

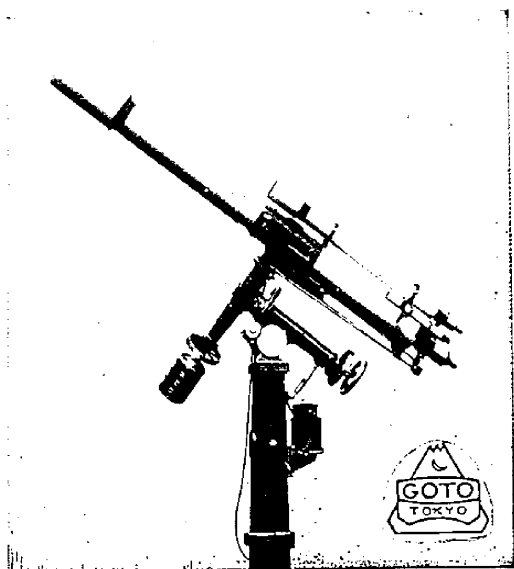
五藤式天体望遠鏡

☆

専門家・天文台用各種
学校向（理振法準拠品）各種
アストロカメラ・スペクトロ
スコープ等、各種付属品

当社は大正 15 年創業以来一貫して天体望遠鏡の研究製作に当り、我が国で最古且つ最大のメーカーであります。特に学校向には国内需要の 80% は当社の製品によつて賄つており、輸出もまた飛躍的に伸び、特に 6 インチ据付型の赤道儀は輸出された赤道儀として最大のものであり又その優れた性能も高く評価されています。

カタログ呈（本誌名記入の事）



株式会社

五藤光学研究所

東京・世田谷・新町・1-115
電話 (421) 3044・4320・8326



カンコー天体反射望遠鏡



新発売
十五ミヤノン天体反射望遠鏡
C・G 式焦点距離二段切換
（焦点距離一三五〇耗及び二四〇〇耗
鏡筒長九〇〇耗）

- ★ 完成品各種
 - ★ 高級自作部品
 - ★ 凹面鏡、平面鏡
 - ★ アルミニウム鍍金
- （カタログ要 30 円郵券）

関西光学工業株式会社

京都市東山区山科 Tel. 山科 57

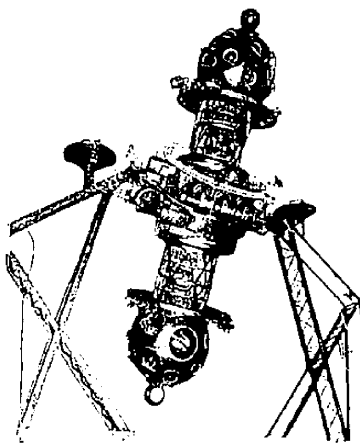


天文博物館

五島プラネタリウム

8 月の話題 夏の夜空と流れ星

投影時間 午前 11 時、午後 1 時、3 時、5 時
（土・日には午後 7 時も投影、月曜日は休館）



東京・渋谷・東急文化会館 8 階
電話 青山 (401) 7131, 7509

目 次

南極のオーロラ	中 村 純 二	160
萩原雄祐教授に対する James Craig Watson メダルの贈呈		166
月報アルバム——オーロラのさまざま, 南極の風物		167
天象欄——銀河系の中心		170
第四次南極観測隊に参加して	中 村 強	171
輻射点——ジェフリースの章動項理論		174
雑報——アストロラーベ其の後, オルフ第II周期彗星 (1951 I) とハリントン周期彗星 (1952 II)		176
走 査 線		177
人工衛星 ニュース		178
本会および東京天文台に報告された掩蔽観測 (1958, 1959)		178

——表紙写真説明——

昭和基地では、毎晩の様にオーロラがあらわれるが、雲と同様同じ形のオーロラが2度と現われる事はない。色合や明暗の周期、或は運動についても同じである。これは9月20日の夜基地西方に現われた比較的明かい射線構造をもった帯状オーロラ (RB) で Nikkor F/1.8開放1秒露出、フィルムは Kodak XXX, Pandol 20 分現像による写真である。

遠蔵利貞選著 平山諦編 A 5 判 850 頁

増修日本数学史

定価 2,300 円 時限特価 2,000 円(10月末日まで)

近世日本に於ける科学の発達には、主として蘭学を通じて行われたヨーロッパ諸科学の感化影響に依るものであったが、独り数学だけは、わが国の学者の研究に依って独自の発達を遂げ、しかも、高度に発達して、時にはヨーロッパ人の研究に先行した部門さえあった。しかしその系統的理解には、広汎な資料の蒐集と、その時代に対する歴史的理解と、高度な専門的知識を必要とするので、他の諸科学史に比して、その研究は今日でも小数の専門家の手に委ねられている。

遠蔵利貞翁の日本数学史は、この荆棘の道を開拓した古典的研究で、今日でも、その高い価値を失われないもので、奇しくも、わが数学史や科学史に関心を抱く人々の必読の名著である。今度この方面の第一人者、東北大学の平山諦博士が、その補訂の註を入れ、更にその今野の先達、林鑑一、三上義夫、山田孝雄諸氏の註を加えて出版されることとなったが、これによって、この名著の真価と信頼性は一層高まることに疑なく、ここに本書を広く江湖に推薦する次第である。

東大教授 文学博士 岩 生 成 一

東京新宿区三栄町8 恒星社 Tel(351)2477
振替東京 59600 1003

秋季年会のおしらせ

日 時: 10月21, 22 両日
場 所: 京都大学宇宙物理学教室
講演申込: 題目, 所要時間は9月10日まで, アブストラクトは9月30日までに下記へお送り下さい。

編集係より今回人工衛星ニュース欄を新設することにしました。この欄は従来1年か半年に一度人工衛星の総括を出しておりましたが、多少時期的に不便の点がありましたので特設したものです。たしかな情報にもとづいた速報の意味をもたせてあります。なお今後も1年に1度の総括はのせるつもりです。

1月号からのせた質問ポスト欄も今後も続けるつもりですので、本文に直接関係ないことでも結構です。天文学に関するものはお寄せ下さい。採否は編集係に一任させて戴きます。

その他、意見、研究の紹介等ありましたら編集係宛お送り下さい。検討の上採用致します。

東京都三鷹市大沢 東京天文台内

日 本 天 文 学 会

南 極 の オ ー ロ ラ

中 村 純 二*

日本の南極観測

月報の第 50 巻 8 号にオーロラの記事を書いてから 3 年になる。国際地球観測年の事業に協力して日本がプリンスハラルド海岸に基地を設け、高層物理を始め地学や気象の各部門に亘って協力観測を行うべく、先づ予備的な調査を行い、出来れば予備観測越冬隊を数名残して未知な処女地の立地条件や試作した器械装備等のテストを行うというのがその時の目的で、1956 年冬の異常に恵まれた海水条件に遭遇して予定通り接岸して 11 名の越冬隊を新しい基地に送り込み、また 1957 年はじめの異常に活潑な太陽活動に遭遇して氷海の宗谷船上では珍しいフレーミングオーロラ（炎のように激しく燃え上る型のオーロラ）迄観測して帰国することが出来た。しかし乍ら果して昭和基地を恒久基地として使用できるかどうかという点は当時から問題とされて居り、余りに観測項目を欲張り過ぎた観測隊の在り方にも疑問の点はあった。

実際 20 名の越冬隊を目標に十分過ぎる器材を満載して出かけた第 2 次観測隊所謂本観測隊は見事失敗に了った。1958 年はじめのリュッオホルム湾における海水状況が一年前と全く同じであったとしても、舵と風の赴くままに遮二無二進入した予備観測の接岸地点まで、回転性能の悪い宗谷で行き着ける筈がない。前年に倍する厚氷に会って忽ち宗谷はビセットされ、その後 46 日間漂流を続けることになった。2 月 6 日漸く自力脱出できたものの、その時既に左舷のスクリューの羽は一枚折れ、右舷のシャフトは曲っていた。応援に来た米国の砕氷艦パートンアイランド号と共に 2 月 9 日を期して再び進入を開始したが秋のきざしと共に厚さ 3 米にも達する海氷に行手を拒まれ、僅に基地の 11 名と仔犬を収容しただけで 15 頭の樺太犬は基地に残した帰国途につくこととなった。唯此の際の不成功の原因が、海水状況だけでなく観測隊の老大な作戦計画にもあった事は附言しておく必要があるように思われる。

第 3 次観測はこれを実行するか否かも一時間題とされたが、大型ヘリコプターによる空輸作戦に重点をおいて宗谷を改装し、越冬隊員は最低 12 名、空輸量は最低 30 トンを目標にするということで準備が進められることになった。極光部門は当初から別に老大な計画もなかったので 3 つの観測項目すなわち全天カメラ、光電受光器、ならびに極光分光器による観測がすべて行われることになっ

たが、空輸に際し分光器は大きくかつ重いという理由で 4 つの部分に分解し、ケースを簡単に軽くするという改造を行った。また基地の保存状況に応じて場合によっては 9 名越冬になることも予想し、選ばれた 9 名だけすべての器械を取扱うという合宿訓練も行われた。現地の宗谷の行動が内地の本部ないし本庁の指令でしかも事前に規制されるという官庁組織に此の時も不合理を感じさせられたが、最も氷量の少い 2 月上旬を今迄のように宗谷脱出の時期と決めず、接岸輸送の時期と定められた点は更に成功の可能性を増した原因であると考えられる。十分な採算を持って出発した第 3 次隊は大体予定通り行動し、1959 年 2 月 1 日に 14 名の越冬隊員と 3 匹の仔犬および 60 トンの資材を昭和基地に残すことが出来た。これには昭和基地の 4 つの建物とアンテナが完全に保存されていたとこも大いに幸いしたことはいうまでもない。

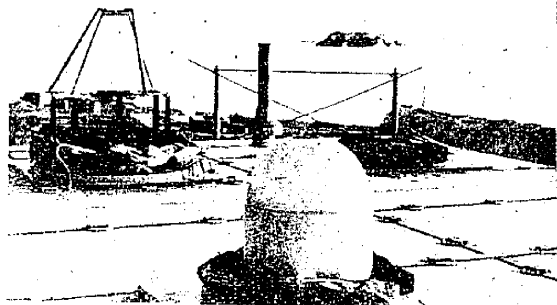
越冬中の極光観測に就いては別項に譲るとして茲では簡単な第 1 次越冬隊との比較をして見たい。第 3 次にも越冬した北村隊員は今度の方が纏まりが悪いと云う。その原因は第一に生命の危険がない為であろう。南極の器械は凡て気温 -60°C 、風速 80 m/s を予想して用意したが、第 1 次の経験から最低気温は約 -40°C 、最大風速は約 55 m/s であることが現在では判っている。建物は無人でも一年間よく立ち続け、タローとジローが自力で生きられることも分っている。南極観測が計画された頃は観測か探検かという問題がよく論議されたが、此の様な有様では不便な土地に置かれた単なる一観測所と考えてもよさそうである。平和な観測所で仕事をする人々の間に、何時建物が吹飛ばされるかも知れないという緊張した状況の下に生活した遠征隊程の纏りが見られないのは当然であろう。第二の原因は第 3 次隊の人間は夫々定職を持っているということである。第 1 次隊は生活すること自体が貴重なテストであって成果を挙げるのが目的ではなかった。勤先で業務を行った日とリクリエーションに出かけた日とどちらが親近感を増すかという問題に引直せそうである。第三は人数であって、例えば一緒に食卓につくとして 11 人ならば互に話は聞えるが、14 人になると勢い話題が二つに別れることもある。学校で多人数のクラスと少人数のクラスに学んだ時の経験を思い起せば違は明らかである。此のように永々と原因を考えて来たのは、第 3 次越冬隊員が別に非社交的であったためではないという云訳をするためではなくて、今や南極観測は基地観測に関する限り、決して身構えて出かけて行く

* 東京大学教養学部物理学教室、東京天文台
J. Nakamura: Antarctic Aurora

べき性格のものではなくなっていることを明らかにしたかったためである。10月末ミルニー基地からドラルキン博士以下9名のソ連越冬隊員が昭和基地を訪問した。私達は皆当時つい無精髭をのばしていたのであるが、彼等は皆きれいに髭も剃り、今時スコット隊もどきの服装など可笑しいと云わんばかりであった。昭和基地は観測には誠に恰好な位置に在り、研究活動を十分に行い得る環境に置かれている。私達は事情さえ許せばもっと多くの人が美しい職員や家族と共に訪れて、悠々と数年間継続観測を行い、昭和基地が立派な極地研究所となる日を夢見ている。第1次越冬に比べて物資の少いことも今度の越冬の特徴であった。佐伯隊員が此んなものは余っていて持帰るのは能率が悪いと云ってラングホブデに残して来たテントやラジュースをば私達はわざわざ回収に出掛ける始末であった。極光の器械についても予備品を殆ど空輸出出来なくて、特に金属エポナイト材料や秋葉原的電気部品に大いに不便を感じさせられた。しかし装備食糧等については必要量の度合がはっきりして、今後の計画に対し、予備観測にまさる助言を与える結果となった。

