

高所網膜出血 (HARRH) の発症頻度について

中島道郎

大阪府済生会泉尾病院

今回の1990年京都大学ヒマラヤ医学学術登山隊において撮影した総計41例の眼底写真の解析結果から、高所網膜出血の発症頻度は、今まで一般に想像されていたよりは遥かに高いものであり、しかも、それには過去の高所登山経験が強く関与していることが示唆された。すなわち、被験者を過去1度でも海拔5,000mに到達したことのある群(HE)と、今度初めて5,000mに到達した群(NC)とに分けてみると、6,000m以上に登ったNCはその89%に歴然たる両眼出血を認めたのに対し、HEで8,000m以上に登った者の53%に比較的軽微な出血を認めたに過ぎず、しかも両眼出血はその半数の21%に留まった。同様な観察は過去にも報告されている。1976年、浅野はレーニン峰で13名のNC全員にこれを認めクラークらは1975年のエヴェレスト隊でNC66%、HE14%と、両者に明らかな発症頻度の差を認めた。

眼底の毛細血管の内皮細胞は、一度低酸素状態を経験すると、その細胞間の結び付きが相互緊密になって赤血球が漏出し難くなるのではないかと想像される。この現象は、高山病ではなく高所反応の一種と考えたい。

1 はじめに

高所網膜出血(以下HARRH)は、以前から、高山に登った登山家の間によく見られる現象として多くの報告がある。薄気味悪く思われながらも症状がほとんどないので、高所肺水腫とか高所脳浮腫ほどには強い関心は持たれておらず、また、その発症頻度も発表者によって、0%から94%まで分布しており、とても定説といえるようなものはない。その理由の一つとして、普通、眼底カメラを山の上まで持ち上げることは極めて困難で、ある母集団全体の眼底像を全部写真に収めることはほとんど不可能であることが挙げられる。すなわち、従前の報告は、その多くが眼底鏡観察のみに依拠しており、診断が主観的、瞬間的で、その診断根拠に客観性が乏しかった。ここにもし、観察結果を全部写真に写して持ち帰ることが出来るならば、あとで繰り返し検討出来るし、複数観察者の意見も付けることができる。眼底写真の有無はデータ

の信頼性という点で雲泥の差がある。

今回京都大学ヒマラヤ医学学術登山隊が登山対象としたチベットのシシャバンマ峰(8,027m)は、地形上、そのベースキャンプ(以下BC, 5,020m)まで大型の医療検査機器や発電機をトラックに積んで持ち上げることが出来るので、この機会にその問題を解明して見たいと考え、キャノン販売株式会社から眼底カメラをお借りし、BCへ持ち上げた。そこで得られた眼底所見から、予期せぬ事実が判明した。それについて以下報告する。

2 方法と対象

使用カメラはキャノンCR4-45NM。本体重量27Kg、木枠梱包重量約60Kg。このカメラは精度が極めて優れている上に、操作が非常に簡単なため、少し慣れれば、眼科医でなくとも誰でも鮮明な眼底写真を、容易に撮影することが出来る。大阪からラサまで飛行機で、ラサからBCまで陸

路約700Kmをトラックで運ばれている。BC到着2日後の4月17日に開梱し、早速試動させてみたところフラッシュが発光してくれない。長い試行錯誤の末、単なるフラッシュバルブの接触不良に過ぎないことが判明し撮影可能状態に戻ったのが22日。そのため、隊員の多くはその間に上部キャンプに移動してしまい、到着時の観察例数は少なからざるを得なかった。

撮影は、ポラロイドカメラも用意したが、ベースキャンプの気温が低過ぎてフィルムが発色しないので、ロールフィルムカメラに換え、エクタクロームISO400(スライド用)に撮影し、京都に持ち帰って現像した。したがって、撮影現地で即診断、ということは出来なかった。適当な散瞳を得るため、到着時は夜に撮影したが、中国登山協会のメス(食食用)テントは厚い木綿製で、中は十分薄暗いので、下山後の時は主としてこの中で日中撮影を行なった。

観察対象：総数41名(男性38、女性3)。

年齢：21歳から63歳(平均38歳)。

国籍：日本人31名、中国人9名、ニュージーランド人1名。

観察数：BC到着時17例、下山後35例。その両度とも観察出来た例11例、どちらか一方だけしか観察出来なかった例30例、うち、到着時6例、下山時24例。

今回の結果を集計するに際し、先づ単純に眼底出血の有無で分けてみたところ、出血あり、はその殆どが今回初めてヒマラヤ登山隊に参加した人達であることに気付いた。そこで改めて、過去に一度でも海拔5,000m以上の登山をした経験が有るか否かで群別けして観察してみることにした。経験あり群(以下HE)は26例、経験なし群(以下NC)は15例であった。

