

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6131414号
(P6131414)

(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017. 5. 24)

(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017. 4. 28)

(51) Int. Cl.

F I

C O 7 D 215/22 (2006. 01)

C O 7 D 215/22 C S P

C O 7 D 401/12 (2006. 01)

C O 7 D 401/12

A 6 1 K 39/385 (2006. 01)

A 6 1 K 39/385

G O 1 N 33/531 (2006. 01)

G O 1 N 33/531 A

G O 1 N 33/53 (2006. 01)

G O 1 N 33/53 J

請求項の数 36 (全 65 頁)

(21) 出願番号 特願2015-528567 (P2015-528567)
 (86) (22) 出願日 平成25年8月20日 (2013. 8. 20)
 (65) 公表番号 特表2015-527363 (P2015-527363A)
 (43) 公表日 平成27年9月17日 (2015. 9. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/055694
 (87) 国際公開番号 W02014/031584
 (87) 国際公開日 平成26年2月27日 (2014. 2. 27)
 審査請求日 平成28年3月8日 (2016. 3. 8)
 (31) 優先権主張番号 61/691, 450
 (32) 優先日 平成24年8月21日 (2012. 8. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 397060175
 ヤンセン ファーマシューティカ エヌ.
 ベー.
 ベルギー国 ベー. - 2 3 4 0 ベルセ
 トルンハウッサーヴェヒ 3 0
 (74) 代理人 100092783
 弁理士 小林 浩
 (74) 代理人 100093676
 弁理士 小林 純子
 (74) 代理人 100120134
 弁理士 大森 規雄
 (74) 代理人 100194423
 弁理士 植竹 友紀子
 (74) 代理人 100104282
 弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

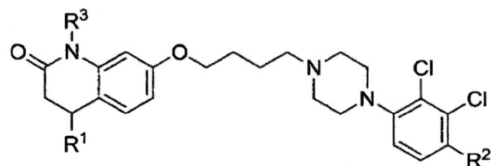
(54) 【発明の名称】 アリピプラゾールのハブテン及びビムノアッセイにおけるそれらの使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 I の化合物:

【化 1】

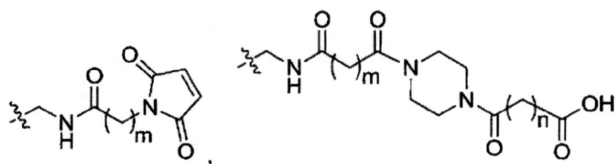


式 I

(式中、

R¹ は、H、

【化2】

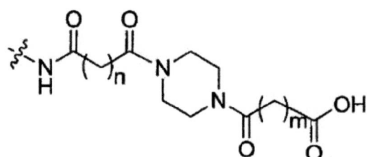


CH_2NH_2 、又は $\text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり；

R^2 は、H、

10

【化3】



NH_2 、又は $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり；

R^3 は、H であり（但し、 R^1 または R^2 のいずれかは H でなくてはならず、更に、 R^1 及び R^2 は、全て同時に H であってはならない）；

m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

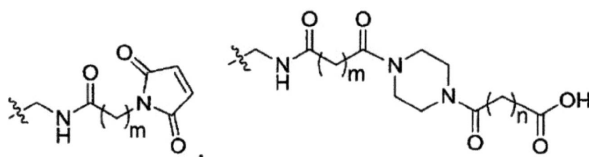
n は 1、2、3、4、又は 5 である。）

20

【請求項2】

R^1 は、H、

【化4】

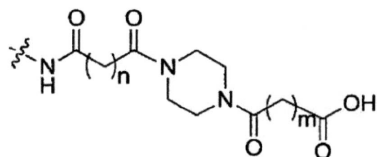


CH_2NH_2 又は $\text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり；

R^2 は、H、

30

【化5】



NH_2 又は $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり

（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

R^3 は、H であり；

m は 1、2 又は 3 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 である、請求項 1 に記載の化合物。

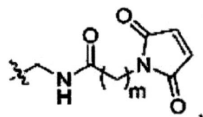
40

50

【請求項 3】

R^1 は、H、

【化 6】

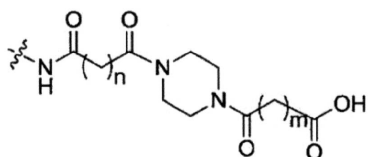


10

CH_2NH_2 又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、

【化 7】



20

NH_2 又は $NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^3 は、H であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなくてはならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

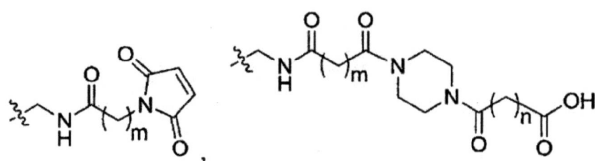
m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 である、請求項 1 に記載の化合物。

【請求項 4】

R^1 は、H、

【化 8】

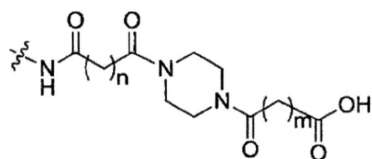


30

CH_2NH_2 又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、

【化 9】



40

NH_2 又は $NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり

（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

R^3 は、H であり；

m は 1、2 又は 3 であり；

50

nは1、2又は3である、請求項1に記載の化合物。

【請求項5】

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、 NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない）；

mは1、2、又は3であり；

nは1、2、又は3である、請求項2に記載の化合物。

【請求項6】

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

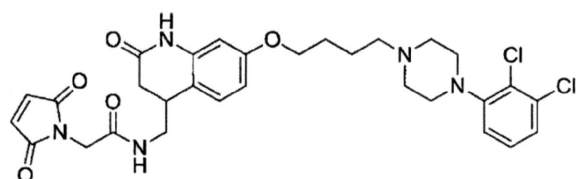
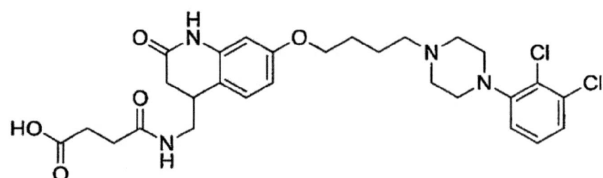
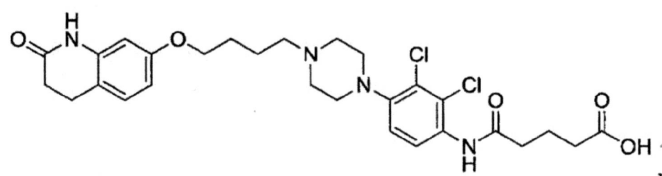
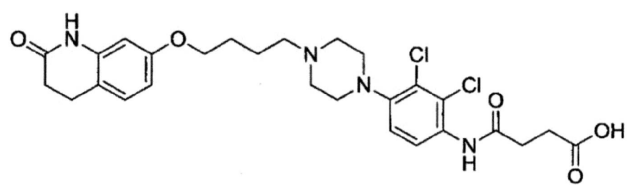
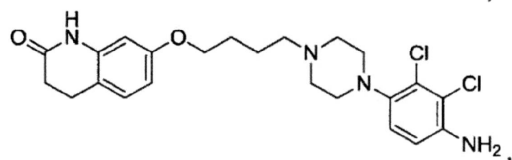
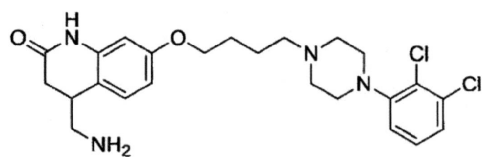
R^2 は、H、 NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない）；

