



共同研究（適応型） 気候変動による暑熱・健康等への影響に関する研究

2023.03

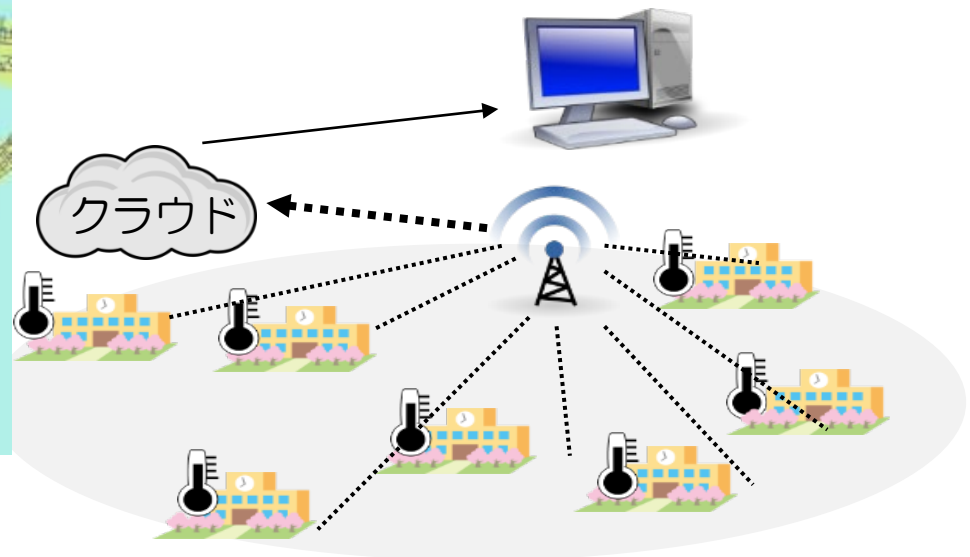
静岡県環境衛生科学研究所 環境科学部

令和4年度の研究概要

- 1 温湿度センサーによる観測（現地実測）
静岡市街地の小中学校30箇所での計測
- 2 WBGT計による観測（現地実測）
夏季に中学校3箇所の校庭にWBGT計を設置
- 3 WBGTの算出及び検討
WBGT算出方法の比較検討
- 4 熱中症搬送者数とWBGTの関係を検討
静岡市内の学区ごと搬送者数の整理
- 5 静岡県の養鰻業における暑熱環境調査
ハウス池における温湿度測定と情報提供

1 温湿度センサーによる観測（現地実測）

- 5～9月まで、静岡市街地30箇所に温湿度センサーを設置（県庁6km圏内の小中学校29カ所及び県施設1カ所）
- 1時間に1回測定した観測値をクラウド通信により発信
- クラウドから一括ダウンロードによりデータ回収



