

名古屋の酷暑について*

安井 春雄**

要旨: 名古屋の盛夏時における酷暑は都市の中では群をぬいている。この原因としては名古屋の立地条件がそれに適しているの一語につきると思われる。

綜観的にみると、亜熱帯高気圧の中にできる背の高い小さなハイセルがしばしば準定常的に中部日本の上で停滞するということである。このハイセルのもとでは水蒸気量は少くなり日中の昇温が大きくなるし、高気圧内の下降流も昇温の原因になる。

また局地的にみると、濃尾平野は北と東に山を背負っている。中部山岳地帯の適当な場所に日中に熱的低気圧ができると、この低気圧へ収束する気流は海風とは逆方向の北風になり、山を下る気流となる。このため断熱昇温して濃尾平野に熱波を送りこむのである。

1. 名古屋の暑さについて

日本の最高気温は山形の 40.8°C である。これは名古屋の既往最高記録である 39.9°C に比べると1度近くも高い気温である。しかしこれはフェーンが原因と思われるが、たまたまでたという値で、これをもって山形が日本で一番暑い所とはいえないと思う。

第1表

8月の月平均最高気温の順位 (1921~1950)

1 京都 32.8°C	6 名古屋 32.3°C
2 奈良 32.7	7 甲府 32.1
3 大阪 32.7	8 豊岡 32.1
4 熊本 32.6	9 名瀬 32.1
5 福井 32.5	10 洲本 32.0

全国主要地点の超最高気温の出現回数 (1931~1960)

名古屋

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	74	34	10	—
8月	62	23	11	2
計	136	57	21	2

京都

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	56	16	1	—
8月	70	21	2	—
計	126	37	3	—

* Analysis of Severe Heat in Nagoya

** Haruo Yasui, 名古屋地方気象台
—1965年10月25日受理—

甲 府

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	55	17	2	1
8月	29	5	1	—
計	84	22	3	1

福 島

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	37	8	1	—
8月	42	20	4	1
計	79	28	5	1

和 歌 山

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	22	6	—	—
8月	34	13	1	—
計	56	19	1	—

岐 阜

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	32	11	2	—
8月	14	4	1	—
計	46	15	3	—

大 阪

気温	36°≦	37°≦	38°≦	39°≦
7月	13	—	—	—
8月	18	5	2	—
計	31	5	2	—

熊 本

気 温	36° ≦	37° ≦	38° ≦	39° ≦
7 月	10	—	—	—
8 月	21	2	1	—
計	31	2	1	—

山 形

気 温	36° ≦	37° ≦	38° ≦	39° ≦
7 月	7	1	1	1
8 月	8	3	1	—
計	15	4	2	1

佐 賀

気 温	36° ≦	37° ≦	38° ≦	39° ≦
7 月	11	1	—	—
8 月	15	2	—	—
計	26	3	—	—

第1表からも分るように8月の月平均最高気温は京都が第1位であるし、体温以上の気温、すなわち37℃以上の出現回数も名古屋の57回は山形の4回に比べると10倍以上の回数を数えている。

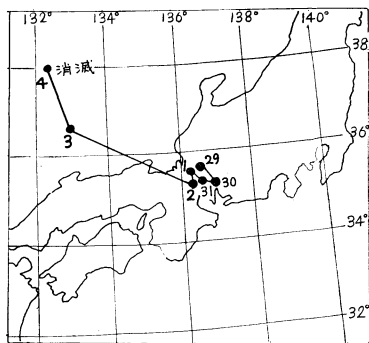
表から、名古屋は、8月の月平均最高気温は全国で6位であるが、36℃以上の出現回数は第1位を示し、37℃以上になると2位の京都を大きく引き離し、38℃以上では他の追従をゆるさない状況である。すなわちこの統計値からみると名古屋は日本で一番暑い都市ということになる。

2. 酷暑の際の総観場について

代表例として1956年7月31日をとった。この日に名古屋では38.5℃の最高気温を観測している。

第1図は、この日の21時の地上、850ミリバル及び500ミリバルの天気図である。全層にわたって中部日本には小さなハイセルの中心がある。このハイセルは第2図のように29日から2日までの5日間にわたって中部日本にとどまっていた。しかし3日には西へ移動し、5日に消失している。

