

関東山地南東部の気温分布

角田清美*

Air Temperature Distribution in the Southeastern Part of the Kanto Mountains

SUMIDA Kiyomi

関東山地南東部の東西約55km、南北約44kmの地域における、2007年9月から2010年5月までの33か月間にわたる、気温観測結果を整理した。調査範囲の最高地点は大菩薩嶺^{だいぼさつりょう}の標高2,057m、最低地点は大王子の標高120mである。

調査期間中、気温は年間を通じて、上下方向に単純に平行移動し、気温の遞減率は約0.52°C/100mであることが明らかになった。2009年1年間の、月平均気温分布図を作成した。

キーワード：関東山地南東部、雲取山、大菩薩嶺、月平均気温の変化、気温遞減率

Keywords: the southeastern part of the Kanto Mountains, Mt.Kumotoriyama, Mt.Daibosatsurei, change of monthly mean temperature, temperature lapse rate

はじめに

わが国の国土の約67%は山地で、ほとんどは森林に覆われている。平野に居住する市民や産業活動に不可欠な水道水源、台風や長雨に伴う洪水などの自然災害、あるいは大気中に含まれる酸素(CO₂)の供給などで、山地が果たしている役割は、ことのほか大きい。さらに、精神的なゆとろぎを求めて、多くの老若男女が風光明媚な山地や里山を訪れている。このように、緑豊かな山地は人々の生活に不可欠な存在である。

しかしながら、気温・降水量・風などと言った、山地の気候についての学術論文の記載はもとより、気候学の教科書を紐解いても、地形や地質、あるいは水文分野に比べて、研究事例は少ない。一般市民を対象とした普及図書についても、書名や章・節に“自然”の項目が冠されていても、大部分は平野についての記載で、国土の約70%近くを占める山地について述べられた割合は著しく少なく、山地の気温や降水量の分布や変化については、ほとんど触れられていない。このように少ないのは、山地は地形が複雑で高度差も大きく、交通が不便であるため、長期に亘る気象観測データが少なく¹⁾、加えて居住人口も少ないためであろう。

本報で報告する調査地域の気候について、すでに東京都内の一部として概略を記載した(角田, 2000)が、今回は調査範囲を広げ、年間を通じた気温の分布と変化について報告する²⁾。

*駒澤大学文学部地理学教室 元非常勤講師

1. 調査地区の地形概観

調査地域は関東山地南東部で、東西約55km、南北約44kmの広さである(図1)。調査地域の中央を多摩川³⁾上流域が占め、北側を荒川流域、南側を桂川⁴⁾流域、そして西側は富士川の支流である笛吹川流域で、三流域の分水嶺は、多摩川の水源である笠取山(標高1,953m)の近くに位置している(角田, 2020)。

笠取山から東方へは標高1,800mから2,000mの稜線が雲取山(標高2,017m)に向って伸び、雲取山からは日原川(流域面積は約91km²)の上流域を、北東方へ迂回するような状態で、東方へ向かっている。一方、笠取山から南方へは、標高1,600mから1,800mの稜線が柳沢峠(標高1,472m)に向って伸び、稜線の東側一帯は三窪高原と称される緩傾斜地である。柳沢峠からは南東方の大菩薩嶺(標高2,057m)に向って、再び高度を上げる。大菩薩嶺からは桂川流域と、笛吹川流域を分ける分水嶺が、緩やかな傾斜で南方に向って伸び、笹子峠(標高1,096m)に達する。

これらの稜線から左右に下る両側の山地斜面は急傾斜であるため、丹波川上流の三窪高原を除けば起伏が大きく、特に日原川流域は起伏量が多い。主な稜線や支流の配列は、全体として地質構造に支配されている⁵⁾。

