

多治見市における高温の発生状況とその特徴

3 回生 篠森 好

I. はじめに

多治見市は、2007年8月16日に最高気温40.9℃を観測し、当時、埼玉県熊谷市とともに国内最高気温を記録した。このような多治見の著しい高温は、2007年の40.9℃という観測値からだけでなく、発生状況からも確認できる。藤部（2004）によると、1994～2002年における高温について、多治見の年間最高気温の平均値は38.4℃で、解析対象地点787地点中6位である。また、日最高気温（10分値）35℃以上日数平均は25.6日で1位、38℃以上は3.9日で同じく1位であり、多治見が著しく高温であることが窺える。

また、多治見における気温分布について、吉田（2008）では、多治見市における気温の一斉観測、自動測定器による毎時観測、移動観測から、市街地全体でアメダス地点とほぼ同じレベルの気温が出現することが明らかにされ、観測地点について、多治見のアメダスだけが突出して気温が高いわけではないと指摘されている。気温観測と同時に行われた風向・風の強さの測定結果から、風の流れが気温分布に影響を及ぼしていることも指摘されている。多治見の高温の要因について、高根ほか（2016）によると、多治見の都市化に伴う温暖化および鯨の尾型気圧配置がバックグラウンド条件となっており、これらの条件下において濃尾平野の北西／西側の山からのメソスケールの気流が多治見に侵入し、さらに多治見のアメダスが市内でも比較的高温になりやすい場所に位置していることが重要であるとされている。また、上述の北西／西側の山からの気流の侵入に伴う多治見の高温化のメカニズムとして、地表面加熱を伴うフェーンが指摘されている。この特殊なフェーンが、この風の終着点である多治見の高温に寄与していることも指摘されている。

このように、多治見市が著しい高温地域であることや、その要因については様々なスケールから明らかにされているが、発生状況については1994～2002年においてのみ明らかにされているため、多治見が40.9℃を観測した2007年を含む、1980～2017年のデータから、改めて近年の高温の発生状況を明らかにする必要がある。

そこで本稿では、多治見市における高温の発生状況を改めて見直すことを目的とする。また、多治見における高温の発生状況を、同様に高温である熊谷・江川崎と比較し、空間的・経年的に捉えることで、「どれほど暑いのか」、「どのように暑いのか」といった多治見の高温の質的特徴を明らかにする。なお、2018年については、全国的に記録的な高温がみられる年であったが、調査時には年度の途中であったため対象にしていない。

II. 対象地域

気象庁は、全国に約 1,300 地点ある観測所の、各地点の観測史上 1 位の値を使って順位表を作成している。表 1 は、それを基に作成した全国における最高気温の上位 10 位の地点を示したものである。データは 2017 年 12 月 31 日現在のものを使用した。これをみると、1 位は 41.0℃で高知県江川崎（四万十市）、2 位は 40.9℃で埼玉県熊谷と岐阜県多治見である。本稿で取り上げる多治見と比較する地点について、表 1 に示す上位のこれらの地点は地域が異なり、地域による「高温の質」の違いが見られると考えられるため、比較対象としてふさわしいと考える。

表 1 全国における最高気温上位 10 位の地点（2017 年 12 月 31 日現在）

順位	都道府県	地点	観測値（℃）	観測日
1	高知県	江川崎	41.0	2013/08/12
2	埼玉県	熊谷	40.9	2007/08/16
2	岐阜県	多治見	40.9	2007/08/16
4	山形県	山形	40.8	1933/07/25
5	山梨県	甲府	40.7	2013/08/10
6	和歌山県	かつらぎ	40.6	1994/08/08
6	静岡県	天竜	40.6	1994/08/04
8	山梨県	勝沼	40.5	2013/08/10
9	埼玉県	越谷	40.4	2007/08/16
10	群馬県	館林	40.3	2007/08/16
10	群馬県	上里見	40.3	1998/07/04
10	愛知県	愛西	40.3	1994/08/05

（気象庁 HP より作成）

III. 高温の空間分布

はじめに、多治見、熊谷、江川崎の 3 地点それぞれにおける気温特性を概観するため、地点周辺の気温分布を検討した。図 1 は 8 月の最高気温（平年値、以下特に断りがない限り平年値である）を示したものであり、多治見周辺、熊谷周辺、江川崎周辺である。使用したデータは国土数値情報に掲載されている 1km メッシュである。これをみると、33.0℃以上は主に多治見周辺と名古屋周辺に現れており、熊谷周辺と江川崎周辺には現れないことから、多治見は熊谷や江川崎と比較して 8 月最高気温が高いことがわかる。また、濃尾平野全体に 32℃台が広がっている一方で、関東平野全体には 31℃台の領域が広がり、江川崎周辺は山地の谷間に 30℃台がみられる。これは、平野部と山間部の標高による気温の違い

いが影響していると考えられる。図 1 の多治見周辺と熊谷周辺の平野部で比較しても、都市化やフェーンなど様々な要因から、高温の範囲や気温の違いが現れると考えられるが、濃尾平野の方が関東平野よりも約 1.0℃全体的に気温が高く、多治見が高温の著しい地域に位置していることがわかる。

