

—会員寄稿—

カナダ北極圏ケンブリッジ・ベイ滞在記

北海道大学理学部 遊馬 芳雄・松川 芳樹

「細氷」39号でも紹介したように、国際学術研究（現地調査）『中緯度の気象・気候に与える極気団の形成と活動に関する研究』（研究代表者：東京大学海洋研究所 木村龍治教授）の一環として極気団の形成過程を調査研究する目的で、東京大学の坪木さん、大阪教育大学の山下さん、農業環境技術研究所の鳥谷さんそれに我々二人を加えた計五人で、1994年1月12日から2月9日までの約1カ月間ノースウェスト準州ケンブリッジ・ベイ ($69^{\circ}07'N$, $105^{\circ}03'W$) に滞在した。ケンブリッジ・ベイに到着した当初、1日のうち15分しか太陽が昇らず、我々が15時に空港に着いたときにはすでに辺りは暗闇の中であった。現地での観測成果については本誌の平成6年度第1回支部研究発表会要旨に掲載されているので、そちらを参照していただくこととし、ここでは極気団の形成過程を調べる上で観測点としてケンブリッジ・ベイを選んだ理由と、 $-40^{\circ}C$ を越える厳冬期のカナダ北極圏での滞在にあたっての四方山話を紹介する。

アメリカ国立大気研究センターN C A R (National Center for Atmospheric Research) の客観解析のデータを用いて850hPa面の1980年から1989年までの10年間の1月の平均気温を図1に示した。冬期の極域は極夜となり日射による地表面の加熱がほとんどないので長波放射によって一日中地表面から熱が奪われ続ける。一方、赤道域は日射によって地表面が定常的に暖められる。したがって、気温分布は極を中心に同心円状に分布するように思われる。しかし、図1を見ると実際には中低緯度ではほぼ同心円上に分布しているものの、高緯度地方においては気温の極小域は極の真上ではなくて、東部シベリアとカナダ北極圏上空に位置している。図2に同じ850hPa面の風の場を示した。風の場は海陸分布や山脈の影響を受けていることがわかる。図を見るとベーリング海上での循環が目につくが、図1の気温の極小域に対応して極からの風が入り込んでいる様子がわかる。特に、カナダ北極圏ではロッキー山脈とグリーンランドを迂回するようにカナダ北極圏中央部で極からの気流が進入している。北極気団の形成と風の分布は密接に結び付いているのがわかる。また、図1、2をよくみると冬期日本海沿岸の都市に豪雪をもたらす冬期季節風の場の形成と極気団の形成が大きなかかわり合いを持っていることが伺える。2つの気温の極小域のうち、日本に大きな影響を及ぼしているのは東部シベリア域の低温域である。しかしながら、現在のところこの領域は距離的には近いが、調査することは難しい。ここでの調査は将来の研究課題として残しておき、観測域としてはカナダ北極圏に焦点を絞った。