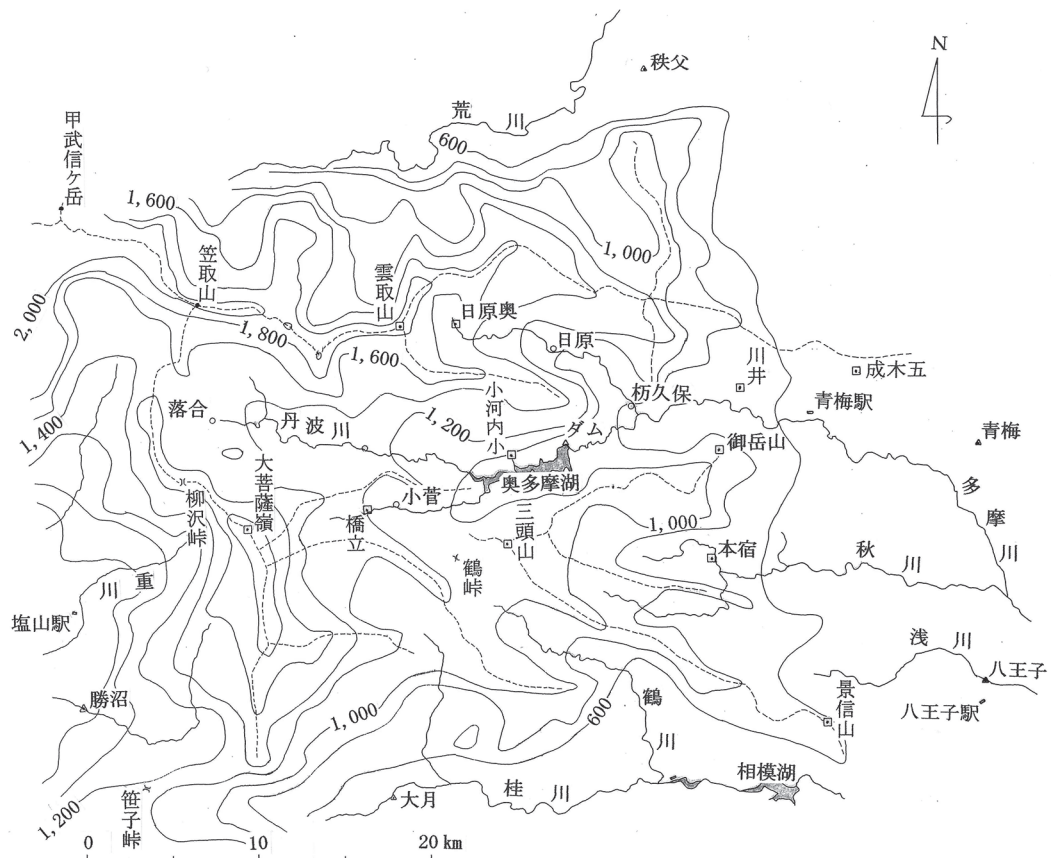


図1 関東山地南東部の地形概観と観測点の位置

△は気象庁・アメダス観測点、○は東京都水源林事務所の観測点、□は角田の観測点を示す。小河内小は小河内小学校跡、ダムは小河内ダム、川井は川井養魚場、成木五は成木五丁目、本宿は檜原本宿の略である。細線は幅約1km以下の谷を埋める接峰面作図法で描かれた等高線で、数字の単位はm。破線は主な稜線、波線は主な河川を示す。

2. 気温観測地点の位置

調査地域の気象観測は、気象庁が青梅・八王子・秩父・大月・勝沼でアメダス観測を行い、東京都水道局水源林事務所が三窪高原の甲州市（旧・東山梨郡神金村）落合のほか、丹波山村丹波・小菅村川久保・奥多摩町日原・奥多摩町朽久保で観測を行っている。これら10か所の観測地点は、すべて山麓や山地内の谷底に位置しているため、観測結果は山地全体の的確な状況を把握していない。

山地高所の気温の変化と分布を明らかにするため、雲取山（標高2,017m）や大菩薩嶺（標高2,057m）などの山頂、あるいは山頂に近い谷底の12か所にオンドトリ^⑧を設置し、2007年9月から2010年5月までの33か月間、気温の観測を行った。オンドトリによって得られた観測結果を、アメダス観測と東京都水源林事務所の観測結果と合わせ、関東山地南東部全体の気温を明らかにした。

3. 各観測地点における気温の年較差

表1には、各観測地点における年較差を示した。表によると、月平均気温の最高値と最低値の差であ

表1 関東山地南東部の気温の年較差

数値の単位は℃ ()は月を示す

	月平均最高気温		月平均最低気温			年較差		平均年較差
	2008	2009	2008	2009	2010	2008	2009	
雲取山(2,010m)	15.2(7)	15.2(8)	-9.0(2)	-6.8(1)	-6.7(1)	22.0	22.0	22.0
大菩薩嶺(2,040m)	15.0(7)	14.8(8)	-9.8(2)	-7.2(1)	-7.9(1)	24.8	22.0	23.4
三頭山(1,520m)	17.9(7)	17.7(7)	-5.4(2)	-3.9(1)	—	22.3	21.6	22.0
落合(1,122m)	19.6(7)	19.2(8)	-4.8(2)	-3.0(1)	-3.1(1)	24.4	22.3	22.4
日原奥部(1,080m)	19.1(7)	19.3(7)	-3.0(2)	-0.8(1)	-0.7(1)	22.1	20.1	21.1
日原(628m)	22.2(7)	22.0(8)	0.2(2)	1.5(1)	1.6(1)	22.0	20.4	21.2
丹波山(635m)	23.0(7)	22.6(8)	-0.4(2)	0.3(1)	0.4(1)	23.4	22.2	22.8
小菅・橋立(780m)	21.0(7)	20.8(8)	-0.9(2)	0.0(1)	—	21.9	20.8	21.4
小菅・川久保(675m)	22.3(7)	21.9(8)	-1.0(2)	0.0(1)	0.2(1)	23.3	21.9	22.6
檜原・本宿(310m)	—	21.5(8)	-0.9(2)	—	1.5(1)	—	23.0	(23.0)
小河内小学校(560m)	22.8(7)	22.1(8)	—	0.8(1)	0.9(1)	23.6	23.0	23.3
小河内ダム(530m)	22.8(7)	22.8(8)	0.5(2)	1.9(1)	1.9(1)	22.3	20.9	21.6
栃久保(388m)	24.5(7)	23.8(8)	2.2(2)	2.4(1)	2.1(1)	22.3	21.7	22.0
御岳山(830m)	19.6(7)	20.0(8)	-2.0(2)	-0.4(1)	-0.7(2)	21.6	20.4	21.0
川井養魚場(300m)	22.7(7)	22.7(8)	—	1.9(1)	1.5(1)	—	20.8	(20.8)
成木五丁目(200m)	23.6(7)	23.0(8)	—	2.2(1)	1.7(1)	—	20.8	(20.8)
勝沼(394m)	25.7(7)	25.4(8)	1.9(1)	2.8(1)	2.2(1)	23.8	22.6	23.2
大月(364m)	24.4(7)	24.1(8)	1.7(1)	2.1(1)	2.3(1)	22.7	22.0	22.4
八王子(120m)	26.1(7)	25.6(8)	3.4(1)	4.2(1)	3.9(1)	22.7	21.4	22.1
青梅(160m)	25.6(7)	24.9(8)	1.9(1)	4.0(1)	3.6(1)	23.7	20.9	22.3
秩父(232m)	25.4(8)	24.6(8)	1.8(1)	2.5(1)	2.1(1)	23.6	22.1	22.9
平均	21.9	21.6	21.1	0.45	0.66	22.9	21.6	22.1

