

足、睡眠時間不足において共通に見られる訴えであった。これら共通していた心身の訴えは背景にある日中の眠気、睡眠不足の共通要因となりうるものと考えられた。

睡眠時間不足であっても、生まれつきの短時間睡眠者には必ずしも重大な心身の問題は起こさない可能性がある。主観的睡眠不足については精神状態などのバイアスがかかりやすい。日中の過剰な眠気についても、過眠を示す疾患がない場合は精神状態の影響を受けやすい。これらは睡眠不足に関連した質問紙調査法による疫学調査の結果を解釈する上での限界となりうる。このため、今後主観的指標と客観的指標についてさらなる検討が必要であるとともに、こうした基礎的知見にもとづいて質問紙を作成する必要がある。今回の結果の解釈しては、睡眠不足が心身の訴えをもたらすような変調を起こす可能性がある。一方で、心身の症状がある場合に日中の過剰な眠気や主観的睡眠不足を自覚するのかもしれない。睡眠の問題と心身の訴えに関する関係と考えるうえでは、個人の睡眠特性についての詳細な検討とともに縦断調査による危険因子の予測などが必要と考えられる。

#### 参考文献

- 1) Bixler EO, Kales A, Slodatos CR, Kales JD, Healey S: Prevalence of sleep disorders in the Los Angeles metropolitan area. *Am J Psychiat* 1979; 136:1257-62.
- 2) Breslau, N., Roth, T., Rosenthal, L., Andreski, P., 1997. Daytime sleepiness: an epidemiological study of young adults. *American Journal of Public Health* 87, 1649-1653.
- 3) Briones B, Adams N, Strauss M, Rosenberg C, Whalen C, Carskadon M, Roebuck T, Winters M, Redline S. Relationship between sleepiness and general health status. *SLEEP* 1996; 19:583-8.
- 4) Edell-Gustafsson UM. Sleep quality and responses to insufficient sleep in women on different work shifts. *J Clin Nurs*. 2002 Mar; 11(2):280-7; discussion 288.
- 5) Escobar JJ, Burnam A, Karno M, Forsythe A, Golding JM: Somatization in the community. *Arch Gen Psychiatry* 1987; 44:713-8.
- 6) Hammond ES: Some preliminary findings on physical complaints from a prospective study of 1,064,004 men and women. *Am J Public Health* 1964; 54:11-23.
- 7) Hublin, C., Kaprio, J., Partinen, M., Heikila, K., Koskenvuo, M., 1996. Daytime sleepiness in an adult, Finnish population. *Journal of Internal Medicine* 239, 417-423.
- 8) JE Broman, LG Lundh and J Hetta. Insufficient sleep in the general population. *Neurophysiol Clin*. 1996; 26(1): 30-9.
- 9) Kales JD, Kales A, Bixler EO, Soldatos CR, Cadieux RJ, Kashurba GJ, Vela-Bueno A: Biopsychobehavior correlates of insomnia, V: clinical characteristics and behavioral correlates. *Am J Psychiat* 1984;141:1371-6.
- 10) Kroenke K, Price RK: Symptoms in the community: Prevalence, classification, and psychiatric comorbidity. *Arch Intern Med* 1993;153:2474-80.
- 11) Lavie, P., 1981. Sleep habits and sleep disturbances in industrial workers in Israel: main findings and some characteristics of workers complaining of excessive daytime sleepiness. *Sleep* 4, 147-158.
- 12) Martikainen, K., Urponen, H., Partinen, M., Hasan, J., Vuori, I., 1992. Daytime sleepiness: a risk factor in community life. *Acta Neurologica Scandinavica* 86, 337-341.
- 13) Mellinger GD, Balter MB, Uhlenhuth EH: Insomnia and its treatment: Prevalence and correlates. *Arch Gen Psychiatry* 1985; 42:225-32.
- 14) Motohashi Y, Takano T. Sleep habits and psychosomatic health complaints of bank workers in a megacity in Japan. *J Biosoc Sci* 1995;27:476-2.
- 15) National Sleep Foundation. *Omnibus Sleep in America Poll*. Washington, DC: National Sleep Foundation, 2001.
- 16) Partinen, M., 1994. Epidemiology of sleep disorders. In: Kryger, M.H., Roth, T., Dement, W.C. Eds., *Principles and of Sleep Medicine*, 2nd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 437-452.
- 17) Roehrs, T., Shore, E., Papineau, K., Rosenthal, L., Roth, T., 1994. A two-week sleep extension in sleepy normals. *Sleep Research* 23, 142.
- 18) Roth, T., Ancoli-Israel, S., 1999. Daytime consequences and correlates of insomnia in the United States: results of the 1991 National Sleep Foundation survey II. *Sleep* 22 Suppl. 2, S354-358.
- 19) Roth, T., Roehrs, T.A., Carskadon, M.A., Dement, W.C., 1994. Daytime sleepiness and

alertness. In: Kryger, M. H., Roth, T., Dement, W. C. Eds., Principles and Practice of Sleep Medicine, 2nd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 40-49.

- 20) Vollrath M, Wicki W, Angst J: The Zurich study VIII. Insomnia: Association with depression, anxiety, somatic syndromes, and course of insomnia. Eur Arch Psychiatr Neurol Sci 1989;239:113-24.

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Kaneita Y, Ohida T, Uchiyama M, Takemura S, Kawahara K, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Suzuki K, Yagi Y, Kaneko A, Tsutsui T, Akashiba T: Excessive daytime sleepiness among Japanese General population. Journal of Epidemiology 15: 1-8, 2005.
- 2) Suzuki H, Uchiyama M, Tagaya H, Ozaki A, Kuriyama K, Aritake S, Shibui K, Tan X, Kamei Y, Kuga R. Dreaming During Non-rapid Eye Movement Sleep in the Absence of Prior Rapid Eye Movement Sleep. SLEEP 27: 1486-1490, 2004.
- 3) Hiroki M, Uema T, Kajimura N, Ogawa K, Nishikawa M, Kato M, Watanabe T, Nakajima T, Takano H, Imabayashi E, Ohnishi T, Takayama Y, Matsuda H, Uchiyama M, Okawa M, Takahashi K, Fukuyama H. Cerebral White Matter Blood Flow Is Constant During Human Non-Rapid Eye Movement Sleep: A Positron Emission Tomographic Study. J Appl Physiol. 2004 Dec 23;
- 4) Suzuki K, Ohida T, Kaneita Y, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Yagi Y, Ibuka E, Kaneko A, Tsutsui T, Uchiyama M: Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. J Occup Health 46: 448-454, 2004.
- 5) Masudomi I, Isse K, Uchiyama M, Watanabe H. Self-help groups reduce mortality risk: a 5-year follow-up study of alcoholics in the Tokyo metropolitan area. Psychiatry Clin Neurosci 58: 551-7, 2004.
- 6) Aritake S, Uchiyama M, Tagaya H, Suzuki H, Kuriyama K, Ozaki A, Tan X, Shibui K, Kamei Y, Okubo Y, Takahashi K: Time estimation during nocturnal sleep in human subjects. Neurosci Res 49: 387-93, 2004.
- 7) Takano A, Uchiyama M, Kajimura N, Mishima K, Inoue Y, Kamei Y, Kitajima T, Shibui K, Katoh M, Watanabe T, Hashimoto Y, Nakajima T, Ozeki Y, Hori T, Yamada N, Toyoshima R, Ozaki N, Okawa M, Nagai K, Takahashi K, Isojima Y, Yamauchi T, Ebisawa T. A Missense Variation in Human Casein Kinase I Epsilon Gene that Induces Functional Alteration and Shows an Inverse Association with Circadian Rhythm Sleep Disorders. Neuropsychopharmacology. 29: 1901-09, 2004.
- 8) Tagaya H, Uchiyama M, Ohida T, Kamei Y, Shibui K, Ozaki A, Tan X, Suzuki H, Aritake S, Li L, Takahashi K: Sleep habits and factors associated with short sleep duration among Japanese high-school students: A community study. Sleep and Biological Rhythms 2: 57-64, 2004.
- 9) Kajimura N, Nishikawa M, Uchiyama M, Kato M, Watanabe T, Nakajima T, Hori T, Nakabayashi T, Sekimoto M, Ogawa K, Takano H, Imabayashi E, Hiroki M, Onishi T, Uema T, Takayama Y, Matsuda H, Okawa M, Takahashi K. Deactivation by benzodiazepine of the basal forebrain and amygdala in normal humans during sleep: a placebo-controlled [<sup>15</sup>O]H<sub>2</sub>O PET study. Am J Psychiatry. 161: 748-51, 2004.
- 10) Uchiyama M, Kamei Y, Tagaya H, Takahashi K: Poor compensatory function for sleep loss in delayed sleep phase syndrome and non-24-hour sleep-wake syndrome. SLEEP AND BIOLOGICAL RHYTHMS vol.2 supplement 1: s5-s6, 2004.
- 11) 内山真: 不眠に対する非薬物療法. こころの科学 116: 57-63, 2004.
- 12) 内山真, 田ヶ谷浩邦, 尾崎章子, 亀井雄一, 渋井佳代, 譚新, 栗山健一, 鈴木博之, 有竹清夏: 概日リズム睡眠障害について. 精神保健研究 49: 121-126, 2004.
- 13) 田ヶ谷浩邦, 内山真: 時間生物学からみとうつ病. CLINICAL NEUROSCIENCE 22: 158-160, 2004.
- 14) 田ヶ谷浩邦, 内山真: 不眠症薬物療法の新しい展開. 臨床精神薬理 7: 173-181, 2004.
- 15) 田ヶ谷浩邦, 内山真: 薬によらない不眠治療. Clinical Neuroscience 22: 80-82, 2004
- 16) 内山真: 概日リズムの睡眠障害のうつ病について. 臨床精神薬理 7: 1037-1047, 2004.
- 17) 内山真: 不眠症につきあうために. Prog. Med 24: 1828-1837, 2004.
- 18) 内山真: 知っておきたい睡眠の知識. 調剤と情報 11月号: 1626-1631, じほう, 2004.
- 19) 阿部又一郎, 栗山健一, 内山真: 不眠と睡眠の科学①睡眠を科学する 睡眠と記憶・学習. こころの科学: 48-52. 2004.

