

計8兆4870億円が必要であると推定された。これに対してHBPに基づいた降圧治療では、高血圧関連医療費5兆9370億円、合併症関連医療費7124億円、合併症関連介護費8167億円、合計7兆4661億円必要であると推定された。従って、高血圧診断へのHBP導入により、高血圧関連医療費1兆0136億円、合併症関連医療費30億円、合併症関連介護費42億円、合計1兆0209億円の費用削減が推定された。

HBP導入前後における高血圧関連医療費の差は、シナリオ28の降圧治療を受けていないCBP高血圧かつHBP正常血圧の者が、HBPを測定することで、CBPに基づき診断する場合に必要であった新規受診を回避できることに起因するものが大きかった。合併症関連医療費および介護費の差は、シナリオ14の降圧治療中でCBP正常血圧かつHBP高血圧の者において、HBPを測定されることで増薬が必要と判断され、治療増強により合併症発症率が低下することに起因するものが大きかった。

以上のように、高血圧診断へのHBP導入により、1兆0209億円の便益が推定された(表5)。便益の合計1兆0209億円を分子におき、30歳以上の人

口において本研究で推定した通り2290万人が家庭血圧計を導入したとすると、医療費の損益分岐となる一人当たりのHBPの導入費用は44580円と算定された。

## (2) 感度分析

既治療者および無治療CBP高血圧かつ受診した者のHBP測定率(コンポーネントAおよびG)、処方変更率(コンポーネントBおよびD)、無治療者の受診率(コンポーネントFおよびJ)、無治療CBP正常血圧者のHBP測定率(コンポーネントI)および処方変更される場合の薬剤費増減率を変動させた場合における、HBP導入時の費用への影響について感度分析を実施した。各パラメーターを50%~150%の範囲で変動させ、その影響を算出した。また、増薬・新規治療開始以降降圧効果が現れた場合の収縮期血圧降圧度を5mmHgに変動させた場合についても検討した。

既治療者および無治療CBP高血圧かつ受診した者のHBP測定率を40%に変動させた場合、4971億円の削減が推定された。既治療者および無治療CBP高血圧かつ受診した者のHBP測定率を100%

表5 高血圧診断・治療の費用分析

	年齢	高血圧関連医療費	合併症関連医療費	合併症関連介護費	合計
HBP導入前	30-39	2,989	1,232	1,380	5,601
	40-49	6,015	1,200	1,354	8,569
	50-59	15,117	1,580	1,797	18,494
	60-69	18,235	1,480	1,709	21,424
	70-	27,151	1,663	1,969	30,783
	合計	69,507	7,154	8,209	84,870
HBP導入後	30-39	1,508	1,230	1,379	4,117
	40-49	3,963	1,197	1,350	6,510
	50-59	12,289	1,574	1,789	15,652
	60-69	16,186	1,471	1,698	19,355
	70-	25,423	1,651	1,952	29,027
	合計	59,370	7,124	8,167	74,661
差額(削減額)		10,136	30	42	10,209

単位：億円  
HBP：家庭血圧

に変動させた場合は、1兆2828億円の削減が推定された。

処方変更率を20%に変動させた場合、9931億円の削減が推定された。処方変更率を60%に変動させた場合は、1兆0461億円の削減が推定された。

無治療者の受診率を15%に変動させた場合、5383億円の削減が推定された。無治療者の受診率を45%に変動させた場合、1兆5035億円の削減が推定された。

無治療CBP正常血圧者のHBP測定率を5%に変動させた場合、1兆0342億円の削減が推定された。無治療CBP正常血圧者のHBP測定率を15%に変動させた場合、1兆0076億円の削減が推定された。

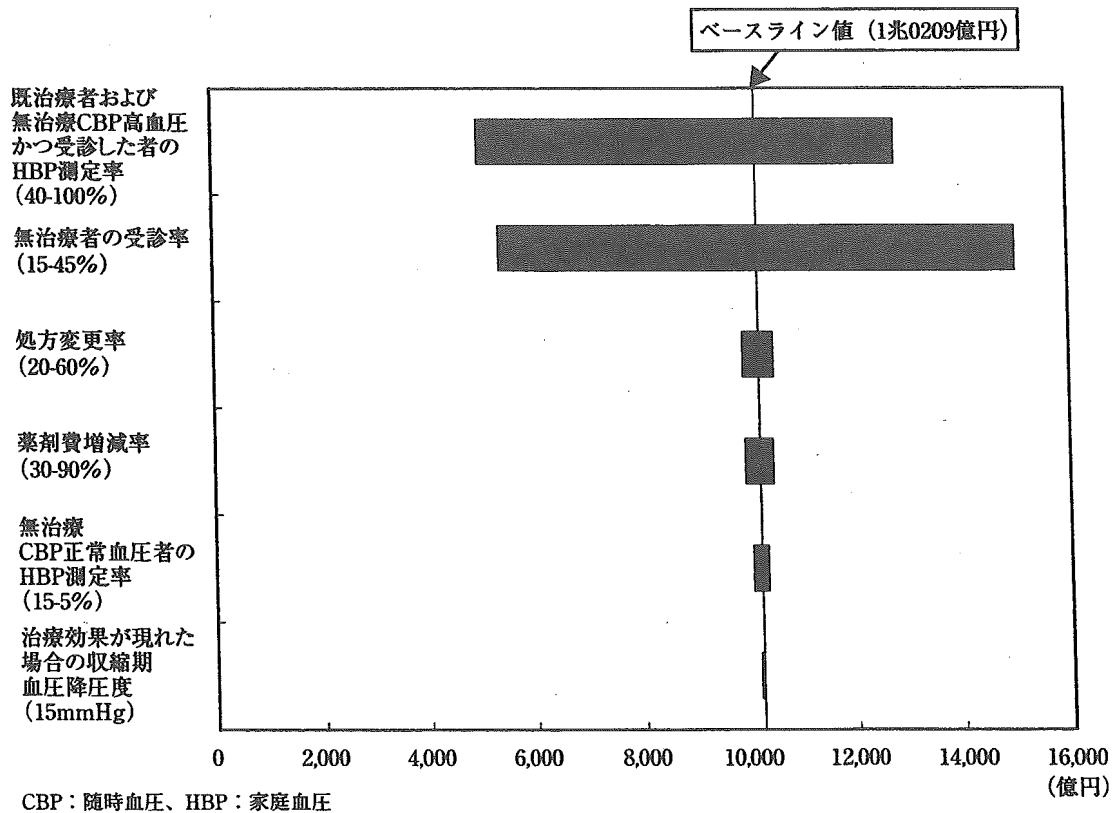
処方変更される場合の薬剤費増減率を30%の増減に変動させた場合、9957億円の削減が推定された。処方変更される場合の薬剤費増減率を90%の

増減に変動させた場合、1兆0461億円の削減が推定された。

増薬・新規治療開始し降圧効果が現れた時の収縮期血圧降圧度を5mmHgに変動させた場合、1兆0184億円の削減が推定された。

以上より、各パラメーターを幅広い範囲で変動させてもなお、HBP導入の経済的優勢は変わらず、最も削減額が小さくなった既治療者および無治療CBP高血圧かつ受診した者のHBP測定率を40%に変動させた場合でも、4971億円の削減が推定された(図2)。この場合における、損益分岐となる一人当たりのHBPの導入費用は21710円と算定された。

図2 費用削減額の感度分析



#### 4. 考察

HBPはCBPに比べて、様々の点でその有用性が指摘されている。この研究では、高血圧診断の基準をCBPからHBPへ移行した場合に生じる、医療経済的効果を推定した。

ディシジョンツリーに従い高血圧性疾患に関する医療費を推計すると、HBP導入により高血圧関連医療費1兆0136億円の費用削減が推定された(表5)。その大部分は、降圧治療を受けていないCBP高血圧かつHBP正常血圧の者(白衣高血圧)が、HBPを測定され正常血圧域であると判断されることで、本来必要であった新規受診による医療費が回避されることによるものであった。