注：景信山（標高710m）での観測は、データが十分に得られなかったため、表示しなかった。

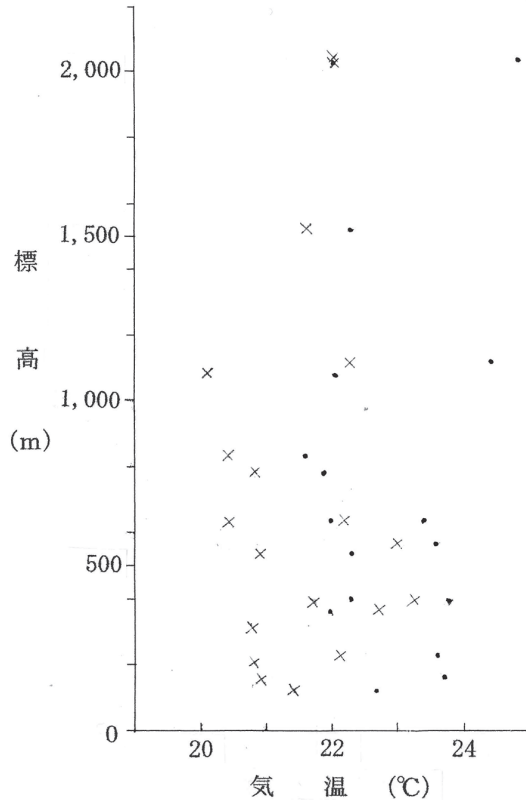


図2 高度別平均年較差

平均値は、月平均気温の最高値と最低値の差である。黒丸は2008年の年較差、×は2009年の年較差を示す。

年較差の平均値は、2008年が22.9°C、2009年が21.0°Cであった。最も大きかったのは、2008年では大菩薩嶺の24.8°C、2009年は檜原本宿と小河内小学校跡の23.0°Cであった。一方、最も小さかったのは、2008年は御岳山の21.6°C、2009年は日原奥部の20.1°Cであった。

高度（標高）の違いによる年較差を明らかにするため、図2を作成した。

2008年と2009年を比べると、同じ値を示したのは雲取山のみで、他の地点はすべて2008年が高く、大菩薩嶺と青梅では2.8°Cも高かった。0.1°C単位で温度別にみると、1.4°Cが3回（16%）で最も多く、次いで1.2°Cであった。1.1°Cから1.5°Cまでの範囲は8回で、全体の44%を占めている。平均は1.4°Cであったが、高度による年較差の違いは認められない。

4. 山頂と近隣低所との気温の月変化

土地の高度によって気温は変化することを明らかにするため、山頂と近隣低地における月別の温度変化を図3に示した。

図によると、1年間に気温が最も低い1月と最も高い8月（7月の年もあるが）⁷⁾とは、上下2°C以内の幅で、ほぼ直線状に変化している。高度（標高）による違いだけでなく、場所による違いもほとんどない。このことから、月平均値で見ると、地域全体で気温は上下方向に単純に平行移動していると推定される。

