



テルチア[®]配合錠 AP「日医工」および テルチア[®]配合錠 BP「日医工」の 健康成人における生物学的同等性試験

三浦洋菜¹⁾ / 沖 守²⁾ / 鈴木 翔³⁾ / 伊藤 誠³⁾ / 中根俊治³⁾

Bioequivalence study of TELTHIA TABLETS AP「NICHIIKO」 and TELTHIA TABLETS BP「NICHIIKO」 on healthy adults

Hirona MIURA¹⁾, Mamoru OKI²⁾, et al.

1) Higashi-Sinjyuku Clinic 2) Seishukai Clinic

はじめに

テルミサルタンとヒドロクロロチアジドの配合剤は、単剤で降圧目標が達成できない場合、服薬錠数を少なくして服薬アドヒアランスを向上し、より強力な降圧効果を得ることが期待できる。

テルミサルタンは強力で持続的な降圧効果を示すアンジオテンシンII受容体拮抗薬であり、代表的な利尿薬であるヒドロクロロチアジドとの併用によ

り、24時間にわたり強力で安定した降圧効果を示す。

日医工(株)が開発したテルチア[®]配合錠 AP「日医工」(1錠中にテルミサルタン 40 mg/ヒドロクロロチアジド 12.5 mg を含有)およびテルチア[®]配合錠 BP「日医工」(1錠中にテルミサルタン 80 mg/ヒドロクロロチアジド 12.5 mg を含有)(以下、「試験製剤」と略す)は、先発医薬品であるミコンビ[®]配合錠 AP (1錠中にテルミサルタン 40 mg/ヒドロ

表1 治験薬

製 剤	AP 製剤		BP 製剤	
	試験製剤	標準製剤	試験製剤	標準製剤
販 売 名	テルチア [®] 配合錠 AP 「日医工」	ミコンビ [®] 配合錠 AP	テルチア [®] 配合錠 BP 「日医工」	ミコンビ [®] 配合錠 BP
ロット番号	TEL40HYD12.5TC-3	389030	TEL80HYD12.5TC-6	489007
製 造	日医工株式会社	日本ベーリンガー インゲルハイム株式会社	日医工株式会社	日本ベーリンガー インゲルハイム株式会社
成分・含量	1錠中にテルミサルタン 40 mg/ ヒドロクロロチアジド 12.5 mg を含有		1錠中にテルミサルタン 80 mg/ ヒドロクロロチアジド 12.5 mg を含有	

