

図1 全国のBMI、総エネルギー摂取量、外食回数、朝食欠食率、調理済食の回数の推移 男 1995-2010年

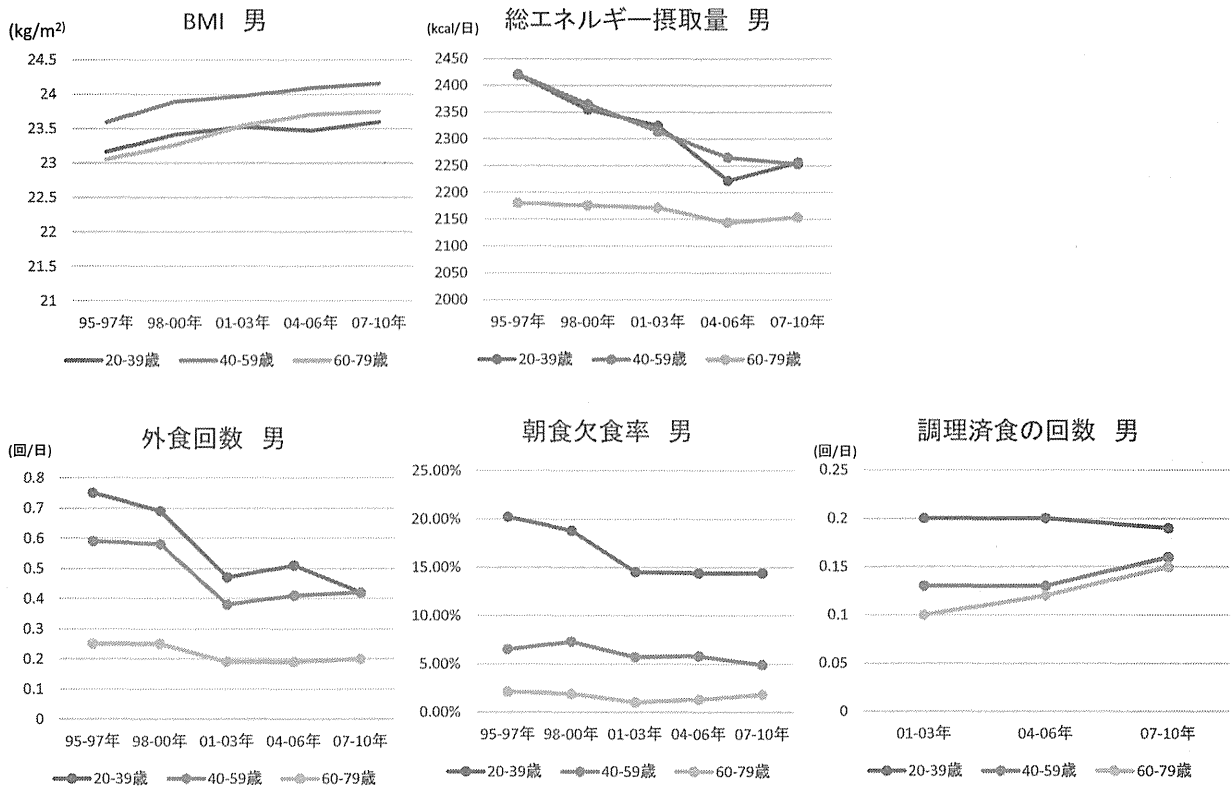


図2 全国のBMI、総エネルギー摂取量、外食回数、朝食欠食率、調理済食の回数の推移 女 1995-2010年

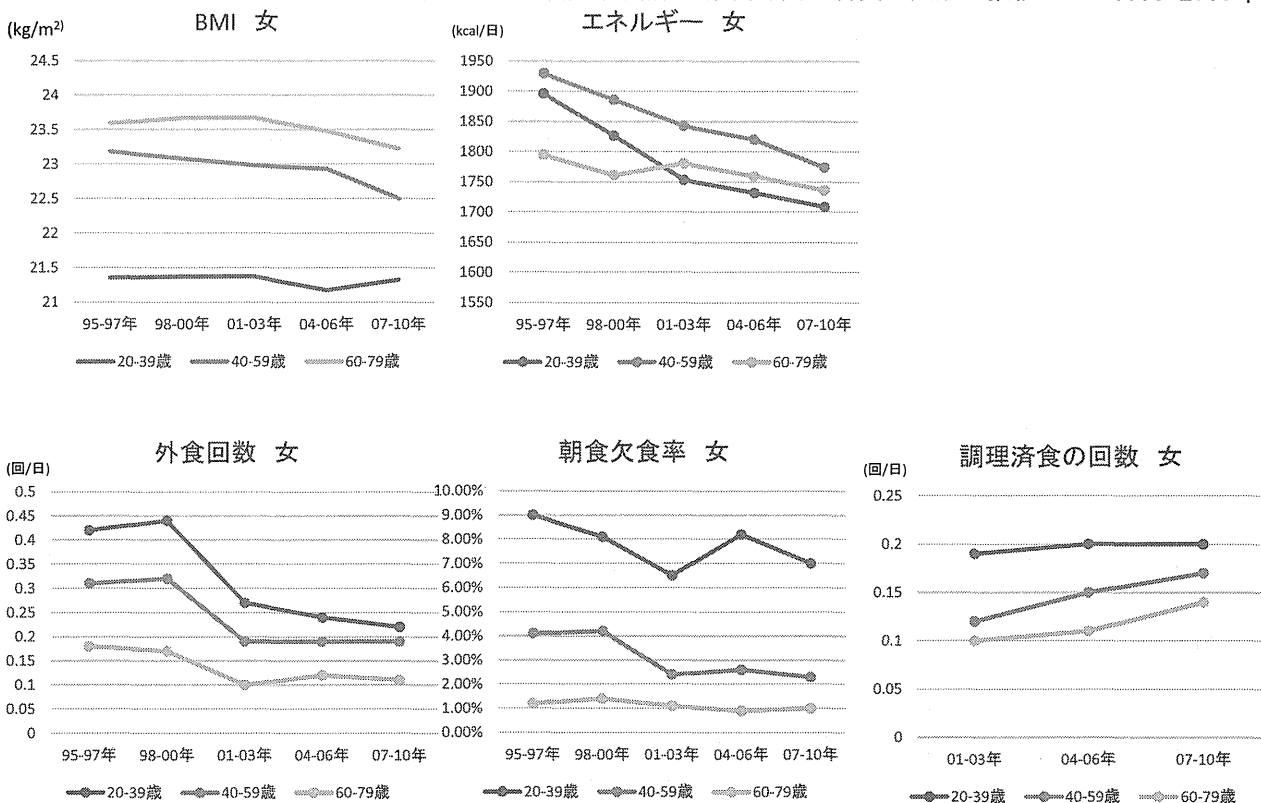


図3 地域ブロック別 平均BMIの推移 男 1995-2010年

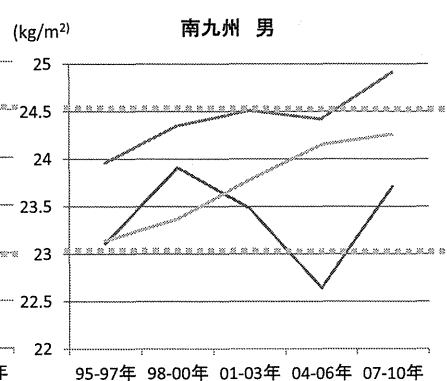
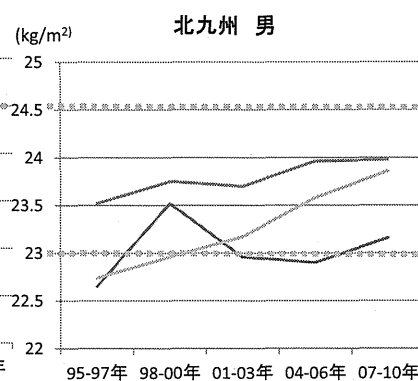
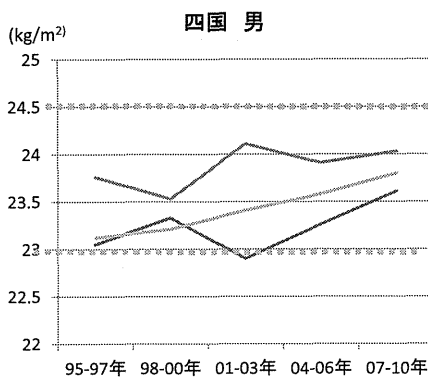
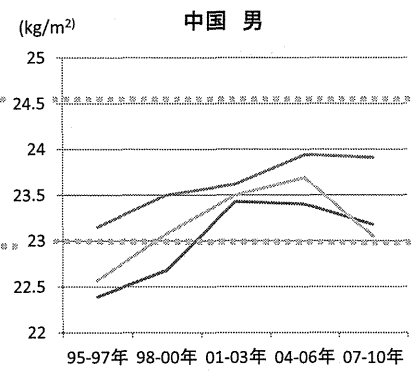
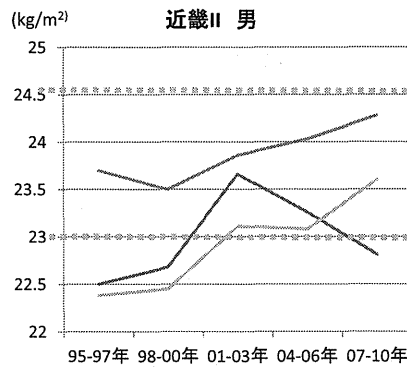
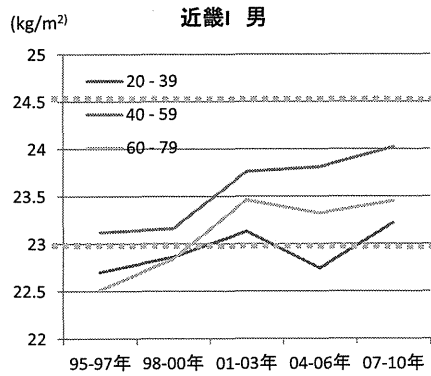
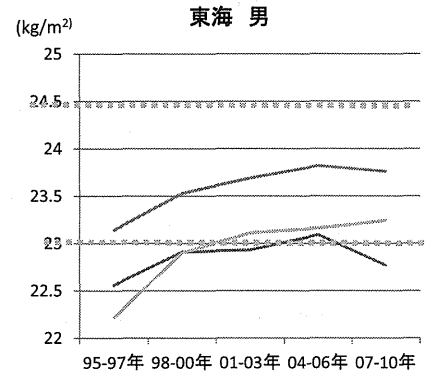
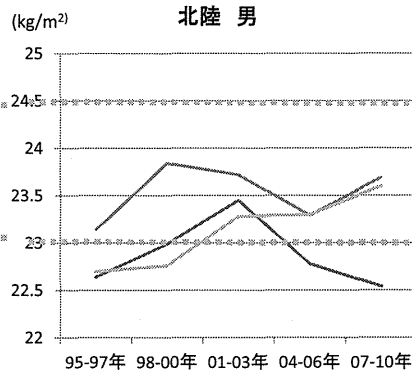
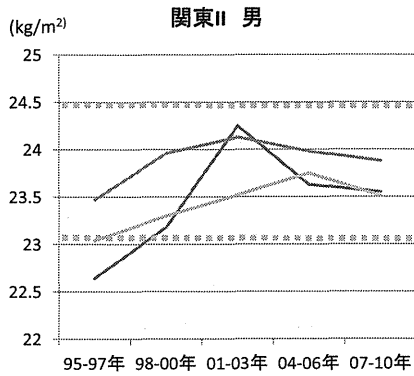
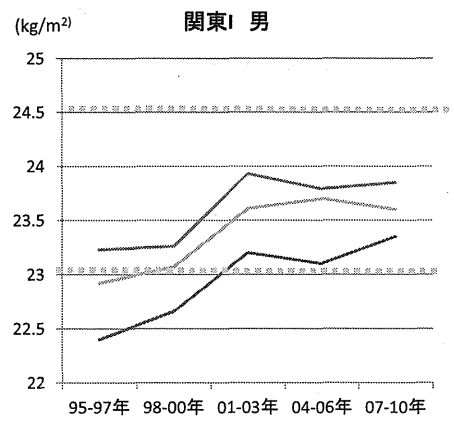
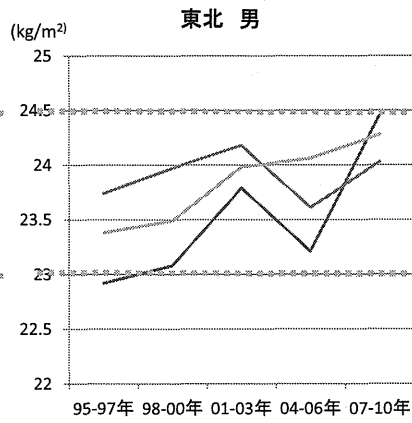
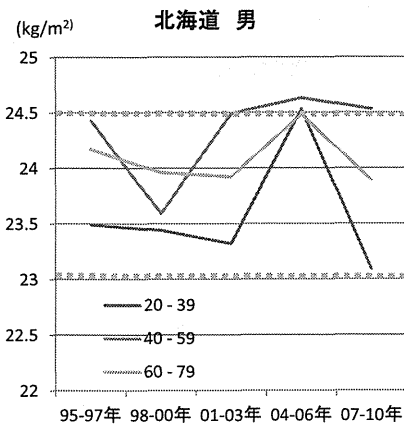