カナダ大気環境局A E S (Atmospheric Environment Service) の提供による1951年から1980年までのカ

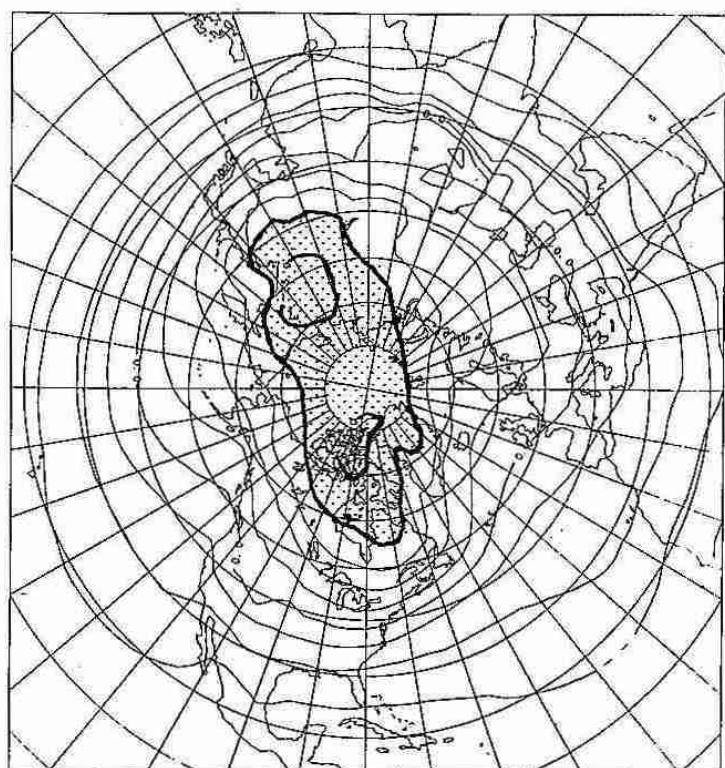


図1 850hPa面における1980～1989年の1月の平均気温。
等温線は5°C間隔。-20°C以下をハッチしてある。

