

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5600111号
(P5600111)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl.

F 1

C07D 487/04	(2006.01)	C07D 487/04	1 4 2
C07D 519/00	(2006.01)	C07D 519/00	C S P
A61K 31/519	(2006.01)	C07D 519/00	3 0 1
A61K 31/5377	(2006.01)	A61K 31/519	
A61K 31/5386	(2006.01)	A61K 31/5377	

請求項の数 37 (全 117 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-533303 (P2011-533303)
(86) (22) 出願日	平成21年10月21日 (2009.10.21)
(65) 公表番号	特表2012-506446 (P2012-506446A)
(43) 公表日	平成24年3月15日 (2012.3.15)
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/061519
(87) 国際公開番号	W02010/048314
(87) 国際公開日	平成22年4月29日 (2010.4.29)
審査請求日	平成24年10月19日 (2012.10.19)
(31) 優先権主張番号	61/107,616
(32) 優先日	平成20年10月22日 (2008.10.22)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	504344509 アレイバイオファーマ、インコーポレイテッド
	アメリカ合衆国 80301 コロラド、 ボルダー、ウォールナットストリート 3200
(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

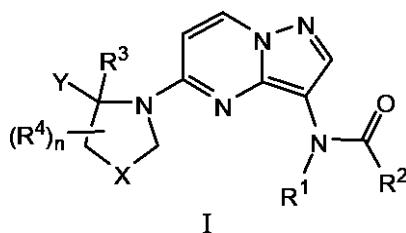
(54) 【発明の名称】 TRKキナーゼ阻害剤としての置換ピラゾロ[1, 5-a]ピリミジン化合物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一般式 I

【化155】



10

を有する化合物、またはその薬学的に許容される塩であって、式中、

 R^1 は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

R^2 は、 NR^bR^c 、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、 CF_3 、(1-4C)ヒドロキシアルキル、-(1-4Cアルキル)hetAr¹、-(1-4Cアルキル)NH₂、-(1-4Cアルキル)NH(1-4Cアルキル)、-(1-4Cアルキル)N(1-4Cアルキル)₂、hetAr²、hetCyc¹、hetCyc²、フェニル、(3-6C)シクロアルキル、 $C(=O)NR^eR^f$ または $C(=O)OR^g$ であり、該フェニルが、任意に $NHSO_2$ 、(1-4Cアルキル)で置換され、該(3-6C)シクロアルキルが、任意に(1-4Cアルキル)、CN、OH、OMe、NH₂、

20

N H M e、N (C H₃)₂、F、C F₃、C O₂ (1 - 4 C アルキル) および C O₂ H から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

R^b は、H または (1 - 6 C アルキル) であり、

R^c は、H、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、h e t A r³ 、またはフェニルであり、前記フェニルは、任意にハロゲン、C N、C F₃、および - O (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

あるいは、N R^b R^c は、環窒素原子を有する 4 員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にハロゲン、O H、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C) アルコキシ、- O C (= O) (1 - 4 C アルキル)、N H₂、- N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル) 、および (1 - 4 C) ヒドロキシアルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されているか、
10

あるいは、N R^b R^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意に N、O、および S O₂ から選択される第 2 の環ヘテロ原子または基を有する、5 ~ 6 員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意に O H、ハロゲン、C F₃、(1 - 4 C) アルキル、C O₂ (1 - 4 C アルキル)、C O₂ H、N H₂、N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル) 、およびオキソから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されているか、

あるいは、N R^b R^c は、環窒素原子を有し、任意に N および O から選択される第 2 の環ヘテロ原子を有する、7 ~ 8 員架橋ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意に C O₂ (1 - 4 C アルキル) で置換され、

h e t A r¹ は、1 ~ 3 個の環窒素原子を有する 5 員ヘテロアリール環であり、
20

h e t A r² は、少なくとも 1 個の窒素環原子を有し、任意に N および S から独立して選択される第 2 の環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6 員ヘテロアリール環であり、前記ヘテロアリール環は、任意に (1 - 4 C アルキル)、ハロゲン、- (1 - 4 C) アルコキシ、および N H (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

h e t C y c¹ は、任意に (1 - 4 C アルキル)、および C O₂ (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、炭素結合 4 ~ 6 員アザ環式環であり、

h e t C y c² は、任意に (1 - 4 C) アルキルから選択される置換基で置換されたピリジノンまたはピリダジノン環であり、

h e t A r³ は、N および O から独立して選択される 1 ~ 2 個の環ヘテロ原子を有し、任意に (1 - 4 C) アルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、5 ~ 6 員ヘテロアリール環であり、
30

R^e は、H または (1 - 4 C) アルキルであり、

R^f は、H、(1 - 4 C) アルキル、または (3 - 6 C) シクロアルキルであり、

あるいは、N R^e R^f は、任意に N および O から選択される追加の環ヘテロ原子を有する 4 ~ 6 員アザ環式環を形成し、前記アザ環式環は、任意に O H で置換され、

R^g は、H または (1 - 6 C) アルキルであり、

Y は、(i) 任意にハロゲン、(1 - 4 C) アルコキシ、C F₃、および C H F₂ から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されたフェニル、または (i i) N および S から選択される環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6 員環ヘテロアリールであり、前記ヘテロアリール環は、任意に 1 個以上のハロゲン原子で置換され、
40

X は、存在しないか、- C H₂ - 、- C H₂ C H₂ - 、- C H₂ O - 、または - C H₂ N R^d - であり、

R^d は、H または (1 - 4 C アルキル) であり、

R³ は、H または (1 - 4 C アルキル) であり、

各 R⁴ は、ハロゲン、(1 - 4 C) アルキル、O H、(1 - 4 C) アルコキシ、N H₂ 、N H (1 - 4 C アルキル) 、および C H₂ O H から独立して選択され、

n は、0、1、2、3、4、5、または 6 である、化合物またはその薬学的に許容される塩。

R^2 は、 NR^bR^c 、(1 - 4C)アルキル、(1 - 4C)フルオロアルキル、 CF_3 、(1 - 4C)ヒドロキシアルキル、-(1 - 4Cアルキル) $hetAr^1$ 、-(1 - 4Cアルキル) NH_2 、-(1 - 4Cアルキル) NH (1 - 4Cアルキル)、-(1 - 4Cアルキル) $N(1 - 4C\text{アルキル})_2$ 、 $hetAr^2$ 、 $hetCyc^1$ 、 $hetCyc^2$ 、任意に $NHSO_2$ (1 - 4Cアルキル)で置換されたフェニル、または任意に(1 - 4Cアルキル)、CN、OH、Ome、 NH_2 、 $NHMe$ 、 $N(CH_3)_2$ 、F、 CF_3 、 CO_2 (1 - 4Cアルキル)、もしくは CO_2H で置換された(3 - 6C)シクロアルキルである、請求項1に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項3】

R^2 は、 NR^bR^c である、請求項1または2に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 10

【請求項4】

NR^bR^c は、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意にハロゲン、OH、(1 - 4Cアルキル)、(1 - 4C)アルコキシ、-OC(=O)(1 - 4Cアルキル)、 NH_2 、-NHC(=O)O(1 - 4Cアルキル)、および(1 - 4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換されたか、

あるいは、 NR^bR^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、Oおよび $S O_2$ から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5 ~ 6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、 CF_3 、(1 - 4C)アルキル、 CO_2 (1 - 4Cアルキル)、 CO_2H 、 NH_2 、NHC(=O)O(1 - 4Cアルキル)およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか。 20

あるいは、 NR^bR^c は、環窒素原子を有し、任意にNおよびOから選択される第2の環ヘテロ原子を有する、7 ~ 8員架橋ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意に CO_2 (1 - 4Cアルキル)で置換されている、請求項1 ~ 3のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項5】

R^c は、H、(1 - 4C)アルキル、(1 - 4C)ヒドロキシアルキル、 $hetAr^3$ 、またはフェニルであり、前記フェニルは、任意にハロゲン、CN、 CF_3 および-O(1 - 4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換されている、請求項1 ~ 3のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 30

【請求項6】

R^2 は、(1 - 4C)アルキル、(1 - 4C)フルオロアルキル、 CF_3 、-(1 - 4Cアルキル) $hetAr^1$ 、または-(1 - 4Cアルキル) NH (1 - 4Cアルキル)である、請求項1または2に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項7】

R^2 は、 $hetAr^2$ 、 $hetCyc^1$ 、または $hetCyc^2$ である、請求項1または2に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項8】

R^2 は、任意に $NHSO_2$ (1 - 4Cアルキル)で置換されたフェニルである、請求項1または2に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 40

【請求項9】

R^2 は、任意に(1 - 4Cアルキル)、CN、OH、 CF_3 、 CO_2 (1 - 4Cアルキル)、または CO_2H で置換された、(3 - 6C)シクロアルキルである、請求項1に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項10】

R^2 は、 $C(=O)NR^eR^f$ または $C(=O)OR^g$ である、請求項1に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項11】

Xは、存在しないか、- CH_2 -、または- CH_2CH_2 -である、請求項1 ~ 10のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 50

【請求項 1 2】

Xは、-CH₂-である、請求項11に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項 1 3】

Xは、CH₂O-である、請求項1~10のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項 1 4】

Xは、-CH₂NR^d-である、請求項1~10のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項 1 5】

Yは、任意にハロゲン、(1~4C)アルコキシ、CF₃およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである、請求項1~14のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 10

【請求項 1 6】

Yは、フェニル、3-フルオロフェニル、2,5-ジフルオロフェニル、2-クロロ-5-フルオロフェニル、2-メトキシフェニル、2-メトキシ-5-フルオロフェニル、2-トリフルオロメチル-5-フルオロフェニル、2-ジフルオロメチル-5-フルオロフェニル、または3-クロロ-5-フルオロフェニルである、請求項15に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

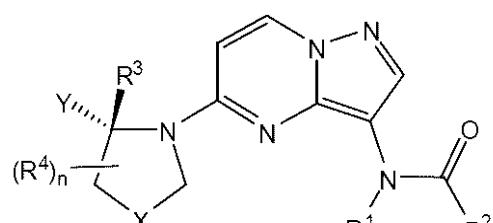
【請求項 1 7】

Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員ヘテロアリール環であり、前記環は、任意に一個以上のハロゲン原子で置換されている、請求項1~14のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 20

【請求項 1 8】

Yは、図Ia。

【化156】



I a

の絶対配置を有する、請求項1~17のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 30

【請求項 1 9】

R³は、Hである、請求項1~18のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項 2 0】

R¹は、Hまたは(1~6Cアルキル)であり、 40

R²は、NR^bR^cであり、

NR^bR^cは、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にハロゲン、OH、(1~4Cアルキル)、(1~4C)アルコキシ、-OC(=O)(1~4Cアルキル)、NH₂、-NHC(=O)O(1~4Cアルキル)、および(1~4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか、

あるいは、NR^bR^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、OおよびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1~4C)アルキル、CO₂(50

1 - 4 C アルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1 - 4 C アルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

Yは、任意にハロゲン、(1 - 4 C)アルコキシ、CF₃およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

Xは、存在しないか、-CH₂-、または-CH₂CH₂-であり、

R³は、Hまたは(1 - 4 C アルキル)であり、

各R⁴は、ハロゲン、(1 - 4 C)アルキル、OH、(1 - 4 C)アルコキシ、NH₂、NH(1 - 4 C アルキル)およびCH₂OHから独立して選択され、

nは、0、1、または2である、請求項1に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

10

【請求項21】

R¹は、Hまたは(1 - 6 C アルキル)であり、

R²は、NR^bR^cであり、

NR^bR^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、OおよびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1 - 4 C)アルキル、CO₂(1 - 4 C アルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1 - 4 C アルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、Yは、任意に(1 - 4 C)アルキル、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

20

Xは、-CH₂-であり、

R³は、Hまたは(1 - 4 C アルキル)であり、

各R⁴は、ハロゲン、(1 - 4 C)アルキル、OH、(1 - 4 C)アルコキシ、NH₂、NH(1 - 4 C アルキル)およびCH₂OHから独立して選択され、

nは、0、1、または2である、請求項20に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項22】

NR^bR^cにより形成された前記ヘテロ環式環は、任意にOH、F、NH₂、CO₂H、CO₂Et、NHCO₂C(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソから独立して選択される1個または2個の置換基で置換されている、請求項21に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

30

【請求項23】

Yは、任意に1個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである、請求項22に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項24】

Yは、任意に1個または2個のフッ素原子で置換されたフェニルである、請求項23に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項25】

R¹は、Hまたは(1 - 6 C アルキル)であり、

R²は、NR^bR^cであり、

40

NR^bR^cは、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意にハロゲン、OH、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C)アルコキシ、-OC(=O)(1 - 4 C アルキル)、NH₂、-NHC(=O)O(1 - 4 C アルキル)、および(1 - 4 C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

Yは、任意にハロゲン、(1 - 4 C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

Xは、-CH₂-であり、

R³は、Hまたは(1 - 4 C アルキル)であり、

各R⁴は、ハロゲン、(1 - 4 C)アルキル、OH、(1 - 4 C)アルコキシ、NH₂、NH(1 - 4 C アルキル)およびCH₂OHから独立して選択され、

50

n は、0、1、または2である、請求項20に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項26】

$N R^b R^c$ により形成されたヘテロ環式環は、任意にF、OH、メチル、OMe、OC(=O)C(CH₃)₂、NH₂、-NHC(=O)OC(CH₃)₃、およびCH₂OHから独立して選択される1個または2個の置換基で置換されている、請求項25に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項27】

Yは、任意に1個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである、請求項26に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 10

【請求項28】

Yは、任意に1個または2個のフッ素原子で置換されたフェニルである、請求項27に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項29】

n は、0または1である、請求項20～28のいずれか一項に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項30】

R^3 は、水素である、請求項29に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。

【請求項31】

R^1 は、水素である、請求項30に記載の化合物またはその薬学的に許容される塩。 20

【請求項32】

トリフルオロ酢酸塩、硫酸塩、または塩酸塩である、請求項1に記載の化合物。

【請求項33】

請求項1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩と、薬学的に許容される希釈剤またはキャリアを含む、薬学的組成物。

【請求項34】

哺乳動物における疼痛、癌、炎症、神経変性疾患、またはクルーズ・トリパノソーマ感染を治療するための組成物であって、治療上有効な量の請求項1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩を含む、組成物。

【請求項35】

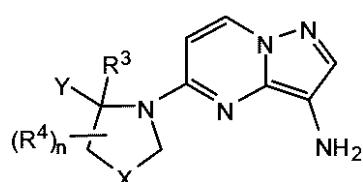
哺乳動物における骨溶解疾患を治療するための組成物であって、治療上有効な量の請求項1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩を含む、組成物。 30

【請求項36】

請求項1に記載の化合物の調製のためのプロセスであって、前記プロセスは、

(a) R^2 が $N R^b R^c$ である式Iの化合物の場合、式II

【化157】



I-I

の対応する化合物を、式 $H N R^b R^c$ を有する化合物と、カップリング試薬の存在下で反応させること、または、

(b) R^2 が $N R^b R^c$ であり、 R^b がHである式Iの化合物の場合、式IIの対応する化合物を、式 $O = C = N - R^c$ を有する化合物と反応させること、または、

(c) R^2 がhetAr²、または任意に $N H S O_2$ (1-4Cアルキル) で置換され 50

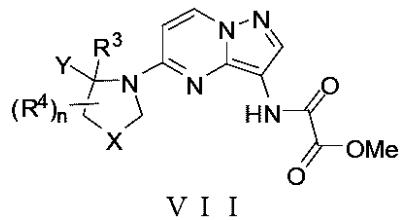
たフェニル環である式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 $\text{HOC}(=\text{O})\text{R}^2$ を有する対応する化合物と、カップリング試薬および塩基の存在下で反応させること、または、

(d) R^2 が (1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) フルオロアルキル、 CF_3 、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、または任意に (1 - 4 C アルキル)、 CN 、 OH 、 CF_3 、 CO_2 (1 - 4 C アルキル) もしくは CO_2H で置換された (3 - 6 C) シクロアルキルである式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 $(\text{R}^2\text{CO})_2\text{O}$ を有する対応する化合物と、塩基の存在下で反応させること、または、

(e) R^2 が (1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) フルオロアルキル、 CF_3 、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、または任意に (1 - 4 C アルキル)、 CN 、 OH 、 CF_3 、 CO_2 (1 - 4 C アルキル)、もしくは CO_2H で置換された (3 - 6 C) シクロアルキルである式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 $\text{HOC}(=\text{O})\text{R}^2$ を有する対応する化合物と、カップリング試薬および塩基の存在下で反応させること、

(f) R^2 が $\text{C}(=\text{O})\text{NR}^e\text{R}^f$ である式 I の化合物の場合、式 V III

【化 158】



の化合物を、式 $\text{HN}\text{R}^e\text{R}^f$ を有する化合物と、塩基の存在下で反応させること、または、

(g) R^2 が $\text{C}(=\text{O})\text{OR}^g$ である式 I の化合物の場合、式 II の化合物を、メチル 2 - クロロ - 2 - オキソアセテートと反応させ、 R^g が H である式 I の化合物を調製するために、水酸化アルカリで処理することと、

所望により任意の保護基を除去もしくは付加し、所望により塩を形成することと、を含む、プロセス。

【請求項 37】

化合物であって、

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチジン - 1 -カルボキサミド、

(R) - 3 - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル) - 1, 1 -ジメチル尿素、

(R) - 1 - tert - ブチル - 3 - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル)尿素、

(R) - 1 - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル) - 3 -フェニル尿素、

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル)イソブチルアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル) - 1 -メチル - 6 -オキソ - 1, 6 -ジヒドロピリダジン - 3 -カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (4, 4 -ジフルオロ - 2 - (3 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチジン - 1 -カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチジン - 1 -

10

20

30

40

50

カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) モルホリン - 4 - カルボキサミド；

N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、
10

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) モルホリン - 4 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(3R, 4R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3, 4 - ジヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、
20

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メトキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 3 - メチルアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - 1 - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - (4 - フルオロフェニル) 尿素、

(R) - 1 - (4 - クロロフェニル) - 3 - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) 尿素、
30

(R) - 1 - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - (4 - メトキシフェニル) 尿素、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メトキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 3 - メチルアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) モルホリン - 4 - カルボキサミド、
40

(S) - tert - プチル 4 - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) - 2 - メチルピペラジン - 1 - カルボキシレート、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - イソプロピルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ
50

ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - エチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 , 5 - ジメチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - t e r t - ブチル 4 - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) - 2 - メチルピペラジン - 1 - カルボキシレート、
10

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミドヒドロクロライド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、
20

(R) - メチル 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) シクロプロパンカルボキシレート、

(R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) シクロプロパンカルボン酸、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (3 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、
20

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、
30

(R) - N - (5 - (2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、
40

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン
50

- 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピバルアミド、

(R) - tert - プチル 3 - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) アゼチジン - 1 - カルボキシレート、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) アゼチジン - 3 - カルボキサミド、

(R) - tert - プチル 4 - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) - 4 - メチルピペリジン - 1 - カルボキシレート、

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - メチルピペリジン - 4 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - (トリフルオロメチル) シクロプロパンカルボキサミド、

(R) - 1 - シアノ - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) シクロプロパンカルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチルピロリジン - 2 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - フルオロ - 2 - メチルプロパンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - (イソプロピルアミノ) チアゾール - 4 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチル - 2 - (1H - 1 , 2 , 4 - トリアゾル - 1 - イル) プロパンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピラジン - 2 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 5 - メチルピラジン - 2 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メチルピコリンアミド、

(R) - 5 - クロロ - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

(R) - 4 - クロロ - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ

ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピコリンアミド、
 (R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ
 ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 2 , 2 - ジメチルプロ
 パンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ
 ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - ヒドロキシシクロプロパンカルボキ
 サミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ
 ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチル - 2 - (メチルアミノ) プロ
 パンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ
 ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピリミジン - 2 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピコリンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 2 - オキソ - 1 , 2 - ジヒドロピ
 リジン - 4 - カルボキサミド、

(R) - 6 - クロロ - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 20
 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

(R) - 4 - (エチルスルホニアミド) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル)
 ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ベンズアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 1 H - ピラゾール - 3 - カルボキ
 サミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 H - ピラゾール - 3 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メトキシピコリンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ニコチンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メチルニコチンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メトキシニコチンアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルイソニコチンアミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン
 - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジ
 ソン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 5 - メチルピラジン - 2 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ
 [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 1 H - イミダゾール - 2 - カルボ
 キサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェ
 ニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒ 50

ドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロピリジン - 3 - イル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロピリジン - 3 - イル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - メトキシフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - メトキシフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

(1S , 4S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - オキサ - 5 - アザビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン - 5 - カルボキサミド、

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

(1S , 3R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシシクロペンタンカルボキサミド、

(1S , 3S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシシクロベンタンカルボキサミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシシクロブタンカルボキサミド、

(R) - N ¹ - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - N ² , N ² - ジメチルオキサルアミド、

(R) - N ¹ - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) オキサルアミド、

(R) - N ¹ - シクロプロビル - N 2 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) オキサルアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - (3 - ヒドロキシアゼチジン - 1 - イル) - 2 - オキソアセトアミド、

10

20

30

40

50

N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - ((S) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソアセトアミド、

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - モルホリノ - 2 - オキソアセトアミド、

(R) - メチル 2 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルアミノ) - 2 - オキソアセテート、

(R) - 2 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルアミノ) - 2 - オキソ酢酸、10

およびその薬学的に許容される塩

から選択される、化合物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規化合物、この化合物を含む薬学的組成物、この化合物を作製するためのプロセス、治療におけるこの化合物の使用に関する。より具体的には、本発明は、TrkBファミリータンパク質チロシンキナーゼ阻害を示し、疼痛、炎症、癌、および特定の感染性疾患の治療において有用である、特定の置換ピラゾロ [1 , 2 - b] ピリミジン化合物に関する。20

【背景技術】

【0002】

疼痛状態に対する現在の治療計画は、いくつかのクラスの化合物を利用する。オピオイド（モルヒネ等）は、催吐作用、止瀉作用、および陰性の呼吸作用だけでなく、依存症の可能性を含む、いくつかの欠点を有する。非ステロイド系抗炎症鎮痛剤（NSAID、例えばCOX-1またはCOX-2型）はまた、重度の疼痛の治療において効能が不十分である等の欠点を有する。さらに、COX-1阻害剤は、粘膜の潰瘍を引き起こす可能性がある。したがって、疼痛、特に慢性疼痛の緩和のための新規でより効果的な治療が、依然として必要とされている。

【0003】

TrkBは、ニューロトロphins（NT）と呼ばれる溶解性成長因子の一群により活性化される、高親和性受容体チロシンキナーゼである。TrkB受容体ファミリーは、3つの膜、TrkA、TrkB、およびTrkCを有する。ニューロトロphinsの中には、(i) TrkAを活性化する神経成長因子（NGF）、(ii) TrkBを活性化する脳由来神経栄養因子（BDNF）およびNT-4/5、ならびに(iii) TrkCを活性化するNT-3がある。TrkBは、神経組織において広く発現し、神経細胞の維持、信号伝達、および生存に関係している（非特許文献1）。

【0004】

TrkB/ニューロトロphins経路の阻害剤は、疼痛の数々の前臨床動物モデルにおいて効果的であることが実証されている。例えば、アンタゴニストNGFおよびTrkA抗体（例えば、RN-624）炎症性、ならびに神経因性疼痛動物モデルおよびヒト臨床試験において有効であることが示されている（Woolf, C. J. et al. (1994) Neuroscience 62, 327-331; Zahn, P. K. et al. (2004) J. Pain 5, 157-163; McMahon, S. B. et al., (1995) Nat. Med. 1, 774-780; Ma, Q. P. and Woolf, C. J. (1997) NeuroReport 8, 807-810; Shelton, D. L. et al. (2005) Pain 116, 8-16; Delafoy, L. et al. (2003) Pain 105, 489-497; Lamb, K. et al. (2003) Neurogastroenterol. Motil. 15, 355-361; Jaggar, S. I. et al. (1999) Br. J. Anaesth. 80, 100-105; Hwang, S. J. et al. (2003) J. Neurosci. 23, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2004) J. Neurosci. 24, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2005) J. Neurosci. 25, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2006) J. Neurosci. 26, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2007) J. Neurosci. 27, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2008) J. Neurosci. 28, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2009) J. Neurosci. 29, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2010) J. Neurosci. 30, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2011) J. Neurosci. 31, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2012) J. Neurosci. 32, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2013) J. Neurosci. 33, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2014) J. Neurosci. 34, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2015) J. Neurosci. 35, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2016) J. Neurosci. 36, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2017) J. Neurosci. 37, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2018) J. Neurosci. 38, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2019) J. Neurosci. 39, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2020) J. Neurosci. 40, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2021) J. Neurosci. 41, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2022) J. Neurosci. 42, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2023) J. Neurosci. 43, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2024) J. Neurosci. 44, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2025) J. Neurosci. 45, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2026) J. Neurosci. 46, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2027) J. Neurosci. 47, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2028) J. Neurosci. 48, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2029) J. Neurosci. 49, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2030) J. Neurosci. 50, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2031) J. Neurosci. 51, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2032) J. Neurosci. 52, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2033) J. Neurosci. 53, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2034) J. Neurosci. 54, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2035) J. Neurosci. 55, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2036) J. Neurosci. 56, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2037) J. Neurosci. 57, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2038) J. Neurosci. 58, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2039) J. Neurosci. 59, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2040) J. Neurosci. 60, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2041) J. Neurosci. 61, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2042) J. Neurosci. 62, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2043) J. Neurosci. 63, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2044) J. Neurosci. 64, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2045) J. Neurosci. 65, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2046) J. Neurosci. 66, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2047) J. Neurosci. 67, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2048) J. Neurosci. 68, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2049) J. Neurosci. 69, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2050) J. Neurosci. 70, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2051) J. Neurosci. 71, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2052) J. Neurosci. 72, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2053) J. Neurosci. 73, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2054) J. Neurosci. 74, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2055) J. Neurosci. 75, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2056) J. Neurosci. 76, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2057) J. Neurosci. 77, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2058) J. Neurosci. 78, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2059) J. Neurosci. 79, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2060) J. Neurosci. 80, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2061) J. Neurosci. 81, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2062) J. Neurosci. 82, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2063) J. Neurosci. 83, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2064) J. Neurosci. 84, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2065) J. Neurosci. 85, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2066) J. Neurosci. 86, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2067) J. Neurosci. 87, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2068) J. Neurosci. 88, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2069) J. Neurosci. 89, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2070) J. Neurosci. 90, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2071) J. Neurosci. 91, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2072) J. Neurosci. 92, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2073) J. Neurosci. 93, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2074) J. Neurosci. 94, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2075) J. Neurosci. 95, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2076) J. Neurosci. 96, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2077) J. Neurosci. 97, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2078) J. Neurosci. 98, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2079) J. Neurosci. 99, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2080) J. Neurosci. 100, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2081) J. Neurosci. 101, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2082) J. Neurosci. 102, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2083) J. Neurosci. 103, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2084) J. Neurosci. 104, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2085) J. Neurosci. 105, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2086) J. Neurosci. 106, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2087) J. Neurosci. 107, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2088) J. Neurosci. 108, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2089) J. Neurosci. 109, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2090) J. Neurosci. 110, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2091) J. Neurosci. 111, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2092) J. Neurosci. 112, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2093) J. Neurosci. 113, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2094) J. Neurosci. 114, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2095) J. Neurosci. 115, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2096) J. Neurosci. 116, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2097) J. Neurosci. 117, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2098) J. Neurosci. 118, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2099) J. Neurosci. 119, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2100) J. Neurosci. 120, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2101) J. Neurosci. 121, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2102) J. Neurosci. 122, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2103) J. Neurosci. 123, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2104) J. Neurosci. 124, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2105) J. Neurosci. 125, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2106) J. Neurosci. 126, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2107) J. Neurosci. 127, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2108) J. Neurosci. 128, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2109) J. Neurosci. 129, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2110) J. Neurosci. 130, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2111) J. Neurosci. 131, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2112) J. Neurosci. 132, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2113) J. Neurosci. 133, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2114) J. Neurosci. 134, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2115) J. Neurosci. 135, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2116) J. Neurosci. 136, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2117) J. Neurosci. 137, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2118) J. Neurosci. 138, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2119) J. Neurosci. 139, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2120) J. Neurosci. 140, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2121) J. Neurosci. 141, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2122) J. Neurosci. 142, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2123) J. Neurosci. 143, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2124) J. Neurosci. 144, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2125) J. Neurosci. 145, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2126) J. Neurosci. 146, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2127) J. Neurosci. 147, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2128) J. Neurosci. 148, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2129) J. Neurosci. 149, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2130) J. Neurosci. 150, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2131) J. Neurosci. 151, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2132) J. Neurosci. 152, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2133) J. Neurosci. 153, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2134) J. Neurosci. 154, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2135) J. Neurosci. 155, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2136) J. Neurosci. 156, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2137) J. Neurosci. 157, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2138) J. Neurosci. 158, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2139) J. Neurosci. 159, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2140) J. Neurosci. 160, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2141) J. Neurosci. 161, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2142) J. Neurosci. 162, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2143) J. Neurosci. 163, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2144) J. Neurosci. 164, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2145) J. Neurosci. 165, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2146) J. Neurosci. 166, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2147) J. Neurosci. 167, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2148) J. Neurosci. 168, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2149) J. Neurosci. 169, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2150) J. Neurosci. 170, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2151) J. Neurosci. 171, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2152) J. Neurosci. 172, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2153) J. Neurosci. 173, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2154) J. Neurosci. 174, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2155) J. Neurosci. 175, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2156) J. Neurosci. 176, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2157) J. Neurosci. 177, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2158) J. Neurosci. 178, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2159) J. Neurosci. 179, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2160) J. Neurosci. 180, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2161) J. Neurosci. 181, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2162) J. Neurosci. 182, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2163) J. Neurosci. 183, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2164) J. Neurosci. 184, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2165) J. Neurosci. 185, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2166) J. Neurosci. 186, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2167) J. Neurosci. 187, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2168) J. Neurosci. 188, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2169) J. Neurosci. 189, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2170) J. Neurosci. 190, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2171) J. Neurosci. 191, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2172) J. Neurosci. 192, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2173) J. Neurosci. 193, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2174) J. Neurosci. 194, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2175) J. Neurosci. 195, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2176) J. Neurosci. 196, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2177) J. Neurosci. 197, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2178) J. Neurosci. 198, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2179) J. Neurosci. 199, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2180) J. Neurosci. 200, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2181) J. Neurosci. 201, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2182) J. Neurosci. 202, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2183) J. Neurosci. 203, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2184) J. Neurosci. 204, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2185) J. Neurosci. 205, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2186) J. Neurosci. 206, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2187) J. Neurosci. 207, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2188) J. Neurosci. 208, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2189) J. Neurosci. 209, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2190) J. Neurosci. 210, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2191) J. Neurosci. 211, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2192) J. Neurosci. 212, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2193) J. Neurosci. 213, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2194) J. Neurosci. 214, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2195) J. Neurosci. 215, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2196) J. Neurosci. 216, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2197) J. Neurosci. 217, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2198) J. Neurosci. 218, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2199) J. Neurosci. 219, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2200) J. Neurosci. 220, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2201) J. Neurosci. 221, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2202) J. Neurosci. 222, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2203) J. Neurosci. 223, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2204) J. Neurosci. 224, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2205) J. Neurosci. 225, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2206) J. Neurosci. 226, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2207) J. Neurosci. 227, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2208) J. Neurosci. 228, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2209) J. Neurosci. 229, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2210) J. Neurosci. 230, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2211) J. Neurosci. 231, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2212) J. Neurosci. 232, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2213) J. Neurosci. 233, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2214) J. Neurosci. 234, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2215) J. Neurosci. 235, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2216) J. Neurosci. 236, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2217) J. Neurosci. 237, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2218) J. Neurosci. 238, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2219) J. Neurosci. 239, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2220) J. Neurosci. 240, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2221) J. Neurosci. 241, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2222) J. Neurosci. 242, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2223) J. Neurosci. 243, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2224) J. Neurosci. 244, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2225) J. Neurosci. 245, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2226) J. Neurosci. 246, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2227) J. Neurosci. 247, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2228) J. Neurosci. 248, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2229) J. Neurosci. 249, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2230) J. Neurosci. 250, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2231) J. Neurosci. 251, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2232) J. Neurosci. 252, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2233) J. Neurosci. 253, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2234) J. Neurosci. 254, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2235) J. Neurosci. 255, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2236) J. Neurosci. 256, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2237) J. Neurosci. 257, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2238) J. Neurosci. 258, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2239) J. Neurosci. 259, 10111-10118; Hwang, S. J. et al. (2240) J. Neurosci.

th. 83, 442 - 448)。加えて、最近の文献は、炎症後、後根神経節においてBDNFレベルおよびTrkB信号伝達が増加することを示しており(Cho, L. et al. Brain Research 1997, 749, 358)、またいくつかの研究は、BDNF / TrkB経路を介した信号伝達を減少させる抗体が、神経過剰感作および関連疼痛を阻害することを示している(Chang-Qi, L. et al. Molecular Pain 2008, 4: 27)。

【0005】

さらに、腫瘍細胞および腫瘍浸潤マクロファージが、末梢疼痛纖維上に位置するTrkAを直接刺激することが示されている。マウスおよびラットの両方における様々な腫瘍モデルを使用して、モノクローナル抗体でNGFを中性化することにより、モルヒネの最高耐量と同程度またはそれより高い程度まで、癌関連疼痛が阻害されることが示された。さらに、BDNF / TrkB経路の活性化は、炎症痛(Matayoshi, S., J. Physiol. 2005, 569: 685 - 95)、神経因性疼痛(Thompson, S.W., Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1999, 96: 7714 - 18)、および術後疼痛(Li, C.-Q. et al., Molecular Pain, 2008, 4(28), 1 - 11)を含む、様々な種類の疼痛の修飾因子として、数々の研究に関係している。TrkAおよびTrkキナーゼは、NGF駆動型の生物学的反応の媒介因子として作用し得るため、TrkAおよび/または他のTrkキナーゼの阻害剤は、慢性疼痛状態の効果的な治療を提供し得る。

