



デュロキセチンカプセル 30 mg「サワイ」の健康成人における生物学的同等性試験

田中孝典^{1)*} / 吉原達也^{2)*} / 山本美月³⁾ / 佐々木啓徳³⁾ / 大西明弘^{4)**}

● 要旨

ジェネリック医薬品のデュロキセチンカプセル 30 mg「サワイ」と、先発医薬品であるサインバルタ[®]カプセル 30 mg との生物学的同等性を検証するため、日本人健康成人男性を対象に 2 剤 2 期のクロスオーバー試験を行った。デュロキセチンカプセル 30 mg「サワイ」は腸溶性製剤であることから、絶食下で投与する試験および、食後に投与する試験を実施した。

試験薬投与後 48 時間までの血漿中デュロキセチン濃度より、両製剤の血漿中濃度-時間曲線下面積 (AUC_t) と最高血漿中濃度 (C_{max}) を算出し、バイオアベイラビリティを比較した。その結果、いずれの投与条件においても、両製剤の AUC_t と C_{max} の対数値の平均値の差の 90% 信頼区間は「後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン」の基準である log(0.80) ~ log(1.25) の範囲内であった。なお、本試験において認められた有害事象は、いずれも軽度で回復が確認されており、被験者の安全性に問題はなかった。

したがって、デュロキセチンカプセル 30 mg「サワイ」は、サインバルタ[®]カプセル 30 mg と治療学的に同等であると考えられた。

キーワード: デュロキセチン, ジェネリック医薬品, 生物学的同等性試験, 血漿中濃度, 日本人健康成人男性

はじめに

デュロキセチンは、セロトニンおよびノルアドレナリン再取り込み阻害薬である。両神経伝達物質の再取り込みを特異的に阻害し、細胞外濃度を増加させ、増加したセロトニンおよびノルアドレナリンが中枢神経系を機能的に変化させることにより、抗うつ

作用を示すと考えられる。また、脳および脊髄における下行性疼痛抑制系を賦活化し、鎮痛効果をもたらすと考えられている。

わが国では、デュロキセチンを有効成分とする製剤としてサインバルタ[®]カプセル (塩野義製薬株式会社) が上市されている。

デュロキセチンカプセル 30 mg「サワイ」は、先

表 1 試験薬

名称	製造販売元	剤形	成分・組成
デュロキセチンカプセル 30 mg「サワイ」	沢井製薬株式会社	硬カプセル剤	1 カプセル中、デュロキセチン塩酸塩 33.7 mg (デュロキセチンとして 30 mg) を含有
サインバルタ [®] カプセル 30 mg	塩野義製薬株式会社		

1) 医療法人相生会 にしくまもと病院 2) 医療法人相生会 福岡みらい病院 3) 沢井製薬株式会社 開発部

4) 東京慈恵医科大学 臨床検査医学

*: 試験責任医師 **: 医学専門家

責任著者連絡先: 沢井製薬株式会社 開発部 佐々木啓徳 (〒 532-0003 大阪市淀川区宮原 5-2-30)

表2 治験デザイン

試験	被験者数	第 I 期	休薬期間	第 II 期
絶食試験	12	サインバルタ®カプセル 30 mg	7 日間	デュロキセチンカプセル 30 mg 「サワイ」
	12	デュロキセチンカプセル 30 mg 「サワイ」		サインバルタ®カプセル 30 mg 「サワイ」
食後試験	15	サインバルタ®カプセル 30 mg	7 日間	デュロキセチンカプセル 30 mg 「サワイ」
	15	デュロキセチンカプセル 30 mg 「サワイ」		サインバルタ®カプセル 30 mg 「サワイ」

発医薬品であるサインバルタ®カプセル 30 mg と同一の有効成分を同量含有する同一剤形のジェネリック医薬品として沢井製薬で開発されたセロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害剤である。

今回、デュロキセチンカプセル 30 mg 「サワイ」とサインバルタ®カプセル 30 mg との治療学的同等性を検証するために、「後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン」¹⁾に従って生物学的同等性試験を実施した。デュロキセチンカプセル 30 mg 「サワイ」は腸溶性製剤であることから、絶食下で投与する試験（以下、絶食試験）および、食後に投与する試験（以下、食後試験）を実施した。

I. 対象と方法

本治験の実施に際しては「医薬品の臨床試験の実施の基準」(GCP)に則り、博多クリニック 臨床試験審査委員会で承認を得た治験実施計画書を遵守した。絶食試験は2018年9月に医療法人相生会にしくもと病院にて、食後試験は2018年12月に医療法人相生会 福岡みらい病院にて実施した。