mは2であり；

nは2である、請求項2に記載の化合物。

【請求項7】

【化10】



からなる群から選択される、請求項1に記載の化合物。

【請求項8】

10

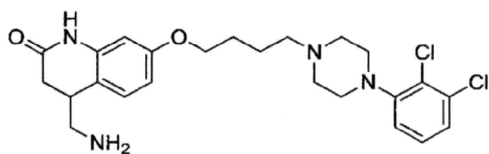
20

30

40

50

【化 1 1】

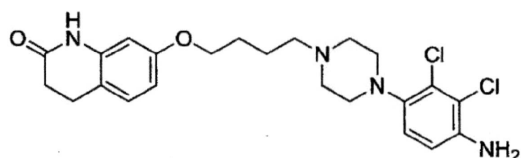


である、請求項 7 に記載の化合物。

【請求項 9】

10

【化 1 2】



である、請求項 7 に記載の化合物。

【請求項 1 0】

20

請求項 1 に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

【請求項 1 1】

前記免疫原性担体はタンパク質である、請求項 1 0 に記載のコンジュゲート。

【請求項 1 2】

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、請求項 1 1 に記載のコンジュゲート。

【請求項 1 3】

請求項 2 に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

【請求項 1 4】

請求項 3 に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

30

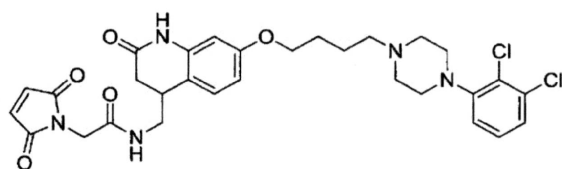
【請求項 1 5】

請求項 4 に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

【請求項 1 6】

前記化合物は、

【化 1 3】



40

である、請求項 1 0 に記載のコンジュゲート。

【請求項 1 7】

前記免疫原性担体はタンパク質である、請求項 1 6 に記載のコンジュゲート。

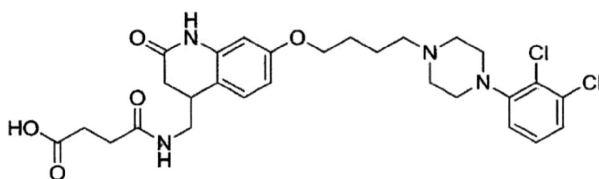
【請求項 1 8】

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、請求項 1 7 に記載のコンジュゲート。

【請求項 1 9】

50

前記化合物は、
【化 1 4】



10

である、請求項 10 に記載の化合物。

【請求項 20】

前記免疫原性担体はタンパク質である、請求項 19 に記載のコンジュゲート。

【請求項 21】

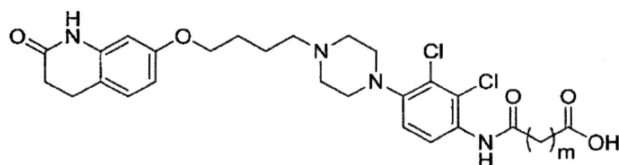
前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、請求項 20 に記載のコンジュゲート。

【請求項 22】

前記化合物は、

【化 1 5】

20



(式中、mは2又は3である)である、請求項 10 に記載のコンジュゲート。

【請求項 23】

前記免疫原性担体はタンパク質である、請求項 22 に記載のコンジュゲート。

30

【請求項 24】

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、請求項 23 に記載のコンジュゲート。

【請求項 25】

請求項 1 に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させることを含む、請求項 10 に記載のコンジュゲートの生成方法。

【請求項 26】

前記免疫原性担体はタンパク質である、請求項 25 に記載の生成方法。

【請求項 27】

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、請求項 26 に記載の生成方法。

40

【請求項 28】

請求項 2 に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させることを含む、請求項 13 に記載のコンジュゲートの生成方法。

【請求項 29】

請求項 3 に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させることを含む、請求項 14 に記載のコンジュゲートの生成方法。

【請求項 30】

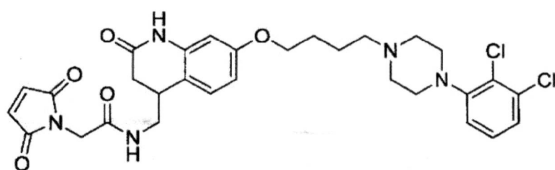
請求項 4 に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させることを含む、請求項 15 に記載のコンジュゲートの生成方法。

50

【請求項 3 1】

前記化合物は、

【化 1 6】



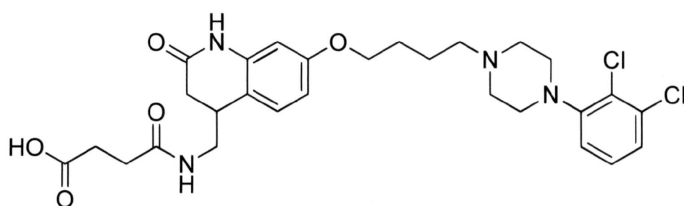
10

である、請求項 7 に記載の化合物。

【請求項 3 2】

前記化合物は、

【化 1 7】



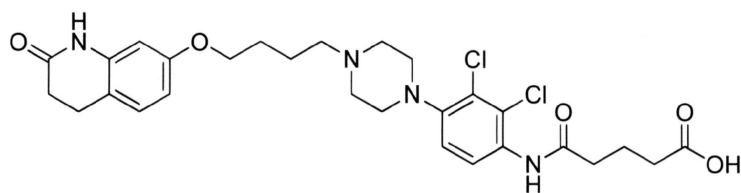
20

である、請求項 7 に記載の化合物。

【請求項 3 3】

前記化合物は、

【化 1 8】



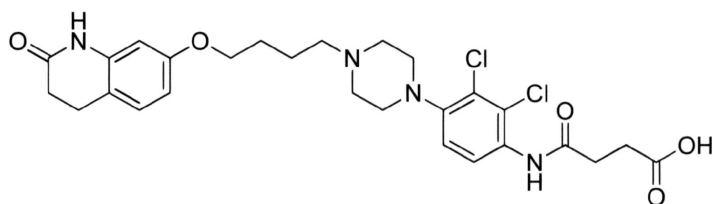
30

である、請求項 7 に記載の化合物。

【請求項 3 4】

前記化合物は、

【化 1 9】



40

である、請求項 7 に記載の化合物。

【請求項 3 5】

前記免疫原性担体はタンパク質である、請求項 2 8 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の生成

50

方法。

【請求項 36】

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、請求項 35 のいずれか一項に記載の生成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2012年8月21日に出願された米国特許仮出願第61/691,450号の出願の優先権の利益を主張する。上述の関連する米国特許出願の全開示は、全ての目的において、本明細書中に参照として組み込まれる。

【0002】

(発明の分野)