【0006】

最近の文献はまた、Trkの過剰発現、活性化、増幅、および/または変異が、神経芽細胞腫(Brodeur, G.M., Nat. Rev. Cancer 2003, 3, 203 - 216)、卵巣癌(Davidson. B., et al., Clin. Cancer Res. 2003, 9, 2248 - 2259)、乳癌(Kruettgen et al., Brain Pathology 2006, 16: 304 - 310)、前立腺癌(Dionne et al., Clin. Cancer Res. 1998, 4(8): 1887 - 1898)、膵臓癌(Dang et al., Journal of Gastroenterology and Hepatology 2006, 21(5): 850 - 858)、多発性骨髄腫(Hu et al., Cancer Genetics and Cytogenetics 2007, 178: 1 - 10)、星状細胞腫および髄芽細胞腫(Kruettgen et al., Brain Pathology 2006, 16: 304 - 310)、神経膠腫(Hansen et al., Journal of Neurochemistry 2007, 103: 259 - 275)、メラノーマ(Truzzi et al., Journal of Investigative Dermatology 2008, 128(8): 2031 - 2040)、甲状腺癌(Brzezianska et al., Neuroendocrinology Letters 2007, 28(3), 221 - 229.)、肺腺癌(Perez-Pinera et al., Molecular and Cellular Biochemistry 2007, 295(1&2), 19 - 26)、大細胞神経内分泌腫瘍(Marchetti et al., Human Mutation 2008, 29(5), 609 - 616)、ならびに結腸直腸癌(Bardelli, A., Science 2003, 300, 949)を含む多くの癌と関連することを示している。癌の前臨床モデルにおいて、Trk阻害剤は、腫瘍成長の阻害および腫瘍転移の停止の両方において有効である。特に、TrkA、B、およびC、ならびにTrk / Fcキメラの非選択的小分子阻害剤は、腫瘍成長の阻害および腫瘍転移の停止の両方において有効であった(Nakagawara, A. (2001) Cancer Letters 169: 107 - 114、Meyer, J. et al. (2007) Leukemia, 1 - 10、Pierotti, M.A. and Greco A., (2006) Cancer Letters 232: 90 - 98、Eric Adriaenssens, E. et al. . Cancer Res (2008) 68: (2) 346 - 351) (Truzzi e

10

20

30

40

50

t al., Journal of Investigative Dermatology 2008, 128 (8) : 2031 - 2040。したがって、キナーゼのTrkファミリーの阻害剤は、癌の治療における実用性を有することが期待されている。

【0007】

さらに、ニューロトロフィン/Trk経路の阻害は、炎症性疾患の前臨床モデルの治療において効果的であることが示されている。例えば、ニューロトロフィン/Trk経路の阻害は、喘息(Freund-Michel, V; Frossard, N.; Pharmacology & Therapeutics (2008), 117 (1), 52 - 76)等の炎症性肺疾患、間質性膀胱炎(Hu Vivian Y; et al. The Journal of Urology (2005), 173 (3), 1016 - 21)、潰瘍性大腸炎およびクローン病(Di Mola, F. F., et al., Gut (2000), 46 (5), 670 - 678)を含む炎症性腸疾患、ならびにアトピー性皮膚炎(Dou, Y. - C.; et al. Archives of Dermatological Research (2006), 298 (1), 31 - 37)、湿疹および乾癬(Raychaudhuri, S. P.; et al. Journal of Investigative Dermatology (2004), 122 (3), 812 - 819)等の炎症性皮膚疾患の前臨床モデルに関係している。10

【0008】

ニューロトロフィン/Trk経路、特にBDNF/TrkBはまた、多発性硬化症、パーキンソン病、およびアルツハイマー病を含む神経変性疾患の病因に関係している(Sohrabji, Farida; Lewis, Danielle K. Frontiers in Neuroendocrinology (2006), 27 (4), 404 - 414)。ニューロトロフィン/Trk経路の調節は、これらの疾患および関連疾患の治療における実用性を有し得る。20

【0009】

TrkA受容体はまた、ヒト宿主におけるクルーズ・トリパノソーマの寄生虫感染(シャガス病)の感染における疾患過程に重要であると考えられている(de Melo-Jorge, M. et al. Cell Host & Microbe (2007), 1 (4), 251 - 261)。したがって、TrkA阻害は、シャガス病および関連原虫感染症の治療における実用性を有し得る。30

【0010】

Trk阻害剤はまた、骨粗しょう症、関節リウマチ、および骨転移等、骨再形成の調製の不均衡に関連した疾患の治療における使用を見出すことができる。骨転移は、癌によく見られる合併症であり、進行した乳癌または前立腺癌(1)に罹患した患者の最大70パーセント、および肺、結腸、胃、膀胱、子宮、直腸、甲状腺、または腎臓の癌腫に罹患した患者の約15~30パーセントに生じる。溶骨型骨転移は、重度の疼痛、病理学的骨折、致命的な高カルシウム血症、脊髄圧迫、および他の神経圧迫症候群を引き起こす可能性がある。これらの理由により、骨転移は、重大で費用を要する癌の合併症である。したがって、増殖骨芽細胞のアポトーシスを誘導し得る薬剤が、極めて有利である。TrkAおよびTrkC受容体の発現は、骨折のマウスモデルにおける骨形成領域に観察されている(K. Asaumi, et al., Bone (2000) 26 (6) 625 - 633)。さらに、NGFの局在化が、ほぼ全ての骨形成細胞において観察された(K. Asaumi, et al.)。最近、pan-Trk阻害剤が、ヒトhFOB骨芽細胞におけるTrk受容体の3つ全てに結合するニューロトロフィンにより活性化されたチロシン信号伝達を阻害することが実証された(J. Pinski, et al., (2002) 62, 986 - 989)。これらのデータは、癌患者における骨転移等の骨再形成疾患の治療におけるTrk阻害剤の使用の理論的根拠を裏付けている。40

【0011】

疼痛または癌の治療に有用であると言われているTrkキナーゼのいくつかのクラスの小分子阻害剤が知られている(Expert Opin. Ther. Patents (2009) 14 (10), 1333 - 1346)。したがって、Trk阻害剤は、癌患者における骨転移等の骨再形成疾患の治療におけるTrk阻害剤の使用の理論的根拠を裏付けている。50

009)19(3)。

【0012】

国際公開第2006/115452号および同第2006/087538号は、疼痛または癌の治療に有用であり得る阻害剤またはTrkキナーゼであると言われているいくつかのクラスの小分子を記載している。

【0013】

ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン化合物が知られている。例えば、国際公開第2008/037477号は、アルキル、アリール、またはヘテロ環式基を3位に保持するピラゾロ[1,5-a]ピリミジン化合物を開示している。これらの化合物は、PI3Kおよび/またはmTOR脂質キナーゼ阻害剤であることが断定される。

10

【0014】

国際公開第2008/058126号は、フェニル基を3位に保持するピラゾロ[1,5-a]ピリミジン化合物を開示する。これらの化合物は、Pimキナーゼ阻害剤であると断定される。

【0015】

米国特許出願公開第2006/0094699号は、-C(=O)NH-フェニル、-C(=O)(4-メチルピペリジニル)、または-C(=O)NMe(CH₂-トリメチルピラゾリル)基を3位に保持するピラゾロ[1,5-a]ピリミジン化合物を、グルココルチコイド受容体アゴニストを用いる併用療法における使用のため、開示する。

20

【0016】

ここで、アリールまたはヘテロアリール置換ヘテロ環式基を5位に、ならびにR¹およびR²が本明細書において定義される通りである式NR¹C(=O)R²を有する基を3位に保持する特定のピラゾロ[1,5-a]ピリミジン化合物は、Trkキナーゼの阻害剤、特にTrkAおよび/またはTrkBの阻害剤であり、これらは、Trk-Aおよび/またはTrkBキナーゼを阻害することにより治療され得る障害および疾患、例えば慢性および急性疼痛または癌等の治療に有用であることが見出された。TrkAおよび/またはTrkBの阻害剤である特定の化合物は、炎症性疼痛、神経因性疼痛、術後疼痛、ならびに、癌、手術、および骨折に関連した疼痛を含む、複数種類の疼痛の治療に有用となり得る。TrkAおよび/またはTrkBの選択性は、疼痛の治療における使用のため、化合物において特に望ましい。さらに、本発明の化合物は、癌、炎症、神経変性疾患、および特定の感染性疾患の治療に有用となり得る。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0017】

【非特許文献1】Patapoutian, A. et al., Current Opinion in Neurobiology, 2001, 11, 272-280

【発明の概要】

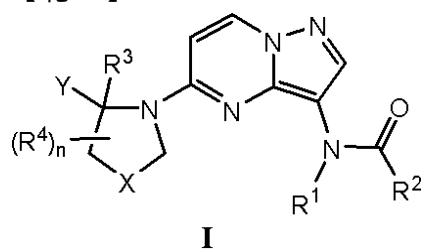
【課題を解決するための手段】

【0018】

したがって、本発明の一実施形態は、一般式I

40

【化1】



【0019】

の化合物、またはその薬学的に許容される塩を提供し、

50

【0020】

式中、R¹は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

【0021】

R²は、NR^bR^c、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、CF₃、(1-4C)ヒドロキシアルキル、-(1-4Cアルキル)hetAr¹、-(1-4Cアルキル)NH₂、-(1-4Cアルキル)NH(1-4Cアルキル)、-(1-4Cアルキル)N(1-4Cアルキル)₂、hetAr²、hetCyc¹、hetCyc²、任意にNHSO₂(1-4Cアルキル)で置換されたフェニル、または任意に(1-4Cアルキル)、CN、OH、OME、NH₂、NHMe、N(CH₃)₂、F、CF₃、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、C(=O)NR^eR^f、もしくはC(=O)OR^gで置換された(3-6C)^eシクロアルキルであり、10

【0022】

R^bは、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

【0023】

R^cは、H、(1-4C)アルキル、(1-4C)ヒドロキシアルキル、hetAr³、またはフェニルであり、このフェニルは、任意にハロゲン、CN、CF₃、および-O(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか、20

【0024】

あるいは、NR^bR^cは、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にハロゲン、OH、(1-4Cアルキル)、(1-4C)アルコキシ、-OC(=O)(1-4Cアルキル)、NH₂、-NHCO(=O)O(1-4Cアルキル)、および(1-4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか、20

【0025】

あるいは、NR^bR^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、O、およびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1-4C)アルキル、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、NH₂、NHCO(=O)O(1-4Cアルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、30

【0026】

あるいは、NR^bR^cは、環窒素原子を有し、任意にNおよびOから選択される第2の環ヘテロ原子を有する、7~8員架橋ヘテロ環式環を形成し、この環は任意にCO₂(1-4Cアルキル)で置換され、30

【0027】

hetAr¹は、1~3個の環窒素原子を有する5員ヘテロアリール環であり、

【0028】

hetAr²は、少なくとも1個の窒素環原子を有し、任意にNおよびSから独立して選択される第2の環ヘテロ原子を有する、5~6員ヘテロアリール環であり、このヘテロアリール環は、任意に(1-4Cアルキル)、ハロゲン、-(1-4C)アルコキシ、およびNH(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換され、40

【0029】

hetCyc¹は、任意に(1-4Cアルキル)およびCO₂(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換された、炭素結合4~6員アザ環式環であり、40

【0030】

hetCyc²は、(1-4C)アルキルから選択される置換基で置換されたピリジノンまたはピリダジノン環であり、

【0031】

hetAr³は、NおよびOから独立して選択される1~2個の環ヘテロ原子を有し、任意に(1-4C)アルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換された、550

~ 6 員ヘテロアリール環であり、

【0032】

R^eは、Hまたは(1-4C)アルキルであり、

【0033】

R^fは、H、(1-4C)アルキル、または(3-6C)シクロアルキルであり、

【0034】

あるいは、NR^eR^fは、任意にNおよびOから選択される追加の環ヘテロ原子を有する、5~6員アザ環式環を形成し、このアザ環式環は、任意にOHで置換され、

【0035】

R^gは、Hまたは(1-6C)アルキルであり、

【0036】

Yは、(i)任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニル、または(ii)NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は、任意に1個以上のハロゲン原子で置換され、

【0037】

Xは、存在しないか、-CH₂-、-CH₂CH₂-、-CH₂O-、または-CH₂NR^d-であり、

【0038】

R^dは、Hまたは(1-4C)アルキルであり、

【0039】

R³は、Hまたは(1-4C)アルキルであり、

【0040】

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4C)アルキル)、およびCH₂OHから独立して選択され、

【0041】

nは、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0042】

式Iの特定の実施形態において、R²は、C(=O)NR^eR^fまたはC(=O)OR^g以外である、上記の値のいずれかから選択される。

【0043】

式Iの特定の実施形態において、R¹は、水素である。

【0044】

式Iの特定の実施形態において、R¹は、(1-6C)アルキルである。具体例は、メチルである。

【0045】

式Iの特定の実施形態において、R²は、式NR^bR^cを有する基であり、式Iのピラゾロ[1,5a]ピリミジン核の3位の基が、式-NR¹C(=O)NR^bR^cを有する。

【0046】

特定の実施形態において、R^bは、Hまたは(1-6C)アルキルである。

【0047】

特定の実施形態において、R^bは、Hである。特定の実施形態において、R^bは、(1-6C)アルキル)、例えばMeである。

【0048】

特定の実施形態において、R²は、NR^bR^cであり、R^cはH、(1-4C)アルキル、(1-4C)ヒドロキシアルキル、hetAr³、またはフェニルであり、このフェニルは、任意にハロゲン、CN、CF₃、および-O(1-4C)アルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換されている。

【0049】

10

20

30

40

50

特定の実施形態において、 R^2 は、 NR^bR^c であり、 R^c は、水素である。特定の実施形態において、 NR^bR^c で表される基は、 NH_2 である。<0>

【0050】

特定の実施形態において、 R^2 は、 NR^bR^c であり、 R^c は、(1 - 4C)アルキルである。例には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル等が含まれる。特定の実施形態において、 NR^bR^c で表される基は、 $NHMe$ 、 NMe_2 、および $NH(t\text{-ブチル})$ を含む。

【0051】

特定の実施形態において、 R^2 は、 NR^bR^c であり、 R^c は、(1 - 4C)ヒドロキシアルキルである。例には、 CH_2CH_2OH および $CH_2CH_2CH_2OH$ が含まれる。特定の実施形態において、 NR^bR^c で表される基は、 $NMe(CH_2CH_2OH)$ を含む。

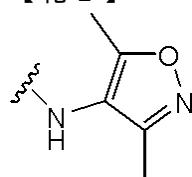
10

【0052】

特定の実施形態において、 R^2 は、 NR^bR^c であり、 R^c は、 $hetAr^3$ であり、 $hetAr^3$ は、N および O から独立して選択される 1 ~ 2 個の環ヘテロ原子を有する、任意に置換された 5 ~ 6 員ヘテロアリール環である。 $hetAr^3$ の例には、イソオキサゾリルが含まれる。特定の実施形態では、 $hetAr^3$ は、非置換である。他の実施形態において、 $hetAr^3$ は、(1 - 4C)アルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基、例えば、メチルおよびエチルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されている。 $hetAr^3$ の例には、ジメチルイソオキサゾリルが含まれる。具体的な実施形態において、 NR^bR^c で表される基は、以下の構造を有する基を含む：。

20

【化2】

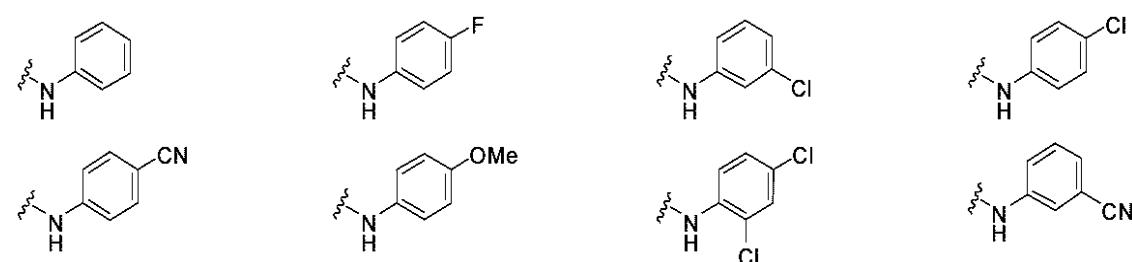


【0053】

特定の実施形態において、 R^2 は、 NR^bR^c であり、式中、 R^c は、任意にハロゲン、CN、 CF_3 、および O - (1 - 4C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されたフェニル基である。 R^c の例には、フェニル、フルオロフェニル、クロロフェニル、シアノフェニル、メトキシフェニル、トリフルオロメチルフェニル、ジクロロフェニル、およびトリメトキシフェニルが含まれる。より具体的な例には、4 - フルオロフェニル、3 - クロロフェニル、4 - クロロフェニル、3 - シアノフェニル、4 - シアノフェニル、4 - メトキシフェニル、2 - 4 - ジクロロフェニル、3 - (トリフルオロメチル)フェニル、3, 5 - ジクロロフェニル、および 3, 4, 5 - トリメトキシフェニルが含まれる。具体的な実施形態において、 NR^bR^c で表される基は、以下の構造を含む：。

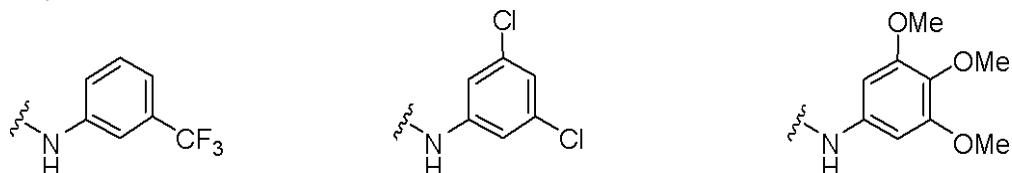
30

【化3】



40

【化4】



【0054】

特定の実施形態において、 R^2 は、 NR^bR^c であり、 R^c は、H、Me、t-ブチル、 CH_2CH_2OH および $CH_2CH_2CH_2OH$ 、ジチルイソオキサゾリル、フェニル、フルオロフェニル、クロロフェニル、シアノフェニル、メトキシフェニル、トリフルオロメチルフェニル、ジクロロフェニル、およびトリメトキシフェニルから選択される。より具体的な例には、4-フルオロフェニル、3-クロロフェニル、4-クロロフェニル、3-シアノフェニル、4-シアノフェニル、4-メトキシフェニル、2-4-ジクロロフェニル、3-(トリフルオロメチル)フェニル、3,5-ジクロロフェニル、および3,4,5-トリメトキシフェニルが含まれる。一実施形態において、 R^b は、Hである。一実施形態において、 R^b は、(1-6Cアルキル)、例えばメチルである。

【0055】

特定の実施形態において、 R^2 は、 $-NR^bR^c$ であり、式中、

【0056】

(i) NR^bR^c は、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、この環は、任意にハロゲン、OH、(1-4Cアルキル)、(1-4C)アルコキシ、-OC(=O)(1-4Cアルキル)、NH₂、-NHC(=O)O(1-4Cアルキル)、および(1-4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

【0057】

(ii) NR^bR^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、O、およびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する5~6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1-4C)アルキル、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1-4Cアルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか、あるいは、

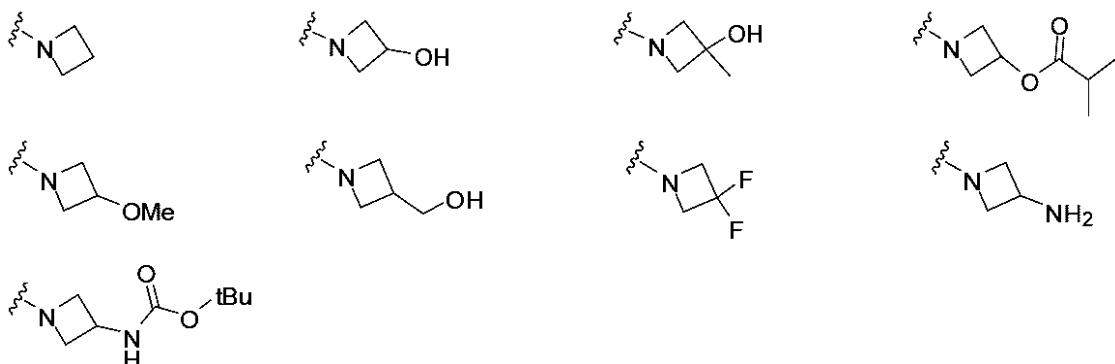
【0058】

(iii) NR^bR^c は、環窒素原子を有し、任意にNおよびOから選択される第2の環ヘテロ原子を有する7~8員架橋ヘテロ環式環を形成し、この環は、任意にCO₂(1-4Cアルキル)で置換されている。

【0059】

特定の実施形態において、 R^2 は、 $-NR^bR^c$ であり、 $-NR^bR^c$ は、環窒素原子を有し、任意にF、OH、(1-4Cアルキル)、-O(1-4Cアルキル)、-OC(=O)(1-4Cアルキル)、NH₂、-NHC(=O)O(1-4Cアルキル)、および(1-4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換された、4員ヘテロ環式環を形成する。例には、任意にOH、メチル、OMe、OC(=O)C(CH₃)₂、NH₂、-NHC(=O)OC(CH₃)₃、およびCH₂OHから独立して選択される1個以上の置換基で置換されたアゼチジニル環が含まれる。 $-NR^bR^c$ (-NR^bR^c は、4員ヘテロ環式環を形成する)で表される場合の R^2 の具体例には、以下の構造が含まれる：

【化5】



10

【0060】

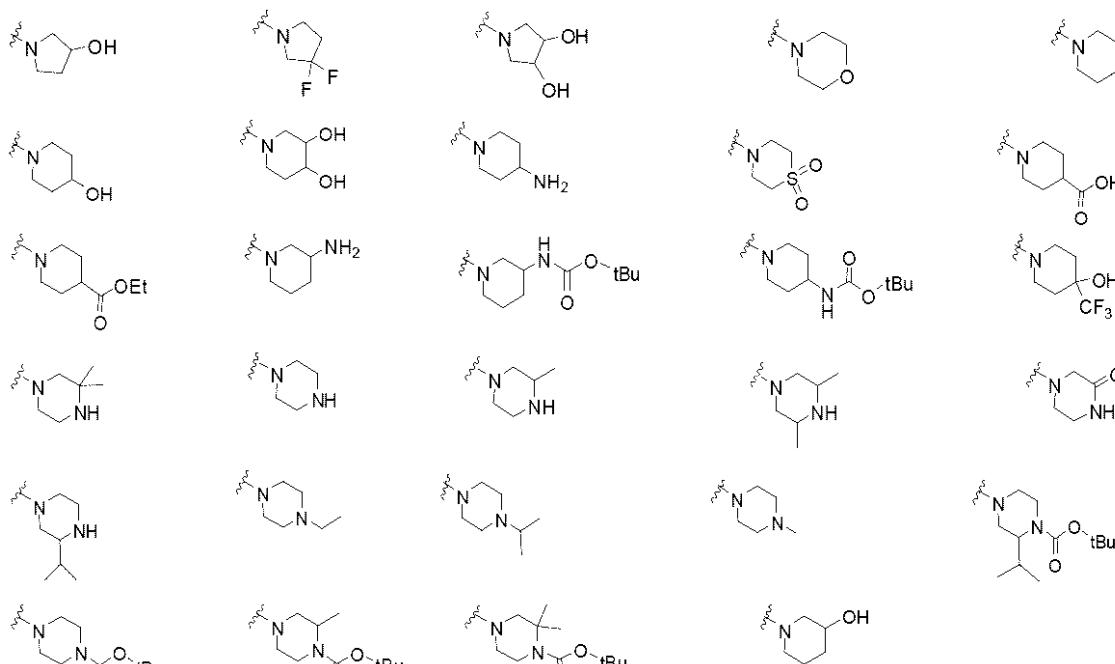
特定の実施形態において、R²は、-NR^bR^cであり、-NR^bR^cは、任意にOH、(1-4Cアルキル)、および-O(1-4Cアルキル)から独立して選択される、1個または2個の置換基、例えばOH、Me、およびOMe、で置換された4員az環式環を形成する。

【0061】

特定の実施形態において、R²は、-NR^bR^cであり、-NR^bR^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、O、およびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する5~6員ヘテロ環式環を形成し、ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1-4C)アルキル、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1-4Cアルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されている。例には、任意に置換されたピロリジニル、ピペリジニル、ピペラジニル、モルホリニル、およびピペリジンスルホン環が含まれる。5~6員ヘテロ環式環上の置換基の例には、OH、F、NH₂、CO₂H、CO₂E t、NHCO₂C(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソが含まれる。一実施形態において、ヘテロ環式環は、任意に1個または2個の前述の置換基で置換されている。-NR^bR^c(-NR^bR^cは、5~6員ヘテロ環式環を形成する)で表される場合のR²の具体例には、以下の構造が含まれる：

【化6】

30



40

【0062】

特定の実施形態において、R²は、-NR^bR^cであり、-NR^bR^cは、任意にOH

50

および(1-4C)アルキル、から独立して選択される1個または2個の置換基、例えばOHおよびMe、で置換された5員ヘテロ環式環を形成する。特定の実施形態において、-NR^bR^cは、任意にOHおよびMeから独立して選択される1個または2個の置換基で置換されたアザ環式環を形成する。

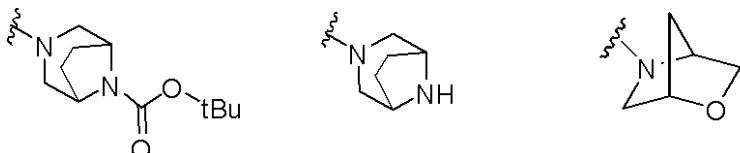
【0063】

特定の実施形態において、R²は、-NR^bR^cであり、-NR^bR^cは、OHおよび(1-4C)アルキル、から独立して選択される1個または2個の置換基、例えばOHおよびMeで置換された6員ヘテロ環式環を形成する。

【0064】

特定の実施形態において、R²は、-NR^bR^cであり、NR^bR^cは、環窒素原子を有し任意にNおよびOから選択される第2の環ヘテロ原子を有する7~8員架橋ヘテロ環式環を形成し、この環は、任意にCO₂(1-4Cアルキル)で置換されている。架橋ヘテロ環式環の例には、3,8-ジアザビシクロ[3.2.1]オクタンおよびオキサアザビシクロ[2.2.1]ヘプタン環等のジアザビシクロオクタン環を含み、任意にCO₂C(CH₃)₃等のCO₂(1-4Cアルキル)で置換されている。-NR^bR^c(-NR^bR^cは、7~8員架橋ヘテロ環式環を形成する)で表される場合のR²の具体例には、以下の構造が含まれる:。

【化7】



10

20

【0065】

特定の実施形態において、R²は、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、CF₃、-(1-4C)ヒドロキシアルキル、(1-4Cアルキル)hetAr¹、および-(1-4Cアルキル)NH(1-4Cアルキル)から選択される。

【0066】

特定の実施形態において、R²は、(1-4C)アルキルである。具体例には、メチル、イソプロピル、およびtert-ブチルが含まれる。

【0067】

30

特定の実施形態において、R²は、(1-4C)フルオロアルキルである。具体例には、CF(C₂H₅)₂が含まれる。

【0068】

特定の実施形態において、R²は、CF₃である。

【0069】

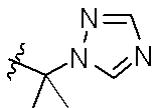
特定の実施形態において、R²は、(1-4C)ヒドロキシアルキルである。具体例には、C(CH₃)₂OHおよびC(CH₃)₂CH₂OHが含まれる。

【0070】

40

特定の実施形態において、R²は、-(1-4Cアルキル)hetAr¹であり、hetAr¹は、1~3個の環窒素原子を有する5員ヘテロアリール環である。hetAr¹の例は、1,2,4-トリアゾリル等のトリアゾリル環である。(1-4C)アルキル部分の例には、メチレン、エチレン、ジメチルメチレン等が含まれる。-(1-4Cアルキル)hetAr¹で表される場合のR²の具体的な値は、以下の構造である:。

【化8】



【0071】

特定の実施形態において、R²は、-(1-4Cアルキル)NH(1-4Cアルキル)である。例には、式(1-4Cアルキル)NHC₂H₅を有する基が含まれる。具体的な値

50

には、 $-C(CH_3)_2NHCH_3$ が含まれる。

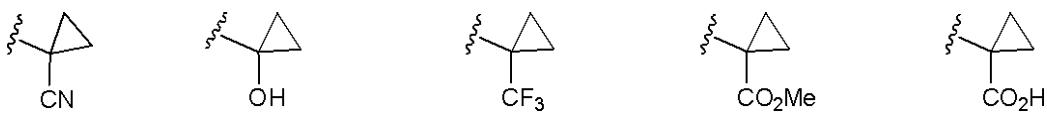
【0072】

特定の実施形態において、 R^2 は、メチル、イソプロピル、tert-ブチル、 $CF(CH_3)_2$ 、 CF_3 、 $C(CH_3)_2OH$ 、および $C(CH_3)_2CH_2OH$ 、2-(1,2,4-トリアゾリル)プロパン-2-イル、ならびに $-C(CH_3)_2NHCH_3$ から選択される。

【0073】

特定の実施形態において、 R^2 は、任意に(1-4C)アルキル、CN、OH、OMe、 NH_2 、 $NHMe$ 、 $N(CH_3)_2$ 、F、 CF_3 、 CO_2 (1-4Cアルキル)、または CO_2H で置換された、(3-6Cシクロアルキル)である。特定の実施形態において、 R^2 は、任意に(1-4C)アルキル、CN、OH、 CF_3 、 CO_2 (1-4Cアルキル)、または CO_2H で置換された、シクロプロピル環である。 R^2 の具体例には、以下の構造が含まれる：

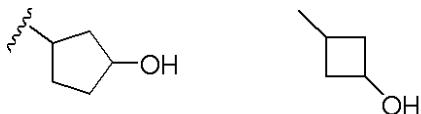
【化9】



【0074】

特定の実施形態において、 R^2 は、任意に(1-4Cアルキル)、CN、OH、 CF_3 、 CO_2 (1-4Cアルキル)、または CO_2H で置換されたシクロプロピル、シクロブチル、およびシクロペンチル環を含む(3-6Cシクロアルキル)である。例には、任意にOHで置換されたシクロブチルおよびシクロペンチル環が含まれる。 R^2 のさらなる例には、以下の構造が含まれる：

【化10】



【0075】

特定の実施形態において、 R^2 は、hetAr²、hetCyc¹、およびhetCyc² から選択される。

【0076】

特定の実施形態において、 R^2 は、hetAr² である。hetAr² の例には、任意に(1-4Cアルキル)、ハロゲン、(1-4C)アルコキシ、およびNH(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換された、ピリジル、ピリミジル、ピラジニル、ピラゾリル、イミダゾリル、およびチアゾリル環が含まれる。Ar²に対する置換基の具体例には、メチル、エチル、クロロ、OMe、および $NHCH(CH_3)_2$ を含む。特定の実施形態において、hetAr² は、任意に1個または2個の前述の置換基で置換されている。hetCyc² で表される場合の R^2 の具体的な値には、以下の構造が含まれる：

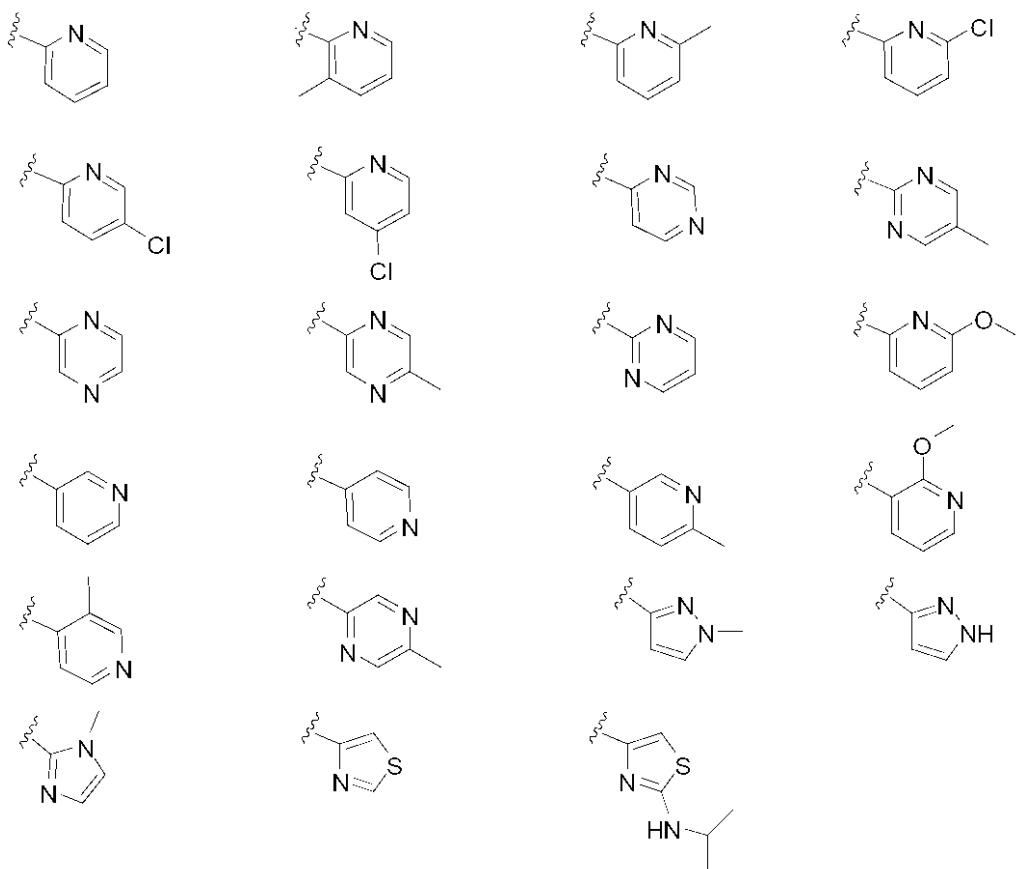
10

20

30

40

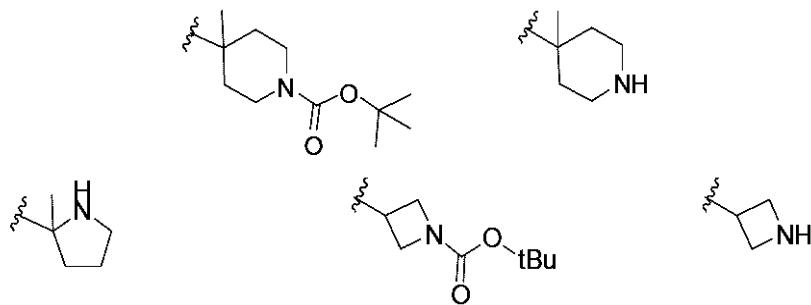
【化11】



【0077】

特定の実施形態において、 R^2 は、het Cyc¹ である。het Cyc¹ の例には、任意に(1 - 4Cアルキル)、CO₂H、およびCO₂(1 - 4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換された、炭素結合アゼチジニル、ピロリジニル、およびピペリジニル環が含まれる。置換基の例には、メチル、エチル、プロピル、CO₂M^e、CO₂E^t、およびCO₂C(CH₃)₃を含む。一実施形態において、het Cyc¹ は、任意に1個または2個の前述の置換基で置換されている。het Cyc¹ で表されるR²の具体的な値には、以下の構造が含まれる：。