1. 治験薬

本治験に使用した治験薬の詳細を表1に示した。

2. 被験者

本治験では、20歳以上45歳未満の日本人健康成人男性を対象とした。

治験薬投与前4週間以内に事前検診を行い、薬物に対するアレルギーや、薬物の代謝・排泄に影響を及ぼすと思われる疾患・手術歴のない志願者の中から、治験責任医師が治験参加に適格と判断した者を被験者として選択した。なお、これらの被験者には、あらかじめ治験の目的、試験方法、予想される危険性等を十分に説明し、文書による同意を得た。

3. 治験デザインおよび投与方法

治験デザインは2剤2期のクロスオーバー法とし、被験者を2群に、無作為に割り付けた。休薬期

間は7日間とした（表2）。

治験薬投与前の諸検査で健康状態に問題がないと判断された被験者に対し、絶食試験では10時間以上の絶食下、治験薬1カプセルを水150 mLとともに投与した。なお、治験薬投与前1時間と投与後1時間は絶飲とし、投与後4時間は絶食とした。食後試験では高脂肪食（900 kcal以上、且つ、総エネルギーに対する脂質のエネルギーに占める割合は35%以上）を20分以内に摂り、食後10分以内に治験薬1カプセルを水150 mLとともに投与した。なお、治験薬投与後1時間は絶飲とし、投与後4時間は絶食とした。

4. 被験者の管理

治験期間中は、治験薬以外の薬剤の使用を禁止し、飲食物・嗜好品の摂取や姿勢および行動・運動等を制限した。各期の治験薬投与前日（入院日）から投与後48時間（退院日）の諸検査終了時までには、被験者を実施医療機関に入院させて管理した。入院期間中の食事は、各期同一の献立とした。

5. 観察検査項目・時期

治験スケジュール表（表3-1、表3-2）に従い、各観察検査（表4）を実施した。観察検査項目および検査時期は、各期同一とした。治験期間中に発現した自覚症状・他覚所見については、随時、治験責任医師または治験分担医師が確認することとした。

6. 血漿中薬物濃度の測定

絶食試験：治験薬投与前、投与後1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 24, 48時間（合計14時点）の血漿中デュロキセチン濃度をLC/MS法で測定した。

食後試験：治験薬投与前、投与後1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 24, 36, 48時間（合計17時点）の血漿中デュロキセチン濃度をLC/MS法で測定した。

表 3-1 治験スケジュール表 (絶食試験)

試験日	時刻	経過時間 (hr)	治験薬投与	薬物動態用採血	自覚症状・他覚所見	医師の診察	身体所見	血圧・脈拍数・体温	12誘導心電図	臨床検査	食事
同 意 取 得											
事前検診	—	—				○	○	○	○	○	
入院日 (入院 1 日目)	16:00	入 院									
	19:00	—									○
投与日 (入院 2 日目)	7:00	—		○		○		○	○	○	
	9:00	0	○		↑						
	10:00	1		○	↑						
	11:00	2		○	↑						
	12:00	3		○	↑						
	13:00	4		○	↑						○
	14:00	5		○	↑						
	15:00	6		○	↑	○		○			
	16:00	7		○	↑						
	17:00	8		○	↑						
	18:00	9		○	↑						
	19:00	10		○	↑						○
	21:00	12		○	↑						
入院 3 日目	9:00	24		○	↓	○		○			○
	13:00	—			↓						○
	19:00	—			↓						○
退院日 (入院 4 日目)	9:00	48		○	↓	○		○	○	○	
	—	退 院									

7. 統計解析

治験薬投与後 48 時間までの血漿中濃度-時間曲線下面積 (AUC_t) と最高血漿中濃度 (C_{max}) を生物学的同等性評価のパラメータとし、対数値の平均値の差の 90% 信頼区間を算出した。また、参考パラメータとして AUC_∞, MRT, kel, t_{max} について分散分析を行い、両製剤の分散比を有意水準 5% で検定した。統計解析には BESTS (株式会社 CAC クロア) を用いた。

8. 生物学的同等性の評価

「後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン」の判定基準 (表 5) に従い、両製剤の AUC_t お

よび C_{max} の対数値の平均値の差の 90% 信頼区間がそれぞれ log(0.80) ~ log(1.25) の範囲内にあるとき、両製剤は生物学的に同等であると判定することとした。また、この範囲外であっても、本治験が被験者数 20 名 (1 群 10 名) 以上で実施され、両製剤の溶出挙動が類似の場合には、対数値の平均値の差が log(0.90) ~ log(1.11) の範囲内にあるとき、両製剤は生物学的に同等であると判定することとした。

9. 安全性の評価

治験薬投与後に自覚症状・他覚所見が認められた場合や、生理学的検査、臨床検査において異常が認

表 3-2 治験スケジュール表 (食後試験)