3 結果

A) 症例

(1) U. H、40歳男性、ヒマラヤ初体験者。

登攀要員として参加。

BC到着時の所見において、すでに両側眼底に明らかな出血を認めた(写真1)。この隊員の最

高到達地点は第4キャンプ(7,430m)であるが、下山後の眼底所見は、これとはかなり変化していた(写真2)。すなわち、到着時に左上野に見られた出血斑は吸収されていて、ほとんどそれとは分からなくなっているが、反対に、到着時には認められなかった左下野に新しく出血斑が出現している。最初の出血部位は、後の写真との比較において、血管には何ら傷害が生じていないことがよく分る。また、この症例に限らず、今回の観察例全体について、自覚症状は全く訴えられていない。

(2) A. M、33歳女性。ヒマラヤ初体験者。

医学研究要員。

BC到着時には右眼底左下野に僅かな出血を認める(写真3)のみであったが、最高約7,200mまで登って下山したあとの眼底所見(写真4)は、両眼に著明な広範散在性出血斑を認めた。このBC到着時の微量出血は、眼底鏡のみの観察では見過ごされる公算大なりと思われる。

(3) S. S、39歳男性。89年ムスタグ・ア

タ(7,456m)登頂。医師。登攀・研究要員。

BC到着時すでに右眼底に著明な出血を認めていたが、登頂・下山後には両眼底に出血していた(写真5)。これはHE群の中で最も激しい出血を示した例であるが、下山後同時に実施した胃カメラ所見でも出血性潰瘍が認められており、或は出血しやすい素因でもあるのか、と疑われる例である。

B) 登山の経過とHARHの発症頻度

眼底写真の撮影は、BC到着1週間後(到着時)と、登頂が終わってBCに下山してきたその日と翌日(下山時)とに行なった。被験者41例について、登山を開始する前と、登山が終わったあととでHARHの発症頻度にどのような違いが見られるか比べてみた。被験者全体の所見の一覧を(表1)に示す。集計の段階で、隊員の過去のヒマラヤ登山経験の有無によって、HARHの発症頻度に明らかな差があることが分かったので、その観点から両群に分けて集計している。ここでは、単純に『ヒマラヤ経験』と表現しているが、具体的には、ヒマラヤに限らず海拔5,000m以上に滞在したこと

表1 1990年京都大学シシャパンマ峰登山隊のベースキャンプ(5020m)で観察された眼底検査結果の全例一覧表

高所経験有群

隊員	年齢性	高所経験	到達点	網膜出血、BC	
				到着時	下山時
HK	63	62サルトロカン	BC	無	†*1
HR	60	85マサコン	BC	無	†
SA	60	88チョモランマ他	TOP	無	両#*2
NM	59	70エグ*エレスト他	TOP	無	両#
EK	50	86カラコルム 他	C2	無	無
SS	39	89ムスタク*アタ	TOP	右#	無
HK	37	88チョモランマ	TOP	無	無
SM	36	88四光峰	TOP	無	無
MT	39	89ムスタク*アタ他	TOP	†	無
MK	39	85ナムナニ他	TOP	†	右#
DA	38	89ムスタク*アタ	TOP	†	左#
NR	32	83チンボ*ラツソ	TOP	†	両
TH	31	89ムスタク*アタ	TOP	†	無
NS	30	89梅里雪山	TOP	†	無
TM	28	85マサコン	TOP	†	左#
TT	27	89梅里雪山	TOP	†	無
SA	23 F	89ムスタク*アタ	TOP	†	右#
FH	21	89ムスタク*アタ	TOP	†	無
TL	27 F	不詳	TOP	†	無
TM	28	不詳	TOP	†	右#
PB	21	不詳	TOP	†	無
LS	44	不詳	BC	†	無
LZ	37	不詳	BC	†	無
WU	40	不詳	BC	†	無
TM	24	不詳	BC	†	無
BI	不詳	不詳	TOP	†	無

高所経験無群

隊員	年齢性	到達点	網膜出血、BC	
			到着時	下山時
TT	61	BC	無	†
MK	43	BC	右	†
KN	41	C3	両#	†
KS	36	C2	右#	†
TH	41	C3上	左	両
UH	40	C4	両#	両
AM	33 F	C4	右#	両
JY	30	C2	右#	両
SK	26	C3上	無	両
YS	43	C3上	†	両#
HA	38	C4	†	両
ST	30	C5	†	両
YY	23	C3	†	無
YS	21	BC	†	無
LK	21	BC	†	無

*†, 検査不施行例
#, 僅少出血例

高所登山経験あり群：総計26例。
BC到達時：8例中1例(13%)の右眼に僅出血。
BC下山時：24例中9例(38%)に出血。(6例は僅出血)。
両眼出血は4例(17%) (2例は僅出血)。

高所経験なし群：総計15例。
BC到達時：9例中7例(78%)に出血。
2例両眼、5例片眼。
5例僅出血。
BC下山時：11例中8例(72%)に出血。
6,000m以上到達者9例中8例(89%)
全員両眼出血、僅出血は1例のみ

