

使用済紙おむつの再生利用等に関するガイドライン

令和2年3月

環境省 環境再生・資源循環局 総務課 リサイクル推進室

目次

1. 本ガイドラインについて	1
1.1 ガイドラインの目的・位置づけ	1
1.2 ガイドラインの対象	1
2. 紙おむつをめぐる状況	3
2.1 紙おむつの生産量・排出量	3
2.2 使用済紙おむつ処理の現状	6
2.3 使用済紙おむつ再生利用等の効果	7
2.3.1 市区町村	7
2.3.2 事業者	7
2.3.3 社会	8
3. 使用済紙おむつの再生利用等に向けた検討	9
3.1 使用済紙おむつの排出状況の把握	9
3.1.1 使用済紙おむつ排出の特徴	9
3.1.2 使用済紙おむつの排出量の推計	10
3.2 使用済紙おむつの収集運搬方法の検討	18
3.2.1 家庭から排出される使用済紙おむつの回収方法の検討	18
3.2.2 事業所から排出される使用済紙おむつの回収方法の検討	21
3.2.3 使用済紙おむつの収集運搬方法の検討	23
3.3 使用済紙おむつの再生利用等方式の検討	25
3.4 住民・排出事業者等への周知・協力依頼	27
3.4.1 住民への周知	27
3.4.2 排出事業者への周知	28
3.5 安全衛生上の留意事項	28
4. おわりに	30
5. 参考資料	31
5.1 使用済紙おむつ再生利用等方式	31
5.1.1 「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収」	31
5.1.2 「水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収」	35
5.1.3 「洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収」	38
5.1.4 「破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造」	41
5.2 使用済紙おむつの再生利用等に取り組む市区町村の例	44
5.2.1 福岡県大木町	44
5.2.2 鹿児島県志布志市	48
5.2.3 鳥取県伯耆町	50
5.3 使用済紙おむつの再生利用等施設の導入等にあたり活用可能な支援策の例	52

5.3.1 一般廃棄物処理施設の整備に関する交付金（環境省）	52
5.3.2 戦略的基盤技術高度化支援事業（経済産業省中小企業庁）	52
5.3.3 ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金（経済産業省中小企業庁）	53
5.4 使用済紙おむつの再生利用等に関連する法令・基準.....	54
5.4.1 水質汚濁防止法排水基準.....	54
5.4.2 貸おむつの衛生的処理等に関するガイドライン	55
5.4.3 衛生面に関する基準	56
5.5 使用済紙おむつ再生品に関連する基準	57
5.5.1 JIS 規格 廃棄物由来の紙、プラスチックなど固形化燃料（RPF）	57
5.5.2 木質ペレット品質規格	57
5.6 海外企業の使用済紙おむつの再生利用等の技術紹介.....	59
5.6.1 Fater（イタリア）	59
5.6.2 Elsinga Beleidsplanning & Innovatie (EBI)（廃棄物管理コンサルタント）、 ARN（設備メーカー）、Waterschap Rivierenland（政府機関）（オランダ）	60

目次

図 1-1	紙おむつの種類	2
図 2-1	子ども用紙おむつの生産数量推移	3
図 2-2	大人用紙おむつのタイプ別生産数量推移	3
図 2-3	紙おむつの排出フロー（2015年度）	4
図 2-4	紙おむつの排出フロー（2015年度、2030年度）	5
図 2-5	廃棄物の区分	6
図 3-1	使用済紙おむつの再生利用等に向けた検討フロー	9
図 3-2	市区町村における使用済紙おむつの排出量の推計方法の例	10
図 3-3	ごみ排出場所での分別の例	19
図 3-4	使用済紙おむつ専用の回収拠点の例	19
図 3-5	紙おむつ処理装置※（Aタイプ）のイメージ	20
図 3-6	紙おむつ処理装置の活用によるメリット	20
図 3-7	使用済紙おむつ分別袋を使用した、老人福祉施設等での回収容器の例	22
図 3-8	老人福祉施設等での使用済紙おむつ分別保管の例	22
図 3-9	再生利用等施設での使用済紙おむつ集積場所の例	23
図 3-10	使用済紙おむつの収集運搬ルート	25
図 5-1	「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収」の流れ	31
図 5-2	再生利用等施設の外観	32
図 5-3	パルプシート製造工程	32
図 5-4	再生パルプ	32
図 5-5	温室効果ガス排出量と従来処理の比較	34
図 5-6	「水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収」の流れ	35
図 5-7	再生利用等設備の概観（実証施設）	35
図 5-8	温室効果ガス排出量と従来処理の比較	37
図 5-9	「洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収」の流れ	38
図 5-10	回収した使用済紙おむつの保管	38
図 5-11	分離機	39
図 5-12	温室効果ガス排出量と従来処理の比較	40
図 5-13	「破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造」の流れ	41
図 5-14	紙おむつ燃料化装置（600kg/日処理）	41
図 5-15	紙おむつペレット（固形燃料）	42
図 5-16	紙おむつペレットの元となる生成燃料	42
図 5-17	温室効果ガス排出量と従来処理の比較	43
図 5-18	大木町ホームページでの使用済紙おむつの分別方法の周知	46
図 5-19	Fater リサイクルシステム	59
図 5-20	リサイクル設備の概観	60
図 5-21	Elsinga リサイクルシステム	61

表目次

表 2-1	国内の使用済紙おむつ排出量推計（一般社団法人日本衛生材料工業連合会による推計）	4
表 2-2	使用済紙おむつの主な排出場所と廃棄物の区分	6
表 3-1	使用済紙おむつ排出場所による特徴	10
表 3-2	使用済大人用紙おむつ排出量の推計方法	11
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	11
表 3-4	子ども用紙おむつ排出量の推計方法	12
表 3-5	老人福祉施設等における使用済紙おむつ排出量の推計方法	13
表 3-6	保育施設における使用済紙おむつ排出量の推計方法	13
表 3-7	乳幼児対象医療施設における使用済紙おむつ排出量の推計方法	14
表 3-8	成人対象医療施設における使用済紙おむつ排出量の推計方法	14
表 3-9	X 市の人口の将来推計	15
表 3-10	X 市における使用済紙おむつ排出量の将来推計	16
表 3-11	Y 町の人口の将来推計	16
表 3-12	Y 町における使用済紙おむつ排出量の将来推計	17
表 3-13	衛生面の取組の例	29
表 5-1	処理費用の比較（2017 年度概算）	51
表 5-2	水質汚濁防止法施行令（抜粋）	54
表 5-3	貸おむつの衛生的処理等に関するガイドライン（抜粋）	55
表 5-4	RPF の品質の基準	57
表 5-5	木質ペレット品質規格	58

1. 本ガイドラインについて

1.1 ガイドラインの目的・位置づけ

高齢化に伴い、我が国における大人用紙おむつの消費量は年々増加しているが、廃棄される使用済紙おむつの多くは市区町村等の廃棄物処理施設において焼却処分されている。

紙おむつは、素材としては上質パルプ、フィルム、吸水性樹脂から構成されており、再生利用等によりパルプ等の有効利用が可能であるが、使用済紙おむつ再生利用等の課題としては、衛生面を含む適正処理の確保への懸念や再生利用等技術等に関する情報の不足が挙げられる。

2015年の国連サミットにおいては、持続可能な開発のための2030アジェンダが採択され、2030年を期限とする17の持続可能な開発のための目標（SDGs）と169のターゲットが定められた。使用済紙おむつの再生利用等は、SDGsのゴール12「持続可能な消費と生産のパターンを確保する」に寄与する。また、パルプ等の森林資源の有効活用によってゴール15「陸上生態系の保護、回復及び持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る」にも寄与するほか、パルプ等の原料の代替効果や、使用済紙おむつ由来の燃料による化石燃料の代替効果等により、CO₂排出量を削減することができる場合には、ゴール13「気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る」にも貢献できる。

こうした状況を踏まえて、2018年6月に閣議決定された「第四次循環型社会推進基本計画」においては、概ね2025年度までに「高齢化に伴い大人用紙おむつの利用が増加することを踏まえ、使用済紙おむつのリサイクル技術等の調査、リサイクルに取り組む関係者への支援、リサイクルに関するガイドラインの策定等を行う。」という方針が示された。

近年、分別収集した使用済紙おむつを殺菌等の衛生的処理をした上で、再生利用・熱回収（廃棄物処理における発電を除く。以下「再生利用等」という。）に取り組む市区町村が現れつつある。環境省では、これらの市区町村や、今後の使用済紙おむつ再生利用等の実施に向けた検討を進めつつある市区町村に、適正処理を確保した上で再生利用等導入に向けた検討の参考にしていただくため、使用済紙おむつ再生利用等の検討の流れ、取組事例、関連技術、関連規制等を整理したガイドラインを策定した。

諸外国においても紙おむつの需要は伸びていることから、我が国にて実施されている使用済紙おむつ再生利用等の取組が諸外国にとっても参考となり、我が国の再生利用等技術・産業が海外での社会課題の解決に寄与することも期待される。

1.2 ガイドラインの対象

本ガイドラインが対象とする使用済紙おむつとは、使用済の子ども用紙おむつ（フラット型、テープ型、パンツ型）及び大人用紙おむつ（フラット型、テープ型、パンツ型、パッド類）（図1-1）のうち、感染性廃棄物¹に該当しないものとする。なお、生理用品は本ガイドラインの対象として想定しない。

¹ 「廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアル（平成30年3月）」
<https://www.env.go.jp/recycle/kansen-manual1.pdf>



図 1-1 紙おむつの種類

出所) 一般社団法人日本衛生材料工業連合会 紙おむつの種類

<http://www.jhpia.or.jp/product/diaper/data/type.html> (閲覧日: 2020年1月7日)

2.2 に後述するとおり、使用済紙おむつの多くは一般廃棄物として市区町村の廃棄物処理施設において処理されていることから、本ガイドラインは市区町村の担当者が使用済紙おむつ再生利用等を検討する際の参考となるものとする。主に第3章を確認し、再生利用等の方式や収集運搬方法、周知方法等について検討いただきたい。また、巻末には参考資料として、使用済紙おむつの再生利用等方式の概要、使用済紙おむつの再生利用等に取り組む市区町村の例等を掲載した。

市区町村の担当者の他にも、紙おむつ製造業者、使用済紙おむつ排出事業者、使用済紙おむつの再生利用等に関わる事業者(収集運搬業者、廃棄物処理業者、再生利用等事業者等)、使用済紙おむつ再生利用等製品に関わる事業者(再生品を採用する事業者等)、使用済紙おむつ再生利用等を検討する事業者においても、必要に応じて本ガイドラインを参照いただきたい。

2. 紙おむつをめぐる状況

2.1 紙おむつの生産量・排出量

紙おむつの生産数量は子ども用・大人用ともに増加傾向にあり、2018年には合計約235億枚（子ども用151億枚、大人用84億枚）となっている。2018年の生産数量は、子ども用では2010年の1.7倍、大人用では1.5倍である。（図2-1、図2-2）

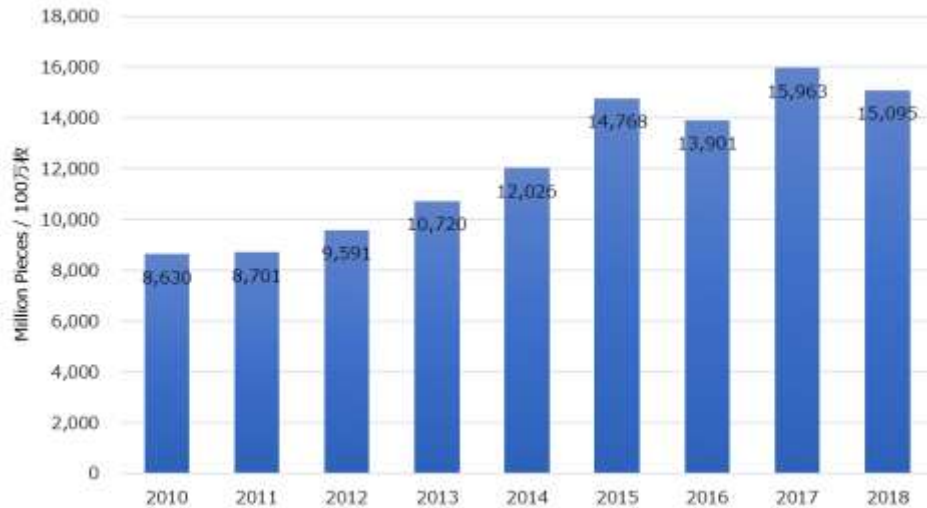


図 2-1 子ども用紙おむつの生産数量推移

出所) 一般社団法人日本衛生材料工業連合会 乳幼児用紙おむつの統計データ
<http://www.jhpia.or.jp/data/data5.html> (閲覧日: 2019年11月1日)

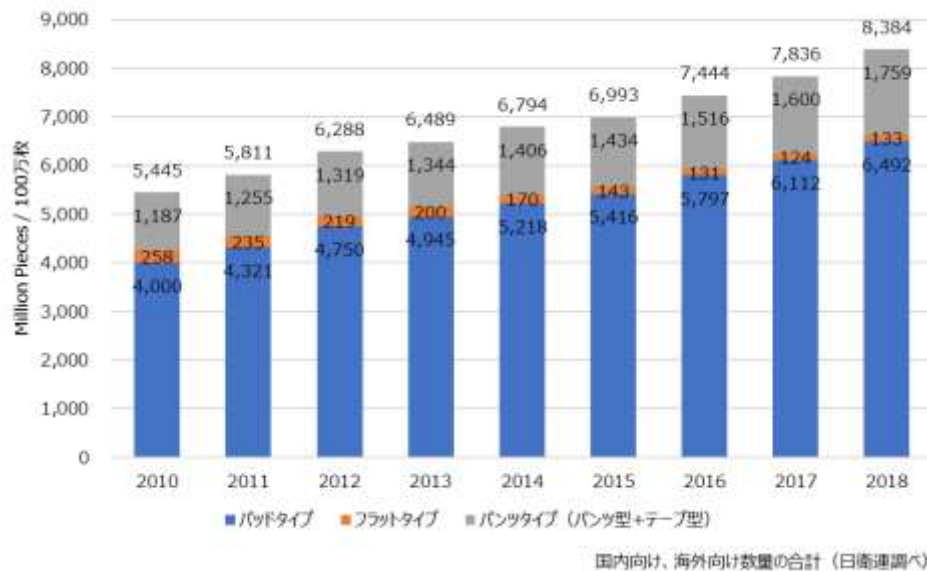


図 2-2 大人用紙おむつのタイプ別生産数量推移

出所) 一般社団法人日本衛生材料工業連合会 大人用紙おむつの統計データ
<http://www.jhpia.or.jp/data/data6.html> (閲覧日: 2019年11月1日)

また、一般社団法人日本衛生材料工業連合会による、2015年から2030年にかけての国内の使用済紙おむつ排出量推計を表2-1に示す。使用済子ども用紙おむつ排出量は2015年から2030年にかけて減少する見込みだが、使用済大人用紙おむつ排出量は大きく増加するため、合計の排出量は増加する見込みとなっている。

表 2-1 国内の使用済紙おむつ排出量推計
(一般社団法人日本衛生材料工業連合会による推計)

		2015年	2020年	2030年
使用済子ども用紙おむつ排出量	①使用人口(千人)	3,604	3,417	2,883
	②使用量(万トン/年)	19.7	18.7	16.3
	③排出量(万トン/年)	78.9	74.8	65.3
使用済大人用紙おむつ排出量	④使用人口(千人)	3,224	3,770	4,680
	⑤使用量(万トン/年)	32.3	36.9	44.9
	⑥排出量(万トン/年)	129.2	145.6	179.6
子ども用・大人用合計	排出量(万トン/年)	208.1	220.4	244.9

図2-3に示すように、我が国では、年間約50~52万トンの紙おむつが国内で消費されている。使用された紙おむつは、し尿を吸収して重量が増加し、約200万トンが排出され、処理されている。一般廃棄物排出量に占める使用済紙おむつの割合は現状で4.3~4.8%程度であり、2030年度には6.6~7.1%まで増加すると推計される。(図2-4)

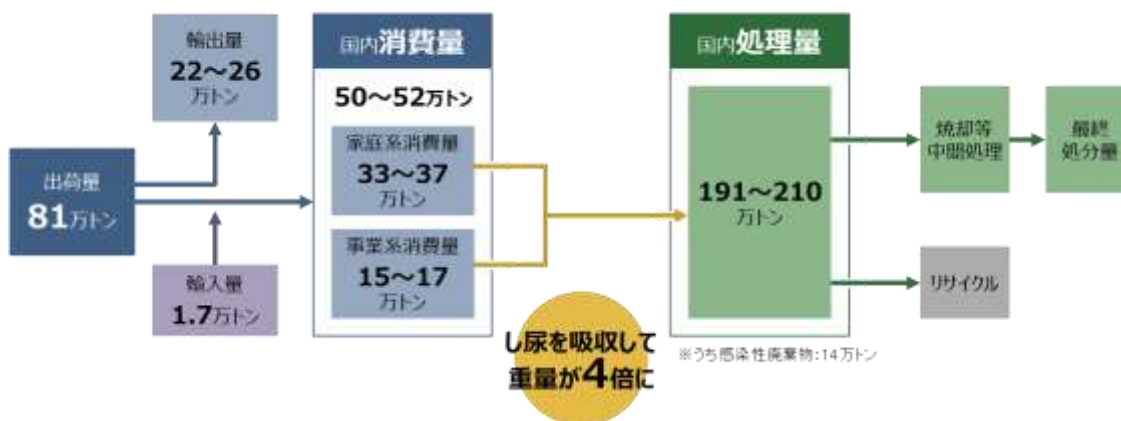


図 2-3 紙おむつの排出フロー (2015 年度)

出所) 一般社団法人日本衛生材料工業連合会「紙おむつ排出量推計」及び、環境省「平成29年度リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務報告書」に基づき環境省作成

