HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	西部南極大陸に於ける雪氷学的研究　I ： アメリカ合衆国南極観測に関する概説
Author(s)	清水, 弘
Citation	低温科學. 物理篇, 22, 183-210
Issue Date	1964-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18016
Type	departmental bulletin paper
File Information	22_p183-210.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Hiromu SHIMIZU 1964 Glaciological Studies in the West Antarctic. I. Outline of U. S. Antarctic Research Activity. *Low Temperature Science, Ser. A, 22.*

西部南極大陸に於ける雪氷学的研究 I*

アメリカ合衆国南極観測に関する概説

清　水　　弘
(低温科学研究所　雪害科学部門)

(昭和38年12月受理)

I. まえがき

筆者は USARP (U. S. Antarctic Research Program, アメリカ合衆国南極観測計画) の雪氷学研究員として, Operation Deep Freeze (冷凍作戦)-61 (1960-61), 同-62 (1961-62) に参加した。

1960年10月9日, アメリカ空軍輸送機でワシントンをたち, 10月14日南極地域アメリカ観測隊の主要基地 McMurdo (77°51′ S, 166°37′ E) に着いた (経由：サンフランシスコ—ホノルル—カントン島—フィジー島—クライストチャーチ)。11月14日 Byrd 基地 (79°59′ S, 120°01′ W) から Ellsworth Highland Traverse (エルスワース・ハイランド調査旅行) に参加して雪氷観測を行ない, 1961年2月11日 Camp Minnesota (73°29′ S, 94°28′ W) に到着, 飛行機で Byrd 基地に帰って越冬し, 基地雪氷観測を行なった。越冬後11月24日, 再び Camp Minnesota に飛んで Antarctic Peninsula** Traverse (南極半島** 調査旅行) に参加し, 1962年2月5日 Camp Ski Hi (スカイ・ハイ) に着き, 飛行機で Byrd 及び McMurdo 基地に撤収した。南極を離れたのは2月26日であった。

南極大陸は Ross 海—Weddel 海を結ぶ線の西経側は西部南極大陸, 東経側は東部南極大陸と呼ばれ, アメリカ観測隊が活潑な行動を行なっているのは主に西部南極地域である。

極地の観測活動は, これを可能にしている支援活動と切離して考えることはできない。アメリカ隊の南極観測が, どのような支援のもとに, 如何に活潑に行なわれているかを知ることは, 観測結果のよりよい理解に役立つであろう。アメリカ政府は, 南極調査に対して巨額の予算を投入し, 海軍も極めて大規模な支援作戦を行なっているが, その構成・展開の実際面で新しく知ることが少なくなかった。

又一方, アメリカの南極地域に於ける活動が単に現在の物量的支援だけの所産ではないことが痛感された。現在の大規模な南極活動が, 180年に及ぶアメリカ人の南極探険の歴史に裏

* 北海道大学低温科学研究所業績　第666号
** Palmer 半島の別名。この報告では, 主にこの名称を用いる。

付けられ，特に Byrd 以来の有機的な計画の発展に基づいていることは看過できない。

従ってこの報告を2部に分け，第I部ではアメリカの南極史を含めた南極活動一般について，第II部では観測結果について述べる。

尚，帰米に際して Byrd 基地から別送した越冬期間中の観測資料の大部分が輸送中に紛失され，後にその一部だけが回収された（この種の事故は，少数ながら他にも発生した)。

II. アメリカ合衆国の南極活動

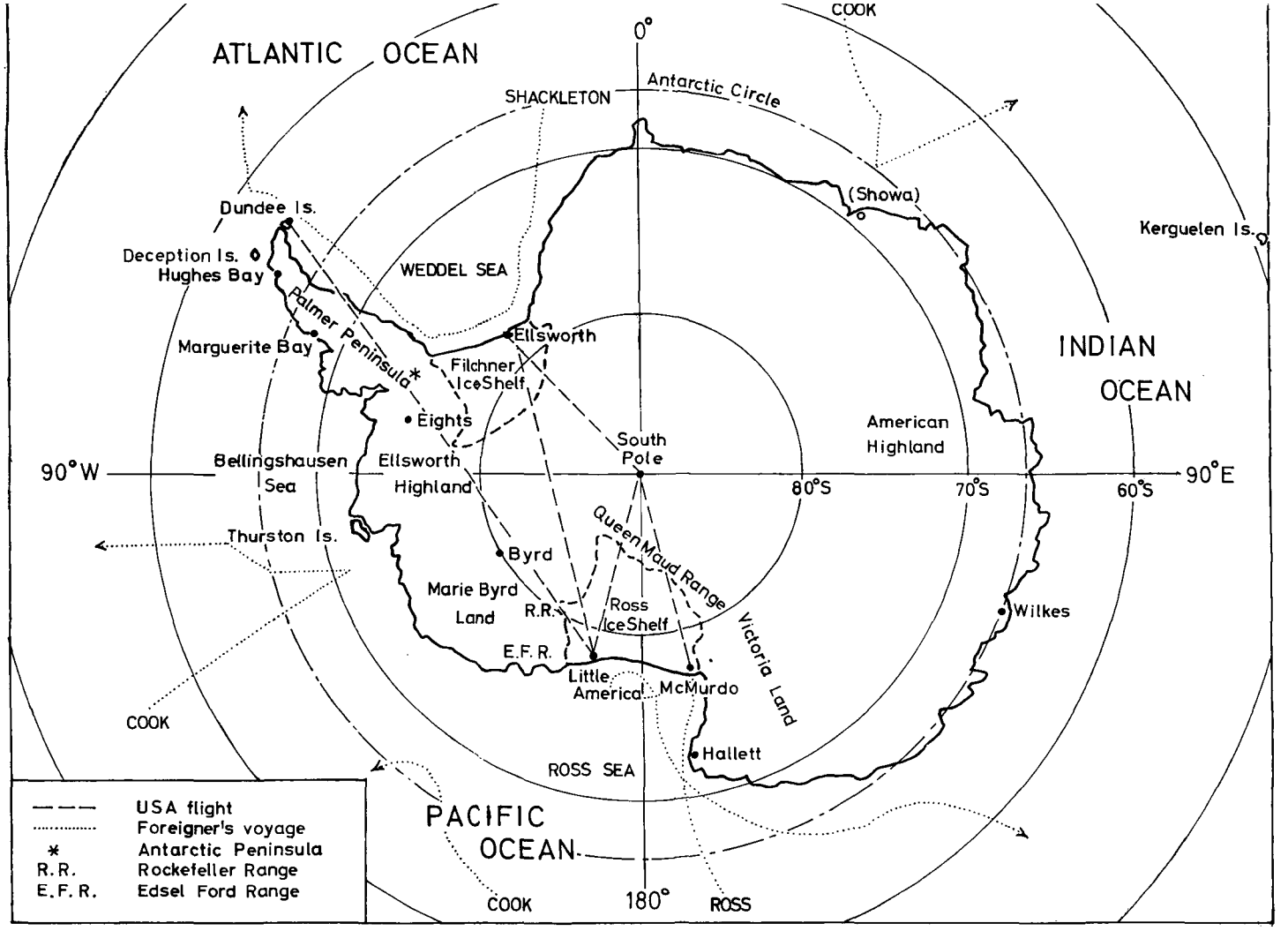
歴 史

1773年 James Cook (英) は，彼の二度目の世界周航の途上，南緯71°10′に到達した。これが南極圏内に印された人類最初の足跡であった。アメリカ人の南極地域への進出はこの後間もなく，あざらし船・捕鯨船によって始まったが，探険の形態をとるようになったのは1820年の Palmer 隊以降であった。その後アメリカの南極探険は個人事業のまま次第に活潑になり，やが

第1表 アメリカ合衆国の南極活動

年代	主な活動	活動形態	
1790	あざらし船・捕鯨船		
	Palmer		
	Wilkes	個人事業	
	Byrd 第I, II次		
1939	Ellsworth 第I～IV次		
1938			
|	Byrd 第III次	半官半民支援	
41			
1946	Highjump, Byrd 第IV次		国
|	Windmill	米海軍南極開発計画	
48			
1954		IGY 準備　IGY 委員会　NAS	家
55	IGY 観測基地点調査	〃　南極部会 ↓ ↓	
56	Deep Freeze I　Byrd 第V次	↓ ↓	
57	〃　II	IGY ↓	事
58	〃　III	IGY ↓	
59	〃　IV	IGC　SCAR ↓　USARP (NSF) ↓	
60	〃　60		業
61	〃　61	↓ ↓	
62	〃　62		

IGY: International Geophysical Year (国際地球観測年)
IGC: International Geophysical Cooperation 1959 (1959年国際地球観測協力期間)
SCAR: Special Committee on Antarctic Research
NAS: National Academy of Science
NSF: National Science Foundation
USARP: U. S. Antarctic Research Program



第 1 図　アメリカ合衆国の南極活動。(大陸旅行の詳細は第 8 表，第 6 図)

て国家事業にとりあげられてその規模も飛躍的に拡大され，現在に至っている。

1790–1820 (あざらし船・捕鯨船)　明確な記録は余り残っていないが，Capt. Cook の報告に刺戟された漁師たちが，1790 年の 102 隻を始めとして多数南氷洋に出漁した。

1820–21 (Capt. N. B. Palmer, Capt. J. Davis)　Palmer が Deception 島発見。Davis は Hughes 湾に南極最初の上陸。

1829–3 (J. R. Reynolds)　科学者 (J. Eights, 地質学) の参加した最初の南極探険。

1838–42 (Lt. C. Wilkes)　始めての政府援助による探険。6 隻の軍艦を率いて Bellingshausen 海に突入し，Thurston 島附近に到達した (1960年まで，この海域に於ける最深到達記録)。又，160° E—98° E の沿岸周航の結果，南方大陸の存在を始めて提唱した。

1840–1914　この間，アメリカ人の南極探険に対する関心は一般に低調となったが，南氷洋出漁漁船には，個々に探険的な行動をするものがすくなかった。又，これらの漁船に便乗して小規模な観測がいくつか行なわれた。

1874–75 (アメリカ金星観測探険隊)　亜南極の Kerguelen 島で越冬観測。

1915–16 (W. J. Peters)　観測船で南極海域を周航し，磁気観測。

1928–30 (Wilkins-Hearst 隊)　南極半島地域で，南極最初の飛行機使用。

1928–30 (R. Adm. Richard E. Byrd—第 I 次)　Little America 基地を建設・越冬。南極点往復初飛行。Rockefeller 山塊，Edsel Ford 山塊，Marie Byrd Land 発見 (飛行機による)。Queen Maud 山脈の地質調査。

1933–34 (Lincoln Ellsworth—第 I 次)　Ross 海—Weddel 海横断飛行計画 (飛行機故障で挫折)。

1933–35 (Byrd—第 II 次)　Little America-II を建設・越冬。飛行機・トラクター類を利用して科学調査活動を拡張した (Queen Maud 山脈，Marie Byrd Land)。Ross 棚氷上 80° S で，Byrd 自身による単独越冬。

