

研究課題(テーマ)	異なる低酸素環境下での一過性運動がもたらす内皮依存性血管拡張応答の性差		
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	教養教育センター	准教授	齊藤 陽子
	教養教育センター 看護学科 看護学科	教授 助教 助教	岡本 啓 米山 真理(看護) 稻村 尚子(看護)

### 研究結果の概要

運動に伴う血流増加により血管内皮細胞への物理的刺激(すり応力)が発生し、それによって血管内皮由来の血管拡張物質である一酸化窒素(NO)が放出されることで、血管が拡張する(図1)。この血管内皮依存性血管拡張応答の阻害は、血管の器質変化(動脈硬化)よりも早期に出現する心血管疾患の重要な予測因子として知られており、有酸素運動による改善効果が男性や閉経前女性において多数報告されている。一方で閉経後女性においては有酸素運動の効果が実証されていない。運動効果が発現しない背景として、閉経に伴い女性ホルモン(エストロゲン)が欠乏することで運動により生じる酸化ストレスを消去できなくなる可能性が指摘されている。近年、中高年女性を対象とした研究において、低酸素環境下で有酸素運動を実施することで内皮依存性血管拡張応答が改善されたことが報告されている。低酸素環境と有酸素運動を組み合わせることによって酸化ストレスを抑制しながら運動実施できるのならば、閉経後女性におけるエストロゲン欠乏がもたらす抗酸化能力低下の影響を受けず、血管拡張の効果が得られる可能性が推測される。

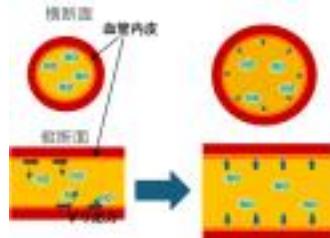


図1. 血管内皮依存性血管拡張イメージ図

本研究は、最終的にこのような高齢期における運動効果の性差解消につながる知見を得ていくための基礎的な検討と位置づけ、有酸素運動による内皮依存性血管拡張の亢進を促進する環境条件及び応答の性差について若年男女を用いて明らかにすることを目的とした。

### 【令和5年度実施内容】

異なる環境条件下(常酸素条件[酸素濃度 21%、標高

0m相当]ならびに低酸素条件[酸素濃度 15-16%、標高 2,200m相当])にお

いて、健常男子大学生 10 名に 30 分

間の中強度自転車運動(図2)を行わせた。その前後で、血管内皮機能(内皮依存性

血管拡張の指標、図3)ならびに血液中(図4)の酸化ストレス関連マーカー(ニ

トロチロシン、スーパーオキシドジムスターZ)の測定を実施した。

図2. 自転車運動の様子



図4. 採血の様子

### 今後の展開

取得した血管内皮機能データならびに血中マーカーの分析を進めるとともに、女性被験者の実験を行い、男女比較を行っていく。

男女比較により明らかになった女性の特徴を踏まえて、今後は閉経後女性を対象とした研究に発展させていく予定である。