

東京都

「使用済み紙おむつのリサイクル推進に向けた実証事業報告書」

2021 年 2 月 26 日

ユニ・チャーム株式会社

目次

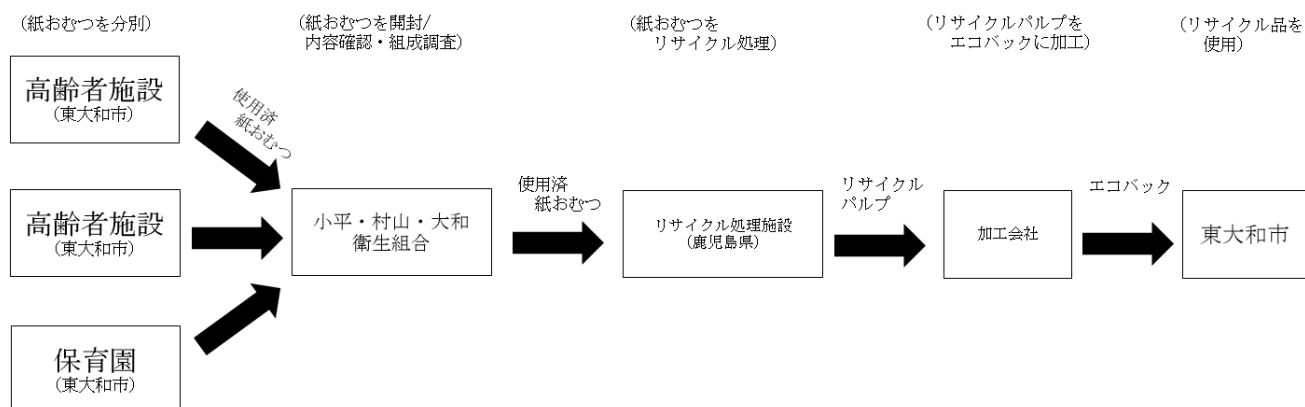
1. 実証事業内容について	P. 2
2. 実証事業報告 使用済み紙おむつの分別・回収と組成調査	P. 4
3. 実証事業報告 鹿児島リサイクル施設への搬入	P. 8
4. 実証事業報告 効率的な回収シミュレーション	P. 11
5. 実証事業報告 東京都からの排出量推計	P. 17
6. 実証事業報告 施設／自治体 調査	P. 19
7. まとめ 実証事業結果概要	P. 31
8. 最後に 実施・協力体制	P. 32

1. 実証事業内容について

当該実証事業は、都内で排出された使用済み紙おむつのリサイクルを実現するための仕組みや体制の構築等につながることを意図し、「使用済み紙おむつの収集・運搬手法」モデルの検討を実証事業の中心として行った。あわせて、環境省が公表する「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」を参考に、都内における使用済み紙おむつの排出状況把握、課題意識等の調査も実施し、上記都内におけるリサイクルを今後検討していくための、検討材料となるよう調査等環境分析を行った。

「使用済み紙おむつの収集・運搬手法」の検討にあたり、都内の使用済み紙おむつの分別・回収・処理（都外）を実施した。東京都東大和市から協力を得て、同市内施設から使用済み紙おむつの回収を行い、分別負担・収集負担を確認したのち、回収した紙おむつの内容物の組成分析を行った。続いて、回収した紙おむつを当社のリサイクル施設のある鹿児島県志布志地区（曾於郡大崎町）に運搬し、都内から回収された紙おむつにおいて、リサイクル処理を行い、パルプ化、そのうえで当社協力工場にてエコバックに加工した。以上により、分別・回収・処理を実証確認した。

【実証事業「使用済み紙おむつの収集運搬方法」の検討フロー】



上記結果を参考に、都内に展開検討する際の参考材料とすべく、東大和市内全高齢者施設・保育園から使用済み紙おむつを分別収集運搬した場合を想定したシミュレーションを行った。またこうした分別品目の増加が、自治体における廃棄物収集コストの増加に繋がらないような施策について、地域関係者のヒアリング、都の過去の実証事業等を参考事例等も参考にしつつ検討を行った。

つづいて今後の都内のリサイクルを検討していくため、都内からの排出される、また今後排出が予想される紙おむつ量を、環境省のガイドラインに基づき、算出し、都内高齢者施設・保育園及び都内全自治体・一部事務組合に調査票を送付し、使用済み紙おむつの処理状況・リサイクルへの取組意欲等の情報収集を行った。

2. 実証事業報告 使用済み紙おむつの分別・回収と組成調査

(1) . 実施内容・目的：

東大和市より、今回の実証事業内容を鑑み、紙おむつが適正量排出され、実証事業に対応いただける施設として、同市内より、高齢者施設2件、保育園1件を紹介いただいた。同施設から、使用済み紙おむつを分別拠出し、東大和市清掃事業協同組合が回収し、小平・村山・大和衛生組合に運搬、同所の一角にて、使用済み紙おむつの組成を調査し、おむつ以外の異物混入等の実態を把握した。また、各施設に対し、改善要請を行い、改善度を調べた。

(2) . 分別拠出・回収について

実証事業に協力いただいた高齢者施設では、当実証事業開始以前から、使用済み紙おむつは、家庭系一般廃棄物として収集され、使用済み紙おむつ以外の可燃ごみは、事業系一般廃棄物として排出しており、常時、分別されている状態となっており、紙おむつを分別収集することに問題はなかった。また、同保育園では、平時使用済み紙おむつは保護者が持ち帰りをしていたこともあり、同様に分別収集することに問題はなかった。

分別された紙おむつの回収・運搬については、現状各施設からの回収を担当している収集運搬会社に依頼し、仮の集積場であり、紙おむつの分別状況を確認（組成調査）した「小平・村山・大和衛生組合」に運搬した。今回は、回収施設・紙おむつ量が限定的であり、収集運搬における大きな課題は確認されなかった。

今回実証した施設においては、現状の回収は、他の廃棄物と一緒に回収だが、今回は、紙おむつ専用で回収であり、回収の効率性を検討する課題がある。

またリサイクルを進めるためには、表4に記載したように、大便の取除き、及び新聞紙等紙おむつ以外のものが入らないようにすることを周知していくことが課題となる。

(3) . 組成調査内容

表-1 使用済み紙おむつ組成調査項目と検査

調査項目 (項目詳細は下記参照)	①使用済み紙おむつ種類・製品タイプ ②異物の種類・数量 ③大便の紙おむつへの混入枚数 ④使用済み紙おむつ回収重量
対象施設	・特別養護老人施設 風の樹 ・さくら苑 ・谷里保育園
調査場所	小平・村山・大和衛生組合
調査日・調査数量	①1回目 2020年11月19日 34袋 ②2回目 2020年12月10日 24袋 ③3回目 2020年12月17日 23袋
調査者	ユニ・チャーム株式会社 アマタ株式会社

(3) . 検査結果

①施設から回収した使用済み紙おむつ回収量と製品タイプ内訳

表-1の対象施設に紙おむつ使用者数を調査したところ、表-2に示すとおり3施設合計で180名であった。一人あたり4.2枚/日～5.3枚/日紙おむつを使用し、0.87Kg/日～1.12Kg/日排出することが確認された。

表-2 使用済み紙おむつ回収量と製品タイプ内訳

		11月19日	12月10日	12月17日
おむつ使用者数	人	180		
使用済み紙おむつ回収量	kg	202	156	157
袋数	袋	34	24	23
1袋あたり重量	kg/袋	17.8	19.5	19.8
使用済みおむつ全枚数	枚	962	761	756
尿取りパッド大	枚	532	281	325
尿取りパッド小	枚	62	157	105
失禁ライナー	枚	1	0	0
パンツタイプおむつ	枚	252	226	229
テープタイプおむつ	枚	110	87	84
ベッドシート	枚	5	10	13

②施設から回収した使用済み紙おむつに混入していた異物

東大和市の高齢者施設では、既に使用済み紙おむつを分別しており、第1回目（11月19日）ではまず現状の組成調査をした。表-3に示すとおり、大便を取り除いていなかったり、手袋等の混入が散見された。また保育園では、同保育園では、平時使用済み紙おむつは保護者が持ち帰りをしていたこともあり、除去されていない大便が多少目立ったものの、殆ど異物は無い状況であった。

現状確認としての第1回目調査終了後、表-4の内容を、各施設に要請した。

高齢者施設では、紙おむつの交換作業を行っている方に、手袋等他の廃棄物を紙おむつとは別に捨てていただき、また紙おむつに付着している大便は可能な限り便器にながしていただいた。また保育園でも、同様に、大便は可能な限り便器にながしていただいた。

その結果、大便、手袋、おしぼり包装の混入は、第2回目、第3回目で、大幅に改善された。

表-3 使用済み紙おむつに混入していた異物

	11月19日	12月10日	12月17日
大便あり	125枚/962枚	67枚/761枚	56枚/756枚
新聞紙	2個/962枚	なし	なし
手袋	106個/962枚 (21袋/34袋)	52個/761枚 (7袋/24袋)	22個/756枚 (6袋/23袋)
おしぼり包装	100個/962枚 (17袋/34袋)	10個/761枚 (5袋/24袋)	12個/756枚 (2袋/23袋)
その他異物	なし	トイレットペーパー芯1	ガーゼ1

当社は、鹿児島県で一般家庭からの使用済み紙おむつを回収しているが、一般家庭からの回収においては、生理用品、ペット用シート、また髪の毛等、上記表－3 にあげたモノ以外の様々な異物が入ることがある。今回の実証は、施設を対象としており、異物の種類は極めて限定的であり、また改善依頼を行うと、改善効果が明確に表れるという特徴があった。

表-4 各施設に要請した内容

回収をお願いするもの	禁止（紙おむつと一緒に捨てないでください）
紙おむつ（全てのメーカー可） ・ パンツ型おむつ ・ テープ型おむつ ・ 尿取りパッド ・ 失禁ライナー ・ ベッド防漏シート * ウェットティッシュ（お尻拭、体拭き用等）、ティッシュペーパー	● 大便を取り除いてください。 ● おしぼり等の包装 ● 薬の容器、包装 ● ゴム手袋 ● 新聞紙（おむつを包むのに使わないで下さい） 

表-5 に 11 月 19 日回収品と 12 月 17 日回収品から、排水の BOD を算出した。施設の大便除去の協力により、排水負荷（BOD）が約 25%低減した。

表-5 使用済みおむつから算出した排水負荷影響

			11 月 19 日	12 月 17 日
し尿中便	し尿重量	Kg	142.8	113.6
	大便重量	Kg	11.0	5.0
BOD 濃度		mg/L	15569	11887

BOD 計算＝尿 BOD 6,600mg/L×尿の重量率＋大便 BOD 132,000mg/L×大便重量率

③使用済み紙おむつの再生利用

東大和市内高齢者施設及び保育園から回収した使用済み紙おむつについて、リサイクルが可能であるか、当社の紙おむつリサイクル実証設備にて、パルプ再生を実施した。その結果、問題なくリサイクル処理が実施出来、リサイクルパルプは要求品質に適合すると判断する。

参考写真

東大和市から搬入した使用済み紙おむつ



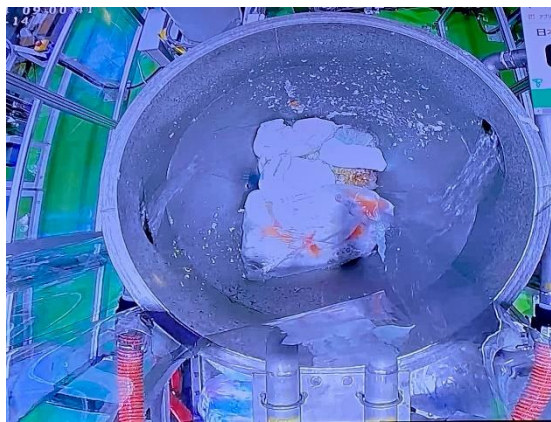
リサイクル設備への投入状況



低質パルプ



リサイクル過程



上質パルプ



3. 実証事業報告 鹿児島リサイクル施設への搬入

(1) 鹿児島リサイクル施設への搬入と、広域処理を行うにあたって生じた課題

本実証事業では、組成調査日最終日の12月17日に収集された使用済み紙おむつは、上記比較を鑑み、当社のリサイクル実証設備がある鹿児島県大崎町の”そおりサイクルセンター”まで、鉄道運搬することを計画していた。しかし、東京都、東大和市、鹿児島県、大崎町で、搬送する使用済み紙おむつの扱いについて協議の結果、最終的に、受入側自治体である鹿児島県から「一般廃棄物」での搬入指示があった。指示を受け、当実証事業に参画した高齢者施設における使用済み紙おむつが「家庭系一般廃棄物」での扱いで回収が行われていること等を鑑み、最終的に、「家庭系一般廃棄物」での扱いにて、東京から、鹿児島リサイクル施設に搬入することとした。

