

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4280068号
(P4280068)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.

F 1

C07D 215/48	(2006.01)	C07D 215/48
C07D 311/24	(2006.01)	C07D 311/24
C07D 311/66	(2006.01)	C07D 311/66
C07D 401/04	(2006.01)	C07D 401/04
C07D 401/12	(2006.01)	C07D 401/12

請求項の数 9 (全 114 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-555751 (P2002-555751)
(86) (22) 出願日	平成14年1月15日 (2002.1.15)
(65) 公表番号	特表2004-517130 (P2004-517130A)
(43) 公表日	平成16年6月10日 (2004.6.10)
(86) 國際出願番号	PCT/SE2002/000070
(87) 國際公開番号	W02002/055014
(87) 國際公開日	平成14年7月18日 (2002.7.18)
審査請求日	平成17年1月7日 (2005.1.7)
(31) 優先権主張番号	60/262,108
(32) 優先日	平成13年1月16日 (2001.1.16)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	0103646-6
(32) 優先日	平成13年11月1日 (2001.11.1)
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)

(73) 特許権者	391008951 アストラゼネカ・アクチエボラーグ A S T R A Z E N E C A A K T I E B O L A G スウェーデン国エスエー-151 85セ ーデルティエ
(74) 代理人	100091731 弁理士 高木 千嘉
(74) 代理人	100080355 弁理士 西村 公佑
(74) 代理人	100105290 弁理士 三輪 昭次

最終頁に続く

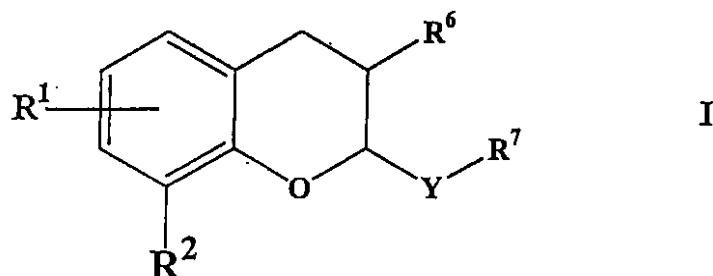
(54) 【発明の名称】治療用クロマン化合物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式(I) :

【化 1】



10

[式中、

R¹は各位置で独立して、水素、場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、チオメトキシ、-N H A、-N A₂、-N H C(=O)A、アミノカルボニル、-C(=O)N H A、-C(=O)N A₂、ハロゲン、ヒドロキシ、-O A、シアノまたはアリールであり；

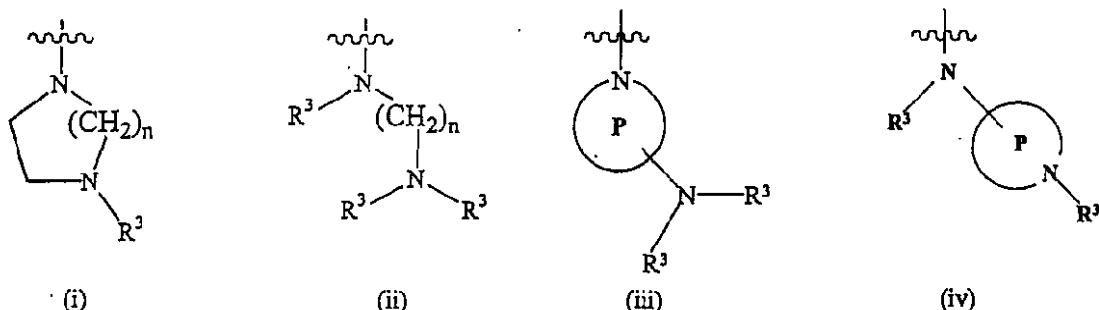
Aは場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合によ

20

り置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルであり；

R^2 は下記の(i)、(ii)、(iii)または(iv)で表され：

【化2】



10

R^3 は各位置で独立して、-H、場合により置換されたC₁₋₆アルキル、場合により置換されたC₂₋₆アルケニル、場合により置換されたC₂₋₆アルキニル、場合により置換されたC₃₋₆シクロアルキルまたはAOHで表され；

nは2、3または4であり；

Pはヘテロ環式環であり；

R^6 は-Hまたはメチルであり；

Yは-C(=O)NH-、-C(=O)NA-、-C(=O)N(A)-、-NHC(=O)-、-C(=S)NH-、-CH₂NH-、-C(=O)-、-C(=O)CH₂-、-CH₂C(=O)-、-C(=O)-ピペラジン-、-NAC(=O)-、-C(=S)N(A)-、CH₂NA、NACH₂または5員ヘテロ環であり；

R⁷は場合によりR⁸-R⁹およびR¹⁰から選択される1個またはそれ以上の置換基で置換された単環式または二環式の芳香族環またはヘテロ環であり；ここで、R⁷は単結合により、または環縮合によりYに結合されており；

R⁸は-CH₂-、-C(=O)-、-SO₂-、-SO₂NH-、-C(=O)NH-、-O-、-S-、-S(=O)-、R⁷からR⁹へのテザーとしての単結合、環縮合またはテザーとしての単結合によりR⁷に結合された5員ヘテロ環であり；

R⁹は場合により置換されたヘテロ環、場合により置換されたアリール、場合により置換されたピペラジニル-R¹¹、場合により置換されたモルホリニル-R¹¹、場合により置換されたチオモルホリニル、またはC(=O)Aであり；

R¹⁰は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、ヒドロキシ、アリール、シアノ、ハロゲン、-C(=O)NH₂、メチルチオ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、または-OAであり；

R¹¹は-H、アルキル、AOH、-SO₂A、-SO₂NH₂、-SO₂NHA、-SO₂NA₂、-SO₂NHAR⁹、-C(=O)R⁹、-アルキルR⁹、-C(=O)A、-C(=O)NH₂、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂または-C(=O)OAである]で表される化合物、またはその製薬上許容される塩。

20

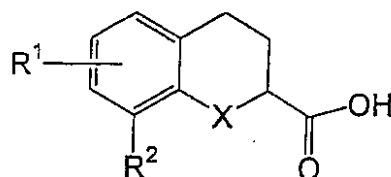
【請求項2】

式(VIf1)：

30

40

【化3】



VIf1

10

[式中、

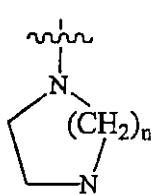
R¹は各位置で独立して、水素、場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、メトキシ、チオメトキシ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、アミノカルボニル、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、ハロゲン、ヒドロキシ、-OA、シアノまたはアリールであり；

Aは場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルであり；

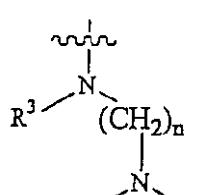
R²は下記の(i)、(ii)、(iii)または(iv)で表され：

【化4】

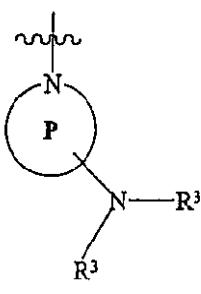
20



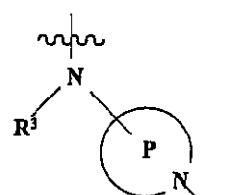
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

30

R³は各位置で独立して、-H、場合により置換されたC₁₋₆アルキル、場合により置換されたC₂₋₆アルケニル、場合により置換されたC₂₋₆アルキニル、場合により置換されたC₃₋₆シクロアルキルまたはAOHで表され；

nは2、3または4であり；

Pはヘテロ環式環であり；そして

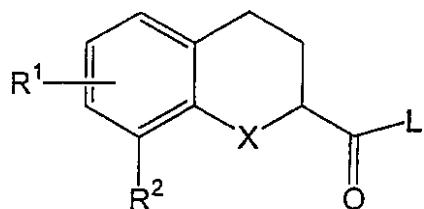
XはO、S、またはNである】

の化合物、またはその製薬上許容される塩。

【請求項3】

式(VIf1)：

【化5】



HCl

VIg1

10

[式中、

R^1 は各位置で独立して、水素、場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、メトキシ、チオメトキシ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、アミノカルボニル、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、ハロゲン、ヒドロキシ、-OA、シアノまたはアリールであり；

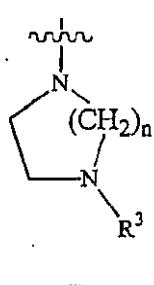
Aは場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルであり；

Lは塩素を表す；

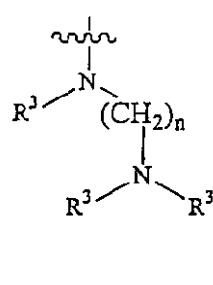
20

R^2 は下記の(i)、(ii)、(iii)または(iv)で表され：

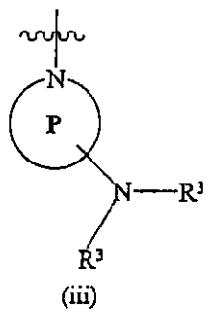
【化6】



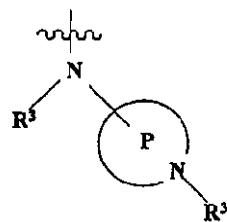
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

30

R^3 は各位置で独立して、-H、場合により置換されたC₁₋₆アルキル、場合により置換されたC₂₋₆アルケニル、場合により置換されたC₂₋₆アルキニル、場合により置換されたC₃₋₆シクロアルキルまたはAOHで表され；

nは2、3または4であり；

Pはヘテロ環式環であり；そして

XはOである]

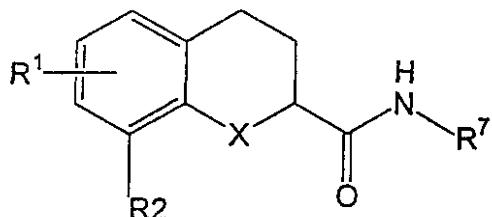
の化合物、またはその製薬上許容される塩。

【請求項4】

40

式(VIg1)：

【化7】



VIh1

10

[式中、

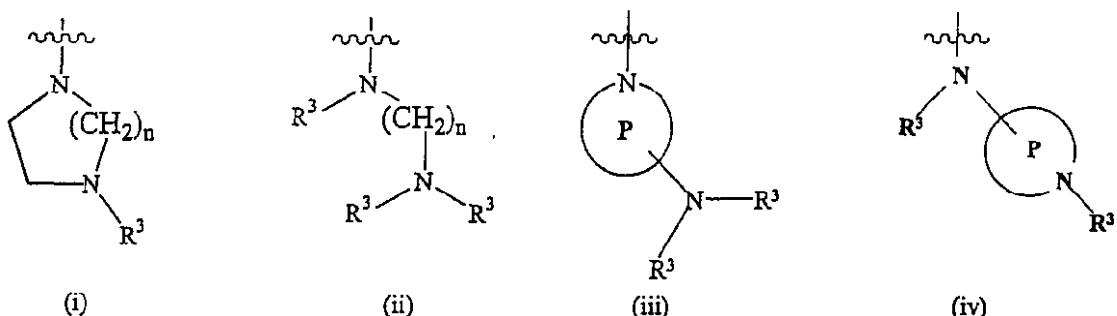
R¹は各位置で独立して、水素、場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、メトキシ、チオメトキシ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、アミノカルボニル、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、ハロゲン、ヒドロキシ、-OA、シアノまたはアリールであり；

Aは場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルであり；

R²は下記の(i)、(ii)、(iii)または(iv)で表され：

【化8】

20



30

R³は各位置で独立して、-H、場合により置換されたC₁₋₆アルキル、場合により置換されたC₂₋₆アルケニル、場合により置換されたC₂₋₆アルキニル、場合により置換されたC₃₋₆シクロアルキルまたはAOHで表され；

nは2、3または4であり；

Pはヘテロ環式環であり；

R⁷は場合によりR⁸・R⁹およびR¹⁰から選択される1個またはそれ以上の置換基で置換された単環式または二環式の芳香族環またはヘテロ環であり；

R⁸は-C₂H₅-、-C(=O)-、-SO₂-、-SO₂NH-、-C(=O)NH-、-O-、-S-、-S(=O)-、R⁷からR⁹へのテザーとしての単結合、環縮合またはテザーとしての単結合によりR⁷に結合された5員ヘテロ環であり；

40

R⁹は場合により置換されたヘテロ環、場合により置換されたアリール、場合により置換されたピペラジニル-R¹¹、場合により置換されたモルホリニル-R¹¹、場合により置換されたチオモルホリニル、またはC(=O)Aであり；

R¹⁰は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、ヒドロキシ、アリール、シアノ、ハロゲン、-C(=O)NH₂、メチルチオ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、または-OAであり；

R¹¹は-H、アルキル、AOH、-SO₂A、-SO₂NH₂、-SO₂NHA、-SO₂NA₂、-SO₂NHAR⁹、-C(=O)R⁹、-アルキルR⁹、-C(=O)A、-C(=O)NH₂、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂または-C(=O)OAであり；

50

そして

X は O である]

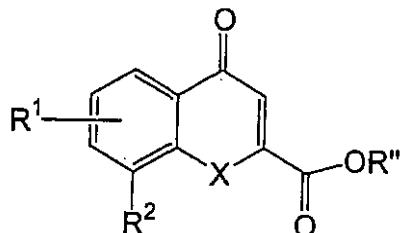
の化合物、またはその製薬上許容される塩。

【請求項 5】

式 (VIe) の化合物

式 (VIe) :

【化 9】



VIe

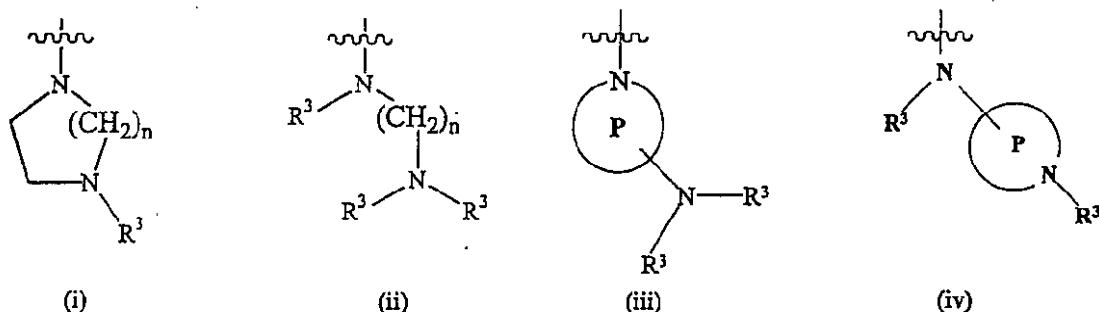
[式中、

R¹ は各位置で独立して、水素、場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、メトキシ、チオメトキシ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、アミノカルボニル、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、ハロゲン、ヒドロキシ、-OA、シアノまたはアリールであり；

A は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルであり；

R² は下記の (i)、(ii)、(iii) または (iv) で表され：

【化 10】



R³ は各位置で独立して、-H、場合により置換されたC₁₋₆アルキル、場合により置換されたC₂₋₆アルケニル、場合により置換されたC₂₋₆アルキニル、場合により置換されたC₃₋₆シクロアルキルまたはAOHで表され；

n は 2、3 または 4 であり；

P はヘテロ環式環であり；

R'' はC₁₋₄アルキルであり；そして

X は O である]

の化合物を、酸および水の存在下に加熱して混合物を形成し、触媒を用いて該混合物を水素化することを含む、請求項 2 に記載の式 (VI f1) の化合物の製造方法。

【請求項 6】

触媒がパラジウムである、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の式 (VI f1) のカルボキシレート部分のヒドロキシル基を、塩素で置換することを含む、請求項 3 に記載の式 (VI g1) の化合物の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

請求項 2 に記載の式 (VI f1) の化合物を、 $\text{H}_2\text{N} - \text{R}^7$

[式中、 R^7 は場合により $\text{R}^8 - \text{R}^9$ および R^{10} から選択される 1 個またはそれ以上の置換基で置換された単環式または二環式の芳香族環またはヘテロ環であり；

R^8 は $-\text{C}\text{H}_2 -$ 、 $-\text{C}(=\text{O}) -$ 、 $-\text{SO}_2 -$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH} -$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NH} -$ 、 $-\text{O} -$ 、 $-\text{S} -$ 、 $-\text{S}(=\text{O}) -$ 、環縮合またはテザーとしての単結合により R^7 に結合された 5 員ヘテロ環であり；

R^9 は場合により A から選択される少なくとも 1 個の置換基で置換されたモルホリン、チオモルホリン、ピペラジン - R^{11} 、場合により置換されたアリール、場合により置換されたヘテロ環または $-\text{C}(=\text{O})\text{CA}$ であり；

R^{10} は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、ヒドロキシ、アリール、シアノ、ハロゲン、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$ 、メチルチオ、 $-\text{NHA}$ 、 $-\text{NA}_2$ 、 $-\text{NHC}(=\text{O})\text{A}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NHA}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NA}_2$ または $-\text{OA}$ であり；

R^{11} は $-\text{H}$ 、アルキル、 AOH 、 $-\text{SO}_2\text{A}$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHA}$ 、 $-\text{SO}_2\text{NA}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHA R}^9$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{R}^9$ 、 $-\text{アルキル R}^9$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{A}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NHA}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NA}_2$ または $-\text{C}(=\text{O})\text{OA}$ であり；そして

A は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルである] と反応させることを含む、請求項 4 に記載の式 (VI h1) の化合物の製造方法。

【請求項 9】

請求項 3 に記載の式 (VI g1) の化合物を、 $\text{H}_2\text{N} - \text{R}^7$

[式中、 R^7 は場合により $\text{R}^8 - \text{R}^9$ および R^{10} から選択される 1 個またはそれ以上の置換基で置換された単環式または二環式の芳香族環またはヘテロ環であり；

R^8 は $-\text{C}\text{H}_2 -$ 、 $-\text{C}(=\text{O}) -$ 、 $-\text{SO}_2 -$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH} -$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NH} -$ 、 $-\text{O} -$ 、 $-\text{S} -$ 、 $-\text{S}(=\text{O}) -$ 、環縮合またはテザーとしての単結合により R^7 に結合された 5 員ヘテロ環であり；

R^9 は場合により A から選択される少なくとも 1 個の置換基で置換されたモルホリン、チオモルホリン、ピペラジン - R^{11} 、場合により置換されたアリール、場合により置換されたヘテロ環または $-\text{C}(=\text{O})\text{CA}$ であり；

R^{10} は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、ヒドロキシ、アリール、シアノ、ハロゲン、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$ 、メチルチオ、 $-\text{NHA}$ 、 $-\text{NA}_2$ 、 $-\text{NHC}(=\text{O})\text{A}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NHA}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NA}_2$ または $-\text{OA}$ であり；

R^{11} は $-\text{H}$ 、アルキル、 AOH 、 $-\text{SO}_2\text{A}$ 、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHA}$ 、 $-\text{SO}_2\text{NA}_2$ 、 $-\text{SO}_2\text{NHA R}^9$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{R}^9$ 、 $-\text{アルキル R}^9$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{A}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NHA}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{NA}_2$ または $-\text{C}(=\text{O})\text{OA}$ であり；そして

A は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルである] と反応させることを含む、請求項 4 に記載の式 (VI h1) の化合物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】

本発明は、新規な 8 - アミノ誘導体、その製造方法、それを含む医薬組成物および治療におけるその使用に関する。

【0002】

【発明の背景】

セロトニン (5 - HT) は抑うつ症、一般的不安症、摂食障害、痴呆症、パニック障害お

10

20

30

40

50

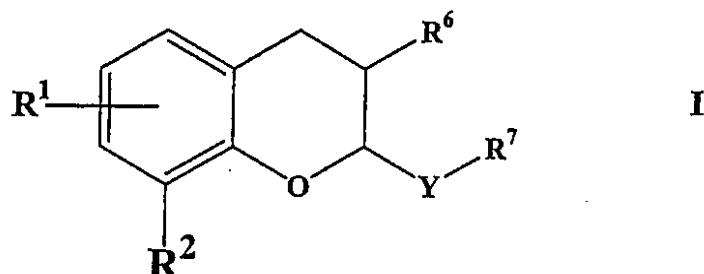
より睡眠障害を含む（しかしこれらに限定されない）多くの精神医学的障害に関連している。さらにセロトニンは胃腸管障害、心臓血管の調節、運動障害、内分泌障害、血管痙攣および性機能不全に関連している。セロトニン受容体は少なくとも14のサブタイプに再分されている。Barnes および Sharp, *Neuropharmacology*, 1999, 38, 1083 - 1152 参照（これは参照により本明細書に組み入れられる）。これら種々のサブタイプは多くの病態生理学的状態におけるセロトニン作用の原因である。受容体の5-HT₁ファミリーはセロトニンに対して高い親和力を有し、そして関連する五つの受容体からなっている。このファミリーは5-HT_{1B}および5-HT_{1D}受容体サブタイプを含む。5-HT₁ファミリーと相互作用する化合物は、上記の障害および疾患において治療上の可能性を有することが知られている。特に、5-HT_{1B}および5-HT_{1D}拮抗剤である化合物は抗抑うつ剤および抗不安剤であることが知られている。5-HT_{1B}および5-HT_{1D}拮抗剤である化合物は偏頭痛の処置に使用されている。

【 0 0 0 3 】

【発明の概要】

本発明によれば、式(I):

【化 1 2】



「式中、

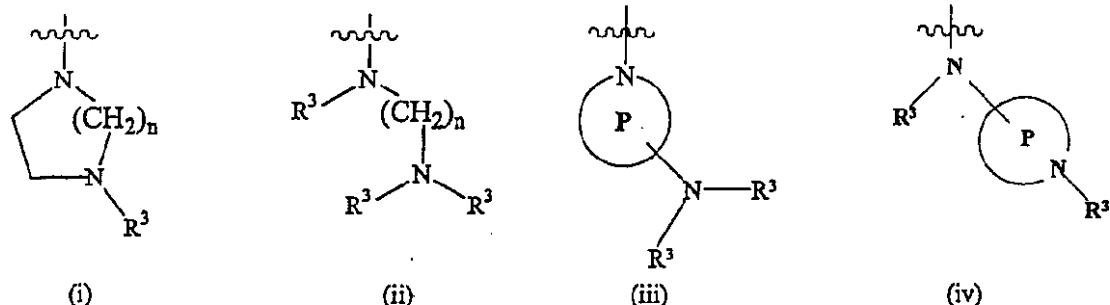
R^1 は各位置で独立して、水素、場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、チオメトキシ、-NHA、-NA₂、-NHC(=O)A、アミノカルボニル、-C(=O)NHA、-C(=O)NA₂、ハロゲン、ヒドロキシ、-OA、シアノまたはアリールであり：

A は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、場合により置換されたアルケニルまたは場合により置換されたアルキニルであり；

【 0 0 0 4 】

R^2 は下記の(i)、(ii)、(iii)または(iv)で示され：

【化 1 3】



R^3 は各位置で独立して、-H、場合により置換された C_{1-6} アルキル、場合により置換された C_{2-6} アルケニル、場合により置換された C_{2-6} アルキニル、場合により置換された C_{3-6} シクロアルキルまたは AOH で示され；

nは2、3または4であり。

P はヘテロ環式環であり・

B⁶は一日またはメモリである：

Y は - C(=O)NH - 、 - C(=O)NA - 、 - C(=O)N(A) - 、 - NH C(=O) - 、 - C(=S)NH - 、 - CH₂NH - 、 - C(=O) - 、 - C(=O)CH₂ - 、 - CH₂C(=O) - 、 - C(=O) - ピペラジン - 、 - NAC(=O) - 、 - C(=S)N(A) - 、 CH₂NA、 NACH₂ または 5 員ヘテロ環であり；

【0005】

R⁷ は場合により R⁸ ~ R⁹ および R¹⁰ から選択される 1 個またはそれ以上の置換基で置換された単環式または二環式の芳香族環またはヘテロ環であり；ここで、R⁷ は単結合または環縮合のどちらかにより Y に結合されており；

R⁸ は - CH₂ - 、 - C(=O) - 、 - SO₂ - 、 - SO₂NH - 、 - C(=O)NH - 、 - O - 、 - S - 、 - S(=O) - 、 R⁷ から R⁹ へのテザーとしての単結合、単結合または環縮合のどちらかにより R⁷ に結合された 5 員ヘテロ環であり；

【0006】

R⁹ は場合により置換されたヘテロ環、場合により置換されたアリール、場合により置換されたピペラジニル - R¹¹、場合により置換されたモルホリニル - R¹¹、または場合により置換されたチオモルホリニルもしくは - C(=O)A であり；

R¹⁰ は場合により置換されたアルキル、場合により置換されたシクロアルキル、ヒドロキシ、アリール、シアノ、ハロゲン、 - C(=O)NH₂ - 、メチルチオ、 - NHA、 - NA₂、 - NH C(=O)A、 - C(=O)NHA、 - C(=O)NA₂ または - OA であり；

R¹¹ は - H、アルキル、 - AOH、 - SO₂A、 - SO₂NH₂、 - SO₂NHA、 - SO₂NA₂、 - SO₂NHAR⁹、 - C(=O)R⁹、 - アルキルR⁹、 - C(=O)A、 - C(=O)NH₂、 - C(=O)NHA、 - C(=O)NA₂ または - C(=O)OA である] で表される化合物；または該化合物の製薬上許容される塩が提供される。

【0007】

「ヒドロカルビル」という用語は、炭素原子が 14 個までの炭素および水素だけを含む任意の構造を指す。

単独で、または接尾語もしくは接頭語として用いられる「アルキル」という用語は、1 ~ 約 12 個の炭素原子を含む直鎖状または分枝鎖状のヒドロカルビル基を指す。

【0008】

「アルケニル」という用語は、少なくとも 1 個の炭素 - 炭素二重結合を有し、そして少なくとも 2 個から約 12 個までの炭素原子を含む直鎖状または分枝鎖状のヒドロカルビル基を指す。

「アルキニル」という用語は、少なくとも 1 個の炭素 - 炭素三重結合を有し、そして少なくとも 2 個から約 12 個までの炭素原子を含む直鎖状または分枝鎖状のヒドロカルビル基を指す。

【0009】

「シクロアルキル」という用語は、少なくとも 3 個から約 12 個までの炭素原子を含む環含有ヒドロカルビル基を指す。

「シクロアルケニル」という用語は、少なくとも 1 個の炭素 - 炭素二重結合を有し、そして少なくとも 3 個から約 12 個までの炭素原子を含む環含有ヒドロカルビル基を指す。

「シクロアルキニル」という用語は、少なくとも 1 個の炭素 - 炭素三重結合を有し、そして約 7 個から約 12 個までの炭素原子を含む環含有ヒドロカルビル基を指す。

【0010】

「芳香族」という用語は、芳香族の性質（例えば 4n + 2 の非局在化電子）を有する 1 個またはそれ以上の多不飽和炭素環を有し、そして 6 個から約 14 個までの炭素原子を含むヒドロカルビル基を指す。

「アリール」という用語は、6 個の炭素原子を含む単環式芳香族基および約 14 個までの炭素原子を含む多環式芳香族基の両方を包含する芳香族基を指す。

【0011】

「アルキレン」という用語は、2 個のアルキル部分を指し、この部分は二つの構造を一緒にリンクするのに役立つ。

「ヘテロ環」または「ヘテロ環式」または「ヘテロ環式部分」という用語は、独立してN、OおよびSから選択される1個またはそれ以上のヘテロ原子を環構造の部分として有し、そして環（好ましくは5員および6員環）中に少なくとも3個から約20個までの原子を含む環含有の1価または2価の基を指す。ヘテロ環式部分は、飽和または、1個またはそれ以上の二重結合を含有して不飽和であってもよく、そしてヘテロ環式部分は2個以上の環を含有してもよい。

【0012】

「ヘテロアリール」という用語は、芳香族の性質を有するヘテロ環式の1価または2価の基を指す。

ヘテロ環式部分としては、例えば次のような単環式部分：アジリジン、オキシラン、チイラン、アゼチジン、オキセタン、チエタン、ピロリジン、ピロリン、イミダゾリジン、ピラゾリジン、ジオキソラン、スルホラン、2,3-ジヒドロフラン、2,5-ジヒドロフラン、テトラヒドロフラン、チオファン、ピペリジン、1,2,3,6-テトラヒドロ-ピリジン、ピペラジン、モルホリン、チオモルホリン、ピラン、チオピラン、2,3-ジヒドロピラン、テトラヒドロピラン、1,4-ジヒドロピリジン、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキサン、ジオキサン、ホモピペリジン、2,3,4,7-テトラヒドロ-1H-アゼピンホモピペラジン、1,3-ジオキセパン、4,7-ジヒドロ-1,3-ジオキセピンおよびヘキサメチレンオキシドが挙げられる。加えて、ヘテロ環式部分は、次のようなヘテロアリール環：ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニル、チエニル、フリル、ピロリル、イミダゾリル、チアゾリル、オキサゾリル、ピラゾリル、イソチアゾリル、イソキサゾリル、1,2,3-トリアゾリル、テトラゾリル、1,2,3-チアジアゾリル、1,2,3-オキサジアゾリル、1,2,4-トリアゾリル、1,2,4-チアジアゾリル、1,2,4-オキサジアゾリル、1,3,4-トリアゾリル、1,3,4-チアジアゾリルおよび1,3,4-オキサジアゾリルを包含する。さらに、ヘテロ環式部分としては、次のような多環式部分：インドール、インドリン、キノリン、テトラヒドロキノリン、イソキノリン、テトラヒドロイソキノリン、1,4-ベンゾジオキサン、クマリン、ジヒドロクマリン、ベンゾフラン、2,3-ジヒドロベンゾフラン、1,2-ベンズイソキサゾール、ベンゾチオフェン、ベンズオキサゾール、ベンズチアゾール、ベンズイミダゾール、ベンズトリアゾール、チオキサンチン、カルバゾール、カルボリン、アクリジン、ピロリジンおよびキノリジンが挙げられる。

【0013】

上記の多環式ヘテロ環に加えて、ヘテロ環式部分としては、2個またはそれ以上の環の間での環縮合が、両方の環に共通する二つ以上の結合および両方の環に共通する三つ以上の原子を含む多環式ヘテロ環式部分が挙げられる。このような架橋ヘテロ環の例としては、キヌクリジン、ジアザビシクロ[2.2.1]ヘプタンおよび7-オキサビシクロ[2.2.1]ヘプタンが挙げられる。

【0014】

「ハロ」または「ハロゲン」という用語は、フッ素、塩素、臭素および沃素基を指す。「アルコキシ」という用語は、一般式-O-R（式中、Rはヒドロカルビル基から選択される）の基を指す。アルコキシ部分としては、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソブロポキシ、ブトキシ、t-ブトキシ、イソブトキシ、シクロプロピルメトキシ、アリルオキシおよびプロパルギルオキシが挙げられる。

アミンまたはアミノという用語は、一般式-N R R'（式中、RおよびR'は独立して、水素またはヒドロカルビル基から選択される）の基を指す。

【0015】

【発明の詳述】

本発明のもう一つの態様において、アルキル、アルケニル、アルキニルおよびシクロアルキルとしてのA、R¹およびR³は、それぞれ独立して、場合によりハロゲン、ニトロ、シアノ、ヒドロキシ、トリフルオロメチル、アミノ、カルボキシ、カルボキサミド、アミジノ、カルバモイル、メルカプト、スルファモイル、C₁₋₄アルキル、C₂₋₄アルケニル、C₂₋₄アルキニル、C₃₋₆シクロアルキル、C₃₋₆シクロアルケニル、C₁₋₄アルコキシ、C₁₋

10

20

30

40

50

⁴アルカノイル、C₁₋₄アルカノイルオキシ、NH(C₁₋₄アルキル)、NH(C₁₋₄アルキル)₂、C₁₋₄アルカノイルアミノ、(C₁₋₄アルカノイル)₂アミノ、N-(C₁₋₄アルキル)カルバモイル、N,N-(C₁₋₄アルキル)₂カルバモイル、(C₁₋₄)S、(C₁₋₄アルキル)S(O)、(C₁₋₄アルキル)S(O)₂、(C₁₋₄)アルコキシカルボニル、N-(C₁₋₄アルキル)スルファモイル、N,N-(C₁₋₄アルキル)₂スルファモイル、C₁₋₄アルキルスルホニルアミノおよびヘテロ環で置換されていてもよい。

【 0 0 1 6 】

アリールおよびヘテロ環式基のための選択自由な置換基の例は、別に定義しない場合、八
ロゲン、ニトロ、シアノ、ヒドロキシ、トリフルオロメチル、アミノ、カルボキシ、カル
ボキサミド、アミジノ、カルバモイル、メルカブト、スルファモイル、C₁₋₄アルキル、
C₂₋₄アルケニル、C₂₋₄アルキニル、C₃₋₆シクロアルキル、C₃₋₆シクロアルケニル、C
₁₋₄アルコキシ、C₁₋₄アルカノイル、C₁₋₄アルカノイルオキシ、N-(C₁₋₄アルキル)、
N-(C₁₋₄アルキル)₂、C₁₋₄アルカノイルアミノ、(C₁₋₄アルカノイル)₂アミノ、N-(
C₁₋₄アルキル)カルバモイル、N,N-(C₁₋₄アルキル)₂カルバモイル、(C₁₋₄)S、(C₁₋₄
アルキル)S(O)、(C₁₋₄アルキル)S(O)₂、(C₁₋₄)アルコキシカルボニル、N-(C₁₋₄
アルキル)スルファモイル、N,N-(C₁₋₄アルキル)₂スルファモイル、C₁₋₄アルキル
スルホニルアミノおよびヘテロ環である。

【 0 0 1 7 】

それぞれ独立してアルキル、アルケニル、またはアルキニルとしての A、R¹およびR³は、直鎖状または分枝鎖状であってよく、好ましくは1～6個の炭素原子を有する。A、R¹およびR³は、それぞれ独立して環式アルキルである場合、好ましくは3～6個の炭素原子を有する。それぞれがアルキルである場合、A、R¹およびR³としての他の好ましい値は、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、tert-ブチル、シクロペンチル、ネオペンチルおよびシクロヘキシルが挙げられる。R¹がハロゲンである場合、R¹としての好ましい値は、フッ素、塩素および臭素である。R¹が二環式環の6位にある場合、R¹としての他の好ましい値は、メチル、エチル、エトキシおよびメトキシである。R¹が二環式環の5位にある場合、R¹としての好ましい値は、-H、メチル、エチルおよびメトキシである。R¹が二環式環の5位にある場合、R¹はより好ましくは-Hである。R¹が二環式環の7位にある場合、R¹は好ましくは-Hである。

【 0 0 1 8 】

R^2 は好ましくは式 i で示される。好ましくは、 R^2 はnが2である式 i で示される。最も好ましくは、 R^2 は N-メチルピペラジニルで示される。

R^3 は好ましくは水素、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチルおよび tert-ブチルで示される。 R^3 は最も好ましくはメチルで示される。

R^4 は好ましくは水素、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピルおよびトリメチルシラニル-エトキシメトキシで示される。 R^4 は最も好ましくはメチルで示される。

R^6 は好ましくは H で示される。

(0 0 1 9)

Yは結合基を示す。Yが-C(=O)N(A)-である場合、Yは好ましくは-C(=O)N(CH₃)-である。Yはまた、-C(=O)-ピペラジンであってもよい。Yが5員ヘテロ環式環を示す場合、Yは例えばピロール、チオフェン、フラン、イミダゾール、チアゾール、オキサゾール、ピラゾール、イソチアゾール、イソキサゾール、1,2,3-トリアゾール、1,2,3-チアジアゾール、1,2,3-オキサジアゾール、1,2,4-トリアゾール、1,2,4-チアジアゾール、1,2,4-オキサジアゾール、1,3,4-トリアゾール、1,3,4-チアジアゾールまたは1,3,4-オキサジアゾールで示すことができる。

より好ましくは、Yは-C(=O)NH-である。

〔 0 0 2 0 〕

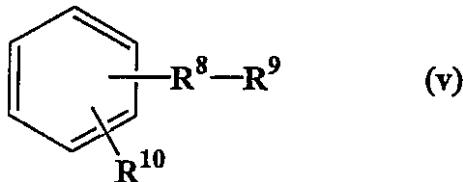
リル；ピラゾリル；イソチアゾリル；イソキサゾリル；1,2,3-トリアゾリル；1,2,3-チアジアゾリル；1,2,3-オキサジアゾリル；1,2,4-トリアゾリル；1,2,4-チアジアゾリル；1,2,4-オキサジアゾリル；キノリル；イソキノリル；インドリル；ベンゾチエニル；ベンゾフリル；ベンズイミダゾリル；ベンズチアゾリル；ベンズオキサゾリル；またはトリアジニルが挙げられるが、これらに限定されない。