試験日	時刻	経過時間 (hr)	治験薬投与	薬物動態用採血	自覚症状・他覚所見	医師の診察	身体所見	血圧・脈拍数・体温	12誘導心電図	臨床検査	食事
同 意 取 得											
事前検診	—	—				○	○	○	○	○	
入院日 (入院1日目)	—	入 院									
	19:00	—								○	○
投与日 (入院2日目)	7:00	—		○		○		○	○		
	8:30	—									○*
	9:00	0	○		↑						
	10:00	1		○	↑						
	11:00	2		○	↑						
	12:00	3		○	↑						
	13:00	4		○	↑						○
	14:00	5		○	↑						
	15:00	6		○	↑	○		○			
	16:00	7		○	↑						
	17:00	8		○	↑						
	18:00	9		○	↑						
	19:00	10		○	↑						○
	20:00	11		○	↑						
21:00	12		○	↑							
入院3日目	0:00	15		○	↑						
	9:00	24		○	↑	○		○			○
	13:00	—									○
	19:00	—									○
21:00	36		○	↑							
退院日 (入院4日目)	9:00	48		○	↓	○		○	○	○	
	—	退 院									

*: 高脂肪食 (900 kcal 以上, 且つ, 総エネルギーに対する脂質のエネルギーの占める割合は 35%以上)

められた場合は有害事象とし, 程度および治験薬との関連性 (明らかに関連あり, おそらく関連あり, 関連あるかもしれない, 関連なし) を判定することとした。

II. 結 果

1. 絶食試験

1) 対象被験者

治験を終了した 23 例を薬物動態の評価対象とし, 自己都合により脱落した 1 例を含む 24 例を安

表4 観察検査項目

診察	医師の診察
身体所見*	身長, 体重, BMI
生理学的検査	体温, 血圧, 脈拍数, 12誘導心電図
血液学的検査	白血球数, 赤血球数, ヘモグロビン量, ヘマトクリット値, 血小板数, 白血球分類 (好中球, リンパ球, 単球, 好酸球, 好塩基球)
血液生化学的検査	総蛋白, アルブミン, AST, ALT, LD, 総ビリルビン, 直接ビリルビン, ALP, γ -GT, 尿素窒素, クレアチニン, 尿酸, ナトリウム, クロール, カリウム, 総コレステロール, 中性脂肪, 血糖
尿検査	比重, pH, 糖, 蛋白, 潜血, ケトン体, ビリルビン, ウロビリノーゲン
免疫学的検査*	RPR法, 梅毒TP抗体, HBs抗原, HCV抗体, HIV抗原・抗体
尿中薬物検査*	フェンシクリジン類, ベンゾジアゼピン類, コカイン系麻薬, 覚せい剤, 大麻, モルヒネ系麻薬, バルビツール酸類, 三環系抗うつ剤

* : 事前検診で実施した

表5 生物学的同等性の判定基準

試験製剤と標準製剤の生物学的同等性評価パラメータの対数値の平均値の差の90%信頼区間が $\log(0.80) \sim \log(1.25)$ の範囲にあるとき、試験製剤と標準製剤は生物学的に同等と判定する。なお、上記の判定基準に適合しない場合でも、試験製剤と標準製剤の生物学的同等性評価パラメータの対数値の平均値の差が $\log(0.90) \sim \log(1.11)$ であり、且つ、ガイドラインに定める溶出試験で溶出挙動が類似していると判定された場合には、生物学的に同等と判定する。ただし、この規定が適用されるのは、被験者数20名(1群10名)以上で実施された場合に限られる。

