

2023.8



Journal of  
**Biofunctional  
Finding**

**Vol.5 No.1**

**Biofunctional Finding Organization, NPO**

NPO法人生体機能探査推進機構

PAPER (投稿論文)

Journal of Biofunctional Finding

Vol.5 No.1 (第5巻第1号)

< CONTENTS >

目次

PAPER (投稿論文)

[Original article (原著)]

- Development of underwear-type excretion assistance equipment that can be easily put on and taken off even with reduced physical mobility  
(身体可動能力が低下しても容易に脱着できる下着型排泄補助具の開発).....1  
NEMOTO Seiji, KIYOKAWA Takuma

[short paper (研究報告)]

[short note / その他]

PAPER (投稿論文)

[Original article (原著)]

Development of underwear-type excretion assistance equipment  
that can be easily put on and taken off even with reduced physical mobility  
身体可動能力が低下しても容易に脱着できる下着型排泄補助具の開発

NEMOTO Seiji, KIYOKAWA Takuma

根本清次<sup>1</sup> 清川拓馬<sup>1</sup>

Abstract

In this project, a toileting aid was created to enable independent toileting for elderly and mobility-impaired individuals. The aid functions like regular underwear, facilitating easy wear, removal, and hygiene management while reducing contamination.

Commercially available underwear formed the foundation of the design, and self-made absorbent materials were considered for functionality and cost-effectiveness.

Performance trials confirmed successful donning, doffing, and reduced contamination.

This development aims to preserve self-efficacy, dignity, and improve the overall quality of life for users, while also lessening the burden on caregivers.

本開発では、高齢者や片麻痺の人が排泄行動を自己で行えるようにするための排泄補助具を製作した。

排泄補助具は、普通の下着のように装着し、脱着や処理を容易に行うことができ、尿・便の汚染範囲を縮小することができた。

これにより、排泄における自立を促進し、使用者の尊厳と生活の質を向上させることが期待される。

開発過程では、市販の下着をベースにし、自作布製吸収材も検討を行い、経済性に配慮した。

性能評価試験では、排泄補助具の着脱や汚染範囲の縮小に成功し、主体的な排泄行動をサポートできることが確認された。

この排泄補助具の開発により、高齢者や片麻痺の人々は自己効力感を保ち、自尊心を守ることができ、介護者の負担も軽減され、

QOLが向上する可能性が示唆された。

Key Word： 下着 排泄補助具 脱着

## I はじめに

自立した排泄行動は、排泄に関する羞恥だけでなく、生命と健康を維持し、安寧に過ごすために重要である。特に、社会的にも衛生的にも適切な場所で排泄することは、対象者の心の尊厳と社会的存在を守るためにとりわけ切実であるといわれる<sup>1)</sup>。

一方、加齢に伴い日常生活動作（以下、ADL）が低

下することは周知の事実であり、加えて疾患等で、急激に身体機能が低下することもある。そのような状況において、対象者が自身の排泄行動を主体的に行い、尊厳を保ち、排泄自立のレベルを維持するかが重要となる。

近年、平均寿命の延伸に伴い ADL の低下や認知症などにより機能性尿失禁を起こすことも多く、日常

<sup>1</sup> TOHTO University, Faculty of Human-Care at Makuhari/1-1,Hibino,Mihama-ku,Chiba-city,Chiba-prefecture, 261-0021

## PAPER (投稿論文)

的におむつを使用する高齢者が増加傾向にある。一般的におむつの着用は対象者の自尊心の低下や生活への意欲減退、不快感、羞恥心などにつながるといわれている。

これまでの成人用おむつの歴史的背景を振り返ると、昭和30年代後半の紙おむつは紙綿を15~20枚重ね、外側を防水紙で覆い、皮膚に接触する部分には不織布を使用したものであった。これは、おむつカバーと併用するフラット型であり、吸水性は問題ないが保水性が低く、紙おむつを5~6枚重ねて使用していた。昭和50年ごろ、紙綿を重ねた吸水体にかわり、粉碎パルプ製のおむつが登場したが、おむつカバーと併用するフラット型が中心であることに変わりはなかった。