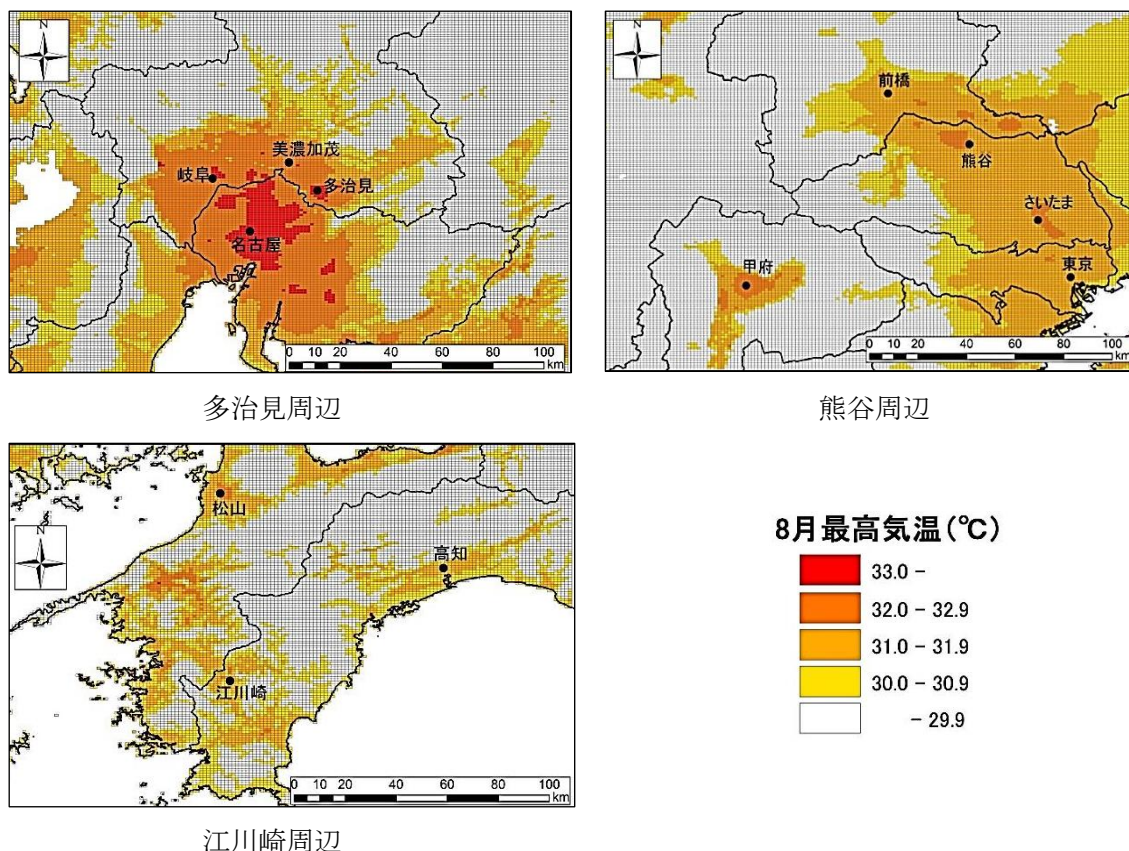


図 1 3 地点における 8 月最高気温の分布
(気象庁 HP・国土数値情報より作成)

IV. 高温の経年変化

次に、1980～2017 年のアメダス日別値を用いて、1) 年最高気温、2) 高温の階級別日数、3) 高温の観測開始日・終了日について経年変化とその特徴を検討した。

1) 年最高気温

図 2 は、多治見、熊谷、江川崎の 3 地点における年最高気温の経年変化を示したものである。また、表 2 は図 2 の 3 地点における年最高気温について 10 年平均を求め、その推移を示したものである。ただし、第 4 期は 2010～2017 年の 8 年平均である。図 2 をみると、

どの地点も長期的にみると気温が上昇しているが、およそ3,4年おきに年最高気温が約40℃になるような高温が発生していることがわかる。また、それは多治見と熊谷で顕著である。1994年の高温を境に、多治見において年最高気温38.0℃以上が頻発していることがわかる。これは、藤部（2004）が明らかにした日本全体における高温の発生状況と一致している。また、表2について、3地点における年最高気温の10年平均の値は、どの地点も一貫して上昇していることがわかる。第1期と第4期を比較すると、多治見+2.6℃、熊谷+2.1℃、江川崎+2.4℃で、多治見の気温が最も上昇していることがわかる。

