

図 2-7. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、 $I_{cl} = 0.5C_{lo}$, $im = 0.25$)

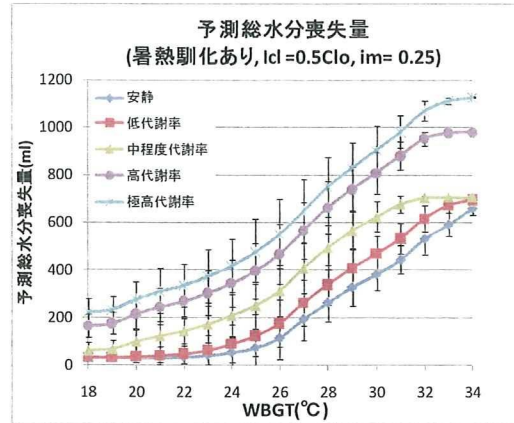


図 2-10. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、 $I_{cl} = 0.5C_{lo}$, $im = 0.25$)

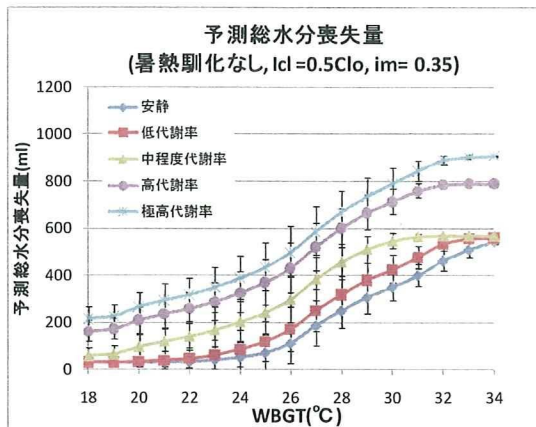


図 2-8. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、 $I_{cl} = 0.5C_{lo}$, $im = 0.35$)

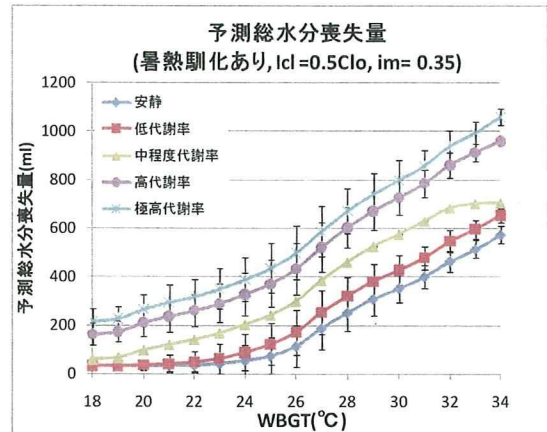


図 2-11. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、 $I_{cl} = 0.5C_{lo}$, $im = 0.35$)

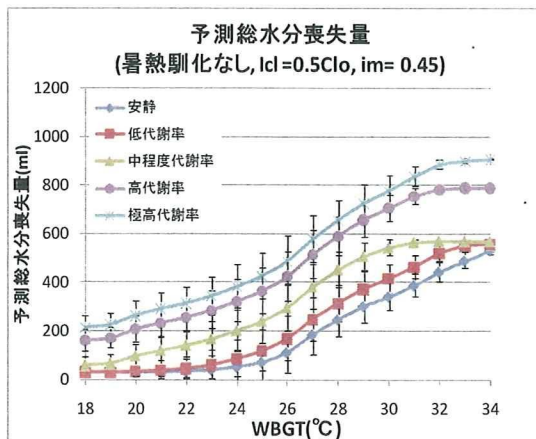


図 2-9. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、 $I_{cl} = 0.5C_{lo}$, $im = 0.45$)

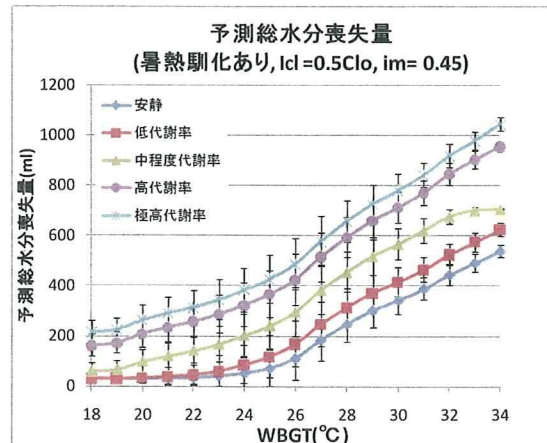


図 2-12. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、 $I_{cl} = 0.5C_{lo}$, $im = 0.45$)

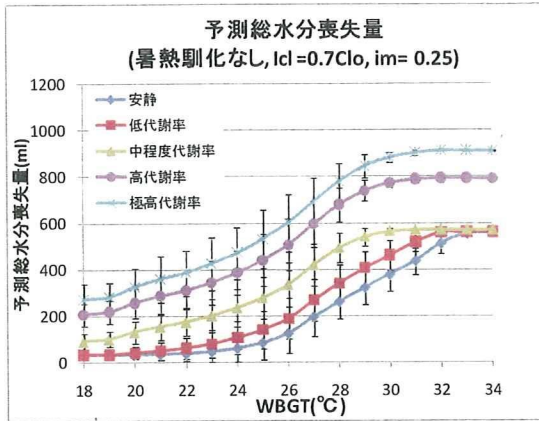


図 2-13. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 0.7Clo, im = 0.25)

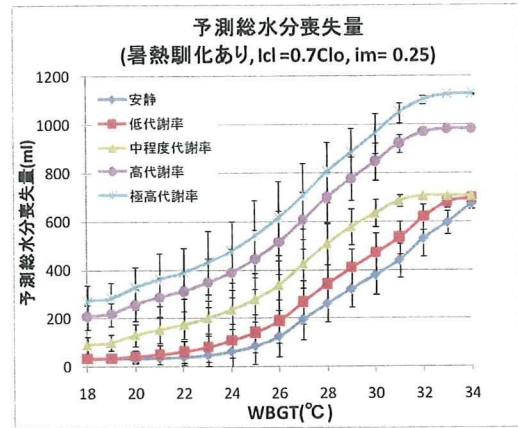


図 2-16. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 0.7Clo, im = 0.25)

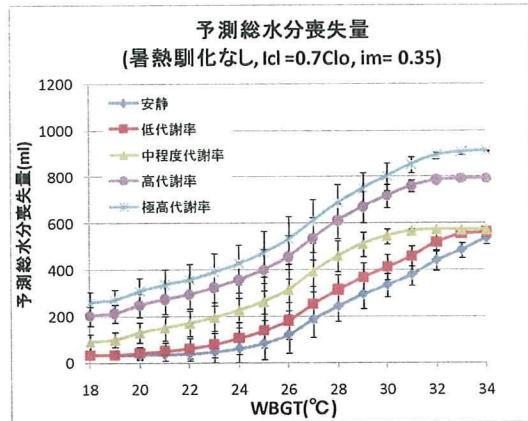


図 2-14. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 0.7Clo, im = 0.35)

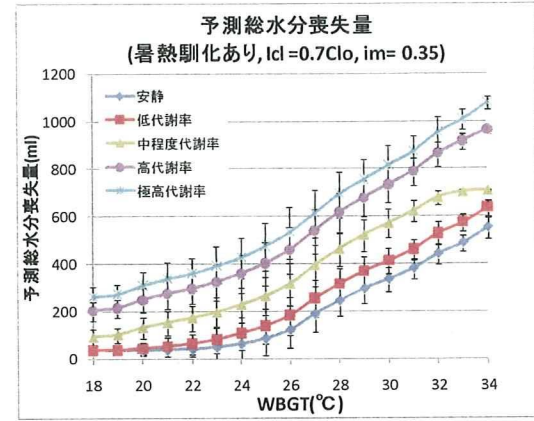


図 2-17. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 0.7Clo, im = 0.35)

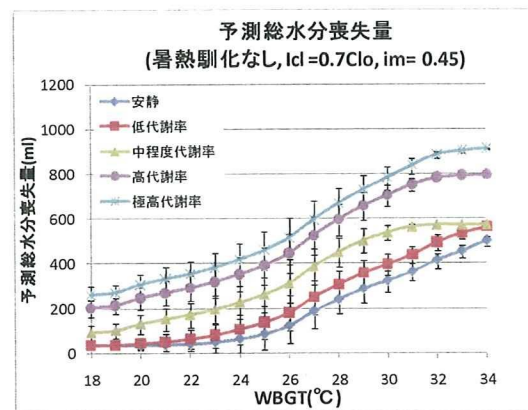


図 2-15. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 0.7Clo, im = 0.45)

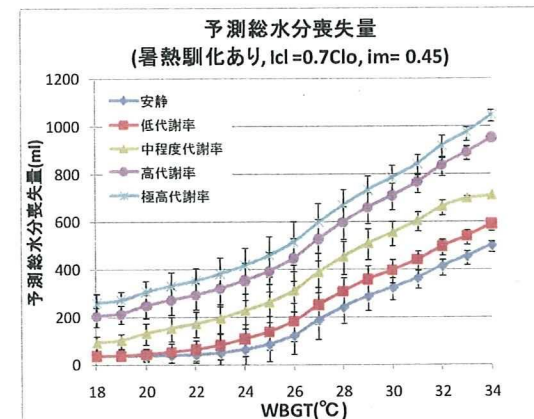


図 2-18. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 0.7Clo, im = 0.45)

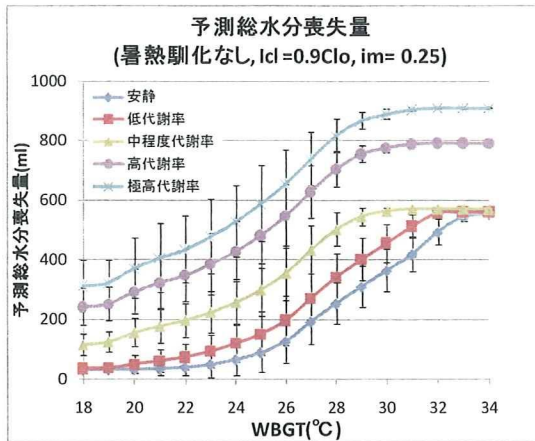


図 2-19. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 0.9Clo, im = 0.25)