「家庭系一般廃棄物」として扱う場合は、運搬する会社には搬出元の東大和市の許可が必要となり、現状で鉄道会社は、許可の関係から収集・運搬を行うことが出来なかった。そのため、東大和市清掃事業協同組合が、東大和市より委託を受け、鹿児島までの搬入を行った。この搬入は、東京から大阪までをトラック輸送、大阪から鹿児島までのフェリー運送を行った。

CO2 排出量

	走行距離 (km)			往路 交通手段別 CO2 排出量 (t-CO2) ※5			復路 交通手段別 CO2 排出量 (t-CO2)		往復合計 CO2 排出量 (t-CO2)	1t あたりの CO2 排出量 (t-CO2)
	鉄道	フェリー	車両	鉄道	フェリー	車両	フェリー	車両		
大阪港まで陸送＋フェリー＋志布志港より陸送		583	521		0.261	0.447	0.261	0.290	1.26	0.11

※CO2 排出量の計算には、車両(陸送)は、改良トンキロ法を用いた。フェリーは従来トンコロ法を用いた。

※輸送量については、暫定的に 11.5Ton 搬送したものととして算出している。

今回の東京都東大和市から、鹿児島県曾於郡大崎町まで、「家庭系一般廃棄物」として使用済み紙おむつを搬送することにおける手続きとして、廃棄物の処理及び清掃に関する法律第6条第3項の趣旨に基づき、東大和市から、大崎町へ事前協議通知書を送付した。同通知の内容は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第4条第9号イに規定された項目である。

尚、「家庭系一般廃棄物」ではなく、「事業系一般廃棄物」の扱いで搬送を行う場合も、上記のように、搬送先区市町村への事前協議通知書の提出手続きが必要となる。

今後複数自治体をつなぎ、紙おむつリサイクルの広範囲な取組を、効率的に進めるためには、他地域とも共通したルールづくりが必要である。

(2) リサイクル品の活用について

今回の実証事業においては、前述の鹿児島県にあるリサイクル処理施設において、リサイクルパルプが産出された。リサイクルパルプを、レーヨンに加工したうえで、エコバックを作成した。このエコバックは、リサイクルへの市民啓発に繋げるべく、東大和市に納入し、使用済み紙おむつリサイクルの PR を兼ね使用いただくものとした。



(3) 効率的な輸送手段の比較結果

東京都小平市に位置する小平・村山・大和衛生組合から鹿児島県曽於郡大崎町に位置するそおりサイクルセンターまでの使用済み紙おむつの輸送手段を（１）鉄道、（２）フェリー、（３）すべて車両、の３つを想定し、容器の制限、費用、CO₂ 排出量等の観点から効率的な輸送手段の比較を行った。ただし、一般廃棄物は、発生した市町村内において、処理を行うことが原則であり、長距離輸送が行われることは非常に少ないため、輸送会社各社に、ヒアリング・見積取得を行った際には、“産業廃棄物” としての扱いを前提とした。

下表に輸送手段ごとの比較結果を示す。

輸送手段別運賃

	最大積載量 (トン)	実積載量 (トン)	輸送費 (積込作業費含む)	運賃単価 (円/トン)
(１) 鉄道 (陸送+鉄道+陸送)	5	4.5	159,100 円/5 トン車	35,356
(２) フェリー (陸送+フェリー+陸送)	20	19	175,000 円/20 トン車	9,211
(３) 車両 (全陸送)	12	11.5	618,000 円/12 トン車	53,739

※フェリー輸送においては、BAF によって金額に変動ある。

BAF とは、海上輸送を行う上での燃料油価格調整金のことであり、四半期ごとに変動する重油価格によって決定する。

調査現在 (R2.7-9 月期) の BAF はトレーラー1 台につき 11,200 円である。

※輸送車両設定においては、各輸送手段において一般的なものを設定した。

輸送手段別 CO₂ 排出量

輸送手段	走行距離 (km)			往路 交通手段別 CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)			復路 交通手段別 CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	往復合 計 CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	1t あた りの CO ₂ 排 出量 (t-CO ₂)
	鉄道	フェリー	車両	鉄道	フェリー	車両	車両 (フェリー)		
(１) 鉄道 (陸送+鉄道 +陸送)	1,367	0	114	0.135	0	0.077	-	0.21	0.05
(２) フェー (陸送+フェ リー+陸送)	0	935	58	0	0.693	0.082	-	0.78	0.04
(３) 車両 (全陸送)	0	0	1,399	0	0	1.201	0.780	1.98	0.17
(参考) : 今回の実証		583	521		0.261	0.447	0.551	1.26	0.11

※1 比重は 1 とした。

※2 (1)は、小平・村山・大和衛生組合から新座貨物ターミナルまでと、鹿児島中央貨物ターミナルからそおりサイクルセンター(当社リサイクル実証施設)を陸送し、新座貨物ターミナルから鹿児島中央貨物ターミナルまでを鉄道輸送とした。

※3 (2)は、小平・村山・大和衛生組合から東京港、志布志港からそおりサイクルセンターまでを陸送し、東京港から志布志港までのフェリー輸送とした。

※4 CO₂ 排出量の計算には、車両 (陸送) は改良トンキロ法を用いた。鉄道とフェリーは従来トンキロ法を用いた。

輸送手段別荷姿規定

(1) 鉄道	日本通運株式会社・ 日本貨物鉄道株式会社	メディカルペール 45L を使用して密閉すること
(2) フェリー	第一海運株式会社	ドラム (200L) トレーラーの荷台等を汚損・シートへの臭気付着等がないような養生・梱包が必要。液漏れ・飛散等をおこらないよう考慮すること
(3) すべて車両	(一般運輸会社)	同上

輸送手段別年間輸送費

	1 車あたりの積載可 能量 (トン)	年間運搬に必要な年間車数 (車) ※	1 車の輸送費 (円)	年間輸送費 (円)	年間 CO2 排出量 (t-CO2)
(1) 鉄道 (陸送+鉄道 +陸送)	4.5	163	159,100	25,933,300	34.6
(2) フェリー (陸送+ フェリー+陸送)	19	39	175,000	6,825,000	30.2
(3) すべて車両 (全陸 送)	11.5	64	618,000	39,552,000	126.8

※東大和市の施設から排出される紙おむつ(約 2 トン/日)を搬出するのに必要な年間車数を算出している。

写真. メディカルペール 45L



小平・村山・大和衛生組合から鹿児島県曾於郡大崎町に位置するそおりサイクルセンターまで、使用済み紙おむつ 1 トンあたりの運賃および年間輸送費を比較すると、フェリーが最も安かった。鉄道はフェリーの約 4 倍、すべて車両はフェリーの約 6 倍の価格であった。CO2 排出量は、低い順からフェリー、鉄道、すべて車両の順であり、フェリーと鉄道の差は少ないが、すべて車両はそれらの 4 倍であった。すべての手段において輸送時には、飛散・漏洩防止、臭気防止策を講じる必要があり、鉄道輸送の場合は、主に感染性廃棄物の運搬に使用される密閉性の高いメディカルペールを使用することが条件であった。

実運用をする際は、飛散・漏洩防止と臭気対策の観点に加え、排出側の捨てやすさや容器の詰め替えの手間、容器の廃棄時のリサイクルのしやすさなども勘案し、リターナブル容器やごみ箱として使える形状のものを使用するなどを検討することが必要となる。

4. 実証事業報告 効率的な回収シミュレーション

使用済み紙おむつの分別収集・運搬には、紙おむつ専用の回収手段を設定することが必要となる。まず最初に、紙おむつ専用の回収手段を設けるには、最小限、どれくらいのコスト等負担を要し（１）、つづいて、紙おむつの分別収集運搬を進めるにあわせて、検討していくべき将来的な施策内容の検討（２）を行った。

（１）使用済み紙おむつの分別回収による負担の試算

使用済み紙おむつの分別回収による負担を検証するため、東大和市をモデル地域として、排出事業所を市内にある高齢者施設 14 箇所と保育園 17 箇所とし（表 A 参照）、処分場所を小平市にある「小平・村山・大和衛生組合」と設定した。

シミュレーションにあたり設定した前提条件は以下のとおりである。

○2020 年東大和市から排出される紙おむつ量推計（家庭用＋施設）

子供用 576 トン/年、大人用 934 トン/年

うち施設から排出される量の推計

★子供用について：4 歳児以下の保育園通園率 36%、保育園にいる時間 平日半日
＝576 トン×36%×12/24（時間）×5/7（日）＝約 74 トン/年

★大人用について：容量ベースにおける施設用の割合：65%（当社推計）
＝934 トン×65%＝約 607 トン/年

★合計：年間 681Ton/年の紙おむつを回収する必要がある⇒1 日あたり≒約 2 トンの量

☆参考：市内保育園 17 か所、高齢者施設 14 か所

○シミュレーションの前提

シミュレーションを行うにあたり、現行「可燃ゴミ」として排出されている使用済み紙おむつを分別してもらうことでリサイクルの促進を図ることを意図していることと、排出者の置き場や臭気対策等の負担の増加を避けるため、可燃ゴミの回収頻度と同程度の回収頻度を想定し週 2 回の回収と設定した。

運搬車両は、現行の可燃ゴミの回収において、東京都内、東大和市内で多く使用されている 2 トンパッカー車と 3 トンパッカー車を使用することとした。また積載量については、車両内での破袋による漏洩や汚染を防ぐため、実積載量はそれぞれ 1.5 トン、2.5 トンと仮定した。

尚、シミュレーションにあたり、パッカー車以外の、平ボディ車、有蓋車についても可能性を検討した。しかし、使用済み紙おむつは重量があり、積載時における、荷積の整理等積込時間、また作業者の労働負担等を鑑みると、パッカー車以外での回収は難しいとの結論であった。また車輛メーカーのラインナップには、分別回収が可能なダブルパッカー車もあるが、分別容量が固定されること、作業効率に劣ること等の指摘がなされ、かつ導入事例も限定的と推察されることから、通常のパッカー車のみのシミュレーションとした。

【参考】2 トンパッカー車における使用済み紙おむつの積載状況



1. 1 トン積載時の模様



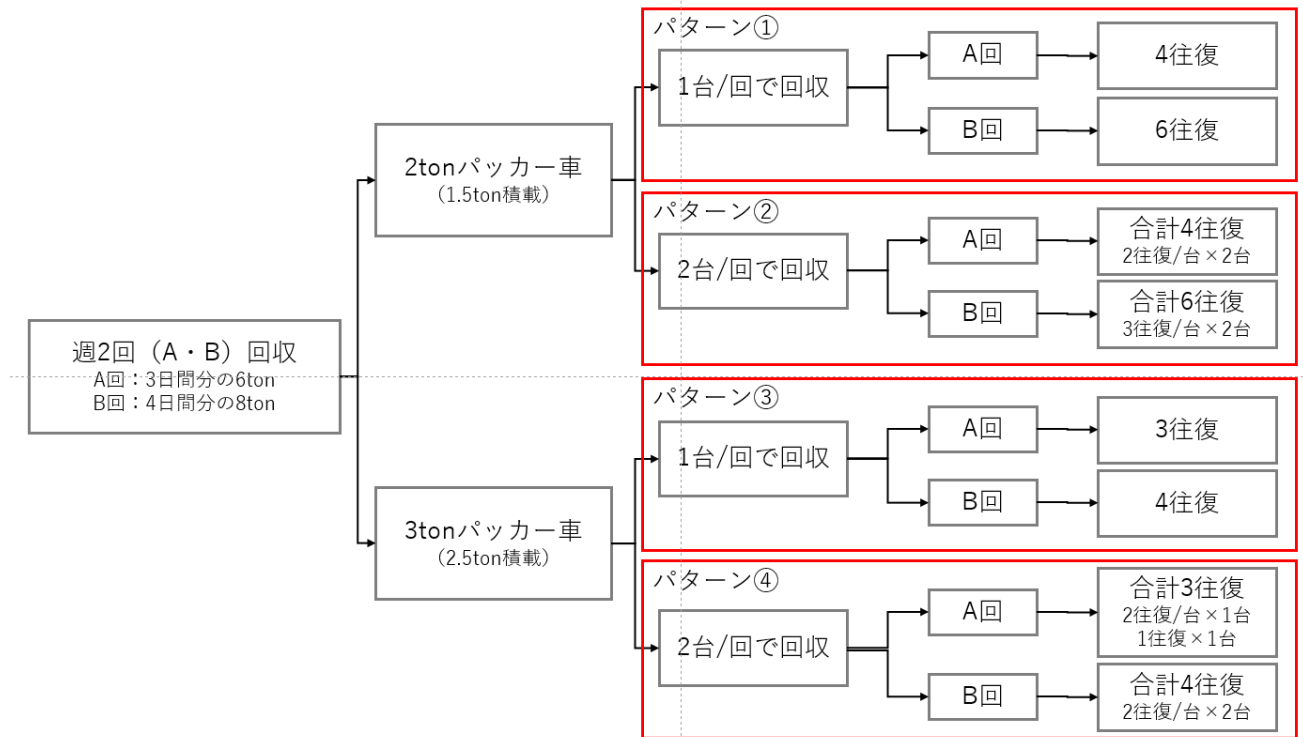
2. 1.5 トン積載時の模様



3. 1.5 トン積載時の紙おむつ

シュミレーションにおける回収のタイミングについては、1日2トン排出される使用済み紙おむつの排出量を一週間（7日）を前半と後半に分け、前3日間分にあたる約6トンを収集するA回と、後4日間分にあたる約8トンの紙おむつを収集するB回に分けた。さらに車両1台で往復する場合と車両2台で往復する場合に分けて1回あたりに使用する車両台数や回収時間、CO₂の発生量の違いなどの比較も行った。以下の図に示す通り合計4つの回収パターンのシュミレーションを行った。

