

2011 大邱世界陸上選手権大会開催地における暑熱環境調査

石井好二郎¹⁾ 瀧澤一騎²⁾ Kim Hae-Dong³⁾ Bae Yeoung-Sang⁴⁾

- 1) 同志社大学スポーツ健康科学部 2) 北海道大学高等教育機能開発総合センター
3) College of Environment, Keimyung University
4) College of Physical Education, Keimyung University

目的

大邱市は韓国内陸部に位置する盆地であるため、韓国内で最も暑い都市の一つと言われている。今回の調査では、2011年大邱世界陸上選手権の開催と同時期に韓国大邱市入りし、環境温測定を実施した。しかしながら、昨夏の大邱市内は冷夏であり、参考とするには問題のある特異な測定データとなった。そこで、大邱市に所在する啓明大学体育学部 (College of Physical Education, Keimyung University) Bae Yeoung-Sang 学部長の協力を得て、大邱市の数年間の気象データを得ることができたので、そのデータより、大会期間中の暑熱環境を推定した。

方法

暑熱環境下の温度指標としては WBGT (Wet-Bulb Globe Temperature: 湿球黒球温度) が用いられる。これは暑さ寒さに関係する環境因子 (気温, 湿度, 輻射熱, 気流) のうち, 気温, 湿度, 輻射熱 (日照や照り返し) の3因子を取り入れた指標である。乾球温, 湿球温と黒球温の値から, 次式で計算される。

$$WBGT = 0.7 \times \text{湿球温} + 0.2 \times \text{黒球温} + 0.1 \times \text{乾球温}$$

乾球温とは一般的な気温のことで, 湿球温とは乾球温の球部分をガーゼで包み水に浸けている温度計で測る温度のことである。この2つは一般的であるが, 黒球温度計が用意されていることは非常に稀であるので, 乾球温や湿球温から WBGT を推定す

る方法も提案されている (中井ら, 1990; 中井ら, 1992)。気温と湿度から湿球温を推定することは可能であるので, 以下の3式より WBGT を推定した。

- 1) 乾球温からの推定式 = $2.814 + 0.804 \times \text{乾球温}$
- 2) 湿球温からの推定式 = $2.466 + 1.052 \times \text{湿球温}$
- 3) 湿球および乾球温からの推定式 = $1.925 + 1.298(0.7 \text{ 湿球温} + 0.1 \text{ 乾球温})$

今回, 啓明大学環境学部 (College of Environment, Keimyung University) Kim Hae-Dong 教授より, 大邱広域市内5ヶ所の気象データを2004年から2009年の6年間分を譲り受けた。その内の Suseong という観測地点は, 大邱世界陸上マラソンコースの中心に位置しており, Suseong の大邱世界陸上選手権 (以下, 大邱世界陸上) 開催期間中 (8月27日~9月4日) のデータを分析対象とした。なお, この期間の2007年データが欠損していたため, 5年間での検討となった。

結果および考察

国際陸連 (IAAF) より暑熱環境下でロードレースを開催する際のリスクチャートが WBGT を基準に発表されている (Roberts, 1998; 表1)。このリスクチャートに準拠し, 3式の WBGT 推定値の日内変動を, 大邱世界陸上開催期間中の前半 (8月27日~31日) と後半 (9月1日~4日) に分けて示したのが図1および図2である。

我々は2007年の大阪世界陸上の男女マラソン

表 1. ロードレースのリスクチャート (IAAF, 1998)

WBGT	危険度	警告
28°C~	きわめて高い	レース開催日の変更を検討する。どうしても開催する場合は応急処置準備を整えること。
23~28°C	高い	熱中症は誰でも起こりうる状態。危険を感じた場合は即座に中止する。
18~23°C	中等度	曝される時間が長いほどリスクは増加する。
~18°C	低い	危険性は低いですが、注意は必要。