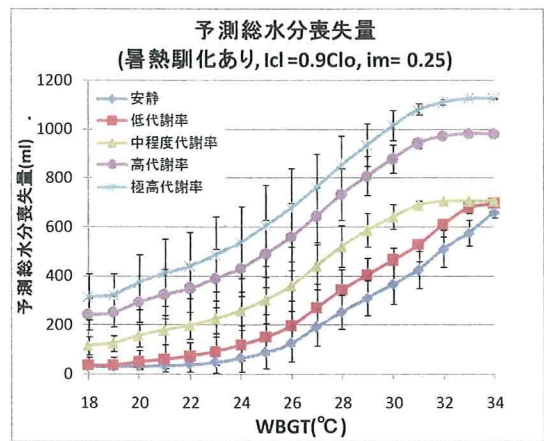


図 2-22. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 0.9Clo, im = 0.25)

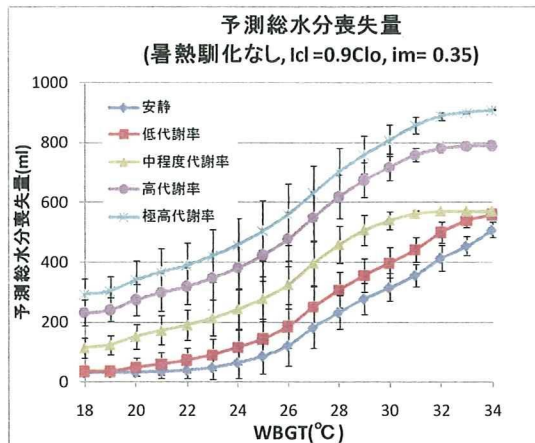


図 2-20. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 0.9Clo, im = 0.35)

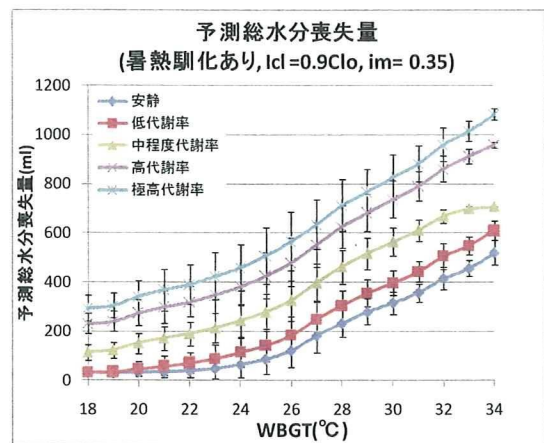


図 2-23. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 0.9Clo, im = 0.35)

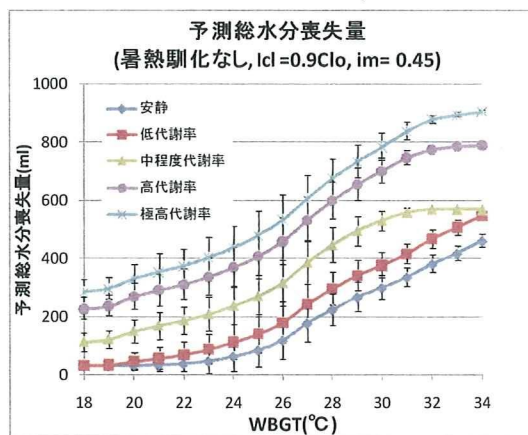


図 2-21. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 0.9Clo, im = 0.45)

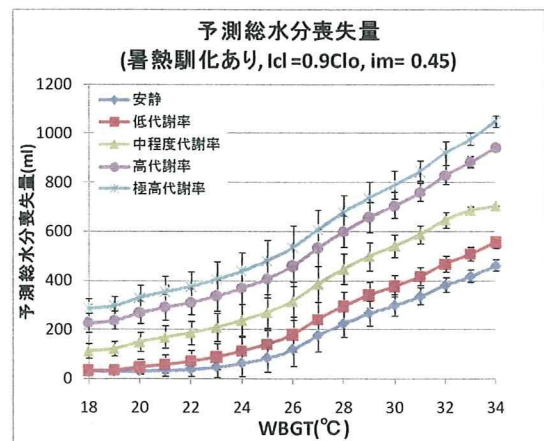


図 2-24. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 0.9Clo, im = 0.45)

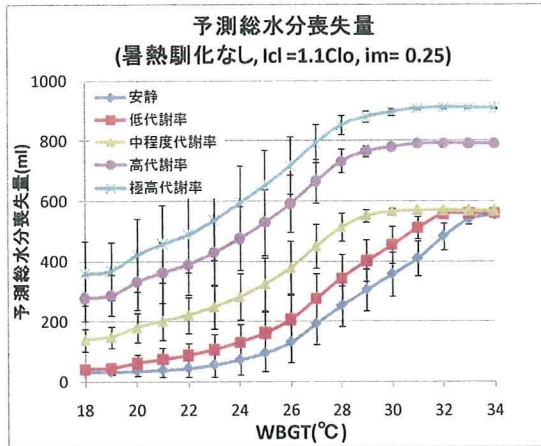


図 2-25. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 1.1Clo, im = 0.25)

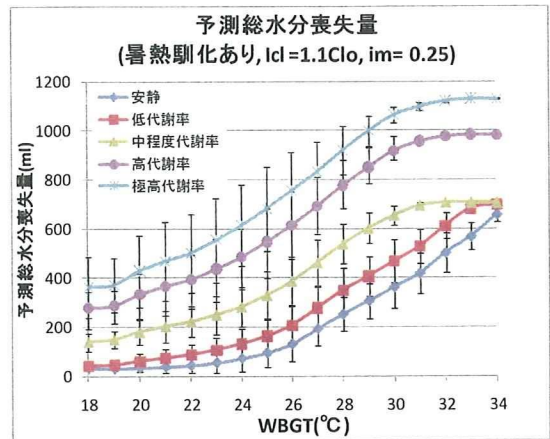


図 2-28. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 1.1Clo, im = 0.25)

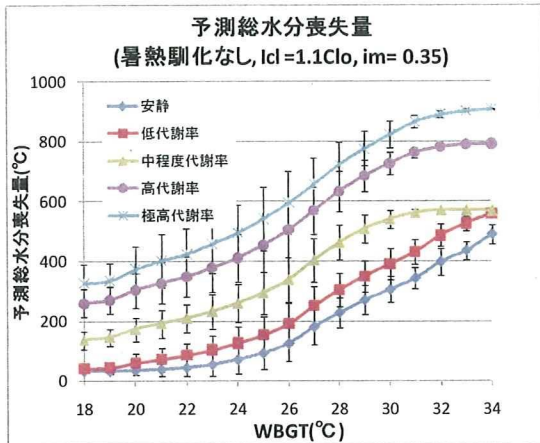


図 2-26. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 1.1Clo, im = 0.35)

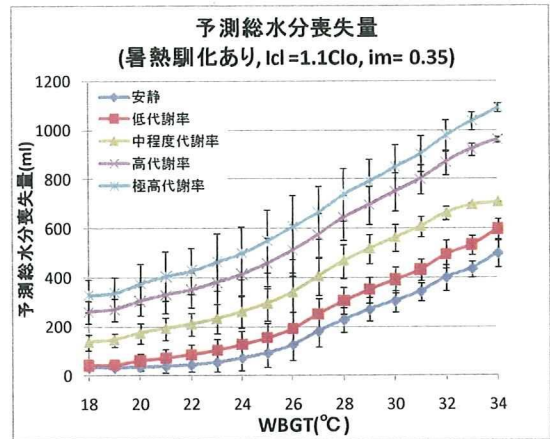


図 2-29. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 1.1Clo, im = 0.35)

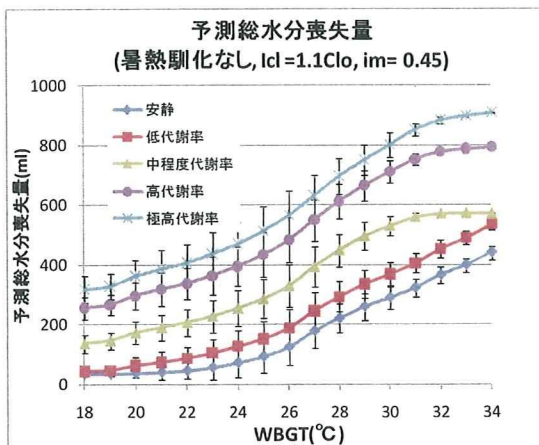


図 2-27. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化なし、Icl = 1.1Clo, im = 0.45)

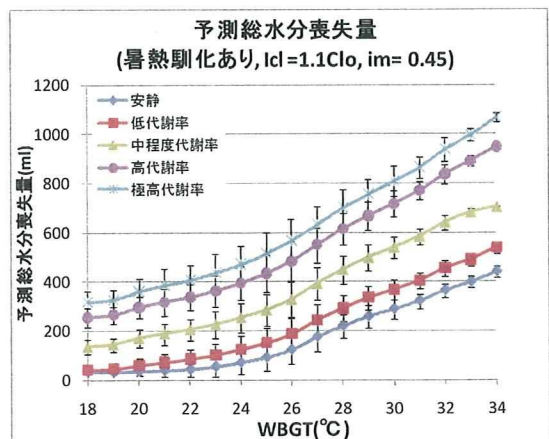


図 2-30. 予測総水分喪失量
(暑熱馴化あり、Icl = 1.1Clo, im = 0.45)

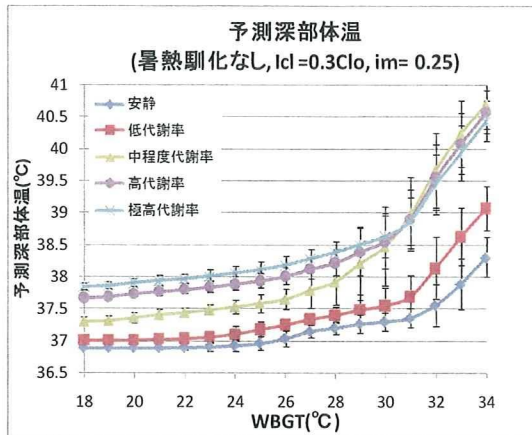


図 3-1. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.3Clo, im = 0.25)