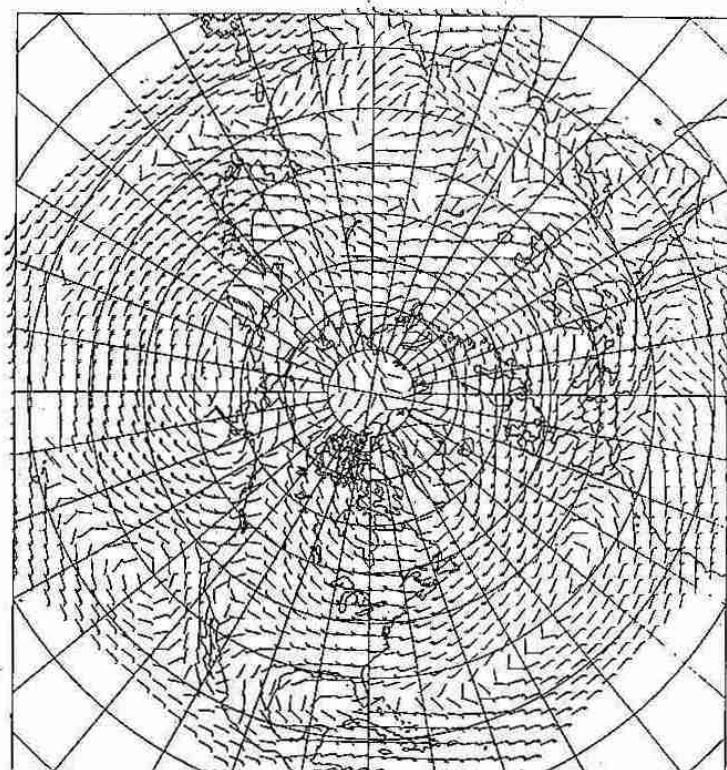


図2 850hPa面における1980～1989年の1月の平均風。
矢羽は2.5m/s毎。

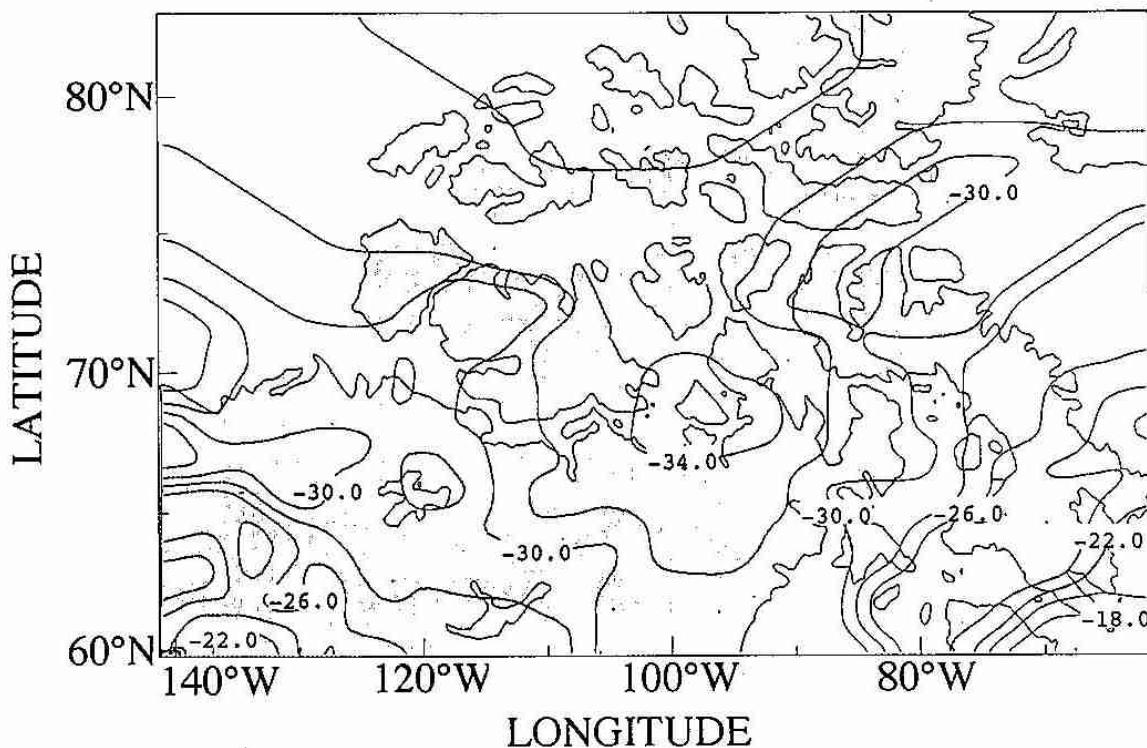
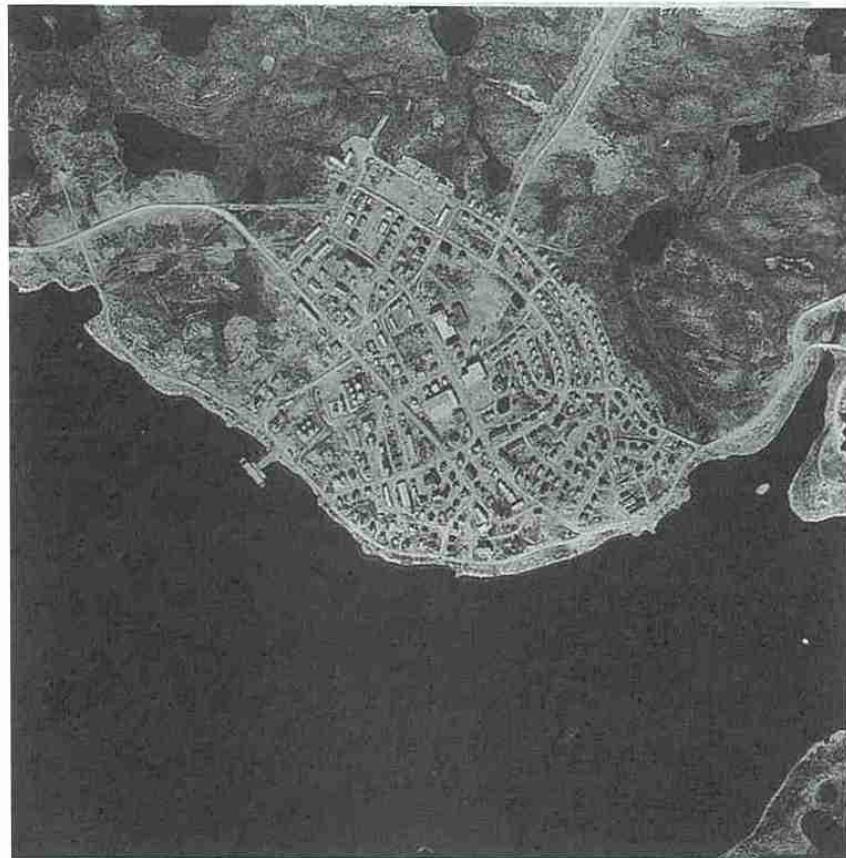


