

2013 年夏の高温期(7 月前半, 8 月中旬)における つくばの地上および高層気象観測値の特徴

矢代 和也*・金子 祐也**

Characteristics of Surface and Aerological Observation in the first half of July and the middle of August, 2013 of Tsukuba

Kazuya YASHIRO and Yuya KANEKO

要旨

2013 年の夏は全国的に気温が高く、つくばにおいても「梅雨明け(7 月 6 日ごろ)後 10 日間」と「8 月中旬」の気温が特に高かったことから、両期間中につくばの地上・高層気象観測ではどのような気象データが得られていたのかを調査した。「梅雨明け後 10 日間」は対流圏中・下層で気温が高く、下部成層圏から対流圏中層にかけて高度が高かったという特徴があった。一方、「8 月中旬」は地上において日照時間が平年値を大きく上回り、南風の割合が平年より多かったほか、地上で湿度が低く大気が乾燥していたという特徴が見られた。このように、地上気温が同じように高くなった場合でも地上および高層気象観測で得られる気象データには違いがあったことを確認できた。

1. はじめに

2013 年の夏(6~8 月)は全国的に気温が高く、日最高気温では 8 月 12 日に江川崎(高知県)で 41.0℃(歴代全国 1 位)、平均気温の平年差では西日本で+1.2℃(統計開始以来第 1 位)、東日本で+1.1℃(同第 3 位)を記録するなど、全国的に夏の平均気温の高い値を更新した(気象庁: 2013a)。こうした極端な天候について、異常気象分析検討会はアジアモンスーン域の積雲対流が非常に活発になった影響で、太平洋高気圧とチベット高気圧が平年より強まり、これらの高気圧が日本付近を覆うことで全国的に高温となったとの見解をまとめている(気象庁: 2013b)。

つくばにおける 2013 年夏の気温に関する記録についてまとめてみると(表 1)、8 月中旬を除けば決して歴代 1 位を更新するような記録的に気温の高い状況ではなかったが、上位 10 位以内に入った記録は多く、地上の日平均気温の推移に注目すると(図 1)、7 月上旬の後半から中旬の前半にかけてと 8 月上旬の後半から中旬にかけて、気温の高い状態が続いていた。

そこで、ここでは高温となった上述の 2 つの期間について

表1 2013年夏の気温に関する主な記録(つくば)

年間もしくは各月として上位10位までに入った主な記録。統計期間は1921年8月~2013年8月。

要素	対象日 /旬/月	気温 /日数	順位
日最高気温の 高い方から	8月11日	36.8℃	年間8位 8月6位
	8月10日	36.7℃	8月8位
	7月11日	36.3℃	7月5位
月平均気温の 高い方から	8月	27.2℃	年間3位 8月3位
旬平均気温の 高い方から	7月上旬	25.6℃	7月上旬5位
	8月中旬	28.8℃	8月中旬1位
真夏日日数の 多い方から	8月	26日	8月6位
猛暑日日数の 多い方から	8月	7日	8月4位
日最低気温25℃ 以上の日数の 多い方から	8月	3日	8月3位

*高層気象台 観測第二課 **高層気象台 観測第一課

て、つくばの地上および高層気象観測ではどのような気象データが観測され、それぞれの特徴に違いはあったのかを調査していくことにする。

2. 使用したデータと調査期間について

この調査に使用したデータは、つくばにおける地上気象観測で得られた気温と相対湿度、日照時間、風向、21時の高層気象観測で得られた指定面での気温と高度である。

また、調査する期間については、前章で述べた7月上旬の後半から中旬の前半の期間については関東甲信地方の梅雨明けが7月6日ごろ(表2、気象庁：2013c)であることから「梅雨明け後10日間」(以後、期間A(表2で示した梅雨明け日を初日とする10日間))とし、8月上旬の後半から中旬の期間については、8月中旬の高温が顕著である(表1)ことから「8月中旬」(以後、期間B)とする。共に10日間とすることで両期間の比較を可能にした。

