

三国友好登山隊員にみられた高所網膜出血例について

鈴木 尚

はじめに この度三国友好チャモランマ登山隊の南側医療班として参加する機会を得た。南側は2800mのLuklaから5350mのBase Campまでキャラバンがあり、この間に異常環境(高所)に対する適応を獲得するのであるが、高所への反応として頭痛、食思不振、睡眠障害等が出現する事は良く知られている。しかし自覚症状なしに病変が出現していることがあり、眼底出血はその代表的な疾患であろう。幸い眼底カメラを持ち込む事ができ、撮影する機会を得たのでその結果について報告する。

目的

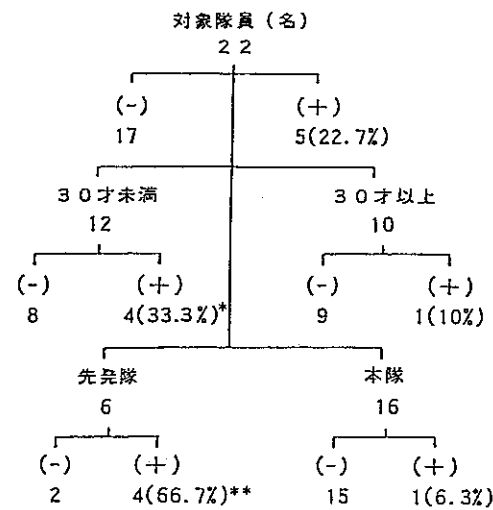
高所において網膜出血が出現する事は知られているが、どのような環境下で発生し、随伴する身体所見が存在するのか、また網膜出血が認められた際、医療班としていかに対処すべきかを目的とし検査を施行した。

対象および方法

対象は本隊に参加した日本隊隊員24名中22名である。先発隊6名(平均年齢28.3才)、本隊16名(平均年齢31.8才)の構成であり、対象隊員の年齢は25才から52才までで平均30.1才であった。5350mのBase Camp到着後12日目(本隊)と16日目(先発隊)に直像鏡を用いて眼底検査を施行し、所見のみられた例については眼底カメラにてこれを撮影した。

結果

22名中5名22.7%に網膜出血が認められた。年齢別では30才未満12名中4名33.3%に、30才以上10名中1名10%に観察されたが両者間に有意の差はなく、これに対し先発隊6名中4名66.7%、本隊16名中1名6.3%に出血が認められこの両者間には有意差が存在した(図1)。



(+): 網膜出血例
(-): 非網膜出血例

* : 有意差なし ** : 有意差あり

図1. 年齢ならびに構成隊員分布表

全例視神経乳頭を中心とした火焰状の表在性小出血であり、出血側では一例例2名、両側例から3名で計8眼であった。8眼全例に静脈の拡張がみられ動静脈比は1対1.35~1対1.64平均1対1.41であった。(写真)

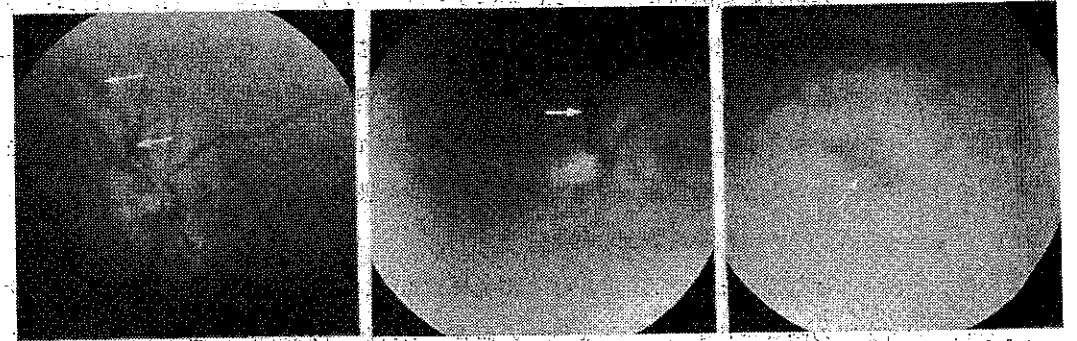


写真: 左: 症例1. 3視神経以内に2ヶ所の網膜出血が認められる。
中: 症例3. 同じく視神経を中心に火焰状の出血を認める。
右: 症例5. 軽度頭痛があった症例で、他の症例と同じく神経線維層内に火焰状出血を1ヶ所認める。

