

## 助成事業結果報告概要書

助成事業名称：使用済み紙おむつの再使用および再資源化によるリサイクル事業

助成事業者名：ケア・ルートサービス株式会社

### 1. 技術開発担当・照会先

担当者	照会先	開発担当内容
長 武志	ケア・ルートサービス(株)代表取締役 092-504-5766	再生紙おむつの商品化
松藤康司	福岡大学工学部土木工学科教授	システム全体の技術指導
柳瀬龍二	福岡大学工学部土木工学科講師	発生残渣の再資源化技術 水質、再生パルプの品質管理技術
古賀健一	田熊プラント(株)九州支店長	プラント設計、製造、洗浄技術 排水処理技術
中村 守	(株)サンコーテクノ	ビニール、パルプ成分分離回収 技術
福岡県	福岡県リサイクル総合研究センター	社会システムのあり方 循環型社会形成の研究
福岡市	実証プラント設置	実証実験実施
宗像市	宗像リサーチパーク	汚泥残渣の再資源化実験の実施 法面吹き付け（綿花栽培）実験

### 2. 技術開発の目的と開発内容

日本の環境問題を解決していく上で、リサイクルを推進する事は、今や基本的な考え方となった。現在では、家畜糞尿、建築廃材、紙、ペットボトル等のリサイクルは盛んに行われているが、その他の分野においてもリサイクルの可能性を探ることが必要である。本研究は、資源循環型社会と高齢化社会に向けて大きな役割を果たす“紙おむつ”に着目し、使用済み紙おむつの資源化を主目的として行っているものである。

廃棄される使用済み紙おむつは、年間約300万tで一般家庭から出される子供用と大人用紙おむつは、全体の70%（子供用40%、在宅の大人用30%）事業系30%（病院、施設）が一般廃棄物又は産業廃棄物として、その殆どが焼却処分されている。近年、紙おむつの使用量は、子供用紙おむつは減少傾向にあるが、大人用紙おむつは年々10%台で増加している。また、日本は世界でも例がないスピードで高齢化が進んでおり、今後も紙おむつの使用量は着実に増加することが考えられる。それに伴い、現在紙おむつの焼却処理に1000億（4万5千円/t）かかっている費用が、2025年には2000億円を超えることが予想される。紙おむつの使用量の増加により、その原料で

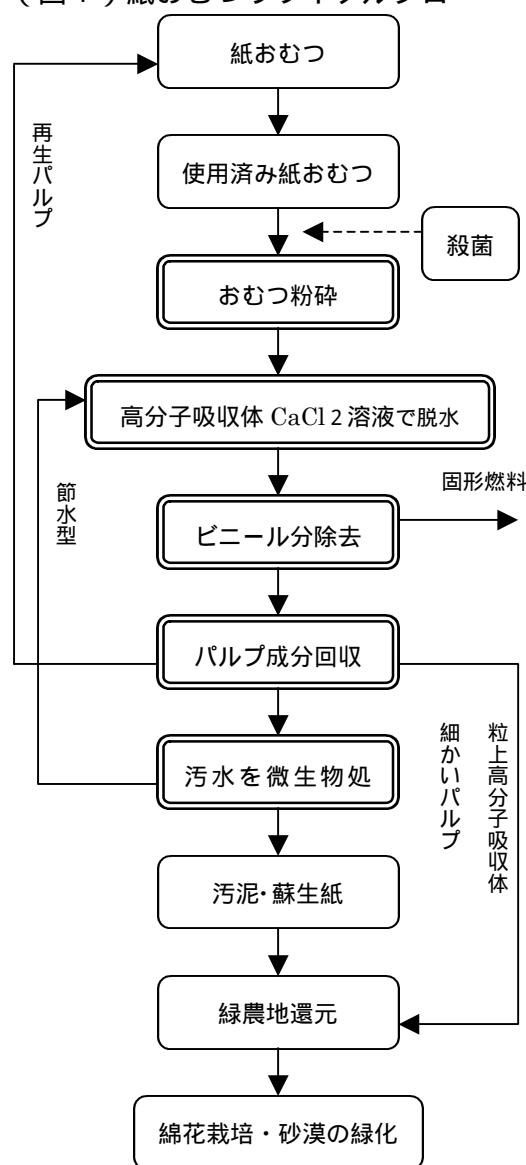
あるパルプ使用量も増加し、今後森林保護などの観点からも使用済み紙おむつの再利用は必要不可欠である。また、紙おむつに使用されているパルプは非常に良質なものであるため、消費者の感覚的問題を解決することにより、十分にリサイクルが可能と考える。