- ・1台使用した場合（おむつ専用車）終日パターン（パターン①と③）
- ・2台使用した場合（1台の回収時間）午前・午後のパターン（パターン②と④）



その他、算出に用いた基本情報は下表の通りである。

- ・ 輸送コストにかかる基本情報
※シュミレーションにて算出されたそれぞれのパターンの回収時間を基に、下表の8時間使用時の費用から按分して輸送コストを算出した。

車両サイズ	1日（8時間）使用時の費用 ※燃料費、人件費含む	実積載数量（シュミレーション数量）
2トンパッカー車	6万円/台	1.5トン
3トンパッカー車	8万円/台	2.5トン

・回収シミュレーション区分

回収曜日	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日
発生数量	2 トン	2 トン	2 トン	2 トン	2 トン	2 トン	2 トン
区分	A 回 (6 トン)			B 回 (8 トン)			

・ 東大和市の基本情報

事業所数	31 施設
排出時の荷姿	45L のビニール袋 (写真参照)
集積場	小平・村山・大和衛生組合



写真、45L のビニール袋に入れて運搬された使用済み紙おむつ

Google マップを用いて対象施設 31 施設と集積場である小平・村山・大和衛生組合間の回収ルート、距離、走行時間を算出した。下図は 1 往復時のルートを示す。シミュレーションにおいては同様の方法で、3 往復、4 往復、6 往復時のルート設定を行い所要時間と距離を計算に用いた。さらに、施設で積み込みにかかる時間を 1 施設あたり 5 分、集積場にて下ろす時間を 1 回あたり 5 分と設定した。



図、Google マップを用いて図示化した 1 往復時のルート（2021 年 1 月 31 日時点）

※最下部にある G 地点が小平・村山・大和衛生組合である。

※地図上のアルファベットは Google マップのマイマップ機能を使用する際に必要なアルファベットであり、シミュレーションとの関係はない。

※回収ルートの順番設定は、小平・村山・大和衛生組合を出発点として、地図上での目視により比較的近い場所に位置する施設順で設定した。

各パターンにおける所要時間と年間車両費と年間 CO2 排出量を下表に示す。

パターン	車両	台数	A 回 (6ton)	B 回 (8ton)	A 回 所要時間	B 回 所要時間	年間コスト (円)	CO2 排 出量 (t- CO2)/ 年※
①	2ton パッカー車	1 台	4 往復	6 往復	5 時間 21 分	6 時間 06 分	4,465,500	1.88
②	2ton パッカー車	2 台	合計 4 往復 (2 往復/台)	合計 6 往復 (3 往復/台)	2 時間 42 分	3 時間 14 分	4,465,500	1.88
③	3ton パッカー車	1 台	3 往復	4 往復	5 時間 03 分	5 時間 21 分	5,408,000	2.64
④	3ton パッカー車	2 台	合計 3 往復 (2 往復が 1 台、1 往復が 1 台)	合計 4 往復 (2 往復/台)	3 時間 14 分	2 時間 42 分	5,408,000	2.64

※CO2 排出量は改良トンキロ法にて算出した。

厳密には行き帰りおよび往復回数ごとに積載率は異なるが、今回は一律に 80%積載として CO2 排出量を算定した。

シミュレーションの結果として、年間コストが低かったのは 2 トンパッカー車で運用するパターン①②であった。所要時間が最も短時間なのは 3ton パッカー車 2 台運行するパターン④である。

2 台で運行し 3 時間 15 分ほどで回収を終え、その前後に同じパッカー車にて回収可能な燃えるゴミ回収を行うことができれば、清掃時間を節約でき効率的な運用ができるものと考えられる。そうした場合、清掃・事務作業等を実施したとしても、紙おむつの回収にかかる時間を約半日（4 時間以内）に終了させることは可能であると想定する。

上記より、仮に、紙おむつの分別回収を実施し、その他の廃棄物収集運搬の見直しが行えない場合を想定した場合、最も効率的に実施したとしても年間 4,465 千円（東大和市における一般廃棄物年間収集運搬費用のうち約 1%に相当）のコスト負担が生じる。尚、午前は燃えるゴミ、午後は使用済み紙おむつの回収というような運用が可能であれば、新たな車両導入まで踏み込む必要はないと想定する。

（2）使用済み紙おむつの分別回収を行った場合に、将来的に検討できる施策等

上記「（1）使用済み紙おむつの分別回収による負担の試算」により、紙おむつを分別回収し、かつその他の廃棄物収集運搬の見直しが行えない場合に必要となってくる負担を試算した。

現状の使用済み紙おむつの処理において、事業系、特に高齢者施設においては、分別排出されているものの、回収車に回収される際には一緒になっている。現状は施設ごとに、収集する会社が特定されている場合が多く、収集車は、自社の契約先だけを回るかたちになっていることが多いが、収集会社の協同収集体制等、紙おむつだけ回収するルートをつなぎかえることが出来れば、紙おむつを分別したとしても、トータルでの一般廃棄物収集運搬費用を現状に近い水準に維持できると想定する。

また IT を駆使した廃棄物資源物流網の構築を併せて検討すれば、一般廃棄物のより効率的な回収体制が構築できる可能性が高い。

東京都が、2017 年度に「持続可能な資源利用」に向けたモデル事業において、「環境負荷低減と経済性向上のための IT を駆使した次世代型廃棄物資源物流網の構築」（白井グループ株式会社）を実施している。同レポートから、その成果を抜粋すると、以下のとおりである。

- ・事業系一般廃棄物及び産業廃棄物に対する連携収集導入シミュレーション・調査により、走行距離・時間・CO2 排出量をおおむね 2~3 割削減できることを示し、今後の課題を明らかにした。
- ・収集運搬の作業標準化に資する IT 技術（音声認識、画像認識）の適用可能性を明らかにした。
- ・インターネット受付システムによりフードロスやサーバー・小型家電の不定期ゴミ回収の仕組みを試行した結果、排出事業者のニーズと課題を明らかにした。

同モデル事業では、食品ロス等を対象にした専用回収も実施している。品目として、紙おむつは入っていないものの、紙おむつについても、同様の業務フローの考え方を応用、検討することで、地域トータルとして効率的な収集網構築を検討できるのではないかと考える。

今回使用済み紙おむつのリサイクル推進に向けた実証において、実際に運搬時の懸念点や課題を把握するために、2021 年 2 月 3 日、東大和市清掃事業協同組合および東大和市環境部ごみ対策課の職員と協議を行った。結果、以下の懸念点が浮上した。

- ①業務内容の変更に伴う、適正な業務割当
- ②収集車内ゴミ袋破裂での内容物の飛散による衛生上の問題
- ③洗車時の汚物飛散による感染と排水に対する対応

①については、地域の将来を担う自治体が、前述の IT を駆使した「持続可能な資源利用」モデル事業等を参考に、地域の次世代型廃棄物物流網の構築等を鑑みつつ、具体的な紙おむつリサイクル事業計画に合わせて、地域実情に沿う廃棄物収集運搬における将来ヴィジョンを提示していただくことが必要であると考ええる。

②③については、現状においても発生している課題であるが、②については、紙おむつリサイクルの実施時にあらためて、排出施設にて大便を取除く指導の徹底や、作業員の防護服等の用意等の対策が考えられ、③については、紙おむつリサイクル処理場の建設に際して、専用の洗車スペース等が検討されることが望ましいと考えられる。

紙おむつのリサイクルの推進は、これからの高齢化社会の対応に伴う廃棄物としての紙おむつの割合の増加、脱炭素社会への取組において非常に重要なものである。

一方、これを紙おむつの分別収集運搬という側面をみると、施設における分別は既になされつつあることでハードルは高くはないが、収集運搬については、単独の分別項目増になり、既存の枠組みでの推進は、多少なりとも追加負担増を免れない。

収集運搬という側面では、次世代を睨んだ廃棄物収集体制再構築という大きな枠組みで、地域の実情を踏まえ、総合的な施策検討を進めていただくことが有効であると考ええる。

5. 実証事業報告 東京都からの排出想定量算出

環境省「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」に基づき、東京都からの使用済み紙おむつの排出量を算出した。

	(t/年)	2020年	2025年	2030年
0	東京都全体	219,606	229,578	248,837
1	区部	147,816	153,412	165,683
2	多摩地区	71,253	75,664	82,654
3	島嶼部	537	502	500

おむつ排出量推計方法は以下のとおりである。

①. おむつ排出量推計

環境省「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」p11, 12 より

$$\begin{aligned} \text{おむつ排出量} &= \text{紙おむつ使用者数} \times \text{一人当たり年間おむつ排出量} \\ &= \text{子供用紙おむつ使用者数} \times \text{一人当たり年間子供用おむつ排出量} + \\ &\quad \text{大人用紙おむつ使用者数} \times \text{一人当たり年間大人用おむつ排出量} \end{aligned}$$

②. おむつ使用者数推計

「1」子供用おむつ使用者数推計

環境省「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」p11, 12 より

$$\begin{aligned} \text{子供用：おむつ使用者数} &= (0-3 \text{ 歳}) \text{ の } 90\% \\ &= (0-4 \text{ 歳}) \text{ の } 4/5 \times 90\% \end{aligned}$$

年齢別人口の出典：年齢別人口推計：国立社会保障・人口問題研究所『日本の地域別将来推計人口（平成 30（2018）年推計）』

「2」大人用おむつ使用者数推計

$$\text{大人用：おむつ使用者数} = (\text{要支援認定者数} \times 20\%) + (\text{要介護認定者数} \times 64\%)$$

a. 要支援認定者数と要介護認定者数

環境省「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」p11, 12 より

表 3-3 各年齢別人口における要支援 1～2 及び要介護 1～5 の割合

		年齢別：要支援 1～2 の割合	年齢別：要介護 1～5 の割合
第 1 号被保険者	65 歳以上 70 歳未満	0.84%	1.94%
	70 歳以上 75 歳未満	1.9%	4.03%
	75 歳以上 80 歳未満	4.3%	8.18%
	80 歳以上 85 歳未満	9.1%	18%
	85 歳以上 90 歳未満	13.8%	36%
	90 歳以上	12.4%	64%
第 2 号被保険者（40 歳～64 歳）		0.075%	0.23%

出所）厚生労働省「平成 29 年度介護保険事業状況報告」における要介護認定者数及び、総務省統計局

「人口推計(2017 年)」における年齢別人口により、年齢別の要支援 1～2 及び要介護 1～5 の割合を推計

要支援者人口＝（65-69 歳）×0.84%＋（70-74 歳）×1.9%＋（75-79 歳）×4.3%
 ＋（80-84 歳）×9.1%＋（85-89 歳）×13.8%＋（90 歳以上）×12.4%

要介護者人口＝（65-69 歳）×1.94%＋（70-74 歳）×4.03%＋（75-79 歳）×8.18%
 ＋（80-84 歳）×18%＋（85-89 歳）×36%＋（90 歳以上）×64%

