

校庭と体育館における熱中症のリスク と気候変動適応策について

富山県気候変動適応センター
(富山県環境科学センター)



研究背景・目的

学校では、体育の授業や部活動の可否を暑さ指数（WBGT）で判断



WBGTは、校内各場所における熱中症リスクや、「熱中症予防情報サイト」のWBGTと必ずしも合致しない可能性がある



県内の複数の小学校をモデル校とし、WBGTの補正方法を検討する





研究内容

環境省熱中症予防情報サイトの値
⇒WBGT公表値

①WBGT（通常）

富山県内のアメダス観測地点のデータを利用
（「富山」はR7から実測地点）

$$\begin{aligned} \text{WBGT} = & 0.735 \times \text{気温} + 0.0374 \times \text{相対湿度} \\ & + 0.00292 \times \text{気温} \times \text{相対湿度} \\ & + 7.619 \times \text{全天日射量} \\ & - 4.557 \times (\text{全天日射量})^2 \\ & - 0.0572 \times \text{風速} - 4.064 \end{aligned}$$

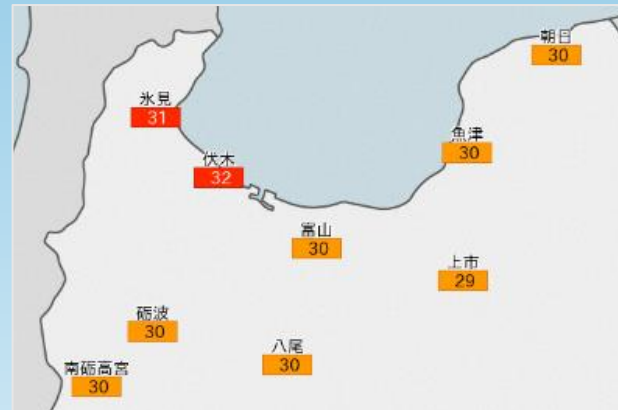
②WBGT（体育館）

①に下表を加える。

22時～13時		14時	15時	16時
+ 0		+ 0.2	+ 1.3	+ 2.1
17時	18時	19時	20時	21時
+ 2.2	+ 2.2	+ 1.4	+ 0.8	+ 0.1

← 比較 →

熱中症指数計での測定値
⇒WBGT計値



（環境省熱中症予防情報サイト） <https://www.wbgt.env.go.jp/>

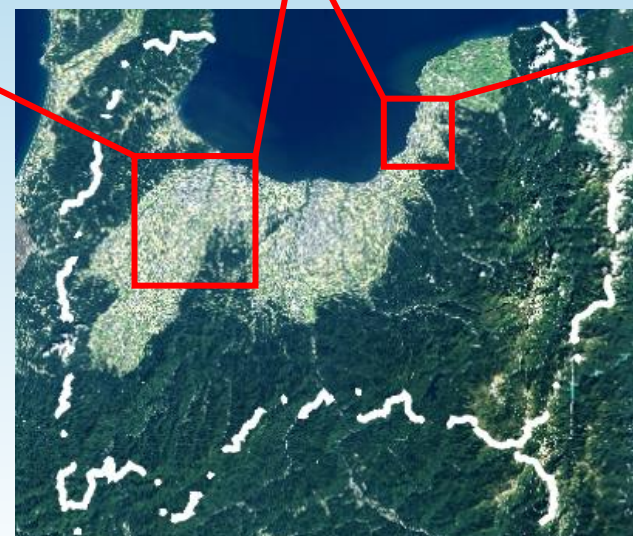
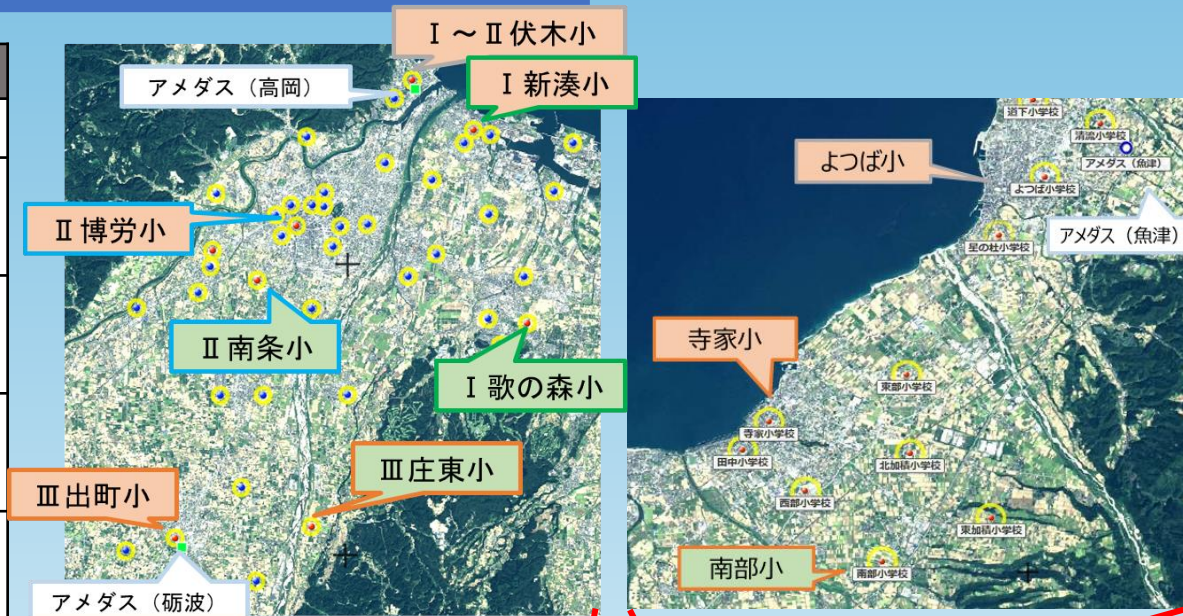


