解説

リウマチ疾患女性のための立位小便器の開発

高井 智代^{1†}

¹ 株式会社 INAX 総合技術研究所

要旨 排泄時の立ち座り動作に苦痛を感じるリウマチ疾患女性を想定した女性用立位小便器を開発した。和風便器と洋風便器を比較すると、後者が圧倒的に楽であるものの、「立ったまま排泄できたら楽だと思う」人は多く、立位による排泄への潜在的なニーズは大きい。立位で排尿した際の尿落下点をふまえた試作便器を作製し、リウマチ女性を被験者とする使用感評価実験を実施した。被験者 13 名のうち 1 名に若干の尿の飛散があったが、これは使用時に身体が傾いた結果で、直立で排尿すれば尿の飛散の可能性は低い。女性用立位小便器は、従来の和風や洋風の便器に比べ、排尿時の負担を大幅に軽減できる。

キーワード：リウマチ，女性，便器，立位，排尿

1. はじめに

平成 16 年に実施された国民生活基礎調査¹⁾の中の男女別有訴者率（人口千人あたりの自覚症状者数）を図 1 に示す。「腰痛」、「肩こり」は男女ともに多いが、「手足の関節が痛む」は女性の約 7.3% もが訴えている。これは、関節の激しい痛みを伴うリウマチ疾患の発症率が女性では男性の 5 倍にもなっているからである²⁾。

大便器と小便器を使い分ける男性とは異なり、女性は大便器のみを使用する。言い換えると、女性は排泄のたびに立ち座り動作を行っていることになる。健康な女性であれば何の問題もないが、手足の関節に痛みを抱える女性の場合、一日のうち何度も立ち座り動作を繰り返さなくてはならない排泄行為が、身体的にはもちろん精神的にも負担が大きいことは容易に想像できる。このため、当社では、世界的にも珍しい女性用立位小便器を開発した。

2. 女性用小便器

2.1 女性の立位での排尿

女性の立位での排尿は、かつては世界中でごく普通に行われていた。たとえば、19 世紀末のドイツの農村では農作業中の女性が立って排尿していたという記録があり³⁾、アジアやアフリカなどの農村地域では、現在でもこのような光景を見かけることは珍しくないようである⁴⁾。日本でも、かつては、江戸を除く日本中で日常的な風景であった。1802 年に上方を旅した曲亭馬琴は、羈旅漫録（きりょまんろく）の中で、京都での様子を「京の家々厠の前に小便担桶あり

て、女もそれへ小便するゆえに、富家の女房も悉く立ち居てするなり」と記している⁵⁾。当時の絵からも、前かがみになり、少し腰を落とした姿勢で後方に排尿していた様子がうかがえる⁶⁾。現代日本で見かけることはないが、戦後もなくまでは、女性の立位での排尿は一般的だったと考えられる^{7,8)}。日本に現存する女性用小便器では、国立競技場に設置されたものが有名であろう。十分にウォーミングアップした臨戦態勢の選手が、精神と体力の状態を維持したまま、スタート前のわずかな時間で排泄できるよう設置されたようである³⁾。小用の場合、男性は 31 秒、女性は 93 秒程度が平均的な所要時間とされており、女性は男性の 3 倍の時間を要する。この女性用小便器を使用すれば洋風便器に比べ所要時間が 10 秒短縮され、能率アップに貢献すると考えられ、アメリカの女学校などで採用されたこともあったようである¹⁰⁾。現在日本で製造されている女性用立位小便器は、筆者が探した限りでは見つけれなかったが、欧州では Sphinx 社（オランダ）が「Lady.P.」と名づけた女性用小

図 1 有訴者率

2008 年 8 月 7 日受付

[†] 〒479-8588 愛知県常滑市港町 3-77

株式会社 INAX 総合技術研究所

高井 智代

Tel: 0569-43-8023 Fax: 0569-43-4886

E-mail: c-takai@i2.inax.co.jp

便器を製造販売している。写真と使用方法を図2に示す。

2.2 問題点

2.1で述べた女性の立位排尿は、いずれも衣服を汚さずに早く排尿するために、中腰の姿勢で後方に向けて排尿するもので、便器もそれに対応した形状である。痛みを緩和することを目的とした便器は開発されていなかった。このため、高橋ら¹¹⁾は、長年の看護経験から関節に痛みを抱える女性の排泄行為を調査し、腰掛けずに立位で排泄することにより、立ち座りの負担を軽減する便器（以下「女性用立位小便器」と記す）を考案した¹²⁾。筆者は、この試作と評価にかかわり、バイオメカニズムが発想転換に有効であることを実感した。