第4次隊はすべての点に於て恵まれ、適確にチャンスをつかみ、隊と船との協力も理想的に行われた模様である。海氷の状況は1956年冬程ではないにしてもそれに次いで良かった。3回の空輸作戦の時期の判断に1分の狂いもなかった。ソ連の耐氷船オビ号との協同作戦も順調に行われた。雪上車の片道輸送の際、誤って雪上車が氷堤から3米程落ちたが一人の怪我人も出なかった。後期にシコルスキー型ヘリコプターが一機故障して空輸量は多少制限されたが、それでも総計150トンの物資を基地に送り込み、16名の第4次越冬隊を残すことが出来た。今度の越冬隊は一人当りの居住坪数から云っても、装備や予備物資から云っても今迄の中で最もデラックスな隊と云える。また氷海での地形、氷象、海洋生物等の調査も隊と船の密接な協力によって今迄の遠征中一番よく成果があげられた。

第3次隊までの輸送実績を見るとときは誰しも万一の場合には越冬隊の交替は不可能で越冬隊は二年強制越冬をさせられることもあると感じさせられるだろう。当然昭和基地の観測を毎年確実に最小の規模ながら続けて行くことには大きい危惧が感じられる。しかし第4次隊の成功によって少くも十数名程度の越冬隊ならば毎年確実に送り込むことが出来るという目安がついた。そうなれば旅行に最適の南極の夏を越冬隊交替の雑務に煩はされることなく、十分奥地の調査に利用することを目標として、最初から二年連続越冬を予定して出かけることも合理的になる。内地では今後南極特別委員会という臨時措置に全面的に頼らないで、南極研究所といった機関において永続性のある事業にしようという動きも見られる。IGY



第1図 昭和基地居住棟屋上にセットされたオーロラ観測装置。左は全天カメラ、中央のドームは光電受光器、右は極光分光器ヘッド。

を契機として始められた南極観測ではあるが、IGY 終了後も各基地で観測は継続されている。ノルウェーだけは今年になって全員引揚げたが、その基地には新しく南阿連邦の観測隊が入って越冬を始めている。高層物理の立場だけから云っても、太陽活動の周期が11年である以上全体の概念を得る上に少くも11年の継続観測が必要である。然も活動の最盛期は1957年の初期に訪れていて、本観測に失敗した日本の観測隊は結果的にオーロラ活動が余程穏やかになってから観測を始めたことになっている。現在まで昭和基地では未だ誰もフレーミングオーロラなど見たことがなく、勿論観測も行はれていない。立派な建物と設備が漸く昭和基地に整い、確実な輸送方法の確立された現在、少くも次回の太陽活動最盛期まで南極観測の継続されることを私達は祈って止まない。

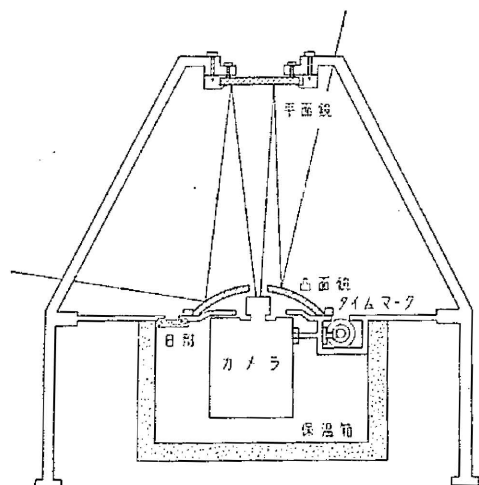
昭和基地のオーロラ観測

第1図は居住棟屋上にセットされたオーロラ部門の3



第2図a) 居住棟内観測室の中央に据えられた極光分光器本体。ヘッドは屋上に突出して第1図の右方に見られる。

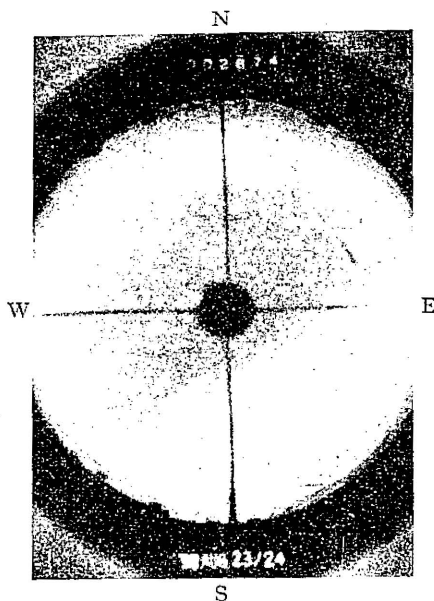
b) 背後の棚にインバーターI、光電流用対数増幅器L、記録計R、分光器用積分増幅器A、電源制御部C、定電圧装置Sなどが取付けられた。



第3図a) 全天カメラ原理図

つの観測装置の受光部, 第2図は居住棟内の一角に設けられた観測室の模様である。

第3図a) は全天カメラの原理図で径 30 cm, 曲率半径 23 cm の凸面鏡によって作られた全天の像とラジウム塗料で画かれた日附およびタイムマークを1分1駒の割合で自動的に 16 ミリフィルムに撮影するものである。此のムービーカメラとタイムマークダイアルの駆動は精度 10^{-4} の水晶発振器を用いたインバーターで規正された同期電動機によって行った。同図b) は全天カメラによって得られた記録で日附側が南磁

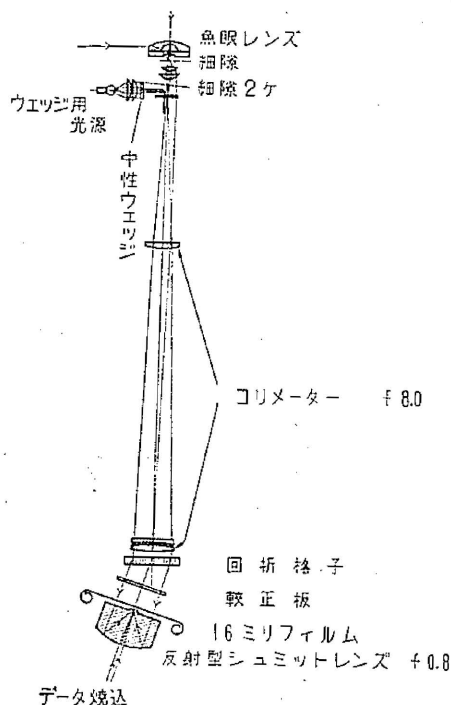


第3図b)

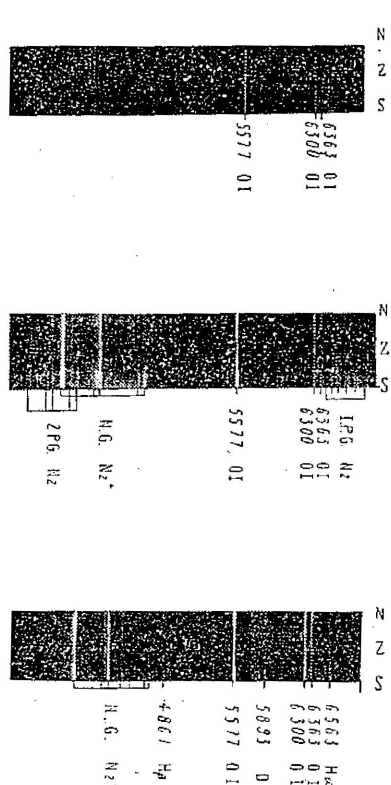
1959 Aug. 23/24 No 2674=22:00 GMT 基地の東南方に現われた HA の全天カメラ記録。レンズ F10.95 開放。露出 15 秒。フィルム SSS。現像パンドール 25 分。

軸極の方向 147° , タイムマーク側が北磁軸極の方向 327° を指している。

光電受光器は国内 IGY で使用しているものと同様, 極光線 $\lambda 5577$ ならびに背景 $\lambda 5300$ の干渉フィルターと RCA 1P21 光電管とから成り立っている。夜光受光器と異なる点はオーロラの広汎な光度変化に因ずるため対数増幅器を用いた事と, オーロラの早い時間的变化に因ずる為掃天は磁



第4図 極光分光器の光学系



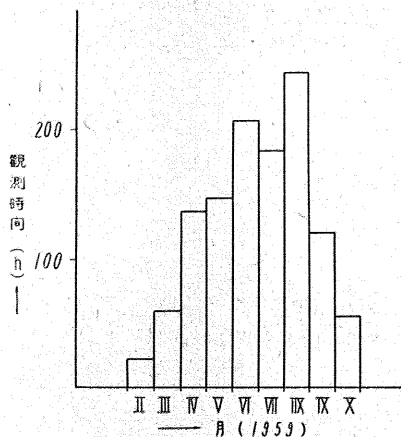
第5図 極光分光器によるスペクトル写真の一例

気子午面内の7高度に限定し、その周期を1分に取め、50 サイクルインバーターで送られている記録紙の速度を速くした事である。

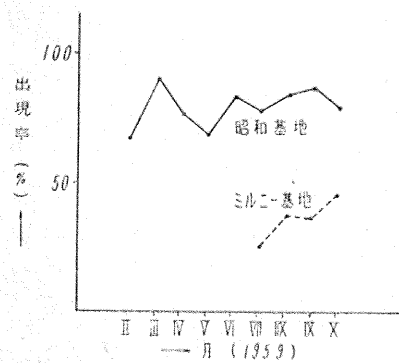
極分光器は地平から地平に至る或る磁気子午面内の帯状の空から来るオーロラ光のスペクトルを高度別に写真記録するものである。その光学系は第4図のように魚眼レンズ、コリメーター、回折格子およびシュミットカメラから成っている。回折格子は1吋に15,000本、3吋角のもので一次スペクトルだけを利用し、二つの波長範囲 $\lambda 3400 \sim \lambda 6800$ と $\lambda 5400 \sim \lambda 8800$ をカメラの回転によって選べるようになっている。基地では第2細隙の上に南北子午面に沿った $2^\circ \times 180^\circ$ の空の像が出来るようセットしたので、各スペクトル線の両端が磁気南北方向、中央が天頂方向のオーロラに対応することになる。マイネル型と呼ばれる此の分光器は明るい他に露光時間迄含めてすべて自動的撮影の行われるのが特徴、 $\lambda 5577$ での積分輻射量が一定値に達すると自動的にシャッターが閉じて一駒送られ、次の駒には露出時間、露光量、駒数等が記録される。更に一駒送られて今度は中性ウエッジが焼込まれ、その後再び自動的に露光が開始されるように出来ている。

第5図はスペクトルの一例。a)は比較のため宗谷船上印度洋で撮影した夜光スペクトルを示す。OI線だけしか出ていない。b)は下縁の赤い明るいオーロラのスペクトルでオーロラに特性的なOI, N.G.の他に特にIP.G.および2P.G.の強いのが目立つ。c)は磁気嵐の際見える上部の赤いオーロラのスペクトル。此の赤はOI $\lambda 6300$ および $\lambda 6363$ 線に基づくものである。同時に H_α , H_β および D 線も見えている。

観測は北村隊員と協力して行った。オーロラは通常太陽高度が -10° 以下に沈まないと見えない。昭和基地の場合従って2月中旬や10月末には観測時間が1~2時



第6図 昭和基地の晴暗夜月別時間数 (年総計 1181 時間)



第7図 月別オーロラ時間出現率

間、真冬の6月で約17時間になる。気象の変化は比較的周期が永く数日晴れた後は数日間ブリザードが吹き続けるという有様で、晴れたり曇ったり一時小雪といった変化が少いので観測する者にとっては幸せであった(第6図)。観測時間の短い夏は大体一晩おきに交替観測したが、冬は局所時の午前2時を交替時間と決め、一人が昼食時に起きて午前2時迄、他は2時から暁方9時迄の観測を行い略2週間で早番と遅番が入替った。遅番の方は昼かたかいづれかの食事を抜くのであるが、昼抜の方が多かった。

