



公益財団法人
身体教育医学研究所
Physical Education and Medicine Research Foundation

高地トレーニング ってなに？



What is
Altitude
Trainig ?

令和2 (2020) 年 9 月

(発刊に寄せて)



長野県東御市は、都心から3時間かからずアクセスできる利便性、市の中心部から1700m以上の標高まで約20分の高低差、専門機関やエリア内での充実した連携、これら3つの強みを最大限に活かして、「湯の丸高原スポーツ交流施設 (GMO アスリーツパーク 湯の丸)」を整備してきました。陸上・水泳施設のいずれも、オリパラ日本代表のトップ選手から、学生・社会人など幅広い競技者層、そして健康増進目的の方々までご利用いただいています。

本冊子が、安全で効果的な高地トレーニングを実践していただくための一助となれば幸いです。

公益財団法人 身体教育医学研究所 代表理事 **田丸 基廣**
(東御市副市長)

(私と高地トレーニング)



私が進学した東海大学では、毎年2月にアメリカのフラッグスタッフ (標高2,100m) という場所で高地トレーニングを行っていました。高地トレーニングを初めて行う人が一番気をつけなければならない事は、体調管理です。いきなり平地と同じ生活・練習をしてしまうと体調を崩してしまいます。いわゆる高山病です。2008年2月に行った初めての高地トレーニングは、2008年4月に行われる北京オリンピック選考会のための最終強化合宿でした。高地トレーニング中に気をつけなければいけないことも多々ありますが、高地トレーニングに行く前から、準備が始まっていました。

GMOアスリーツパーク湯の丸 PR大使 **金藤 理絵さん**
公益財団法人 身体教育医学研究所 客員研究員

2016年リオデジャネイロ五輪 競泳女子200m 平泳ぎ 金メダリスト
(広島県庄原市出身)

01	高地トレーニングの 「高地」ってどんなところ？	4
02	高地に行くと 空気はどうなるの？	6
03	高地に行くと からだはどうなるの？	8
04	高地トレーニングは いつ頃から行われているの？	10
05	高地トレーニングは どんな効果があるの？	12
06	高地トレーニングは よい効果が得られるだけなの？	14
07	高地トレーニングをするときに 注意することは何？	16
08	高地トレーニングができる施設は 世界や国内のどこにあるの？	20
09	高地トレーニングについて もっと詳しく知りたいときは？	22
10	日本でいちばん高い所にある400mトラック。 標高1735mにある国内唯一の高地トレーニング用屋内プール。 GMOアスリーツパーク湯の丸	24

「高地」ってどんなところ？

ひとくちに「高いところ」と言っても、人によってイメージするものはまちまちです。はしごや脚立きやたつの上を「高い！」と感じる人もいれば、里山の頂上に立って「オーイ」と呼びかけている時には「高い」と感じることはないでしょう。高いところを指す言葉に「高地」と「高所」がありますが、意味の違いはあるのでしょうか？



《「標高」と「海拔」》

高さの表現する単位に、「標高」と「海拔」があります。「標高」は、東京湾の平均海面を基準（標高0m）として、日本全国の日本の土地の高さを表しています。それに対して「海拔」は、その近辺の海からの高さ（大阪だったら大阪湾）を表していますが、一般には標高と同じように使われています。

高地とは？

一般に、「高地」とは、山のような比較的標高が高い場所のことを指します。国土地理院の『主要自然地域名称図』によると、山岳地帯は「山脈」「山地」「高地」などに分類され、「高地」は、『起伏はさほど大きくないが、谷の発達が顕著であり、表面のおしなべて平坦な山地』と定義されています（下表参照）。「高地作業」と言えば、高い山などでの作業を表しています。

それに対して「高所」は、はしごやビルの上のように、地面（床）から相対的に高い位置のことを指すことが多いようです。海拔1mに立つビルのような場所でも、地面（床）から相対的に高い位置であれば、そこは「高所」になります。労働安全衛生法では、2m以上の高さで行う作業を「高所作業」と言い、ビルの窓拭きや、クレーン上での作業などを指します。

つまり、「高地」は標高〇〇〇mといった地球の地形で高いとされる自然界の場所を表し、「高所」といった場合は、標高に関わらず、床や地面など落下の恐れがない安定した場所からどれくらい離れているか、その場所内での相対的な位置を表すようです。

標高が高くなるとどうなるの？

地球上で最も標高が高い場所は、ご存知の通り、エベレスト（標高8,878m）です。エベレストのような高い山に登る時に、登山隊が酸素ボンベを使用している映像や、高度に慣れるために、途中のベースキャンプに長く滞在してからだを高度に慣らしている（高度順化または馴化）様子を見たことはありませんか？

また、実際に山などで空気の薄さを体験し、息が「ハアハア」した体験はありますか？、高い場所に行くとき空気はどうなるのか？、からだはどうなるのか？を考えてみましょう。

《主要自然地域名称図（昭和29（1954）年地理調査所）》

山地：地殻の突起部をいい、総括的な意味を持つものをいう。

山脈：特に顕著な脈状をなす山地をいう。

高地：起伏はさほど大きくないが、谷の発達が顕著であり、表面のおしなべて平坦な山地を特に高地という。

高原：平坦な表面を持ち、比較的小起伏で、谷の発達が余り顕著でなく、表面まで居住が営まれている山地をいう。

丘陵：小起伏の低山性の山地をいう。

盆地：周囲を山地に囲まれた平地をいう。

台地：平野及び盆地のうち、一段と高い台状の地域をいう。

平野：海に臨む平地をいう。

空気はどうなるの？

標高1000m以上の高い山などに行った時に、普段とは違うこんな体験をしたことはありませんか？

- ・密封されたお菓子の袋が、パンパンに膨らむ。
- ・缶のドリンクを開けた途端に、中身が吹き出す。
- ・ご飯を炊いても、お米に芯が残る。
- ・激しい運動をしていないのに、息が切れて「ハアハア」する。



