

# 研 究 成 果 報 告 書

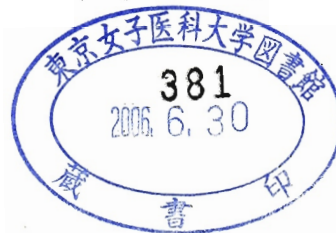
---

新しい循環動態指標ウェーブ・インテンシティーの  
非侵襲的測定法の開発と臨床応用

---

14380414

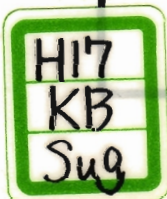
平成 14 年度 ~ 平成 17 年度科学研究費補助金  
(基盤研究 (B)) 研究成果報告書



平成 18 年 5 月

研究代表者 菅原基晃

東京女子医科大学医学部教授



# 研 究 成 果 報 告 書

---

新しい循環動態指標ウェーブ・インテンシティーの  
非侵襲的測定法の開発と臨床応用

---

14380414

平成 14 年度 ~ 平成 17 年度科学研究費補助金  
(基盤研究 (B) ) 研究成果報告書

平成 18 年 5 月

研究代表者 菅 原 基 晃

東京女子医科大学医学部教授

## <はしがき>

新たな循環動態指標として注目されている Wave Intensity (WI)からは、心収縮性を表す指標、拡張特性を表す指標、末梢からの反射波の影響を表す指標、等を定義できる。従って、病的心臓の動作状態、末梢循環(脳循環も含む)の病的状態、あるいはこれらの干渉の解析において、WI は他の指標にはみられない有用性を発揮することが期待される。我々の研究目的は、新しい循環動態指標である WI を超音波法により非侵襲的に測定する装置を実用化し、これを臨床に応用し、脳循環も含めた循環系疾患の病態の解析、治療効果の判定、予後の評価等に役立てることであった。

WI 測定システムは、平成 14 年度から 17 年度までのアロカ社との協同開発により、市販用実用機 (SSD 6500) がほぼ完成した。この実用機には、WI の前進波成分と反射波成分を求めるソフトや頸動脈の局所の脈波速度を計算するソフトを組み込んだ。この実用機の性能評価は、東京女子医大 (各種心疾患、高血圧)、ウェールズ大 (健常例)、ロンドン大インペリアル・カレッジ (冠疾患) およびベルリン心臓センター (拡張型心筋症) で行った。

評価の結果、目的とする性能と有用性を発揮することが明らかとなった。これまで、評価に協力したすべてのグループを、2005 年 5 月 20 日～22 日に開催された第 78 回日本超音波医学会学術集会を機に東京に招集し、得られたデータを中心にして、シンポジウムを開催した。

### 研究組織

研究代表者：菅原基晃 (東京女子医科大学医学部教授)

研究分担者：仁木清美 (東京女子医科大学医学部助教授)

研究分担者：常 徳華 (東京女子医科大学医学部助手)

研究分担者：氏家 弘 (東京女子医科大学医学部助教授)

研究分担者：岡田 孝 (アロカ株式会社研究所主任)

研究分担者：原田烈光 (アロカ株式会社研究所課長)

### 交付決定額 (配分額) (金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 14 年度	1,900,000	0	1,900,000
平成 15 年度	1,700,000	0	1,700,000
平成 16 年度	1,700,000	0	1,700,000
平成 17 年度	1,700,000	0	1,700,000
総計	7,000,000	0	7,000,000

## 研究発表

### (1) 学会誌等

1. 仁木清美, 菅原基晃, 阿部一彦; 血管機能検査法—スティッフネス・パラメータ $\beta$ 検査の実際と注意点, *Medical Technology*, vol.34・No.1, 2006, p35-40
2. Niki K, Sugawara M, Chang D, Harada A, Okada T, *et al.*; Effects of sublingual nitroglycerin on working conditions of the heart and arterial system — analysis using wave intensity, *J Med Ultrasonics*, vol. 32・No.4, 2005, p145-152
3. 菅原基晃, 仁木清美, 常德華; 心臓と動脈系の干渉から見る動脈硬化—ウェーブインテンシティの応用, *INNERVISION*, vol.20・No.6, 2005, p106-112
4. 菅原基晃, 仁木清美, 常德華; 循環器専門医に必要な知識(検査, 診断編) 動脈硬化における血管の硬さとは?, *Heart View*, vol.9・No.9, 2005, p1024-1031
5. 菅原基晃, 仁木清美, 常德華; エコー法による動脈硬化の評価 スティッフネス・パラメータ, *心エコー*, vol.6・No.10, 2005, p958-965
6. Harada A, Okada T, Niki K, Chang D, Sugawara M; New methods of one-point measurement of pulse wave velocity, 2002 IEEE International Ultrasonics Symposium Proceedings, 2003, p1791-1794
7. Ohte N, Narita H, Sugawara M, Niki K, Okada T, *et al.*; Clinical usefulness of carotid arterial wave intensity in assessing left ventricular systolic and early diastolic performance, *Heart Vessels*, vol.18・No.3, 2003, p107-111
8. 仁木清美, 菅原基晃; Step-up Lesson エコーでみる血流速度と脈波伝播, *心エコー*, vol.4・No.11, 2003, p1032-1037
9. 菅原基晃, 仁木清美, 岡田孝; Fundamental Lesson 活かし方 wave intensity をどう役立てるか?, *心エコー*, vol.4・No.10, 2003, p894-902
10. 菅原基晃, 仁木清美, 常德華, 岡田孝, 原田烈光; 局所脈波速度の非侵襲的1点測定, *最新医学*, vol.58・No.6月増刊, 2003, p1521-1530
11. Niki K, Sugawara M, Chang D; A new noninvasive measurement system for wave intensity: evaluation of carotid arterial wave intensity and reproducibility, *Heart Vessels*, vol. 17, No. 1, 2002, p12-21
12. Harada A, Okada T, Niki K, Chang D, Sugawara M; On-line noninvasive one-point measurements of pulse wave velocity, *Heart Vessels*, vol. 17, No. 2, 2002, p61-68
13. Jones CJH, Sugawara M, *et al.*; Compression and expansion wavefront travel in canine ascending aortic flow: wave intensity analysis, *Heart Vessels*, vol. 16, 2002, p91-98