昭和58年に大人用で初のテープ型大人用紙おむつが発売され、腰部の左右のテープを留めるのみでおむつカバーを必要としないため、その使いやすさから在宅のおむつ需要者にも広く使用された。その翌年、高分子吸水材を使用したおむつが開発され、排尿量が多い成人の1回の排尿を1枚の紙で吸収できるようになった。

平成に入り、大人用紙おむつにパンツ型が登場した。以前までのフラット型、テープ型が介護者による装着を前提としたものであったのに対し、パンツ型は使用者本人が自ら装着することができる「高齢者の排泄自立」という点で画期的であった。

現在は、紙おむつより低価格であり、経済的負担が少なく、交換もより簡単で介護労力を軽減できる補助パッド類の生産量が伸びている<sup>2)</sup>。

以上のことから紙おむつは吸水性・保水性が向上し、より薄く、より本人にとっても使いやすく、より排泄自立に向けたものになってきていることがわかる。そして現在、補助パッド型の排泄物吸収体が広く使われるようになってきているため、高齢者の自尊心や生活意欲を維持できる、下着に近い排泄のための装置を新たに開発することができると考え、軽度の尿失禁があったとしても容易に脱着・処理ができ、自立して排泄の一連の行動をとることができる下着型排

泄補助具(以下、排泄補助具と記述)を開発する必要があると考えた。

したがって加齢に伴うADLの低下や疾患などによる片麻痺などの変化があった場合に片手で脱着できることを開発目標とした。

## II 期待される効果

一般的な排泄行動は、尿意・便意の知覚から起こり、トイレの確認、移動動作、衣類の操作、排泄の姿勢保持、排泄行為、後始末、達成的爽快感という身体感覚や複雑な所作で構成される。この一連の感覚や所作のいずれかに異常が生じると、身体的・精神的・社会的な障害となって日常生活を脅かすことになる<sup>3)</sup>。

排泄介助が必要となった場合、介助される側は“介護者にされるがまま”となり、悲しさ、哀れさ、惨めさ、負い目などの感情を起こす可能性があり、主体性をなくす要因となりうる<sup>4)</sup>。このような状況を少しでも軽減するには「排泄の自立」を可能な限り継続することであり、機能障害や排泄障害に対応した排泄補助具が自立を助けると考える。

したがって本開発は、軽度麻痺や軽度機能障害に基づく軽度尿・便失禁に対応した女性用・男性用排泄補助具となるもので、排泄の自立期間の延長を図り、排泄の用具としての選択範囲を広げるものである。

さらに男性用においては陰茎・睾丸を肛門と隔離する構造を作ることにより便汚染範囲の縮小と不快感の軽減を目指すものである。

## III 排泄補助具の開発

### 1) 使用材料

試作段階においては、市販されている下着を改良することとし、婦人用下着(“ミセスショーツ” Lサイズ、ヒップ92~100cm、ポリエステル63%、綿35%、ポリウレタン2%)(大創産業)を基準品として用いた(図1)。

さらに、接合剤料としてプロシエアポアテープ(アズワン)を用い、排泄物吸収材としてポイズパッド(長さ30cm)(日本製紙クレシア)および、自作布製吸

PAPER (投稿論文)



図1 婦人用下着“ミセスショーツ”



図2-1 市販ポイズパッド：一回使用型



図2-2 自作布製吸収材

収材を用いた(図2-1、図2-2)。

婦人用下着“ミセスショーツ”の布地を用いて30cm×10cm×1cmの袋を縫製し、タオル地の市販雑巾(30cm×15cm)2枚を3層に折り込む形で挿入した。防水のためHDPE製のシートが袋の吸水面とは逆に縫い込まれている。60mlの水分を吸収可能なものとし、洗濯による再利用を考慮した。