標高が上がれば空気は薄くなる

左ページの現象は、標高が高くなったことで、気圧が下がり、含まれる酸素濃度が下がり、空気の密度が薄くなったことが原因。表1にあるように、標高が上がるにしたがって、気圧や酸素濃度、気温、沸点は徐々に低下していきます。

標高0mを100%とすると、標高2000mでは気圧は20%以上下がり、それに伴って酸素濃度も下がり、一回の呼吸で取り入れられる酸素量が少なくなるため、息が「ハアハア」してしまうのです。水の沸点も93℃までしか上がらず、十分な加熱ができないため、お米に芯が残ってしまいます*1。

実は空気はとても重い

海など水の中に潜ると、水圧がかかるのはご存知ですよね？深く潜れば、水圧は徐々に大きくなり、海面に近いほど水圧は小さくなります*2。空気と気圧もそ

れと同じ関係です。地表に近づけば気圧は大きくなり、標高の高い場所に行けば気圧は小さくなります。つまり、標高0m付近は最も深い大気の「底」に当たるのです。そして、標高が上がるほど、頭上の大気の量は少なくなっていきます。

ふだん、空気を「重い」と感じることはありませんが、実は、空気(大気)の重さは、標高0mで1平方メートルあたり約10tにもなります*3。それだけの重さを受けながら、からだを押し潰されないのは、からだの内側からも同様の圧力で押し返しているからです。

お菓子の袋を高い山に持って行った時にパンパンに膨らむのは、標高0m付近で袋の中に封入された1気圧の空気の圧力(内側から押し力)が、高地に来て袋の外の減少した気圧(外から押し力)よりも高くなったため、圧力のバランスが崩れたことによって起こるのです。

標高(m)	参考	酸素濃度(%)	気圧(hPa)	気温(℃)	沸点(℃)
1000m	エベレスト(8887m)	28%	285	-35	75
800m		37%	375	-23	78
600m	キリマンジャロ(5895m)	48%	489	-11	83
400m	富士山(3776m)	62%	629	1	87
200m	湯の丸高原(1735m)	79%	802	13	93
100m	軽井沢町役場(936m)	89%	903	19	97
50m	東御市役所(539m)	94%	957	22	98
10m	国会議事堂の頂(89m)	99%	1002	24	100
0m	東京湾(0m)	100%	1013	25	100

表1 標高による酸素濃度 / 気圧 / 気温 / 沸点 の変化

*1 逆に、圧力が倍の2.00気圧になると、水の沸点は120.6℃まで上昇します。圧力鍋はその現象を応用して、水なのに100℃以上の加熱をすることで、調理時間を短縮しています。

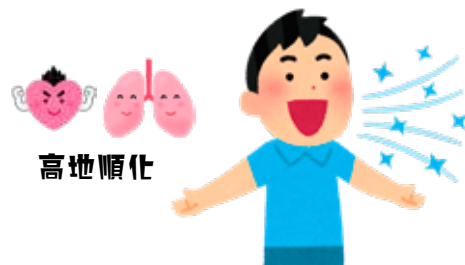
*2 水圧は10m潜るごとに1気圧づつ増えていきます。100m潜ると地表の10倍の圧力がかかります。

*3 その重さによる圧力を気圧といい、その単位を1気圧(1013ヘクトパスカル:hPa)と言います。

高地に行く

からだはどうなるの？

高地に行く、徐々に気圧が下がって空気が薄くなり、空気に含まれている酸素の量も減っていきます。そんな場所で、からだはどうなるのでしょうか？



高山病



《高山病》

2400メートル以上の高山に登って酸素摂取量が少なくなると、頭痛、吐き気、嘔吐、眠気（めまい）に襲われることがあります。加えて、顔や手足のむくみ、眠気やあくびなどの睡眠障害、運動失調、放屁などが現れることもあります。一般に、1～数日後にはそのような症状は解消されますが、重症の場合、高地脳浮腫や高地肺水腫を起こし、死に至ることもあります。2400メートル以上の高地に移動した日は、すぐには休憩せず30分～1時間ほど歩きまわること、人体の高所順化を促すことができる経験的に知られています。高齢者の場合は、標高1500mから高地と考える必要があります。

高山病

空気が薄く、1回の呼吸で摂取できる酸素量が減少する（低酸素）ような場所（高地など）に急に行くと、からだは、より多くの酸素を求めて、呼吸の数を増やして「ハアハア」と息が荒くなります。そのような環境で、頭痛や吐き気、嘔吐、眠気（めまい）などに襲われることがあります。

このような症状は、「高山病（または高度障害）」と呼ばれます。空気が薄くなって血液中の酸素量が減少したことが原因です。高山病の症状が現れる標高や環境には個人差があり、同じ人でも体調によって異なります。

《高度と最大酸素摂取量》

1分間に酸素をからだに取り入れられる能力を、最大酸素摂取量（ V_{O2max} ）と呼びます。マラソンや水泳などのように酸素を常に摂取しながら行うスポーツでは、この値が高ければ、より高い競技能力を持っていると言えます。

高度が上がると、標高1500mまでは最大酸素摂取量はほとんど変わりませんが、1500mを境に、1000mにつき10%の低下率で減少していきます。（図1）これは、酸素を摂取して心臓に送り込むまでの肺の働きが限界に達してしまうため、瞬発的な筋力そのものは変化しませんが、全身の運動を行うと身体は疲れやすくなり、疲労困憊の時期も早くなります。

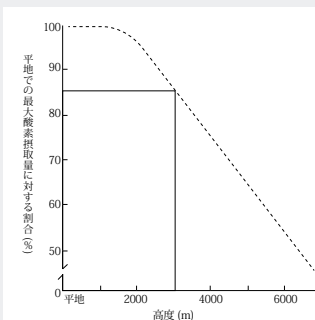


図1 高度と次第酸素摂取量の達成度 (Buskirk, 1967年)

