

タイトル

「異業種協業輸送による輸送効率改善事例」

受講番号 077

日本通運株式会社

青野 圭佐

目次

1. 序論	p 1
1.1 はじめに	p 1
1.2 テーマ選定の背景	p 1
1.3 本論文の趣旨	p 1
2. 本論	p 1
2.1 A社とB社の現状把握と課題	p 1～p 2
2.2 輸送方法の検討（第一回目）	p 2～p 3
2.3 トライアル輸送（第一回目）	p 3
2.4 輸送方法の検討（第二回目）	p 4～p 6
2.5 トライアル輸送（第二回目）	p 6
2.6 輸送方法の検討（第三回目）	p 7
2.7 トライアル輸送（第三回目）	p 7
2.8 本稼働	p 8
2.9 CO ₂ 削減効果計算	p 8～p 9
3. 結論	p 10
3.1 成功の要因	p 10
3.2 今後の課題	p 10
3.3 最後に	p 10
【参考文献】	p 11

1. 序論

1.1 はじめに

私は総合物流企業である日本通運株式会社 本社生活産業営業部（食品・飲料グループ）に所属しており、大手飲料メーカーA社のアカウント営業を担当している。A社とは日本全国及び海外で幅広く取引させて頂いており、日々、顧客や全国各地の担当者から報告や質問、クレーム及び改善依頼などの連絡を受け、その一つ一つに対して早く的確に判断し行動に移すことを心掛けている。

1.2 テーマ選定の背景

昨今の物流環境は特に外的或いは社会的要因に左右されることが多い。コロナ禍、地球温暖化による台風や豪雨災害の甚大化、慢性的なドライバー不足及び物流業界への働き方改革導入による輸送力不足懸念などがそれである。供給できる輸送量が限定されることにより、近い将来、現在の輸送スキームは成り立たなくなると考えられる。既にそれを見越した多くの荷主企業は幹線輸送を鉄道や海上に振り向けるなどの措置を講じ始めており、A社もホワイト物流やモーダルシフトに積極的に取り組んでいる。当社も更なる物流改善提案を検討していた折、A社から、食品メーカーB社と拠点間協業輸送を検討している旨の連絡を受けた。この連絡から始まり、様々な課題を乗り越え、9か月後に飲料メーカーA社と食品メーカーB社の海上混載協業輸送を実現することに成功した。この取組みは、前述した日本国内の将来的な物流問題解決に寄与するとともに、幅広い企業に応用できると考え、本論文で論じるテーマとして選定した。

1.3 本論文の趣旨

本論文では、同一エリアに集配拠点を有する飲料メーカーA社と食品メーカーB社の拠点間輸送を1台のトレーラに混載輸送することにより輸送効率化に成功した事例の取組み課程と成功要因について論じていく。尚、この取組みにあたって私は、同僚の食品メーカーB社営業担当者とともに、顧客窓口対応、社内関係拠点对応、輸送スキーム構築立案など、あらゆる場面において前面で対処する役割を務めた。

2. 本論

2.1 A社とB社の現状把握と課題

A社とB社は共にそれぞれの業界で最大手のメーカーであり、両社とも当社のアカウント顧客である。両社は日本国内に複数の工場と物流拠点を有していることもあり、将来的な物流危機に備え、常に積極的に物流の効率化を模索している。A社の貨物はパレタイズ重量勝ち貨物である。通常、13mウィングトレーラに1段積みで26パレット積載し、そ

の状態では積載可能重量に達する。仮に荷室容積に余裕がある場合でも貨物へのダメージに配慮し段積みすることはない。従って、貨物上部には相応のデッドスペースが発生するため積載効率は必ずしも良くない。一方、B社の貨物は容積勝ち貨物である。荷室いっぱい積載しても貨物重量は約5 tにしかならず、少しでも積載効率を上げるためバラ積み荷役が標準化しており、積込時間が相当かかるため荷役効率が悪い。それぞれの貨物特性の違いから各々に課題を抱える両社は、共に北関東と福岡県近郊の比較的近い位置に主力拠点を構えていることに着目し、1台のトレーラに貨物を混載することで積載効率向上と手配車両削減を目指すこととした。既存手配では、当社含め複数の海貨業者を介し海上トレーラによる輸送を行っているが、当該施策の検討にあたり、当社を物流業者として指名して頂き、3社で異業種協業輸送に取り組むこととなった。