【化12】



【0078】

特定の実施形態において、 R^2 は、het Cyc² である。例には、任意にメチルまたはエチル基等の(1 - 4C)アルキルから選択される置換基で置換された、ピリジノンまたはピリダジノン環が含まれる。het Cyc² で表される場合のR²の具体的な値には、以下の構造が含まれる：。

【化13】



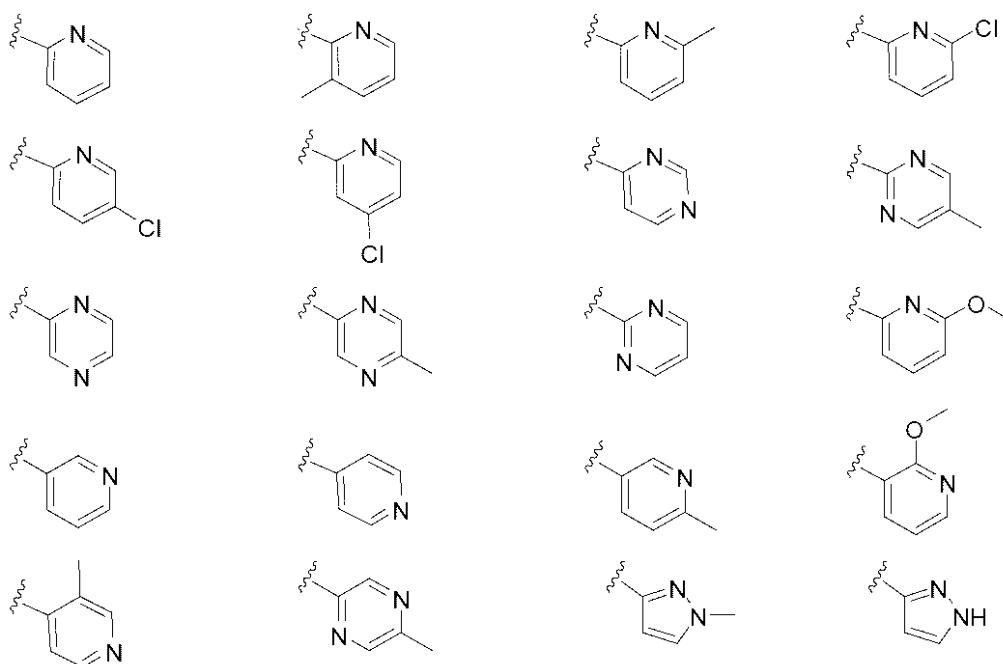
【0079】

特定の実施形態において、R²は、(i)任意に(1-4Cアルキル)、ハロゲン、(1-4C)アルコキシ、およびNH(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換された、ピリジル、ピリミジル、ピラジニル、ピラゾリル、イミダゾリル、およびチアゾリル環が含まれる、(ii)任意に(1-4Cアルキル)、CO₂H、およびCO₂(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換された、炭素結合アゼチジニル、ピロリジニル、およびピペリジニル環が含まれる、ならびに(iii)(1-4C)アルキルから選択される置換基で置換されたピリジノンまたはピリダジノン環である、から選択される。

【0080】

特定の実施形態において、R²は、以下の構造から選択される：。

【化14】

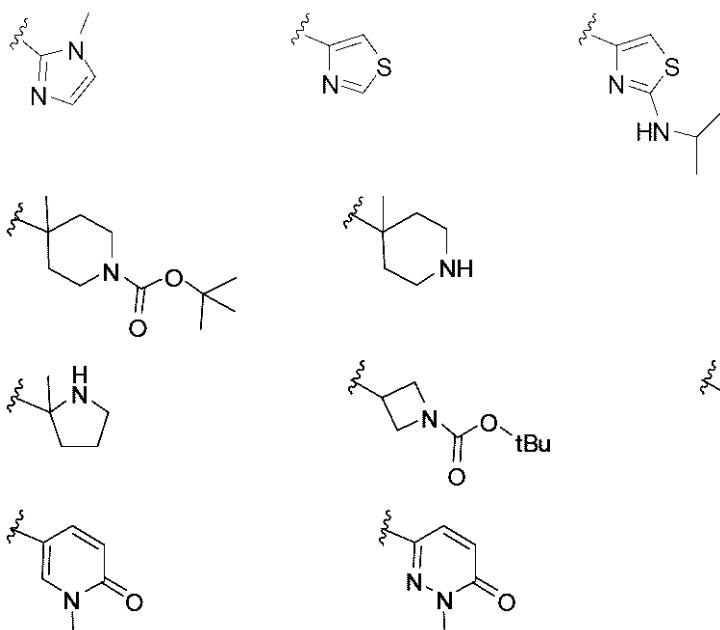


10

20

30

【化15】



【0081】

特定の実施形態において、R²は、任意にメタンスルホンアミドまたはエタンスルホンアミド基等のNHSO₂(1-4Cアルキル)基で置換されたフェニルである。R²の具体的な値には、以下の構造が含まれる：

20

【化16】



【0082】

特定の実施形態において、R²は、C(=O)NR^eR^fまたはC(=O)OR^gである。

30

【0083】

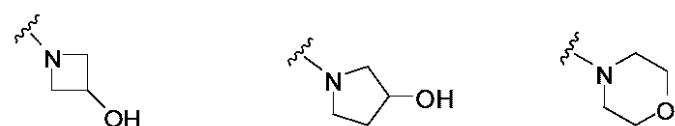
特定の実施形態において、R²は、C(=O)NR^eR^fである。特定の実施形態において、R^eは、Hまたは(1-4C)アルキル、ならびにR^fは、H、(1-4C)アルキル、または(3-6C)シクロアルキルである。R²の具体的な値には、C(=O)NH₂、C(=O)NMe、C(=O)NMe₂、およびC(=O)NH-シクロプロピルが含まれる。

【0084】

特定の実施形態において、R²は、C(=O)NR^eR^fであり、NR^eR^fは、任意にNおよびOから選択される追加の環ヘテロ原子を有する4~6員アザ環式環を形成し、このアザ環式環は、任意にOHで置換されている。R²の具体的な値には、以下の構造が含まれる：

40

【化17】



【0085】

特定の実施形態において、R²は、C(=O)OR^gである。具体例には、C(=O)OHおよびC(=O)Meが含まれる。

【0086】

ここで、式Iの5位における環上の置換基を参照すると、一実施形態において、Yは、

50

任意にハロゲン、(1 - 4 C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態において、Yは、任意にF、Cl、OMe、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。特定の実施形態において、Yは、任意に前述の置換基のうちの1個または2個で置換されたフェニルである。Yの具体的な値には、フェニル、3-フルオロフェニル、2,5-ジフルオロフェニル、2-クロロ-5-フルオロフェニル、2-メトキシフェニル、2-メトキシ-5-フルオロフェニル、2-トリフルオロメチル-5-フルオロフェニル、2-ジフルオロメチル-5-フルオロフェニル、および3-クロロ-5-フルオロフェニルが含まれる。

【0087】

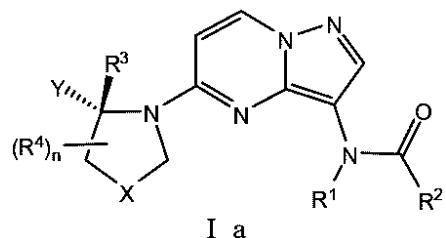
10

一実施形態において、Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員ヘテロアリール環であり、この環は任意に一個以上のハロゲン原子で置換されている。例には、任意に一個以上のハロゲン原子で置換されたピリジルおよびチエニル基が含まれる、例えば一個以上のフルオロ原子である。Yの具体的な値には、2-ピリジル、3-ピリジル、5-フルオロピリド-3-イル、および2-チエニルが含まれる。

【0088】

一実施形態において、Y基は、図Iaに示される絶対配置を有する：。

【化18】



20

【0089】

R³置換基を参照すると、一実施形態において、R³はHである。一実施形態において、R³は、(1 - 4 C)アルキル、例えばメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、またはブチルである。R³の具体的な値には、水素およびメチルが含まれる。

【0090】

30

R⁴置換基を参照すると、一実施形態において、R⁴は、ハロゲンである。具体例には、フルオロおよびクロロが含まれる。

【0091】

一実施形態において、R⁴は、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、またはブチル等の(1 - 4 C)アルキルである。具体例は、メチルである。

【0092】

一実施形態において、R⁴は、OHである。

【0093】

一実施形態において、R⁴は、(1 - 4 C)アルコキシ、例えば、OMeおよびOEtである。

40

【0094】

一実施形態において、R⁴は、NH₂である。

【0095】

一実施形態において、R⁴は、NH(1 - 4 Cアルキル)、例えば、NHMe、NHEt、NHPri、NH*i*Pri、またはNHBuである。具体例は、NHMeである。

【0096】

一実施形態において、R⁴は、CH₂OHである。

【0097】

一実施形態において、各R⁴は、F、Cl、OH、OMe、NH₂、Me、CH₂OH、およびNHMeから独立して選択される。

50

【0098】

一実施形態において、nは、0、1、2、3、または4である。一実施形態において、nは、0、1、2、または3である。一実施形態において、nは、0、1、または2である。

【0099】

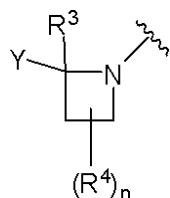
引き続き式Iの5位における環を参照すると、特定の実施形態において、Xは、存在しないか、-CH₂-または-CH₂CH₂-である。

【0100】

一実施形態において、Xは、存在せず、式Iの5位におけるヘテロ環式環は、以下の構造：

10

【化19】

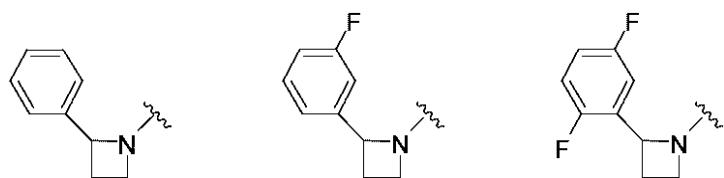


【0101】

を有し、式中、R³、R⁴、Y、およびnは、本明細書において定義される通りである。一実施形態において、Yは、任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態において、Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に1個以上のハロゲン原子で置換されている。一実施形態において、R³は、水素である。別の実施形態において、R³は、メチルである。Xが存在しない場合の式Iの5位における環の具体例には、以下の構造が含まれる：

20

【化20】

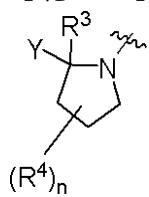


30

【0102】

一実施形態において、Xは、CH₂であり、式Iの5位におけるヘテロ環式環は以下の構造：

【化21】



40

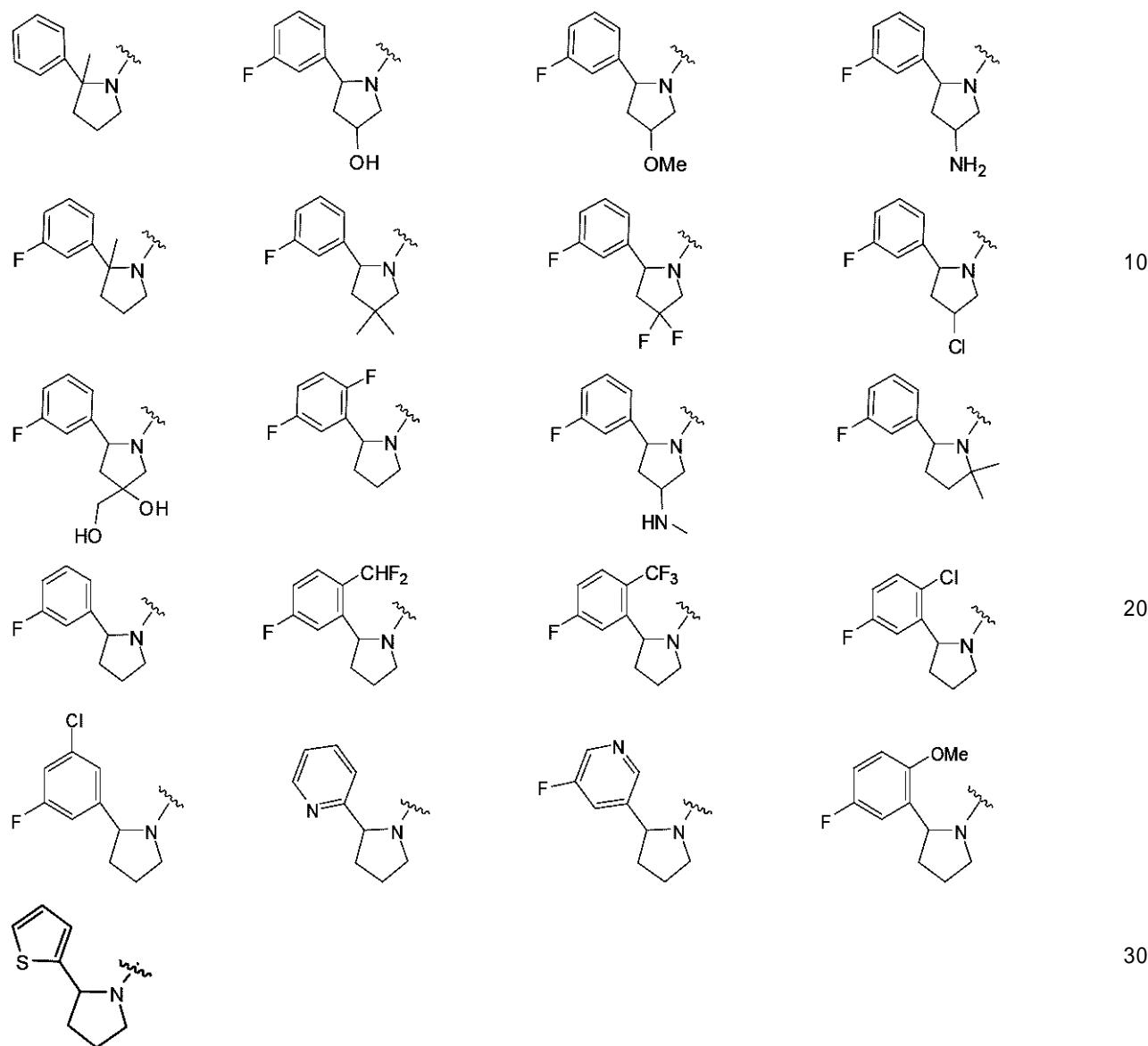
【0103】

を有し、式中、R³、R⁴、Y、およびnは、本明細書において定義される通りである。一実施形態において、Yは、任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態において、Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に1個以上のハロゲン原子で置換されている。一実施形態において、R³は、水素である。別の実施形態において、R³は、メチルである。一実施形態において、各R⁴は、F、Cl、Me、OH、OMe、NH₂、NHMe、CH₂OH、CHF₂、およびCF₃から独立して選択される。一実施形態において、nは、0、1、または2である。XがCH₂である場合の式Iの5位における環

50

の具体例には、以下の構造が含まれる：。

【化22】



【0104】

一実施形態において、Xは、CH₂CH₂であり、式Iの5位におけるヘテロ環式環は、以下の構造：

【化23】

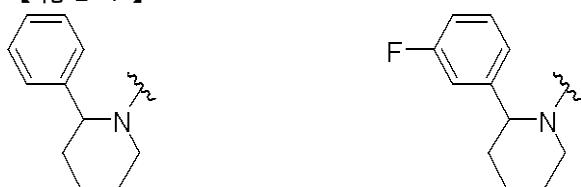


【0105】

を有し、式中、R³、R⁴、Y、およびnは、本明細書において定義される通りである。一実施形態において、Yは、任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態においては、Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に1個以上のハロゲン原子で置換されている。一実施形態において、R³は、水素である。別の実施形態において、R³は、メチルである。一実施形態において、nは、0、1、または2である。一実施形態におい

て、 n は、0 である。X が CH_2CH_2 である場合の式 I の 5 位における環の具体例には、以下の構造が含まれる：

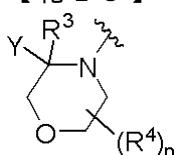
【化 24】



【0106】

一実施形態において、X は、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ である。一実施形態において、式 I の 5 位におけるヘテロ環式環は、以下の構造： 10

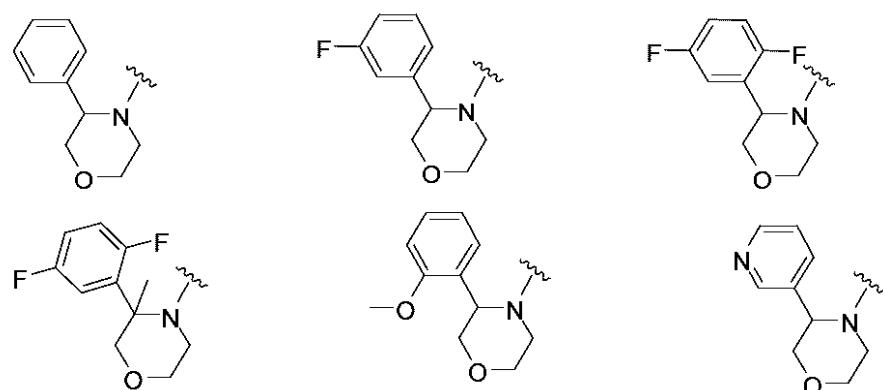
【化 25】



【0107】

を有し、式中、 R^3 、 R^4 、Y、およびn は、本明細書において定義される通りである。一実施形態において、Y は、任意にハロゲン、(1 - 4C)アルコキシ、 CF_3 、および CHF_2 から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態において、Y は、任意に F および(1 - 4C)アルコキシから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態においては、Y は、N およびS から選択される環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に 1 個以上のハロゲン原子で置換されている。一実施形態において、 R^3 は、水素である。別の実施形態において、 R^3 は、メチルである。一実施形態においては、n は、0、1、または2 である。X が $\text{CH}_2\text{O}-$ である場合の式 I の 5 位における環の具体例には、以下の構造が含まれる： 20

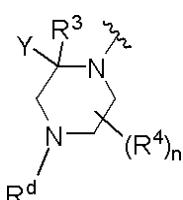
【化 26】



【0108】

一実施形態において、X は、 $-\text{CH}_2\text{NR}^d-$ である。一実施形態において、式 I の 5 位におけるヘテロ環式環は、以下の構造： 40

【化 27】

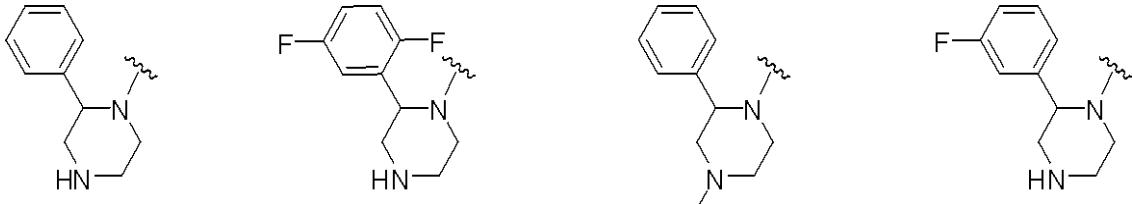


【0109】

を有し、式中、 R^3 、 R^4 、Y、 R^d 、およびn は、本明細書において定義される通り 50

である。一実施形態において、 R^d は、Hである。一実施形態において、 R^d は、(1 - 4Cアルキル)、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、またはブチルである。具体例は、メチルである。一実施形態において、Yは、任意にハロゲン、(1 - 4C)アルコキシ、 CF_3 、および CHF_2 から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。一実施形態において、Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に1個以上のハロゲン原子で置換されている。一実施形態において、nは、0である。 X が $-CH_2NR^d-$ である場合の式Iの5位における環の具体例には、以下の構造が含まれる：

【化28】



10

【0110】

式Iの化合物は、式Ibの化合物を含み、式中、

【0111】

R^1 は、Hまたは(1 - 6Cアルキル)であり、

【0112】

R^2 は、 NR^bR^c であり、

20

【0113】

NR^bR^c は、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にハロゲン、OH、(1 - 4Cアルキル)、(1 - 4C)アルコキシ、-OC(=O)(1 - 4Cアルキル)、 NH_2 、-NHCO(=O)O(1 - 4Cアルキル)、および(1 - 4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

【0114】

あるいは、 NR^bR^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、OおよびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5 ~ 6員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、 CF_3 、(1 - 4C)アルキル、 CO_2 (1 - 4Cアルキル)、 CO_2H 、 NH_2 、 $NHC(=O)O(1 - 4C\text{アルキル})$ 、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

30

【0115】

Yは、任意にハロゲン、(1 - 4C)アルコキシ、 CF_3 、および CHF_2 から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

【0116】

Xは、存在しないか、 $-CH_2-$ 、または $-CH_2CH_2-$ であり、

【0117】

R^3 は、Hまたは(1 - 4Cアルキル)であり、

【0118】

40

各 R^4 は、ハロゲン、(1 - 4C)アルキル、OH、(1 - 4C)アルコキシ、 NH_2 、 $NH(1 - 4C\text{アルキル})$ 、および CH_2OH から独立して選択され、

【0119】

nは、0、1、または2である。

【0120】

式Ibの一実施形態において、Yは、任意に1個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである。式Ibの一実施形態において、Yは、任意に1個または2個のフッ素原子で置換されたフェニルである。

【0121】

式Ibの一実施形態において、(i) NR^bR^c は、環窒素原子を有する4員ヘテロ環

50

式環を形成し、この環は、任意にハロゲン、O H、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C) アルコキシ、- O C (= O) (1 - 4 C アルキル)、N H₂、- N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル)、および(1 - 4 C) ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、あるいは、(i i) N R^b R^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、O、およびS O₂ から選択される第2の環ヘテロ原子もしくは基を有する、5 ~ 6員ヘテロ環式環を形成し、ヘテロ環式環は、任意にO H、ハロゲン、C F₃、(1 - 4 C) アルキル、C O₂ (1 - 4 C アルキル)、C O₂ H、N H₂、N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されている。

【0122】

10

式I b の一実施形態においては、N R^b R^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、O、およびS O₂ から選択される第2の環ヘテロ原子もしくは基を有する、5 ~ 6員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にO H、ハロゲン、C F₃、(1 - 4 C) アルキル、C O₂ (1 - 4 C アルキル)、C O₂ H、N H₂、N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されている。

【0123】

式I b の一実施形態において、n は、0 または 1 である。

【0124】

20

式I b の一実施形態において、R³ は、水素である。

【0125】

式I b の化合物は、式I c の化合物を含み、式中、

【0126】

R¹ は、H または (1 - 6 C アルキル) であり、

【0127】

R² は、N R^b R^c であり、

【0128】

N R^b R^c は、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にハロゲン、O H、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C) アルコキシ、- O C (= O) (1 - 4 C アルキル)、N H₂、- N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル)、および(1 - 4 C) ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

30

【0129】

Y は、任意にハロゲン、(1 - 4 C) アルコキシ、C F₃、およびC H F₂ から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

【0130】

X は、- C H₂ - であり、

【0131】

R³ は、H または (1 - 4 C アルキル) であり、

【0132】

各R⁴ は、ハロゲン、(1 - 4 C) アルキル、O H、(1 - 4 C) アルコキシ、N H₂、N H (1 - 4 C アルキル)、およびC H₂ O H から独立して選択され、

40

【0133】

n は、0、1、または 2 である。

【0134】

式I c の一実施形態において、N R^b R^c により形成されたヘテロ環式環は、任意にF、O H、メチル、O M e、O C (= O) C (C H₃)₂、N H₂、- N H C (= O) O C (C H₃)₃、およびC H₂ O H から独立して選択される1個または2個の置換基で置換されている。

【0135】

式I c の一実施形態において、N R^b R^c により形成されたヘテロ環式環は、任意にO

50

H、(1-4Cアルキル)、および-O(1-4Cアルキル)から独立して選択される、1個または2個の置換基、例えばOH、Me、およびOMe、で置換された4員アザ環式(cyclic)環である。

【0136】

式Ibの一実施形態において、Yは、任意に1個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである。式Icの一実施形態において、Yは、任意に1個または2個のフッ素原子で置換されたフェニルである。

【0137】

式Ibの化合物はまた、式Idの化合物を含み、式中、

【0138】

R¹は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

【0139】

R²は、NR^bR^cであり、

【0140】

NR^bR^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にまたはN、O、およびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1-4C)アルキル、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1-4Cアルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

【0141】

Yは、任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

【0142】

Xは、-CH₂-であり、

【0143】

R³は、Hまたは(1-4Cアルキル)であり、

【0144】

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4Cアルキル)、およびCH₂OHから独立して選択され、

【0145】

nは、0、1、または2である。

【0146】

式Idの一実施形態において、NR^bR^cにより形成されたヘテロ環式環は、任意にOH、F、NH₂、CO₂H、CO₂Et、NHCO₂C(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソから独立して選択される1個または2個の置換基で置換されている。

【0147】

式Idの一実施形態において、NR^bR^cにより形成されたヘテロ環式環は、任意にOH、F、NH₂、CO₂H、CO₂Et、NHCO₂C(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されている。

【0148】

式Idの一実施形態において、NR^bR^cにより形成されたヘテロ環式環は、任意にOH、F、NH₂、CO₂H、CO₂Et、NHCO₂C(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されている5員アザ環式環である。

【0149】

式Idの特定の実施形態において、-NR^bR^cは、任意にOHおよびMeから独立して選択される1個または2個の置換基で置換された5員アザ環式環を形成する。

【0150】

10

20

30

40

50

式 I d の一実施形態において、 NR^bR^c により形成されたヘテロ環式環は、任意に OH、F、NH₂、CO₂H、CO₂Et、NHCOC(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された 6 員アザ環式環である。

【0151】

式 I d の一実施形態において、 NR^bR^c により形成されたヘテロ環式環は、任意に OH および (1 - 4 C) アルキルから独立して選択される 1 個または 2 個の置換基、例えば OH および Me、で置換された 6 員アザ環式環である。

【0152】

式 I d の一実施形態において、Y は、任意に 1 個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである。式 I d の一実施形態において、Y は、任意に 1 個または 2 個のフッ素原子で置換されたフェニルである。 10

【0153】

式 I c または I d の一実施形態において、n は、0 または 1 である。

【0154】

式 I c または I d の一実施形態において、R³ は、水素である。

【0155】

式 I c または I d の一実施形態において、R¹ は、水素である。

【0156】

式 I の化合物は、式 I e の化合物を含み、式中、 20

【0157】

R¹ は、H または (1 - 6 C アルキル) であり、

【0158】

R² は、 NR^bR^c であり、

【0159】

NR^bR^c は、環窒素原子を有する 4 員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意にハロゲン、OH、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C) アルコキシ、-O-C(=O)-(1 - 4 C アルキル)、NH₂、-NHC(=O)O(1 - 4 C アルキル)、および(1 - 4 C) ヒドロキシアルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、 30

【0160】

あるいは、 NR^bR^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意に N、O、および SO₂ から選択される第 2 の環ヘテロ原子または基を有する、5 ~ 6 員ヘテロ環式環を形成し、このヘテロ環式環は、任意に OH、ハロゲン、CF₃、(1 - 4 C) アルキル、CO₂(1 - 4 C アルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1 - 4 C アルキル)、およびオキソから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

【0161】

Y は、N および S から選択される環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6 員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に 1 個以上のハロゲン原子で置換され、

【0162】

X は、存在しないか、-CH₂-、または -CH₂CH₂- であり、 40

【0163】

R³ は、H または (1 - 4 C アルキル) であり、

【0164】

各 R⁴ は、ハロゲン、(1 - 4 C) アルキル、OH、(1 - 4 C) アルコキシ、NH₂、NH(1 - 4 C アルキル)、および CH₂OH から独立して選択され、

【0165】

n は、0、1、または 2 である。

【0166】

式 I の化合物は、式 I f の化合物を含み、式中、

【0167】

R¹は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

【0168】

R²は、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、CF₃、(1-4C)ヒドロキシアルキル、-(1-4Cアルキル)hetAr¹、-(1-4Cアルキル)NH₂、-(1-4Cアルキル)NH(1-4Cアルキル)、-(1-4Cアルキル)N(1-4Cアルキル)₂、hetAr²、hetCyc¹、hetCyc²、任意にNH₂(1-4Cアルキル)で置換されたフェニル、または任意に(1-4Cアルキル)、CN、OH、OMe、NH₂、NHMe、N(CH₃)₂、F、CF₃、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、C(=O)NR^eR^f、またはC(=O)OR^gで置換された(3-6C)^eシクロアルキルであり、

10

【0169】

hetAr¹は、1~3個の環窒素原子を有する5員ヘテロアリール環であり、

【0170】

hetAr²は、少なくとも1個の窒素環原子を有し、任意にNおよびSから独立して選択される第2の環ヘテロ原子を有する、5~6員ヘテロアリール環であり、このヘテロアリール環は、任意に(1-4Cアルキル)、ハロゲン、-(1-4C)アルコキシ、およびNH(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

【0171】

hetCyc¹は、任意に(1-4Cアルキル)およびCO₂(1-4Cアルキル)から独立して選択される1個以上の置換基で置換された、炭素結合4~6員アザ環式環であり、

20

【0172】

hetCyc²は、(1-4C)アルキルから選択される置換基で置換されたピリジノンまたはピリダジノン環であり、

【0173】

R^eは、Hまたは(1-4C)アルキルであり、

【0174】

R^fは、H、(1-4C)アルキル、または(3-6C)シクロアルキルであり、

【0175】

あるいは、NR^eR^fは、任意にNおよびOから選択される追加の環ヘテロ原子を有する、5~6員アザ環式環を形成し、このアザ環式環は、任意にOHで置換され、

30

【0176】

R^gは、Hまたは(1-6C)アルキルであり、

【0177】

Yは、(i)任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニル、あるいは(ii)NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は、1個以上のハロゲン原子で置換され、

【0178】

Xは、存在しないか、-CH₂-、-CH₂CH₂-であり、

40

【0179】

R^dは、Hまたは(1-4C)アルキルであり、

【0180】

R³は、Hまたは(1-4C)アルキルであり、

【0181】

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4Cアルキル)、およびCH₂OHから独立して選択され、

【0182】

nは、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0183】

50

式 I f の一実施形態において、Y は、ハロゲン、(1 - 4 C) アルコキシ、CF₃、およびCHF₂ から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されたフェニルである。

【0184】

式 I f の一実施形態において、Y は、N および S から選択される環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に 1 個以上のハロゲン原子で置換されている。

【0185】

式 I f の一実施形態において、R² は、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) フルオロアルキル、CF₃、-(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、(1 - 4 C アルキル)hetAr¹、および-(1 - 4 C アルキル)NH(1 - 4 C アルキル) から選択される。 10

【0186】

式 I f の一実施形態において、R² は、メチル、イソプロピル、tert-ブチル、CF(C₂H₅)₂、CF₃、C(C₂H₅)₂OH、およびC(C₂H₅)₂CH₂OH、2-(1,2,4-トリアゾリル)プロパン-2-イル、ならびに-C(C₂H₅)₂NHCH₃ から選択される。

【0187】

式 I f の一実施形態において、R² は、任意に(1 - 4 C アルキル)、CN、OH、CF₃、CO₂(1 - 4 C アルキル)、またはCO₂H で置換されたシクロプロピル、シクロブチル、およびシクロペンチル環である。 20

【0188】

式 I f の一実施形態において、R² は、hetAr²、hetCyc¹、およびhetCyc² から選択される。 20

【0189】

式 I f の一実施形態において、R² は、(i) 任意に(1 - 4 C アルキル)、ハロゲン、(1 - 4 C) アルコキシ、およびNH(1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、ピリジル、ピリミジル、ピラジニル、ピラゾリル、イミダゾリル、およびチアゾリル環が含まれる、(ii) 任意に(1 - 4 C アルキル)、CO₂H、およびCO₂(1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、炭素結合アゼチジニル、ピロリジニル、およびピペリジニル環が含まれる、ならびに(iii)(1 - 4 C) アルキルから選択される置換基で置換されたピリジノンまたはピリダジノン環である、から選択される。 30

【0190】

式 I f の一実施形態において、R² は、C(=O)NR^eR^f またはC(=O)OR^g である。

【0191】

式 I の化合物は、式 I g の化合物を含み、式中、

【0192】

R¹ は、H または(1 - 6 C アルキル) であり、

【0193】

R² は、NR^bR^c であり、 40

【0194】

R^b は、H または(1 - 6 C アルキル) であり、

【0195】

R^c は、H、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、hetAr³、またはフェニルであり、このフェニルは、任意にハロゲン、CN、CF₃、および-O(1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

【0196】

hetAr³ は、N および O から独立して選択される 1 ~ 2 個の環ヘテロ原子を有し、任意に(1 - 4 C) アルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、5 ~ 6員ヘテロアリール環であり、 50

【0197】

Yは、(i)任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニル、あるいは(ii)NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は、1個以上のハロゲン原子で置換され、

【0198】

Xは、存在しないか、-CH₂-、または-CH₂CH₂-であり、

【0199】

R^dは、Hまたは(1-4Cアルキル)であり、

【0200】

R³は、Hまたは(1-4Cアルキル)であり、

【0201】

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4Cアルキル)、およびCH₂OHから独立して選択され、

【0202】

nは、0、1、2、3、4、5、または6である。

【0203】

式Igの一実施形態において、Yは、ハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである。

【0204】

式Igの一実施形態において、Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員環ヘテロアリールであり、このヘテロアリール環は任意に1個以上のハロゲン原子で置換されている。

【0205】

式Igの一実施形態において、R^cは、H、Me、t-ブチル、CH₂CH₂OH、およびCH₂CH₂CH₂OH、ジチルイソオキサゾリル、フェニル、フルオロフェニル、クロロフェニル、シアノフェニル、メトキシフェニル、トリフルオロメチルフェニル、ジクロロフェニル、およびトリメトキシフェニルから選択される。より具体的な例には、4-フルオロフェニル、3-クロロフェニル、4-クロロフェニル、3-シアノフェニル、4-シアノフェニル、4-メトキシフェニル、2-4-ジクロロフェニル、3-(トリフルオロメチル)フェニル、3,5-ジクロロフェニル、および3,4,5-トリメトキシフェニルが含まれる。