2) 構造・形状

市販の下着を素材として、モデル人形(万能型成人実習モデルさくら、身長約158cm、京都科学)に装着可能な女性用と男性用の排泄補助具を作成した。この際、陰部に接する部分には洗濯により繰り返し使用可能な自作布製吸収材と市販の排泄物吸収材の2種類を装着することを考慮した(図3)。

女性用、男性用共に市販女性用下着の両端を縦に切断した形状とし、下着としての形状を得るため、テープで固定した(図4、図5)。これにより、脚を抜き去る方法で下着を脱ぐことが不要となり、テープを切断するだけで下着が脱げ、しかも前傾姿勢あるいは不安定姿勢による転倒を防ぐことができる。

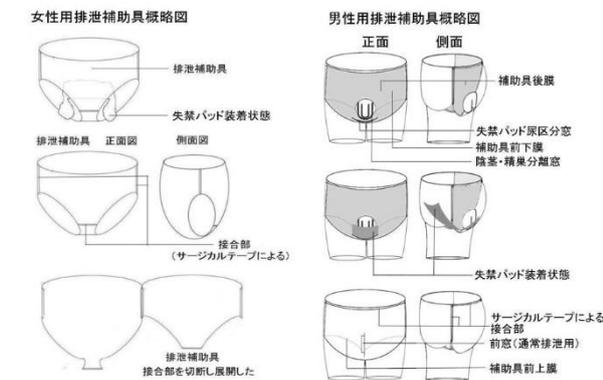


図3 女性用・男性用排泄補助具概略図

女性用は更に恥骨部分で横に切断し、右手で左側の縦裁断と恥骨部分の横裁断を切り離すことで、片手で排泄補助具および吸収材の着脱が可能となった。

男性用排泄補助具は失禁した便が陰茎や睾丸に付着することを防ぐため2重膜構造とした。内膜は陰茎・睾丸を通す円形の穴と吸収材を通す長方形の穴を開けた。外膜は女性用排泄補助具の後面を流用し最前側に接合した(図6)。

IV 排泄補助具の性能評価試験

モデル人形を用い、臥位の状態で尿道口から青色の液体を、肛門から赤褐色の粘性のある液体をそれぞれ30ml排出した。左片麻痺と仮定し、ポータブルトイレへ移動後座位をとらせ、右手のみを使い下着および吸収材の脱衣・処理といった一連の動作のシミュレーションを行った。



図4 テープによる切断線の接合



図5 女性用排泄補助具



図6 男性用排泄補助具(左：吸収材なし、右：吸収材あり)

## PAPER (投稿論文)



図7 女性用排泄補助具装着図



図8 男性用排泄補助具装着図(右図:外膜をめくった状態)

## 1) 排泄補助具の着脱と性能評価

女性用、男性用共に市販女性用下着の両端を縦に裁断した。これにより脚を通してズボンや下着を脱ぐ必要がなくなり、着脱が容易になると共に前傾姿勢による転倒を防ぐことができる。

女性用は更に恥骨部分で横に裁断した。右手で左側の縦裁断と恥骨部分の横裁断を切り離すことで排泄補助具および吸収材の着脱ができるため、片手のみでの操作が可能となった(図7)。男性用は失禁した便が陰茎や睾丸に付着することを防ぐため、2重膜構造とした。内膜は陰茎・睾丸を通す円形の穴と吸収材を通す長方形の穴を開けた。外膜は女性用排泄補助具の後ろ側のパーツを前側に着けた。男女共に装着した外見上では通常の下着と変わらないことが分かる(図8)。

裁断部分の固定には横方向の力に強く、前後方向の力では用意に裂くことができるプロシエアポアテープを用いた。固定に用いるものとしてマジックテ

ープやスナップボタン、ホールタイプボタンなどが案として挙げられたが、直接皮膚に接するため、刺激が最小限となる本テープを採用した(表1)。また、このテープは下着に貼付したまま洗濯機に入れることにより容易に剥離することが確認された。