図4 地域ブロック別 平均BMIの推移 女 1995-2010年

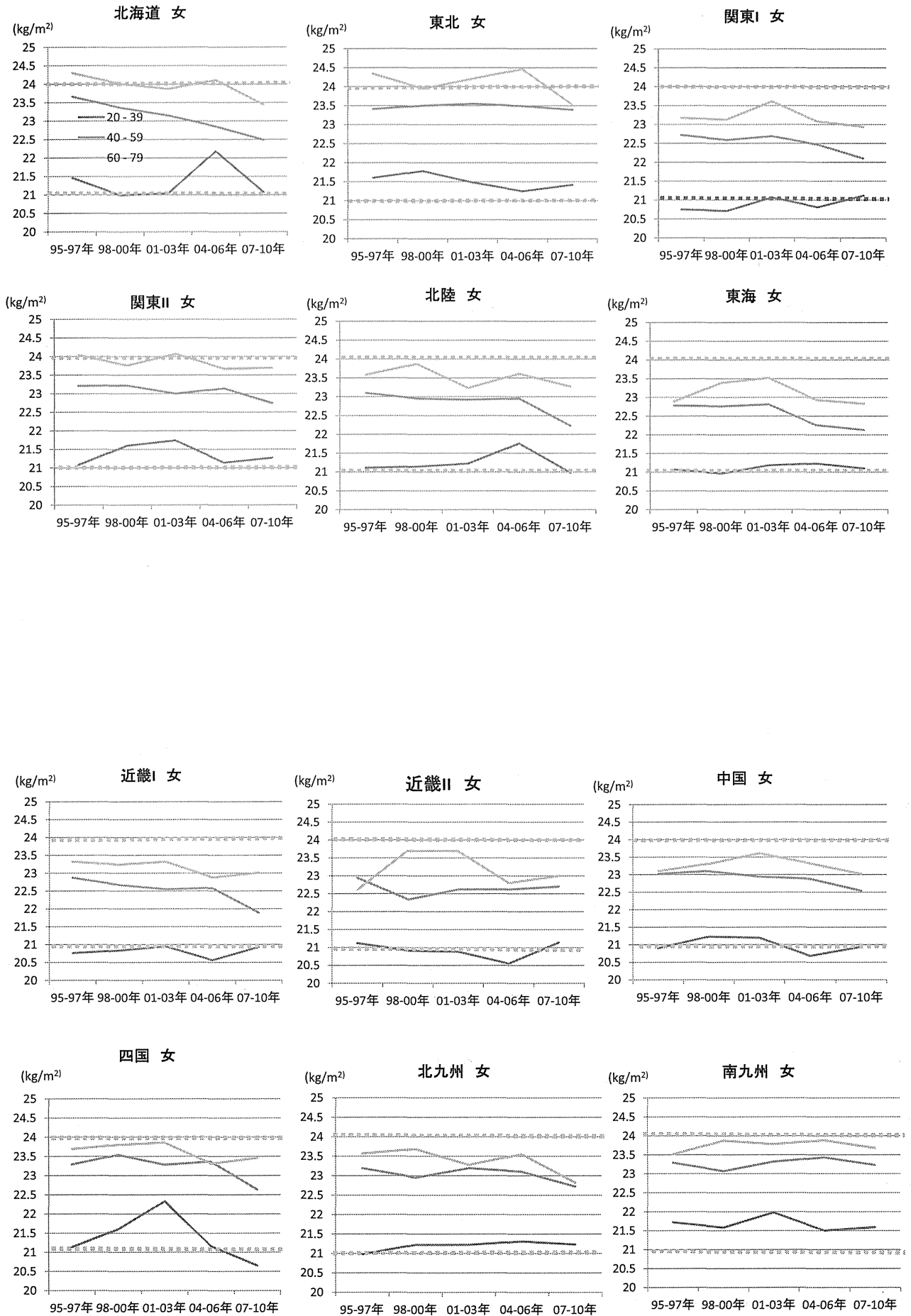


図5 地域ブロック別 総エネルギー摂取量の推移 男 1995-2010年

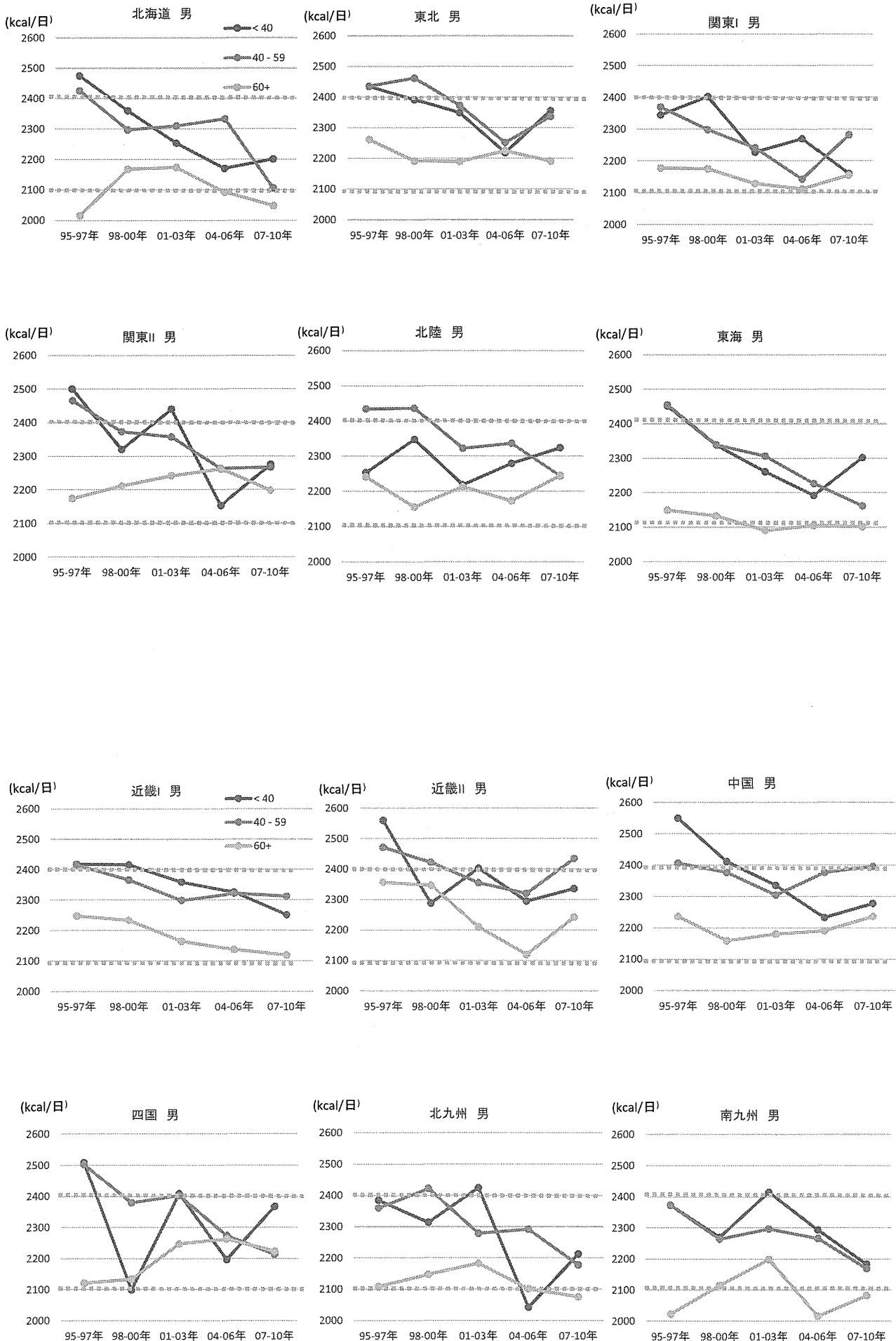


図6 地域ブロック別 総エネルギー摂取量の推移 女 1995-2010年

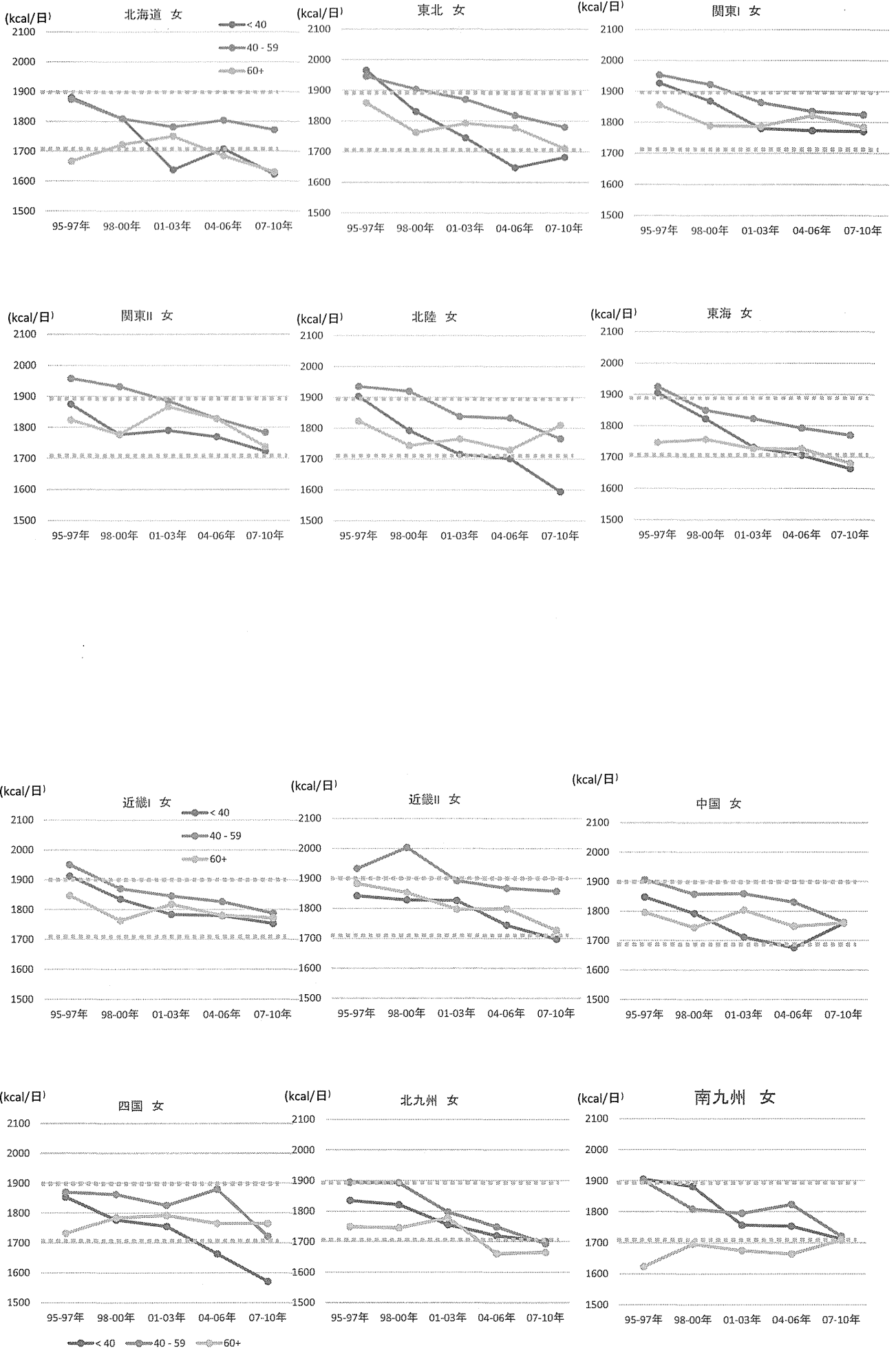


図7 地域ブロック別 栄養摂取状況調査対象日における外出回数推移 男 1995-2010年

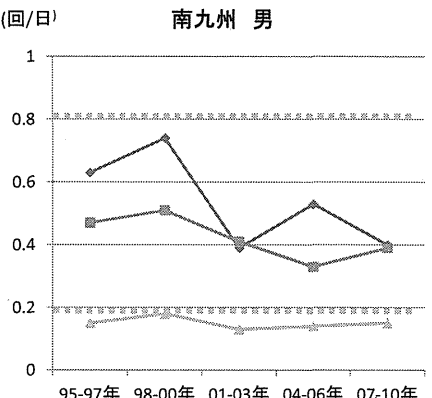
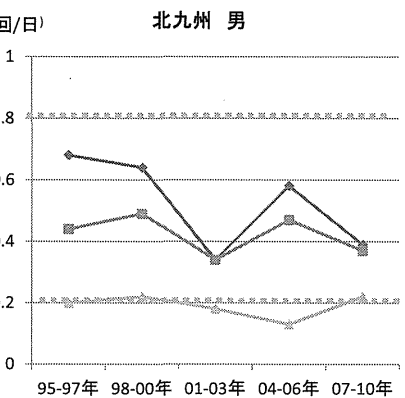
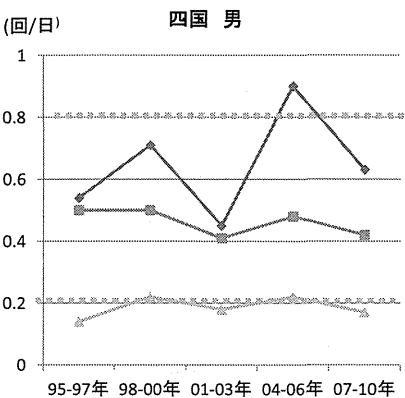