本発明は、ヒト体液中のアリピプラゾールの有無を決定するイムノアッセイの分野に関する。

【背景技術】

【0003】

精神分裂病は、世界人口の約0.45~1%が罹患する、慢性かつ消耗性の精神疾患である(van Os, J.; Kapur, S. 「Schizophrenia」 Lancet 2009, 374, 635~645)。治療の主要な目的は、精神病の症状の寛解の持続性達成、再発の危険性及び影響を削減し、患者機能及び全体的な生活の質を向上することである。精神分裂病の患者の多くは、入手可能な抗精神病薬によって症状の安定を得ることができるが、再発の主な原因は、毎日服用する経口薬の服薬アドヒアランスの欠如である。不遵守の結果を検討するいくつかの研究(Abdel-Baki, A.; Ouellet-Plamondon, C.; Malla, A. 「Pharmacotherapy Challenges in Patients with First-Episode Psychosis」 Journal of Affective Disorders 2012, 138, S3-S14)によって、定められたように服薬しない精神分裂病の患者では、再発率、入院率及び自殺率が高く、並びに死亡率が上昇することが示されている。精神分裂病の患者の40~75%は、日常的な経口治療計画の遵守が困難であると見込まれている(Lieberman, J. A.; Stroup, T. S.; McEvoy, J. P.; Swartz, M. S.; Rosenheck, R. A.; Perkins, D. O.; Keefe, R. S. E.; Davis, S. M.; Davis, C. E.; Lebowitz, B. D.; Severe, J.; Hsiao, J. K. 「Effectiveness of Antipsychotic Drugs in Patients with Chronic Schizophrenia」 New England Journal of Medicine 2005, 353(12), 1209~1223)。治療薬物モニタリング(TDM)は、治療をモニタリング及び最適化するための、抗精神病薬などの薬物の血清又は血漿濃度を定量化するものである。かかるモニタリングによって、例えば、投薬計画を遵守しない患者、治療用量を達成していない患者、治療用量において非反応である患者、認容性が最適ではない患者、薬物動態学的な薬物-薬物間相互作用を有する患者、又は、不適切な血漿濃度をもたらす異常代謝を呈する患者、の同定が可能となる。患者における抗精神病薬の吸収能力、分配能力、代謝能力、及び排出能力には、大きな個体差がある。かかる違いは、併発症、年齢、併用薬又は遺伝特性によって生じ得る。製剤の違いも、抗精神病薬の代謝に影響を与え得る。TDMによって、個別の患者において用量の最適化が可能となり、治療転帰及び機能的転帰が改善する。TDMによって、更に、処方する医師は、定められた服用量の服薬遵守及び有効血清中濃度の達成を確保することができる。

【0004】

今日まで、抗精神病薬の血清及び血漿濃度のレベルを決定する方法は、紫外線検出又は

10

20

30

40

50

質量分析検出による液体クロマトグラフィ（LC）、及びラジオイムノアッセイの使用を含む（例えば、以下を参照のこと：Woestenborghs et al., 1990 「On the selectivity of some recently developed RIA's」 in *Methodological Surveys in Biochemistry and Analysis* 20:241~246. *Analysis of Drugs and Metabolites, Including Anti-infective Agents*; Heykants et al., 1994 「The Pharmacokinetics of Risperidone in Humans: A Summary」, *J Clin Psychiatry* 55/5, suppl:13~17; Huang et al., 1993 「Pharmacokinetics of the novel anti-psychotic agent risperidone and the prolactin response in healthy subjects」, *Clin Pharmacol Ther* 54:257~268）。ラジオイムノアッセイは、リスペリドン及びパリペリドンのうちの1つ又は両方を検出する。Salamoneらの米国特許第8,088,594号は、リスペリドン及びパリペリドンの両方を検出するが、薬理的に不活性な代謝産物を検出しない抗体を使用するリスペリドンの競合的イムノアッセイを開示している。競合的イムノアッセイに使用される抗体は、特定の免疫原に対して作製される。ID Labs Inc. (London, Ontario, Canada) は、別の抗精神病薬であるオランザピン用のELISAを販売しているが、これも競合的フォーマットを利用している。この取扱説明書には、このアッセイはスクリーニングを目的として設計されており、科学捜査又は研究における使用を意図し、特に治療用途を意図するものではないことが示されている。この説明書は、全陽性サンプルをガスクロマトグラフィー/質量分析法（GC-MS）で確認すべきであることを推奨しており、使用される抗体は、オランザピン及びクロザピンを検出することを示している（ID Labs Inc., 「Instructions For Use Data Sheet IDEL-F083」, Rev. Date Aug. 8, 2011を参照のこと）。これらの方法のうちのいくつか、すなわちHPLC及びGC/MSは、高価で労働集約的でありうることから、一般的に、適切な設備を有する大規模又は専門的研究室に限って行われる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

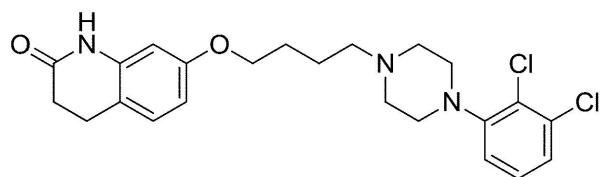
抗精神病薬のレベルを決定する他の方法、特に処方医の診療所（この場合は、個々の患者の処置をより一層タイミングよく調節することができる）、及びLC又はGC/MS設備がないか、又は迅速に試験結果を必要とする他の医療機関において実施することができる方法が必要である。

【0006】

アリピプラゾールは：

【0007】

【化1】



である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

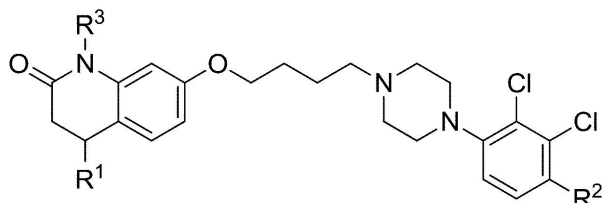
本発明は、抗精神病薬であるアリピプラゾールのレベルを決定するためのそのような改善された方法を可能にする化合物及びコンジュゲートを提供する。

【 0 0 0 9 】

本発明は、以下の式 I の化合物を含む：

【 0 0 1 0 】

【化 2】



10

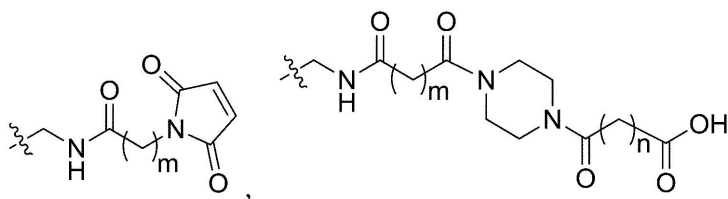
式 I

(式中、

R^1 は、 H 、

【 0 0 1 1 】

【化 3】

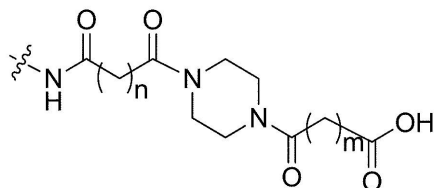


20

$$\text{CH}_2\text{NH}_2, \text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}, \text{又は } \text{Z} - (\text{Y})_p - \text{G} \text{ であり;} \quad (1)$$
 R^2 は、H、

【 0 0 1 2 】

【化 4】



30

$$\text{NH}_2, \text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}, \text{又は } \text{Z} - (\text{Y})_p - \text{G} \text{であり;} \quad (1)$$

R^3 は、 H 、又は $W - (Y)_p - G$ であり（但し、 R^1 、 R^2 、 R^3 のうちの1つは H でなくてはならず、更に、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、全て同時に H であってはならない）；

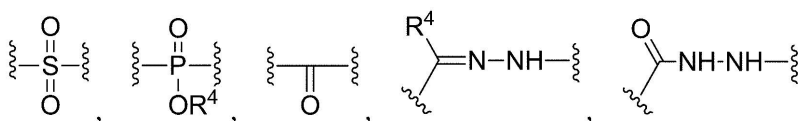
ここで：

Z は :

- N (R ⁴) - 、 - O - 、 - S - 、 - アルキル - 、 - アルコキシアルキル - 、 - アミノアルキル - 、 - チオアルキル - 、 - ヘテロアルキル - 、 - アルキルカルボニル - 、

【 0 0 1 3 】

【化 5】



からなる群から選択され：

ここで：

W は :

- C (O) - 、 - アルキル - 、 - アルコキシアルキル - 、 - アミノアルキル - 、 - チオアルキル - 、 - ヘテロアルキル - 、 - アルキルカルボニル - 、 からなる群から選択され；

50

R⁴は、H、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基又は置換若しくは非置換アリール基であり；

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは0又は1であり、

mは1、2、3、4、又は5であり；

nは1、2、3、4、又は5である）。

【0014】

本発明は、本発明の化合物とタンパク質などの免疫原性担体とのコンジュゲート、及び本発明の化合物と免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成された生成物、を含む。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ハイブリドーマ3C1から得られた競合的ELISAの結果を示しており。