以上は高血圧性疾患に関する医療費に限定しての、HBP導入による経済的影響を推計したものである。前述の通り、高血圧は心血管疾患発症のリスクとされ、HBP導入による的確な血圧コントロールはその後の合併症の発症にも影響を及ぼすことが推測される。HBP導入により新規治療開始または治療増強される患者の50%において収縮期血圧が10mmHg降圧したと仮定すると、合併症予防効果に伴い年間30億円の医療費が削減できると推計された(表5)。

また的確な血圧コントロールは、要介護の原因として最も高い割合を占める脳卒中の予防にも効果が期待され、HBPの導入は合併症の医療費だけでなく介護費の削減にもつながることが推察される。HBP導入により新規治療開始または治療増強される患者の50%において収縮期血圧が10mmHg降圧したと仮定すると、合併症予防効果に伴い年間42億円の介護費が削減できると推計された(表5)。

合併症患者は年々新たに発症し累積していく。そのため、これら血圧コントロールによる合併症予防の便益も年々累積され、長期的な視点で考え

るとその額は莫大なものとなるであろう。

これら高血圧関連医療費、合併症関連医療費および介護費の削減額を合計し、高血圧診断へのHBP導入により1兆0209億円の費用が削減されると推定された。さらに、不要な降圧薬による副作用の消失、QOLの改善、受診のための交通費・時間の削減、家族の介護時間・労働力の削減、労働生産性の増加など、今回の計算に含まれなかった便益は計り知れない。

以上の結果より医療費の損益分岐となる費用を算定すると、HBP導入費として1人あたり44580円となった。感度分析での、最も削減効果が小さく評価された場合でも、1人あたり21710円となった。しかし、現在すでに本邦には3000万台の家庭血圧計があることから、損益分岐となる費用は実際にはより高く設定されると考えられる。デジタル自動血圧計は約1万円で購入可能であり、この額は消耗品等の費用を考慮しても十分に見合う額と言える。

今回の推定において、HBPの導入により医療費が削減される可能性が示唆されたが、その要因としては白衣高血圧の発見による不要な降圧治療の削減が大きな割合を占めていた。Staessenらは、CBPに基づく高血圧診断による治療とHBPに基づく高血圧診断による治療を比較し、HBPを診断に用いた群で医療費の減少が見られたことを報告した<sup>25)</sup>。その中で、この費用削減は白衣高血圧の発見による不要な降圧治療の削減がその一因であると考察している。またEdwardらは24時間自由行動下血圧測定により白衣高血圧の発見が可能となり医療費が削減できることを報告しており、HBP測定であればより安価に白衣高血圧の発見が行えるであろうと述べている<sup>26)</sup>。本研究の推定結果は、これら過去の報告に一致するものである。

高血圧治療は予防医療である。高血圧治療の目的は、高血圧の持続によってもたらされる心血管

疾患の発症とそれらによる死亡を抑制し、高血圧患者が充実した日常生活を送れるように支援することである。過去の臨床研究の結果から、降圧薬治療は高血圧患者にとって多くの有益な効果をもたらすことが明らかにされている<sup>19, 20)</sup>。HBPを若年早期より測定することで高血圧の早期発見・治療が可能になれば、高血圧の重症化や心血管疾患の発症・死亡が抑制され、降圧薬経費、合併症関連医療費、介護費等はさらに大きく削減されるだろう。HBP測定は高血圧治療への参加意識を改善させ、服薬コンプライアンスを改善させる<sup>3, 17)</sup>。また、受診コンプライアンスも改善維持する。こうしたことは、現状の高血圧治療の質を高めることになり、今回仮定に用いた受診率、処方変更率は上昇するであろう。一方で、服薬コンプライアンスの改善は、治療中正常血圧者の割合を増やし、これは合併症発症の予防に結びつくと考えられる。

本研究にはいくつかの限界が考えられる。第一に、今回の計算ではHBP導入による直接医療費の変化のみを評価しており、直接非医療費や間接費用における便益は考慮していない。また、主な高血圧合併症として脳卒中・虚血性心疾患のみを推定対象としており、医療費削減効果は過小評価されている可能性がある。逆に、HBP導入のための家庭血圧計をはじめとした設備投資についての費用は計算に含まれておらず、医療費削減効果は過大評価されている可能性があるが、現在3000万台の家庭血圧計が既に各家庭に配置されている状況を考えてみると、その影響は小さいと推測される。第二に、本研究では白衣高血圧の者は治療を行わないものとし計算を行った。しかし、白衣高血圧は将来的に高血圧に進行するリスクが高いという報告<sup>21)</sup>もあり、白衣高血圧を治療すべきか否かについては議論の分かれるところである。第三に、

HBP測定自体に起因する純粋な治療効果に関してモデルに組み込むべく情報収集を行ったが、モデル作成に利用できる臨床データが得られなかったため、本研究ではHBP導入の健康効果を評価していない。しかし、予後予測能等のCBPに対するHBPの効果は数々の文献<sup>3-11)</sup>で既に示されており、本研究の結果は費用の面という異なった視点からHBPの有用性を示唆したものとして意義がある。

これらを踏まえても、高血圧診断へのHBP導入は非常に高い費用削減効果があることが示唆され、HBPの更なる普及が望まれるところである。

#### 参考文献

- 1) Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare. Estimates of National Medical Care Expenditure 2002. 2003.
- 2) Hansson, L., Lloyd, A., Anderson, P., Kopp, Z. Excess Morbidity and Cost of Failure to Achieve Targets for Blood Pressure Control in Europe. *Blood Press* 2002; 11: 35-45.
- 3) Stergiou, G., Mengden, T., Padfield, PL., Parati, G., O'Brien, E.; Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension. Self monitoring of blood pressure at home. *BMJ* 2004; 329: 870-871.
- 4) Ohkubo, T., Imai, Y., Tsuji, I., Nagai, K., Kato, J., Kikuchi, N. et al. Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure measurement: a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* 1998; 16: 971-975.
- 5) Ohkubo, T., Asayama, K., Kikuya, M., Metoki, H., Hoshi, H., Hashimoto, J. et al. How many times should blood pressure be measured at home for better prediction of stroke risk? Ten-year follow-up results from the Ohasama study. *J Hypertens* 2004; 22(6): 1099-1104.

- 6) Bobrie, G., Chatellier, G., Genes, N., Clerson, P., Vaur, L., Vaisse, B. et al. Cardiovascular Prognosis of "Masked Hypertension" Detected by Blood Pressure Self-measurement in Elderly Treated Hypertensive Patients. *JAMA* 2004 ; 291 : 1342-1349.
- 7) National high Blood Pressure Education Program. The Six Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Arch Intern Med* 1997 ; 157 : 2413-2446.
- 8) Chobanian, AV., Bakris, GL., Black, HR., Cushman, WC., Green, LA., Izzo, JL. Jr. et al. National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 Report. *JAMA* 2003 ; 289 : 2560-2572.
- 9) Guidelines Subcommittee. 1999 World Health Organization? International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *J Hypertens* 1999 ; 17 : 151-183.
- 10) Guidelines Committee. 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2003 ; 21 : 1011-1053.
- 11) 日本高血圧学会. 家庭血圧測定条件設定の指針. ライフサイエンス出版. 2004.
- 12) Imai, Y., Satoh, H., Nagai, K., Sakuma, M., Sakuma, H., Minami, N. et al. Characteristics of a community-based distribution of home blood pressure in Ohasama in northern Japan. *J Hypertens* 1993 ; 11(12) : 1441-1449.
- 13) Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications. Current Population Estimates as of October 1, 2003. Available at: <http://www.stat.go.jp/english/data/jinsui/2003np/zuhyou/15k3f-1.xls>. Accessed December 27, 2004.
- 14) Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare. The Fifth National Survey of Cardiovascular Diseases. 2002.
- 15) Shirasaki, O., Terada, H., Niwano, K., Nakanishi, T., Kanai, M., Miyawaki, Y. et al. The Japan Home-health Apparatus Industrial Association : investigation of home-use electronic sphygmomanometers. *Blood press Monit* 2001 ; 6 (6) : 303-307.
- 16) Ohkubo, T., Obara, T., Funahashi, J., Kikuya, M., Asayama, K., Metoki, H. et al. Control of Blood Pressure as Measured at Home and Office, and Comparison with Physicians' Assessment of Control among Treated Hypertensive Patients in Japan : First Report of the J-HOME Study. *Hypertens Res* 2004 ; 27 : 755-763.
- 17) Cuspidi, C., Meani, S., Fusi, V., Salerno, M., Valerio, C., Severgnini, B. et al. Home blood pressure measurement and its relationship with blood pressure control in a large selected hypertensive population. *J Hum Hypertens* 2004 ; 18 : 725-731.
- 18) Fujishima, M. Etiological consideration of hypertensive cardiovascular diseases from epidemiological point of view. *Cardioangiology* 2003 ; 54(3):187-195.
- 19) Perry, HM. Jr., Davis, BR., Price, TR., Applegate, WB., Fields, WS., Guralnik, JM. et al. Effect of Treating Isolated Systolic Hypertension on the Risk of Developing Various Types and Subtypes of Stroke. *JAMA* 2000 ; 284 : 465-471.
- 20) Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Effects of different blood-pressure-lowering regimens on major cardiovascular events : results of prospectively-designed overviews of randomized trials. *Lancet* 2003 ; 362 : 1527-1535.
- 21) Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare. Patient Survey 2002. 2004.
- 22) Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare. Report of Survey of Medical Care Activities in Public Health Insurance 2002. 2004.