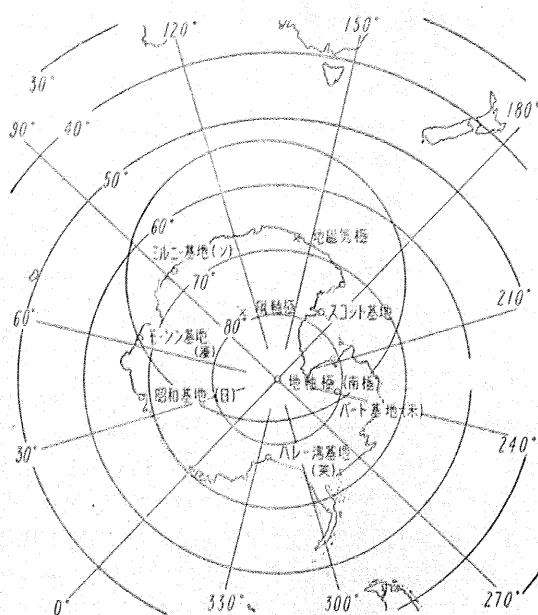
5月に約1週間、基地南方60kmにあるスカルプスネス地区の前進基地に滞在して、基地の北村隊員とオーロラの同時撮影を行い、オーロラの下縁高度が約100kmであることを確めた。

寒気のためグリースが固くなって屢々モーターが動かなくなり、また金属が脆くなってギアピンの折れた例が2回あった。最も手のかかったのは全天カメラの表面鏡に堅い着霜が起り、激しい日は半時間おきに除霜させられたことである。

オーロラ帯とオーロラの種類

オーロラ観測時間を1時間単位に区切る場合、その区切の中にオーロラの現われた時間の全時間に対する百分率を出現頻度と定義すればその月別変化は第7図のようになり3月と9月に小さい極大が見られる。しかし年間を通じて余り大きい変化はない。ソ連のミルニー基地に於ても同様月別変化は小さく、地理学的緯度は昭和基地と殆ど同じであるにも拘らず全体のレベルは遙に低い。第8図は新しい南半球のオーロラ帯の図であるが、IGYのデータが整理されれば、もう少し位置は変わるかも知れない。この点については後述する。

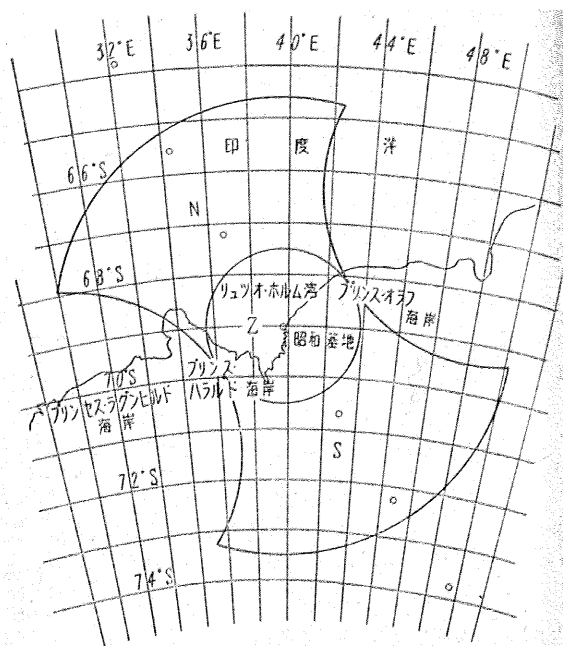
167頁にある写真は基地上空に現われたいくつかの型のオーロラの写真でレンズはニッコール F/1.1, 50ミリ或いは F/1.8, 35ミリ開放。露出は0.5~5秒。フィルムは増感現像によってASA約600である。これらのオーロラは普通形によって分類されるが発光原因や発光機構から考えて出現高度から分類するのが合理的であるよ



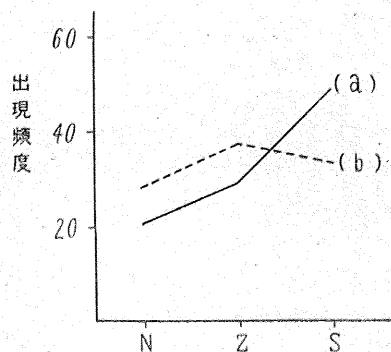
第8図 南半球のオーロラ帯
(Bond と Jacka による)

うに思われる。オーロラの中にはサンリット型のように地上 200~300 km の太陽に照らされた大気層の中に生ずるものもあり、レイ型のように下縁高度が不明瞭で上は 800km 位迄のびているものもある。しかし大抵のオーロラは下縁高度が地上約 100 km であるのでこれを茲では (a) 型と呼ぶことにする。北半球での観測によれば下縁の色づいた明るいオーロラの下縁高度が屢々 80~90 km と観測され、高度による統計を行うと必ずこの附近にも山が現われる。これらの低く光度の強いオーロラを (b) 型と呼ぶ。磁気嵐の時には屢々赤いオーロラが現われ、その中のいくつかは日本でも見られる。このオーロラの高さについては未だ確定的な測定が行われていないが、F 層附近で赤色の光度の高いことはほぼ確かであると考えられる。これらを (c) 型と呼ぶ。いくつかの例外はあり、また (a), (b), (c) の中間的存在もあるが、一応この 3 つに大分けた場合、各種類についてどんな性質があるかを以下少し調べて見よう。

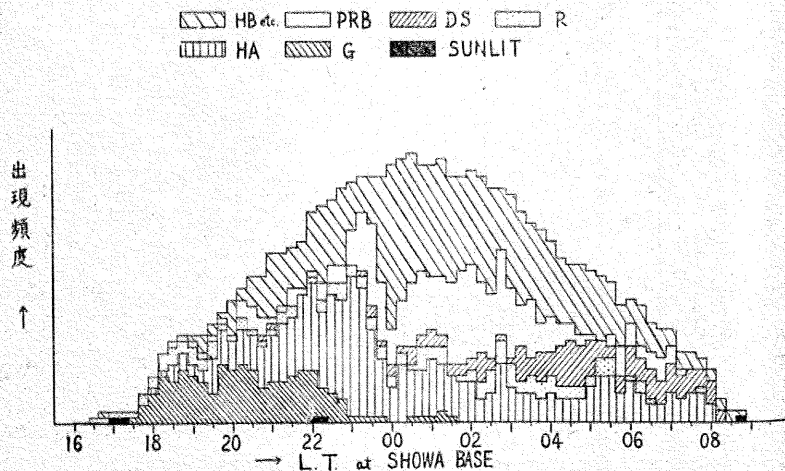
全天カメラのフィルムを CSAGI で決められた ASCA-PLOT に併せて読み取る場合、磁気南北方向 (S, N) および天頂 (Z) 方向のオーロラとは第9図に



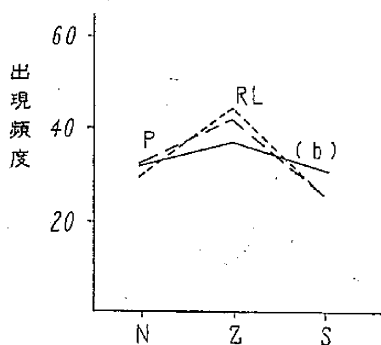
第9図 全天カメラによる方位分布読取に対応する範囲。○印は光電後光器の7つの掃天方向が地上 100K- μ 層を切る点を示す。



第10図
(a): 強度 0+, I
(b): 強度 II, III, IV のオーロラ

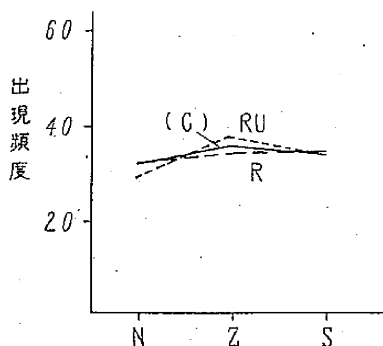


第11図 (a) (b) 型についての出現時間系列



第12図 オーロラの方位分布
(b) 光度の強いオーロラ
P 脈動を行うオーロラ
RL 下像の赤いオーロラ

図示された各々幅が緯度にして3度の部分に現われたものを指す。もっとも此の場合オーロラの出現高度を地上100 kmと仮定しているの、例えば高度の低いオーロラに対しては各々もう少し縮まった輪廓に対して統計をとることになる。時間区切りを毎時53分〜7分、8分〜22分、23分〜37分、38分〜52分の4つに分け(a)型と(b)型について統計をとったものが第10図である。勿論各々のオーロラについて下縁高度は不明なので、統計をとる場合オーロラの強度を段階に分けII, III, IVに属するものを(b), その他すなわち0⁺及びIを(a)とした。縦軸は方位別の百分率で総計100%である。これから(a)は昭和基地より大分南方に極大があるが(b)はほぼ基地上空で頻度最大となることが分かる。次に(a)と(b)について出現の時間系列をとって見ると第11図のようになる。此の中で(b)の大部分はPRBすなわち脈動を行うRBの中に含まれている。すなわち(a),(b)とも局所時依存性が比較的強く、(a)は大体17:00〜06:00の間にまた(b)はほぼ22:00〜05:00の間に出現する。型別に云えば18時頃からGが出

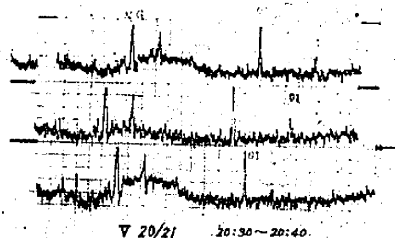


第13図 オーロラの方位分布

(c) 磁気嵐の期間に現われた明るいオーロラ
R 赤いオーロラ
RU 上部の赤いオーロラ

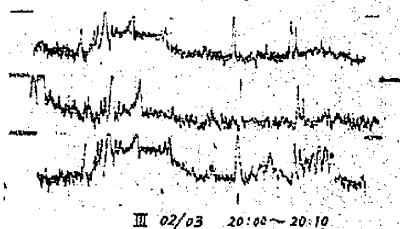
始め, HA になり, その後数回に亘って PRB の数分乃至数十分の活動が見られる。そのあと眺方近くまで DS が残る。R は統計的には局所時の各時に見られる。その他 HB, RB, RA, S 等が真夜中を中心に分布している。オーロラの形と強さの間に明瞭な相関はないが、(a) すなわち 0⁺, I のものは射線構造をもたないものが 62% を占めるのに対し、(b) すなわち II, III, IV の明るいものでは射線構造をもつものが全体の 79% を占める。(b) には脈動を行う RB が多いが、実際 (b) と脈動を行うオーロラおよび下縁の赤いオーロラとの相関をとって見ると第 12 図のように比較的よい。

第 13 図は磁気嵐の際現われたオーロラ (c) と赤いオーロラおよび上部の赤いオーロラとの相関を示す。色から云えば (a) の特徴は黄緑色, (b) は下縁赤, (c) は赤又は上部赤であるが、スペクトルで見れば第 14 図のよ

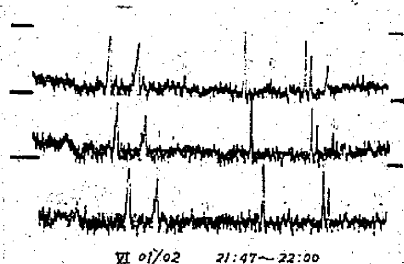


第14図

a) (a) 型オーロラのスペクトル。OI の 5577 と N.G. だけ、OI 6300 も弱い



b) (b) 型オーロラのスペクトル 1.P.G. と 2.P.G. が強く現われる OI 5577, 6363 と NG も強い。時に H_{α} , H_{β} が現われる。



c) (c) 型オーロラのスペクトル。OI 5577 に比べて OI 6300, 6363 が強く出ている。 H_{α} , H_{β} , D 等が出ることもある。

うに一層はっきりする。すなわち夜光に比してオーロラスペクトルの特徴は N_2^+ の N.G. が現われる点であるが、(b) はその他に N_2 の 1 P.G. や 2 P.G. が強められ、(c) では OI 6300, 6363 が強められる。このことから (a) (b) (c) の間には発光機構についても差があることが窺われる。形や強度の時間空間的变化あるいは脈動について云えば (b) が最も激しく、(c) が之につき (a) は静かである。全体的な移動方向については (a) が略南から北 (c) は北から南であって (b) は不定である。

未だ詳しい解析は行っていないが、他部門との関聯についても或程度特性的な関係が見られる。例えば (a) (b) の際には宇宙線強度は変化しないが、(c) の際には変る。地磁気に関しては (c) が世異的な磁気嵐、(b) が極地に特有な湾型変化、(a) は極光帯の日変化とも称すべき局所的な定期変動に相当する。電離層とはオーロラ強度と E_s 臨界周波数との対応が極めてよく (a) では低