- 20) 内山真, 土井永史: (監修) 睡眠障害ハンドブック. 診療新社, 2004.
- 21) 内山真: 成人の睡眠覚醒リズム障害に対するメラトニンの効果. メラトニン研究会 編: メラトニン研究の最近の進歩. 星和書店, 東京, pp177-190, 2004.
- 22) 内山真, 田ヶ谷浩邦, 亀井雄一: 睡眠薬. 山田信博編: 治療薬イラストレイテッド. pp179-182, (株) 羊土社発行, 東京, 2004.
- 23) 内山真: 精神保健福祉用語辞典. 社団法人日本精神保健福祉士協会、日本精神保健福祉学会: 監修, 中央法規出版(株) 発行, 東京, 2004.
- 24) 亀井雄一, 内山真: 睡眠障害(不眠). 日本医師会雑誌特別号 vol. 131, 上島国利、牛島定信、武田雅俊、丹羽真一、宮岡等 監・編: 精神障害の臨床, pp154-157, 2004.
- 25) 亀井雄一, 内山真: 高照度光療法. 久保木富房、中村純、山脇成人 編: NAVIGATOR, pp222-223, メディカルレビュー社発行, 東京, 2004.
- 26) 内山真: 不眠症. Medical Practice 編集委員会 編: 内科外来診療実践ガイド pp306-308, 文光堂, 東京, 2004.
- 27) 内山真: 睡眠時無呼吸症候群. Medical Practice 編集委員会 編: 内科外来診療実践ガイド pp309-310, 文光堂, 東京, 2004.
- 28) 尾崎章子, 内山真: すこやかな眠りを導くための看護実践ハンドブック. (株) 社会保険研究所, 東京都, 2004.
- 29) 内山真: 睡眠障害. 高久史麿、北村惣一郎、猿田享男、福井次矢 監修 家庭医学大全科 p835-837, (株) 法研, 東京, 2004.
- 30) 内山真: ナルコレプシー. 高久史麿、北村惣一郎、猿田享男、福井次矢 監修 家庭医学大全科 p837-838, (株) 法研, 東京, 2004.
- 31) 内山真: 睡眠時無呼吸症候群. 高久史麿、北村惣一郎、猿田享男、福井次矢 監修 家庭医学大全科 p838-839, (株) 法研, 東京, 2004.
- 32) 内山真: 睡眠相後退症候群. 高久史麿、北村惣一郎、猿田享男、福井次矢 監修 家庭医学大全科 p839, (株) 法研, 東京, 2004.
- 33) 内山真: 神経内科のトピック 6. 睡眠障害の最新治療. 金澤一郎、柴崎浩、東儀英夫、小林祥泰、祖父江元、佐古田三郎、西澤正豊、水澤英洋、梶龍兒 編: 神経内科の最新医療. Pp33-38, 先端医療技術研究所, 東京, 2004.
- 2) Uchiyama M: Abnormal circadian organization in delayed sleep phase syndrome and non-24-hour sleep-wake syndrome. Presidential symposium: Circadian rhythm sleep disorders. 17th CONGRESS OF THE EUROPEAN SLEEP RESEARCH SOCIETY, 2004. 10. 6-10, Prague, Czech Republic.
- 3) Tagaya H, Uchiyama M, Ohida T, Kamei Y, Shibui K, Ozaki A, Tan X, Suzuki H, Aritake S, Li L, Takahashi K: Sleep habits and factors associated with short sleep duration among Japanese high-school students: A community study (proceeding). 17th Congress of The EUROPEAN SLEEP RESEARCH SOCIETY, Prague, Czech, 2004 Oct 5-9.
- 4) Tagaya H, Uchiyama M, Kamei Y, Shibui K, Ozaki A, Tan X, Suzuki H, Aritake S, Li L: Subjective sleep duration under high and low sleep pressure conditions (proceeding). 17th Congress of The EUROPEAN SLEEP RESEARCH SOCIETY, Prague, Czech, 2004 Oct 5-9.
- 5) 亀井雄一, 早川達郎, 渋井佳代, 田ヶ谷浩邦, 内山真. 2004. 非 24 時間睡眠覚醒症候群に対するメラトニン治療の有効性. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 6) 栗山健一, 内山真, 鈴木博之, 田ヶ谷浩邦, 尾崎章子, 有竹清夏, 渋井佳代, 亀井雄一. 2004. 時間知覚の概日変動. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 7) 田ヶ谷浩邦, 内山真, 亀井雄一, 渋井佳代, 尾崎章子, 譚新, 鈴木博之, 有竹清夏, 李嵐. 2004. 異なる睡眠圧による主観的睡眠時間への影響. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 8) 田ヶ谷浩邦, 内山真, 大井田隆, 亀井雄一, 渋井佳代, 尾崎章子, 譚新, 鈴木博之, 有竹清夏, 李嵐, 高橋清久. 2004. 高校生の短い睡眠時間に関する要因- 千葉市、四街道市におけるコミュニティ研究-. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 9) 藤井猛, 亀井雄一, 宇佐見政英, 齋藤万比古, 田ヶ谷浩邦, 内山真. 2004. 家庭内暴力、集団不適応をおこした学童期発症のナルコレプシーの一例. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 10) 尾崎章子, 渋井佳代, 李嵐, 譚新, 鈴木博之, 栗山健一, 有竹清夏, 田ヶ谷浩邦, 内山真. 2004. 100 歳以上の高齢者における睡眠と心身の健康、生活習慣、生活環境. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 11) 有竹清夏, 鈴木博之, 栗山健一, 尾崎章子, 譚新, 李嵐, 渋井佳代, 亀井雄一, 田ヶ谷浩邦, 松浦雅人, 内山真. 2004. 昼間睡眠中の時間認知. 日本睡眠

## 2. 学会発表

- 1) Uchiyama M: Are there cultural differences in the alertness concept? 2nd International Sleep Disorders Forum. Paris, France, 2004. 9. 10-12.

学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.

- 12) 李嵐, 尾崎章子, 渋井佳代, 関口夏奈子, 譚新, 栗山健一, 鈴木博之, 有竹清夏, 田ヶ谷浩邦, 内山真. 2004. 睡眠不足、日中の眠気と心身不調との関連 - 全国一般成人における疫学的検討-. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 13) 鈴木博之, 有竹清夏, 栗山健一, 渋井佳代, 李嵐, 譚新, 尾崎章子, 田ヶ谷浩邦, 内山真. 2004. 睡眠後の手続き記憶向上と睡眠脳波の関係. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 14) 譚新, 鈴木博之, 有竹清夏, 尾崎章子, 李嵐, 渋井佳代, 栗山健一, 松浦雅人, 田ヶ谷浩邦, 内山真. 2004. 暗条件下のメラトニン分泌リズムと睡眠習慣の関係. 日本睡眠学会第 29 回学術集会, 東京, 2004. 7. 1-2.
- 15) 内山真: (ワークショップ) 超短時間睡眠・覚醒スケジュールによる眠気の日内変動測定. 第 11 回日本時間生物学会, 滋賀県大津市, 2004. 11. 11-12.
- 16) 高野敦子, 内山真, 梶村尚史, 三島和夫, 井上雄一, 豊嶋良一, 尾崎紀夫, 大川匡子, 高橋清久, 磯島康史, 海老澤尚: ヒト Case in Kinase epsilon 遺伝子の機能的多型と概日リズム睡眠障害との相関. 第 11 回日本時間生物学会, 滋賀県大津市, 2004. 11. 11-12.
- 17) 譚新, 渋井佳代, 尾崎章子, 鈴木博之, 李嵐, 有竹清夏, 栗山健一, 亀井雄一, 田ヶ谷浩邦, 内山真: 概日リズムと睡眠との位相関係. 第 11 回日本時間生物学会, 滋賀県大津市, 2004. 11. 11-12.
- 18) 栗山健一, 内山真, 鈴木博之, 田ヶ谷浩邦, 尾崎章子, 有竹清夏, 渋井佳代, 亀井雄一: 時間知覚の概日変動. 第 11 回日本時間生物学会, 滋賀県大津市, 2004. 11. 11-12.
- 19) 鈴木博之, 有竹清夏, 栗山健一, 渋井佳代, 李嵐, 譚新, 尾崎章子, 田ヶ谷浩邦, 内山真: 睡眠前半後半の定量的脳波活動と手続き記憶の向上. 第 11 回日本時間生物学会, 滋賀県大津市, 2004. 11. 11-12.
- 20) 有竹清夏, 鈴木博之, 栗山健一, 尾崎章子, 譚新, 李嵐, 渋井佳代, 亀井雄一, 田ヶ谷浩邦, 内山真: 昼夜逆転させた昼間睡眠中における時間認知. 第 11 回日本時間生物学会, 滋賀県大津市, 2004. 11. 11-12.