## 2) 自作布製吸収材

標準としての吸収材を探したが適当なものが無かったため、機能性を重視して製作した。経済的に負担が少なく環境に優しいものとして、洗濯により繰り返し使用可能で、軽失禁にも耐えうるものを考えた。外側は皮膚に刺激の少ない下着地を袋状に縫製した。袋の中は60mlの液体を吸収できるよう一度洗濯し撥水性をなくしたタオル地雑巾(市販)を3重にして入れた。吸収したものが下着に接する面に染み出ないように、ビニールを袋の内側の片方の側面に縫いつけ、水隔壁とした。

表1 裁断部位を結合および分離する方法の比較

	マジックテープ	スナップボタン	表穴ボタン	プロシエアポアテープ
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗濯にも耐えうるため経済的である</li> <li>脱衣時に外しやすい</li> <li>多少のサイズ調整は可能である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済的</li> <li>耐久性がある(洗濯可)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボタンの種類を変えることでデザインが豊富に作れる</li> <li>洗濯にも耐えうるため経済的である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低アレルギー性</li> <li>低刺激</li> <li>脱衣しやすい</li> <li>切断線をしっかりと張り合わせるができるため、漏れにくい。</li> <li>腹臥位でも圧迫されない</li> <li>サイズ調整が容易である</li> </ul>
欠点	<ul style="list-style-type: none"> <li>着用時にマジックテープ同士を合わせるのが大変</li> <li>マジックテープが硬くて強力であるため外す時に握力が弱い人には不向き</li> <li>ざらつき感が皮膚を刺激</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>腹臥位になった際に圧迫されて痛い可能性がある</li> <li>ボタン同士をはめるのが麻痺では困難である</li> <li>サイズ調整するにはボタンを縫い付け直す必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボタン穴にボタンを入れる巧緻性が必要である</li> <li>腹臥位になった時に圧迫があり、痛い可能性がある</li> <li>ボタンが取れたら縫い付ける必要がある</li> <li>サイズ調整するためにはボタンを縫い付けなおす必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>テープの再利用できないため、洗濯後の繰り返し使用にテープを用意する必要がある</li> </ul>

## PAPER (投稿論文)

## 3) シミュレーション

市販下着の脱着を片手のみで行うには相当の体力と時間を要した。また、脱ぐ際に前傾姿勢をとらなければならないため、バランスを崩しやすいことが分かった。排泄補助具使用ではポータブルトイレ上において、男女共に右手のみでテープを裂くことにより力を要さず、吸収材の取り外しも容易であった(図9、図10)。

汚染範囲に関しては、通常下着の場合、脚を通す際に吸収材や下着に付着した液体が脚の内側に触れ、汚染範囲を広げた。また、女性では会陰を越えて便が付着し、男性では便が睾丸に付着していた。排泄補助具では下着をずらす必要がないため汚染範囲は陰部と臀部のみに留まった。女性では会陰を越えて便が付着し、男性では2重膜構造により陰茎・睾丸への便の付着がなかった。

吸収材に関しては、市販の排泄物吸収材では横漏れが少なく、裏面がテープになっているためずれにくかった。自作布製吸収材では凹凸が無かったために吸収しきれなかった液体が端に流れ、横漏れを起こした。

## V 考察

高齢者もしくは片麻痺のある人が、普通の下着と同様に使用し、軽度の尿・便失禁をした際には自己にて脱着及び処理を容易に行うことができる下着とし

て、2ヶ所の裁断箇所を作る必要があった。

女性用は、左右の縦裁断のどちらかを片手で裂き、そのまま恥骨部分の横裁断まで裂くことにより完全に脱ぐことができるため、汚染した下着を交換する際にズボンを脱ぐ必要がなく、前傾姿勢によりバランスを崩す危険を軽減することができた。

男性用は左右に縦裁断線を入れることで、女性と同様脱着を容易にすると共に、排尿時には下着を脱がなくても陰茎を露出することができるよう2重膜構造の外膜の下部をテープでとめた。これにより、排尿までに要する時間や操作の簡易性は通常の男性用下着と相違ないと考えられる。