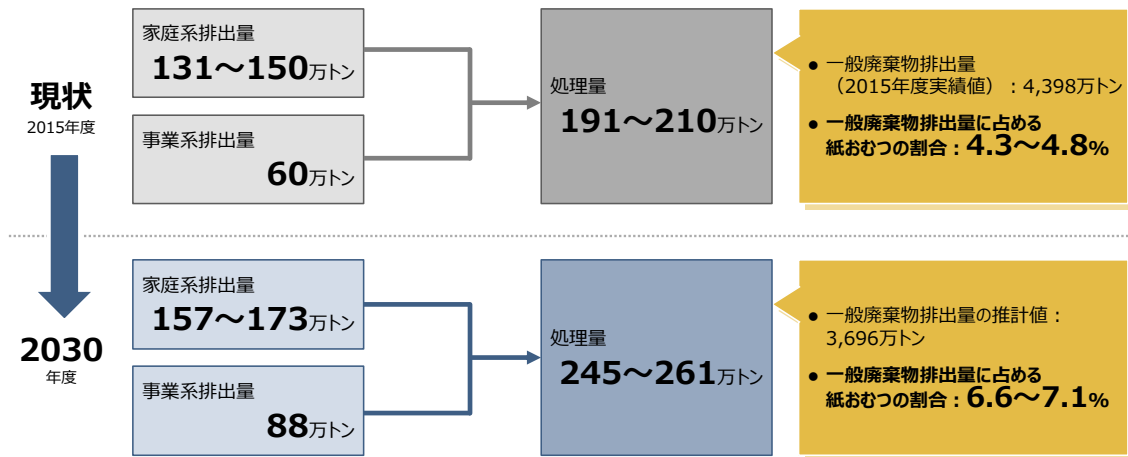
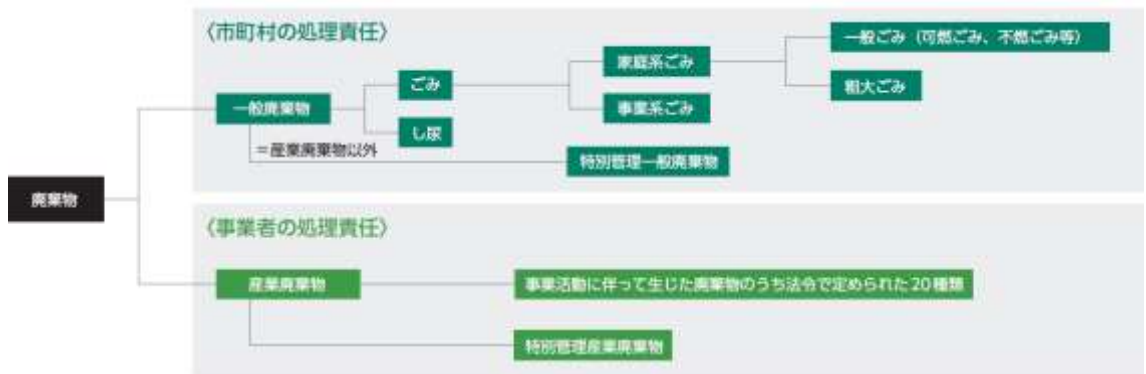


図 2-4 紙おむつの排出フロー（2015年度、2030年度）

出所) 一般社団法人日本衛生材料工業連合会「紙おむつ排出量推計」及び、環境省「平成29年度リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務報告書」に基づき環境省作成

2.2 使用済紙おむつ処理の現状

使用済紙おむつの主な排出場所は、家庭、事業所（保育園、老人福祉施設等、病院等）である。家庭から排出された使用済紙おむつは、市区町村において家庭系一般廃棄物として処理される。事業所から排出された使用済紙おむつは、事業系一般廃棄物として処理される。（図 2-5、表 2-2）ただし、医療機関等から排出された使用済紙おむつのうち、特定の感染性を有するものとして、特別管理一般廃棄物（感染性廃棄物²）に該当するものは別途、分別・処理される必要がある。



- 注1：特別管理一般廃棄物とは、一般廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれのあるもの。
 注2：事業活動に伴って生じた廃棄物のうち法令で定められた20種類燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類、紙くず、木くず、繊維くず、動物性残渣（さ）、動物系固形不要物、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず、布さい、がれき類、動物のふん尿、動物の死体、ばいじん、輸入された廃棄物、上記の産業廃棄物を区分するために処理したもの。
 注3：特別管理産業廃棄物とは、産業廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれのあるもの。

図 2-5 廃棄物の区分

出所) 環境省「令和元年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」176 ページ（閲覧日：2019年6月18日）<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r01/pdf/full.pdf>

表 2-2 使用済紙おむつの主な排出場所と廃棄物の区分

排出場所	家庭 (子ども用・大人用)	排出事業所 (保育施設)	排出事業所 (老人福祉施設等)	排出事業所 (病院)
使用済紙おむつの排出者	住民	排出事業者／住民	排出事業者	排出事業者
廃棄物の分類	家庭系一般廃棄物	事業系一般廃棄物 (保育園などで保護者が施設から使用済紙おむつを持ち帰る場合には家庭系一般廃棄物)		事業系一般廃棄物

² <https://www.env.go.jp/recycle/kansen-manual1.pdf>

2.3 使用済紙おむつ再生利用等の効果

2.3.1 市区町村

(1) 焼却処理の最適化・費用の低減

市区町村が使用済紙おむつの焼却処理をしている場合、焼却処理を再生利用等に切り替えると可燃ごみの排出量が減少するため、焼却炉の更新の際に、焼却炉の規模の最適化や廃棄物処理に伴う市区町村の負担費用の最小化等に資することとなる。

更に、使用済紙おむつは水分を多く含むため、焼却に助燃剤を使用している場合があるが、そのような場合には使用済紙おむつが別途処理されることにより、助燃剤の使用量を削減することができ、コスト削減につながる。

(2) 資源の有効利用・埋立処分量の削減

使用済紙おむつを再生利用等して素材を回収する場合には、使用済紙おむつに含まれるパルプやプラスチック等の資源を有効活用することができ、更なる循環型社会の形成につながる。また、再生利用等によって、使用済紙おむつの焼却灰（焼却していない場合は使用済紙おむつ本体）の埋立処分量の削減が見込まれる。

(3) CO2 排出量の削減

パルプ等の原料の代替効果や、使用済紙おむつ由来の燃料による化石燃料の代替効果等により、CO2 排出量を削減することができる場合には、気候変動対策にもつながる。また、水分が多い使用済紙おむつが可燃ごみから除かれることで、焼却に助燃剤を利用している場合はその使用量を削減できるほか、可燃ごみの焼却効率が向上することによる CO2 排出量の削減が期待できる。

(4) その他

使用済紙おむつの再生利用等を行うにあたっては使用済紙おむつの分別が必要になるが、分別やごみ出しが困難な高齢者世帯に対して支援を実施することで、高齢者世帯の見守りといった福祉効果や地域の活性化につながることも考えられる。

また、燃えるごみを有料で回収している場合には、使用済紙おむつを分別して回収費用を安く設定することなどで、子育て世帯・介護世帯への支援につながる。

2.3.2 事業者

(1) 廃棄物処理費用の低減

使用済紙おむつを排出する事業者にとっても、再生利用等によって、廃棄物処理委託するよりも費用負担が小さくなる可能性がある。

(2) 企業評価の向上

紙おむつ製造業者が使用済紙おむつ再生利用等に取り組むことで、CSR の観点から企業の評価が向上することが考えられる。

2.3.3 社会

社会にとっての効果としては、市区町村にとっての効果でも記載のとおり、資源の有効利用、埋立処分量の削減、CO2 排出量の低減等の環境面における効果を挙げることができる。その他、使用済紙おむつの回収・再生利用等を通じた地域の活性化や、更には使用済紙おむつの再生利用等に取り組む市区町村や排出事業者が増加することによる再生利用等産業の発展等が期待できる。

3. 使用済紙おむつの再生利用等に向けた検討

使用済紙おむつの再生利用等に向けた検討フローを図 3-1 に示す。使用済紙おむつの再生利用等に向けた検討にあたっては、ごみ処理基本計画において定める必要がある事項との関係に留意しつつ、使用済紙おむつ単体ではなく、市区町村のごみ処理全体を踏まえた上で検討を行うことが望まれる。また、市区町村の区域を越えて広域的な処理を検討する場合は、関係市区町村や都道府県と協議を行うこととする。

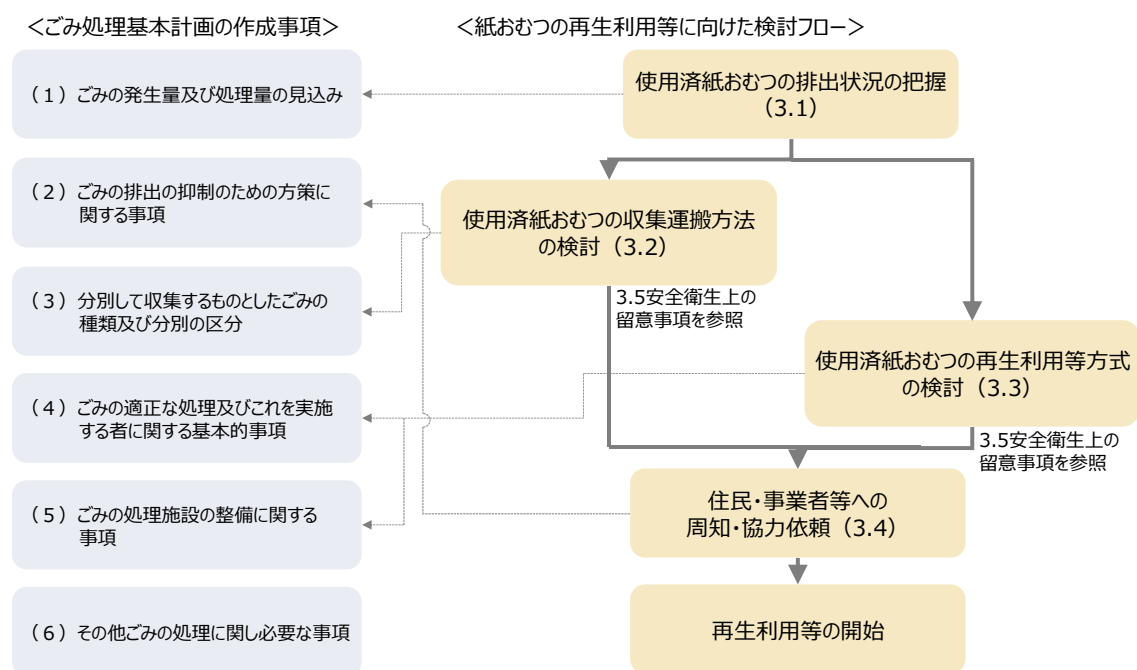


図 3-1 使用済紙おむつの再生利用等に向けた検討フロー

3.1 使用済紙おむつの排出状況の把握

3.1.1 使用済紙おむつ排出の特徴

使用済紙おむつの主な排出場所は、家庭、事業所（保育園、老人福祉施設等、病院等）となる。使用済紙おむつの排出者や地域の特徴により効果的な収集運搬の方法や周知方法に違いが出てくるため、これらの状況も踏まえ、各市区町村にとって適した使用済紙おむつ再生利用等の対象を検討することが必要である。なお、排出場所によって、表 3-1 に示すような特徴がある。

表 3-1 使用済紙おむつ排出場所による特徴

排出場所	家庭	排出事業所（保育園、老人福祉施設等、病院等 ³ ）
排出される際の特徴	対象の家庭のみから、比較的少量ずつ排出される	一定量がまとまって大量に排出される
周知・啓発	分別が必要となるため幅広い住民への周知が必要	排出事業者には費用面やCSRの観点からメリットを感じてもらうことができれば協力を得やすい 事業所内での分別指導を徹底しやすい
収集運搬	排出者の数が多いため、収集運搬頻度や費用は要検討	排出者の数が限られるため、収集運搬頻度を個別に調整可能

3.1.2 使用済紙おむつの排出量の推計

使用済紙おむつの再生利用等の計画においては、市区町村における使用済紙おむつの排出量を把握することで、導入する再生利用等装置の処理の規模を検討することができる。以下に、使用済紙おむつの排出量の推計方法の例を示す。なお、少子高齢化社会の進展により、使用済紙おむつの排出量が今後変動する可能性が大きいこと、また、市区町村の施設整備計画等の検討のため、現時点だけでなく、将来的な使用済紙おむつの排出状況も考慮して検討することが必要である。

市区町村における使用済紙おむつの排出量の推計方法の例を図 3-2 に示す。なお、家庭から排出される使用済紙おむつの排出量（イ）を推計する場合、市区町村の人口に基づき全体の使用済紙おむつ排出量（ア）の推計を行い、次に事業所から排出される使用済紙おむつ排出量の推計（ウ）を行い、全体（ア）から事業所分（ウ）を引くことで、求めることができる。

使用済紙おむつ排出量（ア）
⇒ **3.1.2（1）、（2）を参照**

家庭から排出される使用済紙おむつ排出量（イ）
⇒ **（ア） - （ウ）にて算出**

事業所から排出される使用済紙おむつ排出量（ウ）
⇒ **3.1.2（3）を参照**

図 3-2 市区町村における使用済紙おむつの排出量の推計方法の例

³ 大型ショッピングモールの使用済紙おむつ回収場所等も事業所からの排出に該当する。

(1) 使用済大人用紙おむつ（介護用）排出量の推計

使用済大人用紙おむつ（介護用）の排出量について、表 3-2 に示す推計式により求めることができる。

一般社団法人日本衛生材料工業連合会「紙おむつ排出量推計」によれば、使用前の紙おむつの1枚あたり重量は、パッド52g、アウター84g、1日あたり使用枚数は5枚（アウター1枚、パッド4枚）とすると292gとなり、使用後にはし尿を吸収して約4倍になると想定される。紙おむつの使用者数については、一般社団法人日本衛生材料工業連合会会員企業の大人用紙おむつの使用実態調査における要支援・要介護認定者の内の紙おむつ使用率を用い、要支援1～2の認定者数の20%、要介護1～5の認定者数の64%とした。

表 3-2 使用済大人用紙おむつ排出量の推計方法

使用済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
--

要支援1～2、要介護1～5の人口については、市区町村内の関係部署に問い合わせる他、表 3-3 に示す数値を用いて、各年齢別人口に対して要支援1～2及び要介護1～5の割合を乗じて推計することも可能である。

年齢別人口については、市区町村内の関係部署に問い合わせる他、国立社会保障・人口問題研究所より、地域別将来推計人口（5歳階級別）が推計されており、国勢調査による2015年時点の実績値も掲載されていることから、こちらを用いて現在及び将来の年齢別人口を確認することも可能である⁴。

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

⁴ 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）
<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson18/3kekka/Municipalities.asp>

なお、一般廃棄物より排出された廃棄物を展開して、使用済紙おむつの占める割合・重量を測定するごみ組成調査により、使用済紙おむつの排出量を確認することができる。ただし、使用済紙おむつの排出量は同一の市区町村内でも地域の特性の影響を受けやすく、サンプルの取り方や調査の実施回数によって結果が変動するため、正確な結果を得ることが難しい可能性もある。

(2) 使用済子ども用紙おむつ排出量の推計

使用済子ども用紙おむつの排出量について、表 3-4 に示す推計式により求めることができる。

一般社団法人日本衛生材料工業連合会「紙おむつ排出量推計」によれば、使用前の紙おむつの1枚あたり重量は30g、1日あたり使用枚数は5枚程度であり、使用後にはし尿を吸収して約4倍になると想定される。紙おむつを使用している子どもの数については、一般社団法人日本衛生材料工業連合会の実態調査より、0歳～3歳児の90%⁵と仮定する。

表 3-4 子ども用紙おむつ排出量の推計方法

使用済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
--

年齢別人口については、市区町村内の関係部署に問い合わせる他、国立社会保障・人口問題研究所より、地域別将来推計人口(5歳階級別)が推計されており、国政調査による2015年時点の実績値も掲載されていることから、こちらを用いて現在及び将来の年齢別人口を確認することも可能である(脚注4参照)。

(3) 事業所から排出される使用済紙おむつの排出量の推計

土田大輔らによる論文「福岡都市圏における介護施設、医療施設及び保育施設からの使用済紙おむつ発生量の推計」において、事業所における使用済紙おむつ排出量の重量調査結果から使用済紙おむつ排出量の推計方法が算出されているため、その内容を紹介する。なお、1人あたり紙おむつ使用枚数や1枚あたり重量といったより詳細な数値情報が必要な場合は、公表されている論文の内容を確認されたい。

1) 老人福祉施設等からの排出量の推計

老人福祉施設等における使用済紙おむつ排出量は、表 3-5 に示す推計式により求めることができる。

⁵ 実態調査から、0歳、1歳、2歳はほぼ100%近くが使用、3歳児は70%程度が使用。ただし、枚数は2.7枚/日となる。3歳になるとおむつ離れをする数が増え、使用率は減少していることを確認。その結果、使用者対象年齢0～3歳の90%と設定。

要介護度別の老人福祉施設等利用者人数が把握できない場合には、定員数を全国の平均的な要介護度別人数内訳で按分した数値を用いて、老人福祉施設等定員数から推計を行うことも可能である。ただし、実際の要介護度別人数が全国的な要介護度別人数内訳と異なる場合には誤差が生じるため、留意されたい。

表 3-5 老人福祉施設等における使用済紙おむつ排出量の推計方法

<p>老人福祉施設等における 1 日あたり使用済紙おむつ排出量 (kg/日)</p> <p>=要介護度別の老人福祉施設等利用者人数</p> <p>×要介護度別の紙おむつ使用人数割合</p> <p>×要介護度別の 1 人 1 日あたりの紙おむつ使用枚数</p> <p>×老人福祉施設等の使用済紙おむつ 1 枚あたり重量</p> <p>=0.604×(要介護 1 の人数)+0.742×(要介護 2 の人数)+1.04×(要介護 3 の人数)+1.11×(要介護 4 の人数)+1.13×(要介護 5 の人数)</p> <p>=1.02×老人福祉施設等定員数</p> <p>※1 日あたりの排出量となっているため、年間の排出量を算出するためには更に 365 日 を乗ずることが必要。</p>