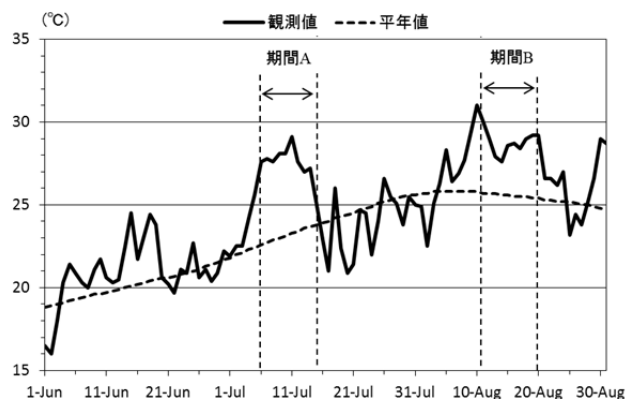


図1 2013年夏の日平均気温の時系列

表2 関東甲信地方の梅雨入りと梅雨明け(2004～2013)

	梅雨入り	梅雨明け
2004年	6月6日ごろ	7月13日ごろ
2005年	6月10日ごろ	7月18日ごろ
2006年	6月9日ごろ	7月30日ごろ
2007年	6月22日ごろ	8月1日ごろ
2008年	5月29日ごろ	7月19日ごろ
2009年	6月3日ごろ	7月14日ごろ
2010年	6月13日ごろ	7月17日ごろ
2011年	5月27日ごろ	7月9日ごろ
2012年	6月9日ごろ	7月25日ごろ
2013年	6月10日ごろ	7月6日ごろ
平年	6月8日ごろ	7月21日ごろ

3. 観測結果について

3.1 地上気温の特徴

図2の通り、地上の日平均気温はどちらの期間も平年値を大きく上回る日が続いた。最近10年(2004～2013年)の観測値と比較すると(図3)、2013年の期間Aは27.5℃と平均値26.7℃をやや上回る程度だったが、2013年の期間Bの旬平均気温(28.8℃)は平均値26.9℃を大幅に上回り、つくばの歴代1位の記録となった。

