北海道における最低気温の総観気候学的研究

大和田　道雄・鈴木　由美子

Ⅰ　はしがき

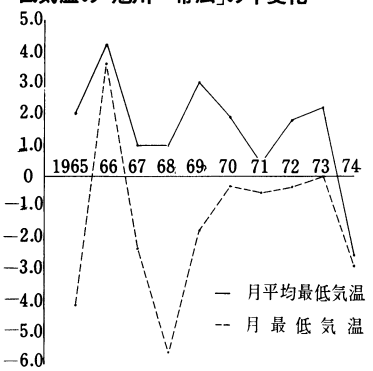
北海道においては，冬季の最低気温を論じる場合，これまで帯広と旭川が常に比較対照されてきた。これは，累年順位表によれば[1]，これまでの本邦における最低気温の極値が，1902年1月25日に−41.0℃が旭川で観測されたからである。この日の帯広が−37.2℃であった。帯広の最低極値は翌日の26日における−38.2℃である。数値だけからみれば，旭川は1909年1月13日に−39.6℃，1913年1月26日に−39.2℃といずれも帯広よりも低い値が出現する。過去の資料からみると，旭川が最も厳寒地域であるかのように思われがちである。しかし両者を積算値から比較すると，必ずしもそうとは言えないのである。たとえば，最近14年間における1月の平均最低気温を積算した場合，旭川の−186.6℃に対し帯広が−203.2℃である。これは緯度からいっても旭川が低温であるべきであるが，三輪（1963）[2]によっても明らかにされているように，両者の最低気温極値の差は長期の周期的変動がみられ，その振幅が大きい。このことは，両者の低温の出現する要因に局地的な気候因子の影響が加わったためと考えられる。すなわち，盆地に位置する旭川と，平野部的要素をもち，冬季においては北西の季節風が，脊陵山脈を越えて好天をもたらす太平洋側では差異が生じるのは当然であろう。これらの最低気温の分布形態は，気候因子の影響の他にシノプテックスケールからみた地上気圧配置のズレが考えられる。

第1表は，帯広と旭川の最低気温の特徴を表わしたものである。資料として気象月報（日本気象協会発行）および北海道気象月報（札幌管区気象台発行）を用い，1965年〜1974年までの最近10年間における1月の最低気温の比較を試みた。月平均最低気温においては，1974年を除いてはいずれも旭川が高く，10年間の平均は，帯広の−14.4℃に対して−12.9℃である。また，月最低気温においては，1966年の旭川が−21.8℃に対し帯広の−25.4℃，および1973年の同値を除くと，いずれも旭川の最低気温が低く出現するのである。すなわち，月平均最低気温においては，1.5℃帯広が低く，月最低気温では，1.4℃旭川の方が低いのである。このことを実証するために，旭川と帯広における1月の−15.0℃以下の出現する日数をトータルしてみると，旭川が月平均10.7日に対して帯広は15.1日であった。出現頻度からみると，旭川の34.5%に対して帯広は48.7%であり，帯広が−15.0℃以下の出現頻度が14.2%も高いことがわかる。

また，この期間の旭川と帯広の最低気温の差を示したのが第1図である。月平均最低気温が「正」の値を示すのに対し，最低気温は「負」の値を示している。ただ，1966年の最低気温の逆転は，この年の帯広が異常な低温を示したからである。これは，西高東低の気圧配置において，大陸からの高気圧の張り出し具合いと，太平洋沿岸の低気圧の位置のズレから生じたものと思われる。1974年において月平均最低気温が「負」の値を示すのは，この年において，北の寒気が深く本州方面に南下することが多く，十勝・釧路地方では開設以来の高温な月であったからである。また，月平均最低気温に対し，月最低気温の温度差の年変化が大きく現われるのは，最低気温の出現日が旭川と帯広とでは異なるからである。