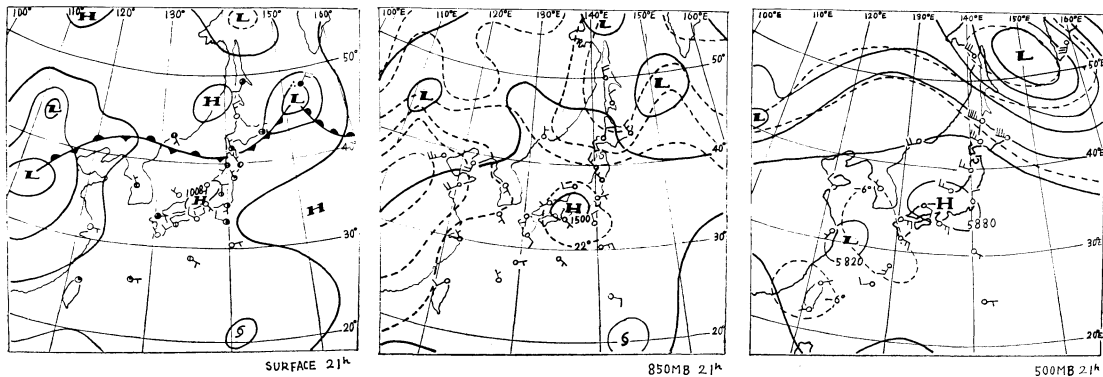
第2表は、名古屋、京都及び大阪の7月29日から8月



第2図 500mb ハイセルの移動と高温域の移動との関係(1959年7月29日～8月4日) 黒点はハイセルの中心位置、数字は、日付、

第2表 1959年7月29日～8月5日の最高気温

	名古屋	京 都	大 阪
29 日	34.3℃	35.2℃	33.2℃
30 日	37.0	35.6	34.5
31 日	38.5	37.1	35.4
1 日	38.4	37.6	35.8
2 日	38.4	37.6	35.5
3 日	35.8	37.1	38.2
4 日	34.6	37.1	36.5
5 日	37.3	36.7	34.5

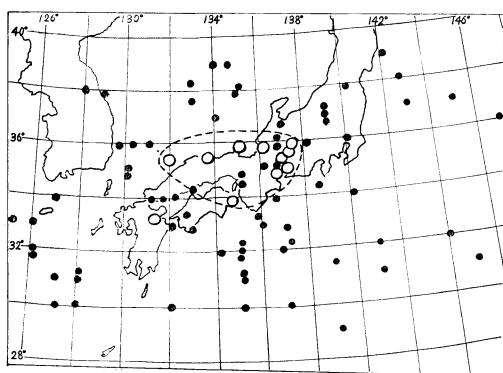


第1図 名古屋で超最高気温が出現したときの天気図 1959年7月31日21時

5日までの最高気温である。これらからハイセルの中心位置とその場所の高温との間には関係のあることが分る。

名古屋の最高気温をみると、ハイセルの下にあった5日のうち、立ちあがりの最初の日を除いたあとの4日間は37°C以上になっており、ハイセルが移動しはじめると同時に気温はさがっている。京都は名古屋に比べると西にあるためか高温の出現日が1日おくれている。これが大阪になると高温はハイセルの中心が嵯峨島へ移動した3日のみに現われている。

このように名古屋の高温の出現とハイセルの位置との間には、かなり高い相関があることと思われるので更に拡張して第3図のような図により統計的に調べてみた。第3図は1956年、1959年及び1960年の7月15日～8月31日にあらわれたハイセルの中心点に名古屋の最高気温値をプロットしたものである。



第3図 500 mbハイセルの中心位置と名古屋の最高気温値との関係、白丸は37°C以上のときの位置、黒丸は37°C以下のときの位置。(1956年、1959年及び1960年の7月15日～8月31日)