年齢別人口の出典：

年齢別人口推計：国立社会保障・人口問題研究所『日本の地域別将来推計人口（平成 30（2018）年推計）』

「3」．おむつ排出重量

a. 子供用おむつ排出量

環境省使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン p11, 12 より

表 3-4 子ども用紙おむつ排出量の推計方法

使用済み子ども用紙おむつ年間排出量
＝1 日あたりの紙おむつ使用重量（1 枚あたり重量×1 日あたり使用枚数）
×紙おむつ使用後の重量増加率
×紙おむつを使用している子どもの数×365 日
＝30g×5 枚×4 倍×（0～3 歳人口）×0.9×365 日

b. 大人用おむつ排出量

環境省使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン p11, 12 より

表 3-2 使用済み大人用紙おむつ排出量の推計方法

使用済み大人用紙おむつの年間排出量
＝1 日あたりの紙おむつ使用重量（1 枚あたり重量×1 日あたり使用枚数）
×紙おむつ使用後の重量増加率
×紙おむつの使用者数×365 日
＝292g×4 倍×（（要支援 1～2 の認定者数）×0.20＋（要介護 1～5 の認定者数）×0.64）
×365 日

注）上記表における、数値については、Ton 以下数値を記載省略している。

6. 実証事業報告 施設／自治体 調査

2020年11～12月にかけて、「使用済み紙おむつのリサイクル推進に向けた実証事業に関する調査」を実施し、東京都内自治体、及び東京都内施設計1300件（介護施設690件、病院157件、保育所453件）から調査回答いただいた。主な内容を以下記載する。

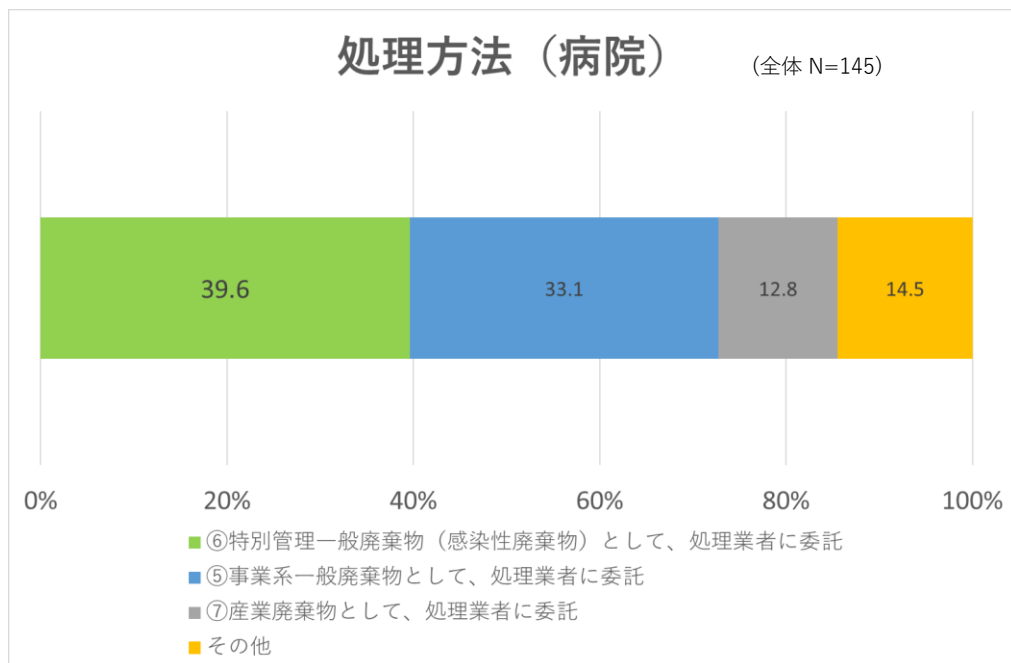
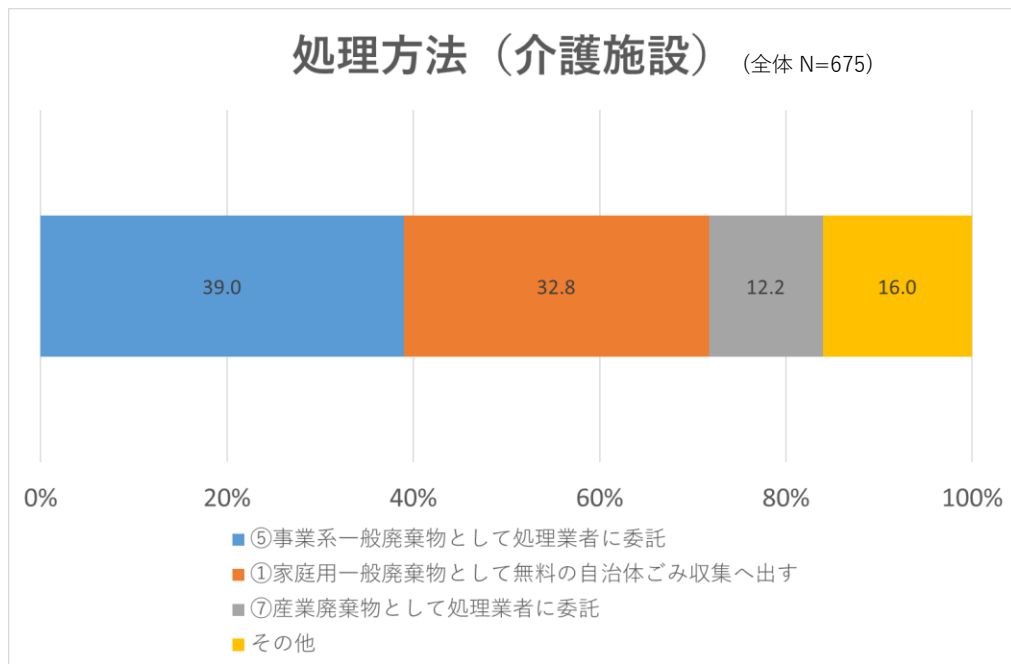
【施設調査】

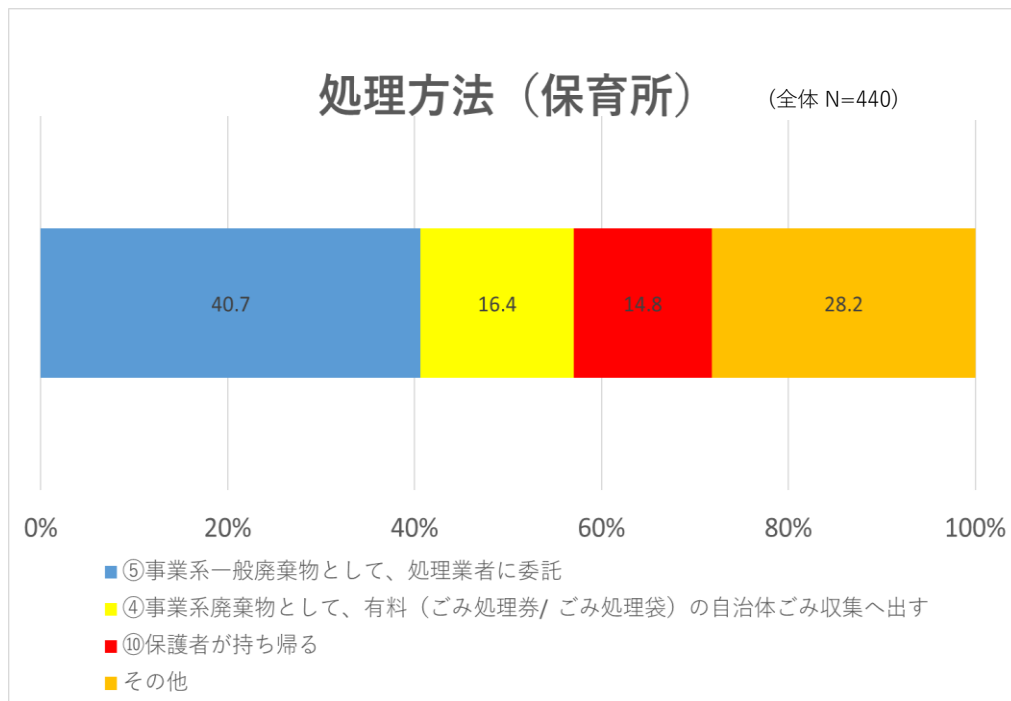
問：使用済「紙おむつ」をどのような方法で処理していますか。（○1つのみ）

介護施設、病院、保育所ともに、「事業系一般廃棄物として処理業者への委託」の割合が高い。

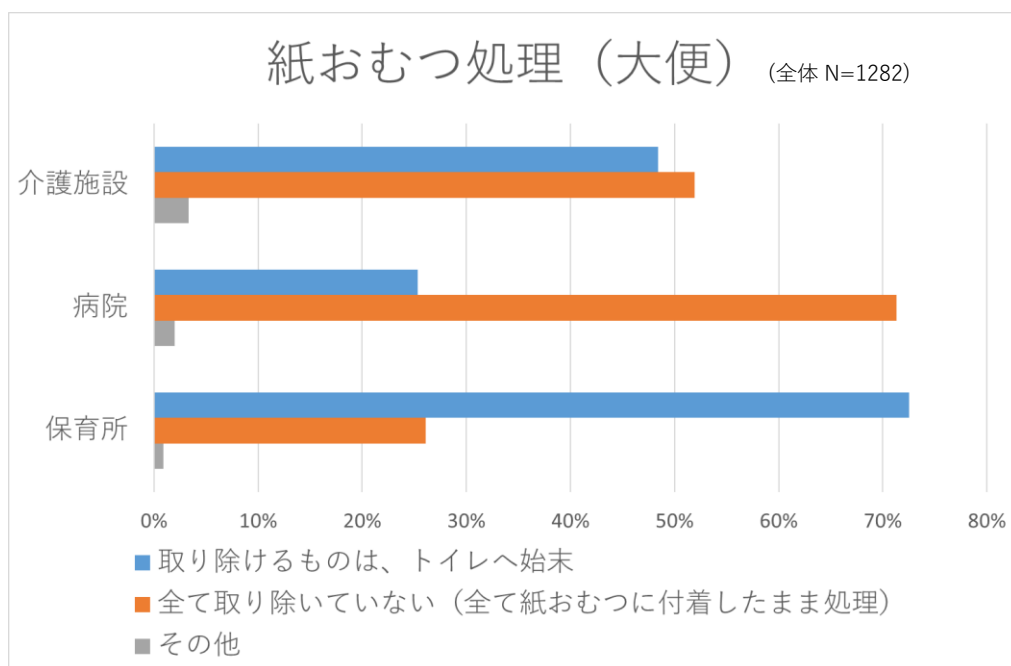
介護施設については、「家庭用一般廃棄物として無料の自治体収集」も高い割合を示した。

病院については、「特別管理一般廃棄物（感染性廃棄物）として、処理業者に委託」が最も高い割合であった。

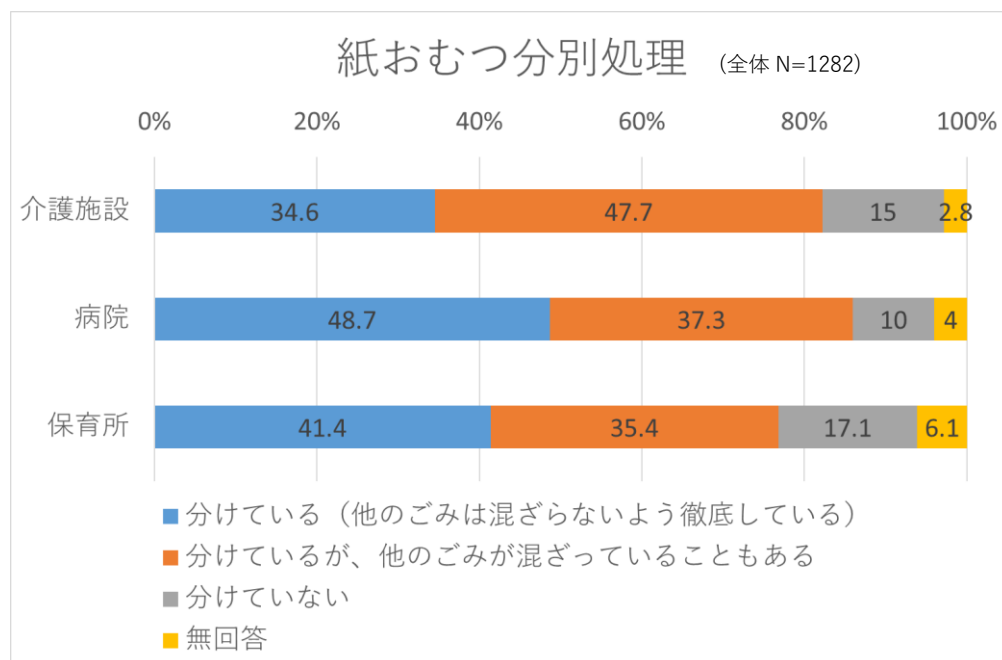




問：使用済「紙おむつ」を処理する際、付着した大便はどのようにどのようにしていますか。（〇いくつでも）
 病院では大便を取り除かないで処理する割合が高く、保育所では取り除いて処理する割合が高い。