考察

1970年FrayserによりMT Loganにおける高所網膜出血についての報告がなされて以来、同様の報告が症例報告も含めて多くみられるようになった。発生頻度に関し我々が渉猟し得た限りではWadmanの13名中0名(0%)から浅野の16名中15名(94%)とその数値にかなりの変動が認められている。

発生した高度に関しては大多数が4000m以上であるが、高度に比例して出血例が増加する訳ではなく、日本の3000m級の山での発生報告例もみられている。高度が及ぼす影響については中島はTerris Moorの説を引用し、海拔高度のみより人体に対する影響を考える事には矛盾があり生理学的高度について考慮する必要があるとしている。眼底出血の発生頻度、出現する高度について種々の報告はあるが、その原因として低酸素状態が原因となっている事は知られている。低酸素状態に人体が暴露されると劣悪な条件下では、肺水腫へと進展する可能性がある。即ち、肺血管の緊縮が起り肺性高血圧より肺水腫へ、また脳循環では脳血管の拡張が起り脳血流量の増加をきたし脳浮腫の状態となりこの際随液圧の亢進が出現し網膜血管の圧力が亢進するため網膜出血が出現するとされている。しかし、このような重篤な症状を呈さない例でも出血を呈する事は多々あり、高山病、高所の頭痛、片頭痛の既成歴、登攀スピード、経験の有無、年齢、家族歴等が関与していたとの報告もある。しかしながら眼底出血をきたすためには、出血をきたしやすい全身的な状態があっても、網膜血管を

のものに局所的な異常が存在する事が必要とされている。

網膜構造は極めて規則的な層状構造を持ち、内層は網膜毛細血管網より酸素供給を受け、その最内層のあるのがRPCC放射状乳頭周囲毛細血管網)であり、神経線維層の内部を乳頭を中心として放射状に走行する。一方外層は脈絡膜血管より酸素の供給を受けているが、低酸素に暴露された時、網膜毛細血管網は脳血管同様、自己調節機能を有するため反応性に拡張するとされており¹⁰⁾、ここに局所的な異常を形成する事となる。しかしながら網膜毛細血管の内皮細胞は互いに密着結合によって結合しているいわゆる閉鎖型の血管であり、血液網膜関門と呼ばれている。このような形態は他に血液脳関門が唯一存在しているのみであり、従って網膜毛細血管の破綻を観た時、中枢神経系の病変の有無について疑いを持つ事は当然の帰結といえる。

さて今回の我々の症例であるが5350mのBase Campに到着後、先発隊は16日間、本隊は12日間滞在しこの間6000mまでの高度順応をしている期間での検査であった。経時的には検査を施行していないため出血がいかなる高度より出現していたのかは不明である。隊員の構成、登攀要因では5000m未経験者は1名のみで、他は夫々豊富な海外遠征、登高歴を有していた。登攀スピードでは2800mのLuklaから5350mのBase Campまで先発隊は1日平均188m、本隊が230mの速さであり、また滞在、順応日数も4日の差であり、経験の有無、登攀スピード、滞在日数の間には有意の差は無かった。年齢別では30才未満では33.3%、30才以上では10%の網膜出血出現率で有意差がないのに対し、先発隊と本隊間では夫々66.7%、6.3%に観察され、この両者間では有意差(P<0.025)が認められ、今回の登山に限った事とおもわれるが先発隊は寒冷により多く暴露され、また重荷重であった事が出血の素因として推定された。(表1)

表1. 高所網膜出血症例の要因

症例	年齢(才)	出血側	登攀スピード	寒冷	荷重	症状
1	27	両側	188m/日	(+)	(+)	(-)
2	27	両側	188m/日	(+)	(+)	(-)
3	25	両側	188m/日	(+)	(+)	(-)
4	25	一側	188m/日	(+)	(+)	(-)
5	52	一側	230m/日	(-)	(-)	頭痛

症例1~4 先発隊隊員、症例5 本隊隊員

高所網膜出血の原因は未だ充分解明されてはいない。地上で低圧タンクを使用して実験を施行しても網膜血管の拡張蛇行は認められるものの、網膜出血に至った例は観察されていない⁹⁾。またMcFadden¹⁰⁾のMt.Loganにおける研究でも睡眠中は運動時より低酸素状態になるにもかかわらず出血とは関係が無かったとしている。これらの報告により推論すると、低酸素に暴露され自己調節機能を有する網膜毛細血管が拡張し出血準備状態にある時、寒冷による一過性高血圧の出現や、重荷重によるValsalva manoeuvre¹¹⁾が加わり環流静脈圧が上昇し、さらにはこのように網膜血管が拡張するのに対し眼内圧が不変ないし低下するためRPC(放射状乳頭周囲毛細血管網)