2.2 輸送方法の検討（第一回目）

協業輸送の検討にあたり、まずは輸送モード及び使用機材の再検討から始めたが、これまでの輸送実績やリードタイムを勘案し、現行通り海上トレーラ輸送で検討することとし、使用機材も、現行通り最も汎用性のある13m高床ウィングトレーラを用いることとした。また、両社の製品アイテム数は非常に多く、それぞれ単重量やパレット積載方法及びパレットサイズ寸法が異なるため、出荷頻度実績などから検討に用いる貨物緒元を、図表1に示すように定めた。

貨物緒元(通常出荷時)		[単位:mm, kg]	
	パレット寸法(L×W)	パレタイズ高さ	パレタイズ重量
A社飲料貨物	1,100× 900	1,390	573
B社食品貨物	1,200×1,000	1,100	145

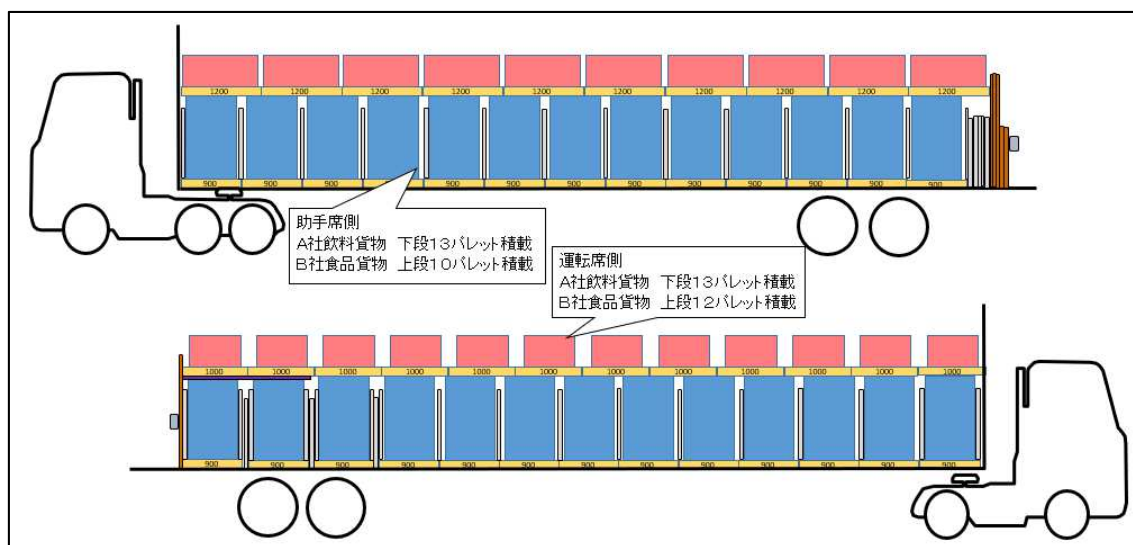
図表1 通常出荷時の貨物緒元

荷室への積載方法は、重量勝ち貨物であるA社飲料製品を下段に、容積勝ち貨物であるB社加工食品を上段積載で検討することとした。一方、輸送に用いる13m高床ウィングトレーラの寸法は、LWH=12,650×2,380×2,380 (mm)であるため、両社の製品をそのまま段積み積載しようとする高さが2,490mmとなり、庫内高さ2,380mmを超過することが分かった。そこで、フォークリフトによる荷役も考慮し、両社段積み時の積載高さは2,200mmまでとし、B社のパレタイズ段数を図表2に示すよう680mmに調整することとした。

貨物緒元(協業輸送時)		[単位:mm, kg]	
	パレット寸法(L×W)	パレタイズ高さ	パレタイズ重量
A社飲料貨物	1,100× 900	1,390	573
B社食品貨物	1,200×1,000	680	86

図表2 協業輸送時の貨物緒元

次に検討したのは、車両積載時のパレットの向きである。図表2に示すように両社で使用しているパレット寸法が異なるため、進行方向前詰めで順に段積み積載していくと、図表3に示すように上段パレットが2枚の下段パレットに跨る箇所が発生する。また、上段に積載されるB社のパレット長さ寸法が1,200mmであるため、同方向に横に並べると奥行き2,400mmとなり、庫内幅2,380mmには納まらない。このことから、B社パレットは左右列で積載方向を変えて積載することとし、積載予定図を図表3に示すように作成してトライアル輸送を行うこととした。



