

氏名	李 芊芊
学位の種類	博士(造形)
学位記番号	博第37号
学位授与日	2022年3月18日
学位授与の要件	学位規則第3条第1項第3号該当
論文題目	高齢者の動作補助器具としての杖の基礎造形 —立ち上がり動作補助に適切な杖の基礎的研究—
審査委員	主査 武蔵野美術大学 教授 中原 俊三郎 副査 武蔵野美術大学 教授 小林 昭世 副査 武蔵野美術大学 教授 北 徹朗 副査 慶應義塾大学 教授 村山 光義

内容の要旨

高齢者は、加齢に伴い、立ち上がり動作が徐々に困難になり、杖などの補助器具が必要になる。杖の先行研究は、「歩行動作」が中心であるが、高齢者の動作研究において見落とされがちだった「立ち上がり動作」における杖の有効性に着目し、本論文では高齢者に相応しい杖のあり方を考察する。

第1章「序論」では、本研究の研究背景および研究目的を論述した。筆者は修士課程(2017年)において、歩行動作補助のための杖の研究を行った。杖のデザインのために、杖の携帯性や使い勝手などを考慮した。しかし、研究すればするほど、杖は高齢者の生活を幅広く補助することを期待されるので、筆者は立ち上がり動作に基づく杖の研究を行った。年齢を重ねると、立ち上がり動作は歩行動作よりさらに難しくなり、特に立ち上がる際に困難な高齢者は外出の頻度も減少し、生活の質に影響を与えた。そして、本論文は、高齢者が健康的な生活の質を向上することに適した、杖の製品開発の支援になることを目的にして、杖の基礎造形の提案をした。

第2章は、杖に関する二つのアンケート調査を行った。一つ目のアンケート調査では、杖に関する道具に対してどのような認識を持っているか、日常生活の中で杖はどのように役立つと思うか、などの問題を設定し、高齢者と非高齢者を対象に、杖の使い勝手に関する調査を行った。この内容は、「日本デザイン学会 2020年度春季発表大会」のポスター発表に投稿した(資料01)。二つ目のアンケート調査では、なぜ杖は高齢者のイメージ

と重なるのか、また、なぜ高齢者は杖に対して抵抗感を感じているのか、などの問題を明らかにするために調査を行った。

第3章は、第2章のアンケート調査の結果に基づいて、主要な杖であるT字杖とウォーキングポールに絞り、それぞれの立ち上がり動作の実験をして、足部荷重と重心動揺について調査を行った。

T字杖と立ち上がり動作の結果は、足部荷重は杖の本数と突く位置に関わらず、短い長さの杖に比べ、長い杖が足部荷重の負担を減少することを明らかにした。一方で、長い杖は、重心の総軌跡長が大きくなり、立ち上がり動作において、離臀から立位後まで、重心動揺の範囲が広くなることに注意が必要であることを指摘した。この内容は、日本デザイン学会「デザイン学研究」に論文掲載された(資料02)。

ウォーキングポールの立ち上がり動作に関して、2本のウォーキングポールを股関節と足趾前方に突くと足部荷重を減少できることが明らかになった。特に長いポールの方が有意性が認められた。また、ポールが長いという条件で重心動揺の外周面積を低減する効果が観察された。

T字杖においても、ウォーキングポールにおいても、高齢者が使用する杖は、体格に応じた適切な長さに設定することは重要であり、定期的に足部荷重や重心動揺を測定しながら、個人の動作の特徴に応じた杖を、杖を突く位置と本数を考慮しつつ選定していく必要性があると思われる。

第4章は、第3章の定量的な分析結果に基づき、エスノグラフィー調査に基づく・定性的研究を行い、杖と立ち上がり動作実験の内容を補完した。高齢者の個別の身体状況と各症状によって、杖の使用経験が異なるが、本章は80歳代の女性を例に杖と立ち上がり動作の観察とヒアリングを行った。その中で、短いT字杖が立ち上がる時に離臀しやすい傾向があることや、ウォーキングポールの立ち上がり動作と歩行動作においては異なる握り方をすることなどの19の考察をした。この内容は「Design シンポジウム2021」の一般講演で発表し、論文集に掲載された(資料03)。

