

高所天文学の光と影

—すばる望遠鏡と高山病—

西村 昌能

〈京都府立向陽高等学校 〒617 京都府向日市上植野町西大田〉

すばる望遠鏡の完成を間近に控え、著者自身の経験した高所肺水腫を中心に急性高山病を紹介し、それへの対処法を示唆する。

1. はじめに

もうすぐハワイ島のすばる望遠鏡は完成します。私たち、高等学校で地学を教えているものも、生徒たちも（私達のアジテーションによって）わくわくして、そのファーストライトを待っています。すばる望遠鏡は私たちに、どのような宇宙の姿を見せてくれるのでしょうか。また、そのことによって宇宙の理解がどのように進むのでしょうか。大変楽しみにし、また、期待もしています。

すばる望遠鏡は、本誌でも再々紹介されているように、4200 m 近くの高地に建設されています。高地に天文台を作る理由は後に述べますが、それと同じ理屈で人間や機械に様々な障害を与えるようです。

この小論で、私は高地における天体観測の際に起こる問題の一つである高山病を紹介しようと思います。最初に急性高山病という病気を、次に急性高山病でも特に危険度が高く最近話題になってきている高所肺水腫症という病気の症状を詳しく述べたいと思うのです。

私は医師ではありません。医学の心得の無いものがこの文章を書くのは、私は、高所肺水腫症を発症した経験を持つからです。今後、高地での観測が増加するようですし、施設見学もあり得でしょう。登山以外で人が高地に上がる機会も増えると思います。私の経験が少しでも生かせればと思

います。

2. 高山に増える天文台

赤外域や可視域の観測は、地球の厚い大気（特に水蒸気の吸収）を避けてできるだけ空気の薄い（気圧の低い）高地で、というようになってきています。理科年表¹⁾を見ますと口径 2 m 以上の望遠鏡で標高 2000 m 以上の所にあるものは建設中を含め二十数台あります。そして、すばる望遠鏡が置かれるマウナケア山の標高は 4200 m あり、高所天文台の中でも、群を抜いています。すでに、マウナケア山上にはいくつかの天文台があります。すばる望遠鏡に先だってケック望遠鏡はすでに完成し成果を出しつつあります。ケック II やジェミニ望遠鏡も建設中です。私自身も最近、マウナケア山上にあるハワイ大学の 2.2 m 望遠鏡で撮影された A 型星 γ Gem の近紫外域の高分散スペクトルの解析をしました²⁾。スペクトル乾板の撮影自体は少し古いものの、可視域に見られない元素の定量などができました。学生時代には同じ波長域で岡山観測所の 1.88 m 望遠鏡を使った A 型星ヴェガの観測や定量解析に加わりました³⁾。二つの観測を比較すると両天文台上空の大気の濃さの違いが実感できます。岡山では波長 3250 Å が限界でした。岡山の観測と同じ乾板を使っていましたが、マウナケアでは、3000 Å まで十分な乾板濃度でした（解析は、

オゾンの吸収等の理由から 3100 Å まででしたが)。両天文台の一番の違いは、上空の大気量です。天頂方向の大気量は大ざっぱに言って半分でしょう。近紫外域分光解析にも、マウナケア山頂は理想的な場所なのだと実感しています。

このことは、赤外域ではもっと顕著です。5000 Å より長波長側では、地球大気中の水蒸気や酸素分子による吸収が生じます。つい最近、私たちは G. Mathys がチリの ESO 3.6 m 鏡で得た磁変星 HR5049 の赤色高分散スペクトルを利用してこの星の元素量の解析を行いました⁴⁾。HR 5049 はコバルトや鉄の存在量比が太陽に比べてとても大きい高温度の恒星ですが、岡山観測所で得た γ Gem の同波長域のスペクトルと比較して、ESO のスペクトルには水蒸気の吸収線が弱い様に見えます。ESO のあるラ・シリャは標高 2347 m でしかも、周りは砂漠という好環境にありますので、水蒸気は大変少なく、HR 5049 の大気起源の吸収線が多数見られます。このように水蒸気は標高やその他の環境で大きく変化します。水蒸気の吸収は近赤外域で顕著になりますから、長波長側で感度の良い CCD での観測や長波長側を利用する赤方変位の大きなキューサーの分光観測などは、高地のほうが当然有利です。深宇宙の観測は大気の薄い高地からということになっています。