図表3 第一回目トライアル輸送積載予定図

2.3 トライアル輸送（第一回目）

2020年2月、机上の検討を経てトライアル輸送を実施。最初にA社関東工場で飲料貨物26パレットを集荷し、同県内のB社関東工場へ入構した。B社関東工場では正パレタイズ10段組みの貨物を5段組みまで落として高さを調整したうえで上段積載した。予想通り段差が生じることもなく安定して積載することができ、同日東京博多間海上輸送を行った。着地である福岡市に於いて、先にB社福岡DCに貨物を納入し、荷ズレや貨物破損は確認されなかった。その後、A社九州DCでも同じく荷ズレや貨物破損は確認されず、第一回目のトライアル輸送は想定する検証内容を十分満たすかたちで終了した。積載時の画像を図表4のように示す。



図表4 第一回目トライアル輸送積載画像

2.4 輸送方法の検討（第二回目）

(1)輸送結果の検証と課題の提起

第一回目トライアル輸送結果をもとに3社で検証会議を行い、今回のトライアル輸送自体は問題ない旨確認されたが、そのうえで、荷主両社から新たな課題が提起された。

課題① 積載貨物量と両社積載削減率比

第一回目のトライアル輸送では、A社の貨物は26パレット積載し、B社の貨物は22パレット積載した（段組み調整のため、正パレタイズ換算では実質11パレット分）。この時の両社の既存積載数に対する協業輸送時貨物量削減率比は、A社は変わらずの0%に対してB社は-58%と大きく格差が生じたため、できるだけ削減比率差を緩和したい旨、荷主両社から検討要請が挙がる。

(2)対策の構築

上記の課題を3社で共有し、当社が主体となり対策案を下記のように構築した。

対策① 全体積載貨物量向上と削減率比の緩和

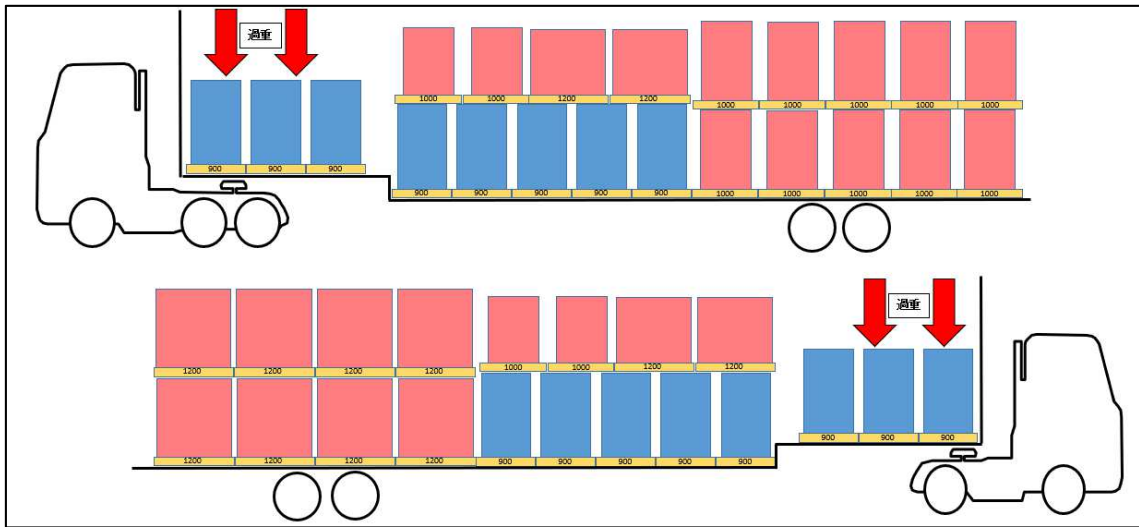
一輸送における積載貨物量を増やすため、より荷室容積が大きい13m低床ウイングトレーラを採用することとした。当該車両内寸は、高床部LWH=3,090×2,380×2,250(mm)+低床部LWH=9,440×2,380×2,550(mm)となり、高床仕様車両と比較して約3%向上させることができた。しかし、低床仕様車両を採用することにより荷室内に段差が生じることと、両社のパレット寸法が決まっていることから、最も積載効率の良い積載方法を導き出すべく幾つかの積載パターンを検討する必要が生じた。この検討に際して図表5に示すように、与件・制約条件を整理した。

