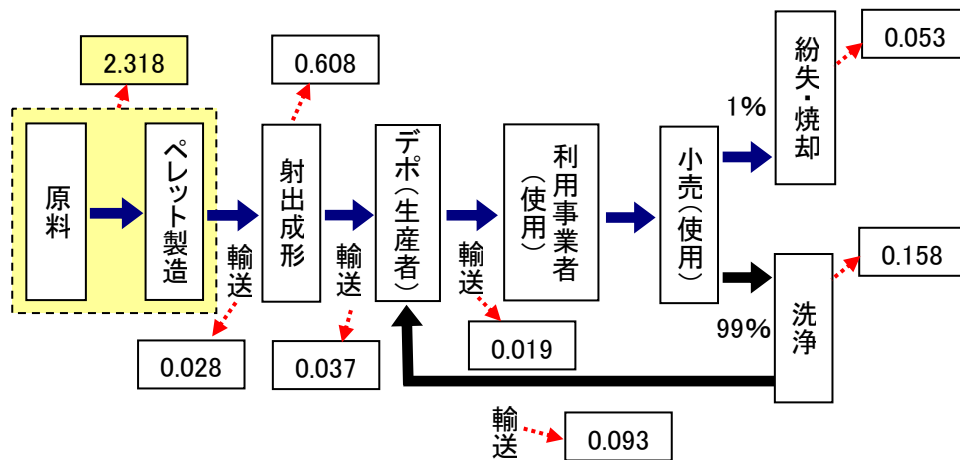


図13 各工程でのCO₂排出量 (単位は kg-CO₂/ケース)

表11 プラスチックコンテナの使用回数とCO₂排出量の関係

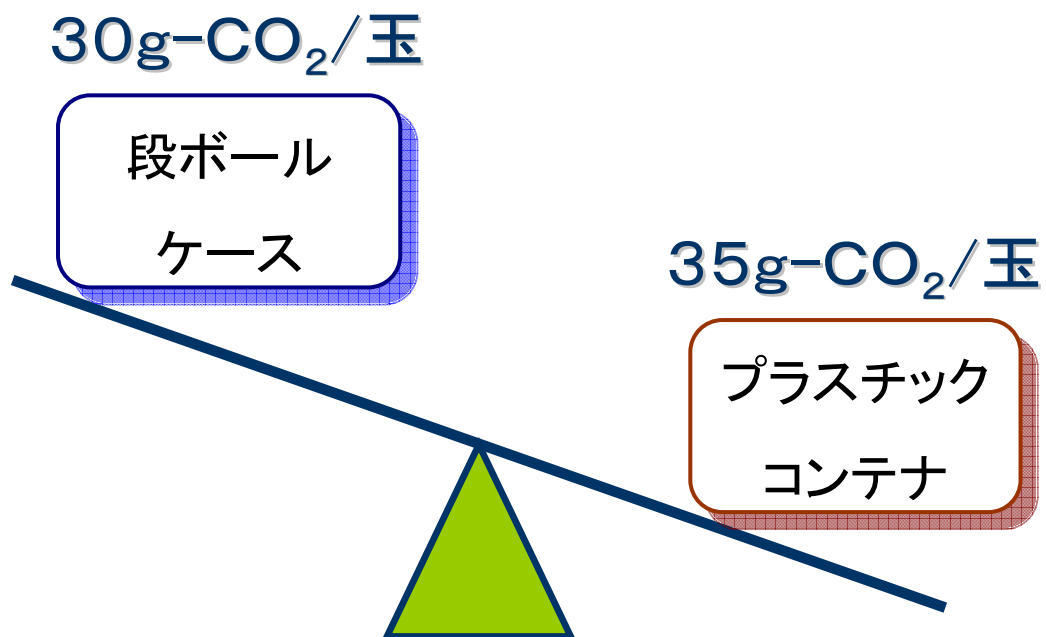
使用回数 (回)	1	10	100	200	400	∞
CO ₂ 排出量 (kg)	15.28	1.84	0.50	0.43	0.39	0.35

プラスチックコンテナのCO₂排出量 **0.35kg-CO₂/回** (10玉)

レタス1玉当たりのCO₂排出量 **35g-CO₂/玉**

■ 段ボールとプラスチックコンテナのCO₂排出量比較 (まとめ)

設定した条件下における段ボールのCO₂排出量は、1箱当たり0.48kg-CO₂であり、プラスチックコンテナは、1回当たり0.35kg-CO₂となります。しかし、レタス1玉当たりのCO₂排出量で比較すると、段ボールの30gに対し、プラスチックコンテナは35gとなります。これは、既製寸法のものを使用するプラスチックコンテナでは、無駄な空間が生じるため、商品に合わせて設計する段ボールより商品の収納効率が低いからです。ここでの比較では、利用事業者から流通までの輸送を考慮していませんが、容器自体が厚いプラスチックコンテナでは、トラック等での輸送効率が段ボールより低くなる傾向にあります。したがって、商品に合わせて最適設計した段ボールを使った場合のCO₂排出量は、ここでの比較以上に有利になります。