完全に空気が無くなれば、大気の揺らぎもない、素晴らしい観測ができます。ハッブル宇宙望遠鏡がその良い例ですが、立ち上げから維持・保守・機器の更新にはかなりの労力と費用がかかります。集光力の必要な観測は高地で、という時代はまだまだ続きそうです。

3. 高所での天体観測の障害＝高山病とは

人間の生活できる範囲（妊娠・出産を含めた通常の生活）は標高 4500 m までだ、とされています。しかし、大多数の人類は海水面近くに住んでいて、

急に 2400 m 以上の高さに達すると、いろいろな不快感を味わったり、行動に支障が生じたり、時には死亡したりします。この原因は主に大気中の酸素の減少のためと考えられます。そして高所の酸素不足によって生ずるこれらの症状をまとめて高山病と呼んでいるのです。

この高山病については、天文学界の中でも高所天文学の発展とともに興味を持たれつつあります。つい最近、Putnum と Houston は「天文学者の病気」⁵⁾ という題名で、高山病を紹介しました。彼らは、登山行為から得られた高山病の知識やそのための医学を紹介しています。彼らの文章を一部引用しますと「……4215 m もの標高にある第一級の観測地、マウナケアでの観測では、高山病に罹患する危険性が相当高いことは疑いもない。よく行われる 3、4 夜の観測時間では、研究者は標高 0 m からマウナケア頂上まで急いで駆け上がり、その後も一晩中、緊張の中で徹夜観測を続ける。2700 m には新たに、強制的な途中宿泊施設がもうけられたのは良い傾向であるが、この高度でも、ビジター観測者には高すぎるのである。」(筆者訳)

高山病は発病の仕方から大きく分けると二つに分類されます。急性高山病と慢性高山病です。慢性高山病というのは、高所に住み順応して正常に行動していた人が、突然、高所の低酸素状態に適応できなくなった時に現れる症状です。これは、我々には関係ないと思われます。今回のテーマはもう一つの急性高山病 (AMS, Acute Mountain Sickness) です。高所 (2400 m 以上) に到達して数時間から数日の間に現れる症状のことをいいます。

4. 急性高山病

急性高山病の定義は 1991 年にカナダのレイクルイーズで開催された第 7 回国際低酸素シンポジウムで提唱されています。それは、「高所に達してからまだあまり期間がたっていない、という前提で、頭痛ならびに次に上げる 4 項目の諸症状のうち少

なくとも1項目が存在するものです。4項目とは、
 1, 消化器官症状（食欲不振，むかつき，嘔吐）
 2, 疲労，または脱力
 3, めまい，またはふらつき
 4, 睡眠障害 です。

その他，急性高山病の症状には次のものがある
 と言われています。

健忘・むくみ・咳・息切れ・不規則な呼吸・頻
 繁なあくび・不安発作・尿量の減少・視力障害…

このように，高山病では様々の障害が発生しま
 す。高度ごとにどのような発症があるか，図1に
 書いてみましょう。

ところで視力障害は天体観測には重要な項目で
 しょう。3000 m以上では，網膜の桿体に酸素が供

給されないために低照度の状態（薄明状態）以下
 では視力が著しく低下することになります。ドーム
 内の照明が落とされた状態での作業の能率は著
 しく低下し，危険は増加するでしょう。“古典的”
 な肉眼による星野（視野）確認もつらくなるでし
 ょう。さらに，4000 mの高所に達した人には，か
 かなりの頻度で眼底出血が見られます。普通は視力
 とは関係ないといわれていますが，視野中央の黄
 斑付近で多量の出血が生じると，視力障害が生
 じるといわれています。眼底出血があるということ
 自体が体のどこかで出血があることの証拠ともな
 ります。ある研究者は，低酸素状態が脳への永久的
 障害を与えると主張し，眼底出血時，脳内出血
 もありうると考えています。眼底出血検査は高山
 病の指標の一つにもなっています。