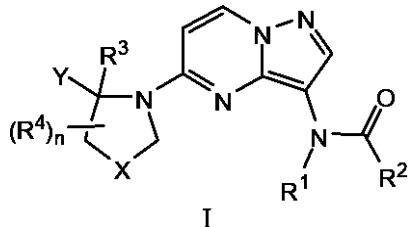
【0206】

式Igの一実施形態において、nは、0、1、または2である。

本発明の好ましい実施形態では、例えば以下が提供される：

(項目1)一般式I

【化155】



を有する化合物、またはその薬学的に許容される塩であって、式中、

R¹は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

R²は、NR^bR^c、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、CF₃、(1-4C)ヒドロキシアルキル、-(1-4Cアルキル)hetAr¹、-(1-4

10

20

30

40

50

C アルキル) NH₂、 - (1 - 4 C アルキル) NH (1 - 4 C アルキル)、 - (1 - 4 C アルキル) N (1 - 4 C アルキル)₂、 het Ar²、 het Cyc¹、 het Cyc²、 任意に NH SO₂ (1 - 4 C アルキル) で置換されたフェニル、または任意に (1 - 4 C アルキル)、CN、OH、OMe、NH₂、NHMe、N(CH₃)₂、F、CF₃、CO₂ (1 - 4 C アルキル)、CO₂H、C(=O)NR^eR^f もしくはC(=O)OR^g で置換された (3 - 6 C) シクロアルキルであり、

R^b は、H または (1 - 6 C アルキル) であり、

R^c は、H、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、het Ar³、またはフェニルであり、前記フェニルは、任意にハロゲン、CN、CF₃、および-O (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

10

あるいは、NR^bR^c は、環窒素原子を有する 4 員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にハロゲン、OH、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C) アルコキシ、-OC(=O) (1 - 4 C アルキル)、NH₂、-NHCO(=O)O (1 - 4 C アルキル)、および (1 - 4 C) ヒドロキシアルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されているか、

あるいは、NR^bR^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意に N、O、および SO₂ から選択される第 2 の環ヘテロ原子または基を有する、5 ~ 6 員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意に OH、ハロゲン、CF₃、(1 - 4 C) アルキル、CO₂ (1 - 4 C アルキル)、CO₂H、NH₂、NHCO(=O)O (1 - 4 C アルキル)、およびオキソから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されているか、

20

あるいは、NR^bR^c は、環窒素原子を有し、任意に N および O から選択される第 2 の環ヘテロ原子を有する、7 ~ 8 員架橋ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意に CO₂ (1 - 4 C アルキル) で置換され、

het Ar¹ は、1 ~ 3 個の環窒素原子を有する 5 員ヘテロアリール環であり、

het Ar² は、少なくとも 1 個の窒素環原子を有し、任意に N および S から独立して選択される第 2 の環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6 員ヘテロアリール環であり、前記ヘテロアリール環は、任意に (1 - 4 C アルキル)、ハロゲン、- (1 - 4 C) アルコキシ、および NH (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換され、

het Cyc¹ は、任意に (1 - 4 C アルキル)、および CO₂ (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、炭素結合 4 ~ 6 員アザ環式環であり、

30

het Cyc² は、任意に (1 - 4 C) アルキルから選択される置換基で置換されたピリジノンまたはピリダジノン環であり、

het Ar³ は、N および O から独立して選択される 1 ~ 2 個の環ヘテロ原子を有し、任意に (1 - 4 C) アルキルから独立して選択される 1 個以上の置換基で置換された、5 ~ 6 員ヘテロアリール環であり、

R^d は、H または (1 - 4 C) アルキルであり、

R^f は、H、(1 - 4 C) アルキル、または (3 - 6 C) シクロアルキルであり、

あるいは、NR^eR^f は、任意に N および O から選択される追加の環ヘテロ原子を有する 4 ~ 6 員アザ環式環を形成し、前記アザ環式環は、任意に OH で置換され、

40

R^b は、H または (1 - 6 C) アルキルであり、

Y は、(i) 任意にハロゲン、(1 - 4 C) アルコキシ、CF₃、および CHF₂ から独立して選択される 1 個以上の置換基で置換されたフェニル、または (ii) N および S から選択される環ヘテロ原子を有する、5 ~ 6 品環ヘテロアリールであり、前記ヘテロアリール環は、任意に 1 個以上のハロゲン原子で置換され、X は、存在しないか、-CH₂-、-CH₂CH₂-、-CH₂O-、または -CH₂NR^d- であり、

R^d は、H または (1 - 4 C アルキル) であり、

R³ は、H または (1 - 4 C アルキル) であり、

各 R⁴ は、ハロゲン、(1 - 4 C) アルキル、OH、(1 - 4 C) アルコキシ、NH₂、NH (1 - 4 C アルキル)、および CH₂OH から独立して選択され、

50

n は、0、1、2、3、4、5、または6である、化合物またはその薬学的に許容される塩。

(項目2)

R² は、N R^b R^c、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) フルオロアルキル、C F₃、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、- (1 - 4 C アルキル) het Ar¹、- (1 - 4 C アルキル) NH₂、- (1 - 4 C アルキル) NH (1 - 4 C アルキル)、- (1 - 4 C アルキル) N (1 - 4 C アルキル)₂、het Ar²、het Cyc¹、het Cyc²、任意に N H S O₂ (1 - 4 C アルキル) で置換されたフェニル、または任意に (1 - 4 C アルキル) CN、O H、O m e、N H₂、N H M e、N (C H₃)₂、F、C F₃、C O₂ (1 - 4 C アルキル)、もしくは C O₂ H で置換された (3 - 6 C) シクロアルキルである、項目1に記載の化合物。10

(項目3)

R² は、N R^b R^c である、項目1または2に記載の化合物。

(項目4)

N R^b R^c は、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意にハロゲン、O H、(1 - 4 C アルキル)、(1 - 4 C) アルコキシ、- O C (= O) (1 - 4 C アルキル)、N H₂、- N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル)、および (1 - 4 C) ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換されたか、

あるいは、N R^b R^c は、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、O および S O₂ から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にO H、ハロゲン、C F₃、(1 - 4 C) アルキル、C O₂ (1 - 4 C アルキル)、C O₂ H、N H₂、N H C (= O) O (1 - 4 C アルキル) および オキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか。20

あるいは、N R^b R^c は、環窒素原子を有し、任意にN および O から選択される第2の環ヘテロ原子を有する、7~8員架橋ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意にC O₂ (1 - 4 C アルキル) で置換されている、項目1~3のいずれか一項に記載の化合物。

(項目5)

R^c は、H、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル、het Ar³、またはフェニルであり、前記フェニルは、任意にハロゲン、C N、C F₃ および - O (1 - 4 C アルキル) から独立して選択される1個以上の置換基で置換されている、項目1~3のいずれか一項に記載の化合物。30

(項目6)

R² は、(1 - 4 C) アルキル、(1 - 4 C) フルオロアルキル、C F₃、- (1 - 4 C アルキル) het Ar¹、または - (1 - 4 C アルキル) NH (1 - 4 C アルキル) である、項目1または2に記載の化合物。

(項目7)

R² は、het Ar²、het Cyc¹、または het Cyc² である、項目1または2に記載の化合物。

(項目8)

R² は、任意に N H S O₂ (1 - 4 C アルキル) で置換されたフェニルである、項目1または2に記載の化合物。40

(項目9)

R² は、任意に (1 - 4 C アルキル)、C N、O H、C F₃、C O₂ (1 - 4 C アルキル)、または C O₂ H で置換された (3 - 6 C) シクロアルキルである、項目1に記載の化合物。

(項目10)

R² は、C (= O) N R^e R^f または C (= O) O R^g である、項目1に記載の化合物。

(項目11)

X は、存在しないか、- C H₂ -、または - C H₂ C H₂ - である、項目1~10のいずれか一項に記載の化合物。50

(項目 12)

Xは、-CH₂-である、項目11に記載の化合物。

(項目 13)

Xは、CH₂O-である、項目1~10のいずれか一項に記載の化合物。

(項目 14)

Xは、-CH₂NR^d-である、項目1~10のいずれか一項に記載の化合物。

(項目 15)

Yは、任意にハロゲン、(1~4C)アルコキシ、CF₃およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルである、項目1~14のいずれか一項に記載の化合物。

10

(項目 16)

Yは、フェニル、3-フルオロフェニル、2,5-ジフルオロフェニル、2-クロロ-5-フルオロフェニル、2-メトキシフェニル、2-メトキシ-5-フルオロフェニル、2-トリフルオロメチル-5-フルオロフェニル、2-ジフルオロメチル-5-フルオロフェニル、または3-クロロ-5-フルオロフェニルである、項目15に記載の化合物。

(項目 17)

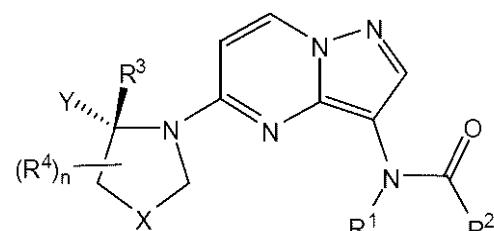
Yは、NおよびSから選択される環ヘテロ原子を有する、5~6員ヘテロアリール環であり、前記環は、任意に一個以上のハロゲン原子で置換されている、項目1~14のいずれか一項に記載の化合物。

(項目 18)

20

Yは、図Ia。

【化156】



30

の絶対配置を有する、項目1~17のいずれか一項に記載の化合物。

(項目 19)

R³は、Hである、項目1~18のいずれか一項に記載の化合物。

(項目 20)

R1は、Hまたは(1~6Cアルキル)であり、

R2は、NR^bRC^cであり、

NR^bRC^cは、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にハロゲン、OH、(1~4Cアルキル)、(1~4C)アルコキシ、-OC(=O)(1~4Cアルキル)、NH₂、-NHC(=O)O(1~4Cアルキル)、および(1~4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換されているか。

40

あるいは、NR^bRC^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、OおよびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1~4C)アルキル、CO₂(1~4Cアルキル)、CO₂H、NH₂、NHC(=O)O(1~4Cアルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

Yは、任意にハロゲン、(1~4C)アルコキシ、CF₃およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

50

Xは、存在しないか、-CH₂-、または-CH₂CH₂-であり、

R³は、Hまたは(1-4Cアルキル)であり、

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4Cアルキル)およびCH₂OHから独立して選択され、

nは、0、1、または2である、項目1に記載の化合物。

(項目21)

R¹は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

R²は、NR^bR^cであり、

NR^bR^cは、窒素である環ヘテロ原子を有し、任意にN、OおよびSO₂から選択される第2の環ヘテロ原子または基を有する、5~6員ヘテロ環式環を形成し、前記ヘテロ環式環は、任意にOH、ハロゲン、CF₃、(1-4C)アルキル、CO₂(1-4Cアルキル)、CO₂H、NH₂、NHCO(=O)O(1-4Cアルキル)、およびオキソから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、Yは、任意に(1-4C)アルキル、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

Xは、-CH₂-であり、

R³は、Hまたは(1-4Cアルキル)であり、

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4Cアルキル)およびCH₂OHから独立して選択され、

nは、0、1、または2である、項目20に記載の化合物。

(項目22)

NR^bR^cにより形成された前記ヘテロ環式環は、任意にOH、F、NH₂、CO₂H、CO₂Et、NHCO₂C(CH₃)₃、CF₃、メチル、エチル、イソプロピル、CO₂C(CH₂)₃、およびオキソから独立して選択される1個または2個の置換基で置換されている、項目21に記載の化合物。

(項目23)

Yは、任意に1個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである、項目22に記載の化合物。

(項目24)

Yは、任意に1個または2個のフッ素原子で置換されたフェニルである、項目23に記載の化合物。

(項目25)

R¹は、Hまたは(1-6Cアルキル)であり、

R²は、NR^bR^cであり、

NR^bR^cは、環窒素原子を有する4員ヘテロ環式環を形成し、前記環は、任意にハロゲン、OH、(1-4Cアルキル)、(1-4C)アルコキシ、-OC(=O)(1-4Cアルキル)、NH₂、-NHCO(=O)O(1-4Cアルキル)、および(1-4C)ヒドロキシアルキルから独立して選択される1個以上の置換基で置換され、

Yは、任意にハロゲン、(1-4C)アルコキシ、CF₃、およびCHF₂から独立して選択される1個以上の置換基で置換されたフェニルであり、

Xは、-CH₂-であり、

R³は、Hまたは(1-4Cアルキル)であり、

各R⁴は、ハロゲン、(1-4C)アルキル、OH、(1-4C)アルコキシ、NH₂、NH(1-4Cアルキル)およびCH₂OHから独立して選択され、

nは、0、1、または2である、項目20に記載の化合物。

(項目26)

NR^bR^cにより形成されたヘテロ環式環は、任意にF、OH、メチル、OMe、OC(=O)C(CH₃)₂、NH₂、-NHCO(=O)OC(CH₃)₃、およびCH₂OHから独立して選択される1個または2個の置換基で置換されている、項目25に記載の化合物。

(項目 27)

Yは、任意に1個以上のハロゲン原子で置換されたフェニルである、項目26に記載の化合物。

(項目 28)

Yは、任意に1個または2個のフッ素原子で置換されたフェニルである、項目27に記載の化合物。

(項目 29)

nは、0または1である、項目20～28のいずれか一項に記載の化合物。

(項目 30)

R³は、水素である、項目29に記載の化合物。

10

(項目 31)

R¹は、水素である、項目30に記載の化合物。

(項目 32)

トリフルオロ酢酸塩、硫酸塩、または塩酸塩である、項目1に記載の化合物。

(項目 33)

項目1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩と、薬学的に許容される希釈剤またはキャリアを含む、薬学的組成物。

(項目 34)

哺乳動物における疼痛、癌、炎症、神経変性疾患、またはクルーズ・トリパノソーマ感染を治療するための方法であって、治療上有効な量の項目1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩を、前記哺乳動物に投与することを含む、方法。

20

(項目 35)

哺乳動物における骨溶解疾患を治療するための方法であって、治療上有効な量の項目1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩を、前記哺乳動物に投与することを含む、方法。

(項目 36)

哺乳動物における疼痛、癌、炎症、神経変性疾患、またはクルーズ・トリパノソーマ感染の治療における使用のための、項目1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩。

30

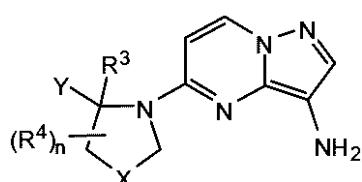
(項目 37)

哺乳動物における骨溶解疾患の治療における使用のための、項目1～32のいずれか一項に記載の式Iの化合物、またはその薬学的に許容される塩。

(項目 38)

項目1に記載の化合物の調製のためのプロセスであって、前記プロセスは、

(a) R²がN R^b R^cである式Iの化合物の場合、式II

【化157】

40

II

の対応する化合物を、式H N R^b R^cを有する化合物と、カップリング試薬の存在下で反応させること、または、

(b) R²がN R^b R^cであり、R^bがHである式Iの化合物の場合、式IIの対応する化合物を、式O = C = N - R^cを有する化合物と反応させること、または、

50

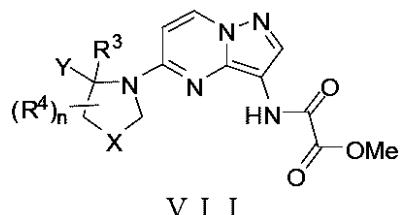
(c) R^2 が het Ar²、または任意に $NHSO_2$ (1 - 4C アルキル) で置換されたフェニル環である式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 $HOC(=O)R^2$ を有する対応する化合物と、カップリング試薬および塩基の存在下で反応させること、または、

(d) R^2 が (1 - 4C) アルキル、(1 - 4C) フルオロアルキル、 CF_3 、(1 - 4C) ヒドロキシアルキル、または任意に (1 - 4C アルキル)、 CN 、 OH 、 CF_3 、 CO_2 (1 - 4C アルキル) もしくは CO_2H で置換された (3 - 6C) シクロアルキルである式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 $(R^2CO)_2O$ を有する対応する化合物と、塩基の存在下で反応させること、または、

(e) R^2 が (1 - 4C) アルキル、(1 - 4C) フルオロアルキル、 CF_3 、(1 - 4C) ヒドロキシアルキル、または任意に (1 - 4C アルキル)、 CN 、 OH 、 CF_3 、 CO_2 (1 - 4C アルキル)、もしくは CO_2H で置換された (3 - 6C) シクロアルキルである式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 $HOC(=O)R^2$ を有する対応する化合物と、カップリング試薬および塩基の存在下で反応させること、

(f) R^2 が $C(=O)NR^eR^f$ である式 I の化合物の場合、式 VII

【化 158】



10

20

の化合物を、式 $HN R^e R^f$ を有する化合物と、塩基の存在下で反応させること、または、

(g) R^2 が $C(=O)OR^g$ である式 I の化合物の場合、式 II の化合物を、メチル 2 - クロロ - 2 - オキソアセテートと反応させ、 R^g が H である式 I の化合物を調製するために、水酸化アルカリで処理することと、

所望により任意の保護基を除去もしくは付加し、所望により塩を形成することと、を含む、プロセス。

30

【発明を実施するための形態】

【0207】

本発明による特定の化合物は、1個以上の不斉中心を含有してもよく、したがってラセミ混合物またはジアステレオマー混合物等の異性体の混合物として、または鏡像異性的に純粋な形態で調製および単離され得ることが理解される。ジアステレオマー、鏡像異性体、およびアトロブ異性体、ならびに、ラセミ混合物等のそれらの混合物を含むがこれらに限定されない、本発明の化合物の全ての立体異性体が、本発明の一部を形成することが意図される。

【0208】

40

本明細書に示される構造において、任意の特定のキラル原子の立体化学が指定されている場合、全ての立体異性体が本発明の化合物として企図され、含まれる。立体化学が、具体的配置を表す塗りつぶされた楔形または点線により指定される場合、その立体異性体はそのように指定、かつ定義される。

【0209】

また、式 I の特定の化合物は、式 I のさらなる化合物の中間体として使用され得ることが理解される。

【0210】

式 I の化合物は、その薬学的に許容される塩を含む。さらに、式 I の化合物はまた、必ずしも薬学的に許容される塩ではなく、式 I の化合物の調製および/または精製のための

50

、ならびに / または式 I の化合物の鏡像異性体の分離のための中間体として有用となり得る、そのような化合物の他の塩を含む。塩の具体例には、硫酸水素塩、塩酸塩、およびトリフルオロ酢酸塩が含まれる。

【 0 2 1 1 】

さらに、式 I の化合物またはその塩は、溶媒和物の形態で単離することができ、したがって、任意のそのような溶媒和物は、本発明の範囲に含まれることが理解される。

【 0 2 1 2 】

式 I の化合物はまた、1 個以上の同位体的に濃縮された原子の存在下でのみ異なる化合物を含む。例えば、本発明の化合物は、1 個以上の水素原子が、重水素またはトリチウムで置換された、あるいは1 個以上の炭素原子が、¹ ³ C - または¹ ⁴ C 濃縮炭素で置換された化合物を含み、本発明の範囲内である。

10

【 0 2 1 3 】

「(1 - 4 C) アルキル」という用語は、本明細書において使用されるとき、それぞれ 1 ~ 4 個の炭素原子の飽和直鎖または分岐鎖一価炭化水素ラジカルを指す。例には、メチル、エチル、1 - プロピル、2 - プロピル、1 - ブチル、2 - メチル - 1 - プロピル、2 - ブチル、および 2 - メチル - 2 - プロピルが含まれるが、これらに限定されない。

【 0 2 1 4 】

「(1 - 4 C) アルコキシ」という用語は、本明細書において使用されるとき、それぞれ 1 ~ 4 個の炭素原子の飽和直鎖または分岐鎖一価ラジカルを指し、このラジカルは酸素原子上にある。

20

【 0 2 1 5 】

「(1 - 4 C) ヒドロキシアルキル」という用語は、本明細書において使用されるとき、それぞれ 1 ~ 4 個の炭素原子の飽和直鎖または分岐鎖一価炭化水素ラジカルを指し、水素原子のうちの 1 つは、OH 基で置換されている。

【 0 2 1 6 】

「ハロゲン」という用語は、フルオロ、クロロ、ブロモ、またはヨードを含む。

【 0 2 1 7 】

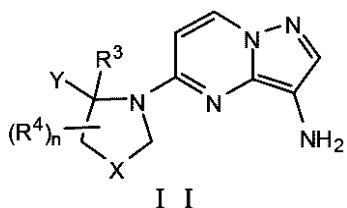
別の態様によれば、本発明は、本明細書において定義されるような式 I の化合物、またはその薬学的に許容される塩の調製のためのプロセスを提供し、

30

【 0 2 1 8 】

(a) R² が、N R^b R^c である式 I の化合物の場合、式 II

【 化 2 9 】



【 0 2 1 9 】

の対応する化合物を、式 H N R^b R^c を有する化合物と、カップリング試薬の存在下で反応させること、または、

40

【 0 2 2 0 】

(b) R² は、N R^b R^c であり、R^b が、H である式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 O = C = N - R^c を有する化合物と反応させること、または、

【 0 2 2 1 】

(c) R² が、het Ar² または任意に N H S O₂ (1 - 4 C アルキル) で置換されたフェニル環である式 I の化合物の場合、式 II の対応する化合物を、式 H O C (= O) R² を有する対応する化合物と、カップリング試薬および塩基の存在下で反応させること、または、

【 0 2 2 2 】

50

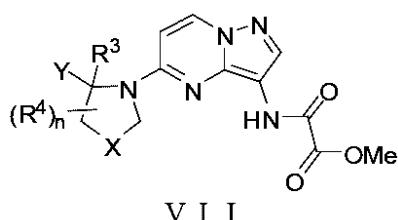
(d) R^2 が、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、 C_2F_3 、(1-4C)ヒドロキシアルキル、または任意に(1-4Cアルキル)、 CN 、 OH 、 C_2F_3 、 CO_2 (1-4Cアルキル)、もしくは CO_2H で置換された(3-6C)シクロアルキルである式Iの化合物の場合、式IIの対応する化合物を、式 $(R^2CO)_2O$ を有する対応する化合物と、塩基の存在下で反応させること、または、

【0223】

(e) R^2 が、(1-4C)アルキル、(1-4C)フルオロアルキル、 C_2F_3 、(1-4C)ヒドロキシアルキル、または任意に(1-4Cアルキル)、 CN 、 OH 、 C_2F_3 、 CO_2 (1-4Cアルキル)、もしくは CO_2H で置換された(3-6C)シクロアルキルである式Iの化合物の場合、式IIIの対応する化合物を、式 $HOC(=O)R^2$ を有する対応する化合物と、カップリング試薬および塩基の存在下で反応させること、または、

【0224】

(f) R^2 が、 $C(=O)NR^eR^f$ である式Iの化合物の場合、式VII
【化30】



10

20

【0225】

の化合物を、式 $HN R^e R^f$ を有する化合物と、塩基下で反応させること、または、

【0226】

(g) R^2 が、 $C(=O)OR^g$ である式Iの化合物の場合、式IIの化合物を、メチル2-クロロ-2-オキソアセテートと反応させ、 R^g がHである式Iの化合物を調製するため、水酸化アルカリで処理すること、

【0227】

所望により任意の保護基を除しくは付加し、所望により塩を形成すること、を含む。

【0228】

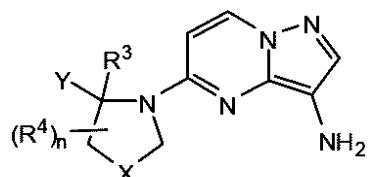
方法(a)および(e)を参照すると、好適なカップリング試薬の例には、CDI(カルボニルジイミダゾール)、ホスゲン、およびbis(トリクロロメチル)炭酸塩が含まれる。反応は、任意にDIEA(ジイソプロピルエチルアミン)等のアミン塩基の存在下で行われる。好適な溶媒は、ジクロロメタン、ジクロロエタン、THF、およびDMFを含む。反応は、周囲温度で都合よく行われる。

30

【0229】

式II

【化31】

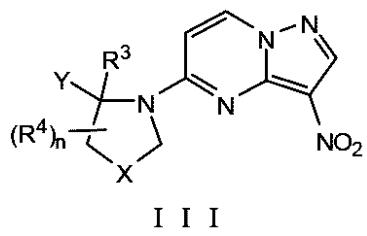


40

【0230】

の化合物を、式III

【化32】



【0231】

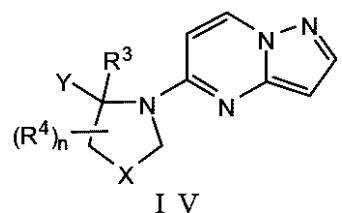
の対応する化合物を、標準的還元条件下で還元することにより、例えば、式IIの化合物を、酸性条件下、例えばNH₄Cl（飽和水溶性）、HCl、または酢酸等の酸の存在下で亜鉛粉と反応させることにより、調製することができる。そのような標準的還元条件の別の例は、式IIの対応する化合物に対し、貴金属触媒の存在下において水素雰囲気下で反応する式IIIの化合物を含む。

10

【0232】

式IIIの化合物は、式IV

【化33】



20

【0233】

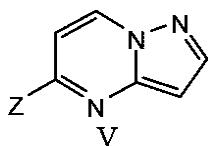
の化合物を有する対応の化合物を、ニトロ化することにより、当該技術分野において知られた標準的ニトロ化条件下を使用して、例えば、式IVの対応する化合物を、TFAまたは濃硫酸等の活性化剤の存在下で硝酸と反応させることにより、調製することができる。

【0234】

式IVの化合物は、Zがハロゲン（例えばCl）等の脱離基または原子である式V

30

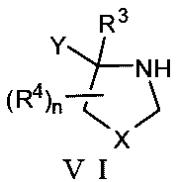
【化34】



【0235】

を有する対応する化合物を、R³、R⁴、n、X、およびYが本明細書において定義される通りである式VI

【化35】



40

【0236】

を有する対応する化合物と、アルコール（例えばn-ブタノールまたはイソプロパノール）等の好適な溶媒中で、高温、例えば100～180の温度、例えば約140の温度でカップリングすることにより、調製することができる。式VIの化合物は、市販されているか、または当該技術分野において知られた標準的方法により調製することができる。

50

【0237】

式I I および I I I の化合物はまた、新規であり、本発明のさらなる実施形態を提供すると考えられる。

【0238】

方法(b)を参照すると、好適な溶媒は、ジクロロメタン、ジクロロエタン、T H F、およびD M Fを含む。反応は、周囲温度で都合よく行われる。

【0239】

方法(c)を参照すると、好適なカップリング試薬は、H A T U、H B T U、T B T U、D C C (N , N ' - ジクロロヘキシルカルボジイミド)、D I E C (1 - (3 - ジメチルアミノプロピル) - 3 - エチルカルボジイミド)、および当業者に周知の他のいずれのカップリング試薬も含む。好適な塩基は、ジイソプロピルエチルアミン (D I E A) およびトリエチルアミン等のアミン塩基を含む。好適な溶媒は、D M F およびC H ₃ C N を含む。反応は、0 ~ 周囲温度で都合よく行われる。

【0240】

方法(d)を参照すると、好適な塩基は、ピリジンまたはトリエチルアミン等のアミン塩基を含み、かつ好適なカップリング試薬は、H A T U、H B T U、T B T U、D C C (N , N ' - ジクロロヘキシルカルボジイミド)、D I E C (1 - (3 - ジメチルアミノプロピル) - 3 - エチルカルボジイミド)、および当業者に周知の他のいずれのカップリング試薬も含む。好適な溶媒は、ジクロロメタンおよびジクロロエタンを含む。反応は、0 ~ 周囲温度で都合よく行われる。

【0241】

T r k A 阻害剤として作用する化合物の能力は、実施例AおよびBに記載されるアッセイにより実証され得る。T r k B 阻害剤として作用する化合物の能力は、実施例Bに記載されるアッセイにより実証され得る。

【0242】

式Iの化合物は、癌、手術、および骨折に関連した急性および慢性疼痛の治療に有用である。T r k A および / またはT r k B の阻害剤である特定の化合物は、炎症性疼痛、神経因性疼痛、ならびに、癌、手術、および骨折に関連した疼痛を含む、複数種類の疼痛の治療に有用となり得る。

【0243】

式Iの化合物はまた、神経芽細胞腫、卵巣、脾臓、および結腸直腸癌を含む癌の治療に有用である。

【0244】

式Iの化合物はまた、炎症および特定の感染性疾患の治療に有用である。

【0245】

さらに、式Iの化合物はまた、間質性膀胱炎 (I C)、膀胱痛症候群 (P B S)、尿失禁、喘息、拒食症、アトピー性皮膚炎、および乾癬の治療に使用することができる。

【0246】

式Iの化合物はまた、S p 3 5 - T r k A 相互作用のブロックにより、髓鞘形成、ニューロンの生存、およびオリゴデンドロサイト分化を促進することで、脱髓および髓鞘形成不全の治療に使用することもできる。

【0247】

T r k A およびT r k B の阻害剤である式Iの化合物は、炎症性疼痛、神経因性疼痛、術後疼痛、ならびに、癌に関連した疼痛を含む、複数種類の疼痛の治療に有用となり得る。

【0248】

式Iの化合物は、骨関連疾患（例えば、骨吸収が関与する疾患）の治療における有効性により、治療価値を有し得る。骨関連疾患の例には、転移性骨疾患、治療誘導性の骨量減少、骨粗しょう症、関節リウマチ、強直性脊椎炎、パジェット病、および歯周病が含まれる。骨粗しょう症は、(1)女性における閉経、(2)男性もしくは女性における加齢、

(3) 最大骨量に到達しない結果となる、小児期および青年期の間の準最適な骨成長、ならびに／または(4)他の疾患状態、摂食障害、薬物療法、および／または医療に続発する骨量減少に起因し得る。

【0249】

本発明により治療され得る他の骨溶解疾患は、より限局性である。具体例は、転移性腫瘍誘導性骨溶解である。この状態においては、骨癌または骨転移は、疼痛、骨の弱体化および骨折を引き起こす限局性骨溶解を誘導する。そのような限局性骨溶解はまた、骨中に腫瘍のためのより広い空間を形成し、骨基質から成長因子を放出することにより、腫瘍をより大きく成長させる。現在腫瘍誘導性骨溶解をもたらすことが知られている癌には、血液悪性腫瘍(例えば、骨髄腫およびリンパ腫)ならびに充実性腫瘍(例えば、乳癌、前立腺癌、肺癌、腎臓癌、および甲状腺癌)が含まれ、これらの全てが、本発明により治療されることが企図される。10

【0250】

本明細書において使用されるとき、治療という用語は、予防および既存の状態の治療を含む。

【0251】

したがって、本発明の別の態様は、哺乳動物における疾患または病状を治療する方法を提供し、疾患または病状は、阻害剤、またはTrk Aおよび／またはTrk Bで治療可能であり、方法は、障害を治療または予防するために効果的な量の、式Iの1つ以上の化合物またはその薬学的に許容される塩を、哺乳動物に投与することを含む。具体的実施形態において、本発明は、哺乳動物における疼痛、癌、炎症、神経変性疾患、またはクルーズ・トリパノソーマ感染を治療する方法であって、治療上有効な量の式Iの化合物またはその薬学的に許容される塩を、哺乳動物に投与することを含む方法を提供する。20

【0252】

別の実施形態において、本発明は、哺乳動物における骨溶解疾患を治療する方法であって、治療上有効な量の式Iの化合物またはその薬学的に許容される塩を、哺乳動物に投与することを含む方法を提供する。

【0253】

本発明の化合物は、同じまたは異なる作用機序により機能する、1つ以上の追加の薬剤と組み合わせて使用することができる。かかる結合治療は、治療の個々の成分の同時、連続的、または別々の投与を経由することにより達成することができる。例には、抗炎症性化合物、ステロイド(例えば、デキサメタゾン、コルチゾン、およびフルチカゾン)、NSAID(例えば、アスピリン、イブプロフェン、インドメタシン、およびケトプロフェン)およびオピオイド(例えば、モルヒネ)等の鎮痛薬、ならびに化学療法薬剤が含まれる。30

【0254】

腫瘍内科学の分野において、各癌患者を治療するため、治療の異なる形態の組み合わせの使用の実践が一般である。腫瘍内科学において、本発明の組成物に加え、かかる結合治療の他の成分(複数可)は、例えば、手術、放射線療法、化学療法、シグナル伝達阻害剤および／またはモノクローナル抗体で有り得る。40

【0255】

したがって、式Iの化合物は、阻害剤、アルキル化試薬、代謝拮抗薬、アンチセンスDNA、またはRNA、インターフェロン抗生物質、成長因子阻害剤、シグナル伝達阻害剤、細胞周期阻害剤、酵素阻害剤、レチノイド受容体モジュレーター、プロテアソーム阻害剤、トポイソメラーゼ阻害剤、生体応答修飾物質、抗ホルモン薬、血管新生阻害剤、抗アンドロゲン細胞増殖抑制剤、標的抗体、HMG-CoA還元酵素阻害剤、ならびにプレニル蛋白ransferase阻害剤から選択される、1つ以上の薬剤と組み合わせて使用することができる。

【0256】

「有効な量」という語句が、そのような治療を必要とする哺乳動物に投与される場合、

50

(i) 阻害剤またはTrkAおよび/またはTrkBで治療され得る特定の疾患、状態、または障害を治療または予防する、(ii) 特定の疾患、状態、または障害の1つ以上の症状を軽減、改善、または排除する、あるいは、(iii) 本明細書に記載の特定の疾患、状態、または障害の1つ以上の症状の発症を予防または遅延させるために十分な化合物の量を意味する。

【0257】

そのような量に対応する式Iの化合物の量は、具体的な化合物、疾患状態およびその重症度、治療を必要とする哺乳動物の識別情報（例えば、体重）等の因子に依存して変動するが、それでも当業者により慣例的に決定され得る。

【0258】

本明細書において使用されるとき、「哺乳動物」は、本明細書に記載の疾患有する、またはその発症のリスクを有する温血動物を指し、モルモット、イヌ、ネコ、ラット、ネズミ、ハムスター、およびヒトを含む靈長類を含むが、これらに限定されない。