- 23) Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare. Comprehensive Survey of Living Conditions of the People on Health and Welfare 2001. 2003.
- 24) Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare. Survey on Long-Term Care Service Fees 2002. 2004.
- 25) Staessen, JA., Den Hond, E., Celis, H., Fagard, R., Keary, L., Vandenhoven, G. et al. Antihypertensive Treatment Based on Blood Pressure Measurement at Home or in the Physician's Office. JAMA 2004 ; 291 : 955-964.
- 26) Eward, B., Pekarsky, B. Cost analysis of ambulatory blood pressure monitoring in initiating

antihypertensive drug treatment in Australian general practice. MJA 2002 ; 176 : 580-583.

- 27) Ugajin, T., Hozawa, A., Ohkubo, T., Asayama, K., Kikuya, M., Obara, T. et al. White-coat hypertension as a risk factor for development of home hypertension: the Ohasama study. Arch Intern Med 2005 (in press).

著者連絡先

東北大学大学院薬学研究科臨床薬学分野  
今井 潤  
〒980-8574 仙台市青葉区星陵町1番1号  
TEL.022-717-7770  
FAX.022-717-7776  
e-mail. rinsyo@bureau.tohoku.ac.jp

# The Economic Impact of the Introduction of Home Blood Pressure Measurement for the Diagnosis and Treatment of Hypertension

Jin Funahashi, M.S.<sup>\*1</sup>, Takayoshi Ohkubo, M.D.,PhD<sup>\*2,3</sup>,  
 Masahiro Kikuya, M.D., PhD<sup>\*2</sup>, Hidefumi Fukunaga, M.S.<sup>\*2</sup>,  
 Makoto Kobayashi, MEng<sup>\*4</sup>, and Yutaka Imai, M.D.,PhD<sup>\*1,3</sup>

Due to recent increases in medical costs and national deficits, effective utilization of limited medical resources is indispensable. Thus, the cost-effective treatment of hypertension is an important social and medical issue, as hypertension treatment consumes the greater part of medical expenditures. The introduction of home blood pressure (HBP) measurement for the diagnosis and treatment of hypertension should lead to a decrease in medical expenditures, since HBP measurements have a stronger predictive power for cardiovascular mortality than casual clinic blood pressure (CBP) measurements.

In this study, we investigated the economic impact of using HBP instead of CBP measurement. To estimate the costs associated with changing from CBP to HBP measurement as the diagnostic tool, we constructed a model using data from the Ohasama study and national database.

As a result, the change from CBP to HBP measurement as a diagnostic tool would result in a decrease in medical costs associated with hypertension by 1013.6 billion yen per year. Most of this is attributable to the reduction of medical costs by avoiding the start of treatment in untreated subjects who are diagnosed as hypertension by CBP but normotension by HBP. Furthermore, it could be expected that adequate BP control mediated by the change in the diagnostic method from CBP to HBP measurement would improve the prognosis for hypertension. If BP control in half of the hypertensive patients whose antihypertensive treatment would be reinforced or

---

\*1 Department of Clinical Pharmacology and Therapeutics, and

\*2 Department of Planning for Drug Development and Clinical Evaluation, Tohoku University Graduate School of Pharmaceutical Science and Medicine, Sendai, Japan, and

\*3 Tohoku University 21st Century COE Program "Comprehensive Research and Education Center for Planning of Drug Development and Clinical Evaluation," Sendai, Japan

\*4 The Healthcare Assessment Research Department, Crecon Research & Consulting Inc, Tokyo, Japan

antihypertensive treatment would be started resulting from the introduction of HBP measurement in diagnosis of hypertension was improved, and their systolic blood pressures were to decrease by 10 mmHg, the prevention of hypertensive complications would result in a reduction of annual medical costs by 3.0 billion yen. In addition, stroke prevention due to adequate BP control based on HBP measurement would lead to the curtailment of chronic care costs as well as medical costs. If we assume that BP control improves, and systolic blood pressure decreases by 10 mmHg in half of patients due to reinforcement of the need for antihypertensive treatment or due to starting antihypertensive treatment because of the use of HBP Measurement, the prevention of hypertensive complications would reduce annual care costs by 4.2 billion yen. Thus, the total reduction of annual medical costs was 1020.9 billion yen. Therefore, we conclude that the introduction of HBP measurement for the diagnosis and treatment of hypertension would be very useful to reduce medical costs. Given the cost savings, extensive application of HBP measurement in the clinical practice of hypertension is expected.

**[Key words]** medical costs, hypertension, home blood pressure, casual clinic blood pressure, Ohasama study



厚生労働科学研究費補助金(健康科学総合研究事業)  
分担研究報告書

予防医学領域における cost-benefit と医療費(井川町の場合)

研究協力者 佐藤 真一 大阪府立健康科学センター 健康度測定部長

### A. 研究目的

われわれの研究領域は循環器を中心とした疫学分野である。地域や職域での対策を進めていく中で、対策の有効性を様々な側面から評価することは、研究目的の大きな部分を占める。今回は地域や職域での循環器疾患の予防対策に従事してきた立場から、脳卒中予防対策の成果のみられる集団において、医療面の効果とともに、経済面の効果についての検討成績を述べる。

### B. 研究方法

対象集団として、われわれが継続的に疫学研究を実施している秋田県井川町を取り上げ、脳卒中对策の医療面・経済面の効果を検討した。

### C. 研究結果 および D. 考察

#### 1. 対象地区の概要

秋田県は、昭和 30 年代に国民病と呼ばれた脳卒中による死亡率・発生率が高く<sup>1)</sup>、井川町では昭和 38 年(1963 年)からわれわれも協力して対策を実施してきた<sup>2,3)</sup>。悉皆健診による高血圧者の発見と重点管理という 2 次予防対策から始まり、食生活改善推進員を中心とした減塩や動物性食品の摂取増加、農休日の一斉導入などの 1 次予防対策を逐次導入し、現在に至っている<sup>2-6)</sup>。

井川町は、秋田県のほぼ中央、日本海沿岸にあり、出羽丘陵に発して八郎潟残存湖に注ぐ井川(全長 11.6km)に沿って展げ、東西 14km、南北 4km と細長く、総面積は

47.95km<sup>2</sup>である(図 1)。東部は波状形の段丘を形成し、西部は平坦で広範な水田地帯を形成している。平成 6 年(1994 年)現在、総世帯数に占める農家戸数は 59.8%だが、米単体が主体の経営で、近年の兼業の増加に伴い、農地・農家数および農家人口の減少は進んでおり、町内の誘致企業をはじめとする他産業に従事する機会が多くなっている。平成 7 年の国勢調査によると、産業別就業者数は、第 1 次産業 501 人(15.6%)、第 2 次産業 1381 人(43.1%)、第 3 次産業 1322 人(41.3%)であった。

