

氏名	寺山 圭一郎 (テラヤマ ケイイチロウ)
本籍	千葉県
学位の種類	博士 (老年学)
学位の番号	博甲第79号
学位授与の日付	2016年9月3日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Calf Ankle Index の有用性に関する研究

論文審査委員	(主査) 桜美林大学教授	長 田 久 雄
	(副査) 桜美林大学教授	渡 辺 修一郎
	桜美林大学教授	新 野 直 明
	東邦大学医療センター佐倉病院教授	中 川 晃 一

## 論文審査報告書

### 論文目次

#### 第1章 序章

1. はじめに …1

#### 第2章 本研究の目的と意義

1. 目的 …1  
2. 意義 …1  
3. 研究の枠組み …2

第3章 予備研究	
1. 下腿周囲長計測における検者間信頼性について	
1) 目的	…2
2) 対象	…2
3) 方法	…2
4) 解析方法	…2
5) 結果と考察	…2
第4章 研究1「地域在住高齢者におけるCAI-身体機能および転倒との関連」	
1. 研究1-1：横断的研究	
1) 目的	…3
2) 対象	…3
3) 方法	…3
4) 解析方法	…3
5) 結果と考察	…3
2. 研究1-2：縦断的研究	
1) 目的	…4
2) 対象	…4
3) 方法	…4
4) 解析方法	…4
5) 結果と考察	…4
第5章 研究2「虚弱高齢者におけるCAI-身体機能および再発との関連」	
1. 研究2-1：横断的研究	
1) 目的	…5
2) 対象	…5
3) 方法	…5
4) 解析方法	…6
5) 結果と考察	…6
2. 研究2-2：縦断的研究	
1) 目的	…6
2) 対象	…7
3) 方法	…7
4) 解析方法	…7
5) 結果と考察	…7
第6章 結論	…7

## 論 文 要 旨

本学位請求論文は、6章から構成されている。第1章は序章として、下肢周囲長の計測は、筋委縮の程度または筋繊維の発達状態、栄養の状態、四肢の腫脹の状態、切断肢の成熟度、呼吸機能状態などの身体情報を得ることに有用であるという意義が述べられている。そして、Calf Ankle Index（以下 CAI）と称する下腿周囲長の最大周囲長と最少周囲長の比をとることは、人種や生活環境、性差などに左右されず、高齢者の身体機能を評価する指標として用いることができる可能性が指摘されている。第2章では、目的と意義が述べられている。目的は、CAI と地域在住高齢者の身体機能との関連、転倒リスクとの関連、虚弱高齢者の再発リスクとの関連について検討し、転倒や再発のリスクほか、CAI が身体機能を評価する簡便な指標となりうるかを明らかにすることであるとされている。意義は、下腿の周囲長を測定するだけという簡便な方法で、被験者の努力を要せずに身体機能の評価が可能となり、転倒や再発の予防を必要とする症例の抽出のためのスクリーニングとして利用とすることが可能になることであるとされている。

第3章は予備研究として、下腿周囲長計測の検者間信頼性が検討されている。7人の理学療法士と3人の実習生を対象として計測結果の級内相関係数を求めた結果、.98 ( $p<.01$ )で、誤差はいずれも0.5cm以内であり、実習生においても指導と練習とで正確に計測できることが確認されたことが述べられている。第4章は研究1として、地域在住高齢者におけるCAIと身体機能および転倒との関連に関する横断的、縦断的研究結果が述べられている。対象は2013年から2015年の3年間に、地域の介護予防教室に参加した165人で、計測時に浮腫のある人と左右差が1.0cmを超える場合は除外した。CAIの計測と転倒リスクと体力測定の結果、横断的研究では、分析対象の158人で男女差は無く、BMI、握力、5m快適歩行、Timed Up and Go Test（以下、TUG）および転倒リスクに有意な相関が認められ、転倒リスクを従属変数とした重回帰分析の結果もCAIが独立した影響因子として抽出されたことから、CAIは個体差に左右されにくく、皮下脂肪の影響も受けにくい状態で転倒に関する身体機能と包括的転倒リスクの指標となりえる可能性が確認された。73人を対象として初回の体力測定と6か月経過時点とで縦断的に研究した結果から、有意な下腿最大・最少周囲長の減少と転倒不安感の上昇が認められ、転倒リスクに関するCAIの敏感度と特異度を検討した結果、CAIが1.57を下回る場合に転倒リスクが高く、重点的に介入することが望ましいと考えられた。第5章は研究2として、虚弱高齢者におけるCAIと身体機能および再発との関連が横断的、縦断的に検討されている。2013年12月から2016年2月までの間に、心臓リハビリテーションを実施した入院患者から測定時の独歩困難者、左右差もしくは下腿に浮腫のある人を除外した100人対象として横断的に研究した結果、CAIは、個体差に左右されず、下腿周囲長より皮下脂肪の影響を受けにく