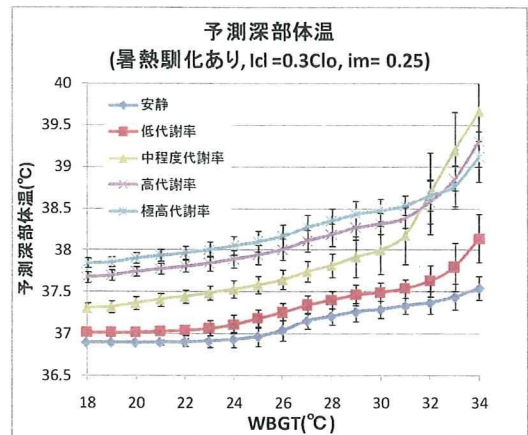


図 3-4. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.3Clo, im = 0.25)

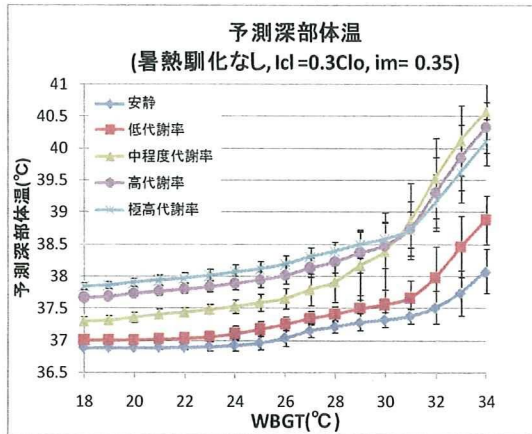


図 3-2. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.3Clo, im = 0.35)

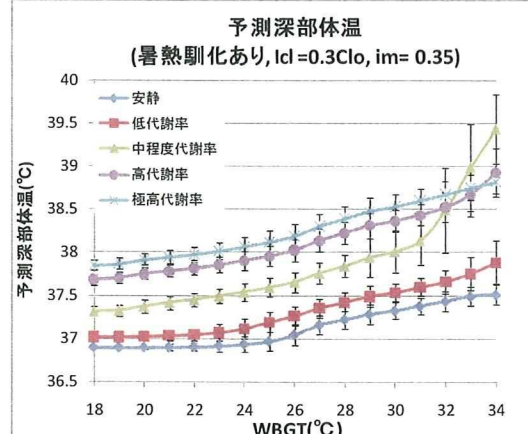


図 3-5. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.3Clo, im = 0.35)

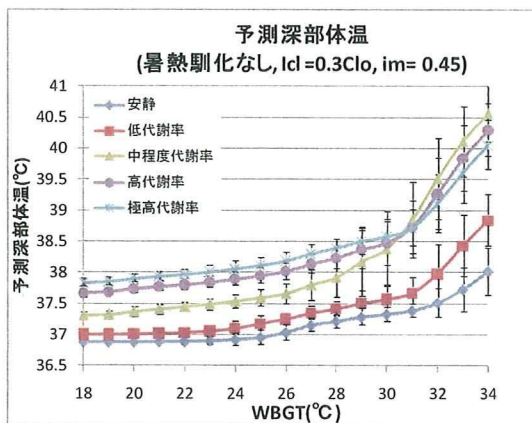


図 3-3. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.3Clo, im = 0.45)

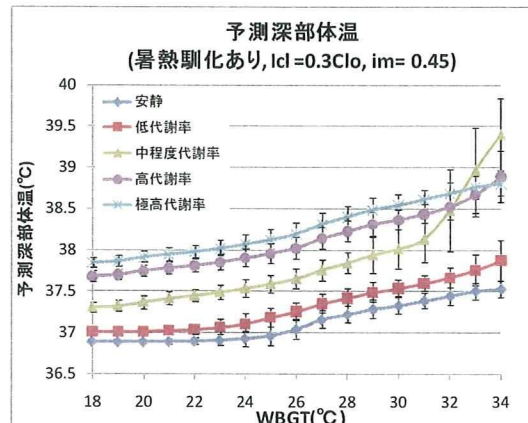


図 3-6. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.3Clo, im = 0.45)

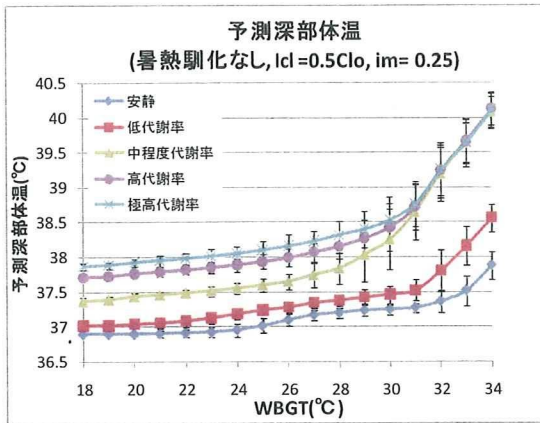


図 3-7. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.5Clo, im = 0.25)

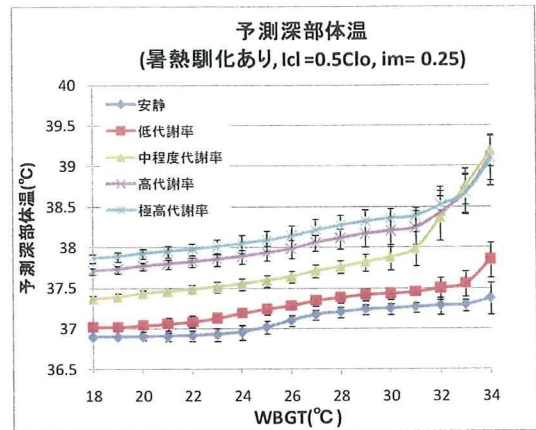


図 3-10. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.5Clo, im = 0.25)

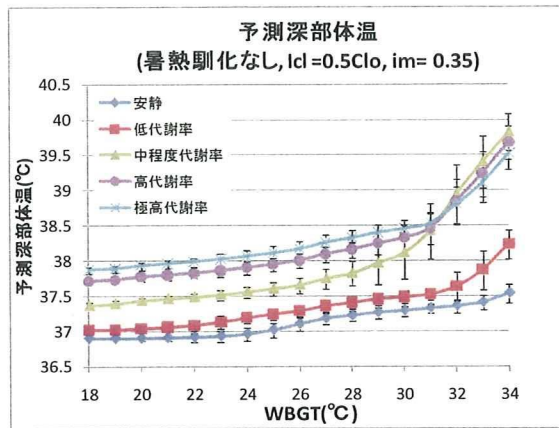


図 3-8. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.5Clo, im = 0.35)

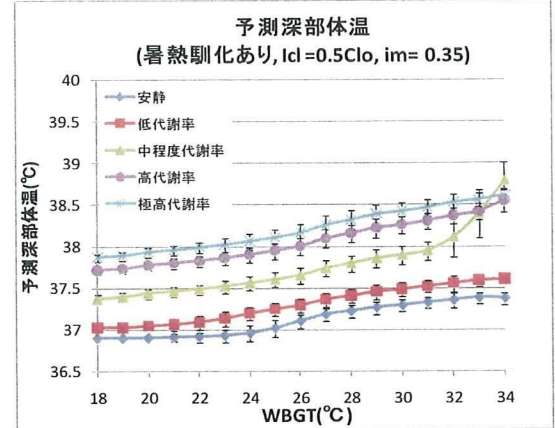


図 3-11. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.5Clo, im = 0.35)

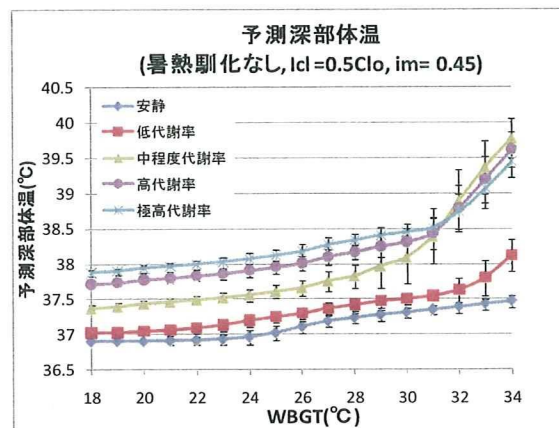


図 3-9. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.5Clo, im = 0.45)

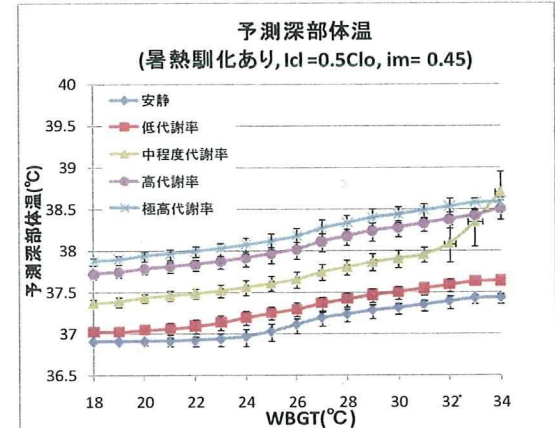


図 3-12. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.5Clo, im = 0.45)

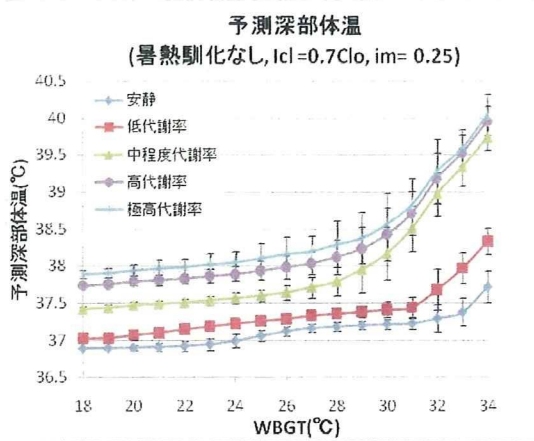


図 3-13. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.7Clo, im = 0.25)