以上の事実をもとにして，本報告

第1図　最近10年間における1月最低気温の「旭川−帯広」の年変化



第1表　旭川と帯広の1月における最低気温の比較

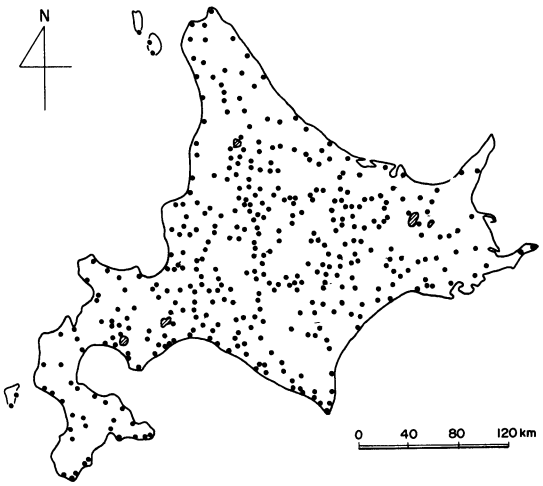
年	旭川			帯広		
	平均最低気温	最低気温	−15.0℃以下の出現日数	平均最低気温	最低気温	−15.0℃以下の出現日数
1965	−10.6℃	−26.0℃	4日	−12.6℃	−21.9℃	13日
66	−11.4	−21.8	11	−15.6	−25.4	18
67	−15.0	−27.7	12	−16.0	−25.4	17
68	−11.6	−25.2	10	−12.6	−19.6	9
69	−13.3	−26.1	10	−16.3	−24.4	20
70	−16.2	−25.8	15	−18.1	−25.5	24
71	−14.7	−22.2	17	−15.1	−21.7	18
72	−12.9	−23.4	13	−14.7	−23.1	16
73	−10.6	−21.6	5	−12.8	−21.6	13
74	−12.8	−21.0	10	−10.3	−18.1	3
平均	−12.9	−24.1	10.7	−14.4	−22.7	15.1

においては，旭川に比べて出現頻度の高い帯広において，−15.0℃以下の出現した日における北海道全体の詳細な最低気温の分布図を作成し，最も低温の分布する地域を緯度と経度から分類した。この分布形態の差異が，気圧配置のズレから生じるものと思われるので，総観気候学的立場から考察しようとするものである。

