

**[成果情報名] 青果物輸送用の軽量・低価格なワンウェイパレットの導入効果**

**[要約]** 九州などの市場遠隔産地が手積み・手降ろしの「バラ積み輸送」からパレット輸送に転換する際、発泡スチロール製パレットのワンウェイ使用による輸送方式は、産地側のコスト面や流通関係者の作業面から見て有効な選択肢のひとつである。

**[キーワード]** 青果物、流通、輸送、パレット、発泡スチロール、導入効果

**[担当]** 長崎県農林技術開発センター・研究企画部門・研究企画室、果樹・茶研究部門・カンキツ研究室

**[連絡先]** (代表) 0957-26-3330

**[区分]** 総合・営農

**[分類]** 指導

**[作成年度]** 2017 年度

**[背景・ねらい]**

青果物の輸送は、大都市に比較的近い産地の場合はパレット輸送が一般的であるが、九州などのいわゆる「遠隔産地」の場合は、全国に散逸するパレットの回収コストが嵩むことやパレットの紛失が多く生じてしまうことなどの理由により、選果場でも卸売市場などでも手荷役による積み降ろしを行う「バラ積み輸送」（輸送中パレット不使用）が主流である。近年、トラックドライバーの労働力不足と高齢化が進行していることから、「バラ積み輸送」のままでは輸送に必要なトラック便の確保難とそれに伴う流通コスト上昇などが懸念される。その対応策として開発した、ワンウェイ使用前提の発泡スチロール製パレット（以下「EPS ワンウェイパレット」）について、その導入効果を試算する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 前提条件を入力すれば EPS ワンウェイパレットの導入効果を、現行の「バラ積み輸送」方式や、木製またはプラスチック製パレット（以下「木パレ/プラパレ」）利用の方式と比較することができる試算シート（Microsoft Excel）を作成した（データ省略）。
2. 「バラ積み輸送」から EPS ワンウェイパレット輸送に切り替えると、パレット購入費用や輸送先消費地での処分（リサイクル）費用などが新たに発生する（データ省略）。
3. 1 シーズンに 6000t の重量青果物をトラックで消費地まで輸送する産地が、購入した EPS ワンウェイパレットで全量輸送すると、パレット購入費用は、価格が 1 枚 1,300 円（送料・消費税込み）のとき青果物 1 kg あたり 1.74 円と見積もられる（表 1）。
4. 3 の購入費用は、パレット価格 100 円につき約 0.13 円/kg 変化する（データ省略）。
5. 国土交通省による「標準貨物自動車運送約款」や「トラック運送業における下請・荷主適正取引ガイドライン」の改正（2017 年 11 月施行）を受け、運送業者が「積込料及び取卸料」と「待機時間料」を「運送以外の役務等の対価」として、「運賃」とは別建てで計算し追加的に発荷主（産地側）に請求する場合を想定すれば、産地側負担額は「バラ積み輸送」が 1.50 円/kg、EPS ワンウェイパレット輸送が 1.99 円/kg となり、差額は 0.49 円/kg に縮小する（作業料金単価 3,000 円/hr で計算）（表 1）。
6. パレット輸送化の他の選択肢として、①産地側が木パレ/プラパレを購入して繰り返し輸送に使用する方式と、②産地側が輸送用木パレ/プラパレのレンタルサービスを利用する方式を想定し、パレット紛失率、紛失分の補充費用、レンタル品の弁償費用などと 5 の「積込料及び取卸料」を設定して産地側負担額を試算すると、①2.10 円/kg、②1.61 円/kg となる。それに加え①と②の方式では卸売市場などにおいて、産地から来たパレットの荷の積み替えや一時保管のためのコストやスペースが必要となるので、市場関係者の事前の了解を得る必要がある。これらのことから、パレット輸送の各方式にはそれぞれ長所短所があり、EPS ワンウェイパレット輸送は、処分費用の発生はあるものの「遠隔産地」においては有効な選択肢のひとつと考えられる（表 1）。
7. 3 で想定した産地が 1 シーズンで最低限必要な輸送回数（便数）は「バラ積み輸送」が 500 回、1 枚 15kg のパレット使用（対照①）では 511 回、同 25kg（対照②）では 518 回であるのに対し、EPS ワンウェイパレット使用では 502 回であり、便数の面で他のパレットよりも有利である（表 1）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. パレット本体価格は 2018 年 3 月時点で未確定、送料は諸条件により異なるので注意。
2. 試算結果は前提条件により変わるので、対象品目や産地の実情に近い前提条件で試算を行うことが必要である。作成した試算シートは提供可能である。
3. パレットの製造から処分（リサイクル処理）までの期間についての CO<sub>2</sub> 排出量の推計と比較は行っていないが、産地から消費地までのトラック輸送（片道）および卸売市場などでの待機（アイドリング）による CO<sub>2</sub> 排出量の推計値（1 シーズン分）を表 1 に参考値として示した（表 1）。

