

その場しのぎの高山病対策

吉村 公一

11月3日の南米日食、天候やらその他もろもろの関係からアンデス中央高地での観測を予定されている面々も多いと思います。

なにしろ4000mの高地、空気は平地の60%しかありません(表1参照)。高山病が怖い、日食は観たし、されど高山病が……で遠征を断念されたむきもあるとか。

私は20年ほど前、ふとした事からペルーのチチカカ湖のほりに行くことになった。湖面の標高3810m。湖畔の町フリワカに2泊した時のお話です。

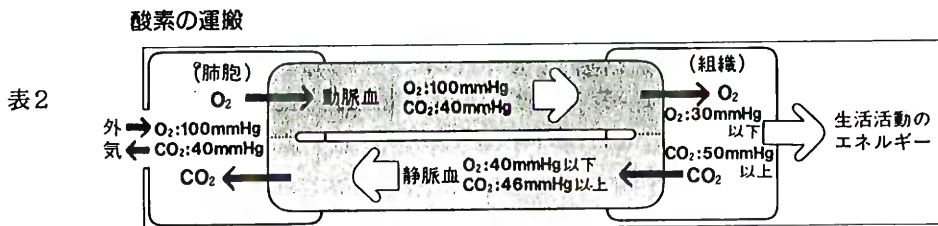
さて少し寄り道して呼吸について考えましょう。大気圧の示し方は通常、1気圧(atm) = 760mmHg = 1013hPaであり、O₂は大気中の21%、分圧160mmHgとします。大気中のCO₂は0.03%ですから、大気中はO(ゼロ)と考えてさしつかえありません。肺内部の血液と大気とのガス交換を行う部分は、肺泡と呼ばれるきわめて小さな袋で、呼吸を全部吐いても肺内には約500ml程度の残気が残り、これが呼吸と混ざるため、次の表2のような関係になってしまいます。

O₂の運搬はもちろん赤血球中のヘモグロビン(Hb)が行うわけですが、この赤血球は直径が7μm(マイクロメートル) = 1/1000mmと

標準大気の高さと気圧、気温の関係

(m)	気温(°C)	気圧(hPa)	(m)	気温(°C)	気圧(hPa)
-400	17.6	1062.2	4800	-16.2	554.8
-200	16.3	1037.5	5000	-17.5	540.2
0	15.0	1013.3	5200	-18.8	525.9
200	13.7	989.5	5400	-20.1	511.9
400	12.4	966.1	5600	-21.4	498.3
600	11.1	943.2	5800	-22.7	484.9
800	9.8	920.8	6000	-24.0	471.8
1000	8.5	898.7	6200	-25.3	459.0
1200	7.2	877.2	6400	-26.6	446.5
1400	5.9	856.0	6600	-27.9	434.3
1600	4.6	835.2	6800	-29.2	422.3
1800	3.3	814.9	7000	-30.5	410.6
2000	2.0	795.0	7200	-31.8	399.2
2200	0.7	775.4	7400	-33.1	388.0
2400	-0.6	756.3	7600	-34.4	377.1
2600	-1.9	737.5	7800	-35.7	366.4
2800	-3.2	719.1	8000	-37.0	356.0
3000	-4.5	701.1	8200	-38.3	345.8
3200	-5.8	683.4	8400	-39.6	335.9
3400	-7.1	666.2	8600	-40.9	326.2
3600	-8.4	649.2	8800	-42.2	316.7
3800	-9.7	632.6	9000	-43.5	307.4
4000	-11.0	616.4	9200	-44.8	298.4
4200	-12.3	600.5	9400	-46.1	289.6
4400	-13.6	584.9	9600	-47.4	281.0
4600	-14.9	569.7	9800	-48.7	272.6

(表1. 理科年表より)



小さく、血液1mm³(1mlではない。1mlは1000mm³になる)当り、男500万~550万、

女450万~500万とされています。平均500万/1mm³ といったところです。

さて、高山病ですが、医学的な点は専門家に譲るとして、生物学辞典(岩波)によれば次のようになっています。

『高山病 [英 mountain sickness 仏 mal des montagnes 独 Bergkrankheit]

ヒトが高山に登ったときに、気圧低下にともなう吸気中の酸素分圧減少のため血液中の酸素欠乏(低酸素血症)を招き、組織内酸素張力の低下によって種々の物質代謝障害を生じる結果起こる病的症状。しかし、高山に長期にわたって生活する場合には、赤血球の増加、心臓機能の増進など馴化をきたすために障害が現れない。』