井川町の人口は、昭和 30 年(1955 年)7763 人をピークに、以後若年層の流出や出生率の低下から徐々に減少し、昭和 45 年から平成 11 年(1999 年)までのおおよそ 30 年間に、6669 人から 6164 人へと、505 人、7.6%の減少となっている。一方、65 歳以上人口は増加を続けており、平成 11 年 1518 人で、総人口に占める割合、高齢化率は 24.6%である。中でも、寝たきり等により介護により介護の必要度の高くなる 75 歳以上の人口は著明に増加しており、平成 11 年 645 人で、総人口に占める割合、後期高齢者比率は 10.5%である(表 1)。高齢化率、後期高齢者比率はともに、県平均、国平均を上回って推移してきており、高齢化の比較的進んだ地区といえる。

#### 2. 医療面の効果

昭和 38 年(1963 年)以来、同じ調査方法、診断基準<sup>7)</sup>により行なっている循環器疾患の発症調査によった脳卒中の発症率の推移を図

2 に示す。対策開始から 15 年ないし 20 年、昭和の終わりまでの初期にみられた効果は、発生率でみると、男女とも 70 歳未満では脳出血の発生率が大きく減少したことに加えて、発生率の高かった男の脳梗塞の発生率も減少したことであった。脳卒中発症者の数をみると、70 歳未満と 70 歳以上では、対策開始の頃は、70 歳未満が男で 5.1 倍、女で 2.4 倍と多かったのに対し、昭和 50 年代には、男女とも、70 歳未満と 70 歳以上の比がほぼ 1 対 1 となった。この間に、血圧値は男女とも低下した。この低下には、降圧薬の普及の影響が比較的大きいと考えられる<sup>4)</sup>。一方、対策開始の頃は低すぎた血清総コレステロール値、血清総蛋白値、肥満度は、至適レベルへ上昇した<sup>4,5,8)</sup>。このように、特に働き盛りの年齢層における脳卒中の発生率が低下し、発作年齢が高齢化し、病型別には脳出血（大発作）が減少したこと<sup>6,9)</sup>により、脳卒中の標準化死亡比（SMR）は低下を示した<sup>10)</sup>。

昭和の終わりから最近まで、長期継続の効果は、発生率でみると、70 歳以上の脳卒中も昭和の終わり以降急激に減少し、病型別にみた場合、脳梗塞の発生率の低下も明らかとなったことであった。この背景には、血圧レベルのさらなる低下があるが、初期にみられた効果と異なり、降圧薬の普及の影響よりライフスタイルの変化による影響が大きいと考えられている<sup>11~13)</sup>。このように、最近の脳卒中発生率は、対策当初に比し、男で約 3 分の 1、女で約 2 分の 1 まで減少したため、5 年生存率の上昇にもかかわらず、有病率も有意に低下し、有病者数も、老年人口の増加にもかかわらず実数として減少している<sup>13)</sup>。脳卒中による寝たきり者数の推移をみても、入院・入所者を入れても、実数としても減少しており、人口構成が高齢化しているにもかかわらず、年齢調整率のみでなく実数までも減少していること<sup>14)</sup>は、介護費用の面から

みた経済効果としても大きな成果だと考える（図 3）。

### 3. 経済面の効果指標の導入

井川町は、昭和 44 年（1969 年）から 46 年にかけて国の指定した脳卒中予防特別対策の指定地区となり、昭和 47 年から 49 年には WHO の脳卒中登録事業の日本における指定地区となり、また、昭和 47 年には、保健文化賞を受賞するなど、脳卒中予防対策のモデル地区として高い評価を受けてきた。秋田県としても、衛生科学研究所や五条目保健所（後、秋田県保健所五条目支所、現在、秋田中央保健所に統合され廃止）を通じて、対策を援助してきた。しかし、昭和 57 年には、井川町を含むいくつかのモデル地区の成果を踏まえて老人保健法が制定され、健診を中心とした 2 次予防対策は全体的に行なわれるようになった。国や県の姿勢も、モデル地区の重視から一般化・対策の遅れた地区の重視に変わっていった。昭和の終わりごろには、脳卒中 SMR も 100 と全国平均並みまで低下したこともあって、井川町の町当局のモチベーションにも変化が起きてきていた。

われわれの観点からすると、対策開始直後の中年層が老年にさしかかるこれからは、老年期の脳卒中も減少し、1 次予防の成果が明らかになる重要な時期である。このため、経済面の効果指標を導入して、モチベーションの維持・強化を図った。したがって、経済面の評価は町村の立場からみた効果である。

町村は、国民健康保険の保険者であるから、国民健康保険の医療費の差として効果を評価した。費用については、細かく見ると、保険事業にかかわる経費は町村により異なるが、以下の理由により、差がないと仮定して積算しなかった。まず、関係職員の数、すなわち人件費の差は、法定の総定員の中での人員配置の違いであり、町村全体としてみれば

差はほとんどないこと、また、保健事業の費用は、老人保健法の下、国・県からの補助金による部分が大きく、町村の単独事業予算部分の差は大きくないことである。一方、効果についても、脳卒中の発生率に差が生じれば、寝たきり等の減少による福祉関係での支出の減少や、元気で働いていることによる町民税の収入増加など、他の効果も生じるが、積算が困難であるため今回は算出しなかった。

#### 4. 経済面の効果

脳卒中対策の経済面の効果については、その初期にみられる効果として、高知県野市町の成績を小澤ら<sup>15)</sup>が報告している。この成績によれば、昭和43年以後10年間の野市町の全疾患の医療費の増加率は6.2倍であり、高知県平均7.5倍、対照の周辺2町村の7.6倍および9.3倍に比べて増加率が小さく、また、入院と入院外に分けた場合、入院外については差はわずかであるが、入院は高知県平均13.3倍、対照2町村が14.7倍および16.2倍であるのに対し、野市町は9.7倍であり、特に、入院医療費の増加率が低いことが明らかにされている。このさい、野市町と対象2町村の入院医療費の差額の大部分が循環器疾患による医療費の差であることも確認している。

井川町においては、小澤らの報告した時期の野市町に比し、対策を長期継続していることにより、昭和の終わり以降、今後、対策を継続することで、入院外医療費を含めて、医療費の低下が見込めるとシミュレーションを行い、対策継続の動機付けを図った。

井川町における入院と入院外に分けた場合の国保老人医療費の推移について図4に示す。比較した秋田市、I町、S町、H町、G町は、井川町と同じ秋田市周辺医療圏に属し、秋田県の中では国保医療費の高い医療圏である。井川町の医療費は、入院、入院外とも、秋田

市周辺医療圏の市町村に比べて明らかに低額で、秋田県平均よりさらに低い額になった。特徴的なことは、入院外の医療費でも抑制効果が認められること、入院の医療費では、増加抑制のみならず、横ばいないし低下傾向にあることである。この結果、国保医療費の個人負担分、いわゆる国保税も下げることができ、住民も対策の効果を実感できた。

### E. 結論

#### 1. 対策の効果のまとめ

地域において脳卒中の予防対策を長期間実施することで得られた成果について、医療面と経済面のまとめを図5に示す。

きちんとした脳卒中予防対策を実施した地域では、一般的な対策しか実施しなかった地域に比べて、経済的な側面でも効果が生じていた。経済的な効果は、初期には、脳卒中の発生率の低下に伴う入院医療費の軽減効果として現れた。この効果は、集団検診とそれによって発見されたハイリスク者の重点管理による2次予防の効果が中心であるため、薬物治療や非薬物的な生活指導に伴う入院外医療費は横ばいないし微増した。したがって、国民医療費全体としては、効果はあまり大きくなかった。一方、長期継続による効果は、1次予防の効果、すなわち、集団全体の人々を対象とする健康教育・健康キャンペーン等による生活環境・生活習慣の改善の効果が現れ、入院外医療費についても軽減がみられるようになった。このため、国保医療費全体としても、抑制効果が明らかとなった。