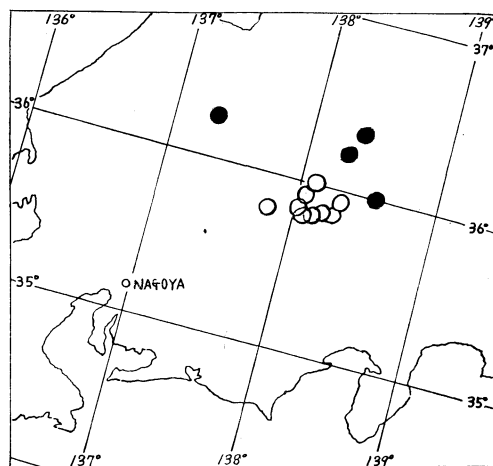
統計年数としては1956年～1965年の10年間を対象としたが、この3カ年のほかは37°C以上の出現回数はきわめて少く、また中部日本付近に上記のハイセルの出現が皆無に近かったので除外した。図において37°C以上になると中部日本の西半分集中していることが分る。いまかりに西日本の一部を含めて点線で囲んだ区域をとり、ハイセルの中心がこの中にあるときは名古屋で高温が現われる可能性が大きいと考えてみた。なおこの区域以外では北九州上の1つがあるのみである。

この区域内にハイセルの中心がある場合、名古屋で37°C以上の高温があらわれるのは17回中10回で約6割である。

1966年2月

3. 名古屋の高温と局地的な風との関係について

前節で述べたように、中部日本の西部に背の高いハイセルの中心がある場合には、名古屋では約0.6の割合で37°C以上の高温があらわれている。この場合、ハイセルのもとにありながら高温があらわれない場合を検討してみよう。



第4図 500mbのハイセルの中心が中部日本にあったとき、中部山岳地帯に日中あらわれる地形性低気圧の位置と名古屋における超最高気温の出現との関係(1959年及び1960年) 白丸は37°C以上になったときの位置、黒丸は37°C以下のとき

第4図は中部山岳地帯に日中にあらわれる熱的低気圧の位置と名古屋の最高気温との関係を図示したものである。図において熱的低気圧が138°Eに沿って36°N以南にあるとき名古屋に37°C以上の高温があらわれている。この低気圧があると後述のように濃尾平野では日中も北よりの風が吹き、それが気温上昇の原因になっている。しかし黒丸点それも北方にある点のような場所に低気圧があると濃尾平野には日中も南風が吹き気温はあがらない。

名古屋における気温の変化を次式のようにあらわすと

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -V \cdot \nabla T - \omega(\gamma_d - \gamma) + \frac{1}{c_p} \frac{dQ}{dt}$$

T : 気温

t : 時間

V : 風

ω : 垂直流

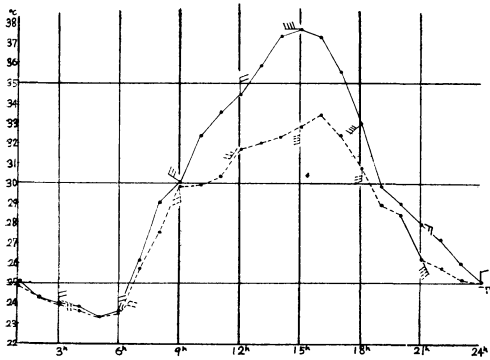
γ_d : 乾燥断熱変化率

γ : 断熱変化率

c_p : 定圧比熱

Q : 熱量

先ず右辺第1項の移流項について考えて見よう。第1図の線観場から、850ミリバル面以高では気温傾度は殆んどなく、したがって温度移流はないかあっても非常に小さいとしてよいであろう。では地面付近ではどうか。第5図は名古屋における高温があらわれた日とそうでない盛夏における一般的な晴天の日の日変化を比較した図である。