#### H. 知的財産権の出願・登録

なし

表1: 日中の過剰な眠気と心身の訴えとの関連

	(%) (N=452)	Crude		Adjusted <sup>a</sup>		Adjusted <sup>b</sup>	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
<b>身体的の訴え</b>							
背中や腰が痛む	48.5	1.9	1.6-2.4 ***	2.0	1.6-2.4 ***	1.6	1.3-2.0 ***
肩や首筋がこる	54.9	1.6	1.3-1.9 ***	1.6	1.3-1.9 ***		
食欲がない・胃の具合が悪い	19.7	2.2	1.7-2.9 ***	2.1	1.6-2.8 ***		
動悸・息切れ	11.5	1.8	1.3-2.5 ***	2	1.4-2.8 ***		
体重減少	4.4	2.2	1.3-3.8 **	2.5	1.5-4.3 **	1.8	1.0-3.2 *
頭痛	18.1	1.8	1.4-2.4 ***	1.7	1.3-2.2 ***		
めまい	11.1	2.0	1.4-2.8 ***	1.9	1.4-2.7 ***		
疲れやすい	55.5	3.4	2.7-4.1 ***	3.3	2.7-4.1 ***	2.4	1.9-3.0 ***
<b>心理的の訴え</b>							
退屈している	6.6	1.3	0.9-2.0				
くよくよしている	11.9	2.7	1.9-3.8 ***	2.5	1.8-3.5 ***		
イライラしている	36.7	2.8	2.3-3.5 ***	2.6	2.0-3.2 ***	1.6	1.2-2.0 **
気持ちのゆとりがない	29.2	2.4	1.9-3.1 ***	2.3	1.8-2.9 ***	1.3	1.0-1.8 *
孤独感	6.0	1.9	1.2-2.9 **	1.7	1.1-2.7 *		
やる気がない	7.1	2.1	1.4-3.2 **	1.9	1.2-2.8 **	1.6	1.0-2.6 *
集中困難	14.8	2.5	1.9-3.4 ***	2.4	1.8-3.3 ***		
健康のことが気になる	3.1	1.0	0.5-1.7				

表2: 睡眠時間不足と心身の訴えとの関連

	(%) (N=869)	Crude		Adjusted <sup>a</sup>		Adjusted <sup>b</sup>	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
<b>身体的の訴え</b>							
背中や腰が痛む	39.8	1.3	1.1-1.6 **	1.3	1.1-1.6 **		
肩や首筋がこる	49.6	1.3	1.1-1.5 **	1.2	1.0-1.4 *		
食欲がない・胃の具合が悪い	15.3	1.7	1.3-2.1 ***	1.6	1.3-2.0 ***	1.3	1.0-1.7 *
動悸・息切れ	8.4	1.2	0.9-1.6				
体重減少	2.6	1.2	0.7-1.9				
頭痛	15.9	1.6	1.3-2.1 ***	1.5	1.2-1.9 **		
めまい	8.5	1.5	1.1-2.0 *	1.4	1.0-1.9 *		
疲れやすい	41.0	1.8	1.6-2.2 ***	1.7	1.5-2.1 ***	1.5	1.2-1.7 ***
<b>心理的の訴え</b>							
退屈している	4.6	0.8	0.6-1.2				
くよくよしている	7.6	1.5	1.1-2.1 *	1.4	1.0-1.9		
イライラしている	27.5	1.8	1.5-2.2 ***	1.7	1.4-2.1 ***	1.2	1.0-1.5 *
気持ちのゆとりがない	24.9	2.1	1.8-2.6 ***	1.9	1.6-2.4 ***	1.6	1.3-2.0 ***
孤独感	3.8	1.1	0.7-1.6				
やる気がない	5.5	1.6	1.1-2.4 *	1.5	1.1-2.3 *		
集中困難	9.7	1.4	1.1-1.9 *	1.4	1.1-1.9 *		
健康のことが気になる	3.0	0.9	0.6-1.4				

表3:主観的睡眠不足と心身の訴えとの関連

	(%) (N=735)	Crude		Adjusted <sup>a</sup>		Adjusted <sup>b</sup>	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
<i>身体的の訴え</i>							
背中や腰が痛む	42.6	1.5	1.2-1.8 ***	1.6	1.3-1.9 ***		
肩や首筋がこる	54.3	1.6	1.4-1.9 ***	1.6	1.3-1.9 ***		
食欲がない・胃の具合が悪い	19.0	2.4	1.9-3.1 ***	2.2	1.7-2.8 ***	1.5	1.1-1.9 *
動悸・息切れ	8.7	1.3	0.9-1.7				
体重減少	3.5	1.8	1.1-2.9 *	2.2	1.3-3.6 ***		
頭痛	19.2	2.2	1.8-2.8 ***	2.1	1.6-2.6 ***	1.4	1.1-1.8 *
めまい	11.0	2.2	1.7-3.0 ***	2.2	1.6-3.0 ***		
疲れやすい	51.3	3.2	2.7-3.8 ***	3.0	2.4-3.5 ***	2.2	1.8-2.7 ***
<i>心理的の訴え</i>							
退屈している	4.9	0.9	0.6-1.3				
くよくよしている	8.8	1.9	1.4-2.6 ***	1.8	1.3-2.5 ***		
イライラしている	35.1	3.0	2.5-3.6 ***	2.5	2.0-3.0 ***	1.5	1.2-1.9 ***
気持ちのゆとりがない	32.0	3.3	2.9-4.3 ***	2.9	2.3-3.5 ***	2.0	1.6-2.5 ***
孤独感	4.6	1.4	0.9-2.1				
やる気がない	6.0	1.8	1.2-2.6 **	1.7	1.1-2.5 *		
集中困難	11.0	1.7	1.3-2.3 ***	1.7	1.2-2.2 **		
健康のことが気になる	3.5	1.1	0.7-1.8				

<sup>a</sup> 社会人口統計学的データを多変量調整した

<sup>b</sup> 単変量解析で有意のあった項目と社会人口統計学的データを多変量調整した

OR:オッズ比; 95%CI:信頼区間; \* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001.

## 分担研究報告書

### 循環器疾患等の関連指標及び精度管理方法の検討

分担研究者	吉池 信男	独立行政法人国立健康・栄養研究所研究健康・栄養調査研究部長
研究協力者	青木 伸雄	浜松医科大学衛生学教室教授
	柏樹 悦郎	関西空港検疫所所長
	甲田 道子	中京女子大学健康科学部栄養科学科助教授
	朽久保 修	横浜市立大学医学部公衆衛生学教室教授
	斎藤 京子	独立行政法人国立健康・栄養研究所健康栄養調査研究部
	藤井 紘子	独立行政法人国立健康・栄養研究所健康栄養調査研究部

#### 研究要旨

国民健康・栄養調査においては、従来の国民栄養調査にも増して、循環器疾患、糖尿病等の生活習慣病のリスク等を集団レベルでより適切な方法で評価することが必要である。血压測定については、国民栄養調査として従来から行われてきているが、多数の施設(保健所)での測定に関して標準化を図ることは必ずしも十分に行われてこなかった。また、平成15年からは糖尿病等の代謝疾患のリスクを評価するために「腹囲」の測定が行われるようになったが、測定手技の標準化等については、わが国においては十分な検討がなされてはいない。そこで、本分担研究課題においては、特に血压測定及び腹囲の測定に関して十分な精度管理を行うための一つの方策として、測定者のトレーニングのための視覚的教材(DVD)を試作した。

試作したDVDを国民健康・栄養調査を実施する計127自治体(政令市、中核市、特別区)に送付し、そのうち14自治体からはDVDの追加送付依頼(71個分)があった。同時に送付した質問票に対して、110施設から回答を得た。それらによると、「大変有用」または「有用」と回答した者は、腹囲の測定に関する手順の説明に関しては98%、血压測定手順に関しては83%、血压(コトコフ音の説明、聞き取り問題)は75%であった。

#### A. 研究目的

健康増進法に基づいて平成15年より開始された国民健康・栄養調査においては、それまで循環器疾患基礎調査、糖尿病実態調査として、国民栄養調査に上乘せして行われていた調査項目等が、全体に統合される形で行われるようになった。特に「健康日本21」や生活習慣病の予防対策の推進という観点からは、循環器疾患や糖尿病等のリスクを、集団レベルで適切な指標により評価することが重要である。血压測定については、国民栄養調査として従来から行われてきているが、多数の施設(保健所)での測定に関して標準化を図ることは必ずしも十分に行われてこなかった。また、平成15年からは糖尿病等の代謝疾患のリスクを評価するために「腹囲」の測定が行われるようになったが、その測定部位の定義や測定手技等を含めて、

これまでわが国で十分な検討がなされてきたとは言えない。

本分担研究課題では、実際に血压や腹囲の測定を行う保健所等で、測定者の測定技術を向上させ、施設間のバラツキを少なくすることを目的とし、測定者のトレーニングのための視覚的教材を試作した。そして、平成16年調査を実施予定の自治体担当部局に送付し、試用してもらった。

#### B. 研究方法

1) 血压測定の標準化のための視覚的教材の試作  
前年度に専門家から構成されるワーキンググループを組織し、水銀血压計を用いた血压測定の手技やコトコフ音の聞き取りに関するトレーニングのための視覚的教材の企画を行った。