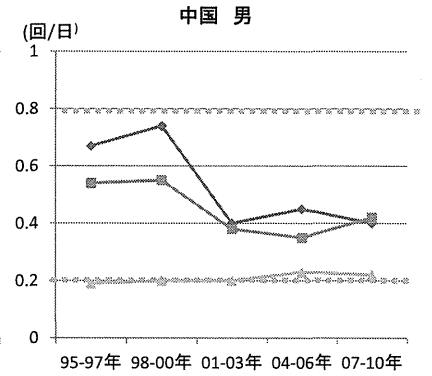
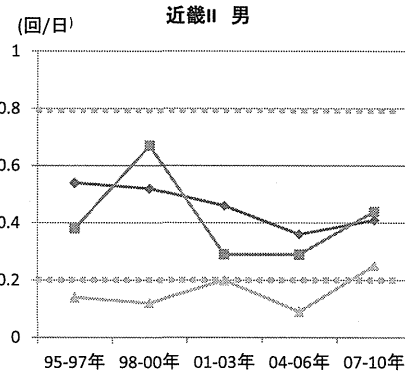
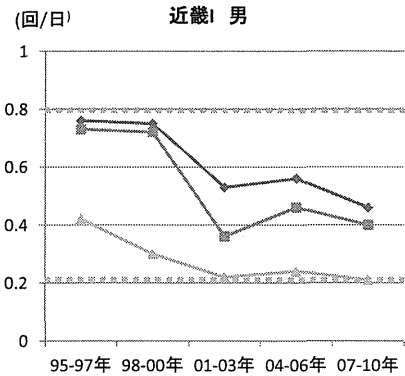
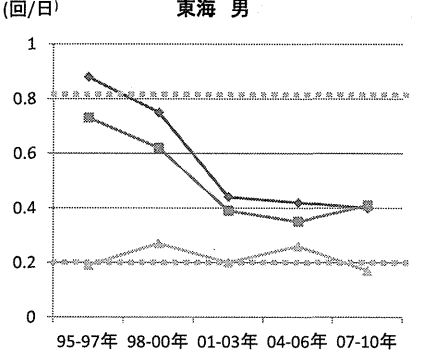
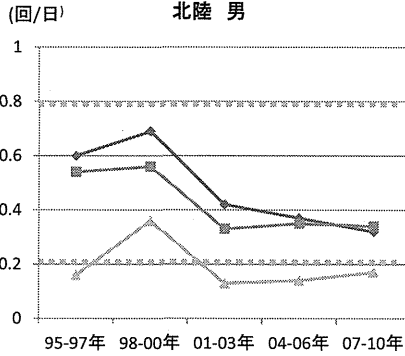
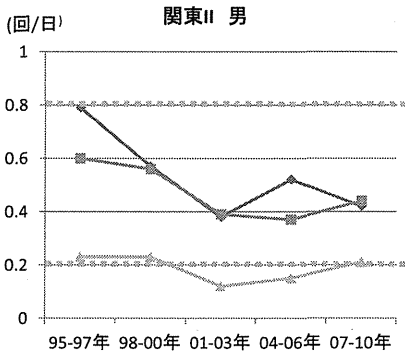
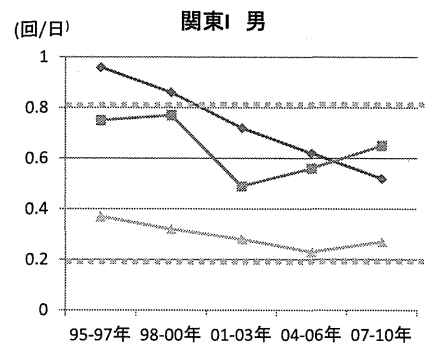
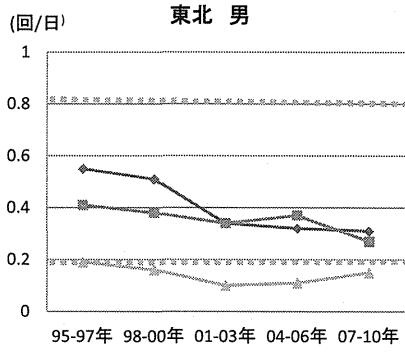
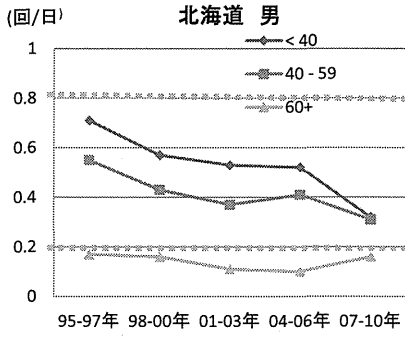