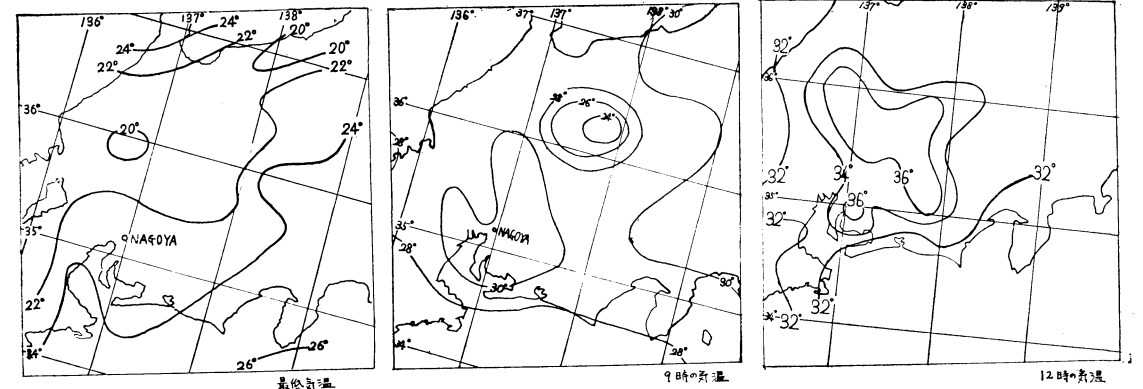
第5図 名古屋における超最高気温のでた日の気温の日変化と一般的な盛夏の晴れた日の日変化との比較
黒線は1959年7月31日、点線は1965年8月4日、矢羽根は風で、1m/secを1本にした。

南風の場合と北風のときの移流効果を第6図で説明しよう。第6図は1959年7月31日の最低気温、9時及び12時の中部日本における海面更正をほどこした気温の分布図である。図において最低気温分布図は海岸地方が高くなっている。第5図によると盛夏の晴天の日には夜半から朝にかけては北よりの風が吹いているからとも寒気移流でおなじような曲線を描いている。しかし9時になると内陸地方、それも南斜面にあたる濃尾平野やその周辺では気温が高くなっている。これが12時になるとこの特徴は更に顕著になり海岸地方との差は数度になっている。上記のことから日中の風が北よりの場合には移流による昇温への効果はプラスになることはあってもマイナスにはならない。これが南系統の海風となると最低気温は余り低くならないが、日中の昇温に対する影響は著しいマイナスの効果をもたらす。

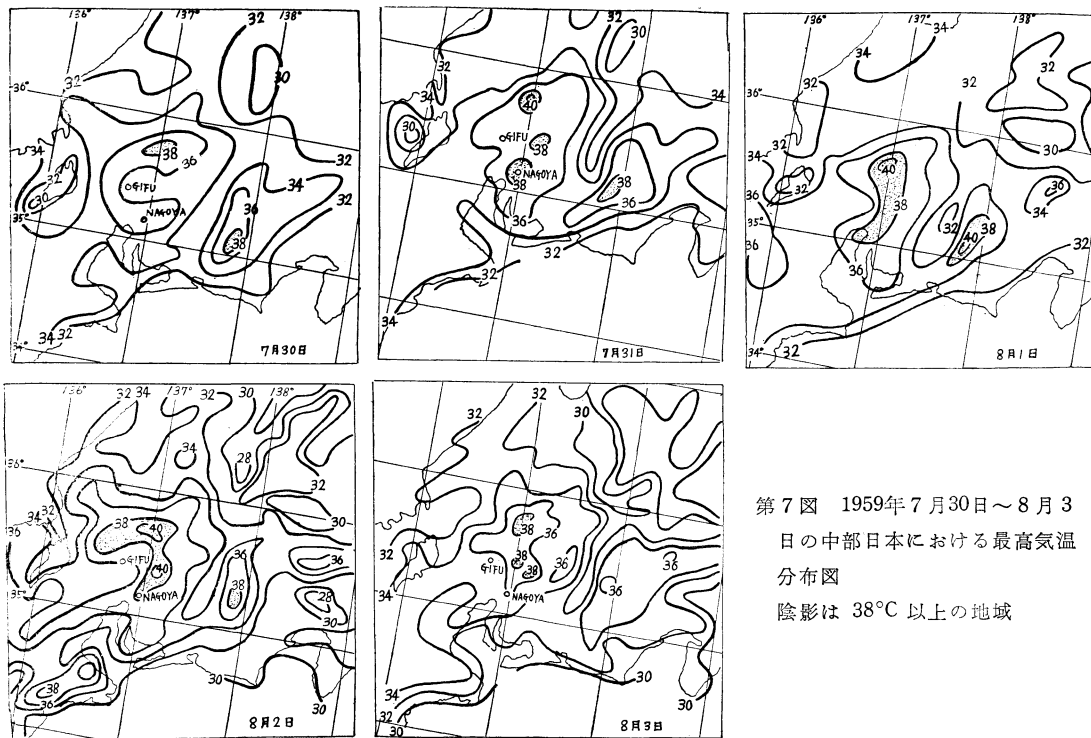
次に右辺の2項の垂直流の効果であるが、前述のように高温がでるときには、ハイセルの中心の近くにあるから力学的な下降流もあって高温へはプラスするであろう。しかしこの効果は第1図を見れば分るように各層とも水平流はきわめて小さく、したがって発散量も小さくて下降流もたいしたことはないだろう。