【0021】

R⁷は式(v)：

【化14】

10

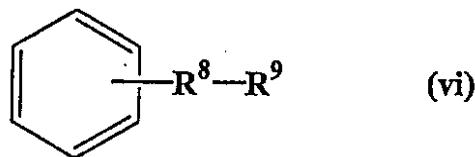


で示すこともできる。

さらにR⁷は式(vi)：

【化15】

20



で示すことができる。

【0022】

R⁷としての値が上記のとおりである場合、R⁸はテザーとしての単結合、-C(=O)-、-CH₂-、-C(=O)-、-SO₂-、-S(=O)-、-S-、-O-、-C(=O)NH-、-SO₂NH-、または単結合によりもしくは環縮合によりR⁷に結合された5員ヘテロ環であることができ；そしてR⁹はアリール、ヘテロ環またはヘテロアリールを示すことができ、これらはそれぞれ独立して、場合によりハロゲン、ニトロ、シアノ、ヒドロキシ、トリフルオロメチル、アミノ、カルボキシ、カルバモイル、メルカブト、スルファモイル、C₁₋₄アルキル、C₂₋₄アルケニル、C₂₋₄アルキニル、C₃₋₆シクロアルキル、C₃₋₆シクロアルケニル、C₁₋₄アルコキシ、C₁₋₄アルカノイル、C₁₋₄アルカノイルオキシ、N-(C₁₋₄アルキル)、N(C₁₋₄アルキル)₂、C₁₋₄アルカノイルアミノ、(C₁₋₄アルカノイル)₂アミノ、N-(C₁₋₄アルキル)カルバモイル、N,N-(C₁₋₄アルキル)₂カルバモイル、(C₁₋₄)S、C₁₋₄S(O)、(C₁₋₄アルキル)S(=O)₂、(C₁₋₄)アルコキシカルボニル、N-(C₁₋₄アルキル)スルファモイル、N,N-(C₁₋₄アルキル)スルファモイル、C₁₋₄アルキルスルホニルアミノまたはヘテロ環で置換されている。好ましくは、R⁹は場合によりヘテロ環式部分で置換されている。

30

40

【0023】

より好ましくは、R⁹はピペラジン、チオモルホリンまたはモルホリンを示し、これらはそれぞれ独立して、場合によりAから選択される少なくとも1個の置換基で置換されている。R⁸はN、OまたはSから選択される少なくとも1個のヘテロ原子を含む5員ヘテロ環であることができ、そしてこれは、好ましくはR⁷がフェニルである場合、環縮合によりR⁷に結合されていてもよい。

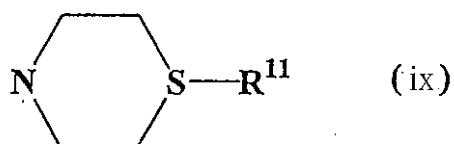
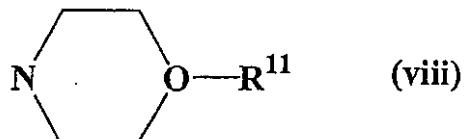
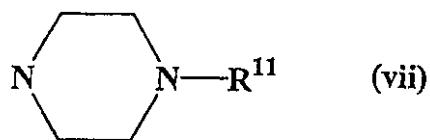
【0024】

R⁸がテザーとしての単結合である場合、R⁹は好ましくはメトキシ、シアノ、場合によりAまたはR¹¹で示される少なくとも1個の置換基で置換された5員ヘテロ環、例えば式(v)

50

iii)、(viii)および(ix) :

【化16】



で表される化合物である。

【0025】

R^8 がNを含む5員ヘテロ環で示される場合、そしてさらに、これが環縮合により R^7 に結合されている場合、 R^9 は好ましくは窒素原子に結合した $-C(=O)A$ であり、 R^9 は最も好ましくは $-C(=O)CH_2CH_3$ である。

R^7 がフェニルまたは6員ヘテロ環式環である場合、 R^9 は R^8 テザーを介してフェニルまたは6員ヘテロ環式環の2-、3-もしくは4-位で結合されている。好ましくは、 R^9 は R^8 テザーを介してフェニルまたは6員ヘテロ環式環の3-もしくは4-位で結合されている。より好ましくは、 R^9 は R^8 テザーを介してフェニルまたは6員ヘテロ環式環の4-位で結合されている。

R^{10} はアルキルまたはシクロアルキルで示すことができ、これらはそれぞれ独立して、場合によりハロゲン、ニトロ、シアノ、ヒドロキシ、トリフルオロメチル、アミノ、カルボキシ、カルバモイル、メルカブト、スルファモイル、 C_{1-4} アルキル、 C_{2-4} アルケニル、 C_{2-4} アルキニル、 C_{3-6} シクロアルキル、 C_{3-6} シクロアルケニル、 C_{1-4} アルコキシ、 C_{1-4} アルカノイル、 C_{1-4} アルカノイルオキシ、 $N-(C_{1-4}$ アルキル)、 $N(C_{1-4}$ アルキル)₂、 C_{1-4} アルカノイルアミノ、 $(C_{1-4}$ アルカノイル)₂アミノ、 $N-(C_{1-4}$ アルキル)カルバモイル、 $N,N-(C_{1-4})_2$ カルバモイル、 $(C_{1-4})S$ 、 $C_{1-4}S(O)$ 、 $(C_{1-4}$ アルキル) $S(O)_2$ 、 (C_{1-4}) アルコキシカルボニル、 $N-(C_{1-4}$ アルキル)スルファモイル、 $N,N-(C_{1-4}$ アルキル)スルファモイル、 C_{1-4} アルキルスルホニルアミノまたはヘテロ環で置換されている。好ましくは、 R^{10} はハロゲン、好ましくは塩素もしくはフッ素、シアノまたは $-OCH_3$ である。 R^{10} がハロゲンである場合、これは好ましくは塩素またはフッ素である。 R^7 がフェニルまたは6員ヘテロ芳香族環である場合、 R^{10} はフェニルまたは6員ヘテロ環式環の2-、3-または4-位で結合されている。好ましくは、 R^9 が R^8 テザーを介してフェニルまたは6員ヘテロ環式環の4-位で結合されている場合、 R^{10} はフェニルまたは6員ヘテロ環式環の2-または3-位で結合されている。より好ましくは、 R^9 が R^8 テザーを介してフェニルまたは6員ヘテロ環式環の4-位で結合されている場合、 R^{10} はフェニルまたは6員ヘテロ環式環の3-位で結合されている。

【0026】

R^8 がテザーとしての単結合で示される場合、 R^9 は好ましくは、場合により置換されたヘテロ環で示され、これは場合により、炭素上でAから選択される少なくとも1個の置換基で置換されており、そしてテザーに結合しているヘテロ原子と反対側のヘテロ原子上で R

10

20

30

40

50

¹¹で示される置換基でさらに置換されている（例えば式(vii)、(viii)および(ix)参照）。R⁸としての好ましいヘテロ環式化合物は、ピペラジン、モルホリンまたはチオモルホリンである。

【0027】

R¹¹がSO₂Aを示す場合、これは好ましくはアルキルスルホニル、より好ましくは-SO₂CH₃、-SO₂CH₂CH₃、SO₂-n-C₃H₇、SO₂-i-C₃H₇、SO₂-n-C₄H₁₀、SO₂-i-C₄H₁₀またはSO₂-t-C₄H₁₀で示される。R¹¹がC(=O)Aを示す場合、これは好ましくはアルキルカルボニル、より好ましくは-C(=O)CH₃、-C(=O)CH₂CH₃、C(=O)-n-C₄H₁₀、C(=O)-i-C₄H₁₀、C(=O)-t-C₄H₁₀またはC(=O)-i-C₃H₇で示される。R¹¹がC(=O)NHAまたはC(=O)NA₂で示される場合、これは好ましくはアルキルまたはジアルキルカルバモイル、より好ましくはC(=O)NCH₂CH₃、C(=O)NH-シクロC₆H₁₂またはC(=O)NH-シクロC₅H₁₀である。R¹¹がC(=O)R⁹で示される場合、これは好ましくは-C(=O)-ピロリジンまたは-C(=O)-モルホリンである。R¹¹がSO₂NA₂で示される場合、これは好ましくはSO₂N(CH₃)₂である。R¹¹がAOHで示される場合、これは好ましくはCH₂CH₂OHまたは-C(=O)CH₂CH₂OHで示される。R¹¹は-C(=O)OC₄H₁₀で示すこともできる。

【0028】

好ましい実施形態において、Yが-C(=O)NHで示される場合：

- (a) R¹はハロゲンまたはメトキシ、最も好ましくは二環式環の6位にあるフッ素であり、そして好ましくは二環式環の5位にある水素、メチル、エチルまたはメトキシであり、そして二環式環の7位にある水素であり；
- (b) R²はメチルピペラジンであり；
- (c) R⁶は水素であり；
- (d) R⁷はR⁸～R⁹で置換されたフェニルであり；
- (e) R⁸はテザーとしての単結合であり；
- (f) R⁹はヘテロ環式部分、好ましくは窒素でR⁸に結合されたモルホリンまたはピペラジンであり、そして場合により他の窒素上においてR¹¹で置換されており（ピペラジンの場合）、またはR⁹がモルホリンである場合は、場合により酸素上においてR¹¹で置換されており；
- (g) R¹¹はAがメチルまたはエチルであるAOHまたは-SO₂Aである。

【0029】

本発明で提供される化合物は、遊離塩基としての形態で有用であるが、製薬上許容される塩の形態、および/または製薬上許容される水和物の形態でも提供することができる。例えば式Iの化合物の製薬上許容される塩としては、例えば；塩酸、硝酸、リン酸、硫酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸、亜硝酸および亜リン酸のような無機酸から誘導されるものが挙げられる。製薬上許容される塩は、脂肪族のモノおよびジカルボキシレート、および芳香族酸を包含する有機酸を用いて生成することもできる。本発明に係る化合物の他の製薬上許容される塩としては、例えば塩酸塩、硫酸塩、ピロ硫酸塩、重硫酸塩、重亜硫酸塩、硝酸塩およびリン酸塩が挙げられる。

【0030】

式Iの化合物の製造方法は、本発明の他の態様として提供される。本明細書に記載する多くの化合物は、構造類似化合物を製造するための化学技術において公知の方法により製造することができる。

従って、本発明の化合物は、公知の化合物または製造容易な中間体から出発し、文献で公知の手法を用いて製造することができる。例えば、コアとなる二環式のヘテロ環式構造は、最初にクロモン、キノロンまたはキノリンを調製することにより製造することができる。

アミドリンカーラーとしてのYを有する本発明の化合物に関して、これらの化合物は、好ましくはアミドカップリングのための一般的手法により、すなわちアミンを酸の塩酸塩とカッ

10

20

30

40

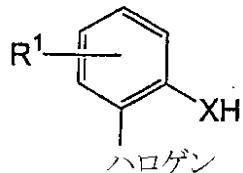
50

プリングさせることにより製造される。本発明に用いられるアミンは、市販されていないならば、公知の技術により製造してもよい。例えば、式Iの化合物の製造方法の最初の段階として、ニトロ化合物をアミンに還元してもよい。ニトロ化合物はニトロフェニル化合物であってよい。得られたアミンを酸の塩酸塩と反応させることができる。

【0031】

本発明において、式(VIa)：

【化17】

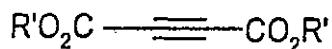


10

VIa

(式中、R¹、R²、R³、およびR⁷は別に特定しない限り式Iで定義したとおりであり、そしてXはOである)で表される化合物を、例えば

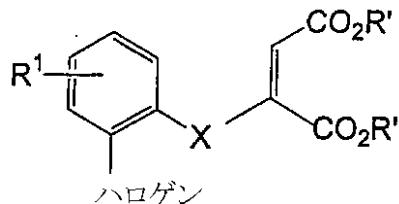
【化18】



20

(式中、R'はアルキル、好ましくは低級アルキル(例えばC₁ - C₆)、最も好ましくはメチルまたはエチルである)で表される化合物と反応させて、式(VIb)：

【化19】



30

VIb

で表される前駆体化合物を形成することによる、本発明の実施態様における前駆体化合物の製造方法または使用が提供される。

【0032】

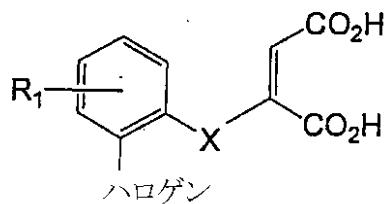
R¹は好ましくはフッ素、塩素、メチル、メトキシ、エトキシまたは水素である。ハロゲンは、好ましくは塩素または臭素である。この反応は、フッ化テトラブチルアンモニウムのような触媒の存在下にT H F中で行うことができる。反応物を例えば室温で攪拌、および加熱還流することができる。

40

【0033】

さらに本発明において、化合物(VIb)のエステルを加水分解して、中間体(VIc)：

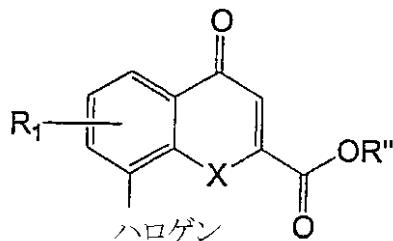
【化20】



VIc

を形成することを含む前駆体化合物の製造方法が提供される。この反応は、例えば式(VIb)の化合物を水酸化ナトリウム(水溶液)のような塩基と反応させることにより行うことができる。また本発明において、化合物(VIc)を環化させて、中間体(VId)

【化21】



VId

を形成することによる中間体の製造方法が提供される。

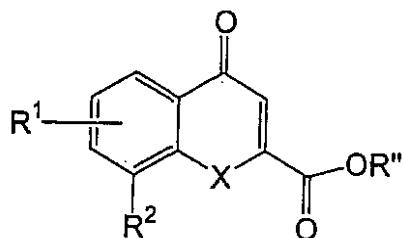
【0034】

中間体化合物(VId)は、式(VIc)の化合物を強酸(例えばH₂SO₄)と共に還流し、そしてさらにアルキルアルコール、例えばR''OH(式中、R''はC₁ - C₄アルキル、好ましくはエチルである)と共に加熱還流することにより形成することができる。

【0035】

本発明の追加の態様において、式(VId)の化合物を、触媒および塩基の存在下にR²のアミンと反応させて、式(VIe)：

【化22】



VIe

で表される中間体を形成することによる、中間体の製造方法が提供される。本発明のもう一つの実施形態において、式(VId)の化合物を、ニッケルおよびパラジウムからなる群から選択される触媒と反応させる。好ましくは、パラジウムはホスフィン配位子、例えば2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチルの存在下に供給される。パラジウムはトリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウムとして供給することができる。塩基は好ましくは炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸セシウムおよびトリエチルアミン、およびこれらの混合物からなる群から選択される。

【0036】

10

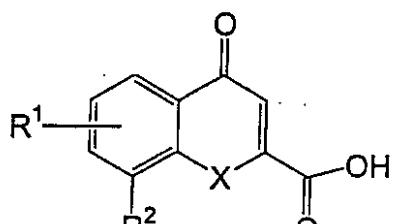
20

30

40

50

さらに本発明において、式(VIe)の化合物の酸の塩酸塩が提供され、これは式(VIf)：
【化23】



HCl

VIf

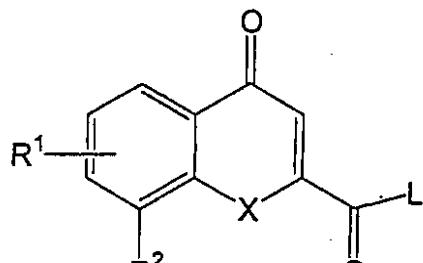
10

で表される中間体である。中間体(VIf)は、例えば式(VIe)の化合物を酸および水（例えばHCl / H₂O）の存在下に加熱することにより形成することができる。

【0037】

本発明の別の態様において、式(VIg)：

【化24】



HCl

VIg

20

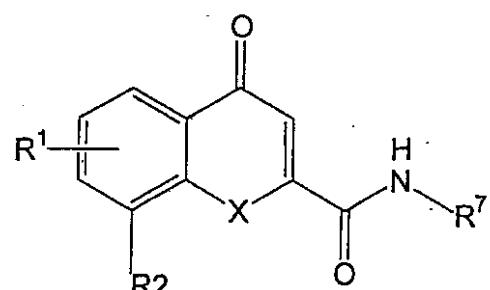
で表される中間体が提供される。

従って本発明の別の態様において、式(VIf)の化合物のカルボキシレートに脱離基が付加される。Lは脱離基である。この中間体は、酸が活性化されて求電子化合物を与える点で有用である。Lは式(VIg)の中間体において好ましくは塩素であり、この中間体は式(VIf)の化合物を塩化チオニル(SOCl₂)と反応させることにより製造される。

【0038】

本発明の別の態様において、式(VIh)：

【化25】



VIh

30

40

50

で表される化合物が提供される。アミンを酸クロリドと反応させる方法は、式(VIh)の化合物のような式Iの化合物の製造に使用することができる。例えば、(VIh)の製造方法は、式(VIg)の化合物を、DIPSEAの存在下にH₂N-R⁷と反応させることを含む。

【0039】

別法として、式(VIh)の化合物は、式(VIf)の化合物をH₂N-R⁷と、例えば1-ヒドロキシベンゾトリアゾール(HOBT)、O-(1H-ベンゾトリアゾール-1-イル)-N,N,N'-ペンタメチレンウロニウムテトラフルオロボレート(TBTU)およびジメチルアミノ)ピリジンの存在下にこの順序で反応させることによっても製造することができる。

【0040】

式(VIe)、(VIf)、および(VIg)および(VIh)の化合物は、該化合物の製薬上許容される塩を含むこともできる。

10

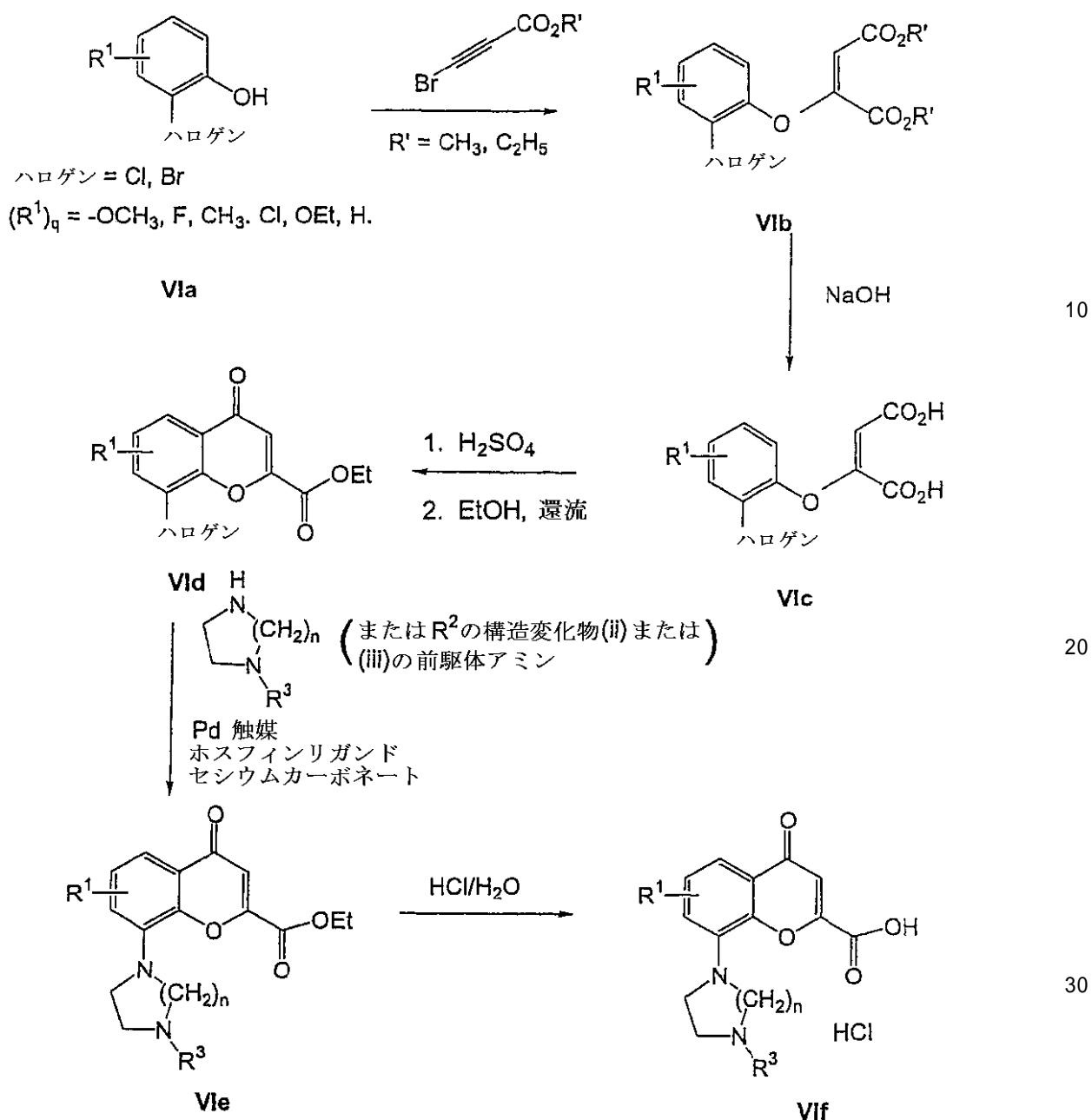
上記の化合物および方法は、二環式化合物の二重結合(4H-クロメン)を飽和することによる式(I)のクロマン誘導体の製造に使用することもできる。還元条件に応じて、4-オキソ化合物が得られることもあり、または得られないこともある。

【0041】

クロモンの合成に有用な酸の塩酸塩の製造方法を以下のスキーム1に示す。

スキーム1：本発明の化合物の合成における中間体としての、クロモン-2-カルボン酸の製造

【化26】

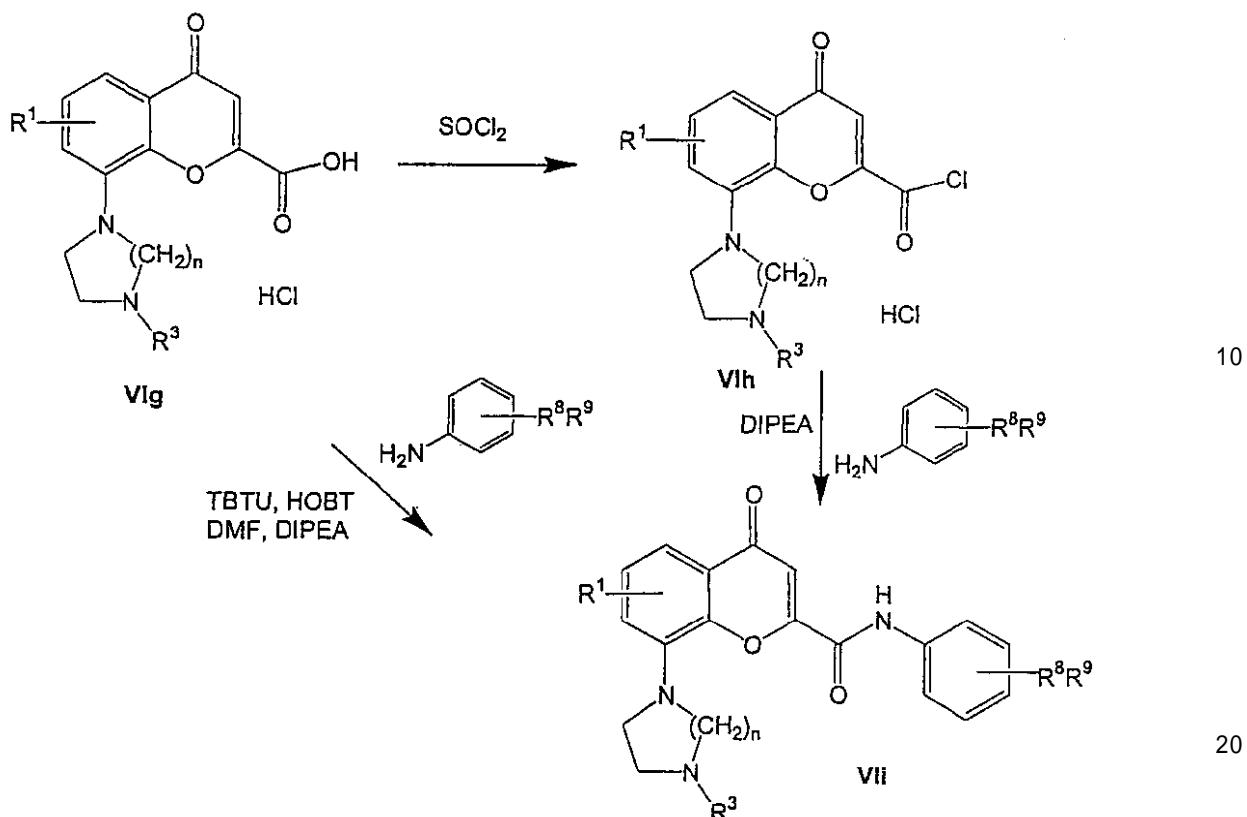


【0042】

別法として、以下のスキーム 2 に示すように、クロモン - 2 - カルボン酸を酸クロリドに変換し、そして直接に適切なアミンと反応させることができる。

スキーム 2：酸クロリド中間体を介するアミド合成

【化27】

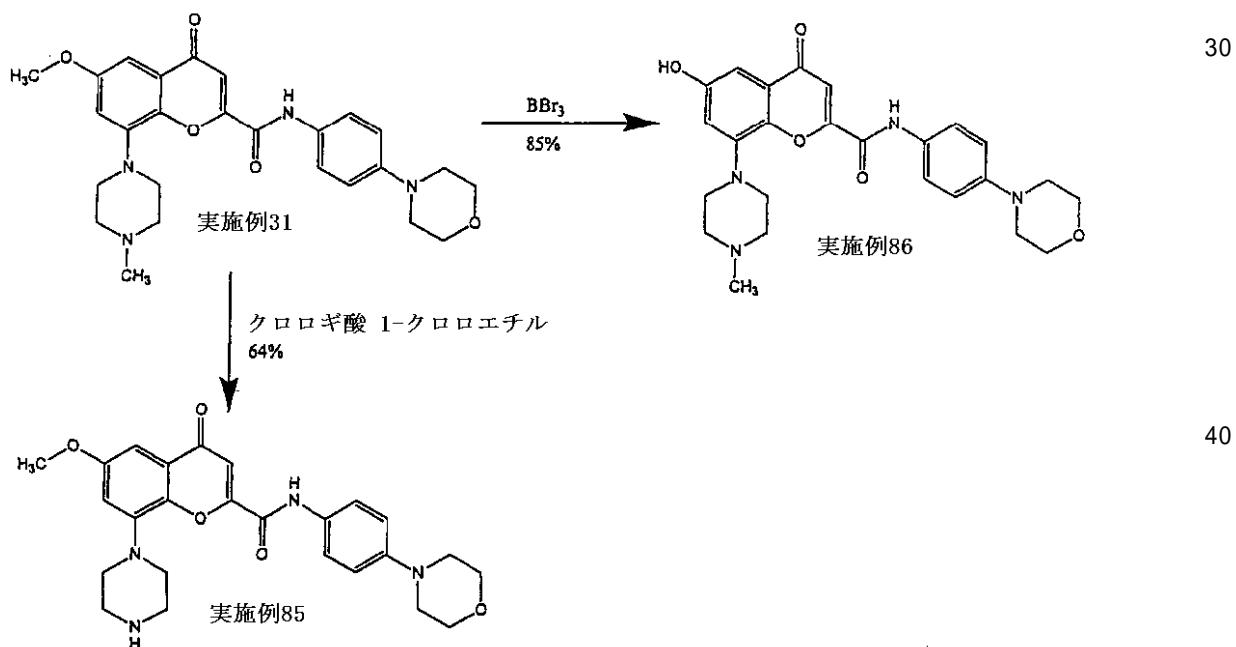


【0043】

追加的な官能基の操作には、O - 脱アルキルおよびN - 脱アルキルが包含されるが、これらに限定されない(スキーム3)。

スキーム3：本発明の化合物の官能基操作は、N - およびO - 脱アルキル化を包含するが、これらに限定されない。

【化28】

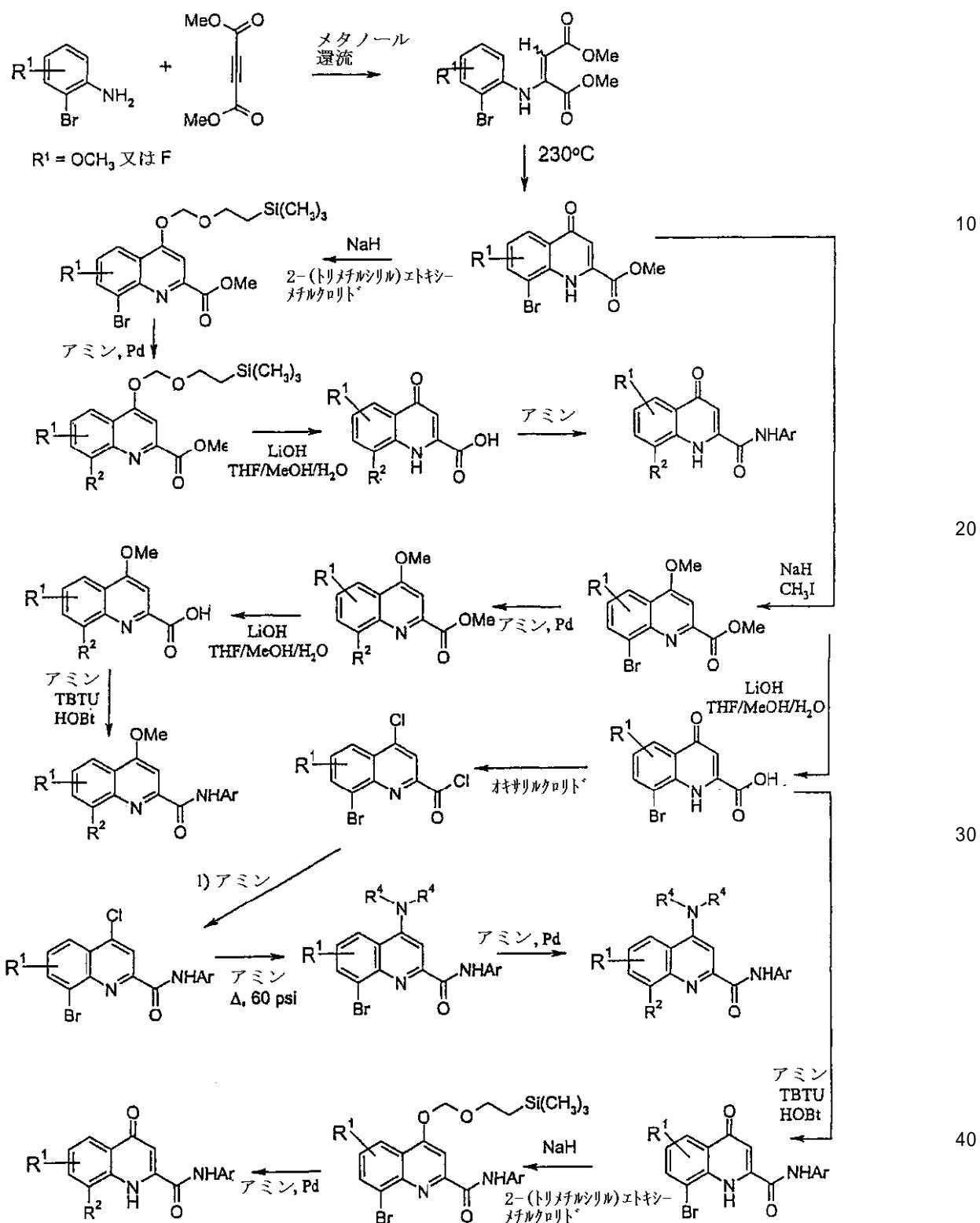


【0044】

本発明のキノリンおよびキノロン化合物は、上記でスキーム1～3において説明したクロモン-2-カルボキサミドの合成に用いられるのと同様の合成経路によって製造され、そして誘導体化される。本発明のキノリンおよびキノロン化合物へのこれらの合成経路を以

以下のスキーム 4 に示す。

【化 2 9】



【0045】

本発明の一定の化合物が例えば非対称的に置換された炭素および / または硫黄原子を含有し、従って光学活性およびラセミ形態で存在でき、そしてこれらの形態で単離され得ることは、当業者により理解されるであろう。幾つかの化合物は多形を示すことができ、従って本発明は、以下に記載する障害の処置に有用な特性を有するラセミ体、光学活性、多形もしくは立体異性体の形態またはこれらの混合物を包含することが理解されるであろう。光学活性形態の製造方法（例えばラセミ形態の分割、再結晶技術、光学活性出発材料から

の合成、キラル合成、またはキラル固定相を用いるクロマトグラフィー分離による）、および上記の障害の処置に対する効力の決定方法は、技術的に周知である。

【0046】

式Iの化合物が5-HT_{1B}および5-HT_{1D}拮抗剤であることが見出された。式Iの化合物、およびそれらの製薬上許容される塩は、偏頭痛の処置方法においても有用である。この障害の処置は、処置が必要な温血動物、好ましくは哺乳類、より好ましくはヒトに、式Iの化合物、または該化合物の製薬上許容される塩の有効量を投与することを含む。

【0047】

さらに、偏頭痛のような障害を患っている温血動物、好ましくは哺乳類、より好ましくはヒトの上記の障害を処置するための医薬の製造における、式Iの化合物の使用が提供される。

10

【0048】

本発明はさらに、式Iの化合物、またはその製薬上許容される塩の医薬組成物の有効量を上記のような障害を有する温血動物に投与することを含む、上記の障害の処置に適する医薬組成物を提供する。

本発明はまた、本明細書で定義した式Iの化合物、またはその製薬上許容される塩を、製薬上許容される担体と組み合わせて含む医薬組成物を提供する。本発明の組成物に使用するのに好ましい式Iの化合物は、上記のとおりである。

【0049】

本明細書に記載の全ての化合物は、以下に記載するアッセイにおいて約10 μM未満の結合親和性（観測されたK_i値）を示す。さらに本発明の化合物は、モルモットにおける5-HT_{1B}作動剤誘導低体温症の反転による5-HT_{1B}拮抗活性を示すだけでなく、これらの化合物は経口的に活性であると考えられ、それ故に好ましい化合物である。以下の実施例1、10、11、31、32、34、44、55、56、57、71および72は、0.006～5.5 mg/kgの用量範囲で5-HT_{1B}拮抗活性を示す。加えて、本明細書に記載の化合物は、抗抑うつ/抗不安活性に関する学習性無力感アッセイにおいて活性を示す。以下の実施例31、44、71および72は、学習性無力感アッセイにおいて活性を示す。加えて、化合物を最大固有活性（IA）について試験したところ、以下に記載するGTP-Sアッセイにおいてネガティブ50%～ポジティブ150%のIA観測値を有することが認められ、従って作動性（低いパーセンテージ）から拮抗性（高いパーセンテージ）までの応答範囲を示した。

20

【0050】

本明細書に記載の化合物は経口的使用に適する形態で、例えば錠剤、トローチ、硬質および軟質カプセル、水溶液、油性の溶液、エマルジョンおよび懸濁液として提供または配達することができる。化合物は局所的投与のために、例えばクリーム、軟膏、ゲル、スプレー、または水溶液、油性の溶液、エマルジョンもしくは懸濁液として提供することもできる。本明細書に記載の化合物は鼻内投与に適する形態で、例えば鼻内スプレー、点鼻剤または乾燥粉末として提供することもできる。組成物は坐剤の形態で膣または直腸に投与することもできる。本明細書に記載の化合物は非経口的に、例えば静脈内、小嚢内、皮下もしくは筋肉内注射、または注入により投与することもできる。化合物は吸入法により（例えば微粉碎粉末として）投与することができる。化合物は経皮的または舌下に投与することもできる。

30

【0051】

従って本発明の化合物は、技術的に周知の従来の手法により従来の製薬用添加剤を用いて得ることができる。こうして、経口的使用を意図した組成物は、例えば1種またはそれ以上の着色剤、甘味料、矯味矯臭剤および/または保存剤を含有することができる。

40

【0052】

単一用量形態を製造するために1種またはそれ以上の添加剤と組み合わせられる活性成分の量は、処置されるホストおよび特定投与経路に応じて必然的に変化する。治療または予防目的のための式Iの化合物の用量のサイズは、医療の周知の原則に従って、状態の性質

50

および重さ、動物または患者の年令および性別、および投与経路により当然変化する。上記の障害における化合物の実用性を、具体的には $5\text{HT}_{1\text{B}}$ および $5\text{HT}_{1\text{D}}$ の作動剤および拮抗剤として決定するための様々なアッセイおよびインビオ試験が知られている。

【0053】

例えば抑うつ症を処置する化合物の実用性は、モルモットにおける学習性無力感試験により示すことができ、これはヒトにおける抗抑うつ活性との相関関係として広範に使用される。学習性無力感試験は、下記のように行うことができる：それぞれ体重が約350～425gの雄ハートレイ(Hartley)モルモット70匹に任意量の飼料を与え、そして12時間の明／暗サイクルで飼育する。手順は二つの相：すなわち誘導相および回避訓練相からなる。誘導相において、床面にグリッドを備えた標準シャトルゲージ(長さ20×幅16×高さ21センチメートル)に被験動物を収容する。ケージの床に、毎日1時間のセッションの間、90秒毎に電気的刺激(1.25mA、10秒間持続)を加える。被験動物には、ショックをエスケープまたは回避する機会が与えられない。誘導は2日間連続して行われる。

【0054】

回避訓練においても、誘導が行われたのと同じ部屋に被験動物が戻されない場合を除いて、シャトルゲージ内で試験が行われる。さらに全てのケージには、ケージの中央にアーチを有する隔壁が備えられており、動物はこれを通ってケージの右半分と左半分とを行き来することができる。用いられる手順は標準的な往復回避手順であり、この場合、複合物、すなわち条件刺激(10秒間の音声の提示、およびモルモットが占めていたケージ側のランプの点灯)は、ケージの床に電流が流されたことを示すのに働く。ショックは、条件刺激を開始した5秒後に5秒間与えられる。ショックが生じる前にアーチ付き隔壁を通ってシャトルゲージの反対側に入ると、試験は終わることになる(回避応答)。ショックが与えられときにケージの反対側に入ると、ショックおよびCSは終了することになる(エスケープ)。誘導被験動物における学習性無力感の反転は、試験化合物の抗抑うつ活性と相関関係を有する。