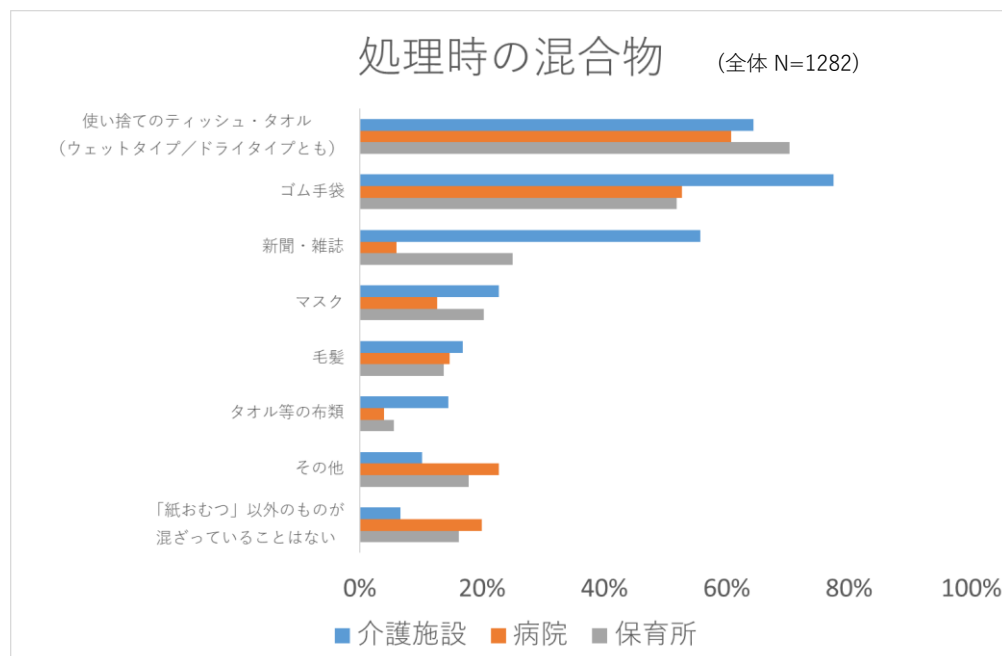


問：使用済「紙おむつ」は他のごみと分けて処理していますか。（○1つだけ）
 分別処理状況をみると、いずれの業態でも「分けていない」は少数。



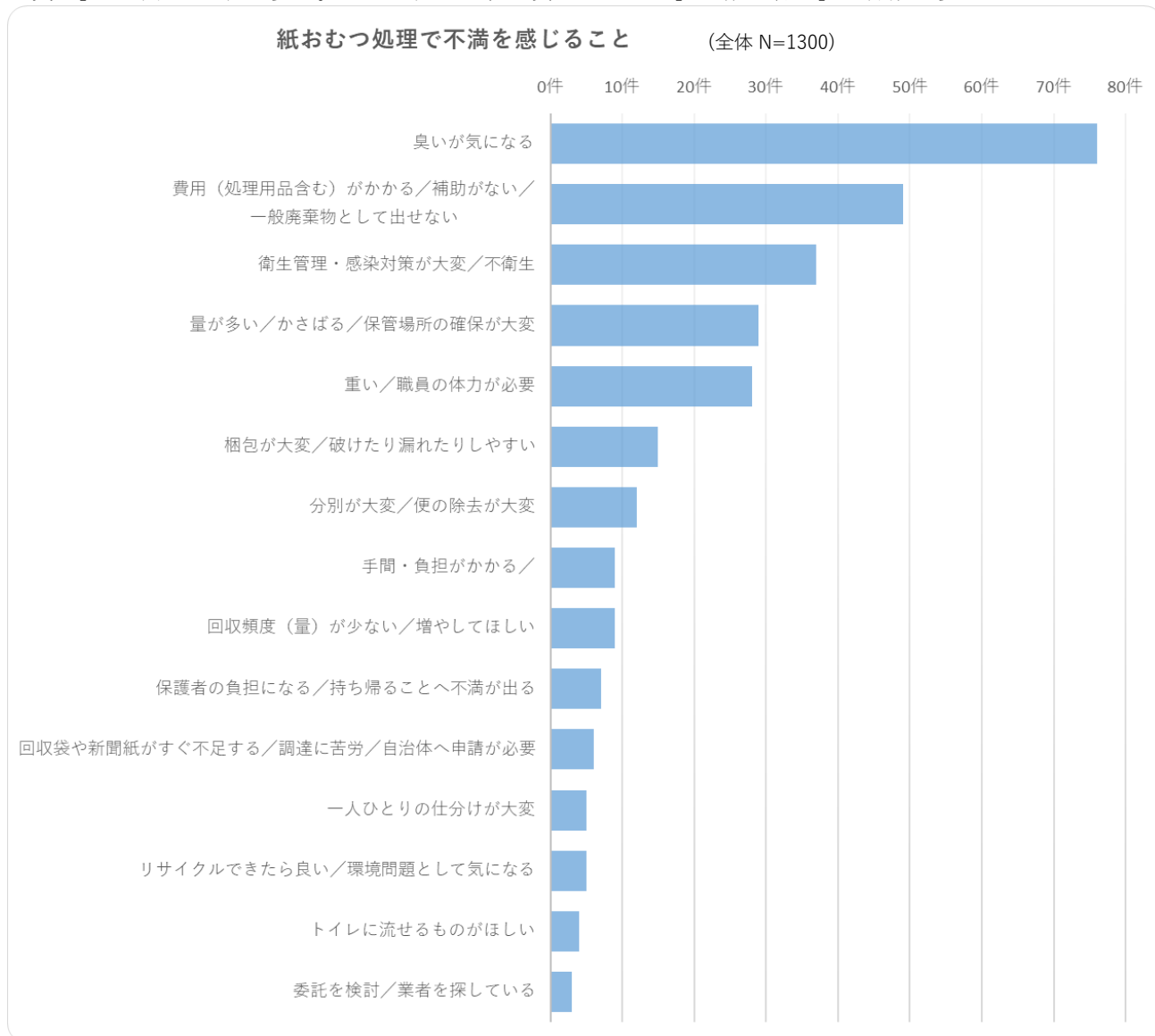
問：使用済「紙おむつ」を処理する際、混ざっていることがある（混ざっている可能性がある）ものを全てお選びください。（○いくつでも）

介護施設では「ゴム手袋」、病院及び保育所では「使い捨てのティッシュ・タオル」が最も高い割合を示している。



問：使用済「紙おむつ」の処理に関して、不満に感じていることがございましたら、どのようなことでも構いませんので、具体的にご記入ください。※自由回答を分類して集計：件数単位 3件以上を記載

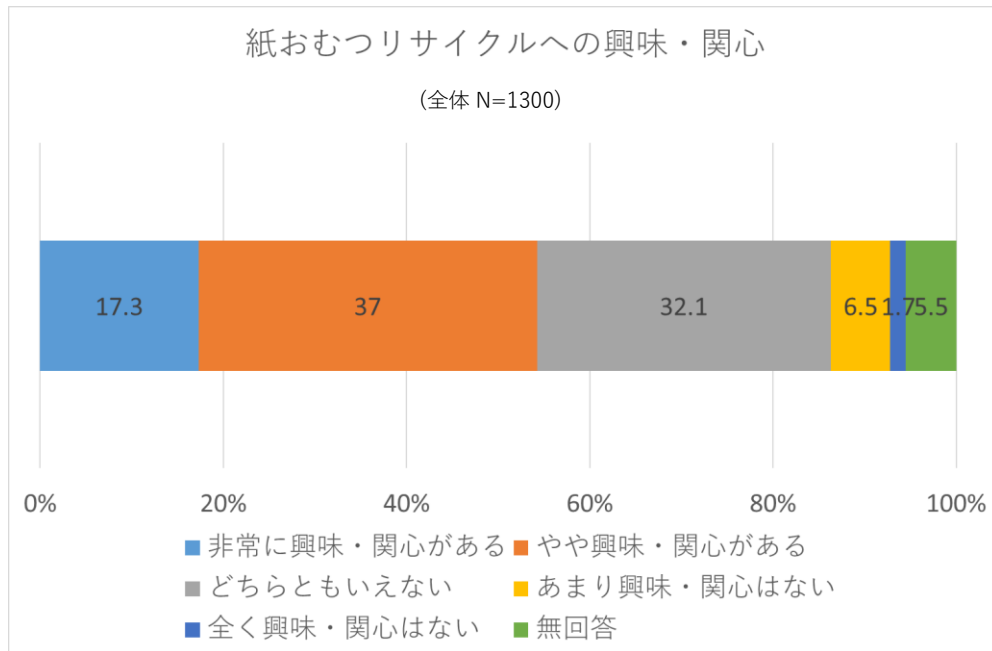
「臭い」に対する回答が多い。その他には、「費用がかかる」「衛生管理」の件数が多い



問：排出される使用済み紙おむつを分別回収し、紙おむつ、コピー用紙、トイレットペーパー等紙製品、建材製品、固形燃料等に再利用できるかたちにする「紙おむつリサイクル」が検討されています。

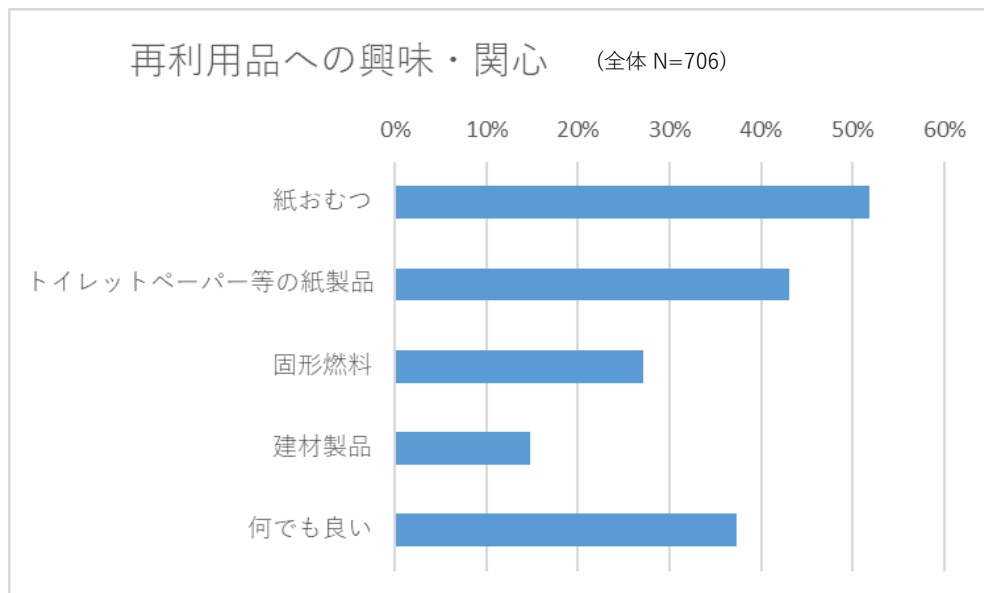
このような紙おむつのリサイクルにどの程度興味・関心がありますか。（○1つだけ）

「非常に＋やや興味・関心がある」で約半数強。「あまり＋全く興味・関心はない」は1割未満と低い。



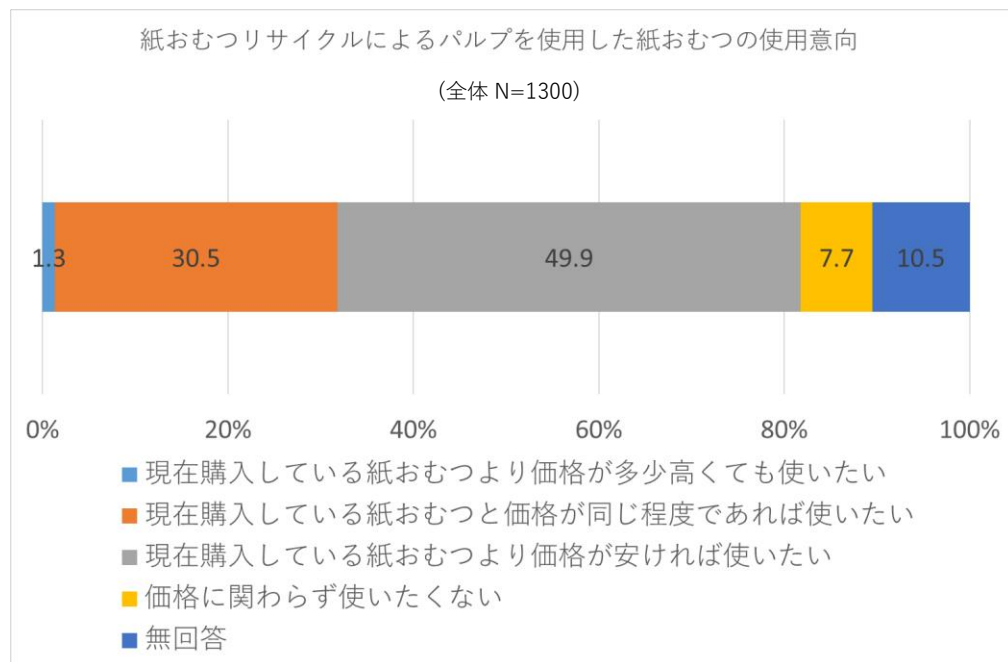
問：こういったものに再利用できるリサイクルに興味・関心がありますか。（○いくつでも）

