

2020年夏における気象観測に関して

浅田佳津雄¹⁾ 堀内恒治²⁾ 橋本峻³⁾ 杉田正明⁴⁾

1) 株式会社ウェザーニューズ 2) 株式会社ウェザーニューズ 3) 日本体育大学 4) 日本体育大学

1) はじめに

特に屋外スポーツにおいて、選手のパフォーマンスと、気象コンディションは大きく影響する。

天気は変えることが出来ず、どんな気象コンディションであっても、選手はそれを受け入れ、対応、準備し、本番で良いパフォーマンスを発揮することが求められる。

また、台風や大雨、大雪、さらには昨今、ゲリラ雷雨や、暑さ（酷暑）といった極端気象が多く発生し、益々気象コンディションへの対応が求められる状況となっており、これは今後も更に加速することが予想される。

このような今、より気象コンディションを把握し、予測し、本番に向けてより良い準備や、気象コンディションを想定したシミュレーション、イメージトレーニング等を行うことで、選手は「良い準備が出来ている」という安心感を持ち、本番で良いパフォーマンスが発揮出来るようになる。

スポーツ選手が、気象情報も有効活用し、準備力向上させることこそが、競技力向上にも繋がると考えて出来たのが「スポーツ気象」である。

2) 東京五輪に向けた取り組み

これまで、コース発表後の2018年夏、2019年夏に東京のマラソンコース、競歩コースの気象観測を行ってきた。

しかし、東京オリンピック・パラリンピックの延期、さらには「マラソン」コース、「競歩」会場が、東京から札幌へ変更となった。延期＝猶予が出来たため、現地調査が行えていなかった札幌のマラソンコース、競歩コースの気象観測を2020年夏に実施。今回は2020年夏の札幌における取り組みを報告す

る。

また、2020年夏の気象観測のみならず、過去30年間の札幌の気象データを分析し、過去の気象傾向＋2020年夏の観測データを組み合わせ、最終レポートとして完成させた。

3) マラソンにおける取り組み内容

① 2020.08.06（木）7:30～9:30

② 2020.08.09（日）7:30～9:30

の2日にわたり札幌にて気象観測を実施。

観測内容は以下の通り。

観測地点は「15km/25km/35km 地点」「20km/30km/40km 地点」にて定点観測を行い、その他の5km 地点、10km 地点は移動しながら観測。

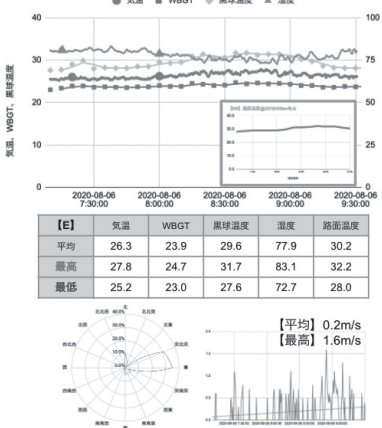
観測要素は、「気温」「湿度」「WBGT」「風向風速」「路面温度」。さらには、各地点の日向・日陰等を画像にて記録。

3-1) 観測の結果

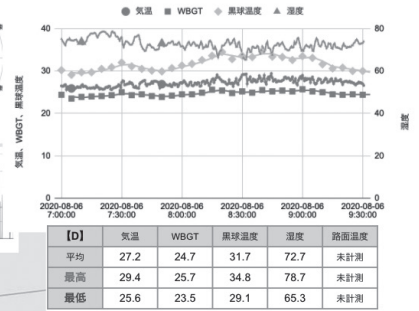
3-1-1) 気象観測データ

・8月6日(木)

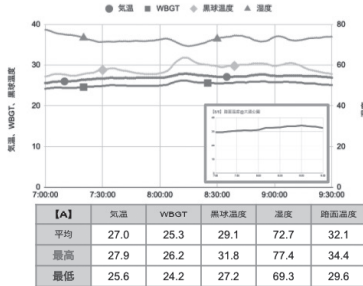
[8/6] マラソン@20/30/40km地点



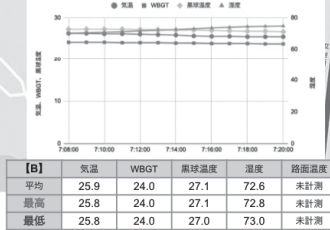
[8/6] マラソン@15/25/35km地点



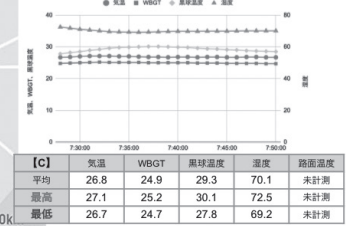
[8/6] マラソン@大通公園



[8/6] マラソン@5km地点 (07:08~07:20)

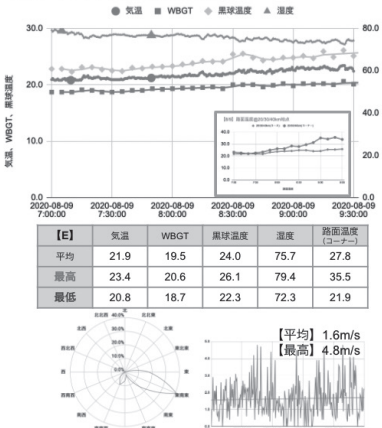


[8/6] マラソン@10km地点 (07:28~07:50)