#### 2. 経済的な評価の必要性

経済的な評価の必要性は、近年の経済状況を背景に医療のみを聖域とできないというネガティブな方向のスタンスで述べられることが多いように思われる。しかし、われわれの分野では、対策を継続実施するモチベーショ

ンを高め、医療関係者と行政関係者が対策を維持する意欲を共有するという、ポジティブな方向でこそ、経済的評価の必要性がある。内容を模式的に図6に示す。

われわれ医師の多くは、対策の効果として、脳卒中や虚血性心疾患の発作・死亡を減らしたか、ハイリスク者を減らし得たかに最も関心をもつ。地域でも職域でも、近隣の町村に比べて、あるいは同業他社に比べて、循環器疾患の死亡率や発生率ないし有病率や有所見率が高いときには、町村の担当部課・首長や議会、会社の総務部門や健康保険組合も、近隣並みに低下させようというモチベーションをもっており、われわれと共有できる。したがって、費用をかけることにも賛同を得て、対策を開始することは比較的容易である。しかし、近隣と同等の率に達したあとで、対策を継続ないし強化するためには、発生率・死亡率のさらなる低下というのは、必ずしも共有できないモチベーションとなる。他の分野で近隣に劣っている部分に費用をかけようという志向が、行政の論理の中では根強い。したがって、経済的な効果なくしては、われわれだけがいくら努力をしても、対策の進展は頭打ちになってしまう。

しかし、一度、経済的な効果も明らかとなると、医療関係者、行政関係者がともに対策の推進に意欲的に取り組めるとともに、住民にとっても、健康面の効果のみでなく、経済面の効果も実感される結果、行政への要望のみでなく、主体的な取り組みも強化され、さらに対策の効果が上がっていくというポジティブ・フィードバックが実現される。現在の井川町の対策は、このポジティブ・フィードバック期にあり、われわれと町当局、住民の3者がともに意欲的に取り組んでいると私は感じている。

### 3. おわりに

最後に強調しておきたいことは、対策を徹底することの重要性である。一般的に、検診を受けていない者からの脳卒中発生率は、検診を受けている者からの発生率より高いため、低い受診率では2次予防の効果は上がりにくい。町の保健情報に接する機会も少なくなり、1次予防の効果も期待しがたいと思われる。井川町では、対策の徹底により、脳卒中の死亡率は全国的な低下傾向を上回って低下し、SMRは100を切った。医療費の比較で示した近隣市町村も、老人保健法の下で対策を実施しているが、SMRは低下したものの、まだ全国平均より高く、先に示したように、医療費も安くなってはいない。対策を徹底することで、医療費の伸びも抑えられ、町当局の支持、住民の歓迎を得て、医療面からみた効果も明確となっていくものと考えている。

### F. 健康危険情報

なし

### G. 研究発表

なし

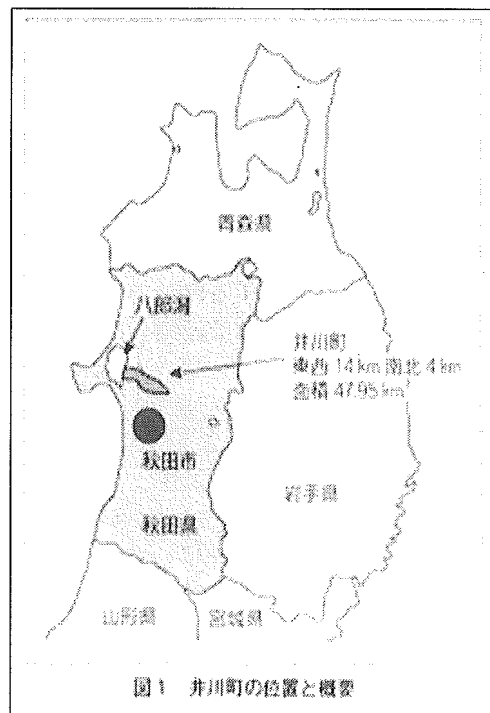
### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

### 引用文献

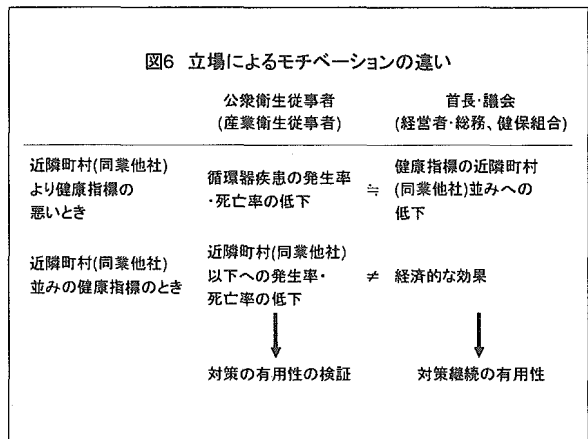
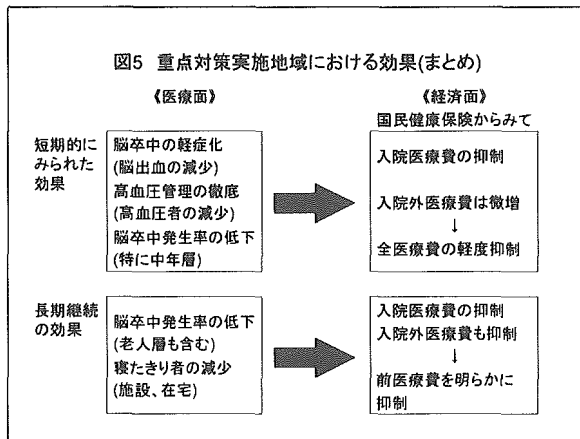
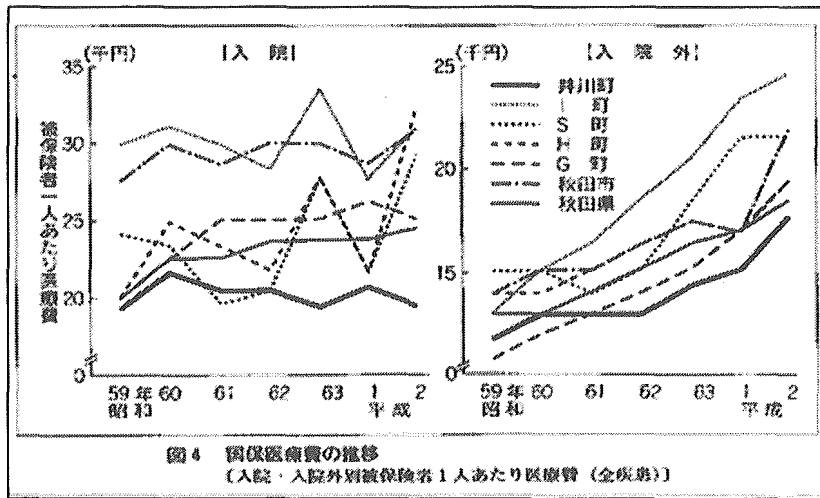
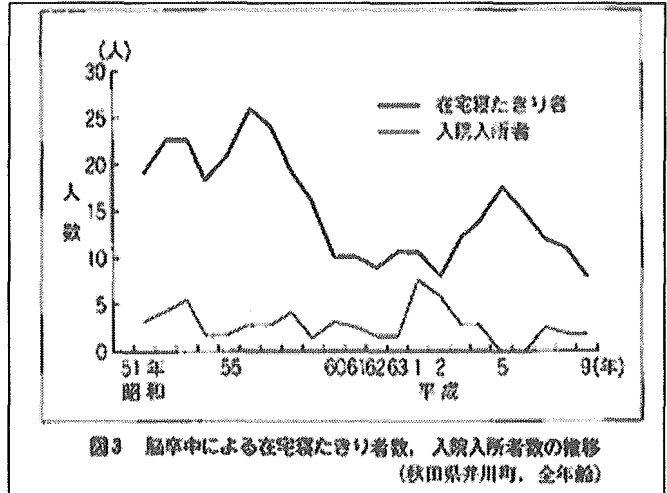
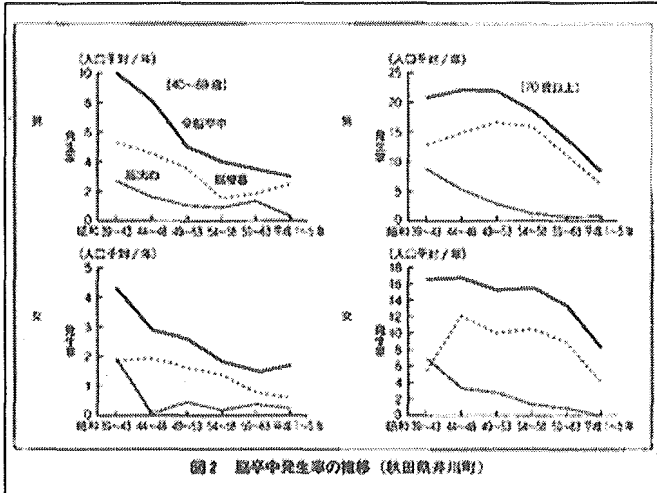
- 1) 児島三郎：秋田地方を中心とした脳卒中の特異。日公衛誌 1966;13:907-924
- 2) 嶋本喬：秋田県井川町での予防活動。地域と医療(小町喜男編)，講談社，東京，1980; 161-178
- 3) 児島三郎：検査手技・データ・評価の判定(健診管理の展開)：秋田県井川町を例にして。地域と医療(小町喜男編)，講談社，東京，1980; 179-191
- 4) 嶋本喬，稲田敏，土井光徳ほか；秋田県農村における成人循環器疾患のリス