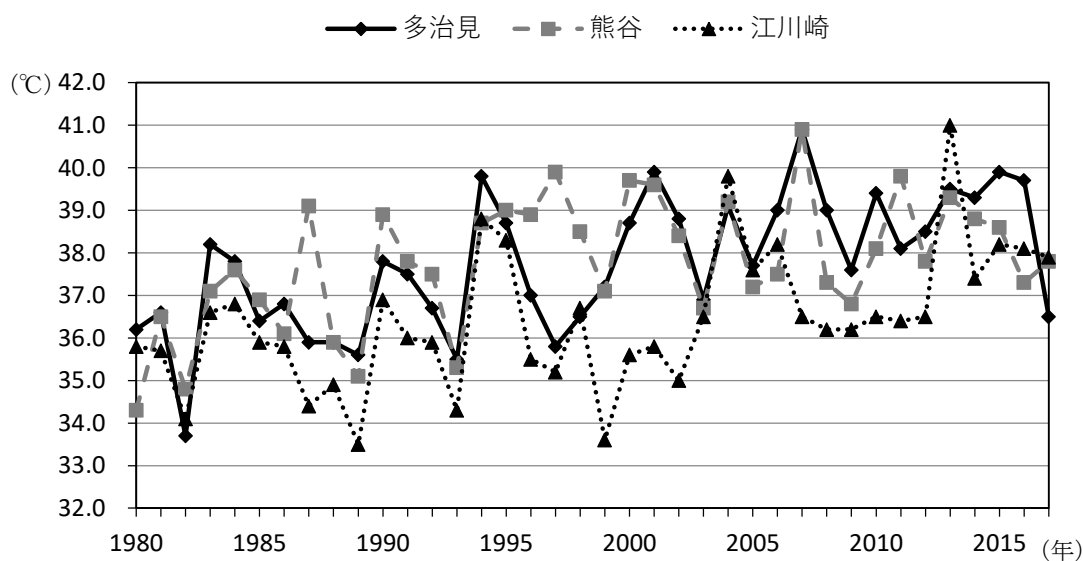


図2 1980～2017年における3地点の年最高気温の経年変化
(気象庁HPより作成)

表2 3地点における年最高気温10年平均の推移(°C)

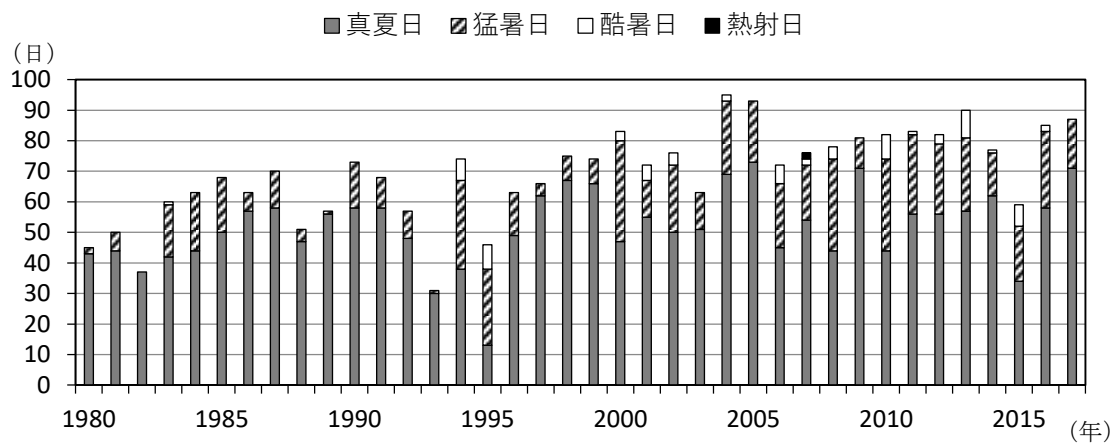
時期	対象年	多治見	熊谷	江川崎
第1期	1980-1989	36.3	36.3	35.4
第2期	1990-1999	37.3	38.2	36.1
第3期	2000-2009	38.8	38.3	36.7
第4期	2010-2017	38.9	38.4	37.8

(気象庁HPより作成)

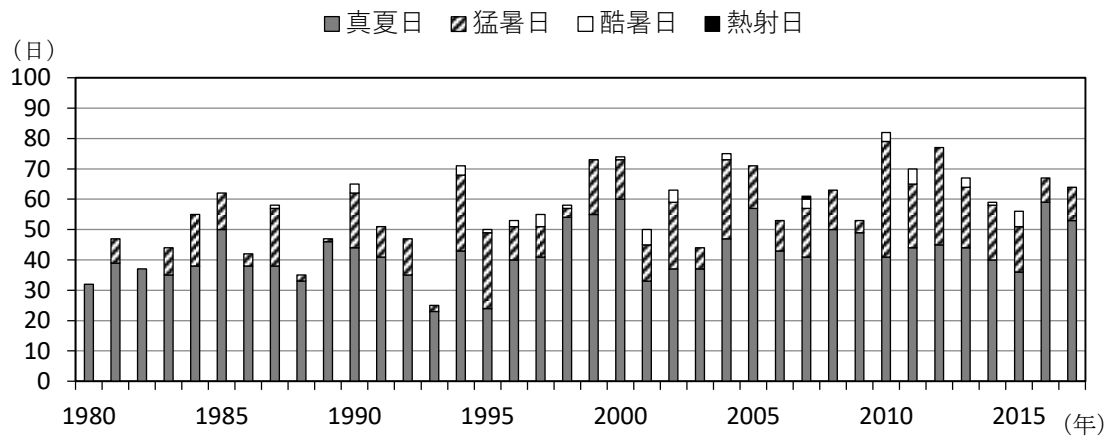
2) 高温の階級別日数

次に、1980～2017年における日最高気温 30.0℃以上の日をすべて抽出し、30.0-34.9℃、35.0-37.9℃、38.0-39.9℃、40.0℃以上の4階級別に日数の経年変化を検討した。階級について、気象庁では日最高気温 30℃以上を真夏日、35℃以上を猛暑日としており、それ以上の高温については区分を設けていない。しかし、前項の年最高気温の経年変化で確認した 38.0℃以上の著しい高温についても注目すべきであると考え。そこで本研究では 35℃以上の高温について、38.0-39.9℃と 40.0℃以上の階級も設けることで、著しい高温の日数を検討した。また、以降これらの4階級について、30.0-34.9℃を真夏日、35.0-37.9℃を猛暑日、38.0-39.9℃を酷暑日、40.0℃以上を熱射日と表記する。