生活の場における暑さ指数（参考値）



研究内容

地域	小学校名	周辺	日程
伏木	伏木小学校	市街地	R6 7月18日～8月21日
	博労小学校	市街地	R6 8月6日～8月21日
	南条小学校	田園地域	R6 7月19日～8月5日
	新湊小学校	市街地	
	歌の森小学校	田園地域	
砺波	出町小学校	市街地	R6 8月22日～9月10日
	庄東小学校	田園地域	
魚津	よつば小学校	市街地	R7 7月29日～8月25日
富山	寺家小学校	市街地	
	南部小学校	田園地域	



地理院地図

校庭



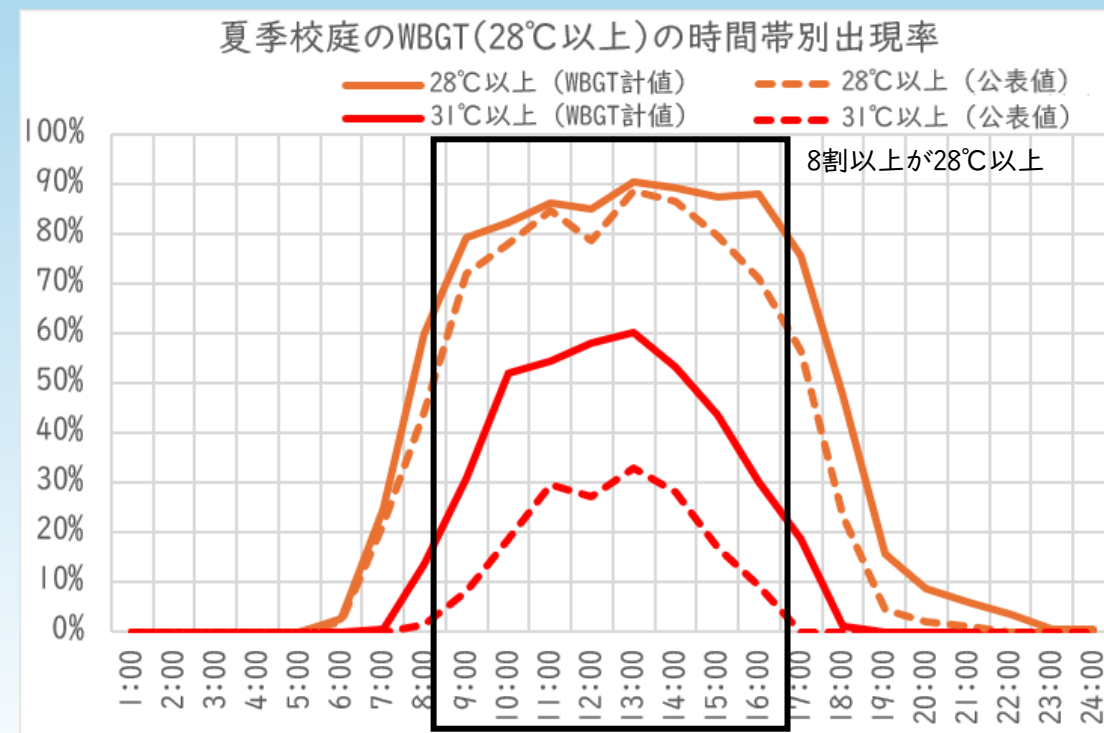
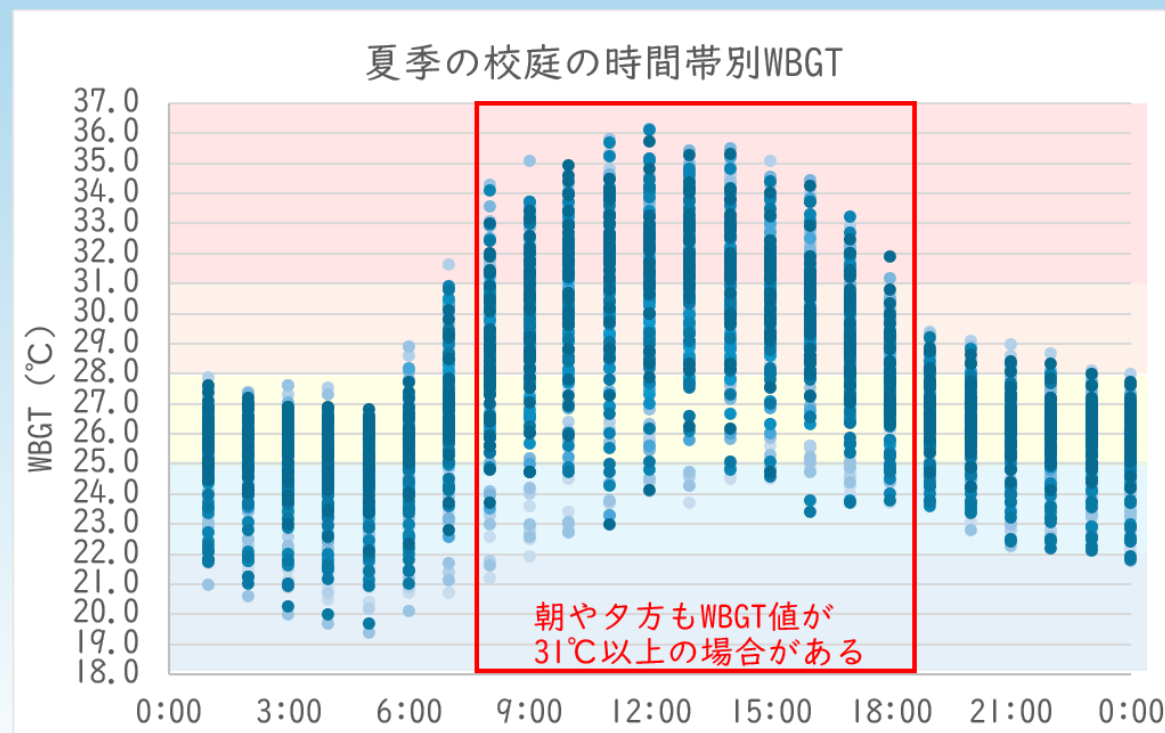
体育館