それに基づき、測定手順に関する実演及び器具などの画像収録、コロトコフ音と水銀柱の動きの収録を行った。後者については、約30名のボランティアの協力を得て、聴診器に小型マイクロフォンを装着し録音を行った。また、収縮期及び拡張期血圧の判定については、5名の専門家(循環器、疫学)が独立して聞き取り・判定を行い、基本的に最もよく一致した値を「正解」として採用した。

## 2) 腹囲測定のための視覚的教材の試作

前年度に血圧測定と同様に、腹囲の測定手技に関するトレーニングのための視覚的教材の作成について、ワーキンググループにより企画・準備等を行った。

それに基づき、測定手順に関する実演などの画像収録を行った。

## C. 研究結果

### 1) 血圧測定のための視覚的教材の試作

試作したDVD教材の構成(表1)及び主要な画面を示す。また、血圧測定の手順設定及び手順に関して、実際に解説を加えた内容を表2に示す。

表1 血圧測定手技に関する視覚的教材の構成

1) 血圧測定の目的	① 集団の疫学的評価を目的とした血圧測定における「標準化」の意味 ② 集団レベルでの評価(疫学的な測定)と個人レベルでの評価(臨床的な判断)の違い ③ 系統的誤差とランダム誤差についての解説 ④ 集団レベルでの評価において、系統的誤差を小さくすることの意義 ⑤ 一般的に血圧測定に関する訓練(標準的な手技及びコロトコフ音)がほとんどなされていないことへの注意喚起
2) 血圧測定の条件設定	① 測定を行う会場の設定 a. 測定場所(静かなこと、温度環境) b. 机(高さ、背もたれ付きであること、適切な高さ) ② 器具の準備・調整 a. 水銀血圧計の条件 ① 内径の太いガラス管(2mm毎の目盛りが直接つけられているもの) ② マンシエットの交換が容易に可能なようにゴム管に接続部がついているもの ③ 加圧ゴムのバルブの調整がスムーズ(動くもの) b. マンシエットの条件 ① ゴムのうの幅を正しく理解し、確認をすること ② 2種類のマンシエット(通常成人、肥満者用) c. 水銀血圧計のキャリブレーション ① 日本循環器管理研究協議会のマニュアルに準じて行う d. 聴診器・腹型を使用 e. その他(温度計、手枕(必須ではない、心臓の高さにセットすることが重要)) ③ 対象者の条件管理 a. 安静条件(測定前5分間の安静(あらかじめ排尿)) b. その他(運動・食事・喫煙・寒冷曝露) 調査会場における血圧測定の順番は、採血の前で、かつなるべく落ち着いてからとする。 c. 被検者が緊張している場合には、測定を開始する前に、測定者が被検者をリラックスできるように工夫するが、測定途中(1回目と2回目の間等)に深呼吸等は行わない。 d. 会場に来てもらうときの服装は、血圧の測定が行い易いものとする。
3) 血圧測定手順	① 上腕周囲長によるマンシエットの使い分け ② (1回目)上腕動脈の位置の確認(マンシエットを巻く(心臓の中央が上腕動脈の直上となるように正しい位置で、指が1本入る程度の強さで巻く)) ③ 測定部位(聴診器をあてる場所)が心臓の高さとなるように確認する。必要があれば手枕を使う。 ④ 触診法による最大加圧レベルの決定 ⑤ 聴診器のあて方及び位置 ⑥ 1回目測定のための加圧・減圧(減圧の速度は1秒間に2mmHg程度とする) ※目盛りの読み ※【2回目】1回目の測定後、いったん対象者のマンシエットをはずし、完全に空気を抜く(1回目と2回目の間は1~2分おけ、深呼吸をさせない)
4) コロトコフ音の説明	① 図による解説 ② 波形と音とを示しながら、1点とV点について解説する
5) コロトコフ音の聞き取り問題	10問

表2 血圧測定手技等の解説文

○血圧測定を行う場所の選定も重要です。対象者が外的な刺激により血圧上昇をきたす要因を少なくするためには、静かな場所で、室温が20~26℃程度であることが望まれます。

また、他の検査などの流れの中で血圧測定の場所が設定される場合も多いと思われます。そのような場合には、多くの人が通ることで、測定を行っている机に振動が加わったり、雑音のある場所を避けるとともに、血圧測定の順番が後ろの方になるような工夫も必要です。

机と椅子の高さも重要になります。机は、対象者の腕の位置が適切となるものを選びます。椅子は、背もたれ付きが望ましい、とされています。

○水銀血圧計は、水銀柱に直接目盛りが付いているものの方が、より正確な読み取りができます。

また、腕の太さ、つまり上腕周囲長に応じてマンシエットの大きさを換える場合には、マンシエットの交換が容易なように、ゴム管に接続部が付いているものが良いでしょう。

そして、加圧ゴムのバルブの開閉がスムーズであることも必要です。

○マンシエットを腕に巻いた時に、実際に腕を加圧する部分は「ゴムのう」なので、マンシエットのどの位置に「ゴムのう」があるのかを、正しく理解する必要があります。「ゴムのう」の長さは上腕周囲長の80%以上、幅は上腕の2/3以上を覆う大きさが必要とされています。

従って、上腕周囲長が32 cm以上の人では、成人用の普通サイズよりも大きいマンシエットを使用することが推奨されています。

○聴診器のチェストピースには、ベル型と膜型があります。血圧の測定には、膜型のものを使用します。

そのほか、室温が適当かどうかを確認するための温度計、対象者の腕の高さを調整するための手枕を用意するとよいでしょう。ただし、手枕はあくまでも高さの調整用ですので、どの対象者に対しても一律に使用しなくてはならないものではありません。

○水銀血圧計は、定期的に点検する必要があります。点検の内容としては、

- ① 水銀血圧計を垂直の位置に置いて、圧力を加えないときには、常にゼロの位置に戻っていること
- ② 200mmHgまで送気し、弁を閉じたまま3分間静置しても、水銀が2mmHg以上下降しないこと
- ③ 次に、弁を全開にした時、速やかに1秒程度でゼロに戻ることを3つです。

○対象者の測定時の状況を、一定の条件にしておくことも重要です。測定前5分間以上の安静は必須条件です。

また、あらかじめ排尿しておいてもらい、運動、食事、喫煙、寒冷曝露をできるだけ避けるようにします。そのために、調査会場における血圧測定の順番は採血の前で、かつなるべく落ち着いてから、とするのが良いでしょう。



# 国民健康・栄養調査 身体状況調査手技のトレーニング

(Video instructions for measurement procedures of blood pressure and abdominal circumference for the National Health and Nutrition Survey, Japan)  
2004年9月1日(試用版)

- チャプターA: 腹囲測定編(全編再生: 8分07秒)
- ・集団の疫学的評価を目的とした腹囲測定における“標準化”の意味(2分19秒)
  - ・腹囲測定の条件設定及び器具の準備(1分28秒)
  - ・腹囲測定手順(1分48秒)
  - ・まとめ(1分35秒)
- チャプターB: 血圧測定編(全編再生: 25分05秒)
- ・集団の疫学的評価を目的とした血圧測定における“標準化”の意味(3分01秒)
  - ・血圧測定の条件設定と器具の準備・調整(4分10秒)
  - ・血圧測定手順(3分04秒)
  - ・コロコフ音の説明(2分43秒)
  - ・コロコフ音の聞き取り問題(11分10秒)
- チャプターC: 血圧測定の聞き取り問題の正解
- ・練習問題の正解(1分)
  - ・自己評価の例(1分)

国民健康・栄養調査における各種指標の設定及び精度の向上に関する研究班

厚生労働科学研究健康科学総合研究事業:  
国民健康・栄養調査における各種指標の設定及び精度の向上に関する研究班  
(主任研究者)  
吉池 俊男 独立行政法人国立健康・栄養研究所健康・栄養調査研究部  
(ワーキンググループ・研究協力者)  
青木 伸雄 浜松医科大学衛生学教室  
柏原 悦然 関西国際空港検疫所  
甲田 道子 中京女子大学健康科学部栄養科学科  
新久保 修 横浜市立大学大学院医学研究科情報システム予防医学  
横山 敬爾 国立保健医療科学院技術評価部  
(作成及び出演協力)  
国立健康・栄養研究所健康・栄養調査研究部  
藤井 敏子 百田 真起子 斎藤 京子

(製作)  
NTV映像センター メディア制作部

※血圧測定におけるコロコフ音の聞き取り(例題・練習問題)については、ノートPC内蔵の小口径スピーカーでは、低音の再生がほとんどできないので、できるだけ大型のスピーカーをご使用下さい。また、装置の低音の再生の能力により拡張期血圧の読み取りが変わることがありますので、ご注意ください。

※このDVDは、厚生労働科学研究での評価テスト用に製作されたものですので、それ以外の用途で使用される場合には、事前に主任研究者(nobuyos@nih.go.jp)まで御連絡下さい。

※血圧測定聞き取り練習の自己評価のための自動計算エクセルシートは、下記のURLからダウンロードできます。  
<http://www.nih.go.jp/eiken/nns/system/data.html>

会場に来てもらう時の服装は、血圧の測定が行いやすいものとします。長袖の衣類はなるべく脱いでもらい、腕を露出させ、腕の圧迫を避けるために袖を無理にまくり上げることは避けましょう。なお、対象者が緊張している場合には、測定を開始する前にリラックスできるように工夫します。

○対象者には、椅子に深くゆったりと腰掛けてもらいます。その際、足を組まないようにしてもらいます。  
マンシエットの中心位置が対象者の心臓の高さとなるように、手枕などを置いて腕の高さを調整します。