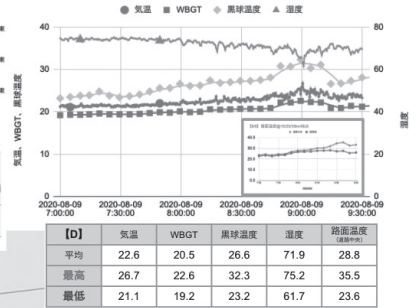


・8月9日(日)

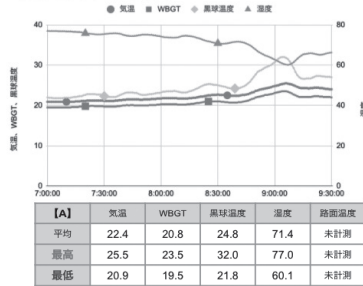
[8/9] マラソン@20/30/40km地点



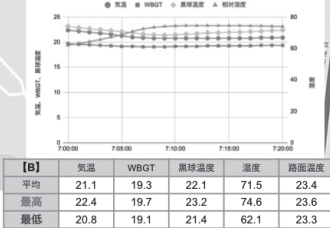
[8/9] マラソン@15/25/35km地点



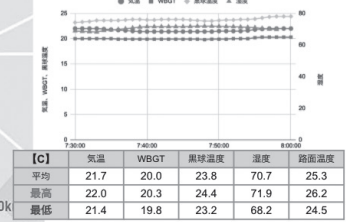
[8/9] マラソン@大通公園



[8/9] マラソン@5km地点 (07:00~07:20)

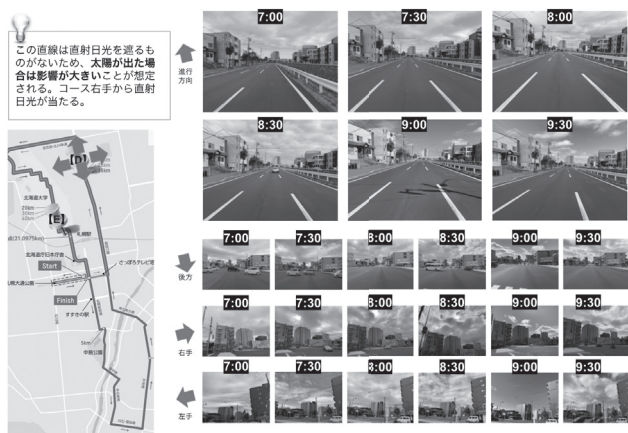


[8/9] マラソン@10km地点 (07:30~08:00)