与件	荷室寸法: 高床部LWH=3,090×2,380×2,250(mm)/低床部LWH=9,440×2,380×2,550(mm)
	パレット寸法:[A社]LWH=1,100×900×140(mm) [B社]:LWH=1,200×1,000×130(mm)
	法規制:最大積載量や第五輪荷重などの規制を遵守する
制約条件	荷主要望:最大限、貨物を積載すること
	荷主要望:A社とB社の積載貨物比率差を最小限とすること

図表5 与件・制約条件

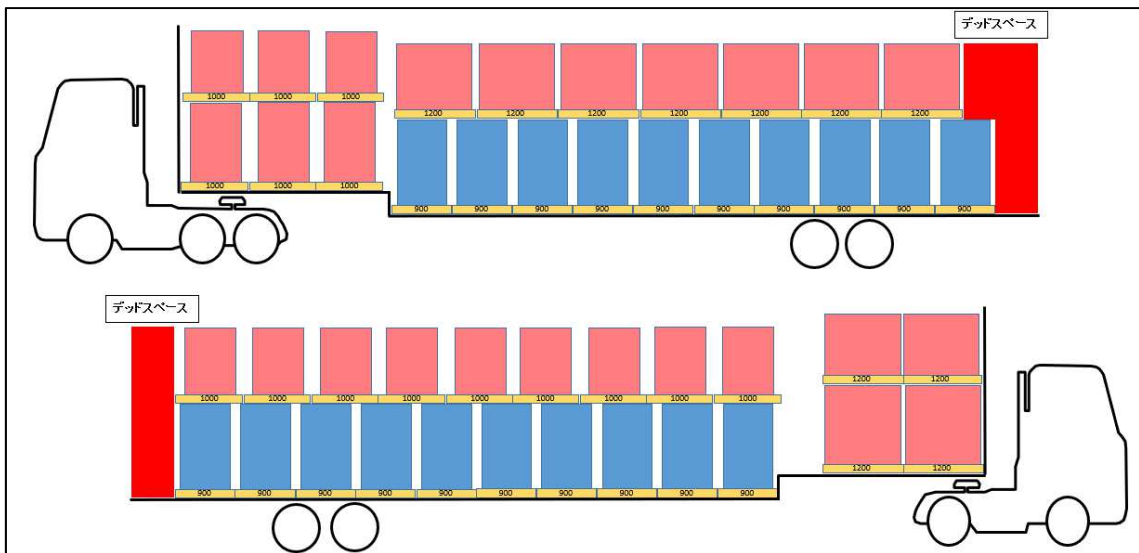
この諸条件をもとに幾つもの積載パターンを検討し、最終的に以下の3パターンまで絞り込み最終検討を実施した。以下に各積載案の特徴と採用の是非について論じ、各々の積載予定図を図表6・7・8のように示す。