3. 基本仕様

女性用立位小便器は、リウマチ患者に関わらず「関節に痛みを抱えており、排泄時の立ち座り動作に負担を感じる」整形外科的な疾患や妊産婦などの女性に役立つ。しかし、現在の一般的な便器とは使用方法が大きく異なるため、

(a) 上から見た様子

(b) 使用方法を図示したプレートの写真

図2 オランダ製の女性用立位小便器

世の中に認知されるまでには長い時間がかかると予想できる。そこでまずは、関節に強い痛みを感じ、立ち座りの負担を切実に感じており、かつ60万人とも推定される¹³⁾ 関節リウマチ女性の使用を想定することとした。高橋らによるリウマチ女性を対象に実施した聞き取り調査結果によると、排泄動作のうち苦痛が大きいのは「立ち上がる」「腰掛ける」の2つであることが示されている。なお、女性は排尿時にもトイレットペーパーを使用し、流すため、便器の基本機能は大便器と同等になる。しかし、寸法条件などが異なるため、まずは1日のうちで回数の多い排尿に対応できるようにした。リウマチ女性13名に対し、排泄動作に関する聞き取り調査を行った結果、和風便器では85%が「非常に辛い」、15%が「やや辛い」と回答しており、全員が困難を感じていることが分かった。洋風便器は、「非常に楽」46%、「やや楽」46%で、ほとんどの人が困難を感じていないように思われる。しかし、「立ったまま排泄すること

(a) 水を張っていない場合

(b) 水を張った場合（水深50mm）

図3 排尿時落下点と尿飛散状態

図4 試作品便器による予備実験の様子

(a) 真上から見た様子

(b) 前方から見た様子

(c) ブース全体の様子

図5 女性用立位小便器

ができれば楽だと思いますか」の問に対する回答では、「非常にそう思う」61%、「ややそう思う」23%で、あわせて84%が同意している。

すなわち、現在一般的な排泄方式である『和風』と『洋風』を比較すると後者が圧倒的に楽であるものの、現在一般的でない排泄方式である『立位』に対する潜在的なニーズは大きいことが分かる。

以上より、女性用立位小便器の開発の基本仕様の要件を以下のように定めた。

- <要件1>成人女性が立位で排尿できる。
- <要件2>動作を自然に誘導する。
- <要件3>現状のトイレスペースにおさめる。
- <要件4>排尿の抵抗感をなくす。

4. 尿の落下点に関する基礎実験

便器設計には、尿を確実に受けとめるための寸法条件が明確になっていなければならない。本章では、文献11の著者らの了解を得て、尿の落下点に関する基礎実験結果を引用する。

尿の落下点を確認するために行った、水を張っていないポータブルトイレへの排尿実験結果を図3(a)に示す。10名中8名が身体軸前方30mm以内の直下に集中した。前方や後方に若干ずれた者もいたが、尿の落下点は体軸の中心付近にほぼ集中している。尿の落下範囲は、体軸の前後約100mm、左右約50mmの範囲内と考えることができる。ポータブルトイレに水を張って尿の飛散を観察した結果は図3(b)に示すように、落下点は前後約100mm、左右約50mmの範囲内になり、はね返り等の尿の飛散は認められなかった。尿の落下点に関する基礎実験の結果に基づき、この寸法条件の妥当性を確認するために、既存の小児用便器を改良した試作品便器を作製し、またぎやすさや尿飛散などに関する予備検証を実施した(図4)。これにより、身体が傾くと尿が真下に落下せず、飛散しやすくなることがわかったため、姿勢を保つために肘をのせて身体を支える手すりを設置することとした。

5. 製品の特徴

5.1 便器

予備検証結果と給排水などの機能面を勘案し、製造可能な形状の女性用立位小便器を作製した。作製品と設置したブースを図5に、一般的な洋風便器、和風便器と、女性用立位小便器の形状、寸法および立位排尿のしやすさ比較を表1に示す。一般的な洋風便器は幅・高さとも大きく、リウマチ女性がまたぐことは困難と考えられる。和式便器は、幅・高さともに小さく、またぎやすいが、便器側面の高さが非常に低い(10mm程度)ため、脚の動きを誘導するものがなく、スムーズに移動できない。足を踏み外して便器に落ちてしまう可能性があり、最適な立ち位置も分かりにく