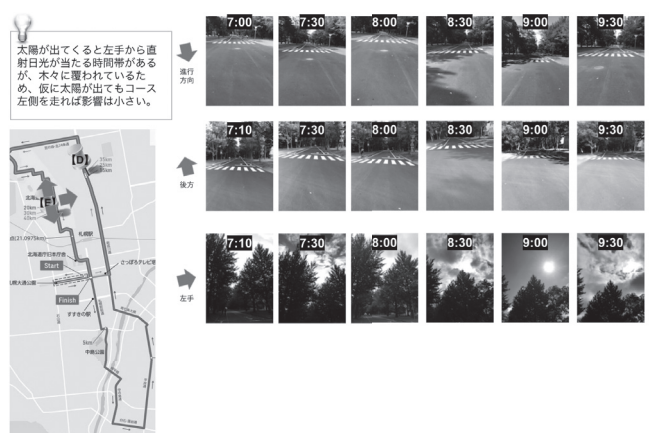


3-1-2) 各地点の様子

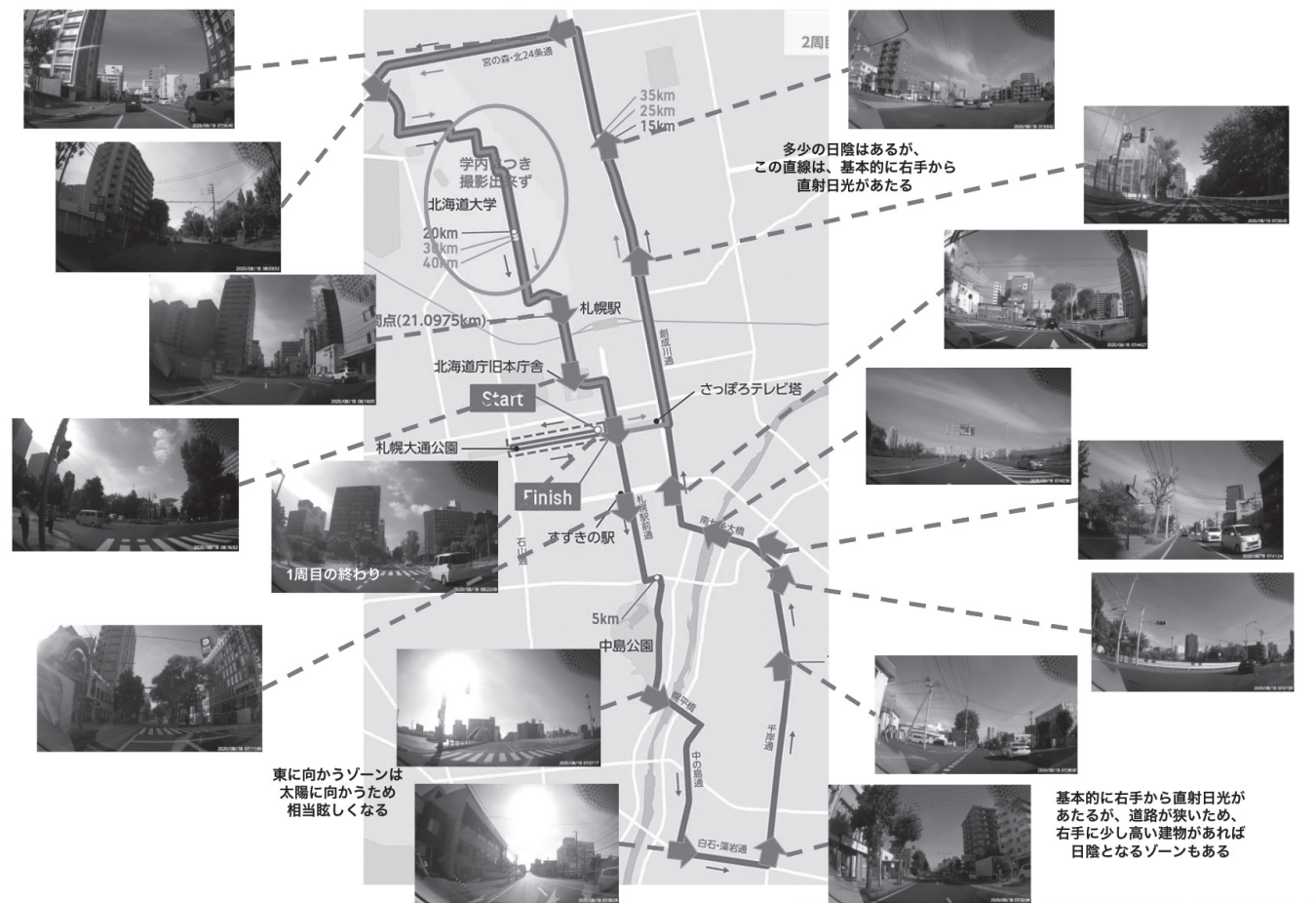
◆ 15/25/35km 付近の様子



◆ 20/30/40km 付近の様子



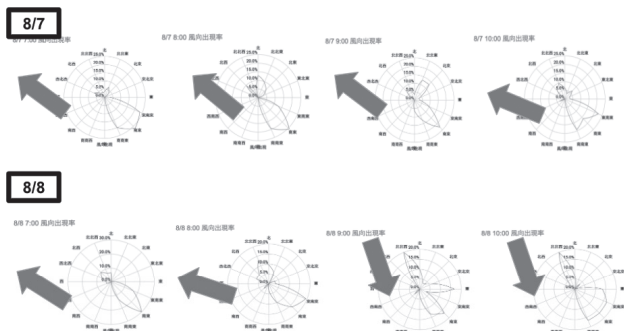
◆ コース全体の様子



3-2) 過去の気象傾向と今回の観測結果の比較

3-2-1) 過去 30 年のコース周辺の気象傾向

8/7					8/8				
気温 (°C)	7:00	8:00	9:00	10:00	気温 (°C)	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	22.0	23.1	24.2	25.2	Ave.	21.7	22.7	23.7	24.5
Max	27.7	29.7	31.7	33.6	Max	26.9	29.0	31.9	32.6
Min	16.7	17.9	18.5	19.1	Min	16.9	18.7	19.3	20.0
湿度 (%)	7:00	8:00	9:00	10:00	湿度 (%)	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	79	75	70	66	Ave.	78	75	71	69
Max	96	94	86	83	Max	98	93	92	92
Min	62	57	56	48	Min	62	62	46	41
WBGT (°C)	7:00	8:00	9:00	10:00	WBGT (°C)	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	21.5	23.2	23.5	24.1	Ave.	21.2	22.2	22.7	23.5
Max	27.1	28.5	28.2	28.0	Max	25.1	25.7	26.4	28.2
Min	14.9	17.2	18.2	19.8	Min	15.7	19.1	17.5	17.4
風速 (m/s)	7:00	8:00	9:00	10:00	風速 (m/s)	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	2.5	3.0	3.2	3.1	Ave.	2.5	2.7	3.1	3.4
Max	14.4	15.9	12.0	7.8	Max	5.2	7.1	7.0	6.8
Min	0.0	0.5	0.7	0.6	Min	0.2	0.6	0.0	0.2



3-2-2) 2020 年夏の観測結果

◆ 8 月 6 日

[A]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	27.0	25.3	29.1	72.7	32.1
最高	27.9	26.2	31.8	77.4	34.4
最低	25.6	24.2	27.2	69.3	29.6
[B]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	25.9	24.0	27.1	72.6	未計測
最高	25.8	24.0	27.1	72.8	未計測
最低	25.8	24.0	27.0	73.0	未計測
[C]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	26.8	24.9	29.3	70.1	未計測
最高	27.1	25.2	30.1	72.5	未計測
最低	26.7	24.7	27.8	69.2	未計測
[D]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	27.2	24.7	31.7	72.7	未計測
最高	29.4	25.7	34.8	78.7	未計測
最低	25.6	23.5	29.1	65.3	未計測
[E]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	26.3	23.9	29.6	77.9	30.2
最高	27.8	24.7	31.7	83.1	32.2
最低	25.2	23.0	27.6	72.7	28.0

