



TOHOKU
UNIVERSITY



平成 28 年 7 月 25 日

報道機関 各位

名古屋工業大学
東北大学サイバーサイエンスセンター
一般財団法人 日本気象協会

気象データと連動した熱中症リスク評価システムの開発

～幼児 60 分で熱中症リスク、真夏にアスファルトの歩行～

名古屋工業大学、東北大学サイバーサイエンスセンター、一般財団法人日本気象協会の共同研究グループは、熱中症リスク評価シミュレーション技術に、気象予報データと経験から得られた数式を融合させたデータを組み込み、現実的な条件（例えば、アスファルト、運動場など）での熱中症リスク評価システムを開発しました。本システムでは、日本の夏場を想定し、屋外を歩行した場合、幼児の体温上昇は成人よりも早く、それに伴い発汗量も多く、60 分間で熱中症（軽度の脱水症状）になるリスクを有する結果を得ることができました。今後、個人属性を考慮した適切な熱中症リスク評価技術を活用することで、今まで以上に場面に応じた発症数の低減に貢献することが期待できます。

【これまでの研究・開発の経緯】

名古屋工業大学、東北大学サイバーサイエンスセンター、一般財団法人日本気象協会の共同研究グループは、1) 乳幼児や高齢者などの個人特性を考慮した熱中症リスク評価のための複合物理・システムバイオロジー統合シミュレーション技術を東北大学サイバーサイエンスセンターが有するスーパーコンピュータ SX-ACE に効率的に実装、高速化、2) 気象予報データと融合させることによる、個人特性を考慮した 3 時間後の熱中症のリスクを 10 分で評価する技術の開発に成功してきました（2015 年 7 月 21 日プレスリリース）。

【新規性】

本リリースでは、これまで開発してきたシステムを改良し、アスファルト、運動場など気温・湿度の測定データより経験的に導出した数式と一般財団法人日本気象協会が提供する気象予測データを併用することにより、ある特定の環境下での気象データ（外気温、湿度）を活用し、熱中症リスク評価に成功しました。また、システムバイオロジーあるいは気象データの効率的な読み込みなどの高速化、最適化を実施しました。

開発したシステムを、歩道（アスファルト）上で 60 分間の歩行をした場合を想定したリスク評価に応用しました。具体的には、周辺の実際の気温・湿度の測定データ（特に、アスファルトからの輻射熱を考慮するために、高さ方向で温度が変化）に基づく（図 1 参照）推定値を用いて、成人男性および幼児の計算モデル実験を実施しました。その結果、外気温が約 34°C の環境下で、幼児の体温上昇値は 1.12°C、成人の値 0.61°C に比べ、約 2 倍となりました（体表面温度分布、図 2 参照）。また 60 分間の総発汗量は成人体重の 0.34% だったのに対し、幼児は体重の 2.3% に達し、初期の脱水症状になるリスクを有することがわかりました。これは成人と幼児の体形および生理的相違のみならず、歩道からの照り返しによる成人と幼児での周辺温度の相違によるものです。この手法を用いれば、ある特定の環境における将来のリスク評価が可能となります。熱中症高リスク群（高齢者、

幼児など)と若者の感覚の違いなどを把握でき、周囲の気配りなどを促すのに利用することが期待されます。

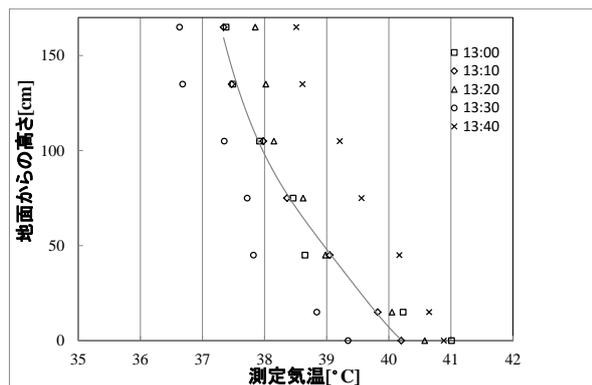


図 1：アスファルト上での気温測定例（2016年7月14日、名古屋）。高さ方向の気温は、1.5mにおける測定値から推定可能。

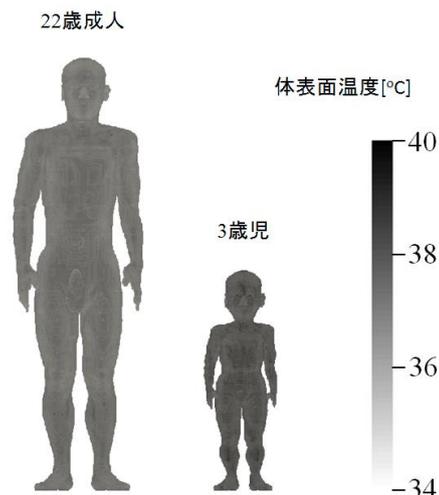


図 2：1時間路上を歩行後の体表面温度

【今後の展開】

本技術により、より現実に即した環境下でのリスク評価が可能となります。一例として、一般財団法人日本気象協会の気象予測を用いて、2016年7月26日から28日までの12:00~13:00において成人および幼児が屋外を散歩した場合の、体温上昇および発汗量予測値を表1に示します。

表 1. 2016年7月26日~28日までの成人および幼児の体温上昇、発汗量予測値(12:00~13:00)

		7月26日	7月27日	7月28日
成人	体温上昇(°C)	0.31	0.31	0.33
	総発汗量(g)	129	130	140
幼児	体温上昇(°C)	0.47	0.48	0.55
	総発汗量(g)	193	195	209
(参考)	WBGT	26	26	27

*日照時間の割合を100%と仮定して算出した値。本例は仙台

【この件に関するお問合せ】

熱中症のリスク評価について

スーパーコンピュータ・プログラムの最適化について

名古屋工業大学
電気・機械工学専攻
教授 平田晃正
Tel: 052-735-7916
e-mail: ahirata@nitech.ac.jp

東北大学サイバーサイエンスセンター
准教授 江川隆輔
Tel: 022-795-3416
e-mail: egawa@cc.tohoku.ac.jp

東北大学情報部情報基盤課
総務係 佐藤恵美子
Tel: 022-795-3407
e-mail: som@cc.tohoku.ac.jp

【参考情報】

日本気象協会ホームページ: <http://www.jwa.or.jp/news/2015/07/post-000536.html>
(平成27年7月23日公開)

【謝辞】本研究の一部は、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の支援によるものです。