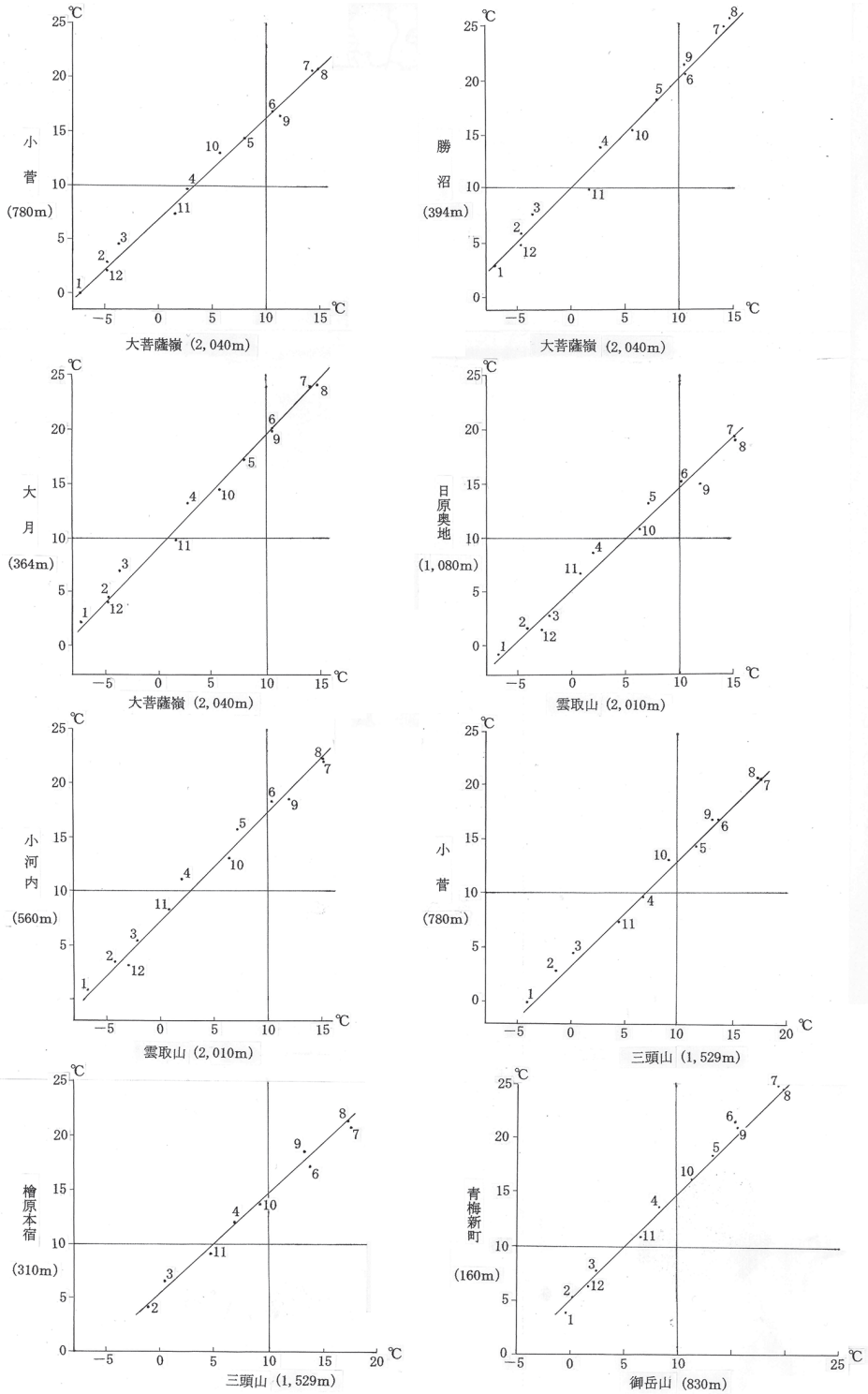


図3 山頂と近隣低所との月平均気温の変化
 図内の数字は月を示す。(観測点の位置は、図1に示した)

5. 気温の遞減率

21か所の観測地点は、最高地点の大菩薩嶺（標高2,040m）から最低地点の八王子（標高120m）まで、高度（標高）が大きく異なることから、縦軸に標高、横軸に月平均気温とする図4を作成し、関東山地南東部における気温の遞減率を求めた。

図によると、大菩薩嶺と八王子の間の高度に伴う気温の遞減状態は、ほぼ直線状である。月別に検討すると、横軸となっている月による温度（数値）は異なるが、高度（標高）は変化しないため、温度変化を求めると、多くは0.51～0.52℃/100mの勾配になっている。このことから、調査地域における気温の遞減率は、平均すると0.51～0.52℃/100mと考えられる⁸⁾。

6. 関東山地南東部における気温分布

気温の遞減率を0.52℃/100mとし、図1を土地の高度（起伏）として、内挿法で各月ごとの月平均気温分布図を作成した⁹⁾（図5）。その中で、いくつかの月について検討する。

- (1) 1月はすべての観測地点で、月平均気温が最低の月である。最高地点である大菩薩嶺（標高2,040m）では-7.2℃、最低地点である八王子（標高120m）では4.2℃であった。日最低気温についてみると、11日に大菩薩嶺では-16.0℃、八王子では-5.4℃で、高度に伴う温度差は10.6℃であった。大菩薩嶺では真冬日が16日、冬日が11日で、日最高気温が0℃を上回ったのは、わずか4日であった。一方、八王子では真冬日はなく、冬日が11日であった。

図によると、標高が高い雲取山から西方の笠取山へ延びる稜線や、大菩薩嶺から南方へ延びる稜線付近は-6～-7℃の範囲で、その間の三窪高原は-3～-4℃となっている。多摩川や相模川に沿う谷低には、高温域が平野側から楔状に入り込み、山地部と平野部の境界は約3℃である。0℃の等温線は、多摩川流域では標高1,200m付近、笛吹川流域で1,100m付近、相模川流域では800m前後である¹⁰⁾。