1934–35 (Ellsworth—第 II 次)　南極半島—Ross 海の横断飛行計画 (悪天候のため挫折)。

1935–36 (Ellsworth—第 III 次)　南極半島先端の Dundee 島—Little America の横断飛行に成功 (15 日間を費した)，途中 Ellsworth Highland 発見。

1938–39 (Ellsworth—第 IV 次)　東部南極の飛行で American Highland を発見。

1939–41 (U. S. Antarctic Service Expedition, Byrd—第 III 次)　この時から，南極探険がアメリカの国家事業にとりあげられたが，この回は実質的には半官半民支援の探険であった。Little America-III と Marguerite 湾基地が建設され，Marie Byrd Land 西北部及び南極半島南部の踏査が行なわれた。

1946–47 (Operation Highjump, Byrd—第 IV 次)　第 II 次世界大戦によって中断されていたアメリカの南極探険は，この年から海軍の南極地域開発計画としてとりあげられた。Byrd の率いる第 68 機動部隊の出動により，これまでの最大の規模となったこの探険は Highjump 作戦と呼ばれ，船舶 13 (航空母艦 1 を含む)，飛行機 6，人員 4,000 人が動員された。Little America-IV の建設，Ross 棚氷・Marie Byrd Land・Ellsworth Highland・南極点などへの飛行，写

真撮影が行なわれた。又，海上部隊は 15° E—164° E, 100° W—125° W の海岸線を写真に収めた。

1947–48 (Ronne 探険隊及び Operation Windmill) F. Ronne 隊は Marguerite 湾に再び上陸して越冬 (女性隊員 2 名を含む)，飛行機・そりによる踏査を行なった。海軍は砕氷艦 2 隻が 92° E から Marguerite 湾まで周航し，ヘリコプターを駆使して，海岸測量及び航空写真基準点測量をした。この探険で海軍の南極地域開発計画は打切られた。

1954–55 (IGY の準備) IGY を契機に再開されることになったアメリカの南極活動は，National Academy of Science が IGY 国内委員会として観測活動の構成に当り，海軍が支援活動をすることになった。この年には砕氷艦が南極大陸を周航して，IGY 観測基地地点を調査した。

1955–56 (Operation Deep Freeze–I, Byrd—第 V 次, IGY の準備) Byrd は Dufek の指揮する第 47 機動部隊を率いて南下し，IGY 観測の準備を行なった。この IGY 観測の支援活動を，海軍は Deep Freeze 作戦と呼んだが，後に観測を含めた南極活動全体の名称となった。Deep Freeze–I では McMurdo 航空基地，Little America–V が建設され，内陸部の航空測量，極点通過の Ross 海—Weddel 海の横断飛行が行なわれた。

1956–57 (Deep Freeze–II, IGY) IGY 協同観測のために，5 つの基地が新設された。これによりアメリカ隊は

既設基地: McMurdo (補給基地) Little America–V
新設基地: 南極点* (空輸による建設)
Byrd (陸送 〃)
Ellsworth (海上輸送による建設)
Wilkes (〃)
Hallett** (〃)

の 7 基地を所有し，科学者 69 人，設営要員 (海軍) 317 人が越冬して，1957 年 7 月 1 日から IGY 観測を開始した。

1957–58 (Deep Freeze–III, IGY) IGY 観測の継続。西部南極大陸では 5 つのトラバース (Traverse, 大陸旅行：科学調査旅行と補給旅行がある。以下トラバースについては第 8 表参照) が行なわれ，科学者 69 人，設営要員 278 人が越冬した。

1958–59 (Deep Freeze–IV, IGY→IGC) IGY 以後の南極観測を永続的にするために，アメリカ隊は基地構成を変え能率的な補給体勢に入った。

又，観測活動の構成は IGY→IGC の移行に伴って，U. S. Antarctic Reseach Program が新設されて National Academy of Science の任務をひきついだ (次節)。

観測活動は前年に引続く形がとられ，6 つのトラバースが行なわれた。

1959–60 (Deep Freeze–60, IGC→SCAR) IGY 終了に応じて，南極活動の作戦系列番

* 正式名は Amundsen-Scott South Pole IGY Station.
** ニュージーランド隊と協同観測。

第 2 表 IGY 以後のアメリカ隊関係基地

	基地	IGY 以後
アメリカ隊	McMurdo 南極点 Byrd Hallett*	従来通り，アメリカ隊による管理・補給が継続される
	Little America-V	非常駐
その他	Wilkes	オーストラリヤに委管**
	Ellsworth	アルゼンチンに 〃

* Hallett は従来通りニュージランド隊と協同観測

** アメリカ科学者も観測に参加する

号が序数から年次数に変えられ(Deep Freeze-I, -II, ···-IV, -60, -61, ···), SCAR 勧告による観測項目拡張を加えた大規模な観測活動が，31 の大学・研究所・政府調査機関の参加によって行なわれた。この年行なわれたトラバースは 3 つであった。

支援面では新輸送機 C-130 (Hercules) の出現によって，輸送・補給作戦が一段と機動性を増した。又，雪面下建築の Byrd 基地の破損が著しく，現在地の東方 6 哩の地点に New Byrd 基地建設が大規模に開始された。越冬は科学者 38 人，設営要員 157 人。

1960-61 (Deep Freeze 61)　観測活動は，53 の研究題目に 126 人の科学者が参加し，3 つのトラバース，11 の地質調査が飛行機による補給をうけながら行なわれ，40 人の科学者が越冬した。

支援活動では，New Byrd 基地建設のため飛行機による物資輸送が，大幅な増加を記録した。又，越冬開始後，Byrd 基地の交換ソ連科学者 L. Kuperov が急性胃潰瘍のため越冬不能となり，米本国から輸送機 C-130 が緊急出動し，61 年 4 月 9 日救出作業を了えてニュージーランドの病院に収容した。これは南極地域に於ける最も晩い時期の飛行記録である（この日，Byrd 基地に於ける日出—日没は約 7 時間位で，太陽高度も低く，気温も −30°C 位であった。この救出作業のため，他の C-130 がクライストチャーチに待機し，砕氷艦 1 がニュージーランドと McMurdo の中間に配置された)。

1961-62 (Deep Freeze 62)　観測活動は前年と同規模に行なわれ，トラバース 2，地質調査 10 などの野外活動が行なわれた。

南極半島基部に Camp Ski Hi が設置され，夏期観測と共に永久基地建設の準備が行なわれた。New Byrd 基地が殆んど完成し，Old Byrd は閉鎖抛棄された。McMurdo 基地に原子力発電所が建設された。

USARP (アメリカ合衆国南極調査計画)

あざらし船の出漁に始まったアメリカ合衆国の南極探険は，時を追って調査・観測の色彩を加えて来た。特に IGY を契機として観測活動が急速に活潑となり，南極活動の主要目的を

占めるに至った。

IGY の国際協同観測は 1957 年 7 月 1 日から，58 年 12 月 31 日まで行なわれたが，その結果の重要性により，引続いて 59 年 12 月 31 日まで観測が延期された。これが IGC (International Geophysical Cooperation 1959) である。この国際協力観測体勢を IGC 以後も半永久的に続ける必要性が国際的に強く認識されその具体策が建てられた。IGY, IGC 期間中の南極観測の国際的構成は IGY 委員会南極部会が行なっていたが，ここで 1958 年 ICSU (International Council of Scientific Union) の中に SCAR (Special Committee on Antarctic Research) が新たに設置され，南極部会の任務を発展的にひき継いだ。

IGY 期間中アメリカでは，NAS (National Academy of Science) が IGY 国内委員会として観測活動の構成に当っていた。IGY 以後の情勢変化に対処して NSF (National Science Foundation) の中に USARP (U. S. Antarctic Research Program) が新設されて NAS の任務を引継ぎ，政府各省の代表者会議と NAS の極地調査委員会が諮問機関としておかれた。

南極における研究・観測題目は，SCAR の勧告* に従って各大学・研究所・政府観測機関等から自主的に応募され，この構成機関の審査を経て採択される**。研究予算は，各年度毎に政府から配分される。

又，観測支援活動は IGY 以後も国防省が継続的に担当することになり，海軍が直接の任に当った。海軍は 1955 年，大西洋艦隊の中に南極支援部隊 (第 43 機動部隊) を編成し，司令部を夏期行動期間中はクライストチャーチに，越冬期間中は首府ワシントンに置いた。そして必要に応じて陸軍，空軍，海兵隊，沿岸警備隊の応援を得て，次のような支援活動を行なっている。

輸　　送	気象通信
基地建設と管理	医　　療
補　　給	探索・救助
空中偵察	フィールドパーティーの補給・支援
航空写真	海洋観測その他の科学活動への参加

南極各基地では基地司令官 (海軍) と Scientific Leader (民間人) が任命され，観測活動と支援活動が統合された。

基地・輸送・補給

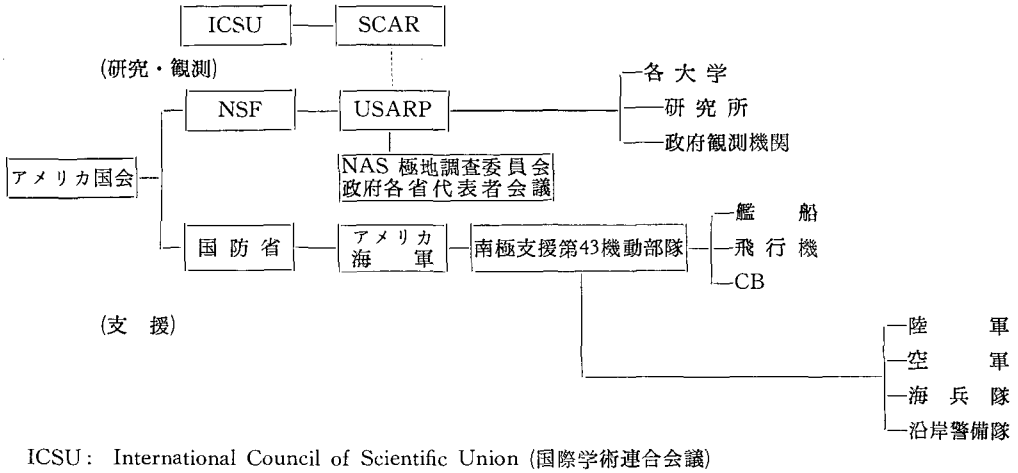
IGY 期間中，アメリカ隊は 7 つの基地を南極大陸内に持ったが，IGY 終了後，補給作戦の経済性と能率性から，その中の 3 基地を前記第 2 表の如くアメリカ隊通年基地から外した。又 Deep Freeze 63 期間中に Eights 基地が建設され，現在アメリカ隊は 5 つの永久基地を南極に持っている (1963 年現在)。