1) 医療法人社団盟生会 東新宿クリニック 2) 医療法人社団成守会 成守会クリニック

3) 日医工株式会社 開発・企画本部

Key words : テルミサルタン, ヒドロクロロチアジド, 健康成人男性, 生物学的同等性試験

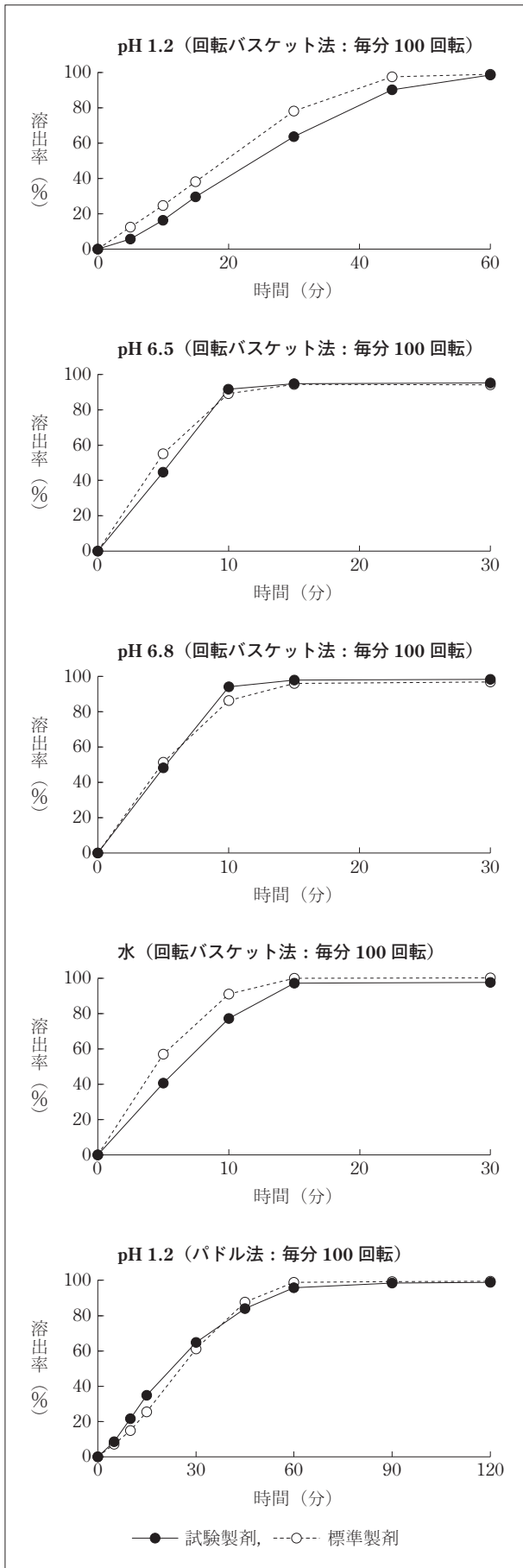


図1 テルミサルタン溶出試験結果 <AP 製剤>

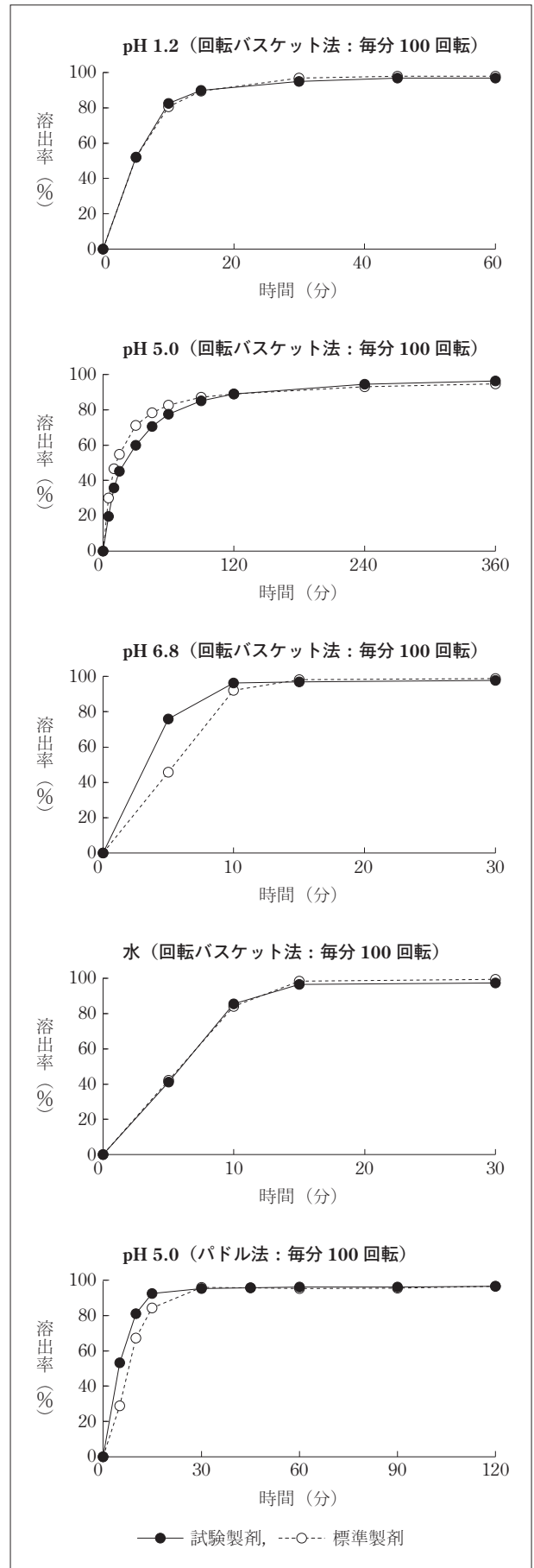


図2 ヒドロクロロアジド溶出試験結果 <AP 製剤>

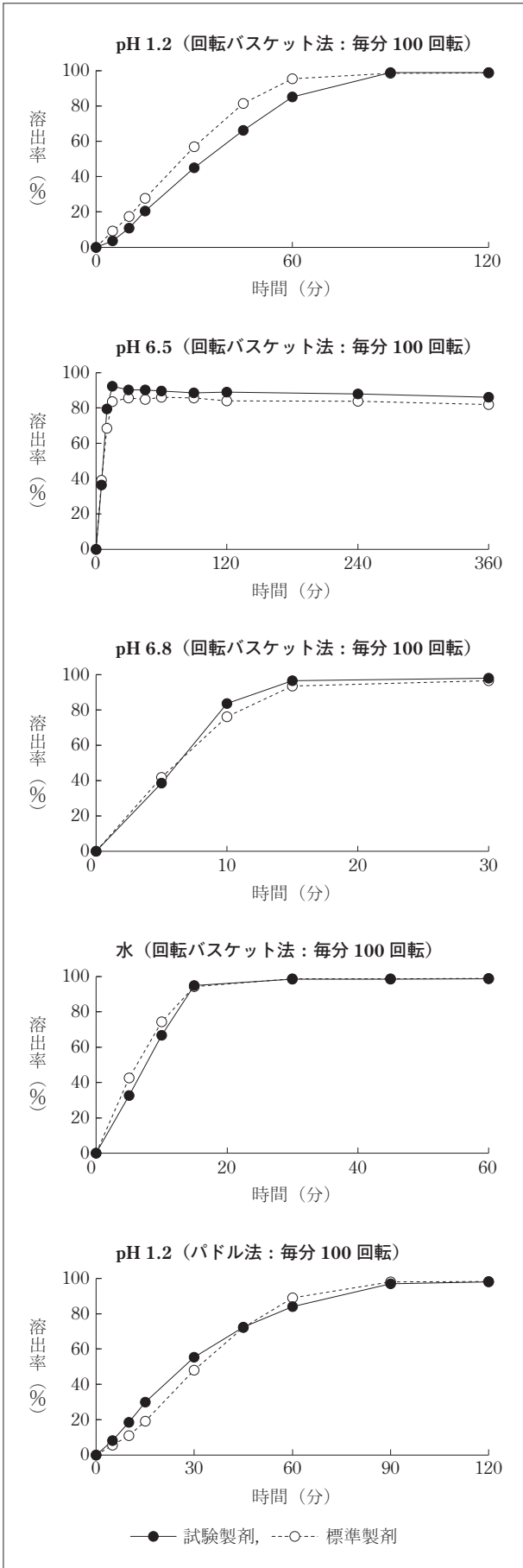


図3 テルミサルタン溶出試験結果〈BP製剤〉

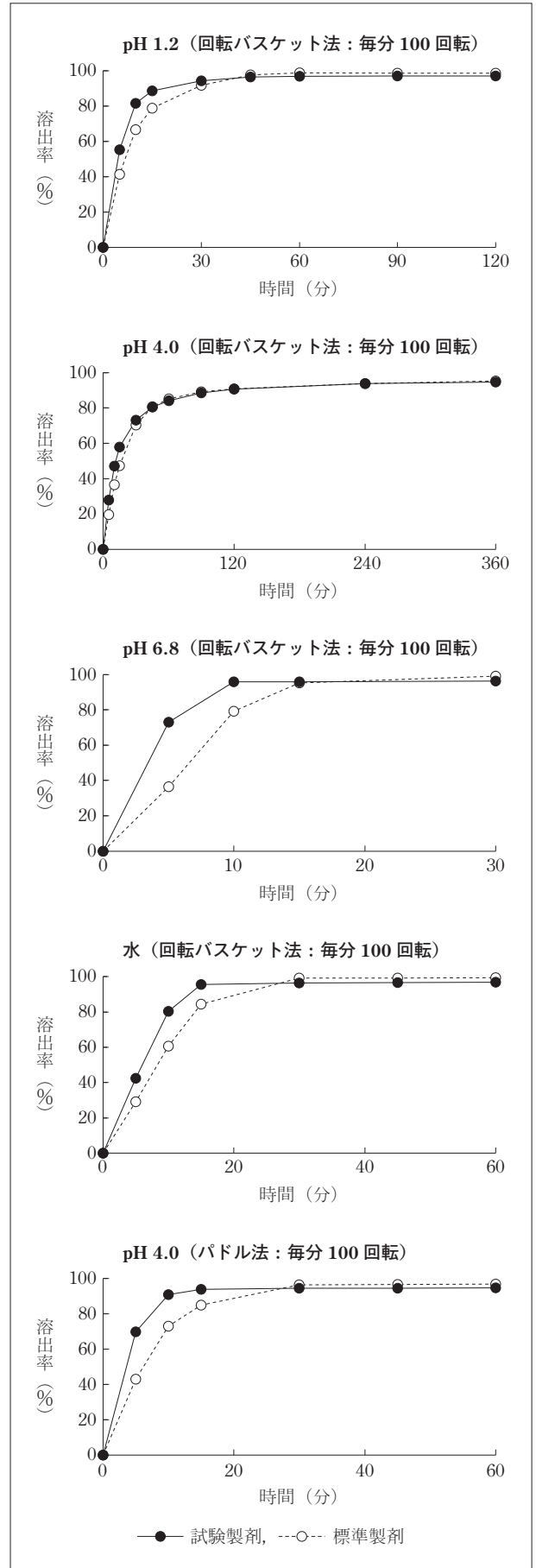


図4 ヒドロクロロチアジド溶出試験結果〈BP製剤〉

表2 治験デザイン

被験者群	第I期	休薬期間	第II期
15IA01 ~ 15IA12 NA01 ~ NA12, NC01 ~ NC18	試験製剤投与	10日間以上	標準製剤投与
15IB01 ~ 15IB12 NB01 ~ NB12, ND01 ~ ND18	標準製剤投与		試験製剤投与

表3 治験スケジュール

	時刻	経過時間	薬剤投与	測定用採血		自覚症状 他覚所見	診察	体温 脈拍 血圧 心電図	臨床検査 (採血・採尿)	食事	
				テルミサルタン	ヒドロクロロ チアジド						
前日	16:00 ~								○*1		
	19:00									○	
1日目	6:00 ~ 9:00			○	○		○	○	○*2		
	9:00	0	○								
	9:20	0.333		○							
	9:40	0.667		○	○						
	10:00	1		○	○						
	10:30	1.5		○	○						
	11:00	2		○	○						
	11:30	2.5			○						
	12:00	3		○	○	常 時 観 察	○	○*3			
	13:00	4		○	○					○*4	
	14:00	5		○	○						
	16:30	7.5		○	○						
	19:00	10									○
	21:00	12		○	○						
2日目	9:00	24		○	○			○	○*3		○*4
	13:00	28									○
	19:00	34									○
3日目	9:00	48		○				○	○*3		○*4
	13:00	52									○
	19:00	58									○
4日目	9:00	72		○				○	○	○	
	11:00										退院

*1 : AP 製剤のみ実施

*2 : BP 製剤のみ実施

*3 : 心電図を除く

*4 : 測定用採血や生理学的検査, 臨床検査, 診察終了後に食事を摂る

表4 観察・検査項目

医師の診察	既往歴*, 現病歴*, 聴打診等, 自覚症状, 他覚所見
生理学的検査	体温, 脈拍数, 血圧, 心電図
血液学的検査	白血球数, 赤血球数, ヘマトクリット値, 血色素量, 血小板数, 白血球分画
生化学的検査	TP, A/G, ALB, T-Bil, D-Bil, TG, AST, ALT, ALP, LDH, γ -GTP, T-Cho, BUN, Crea, CK, UA, Glu, CRP, Na, K, Cl, Ca
尿検査	尿蛋白定性, 尿糖定性, 尿ウロビリノーゲン定性, 尿ビリルビン定性, 尿pH, 尿ケトン体定性, 尿潜血定性
その他*	HBs抗原, HCV抗体, 梅毒血清反応, HIV抗原・抗体

*: スクリーニング検査時のみ実施

クロロチアジド 12.5 mg を含有) およびミコンビ®配合錠 BP (1錠中にテルミサルタン 80 mg/ ヒドロクロロチアジド 12.5 mg を含有) (以下, 「標準製剤」と略す) と同一有効成分を同量含有する同一剤形の製剤である。

今回, テルチア®配合錠 AP 「日医工」とミコンビ®配合錠 AP (以下, 「AP 製剤」と略す), およびテルチア®配合錠 BP 「日医工」とミコンビ®配合錠 BP (以下, 「BP 製剤」と略す) の生物学的同等性を検証するため「後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン」¹⁾ (以下, 「同等性試験ガイドライン」と略す) に準じて, 健康な成人男性を対象としたバイオアベイラビリティの比較による生物学的同等性試験を計画した。

本試験は, AP 製剤が医療法人社団三矢会 上毛大橋クリニック 治験審査委員会, BP 製剤が医療法人社団成守会 成守会クリニック治験審査委員会の承認を得て, 医薬品の臨床試験の実施の基準に関する省令 (省令 GCP) を遵守して, それぞれ医療法人社団盟生会 東新宿クリニック, 医療法人社団成守会 成守会クリニックにて実施した。