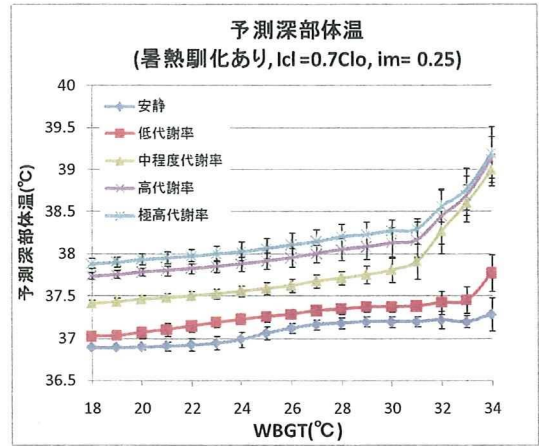


図 3-16. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.7Clo, im = 0.25)

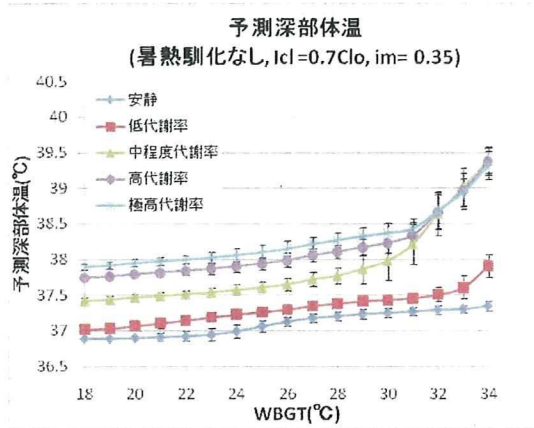


図 3-14. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.7Clo, im = 0.35)

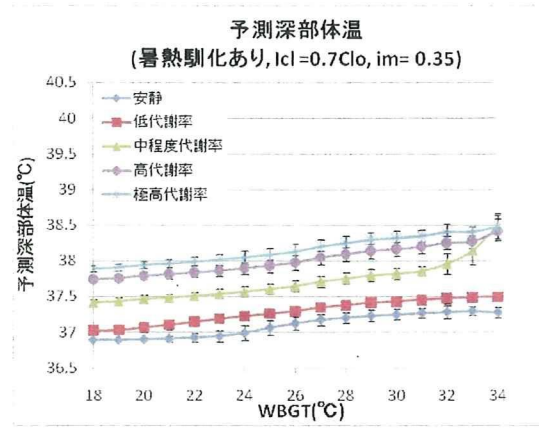


図 3-17. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.7Clo, im = 0.35)

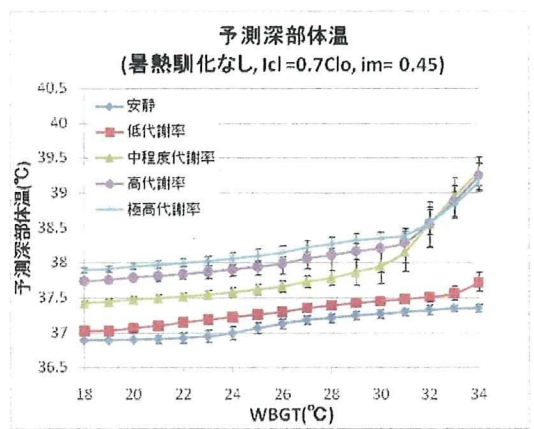


図 3-15. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.7Clo, im = 0.45)

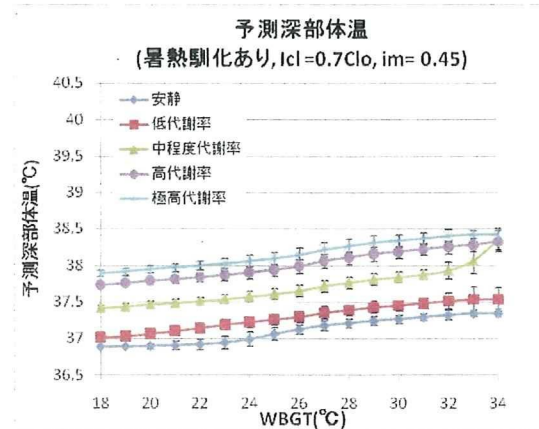


図 3-18. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.7Clo, im = 0.45)

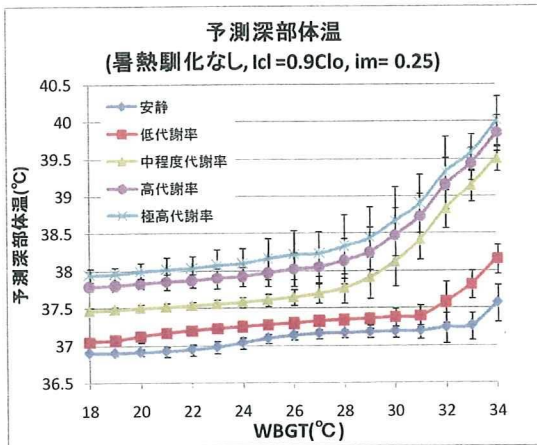


図 3-19. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.9Clo, im = 0.25)

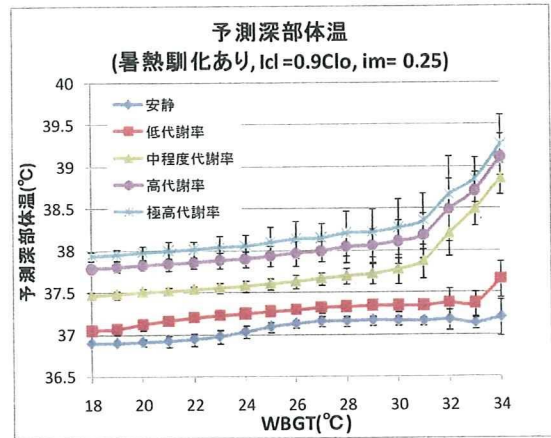


図 3-22. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.9Clo, im = 0.25)

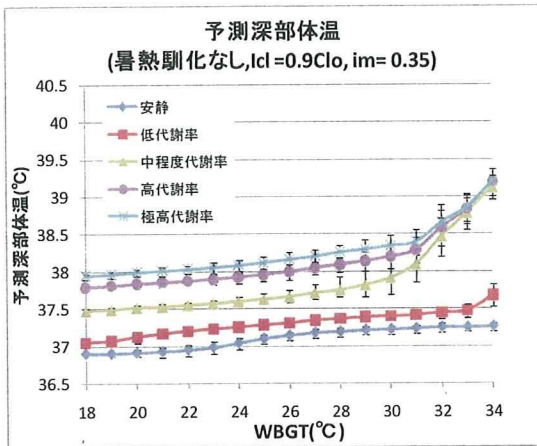


図 3-20. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.9Clo, im = 0.35)

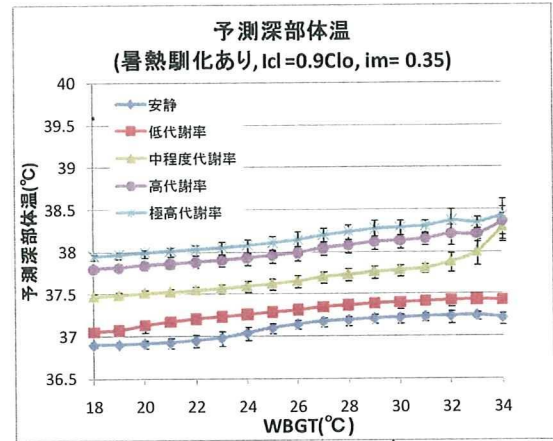


図 3-23. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.9Clo, im = 0.35)

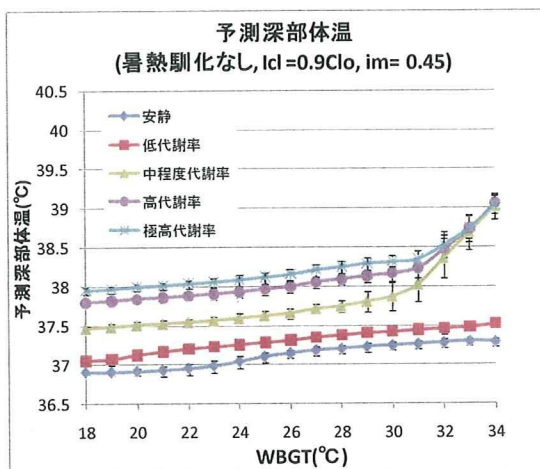


図 3-21. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 0.9Clo, im = 0.45)

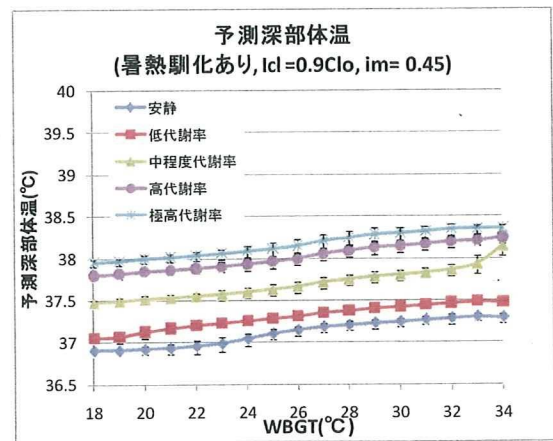


図 3-24. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 0.9Clo, im = 0.45)

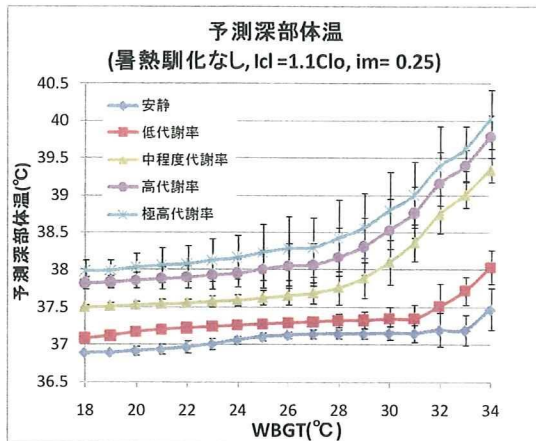


図 3-25. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 1.1Clo, im = 0.25)

