

## 2. 携帯用高压室による高所順応に関する試み

武谷敬之\* 島岡 清\*\* 原 真\*\*\*

### はじめに

急性高山病とは、登山者が 3,000m 以上で経験する低酸素時の反応であり、一方高所順応はこの特殊な低酸素環境に対する人間の適応現象と定義される。ふつうの人間は 6,000m の高山に登ることは難しい。ベテラン登山家でも一挙にその頂上を目指すことは不可能とされている。実際の高所登山では登山者はある程度の高度を獲得した後、下山し休養の後より高く登りなおすという行程をくり返す。この登山、下山、登山という反復行動を気圧の変化からみれば減圧、加圧、減圧と表現することができる。〔図1参照〕

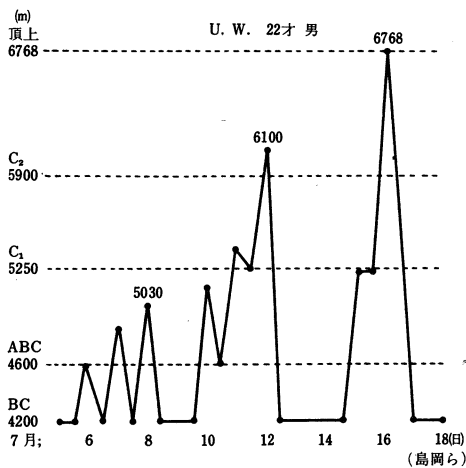


図1

理論的には、通常のベースキャンプの高度 4,000m 台にいる人間は 0.6ATA の空気を呼吸しているから、再圧タンク内で空気加圧 0.4kg/cm<sup>2</sup> G をすれば、海面レベルまでの下山効果がえられる。これまで高山病の治療対策としては、もっぱら酸素ボンベからの酸素吸入が全てとされてきた。われわれは、今回ペルーアンデスの最高峰ワスカラン南峰 6,768m の登頂に際し携帯用高压室が治療上また高所順応促進の手段として有効か否かを検討した。

### 装置の概要

使用した高压タンクは中村鉄工所製 NHC-205 特殊型 (労災型の小型化タイプ) で加圧は旭潜研社製・潜水用空気圧縮機を用いた。タンク本体は最大径 55cm、長さ 2m の円筒型、運搬の便のため半切し、使用時、エクステンション・バーで支持する。脱臭装置、貯気ボンベ (アクアラング程度)、特殊マットレス、工具一式など木箱が 6 箱となり、最大重量は 1 個 60kg であった。

### 実験結果と考察

タンクはワスカラン峰ベースキャンプ 4,200m に設置した。部品は完璧で故障なく一度で作動した。

1) 吸入空気圧を知る方法：この目的で 2 個の高性能高度計を用意しタンク内で入室者に数字を読ませた。図2は加減圧による高度計目盛の変化を示す。ワスカラン 4,200m のベースキャンプから海拔 0m のリマ市まで 0.48kg/cm<sup>2</sup> の加圧で充分であり、それ以上加圧すれば、海底に潜航することになる。加減圧パターンは、気圧外傷をさけ

\*ペルーアンデス学術登山隊

国立札幌病院麻酔科

\*\*名古屋大学総合保健体育科学センター

\*\*\*高山研究所

表1 ペルーアンデス学術登山隊・加圧と登頂成果

施行日	No.	年齢	性	最高圧 kg/cm <sup>2</sup>	入室時間 分	重症度	主 症 状	ワスカ ラン	ビスコ
7月6日	1	41	男	1.0	30	軽	疲労感	学	術
〃	2	20	男	1.0	45	中	頭痛	○	
〃	3	30	男	1.0	60	やや重	頭痛発熱 顔面浮腫せき	○	
8日	4	41	男	1.5	50	—	なし	学	術
〃	5	38	男	1.0	35	中	胃腸障害	○	
〃	6	33	男	0.3	10	—	なし	学	術
〃	7	34	男	1.0	10	中	頭痛胃腸障害	—	
〃	8	43	男	1.0	35	中	感冒症状	○	
〃	9	34	男	1.0	25	—	胃腸障害	○	○
9日	10	27	男	1.0	35	—	なし	○	○
〃	11	25	男	1.0	30	—	なし	○	○
10日	12	45	男	1.0	30	—	なし	○	
12日	13	25	男	1.0	55	やや重	頭痛高熱胸苦感	○	
13日	14	26	男	1.0	35	—	なし	○	
〃	15	21	男	1.0	70	やや重	強度頭痛	—	○
18日	16	37	女	1.0	40	中	顔面浮腫足の冷感	—	○
〃	17	28	男	0.5	25	—	なし	○	
〃	18	29	男	0.5	25	—	なし		○
〃	19	29	女	0.5	45	中	顔面・下肢の浮腫	—	○
〃	20	23	男	0.5	30	軽	顔面浮腫	○	