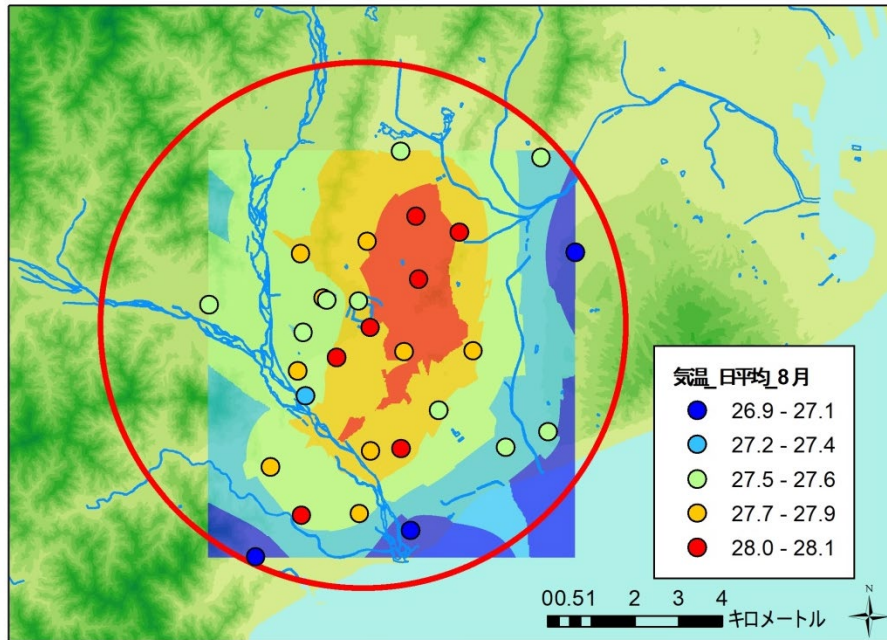
温湿度センサー

既設百葉箱又は簡易小型百葉箱（通風シールド付）内に温湿度計を設置

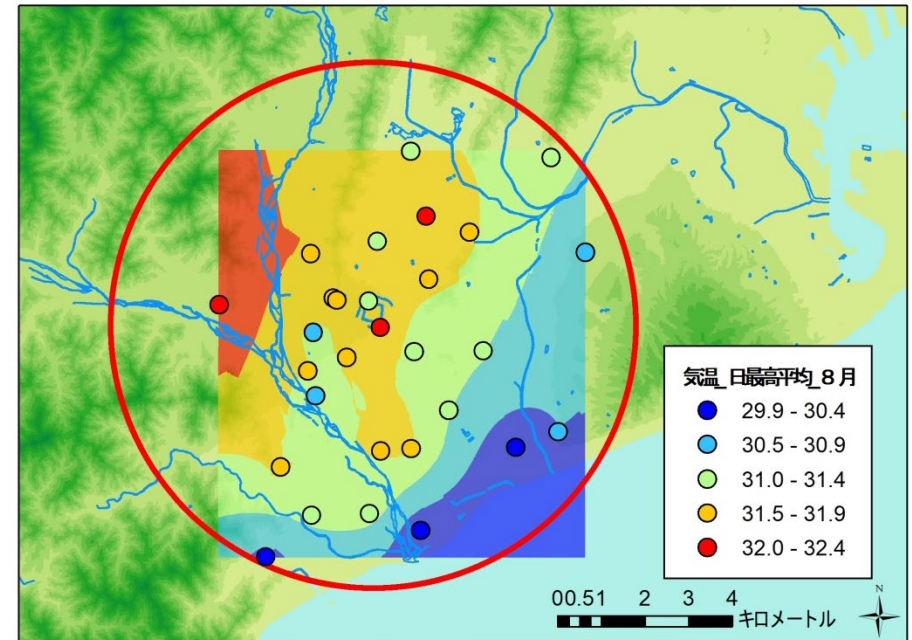
1 温湿度センサーによる観測（現地実測）

観測例：8月の気温

平均気温



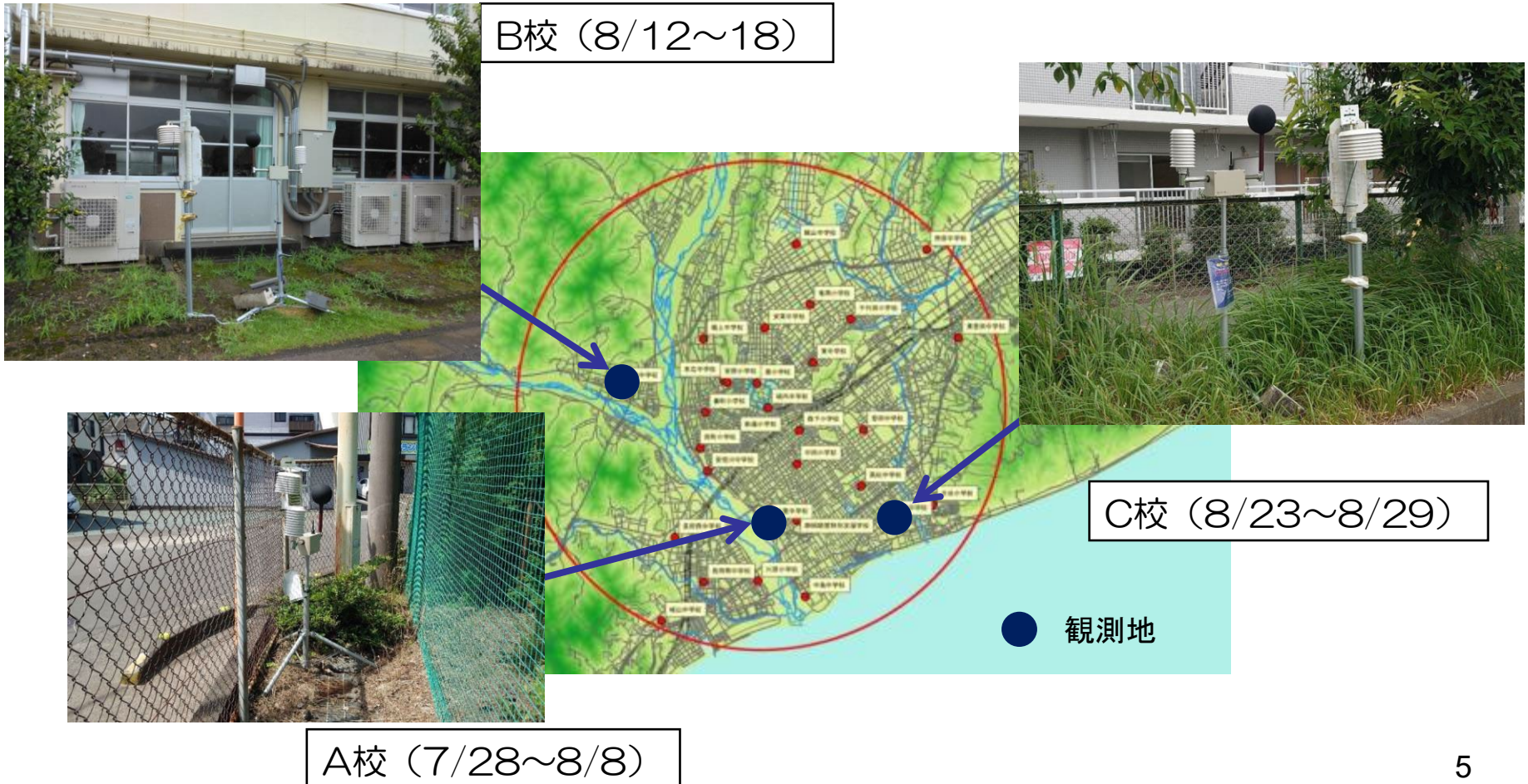
日最高気温の平均値



- 静岡市内において、8月の平均気温は市街地中心部で高い傾向
- 最高気温は海風の影響で沿岸部が低く内陸部で高くなる傾向

2 WBGT計による観測（現地実測）

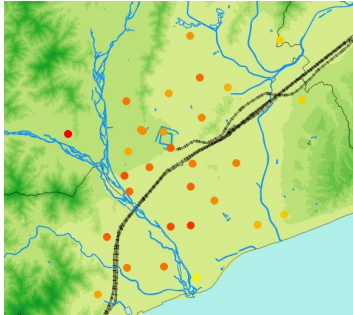
- 7～8月まで（学校が夏休み）の期間中、3箇所の学校の校庭にWBGT計を設置



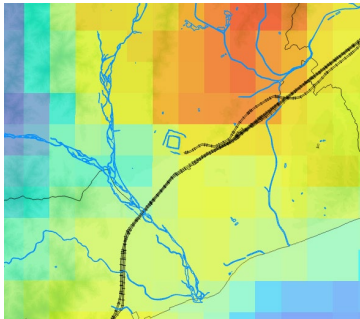
3 WBGTの算出及び検討

3校におけるWBGT算定手法の比較検証

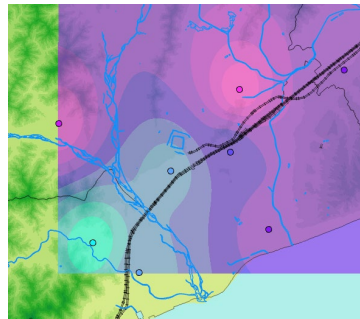
- 温度・湿度（実測値）



- 日射量（JAXA（P-Tree））



- 風速（常時監視地点データ）



（逆距離加重法により補間）

①WBGT計のデータ（直接計測）

②常時監視風速、JAXA日射量からWBGTを算出（面的情報から算出）

$$\text{WBGT} = 0.735 \times \text{Ta} + 0.0374 \times \text{RH} + 0.0092 \times \text{Ta} \times \text{RH} + 7.619 \times \text{SR} - 4.557 \times \text{SR}^2 - 0.0572 \times \text{WS} - 4.064$$