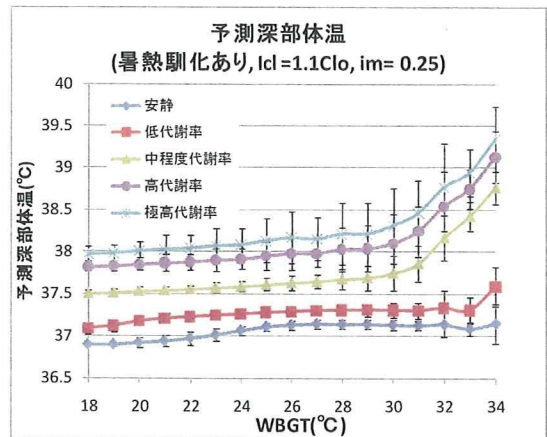


図 3-28. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 1.1Clo, im = 0.25)

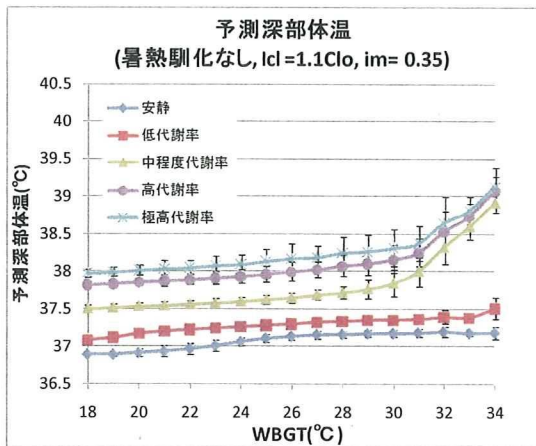


図 3-26. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 1.1Clo, im = 0.35)

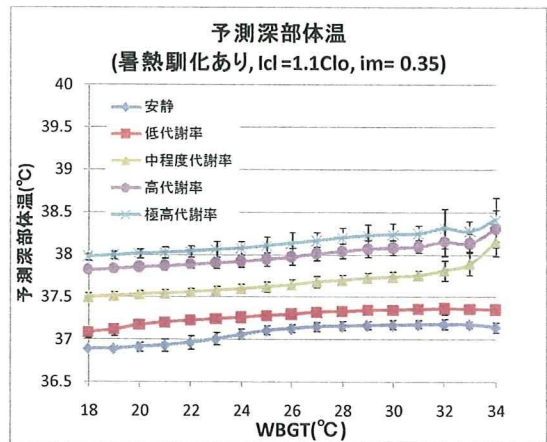


図 3-29. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 1.1Clo, im = 0.35)

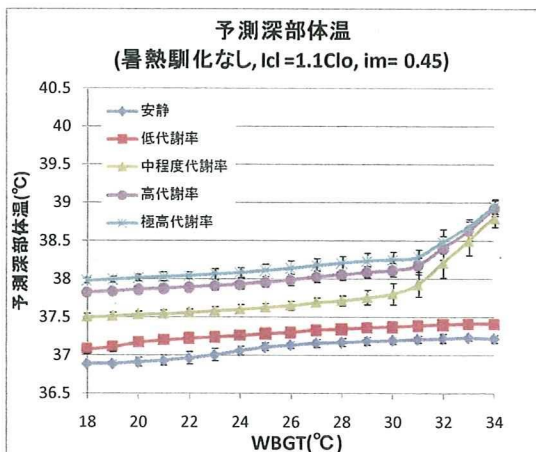


図 3-27. 予測深部体温
(暑熱馴化なし、Icl = 1.1Clo, im = 0.45)

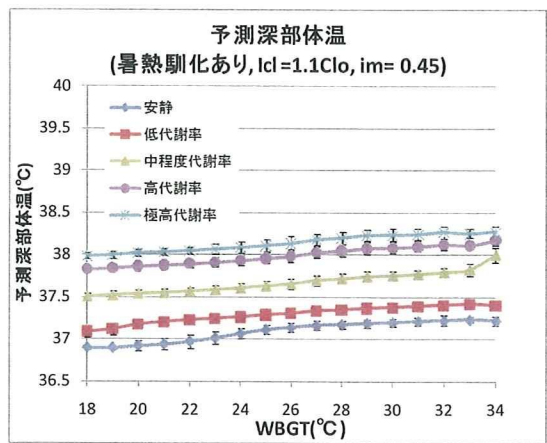


図 3-30. 予測深部体温
(暑熱馴化あり、Icl = 1.1Clo, im = 0.45)

B. 予測深部体温が 38.5℃を超える場合の気象データの分析

暑熱馴化していない人が中程度代謝作業量で 1 時間従事したと仮定したときの予測深部体温が 38.5℃に達する屋外気象条件を最近 4 年間(6-9 月)の 6 つの都市における気象データから選び出した(2145 件)。これは 1 つの都市で 1 年間当たり、約 90 時間に相当する。この気象データの WBGT 値と予測深部体温の関係を図 4 に示す。WBGT が 27℃付近でも、深部体温が危険範囲の 38.5℃を超える場合があることが示された。低い WBGT 値でも高い深部体温が予想される場合、黒球温度が 45℃以上であることが、2145 件中のデータを分析することで求められた。2145 件の全気象データに対する割合を WBGT 別に分類した(図 5)。WBGT 値が 32-33℃では、80%以上の気象条件で予測深部体温が 38.5℃を超えることが予想され、31-32℃で 40%近くの気象条件で、30-31℃で 8%程 38.5℃に達することが予想された。WBGT が 30℃以上になると注意が必要であることが推測される。

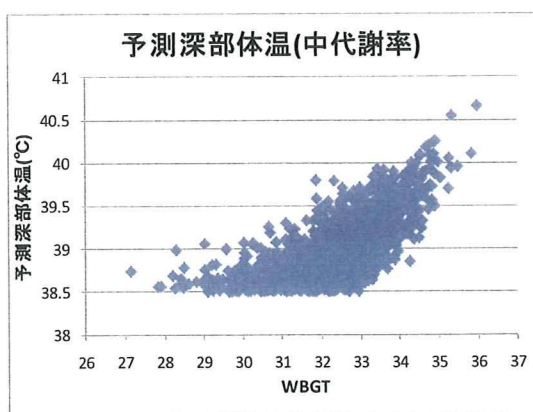


図 4. 中代謝率の作業強度で 1 時間作業を継続した場合、予測深部体温が 38.5℃を超える時の環境 WBGT と予測深部体温

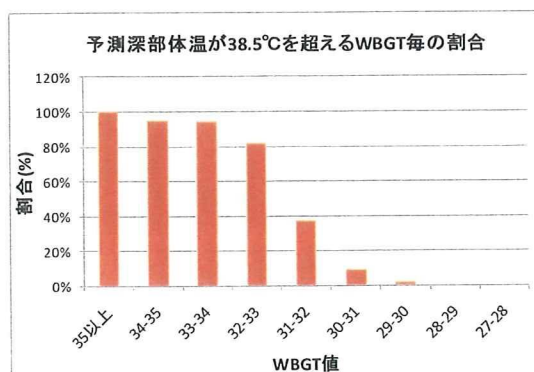


図 5. 1 時間の中程度作業で予測深部体温が 38.5℃を超える気象データが全気象データに占める WBGT 別の割合

C. 衣服の種類による暑熱ストレス

中代謝量の作業強度を仮定し、衣服の違いによる予測最大発汗量、予測最大深部体温を PHS モデルで計算した。計算した衣服は、顕熱抵抗 (0.3,0.5,0.7,0.9,1.1clo) 5 種類と im 値 (0.25,0.35,0.45)3 種類の合計 15 種類である。屋外の気象データは、表 2 で分類した WBGT 値が 20,24,28,32℃のものを用いた。1 時間屋外作業を継続した場合の予測値を図 6-1~16 に示す。WBGT が 20℃のときは、顕熱抵抗が増加するにつれて予測深部体温、予測総水分喪失量が増加した。WBGT が 24℃では、衣服の違いによる予測深部体温、予測総水分喪失量に差が無くなった。WBGT が 28℃になると、20℃の時とは逆に顕熱抵抗が大きい場合、顕熱抵抗が少ない場合に比べて予測深部体温、予測総水分喪失量が減少した。32℃ではその傾向が大きくなった。これは暑熱ストレスが低い WBGT20℃では衣服の保温効果のため、予測深部体温や予測水分喪失量が増加したと予想されるが、WBGT が高くなると衣服の外界放射熱を防ぐ効果が大きくなり、顕熱抵抗増加で予測深部体温等

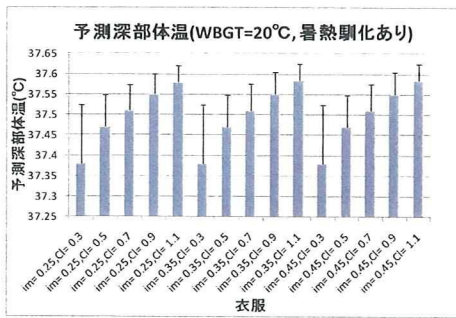


図 6-1. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=20°C, 中代謝量, 暑熱馴化あり)

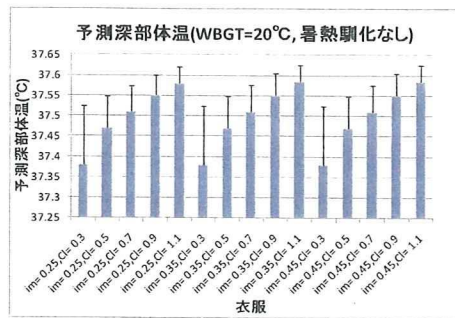


図 6-5. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=20°C, 中代謝量, 暑熱馴化なし)

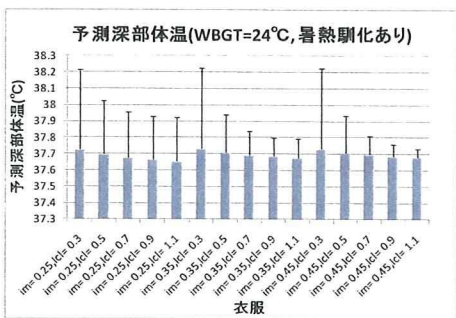


図 6-2. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=24°C, 中代謝量, 暑熱馴化あり)