## (2) 口頭発表

### シンポジウム・ワークショップ等

#### 国際

- 1) Arterial Function and Wave Intensity “Heart Valve disease and Cardiomyopathy”, “Reproducibility- Tokyo Studies” (London, 2004)
- 2) IV World Congress of Biomechanics・Symposium “Cardiovascular Biomechanics”: A novel age-related index of cardiovascular function (Calgary, 2002)

#### 国内

- 1) 第78回日本超音波医学会 “Two types of ejection mode in dilated cardiomyopathy”(東京, 2005), *in English*
- 2) 第69回日本循環器学会 “Fireside Seminar 9 心血管イベント抑制の総合戦略”: Stiffness Parameter, IMT, Wave Intensity (横浜, 2005)
- 3) 第77回日本超音波医学会・シンポジウム “心内膜のその下に”: 局所心筋機能の理論背景(宇都宮, 2004)
- 4) 第76回日本超音波医学会・シンポジウム “血流 New Horizon-超音波で血流を見る”: Wave intensity (札幌, 2003)
- 5) 第42回エム・イー学会・シンポジウム “超音波による生体情報の最大利用”: Wave intensity の測定 (札幌, 2003)

### 学会発表

#### 国際

- 1) European Society of Cardiology 2005: A possible predictor of cardiovascular events. (Florence, 2005)
- 2) European Society of Cardiology 2005: Differences in the cold pressor response between patients with hypertension and normal subjects : wave intensity analysis. (Florence, 2005)
- 3) European Society of Cardiology 2004: Evaluation of the influence of pressure increases on two indices of arterial stiffness (Munich, 2004)
- 4) 8th Annual Meeting of the European Association of Echocardiography: Changes in arterial hemodynamics caused by sildenafil (Athens, 2004)
- 5) 7th Congress of the Asian Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology: Relationship between stiffness and intima-media thickness of the common carotid artery and their gender differences (Utsunomiya, 2004)
- 6) 7th Annual Meeting of the European Association of Echocardiography: Evaluation of the association between increased intima-media thickness and stiffness of the common

carotid artery (Barcelona, 2003)

国内

- 1) 第 76 回日本超音波医学会：頸動脈と上腕動脈血圧波形における身体下部からの反射波の影響。(大阪, 2006)
- 2) 第 70 回日本循環器学会：Differences in the cold pressor response between patients with hypertension and normal subjects: wave intensity analysis. (名古屋, 2006) , *in English*
- 3) 第 69 回日本循環器学会：Effects of sublingual nitroglycerin on arterial pulsatile hemodynamics (東京, 2005) , *in English*
- 4) 第 68 回日本循環器学会：Gender differences in the progress of carotid arterial sclerosis (東京, 2004) , *in English*
- 5) 第 76 回日本超音波医学会：新しい心血管年齢指標と血管スティッフネス(札幌, 2003)
- 6) 第 76 回日本超音波医学会：エコートラッキング法による血管スティッフネスの測定(札幌, 2003)
- 7) 第 67 回日本循環器学会：A system for one-point measurement of carotid arterial pulse wave velocity (福岡, 2003) , *in English*

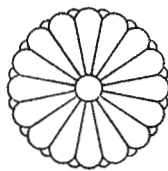
(3) 出版物

1. 菅原基晃, 仁木清美, 常 徳華. 11 章 動脈硬化: wave intensity, 松尾 汎 編, 血管エコー, インナービジョン社, 2006, p163-173
2. 菅原基晃, 仁木清美, 常 徳華 III 各論—頸動脈 Augmentation index , 松尾汎 編, すべてわかる血管エコーABC, メジカルビュー社, 2006, p86-93
3. 菅原基晃, 仁木清美. 血管と血流—ウェーブインテンシティの超音波計測, 伊東紘一 編, 別冊・医学のあゆみ 超音波医学最前線—新技術と臨床応用, 医歯薬出版, 2004, p139-147
4. 菅原基晃, 前田信治. 血液のレオロジーと血流, コロナ社, 2003

研究成果による工業所有権の出願・取得状況

計 ( 1 ) 件

工業所有権の名称	発明者	権利者	工業所有権の種類、番号	出願年月日	取得年月日
脈波伝播速度計測装置及び超音波診断装置	原田烈光 岡田 孝 菅原基晃	アロカ株式会社 菅原基晃	特許第3668687号	平成13年1月30日	平成17年4月15日



特許証  
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第 3 6 6 8 6 8 7 号  
(PATENT NUMBER)

発明の名称(TITLE OF THE INVENTION)

脈波伝播速度計測装置及び超音波診断装置

特許権者(PATENTEE)

東京都三鷹市牟礼 6 丁目 2 2 番 1 号

アロカ株式会社

東京都大田区東嶺町 1 0 - 1 4

菅原 基晃

発明者(INVENTOR)

原田 烈光

岡田 孝

菅原 基晃

出願番号(APPLICATION NUMBER)

特願 2 0 0 1 - 0 2 2 1 9 8

出願年月日(FILING DATE)

平成 1 3 年 1 月 3 0 日(January 30,2001)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。  
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成 1 7 年 4 月 1 5 日(April 15,2005)

特許庁長官(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

小川