I. 試験方法

1. 使用薬剤

表 1 に使用した治験薬を示した。

同等性試験ガイドラインに従い, テルミサルタンおよびヒドロクロロチアジドそれぞれについて, AP 製剤および BP 製剤の試験製剤と標準製剤の溶出挙動の類似性を検証した。その結果, すべての試験条件において判定基準に適合した (図 1, 図 2, 図 3 および図 4)。

また, 試験製剤の安定性を検証するため, 「医薬品の製造 (輸入) 承認申請に際して添付すべき安定性試験成績の取り扱いについて」²⁾ に従い, 加速条件下 (40°C, 相対湿度 75%) における 6 ヶ月の安定性試験を実施したところ, AP 製剤および BP 製剤のいずれについても, 規格に適合した。

2. 被験者

本試験の目的と内容および安全性について十分説明し, 被験者が内容をよく理解したことを確認した上で, 本人の自由意思による当該試験参加の同意を事前に文書にて得た後, スクリーニング検査を実施し, 治験責任医師によって試験参加に適格と判断された健康成人男性志願者を被験者とした。

AP 製剤の試験に参加した被験者数は, 24 名であった。また, 年齢は 20 ~ 38 (平均 ± 標準偏差: 28.4 ± 5.8) 歳で, 体重は 50.0 ~ 74.2 (62.0 ± 6.9) kg であった。BP 製剤の試験に参加した被験者数は, テルミサルタンが 60 名, ヒドロクロロチアジドが 36 名であった。また, 年齢は 20 ~ 40 (平均 ± 標準偏差: 27.2 ± 5.6) 歳および 20 ~ 40 (26.8 ± 5.3) 歳で, 体重は 50.7 ~ 76.3 (61.8 ± 5.9) kg および 50.7 ~ 76.3 (62.9 ± 6.1) kg であった。

3. 試験デザインおよび投与方法

被験者を無作為に 2 群に割り付け, 10 日間以上の休薬期間をおいて試験製剤ならびに標準製剤を投与する, 2 剤 2 期クロスオーバー法により実施した (表 2)。10 時間以上絶食後, 試験製剤または標準製剤のいずれか 1 錠を, 水 150 mL とともに単回経口投与した。

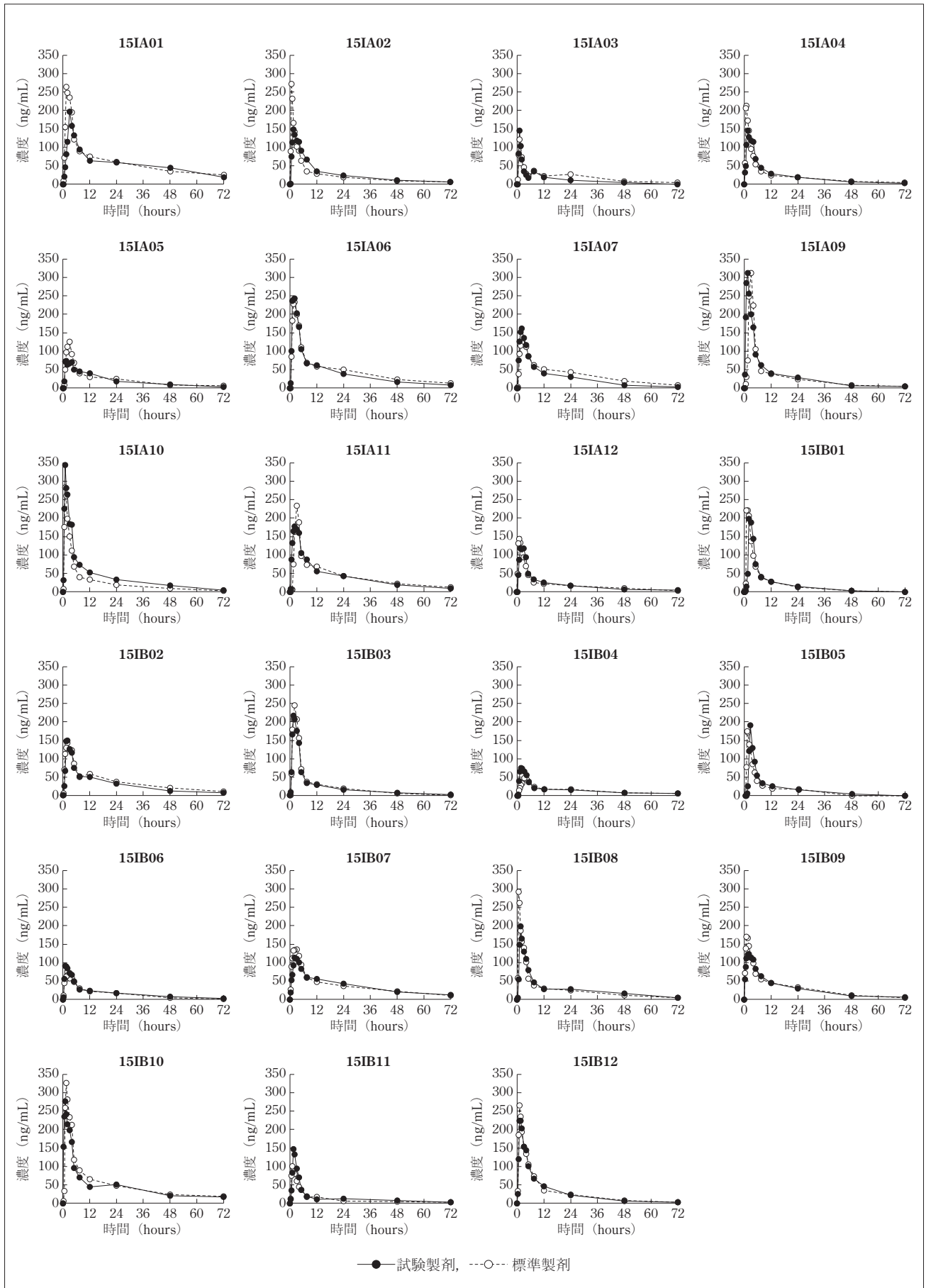


図5 個々の被験者の血漿中テルミサルタン濃度推移〈AP製剤〉

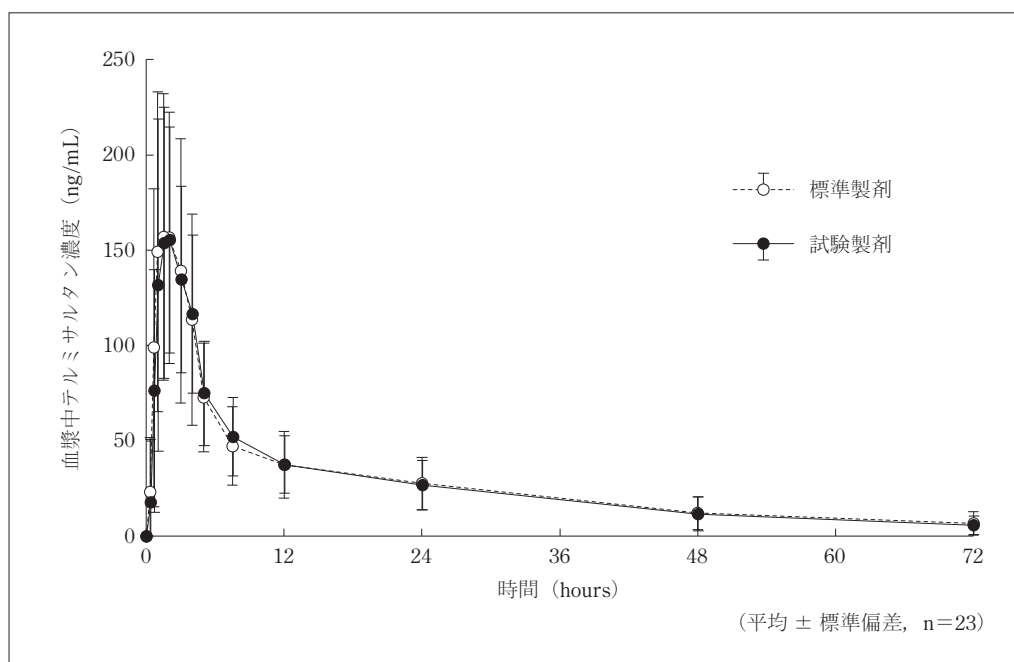


図6 平均血漿中テルミサルタン濃度〈AP製剤〉

表5 薬物動態パラメータ (テルミサルタン) 〈AP製剤〉

パラメータ	試験製剤	標準製剤
C_{max} (ng/mL)	176.5 ± 70.8	195.7 ± 81.0
AUC_0-t (ng·hr/mL)	1990.1 ± 805.4	2027.6 ± 886.4
AUC_{∞} (ng·hr/mL)	2204.1 ± 974.9	2312.8 ± 1149.4
t_{max} (hr)	1.70 ± 0.56	1.67 ± 0.84
$t_{1/2}$ (hr)	21.3 ± 6.1	23.6 ± 7.3
MRT (hr)	18.0 ± 3.6	18.3 ± 4.1