図8 地域ブロック別 栄養摂取状況調査対象日における外出回数推移 女 1995-2010年

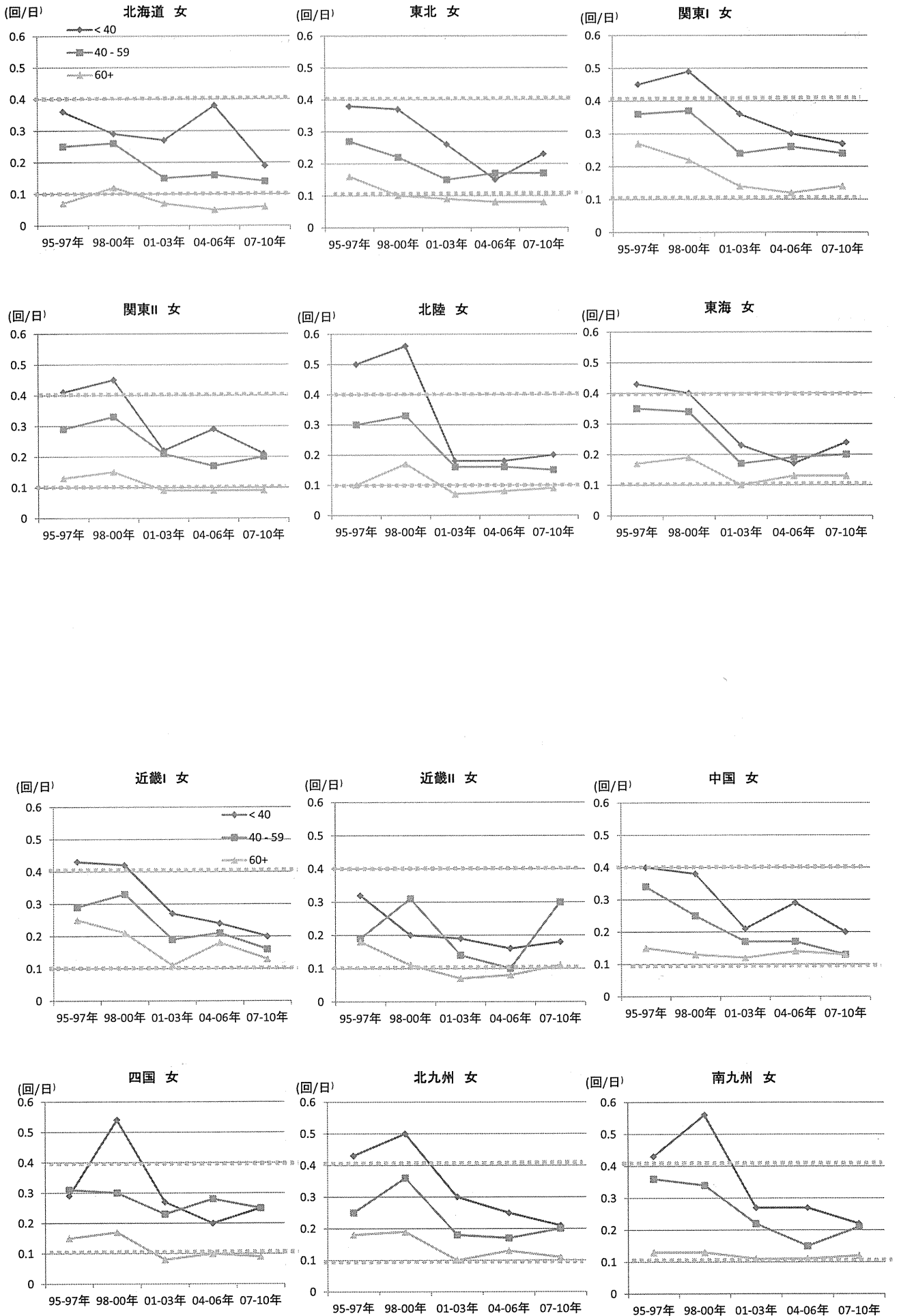


図9 地域ブロック別 栄養摂取状況調査対象日における朝食欠食割合の推移 男 1995-2010年

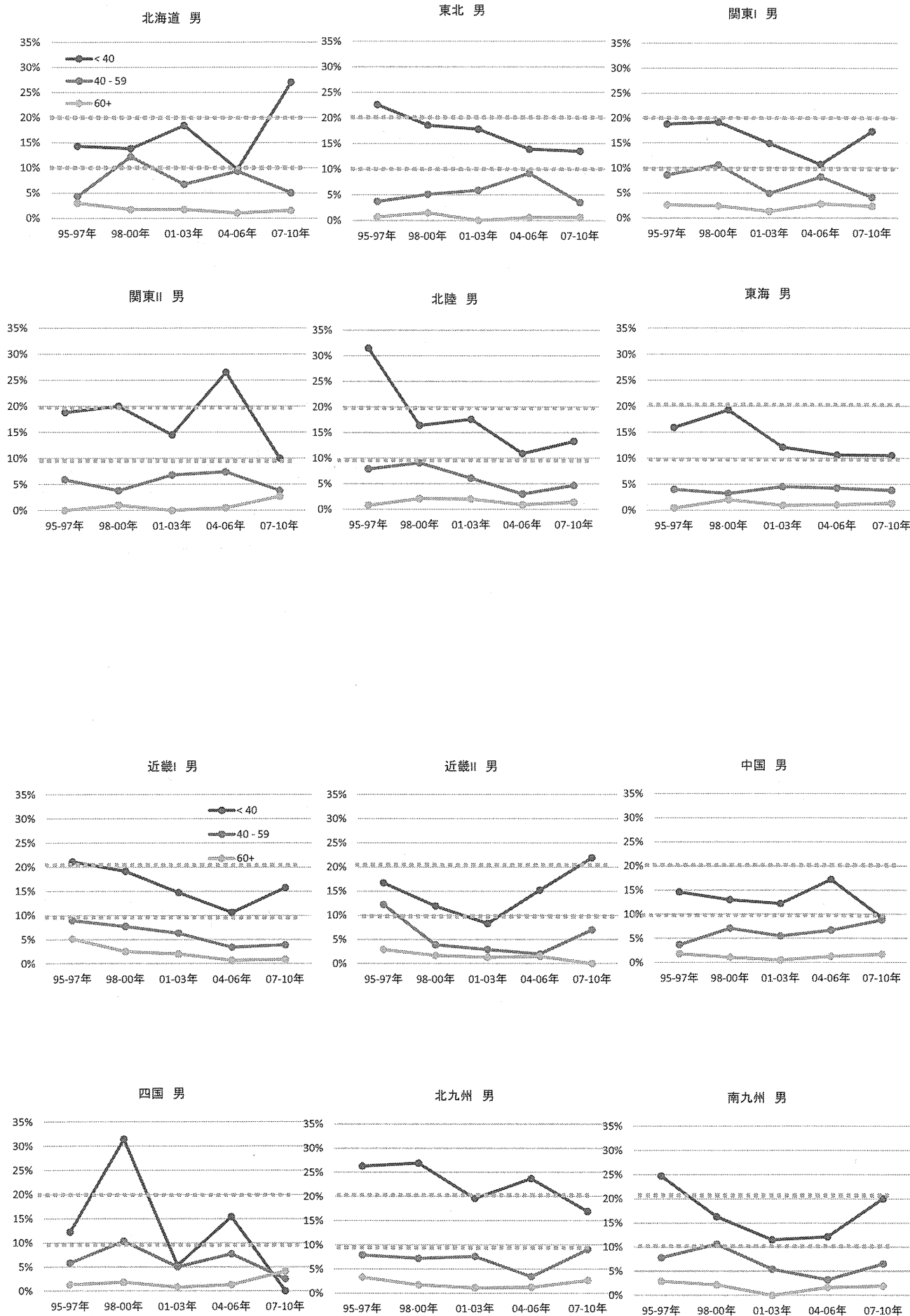


図10 地域ブロック別 栄養摂取状況調査対象日における朝食欠食割合の推移 女 1995-2010年

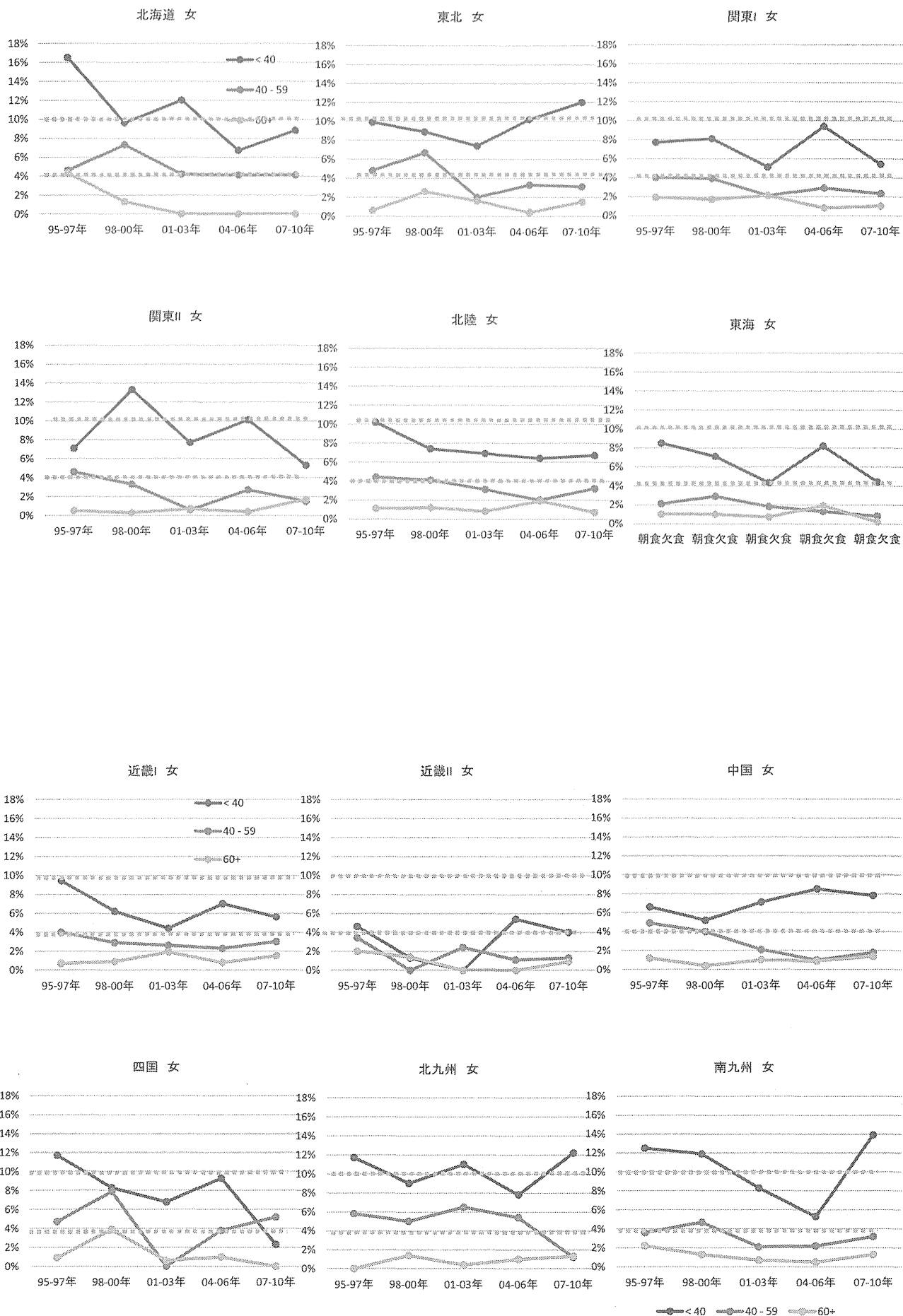


図11 地域ブロック別 栄養摂取状況調査対象日における調理済食の回数の推移 男 2001-2010年

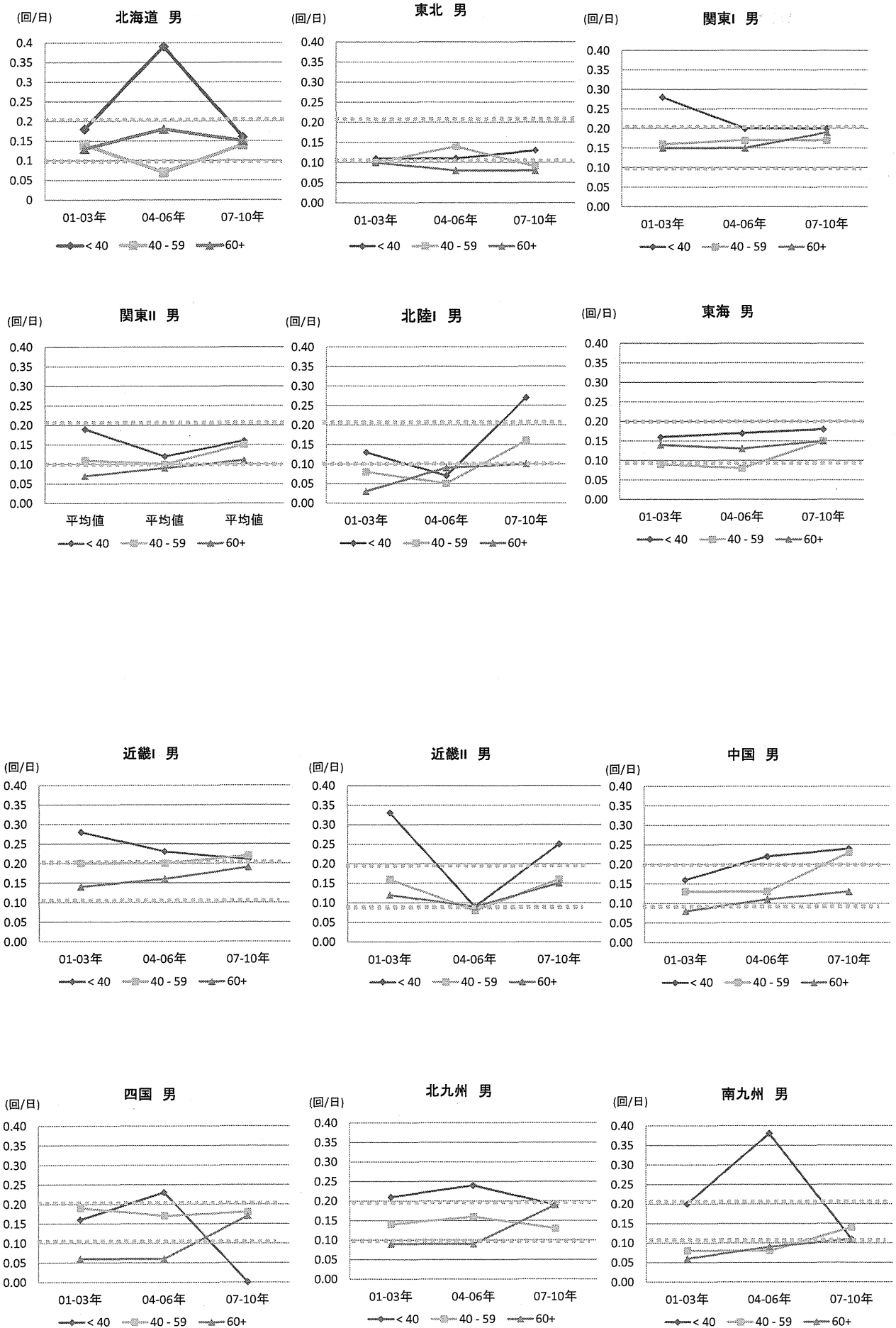
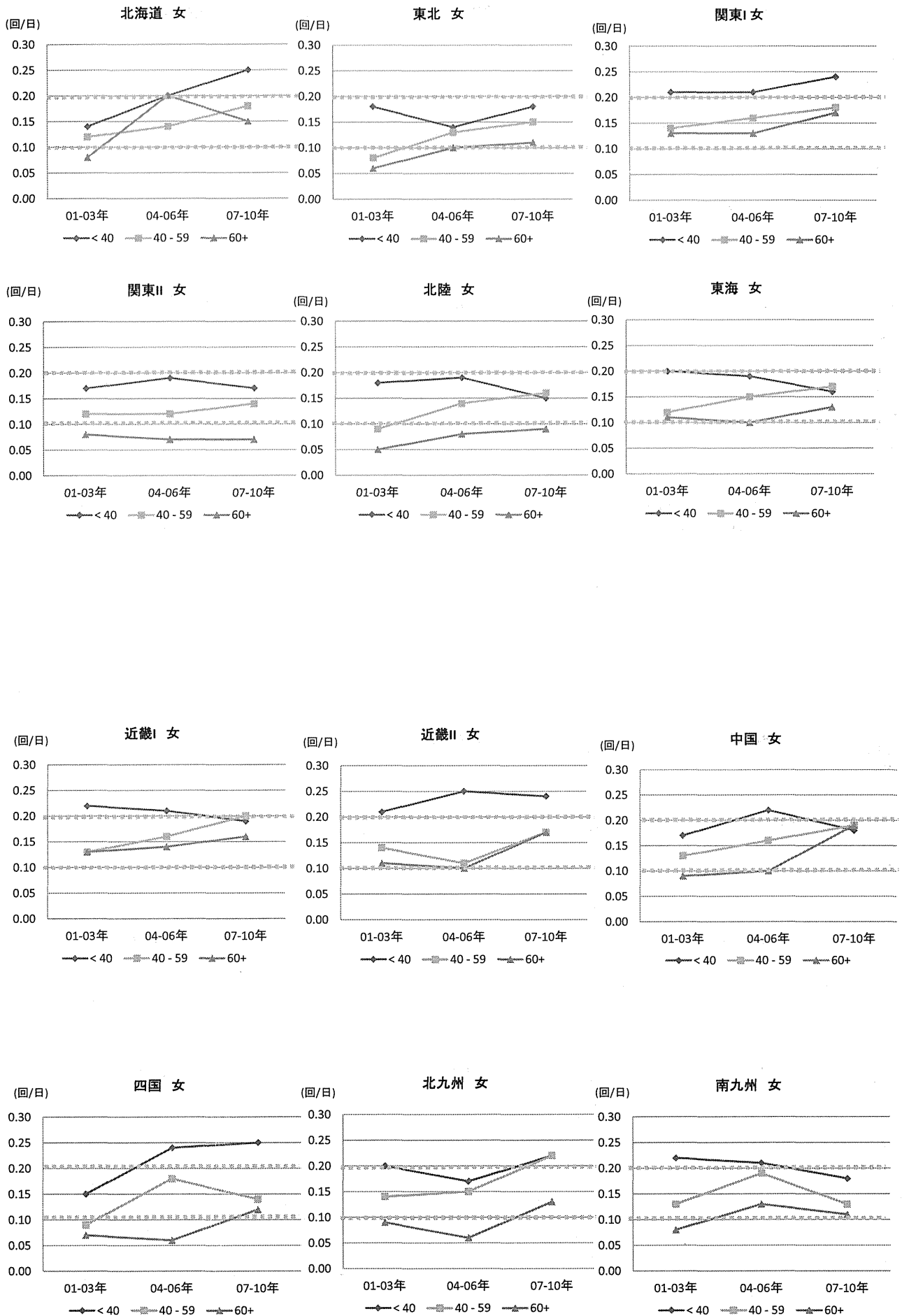


図12 地域ブロック別 栄養摂取状況調査対象日における調理済食の回数の推移 女 2001-2010年



分担研究報告書

平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金

「日本人の健康・栄養状態のモニタリングを目的とした国民健康・栄養調査のあり方に関する研究」

身体状況調査会場に会場した対象者における血圧測定精度の検討

研究分担者 三浦 克之（滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門、アジア疫学研究センター）

研究協力者 久松 隆史（滋賀医科大学アジア疫学研究センター、社会医学講座公衆衛生学部門）

研究協力者 上島 弘嗣（滋賀医科大学アジア疫学研究センター、社会医学講座公衆衛生学部門）

研究要旨

末端数字傾向が顕著であった従来の国民健康・栄養調査における血圧測定精度から自己申告血圧値の影響を除外するために、NIPPON DATA2010 を用いて身体状況調査会場に会場した対象者における水銀血圧計を用いた聴診法による血圧測定精度を検討することを目的とした。

NIPPON DATA2010 の参加者のうち 2 回の血圧測定を受けた 2890 人を分析対象とした（女性 57.2%、平均年齢 58.8±15.9 歳）。血圧値分布のヒストグラム、および血圧値における一の位の数字の分布割合から、収縮期・拡張期血圧値ともに「0」に偏る末端数字傾向を確認した。この傾向は、2008－2010 年国民健康・栄養調査と同程度であり、INTERMAP 日本研究と比較して顕著であった。また、全体の 0.1%程度であるが奇数値も確認された。