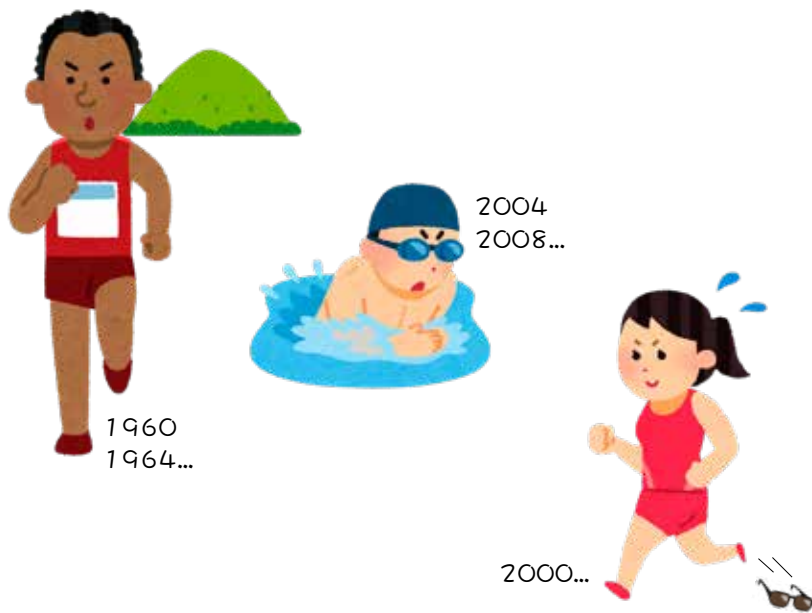
《低酸素に反応するタンパク質「HIF」が発見される！》

高地など酸素の薄い環境では、生物は酸素を運ぶ赤血球を増やすホルモンを分泌するなどしてからだを高地に順応させ、何とか生き延びようとします。米国ジョーンズ・ホプキンス大（メリーランド州・ボルチモア）のグレッグ・セメンザ教授は、細胞内でその指令を出す（赤血球の産生を促すホルモン）エリスロポエチンを増やすための情報を伝えるタンパク質「HIF」（低酸素誘導因子 Hypoxia-Inducible Factor）を発見して、2019年のノーベル医学生理学賞を受賞しました。（HIFを研究した他2名と共同受賞）

高地トレーニングは

いつ頃から行われているの？

最近では、テレビや新聞などで、しばしば様々なアスリート・スポーツ選手が高地トレーニングをしているニュースが伝えられています。高地トレーニングは、いつ頃から行われているのでしょうか？



《日本の高地トレーニングの始まり》

(マラソンで1964年の東京五輪に出場した君原健二選手は、翌1965年)「東京五輪を終えて1年間は競技に参加しなかったのですが、(高橋進)コーチから『次の五輪はメキシコで行われるため、高地でスポーツをすると体にどういふ影響があるか調査団を派遣する。そのモルモットとして参加しないか』と誘われたのです。モルモットでメキシコに行けるなんて、こんなうれしいことはありません。」(産経新聞【話の肖像画】『マラソンランナー・君原健二』より)

高地トレーニングの背景

エチオピアの首都アジスアベバ(標高2500m)の高地でトレーニングに励んでいたアベベ・ビキラ選手(1973年没)は、1960年のローマ五輪のマラソンを裸足で走破し、2時間15分16秒2の世界最高記録で優勝しました。また、1964年の東京五輪では、自己記録を3分以上も短縮する2時間12分11秒2でオリンピックの連続優勝を飾りました。

このことは、高地トレーニングが平地での記録向上に貢献する可能性を広くスポーツ界に示しました。さらに、1968年の標高2300mで開催されたメキシコシティ五輪では、高地民族の選手が、数多くの長距離種目を制したことから高地トレーニングがにわかに注目されるようになりました。

日本の高地トレーニングに関するスポーツ科学の研究は古く、1961～67年にわたり、世界でも初めての基礎的研

究が行われ、高地トレーニングによる平地での競技成績の向上やインターバル高地トレーニングの有効性などが確認されました。さらに、高地への滞在後3～4週間で順化が達成されることを明らかにしました。

これらの成果をもとに、マラソンの君原健二選手は、メキシコシティ五輪(1968年)の対策として、大会の約1カ月前に現地に着いて高地順化をはかり、2時間23分31秒で銀メダルを獲得しました。近年では、高橋尚子選手が、アメリカ合衆国・コロラド州(標高3200m)でのハードな高地トレーニングも取り入れて、2000年のシドニー五輪で金メダルを獲得しました。水泳の北島康介選手も、しばしば高地トレーニングを大会前に実施して、2004年アテネ五輪、2008年北京五輪での金メダルの成果に結びつけました。

《読売新聞「超える TOKYO2020」より》

(2020年1月25日付)

「高地トレーニングは長距離競技のためのもの」という、それまでの常識を破って、批判を恐れずに、短距離にも有効であると挑戦して結果を出した平井伯昌コーチと北島選手を紹介しています。

「他競技の資料を読むうち、高地の滞在期間や練習強度を変えれば、北島のような短距離選手にも有効だと考えるようになった・・・」(記事より抜粋)



高地トレーニングは

どんな効果があるの？

高地トレーニングは、気圧が低く酸素の薄い環境（低酸素）で行い、その環境から体が順応して行くことにより効果が得られます。では、酸素を摂取する能力を中心とした有酸素運動のマラソンや水泳などの持久性種目だけに有効なのでしょうか？



持久力
(有酸素性能力)

有酸素運動：持久力：長距離

ハイ・ミドルパワー
(無酸素性能力)

