

3 1年間の研究活動について

Research Works during Thirty-one Years at Ochanomizu University

長谷部ヤエ Hasebe Yae

1. はじめに

旧制大学ではないお茶の水女子大学には大学院がなかったため、調理学や被服構成学の分野で活躍しておられた先生方が、この分野の学部出身者がさらに勉強したい場合、勉強する場がないことを憂えられ、いろいろな方々に働きかけられ、大変なご苦労の末 1963 年に大学院（修士課程）が設置された。本学の修士課程ができたのは家政学研究科が最初であった。当時、すでに社会に出ていた人達がさらに学びたいと思い、職を捨てて修士課程に入学したのである。私もある短期大学に勤務していたが、もっと勉強して力をつけたいと思い入学し、修士終了後、本学の助手として採用され、1969 年 4 月にお茶の水女子大学家政学部専任講師に昇格した。それ以来、31 年が経過した。1992 年 10 月には生活科学部への改組が行われたので、約 24 年間は被服学科被服構成学講座の、その後の 8 年半は生活環境学科の教官として過ごした。被服構成学講座のときは教授、助教授で小講座制であった。最初の 10 年間は柳澤澄子教授が、次の 8 年間は石川欣造教授が上司としておいでになられた。その後の約 4 年間は田辺新一講師（1992 年に助教授昇格）と 1 講座をつくっていた。教授が替われば研究内容も変化し、柳澤教授時代は日本人の身体形態の研究、石川教授時代は被服着用時の様々

な現象を物理学的に解明する研究に取り組んだ。1984 年 9 月から 10 ヶ月間、在外研究員としてデンマーク工科大学暖房空調研究所・Fanger 教授のもとで研究した。帰国後、山梨医科大学・入来正躬教授（当時）に非常勤講師として被服構成学特論をご担当いただき、それを大変興味深く拝聴させていただいた。石川教授ご停年の前年度（1986 年）からお許しを得て従来の被服物理学の研究と平行して被服生理学の研究をはじめ今日に至っている。停年退職を目前に控えて基礎の異なるいろいろな研究にたずさわった 31 年間の主な研究（実ったものも、実らなかったものもふくめて）と、その時の大学や研究室の状況を記してみたいと思う。

2. 身体形態に関する研究

2-1 身体の 3次元計測

修士終了時から博士の学位をとりたいたいと思っていたので、専任講師昇格後、修士論文に引き続き東京大学生産技術研究所の丸安隆和教授のお世話になりながら、ステレオカメラを使用して身体の 3次元計測を行い、得られた 3次元のデータを用いて人体の平面展開図作成に取り組んだ。ステレオカメラでの撮影や立体写真から 3次元のデータを得るためには大がかりな装置と熟練した技術を持つ人びとの協力が必要であった。この方法は地図を作るための航空写真

の技術の応用であるため、それを地上写真に適用して精度よいデータを得るまでには多くの時間と労力が費やされた。それ故、3次元のデータがより容易に得られるモアレトポグラフィーの方法も使いはじめ、この方もようやく使用可能なデータが得られるようになった。この時点で学位を取らせてくださる方を見つけたら、さらにご協力いただけるとのことであったので、学位をとらせてくださる方をみつけるために奔走した。当時、論文博士で学位を取得できるところは非常に少なく、あっても研究生として長年の間、毎日その研究室に通わなければならない、国立大学の教官という身分を持ちながらそのようにすることは不可能であった。それ故、この研究は途中で断念せざるを得なかった。

2-2 マルチン計測器による身体計測

研究生となっておられた方々とマルチンの計測器を用いての身体計測も行った。そのデータを用いて作成されたのが、次の2論文である。柳沢教授時代のほとんどは修士課程までしかなく、修士課程の学生を大事にされ、修士論文を公表する場合、指導教官が投稿論文を書いても、修士論文を作成した者を first author にするか、単独で公表させる習わしであったので、それは若い教官にとって厳しいものであった。