【0055】

45分間持続する回避訓練は、最終誘導セッションの48時間後から始めて、2日間連続して行われる。70匹の被験動物を6グループの一つに11～12匹で割り当てる。各グループは次のとおりである：

- 1) 非誘導グループ。被験動物をシャトルゲージに入れるが、エスケープ不可能なショックを与えず；続いて動物を回避手順で訓練し、そしてビヒクルを投与する；
- 2) 誘導ビヒクルコントロールグループ；
- 3) イミプラミン17.8mg/kg；
- 4) 0.3mg/kgの化合物；
- 5) 1mg/kgの化合物；および
- 6) 5mg/kgの化合物。

【0056】

グループ2～6には誘導および回避訓練セッションを与える。誘導セッションの直後で、かつ回避訓練セッションの1時間前に注射を投与する。最初の注射の7～8時間後に2回目の注射を投与し、合計9回の注射を5日間にわたって投与する。最終回避訓練セッション後には注射を投与しない。

【0057】

本発明の化合物を1mL/kg体重の体積で投与することができる。イミプラミンをD.I.水に溶解する。化合物をD.I.水に溶解し、これに数滴の酪酸を添加した(pH 5.5)。ビヒクルコントロールは、酪酸で処置グループと同じpHに調整したD.I.水である。

【0058】

第一の従変数は、回避訓練中のエスケープの失敗である。2元分散分析(ANOVA)は、ビヒクル処置グループを薬剤処置グループと比較するために用いられる、ダンの(Dunn's) post hoc分析と共に、全体的処置効果を評価するために用いられる。非誘導グルー

10

20

30

40

50

プは、ビヒクル処置グループとの比較により、学習性無力感が確立されたかどうかを判断するためには用いられる。

【0059】

例えば5-HT_{1B}および5-HT_{1D}受容体に対する本発明の化合物の親和性を測定するために使用できる他のアッセイは、J. Med. Chem. 41:1218 - 1235, 1228 (1998) およびJ. Med. Chem. 42:4981 - 5001 (1999) に記載されており、これらは参考により本明細書に組み入れられる。これらのアッセイは若干の変更を加えて使用することができる：5-HT_{1B}受容体および5-HT_{1D}受容体を発現する安定的にトランスフェクトされたチャイニーズハムスター卵巣 (CHO) 細胞系の凍結膜調製物を迅速に解凍し、軽くボルテックスし、そして50 mMのトリス-HCl、4 mMのMgCl₂、4 mMのCaCl₂、1 mMのEDTA 10 を含有し、NaOHでpH 7.4に調整したアッセイ緩衝液 (AB) で希釈する。最終タンパク質濃度は5-HT_{1B}膜では0.185 mg/mlおよび5-HT_{1D}膜では0.4 mg/mlである。試験化合物を、[³H]-GR125743 (Amersham) を用いる競合アッセイで評価する。両方のアッセイにおけるリガンド濃度は0.27 nMであった。[³H]-GR125743 のK_dは0.15 nM～0.25 nMで変動してよい。5-HT_{1B}および5-HT_{1D}アッセイを96ウェルアッセイプレート上で、プレート当たり一つの薬剤/化合物で同時に行う。化合物の10連続希釈物 (1 uM～4 pM、最終濃度) をDMSO中で10 mMのストック溶液から調製する。インキュベーション混合物を96深型ウェルアッセイプレートで4通り調製する (マトリックス1 ml)。ウェル当たりの最終アッセイ体積は10 μlの化合物/非特異的；100 μlの膜；100 μlの[³H]-GR125743；および790 μlのABである。特異的結合を10 uMのメチオテピンの使用により規定する。アッセイプレートを5分間振盪し、次いでさらに55分間インキュベートする。次いでアッセイプレートを、Packard Filtermate 196 を用いて Beckman GF/B (PEI中に浸漬>2時間) に通して濾過する。フィルターを1 mlの氷冷した洗浄緩衝液 (5 mMのトリス-HCl - NaOHでpH 7.4) で2回洗浄する。フィルターを乾燥したのち、各ウェルに35 μlのMicroscint 20 を加える。次いでプレートを Packard TopCount でカウントしてウェル当たりのCPMを決定する。グラフィックおよび分析用ソフトウェア、GraphPad Prism を利用して各試験化合物のK_i値を決定する。次いで化合物を、効力および5-HT_{1D}受容体に対する5-HT_{1B}受容体の選択性の順にランク付けする。

【0060】

5-HT_{1B}および5-HT_{1D}受容体に対する化合物の親和性を決定するために使用できる方法は、モルモット皮質試験である。このアッセイは Roberts ら, Br. J. Pharmacol., 1996, 117, 384 - 388 に詳細に記載されており、これは参考により本明細書に組み入れられる。この試験は次のように行われる：モルモットを断頭し、そして皮質を切除し、秤量し、Ultra-Turrax を用いて50 mMのトリス-HCl、pH 7.7で均質化し、次いで48000×gおよび5 で10分間遠心分離する。ペレットを再懸濁させ、再遠心分離する。最終ペレットを0.32 Mのショ糖緩衝液に懸濁させて1 mL当たり0.5 gの初期湿潤重量にし、そして-70 で凍結保存する。放射性リガンド結合アッセイを次のように行う：[³H]-GR125743 飽和研究を、試験管当たり3～4 mg w.w. を用い、5 mLの緩衝液 (50 mMのトリス、4 mMのCaCl₂、4 mMのMgCl₂および1 mMのEDTA 40 、pH 7.7) の中で、そして放射性リガンドの0.012～2 nMの範囲の濃度 (10～12種の濃度) で、2通り試験する。非特異的結合を10 mMのメチオテピンの存在下に決定する。競合実験において、試験管当たり4～8 mg w.w. および0.2 nMの放射性リガンド濃度を、10～12種の競合薬剤の濃度と共に用いる。アッセイを30 で2～4時間行い、そして Brandel 細胞ハーベスターを用いて Whatman GF/B フィルター (0.1 %のポリエチレンイミンで前処理) に通して急速に濾過することにより終了させる。ウシ血清アルブミン (0.1 %) を洗浄緩衝液に加えて非特異的結合を減少させる。実験からのデータは、反復非線形曲線フィッティングプログラム LIGAND を用いて分析することができる。飽和研究から得られたK_d値を、LIGAND プログラムによるK_i値の計算に用いる。[³H]GR125743 のK_d値は4.6 ± 4 pMの観測値、そしてB_{max}は4.9 ± 0.2 pmol 50

/ g w.w. の観測値になってよい。

【0061】

化合物が 5 - HT_{1B} または 5 - HT_{1D} の作動剤であるか、または拮抗剤であるかを決定するためには、GTP-S 結合アッセイを用いることができる。一つの利用可能なアッセイは、例えば Lazareno, S. (1999) *Methods in Molecular Biology* 106: 231 - 245 に記載されているように、作動剤刺激 GTP 結合を測定する。ヒト 5 - HT_{1B} 受容体を発現する安定的にトランスフェクトされた CHO 細胞系の膜調製物を、例えば Unisyn, Hopkinton, MA から購入する。凍結膜を解凍し、簡単に音波処理し、そして 20 mM の HEPES、100 mM の NaCl、1 mM の MgCl₂ および 1 μM の GDP を含有し、NaOH で pH 7.4 に調整したアッセイ緩衝液で 167 μg / ml タンパク質に希釈する。希釈膜を Polytron で簡単に均質化し、そして使用前に室温で少なくとも 15 分間平衡化させる。試験化合物の連続希釈物 (10 μM ~ 1 pM、最終濃度) を、100 nM の 5 - HT (最終濃度) 含有および不含の緩衝液中で、10 mM の DMSO ストック溶液から調製する。インキュベーション混合物を 96 ウェルの深型ウェルプレートで 4 通り調製し、これらの混合物は 180 μL の膜 (30 μg のタンパク質) および 40 μL の化合物からなり、5 - HT を含むか、または含まない。室温で 15 分間のインキュベーション期間のうち、20 μL の [³⁵S] GTP-S (NEN; 100 pM の最終濃度) を加えてアッセイを開始させる。混合物を 2 分間振盪し、そして室温でさらに 28 分間インキュベートする。96 ウェル Packard 細胞ハーベスターを用いて Beckman GF/B ガラス纖維フィルターに通して急速に濾過することにより反応を停止させる。フィルターを 1 mL の氷冷した水で 4 回洗浄する。フィルタープレートを少し乾燥し、そして 30 μL のシンチレーションカクテル (MicroSight 40, Packard) を各ウェルに加える。TopCount Scintillation Counter (Packard) を用いて各ウェルの CMP を決定する。[³⁵S] GTP-S 結合の最大刺激を 100 nM の 5 - HT の存在下に規定する。基礎 [³⁵S] GTP-S 結合を緩衝液単独中で規定する。IC₅₀ 値を、100 nM の 5 - HT 応答の 50 % が得られた化合物の濃度として規定する。化合物の最大固有活性 (IA) を、5 - HT の不存在下での 10 μM の化合物によるパーセント最大 5 - HT 誘導刺激として規定する。アッセイ間の標準物として、化合物の不存在下の 5 - HT (1 μM ~ 1 pM 最終) の濃度応答曲線を各アッセイに含め、そして EC₅₀ を決定した。

【0062】

本発明の好ましい化合物としては、以下の頁の表 1 に列記する下記の化合物が挙げられるが、これらに限定されない。

【0063】

【表 1】

表1：化合物

実施例	構 造	化合物名
1		8- (4-メチル-1-ピペラジニル) -N- [4-(4-メチル-4-モルフォリニル)フェニル] -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボキサミド
2		2- {1- [4- (2-メトキシ-フェニル) -ピペラジン-1-イル] -メタノイル} -8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -クロメン-4-オン
3		2- {1- [4- (1-アセチル-2,3-ジヒドロ-1H-インドール-6-イル) -ピペラジン-1-イル] -メタノイル} -8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -クロメン-4-オン
4		2-クロロ-5- (4- {1- [8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-イル] -メタノイル} -ピペラジン-1-イル) -ベンゾニトリル
5		2- {1- [4- (4-メトキシ-フェニル) -ピペラジン-1-イル] -メタノイル} -8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -クロメン-4-オン

【 0 0 6 4 】

【表2】

実施例	構 造	化合物名
6		8- (4-メチルピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 (5-フラン-2-イル-1H-ピラゾ ール-3-イル) -アミド
7		8- (4-メチルピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 (4-イミダゾール-1-イルフェ ニル) -アミド
8		8- (4-メチルピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 (4-[1,2,3]チアジアゾール -5-イルフェニル) -アミド
9.		8- (4-メチルピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 4-[1,2,3]チアジアゾール-5- イルベンジルアミド
10		8- (4-メチルピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 [4- (4-アセチルピペラジ ン-1-イル) -フェニル] -アミド
11		8- (4-メチルピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 [4- (4-メタンスルfonyル- ピペラジン-1-イル) -フェニル] - アミド

【 0 0 6 5 】

【表 3】

10

20

30

40

実施例	構造	化合物名
12		8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(2-メトキシ-4-メルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
13		8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-クロロ-4-メルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
14		8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-チオメルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
15		8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(2,5-ジメトキシ-4-メルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
16		8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-シアノメルフェニル)-アミド
17		8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(1H-インドール-5-イル)-アミド

【0066】

【表4】

実施例	構 造	化合物名
18		8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル)- -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 [4- (1-モルフォリン-4-イル- メタノイル) -フェニル] -アミド
19		8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル)- -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 [4- (2,6-ジメチルモルフォ リン-4-イル) -フェニル] -アミド
20		8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル)- -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 [4- (4-フルオロ-フェノキシ- -フェニル] -アミド
21		8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル)- -2- (6-モルフォリン-4-イル-ベン ゾオキサゾール-2-イル) -クロメン -4-オン
22		8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル)- -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 (2-ヒドロキシ-4-モルフォリ ン-4-イル-フェニル) -アミド
23		8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル)- -4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボ ン酸 (5-エトキシ-ベンゾチアゾー ル-2-イル) -アミド

【0067】

【表5】

10

20

30

40

実施例	構 造	化合物名
24		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-ブロモ-フェニル)-アミド
25		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸メチル-(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
26		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
27		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-シアノ-4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
28		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-フルオロ-4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
29		4-[4-((1-[8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル)-アミノ)-フェニル]-ピペラジン-1-カルボン酸tert-ブチルエステル

【0068】

【表6】

10

20

30

40

実施例	構造	化合物名
30		8-(4-メチル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-ピペラジン-1-イルフェニル)-アミド
31		6-メトキシ-8-(4-メチル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
32		6-メトキシ-8-(4-メチル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-メタンスルフォニル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド
33		6-メトキシ-8-(4-メチル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-クロロ-4-モルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
34		6-メトキシ-8-(4-メチル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-フルオロ-4-モルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
35		6-メトキシ-8-(4-メチル-1-フェニルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(2-メトキシ-4-モルフォリン-4-イルフェニル)-アミド

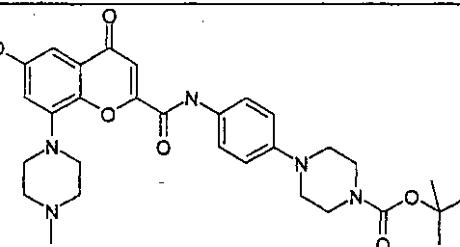
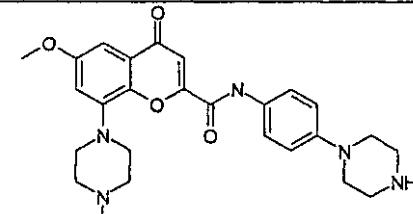
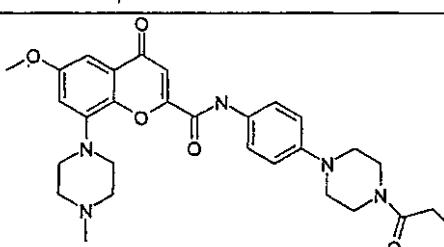
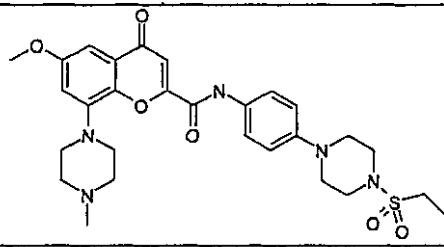
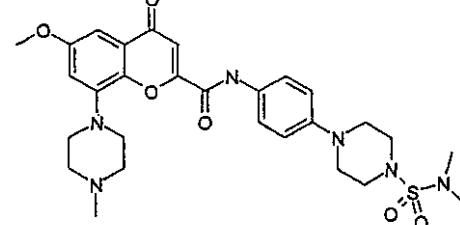
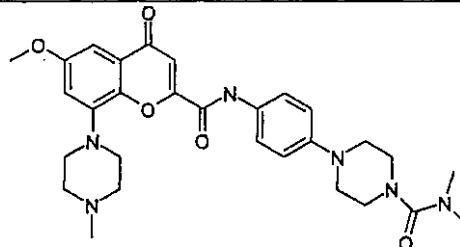
【0069】

【表7】

実施例	構 造	化合物名
36		6-メトキシ-8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-チオモルフォリニ-4-イルフェニル)-アミド
37		6-メトキシ-8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(2,6-ジメチルモルフォリン-4-イル)-フェニル]-アミド
38		6-メトキシ-8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-モルフォリン-4-イルフェニル)-アミド
39		6-メトキシ-8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸{4-[4-(2-ヒドロキシエチル)-ピペラジン-1-イル]-フェニル}-アミド
40		6-メトキシ-8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(1-モルフォリニ-4-イルメタノイル)-フェニル]-アミド
41		6-メトキシ-8-(4-メチルピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-シアノ-4-モルフォリン-4-イルフェニル)-アミド

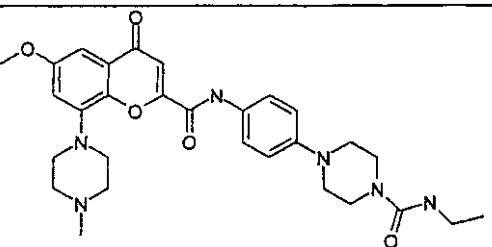
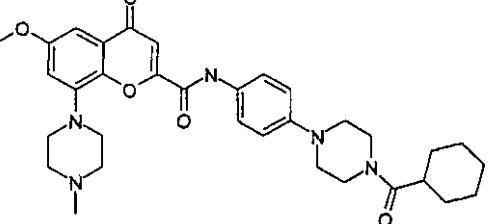
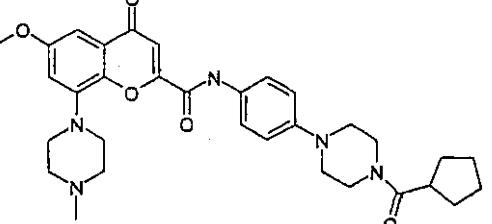
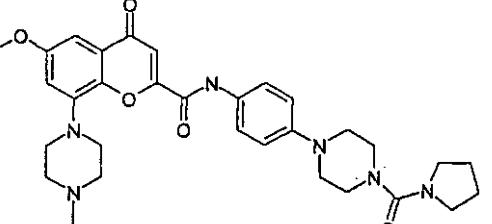
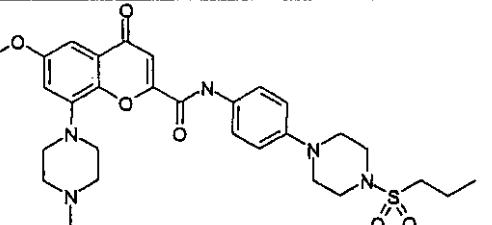
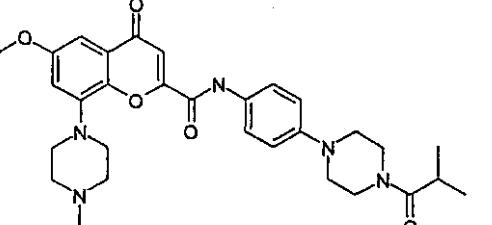
【0070】

【表8】

実施例	構 造	化合物名
42		4- [4- ({1- [6-メトキシ-8- (4- メチル-ビペラジン-1-イル) -4- オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル} -アミノ) -フェニル] -ビペラジン-1-カルボン酸 tert-ブチルエステル
43		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 (4-ビペラジン-1-イル-フェニル)-アミド
44		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4- (4-プロピニル-ビペラジン-1-イル) -フェニル] -アミド
45		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4- (4-エタンスルフォニル-ビペラジン-1-イル) -フェニル] -アミド
46		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4- (4-ジメチルスルファモイル-ビペラジン-1-イル) -フェニル] -アミド
47		4- [4- ({1- [6-メトキシ-8- (4- メチル-ビペラジン-1-イル) -4- オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル} -アミノ) -フェニル] -ビペラジン-1-カルボン酸ジメチルアミド

【 0 0 7 1 】

【表 9】

実施例	構 造	化合物名
48		4- [4- ({1- [6-メトキシ-8- (4-メチル-ビペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル} -アミノ) -フェニル] -ビペラジン-1-カルボン酸エチルアミド
49		4- [4- ({1- [6-メトキシ-8- (4-メチル-ビペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル} -アミノ) -フェニル] -ビペラジン-1-カルボン酸シクロヘキシルアミド
50		4- [4- ({1- [6-メトキシ-8- (4-メチル-ビペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル} -アミノ) -フェニル] -ビペラジン-1-カルボン酸シクロペンチルアミド
51		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 {4- [4- (1-ピロリジン-1-イル-メタノイル) -ビペラジン-1-イル] -フェニル} -アミド
52		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 {4- [4- (プロパン-2-スルfonyl)-ビペラジン-1-イル] -フェニル} -アミド
53		6-メトキシ-8-(4-メチル-ビペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 {4- [4- (2-メチルプロパノイル) -ビペラジン-1-イル] -フェニル} -アミド

【 0 0 7 2 】

【表10】

実施例	構造	化合物名
54		6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 {4- [4- (1-モルフオリン-4-イル-メタノイル) -ピペラジン-1-イル] -フェニル} -アミド
55		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフオリン-4-イル-フェニル) -アミド
56		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4- (4-メタンスルフォニル-ピペラジン-1-イル) -フェニル] -アミド
57		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4- (4-アセチル-ピペラジン-1-イル) -フェニル] -アミド
58		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-クロロ-4-モルフオリン-4-イル-フェニル) -アミド
59		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-フルオロ-4-モルフオリン-4-イル-フェニル) -アミド

【0073】

【表11】

実施例	構 造	化合物名
60		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-シアノ-4-モルフオリン-4-イル-フェニル)-アミド
61		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4-(1-モルフオリン-4-イル-メタノイル)-フェニル]-アミド
62		6-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフオリン-4-イル-フェニル)-アミド
63		6-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4-(1-モルフオリン-4-イル-メタノイル)-フェニル]-アミド
64		6-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-フルオロ-4-モルフオリン-4-イル-フェニル)-アミド
65		6-クロロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフオリン-4-イル-フェニル)-アミド

【0074】

【表12】

実施例	構 造	化合物名
66		5-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
67		5-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
68		6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸{4-[4-(3-ヒドロキシ-2-プロパノイル)-ピペラジン-1-イル]-フェニル}-アミド
69		4-[4-((1-[6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル)-アミノ)-フェニル]-ピペラジン-1-カルボン酸 tert ブチルエステル
70		4-[4-((1-[6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-ピペラジン-1-イル-フェニル)-アミド
71		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-エタンスルフォニル-ピペラジン-1-イル)フェニル]-アミド

【0075】

【表13】

実施例	構 造	化合物名
72		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 [4- (4-プロピオニル-ピペラジン-1-イル) フェニル] -アミド
73		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸 {4- [4- (3-ヒドロキシ-2-プロパノイル)-ピペラジン-1-イル] -フェニル} -アミド
74		N- [8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -4-オキソ-4H-クロメン-2-イル] -4-モルフォリン-4-イル-ペニズアミド
75		(±)-8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -クロマン-2-カルボン酸(4-モルフオリン-4-イル-フェニル) -アミド ラセミ体
76		(+)-8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -クロマン-2-カルボン酸(4-モルフオリン-4-イル-フェニル) -アミド
77		(-)-8- (4-メチル-ピペラジン-1-イル) -クロマン-2-カルボン酸(4-モルフオリン-4-イル-フェニル) -アミド

【 0 0 7 6 】

【表14】

10

20

30

40

実施例	構 造	化合物名
78		ラセミ型-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
79		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド (早く溶出する異性体)
80		8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド (遅く溶出する異性体)
81		4-[4-((1-[6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロマン-2-イル]-メタノイル)アミノ)-フェニル]-ピペラジン-1-カルボン酸-エチルアミド
82		6-メトキシ-8-(4-メチル-[1,4]ジアゼパン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロマン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド

【 0 0 7 7 】

【表 15】

実施例	構造	化合物名
83		6-エトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
84		6-エトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-プロピニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド
85		6-メトキシ-4-オキソ-8-ピペラジン-1-イル-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
86		6-ヒドロキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
87		6-メトキシ-8-(4-メチル-[1,4]ジアゼパン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
88		6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド

【0078】

【表16】

実施例	構 造	化合物名
89		6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸[4-(4-プロピニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド
90		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
91		6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸[4-(4-プロピニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド
92		8-[(2-ジメチルアミノ-エチル)-メチル-アミノ]-6-メトキシ-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
93		8-[(3-ジメチルアミノ-プロピル)-メチル-アミノ]-6-メトキシ-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド

【 0 0 7 9 】

【表 17】

実施例	構 造	化合物名
94		8-((3R)-(+)-3-ジメチルアミノ-2-メトキシ-1-フェニルプロパン-1-イル)-6-メトキシ-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
95		8-((3S)-(-)-3-ジメチルアミノ-2-メトキシ-1-フェニルプロパン-1-イル)-6-メトキシ-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
96		6-メトキシ-8-[(メチル-(1-メチル-2-メトキシ-1-フェニルプロパン-1-イル)-アミノ)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
97		8-[エチル-(1-エチル-2-メトキシ-1-フェニルプロパン-1-イル)-アミノ]-6-メトキシ-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
98		4-ジメチルアミノ-6-メトキシ-8-(4-メチル-1-フェニルプロパン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド

【 0 0 8 0 】

【表18】

実施例	構 造	化合物名
99		6-メトキシ-4-メチルアミノ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
100		6-フルオロ-4-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-キノリン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド
101		6-フルオロ-4-オキソ-8-ピペラジン-1-イル-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-アミド

【 0 0 8 1 】

本発明において、表1に示した化合物の製薬上許容される塩も提供される。

以下の参考例により本発明の化合物の合成における中間体の製造を説明するが、決して本発明を限定することを意図するものではない。

【 0 0 8 2 】

参考例 1

参考例 1 :

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩の製造

参考例 1 a :

(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - フエノキシ) - ブタ - 2 - エン二酸ジエチルエステル

アセチレンジカルボン酸ジエチル(20 mL, 0.162 mol)を無水2-ブロパノール(60 mL)中の2-ブロモフェノール(28 g, 0.162 mol)に加え、次いで触媒量のフッ化テトラブチルアンモニウム(0.5 mL, THF中 1.0 M)を加えた。この溶液を室温で4時間攪拌し、次いで1時間還流加熱した。この混合物を室温に冷却し、次いで真空濃縮して油状物にした(51 g = 91%)。

【 0 0 8 3 】

参考例 1 b :

(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - フエノキシ) - ブタ - 2 - エン二酸

参考例1aで製造した(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - フエノキシ) - ブタ - 2 - エン二酸ジエチルエステル(51 g, 148 mmol)をエタノール(95 mL)に懸濁させ、水(95 mL)中の水酸化ナトリウム(12.9 g, 0.323 mol)の溶液を加えた。この溶液を1時間還流して透明な橙色溶液を得た。この混合物を室温に冷却し、6 M HCl(50 mL)で酸性化した。次いでこの混合物を減圧濃縮し、残留物をエタノールと共に沸させた(4×)。固体を濾過し、水洗し、乾燥して、(2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸を淡橙色固体として得た(24.3 g, 収率 88%)。この粗生成物を更に精製することなく用いた。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

参考例 1 c :

8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

硫酸(95 mL)を参考例 1 b で製造した 粗(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - フェノキシ) - ブタ - 2 - エン二酸に加えた。この混合物をヒートガンで 45 分間加熱したのち、ミルク様の橙色溶液を得た。この溶液を還流している無水エタノール(500 mL)に徐々に加えた。添加したのち、反応物を 30 分間還流し、次いで放冷した。20 分後に結晶の形成が始まり、反応物を冷蔵庫に一夜入れた。固体を濾過し、冷エタノール / 水 9 : 1 で洗浄し、乾燥して、8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルをオフホワイト色固体として得た(11.7 g, 収率 24%, 融点 124 - 126)。

【0085】

10

参考例 1 d :

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

参考例 1 c で製造した 8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル(Davies, Stephen ら, J. Chem. Soc. Perkin Trans I p2597, 1987)(3.0 g, 10.1 mmol)を無水トルエンと共に沸させ、次いで白色固体を 100 mL の無水トルエンに溶解し、反応容器に移した。この混合物を真空 / アルゴンに付し(x2)、次のものをその順序で加えた(正アルゴン圧) : N - メチルピペラジン(1.3 mL, 11.1 mmol)、2,2' - ビス(ジフェニルホスフィノ) - 1,1' - ビナフチル(0.75 g, 1.2 mmol)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(0.48 g, 0.5 mmol)、次いで炭酸セシウム(4.6 g, 14.1 mmol)。この混合物を再び真空 / アルゴンに付し、80 で一夜加熱した。

20

冷却した反応混合物を珪藻土に通して濾過し、このトルエン溶液を直接、600 mL の濾過用ロート(シリカ 230 - 400 メッシュ ASTM 酢酸エチルでパック)に適用し、次いで酢酸エチル(2 L)で洗浄した。生成物を 5 ~ 8 % メタノール / クロロホルムで溶出させ、目的物を集めて、2.5 g の僅かに不純な橙黄色固体(融点 120 - 123)を得た。この不純な生成物を Waters Delta Prep 4000 上のクロマトグラフィーにかけ、1 個の PrepPak カートリッジ(Porasil 37 - 55 μm, 125)を用いて 3 ~ 5 % メタノール / クロロホルムで溶出させた。生成物を集め、乾燥して、8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルを黄色固体として得た(2.25 g, 収率 70%, 融点 124 - 125)。

30

GC / MS (EI, M+) m/z 316。

【0086】

参考例 1 e :

8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩

参考例 1 d で製造した 8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル(1.01 g, 3.19 mmol)を 6 M HCl (60 mL) に懸濁させ、1.5 時間還流した(20 分後に透明溶液を得た)。

反応物を放冷した。この溶液を真空濃縮し、無水トルエンを加え(x3)、この溶液を再び真空濃縮して、8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩を黄色粉末として得た(1.02 g, 定量的収率)。

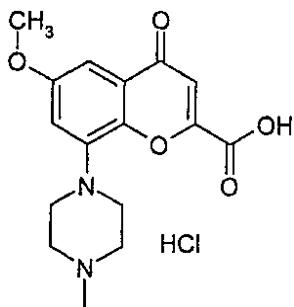
40

LC / MS (M+1) m/z 289。

【0087】

参考例 2

【化 30】



6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩の製造

10

【 0 0 8 8 】

参考例 2 a :

(2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸ジエチル

アセチレンジカルボン酸エチル(17.8 mL, 0.145 mol)を無水 2 - ブロパノール(55 mL)中の 2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノール(Synlett p1241, 1997)(27.3 g, 0.134 mol)に加え、次いで触媒量のフッ化テトラブチルアンモニウム(0.4 mL, THF中 1.0 M)を加えた。この溶液を室温で一夜間攪拌し、次いで 30 分間還流加熱した。冷却すると沈殿が生成した。この溶液を冷却し、濾過して、(2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ディオイック酸ジエチルを黄色固体(29.9 g, 収率 62%)として得た。注意：この固体は 1

20

0 % の (2E) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸ジエチルを含有する。

G C / M S (E I , M +) m / z 344 および 346 。

【 0 0 8 9 】

参考例 2 b :

(2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸

参考例 2 a で製造した (2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸ジエチルをエタノール(55 mL)に懸濁させ、水(55 mL)中の水酸化ナトリウム(7.0 g, 0.175 mol)の溶液を加えた。この溶液を 1 時間還流して透明な橙色溶液を得た。大部分のエタノールを真空除去し、次いで 6 M HCl(50 mL)を加えた。固体を濾過し、水洗し、乾燥して、(2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸を淡橙色固体(24.3 g, 収率 88%)として得た。

30

【 0 0 9 0 】

参考例 2 c :

6 - メトキシ - 8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

硫酸(95 mL)を (2Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸(24.3 g, 86.6 mmol; 上記の参考例 2 b で製造)に加えた。この混合物をヒートガンで 5 ~ 10 分間加熱したのち、透明な濃褐色溶液を得た。この溶液を還流している無水エタノール(250 mL)に徐々に加えた。添加したのち、反応物を 30 分間還流し、次いで放冷した。20 分後に結晶の形成が始まり、反応物を冷蔵庫に一夜入れた。固体を濾過し、冷エタノール/水 9 : 1 で洗浄し、乾燥して、8 - ブロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルをオフホワイト色固体として得た(12.3 g, 収率 50%, 融点 159 - 161)。

40

【 0 0 9 1 】

参考例 2 d :

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

上記の参考例 2 c で製造した 8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル(9.2 g, 28.1 mmol)を無水トルエンと共に沸させ、次いで白色固体を 500 mL 容 1 頸丸底フラスコに入れた 300 mL の無水トルエンに溶解した。この混合物を交互のアルゴン噴

50

入および真空により脱気し(3×)、次のものをその順序で加えた：N-メチルピペラジン(4.0 mL, 35.1 mmol)、2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル(1.05 g, 1.69 mmol)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(0.50 g, 0.56 mmol)、次いで炭酸セシウム(12.8 g, 39.3 mmol)。この混合物を再び交互のアルゴン噴入および真空により脱気し、80°で17時間加熱した。追加量のトリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(0.10 g, 0.11 mmol)および2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル(0.20 g, 0.32 mmol)を加え、反応物を80°でさらに55時間攪拌した。この時点では、転換は本質的に完全であった。

冷却した反応混合物をテトラヒドロフラン(250 mL)で希釈し、濾過し、真空濃縮した。残留物をシリカカラム上のクロマトグラフィーにより、2~5%メタノール/クロロホルムで溶出させて精製し、目的画分を集め、真空濃縮し、残留物を塩化メチレンと共に磨碎して、7.4 g(76%)の黄色固体を得た。

【0092】

参考例2e:

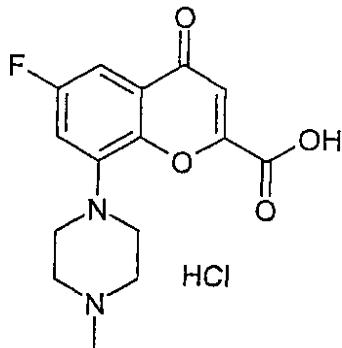
6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸

上記の参考例2dで製造した6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチル(1.0 g, 2.89 mmol)を6 M HCl(60 mL)およびメタノール(10 mL)に懸濁させ、3.0時間還流加熱した。反応物を放冷した。この溶液を真空濃縮し、無水トルエンを加え(×3)、この溶液を再び真空濃縮した。残留物を真空乾燥して(17時間)、6-メトキシ-8-(4-メチル-1-ピペラジニル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩を黄色粉末として得た(1.0 g, 定量的収率)。

【0093】

参考例3

【化31】



6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩

【0094】

参考例3a:

(E,Z)-2-(2-ブロモ-4-フルオロフェノキシ)-2-ブテン二酸ジエチル

この化合物を、2-ブロモ-4-フルオロフェノールおよびアセチレンジカルボン酸ジエチルから、上記の参考例1aで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0095】

参考例3b:

(E,Z)-2-(2-ブロモ-4-フルオロフェノキシ)-2-ブテン二酸 この化合物を、上記の参考例3aで製造した(E,Z)-2-(2-ブロモ-4-フルオロフェノキシ)-2-ブテン二酸ジエチルから、上記の参考例1bで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0096】

10

20

30

40

50

参考例 3 c :

6 - フルオロ - 8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例 3 b で製造した (E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - フルオロフェノキシ) - 2 - プテン二酸から、上記の参考例 1 c で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0097】

参考例 3 d :

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例 3 c で製造した 6 - フルオロ - 8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルから、上記の参考例 1 d で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0098】

参考例 3 e :

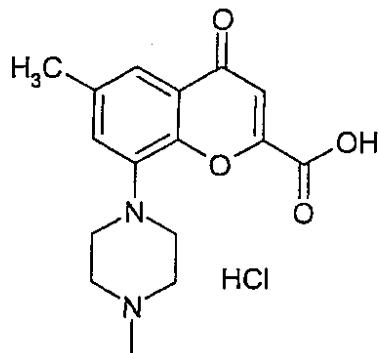
6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩

この化合物を、上記の参考例 3 d で製造した 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルから出発して、上記の参考例 1 e で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0099】

参考例 4

【化32】



10

20

30

6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩の製造

【0100】

参考例 4 a :

(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メチルフェノキシ) - 2 - プテン二酸ジエチル

2 - ブロモ - 4 - メチルフェノール(10 mL, 83 mmol)をジエチルエーテル(90 mL)に溶解した。これにトリエチルアミン(13.7 mL, 98 mmol)、次いでアセチレンジカルボン酸ジエチル(11.2 mL, 91 mmol)を滴下した。得られた混合物を室温で一夜攪拌した。ジエチルエーテル(200 mL)およびテトラヒドロフラン(50 mL)を加え、得られた混合物を 1 N HCl(200 mL)、水(200 mL)および塩水(100 mL)で洗浄することにより反応物を処理した。次いで有機相を乾燥し(Na_2SO_4)、濾過し、濃縮して赤褐色油状物にした。これをさらに精製することなく使用した。

【0101】

参考例 4 b :

(2E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - フルオロフェノキシ) - 2 - プテン二酸

この化合物を、上記の参考例 4 a で製造した (E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メチルフェノキシ) - 2 - プテン二酸ジエチルから、上記の参考例 1 b で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

40

50

【0102】

参考例4c:

6-メチル-8-プロモ-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例4bで製造した(2Z)-2-(2-プロモ-4-メチルフェノキシ)-2-ブテン二酸から、上記の参考例1cで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0103】

参考例4d:

6-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例4cで製造した6-メチル-8-プロモ-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチルから、上記の参考例1dで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0104】

参考例4e:

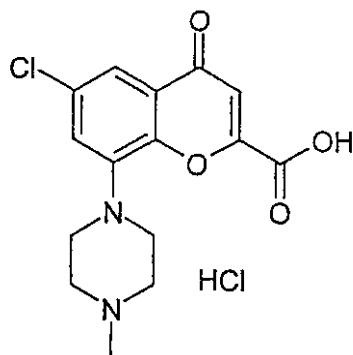
6-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩

この化合物を、上記の参考例4dで製造した6-メチル-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチルから出発して、上記の参考例1eで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0105】

参考例5

【化33】



6-クロロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩の製造

【0106】

参考例5a:

(E,Z)-2-(2-プロモ-4-クロロフェノキシ)-2-ブテン二酸ジエチル

この化合物を、2-プロモ-4-クロロフェノールおよびアセチレンジカルボン酸ジメチルから、参考例4aに記載した製造と同じ合成手順により同じ化学量で製造した。

【0107】

参考例5b:

(2E,Z)-2-(2-プロモ-4-クロロフェノキシ)-2-ブテン二酸

この化合物を、上記の参考例5aで製造した(E,Z)-2-(2-プロモ-4-クロロフェノキシ)-2-ブテン二酸ジエチルから、上記の参考例1bで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0108】

参考例5c:

6-クロロ-8-プロモ-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例5bで製造した(2E,Z)-2-(2-プロモ-4-クロロフェノ

10

20

30

40

50

キシ) - 2 - プテン二酸から、上記の参考例 1 c で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0109】

参考例 5 d :

6 - クロロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例 5 c で製造した 6 - クロロ - 8 - ブロモ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルから、上記の参考例 1 d で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0110】

10

参考例 5 e :

6 - クロロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩

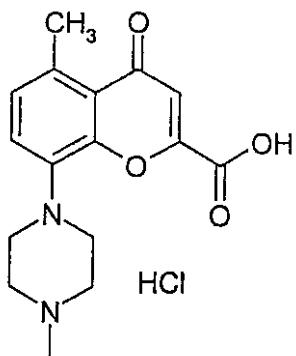
この化合物を、上記の参考例 5 d で製造した 6 - クロロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルから出発して、上記の参考例 1 e で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0111】

参考例 6

【化34】

20



5 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩の製造

30

【0112】

参考例 6 a :

(E,Z) - 2 - (2 - クロロ - 5 - メチルフェノキシ) - 2 - プテン二酸ジエチル

この化合物を、2 - クロロ - 5 - メチルフェノールおよびアセチレンジカルボン酸ジメチルから、参考例 1 a に記載した製造と同じ合成手順により同じ化学量で製造した。

【0113】

参考例 6 b :

(2E,Z) - 2 - (2 - クロロ - 5 - メチルフェノキシ) - 2 - プテン二酸

この化合物を、上記の参考例 6 a で製造した (2E,Z) - 2 - (2 - クロロ - 5 - メチルフェノキシ) - 2 - プテン二酸ジエチルから、上記の参考例 1 b で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

40

【0114】

参考例 6 c :

5 - メチル - 8 - クロロ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

この化合物を、参考例 6 b で製造した (2Z) - 2 - (2 - クロロ - 5 - メチルフェノキシ) - 2 - プテン二酸から、上記の参考例 1 c で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0115】

参考例 6 d :

50

5 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル

上記の参考例 6 c で製造した 5 - メチル - 8 - クロロ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル(1.0 g, 3.6 mmol)を無水トルエンと共に沸させ、次いで白色固体を 250 mL 容 1 10 頸丸底フラスコに入れた 100 mL の無水トルエンに溶解した。この混合物を交互のアルゴン噴入および真空により脱気し(3×)、次のものをその順序で加えた：N - メチルピペラジン(0.6 mL, 5.37 mmol)、(2' - ジシクロヘキシルホスファニル - ビフェニル - 2 - イル) - ジメチル - アミン(JACS 1998, 120, p9722)(40 mg, 0.1 mmol)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(66 mg, 0.072 mmol)、次いで炭酸セシウム(1.6 g, 5.37 mmol)。この混合物を再び交互のアルゴン噴入および真空により脱気し、80 で 1 7 時間加熱した。追加量のトリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(66 mg, 0.072 mmol)および(2' - ジシクロペンチルホスファニル - ビフェニル - 2 - イル) - ジメチル - アミン(40 g, 0.1 mmol)を加え、反応物を 80 でさらに 4 日間攪拌した。この時点で、転換は HPLC によれば約 50 % 完結しただけであった。テトラヒドロフラン(100 mL)を加え、併せた混合物を濾過し、真空濃縮し、シリカ上のクロマトグラフィーにより、クロロホルム中の 2.5 % メタノールで溶出させて精製した。目的画分を真空濃縮して、黄色粉末を得た(250 mg = 21%)。

【0116】

参考例 6 e :

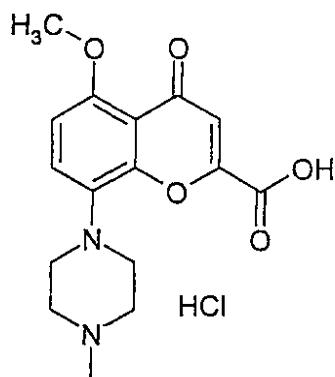
5 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩

この化合物を、参考例 6 d で製造した 5 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルから出発して、上記の参考例 1 e で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0117】

参考例 7

【化 35】



5 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩の製造

【0118】

参考例 7 a :

(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 5 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテンジオエート

この化合物を、2 - ブロモ - 5 - メトキシフェノールおよびアセチレンジカルボン酸ジメチルから、参考例 1 a に記載した製造と同じ合成手順により同じ化学量で製造した。

【0119】

参考例 7 b :

(E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 5 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸 この化合物を、参考例 7 a で製造した (E,Z) - 2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシフェノキシ) - 2 - ブテン二酸ジエチルから、上記の参考例 1 b で示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

20

30

40

50

【0120】

参考例7c:

5-メトキシ-8-ブロモ-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例7bで製造した(E,Z)-2-(2-ブロモ-5-メトキシフェノキシ)-2-ブテン二酸から、上記の参考例1cで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0121】

参考例7d:

5-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチル

この化合物を、上記の参考例7cで製造した5-メトキシ-8-ブロモ-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチルから、上記の参考例1dで示したのと同じ合成手順および同じ化学量を用いて合成した。

【0122】

参考例7e:

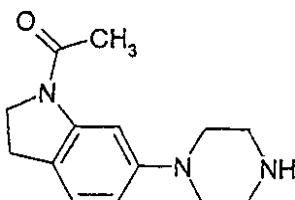
5-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩

この化合物を、上記の参考例7dで製造した5-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチルから出発して、参考例1eの製造と同じ方法を用いて合成した。

【0123】

参考例8

【化36】



1-(6-ピペラジン-1-イル-2,3-ジヒドロ-インドール-1-イル)-エタノンの製造

【0124】

参考例8a:

1-[5-(4-ベンジル-ピペラジン-1-イル)-2,3-ジヒドロ-インドール-1-イル]-エタノン

1-アセチル-5-ブロモインドリン(3.0 g, 12.5 mmol)をトルエン(60 mL)に溶解した。これにナトリウムt-ブトキシド(1.68 g, 17.5 mmol)、N-ベンジルピペラジン(2.4 mL, 13.8 mmol)、S-BINAP(0.93 g, 1.5 mmol)およびPd₂(dba)₃(0.46 g, 0.5 mmol)を加えた。この混合物を3サイクルの真空および窒素噴入により脱気し、次いで反応が完結したことをGCが示すまで(1時間)、95℃で攪拌した。この混合物を酢酸エチル(150 mL)で希釈し、水洗し、2N HCl(2×100 mL)で抽出した。併せた水性抽出液を濃水酸化アンモニウムで塩基性化し、酢酸エチル(2×100 mL)で抽出した。併せた有機抽出液を乾燥し(MgSO₄)、濃縮して固体(2.7 g)を得た。これをクロマトグラフィーにより精製して、白色固体を得た(1.81 g, 43%)。融点 = 150.5~152.8℃。

【0125】

参考例8b:

1-(6-ピペラジン-1-イル-2,3-ジヒドロ-インドール-1-イル)-エタノン

上記の参考例8aで製造した1-[5-(4-ベンジル-ピペラジン-1-イル)-2,3-ジヒドロ-インドール-1-イル]-エタノン(0.37 g, 1.1 mmol)をメタノール(5 mL)に溶解した。Pd/C(90 mg, 10%)およびギ酸アンモニウム(0.9 g, 14 mmol)を加え、得られた混合物を65℃に2時間加熱した。この混合物を濾過し、フィルターケーキを熱メタノ-

10

20

40

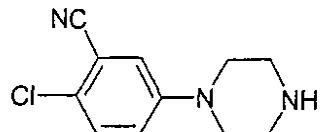
50

ルで洗浄した。併せた濾液を濃縮して、目的生成物を得た(0.26 g, 90%)。

【0126】

参考例9

【化37】



2 - クロロ - 5 - ピペラジン - 1 - イル - ベンゾニトリルの製造

10

【0127】

参考例9a:

3 - シアノ - 4 - クロロアニリン

2 - クロロ - 5 - ニトロベンゾニトリル(25 g, 137 mmol)をエタノール(275 mL)に溶解した。塩化第一スズニ水和物(154.5 g, .685 M)を加え、この混合物を70℃で30分間攪拌した。次いでこの混合物を室温に冷却し、碎いた氷に注いだ。この混合物を固体水酸化ナトリウムで塩基性にした。この混合物を酢酸エチル(3 x 100 mL)で抽出した。抽出液を併せ、塩水で洗浄し、乾燥し($MgSO_4$)、濃縮し、残留物を真空乾燥し、エタノールから再結晶して、淡褐色針状晶を得た(10.6 g, 51%)。

【0128】

20

参考例9b:

2 - クロロ - 5 - ピペラジン - 1 - イル - ベンゾニトリル

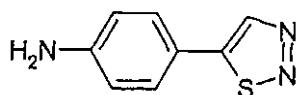
上記の参考例9aで製造した3 - シアノ - 4 - クロロアニリン(10.1 g, 66 mmol)をn - ブタノール(300 mL)に溶解し、ビス - (2 - クロロエチル)アミンの塩酸塩(23.2 g, 130 mmol)およびヨウ化カリウム(50 mg, 触媒量)を加えた。この混合物を3日間還流加熱し、次いで冷蔵庫内で一夜冷却した。沈殿した固体を濾過により集め、冷n - ブタノールで洗浄し、乾燥した。粗生成物を塩化メチレンと2N水酸化アンモニウムとの間に分配した。有機層を分離し、乾燥し(Na_2SO_4)、濃縮して、淡黄色固体を得た(9.1 g, 59%)。これはGCおよびTLC分析により単一ピークを与えた。

【0129】

30

参考例10

【化38】



4 - [1,2,3]チアジアゾール - 5 - イル - フェニルアミンの製造

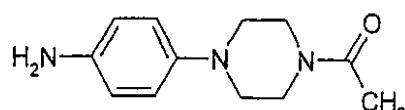
$S_n C_{12} \cdot H_2 O$ (3.21 g, 5当量)を無水乙酸(50 mL)中の5 - (4 - ニトロフェニル) - 1,2,3 - チアジアゾール(Lancaster Synthesis)(0.59 g, 2.8 mmol)のスラリーに加え、反応物を70℃に2時間加熱した。反応物を室温に放冷し、飽和 $NaHCO_3$ および氷に注いだ。生成物を乙酸(2×)で抽出し、この溶液を乾燥し($MgSO_4$)、真空蒸発乾固して、0.47 gの淡黄色固体を得た。融点126~128℃。

40

【0130】

参考例11

【化39】



1 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノンの製造

50

参考例 11 a : 4 - (4 - ニトロフェニル) - 1 - アセチルピペラジン

1 - (4 - ニトロフェニル)ピペラジン(2.5 g, 12.1 mmol)をジクロロメタン(100 ml)に溶解した。トリエチルアミン(2.0 ml, 14.5 mmol)を加え、反応物を0℃に冷却した。無水酢酸(1.25 ml, 13.3 mmol)を滴下し、反応物を0℃で1時間攪拌した。飽和重炭酸ナトリウムを加え、反応物をジクロロメタンで抽出し(×3)、乾燥し($MgSO_4$)、濾過し、真空濃縮して、4 - (4 - ニトロフェニル) - 1 - アセチルピペラジンを黄色固体として得た(3.01 g)。

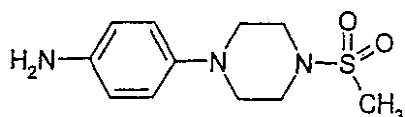
GC / MS (EI, M+) m/z = 249。

【0131】参考例 11 b :1 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノン

上記の参考例 11 a で製造した 4 - (4 - ニトロフェニル) - 1 - アセチルピペラジン(3.0 g, 12.0 mmol)をメタノール(100 ml)およびメタノール(50 mmol)中の2Mアンモニアに混合し、炭素上の10%パラジウム(300 mg)を加えた。この混合物を Parr 装置(50 psi)で1.5時間水素化した。

反応物を放冷し、触媒を濾過し、この溶液を真空濃縮した。粗製固体を酢酸エチルから再結晶して、4 - (4 - アセチル - 1 - ピペラジニル)ベンゼンアミンを淡紫色固体として得た(1.86 g, 収率 70%, 融点 149.5 - 150.5℃)。

GC / MS (EI, M+) m/z = 219。

【0132】参考例 12【化40】4 - (4 - メタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニルアミンの製造【0133】参考例 12 a :4 - (4 - ニトロフェニル) - 1 - メチルスルホニルピペラジン

1 - (4 - ニトロフェニル)ピペラジン(2.79 g, 13.5 mmol)をジクロロメタン(100 ml)に溶解した。トリエチルアミン(2.25 ml, 16.2 mmol)を加え、反応物を0℃に冷却した。メタンスルホニルクロリド(1.15 ml, 14.9 mmol)を滴下し、反応物を0℃で1時間攪拌した。飽和重炭酸ナトリウムを加え、反応物をジクロロメタンで抽出し(×3)、乾燥し($MgSO_4$)、濾過し、真空濃縮して、4 - (4 - ニトロフェニル) - 1 - メチルスルホニルピペラジンを黄色固体として得た(3.83 g, 定量的収率)。

GC / MS (EI, M+) m/z = 285。

【0134】参考例 12 b :4 - (4 - メタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニルアミン

上記の参考例 12 a で製造した 4 - (4 - ニトロフェニル) - 1 - メチルスルホニルピペラジン(3.83 g, 13.4 mmol)をメタノール(100 ml)およびメタノール(50 mmol)中の2Mアンモニアに混合し、炭素上の10%パラジウム(400 mg)を加えた。この混合物を Parr 装置(50 psi)で3時間水素化した。

反応物を放冷し、触媒を濾過し、メタノールで洗浄し、次いでクロロホルムで洗浄した。クロロホルム部分は少量の目的物を含有していたが、より純粋のようだった。クロロホルム部分を真空濃縮し、酢酸エチルから再結晶して、4 - [4 - (メチルスルホニル) - 1 - ピペラジニル]ベンゼンアミンを光沢ある褐色固体として得た(0.94 g, 収率 27%, 融点 192 - 193℃)。

GC / MS (EI, M+) m/z = 255。

10

20

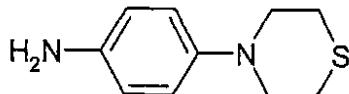
40

50

【0135】

参考例13

【化41】

4-チオモルホリン-4-イル-フェニルアミンの製造

【0136】

参考例13a:

10

4-(4-ニトロ-フェニル)-チオモルホリン

4-フルオロニトロベンゼン(3.0 g, 21.3 mmol)をトルエン(25 mL)に溶解した。チオモルホリン(2.4 mL, 23.4 mmol)を加え、この混合物を100度一夜攪拌した。17時間で、この混合物を酢酸エチル(100 mL)と飽和重炭酸ナトリウム(50 mL)との間に分配した。有機層を分離し、乾燥し(Na_2SO_4)、濾過し、真空濃縮した。残留物をヘキサンと共に磨碎して、鮮黄色固体を得た。

【0137】

参考例13b: 4-チオモルホリン-4-イル-フェニルアミン

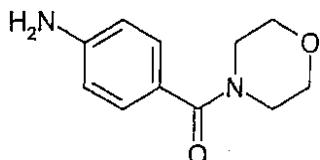
上記の参考例13aで製造した4-(4-ニトロ-フェニル)-チオモルホリン(3.0 g, 13.4 mmol)をエタノール(250 mL)に溶解し、炭素上の10%パラジウム(250 mg)を加えた。この混合物をParr水素化装置で3時間振盪した。次いで反応混合物を珪藻土に通して濾過し、真空濃縮した。残留物をヘキサンと共に磨碎して、灰色固体を得た(2.1 g)。

20

【0138】

参考例14

【化42】



30

1-(4-アミノ-フェニル)-1-モルホリン-4-イル-メタノンの製造

【0139】

参考例14a:

1-モルホリン-4-イル-1-(4-ニトロ-フェニル)-メタノン

テトラヒドロフラン(10 mL)中の4-ニトロベンゾイルクロリド(5 g, 27 mmol)を、テトラヒドロフラン(50 mL)中のモルホリン(5 g, 88 mmol)およびトリエチルアミン(2.7 g, 27 mmol)の溶液に徐々に加え、室温で4時間攪拌した。この混合物に酢酸エチル(200 mL)を加え、併せた混合物を水(25 mL)、1N HCl(25 mL)、水(25 mL)、飽和重炭酸ナトリウム(25 mL)、水(25 mL)および塩水(25 mL)で洗浄した。この混合物を乾燥し(Na_2SO_4)、濾過し、真空濃縮し、残留物をさらに精製することなく使用した。

40

【0140】

参考例14b:

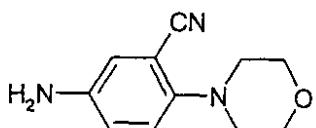
1-(4-アミノ-フェニル)-1-モルホリン-4-イル-メタノン

この化合物を、1-モルホリン-4-イル-1-(4-ニトロ-フェニル)-メタノンから、参考例13bで製造したように製造した。

【0141】

参考例15

【化43】



5 - アミノ - 2 - モルホリン - 4 - イル - ベンゾニトリルの製造

【 0 1 4 2 】

参考例 1 5 a :

2 - モルホリン - 4 - イル - 5 - ニトロ - ベンゾニトリル

3 - シアノ - 4 - フルオロニトロベンゼン(3.3 g, 19.9 mmol)を酢酸エチル(10 mL)に溶解した。モルホリン(2.2 mL, 25 mmol)および N,N - ジイソプロピルエチルアミン(3.5 mL, 20 mmol)を加え、この混合物を室温で一夜攪拌した。17時間で、追加量の酢酸エチル(150 mL)を加え、併せた混合物を水(50 mL)および塩水(50 mL)で洗浄し、乾燥し(Na₂SO₄)、濾過し、真空濃縮した。残留物をさらに精製することなく使用した。 10

【 0 1 4 3 】

参考例 1 5 b :

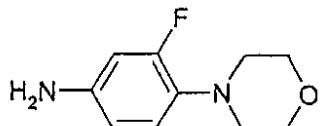
5 - アミノ - 2 - モルホリン - 4 - イル - ベンゾニトリル

この化合物を、2 - モルホリン - 4 - イル - 5 - ニトロ - ベンゾニトリル(上記の参考例 1 5 a で製造)から、参考例 1 3 b で製造したように製造した。

【 0 1 4 4 】

参考例 1 6

【 化 4 4 】



3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミンの製造

【 0 1 4 5 】

参考例 1 6 a :

4 - (2 - フルオロ - 4 - ニトロ - フェニル) - モルホリン

3,4 - ジフルオロニトロベンゼン(3.7 g, 23.2 mmol)を酢酸エチル(10 mL)に溶解した。モルホリン(2.2 mL, 25 mmol)および N,N - ジイソプロピルエチルアミン(4 mL, 23 mmol)を加え、この混合物を室温で一夜攪拌した。17時間で、追加量の酢酸エチル(150 mL)を加え、併せた混合物を水(50 mL)および塩水(50 mL)で洗浄し、乾燥し(Na₂SO₄)、濾過し、真空濃縮した。残留物をさらに精製することなく使用した。 30

【 0 1 4 6 】

参考例 1 6 b :

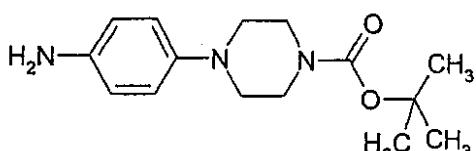
3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン

この化合物を、4 - (2 - フルオロ - 4 - ニトロ - フェニル) - モルホリン(上記の参考例 1 6 a で製造)から、参考例 1 3 b で製造したように製造した。 40

【 0 1 4 7 】

参考例 1 7

【 化 4 5 】



4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - ブチルエステルの製造

【 0 1 4 8 】

50

参考例 17 a :

4 - (4 - ニトロ - フェニル) - ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - ブチルエステル

4 - フルオロニトロベンゼン(4.8 g, 34 mmol)を酢酸エチル(25 mL)に溶解した。ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - ブチルエステル(6.7 g, 36 mmol)および N,N - ジイソプロピルエチルアミン(6.3 mL, 36 mmol)を加え、この混合物を 65 °C で 5 日間攪拌し、室温に冷却した。エーテル(100 mL)を加え、併せた混合物を水(25 mL)および塩水(25 mL)で洗浄し、乾燥し(Na₂SO₄)、濾過し、真空濃縮した。残留物をヘキサンと共に磨碎して、鮮黄色固体を得た(8 g, 77%)。

【0149】

参考例 17 b :

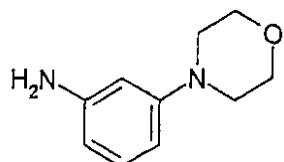
4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - ブチルエステル

4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - ブチルエステルを、4 - (4 - ニトロ - フェニル) - ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - ブチルエステル(上記の参考例 17 a で製造)から、参考例 13 b で製造したように製造した。

【0150】

参考例 18

【化46】



10

20

3 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミンの製造

【0151】

参考例 18 a :

4 - (3 - ニトロ - フェニル) - モルホリン

3 - フルオロニトロベンゼン(10 g, 71 mmol)をアセトニトリル(100mL)に溶解した。モルホリン(30 mL, 350 mmol)を加え、この混合物を加圧反応器中で 150 °C / 80 psi で 18 時間反応させた。反応物を室温に冷却し、真空濃縮し、全混合物の 5 g をシリカ上のカラムクロマトグラフィーにより、CH₂Cl₂で溶出させて精製した。生成物(3.6 g)を鮮黄色油状物として単離した。

30

【0152】

参考例 18 b :

3 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン

3 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミンを、4 - (3 - ニトロ - フェニル) - モルホリン(参考例 18 a で製造)から、参考例 13 b で製造したように製造した。

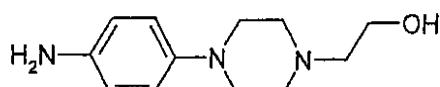
30

【0153】

参考例 19

【化47】

40

2 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノールの製造

【0154】

参考例 19 a :

2 - [4 - (4 - ニトロフェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノール

2 - [4 - (4 - ニトロフェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノールを、市販の 4 - フルオロニトロベンゼン(Aldrich)および市販の N - (2 - ヒドロキシエチル)ピペラジン(Aldr

50

ich) から、上記の参考例 13 a に記載したのと同じ手順により製造する。

【0155】

参考例 19 b :

2 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノール

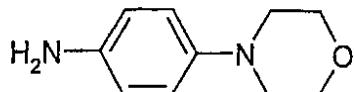
2 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノールを、参考例 13 b に記載したように 2 - [4 - (4 - ニトロフェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノール (参考例 19 a で製造) の触媒水素化により製造する。

【0156】

参考例 20

【化 48】

10



4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミンの製造

4 - (4 - ニトロフェニル)モルホリン (10.3 g, 49.5 mmol) (Lancaster Synthesis) をメタノール (130 mL) およびメタノール (70 mL) 中の 2 M アンモニアに懸濁させ、炭素上の 5 % パラジウム (100 mg) を加えた。この混合物を Parr 装置 (50 psi) で 1 時間水素化した。反応物を放冷し、触媒を濾過し、この溶液を真空濃縮した。粗製固体を酢酸エチル / ヘキサンから再結晶して、4 - (4 - モルホリニル)アニリンを淡紫色固体として得た (6.2 g, 収率 70 %, 融点 132 - 133 °C)。

20

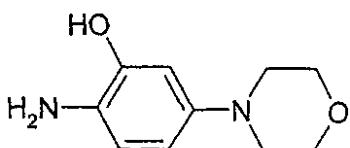
GC / M S (E I, M+) m / z = 178。

【0157】

参考例 21

【化 49】

30



4 - アミノ - 3 - ヒドロキシフェニルモルホリンの製造

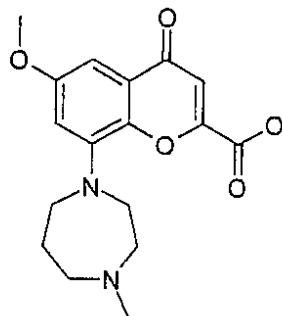
4 - ニトロ - 3 - ヒドロキシフェニルモルホリン (Maybridge Chemical) (3.34 g, 14.9 mmol) を 59 mL のエタノールに 30 分で溶解した。この混合物を 25 °C で攪拌し、塩化スズ (II) 二水和物 (16.8 g, 74.5 mmol) で攪拌しながら処理した。この黄色懸濁液を 30 分間にわたって還流加熱した。TLC は反応が数時間にわたって進行することを示した。この混合物を 18 時間還流し、室温に冷却し、濃縮して大部分のエタノールを除去し、黄色スラリーを得た。この混合物を飽和重炭酸ナトリウム水溶液で塩基性になるまで処理した。この混合物を酢酸エチルで抽出し、濾過し、有機層を分離した。水層を酢酸エチルでさらに 2 回抽出した。抽出液を併せ、硫酸マグネシウム上で乾燥し、濾過し、濃縮して、1.02 g の紫色固体を得た。プロトン NMR および C I マススペクトル分析は目的生成物について一致した (陽イオン C I による m / z = 195 ベースピーク、および陰イオン C I による m / z = 193 ベースピーク)。

40

【0158】

参考例 22

【化 50】



6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の製造

10

【0159】

参考例 22a :

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル

還流冷却器、窒素導入口および磁気攪拌器を備えた 250 mL 容 3 頸丸底フラスコに、1.5 g (4.59 mmol, 1.0 当量) の 8 - ブロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル (参考例 2c)、84 mg (0.092 mmol, 0.02 当量) のトリスジベンジリデンアセトンジパラジウム、342 mg (0.55 mmol, 0.12 当量) のラセミ体 2,2' - ビス(ジフェニルホスフィノ) - 1,1' - ビナフチルおよび 2 g の 4 A モレキュラーシーブを装入した。この懸濁液に 150 mL の乾燥トルエンを加えた。次いでこの攪拌懸濁液に 628 mg、684 μ L (5.50 mmol, 1.2 当量) の 1 - メチルホモピペラジン、次いで 2.05 g (6.3 mmol, 1.4 当量) の炭酸セシウムを加えた。次いでこの混合物を 80 $^{\circ}$ C に 3 日間加熱した。この時間の終了時に、反応の完結をアリコートの LC / MS 分析によりモニターした。反応の完結が決定されたとき、反応物を室温に冷却し、次いで珪藻土のプラグを通して濾過し、トルエンで洗浄して固体副生成物を除去した。フラッシュクロマトグラフィーにより、溶出剤として塩化メチレン中の 5 ~ 20 % メタノールの勾配を用いて精製して、1.0 g (60%) の目的生成物を得た。

マススペクトル：質量分析値 ([C₁₉H₂₄N₂O₅ + H]⁺としての) 理論値 m/z = 361；観測値 = 361。

30

【0160】

参考例 22b :

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸

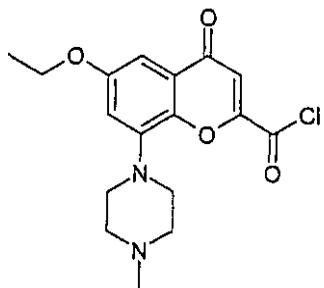
磁気攪拌機を備えた 125 mL 容 三角フラスコに、319 mg (0.89 mmol, 1.0 当量) の 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステルを装入する。この材料を 30 mL の THF に溶解し、次いで 30 mL のメタノールを加える。この攪拌溶液に 41 mg (0.97 mmol, 1.1 当量) の水酸化リチウムを含む 30 mL の水を加える。この混合物を室温で 2 時間攪拌する。反応の完結を LC / MS によりモニターし、次いで 10 mL の 2 N HCl を加える。次いでこの混合物を濃縮し、乾燥し、エーテルと共に磨碎して、生成物を塩酸塩として定量的収率で得る。マススペクトル：質量分析値 ([C₁₇H₂₀N₂O₅ + H]⁺としての) 理論値 m/z = 333；観測値 = 333。

40

【0161】

参考例 23

【化 51】



6 - エトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボニルクロリドの製造

10

【0162】

参考例 23a :

8 - プロモ - 6 - ヒドロキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル : このヒドロキシ化合物、すなわち 8 - プロモ - 6 - ヒドロキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステルは、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステルの合成中に副生成物として形成される。これは粗製メトキシ化合物から、フラッシュクロマトグラフィーにより、塩化メチレン中の 20 % 酢酸エチルから 2 % のメタノールを含む同じ溶剤までの段階的勾配を用いて分離することができる。最後に溶出するヒドロキシ化合物を濃縮して、純粋な化合物を得る。マススペクトル : 質量分析値 ([C₁₂H₉BrO₅ + H]⁺ としての) 理論値 m / z = 313、315 ; 観測値 = 313、315。

20

【0163】

参考例 23b :

8 - プロモ - 6 - エトキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル : 還流冷却器、窒素導入口および磁気攪拌機を備えた 100 mL 容 3 顎丸底フラスコに 700 mg(2.24 mg, 1.0 当量) の 8 - プロモ - 6 - ヒドロキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル (参考例 23a) を加える。この材料を 50 mL のトルエンに溶解し、次いで 6.89 mg、5.86 μL(4.47 mmol, 2.0 当量) の硫酸ジエチルおよび 3.09 mg(2.24 mmol, 1.0 当量) の K₂CO₃ を加えた。次いで反応物を 24 時間還流加熱した。この時間の終了時に、LC / MS によるモニターは反応が > 95 % 完結したことを見た。次いで反応物を冷却し、100 mL の酢酸エチルを加え、有機層を 0.5 N HCl 溶液で洗浄し、Na₂SO₄ 上で乾燥し、濾過し、濃縮する。残留物をフラッシュクロマトグラフィーにかけ、溶出剤としてヘキサン中の 40 % 酢酸エチルを用いた。精製した画分を濃縮して、500 mg(65%) の無色固体を得た。マススペクトル : 質量分析値 ([C₁₄H₁₃BrO₅ + H]⁺ としての) 理論値 m / z = 341、343 ; 観測値 = 341、343。

30

【0164】

参考例 23c :

6 - エトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル :

40

還流冷却器、磁気攪拌機および窒素導入口を備えた 100 mL 容 3 顎丸底フラスコに 350 mg(1.03 mmol, 1.0 当量) の 8 - プロモ - 6 - エトキシ - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチルエステル (参考例 23b) 、18.9 mg(0.02 mmol, 0.02 当量) のトリスジベンジリデンアセトンジパラジウム、7.7 mg(0.123 mmol, 0.12 当量) のラセミ体 2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ) - 1,1' - ビナフチルおよび 1 g の 4 A モレキュラーシーブおよび 60 mL の乾燥トルエンを加えた。次いでこの攪拌懸濁液に 113 mg、1225 μL(1.13 mmol, 1.1 当量) の 1 - メチルピペラジン、次いで 470 mg(1.44 mmol, 1.4 当量) の炭酸セシウムを加えた。次いでこの混合物を 80 °C に 3 日間加熱した。この時間の終了時に、反応の完結をアリコートの LC / MS 分析によりモニターした。反応の完結が決定されたとき、反応物を室温に冷却し、珪藻土のプラグを通して濾過し、トルエンで洗浄し

50

て固体副生成物を除去した。フラッシュクロマトグラフィーにより、溶出剤として塩化メチレン中の5~40%メタノールの勾配を用いて精製して、350mg(75%)の目的生成物を黄色固体として得た。マススペクトル：質量分析値([C₁₉H₂₄N₂O₅+H]⁺としての)理論値m/z=361；観測値=361。

[0 1 6 5]

参考例 2 3 d :

6 - エトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸

磁気攪拌機を備えた 125 mL 容三角フラスコに、500 mg(1.39 mmol, 1.0 当量)の 6-エトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸エチルエステル(参考例 23c)を装入する。この材料を 30 mL の THF に溶解し、次いで 30 mL のメタノールを加える。この攪拌溶液に 64.2 mg(1.53 mmol, 1.1 当量)の水酸化リチウムを含む、30 mL の水を加える。この混合物を室温で 2 時間攪拌する。反応の完結を LC / MC によりモニターし、次いで 10 mL の 2 N HCl を加える。次いでこの混合物を濃縮し、乾燥し、エーテルと共に磨碎して、生成物を塩酸塩として定量的収率で得る。

マススペクトル：質量分析値（ $[C_{17}H_{20}N_2O_5 + H]^+$ としての）理論値 $m/z = 333$; 観測値 = 333。

[0 1 6 6]

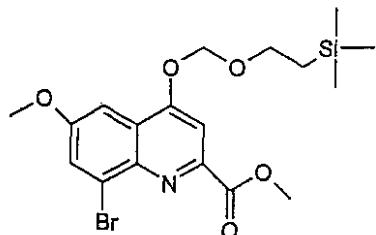
参考例 23e : 6 - エトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボニルクロリド

還流冷却器、窒素導入口および磁気攪拌機を備えた100mL容丸底フラスコに、250mg(0.68 mmol, 1.0当量)の6-エトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例23d)および20mLの塩化メチレンを装入する。次いでこの攪拌懸濁液に129.5mg、164L(1.02 mmol, 1.5当量)の塩化オキサリルを加え、次いで50マイクロリットルのシリンジから1滴のDMFを加えて触媒として作用させる。この混合物を2時間攪拌し、次いでロータリーエバポレーターで窒素雰囲気中で蒸発濃縮し、次いで高真空乾燥する。反応の完結をアリコートのLC/MC分析により確認し、メチルアミンのTHF溶液で停止させる。この粗製材料を得られた状態のままで後続のアミド化反応に使用した。

〔 0 1 6 7 〕

参考例 2 4

【化 5 2】



8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸 メチルアステルの製造

[0 1 6 8]

参考例 2.4 a :

2 - (2 - ブロモ - 4 - メトキシ - フェニルアミノ) - ブタ - 2 - エン二酸ジメチルエステル 1.25 mL の無水メタノール中の 2 - ブロモ - 4 - メトキシアニリン (6.02 g, 29.8 mmol) の溶液をアセチレンジカルボン酸ジメチル (3.70 mL, 30.2 mmol) で処理し、この溶液を窒素中で 8 時間還流加熱した。反応混合物を冷却し、濃縮し、熱メタノールに再溶解した。濾過により黄色結晶を得た (6.93 g, 68%)。結晶の第二収穫をエタノールから得た (0.942 g, 9%)。濾液を併せ、シリカゲル上のフラッシュクロマトグラフィーにより、4 : 1 のヘ

キサン：酢酸エチルを用いて精製して、さらに 1.63 g (16%)を得た。全収率は 93 % になった。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 9.60 (s, 1H, NH), 7.26 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₃), 6.93 (dd, 1H, J₀=8.7, J_m=2.7 Hz, ArH₅), 6.87 (d, 1H, J₀=8.7 Hz, ArH₆), 5.34 (s, 1H, C=CH), 3.76 (s, 3H, OCH₃), 3.68 (s, 3H, CHCO₂CH₃), 3.66 (s, 3H, CNCO₂CH₃) ; マススペクトル：質量分析値 ([C₁₃H₁₄BrNO₅+H]⁺としての) 理論値 m/z = 344, 346; 觀測値 344, 346。

【 0 1 6 9 】

参考例 2 4 b :

8 - ブロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸メチル
エステル

Dow - Therm (175 mL) を 244 に加熱し、2-(2-ブロモ-4-メトキシ-フェニルアミノ)-ブタ-2-エン二酸ジメチルエステル(9.50 g, 27.6 mmol)を固体として少しづつ、7分間にわたって温度 230 ~ 240 を保ちながら加えた。褐色の反応混合物を 240 ~ 245 で 45 分間加熱し、次いで室温に冷却した。冷却すると、黄色沈殿が生成した。約 100 mL のヘキサンを混合物に加え、固体を濾過により単離し、追加のヘキサンで洗浄し、高真空乾燥して、生成物を黄色固体として得た(6.73 g, 78%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d_6) 12.01 (s, 1H, NH), 7.86 (d, 1H, J_m =2.7 Hz, ArH₅), 7.52 (s, 1H, C=CH), 7.48 (d, 1H, J_m =2.7 Hz, ArH₇), 3.93 (s, 6H, OCH₃ およびCO₂CH₃)；マススペクトル：質量分析値 ([C₁₂H₁₀BrNO₄+H]⁺ としての) 理論値 m/z = 312, 314; 観測値 312, 314

〔 0 1 7 0 〕

参考例 2 4 c :

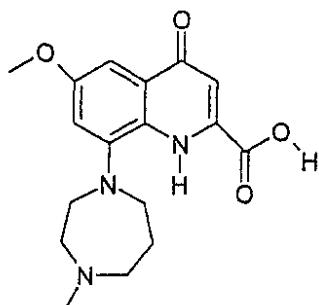
8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル

100 mLのN-メチルピロリジノン中の8-ブロモ-6-メトキシ-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸メチルエステル(6.73 g, 21.6 mmol)の褐色溶液を、水素化ナトリウム(油中60%分散液, 1.028 g, 25.7 mmol)で処理した。ガスの発生および発熱が観察された。反応物を窒素中で室温で10分間攪拌した。2-(トリメチルシリル)エトキシメチルクロリド(5.00 mL, 28.3 mmol)を加えると、僅かに混濁した淡褐色溶液が生じた。室温で2.5時間のうち、反応混合物を800 mLの水に注ぎ、15分間攪拌した。得られたクリーム色沈殿を濾過により単離し、水洗し、高真空乾燥して、生成物をクリーム色固体として得た(9.70 g, 定量的収率)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) δ 7.976 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₇), 7.79 (s, 1H, C=CH), 7.53 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₅), 5.70 (s, 2H, OCH₂O), 3.99 (s, 6H, OCH₃ および CO₂CH₃), 3.88 (t, 2H, J=8.0 Hz, OCH₂CH₂Si), 0.97 (t, 2H, J=8.0 Hz, OCH₂CH₂Si), -0.04 (s, 9H, Si(CH₃)₃; マススペクトル: 質量分析値 ([C₁₈H₂₄BrNO₅Si+H]⁺としての) 理論値 m/z = 442, 444; 観測値 442, 444。

〔 0 1 7 1 〕

参考例 2 5

【化 5 3】



6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ

- キノリン - 2 - カルボン酸の製造

参考例 2 5 a :

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル

3.0 mLの無水トルエン中の2-ブロモ-6-メトキシ-4-(2-トリメチルシラニル-エトキシメトキシ)-キノリン-2-カルボン酸メチルエステル(1.01 g, 2.28 mmol)、N-メチルホモピペラジン(0.32 mL, 2.57 mmol)および4-シープの透明淡褐色溶液に、Pd₂(dba)₂(43.8 mg, 0.048 mmol)およびBINAP(169.8 mg, 0.27 mmol)を加えた。得られたワイン色溶液を炭酸セシウム(1.124 g, 3.45 mmol)で処理した。反応混合物を窒素中で21時間還流加熱した。このエンドウ緑色反応混合物を室温に冷却し、濃縮した。この粗製混合物をシリカゲル上のフラッシュクロマトグラフィーにより、95:5~40:60の塩化メチレン:メタノールの勾配を用いて精製して、目的生成物を黄色泡状物として得た(1.004 g, 92%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 7.67 (s, 1H, ArH₃), 6.94 (d, 1H, J_m=2.4 Hz, ArH₅), 6.66 (d, 1H, J_m=2.4 Hz, ArH₇), 5.60 (s, 2H, OCH₂O), 3.94 (s, 3H, CO₂CH₃), 3.88 (s, 3H, OCH₃), 3.82 (t, 2H, J=8.0 Hz, OCH₂CH₂Si), 3.75 (bs, 4H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃ および ArNCH₂CH₂N-CH₃), 3.45 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 3.31 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 2.83 (s, 3H, NCH₃), 2.28 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 0.92 (t, 2H, J=8.0 Hz, OCH₂CH₂Si), -0.04 (s, 9H, Si(CH₃)₃ ; マススペクトル: 質量分析値 ([C₂₄H₃₇N₃O₅Si+H]⁺としての) 理論値 m/z = 476; 觀測値 476。

【 0 1 7 2 】

参考例 2 5 b :

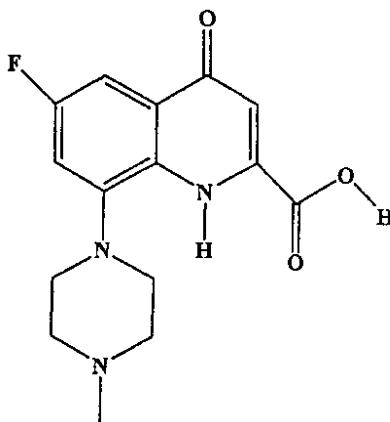
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸

1 8 mL の 3 : 1 : 1 の テトラヒドロフラン : メタノール : 水の中の 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(1.00g, 2.10 mmol) の淡褐色溶液に、水酸化リチウム - 水和物(0.267 g, 6.35 mmol) を加えた。反応混合物を室温で 5 時間攪拌し、1 N HCl で pH 4 に酸性化し、さらに 20 分間攪拌した。反応混合物を濃縮し、高真空乾燥して、橙色泡状物を得た。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d_6) 11.06 (s, 1H, NH), 7.53 (s, 1H, C=CH), 7.00 (d, 1H, J_m =2.4 Hz, ArH₅), 6.70 (d, 1H, J_m =2.4 Hz, ArH₇), 4.05-3.99 (m, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 3.87 (s, 3H, OCH₃), 3.68-3.60 (m, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 3.54-3.47 (m, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 3.41-3.26 (m, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 2.82 (d, 3H, J =4.8 Hz, NCH₃), 2.46-2.41 (m, 1H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 2.30-2.25 (m, 1H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃) ; マススペクトル: 質量分析値 ([C₁₇H₂₁N₃O₄+H]⁺ としての) 理論値 m/z = 332; 観測値 332。

【 0 1 7 3 】

参考例 2 6

【化 5 4】



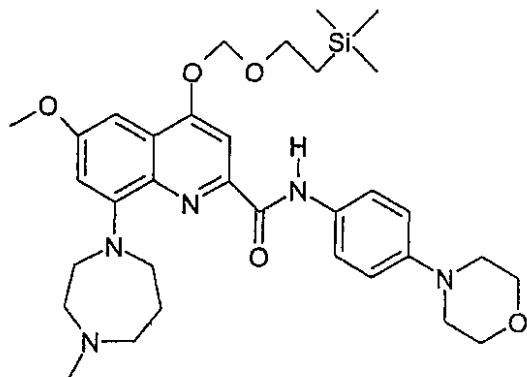
6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸の製造

この化合物を、参考例 25 の製造に記載したのと同じ手順により製造した。

【0174】

参考例 27

【化55】



10

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドの製造

20

【0175】

参考例 27 a :

8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸
 7.5 mL の 3 : 1 : 1 テトラヒドロフラン : メタノール : 水の中の 8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル (参考例 24 c) (4.98 g, 11.3 mmol) の淡褐色溶液に、水酸化リチウム - 水和物 (1.367 g, 32.6 mmol) を加えた。反応物を室温で 5 時間攪拌した。反応混合物を濃縮し、次いで水に注いだ。この溶液を 1 N HCl で pH 2 に酸性化し、得られた固体を濾過により単離した。次いでこの固体をメタノールに懸濁させ、濾過して、目的生成物を得た (2.6732 g, 80%)。さらに 0.5768 g (17%) の生成物をメタノール濾液から得た。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆, TFA 振とう) 7.86 (d, 1H, J_m = 2.7 Hz, ArH₅), 7.55 (d, 1H, J_m = 2.7 Hz, ArH₇), 7.32 (s, 1H, C=CH), 3.94 (s, 3H, OCH₃) ; マススペクトル : 質量分析値 ([C₂₁H₁₈BrNO₄+H]⁺ としての) 理論値 m/z = 298,300; 観測値 = 298,300。

30

【0176】

参考例 27 b :

8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

10.0 mL のジメチルホルムアミド中の 8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸 (参考例 27 a) (3.446 g, 11.56 mmol)、TBTU (9.039 g, 28.15 mmol) および HOBt (3.757 g, 27.8 mmol) の黄色懸濁液に、4 - モルホリノアニリン (2.733 g, 15.3 mmol) およびジイソプロピルエチルアミン (8.2 mL, 50.2 mmol) を加えた。得られたマロン色溶液を室温で窒素中で 16 時間攪拌した。この時間中に反応物は帯緑褐色になり、大量の沈殿を生成した。反応混合物を濾過し、固体をジメチルホルムアミド、水およびメタノールで洗浄した。高真空乾燥して、目的生成物を黄色固体として得た (3.09 g, 58%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 12.13 (s, 1H, NH), 10.18 (s, 1H, C(O)NH), 7.90 (d, 1H, J_m = 2.7 Hz, ArH₅), 7.68 (d, 2H, J₀ = 9.0 Hz, ArH₂ および H₆), 7.63 (s, 1H, C=CH), 7.51 (d, 1H, J_m = 2.7 Hz, ArH₇), 7.00 (d, 2H, J₀ = 9.0 Hz, ArH₃ および H₅), 3.94 (s, 3H, OCH₃), 3.75 (t, 4H, J = 4.8 Hz, OCH₂CH₂N), 3.10 (t, 4H, J = 4.8 Hz, OCH₂CH₂N) ; マススペクトル : 質量分析値 ([C₂₁H₂₀BrN₃O₄+H]⁺ としての) 理論値 m/z = 458,460 ; 観測値 = 458,460。

40

50

【0177】

参考例27c:

8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

40mLのN - メチルピロリジノン中の8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(参考例27b)(3.092g, 6.75mmol)の黄色懸濁液を、水素化ナトリウム(油中60%の分散液, 0.410g, 10.24mmol)で処理した。ガスの発生および発熱が観察され、この懸濁液は淡褐色でほとんど透明になった。反応物を窒素中で室温で10分間攪拌した。2 - (トリメチルシリル)エトキシメチルクロリド(1.6mL, 9.1mmol)を加えると、僅かに混濁した淡褐色溶液になった。室温で4.5時間のうち、反応混合物を300mLの水に注ぎ、15分間攪拌し、次いで0で一夜保存した。固体を濾過により単離し、メタノールに懸濁させ、再び濾過し、高真空乾燥して、生成物を黄色固体として得た(3.190g, 80%)。¹H NMR(300MHz, DMSO, d₆) 10.18(s, 1H, C(O)NH), 7.95(d, 1H, J_m=2.4Hz, ArH₇), 7.83(s, 1H, ArH₃), 7.69(d, 2H, J₀=9.0Hz, ArH₂ および H₆), 7.51(d, 1H, J_m=2.7Hz, ArH₅), 7.00(d, 2H, J₀=9.0Hz, ArH₃ および H₅), 5.69(s, 2H, OCH₂O), 3.95(s, 3H, OCH₃), 3.85(t, 2H, J=8.0Hz, OCH₂CH₂Si), 3.75(t, 4H, J=4.7Hz, OCH₂CH₂N), 3.10(t, 4H, J=4.7Hz, OCH₂CH₂N), 0.94(t, 2H, J=8.0Hz, OCH₂CH₂Si), -0.04(s, 9H, Si(CH₃)₃; マススペクトル: 質量分析値([C₂₇H₃₄BrN₃O₅Si+H]⁺としての)理論値m/z = 588, 590; 観測値. = 588, 590

【0178】

参考例27d:

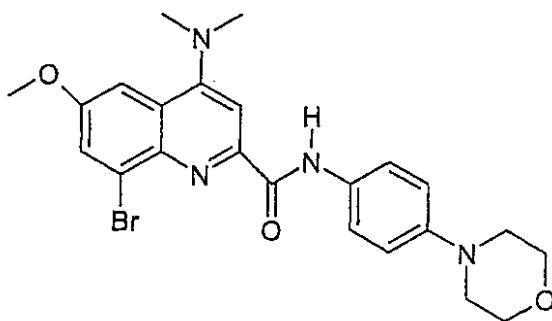
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

30mLの無水トルエン中の8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(参考例27c)(1.155g, 1.96mmol)、N - メチルホモピペラジン(0.39mL, 3.14mmol)および4シープの黄緑色懸濁液に、Pd₂(dba)₂(90.0mg, 0.098mmol)およびBINAP(0.358mg, 0.58mmol)を加えた。得られた帯赤褐色混合物を炭酸セシウム(2.544g, 7.81mmol)で処理すると、色が薄くなった。反応混合物を窒素中で17時間還流加熱した。この透明褐色溶液を室温に冷却し、濃縮し、次いでシリカゲル上のフラッシュクロマトグラフィーにより、95:5~50:50の塩化メチレン:メタノールのスロー勾配を用いて精製して、目的生成物を得た(0.989g, 81%)。¹H NMR(300MHz, DMSO, d₆) 9.88(s, 1H, NH), 7.73(s, 1H, ArH₃), 7.68(d, 2H, J₀=8.9Hz, ArH₂ および H₆), 7.00(d, 2H, J₀=8.9Hz, ArH₃ および H₅), 6.94(d, 1H, J_m=2.7Hz, ArH₅), 6.66(d, 1H, J_m=2.7Hz, ArH₇), 5.62(s, 2H, OCH₂O), 3.87(s, 3H, OCH₃), 3.80(t, 2H, J=8.0Hz, OCH₂CH₂Si), 3.73(t, 4H, J=4.7Hz, OCH₂CH₂N), 3.63(t, 2H, J=5.9Hz, ArNC₂CH₂CH₂NCH₃), 3.33(bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 3.09(t, 4H, J=4.7Hz, OCH₂CH₂N), 2.97(bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 2.69(bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 2.35(s, 3H, NCH₃), 2.09(bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 0.94(t, 2H, J=8.0Hz, OCH₂CH₂Si), -0.03(s, 9H, Si(CH₃)₃; マススペクトル: 質量分析値([C₃₃H₄₇N₅O₅Si+H]⁺としての)理論値m/z = 622; 観測値 = 622。

【0179】

参考例28

【化56】



8 - ブロモ - 4 - ジメチルアミノ - 6 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドの製造

10

【0180】

参考例 28 a :

8 - ブロモ - 4 - クロロ - 6 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

20 mLの塩化メチレン中の 8 - ブロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(参考例 27 b)(1.75 mmol)の懸濁液を、塩化オキサリル(1.5 mL, 17.2 mmol)および触媒量のジメチルホルムアミド(3滴)で処理した。反応混合物は激しく発泡し、より透明になった。反応物を2時間還流加熱し、室温に冷却し、濃縮して、淡黄色固体にした(窒素中で保存)。

20

20 mLの塩化メチレン中の酸クロリドの黄色溶液に、4 - モルホリノアニリン(0.347 g, 1.94 mmol)およびジイソプロピルエチルアミン(1.0 mL, 6.1 mmol)を加えた。この溶液は橙色になり、ガスの発生が観察された。30分以内に溶液から固体が沈殿し始めた。反応物を室温で1時間攪拌した。固体を濾過により単離し、高真空乾燥して、目的生成物を得た(0.406 g, 49%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 10.15 (s, 1H, C(O)NH), 8.33 (s, 1H, ArH₃), 8.10 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₇), 7.70 (d, 2H, J₀=9.0 Hz, ArH₂ および H₆), 7.56 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₅), 7.01 (d, 2H, J₀=9.0 Hz, ArH₃ および H₅), 4.06 (s, 3H, OCH₃), 3.75 (t, 4H, J=4.8 Hz, OCH₂CH₂N), 3.11 (t, 4H, J=4.8 Hz, OCH₂CH₂N) ; マススペクトル: 質量分析値 ([C₂₁H₁₉BrClN₃O₃+H]⁺としての) 理論値 m/z = 476,478; 観測値 = 476,478。

30

【0181】

参考例 28 b :

8 - ブロモ - 4 - ジメチルアミノ - 6 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

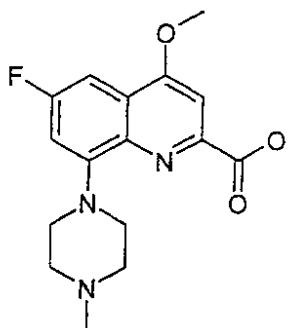
100 mLのテトラヒドロフラン中 2.0 Mジメチルアミン中の 8 - ブロモ - 4 - クロロ - 6 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(参考例 28 a)(0.1512 g, 0.317 mmol)の溶液を、Parr ボンベ中で100 で加熱した。初期圧力は 75 ~ 80 psi で、次いで約 60 psi に保持した。18時間ののち、反応物を室温に冷却し、濃縮、乾燥して、粗生成物を褐色固体として得た。シリカゲル上で 100 : 0 ~ 95 : 5 の塩化メチレン : メタノールの勾配を用いて精製して、純粋な生成物を得た(0.142 g, 92%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 10.20 (s, 1H, C(O)NH), 7.90 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₅), 7.69 (d, 2H, J₀=9.0 Hz, ArH₂ および H₆), 7.60 (s, 1H, ArH₃), 7.41 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₇), 7.01 (d, 2H, J₀=9.0 Hz, ArH₃ および H₅), 3.96 (s, 3H, OCH₃), 3.75 (t, 4H, J=4.8 Hz, OCH₂CH₂N), 3.10 (t, 4H, J=4.8 Hz, OCH₂CH₂N), 3.08 (s, 6H, N(CH₃)₂) ; マススペクトル: 質量分析値 ([C₂₁H₁₉BrClN₃O₃+H]⁺としての) 理論値 m/z = 485,487; 観測値 = 485,487。

40

【0182】

参考例 29

【化 57】



6 - フルオロ - 4 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸の製造 10

【0183】

参考例 29 a :

8 - ブロモ - 6 - フルオロ - 4 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル
還流冷却器、磁気攪拌機および窒素導入口を備えた 150 mL 容 3 顎丸底フラスコに、2.0 g (6.76 mmol, 1.0 当量) の 8 - ブロモ - 6 - フルオロ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステルを装入する。次いでこの材料を 50 mL の NMP に溶解する。次いでこの溶液に、300 mg (7.44 mmol, 1.1 当量) の油中 60 % 水素化ナトリウム分散液を室温で少量ずつ注意深く加える。そのとき黄色に発色し、これは水素が発生してアニオンが生成したことを示す。このアニオン溶液の攪拌を 1 時間続け、次いで 1.14 g、500 μ L (8.04 mmol, 1.2 当量) のヨードメタンをシリンドから加える。この混合物をさらに 2 時間反応させ、次いで 20 mL の水で注意深く停止させる。1 L の水で希釈したときに沈殿した固体を濾過により集め、次いで水洗して、純粋な 0 - メチル化材料を 2.1 g (98%) の無色固体として得た。

マススペクトル：質量分析値 ([C₁₂H₉BrFNO₃ + H]⁺としての) 理論値 m/z = 314、316；観測値 = 314、316。

別法として、還流冷却器、窒素導入口および磁気攪拌機を備えた 100 mL 容 3 顎丸底フラスコに、350 mg (1.17 mmol, 1.0 当量) の 8 - ブロモ - 6 - フルオロ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステルおよび 242 mg (1.75 mmol, 1.5 当量) の K₂CO₃ を装入する。この材料を 20 mL の DMSO に懸濁させ、次いで 70 ℃ に 1 時間加熱する。アニオンの生成は混合物が濁ってきたときに視覚的に確認できる。この混合物を 35 ℃ に放冷し、次いで 331 mg、145 μ L (2.33 mmol, 2.0 当量) のヨウ化メチルを加え、攪拌を 2 時間続ける。この時間の終了時に、反応が完結したかどうかを LC/MS により決定する。完結したとき、この混合物を 200 mL の水に注ぎ、生成した固体を濾過により集め、水洗して、乾燥後に 340 mg (93%) の 0 - メチル化生成物を得る。

【0184】

参考例 29 b :

6 - フルオロ - 4 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル

還流冷却器、磁気攪拌機および窒素導入口を備えた 250 mL 容 3 顎丸底フラスコに、2.1 g (6.68 mmol, 1.0 当量) の 8 - ブロモ - 6 - フルオロ - 4 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル (参考例 29 a)、122 mg (0.134 mmol, 0.02 当量) のトリスジベンジリデンアセトングリル (0.802 mmol, 0.12 当量) のラセミ体 2,2' - ビス (ジフェニルホスフィノ) - 1,1' - ビナフチルおよび 1 g の 4 A モレキュラーシグマおよび 80 mL の乾燥トルエンを加える。次いでこの攪拌懸濁液に 736 mg、815 μ L (7.35 mmol, 1.1 当量) の 1 - メチルピペラジン、次いで 3.05 g (9.35 mmol, 1.4 当量) の炭酸セシウムを加える。次いでこの混合物を 80 ℃ に 36 時間加熱する。この時間の終了時に、反応の完結をアリコートの LC/MS によりモニターする。反応が完結したと決定されたとき、反応物を室温に冷却し、次いでセライトのプラグに通して濾過し、トルエンで洗浄して固体副生成物を除去した。溶出剤として塩化メチレン中の 5 ~ 25 % メタノ

20

30

40

50

ールの勾配を用いてフラッシュクロマトグラフィーにより精製して、2.0 g (90%) の目的生成物を得た。マススペクトル：質量分析値 ([C₁₇H₂₀FN₃O₃ + H]⁺としての) 理論値 m/z = 334；観測値 = 334。

〔 0 1 8 5 〕

参考例 2 9 c :

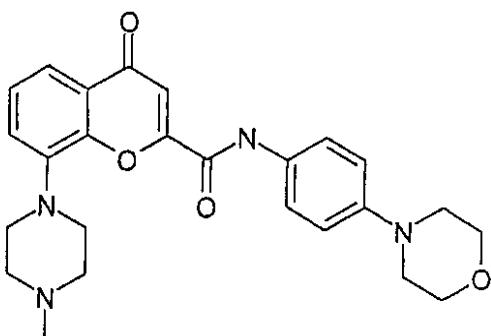
6 - フルオロ - 4 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸

3.0 mLのTHFおよび3.0 mLのメタノールを入れた125 mL容三角フラスコに、2.1 g (6.3 mmol)の6-フルオロ-4-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-キノリン-2-カルボン酸メチルエステル(参考例29b)を装入する。この溶液に、291 mg(6.9 mmol, 1.1当量)の水酸化リチウム-水和物を溶解した3.0 mLの水を攪拌しながら加える。この溶液を1時間反応させ、次いで1.0 mLの2N HCl溶液で停止させる。次いでこの溶液を濾過し、固体を1.0 mLの0.5N HCl溶液で洗浄する。次いで併せた濾液を濃縮して、2.15 g(95%)の黄色固体生成物を塩酸塩として得る。マススペクトル: 質量分析値([C₁₆H₁₈FN₃O₃+H]⁺としての)理論値m/z=320;観測値=320。

[0 1 8 6]

实施例 1

【化 5 8】



20

8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - N - [4 - (4 - モルホリニル) フェニル] - 4 - オキソ - 4 - H - クロメン - 2 - カルボキサミド

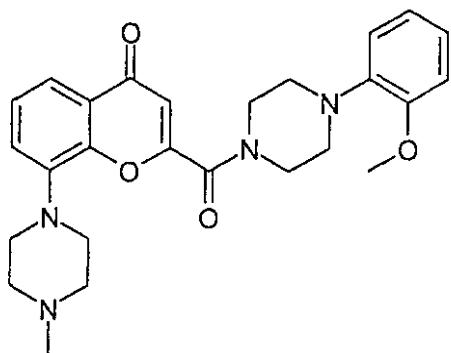
8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩 (参考例 1) (400 mg, 1.23 mmol) を無水 N,N - ジメチルホルムアミド (20 mL) に懸濁させ、トリエチルアミン (0.69 mL, 4.92 mmol) を加えて透明溶液を得た。次のものをその順序で加えた: 1 - ヒドロキシベンゾトリアゾール (HOBt (205 mg, mol))、0 - (1H - ベンゾトリアゾール - 1 - イル) - N,N,N',N' - ペンタメチレン - ウロニウムのテトラフルオロボレート (TBTU (435 mg, 3.1 mmol))、次いで 4 - (ジメチルアミノ)ピリジン (25 mg)。室温で 5 分間攪拌したのち、4 - (4 - モルホリニル)アニリン (参考例 2 1) (220 mg, mmol) を加えた。反応物を室温で一夜攪拌した。この溶液を真空濃縮し、残留物をクロロホルム / 飽和重炭酸ナトリウム間に分配し、クロロホルムで抽出し (x 3)、乾燥し (MgSO₄)、真空濃縮して粗生成物を得た。

シリカ(230 - 400 メッシュ ASTM)上のクロマトグラフィーにかけ、酢酸エチル、次いで 2.5 ~ 5 % メタノール / クロロホルムで溶出して、190 mg(収率 %)の 8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジニル) - N - [4 - (4 - モルホリニル)フェニル] - 4 - オキソ - 4H - ベンゾクロメン - 2 - カルボキサミドを黄色固体として得た(融点 217 - 218 °C で分解および 244 - 247 °C で融解)。 $L C / M S (M + 1) m/z = 449$ 。

[0 1 8 7]

実施例 2

【化 5 9】



10

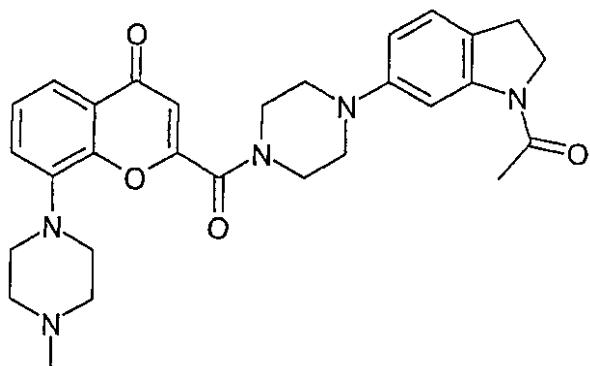
2 - { 1 - [4 - (2 - メトキシ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - メタノイル } - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル - クロメン) - 4 - オン

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1 ）および市販の 1 - (2 - メトキシ - フェニル) - ピペラジン（Aldrich）から、実施例 1 で用いたのと同じ手順により製造して、黄色固体を得た。MS (M + H) m / z = 463。

【 0188 】

実施例 3

【 化 6 0 】



20

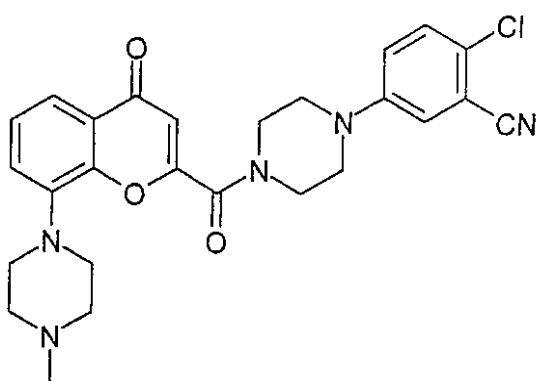
2 - { 1 - [4 - (1 - アセチル - 2,3 - ジヒドロ - 1H - インドール - 6 - イル) - ピペラジン - 1 - イル] - メタノイル } - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロメン - 4 - オン

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1 ）および 1 - (6 - ピペラジン - 1 - イル - 2,3 - ジヒドロ - インドール - 1 - イル) - エタノン（参考例 8 ）から、実施例 1 の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS (M + H) m / z = 516。

【 0189 】

実施例 4

【 化 6 1 】



40

2 - クロロ - 5 - (4 - { 1 - [8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロ

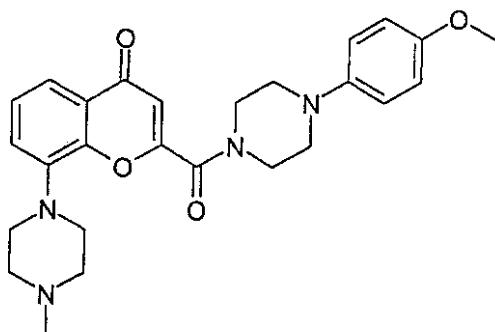
50

メン - 2 - イル] - メタノイル} - ピペラジン - 1 - イル) - ベンゾニトリル
 この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 -
 カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および2 - クロロ - 5 - ピペラジン - 1 - イル - ベンゾニ
 トリル(参考例9)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M
 + H) m/z = 493。

〔 0 1 9 0 〕

実施例 5

【化 6 2】



10

2 - { 1 - [4 - (4 - メトキシ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - メタノイル } - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロメン - 4 - オン

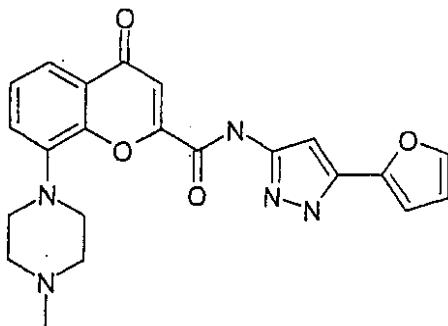
20

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販(Aldrich)の1 - (4 - メトキシ - フェニル) - ピペラジンから、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H)⁺ m/z = 463。

【 0 1 9 1 】

実施例 6

【化 6 3】



30

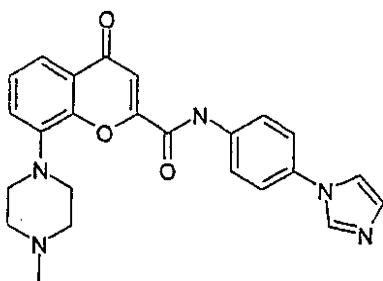
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(5 - フラン - 2 - イル - 1H - ピラゾール - 3 - イル) - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および市販の 5 - フラン - 2 - イル - 1H - ピラゾール - 3 - イルアミン (Maybridge) から、実施例 1 の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS (M + H) m / z = 420。

〔 0 1 9 2 〕

実施例 7

【化 6 4】



8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - イミダゾール - 1 - イル - フェニル) - アミド

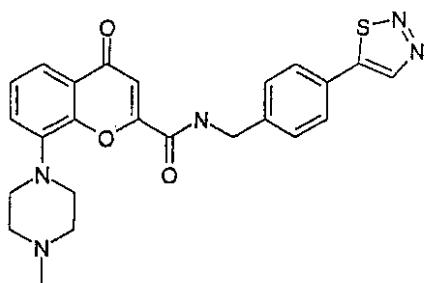
10

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の4 - イミダゾール - 1 - イル - フェニルアミン(Aldrich)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H) m/z = 430。

【0193】

実施例8

【化65】



8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - [1,2,3]チアジアゾール - 5 - イル - フェニル) - アミド

20

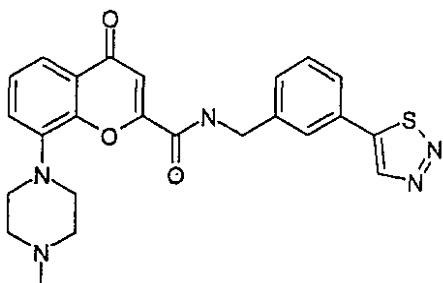
この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および4 - [1,2,3]チアジアゾール - 5 - イル - フェニルアミン(参考例10)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H) m/z = 448。

30

【0194】

実施例9

【化66】



40

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 4 - [1,2,3]チアジアゾール - 5 - イル - ベンジルアミド

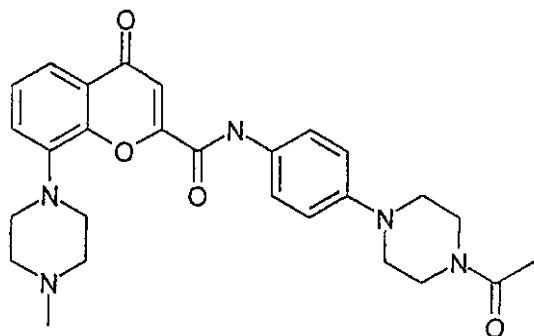
この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販(Maybridge)の4 - [1,2,3]チアジアゾール - 5 - イル - ベンジルアミンから、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H) m/z = 462。

【0195】

実施例10

50

【化 6 7】



10

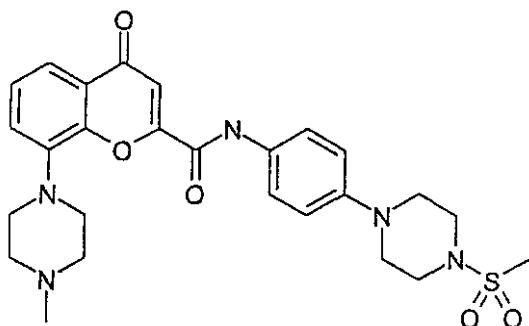
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - アセチル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および 1 - [4 - (4 - アミ - ノフェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノン（参考例 11）から、実施例 1 の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS (M + H) m / z = 499。

【 0 1 9 6 】

実施例 1 1

【化 6 8】



20

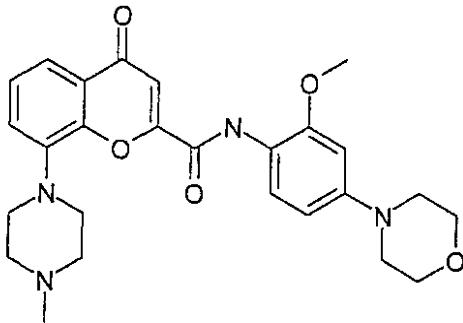
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 [4 - (4 - メタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および 4 - (4 - メタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニルアミン（参考例 12）から、実施例 1 の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS (M + H) m / z = 526。

【 0 1 9 7 】

実施例 1 2

【化 6 9】



40

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(2 - メトキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

50

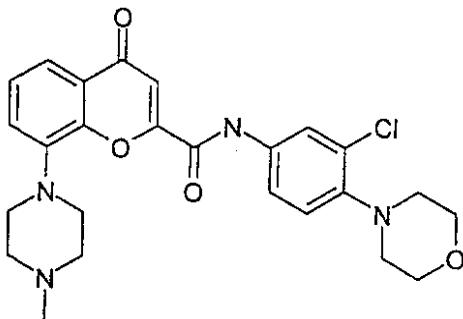
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)(0.10 g, 0.35 mmol)、HOBt(1.10 g, 0.7 mmol)、TBTU(0.225 g, 0.7 mmol)、4 - (ジメチルアミノ)ピリジン(0.01 g, 触媒量)、トリエチルアミン(0.15 mL, 1.04 mmol)および市販の2 - メトキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(SALOR)(0.08 g, 0.38 mmol)を、ジメチルホルムアミド(2.5 mL)に溶解し、室温で一夜搅拌した。酢酸エチル(150 mL)を加え、得られた混合物を水(3 × 50mL)で洗浄し、乾燥し(Na_2SO_4)、濾過し、真空濃縮し、エーテルと共に磨碎して、黄色固体を得た(85 mg, 54%)。LCMS: m/z = 480.3

【0198】

実施例13

【化70】

10



20

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - クロロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

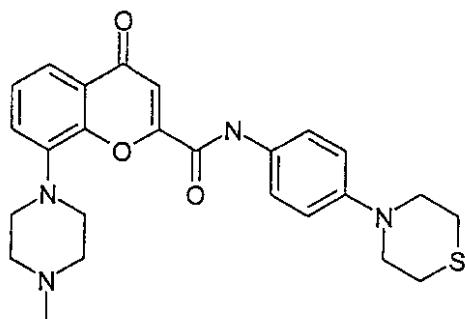
この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の3 - クロロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(Maybridge)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(110 mg = 73%)。LCMS - m/z = 483.5

【0199】

実施例14

【化71】

30



8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - チオモルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

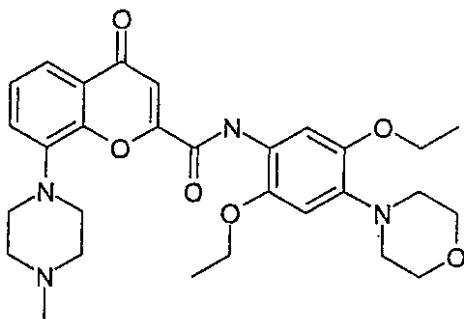
40

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および4 - チオモルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例13)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(55 mg = 38%)。LCMS - m/z = 465.5

【0200】

実施例15

【化72】



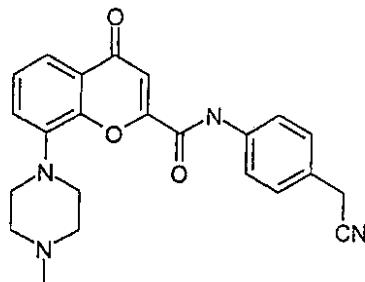
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(2,5 - ジエトキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド 10

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の2,5 - ジエトキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(Aldrich)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(80 mg = 50%)。LCMS - m/z = 537.6

【0201】

実施例16

【化73】



20

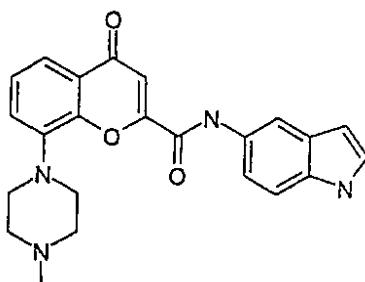
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - シアノメチル - フェニル) - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の(4 - アミノ - フェニル) - アセトニトリル(Aldrich)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(65 mg = 54%)。LCMS - m/z = 403.5 30

【0202】

実施例17

【化74】



40

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(1H - インドール - 5 - イル) - アミド

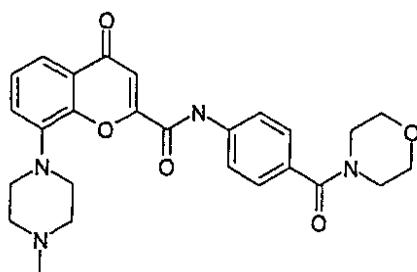
この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の1H - インドール - 5 - イルアミン(Aldrich)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(35 mg = 29%)。LCMS - m/z = 401.6

【0203】

50

実施例 1 8

【化 7 5 】



10

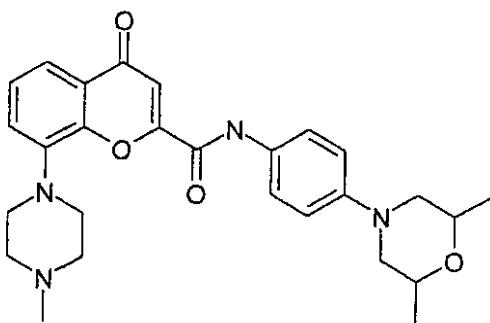
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (1 - モルホリン - 4 - イル - メタノイル) - フェニル] - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および 1 - (4 - アミノ - フェニル) - 1 - モルホリン - 4 - イル - メタノン（参考例 14）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た（21 mg = 15%）。LCMS - m/z = 477.6