尚，第 4 表以外に，野外調査用の前進キャンプがある (例えば，Horlick 山塊の Camp Ohio,

* IGY の観測項目は (1) 世界日 (2) 気象 (3) 地磁気 (4) 極光，夜光 (5) イオン層 (6) 太陽活動 (7) 宇宙線 (8) 緯度，経度 (9) 雪氷 (10) 海洋 (11) ロケット及び人工衛星観測 (12) 地震 (13) 重力 (14) 放射能の 14 であったが，SCAR はこれに (15) 地質 (16) 生物 (17) 地図作製の 3 項目を加えることを勧告した。

** 筆者は，Institute of Polar Studies, Ohio State University の研究計画に参加した。

第 3 表 アメリカ合衆国南極観測活動系統



ICSU: International Council of Scientific Union (国際学術連合会議)
SCAR: Special Committee on Antarctic Research (南極調査特別委員会)
NSF: National Science Foundation
USARP: U. S. Antarctic Research Program (アメリカ合衆国南極調査計画局)
CB: Construction Battalion (建設部隊, 略称海蜂隊)

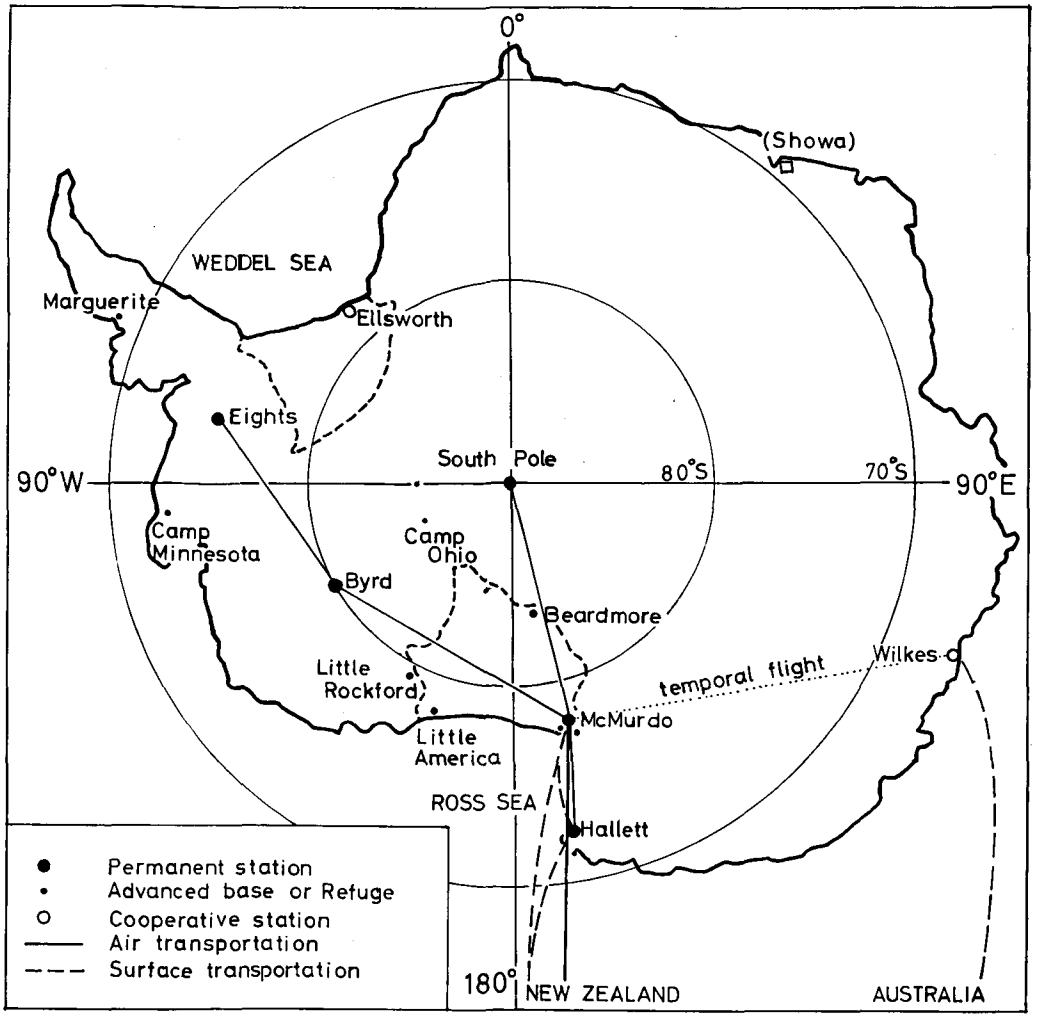
第 4 表 南極大陸に於けるアメリカ隊関係基地 (1963 年現在)

		基地	位置		海抜	場所	建設
アメリカ隊基地	永久基地	McMurdo	77°51′ S	166°37′ E	31m	海岸—露岩上	DF*-I
		南極点	90° S	—	2800	内陸—氷冠	DF -II
		Byrd** 旧	79°59′ S	120°01′ W	1515	〃 〃 雪面下	〃
		Byrd** 新	80°01′ S	119°31′ W		〃 〃 雪洞内建築	DF -62
		Hallett†	72°18′ S	170°18′ E	5	海岸—露岩上	DF -II
		Eights	75°14′ S	77°10′ W	約 500	内陸—氷冠 可動式	DF -63
	非常駐	Little America-V	78°11′ S	162°10′ W	43	海岸—棚氷	DF -I
		Beardmore††	83°17′ S	175°45′ E	57	内陸— 〃	
		Little Rockford††	79° S	147°30′ W	651	〃 —氷冠	
オーストラリヤ協同基地		Wilkes	66°15′ S	110°31′ E	9	海岸—露岩上	DF -II
アルゼンチン協同基地		Ellsworth	77°43′ S	41°08′ W	40	〃 —棚氷	〃

* *Operation Deep Freeze*
** 旧 Byrd 基地は Deep Freeze 62 以後拠棄された
† Hallett 基地はニュージランド隊と協同
†† 航空用気象観測所兼緊急着陸施設。夏期間のみ常駐

Jones 山塊の Camp Minnesota 等)。

アメリカ本国とこれらの基地群は, 夏期間 (10—2 月) は飛行機・船舶の輸送でつながれている。人員・郵便物・緊急物資は飛行機により, 一般機材・燃料・食糧は船で McMurdo まで



第 2 図　南極大陸に於けるアメリカ隊関係基地と補給路 (1963 年現在)

運ばれ，そこから更に飛行機で各基地に運ばれる (第 5–7 表，第 2–5 図)。

このような輸送力に支援されたアメリカ隊の基地建設を方法的に眺めると

1) Little America, McMurdo (1955)　輸送船の接岸により，建設資材の直接揚陸。

2) 極点基地 (1956)　503 t の資材を McMurdo から 84 便の C–124 で空輸 (投下)。

3) Byrd 基地 (1956) 雪面下建築　Army-Navy Trail を編成し，飛行機による補給をうけながら，トラクター，雪上車，そりで機材を陸送。一部 C–124 による空輸 (投下)。

4) New Byrd 基地 (1962) 積雪トンネル内に建築。(グリーランド, Camp Century 型) 全機材を C–130 (着陸), C–124 (投下) で McMurdo から空輸。

Deep Freeze–61　422 t/44 便

–62　2983 t/258 便

第 5 表 Deep Freeze 61, 62 に使用された飛行機・船舶

	種類	DF*61	DF62	使命	主要行動域	所要時間	行動期間
飛行機	R 5 D (DC-6)	1	—	輸送	USA↔NZ**	40時間††	9月—4月
	C-118	—	1				
	SC-54	—	2				
	R 7 V (Super Constellation)	1	2		NZ↔McM†	9～15時間	9月末—2月末
	C-130 (Hercules)	3	4	(着陸補給)	NZ↔McM	6～10時間	10月初—2月中
	C-124 (Globemaster)	10	11	(内陸空中投下)	↔内陸基地	4～8時間	
	R 4 D (DC-3)	4	4	空中偵察・フィールドパーティー支援	南極地域		11月—2月初
	P 2 V (Neptune)	3	3	航空写真			
	ヘリコプター	4	6				
	UC-(Otter)	3	4	小フィールドパーティー支援			
	計	29	37				
船舶	民間船	7	7	貨物輸送	USA↔NZ	2 週間	12月—4月
	タンカー	1	2	燃料輸送	USA↕NZ↕McM	1～2週間	
	輸送船	3	3	貨物 〃			
	砕氷艦	4	4	砕氷及び貨物輸送			
	駆逐艦	1	1	一般護衛	南極海域		
	計	16	17				

* Operation Deep Freeze
** New Zealand
† McMurdo
†† ワシントン—サンフランシスコ—ホノルル—カントン島又はフィジー島—クライストチャーチ

第 6 表 Deep Freeze 61, 62 の輸送 (その 1)——アメリカ本土又はニュージーランド⟶McMurdo (船荷の一部は Hallett で荷揚)

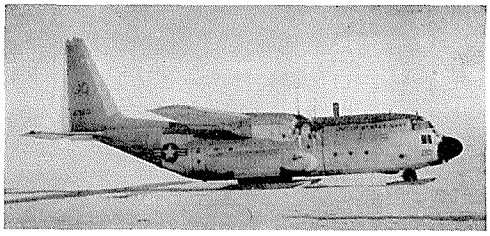
	輸送		貨物	燃料	人員
DF*61	タンカー	1 (3便)	—	390万ガロン	—
	輸送船	3	9,021 t	—	115人
	砕氷艦	4			
	飛行機		828 t	—	1,102人
	計		9,849 t	390万ガロン	1,217人
DF62	タンカー	2 (4便)	—	515万ガロン	—
	輸送船	3	10,425 t	—	152人
	砕氷艦	4			
	飛行機		748 t	—	1,559人
	計		11,173 t	515万ガロン	1,711人

* Operation Deep Freeze

第 7 表　Deep Freeze 61, 62 の輸送 (その 2)——McMurd——→内陸各基地及びフィールドパーティー支援 (輸送はすべて飛行機 C-130, C-124, R 4 D による

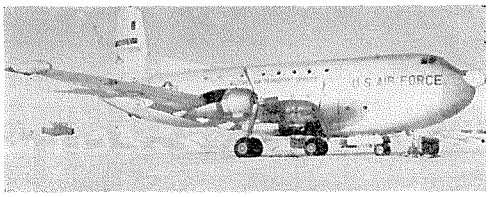
	輸送	貨物	燃料	人員
DF 61	McM*→南極点	652 t	8.1万ガロン	340 人
	→Byrd	971 t	16.5 〃	393 人
	その他	210 t	0.4 〃	2,160 人
	計	1,783 t	25万ガロン (1,090 t)	2,893 人
DF 62	McM→南極点	796 t		554 人
	→Byrd	3,375 t**		1,203 人
	→SkiHi	67 t	}	4,523 人
	その他	245 t	}	
	計	4,483 t		6,280 人