身体状況調査会場における実測血圧値のみの分析においても、収縮期・拡張期血圧値ともに「0」に偏る末端数字傾向を認めた。以上から、自己申告の血圧値を除外しても国民健康・栄養調査の血圧測定精度は十分とは言えない。

A. 研究目的

2008 年－2010 年の国民健康・栄養調査における水銀血圧計を用いた聴診法による血圧測定精度について、厳密な精度管理が行われた INTERMAP 研究と比較し、末端数字が 0 に偏る末端数字傾向を確認した¹⁾。しかし、国民健康・栄養調査の血圧測定値には自己申告値が含まれていることから、その影響を考慮する必要がある。今回、末端数字傾向が顕著であった従来の国民健康・栄養調査における血圧測定精度から自己申

告された血圧値の影響を除外するために、NIPPON DATA2010 を用いて身体状況調査会場に会場した対象者のみにおける水銀血圧計を用いた聴診法による血圧測定精度（末端数字傾向 [terminal digit preference] の有無）を検討することを目的とした。

B. 研究方法

NIPPON DATA2010 への参加者、つまり 2010 年に実施された国民健康・栄養調査において身体状況調査会場に実際に会場した

対象者のうち、2回の血圧測定を受けた2890人を分析対象とした（女性57.2%、平均年齢58.8±15.9歳）。

分析方法として、末端数字傾向の分析・検討を、ヒストグラムによる血圧分布確認、および一の位の値の分布割合の算出により行った。

また末端数字傾向について、厳密な精度管理が行われたINTERMAP^{2, 3)}日本研究と比較・検討を行った。INTERMAP日本研究の参加者は滋賀県、和歌山県、富山県、北海道の地域・職域集団からのランダムサンプルの40-59歳男女計1145人である。国民健康・栄養調査およびINTERMAP日本研究における血圧測定方法の詳細については、平成24年度分担研究報告書に既に記載した通りである¹⁾。INTERMAPで用いられた血圧計はランダムゼロ水銀柱血圧計であり、収縮期/拡張期血圧値は収縮期/拡張期の判読値からゼロ点の判読値を差し引いた値である。したがって、INTERMAPにおける末端数字傾向の有無に関する検討は、収縮期/拡張期判読値を用いた。

C. 研究結果

対象者特性を表1に提示する。NIPPON DATA2010における血圧値分布のヒストグラム（図1）および血圧値における一の位の数字の分布割合（表2）から、収縮期・拡張期血圧値ともに「0」に偏る末端数字傾向を確認した。この傾向は、2008-2010年国民健康・栄養調査と同程度であり、INTERMAP日本研究と比較して顕著であった（表3）¹⁾。また、全体の0.1%程度であるが奇数値も確認された（表2）。

D. 考察