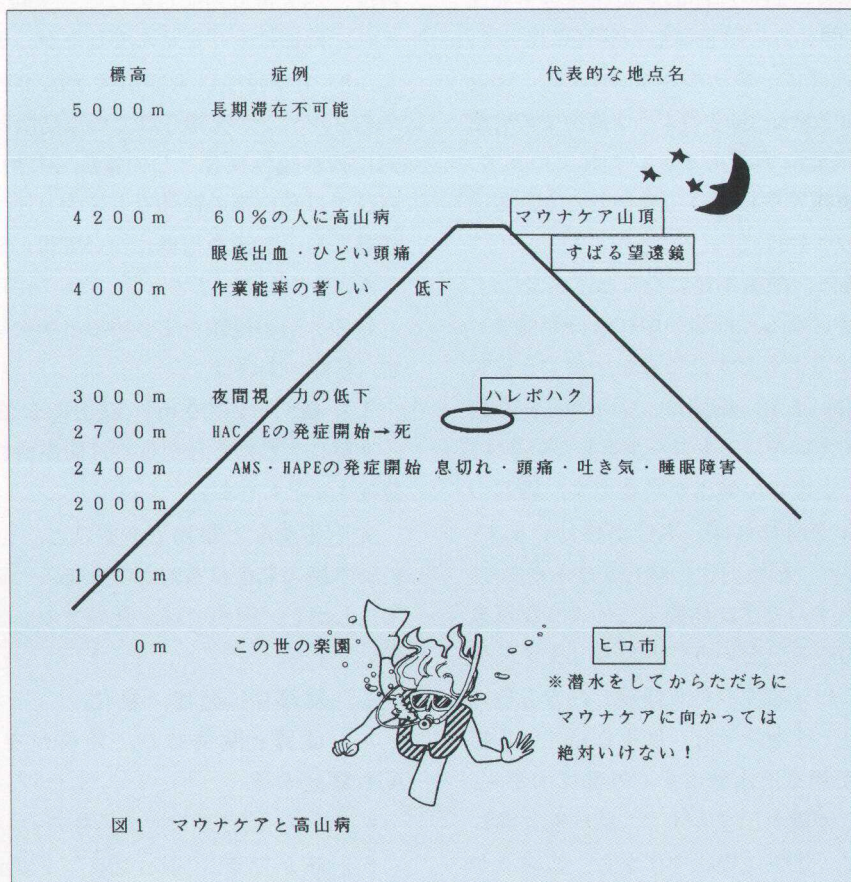


図1 マウナケアと高山病

さて、ハケット⁶⁾は急性高山病を症状の重さで3つの段階に分けています。

第一に、軽症の急性高山病です。高所に到達したときの不快感が主な症状で、1～2日で症状は無くなるようです。これは、高所への順応ができていないということを示しています。その高度から少し下降して順応すればよろしいでしょう。

第二に、中等度の急性高山病です。激しい頭痛、だるさ、嘔吐、食欲不振、運動失調、尿量の減少などです。このまま我慢して、高所にあがると次の重度の急性高山病になります。この段階でどう判断するかが、大きいと思います。

最後に、重度の急性高山病は、中等度の急性高山病にクロスして起こる高所脳浮腫と高所肺水腫が発生する場合があります。

高所で脳は低酸素状態になりますので障害が発生します。そして、脳の局所的な循環障害も発生しているようです。この障害は他の器官に比べて、危険です。最近では、高所脳浮腫(HACE, High Altitude Cerebral Edema)はこのような高所での低酸素による脳の機能障害であるといわれています。突然発症し、意識不明に陥って死亡したり、後遺症が残る例があります。⁷⁾

高山に達すると、酸素不足になると述べました。細胞が酸素不足になると細胞の中に水分が溜まって細胞が膨張するようです。これを次のように説明する研究者もいます。細胞は、エネルギーを使って細胞内のイオンのコントロールをしています。そのエネルギー生産には酸素が必要です。細胞のイオンバランスが崩れれば、水分が移動します。そして細胞が膨れ、細胞同士の結合がゆるみだし、組織液が漏れ出すのです。体躯でこのような現象が生ずれば「むくみ」ということになります。登山者の中にはこの「むくみ」を経験した方も多いのではないのでしょうか。一方、肺を作っている肺細胞は、細胞質が無く、水分はすぐ外部に出ます。組織液(体液)が漏れ出すとすぐ、肺内部に漏れてしまうのです。肺胞は袋状ですから、組織液が