【0259】

本発明の化合物は、任意の好都合な経路で、例えば、胃腸管（例えば、経直腸もしくは経口で）、鼻、肺、筋肉、または脈管内に、あるいは皮膚を通してまたは経皮的に投与することができる。化合物は、任意の好都合な投与形態で、例えば、錠剤、粉剤、カプセル剤、溶液、懸濁液、シロップ、噴霧剤、坐剤、ゲル剤、エマルジョン、パッチ等で投与することができる。そのような組成物は、医薬製剤において従来的な成分、例えば、希釈剤、キャリア、pH調製剤、甘味剤、充填剤、およびさらなる活性剤を含有することができる。非経口投与が望ましい場合、組成物は無菌であり、注射または輸液に好適な溶液または懸濁液の形態である。そのような組成物は、本発明のさらなる態様を形成する。

【0260】

別の態様によれば、本発明は、上に定義されるような式Iの化合物またはその薬学的に許容される塩を含む薬学的組成物を提供する。一実施形態において、薬学的組成物は、薬学的に許容される希釈剤またはキャリアとともに式Iの化合物を含む。

【0261】

別の態様によれば、本発明は、本明細書に記載される1つ以上の状態等のTrkAおよび/またはTrkB媒介状態等、阻害剤、またはTrkAおよび/またはTrkBで治療可能な状態の治療等の治療における使用のための、式Iの化合物またはその薬学的に許容される塩を提供する。

【0262】

さらなる態様によれば、本発明は、上に記載のような状態等のTrkAおよび/またはTrkB媒介状態等、TrkAおよび/またはTrkBの阻害剤で治療可能な状態の治療における、式Iの化合物またはその薬学的に受容される塩の使用を提供する。一実施形態において、本発明は、疼痛、癌、炎症、神経変性疾患、またはクルーズ・トリパノソーマ感染の治療における使用のための、式Iの化合物またはその薬学的に許容される塩を提供する。

【0263】

一実施形態において、本発明の化合物は、以下のいずれかから選択される：

【0264】

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド、

【0265】

(R)-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1,1-ジメチル尿素、

【0266】

(R)-1-tert-ブチル-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)尿素、

10

20

30

40

50

【0267】

(R) - 1 - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -フェニル尿素、

【0268】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル)イソブチラミド(イソブチラミド)、

【0269】

(R) - N - (5 - (2 - (3 -フルオロフェニル - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 1 -メチル - 6 -オキソ - 1, 6 -ジヒドロピリダジン - 3 -カルボキサミド、

10

【0270】

(R) - N - (5 - (4, 4 -ジフルオロ - 2 - (3 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチン - 1 -カルボキサミド、

【0271】

(R) - N - (5 - (2 - (2 -クロロ - 5 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチン - 1 -カルボキサミド、

【0272】

(R) - N - (5 - (2 - (3 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル)モルホリン - 4 -カルボキサミド；

20

【0273】

N - (5 - (2 - (3 -フルオロフェニル) - 2 -メチルピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチン - 1 -カルボキサミド、

【0274】

(R) - N - (5 - (2 - (3 -クロロ - 5 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチン - 1 -カルボキサミド、

【0275】

(R) - N - (5 - (2 - (2 - (ジフルオロメチル) - 5 -フルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシアゼチン - 1 -カルボキサミド、

30

【0276】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル)モルホリン - 4 -カルボキサミド、

【0277】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -ヒドロキシピロリジン - 1 -カルボキサミド、

40

【0278】

(3R, 4R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3, 4 -ジヒドロキシピロリジン - 1 -カルボキサミド、

【0279】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1, 5 - a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 -メトキシアゼチジン - 1 -カルボキサミド、

【0280】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピ

50

ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 3 - メチルアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 8 1 】

(R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - (4 - フルオロフェニル) 尿素、

【 0 2 8 2 】

(R) - 1 - (4 - クロロフェニル) - 3 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) 尿素、

【 0 2 8 3 】

(R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - (4 - メトキシフェニル) 尿素、

【 0 2 8 4 】

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メトキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 8 5 】

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 3 - メチアゼチジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 8 6 】

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) モルホリン - 4 - カルボキサミド、

【 0 2 8 7 】

(S) - t e r t - ブチル 4 - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) - 2 - メチルピペラジン - 1 - カルボキシレート、

【 0 2 8 8 】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 8 9 】

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - イソプロピルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 9 0 】

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - エチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 9 1 】

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 9 2 】

N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 , 5 - ジメチルピペラジン - 1 - カルボキサミド、

【 0 2 9 3 】

(S) - t e r t - ブチル 4 - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチルピペラジン - 1 - カルボキシレート、

10

20

30

40

50

【0294】

(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メチルピペラジン-1-カルボキサミドヒドロクロライド、

【0295】

(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミド、

【0296】

(R)-メチル1-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)シクロプロパンカルボキシレート、

【0297】

(R)-1-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)シクロプロパンカルボン酸、

【0298】

(S)-N-(5-((R)-2-(3-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド、

【0299】

(R)-N-(5-((R)-2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド、

【0300】

(S)-N-(5-((R)-2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド、

【0301】

(R)-N-(5-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-4-ヒドロキシスピベリジン-1-カルボキサミド、

【0302】

(R)-N-(5-((R)-2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシスピベリジン-1-カルボキサミド、

【0303】

(S)-N-(5-((R)-2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシスピベリジン-1-カルボキサミド、

【0304】

(R)-N-(5-((R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド、

【0305】

(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-4-ヒドロキシスピベリジン-1-カルボキサミド、

【0306】

(R)-N-(5-((R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシスピベリジ

10

20

30

40

50

ン - 1 - カルボキサミド、

【0307】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

【0308】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピバルアミド

【0309】

(R) - tert - プチル3 - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) アゼチジン - 1 - カルボキシレート、

【0310】

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) アゼチジン - 3 - カルボキサミド、

【0311】

(R) - tert - プチル4 - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) - 4 - メチルピペリジン - 1 - カルボキシレート、

【0312】

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - メチルピペリジン - 4 - カルボキサミド、

【0313】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパンアミド、

【0314】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - (トリフルオロメチル) シクロプロパンカルボキサミド、

【0315】

(R) - 1 - シアノ - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) シクロプロパンカルボキサミド、

【0316】

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチルピロリジン - 2 - カルボキサミド、

【0317】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - フルオロ - 2 - メチルプロパンアミド、

【0318】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - (イソプロピルアミノ) チアゾール - 4 - カルボキサミド、

【0319】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチル - 2 - (1H - 1, 2, 4 -

10

20

30

40

50

トリアゾル - 1 - イル) プロパンアミド、

【0320】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピラジン - 2 - カルボキサミド、

【0321】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 5 - メチルピラジン - 2 - カルボキサミド、

【0322】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、 10

【0323】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メチルピコリンアミド、

【0324】

(R) - 5 - クロロ - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

【0325】

(R) - 4 - クロロ - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、 20

【0326】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピコリンアミド、

【0327】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 2, 2 -ジメチルプロパンアミド、

【0328】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - ヒドロキシクロプロパンカルボキサミド、 30

【0329】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチル - 2 - (メチルアミノ) プロパンアミド、

【0330】

(R) - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピリミジン e - 2 - カルボキサミド、

【0331】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、 40

【0332】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピコリンアミド、

【0333】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ[1, 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 2 - オキソ - 1, 2 - ジヒドロピリジン - 4 - カルボキサミド、

【0334】

(R) - 6 - クロロ - N - (5 - (2 - (2, 5 -ジフルオロフェニル) ピロリジン - 50

1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド、

【0335】

(R) - 4 - (エチルスルホンアミド) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ベンズアミド、

【0336】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 1 H - ピラゾール - 3 - カルボキサミド、

【0337】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 H - ピラゾール - 3 - カルボキサミド、

【0338】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メトキシピコリンアミド、

【0339】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ニコチニアミド、

【0340】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) イソニコチニアミド、

【0341】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メチルニコチニアミド、

【0342】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メトキシニコチニアミド、

【0343】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルイソニコチニアミド、

【0344】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

【0345】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 5 - メチルピラジン - 2 - カルボキサミド、

【0346】

(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 1 H - イミダゾール - 2 - カルボキサミド、

【0347】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

【0348】

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

【0349】

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェ 50

ニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

【0350】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - (トリフルオロメチル) フェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

【0351】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロピリジン - 3 - イル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

10

【0352】

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロピリジン - 3 - イル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

【0353】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - メトキシフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

【0354】

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (5 - フルオロ - 2 - メトキシフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド、

20

【0355】

(1S , 4S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - オキサ - 5 - アザビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン - 5 - カルボキサミド、

【0356】

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド、

30

【0357】

(1S , 3R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシシクロペンタンカルボキサミド、

【0358】

(1S , 3S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシシクロペンタンカルボキサミド、

【0359】

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシシクロブタンカルボキサミド、

40

【0360】

(R) - N¹ - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - N² , N² - ジメチルオキサミド、

【0361】

(R) - N¹ - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - N² - メチルオキサミド、

【0362】

(R) - N¹ - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル)

50

ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)オキサミド、

【0363】

(R)-N¹-シクロプロピル-N²-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)オキサミド、

【0364】

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-(3-ヒドロキシアゼチジン-1-イル)-2-オキソアセトアミド、

【0365】

N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-((S)-3-ヒドロキシピロリジン-1-イル)-2-オキソアセトアミド、

【0366】

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-モルホリノ-2-オキソアセトアミド、

【0367】

(R)-メチル2-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルアミノ)-2-オキソアセテート、

【0368】

(R)-2-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルアミノ)-2-オキソ酢酸、

【0369】

およびその塩。

【0370】

上記化合物の塩の具体例には、硫酸水素塩、塩酸塩、およびトリフルオロ酢酸塩が含まれる。

【実施例】

【0371】

実施例

30

以下の実施例は、本発明を例示する。以下に記載の実施例において、別段の指定がない限り、全ての温度は摂氏温度で記載される。試薬は、Aldrich Chemical Company社、Lancaster社、TCI社、またはMaybridge社等の商業的供給業者から購入し、別段の指定がない限りさらなる精製を行わずに使用した。テトラヒドロフラン(THF)、ジクロロメタン(DCM、塩化メチレン)、トルエン、およびジオキサンは、Aldrich社からSure/Seal(商標)容器に入ったものを購入し、受け取った状態のままで使用した。

【0372】

以下に記載する反応は、概して、窒素またはアルゴンの陽圧下、もしくは無水溶媒中で、乾燥管で(別段の指定がない限り)行い、反応フラスコには、典型的には、基質および試薬をシリンドリで導入するためにゴム隔膜を取り付けた。ガラス類は、炉内乾燥および/または加熱乾燥した。

40

【0373】

カラムクロマトグラフィーは、シリカゲルまたはC-18逆相カラム、もしくはシリカSep Packカートリッジ(製造者:Dyax Corporation)を有するBiotopeシステム(製造者:Dyax Corporation)で行った。

【0374】

実施例に見出される頭字語は、以下の意味を有する。

【表 1 A】

CDI	カルボニルジイミダゾール
DIEA	ジイソプロピルエチルアミン
DCM	ジクロロメタン
DME	ジメトキシエタン
DMF	ジメチルホルムアミド
DMSO	ジメチルスルホキシド
HATU	O-(7-アザベンゾトリアゾル-1-イル)-1,1,3,3-テトラメチルウロニウムヘキサフルオロリン酸塩
PS-DMAP	ポリスチレン結合ジメチルアミノピリジン
TFA	トリフルオロ酢酸

10

実施例 A

T r k A E L I S A アッセイ

【0375】

酵素免疫測定法（ELISA）を使用して、阻害剤の存在下でのTrkAキナーゼ活性を評価した。Immulation 4HBX 384ウェルマイクロタイタープレート（Thermo品番8755）を、0.025mg/mLのポリ（Glu、Ala、Tyr；6:3:1；Sigma P3899）の溶液で被覆した。様々な濃度の試験化合物、2.5nM TrkA（Invitrogen Corp. 製、ヒスチジンタグ組み換えヒトTrkA、細胞質ドメイン）、および500μM ATPを、被覆したプレート内で、周囲温度で25分間振盪しながらインキュベートした。アッセイ緩衝液は、25mM MOPS pH 7.5、0.005%（v/v）Triton X-100および5mM MgCl₂から成っていた。反応混合物は、0.1%（v/v）Tween 20を含有するPBSで洗浄することによりプレートから除去した。リン酸化反応生成物は、TMB Peroxidase Substrate System（KPL）と併せて、ホースラディッシュペルオキシダーゼに共役した0.2μg/mLのホスホチロシン特異的モノクローナル抗体（クローンPY20）を使用して検出した。1Mリン酸の添加後、発色基質の色の強さは、450nmでの吸光度から定量した。IC₅₀値は、4または5パラメーター対数曲線フィッティングを使用して計算した。

20

【0376】

このアッセイにおいて、本発明の化合物は、1000nM未満の平均IC₅₀を有していた。特定の化合物は、100nM未満の平均IC₅₀を有していた。表1は、このアッセイにおいて試験された時の本発明の化合物のIC₅₀値を示している。

30

【表 1 - 1】

表 1

実施例番号	TrkA Elisa ^{酵素} IC ₅₀ (nM)
1	20.7
2	15.8
3	22.2
4	5
5	12.1
6	19.2
7	77.5
8	13.7
9	820.8
10	187.9
11	171
12	26.5
13	32.2

【表1 - 2】

実施例番号	TrkA Elisa酵素 IC ₅₀ (nM)	
14	9.7	10
15	13.3	
16	27.5	
17	19.7	
18	4.6	
19	10.1	
20	4.8	
21	27.9	
22	11.5	
23	41.7	
24	55	
25	82.3	
26	45	
27	106.7	
28	57.4	
29	98	
30	153.7	
31	88.3	
32	115.6	20
33	4.7	
34	98.2	
35	20.2	
36	18	
37	8.7	
38	85.5	
39	25.7	
40	30.8	
41	4.1	
42	28.3	
43	11.7	
44	13.4	30
45	6.3	
46	37.3	
47	190.3	
48	15.3	
49	29.2	
50	12.4	
51	5.2	
52	4.2	
53	31	
54	14.2	
55	3.1	
56	14.4	40
57	2.2	
58	3.1	
59	1.7	
60	4.2	
61	4	
62	4	
63	1.7	

【表1 - 3】

実施例番号	TrkA Elisa酵素 IC ₅₀ (nM)
64	7.5
65	16.5
66	52.5
67	3
68	4
69	6.2
70	55.6
71	3.5
72	45.5
73	8.5
74	15.3
75	7.4
76	53.3
77	71.8
78	47
79	5.7
80	320.2
81	8
82	6.6
83	35.4
84	3.2
85	5.7
86	14
87	14.6
88	156.1
89	896.1
90	11.3
91	10.2
92	107.4
93	28.5
94	20.3
95	42.5
96	27.4
97	47.45
98	7.65
99	4.65
100	15.85
101	10.1
102	12.75
103	82.4
104	7.65
105	4.7

10

20

30

40

実施例B**TrkAおよびTrkB Omniaアッセイ****【0377】**

Trk酵素選択性を、Invitrogen Corp製Omnia(商標)Kinase Assay試薬を使用して評価した。酵素(Invitrogen Corp.からのTrkAまたはTrkB)および試験化合物(様々な濃度)を、384ウェル白色ボリプロピレンプレート(Nuncカタログ番号267462)内で、周囲温度で10分間インキュベートした。次いで、Omnia Tyr Peptide #4(TrkA用)または#5(TrkB用)、およびATPを、プレートに添加した。最終濃度は以下の通りであった: 酵素20nM、TrkAアッセイ用ATP500μMまたはTrkBアッ

50

セイ用ATP 1 mM、ペプチド基質 10 μM。アッセイ緩衝液は、25 mM MOPS pH 7.5、0.005% (v/v) Triton X-100 および 5 mM MgCl₂ から成っていた。リン酸化ペプチドの產生は、Molecular Devices FlexStation II^{3 8 4}マイクロプレートリーダー (励起 = 360 nm; 発光 = 485 nm) を使用して、70 分間連続的に監視した。初期速度は、進行曲線から計算した。次いで、これらの速度から、IC₅₀ 値を 4 または 5 パラメーター対数曲線フィッティングを使用して計算した。

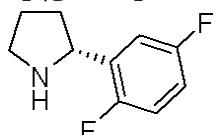
【0378】

このアッセイにおいて、本発明の化合物は、1000 nM 未満の平均 IC₅₀ を有していた。特定の化合物は、100 nM 未満の平均 IC₅₀ を有していた。

10

調製 A

【化36】



(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンの調製

【0379】

ステップA : (R)-tert-ブチル2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-カルボキシレートの調製 : tert-ブチルピロリジン-1-カルボキシレート (20 g, 116.8 mmol) および (-)スバルテイン (32.9, 140 mmol) のMTBE (360 mL) 中の溶液を -78 に冷却し、カニューレを介して sec-BuLi (シクロヘキサン中 100 mL, 140 mmol, 1.4 M) を滴下により導入し、内部温度を -70 未満に維持した。得られた溶液を -78 で 3 時間攪拌し、続いて、急速に攪拌しながら ZnCl₂ (Et₂O 中 93.4 mL, 93.4 mmol, 1 M) を滴下により添加し、内部温度を -65 未満に維持した。得られた薄い懸濁液を -78 で 30 分間攪拌し、次いで周囲温度に温めた。得られた混合物に、2-ブロモ-1,4-ジフルオロベンゼン (14.5.8 mL, 128 mmol)、続いて Pd(OAc)₂ (1.31 g, 5.8 mmol) および t-Bu₃P-HBF₄ (2.03 g, 7.0 mmol) を一度に入れた。周囲温度で一晩攪拌後、10.5 mL の NH₄OH 溶液を添加し、反応物をさらに 1 時間攪拌した。CELITE を通して得られたスラリーを濾過し、Et₂O (1 L) で洗浄した。濾液を HCl (0.5 L, 1 M 水溶液) およびブラインで洗浄した。有機層を濾過して濃縮し、粗生成物をシリカカラムクロマトグラフィーで 5 ~ 10% EtOAc / ヘキサンで溶出しながら精製すると、生成物 (R)-tert-ブチル2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-カルボキシレートが黄色の油として得られた (23.9 g、収率 72%)。

20

【0380】

ステップB : (R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンの調製 : (R)-tert-ブチル2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-カルボキシレート (23.9 g, 84.4 mmol) に、56.2 mL の 4 N HCl (ジオキサン) を添加した。周囲温度で 2 時間攪拌後、200 mL のエーテルを添加し、混合物を 10 分間攪拌した。得られたスラリーを濾過すると、生成物の塩酸塩が白色の固体として得られた (17.2 g)。遊離塩基を得るために、HCl 塩生成物を、EtOAc (200 mL) および NaOH 溶液 (100 mL, 2 N 水溶液) の混合物に分散させた。層を分離し、水相を EtOAc で抽出した。合わせた有機抽出物を濾過して濃縮すると、所望の生成物が液体として得られた (13.2 g、収率 85%)。

30

【0381】

ステップC : (R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンの鏡像異性体過剰率 (ee%) の決定 : (R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンのエタ

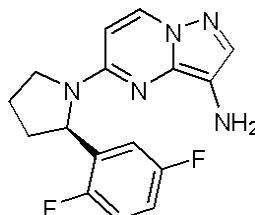
40

ノール溶液に、過剰の N - (2 , 4 - ジニトロ - 5 - フルオロフェニル) - L - アラニンアミド (F D A A 、 M a r f e y 試薬) を添加した。混合物を約 2 分間還流加熱した。周囲温度に冷却後、反応混合物をアセトニトリルで希釈し、H P L C (Y M C O D S - A Q 4 . 6 × 5 0 m m 3 μ m 1 2 0 カラム ; 移動相 : 5 ~ 9 5 % の溶媒 A 中の溶媒 B ; 溶媒 A : H₂O / 1 % I P A / 1 0 m M 酢酸アンモニウム、および溶媒 B : A C N / 1 % I P A / 1 0 m M 酢酸アンモニウム ; 流速 : 2 m L / 分) に注入して、形成された 2 つのジアステレオマー誘導体のピーク面積を計算することにより、生成物の鏡像異性体過剰率を決定した。1 : 1 のラセミ化合物の試料を、本明細書に記載の手順と同じ手順に従い、(R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジンを (r a c) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジンで置き換えて調製した。上記のように得られた生成物の e e % は、> 9 3 % であると決定された。

10

調製 B

【化 3 7】



20

(R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミンの調製

【0 3 8 2】

ステップ A : (R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジンの調製 : 5 - クロロピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン (4 . 2 g 、 2 7 m m o l) 、 (R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン (調製 A ; 5 . 3 g 、 2 9 m m o l) 、 無水 n - ブタノール (5 m l 、 5 5 m m o l) 、 および D I E A (9 . 5 m l 、 5 5 m m o l) を、圧力反応管内に添加した。黄色の懸濁液を、封止し、油浴 (1 6 0) 中で一晩加熱した。反応物を、周囲温度に冷却し、E t O A c (2 5 0 m L) で希釈し、濾過し、E t O A c で固体を濯いだ。濾液 (3 3 0 m L) を、水 (2 × 1 5 0 m L) 、ブライン (1 0 0 m L) で洗浄し、濃縮し、シリカクロマトグラフィーで 2 : 1 E t O A c / ヘキサンで溶出しながら精製すると、生成物が明黄色の固体として得られた (5 . 6 g 、 収率 6 8 %) 。

30

【0 3 8 3】

ステップ B : (R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) - 3 - ニトロピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジンの調製 : (R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン (3 . 3 g 、 1 0 . 9 9 m m o l) を、周囲温度で 2 5 m L の T F A に溶解し、透明な黄色の溶液を得、次いで硝酸 (3 . 4 3 4 m L 、 5 4 . 9 4 m m o l) を急速に攪拌しながら、溶液へと滴下した。添加後、反応物を周囲温度でさらに 1 5 分攪拌し、次いで急速に攪拌しながら、氷に注ぐことにより、消光した。得られた黄色の懸濁液を、濾過し、水で濯ぎ、次いで固体を M e O H (5 0 m L 、 短時間の超音波処理を用いる) で粉碎し、真空濾過し、純粋な生成物がオフホワイトの微細粉末として得られた (2 . 2 g 、 収率 5 8 %) 。

40

【0 3 8 4】

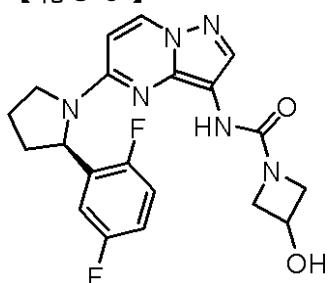
ステップ C : (R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミンの調製 : (R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) - 3 - ニトロピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン (2 . 3 g 、 6 . 6 6 m m o l) の黄色の溶液に対し、M e O H / D C M (3 0 m L / 3 0 m L) の 1 : 1 の混合物中に、Z n 末 (4 . 3 6 g 、 6 6 . 6 m m o l) [

50

<10ミクロン、Aldrich社]を、攪拌しながら添加した。飽和NH₄Cl水溶液(30mL)を急速に攪拌しながら、この懸濁液へと滴下した。NH₄Cl添加完了後、反応物を周囲温度まで冷却させ、さらに15分攪拌した。反応物を、DCM(50mL)で希釈し、GF/F紙を通して濾過し、DCMでウェットケーキを濯いだ。濾液の有機層を分離し、水層をDCM(2×50mL)で抽出した。有機層を合わせ、ブライン(100mL)で洗浄し、Na₂SO₄で乾燥し、濃縮すると、茶色の発泡固体(2.08g、収率99%)として基本的に純粋な生成物が得られ、さらに精製をおこなわずに使用した。

実施例1

【化38】



10

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド

20

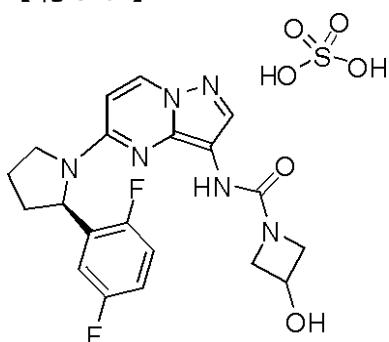
【0385】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 50mg、0.16mmol)のDCM(1.0mL)溶液に、CDI(39mg、0.24mmol)を、周囲温度で一度に添加した。1時間攪拌後、アゼチジン-3-オール塩酸塩(35mg、0.32mmol)[Oakwood社から購入]を一度に添加し、続いてDIEA(0.083μL、0.48mmol)を添加した。5分攪拌後、反応物を濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~48%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(45mg、収率69%)。MS(apci)m/z=415.2.3(M+H)。

30

実施例1A

【化39】



40

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド硫酸塩

【0386】

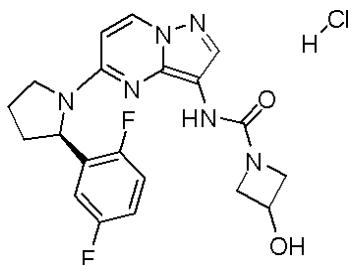
メタノール(531μL、0.11mmol)中の(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-

50

-イル) -3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミドの溶液(44mg、0.11mmol)に周囲温度で硫酸を添加した。得られた溶液を30分攪拌し、濃縮すると、(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド硫酸塩が黄色の固体として得られた(38mg、0.074mmol、収率70%)。

実施例1B

【化40】



10

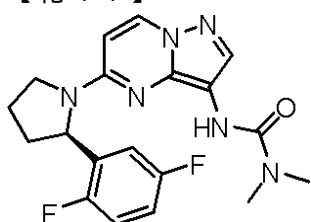
(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド塩酸塩

【0387】

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド(5.2mg、0.013mmol)のメタノール(1mL)溶液に、HC1をジオキサン中溶液(30μL)として添加した。30分後、反応物を濃縮すると、(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド塩酸塩が黄色の固体として得られた(5.7mg、0.013mmol、収率101%)。

実施例2

【化41】



30

(R)-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1,1-ジメチル尿素

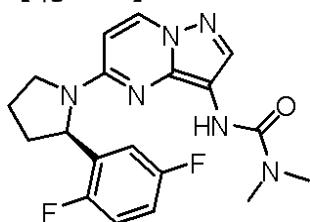
【0388】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 30mg、0.095mmol)のDCM(1mL)溶液に、CDI(39mg、0.24mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、ジメチルアミン(0.095mL × 2N THF、0.19mmol)を一度に添加した。反応物を、5分攪拌し、濃縮し、残渣を逆相カラムクロマトグラフィーで、0~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(33mg、収率90%)。MS(apci)m/z = 387.2.3(M+H)。

実施例2A

40

【化42】



(R)-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1,1-ジメチル尿素

10

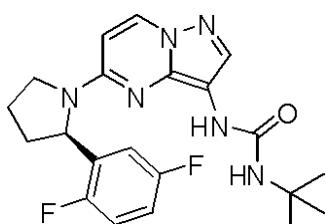
【0389】

(R)-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1,1-ジメチル尿素(8.5mg、0.022mmol)のメタノール(1mL)溶液に、HClをジオキサン中溶液(30μL)として添加した。30分後、反応物を濃縮すると、(R)-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1,1-ジメチル尿素塩酸塩(6.7mg、0.016mmol、収率72%)が黄色の固体として得られた(8.3mg、0.0179mmol、収率75.0%)。

実施例3

20

【化43】



(R)-1-tert-butyl-3-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)尿素

30

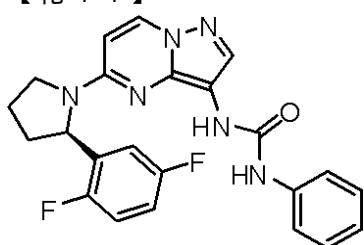
【0390】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 25mg、0.079mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、2-イソシアナト-2-メチルプロパン(9.4mg、0.095mmol)を周囲温度で滴下し、続いてDIEA(0.028mL、0.16mmol)を添加した。反応物を、4時間攪拌し、濃縮し、残渣を逆相カラムクロマトグラフィーで、5~65%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄白色の固体として得られた(27mg、収率82%)。MS(apci)m/z=415.1.3(M+H)。

実施例4

40

【化44】



(R)-1-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラ

50

ゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - フェニル尿素

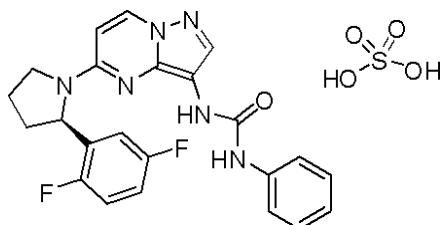
【 0 3 9 1 】

(R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (調製 B ; 25 mg 、 0.079 mmol) の DCM (0.8 mL) 溶液に、イソシアナトベンゼン (19 mg 、 0.16 mmol) を、周囲温度で滴下した。周囲温度で 5 分間の搅拌後、反応物を濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 60 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄白色の固体として得られた (30 mg 、 収率 87 %) 。 MS (apci) m/z = 435.2.3 (M + H) 。

実施例 4 A

10

【 化 4 5 】



(R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - フェニル尿素硫酸

20

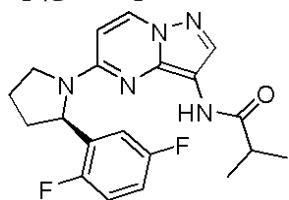
【 0 3 9 2 】

メタノール (0.5 mL) 中の (R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - フェニル尿素の溶液 (10.1 mg 、 0.0232 mmol) に、メタノール内の硫酸 (23.2 μL 、 0.0232 mmol) を周囲温度で添加した。得られた溶液を 30 分搅拌し、濃縮すると、 (R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - フェニル尿素硫酸が、黄色の固体として得られた (12 mg 、 0.0225 mmol 、 収率 96.9 %) 。

実施例 5

30

【 化 4 6 】



(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) イソブチラミド

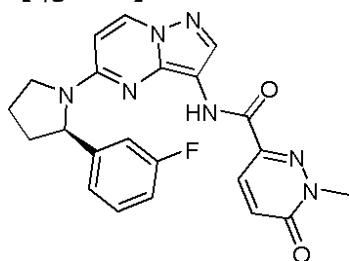
【 0 3 9 3 】

(R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (調製 B ; 20 mg 、 0.063 mmol) の DCM (0.5 mL) 溶液を氷浴中で冷却し、続いて無水イソ酪酸 (11.0 mg 、 0.070 mmol) およびピリジン (10 mg 、 0.12 mmol) を滴下した。反応物を周囲温度に温め、 1 時間搅拌した。反応混合物を、逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 60 % アセトトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡固体として得られた (17 mg 、 71 %) 。 MS (apci) m/z = 386.2.3 (M + H) 。

実施例 6

40

【化 4 7】



(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1-メチル-6-オキソ-1,6-ジヒドロピリダジン-3-カルボキサミド

[0 3 9 4]

ステップ A : (R)-5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製 B の方法に従い、ステップ A の (R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを (R)-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジンで置換し、調製した。

【 0 3 9 5 】

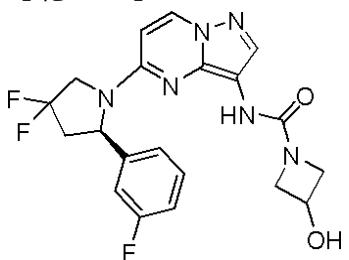
ステップB：(R)-2-(3-ジフルオロフェニル)ピロリジンの調製：調製Aの方法により、2-ブロモ-1,4-ジフルオロベンゼンを、ステップAの1-ブロモ-3-フルオロベンゼンで置換し、調製した。

[0 3 9 6]

ステップC : (R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - メチル - 6 - オキソ - 1 , 6 - ジヒドロピリダジン - 3 - カルボキサミド : (R) - 5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (30 mg 、 0 . 10 mmol) 、 1 - メチル - 6 - オキソ - 1 , 6 - ジヒドロピリダジン - 3 - カルボン酸 (34 mg 、 0 . 22 mmol) 、 および HATU (84 mg 、 0 . 22 mmol) の混合物に、 0 . 8 mL の DMF を添加し、 溶液を作製した。氷浴中で 10 分冷却後、 D I E A (0 . 053 mL 、 0 . 30 mmol) を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、一晩攪拌した。反応混合物から得られた黄色の微細粒子懸濁液を、濾過し、最初 DMF 、次いでエーテルで灌ぎ、最終生成物が黄色の固体として得られた (14 . 4 mg 、収率 33 %) MS (a p c i) m / z = 434 . 2 . 3 (M + H) 。

実施例 7

【化 4 8】



(R)-N-(5-(4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミド

(0 3 9 7)

ステップ A 1 ~ A 6 : (R) - 4 , 4 - ジフルオロ - 2 - (3 - フルオロフェニル) -
ピロリジンの調製 :

[0 3 9 8]

ステップA1. (R)-3-(tert-ブチルジメチルシリルオキシ)-5-(3-フルオロフェニル)-3,4-ジヒドロ-2H-ピロールの調製: 120mLのMTBE中の(R)-3-(tert-ブチルジメチルシリルオキシ)-4-クロロブタンニトリルの溶液(9.5g、40.6mmol)に、(3-フルオロフェニル)臭化マグネシウム(203.2mL×0.5Mエーテル、102mmol)を、徐々に添加(シリングを通し)した。反応物を2時間攪拌し、次いでDME(35mL)、続いてEtOH(23mL)を15分以上徐々に添加した。一晩攪拌後、ブラインおよび1M NaOH(各50mL)を反応物に添加した。1時間攪拌後、反応混合物を、Celliteを通して濾過し、固体をEtOAcで濯いだ。濾液を1N NaOHおよびブラインで洗浄し、Phase Separator濾紙を通して濾過し、濃縮し、粗生成物が得られ、さらに精製をおこなわずに次のステップへと進めた(12.8g、収率107%)。

【0399】

ステップA2. (3R,5R)-5-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-3-オールの調製: (R)-3-(tert-ブチルジメチルシリルオキシ)-5-(3-フルオロフェニル)-3,4-ジヒドロ-2H-ピロール(5.0g、17.0mmol)を、50mLのメタノールおよび10mLのAcOHに溶解し、-40℃に冷却した。NaBH₄(1.6g、43mmol)を、少量で徐々に添加した。反応物を、周囲温度に温めた。溶媒の大部分を、回転蒸発により除去した。反応物を200mLのEtOAc中で採取し、1N NaOHで洗浄し、Phase Separator濾紙を通して濾過し、濃縮した。粗生成物を、20mLのジオキサン内の2N HCl中で採取した。反応物を濃縮し、200mLのEtOAc中で採取し、1N NaOHで洗浄し、濾過し、濃縮し、粗生成物が得られ、さらに精製をおこなわずに次のステップへと進めた(2.93g、収率95%)。