の有無で区別している。

前述したごとく、カメラが作動し得た時にはすでに登攀要員は上部キャンプへの荷揚げに出発してしまっており、BC到着時の眼底を撮影出来たのは、本隊として4月15日に到着した隊員たちのうち、18(HE8, NC10)だけであった。この時の被験者たちは、ラサ(3,650m)出発4月11日、途中シガツエ(3,900m)3泊、ティンリ(4,350m)1泊と時間をかながら、5,020mのBCまでずっとバスで旅行して来た。シガツエでは種々の生理学的諸検査を行なっているが、大した負荷のかかるような検査ではなく、また、何ら仕事らしい仕事も行なっていない。

い。それなのにBC到着時にすでにNC群の80%に眼底に出血が起こっていた。それに対し、HE群にはほとんど起こっていなかった。

下山後の観察では、NC群はそのほとんど90%に出血を見、しかも全例が両眼出血であった。それに対しHE群の方は出血は半数でしかも軽微であり、両眼出血はそのまた半数(つまり1/4以下の21%)に過ぎなかった。これらの数字を、到着時と下山後に分け、それをさらにHE群とNC群に分けて集計したのが(表2)である。この表から上述した両群のHARRH発症頻度の差を明瞭に認識することが出来る。

表2 シシャパンマ峰ベースキャンプにおいて観察された登攀の前後で見てみた網膜出血発症頻

眼底検査施行 地点・時点	検査日 月/日	検査例数	網膜出血有所見例数		
			合計 (%)	隻眼のみ (%)	両眼 (%)
京都 (40m)	2/ 11	総数 26	0 (0)	0 (0)	0 (0)
BC (5020m) 到着時	4/ 22	総数 17	8 (47.1)	6 (35.3)	2 (11.8)
		高所経験有 8	1 (12.5)	1 (12.5)	0
		新参者 9	7 (77.8)	5 (55.6)	2 (22.2)
BC下山時	5/ 28	総数 35	18 (51.4)	7 (20.0)	11 (31.4)
		高所経験有 24	9 (37.5)	5 (20.0)	4 (16.7)
		(登頂者) 19	9 (47.4)	5 (26.3)	4 (21.0)
		新参者 11	8 (70.0)	0 (0)	8 (72.7)
(C 2以上) 9	8 (88.9)	0 (0)	8 (88.9)		

被検者を2群に分けて観察した。

高所経験あり群(HE)は過去に海拔5,000m以上の高度に達した事のある者たち。

なし群(NC)は今回初めてこの高度に達した者たち。

NCはその殆どが、BC(ベースキャンプ、5,020m) 到達時すでに出血していた。(但、殆どは微量出血)

HEは反対に、BC到達の時点ではまだ殆ど誰も出血していなかった。

6,000m以上に登ったNCたちは、殆ど全員に両眼にかなりはっきりした出血を認めた。

反対にHEは、登頂した19人の中の4人だけに両眼出血、うち2人は軽微であった。

出血所見がかなり明かであった者も含めて全員が無症状であった。

表3 シシャパンマベースキャンプにおいて観察された高所網膜出血
到達高度別にみた網膜出血発症頻度

組分け 高所経験	5,000m以下			6,000m以上			8,000m以上		
	隻眼	両眼	計	隻眼	両眼	計	隻眼	両眼	計
有 (%)	1/ 8 (12.5)	0/ 8 (0)	1/ 8 (12.5)	0/ 1 (0)	0/ 1 (0)	0/ 1 (0)	5/19 (26.3)	4/19 (21.0)	9/19 (47.4)
無 (%)	5/ 9 (55.6)	2/ 9 (22.2)	7/ 9 (77.8)	0/ 9 (0)	8/ 9 (88.9)	8/ 9 (88.9)	0/ 0		

高所網膜出血の発症頻度について、以下のような事実が観察された。

ヒマラヤを初めて経験した者(これまで一度も5,000m以上の高度に登った事のない者)では、

海拔5,000mですでに、そのほとんどに、いくばくかの網膜出血を認めた。

海拔6,000m以上では、その全員に、両眼に明らかな出血を認めた。

これまでに一度でも5,000m以上の高度に登った事のある者では、

海拔5,000mでは、そのほとんどに網膜出血を認めなかった。

C) 到達高度とHARH発症頻度

HARH発症頻度を、登山の前後という時間の観点から見たのが(表2)であるが、次にこれをどの高さまで登るとどうなるかという、高度の観点に切換えて観察してみたのが(表3)である。

海拔5,000mに到達するまでに、NC群のほとんど(8/10、80%)は、すでに網膜出血を来していた。それに対してHE群では、この高さでは、まだそのほ

とんどに出血を認めなかった(1/8、13%)。

海拔6,000mで線を引いてみると、それ以上に登ったNC群の89%(8/9)に出血を見、しかもその全例が両眼出血であった。

海拔8,000m以上に到達者、すなわち登頂者は19例で、例外なしにHEであったが、その約半数(9例、47%)に出血が生じていたものの、その大部分は軽微な出血であり、両眼出血はその半数の4例(21%)

に過ぎず、しかもその中の2例は軽微出血に過ぎなかったから、はっきりした出血をとれば、その頻度は19例中僅かに2例(10%)ということになる。

すなわち、両眼にはっきりした出血を認めるかどうか、という観点からNCとHEを比較すると、両者の差は極めて画然とする。NC群にあっては、6,000m以上に登った人達の9割にそれが認められたのに対し、HE群では、8,000m以上に登っても、はっきりとそれが認められたのは、僅かその1割に過ぎなかったのである。