出所) 土田大輔ら「福岡都市圏における介護施設、医療施設及び保育施設からの使用済み紙おむつ発生量の推計」

2) 保育施設からの排出量の推計

保育施設における使用済紙おむつ排出量は、表 3-6 に示す推計式により求めることができる。

また、年齢別の保育施設利用者人数が把握できない場合には、定員数を全国の平均的な年齢別人数内訳で按分した数値を用いて、保育施設定員数から推計を行うことも可能である。ただし、実際の年齢別人数が全国的な年齢別人数内訳と異なる場合には誤差が生じるため、留意されたい。

表 3-6 保育施設における使用済紙おむつ排出量の推計方法

<p>保育施設における 1 日あたり使用済紙おむつ排出量 (kg/日)</p> <p>=年齢別の保育施設利用者人数</p> <p>×年齢別の紙おむつ使用人数割合</p> <p>×年齢別の 1 人 1 日あたりの紙おむつ使用枚数</p> <p>×保育施設の使用済紙おむつ 1 枚あたり重量</p> <p>=0.463×(0 歳の人数)+0.361×(1 歳の人数)+0.116×(2 歳の人数)+0.010×(3 歳の人数)+0.001×(4 歳の人数)+0.001×(5 歳の人数)</p> <p>= 0.106×(保育施設定員数)</p> <p>※1 日あたりの排出量となっているため、年間の排出量を算出するためには更に 365 日 を乗ずることが必要。</p>
--

出所) 土田大輔ら「福岡都市圏における介護施設、医療施設及び保育施設からの使用済み紙おむつ発生量の推計」

3) 医療施設からの排出量の推計（乳幼児対象／成人対象）

乳幼児対象医療施設における使用済紙おむつ排出量は、表 3-7 に示す推計式により求めることができる。

表 3-7 乳幼児対象医療施設における使用済紙おむつ排出量の推計方法

乳幼児対象医療施設における 1 日あたり使用済紙おむつ排出量 (kg/日) =乳幼児対象医療施設の病床数 ×紙おむつ使用人数割合 ×1 人 1 日あたりの紙おむつ使用枚数 ×乳幼児対象医療施設の使用済紙おむつ 1 枚あたり重量 =0.292×(乳幼児対象医療施設の病床数) ※1 日あたりの排出量となっているため、年間の排出量を算出するためには更に 365 日を乗ずることが必要。
--

出所) 土田大輔ら「福岡都市圏における介護施設、医療施設及び保育施設からの使用済み紙おむつ発生量の推計」

成人対象医療施設における使用済紙おむつ排出量は、表 3-8 に示す推計式により求めることができる。

なお、医療施設での紙おむつ使用人数割合は、紙おむつ使用人数を病床数で除して算出されているため、算出元となっている福岡都市圏と比較して病床利用率が低い市区町村や医療施設では、この数値を用いると推計値が過大になるため、留意されたい。この調査を実施した時点での福岡県における病床利用率は、一般病床：78.9%、療養病床：91.9%、精神病床：90.6%であり、同時期の全国平均の病床利用率（一般病床：75.5%、療養病床：89.9%、精神病床：88.1%）に比べ若干高い値であった。

表 3-8 成人対象医療施設における使用済紙おむつ排出量の推計方法

成人対象医療施設における 1 日あたり使用済紙おむつ排出量 (kg/日) =病床種類別の病床数 ×病床種類別の紙おむつ使用人数割合 ×病床種類別の 1 人 1 日あたりの紙おむつ使用枚数 ×成人対象医療施設の使用済紙おむつ 1 枚あたり重量 =0.527×(一般病床数(産科・産婦人科以外))+0.791(療養病床数)+0.352×(精神病床数) ※1 日あたりの排出量となっているため、年間の排出量を算出するためには更に 365 日を乗ずることが必要。

出所) 土田大輔ら「福岡都市圏における介護施設、医療施設及び保育施設からの使用済み紙おむつ発生量の推計」

なお、施設からの実際の使用済紙おむつ排出量を把握するためには、使用済紙おむつを排出している施設に対してアンケート調査、ヒアリング調査等を実施し、施設の利用者人数、紙おむつの交換回数、使用済紙おむつの廃棄量などを確認することで、排出されている使用済紙おむつの量を把握することが考えられる。

コラム～使用済紙おむつの排出量の推計例～

本ガイドラインに記載の方法で使用済紙おむつの排出量を推計した例を示す。ここでは人口 20 万人規模の X 市、人口 1 万 5,000 人規模の Y 町を仮想して推計した。

●X 市（人口 20 万人規模、高齢化率 2020 年 32% 2030 年 33% 2045 年 35%）

<2020 年、2030 年、2045 年の人口>

市区町村が自ら保有するデータや、国立社会保障・人口問題研究所の推計人口等から年齢別人口を設定。現状の排出量に近い 2020 年と 2030 年、2045 年の将来における推計を実施。（表 3-9）

表 3-9 X 市の人口の将来推計

		要支援 1~2 認定者比率 (うち 20% が紙おむつ 使用)	要介護 1~5 認定者比率 (うち 64% が紙おむつ 使用)	2020 年		2030 年		2045 年	
				(人)	(割合)	(人)	(割合)	(人)	(割合)
大人用の 推計に必要と な人口データ	40~64 歳	0.075%	0.23%	72,000	36%	64,000	36%	45,000	26%
	65~69 歳	0.84%	1.94%	12,000	6%	12,000	7%	14,000	8%
	70~74 歳	1.9%	4.03%	15,000	8%	10,000	6%	11,000	6%
	75~79 歳	4.3%	8.18%	13,000	7%	10,000	6%	9,000	5%
	80~84 歳	9.1%	18%	11,000	6%	12,000	7%	8,000	5%
	85~89 歳	13.8%	36%	8,000	4%	9,000	5%	9,500	6%
	90 歳~	12.4%	64%	5,000	3%	7,000	4%	8,400	5%
子ども用の 推計に必要と な人口データ	0~3 歳	—	—	5,500	3%	4,000	2%	3,500	2%
全年齢合計人口		—	—	200,000	—	180,000	—	170,000	—

<使用済紙おむつの排出量推計結果>

年齢別人口データと本ガイドラインに記載の計算式を用いて使用済紙おむつの排出量を推計した結果を表 3-10 に示す。

○大人用

$292\text{g} \times 4 \text{ 倍} \times ((\text{要支援 1~2 の認定者数}) \times 0.20 + (\text{要介護 1~5 の認定者数}) \times 0.64) \times 365 \text{ 日}$

○子ども用

$150\text{g} \times 4 \text{ 倍} \times (0\sim3 \text{ 歳人口}) \times 0.90 \times 365 \text{ 日}$

2020年から2030年にかけて人口は減少しているが、使用済紙おむつの排出量は約4,160トンから約4,200トンに増加する結果となった。一方、2030年から2045年にかけては、大人用紙おむつは微増、子ども用は微減となり、合計の排出量は減少している。使用済紙おむつが一般廃棄物に占める比率は、2020年から2045年にかけて増加傾向にある。

表 3-10 X市における使用済紙おむつ排出量の将来推計

(単位：トン/年)

	2020年	2030年	2045年
大人用	3,086	3,476	3,543
子ども用	1,084	788	690
使用済紙おむつ排出量合計	4,170	4,264	4,233
(参考) 一般廃棄物排出量 ⁶	67,160	60,444	57,086
(参考) 使用済紙おむつが一般廃棄物排出量に占める比率	6.2%	7.1%	7.4%

●Y町（人口1万5,000人規模、高齢化率 2020年29% 2030年32% 2045年24%）
 <2020年、2030、2045年の人口>

X市と同様に、現状の排出量に近い2020年と2030年、2045年の将来における推計を実施。（表 3-11）

表 3-11 Y町の人口の将来推計

		要支援 1~2 認定者比率 (うち20% が紙おむつ 使用)	要介護 1~5 認定者比率 (うち64% が紙おむつ 使用)	2020年		2030年		2045年	
				(人)	(割合)	(人)	(割合)	(人)	(割合)
大人用の推計に必要な人口データ	40~64歳	0.075%	0.23%	4,700	31%	4,400	31%	3,500	26%
	65~69歳	0.84%	1.94%	1,100	7%	800	6%	600	4%
	70~74歳	1.9%	4.03%	1,100	7%	900	6%	500	4%
	75~79歳	4.3%	8.18%	800	5%	1,000	7%	450	3%
	80~84歳	9.1%	18%	600	4%	900	6%	550	4%
	85~89歳	13.8%	36%	400	3%	500	4%	600	4%
	90歳~	12.4%	64%	300	2%	400	3%	600	4%
子ども用の推計に必要な人口データ	0~3歳	—	—	550	4%	500	4%	400	3%
全年齢合計人口		—	—	15,000	—	14,000	—	13,500	—

<使用済紙おむつの排出量推計結果>

X市と同様の方法で推計した結果を表 3-12 に示す。

⁶ 2020年から2045年にかけて、1人1日あたりのごみの排出量は変わらないと仮定し、環境省による一般廃棄物処理事業実態調査の結果（平成29年度）から、1人1日あたりのごみ排出量を920gとした場合の全年齢合計人口からの排出量。

○大人用

$292\text{g} \times 4 \text{ 倍} \times ((\text{要支援 1} \sim 2 \text{ の認定者数}) \times 0.20 + (\text{要介護 1} \sim 5 \text{ の認定者数}) \times 0.64) \times 365 \text{ 日}$

○子ども用

$150\text{g} \times 4 \text{ 倍} \times (0 \sim 3 \text{ 歳人口}) \times 0.90 \times 365 \text{ 日}$

Y町でも、2020年から2030年にかけて人口は減少しているが、使用済紙おむつの排出量は約290トンから約320トンに増加する結果となった。2030年から2045年にかけては、使用済大人用紙おむつの排出量は微増するものの、使用済子ども用紙おむつの減少の方が大きく、合計の排出量は微減するという推計となった。使用済紙おむつが一般廃棄物に占める比率は、2020年から2030年にかけて増加し、2030年から2045年にかけては横ばいとなる。

表 3-12 Y町における使用済紙おむつ排出量の将来推計

(単位：トン/年)

	2020年	2030年	2045年
大人用	178	226	232
子ども用	108	99	79
使用済紙おむつ排出量合計	287	324	311
(参考) 一般廃棄物排出量 ⁷	5,037	4,701	4,533
(参考) 使用済紙おむつが一般廃棄物排出量に占める比率	5.7%	6.9%	6.9%

⁷ 6に同じ。

3.2 使用済紙おむつの収集運搬方法の検討

使用済紙おむつの収集運搬方法を決めるにあたっては、主に以下の点について検討が必要である。

- 家庭系使用済紙おむつの回収拠点の設置方法（詳細は 3.2.1 参照）
 - ・ 方法 1 既存のごみ排出場所を活用：使用済紙おむつに該当する分別区分を新設し、回収する
 - ・ 方法 2 使用済紙おむつ専用の拠点の設置：回収ボックス等を市区町村内の主要な拠点（公共施設、保育園、児童館、老人福祉施設等）に設置し、回収する
- 事業系使用済紙おむつの回収方法（詳細は 3.2.2 参照）
 - ・ 方法 1 排出事業者が再生利用等施設に自ら持ち込む
 - ・ 方法 2 市区町村の直営又は委託している収集運搬業者が回収する
- 収集運搬車（詳細は 3.2.3 参照）
 - ・ 平ボディ車、パッカー車、脱着装置付コンテナ専用車等

なお、使用済紙おむつを単独で再生利用等する場合には、使用済紙おむつを他のごみと分別することが必要となる。

再生利用等にあたっては、燃料化の際に塩化ビニル製手袋の塩素分が支障となる他、布などの繊維類（タオル、シーツ等）は機械に負荷がかかるため混入しないように注意する必要がある。また、使用済紙おむつと同時に排出されることが多いウェットティッシュ（おしりふき）の混入は、基本的に問題はないが、大量に混入すると再生利用等に支障が出る場合がある。その他、混入すると再生利用等に支障があるものや混入量を抑える必要があるものについては、再生利用等事業者と相談の上で分別方法について検討を行うことが望ましい。

3.2.1 家庭から排出される使用済紙おむつの回収方法の検討

回収場所の設置方法としては、(1) 使用済紙おむつ専用の回収拠点を新たに設置して回収、(2) 既存のごみ排出場所にて回収の 2 つが考えられる。それぞれの詳細を以下に示す。排出場所や排出地域の事情や特性を踏まえて適切な回収方法を検討することが望ましい。

(1) 既存のごみ排出場所にて回収

市区町村がごみ排出場所にて定期的に行っている資源物回収に併せて、使用済紙おむつに該当するごみの分別区分を新設し、回収する方法である。（図 3-3）

通常のごみ排出場所で回収することにより、住民が使用済紙おむつを持参しやすいというメリットがある。



図 3-3 ごみ排出場所での分別の例

出所) 志布志市提供

(2) 使用済紙おむつ専用の回収拠点を新たに設置して回収

家庭から排出される使用済紙おむつを回収するため、使用済紙おむつ専用の回収拠点を市区町村内の主要な拠点（公共施設、保育園、児童館、老人福祉施設等）や既存のごみ排出場所に設置する方法がある。使用済紙おむつ専用の回収拠点を新たに設置する際に、従来のごみ排出場所よりも数を減らすことで、収集運搬にかかる費用を抑えることができる可能性もある。（大木町の事例（図 3-4）では、ごみ排出場所約 560 ヶ所に対して、使用済紙おむつ専用の回収拠点（回収ボックス）は町内 59 ヶ所に設置している。）

回収ボックスを設置し、常時排出可能とすると、家庭に長期間使用済紙おむつを置いておく必要がなくなり、住民にとっての利便性、快適性が向上する。特に高齢者の利用にとっては、プライバシーの保護にもつながる。（大木町では、景観上の配慮、臭気対策に有効であり、夏場においても週 2 回の回収で問題はなく、苦情も一切ない状況である。）



図 3-4 使用済紙おむつ専用の回収拠点の例

出所) 大木町ホームページ（閲覧日：2019年4月16日）

(<http://www.town.ooki.lg.jp/kankyo/2/2/1427176997556.html>)

コラム～使用済紙おむつの収集運搬における様々な工夫～

<使用済紙おむつの軽量化及び温暖化対策（下水道との連携）>

人口減少や少子高齢化の進行などが社会問題となっている昨今、高齢者の介護において使用済紙おむつの保管・処理・処分が大きな負担となっている一方で、少子化の改善に資する子育てしやすい環境づくりも求められている

国土交通省では、広く整備された社会インフラの一つである下水道を有効活用し、住民の利便性向上や下水道の付加価値向上に取り組むため、使用済紙おむつの下水道受入の検討⁸を行っている。

検討においては、「紙おむつ処理装置」の制度・技術検討が実施されている。本装置は、汚物と汚水を分離・離水するため、使用済紙おむつの保管時の悪臭とごみ出し時の負担が軽減されるというメリットがある。また、軽量化されることで収集運搬の際のコストが下がるため、収集運搬の費用を負担する者（事業者、市区町村）にとってもメリットがある。（図 3-5、図 3-6）更には、離水による含水率の減少により焼却時の投入エネルギーの減少が見込まれることから、CO2 排出量の削減につながる取組となる。

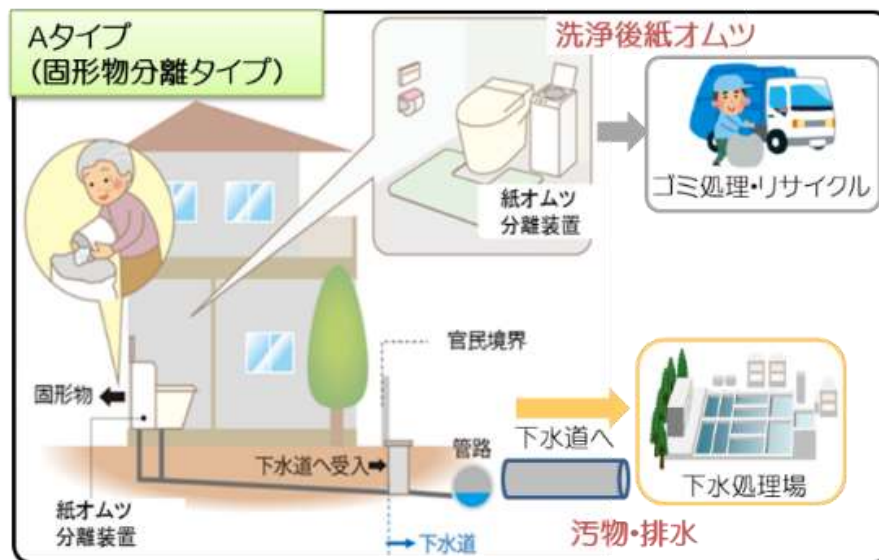


図 3-5 紙おむつ処理装置※（Aタイプ）のイメージ

※このほか、Bタイプ（破碎・回収タイプ）、Cタイプ（破碎・受入タイプ）も検討中



図 3-6 紙おむつ処理装置の活用によるメリット

⁸ 国土交通省「下水道への紙オムツ受入に向けた検討」

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000572.html

＜福祉部署と連携した高齢世帯からの回収＞

高齢化社会を迎え、ごみ出しが困難な高齢者世帯に対して、ごみ出し支援を行っている市区町村が見られる。ごみ出し支援の際に、使用済紙おむつと一緒に回収することも考えられる。支援が必要な世帯の特定や家庭への訪問に関しては、市区町村の福祉担当部署との連携が必要である。

すでにこのような手法を取っている市区町村では、家庭への訪問・ごみの回収を市区町村の委託を受けたシルバー人材センターの職員が行うことで、地域の雇用にもつながっている事例が見られる。

＜臭いを抑える使用済紙おむつ処理袋の導入＞

使用済紙おむつを袋に入れて保管する際には、紙おむつの利用者にとっても、保管場所においても臭気が問題になる場合がある。そのため、使用済紙おむつの臭気を防ぐ袋が開発・販売されており、これを紙おむつの回収用の袋として利用することも有効である。

また、使用済紙おむつ処理袋に企業広告を掲載することで紙おむつ処理袋の価格を低減できる可能性がある。

(3) 留意事項

分別方法の検討にあたっての留意事項を以下に示す。

- ・ 燃えるごみを有料の袋にて回収している場合、使用済紙おむつ専用の袋の料金を燃えるごみの袋よりも安価に設定することで、分別排出を促すことが可能となる。
- ・ 使用済紙おむつ専用の袋を準備する場合は、1回あたりに運ぶことができるサイズ・重量等を踏まえて検討すべきである。