しかし第7図のように高温域は南斜面に現われているので地形性下降流の昇温への効果は大きいものと思われる。濃尾平野の北部にある山岳地帯の高度を1,000~2,000メートルとすると4度ないし8度ぐらゐの気温上昇が考えられる。

最後に右辺の第3項であるが、これについては入ってくる放射、でてゆく放射、水蒸気の凝結熱及び水の蒸発熱等の効果が考えられる。放射の効果は、高温がでると



第6図 名古屋で超最高気温が現われた(1959年7月31日)の最低気温、9時の気温及び12時の気温分布図(海面更正値)



第7図 1959年7月30日～8月3日の中部日本における最高気温分布図
陰影は 38°C 以上の地域

うな日には空気が乾燥しているので入出とも大きい。したがって日中は高温になるが早朝の降温も大きい。すなわち日較差が大きいのである。1959年の7月及び8月について調べた結果は、一般的な晴れた日の日較差が10.9°であるのに対し 36°C 以上の最高気温を観測した日の日較差は 13.5° で 2.6° も大きくなっている。その他の凝結熱や蒸発熱の効果は乾燥した時期であるからとも小さいものと考えられる。

4. 濃尾平野の気温分布にあたる琵琶湖の影響について

名古屋の高温は何も名古屋のみに限ったことではなく濃尾平野、それも平野の東半分一帯が高いのであることを、第7図は示している。

図は数多くの観測所の値をつかって画いたものであるから妥当な気温分布図を示しているものと思っている。

前述の第2図のようにこの期間中の7月29日から8月2日まではハイセルの中心が濃尾平野に停滞していた。それと次の第8図を対比しながら高温域の変動をみると興味深いものがある。

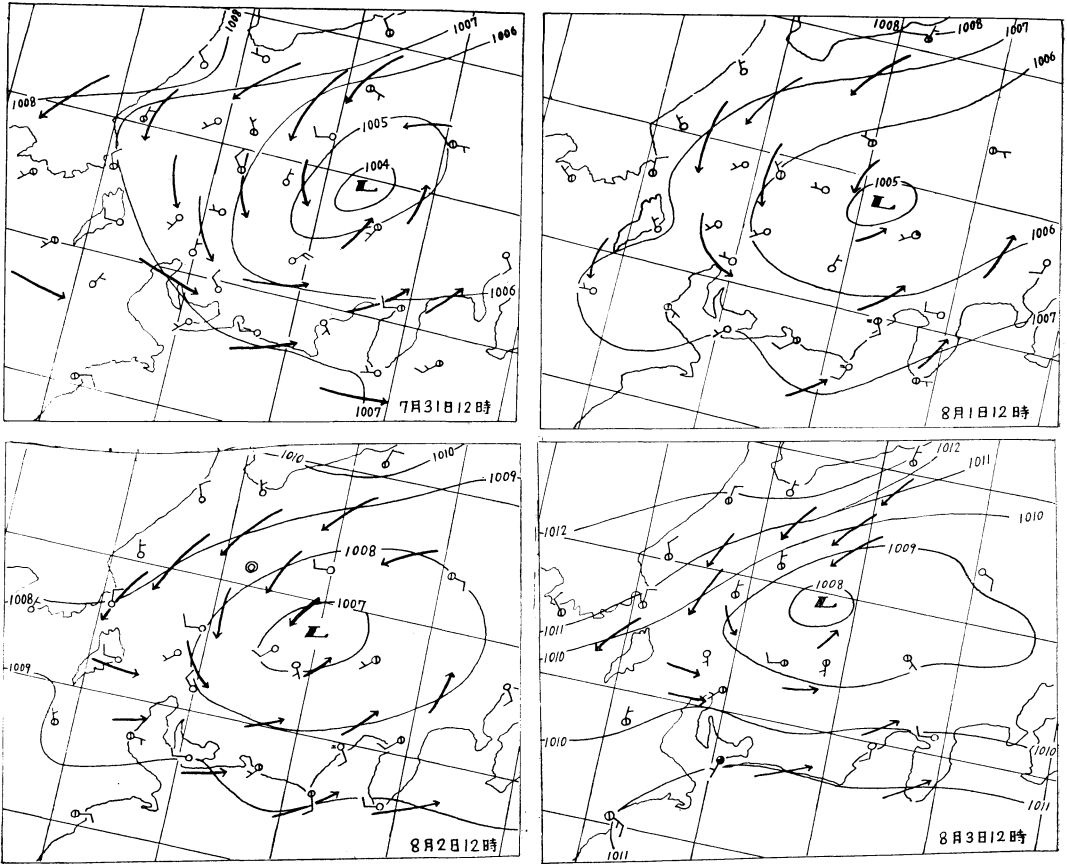
7月30日には 38°C 以上の高温域は岐阜県の長良川上流域の八幡町を中心にして現われはじめた。八幡町は盆踊りで有名な所で北方は白山山脈一帯の山岳地帯となっ