- (2) 春季を迎え、温かくなった4月になると、月平均気温は大菩薩嶺で2.7℃、八王子では13.9℃になった。高所は中旬頃まで、まだ寒気で覆われ、冬日が大菩薩嶺で19日、雲取山で15日、三頭山（標高1,520m）で8日、御岳山（標高830m）で3日が出現した。月平均気温が0℃以下の等温線は、大菩薩嶺と雲取山の周辺のみで、標高1,700m前後にあったと推定される。

1月には出現しなかったが、2月から9月にかけて、奥多摩湖から鳩ノ巣付近までの谷盆地床には、周辺の山腹より1℃以上高い高温域が出現する¹¹⁾。

- (3) 月平均気温が最高の月は8月である⁷⁾。大菩薩嶺では14.8℃、八王子では25.6℃であった。日最高気温についてみると、八王子では7日に33.7℃であったが、大菩薩嶺で13日に21.3℃で、12.4℃低かった。月平均気温が20℃の等温線は、標高800m前後と推定される。下旬近くになると、標高1,500mより高い場所では、日平均気温が10℃以下の日が出現するようになる。

- (4) 10月中旬を過ぎると、標高1,000m付近より高い場所では冬季が訪れ始めるため、小鳥の囀りが少なくなり、標高1,500m以上になると、囀りは聞こえなくなる。10月の月平均気温は大菩薩嶺では5.7℃、八王子では16.1℃である。三窪高原の落合（標高1,122m）でも9.8℃と低くなり、日中でも日影は寒い。月平均気温が10℃の等温線は、標高1,200m前後で、雲取山山頂付近は7℃に満たず、大菩薩嶺山頂付近は6℃に満たない。10月になると、奥多摩湖から鳩ノ巣付近までの谷盆地床に出現した高温域は消失する。

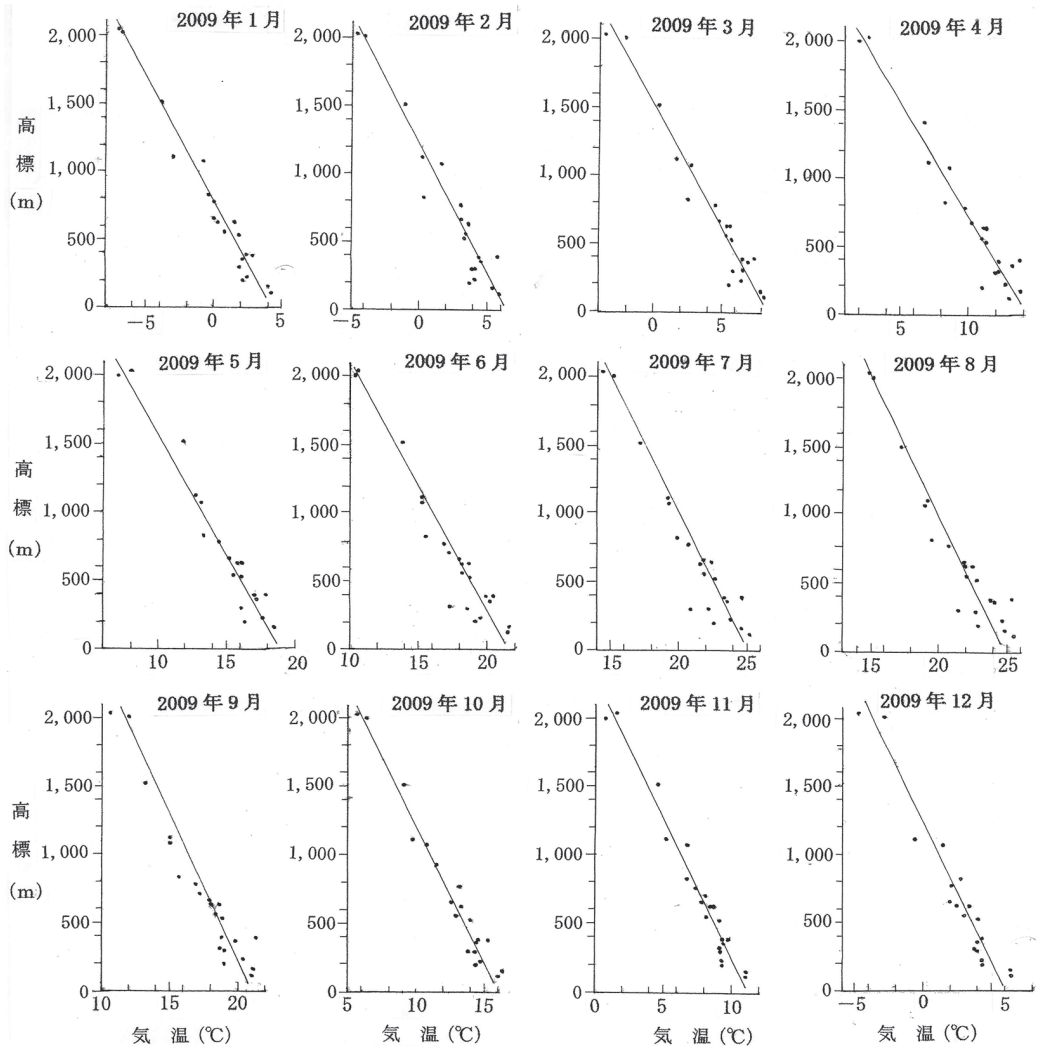
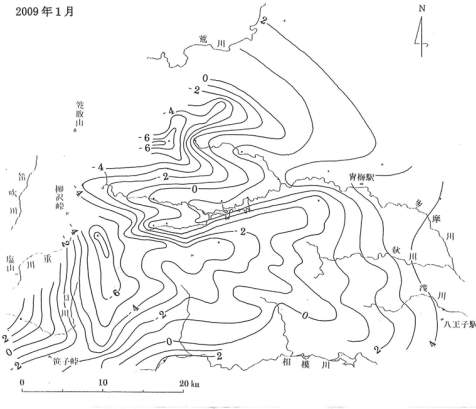