- クファクターの変遷: 20年間の血圧, 肥満度の変化と中心に. 循環器疾患の変貌: 日本人の栄養と生活環境との関連, 保健同人社, 東京, 1987: 139-160
- 5) 飯田稔, 小西正光, 嶋本喬ほか:  
秋田農村における成人循環器疾患のリスクファクターの変遷: 20年間の栄養摂取状況の変化と血清総コレステロール値の変化を中心に. 循環器疾患の変貌: 日本人の栄養と生活環境との関連, 保健同人社, 東京, 1987: 161-175
- 6) 稲田鈺, 嶋本喬, 土井光徳ほか: 脳卒中, 虚血性心疾患の発生率の変化と脳卒中のリスクファクターの変遷. 循環器疾患の変貌: 日本人の栄養と生活環境との関連, 保健同人社, 東京, 1987: 176-190
- 7) 土井光徳, 嶋本喬, 稲田鈺ほか: 脳卒中, 虚血性心疾患の発症調査方法および診断基準. 循環器疾患の変貌: 日本人の栄養と生活環境との関連, 保健同人社, 東京, 1987: 525-545
- 8) 飯田 稔, 小西正光, 中西範幸ほか:  
秋田農村における成人循環器疾患のリスクファクターの変遷: 20年間の栄養摂取状況の変化と血清総コレステロール値の変化を中心に. 日公衛誌 1986; 33: 213-222
- 9) 稲田鈺, 飯田稔, 嶋本喬ほか: 秋田農村における脳卒中, 虚血性心疾患の発生率の推移と脳卒中のリスクファクターの変化. 日公衛誌 1986; 33: 387-397
- 10) Shimamoto T, Komachi Y, Inada H et al: Trend for coronary heart disease and stroke and their risk factors in Japan. Circulation 1989; 79: 503-515
- 11) 嶋本喬, 土井光徳, 中西範幸ほか: 20年以上の観測成績にもとづく親子2世代の血圧値の比較. 日公衛誌 1989; 36: 161-169
- 12) Shimamoto T, Iso H, Konishi M et al: Trends of blood pressure distributions in a northeast rural Japanese population. J Epidemiol 1993; 3: 63-70
- 13) Shimamoto T, Iso H, Sankai T et al: Can blood pressure in the elderly be reduced? : Findings from a long term population in Japan. Am J Geriatr Cardiol 1994; 3: 42-50
- 14) 飯田稔, 嶋本喬, 小西正光ほか: 秋田県井川町における脳卒中予防対策とその効果. 公衆衛生 1993; 57: 460-463
- 15) 小澤秀樹, 石川善紀, 谷垣正人ほか: 地域における循環器疾患予防対策と国民健康保険医療費. 日公衛誌 1982; 29: 289-299



	昭和45年 (1970)	昭和50年 (1975年)	昭和55年 (1980年)	昭和60年 (1985年)	平成2年 (1990年)	平成7年 (1995年)	平成11年 (1999年)
総人口(A)	6,699	6,427	6,380	6,316	6,294	6,208	6,164
65歳以上人口(B)	546	643	757	856	1,031	1,245	1,518
75歳以上人口(C)	135	190	256	303	422	492	645
高齢化率(B/A)	8.1%	10.0%	11.9%	13.6%	16.4%	20.1%	24.6%
後期高齢者率(C/A)	2.0%	2.9%	4.0%	4.8%	6.7%	7.9%	10.5%

昭和45年から平成7年は国勢調査、平成11年は住民基本台帳3月31日現在



厚生労働科学研究費補助金(健康科学総合研究事業)  
分担研究報告書

基本健康診査における血圧 2 回測定の有効性に関する検討

主任研究者 水嶋 春朔 国立保健療科学院 人材育成部長  
分担研究者 一戸 貞人 千葉県衛生研究所 健康疫学研究室長  
研究協力者 柳堀 朗子 千葉県衛生研究所 健康疫学研究室  
研究協力者 中村 京子 千葉県鴨川市健康管理課  
研究協力者 渡辺 芳子 国立保健療科学院 人材育成部

**研究要旨：**

鴨川市及び天津小湊町で実施された基本健康診査において、2回の血圧測定を実施し、2回の測定値の分布を検討し、個人の血圧値を1回目と2回目の測定値によってどのように評価するかによって、集団の高血圧者の割合にどのように影響するかを検討した。

平成 15 年度の千葉県、鴨川市及び天津小湊町で実施された基本健康診査参加者（40 歳以上の男女）のうち、血圧測定を 2 回実施した男性 925 人、女性 1249 人を対象に単純集計を行った。

高血圧の判定となる収縮期血圧 140mmHg 以上を示した者の割合が、2 回目の測定で男女共に減少しており、特に 160mmHg 以上の割合が顕著に減る傾向にあった。同様に、拡張期血圧 90 mmHg 以上を示した者の割合も男女共に減少していた。

さらに、第 1 回目と第 2 回目の測定値について、採用パターンを次の A～F の 6 種類を用いて高血圧有所見率の割合を性・年代別に検討した。A：1 回目の測定値、B：1 回目の測定値が 160mmHg 以上の場合 2 回目の測定値、C：1 回目の測定値が 140mmHg 以上の場合 2 回目の測定値、D：1 回目の測定値が 130mmHg 以上の場合 2 回目の測定値、E：2 回目の測定値を採用し、F として  $(1 \text{ 回目測定値} + 2 \text{ 回目測定値}) / 2$  の高血圧有所見率の割合も検討した。高血圧の判定となる収縮期血圧 140mmHg 以上を示した高血圧有所見率の割合を検討したところ A の評価方法と C の評価方法で男女共に高血圧の有所見率の割合に違いがみられた。同様に、拡張期血圧 (DBP) 90mmHg 以上示した割合においても A の評価方法と C の評価方法で男女共に高血圧の有所見率に違いがみられた。

1 回目で高値が示された場合でも、平均への回帰現象によって、2 回目の値は 1 回目に比べ低くなると考えられる。正確な測定値を得るためには、血圧を 2 回測定することが必要であり、その有効性が改めて示唆された。