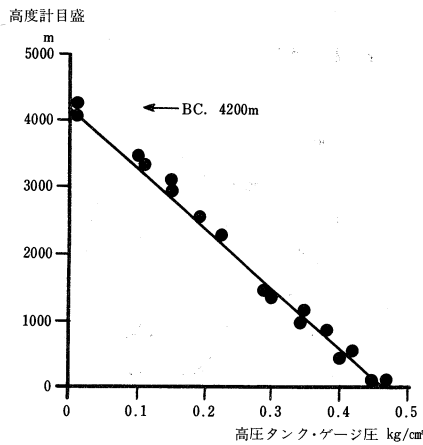


図2

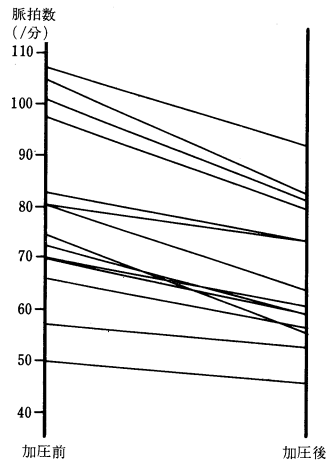


図3

るため 0.3kg/cm<sup>2</sup> まではゆっくり行い 0.5kg~1 kg.G 加圧を 5分~10分で行った。維持は症状により 10~40分間とし、適宜換気を行った。

2) 高圧タンク入室者：表1のごとく79年7月6日から13日まで高所順応を主目的とし15名、18日には5名と計20名に加圧を行った。年齢は20才から45才まで男性18名女性2名である。症状別にみると「殆んどなし」が9名で大半が海外登山

経験者すなわち隊の講師であった。軽度の疲労や頭痛を訴えるもの2名、中等度障害の頭痛、感冒に似た症状、胃腸障害が計6名、さらに、かなり高度の顔面浮腫、発熱、せき、などのやや重症者が3名であった。加圧効果は自覚症状の頭痛、疲労感、心悸亢進などの改善に速効性が認められた。

客観的指標としては、脈拍数がよい。図3の如く、自覚症状のないものを含め全例に脈拍数減少

傾向を認めた。高分圧空気による心循環系への直接的影響と考えられる。反面顔面の浮腫、胃腸症状などには当然のことながら速効性は認められず、症状に応じた内服療法で対処した。かなり重症者に属するU.TとT.Sは入室の好影響が明白であった。ともに加圧中から脈拍数が毎分100から80と著明に減少し頭痛が軽減した。両名とも念のため3,000m台に下山させたが一両日で元気にベースキャンプにもどり数日後6,768mの山頂に立っている。この両名はいったん体調を悪くしたが短時日中に回復したことから高圧タンクは彼らの高所順応をはやめたといえる。

筆者自身は41才で登山歴は0に近いが、ベースキャンプ入りした翌日、第一号として入室後は体調も充分であり、2回目1.5kg/cm<sup>2</sup>加圧直後は裏山を全速力で50mかけ登ることが可能であった。

今回の中等度からやや重症者への加圧時間は30分から60分程度であったが、場合によっては2～3時間にわたる方が好結果を生む可能性がつよい。われわれの用いた加圧ポンプが手押し式だったため長時間の実験はみおくられた。本体および付

属装置の軽量化は将来大幅に期待できる。

高圧タンクの効果は控え目に評価しても、従来の酸素ボンベで対処できる高山病に充分対処できる上、さらに酸素をデマンドヴァルヴなどで投与すれば、これまで回復不能だった高所障害にも治療効果はあがるであろう。

## 結 語

ペルーアンデス学術登山隊は1979年7月、ワスカラン南峰ベースキャンプ(4,200m)にて携帯用高圧室を使用し、高所順応にこの種の装置が有用なことを確認した。

## 【参 考 文 献】

- 1) 日本山岳会編：高所登山研究。1975年，山と溪谷社
- 2) M.ウオード：高所医学。1976年，山と溪谷社
- 3) 原 真：高所順応の方法。岩と雪，62号，1978年
- 4) 島岡 清：高所登山と体力。岩と雪，1979年
- 5) 武谷敬之：高所順応と高圧タンク。岩と雪，1979年