第5章は、これまでの各章の研究結果を反映し、高齢者に相応しいT字杖とウォーキングポールの基礎的な造形を提案した。

まず、T字杖は、第三章と第四章の結果に基づき、以下の5つの造形の要点を抽出し、造形を展開する目標とした。

1. 長いT字杖のグリップは、体と平行に使える
2. 高いグリップ位置と低いグリップ位置を融合する
3. 両足と杖の先端を囲む支持基底面を広げる
4. 2本の杖を一体化する

5. 杖の先端を広げる

次に、2本のウォーキングポールについても以下の5つの造形の要点を抽出し、造形を展開する目標とした。

1. 高いグリップ位置と低いグリップ位置を融合する
2. WPを股関節の隣に突く
3. WPを足趾前方に突く
4. 2本のWPを一体化する
5. WPとT字杖を融合する

第6章では、本論文の各章を振り返り、総括と今後の課題を記述している。

論文の最後に本論文を完成するため、参考にした論文のリストを載せた。

審査結果の要旨

内容の要旨

目次概要

第一章	序論
第二章	杖に関する意識調査
第三章	杖と立ち上がり動作に関する研究
第四章	高齢者の立ち上がり動作の観察とヒアリング
第五章	立ち上がり動作を中心とした杖の基礎造形の考案
第六章	結論と今後の課題

論文概要

論文の構成

本論文は6章からなる。

資料01「日本デザイン学会2020年度第67回春季発表大会」ポスター発表資料

資料02「デザイン学研究2021年68巻2号／編集・発行 日本デザイン学会」掲載資料

資料03「Designシンポジウム2021」講演発表資料が別綴じで添えられている。

第一章「序論」

本研究の研究背景および研究目的を論述している。

第二章「杖に関する意識調査」

杖の二つのアンケートの調査と結果について論じている。一つ目のアンケート調査では、杖に関する道具の印象について、また、日常生活の中での杖の役立ちについて高齢者と非高齢者を対象に調査と分析を行っている。この内容は、「杖の使い勝手に関する意識調査」（日本デザイン学会 2020 年度 第 67 回春季発表大会でのポスター発表）をもとにしている。二つ目のアンケート調査では、なぜ杖は高齢者のイメージと重なるのか、また、なぜ高齢者は杖に抵抗感を感じているのかなどの問題を明らかにするために調査を行っている。

第三章「杖と立ち上がり動作に関する研究」

アンケート調査の結果（第 2 章）に基づいて、T 字杖とウォーキングポールに絞り、立ち上がり動作の足圧荷重と重心動揺のデータを計測しその結果を分析した。T 字杖の立ち上がり動作については、「高齢者の立ち上がり動作における杖の使用条件に対する足圧荷重と重心動揺の特徴」（日本デザイン学会「デザイン学研究」68-2, 2021）の論文をもとにしている。

第四章「高齢者の立ち上がり動作の観察とヒアリング」

定量的な分析結果（第 3 章）とともに、定性的分析方法（エスノグラフィ調査）を用いて、杖と立ち上がり動作を観察した。この内容は、「杖を使った立ち上がり動作の観察とヒアリング」（Design シンポジウム 2021、で口頭発表）をもとにしている。

第五章「立ち上がり動作を中心とした杖の造形提案」

第三章と第四章の結果に基づき、5 つの造形の要点を抽出し、アイデアを展開する上で目標とした。さらに高齢者に相応しい T 字杖とウォーキングポールの基礎造形の提案として、2 本の試作を行い高齢者から実証実験を行なった。

第六章「結論」

本論文の各章を振り返り総括と今後の課題が述べられていた。

審査結果の要旨

論文の評価

本研究は、本学博士後期課程 環境形成領域の研究として、理論的研究と基礎造形の考案からなる博士論文である。「杖の立ち上がり動作」に焦点を当て、その動作をサポートする補助器具を念頭に置きながら、杖の設計支援に役立つ理論と実践に携わった研究といえる。日本や中国では、高齢者の人口増加が医療や福祉の分野で大きな影響を与えており、