校庭の暑さ指数の特徴

校庭では、昼の時間帯に外での活動が危険な暑さとなる31°C以上の割合が多くなります。

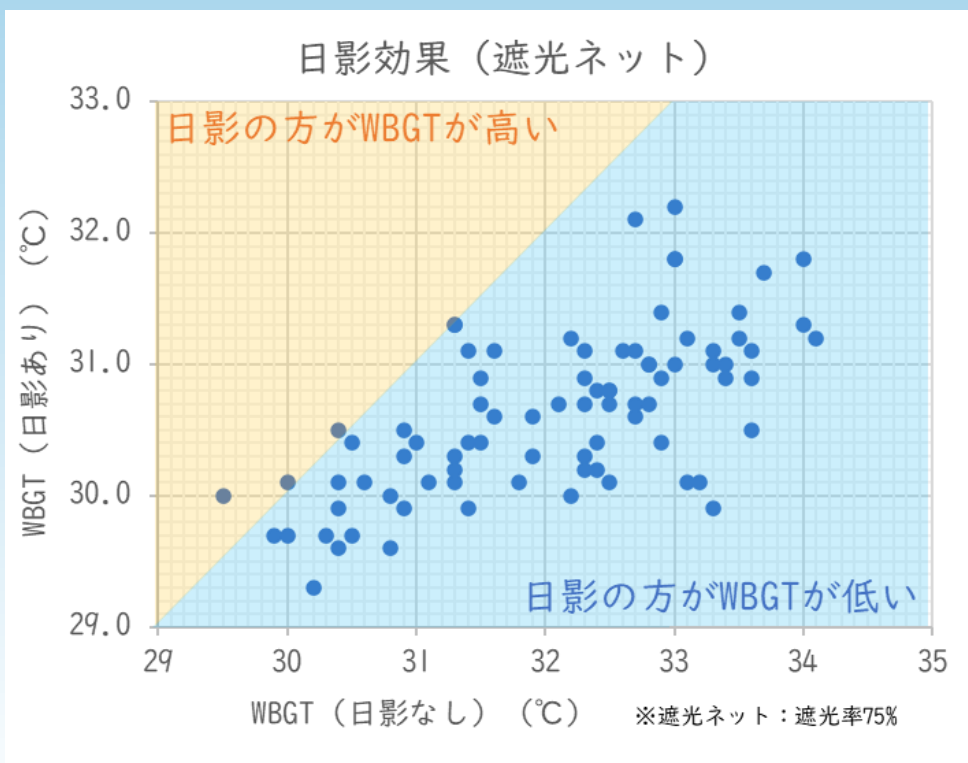
- ・ 測定期間中の9時～16時の時間帯は、8割以上でWBGT計の値が28°C以上
- ・ 特に10時～14時の時間帯は、半数以上でWBGT計の値が31°C以上
- ・ 朝（8時～9時）や夕方（16時～18時）の時間帯でもWBGTが31°C以上の可能性があるので要注意



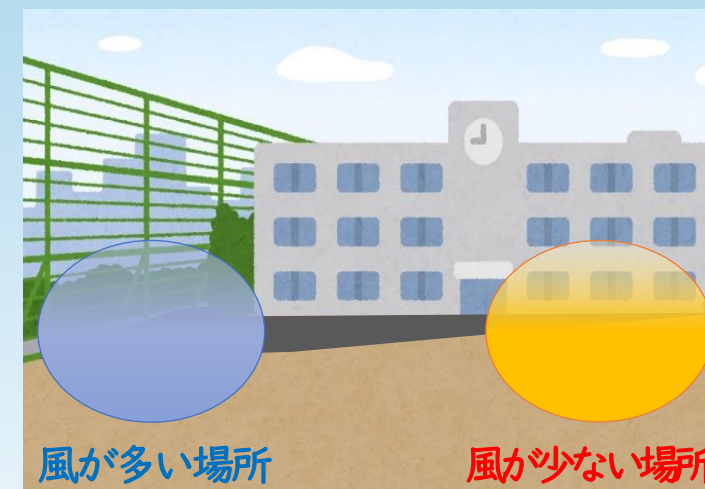
校庭での熱中症適応策



- ・屋外では日影はWBGTが低くなるので、風通しの良い日影を作る
- ・校舎など風をさえぎる建物の近くではWBGTが高くなる傾向があるので、風通しのよい場所を選ぶ