**A. 研究目的**

鴨川市及び天津小湊町で実施された基

本健康診査で得られた血圧測定結果をも  
とに、血圧の 2 回測定の有効性を検討す

ることを目的とした。

## B. 研究方法

平成15年度の千葉県、鴨川市及び天津小湊町で実施された基本健康診査参加者（40歳以上の男女）のうち、血圧測定を2回実施した男性925人、女性1249人を対象に単純集計を行い検討した。通常健康診査においては1回のみ測定であり、高値のもののみ2回目を測定しているが対象者全員に対して、血圧を2回測定することの趣旨を書面で説明し、2回測定の協力を求めた。2回測定すると時間がかかるという理由で拒否したものは数名であった。

## C. 研究結果

### 1. 対象者の性・年代構成

40代、50代、60代、70代、80代、90代以上がそれぞれ、男性42人（4.5%）、152人（16.4%）、355人（38.4%）、309人（33.4%）、66人（7.1%）、1人（0.1%）、女性69人（5.5%）、282人（22.6%）、499人（40.0%）、345人（27.6%）、54人（4.3%）、0人（0%）であった。

### 2. 収縮期血圧（SBP）拡張期血圧（DBP）をレンジ10 mmHgで分けた割合

高血圧と判定されるSBP140mmHg以上を示した男性の第1回目、第2回目の割合は、それぞれ、SBP140～149mmHgは14.9%、12.9%、150～159mmHgは13.5%、6.2%、160～169mmHgは8.2%、1.5%、170～179mmHgは3.7%、1.7%、180～189mmHgは2.1%、0.5%、190～199mmHgは1.4%、0.1%、200～209mmHgは0.3%、0%、210～219mmHgは0.1%、0.1%、220～229mmHgは0.2%、

0%と減少していた（図1）。

高血圧と判定されるSBP140mmHg以上を示した女性の第1回目、第2回目の割合は、それぞれ、SBP140～149mmHgは15.7%、11.1%、150～159mmHgは12.4%、4.1%、160～169mmHgは8.4%、2.2%、170～179mmHgは3.6%、1.1%、180～189mmHgは2.3%、0.5%、190～199mmHgは1.5%、0.3%、200～209mmHgは0.7%、0.2%、210～219mmHgは0.1%、0%、220～229mmHgは0.1%、0%と減少していた（図2）。

高血圧と判定されるDBP90mmHg以上を示した男性の第1回目、第2回目の割合は、それぞれ、DBP90～99mmHgで15.2%、13.3%、100～109mmHgで4.8%、5.0%、110～119mmHgで0.9%、0.5%、120～129mmHgで0.4%、0.1%であった（図3）。

高血圧と判定されるDBP90mmHg以上を示した女性の第1回目、第2回目の割合は、それぞれ、DBP90～99mmHgで9.8%、6.2%、100～109mmHgで3.1%、2.0%、110～119mmHgで0.8%、0.5%、120～129mmHgで0.3%、0%であった（図4）。

### 3. 高血圧の基準からみた割合と収縮期血圧（SBP）拡張期血圧（DBP）の平均値

SBP、DBPの1回目の測定値と2回目の測定値の平均値は表1に示すとおりである。高血圧の判定となる収縮期血圧140mmHg以上を示した者の割合は、男性で第1回目44.4%、第2回目39.2%、女性で第1回目44.9%、第2回目35.6%と男女共に減少しており、特に160mmHg以上の割合が顕著に減る傾向にあった。高血圧判定となる拡張期血圧90mmHg以上を示した者の割合は、男性で第1回目21.5%、



第2回目 19.1%、女性で第1回目 14.1%、第2回目 8.8%と男女共に減少していた。

SBP、DBPの平均値は、男女共に1回目血圧平均値より2回目の方が低い値となっていた。特にSBP160mmHg以上の割合では、2回目の方が男女共に顕著に低下する傾向にあった。同様にDBP95mmHg以上の割合も男女共に2回目の方が顕著に低下する傾向にあった。

#### 4. 血圧測定値の評価方法の違いによる高血圧の有所見率

カットオフ値をSBP = 160mmHg、140mmHg、130mmHgとして、A～Eの5つの判定方法を用いて、性・年代別に、高血圧有所見率の割合を検討した。さらにFとして、(1回目測定値+2回目測定値)/2の高血圧有所見率の割合も検討した。A：1回目の測定値、B：1回目の測定値が160mmHg以上の場合2回目の測定値、C：1回目の測定値が140mmHg以上の場合2回目の測定値、D：1回目の測定値が130mmHg以上の場合2回目の測定値、E：2回目の測定値を採用した。F：(1回目測定値+2回目測定値)/2とした。

高血圧の判定となる収縮期血圧(SBP)140mmHg以上を示した、男性の各年代別の割合は、図5に示すとおりである。Aの評価方法とCの評価方法で高血圧の有所見率の割合に違いがあり、全年代8.1%、40代9.5%、50代8.5%、60代7.3%、70代9.1%、80代以上5.9%であった。収縮期血圧(SBP)140mmHg以上を示した、女性の各年代別の割合は、図6に示すとおりである。男性同様Aの評価方法とCの評価方法で高血圧の有所見率の割合に違いがあり、全年

代12.2%、40代8.7%、50代10.6%、60代13.4%、70代13.6%、80代以上5.6%であった。

高血圧の基準となる拡張期血圧(DBP)90mmHg以上を示した男性の各年代別の割合は、図7に示すとおりである。収縮期血圧と同様にAの評価方法とCの評価方法で高血圧の有所見率の割合に違いがあり、全年代6.3%、40代11.9%、50代4.0%、60代7.0%、70代5.5%、80代以上7.5%であった。拡張期血圧(DBP)90mmHg以上を示した女性の各年代別の割合は、図8に示すとおりである。Aの評価方法とCの評価方法で高血圧の有所見率の割合に違いがあり、全年代6.8%、40代1.5%、50代6.8%、60代6.2%、70代8.4%、80代以上9.3%であった。

#### D. 考察

高血圧は、循環器疾患の主要リスクファクターであり、保健指導や治療を必要とするものは受診者の40%を占める。健診会場においては、5分以上の安静を保つことが困難な場合が多く、測定者と被測定者が会話しながら測定する場面もみられるなど、正確な測定ができないこともままある。高値者のみ2回測定することは、集団の血圧値を評価するうえでは、問題がある。

2回測定することにより以下のような利点が考えられる。

- (1) 受診者に対して、血圧は変動するものであることを理解してもらえらる。
- (2) 2回とも高いものに対してしっかりした保健指導をすることができる。

(3) 全員 2 回測定することによって、  
集団全体の血圧の値を正確に評価  
することができる。

また 2 回測定することで、時間がかかる  
わけであるが、測定者を確保することで、  
健診の全体の流れに大きな支障をきたす  
ものではないと考えられる。

厚生労働省が実施している循環器疾患  
基礎調査や国民健康栄養調査においても  
血圧測定は 2 回実施されており、多くの  
疫学調査においても血圧測定は 2 回実施  
している。

健診の意義は、早期発見・早期治療の  
みならず正確なリスクアセスメントも大  
きい。正確な測定方法による個人および  
集団の評価が必要であり、正確に血圧を  
評価するには、血圧測定を 2 回実施する  
ことが望ましいと考えられる。

#### E. 結論

1. 高血圧の判定となる収縮期血圧  
140mmHg 以上または拡張期血圧 90  
mmHg を示した者の割合が 2 回目の  
測定で男女共に減少していた。
2. 高血圧の判定となる収縮期血圧  
140mmHg 以上を示した高血圧有所  
見率の割合を検討したところ、評  
価方法によって、男女共に高血圧  
の有所見率の割合に違いがみられ  
た。同様に、拡張期血圧 (DBP)  
90mmHg 以上示した割合においても  
採用する評価方法によって男女共に  
高血圧の有所見率に違いがみられ  
た。
3. 1 回目で高値が示された場合でも、  
平均への回帰現象によって、2 回目

の値は 1 回目に比べ低くなると考  
えられる。正確に血圧を評価する  
には、血圧を 2 回測定することが  
必要であり、その有効性が改めて  
示唆された。