* McMurdo
** New Byrd 建設用に 2,983 t/258 便



第 3 図　C-130 (Hercules) 4 発ターボプロップ機

第 4 図　R 4 D (DC-3)



第 5 図　C-124 (Globemaster)

5) Eights 基地 (1963) 可動型　C-124 による燃料投下に引続いて，McMurdo で組立て，内装を完了した建築をそのまま C-130 で現地点に空輸。Byrd 基地から陸送されたトラクターが，それらを所定位置に移動配列して完成。必要に応じて，トラクターで移動する mobile station の試作である。

これらいくつかの輸送作戦の実例によっても，飛行機輸送がアメリカ隊の極地活動を大型化していることが窺われるが，又，飛行機の支援が観測活動 (特にフィールドパーティー) の行動範囲を大幅に拡張し，機動的にしていることにも注意される。後述のアメリカ隊大陸旅行方式はその好例である。

Antarctic Peninsula Traverse (南極半島調査旅行, APT, 1961–62) は無人の Camp Minnesota での旅行隊集結から始まった。Byrd 基地から現地に先行した R 4 D (DC-3) が，気象状況を McMurdo にラジオ連絡して滑走路を整備し，3機の C-130 が雪上車 3 台，人員 5 名，燃料食糧その他トラバース機材を積んで，McMurdo から往復 5000 km を 6 便飛んだ。このようにして，R 4 D で先行した 2 名が着いてから 20 時間で，APT の人員・新車輛・機材すべてが，出発点に集結された。

観測・研究活動

南極に於ける観測活動は季節によって次のような形をとっている。

夏
- 基地観測
- 野外観測 (フィールド・パーティー)
  - 大陸調査旅行
  - 地質調査
  - その他
- 海洋観測
- 航空写真 (海軍)

冬　基地観測

夏期間の輸送は 10 月に始まり，2 月に終るが，夏期観測としては 2・3 カ月の計画が多い。

フィールド・パーティーの行動期間は 11 月 1 日から 2 月 1 日までの 3 カ月間が原則とされているが，実際には，支援活動の可能な限りの行動がなされている (例えば Ellsworth Highland Traverse 1960–61，及び Antarctic Peninsula Traverse 1961–62 の撤収は夫々 2 月 12 日，2 月 8 日であった)。このような柔軟性のある作戦は，極地での活動能率を一層高めていると言えよう。

南極での野外作業は，11 月まではかなり厳しい気象条件下にさらされることが多い。時期が早いほど，緯度が高いほどその条件はきびしくなる (Polar Plateau Traverse, 1962–63, の行動予定は，12 月 1 日極点基地出発であった)。12 月後半から 1 月にかけては気温も上昇し，行動も最も容易な時期である。アメリカ隊の夏期研究員は，本国から 5 日前後の旅行で温暖期の極地に到着し，2・3 カ月間の観測を行なって，冬の来る前に再び本国に帰ることができる。トラバース隊員の大部分は夏期研究員である。アメリカ隊の夏期観測活動は，極地の温暖期を最も能率的に利用していると言えよう。

日本隊の場合，第 5 次隊 (村山隊) は上陸後越冬前にデポ設置の小旅行を行なった。越冬後 (昭和基地は冬明けの早い利点はあるが) 10 月 4 日内陸に向ってトラバースを開始したが，船の到着と基地撤収準備のため温暖期に入ったばかりの 12 月 19 日には基地に帰投していなければならなかった。温暖期には，人員の交替と補給活動に忙殺され，研究・観測はそれ以外の時期にせざるを得ない。この大きなハンディキャップは，輸送力・補給力 (地理的条件も含めた) に由来している訳であるが，極地活動の行動性が，支援力に如何に強く支配されるかを明瞭に示している。

III. 大陸旅行 (トラバース)

南極に於けるアメリカ隊の大陸旅行は，Byrd—第 I 次探険 (1929–30) の Gould による

Queen Maud 山脈地質調査行に端を発した。大陸旅行は，その目的によって２つに大別される。

1) 科学調査旅行（主として Geophysical Traverse）

2) 輸送旅行（主として大型トラクター類を輸送する Logistic Traverse）

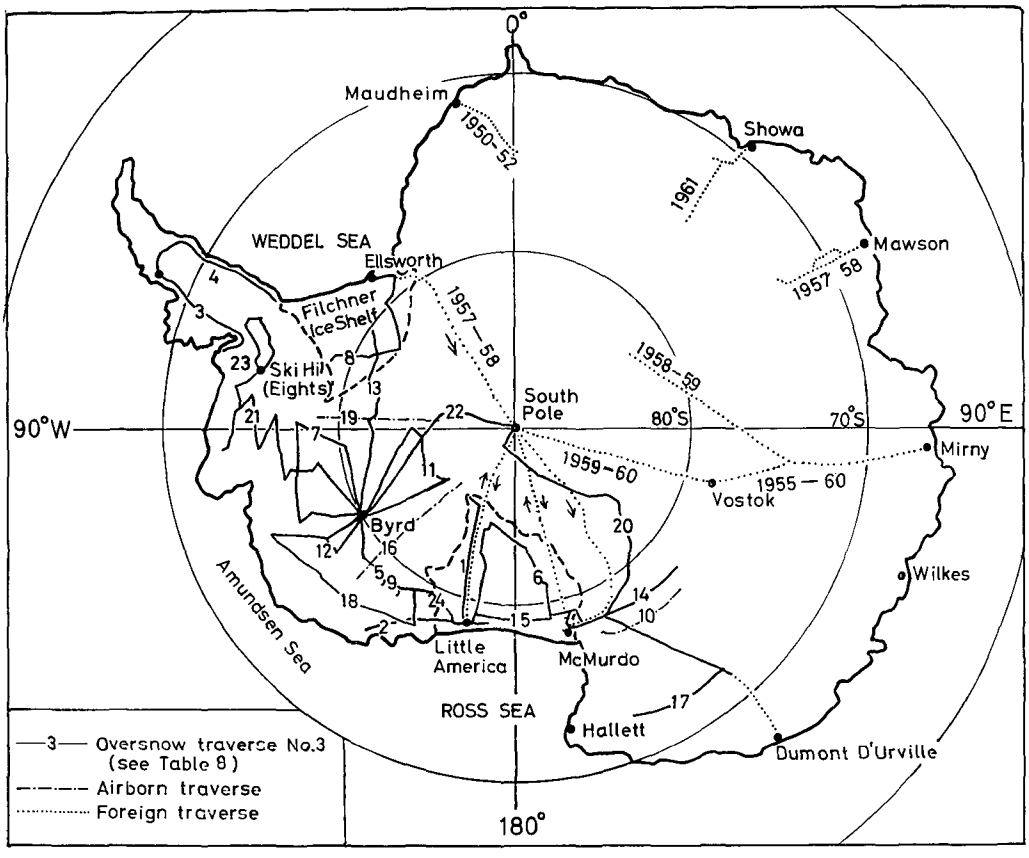
Logistic Traverse も一般に，簡単な科学観測（気象，稀に雪氷学など）を伴う。方法的には，雪上車の隊列による Oversnow Traverse が普通であるが，観測地点を飛行機で移動する Airborn Traverse も少数行なわれている。現在までに行なわれたアメリカ隊の大陸旅行を（第８表，第６図）に示す。

筆者は，Ellsworth Highland Traverse (EHT, 1960-61) 及び Antarctic Peninsula Traverse (APT, 1961-62) の２つの科学調査旅行に参加したので，その際得た知見を中心に，アメリカ隊の大陸旅行一般について述べる。

第８表　アメリカ隊の大陸旅行

年　代	作戦名	トラバース
1929-30	Byrd-I	1 Queen Maud Range Geological Survey
1940-41	Byrd-III	2 U. S. Antarctic Service Expedition Party
		3 Ronne-Eklund Traverse
1947-48	Windmill	4 Anglo-America Party
1956	DF*-II	(5) LA-V**—Byrd Traverse (Army-Navy trail)
1957-58	DF-III	6 Ross Ice Shelf Traverse
		7 Byrd Land 〃
		8 Filchner Ice Shelf 〃
		(9) LA-V—Byrd
		10† Victoria Land 〃
1958-59	DF-IV	11 Horlick Traverse
		12 Executive Committee Range 〃
		13 Ellsworth-Byrd 〃
		14 LA-V—Victoria Land 〃
		15 Ross Ice Shelf 〃
		16† Executive Committee Range 〃
1959-60	DF-60	17 Victoria Land Traverse
		18 Amundsen Sea 〃
		19† 88° W 線 〃
1960-61	DF-61	20 McMurdo—South Pole Traverse
		21 Ellsworth Highland 〃
		(22) Byrd—South Pole 〃 (Navy trail)
1961-62	DF-62	23 Antarctic Peninsula Traverse
		(24) LA-V—Byrd

* Operation Deep Freeze
** Little America-V
† Airborn Traverse
( ) Logistic Traverse



第 6 図 アメリカ隊の大陸旅行。ルート番号は第 8 表のトラバース番号に対応する

空中偵察

旅行出発に先立ち，踏査予定地域の雪面状況，地形，特に Nunatak (露岩峰)，クレバスなどについて飛行機による偵察が行なわれた。これには低速の R 4 D (DC-3) が使用され，300–1000 m の高度範囲を，200 km/時 程度で 10～15 時間の飛行であった。離陸前に時計の読合わせが行なわれ，機内の前後・左右舷に配置された観測員(トラバース隊員)が 5 分毎の観測を記録し，又，航空士のレーダー観測が併行された。これらのすべての記録が時刻照合によって航路図に記入され，トラバース・ルートが検討された (記録に際して，Polaroid Land Camera の使用は極めて有効であった)。

トラバース隊の編成，補給

Ellsworth Highland Traverse (EHT, 1960–61) 及び Antarctic Peninsula Traverse (APT, 1961–62) は Wisconsin 大学によって計画された Geophysical Traverse であり，他の機関から必要人員が参加した (これは，アメリカ隊の一般的なトラバース編成法である)。その人員構成を次に示す (＊はトラバース・リーダー)

EHT

*Charles R. Bentley	地　震	Wisconsin 大学
Perry E. Parks	地震・重力	〃
George Widich	機　械	〃
清　水　弘	雪　氷	Ohio 州立大学
John R. T. Molholm	〃	〃
Herbert Meyers	地 磁 気	USCGS†
Robert R. Feyerharm	気　象	USWB††

Feyerharm は最初の 3 週間だけ参加

APT

*John C. Behrendt	地　震	Wisconsin 大学
Perry E. Parks	地震・重力	〃
Lee W. Kreiling	機　械	〃
清　水　弘	雪　氷	Ohio 州立大学
John R. T. Molholm	〃	〃

第 9 表　トラバースの車輌編成例 (EHT, APT)