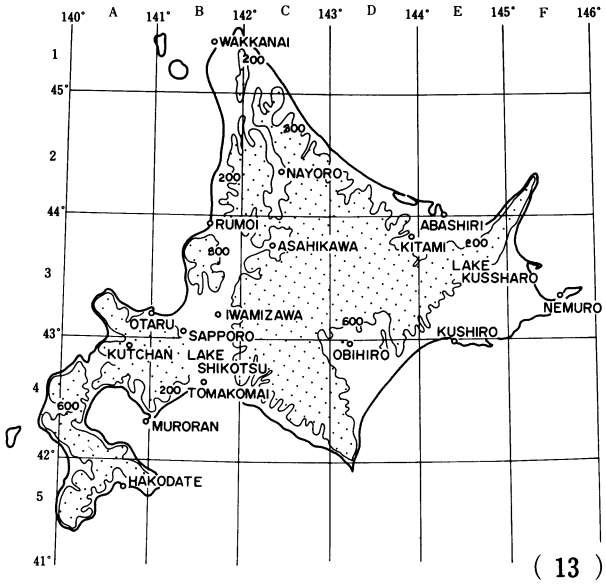
Ⅱ　資料の整理方法と分布の類型

これまで，北海道においては詳細な気温分布図は作成されていない。これは気象台および測候所の数が限られていたからである。気候因子の影響を特に受ける気温の分布を知ることは，北海道における農作物の限界および気象災害を防ぐ上でも重要な課題とされてきた。しかし，1967～8年ごろから委託測候所網が完備され，1971年には北海道全体を網羅した北海道気象月報が札幌管区気象台から発行された。第2図は観測地点を示したものであり，約 260地点が分布する。欠測その他を含めると，実際に使用できるのは約 240地点位である。1971年1月～1974年2月までの期間において，帯広が−15.0℃以下を示す日における 240地点の観測値を使用して，詳細な最低気温の分布図を作成した。その結果，分布形態がⅠ～Ⅳ型の4つの型に分類することができた。第2表は型別の帯広における−15.0℃以下の出現日数を表わしたものである。ここで使われている出現日数は，Ⅰ～Ⅳ型に組み入れられる日だけであり，分類不可能な日は除いてある。1971年において第1表の1月の出現日数より少ないのはそのためである。また，1972～1974年においては他の月においても出現したことを示す。Ia 型が最も多く20日であり，次いでⅡa 型の14日である。結局，分類できた日数は48日であった。

第2図　観　測　地　点



第3図　低温域の出現地域を緯度と経度によって表わすための位置図



第2表　気圧配置型の帯広における−15.0℃以下の出現日数

		出現日数				
気圧配置型		1971	1972	1973	1974	合計日数
Ⅰ	a	7	6	4	3	20
	b	0	0	3	0	3
Ⅱ	a	3	5	5	1	14
	b	1	1	0	0	2
Ⅲ		0	5	1	0	6
Ⅳ		0	2	1	0	3
合計日数		11	19	14	4	48

これらの型の分類は第3図にそって行なったものである。すなわち，北緯41°～46°と東経139°～146°の範囲に位置する北海道に各緯度・経度とも1°のメッシュをかけて，緯度を1～5，経度をA～Fで表わした。

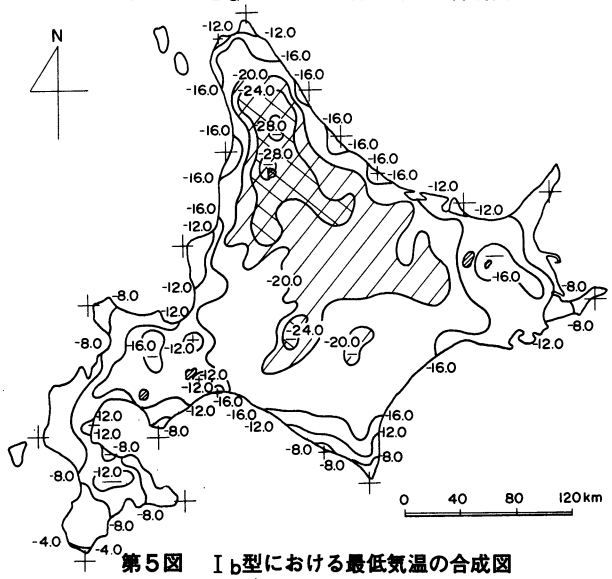
Ⅰ型は主にC－2地域，Ⅱ型はD－3およびE－3地域，Ⅲ・Ⅳ型はC－2・3・4の地域に最低気温が分布した場合である。ただし，Ⅲ型はC－3が含まれるが，C－2・4に比較して気温の低下は見られない。Ⅳ型はC－3が主に低下の見られるものに別けて分類した。Ib 型およびⅡb 型は，最低気温の分布する地域は変らないが，a型に比較するとそれほど気温の低下がみられず，気温傾度がゆるやかな型である。そこで分類した最低気温の分布図の代表的パターンを得る日数で 240地点の各観測地点の値の平均値を求め，それぞれの合成図を作成した。