こうした状況の下、日本が抱えているゴミ処理処分問題を緩和すると同時に、森林伐採による環境破壊を防止する事を目的として、使用済み紙おむつの循環型リサイクルシステムの提案(図1)を行い、その第一歩である紙おむつからのパルプの回収方法について実験的に検討した。また、予備実験の結果を基に、紙おむつ分離実証プラントを用いて実際に使用済み紙おむつの分離実験を行いプラント開発を進めてきた。

**開発内容：**パルプと高分子吸収体の分離の可能性、高分子吸収体は、自重の数百倍～1000倍(純水)の水分を吸収しゲル状になるため、パルプと高分子吸収体の分離は通常非常に困難なものである。そこで、高分子吸収体を分離可能な粒状にするため、脱水分離作業が必要になる。脱水メカニズムは、高分子吸収体が電解質であるので $H_2O$ よりも強い力を持つ多価金属イオン(Ca、Sr、Ba)が存在すると、そのイオンとカルボキシ基( $COO^-$ )が結びついて、 $H_2O$ は追い出され、脱水という現象が起こる。この様な脱水メカニズムを巧みに利用し、脱水、パルプの分離、回収を実現するという全く新しい水処理技術を採用した。実験の結果、パルプの回収率84.8%の成果を得た。また、パルプの繰り返し使用は5回程度可能である事も確認できた。

**分離溶液の水質：**おむつから多量の汚濁物質が可溶化した場合、既存の処理能力を超える可能性がある。そこで、その汚濁物質量を知るためにBOD等の水質を調査した。その結果、紙おむつ中に含まれている細かいパルプやのり等の炭素の溶出によりBOD、COD成分が多少検出されたが、それらの値はおむつに付着しているし尿の濃度に比べると非常に小さかった。このことから、パルプ分離過程においての可溶化物が水処理に与える影響は少ないと思われる。

(図1) 紙おむつリサイクルフロー



## 廃棄物処理技術開発の成果

紙おむつに使用されている高分子吸収体とビニール、パルプの分離、回収を実現する全く新しい水処理技術を採用し、回収したパルプと汚泥残渣を資源として再利用する。回収したパルプと汚泥残渣の再利用方法の研究開発

1. 紙おむつ用パルプの原料として再利用する。  
5 回程度の繰り返し利用が可能である。
2. 遮音性と防火性に優れた建築資材の原料として再利用する。  
九州大学大学院農学研究院 森林資源科学部門にて研究開発
3. ガーデニング用品への活用  
福祉施設（授産施設等での商品化）
4. 土壌改良材（バーク材）として活用

### 1) 純度の高いパルプの再利用（紙おむつ用パルプ）

紙おむつ用パルプに再利用するためには、純度の高いパルプにする必要がある。純度の高いパルプを採取するため、浮上分離装置を開発し採用した。その結果、平均して回収されるパルプ成分 80% の内、浮上分離装置を使用して純度の高いパルプ 60% を回収した。回収した純度の高いパルプを用いて再生紙おむつの試作を行った。

紙おむつの製作段階で 4 回の粉碎工程を必要とするが、回収した純度の高いパルプは試作段階に於いて特に問題はなかった。

残り 40% の廃パルプは、土壌改良材のバーク材として活用する。

### 浮上分離装置による純度の高い回収パルプ（紙おむつ用パルプ）



## 2) 廃パルプの再利用(汚泥と廃パルプを緑農地へ還元)

リサイクルシステムを実現するには、汚物の処理技術と再資源化の用途および再発する汚物の処理が一体で行われなければならない。

紙おむつのリサイクルシステムは、そのことを実現するために、発生する汚泥と廃パルプを緑農地へ還元するため、土壌改良材として活用する研究と同時に、次世代おむつの開発を視野に入れて法面吹き付け実験と綿花栽培の実験を行った。

実験は、法面を3工区に分けて行った。

1工区は1層吹き付け(汚泥・廃パルプ5kg・綿花の種1kg)

2工区は1層吹き付け(汚泥・廃パルプ5kg・古紙10kg・綿花の種1kg)

3工区は2層吹き付け(汚泥・廃パルプ5kg・古紙10kg・綿花の種1kg)

一切の追肥や水を与えることなく、自然に成長させた。

実験の結果、

1工区と2工区を比較すると、2工区は古紙が含まれている分、根つきもよく約2倍の本数になっている。(3.1本/m<sup>2</sup>)また、2工区と3工区を比較すると3工区は肥料としての汚泥が2層吹き付けで2倍含まれており収穫も約2倍(5.8本/m<sup>2</sup>)であった。全工区で878本の綿花が栽培でき、105.35gの綿花を回収できた。

結果、法面吹き付けには、2層吹き付けが適していると思われる。

吹き付け実験直後4度の大雨(80mm以上)を記録したため綿花の種が大量に流されてしまった。(以後の実験については、吹き付け時期、効率的栽培方法を検討する。)

綿花の種を混ぜ同時に吹き付けを行う