く (b) では高い。(c) の場合はポーラーブラックアウトが屢々対応する。(a) (b) (c) が実際どんな上層大気の擾乱に対応し、どんな過程で発光するか、その際の電子密度の時間的变化がどうなるか、IGY の国際的な観測結果を総合しておいおい明らかにされて行くことと思われる。その場合今迄問題とされてきた平均的なオーロラ帯などはもはや意味を失ってしまうだろう。上の結果によっても (a) と (b) ではオーロラ帯の位置が異り強いオーロラは南半球では北に現はれ易いことが分る。少くもオーロラの理論的な扱いをする場合にはヴァンアレン帯などの関聯においてその日変化や季節変化が論ぜられるべきである。最近内部オーロラ帯の存在も提唱されているが、このような見地から解釈出来ると考えられる。

(1960.6.28)

萩原雄祐教授に対する James Craig Watson メダルの贈呈*

1960 年 4 月 25 日 月曜日

[米国科学学士院、大ホールにおいて]

James Craig Watson 基金理事長ダーク・ブラウワー博士は科学学士院総裁デートロフ W. ブロンク博士に受賞者を紹介して次の様に述べた。

ブロンク総裁並びに諸君、私は James Craig Watson 基金理事会を代表してここに日本の萩原雄祐教授にワトソン・メダルを贈呈することを光榮に存じます。

本日は日本が非常にすぐれた天文学者を生み出したことを思い起すのにより機会だと思います。すぐに私の脳裏に浮んでくるのは木村栄と平山清次の二人の名前です。木村は緯度変化研究のすぐれた指導者の一人であり、又有名な木村項の導入者であります。平山は小惑星の族の発見者であり、その存在は太陽系内における小惑星の起源に対して衝突説を支持するよう思われます。

これらは東京の学界での理論天文学及び天体力学の研究の高度の伝統および研鑿のほんの一二の例にすぎません。萩原教授がこの 4 半世紀にわたって、その指導を成功裏に行い得たのは正にこの場所においてでした。

萩原教授自身の天文学に関する研究は非常に広汎に亘りますが、その主要な研究分野は天体力学でありま

した。そしてこの分野の中でも彼の努力が続ゆまず続けられたのは安定論に関するものです。

彼の著書“天体力学に於ける安定論”を読む者は誰一人として、彼がこの問題に対して重要な進歩を齎らし、現在生存中彼以上の権威者は存在しないということに疑う人はいないと思います。

我々は萩原の関心が天体力学において数学的見地に立っている事情をさぐることが出来ます。即ち彼は学位取得後の研究者の時、英国ケンブリッジの H.F. パーカーやハーバード大学の G.D. パーコフの衣鉢をつぐ決心をしたのでした。当時この二人は天体力学の数学派の指導的役割を演じておりました。

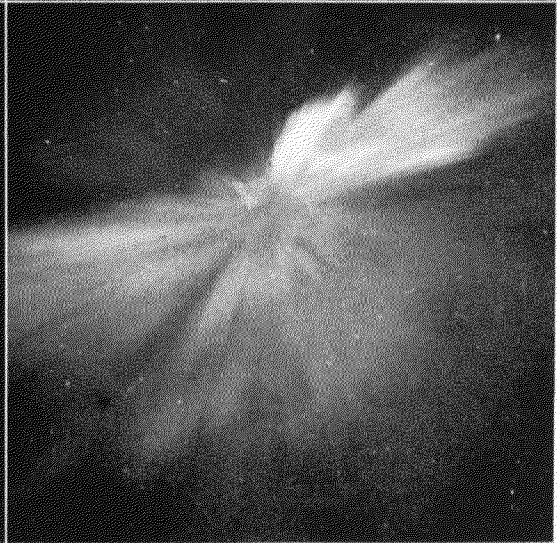
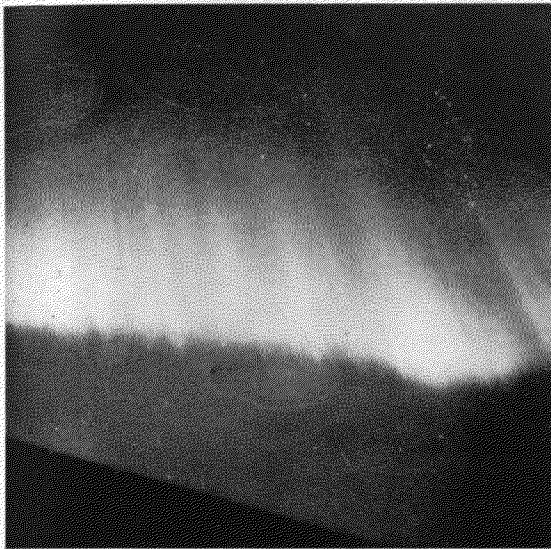
すべての彼の著作活動は数学者の厳密な要求を十分満足させ乍ら、しかも自然によって提起された問題を出来る限り解こうとする天文学者をも実際に満足させようとする配慮を示しています。かくして萩原の仕事は次第にばらばらになって行かうとする二つの学問の間の非常に大切な橋渡しをしております。

ブロンク総裁殿、以上が James Craig Watson 基金理事会がワトソン・メダルを贈呈することを推薦する主な理由であります。私はここに東京大学名誉教授、日本学士院会員萩原雄祐にメダルを贈呈することが出来ますことを光榮に存じます。

(青木 訳)

* Presentation of the James Craig Watson Medal to Professor Yusuke Hagihara, on Monday 25, April, 1960.

月報アルバム



◇オーロラのさまざま

上左) 射線の入った弧状
オーロラ (RA)

上右) 射線の入った帯状
オーロラ (RB)

中左) 射線のない帯状
オーロラ (HB)

中右) コロナ型オーロラ (C)

左) カーテン状オーロラ (D).

下縁は強く赤く輝き上部は
黄緑色、極めて早く光度や
形を変える。



◇南極の風物

上 夕陽に映える氷原。

左 氷山の蟹気楼。

左下 幅は 10 km 高さは丸ビルの
2 倍半もあるリュッオホルムの氷
河。

右下 氷河に削られて出来た 200 m
の絶壁。岩の上に立つのは中村純
二氏。



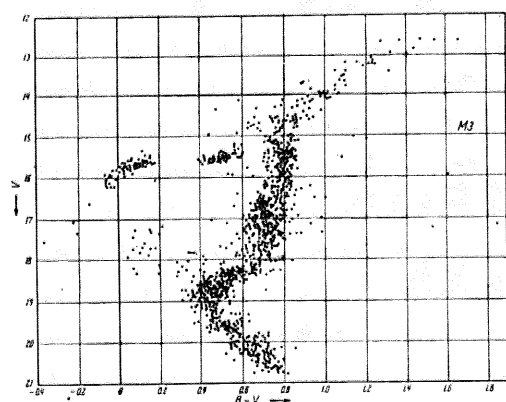


上 氷取り作業、1回1トン半で1週間分の水になる、左中 氷河で運ばれて来た迷子石、(ルンドパークスヘッタにて)、右中 南のルッガリーに到着したペンギンの集団結婚風景、左下 盗賊かもめ、右下 昭和基地のカラフト犬。



★ 8 月の天文暦★

日	時刻	記事
3	時 分	SS Vir (6.0) 極大光度
6	4	水星 西方最大離角
7	11 41	満月
7-15		ペルセウス座流星群 γ
8	22 0	立秋
14	14 37	下弦
14	21	天王星 合
21	3	木星 留
21		T Cen (5.5) 極大光度
22	18 15	新月
23	12 35	処暑
27		RT Sgr (6.0) 極大光度
30	4 22	上弦
30	16	水星 外合



M 3 の HR 図 (Apl. J. 124)

銀河系の中心

さそり座のアンタレスは、赤く瞬いて不気味なさそりの心臓を表わし、私達に夏を知らせる。その意外に長い尾とそれに続く射手座の辺りの銀河は、全天で最も明るい部分である。今はこの射手座に木星と土星がいて、誰の目にも何か星の並び方が通常と違うのがわかるので、新星ではないかと聞かれる事も多い。この辺りは銀河の明かるい事の他に、直径 20° ばかりの領域に、全天の $1/3$ に当る 30 数個の球状星団が集っている事から、シャプレーは、銀河系の中心の方向とした。我々から銀河中心迄の距離を 8.2kpc とすると、直径 20° の領域は、銀河中心から 1.5kpc の領域にあたる。

銀河は、円板状に拡った無数の星の光で出来ているが、又その星の光をガス星雲がもらって波長を変えて出したり、固体微粒子の雲が光をかくしたり、反射したりしている。本欄で 1~5 月に扱った星の集団は、この銀河面の中のもので、その HR 図は暗くて赤い星から明るくて青い星へと連がる主系列が主要な部分を占めていた。ところが球状星団の HR 図はちがった形をしている。現在迄に HR 図の得られている球状星団は、M2, 3, 5, 10, 13, 15, 92, NGC 4147, 6397, 6779 などである。中で絶対光度の最も暗いところまで得られているのは M3 である。最も明かるい星だけを見て

も分かる特徴は、それが青い星でなく赤い星だという事である。そこから下ると、水平な巨星列が見られる。巨星列中 $B-V = +0.17 \sim +0.39$ の処の星はすべて、RR Lyr 型変光星である。一方 $B-V = +0.8$ あたりから下へおひる系列は、 $B-V = +0.40$, $V = +19$ のあたりで主系列に達し、その点より右下へ主系列がのびている。

最近、太陽近辺の星の HR 図も、球状星団のものと似たものである事がわかった。モルガンは、星の集団の積分スペクトルを一つ撮って、そこに含まれる個々の星のスペクトルを推定している。M15, M3 などは、F 型弱線星のスペクトルに似ている。銀河系中心方向にある NGC 6356, 6637, 6440 は、金属の線が沢山見えて、M31 (アンドロメダ星雲) の中心部と共に、太陽のスペクトルによく似ている。種族 I と II の区別に再検討が要らう。

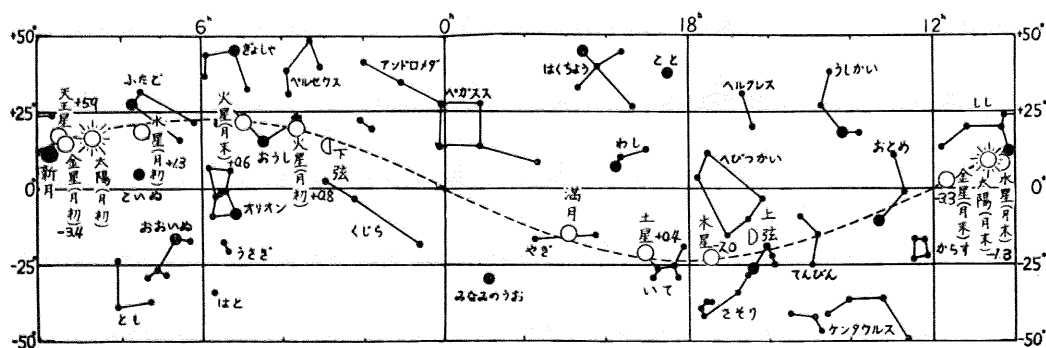
東京に於ける日出入および南中 (中央標準時)

Ⅷ月	夜明	日出	方位	南中	高度	日入	日暮
1日	時 分	時 分		時 分		時 分	時 分
	4 12	4 48	23°2	11 47	72°5	18 46	19 22
11	4 21	4 56	19.8	11 46	69.6	18 36	19 10
21	4 30	5 4	15.8	11 44	66.7	18 24	18 57
31	4 39	5 12	11.5	11 41	63.2	18 10	18 42

各地の日出入補正值 (東京の値に加える)

(左側は日出、右側は日入に対する値)

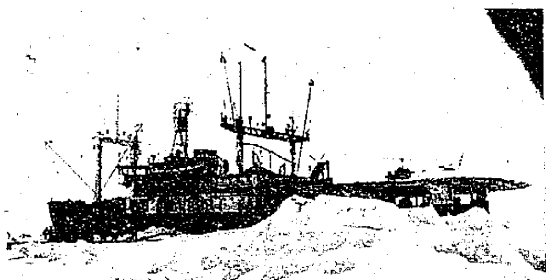
	分	分		分	分		分	分
鹿児島	+42	+31	鳥取	+21	+23	仙台	-10	+1
福岡	+40	+35	大阪	+18	+16	青森	-14	+6
広島	+32	+28	名古屋	+12	+11	札幌	-20	+8
高知	+28	+23	新潟	-2	+8	根室	-37	-8