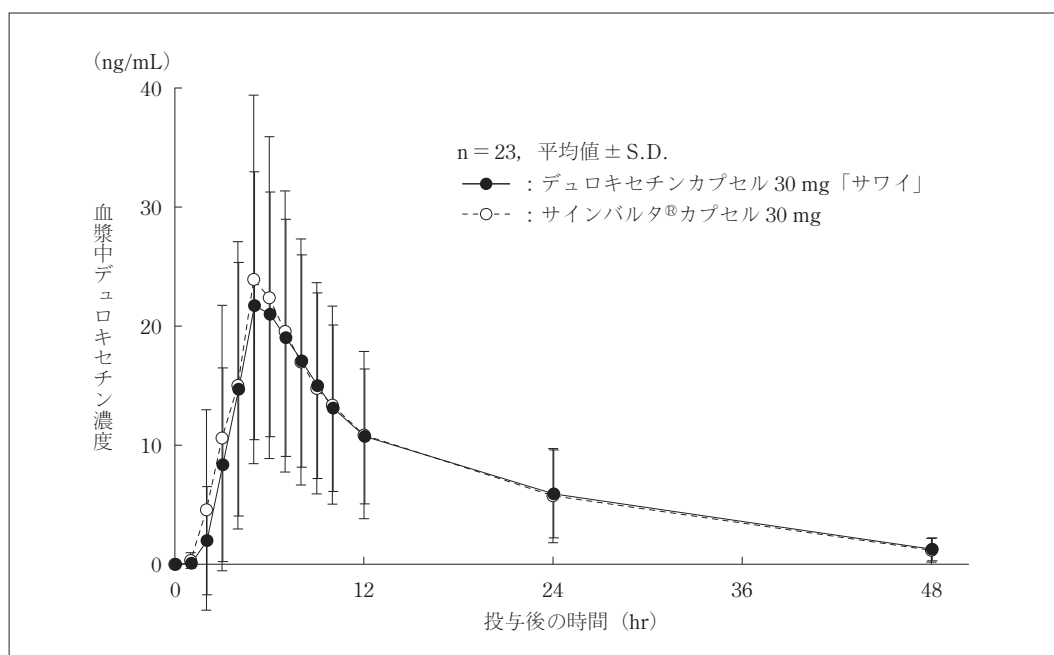


図1 絶食試験の血漿中デュロキセチン濃度

全性の評価対象とした。被験者の年齢は20～23歳(平均20.7歳), 体重は50.3～78.6 kg(平均62.1 kg), BMIは18.7～24.4(平均21.3)であった。

2) 血漿中薬物濃度

平均血漿中濃度推移を図1, 各被験者の血漿中濃度推移を図2, 薬物動態パラメータおよび参考パラメータの分散分析結果を表6に示した。血漿中デュロキセチン濃度は製剤間で類似した推移を示した