3.2.2 事業所から排出される使用済紙おむつの回収方法の検討

事業所が自ら主体となって再生利用等に取り組む場合と市区町村等の施設へ持ち込む場合とがある。なお、事業者が自ら再生利用等に取り組む場合は、再生利用品の利用先をあらかじめ検討しておく必要がある。

(1) 排出事業所からの持ち込み

排出事業者が再生利用等施設に使用済紙おむつを自ら持ち込む、又は排出事業者が一般廃棄物収集運搬業者に委託して持ち込む方法である。排出事業者における使用済紙おむつの分別・保管を図 3-7、図 3-8 に、持ち込まれた使用済紙おむつの再生利用等施設での保管の様子を図 3-9 に示す。



図 3-7 使用済紙おむつ分別袋を使用した、老人福祉施設等での回収容器の例



図 3-8 老人福祉施設等での使用済紙おむつ分別保管の例

出所) 伯耆町にて撮影



図 3-9 再生利用等施設での使用済紙おむつ集積場所の例

出所) 伯耆町にて撮影

(2) 市区町村の収集運搬車の利用

市区町村が直営又は委託している収集運搬業者が排出事業所を回って使用済紙おむつを回収する方法である。市区町村にとっては収集運搬費用が負担となるが、排出事業者側の負担が軽くなるため、排出事業者から使用済紙おむつの回収についての理解・協力を得やすいというメリットがある。

(3) 排出事業所における再生利用等

排出事業者が排出事業所に使用済紙おむつ再生利用等装置を設置する場合、市区町村の廃棄物処理施設までの運搬の費用が低減される。また、使用済紙おむつを事業所内で即時に処理することで、事業所内に臭気が残りづらくなる。一方、排出事業者が使用済紙おむつ由来の再生品の販路の調整や運搬を行うことが必要となる。

(4) 留意事項

回収方法の検討にあたっての留意事項を以下に示す。

- ・ 排出事業所内で、使用済紙おむつを分別・保管してもらうよう説明し協力を得る必要がある。
- ・ 状況に応じて、使用済紙おむつ専用の回収袋を設けることも考えられる。

3.2.3 使用済紙おむつの収集運搬方法の検討

(1) 収集運搬車両の検討

収集運搬に用いる車両としては、平ボディ車、パッカー車、脱着装置付コンテナ専用車などが考えられる。各市区町村にて利用可能な車種の特徴に応じた使い方を検討する必要がある。

1) 平ボディ車による運搬

使用済紙おむつの回収袋が収集運搬途中に破れると、安全衛生面での懸念や、再生利用等の前に使用済紙おむつを一時保管する際に臭気の原因となるが、平ボディ車（荷台部分が平らになっている貨物運搬用の車両）での運搬を行うことで、使用済紙おむつの回収袋が破れることを防ぐことができる。また、可燃ごみ等の他の分別区分と同時に回収する場合には、使用済紙おむつを区分するために荷台に仕切り板を設置する方法がある。

2) パッカー車による運搬

使用済紙おむつのみをパッカー車に積載して運搬する場合は、衛生上の観点から破袋することが無いよう積載量と投入方法に留意する必要がある。

3) 脱着装置付コンテナ専用車による運搬

使用済紙おむつをクリーンセンター等を集積させてから再生利用等施設に運搬する場合には、クリーンセンター等にコンテナを設置し、回収した使用済紙おむつをコンテナ中に投入しておき、脱着装置付コンテナ専用車（コンテナを脱着できるアームをシャーシに備えた車両）を用いて再生利用等施設まで運搬することが考えられる。

(2) 収集運搬に係るコスト低減のための工夫

使用済紙おむつの回収によって市区町村が負担する収集運搬に係るコストが増加する場合もあるが、燃えるごみ等の回収頻度を減らす等、他の分別区分の回収方法を見直すことによって、使用済紙おむつの回収による収集運搬に係るコストの増加を相殺できる可能性がある。

また、広域で使用済紙おむつを回収する場合には、効率的な収集運搬ルートを検討する必要がある。使用済紙おむつ再生利用等施設から離れている地域では、クリーンセンター等にコンテナを設置して、集積してから再生利用等施設に運搬することで、収集運搬ルートを短くでき、収集運搬に係るコストを削減できる可能性がある。（図 3-10）

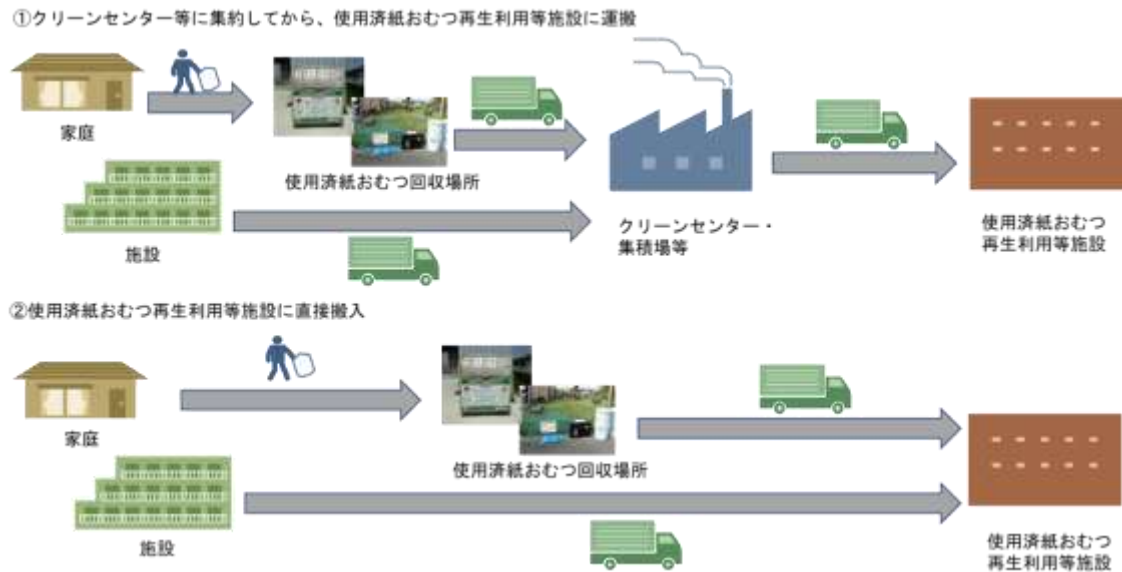


図 3-10 使用済紙おむつの収集運搬ルート为例

コラム～使用済紙おむつの処理料金の検討～

<家庭から排出される使用済紙おむつの処理料金>

すでに使用済紙おむつの排出区分（可燃ごみ等）のごみ袋が有料化されている場合、新設する使用済紙おむつの区分のごみ袋の料金を可燃ごみ等と比較して下げることで分別排出が進むことが考えられる。実際に使用済紙おむつの分別回収を行っている市区町村では、このような取組を行っている事例もある。また、このような取組が、使用済紙おむつをごみとして多く排出する子育て家庭や介護を行っている家庭への福祉面での支援となる可能性もある。

<事業所から排出される使用済紙おむつの処理料金>

事業所から排出される使用済紙おむつは、使用済紙おむつ専用袋の料金や排出事業者が負担する処理手数料をその他の事業系一般廃棄物よりも下げることで、排出事業者にとっての分別のインセンティブとなる。

また、使用済紙おむつの再生利用等費用が下がれば、排出事業者が使用済紙おむつの再生利用等を行う業者に処理を委託することや、排出事業者自らが使用済紙おむつの再生利用等を行うなどの可能性も考えられる。

3.3 使用済紙おむつの再生利用等方式の検討

現在、国内で実施されている使用済紙おむつの再生利用等方式としては、(1)水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収方式、(2)水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収方式、(3)洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収方式、(4)破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造がある。

再生利用等方式によって、事業モデルや施設の大きさ、使用済紙おむつ処理量、再生品の

用途、水使用量などが異なるため、再生利用等方式の選択にあたっては、再生利用等事業者の事業展開の状況や想定される事業の仕組み、地域の使用済紙おむつ排出者の状況、確保可能な敷地面積、回収見込み量、処理後の再生品の活用可能性等、地域の特性やその他の制約条件を踏まえて検討する必要がある。特に排水を下水道等へ放流する場合は下水処理等への影響が生じないように、下水道管理者等と事前の調整を行われたい。

また、選択する再生利用等方式の処理能力に対して使用済紙おむつ回収見込み量が不足する場合は、周辺市区町村にて排出される使用済紙おむつを併せて回収・処理するなど、市区町村間連携の可能性も検討されたい。

以下に、使用済紙おむつ再生利用等の各方式の概要を示す。

(1) 「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収」

医療・福祉施設から排出される事業系使用済紙おむつを中心に、近隣の市・町の家から排出される使用済紙おむつも併せて回収・処理している。現在稼働中の再生利用等施設は国内に1ヶ所（福岡県大牟田市）で、処理能力は20t（約10万枚）/日である。

再生利用等の工程では、まず回収袋に入った使用済紙おむつを、分離剤を溶解させた分離槽に投入し、破袋・攪拌するとともに、高吸水性樹脂（以下SAP）から、し尿を脱水する。その後、パルプとSAPからプラスチックを分離する。更に、パルプとSAPを選別し、スクリーンにかけ、洗浄・殺菌・脱水を行い、パルプを回収する。プラスチックとSAPも殺菌・脱水を経て回収する。汚物はバクテリアで分解し、脱水汚泥として回収する。汚水は浄化し、循環水として工程内で再利用する。再生されたパルプは建築資材、プラスチックとSAPはRPF、汚泥は土壌改良材として再生利用等される。

(2) 「水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収」

現在、鹿児島県志布志市にて、使用済紙おむつのリサイクル処理の実証事業を実施している。家庭などから排出される使用済紙おむつを回収し、当該地域の再生利用等施設に設置した実証実験装置にて再生利用等を行っている。

再生利用等の工程では、使用済紙おむつを水溶化により破碎、分離し、取り出されたパルプはオゾン処理により殺菌・漂白され、衛生グレードパルプに再生される。衛生安全性については、オゾン処理後のパルプからは排泄物に含まれる細菌（主に大腸菌）は検出されず、また、ヒト由来の汚れ指標としたタンパク質濃度も、測定下限以下となる評価を得ている。

(3) 「洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収」

現在、千葉県松戸市内に立地する再生利用等施設1ヶ所で、千葉県、茨城県及び東京都内の病院、介護老人保健施設と一般廃棄物処理委託契約を締結し、使用済紙おむつの収集運搬・処理を2009年より実施している。（一般廃棄物収集運搬業許可取得市区町村：松戸市、我孫子市、八千代市、白井市、取手市、土浦市、小金井市）。処理能力は4.94t/日である。

専用の回収袋で感染性廃棄物以外の使用済紙おむつを分別収集し、80℃の温水で添加剤を加え、回転、攪拌させることで分離する。破碎工程がない点の特徴である。石灰により高分子吸収体の保水機能を失わせ、多量の水を吐出させることにより、水使用量を節減。消毒は次亜塩素酸、熱湯、乾燥（熱風）により行う。分離機より排出されたプラスチック・パル

プ混合物は乾燥し、JIS 製品の RPF-A 製造時に選別を行う。また、使用済紙おむつ分離工程後の排水中のパルプについては、洗浄しながら回収、脱水、乾燥させる。乾燥工程の熱風に含まれるパルプについても、フィルターで回収している。現在は、プラスチック・パルプの混合物及びプラスチック中心の JIS 製品として RPF 化され、再利用されている。

(4) 「破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造」

複数の市区町村（鳥取県伯耆町等）や排出事業所等で、燃料化装置が導入されている。

再生利用等の工程では、使用済紙おむつを回収袋ごと装置へ投入すると、その後は自動的に破碎・発酵・乾燥が同時進行する。排出前に高温による殺菌処理が行われる。触媒脱臭により、汚物による排気臭を除去するとともに排気の安全を確保される。

生成燃料を成形機でペレット化すると、バイオマスボイラーやストーブで木質ペレットに代えて使用することが可能となる。また、生成燃料は RPF の原料にもなる。

3.4 住民・排出事業者等への周知・協力依頼

3.4.1 住民への周知

住民に対して使用済紙おむつの再生利用等開始の周知や分別の依頼を行う際には、以下の方法が考えられる。なお、分別の依頼にあたっては、各市区町村が採用する再生利用等の方式で、混入してはならないもの・混入しても問題ないものをわかりやすく説明するとともに、混入してはならないものの処理方法等についても説明することが望ましい。また、処理手数料の低減による子育て世帯・介護世帯の負担軽減など、住民にとってのメリットがあれば、併せて伝えるとよい。

(1) 説明会・出前講座等の実施

地区ごとに、使用済紙おむつの分別収集・再生利用等に関する説明会・出前講座等を実施することで、収集運搬時や再生利用等施設周辺における衛生面や臭気の問題等、住民の懸念に直接回答することができ、理解を得やすいと考えられる。

(2) ごみ分別チラシ、広報誌、回覧板、ウェブ等での周知

使用済紙おむつに限らず一般的な分別方法の周知としては、ごみ分別チラシ、広報誌、回覧板、ウェブ等での周知といった方法がある。しかし、これらの媒体を確認していない住民もいる可能性があることや、使用済紙おむつの再生利用等に関しては衛生面や臭気に関して懸念を示す住民もいる可能性が考えられることから、(3)以降に示す方法をとることで、より丁寧に周知を行うことができる。

(3) 紙おむつ利用者が市区町村の役所を訪問するタイミングでの説明

新生児の出生届の提出や、高齢者の要介護認定を受ける機会、高齢者に関する各種サービスを受ける際の申請（紙おむつの給付申請等）の機会など、紙おむつの利用者や、育児・介

護をする方が市区町村の役所を訪問するタイミングでのチラシの配布や説明も有効である。

使用済紙おむつ専用の回収袋を用意する場合には、紙おむつの利用者や育児・介護をする住民が市区町村の役所を訪問するタイミングで配布することも考えられる。

(4) 紙おむつ利用者が集まる場所での周知

紙おむつの利用者や育児・介護をする住民がよく利用する保育園、児童館、介護関連施設等でのチラシ配布や説明も有効である。

使用済紙おむつ専用の回収袋を用意する場合には、育児・介護をする住民が集まるタイミングで配布することも考えられる。

(5) 紙おむつ利用者が集まる場所に回収ボックスを設置

使用済紙おむつの回収方法として、使用済紙おむつ回収ボックスを設置する場合には、使用済紙おむつ回収ボックス本体やその周辺にて使用済紙おむつ再生利用等の取組について説明することで、使用済紙おむつ再生利用等の周知を行うことができる。

使用済紙おむつ回収ボックスを紙おむつ利用者がよく利用する保育園、児童館、介護関連施設等に設置することも周知のために有効である。

3.4.2 排出事業者への周知

紙おむつを利用している施設（保育園、老人福祉施設等、病院等）については、市区町村の規模にもよるが、施設の数に限られている場合、これらの施設を訪問したり、これらの施設の事業者を対象とした説明会や会議を開催することが考えられる。

施設によって使用済紙おむつの取り扱い、運用方法が異なるため、これらの方法をヒアリングした上で、実施しやすい使用済紙おむつの分別・収集運搬方法を検討することが有効である。

3.5 安全衛生上の留意事項

安全衛生上の留意事項は以下のとおり。また、各再生利用等の方式における衛生面の取組の例を表 3-13 に示す。

- ・ 排出された使用済紙おむつの回収にあたっては、収集運搬中にし尿が漏れないように、回収袋の口を縛る等の措置を講ずること。
- ・ 使用済紙おむつの回収袋が破袋しないように、パッカー車による収集運搬の際は積載量が過多にならないよう注意すること。
- ・ 使用済紙おむつを再生する際は、衛生面の検査を行い、安全衛生上問題ないことを確認すること。

表 3-13 衛生面の取組の例

	水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収方式	水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収方式	洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収方式	破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造方式
衛生処理方法	次亜塩素酸ソーダ、乾燥	クエン酸洗浄、オゾン処理	次亜塩素酸、熱湯（80℃10分以上）、乾燥（熱風）（80℃10分以上）	乾燥終了後の高熱長時間処理
試験対象物質	再生パルプ	リサイクルパルプ、SAP	リサイクルパルプ、プラスチック、RPF	生成燃料
試験方法(指標)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本食品分析センターによる試験（大腸菌群数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、その他 PCB 等） ・フードスタンプ細菌検査（大腸菌、大腸菌群、サルモネラ） 	・細菌数	・定期的モニタリング（一般細菌、黄色ブドウ球菌、大腸菌群）	・株式会社環境総合科学による試験（一般細菌数）
結果	いずれも検出せずもしくは陰性	リサイクルパルプ：検出限界以下、SAP：不検出	一般細菌は処理回数 12 回のすべてで 1g あたり 10 万個を下回った。その他は検出されず	90℃到達 2 時間後で不活化効力 6 となることを確認

4. おわりに

使用済紙おむつの再生利用等は、循環型社会の構築・気候変動対策に寄与しうる重要な取組であり、SDGsの達成への貢献にもつながるものである。他方、現時点では我が国における使用済紙おむつの再生利用等の実施事例は限られているが、アンケート調査の回答のうち22%もの市区町村が今後取り組みたいと回答しており、導入開始前段階としてはかなり高くなっている。こうした状況の中、排出事業所やその他関係事業者において再生利用等に向けた検討が進み、効果的な使用済紙おむつの収集運搬や再生利用等の取組が進められることが望ましい。

環境省としては、使用済紙おむつの再生利用等の取組について広く普及啓発を行うとともに、現在再生利用等を検討している市区町村・排出事業者に対してはガイドライン等に関する説明会の開催や、個別課題に対する検討支援、実現可能調査等を通じて取組の検討を支援していく。加えて、市区町村の設置する再生利用等施設については一般廃棄物処理施設の整備に係る交付金の対象となる旨の周知を図っていく。