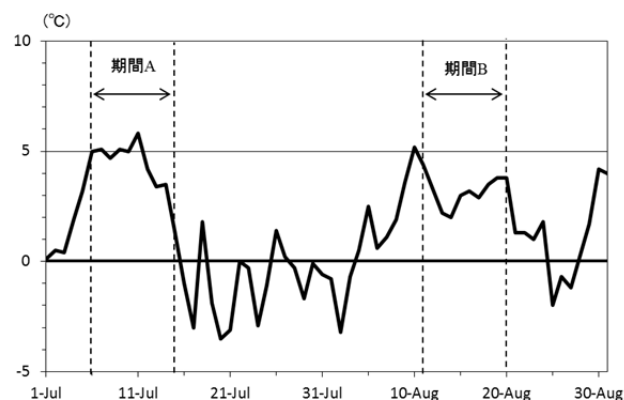


図2 2013年7、8月の日平均気温平年偏差の時系列

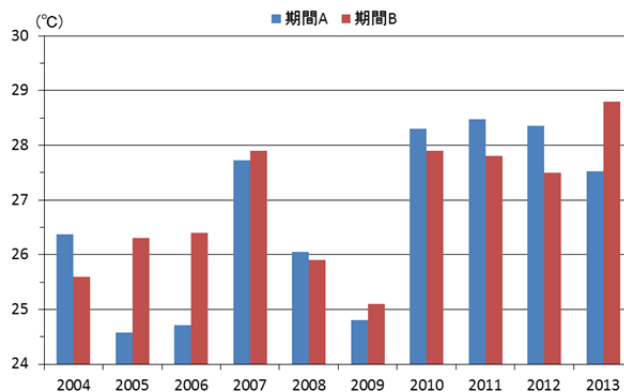


図3 2004～2013年の日平均気温の期間平均

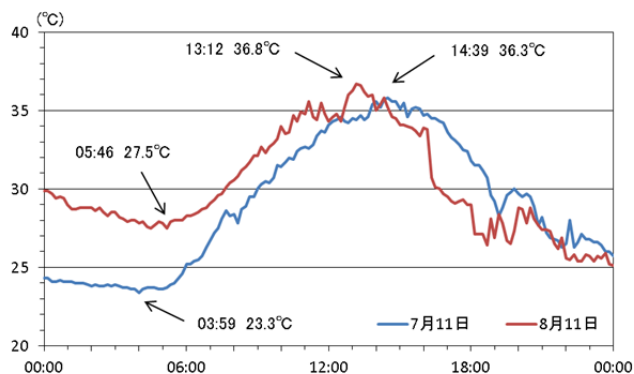


図4 7月11日と8月11日の気温の日変化

また, 表 1 の通り 2013 年は期間 A では 7 月 11 日, 期間 B では 8 月 11 日の日最高気温がそれぞれ各月の上位 10 位以内に入る記録であった. ここで日最高気温が高かった 7 月 11 日と 8 月 11 日の地上気温の推移に注目する(図 4).

7 月 11 日は 03 時 59 分に日最低気温 23.3℃を記録したあと気温が上昇し, 14 時 39 分に日最高気温 36.3℃を記録した(日較差 13.0℃). 一方, 8 月 11 日は前日に日最高気温 36.7℃を記録した後, 未明から気温の高い状態が継続し, 05 時 46 分でも 27.5℃とつくばの日最低気温歴代 1 位(27.2℃)を超える気温を維持していた(その後 24 時 00 分に日最低気温 25.1℃を記録したため, 歴代 1 位の更新にはならなかった). その後日中気温が上昇し, 13 時 12 分に日最高気温 36.8℃を記録した(日中の上昇幅 9.3℃).

3.2 地上日照時間の特徴

図 5 の通り, 地上日照時間はどちらの期間も平年値を上回る日が続いたが, 2013 年の期間 A は前半に正偏差が大きく, 後半に負偏差となった日があったのに対して, 2013 年の期間 B は期間 A と比較すると値は小さいものの, 正偏差の日が継続したのが特徴である.