Ⅲ　最低気温の合成図

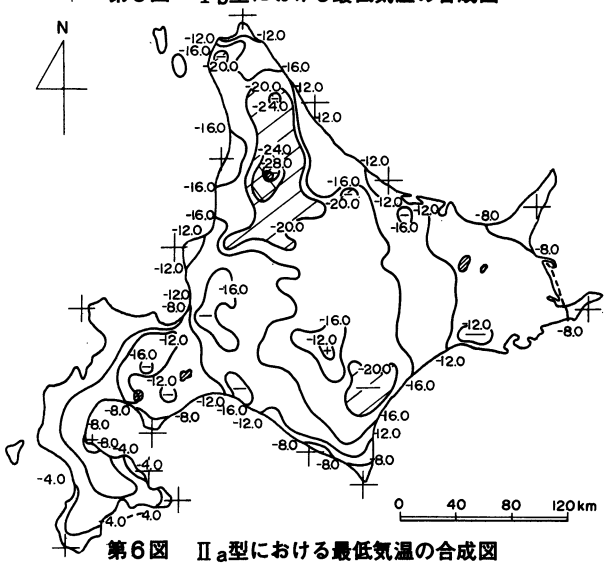
(A) Ia 型

Ia 型の合成図を第4図に示す。−20.0℃以下の地域が，道北地方を中心としてかなり広範囲に拡がって分布する。この時の帯広では−20.0℃以下となって局地的に分布しているのがうかがえる。海岸地域は内陸に比較して4～8℃気温が高く分布するが，緯度の関係で稚内が−12.0℃以上であるのに対し，函館では−8.0℃以上，さらに，南の松前では−4.0℃