使用済紙おむつの再生材の用途については、紙おむつ、建材、段ボール、再生SAP、固形燃料等、それぞれの材料について様々な用途が研究・開発され、すでに実装されているものもある。また、使用済紙おむつと分別せずに再生利用等が可能な衛生用手袋等、使用済紙おむつの再生利用等を容易にする関連製品の開発も重要であり、今後は再生材の用途・需要の拡大のため関係者間の意見交換を行いつつ、必要な技術開発を行うことが重要である。また、使用済紙おむつの効率的な再生利用等の実施にあたっては、再生利用等業者と下水道の連携も有効である。

更に、紙おむつメーカーにおいては、引き続き薄型化・軽量化等による使用済紙おむつの排出量削減に取り組むとともに、使用済紙おむつの再生利用等を視野に入れた更なる環境配慮設計を推進することが期待される。今後、効果的・効率的な使用済紙おむつの再生利用等の推進のため、使用済紙おむつの再生利用等を意識した、上流から下流までの業種間連携の取組も重要といえる。

また、紙おむつ需要が伸びている諸外国においても、今後使用済紙おむつの排出量の増加は重要な課題となると考えられ、我が国における取組について積極的な情報発信が重要である。

5. 参考資料

5.1 使用済紙おむつ再生利用等方式

使用済紙おむつ再生利用等方式について (1) 再生利用等の流れと (2) 取組の概要を整理した。なお、取組の概要に記載している「温室効果ガス排出量と従来処理の比較」については再生利用等事業者が各々実施した評価結果を掲載しているものであり、前提条件や計算に用いるデータが異なるため、再生利用等方式間の比較を行うことができない点に留意が必要である。

5.1.1 「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収」

(1) 再生利用等の流れ

リサイクルプラント『ラブフォレスト大牟田』(図 5-2) にて、2005 年より事業開始した。処理能力は、20t/日 (10 万枚/日) で、80%稼働中である。回収範囲は医療・福祉施設から排出される使用済紙おむつを中心に、福岡県大木町・みやま市の家庭ごみとなっている。

図 5-1 に示すように、再生利用等の工程では、まず回収袋に入った使用済紙おむつを、分離剤を溶解させた分離槽に投入し、破袋・攪拌するとともに、高吸水性樹脂 (以下 SAP) から、し尿を脱水する。その後、パルプと SAP からプラスチックを分離する。更に、パルプと SAP を選別し、スクリーンにかけ、洗浄・殺菌・脱水を行い、パルプを回収する。プラスチックと SAP も殺菌・脱水を経て回収する。汚物はバクテリアで分解し、脱水汚泥として回収する。汚水は浄化し、循環水として工程内で再利用する。再生されたパルプは建築資材 (図 5-3、図 5-4)、プラスチックと SAP は RPF、汚泥は土壌改良材として再生利用等される。

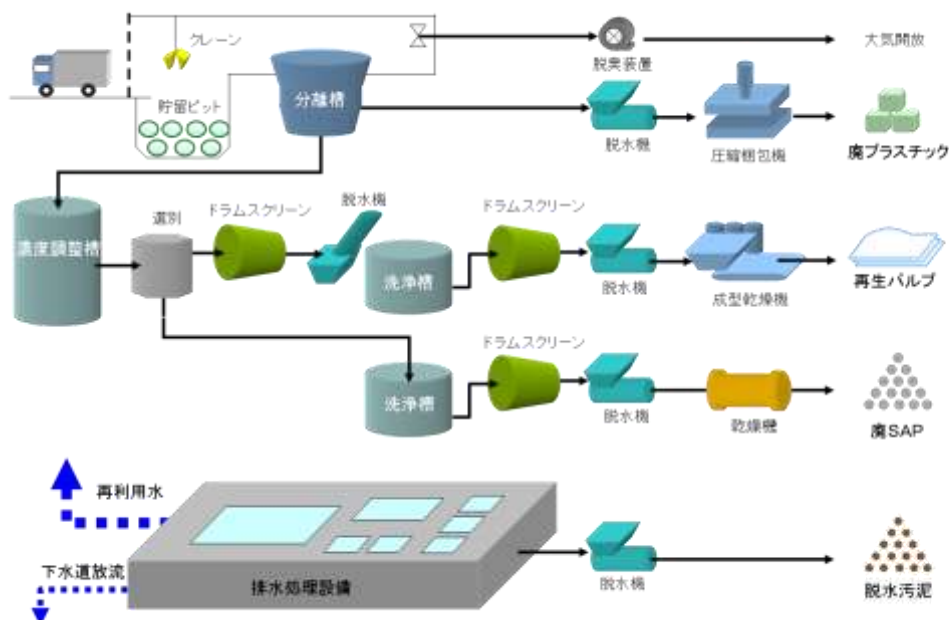


図 5-1 「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収」の流れ



図 5-2 再生利用等施設の外觀



図 5-3 パルプシート製造工程



図 5-4 再生パルプ

(2) 取組の概要

次亜塩素酸ソーダによる処理と、乾燥処理を行うことで殺菌する。再生パルプを対象に以下の試験を実施し、いずれも検出限界以下、もしくは陰性であることを確認している。

- ・ 日本食品分析センターによる試験（大腸菌群数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、その他 PCB 等）
- ・ フードスタンプ細菌検査（大腸菌、大腸菌群、サルモネラ）

水溶化処理システムと従来システムの温室効果ガス排出量の比較を行った結果によれば、再生利用等を行うことで焼却処理に対して温室効果ガスが約 37%削減される。使用済紙おむつ 1 年間分を処理すると、リサイクルプラントからは水溶化処理、パルプ、RPF の再資源化等により 2,397t-CO₂ の温室効果ガスが排出される。同じ量について焼却処理を行い、バー

ジンパルプの製造や石炭燃料を使用する場合には、3,820 t-CO₂が排出される。

図 5-5 に示すように、システム境界は、水溶化処理については、使用済紙おむつがリサイクルプラントに搬入されてから、各種素材に分解され、二次利用可能な状態に再生されるまで（再生パルプが防火板製造工場へ搬入されるまで、廃プラスチックが RPF に加工され燃料として使用されるまで、低質パルプ及び脱水汚泥が発酵肥料への再商品化されるまで）とし、従来システムについては、一般廃棄物として焼却処理、埋立処分されるものとしている。なお、再生パルプの比較対照は防火板製造に用いられるバージンパルプとし、廃プラスチック類は RPF としてサーマルリサイクルされることから、比較対照を石炭の燃焼とし、低質パルプ及び脱水汚泥の比較対照は単質肥料（化学肥料）としている。機能単位は「評価対象リサイクルプラントに搬入される使用済紙おむつ 1 年間分の処理（約 4,400 トン）」としている。

<システム境界>

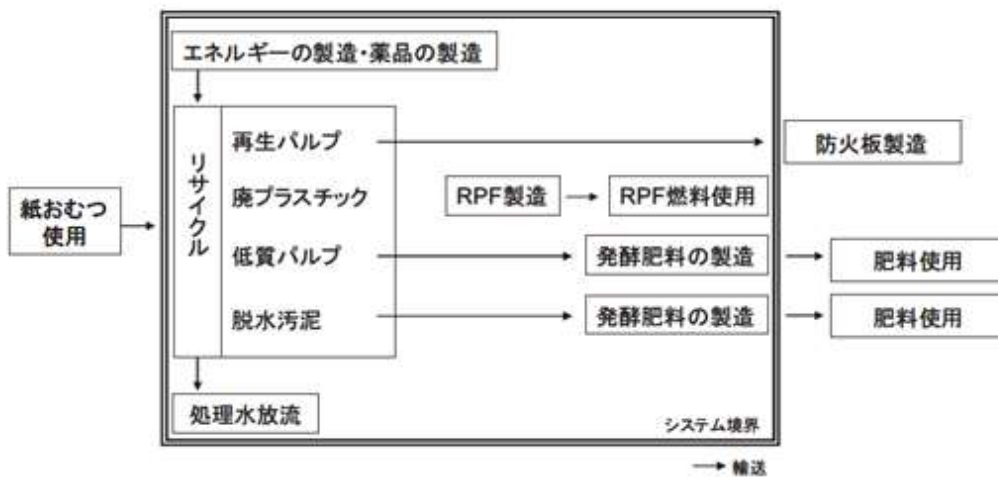


図2 使用済み紙おむつリサイクルのシステム境界

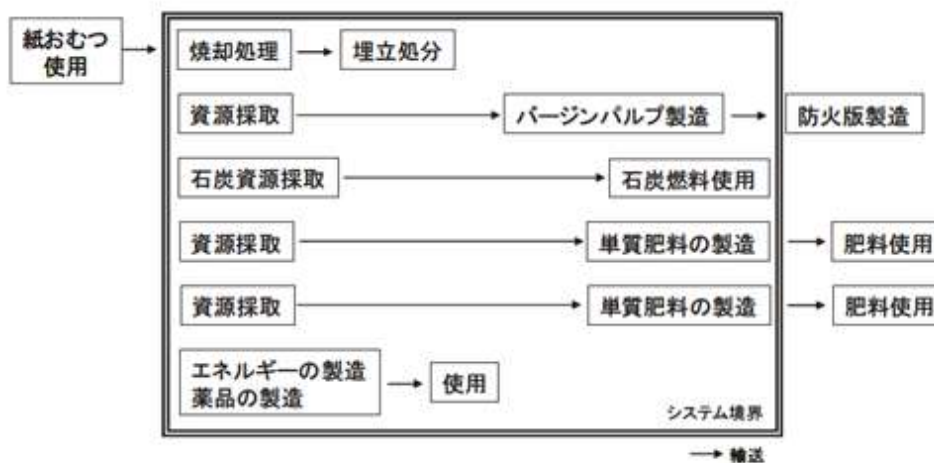


図3 比較対照とした従来システム

<比較結果>



図5 水溶化処理システムのCO₂排出量の内訳

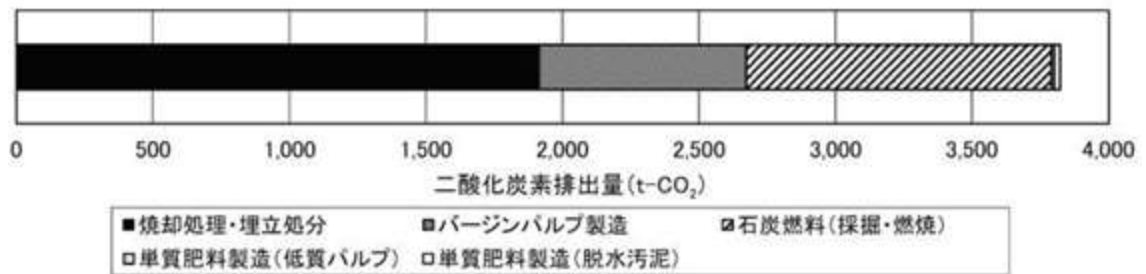


図6 従来システムのCO₂排出量の内訳

図 5-5 温室効果ガス排出量と従来処理の比較

出所) 藤山淳史ら「使用済み紙おむつのマテリアルリサイクルのライフサイクルインベントリ分析」日本LCA学会誌 2012年8巻1号 p.37-44

また、プラスチックは分離・回収する。排水（放流水）遠心分離により固形分を抽出し、抽出物を乾燥させた後、赤外分光法で測定した結果、SAP成分は検出しなかった。

5.1.2 「水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収」

(1) 再生利用等の流れ

2016 年末から鹿児島県志布志市で使用済紙おむつ再生利用等の実証事業を実施している。市内 74 自治会の家庭などから排出される使用済紙おむつを分別収集し、地域の再生利用等施設（図 5-7）で再生利用等を行っている。

再生利用等の工程（図 5-6）では、使用済紙おむつを水溶化により、破碎、分離し、取り出したパルプをオゾン処理により、殺菌・漂白し、衛材グレードパルプに再生している。また、SAP についても、バージン SAP と同等の吸水性能に再生されている。

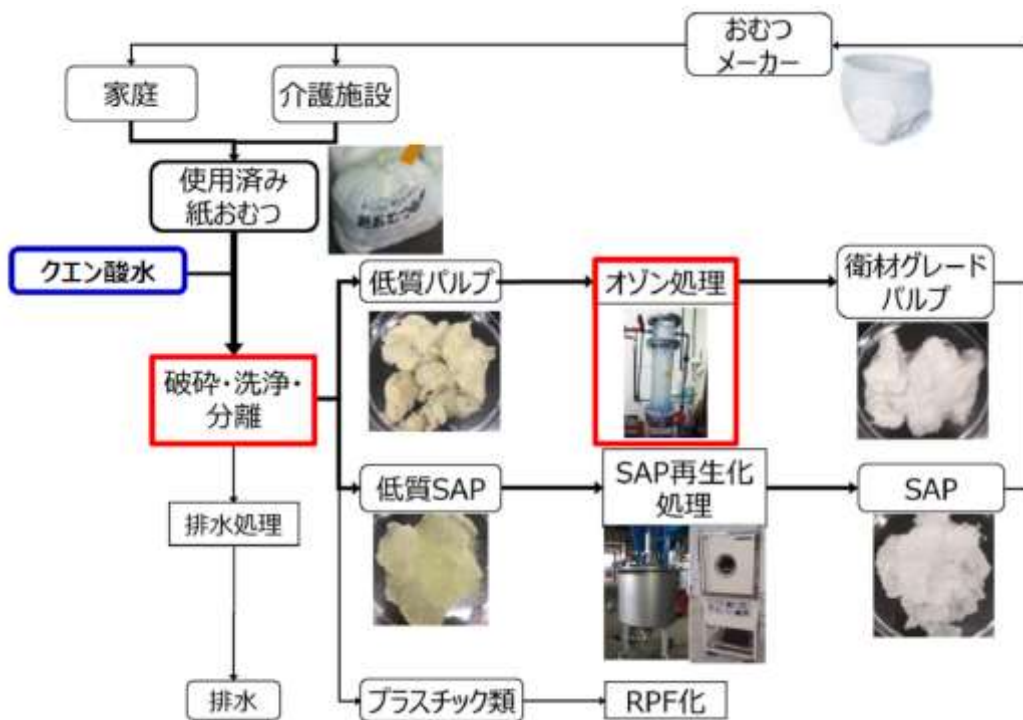


図 5-6 「水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収」の流れ



図 5-7 再生利用等設備の概観（実証施設）

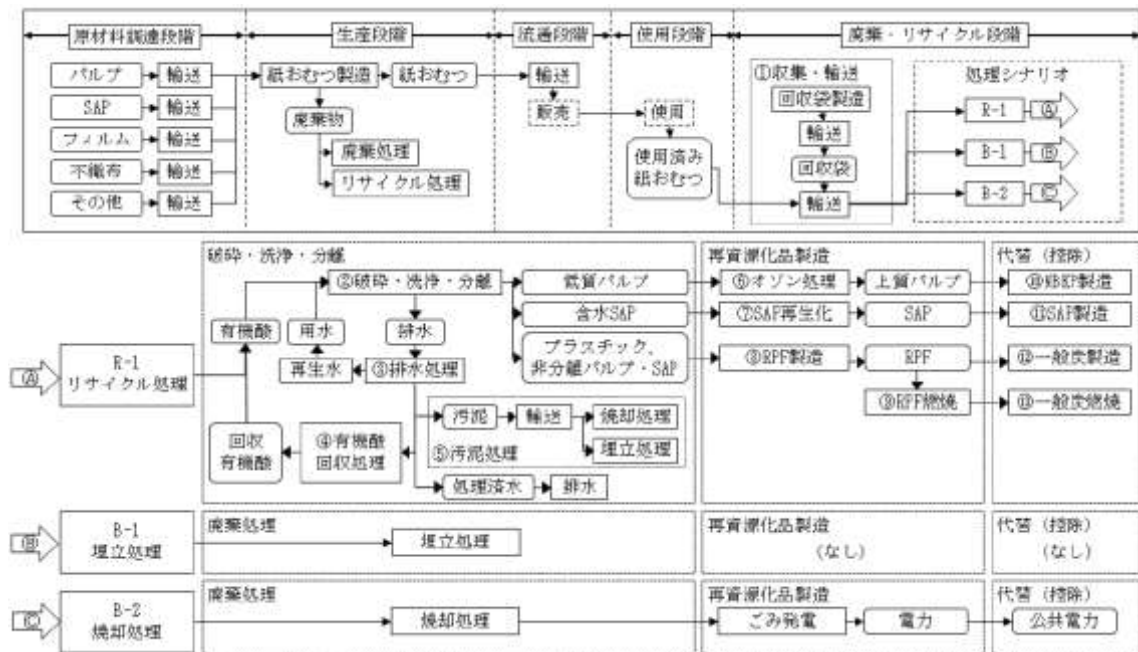
(2) 取組の概要

回収されるパルプには、クエン酸洗浄及びオゾン処理による殺菌を行う。再生パルプの細菌数の試験では、検出限界以下であることを確認しており、SAPについても、一般細菌及び大腸菌が不検出であることを確認している。

環境負荷については、LCAを実施し評価した(図 5-8)。「リサイクル処理」は、焼却処理に対して温室効果ガス排出量が約 95%削減されると算定された。焼却処理は、ごみ発電による電力の代替効果による控除を含め、温室効果ガス排出量は 598kg-CO₂e/t となる。「リサイクル処理」では、再資源化品のパルプ、SAP がそれぞれ、NBKP(針葉樹漂白クラフトパルプ)、バージン SAP を代替し、RPF は一般炭を代替することによる控除を含めると、30kg-CO₂e/t の排出量と算定されている。

システム境界は、紙おむつの原材料調達から生産、流通、廃棄・リサイクルまでのライフサイクルとしている。使用段階は、エネルギー、ユーティリティの使用は発生しないものとし、評価対象外としている。比較対象の処理シナリオには、焼却処理と埋立処理を設定している。焼却処理は家庭系一般廃棄物の可燃ごみの処理を想定し、ごみ発電による電力は購入電力を代替するものとして控除している。機能単位は、「紙おむつ 1 枚の提供」としている。