4 考按

A) HARHの発症頻度について

HARHの発症頻度は、最初これについて報告したFraser¹⁾によれば、1968年のカナダのローガン山の研究施設(5,330m)における観察で、25例中9例(36%)であったという。それはゆっくり歩いて登った組と飛行機で一気に登った組との間に差はなく、また、頭痛の有無、ダイアモックス服用の有無にも関係がなかった。またSchumacher²⁾は、1975年、マッキンリー山での観察で、その4,330m以上に滞在した者39名中14例(36%)にこれを認めたが、3,000mから”ラッシュ”で頂上に登った者たちでは9名中6例(67%)に認めたとしている。これは、HARHは何らかの負荷がかかることによって生じるに違いない、という先入観に基づいた集計である。そのほかにも多くの報告があり、その中にはもっと頻度の低いものもあるが、おおよそのところ、大体1/3くらいのもので想像されていた。しかし今回の我われの観察では、これら古典的な報告に比し、遥かに高い発症頻度が得られた。もっとも、以前でもかなり高い発症頻度の報告がなされてはいた。たとえば、浅野³⁾は、1976年のパミール登山隊に同行し、全隊員の眼底をカメラに収めている。それによると、隊員16名中15名に明らかなHARHを認めたという。この隊は特殊な編成で、13名の高所未経験登山家(すなわちNC)を3名の経験者(HE)が引率するという形をとっている。そして、HARHを認めなかった1名というのはHEの中の一人であった。つまり、HEの発症頻度は66%、NCは100%であったのである。これほど

高い発症頻度の報告はほかにない。しかし浅野は眼科医であり、その報告は信頼性が高いものとして日本の登山界では衝撃的に受け止められた。このほかにHEとNCを分けて観察している報告は僅かにClarke⁴⁾に見るのみである。彼によると、1975年のイギリスのエヴェレスト隊において、6,000m以上に登ったNC6人中4人(67%)に出血を認めたのに対し、HEには14人中2人(14%)しか認めず、シェルパに至っては、75人中2人であったという。このNCで67%という発症頻度は、我われの成績に比しかなり低い、それでもHEとは格段に高い点に注目したい。そのほか、これまでの報告はすべてNCとHEを区別していない。全部ひっくるめて集計しているので、全体として発症頻度が低く見積もられたものと思われる。

また、彼等の報告に比し、発症頻度が我われと浅野の観察において各段に高いのは、彼等は眼底鏡だけの観察で写真を残していないのに対して、浅野も我われも全例写真に取って持ち帰った点にその理由がある。我われのベースキャンプにおける観察では、それらの中には、一見無所見と見えて実は非常に小さい出血が認められる例が少なかった。眼底鏡のみの観察ではそれが見落とされていた公算が大きいと思われる。つまり、彼らも登山者の眼底を片端からカメラに収めて持ち帰っていたならば、もっと症例は増えていたに違いない。今後被験者母集団をしっかりと把握した上で、全例の眼底写真を元にした研究が積み重ねられてゆくことを期待するものである。

B) HARHの発症機序について

HARHがどういう機序で起こるのか、ということについての理解は、この20年間、全く進展していない。

多くの論文では、おおむね次のように説明している(鈴木⁵⁾)。すなわち、低酸素下においては網膜の血管が拡張し、網膜を流れる血流量が増加する。高所寒冷環境下では末梢血管の収縮により血圧が上昇する。加えて、重い荷物を担ぐときには息を詰めて気張るため、ヴァルサルヴァ操作の理屈(Duane⁶⁾)によって、一時的に静脈系に後方圧が

かかり、毛細血管圧が上がる。そのゆえに血液漏出が生じるのだ、というのである。一応理論的には筋が通っているように思われる。確かに網膜を流れる血流量が増加することはいわれている (Fraser⁷⁾)。しかし高所であれば常に寒いと決まった訳でも、寒冷刺激は常に血圧を上昇させると決まった訳でもない。ヴァルサルヴァ操作とはよくも考え付いたもので、登山の実際を知らない人に対しては説得力を持つかもしれない。しかしこれは単なる想像上の空論で、実際は、高所だからといって、特に静脈圧を上げるほど気張らねばならぬ事態がそうある訳ではなく、この説明はあくまで一つの可能性を想定しただけに過ぎない。少なくとも、今回の我われの観察をこれで説明するのは無理である。すなわち、NCもHEもBCまで一緒のバスに座ったまま運ばれて来ており、途中の行動は両者全く同じで、NCだけにヴァルサルヴァ操作が課せられたというようなことは全くなかった。