8 月 6 日の観測結果と、過去 30 年の気象傾向(3-2-1)を比較すると、

- ・ 気温に関しては、観測データ Ave. の方が統計 Ave. より高め。
 - ・ WBGT に関しては、観測データ Ave. は統計 Ave. と同じか高め。
 - ・ 風速に関しては、観測データ Ave. の方が統計 Ave. より低め(弱め)。
 - ・ 風向に関しては、D 地点の観測データは北寄りが卓越していた。
- という結果であった。

◆ 8 月 9 日

[A]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	22.4	20.8	24.8	71.4	未計測
最高	25.5	23.5	32.0	77.0	未計測
最低	20.9	19.5	21.8	60.1	未計測

[B]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	21.1	19.3	22.1	71.5	23.4
最高	22.4	19.7	23.2	74.6	23.6
最低	20.8	19.1	21.4	62.1	23.3

[C]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度
平均	21.7	20.0	23.8	70.7	25.3
最高	22.0	20.3	24.4	71.9	26.2
最低	21.4	19.8	23.2	68.2	24.5

[D]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度 (道路中央)
平均	22.6	20.5	26.6	71.9	28.8
最高	26.7	22.6	32.3	75.2	35.5
最低	21.1	19.2	23.2	61.7	23.6

[E]	気温	WBGT	黒球温度	湿度	路面温度 (コーナー)
平均	21.9	19.5	24.0	75.7	27.8
最高	23.4	20.6	26.1	79.4	35.5
最低	20.8	18.7	22.3	72.3	21.9

8 月 9 日の観測結果と、過去 30 年の気象傾向(3-2-1)を比較すると、

- ・ 気温に関しては、観測データ Ave. は統計 Ave. 同じくらいか低め。
 - ・ WBGT に関しては、観測データ Ave. は統計 Ave. より低かった。
 - ・ 風速に関しては、観測データ Ave. の方が統計 Ave. より低め。(時々強まった時間もあり)
 - ・ 風向に関しては、D 地点の観測データは南寄りが卓越していた。
- という結果であった。

4) 20km 競歩における取り組み内容

① 2020.08.05 (水) 16:00 ~ 18:15

- ② 2020.08.07 (金) 16:00 ~ 18:15
- ③ 2020.08.08 (土) 16:30 ~ 18:15
- ④ 2020.08.11 (火) 16:30 ~ 18:15
- ⑤ 2020.08.12 (水) 16:15 ~ 18:15

の5日にわたり札幌にて気象観測を実施。
観測内容は以下の通り。

観測地点は、コース上の北側折り返し地点、中央（大通公園）、南側折り返し地点にて観測。

観測要素は、「気温」「湿度」「WBGT」「風向」「風速」「路面温度」。さらには、日向・日陰等を画像にて記録。

観測頻度は、WBGT/路面温度は10分毎、その他の要素は30秒毎。

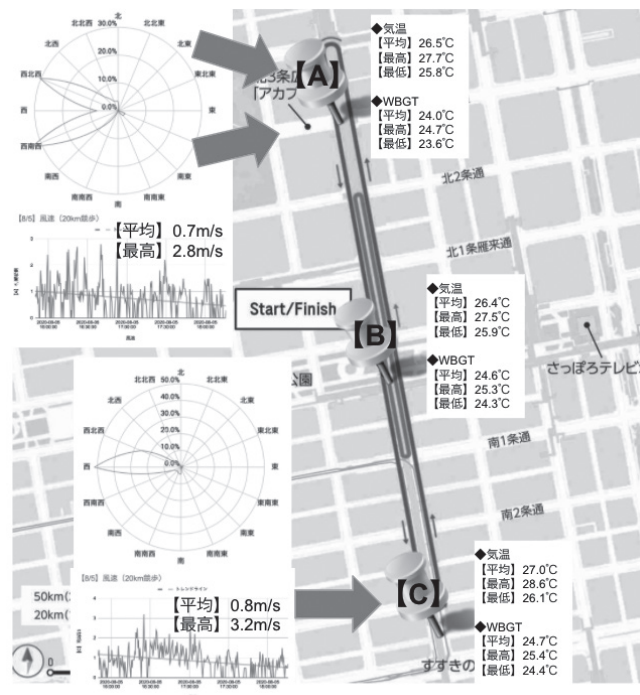
4-1) 観測の結果

4-1-1) 気象観測データ

※本書での掲載は一部のみ。

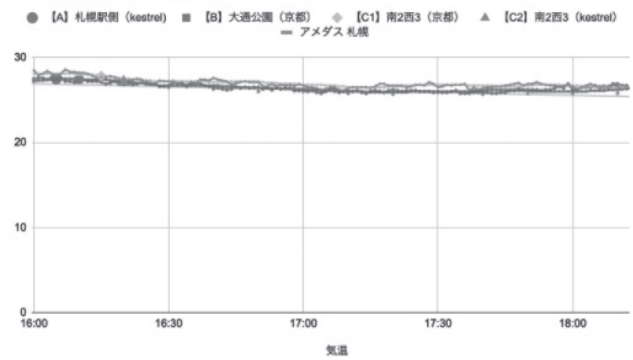
・8月5日(水)