Ta:気温、RH:湿度、SR: 全天日射量、WS:風速

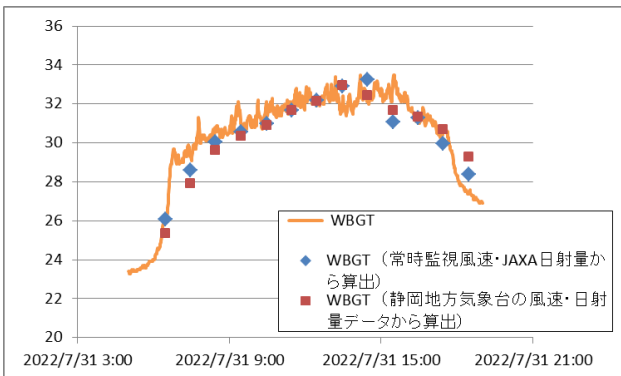
（小野・登内 2014）

③静岡地方気象台の風速、日射量からWBGTを算出（点情報から算出）

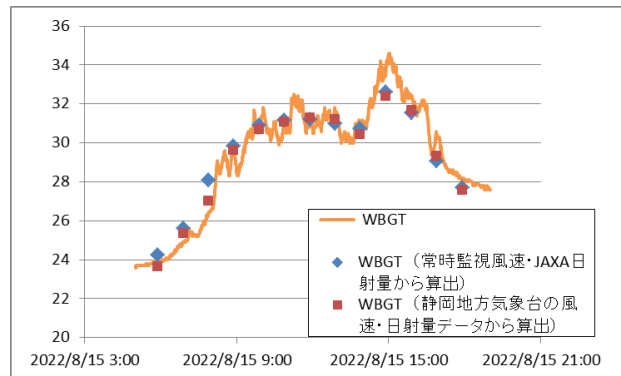
3 WBGTの算出及び検討

- 実測値と算定値はそこそこ合いそう。
- 今回は「③静岡地方気象台の風速、日射量からWBGTを算出」を採用して熱中症搬送者数とWBGTの関係性をみた。

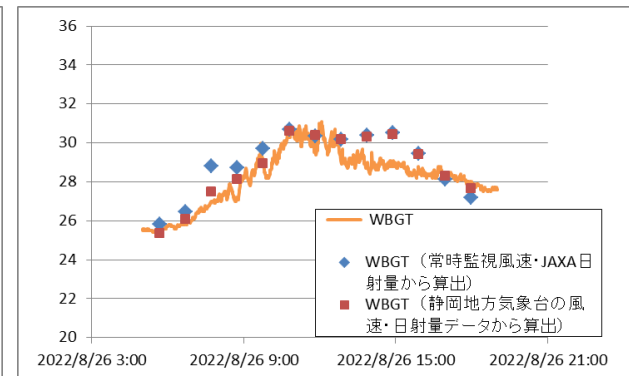
A校
7月31日



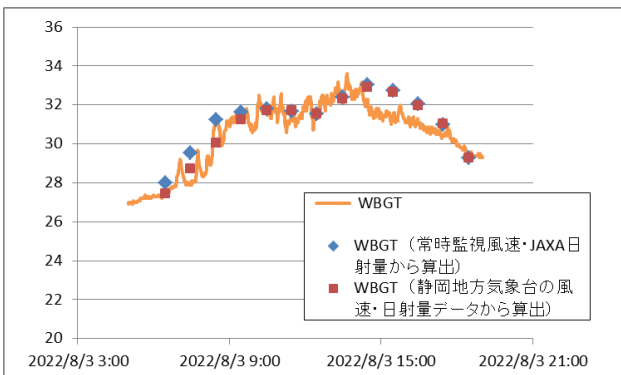
B校
8月15日



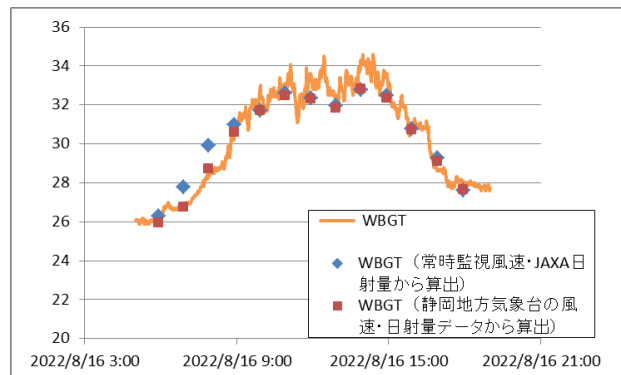
C校
8月26日



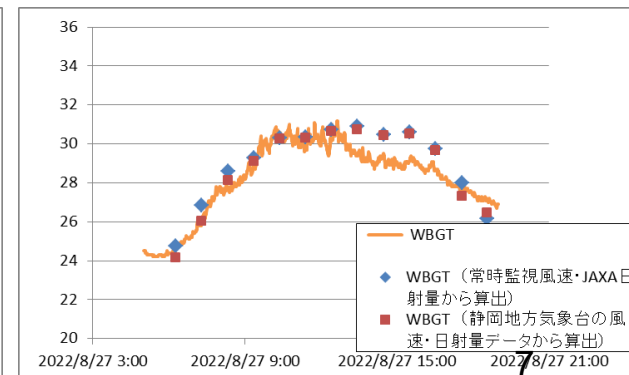
8月3日



8月16日



8月27日