ここには、毛細血管内皮細胞の働きなどに関する形態学的・病理学的な観点を全く欠いている。それに対しHouston⁸⁾らは毛細血管が膨れて血管壁が引き伸ばされ、普通ならしっかりしている内皮細胞の結び付きが緩むのであろうとか、血小板の微細塞栓に基づく赤血球のレオロジカルな変化が起るのであろうとか、種々想像している。彼の想像するごとく、おそらく低酸素状態にあっては内皮細胞相互の結び付きが緩やかになり、細胞と細胞の間が広がるために赤血球が漏れて出て行き易くなるというようなことがあるに違いない。そして、一度そういう体験をした細胞は結び付きが強くなり、二度目からは血球が漏れて出にくく、といったようなことが起るのかも知れない。しかしそういうことがあるとしても、では、それは一体如何なることなのか。寡聞にしてそれを説明してくれる文献を知らない。たとえば、表1のH.K.は28年ぶり、N.M.は20年ぶりのヒマラヤである。そんな細胞の記憶が何十年も残っているということがありうるのか、それには何と説明付けたらよいか全く見当もつかない。

C) HARHは高山病の一種か

眼は脳の窓であり、眼底に出血が起こっているということは、すなわち脳内にも出血が起こっているものと考えて先づ間違いあるまい。だから本症に関する初期の論文はそのことを非常に深刻に受け止めているものが少なくない。Houston⁸⁾は永久の視野欠損の危険なしとせぬゆえ直ちに下山すべし、と主張した。そのような考え方は現在まで続いている (Heath⁹⁾、鈴木⁵⁾)。しかし我われはここで、もはやそんな心配は要らないと主張したい。我われの場合、所見のあった全員が無症状であった。提示症例(1)に見た如く、最初の出血箇所は、1カ月後には全く無傷であったことが示された。出血は血管の破裂によるものではないということはFraser¹⁾のごく初期の論文にすでに証明されている。永久失明のおそれありとする説(Hultgren¹⁰⁾)もあるが、多分これは想像に過ぎないであろう。我われの今回の体験に照らして考えてみると、純粋にHARHに原因する永久失明のごときは、実際にはありえないことである。

以上要するに、今回の経験に鑑み、我われは次のように考えている。

HARHは高山病の一種ではなく、単なる高所低酸素環境に対する人体の病態生理学的な反応(高所反応)に過ぎない。

それは何ら心配する必要のないもので、生じても自然に消褪し予防も治療も要らない。

高所脳浮腫、高所肺水腫のように、罹り易さに個人差があり、一度経験したら再参繰り返す、というようなものではなく、反対に、高所に登る人はほとんど誰でも一度は経験し、二度とは経験しないか、しても軽くすむ(あたかも小児における麻疹の如き)ものであるように思われる。

HARHの正体はいまだに不明である。それをかくのごとく単純に割り切ってよいかどうか異論もあろうが、今迄のところ、臨床的に特に重大な故障の報告は見当たらないので、もうこの辺で、やたらな慎重論は無用である、といってしまつて構わないように思われる。

5 結語

HARHは、これまで多くの人に、稀で特殊な高山病の一種として認識され、恐れられていた。しかし今回の調査で、それは決して稀でも特殊な現象でもないことが分かった。それは初めて低圧・低酸素環境に足を踏み入れた人は、その殆どが一度は経験する症状であり、しかも一度経験すると二度とは経験しないか、しても軽くすむものである。

その理由の解明は、非専門家たる我われのよくなしうところではないが、自覚症状も後遺傷害も見られず、自然に寛解するものなので、高山『病』として恐れる必要は全くなく、高所登山においては避けて通ることの出来ない『高所反応』と認識し、対応すべきものであると考える。

謝辞

眼底カメラをヒマラヤのベースキャンプまで運び上げる事が出来たのは、ひとえに、キャノン販売株式会社のご好意によるもので、特にその実現のためにご尽力頂いた、同社、大阪医療機器営業所、河野一男所長に深甚なる感謝の意を、この紙面を借りて、表すものである。

文献

- 1) Frayser,R.,Houston,C.S.,Bryan,A.C.,Rennie,I.D.,Gray,G., Retinal Hemorrhage at High Altitude, *New Engl.J.Med.*, 282: 1183-1184,1970.
- 2) Schurnacher,G.A.,Petajan,J.H., High Altitude Stress and Retinal Hemorrhage, *Archives of Environmental Health*, 30:217-221,1975.
- 3) 浅野俊樹, パミール学術登山活動時における高所障害, *環研年報*10108.:13-16,1977.
- 4) Clarke,C.,Duff,J.,Mountain Sickness, Retinal Hemorrhages, and Acclimatization on Mount Everest in 1975., *British Med.Jii*495-497,1976.
- 5) 鈴木 尚, 高所網膜出血について, 中国・日本・ネパール1988年チョモランマ/サガルマタ友好登山隊報告書, (社)日本山岳会, 東京 147-151,1990.
- 6) Duane,T.D.,Valsalva Hemorrhagic Retinopathy, *Am.J. Ophthalmol.*,75:637-642,1973.
- 7) Frayser,R.,Gray,W.G.,Houston,C.S.,Control of the Retinal Circulation at Altitude, *J. Appl.Physiol.*,37:302-304,1973.
- 8) Houston,C.S.,McFadden,M.,Long-term Effects of Altitude on the Eye (Letter),*Lancet*,1979; 2(8132):49.
- 9) Heath,D.,Williams,D.R.,High Altitude Medicine and Pathology, *Butterworths,London*,267-269,1989.
- 10) Hultgren,H.N.,High Altitude Medical Problems,*West J. Med.*,131: 8-23,1979.