無酸素運動：瞬発力：短距離



筋肥大・筋力・筋持久力

筋力 / 筋持久力



高地トレーニングの効果

高地でのトレーニングは、トレーニング自体の効果に加えて、低酸素の環境に対して、からだが必要な酸素濃度を確保するために、体内で赤血球数やヘモグロビン濃度を増加させるなどして順応すること（受動的効果）を合わせること（合成効果）で、体力や運動能力、競技パフォーマンスなどの向上につなげることを目的としています。（図2）

したがって、目標とする競技会が、標高1500m以上の高地で行われるのであれば、事前の高地トレーニングは必須でしょう。一方、平地で行われる競技会を前提とした強化トレーニングについては、期間、トレーニングメニュー、下山時期、対象選手など、いろいろな経験や実践が積み重ねられてきました。

これまで、高地トレーニングは、マラ

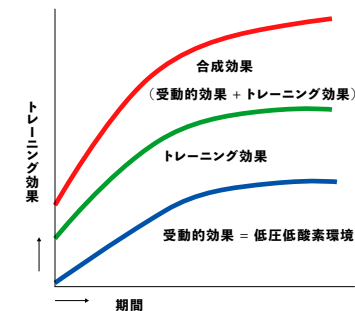


図2 高地トレーニングの原理

ソンや中・長距離の陸上競技、水泳など有酸素運動能力（持久力）が重視される種目に有効とされてきました。その後研究が進み、今日では、有酸素運動能力の他にも、短時間で爆発的なエネルギーを発揮し、短距離選手が必要とされる無酸素性エネルギー供給系を高めるトレーニング効果や、筋肥大や筋持久力といった筋機能向上にも有効であるとする研究結果が明らかにされつつあります。

持久力

(有酸素性能力)

赤血球、ヘモグロビンおよび血液量が増加し、**血液中の酸素をより体内で運ぶ能力が改善される**

骨格筋の毛細血管の発達や、ミトコンドリア量の増加などにより、**筋肉内で酸素をより効率的に利用できる能力が改善される**

ハイ・ミドルパワー

(無酸素性能力)

① 筋力・パワー発揮能力、筋持久力が改善される

② 疲労を延長させる能力が改善される

筋肥大・筋力・筋持久力

① 筋肥大や筋量増加に作用する**成長ホルモンの分泌が著しく増大する**

② 筋持久力を左右する**毛細血管数がより増加する**

高地トレーニングは

よい効果が得られるだけなの？

高地トレーニングは、ただやみくもに高地に行ってトレーニングすればよい効果が得られるのでしょうか？
効果的に行うための手順や方法は？ 個人差は？



グッド！



ノーグッド！

高地トレーニングの効果

高地トレーニングは、体カ・運動能力や競技パフォーマンスの向上につながるとして期待されていますが、良い効果だけではなく、高地トレーニング中のトレーニング内容やコンディションによっては、競技パフォーマンスを低下させるようなマイナスの効果が生じてしまうことがあります。

また、高地トレーニングの適用は個人差が大きく、個々の選手に適したトレーニング内容、「質」と「量」（強度・時間・頻度）が重要となります。平地に比べ、低酸素環境では循環器系を含め、からだへの負担が増大します。死亡事故につながるケースも報告されており、リスクもあるのです。

1. プラスの効果

- ✓ 酸素運搬能力（持久力）の増大：3週間以上の長期滞在（トレーニング）
- ✓ ハイ・ミドルパワー（無酸素性能力）の増大：数日から2週間以内の滞在
- ✓ 筋肥大、筋力・筋持久力の増大

2. マイナスの効果

高地トレーニングは、利点ばかりではありません。いくつか気を付けて実施しなければ、効果が得られないばかりか、マイナスの効果、つまりはアスリートの競技力の低下やコンディショニングの乱れや健康状態の悪化、疾病・障害の発生など健康面へのマイナス効果をきたす場合もあります。

- ✓ トレーニングの質・量の低下
- ✓ 体重減少や高山病
- ✓ 体水分の損失
- ✓ 血液の粘性上昇・筋血流量の減少
- ✓ 心臓血管系にかかる負担の増大
- ✓ 解糖系酵素活性の減少
- ✓ 呼吸性アルカローシス
- ✓ ストレスホルモンの上昇
- ✓ タンパク合成の低下
- ✓ 心理的および精神医学的な問題

注意することは何？

高地トレーニングによって、選手の競技力向上を図ることができる一方で、通常とは異なる特殊な環境でのトレーニングとなることから、障害・事故といった負の側面が内在していることも認識し、それらを未然に防ぐための注意を守ることが必要です。



《過去の事故事例》

直接の因果関係は明らかにされていませんが、過去に高地トレーニング合宿中の死亡事故が発生しています。

■北京五輪（2008年）で銀メダルを獲得したアレクサンドル・ダーレ・オーエン選手（ノルウェー）が、2012年4月に合宿先の米アリゾナ州フラッグスタッフの滞在先のホテルの浴室で倒れているところを発見され、病院で死亡が確認されました。死因は心臓麻痺でした。

■2006年に中国・昆明で高地トレーニング中の日本の競泳選手がプールで潜水練習をした後に死亡しました。

1. 高地という特性

標高が上がると気圧が下がるため、体内への酸素の摂取が平地に比べて困難になります。また、気温も低下するため適応するのに相応の時間が必要となるとともに、平地での合宿と比べて選手の心身の緊張、疲労度が強くなります。

2. トレーニングメニュー計画への工夫の必要性

合宿当初の身体の適応がまだ十分でない時期には、体内への酸素摂取が十分になされないため、選手への心身への負担は強くなります。平地と同一強度でのトレーニングメニューをこなすのは容易でないため、高地に適したトレーニングメニューの作成に配慮することが重要です。