[0 2 0 4]

実施例 1 9

【化 7 6 】



20

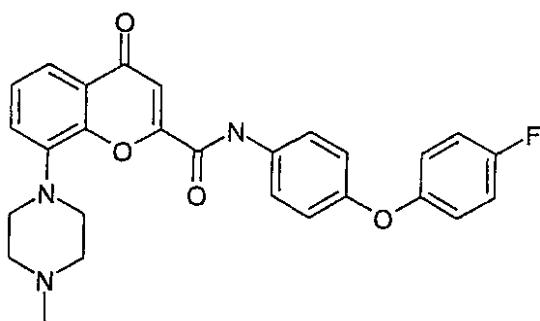
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 [4 - (2,6 - ジメチル - モルホリン - 4 - イル) - フェニル] - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の4 - (2,6 - ジメチル - モルホリン - 4 - イル) - フェニルアミン(Maybridge)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(60 mg = 42%)。LCMS - m/z = 477.6

(0 2 0 5)

実施例 2 0

【化 7 7】



40

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 [4 - (4 - フルオロ - フェノキシ) - フェニル] - アミド

この化合物を、8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の4-(4-フルオロ-フェノキシ)-フェニ

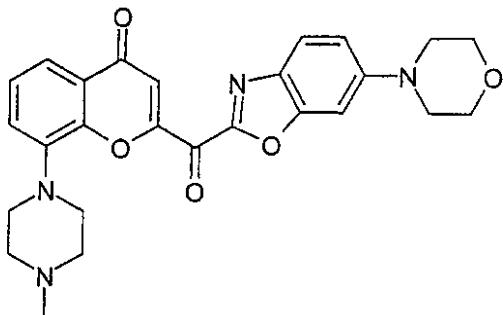
50

ルアミン(Maybridge)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(110 mg = 77%)。LCMS - m/z = 475.6

【0206】

実施例21

【化78】



10

8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-2-(6-モルホリン-4-イル-ベンゾオキサゾール-2-イル)-クロメン-4-オン

8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例1)(0.532 g, 1.85 mmol)を、25mL容3頸丸底フラスコに窒素中で装入し、PPA(6 g)で処理した。次いでこの混合物を、製造した中間体4-アミノ-3-ヒドロキシフェニルモルホリン(~85% 純度の 0.43 g, ~2 mmol)で処理した。この混合物を攪拌し、油浴中で205℃に3時間加熱して暗色液体を得た。この混合物を室温に冷却し、10mLの水で処理して暗色溶液を得た。この溶液を1N水酸化ナトリウム水溶液で徐々にpH~7に中和すると、固体が生成した。この固体を集め、数回水洗し、空気乾燥し、室温で真空乾燥して、0.65 gの黒色固体を獲た。TLC(SiO₂上CHCl₃中の10%MeOH)はR_f~0.5に二つの主成分、および幾つかの低R_fの副成分を示した。この固体を飽和重炭酸ナトリウム水溶液と共に室温で磨碎した。これを濾別し、数回水洗し、空気乾燥して、0.65 gの暗灰色固体を得た。TLCは前に見られたのと同じ構成成分を示した。マススペクトル分析は、陽イオンCIによるm/e = 447、および陰イオンCIによるm/e = 446を示した。この固体をクロロホルム中の2%メタノールに溶解し、クロロホルム中の2%メタノールを用いてMegabond Eluteシリカゲルカラム(10 gのSiO₂)上のクロマトグラフィーにかけた。僅かに早いR_fの黄色成分を濃縮して、0.0188 gの黄色固体を得た。CIマススペクトル分析は、陽イオンCIによるベースピークとしてm/e = 447を示した。この固体をメタノールで再結晶して、158.1~158.8℃の融点を有する0.0178 gの黄色固体を得た。プロトンNMR(CDCl₃)およびCIマススペクトル分析は、目的生成物について一致した(陽イオンCIによるm/z = 447ベースピーク、および陰イオンCIによるm/z = 446ベースピーク)。

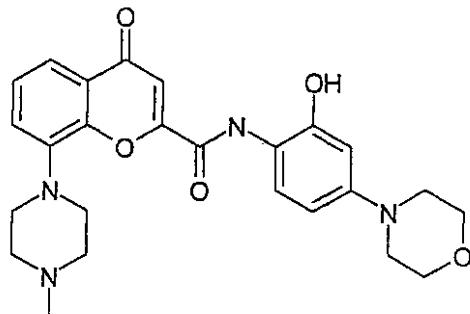
20

【0207】

実施例22

【化79】

30



40

8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(2-

50

ヒドロキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)(0.3768 g, 1.16 mmol)を、100 mL容3頸丸底フラスコに窒素中で装入し、20 mLのDMFに溶解した。この溶液をトリエチルアミン(0.49 mL, 3.5 mmol)、次いでHOBt水和物(0.36 g, 2.3 mmol)、次いでTBTU(0.74 g, 2.3 mmol)、次いでDMAP(0.020 g)で処理した。この混合物を10分間攪拌し、次いで4 - アミノ - 3 - ヒドロキシフェニルモルホリン(参考例21)(0.228 g, 1.17 mmol)で処理した。この混合物を15分間攪拌し、次いでトリエチルアミン(0.17 mL, 1.2 mmol)で処理した。この混合物を室温で42時間攪拌し、次いで50 mLの飽和重炭酸ナトリウム水溶液および50 mLの水の溶液に加えた。この混合物を酢酸エチルで4回抽出し、硫酸マグネシウム上で乾燥し、濾過し、濃縮して、0.834 gの紫色油状物を得た。この油状物をクロロホルム中の2%メタノールに溶解し、シリカゲルカラム(直径5.5 cm、長さ10.5 cm)に載せ、クロロホルム中の2%メタノール、次いでクロロホルム中の5%メタノールで溶出させた。黄色画分を濃縮して、0.2031 gの橙黄色固体を得た。この固体をメタノールに溶解し、中焼結ガラス製ロートで濾過し、数mLの体積まで濃縮すると、固体が生成した。この固体を濾別し、メタノールで洗浄し、空気乾燥して、248.4 ~ 249.6の融点を有する0.1613 gの黄土色固体を得た。プロトンNMRおよびCIMSスペクトル分析は、目的生成物について一致した(陽イオンCIによるm/z = 465、および陰イオンCIによるm/z = 463)。

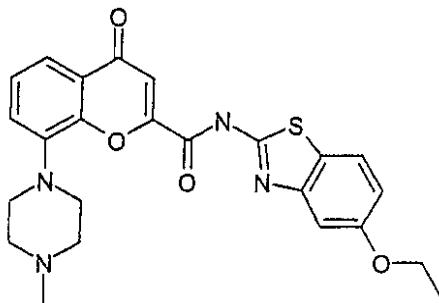
【0208】

10

実施例23

【化80】

20



30

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(5 - エトキシ - ベンゾチアゾール - 2 - イル) - アミド

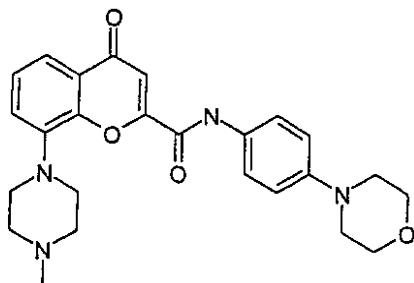
この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および市販の5 - エトキシ - ベンゾチアゾール - 2 - イルアミン(SALOR)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(55 mg = 39%)。LCMS - m/z = 465.3

【0209】

実施例24

【化81】

40



8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - プロモ - フェニル) - アミド

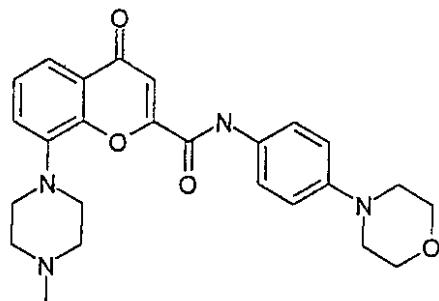
50

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および市販の 4 - プロモ - フェニルアミン（Aldrich）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た（1.0 g = 75%）。LCMS - m/z = 442.4

【0210】

実施例 25

【化 82】



10

8 - (4 - メチルピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸メチル - (4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル)アミド

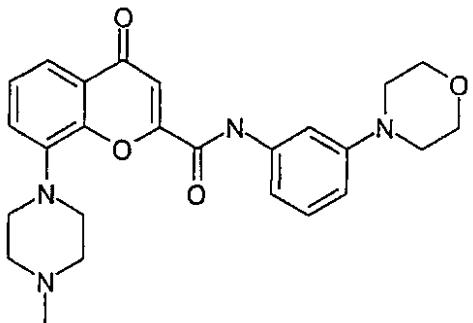
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド（実施例 1）(0.1046 g, 0.2332 mmol)を、1 0 mL容 1 頸丸底フラスコに窒素中で装入した。この固体を 2.8 mLの無水 DMF に溶解した。この黄色溶液を室温で攪拌し、水素化ナトリウムの一部(95% の 0.011 g, 0.44 mmol)で処理した。この混合物はガスを発生し、赤色溶液になった。これを窒素中で 20 分間攪拌し、次いでヨードメタン(0.015 mL, 0.033 g, 0.233 mmol)で処理した。この混合物を密封し、室温で 18 時間攪拌した。

反応混合物を濃縮して大部分の DMF を除去し（浴温 35℃, 0.5 mmHg）、暗色半固体を得た。これを数滴の水、次いで 10 mLの酢酸エチルで処理した。この混合物を硫酸マグネシウム上で乾燥し、濾過し、濃縮して、0.0564 g の黄色ガラス状物を得た。このガラス状物をジエチルエーテルと共に磨碎し、濾別し、高真空乾燥して、245.0 ~ 246.8 の融点を有する 0.0302 g の黄土色固体を得た。プロトン NMR および C I マススペクトル分析は、目的生成物について一致した（陽イオン C I による m/z = 463）。

【0211】

実施例 26

【化 83】



40

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

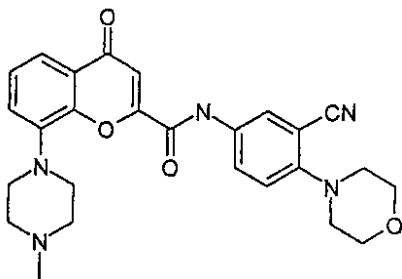
この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および 3 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン（参考例 18）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た（120 mg = 86%）。LCMS - m/z = 499.5

50

【 0 2 1 2 】

実施例 2 7

【化 8 4】



10

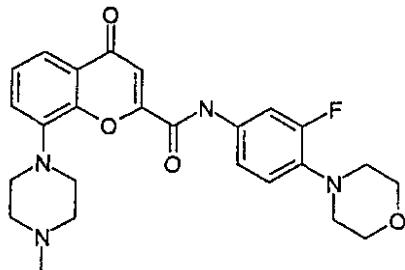
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - シアノ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および 5 - アミノ - 2 - モルホリン - 4 - イル - ベンゾニトリル（参考例 15）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た（120 mg = 82%）。LCMS - m/z = 474.5

【 0 2 1 3 】

実施例 2 8

【化 8 5】



20

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

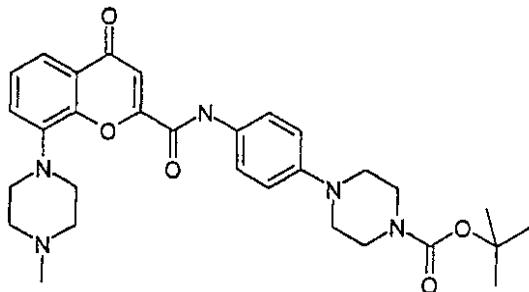
30

この化合物を、8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 1）および 3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン（参考例 16）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た（120 mg = 83%）。LCMS - m/z = 467.6

【 0 2 1 4 】

実施例 2 9

【化 8 6 】



40

4 - [4 - ({ 1 - [8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル } - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - カルボン酸 *tert* - プチルエステル

この化合物を、8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-

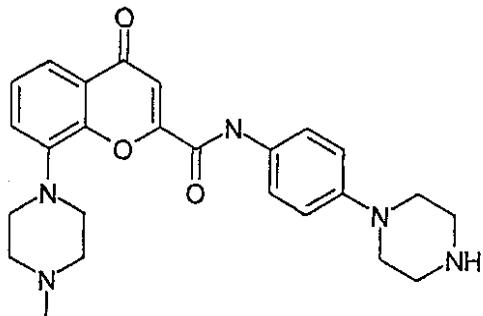
50

カルボン酸の塩酸塩(参考例1)および4-(4-アミノ-フェニル)-ピペラジン-1-カルボン酸tert-ブチルエステル(参考例17)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(260 mg = 53%)。LCMS - m/z = 548.6

【0215】

実施例30

【化87】



10

8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-ピペラジン-1-イル-フェニル)-アミド

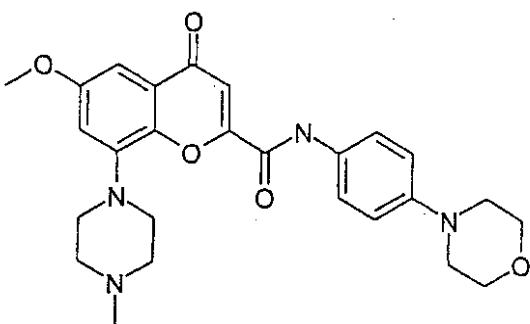
4-[4-(1-[8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-イル]-メタノイル)-アミノ]-フェニル]-ピペラジン-1-カルボン酸tert-ブチルエステル(実施例29)(160 mg, 0.3 mmol)を酢酸エチル(20 mL)に溶解し、0 に冷却した。HClガスを徐々に2分間吹き込んだ。固体が沈殿し始めた。メタノール(3~4 mL)を加えてこの固体を溶解し、HClガスをさらに2分間吹き込んだ。この混合物を減圧濃縮し、エーテルと共に磨碎し、真空乾燥して、黄土色固体を得た(100 mg, 76%)。LCMS m/z = 448.6

20

【0216】

実施例31

【化88】



30

6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド:

6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例2)(3.0 g, 8.5 mmol)、TBTU(5.5 g, 17 mmol)、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール(2.6 g, 17 mmol)、4-ジメチルアミノピリジン(0.05 g, 触媒量)および市販の4-モルホリン-4-イル-アニリン(1.66 g, 9.3 mmol)を、ジメチルホルムアミド(100 mL)に溶解した。トリエチルアミン(3.5 mL, 25 mmol)を加え、この混合物を室温で17時間攪拌した。反応混合物を真空濃縮し、残留物をクロロホルム(400 mL)と飽和重炭酸ナトリウム水溶液(50 mL)との間に分配した。有機層を分離し、乾燥し(Na_2SO_4)、真空濾過した。残留物をシリカ上のクロマトグラフィーにより、クロロホルム中の2~5%メタノールで溶出させて精製し、次いでエーテルと共に磨碎して、黄色粉末を得た(1.6 g = 39%)。LCMS - m/z = 479.5、融点 = 234~236。

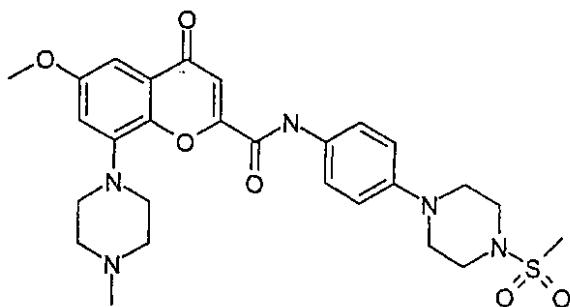
40

【0217】

実施例32

50

【化89】



10

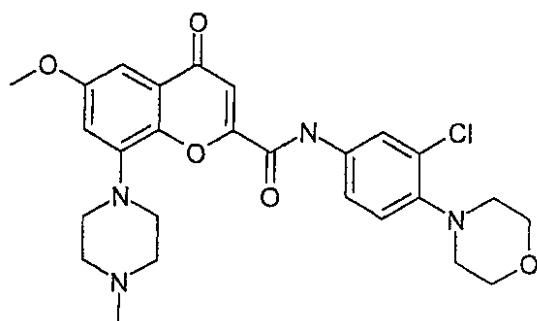
6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-メタンスルホニル-4H-クロメン-2-カルボン酸)アミド]

この化合物を、6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および4-(4-メタンスルホニル-4H-クロメン-2-カルボン酸)アミド(参考例12)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。GC/MS(EI, M+) m/z = 556。

【0218】

実施例33

【化90】



20

6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-クロロ-4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド

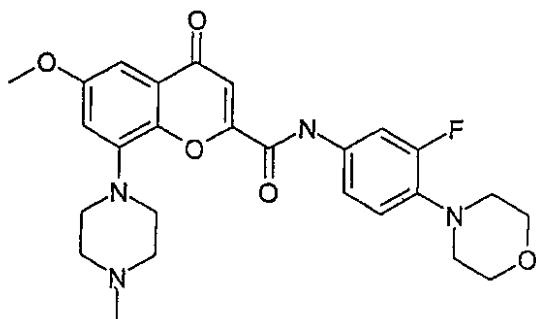
30

この化合物を、6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および市販の3-クロロ-4-モルホリン-4-イル-フェニルアミン(Maybridge)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(45 mg = 31%)。LCMS - m/z = 513.5

【0219】

実施例34

【化91】



40

6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(3-フルオロ-4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド

この化合物を、6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および3-フルオロ-4-モルホリン-4-

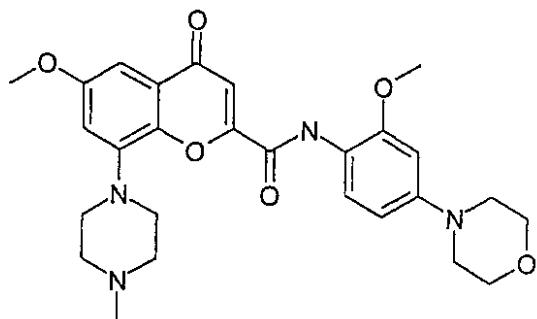
50

イル - フェニルアミン（参考例 16）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た(55 mg = 61%)。L C M S - m/z = 497.5

【0220】

実施例 35

【化92】



10

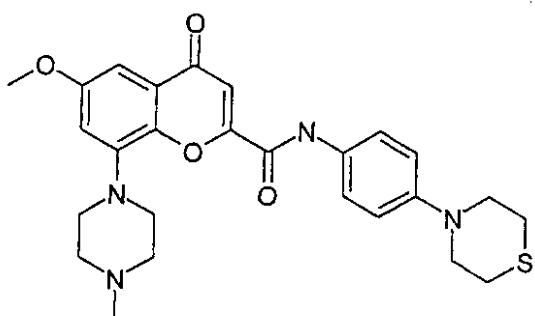
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(2 - メトキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 2）および市販の 2 - メトキシ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(SALOR)から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た(55 mg = 38%)。L C M S - m/z = 510.5

20

【0221】

実施例 36

【化93】



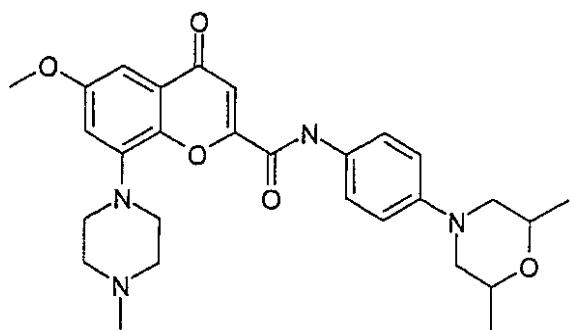
30

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - チオモルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 2）および 4 - チオモルホリン - 4 - イル - フェニルアミン（参考例 13）から、実施例 12 の製造のように製造して、黄色固体を得た(99 mg = 71%)。L C M S - m/z = 495.5

【0222】

実施例 37

【化94】



50

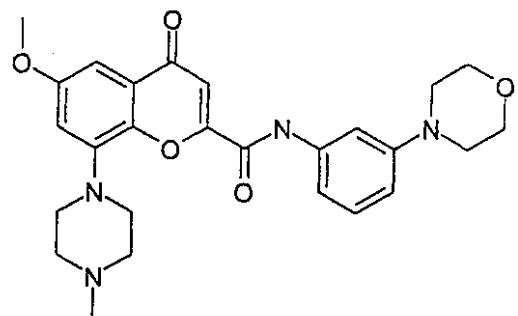
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (2,6 - ジメチル - モルホリン - 4 - イル) - フェニル] - アミド

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および市販の4 - (2,6 - ジメチル - モルホリン - 4 - イル) - フェニルアミン(Maybridge)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(70 mg = 49%)。LCMS - m/z = 507.5

【0223】

実施例38

【化95】



10

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

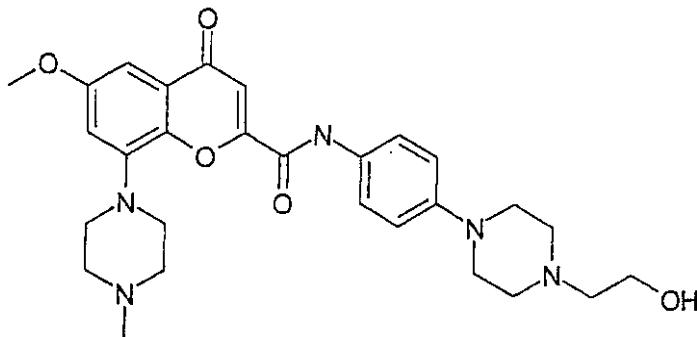
20

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および3 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例18)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(80 mg = 60%)。LCMS - m/z = 479.5

【0224】

実施例39

【化96】



30

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸{4 - [4 - (2 - ヒドロキシ - エチル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル} - アミド

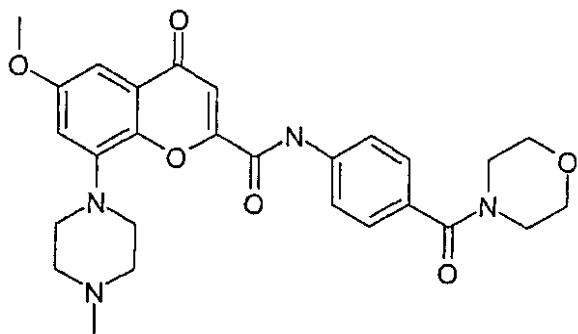
40

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および2 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - エタノール(参考例19)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(80 mg = 60%)。融点 = 211.5 ~ 212.2(分解)、MS - 陽イオンICによるm/z = 492、および陰イオンCIによるm/z = 490にベースピーク

【0225】

実施例40

【化97】



10

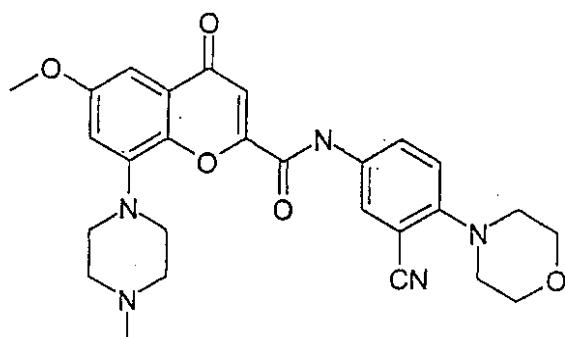
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (1 - モルホリン - 4 - イル - メタノイル) - フェニル] - アミド

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および1 - (4 - アミノ - フェニル) - 1 - モルホリン - 4 - イル - メタノン(参考例14)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(170 mg = 80%)。LCMS - m/z = 507.5

【0226】

実施例41

【化98】



20

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - シアノ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

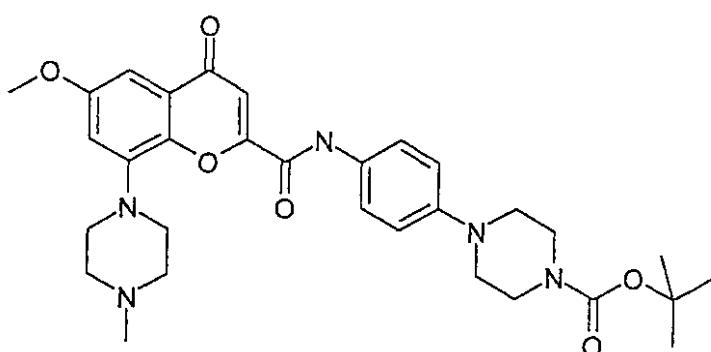
30

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例2)および5 - アミノ - 2 - モルホリン - 4 - イル - ベンゾニトリル(参考例15)から、実施例12の製造のように製造して、黄色固体を得た(120 mg = 57%)。LCMS - m/z = 504.5

【0227】

実施例42

【化99】



40

4 - [4 - ({1 - [6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - カルボン酸tert - ブチルエステル

50

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩 (参考例 2) (1.04 g, 2.93 mmol)を、250mL容3頸丸底フラスコに窒素中で装入し、50mLのDMFに溶解した。この溶液をトリエチルアミン(1.22 mL, 8.79 mmol)、次いでHOBt水和物(0.90 g, 5.9 mmol)、次いでTBTU(1.88 g, 5.9 mmol)、次いでDMAp(0.056 g, 0.46 mmol)で処理した。この混合物を10分間攪拌し、次いで4-(4-アミノ-フェニル)-ピペラジン-1-カルボン酸tert-ブチルエステル(参考例17)(0.81 g, 2.9 mmol)で処理した。この混合物を15分間攪拌し、次いでトリエチルアミン(0.41 mL, 2.9 mmol)で処理した。この混合物を室温で18時間攪拌し、次いで濃縮し(圧力1mmHg, 沸温45)、暗色液体を得た。この濃縮物を80mLの飽和重炭酸ナトリウム水溶液で処理し、酢酸エチルで抽出して、有機層中に懸濁した黄色固体を生成させた。この固体を濾別し、ジエチルエーテルで洗浄し、水洗し、真空乾燥し(圧力0.1mmHg, 25)、0.36 gの黄色固体を得た。融点=232.3~232.8。

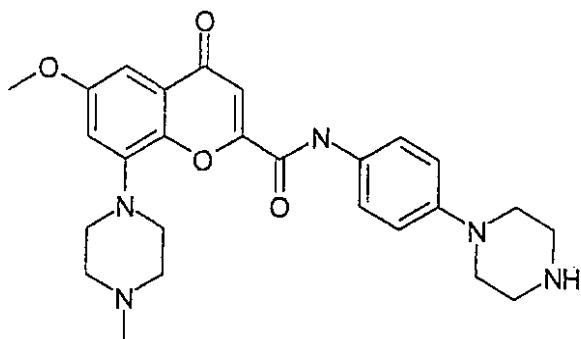
プロトンNMRおよびCIマススペクトル分析は、目的生成物について一致した(陽イオンCIによる $m/e = 578$ 、および陰イオンCIによる $m/e = 576$)。

この水層を酢酸エチルで2回抽出し、硫酸マグネシウム上で乾燥し、濾過し、濃縮して、1.35 gの暗色半固体を得た。これをジエチルエーテルと共に磨碎し、室温で放置すると沈殿が生成した。この固体を濾別し、ジエチルエーテルで洗浄し、室温で真空乾燥して、0.4816 gの黄色固体を得た。CIマススペクトル分析は、目的生成物について一致した(陽イオンCIによる $m/z = 578$ 、および陰イオンCIによる $m/z = 576$)。

【0228】

実施例43

【化100】



6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド

4 - [4 - ({1 - [6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - カルボン酸tert-ブチルエステル(実施例42)(0.792 g, 1.37 mmol)を、50mL容丸底フラスコに窒素中で装入し、15mLの塩化メチレンに溶解した。この溶液を15mLのトリフルオロ酢酸(195 mmol)で処理して暗色溶液を得た。これを室温で18時間攪拌した。これを濃縮して褐色泡状物を得た。この泡状物を30mLの飽和重炭酸ナトリウム水溶液で処理し、室温で攪拌すると、黄色固体が生成した。この固体を濾別し、数回水洗し、空気乾燥し、高真空乾燥し(圧力0.1mmHg)、0.493 gの黄色固体を得た。融点=203.6~204.7。

プロトンNMRおよびCIマススペクトル分析は、目的生成物について一致した(陽イオンCIによる $m/z = 478$ 、および陰イオンCIによる $m/z = 476$)。

【0229】

実施例44~54

以下の実施例を、Argonaut Quest 合成装置で 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例43)をアシル化することにより、平行して製造した。

10

20

30

40

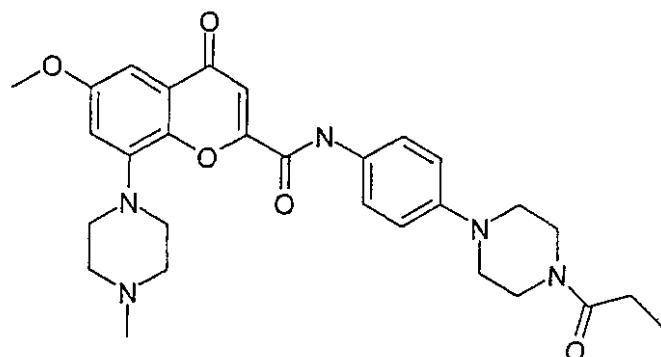
50

ピペラジン側鎖を、11種の個別の市販のアシル化およびスルホニル化試薬を用いて平行様式で誘導体化した。使用した樹脂は、Argonaut Tech ポリスチレンアミン樹脂であった。各5mlのQuest管に、0.010g(0.021mmol)の出発H-Nピペラジンおよび3mlの塩化メチレン、次いで4当量(0.08mmol)のPS-DIEA樹脂(ジイソプロピルベンジルアミンPS樹脂)を充填して、HClを掃去した。次いで各管をアシルクロリド、スルホニルクロリドまたはイソシアネート(各2当量)、次いでさらに少量の塩化メチレンで処理した。管を窒素中で密封し、室温で3時間攪拌した。次いでこれらの混合物を開放し、約4当量(0.08mmol)のPS-トリスアミン樹脂(第一級アミンPS樹脂)で処理して、過剰のアシル化またはスルホニル化試薬を掃去した。これらの混合物を密封し、1.5時間攪拌し、次いで直接バイアルに濾過し、濃縮して生成物を得た。これらの生成物をHPLCマススペクトル分析により特性決定し、HPLCによる純度が90%を超えることを認めた。これらの化合物を、5-HT受容体結合の親和性および選択性を決定するために5-HT1b結合アッセイに付した。

【0230】

実施例44

【化101】



10

20

6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-プロピオニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド

この化合物を、6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-ピペラジン-1-イル-フェニル)-アミド(実施例43)

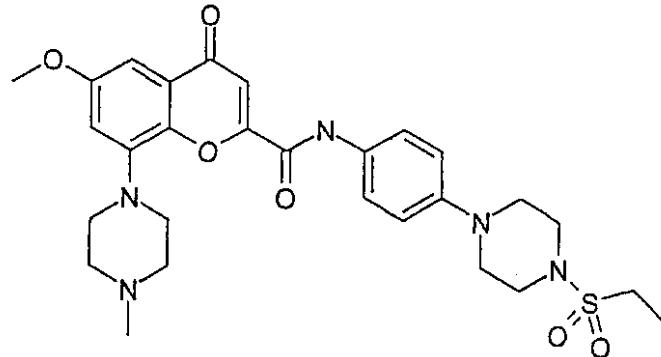
30

および市販のプロピオニルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS-陽イオンCIによるm/z=534にベースピーク

【0231】

実施例45

【化102】



40

6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-エタンスルホニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド。MS-陽イオンCIによるm/z=570にベースピーク

この化合物を、6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-ピペラジン-1-イル-フェニル)-アミド(実施例43)

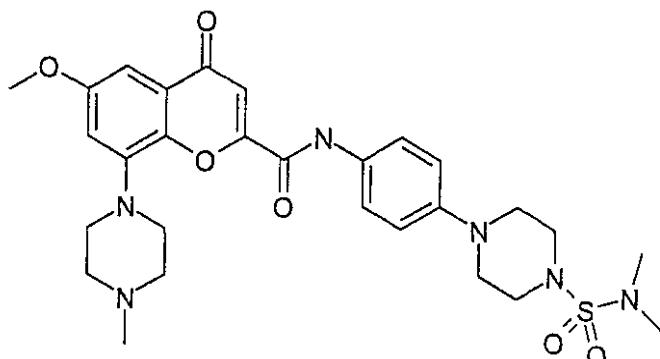
50

および市販のエタンスルホニルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。

【0232】

実施例46

【化103】



10

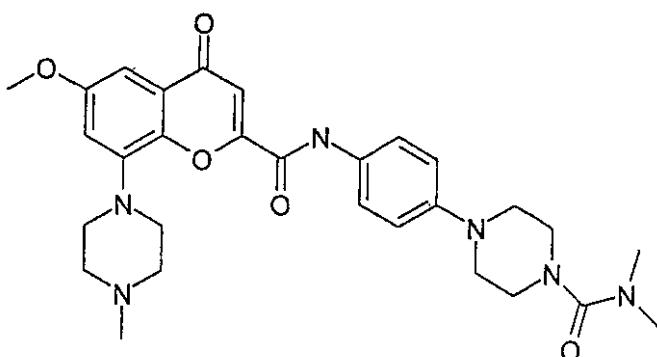
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - ジメチルスルファモイル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例43)
および市販のジメチルスルファモイルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 585にベースピーク

20

【0233】

実施例47

【化104】



30

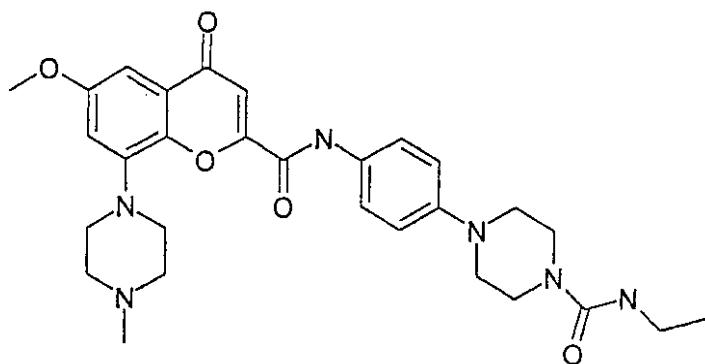
4 - [4 - ({1 - [6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - イル - カルボン酸ジメチルアミド
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例43)
および市販のジメチルカルバミルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 549にベースピーク

40

【0234】

実施例48

【化105】



10

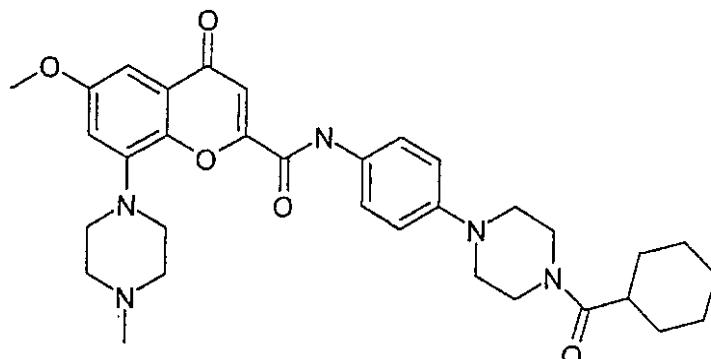
4 - [4 - ({1 - [6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - イル - カルボン酸エチルアミド

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3) および市販のエチルイソシアネート(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 549にベースピーク

【0235】

実施例 4 9

【化106】



20

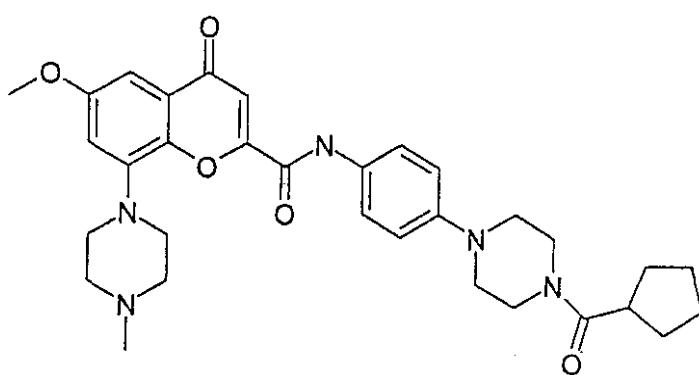
4 - [4 - ({1 - [6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - イル - カルボン酸シクロヘキシリルアミド

この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3) および市販のシクロヘキシリルイソシアネート(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 603にベースピーク

【0236】

実施例 5 0

【化107】



40

50

4 - [4 - ({1 - [6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル} - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - イル - カルボン酸シクロペンチルアミド

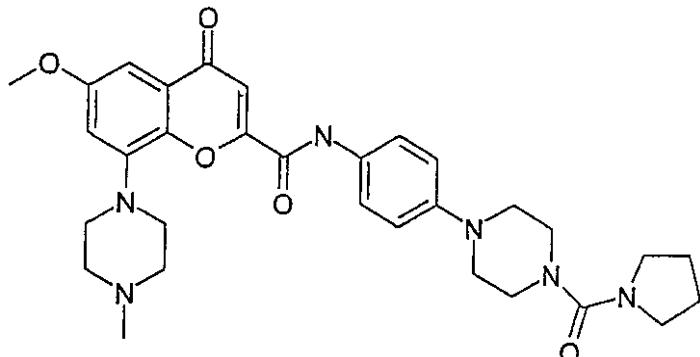
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3) および市販のシクロペンタンカルボニルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 574にベースピーク。