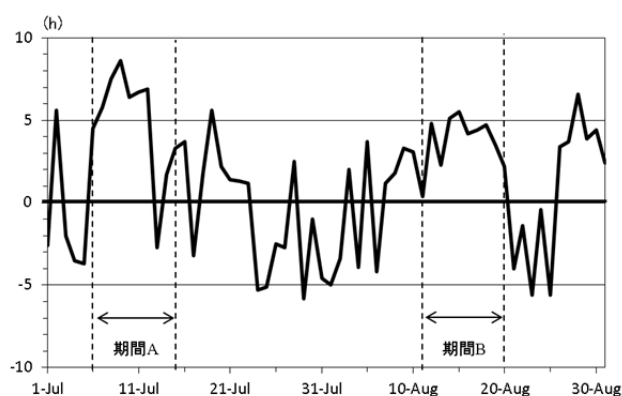


図5 2013年7, 8月の日照時間平年偏差の時系列

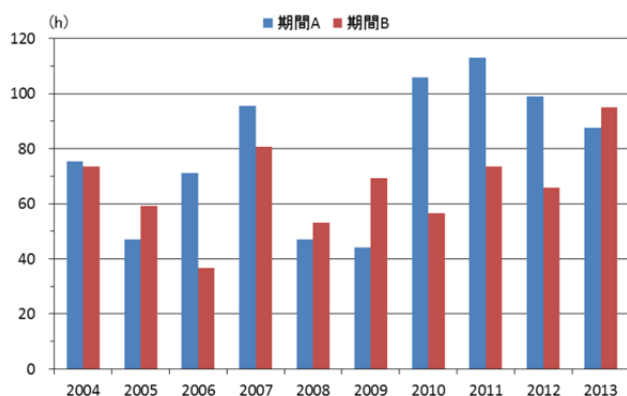


図6 2004～2013年の日照時間の期間合計

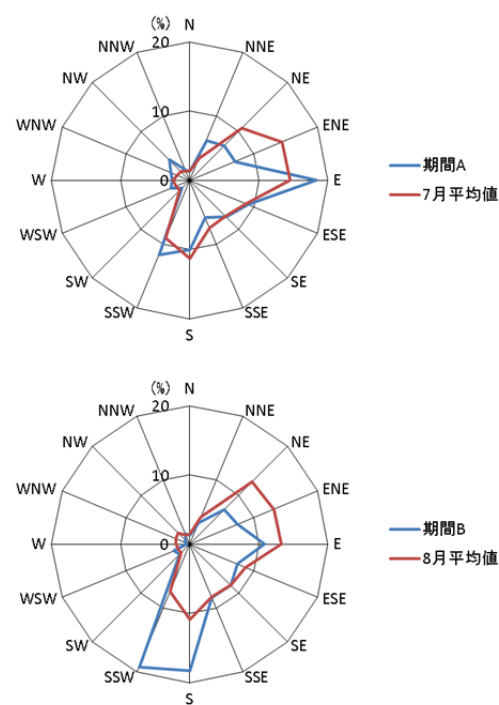


図7 地上の風配図(上: 期間 A, 下: 期間 B)
毎正時の風向における割合. 赤は1991～2010年(上: 7月, 下: 8月)の平均値.

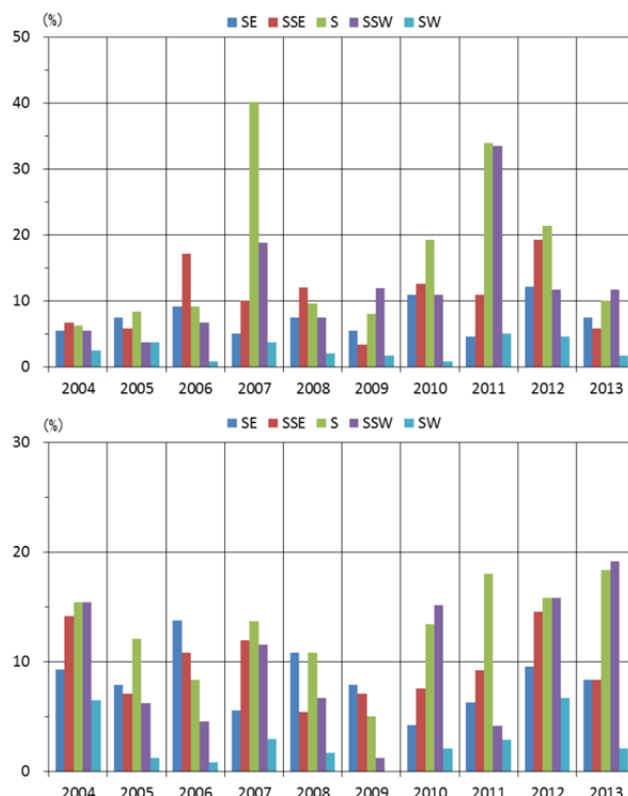


図8 2004～2013年の南よりの風の割合
(上: 期間 A, 下: 期間 B)
毎正時の風向における割合.

また、最近10年の観測値と比較すると、期間Aは2013年が87.5時間と平均値78.5時間をやや上回る程度だったが、期間Bは2013年が94.9時間と平年値57.5時間を大幅に上回っており、最近10年(平均値は66.3時間)では最も長かった(図6)。

3.3 地上風向の特徴

地上の風配図に注目すると、2013年の期間Aは7月平均値(1991~2010年)とほぼ同じ傾向が現れ、東風の割合が多くなっていたのに対して、2013年の期間Bは8月平均値(1991~2010年)と傾向が異なり、北東から東風の割合が減少した一方で、南から南南西風の割合が約2倍に増加していた(図7)。

また、最近10年の南よりの風の割合を比較すると、期間Aは2013年がいずれも10%程度と他の年と比較しても多くないのに対して、期間Bは2013年が南風と南南西風がいずれも約20%と最近10年で最も多かった(図8)。