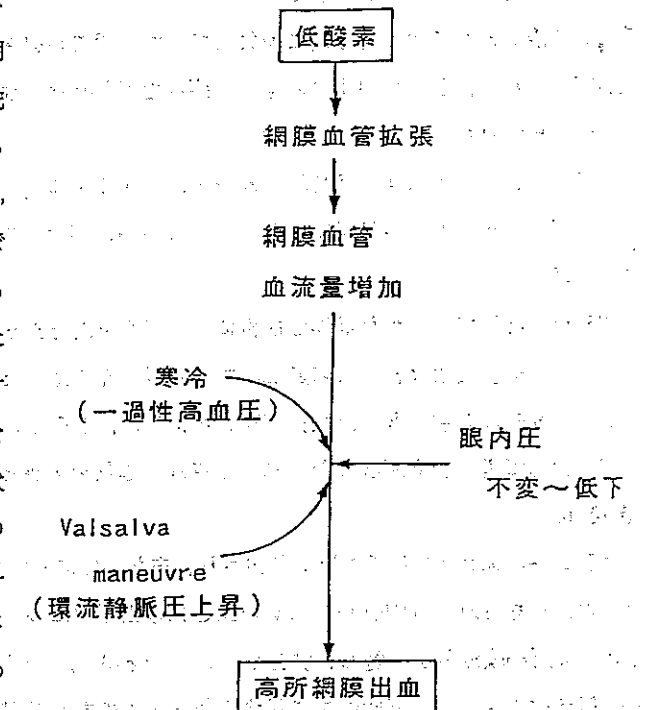


図2. 高所網膜出血発生機序

より神経線維層内へ出血をきたしたものと推定された。(図2)

また二次的赤血球の増加により血液粘調度が亢進し末梢血管の抵抗を増すため血管壁への圧力が増加する事や、過呼吸により血液がアルカロージスとなり網膜内皮細胞に障害をきたす事等も知られており、これらの素因が関与している事も想像に難くない。今回の症例では黄斑部には出血は及んでおらず、これは同部へ自己調節機能を有さない。従って反応性に拡張しない脈絡膜血管が酸素を供給しているためと考えられた。このような考えに立脚すると、低酸素状態に必ずや暴露されるであろう高所登山にとって、網膜出血は誰にでも起きる可能性がある疾患であり、同状態に至るかそうでないかは、わずかな環境(全身的素因)の違いにより左右され、故にその発生頻度に関して0%~94%と大きな数値の開きがあっても、個々の報告例に疑問をはさむ余地はなく遭遇した様々な条件が大きく反映した結果と想われる。前述した如く海拔高度のみで高所障害を検討することには疑義があるところであり、正確な気圧値を記載していない今回の報告については軽率のそしりを免れないところであるが、網膜出血例の原因を種々検討した結果、寒冷ストレスと重荷重が大きな外的要素であったと判断された。

全例視力障害を訴えなかったが頭痛を伴っていた症例5に関してはこれ以上の登山活動を禁止し、症状のない他4症例については通常の登山活動を許可した。前述した如く頭蓋内病変との関連で

この処置に対し疑義の生じるところであるが、その後出血例全例に何等の異常は認めず、2週間後の
病例5の眼底検査では出血は既に消失していた。視力障害を呈さず、即ち広汎な出血や黄斑部への出
血が認められず、且つ高山病等の全身性疾患を伴わない症例については下山等の特別の処置は必要
はないと思われた。

今後高度、気圧等を含め経時的に検査を施行する事により高山病の一つの病態である高所網膜出血
についての詳細な解明が可能になるのではないかと期待している次第である。

結 語

5350mの高所でみられた網膜出血例について文献的考察を加えて報告した。

- (1) 高所網膜出血な日本人隊員22名中5名22.7%に認められた。
- (2) 先発隊に有意に多く出現、寒冷、重荷重が出血の主たる原因と推測された。
- (3) 視力障害、全身症状のない例では特別の処置を必要としなかった。