溜まり酸素を交換する面積が減少し、益々、酸素不足になります。言い換えれば、自分の体液で溺れてしまうのです。この状態を肺水腫といいます。高所肺水腫症(HAPE, High Altitude Pulmonary Edema)は高山病の中で最も危険であるといわれています。そして、この発症の原因は未だ研究の途中なのです。(最近の研究はたとえば増山茂ら⁸⁾に詳しく紹介されています。)

5. 私のかかった高所肺水腫症

私は、登山を趣味としています。1983年の夏にパキスタンのカラコルム山脈にある標高6885mの未踏峰の登山のため、同年春に北アルプスの鹿島槍ヶ岳(2842m)にトレーニングに出かけ、発症したのです。本番のカラコルム登山のキャラバン中にも発症しました⁹⁾。その後、92年2月には、再度、八ヶ岳で発症しました。三回とも幸運に恵まれ、死には至りませんでした。貴重な経験を、83年の発症以来信州大学医学部の小林俊夫氏のグループが実施されている高所肺水腫症の研究に肺水腫体験者として参加しています。また、高校では登山部の顧問をしておりますので、この経験から、部活動指導について得られた内容をまとめ報告をしています。¹⁰⁾

私の3回の経験をまとめると次のようになります。発症の条件は：

1) 高所(2200m)以上に3泊したとき。

文献によれば1日から4日間高所に滞在すると発症するとあります。

2) 冬季など寒冷であること。

肺水腫の発症は雪線と関係あるといわれています。しかし、国内では、夏のアルプスでの発症も多いです。

3) 就寝中に発症。悪化。

4) 体質と関係あり、条件がそろえば、何度も発症する。

私の経験した症状は次の通りです。

5) 咳がでる。“湿った咳”でゴボゴボ音がす

る。聴診器を胸に当てると、ラッセル音（ラ音と略されることが多い。）が聞こえる。

これは、肺胞に、体液が滲出してきていることを示しています。

6) 脈は速く 110 回／分以上で安静にしても下がらない。

7) オレンジ色、淡黄色、もしくはピンク色の痰がでる。痰はなめらかである。

この痰は肺胞に溜まった体液が排出されたものです。赤い色は血液が混じっているためです。

8) 意識が不明確になり、体がふらふらする。簡単な計算ができなかったり、簡単な言葉が出てこない等の意識障害が現れる。チアノーゼが認められる。

これは血液中の溶存酸素量の不足をしめし、脳に酸素がきていないのです。

最後に次の様な症状がでます。（文献に書いてありました。私はそこまでなっていません。）

9) 意識不明。幻覚。

これが出れば、数時間以内に死亡する確率が非常に高いようです。

6. 高所肺水腫症への対処法

高所肺水腫症が発症したと思ったら、(自覚でも、他覚でも) 意識不明になる前に少なくとも標高 1000 m 地点まで (できれば海水面の高さまで) 患者を降ろすことです。高地でぐずぐずと酸素吸入をしてはいけません。酸素吸入 (6 L/分) しながら降ろすのは最良ですが、準備に手間取るくらいなら、酸素なしでも降ろせば良いとおもいます。幸い、下降が厳しい登山活動に比べれば、ハワイは、道路整備もよく、自動車の配置もあるでしょうから、判断を誤らなければ大事に至らないでしょう。

登山の場合、著名な山では山小屋に大学の付属診療所がありますが、そこでも、高所肺水腫症を肺炎と誤診し、患者を危険な状態にさらしていたこともあります。3000 m 級の山で肺炎で死亡した

とされる登山者のうちのかなりの部分は高所肺水腫症であろうといわれています。高所肺水腫症に罹患すると確かに肺炎を併発することが多いです。抗生物質を投与しても改善が見られず、翌朝、死亡したということもあります。肺炎と見誤らないことも重要です。そして、肺水腫症は脳浮腫を併発することもあります。