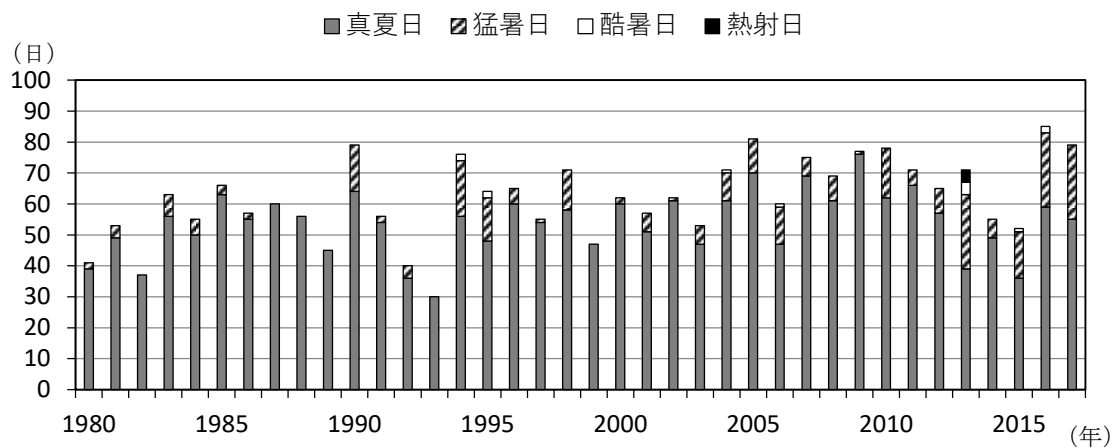
図3は多治見、熊谷、江川崎における高温の階級別日数の経年変化を示したものである。また、表3は3地点における4階級の日数と合計日数に占める割合を示したものである。これらを見ると、3地点すべてにおいて4階級すべて合わせた 30.0℃以上日数は増加傾向にあり、30.0℃以上の合計日数が最も多いのは 2,625 日の多治見であることがわかる。ほとんどの年で多治見の高温の日数は他の 2 地点より多く、10～20 日程度の差がある。また、階級別にみると真夏日について日数が最も多いのは江川崎であるが、合計日数に占める割合は 87.3%であり、多治見 74.8%、熊谷 74.3%と比較してその割合が高いため、著しい高温の日数が多いとはいえない。一方で、真夏日以外のすべての階級で多治見の日数が最も多く、多治見と江川崎を比較すると、猛暑日数は 2.1 倍、酷暑日数は 5.6 倍であり、著しい高温の日数が多いことがわかる。割合でも、多治見において酷暑日は全体の 2.8%であり、他の 2 地点と比較して割合が高い。このように、1980～2017年において発生した高温は多治見において日数が最も多く、酷暑日のような著しい高温の割合が他の 2 地点と比較して高いことがわかる。また、1年間の 30℃以上合計日数がほとんど同じでも、江川崎と比較して、多治見・熊谷において猛暑日、酷暑日の日数の割合が高いこともわかる。そして、1994年の高温を境に、猛暑日、酷暑日の日数が増加している。



多治見



熊谷



江川崎

図3 3地点における階級別日数の経年変化
(気象庁HPより作成)

表3 3地点における階級別合計日数とその割合

	多治見		熊谷		江川崎	
	日数(日)	割合	日数(日)	割合	日数(日)	割合
真夏日	1,964	74.8%	1,602	74.3%	2,043	87.3%
猛暑日	586	22.3%	506	23.5%	279	11.9%
酷暑日	73	2.8%	47	2.2%	13	0.6%
熱射日	2	0.1%	1	0.0%	4	0.2%
合計	2,625		2,156		2,339	

注) 割合とは、合計日数に占める階級別の日数の割合を指し、小数第2位を四捨五入して表している。

(気象庁 HP より作成)

