

短期間準高地トレーニングがジュニア競泳選手の コンディションに及ぼす影響

小島 啓資

Influence of moderate altitude training on some conditioning parameter in junior swimmer

Keisuke KOJIMA

1. 目的

高地トレーニングは、赤血球やヘモグロビン濃度の増加による酸素運搬能力向上や乳酸産生の抑制・乳酸除去能力向上などの効果が明らかにされており¹⁾、競泳の競技力向上にとって重要なトレーニングである。しかし、効果が大きい反面で体調を崩すようなリスクも大きく、特にジュニア選手や高地に不慣れな選手では影響を受けやすいため注意が必要である。高地トレーニングの標高は、競泳日本代表選手がよく利用するフラッグスタッフなど2000m前後、期間は2～4週間であることが多いが、競泳の高地トレーニング環境は日本国内に存在せず、海外遠征・移動の費用や時間の捻出は大きな障壁となっている。

一方、標高1000m程度の準高地は軽度の低酸素環境であるため効果は減少するものの、換気量の向上²⁾や血中乳酸濃度の上昇抑制³⁾などが報告されており、準高地トレーニングの有効性が示唆されている。また、リスクも緩和されるため、初参加やジュニア選手の場合にも適した環境であると考えられる。特にジュニア選手においては短期間(3泊4日)でも有効とされており、準高地トレーニングの利用価値は高い。競泳の準高地トレーニング環境は国内にも長野県菅平(標高約1300m)など1000m近辺にいくつか存在し、移動時間・費用などの負担軽減もあって、大学水泳チームやスイミングクラブでの実施増加など関心が高くなっている。しかし、準高地でも体調を崩しやすいデメリットは変わらず、選手の体調や心理状態

を含めたコンディション管理が重要となる。さらに低酸素環境に対する反応・効果への個人差からコンディション変化が個人で異なることも考えられ、準高地トレーニング中に個々のコンディションにどのような変化が生じるのかを明らかにすることは、準高地トレーニングを活用するために非常に重要である。しかしこれまでに準高地トレーニング中のコンディション変化についての報告はみられない。

そこで、本研究は、短期間準高地トレーニング中に評価した生理的・心理的コンディションの変化から、準高地トレーニングがジュニア競泳選手のコンディションに及ぼす影響と選手個々に生じるコンディションの変化について検討を行い、より効果的に準高地トレーニングを実施する為のサポート資料とすることと個人の特性に合わせたトレーニングプランを作成するために必要な資料を得ることを目的とした。

2. 方法

1) 対象

被験者は16～18歳の11名(男子6名、女子5名)であり、9月10～12日開催の国民体育大会に向けた強化合宿に参加した。8月31日～9月5日までの6日間の中で8月31日～9月3日までの4日間は準高地(標高約940m・長野県佐久平)にて滞在・トレーニングを実施し、トレーニングの日程は表1に従った。準高地におけるトレーニングは、トレーニングは1回約2～3時間、泳距離は4000～7000mの範囲だった。合宿中に主観的指

標・客観的指標を経時的に測定し、個別にコンディションの変化を検討した。

表1 日程とトレーニングの有無

	8/31	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5
午前	移動	○	○	○	○	○
午後	○	○	○	移動	-	-

2) 測定項目

- (1) 生理的指標 毎朝起床時に安静状態で心拍数 (HR) と動脈血酸素飽和度 (SpO₂) の測定を行った。準高地合宿開始前 (8/31 午前) と準高地トレーニング初回 (8/31 午後), 9/1 ~ 9/5 までの午前練習開始前に W-up として 200m のペース泳を 1 回ずつ測定した。200m のペースは主観的運動強度 (RPE) が Borg スケールの 13 「ややきつい」 ~ 15 「きつい」の範囲になるように指示し, 200m 終了直後に HR・血中乳酸濃度・RPE の測定を行った。各練習前後には体重, SpO₂ を測定し, 変化を調査した。
- (2) 心理的指標 選手の心理状態に関する測定は, 毎朝, 前日の睡眠状況を「寝つき」「睡眠の深さ」「起床」「疲労感」について 5 段階で記入させ, 睡眠の質に対しても記入させた。練習前の心理状態は, 8/31 午後 ~ 9/5 午前まで各練習の実施前に「不安」「緊張」「落ち込み」「怒り」「混乱」「活気」「自信」の 7 項目について 5 段階評価で記入させた。
- (3) 合宿中の食事量調査 合宿中の食事量は, 主食の量は秤量はかりを用いてグラム単位で計量し, 主菜・副菜などについては食品名を記入させ, 食事摂取量の調査を行った。また, 合宿中には栄養士の指導のもとサプリメント (マルチビタミン・マルチミネラル) を規定量摂取させた。
- (4) 合宿終了後のアンケート調査 合宿終了後にアンケート調査を行い, 今回の準高地トレーニングに対する所感などを調査した。