なお、文献⁷⁾では、症状のする肺水腫症の頻度は、急に 3700 m に登った場合 21 歳以上で 0.5 % であり低年齢ではもっと頻度が高くなると報告しています。なお、この発生頻度は文献によってまちまちで 20 % あるというものもあり、注意が必要です。また、我が国では年間数例以上の発症があるようで決して珍しい病気であるとはいえません。

7. すばる望遠鏡での対応

一特に急性高山病対策

すばる望遠鏡のある 4200 m は過酷な環境です。

急性高山病の発生頻度は、4200 m の高度で 53 %、4802 m で 67 % と報告されています。マウナケア山頂では実に二人に一人の割合で発生するのです。

マウナケア観測サイトは 1970 年代に作られていて、天体観測における高所障害や行動の評価が報告されています^{11), 12)}。

Forster¹²⁾はマウナケア山頂にある連合王国赤外線望遠鏡 (UKIRT) と NASA 3.0 m 赤外線望遠鏡 (IRTF) の作業スケジュールでの高山病に関する健康評価を実施しています。UKIRT のパターンは、睡眠をハレポハクでとりながら、5 日の作業 (8 時 30 分 ~ 17 時) を続けて行うものです (シフト法)。IRTF の場合は 8 時に標高 0 m を出発、1 時間で 3000 m (ハレポハク) に到着、30 分間滞在後 30 分かけて 4200 m に達します (10 時)。その後 16 時まで作業をし、17 時 30 分には 0 m 地点に戻るといいます。これは毎日、山頂へ通勤するということでしょう (通勤法)。高所登山でいうと、

UKIRTの方法は、どちらかという極地法（ポーラーメソッド）でIRFTの方は明らかにラッシュ法といわれる戦術に分類されます。彼の研究によると（それぞれ被験者は40名以上、2年にわたる研究）「シフト法では初日に息切れ・頭痛がそれぞれ50%・40%現れ、その他高山病の兆候を利用した高山病スコアはやはり初日に最高値を示し、3日目以降はかなり低下する。70%以上の方が初日に高山病の兆候を示している。動脈血酸素圧は初日に41.9mmHg、5日目は44.4mmHgになる（標高0mでは80～100mmHg）。通勤法では、高山病スコアがシフト法より小さく、頂上に到着したとき60%の人に高山病が見られない。通勤法では比較的快適であることを意味するが動脈血酸素圧は39.9mmHgとなっている。」結論は通勤法が良いように思えますが、彼は通勤法では高山病が現れる前に下山して高所順応が得られないとしています。確かに動脈血酸素圧がシフト法に比べ低いです。この順応ができないという理由で彼は、シフト法の方が優れていると結論付けています。ただ、この研究は夜間の観測者に対して行ったものでないのは注意が必要です。夜間は昼間より急性高山病の発症頻度が高いからです。なお、彼の2年間の研究中に3人の重症患者が出現しました。**高所肺水腫症・高所脳浮腫・重度急性高山病**、各一名です。

さて、光天連会報などを読んでみますと、どうも観測中はすばる望遠鏡のそばに、オペレーター、サポートサイエンティスト、観測者が付く必要がありそうです。山麓からのリモート観測中にもオペレーターが望遠鏡の世話をするようです。すばる望遠鏡が稼働を始めると、高所に弱い私のような体質の方が観測に来られるかもしれません。2800mのハレポハクに中間宿泊施設があります。しかし、すでに、ここは高山病を発症する高さです。初日はこの高さにはしばらく滞在し様子を見るべきでしょう（少なくとも一泊）。不調を感じたら、いったん下山すべきです。普通の人でも一気に4200mに登

れば、かなりのダメージを受けます。ビジターの観測者では、マシンタイムが3・4日しかないことが予想されます。この場合、十分な高度順化等の調整ができないこともありましょう。このような時は頂上に行かない方が賢明かもしれません。観測中は、複数名、できれば3名以上のグループでの行動が必要でしょう。つまり、体調や行動への相互チェックが必要だといえます。ともかく、慎重な行動が必要です。