3) 高温の観測開始日・終了日

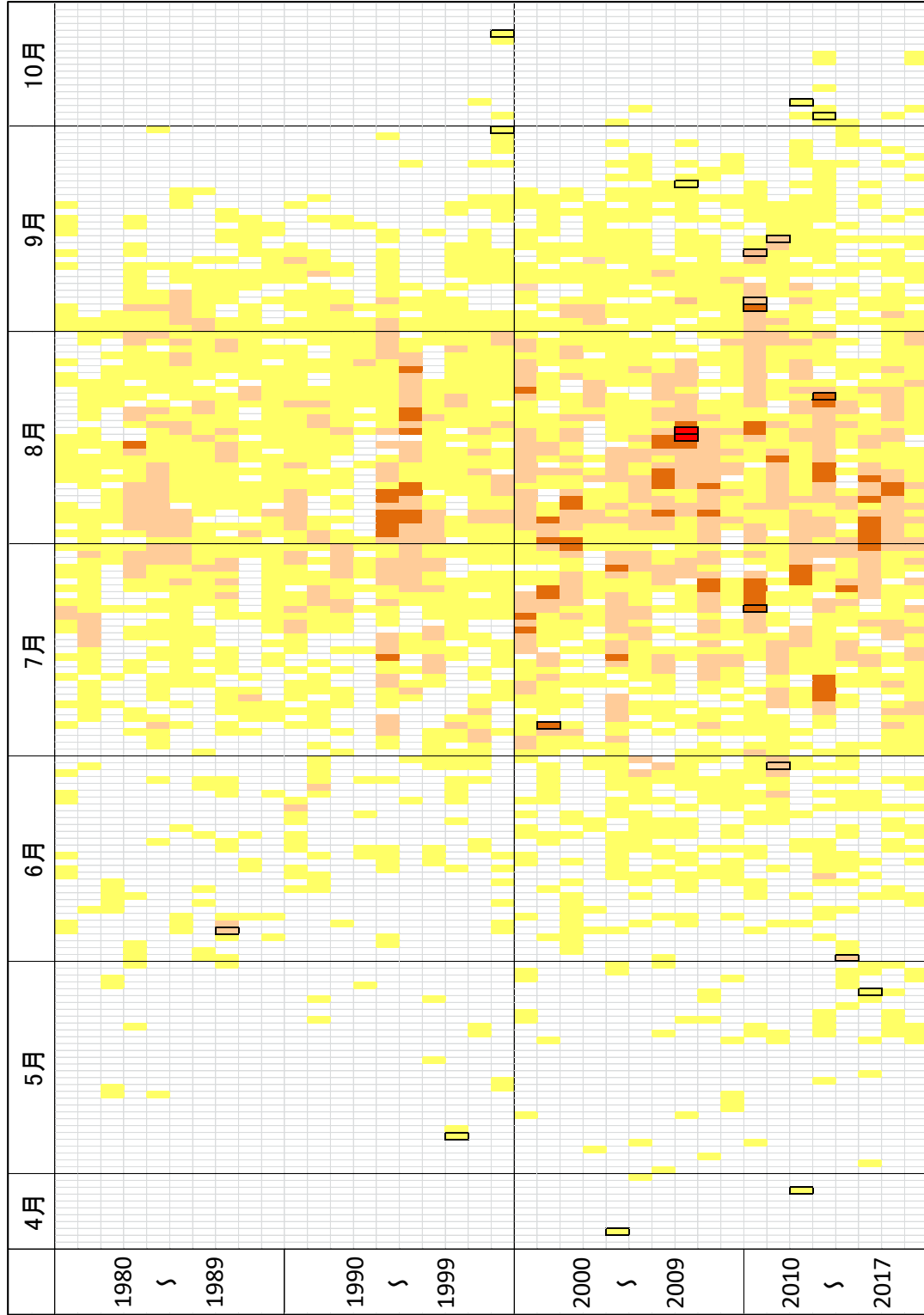
次に、1980～2017年における日最高気温30.0℃以上の日をすべて抽出し、前項と同様に真夏日(30.0-34.9℃)、猛暑日(35.0-37.9℃)、酷暑日(38.0-39.9℃)、熱射日(40.0℃以上)の4階級に分け、それぞれの高温が観測され始める月日、観測されなくなる月日进行分析した。図4～6は、多治見・熊谷・江川崎において、対象の38年間について日最高気温30.0℃以上の日を4階級で色分けしたものである。また、図中の黒い外枠は、30～40℃の1℃ごとについて、対象の38年の中でそれぞれの気温が観測された最も早い日(以下、開始日)・最も遅い日(以下、終了日)を示している。これらについてまとめたのが表4である。

図4～6をみると、3地点を比較して、全体的に色が最も赤い、すなわち気温が最も高いのは多治見であることがわかる。特に8月の2000～2009、2010～2017年(以下、両者まとめて後期という)のブロックについてみると、30℃以上の合計日数は558日中、多治見で498日、熊谷で417日、江川崎で447日であり、多治見が最も多い。さらに、猛暑日・酷暑日・熱射日について、多治見では順に212日、32日、2日、熊谷では63日、14日、1日、江川崎では104日、6日、4日であり、いずれも35℃以上の高温が多く、特に多治見では猛暑日・酷暑日が多いことがわかる。3地点において、1980～1989、1990～1999年(以下、両者まとめて前期という)より、後期の方が30℃以上の日数が多く、月ごとに前期と後期を比較すると、高温化していることがみてとれる。特に多治見においてこの高温化が著しい。

図4～6、表4をみると、多治見において開始日・終了日がみられるのは前期より後期であり、近年30℃以上が観測される日がより早く、より遅くなっているといえる。また、このことは熊谷や江川崎より強い傾向にある。開始日・終了日の月日は、地点における差があまりないが、多治見・熊谷と江川崎で比較すると、前者の方が開始日が早く、終了日が遅い。このことは35℃以上で顕著である。高温の階級別に詳しくみると、真夏日について