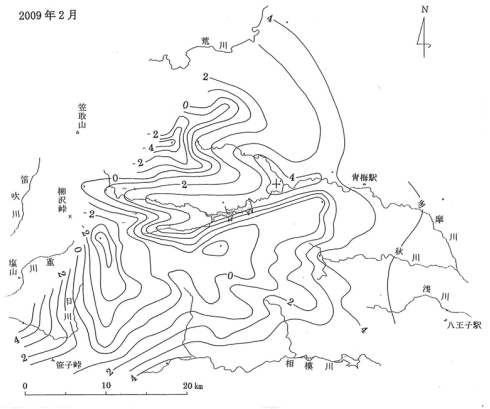
図4 関東山地南東部における気温の月別変化

黒点は各観測点における月平均気温 (°C) を示す

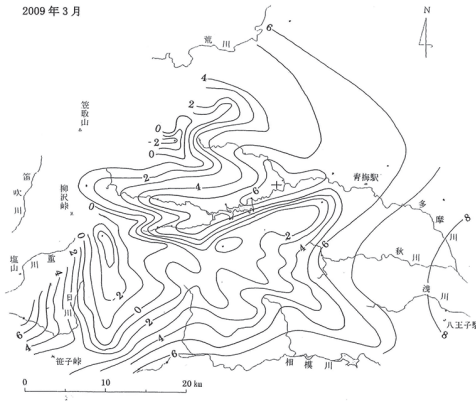
2009年1月



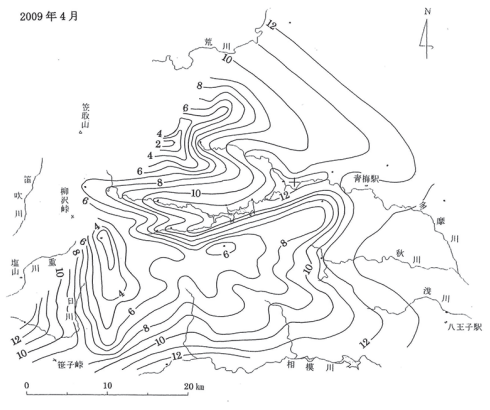
2009年2月



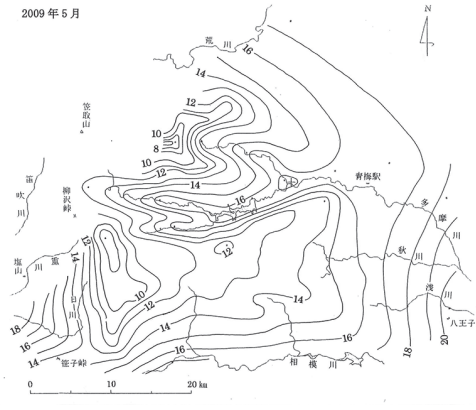
2009年3月



2009年4月



2009年5月



2009年6月

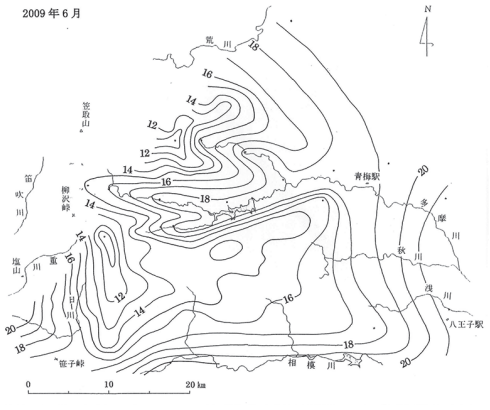
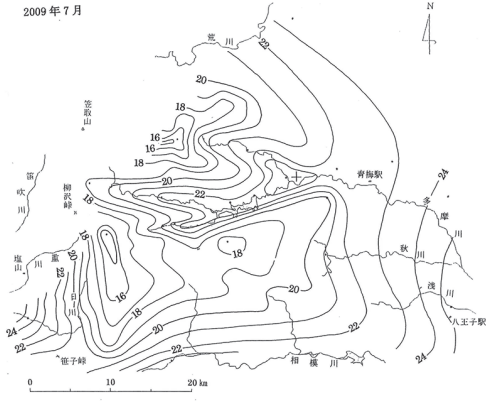