◆観測データの Summary



◆気温

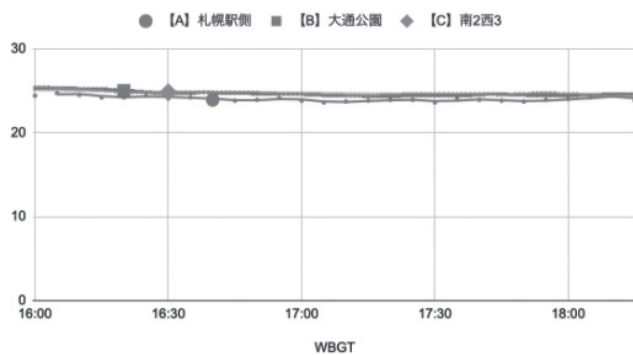
【8/5】 気温 (20km競歩)



気温	[A]	[B]	[C1]	[C2]	アメダス
平均	26.5	26.4	27.0	27.0	26.2
最高	27.7	27.5	28.1	28.6	27.3
最低	25.8	25.9	26.5	26.1	25.7

◆WBGT

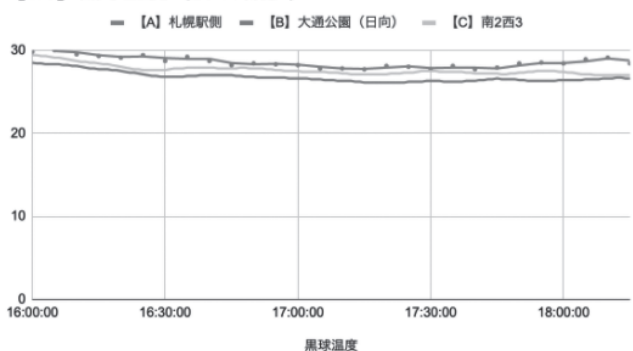
【8/5】 WBGT (20km競歩)



WBGT	[A]	[B]	[C]
平均	24.0	24.6	24.7
最高	24.7	25.3	25.4
最低	23.6	24.3	24.4

◆黒球温度

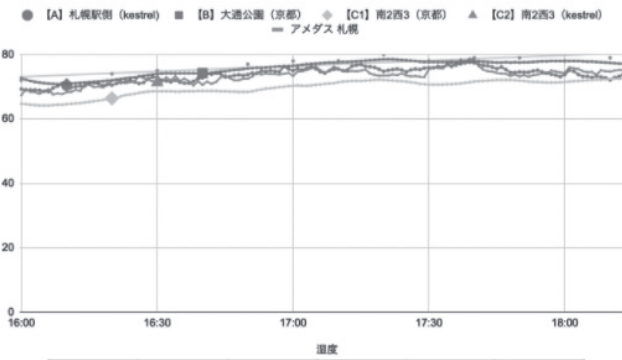
【8/5】 黒球温度 (20km競歩)



黒球温度	[A]	[B]	[C]
平均	28.5	26.8	27.6
最高	30.0	28.5	29.4
最低	27.7	26.1	27.0

◆湿度

[8/5] 湿度 (20km競歩)



湿度	[A]	[B]	[C1]	[C2]	アメダス
平均	73.7	75.8	69.7	73.2	76.7
最高	77.6	78.5	72.8	78.7	80.0
最低	68.5	70.8	64.2	67.4	72.0

◆南側折り返し地点

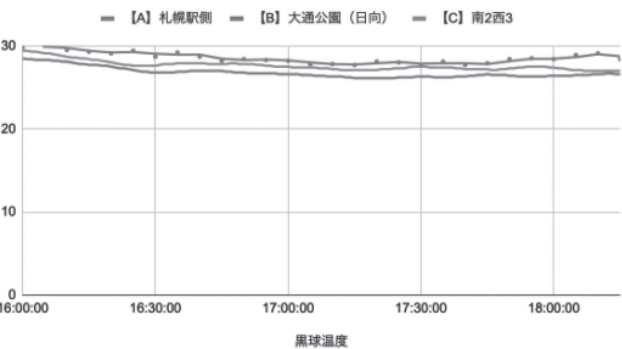


4-2) 過去の気象傾向と今回の観測結果の比較

4-2-1) 過去 30 年のコース周辺の気象傾向

◆路面温度

[8/5] 黒球温度 (20km競歩)



路面温度	[A]	[B]	[C]
平均	30.5	31.2	32.7
最高	33.1	33.4	35.3
最低	28.8	30.4	31.2

8/5

気温 (°C)	16:00	17:00	18:00
Ave.	25.5	24.7	23.9
Max	31.5	31.0	30.2
Min	19.6	20.1	19.5

湿度 (%)	16:00	17:00	18:00
Ave.	67	69	72
Max	87	91	94
Min	37	43	46

WBGT (°C)	16:00	17:00	18:00
Ave.	24.4	23.8	22.8
Max	29.2	27.9	26.3
Min	21.7	21.4	19.7

風速 (m/s)	16:00	17:00	18:00
Ave.	3.8	3.2	3.2
Max	8.5	6.0	6.8
Min	0.4	0.5	0.7

8/6

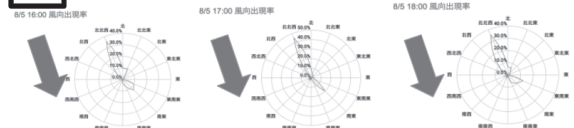
気温 (°C)	16:00	17:00	18:00
Ave.	25.4	24.7	23.9
Max	31.8	31.2	31.2
Min	19.6	18.4	17.5