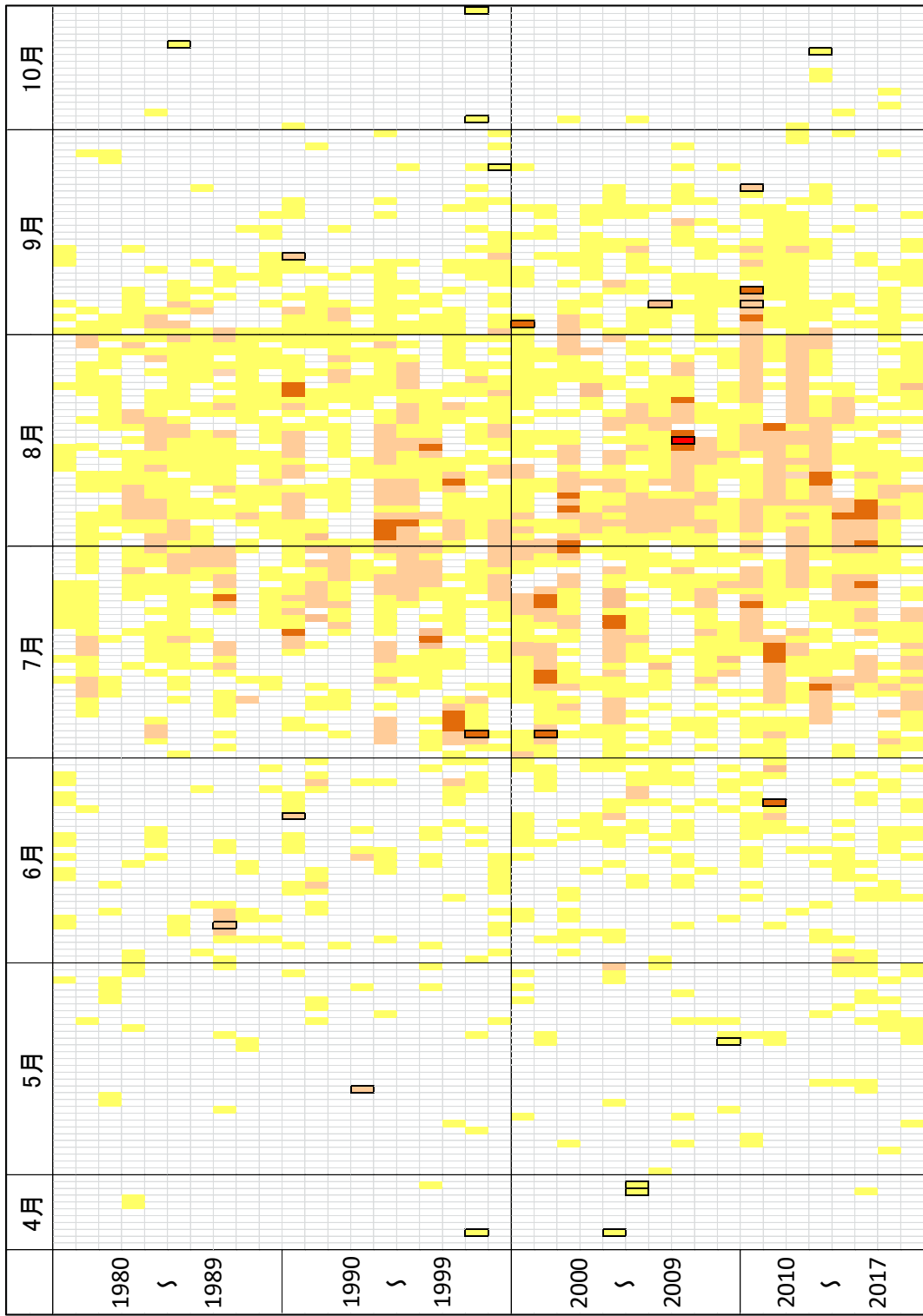
例えば 32℃の開始日は、多治見 5 月 6 日、熊谷 4 月 29 日、江川崎 5 月 11 日であり 3 地点であまり大きな違いはない。また終了日も、多治見 9 月 30 日、熊谷 10 月 12 日、江川崎 10 月 2 日であり、真夏日は 3 地点でほとんど同じ期間現れるといえる。猛暑日について 36℃の開始日は、多治見 6 月 1 日、熊谷 6 月 6 日、江川崎 7 月 6 日で、多治見・熊谷と江川崎では 1 か月の差がある。しかし、終了日は 3 地点でほとんど同じであるため、猛暑日の期間は多治見・熊谷の方が江川崎より 1 か月早く始まり、長いといえる。酷暑日について 38℃の開始日は多治見 7 月 5 日、熊谷 7 月 4 日、江川崎 7 月 13 日である。終了日は多治見 9 月 4 日、熊谷 9 月 7 日、江川崎 8 月 22 日であり、酷暑日が現れる期間が約 3 週間多治見・熊谷で長い。熱射日は、多治見で 2007 年 8 月 16, 17 日の 2 日、熊谷で 2007 年 8 月 16 日に 1 日、江川崎で 2013 年 8 月 10 日から 13 日の 4 日現れており、どの地点も限られた年に数日程度現れる。江川崎においては多治見より高温の観測される期間が短く、38℃以上の高温が限られた年だけである。