[ 具体的データ ]

表1 青果物輸送に今後必要となる産地側負担費用等の比較 (試算例)

— 産地側がパレットを購入またはレンタルする場合 —

方式の名称	現行	EPS ワンウェイ パレット輸送	対照①※ <sup>2</sup>	対照②※ <sup>3</sup>
方式の説明1(パレットの性質・材質など)	バラ積み	購入パレット (発泡スチロール)	購入パレット (木/プラ)	レンタルパレット (木/プラ)
方式の説明2(パレットの使用法)	-	ワンウェイ使用	繰り返し使用	繰り返し使用
パレット1枚の重量(kg)	-	1.6kg	15kg	25kg
1台1回あたり積載量(箱、パレット込)(kg)	12,000	12,000	12,000	12,000
1台1回あたりパレット使用数(枚)	-	16	16	16
同重量(kg)	-	25.6	240	400
1台1回あたり輸送青果物量(箱、パレット込)(kg)	12,000	11,974	11,760	11,600
(A)パレット 費用※ <sup>1</sup>	1台1回あたり(円) 0	20,800	21,659	15,616
青果物1kgあたり(円)	0	1.74	1.84	1.35
(B)積み込み 作業料※ <sup>4,5</sup>	1台1回あたり(円) 7,500	1,500	1,500	1,500
(作業量)	(1.25h×2人)	(0.5h×1人)	(0.5h×1人)	(0.5h×1人)
(C)荷降ろし 作業料※ <sup>4</sup>	1台1回あたり(円) 4,500	1,500	1,500	1,500
(作業量)	(1.5h×1人)	(0.5h×1人)	(0.5h×1人)	(0.5h×1人)
(D)待機時間 料※ <sup>4,6</sup>	1台1回あたり(円) 6,000	0	0	0
(作業量)	(2.0h×1人)			
(A)~(D)計 (「運賃」以外)	1台1回あたり(円) 18,000	23,795	24,659	18,616
青果物1kgあたり(円)	1.50	1.99	2.10	1.61
(バラ積みとの差額)	(-)	(+0.49)	(+0.60)	(+0.11)
1シーズンに最低限必要な輸送回数(回)	500	502	511	518
(バラ積みとの差)	(-)	(+2)	(+11)	(+18)
(バラ積みをもととした指数)	(100)	(100.4)	(102.2)	(103.6)
(参考) 上記回数の場合の輸送と市場待機による CO <sub>2</sub> 排出量推計値(1シーズン)※ <sup>8</sup>	703 (うち待機中4)	702	714	724
留意事項	ドライバーの重労働、深夜労働、長時間拘束を軽減しなければ、トラック便の確保が困難になる可能性が高い。	パレット最終到着地で処分(リサイクル)費用が発生。 木/プラ製に比べフォークリフト作業は丁寧に 行う必要がある。 荷崩れ防止対策は条件によっては不要だが注意を払う※ <sup>7</sup> 。	卸売市場などにおいてパレット留め置きに要する費用(荷の積み替え作業や保管業務)やスペースが必要になる。 転送などにより広範囲に散逸し紛失・回収不能となるパレットが大量に発生しやすい。高い回収率を実現・維持しなければ市場遠隔産地では実施が困難。	