3.4 高層の気温と高度の特徴

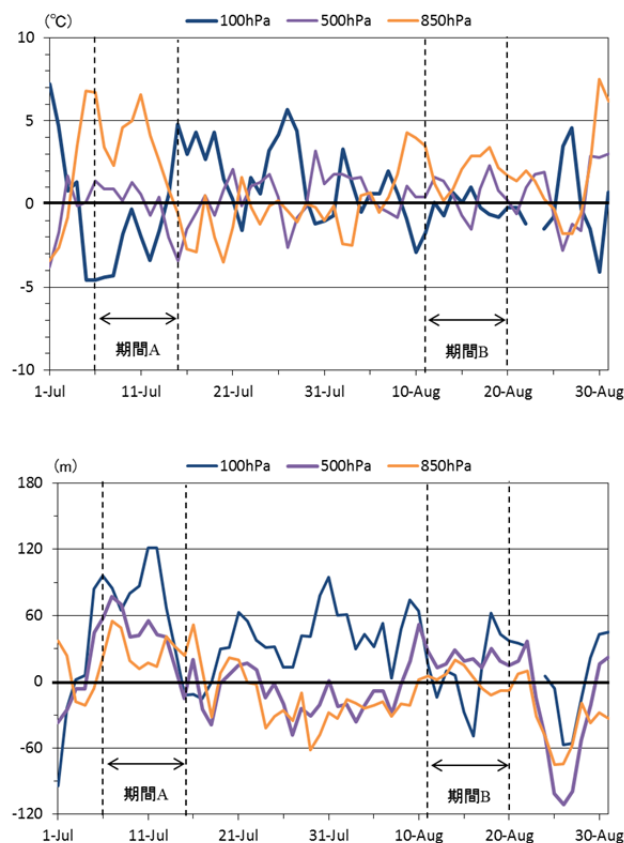


図9 2013年7、8月の気温(上)と高度(下)の時系列
気温は日平年値との差(°C)、高度は月平年値との差(m)。

まず、2013年の特徴を把握するために、チベット高気圧や亜熱帯高気圧の動向、および対流圏下層の温度場を調査する際に注目することが多い、100、500、850hPaの各気圧面における気温と高度の推移に注目した(図9)。チベット高気圧については100hPaで見ると寒気を伴った循環になるため(気象庁：2013d)、負偏差だと勢力が強いことになる点に注意すると、期間Aは後半の一部を除けば、下部成層圏から対流圏にかけて高気圧が強いことを示す観測値(高度の正偏差と気温の負偏差)が得られていた。一方、期間Bは850hPaの気温が高いほかは、期間Aほど各要素の偏差が大きくなかった。

次に、それぞれの期間が最近10年で比較した場合にどのような特徴があったのかを把握するために、下部成層圏および対流圏を代表する主要な指定面(100, 150, 300, 500, 700, 850, 925hPa)における期間平均した気温と高度に注目する(図10, 11)。期間Aについては2013年が最近10年を比較しても気温と高度がそれぞれ高い傾向があり、気温は300, 850, 925hPaで最大、高度は100hPaで最大であった。一方、期間Bについて2013年は最近10年を比較