以上のことから、多治見において前期・後期を比較すると、後期の方が猛暑日以上の高温が多くみられ、高温化しているといえる。また、多治見は江川崎と比較して、開始日が早く終了日が遅いため、高温が現れる期間が長く、それは猛暑日・酷暑日で顕著であるといえる。



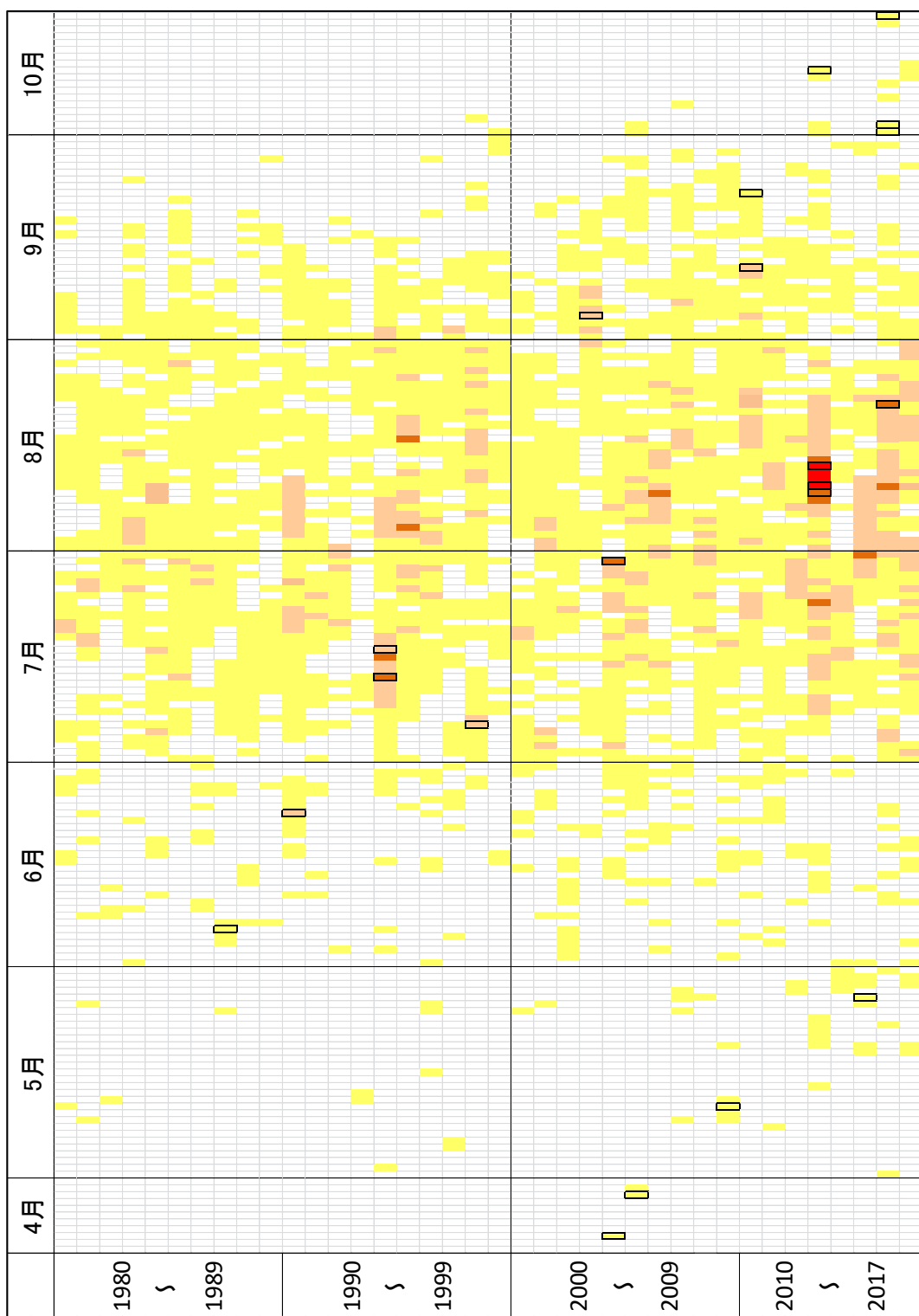
凡例 真夏日 猛暑日 酷暑日 熱射日

図4 多治見における日最高気温 30℃以上の開始日・終了日
(気象庁HPより作成)



凡例 真夏日 猛暑日 酷暑日 熱射日

図5 熊谷における日最高気温 30℃以上の開始日・終了日
(気象庁 HP より作成)



凡例 真夏日 猛暑日 酷暑日 熱射日

図6 江川崎における日最高気温30℃以上の開始日・終了日
(気象庁HPより作成)

