

北インド・ラダック地方における 血中酸素飽和度について



那覇市医師会 長嶺 信夫
(e-mail : nagamine1128@yahoo.co.jp)

調査協力者 長嶺 小緒里

1. これまでの研究結果

筆者がチベット人の高度順応に興味を持ち、2011年5月にチベット高地を訪問した際、日本人旅行者およびチベット在住者の血中酸素飽和度（以下、酸素飽和度と略す）を測定し、沖縄県医師会報¹⁾で報告したのに対し様々な意見があった。

筆者はチベット高地に在住している人は、高地に順応することによって酸素飽和度が旅行者に比較し高めに出るのではないかと予想したが、旅行日程の9日目、標高4,900mのロンボクで測定した結果は予想に反し、両者の酸素飽和度の平均値に大差はみられなかった。後述する筆者の研究結果を考慮すると、旅行者が旅行9日目までに高地に順応することで酸素飽和度が改善したことが考えられる²⁾。

この報告に対し、広報委員会からのコメントとして、当時の県医師会広報担当理事で、呼吸器内科専門医から「ヘモグロビン (Hb) と酸素の結合度合いを示す酸素飽和度を決定するのはあくまでも環境の酸素分圧であり、これは観光客も現地人も等しい条件にいるわけだから、各個人の酸素取り込み能力に大差がなければ、赤血球の数とは関係なく同等の数値を示しておくのは当然の結果であり、特に驚くことではない」とのコメントがあり、このコメントは筆者の論文の末尾に掲載された。

これに対して、筆者はコメントのような一面的な捉え方ではなく、「同一環境の酸素分圧下においても、個人の行動様式、特に深呼吸などの呼吸法や高地の環境に順応することで酸素飽和度が改善するのではないか」との多面的なとらえ方をしていた。そのため、この疑問を払拭

する目的で2017年再度（通算3回目）のチベット調査旅行を敢行した。

2回目の調査旅行での酸素飽和度測定は、同一環境、すなわち、同一酸素分圧下で測定する必要があるため、チベット（ラサ）滞在の初日（5月15日）とチベット滞在最終日である5月22日に同じラサ市内（標高3,650m）で測定した。

測定結果をみると、被験者（15人）の酸素飽和度平均値が初日に76%であったのに対し、チベット滞在最終日の酸素飽和度平均値は87%に上昇していた。一例をあげると、76歳女性の場合、ラサ到着初日の酸素飽和度は57%で、極めて危険な状態であったが、ラサより高地であるチョモランマ・ベースキャンプ（標高5,300m）を含む高地を訪問後、ラサ滞在最終日に測定した酸素飽和度は87%に著しく改善していた。この測定結果は、酸素飽和度は同一酸素分圧下においても、被験者の日常行動や呼吸法によって大きな差を生じ、特に高度順応によって著しい改善がみられることを示していた。これによって、前回、広報担当理事から受けたコメントに反論するデータを得ることができた^{1,2)}。

2. 北インド・ラダック地方における血中酸素飽和度について

この度、娘が北インド・ラダック地方に旅行する機会に酸素飽和度を測定してきてもらい、これまでの研究結果と比較し検証することにした。

旅行日程は、2023年7月14日インドのデリーから空路でラダック地方の中心地レー（標高3,505m）に入り、高地順応するためレーより標高が低いアルチ（標高3,100m）に移動し2泊、

その後レーに戻り、7月17日標高5,320mのチャンラ峠を越え、パンゴン湖（標高4,250m）湖畔で一泊、その後再びチャンラ峠を越えてレーに戻り、レー周辺の観光後デリーから帰途につく行程である。写真はパンゴン湖で撮影したものである。

今回、旅行日程に伴い、各地で娘自身の酸素飽和度と脈拍を測定してもらい、その結果を検証、考察した。測定機器は前回同様 村中医療器株式会社製 MMI パルスオキシメーター フィンガー SB100 を用いた。

なお、被験者はパンゴン湖畔滞在中頭痛があり、21時にカロナール錠500mg1錠を服用、その後頭痛が軽減しないため、翌朝4時にダイアモックス250mg1錠を服用している。ほかに服用した薬剤はない。

各地における酸素飽和度の測定結果は表のとおりである。

3. 考察および結語

測定結果をみると、旅行日程早期のレーにおける酸素飽和度、(7月14日90%、7月16日76%、7月17日89%)に比較し、旅行後半に標高の高いチャンラ峠やパンゴン湖からレーに戻ってきてからの酸素飽和度(18日94%、19日92%、20日95%)はより高値である。わずか2日間とはいえ、その間に幾分かの高地順応があり、そのため測定値が高く出たと考えられる。今回のデータは被験者が一人であるとはいえ注目される測定値である。

また、7か所で深呼吸後の酸素飽和度を測定しているが、当然のことながら酸素飽和度が上昇している。これは日常診療でもよく見られる現象でめずらしいことではない。

今回の研究結果やこれまでの研究結果からもわかるように、酸素飽和度は、同一酸素分圧下においても環境に順応することで改善され、個人の行動様式によっても変動することが明らかになった。



写真：ラダックのパンゴン湖（標高4,250m）の風景。対岸は中国が支配しているチベット、ここでは頻りに国境紛争が起きていて、報道機関の入域は強く規制されている。
2023年7月17日長嶺小緒里撮影

表：ラダック地方における血中酸素飽和度の測定結果

日時	場所(地名)	標高	酸素飽和度	脈拍	深呼吸後酸素飽和度	同脈拍
7月13日 8:30	デリー	239m	98%	66		
7月14日 4:15	デリー	239m	99%	66		
7月14日 8:45	レー	3,505m	90%	77	99%	85
7月14日 11:45	アルチ	3,505m	90%	78		
7月14日 18:40	アルチ	3,100m	90%	76	97%	74
7月15日 7:00	アルチ	3,100m	88%	60	97%	61
7月16日 7:00	アルチ	3,100m	90%	66	99%	69
7月16日 17:30	レー	3,505m	76%	89	95%	76
7月16日 6:30	レー	3,505m	89%	63	97%	60
7月17日 10:00	チャンラ峠	5,320m	75%	68		
7月17日 14:30	パンゴン湖	4,250m	78%	72		
7月17日 17:00	パンゴン湖	4,250m	74%	83	89%	78
7月18日 11:50	チャンラ峠	5,320m	60%	97		
7月18日 22:00	レー	3,505m	94%	81		
7月19日 7:00	レー	3,505m	92%	65		
7月20日 6:30	レー	3,505m	95%	92		
7月20日 11:15	デリー	239m	98%	67		
7月20日 16:30	デリー	239m	99%	70		

文献

1. 長嶺信夫：チベット高地における血中酸素飽和度について、日本人旅行者およびチベット人の興味深い測定結果 沖縄医報 2011 Vol.47 No.10：94-97
2. 長嶺信夫：チベット高地における血中酸素飽和度について第2報 高度順応で酸素飽和度が上昇 沖縄医報 2017 Vol.53 No.9：75-78
3. 長嶺信夫：『デニソワ人』発見者ペーボ教授にノーベル賞！チベット人の遺伝子は高地生活に適応 沖縄医報 2022 Vol.58 No.12 2023 Vol.59 No.1 :52-53