トラバース	Sno-Cat	牽	引
E H T	1 号 車 (クレバス探知器付)	Rolie Trailer 1	観測器材 ダイナマイト 一般装備 燃料
	2 号 車	食堂車 1 地震用ドリル車 1 1 トン橇 2	食糧
	3 号 車 (地震測器・重力測器取付)	修理工場車 1 1 トン橇 2	燃料・ハーマンネルソン その他
A P T	1 号 車	Rolie Trailer 1	観測器材 ダイナマイト 一般装備 燃料
	2 号 車	食堂車 1 1 トン橇 2 冷蔵庫車 1	食糧 スノーコアー保存用
	3 号 車 (地震測器・重力測器取付)	修理工場車 1 1 トン橇 2	燃料・ハーマンネルソン その他

† U. S. Coast and Geodetic Survey
†† U. S. Weather Bureau

Peter J. Wasilewski	地 磁 気	USCGS
Conrad G. Merrick	測 量	USGS†

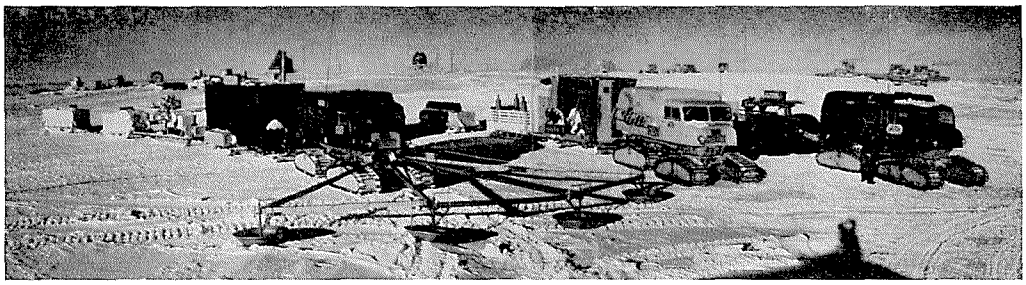
旅行隊列の編成は，3台の Sno-Cat (Tucker Sno-Cat 社製の雪上車) がそれぞれ物資・機材を牽引した。

この隊列中特徴的なものは

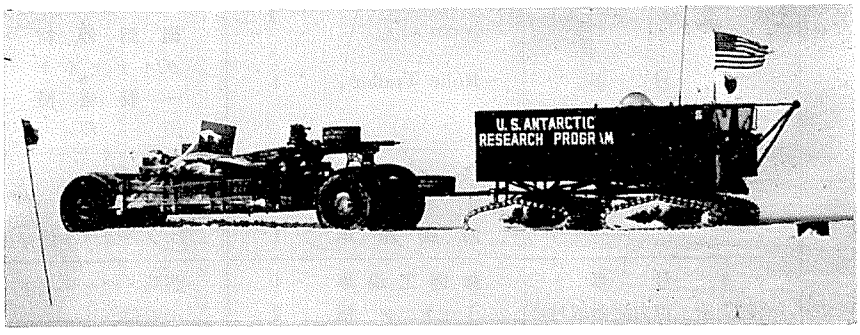
1) Rolie Trailer (第8図)

直径約1.5m，太さ1mのゴムタイヤ四輪台車で，タイヤが燃料タンクを兼ねている。タイヤ1本の容量は 500 ガロン (ドラム缶10本)，全四輪で 2000 ガロンの燃料を収納した。各 Sno-Cat への給油は，エアコンプレッサーによる空気置換で行なわれ，2000 ガロンの燃料は，3台の Sno-Cat による後述の旅程で1カ月間の行動に十分であった。月1回，最寄りの基地から飛行機が飛来して (R 4 D，4〜6便，着陸) タイヤに給油した。

台車は，幅約3m，長さ約6mで5t程度の荷物が積まれた。この状態で，Rolie Trailor の接地圧は Sno-Cat (80 g/cm²) よりはかなり大きく，人間 (300g/cm²) より少し小さい程度であった。



第7図 Byrd 基地出発直前の EHT 隊列
(編成は出発後第9表のように変えられた)
各 Sno-Cat (743型) の牽引は，左から 1号車 (クレバス探知機付)：食堂車，地震用ドリル車，食糧櫓2台 3号車：修理工場車，雑物資櫓，燃料櫓 2号車：Rolie Trailer



第8図 Rolie Trailer を牽引する 743 D 型 Sno-Cat (APT 1 号車)

† U. S. Geological Survey

走行性能は，堅雪(表面密度が0.3以上の場合)では，**そり**よりかなり早く走ったが，表面密度0.2以下の軟雪ではタイヤの沈みこみが大きく，30 cm以上沈む場合には，1台のSno-Catでは牽引不能となることもあった(**そり**が牽引不能となったことはなかった)。

2) クレバス探知器 (第7図)

構造的には，Sno-Catの前に扇形に張出した腕木の先端に装着された4個のアルミニウム製椀型電極と，操縦席横にとりつけられた，発振器・増幅器・記録器・警報器から成っている。

2つの発振電極で積雪内に200c/sの交流電場を作り，他の2つの電位電極が積雪内の変位電流密度の変化を監視している。クレバス(又は異物)があると積雪内の電場が歪み，その結果生ずる電位電極間の電圧変化が増幅器を通じて警報器を鳴らす。Little Americaでは，積雪中に埋没した建物の所在を探知した例があるが，雪面がサストルギなどで粗い場合には，雑音レベルが高くなりクレバスの探知は困難であった(APTでは，探知器は使用されなかった)。

我々の遭遇したクレバスの現われ方は，

(i) 完全に口を開いているもの。

(ii) 薄いスノーブリッジがかかっているが，クレバスの存在の判るもの (第9図)。

(iii) 余り厚くない積雪に覆われ，且つ形跡の全く認められないもの (第10図)。

(iv) 非常に厚い積雪で完全に覆われてしまったもの。

この中，最も危険なものは(iii)である。

3) 居住性—Sno-Catと食堂車

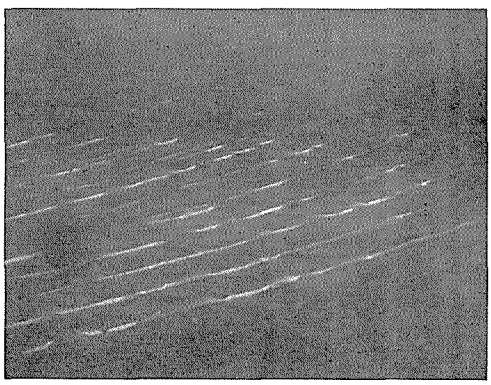
長期間の野外活動に於ける居住性は，行動一般にとって極めて重要な，基本的問題である。アメリカ隊の車輛編成はこの点，極地野外用として実用的な効果をあげていた。

トラバースに使用された雪上車は，いずれもTucker Sno-Cat社 (Medford, Oregon, USA)製のものであった。使用車は，

Ellsworth Highland Traverse :

Model 743 Sno-Cat (ガソリンエンジン) (第7図)

Antarctic Peninsula Traverse :



第9図　クレバス—(ii) 型
(EHT空中偵察, 1960年11月12日)

第10図　クレバス—(iii)型に前輪が落ちこんだRolie Trailer (APT, 1962年2月3日)

Model 743 D Sno-Cat (ディーゼルエンジン) (第8図)

Model 743 の諸元は

全 長 6.5 m
全 幅 2.5 m
全 高 2.6 m
重 量 3.7 t
燃 費 1哩/ガロン (トラバース装備)

両型とも，2人用の居住性をそなえ(車輛後半の両舷に，机又は戸棚とベットがとりつけられている)，地震用車は居住性を1人用として，地震・重力測器が内装されていた。743 D 型には燃焼式ヒーターがとりつけられていた。

食堂車は，断熱パネルの箱をボギー橇にのせたものであり，7人が同時に調理・食事をすることができた。内部には重油ストーブ(煖房)とガソリンストーブ(調理)がとりつけられ，又天井にとりつけられた水槽は室温で雪を融かして水を作った。

これらの居住性は，悪天候に際しての生活を心理面，実際面で容易にしたことは勿論であり，毎日のキャンプ設営，撤収の労力と時間を省いて観測活動の能率を上げたものと言える。

トラバース (Oversnow Traverse)

Ellsworth Highland Traverse (EHT), Antarctic Peninsula Traverse (APT) の概要を(第9表，第14図)に示す。

第10表 EHT, APT

トラバース	人員	出 発	終 了	日数	ブリザード停滞	総 距 離	1日走行量(実働)	トラバース前後
EHT	7↓6	1961-11-14 Byrd 基地	1961-2-11 Camp Minnesota*	89日間	4日	2,250 km (1,215 浬)	45 km (24 浬)	トラバース終了後，全車輛は Camp Minnesota にデポ. 人員のみ R4D で Byrd 基地へ撤収.
APT	7	1961-11-30 Camp Minnesota	1962-2-5 Camp SkiHi**	68日間	20日	1,684 km (1,050 哩)	52 km (32 哩)	R4D, C-130 で Camp Minn. 集結，出発. Camp SkiHi で車輛デポ. 人員は C-130 で撤収.

* 1960-61 の夏，Minnesota 大学の Jones 山塊地質調査用に建設された。翌夏，APT 出発後，若干の物資と共に拋棄された。

** 1961-62 の夏，夏期研究基地として設置された。翌夏 Eights 基地がこの地点に建設された。

EHT と APT では，車輛計器及び日程のちがいから，1日の行程もちがった (EHT は nautical mile—浬，APT は statute mile—哩を用いた)。次に EHT の場合の行動を示すが，[ ] 内の数字は APT の場合であり，( ) 内の数字は概算 m 値を示す。

1) 午前6時：起床，朝食

2) 午前7時：1, 2号車が高度計 (Aneroid) の読合わせ (零点補整) を行ない，1号車のみ出発。標準速度は 5 mile/hr. (8 km/hr.) 程度。

走行性能は，堅雪(表面密度が0.3以上の場合)では，**そり**よりかなり早く走ったが，表面密度0.2以下の軟雪ではタイヤの沈みこみが大きく，30 cm以上沈む場合には，1台のSno-Catでは牽引不能となることもあった(**そり**が牽引不能となったことはなかった)。

2)　クレバス探知器(第7図)

構造的には，Sno-Catの前に扇形に張出した腕木の先端に装着された4個のアルミニウム製椀型電極と，操縦席横にとりつけられた，発振器・増幅器・記録器・警報器から成っている。

2つの発振電極で積雪内に200c/sの交流電場を作り，他の2つの電位電極が積雪内の変位電流密度の変化を監視している。クレバス(又は異物)があると積雪内の電場が歪み，その結果生ずる電位電極間の電圧変化が増幅器を通じて警報器を鳴らす。Little Americaでは，積雪中に埋没した建物の所在を探知した例があるが，雪面がサストルギなどで粗い場合には，雑音レベルが高くなりクレバスの探知は困難であった(APTでは，探知器は使用されなかった)。