【0400】

ステップA3. (2R,4R)-tert-ブチル2-(3-フルオロフェニル)-4-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキシレートの調製: (3R,5R)-5-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-3-オール(3.4g、18.8mmol)、二炭酸ジ-tert-ブチル(4.91g、22.5mmol)、およびPS-DMAP(2.29g、18.8mmol)の混合物に、100mLのDCMおよび50mLのTHFを添加し、反応物を一週間放置し、定期的に超音波処置を行った。混合物を濾過し、濃縮し、シリカラムクロマトグラフィーで2~10%MeOH/DCMで溶出しながら精製すると、純粋な生成物が得られた(4g、収率76%)。

【0401】

ステップA4. (R)-tert-ブチル2-(3-フルオロフェニル)-4-オキソピロリジン-1-カルボキシレートの調製: (2R,4R)-tert-ブチル2-(3-フルオロフェニル)-4-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキシレート(1.4g、4.98mmol)およびDess-Martin periodinane(デス-マーチンペルヨージナン)(2.53g、5.97mmol)を50mLのDCM中で混合し、周囲温度で一晩攪拌する。ワークアップのため、20mLの1N NaOHを反応物に添加し、30分攪拌し、続いて20mLのブラインを添加した。反応混合物を、DCMで数回に分けて抽出した。合わせた有機抽出物をPhase Separator濾紙を通して濾過し、濃縮し、逆相クロマトグラフィーで20~70%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、生成物が黄色の油として得られた(600mg、収率43%)。

【0402】

ステップA5. (R)-tert-ブチル4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-カルボキシレートの調製: (R)-tert-ブチル2-(3-フルオロフェニル)-4-オキソピロリジン-1-カルボキシレート(200mg、0.72mmol)およびBis(2-メトキシエチル)アミノ硫黄トリフルオリド(238mg、1.07mmol)を25mLのDCM中で混合し、周囲温度で一晩攪拌した。ワークアップのため、5mLの1N NaOHを添加し、反応物を30分攪拌した。反応

10

20

30

40

50

物を、*Celite*を通して濾過し、DCMで濯いだ。ブライン(2mL)を濾液に添加し、混合物を*Biotope Phase Separator frit*を通して濾過し、DCMで数回に分けて洗浄した。合わせた有機抽出物を、濃縮し、逆相クロマトグラフィーで20~90%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、生成物が透明の油として得られた(180mg、83%)。

【0403】

ステップA6. (R)-4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジンの調製：圧力反応管内の(R)-tert-ブチル4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-カルボキシレート(180mg、0.6mmol)に

HCl(2mL、4Nジオキサン、8mmol)の溶液を添加し、反応物を封止し、60

で4時間加熱した。ワークアップのため、反応物を氷および1M NaOHの混合物に注ぎ、EtOAcで数回に分けて抽出した。合わせた有機抽出物を、Phase Separat or 濾紙を通して濾過し、濃縮し、最終生成物が透明の油として得られ、次のステップでさらなる精製無しに使用した。

【0404】

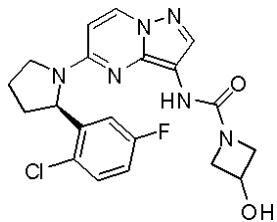
ステップB：(R)-5-(4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製Bの方法に従い、ステップ1の(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを(R)-4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)-ピロリジンで置換し、調製した。

【0405】

ステップC：(R)-N-(5-(4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミドの調製：(R)-5-(4,4-ジフルオロ-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(25mg、0.074mmol)のDCM(0.7mL)溶液に、CDI(18mg、0.11mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、アゼチジン-3-オール塩酸塩(16mg、0.15mmol)を一度に添加し、続いてDEA(0.039mL、0.22mmol)を添加した。反応物を一晩攪拌し、次いで濃縮し、残渣を逆相カラムクロマトグラフィーで0~45%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の油として得られた(15mg、収率48%)。MS(apci)m/z=433.1.3(M+H)。

実施例8

【化49】



(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミド

【0406】

ステップA：(R)-5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製Bの方法に従い、ステップ1の(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを(R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジンで置換し、調製した。

【0407】

10

20

30

40

50

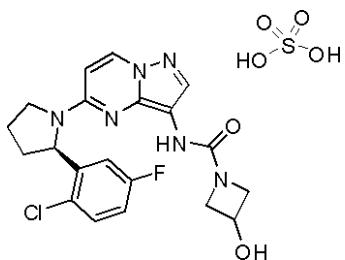
ステップB：(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンの調製：調製Aの方法により、2-プロモ-1,4-ジフルオロベンゼンをステップAの2-プロモ-1-クロロ-4-フルオロベンゼンで置換し、調製した。

【0408】

ステップC：(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチニ-1-カルボキサミドの調製：(R)-5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(30mg、0.090mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(29mg、0.18mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、アゼチジン-3-オール塩酸塩(20mg、0.18mmol)を一度に添加し、続いてDEA(0.047mL、0.27mmol)を添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~50%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(33mg、収率85%)。MS(apci)m/z=431.1.3(M+H)。

実施例8A

【化50】



10

20

(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチニ-1-カルボキサミド

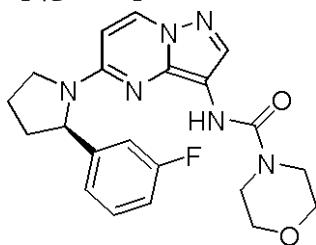
【0409】

メタノール(1mL)中の(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチニ-1-カルボキサミド(11.1mg、0.0258mmol)の溶液に周囲温度でメタノール(258μL、0.0258mmol)内の硫酸を添加した。得られた溶液を30分攪拌し、次いで濃縮し、(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチニ-1-カルボキサミド硫酸(10mg、0.0189mmol、収率73.4%)が黄色の固体として得られた。

30

実施例9

【化51】



40

(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)モルホリン-4-カルボキサミド

【0410】

50

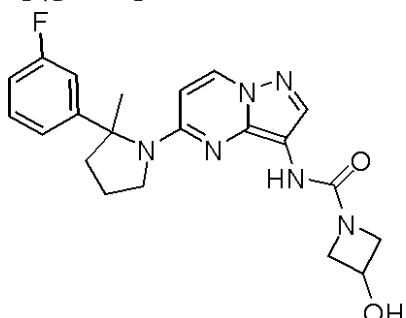
ステップA : (R)-5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製Bの方法に従い、ステップAの(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを(R)-2-(3-フルオロフェニル)ピロリジンで置換し、調製した。

【0411】

ステップB : (R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)モルホリン-4-カルボキサミドの調製：(R)-5-(2-(3-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(50mg、0.17mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(41mg、0.25mmol)を、周囲温度で攪拌しながら一度に添加した。2時間攪拌後、モルホリン(22mg、0.25mmol)を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~54%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(69mg、収率100%)。MS(apci)m/z=411.2.3(M+H)。

実施例10

【化52】



10

20

N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)-2-メチルピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミド

【0412】

30

ステップA : tert-ブチル4-(3-フルオロフェニル)-4-オキソブチルカルバメートの調製：丸底フラスコ内に、tert-ブチル2-オキソピロリジン-1-カルボキシレート(2.2g、11.9mmol)およびTHF(25mL)を入れた。混合物を、最初に-78℃に冷却し、続いて(3-フルオロフェニル)臭化マグネシウム(17.8mL、17.8mmol、THF内の1.0M溶液)を、15分以上徐々に添加した。混合物を3時間攪拌し、その間浴温が-78℃~-10℃に上昇した。反応物を、1N HCl(2mL)の滴下により消光し、周囲温度に温め、続いてEtOAcおよび水を添加した。有機層の分離後、水相をEtOAcで3回抽出した。合わせた有機層をNa₂SO₄で乾燥し、濃縮し、生成物が透明の油として得られた。

【0413】

40

ステップB : 5-(3-フルオロフェニル)-3,4-ジヒドロ-2H-ピロールの調製：粗tert-ブチル4-(3-フルオロフェニル)-4-オキソブチルカルバメートを、最初に10mLのCH₂Cl₂に溶解し、続いて10mLの4N HCl(ジオキサン)を添加した。反応物を周囲温度で4時間攪拌し、濾過し、所望の生成物のHCl塩が白色の固体として得られた(~2g)。遊離塩基生成物を得るために、EtOAcおよび飽和NaHCO₃(水溶液)溶液を生成物のHCl塩に添加した。有機層を分離した後、水相をEtOAcで3回抽出した。合わせた有機抽出物をNa₂SO₄で乾燥し、濃縮し、5-(3-フルオロフェニル)-3,4-ジヒドロ-2H-ピロール(1.46g、75%)が得られた。

【0414】

50

ステップC : 2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジンの調製 : 5 - (3 - フルオロフェニル) - 3 , 4 - ジヒドロ - 2 H - ピロール (6 . 1 g , 37 . 4 mmol) の 100 mL の THF 中の溶液を -78 に冷却し、ボロントリフルオリドジエチルエーテラート (9 . 47 mL , 74 . 8 mmol) を 5 分間にわたって滴下した。得られた濁った反応混合物を、-78 で 40 分攪拌した。MeLi (ジエチルエーテル中 1 . 6 M , 46 . 7 mL , 74 . 8 mmol) を 10 分間にわたって滴下した。混合物を -78 でさらに 2 時間攪拌し、次いで周囲温度に一晩温めた。ワークアップのため、水およびEtOAc を反応混合物に添加し、水相を HCl 溶液で酸性化した。有機層の分離および廃棄後、水相を NaOH (6 N 、水溶液) で pH = 1.2 へと塩基性化し、EtOAc で 2 回抽出した。合わせた有機抽出物を Na₂SO₄ で乾燥し、濃縮し、所望の生成物 (2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジン) の混合物および出発物質 (4 . 3 g 、所望の生成物の 1 . 3 : 1 : 出発物質、収率 37 %) が得られた。粗生成物をさらに精製をおこなわずに、次のステップで使用した。

【0415】

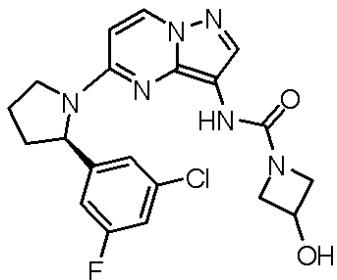
ステップD : 5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミンの調製 : 調製B の方法に従い、ステップ1の (R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジンを 2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジンで置換し、調製した。

【0416】

ステップE : N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチン - 1 - カルボキサミドの調製 : 5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) - 2 - メチルピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (25 mg , 0 . 08 mmol) の DCM (0 . 7 mL) 溶液に、CDI (20 mg , 0 . 12 mmol) を周囲温度で一度に添加した。1時間攪拌後、アゼチジン - 3 - オール塩酸塩 (20 mg , 0 . 12 mmol) を一度に添加し、続いて DIEA (0 . 028 mL , 0 . 16 mmol) を添加した。反応物を、濃縮する前に 30 分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで 0 ~ 60 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の油として得られた (18 mg 、収率 55 %) 。MS (apci) m/z = 411 . 2 . 3 (M + H) 。

実施例 11

【化53】



(R) - N - (5 - (2 - (3 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチン - 1 - カルボキサミド

【0417】

ステップA : (R) - 5 - (2 - (3 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミンの調製 : 調製B の方法に従い、ステップAの (R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジンを (R) - 2 - (3 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジンで置換し、調製した。

【0418】

10

20

30

40

50

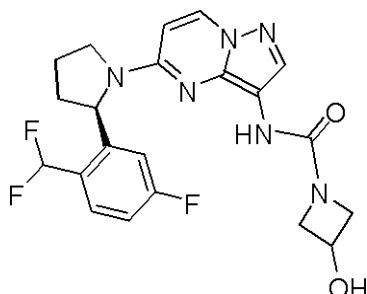
ステップ B : (R) - 2 - (3 - クロロ - フルオロフェニル) ピロリジンの調製
 A の方法により、2 - プロモ - 1 , 4 - ジフルオロベンゼンをステップ A の 1 - プロモ -
 3 - クロロ - 5 - フルオロベンゼンで置換し、調製した。

【 0 4 1 9 】

ステップC：(R)-N-(5-(2-(3-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチジン-1-カルボキサミドの調製：(R)-5-(2-(3-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(20mg、0.06mmol、以下の項で記載されるように調製した)のDCM(0.7mL)溶液に、CDI(20mg、0.12mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、アゼチジン-3-オール塩酸塩(20mg、0.18mmol)を度に添加し、続いてDIEA(0.032mL、0.18mmol)を添加した。反応物を、濃縮する前に一晩攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が固体として得られた(29mg、収率74%)。MS(apci)m/z=431.2.3(M+H)。

实施例 1 2

【化 5 4】



10

20

(R)-N-(5-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミド

[0 4 2 0]

ステップA：(R)-5-(2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製Bの方法に従い、ステップAの(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを(R)-2-(2-ジフルオロメチル-5-フルオロフェニル)ピロリジンで置換し、調製した。

[0 4 2 1]

ステップB : (R)-2-(3-クロロ-ジフルオロフェニル)ピロリジンの調製：調製Aの方法により、2-プロモ-1,4-ジフルオロベンゼンをステップAの2-プロモ-1-(ジフルオロメチル)-4-フルオロベンゼンで置換し、調製した。

[0 4 2 2]

ステップC：(R)-N-(5-(2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシアゼチン-1-カルボキサミドの調製：(R)-5-(2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(10mg、0.028mmol、以下の項で記載されたように調製した)のDCM(0.6mL)溶液に、CDI(9mg、0.056mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、アゼチジン-3-オール塩酸塩(6mg、0.056mmol)を一度に添加し、続いてDIEA(0.015mL、0.084mmol)を添加した。反応物を、濃縮する前に一晩攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~50%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が固体として得

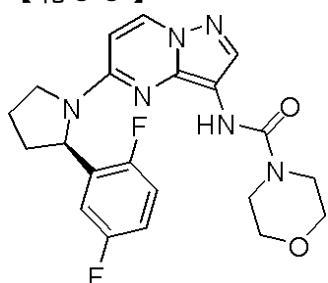
30

40

られた。MS (apci) m/z = 447.2.3 (M+H)。

実施例 13

【化55】



10

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)モルホリン-4-カルボキサミド

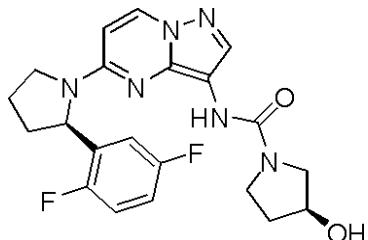
【0423】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン（調製B；30mg、0.095mmol）のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(31mg、0.19mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、モルホリン(17mg、0.19mmol)を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~55%アセトニトリル／水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(37mg、収率91%)。MS (apci) m/z = 429.2.3 (M+H)。

20

実施例 14

【化56】



30

(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド

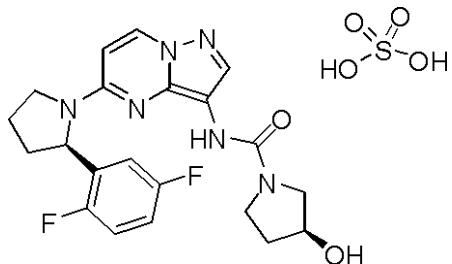
【0424】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン（調製B；30mg、0.095mmol）のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(31mg、0.19mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、(S)-ピロリジン-3-オール(17mg、0.19mmol) [Suven Life Sciences社から購入]を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~50%アセトニトリル／水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(30mg、収率74%)。MS (apci) m/z = 429.2.3 (M+H)。

40

実施例 14A

【化57】



(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド

10

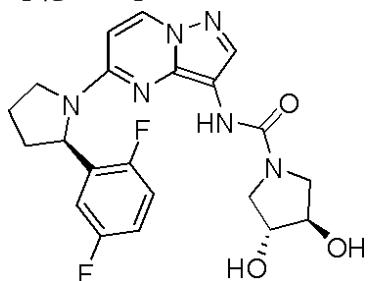
【0425】

メタノール(1mL)中の(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド(4.5mg、0.011mmol)の溶液に、MeOH(105μL、0.011mmol)内の硫酸を周囲温度で添加した。得られた溶液を30分攪拌し、濃縮すると、(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド硫酸塩が黄色の固体として得られた(5.2mg、0.0099mmol、収率94%)。

20

実施例15

【化58】



30

(3R,4R)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル) - 3 , 4 - デヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド

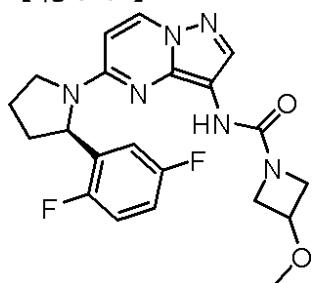
【0426】

(R)-5-((2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 26mg、0.08mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(27mg、0.16mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、(3R,4R)-ピロリジン-3,4-ジオール(17.3mg、0.16mmol)[市販の(3R,4R)-1-ベンジルピロリジン-3,4-ジオールのベンジル脱保護から得られる]を一度に添加した。数滴のDMSOを添加し、透明の反応溶液が得られた。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~45%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(27mg、収率74%)。MS(apci)m/z=445.2.3(M+H)。

40

実施例16

【化59】



10

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メトキシアゼチジン-1-カルボキサミド

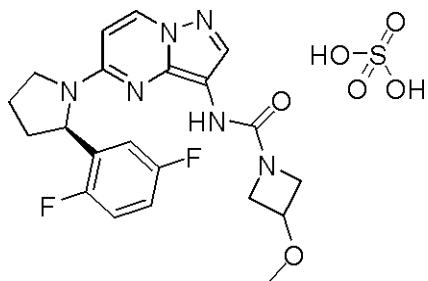
【0427】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 30mg、0.095mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(31mg、0.19mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、3-メトキシアゼチジン2,2,2-トリフルオロ酢酸塩(38mg、0.19mmol)[DCM内でTFAを使用する市販のtert-ブチル3-メトキシアゼチジン-1-カルボキシレートのN-脱保護から得られた]を一度に添加し、続いてDIEA(0.050mL、0.29mmol)を添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~55%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(34mg、収率83%)。MS(apci)m/z=429.2.3(M+H)。

20

実施例16A

【化60】



30

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メトキシアゼチジン-1-カルボキサミド硫酸塩

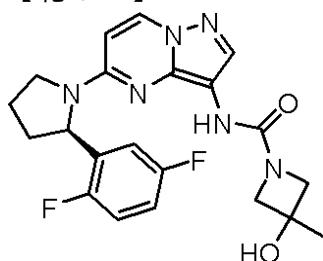
【0428】

メタノール(1mL)中の(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メトキシアゼチジン-1-カルボキサミド(6.2mg、0.014mmol)の溶液に、メタノール(145μL、0.014mmol)内の硫酸を周囲温度で添加した。得られた溶液を30分攪拌し、次いで濃縮すると、(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メトキシアゼチジン-1-カルボキサミド塩酸塩が黄色固体として得られた(7.2mg、0.014mmol、収率94%)。<0>

40

実施例17

【化61】



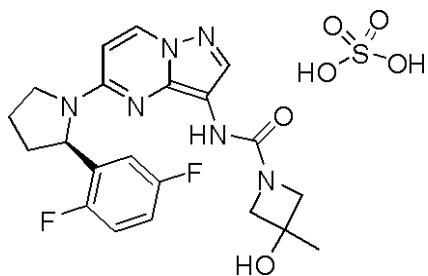
(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド

【0429】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 30mg、0.095mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(31mg、0.19mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、3-メトキシアゼチジン3-メチルアゼチジン-3-オール塩酸塩(26mg、0.19mmol)[EtOHおよび1%TFA内のPd(OH)₂により促進された水素化条件下、市販の1-ベンズヒドリル-3-メチルアゼチジン-3-オールのN-脱保護から得られた]を一度に添加し、続いてDIEA(0.050mL、0.29mmol)を添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~50%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(27mg、収率66%)。MS(apci)m/z=429.2.3(M+H)。

実施例17A

【化62】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド硫酸塩

【0430】

メタノール(1mL)中の(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド(3.1mg、0.0072mmol)の溶液に、メタノール(145μL、0.014mmol)内の硫酸を周囲温度で添加した。得られた溶液を30分攪拌し、濃縮すると、(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド硫酸塩が黄色の固体として得られた(3.3mg、0.0063mmol、収率87%)。

実施例17B

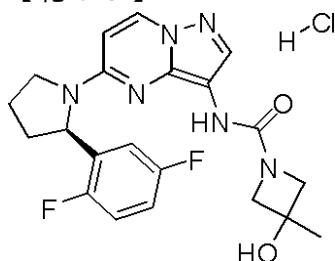
10

20

30

40

【化63】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド塩酸塩

10

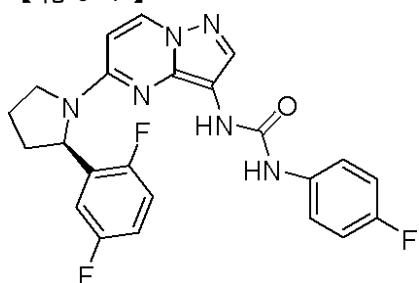
【0431】

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド(10.2mg、0.0238mmol)のメタノール(1mL)溶液に、HClをジオキサン中溶液(30μL)として添加した。30分後、反応物を濃縮すると、(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシ-3-メチルアゼチジン-1-カルボキサミド塩酸塩が黄色固体として得られた(8.3mg、0.0179mmol、収率75.0%)。

20

実施例18

【化64】



30

(R)-1-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)-3-(4-フルオロフェニル)尿素

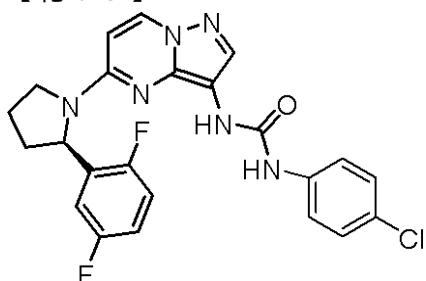
【0432】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 25mg、0.079mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、1-フルロ-4-イソシアナトベンゼン(13mg、0.095mmol)を周囲温度で滴下し、続いてDIEA(0.028mL、0.16mmol)を添加した。反応物を、濃縮する前に90分攪拌し、シリカカラムクロマトグラフィーで3:1EtOAc/ヘキサンで溶出しながら直接精製すると、最終生成物が固体として得られた(30mg、収率84%)MS(apci)m/z=453.2.3(M+H)。

40

実施例19

【化65】



10

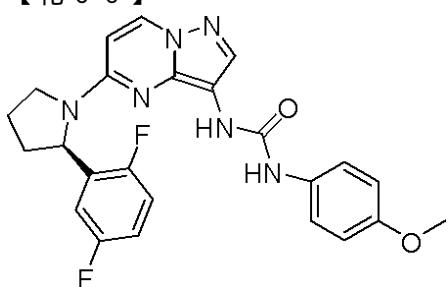
(R)-1-(4-(4-chlorophenyl)-3-(5-(2-(2,5-difluorophenyl)pyrimidin-2-yl)pyridin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-yl)urea

【0433】

実施例18に記載される方法により、1-フルオロ-4-イソシアナトベンゼンを1-クロロ-4-イソシアナトベンゼンで置換し、最終生成物が白色の微細固体として得られ(33mg、89%)、調製した。MS (apci) m/z = 469.1.3 (M+H)。

実施例20

【化66】



20

(R)-1-(5-(2-(4-methoxyphenyl)pyrimidin-2-yl)pyridin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-(4-methoxyphenyl)urea

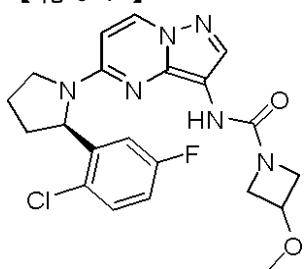
30

【0434】

実施例18に記載される方法により、1-フルオロ-4-イソシアナトベンゼンを1-メトキシ-4-イソシアナトベンゼンで置換し、シリカカラムクロマトグラフィー精製ステップ中に、4:1 ETOAC / HEXANE S、次いで100% ETOACで溶出し、最終生成物が白色の微細固体として得られ(34MG、92%)、調製した。MS (APCI) M/Z = 465.2.3 (M+H)。

実施例21

【化67】



40

(R)-N-(5-(2-(4-chlorophenyl)-2-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-(1-methylethoxy)carbamide

【0435】

50

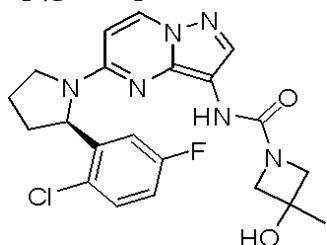
ステップ A : (R) - 5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミンの調製：調製 B の方法に従い、ステップ A の (R) - 2 - (2 , 5 - デフルオロフェニル) ピロリジンを (R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジンで置換し、調製した。

【 0 4 3 6 】

ステップ B : (R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メトキシアゼチジン - 1 - カルボキサミドの調製：(R) - 5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (30 mg 、 0.090 mmol) の DCM (0.8 mL) 溶液に、 CDI (29 mg 、 0.18 mmol) を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、 3 - メトキシアゼチジン 2 , 2 , 2 - トリフルオロ酢酸塩 (36 mg 、 0.18 mmol) [DCM 内で TFA を使用する市販の tert - ブチル 3 - メトキシアゼチジン - 1 - カルボキシレートの N - 脱保護から得られる] を一度に添加し、 続いて DIEA (0.047 mL 、 0.27 mmol) を添加した。反応物を、 濃縮する前に 5 分攪拌し、 逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 60 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、 最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた (36 mg 、 収率 89 %) 。 MS (apci) m/z = 445.2 . 3 (M + H) 。

実施例 2 2

【 化 6 8 】



10

20

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルアゼチジン - 1 - カルボキサミド

30

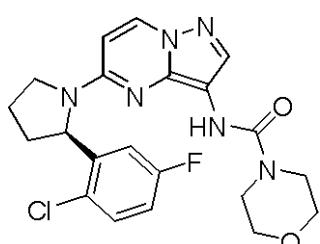
【 0 4 3 7 】

(R) - 5 - (2 - (2 - クロロ - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (実施例 8 、ステップ A ; 22 mg 、 0.066 mmol) の DCM (0.8 mL) 溶液に、 CDI (22 mg 、 0.13 mmol) を、 周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、 3 - メトキシアゼチジン 3 - メチルアゼチジン - 3 - オール塩酸塩 (18 mg 、 0.13 mmol) を一度に添加し、 続いて DIEA (0.035 mL 、 0.20 mmol) を添加した。反応物を、 濃縮する前に 5 分攪拌し、 逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 50 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、 最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた (21 mg 、 収率 71 %) 。 MS (apci) m/z = 445.2 . 3 (M + H) 。

40

実施例 2 3

【 化 6 9 】



50

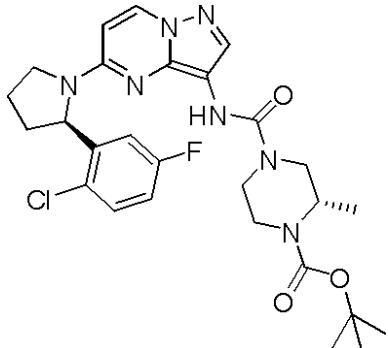
(R)-N-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)モルホリン-4-カルボキサミド

【0438】

実施例22の方法に従い、(R)-5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンを、モルホリンで置き換え、生成物を黄色の発泡粉末として得(26mg、収率76%)、調製した。MS(apci)m/z=445.1.3(M+H)。

実施例24

【化70】



10

(S)-tert-ブチル4-((R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)-2-メチルピペラジン-1-カルボキシレート

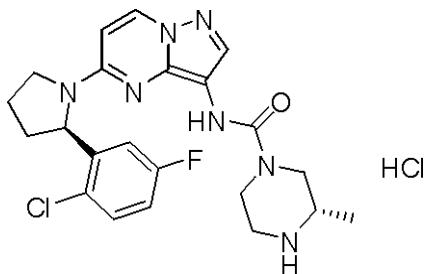
【0439】

実施例22の方法に従い、(R)-5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンを、(S)-tert-ブチル2-メチルピペラジン-1-カルボキシレートで置き換え、生成物を黄色の発泡粉末として得(47mg、収率80%)、調製した。MS(apci)m/z=558.1.3(M+H)。

実施例25

20
30

【化71】



(S)-N-((R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メチルピペラジン-1-カルボキサミド塩酸塩

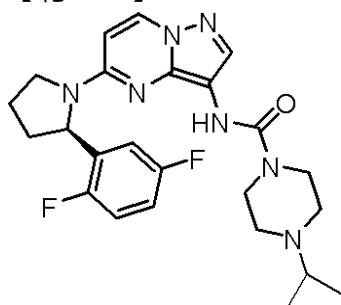
【0440】

(S)-tert-ブチル4-((R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)-2-メチルピペラジン-1-カルボキシレート(実施例24; 47mg、0.084mmol)に、1mLの4N HCl(ジオキサン)溶液を添加し、周囲温度で10分攪拌した。反応物を濃縮し、エーテルで処理し、濾過し、最終生成物HCl塩をベージュ色の微細粉末として得た。MS(apci)m/z=458.1.3(M+H)。

実施例26

40
50

【化72】



10

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-4-イソプロピルピペラジン-1-カルボキサミド

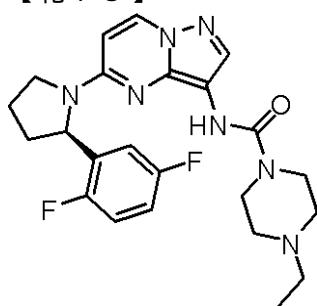
【0441】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 30mg、0.095mmol)のDCM(0.8mL)溶液に、CDI(31mg、0.19mmol)を、周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、1-イソプロピルピペラジン(24mg、0.19mmol)を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~45%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(40mg、収率90%)。MS(apci)m/z=470.1.3(M+H)。

20

実施例27

【化73】



30

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-4-エチルピペラジン-1-カルボキサミド

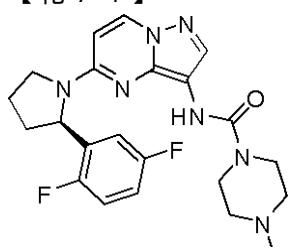
【0442】

実施例26に記載される方法により、1-イソプロピルピペラジンを、1-エチルピペラジンで置換し、最終生成物を黄色の固体として得(40mg、92%)、調製した。MS(apci)m/z=456.1.3(M+H)。

40

実施例28

【化74】



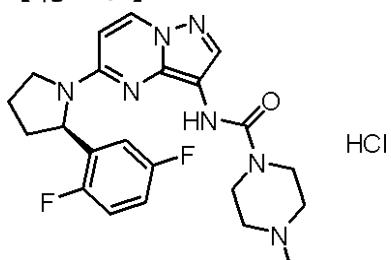
50

(R) - N - (5 - (2 - (2,5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン - 3 -イル) - 4 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド

実施例26に記載される方法により、1 - イソプロピルピペラジンを、1 - メチルピペラジンで置換し、最終生成物を黄色の固体として得(38mg、90%)、調製した。MS (apci) m/z = 442.2.(M+H)。

実施例28A

【化75】



10

(R) - N - (5 - (2 - (2,5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン - 3 -イル) - 4 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド塩酸塩

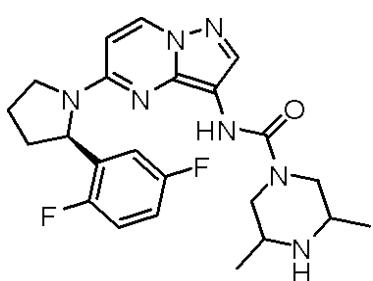
【0443】

20

(R) - N - (5 - (2 - (2,5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン - 3 -イル) - 4 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミドのメタノール(1mL)溶液に、HClをジオキサン中溶液(30μL)として添加した。30分後、反応物を濃縮すると、(R) - N - (5 - (2 - (2,5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン - 3 -イル) - 4 - メチルピペラジン - 1 - カルボキサミド塩酸塩が黄色の固体として得られた。

実施例29

【化76】



30

N - (5 - ((R) - 2 - (2,5 -ジフルオロフェニル)ピロリジン - 1 -イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン - 3 -イル) - 3 , 5 -ジメチルピペラジン - 1 - カルボキサミド

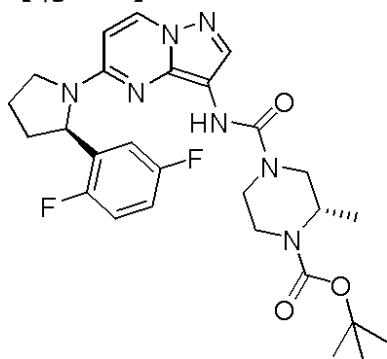
【0444】

40

実施例26に記載される方法により、1 - イソプロピルピペラジンを、2,6 -ジメチルピペラジン[大部分はcis、Aldrich社]で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(34mg、78%)、調製した。MS (apci) m/z = 456.2.(M+H)。

実施例30

【化77】



10

(S)-tert-butyl 4-((R)-2-(2,5-difluorophenyl)pyrazole-1-yl)methyl piperazine-1-carboxylate

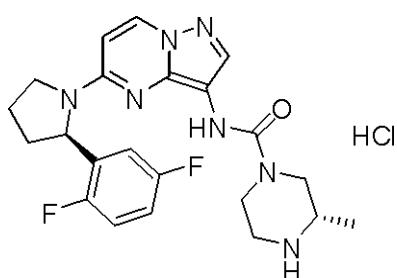
【0445】

実施例26に記載される方法により、1-イソプロピルピペラジンを、(S)-tert-butyl 2-methylpiperazine-1-carboxylateで置換し、最終生成物を黄色の固体として得(47mg、90%)、調製した。MS (apci) m/z = 542.2.3 (M+H)。

実施例31

20

【化78】



(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-difluorophenyl)pyrazole-1-yl)methyl)piperazine-1-carboxylic acid hydrochloride

30

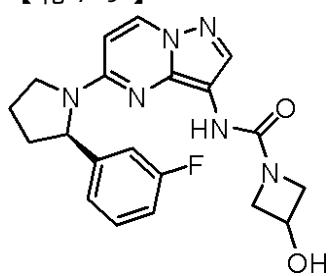
【0446】

(S)-tert-butyl 4-((R)-2-(2,5-difluorophenyl)pyrazole-1-yl)methyl piperazine-1-carboxylate(実施例30; 47mg、0.087mmol)に、1mLの4N HCl(ジオキサン)溶液を添加し、周囲温度で1時間攪拌した。反応物を濃縮し、エーテルで処理し、濾過し、最終生成物HCl塩を黄色の微細粉末として得た。MS (apci) m/z = 442.2.3 (M+H)。