(パターンa) 高床部にA社飲料貨物を積載する案。前方に重量勝ち貨物が偏るため、第五輪荷重制限を超過するおそれを当社が指摘し不採用とする。



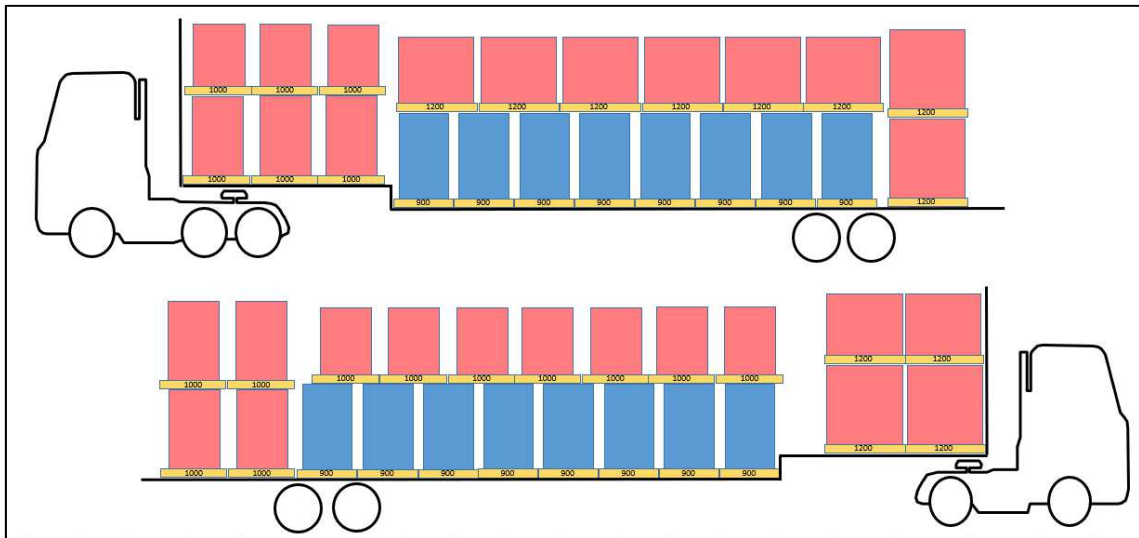
図表6 パターンa 積載予定図

(パターンb) パターンaを考慮し、高床部にB社食品貨物を積載し、低床部には下段にA社貨物を、上段にはB社貨物を積載するパターンである。積載方法がシンプルであるが低床部寸法と両社パレット寸法の関係上、荷室後部にデッドスペースが多く発生するため不採用とする。



図表7 パターンb 積載予定図

(パターンc) パターンb及び、制約条件且つ安全面を考慮した積載方法。総合的に最もバランスの取れたパターンである。尚、このパターンでの両社の対既存積載量削減率は、A社が-38%、B社が-29%となり、偏差を緩和することができた。



図表8 パターンc 積載予定図

上記の検討過程を経て、最終的にパターンcが最適な積載方法であると3社で結論付け、第二回トライアル輸送を行うこととした。

2.5 トライアル輸送（第二回目）

同年6月、第一回目と同様の輸送ルートにて第二回目トライアル輸送を実施した。前回トライアルの荷役作業検証により、荷室上部の空間に余裕があったことが分かり、B社製品の段組み落とし調整分を前回の5段落としから2段落としに変更したため乗務員による付帯作業負担を削減できた。また、両社フォークオペレータ及び乗務員も作業に慣れ、前回より3分の1の作業時間で集荷作業を終えた。前回同様に海上輸送を経て、翌々日、福岡市内の配達を行った。先行のB社福岡DCでは特に問題なかったが、その後のA社九州DCにおいては、B社製品をそのまま段積みしたことで、A社貨物天面に汚れの付着が確認された。第二回目トライアル輸送結果は、低床トレーラによる混載輸送自体には問題ないことが分かったが、汚損による品質面での課題が残った。画像を図表9のように示す。



図表9 第二回目トライアル輸送積載画像

2.6 輸送方法の検討（第三回目）

(1)輸送結果の検証と課題抽出

課題② 養生方法

上段と下段貨物間に養生材を使用しなかったことは荷役効率を優先させるため、予め3社了解のもと荷役作業を簡素化したことによるが、今後の協業輸送の継続性を鑑み、何らかの対策を講じることができないか荷主両社から検討要請が挙がる。

(2)対策の構築

対策② 養生材の採用と選定

下段積載のA社貨物天面汚れのサンプルを検証したところ、細かいタイヤカスや砂塵であることが分かった。B社関東工場での保管及び積載時にパレット底面に付着したものと考えられ、付着自体を防止することは不可能であることから、何等かの養生資材を挟むこととする。当該資材の選定に際して抽出された与件と、候補資材の検討結果を図表10のように示す。

		ベニヤ板	発泡資材	プラ板	強化段ボール	クラフト紙
与件1	貨物にダメージを与えないこと	×	○	×	○	○
与件2	乗務員が取り扱える重量であること	×	○	△	○	○
与件3	ある程度の吸水性があること	△	×	×	○	△
与件4	風に飛ばされないこと	○	×	△	△	×
与件5	反復性があること	○	○	○	○	×

図表10 養生資材選定の際の与件と検証結果

上記のことから、強化段ボール製の緩衝資材を採用し、上段パレットと下段パレット間に敷くこととした。

2.7 トライアル輸送（第三回目）

同年9月、第三回目のトライアル輸送を実施した。先行のA社関東工場にて、貨物天面に段ボール資材を敷き詰めた。次にB社関東工場へ移動し、上段へ食品貨物積載を行った。ここでも大きな支障はなく、以降の九州における両社DC配達時にも荷ズレ・貨物事故・汚れは確認されず、第三回目のトライアル輸送は成功した。画像を図表11のように示す。