<ライフサイクルフロー>



<比較結果>

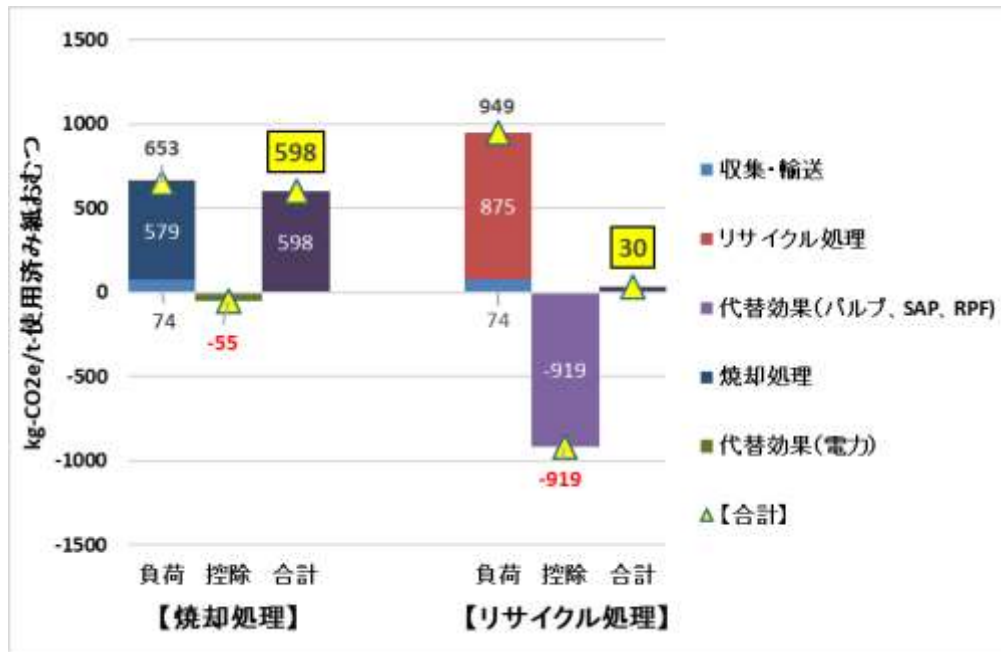


図 5-8 温室効果ガス排出量と従来処理の比較

出所) 伊坪ら (2019) 使用済み紙おむつのクローズドリサイクルの環境影響評価の「表 9 既往研究との比較」から、「本研究」のシナリオ B2 (焼却処理)、シナリオ R1 (リサイクル処理) を抽出し、上記図として整理した。

5.1.3 「洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収」

(1) 再生利用等の流れ

現在、千葉県松戸市内に立地する再生利用等施設 1ヶ所で、千葉県、茨城県及び東京都内の病院、介護老人保健施設と一般廃棄物処理委託契約を締結し、使用済紙おむつの収集運搬・処理を 2009 年より実施している（一般廃棄物収集運搬業許可取得市区町村：松戸である市、我孫子市、八千代市、白井市、取手市、土浦市、小金井市）。処理能力は 4.94t/日。

図 5-9 に示すように、再生利用等の工程では、専用の回収袋で感染性廃棄物以外の使用済紙おむつを分別収集し、回収袋に入れた状態で工場内にて常温で保管する（図 5-10）。処理においては、分離機（図 5-11）に使用済紙おむつを投入し、80℃の温水で添加剤を加え、回転、攪拌させることで分離する。破碎工程がない点が特徴である。石灰により高分子吸収体の保水機能を失わせ、多量の水を吐出させることにより、水使用量を節減。消毒は次亜塩素酸、熱湯、乾燥（熱風）により行う。分離機より排出されたプラスチック・パルプ混合物は乾燥し、JIS 製品の RPF-A 製造時に選別を行う。また、使用済紙おむつ分離工程後の排水中のパルプについては、洗浄しながら回収、脱水、乾燥させる。乾燥工程の熱風に含まれるパルプについても、フィルターで回収している。現在は、プラスチック・パルプの混合物及びプラスチック中心の JIS 製品として RPF 化され、再利用されている。

今後はパルプから段ボール、プラスチックから RPF-A、汚泥からバイオマス燃料に再生利用等する計画がある。

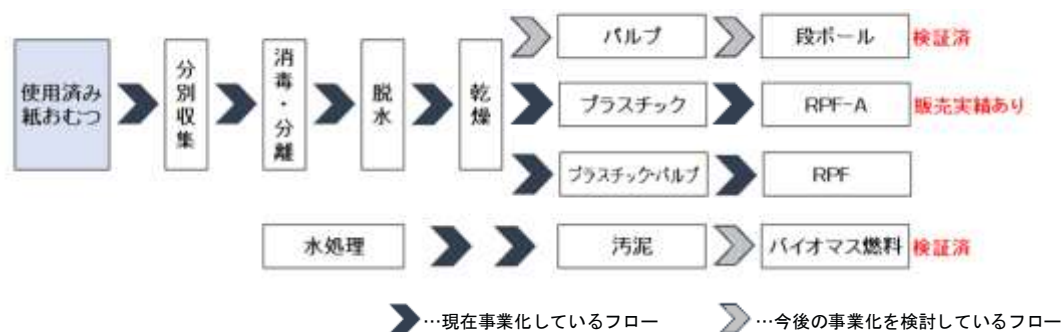


図 5-9 「洗浄・分離処理によるパルプ・プラスチック回収と熱回収」の流れ



図 5-10 回収した使用済紙おむつの保管



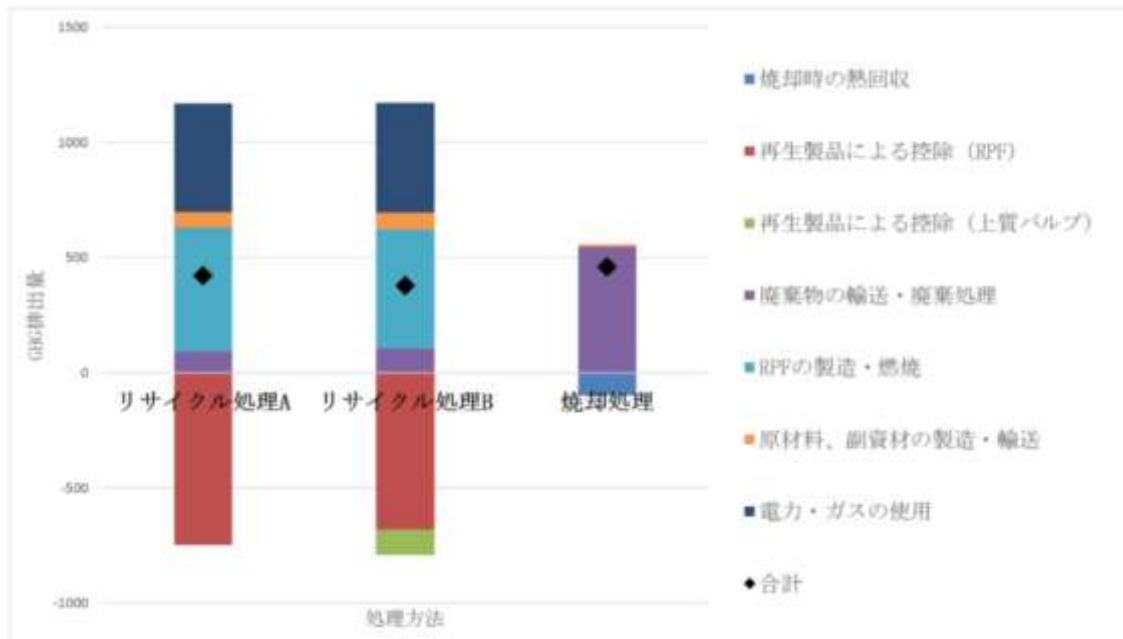
図 5-11 分離機

(2) 取組の概要

次亜塩素酸の投入、熱湯（80℃10分以上）、乾燥（熱風）（80℃10分以上）処理により消毒する。リサイクルパルプ、プラスチック、RPFを対象に、一般細菌、黄色ブドウ球菌、大腸菌群の定期的モニタリングを実施し、一般細菌は処理回数 12 回のすべてで 1g あたり 10 万個を下回っており、黄色ブドウ球菌、大腸菌群は検出されないことを確認している。（環境指導 157 おしぼり・清拭タオルの衛生的処理に関する指導基準において、「大腸菌/黄色ブドウ球菌が検出されないこと」「一般細菌は、1 平方センチあたり 10 万個をこえないことが望ましい。」とされている。）

リサイクル処理 A、B 及び焼却処理の 3 種類の処理方法の GHG 排出量の内訳を図 5-12 に示す。なお、リサイクル処理 A が当該処理方法である。焼却処理については、し尿の燃焼による一酸化二窒素の排出係数と汚泥発生量の推定方法から複数の結果が得られたため、最大値、最小値、平均値を示した。焼却処理と比較して、リサイクル処理 A は 6～12 % の削減となった。

パルプ、プラパルプを混合し、RPF 化するフロー（以降、リサイクル処理 A）と、パルプに対し追加的にオゾン処理を行い、RPF と上質パルプを産出するフロー（リサイクル処理 B）の 2 通りのリサイクル処理を評価しており、ベースラインとなる比較対象は使用済紙おむつを一般廃棄物として全量焼却するものとしている（以降、焼却処理）。システム境界は、回収輸送から廃棄・リサイクル処理まで、機能単位は「使用済みの大人用紙おむつ 1 トンの廃棄・リサイクル処理」としている。



プロセス		GHG 排出量 (kg-CO2e/ton)				
		焼却処理			リサイクル処 理 A	リサイクル処 理 B
エネルギーの投入	電力およびガス使用	-			470.0	474.8
原材料の調達	使用済みおむつの回収輸送	11.4			11.4	11.4
副資材の調達	副資材の製造・輸送	-			57.7	63.2
リサイクル製品の製造および使用	RPF の製造	-			38.5	30.0
	RPF の燃焼	-			500.6	486.1
代替製品による控除	RPF による代替製品(漚青炭)製造の控除	-			-12.9	-11.7
	RPF による代替製品(漚青炭)燃焼の控除	-			-735.7	-667.7
	パルプによる代替製品(パルプ)製造の控除	-			-	-112.9
熱回収	焼却時の熱回収	-99.0			-	-
廃棄処理	廃棄物輸送	-			1.0	1.0
	焼却処理	27.5			0.6	0.2
	おむつに含まれる炭素由来の CO2 排出	500.6			-	-
	し尿に含まれる窒素由来の N2O 排出	最少	平均	最大	-	-
		7.1	17.7	35.7		
	し尿に含まれる炭素由来の CH4 排出	0.9			-	-
	埋立処理	-			-	0.6
	汚泥埋立処理による CH4 排出	-			89.1	89.1
その他	高分子吸収材の分解による CO2 排出	-			-	14.5
合 計		最少	平均	最大	420.3	378.4
		448.5	459.1	477.1		

図 5-12 温室効果ガス排出量と従来処理の比較

出所) 今井茂夫、和田充弘、時田規弘、鴨沢卓郎、岡野公美、牧野直樹、正嶋宏一、伊坪徳宏「使用済み紙おむつのリサイクルによるパルプ再利用の環境影響評価」第 26 回廃棄物資源循環学会研究発表会 講演原稿 2015

また、プラスチックは分離・選別・回収し、排水中に含まれる SAP は汚泥として回収している。排水については排水分析を定期的を実施しており、SS が基準値以下であることを確認している。

5.1.4 「破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造」

(1) 再生利用等の流れ

2011年の鳥取県伯耆町での導入を始めとして、各地にて使用済紙おむつの燃料化装置が導入されている。

図 5-13 に示すように、使用済紙おむつを燃料化装置（図 5-14）へ投入した後は自動的に破碎・発酵・乾燥が同時進行する。排出前に高温による殺菌処理が行われる。触媒脱臭により、汚物による排気臭を除去するとともに排気の安全を確保される。生成燃料を成形機でペレット化（図 5-15）すると、バイオマスボイラーやストーブで木質ペレットに代えて使用することが可能。また、生成燃料（図 5-16）は RPF の原料にもなる。また、排水なしのためプラスチックの流出対策は不要である。

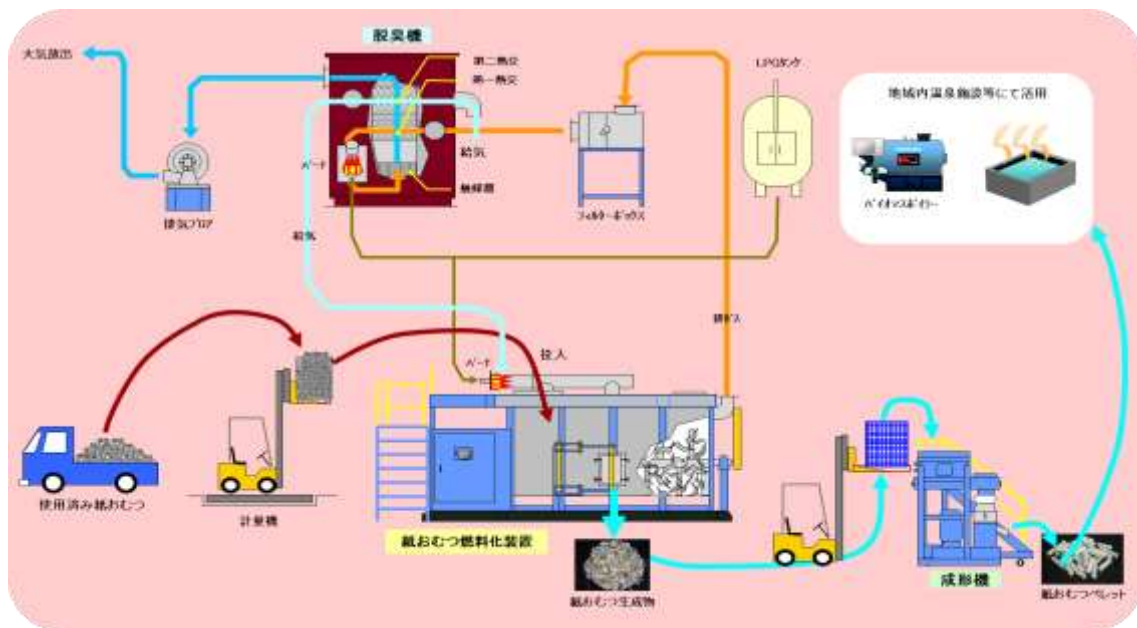


図 5-13 「破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造」の流れ



図 5-14 紙おむつ燃料化装置（600kg/日処理）



図 5-15 紙おむつペレット（固形燃料）



図 5-16 紙おむつペレットの元となる生成燃料

(2) 取組の概要

乾燥処理後の高熱長時間処理を行うことで殺菌する。生成燃料を対象に一般細菌数の試験（株式会社環境総合科学による試験）を実施し、90℃到達2時間後で不活化効力6となることを確認している。

「使用済紙おむつ燃料化装置『SFD-600』」を導入した際の環境影響評価の結果を図 5-17 に示す。この算定では、「SFD 600」を構成する原材料の生産から組立、完成品の使用による環境負荷量を算定するとともに、「SFD-600」でリサイクル処理を行い、再生品として得られた RPF を代替製品として活用するまでを調査範囲とし、使用済紙おむつを一般廃棄物として焼却するまでと比較を行っている。機能単位は、1台を7か月間稼働（約66t処理（約40万枚分））した場合である。

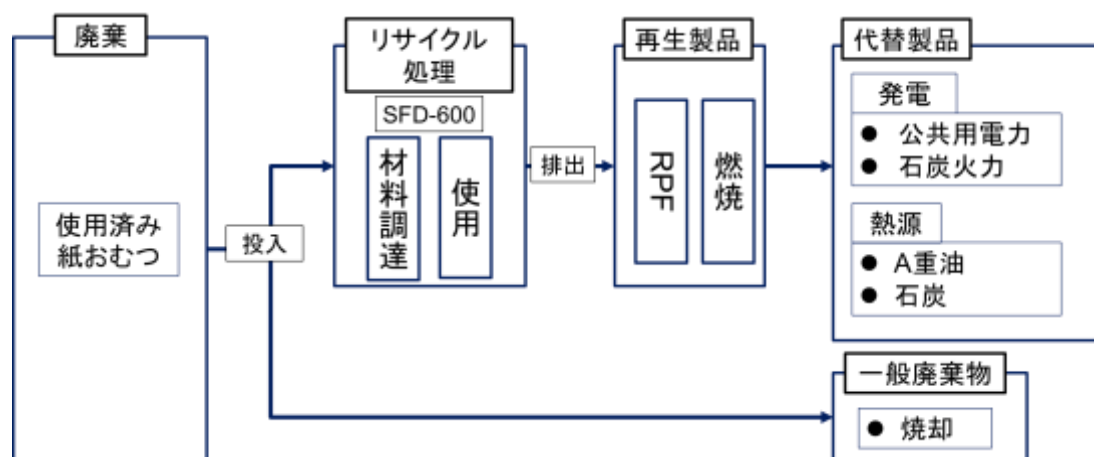
「SFD-600」によって7か月間リサイクル処理したCO₂排出量は、合計約55t-CO₂となり、材料調達段階は約3t-CO₂、使用段階は約52t-CO₂であった。

公共電力、石炭火力として代替発電した場合、A重油、石炭として熱源として代替した場合のCO₂排出量も図 5-17 に示している。公共電力で代替した場合は約76t-CO₂、石炭火力発電として代替した場合は約57t-CO₂、A重油の熱源として代替した場合は約25t-CO₂、石炭を熱源として代替した場合は約19t-CO₂となった。使用済紙おむつを一般廃棄物として焼却処理した場合は約65t-CO₂となった。

このように「SFD 600」を使用した場合の環境負荷量はRPFの用途により大きく異な

ることが分かった。A重油や石炭として代替する場合の削減貢献量が大きく、単純焼却に比べておよそ6割～7割のCO₂削減が可能であるものと見込まれた。一方、電力として利用する場合はRPF利用の発電効率が低いことが影響して、正味の環境負荷量は単純焼却の場合とほぼ同等であることがわかった。

