

氏 名 (本籍)	イ ウンジン 李 恩眞 (大韓民国)
学 位 の 種 類	博 士 (被服環境学)
学 位 記 番 号	博乙第 29 号
学位授与年月日	平成 29 年 3 月 11 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当 文化学園大学学位規程第 5 条第 2 項該当
論 文 題 目	夏季用男子ビジネスウェアの気候適応域 ークールビズ運動の現状と課題ー
論文審査委員	(主査) 教 授 田村 照子 教 授 小柴 朋子 教 授 丸田 直美 (共立女子大学) 准教授 佐藤真理子

論 文 内 容 の 要 旨

ファッションビジネスの領域においては、衣服のファッション性、すなわち個人の美意識や主張などを表現する手段としてのファッション性が重要視される。しかし、近年、地球温暖化や省資源などの環境問題が浮上する中で、人々はサステナブル・ファッション、また安全・安心・快適などの機能面を重視したファッションに関心を向け始めている。

環境省は、地球温暖化の影響要因とされている温室効果ガス CO₂を減らす一環として、夏は「クールビズ」、冬は「ウォームビズ」の推進を提唱した。夏は 28℃の環境で快適でいられる軽装を、冬は 20℃で快適でいられる服装を積極的に活用しようというキャンペーンである。2010 年 9 月の環境省発表データによれば、クールビズの成果は、認知度 93.6%、冷房の設定温度を高く設定している企業は 61.8%、これを基に推計した二酸化炭素削減量は約 172 万トン(約 385 万世帯の 1 か月分の CO₂排出量に相当)とのことである。この運動は、海外にも波及し、イギリス、イタリア、スペインでも同様の試みがなされ、国連本部でも会議室の温度を 21℃から 24℃へ上げる「クール UN」が試行された。日本のクールビズにおける 28℃という設定温度は建築物における衛生的環境の確保に関する法律(通称：建築物衛生法、ビル管理法)の管理基準で定められた範囲(17℃~28℃)の上限に相当し、昭和 45 年に制定されたものである。

本研究では、今後のクールビズ運動をより積極的に推進することを視野に入れて、まず現在、日本のサラリーマンがクールビズをどのように受け止めているかについての意識調査を行うと共に、クールビズ開始以前の 2001/2 年と、それから 10 年を経た 2011/12 年の 10 年間の変化から、クールビズ効果の検証を試みた。また、快適環境の評価法である SET*と着衣による快適気候域の推定法である Mecheels と Umbach の式を用いて、2010 年に企業各社から提案され上梓されたクールビズスーツの気候適応域を推定し、今後のクールビズ推進上

の課題を探ることを目的とした。

本論文は以下の 6 章により構成されている。

第 1 章「序論」では、本論文の目的及び文献的背景について記述した。文献的背景は、1) 地球環境及びエネルギー問題 2) クールビズの提案 3) 快適環境の評価 4) サーマルマネキンと衣服評価への応用 5) ビジネスウェアの歴史 6) 日本のエアコン（クーラー）の歴史に分けて記述した。

第 2 章「夏季の通勤用男子ビジネスウェアに関する意識調査」では、日本在住の 20～60 歳代男子ビジネスマンを対象に、2009 年 9 月～11 月にかけてクールビズに関するアンケートを行った。アンケート結果から、ビジネスマンの多くは必ずしもノージャケット・ノーネクタイで通勤することが出来ず、相手や周囲に気兼ねして暑い思いをしていること、また許容範囲として選択された中の最も涼しいスタイルであっても、その気候適応限界の上限は 24.4℃となり、28℃という冷房設定温度は、サラリーマンにとって暑い環境であることが示唆された。意識としてはクールビズを歓迎しながらも、オフィスの場面によってはこれ以上のドレスダウンがしにくい、スーツは「きちんと感」を出すために欠かせないアイテムであると感じていることが明らかとなった。

第 3 章「定点観測による男子の季節による衣服着用率の変化」では、写真撮影による定点観測法を用いて、2011 年 6 月から 2012 年 5 月までの 1 年間にわたり、成人男子の年間衣服着用率変化を調査・分析した。クールビズやウォームビズ開始以前の 2001/2 年の同様な調査結果との比較を通して、定点観測法の再現性と妥当性を検証するとともに、クールビズ、ウォームビズの効果を把握した。調査対象者は 2001/2 年 7132 名、2011/12 年 7203 名である。結果は以下のようである。