図3 1951~1980年のカナダ極域の地上気温分布。単位は°C。

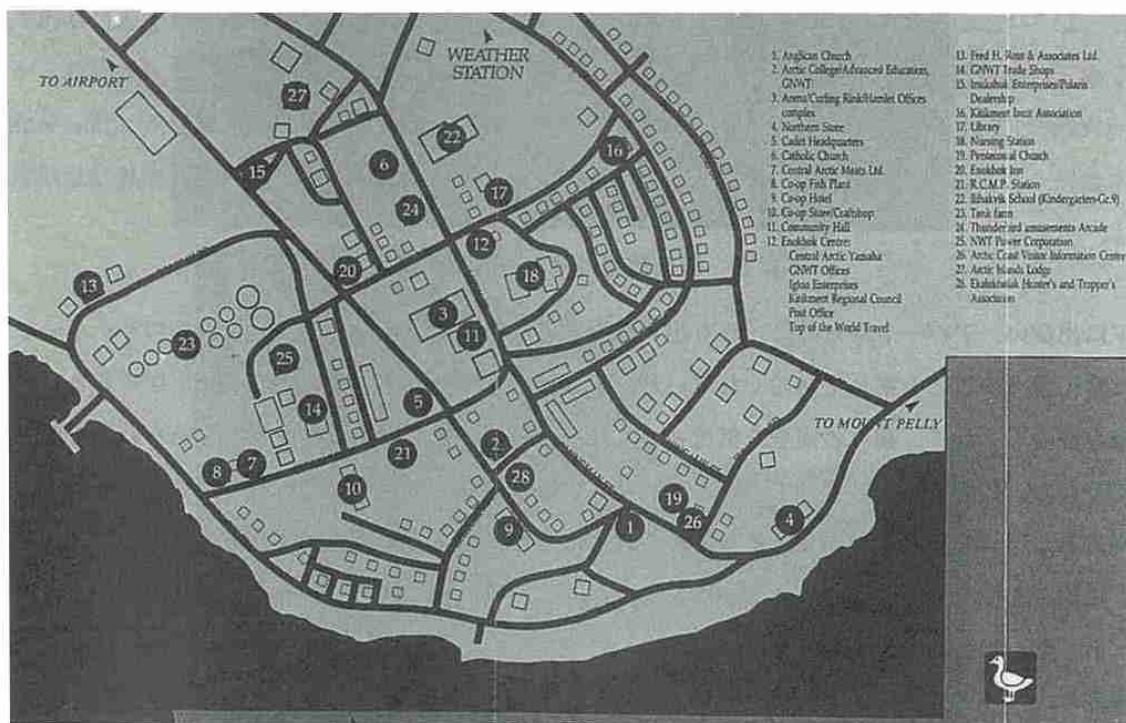
ナダノースウエスト準州、ユーティカ準州の地上気温データの等温線を示したのが図3である。図1と比べると地表気温は850hPa面の気温よりも約10°C低くなっている。標準大気では気温は100m高度が上がると0.65°C下がる。850hPaの高度は1.3km程度であることを考えるとすごい逆転である。気温の極小域がノースウエスト準州のほぼ中央にまで南下していて、キング・ウィリアム島が極小値の中心となっている。キング・ウィリアム島に最も近く、ラジオゾンデによる高層データが得られ、交通の便の良いところが我々が寒気形成を解明するためにエネルギー収支の観測点として選んだケンブリッジ・ベイである。

写真1 aにケンブリッジ・ベイの街の航空写真を bに街の地図を示した。街は10分も歩くと端から端まで歩けてしまう。人口は約1,000人でノースウェスト準州としては大都会である。「細氷」39号でも紹介した気象台は街から離れていて、写真1の左に延びた道が空港に続きそのターミナル内の一室が気象台である。また、ラジオゾンデ観測を行っている高層気象台は右上に延びている道沿いにある。街までは約20分の道のりである。わずか1,000人足らずの街であるが、各家庭は暖房が24時間入れっぱなしであるので、ヒートアイランドが形成されている。我々の行うエネルギー収支の観測には街の中は不向きであるので、街の影響を余り受けていない高層気象台の敷地内で観測を行うこととした。観測には写真2の様な観測塔を立て、可視、近赤外、赤外の上向き、下向き放射計、放射収支差、風向風速計を設置して観測を行った(写真3)。観測結果は、支部研究発表会にあるのでそちらを参照していただきたい。ここでは-40°Cを越える極寒の値での暮らしについて紹介する。