湿度 (%)	16:00	17:00	18:00
Ave.	69	72	75
Max	93	91	97
Min	51	57	58

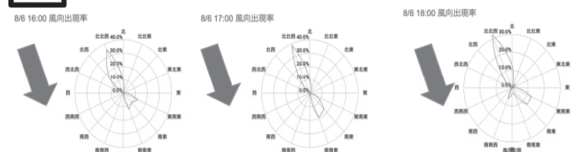
WBGT (°C)	16:00	17:00	18:00
Ave.	24.0	23.8	22.4
Max	27.9	27.8	27.0
Min	20.2	19.5	19.2

風速 (m/s)	16:00	17:00	18:00
Ave.	3.8	3.5	3.2
Max	9.1	7.6	6.5
Min	0.6	0.4	0.7

8/5

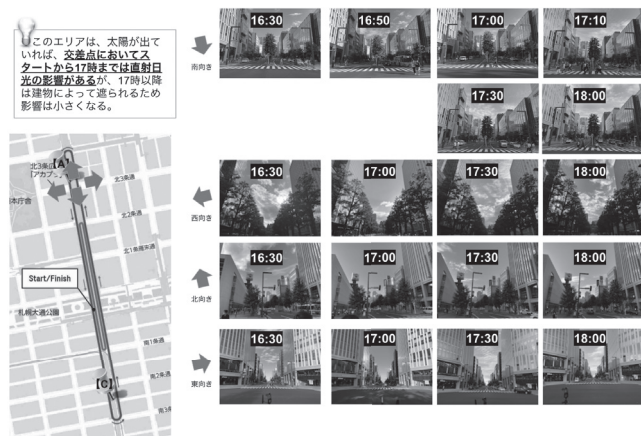


8/6

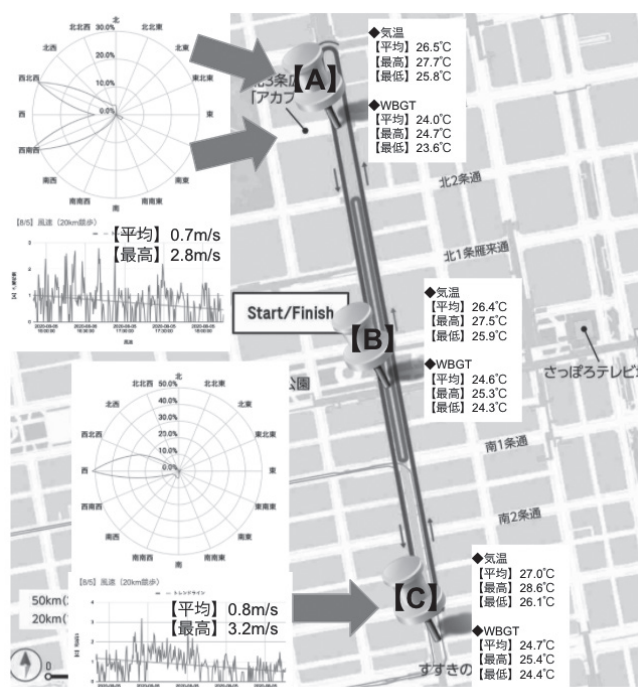


4-1-2) 各地点の様子

◆北側折り返し地点



4-2-2) 2020年夏の観測結果 (8/5の summary)



8月5日の観測結果と、過去30年の気象傾向(4-2-1)を比較すると、

- ・ 気温に関しては、観測データ Ave. の方が統計 Ave. より高めだった。
- ・ WBGTに関しては、観測データ Ave. は統計 Ave. と同じか高めだった
- ・ 風速に関しては、観測データ Ave. の方が統計 Ave. より低め (弱め)。
- ・ 風向に関しては、観測データは西寄りが卓越していた。

という結果であった。

5) 50km 競歩における取り組み内容

- ① 2020.08.06 (木) 05:30 ~ 09:30
- ② 2020.08.08 (土) 05:30 ~ 09:30
- ③ 2020.08.12 (水) 05:30 ~ 09:30
- ④ 2020.08.13 (木) 05:30 ~ 09:30