実施例32

40

【化79】



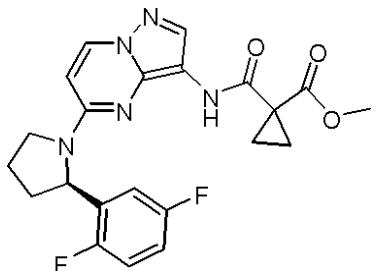
(R)-N-(5-(2-(3-fluorophenyl)pyrazole-1-yl)methyl)piperazine-1-carboxylic acid

50

1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシアゼチジン - 1 - カルボキサミド
【0447】

(R) - 5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (実施例 6 、ステップ A ; 50 mg 、 0.17 mmol) DCM (0.8 mL) の溶液に、 CDI (41 mg 、 0.25 mmol) を周囲温度で一度に添加した。 2 時間攪拌後、 アゼチジン - 3 - オール塩酸塩 (28 mg 、 0.18 mmol) を一度に添加し、 続いて DIEA (0.059 mL 、 0.34 mmol) を添加した。 反応物を、 濃縮する前に 5 分攪拌し、 逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 55 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、 最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた (64 mg 、 収率 96 %) 。 MS (apci) m/z = 397.2 . 3 (M + H) 10) 。

実施例 33

【化 80】

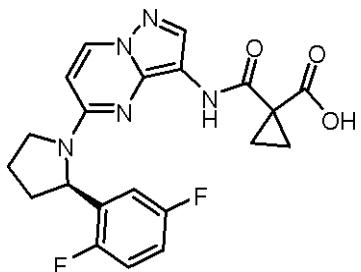
20

(R) - メチル 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) シクロプロパンカルボキシレート

【0448】

(R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (調製 B ; 43 mg 、 0.14 mmol) 、 1 - (メトキシカルボニル) シクロプロパンカルボン酸 (24 mg 、 0.16 mmol) 、 および HATU (62 mg 、 0.16 mmol) の混合物に、 0.7 mL の DMF を添加し、 溶液を作製した。 氷浴中で 10 分冷却後、 DIEA (0.053 mL 、 0.30 mmol) を反応物に滴下した。 反応物を周囲温度に温め、 10 分攪拌した。 反応混合物を EtOAc (15 mL) で希釈し、 水、 ブライン (各 5 mL) で洗浄し、 濃縮し、 逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 72 % アセトニトリル / 水で溶出しながら精製し、 最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた (36 mg 、 収率 60 %) 。 MS (apci) m/z = 442.2 . 3 (M + H) 30) 。

実施例 34

【化 81】

40

(R) - 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) シクロプロパンカルボン酸

【0449】

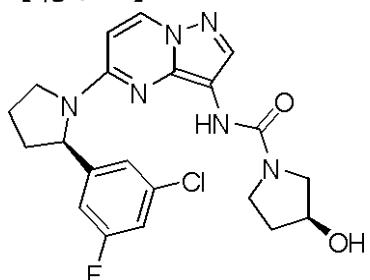
(R) - メチル 1 - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) シクロプロパンカルボ

50

キシレート(実施例33、24mg、0.054mmol)を、THF/MeOH/水(0.3/0.3/0.2mL)の混合溶媒に溶解し、続いてリチウム一水和物(6mg、0.14mmol)を添加した。周囲温度で5時間攪拌し、反応混合物を水(15mL)で希釈し、1N HCl(水溶液)でpH~3に酸性化し、濾過し、最終生成物を白色の微細固体として得た(19mg、収率82%)。MS(apci)m/z=428.2.3(M+H)。

実施例35

【化82】



10

(S)-N-(5-((R)-2-(3-(フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド

20

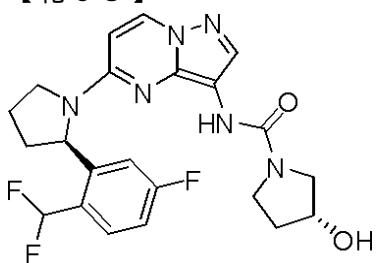
【0450】

(R)-5-(2-(3-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(実施例11、ステップA; 20mg、0.06mmol)のDCM(0.6mL)溶液に、CDI(20mg、0.12mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、(S)-ピロリジン-3-オール(16mg、0.18mmol)を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に一晩攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が固体として得られた(50mg、収率83%)。MS(apci)m/z=445.2.3(M+H)。

実施例36

30

【化83】



(R)-N-(5-((R)-2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド

40

【0451】

ステップA: (R)-5-(2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製: 調製Bの方法に従い、ステップ1の(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを(R)-2-(2-ジフルオロメチル-5-フルオロフェニル)ピロリジンで置換し、調製した。

【0452】

ステップB: (R)-N-(5-((R)-2-(2-(ジフルオロメチル)-5-

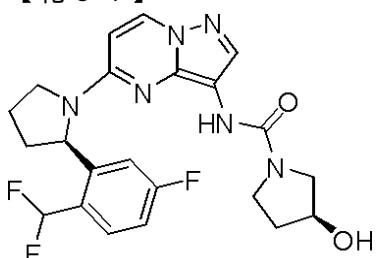
50

ルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミドの調製：(R)-5-(2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(10mg、0.028mmol、以下の項で説明されるように調製した)のDCM(0.6mL)溶液に、CDI(9mg、0.056mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、(S)-ピロリジン-3-オール(8mg、0.084mmol)を一度に添加した。反応物を一晩攪拌し、次いで濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~50%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が固体として得られた(9mg、69%)。MS(apci)m/z=461.2.3(M+H)。

10

実施例37

【化84】



20

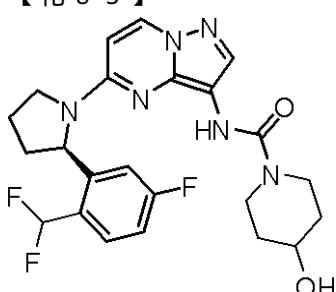
(S)-N-(5-((R)-2-(2-(ジフルオロフェニル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド

【0453】

実施例36に記載される方法により、(S)-ピロリジン-3-オールを、(R)-ピロリジン-3-オールで置換し、最終生成物を固体として得(12mg、89%)、調製した。MS(apci)m/z=461.2.3(M+H)。

実施例38

【化85】



30

(R)-N-(5-(2-(2-(ジフルオロメチル)-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-4-ヒドロキシピペリジン-1-カルボキサミド

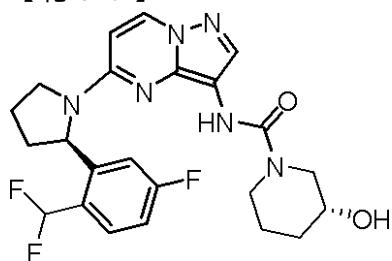
40

【0454】

実施例36に記載される方法により、(S)-ピロリジン-3-オールを、ピペリジン-4-オールで置換し、最終生成物を固体として得(11mg、80%)、調製した。MS(apci)m/z=475.2.3(M+H)。

実施例39

【化 8 6】



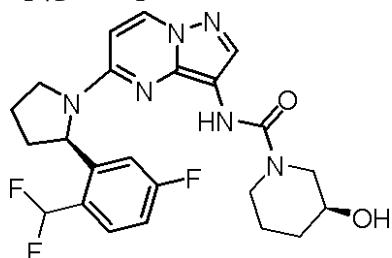
(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - (デフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド

【0455】

実施例 3 6 に記載される方法により、(S) - ピロリジン - 3 - オールを、(R) - ピペリジン - 3 - オール塩酸塩（繰りて 3 等量の D I E A を添加した）で置換し、最終生成物を固体として得（10mg、74%）、調製した。MS（apci）m/z = 475.2.3 (M+H)。

実施例 4 0

【化 8 7】



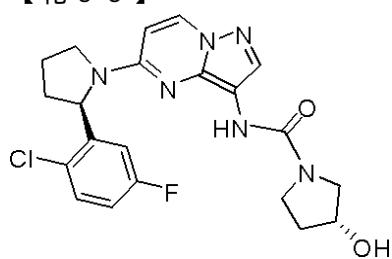
(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - (デフルオロメチル) - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド

【0456】

実施例 3 6 に記載される方法により、(S) - ピロリジン - 3 - オールを、(R) - ピペリジン - 3 - オール塩酸塩（繰りて 3 等量の D I E A を添加した）で置換し、最終生成物を固体として得（11mg、80%）、調製した。MS（apci）m/z = 475.2.3 (M+H)。

実施例 4 1

【化 8 8】



(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド

【0457】

(R) - 5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ

10

20

30

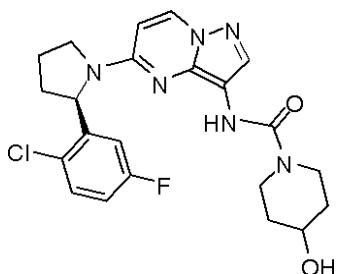
40

50

ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (1 0 m g 、 0 . 0 3 0 m m o l 、 実施例 8 に記載されるように調製した) の D C M (0 . 8 m L) 溶液に、 C D I (1 0 m g 、 0 . 0 6 m m o l) を周囲温度で一度に添加した。 2 時間攪拌後、 (S) - ピロリジン - 3 - オール (5 m g 、 0 . 0 6 m m o l) を一度に添加した。 反応物を、 濃縮する前に周囲温度で 2 0 時間攪拌し、 逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 5 0 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、 最終生成物が固体として得られた (9 m g 、 収率 6 7 %) 。 M S (a p c i) m / z = 4 4 5 . 2 . 3 (M + H) 。

実施例 4 2

【化 8 9】



10

(R) - N - (5 - (2 - (2 - クロオ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 4 - ヒドロキシピペラジン - 1 - カルボキサミド

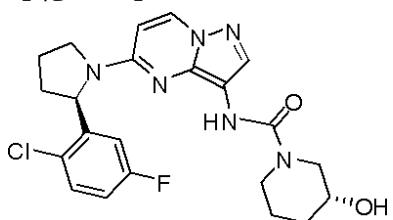
20

【 0 4 5 8 】

実施例 4 1 に記載される方法により、 (S) - ピロリジン - 3 - オールを、 ピペリジン - 4 - オールで置換し、 最終生成物を固体として得 (8 m g 、 6 0 %) 、 調製した。 M S (a p c i) m / z = 4 5 9 . 2 . 3 (M + H) 。

実施例 4 3

【化 9 0】



30

(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - クロオ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピペリジン - 1 - カルボキサミド

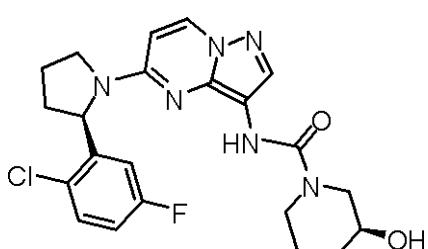
【 0 4 5 9 】

実施例 4 1 に記載される方法により、 (S) - ピロリジン - 3 - オールを、 (R) - ピペリジン - 3 - オール塩酸塩 (続いて 3 等量の D I E A を添加した) で置換し、 最終生成物を固体として得 (9 . 4 m g 、 6 9 %) 、 調製した。 M S (a p c i) m / z = 4 5 9 . 1 . 3 (M + H) 。

40

実施例 4 4

【化 9 1】



50

(S)-N-(5-((R)-2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピペリジン-1-カルボキサミド

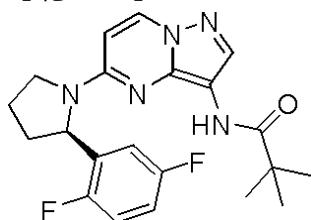
【0460】

実施例41に記載される方法により、(S)-ピロリジン-3-オールを、(R)-ピペリジン-3-オール塩酸塩（続いて3等量のDIEAを添加した）で置換し、最終生成物を固体として得（9.3mg、68%）、調製した。MS（apci）m/z = 459.2.3 (M+H)。

実施例45

10

【化92】



(R)-N-(5-((2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ピバルアミド

20

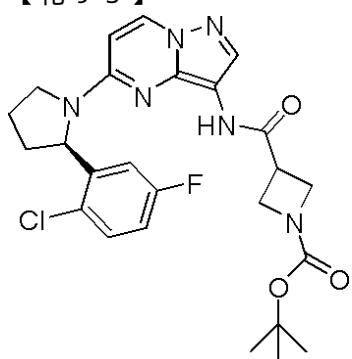
【0461】

(R)-5-((2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン（調製B；20mg、0.063mmol）のDCM溶液（0.5mL）を氷浴中で冷却し、続いてピバリン酸無水物（26mg、0.014mmol）およびピリジン（12mg、0.12mmol）を滴下した。反応物を周囲温度に温め、1時間攪拌した。反応混合物を、逆相カラムクロマトグラフィーで5~65%アセトトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡固体として得られた（19mg、75%）。MS（apci）m/z = 400.2.3 (M+H)。

実施例46

【化93】

30



(R)-tert-butyl 3-((5-((2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)アゼチジン-1-カルボキシレート

40

【0462】

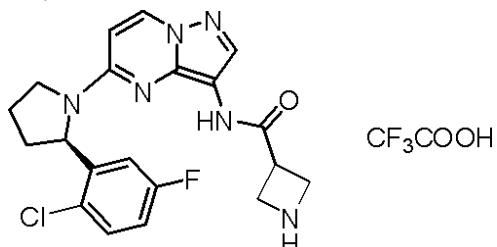
(R)-5-((2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン（実施例8、ステップA；20mg、0.06mmol）、1-((tert-butyl)azetidine-3-carboxylate）アゼチジン-3-カルボン酸（15mg、0.072mmol）、およびHATU（28mg、0.072mmol）の混合物に、0.6mLのアセトニトリルを添加し、溶液を作製した。氷浴中で10分冷却後、DIEA（0.032mL、0.18mmol）を反応物に滴下した。反応物を周囲

50

温度に温め、一晩攪拌した。反応混合物を、逆相カラムクロマトグラフィーで5～70%アセトトリル／水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物がオフホワイトの固体として得られた(19mg、61%)。MS (apci) m/z = 515.0.3 (M+H)。

実施例47

【化94】



10

(R)-N-(5-(2-(2-(4-chlorophenyl)-5-fluorophenoxy)-2-methylpropyl)-3-pyrimidinylmethyl)propanamide

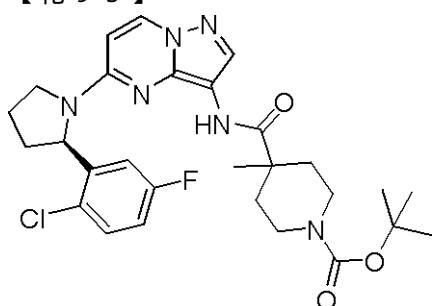
【0463】

(R)-tert-ブチル3-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)アゼチジン-1-カルボキシレート(実施例46; 17mg、0.033mmol)に、DCM中の0.5mLの50%TFA溶液を添加し、周囲温度で10分攪拌した。反応物を濃縮し、エーテルで処理し、濾過し、最終生成物(TFA塩)をベージュ色の微細粉末として得た(12mg、収率88%)。MS (apci) m/z = 415.2.3 (M+H)。

20

実施例48

【化95】



30

(R)-tert-ブチル4-(5-(2-(2-(4-chlorophenyl)-5-fluorophenoxy)-2-methylpropyl)-3-pyrimidinylmethyl)-4-メチルピペリジン-1-カルボキシレート

【0464】

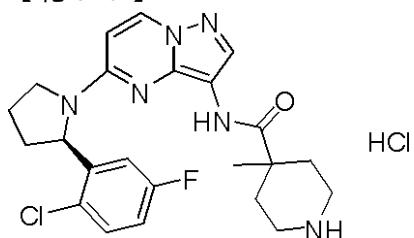
(R)-5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(実施例8、ステップA; 25mg、0.075mmol)、1-(tert-ブトキシカルボニル)-4-メチルピペリジン-4-カルボン酸(22mg、0.090mmol)、およびHATU(34mg、0.090mmol)の混合物に、0.6mLのDMFを添加し、溶液を作製した。冰浴中で10分冷却後、DIEA(0.039mL、0.23mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、一晩攪拌した。反応混合物を、逆相カラムクロマトグラフィーで5～80%アセトトリル／水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた(28mg、67%)。MS (apci) m/z = 557.1.3 (M+H)。

40

実施例49

50

【化96】



(R)-N-(5-(2-(2-(クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-4-メチルピペリジン-4-カルボキサミド塩酸塩

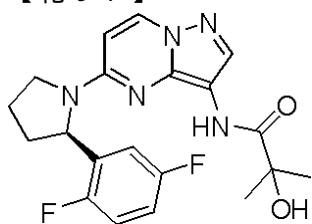
10

【0465】

(R)-tert-ブチル4-(5-(2-(2-クロロ-5-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルカルバモイル)-4-メチルピペリジン-1-カルボキシレート(実施例48; 28mg、0.05mmol)に、ジオキサン中の1mLの4N HCl溶液を添加し、周囲温度で10分攪拌した。反応物を濃縮し、エーテルで処理し、濾過し、最終生成物(HCl塩)をベージュ色の微細粉末として得た。MS(apci) m/z = 457.1.3 (M+H)。

実施例50

【化97】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパンアミド

20

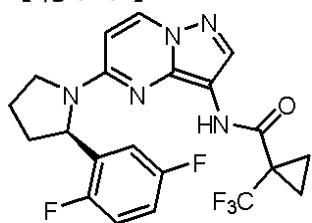
【0466】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 25mg、0.079mmol)、2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン酸(10mg、0.095mmol)、およびHATU(36mg、0.095mmol)の混合物に、0.6mLのアセトニトリルを添加し、溶液を作製した。氷浴中で10分冷却後、DIEA(0.041mL、0.24mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、一晩攪拌した。反応混合物を、濃縮し、メタノールに再溶解し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~55%アセトトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物がオフホワイトの固体として得られた(21mg、66%)。MS(apci) m/z = 402.2.3 (M+H)。

30

実施例51

【化98】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラ

50

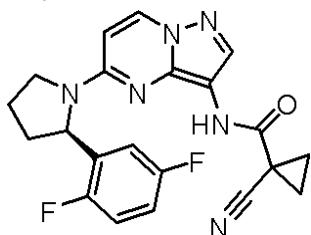
ゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - (トリフルオロメチル) シクロプロパンカルボキサミド

【 0 4 6 7 】

(R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (調製 B ; 25 mg, 0.079 mmol) 、 1 - (トリフルオロメチル) シクロプロパンカルボン酸 (15 mg, 0.095 mmol) 、 および HATU (36 mg, 0.095 mmol) の混合物に、 0.6 mL の DMF を添加し、 溶液を作製した。氷浴中で 10 分冷却後、 D I E A (0.041 mL, 0.24 mmol) を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、一晩攪拌した。反応混合物を EtOAc (15 mL) で希釈し、水およびブライン (各 5 mL) で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 72 % アセトニトリル / 水で溶出しながら精製し、最終生成物がベージュ色の固体として得られた (23 mg, 収率 63 %) 。 MS (apci) m/z = 452.2.3 (M + H) 。

実施例 5 2

【 化 9 9 】



10

20

(R) - 1 - シアノ - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) シクロプロパンカルボキサミド

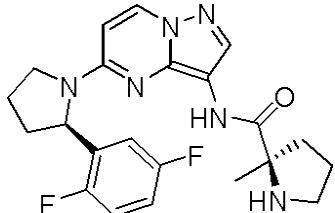
【 0 4 6 8 】

実施例 5 1 に記載される方法により、 1 - (トリフルオロメチル) シクロプロパンカルボン酸を、 1 - シアノシクロプロパンカルボン酸で置換し、 最終生成物を白色の固体として得 (18 mg, 収率 56 %) 、 調製した。 MS (apci) m/z = 409.2.3 (M + H) 。

実施例 5 3

30

【 化 1 0 0 】



(R) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチルピロリジン - 2 - カルボキサミド

40

【 0 4 6 9 】

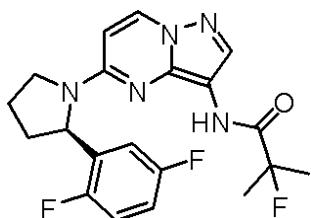
(R) - 5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (調製 B ; 25 mg, 0.079 mmol) 、 (R) - 1 - (tert - ブトキシカルボニル) - 2 - メチルピロリジン - 2 - カルボン酸 (22 mg, 0.095 mmol) 、 および HATU (36 mg, 0.095 mmol) の混合物に、 0.6 mL の DMF を添加し、 溶液を作製した。氷浴中で 10 分冷却後、 D I E A (0.041 mL, 0.24 mmol) を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、一晩攪拌した。反応混合物を EtOAc (15 mL) で希釈し、水およびブライン (各 5 mL) で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 68 % アセトニト

50

リル / 水で溶出しながら精製し、N - B o c 保護生成物、(R) - t e r t - ブチル 2 - (5 - ((R) - 2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イルカルバモイル) - 2 - メチルピロリジン - 1 - カルボキシレート、がベージュ色の固体として得られた (32 mg 、収率 73 %)。ジオキサン中の 1 mL の 4 N H C l 溶液を上記の保護生成物に添加することにより、脱保護を行った。周囲温度で 1 時間後、反応混合物を濃縮し、エーテル (1 mL) で処理し、濾過し、最終生成物がオフホワイトの固体として得られた。M S (a p c i) m / z = 427 . 2 . 3 (M + H)。

実施例 5 4

【化 101】



10

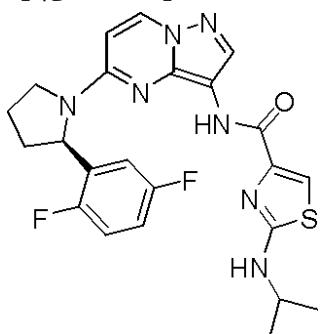
(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - フルオロ - 2 - メチルプロパンアミド
【0470】

20

実施例 5 1 に記載される方法により、1 - (トリフルオロメチル) - シクロプロパンカルボン酸を、2 - フルオロ - 2 - メチルプロパン酸で置換し、最終生成物を黄白色の固体として得 (25 mg 、収率 77 %)、調製した。M S (a p c i) m / z = 404 . 2 . 3 (M + H)。

実施例 5 5

【化 102】



30

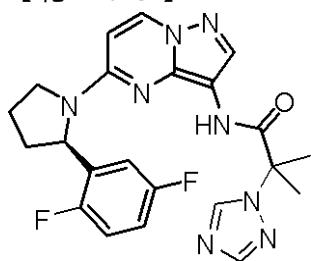
(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - (イソプロピルアミノ) チアゾール - 4 - カルボキサミド
【0471】

40

実施例 5 1 に記載される方法により、1 - (トリフルオロメチル) - シクロプロパンカルボン酸を、2 - (イソプロピルアミノ) チアゾール - 4 - カルボン酸臭化水素酸塩で置換し、最終生成物をベージュ色の固体として得 (34 mg 、収率 89 %)、調製した。M S (a p c i) m / z = 484 . 2 . 3 (M + H)。

実施例 5 6

【化103】



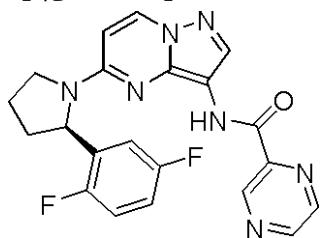
(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-メチル-2-(1H-1,2,4-トリアゾル-1-イル)プロパンアミド 10

【0472】

実施例51に記載される方法により、1-(トリフルオロメチル)-シクロプロパンカルボン酸を、2-メチル-2-(1H-1,2,4-トリアゾル-1-イル)プロパン酸で置換し、最終生成物を黄白色の固体として得(26mg、収率72%)、調製した。MS (apci) m/z = 453.1.3 (M+H)。

実施例57

【化104】



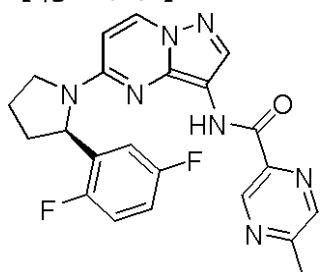
(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ピラジン-2-カルボキサミド

【0473】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 25mg、0.079mmol)、ピラジン-2-カルボン酸(12mg、0.095mmol)、およびHATU(36mg、0.095mmol)の混合物に、0.6mLのDMFを添加し、溶液を作製した。氷浴中で10分冷却後、DIEA(0.041mL、0.24mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、10分攪拌した。反応混合物をEtOAc(15mL)で希釈し、水およびブライン(各5mL)で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~65%アセトニトリル/水で溶出しながら精製し、最終生成物が黄色の固体として得られた(31mg、収率93%)。MS (apci) m/z = 422.2.3 (M+H)。 30

実施例58

【化105】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラ

10

20

30

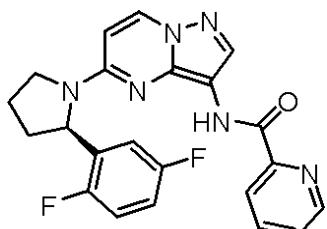
40

50

ゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 5 - メチルピラジン - 2 - カルボキサミド
【 0474 】

実施例 57 に記載される方法により、ピラジン - 2 - カルボン酸を、5 - メチルピラジン - 2 - カルボン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (9 mg 、収率 26 %) 、調製した。MS (apci) m/z = 436.2.3 (M + H)。

実施例 59
【化 106】



10

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラ
ゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) ピコリンアミド

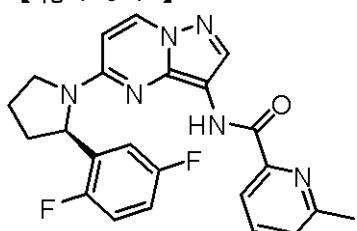
【 0475 】

実施例 57 に記載される方法により、ピラジン - 2 - カルボン酸を、ピコリン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (31 mg 、収率 93 %) 、調製した。MS (apci) m/z = 421.2.3 (M + H)。

20

実施例 60

【化 107】



(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラ
ゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メチルピコリンアミド

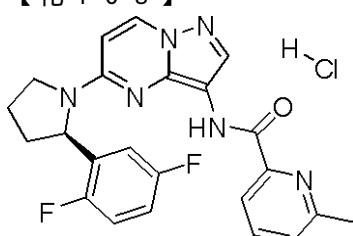
30

【 0476 】

実施例 57 に記載される方法により、ピラジン - 2 - カルボン酸を、6 - メチルピコリン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (30 mg 、収率 87 %) 、調製した。MS (apci) m/z = 435.2.3 (M + H)。

実施例 60 A

【化 108】



40

(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラ
ゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 6 - メチルピコリンアミド塩酸塩

【 0477 】

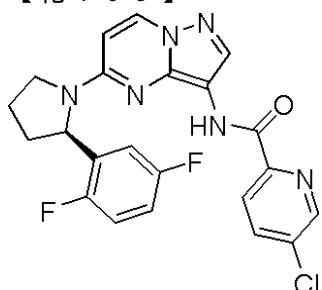
(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピ
ラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルピコリン酸 (10.3 mg 、
0.0237 mmol) のメタノール (1 mL) 溶液に、HCl をジオキサン中溶液 (3

50

0 μL)として添加した。30分後、反応物を濃縮すると、(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メチルピコリンアミド塩酸塩が、黄色の固体として得られた。

実施例 6 1

【化109】



10

(R)-5-クロロ-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ピコリンアミド

【0478】

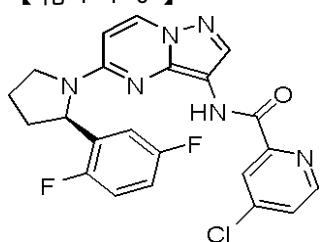
実施例57に記載される方法により、ピラジン-2-カルボン酸を、5-クロロピコリン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(24mg、収率67%)、調製した。

MS (apci) m/z = 455.2.3 (M+H)。

20

実施例 6 2

【化110】



(R)-4-クロロ-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ピコリンアミド

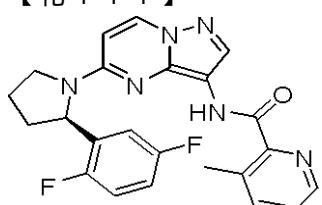
30

【0479】

実施例57に記載される方法により、ピラジン-2-カルボン酸を、4-クロロピコリン酸で置換し、最終生成物をベージュ色の固体として得(30mg、収率83%)、調製した。MS (apci) m/z = 455.2.3 (M+H)。

実施例 6 3

【化111】



40

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-メチルピコリンアミド

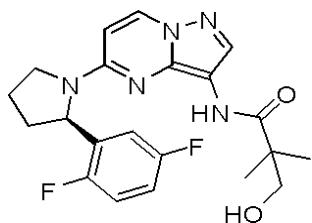
【0480】

実施例57に記載される方法により、ピラジン-2-カルボン酸を、3-メチルピコリン酸で置換し、最終生成物をベージュ色の固体として得(33mg、収率96%)、調製した。MS (apci) m/z = 435.2.3 (M+H)。

50

実施例 6 4

【化 1 1 2】



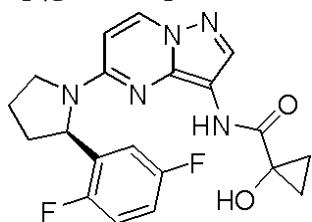
(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシ - 2 , 2 - ジメチルプロパンアミド 10

【 0 4 8 1 】

実施例 5 7 に記載される方法により、ピラジン - 2 - カルボン酸を、3 - ヒドロキシ - 2 , 2 - ジメチルプロパン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (22 mg 、収率 66 %) 、調製した。MS (apci) m/z = 416.2.3 (M + H)。

実施例 6 5

【化 1 1 3】



20

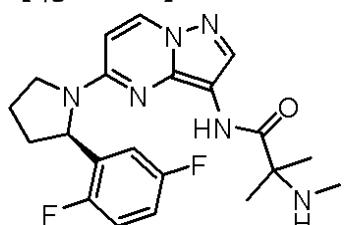
(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 1 - ヒドロキシクロプロパンカルボキサミド

【 0 4 8 2 】

実施例 5 7 に記載される方法により、ピラジン - 2 - カルボン酸を、1 - ヒドロキシシクロプロパンカルボン酸で置換し、最終生成物をベージュ色の固体として得 (6 mg 、収率 16 %) 、調製した。MS (apci) m/z = 400.2.3 (M + H)。 30

実施例 6 6

【化 1 1 4】



40

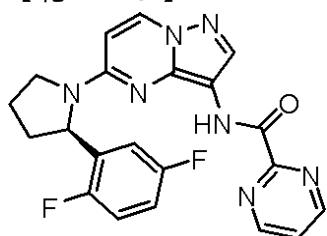
(R) - N - (5 - (2 - (2 , 5 - ジフルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 2 - メチル - 2 - (メチルアミノ) プロパンアミド

【 0 4 8 3 】

実施例 5 7 に記載される方法により、ピラジン - 2 - カルボン酸を 2 - メチル - 2 - (メチルアミノ) プロパン酸塩酸塩で置換し、最終生成物を固体として得 (2 mg 、収率 6 %) 、調製した。MS (apci) m/z = 415.1.3 (M + H)。

実施例 6 7

【化115】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ピリミジン-2-カルボキサミド

10

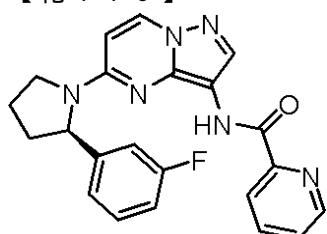
【0484】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 25mg、0.079mmol)、ピリミジン-2-カルボン酸(12mg、0.095mmol)、およびHATU(36mg、0.095mmol)の混合物に、0.6mLのDMFを添加した。数滴のDMSOを添加し、溶液が得られた。氷浴中で10分冷却後、DIEA(0.041mL、0.24mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め1時間攪拌し、次いで80度16時間攪拌した。反応物は、ワークアップ前に完了には至らなかった。反応混合物をEtOAc(15mL)で希釈し、水およびブライン(各5mL)で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~60%アセトニトリル/水で溶出しながら精製し、最終生成物が淡黄色の固体として得られた(3mg、収率9%)。MS(apci)m/z=422.2.3(M+H)。

20

実施例68

【化116】



30

(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ピコリンアミド

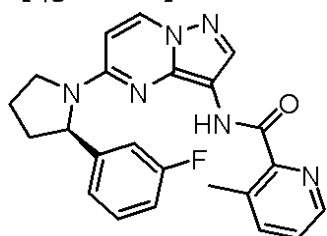
【0485】

(R)-5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(実施例6、ステップA; 30mg、0.1mmol)、ピコリン酸(15mg、0.12mmol)、およびHATU(46mg、0.12mmol)の混合物に、0.7mLのDMFを添加し、溶液を作製した。氷浴中で10分冷却後、DIEA(0.053mL、0.3mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、10分攪拌した。反応混合物をEtOAc(15mL)で希釈し、水およびブライン(各5mL)で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~70%アセトニトリル/水で溶出しながら精製し、最終生成物が黄色の固体として得られた(35mg、収率86%)。MS(apci)m/z=403.2.3(M+H)。

40

実施例69

【化117】



(R)-N-(5-(2-(3-(4-fluorophenyl)pyridin-3-yl)pyrimidin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-3-methylpicolinamide

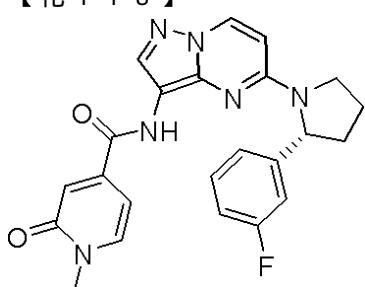
10

【0486】

実施例68に記載される方法により、ピコリン酸を3-メチルピコリン酸で置換し、最終生成物を固体として得(35mg、収率83%)、調製した。MS(apci)m/z=417.2.3(M+H)。

実施例70

【化118】



20

(R)-N-(5-(2-(3-(4-fluorophenyl)pyridin-3-yl)pyrimidin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-1-methyl-2-oxo-1,2-dihydropyridin-2-yl)pyrrolidine-1-carboxamide

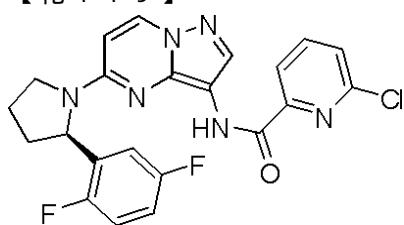
【0487】

実施例68に記載される方法により、ピコリン酸を1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロピリジン-4-カルボン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(18mg、収率41%)、調製した。MS(apci)m/z=433.2.3(M+H)。