我々の遭遇したクレバスの現われ方は，

(i)　完全に口を開いているもの。

(ii)　薄いスノーブリッジがかかっているが，クレバスの存在の判るもの(第9図)。

(iii)　余り厚くない積雪に覆われ，且つ形跡の全く認められないもの(第10図)。

(iv)　非常に厚い積雪で完全に覆われてしまったもの。

この中，最も危険なものは(iii)である。

3)　居住性—Sno-Catと食堂車

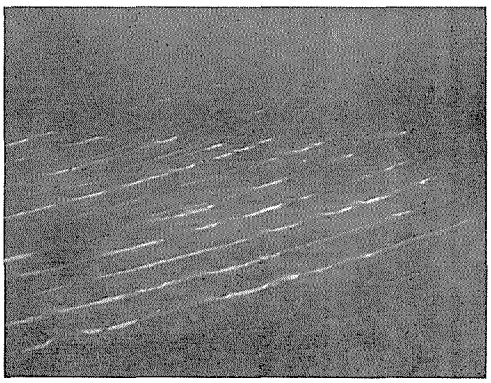
長期間の野外活動に於ける居住性は，行動一般にとって極めて重要な，基本的問題である。アメリカ隊の車輛編成はこの点，極地野外用として実用的な効果をあげていた。

トラバースに使用された雪上車は，いずれもTucker Sno-Cat社(Medford, Oregon, USA)製のものであった。使用車は，

Ellsworth Highland Traverse :

Model 743 Sno-Cat (ガソリンエンジン)(第7図)

Antarctic Peninsula Traverse :



第9図　クレバス—(ii) 型
(EHT空中偵察，1960年11月12日)

第10図　クレバス—(iii)型に前輪が落ちこんだRolie Trailer (APT，1962年2月3日)

Model 743 D Sno-Cat (ディーゼルエンジン) (第8図)

Model 743 の諸元は

全 長 6.5 m
全 幅 2.5 m
全 高 2.6 m
重 量 3.7 t
燃 費 1哩/ガロン (トラバース装備)

両型とも，2人用の居住性をそなえ(車輛後半の両舷に，机又は戸棚とベットがとりつけられている)，地震用車は居住性を1人用として，地震・重力測器が内装されていた。743 D 型には燃焼式ヒーターがとりつけられていた。

食堂車は，断熱パネルの箱をボギー橇にのせたものであり，7人が同時に調理・食事をすることができた。内部には重油ストーブ(煖房)とガソリンストーブ(調理)がとりつけられ，又天井にとりつけられた水槽は室温で雪を融かして水を作った。

これらの居住性は，悪天候に際しての生活を心理面，実際面で容易にしたことは勿論であり，毎日のキャンプ設営，撤収の労力と時間を省いて観測活動の能率を上げたものと言える。

トラバース (Oversnow Traverse)

Ellsworth Highland Traverse (EHT), Antarctic Peninsula Traverse (APT) の概要を(第9表，第14図)に示す。

第10表 EHT, APT

トラバース	人員	出 発	終 了	日数	ブリザード停滞	総 距 離	1日走行量(実働)	トラバース前後
EHT	7↓6	1961-11-14 Byrd 基地	1961-2-11 Camp Minnesota*	89日間	4日	2,250 km (1,215 浬)	45 km (24 浬)	トラバース終了後，全車輛は Camp Minnesota にデポ．人員のみ R4D で Byrd 基地へ撤収.
APT	7	1961-11-30 Camp Minnesota	1962-2-5 Camp SkiHi**	68日間	20日	1,684 km (1,050 哩)	52 km (32 哩)	R4D, C-130 で Camp Minn. 集結，出発. Camp SkiHi で車輛デポ．人員は C-130 で撤収.

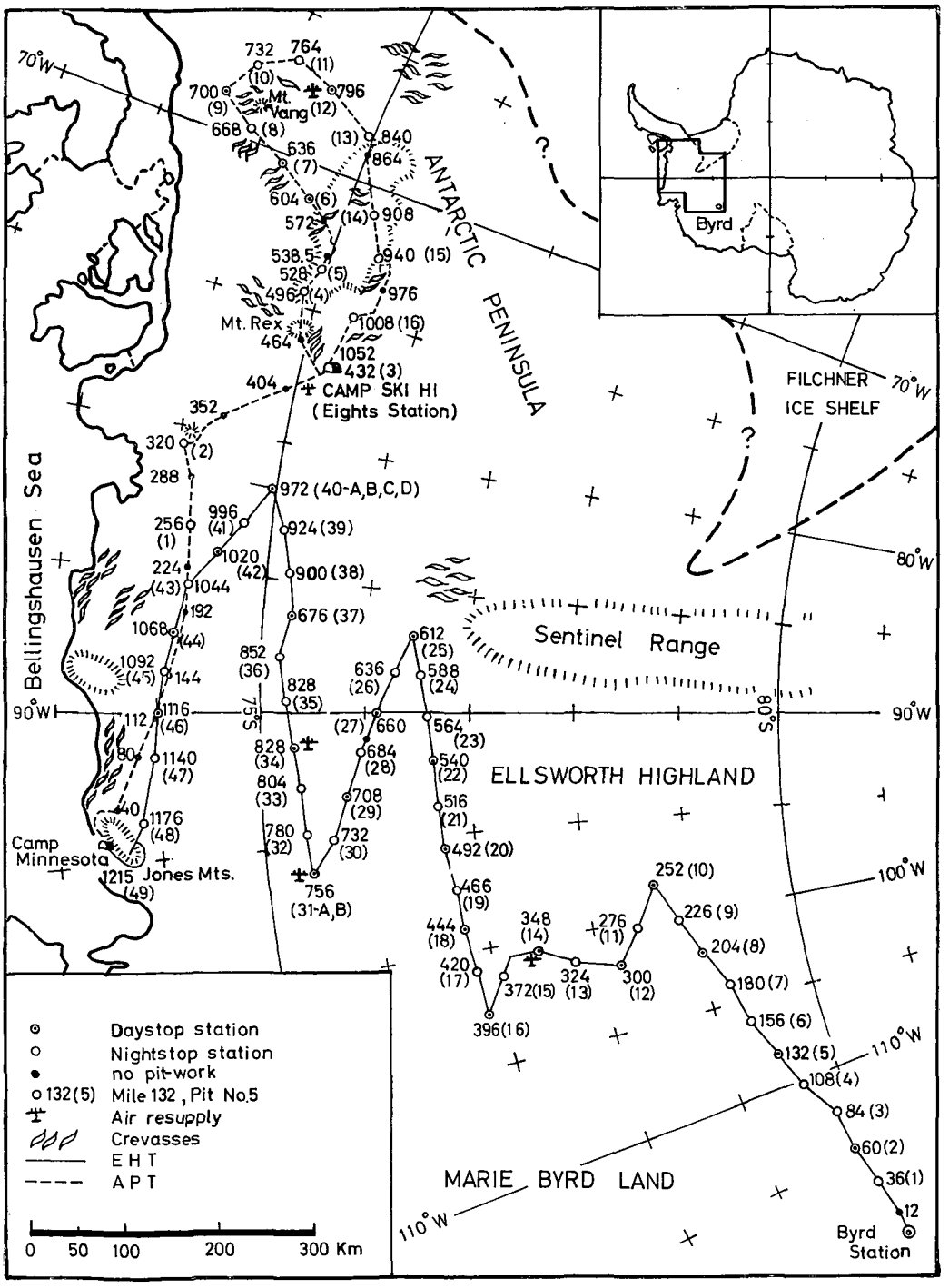
* 1960-61 の夏，Minnesota 大学の Jones 山塊地質調査用に建設された。翌夏，APT 出発後，若干の物資と共に拋棄された。

** 1961-62 の夏，夏期研究基地として設置された。翌夏 Eights 基地がこの地点に建設された。

EHT と APT では，車輛計器及び日程のちがいから，1日の行程もちがった(EHT は nautical mile—浬，APT は statute mile—哩を用いた)。次に EHT の場合の行動を示すが，[ ]内の数字は APT の場合であり，( )内の数字は概算 m 値を示す。

1) 午前6時：起床，朝食

2) 午前7時：1，2号車が高度計 (Aneroid) の読合わせ (零点補整) を行ない，1号車のみ出発。標準速度は 5 mile/hr. (8 km/hr.) 程度。



第11図　Ellsworth Highland Traverse (EHT) 及び
Antarctic Peninsula Traverse (APT)

1/3 浬 (617 m) [1/2 哩 (805 m)] 進行毎に高度計を読みながら，3 浬 (約 5.6 km) [4 哩 (約 6.4 km)] 進行して停止，Short Stop (以下 SS と略記)-1 の標識旗を設置。

3) 無線通信により，キャンプと SS-1 で高度計と地磁気の同時観測 (前者からキャンプと SS-1 の高度差を測定し，トラバース・ルートに沿った雪面高度のプロフィルを求める)，重力，サストルギ，ラムソンデの測定が行なわれた。

4) 1 号車は高度計を読みながら SS-2 に進行。2, 3 号車も同様にして，1 号車の轍を辿って SS-1 に進行。

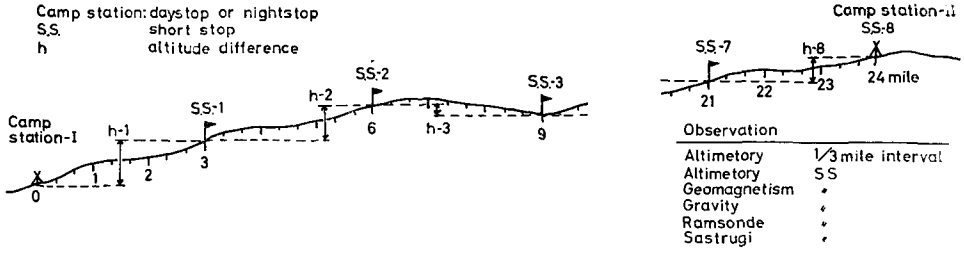
5) SS-2, -1 間で前記 3) と同様な同時観測を行なう。以下これを繰返し，1 号車と 2, 3 号車は 3 浬 [4 哩] の距離を保ったまま 1 日の旅行を続ける。

6) SS-4 では，天測と気象観測を行なう。

7) SS-8 が，その日の Camp Station となり，各観測が行なわれる。2 号車が Camp Station に到着した時，再び 1 号車と高度計の読合わせを行ない，器差を記録する。

8) 針路は，天測によるキャンプの位置と，地磁気偏角の測定結果から，磁気方位で与えられた。

9) 毎夜，所定交信時間に，キャンプの位置，気象データ，当日の行動を最寄り基地に報告した (通信機は AN/GRC-9)。



第 12 図 トラバースの一日行程

観 測

EHT 及び APT は共に Geophysical Traverse であり，次の各観測が行なわれた。

1) 標高測定 (高度差測定)
2) 氷厚測定 (人工地震)
3) 岩盤内の地震波伝播速度測定 (〃)
4) 年間積雪量測定 (断面観測)
5) 積雪構造の観測 (〃)
6) 年間平均気温測定 (10 m 雪温)
7) 雪面観察・卓越風の方位観測 (サストルギ)
8) 気象観測
9) 重力測定
10) 地磁気測定