上部と日の当たる側面を覆い、
風通しのよい日影を増やす

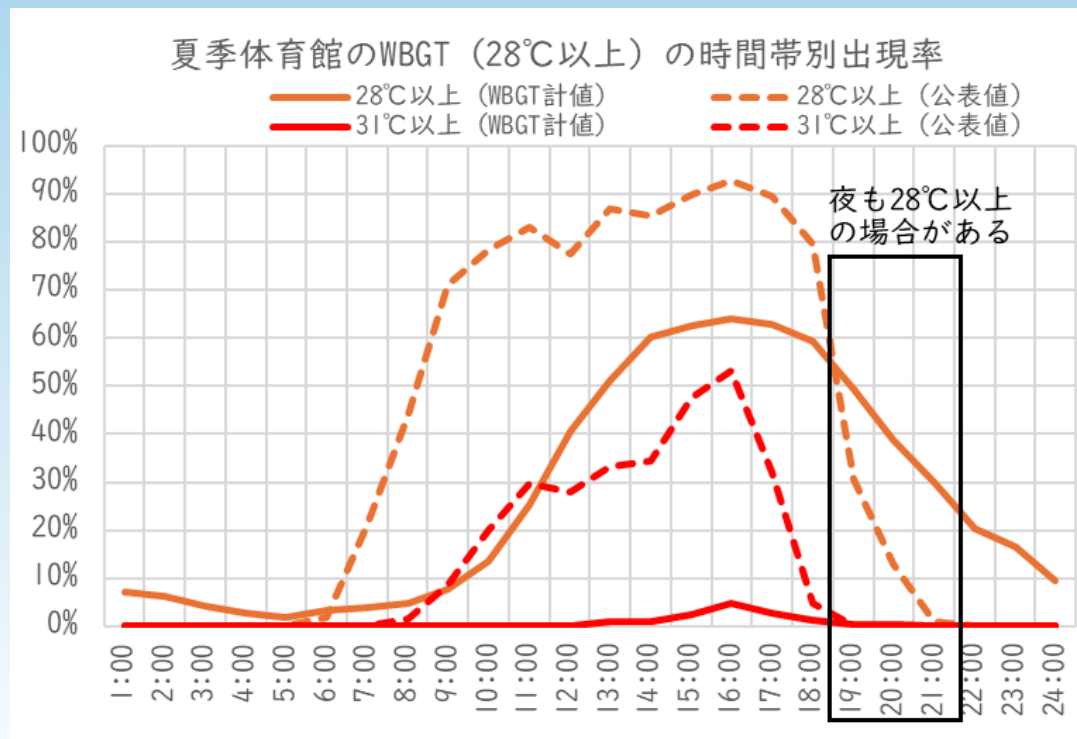
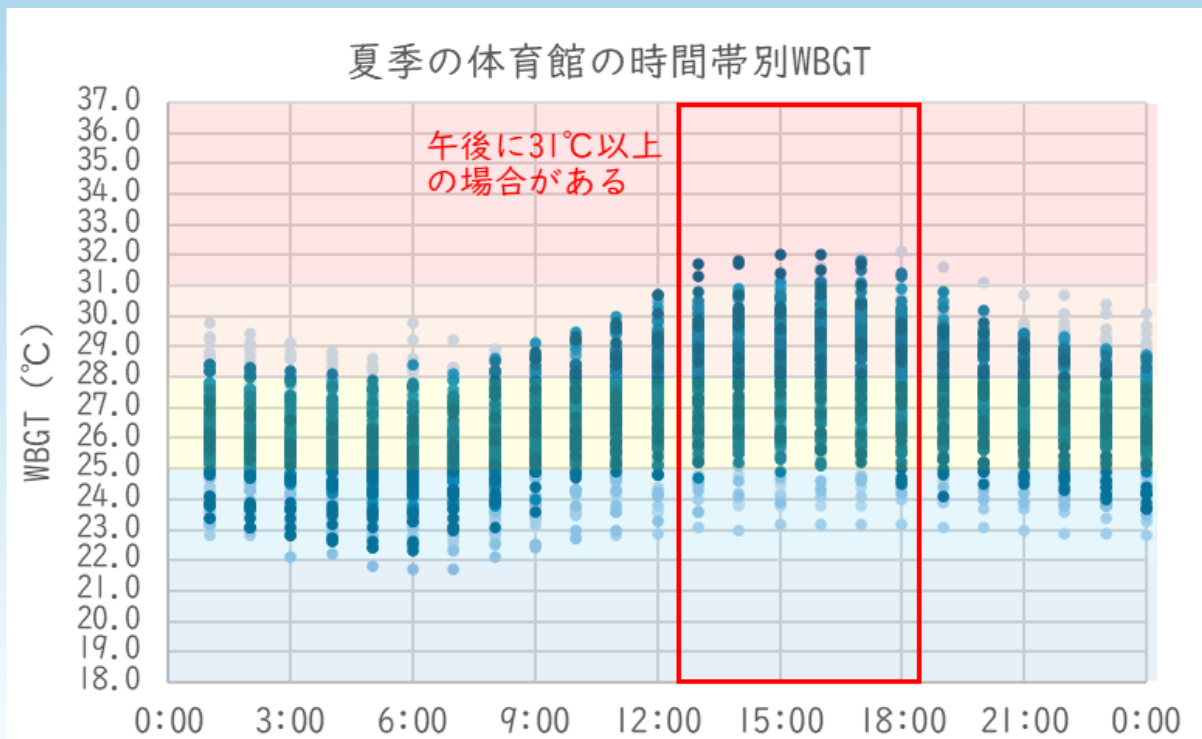