今回我々はNIPPON DATA2010を用いて身体状況調査会場に会場した対象者のみにおける血圧測定精度について分析し、また厳密な精度管理が行われたINTERMAP^{2, 3)}日本研究と比較・検討を行った。その結果、身体状況調査会場における実測血圧値のみの分析においても、収縮期・拡張期血圧値ともに末端数字が「0」に偏る顕著な末端数字傾向を認めた。したがって、自己申告の血圧値を除外しても国民健康・栄養調査の血圧測定精度は十分とは言えず、INTERMAP日本研究のそれよりも劣ると考えられた。

末端数字傾向は、一般的に「0」や「5」に偏り水銀柱血圧計を使用する際には問題となる系統誤差であり⁴⁾、これまでも様々な研究から報告されている⁵⁻⁷⁾。血圧測定に関するquality controlで末端数字傾向が改善したという報告があり⁸⁾、また、2mmHg単位で測定を行うための厳密な事前研修と測定者認定試験を実施して精度管理を行ったINTERMAP日本研究では国民健康・栄養調査よりも末端数字傾向は著しく少ない。したがって、国民健康・栄養調査においても事前研修の必須化など十分なquality controlを行うことにより末端数字傾向は改善すると考えられる。

E. 結論

結論として、身体状況調査会場で実際に測定された血圧値のみの分析においても、収縮期・拡張期血圧値ともに「0」に偏る末端数字傾向を認めた。以上から、自己申告

の血圧値を除外しても国民健康・栄養調査の血圧測定精度は十分とは言えない。測定者に対する綿密な事前研修の実施により、国民健康・栄養調査における血圧測定精度の向上を図る必要がある。

文献

- 1) 三浦克之、他. 日本人の健康・栄養状態のモニタリングを目的とした国民健康・栄養調査のあり方に関する研究」平成24年度総括・分担研究報告書. 2012:24-37.
- 2) Stamler J, et al. J Human Hypertens 2003; 17: 591-608.
- 3) Dennis B, et al. J Human Hypertens 2003; 17: 609-22.
- 4) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会. 高血圧診療ガイドライン2014 2014.
- 5) Rose GA, et al. Lancet 1964; 1: 296-300.
- 6) 竹森幸一、他. 日循予防誌 1989; 36: 435-43.
- 7) 竹森幸一、他. 弘前医療福祉大学紀要 2011; 2; 15-22.
- 8) Wingfield D, et al. Blood Press Monit 2002; 7: 169-77.