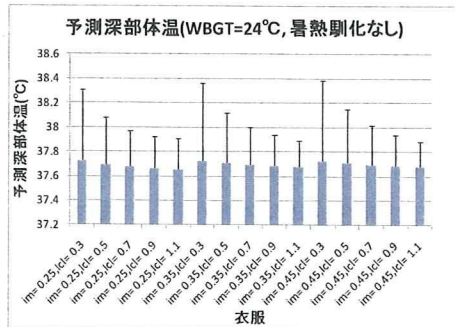


図 6-6. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=24°C, 中代謝量, 暑熱馴化なし)

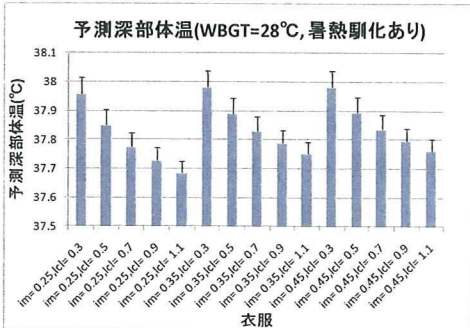


図 6-3. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=28°C, 中代謝量, 暑熱馴化あり)

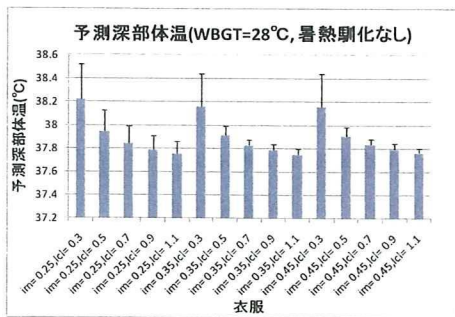


図 6-7. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=28°C, 中代謝量, 暑熱馴化なし)

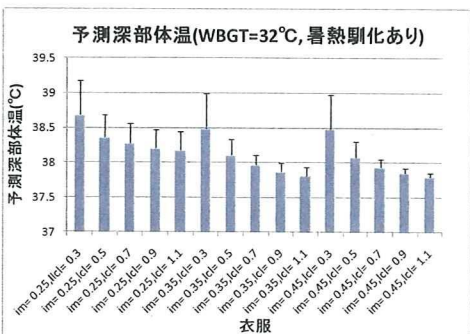


図 6-4. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=32°C, 中代謝量, 暑熱馴化あり)

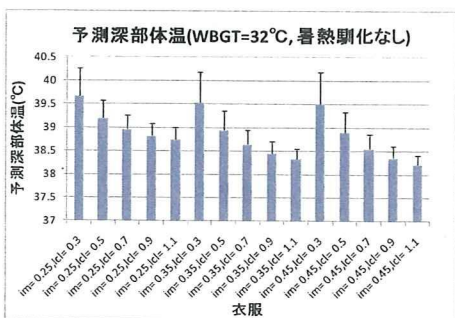


図 6-8. 各種衣服条件での予測深部体温 (WBGT=32°C, 中代謝量, 暑熱馴化なし)

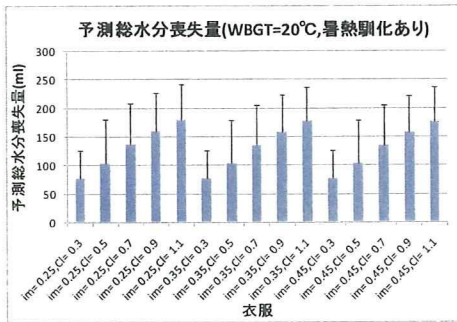


図 6-9. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=20°C, 中代謝量, 暑熱順化あり)

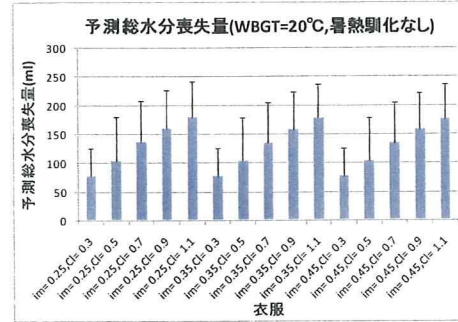


図 6-13. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=20°C, 中代謝量, 暑熱順化なし)

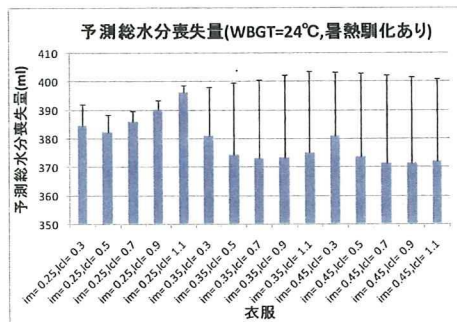


図 6-10. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=24°C, 中代謝量, 暑熱順化あり)

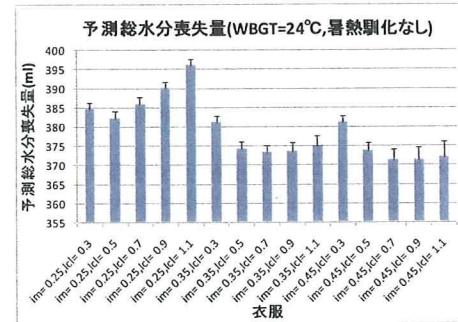


図 6-14. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=24°C, 中代謝量, 暑熱順化なし)



図 6-11. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=28°C, 中代謝量, 暑熱順化あり)

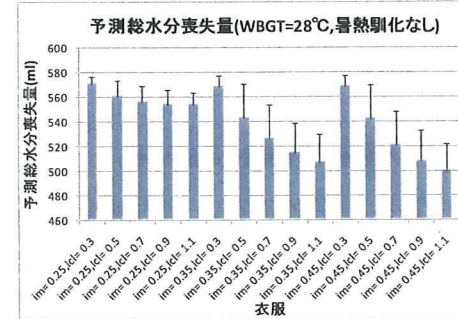


図 6-15. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=28°C, 中代謝量, 暑熱順化なし)

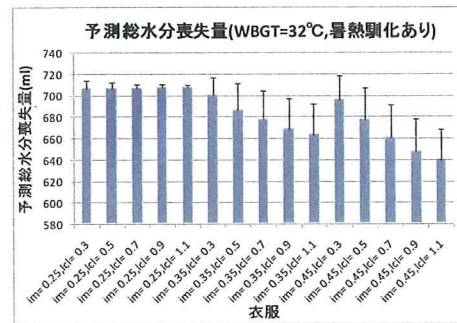


図 6-12. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=32°C, 中代謝量, 暑熱順化あり)



図 6-16. 各種衣服条件での予測総水分喪失量 (WBGT=32°C, 中代謝量, 暑熱順化なし)

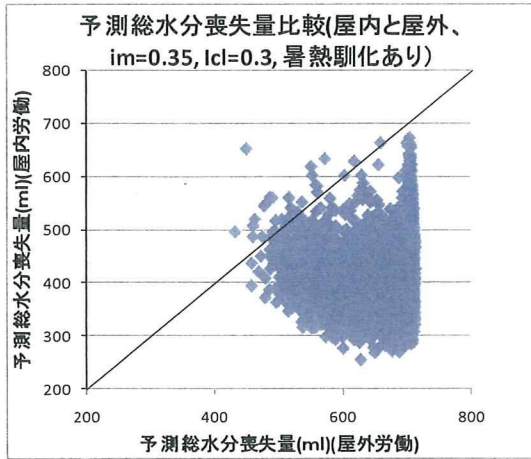


図 7-1. 屋内と屋外作業の予測総水分喪失量比較(im=0.35, Icl=0.3, 暑熱馴化あり)

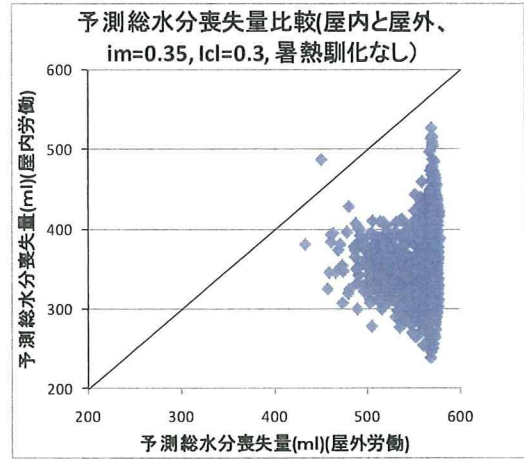


図 7-4. 屋内と屋外作業の予測総水分喪失量比較(im=0.35, Icl=0.3, 暑熱馴化無し)

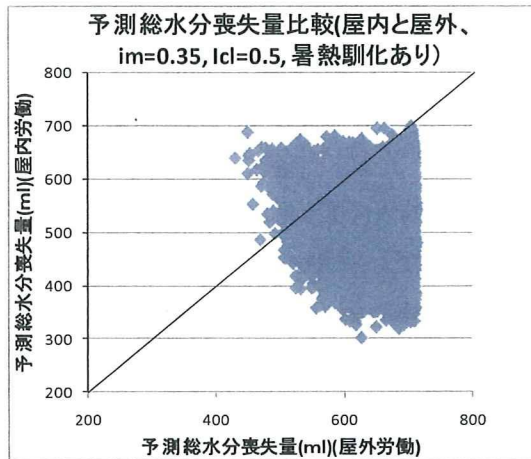


図 7-2. 屋内と屋外作業の予測総水分喪失量比較(im=0.35, Icl=0.5, 暑熱馴化あり)

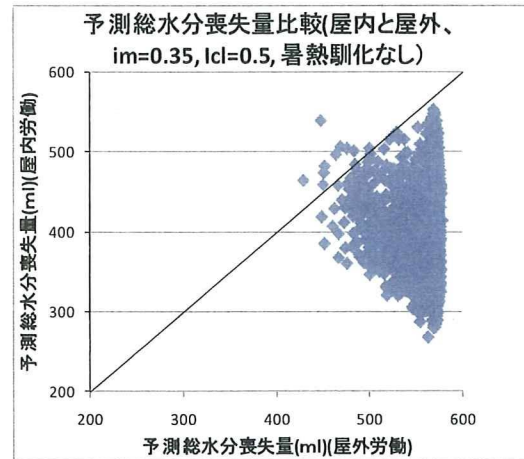


図 7-5. 屋内と屋外作業の予測総水分喪失量比較(im=0.35, Icl=0.5, 暑熱馴化無し)