我々の滞在期間中、最も印象深いのはやはりブリザードであった。ブリザードになるとあたり一面真っ白になり方向がわからなくなり、寒さのため5分として屋外に出ていられない。我々の滞在中、2回ほどブリ



(a)



(b)

写真1 ケンブリッジ・ベイの概観。 (a) 航空写真, (b) 街の概略。



写真2 観測塔。左に見えているのが高層気象台。

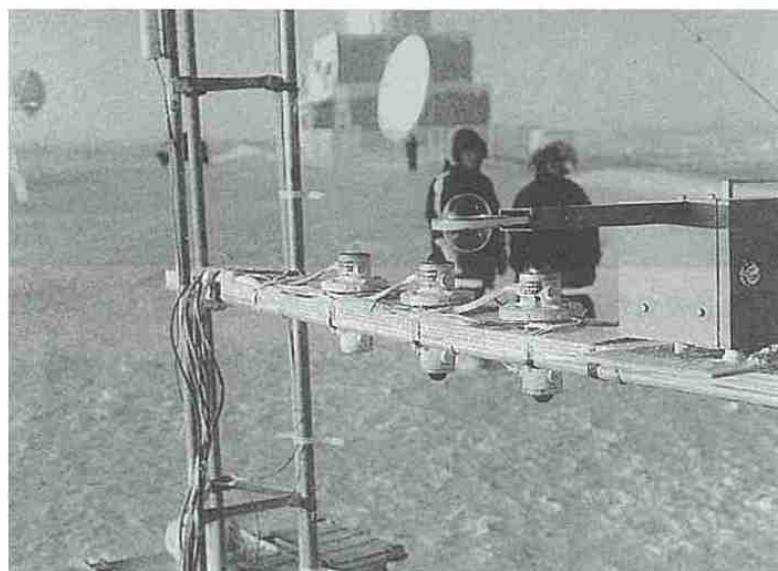


写真3 観測機器のクローズアップ写真。

ザードに出会い、アパートから外に一步も出られなかった。このようなとき、気象台長のリチャード・ギリス氏は常に我々のことを案じていてくれていた。予報でブリザード注意報（Warning）がでると、我々と必ず連絡を取ってくれて、我々の安全を気遣ってくれた。極域の生活に不慣れな我々をいろいろな面でサポートしてくれた。初めてのブリザードの時、ブリザードは急にやってきた。高層気象台で仕事をしていた我々は街中にあるアパートにまで帰ることを諦め、高層気象台に泊まる覚悟をしていた。万一に備えて食料はアパートに帰らなくとも良いようにストックしていた。しかし、いつ終わるかわからないブリザードに多少の不安はあった。そんな中、我々を雪上車で救出しに来てくれたのがギリス氏であった。我々は彼が神様のように思えた。

屋外は -40°C を越える極寒であっても、また、ブリザードであっても宿泊に使わせてもらったAESの職員寮のアパートは快適であった。衛星を使ったケーブルテレビも完備されチャンネル数は10局ほどあった。

ニュースも大都会と同じように見られた。もっぱら、日本に関する話題は円高のこと、日々のニュースで円がどんどん高くなっていることが報じられていた。気象台の職員達との会話でしばしばこのことが話題となっていた。街に2つあるスーパーマーケットに行くと何でも手に入れることができた。週2回物資を積んだ飛行機が到着する。新鮮な苺でもレタスでもバナナでも店頭に並ぶ。売れ残って色が変わって来る頃には次の新鮮な野菜が入ってきた。我々はそのスケジュールを考えながら食事の準備をし、新鮮な野菜を食べることができた。野菜の値段は日本の値段とほぼ同じくらいであった。我々にとってはそれほど高く感じなかったが、カナダ南部の大都市と比べると生鮮食品は全てが2~3倍高いそうで、やはり、極地は暮らしにくいようである。