F. 健康危険情報

特記すべきことなし。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし。
2. 実用新案登録
なし。
3. その他

表 1. NIPPON DATA2010 の対象者特性および血圧値

n = 2890	
平均年齢 (歳)	58.8 (15.9)
女性 (%)	57.2
血圧 1 回目 (1st)	
収縮期 (mmHg)	133.6 (19.9)
拡張期 (mmHg)	79.7 (11.4)
血圧 2 回目 (2nd)	
収縮期 (mmHg)	131.4 (19.4)
拡張期 (mmHg)	78.9 (11.2)

値は平均値 (標準偏差) または%

表 2. NIPPON DATA2010 の血圧値における一の位の数字の分布割合

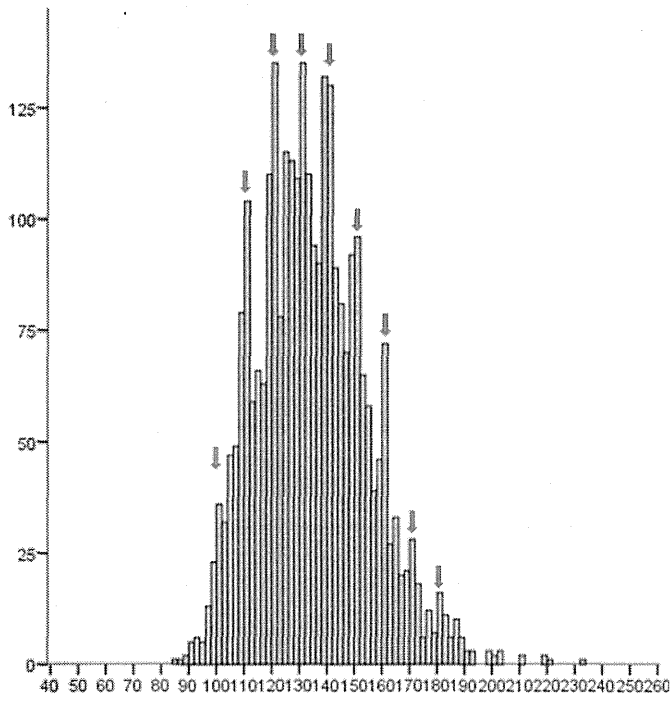
n = 2890		
収縮期血圧 (%)	1 回目	2 回目
0	26.4	24.4
2	17.4	18.0
4	17.6	18.1
6	16.6	17.8
8	21.8	21.7
奇数値	0.1	0.1
合計	100.0	100.0
拡張期血圧 (%)	1 回目	2 回目
0	29.8	27.9
2	16.8	16.9
4	15.9	16.2
6	14.1	17.0
8	23.3	22.0
奇数値	0.1	0.0
合計	100.0	100.0

表 3. 2008 年—2010 年国民健康・栄養調査および INTERMAP 日本研究の血圧値における一の位の数字の分布割合

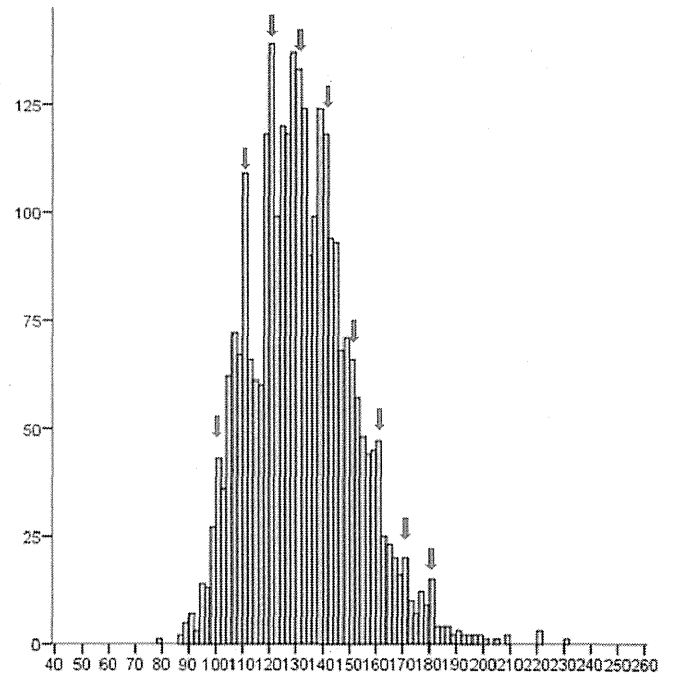
	2008		2009		2010		INTERMAP 日本研究	
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目
収縮期血圧								
-%								
0	27.9	26.2	27.0	24.2	26.6	24.7	22.7	21.3
2	17.8	16.3	18.4	17.5	17.8	18.1	17.2	17.7
4	16.4	17.9	17.0	19.0	16.7	17.6	20.3	19.9
6	16.1	18.5	16.7	18.9	15.9	17.7	19.8	21.4
8	20.3	19.6	20.5	20.0	22.7	21.5	20.0	19.7
奇数値	1.5	1.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
拡張期血圧								
-%								
0	32.3	29.0	29.6	28.4	30.4	27.7	21.5	23.7
2	15.7	16.7	16.8	17.2	16.8	16.7	19.9	15.8
4	15.4	15.0	16.9	16.4	15.5	16.5	20.4	19.6
6	13.9	16.8	15.0	16.5	14.0	16.8	17.9	20.1
8	21.4	21.1	21.2	20.9	23.0	21.9	20.2	20.7
奇数値	1.4	1.3	0.5	0.6	0.2	0.4	0.1	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

文献 1 「「日本人の健康・栄養状態のモニタリングを目的とした国民健康・栄養調査のあり方に関する研究」平成 24 年度分担報告書」より引用。

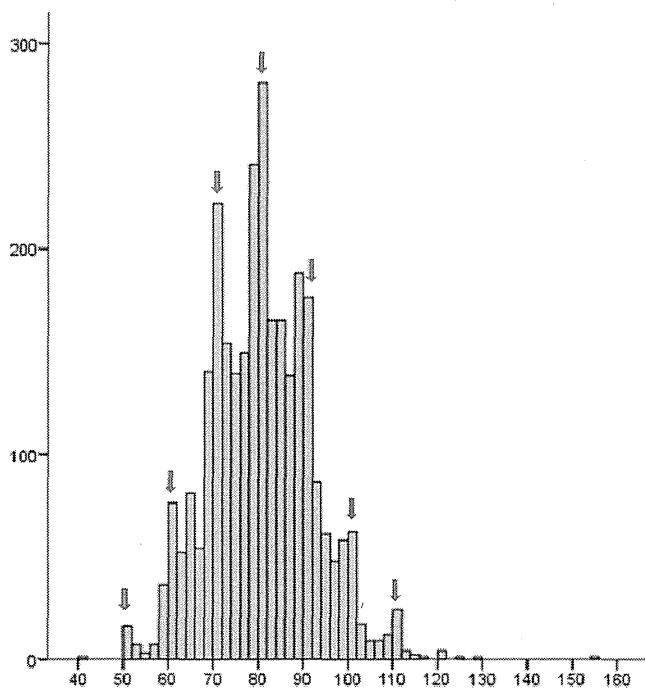
図1. NIPPON DATA2010における血圧値分布 ※青矢印は一の位の数字が「0」を表す