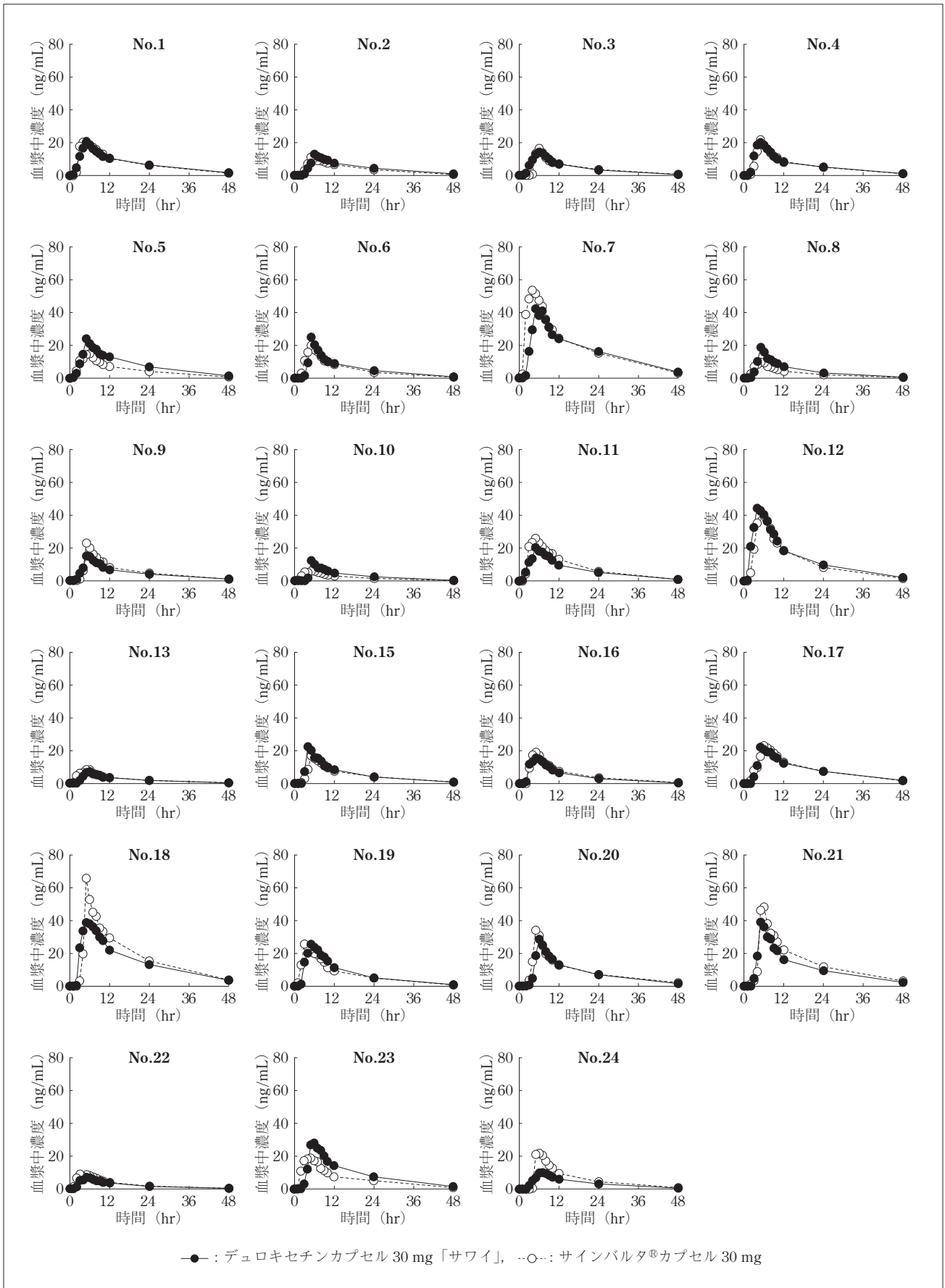


図2 絶食試験の各被験者の血漿中デュロキセチン濃度

表6 絶食試験の薬物動態パラメータ (n = 23, 平均値 ± S.D.)

	AUC _t (ng·hr/mL)	AUC _∞ (ng·hr/mL)	Cmax (ng/mL)	tmax (hr)	kel (hr ⁻¹)	T _{1/2} (hr)	MRT (hr)	AUC _t /AUC _∞ (%)
デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」	335.582 ± 188.705	357.483 ± 206.303	22.862 ± 10.972	5.22 ± 0.67	0.064 ± 0.010	11.02 ± 1.65	15.01 ± 1.12	94.6 ± 2.2
サインバルタ®カプセル 30 mg	342.206 ± 218.684	362.018 ± 235.296	24.740 ± 15.587	5.00 ± 0.80	0.065 ± 0.007	10.76 ± 1.28	14.43 ± 1.21	95.1 ± 1.8
分散分析結果*	—	p = 0.8477	—	p = 0.2359	p = 0.4391	—	p = 0.0106	—

* : p < 0.05 で有意差あり

表7 絶食試験の生物学的同等性解析結果

	AUC _t	Cmax
対数値の平均値の差の90%信頼区間*	log(0.93) ~ log(1.09)	log(0.86) ~ log(1.10)
対数値の平均値の差	log(1.00)	log(0.97)

* : log(0.80) ~ log(1.25) の範囲にあるとき、生物学的に同等と判定する

が、MRTにおいて製剤間に有意差が認められた。その他のパラメータにおいては製剤間に有意差は認められなかった。

3) 生物学的同等性

血漿中デュロキシセチン濃度より求めた AUC_t および Cmax の対数値の平均値の差の90%信頼区間は、log(0.93) ~ log(1.09) および log(0.86) ~ log(1.10) であり、いずれも log(0.80) ~ log(1.25) の範囲内であった。したがって、絶食投与条件下において、デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」とサインバルタ®カプセル 30 mg は、生物学的に同等であると判定された (表7)。

4) 安全性

本治験において、有害事象は認められなかった。

2. 食後試験

1) 対象被験者

治験を終了した29例を薬物動態の評価対象とし、有害事象のため中止となった1例を含む30例を安全性の評価対象とした。被験者の年齢は21 ~ 44歳 (平均28.1歳)、体重は51.1 ~ 79.9 kg (平均64.4 kg)、BMIは18.5 ~ 24.3 (平均21.8) であった。

2) 血漿中薬物濃度

平均血漿中濃度推移を図3、各被験者の血漿中濃度推移を図4、薬物動態パラメータおよび参考パラメータの分散分析結果を表8に示した。血漿中デュロキシセチン濃度は製剤間で類似した推移を示し、い

ずれのパラメータにおいても製剤間に有意差は認められなかった。

3) 生物学的同等性

血漿中デュロキシセチン濃度より求めた AUC_t および Cmax の対数値の平均値の差の90%信頼区間は、log(0.99) ~ log(1.10) および log(0.98) ~ log(1.16) であり、いずれも log(0.80) ~ log(1.25) の範囲内であった。したがって、食後投与条件下において、デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」とサインバルタ®カプセル 30 mg は、生物学的に同等であると判定された (表9)。

4) 安全性

本治験において、被験者3例に4件の有害事象が認められたが、いずれも軽度で回復が確認されており、被験者の安全性に問題はなかった (表10)。

考 察

ジェネリック医薬品のデュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」について、先発医薬品であるサインバルタ®カプセル 30 mg との生物学的同等性を検証するため、日本人健康成人男性を対象に2剤2期のクロスオーバー試験を行った。デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」は腸溶性製剤であることから絶食試験と食後試験を行い、血漿中デュロキシセチン濃度から求めたパラメータを用いて生物学的同等性を評価した。