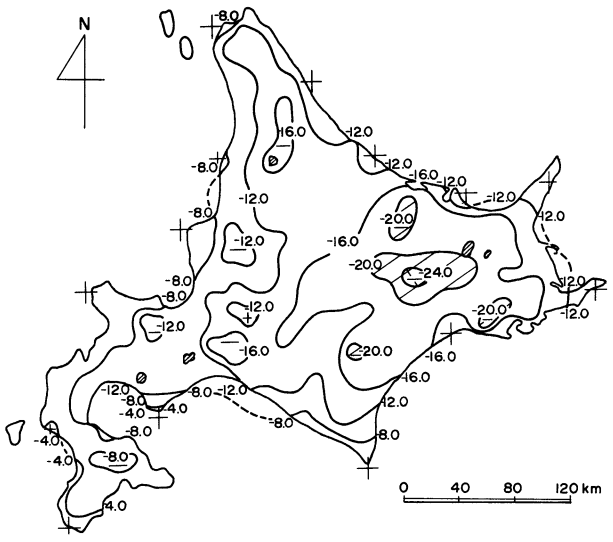
第４図　Ⅰa型における最低気温の合成図



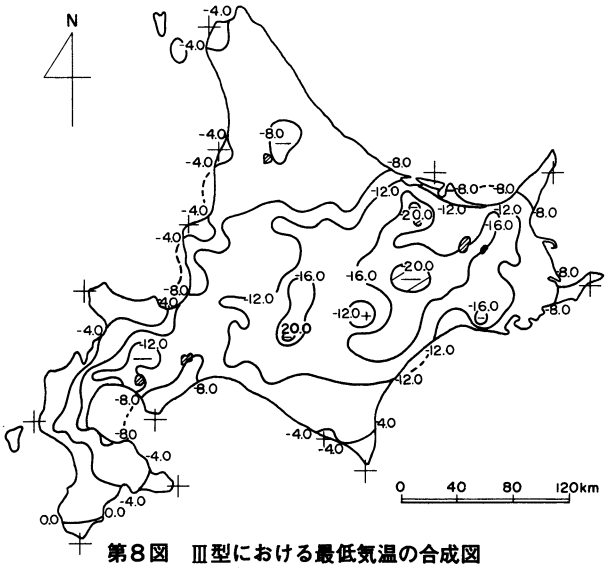
第５図　Ⅰb型における最低気温の合成図



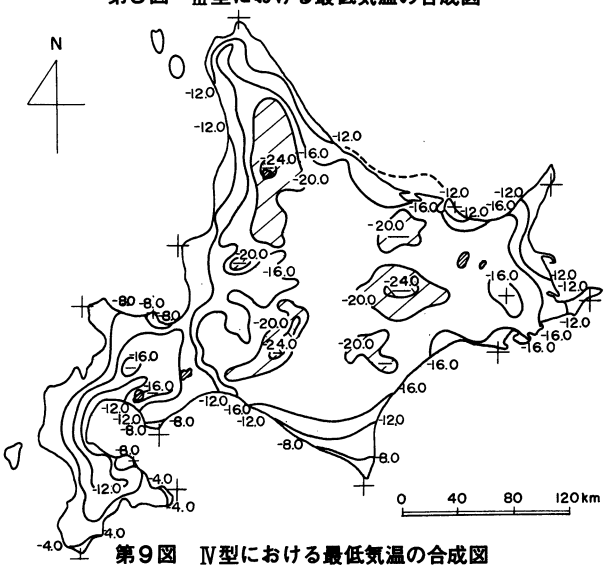
第６図　Ⅱa型における最低気温の合成図



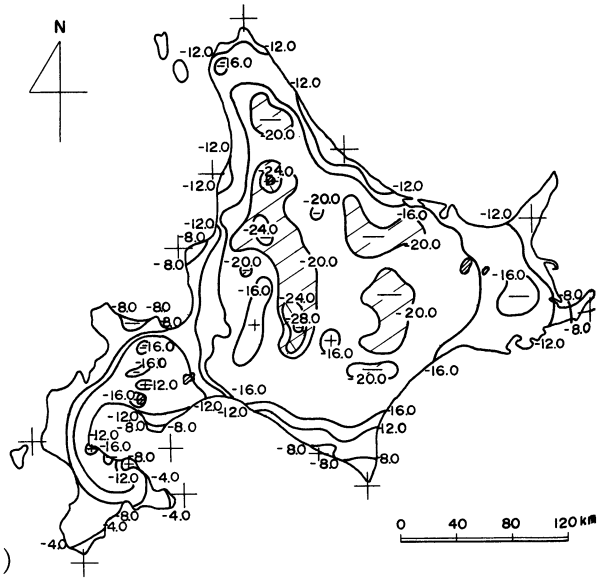
第７図　Ⅱb型における最低気温の合成図



第８図　Ⅲ型における最低気温の合成図



第９図　Ⅳ型における最低気温の合成図



以上と，最北端と最南端では 8.0℃の差が生じている。海岸地域における道東と道西の同緯度での気温差はあまりみられない。岬の気温が高く分布するのは，冬季においては熱容量の大きな海洋の影響を最も多く受けやすいからである。

(B) Ⅰb型

第5図に示すようにⅠa型と分布形態はほとんど変らないが，−20.0℃の等温線がⅠa型の−24.0℃の等温線に匹敵する。したがってほぼ 4.0℃Ⅰa型より気温が高く分布する。しかし，最も気温の低く分布する地域は名寄でⅠa型と同じ−28.0℃である。

(C) Ⅱa型

Ⅰ型が道北地方であったのに対し，第6図のⅡa型は道東に低温域が分布する。Ⅰ型ほどは気温の低下は認められず，美幌・弟子屈付近に−20.0℃の低温域が分布し，極値も−24.0℃とⅠ型より 4.0℃気温が高く現われる。この時の帯広が−20.0℃を示しているのに対し，旭川は−12.0℃以下の地域に属している。道東と道西では海岸地域において，同緯度で約 4.0℃道東の方が気温が低く分布する。しかし最北端と最南端の温度差はわずか 4.0℃であり，Ⅰ型よりも小さい。

(D) Ⅱb型

Ⅱa型とほとんど差異は認められないが，第7図のⅡb型は全体的に 4.0℃気温が高く分布する。しかし，内陸部において−20.0℃の低温域がみられる。道北地方は−8.0℃以上の高温域として分布する。

(E) Ⅲ型

Ⅲ型の合成図を第8図に示す。Ⅰ型ほど気温の低下はみられない。内陸部は一様に−24.0℃以下の地域が分布する。したがって，Ⅲ型においては，Ⅰ型とⅡ型には見られない日高山脈の西側にあたる日高付近に，−24.0℃以下の低温域が出現した。特に石狩平野以西において，海岸に沿う地域では，同緯度で 8.0℃もの温度差が認められる。