(平均 ± 標準偏差, n = 23)

4. 治験スケジュール

第Ⅰ期および第Ⅱ期ともに、表3に示す治験スケジュールに従って実施した。

5. 安全性の評価項目

安全性評価のため、表4に示す諸検査を実施した。

1) 治験薬投与前の健康状態

第Ⅰ期治験薬投与前には、診察、臨床検査に加え、スクリーニング検査後の病気の有無、薬剤の使用等を治験責任(分担)医師による問診により確認した。また、第Ⅱ期治験薬投与前には、診察、臨床検査に加え、休薬期間中の自覚症状の有無、薬剤の使用等を確認した。

2) 自覚症状および他覚所見

治験薬投与後から諸検査終了までの間、治験責任

(分担)医師による診察および聴取により確認した。加えて、自覚症状においては、第Ⅱ期諸検査終了1週間までの間、被験者による治験責任(分担)医師への報告により確認した。

3) 生理学的検査

治験薬投与前、治験薬投与3、24、48および72時間後に体温、脈拍および血圧の測定を実施し、治験薬投与前および治験薬投与72時間後に心電図検査を実施した。また、必要に応じて追加検査を実施することとした。

4) 臨床検査

治験薬投与前および治験薬投与72時間後に、血液学的検査、生化学的検査および尿検査を実施した。また、必要に応じて追加検査を実施することとした。

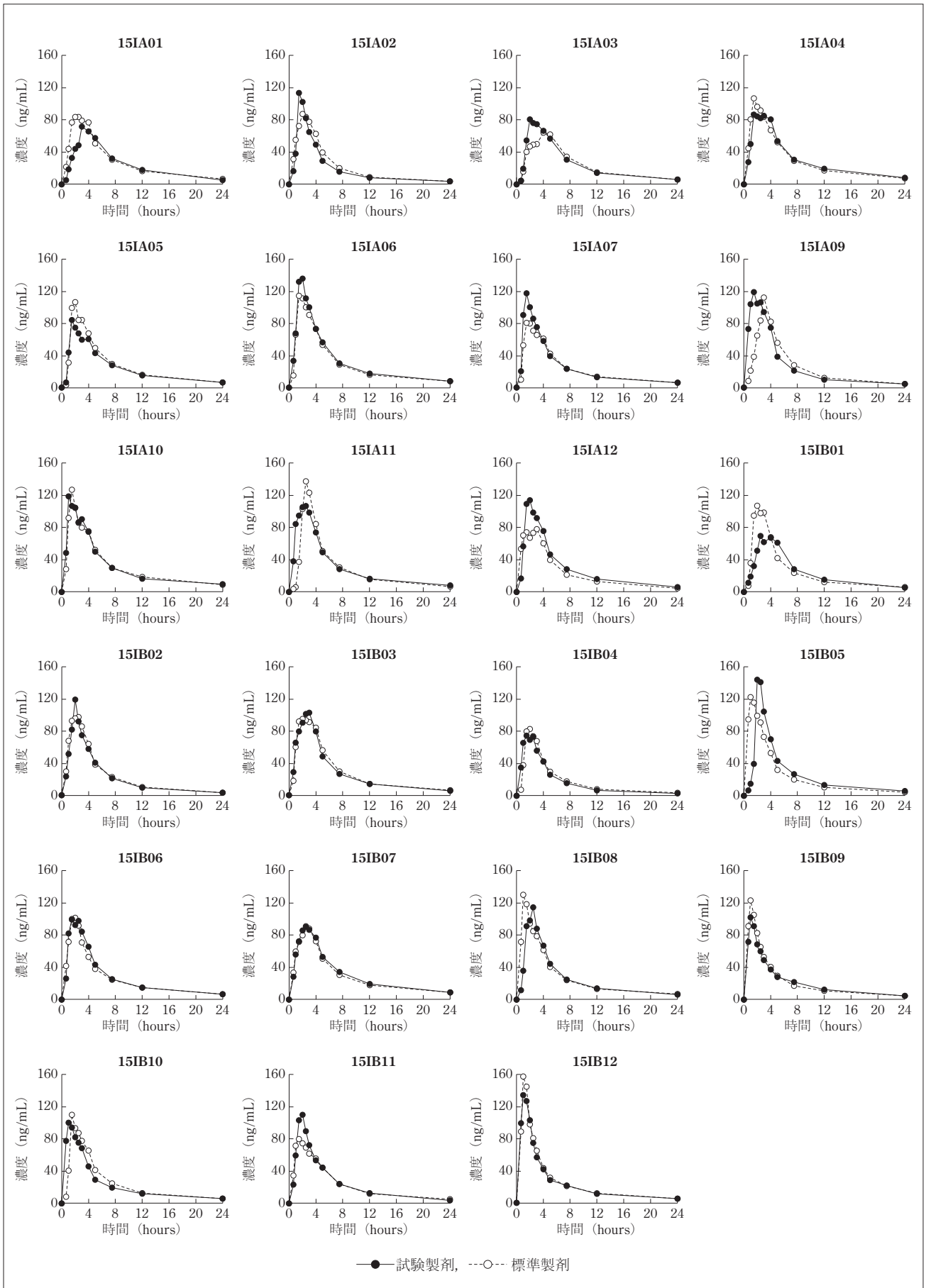


図7 個々の被験者の血漿中ヒドロクロチアジド濃度推移 <AP製剤>

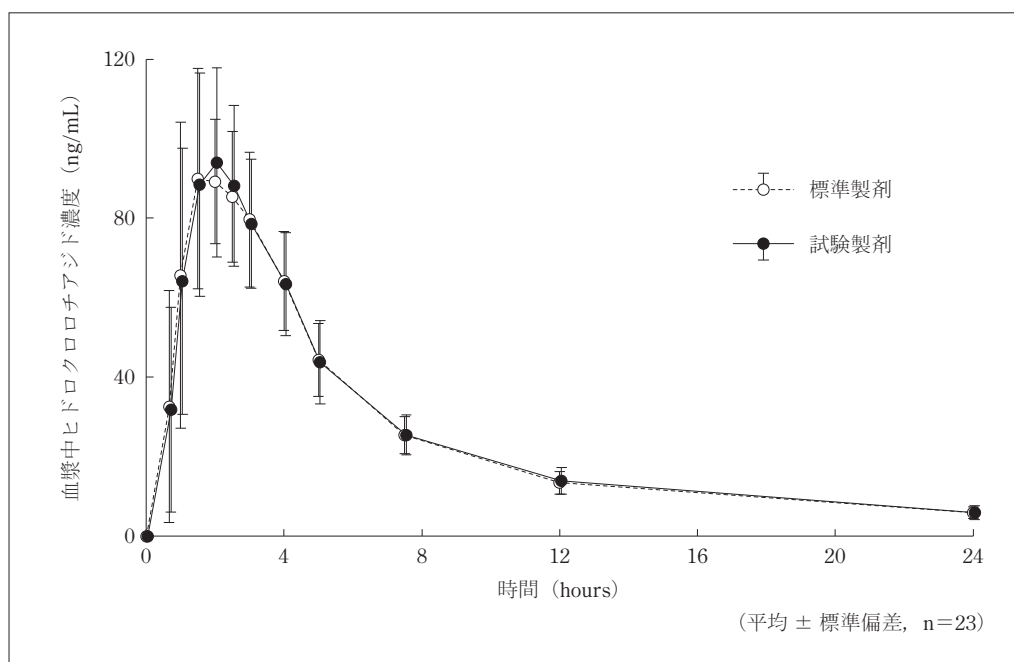


図8 平均血漿中ヒドロクロチアジド濃度〈AP製剤〉

表6 薬物動態パラメータ (ヒドロクロチアジド) 〈AP製剤〉

パラメータ	試験製剤	標準製剤
C_{max} (ng/mL)	104.7 ± 20.6	104.0 ± 22.4
AUC_1 (ng·hr/mL)	615.5 ± 90.1	612.5 ± 75.3
AUC_{∞} (ng·hr/mL)	686.3 ± 114.1	683.6 ± 96.1
t_{max} (hr)	1.85 ± 0.61	1.93 ± 0.74
$t_{1/2}$ (hr)	8.11 ± 1.12	8.22 ± 0.96
MRT (hr)	6.47 ± 0.63	6.45 ± 0.55

