

シリーズ

研究の動向 3

環境人間工学の研究動向

析 原 裕

1. はじめに

環境人間工学は人間の生理・心理機能に基づいて、職場環境から生活環境までの「あるべき姿」を追究することを目的としている。特に、人間にとってストレスとなるような環境条件をいかに克服するかを追究し、人間の能力が最大限に発揮される環境の実現を目指している。すなわち、物理的環境条件、主として温熱環境、高低圧環境、水圧環境、照明環境が人間の生理・心理反応に及ぼす影響を研究することにより、各種環境の許容基準、その防護法さらには快適範囲を提案している。また、対象とする環境も、空気環境さらには複合環境と拡大している。

本稿では、国際標準化機構（特に、環境人間工学部門）と国際環境人間工学会の紹介を通じて、環境人間工学の最近の研究動向を紹介する。

2. 国際標準化機構

国際標準化機構（International Organization for Standardization: ISO）は、多くの国際標準規格（International Standard: IS）を作成しており、我が国でも、ISを積極的に標準規格として採用することが推奨されている。ISOには多くのTC（Technical Committee）があるが、人間工学を担当するのがTC159である。TC159には、SC1（人間工学の指導原理）、SC3（人体測定と生体力学）、SC4（人間とシステムのインターアクション）、SC5（物理的環境の人間工学：環境人間工学）の4SC（Sub Committee）がある。

さらに、SC5には、WG1（温熱環境）、WG2（照明）、WG3（危険信号と騒音環境下での通信伝達）、WG4（環境総合評価）、WG5（特別な配慮を必要とする人々のための環境）の5WG（Working Group）がある。SC5の国際主査は、Loughborough大学のParsons教授で、日本主査は析原である。これらのWGのうち、WG2とWG3は、本年度から他学協会に審議を委譲し、WG4とWG5は、昨年度から国際的な審議がはじまった新しいWGである。

SC5（環境人間工学）/WG1（温熱環境）の国際専門家委員会は、非常に活発で、表1のような多くの国際標準規格を作成した実績がある。なかでも、ISO7730（Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort）とISO9920（Ergonomics of the thermal environment—Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble）は、少しでも住居科学や衣服科学に携わった人には馴染み深いものであろう。ISO7730のPMV原案を作成したのは、2006年9月にアメリカ合衆国で客死した、デンマーク工科大学のFanger名誉教授であり、その後の改定には、現在SC5/WG1の国際主査である同大学のOlesen教授が携わっている。ISO9920のClo値改定を行っているのは、Loughborough大学のHavenith教授で、我が国からも家政学会会長で文化女子大学の田村教授が審議に関与している。

3. 国際環境人間工学会

国際環境人間工学会（International Conference on Environmental Ergonomics: ICEE）は、1984年イギリスで第1回が開催され、その後ヨーロッパ、北アメリカで、表2に示すように隔年で開催された。第9回はドイツのDortmund（2000年）でRuhr大学医学部生理学教室の世話で開催された。第10回国際環境人間工学会は、九州大学芸術工学研究院には、世界でも

Yutaka TOCHIHARA 九州大学大学院芸術工学研究院 著者紹介〔略歴〕九州芸術工科大学（現、九州大学芸術工学部）卒業、昭和大学医学部衛生学教室助手、講師、国立公衆衛生院環境生理室長を経て、九州大学大学院教授。日本生理人類学会理事、人間生活環境系学会理事、日本家政学会被服衛生学部会長、ISO/TC159/SC5（環境人間工学）日本主査、文部科学省21世紀COEプログラム「感覚特性に基づく人工環境デザイン研究拠点」拠点リーダー。〔専門分野〕環境人間工学、生理人類学。

表 1. TC159/SC5/WG1 で作成された国際標準規格

	暑熱環境		中等度温熱環境		寒冷環境	
	評価基準					
	7243	WBGT 指標	7730	PMV, PPD 指標	11079	IREQ 指標
	7933	予測熱負担	10551	主観申告	15743	寒冷下作業
	13732-1	接触火傷	13732-2	接触温冷感	13732-3	接触凍傷
	14415	高齢者・障害者	14415	高齢者・障害者	14415	高齢者・障害者
	14505	車室内	14505	車室内	14505	車室内
支援基準	7726	測定機器	8996	代謝量	9886	生理測定
	9920	Clo 値	11399	原則と適用	12894	事前健康診断
	13731	単位・記号	15265	リスクアセスメント		

表 2. 国際環境人間工学会の開催地

回	年	都市	国	オーガナイザー
1	1984	Bristol	England	P. Thomas and I. Mekjavic
2	1986	Whistler	Canada	I. Mekjavic and N. Kakitsuba
3	1988	Helsinki	Finland	R. Ilmarinen and A. Pasche
4	1990	Austin	U.S.A.	E. Wissler and S. Nunneley
5	1992	Maastricht	Netherlands	W. Lotens and G. Havenith
6	1994	Montebello	Canada	J. Frim, M. Ducharme and P. Tikuisis
7	1996	Jerusalem	Israel	Y. Shapiro, D. Moran and Y. Epstein
8	1998	San Diego	U.S.A.	J. Hodgdon and J. Heaney
9	2000	Dortmund	Germany	J. Werner and M. Hexamer
10	2002	Fukuoka	Japan	Y. Tochihara and T. Ohnaka
11	2005	Ystad	Sweden	I. Holmér, K. Kuklane and C. Gao

有数の環境適応研究実験施設（人工気候室 9 室）があること、さらには、アジアでは初めての大会となるということで日本が選ばれ、福岡で開催された。第 10 回 ICEE で行われた 17 セッションは以下の通りである。パネルディスカッションは Thermal Strain Predictive Indices について行われ、ISO や米国陸軍が開発した寒冷や暑熱ストレスの評価指数について、開発した諸外国の研究者がパネリストとなり活発な論議がなされた。

1: Thermal Physiology, 2: Heat Stress, 3: Exercise, 4: Thermal Strain Predictive Indices, 5: Cold Stress, 6: Human Sensibility, 7: Sleep and Light Environment, 9: Bathing, 9: Color, 10: Thermal Manikins and Modeling, 11: Protective Clothing and Equipment, 12: Clothing, 13: Morphology and Human Behavior, 14: Thermal Standards/The Elderly, 15: Thermal Comfort Outdoors, 16: Thermal Comfort in Vehicles, 17: Thermal Comfort

本国際学会の参加者は、労働衛生研究所、医学部生理学・衛生学教室、人間工学教室、建築環境工学研究

室、被服衛生学研究室に所属する研究者のみならず、産業医、産業現場の技術者、管理者、労働衛生に携わる行政官など、多方面の人々によって構成されている。本国際会議は、当初を除き、毎回、20 カ国以上から 200 名を上回る参加者を得て開催され、本分野を代表する国際会議として知られている。第 11 回 ICEE はスウェーデンで Lund 大学の Holmér 教授のもとで開催され、第 12 回 ICEE は、2007 年 8 月 19 日～24 日にスロベニアで Mekjavic 教授が開催した (URL: www.icee07.si)。

4. おわりに

環境人間工学は、物理環境（温熱環境、光環境、音環境、圧環境など）が人体に及ぼす影響を研究し、その防護法、対策さらには基準値を提案する学問である。戦後に生まれた比較的新しい学問であるが、人工環境の急速な普及により、現代ではその重要度が増してきている。家政学分野でも、住居衛生学や被服衛生学の専門家に、是非とも興味を持って参加いただきたい研究領域である。