「紙おむつ」、「トイレットペーパー等の紙製品」への興味・関心が高い。「何でもよい」も高い割合を示した。



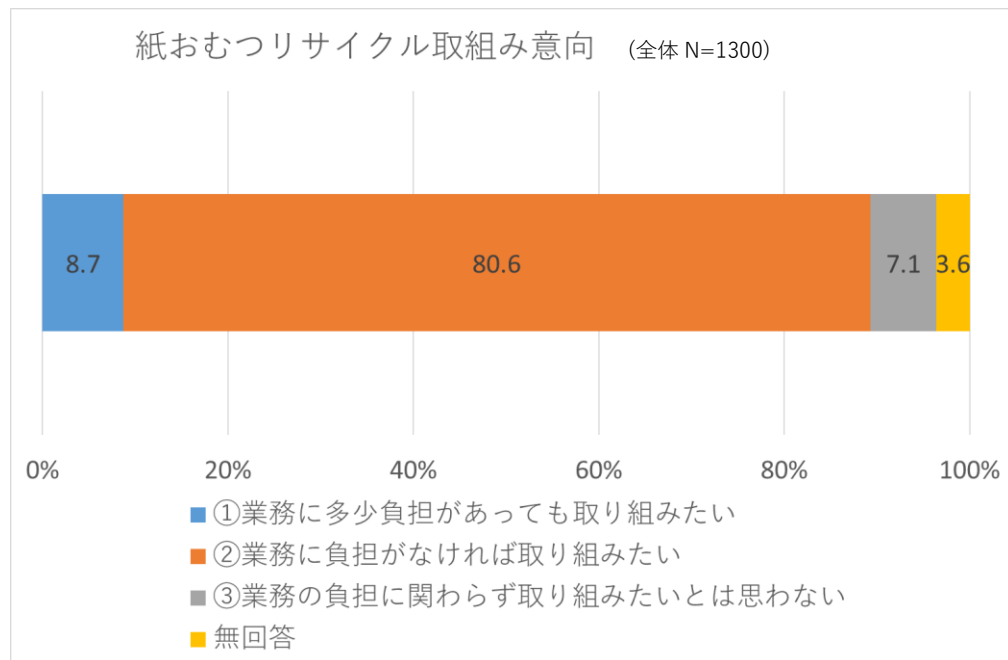
問：紙おむつリサイクルしたパルプを使用した「紙おむつ」を貴施設でどの程度使いたいと思いますか。なお、衛生的、品質的な問題はクリアされているものとしてお答えください。（○1つだけ）

「価格が多少高くても使いたい」は極僅かであり、「価格が安ければもしくは同じ程度であれば使いたい」が多くを占める。



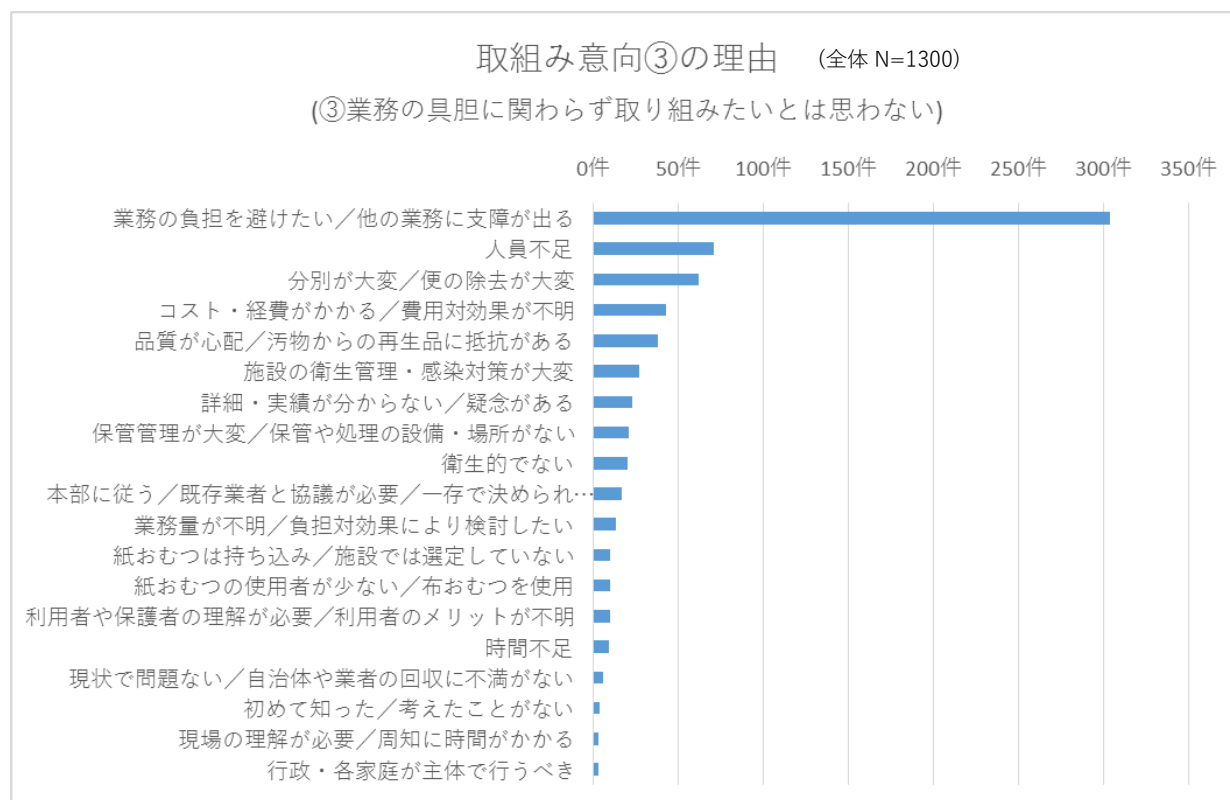
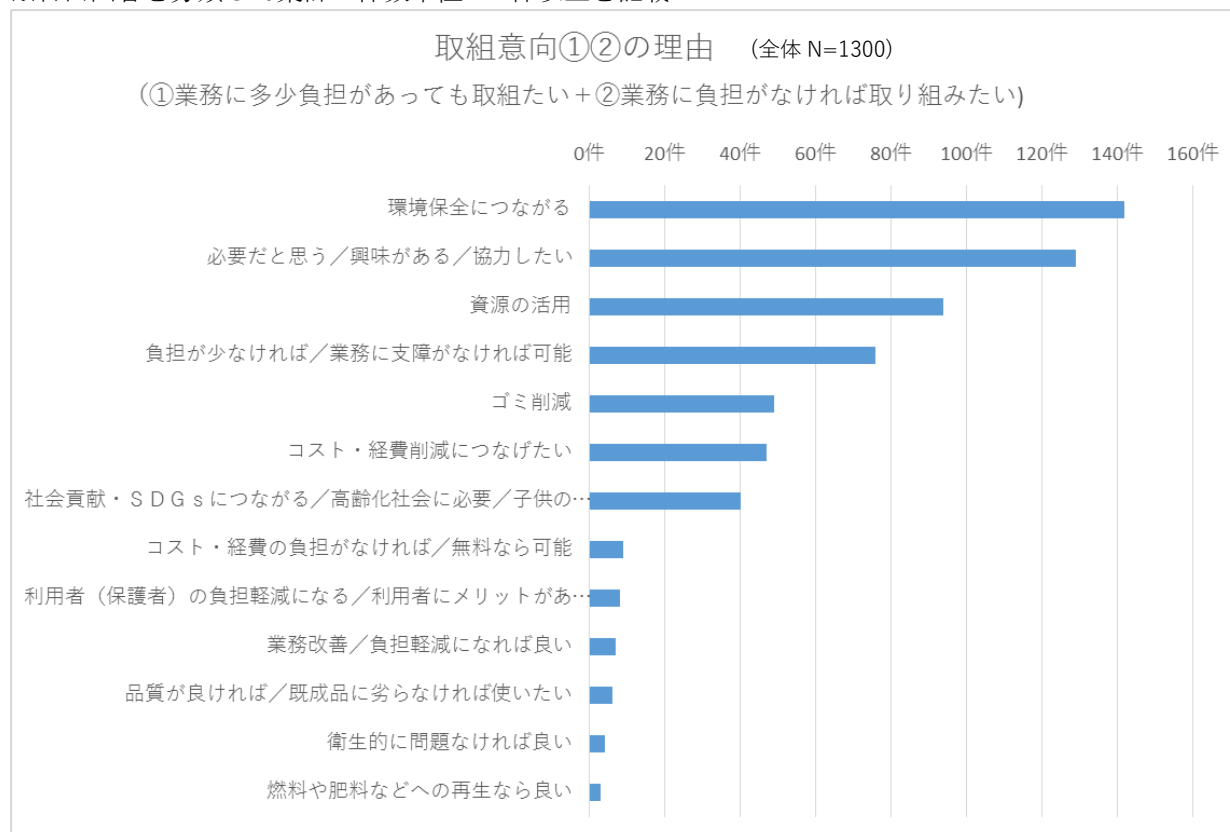
問：紙おむつのリサイクルが実施された場合、貴施設でどの程度取り組みたいと思いますか。（○1つだけ）

「①業務に多少負担があっても取り組みたい」+「②業務に負担がなければ取り組みたい」は8割以上と高い



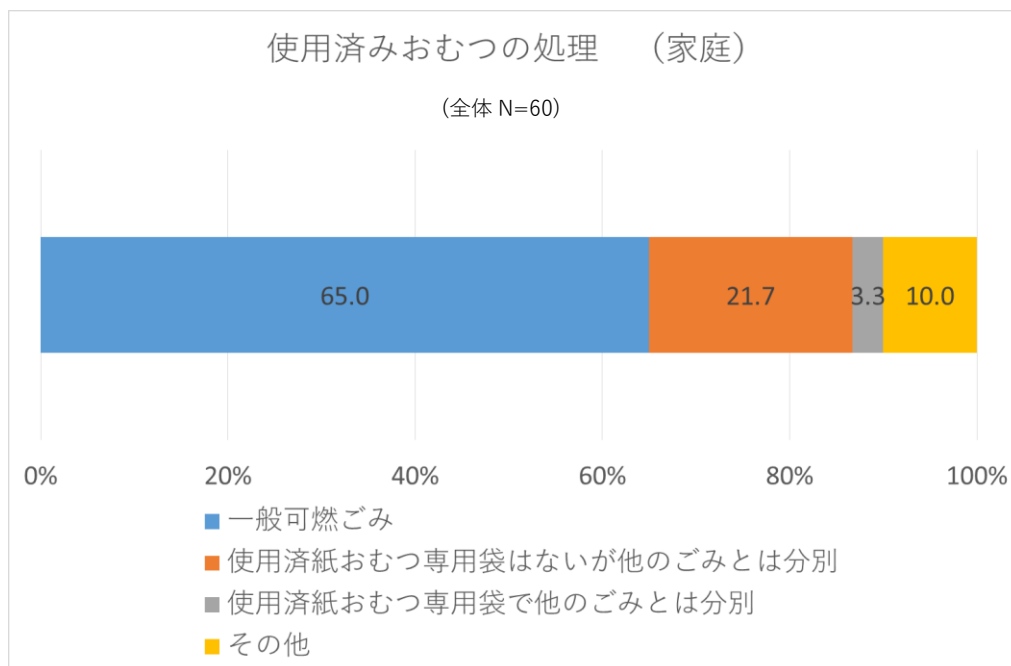
問：そのように思われたのは何故ですか。どのようなことでも結構ですので、具体的にご記入ください。