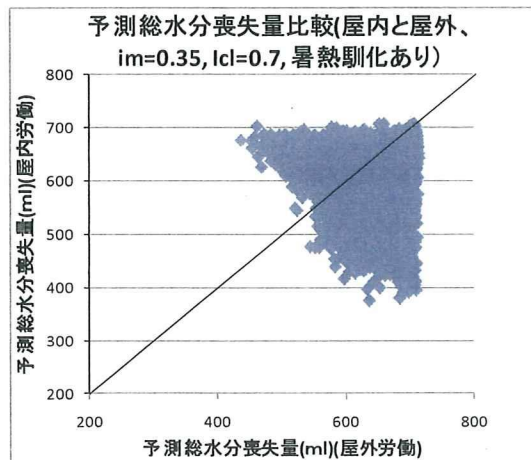


図 7-3. 屋内と屋外作業の予測総水分喪失量比較(im=0.35, Icl=0.7, 暑熱馴化あり)

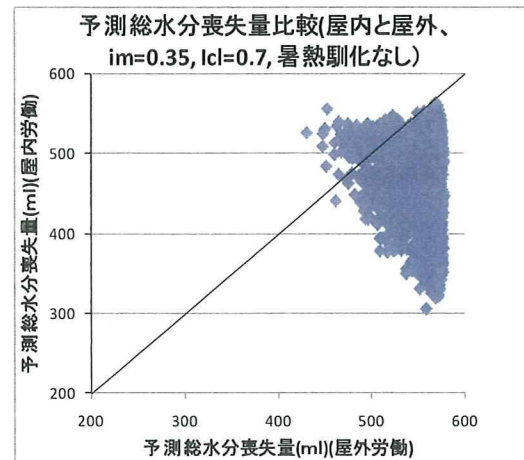


図 7-6. 屋内と屋外作業の予測総水分喪失量比較(im=0.35, Icl=0.7, 暑熱馴化無し)

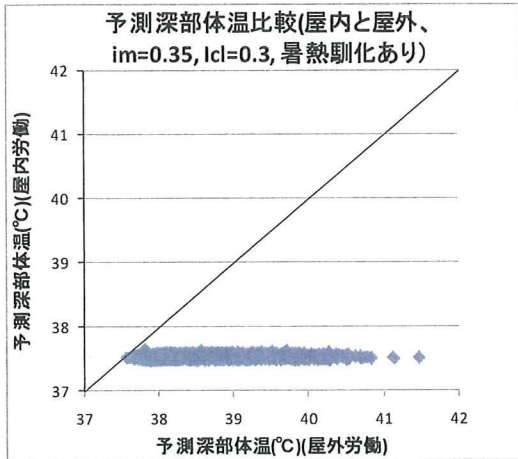


図 7-7. 屋内と屋外作業の予測深部体温比較(im=0.35, Icl=0.3, 暑熱馴化あり)

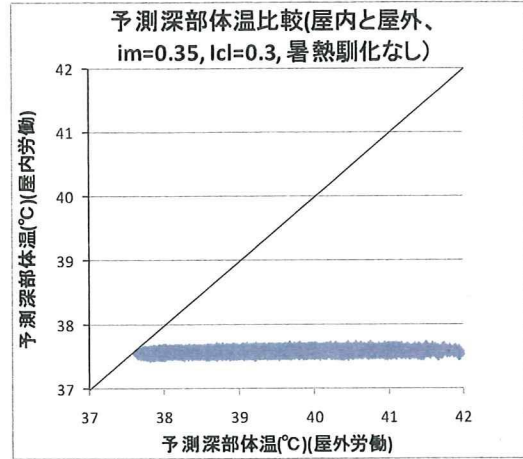


図 7-10. 屋内と屋外作業の予測深部体温比較(im=0.35, Icl=0.3, 暑熱馴化なし)

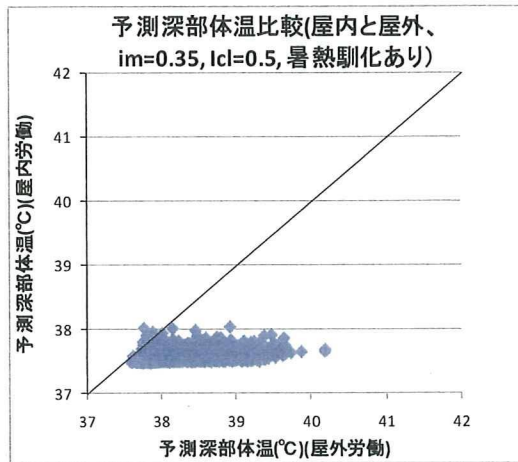


図 7-8. 屋内と屋外作業の予測深部体温比較(im=0.35, Icl=0.5, 暑熱馴化あり)

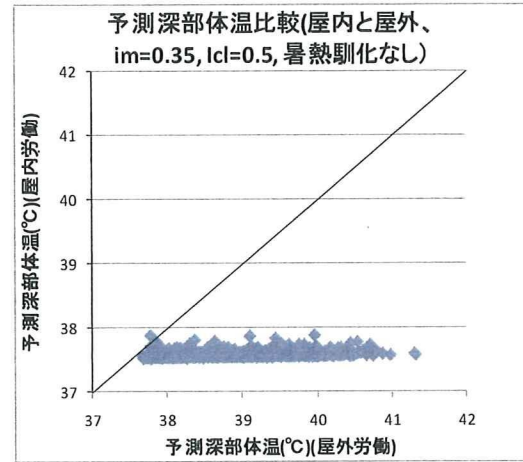


図 7-11. 屋内と屋外作業の予測深部体温比較(im=0.35, Icl=0.5, 暑熱馴化なし)

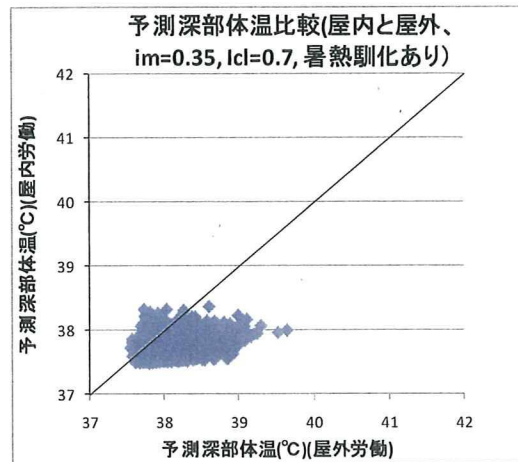


図 7-9. 屋内と屋外作業の予測深部体温比較(im=0.35, Icl=0.7, 暑熱馴化あり)

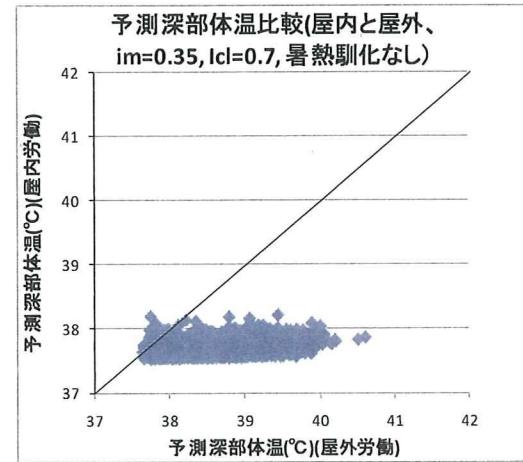


図 7-12. 屋内と屋外作業の予測深部体温比較(im=0.35, Icl=0.7, 暑熱馴化なし)

が減少したと推測される。Im 値が小さく蒸気の透過性が悪い衣服を着用した場合は、暑熱ストレスが高い WBGT32°C の場合に深部体温の上昇が大きくなった。これは、環境温度が高い場合は、空気の対流による熱の放散が減り、汗の蒸発による熱の放散の役割が高くなるからと考えられる。従って、日射が強く、暑い日に屋外作業を行う場合には、蒸気の浸透性が高く断熱性も高い服を着用するのが最適であるということが、モデルから予測された。

D. 屋内作業と屋外作業

屋内作業は、屋外作業と比較して太陽からの放射熱は低く抑えられるが、風がないため暑熱負担が高いことが予想される。そのため、WBGT 値 30°C 以上を示す気象データを対象に屋外作業と屋内作業の暑熱負担を比較した。屋内作業では、黒球温度は乾球温度と等しいと見なし、風速を 0 とした。中代謝率の作業強度で 3 種類の衣服 (im=0.35, Icl=0.3clo; im=0.35, Icl=0.5clo; im=0.35, Icl=0.7clo) を着用した条件で計算した (図 7-1~12)。全体的に、屋外作業の暑熱負担が屋内作業よりも高いことが予想された。衣服の違いでは、パート C で示したように、顕熱抵抗が低い場合、屋外条件で予測深部体温が高温域に広がった。顕熱抵抗が高い場合、予測深部体温の広がりや抑えられた。予測総水分喪失量は、屋外条件では、最高発汗量に達していると推測され、顕熱抵抗の違いで変化がなかった。それに対して、屋内条件では、顕熱抵抗が大きくなると予測深部体温、予測総水分喪失量とも増加した。実際の屋内作業は、暖まった壁からの放射や狭い空間での湿度

上昇、工具の装着等で設定した条件(黒球温度=乾球温度, 風速=0)よりも暑熱ストレスは高くなる可能性がある。

まとめ: ISO7933 の暑熱曝露時の暑熱負担予測数値モデル(PHS)を用い、日本の夏の気象データを対象に WBGT 値ごとに総水分喪失量と深部体温を予測した。WBGT 値や作業強度が高くなるほど、総水分喪失量や深部体温が増加した。深部体温 38°C の限界温度での総水分喪失量は、毎時 0.7~0.8 リットルにも達した。暑熱ストレス基準値表の ISO7243 と PHS による予測の整合性はほぼ取れていたが(別表 1-30)、WBGT 値が低く、代謝率が高い場合の基準値では、深部体温が 38°C を越える場合も予想された。暑熱順化されてない場合は、予測深部体温が 38.5°C 位、暑熱順化されている場合は、予測深部体温が 38.0°C 位を超えると、ほぼ最大発汗量に達しているため、それ以上は体温上昇が急激に進むと思われる。この条件以上の気象条件は、過去 4 年間の平均では年間約 90 時間ほどであると予想され、その時間は適切な水分補給に加え別の暑熱ストレス軽減策が必要である。WBGT 値が 30°C 以下でも、黒球温度が高いときは、深部体温の上昇に導くため、直射日光を避ける等の対策が必要である。断熱性が高い衣服を着用した場合、WBGT が 20°C では予測深部体温が上昇する結果が示されたが、WBGT が 28°C 以上で断熱性が高い服を着用した場合、予測深部体温が低下した。蒸気の透湿性が悪い作業服を着用した場合、WBGT が低い時は、予測深部体温に変化は見られなかったが、WBGT が高い時は、予測深部体温が上昇傾向にあった。屋外の気

象条件から屋内の温熱環境を推定し、暑熱負担を予測した結果、屋外の暑熱負担が屋内よりも高かった。最後に日本の夏の気象データと PHS を基に、推奨される WBGT 別、作業強度別水分補給量を別表 1～30 にまとめた。

参考文献

- 1) Malchaire J et al. (2001) Development and validation of the predicted heat strain model. Ann Occup Hyg 45, 123-135.
- 2) ISO 7933 (2004) Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of
- heat stress using calculation of the predicted heat strain.
- 3) Malchaire J et al. (2002) Assessment of the risk of heat disorders encountered during work in hot conditions. Int Arch Occup Environ Health 75, 153-162.
- 4) ISO 7243 (1989) Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature)
- 5) ISO 9920 (2007) Ergonomics of the thermal environment – Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble.

