

エクアドル外交樹立 100 周年記念友好登山隊 研究実施状況報告（於：エクアドル）

研究の意義と目的

富士山などの自然環境を利用したトレーニングにより、4,000m 級以上の高山に向かう前に高所環境への順応を獲得する試みが行われ、トレーニング前後でのいくつかの生理的指標の変化から順応の効果が示されています¹⁾。しかしながら、その詳細は不明な点も多く、現地でのパフォーマンスとの関係も明らかにされていません。

そこで、本研究は同一登山隊（5,000m～6,000m 級の海外登山を予定）の参加者 14 名に対し、富士山測候所（以下、測候所）を用いた事前調査【8月17日～19日】、および現地調査（エクアドル）を実施し、事前調査の生理学的データ（後述）と、現地（ベース 4,800m 付近など）でのデータ、また現地登山活動でのパフォーマンスの比較を行うことを目的としました。

特に、睡眠時の体内酸素環境は睡眠の質に影響し、登山活動のパフォーマンスに大きく影響するものと考えられます。また、酸素の摂取状況はエネルギー代謝に大きく影響することから、血中のグルコースレベル、乳酸レベル、ケトン体レベルに変化がある可能性があります。従って、本研究では、特に睡眠中の血中酸素濃度推移とまた上記の生理学的な数値に注目して研究を行いました。

本研究で得られたデータは、高所医学の進歩に貢献するとともに、近年、盛んに企画されている高所観光（高所へのガイド登山を含む）を、短期間の準備で安全に実施できるようにするための新たな知見を提供できる可能性があります。また、限られたエネルギー補給の中で実施されるエクスペディションチャレンジにおけるエネルギー動態を明らかにすることにも貢献する可能性があります。

エクアドルでの高所測定は、現地での登山活動中、高所であるにもかかわらず、山小屋（4,800m）、交通（車、テレフェリコ）などが利用できる特殊な環境が揃っていることで可能となりました。また、今回は登山隊であるため、多くの方が同一の行程、同一環境にある状況で測定できるため、大変貴重なデータを収集することが出来ました。実際には、スケジュールの進捗など、様々な理由で必ずしも予定したデータの全てを測定することは出来ませんが、今後、更なるチャンスがあれば、より有効な実験を実施することが出来ると考えられます。

1) 日本登山医学会編 急性高山病（高山病と関連疾患の診療ガイドライン） 中外医学社, pp.1-12,2017

測定実施状況

実施日程：2019年9月1日（日）～14日（土）

対象者：14名（エクアドル外交関係樹立 100 周年記念友好合同登山隊）

測定項目：SPO₂、心拍数、血圧、急性高山病（AMS）スコア、乳酸値、ケトン体値、血糖値

あくまで調査は任意での参加とし、測定への全部、一部の不参加を妨げませんでした。

測定場所：成田空港、キト市内、各登山活動

測定タイミング：標高変化時、キトおよび高所（4,800m）滞在中、行動中など

なお、SPO₂については可能な範囲で就寝中継続して記録しました。

参加者 4 名（体力的に十分な余裕が期待される若年者）については

ピチンチャ登下り時にも SPO₂ の継続測定を実施しました。

※本研究は、中央大学保健体育研究所倫理委員会から承認を受けている研究計画「登山時の血中酸素濃度・心拍数・乳酸値・血糖値・ケトン体値の動態把握」（受付番号 19-4）の範囲内で実施しました。

実験担当者：なかたに やすし 中谷 康司（中央大学経済学部准教授・同保健体育研究所研究員・博士（医学））

測定の実施予定と実際の実施状況

日程	標高(m)	タイミング	登山班	トレッキング班	実施状況
9月1日	0	成田空港集合後	基本測定	基本測定	○
			&血糖値測定装置取付け		○
9月2日	2,800	ホテル到着後	基本測定	基本測定	×
		起床時	&夜間 SPO2(8名)		×
9月3日	3,000	テレフェリコ乗車前	基本測定	基本測定	○
			&行動中 SPO2(4名)		○
	3,950	テレフェリコ下車後	基本測定	基本測定	○
	4,698	展望台	基本測定	基本測定	×
	4,784	山頂	行動中測定終了		継続
	4,698	展望台	基本測定	基本測定	○
	3,950	テレフェリコ乗車前	行動中測定再開		継続
3,000	テレフェリコ下車後	基本測定	基本測定	×	
9月4日					
9月5日	2,800	出発前	基本測定	基本測定	×
	3,914	キロトア湖到着	基本測定	基本測定	×
	3,914	キロトア湖出発前	基本測定	基本測定	×
	4,500	コトパクシ車止め	基本測定		3,400m
		ホセリバス小屋到着	基本測定		○
	4,800	就寝前	基本測定		×
	起床時	&夜間 SPO2(8名)		2名	
9月6日	4,800	山小屋	基本測定		○
9月7日					
9月8日	2,800	キト市出発時	基本測定		×
		チンボラソ山小屋到着	基本測定		○
	4,800	就寝前	基本測定		×
		起床時	&夜間 SPO2(8名)		6名
9月9日	4,800	山小屋	基本測定		○
	2,800	キト市到着	基本測定		×
9月10日					
9月11日					
9月12日		随時	血糖値測定装置読み取り・取外し		○

※基本測定内容：血中酸素濃度（SPO2）、心拍数（HR）、血圧（BP）、乳酸値、ケトン体値、質問紙回答

※各隊員は血糖値のリアルタイム測定装置を成田～隊務終了まで装着