30

実施例71

【化119】



40

(R)-6-(4-chloropyridin-2-ylamino)-N-(5-(2-(3-(4-fluorophenyl)pyridin-3-yl)pyrimidin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-2-(4-fluorophenyl)pyridine

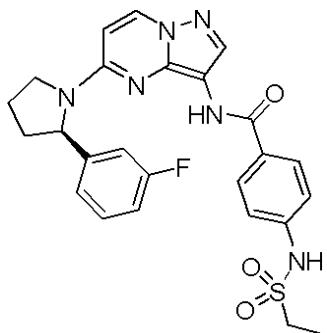
【0488】

実施例68に記載される方法により、(R)-5-(2-(3-(4-fluorophenyl)pyridin-3-yl)pyrimidin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-アミンを(R)-5-(2-(3-(4-fluorophenyl)pyridin-3-yl)pyrimidin-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-アミン(調製B)で置換し、ピコリン酸を6-クロロピコリン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として(9.1mg、収率31%)、調製した。MS(apci)m/z=455.2.3(M+H)。

50

実施例 7 2

【化 1 2 0】



10

(R)-4-(エチルスルホンアミド)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)ベンズアミド

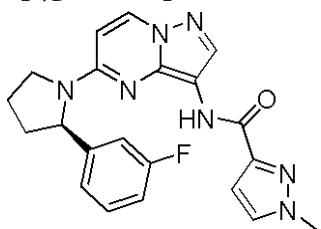
【0489】

実施例 6 8 に記載される方法により、ピコリン酸を 4-(エチルスルホンアミド)安息香酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(32mg、収率62%)、調製した。

MS (apci) m/z = 509.2.3 (M+H)。

実施例 7 3

【化 1 2 1】



20

(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボキサミド

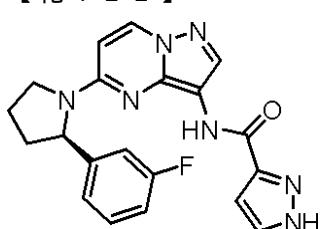
30

【0490】

実施例 6 8 に記載される方法により、ピコリン酸を 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(32mg、収率78%)、調製した。MS (apci) m/z = 406.3.3 (M+H)。

実施例 7 4

【化 1 2 2】



40

(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1H-ピラゾール-3-カルボキサミド

【0491】

実施例 6 8 に記載される方法により、ピコリン酸を 1H-ピラゾール-3-カルボン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(14mg、収率35%)、調製した。MS (apci) m/z = 392.2.3 (M+H)。

実施例 7 5

50

【化123】



(R)-N-(5-(2-(3-(3-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-6-methylpyridin-2-ylmethyl)formamide

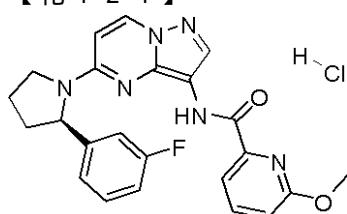
10

【0492】

実施例68に記載される方法により、ピコリン酸を6-メトキシピコリン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得(28mg、収率64%)、調製した。MS(apci)m/z=433.2.3(M+H)。

実施例75A

【化124】



20

(R)-N-(5-(2-(3-(3-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-6-(2-methoxyethyl)pyridin-2-ylmethyl)formamide hydrochloride

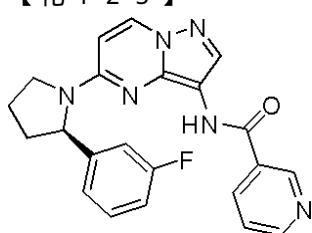
【0493】

(R)-N-(5-(2-(3-(3-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-6-hydroxymethylpyridin-2-ylmethyl)formamide(10.1mg、0.0234mmol)のメタノール(1mL)溶液に、HClをジオキサン中溶液(30μL)として添加した。30分後、反応物を濃縮し、(R)-N-(5-(2-(3-(3-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-6-methylpyridin-2-ylmethyl)formamide hydrochlorideを黄色の固体として得た。

30

実施例76

【化125】



40

(R)-N-(5-(2-(3-(3-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-6-pyridin-2-ylmethyl)formamide

【0494】

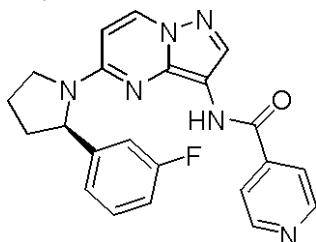
(R)-5-(2-(3-(3-fluorophenyl)pyridin-1-yl)pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)amin(実施例6、ステップA;30mg、0.1mmol)、ニコチン酸(25mg、0.2mmol)、およびHATU(77mg、0.2mmol)の混合物に、0.7mLのDMFを添加し、溶液を得た。水浴中で10分冷却後、DIEA(0.053mL、0.3mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、3時間攪拌した。反応混合物をEtOAc(15mL)で希釈し、水およびブライン

50

(各 5 mL) で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 57 % アセトニトリル / 水で溶出しながら精製し、最終生成物が黄色の固体として得られた (30 mg、収率 74 %)。MS (apci) m/z = 403.2.3 (M + H)。

実施例 77

【化 126】



10

(R)-N-(5-(2-(3-(フルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)イソニコチニアミド

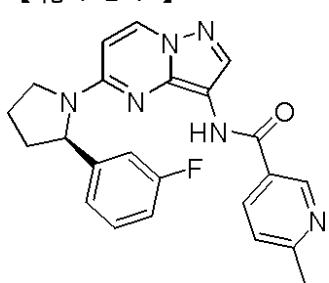
【0495】

実施例 76 に記載される方法により、ニコチン酸をイソニコチン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (20 mg、収率 49 %)、調製した。MS (apci) m/z = 403.2.3 (M + H)。

実施例 78

20

【化 127】



(R)-N-(5-(2-(3-(フルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-6-メチルニコチニアミド

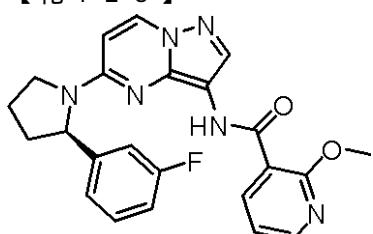
30

【0496】

実施例 76 に記載される方法により、ニコチン酸を 6 - メチルニコチン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (27 mg、収率 64 %)、調製した。MS (apci) m/z = 417.2.3 (M + H)。

実施例 79

【化 128】



40

(R)-N-(5-(2-(3-(フルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-メトキシニコチニアミド

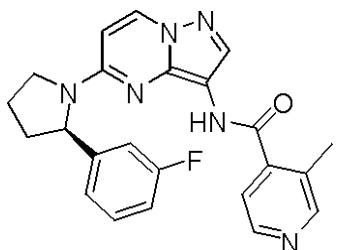
【0497】

実施例 76 に記載される方法により、ニコチン酸を 2 - メトキシニコチン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (32 mg、収率 73 %)、調製した。MS (apci) m/z = 433.2.3 (M + H)。

50

実施例 8 0

【化 1 2 9】



10

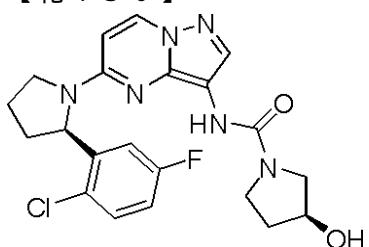
(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - メチルイソニコチニアミド

【0 4 9 8】

実施例 7 6 に記載される方法により、ニコチン酸を 3 - メチルイソニコチン酸で置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (22 mg 、収率 52 %) 、調製した。MS (apci) m / z = 417.2.3 (M + H)。

実施例 8 1

【化 1 3 0】



20

(S) - N - (5 - ((R) - 2 - (2 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 3 - ヒドロキシピロリジン - 1 - カルボキサミド

【0 4 9 9】

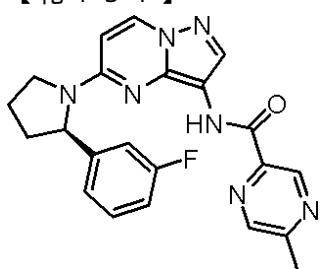
30

(R) - 5 - (2 - (2 - クロロ - 5 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - アミン (実施例 8 、ステップ A ; 30 mg 、 0 . 09 mmol) の DCM (0 . 8 mL) 溶液に、 CDI (29 mg 、 0 . 18 mmol) を周囲温度で一度に添加した。2 時間攪拌後、 (S) - ピロリジン - 3 - オール (15 . 8 mg 、 0 . 181 mmol) を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に 5 分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 53 % アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の発泡粉末として得られた (33 mg 、収率 81 %) 。MS (apci) m / z = 445.2.3 (M + H)。

実施例 8 2

【化 1 3 1】

40



(R) - N - (5 - (2 - (3 - フルオロフェニル) ピロリジン - 1 - イル) ピラゾロ [1 , 5 - a] ピリミジン - 3 - イル) - 5 - メチルピラジン - 2 - カルボキサミド

50

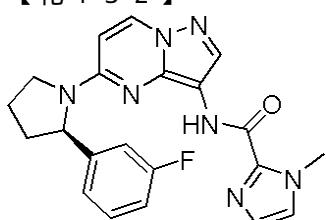
【0500】

(R)-5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(実施例6、ステップA; 50mg、0.17mmol)、先の実施例に記載のように調製した)、5-メチルピラジン-2-カルボン酸(46mg、0.34mmol)、およびHATU(128mg、0.34mmol)の混合物に、0.7mLのDMFを添加し、溶液を作製した。氷浴中で10分冷却後、DIEA(0.088mL、0.5mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、2時間攪拌した。反応混合物を、アセトニトリル、次いでエーテルで灌ぎながら直接濾過し、最終生成物をベージュ色の固体として得た(44mg、収率63%)。MS(apci)m/z=418.2.3(M+H)。

10

実施例83

【化132】



(R)-N-(5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-1-メチル-1H-イミダゾール-2-カルボキサミド

20

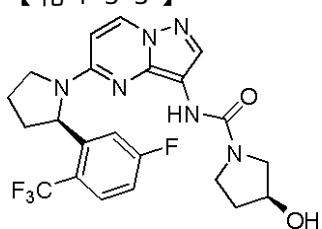
【0501】

(R)-5-(2-(3-フルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(実施例6、ステップA; 40mg、0.13mmol)、先の実施例に記載のように調製した)、1-メチル-1H-イミダゾール-2-カルボン酸(34mg、0.27mmol)、およびHATU(102mg、0.27mmol)の混合物に、1.0mLのDMFを添加し、溶液を作製した。氷浴中で10分冷却後、DIEA(0.07mL、0.4mmol)を反応物に滴下した。反応物を周囲温度に温め、10分攪拌した。反応混合物をEtOAc(15mL)で希釈し、水およびブライン(各5mL)で洗浄し、濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~65%アセトニトリル/水で溶出しながら精製し、最終生成物が黄色の固体として得られた(37mg、収率68%)。MS(apci)m/z=406.2.3(M+H)。

30

実施例84

【化133】



40

(S)-N-(5-((R)-2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド

【0502】

ステップA:(R)-5-(2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製:調製Bに従い、ステップ1の(R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを(R)-2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジンで調製し

50

た。

【0503】

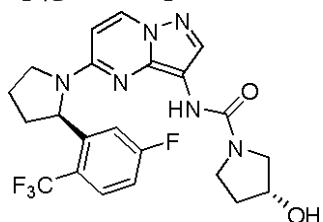
ステップB：(R)-2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジンの調製：調製Aの方法により、2-ブロモ-1,4-ジフルオロベンゼンをステップAの2-ブロモ-4-フルオロ-1-(トリフルオロメチル)ベンゼンで置換し、調製した。

【0504】

ステップC：(S)-N-(5-((R)-2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミドの調製：(R)-5-(2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(25mg、0.068mmol)のDCM(1mL)溶液に、CDI(22mg、0.14mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、(S)-ピロリジン-3-オール(18mg、0.021mmol)を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に一晩攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の固体として得られた(28mg、収率86%)。MS(apci)m/z=479.2.3(M+H)。

実施例85

【化134】



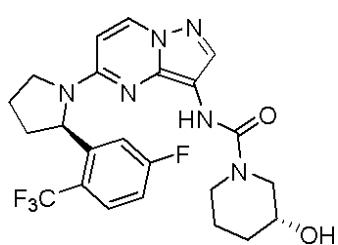
(R)-N-(5-((R)-2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド

【0505】

実施例84に記載される方法により、ステップCの(S)-ピロリジン-3-オールを(R)-ピロリジン-3-オールで置換し、最終生成物を黄色の固体として得(26mg、79%)、調製した。MS(apci)m/z=479.2.3(M+H)。

実施例86

【化135】



(R)-N-(5-((R)-2-(5-フルオロ-2-(トリフルオロメチル)フェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピペリジン-1-カルボキサミド

【0506】

実施例84に記載される方法により、ステップCの(S)-ピロリジン-3-オールを(R)-ピロリジン-3-オールで置換し、最終生成物を黄色の固体として得(37mg、91%)、調製した。MS(apci)m/z=493.2.3(M+H)。

10

20

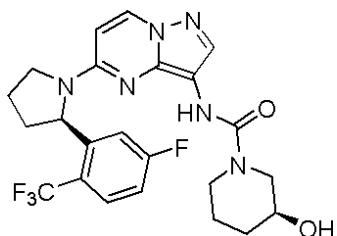
30

40

50

実施例 8 7

【化 136】



(S)-N-(5-((R)-2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-3-hydroxypropanamide

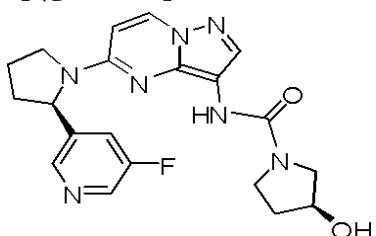
10

【0507】

実施例 8 4 に記載される方法により、ステップ C の (S)-ピロリジン-3-オールを (S)-ピペリジン-3-オールで置換し、最終生成物を黄色の固体として得 (39 mg、97%)、調製した。MS (apci) m/z = 493.2.3 (M+H)。

実施例 8 8

【化 137】



20

(S)-N-(5-((R)-2-(5-fluoropyrimidin-3-yl)pyrrolidine-1-yl)pyrazole[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-3-hydroxypropanamide

【0508】

ステップ A : (R)-5-(2-(5-fluoropyrimidin-3-yl)pyrrolidine-1-yl)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製 B に従い、ステップ 1 の (R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジンを (R)-3-フルオロ-5-(ピロリジン-2-イル)ピリジンで置換し、調製した。

30

【0509】

ステップ B : (R)-3-フルオロ-5-(ピロリジン-2-イル)ピリジンの調製：調製 A の方法により、2-ブロモ-1,4-ジフルオロベンゼンをステップ A の 3-ブロモ-5-フルオロピロリジンで置換し、調製した。

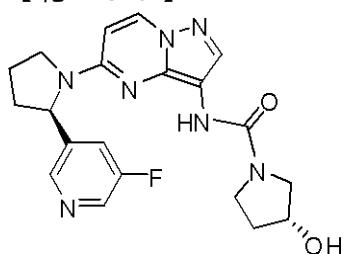
【0510】

ステップ C : (S)-N-(5-((R)-2-(5-fluoropyrimidin-3-yl)pyrrolidine-1-yl)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-hydroxypropanamide の調製：(R)-5-(2-(5-fluoropyrimidin-3-イル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン (25 mg、0.084 mmol) の DCM (1 mL) 溶液に、CDI (27 mg、0.17 mmol) を周囲温度で一度に添加した。2 時間攪拌後、(S)-ピロリジン-3-オール (15 mg、0.17 mmol) を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に一晩攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで 0~40% アセトニトリル / 水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が固体として得られた (27 mg、収率 78%)。MS (apci) m/z = 412.2.3 (M+H)。

40

実施例 8 9

【化138】



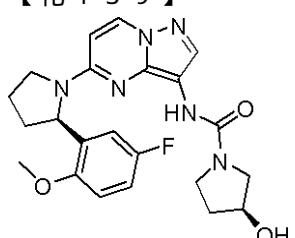
(R)-N-(5-((R)-2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)-1-methyl-1H-pyrazole-1-yl)-3-hydroxy-3-(1-methyl-1H-pyrrolidin-2-yl)propanamide 10

【0511】

実施例88に記載される方法により、ステップCの(S)-ピロリジン-3-オールを(R)-ピロリジン-3-オールで置換し、最終生成物を固体として得(28mg、81%)、調製した。MS (apci) m/z = 412.2.3 (M+H)。

実施例90

【化139】



20

(S)-N-(5-((R)-2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)-1-methyl-1H-pyrazole-1-yl)-3-hydroxy-3-(1-methyl-1H-pyrrolidin-2-yl)propanamide

【0512】

ステップA : (R)-5-((2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)-1-methyl-1H-pyrazole-1-yl)-2-methoxyphenyl 30
ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミンの調製：調製Bに従い、ステップ1の(R)-2-((2,5-difluorophenyl)pyrrolidine-1-yl)-2-methoxyphenylピロリジンを(R)-2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)ピロリジンで置換し、調製した。

【0513】

ステップB : (R)-2-((5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)-2-methoxyphenylピロリジンの調製
：調製Aの方法により、2-ブロモ-1,4-ジフルオロベンゼンをステップAの2-ブロモ-4-フルオロ-1-メトキシベンゼンで置換し、調製した。

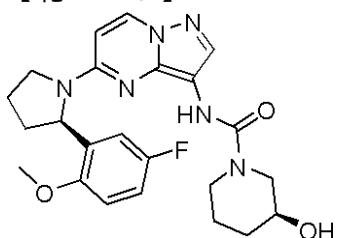
【0514】

ステップC : (S)-N-(5-((R)-2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)-1-methyl-1H-pyrazole-1-yl)-3-hydroxy-3-(1-methyl-1H-pyrrolidin-2-yl)propanamideの調製 : (R)-5-((2-(5-fluoropyrimidin-2-yl)pyrrolidine-1-yl)-1-methyl-1H-pyrazole-1-yl)-2-methoxyphenylピロリジン-1-イルピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(25mg、0.076mmol)およびDIEA(0.04mL、0.23mmol)のDCM(5mL)溶液に、CDI(25mg、0.15mmol)を周囲温度で一度に添加した。2時間攪拌後、(S)-ピロリジン-3-オール(20mg、0.023mmol)を一度に添加した。反応物を、濃縮する前に一晩攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄色の固体として得られた(28mg、収率83%)。MS (apci) m/z = 412.2.3 (M+H)。

実施例91

50

【化140】



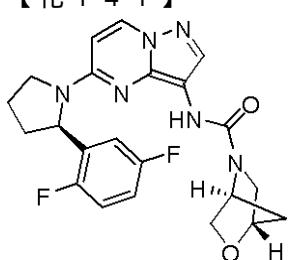
(S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)-3-ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピペリジン-1-カルボキサミド)
10

【0515】

実施例90に記載の方法により、ステップCの(S)-ピロリジン-3-オールを(S)-ピペリジン-3-オールで置換し、最終生成物を黄色の固体として、調製した。MS (apci) m/z = 455.2.3 (M+H)。

実施例92

【化141】



20

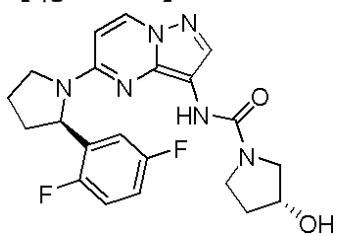
(1S,4S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)-3-ピリミジン-3-イル)-2-オキサ-5-アザビシクロ[2.2.1]ヘプタン-5-カルボキサミド)

【0516】

(R)-5-((2-(2,5-ジフルオロフェニル)-3-ピリミジン-3-アミン) (調製B; 50mg, 0.16mmol) のDCM (1.0mL) 溶液に、CDI (51mg, 0.32mmol) を、周囲温度で一度に添加した。90分攪拌後、(1S,4S)-2-オキサ-5-アザビシクロ[2.2.1]ヘプタン塩酸塩 (43mg, 0.32mmol) を一度に添加し、続いてDEA (0.083mL, 0.48mmol) を添加した。反応物を、濃縮する前に5分攪拌し、逆相カラムクロマトグラフィーで0~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製すると、最終生成物が黄白色の粉末として得られた (60mg、収率86%)。MS (apci) m/z = 441.2.3 (M+H)。
30

実施例93

【化142】



40

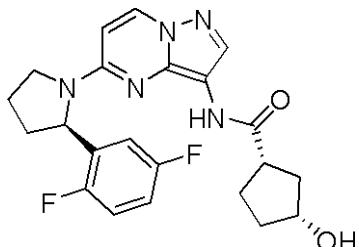
(R)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)-3-ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシピロリジン-1-カルボキサミド)
50

【0517】

実施例92に記載される方法により、(1S,4S)-2-オキサ-5-アザビシクロ[2.2.1]ヘプタン塩酸塩を(R)-ピロリジン-3-オールで置換し、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで5~50%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、最終生成物が固体として得られた(3.2mg、収率37%)。MS(apci)m/z=429.2.3(M+H)。

実施例94

【化143】



10

(1S,3R)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシシクロペンタンカルボキサミド

【0518】

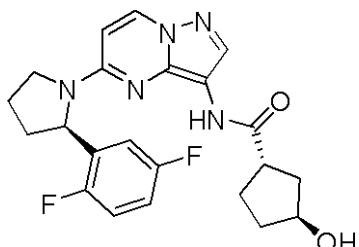
20

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 50mg, 0.16mmol)、(1S,3R)-3-ヒドロキシシクロペンタンカルボン酸(23mg, 0.17mmol)[AFID Therapeutics Inc.社から購入]および2-(1H-ベンゾ[d][1,2,3]トリアゾル-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(TBTU)(56mg, 0.17mmol)のDMA(1mL)溶液を、最初に氷水浴で冷却し、次いでDIEA(0.083mL, 0.48mmol)を反応物に滴下した。次いで、氷浴を除去し、反応物を1時間攪拌し、完了に至った。反応混合物を水(10mL)で希釈し、真空濾過し、粗生成物をベージュ色の固体として得た。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで5~57%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、最終生成物が固体として得られた(20mg、収率30%)。MS(apci)m/z=428.2.3(M+H)。

30

実施例95

【化144】



40

(1S,3S)-N-(5-((R)-2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシシクロペンタンカルボキサミド

【0519】

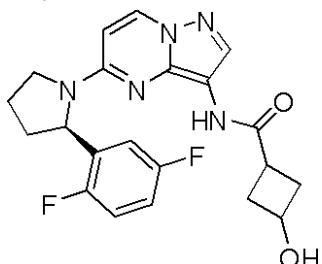
実施例94に記載されるのと同じ方法により、(1S,3R)-3-ヒドロキシシクロペンタンカルボン酸を(1S,3S)-3-ヒドロキシシクロペンタンカルボン酸(23mg, 0.17mmol)[AFID Therapeutics Inc.社から購入]で置換した。粗生成物を、逆相カラムクロマトグラフィーで5~53%アセトニトリル

50

/水で溶出しながら精製し、最終生成物を固体として得(35mg、収率52%)、調製した。MS (apci) m/z = 428.2.3 (M+H)。

実施例96

【化145】



10

(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)-3-ヒドロキシシクロブタンカルボキサミド

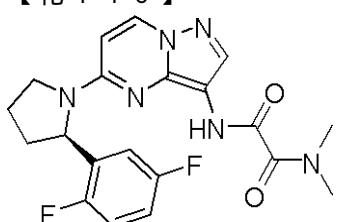
【0520】

実施例94に記載されるのと同じ方法により、(1S,3R)-3-ヒドロキシシクロペンタンカルボン酸を3-ヒドロキシシクロブタンカルボン酸(20mg、0.17mmol) [Parkway Scientific社から購入] で置換し、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで5~53%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、最終生成物が固体として得られた(35mg、収率52%)。MS (apci) m/z = 414.2.3 (M+H)。

20

実施例97

【化146】



30

(R)-N¹- (5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-N²,N²-ジメチルオキサミド

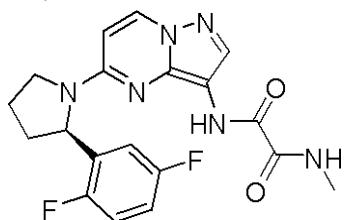
【0521】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 50mg、0.16mmol)のDCM(1mL)溶液に、メチル2-クロロ-2-オキソアセテート(19.4mg、0.159mmol)を滴下し、続いてDIEA(0.0829mL、0.476mmol)添加した。軽度の発熱が鎮静し、反応物が周囲温度に冷却した後、ジメチルアミン(0.8mL、1.6mmol)[2M、THF]を添加した。反応物を数分間穏やかな還流加熱し、周囲温度に冷却し、1時間攪拌し、完了に至った。反応物を濃縮し、逆相カラムクロマトグラフィーで5~60%アセトニトリル/水で溶出しながら直接精製し、最終生成物が黄白色の固体として得られた(48mg、収率73%)。MS (apci) m/z = 415.1.3 (M+H)。

40

実施例98

【化147】



(R)-N¹-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)メチルオキサミド

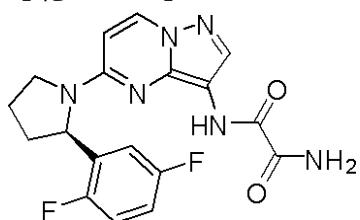
10

【0522】

実施例97に記載されるのと同じ方法により、ジメチルアミンをメタンアミン(2M、THF)で置換し、反応物を還流の代わりに周囲温度で行い、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで5~60%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、純粋な最終生成物が白色の固体として得られた(50mg、収率79%)。MS(apci)m/z=401.1.3(M+H)。

実施例99

【化148】



20

(R)-N¹-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)オキサミド

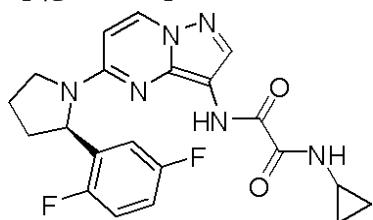
【0523】

実施例97に記載されるのと同じ方法により、ジメチルアミンをアンモニア(7M、メタノール)で置換し、反応物を50℃で一晩行い、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで5~55%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、最終生成物が白色の固体として得られた(50mg、収率82%)。MS(apci)m/z=387.1.3(M+H)。

30

実施例100

【化149】



40

(R)-N¹-シクロプロピル-N²-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)オキサミド

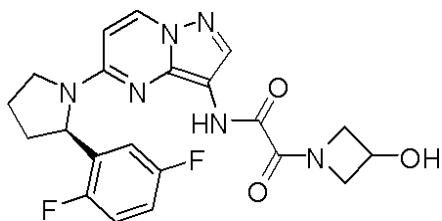
【0524】

実施例97に記載されるのと同じ方法により、ジメチルアミンをシクロプロパンアミンで置換し、反応物を還流の代わりに周囲温度で行い、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで5~65%アセトニトリル/水で溶出しながら精製すると、最終生成物が白色の固体として得られた(50mg、収率74%)。MS(apci)m/z=427.2.3(M+H)。

50

実施例 101

【化 150】



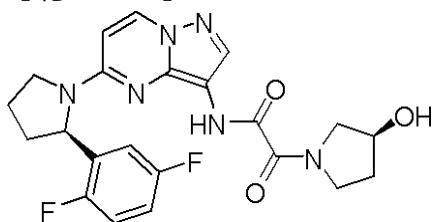
(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)-2-(3-ヒドロキシアセチジン-1-イル)-2-オキソアセトアミド) 10
ゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-(3-ヒドロキシアセチジン-1-イル)-2-オキソアセトアミド

【0525】

実施例 97 に記載されるのと同じ方法により、ジメチルアミンをアセチジン-3-オールで置換し、反応物を 50 度一晩行い、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 55% アセトニトリル / 水で溶出しながら精製すると、最終生成物が黄白色の固体として得られた (53 mg、収率 75%)。MS (apci) m/z = 443.1.3 (M + H)。

実施例 102

【化 151】



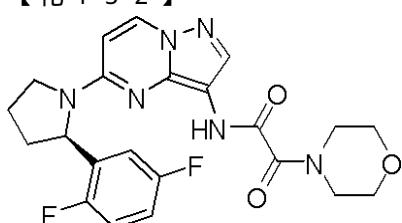
N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)-2-(3-ヒドロキシピロリジン-1-イル)-2-オキソアセトアミド) 20
ゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-(3-ヒドロキシピロリジン-1-イル)-2-オキソアセトアミド

【0526】

実施例 97 に記載されるのと同じ方法により、ジメチルアミンを (S)-ピロリジン-3-オールで置換し、反応物を還流の代わりに周囲温度で 1 時間行い、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~ 55% アセトニトリル / 水で溶出しながら精製すると、最終生成物が黄白色の固体として得られた (54 mg、収率 75%)。MS (apci) m/z = 457.2.3 (M + H)。

実施例 103

【化 152】



(R)-N-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イル)-2-モルホリノ-2-オキソアセトアミド) 40
ゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イル)-2-モルホリノ-2-オキソアセトアミド

【0527】

実施例 97 に記載されるのと同じ方法により、ジメチルアミンをモルホリンで置換し、反応物を 50 度 1 時間行い、調製した。粗材料を逆相カラムクロマトグラフィーで 5 ~

10

20

30

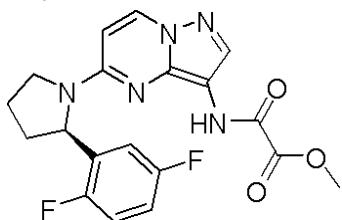
40

50

60%アセトニトリル／水で溶出しながら精製すると、最終生成物が黄白色の固体として得られた(52mg、収率72%)。MS (apci) m/z = 457.1.3 (M+H)。

実施例104

【化153】



10

(R)-メチル2-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピリミジン-3-イルアミノ)-2-オキソアセテート

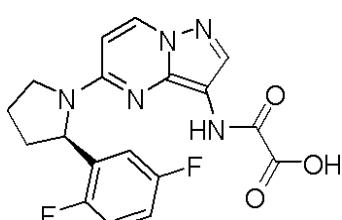
【0528】

(R)-5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-アミン(調製B; 250mg, 0.7928mmol)およびDIEA(0.2071mL, 1.189mmol)のDCM(5mL, 0.7928mmol)溶液を最初に氷水浴で冷却し、次いでメチル2-クロロ-2-オキソアセテート(0.07657mL, 0.8325mmol)を反応物に滴下した。氷浴を除去し、反応物を周囲温度で約10時間攪拌し、完了に至った。反応物を10%クエン酸(水性)で洗浄した。水相をDCMで逆洗浄した。合わせた有機層を1:1水/ブラインで洗浄し、(Na₂SO₄)で乾燥し、濃縮した。原油残渣を、シリカクロマトグラフィーでEtOAc/ヘキサン1:1~2:1で溶出しながら直接精製し、最終生成物を黄白色の発泡粉末として得た(270mg、収率85%)。MS (apci) m/z = 402.2.3 (M+H)。

20

実施例105

【化154】



30

(R)-2-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルアミノ)-2-オキソ酢酸

【0529】

(R)-メチル2-(5-(2-(2,5-ジフルオロフェニル)ピロリジン-1-イル)ピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-3-イルアミノ)-2-オキソアセテート(実施例104; 100mg, 0.249mmol)を、THF:MeOH:水(2:2:1、1mL)の混合溶媒に溶解し、続いてLiOH-H₂O(31.4mg, 0.747mmol)を添加した。反応物を、周囲温度で10分攪拌し、完了に至った。反応物を濃縮し、水(20mL)に再溶解し、6N HClで酸性化した。沈殿物を真空濾過し、水、ヘプタンで濯ぎ、高真空で乾燥し、最終生成物を黄白色の微細粉末として得た(50mg、収率52%)。MS (apciネガティブ) m/z = 386.1.4 (M-H)。

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
A 6 1 P 29/00	(2006.01) A 6 1 K 31/5386
A 6 1 P 35/00	(2006.01) A 6 1 P 29/00
A 6 1 P 25/00	(2006.01) A 6 1 P 35/00
A 6 1 P 33/02	(2006.01) A 6 1 P 25/00
A 6 1 P 19/00	(2006.01) A 6 1 P 33/02
A 6 1 P 43/00	(2006.01) A 6 1 P 19/00
A 6 1 P 13/10	(2006.01) A 6 1 P 43/00 1 1 1
A 6 1 P 13/02	(2006.01) A 6 1 P 29/00 1 0 1
A 6 1 P 11/06	(2006.01) A 6 1 P 13/10
A 6 1 P 1/00	(2006.01) A 6 1 P 13/02
A 6 1 P 17/00	(2006.01) A 6 1 P 11/06
A 6 1 P 17/06	(2006.01) A 6 1 P 1/00
A 6 1 P 37/08	(2006.01) A 6 1 P 17/00
A 6 1 P 25/04	(2006.01) A 6 1 P 17/06
A 6 1 P 19/02	(2006.01) A 6 1 P 37/08
A 6 1 P 19/10	(2006.01) A 6 1 P 25/04
A 6 1 P 19/08	(2006.01) A 6 1 P 19/02
A 6 1 P 1/02	(2006.01) A 6 1 P 19/10 A 6 1 P 19/08 A 6 1 P 1/02

(72)発明者 ハース , ジュリア

アメリカ合衆国 コロラド 80301 , ボルダー , ウォルナット ストリート 3200
, アレイ バイオファーマ インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 アンドリューズ , スティーブン ダブリュー .

アメリカ合衆国 コロラド 80301 , ボルダー , ウォルナット ストリート 3200
, アレイ バイオファーマ インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 チアン , ユートン

アメリカ合衆国 コロラド 80301 , ボルダー , ウォルナット ストリート 3200
, アレイ バイオファーマ インコーポレイテッド 気付

(72)発明者 チャン , ガン

アメリカ合衆国 コロラド 80301 , ボルダー , ウォルナット ストリート 3200
, アレイ バイオファーマ インコーポレイテッド 気付

審査官 小川 由美

(56)参考文献 特表2009-502734 (JP, A)

特表2010-508315 (JP, A)

特表2011-520887 (JP, A)

特表2012-503018 (JP, A)

国際公開第2008/016131 (WO, A1)

特表2010-504933 (JP, A)

特表2009-511486 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C 07 D , A 6 1 K

C A p l u s (S T N)

(117)

JP 5600111 B2 2014.10.1

REGISTRY(STN)