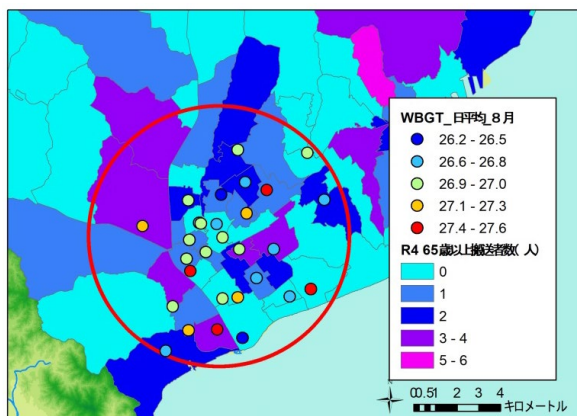


4 熱中症搬送者数とWBGTの関係を検討

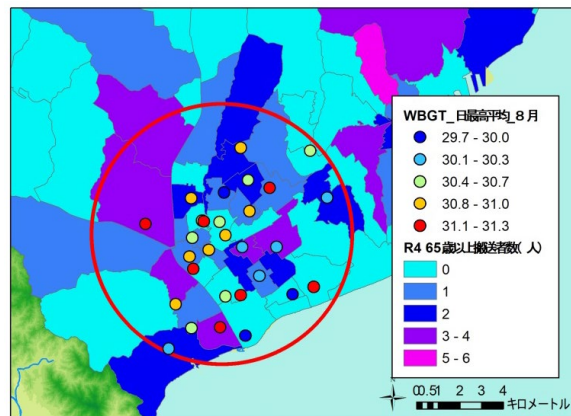
R4.8月のWBGT（背景：65歳以上搬送者数R4）

- 熱中症搬送者数とWBGTに明確な関係性はみられなかった。

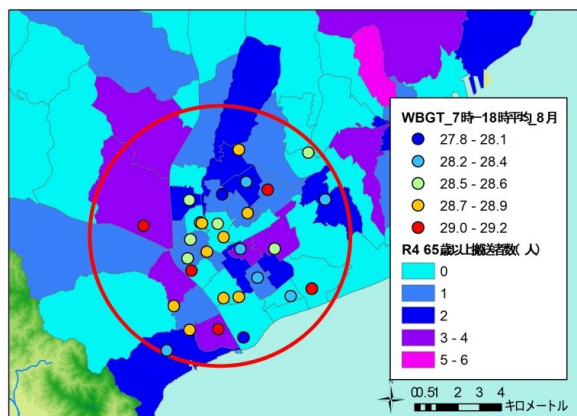
WBGT



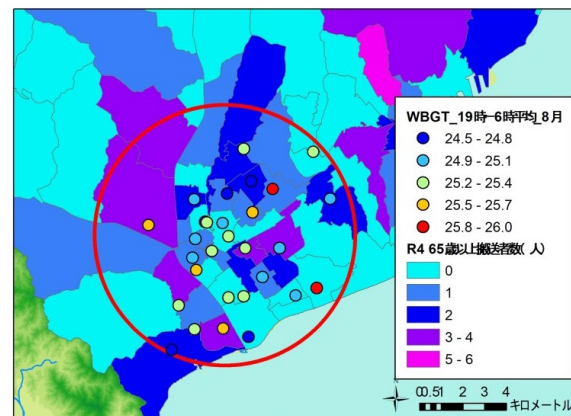
日最高WBGTの平均値



日中(7時~18時)WBGT



夜間(19時~6時)WBGT



5 静岡県の養鰻業における暑熱環境調査

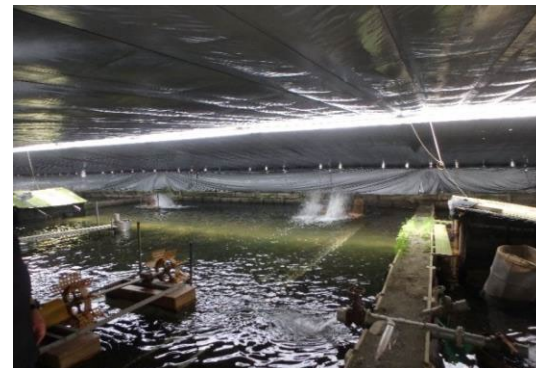
- 熱中症の危険度が高い一次産業職場の一つと推察される、養鰻場における暑熱環境等を把握した。
- 「浜名湖うなぎ」を生産している養鰻場1経営体（ハウス池2か所、外池及び調餌場各1か所）に温湿度計を設置して観測