4日にわたり札幌にて気象観測を実施。

観測内容は以下の通り。

観測地点は、コース上の北側折り返し地点、中央 (大通公園)、南側折り返し地点にて観測。

観測要素は、「気温」「湿度」「WBGT」

「風向風速」「路面温度」。さらには、日向・日陰等を画像にて記録。

観測頻度は、WBGT/路面温度は10分毎、

その他の要素は30秒毎。

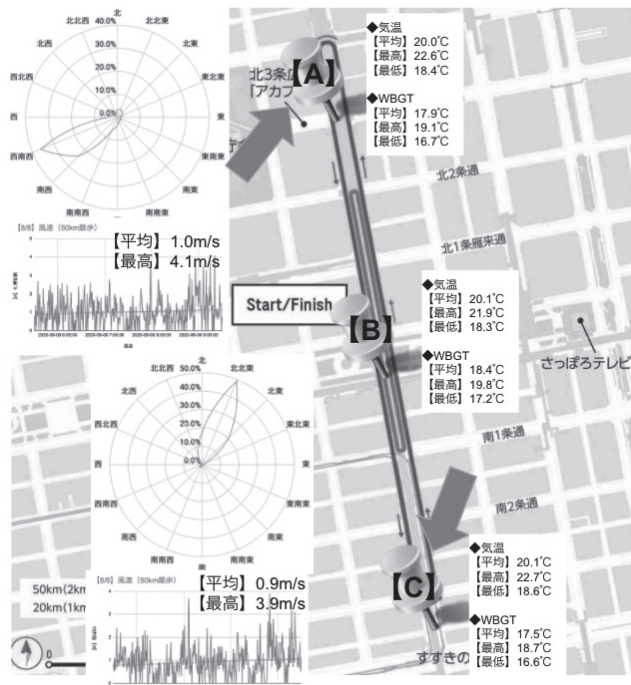
5-1) 観測の結果

5-1-1) 気象観測データ

※本書での掲載は一部のみ。

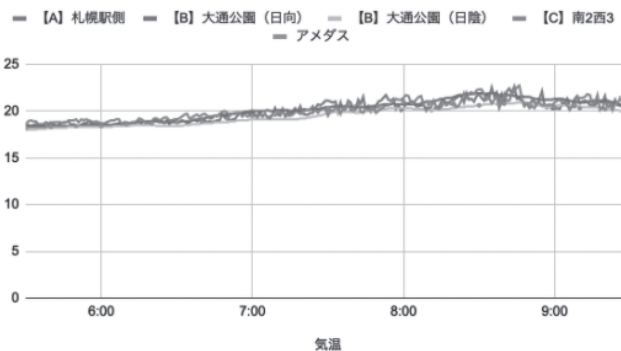
・ 8月8日 (土)

◆観測データの Summary



◆気温

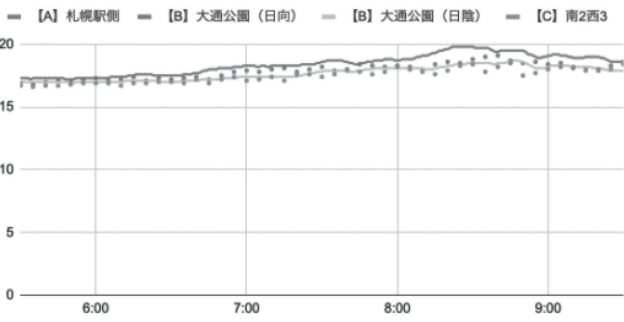
【8/8】 気温 (50km競歩)



気温	[A]	[B1] (日向)	[B2] (日陰)	[C]	アマガス
平均	20.0	20.1	19.5	20.1	19.7
最高	22.6	21.9	20.9	22.7	21.0
最低	18.4	18.3	18.0	18.6	18.2

◆ WBGT

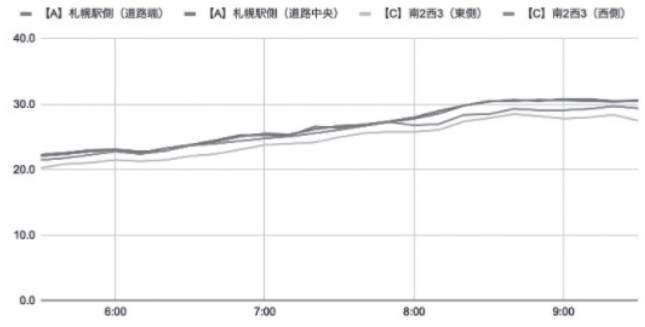
[8/8] WBGT (50km競歩)



WBGT				
WBGT	[A]	[B1] (日向)	[B2] (日陰)	[C]
平均	17.9	18.4	17.7	17.5
最高	19.1	19.8	18.7	18.7
最低	16.7	17.2	16.9	16.6

◆ 路面温度

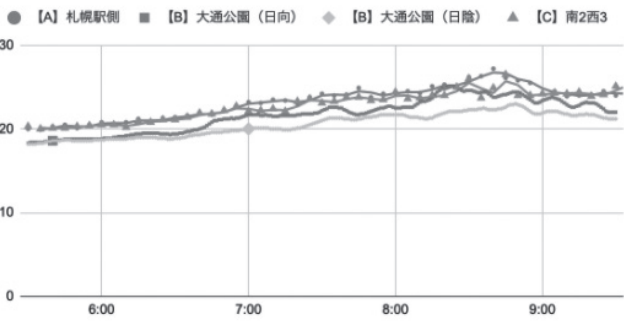
[8/8] 路面温度 (50km競歩)



路面温度				
路面温度	[A1] (道路端)	[A2] (道路中央)	[C1] (東側)	[C2] (西側)
平均	26.7	26.7	24.7	25.9
最高	30.8	30.7	28.5	29.7
最低	22.1	22.3	20.3	21.5

◆ 黒球温度

[8/8] 黒球温度 (50km競歩)



黒球温度				
黒球温度	[A]	[B1] (日向)	[B2] (日陰)	[C2]
平均	23.2	21.6	20.5	22.8
最高	27.2	25.1	23.0	26.5
最低	19.9	18.3	18.2	20.0