○右腕の肘窩で、上腕動脈が拍動する位置を確認し、「ゴムのう」の中央が上腕動脈の直上となるようにします。  
そして、マンシエットの下端が肘窩から2~3cm上になるように、また指が1~2本入る程度のきつさで巻きます。

○触診法による測定において、どこまで加圧するかを決定します。触診をしながら加圧した時に、脈拍が消失した点から約30mmHg上を「加圧目標値」とします。

○聴診器は膜型を使い、上腕動脈の上に軽く当てます。その際、マンシエットの下のにもぐりこませないようにします。

○ゴム球からの送気により、「加圧目標値」まで速やかに加圧し、バルブを開けて減圧を開始します。減圧の速度は、1秒間に2mmHg程度とします。  
拡張期血圧と判断されるところまで減圧してもすぐにバルブをゆるめず、コロコフ音が消失してから10mmHg程度下のレベルまで、血管音の聴診を続けながら、毎秒2mmHgのゆっくりとした速さで注意深く減圧します。

○水銀柱の読み取りは、視線が水平となるように顔の位置を動かしながら、水銀の液面の最上部を確認します。  
なお、測定値の末尾の数値は、目盛りにもっとも近い偶数値で読みます。また、拡張期血圧値が目盛りと目盛りのちょうど中間と判断される場合は、最後に聞こえた後の次の目盛りの値とします。

○1回目の測定が終わったら、マンシエットをはずします。1回目と2回目の間には1~2分間、間隔をあけます。その間に、30秒間脈拍を測定することも、疫学調査などではよく行われます。  
また、1回目の測定結果が予想より高かったからといって、この間に深呼吸を促すようなことはしないようにします。

○1回目と同様に、2回目の測定を行います。

**系統的誤差**

測定値

測定値の平均

真の値

目盛り

2回目と1回目とは異なる

コロコフ音消失の  
10mmHg程度下までゆっくりと減圧

ゴムのうの長さ: 上腕周囲長の80%以上  
ゴムのうの幅: 上腕の幅の2/3以上

150

140

130

120

110

100

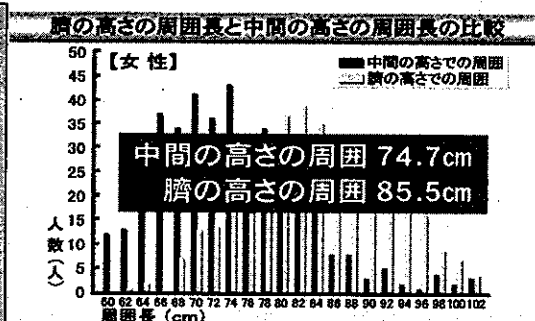
血管音聴取の例示と例題

2) 腹囲測定標準化のための視覚的教材の試作  
試作したDVD教材の構成(表3)及び主要な画面を示す。



表3 腹囲測定手技に関する視覚的教材の構成

1) オープニング
2) 集団の疫学的評価を目的とした腹囲測定の「標準化」の意味
① 腹囲の測定の目的(メタボリックシンドローム等との関連を含めて)
② 測定部位や呼吸による測定値の違いの大きさと手技の標準化の意味
3) 腹囲測定の条件設定及び器具の準備
① 測定を行う会場の設定(外からの視角の遮断、衣服を整えるスペース等)
② 測定者の条件(出来るだけ2人で、女性の対象者については女性とする等)
③ 対象者の条件(衣服、飲食の条件など)
④ 器具(巻き尺はガラス繊維入りの合成樹脂(JS規格)を用いる、衣服を上方に捲るための補助道具としての「洗濯バサミ」等を活用する)
4) 腹囲測定手順
① 対象者は両足をそろえ、両腕はからだの横に自然に下けてもらい、腹壁に力が入らないようにする。
※ この時対象者がのぞき込まないように注意する。
② 測定者は対象者の正面に立ち、巻き尺を腹部に直接あてる。
③ 測定部位は臍の高さとし、巻き尺が水平面できちんと巻かれているかを確認し、普通の呼吸での呼吸の終わりに、0.5cmまでの単位で目盛りを読みとる。
※呼吸の影響と水平面の確認に関して十分な注意を喚起する。



3) 国民健康・栄養調査実施自治体におけるDVDの試用

2004年9月末から10月にかけて、試作したDVDを、国民健康・栄養調査を実施する計127自治体(政令市、中核市、特別区)に送付し、そのうち14自治体からは、追加送付依頼(71個分)があった。同時に送付した質問票に対して、110施設から回答を得た。

その結果の概要を以下に示す。

- 回答の時点で、DVDを見たか〔回答数110〕  
→ 全部見た〔72%〕、一部(腹囲測定)見た〔17%〕、一部(血圧測定)見た〔1%〕、見ていない〔9%〕
- 回答の時点で、調査員の研修会・保健所の担当者の連絡会等においてDVDを使用したか〔回答数107〕  
→ 使用した〔42%〕、使用しない〔23%〕、使用する予定〔9%〕、他の施設に紹介する(例:県→保健所)〔25%〕
- 実際に使用したパート〔回答数110〕  
→ 腹囲〔48(44%)〕  
血圧(血圧測定手順)〔34(31%)〕  
血圧(コロコフ音の説明・聞き取り問題)〔29(26%)〕

- 調査員の測定技術の向上に有用であるか。
  - a) 腹囲〔回答数50〕  
→ 「大変有用」または「有用」〔98%〕
  - b) 血圧(血圧測定手順)〔回答数47〕  
→ 「大変有用」または「有用」〔83%〕、「あまり有用ではない」〔4%〕、「使用していない」〔13%〕
  - c) 血圧(コロコフ音の説明・聞き取り問題)〔回答数48〕  
→ 「大変有用」または「有用」〔75%〕、「あまり有用ではない」〔1%〕、「使用していない」〔17%〕
- 教材各部分で気がついた点
  - a) 腹囲  
→ 腹囲 解説等が簡単すぎる。画像が見にくい。
  - b) 血圧(血圧測定手順)  
→ 血圧(最初から血圧測定)解説が長い。時間が長い。
  - c) 血圧(コロコフ音の説明・聞き取り問題)  
→ 血圧(コロコフ音)音が聞こえにくい。時間が長い。
- 食事調査のための視聴覚教材が開発されると有用か〔回答数109〕  
→ 「大変有用」または「有用」〔89%〕

※ 回答者の内訳(職種)  
栄養士・管理栄養士 74%、看護師・保健師 20%、その他 6%

#### D. 考察

血圧測定及び腹囲の測定に関して十分な精度管理を行うための一つの方策として、測定者のトレーニングのための視覚的教材（DVD）を開発した。このような教材の開発は、国民健康・栄養調査（旧：国民栄養調査）に特化したものとしては、初めてのものである。メディアとして従来のビデオテープではなく、DVDとしたことによりコンパクトで送付が用意となるとともに、インデックス機能により瞬時に必要箇所からの再生が可能となった。また、コンピュータにおいても使用可能であるという利点もある。

試作したDVDを、国民健康・栄養調査を実施する計127自治体（政令市、中核市、特別区）に送付し、その評価を行ったところ、「大変有用」または「有用」との回答は、腹囲の測定手順の説明98%、血圧測定手順83%、血圧（コトコフ音の説明、聞き取り問題）75%であった。しかし、保健所の現場においては、DVDの再生装置が無いために、メディア形態としてはビデオテープを希望する施設も少なくなかった。

また、コトコフ音の聞き取り練習及びテストについては、収録した血管音のS/N比が十分で無いケースもあったとともに、コトコフ第4音～第5音が再生装置の性能（特に低音の再生）によって聞き取り結果の異なる場合があった。この点については、今後特に改良を加える必要があると思われる。

総体的にはこのような教材の開発及び使用は、国民健康・栄養調査のように、多地域・多施設において集団を評価する疫学的調査においては、手技等の標準化を十分に図る等による“精度管理”が重要であることの意識付けという観点からも重要であると思われる。本教材を用いることにより実際に測定者の技術がどの程度向上し、それが全体の精度の向上にどの程度寄与するものかについては、今後の検討が必要である。

#### E. 結論

血圧測定及び腹囲の測定に関して、測定者のトレーニングのための視覚的教材を試作した。それを、国民健康・栄養調査を実施する計127自治体に送付し、評価を行ったところ、「大変有用」または「有用」との回答は、腹囲の測定手順の説明98%、血圧測定手順83%、血圧（コトコフ音の説明、聞き取り問題）75%であった。今後、本教材の精度向上への寄与について検討を進める予定である。

#### F. 健康危機情報

該当なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Takimoto H, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K: Thinness among young Japanese women. Am J Public Health. 2004; 94(9):1592-1595
- 2) 吉池信男, 藤井紘子: 糖尿病実態調査(2002年). 内分泌・糖尿病科. 2005; 20(2):190-196

##### 2. 学会発表

- 1) Yoshiike N, Yoshita K: Health and nutrition policy from the aspects of dietetics in Japan. IVth International Congress of Dietetics. 2004. 05. 29, Chicago, USA
- 2) 吉池信男, 由田克士: 健康増進法により何が変わったか: 国民栄養調査から国民健康・栄養調査へ. 第20回日本健康科学学会. 2004. 09. 24, 青森市
- 3) 吉池信男: 健康日本21の評価における国民健康・栄養調査の役割. 第63回日本公衆衛生学会総会. 2004. 10. 27, 松江市