(平均 ± 標準偏差, n = 23)

6. 血漿中濃度の測定

1) 測定対象および測定方法

テルミサルタンおよびヒドロクロチアジドを測定対象とし、分析法バリデーションで保証された定量法 (LC/MS/MS法) により実施した。なお、定量下限未満を N.D. とした。

2) 採血時間および採血方法

テルミサルタンについては、治験薬投与前、治験薬投与 0.333, 0.667, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 7.5, 12, 24, 48 および 72 時間後 (計 14 時点)、ヒドロクロチアジドについては治験薬投与前、投与 0.667, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 7.5, 12 および 24 時間後 (計 12 時点) とし、EDTA・2Na 入り真空採血管を用い、前腕静脈より採血した。採取した血液はただちに冷却遠心分離後、血漿をサンプル管

に分取し、測定時まで凍結保存した。

7. 解析方法

薬物動態パラメータとして、最高血漿中濃度 (C_{max})、血漿中濃度-時間曲線下面積 (AUC_1 , AUC_{∞})、最高血漿中濃度到達時間 (t_{max})、消失半減期 ($t_{1/2}$) および平均滞留時間 (MRT) を算出した。各パラメータにつき、基本統計量 (平均値、標準偏差) を求めた。なお、N.D. は“濃度 0”として計算した。また、薬物動態パラメータの算出および解析には Excel (マイクロソフト株) および BESTS (株 CAC エクシケア) を用いた。

8. 生物学的同等性の判定

同等性試験ガイドラインに従い、試験製剤と標準製剤の C_{max} および AUC_1 の対数変換値の平均値の差の 90% 信頼区間が $\log(0.80) \sim \log(1.25)$ の範囲

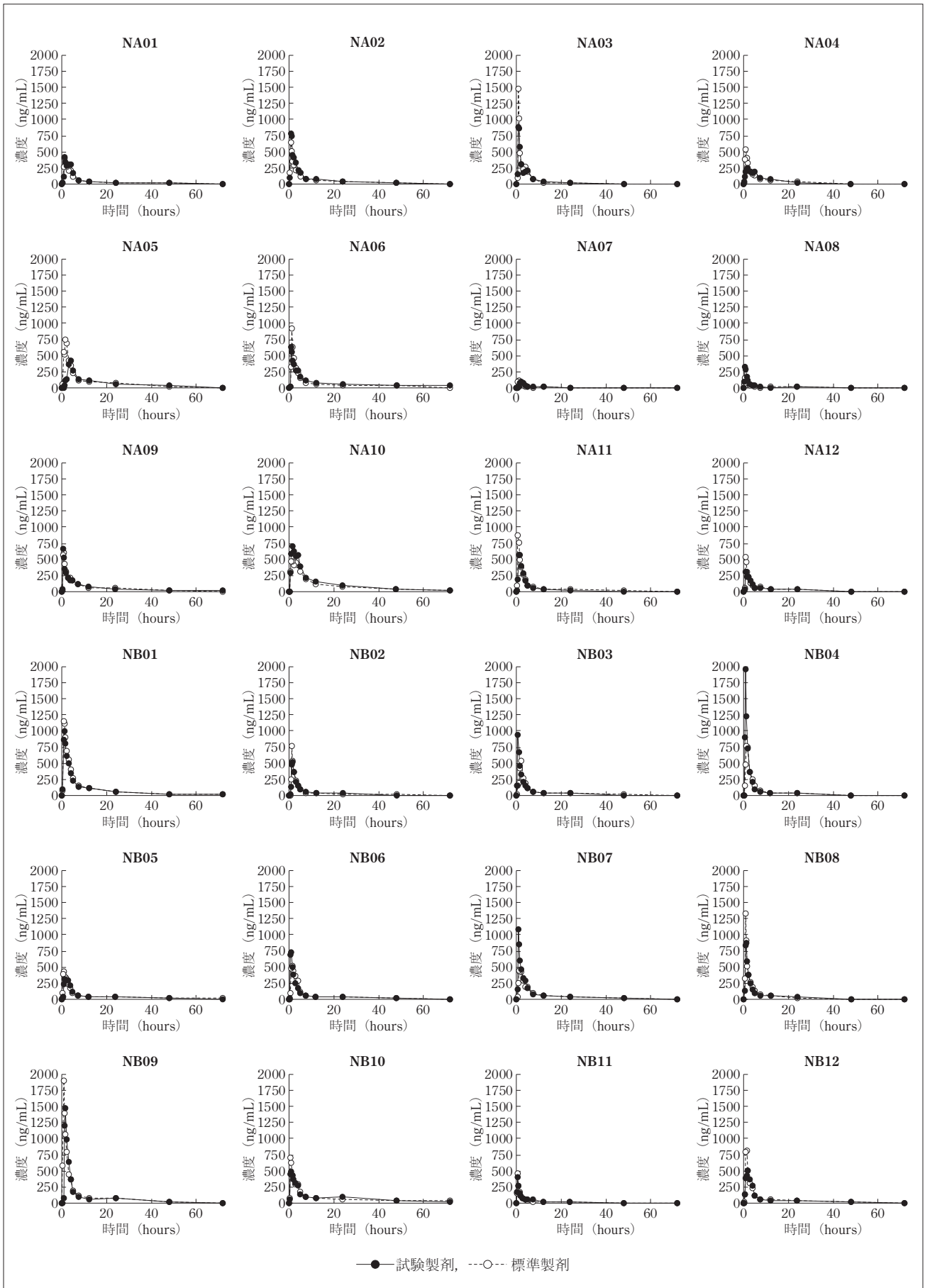


図9 個々の被験者の血漿中テルミサルタン濃度推移〈BP製剤〉(1)

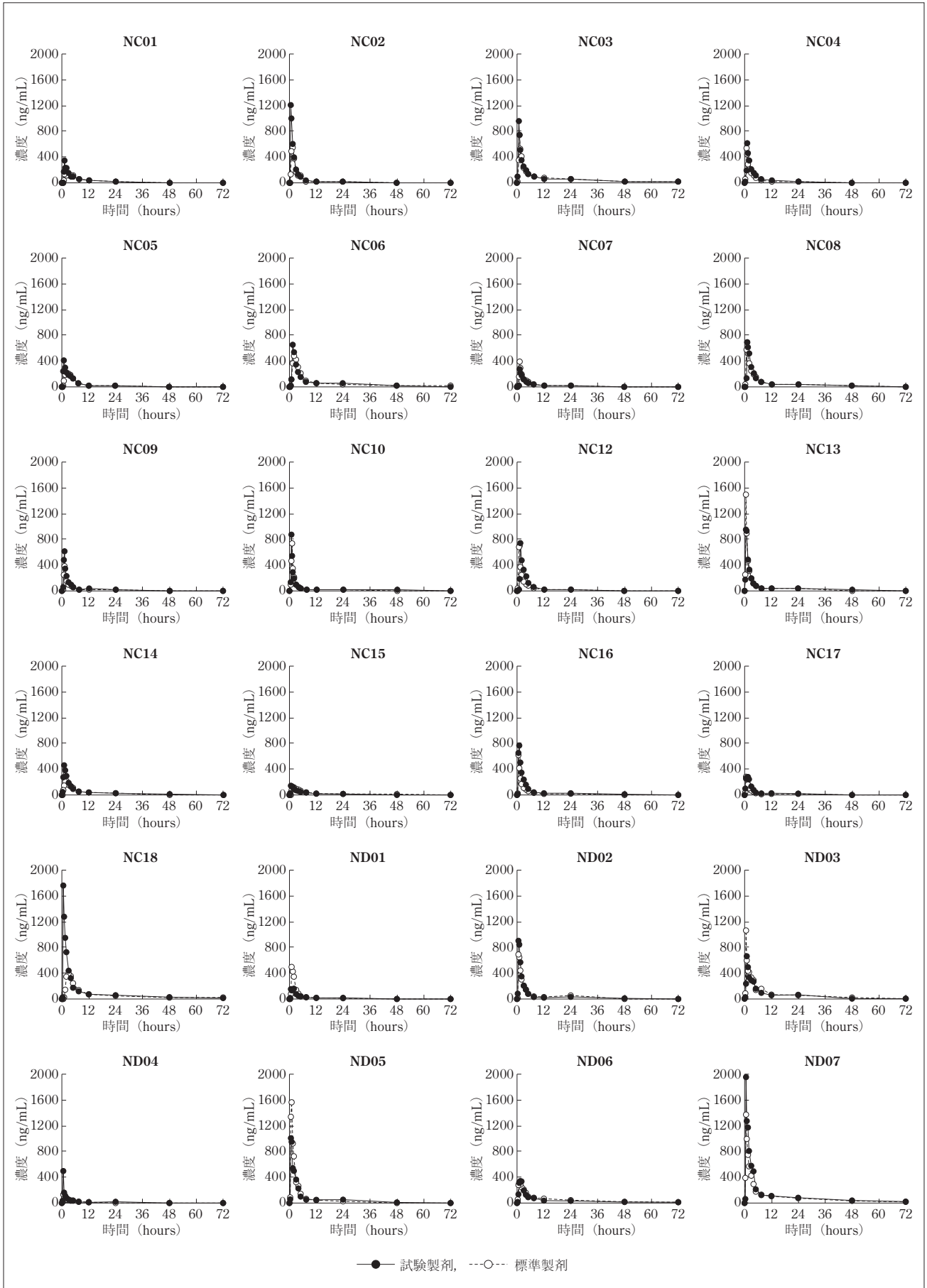


図9 個々の被験者の血漿中テルミサルタン濃度推移〈BP製剤〉(2)