また、呼吸制限を伴うメニューは、平地においても時間・頻度・強度設定に安全配慮が必要とされますが、高地では酸素不足の状態によりなりやすいため、平地以上の安全配慮がなされなければなりません。

3. 健康管理・安全管理への配慮

上記の理由から、睡眠不足や呼吸器疾患、蓄積の疲労などの健康障害が起きる可能性があります。また、身体的・精神的不調を基盤として、さまざまな場面で転倒・転落等による外傷をきたす選手がいることへの注意喚起が必要です。

《高度と強度のインターバル・トレーニング》

高地では最大酸素摂取量（VO₂max）が低下するため、トレーニングの強度と質を低下させざるを得ません。そのため、目的とする競技に必要な高いスピードのトレーニングが難しく、高地と平地のトレーニングを交互に行うことが望ましくなります。

高度とトレーニング強度が相反するようにプログラムを組み立てて、高度の高いところで不足するトレーニングの量と質をもう少し低いところで高め、また高いところへ登って順応を図るわけです。これを高所インターバル・トレーニングと呼びます。（図3）

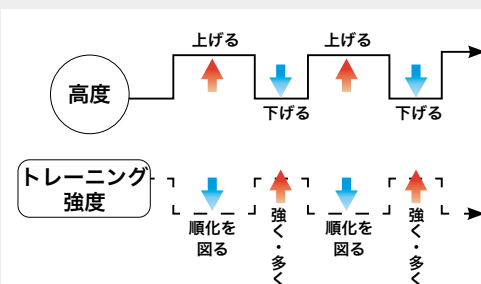


図3 高所インターバル・トレーニング

高地トレーニングの実施前の注意

鉄の補給

普段から血液中のヘモグロビンの材料となる「鉄」が十分に体内に存在していることが大切です。特に、貧血をきたしやすい女子アスリート・スポーツ選手には必要です。

鉄分を多く含む食材は、ほうれん草・レバー・ひじき・小松菜・貝類・たこ・いか・ココア・チョコレート（カカオ成分の多いもの）・ナッツ類・ごまなどが挙げられます。鉄分をより効率的に摂るために、ビタミンCを一緒に摂り、バランスのよい食事を心がけましょう。

外傷・感染症と減量

外傷や感染症がある場合や減量中は、増血の働きを阻害するので、高地トレーニングの実施は推奨されません。

高地トレーニングの実施中

栄養

十分な栄養（炭水化物・鉄）と水分摂取が必要です。低エネルギー状態は免疫力を低下させます。

休養

高地に到着後、最初の3～5日間は、睡眠障害（眠りが浅い、夢をよく見る、途中で何度も目がさめるなど）を引き起こすことが多く、トレーニングの量と質を最大よりも少なくすることが重要です。また、冷水と温水の交代浴はトレーニング終了後、できるだけすぐに実施しましょう。

コンディショニング・チェック

高地は特殊な環境なので、継続的なコンディショニングのチェックは重要です。起床時の体重、心拍数、動脈血酸素飽和度（SpO₂）、体温および起床後最初の排尿時の尿比重、疲労度（自身の主観での評価でもよい）などを記録・整理してコンディショニング評価に活用しましょう。

高地トレーニングの実施後

疲労回復（トレーニング強度と栄養）

平地に戻った後は、移動による疲労も加わり、トレーニング強度の調整が必要です。少なくとも5日程度は、70%HRmax（最大心拍数の70%レベル）以上のトレーニング強度は避け、高糖質の食事を摂り、鉄を補給しましょう。

競技会出場の準備

高地トレーニング終了のタイミングについての科学的根拠に基づく推奨時期は示されていません。検査データから判断し、疲労状況なども考慮してスケジュールを設定しましょう。増血した状態は、高地トレーニング終了後約2週間で解消されます。

テーパリング（徐々にトレーニングの量や頻度を減らしていくこと）

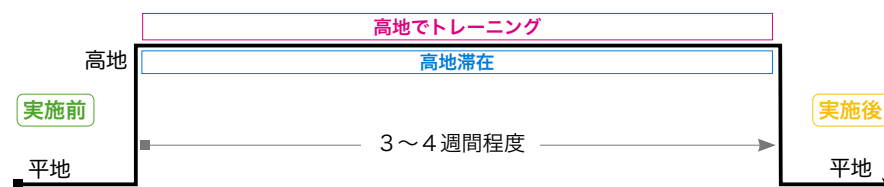
高地トレーニング後のテーパリングは、近年の研究により、(1) 強度を維持し、(2) 量を40~60%程度に抑え (3) 頻度はできるだけ維持（80%以上）することが推奨されています。

高地トレーニングの様々な方法

高地トレーニングは、個人個人によって、その効果に大きなばらつきがあるとされています。そのことから、従来型の「高地滞在」での「高地トレーニング」の方法だけではなく、滞在環境とトレーニング環境の組み合わせや、期間と周期、トレーニングの質と量など、様々なバリエーションによって、選手一人ひとりに最適な方法を見出すことが大切です。

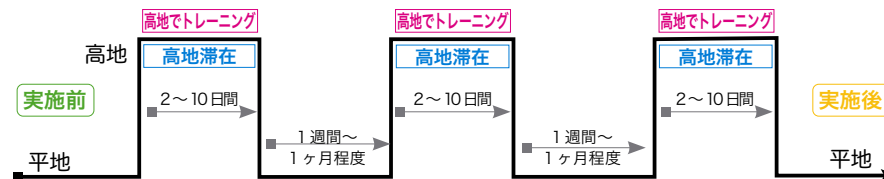
① 高地滞在+トレーニング Living High -Training High (LH-TH)