【図2】ハイブリドーマ3D7から得られた競合的ELISAの結果を示しており。

【図3】ラテラルフローアッセイデバイスで使用される競合的イムノアッセイフォーマットを示しており。

【図4】ラテラルフローアッセイデバイスにおける、捕捉抗体アリピブラゾールクロン5C7から得られた結果を示している。

【図5】ラテラルフローアッセイデバイスにおける、捕捉抗体アリピブラゾールクロン5C7から得られた結果を示している。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明は、抗精神病薬のレベルの決定を可能にする化合物及びコンジュゲートを提供する。かかる方法によって、臨床医は、診察の際に、患者の症状悪化の原因が、服薬アドヒアランスの欠如でありうる可能性がどの程度かを客観的に評価することが可能となる。あるいは、服薬が遵守されているのであれば、臨床医は異なる治療選択を検討することができる。かかる方法によって可能となる治療薬物モニタリングは、最も有効な治療選択肢を特定する上で鍵となる。更には、臨床医は、かかるTDMは、患者との関係が全く異なったものに移行する、すなわち、治療を遵守していないのではないかという仮定的な議論から、治療計画を最適化するうえで患者に積極的に主導権をもたせることによって、より協力的な関係へと移行するのに役立つと考える。

30

【0017】

この方法の開発には、タンパク質と連結する合成ハプテンを含む、いくつかの免疫原の合成が第一に必要である。ハプテンは、タンパク質などの大きな担体に結合すると、免疫応答を誘発することができる低分子である。ハプテンは、その大部分が低分子量であって、タンパク質を含まない物質であり、単独では抗体形成を刺激することはできないが、抗体と反応する。ハプテン-タンパク質コンジュゲートは、抗体の生成を刺激することができる。低分子に対して特異的な抗体の産生は、イムノアッセイの開発において有用である (Pharm Res. 1992, 9(11): 1375~9, Annali Dell' Istituto Superiore di Sanita. 1991, 27(1): 167~74, Annali Dell' Istituto Superiore di Sanita. 1991, 27(1): 149~54, Immunology Letters. 1991, 28(1): 79~83)。

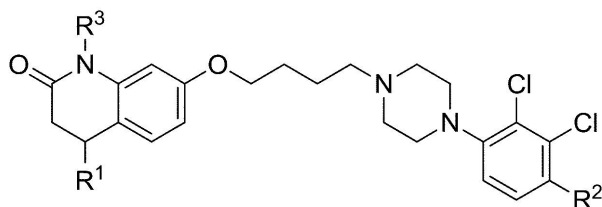
40

【0018】

本発明は、以下の式Iの化合物を含む：

【0019】

【化6】

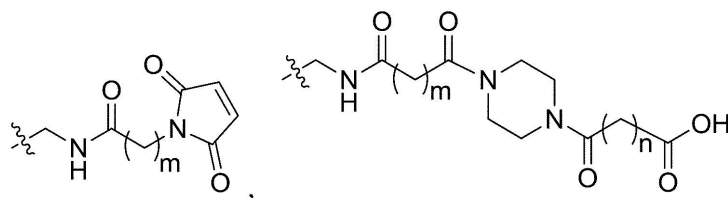


式 I

(式中、
R¹は、H、

【0020】

【化7】

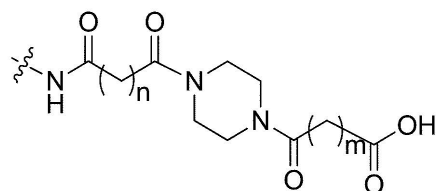


CH₂NH₂、CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R²は、H、

【0021】

【化8】



NH₂、NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R³は、H、又はW-(Y)_p-Gであり(但し、R¹、R²、R³のうちの2つはHでなく
てはならず、更に、R¹、R²及びR³は、全て同時にHであってはならない)；

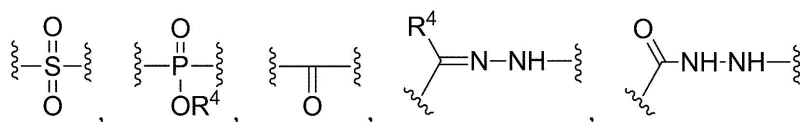
ここで；

Zは；

-N(R⁴)-、-O-、-S-、-アルキル-、-アルコキシアルキル-、-アミノ
アルキル-、-チオアルキル-、-ヘテロアルキル-、アルキルカルボニル-

【0022】

【化9】



からなる群から選択され；

ここで；

Wは；

-C(O)-、-アルキル-、-アルコキシアルキル-、-アミノアルキル-、-チオ
アルキル-、-ヘテロアルキル-、-アルキルカルボニル-、からなる群から選択され；

R⁴は、H、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基又は置換若しくは非置換ア
リール基であり；

Yは有機スペーサ基であり；

10

20

30

40

50

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは0、又は1であり；

mは1、2、3、4、又は5であり；

nは1、2、3、4、又は5である）。

【0023】

本発明の別の実施形態は、式Iの化合物を含む：

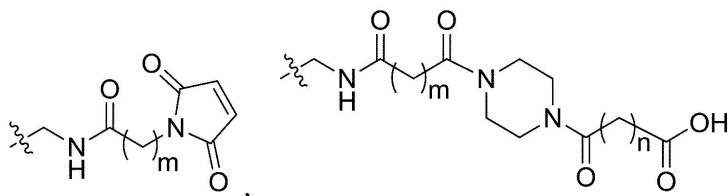
（式中、

R¹は、H、

【0024】

【化10】

10



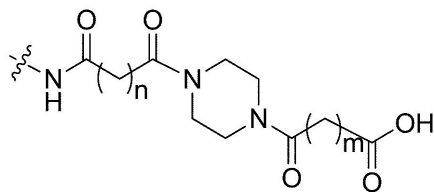
CH₂NH₂、CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R²は、H、

【0025】

【化11】

20



NH₂、NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R³は、Hであり（但し、R¹若しくはR²のいずれかはHでなくてはならず、更に、R¹及びR²の両方は、同時にHであってはならない）；

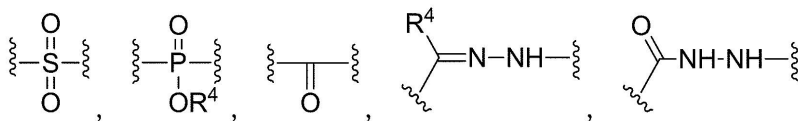
ここで：

Zは：

-N(R⁴)-、-O-、-S-、-アルキル-、-アルコキシアリル-、-アミノアルキル-、-チオアルキル-、-ヘテロアルキル-、-アルキルカルボニル-、

【0026】

【化12】



からなる群から選択され；

R⁴は、H、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基又は置換若しくは非置換アリール基であり；

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは0、又は1であり；

mは1、2、3、4、又は5であり；

nは1、2、3、4、又は5である）。

【0027】

本発明の別の実施形態は、式Iの化合物を含む：

（式中、

40

50

R^1 は、H、又は $CH_2NH - (Y)_p - G$ であり；

R^2 は、H、又は $NH - (Y)_p - G$ であり；

R^3 は、H であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなくてはならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

ここで：

Y は有機スパーサ基であり；

G は、担体と結合することができる官能性連結基であり；

p は 1 である）。

【0028】

本発明の別の実施形態は、式 I の化合物を含む：

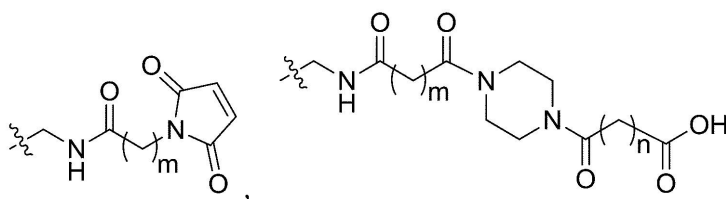
10

（式中、

R^1 は、H、

【0029】

【化13】



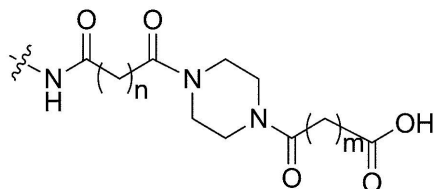
20

CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、

【0030】

【化14】



30

NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

R^3 は、H であり；

m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 である）。

【0031】

本発明の別の実施形態では：

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり； R^2 は、H、 NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