別表 1. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml) (暑熱馴化あり, $I_{cl} = 1.1C_{lo}$, $i_{m} = 0.25$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	48	75	213	450	612
	19°C (N=327)	51	81	220	440	592
	20°C (N=421)	68	121	279	539	721
	21°C (N=505)	89	152	332	613	788
	22°C (N=624)	103	169	346	637	821
	23°C (N=670)	139	211	407	712	898
	24°C (N=648)	177	252	444	749	944
	25°C (N=720)	215	302	526	841	1026
	26°C (N=550)	270	374	591	893	1065
	27°C (N=297)	334	445	650	923	1078
	28°C (N=244)	388	531	697	965	1115
	29°C (N=219)	449	570	725	981	1123
	30°C (N=195)	538	643	735	990	1131
	31°C (N=138)	582	662	717	984	1129
	32°C (N=135)	664	716	713	989	1135
	33°C (N=59)	676	716	711	987	1133
	34°C (N=20)	711	699	709	985	1132

別表 2. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化なし, $I_{cl} = 1.1C_{lo}$, $i_m = 0.25$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	48	75	213	431	573
	19°C (N=327)	51	81	220	424	560
	20°C (N=421)	68	121	278	515	661
	21°C (N=505)	89	152	324	568	714
	22°C (N=624)	103	169	340	591	738
	23°C (N=670)	139	211	395	650	800
	24°C (N=648)	177	252	434	688	840
	25°C (N=720)	215	302	500	749	888
	26°C (N=550)	270	369	553	786	909
	27°C (N=297)	334	439	598	811	920
	28°C (N=244)	387	502	610	810	916
	29°C (N=219)	441	537	595	804	918
	30°C (N=195)	503	580	582	803	920
	31°C (N=138)	525	588	576	800	918
	32°C (N=135)	573	572	575	798	917
	33°C (N=59)	577	563	574	797	916
34°C (N=20)	557	562	573	795	914	

別表 3. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化あり, $I_{cl} = 1.1C_{lo}$, $i_m = 0.35$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	48	74	199	354	463
	19°C (N=327)	51	81	205	361	466
	20°C (N=421)	67	119	252	424	537
	21°C (N=505)	88	146	287	480	606
	22°C (N=624)	102	164	302	491	616
	23°C (N=670)	135	200	349	554	694
	24°C (N=648)	171	239	387	582	717
	25°C (N=720)	204	276	439	662	806
	26°C (N=550)	250	326	497	723	870
	27°C (N=297)	303	382	554	755	878
	28°C (N=244)	330	416	604	827	956
	29°C (N=219)	366	458	636	851	977
	30°C (N=195)	391	493	675	905	1038
	31°C (N=138)	414	517	690	918	1048
	32°C (N=135)	504	609	721	970	1107
	33°C (N=59)	499	607	713	972	1108
34°C (N=20)	613	686	710	983	1128	

別表 4. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化なし, $I_{cl} = 1.1C_{lo}$, $i_m = 0.35$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	48	74	199	354	457
	19°C (N=327)	51	81	205	360	453
	20°C (N=421)	67	119	252	420	524
	21°C (N=505)	88	146	287	468	581
	22°C (N=624)	102	164	302	482	597
	23°C (N=670)	135	200	347	538	658
	24°C (N=648)	171	239	386	569	684
	25°C (N=720)	204	276	436	635	754
	26°C (N=550)	250	326	490	687	802
	27°C (N=297)	303	382	547	729	831
	28°C (N=244)	330	416	578	767	872
	29°C (N=219)	366	456	599	791	892
	30°C (N=195)	391	492	597	804	912
	31°C (N=138)	414	515	583	796	906
	32°C (N=135)	488	561	576	799	914
	33°C (N=59)	498	573	574	798	914
34°C (N=20)	554	566	573	795	914	

別表 5. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化あり, $I_{cl} = 1.1C_{lo}$, $i_m = 0.45$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	48	74	195	330	405
	19°C (N=327)	51	80	201	335	411
	20°C (N=421)	67	118	245	386	468
	21°C (N=505)	87	145	276	430	525
	22°C (N=624)	101	163	294	441	531
	23°C (N=670)	133	197	334	494	591
	24°C (N=648)	169	235	374	529	618
	25°C (N=720)	200	269	416	586	688
	26°C (N=550)	244	316	470	644	747
	27°C (N=297)	293	369	527	692	783
	28°C (N=244)	316	394	560	742	848
	29°C (N=219)	349	429	601	785	882
	30°C (N=195)	364	448	627	820	930
	31°C (N=138)	382	468	649	844	953
	32°C (N=135)	419	515	697	913	1034
	33°C (N=59)	443	537	711	932	1045
34°C (N=20)	484	586	710	965	1101	

別表 6. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化なし, $I_{cl} = 1.1C_{lo}$, $i_m = 0.45$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	48	74	195	330	405
	19°C (N=327)	51	80	201	335	411
	20°C (N=421)	67	118	245	386	467
	21°C (N=505)	87	145	276	428	515
	22°C (N=624)	101	163	294	441	528
	23°C (N=670)	133	197	334	490	582
	24°C (N=648)	169	235	374	527	613
	25°C (N=720)	200	269	416	581	675
	26°C (N=550)	244	316	469	635	728
	27°C (N=297)	293	369	527	688	770
	28°C (N=244)	316	394	558	729	818
	29°C (N=219)	349	429	588	764	852
	30°C (N=195)	364	448	592	786	883
	31°C (N=138)	382	468	584	789	893
	32°C (N=135)	419	515	577	794	905
33°C (N=59)	443	537	574	796	908	
34°C (N=20)	484	569	573	795	913	

別表 7. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化あり, $I_{cl} = 0.9C_{lo}$, $i_m = 0.25$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	47	64	186	371	506
	19°C (N=327)	49	69	192	377	494
	20°C (N=421)	64	108	248	457	602
	21°C (N=505)	85	140	297	529	687
	22°C (N=624)	99	161	310	546	712
	23°C (N=670)	136	204	370	629	796
	24°C (N=648)	178	249	413	664	833
	25°C (N=720)	218	297	489	766	940
	26°C (N=550)	276	364	562	836	1000
	27°C (N=297)	344	439	634	882	1032
	28°C (N=244)	391	512	688	942	1089
	29°C (N=219)	452	567	725	970	1110
	30°C (N=195)	530	637	741	998	1137
	31°C (N=138)	579	660	725	985	1127
	32°C (N=135)	664	718	714	990	1136
33°C (N=59)	680	722	711	986	1133	
34°C (N=20)	711	699	709	985	1132	

別表 8. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化なし, $I_{cl} = 0.9C_{lo}$, $i_m = 0.25$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	47	64	186	371	506
	19°C (N=327)	49	69	192	377	494
	20°C (N=421)	64	108	248	457	602
	21°C (N=505)	85	140	297	529	687
	22°C (N=624)	99	161	310	546	712
	23°C (N=670)	136	204	370	629	796
	24°C (N=648)	178	249	413	664	833
	25°C (N=720)	218	297	489	766	940
	26°C (N=550)	276	364	562	836	1000
	27°C (N=297)	344	439	634	882	1032
	28°C (N=244)	391	512	688	942	1089
	29°C (N=219)	452	567	725	970	1110
	30°C (N=195)	530	637	741	998	1137
	31°C (N=138)	579	660	725	985	1127
	32°C (N=135)	664	718	714	990	1136
	33°C (N=59)	680	722	711	986	1133
34°C (N=20)	711	699	709	985	1132	

別表 9. PHS モデルによる 1 時間作業時の WBGT 別、作業強度別最大総水分喪失予測量(ml)
(暑熱馴化あり, $I_{cl} = 0.9C_{lo}$, $i_m = 0.35$)

		代謝率				
		安静 (65W/m ²)	低代謝率 (130W/m ²)	中代謝率 (200W/m ²)	高代謝率 (260W/m ²)	極高代謝率 (300W/m ²)
WBGT	18°C (N=247)	47	63	179	316	397
	19°C (N=327)	49	68	186	322	405
	20°C (N=421)	64	107	235	381	474
	21°C (N=505)	84	137	269	435	536
	22°C (N=624)	98	157	289	444	548
	23°C (N=670)	133	197	334	505	617
	24°C (N=648)	173	239	379	541	646
	25°C (N=720)	209	279	428	614	735
	26°C (N=550)	259	332	490	680	802
	27°C (N=297)	317	394	555	733	836
	28°C (N=244)	346	427	600	802	921
	29°C (N=219)	386	470	642	834	946
	30°C (N=195)	409	500	678	889	1010
	31°C (N=138)	433	526	696	907	1027
	32°C (N=135)	508	612	726	965	1095
	33°C (N=59)	521	620	717	972	1097
34°C (N=20)	622	691	710	984	1128	