最 後 に

南側Chief Doctorとして本隊に参加され、志なかばにして急逝された水腰英隆先生は、これまで数
多くの山行をされ「登山研修」にも執筆され登山医学について啓蒙されてこられた。本誌3巻に「次
回は、高所網膜症例を供覧し、検討したい。」と結んでいるが、この記述が絶筆となってしまった。今
回の報告は水腰先生の高所医学に対する執念が小生をして書かせたような気がしてならない。改めて
心中より哀悼の意を表する次第である。

文 献

- 1) 浅野俊樹他：バミール学術登山活動における高所障害。
環研年報xxviii：13-16, 1977
- 2) Clarke, C. et al.: Mountain sickness, retinal haemorrhages, and acclimatisation on Mount
Everest in 1975. Brit. Med. J. 28: 495-497, 1976
- 3) Duane, T. D.: Valsalva Hemorrhagic retinopathy. Am. J. Ophthalmol. 75: 637-642, 1937
- 4) Foulke, G.: Altitude-related. Am. J. Emerg. Med. 3: 217-226, 1985
- 5) Frayser, R. et al.: Retinal Hemorrhage at High Altitude. New Engl. J. Med. 282: 1183-
1184, 1970
- 6) Goswami, B. L.: High Altitude Retinal Haemorrhage. Ind. J. Ophthalmol. 32: 321-324,
1984
- 7) Hackett, P. H. et al.: Rales, Peripheral, Edema Retinal Hemorrhage and Acute Mountain
Sickness. Am. J. Med. 67: 214-218, 1979
- 8) 林田 中他：ヒマラヤ登山者にみられた網膜出血。眼紀 36: 1236-1240, 1985
- 9) Hickman, J. B. et al.: Studies of the retinal circulation in man.

Circulation 33: 302-316, 1966

- 10) Houston, C. et al.: Long-Term effects of altitude on the eye. Lancet 7: 49, 1979
- 11) 福永博一他：槍ヶ岳登山者にみられた高山病と網膜出血の一例。眼紀 36: 128-133, 1985
- 12) Hussey, H. H.: Effect of High Altitude on the eye. JAMA 232: 1271, 1975
- 13) 里滝淳二：高所における眼底出血。眼紀 31: 1529-1935, 1980
- 14) Lubin, J. R. et al.: High Altitude Retinal Hemorrhage: A clinical and pathological case
report. Ann. Ophthalmol. 1071-1076, 1982
- 15) 松尾俊彦：高所登山者にみられた網膜出血の1例。日本眼科紀要 26: 1543-1551, 1978
- 16) McFadden, D. M. et al.: High-Altitude Retinopathy. JAMA 245: 581-586, 1981
- 17) Meehan, R. et al.: The pathophysiology of acute High-Altitude illness. Am. J. Med. 73:
395-403, 1982
- 18) Mountain, R. D.: High-Altitude Medical Problems. Clinical Orthopaedics and Related
Research 216: 50-54, 1987
- 19) 村上雅一他：ヒマラヤ登山者にみられた網膜出血の1例。臨眼 37: 1229-1239, 1983
- 20) Munsen, R. et al.: High-Altitude Retinal Hemorrhages. JAMA 254: 610, 1981
- 21) 中島道郎：大気圧と山の高さ。岩と雪 31: 20-25, 1973
- 22) 大橋裕一：高山登山者に見られた網膜出血。日本眼科紀要 28: 498-502, 1977
- 23) Rennie, D. et al.: Retinal Changes in Himalayan Climbers. Arch. Ophthalmol. 93:
395-404, 1975
- 24) 斉藤紀子他：カラコルム (7313m) 登山中に眼症状を呈した1例。眼科 25: 483-487, 1983
- 25) Schmuacher, G. A. et al.: High Altitude Stress and Retinal Hemorrhage. Arch Environ
Health 30: 217-221, 1975
- 26) Shults, W. T. et al.: High Altitude Retinopathy in Mountain Climbers. Arch. Ophthalmol.
93: 404-408, 1975
- 27) Sutton, J. R.: High Altitude Retinal Hemorrhage. Seminars in respiratory medicine 5:
159-163, 1983
- 28) Sutton, J. R. et al.: Pathophysiology of High-Altitude illness. Exerc Sport-Sci Rev. 11:
210-231, 1983
- 29) Wiedman, M.: High Altitude Retinal Hemorrhage. Arch. Ophthalmol. 93: 401-403, 1975
- 30) Wilson, R.: Acute High-Altitude illness in mountaineers and Problems of Rescue. Ann.
Intern Med. 78: 421-428, 1973