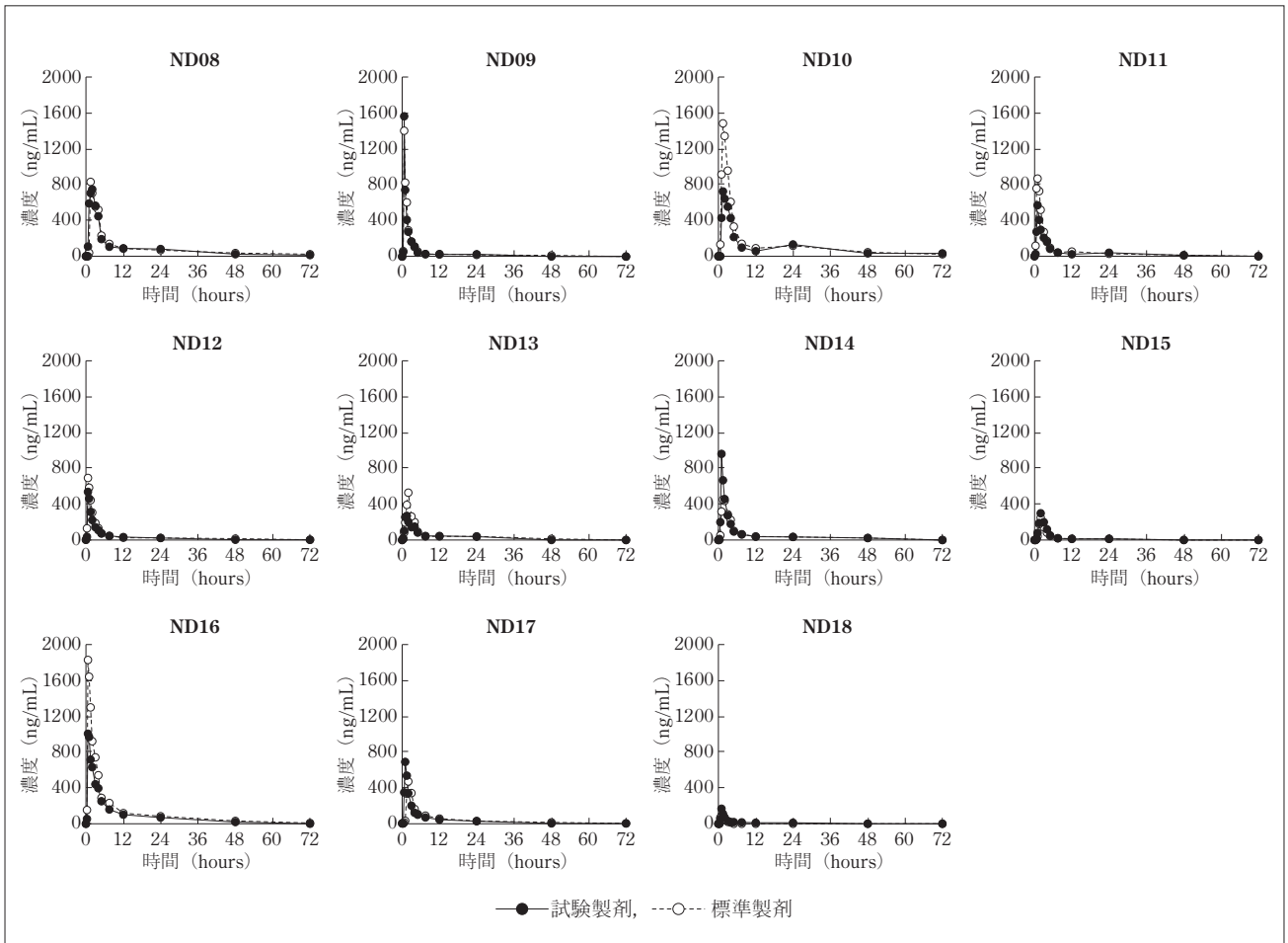


図9 個々の被験者の血漿中テルミサルタン濃度推移〈BP製剤〉(3)

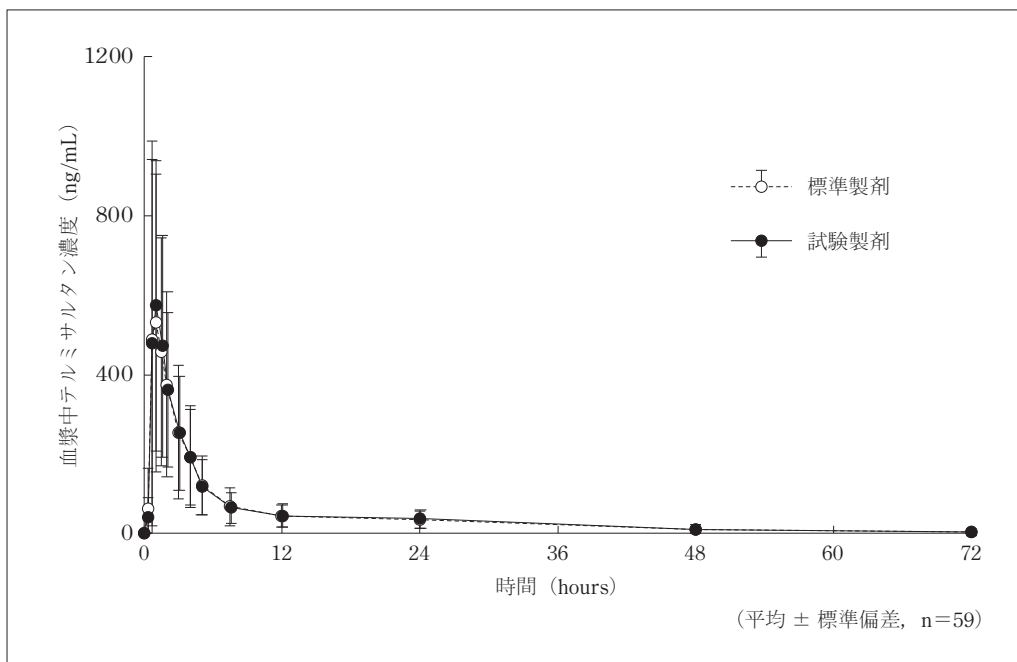


図10 平均血漿中テルミサルタン濃度〈BP製剤〉

表7 薬物動態パラメータ (テルミサルタン) <BP 製剤>

パラメータ	試験製剤	標準製剤
C_{max} (ng/mL)	697.4 ± 419.8	686.8 ± 438.1
AUC_t (ng•hr/mL)	3152.7 ± 1704.6	3140.0 ± 1869.9
AUC_{∞} (ng•hr/mL)	3518.5 ± 1851.3	3513.8 ± 2034.2
t_{max} (hr)	1.12 ± 0.58	1.12 ± 0.51
$t_{1/2}$ (hr)	21.3 ± 11.9	21.1 ± 10.9
MRT (hr)	12.1 ± 3.5	12.1 ± 4.0

(平均 ± 標準偏差, n = 59)

にあるとき両製剤は生物学的に同等と判定することとした。また、分散分析における薬剤間の検定結果 (有意水準 $\alpha = 0.05$) が同等性を支持するものであるかを検討した。

II. 結果および考察

1. 血漿中濃度推移 <AP 製剤>

1) テルミサルタン

治験に組み入れた 24 例のうち、23 例を解析に用いた。

個々の被験者の血漿中テルミサルタン濃度推移を **図 5** に、平均血漿中テルミサルタン濃度推移を **図 6** に、薬物動態パラメータを **表 5** に示した。

