

# Nara Women's University

## 温度刺激と機械刺激の感覚統合による湿り感錯覚

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2020-10-12 キーワード (Ja): 温度刺激, 感覚統合, 機械刺激, 湿り感 キーワード (En): 作成者: 横坂(柴原),舞 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10935/5499">http://hdl.handle.net/10935/5499</a>

(別紙1)

論文の内容の要旨

氏名	横坂(柴原) 舞		
論文題目	温度刺激と機械刺激の感覚統合による湿り感錯覚		
審査委員	区分	職名	氏名
	委員長		印
	委員		印
内容の要旨			
<p>本論文では、人間が濡れたものに触れたときに湿りを知覚するメカニズムを理解するために、温度刺激と機械刺激の統合処理による湿り感錯覚の生起条件を調査している。湿り感、すなわち手や指で触れた対象の含水量に関する触覚情報は、衣服の乾きや肌の潤い、物体の滑りやすさなどの判断に重要である。しかし、人間は水分を直接検出する感覚受容器を持っていないことが示唆されており、湿りの知覚メカニズムは未だに解明されていない。従来研究では、湿り知覚は温度刺激と機械刺激の感覚統合によって生じると仮定されている。つまり、湿りの知覚において水分の存在は必要なく、人間は湿りを錯覚的に知覚していると解釈できる。そこで本論文では、湿り知覚は温度刺激と機械刺激の感覚統合による錯覚現象であるとする視点に立ち、この湿り感錯覚が生起する条件を検証する。湿り知覚のメカニズムの理解は、触れたときに心地よく感じる製品の設計や、リアリティのある触覚提示装置の開発において重要な課題である。</p> <p>1章では、関連研究について概説した後に本論文の位置付けを述べている。</p> <p>2章においては、まず、乾燥した物体を冷却して静的に触れると湿りを錯覚する現象の基本特性と生起条件を調べることにより、湿り知覚における温度刺激の寄与を検討した。実際に水分を含んだ試料布から得られる湿り感と、温度変化により錯覚される湿り感とを定量評価した。その結果、冷たく乾いた刺激から錯覚する湿り感の強さは、実際に水分を含んだ刺激と同等であることを明らかにした。一方で、温かく湿った刺激からは湿り知覚が生じなかった。このように湿り知覚は物体温度によって異なり、静的な接触で皮膚温度の低下が生じる場合、機械刺激(布の質感)よりも温度刺激を重視して湿りを知覚することがわかった。</p>			

次に、湿り錯覚における物体の機械刺激的な特徴の影響を評価した。3章の実験から、静的接触時における物体表面の滑らかさや柔らかさは、湿り錯覚の効果を強めることがわかった。また4章の実験から、皮膚と物体間の接触面積が大きいほど湿り感を錯覚する温度閾値が高い、すなわち錯覚が生じやすいことが明らかとなった。さらに5章の実験から、なぞり動作のように皮膚と物体の間の摩擦が時間的に変化する動的接触の場合、静的接触において見出された冷刺激による湿り感錯覚が生じる実験参加者は少なく、個人差が大きいことがわかった。これらの結果より、柔らかさや滑らかさ、摩擦といった機械刺激が湿り錯覚の生じやすさに影響を及ぼすこと、そして湿り知覚におけるこれら機械刺激と温度刺激の統合過程は個人によって異なることが示唆された。

6章では、湿り知覚が温度刺激に影響を受けることから、温度知覚で示されている相互参照作用と呼ばれる錯覚現象が湿り知覚においても生じると考え、検証を行った。その結果、例えば人差指と薬指で湿り刺激、中指で乾燥刺激に触れたときには中指で湿りを錯覚したが、人差指と薬指で乾燥刺激、中指で湿り刺激に触れたときは中指で乾燥を錯覚しなかった。このことから、湿りにおいても相互参照作用が生じうること、および湿り知覚と乾燥知覚の非対称性が示唆された。

以上の結果から、湿り錯覚における温度刺激と機械刺激の寄与について4つの知見が得られた。第1に、実際に湿った刺激に触れたときと同等の皮膚温度低下を、乾燥した刺激に触れた際に再現することによって、湿り感錯覚が生じる。第2に、滑らかさや柔らかさ（接触面積）といった機械刺激の特徴によって、冷たさから錯覚される湿り感が強まる。そして第3に、温覚の場合やなぞり動作のように温度刺激よりも機械刺激を知覚しやすい条件では、湿りの判断において機械刺激の情報が優位となる。第4に、温度刺激と機械刺激の統合処理には個人差がある。さらに、周囲の湿り刺激の存在が湿り感錯覚の生起状況に影響することを明らかにした。これらの知見から、人間の湿り知覚は、湿った物体に触れることで経験的に学習してきた感覚入力 of 知識に基づいていると考える。

(別紙2)