図表11 第三回目トライアル輸送積載画像

2.8 本稼働

以上3回のトライアル輸送を経て、3社で取り組んできた異業種協業輸送は、同年10月から、荷主両社の通常定期輸送の一端として当社手配によって本稼働することになった。この協業輸送により、A社及びB社は相互の無駄を解消することに加え、手配車両台数を約2割削減することができた。また、当社はB社貨物輸送におけるバラ積み作業を全廃し、パレタイズ化することで大幅な作業改善を実現した。このことはA社及びB社の集配拠点における積み下ろし作業改善にも大きく寄与し、現在、更なる輸送頻度増と対象輸送ルートの拡大を3社で継続検討している。

2.9 CO₂削減効果計算

当該異業種協業輸送は幹線輸送部分に変更を伴っていないが、本論文ではあらためてCO₂削減効果を計算し検証する。

《算定方法》

- ・陸上輸送分…改良トンキロ法

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{輸送トンキロ} \times \text{改良トンキロ法CO}_2\text{排出原単位} (\text{kgCO}_2/\text{トンキロ})$$

- ・海上輸送分…従来トンキロ法

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{輸送トンキロ} \times \text{従来トンキロ法CO}_2\text{排出原単位} (\text{gCO}_2/\text{トンキロ})$$

出典：経済産業省・国土交通省発行

物流分野のCO₂排出量に関する算定方法ガイドライン より

《原単位》 サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の

算定のための排出原単位データベース (Ver. 3.0)

出典：環境省・経済産業省策定

グリーン・バリューチェーンプラットフォーム掲載 より

《算定基礎数値》 図表12のように示す。

輸送距離				
	荷主名	輸送区間	距離	陸送合計
協業前	A社	A社関東工場 → 東京港	65 km	113 km
		東京港 → 博多港	993 km	
		博多港 → A社九州DC	48 km	
	B社	B社関東工場 → 東京港	64 km	
		東京港 → 博多港	993 km	
協業後	A社 + B社	博多港 → B社福岡DC	7 km	122 km
		A社関東工場 → B社関東工場	17 km	
		B社関東工場 → 東京港	64 km	
		東京港 → 博多港	993 km	
		博多港 → B社福岡DC	7 km	
		B社福岡DC → A社九州DC	34 km	

貨物重量						
	荷主名	製品パレ重量	積載パレ枚数	製品総重量	空パレ重量	貨物総重量
協業前	A社	550kg/パレ	26パレ/台	14,300kg/台	23kg	14,898kg/台
	B社	145kg/パレ	38パレ/台	5,510kg/台	-	5,510kg/台
協業後	A社	550kg/パレ	16パレ/台	8,800kg/台	23kg	9,168kg/台
	B社	145kg/パレ	23パレ/台	3,335kg/台	13kg	3,712kg/台

※B社貨物はバラ積みからパレ積み想定。協業後の使用パレ枚数は29枚で算出

輸送頻度			年間貨物量		
	荷主名	回数		荷主名	重量
協業前	A社	62回/年	協業前	A社	926 t/年
	B社	68回/年		B社	375 t/年
協業後	A社	101回/年	協業後	A社	926 t/年 …①
	B社	101回/年		B社	375 t/年 …②

原単位					
陸上輸送原単位					
〔適用〕 サイテーションを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位「a」-2(ver.3.0)					
〔2〕 温対法算定・報告・公表制度における【輸送】に関する排出係数 表3 最大積載量12,000~16,999					
	荷主名	積載率	輸送トナリ 燃料消費量(a)	[参考] 原単位 (b)	原単位 (a) × (b)
協業前	A社	60%	0.0432	2.585	0.111672
	B社	80%	0.0342	2.585	0.088407
協業後	A社 + B社	80%	0.0342	2.585	0.088407