1) 代表的な季節衣料であるコート、ジャケット、半袖シャツの着用開始時期と気温、着用終結時期と気温、気温上昇に伴う着用率の増減速度等、各服種の着用率とその季節変化との関係を明らかにした。このような手法及び得られたデータは、ファッションビジネスにおける商品展開時期の予測に有効と考えられた。

2) 10 年間で隔てて実施された調査の結果であるが、年度ごとの気候変化にもかかわらず、着衣量の年間変動がほぼ類似し、再現性を確認することができた。

3) 調査対象の通行人は、基本的にその日の気候に応じた快適な着装をしていると考え、ASHRAE が推奨している環境温熱指標 SET*の快適域を用いて、気温と着衣量 (clo 値) との関係を検討した結果、両者ほぼ一致した。ただし気温 25℃以上の気候帯では気温の上昇とともに快適域からの乖離が増加した。暑熱下では社会規範による服装制約の下、快適着衣以上の着衣で我慢を強いられている状況が確認された。

4) クールビズ、ウォームビズ効果確認のために、1 年を春夏秋冬に分けてそれぞれの着衣量の平均値を求め、2001/2 年と 2011/12 年の差を検討した結果、有意な差は認められなかった。しかし、調査対象をビジネスマンと判断される通行人に絞り、2001、2006、2011 年の 7 月と 8 月における着衣量及びネクタイ着用率を調査した結果、ジャケット着用率の減少、これに伴う着衣量の減少は平均 0.1clo、さらにネクタイの着用率は 82.5%、47.1%、11%と急激な減少を示した。ジャケットとネクタイに関するクールビズ効果は顕著であったことが確認できた。

5) 以上、定点観測法による着衣の年間変動観察が、再現性・妥当性ともに優れた有効な

手法であることが検証された。しかし、写真撮影という観察手法は、外観観察にとどまり、下着の着用や各服種の素材については推定にとどまっている。現在のクールビズ開発は脱ネクタイ、脱ジャケットにとどまらず、むしろ素材開発にしのぎが削られている。その効果については、面接法、聞き取り法等、別途さらに精度の高い評価手法が必要である。

第4章「市販クールビズスーツ布地の顕熱・潜熱抵抗—スキンモデルを用いて—」では、2010年に上梓されたクールビズスーツと参考品を対象に、スーツを構成している布地の組成、厚さ、熱・水分特性をスキンモデルを用いて評価した。結果は以下のようである。

1) スーツ地の組成はC社を除き、上下同一素材で、混用率は異なるが毛とポリエステル混紡が用いられている。C社はジャケットに麻、ズボンには綿・ポリエステルの混紡が使用されていた。

2) 厚さはいずれも薄く、0.26~0.3mmに分布し、裏地は0.1mmとさらに薄い。通気抵抗は全体的に低いものの、C社のジャケットが最も低く、C社のズボンが顕著に高い。

3) シャツを含むスーツ各布地の顕熱抵抗は0.014~0.017($^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}^2\cdot\text{W}^{-1}$)の範囲であり、ジャケットよりむしろ長袖シャツが大きい。ジャケットではC社が高く参考品が低いことが示された。潜熱抵抗は0.626~0.892($\text{kPa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{W}^{-1}$)の範囲で、C社のズボンが高くジャケットではB社が高い抵抗を示した。ジャケット表地、ズボンとも開発品よりむしろ参考品の方が顕熱・潜熱抵抗ともに小さい結果となった。

第5章「市販クールビズの顕熱・潜熱抵抗—発汗サーマルマネキンを用いて—」では、発汗サーマルマネキン(JUN)を用いて、単品及び組合せ衣服の顕熱・潜熱抵抗の測定を行った。結果は以下の通りである。

1) 単品衣服の顕熱抵抗は0.19~0.33cloの範囲であり、服種としてはジャケットが最も大きく、半袖シャツ、ズボンの順であった。また、ジャケットについては、参考品が最も高く、次いで、B社>C社>A社の順、ズボンについては、参考品>B社>A社>C社となり、開発品ではいずれも顕熱抵抗が低下し、すなわち涼しいクールビズの効果が示された。