表 4 3 地点における気温ごとの開始日・終了日

	気温(°C)	多治見		熊谷		江川崎	
		開始日	終了日	開始日	終了日	開始日	終了日
真夏日	30	2012/04/28	1999/10/14	1998/04/22 2004/04/22	1998/10/18	2005/04/28	2016/10/18
	31	2004/04/22	2012/10/04	2005/04/28	1985/10/13	2004/04/22	2013/10/10
	32	1997/05/06	1999/09/30	2005/04/29	2013/10/12	2009/05/11	2016/10/02
	33	2017/05/21	2013/10/02	2009/05/20	1998/10/02	2015/05/27	2016/10/01
	34	2015/05/27	2007/09/22	2017/05/21	1999/09/25	1987/06/06	2010/09/22
猛暑日	35	1987/06/05	2011/09/14	1993/05/13	2010/09/22	1990/06/23	2010/09/11
	36	2014/06/01	2010/09/12	1987/06/06	2006/09/05 2010/09/05	1998/07/06	2003/09/04
	37	2011/06/29	2010/09/05	1990/06/22	1990/09/12	1994/07/17	2017/08/24
酷暑日	38	2001/07/05	2010/09/04	1998/07/04 2001/07/04	2010/09/07	1994/07/13	2016/08/22
	39	2010/07/22	2013/08/22	2011/06/24	2000/09/02	2004/07/30	2013/08/09
熱射日	40	2007/08/16	2007/08/17	2007/08/16	2007/08/16	2013/08/10	2013/08/13

(気象庁 HP より作成)

V. おわりに

多治見市における高温の発生状況とその特徴をデータ分析から検討した。その結果、以下のことが明らかになった。

- ①多治見は 8 月最高気温が平年的に 33.0°C 以上になる高温地域に位置しており、熊谷・江川崎と比較して気温が高い地域である。
- ②1980～2017 年において、年最高気温が経年的に上昇しており、その程度が最も激しいのは多治見である。また、1994 年の高温を境に 38.0°C 以上が頻発している。
- ③30°C 以上日数は増加傾向にあり、その合計日数が最も多いのは多治見である。また、多治見において、1 年間の 30°C 以上日数が他の 2 地点とほとんど同じでも猛暑日・酷暑日の日数の割合が高い。
- ④30°C 以上が観測される日について、前期より後期の方が日数が多く、猛暑日・酷暑日が目立ち、高温化している。
- ⑤前期より後期において高温の観測開始日・終了日が多くみられ、近年 30°C 以上が観測される日がより早く、より遅くなっており、この傾向は江川崎より強い。また、猛暑日・酷暑日の現れる期間が江川崎より長い。

このように、多治見の暑さは、他の地点と比較して高温である地域に位置していること、著しい高温の日数が多いこと、その高温が増加していること、現れる期間が長いことなどから、空間的・経年的に質の高い暑さであるといえる。高温はその観測値が目立ちがちであるが、発生状況を詳細にみていくことで、地域による暑さの質が異なることにも目を向けるべきである。そして、近年の高温の発生状況を踏まえ、高温についても他の自然災

害，例えば豪雨などのように認知され，対策が進められていくべきである。例えば，多治見市では，2007年8月16日に40.9℃を観測し，当時国内最高気温を記録したことから，8月16日を「クールアースデー」と命名し，公共施設で市民参加の打ち水を実施している。また，地元企業と連携し，クールアイランド舗装などの普及に努めており，駅西駐車場入口や市民病院前に施工されている。この舗装によって，夏の直射日光の下では60℃になる路面温度が45℃程度に抑えられる効果がある（多治見市環境文化部環境課，2017）。これらのように，市民を巻き込んだ取り組みなどによって，高温に対する意識を変えていかなければならないと考える。本稿では，分析対象地域が狭く，全国的な高温の発生状況や傾向が捉えられなかった。藤部（2004）で明らかにされたように，全国的な高温の発生状況や地域による違いなどを研究していく必要がある。さらに，④で述べた30℃以上日数の増加や高温化の理由を明らかにする必要があるが，それらは今後の課題としたい。

－付記－

本稿を作成するにあたって，ご多忙であったにも関わらず，快く貴重なデータを提供して頂いたり，視察に同行・解説して頂いたりした，多治見気象の会の吉田信夫氏，多治見市役所環境課環境保全グループの安藤公映氏，岐阜地方気象台の加藤弘明氏には大変お世話になりました。深く感謝申し上げます。また，本稿執筆に際してご指導頂いた先生方へ厚く御礼申し上げます。

－文献－

- 藤部文昭 2004. 日本における近年の著しい夏季高温の発生状況. 地理学評論 77(3):119-132.
- 吉田信夫 2008. 気温観測結果のまとめ. 多治見の気温をはかる会編『多治見の高温分布特性と気温経年変化に及ぼす都市化と気候変動の影響に関する調査』. 「多治見の気温をはかる会」調査報告書編集委員会，1-33.
- 高根雄也・近藤裕昭・日下博幸・片木仁・永淵修・中澤暦・兼保直樹・宮上佳弘 2016. 岐阜県多治見市に高温をもたらす地表面加熱を伴うフェーン. 日本地理学会発表要旨集 90:130
- 多治見市環境文化部環境課編 2017. 『多治見市の環境 第39号』1-29. 多治見市環境文化部環境課