ハウス池外観



ハウス池内部(遮光なし)



ハウス池内部(遮光あり)



露地池外観



調餌場

5 静岡県養鰻業における暑熱環境調査

「ハウス池」

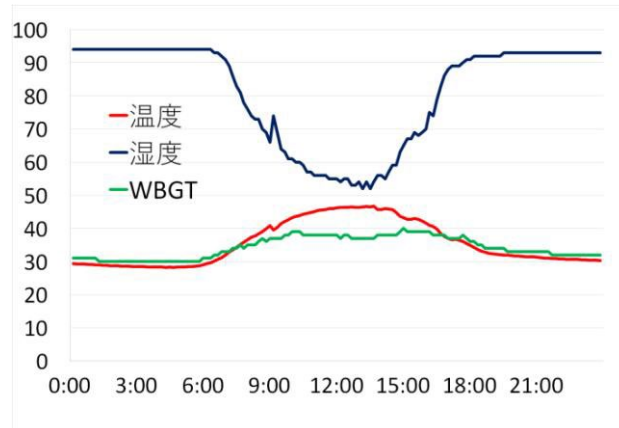
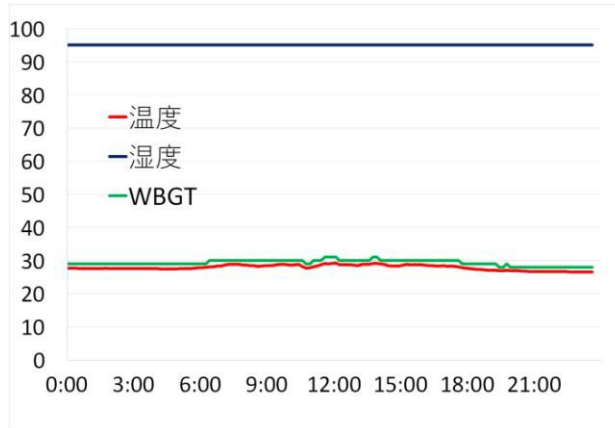
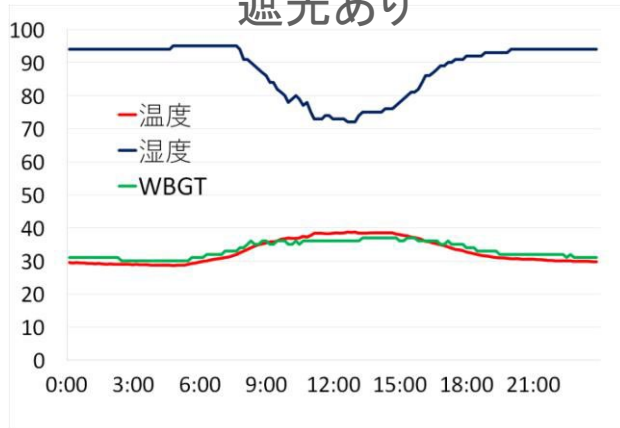
- 夜間湿度は90%以上、最高室温が40度超の時間帯があり、晴天時の日の出～日没間はWBGT値が危険レベル（31℃以上）に到達