(F) Ⅳ型

第9図のⅣ型は低温域の分布形態がⅢ型よりも少し東に移動した形を示す。−24.0℃以下の地域は名寄盆地・上川盆地・富良野盆地に分布し，−20.0℃の等温線が回りを取り囲んでいる。道東においても−20.0℃が分布する。

以上の事実から，Ⅰ型は道北地域，Ⅱ型は道東地域，Ⅲ型は道北・道東および内陸部地域，Ⅳ型は内陸盆地地域に最低気温が分布することが明らかとなった。この分布形態の差異を生じる要因として考えられるのは気圧配置であろうと思われるので，最低気温の合成図に使用したそれぞれの日の地上気圧配置を型別に分類し，低温出現地域の変化を，大陸からの高気圧の張り出し具合と太平洋上の低気圧の位置から検討してみた。

Ⅳ　気圧配置の分類

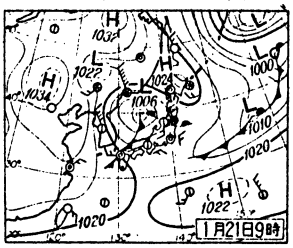
これまで気圧配置の分類に関しては，吉野・福岡(1967)[3]の半旬別の気圧配置ごよみがあり，Ⅰ型からⅧ型までの年間を通しての分類がある。さらに，1969年には吉野によって冬型の気圧配置における分類がなされた[4]。これは，上記のⅠ型の出現頻度を過去60年間の毎日の天気図から選び出したものであり，年平均49.5日出現するとしている。さらに，1月21日～25日の半旬は50%以上の出現率となっていることを明らかにした。本報告では，Ⅰ型の西高東低の気圧配置をさらに分類して，特に北日本付近の気圧配置に着目し，最低気温の分布形態の分類から得られたⅠ型～Ⅳ型の出現日における地上気圧配置図の差異について検討してみた。

その結果，北海道北部に低温域が分布するⅠ型の気圧配置は，千島列島北部に発達した低気圧があって，大陸の高気圧が舌状に北海道北部に張り出している型である。この型の代表例を第10図に示す。第10図は，1972年1月21日9時における地上気圧配置図である。この日は北海道北部において大陸からの寒気の直撃の形となり，名寄では−32.7℃を記録した。

Ⅱa型は主に北海道東部地域の気温低下が著しい型であり，この型の代表的気圧配置として1972年1月27日9時を第11図に示す。大陸からの高気圧が太平洋まで張り出しており，1020mbの等圧線が北海道北部を横切っているのがうかがえる。このことは，道北地方を除いて寒気の影響を受けていることになり，北海道東部に低温部を形成する大きな要因となっているものと思われる。このような冬型が北高型になり，全国的に底冷えのタイプが，Ⅱb型にもうかがえる。Ⅱb型の代表的気圧配置を第12図に示す。大陸の高気圧が北海道北部を除いて北日本付近を覆っており，太平洋まで高気圧が張り出している。

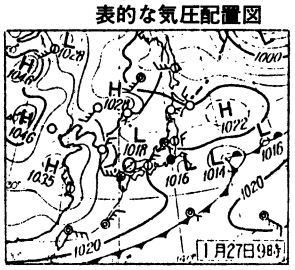
Ⅲ型は，北海道全体を大陸の高気圧が覆っているもので，その代表例として1972年2月6日9時における地上

第10図　Ⅰa型の出現する代表的な気圧配置図



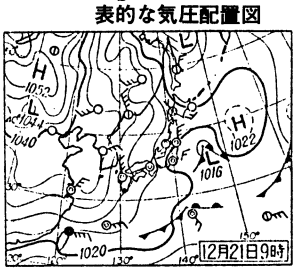
(1972年1月21日9時)

第11図　Ⅱa型の出現する代表的な気圧配置図



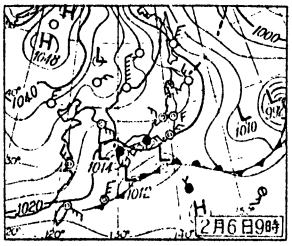
(1972年1月27日9時)