7. 商品事例による CO₂ 排出量比較:【Ⅱ】レタスを市場流通する場合

■ 流通経路の比較

直納の場合と違い、市場での取引価格によって出荷先が決定されるため、プラコンを使用する場合は全国各地に散らばったプラコンを回収しなければならないという問題があります。段ボールケースの場合のライフサイクルを図14に、プラスチックコンテナの場合のライフサイクルを図15に示します。

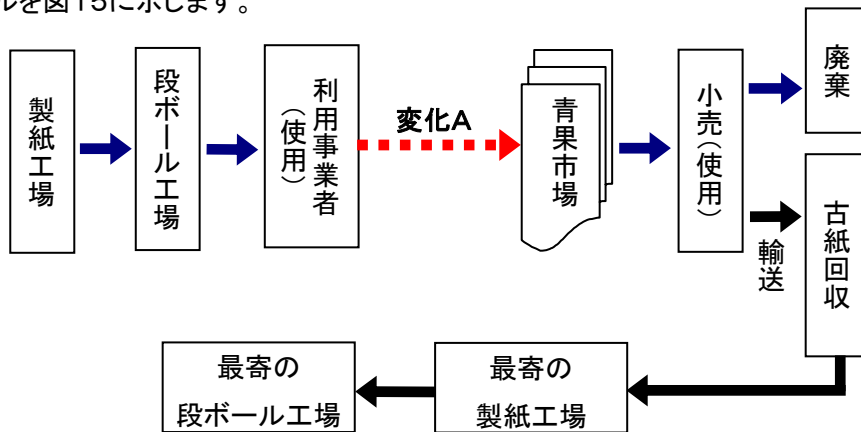


図14 段ボールケースのライフサイクル

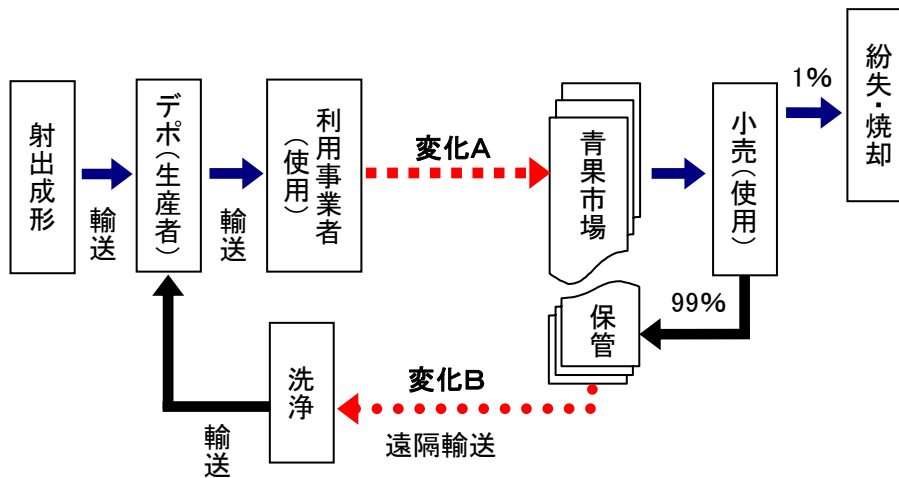


図15 プラスチックコンテナのライフサイクル

図に示すように、事例Ⅰの“直納”の場合に比べて事例Ⅱの“市場流通”の場合、A、Bの二つの変化があります。(変化A、変化B)

■ 変化Aについての考察

利用事業者(生産者)から青果市場までの輸送距離は両者とも同じであるため、輸送距離によるCO₂排出量の差はありませんが輸送効率により差が生じます。事例Ⅰで示した段ボールケースとプラスチックコンテナ入りのレタスを10トン車で輸送すると仮定すると、その積載

量は表12のようになり、段ボールの方が1玉当りのCO₂排出量において有利になります。

表12 輸送効率による環境負荷比較

	段ボールケースの場合	プラスチックコンテナの場合
積載ケース数(10t当)	910 ケース (16 玉入)	1,090 ケース (10 玉入)
積載重量(内容量)	9.1トン	6.8トン
1 玉当 CO ₂ 排出比率(%)	75	100

■ 変化Bについての考察

出荷先が全国に及ぶためにプラスチックコンテナの回収が問題となります。

段ボールの場合は全国規模でリサイクルシステムが確立されているので、どの地域に輸送されてもその地域のリサイクルシステムで回収され、最寄りの製紙工場に古紙原料として運ばれて板紙になり、そして段ボール工場で段ボールケースとなってその地域の利用事業者届けられるので、事例 I (直納)の場合とCO₂排出量の観点では大差ありません。

一方、特に食品輸送用プラスチックコンテナの場合は衛生性を担保するために、特定の場所に回収して洗浄してからデポまで(あるいは洗浄するためデポまで)輸送する必要があります。従って、出荷先が全国規模ということと相まって回収が遠隔輸送となることが想定されます。この点が事例 I (直納)の場合と比べてプラスチックコンテナに関わるCO₂排出量が増加する要因となります。

また、輸送が遠隔地になる場合には輸送効率を上げるために小売(使用)から直接洗浄場所に回収するのではなく、一旦、市場(仲買)に集めて保管し、まとまった量を洗浄場所に輸送することになるので、衛生的な保管場所を確保することも必要になります。しかも滞留期間が長くなるので、プラスチックコンテナの初期投入量もその分多くなってしまふことも予想されます。

以上