6月30日 晴天☀️ 最高気温
35.5℃、最低気温23.0℃

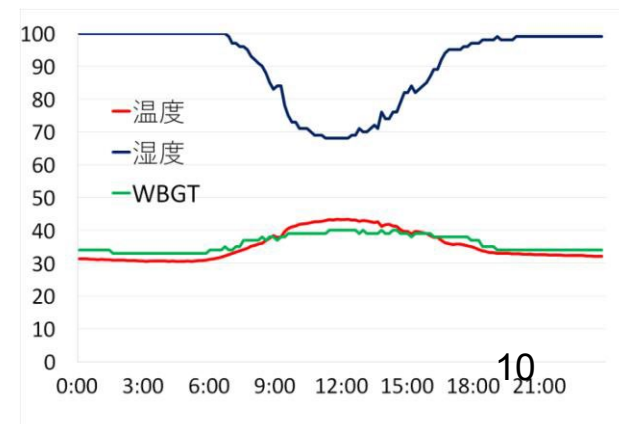
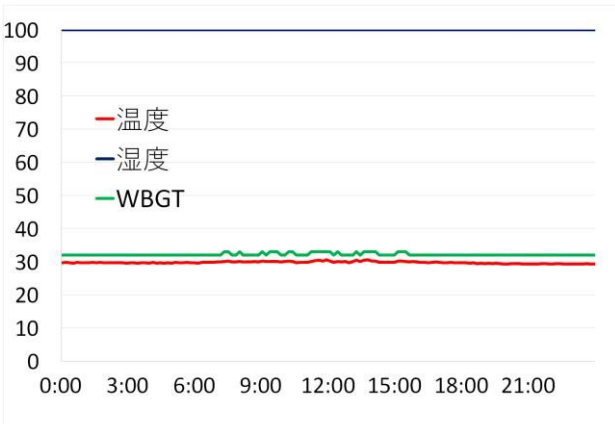
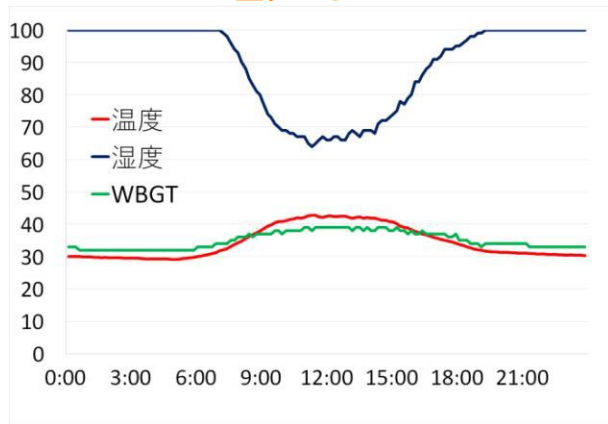
7月16日 雨☔️ 最高気温
25.2℃、最低気温23.6℃

8月3日 晴天☀️ 最高気温
37.5℃、最低気温26.4℃

遮光あり



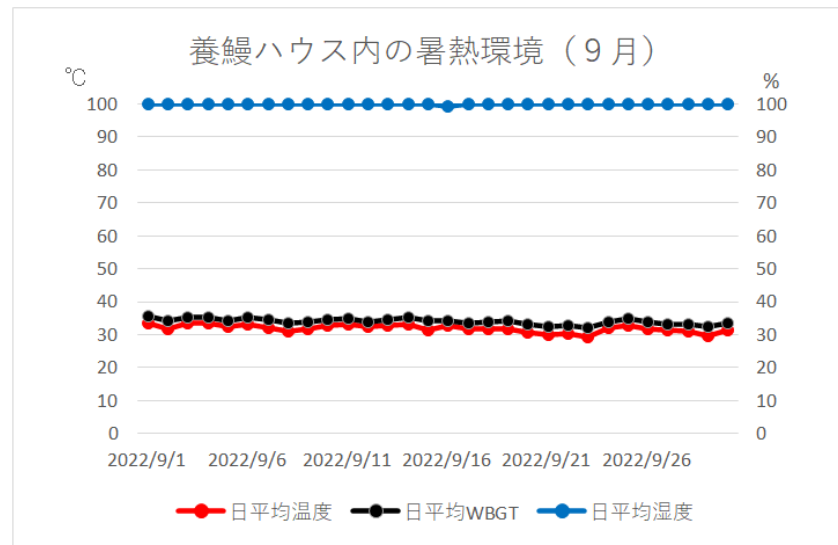
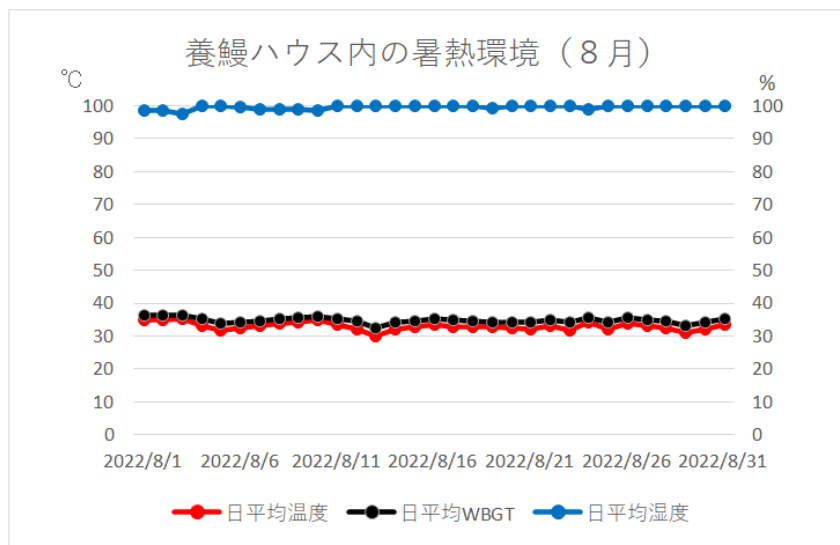
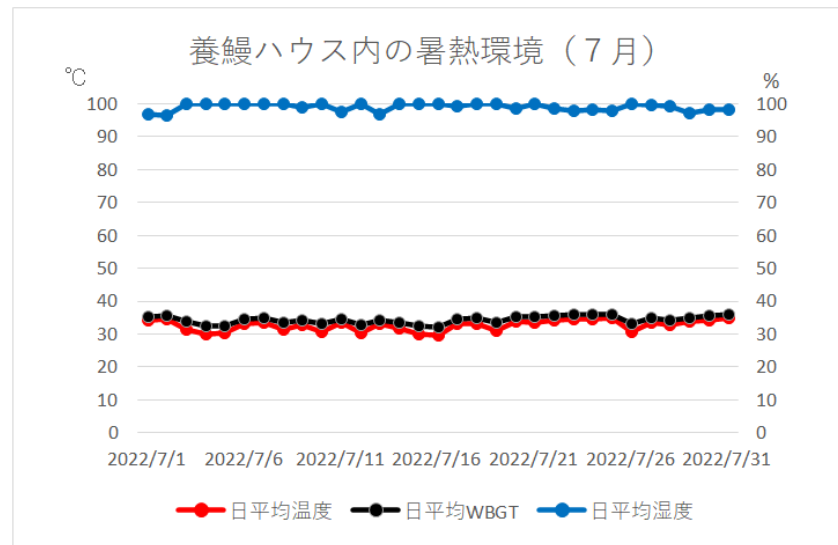
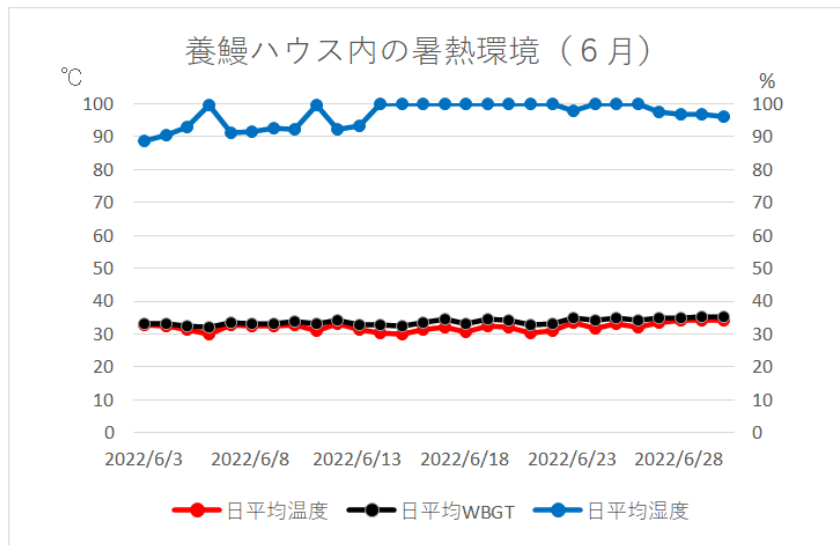
遮光なし