血漿中デュロキシセチン濃度から求めたパラメータ

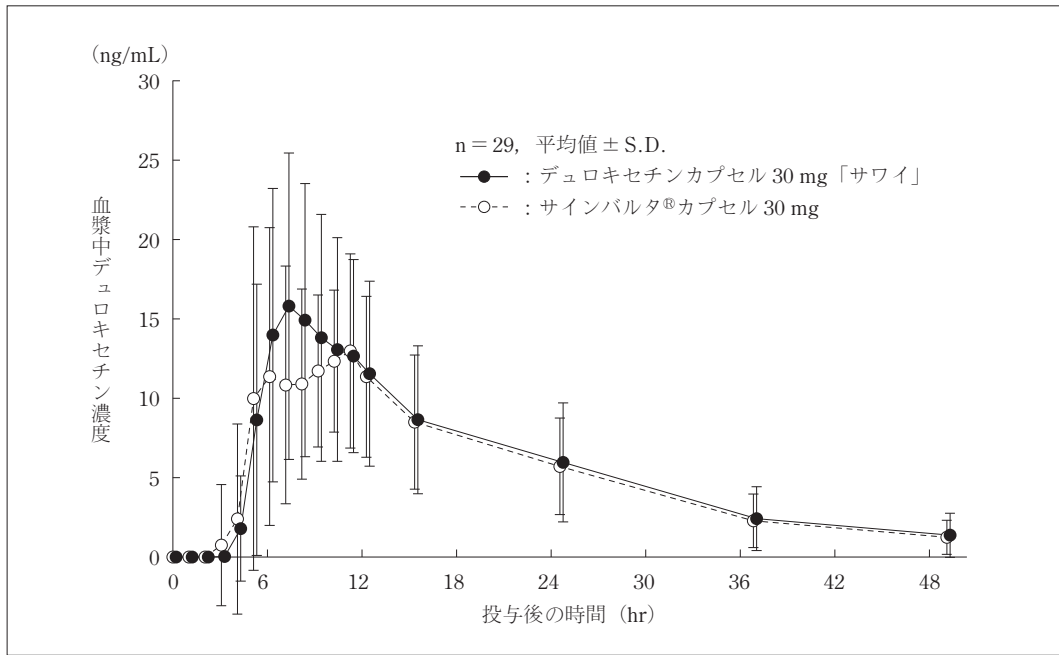


図3 食後試験の血漿中デュロキセチン濃度

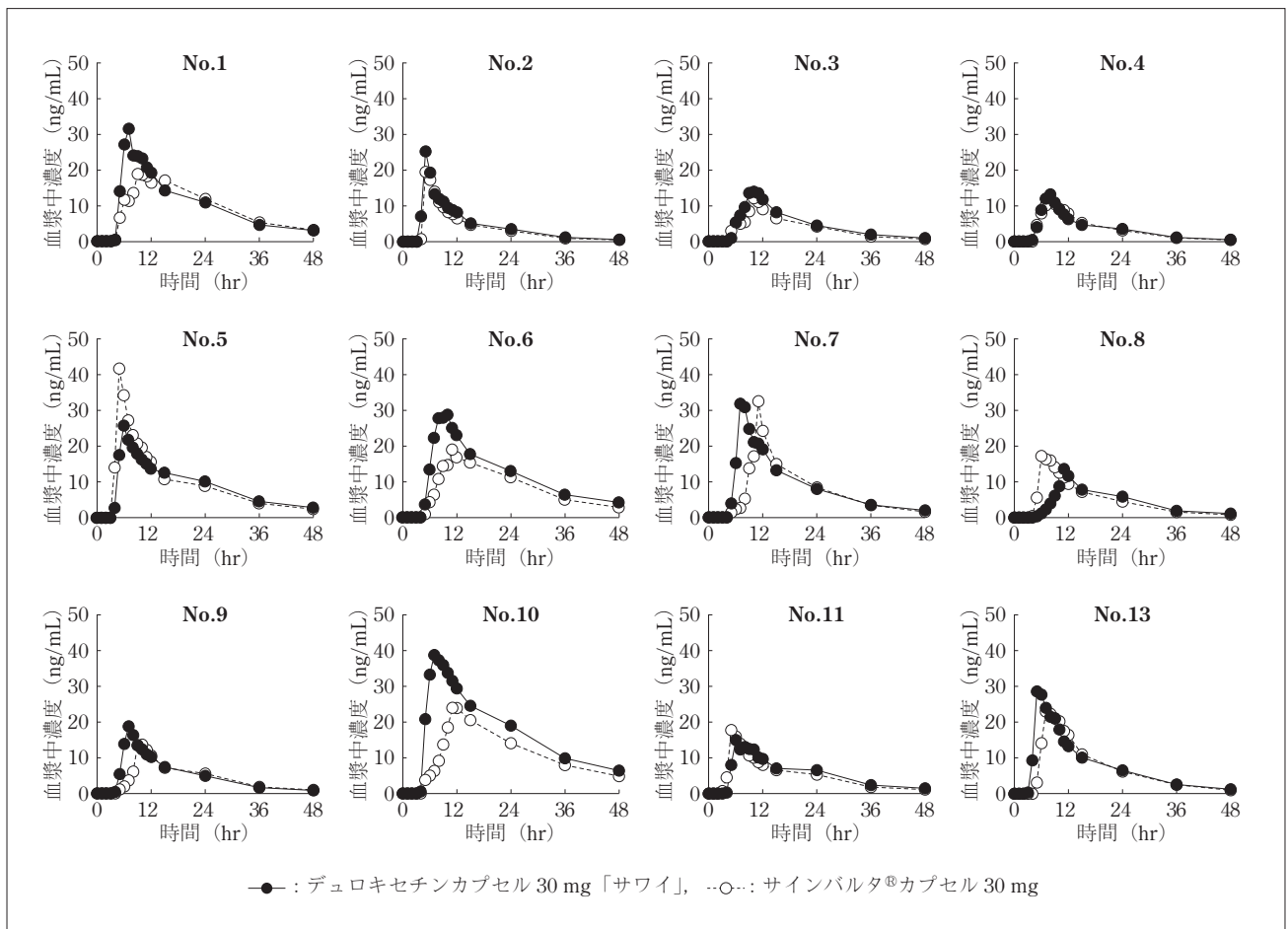