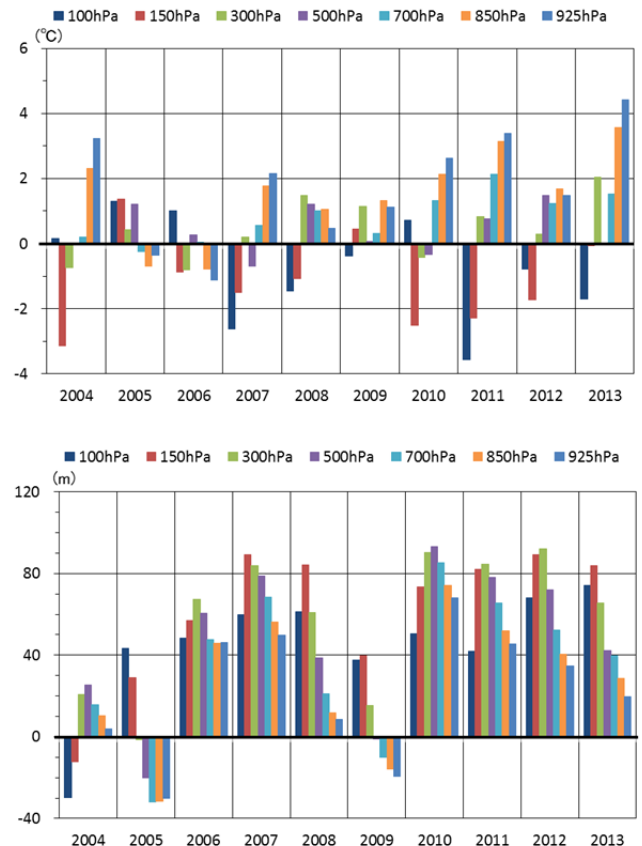


図10 2004~2013年の期間Aの期間平均気温(上)と
期間平均高度(下)の偏差

気温は日平年偏差の平均(°C)、高度は7月平年値との差の平均(m)。

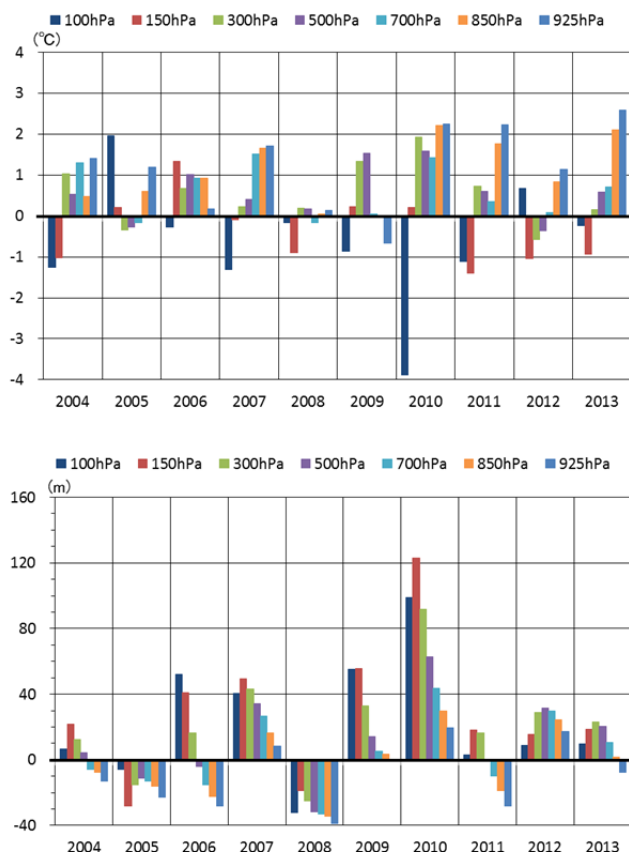


図11 図10と同じ。ただし期間 B.
高度は 8 月平年値との差の平均(m).

すると、対流圏下層の気温は高いものの(925hPa は最大)、対流圏中層より上空の気温や下部成層圏および対流圏の高度は最近 10 年と比較しても同程度か低めであったことが分かった。

また、図 1 の通り、2013 年は梅雨明け後に急激に気温が上昇した印象が強かった。そこで、表 2 で示した最近 10 年の梅雨明け日を境とした前 10 日間と後 10 日間(期間 A)のそれぞれについて気温と高度の期間平均した値を求め、梅雨明け前後の偏差を算出した(図 12)。2013 年は、100, 300, 700, 850, 925hPa の気温が、100, 150, 300, 500hPa の高度がそれぞれ最近 10 年で最大であった。つまり、2013 年は梅雨明けを境とした前後の期間の気温と高度の変化が大きく、梅雨明け後に気温が対流圏下層を中心に、高度が下部成層圏から対流圏中層にかけてそれぞれ高くなったことが特徴的である。

3.5 地上相対湿度の特徴

まず、2013 年の特徴に注目する。期間 A は前後の時期と大きく変わらないが、期間 B は前後の時期よりも低めに推移し、8 月 15 日に日最小湿度 34%(8 月として 9 位)