40

R^3 は、H であり；

m は 1、2、又は 3 であり；

n は 1、2、又は 3 である。

【0032】

本発明の別の実施形態では：

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、 NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり（但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない）；

R^3 は、H であり；

50

mは2であり；

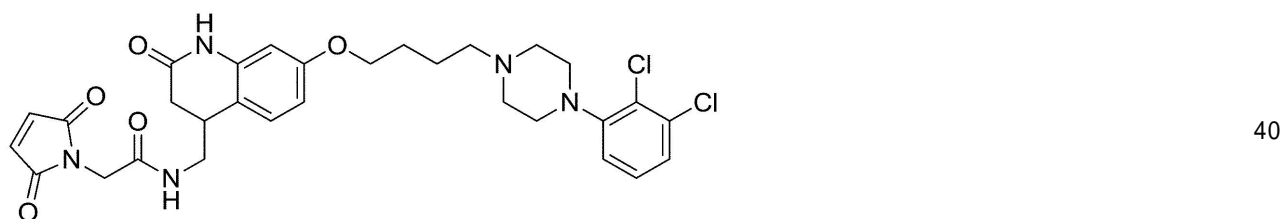
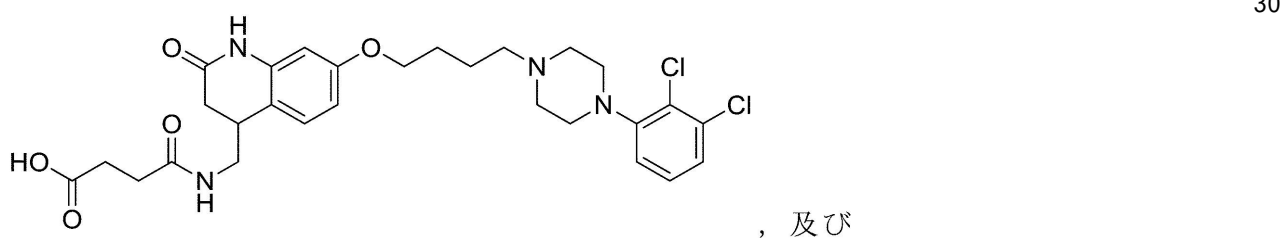
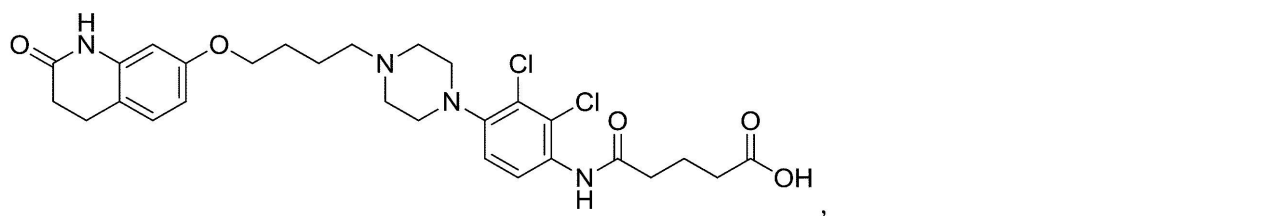
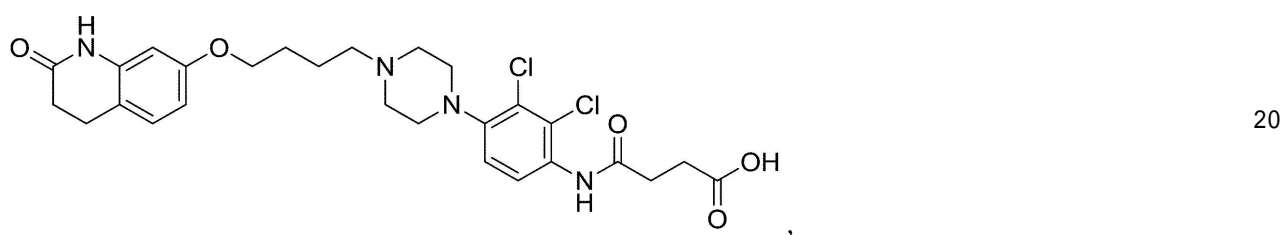
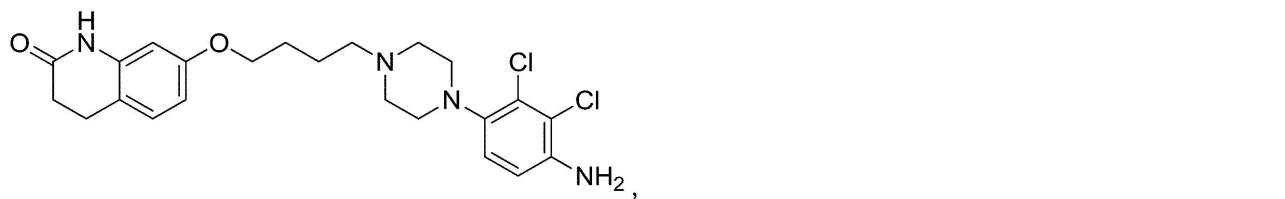
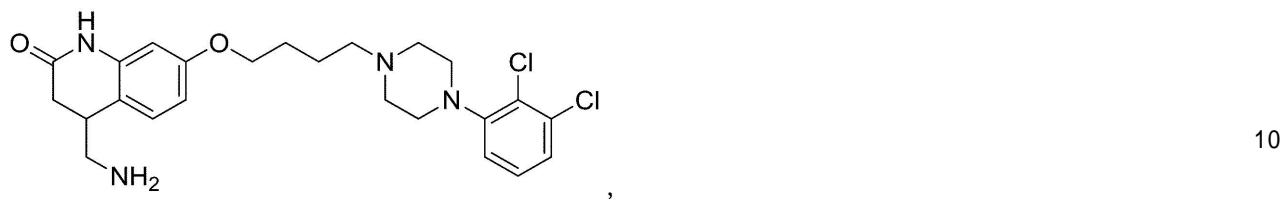
nは2である。