ている。これが次の日の31日になると高温域はその南にも現われ、1日になるとその区域は著しく拡大されている。第8図の流線図をみるとこの一帯は北風で、南斜面を吹きおろる風が吹いている。これが2日になると濃尾平野の東部ではおなじ北風が吹いているが、西部は西風になり、この気流は琵琶湖方面から流れている。これについて濃尾平野西部一帯の等温線は湾曲し琵琶湖方面から低温域がのびていることを示している。この特徴は次の3日には更に顕著になり、38°C の区域は急激に縮小している。ハイセルの中心はこの日に山陰沖へ移動している。図では示さなかったが濃尾平野の熱波はこの日で終わっている。

第1表によると岐阜と名古屋を比べると高温の出現回数に可成りの差がある。僅か30キロしか離れていない、しかも同じ濃尾平野に位する両都市の間はどうしてこのような差があるかと思議に思っていたが、これらの図によるとその疑問点が解けたように思われる。両者の差は琵琶湖の湖風の影響度のちがいによって生じたものであろう。

結語

以上を要約すると、濃尾平野の東部に位する名古屋の酷暑の機構は



第8図 中部日本天気図(1959年7月31日～8月3日) 太実線は流線

1. 日本が北太平洋高気圧におおわれ、夏型の気圧配置が長く続くと、この高気圧内に500ミリバール面にも明瞭に認められる背の高い、したがって高温な小さなハイセルができることがある。このハイセルの位置は一定せず、いろいろな場所にあらわれるが出現頻度をとると、中部日本に停滞することが多い。名古屋で 37°C 以上の高温が観測されるのはこのような気圧場のときで、それが大半である。しかもこのような場は永続時には1943年のように10日以上も続くことがある。

ハイセルが他へ移動したり消失したりした場合には名古屋の最高気温は直ちに下降する。

2. ハイセル内の空気は上空まで水蒸気量が少くしたがって乾燥している。このため入ってくる放射量が大きいので日中は高温になるし、下降流による気温の上昇昇高温を助長する。

3. このハイセルのもとで、中部日本の適当な場所に日中に熱的低気圧が発生すると、これへの収束流は濃尾

平野への寒気移流となる海風を阻止し、日中の北よりの風は山の南斜面をおりるため乾燥断熱的に昇温し濃尾平野に高温をもたらす。すなわち、高温なハイセルのもとで熱的低気圧へ収束する気流を3次元的に考察すると、上空の高温な空気は力学的に下降して乾燥断熱的に上昇し、しかも地表面近くになると山の南斜面を流れおりるため、地形性の下降流となって更に昇温するものと考えられる。