#### F. 健康危険情報

なし

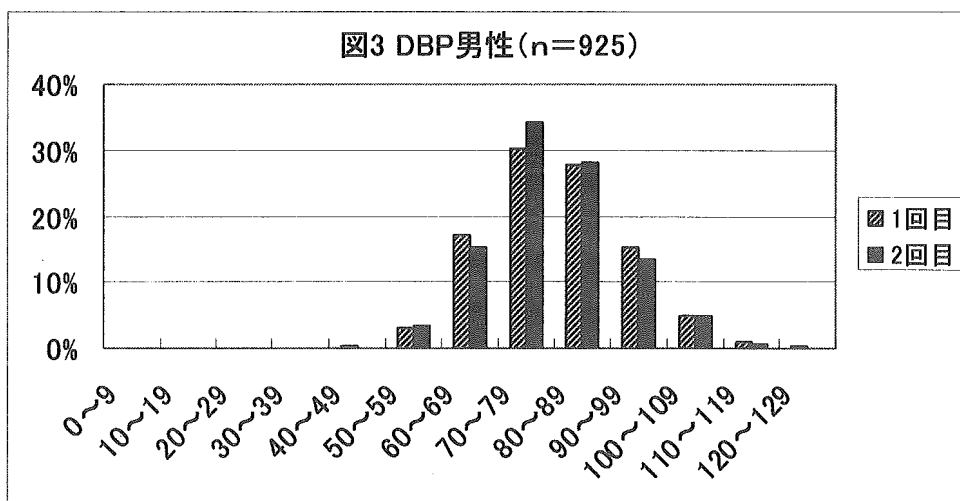
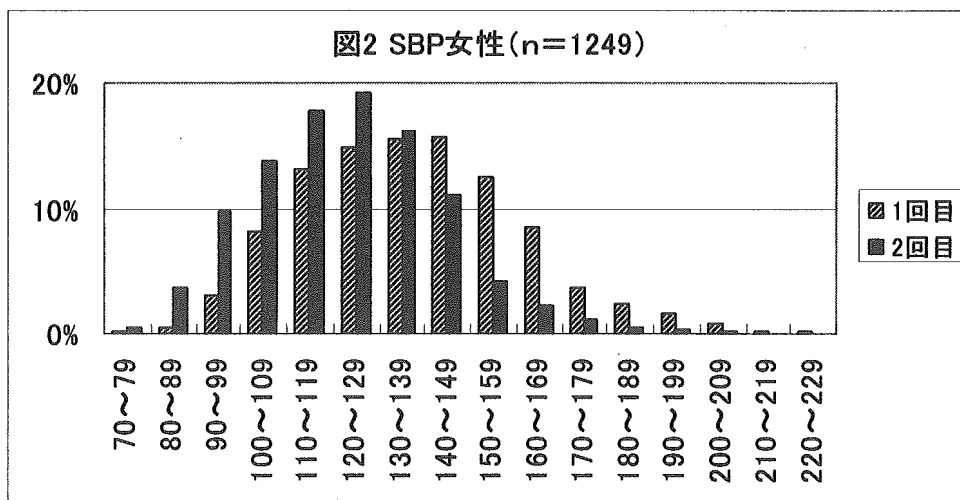
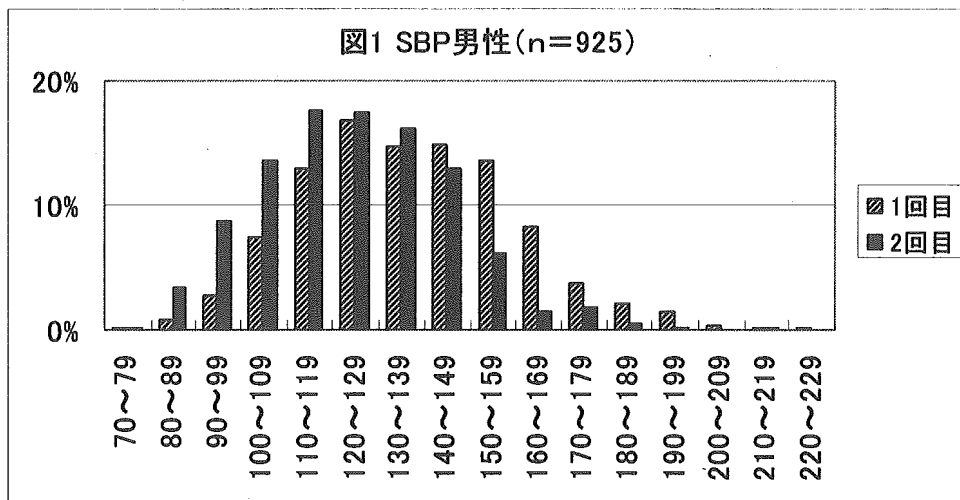
#### G. 研究発表

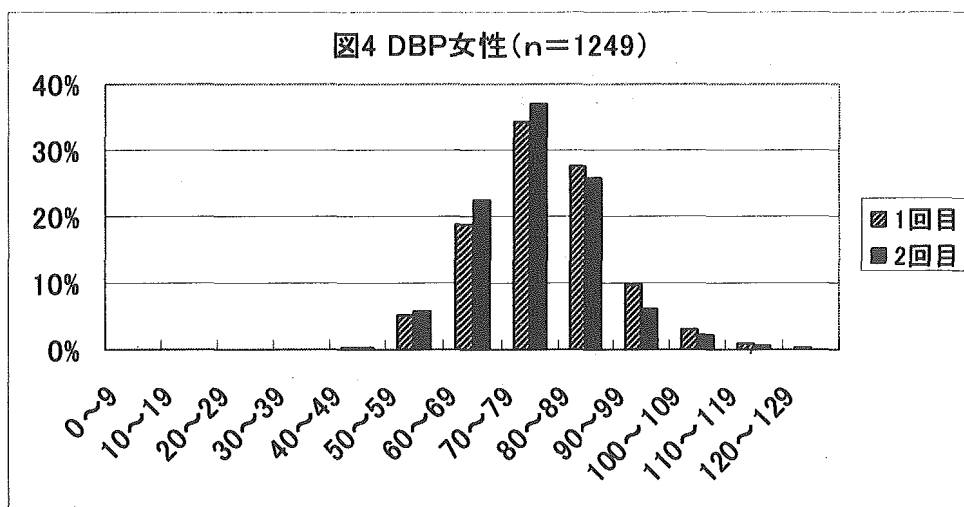
なし

(日本公衆衛生学会にて発表予定)

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし





**表1**

**SBP男性 (n=925)**

	血压平均值±SD	~129mmHg(%)	130mmHg~ 139mmHg(%)	140mmHg~ 159mmHg(%)	160mmHg~(%)
1回目測定値	136.7±23.4	40.9	14.7	28.4	16.0
2回目測定値	133.8±20.7	43.5	17.4	29.0	10.2
1回目+2回目測定値	135.2±21.6	43.1	15.4	28.5	13.0

**SBP女性 (n=1249)**

	血压平均值±SD	~129mmHg(%)	130mmHg~ 139mmHg(%)	140mmHg~ 159mmHg(%)	160mmHg~(%)
1回目測定値	137.3±23.5	39.6	15.5	28.1	16.8
2回目測定値	132.6±20.5	45.2	19.2	27.2	8.4
1回目+2回目測定値	134.9±21.5	42.1	17.9	29.1	11.0

**DBP男性 (n=925)**

	血压平均值±SD	~84mmHg(%)	85mmHg~ 89mmHg(%)	90mmHg~ 94mmHg(%)	95mmHg~(%)
1回目測定値	79.9±12.7	67.6	10.9	8.6	12.9
2回目測定値	79.4±11.6	68.3	12.5	9.2	9.9
1回目+2回目測定値	79.7±11.8	68.8	12.9	7.0	11.4

**DBP女性 (n=1249)**

	血压平均值±SD	~84mmHg(%)	85mmHg~ 89mmHg(%)	90mmHg~ 94mmHg(%)	95mmHg~(%)
1回目測定値	77.4±12.0	75.4	10.5	6.6	7.5
2回目測定値	75.4±10.8	81.7	9.4	4.2	4.6
1回目+2回目測定値	76.4±11.1	79.6	10.2	5.3	7.6