陸上輸送
CO₂排出原単位 = 39

図表12 算定基礎数値及び原単位

《CO₂削減効果計算》図表13のように示す

CO ₂ 削減量計算		(陸上輸送 海上輸送)	
【協業前】			
A社	$\begin{matrix} \text{原単位} & \text{貨物重量} & \text{距離} \\ 0.11167 & \times 926 & \times 113 \times 10^{-3} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{原単位} & \text{貨物重量} & \text{距離} \\ 39 & \times 926 & \times 993 \times 10^{-6} \end{matrix}$	
B社	$\begin{matrix} \text{原単位} & \text{貨物重量} & \text{距離} \\ 0.08841 & \times 375 & \times 71 \times 10^{-3} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{原単位} & \text{貨物重量} & \text{距離} \\ 39 & \times 375 & \times 993 \times 10^{-6} \end{matrix}$	
【協業後】			
A社 + B社	$\begin{matrix} \text{原単位} & \text{貨物重量} & \text{距離} \\ 0.08841 & \times \text{①+②} & \times 122 \times 10^{-3} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{原単位} & \text{貨物重量} & \text{距離} \\ 39 & \times \text{①+②} & \times 993 \times 10^{-6} \end{matrix}$	
		<p>CO₂排出量 = 47.546 t/年 (A社) + 16.876 t/年 (B社) = 64.423 t/年 …X</p> <p>CO₂排出量 = 64.416 t/年 …Y</p>	
<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>X Y</p> <p>CO₂削減量 = 64.423 - 64.416 = 0.007 t/年</p> <p>削減率 = 0.007 ÷ 64.423 = 0.01%</p> </div>			

図表13 CO₂削減効果計算

上記計算により、当該協業輸送による既存輸送との比較では、幹線輸送部分の変更がなかったこともあり、CO₂削減効果はほとんど得られなかったことが確かめられた。

3. 結論

3.1 成功の要因

今回の取組みの成功要因は、①荷主側の積極的な物流改善意識 ②荷主と物流業者の親密な意思疎通 の2点が挙げられる。特に①に関しては最も重要な要因である。物流改善を実行する場合に、物流業者のみでの取組みには限界があり効果も薄い。今回の取組みでは、出荷ロットやパレタイズ高さの変更や、フォークリフトオペレータへの作業付加増、配達先側との調整など、荷主社内での段取り変更も多く必要とされたが、その全てを実行して頂いた。仮に、このような要望を物流業者主導で行った場合、ここまでの協力を頂けることは困難であったと考える。②については、普段から荷主担当者と親密に会話できていたことが寄与したと考える。今回の取組みでは、トライアルの回数を重ねるごとに荷主からの要望が増えていったが、これは顧客の潜在的ニーズを引き出したことだと考えられる。そして、その一つ一つに対して、対応できることとできないことを互いに率直に話せた関係性が成功の鍵であった。

3.2 今後の課題

序論 1.2 でも述べたように、近い将来、現在の物流スキームを維持することは難しくなると予測される。その解決策の一つとして、今回論じた異業種協業輸送が挙げられる。但し、前項でも述べたように、物流業者だけの取組みには限界があり、荷主企業の理解と積極的な取組み姿勢が不可欠である。この現実を荷主企業に繰り返し提言し理解を得ることが今後の最大の課題であると考え。また、今回の取組みは異業種間とはいえ、飲料業界と食品業界という比較的近い業態の協業案件であった。今後は、効果を最大限に引出すために、全く異なる業態同士の異業種協業輸送も実現できるよう、提案活動に取り組んでいきたい。

3.3 最後に

今回の物流技術管理士資格認定講座を受講したことで、物流に関する知識やスキルを幅広く得ることができた。また同時に、私の未熟さも痛感させられたのであるが、今回論じた異業種協業輸送の必要性については複数の講師が触れておられ、これまでの取組みが肯定されたようで勇気も頂戴した。今後は、本講座で学んだ手法や考え方を具体的に取り入れることで、より厚みのある提案営業ができるよう励んでいきたい。

【参考文献】

- ・ 第 142 期 物流技術管理士資格認定講座 第 1 単元テキスト
 - 2. ロジスティクスにおける顧客サービス p3 顧客ニーズの把握
- ・ 第 142 期 物流技術管理士資格認定講座 第 4 単元テキスト
 - 3. 輸配送システムの構築演習 p20～21 演習問題Ⅱ、Ⅲ
- ・ 第 142 期 物流技術管理士資格認定講座 第 6 単元テキスト
 - 2. 物流現場の改善技法 p5 与件/制約条件/問題/グチ
- ・ 第 142 期 物流技術管理士資格認定講座 第 10 単元テキスト
 - 2. グリーンロジスティクス概論②p24～28 ②輸送の CO₂ 排出量