3. 結果

- (1) 生理的指標 起床時 SpO₂ は準高地滞在中に低値を示し, 平地に移動後に有意に高値を示し

た (図1)。起床時 HR は準高地滞在中に高値を示し, 平地に移動後は低下する傾向が観察されたが個人差が大きく有意差はなかった。200m 泳の測定では, タイム・血中乳酸濃度・RPE・HR について測定毎の変化には個人差が大きくみられ, 一定の傾向は観察されなかった。練習前後の体重は, 準高地滞在中には変化が少なく, 平地移動後最初 (9/4 午前) の練習時には体重が大きく減少する傾向が全ての被験者で観察された。練習前後の SpO₂ の変化には一定の傾向がみられなかった。

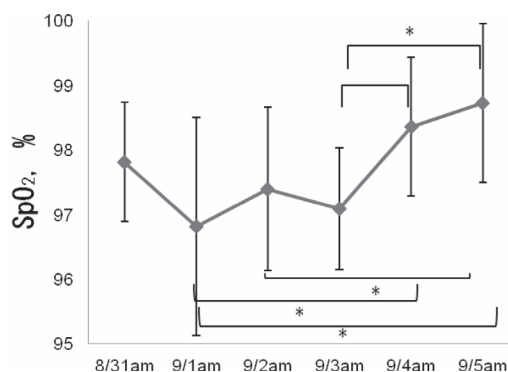


図1 起床時 SpO₂ の変化

- (2) 心理的指標 睡眠状態の評価は被験者毎に大きく異なり, 一定の傾向はみられなかった。「疲労感」項目については男子が高く, 反対に女子が低く評価する傾向がみられたが, 変化は個人によって大きく異なった。練習前の評価についても被験者毎に評価・変化の仕方が大きく異なっていたが, 「怒り」「混乱」項目のように合宿中低い値でほぼ変化しない項目がみられたほか, 「活気」「自信」についても経時的な変化は小さい結果だった。「不安」「緊張」の項目は他の項目に比べて変化が大きく, 準高地合宿最初 (8/31 午後) に高値を示す被験者が多くみられた。消極的な項目については男子の方が高く評価する傾向がみられた。
- (3) 合宿中の食事量調査 合宿中の食事量は, 女子の主食量のみ朝食・夕食で不足する傾向が観察されたが, 主菜・副菜などの摂取量は十分であった。
- (4) 合宿終了後のアンケート調査 準高地での生

活・トレーニングに対し、被験者の半数が平地と異なる負担を感じていたという回答を得た。合宿への不安や意欲的な姿勢についての記述が多くみられた。

4. 考察

起床時SpO₂には、先行研究⁴⁾で観察されたものと類似しており低酸素環境の影響を受けていることが示唆された。起床時HRは準高地滞在時に高値を示し、平地移動後に低値になる傾向がみられたが、被験者により大きく異なったため有意差はみられなかった。HRの上昇やSpO₂の大きな低下には体調・疲労度などが関与していることが示唆されるが、今回の測定では明らかにできなかった。

200m泳の測定では、各項目に一定の傾向はみられなかったが、準高地合宿最初(8/31午後)に「不安」「緊張」で高値を示した被験者の中には、合宿前の泳タイムと変化なし、あるいは遅くなったにも関わらずRPEや血中乳酸濃度などが上昇し、負担が増加していたことが示唆された。練習前後の体重変化は、準高地でのトレーニング時には体重の変化が抑制されていたが、全ての被験者において平地移動後最初(9/4午前)で大きく減少しており、準高地滞在中の身体負担の影響が考えられた。

心理的指標については個人の捉え方の違いが大きく現れ、変化に一定の傾向はなかった。「怒り」「混乱」項目のように多くの被験者で変化がなかった項目が存在する一方で、「不安」「緊張」は合宿初期の心理状態をよく反映する項目として有用だと考えられた。今後は項目や評価法についての検討が必要であると考えられた。

今回の測定では、ジュニア競泳選手の準高地トレーニング中のコンディション変化について検討し、準高地でも低圧低酸素環境の影響があること、コンディションの変化に個人差があったことなどが明らかとなった。しかし、個人の特徴を理解し、効果的なトレーニングを行うためにはトレーニング負荷に対するコンディションの変化や長期的な測定などについてより詳細な検討が必要である。

5. 参考文献

- 1) Randall L. Wilber (川原貴, 鈴木康弘): 高地トレーニングと競技パフォーマンス, 講談社サイエンティフィク, 2008
- 2) 今村貴幸ら: 短期間準高地トレーニングが呼吸循環応答に及ぼす影響, 中央大学保健体育研究所紀要24: 21-33, 2006
- 3) 小林寛道: 高地トレーニングと低酸素トレーニングの発展体育の科学51(4)260-265, 2001
- 4) 加藤健志ら: 準高地における短期間の競泳トレーニングが血液性状等の生理的応答に及ぼす影響. 東海大学スポーツ医科学雑誌20: 23-32, 2008

(指導教員 寺本圭輔)