11)　遭遇した山塊・ヌナターク等の位置測量

各観測は

1)　：移　動　中

2)- 6)：Camp Station

7)-10)：移動中及び Camp Station

11)　：随　　時

に行なわれた。気象観測は，定時に手空きの者がした。

Camp Station は，24 浬 (44.5 km) [32 哩 (51.2 km)] 毎に作られ，day stop (2 泊 1 日滞在) と night stop (1 泊) があった。night stop では，午後到着してその夜の中に全観測を終了し，翌朝次の Camp Station に移動する。day stop では拡張観測が行なわれ，ブリザード停滞以外には特別の休養日は設けられなかった。night stop 1 又は 2 に対して，day stop 1 の割合で Camp Station が設けられた。

次に雪氷観測について概略を述べる。

第 13 図　サストルギ。卓越風の方向は左→右

A. 移動中の観測 (Short Stop にて)

1) サストルギによる卓越風の方位の観測。年間積雪量が少なく，風の強い場所では，サストルギは卓越風の方向に従って作られると考えられる。

2) ラムソンデによる積雪成層状態の観察。ラムソンデにより，積雪内部の夏期層(機械的に弱い)と冬期層(堅い)の深さを観測し，年間積雪深を観察する。

B. 停滞観測 (Camp Station にて)

1) 表 面 観 測

(i) サストルギ

(ii) ラムソンデ

2) 断面観測 (Pit work)

断面観測用のたて穴は略々 1.5 m×2.5 m で，深さは

night stop：2 m

day stop：3 m

を標準とした。

(i) 雪温の鉛直分布：10 cm 間隔，ダイヤル温度計使用。

(ii) 密度の鉛直分布：SIPRE Snow Kit による測定。サンプラーは内径 6 cm, 容積 500 cc の軽金属円筒で，水平サンプリングが標準方式。

(iii) 粒 度 分 布

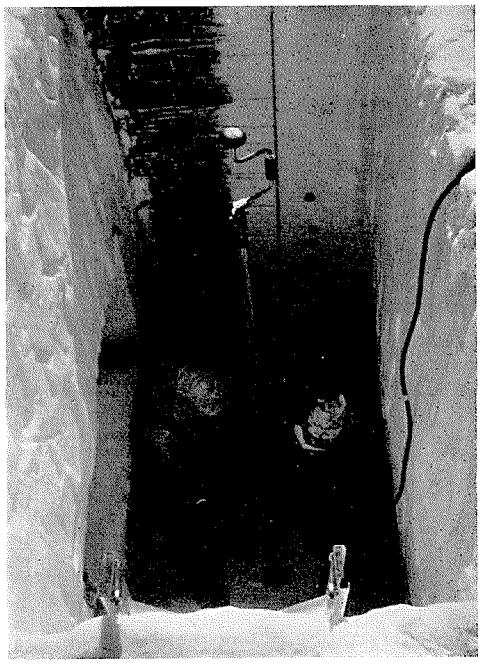
(iv) 層構造の観察 (Stratighraphy): 色水法，粒度・密度・硬度の鉛直分布などにより層構造をしらべ，年輪(Annual Boundary) を決定して，年間積雪水量の測定。

3) ボーリング

たて穴の底から，雪面下 10 m までボーリング (SIPRE Hand auger 使用，所要時間 1～1.5 時間)

(i) 抵抗寒暖計により，雪面下 10 m の雪温 (T_{10}) を測定し，年間平均気温を観測。

(ii) ボーリングで採取されたスノー・コアーにより，積雪深部の層構造の観察と，密度分布の測定。



第 14 図 断面観測とボーリング

食 事

車輌修理のない限り，原則として機械担当員がコックを兼ねた。

朝食：ホットケーキ，フレンチトースト類
ハム，ベーコン，ソーセージ，卵類，コーヒー，紅茶，ジュース類

昼食：(移動しながら) 朝食時のホットケーキ類，缶詰 (肉，果物，野菜，スパゲティー)
コーヒー，キャンディー

夕食：ビーフ，ポーク，鶏類 (冷凍)，スープ，野菜 (乾燥又は冷凍)，パン，α 米類
コーヒー，紅茶，果物 (缶詰)，キャンディー類

IV. 越 冬

毎年 2 月 20 日前後には，McMurdo 以遠の飛行機便は打切られ，内陸各基地は越冬体勢に入った。2 月末には，緊急用越冬飛行機 (R 4 D, Otter, ヘリコプター若干) を McMurdo に残して，全航空機がニュジーランドに引揚げ，アメリカに帰った。3 月始めには最後の輸送船が McMurdo を離れ，全基地が越冬に入る。冬期間各基地は，ラジオ連絡以外完全に孤立状態におかれた。(前述，1961 年 4 月の Kuperov 救出飛行は例外的な緊急措置であった。)

1961 年迄に，南極で越冬したアメリカ隊員の数は 1419 人 (軍・民) に上るが，61 年に各基地で越冬した人員は次の通りである (第 10 表)。

又，この冬期間の観測項目は次の通りであった (※は Byrd 基地で行なわれたもの)。

宇 宙 線	*雪 氷	生 物
*オーロラ	地 質	
*イオン層	*地 磁 気	
*気 象	*地 震	

第11表　Deep Freeze-61 のアメリカ隊越冬人員 (1961 年冬)

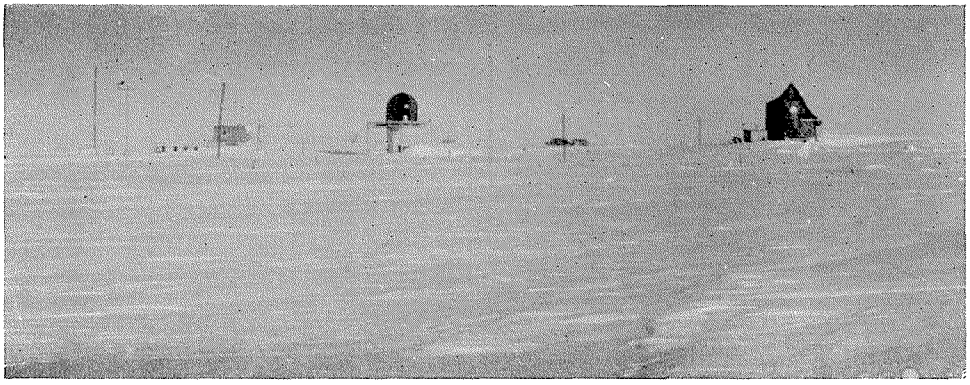
	南極点	Byrd	Hallett	McMurdo	Wilkes	計
科学者	10	10	4**	8	9**	41
軍人*	10	10	14	136	19	189
計	20	20	18	144	28	230

*　支援要員
**　ニュージーランド又はオーストラリア隊員を含まない人数

各観測結果は毎月基地毎にまとめられ，ラジオ通信で，Washington D. C. の USARP 本部に報告された (Situation Report, SITREP)。

Byrd 基地越冬

筆者は 1961 年，Byrd 基地で越冬して雪氷観測を行なった。

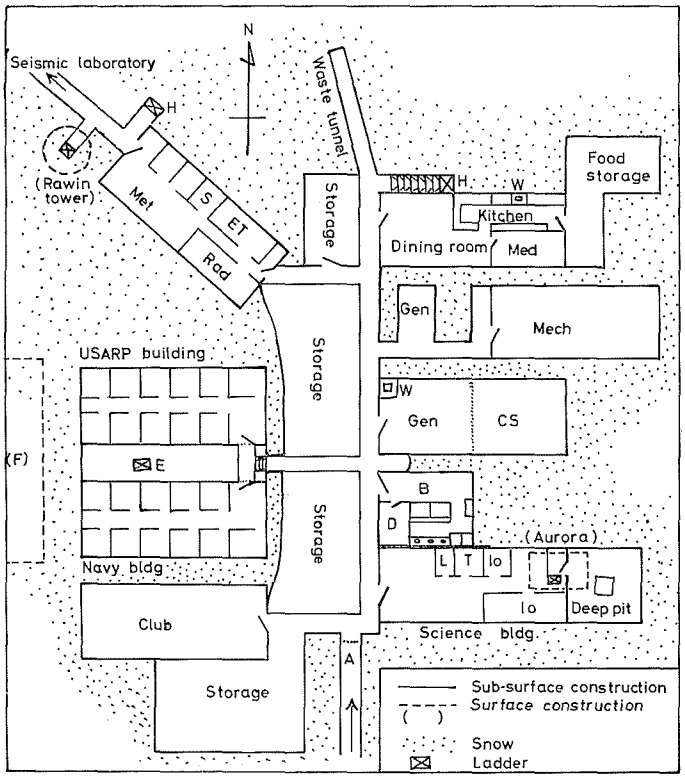


第15図　Byrd 基地全景 (雪面上)。建物は左からオーロラ観測室，レーウィン塔，観測気球発進塔。他の建築は全部雪面下に埋められている

1)　Byrd 基地 (79°59′ S, 120°01′ W, 標高 1515 m, 氷厚 2500 m)

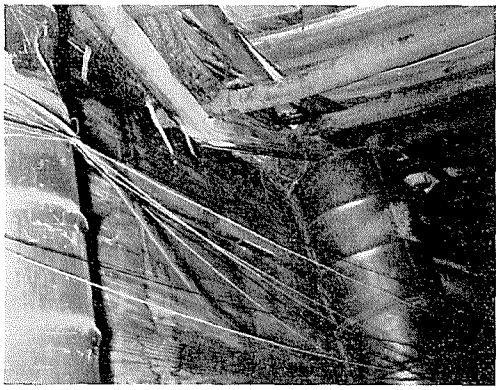
Byrd 基地は 1956 年末，IGY 観測基地として建設された。氷冠上無融雪地域では，建築物が飛雪と吹溜りによって忽ち埋没されることを考慮し，オーロラ観測室，レーウィン塔，高層気象観測の気球発進塔以外は，ずべての建築物を雪面下約 3 m の深さに直接埋めこみ，各建物をトンネルで結んだ (第16図)。この構築方式は，積雪の荷重 (1961 年には基地直上の積雪深が約 7 m) と，沈降力の影響を直接うけるため建物の破壊が著しく進行し，建設後満 5 年で抛棄せざるを得ない状態になった (第 17 図)。しかし，極地に於ける雪面下基地の優位性が十分認められたので，New Byrd 基地構築にはグリーンランドの Camp Century 方式が採用された (第 18 図)。

Deep Freeze 62 の夏期間 (1961–62) に，すべての観測計画・人員・機材は New Byrd 基地に移され，Old Byrd は閉鎖抛棄された。New Byrd 基地は Old Byrd の東方約 6 mile である。