試験製剤の血漿中テルミサルタン濃度は、投与 1.70 ± 0.56 時間後に C_{max} 176.5 ± 70.8 ng/mL に達した。標準製剤においては、投与 1.67 ± 0.84 時間後に C_{max} 195.7 ± 81.0 ng/mL に達した。また、 AUC_t は試験製剤が 1990.1 ± 805.4 ng•hr/mL、標準製剤が 2027.6 ± 886.4 ng•hr/mL となり、 AUC_t/AUC_{∞} はそれぞれ 91.3 ± 5.8 % および 89.1 ± 6.6% を示した。

2) ヒドロクロロチアジド

治験に組み入れた 24 例のうち、23 例を解析に用いた。

個々の被験者の血漿中ヒドロクロロチアジド濃度推移を **図 7** に、平均血漿中ヒドロクロロチアジド濃度推移を **図 8** に、薬物動態パラメータを **表 6** に示した。

試験製剤の血漿中ヒドロクロロチアジド濃度は、投与 1.85 ± 0.61 時間後に C_{max} 104.7 ± 20.6 ng/mL に達した。標準製剤においては、投与 1.93 ± 0.74 時間後に C_{max} 104.0 ± 22.4 ng/mL に達した。また、 AUC_t は試験製剤が 615.5 ± 90.1 ng•hr/mL、標準製

剤が 612.5 ± 75.3 ng•hr/mL となり、 AUC_t/AUC_{∞} はそれぞれ 90.0 ± 2.7% および 89.8 ± 2.3% を示した。

2. 血漿中濃度推移 <BP 製剤>

1) テルミサルタン

治験に組み入れた 60 例のうち、59 例を解析に用いた。

個々の被験者の血漿中テルミサルタン濃度推移を **図 9** に、平均血漿中テルミサルタン濃度推移を **図 10** に、薬物動態パラメータを **表 7** に示した。

試験製剤の血漿中テルミサルタン濃度は、投与 1.12 ± 0.58 時間後に C_{max} 697.4 ± 419.8 ng/mL に達した。標準製剤においては、投与 1.12 ± 0.51 時間後に C_{max} 686.8 ± 438.1 ng/mL に達した。また、 AUC_t は試験製剤が 3152.7 ± 1704.6 ng•hr/mL、標準製剤が 3140.0 ± 1869.9 ng•hr/mL となり、 AUC_t/AUC_{∞} はそれぞれ 89.8 ± 9.9% および 89.0 ± 8.9% を示した。

2) ヒドロクロロチアジド

治験に組み入れた 36 例のうち、35 例を解析に用いた。

個々の被験者の血漿中ヒドロクロロチアジド濃度推移を **図 11** に、平均血漿中ヒドロクロロチアジド濃度推移を **図 12** に、薬物動態パラメータを **表 8** に示した。

試験製剤の血漿中ヒドロクロロチアジド濃度は、投与 1.75 ± 0.56 時間後に C_{max} 94.8 ± 22.9 ng/mL に達した。標準製剤においては、投与 2.00 ± 0.87 時間後に C_{max} 98.0 ± 24.8 ng/mL に達した。また、 AUC_t は試験製剤が 598.2 ± 121.9 ng•hr/mL、標準製剤が 605.6 ± 111.6 ng•hr/mL となり、 AUC_t/AUC_{∞} はそれぞれ 89.6 ± 2.5% および 90.5 ± 2.4% を示した。

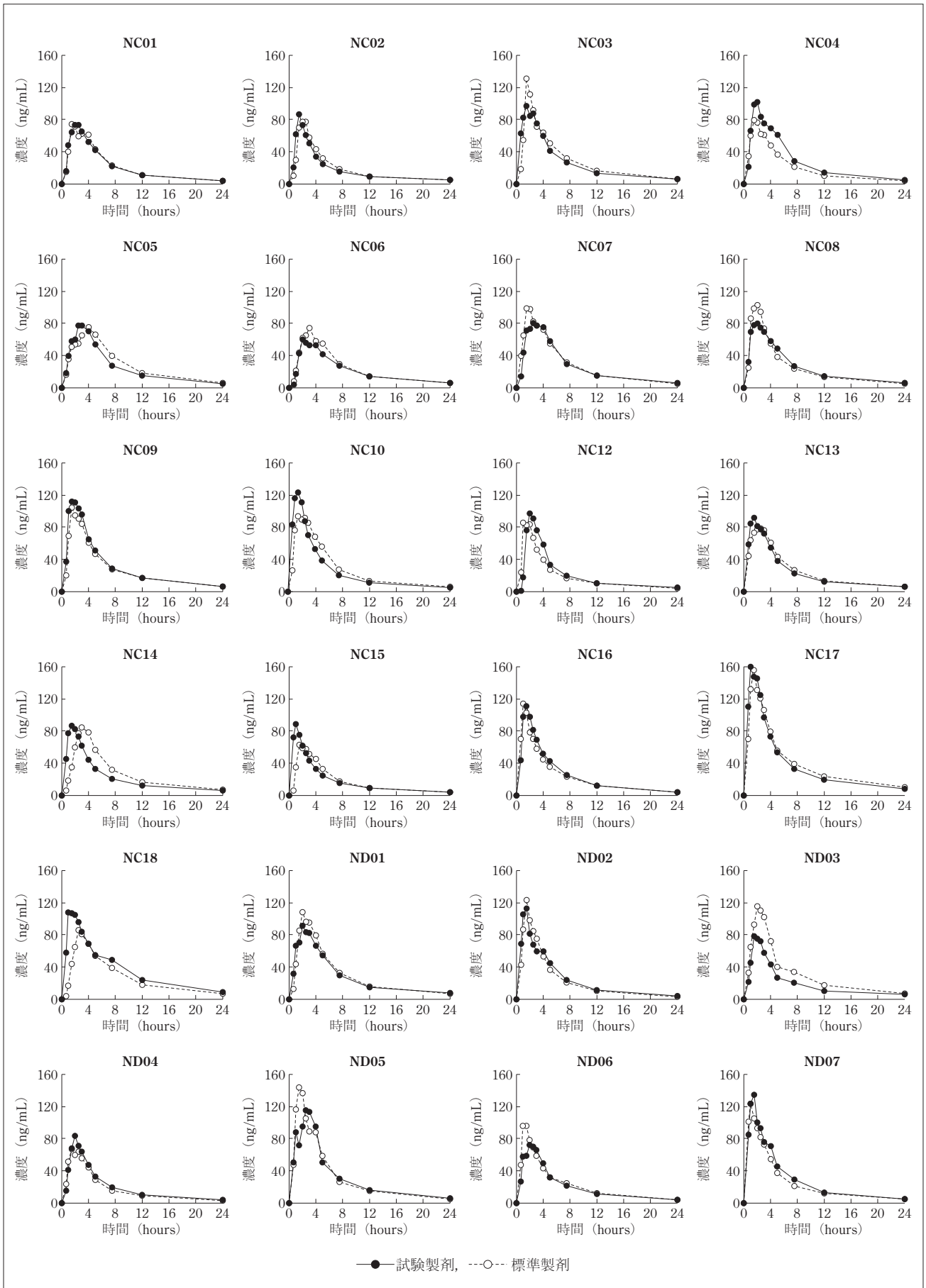


図 11 個々の被験者の血漿中ヒドロクロロチアジド濃度推移〈BP製剤〉(1)