この高地生活者は赤血球が800万/1mm³ にもなります。南米のこととてフリワカにも大きなサッカースタジアムがあり、大喚声が聞こえていました。またマラソンなどの高地トレーニングは、アベベのオリンピック2連覇以来、世界の長距離界の常識になった感があります。要するに私たちが高地馴化して行けば一番良いのですが、馴化するのに約2週間、それも2500m以上の場所でないと効果は小さく、しかも平地に下りてくるとただちに不用の赤血球の破壊が始まり、1週間たらずでモトノモクアミになってしまいます。

4000mではO₂分圧もそれ以下になり、平地のシステムの間では血液中の酸素が極端に低下し、高山病になるわけです。登山書によれば、高山病の最良の対策はすぐ下山させることだと書いてあります。そのとおりなのですが、日食病にかかった者が下山するはずありませんよね。

酸素ボンベという手もありますが、登山用小型ボンベとマスク一式で1万円程度で登山用品専門店で買えます。ボンベ1本で5~7分もつとの事ですが、ボンベは高压容器なので機内に持ち込めません。もちろんバゲジもだめです。どうしてもと言う人は船便で送るしかありません。30cmほどの紙筒の酸素発生剤がありますが、もともとスポーツ直後の緊急用で、1~2分しかもちません。つまりどちらもダメということです。

私たちは日常呼吸を意識していません。これは呼吸運動が呼吸中枢を延髄に置く、自立神経系による自動的な運動だからです。ただし、呼吸運動そのものは横隔膜による腹式呼吸、肋間筋による胸式呼吸のいずれも随意筋による運動なので、大脳、つまり意識によるコントロールも可能で、発声や深呼吸などがそれに当たるわけです。

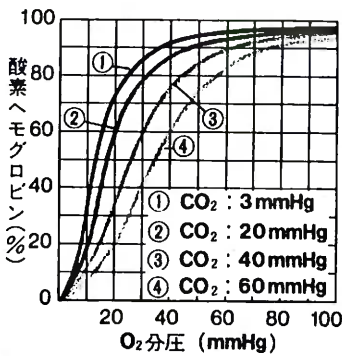
ここに「その場しのぎ」のヒントがあります。平地では深呼吸を20回もすると酸素過多(過呼吸)で倒れることさえあります(やらないように)。しかし高山で馴化していない者にはこの手しかありません。頭痛や気分がわるくなったらとにかく深呼吸をすることです。

自動運動である呼吸は、血液中のCO₂張力(分圧とほぼ同じ)の増加とO₂張力の減少を延髄及び頸動脈や大動脈の感知器が感じ、この刺激によって呼吸運動の命令を出しているの

すが、 O_2 減少よりも CO_2 増加の方が優先するので、ボーッとしていると酸素不足を起こします。これで一番困るのが睡眠時なのです。私もフリワカの第一夜、寝て間もなし猛烈な頭痛に見舞われました。ここで鎮痛剤など飲んでも駄目です。この頭痛は脳が酸素をほしがっているのですから。やることはただ一つ。頭痛がおさまるまで深呼吸を繰り返すのです。で、寝るとまたしばらくして頭痛。で、深呼吸。この繰り返しです。

私は第一夜は5~6回やったと思います。第二夜は2回だけでした。当然寝不足になりますが、しかたがありません。

酸素解離曲線(1)



① CO_2 分圧と酸素解離曲線

表3

局は「その場のしぎ」でやるしかなさそうですね。それとも日食やめますか？

赤血球への O_2 の取り込みは、表3の酸素解離曲線を見て下さい。簡単に言えば、血液中の CO_2 濃度が高いほど組織（脳、筋肉など）に O_2 を与え易くできています。

高山病の薬として、アセトゾラミト錠なるものがあるようですが、市販されておらず、専門医から分けてもらう他はないようです。

この薬は血液中の CO_2 （正しくは HCO_3^- ）を減少させないもので、呼吸中枢に深呼吸を促す働きを持っているものようです。

さて、貴方はどうしますか？ 一番良いのは2週間前に現地入りして馴化すること。次はなるべく日程を前だおしして、日食当日少しでも馴化しておくこと。または、金にまかせて現地で酸素ポンペを仕入れること。でもまあ、結