← 明方の空 → ← 夕方の空 →

第四次南極観測隊に参加して

中村 強*



四回目の南極行宗谷は、旅なれたその船体を東京港、日の出棧橋に横たえていた。今回の南極での輸送作戦が、日本南極観測隊の今後の存続を左右する重大な責任を負わされながら、14人の越冬隊員の待っている昭和基地に向って、15人の越冬交替者と21人の観測隊員を乗せて、1959年10月31日10時、きれいに晴れ渡った青空のもと、家族や友人に見送られて東京港を静かに離れた。前三回もの航海になれているのか、別に感傷もまじらず、しごくあっさりしていた。私は初めての参加でありながら、今まで多くの人達の経験など、その知識のあるためか、不安など一つもなく、割合のんきなものだった。ただこれから始まる船上での生活を、それもほとんどが夜にのみ限られた夜光観測の仕事のことなど、あれこれと心配しながら、

一船上生活一

出港当日、東京港を出たところで、第一次で宗谷と行動を共にした海鷹丸と出合った。海鷹丸は赤道直下の西太平洋ガラパゴス島学術調査隊を乗せており、しばし友情をともにしながら南下、夕暮、それぞれ東と西に航路をとり別れた。狭い船室には身の廻り品やら、いろいろの器材がうず高く積まれ、その整理に幾日もついやしてしまっただ。船内では当然娯楽の場も少なく、運動場もない。毎日が単調そのものであるが、唯一つの朝の体操は気分を一変させてくれる。夜の仕事に追われる私などは、つい朝の体操にはほとんどでられないでしまった。デッキにでて鳥影一つない海上を眺めているとき、飛魚の群が我々を楽しませてくれる唯一つの見物かも知れなかった。時々イルカやサメが船側にやっ

てくることがあった。大きなひれを潜望鏡のように立てて進んでくるさまはなかなか勇ましい限りである。

狭い急傾斜な階段を上り、操舵室に入れば、操舵員が航海士の指示に従って真剣な面持ちで船を操っている。きちんとした作業服に身をつつみ、道とてない広い洋上を太陽や星をたよりに、無事南極まで我々を迎んで行くのも、並大抵な仕事ではないだろう。夜ともなると、計器板のかすかな明りをたよりに宗谷の進路を見守っている。その頃から私などは本番の仕事が始まるのだ。海上での天候には割合恵まれよく晴れた。洋上は湿度も少なく、夜空の星はまたとなくきれいだった。見なれた北天の星空も南十字星の見える頃ともなると、その様相を一変してしまう。よく星図をたよりに、その星座や星の名前を覚えたものだ。広瀬博士、中野繁共著の全天恒星図が、私にとって唯一つの辞書になった。星を眺めながら、しぶきをあびた事もたびたびであった。南天の空では北極星に相当する代表星がないためか、南の方位を決めるのが少々不便である。船の航法の中で、北極星航法はあっても、南極星航法のないのもそのためだと聞かされた。南十字星も北斗七星位の役目にしかならないし、又偽十字の方が少しくきれいに見受けられた。写真などで見るマゼラン雲も実に立派であるが、肉眼ではさほど見えないものではないことを知って、私もこれにはがっかりした。印度洋などでは夜でもよくスコールがやってきた。雲と共にやってくるスコールには大分泣かされた。操舵室のレーダーで見ていると、その影像がはっきりと写し出されるが、時々急に船の真只中がスコールに成長することもある。その

自然の力には驚きのほかなかった。これを予告することは現在の科学の力ではできないものだろうか。

一週間に二回ほど、テアトル宗谷で映画を見せてくれる。いろいろの16ミリ映画やら8ミリの短編などは、我々の娯楽の一番大切なものだ。時々映画担当のO氏など回数をふやせとつるしあげられる始末であった。仕方なく同じものを二度上映した事もあるが、皆だまってよく見ていた。同じ俳優がいろいろの映画にでていたため、話のすじを混同してしまう事もあった。

三度三度の食事を狭い船内の食堂で食べることは、私にとって苦しいものの一つでもあった。栄養のある立派な食事でありながら、食慾が一向にでない。これを自分の船室とか、甲板にでて食べると、味は格別だ。さいわい私など仕事の関係もあって、深夜食を甲板にでてとることができたので、大いに助かった。

長い印度洋の航海で、赤道祭もさることながら、宗谷大学が開校され、毎日各専門の隊員が先生になって講義をした。その他、船長も、航海長も、時には講師に選ばれていた。講義室にあてられたサロン(士官食堂)では通風もよく、いねむりをするのに絶好の場所だったので、ほとんどの話をふいにしてしまった。雑学の大家になれたのかも知れないが、今さらながら残念に思っている。この大学は、ずっと暴風圏まで続いてその幕を閉じた。

一夜光の緯度変化一

全航海を通じ割合よい天気恵まれた。今回の夜光観測は、第一次以来続けてきた夜光緑線以外に、Na-D緑線(5893Å)、OI赤線(6300Å)、それに赤外OHの観測を加え、器械の方も記録計を除いて全部新しい。

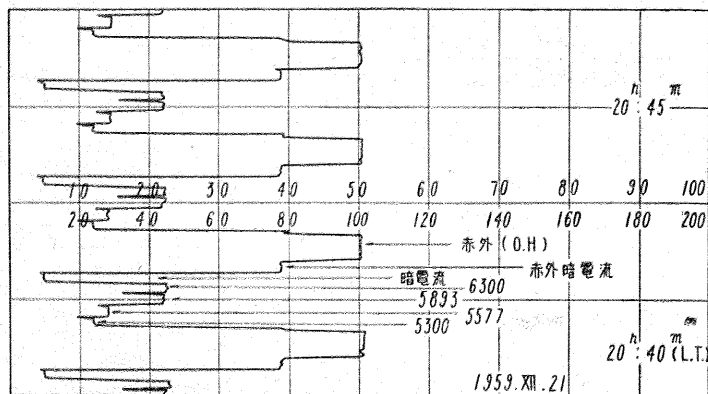
* 東京天文台

ものを用意した。第一次観測隊以来ずっと三回も続けてきた緑線 (5577 Å) の地球磁気および地理緯度による結果は大体その傾向をよく調べられているが、その他の夜光輝線については、その傾向すらわかっていないので、特に 6300 Å と赤外 OH 帯の緯度変化を調べるのに重点をおいた。丁度、太陽活動期も過ぎ、一般に平穏な日が続いていたので、特に 5577 緑線については、その補正を必要とする程特異な現象もなく、割合整理が楽であった。赤外 OH の測光には、新しく注文して作ってもらったデュモント社製の K1613 という光電子増倍管を使用したし、又緑線を含む赤緑夜光輝線の測光には、RCA 社製の 6217 光電子増倍管を使用した。これらの二つの受光器を交互に自動的に切換えながら、一つの記録計に連続して記録させた。その記録の一例を第1図に示す。極地ではオーロラの出現も少なく、肉眼では一回だけオーロラの一部を雲間から見た位であったが、光電観測では2月20日夜半10分間位記録することができた。短時間しか記録できなかったのは太陽活動期の少ない影響と、南極では薄明時間の長い特殊性にもよったのではないかと考えられた。

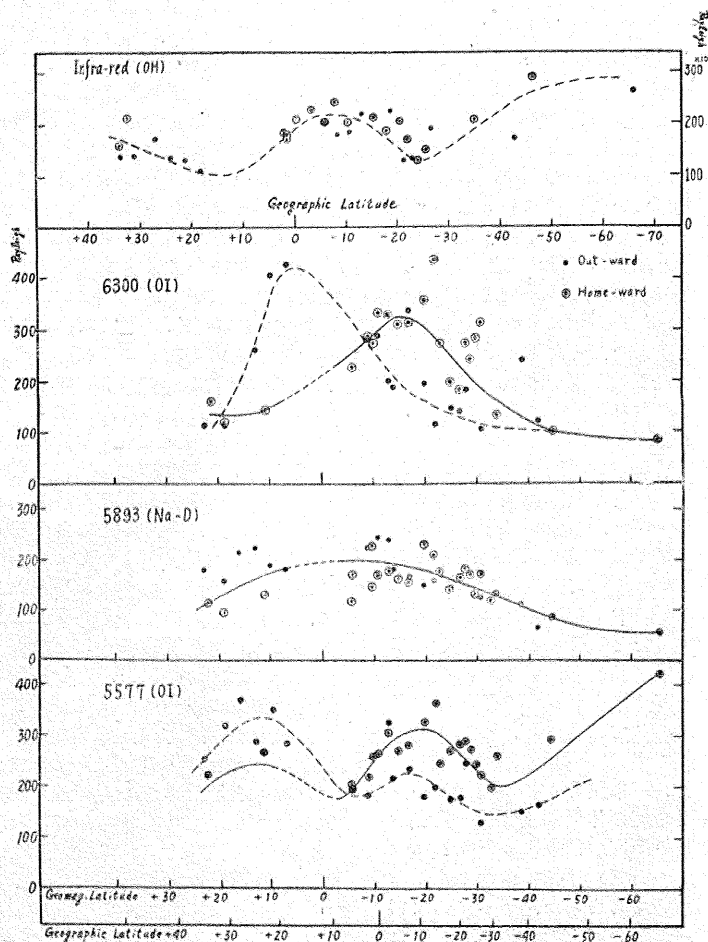
海水の中にはナトリウムが多く、そのためかその成分が上空 100 km 近くに舞い上り、それが夜光の D 線を出す原因になっているという学説があるが、今回の緯度変化や、日週変化などからおして、その確からしさや、発光のメカニズムがわかると思っている。6300 (OI) 赤線夜光輝線は電離層 F 層にまったくよく一致しているが、多くの解析を必要としているだけに、特に興味深いものがある。これらの緯度変化を第2図に示した。夜光のように光だけをたよりにする観測は電離層や宇宙線、地磁気の観測と違って終日連続してできないため、太陽や雲の影響を受けやすく、思うような結果が得られないし、特に極地近くの観測は薄明が多く、宗谷の行動日程では期待できないのが残念である。

一 ケープタウンの天文台を尋ねて

南極への最後の寄港地 ケープタウンは、アフリカ大陸の最南端にある人口 60~70 万位の南ア連邦共和国第二の都市である。テーブル山と呼ばれる 1000m 近くのこの山は街の名物の一つになっている。雨が少な

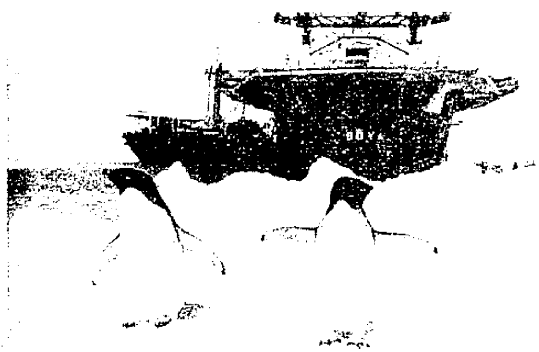


第1図 夜光観測の一例 1回の観測が2分間で終る



第2図 各夜光輝線の緯度効果

5577 OI 緑線と 6300 (OI) 赤線夜光輝線は、緯度変化の季節変化がよく表われている。●印は往航 (1959 年 10 月~12 月)、○印は帰航 (1960 年 2 月~4 月) の観測を示す。



第3図 第一次輸送のときオビ号と共に昭和基地
北方 35 マイルの地点に接岸。前方がオビ号、手前
が宗谷とアデリーペンギン

いたためか、大きなこんもり茂った林などほとんど見あたらない。そのためか多肉性植物があちこちに見受けられ、湿度の低いことがうなずかれる。このような場所が幸いしてか南アフリカ連邦には四つの天文台が建てられているが、この国自身の天文台は今のところ一つもないようである。ケーブの街は人種差別がはでに行われ、我々日本人にとってはあまりありがたいところではないが、少なくとも宗谷入港中だけは、かなり幅がきいた。天文台の見学をするべく、電話を試みたところ、心よく引き受けてくれた。有色人と白人とに区別されたバスに乗って約 30 分、ケーブタウンの郊外 Observatory という小さな町で下車して数分歩いたところの小さい園の上に Royal Observatory があった。私の目的を台長のストーイ博士に伝えたところ、大へん歓迎してくれ、さっそく主任格の D. エバンス博士に紹介してくれた。エバンス博士は広瀬さんとアイルランドのダブリンで会って、よく知っているとの事であった。ここは小さいながらもよく整備の整ったきれいな天文台であった。丁度、東京天文台の天体搜索部、分光部、測光部を一緒にした位の内容