※自由回答を分類して集計：件数単位 3件以上を記載

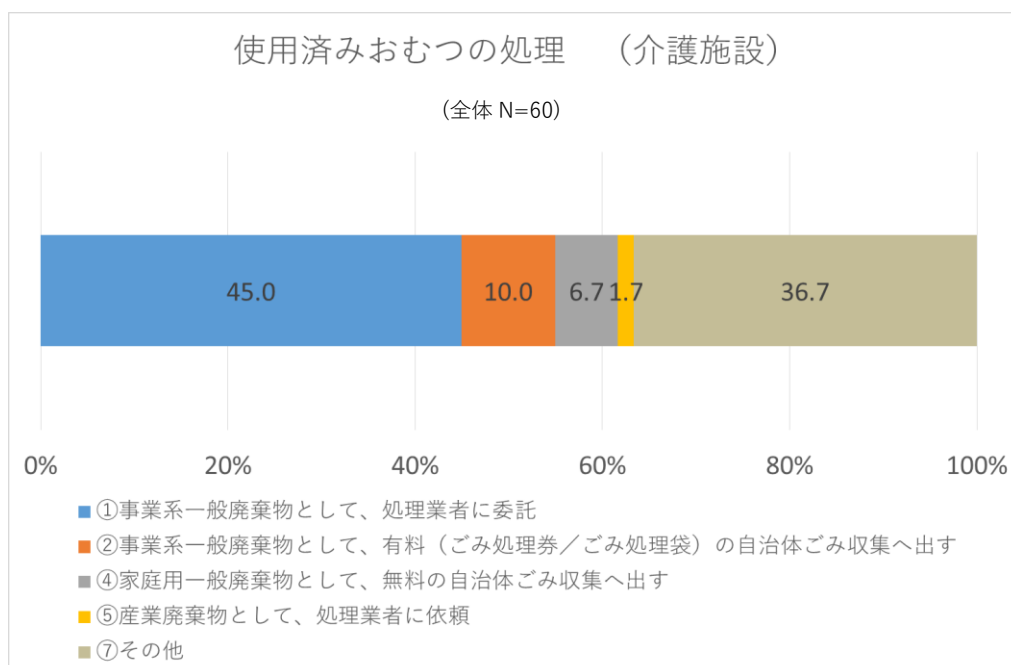


【自治体調査】

問：家庭から排出される使用済「紙おむつ」はどのように処理をしていますか。（○1つだけ）
家庭から排出される使用済「紙おむつ」は、「一般可燃ごみ」として処理されている割合が高い

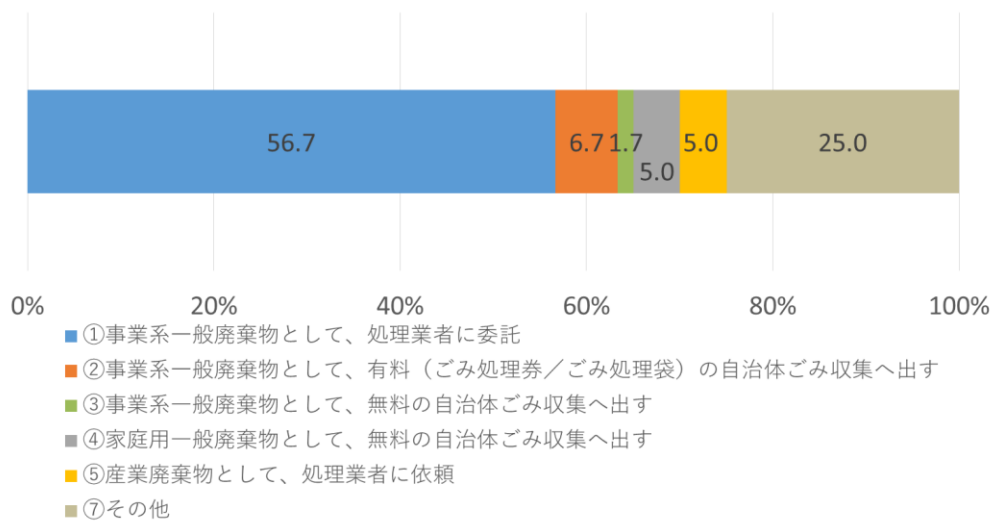


問：事業所から排出される使用済「紙おむつ」はどのように処理するよう周知していますか。（○1つだけ）
介護施設・病院及び保育園から排出される使用済「紙おむつ」の処理は、「事業系一般廃棄物として処理業者に委託」が最も多い。



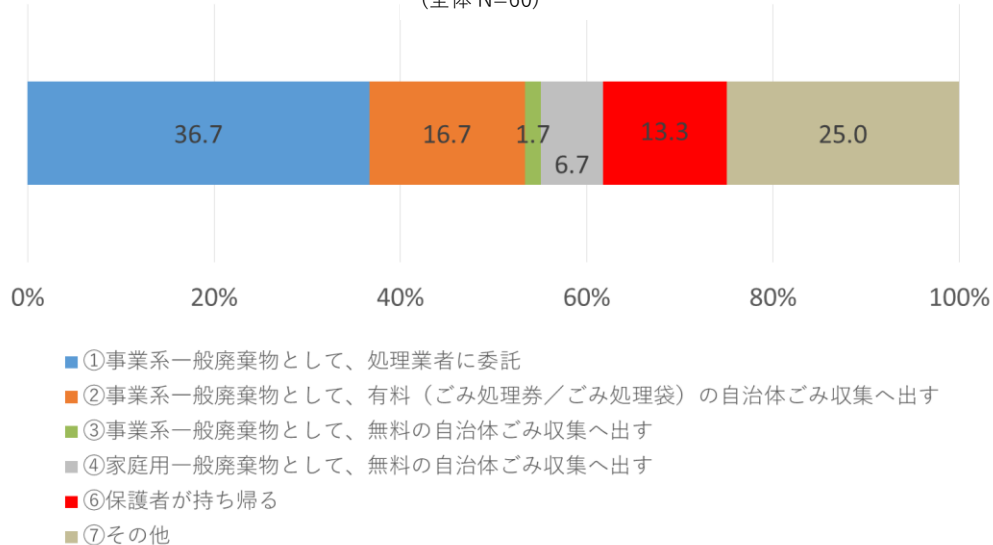
使用済みおむつの処理（病院）

(全体 N=60)



使用済みおむつの処理（保育園）

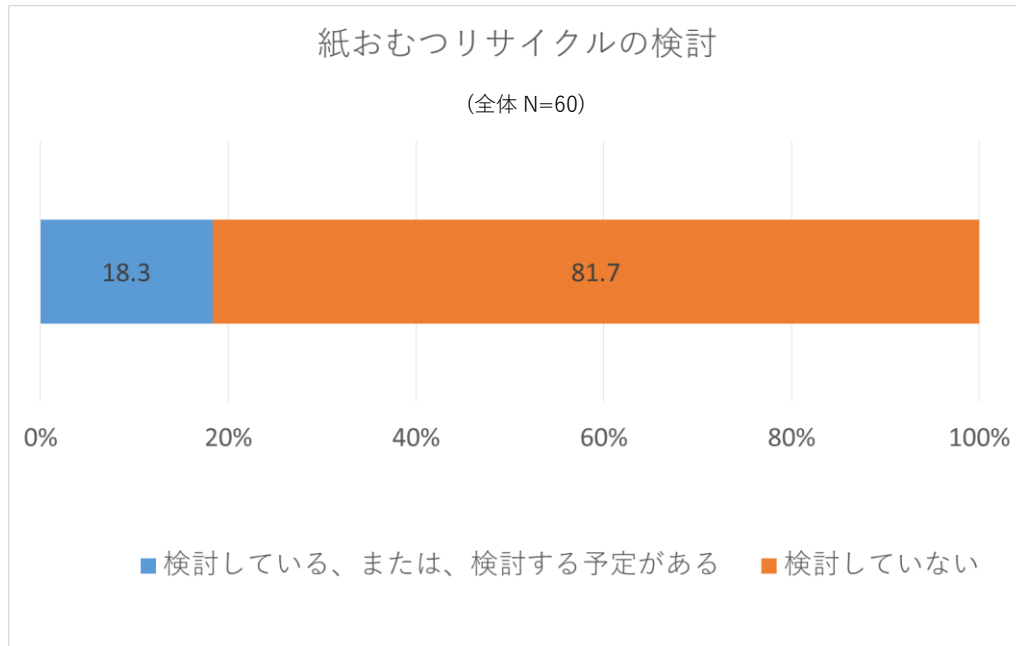
(全体 N=60)



問：排出される使用済み紙おむつを分別回収し、紙おむつ、コピー用紙、トイレットペーパー等紙製品、建材製品、固形燃料等に再利用できるかたちにする「紙おむつリサイクル」が検討されています。

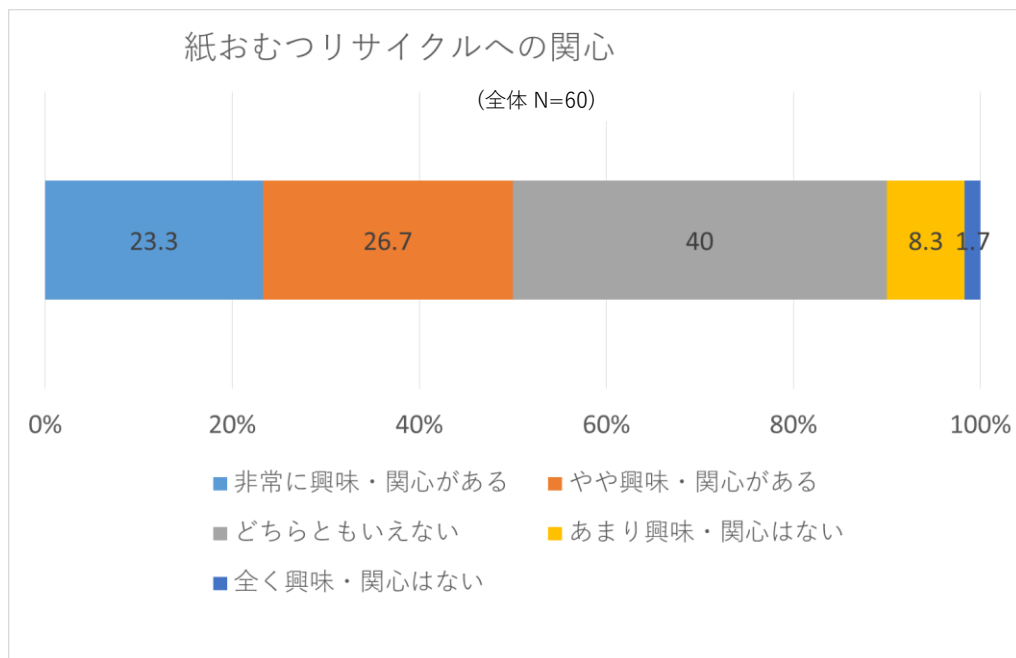
このような紙おむつのリサイクルについて検討していますか。（○1つだけ）

提示した「紙おむつリサイクル」を「検討している、または、検討する予定がある」は全体で 18%



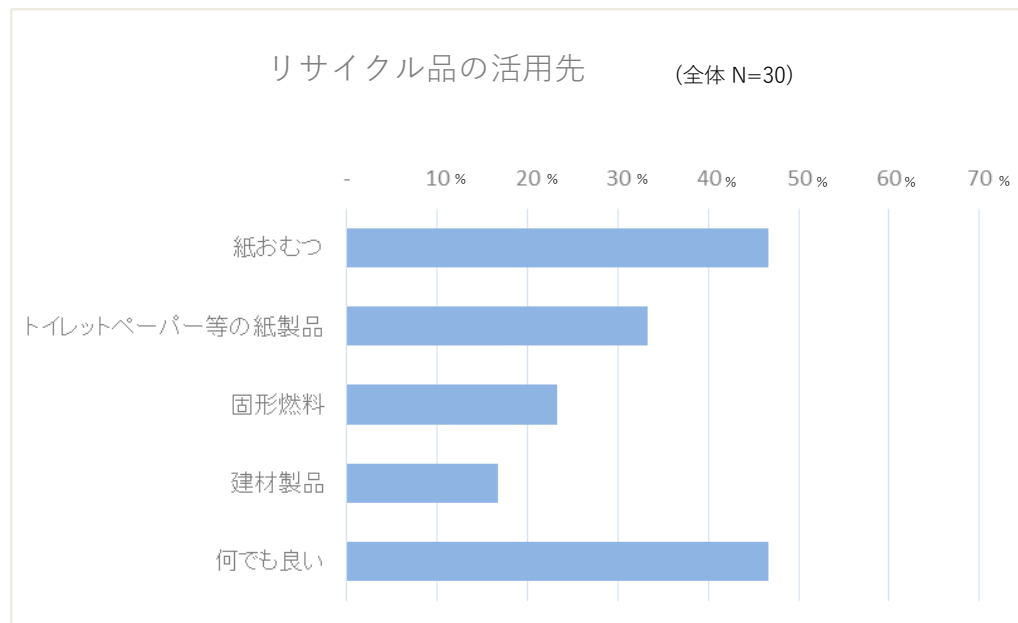
問：このような紙おむつのリサイクルにどの程度興味・関心がありますか。（○1つだけ）