高地に一定期間滞在し、トレーニングを行う。目的とする競技会の前に3~4週間程度行う。



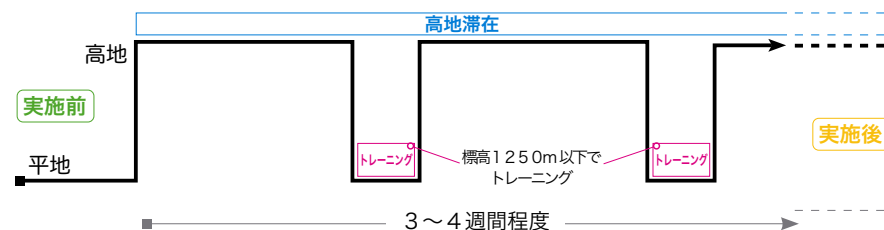
② インターバル型高地滞在+トレーニング Living High -Training High (LH-TH)

高地に短期間滞在し、その環境でトレーニングを行った後、平地に降りることを数回繰り返す。



③ 高地滞在+平地トレーニング Living High -Training Low (LH-TL)

高地に定期間滞在し、トレーニングは平地（1250m以下）に降りて行う。



この他に、平地滞在中、低酸素室でのトレーニングを組み合わせる方法もあります。

Living low - Training High (LL-TH) / Living low - Training Low + Training High (LL-TL+TH)