をもっていて、南天の星の観測にその主力がおかれている。IGY 期間中に作られたという単色光太陽写真儀が構内の真中にある小さな三角屋根の建物の中におかれており、誰もいなかったが、自動的に観測が行われていた。今のところ、24 時の反射赤道儀がこのシンボルだが、間もなく 40 時反射赤道儀が完成され

るとの事であった。変光星の光電観測やら恒星の色指数の測光、およびマルコビッチカメラによる月の運動の研究、又 6 時子午環による惑星の観測など相当活発に研究が続けられている。マルコビッチカメラによる写真乾板の測定室に案内された時、東京天文台からも同じ写真乾板が来ていて、丁度測定中だと聞き、何となくうれしかった。ここを訪ねてきることが東京出港前にわかっていたら、東京天文台となにか連絡でもできたのにもと思い、残念だった。ここの電気関係の主任キンマン氏は、光電管による受光器の事やら、増幅器の設計など一人でやっていた。施設観測などに使う光電子増倍管は E.M.I. 社製 5659 がいいと聞かされた。全全員 35 人の中 15 人が観測者であり、14 人が計算にたずさわる人で、ほとんどが英国のグリニッチから派遣されているといっているが、自分の園は南ア連邦だといっていた。あちこち案内してもらったあとで、台長のストーイ博士に港にいる宗谷まで自家用車で送っていただいた。そのついでに、宗谷中の我々の船上観測器械などを案内して、再会を約しながら別れたがいつかまた会うことが出来るだろうか。

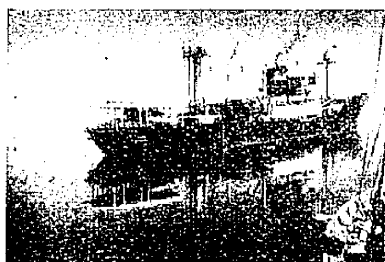
一オビ号のことなど一

シンガポール出港当時から、ソ連のオビ号が我々の昭和基地へ飛行機の燃料を輸送すべくやってくるとの話があり、オビ号の行動にたえず注意していた。予備観測の際、氷海で助けられたときのことを思いながら、オビ号の来訪を心から願った。昨年の暮もおし迫った 12 月 30 日、オビ号の応援が決

定的となり、昭和基地近くにいる我々宗谷に明かるい希望がもたらされた。一たん氷海に突入した宗谷も大きな氷盤に悩まされながらも、昭和基地北方 150 キロ近くで、オビの来援を得ることになった。先に立つオビ号に従う宗谷は、丁度たくましき男性に従う小娘のようでもあった。12000 トンのその巨体にものをいわせて、じりじり開くその水路に、ただ従いながら、宗谷は定着氷に接岸した。これが第一次輸送の基地となり、ヘリコプターによる空輸やら、雪上車による輸送が行われた。貨物船でもあるこのオビ号は、立派な海洋観測船でもあった。我々は仕事の合間をみながら、オビ号に遊びに行くこともできた。私は海洋学専門の同僚 F 氏と一緒に行ったが、組織が散きつめられた船室や通路は、宗谷では見られぬ立派なもので、又船室の広さにも驚いた。海洋観測室も実に立派だ。オビ号の今回の行動予定は南極海を一周しながら、その海洋の調査をするにあると聞き、うらやましかった。5~6 人の若くて美しい女性、ウエートレスとかメイドになって同乗していたのも非常に印象的だった。又大きな機関室にはスクリュウのための大きなモーターが二基おかれていて、そのため船の運転が能率よく、氷海では特にその偉力が発揮されるのだそうだった。宗谷に帰った我々の間では、オビ号のすばらしさや、同乗していた女性の存在について激論が交された事もたびたびであった。オビ号の人達も時々我々の方へも見学にやってきましたりして、南極での日ノ交歓風景がみられ、しばし楽しいひとときを過したのも今では懐かしい思い出の一つとなった。好天候という自然の恵みもあったが、オビ号の力を借りて、思いの外、多量の物資が昭和基地に送られた事を思うと、今後の宗谷による南極観測の活動がいささか心配である。

今回の昭和基地への輸送の成功は、オビ号の援助もあったが、宗谷独自の接岸もあり、我々に明かるい希望を与えたのも、隊長はじめ船長や乗組員の適切な判断のためのもであった。成功した第四次南極観測隊に参加できたことを私は心からうれしく思っている。

15 人の越冬隊を残して、多くの危険をはらみながら、4 月 23 日、全員無事、微呼のこだまする懐しの東京港、日の出桟橋に帰ってきた。



第4図 オビ号



ジェフリースの章動項理論

昨年(1948年)の Monthly Notices にジェフリース(H. Jeffreys)が章動項の理論値と観測値とを比較する論文をのせている。彼は1948年から、地球の内部に液体核をもつような地球模型について章動項の理論を展開する論文を六篇ものしており、第六篇目では今までの結果を総まとめとして観測値との比較を行っている。もちろん残された問題はなお存在し、研究が終結したものとはとうてい思われぬが、この論文の調子から、彼自身この研究の一つの峠を越した感をもっているように思われる。そこでここでは今までの彼の研究を総括し、解決された点、未解決の点などを整理し、今後の進むべき方向に展望をあたえてみたいと思う。

そもそも章動項の理論の問題のおこりは、ニューコムにより発見された、天文常数系における月の質量の矛盾として、今より60年前に指摘されたものである。これが昨年亡くなったJ. ジャックソンにより、章動項の理論の不備によるという考えが提唱されていた(M.N. 90, 733, 1930) しかもジャックソンは19年周期章動項の黄道傾斜成分と黄経成分との間に矛盾が存在するという重要な問題を提起していた。

この章動項の理論の問題というのは、一口にいって次のようなことである。つまり19年周期章動項の黄道傾斜成分の係数、すなわち章動常数は $9''.21$ に近い値に観測されているのに、月角差や歳差常数からみちびかれた地球の力学的扁率や月の質量を使って計算した章動常数は $9''.2272$ の程度となる。ジェフリースはこの矛盾は、地球の内部に液体核が存在すると考えた模型によって説明されるのではないかと考えた(M.N. 108, 206, 1948)。

固体の殻の中に液体がとじこめられている物体の回転を論ずることは、ポアンカレはじめ多くの人によって研究され、その結果は有名なH. ラムの「流体力学」の教科書にまとめられている。その結果を要約すると、(1) 自由章動の周期(オイラー周期)は A_0/A 倍に短くなる。ただし A_0, A は地球の赤道面内の軸のまわりの、それぞれ外殻及び地球全体の慣性能率である。ラムの教科書ではこの A_0/A の値が正しく見誤っていないが、今日の地球内部構造のデータから計算してこの値は0.888になるとされている。つまりオイラー周期を305日とすると、液体核をもつ地球では自由章動周期は271日となる。(2) 1恒星日を $2\pi/\omega$ とし、外部から $2\pi/n$ の周期の偶力が作用した場合、 n/ω が1に比べて小さいのみならず、核の力学的扁率に比べても小さい時には、

この物体の章動運動の様子は剛体の場合とかわらない。

(3) $-n/\omega$ が ϵ に非常に近い場合は、液体核の影響が顕著にあらわれる、ということであった。

ジェフリースはこの理論を地球の場合に応用し、当時までに知られた地球内部構造のデータから得た $A_0/A, \epsilon$ の値を用いて観測との比較を行った。その結果、ラムの教科書にあるように一方では自由章動周期の理論値が実際の値とますますかけはなれてくるという矛盾が生ずるのを認めたが、章動項の理論値は期待された通り小さくなるという成果を得た。しかし困ったことに、章動項の理論値の剛体模型に対する補正值は、期待された大きさの倍にもなるという結果になった。彼はこの結果をどう解釈するかに苦しみ、結局のところ地球の外殻を剛体と仮定せずに弾性体とした地球模型によってこの矛盾が説明できるのではないかと考えた。

このような模型で章動項の理論を扱ったのが1949年の論文(M.N. 109, 670, 1949)であった。彼はもはやこのような模型に対してはラムの理論をそのまま採用することをやめ、根本的に地球自転運動の理論を再検討した。地球は外殻は密度、剛性率が一樣であり、又液体核は密度一樣、非圧縮性で粘性はないというWiechertの模型を採用し、地球の変形についてはローゼンヘットの理論を採用した。主な結果を箇条書きにすると、(1) 外から加えられる偶力の周期 $2\pi/n$ が、 $1 \gg n/\omega \gg \epsilon$ なる条件をみたす時には、章動項の大きさは剛体模型の理論値にくらべて $1/8$ だけ増える(この結果のディスクッションは次の論文でやっている)。(2) 上記のラムの結論の第3の点、つまり $-n/\omega$ が ϵ に近い場合には液体核の影響が大きいということを確認した。(3) 自由章動の周期は殻の弾性率を $\mu = 1.89 \times 10^{12} \text{ dynes/cm}^2$ ととると、チャンドラー周期にあわせることができる。地球物理学的に測定された μ の値は $0.6 \sim 3.0 \times 10^{12} \text{ dynes/cm}^2$ であるから、まづうなずける結果となる。(4) 弾性殻模型では、上にのべた章動常数の矛盾はやや小さくなるが、依然として矛盾はこのころ。(5) 黄道傾斜の影響を考慮すると、やはり矛盾はやや小さくなる。しかし剛体模型に対する補正は、黄経における章動と黄道傾斜における章動とで様子がちがう。このため、彼は両方の章動の成分の観測値と理論値の比較をする必要のあることをべてのいる。

結局、この論文では新しい問題が堀り出されたのにくらべて、解決された問題はわずかなものになってしまった。そこで彼は核の密度が一樣であるという模型をや

めて、核の密度が深さによって変化するような模型を考えた。それが 1950 年の論文 (M.N. 110, 460, 1950) であった。ところがここでは核の密度の非一様性の影響は、自由章動の周期に対しても、強制振動による章動項に対しても、ほとんどないという結果になった。そこで彼はそこまでの結果をまとめていろいろの議論をしているが、その中で 1949 年の論文の (1) の結論、つまりある周期の章動項の大きさが、剛体模型の場合より $1/8$ ふえるという結果を取上げ、このテストとして半月周期章動項の観測が役に立つのであって、H. R. モルガンが周極星観測から導き出した値が 0.7098 、剛体模型による理論値が 0.7088 であるから、自分の理論に有利な結果をあたえているとしている。しかし後にこのモルガンの観測は整約の過程で誤りがあり、 0.7088 なる理論値を修正しなくてはならない結果とはならなかった (A. J. 57, 232, 1952)、問題として後に残された。又彼は多くの人によって確認されているように、核の粘性の影響は地球自転運動の場合には無視できるとの結論を出している。

この研究が行われているのとほとんど同時に、日本では竹内均氏が地球潮汐に関する詳細な計算結果を発表し、これと上記の研究とが矛盾しないかどうか問題となった。特にジェフリースは殻の弾性率を一樣と仮定した模型で、弾性率をある一定値にとればチャンドラー周期が説明できるという結果を出しているが、ブーレンの求めた殻の弾性率の分布を使った竹内の理論に加えて液体核模型を動力学的に扱った理論では、チャンドラー周期が果して説明できるかが注目されるわけである。そこで従来の理論の中の地球変形の理論として、ローゼンヘッドの理論の代りに竹内の理論を用い、かつ慣性項の影響も考慮してこの問題を扱ったのが、ジェフリースと R. O. ヴァイセントの 1957 年の二つの論文 (M.N. 117, 142, 162, 1957) であった。これは内容的には一つのまとまった論文なのであるが、長いので二つに分けたものだろう。この論文で上にのべた点の他に重要な進歩は、今まで地球を非圧縮性と考えていたことをあらため、圧力によって密度も変化するような模型を考えたことである。しかし圧縮性を考慮しても、核内の密度分布や状態方程式については、次のような二つの極端な場合について理論を進めている。一つは核内の密度は一樣とし、中心に点状の質量を加えて核の全質量と慣性率を実際のものにあわせる。これを中心粒子模型 (central particle model) という。もう一つは密度が半径の二次式であらわされる模型で、これをロッシュの模型と名づける。これについて地球の自転運動の理論をといて見ると次の結果が得られた。