図4 食後試験の各被験者の血漿中デュロキセチン濃度 (1)

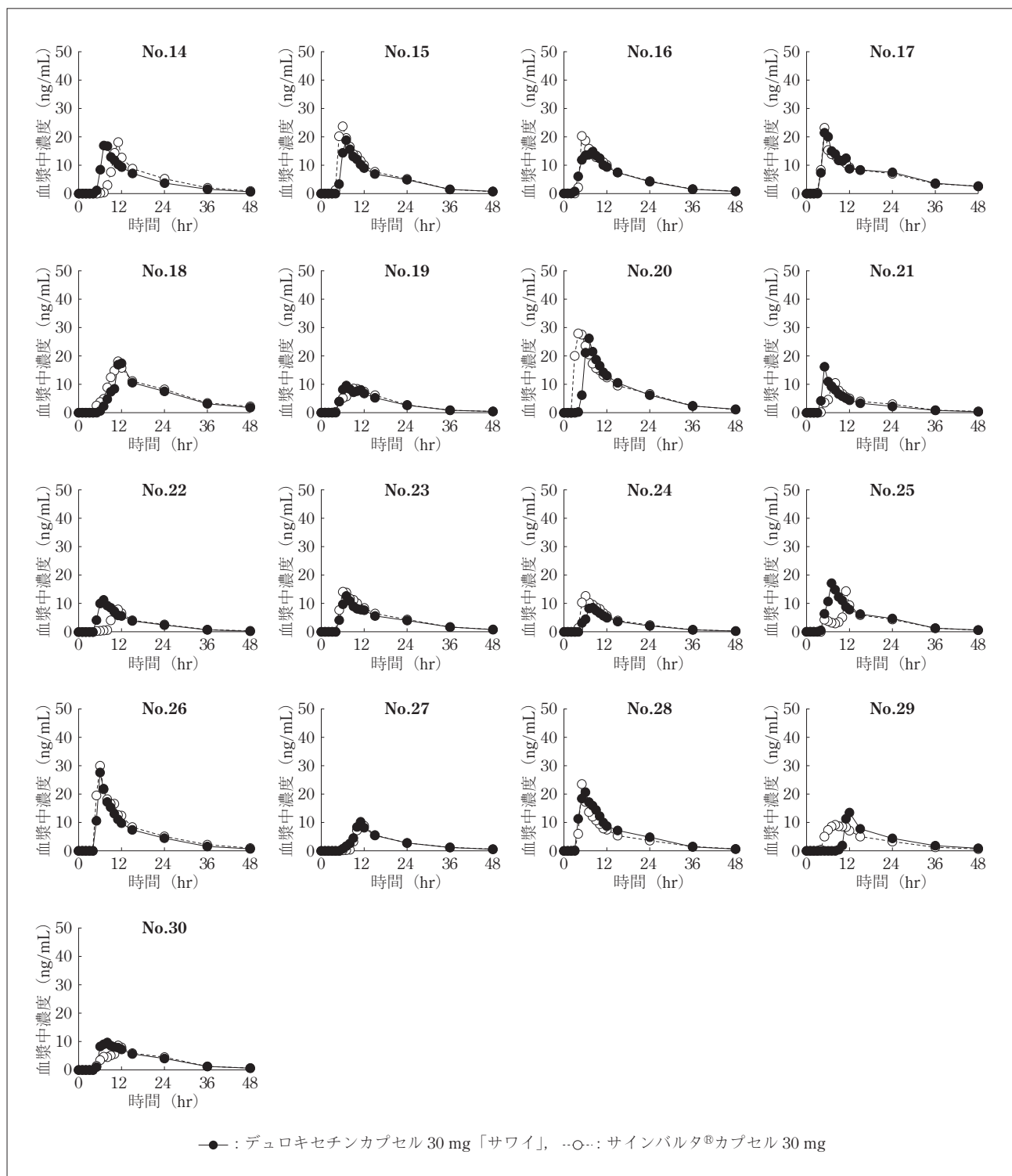


図4 食後試験の各被験者の血漿中デュロキセチン濃度(2)