「成人男子の体型に関する研究 (共著), 家政学雑誌, Vol. 27, 116~120, 1976」

「多変量解析による成人男子の体型に関する研究 (共著), 家政学雑誌, Vol. 31, 507~513, 1980」

3. 被服物理学に関する研究

石川先生が東京工業大学ご定年後、本学においでになられ、被服構成学講座で被服着用時の様々な現象を物理学的に解明する研究を始められた。当時、研究室にはマルチンの計測器、モアレカメラしかなく、実験に必要な装置は材料を買い学生に手作りさせた。石川教授のご努力により、衣服圧測定用の機器、湿度測定装置、トレッドミル、赤外線カメラなどの装置が徐々に増えていった。衣服の開口部の状態による衣内からの放熱の違いを求めたいと思い、Fanger教授の研究所で実験させていただいた。しかし、着衣の clo 値には開口部の開閉のような小さな差は現れないので、この研究は中止し、被験者を使って着衣熱抵抗の不均一な分布と熱的快適性についての研究にをさせていただいた。公表された論文の題名を4-1にあげる。

帰国後、これも石川教授のご努力によりサーマルマネキンが購入できたので、これも用いてソックスの温熱特性、衣服間隙や衣服開口部の状態を変化させたときの熱伝達の違いを求める実験を行った。この時期、全学的な設備として中島利誠教授が人間環境制御装置を作られた。しかし完成間もなくであり、使わせていただける状態には至っていなかった。それ故、恒温室ではない普通の部屋で実験せざるを得なかった。スチームがおおる時期には、実験中、室温をほぼ一定に維持することが難しく、投稿論文作成に使えるデータは得られなかった。サーマルマネキンを温度制御でなく供給熱

量制御にした方がよいとの桐蔭学園横浜大学竹内正顕教授のご意見に従って、卒論生に実験をさせたが、なかなか良いデータが得られない。自分で実験してみようと思い、学生に夏休みをとらせ、36℃の部屋で大量の汗を流しながら実験した。予想に反した結果であったが、何度実験しても同じ結果が得られた。はじめは竹内教授も石川教授も疑っておられたが、竹内教授が数値モデルにより計算したところ同じような結果が得られたので、実験結果が正しいことが分かった。これは何年も失敗を重ねた上でのことなので喜びは非常に大きかった。修士課程の薩本弥生さんは修士論文では伝熱工学を使つての研究を希望していたので衣服間隙についての研究をさせることとし、竹内教授との共同で指導にあたった。

「熱流計を用いたサーマルマネキンによる着装の評価方法(共著), 繊維学会誌, Vol. 46, p.199 ~205, 1990」

「衣服間隙と衣服素材の熱伝導率が熱伝達に及ぼす効果(共著), 繊維学会誌, Vol. 46, p.206~215, 1990」

この後、薩本さんとの共同研究が続けられ、次ぎのような研究がなされた。

着衣時の皮膚露出部の熱伝達への端部開口部の効果(共著), 繊維学会誌, Vol. 52, p. 60~68, 1996.

Bellows action (ふいご作用) の着衣の放熱性能への影響 第1報 衣服下間隙寸法と通気性の効果(共著), 繊維学会誌, Vol. 56, p. 524~536, 2000.

4. 被服生理学に関する研究

1988年から人間環境制御装置を使わせていただけることになり、前からやりたいと思っていた被服生理学の研究を本格的にやりだした。また、田辺新一先生が来られてから実験装置が増え研究しやすくなった。