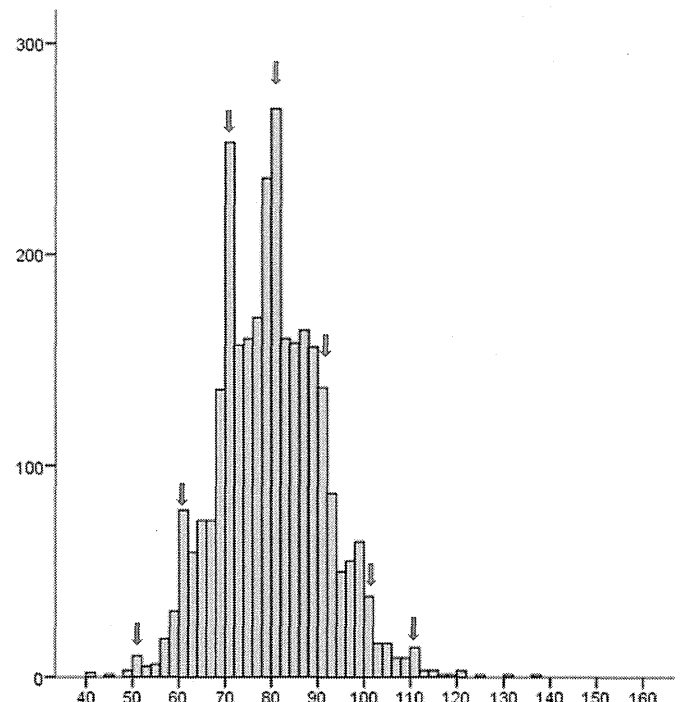
収縮期血圧1回目



収縮期血圧2回目



拡張期血圧1回目



拡張期血圧2回目

分担研究報告書

平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金

「日本人の健康・栄養状態のモニタリングを目的とした国民健康・栄養調査のあり方に関する研究」

水銀血圧計使用中止に伴う代替測定法の検討

研究分担者 三浦 克之（滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門、アジア疫学研究センター）

研究協力者 久松 隆史（滋賀医科大学アジア疫学研究センター、社会医学講座公衆衛生学部門）

研究協力者 大久保 孝義（帝京大学医学部衛生学公衆衛生学講座）

研究協力者 上島 弘嗣（滋賀医科大学アジア疫学研究センター、社会医学講座公衆衛生学部門）

研究要旨

水銀を含む機器の製造・輸出入を禁じた水俣条約の 2020 年発効に伴い、国民健康・栄養調査においても血圧測定のための代替測定法に関する検討が緊急的である。その代替測定法として自動血圧計および水銀レス血圧計を用いた聴診法について比較考察することを目的とした。

自動血圧計は、導入の際に生じる系統誤差が大きく（値が低く出る傾向）、従来測定値との比較可能性・継続性に関する検証研究実施の必要性が考えられた。また、高価、心房細動患者・妊婦等特殊例では使用困難、などの欠点も挙げられた。一方、水銀レス血圧計は、従来通りの聴診法を用いるため測定器の精度が厳格に管理されていれば生じる系統誤差は小さく、血圧測定値の継続性・比較可能性は担保されると考えられた。

以上から、水銀血圧計使用中止に伴う代替測定法として、厳格な測定精度検定済の水銀レス血圧計を用いた聴診法への移行を提案する。ただし、末端数字傾向など測定者側の技術的問題、聴診法を実施可能な人材確保など解決すべき問題も残る。

A. 研究目的

水銀を含む機器の製造・輸出入を禁じた「水銀に関する水俣条約」の 2020 年発効に伴い、血圧測定に水銀血圧計を使用している国民健康・栄養調査においても代替測定法の検討が緊急的である。

我々は、平成 24 年度分担研究報告書¹⁾において、国民健康・栄養調査における血圧測定精度向上の解決策の一つとして自動血圧計の導入を提言した。翌年、水銀血圧

計を用いた聴診法との比較によりオシロメトリック式自動血圧計の妥当性を検討した文献レビューの結果を報告し²⁾、血圧測定値および高血圧有病率ともに、水銀血圧計を用いた聴診法よりもオシロメトリック式自動血圧計の方が低く評価される傾向を確認した（収縮期、拡張期血圧ともに 5mmHg 未満の範囲で低値、高血圧有病率も 2.1~6.0%低下）。これらの較差は国民健康・栄養調査など大規模疫学調査においては大

きな系統誤差となる可能性が示唆された。

したがって、国民健康・栄養調査への自動血圧計導入の際には、従来値との継続性・比較可能性を検証するサブグループ研究が必須である。しかしながら、その実施は困難である可能性が高いことから、自動血圧計以外の代替測定法についても検討を行う必要がある。今回、その代替測定法の一つとして水銀レス血圧計を用いた聴診法を提案し、自動血圧計と水銀レス血圧計を用いた聴診法とを比較考察することにより、代替測定法としての適性を検討することを目的とした。

B. 研究方法

水銀レス血圧計の詳細および関連する文献について医中誌および製造メーカーウェブサイトを用いて調査した。また、水銀血圧計を用いた聴診法の代替測定法として自動血圧計および水銀レス血圧計を用いた聴診法について比較考察を行った。

C. 研究結果

水銀レス血圧計は、水銀血圧計と比較して、水銀の代わりに半導体圧センサーを使用している。血圧および脈拍の測定方法は、それぞれ聴診法およびオシロメトリック法である。その測定精度は、gold standardの水銀血圧計を用いた聴診法をもとに、圧力±3mmHg 以内、脈拍±5%以内と定められている。構造が単純で国内でも数社のメーカーが製造しており（主要メーカーの水銀レス血圧計に関する参考資料を添付する）、軽く携帯が容易、電池を電源とする、安価である、等の特徴をもつ。なお、医中誌検

索では関連する文献を確認できなかった。

国民健康・栄養調査での水銀血圧計を用いた聴診法の代替測定法として、自動血圧計と水銀レス血圧計を用いた聴診法との比較検討結果を表 1 に提示する。自動血圧計の導入を考えた場合、末端数字傾向など測定者側の技術的問題は解決する。一方、従来の聴診法とは異なりオシロメトリック法により血圧測定を行うため生じる系統誤差が大きく、比較研究などにより従来測定値との比較可能性・継続性を検証する必要がある。また、メーカー・機種による測定精度のばらつき、高価なうえに倒産・モデルチェンジ等により機器を変更しなければならない可能性、心房細動患者・妊婦等使用困難例の存在なども欠点として挙げられる。

水銀レス血圧計を用いた聴診法の導入を考えた場合、基本的には従来通り聴診法を用いるため水銀血圧計を gold standard としたカフ圧力等の精度管理が実施されていれば生じる系統誤差は小さく、従来値との比較可能性・継続性は担保され、水銀血圧計との比較研究実施の必要性もない。また、測定手順を変更する必要もない。一方、末端数字傾向など測定者側の技術的問題は未解決のままであり、また、聴診法を実施可能な人材を確保する必要がある。

D. 考察

水俣条約の 2020 年発効に伴い、血圧測定に水銀血圧計を使用している国民健康・栄養調査においても代替測定法の検討が緊急的である。今回、代替測定法の一つとして水銀レス血圧計を用いた聴診法を提案し、自動血圧計と水銀レス血圧計を用いた

聴診法とを比較考察することにより、代替測定法としての適性を検討した。生じる系統誤差が小さく従来測定値との比較可能性・継続性が担保され、かつ安価である、水銀レス血圧計を水銀血圧計に代わる代替測定法として提奨する。

現在自動血圧計の主流を占めるオシロメトリック法はカフ振動という極めて単純な信号に基づき血圧測定を行うが、本質的には Korotkoff 音とカフ振動という基本的原理の異なる測定法であるため、この2者には絶対的な差異が存在する³⁾。本来、間接血圧測定の gold standard は聴診法

(Korotkoff 音法) であり、これまでの疫学研究や国民健康・栄養調査等は、原則として聴診法 (Korotkoff 音法) によって得られた血圧データから成ってきた。また、オシロメトリック式自動血圧計と水銀血圧計による聴診法とを比較した場合、血圧測定値および高血圧有病率ともに、水銀血圧計を用いた聴診法よりもオシロメトリック式自動血圧計の方が低く評価される傾向を認める²⁾。したがって、これらの較差は特に大規模疫学調査においては大きな系統誤差となり得るため、血圧測定方法に関して水銀血圧計を用いた聴診法からオシロメトリック式自動血圧計へ移行する際には、従来測定値との比較可能性・継続性を検証する比較研究の実施が必要である。

一方、水銀レス血圧計を用いた聴診法への移行を考えた場合、従来通り聴診法を用いるため生じる系統誤差は小さく、従来値との比較可能性・継続性は担保され水銀血圧計との比較研究実施の必要性もない。ただしこれらのことは、水銀血圧計を gold

standard とした水銀レス血圧計のカフ圧力等の厳格な精度管理が実施されていることが前提となる。現在市販されている水銀レス血圧計のカフ圧力精度は、水銀血圧計による聴診法と比較して、 $\pm 3\text{mmHg}$ 以内とされている。この精度は、現在、我が国および欧米の高血圧学会が定める自動血圧計のそれよりも厳格なものとなっている (自動血圧計の精度は、水銀血圧計による聴診法と比較して、 $\pm 5\text{mmHg}$ 以内)³⁻⁵⁾。しかしながら、国民健康・栄養調査など大規模な疫学調査においては、測定器の僅かな精度誤差が測定値や有病率に大きく影響することから、より厳格な精度管理が求められる。

E. 結論

結論として、国民健康・栄養調査における水銀血圧計使用中止に伴う代替測定法として、厳格な測定精度検定済の水銀レス血圧計を用いた聴診法への移行を提案する。水銀レス血圧計を用いた聴診法の方が、測定精度が厳格に管理されていれば、自動血圧計よりも導入の際に生じる系統誤差は小さく、比較研究実施の必要性もないためである。国民健康・栄養調査においては、その結果より我が国の平均血圧値や高血圧有病率の推移を検討しており、従来測定値との比較可能性・継続性を担保することが極めて重要である。ただし、水銀レス血圧計による聴診法を導入した場合、末端数字傾向など測定者側の技術的問題は残るため測定者に対する事前研修による測定精度の向上や聴診法が実施可能な人材確保が必要である。