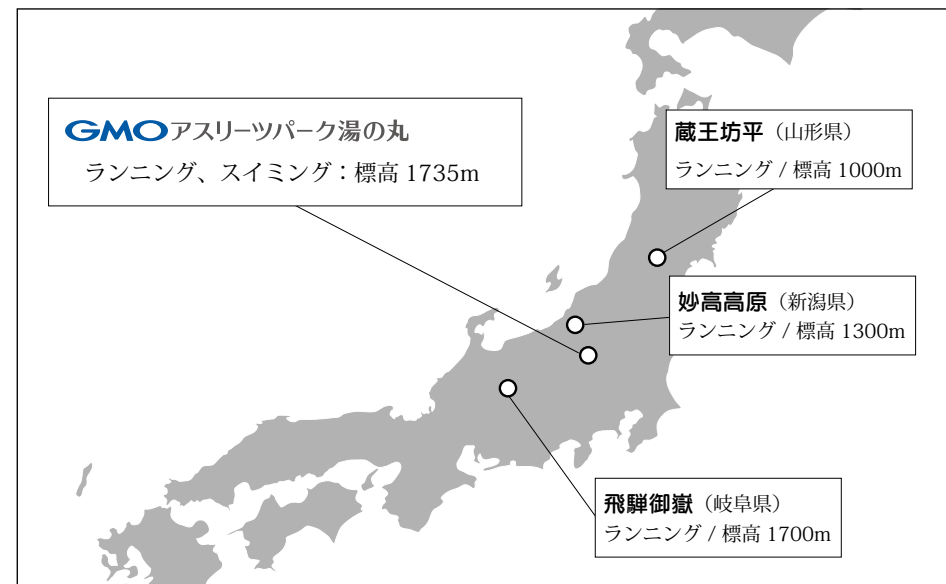
高地トレーニングができる施設は

世界や国内のどこにあるの？

アメリカのコロラド州近辺、スイス、中国の昆明（雲南省）、ケニアのイテンなどが有名でしたが、近年、国内の施設も増えています。

蔵王坊平（山形県）	ランニング / 標高 1000m
妙高高原（新潟県）	ランニング / 標高 1300m
飛騨御嶽（岐阜県）	ランニング / 標高 1700m
~~~~~ (1500m) ~~~~~	
GMO アスリートパーク湯の丸 （長野県）	ランニング、スイミング / 標高 1735m

### 主な日本国内の高地トレーニング施設



### 主な世界の高地トレーニング施設



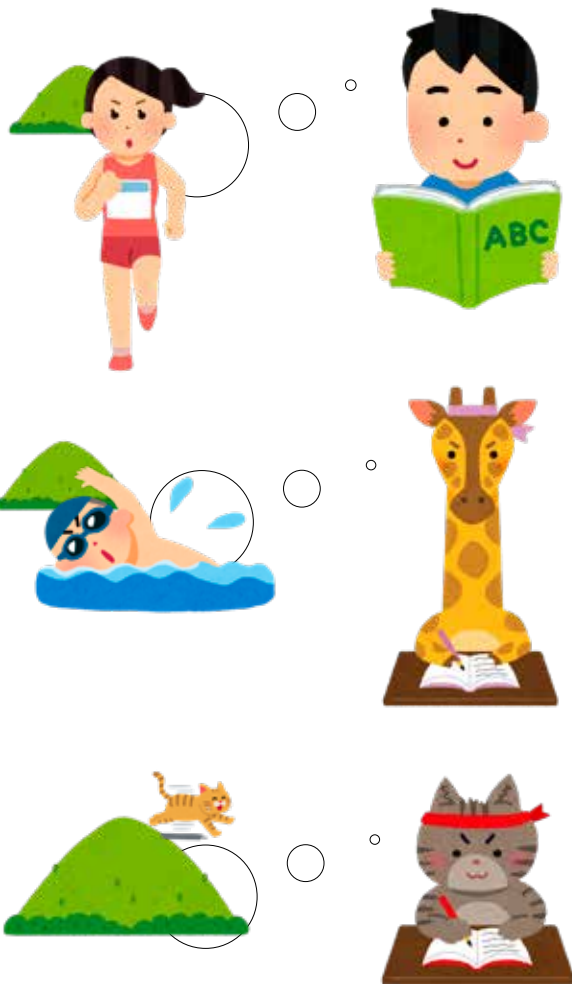
- ① サンモリッツ（スイス / 1822m / チューリッヒから 190km）
- ② フォントロミュー（フランス / 1850m / スペイン・バルセロナから 113km）
- ③ シエラ・ネバダ（スペイン / 2320m / グラナダから 55km）
- ④ イテン（ケニア / 2377m / ナイロビから 320km）
- ⑤ 昆明（中国 雲南省 / 1981m / 上海経由でフライト 11 時間）

アメリカ合衆国国内

- A. フラッグスタッフ（アリゾナ州 / 2100m / フェニックスから 230km）
- B. コロラドスプリングス（コロラド州 / 1800m / 同市内）
- C. ボールダー（コロラド州 / 2743m / デンバーから 70km）
- D. アルバカーキ（ニューメキシコ / 1900m / 同市内から 7km）

## もっと詳しく知りたいときは？

高地トレーニングについて、より専門的に、より網羅的に知りたいときに参考になる書籍やサイトをご紹介します。



このサイトは長野県東御（とうみ）市にある湯の丸高原高地トレーニング施設 GMO アスリートパーク湯の丸が運営する情報サイトです。GMO アスリートパーク湯の丸は、日本唯一の高地プールを保有し、首都圏から一番近い位置にある高地トレーニング施設です。プロだけでなく、アマチュアにもより手軽に、本格的な高地トレーニングを実施いただける施設を目指し、情報提供を続けていきます。

高地トレーニングだけでなく、トレーニング一般、陸上トレーニング、水泳トレーニングについても情報を掲載しています。



### 『選手・指導者のための 高地トレーニング利用の手引き』

(2019年ナショナルトレーニングセンター競技別強化拠点機能強化事業)



高所トレーニング環境システム研究会（会長：杉田正明 日本体育大学教授）が協力して発行された最新のガイドブック(2019年10月)。高地トレーニングにおける医・科学的エビデンスと実践例に基づく内容を盛り込む形で、「高地トレーニングにおける利用の手引き」として作成されました。

(発行元：岐阜県 お問い合わせ：☎ 058-272-1111)

# 日本でいちばん高い所にある400mトラック。 標高 1735 m にある国内唯一の高地トレーニング用屋内プール。



## 日本のアスリートのための、日本の高地トレーニング施設。

日本のトップアスリートは、これまでも海外の高地で練習を重ねて好成績を残してきました。しかし、費用、移動、時差、食事、生活面などの負担や課題があることも事実です。

## 日本国内の手軽に行ける場所で高地トレーニングができないものか？

そんな要望に応えるのが GMO アスリートパーク湯の丸。長野県東御(とうみ)市は、関東や関西からも無理なくアクセス可能で、東京からは約 200km。移動時間は最短で 2 時間 30 分です。

## 日本のアスリートは日本で育てよう。

日本陸上競技連盟や日本水泳連盟などの中央競技団体のかねてからの願いを受けてできた、GMO アスリートパーク湯の丸。もちろん近々の目標は、“東京五輪・パラリンピック”です。日本でいちばん高い所にある 400m トラック。そして標高 1735m のに作られた日本初の高地トレーニング用屋内長水路プール。この他にも、さまざまなメニューが組めるバリエーション豊かなランニングコースや最新式のトレーニングルームなどが、多くのアスリートに利用されるよう、備わっています。



日本唯一の高地トレーニング用屋内プールです。8レーンの50mプールで水深は2m、日本水泳連盟の規格を満たしています。

お問い合わせ：  
電話：0268-75-5991  
FAX：0268-75-5996  
WEB：yunomaru-pool.jp/



国内最高地点に作られた全天候型400mトラックです。ポリウレタン塗装で、一周400mを回る3レーンと5レーンの100m直線路で構成されています。

お問い合わせ：  
電話：0120-06-0376  
(湯の丸高原ホテルフリーダイヤル)

オリンピック・パラリンピックを目指すアスリートも続々と湯の丸へ！



スポーツ報知 (web版) 2019年12月5日

瀬戸大也選手「すごくいい施設。国内にあるのは大きい。」

小関也朱篤選手「時差もないし。食事も普段食べているものが出てきて、充実している。いちいち海外に行かなくてもいい。大きな利点じゃないか」



『月刊水泳』(日本水泳連盟機関誌) 2019年12月号

平井伯昌日本代表監督「選手たちにとって非常に使いやすい環境です」「時差もなく、利便性も高い。食事でも不安なく摂れるので、これからもここをうまく利用したいというコーチは多くいました。」

選手からは「環境が良いので追い込んだ練習ができる」「時差がないのは身体に負担が少なくて助かるし、準高地なので高地順応の時間が短くて済む」「アレルギーがあるので海外だと食事に不安があるが、それが無い」などの意見も含め、今後も使っていきたいという希望を出す選手、コーチが多かった。



信毎web 2019年12月6日

瀬戸大也選手「標高2千メートルよりは高度への順応が早く、高強度の練習ができている。絶対に効果はあると思う」。時差がなく、移動ストレスが少ないことも利点に挙げた。

大橋悠依選手「(高地で)多少は苦しいなと感じる。日本なので何も心配することなく食事ができるのがいい。長野の食材にローカル感を感じている」



日本経済新聞 2019年12月27日

瀬戸大也選手を指導する梅原孝之コーチ「疲労回復(のメリット)が大きい。海外に行かなくても済むならそうしたいと思っていた。この施設ができたのは大きい。」



### 林間 800m ジョギングコース

(標高 1733~1740m)