<システム境界>



<比較結果>

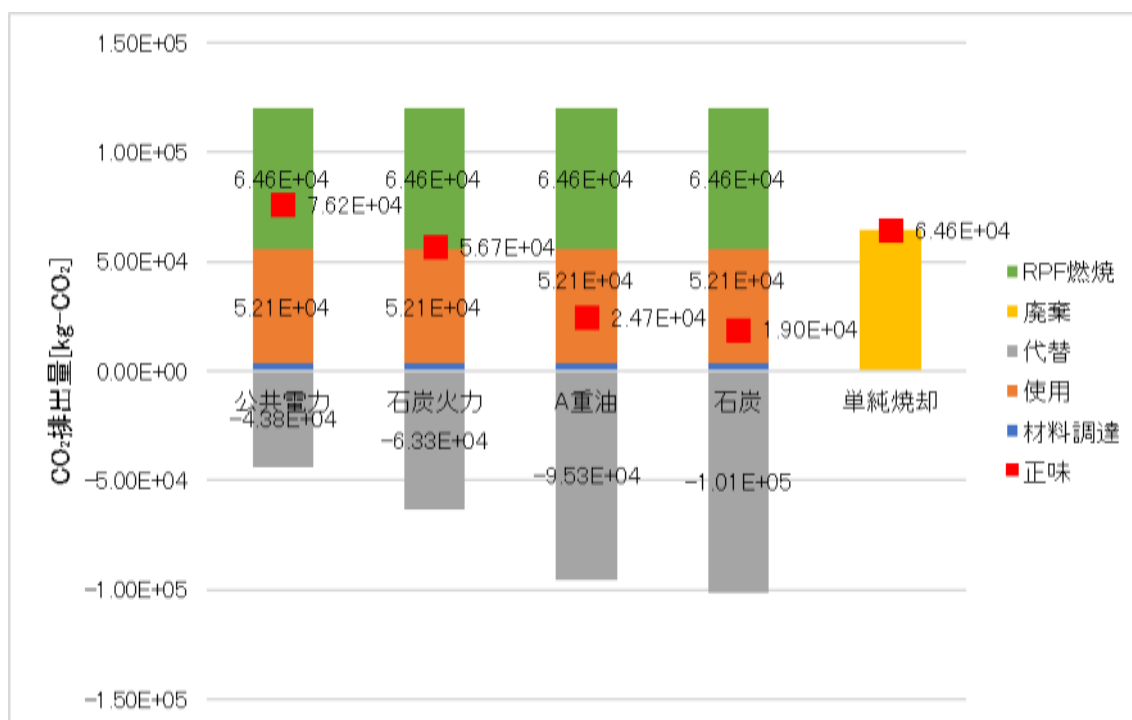


図 5-17 温室効果ガス排出量と従来処理の比較

出所) 伊坪徳宏、倉原瑤子「「使用済み紙おむつ燃料化装置 (SFD)」の環境影響評価」報告書 2020

5.2 使用済紙おむつの再生利用等に取り組む市区町村の例

5.2.1 福岡県大木町

(1) 基本情報

- ・ 人口（2019年10月1日）：14,208人
- ・ 世帯数（2019年10月1日）：5,017世帯
- ・ 高齢化率（2019年10月1日）：27.96%
- ・ 燃やすごみに占める紙おむつの比率（2008年）：11%
- ・ 使用済紙おむつの回収実績（2018年度）：100.92トン

(2) 使用済紙おむつの再生利用等に取り組むこととした背景・動機

大木町では、2008年に「もったいない宣言（ゼロウェイスト宣言）」を全国で2番目に公表し、ごみの焼却・埋立処分をしない町を目指し、持続可能なまちづくりを進めることを宣言した。これは、住民の排出する廃棄物を減らしていくことを始め、安易に「焼却」や「埋立処分」を行わず、リユースやリサイクルを進めることにより、有効な資源として活用していく事を住民共有の目的として位置付けたものである。その具体的な取り組みの一つとして、使用済紙おむつのリサイクルを目指した。水分を多く含む使用済紙おむつは燃えにくい上に、今後高齢化により使用済紙おむつの排出量の増加が見込まれるため、資源化を検討し、福岡県リサイクル総合研究センター、福岡県、トータルケア・システム㈱、大木町との共同研究（2008年～2010年）により、使用済紙おむつ全体の約70%を占めると言われる家庭からの使用済紙おむつを回収・再生利用するシステムの構築を図った。

3年間の共同研究におけるモデル回収事業の実施と、事業後の参加者アンケート、全世帯アンケートの結果による住民の声を重視し、回収方法を構築したことで紙おむつ分別収集は、開始当初より住民は協力的であった。また、紙おむつの交換作業は独立した行為であり、交換作業に関係ない異物が混入する可能性は極めて低く、交換した紙おむつは専用容器に保管する家庭が多い事が判明した。その後、2011年から分別収集を開始した。

(3) 再生利用等の方式

大木町の近隣で、2005年から「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収」を実施している再生利用等事業者がいたため、その再生利用等事業者と協力することとした。

専用回収ボックスを町内59ヶ所に設置し、15リットルサイズの専用袋（15円/枚）に入った使用済紙おむつを約3時間～3時間半かけて2人体制で回収する。町内での回収に要する移動距離は約50km。回収は1週間に2回で、1回あたり3.5トンダンプ1台分を回収する。

(4) 住民への周知方法

- ・ 研究期間（3年間）において、町内のほぼ全域で「紙おむつ分別収集」のモデル事業を実施。
- ・ 紙おむつリサイクルに関する全世帯アンケートを実施。（回収率 81.5%）
- ・ プラスチックの分別収集と合わせ、紙おむつの分別方法についての住民説明会を全地域（49行政区）で実施。
- ・ 地域ごとに設置する回収ボックスの場所は地域で選定してもらう。
- ・ 分別収集開始時に広報誌掲載で一斉周知及び、各地域に設置された回収ボックスの位置を記したチラシを地域ごとに作成し、配布。
- ・ 紙おむつ専用の指定袋を作成し、価格は燃やすごみ袋の 1/2 の金額に設定。
- ・ 出生届け提出時に啓発のため、指定袋の無料配布を実施している。
- ・ 子連れ世帯の多いアパートや乳幼児の検診施設にも回収ボックスを設置している。
- ・ 子育て支援の拠点施設（大木町子育て交流センター）に町内全域の紙おむつボックスの場所が分かる地図と紙おむつの分別チラシを常備している。
- ・ 大木町ホームページにて分別方法を説明している。（図 5-18）

紙おむつの分別方法

- ・町指定袋（1袋10枚入りで150円・15リットル製）のごみ袋に入れて出してください。
- ・紙おむつ、パット、お尻ふき（ウェットティッシュ）以外のものは入れないでください。
- ・汚物はできるだけ取り除き、トイレで処理してください。
- ・ごみ袋の口をしっかりと結んで、各行政区または環境プラザ（五反田地区）にある紙おむつ専用回収ボックスに入れてください。



図 5-18 大木町ホームページでの使用済紙おむつの分別方法の周知

出所) 大木町ホームページ (閲覧日: 2019年4月16日)
(<http://www.town.ooki.lg.jp/kankyo/2/2/1427176997556.html>)

(5) 費用及び効果等

1) 費用

- ・ 使用済紙おむつ専用回収ボックス（500L）の設置費用は 63,000 円/台であった（2011年）。ボックス表面に企業名を入れることで、広告宣伝費として初期投資費用を回収した。
- ・ 収集運搬を委託している業者の業務内容見直しにより、収集運搬については新たな

費用は発生していない。

- ・ 焼却処理の委託単価にあわせて資源化処理単価を設定したため、新たな処理費の追加負担は伴っていない。

2) 分別、収集運搬、処理の現状

- ・ 回収開始2年目（2013年）で家庭系使用済紙おむつの72%を回収、2018年度には回収率は86%に達した（推計値）。
- ・ 使用済紙おむつ類以外の異物混入もほとんどなく、分別状況は極めて良好である。
- ・ 指定袋で口をしっかり結んで排出してもらうよう住民に依頼している。それが臭気対策となり、専用ボックスの臭気に関する苦情は一切ない。
- ・ 指定袋が適切に使用されている。2016～2018年度の指定袋違反率は0.1%以下であった。

3) 効果

- ・ 全国初となる家庭系使用済紙おむつの資源化により、環境先進地としての地位が向上した。大木町のイメージアップにも貢献した。
- ・ 使用済紙おむつの処理によるCO₂排出量を削減し、温暖化対策に貢献した。

5.2.2 鹿児島県志布志市

(1) 基本情報

- ・ 人口（2019年）：31,160人
- ・ 世帯数（2019年）：15,541世帯
- ・ 高齢化率（2019年）：34.7%

(2) 使用済紙おむつの再生利用等に取り組むこととした背景・動機

志布志市には焼却施設がなく、廃棄物は埋立処分をしていたが、最終処分場の延命のため、2000年から分別・リサイクルに取り組んできた。現在では1998年に比べ、埋立ごみの8割削減に成功したが、現在埋立ごみの約2割を占めているものが使用済紙おむつであったため、更なる最終処分場の延命化と地球温暖化対策、また同様の課題を有する国内外の地域で普及可能な使用済紙おむつの再生利用等システムの確立を目指し、使用済紙おむつの再生利用等に取り組むこととした。2016年からモデル事業として3自治会を対象に分別収集を開始し、2019年から74自治会に拡大して、モデル回収を実施している。

(3) 再生利用等の方式

「水溶化・分離・オゾン処理による水平リサイクルに向けたパルプ回収」に取り組んでいたおむつメーカーのCSRの考え方に共鳴し、連絡を取ったことから現在に至る。モデル事業では、一般ごみステーションにて、専用の袋に入った使用済紙おむつを、生ごみと回収と併せて週に3回収している。

(4) 住民への周知方法

モデル回収地区の自治会に対して、説明会を開催した。

(5) 費用及び効果等

1) 費用

- ・ 使用済紙おむつの収集運搬に係る費用は増加した。
- ・ 一方、最終処分場の延命化により、新規処分場建設コスト・土堰堤建設コストを減らすことができている。

2) 分別、収集運搬、処理の現状

- ・ 使用済紙おむつを生ごみと同時に回収することで、回収頻度を高めた（週1回から週3回）。これにより住民サービスの質が向上した。

3) 効果

- ・ 使用済紙おむつが一般ごみから除かれたことで、埋立ごみの量が減少し、最終処分場を延命化することができている。更に、使用済紙おむつが除かれたことにより、一般ごみから RPF を製造することが可能となった。RPF の需要があり事業性が見込めれば、埋立ごみを大幅に削減できる可能性がある。（2018～2019 年度に実現可能性調査を実施した。）
- ・ 使用済紙おむつの再生利用等に取り組んでいることが地域のイメージアップや認知度向上につながっている。
- ・ 他市区町村からの視察が増加した。

5.2.3 鳥取県伯耆町

(1) 基本情報

- ・ 人口（2019年）：10,889人
- ・ 世帯数（2019年）：3,846世帯
- ・ 高齢化率（2019年）：36.7%
- ・ 使用済紙おむつの年間処理量（2018年）：約221トン

(2) 使用済紙おむつの再生利用等に取り組むこととした背景・動機

伯耆町では、合併前の焼却炉の老朽化を受けて、老朽化していない合併後の焼却炉に全量を集約することを目指しており、そのためには可燃ごみの削減が必須であった。そこで、水分の多い生ごみと使用済紙おむつの減量化を検討することとした。2011年から、事業系の使用済紙おむつを対象に燃料化装置の稼働を開始した。

(3) 再生利用等の方式

伯耆町では、使用済紙おむつの燃料化装置を導入し、「破碎・発酵・乾燥処理による燃料製造」方式で再生利用等に取り組んでいる。町内及び隣接する南部町の病院・老人福祉施設と町営保育所からの使用済紙おむつを回収しており、伯耆町内の施設（6ヶ所）については、約40リットルサイズ専用袋（40円/枚）を販売し、町が委託している収集運搬業者が回収に回っている。収集頻度は、老人福祉施設等は月～金まで毎日、保育所は週2回としている。南部町で排出される使用済紙おむつは、排出者が再生利用等施設まで持ち込み、重量により手数料をいただいている。回収した使用済紙おむつはペレット燃料化し、町営の温泉施設に「使用済紙おむつペレット専用ボイラー」を設置して使用している。

(4) 排出事業者への周知方法

事業系の使用済紙おむつのみを対象に事業を行っているので、まず2010年にデモ機を借りて実験する際に一部の排出事業者に協力を依頼した。実験の結果、処理機を導入して処理をすることを決定し、町内の排出事業者すべてに協力を依頼した。

導入当初は、分別の徹底のお願いや排出者側の要望聴取等のため、年に数回の意見交換会を実施した。

また、専用袋の有料化へのお願いの協議も行った。現在は、排出者側も環境問題への理解も進み、積極的に協力されている。

2016年度からは、一緒に可燃物処理を行っている南部町の排出事業所にも協力をお願いし処理を行っている。

出所) 伯耆町ホームページ (閲覧日：2019年4月16日)

(<http://www.town.ooki.lg.jp/kankyo/2/2/1427176997556.html>)

(5) 費用及び効果等

1) 費用

- ・ 使用済紙おむつを可燃ごみとして処理する場合と再生利用等する場合の収入と支出の詳細（2017年度概算）を表 5-1 に示す。可燃ごみとして処理する場合の費用は1トンあたり 42,848 円であるのに対し、再生利用等する場合は 44,014 円であった。

表 5-1 処理費用の比較（2017年度概算）

(1) 可燃ごみとして処理する場合

➤ 実質町費：42,848円/t

収支費目	金額	
(支出)計	62,071千円	
内訳	指定管理料	34,610千円
	施設修繕料	約20,000千円
	灰処理費(運搬・処理)	7,461千円
1tあたり支出 (※伯耆町清掃センター可燃ごみ処理量 1,073t)	62,071千円 ÷1,073t= 57,848円/t	
1tあたり収入(事業系処理手数料)	約15,000円/t	

(2) 再生利用等をする場合

➤ 実質町費：44,014円/t

収支費目	金額	
(支出)処理委託料	15,067千円	
内訳	ガス代	5,028千円
	電気代	506千円
	機械保守	2,280千円
	人件費	4,413千円
	車両経費	911千円
	その他	1,929千円
	1tあたり支出 (※使用済み紙おむつ処理量 231.7t(H29年度実績))	15,067千円 ÷231.7t= 65,028円/t
(収入)計	4,869千円	
内訳	紙おむつ袋代	830千円
	手数料(南部町分)	1,539千円
	温泉ガス削減	約2,500千円
1tあたり収入	21,014円	

2) 分別、収集運搬、処理の状況

- ・ 排出者側の理解が進み、積極的な協力を得ている。

3) 効果

- ・ ごみ減量化に成功した。それにより、2ヶ所の焼却施設を1ヶ所にすることができた。(2018年度末で1ヶ所廃止した。)
- ・ 可燃ごみの焼却処理が以前より容易になった。以前は、施設等から排出される使用済紙おむつが大量に塊で入っていたため、非常に燃やしにくかった。
- ・ エネルギーの地産地消を実現している。目標は、温泉ガスボイラーで使用する LPG の約 2~3 割を使用済紙おむつ由来の固形燃料で代替することである。
- ・ CO2 排出量の削減に寄与している。目標は年間 31 トンの削減である。
- ・ 使用済紙おむつの再生利用等に取り組んでいることが地域のイメージアップや認知度の向上につながっている。
- ・ 国内外からの視察が増加している。

5.3 使用済紙おむつの再生利用等施設の導入等にあたり活用可能な支援策の例

使用済紙おむつの再生利用等施設の導入にあたり、地方公共団体や使用済紙おむつの再生利用等事業者、使用済紙おむつの排出事業者等が活用可能な支援策の例として、以下が挙げられる。なお、以下で例示している支援策については、本ガイドライン発出時（令和2年3月）の情報に基づくものであり、実際の活用にあたっては各所管省庁又は補助金申請窓口を確認されたい。

5.3.1 一般廃棄物処理施設の整備に関する交付金（環境省）⁹

(1) 概要

- 市町村等が行う一般廃棄物処理施設の整備には一時的に莫大な費用を要するため、市町村等の行う以下の施設整備事業の一部を支援するもの。
 - エネルギー回収型廃棄物処理施設（焼却施設、メタンガス化施設等）
 - 最終処分場
 - マテリアルリサイクル推進施設
 - 有機性廃棄物リサイクル推進施設
 - 上記に係る調査・計画支援事業等

5.3.2 戦略的基盤技術高度化支援事業（経済産業省中小企業庁）¹⁰

(1) 概要

- 中小企業のものづくり基盤技術の高度化を図るための研究開発から試作品開発、販路開拓への取組を一貫して支援する事業。

補助事業期間	2年間又は3年間
補助金額(上限額)	単年度あたり4,500万円以下、3年間の合計で9,750万円以下。（定額補助率となる者については補助金総額の1/3以下であること）
補助率※	中小企業・小規模事業者等：2/3以内、大学・公設試等：定額

※補助対象となる中小企業者の定義は、公募要綱でご確認ください。

※財団法人（公益・一般）、社団法人（公益・一般）、医療法人、社会福祉法人等は補助対象となりません。

⁹ 環境省ウェブサイト「循環型社会形成推進交付金サイト」

http://www.env.go.jp/recycle/waste/3r_network/index.html（閲覧日：2020年3月13日）

¹⁰ 中小企業庁ウェブサイト「令和2年度予算「戦略的基盤技術高度化支援事業」の公募を開始します」

<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2020/200131mono.html>（閲覧日：2020年3月13日）

(2) 対象事業者・要件

- 中小企業・小規模事業者を中心として、大学、公設試験研究機関、最終製品を生産する川下製造業者、自社以外の中小企業・小規模事業者等の関係者とともにより2者以上で共同体を組んでいること
- 情報処理、精密加工、材料製造プロセスなど、ものづくり基盤技術の高度化を図るための研究開発を行う中小企業・小規模事業者であること

5.3.3 ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金（経済産業省中小企業庁）¹¹

(1) 概要

- 本事業は、中小企業・小規模事業者等今後複数年にわたり相次いで直面する制度変更（働き方改革や被用者保険の適用拡大、賃上げ、インボイス導入等）等に対応するため、中小企業・小規模事業者等が取り組む革新的サービス開発・試作品開発・生産プロセスの改善を行うための設備投資等を支援するもの。