#### H. 知的所有権の出願・登録状況

なし

## 血圧測定等の手技の標準化に関する検討

分担研究者 朽久保 修

横浜市立大学大学院医学研究科情報システム予防医学 教授

### 研究要旨

現在健康日本 21 調査や疫学と臨床に用いられている主な血圧測定法は水銀血圧計による聴診法である。しかし、水銀血圧計は水銀による人体への影響が懸念され、最近病院では精度の悪いアネロイド式血圧計が使われており、また聴診法は必ずしも客観性が保証されていない。そこで、新たに簡易で精度の高い医療用電子式血圧計を開発した（テルモ ES-H55 ダブル血圧計）。本装置につき、87 例について AAMI SP-10 プロトコールに従い精度検定を行ったところ、誤差 $\pm 5\text{mmHg}$ 以内に 88%、 $\pm 10\text{mmHg}$ 以内に 97%範囲内であり、臨床や疫学に応用可能であると考えられた。本血圧計が都道府県民調査等の場での血圧測定に応用できる可能性について今後更に検討する予定である。

### A. 研究目的

本研究の主題は国民健康・栄養調査における各指標の設定及び精度の向上に関するものであるが、なかでも血圧は脳卒中や心臓病に密接に関連する重要な指標である。現在のところそれには聴診法が用いられているが、聴診法は一定の技術的なレベルが必要であり、どうしても主観が混じり、また水銀血圧計の水銀による公害の問題があり病院では用いられない傾向がある。今後においては調査の精度向上のためには精度が確定した電子血圧計による自動血圧計による血圧測定が理想的であると思われる。しかし、これまでの自動血圧計は主にオシロメトリック法を用いており、その判定法が各社各様でありそのアルゴリズムも公開されていない。

そこで今回の研究では精度の高いデルタアルゴリズム(delta-algorithm: Tochikubo O, et al: J Hypertens 15: 147, 1997)を用いた二重カフ法(double cuff method: Tochikubo O. et al: Hypertens Res 24:353, 2001)による簡易な血圧計を開発し、テルモ社と製品化を行った。その精度を検討し、全国調査に用いることのメリット及びデメリットについて考察を行ったので報告する。

### B. 研究方法

従来のオシロメトリック(oscillometric)法はカフ全体で動脈振動を検知しているので、カ

フ中心部が収縮期血圧(SBP)以上になっても動脈の上流では動脈振動(脈動)が消えず、それがノイズの原因となり統一的な判定を困難にしていた。そこでカフ中心に小カフを置き、そのことにより SBP と拡張期血圧 (DBP) の判定アルゴリズムを客観化することができた (Tochikubo O, et al: Hypertens Res 24: 353, 2001)。装置は小カフを有する大カフ (大:  $17 \times 32\text{cm}$ , 中  $13 \times 24\text{cm}$ , 小  $11 \times 17\text{cm}$ ) と電子圧力計とゴム球からなっている (長さ  $17\text{cm}$ , 重量  $120\text{g}$ ) (TERUMO ES-H55 ダブル式血圧計: Tochikubo O, et al: Blood pressure monitoring 8: 203, 2003)。圧力精度は $\pm 1\text{mmHg}$ 以下で、アルカリ単三電池 1 個で 1000 回以上の測定が可能である。

聴診法との比較では、ES-H55 の精度特性は米国の医療機器新興協会 (AAMI) SP-10 (1992) の勧告により検証した。電子標準圧力計 (圧力精度 $\pm 1\text{mmHg}$ ) を ES-H55 に Y 字管で接続した。様々なサイズのカフ (小: 腕周  $17 \sim 26\text{cm}$ , 中:  $24 \sim 32\text{cm}$ , 大  $32 \sim 42\text{cm}$ ) を本試験のために用意した。各被験者の腕周を測定し、適切なサイズのカフを上腕に巻きつけた。ES-H55 による測定と同時に 2 名の熟練した測定者がベルトで被験者の腕に固定した通常の教育用ダブルヘッド聴診器 (リットマン 2138, 3M Health Care, St Paul, USA) を用いて聴診法による測定を行った。

収縮期血圧はコロトコフの I 相で、拡張期血圧

はV相で測定した。2名の測定者はES-H55及びお互いの測定値が見えないように配置した。測定は各被検者で1~1.5分の間隔をあけて3回行った。

87名の被検者（横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター内循環器外来における65名の高血圧外来患者及び22名の正常血圧被検者）で合計256回の測定を行った。被検者の平均年齢は55歳（18~78歳：男性36名、女性51名）。SBPは32名の被検者（16%）で100mmHg未満、26名の被検者（10%）で180mmHg以上であった。一方、DBPは40名の被検者（16%）で60mmHg未満、25名の被検者（10%）で100mmHg以上であった。

また従来の聴診法とのメリットとデメリットの考察を行った。

### C. 研究結果

2名の検査者による聴診値を比較すると、SBPデータの差は被検者の92%で±5mmHg、99%で±10mmHg以内であり、また、DBPのデータの差は2名の被検者の92%で±5mmHg、99%で±10mmHg以内であり、これは2名の検査者による聴診値の差がSBP、DBPとも被検者の少なくとも85%で±5mmHg以内、95%で±10mmHg以内とするAMMI基準を満たしている。故に2名の検査者の信頼性は確認された。

SBPの差は $0.2 \pm 3.9$ mmHg（誤差平均±SD）、DBPの差は $0.1 \pm 4.6$ mmHg。聴診法とES-H55のSBPの差は被検者の87.5%で±5mmHg以内、96.9%で±10mmHg以内であり、また、DBPの差は被検者の80.1%で±5mmHg以内、96.5%で10mmHg以内であった。聴診法の測定データとES-H55による測定データとの相関係数はSBPで0.992、DBPで0.961であった。

### D. 考察

水銀圧力計を用いた聴診法と本装置を用いた場合のメリットとデメリットを表1に挙げたが、本装置はまだ価格が高価である難点がある。しかし、これは普及する台数により1万円以下にすることは不可能ではないと思われる。いずれにしても水銀式圧力計（1台に金属水銀約120gが含まれる）は、金属水銀による公害の問題があり、早晚使用禁止となる恐れがあり、今後は電子圧力計に変わっていくと予想される。その際、血圧測定

のアルゴリズムが比較的明瞭で誤差が少ない本装置は全国調査に用いても良い種の血圧計と考えられる。しかし、また精度が限られた例数で行われており、実際の集団検診や保健施設などで実際に今後使用し、その実地製について今後さらに検討の必要がある。

表1 聴診法と本測定法とにおける全国調査に用いる時のメリットとデメリット

	水銀圧力計 による聴診法	本測定法
価 格 (円)	6000~10000	25000（販売数により 廉価となる）
装置の大 きさ	6×35×10cm	17×8×5cm
重量	約1000g	120g
耐久性と 保守	毎年点検要	5年間補償（単三電池1 個で1000回以上測定 可）
マノメータ ーの精度	±2mmHg	±1mmHg
客観性	劣る（聴診能力 による）	優れる（自動判定 可）
測定時間	1分以内	1分以内
備考	水銀圧力計の水 銀による害有り	本装置は圧力計は水銀 圧力計の替わりとして も用いられる

### E. 結論

本自動血圧計は二重カフを用いた血圧判定アルゴリズムが明確な血圧計であり、その精度も聴診法と比較し、その差はSBPで $0.2 \pm 3.9$  (SD) mmHg（±5mmHgに88%内）、DBPで $0.1 \pm 4.6$ mmHg（±5mmHgに80%内）とAMMI SP-10の規格を満たした小型で簡便な血圧計である。価格がまだ高値ではあるが、全国調査に用いてよい可能性があるが、このことに関してはさらに実際に現場で用いて検討していく予定である。

### G. 研究発表

#### 1. 論文発表

- 1) Tochikubo O, Nishijima K: Sodium intake and cardiac sympatho-vagal balance in young men

with high blood pressure. *Hypertens Res* 27(6) 393-398, 2004.

- 2) Yasuda G, Hasegawa K, Kuji T, Ogawa N, Shimura G, Umemura S, Tochikubo O: Peridopril Effects on ambulatory blood pressure: Relation to sympathetic nervous activity in subjects with diabetic nephropathy. *Am J Hypertens* 17: 14-20, 2004.
- 3) Mizushima S, Ohshige K, Watanabe J, Kimura M, Kadowaki T, Nakamura Y, Tochikubo O, Ueshima H: Randomized controlled trial of sour milk on blood pressure in borderline hypertensive men. *Am J Hypertens* 17(8): 701-6, 2004
- 4) Ohshige K, Mizushima S, Tochikubo O: Willingness to pay for a public health check up program: Assessment by the travel cost method. *Jpn J Public Health* 51(11):938-944, 2004.
- 5) Kosuge M, Kimura K, Ishikawa T, Shimizu T, Takakura T, Tskahara K, Tahara Y, Nozawa N, Furukawa E, Tochikubo O, Sugiyama M, Umemura S: Relation between white blood cell counts and myocardial reperfusion in patients with recanalized anterior acute myocardial infarction. *Circ J* 68(6): 526-531, 2004
- 6) Okano Y, Hiraawa N, Tochikubo O, Mizushima S, Fukuhara S, Kihara M, Toya Y, Umemura S: Relationships between diurnal blood pressure variation, physical activity, and health-related QOL. *Clin Exp Hypertens* 26(2): 145-155, 2004.
- 7) Tochikubo O, Nishijima K, Ohshige K, Kimura K: Accuracy and applicability of the Terumo ES-H55 double-cuff sphygmomanometer for hospital use. *Blood Pressur Monitoring*; 8: 203-209, 2003

## 2. 学会発表

- 1) 栢久保修、西島聖子、川上ちひろ、大重賢治、相原公久、須藤昭一:超小型携帯式血圧計の開発とその臨床応用性.第27回日本高血圧学会、宇都宮、2004、10.