5-1-2) 各地点の様子

◆ 北側折り返し地点

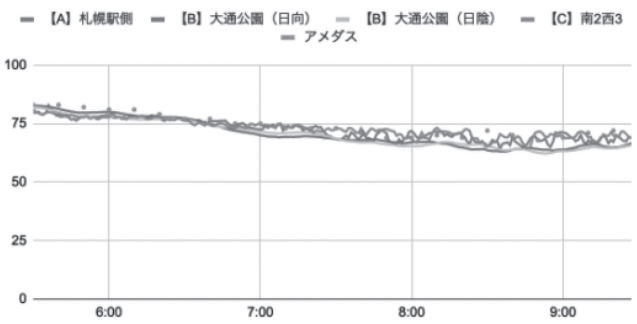
観測期間中は太陽が確認出来る時間が少なかったが、仮に太陽が出て建物で直射日光は遮られるエリア (但し、交差点/十字路は除く)

◆ 南側折り返し地点

観測期間中は太陽が確認出来る時間が少なかったが、仮に太陽が出て建物で直射日光は遮られるエリア (但し、交差点/十字路は除く)

◆ 湿度

[8/8] 湿度 (50km競歩)



湿度					
湿度	[A]	[B1] (日向)	[B2] (日陰)	[C2]	アメダス
平均	72.3	70.6	70.3	73.0	74.1
最高	82.8	82.6	81.9	81.1	83.0
最低	64.4	63.1	62.2	64.4	68.0

5-2) 過去の気象傾向と今回の観測結果の比較

5-2-1) 過去 30 年のコース周辺の気象傾向

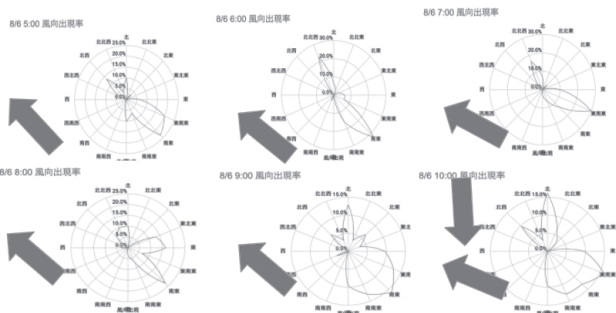
8/6

気温 (°C)	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	20.6	21.1	22.2	23.4	24.7	25.5
Max	24.8	26.7	26.8	29.0	32.0	31.9
Min	15.5	16.4	17.7	17.8	18.0	19.1

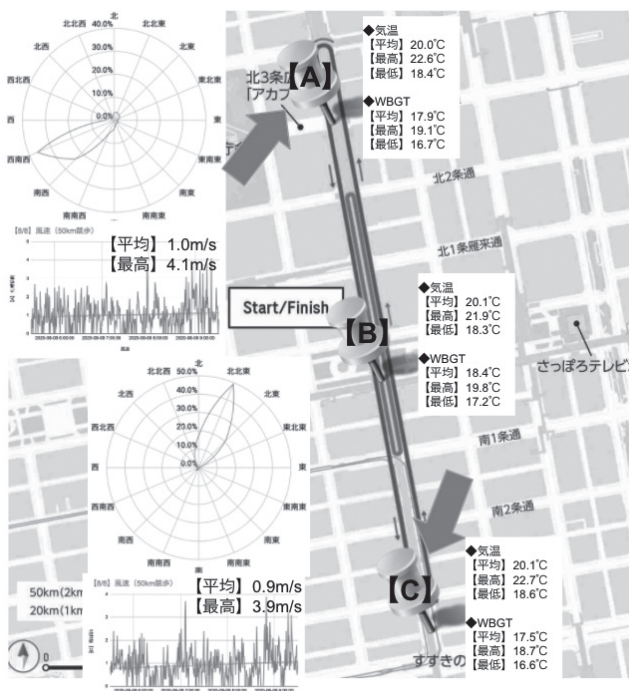
湿度 (%)	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	84	82	78	74	70	66
Max	95	96	95	92	93	87
Min	65	62	57	48	51	38

WBGT (°C)	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	20.5	21.4	22.2	23.6	24.5	25.0
Max	23.7	24.1	26.1	28.1	29.2	29.0
Min	15.1	16.6	17.8	20.8	21.1	21.6

風速 (m/s)	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00
Ave.	2.2	2.0	2.3	2.5	2.4	2.8
Max	6.4	8.3	9.1	7.3	7.3	6.1
Min	0.2	0.3	0.0	0.2	0.6	0.7



5-2-2) 2020 年夏の観測結果 (8/8 の summary)



8月8日の観測結果と、過去30年の気象傾向(5-2-1)を比較すると、

- ・ 気温に関しては、観測データ Ave. の方が統計

Ave. より低めだった。

- ・ WBGT に関しては、観測データ Ave. は統計 Ave. より低めだった
- ・ 風速に関しては、観測データ Ave. の方が統計 Ave. より低め (弱め) だった。
- ・ 風向に関しては、北側のエリアでは、西寄りが卓越していた。

という結果であった。

6) さいごに

2019 年秋に 2 競技が札幌での開催へと変更になり、事前の観測調査等が行えず、気象データ面での準備に不安があった中、開催が延期=時間的猶予が出来たため、無事に気象観測調査が行えた。

- ・ 暑さ対策以外にも、寒さへの対策も必要なケースもある、ということ想定しておいた方が良い。
- ・ 直射日光が当たるエリアが (東京の場合よりも) 多い

結果的に、現地の気象コンディションを調査することで、認識出来たことが多く、大変有意義な調査が行えたため、選手の本番に向けた準備に活かしていきたい。