表1 様式ごとの、形状、寸法、および立位排尿のしやすさ比較

	一般的な洋風便器	和風便器	女性用立位小便器
形状、寸法	<p>360mm程度 470mm程度 高さ：370mm程度.</p>	<p>260mm程度 660mm程度 高さ：10mm程度.</p>	<p>220mm 515mm 高さ：310mm程度.</p>
立位排尿時の特徴	<p>× 幅が広いので、またぐことは困難.</p>	<p>○ 幅が小さく、高さが低いので、またぎやすい. × 便器側面が低いので、足の動きを誘導するものがなく、スムーズな移動ができない. × 足を踏み外して便器におちてしまう可能性がある. × 最適な立ち位置が分かりにくい.</p>	<p>○ 幅が小さく、高さが低いので、またぎやすい. ○ 便器側面が足の動きを誘導する役目を果たす. ○ 中央部のくぼみ位置が立ち示すため、自然に最適な立ち位置に誘導することができる.</p>
○：長所 ×：短所			

表2 付属設備設計の基本的な考え方

手すり	<p>・使用方法：上腕を自然に下垂し、前腕が水平になるよう肘を曲げ、前腕全体（前腕が水平になるよう肘を直角に曲げた時の肘の位置から、指の先まで）を手すりにのせ、体重をあずけて使用することを想定する.</p> <p>・手すりの高さ：肘頭高平均値（877.9mm）とする.</p> <p>・手すりの長さ：前方前腕長平均値（398.0mm）以上とする.</p>
水洗ボタン	<p>・使用方法：中心線上とする.</p> <p>・高さ：肘頭高平均値（877.9mm）程度とする.</p>
ペーパーホルダー	<p>・使用方法：中心線上とする.</p> <p>・高さ：水洗ボタンの上とする.</p>

い。一方、女性用立位小便器は、幅・高さとも小さく、またぎやすいことに加え、便器側面が足の動きを誘導する役目を果たし、中央部のくぼみが立ち位置を示すため、最適な立ち位置に自然に誘導することができる。

5.2 付属設備の設置箇所

第4章で手すりが必要なことが明らかになったため、表2に示す基本的な考え方に基づき、高齢女性の人体寸法データから、設置箇所を決定した。トイレトペーパーホルダーと水洗スイッチは、一般に多用されている製品を用い、設置位置は中心線上の手すりに近い位置とした。なお、今回は実験のため、多数の使用者に適するように統計的な寸法条件で設置したが、個人宅などに設置する場合には、上記の考え方に基づき、使用者の人体寸法から最適な設置位置を算定するのが適当である。洋風便器ブースに必要な最小寸法は、幅800×奥行1200mm程度¹⁴⁾とされているが、女性用小便器と手すりを設置しても、この範囲に十分おさまる。

6. 使用感評価

6.1 被験者

試作品を設置したブースにおいて、リウマチ女性13名を被験者とする使用感評価実験を実施した。被験者の障害の程度は、Steinbrockerのstage分類¹⁵⁾によると、「身体機能は完全で、不自由なく普通の仕事は全部できる」Class Iが4名、「動作の際に、1か所あるいはそれ以上の関節に苦痛があっ

たり、または動作制限はあっても、普通の活動なら何とかできる」Class IIが4名、「普通の仕事や自分の身のまわりのことがごくわずかできるか、あるいはほとんどできない」Class IIIが5名であった。1日の排尿回数は、4回が1名、5回が1名、6回が3名、8回が3名、10回が2名、12回が1名、15回が2名（平均8.7回）であった。なお、評価に際しては、事前に検証の趣旨や方法を十分に説明し、拒否できることを話した。また、個人を連想できるデータは一切公表しないことを説明し、了解を得た者のみを被験者とした。

6.2 尿の飛散

「飛散しなかった」は92%であった。「飛散した」は8%（1名）で、大腿部と便器前方右側に2～3滴飛散した。直立で排泄すれば飛散しないが、体が傾くなど体軸がずれると飛散することがある。直立して使用方法を周知すること、直立をサポートする手すり等の補助具が必要不可欠であることを改めて痛感した。なお、この被験者には、もう一度使用方法を説明した後に再使用させたところ、飛散しなかった。

6.3 従来便器との比較

立位での排尿は、「非常に楽」54%、「やや楽」38%、あわせて92%が楽と回答している。また、立位での排尿を和風便器での排尿と比較すると、100%が「非常に楽」と回答しており、洋風便器とでも、46%が「非常に楽」、31%が「やや楽」と回答し、あわせて77%が洋風便器での排尿よりも楽と回答している。また、「どちらともいえない（15%）」とあわせると、楽さが洋風便器と同等以上と評価した人は92%に上る。

6.4 抵抗感

「立位での排尿に抵抗感を感じますか」の質問に対する立位小便器使用前と使用後の回答の比較を図6(a)(b)に示す^{16,17)}。使用前は、抵抗を感じる人が54%（「非常に感じる」8%、「や