2) 単品衣服の潜熱抵抗は0.0035~0.0063 Re($\text{kPa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{W}^{-1}$)の範囲であり、服種ではジャケットよりズボンの潜熱抵抗が大きく下半身の蒸れが推測された。服種別にみるとジャケットでは参考品が顕著に高く、他は近似している。ズボンについては、参考品>A社>B社>C社、ワイシャツはC社>参考品>A社>B社の順であった。潜熱抵抗についても開発品で概ねクールビズに向けた改良の成果が示された。

3) 組み合わせ着衣の顕熱抵抗は0.76~0.84cloの範囲であって、参考品>A社>C社>B社の順であった。また、潜熱抵抗は0.0095~0.0118 Re($\text{kPa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{W}^{-1}$)の範囲にあり、参考品>C社>A社>B社の順であった。顕熱・潜熱抵抗いずれも、参考品が最も抵抗値が高く、開発品のクールビズ効果が認められた。

第6章「総括」では各章を総括し、今後の課題について述べた。

以上、ビジネスマンの多くはクールビズを受け入れノージャケット、ノーネクタイに移行している現状が確認された。しかし、ビジネスシーンでは、一定以上のドレスダウンが困難な現実もあり、これに対して、繊維、アパレル企業各社は新しいクールビズシャツ、スーツ等を提案している。本論文ではこれら製品の熱・水分特性を調査した結果、現在提案されているクールビズスーツは改良されてはいるものの気候適応限界はなお28 $^{\circ}\text{C}$ には達せず、今後さらなる改良が必要であるとの結論を得た。また、一方で、スーパークールビズなども提案さ

れ、今後ビジネスマンの服装規範をゆるめる方向の検討も考えられる。今後とも新規に開発・販売されるクールビズ商品についての検証を継続し、真にビジネスマンが快適に働くことができる環境の整備に向けた研究が求められる。

論文審査結果の要旨

本論文は「夏季用男子ビジネスウェアの気候適応域ークールビズ運動の現状と課題ー」と題するもので、全6章により構成されている。

第1章「序論」では、本研究の目的及び研究の社会的背景と文献的背景が記述されている。特に本研究の背景には、地球温暖化の中で締結された京都議定書、これを引き金として政策的に提案・推進されたクールビズ運動があることから、まず、地球環境・エネルギー問題、ビジネスウェアの歴史、日本のエアコンの歴史、クールビズの提案等、関連する社会的背景が詳述されている。また衣環境論的には、環境設計における快適環境の考え方とその評価法及び衣服の気候適応性評価法としてのサーマルマネキン研究等の文献的背景がまとめられている。

第2章「夏季の通勤用男子ビジネスウェアに関する意識調査」では、東京に職場を持つ男子ビジネスマンを対象に、クールビズ運動開始5年目の2009年に実施されたクールビズに関する意識調査の方法・結果が記述されている。クールビズの浸透度は比較的高く、その意義も理解されているものの、この時点ではなお多くの職場で相手や周囲に気兼ねしてビジネススーツで暑い思いをしていること、また許容範囲として選択されたスタイルの中の最も涼しいスタイルであっても、その気候適応限界の上限は24.7℃にとどまり、28℃という冷房設定温度では十分な快適環境に至らないことが示されている。

第3章「定点観測法による男子着衣の季節変化ークールビズ効果の検証ー」では、新宿駅付近の交差点にカメラを据えて2011年6月から2012年5月までの1年間にわたり、成人男子7203名の衣服着用率が調査・分析され、クールビズ開始の2005年を挟む10年間、即ち2001/2年に実施された同様な7132名の調査結果との比較を通して、クールビズ、ウォームビズの効果が検討されている。10年間を隔てて実施された調査の結果であるが、年ごとの気候変化にもかかわらず、着衣量の年間変動の再現性が示され、ASHRAE推奨の環境温熱指標SET*の快適域と観測された着衣量(clo値)の両者がほぼ一致したことから、改めて写真撮影による定点観測法の有効性が検証されている。一方、写真撮影法の限界、すなわち素材の季節変化、外観から見えない下着の組み合わせ等については別途検討する必要性が提案されている。クールビズ効果の検証としては、男性通行人全体についての春夏秋冬の着衣量平均を2001/2年と2011/12年で比較している。これについては有意差が認められていないが、調査対象をビジネスマンと判断される通行人に絞り、2001、2006、2011年の7月と8月における着衣量及びネクタイ着用率を調査した結果では、明らかなジャケット着用率の減少とこれに伴う着衣量の減少が、さらにネクタイの着用率は82.5%、47.1%、11%と有意に減少することが確認され、2012年現在におけるジャケットとネクタイに関するクールビズ効果は顕著であったことが検証されている。