補助事業期間	10 カ月
補助金額(上限額)	1,000 万円
補助率※	中小企業 1/2、小規模企業者・小規模事業者 2/3

※補助対象となる中小企業者の定義は、公募要綱でご確認ください。

※財団法人（公益・一般）、社団法人（公益・一般）、医療法人、社会福祉法人等は補助対象となりません。

(2) 補助対象事業の要件（抜粋）

- 以下の要件をすべて満たす3～5年の事業計画を策定し、従業員に表明していること。
 - 事業計画期間において、給与支給総額を年率平均1.5%以上増加（被用者保険の適用拡大の対象となる中小企業・小規模事業者等が制度改革に先立ち任意適用に取り組む場合は、年率平均1%以上増加）
 - 事業計画期間において、事業場内最低賃金（事業場内で最も低い賃金）を地域別最低賃金+30円以上の水準にする
 - 事業計画期間において、事業者全体の付加価値額を年率平均3%以上増加

¹¹ 補助金事務局ウェブサイト <http://portal.monodukuri-hojo.jp/>（閲覧日：2020年3月26日）
（参考）中小企業庁ウェブサイト「平成31年度当初予算「ものづくり・商業・サービス高度連携促進補助金」の公募を開始します」

<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2020/200310mono.html>（閲覧日：2020年3月16日）

（参考）中小機構ウェブサイト <https://seisansei.smrj.go.jp/>（閲覧日：2020年3月16日）

5.4 使用済紙おむつの再生利用等に関連する法令・基準

使用済紙おむつの再生利用等を実施する際に関連する法令・基準について紹介する。

5.4.1 水質汚濁防止法排水基準

使用済紙おむつの再生利用等施設が水質汚濁防止法施行令に規定する特定施設に該当する場合には、排水基準（表 5-2）への適合が求められる。

表 5-2 水質汚濁防止法施行令（抜粋）

＜水質汚濁防止法における特定施設＞（別表第一より抜粋）	
71 の 3	
一般廃棄物処理施設（廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 8 条第 1 項に規定するもの（※）をいう。）である焼却施設（1979 年 5 月 10 日施行）	
※廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 8 条第 1 項の政令で定めるごみ処理施設は、 1 日あたりの処理能力が 5 トン以上（焼却施設にあっては、1 時間あたりの処理能力が 200kg 以上又は火格子面積が 2m² 以上） のごみ処理施設とする。	
＜一律排水基準 一般項目（有害物質以外の項目）（水質汚濁防止法第 3 条第 1 項関連）（抜粋）＞	
項目	項目 許容限度 (単位 mg/L ただし、(1)(13)は除く)
(1)水素イオン濃度(水素指数)	5.8 以上 8.6 以下(海域以外の公共用水域に排出されるもの)
	5.0 以上 9.0 以下(海域に排出されるもの)
(2)生物化学的酸素要求量	160(日間平均 120)
(13)大腸菌群数(単位 個/cm ³)	日間平均 3,000
(14)窒素含有量	120(日間平均 60)
(15)燐含有量	16(日間平均 8)

出所) 水質汚濁防止法施行令（昭和四十六年政令第八十八号）eGov URL

https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=346CO0000000188

東京都環境局「水質汚濁防止法排水基準」

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/water/pollution/regulation/emission_standard/index.html

（閲覧日：2019 年 3 月 20 日）

5.4.2 貸おむつの衛生的処理等に関するガイドライン

厚生労働省「貸おむつの衛生確保について」衛指第 224 号（1993 年 11 月 25 日）の「貸おむつの衛生的処理等に関するガイドライン」にて、貸しおむつの衛生基準及び検査方法を表 5-3 のとおり示している。使用済紙おむつの再生利用等の際に、再生品の衛生基準としてこちらを利用することも考えられる。

表 5-3 貸おむつの衛生的処理等に関するガイドライン（抜粋）

<p>衛生基準</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 変色及び異臭がないこと。(2) 大腸菌群が検出されないこと。(3) 黄色ブドウ球菌が検出されないこと。(4) 一般細菌数は 1 枚あたり 5×10^4 個であること <p>検査方法</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 官能検査 おむつを広げ、不潔な変色及び不快な臭気の有無を官能的に調べる。(2) 細菌検査 ア. 試料の調製 (ア) ストマッカー法 ストマッカー用滅菌ポリ袋に検体 1 枚及び滅菌生理食塩水 500ml を入れ、ストマッカーで 3 分間程度処理して抽出液を得る。 (イ) 手振法 1000ml 容器の広口ビンに生理食塩水を 500ml 入れて高圧蒸気滅菌したものに検体 1 枚を入れ、3 分間程度振って抽出液を得る。 イ. 一般細菌 試料原液 1ml を採り、滅菌生理食塩水を用いて、4～5 段階まで 10 倍希釈を行い、その試料原液及び各希釈液 1ml を滅菌ペトリ皿各 2 枚にそれぞれ正確に分注し、これにあらかじめ加温溶解して 50℃以下の温度に保持させた滅菌標準寒天培地 15ml を加え、静かに回転混合して冷却凝固させ、更に前記標準寒天培地 5ml を重層して静置する。凝固後、これを倒置して、35～37℃で 48 時間（±3 時間）培養した後、発生した集落を数え、計算により検体 1 枚あたりの細菌数を算定する。 ウ. 大腸菌群 試料原液 1ml を 2 本のダーラム管入り BGLB 培地（10ml）発酵管に入れ、37℃で培養し、48 時間まで観察してガスが発生した場合には、その発酵管から EMB 平板培地に画線塗布し、37℃で 24 時間分離培養を行い、平板培地上に定型的な大腸菌群の集落を認めたときは、陽性とする。 エ. 黄色ブドウ球菌 試料原液 1ml を 2 本の SCD 培地（Soybean Casein Digest Broth）10ml に入れ、35～37℃、24～48 時間増菌培養した菌液から分離培養する。

増菌培養液の一白金耳を卵黄加マンニット食塩寒天培地上に塗抹し、37℃で 48 時間（±4 時間）培養する。

平板培地上にマンニット分解及び集落周囲に明瞭な混濁帯（卵黄反応）が認められた場合は、その集落についてグラム染色及びコアグラエゼ試験を行い、ぶどうの房状の配列又は不規則な菌塊やフィブリンの析出を認めたときは、陽性とする。

出所) 一般社団法人日本ダイアパー事業振興会「法令・通知」<http://www.jdp.or.jp/law/> 最終閲覧日 2019 年 3 月 20 日

5.4.3 衛生面に関する基準

使用済紙おむつの再生利用等に直接関係する衛生面の基準等については、現段階で特に該当するものはない。

参考として、「清掃事業における安全衛生管理要綱」（基発第 123 号）には、し尿処理施設等で求められる対応（安全管理者及び衛生管理者の選任、安全衛生推進者の選任、衛生関係施設の整備（休憩所、うがい設備等））についての記載がある。

事業所の自主的な取組として安全衛生管理を進める上では、労働安全衛生マネジメントシステム（労働者の協力の下に「計画（Plan）－実施（Do）－評価（Check）－改善（Act）」という一連の過程を定めて労働安全衛生管理に取り組むもの）を活用することができる。

出所) 厚生労働省 労働安全衛生マネジメントシステム

https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzenseisei14/dl/ms_system.pdf（閲覧日：2019 年 4 月 17 日）

中央労働災害防止協会「産業廃棄物処理業におけるリスクアセスメントマニュアル」（2008 年）参考資料 3 https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzenseisei14/dl/080201g_0010.pdf（閲覧日：2019 年 4 月 19 日）

5.5 使用済紙おむつ再生品に関連する基準

使用済紙おむつを再生利用等する際に参考となる基準等について紹介する。ただし、再生品の基準は再生品の用途、再生品の利用者との検討の中で設定するものであるため、必ずしもこれらの基準を満たす必要はない。

なお、再生品の用途としては、民間業者に利用してもらっただけでなく、市区町村の公共施設での利用等についても検討の余地がある。

再生品を燃料として利用する際には、以下の基準が参考となる。

5.5.1 JIS 規格 廃棄物由来の紙、プラスチックなど固形化燃料（RPF）

使用済紙おむつを燃料化する場合には、JIS 規格の RPF の基準（表 5-4）を参考として確認することも考えられる。この規格は、廃プラスチック再商品化手法の緊急避難的・補完的措置として位置づけられている。RPF の品質等級等を規定することによって、品位の安定をはかり、燃料としての信頼性を確立し、貴重な国産燃料資源として普及する基盤を整えるために制定されたものである。この規格の適用範囲は、廃棄物由来の紙、プラスチックなどを主原料として、圧縮成形、押出成形などによって固形化した燃料（以下、RPF という。）の製品仕様について規定するものである。

表 5-4 RPF の品質の基準

品種	RPF-coke	RPF		
		A	B	C
等級	—	A	B	C
高位発熱量 MJ/kg	33 以上	25 以上	25 以上	25 以上
水分 質量分 率(%)	3 以下	5 以下	5 以下	5 以下
灰分 質量分 率(%)	5 以下	10 以下	10 以下	10 以下
全塩素分 質 量分率(%)	0.6 以下	0.3 以下	0.3 を超え 0.6 以下	0.6 を超え 2.0 以下

出所) 日本工業標準調査会 (<http://www.jisc.go.jp/>) 「廃棄物由来の紙、プラスチックなど固形化燃料 (RPF)、JIS コード Z7311:2010」 (閲覧日: 2018 年 5 月 16 日)

5.5.2 木質ペレット品質規格

使用済紙おむつを燃料化する場合に、一般社団法人日本木質ペレット協会による「木質ペレット品質規格」（表 5-5）を参考とすることも考えられる。

この規格は、樹幹木部、全木（根・枝葉・末木を除く）、化学処理されていない木材加工工場からの副産物又は残材、樹皮を原料として、圧縮成形によって固形化した燃料で、ペレット燃焼機器に用いるもの（以下、「木質ペレット」という）の品質について規定されている。

表 5-5 木質ペレット品質規格

項目		単位	A	B	C
原料 ⁽¹⁾			樹幹木部、全木（根・枝葉・末木を除く）。化学処理されていない木材加工工場からの副産物又は残材、樹皮		
直径 D		mm	6±1 又は 8±1		
長さ ⁽²⁾ L		mm	3.15 < L ≤ 40mm		
かさ密度 BD		kg/m ³	650 ≤ BD ≤ 750		
水分（湿量基準含水率） M		% ⁽³⁾	M ≤ 10		
微粉 F		% ⁽³⁾	F ≤ 1.0		
機械的耐久性 DU		% ⁽³⁾	DU ≥ 97.5	DU ≥ 96.5	
発熱量 Q	高位発熱量	MJ/kg ⁽³⁾	≥ 18.0(4,280kcal/kg)	≥ 17.5(4,170kcal/kg)	
	低位発熱量	MJ/kg ⁽³⁾	≥ 16.5(3,940kcal/kg)	≥ 16.0(3,820kcal/kg)	
添加物 ⁽⁵⁾ （バインダーなど）		% ⁽³⁾	≤ 2 ⁽⁶⁾		
灰分 AC		% ⁽⁴⁾	AC ≤ 0.5	0.5 < AC ≤ 1.0	1.0 < AC ≤ 2.0
硫黄 S		% ⁽⁴⁾	S ≤ 0.03	S ≤ 0.04	
窒素 N		% ⁽⁴⁾	N ≤ 0.5	N ≤ 1.0	
塩素 Cl		% ⁽⁴⁾	Cl ≤ 0.02	Cl ≤ 0.03	
重金属	ヒ素 As	mg/kg ⁽⁴⁾	As ≤ 1		
	カドミウム Cd	mg/kg ⁽⁴⁾	Cd ≤ 0.5		
	全クロム Cr	mg/kg ⁽⁴⁾	Cr ≤ 10		
	銅 Cu	mg/kg ⁽⁴⁾	Cu ≤ 10		
	水銀 Hg	mg/kg ⁽⁴⁾	Hg ≤ 0.1		
	ニッケル Ni	mg/kg ⁽⁴⁾	Ni ≤ 10		
	鉛 Pb	mg/kg ⁽⁴⁾	Pb ≤ 10		
	亜鉛 Zn	mg/kg ⁽⁴⁾	Zn ≤ 100		

注：

- (1) 海中貯木木材、街路樹、剪定枝、防腐・防蟻処理剤、塗装・被覆製品、建築廃材などを含めた薬剤などで汚染された木材及び履歴の不明確なものを除く
- (2) 40mm より長いものは全質量の 1%以下、最長は 45mm
- (3) 到着ベース
- (4) 無水ベース
- (5) 澱粉、コーンスターチ、ポテトスターチなど植物由来のものに限る
- (6) 添加率はペレット原料に対する添加物の質量割合

出所) 一般社団法人日本木質ペレット協会 (<https://w-pellet.org/hinshitsu-2/>) 「木質ペレット品質規格」
P3 (閲覧日：2018年5月16日)

5.6 海外企業の使用済紙おむつの再生利用等の技術紹介

5.6.1 Fater（イタリア）

(1) 技術概要

使用済紙おむつの回収（図 5-19①）、保管（②）、オートクレーブによる殺菌・薬剤除去（③）、破碎、乾燥、産物の分離・精製（④）の工程から成り、最終産物としてセルロース・プラスチック・高吸水性ポリマーを分離、回収する。

1 トンの使用済紙おむつから 150kg のセルロース、75kg のプラスチック、75kg の高吸水性ポリマーを再生材料として回収できる。プラスチックは精製して高吸収ポリマーなどの不純物を取り除いた後にペレット化し、工業用プラスチックペレットとして再利用される。セルロースは非塩素系方法で脱色、脱臭を行い、ペット用シートなどの原料として再利用される。高吸水性ポリマーは園芸用材として再利用可能である。

リサイクル設備の概観を図 5-20 に示す。

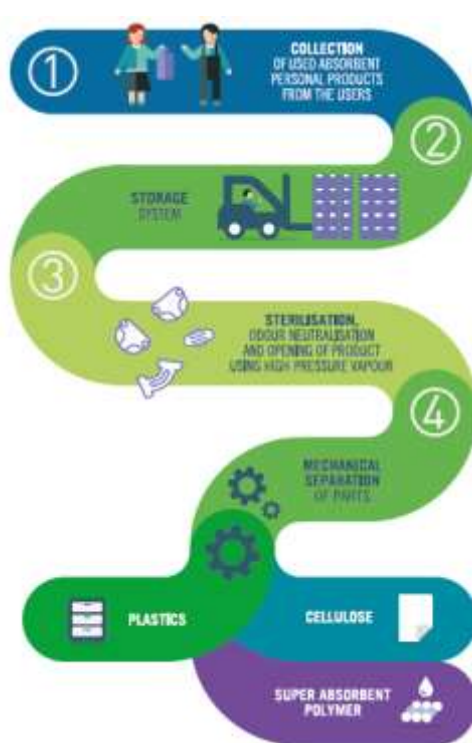


図 5-19 Fater リサイクルシステム



図 5-20 リサイクル設備の概観

(2) 効果

焼却と比べ、1 トンの使用済紙おむつあたり 388kg の二酸化炭素減少となる。

5.6.2 Elsinga Beleidsplanning & Innovatie (EBI) (廃棄物管理コンサルタント)、ARN (設備メーカー)、Waterschap Rivierenland (政府機関) (オランダ)

(1) 技術概要

図 5-21 に示すように、300L の熱高圧加水分解装置 (250 度の高温で 44 バールの高圧蒸気注入) の中で、使用済紙おむつは液体混合物に変換され、冷却後、精製されたスラリーとプラスチックビーズに分離される。

精製されたスラリーは、パイプラインで Waterschap Rivierenland に運ばれ、バイオガスと堆肥 (バイオ燃料として使用される) になる。

プラスチックビーズは、植木鉢やベンチ等に再生される。

病原菌は除去される。薬品残留物の除去を目指して改良中である。

リサイクルは、95% 可能であり、残りの 5% は焼却して、熱高圧加水分解装置に注入する蒸気の発生に使用する。

処理方法と熱高圧加水分解装置の開発は、Elsinga と ARN が行った。熱高圧加水分解装置の試験運用は、2016 年 5 月に始まり、150 回以上テストを行った。2019 年に年間 5,000 トンの処理能力を備えたプラントを建設し、本格稼働を目指している。

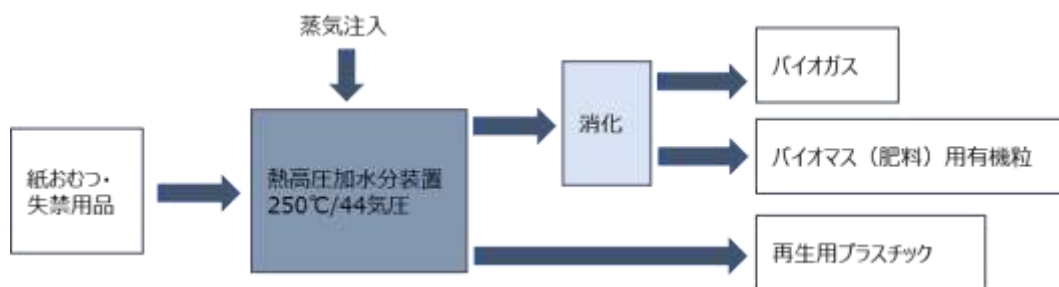


図 5-21 Elsinga リサイクルシステム

出所) Elsinga ホームページ、Projecteneninnovaties, LUIER RECYCLING, "Pilotreactor recycling luiers en incontinentiemateriaal",

<http://www.vanluiernaargrondstof.nl/index.php#publicaties> (閲覧日：2020年1月22日) より環境省作成

(2) 効果

熱高圧加水分解装置を使うことで、焼却や発酵と比べ、1 トンの使用済紙おむつあたり 480kg の二酸化炭素の削減となる。

「紙おむつリサイクルガイドライン策定に関する検討会」委員名簿

(敬称略、五十音順)

(座長)

伊藤 洋 北九州市立大学大学院 国際環境工学研究科 教授

(委員)

青柳 恵美子 公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会

坂川 勉 一般財団法人日本環境衛生センター 専務理事

高橋 紳哉 一般社団法人日本衛生材料工業連合会 専務理事

田崎 智宏 国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
循環型社会システム研究室室長

留中 政文 志布志市 市民環境課 課長

花木 秀明 北里大学 北里生命科学研究所 感染制御研究センター センター長

益田 富啓 大木町 副町長

松本 亨 北九州市立大学大学院 国際環境工学研究科 教授

見山 謙一郎 専修大学 経営学部 特任教授

森安 保 伯耆町 町長

吉岡 荘太郎 公益社団法人全国有料老人ホーム協会 専務理事