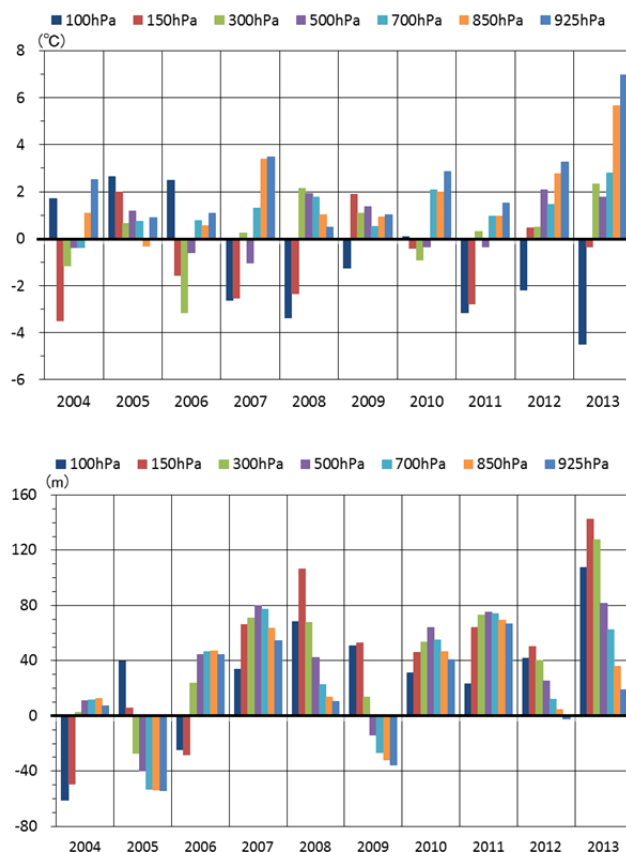


図12 図10と同じ。ただし各年の梅雨明け前後の比較。

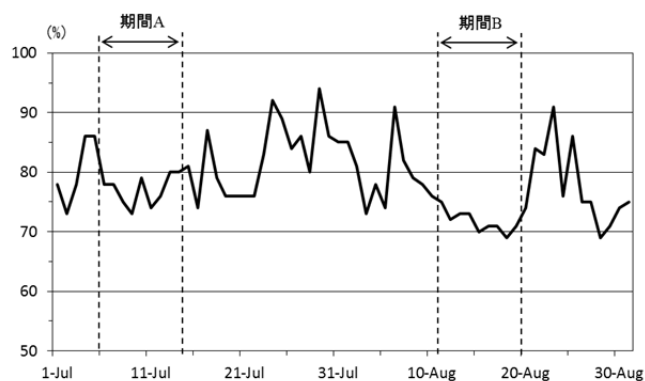


図13 2013年7, 8月の地上相対湿度の時系列

を記録したように、特に期間後半は乾燥していた(図 13)。

次に、それぞれの期間が最近10年で比較した場合にどのような特徴があったのかを把握するために、期間平均した相対湿度に注目する(図14)。期間 A については2013年が他の年と同程度であったのに対し、期間 B については2013年が最も低かった。なお、2011年に JMA-95型地上気象観測装置から JMA-10型地上気象観測装置に更新され、湿度計のセンサも95型(HMP-233)から10型(HMT-333)へ変更されている。ただし、気象庁観測部観測課(2010)には測定原

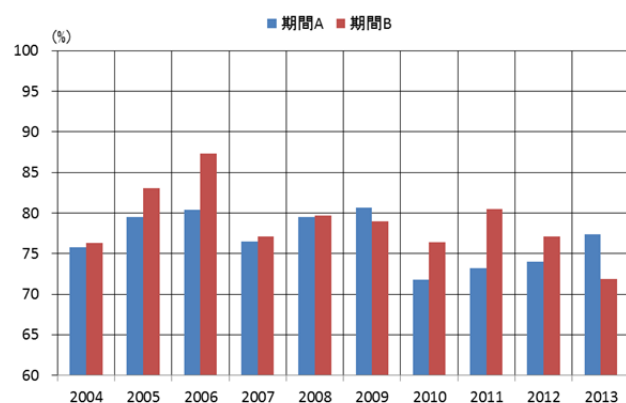


図14 2004～2013年の地上相対湿度の期間平均

理に変更はなく、10 型の変化傾向は 95 型に類似していることが示されており、湿度センサの変更は最近 10 年の観測値の比較に影響を与えるものではないと判断した。