図6 女性用立位小便器に対する抵抗感の使用前と使用後の比較

や感じる」46%), 抵抗を感じない人が46% (「あまり感じない」8%, 「全く感じない」38%) であった。使用後には, 抵抗を感じる人が23% (「やや感じる」23%), 抵抗を感じない人が77% (「全く感じない」69%, 「あまり感じない」8%) であった。現代の女性には立位で排泄する習慣がないため, 当初は抵抗感を感じるが, いったん使用してみると抵抗感が払拭されるものと考えられる。

7. おわりに

関節の痛みにより立ち座りが困難なリウマチ女性を想定した女性用立位小便器について試作と評価を行い, 使用感に高い評価を得て, 第3章に示した4つの要件も満たすことを確認した。

家庭での設置と使用を可能にするためには, ①排尿だけでなく排便を可能にすること, ②関節に痛みのない女性や男性など, 家族との共用が可能なるものであること, ③下着や着衣の工夫など, いくつかの課題が残されているものの, 現在の一般的な排泄姿勢で苦痛を感じる人達にとって, この方法が負担を軽減する選択肢の1つになればと考えている。

現在のところ, 設置されているのは, 福島市保健センターと福島県立医科大学の2箇所である。排尿時の立ち座りに負担を感じている女性に広く知っていただきたいと考えているのだが, 前述の課題も残されており, まだ十分に知っていただくには至っていない。洋風便器が日本に受け入れられるのに時間がかかったことと同様に, これまでにない排泄方法が受け入れられるには時間がかかるであろう。洋風便器は今やすっかり市民権を得た。道は長いが, 高齢社会の日本において, 遠くない将来, 女性用立位小便器も市民権を得ると確信している。

謝辞

本研究は, 高橋信子先生と山崎信寿先生にご指導をいただき進めているものです。両先生には, 参考文献11を本稿の第4章の図と考察に引用することをご快諾いただきました。ここに記し, 謝意を表します。

参考文献

- 1) 厚生労働省：平成16年国民生活基礎調査の概況, III. 世帯員の健康状況, 1. 自覚症状の状況。
- 2) 鳥巢岳彦, 国分正一他(編): 標準整形外科学(第9版), 207, 医学書院, (2005)。
- 3) スチュアート ヘンリ: はばかりながら「トイレと文化」考, 35-37, 164-168, 文芸春秋, (1993)。
- 4) 鈴木了司: トイレ学入門, 182, 光雲社, (1988)。
- 5) 阿木香, 荒俣宏他: 日本トイレ博物誌, 155, 株式会社INAX, (1990)。
- 6) 平田純一: トイレットのなぜ?, 80, 講談社, (1996)。
- 7) 赤井仁志: 立小便が男の特権でなくなる日, 家と人, 第13号, 30-31, (2006)。
- 8) 三國一朗(編): 昭和生活文化年代記 戦前, 217-218, TOTO出版, (1991)。
- 9) 平田純一: トイレの窓から, 77-78, 扶桑社, (1989)。
- 10) TOTO文化情報センター(編): 女たちのトイレ, 153-154, TOTO文化情報センター, (1987)。
- 11) 高橋信子, 片平清昭, 松尾あや子: 運動機能障害をもつ女性の排泄行動を考える—入院患者からの聴き取り調査結果—, 人間工学, 第32巻, 140-141, (1996)。
- 12) 高橋信子, 山崎信寿: 立位で排尿可能な女性用便器の開発, 日本看護技術学会誌, Vol.4, No.1, 50-57, (2005)。
- 13) 厚生科学審議会疾病対策部会リウマチ・アレルギー対策委員会: リウマチ・アレルギー対策委員会報告書, 1-2, (2005)。
- 14) 建築思潮研究所(編): 建築設計資料, 39 公衆トイレ, 16, (1992)。
- 15) Steinbrocker, et al: JAMA, 140(8), 659-662, (1949)。
- 16) 高井智代, 高橋信子: 立ち座りに苦痛を感じる女性のための女性用立位小便器, 日本インテリア学会, 第19回大会研究発表梗概集, 57-58, (2007)。
- 17) 高井智代: 女性用立位小便器の開発 <立ち座りに負担を感じる女性のために>, 建築設備と配管工事, 2006.7号, 76-79, (2006)。

高井 智代 (たかい ちよ)

1993年名古屋工業大学大学院工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程修了。博士(工学), 一級建築士。1993年に株式会社INAXに入社後, 一貫して公共空間における障害者, 高齢者および子供の安全性・利便性向上に関する研究と商品開発に従事している。日本建築学会, 土木学会, 日本インテリア学会, こども環境学会の会員。