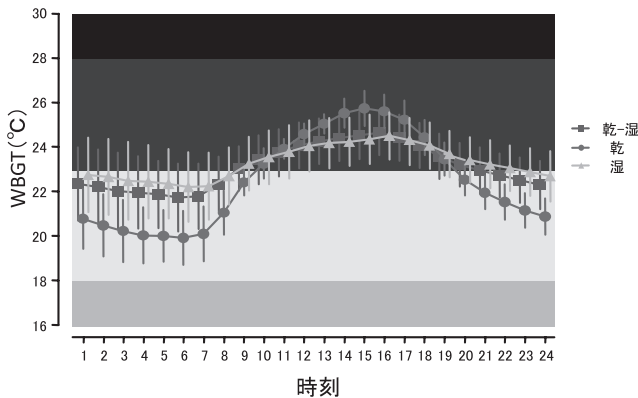


図 1. WBGT 推定値の比較 (8月27日~8月31日)

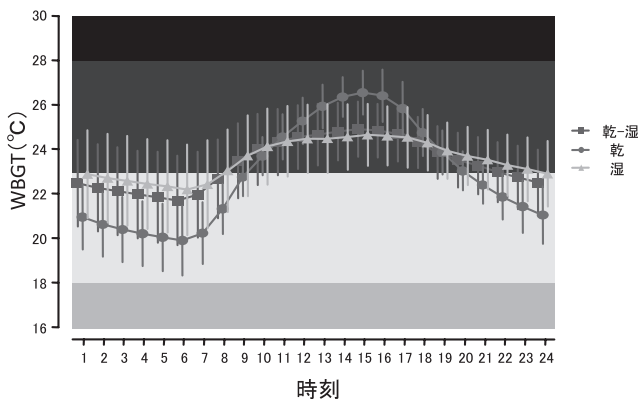


図 2. WBGT 推定値の比較 (9月1日~9月4日)

レース中の WBGT を実測しており (石井ら, 2008), 北京オリンピック男子マラソンのスタート時およびゴール時の WBGT を上述の 1 ならびに 2 式により推定 (石井, 2009) している (図 3)。この 2 大会の環境と比較した場合, 大邱世界陸上のマラソンスタート時刻が早朝であったならば, 北京オリンピック男子マラソンと似かよった環境となる可能性が高い。また, 午前 9 時以降, あるいは夕刻からのスター

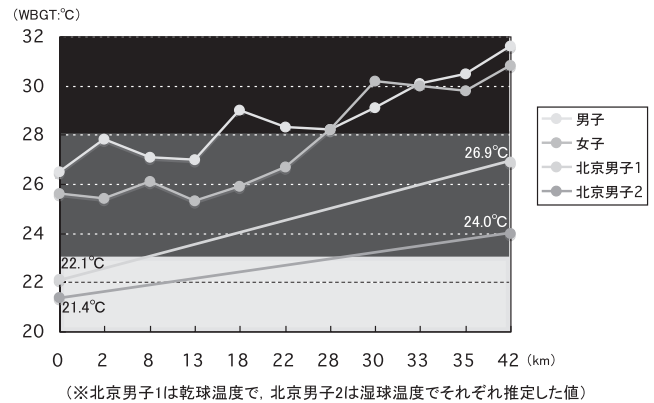


図 3. 大阪世界陸上男女&北京五輪男子マラソン時の WBGT

トであれば, 比較的厳しい暑熱環境となる (1988 年ソウルオリンピック男子マラソンは 10 月 2 日午前 9 時スタート)。現時点では, 大邱世界陸上のマラソンスタート時刻は決定していないが, スタート時刻がレース環境を大きく左右することが考えられる。(その後, スタート時刻は男女とも午前 9 時に決定した)

文献

- 中井誠一, 寄本明, 森本武利 (1990) 夏季運動時温熱環境の実態と温熱指標の比較. 体力科学 39 (2) : 120-125.
- 中井誠一, 寄本明, 森本武利 (1992) 環境温度と運動時熱中症事故発生との関係. 体力科学 41 (5) : 540-547.
- Roberts WO (1998) Medical management and administration manual for long distance road racing. In: Brown CH, Gudjonsson B, eds.

IAAF Medical Manual for Athletics and Road Racing Competitions: a Practical Guide. Monaco: International Association of Athletics Federations. pp.39-75.

石井好二郎，瀧澤一騎，綾部誠也（2008）大阪世界陸上ロード種目における暑さ対策サポート活動．日本陸連科学委員会報告書，7：89-90.

石井好二郎（2009）北京オリンピック男子マラソンレース時の暑熱環境の分析．日本陸連科学委員会報告書，8：86-88.