【0033】

本発明の別の実施形態は：

【0034】

【化15】



【0035】

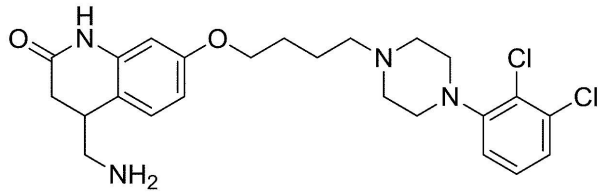
からなる群から選択される。

【0036】

本発明の好ましい実施形態は、以下の化合物である：

【0037】

【化 1 6】



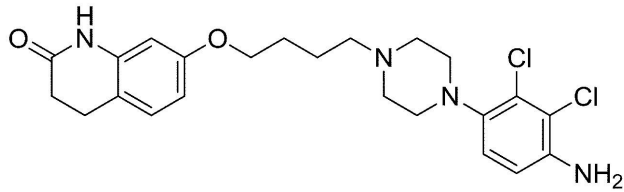
【 0 0 3 8】

本発明の別の実施形態は、以下の化合物である：

【 0 0 3 9】

10

【化 1 7】



【 0 0 4 0】

本発明は、上述の化合物と免疫原性担体とのコンジュゲートを更に提供する。

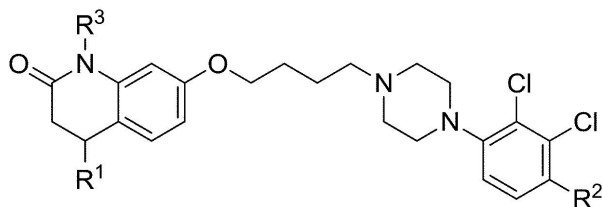
【 0 0 4 1】

20

したがって、本発明の別の実施形態は、式 I の化合物のコンジュゲートである：

【 0 0 4 2】

【化 1 8】



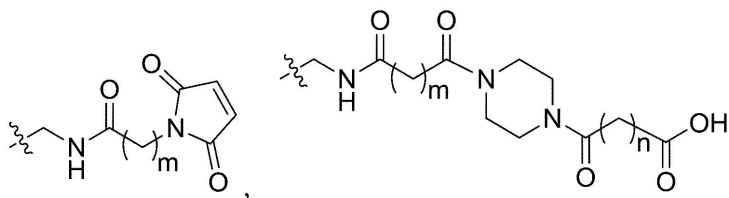
式 I

30

(式中、
R¹は、H、

【 0 0 4 3】

【化 1 9】



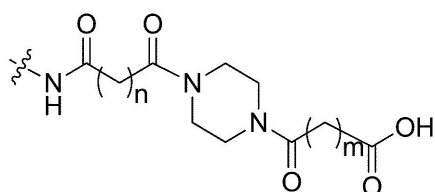
40

CH₂NH₂、CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又は Z - (Y)_p - G であり；

R²は、H、

【 0 0 4 4】

【化 2 0】



NH_2 、 $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ 、又は $\text{Z} - (\text{Y})_p - \text{G}$ であり；
 R^3 は、 H 、又は $\text{W} - (\text{Y})_p - \text{G}$ であり（但し、 R^1 、 R^2 、 R^3 のうちの 2 つは H でなく
 てはならず、更に、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、全て同時に H であってはならない）；

10

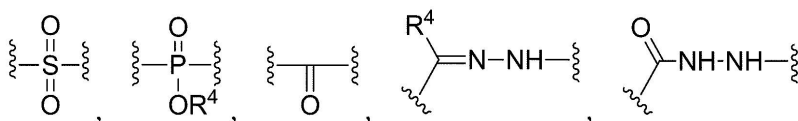
ここで：

Z は：

- NR^4 -、- O -、- S -、- アルキル -、- アルコキシアルキル -、- アミノアルキル -、- チオアルキル -、- ヘテロアルキル -、アルキルカルボニル -、

【0045】

【化 2 1】



20

からなる群から選択され；

R^4 は、 H 、アルキル基、シクロアルキル基、又は置換若しくは非置換アリール基であり；

ここで：

W は：

- $\text{C}(\text{O})$ -、- アルキル -、- アルコキシアルキル -、- アミノアルキル -、- チオアルキル -、- ヘテロアルキル -、- アルキルカルボニル -、からなる群から選択され；

Y は有機スパーサ基であり；

G は、担体と結合することができる官能性連結基であり；

p は 0、又は 1 であり；

30

m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 であって、免疫原性担体である）。

【0046】

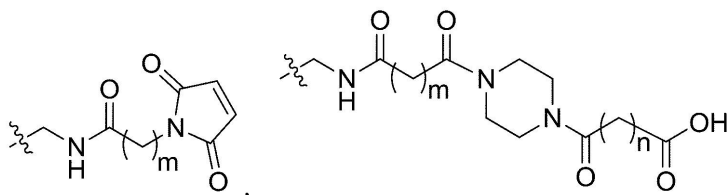
本発明の別の実施形態は、式 I の化合物のコンジュゲートである：

（式中、

R^1 は、 H 、

【0047】

【化 2 2】



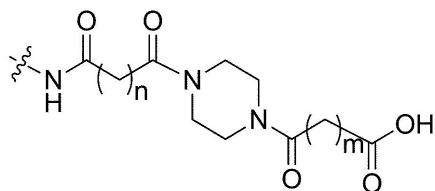
40

CH_2NH_2 、 $\text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ 、又は $\text{Z} - (\text{Y})_p - \text{G}$ であり；

R^2 は、 H 、

【0048】

【化 2 3】



NH_2 、 $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ 、又は $\text{Z} - (\text{Y})_p - \text{G}$ であり
(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

R^3 は、Hであり；

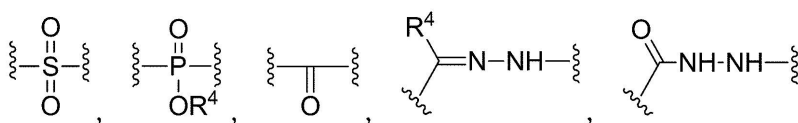
ここで：

Zは：

- NR^4 -、- O -、- S -、- アルキル -、- アルコキシアルキル -、- アミノアルキル -、- チオアルキル -、- ヘテロアルキル -、アルキルカルボニル -、

【0049】

【化 2 4】



からなる群から選択され；

R^4 は、H、アルキル基、シクロアルキル基、又は置換若しくは非置換アリール基であり；

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは0又は1であり；

mは1、2、3、4、又は5であり；

nは1、2、3、4、又は5であって、免疫原性担体である)。

【0050】

本発明の別の実施形態は、式Iの化合物のコンジュゲートである：

(式中、

R^1 は、H、又は $\text{CH}_2\text{NH} - (\text{Y})_p - \text{G}$ であり；

R^2 は、H、又は $\text{NH} - (\text{Y})_p - \text{G}$ であり；

R^3 は、Hであり(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなくてはならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

ここで：

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは1であって、免疫原性担体である)。

【0051】

本発明の別の実施形態は、式Iの化合物のコンジュゲートである：

(式中、

R^1 は、H、

【0052】

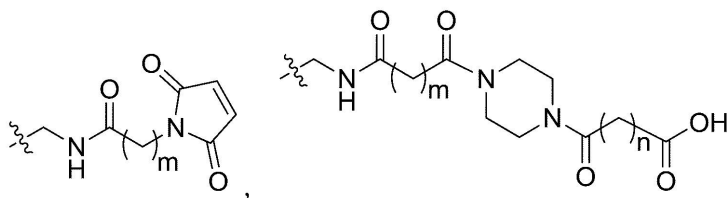
10

20

30

40

【化 2 5】



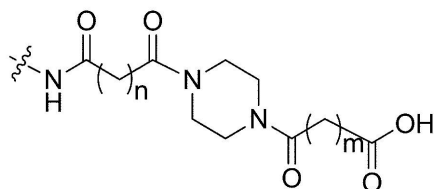
CH_2NH_2 、 $\text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり；

R^2 は、H、

【0053】

10

【化 2 6】



NH_2 、 $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり

(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

20

R^3 は、Hであり；

m は1、2、3、4、又は5であり；

n は1、2、3、4、又は5であって、免疫原性担体である)。

【0054】

本発明の別の実施形態は、式Iの化合物のコンジュゲートである：

(式中、

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $\text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり；

R^2 は、H、 NH_2 、又は $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CO}_2\text{H}$ であり(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

30

m は1、2、又は3であり；

n は1、2又は3であって、免疫原性担体である)。

【0055】

本発明の別の実施形態は、式Iの化合物のコンジュゲートである：

(式中、

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $\text{CH}_2\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_m\text{CO}_2\text{H}$ であり；