これまで筋力の低下や片麻痺などにより、自己脱着ができず介助を要していた人が、この排泄補助具の使用によりプライベートな排泄行動を自立、もしくは一部介助にて行うことができれば、自尊心を保ち、羞恥心や無力感から開放されることが可能となる。また、介護者の負担が減り、介護者・被介護者間の関係を良好に保つことができると考えられる。

おむつの使用が、自力での排尿を阻害し、生活意欲の減退につながることを考慮すると、排泄補助具を使用した場合では自力での排尿も可能であるため、使用者の主体的な行動や自信につながり、QOLを向上させることができると考えられる。

汚染範囲に関して、男女共に排泄補助具を使用した際は内腿への便の付着が見られず、清潔を保つことができた。さらに、男性用では2重膜構造である



図9 裁断の様子(女性用排泄補助具)



図10 裁断の様子(男性用排泄補助具)

## PAPER (投稿論文)

ために便が陰茎・睾丸まで及ばず、尿路感染のリスクを下げ、便の付着による不快感を軽減することができたと考えられる。女性用では男性用のように隔壁構造が無かったために試作・市販下着のどちらも便の付着は会陰まで及んでいた。女性は男性に比べ尿道が短く、尿路感染を起こしやすいため、便による汚染を最小限にする必要がある。

自作布製吸収材に関して、尿・便の排出される速度に吸収する速度が追いつかず、端に流れ、横漏れを起こし汚染範囲を拡げたことが分かった。これを防ぐためにはより吸収力のある素材を使用する、あるいは吸収しきれなかった尿・便が流れる溝を作り、吸収材の端には流れないようにするといった工夫が必要であったと考えられる。今回作った自作布製吸収材は下着と同様に安価で入手しやすいものを素材としているため、前に挙げた課題を解決すれば経済的にも実用性にも優れたものになると考える。

## VI まとめ

等身大モデルを用いたシミュレーション試験によれば、今回開発の排泄補助具の使用により排泄動作が容易になり、汚染範囲を縮小することができることが示唆された。おむつを使用する前段階としてこの排泄補助具を使用することで、高齢者や片麻痺のある人の自尊心を守り、自己効力感を維持し、その結果 QOL の維持・向上に繋がると考えられる。また、素材には安価で入手しやすいものを使用しているため、経済的に負担が少なく、個人の障害に応じた使用も可能となる。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP24660038 の助成を受けたものです。

## 引用文献

1)堀内ふき、大淵律子、諏訪さゆり(編)：ナーシング・グラフィカ 26 老年看護学－高齢者の健康と障害、209－218、メディカ出版、大阪府、2012

2)「紙おむつ軽失禁について」:

<http://www.jhpia.or.jp/product/diaper/data/>、  
JHPIA 一般社団法人日本衛生材料工業連合会、  
2008 (2023.4.26 閲覧)

3)小島操子、金川克子、野口美和子(編)：標準看護学講座 28 巻 老年看護学、79－85、金沢出版、東京都、2000

4)井関智美、藤井敬美、三上ゆみ他：おむつ装着感と精神状況及び身体状況の傾向の分析－学生のおむつ装着体験とアンケート調査より－、新見公立短期大学紀要、21、107－117、2000

受付：2023 (令和 5) 年 6 月 7 日

受理：2023 (令和 5) 年 8 月 11 日

**Editor in Chief**

NEMOTO Seiji, Tohto University

**Associate Editors**

KINOSHITA Hiroe, Tohto University / KIYOKAWA Takuma, Tohto University

KAGAWA Shota, Tohto University / KATAYAMA Takehiro, Yokohama City University

ASARI Joei, Kojiya Honten Ltd. / SHIMADU Yusuke, Tohto University

誌名	Journal of Biofunctional Finding 第5巻第1号
編集	NPO 法人生体機能探査推進機構
発行	2023(令和5)年8月28日
発行所	NPO 法人生体機能探査推進機構 〒261-0021 千葉県千葉市美浜区ひび野1丁目1番地 幕張国際研修センター内

表紙デザイン: 清川拓馬