論文審査の結果の要旨

氏名	横坂(柴原) 舞		
論文題目	温度刺激と機械刺激の感覚統合による湿り感錯覚		
審査委員	区分	職名	氏名
	委員長		印
	委員		印
要旨			
<p>本論文では、人間が濡れたものに触れたときに湿りを知覚するメカニズムを理解するために、温度刺激と機械刺激の統合処理による湿り感錯覚の生起条件を調査している。湿り感、すなわち手や指で触れた対象の含水量に関する触覚情報は、衣服の乾きや肌の潤い、物体の滑りやすさなどの判断に重要である。しかし、人間は水分を直接検出する感覚受容器を持っていないことが示唆されており、湿りの知覚メカニズムは未だに解明されていない。従来研究では、湿り知覚は温度刺激と機械刺激の感覚統合によって生じると仮定されている。つまり、湿りの知覚において水分の存在は必要なく、人間は湿りを錯覚的に知覚していると解釈できる。そこで本論文では、湿り知覚は温度刺激と機械刺激の感覚統合による錯覚現象であるとする視点に立ち、この湿り感錯覚が生起する条件を検証する。湿り知覚のメカニズムの理解は、触れたときに心地よく感じる製品の設計や、リアリティのある触覚提示装置の開発において重要な課題である。</p> <p>1章では、関連研究について概説した後に本論文の位置付けを述べている。</p> <p>2章においては、まず、乾燥した物体を冷却して静的に触れると湿りを錯覚する現象の基本特性と生起条件を調べることにより、湿り知覚における温度刺激の寄与を検討した。実際に水分を含んだ試料布から得られる湿り感と、温度変化により錯覚される湿り感とを定量評価した。その結果、冷たく乾いた刺激から錯覚する湿り感の強さは、実際に水分を含んだ刺激と同等であることを明らかにした。一方で、温かく湿った刺激からは湿り知覚が生じなかった。このように湿り知覚は物体温度によって異なり、静的な接触で皮膚温度の低下が生じる場合、機械刺激(布の質感)よりも温度刺激を重視して湿りを知覚することがわかった。</p>			

次に、湿り錯覚における物体の機械刺激的な特徴の影響を評価した。3章の実験から、静的接触時における物体表面の滑らかさや柔らかさは、湿り錯覚の効果を強めることがわかった。また4章の実験から、皮膚と物体間の接触面積が大きいほど湿り感を錯覚する温度閾値が高い、すなわち錯覚が生じやすいことが明らかとなった。さらに5章の実験から、なぞり動作のように皮膚と物体の間の摩擦が時間的に変化する動的接触の場合、静的接触において見出された冷刺激による湿り感錯覚が生じる実験参加者は少なく、個人差が大きいことがわかった。これらの結果より、柔らかさや滑らかさ、摩擦といった機械刺激が湿り錯覚の生じやすさに影響を及ぼすこと、そして湿り知覚におけるこれら機械刺激と温度刺激の統合過程は個人によって異なることが示唆された。

6章では、湿り知覚が温度刺激に影響を受けることから、温度知覚で示されている相互参照作用と呼ばれる錯覚現象が湿り知覚においても生じると考え、検証を行った。その結果、例えば人差指と薬指で湿り刺激、中指で乾燥刺激に触れたときには中指で湿りを錯覚したが、人差指と薬指で乾燥刺激、中指で湿り刺激に触れたときは中指で乾燥を錯覚しなかった。このことから、湿りにおいても相互参照作用が生じうること、および湿り知覚と乾燥知覚の非対称性が示唆された。

以上の結果から、湿り錯覚における温度刺激と機械刺激の寄与について4つの知見が得られた。第1に、実際に湿った刺激に触れたときと同等の皮膚温度低下を、乾燥した刺激に触れた際に再現することによって、湿り感錯覚が生じる。第2に、滑らかさや柔らかさ（接触面積）といった機械刺激の特徴によって、冷たさから錯覚される湿り感が強まる。そして第3に、温覚の場合やなぞり動作のように温度刺激よりも機械刺激を知覚しやすい条件では、湿りの判断において機械刺激の情報が優位となる。第4に、温度刺激と機械刺激の統合処理には個人差がある。さらに、周囲の湿り刺激の存在が湿り感錯覚の生起状況に影響することを明らかにした。これらの知見から、人間の湿り知覚は、湿った物体に触れることで経験的に学習してきた感覚入力 of 知識に基づいていると結論付けた。

本論文の成果は、人の湿り感覚が生得的な知覚ではなく、経験によって得られる認知である可能性を示しており、新しい研究領域を開拓し得る内容である。また本論文の成果の一部は、繊維製品消費科学会論文誌と IEEE Transaction on Haptics に採択される他、国内外の学術会議において発表を行っており、当該分野における評価も高い。

よって、本学位申請論文は、奈良女子大学博士（生活工学）の学位を授与されるに十分な内容を有していると判断した。