8. 高山病の予防のしかた

先ほどのハケット⁶⁾は高山病は治療より予防する方がより効果的であるとして、予防法を次の様に示しています。

1) ゆっくり高度をあげること。

高所へは、飛行機や自動車で行かないこと。3000m以下の所から、歩いて行くこと。そうでないときは、高所（すばるの場合はハレポハク）に到達した最初の24時間は運動したり、より高所へ行かないこと。そして、睡眠はできるだけ低所です。睡眠する高度がすべてを決める。

2) 十分水分をとること。

高所は相対湿度が低い。一日に1～2リットルの水分が呼気から奪われ、なおかつ発汗でも失われる。高所滞在中は多量の水分を摂り続けないと、脱水症になり血液の粘性が高まり血栓症になる。尿量が少なく急性高山病が疑われる。また、高所順応できれば多量の尿が出る。

3) 過労を避けること。

高所では、体を動かさすぎないようにすること。

4) 食事は炭水化物を多く含んだものがよい。

運動生理学で知られているように、炭水化物は、脂肪や蛋白質に比べて血液中の酸素の消費量が少ない。これは高所でも有利である。

ちなみに、トライアスロン選手の食事を想像してください。朝食はバナナ3本です。

さらに、私は次のことを付け加えたいと思い

ます。

5) 予防薬はない。頼りは、自分の高所への順応力と素質である。

薬剤については、まだ、十分に研究されているとはいえません。一部の利尿剤・血管拡張剤が急性高山病の軽減に有用であるといわれています^{4), 5)}。しかし、副作用もあるので、簡単な予防薬は無いと言っていいでしょう。必要なら以下の文献を参照されると良いでしょう。

6) 自分の病歴を自覚する事。

既往症がある場合は高所では悪化する懸念がありますし、高所に上がる前に十分検査しておく必要があります(心臓や肺の疾患、貧血、脳卒中、肺高血圧等)。持病薬が高山病を発症させやすくするかもしれません。

7) 悪天になったらすぐ下山。

低気圧の接近は同じ高度でも気圧が下がります。悪天は、より高山症を発症させやすくなりますので、天気が悪くなったら、速やかに低所へ避難すべきでしょう。高山病は山の高さというよりも、気圧と関係あります。また、気温にも関係があります。悪天はそのどちらにも関係するのです。

8) パルスオキシメーターの利用。

指や耳にプローブを取り付けるだけで、簡単に経皮動脈血酸素飽和度(SpO₂)が測定できる器具が最近開発され、市販されています。重量が380gと小型で、割合廉価です。さらに今年(1996年)2月にはもっと小型のものが発売されるようになりました。重量はなんと30数gで電池を利用して90分間計測できます。これら計器によるSpO₂値が高山病の指標になるのでないかと研究が進んでいます(例えば小林ら¹³⁾)。つまり、動脈血に酸素がとけ込んでいる割合が体にどのくらい酸素が取り込んでいるかを示すからです。

ついでながら申し上げますと、ガモウバックという簡易携帯高圧タンクも開発されています。これは人力でポンプアップし高圧状態を作るものです。発明者のGamow博士とビッグ・バンのGamow博

士の両者にどんな関係があるのかは知りません。同一人物で無いことだけは確かなようです(登山の世界ではガモウとガモフの両方の発音を用いています)。高所登山では重宝されているようですが、マウナケアなら、このバッグのお世話になるより、酸素吸入や、即下山の方が正しい考えといえましょう。

9) 高所で観測中は、小型酸素ポンプや酸素発生器を担ぐ、もしくは、手近に置き、いざというときは、酸素吸入を開始すること。

低酸素では緩慢な動きしかできません。高所に到達して数日以内の未順応の状態では運動能力は低下しています。今回のすばる望遠鏡の火災時には、近隣の天文台から携帯酸素発生器を持参した多くの職員が駆けつけ、酸素吸入をしながら救援に大きな力を発揮したと聞いています。