4-1 着衣熱抵抗の不均一な分布と熱的快適性について

着衣の熱抵抗が全身では同じでも、上半身に沢山着た場合と下半身に沢山着た場合では着用者が感じる暖かさが異なるかどうか疑問に思っていた。A:下半身厚着, C:全身ほぼ均一に, E:上半身厚着, BはAとCの間, DはCとEの間の着衣熱抵抗が分布するように単品衣服を組み合わせた。この5つの組み合わせ衣服を被験者に着せて実験を行った。デンマーク人男子が被験者の場合は、室温が中立温になるよう調節させ、preferred temperature が組み合わせ衣服により異なるか、平均皮膚温や熱的快適性に差があるかを検討した。また日本人女子の若年者と高齢者を被験者にした場合は26℃の室温で実験し、身体各部位の皮膚温がどのように異なるか。熱的快適性に差があるか。それらに年齢によって差がみられるかを検討した。

「Clothing Insulation Asymmetry and Clothing Comfort (共著), ASHRAE TRANS., Vol. 94, No. 2, 32~51, 1988」

「着衣熱抵抗の不均一な分布と熱的快適性について - 若年, 高齢の日本人女子を対象として- (未発表)」

4-2 足部の冷気暴露

裸足時とソックス着用時に足部を穏やか

な冷気に曝露したときの皮膚温や温冷感の変化が下腿部の圧迫の有無によってどのように変化するかをみたが、手作りのプレチスモグラフィで血流を測定するのは第1趾の形態上難しく、良いデータが得られなかった。この後、下腿を圧迫せずに、乾いているソックス、濡れたソックスを着用させ足部冷気曝露をしたときの足部皮膚温や第1趾の血流の測定を行った。

「足部の冷気曝露による局所皮膚温の変化とソックス着用の影響(共著), 日本生気象学会誌 Vol. 28, p. 1~9, 1991」

「冷気曝露した足部の局所皮膚温および皮膚血流の変化とソックス着用の影響(共著), 日本生気象学会誌 Vol. 30, p. 25~932 1993」

4-3 有風時の熱的に快適な衣服デザインと風の方向

早稲田大学建築学科の木村健一教授から送風装置を拝借させていただき、有風時により涼しく快適な衣服の形や、人体のどの方向から風が吹い来たときにより涼しく快適に感じるかを研究した(未発表)。

4-4 局所冷却による人体反応への影響

身体の部位により温度感受性が異なることが報告された(田村ら)。直径5mmのセンサーを接触させた場合と、もっと大きな面積を冷気に曝露させたときの結果は違うように思い、a. 胸, 背, 上腕, 前腕, 大腿, 下腿の6部位を600cm²づつ曝露したとき、
「Changes In Skin Temperature and Thermal Sensation to Unevenly Distributed Thermal Resistance of

Clothing, International Symposium on Human Biometeorology, 1998」

b. 胸, 背, 上腕, 前腕, 大腿, 下腿, 頸の7部位を400cm²曝露したときの皮膚温および温冷感の変化を検討した(未発表)。

4-5 快適性の客観的な評価

温冷感, 快適感は被験者の主観的な感覚であり, 個人差が大きく, 同一個人でも日によって異なる。そこで客観的に評価するために生理的な変化を用いて評価できないかと考えた。心拍変動がその指標となり得るか否かを検討した。心拍変動のスペクトル解析も何年かにわたり研究したが, 実験条件でない事柄も反映し良い結果が得られなかった。心身とも安定した人を選んで被験者にすればよい結果が得られるかもしれないと思った。

「心電図 R-R 間隔検査法を用いた熱的快適性の評価(共著), 日本生気象学会誌 Vol. 30, p. 57~63, 1993」

「Usefulness of R-R Interval and Its Variability In Evaluation of Thermal Comfort.(共著) Int. J. Biometeorol., Vol. 38, p. 116~121, 1995」

被服生理学の研究では個人差が大きいため有意な差がでず, 論文として公表できない場合も多いのが悩みであったが, 本年度は冷え性と自称冷え性の生理的な反応と温冷感を調べているが, 個人差があってもなかなか面白いと思っている。振り返ってみると, 被服生理学の研究をしていたときが最も面白く, 充実した12年間でした。