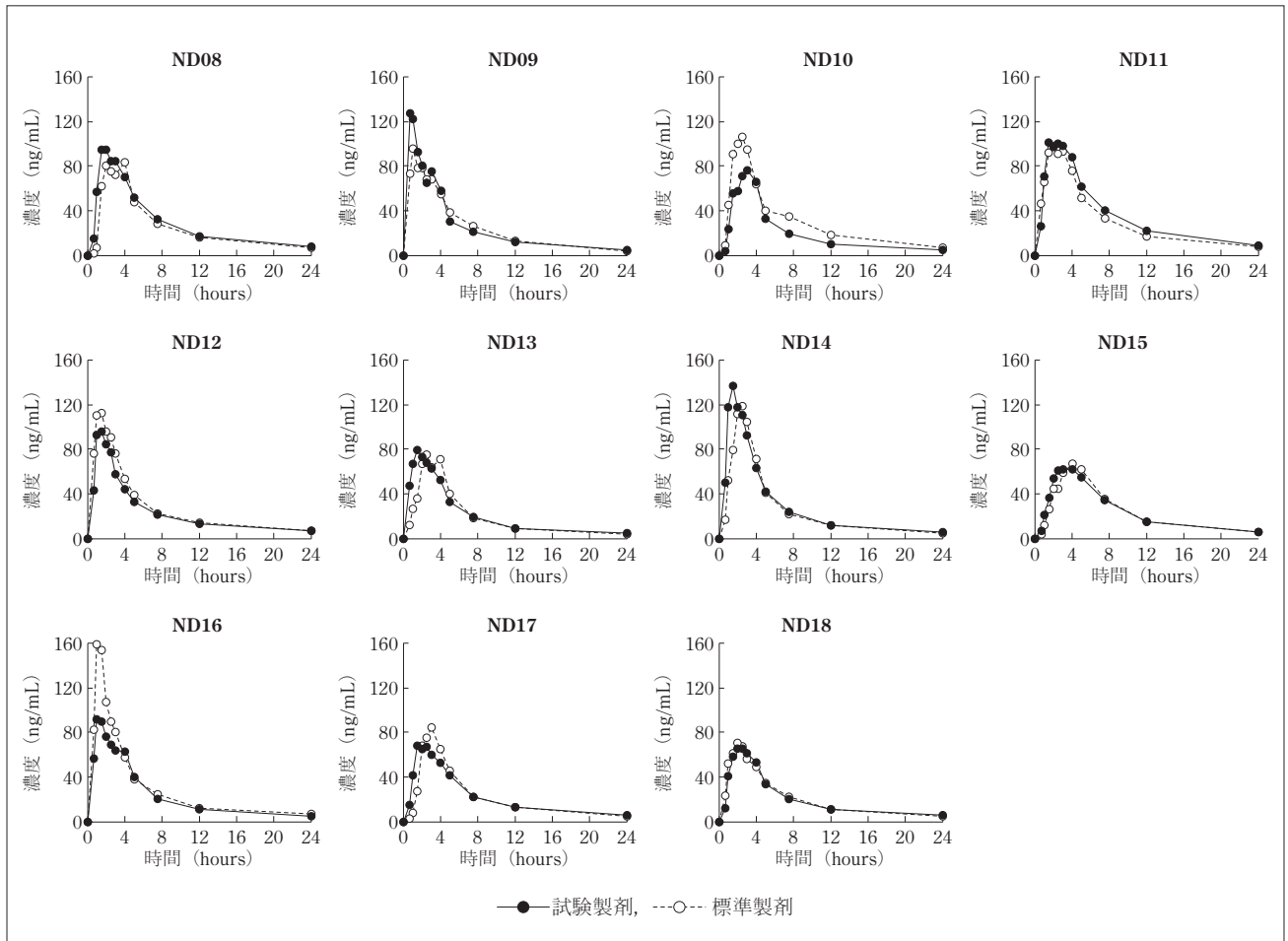


図 11 個々の被験者の血漿中ヒドロクロチアジド濃度推移〈BP 製剤〉(2)

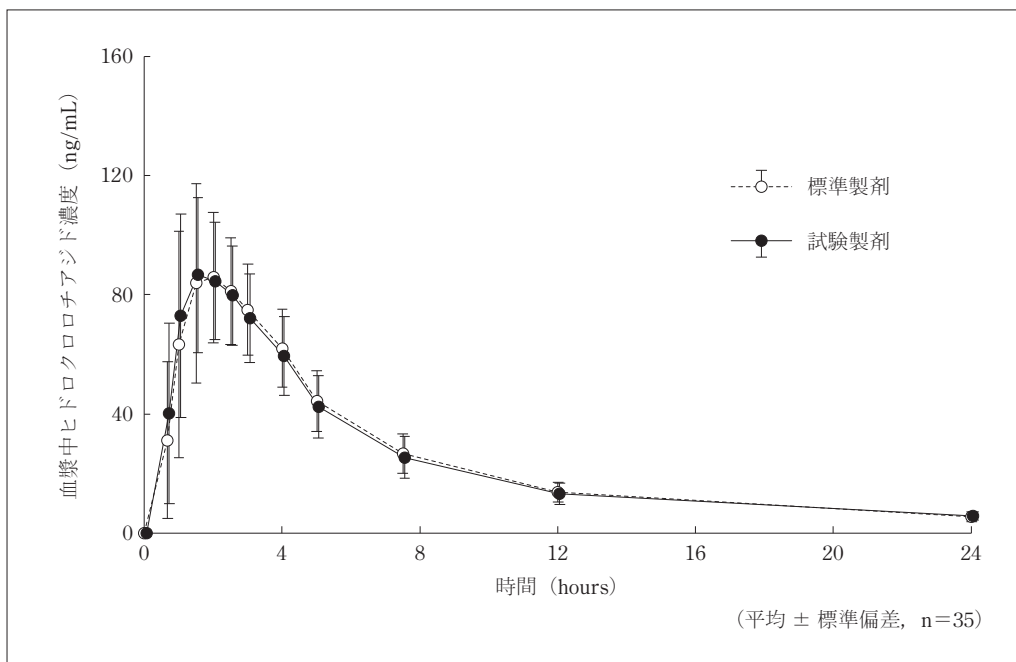


図 12 平均血漿中ヒドロクロチアジド濃度〈BP 製剤〉

表8 薬物動態パラメータ (ヒドロクロロチアジド) <BP 製剤>

パラメータ	試験製剤	標準製剤
C_{max} (ng/mL)	94.8 ± 22.9	98.0 ± 24.8
AUC_t (ng·hr/mL)	598.2 ± 121.9	605.6 ± 111.6
AUC_{∞} (ng·hr/mL)	666.9 ± 131.3	670.5 ± 129.6
t_{max} (hr)	1.75 ± 0.56	2.00 ± 0.87
$t_{1/2}$ (hr)	8.18 ± 1.07	7.75 ± 1.04
MRT (hr)	6.51 ± 0.53	6.57 ± 0.56

(平均 ± 標準偏差, n = 35)

表9 対数変換値の平均値の差と平均値の差の90%信頼区間

		評価項目	対数変換値の 平均値の差	対数変換値の 平均値の差の90%信頼区間
AP 製剤	テルミサルタン	C_{max} AUC_t	log (0.9236) log (0.9910)	log (0.8326) ~ log (1.0245) log (0.9315) ~ log (1.0543)
	ヒドロクロロ チアジド	C_{max} AUC_t	log (1.0109) log (1.0024)	log (0.9329) ~ log (1.0954) log (0.9744) ~ log (1.0312)
BP 製剤	テルミサルタン	C_{max} AUC_t	log (1.0548) log (1.0507)	log (0.9365) ~ log (1.1882) log (0.9874) ~ log (1.1181)
	ヒドロクロロ チアジド	C_{max} AUC_t	log (0.9720) log (0.9857)	log (0.9157) ~ log (1.0318) log (0.9433) ~ log (1.0301)

3. 生物学的同等性の評価

解析結果を表9に示した。

AP 製剤およびBP 製剤において、テルミサルタンおよびヒドロクロロチアジドそれぞれの、試験製剤と標準製剤の C_{max} および AUC_t の対数変換値の平均値の差の90%信頼区間はいずれも $\log(0.80) \sim \log(1.25)$ の範囲内であり、生物学的同等性の基準を満たしていた。また、分散分析の結果、いずれも薬剤間に有意水準 $\alpha = 0.05$ で有意差は認められず、生物学的同等性を支持するものであった。

4. 安全性の評価

1) AP 製剤

治験薬投与された24例中1例に2件の有害事象を認め、いずれも治験薬との関連が否定できなかった。その内訳は試験製剤において悪心1例(1件)および嘔吐1例(1件)であった。いずれの事象も非重篤で回復を確認しており、安全性に特に問題はなかった。

2) BP 製剤

治験薬投与された60例中3例に5件の有害事象を認め、このうち治験薬との関連が否定できなかつ

た有害事象は1例に2件認められた。その内訳は試験製剤において低血圧1例(1件)および悪心1例(1件)であった。いずれの事象も非重篤で回復を確認しており、安全性に特に問題はなかった。

結 論

テルチア®配合錠 AP「日医工」とミコンビ®配合錠 AP およびテルチア®配合錠 BP「日医工」とミコンビ®配合錠 BP との生物学的同等性を検証した。その結果、AP 製剤およびBP 製剤において、テルミサルタンおよびヒドロクロロチアジドそれぞれの、 C_{max} および AUC_t の対数変換値の平均値の差の90%信頼区間はいずれも同等性試験ガイドラインの判定基準を満たしていた。

したがって、日医工(株)製テルチア®配合錠 AP「日医工」と日本ベーリンガーインゲルハイム(株)製ミコンビ®配合錠 AP、および日医工(株)製テルチア®配合錠 BP「日医工」と日本ベーリンガーインゲルハイム(株)製ミコンビ®配合錠 BP は生物学的に同等であると判断された。また、治験薬に起因すると思われる重篤な副作用は認められず、安全性に問題はない

と考えられた。

月 29 日)

文 献

- 1) 後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン等の一部改正について (医薬審第 0229 号第 10 号 平成 24 年 2

- 2) 医薬品の製造 (輸入) 承認申請に際して添付すべき安定性試験成績の取り扱いについて (薬審第 43 号 平成 3 年 2 月 15 日)