まず中心粒子模型では、(1) 全般的に理論値がかなり観測値に近付く傾向がいちじるしい。たとえば半月周期

項では、今までの結果では、理論値は観測値の 1.11 倍でなくてはならぬものが、ここでは 1.03 倍となっていて、観測結果に近くなっている。又章動常数は剛体模型の 0.9964 倍となり、観測から期待される 0.998 倍に非常に近くなっている。(2) ところが黄経における 19 年周期章動項は、剛体模型理論値 6.7872 に比べて小さくなるべき筈なのに、逆に観測値はこの値より大きい、ということになった。

次にロッシュ模型では、(1) 大勢としては中心粒子模型の場合と大差ない。(2) どちらの模型も半月周期項に対しては剛体模型の場合にくらべて大きな差があり、又観測値とも大きな差がある。(3) 章動常数はやっと観測と理論を一致させることに成功したが、黄経における 19 年周期章動項は観測値よりかなり小さくなる、という結果となった。ここで注意すべきは自由章動の問題であって、彼はチャンドラー周期を理論的に説明することに成功したと言っているが、彼は海水面が等ポテンシャル面に一致して昇降するという仮定を設けており、この仮定は無理なものであることは、清水彌氏による平均海水面のチャンドラー周期変化の研究からも明らかである (P. A. S. J. 1, 100, 1949)。したがって問題はまだ残されていると筆者は考える。

ジェフリースのこれまでの論文でしばしば感ぜられることは、彼は理論家なので観測値の取扱いや理論結果との比較においては、ルーズな点が多かった。この点を徹底的に反省し、観測値及び理論値の厳密な意味を考察し、又常数率を一樣なものに引直して上記の 1957 年の理論のテストをしたのが 1959 年の論文 (M.N. 119, 75, 1959) であった。ここで彼は 19 年周期項、半月周期項、半年周期項について比較を行い、次の結果を得ている。(1) 中心粒子模型に 0.4、ロッシュ模型に 0.6 の重さをかけて平均したような模型では、理論と観測の矛盾はかなり小さくなるがまだ観測誤差範囲をこえる差が存在する。(2) 19 年周期項では黄道傾斜成分は中心粒子模型の方がよく、黄経成分はロッシュ模型の方がよい。(3) 半年周期成分では二つの成分とも中心粒子模型の方がよい。(4) 半月周期項はどちらの模型でも差はない。黄経成分は大体理論と観測の一致は十分であるが、黄道傾斜成分は不十分である。以上が彼の研究の結果の概要である。ジェフリースは“現在残されている矛盾は、地球の模型をかえることによっては取除くことはできないだろう”といっているが、果してそう言えるか、なお研究のれた問題の方が多いような状態である。余地があるだろう。日本では木村榮博士をはじめとして、地球自転運動論の分野ですぐれた業績をのこされた研究者が多いという伝統があるので、この方面でも今後の日本の学界の貢献が期待される。

(関口直甫——東京天文台)

雑 報

アストロラーベ其の後 経緯度観測でのオリンピック IGY 及び IGC が終り、本年の夏ヘルシンキでその審査会があると云う。日本では、子午儀、天頂儀の他に新たに PZT が参加した。然し本誌で先年坪川氏が紹介している様にアストロラーベという好敵手が現われ、好記録を打ち立てている。ここで、最近の結果を主にアストロラーベの足跡を出来る限りたどって見よう。このアストロラーベはパリー天文台の産で、幾多の改良を経、現用されているのは OPL 型という。口径は 10 釐である。明かるい星の観測が専門で、肉眼で 6.0 等星までである。パリー天文台の Guinot 氏によると、3.0-6.0 等星まで観測の精度は光度により変らぬという。然し 3.0 等より明かるい星、6.0 等近くとそれより暗い星では精度が急激に減ってしまう。(B. Guinot: B.A., XVIII, 283, 9155; B.A., XXII, 1, 1958; M. Cavedon et J.P. Blaser: Pub. de l'Ob. Neuchâtel, N°8, 1959).

少し意地悪く、器械のあらを探して見よう。パリー天文台では別に苦情もなかった様である。スイスのヌーシャテル天文台では、始め 0°C 以下で星像が悪化し、低温では焦点距離の変化に悩まされたという。然しこれも反射鏡室の調整で完全に直すことが出来た。(Pub. de l'Ob. Neuchâtel, N°8, 1959). これは温度の影響の一つの現われであるが、設計者の Danjon 氏も、温度の影響には細心の注意をはらい本体を鋳鉄にするとか、改良を加えている。(A. Danjon: B.A., XXI, 323, 1958). 温度の影響としては、パリー天文台の Bonneau 氏が、観測の始めの星と後の星とでは、観測者によらぬ系統差が観測値に現われることを指摘した。これは、ヌーシャテル天文台の J. P. Blaser と M. Cavedon 両氏が取り上げ、大気屈折のみでは説明が出来ぬ大きさであり、器械の温度に上る変化特にプリズムの変化として説明し実測した。観測する天頂距離の温度による変化は見掛け上 $\Delta s'' = 1''.56 \Delta T$ 度であるという。

(M. Bonneau: B.A., XXII, 73, 1958; J. P. Blaser et M. Cavedon: Pub. de l'Ob. Neuchâtel, N°3, 1959).
ヌーシャテルではその影響をさげるため器械にポリスチロールの覆いをして、殆んどこの系統差を消すことが出来たという。器械の温度の影響には観測室が一役買っていることは論をまたない。特に通風には気をつける様に強調されている。(A. Danjon: Instruction Manual, longitude and latitude, Pub. Committee of CSAGI, 1956). 次に観測に現われる各種の誤差を調べよう。先ず個人差を調べると、パリー天文台での 7 人の観測者に

ついて調べたが、緯度観測ではなく、時刻観測では ± 5 ms. 以下と云う。ヌーシャテル天文台では同様に殆んどない。然し徐家匯天文台では約 10 ms の個人差が見られた。(天文学報: Vol. 7, No. 1, 1959). 星表誤差とも関係があるが、スペクトル型による系統差は、現在の所、はっきりとしていない。Guinot 氏による 1955 年と 1958 年の二つの報告及びヌーシャテル天文台での報告でもあまりはっきりしていない。ヌーシャテルでは各型に分けて平均誤差を比較しているが、F-G 型の星と K-M 型の星にはあるといえはゆるい程度の差が見られる。方位角による誤差は、視野を過ぎる星の早さによるものと思われるが、パリー天文台でもヌーシャテル天文台でも著しい差はない。強いて云えば星の速度が遅くなる方位角では標準誤差が稍大きくなる。(Pub. Neuchâtel N°8, 1959; B.A., XXII, 1958). これらの誤差の総合としての、観測誤差是一群の観測の標準誤差により示すと次の様になる。

	パリー	ヌーシャテル	徐家匯
緯度観測	$\pm .''050$	$\pm .''05$	—
時刻観測	$\pm .''004_3$	$\pm .''004$	$\pm .''006_2$

この結果は先づ一流のものといえよう。それを裏書きする様に、アストロラーベの結果から FK 3 星表の星表誤差が算出されている。(B. Guinot: B.A. XX, 119, 1956; B.A. XXII, 1, 1958; J. P. Blaser et M. Cavedon: Pub. l'Ob. Neuchâtel, N°9, 1959). ひるがえってアストロラーベによる観測結果の発表は、今の処非常にさびしい。僅かにパリー天文台からパリーの緯度変化、及び時刻観測からと緯度変化観測とから極運動を求めた結果があるに過ぎない。然し我々が注目をひく点は、緯度観測のチェーン法で求めた closing sum が非常に小さく、通常の天頂儀の約十分の一近くであることである。(B. Guinot: B.A., XXII, 1, 1958; C.R. 249, 39, 1959; A. Danjon: C.R., 249, 206, 1959). 以上の様にアストロラーベには欠点はあるが、極運動の研究に一つの光明を与えてくれる器械の一つに間違いない。(高木)

オルフ第 II 周期彗星 (1925 I) とハリントン周期彗星 (1952 II). 1924 年 XII 月 22 日にハイデルベルク天文台でオルフが発見したオルフ第 II 周期彗星は周期約 7.5 年の彗星であることはわかっていたが、約 1 ヶ月半の観測しかなく、その後 30 年間行方不明であった。ところが 1951 年 X 月 4 日にパロマー天文台でハリントンが発見した彗星の軌道を最初に計算したカニングハムは X 月 8 日から 25 日までの観測より楕円軌道を求め、その要素からこれがオルフ第 II 周期彗星の再現であることはほとんど疑いない所で、彗星は 1948 年に木星に接近したはずであると指摘した (UAIC 1335). 一方ハリントン彗星の決定的軌道を計算したブルチビルスキは、この彗星は

木星には 0.18 天文単位まで接近することはあるが、1948 年の接近は 0.9 天文単位にすぎず、オルフ彗星の要素とは遠くへだたっているから、両者は同一物ではあり得ないとした。(UAIC 1360). しかし最近イスニエフスキが求めた軌道要素 (UAIC 1603) によって 1935 年迄の摂動計算を行うと、次のようにオルフ彗星とハリントン彗星の軌道は非常にたものになる。

	ハリントン彗星	オルフ彗星
T	1935 II 27	1925 I 11
π	80°9	80°4

Ω	260.1	260.3
i	23.8	23.7
e	0.376	0.371
μ	469"	468"

このハリントン彗星の要素によって 1925 I 11.0 U.T. に対する平均近点角を計算すると、オルフ彗星の 360°0 に対し、358°3 となるから、この二つの彗星が同一物であることには疑いはないようである (UAIC 1729). (広瀬)

訂 正

		誤	正
2 号	29 頁右段上 22 行,	$n_e^2 \left(\frac{\pi \odot}{\pi'_e} \right)^2 = k^2 m (HV_e)^3$	$n_e^2 \left(\frac{\pi \odot}{\pi'_e} \right)^3 = k^2 m / (1 + V_e)^3$
	32 頁左段下 12 行,	10 月 9~11 月	10 月~11 月
3 号	59 頁写真説明下 1 行,	藪内氏: 52 頁	藪内氏: 61 頁
4 号	80 頁左段上 17 行,	162.°5 W, 5°.53 N	162°05'W, 5°53'N
5 号	98 頁左段上 10 行,	運勢天文学	運勢占星術
6 号	126 頁アルバム凸版,		左廻りに 90° 廻転.
7 号	150 頁左段下第 1 図説明,	(トランシット, 航海衛星)	——削除
//	144 頁下写真説明	——記載もれ	42. 中 村 芳 昭
			45. 平 山 智 啓
			47. 今 野 幸 夫
			58. 長 谷 川 敏

(最後の記載もれについては会員から御注意がありましたので謹んで訂正致します)

★**学術会議天文学研究連絡委員会**の委員は今までは 25 名であったが、今回新委員として 21 名が選ばれた。7 月 14 日東京上野の学術会議で第 1 回の会合をひらき、委員長、幹事をきめるとのことで、新委員は次の通りである。

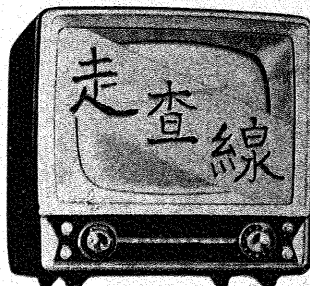
池田徹郎, 上野季夫, 海野和二郎
奥田豊三, 大沢清輝, 鍋本政岐,
清水彊, 末元善三郎, 塚本裕四郎
長沢進午, 中野三郎, 萩原雄祐,
畑中武夫, 服部忠彦, 一柳寿一,
広瀬秀雄, 藤田良雄, 古畑正秋,
宮地政司, 宮本正太郎, 藪内潜。

★**A. コップフの死去** ハイデルベルク大学の名誉正教授コップフ博士は 4 月 25 日, 78 才で死去した。彼は 1924—1954 年の間ドイツ天文計算局の所長をつとめ同時に、1947—1950 年の間、ハイデルベルクの国立天文台の台長をつとめた。彼はアウエルにつづいて基礎星表の作成にあたり、FK3 を完成した。この星表は 1940 年より約 20 年間基礎星表の役割をはたしている。最近 FK4 が彼の指導のもとにおいて完成される所であった。

★**W. シャウプの死去** 前ブラハ大学教授 W. シャウプ博士は 1959 年

9 月 14 日死去した (57 才)。彼は天文計算局、アスカニヤ会社にもいたことがある。1945 年迄はブラハにいたが、ナチに協力したため戦後は故郷のフェルンドルフに引退していた。著書“球面天文学”は大学に於ける講義と計算局での実地の経験をもとにして書かれたもので、1950 年出版された。