第12図　Ⅱb型の出現する代表的な気圧配置図



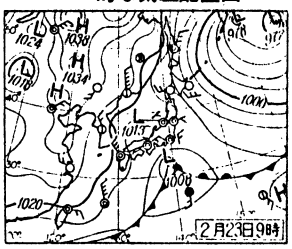
(1971年12月21日9時)

第13図　Ⅲ型の出現する代表的な気圧配置図



（1972年2月6日9時）

第14図．Ⅳ型の出現する代表的な気圧配置図



（1972年2月23日9時）

気圧配置図を第13図に示す。この気圧配置型においては，北海道北部・東部・内陸部の海岸地方を除く地域に気温の低下が見られる型である。

Ⅳ型の代表的気圧配置を第14図に示す。Ⅲ型に比較して，名寄盆地・上川盆地・富良野盆地を中心とした内陸部における低温がみられる型であり，北日本においては，西高東低の気圧配置のもとで，等圧線が南北の縦縞模様となっている。千島列島北部に発達した低気圧があって，大陸からの寒気が西よりの風となって吹き出している型である。

以上の事実から，北海道における最低気温の分布形態は，西高東低の冬型の気圧配置において，大陸の高気圧が北海道の北部に張り出した場合がⅠ型を示し，北海道北部を除く南側に張り出している場合にはⅡ型として現われる。Ⅲ型は北日本全体が大陸の高気圧によって覆われている場合であり，Ⅳ型は発達した低気圧が千島列島の北東海上にあって，北日本が縦縞模様をなしている場合であることが判明した。

Ⅴ　要　　約

北海道における冬季の最低気温の詳細な分布図を総観気候学的立場から考察した結果，以上の事実が判明した。

(1)帯広と旭川における1月の最低気温について比較検討した結果，最近10年間の資料では，月平均最低気温においては 1.5℃旭川が高く，月最低気温においては 1.4℃帯広が低く現われる。−15.0℃以下の出現頻度は，旭川の34.5％に対して，帯広は48.7％であった。

(2)−15.0℃以下の出現頻度の高い帯広の観測資料から，−15.0℃以下の出現する日を選定し，240地点の最低気温の分布図を作成した結果，Ⅰ～Ⅳ型に分類できた。Ⅰ型は道北部に低温部が分布し，Ⅱ型は道東部に低温部が出現する。Ⅲ型は道北部・道東部および内陸部と全体的に低温域が出現し，Ⅳ型は北海道の南北に連なる名寄盆地・上川盆地・富良野盆地に低温域が分布する。

(3)Ⅰ～Ⅳ型の最低気温の分布形態と地上気圧配置との関連について考察した結果，Ⅰ型は大陸の高気圧が舌状に北海道北部に張り出しており，Ⅱ型は北海道北部をさけて北日本に大陸の高気圧が太平洋まで張り出している。Ⅲ型は大陸の高気圧が北日本全体を覆う形を示し，Ⅳ型は北日本において等圧線が南北の縦縞模様をなしていることが明らかとなった。これらの事実から，北海道における最低気温の分布形態は，西高東低の冬型の気圧配置のもとに，太平洋の発達した低気圧の位置と，大陸からの高気圧の張り出し具合により寒気の流入によって低温域の出現地域が変化するものと思われる。

本報告の資料の整理は鈴木が行ない，論文の完成は大和田が行なった。この報告を作成するのにあたり，多大な御援助をいただいた愛知教育大学地理学教室の諸先生，ならびに気候学研究室の方々に深謝の意を表したい。

（愛知教育大学助教授）

註：
(1)和達清夫(1966)：日本の気候，東京堂出版　451
(2)三輪健治(1963)：十勝地方の冬の気温について．天気，10,11　P.381～384
(3)吉野正敏・福岡義隆(1967)：半旬別の気圧配置ごよみ．天気，14．7 P.250～255
(4)吉野正敏(1969)：冬型気圧配置の出現頻度とその特性−気圧配置ごよみ(2)−．天気，16，1　P.30～36