暖房、炊事は安全のためすべて電気で行われ、ふんだんに使われていた。写真1の埠頭近くのタンク群が街の生命線である発電所である。発電所は常に白い煙を上げ、アイスフォッグの原因となっていた。水は湖からパイプで街中の給水所まで引き込みそこからはタンクローリー車で2~3日に一回各家庭のタンクに給水する(写真4)。極域の水はたいへん貴重である。滞在当初、我々はそんな事とは露知らず日本にいるときと同じような感覚で水を使っていた。しかし、アパートの水を枯らして以来、努めて節水を心がけた。

日々の交通手段は現地でスキドーと呼ばれているスノーモービルと橇であった(写真5)。日本で用意した防寒服はあまり役立たなかった。もっぱら、気象台で借りた防寒服(写真6)のお世話になった。この防寒服はフードの周りに狼の毛が付いていて、冷たい外気と顔の間に空気の壁を作り視界を確保すると共に、我々を-40°Cを越える寒さから守ってくれた。狼の毛は我々の息でできた水滴をはじくので団子状にならない。これが狼の毛が最良とされる理由である。-40°Cを越える現地での寒さを体験し、最も寒さを感じる原因が風であることを文字どおり身に凍みてわかった。風がなければ気温が-40°Cを下回ってもさほど気にはならなかった。少しくらいの時間であれば素手での作業も苦にならなかった。しかし、風が強いと寒くて耐えられなかった。カナダではウインドチル(Windchill)と呼ばれる指標が天気予報等でしばしば使われている。これは気温に風速を加味して作られた指標で体感温度として使われている。教科書に出ていた気温と風速か

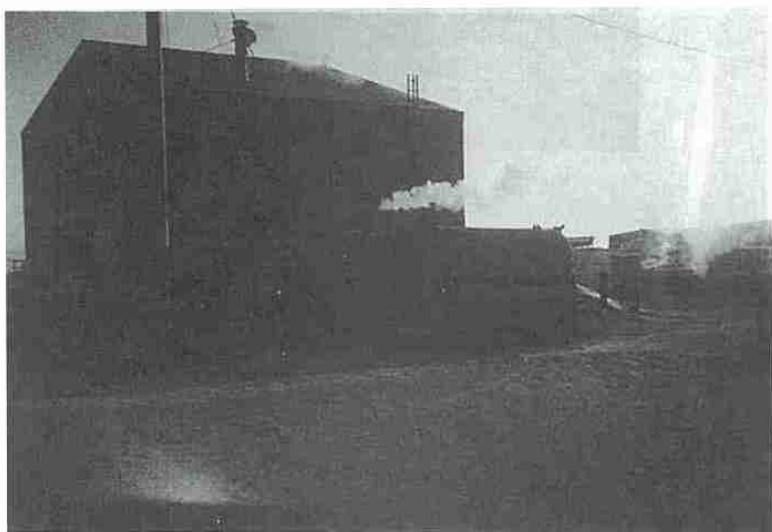


写真4 タンクローリー車による給水風景。



写真5 スノーモビルと橇。左から、松川氏、山下氏、坪木氏。



写真6 極域用の防寒服。

ら計算されるウィンドチルを表1に示した。札幌市内で観測されるのは気温が -10°C で、風速が 10m/s 程度であるので、せいぜい -20 位である。我々の滞在中、ウィンドチルはしばしば -60 を下回っていた。このような時、しばしばまつ毛や頬が凍った。

テレビではNHL (National Hockey League) の中継をしていた。また、丁度、リルハンメルの冬季オリンピックの前で、ケリガンとハーディングの事件を盛んに放送していた。カナダにおいてはスケートが冬の花形スポーツである。人口1,000人足らずのケンブリッジ・ベイにも街の中心にアイスアリーナがあり、子供達が夜遅くまでホッケー やスケートの練習をしていた(写真7)。カメラを向けるとみんな集まってく

表1 ウィンドチルと気温、風速との対応表。
表の数字がウィンドチルである。(Oke, 1992から引用)

Actual temperature (°C)	Windchill equivalent temperature			
	Actual wind speed ($m s^{-1}$)			
	Calm	5	10	15
0	1	-2	-7	-11
-5	-4	-9	-13	-16
-10	-9	-13	-19	-25
-15	-13	-19	-26	-33
-20	-18	-26	-34	-42
-30	-28	-37	-50	-
-40	-37	-50	-	-

[†] Giving the temperature at which a wind of $2.23 m s^{-1}$ would give equivalent cooling.