【0237】

実施例 5 1

【化108】

10



20

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 {4 - [4 - (1 - ピロリジン - 1 - イル - メタノイル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル} - アミド

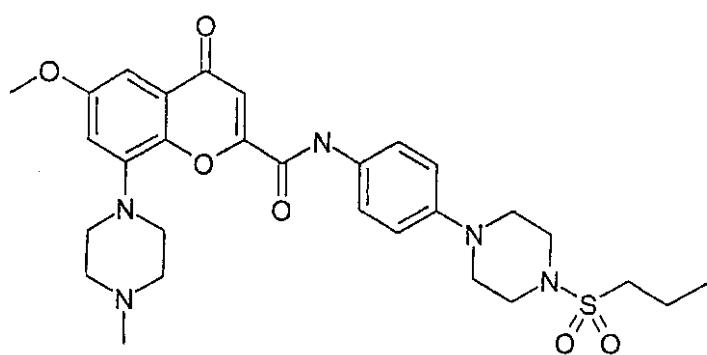
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3) および市販の 1 - ピロリジンカルボニルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 575にベースピーク。

【0238】

実施例 5 2

【化109】

30



40

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 {4 - [4 - (プロパン - 2 - スルホニル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル} - アミド

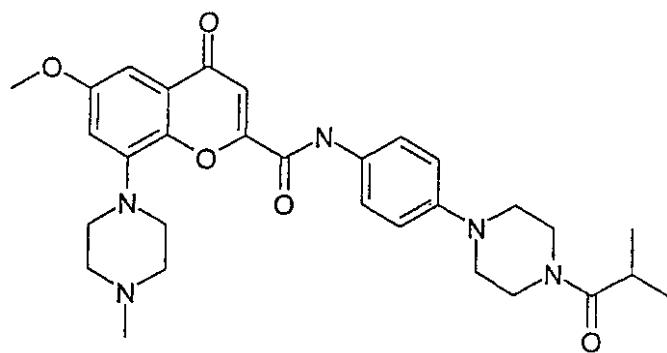
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3) および市販のイソプロピルスルホニルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオンCIによるm/z = 584にベースピーク。

【0239】

実施例 5 3

【化110】

50



10

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 { 4 - [4 - (2 - メチル - プロパノイル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル } - アミド

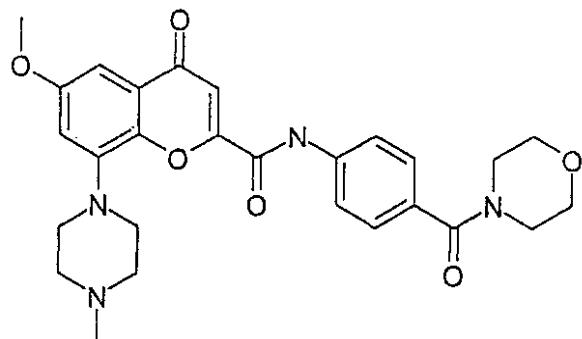
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3)および市販のイソブチリルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオン C I による $m/z = 548$ にベースピーク。

【0240】

実施例 5 4

【化 111】

20



30

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 { 4 - [4 - (1 - モルホリン - 4 - イル - メタノイル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル } - アミド

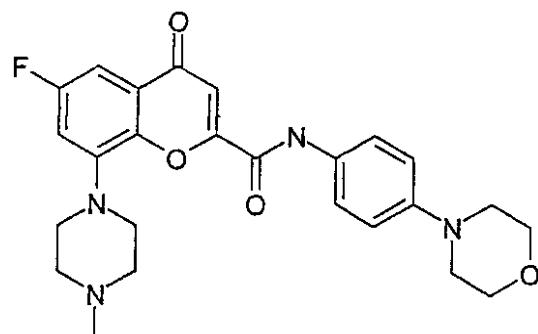
この化合物を、6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 4 3)および市販のモルホリン - 4 - カルボニルクロリド(Aldrich)から、上記の平行合成により製造した。MS - 陽イオン C I による $m/z = 591$ にベースピーク。

【0241】

実施例 5 5

【化 112】

40



50

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

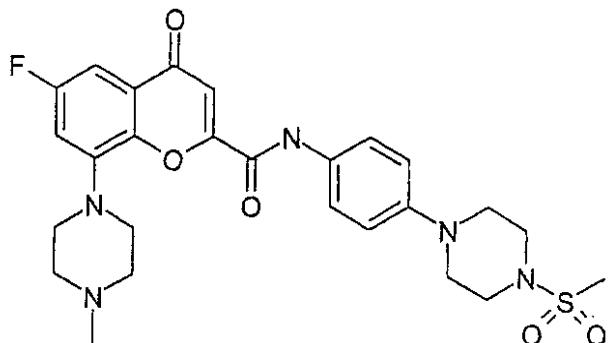
この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例20)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H) m/z = 467

【0242】

実施例56

【化113】

10



6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - メタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド

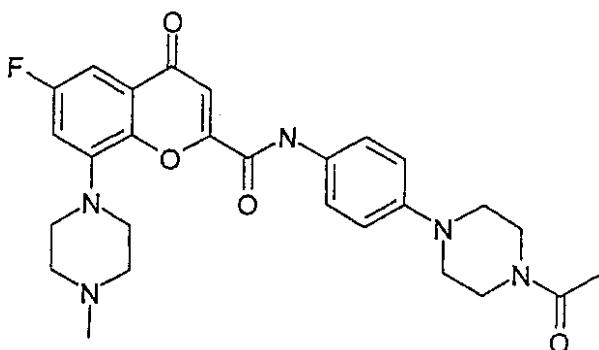
この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および4 - (4 - メタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニルアミン(参考例12)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H) m/z = 544

【0243】

実施例57

【化114】

20



6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - アセチル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド

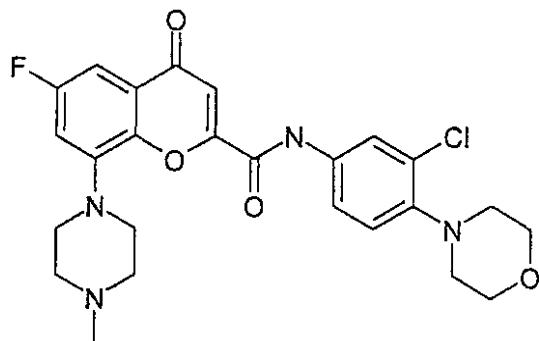
この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および1 - [4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - イル] - メタノン(参考例11)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。MS(M+H) m/z = 508

【0244】

実施例58

【化115】

40



10

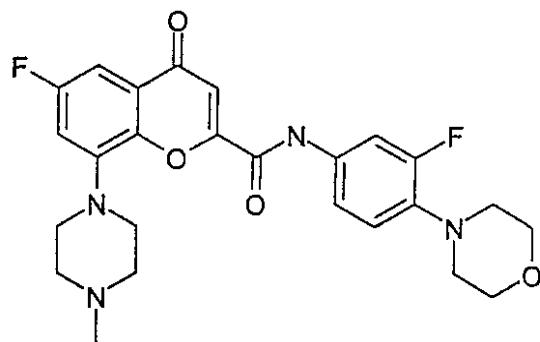
6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - クロロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)(150 mg, 0.43 mmol)、1 - ヒドロキシベンゾトリアゾール(140 mg, 0.9 mmol)、0 - (1H - ベンゾトリアゾール - 1 - イル) - N,N,N',N' - ペンタメチレン - ウロニウムテトラフルオロボレート(290 mg, 0.9 mmol)、4 - (ジメチルアミノ)ピリジン(10 mg, 触媒量)、トリエチルアミン(0.2 mL, 1.5 mmol)および市販の3 - クロロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(Maybridge)を、ジメチルホルムアミド(2.5 mL)に溶解し、室温で一夜攪拌した。17時間で、水(20 mL)を加え、得られた混合物を15~30分間攪拌した。この混合物を真空濾過し、残留物を水洗し、空気乾燥して、黄色粉末を得た(220 mg = 定量的収率)。LC/MS - m/z = 501.5

【0245】

実施例59

【化116】



30

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

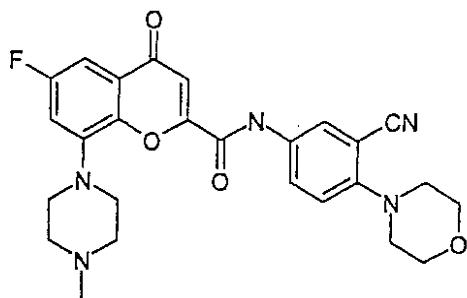
この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例16)から、実施例58の製造のように製造して、黄色固体を得た(210 mg = 99%)。LC/MS - m/z = 485.5

【0246】

実施例60

【化117】

40



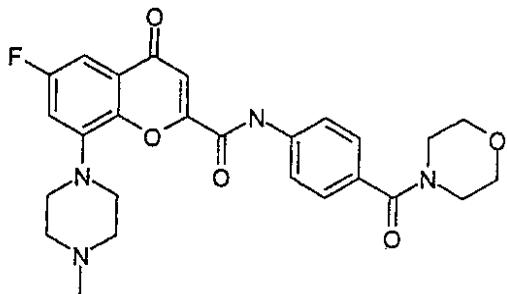
6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - シアノ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド 10

この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および5 - アミノ - 2 - モルホリン - 4 - イル - ベンゾニトリル(参考例15)から、実施例58の製造のように製造して、黄色固体を得た(210 mg = 99%)。LC/MS - m/z = 492.5

〔 0 2 4 7 〕

実施例 6 1

【化 1 1 8】



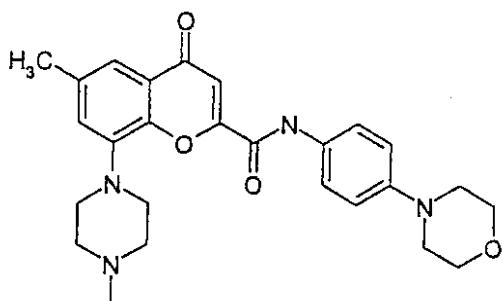
6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (1 - モルホリン - 4 - イル - メタノイル) - フェニル] - アミド

この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および1 - (4 - アミノ - フェニル) - 1 - モルホリン - 4 - イル - メタノン(参考例14)から、実施例58の製造のように製造して、黄色固体を得た(220 mg = 定量的收率)。LC/MS - m/z = 495.5

〔 0 2 4 8 〕

実施例 6 2

【化 1 1 9】



6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

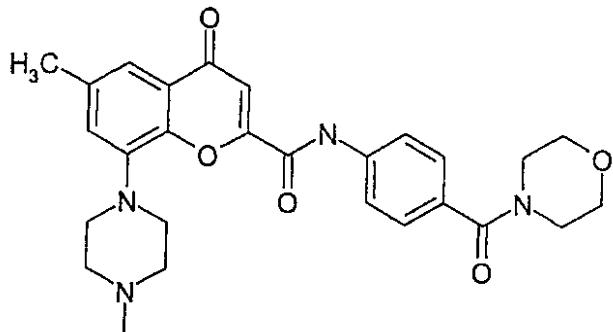
この化合物を、6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例 4）および 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン（参考例 20）から、実施例 1 の製造のように製造して、黄色固体を得た。LCM

S - m/z = 463.6

【0249】

実施例 63

【化120】



10

6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (1 - モルホリン - 4 - イル - メタノイル) - フェニル] - アミド

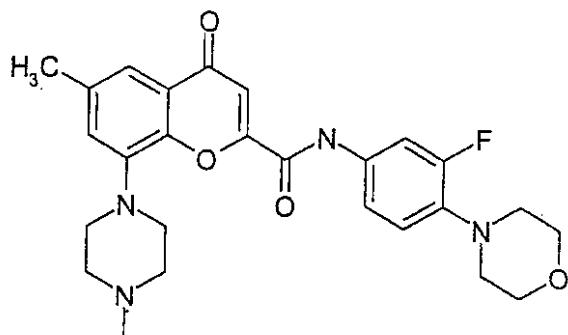
この化合物を、6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例4）および1 - (4 - アミノ - フェニル) - 1 - モルホリン - 4 - イル - メタノン（参考例14）から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。LCMS - m/z = 491.6

【0250】

20

実施例 64

【化121】



30

6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

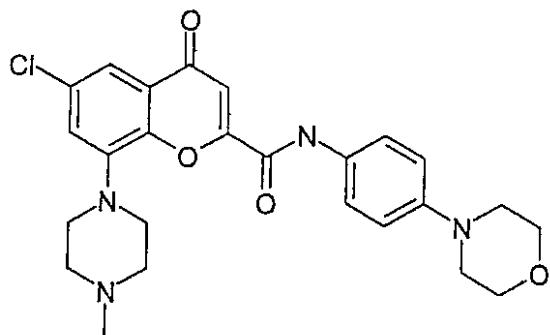
この化合物を、6 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩（参考例4）および3 - フルオロ - 4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン（参考例16）から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。LCMS - m/z = 504.5

【0251】

40

実施例 65

【化122】



10

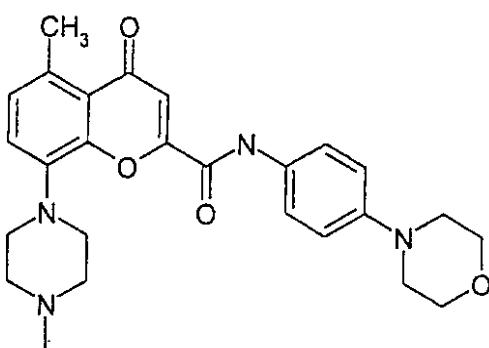
6 - クロロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

この化合物を、6 - クロロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例5)および4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例20)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た。LCM
S - m/z = 483.3

【0252】

実施例66

【化123】



20

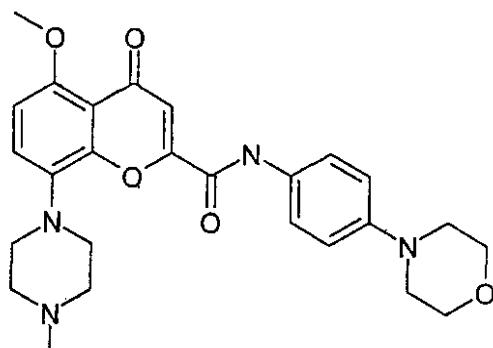
5 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

この化合物を、5 - メチル - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例6)および4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例20)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た(116 mg = 84%)。LCM S - m/z = 463.5

【0253】

実施例67

【化124】



40

5 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

50

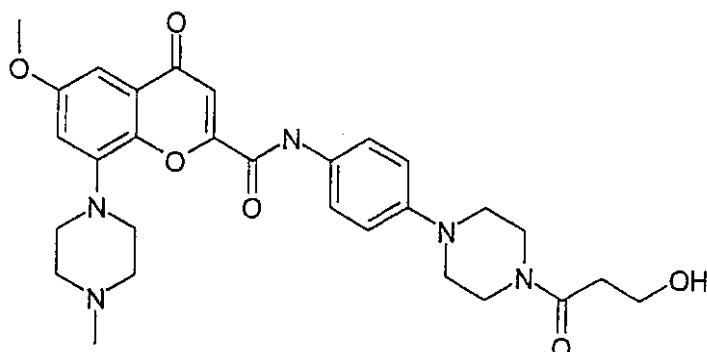
この化合物を、5 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例7)および4 - モルホリン - 4 - イル - フェニルアミン(参考例20)から、実施例1の製造のように製造して、黄色固体を得た(149 mg = 50%)。LCMS - m/z = 479.4

以下の追加の実施例は、構造が実施例44～54と類似する4 - 置換ピペラジン - 1 - イル - フェニルアミドを組み入れる。

【0254】

実施例68

【化125】



10

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 {4 - [4 - (3 - ヒドロキシ - プロパノイル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル} - アミド

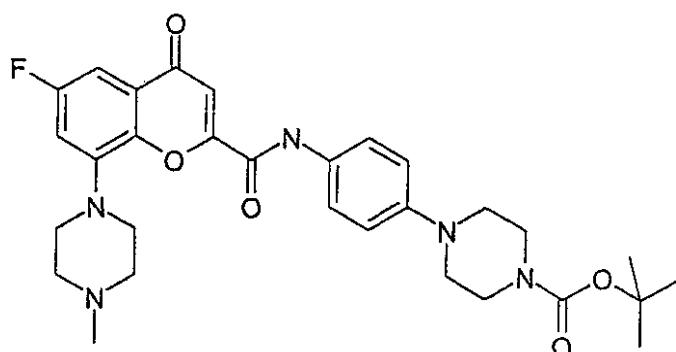
6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例43)(1.5 g, 2.12 mmol)を、50 mLのCH₂Cl₂を入れた100 mL容フラスコに装入した。この懸濁液をトリエチルアミン(4当量, 1.2 mL, 8.5 mmol)および - プロピオニルアセトン(0.2 mL, 3.2 mmol)で処理し、反応物を室温で2時間攪拌し、次いで50℃に2時間加熱した。次いでさらに0.8 mLの - プロピオニルアセトンを加え、反応物をさらに4時間加熱した。反応物を室温に放冷し、次いで濃縮した(圧力1 mmHg)。濃縮物を飽和重炭酸ナトリウム水溶液で処理し、得られた固体を真空濾過により集めた。残留物をシリカ上のクロマトグラフィーにより、クロロホルム中の2%メタノールで溶出させて精製し、次いで濃縮した(圧力1 mmHg)。次いでエーテルと共に磨碎して黄色粉末を得た。これを50℃で48時間高真空乾燥した(100 mg)。LCMS - m/z 550、融点 = 195～197℃。

20

【0255】

実施例69

【化126】



30

4 - [4 - ({1 - [6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - カルボン酸tert - ブチルエステル

この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H -

40

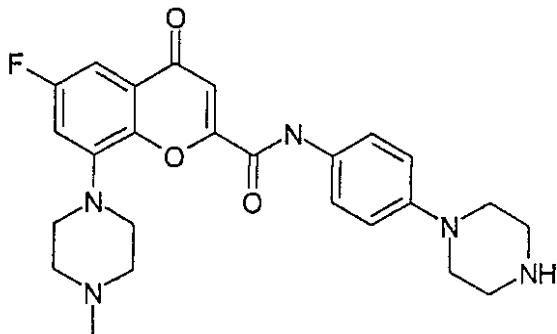
50

クロメン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(参考例3)および4 - (4 - アミノ - フェニル) - ピペラジン - 1 - カルボン酸 tert - プチルエステル(参考例17)から、実施例42の方法に従って製造して、1.65g(64%)の黄色粉末を得た。LCMS - m/z = 556、融点 = 219 ~ 220。

【0256】

実施例70

【化127】



10

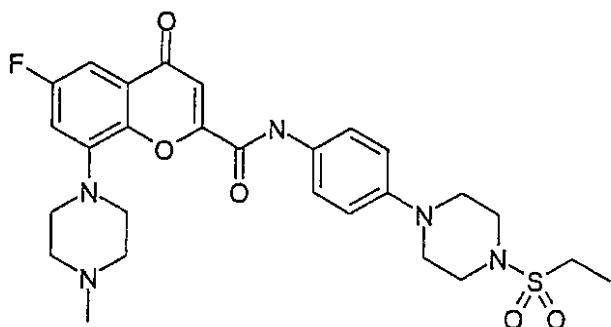
4 - [4 - ({1 - [6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド

この化合物を、実施例69で製造した4 - [4 - ({1 - [6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル} - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - イル - カルボン酸 tert - プチルエステルから、実施例43の方法を用いて製造して、黄色固体を得た。LCMS - m/z = 466。

【0257】

実施例71

【化128】



30

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - (エタンスルホニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル) - アミド

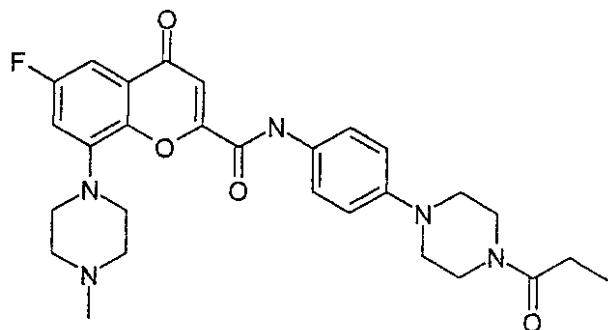
4 - [4 - ({1 - [6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミドジトリフルオロアセテート(その遊離酸は実施例70のように製造した)(4.0g, 5.77mmol)を、50mLのCH2Cl2およびトリエチルアミン(3.2mL, 23mmol)を入れたフラスコに装入し、エチルスルホニルクロリド(0.6mL, 6.35mmol)を少量ずつ(一度に0.1mL)15分間にわたって加え、室温で20時間攪拌した。反応物を濃縮し(圧力1mmHg)、次いで飽和重炭酸ナトリウム水溶液を加え、CHCl3で抽出した。有機画分を併せ、飽和塩化ナトリウムで洗浄し、乾燥し(MgSO4)、濃縮し(圧力1mmHg)、黄色固体を得た。これをメタノールから再結晶して、1.33gの生成物を得た。LCMS - m/z = 588、融点 = 233 ~ 234。

【0258】

実施例72

50

【化129】



10

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - プロピオニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド

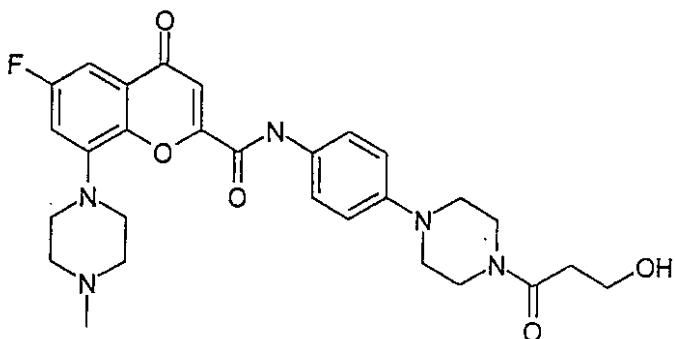
4 - [4 - ({1 - [6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミドジトリフルオロアセテート (その遊離酸は実施例 70 のように製造した) (0.69 g, 1.00 mmol)を、25 mLのCH₂Cl₂およびトリエチルアミン(0.56 mL, 4 mmol)を入れたフラスコに装入し、ブロピオニルクロリド(0.95 mL, 1.1 mmol)を加え、反応物を室温で20時間搅拌した。残留物をシリカ上のクロマトグラフィーにより、クロロホルム中の2%メタノールで溶出させて精製し、次いで濃縮した(圧力1 mm Hg)。残留物をエーテルと共に磨碎し、次いでCHCl₃で消化し、CHCl₃を濃縮して黄色粉末を得た。これを45で48時間高真空乾燥した(260 mg)。LCMS - m/z = 522。

20

【0259】

実施例73

【化130】



30

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸 {4 - [4 - (3 - ヒドロキシ - プロパノイル) - ピペラジン - 1 - イル] - フェニル} - アミド

この化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミドおよび - ブロピオニルアセトンから、上記の実施例68に記載した方法を用いて製造して、65 mgの黄色粉末を得た。LCMS - m/z = 538、融点 = 195 ~ 199。

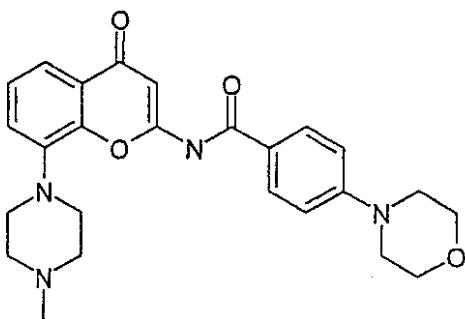
40

下記に、置換クロメン - 2 - “逆転アミド” (または置換クロメン - 2 - イル - ベンズアミド) を例示する。

【0260】

実施例74

【化131】



N - [8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - 4 -
モルホリン - 4 - イル - ベンズアミド

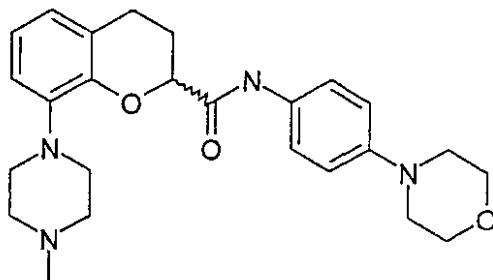
8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸の塩
酸塩 (参考例 1) (227 mg, 0.69 mmol)、トリエチルアミン (2 当量, 1.389 mmol, 0.193
mL) およびジフェニルホスホリルアジド (0.69 mmol, 0.15 mL) を、トルエン (10 mL) 中で 6
5 で 30 分間攪拌した。反応物を 22 に放冷し、4 - モルホリノ安息香酸 (0.7 mmol,
145 mg)、さらにトリエチルアミン (0.051 mL, 0.7 mmol) および $\text{CH}_3\text{C}\text{N}$ (5 mL) を加え、
反応物を 1 時間還流加熱した。反応物を濃縮し (圧力 1 mmHg)、残留物を 1 N メタンスル
ホン酸とエーテルとの間に分配した。次いで酸の層を固体 K_2CO_3 で塩基性化し、生成物
を CHCl_3 に抽出した。有機層を乾燥し (MgSO_4)、減圧濃縮すると、黄色固体が残った。
これをシリカクロマトグラフィーにより、 CHCl_3 から CHCl_3 中の 4 % CH_3OH を
用いてさらに精製した。生成物を含む画分を濃縮して、13 mg の生成物を得た。LC/MS
- m/z = 449。

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸 (4 - モルホリン - 4 -
イル - フェニル) - アミドのエナンチオマー。

【0261】

実施例 75

【化132】



ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸 (4 - モルホ
リン - 4 - イル - フェニル) - アミド

ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸の塩酸
塩 (実施例 75 a) (1.04 mmol) を無水 N,N - ジメチルホルムアミド (40 mL) に溶解し、次
のものをその順序で加えた: HOBt (0.17 g, 1.14 mmol)、TBTU (0.37 g, 1.14 mmol)、次いでトリエチルアミン (0.6 mL, 4.2 mmol)。室温で 5 分間攪拌したのち、4 - (4 -
モルホリニル)アニリン (参考例 20) (0.185 g, 1.14 mmol) を加え、反応物を室温で一
夜攪拌した。

この溶液を真空濃縮し、残留物をクロロホルム / 飽和重炭酸ナトリウムの間に分配し、ク
ロロホルムで抽出し ($\times 3$)、乾燥し (MgSO_4)、真空濃縮して粗生成物を得た。

この粗生成物を Waters Delta Prep 4000 上のクロマトグラフィーにかけ、1 個の PrepP
ak カートリッジ (Porasil 37 - 55 μm 125) を用い、2.5 % メタノール / クロロホルム
で溶出させた。生成物を集めて黄色油状物を得た。この油状物に酢酸エチルを加えた。こ
の溶液を還流し、次いで冷却して黄色固体を得た。これを濾過して、55 mg (収率 12%)
のラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸 (4 - モル
ホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドを得た。

10

20

30

40

50

ホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドを得た(融点 215 - 216)。母液は 7.6 mg を含んでいた。これを以下に記載するキラル分離に使用した。L C / M S (M + 1) m / z = 437。

【0262】

実施例 75 a

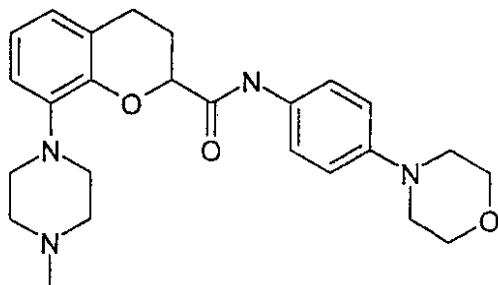
ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸の塩酸塩

8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸エチル(参考例 1) (0.74 mg, 2.3 mmol) を、氷酢酸(50 ml) に溶解し、炭素上の 10% パラジウム(80 mg) を加えた。この混合物を Parr 装置(50 psi) で 70 で 3 時間水素化した。次いで濃 HCl および炭素上の 10% パラジウム(100 mg) を加え、この混合物を再び 70 で 1 時間の水素化(50 psi) に付した。反応物を放冷し、触媒を濾過し、この溶液を真空濃縮した。トルエンを繰り返し加え、この溶液を濃縮して、ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸の塩酸塩を泡状物として得た。これをさらに精製することなく次の反応に使用した。L C / M S (M + 1) m / z = 277。

【0263】

実施例 76

【化133】



10

20

(+) - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドのエナンチオマー(実施例 75) (0.52 g, 1.19 mmol) を、キラルカラム(ChiralPak AD, 5 cm × 50 cm, 20 μ) を用いて分離した。早く溶出する (+) 異性体(実施例 76) を 45% イソプロパノール / ヘキサンで溶出させ、遅く溶出する (-) 異性体(実施例 77) を 75% イソプロパノール / ヘキサンで溶出させた。

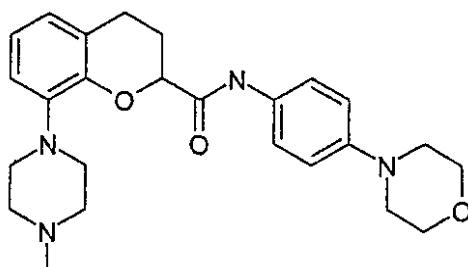
30

早く溶出する (+) 異性体(実施例 76) を白色固体として得た(250 mg, 融点 206 - 207 °C, $\alpha_D^{25} +92.66$ (ジクロロメタン中))。L C / M S (M + 1) m / z = 437。

【0264】

実施例 77

【化134】



40

(-) - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - クロマン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドのエナンチオマー(実施例 75) (0.52 g, 1.19 mmol)

50

)を、キラルカラム(ChiralPak AD, 5 cm × 50 cm, 20 μ)を用いて分離した。早く溶出する(+)異性体(実施例76)を45%イソプロパノール/ヘキサンで溶出させ、遅く溶出する(-)異性体(実施例77)を75%イソプロパノール/ヘキサンで溶出させた。

遅く溶出する(-)異性体(実施例77)を淡紫色固体として得た(260 mg, 融点 205.5 - 207 °C, $\text{D}_{\text{25}}^{\text{25}} = 91.08$ ジクロロメタン中)。LC/MS ($M + 1$) $m/z = 437$ 。

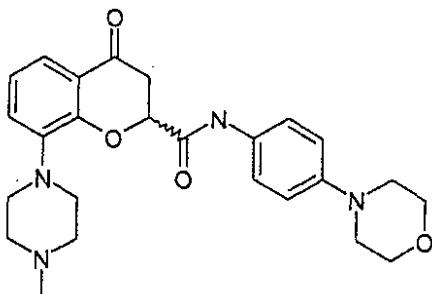
8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミドのエナンチオマー。

【0265】

実施例78

【化135】

10



ラセミ体 - 8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド

20

ラセミ体 - 8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸の塩酸塩(実施例78a)(1.04 mmol)を、無水 N,N -ジメチルホルムアミド(40 mL)に溶解し、次のものをその順序で加えた: HOBT (0.17 g, 1.14 mmol)、 TBTU (0.37 g, 1.14 mmol)、次いでトリエチルアミン(0.6 mL, 4.2 mmol)。室温で5分間攪拌したのち、4-(4-モルホリニル)アニリン(参考例20)(0.185 g, 1.14 mmol)を加え、反応物を室温で一夜攪拌した。

この溶液を真空濃縮し、残留物をクロロホルム/飽和重炭酸ナトリウムの間に分配し、クロロホルムで抽出し(x3)、乾燥し(MgSO_4)、真空濃縮して、粗生成物を得た。

この粗生成物を Waters Delta Prep 4000 上のクロマトグラフィーにかけ、1 PrepPak カートリッジ(Porasil 37-55 μm 125)を用い、2.5%メタノール/クロロホルムで溶出させた。生成物を集めて黄色油状物を得た。この油状物に酢酸エチルを加えた。この溶液を還流し、次いで冷却して黄色固体を得た。これを濾過して、55 mg(収率 12%)のラセミ体 - 8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミドを得た(融点 215-216 °C)。母液は76 mgを含んでいた。これを以下に記載するキラル分離に使用した。LC/MS ($M + 1$) $m/z = 451$ 。

30

【0266】

実施例78a

ラセミ体 - 8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸の塩酸塩

40

ラセミ体 - 8-(4-メチル-1-ピペラジニル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸エチル(実施例78b)(0.33 g, 1.04 mmol)を、6M HCl (20 mL)に溶解し、100 °Cに1.5時間加熱した。反応物を放冷した。この溶液を真空濃縮し、無水トルエンを加え(×3)、この溶液を再び真空濃縮して、ラセミ体 - 8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸の塩酸塩を黄色泡状物として得た(0.44 g, 定量的収率)。これをそのまま次の反応に使用した。LC/MS ($M + 1$) $m/z = 291$ 。

【0267】

実施例78b

ラセミ体 - 8-(4-メチル-1-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-クロマン-2-カルボン酸エチル

50

ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - ヒドロキシ - クロマン - 2 - カルボン酸エチル (実施例 7 8 c) (0.43 g, 1.3 mmol) を、無水ジクロロメタン (35 mL) に溶解し、二酸化マンガン (1.2 g, 13 mmol) を加えた。反応物を室温で一夜攪拌した。

反応物を珪藻土に通して濾過し、溶剤を真空除去して、ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - クロマン - 2 - カルボン酸エチルを白色固体として得た (0.37 g, 収率 86%)。これをそのまま次の反応に使用した。GC / MS (EI, M+) m/z = 318。

【0268】

実施例 7 8 c

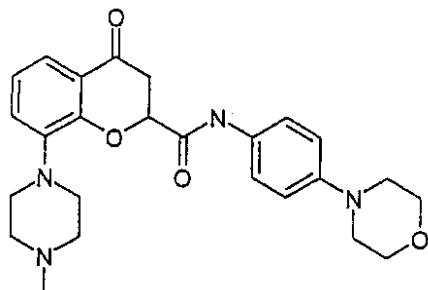
ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - ヒドロキシ - クロマン - 2 - カルボン酸エチル 10

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロマン - 2 - カルボン酸エチル (参考例 1) (0.48 g, 1.5 mmol) を、冰酢酸 (50 mL) に溶解し、炭素上の 10% パラジウム (100 mg) を加えた。この混合物を Parr 装置 (50 psi) で 70 度で 3 時間水素化した。反応物を放冷し、触媒を濾過し、この溶液を真空濃縮した。酢酸エチル / 飽和重炭酸ナトリウムを残留物に加え、この混合物を酢酸エチルで抽出し (x 3)、乾燥し ($MgSO_4$)、ストリッピングして、ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - 1 - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - ヒドロキシ - クロマン - 2 - カルボン酸エチル (0.43 g, 収率 90%) を黄色油状物として得た。GC / MS (EI, M+) m/z = 320。

【0269】

実施例 7 9

【化 136】



20

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - クロマン - 2 - カルボン酸 (4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド (早く溶出する異性体)

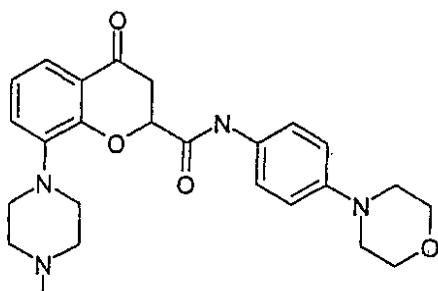
ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - クロマン - 2 - カルボン酸 (4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド (実施例 7 8) (100 mg, 0.22 mmol) を、キラルカラム (ChiralPak AD, 5 cm x 50 cm, 20 μ) を用いて分離した。異性体を 35 ~ 55% イソプロパノール / ヘキサンの勾配で溶出させた。

早く溶出する異性体を淡黄色固体として得た (40 mg, 融点 216 分解)。LC / MS (M+1) m/z = 451。

【0270】

実施例 8 0

【化 137】



40

50

8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - クロマン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド (遅く溶出する異性体)

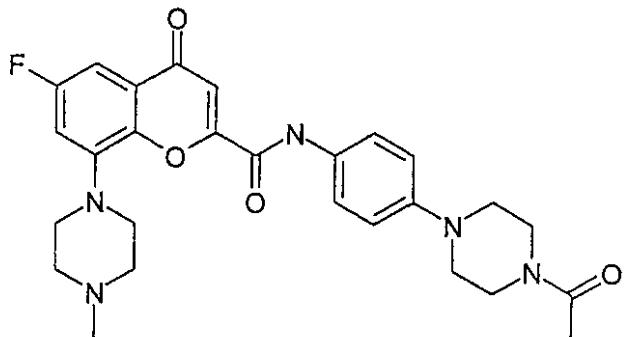
ラセミ体 - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - クロマン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(100 mg, 0.22 mmol) を、キラルカラム(ChiralPak AD, 5 cm × 50 cm, 20 μ)を用いて分離した。異性体を 35 ~ 55 % イソプロピノール / ヘキサンの勾配で溶出させた。

遅く溶出する異性体をオフホワイト色固体として得た(32 mg, 融点 215 分解)。LC / MS ($M + 1$) $m/z = 451$ 。

[0 2 7 1]

実施例 8 1

【化138】



10

20

4 - [4 - ({ 1 - [6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - イル] - メタノイル } - アミノ) - フェニル] - ピペラジン - 1 - カルボン酸エチルアミド；