写真1

U. H. 40歳男性、ヒマラヤ初体験者、登攀要員。

BC到着時(90-04-22)の右眼底像。

視神経乳頭の左上方、血管分岐部に軽微ながらも明らかな出血斑を認める。

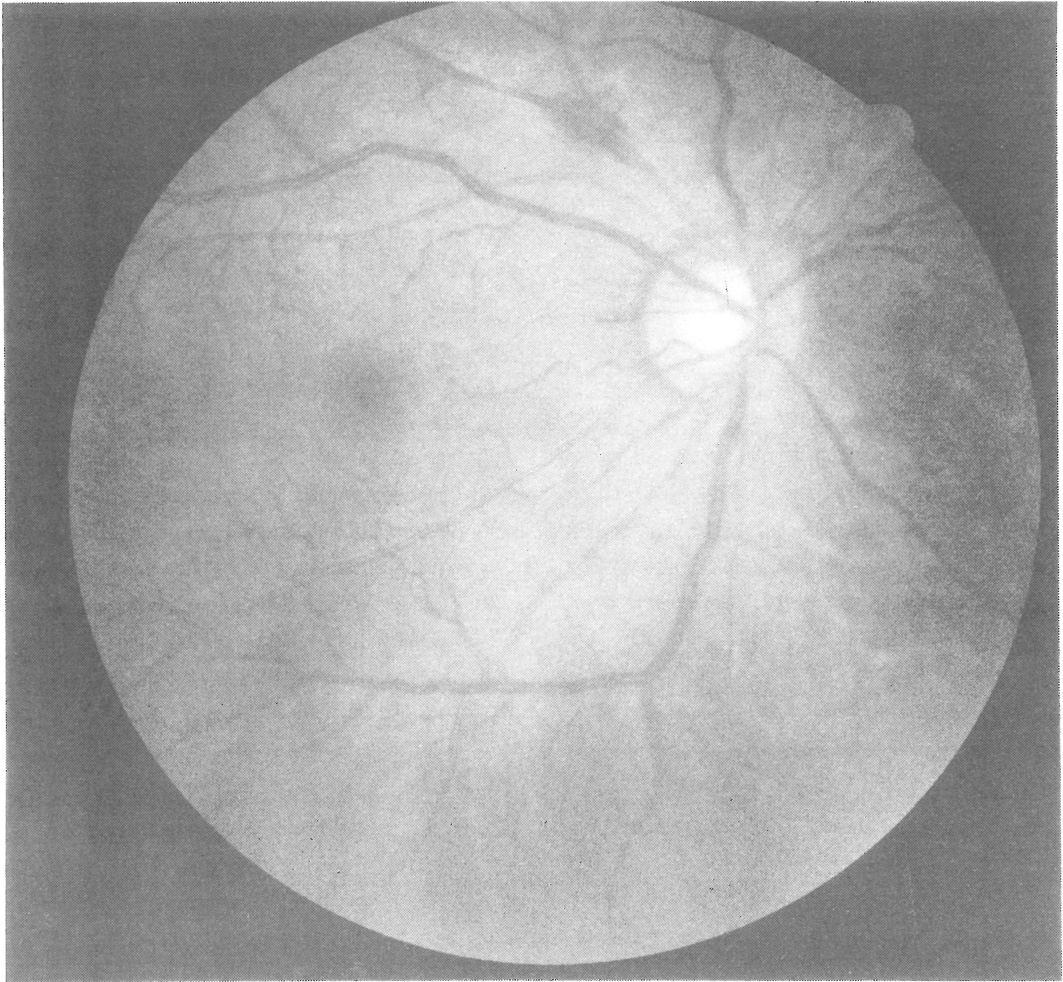


写真2

U. H.

BCへ下山後(90-05-28)の右眼底像。

(写真1)に見られた血管分岐部の出血斑はほとんど消失、かわって新たに乳頭左下方にさらに