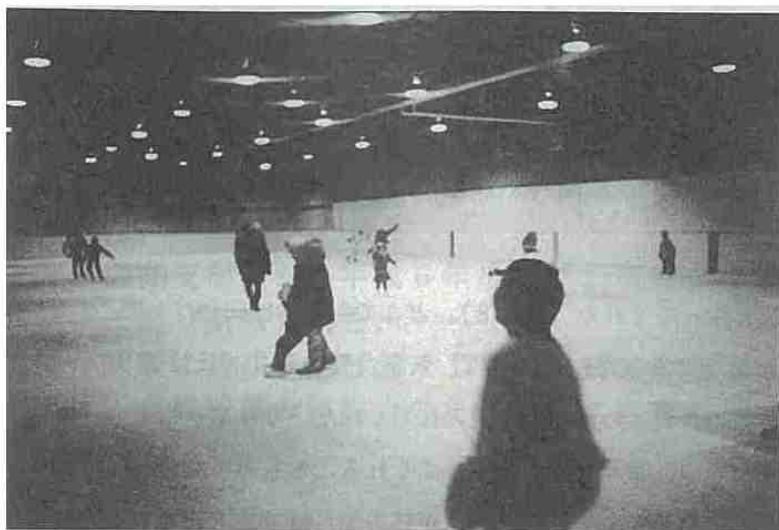


写真7 街の中心にあるアイスアリーナ（その1）。

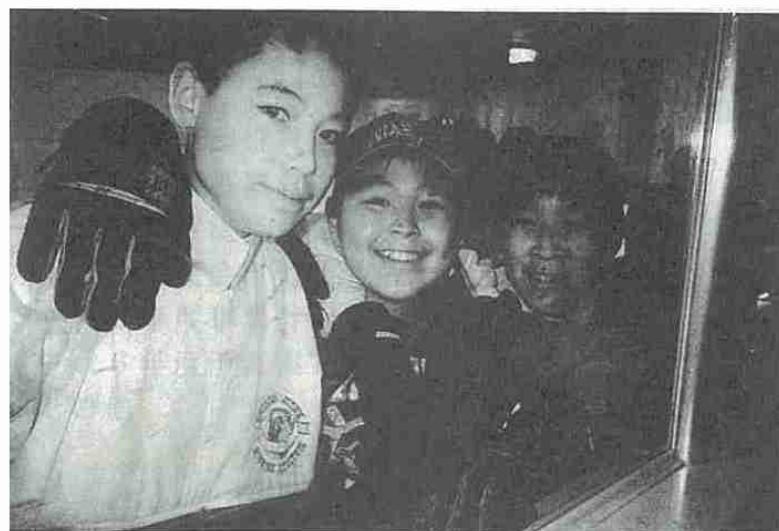


写真8 街の中心にあるアイスアリーナ（その2）。



写真9 リチャード・ギリス氏のお宅で。

左から、リチャード・ギリス氏、長女のタニアさん、奥様のマリさん、
次男のクリス君、鳥谷氏、山下氏、松川氏、坪木氏。

れてさまざまなポーズを作ってくれた(写真8)。どこでも子供は同じだと感じた。

観測期間中の食事は自炊であった。しばしば、気象台長のギリス氏はカリブーの肉やアークティック・チャーと呼ばれる鮭と鱈の合の子の様な魚を差入れてくれた。カリブー やチャーは付近でよく取れるものだそうである。公務で忙しい中、我々を家に招待してくれることもあった(写真9)。チャーのいろいろな料理の仕方やカリブーの食べ方も教えてくれた。我々が日本から持ってきた日本酒も加わりとても楽しいひとときを過ごすことができた。彼は極地での暮らしを愛し、そして、楽しんでいて、極域でのサバイバルの仕方を知り尽くしていた。観測が無事に終わることができたのも彼の助力によるところが非常に大きかった。彼は小・中学生に極域でのサバイバル方法を教えているそうである。気象観測を通じ彼らと知り合いになれたことも現地調査の1つの収穫であった。