ますます高齢者の健康的な生活の質的向上が重要となっている。

加齢に伴う筋力の低下で、日常生活で不便を感じる高齢者にとって、杖は身体のバランスを保持するためにも生活に不可欠な道具である。まず、李芊芊は多種多様な歩行補助器具の調査を行い、それらの特徴を調べて比較検討を行った。その中で、杖の優位性を確認したものの、高齢者の中には杖に対する抵抗感が強い傾向にあるので、第二章「杖に関する意識調査」では、使い勝手の印象と杖使用の高齢者イメージの調査を行い、その原因を明らかにしたことは、このテーマにおけるデザインの課題のいくつかを示す上で大変意義がある。

第三章「立ち上がり動作に関する研究」では、杖に関する先行研究は歩行動作を対象とするものが大半であったが、先行研究が少なかった立ち上がり動作の研究を行った。特に、高齢者における杖使用の立ち上がり動作時の足圧分布動態については不明な点が多く残されていたが、これを明らかにした点に独自性が認められる。本研究では、歩行非自立群に属する高齢者を対象に、異なる杖の本数・長さ・位置の条件下での有用性の評価を試みている。その結果、足圧荷重は杖の本数や突く位置に関わらず、長い条件下で足圧荷重が低減されること等が明らかにされた。このことは、高齢者の安全や健康な生活を見据えた杖の製品化を目指す上で、重要な知見であり評価される。

第四章「高齢者の立ち上がり動作の観察とヒアリング」では、エスノグラフィ調査に基づく観察が行われ、杖の使用に関して定性的分析を行った。この観察とヒアリングにより、高齢者の杖の使用について重要な問題が多く発見されている。それらは、第三章の結果を裏付けることもあれば、それとは独立した問題もある。

第五章「立ち上がり動作を中心とした杖の基礎造形の考案」では、第三章と第四章の結果から、造形表現に応用しうる項目を抽出して造形の要点としてまとめている。この造形の要点は、その後のアイデア展開の根拠となっている。また、どのアイデアも製品化として具現性が高く、従来の杖には見られない新しい使い方も提案されている。さらに基礎造形の提案では、これらのアイデアを組み合わせ、T字杖とウォーキングポールの2種のプロトタイプを制作し実証実験を行い一定の成果を得た。第三章と第四章の結果を精緻に分析して第五章へと繋げている展開は、研究に基づくデザイン実践の事例として評価できる。

審査経過と結論

本研究論文は、2021年6月10日の造形研究科委員会にて予備論文審査に付託することが決定し、2021年8月2日に本学鷹の台キャンパスにて予備論文審査会が開催された。予備論文審査の概要は以下の通りである。

多くの時間を費やした調査と実験は、大変興味深く説得力があった。実験と分析においても、定量的、定性的研究を丁寧に展開しており、それらを相互に補いながら自らの持論を発展させている。観察、実験、分析に基づいてデザインをするプロセスは今後重要性を

増すと考えられる。そして、これらの研究について積極的に論文発表と学会発表を行なっている点は評価できる。現時点では、引用の根拠と論の組み立てに若干の弱さを感じるが、査読者からいくつかの参考文献も示されているので、さらなる論述を加えることで、今後厚みを持った内容になるものと思われる。さらに、未完成箇所のある第5章について、今後の杖の造形提案に時間をかけずに、また十分な研究成果としてまとめることが期待されるであろう。

続いて、2021年11月末日期限で本論文審査の申請がなされ、2022年2月22日に本学鷹の台キャンパスにて公聴会と最終審査が行われた。本審査概要は以下の通りである。

予備論文審査で指摘された講評内容、問題点については、基本的に修正されたと考えられる。ただし、基本的な用語が統一されていない箇所、日本語としての記述の修正が求められる箇所、そして第四章とそのまとめでは記述の重複や冗長が見られ、校正の上、訂正することが望まれる。しかしながら、予備論文において不十分であった第五章は、第三章と第四章の研究を基に良い展開になっており、環境形成研究領域の論文として厚みが増したと評価された。本論文全体として、杖の製品開発において、デザインの基礎的な文献となり、研究として価値を持つであろうことと判断し、合格としたい。

また博士論文審査会において、本論文の内容の質疑とともに、将来の研究の課題や展開をはじめ、本研究に関連する質疑を行い、最終試験とした。この質疑において、李芊芊は真摯に回答した。審査員は全員一致で李芊芊に博士（造形）の学位を授与するとの結論に至った。