R^2 は、H、 NH_2 、又は $\text{NHC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CO}_2\text{H}$ であり(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

m は2であり；

n は2であって、免疫原性担体である)。

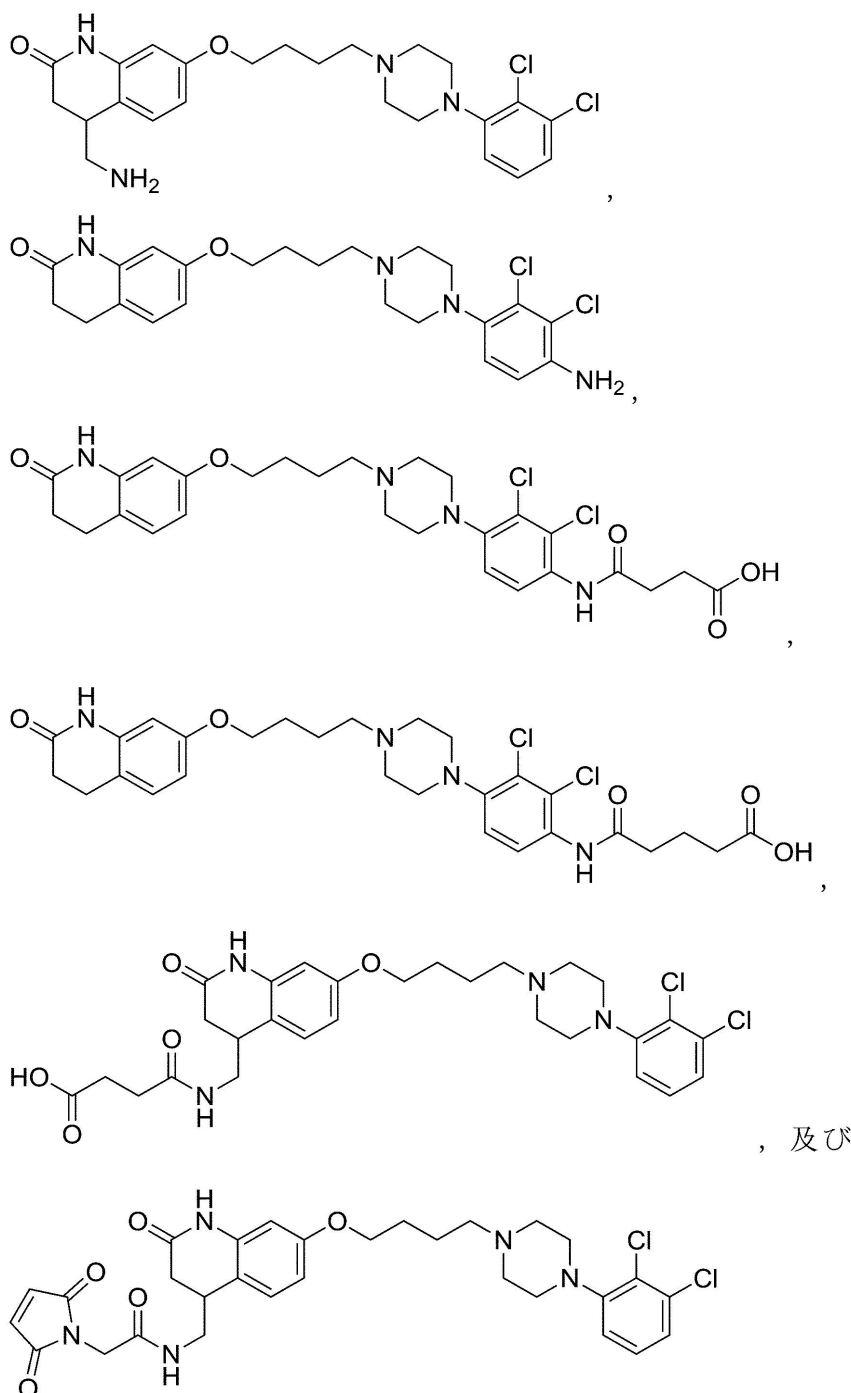
40

【0056】

本発明の別の実施形態は：

【0057】

【化 27】



10

20

30

からなる群から選択される化合物と免疫原性担体とのコンジュゲートである。

【0058】

本発明の好ましい実施形態は、上述のコンジュゲートのいずれかであり、ここで免疫原性担体はタンパク質である。

40

【0059】

本発明の好ましい実施形態は、上述のコンジュゲートのいずれかであり、ここでタンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである。

【0060】

本発明はまた、上述の化合物と免疫原性担体とを接触させるプロセスから生成される生成物を提供する。

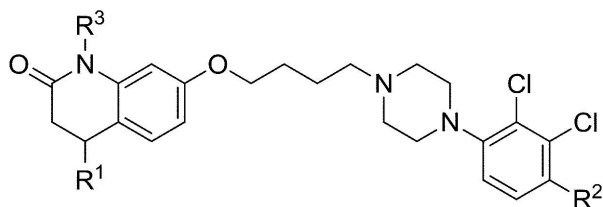
【0061】

したがって、本発明の別の実施形態は、以下の式 I の化合物：

50

【 0 0 6 2 】

【 化 2 8 】



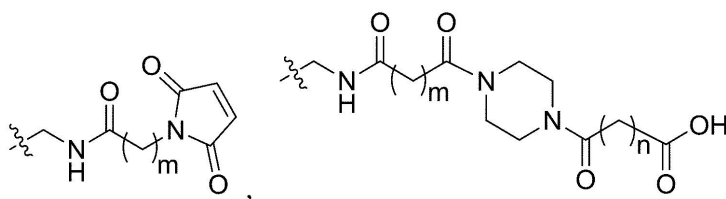
式 I

10

(式中、
R¹は、H、

【 0 0 6 3 】

【 化 2 9 】



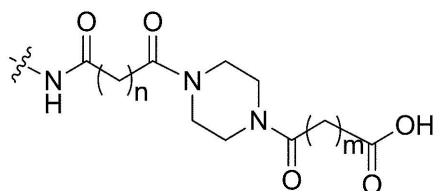
20

CH₂NH₂、CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R²は、H、

【 0 0 6 4 】

【 化 3 0 】



30

NH₂、NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R³は、H、又はW-(Y)_p-Gであり(但し、R¹、R²、R³のうちの2つはHでなく
てはならず、更に、R¹、R²及びR³は、全て同時にHであってはならない)；

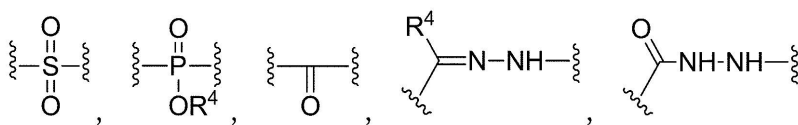
ここで：

Zは：

-NR⁴-、-O-、-S-、-アルキル-、-アルコキシアルキル-、-アミノアル
キル-、-チオアルキル-、-ヘテロアルキル-、アルキルカルボニル-

【 0 0 6 5 】

【 化 3 1 】



40

からなる群から選択され；

-R⁴は、H、アルキル基、シクロアルキル基、又は置換若しくは非置換アリール基で
あり；

ここで：

Wは：

-C(O)-、-アルキル-、-アルコキシアルキル-、-アミノアルキル-、-チオ
アルキル-、-ヘテロアルキル-、-アルキルカルボニル-、からなる群から選択され；

50

Yは有機スパーサ基であり；
 Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；
 pは0、又は1であり；
 mは1、2、3、4、又は5であり；
 nは1、2、3、4、又は5である）と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

【0066】

本発明の別の実施形態は、以下の式Iの化合物：

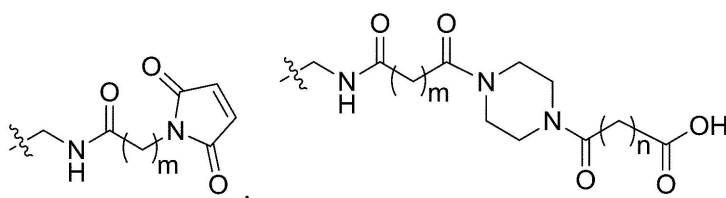
(式中、

R¹は、H、

10

【0067】

【化32】



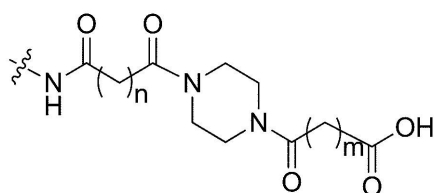
CH₂NH₂、CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり；