林間 800m ジョギングコースは、400mトラックの外周を周回します。木々間を縫って走る、適度なアップダウンをつけたコース設計です。路面は土やウッドチップになっているので、膝に負担がかかりにくくなっています。自然のなかでリラックスしながら高地トレーニングができるコースです。



### トレイルランニングコース 2500m

(標高 1733~1795m)

スロープ状になっているスキー場の特性を有効に利用した、約 2500m のトレイル (自然道) ランニングコース。コースの中盤にはきついアップダウンや所々にカーブがあるタフなコースです。部分的に平地の区間も設けておりバリエーションが豊富。ひとつのコースのなかで、いろいろな有酸素トレーニングができます。

## GMO アスリートパーク湯の丸 ヴィレッジ (湯の丸高原荘) (標高 1758m)



- 客室:  
1階 洋室(バリアフリー): 5 部屋  
2階 2段ベッド(3~6名): 17 部屋
- 設備:  
室内トレーニングルーム、ミーティングルーム、浴室、洗濯室など
- お問合せ: 0120-06-0376  
(湯の丸高原ホテル フリーダイヤル)

GMO アスリートパーク湯の丸ヴィレッジは、主にスポーツ合宿が目的のお客様用の宿泊施設。2017 年度のリニューアルにより本格的な室内トレーニングルームを設け、大浴場なども改装しました。トレーニングルームには、レジスタンストレーニングや有酸素トレーニングなどが行えるさまざまなマシンが設置されています。



トレーニングルーム



ミーティングルーム



居室



大浴場



- 室内 80 席テラス席 20 席
- お問い合わせ: 0268-63-0147

### ニッスイ 湯の丸アスリート食堂

(標高 1740m)

土地質や気候に恵まれた東信州は、お米や野菜、果物などの農産物の宝庫です。畜産業も盛んで、鶏・牛・豚の肉類も郷土色が豊かなものが揃っています。こんな地場の食材を使った料理を提供するのが、ニッスイ湯の丸アスリート食堂。もちろん、すべて料理は栄養バランスやカロリーを厳格に考慮してアスリート向けに調理します。美味しく安心な水も用意されています。カラダにいい“食”と“水”で、メダルを狙うアスリートたちを支えます。

## “アスリートたちの聖地” 東信州。

湯の丸周辺の東信州で充実した機能をもつトレーニング施設は、“GMO アスリーツパーク湯の丸” だけではなく。標高 1000m の小諸市総合運動場には全天候型 400mトラック陸上競技場が、佐久市には日本陸上競技連盟公認の佐久総合運動公園陸上競技場があります。また、陸上競技やラグビーの合宿で有名な上田市の菅平高原には、標高 1400m 付近にマラソンコースなど 3 つのコースがあり、短距離ランナーも陸上競技場でのトレーニングが可能です。様々なトレーニングのバリエーションに応えられる東信州エリアの湯の丸、小諸、佐久、菅平がタッグを組み、総合力でアスリートたちを支えます。



**東京への利便性が高い**

北陸新幹線・上信越自動車道により、利便性が高く、大会直前まで高い競技力の維持が可能。

**高度な研究・医療救急体制**

最寄りの病院まで車で約 30 分。3 次救急にはドクターヘリの配備。

**スポーツが盛んな地域**

浅間山麓・菅平エリアは陸上、ラグビーなどのスポーツが盛んな地域。温泉や宿泊・合宿施設も整っています。

## 【はしがき】



本冊子は、公益財団法人 身体教育医学研究所（長野県東御市、岡田真平所長）から東京健康リハビリテーション総合研究所（東京都文京区）への 2019 年度委託事業「湯の丸高原を活用したパラリンピックアスリート支援及び健康リハビリテーション・介護予防に関するプログラム開発業務」の一環で実施された教育・啓発事業の成果物として発行されました。

2013 年 12 月 1 日に、日本水泳連盟・長野県水泳連盟による湯の丸高原エリア現地視察に始まった一連の検討会議を経て、2019 年 10 月 20 日に、GMO アスリーツパーク湯の丸に日本初の室内高地トレーニング温水プール（50m×8 レーン）が竣工しました。

この間に、東御市花岡利夫市長・田丸基廣副市長はじめ、数多くの様々な専門的立場の方々のご尽力と強力なご支援・ご協力により、この一大事業が実を結ぶことができました。

この冊子は、そうして完成した高地トレーニングプールが、安全にかつ合理的に活用され、大いに成果が発揮されるようにとの願いを込めて、高地トレーニングのこれまでの振り返りつつ、今後の活用方法そしてこれからの展望を示すように編集・構成されています。

日本の高地トレーニングの普及・振興そして水泳・陸上競技をはじめとするスポーツの健全な発展に役立てば幸いです。

令和 2 (2020) 年 3 月

東京健康リハビリテーション総合研究所 所長 / 東京大学 名誉教授 **武藤 芳照**

### 【編集・製作委員会（東京健康リハビリテーション総合研究所）】

武藤芳照、金子えり子*、小川 誠、芦田由可里、山本久子、棟石理実、澁谷梨穂  
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-2-12 スカラグリジア 1001 号 (*2019 年 7 月 21 日逝去)

Tel 03-6801-5301 Fax 03-3816-1139 www.kenko-reha.jp

【協力】 半田秀一（身体教育医学研究所 研究部長）

### 引用・参考文献

- 『選手・指導者のための高地トレーニング利用の手引き』岐阜県、高所トレーニング環境システム研究会、2019
- 『高地トレーニングの実践ガイドラインー競技種目別・スポーツ医学的エビデンスー』青木 純一郎、村岡 功、川初 清典、市村出版、2011
- 『高地トレーニングに伴う安全管理のガイドライン』財団法人 日本水泳連盟、2008
- 『高地トレーニング 情報サイト powered by 東御市 yunomaru.city.tomi.nagano.jp/article/』2019
- 『からだの理（ことわり）』武藤芳照編、丸善、1998
- 『水泳の医学Ⅱ』武藤芳照、ブックハウス・エイチディ、1989
- 『国土地理院 子どものページ www.gsi.go.jp/KIDS/』国土地理院
- 『厚生労働省 関西空港検疫所 疾患別解説 www.forth.go.jp/keneki/kanku』



発行

令和2(2020)年9月1日



公益財団法人

身体教育医学研究所

Physical Education and Medicine Research Foundation

〒389-0402 長野県東御市布下6-1

TEL / FAX : 0268-61-6148

WEB : [pedam.org](http://pedam.org)