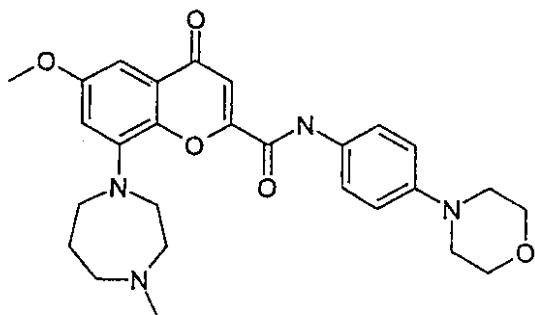
6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - ピペラジン - 1 - イル - フェニル) - アミド(実施例 7.1)(150 mg, 0.216 mmol)を、10 mLのCH₂Cl₂を入れた50 mLのフラスコに装入した。この懸濁液をトリエチルアミン(0.1 mL, 0.67 mmol)およびエチルイソシアネート(0.21 mL, 18.7 mg, 0.26 mmol)で処理し、反応物を室温で18時間攪拌した。反応物を濃縮し(圧力1 mmHg)、濃縮物をシリカ上のクロマトグラフィーにより、クロロホルム中の1%メタノールで溶出させて精製し、次いで濃縮した(圧力1 mmHg)。次いでエーテルと共に磨碎して黄色粉末を得た。これを50°Cで48時間高真空濃縮した(79 mg)。LCMS - AP + 537.4、融点=236~238°。

30

【 0 2 7 2 】

実施例 8-2

【化 1 3 9】



40

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - {1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド：

窒素導入口および磁気攪拌機を備えた 100 mL 容丸底フラスコに、327 mg (0.89 mmol, 1.0 当量) の 6-メトキシ-8-(4-メチル-[1,4]ジアゼパン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸の塩酸塩 (参考例 23) を装入する。この材料を 20 mL の D

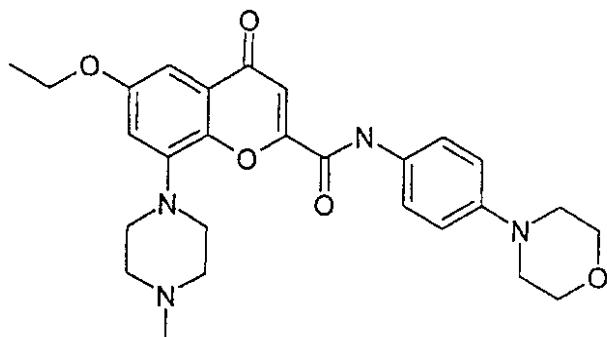
50

M F に溶解し、次いで 189 mg(1.06 mmol, 1.2 当量)の 4 - モルホリノアニリンを加える。この攪拌溶液に 586 mg(1.77 mmol, 2.0 当量)の T B T U および 239 mg(1.77 mmol, 2.0 当量)の H O B T を同時に迅速に加える。この時点で、457 mg、577 μ L(25.2 mmol, 4.0 当量)をシリنجから 5 分間にわたって加える。反応物を室温で 18 時間攪拌し、次いで D M F を除去するためにロータリーエバポレーターで高真空濃縮する。残留物をメタノールと共に磨碎し、この粗製固体を濾過により回収する。次いでこれらの残留物をフラッシュクロマトグラフィーにより、溶出剤として塩化メチレン中の 5 ~ 10 % メタノールの勾配を用いて精製する。得られた溶出材料を濃縮し、高真空乾燥し、塩化メチレンに懸濁させ、K₂C O₃上で乾燥し、濃縮し、次いでメタノールから結晶化させて、純粋生成物の遊離塩基を 345 mg(79%)の黄色固体として得る。マススペクトル：質量分析値 ([C₂₇H₃₂F N₄O₅ + H]⁺ として) 理論値 m/z = 393 ; 観測値 = 393

【0273】

実施例 8 3

【化 140】



10

20

6 - エトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド：

窒素導入口および磁気攪拌機を備えた 100 mL 容フラスコに、133 mg(0.748 mmol, 1.1 当量)の 4 - モルホリノアニリンを装入し、次いでこれを 20 mL の塩化メチレンに溶解する。次いでこの混合物に 290 mg、367 μ L(2.24 mmol, 3.3 当量)のエチルジイソプロピルアミンを加え、次いで 10 mL の塩化メチレンに溶解した 250 mg(0.68 mmol, 1.0 当量)の 6 - エトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボニルクロリド(参考例 23)を加える。反応物を 4 時間攪拌し、そののち LC / MS によればさらなる生成物の生成は見られなかった。この粗製反応物をロータリーエバポレーターで濃縮し、次いで 1 mL のメタノールと共に磨碎した。この粗製固体を濾過により集め、次いで塩化メチレン中の 2 ~ 20 % メタノールの勾配を用いてフラッシュクロマトグラフィーにかけた。塩化メチレンおよびヘキサンから再結晶して、55 mg(16%)の純粋生成物を黄色固体として得た。

マススペクトル：質量分析値 ([C₂₇H₃₂N₄O₅ + H]⁺ として) 理論値 m/z = 493 ; 観測値 = 493

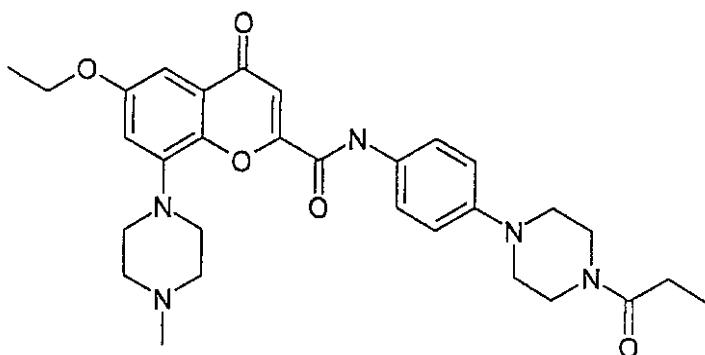
【0274】

30

実施例 8 4

【化 141】

40



10

6-エトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸[4-(4-プロピオニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド

この化合物を、250mg(0.68 mmol, 1.0 当量)の6-エトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボニルクロリド(参考例23)および175mg(0.748 mmol, 1.1 当量)の1-[4-(4-アミノ-フェニル)-ピペラジン-1-イル]-プロパン-1-オンから、4-モルホリノアニリン誘導体の製造に用いたのと類似の手順により製造して、45mg(12%)の目的生成物を黄色固体として得た。

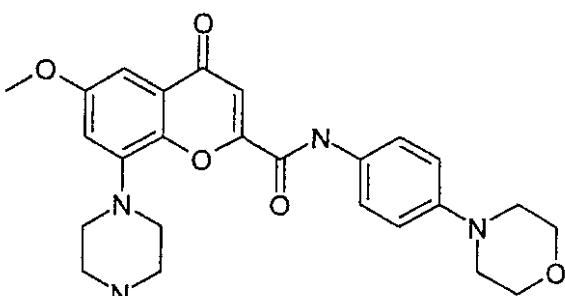
マススペクトル：質量分析値([C₃₀H₃₇N₅O₅+H]⁺として)理論値m/z=548；観測値=548

【0275】

20

実施例85

【化142】



30

6-メトキシ-4-オキソ-8-ピペラジン-1-イル-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド

還流冷却器、窒素導入口および磁気攪拌機を備えた50mL容丸底フラスコに、50mg(0.15 mmol, 1.0 当量)の6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-4H-クロメン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド(実施例31)および10mLの1,2-ジクロロエタンを装入する。次いでこの溶液にシリングから49mg、37 μL(0.345 mmol, 3.0 当量)のクロロギ酸1-クロロエチルを加える。沈殿が生成し、中間体の形成を示す。反応物を3日間還流加熱し、そのときLC/MSによるアリコートの分析は痕跡量の生成物しか形成されていないことを示す。この時点で、52mg(0.345 mmol, 3.0 当量)のヨウ化ナトリウムを還流している反応物に加える。次いでLC/MS分析は、脱メチル生成物がさらに5日間にわたって徐々に生成することを示す。次いで反応物を冷却し、ロータリーエバポレーターで濃縮し、次いでメタノール含有塩化メチレン中の5~20%メタノールの勾配を用いるフラッシュクロマトグラフィーにかけて、34mg(64%)の純粋生成物を帶赤色固体として得る。

マススペクトル：質量分析値([C₂₅H₂₈N₄O₅+H]⁺として)理論値m/z=465；観測値=465

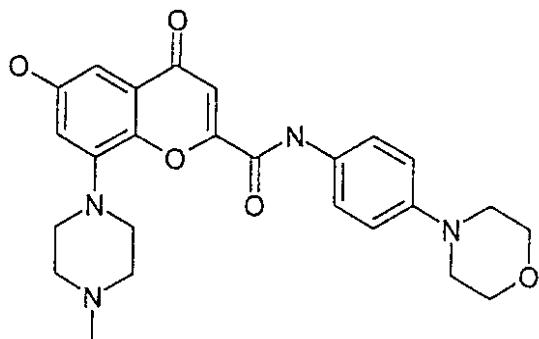
【0276】

40

実施例86

【化143】

50



10

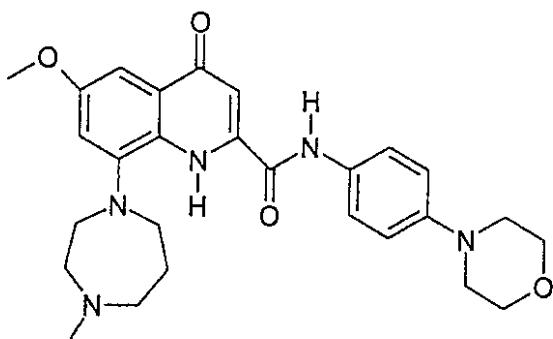
6 - ヒドロキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

還流冷却器、窒素導入口および磁気攪拌機を備えた 50 mL 容丸底フラスコに、50 mg(0.15 mmol, 1.0 当量)の 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(実施例 31)および 20 mL の塩化メチレンを装入する。この溶液に 1 mL の塩化メチレン中の 1 N 三臭化ホウ素溶液を加える。反応物を室温で 2.5 日間攪拌し、この時点で LC / MS によれば反応は完結している。反応物をロータリーエバボレーターで濃縮し、次いでメタノールを加える。メタノールを濃縮し、 BBr_3 が HBr およびトリメチルボレートとして除去されるまで、メタノールを繰り返して 5 回加える。得られた固体臭化水素酸塩残留物は、LC / MS によれば純度 > 85 % の生成物である。マススペクトル：質量分析値 ([$\text{C}_{25}\text{H}_{28}\text{N}_4\text{O}_5 + \text{H}^+$]として) 理論値 $m/z = 465$; 観測値 = 465

【0277】

実施例 87 (方法 1)

【化144】



30

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

34 mL のジメチルホルムアミド中の 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(2.10 mmol)(参考例 25 b) およびジイソプロピルエチルアミン(1.4 mL, 8.6 mmol)の溶液に、TBTU(1.40 g, 4.36 mmol)および HOBt(0.588 g, 4.35 mmol)を加え、次いで 4 - モルホリノアニリン(0.463 g, 2.60 mmol)を加えた。得られた暗褐色溶液を室温で窒素中で 19 時間攪拌した。反応物を真空濃縮し、得られた粗生成物を塩化メチレン / メタノールに吸収させた。得られた混合物を濾過して、若干の生成物を黄色固体として得た。濾液を濃縮し、塩化メチレンと飽和重炭酸ナトリウム水溶液との間に分配した。有機層を飽和重炭酸ナトリウムで洗浄し、乾燥し(MgSO_4)、真空濃縮して、褐色固体を得た。これをメタノールに懸濁させ、濾過して、目的生成物を黄色固体として得た(0.714 g, 69 %)。 ^1H NMR (300 MHz, DMSO, d_6) 5.9.97 (bs, 1H, NH), 7.67 (d, 2H, $J_0 = 8.8$ Hz, ArH_2 および H_6), 7.47 (bs, 1H, ArH_5), 7.00 (s, 1H, $\text{C}=\text{CH}$), 6.99 (d, 2H, $J_0 = 8.8$ Hz, ArH_3 および H_5), 6.71 (bs, 1H, ArH_7), 3.85 (s, 3H, OCH_3), 3.75 (t, 4H, $J = 4.6$ Hz, $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{N}$), 3.70 (bs

40

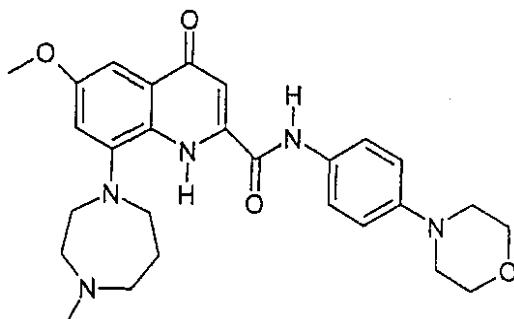
50

, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 3.55 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 3.09 (t, 4H, J=4.6Hz, OCH₂N), 2.95 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 2.73 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 2.36 (s, 3H, NCH₃), 2.07 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃) ; マススペクトル: 質量分析値 ([C₂₇H₃₃N₅O₄+H]⁺としての) 理論値m/z = 492 ; 観測値 492。

【0278】

実施例87(方法2)

【化145】



10

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

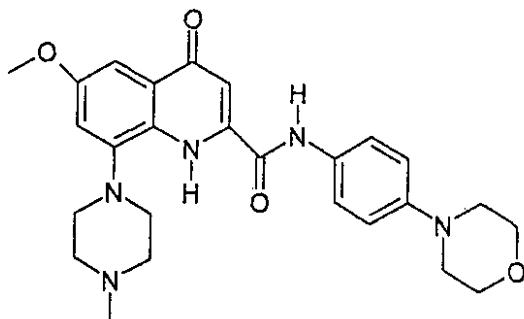
20 mLのメタノール中の 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - [1,4]ジアゼパン - 1 - イル) - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(参考例27d)(0.989 g, 1.59 mmol)の溶液を、30 0 mLの0.05N塩酸に注いだ。透明な暗黄色溶液が5分間以内に混濁してきた。この混合物を室温で45分間攪拌し、次いで10%水酸化ナトリウムでpH7に調整した。得られた黄色沈殿を濾過により単離し、水洗し、高真空乾燥して、目的生成物を黄色固体として得た(0.629 g, 80%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 9.97 (bs, 1H, C(O)NH), 7.67 (d, 2H, J₀= 8.8 Hz, ArH₂ および H₆), 7.47 (bs, 1H, ArH₅), 7.00 (s, 1H, C=CH), 6.99 (d, 2H, J₀= 8.8 Hz, ArH₃ および H₅), 6.71 (bs, 1H, ArH₇), 3.85 (s, 3H, OC₂H₃), 3.75 (t, 4H, J=4.6 Hz, OCH₂CH₂N), 3.70 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 3.55 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂NCH₃), 3.09 (t, 4H, J=4.6 Hz, OCH₂CH₂N), 2.95 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂NC₂H₃), 2.73 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃), 2.36 (s, 3H, NCH₃), 2.07 (bs, 2H, ArNCH₂CH₂CH₂NCH₃) ; マススペクトル: 質量分析値 ([C₂₇H₃₃N₅O₄+H]⁺としての) 理論値 m/z = 492 ; 観測値 = 492. 元素分析値 (C₂₇H₃₃N₂O₄·1.0eqHCl·0.3eqH₂Oとしての): 計算値 C 60.79 H 6.54 N 13.13. 実測値 C 60.82 H 6.53 N 13.17。

20

【0279】

実施例88

【化146】



30

6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(参考例24c)から、参考例25aおよび実施例87(方法1)に記載した手順に従って製造した。黄色固体を得た。マススペ

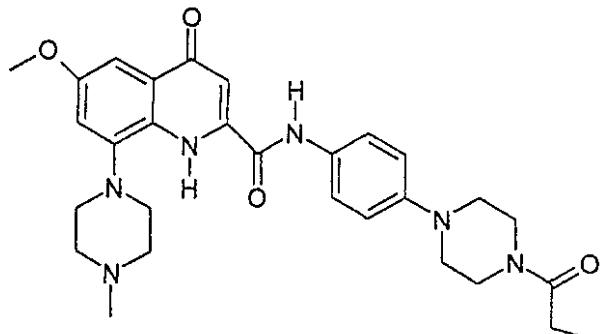
50

クトル：質量分析値（ $[C_{26}H_{31}N_5O_4 + H]^+$ として）理論値 $m/z = 478$ ；観測値 = 478。

【0280】

実施例89

【化147】



10

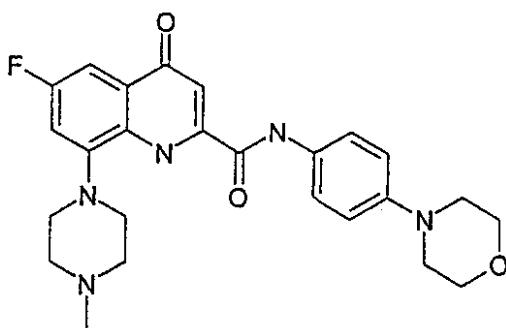
6-メトキシ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸[4-(4-プロピオニル-ピペラジン-1-イル)-フェニル]-アミド表題の化合物を、8-プロモ-6-メトキシ-4-(2-トリメチルシラニル-エトキシメトキシ)-キノリン-2-カルボン酸メチルエステル（参考例24c）から、参考例25aおよび実施例87（方法1）に記載した手順に従って製造したが、ただし、アミドを1-[4-(4-アミノ-フェニル)-ピペラジン-1-イル]-プロパン-1-オンから形成した。黄色固体を得た。マススペクトル：質量分析値（ $[C_{29}H_{36}N_6O_4 + H]^+$ として）理論値 $m/z = 533$ ；観測値 = 533。

20

【0281】

実施例90

【化148】



30

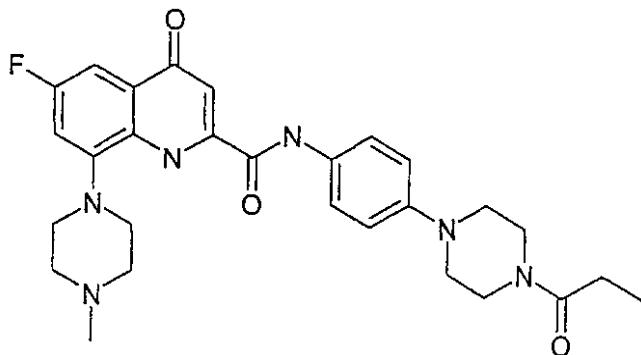
6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-アミド表題の化合物を、6-フルオロ-8-(4-メチル-ピペラジン-1-イル)-4-オキソ-1,4-ジヒドロ-キノリン-2-カルボン酸の塩酸塩（参考例26）から、実施例87（方法1）に記載した手順を用いて製造した。クロマトグラフィーののち、メタノールから結晶化させて、純粋生成物を150mg(55%)の黄色固体として得た。マススペクトル：質量分析値（ $[C_{25}H_{28}FN_5O_3 + H]^+$ として）理論値 $m/z = 466$ ；観測値 = 466。

40

【0282】

実施例91

【化149】



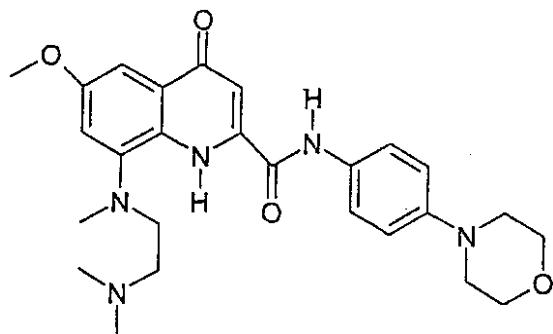
10

6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - プロピオニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド
表題の化合物を、6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸の塩酸塩(200 mg, 0.59 mmol) (参考例 2 6) から、実施例 8 7 (方法 1) に記載した手順を用いて製造した。収率 31%。マススペクトル：質量分析値 ([C₂₈H₃₃FN₆O₃ + H]⁺として) 理論値 m/z = 521；観測値 = 521。

【0283】

実施例 9 2

【化 150】



20

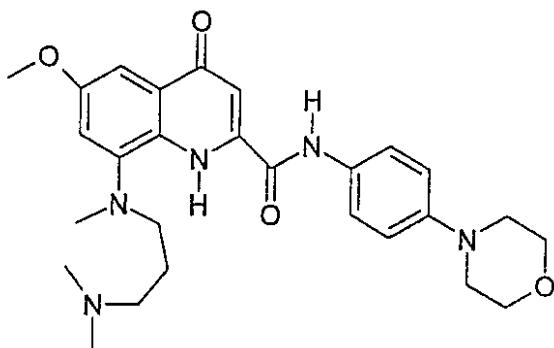
8 - [(2 -ジメチルアミノ -エチル) -メチル -アミノ] -6 -メトキシ -4 -オキソ -1,4 -ジヒドロ -キノリン -2 -カルボン酸(4 -モルホリン -4 -イル -フェニル) -アミド
表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル (参考例 2 4 c) から、参考例 2 5 a および実施例 8 7 (方法 2) に記載した手順に従って、Pd触媒カップリングのために N,N',N' - トリメチルエチレンジアミンを用いて製造した。黄色固体を得た。マススペクトル：質量分析値 ([C₂₆H₃₃N₅O₄ + H]⁺として) 理論値 m/z = 480；観測値 = 480。

30

【0284】

実施例 9 3

【化 151】



40

50

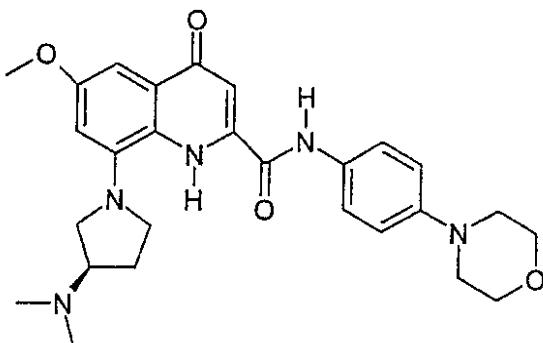
8 - [(3 - ジメチルアミノ - プロピル) - メチル - アミノ] - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド
表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(参考例 24c)から、参考例 25a および実施例 87(方法2)に記載した手順に従って、Pd触媒カップリングのためにN,N',N' - トリメチル - 1,3 - プロパンジアミンを用いて製造した。黄色固体を得た。マススペクトル：質量分析値([C₂₇H₃₅N₅O₄ + H]⁺として)理論値m/z = 494；観測値 = 494。

【0285】

実施例 94

10

【化152】



20

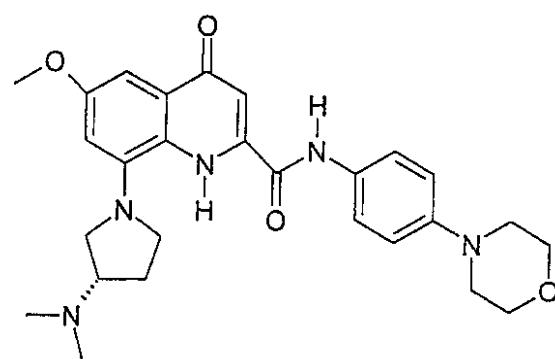
8 - ((3R) - (+) - ジメチルアミノ - ピロリジン - 1 - イル -) - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド
表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(参考例 24c)から、参考例 25a および実施例 87(方法2)に記載した手順に従って、Pd触媒カップリングのために(3R) - (+) - ジメチルアミノ - ピロリジンを用いて製造した。黄色固体を得た。マススペクトル：質量分析値([C₂₇H₃₃N₅O₄ + H]⁺として)理論値m/z = 492；観測値 = 492。

【0286】

30

実施例 95

【化153】



40

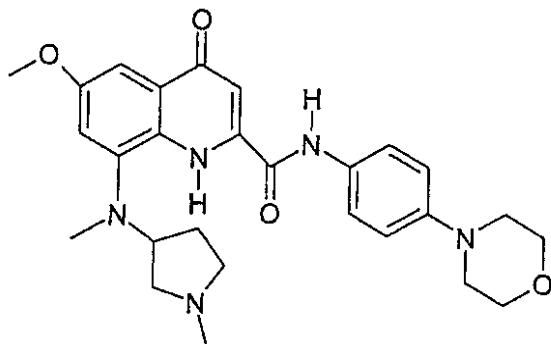
8 - ((3S) - (-) - ジメチルアミノ - ピロリジン - 1 - イル -) - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド
表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(参考例 24c)から、参考例 25a および実施例 87(方法2)に記載した手順に従って、Pd触媒カップリングのために(3S) - (-) - (ジメチルアミノ)ピロリジンを用いて製造した。黄色固体を得た。マススペクトル：質量分析値([C₂₇H₃₃N₅O₄ + H]⁺として)理論値m/z = 492；観測値 = 492。

50

【0287】

実施例 9 6

【化154】



10

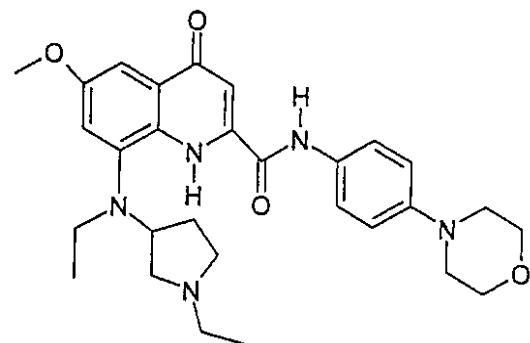
6 - メトキシ - 8 - [メチル - (1 - メチル - ピロリジン - 3 - イル) - アミノ] - 4 - オキソ - 1 , 4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド
 表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(参考例 24c)から、参考例 25a および実施例 87(方法 2)に記載した手順に従って、Pd触媒カップリングのために N,N' - ジメチル - 3 - アミノピロリジンを用いて製造した。黄色固体を得た。マススペクトル : 質量分析値 ([C₂₇H₃₃N₅O₄ + H]⁺として) 理論値 m/z = 492 ; 観測値 = 492。

20

【0288】

実施例 9 7

【化155】



30

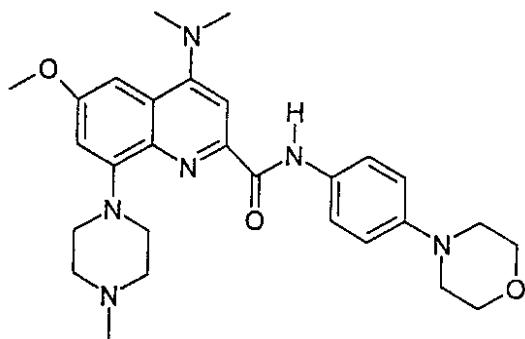
8 - [エチル - (1 - エチル - ピロリジン - 3 - イル) - アミノ] - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1 , 4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド
 表題の化合物を、8 - プロモ - 6 - メトキシ - 4 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメトキシ) - キノリン - 2 - カルボン酸メチルエステル(参考例 24c)から、参考例 25a および実施例 87(方法 2)に記載した手順に従って、Pd触媒カップリングのために 3 - ジエチルアミノピロリジンを用いて製造した。黄色固体を得た。マススペクトル : 質量分析値 ([C₂₉H₃₇N₅O₄ + H]⁺として) 理論値 m/z = 520 ; 観測値 = 520。

40

【0289】

実施例 9 8

【化156】



10

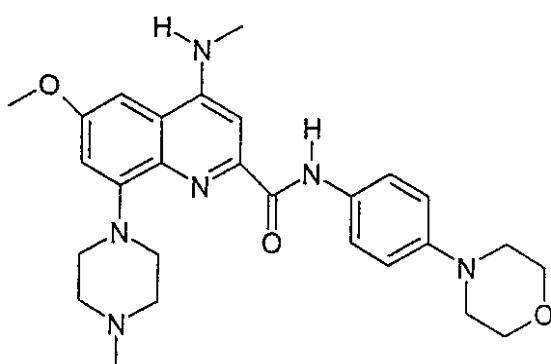
4 - ジメチルアミノ - 6 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

15 mLの無水トルエン中の 8 - ブロモ - 4 - ジメチルアミノ - 6 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド(参考例 28 b)(139.9 mg, 0.288 mmol)、N - メチルピペラジン(48 μ L, 0.43 mmol)および4 シープの溶液に、Pd₂(dba)₂(15.3 mg, 16.7 μ mol)、BINAP(63.0 mg, 0.101 mmol)および炭酸セシウム(0.436 mg, 1.345 mmol)を加えた。得られたワイン色混合物を窒素中で20時間還流加熱した。反応混合物を室温に冷却し、濃縮した。この粗製混合物をシリカゲル上のフラッシュクロマトグラフィーにより、100:0~95:5の塩化メチレン:メタノールの勾配を用いて精製して、目的生成物を黄色固体として得た(96.9 mg, 67%)。¹H NMR (300 MHz, DMSO, d₆) 10.06 (s, 1H, C(O)NH), 7.69 (d, 2H, J₀=9.0 Hz, ArH₂ および H₆), 7.58 (s, 1H, ArH₃), 7.58 (d, 2H, J₀=9.0 Hz, ArH₃ および H₅), 6.95 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₅), 6.76 (d, 1H, J_m=2.7 Hz, ArH₇), 3.90 (s, 3H, OCH₃), 3.75 (t, 4H, J=4.8 Hz, OCH₂CH₂N), 3.37 (bs, 4H, ArNCH₂CH₂N), 3.10 (t, 4H, J=4.8 Hz, OCH₂CH₂N), 3.01 (s, 6H, N(CH₃)₂), 2.71 (bs, 4H, ArNCH₂CH₂N), 2.35 (s, 3H, R₂NCH₃)；マススペクトル：質量分析値 ([C₂₈H₃₆N₆O₃+H]⁺としての) 理論値 m/z = 505; 観測値 = 505.5。

【0290】

実施例 99

【化157】



30

6 - メトキシ - 4 - メチルアミノ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

この化合物を、8 - ブロモ - 6 - メトキシ - 4 - オキソ - 1,4 - ジヒドロ - キノリン - 2 - カルボン酸(参考例 27 b)から、実施例 98 に記載した手順に従って、N - メチルアミンを用いて 8 - ブロモ - 4 - メチルアミノ - 6 - メトキシ - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミドを製造することによって製造した。ガラス状の橙色固体を得た。マススペクトル：質量分析値 ([C₂₇H₃₄N₆O₃+H]⁺として) 理論値 m/z = 491；観測値 = 491.5。

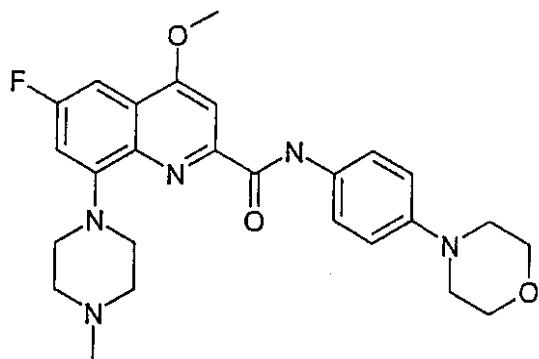
【0291】

実施例 100

【化158】

40

50



10

6 - フルオロ - 4 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド

窒素導入口および磁気攪拌機を備えた 250 mL 容丸底フラスコに、2.01 g (6.3 mmol, 1.0 当量) の 6 - フルオロ - 4 - メトキシ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - キノリン - 2 - カルボン酸の塩酸塩を加える。この材料を 20 mL の DMF に溶解し、次いで 1.35 g (7.56 mmol, 1.2 当量) の 4 - モルホリノアニリンを加える。この攪拌溶液に 4.05 g (12.6 mmol, 2.0 当量) の TBTU (2 - (1H - ベンゾトリアゾール - 1 - イル) - 1,1,3,3 - テトラメチルウロニウムテトラフルオロボレート) および 1.7 g (12.6 mmol, 2.0 当量) の HOBt (1 - ヒドロキシベンゾトリアゾール水和物) を同時に迅速に加える。この時点で、3.25 g、4.11 mL (25.2 mmol, 4.0 当量) をシリングから 5 分間にわたって加える。反応混合物を室温で 18 時間攪拌し、次いで DMF を除去するためにロータリーエバボレーターで高真空濃縮する。残留物をメタノールと共に磨碎し、この粗製固体を濾過により回収する。次いでこの材料を塩化メチレンに溶解し、10% 重炭酸ナトリウム溶液で抽出する。有機層を乾燥し、次いで濃縮する。次いでこれらの残留物をフラッシュクロマトグラフィーにより、溶出剤として塩化メチレン中の 5 ~ 10% メタノールの勾配を用いて精製する。次いでクロマトグラフィーから得られた材料をメタノールから結晶化させて、純粋生成物を 2.83 g (93%) の黄色固体として得る。

マススペクトル：質量分析値 ([C₂₆H₃₀FN₅O₃ + H]⁺として) 理論値 m/z = 480 ; 観測値 = 480。

【0292】

30

実施例 101

6 - フルオロ - 4 - オキソ - 8 - ピペラジン - 1 - イル - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸(4 - モルホリン - 4 - イル - フェニル) - アミド： Howarth ら, Tetrahedron, 1998, 54, 10899 - 10914 の一般的方法に従って製造

乾燥 6 - フルオロ - 8 - (4 - メチル - ピペラジン - 1 - イル) - 4 - オキソ - 4H - クロメン - 2 - カルボン酸[4 - (4 - プロピオニル - ピペラジン - 1 - イル) - フェニル] - アミド (実施例 72) (1g, 1.9 mmol) を、フラスコに入れた 100 mL の厳密に乾燥した 1,2 - ジクロロエタンに、N₂ 霧囲気中で磁気攪拌下に加えた。この混合物を 0 °C に冷却し、新たに蒸留したクロロギ酸 1 - クロロエチル (650 μL, 858 mg, 6 mmol, 3 当量) を滴下した。次いで反応物を 5 時間還流加熱し、この時点で、LC/MS は出発材料の完全な消費を示した。NaI (1 g, 1 当量) を加え、加熱をさらに 2 日間続けた。次いで反応物を放冷し、濾過し、減圧下に蒸発乾固した。MeOH (100 mL) を加え、4 時間還流加熱し、熱時濾過し、蒸発乾固した。生成物をクロマトグラフィーにより、シリカゲルおよび溶出剤として CHCl₃ / 5% MeOH を用いて単離した。これにより 700 mg の生成物 HCl 塩を黄色固体として得た。LCMS - m/z = 508。

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
C 0 7 D 405/04	(2006.01)	C 0 7 D 405/04
C 0 7 D 405/12	(2006.01)	C 0 7 D 405/12
C 0 7 D 405/14	(2006.01)	C 0 7 D 405/14
C 0 7 D 413/06	(2006.01)	C 0 7 D 413/06
C 0 7 D 413/12	(2006.01)	C 0 7 D 413/12
C 0 7 D 417/12	(2006.01)	C 0 7 D 417/12
C 0 7 B 61/00	(2006.01)	C 0 7 B 61/00 3 0 0
A 6 1 K 31/496	(2006.01)	A 6 1 K 31/496
A 6 1 K 31/5377	(2006.01)	A 6 1 K 31/5377
A 6 1 K 31/541	(2006.01)	A 6 1 K 31/541
A 6 1 K 31/551	(2006.01)	A 6 1 K 31/551
A 6 1 P 25/06	(2006.01)	A 6 1 P 25/06
A 6 1 P 25/22	(2006.01)	A 6 1 P 25/22
A 6 1 P 25/24	(2006.01)	A 6 1 P 25/24
A 6 1 P 43/00	(2006.01)	A 6 1 P 43/00 1 1 1

(72)発明者 マーク・シャデレン

アメリカ合衆国デラウェア州 19850 - 5437. ウィルミントン. ピー・オー・ボックス 15
437. アストラゼネカ・ウィルミントン

(72)発明者 ティモシー・ダヴェンポート

アメリカ合衆国デラウェア州 19850 - 5437. ウィルミントン. ピー・オー・ボックス 15
437. アストラゼネカ・ウィルミントン

(72)発明者 マルクス・ヘーベレイン

スウェーデン国エス - 151 85セーデルテイエ. アストラゼネカ・アール・アンド・ディー・
セーデルテイエ

(72)発明者 ケアリー・ホークラー

アメリカ合衆国デラウェア州 19850 - 5437. ウィルミントン. ピー・オー・ボックス 15
437. アストラゼネカ・ウィルミントン

(72)発明者 ジョン・マコーリー

アメリカ合衆国デラウェア州 19850 - 5437. ウィルミントン. ピー・オー・ボックス 15
437. アストラゼネカ・ウィルミントン

(72)発明者 エドワード・ピアソン

アメリカ合衆国デラウェア州 19850 - 5437. ウィルミントン. ピー・オー・ボックス 15
437. アストラゼネカ・ウィルミントン

(72)発明者 ダニエル・ゾーン

スウェーデン国エス - 151 85セーデルテイエ. アストラゼネカ・アール・アンド・ディー・
セーデルテイエ

審査官 榎本 佳予子

(56)参考文献 特表2004-517128 (JP, A)

特表2004-517129 (JP, A)

国際公開第99/014213 (WO, A1)

国際公開第99/005140 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07D 215/48

C07D 311/24
C07D 311/66
C07D 401/04
C07D 401/12
C07D 405/04
C07D 405/12
C07D 405/14
C07D 413/06
C07D 413/12
C07D 417/12
A61K 31/496
A61K 31/5377
A61K 31/541
A61K 31/551
A61P 25/06
A61P 25/22
A61P 25/24
A61P 43/00
C07B 61/00
WPI
CAplus(STN)
REGISTRY(STN)