## H. 知的財産権の出願・登録

なし

## 糖尿病及び肥満関連指標の検討

分担研究者 田嶋 尚子 東京慈恵会医科大学内科学 教授  
研究協力者 富永 真琴 山形大学臨床検査医学 教授  
中神 朋子 東京女子医大糖尿病センター 助手  
西村 理明 東京慈恵会医科大学内科学 助手

### 研究要旨

本研究の目的は、国民健康・栄養調査で用いられている各調査項目のうち、糖尿病及び肥満関連の指標についてその妥当性を検討することである。初年度は日本人の population based コホートを対象に、糖尿病診断の gold standard である 75g ブドウ糖負荷試験 (OGTT) 2 時間値に対応する至適 HbA1c 値を、ROC 曲線により検討した。その結果、HbA1c 測定は OGTT の代用にはならないが、「糖尿病の可能性を否定できない」集団および「糖尿病が強く疑われる」集団を、糖尿病ではないと考えられる集団から抽出するための指標とすることには妥当性があり、そのカットオフ値は従来の値よりもやや低い 5.3~5.6% と推定された。本年度は、① わが国における HbA1c の精度管理、② 地域の糖尿病に関連する健康指標としての HbA1c の有用性、③ 糖尿病リスクスコアの糖尿病スクリーニングのための指標としての有用性、④ HbA1c 値とメタボリックシンドローム、⑤ 小児肥満の適切な指標、について検討した。

### A. 研究目的

厚生労働省は、わが国の糖尿病に関する状況の推移を把握し、発症予防対策ならびに発症したものの早期発見・継続的治療等の対策を効果的に実施するための施策とするため、平成 9 年および平成 14 年に糖尿病実態調査を施行した。この調査では、現在糖尿病の治療を受けていない人については HbA1c 値を糖尿病判定の指標とし、OGTT による糖尿病型と境界型に対応する HbA1c のカットオフ値をそれぞれ 6.1% および 5.6% と設定した。

本年度は、① わが国における HbA1c 値の標準化に関する現状や全国的な精度管理について明らかにすること、② ある地域全体の HbA1c の平均値が、その地域の糖尿病に関連する健康指標として有用かどうか、③ 糖尿病リスクスコアが糖尿病スクリーニングの指標として有用かどうか、心血管疾患のリスクとして糖尿病をとらえたとき、糖尿病の中でも、メタボリックシンドロームの病態を持つ場合にはリスクが高い。そこで④ HbA1c 値とメタボリックシンドロームの関係、

特に、HbA1c 5.6% 以上の集団におけるメタボリックシンドロームの頻度を検討する、⑤ 最近急増している小児肥満の適切な指標を模索すること、を研究目的とした。

### B. 研究方法

#### 1) ヘモグロビン A1c (HbA1c) の精度管理

日本糖尿病学会 (JDS) 糖尿病関連検査の標準化に関する委員会 (JDS 委員会) が 2002 年に 775 施設で行った全国サーベイの結果を検討した。また、日本医師会による平成 16 年度 (第 34 回) 臨床検査精度管理調査には 2,917 施設が参加したが、ここで集計された HbA1c の精度について検討した。

#### 2) 地域の糖尿病に関連する健康指標としての HbA1c の有用性

日本人 population-based cohort (約 5,600 人) を対象に、ROC 曲線によって OGTT 2 時間値 200mg/dl に対応する至適 HbA1c 値を検討したところ、5.3~5.6% であった。しかし、OGTT による各判定区分における HbA1c 値のヒストグラムは重なる

りが大きく、HbA1c 値単独によって 2 型糖尿病を識別するのは困難と思われた。そこで、HbA1c 値が一地域の糖代謝の健康指標になりうるか否かを検討するため、舟形町住民を年齢区分して糖尿病有病率の低い集団から高い集団にわけ、各群別に糖尿病有病率と平均 HbA1c 値の相関を検討した。

### 3) 糖尿病リスクスコアの有用性

フィンランドで使用されているフィンランド糖尿病リスクスコアならびにデンマーク糖尿病リスクスコア(改変)を適用した。対象とした集団は、山形県舟形町の 1995-1997 年ならびに 2000-2002 年の健診の受診者 1217 名である。舟形町コホートについては、75 g OGTT のデータから糖尿病および IGT が診断されているので、これら集団のリスクスコアによる抽出のための至適カットオフ値を求め、その有用性を ROC 曲線により、感度、特異度、曲線下面積 (AUC) から検討した。

### 4) HbA1c 値とメタボリックシンドローム

平成 14 年度「糖尿病実態調査(厚労省)」の参加者のうち血液検査を受けた 5792 名を対象に、日本のメタボリックシンドローム診断基準(2005 年案)(表 1)を用い(但し、腹囲の代替指標として BMI25 以上、空腹時血糖 110mg/dl 以上の代替指標として HbA1c5.6%以上を用いた)、わが国における、メタボリックシンドロームの頻度、特に HbA1c 5.6%以上の集団における頻度を推定した。また、逆にメタボリックシンドロームの有無で HbA1c 値に差があるか検討した。

### 5) 小児肥満の適切な指標

伊奈町の全 9 歳児および 12 歳児(約 1,300 人、平成 15~16 年度)のうち、本人および親権者が健診への参加を同意した児童 1269 名(全学童・生徒の約 98%)を対象に、小児肥満(年齢別性別標準体重の 20%以上)の診断において、Adiponectin、Leptin、Insulin、食後血糖値、血圧、T.ch、LDL-ch、TG、GA の項目のうち、いずれが有意な指標になるかを、ROC 曲線によって検討した。

## C. 研究結果

### 1) ヘモグロビン A1c (HbA1c) の精度管理

わが国における HbA1c 測定は日本糖尿病学会(JDS)糖尿病関連検査の標準化に関する委員会(JDS 委員会)が実試料標準物質(JDS Lot 2)を認証し、これに基づいて標準化体系が構築され維持されている(図 1)。2002 年に行った JDS 委員会の全国サーベイでは、全施設(775 施設)の HbA1c 値(4 試料)の C.V. は 2.7~4.0%であった。また、日本医師会平成 16 年度(第 34 回)臨床検査精度管理調査では、HbA1c 値の共通 C.V. は 1.56%~1.44%と極めて高いレベルで標準化が維持されていることが判明した(表 2)。

### 2) 地域の糖尿病に関する健康指標としての HbA1c の有用性

舟形町住民を年齢区分して糖尿病有病率の低い集団から高い集団にわけ、各群別に糖尿病有病率と平均 HbA1c 値の相関を検討しところ、既知の糖尿病を含めた地域住民の年齢別 HbA1c の平均値は 4.90%~5.35%で、集団の HbA1c 値が 0.1%上昇すると有病率が 2.5%上昇する可能性が示唆された(図 2)。

これを平成 14 年度の糖尿病実態調査の都道府県別の平均 HbA1c を用いて糖尿病の有病率(40 歳以上)の推測を行ったところ、7.1~18.9%であり、地域差があることが示唆された。

### 3) 糖尿病リスクスコアの有用性

フィンランド糖尿病リスクスコアのカットオフ値は 9 点であるが、舟形コホートにおける糖尿病スクリーニングのための適切なカットオフ値は 8 点(感度 61.5%、特異度 61.5%、AUC0.653)であった(図 3)。一方、空腹時血糖値からみた至適なカットオフ値は 98mg/dl(感度 68.2%、特異度 76.2%、AUC0.778)、HbA1c 値からみた至適なカットオフ値は 5.2%(感度 72.9%、特異度 70.3%、AUC 0.774)であり、糖尿病リスクスコアよりも空腹時血糖値や HbA1c 値の方が良好な値を示した。

デンマーク糖尿病リスクスコア(表 3)のうち、舟形町コホートのデータと項目が合致した年齢、性、BMI をモデルに挿入して検討した。AUC は空腹時血糖値 0.93、HbA1c 値 0.82、リスクスコア



0.72であり、空腹時血糖値やHbA1c値の方が優れていた。

#### 4) HbA1c値とメタボリックシンドローム

全対象者における各指標単独の有所見率は、BMI25以上27.0%、高脂血症32.4%、HbA1c5.6%以上17.7%、収縮期血圧130mmHg以上54.9%であった。また、HbA1c5.6%以上の集団におけるBMI25以上、高脂血症、収縮期血圧130mmHg以上はそれぞれ、43.9%、49.0%、75.3%であった。全対象者におけるメタボリックシンドロームの有所見率は14.7%、「糖尿病の可能性を否定できない」および「糖尿病が強く疑われる」集団（現在治療中の糖尿病患者を除外、HbA1c5.6%以上）における有所見率は41.0%であった。また、メタボリックシンドローム群の平均HbA1c値は $5.79 \pm 1.1\%$ と、非メタボリックシンドローム群( $5.19 \pm 0.7\%$ )より有意に高値であった( $p < 0.001$ )。