5 静岡県の養鰻業における暑熱環境調査

「ハウス池の暑熱環境（6～9月）」

- 平均湿度90%以上、平均室温30℃、平均WBGT危険レベル（31℃以上）



5 静岡県の養鰻業における暑熱環境調査

令和5年1月31日
浜名湖養魚漁業協同組合

養鰻研修会資料

- (1) 地球温暖化による気候変動とその対策について
- (2) 養鰻場における暑熱環境調査結果について

静岡県環境衛生科学研究所
環境科学部

養鰻業関係者を対象に研修会の実施（7名）

提案した対応策

- こまめな水分補給と定期的な休息時間の確保
脱水症状を防ぐ経口補水液等の活用



- 換気扇の積極的な使用
作業するハウス池は、十分な換気



- 暑さ対策グッズの活用
保冷剤入衣服等の使用



- 自己体調管理
バイタルセンサー導入の検討



令和5年度の予定

- 1 温湿度センサーによる観測（現地実測）
静岡市街地の小中学校30箇所計測【継続】
- 2 WBGT計による観測（現地実測）
- 3 WBGTの算出及び検討
- 4 熱中症搬送者数とWBGTの関係を検討
令和4年8月のデータと比較したところ、明確な傾向は現れなかったことから、温湿度センサーの設置環境等を精査するとともに、熱中症搬送の発生日時や場所（屋内外等）別の詳細な検討を行う。
- 5 作業現場における暑熱環境調査
静岡県の特色ある産業における暑熱環境調査を実施し、適応の普及啓発を行う。