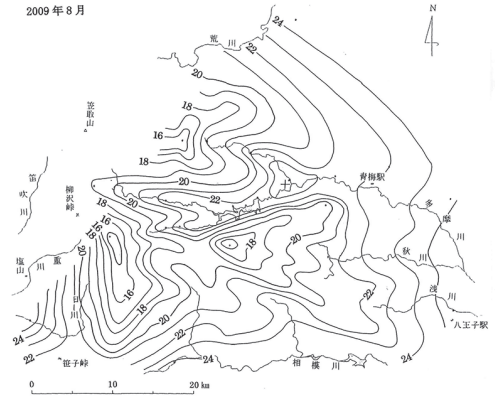
図5 関東山地南東部における月別気温分布

黒点は各観測点の位置を示し、細線は1°C間隔の等温線で、数字の単位は°Cである

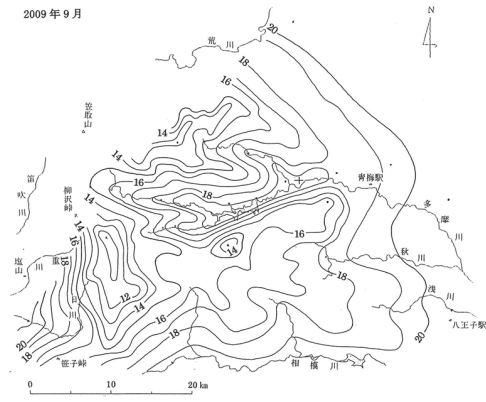
2009年7月



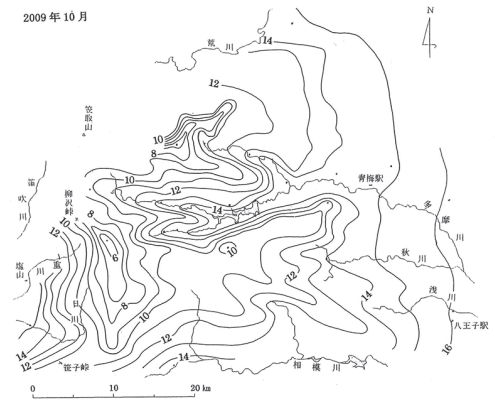
2009年8月



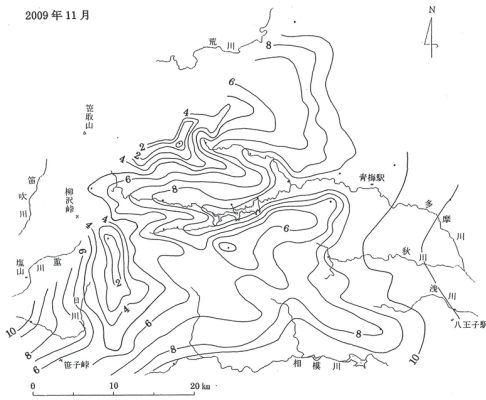
2009年9月



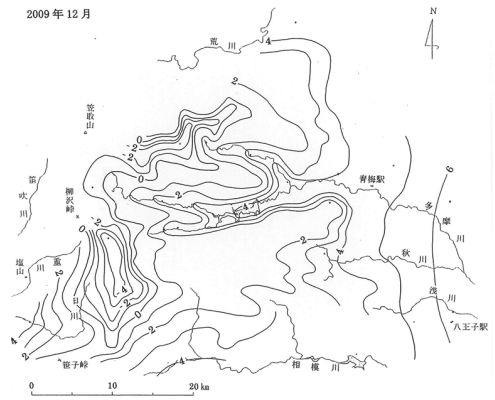
2009年10月



2009年11月



2009年12月



まとめに代えて

本報では、関東山地南東部において、従来の気象観測点（10か所）に加え、12か所にオンドトリを設置し、2007年9月から2010年5月までの33か月間、20分間隔で気温の定点観測を行った。得られたデータを整理した結果、気温は年間を通じて、単純に上下方向に平行移動し、気温の遞減率は約0.52°C/100mであることを明らかにした。年間における、最高地点の大菩薩嶺と最低地点の八王子との月平均気温の温度差は、全体の3/4は10.5°Cから11.5°Cの範囲内で、月や季節による違いはなかった。

謝辞

本報を作成するに当たり、駒澤大学名誉教授・中村和郎先生から御指導を受けた。観測器具の一部は駒澤大学教授・江口卓先生から借用させて頂き、雲取山や大菩薩嶺などにおける気温の測定には、東京都立北多摩高等学校卒業生の宮野浩君（当時・首都大学東京都市環境学部学生）と鈴木孝志君（当時・日本大学文理学部学生）に協力して頂いた。落合などは東京都水道局水源林事務所の観測結果を、青梅などのアメダス観測データは、気象庁がインターネット（気象庁・電子閲覧室）で公表しているデータを使用した。これらの方々に、記して感謝の意を表す。なお、調査・研究費の一部には、平成19年度科学研究費補助金（奨励研究・課題番号19909008）を使用した。