★**岡山天体物理観測所の近況** イギ



リスから到着した 190cm 反射望遠鏡の組立ては順調に進んでいる。大きな部品はすべて 5 月中旬に組立てを終り、6 月には運転制御関係の配線が主な仕事であった。反射鏡の本体はまだ包装したままの状態、これは 7 月中頃からメッキ作業にとりかかり、8 月末には本当に星を入れる試験ができる予定である。それから

先のごまかい調整がたいへんであるが、順調に進めば、来年 4 月頃は何とか使えるようになる見込みとのことである。

日本光学製の 90cm 光電赤道儀は最終的な調整が行なわれている。

建物関係では、本館の一部 (127 坪) と 190cm 鏡のクーデ室とが近く着工されるはずである。(大沢)

★**IAU の新しい分科会** 1958 年の IAU モスコ総会では、新しい分科会として「電磁流体力学とガスイオンの物理」に関する第 43 分科会がアルフヴェンを委員長として発足したが、その後第 44 分科会として「地球大気外における天文観測」の分科会を作ろうということになり、ミシガンの台長ゴールドベルグを中心に計画が進められている。

★**中国 IAU より脱退** 南京の中国天文学会の会長余青松教授は、台湾が IAU 実行委員会によって加盟を許されたのに反対し、中華人民共和国は IAU より脱退することを公式に表明した。これにより中共の天文学者はすべて、IAU およびその各分科会のメンバーをやめることになる。

— 人工衛星ニュース —

ソ連宇宙船の分離

ソ連は5月15日巨大な人工衛星打揚げに成功した。本体(1960ε1)は重量4,540 kg, この内約2,500 kgが気密の船室で、内に人形を納め、将来の宇宙航行に際して必要な各種資料の集取を行い、そのうちに本体から分離せしめる。但し回収は予定していないと発表されていた。この分離の指令は18日23時52分、第63周目に発せられた。この時の本体の位置は北緯54°, 東経62°, ウラル山脈のやや西側にある時であった。非常に興味深いことに、分離落下させるためには当然逆ロケットによる減速をはかるところを、装置の故障のためか、反対に増速となったばかりでなく、残った本体も、分離した部分も共に同じような、大きな軌道に移ったことである。

加速の方向は軌道速度の方向からおよそ15°外側向きに与えられたと見られる。そのため近地点の位置は30°前進し、従来は周期91.^m2, Q が360 km, q が304 kmであったものが、周期94.^m26, Q が663 km, q が303

km となった。

なお、分離した船室はさらに7個に分裂し(ε3からε9まで), ほぼ似た軌道上を運動している。周期が多少ちがうために、これらは段々離れ、丁度中距離トラック競技の終盤のように、軌道上に散らばり、追い抜いたり、追い越されたりしはじめた。

6月15日でε5が最も前行して、本体(ε1)より74分進み、ε9はすでに約2周追い越されている。これら7個に対して、我国では光学観測はまだ1個も成功していない。

1960ζ (Midas 2号) の打揚げ

5月24日17時36分46秒、アメリカは地上のミサイル探知用衛星を打揚げた。長さ6.6 m, 直径1.5 m, 重量2.27 トンの相当大きなもので、初期周期94.^m08, Q が489 km, q が481 km, 即ち e が0.00014という今迄になかった完全円軌道という点に興味が持てる。

暫らくして、第2体(ζ2)の存在が確認された。前述のεのロケット(ε2)及びζ1, 共に2乃至4等程度である。(虎尾)

~~~~~

本会および東京天文台に報告された掩蔽観測 (1958, 1959)

観測の要約結果は Tokyo Astronomical Bulletin に掲載される予定です。

未報告の方は至急お送り下さい。観測日時、星名、器械等は省略

| 観 測 地    | 観 測 者        | 観 測 数 |      | 観 測 地   | 観 測 者  | 観 測 数 |      |
|----------|--------------|-------|------|---------|--------|-------|------|
|          |              | 1958  | 1959 |         |        | 1958  | 1959 |
| 佐賀富士村    | 森木常造         | 12    | 14   | 東松山中学   | 土田嘉直   | 12    | 4    |
| 日田市      | 桑野善之         | 8     | 2    |         | 及び天文部員 |       |      |
| 中津市      | 中野繁          |       | 4    | 東京都     | 山口正博   |       | 3    |
| 岡山金光町    | 藤井永喜雄        | 24    | 23   | 川崎市     | 箕輪敏行   | 2     | 3    |
| 倉敷天文台    | 本田実          | 13    | 2    | "       | 原田光郎   |       | 2    |
| 市立姫路高校   | 桑原昭二及び天文気象班員 | 127   | 120  | 横浜市     | 森下誠    | 6     | 2    |
| 兵庫日高町    | 小西章          |       | 1    | 東京都     | 武石信之   | 3     | 20   |
| 兵庫柏原高校   | 地学部天文班       | 1     | 4    | "       | 小森幸正   | 27    | 56   |
| 和歌山天文館   | 川口誠三郎        |       | 2    | 東京理科大学  | 天文研究部  | 5     | 7    |
| 和歌山印南町   | 久馬章三郎        |       |      | 東京小石川高校 | 重松栄一   |       | 1    |
| 四日市市     | 畑隆一          | 8     |      | 秋田高校    | 地学部    | 1     | 2    |
| 長野伊那北高校  | 天春勤          |       | 5    | 札幌天文台   | 林耕輔    |       | 9    |
| 諏訪市      | 天文気象部員       |       | 1    | 札幌市     | 伊藤直樹   | 1     | 6    |
| 新潟大学高田分校 | 藤森賢一         | 31    | 12   | 旭川天文台   | 堂本義雄   | 32    | 25   |
|          | 栗原正次他        | 9     | 11   |         |        |       |      |

日本天文研究会 1958 年掩蔽観測報告 (木村精二)

昭和35年7月20日  
印刷発行  
定価50円(送料4円)  
地方売価53円

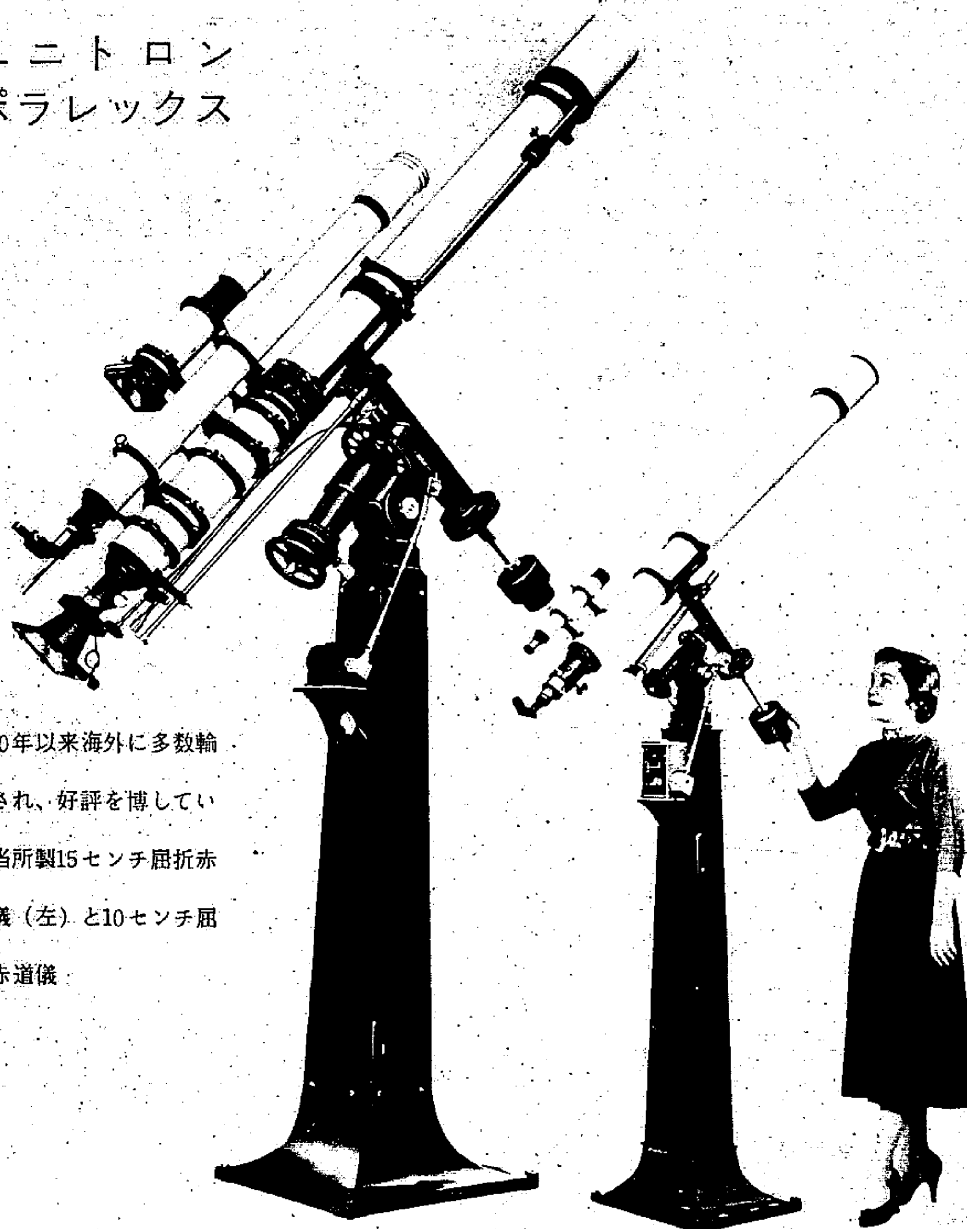
編集兼発行人  
印刷所  
発行所

東京都三鷹市東京天文台内  
東京都港区芝南佐久間町一ノ五三  
東京都三鷹市東京天文台内

広瀬秀雄  
笠井出版印刷社  
社団法人日本天文学会  
振替口座東京13595

# ユニترون ポラレックス

1950年以来海外に多数輸出され、好評を博している当所製15センチ屈折赤道儀（左）と10センチ屈折赤道儀



ユニترون・ポラレックス天体望遠鏡製作  
株式会社 日本精光研究所

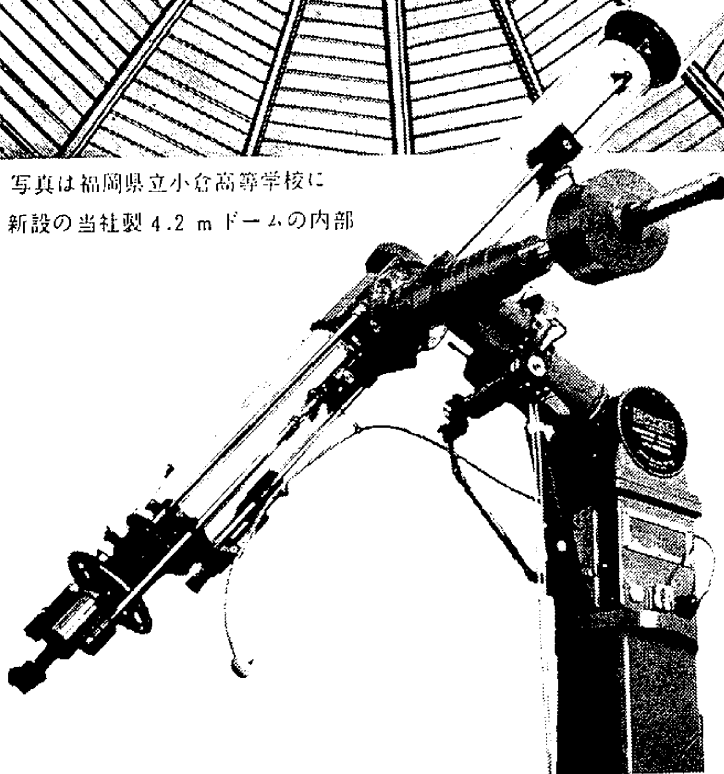
東京都世田谷区野沢町1-100

TEL. (421) 1685, 0995; 振替 東京 96074

ROYAL

# ロイアル 天体望遠鏡と ドーム

写真は福岡県立小倉高等学校に  
新設の当社製 4.2 m ドームの内部



- ☆ 専門家・アマチュア・学校  
公民館・科学館等公共天文  
台用大型据付式屈折・反射  
赤道儀
- ☆ 理振法準拠学習用  
天体望遠鏡
- ☆ 観光望遠鏡
- ☆ 天体観測用光学機械
- ☆ 観測用ドーム

カタログ本誌名  
付記ご請求のこと

## アストロ光学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2 野村ビル Tel. (231) 0651・2000  
工場 東京都豊島区要町3-28 Tel. (951) 4611・6032・9669

振替 東京 52499番