4. おなじ濃尾平野にありながらしかも30キロしか離れていない岐阜は名古屋に比べると高温の出現数がずっと小さい。この原因としては、濃尾平野西部では熱的低気圧に吹きこむ風は西風になることが多い。この気流は若狭湾や琵琶湖方面からきたもので寒気移流となり昇温をさまたげる。このため濃尾平野の西部は東部に比べると高温のあらわれるのが少いのであろう。

1956年～1960年の10年間の統計によると、ハイセルが中部日本上に停滞する時期は7月末から8月の月始めが

大半で、したがって名古屋で高温が観測されたのも大部分がこの時期である。このほか東京とおなじように台風を伴った東谷の気圧場で 37°C 以上の高温があらわれる時があるが、この場合は1回だけで終り持続はしない。

終りにこの調査でいろいろとご助力していただいた名古屋地方気象台の服部満夫氏、加藤久雄氏及び本多進氏

に厚く御礼を申し上げる。

参 考 文 献

窪田健次 (1952): 名古屋の高温について, 東海地方研究会誌, 第6巻第2号

Sir George Simpson 逝く

雷雲内の電気分布とその発生の問題の研究者として、また英国気象局長として、わが国の気象学界にも親しかった G.C. Simpson は1965年1月1日に86才で逝去された。

George Clarke Simpson は1878年9月2日にダービーで生れた。16才の時に学校をやめて家業の手伝いをさせられたが、余暇に Tyndall の「光学」やその他の科学書に熱中して読みふけているのを見て、父親は科学の勉強をさせた方がよいと考え、アンチェスターのオーウェンズ・カレッジに入れた。そこで Arthur Schuster や Horace Lamb の教えを受けた。そこを卒業した後 Schuster の言葉に従ってゲッチンゲンに行き、E. Wiechert の下で大気電気ことに地球の負電荷保持の問題について勉強した。それから Lapland の Karasjok (ノルウェー北部) に行つて、高緯度における大気電気諸要素の実測と研究をしたが、これはその専門の人たちからは注目される業績であった。

1903年に Karasjok から帰つた後、短期間ではあったが英本国気象局に勤め、ビューホート風級と相当風速について調査をした。1906年からはインド気象局に入った。ここで時間のゆるす限り大気電気の研究に従事した。このあと30年以上にわたつて、C.T.R. Wilson との有名な論争を含む、雷雲の帯電、雷雲中の電荷分布、水滴の分裂に伴う電気現象の研究が続くのである。

1909年には Scott の南極探検隊に加わつた。インド側の要請で、最初の予定より1年早く1912年3月に南極を引き上げて、またインド気象局に戻つたが、今度は忙

しい行政的事務が待っていた。それでも南極における研究結果を記した、氷点下かなり低い温度の高層大気中の過冷却水滴の存在、南西季節風の構造、半日周期気圧波等価値の高い論文を発表した。

1920年には英国に戻り、Sir Napier Shaw の後任として気象局長になり、1938年までその職にあった。この時期は民間航空が発展して、気象業務にも新しい国際協力の面が加わり、また第2次世界大戦の勃発に先立つ変動の多い時であつた。この時にも彼はなお研究を捨てずに、大気放射と熱平衡の問題を論じ、雷雲の電氣的構造を観測するための探測気球を1934—36年と1937—39年とに飛揚し、また気候変動、氷河時代の気候等に関する有名な論文を出している。

彼は1938年9月にその職を Sir Nelson Johnson に譲つたが、1939年に大戦が勃発すると、自ら申出てキュー観測所の所長となり、E.G. Dymond とともにフィンランドやフランスのものとは独立に英国型ラジオゾンデを確立する等観測技術の水準の向上につとめ、また大気電位傾度、雨の電気、雨の強さの1分毎の記録をとることを行なつた。彼の大きい論文の最後のものは1957年に出版した“Further Studies in World Climates”である。

1915年には Fellow of the Royal Society (F.R.S.) に選ばれ、1930年にはサイモンズ金牌を受け、1935年には Knight Commander of the Bath (K.C.B.) に指名されている。不幸にも1930年ごろから耳が遠くなり、これには難儀をしていたようである。(畠山久尚)