風が少ない場所はWBGTが高い

体育館の暑さ指数の特徴

体育館では、16時頃が最もWBGTが高く、夕方以降は屋外のWBGTよりも高くなります。

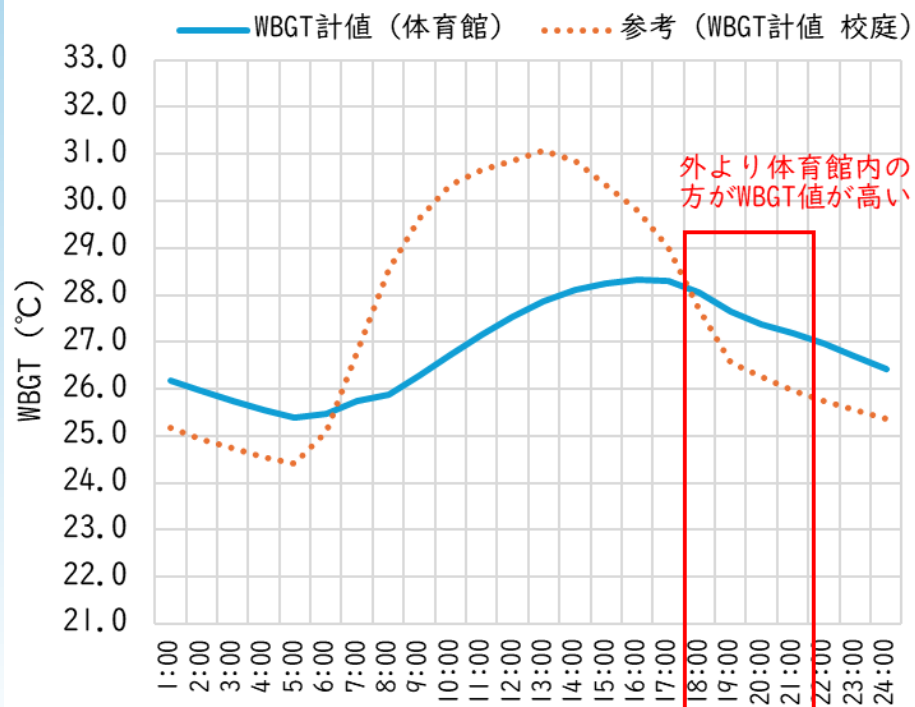
- ・ 体育館は、校庭よりもWBGTの日変化が少なく、夕方が最も高くなる
- ・ 特に夜間（19時～21時）は、公表されている値よりもWBGT計の値が高くなる傾向があり、夜間の地域開放利用などの際にも要注意