本報を、駒澤大学文学部地理学科を2022年3月に退任される、橋詰直道教授に謹呈する。先生は1993年、今朝洞重美^{けさくどうしげみ}先生の後任として着任され、以降、29年間にわたって、多くの学生たちの指導に充たられた。先生が駒澤大学のみでなく、日本の地理学界の発展に貢献された役割は大きかった。

注

- 1) 東京地学協会（2013）では、122巻4号で「中部山岳地域の自然環境変動」を特集号として刊行したが、中部山岳地域のみでなく、さらに各地方の山岳地域で気象観測が行われることが期待される。
- 2) 武蔵野台地については、『小平市史研究』（第5号・2013年）で報告した。
- 3) 奥多摩湖より上流の山梨県側は丹波川^{たはな}と称されるが、国土交通省の呼名で全体を多摩川としているので、ここでも多摩川と表記する。
- 4) 相模湖より上流の山梨県側の名称で、下流では相模川と称される。国土交通省の呼名で全体を相模川としているので、ここでも相模川と表記する。
- 5) 山頂付近の地形については、清水（1983）、清水・鈴木（1994）に詳しい。
- 6) ティアンドディ（T&D）社製で、観測記録時間は20分間隔とした。オンドトリは本体が濡れないよう、あるいは通気性を良くするため、透明のペットボトルの上部・底部・胴部の一部を切り落した内部に吊り下げ、直射日光が当たらない場所で、地表面から高さ1m前後の位置に設置した。御岳ビジターセンターでは1994年4月から、20分間隔の気温と湿度の観測を行い、電話での連絡（0428-78-9363）があれば、誰でも利用できる。
- 7) 21地点の中で、2地点（三頭山・日原奥部）は7月が最高気温であったが、2地点とも8月との温度差は、わずか0.3°Cであった。
- 8) 手元にある気候学の教科書（吉野、1986）によると、気温の遞減率は、月（季節）や気圧配置、あるいは地形向きによって異なるとされていることから、大菩薩嶺と勝沼あるいは小菅、雲取山と日原奥部と落合のように、温度計（オンドトリ）の設置場所を工夫したが、本調査での月平均値では、違いはみとめられなかった。
- 9) 月別の気温分布図は、2007年8月から2010年5月まで34枚作成したが、紙面の都合で本報では2009年の状況のみを掲載した。
- 10) 相模川流域では観測点が少ないので、あるいは200~400m高い可能性もある。
- 11) 図5には2009年のみを表示したが、他の年にも出現したので、恒常的に出現するとも考えられる。

参考文献

- 長谷川 力 (1970) 本邦の山岳における気温の特性. 地球科学. 24 (1). 35~39.
- 長谷川 力 (1974) 本邦における気温遞減率について (補足). 地球科学. 28 (1). 41~46.
- 長谷川 力 (1977) 北アルプス槍ヶ岳における夏季の気温減率について. 地理学評論. 32 (1). 722~726.
- 長谷川 力 (1978) 長野県内の山地における夏季の気温減率について. 地球科学. 52 (12). 41~44.
- 中村和郎・木村竜治・内嶋善兵衛 (1986) 『日本の気候』(日本の自然5). 237ページ. (岩波書店)
- 中津留高広・林 陽生・上野健一・植田宏昭・辻村真貴・浅沼 順・日下博孝 (1977) 筑波山 (男体山) の過去100年間における気温の長期変化. 天気. 58 (12). 1055~1061.
- 角田清美 (2000) 東京都の領域と気候. 地理の広場. (103). 2~18.
- 角田清美 (2013) 小平市の気候. 『小平を拓く (小平市史研究)』. (5). 161~191.
- 角田清美 (2020) 関東山地南東麓の丘陵地群. 駒沢地理. (56). 23~42.
- 清水長正 (1983) 秩父山地の化石周氷斜面. 地理学評論. 56 (8). 521~534.
- 清水長正・鈴木由告 (1994) 秩父山地金峰山における周氷河性岩塊斜面と森林限界の関係について. 地学雑誌. 103 (3). 286~294.
- 吉野正敏 (1986) 『新版 小気候』. 298ページ. (地人書館)

Air Temperature Distribution in the Southeastern Part of the Kanto Mountains

SUMIDA Kiyomi

Temperature observations were conducted, and the data was organized for 33 months from September 2007 to May 2010 in an area of about 55km east-west and about 40km north-south in the south-eastern part of the Kantou Mountains.

The highest point of the survey range was Mt. Daibosatsurei at an altitude of 2,057 m. and the lowest point was Hachiouji at an altitude of 120 m.

During the survey period, we clarified that the temperature simply changed in the vertical direction throughout the year and the gradual decrease in temperature was 0.52°C for 100 m.

A monthly temperature distribution map for the year 2009 was created.