を用いて生物学的同等性を評価した結果、食後、絶食の両投与条件下で、両製剤の AUC_t および C_{max} の対数値の平均値の差の90%信頼区間は $\log(0.80) \sim \log(1.25)$ の範囲内であった。参考パラメータの分散分析において、絶食試験のMRTで製剤間に有意差が認められたが、これは検出力が非常に高かっ

たことにより ($1 - \beta > 0.9999$) わずかな差が有意な差として検出されたものであり、両製剤の有効性および安全性に差を生じさせるものではないと考えられた。絶食試験のその他のパラメータおよび食後試験のすべてのパラメータでは、製剤間に有意差は認められなかった。以上のことから、デュロキセチ

表8 食後試験の薬物動態パラメータ (n = 29, 平均値 ± S.D.)

	AUC _t (ng・hr/mL)	AUC _∞ (ng・hr/mL)	Cmax (ng/mL)	tmax (hr)	kel (hr ⁻¹)	T _{1/2} (hr)	MRT (hr)	AUC _t /AUC _∞ (%)
デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」	268.937 ± 151.894	294.040 ± 182.394	19.666 ± 8.084	7.55 ± 2.03	0.067 ± 0.012	10.77 ± 2.24	17.26 ± 1.87	93.3 ± 3.8
サインバルタ [®] カプセル 30 mg	251.207 ± 113.542	273.264 ± 134.547	18.699 ± 8.260	8.03 ± 2.60	0.067 ± 0.011	10.76 ± 2.24	17.52 ± 2.10	93.2 ± 4.0
分散分析結果*	—	p = 0.1287	—	p = 0.3104	p = 0.8927	—	p = 0.4980	—

* : p < 0.05 で有意差あり

表9 食後試験の生物学的同等性解析結果

	AUC _t	Cmax
対数値の平均値の差の90%信頼区間*	log(0.99) ~ log(1.10)	log(0.98) ~ log(1.16)
対数値の平均値の差	log(1.05)	log(1.07)

* : log(0.80) ~ log(1.25) の範囲にあるとき、生物学的に同等と判定する

表10 有害事象一覧

試験	被験者番号	有害事象	程度	投与薬剤	転帰	治験薬との関連性
食後試験	No.5	悪心	軽度	サインバルタ [®] カプセル 30 mg	回復	関連あるかもしれない
	No.12	悪心	軽度	デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」	回復	おそらく関連あり
		嘔吐	軽度	デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」	回復	おそらく関連あり
	No.14	傾眠	軽度	デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」	回復	おそらく関連あり

ンカプセル 30 mg 「サワイ」とサインバルタ[®]カプセル 30 mg とは、生物学的に同等であると判定された。

なお、本治験において認められた有害事象は、いずれも軽度で回復が確認されており、被験者の安全性に問題はなかった。

以上の試験結果より、デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」とサインバルタ[®]カプセル 30 mg は治療学的に同等であることが確認された。

なお、サインバルタ[®]カプセル 20 mg のジェネリック医薬品として開発されたデュロキシセチンカプセル 20 mg 「サワイ」は、「含量が異なる経口固形製剤の生物学的同等性試験ガイドラインについて」²⁾で規定される溶出試験により、デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」との生物学的同等性が確認された。

利益相反

デュロキシセチンカプセル 30 mg 「サワイ」の生物学的同等性試験は、沢井製薬株式会社からの委託により契約を締結して、医療法人相生会 にしくまもと病院および医療法人相生会 福岡みらい病院で実施した。

参考文献

- 1) 後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン〔平成9年12月22日医薬審第487号(平成13年5月31日医薬審発786号,平成18年11月24日薬食審査発第1124004号および平成24年2月29日薬食審査発0229第10号にて一部改正)〕
- 2) 含量が異なる経口固形製剤の生物学的同等性試験ガイドラインについて〔平成12年2月14日医薬審発第64号(平成13年5月31日医薬審発第786号,平成18年11月24日薬食審査発第1124004号および平成24年2月29日薬食審査発0229第10号にて一部改正)〕