#### 5) 小児肥満の適切な指標

小児肥満に関するROC解析の結果、今回検討した項目の中で最も有用な肥満指標はレプチンで、そのROC曲線下面積は0.938であった。その他の指標のROC曲線下面積はインスリンの0.741以下であり、HbA1c、アディポネクチンのROC曲線下面積はそれぞれ0.607、0.672であった。

### D. 考察

日本全国におけるHbA1c測定値の誤差は少なく、HbA1cの測定精度は許容範囲内であることが示された。HbA1cの精度管理の検討は本分担研究課題の重要事項の一つであり、国民健康・栄養調査において血液測定を担当している株式会社SRLの測定に特化した精度管理を確認する必要がある。そのためには、ISO 15189（臨床検査室 - 質と能力に関する特定要求事項）が定める不確かさを、手順に従って確認する方法が適切であり、不確かさが付与されたキャリブレータを繰り返し実測して分散分析を行えばよい。SRLでは平成17年度に施行するので、そのデータを確認する予定である。

集団における糖尿病の有病率の推定という視点から行った今回のHbA1c値の検討では、集団の

平均HbA1c値が0.1%上昇すると有病率が2.5%上昇する可能性が示唆された。今後、集団における平均HbA1c値と有病率が直線関係にあるか否かについて、日本全国における他のコホートでの検証が必要である。

最近、欧米では、採血を必要とせず、簡易なアンケートのみで糖尿病ハイリスク群を拾い上げる試みが精力的に進められている。本研究では、population-basedコホートを対象に、糖尿病スクリーニングの指標としての糖尿病リスクスコアの有用性について検討した。その結果、フィンランドやデンマークの糖尿病リスクスコアは、空腹時血糖値およびHbA1c値と比較して、耐糖能異常者の拾い上げが良好ではなかった。しかし、フィンランドリスクスコアについては、そのカットオフ値をフィンランド本国よりも低い値にすれば日本人でも使用可能と思われた。

さらに、糖尿病スクリーニングの目的は、心血管疾患予備軍の拾い上げでもあるという考えから、メタボリックシンドロームの頻度に関して検討した。その結果、わが国の20歳以上人口における頻度は約15%、HbA1c5.6%以上では約40%であることが推定された。メタボリックシンドロームの診断基準と糖尿病リスクスコアとは比較的共通項が多い。糖尿病リスクスコアをわが国における糖尿病スクリーニングのための有用な指標とする際には、肥満、高脂血症、高血圧に配慮した日本独自のリスクスコアの作成が必要である。

小児肥満のもっとも有用な指標はレプチンの高値であった。しかし、費用対効果を考えるとレプチンを対象症例全員で測定することは現実的ではなく、来年度はウエスト径等のより安価で適切な指標に関して検討する。成人の肥満は小児肥満と密接に関連している。これらの成績は、将来、国民健康・栄養調査の肥満関連の指標を検討する際に寄与するところ大と思われる。

### F. 結論

血糖コントロールの有効な指標として定着しているHbA1c値の日本全国における測定値の誤

差は少ないことが判明した。また、集団のHbA1cの平均値が有病率の指標となりうるかどうかについては、さらに検討が必要である。また、わが国独自の糖尿病リスクスコアの作成並びにその検証が必要と思われた。小児肥満の指標はレプチン値と最も相関が強かった。次年度には、質問票調査成績やウエスト径、BMIなどとの関連を検討する予定である。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 富永真琴, 牧野英一, 芳野原, 桑克彦, 武井泉, 青野悠久子, 星野忠夫, 島津章, 三家登喜夫, 桑島正道, 田港朝彦, 小野順子: 第7回ヘモグロビンA1c精度管理調査について. 糖尿病 46: 961-965, 2003
- 2) Nakagami T: The DECODA Study Group: Hyperglycemia and mortality from all causes and from cardiovascular disease in five population of Asia origin. Diabetologia;47(3):385-394, 2004
- 3) 中神朋子: 2型糖尿病のスクリーニング-リスクスコアを用いた各国の試み-. Diabetes Journal;32(1):6-11, 2004
- 4) 中神朋子: 血糖コントロールとその基準-食後血糖と血糖値の変動 食後血糖はどのくらいの値にコントロールすべきか?- 糖尿病診療マスター. 医学書院 2;32(4):439- 443, 2004
- 5) 田嶋尚子: 糖尿病ハイリスク群の効率的なスクリーニング. Progress in Medicine 25 (1):15-21, 2005
- 6) 日本人小児肥満の実態調査-各種肥満関連データの検討, 佐野浩斎, 西村理明, 神田晃, 川口毅, 田嶋尚子, (他3名, 2番目) 第19回「健康医科学」研究助成論文集 2004, 27-33, 2004

### 2. 学会発表

- 1) 小児におけるレプチン、アディポネクチンと肥満度および生活習慣病の指標に関する検討、西村理明, 佐野浩斎, 松平透, 神田晃, 川口毅,

田嶋尚子, 第47回日本糖尿病学会年次学術集会, 2004

- 2) Possible predictors of obese status in 3 years among Japanese school children aged 9 to 10 years old. A report from a population based study., Nishimura R, Sano H, Kanda A, Matsudaira T, Kawaguchi A, Tajima N, 38th meeting European Diabetes Epidemiology Group, Vietri Sul Mare, Salerno, Italy, 2004
- 3) 小児におけるレプチンと肥満度に関する検討、西村理明, 佐野浩斎, 松平透, 神田晃, 川口毅, 田嶋尚子, 第6回ゆりかもめ内分泌・代謝懇話会, 東京, 2004

## H. 知的財産権の出願・登録

なし

表1 日本のメタボリックシンドローム診断基準(案)

1. 内臓肥満 (ウエスト径) 男性 $\geq$ 85cm 女性 $\geq$ 90cm
2. 中性脂肪  $\geq$  150mg/dL; HDL 男性 $<$ 40mg/dL, 女性 $<$ 50mg/dL
3. 血圧  $\geq$  130/85mmHg
4. 空腹時血糖  $\geq$  110mg/dL

内臓肥満があり、その他2項目以上で Metabolic Syndrome と定義する

宮崎滋:動脈硬化予防 Vol. 3. No. 4, 11-17, 2004

表2 第34回日本医師会臨床検査精度管理調査 - HbA1c

項目	総平均	方法間 CV	方法内 CV	共通 CV
HbA1c 試料 9	5.90	0.79	1.68	1.56
HbA1c 試料 10	10.0	1.81	1.44	1.23

表3 デンマークの糖尿病リスクスコアを日本人データで検証できるか?

- 年齢 30-40 歳 : 0点  
45 歳 : 7点  
50 歳 : 13点  
55-60 歳 : 18点
- 性 女性 : 0点  
男性 : 4点
- BMI < 25 kg/m<sup>2</sup> : 0点  
25-29 kg/m<sup>2</sup> : 7点  
 $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup> : 15点
- 過去に高血圧があるといわれたことがある?  
いいえ : 0点  
はい : 10点
- 余暇における身体活動性  
非活動的 : 0点  
活動的 : 6点
- 両親の糖尿病  
なし : 0点  
あり : 7点

31点以上でテスト陽性

図1 わが国におけるHbA1cの標準化体系

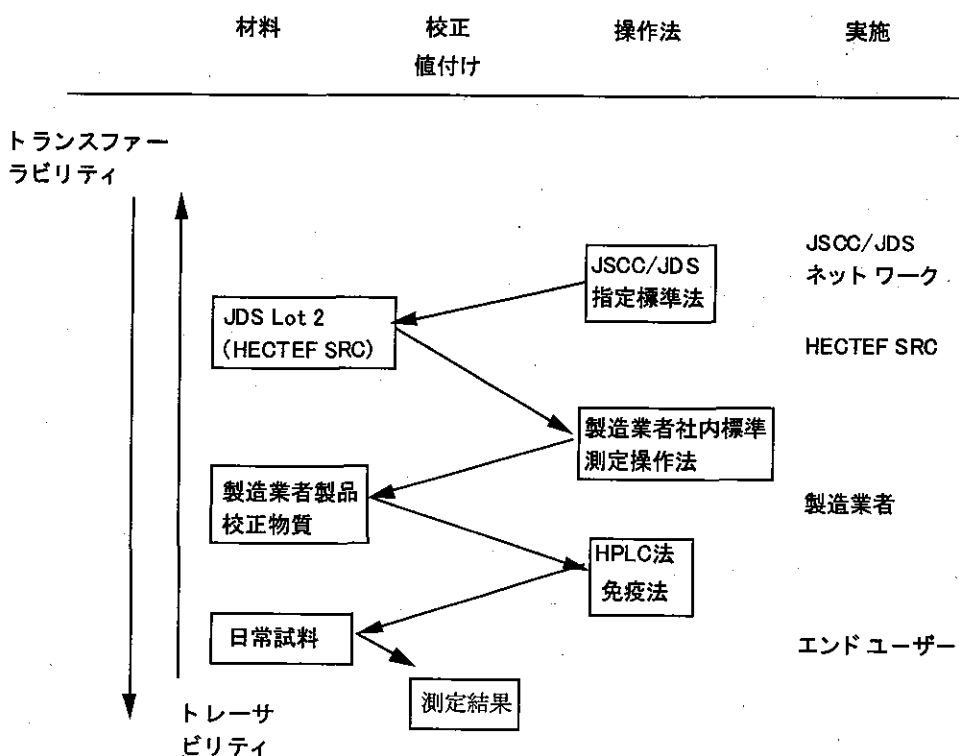


図2 年齢階級別集団のHbA1cの平均値と糖尿病の有病率の相関