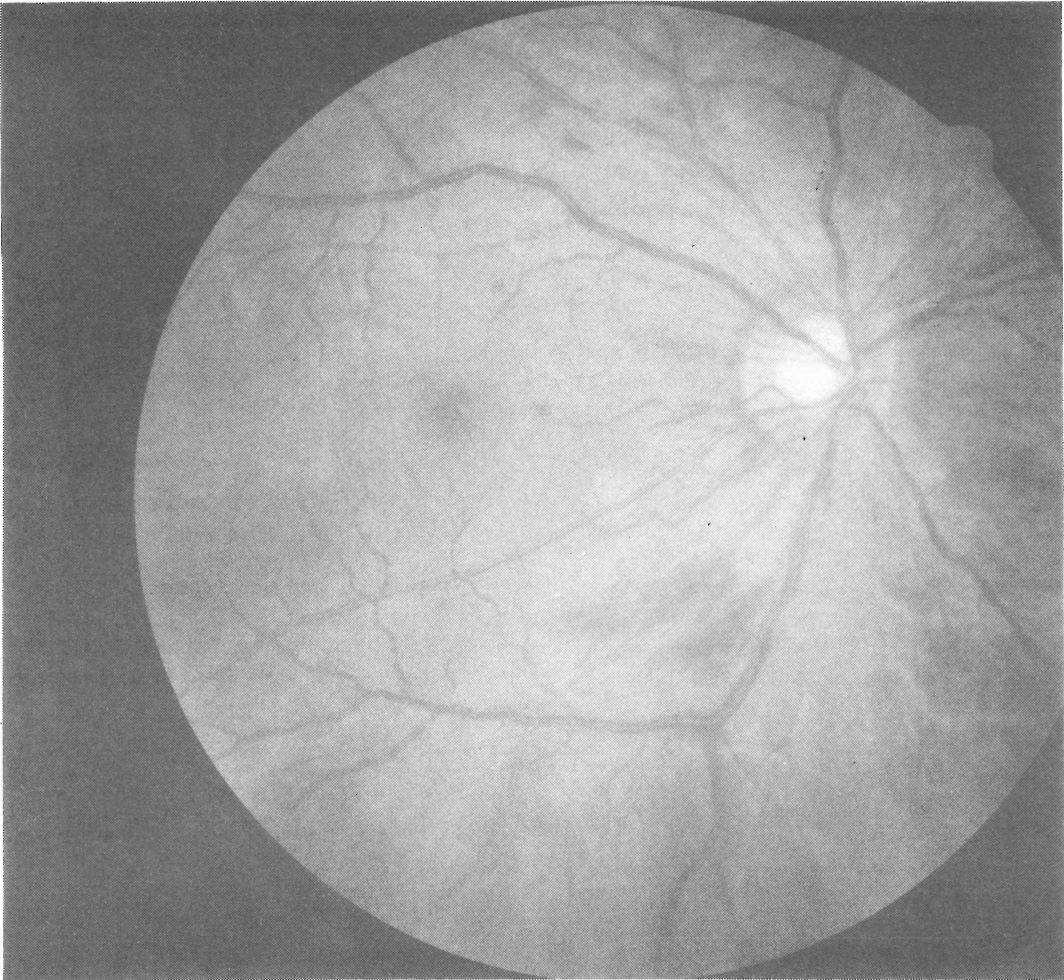


写真3

A. M. 33歳女性。ヒマラヤ初体験者。医学研究要員。

BC到着時（90-04-22）の右眼底像。

左下野にあるかないかの微妙な小出血斑。これは多分眼底鏡だけの観察では見落とされたであろう。

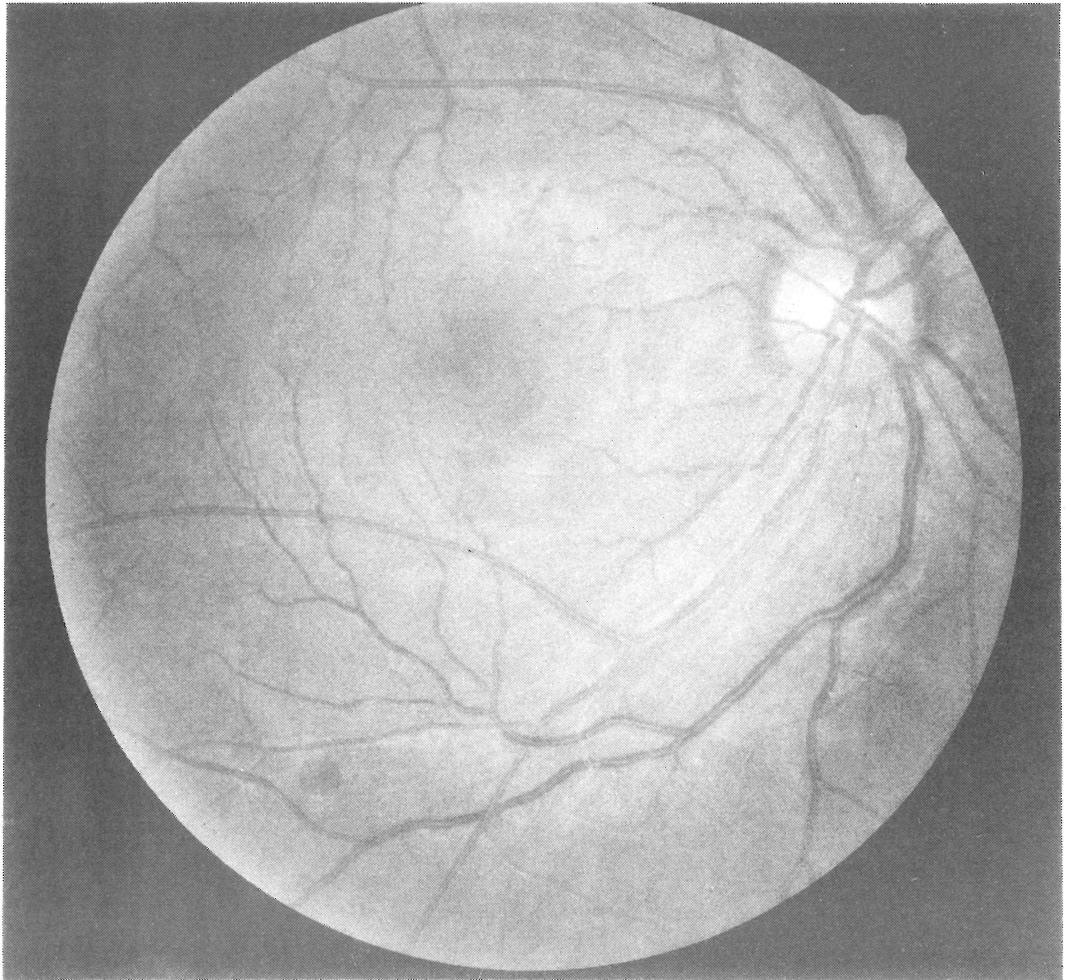


写真 4

A. M.

BC下山後 (90-05-28) の右眼底像。