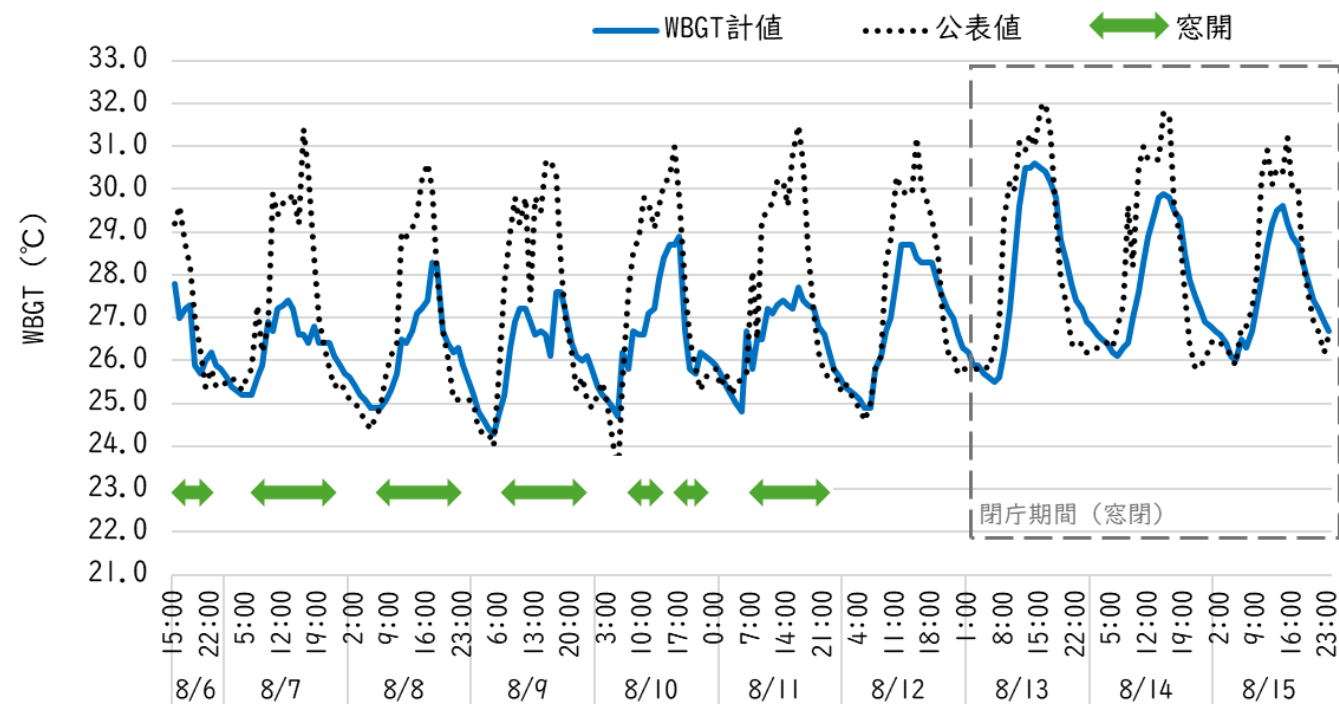
体育館での熱中症適応策

- WBGTが高い場合は、窓の開閉等により空気を入れ替える
- 18時以降は、体育館より外の方がWBGTが低いため、窓を開けたり、換気設備を動かすなど積極的な換気を行う
- WBGTが28°C以上になり易い午後を避けて、午前中に活動を行う

夏季体育館のWBGTの時間帯別平均値



体育館のWBGTの推移



※グラフは高岡市内の1校の結果です。

簡易補正ツール

がっこう あつ しすう
学校の暑さ指数は〇℃？

公表値から校庭と体育館の暑さに近い暑さ指数を確認。
運動時のめやすとして利用可能。

富山県ホームページ
学校における暑さ指数（WBGT）の計測について

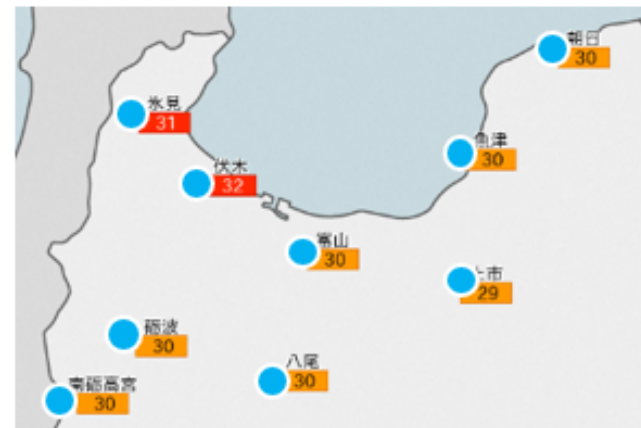
① WBGTを入力

時刻	12	時
WBGT	30	℃

調べたい場所の近くのWBGTと時間を口に入れてください

熱中症予防情報サイト

●をクリックするとサイトが開きます
(ネット環境が必要です)



環境省熱中症予防情報サイト (<https://www.wbgt.env.go.jp/>)

※4月中旬～10月頃

② 調べたい時間の天気

晴れ

③ 調べたい地域の特徴

市街地など周囲を建物に囲まれている。

○

常に木の葉が動く程度の風がある。

不明

グラウンドの暑さ指数

WBGT推計値

運動めやす

32～33

危険

日影の暑さ指数

31～32

危険

体育館の暑さ指数

28～29

嚴重警戒

大きな体育館
※天井が高い所で14m以上

28～29

嚴重警戒

小さな体育館
※住宅密集地に立地

28～29

嚴重警戒

窓を開けた場合

27～28

警戒