興味・関心度 TOP2（非常に＋やや興味・関心がある）は全体で 50%

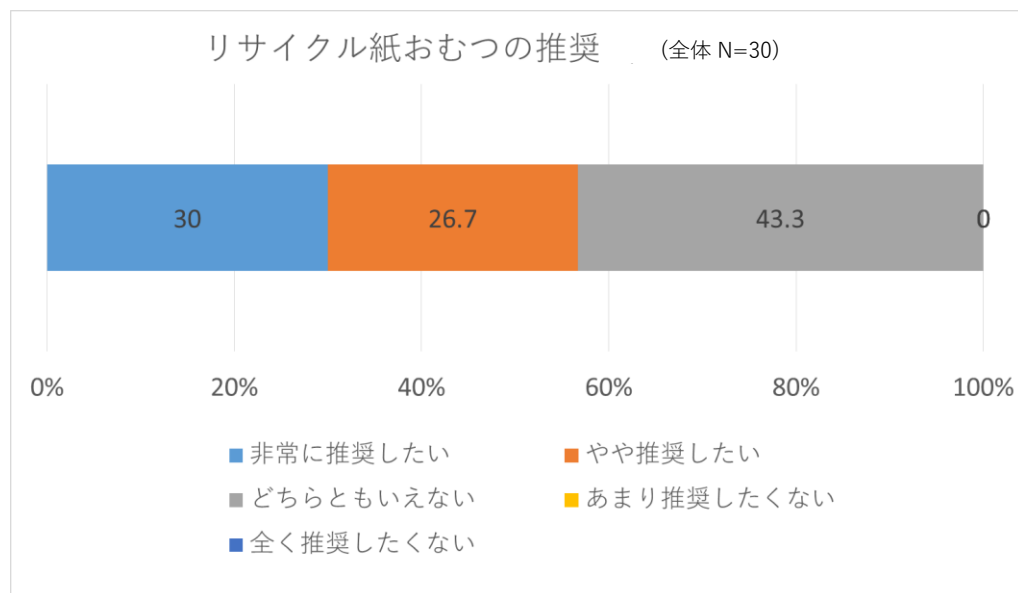


問：こういったものに再利用できるリサイクルに興味・関心がありますか。（〇いくつでも）

リサイクルに興味・関心がある区市町村において興味・関心のある再利用品は、「紙おむつ」と「何でも良い」が同比率で並ぶ。

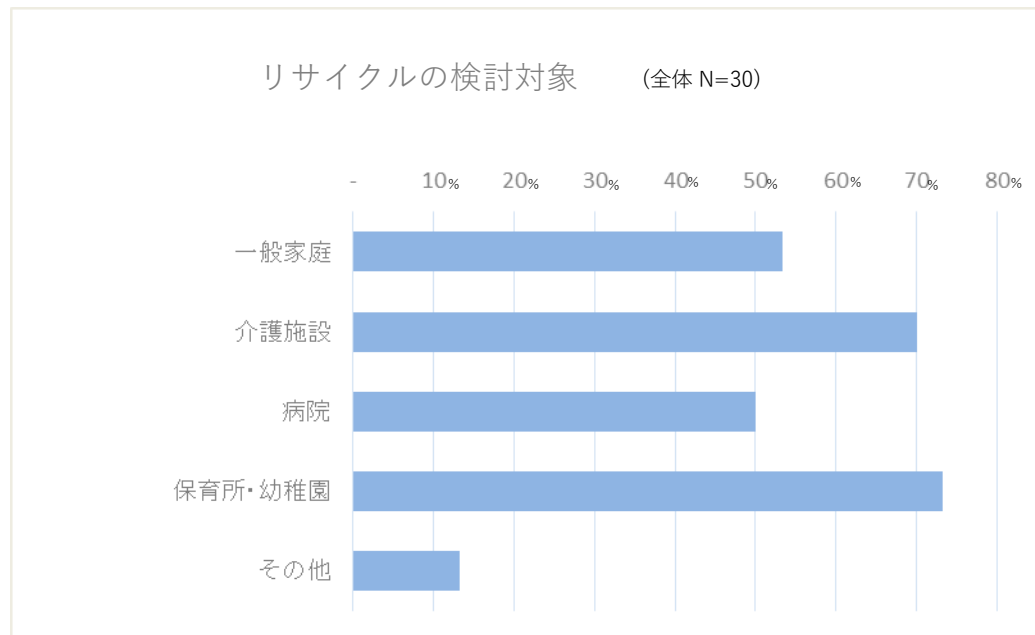


問：このような方法でリサイクルしたパルプを使用した「紙おむつ」を貴自治体内の施設にどの程度推奨したいですか。なお、衛生的、品質的な問題はクリアされているものとしてお答えください。（〇1つだけ）自治体内施設への推奨意向 TOP2（非常に＋やや推奨したい）は 57%。ネガティブな回答（あまり＋全く推奨したくない）はみられない。



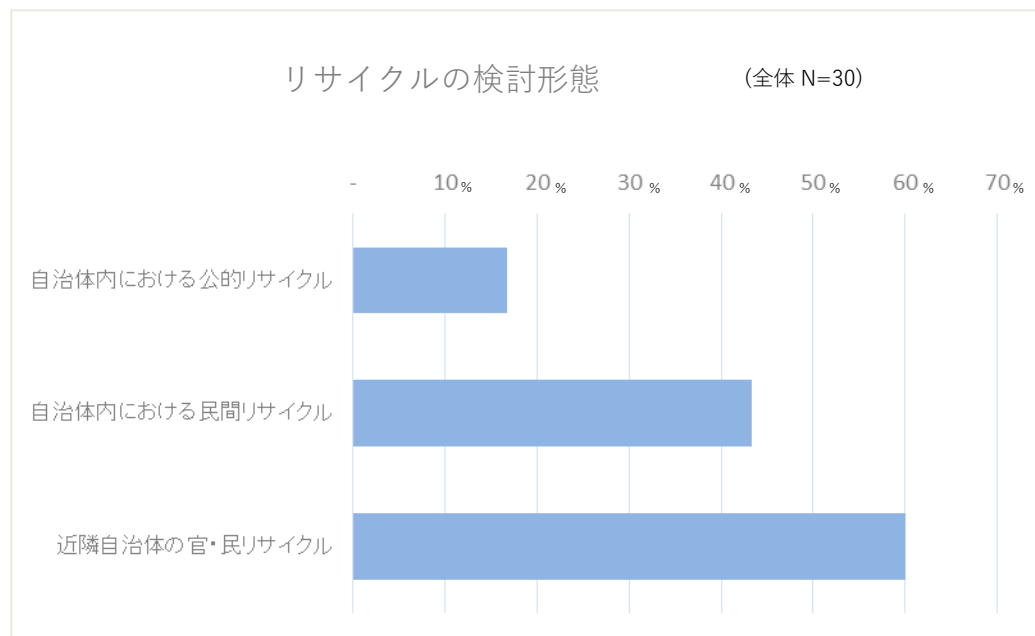
問：貴自治体において、検討する可能性がある対象を全てお選びください。（〇いくつでも）

リサイクルに興味・関心がある区市町村が考える検討する可能性のある対象は、「保育所・幼稚園」と「介護施設」が高く、ともに7割台。「一般家庭」「病院」はそれらを下回り、5割程度となる。



問：貴自治体において、このようなリサイクルのため、どのような形態について検討していますか。（〇いくつでも）

検討している形態としては、「近隣自治体の官・民リサイクル」が高く、「自治体内における公的リサイクル」「自治体内における民間リサイクル」を上回っている。



7. まとめ 実証事業結果概要

東大和市から、高齢者施設2件・保育園1件と、廃棄物収集運搬会社を紹介いただき、分別回収・収集運搬を3回実施した。実証事業に協力いただいた高齢者施設では、使用済み紙おむつが既に分別されており、紙おむつを分別するということのハードルは高くはなかった。

最初に現状の使用済み紙おむつの分別状況を確認した後、紙おむつリサイクルがより効率的に出来るように、大便の除去、新聞紙等異物の除去を依頼したところ、大幅に改善が確認された。当社が鹿児島で実施している一般家庭からの紙おむつ回収と比較し、当初より紙おむつ以外の異物は少なく、また改善依頼に対して、改善効果が明確に表れた。

分別された紙おむつの回収・運搬については、今回は、回収施設・紙おむつ量が限定的であり、収集運搬においての大きな課題は確認されなかった。

つづく鹿児島への搬入にあたり、東京都、東大和市、鹿児島県、大崎町で、搬送する使用済み紙おむつの扱いについて協議し、最終的に、受入側自治体である鹿児島県から「一般廃棄物」での搬入指示があった。指示を受け、当実証事業に参画した高齢者施設における使用済み紙おむつが「家庭系一般廃棄物」での扱いで回収が行われていること等を鑑み、最終的に、「家庭系一般廃棄物」での扱いにて、東京から、鹿児島リサイクル施設に搬入することとし、東大和市清掃事業協同組合が、鹿児島までの搬入を行った。

この搬入にあたり、各自治体間調整には、かなりの時間を要した。また輸送の効率性も鑑み、今後複数自治体をまたぐ、紙おむつリサイクルの広範囲な取組を、効率的に進めるためには、他地域とも共通したルールづくりが必要である。

東大和市内全施設からの分別回収をした場合を想定し、コストを試算した。実際の事業化においては、各自治体及び業務発注する収集運搬会社の事情等も多々あると思われるが、そうした諸事情は加味せずに試算している。仮に、紙おむつの分別回収を実施し、その他の廃棄物収集運搬の見直しが行えない場合を想定した場合、最も効率的に実施したとしても年間4,465千円（東大和市における一般廃棄物年間収集運搬費用のうち約1%に相当）のコスト負担が生じる結果となった。

紙おむつのリサイクルを実現するために、実証事業のテーマである「収集・運搬」については、紙おむつの分別回収と、反対に減量となる可燃ゴミ回収を、トータルで考えていく必要がある。

東京都は、2017年「持続可能な資源利用」に向けたモデル事業「環境負荷低減と経済性向上のためのITを駆使した次世代型廃棄物資源物流網の構築」を実施している。そうした事例等も参考に、地域を担う自治体が、次世代を睨み、地域の実情を踏まえた廃棄物収集体制再構築という大きな枠組みで検討を進めていくことが必要になると考える。

環境省ガイドラインに基づき東京都の使用済み紙おむつ排出量を試算すると、2020年22万トン/年、2030年25万トン/年となる。また東京都資源循環・廃棄物処理計画において、一般廃棄物排出量目標は2020年435万トン/年、2030年413万トン/年と設定されている。これらに基づくと、東京都において、一般廃棄物排出量に占める使用済み紙おむつの排出量の割合は2020年5.1%、2030年6.0%となる。

都内高齢者施設・病院・保育園への調査においては、回答いただいた施設の半数強が、紙おむつリサイクルについて関心をもっており、また業務負担が増えない前提ではあるが、約9割の施設で紙おむつリサイクルへの取組意欲をもっている結果となっている。

自治体への調査においては、紙おむつリサイクルについて既に検討、あるいは検討予定が明確である自治体は限定的であるが、多摩地区の自治体においては約7割もの自治体に関心をもっている。

紙おむつリサイクルの実現に向けては、リサイクル処理技術を開発している会社が4社ある（環境省ガイドライン）。リサイクル処理の環境的な貢献、効率性をみつつも、前段階となる分別収集運搬を併せて、東京都においてあるべき紙おむつリサイクルシステムの構築のためには、今後とも官民あがての検討・取組が必要となってくると考える。

8. 最後に 実施・協力体制

当実証事業の実施においては、東大和市環境部ごみ対策課職員の方々を初めとして、非常に多くの会社・団体に協力いただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

当実証事業の実施体制・協力者は以下のとおりである。