く、バランスや運動耐容能力など全身機能を包括的に反映する指標であることが確認された。1 年間における再発の有無に関する縦断的研究からは、心臓リハビリテーション実施後、退院直前の CAI が 1.54 を下回る場合には、退院後も外来での監視型リハビリテーションの継続などの重点的指導・介入が必要であることが明らかにされた。

第 6 章は以上の研究の総合的考察であり、CAI が下腿最大周囲長より個人差や浮腫等の影響を受けにくく、身体機能、転倒リスク、再発リスクの包括的な指標であることに関連する裏付けが考察されている。第 7 章では、以上の結果から得られた結論として、CAI の有用性がまとめて述べられており、転倒および再発に関するカットオフポイントが提示されている。

## 論文審査要旨

学位請求論文が提出された後、主査・副査全員で論文の査読を行った。その結果、本論文は下腿の最大周囲長と最小周囲長の比を Calf Ankle Index (CAI) として、個体に左右されない簡便な身体機能の指標としての有効性を検討している。論文の水準として、当該分野の現在の研究水準に充分達しており、予備研究において測定の信頼性の確認を行い、横断法と縦断法を組み合わせた研究を実施するなど、方法も老年学の研究として適切であり、博士の学位論文としての水準を満たしていると考えられ、論文の完成度も高く、学位請求者は、自立して研究活動を遂行する能力を有すると判断された。本論文の問題点として、男女差の検討を加えてはどうか、研究対象からの除外者に関連して浮腫のある場合の CAI の有効性についても検討して欲しい、研究 1-2 で、転倒と躓きの分類を再検討することが望ましい、用語の表記を適切にすること、という指摘があった。これらは、全て修正可能な指摘で有り、学位請求者が適切に対応することで、主査・副査が了承した。CAI は、これまでに用いられることのなかった、個体差に左右されない身体機能の指標であり、転倒や再発の予防にも有用である可能性が明らかにされており、本論文は独創的で優れた内容を有していることが認められ、主査・副査が全員一致して学位論文として合格であると判定した。

## 口頭審査要旨

公開で、30 分の発表と 30 分の質疑応答を実施した。質問および意見として、再発の背景は多様ではないか、CAI の左右差をどのように取り扱うか、転倒の発生やその他の要因などの男女差はどのように取り扱ったか、6 ヶ月間の縦断研究で下腿の最大、最小周囲長が減少したことは、浮腫だけの説明では無理があるのでは無いか、カット・オフ・ポイントとして特異度の値が低い、要注意者を多く取り込むことが危惧されないか、という指摘があった。これに対して、左右差は、本研究では除外したが、今後は、その意味を検討

することが必要である、男女差に関しては、男性が少ない場合などがあったが、論文中に可能な限り明記する、6ヶ月間の周囲長が減少したことの考察は誤差を含めて慎重に行う、カット・オフ・ポイントの特異度が低いことに関しては、CAIの基準を一次スクリーニングのような位置づけで用いることを検討したい、という回答があり、主査・副査が了承した。また、CAIを測定する機器の開発や写真の利用をしてはどうかという提案と、臨床的な経験から感覚的に捉えられていた下腿の状態を客観的に数値化した指標としてのCAIの開発には意義がある、と本研究を評価する意見があった。以上から、主査・副査が全員一致して、口頭審査による最終試問は合格であると判定した。