乳頭から放射状に血管に沿ってかなり明らかな多数の出血斑が散在する。

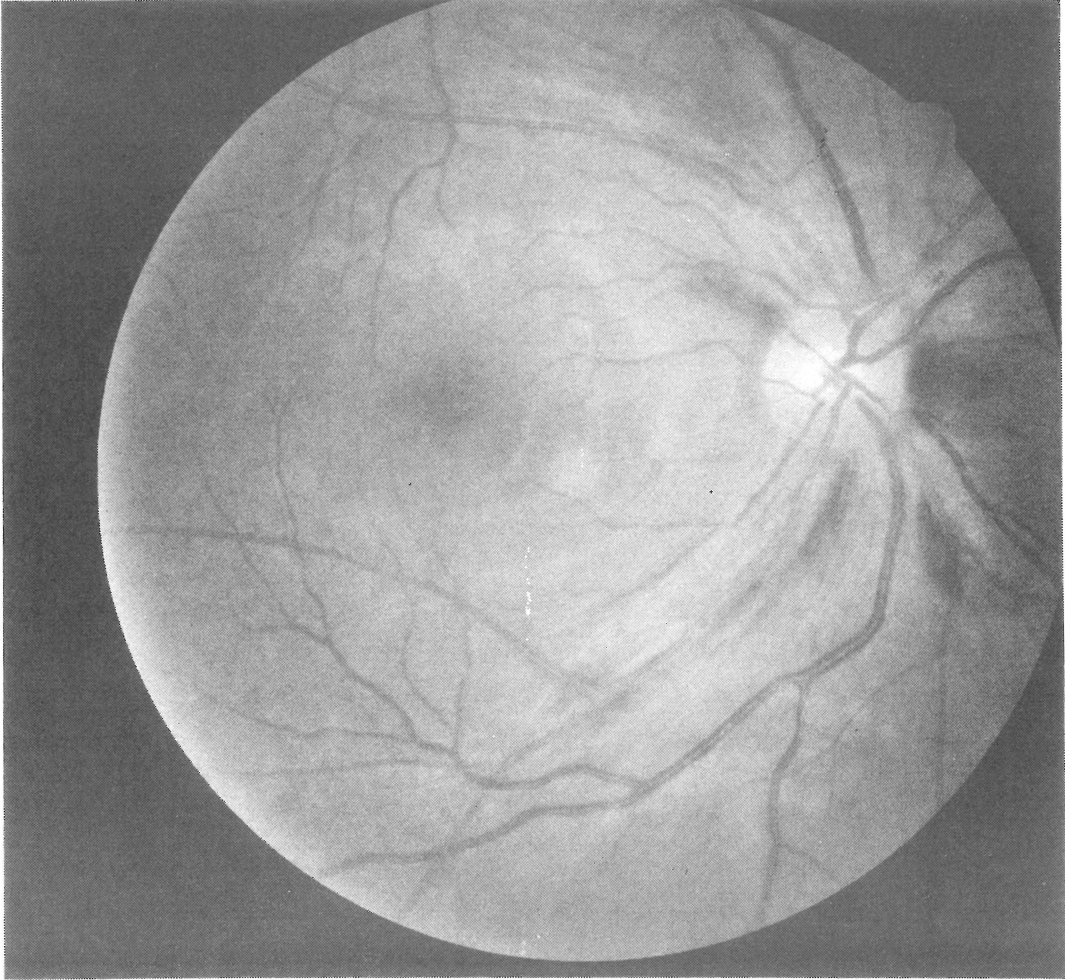


写真5

S. S. 39歳男性。昨年ムスタグ・アタ(7,456m)に登頂の経験あり。

BC下山後(90-05-28)の左眼底像。

右にもこれよりやや軽い同様の出血斑あり。乳頭の周囲にかなり顕著な出血斑数個のほか、末梢部にも小出血斑が数個散在する。