【前提条件(1) EPS ワンウェイパレットの基本仕様】

○材質:EPS(発泡スチロール) ○発泡倍率:60倍 ○サイズ:1辺長1120mm×高さ13mm ○最大積載量:800kg/枚

【前提条件(2) 想定した産地の概要】

○産地:長崎県内(選果場でパレタイザ使用) ○品目:重量野菜(箱とパレットも含め最大積載量を積載できるとの想定)  
○輸送先:関東(片道走行距離1300km) ○出荷量(1シーズン):6,000t(箱重量込み) ○輸送手段:トラック(ウィングボディ)

【前提条件(3) 試算の詳細】

- ※1 パレット1枚の購入費(消費税・送料込):EPSワンウェイパレット1,300円(2018年3月時点未確定)、木/プラ4,320円
- ※2 対照①では、パレット輸送開始前に2000枚強を購入、1回の輸送での紛失率を20%(1シーズン約1600枚)と想定。1シーズンのパレット費用として上記単価での紛失分の補充費用と回収する分の回収運賃(625円×約6700枚)を計上した。これとは別に当初の購入費用が必要となるがここでは計上していない。
- ※3 対照②では、1枚のレンタル料756円(消費税・送料込)、回収費用が発生するパレット20%、発生しないパレット75%、紛失5%と想定。回収費用は20円/枚、紛失分に対する弁償費用は4,320円/枚とした。
- ※4 作業料は料金単価×作業量により算出。作業量はドライバー聞き取りや計測結果などからの想定。単価3,000円/hrは、「平成30年3月から適用する公共工事設計労務単価」(国土交通省)の「普通作業員」の参考値(労務単価+必要経費)の九州の値(21,400~25,400円/8hr)を参考にしたが、現実にはより高い可能性がある。
- ※5 産地選果場のパレタイザでパレットに積み付けた荷をそのままトラックに積み込むことを想定。出荷時に保管専用パレットから輸送用パレットに箱を積み替える場合だと、作業時間は「バラ積み」と同等になる。
- ※6 卸売市場に到着してからの待機時間を「バラ積み」の場合のみ想定。時間数はドライバー聞き取りからの想定。
- ※7 荷崩れ防止対策資材(ストレッチフィルム等)およびパレタイザ対応資材の費用は計上していない。
- ※8 産地から消費地への片道の走行と待機中のアイドリングからの排出量を推計。「ロジスティクス分野におけるCO<sub>2</sub>排出量算定方法共同ガイドラインVer.3.1」(2016年、経済産業省・国土交通省)を参考に「改良トンキロ法」により計算した。計算式:(ア)×(イ)×(ウ)+ (エ)×(オ) ÷ 1000 × (カ)

(ア)CO<sub>2</sub>排出係数:2.62tCO<sub>2</sub>/kl (=軽油の単位発熱量38.2GJ/kl×排出係数0.0187tC/GJ×44÷12)、(イ)輸送トンキロあたり燃料使用量:0.0342l/t・km(ガイドライン参考表の中の「最大積載量」10000~11999kg、「積載率」100%のときの値を使用)、(ウ)1台1回あたり輸送量(トンキロ):15600t・km(=12t×1300km)、(エ)アイドリング時の燃料使用量:環境省「アイドリング・ストップQ&A」([http://www.env.go.jp/earth/cop3/dekiru/ta\\_03-2.html](http://www.env.go.jp/earth/cop3/dekiru/ta_03-2.html))の「大型トラック」の値0.22~0.30l/10min=1.56l/hr、(オ)輸送1回あたり待機時間、(カ)1シーズンの輸送回数

[ その他 ]

研究課題名:青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発

予算区分:国庫(生産システム革新のための研究開発委託プロジェクト)

研究期間:2015~2017年度

研究担当者:土井謙児・山本慶太・荒木誠・山下次郎・濱口壽幸(長崎県農技セ)、泉富男・井上竜太・堀田由人(全農長崎県本部)、中嶋弘・桑原栄二・小出昭一((株)JSP)、松下克正・松永隆(東海化成工業(株))、石橋剛史・西文孝・酒井康介(日本通運(株)長崎支店)