

# 呼吸器シミュレーションモデリング研究



氏名 木戸 聡史 准教授

所属 理学療法学科

URL <https://www.spu.ac.jp/academics/db/tabid334.html?pdid=171kido>

研究分野 呼吸理学療法学 リハビリテーション工学

キーワード 呼吸機能、リハビリテーション、シミュレーションモデル、トレーニング

## ■ 研究シリーズの概要

高齢者・障害者は呼吸機能・全身持久力の低下がみられ、多くの疾患における死亡率増大に関わることが報告されています。しかしながら、現状では呼吸機能に焦点を当てたトレーニング方法は少なく不十分ですので、我々は呼吸器系に注目して運動療法の開発を行っています。

呼吸器系は気道や肺に加えて多数の呼吸筋や多数の関節運動に関わる複雑な構造を有するため、運動療法の有効性を高めるために必要な呼吸器系の評価方法も不十分な現状があります。我々は国内外で先駆的な取り組みとして呼吸リハビリテーションに関わる機序の解明と効果予測を行うための呼吸器シミュレーションモデルの開発を行っています。

## ■ 共同研究のご提案

呼吸器シミュレーションモデルの共同開発  
(モデル構築、実用化に関わる部分)

## ■ アピールポイント

これまで全身持久力の向上を目的とした運動療法やトレーニングでは呼吸筋に対する負荷にはあまり注目されていませんでした。私達の研究グループでは身体運動と呼吸負荷を組み合わせた新たな運動時呼吸負荷トレーニングを構築し、生体情報の測定および解析により有用性を明らかにしてきました。さらに生体情報の取得が難しい部分の解明のために呼吸器簡易シミュレーションモデルを構築し運動療法機序の一部を解析しています。より複雑なモデルの構築によって、呼吸リハビリテーション、高齢者の運動療法、アスリートのトレーニング現場などで使用できるシミュレーションモデルの作成を目指しています。



### ○ 本シリーズと関連する研究費

- ・ 科学研究費基盤研究 (C) 運動時呼吸負荷トレーニングによる呼吸応答戦略の解明と効果予測モデルの構築
- ・ 科学研究費基盤研究 (B) 高齢者における新たな運動時呼吸負荷トレーニングの評価手段構築と効果検証
- ・ 科学研究費若手研究 (B) 呼吸筋活動を促進し調整する呼吸トレーニング方法の開発
- ・ ものづくり中小企業製品開発等支援補助金 実証等支援事業、支援機関

### ○ 本シリーズと関連する研究論文、学会発表

- ・ Kido S, Yu W, Nakajima Y, et al. Cardiorespiratory Response during Combined Training with Breathing Resistance and Sustained Physical Exertion: a Pilot Study. *Physical Medicine and Rehabilitation Research*. 2017;2,2
- ・ Kido S, Takahashi A, et al. Respiratory muscle dynamics prediction formulas for inspiration load pressure change. *ERS International congress 2017*
- ・ Kido S, Yu W, Nakajima Y, et al. Effects of combined training with breathing resistance and sustained physical exertion on cardiorespiratory endurance in middle-aged and elderly subjects. *WCPT Congress 2015*. A-613-0000-01617
- ・ Kido S, Tanaka T, Yu W, Maruoka H, et al. Effects of Combined Training with Breathing Resistance and Sustained Physical Exertion to Improve Endurance Capacity and Respiratory Muscle Function in Healthy Young Adults. *J. Phys. Ther. Sci.* 2013; 25:5 605-610など

### ○ 共同研究機関

有限会社ハテナートワークス、千葉大学、北海道科学大学、東京大学、北海道立総合研究機構工業試験場、北海道立工業技術センター