4. まとめ

つくばの地上気温が高めに推移した 2013 年の期間 A と期間 B について、つくばで記録した地上および高層気象観測データとそれぞれの期間の違いは表 3 の通りであった。期間 B で高層の高度偏差が大きくなかった要因としては、“元々亜熱帯高気圧やチベット高気圧に覆われやすい時期のために偏差が大きくなりやすいこと”や“偏差が大きかった 2010 年と比較すると対流圏上層の偏西風の蛇行が小さかったこと”などが考えられる。

高温の要因については、期間 A がつくば 1 点のデータからでも、“気象庁(2013b)が示す下降流に伴う断熱昇温の効果”があったためと推測できるのに対して、期間 B は“長い日照時間”や“南風”、“地上付近が乾燥していたために地上気温を低下させる要因の一つである対流雲の発達を抑えられたこと”、もしくは“少雨による地表面の乾燥に伴って潜熱フラックスが減少し、その分顕熱フラック

スが増加したこと”などの可能性が考えられる。

また、最近 10 年間の梅雨明け前後 10 日間の気温と高度の変化量に注目すると、2013 年は対流圏中・下層を中心に気温の上昇幅が大きく、下部成層圏から対流圏中層にかけて高度の上昇幅が大きかった。つまり、2013 年の梅雨明けは高層気象観測データからも明瞭だったと言える。

5. おわりに

2013 年の期間 A と期間 B の高温について調査を行い、地上気温が同じように高い場合でも、地上や高層気象観測で得られるデータには違いがあることが分かった。今後は、つくばにおける豊富な放射観測データも利用し、他に高温だった年(例えば 8 月の平均気温歴代 1 位の 2010 年)について同様な調査を行えば、気温が高くなる場合につくばではどのような観測データが得られるのかについて、さらに理解が深まるのではないかと考える。

引用文献

気象庁(2013a)：夏(6～8 月)の天候，報道発表資料。

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1309/02c/tenko130608.html>

気象庁(2013b)：平成 25 年(2013 年)夏の日本の極端な天候について ～異常気象分析検討会の分析結果の概要～，報道発表資料。

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1309/02d/extreme20130902.html>

気象庁(2013c)：平成 25 年の梅雨入り・明けと梅雨時期の特徴について，報道発表資料。

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1309/02a/tsuyu2013.html>

気象庁(2013d)：平成 24 年度季節予報研修テキスト 季節予報作業指針～基礎から実践まで～，49 - 51。

気象庁観測部観測課(2010)：JMA-10型地上気象観測装置用測器の特性調査，平成22年度観測技術開発項目 No14。

表 3 期間 A と期間 B の特徴

	期間 A	期間 B
地上気温	高い状態が継続。最近 10 年の平均値より高い。 【7 月 11 日】日中の気温上昇幅が 13.0℃と大きかった(最近 10 年の平均は約 8.1℃)。	高い状態が継続。観測史上 1 位を記録。 【8 月 11 日】日中の気温上昇幅は 9.3℃と例年通りだったが(最近 10 年の平均は約 8.9℃)，早朝の気温が高く日中に高い気温を記録しやすかった。
高層	気温は対流圏下層ほど高く、高度は下部成層圏から対流圏上層ほど高かった。	気温は対流圏下層で高かったが、高度はいずれの高度でも偏差が大きくなかった。
日照時間	最近 10 年の平均値をやや上回る程度。	平年値を大きく上回り、最近 10 年では最大。
地上風向	東～北東風の割合が多い(近年の傾向と同様)。	南風の割合が近年の平均の約 2 倍。
地上湿度	前後の時期と比較して大きく変わらない。	特に期間後半は乾燥し、最近 10 年では最小。