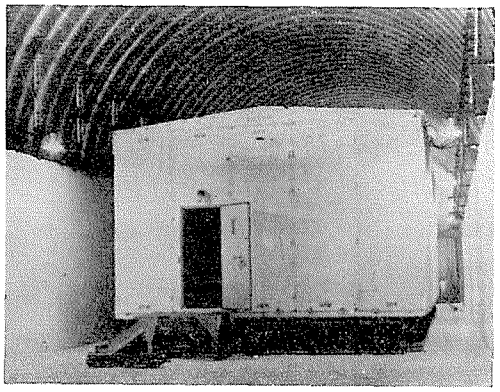


A：正面入口 (冬期埋没)
B：洗面所 (Bath room)
CS：木 工 室
D：写 真 暗 室
E：緊急避難口
ET：弱電工作室
F：燃料タンク (ゴム袋)
Gen：発 電 室
H：ハ ッ チ
Io：イオン層物理学研究室
L：ラ ウ ン ジ
Mech：機 械 工 場
Med：医 務 室
Met：気象観測室
Rad：通 信 室
S：地 震
T：トラバースオフィス，雪氷
W：造 水 機

第16図 Byrd 基地見取図



第17図 Old Byrd 基地。主通路天井の破壊 (積みあげたドラム缶は補強用の柱)



第18図 New Byrd 基地。McMurdo に次いで原子発電が予定されている

Byrd 基地に於ける気象条件は

年間平均気温	−28.2°C
最高気温	0°C
最低気温	−69.8°C
年間平均風速	7 m/s
最大風速	35 m/s
卓越風方位	NNE

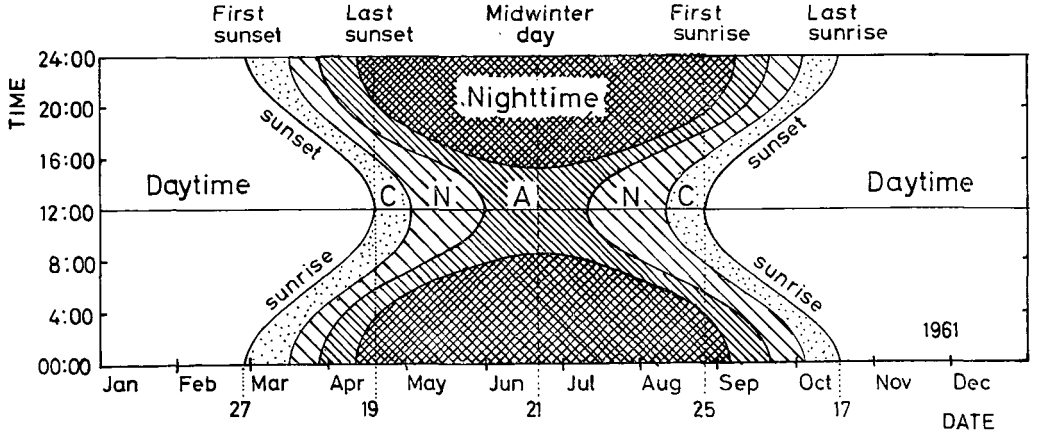
等の記録がある (Deep Freeze-61)。

又，1961 年の Byrd 基地の昼夜図を (第 21 図) に示す。これによると

最初の日没	2 月 27 日
最後の日没	4 月 19 日
極　　夜	127 日間
Midwinter day	6 月 21 日
最初の日出	8 月 25 日
最後の日出	10 月 17 日
太陽が常に地平線より上にある日	132 日間

2) 人員と生活

1961 年の Byrd 基地越冬は 10 人の研究員と，10 人の支援要員 (海軍) によって行なわれ



第 19 図　Byrd 基地の昼夜図 (1961 年)

Daytime：太陽が地平線より高い

C：Civil twilight (常用薄明)，日没後太陽高度が−6° までの薄明。たそがれ時。地形，物体が明瞭に認められる

N：Nautical twilight，太陽高度は−6°～−12°。満月の夜の明るさ。近くの物体はかなり明瞭に認められる

A：Astronomical twilight (天文薄明)，太陽高度は−12°～−18°。殆んど暗夜に近く，極めて近い物体がようやく判別できる

Nighttime：太陽が地平線下 18° 以下に沈んだ場合。暗夜

た。その人員構成は

Lt. D. R. Walk	軍医・基地司令官	USN*
N. Benes	気象・Scientific Leader	USWB
T. Baker	〃	〃
M. Goorhigian	〃	
C. J. Garczinski	〃	
T. J. Holmes	〃	
K. E. Marks	イオン層	NBS**
G. Angus	〃	〃
L. J. Victor	オーロラ	AINA***
D. M. Perkins	地磁気・地震	USCGS
清水 弘	雪氷	OSU†
C. H. Kirby	通信	USN
W. Berry	〃	〃
J. Vito	弱電	〃
R. E. Griffith	コック	〃
E. E. Sweat	電気	USN-CB††
G. B. Gierloff	建築	〃
F. E. Ford	機械	〃
R. R. Mickler	ドライバー	〃
R. J. O'Neil	配管・燃料	〃

基地生活の日課：

月曜日—金曜日（平日）

7:00- 7:30	朝食
12:00-13:00	昼食
17:00-18:00	夕食
19:00-21:30	映画

（金曜日午後：基地内整備点検）

土曜日（半休）

食事時間は平日と同じ

18:00-24:00 Happy time（娯楽時間，Liquer と映画）

---

* U. S. Navy
** National Bureau of Standard
*** Arctic Institute of North America
† Ohio State University
†† U. S. Navy-Construction Battalion, 海蜂隊

日曜日（休日）

9：00–12：30

Brunch (Breakfast 兼 Lunch の意。各自調理，コックの休養)

13：00–15：00　映　画

17：00–18：00　夕　食

19：00–21：30　映　画

この日課は，特に研究員に対しては余り拘束力をもたなかった。

越冬中の共通作業は，食堂助手(各自月1，2日)，基地清掃(週1回)，主燃料タンク補給作業(越冬中1回)などがあった。

定期健康診断は行なわれなかった。

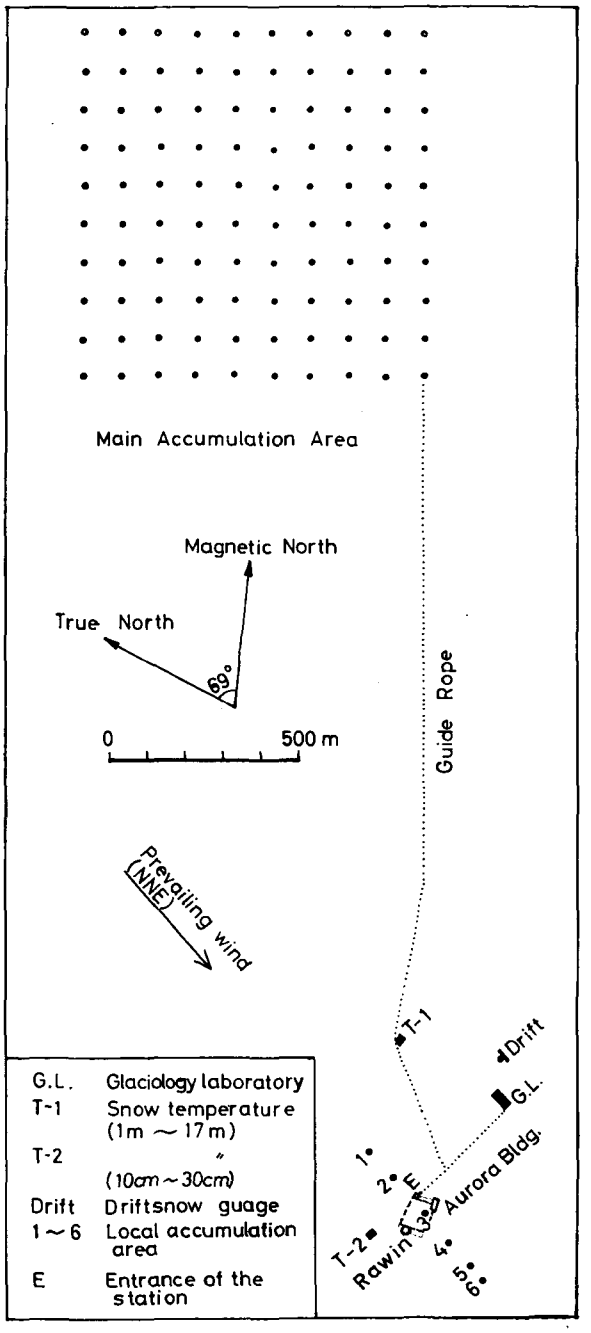
Byrd 基地にはアマチュア無線局(KC 4 USB) が設置されて居た。アメリカの法規では通信文の送受信が認められて居り，無免許者の極地—本国交信が黙認されていたので，隊員は通信計画を作って家族と直接又は間接に交信することができた。筆者は K 2 KG J. (Mr. Julius Madey, Clark, New Jersey, USA) を通じ，通信文によって日本と連絡をとることができた。

3) 雪氷観測

越冬期間中，次の諸観測が行なわれた。

(i) 積雪量

a. 基地の東北約2 kmの Main Accumulation Area で標準積雪量の測定(月1回)。



第20図　Byrd 基地に於ける越冬雪氷観測 (1961年)

b. 基地附近で微地形と風の，局地的積雪量に及ぼす影響の観測 (週1回)。

(ii) 雪 温

a. 雪面下 1.5 m, 2 m, 3 m, 5 m, 9 m 及び 17 m の雪温測定 (週 1 回)。

b. 雪面下 10 cm, 20 cm, 30 cm の雪温測定 (気象観測員の協力を得て, 4 時間毎の観測)。

(iii) 飛 雪

a. 飛雪計を作り, 雪面条件, 風速と飛雪密度の鉛直分布の関係を観測 (飛雪時)。

b. 影写真による飛雪粒子と降雪結晶の比率観測。

(iv) Ellsworth Highland Traverse の 1116 浬地点で採取した Snow core の薄片観察 (表面から 6 m の深さまで)。

(v) 降雪結晶の観察 (降雪時)。

(iii), (iv), (v) のために基地の東方約 300 m に Sno-Cat をおいて研究室とし, 悪天候での往復を安全にするために基地入口との間に誘導索を張った。誘導索は Main Accumulation Area の入口との間にも張られた。

V. む す び

以上アメリカ合衆国の南極地域に於ける活動状況を, その歴史的背景及び技術的実際面から概観した。アメリカの南極地域活動の意義は, 既に探険期を了えて, 科学調査・観測となっている。IGY 観測基地群は, SCAR 勧告により永年基地として増強され, アメリカ合衆国の南極調査は永続体勢に入って年々拡張されている。

参 考 文 献

U. S. Navy Task Force 43 1961 Report of Operation Deep Freeze 61.
U. S. Antarctic Projects Officer 1960, 1961, 1962 Bulletin.