第4章「市販クールビズスーツ布地の顕熱・潜熱抵抗ースキンモデルを用いてー」では、

2010年に上梓されたクールビズを謳ったスーツ3種と2007年購入の夏用スーツ（参考品）を対象に、スーツを構成している布地の組成、厚さ、通気抵抗、接触冷感、透湿性、吸水速度等の特性がJIS法により、また総合的熱・水分特性がスキンモデルにより評価されている。A社は「異形断面繊維を用いた吸汗速乾性」を、B社は「ウォッシュャブルのウール混素材」を、C社は「吸汗速乾リネンと綿素材のパンツ」をそれぞれ謳っている。各社それぞれの特性が工夫されているが、全体としては参考品の素材が顕熱・潜熱抵抗共に低く、素材としてみると開発品にはさらなる改良が求められると結論付けられている。

第5章「市販クールビズの顕熱・潜熱抵抗－発汗サーマルマネキンを用いて－」では、前章で検討されたクールビズスーツと参考品を構成する、ジャケット、ズボン、半長袖シャツ各アイテム、並びに共通の下着にこれらを組み合わせたアンサンブルとしての着衣の顕熱抵抗・潜熱抵抗が、日本人成人男子のサイズ・形状を持つ発汗サーマルマネキンにより計測され、デザイン・構造を含む各スーツの適応気候域がUmbachらの推定式により算出され、その有効性が検討されている。結果、単品衣服の顕熱抵抗は、服種としてはジャケットが最大、ワイシャツ、ズボンの順となっている。また、ジャケットについては、参考品が最も高く、次いで、B社>C社>A社の順、ズボンについては、参考品>B社>A社>C社となり、開発品はいずれも参考品より低い顕熱抵抗が示されている。一方、単品衣服の潜熱抵抗は、服種ではズボン、ジャケット、ワイシャツの順となり、ジャケットでは従来品が顕著に高く、他は近似している。ズボンについては、従来品>A社>B社>C社の順となり、顕熱・潜熱抵抗共に、開発品で概ねクールビズに向けた改良の成果が示されている。さらにこれらを組み合わせた着衣の顕熱抵抗は0.76～0.84cloの範囲であって、参考品>A社>C社>B社の順に高く、潜熱抵抗は0.024～0.028 Re(kPa・m²・W⁻¹)の範囲にあり、参考品>C社>A社>B社の順であった。これらの結果から各スーツと長袖ワイシャツ組み合わせ時の気候適応限界を求めると、濡れ率0.3、部屋の相対湿度60%の場合、参考品：21.9～26.8℃、A社：22.2～27.3℃、B社：22.5～27.8℃、C社：22.4～27.4℃となり、B社の適応上限は参考品に比べて1.0℃上昇することが示され、布地の特性に加えてデザイン、構造、組み合わせ等の効果への配慮への重要性が指摘された。

第6章「総括」では各章を総括し、今後の課題と展望について記述されている。

これを要するに、本論文は、近年の地球温暖化・東北大震災・福島原発事故等を背景に緊急性を増したCO₂削減問題、これに対する環境省提唱のクールビズ運動を被服環境学の視点から取り上げ、異なる3方向からのアプローチをしたもので、ビジネス現場でこれを遂行する主体者ビジネスマンのファッション心理に関するアンケート調査からは、クールビズ運動を評価しながらもなお社会規範に縛られているビジネスマンの現状が、また、社会全体の着装行動に関する疫学的アプローチからは、クールビズを挟む10年間の着装の変化から脱ジャケット脱ネクタイについてはクールビズが浸透しているもののそれ以上の軽装化には進行できていない状況が、さらに、各企業から上梓されているクールビズを謳ったビジネススーツの素材・形状特性と気候適応性に関する物理的アプローチ、SET*による分析からは、各社素材開発に力を入れているが、トータルとして十分にクールビズで提案されている室内基準温度28℃をクリアしていないという現状と課題が抽出され、本論文によって、今後のクールビズ、ウォームビズ推進に向けた研究のフレームワークが提示された点において、被服環境

学上貢献するところ大である。よって本論文は博士（被服環境学）の学位論文として十分価値あるものと認められる。