10) 行動計画の策定も重要である。

どのような観測計画を立てるかで高山病の発症のしかたが変わるかは、前節で述べた通りです。

9. 終わりに

すばる望遠鏡の高さではほとんどの方が多かれ少なかれ急性高山病になるでしょう。ひどい高山病にかかりやすい人とそうで無い人がいて、実際に高所に行ってみないと判りません。高所肺水腫症を発症するのかどうか事前に知ることは簡単ではありません。これはやっかいなことです。2400m以上では、同じように行動していても平気な人と死んでしまう人が共存してしまうのです。しかし、上手に行動すれば、危険性はかなり減少します。高所では、ここに書いた以外の高所障害があります。高山では凍傷など寒冷に起因する病気や障害が発生します。また、今回は高度順応のシステムや方法には触れていません。

すでに、マウナケアには多くの天文台があり、多くの研究者やスタッフが働いています。そして多くの建設作業員がおられます。彼らはすでに高所に対して順応しています。急性高山病に対するノウ

ハウも蓄積していると思います。彼らからの情報が重要です。すばる望遠鏡でも、専門家による知覚能力低下等の現地視察・調査等が行われていると聞いています。事故の無い素晴らしい観測、十分に研究できる環境を期待しています。

また、マウナケア以上の高所やさらに過酷な環境の所に計画されている観測所があります。チリ・アンデスの NRAO ミリメートルアレイは標高 5000 m の地点ですし、同じく計画中の南極のドーム A は標高 4700 m の高地です。今後とも高所医学の進歩に期待したいと思います。

なお、登山に関しての高山病のまとまった文献など^{6), 7), 14), 15), 16)}があります。今回の報告の大部分はこれらの文献によっています。また、この文章は高所肺水腫症の一体験者の報告であり、もっと正確には、高山病を専門に研究している医師に最新の研究を紹介していただかねばならないと思います。

最後に、この報告を書くにあたっては信州大学医学部の小林俊夫先生、大阪教育大学の定金晃三先生に励ましやアドバイスをいただきました。記して感謝を表したいと思います。

参考文献

- 1) 理科年表 1996 国立天文台編 (丸善株式会社)
- 2) Nishimura M., Sadakane K. 1994, PASJ 46, 349
- 3) Sadakane K., Nishimura M. 1981, PASJ 33, 189
- 4) 西村昌能, 定金晃三 1996 1996 年春季年会講演予稿集 N 2 8 b (日本天文学会)
- 5) Putnum W. L., Houston C. S. 1995, Mercury Vol 24, No 5, 32

- 6) ハケット H. (栗山喬之訳) 1983 高山病 ふせぎ方・なおし方 (山洋社)
- 7) ウィルカーソン J. A. 編 (赤須孝之訳) 1990 改訂新版 登山の医学 (東京新聞出版局)
- 8) 増山茂, 端迫清, 栗山喬之 1993 Annual Review 呼吸器 p 37
- 9) 西村昌能 1983 P K 6885 登山報告書 p 64
- 10) 西村昌能 1995 登山医学第 15 号 p 30
- 11) Cudaback D.D. 1984, PASP 96, 463
- 12) Forster P.J.G. 1984, PASP 96, 478
- 13) 小林俊夫, 滝沢和子 1995 第 15 回日本登山医学シンポジウム予稿集 p 26
- 14) ウォード M. (御手洗玄洋, 中島寛訳) 昭和五十一年 高所医学 (山と溪谷社)
- 15) ハウストン C. S. (中島道郎訳) 1984 ゴーイング・ハイ (山洋社)
- 16) ハウストン C. S. (増山茂, 栗山喬之訳) 1992 日経サイエンス 1992 年 12 月号 p 92

The Light and shadow in high altitude observations : The observation with Subaru telescope and the Acute Mountain Sickness. Masayoshi NISHIMURA

Kohyoh High school, Kamiueno-tyo, Muko-shi, Kyoto 617

Abstract: The Subaru-telescope age will come soon. This observatory is located at an elevation of 4200m high. The Acute Mountain Sickness (AMS) is one impediment of observations at high altitude.

Among symptoms of AMS, High Altitude Pulmonary Edema (HAPE) is the most dangerous one. In this report, I mention the symptoms of HAPE and other AMS related problems based on my experiences.

I suggest some preventions against the heavy AMS would be advisable.