R²は、H、

20

【0068】

【化33】



NH₂、NHC(O)(CH₂)_mCO₂H、又はZ-(Y)_p-Gであり

(但し、R¹若しくはR²のいずれかはHでなければならない、更に、R¹及びR²の両方は、同時にHであってはならない)；

30

R³は、Hであり；

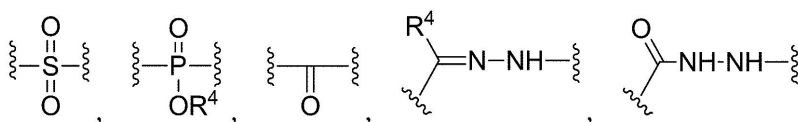
ここで：

Zは：

-NR⁴-、-O-、-S-、-アルキル-、-アルコキシアルキル-、-アミノアルキル-、-チオアルキル-、-ヘテロアルキル-、アルキルカルボニル-

【0069】

【化34】



40

からなる群から選択され；

R⁴は、H、アルキル基、シクロアルキル基、又は置換若しくは非置換アリール基であり；

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは0、又は1であり；

mは1、2、3、4、又は5であり；

nは1、2、3、4、又は5である）と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによっ

50

て生成される生成物である。

【0070】

本発明の別の実施形態は、以下の式 I の化合物：

(式中、

R^1 は、H、又は $CH_2NH-(Y)_p-G$ であり；

R^2 は、H、又は $NH-(Y)_p-G$ であり；

R^3 は、H であり (但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなくてはならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない)；

ここで：

Y は有機スパーサ基であり；

G は、担体と結合することができる官能性連結基であり；

p は 1 である) と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

10

【0071】

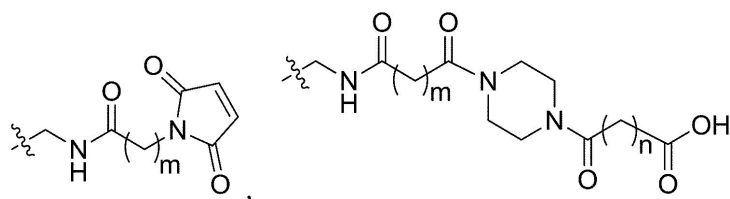
本発明の別の実施形態は、以下の式 I の化合物：

(式中、

R^1 は、H、

【0072】

【化35】



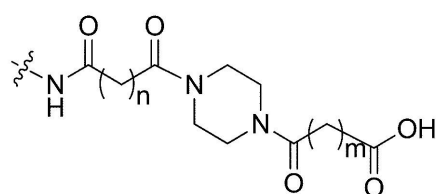
20

CH_2NH_2 、 $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、

【0073】

【化36】



30

NH_2 、 $NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり

(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時に H であってはならない)；

R^3 は、H であり；

m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 である) と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

40

【0074】

本発明の別の実施形態は、以下の式 I の化合物：

(式中、

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、 NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり (但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかは H でなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は同時に H であってはならない)；

m は 1、2、又は 3 であり；

50

nは1、2又は3である)と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

【0075】

本発明の別の実施形態は、以下の式Iの化合物：

(式中、

R^1 は、H、 CH_2NH_2 、又は $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ であり；

R^2 は、H、 NH_2 、又は $NHC(O)(CH_2)_nCO_2H$ であり(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならず、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

mは2であり；

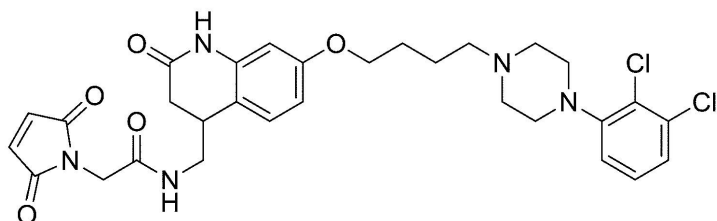
nは2である)と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

【0076】

本発明の好ましい実施形態は、以下の化合物

【0077】

【化37】



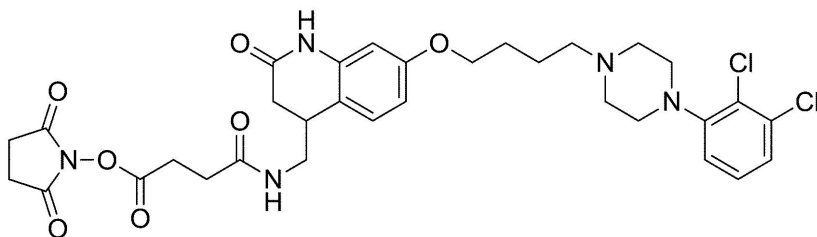
と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

【0078】

本発明の好ましい実施形態は、以下の化合物

【0079】

【化38】



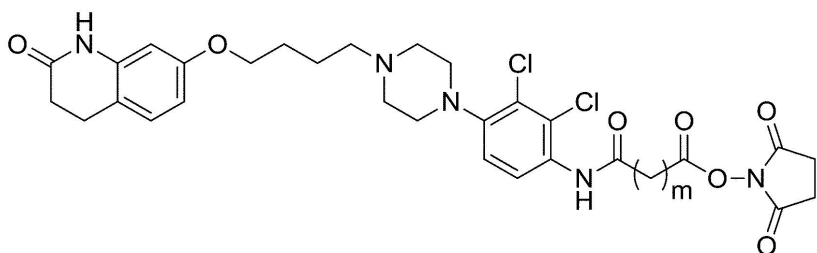
と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

【0080】

本発明の好ましい実施形態は、以下の化合物

【0081】

【化39】



(式中、mは2又は3である)と、免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物である。

【0082】

本発明の好ましい実施形態は、上述の生成物のいずれかであり、ここで免疫原性担体は

10

20

30

40

50

タンパク質である。

【 0 0 8 3 】

本発明の好ましい実施形態は、上述の生成物のいずれかであり、ここでタンパク質はキーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである。

【 0 0 8 4 】

略語

本明細書中及び本出願を通して、以下の略語が使用され得る。

【 0 0 8 5 】

【表 1】

AIBN	アゾビスイソブチロニトリル	10
AMAS	N-(α -マレイミドアセトキシ)スクシンイミドエステル	
BTG	ウシサイログロブリン	
Bu ₃ N	トリブチルアミン	
DMF	N, N-ジメチルホルムアミド	
EDTA	エチレンジアミン四酢酸	
EtOH	エチルアルコール	
KLH	キーホールリンペットヘモシアニン	
NBS	N-ブロモスクシンイミド	
SATA	S-アセチルチオ酢酸N-スクシンイミジル	20
THF	テトラヒドロフラン	
TFA	トリフルオロ酢酸	
DCC	ジシクロヘキシルカルボジイミド	
DIC	ジイソプロピルカルボジイミド	
DMAP	N, N-ジメチル-4-アミノピリジン	
EDC	1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩	
NHS	N-ヒドロキシスクシンイミド	
TFP	テトラフルオロフェニル	
PNP	p-ニトロフェニル	30
TBTU	O-(ベンゾトリアゾール-1-イル)-N, N, N', N'-テトラメチルウロニウムテトラフルオロボレート	
HOBT	N-ヒドロキシベンゾトリアゾール	
DEPBT	3-(ジエトキシホスホリルオキシ)-1, 2, 3-ベンゾトラジーン-4(3H)-オン	
BOP-Cl	ビス(2-オキソ3-オキサゾリジニル)ホスフィン酸クロリド	
DTT	ジチオエリスリトール	

【 0 0 8 6 】

定義

用語「コンジュゲート」は、個別の部分が一緒に結合することで形成される任意の物質を指す。本発明による代表的なコンジュゲートとしては、式 I の化合物などの低分子と、担体又はポリアミンポリマー（特にタンパク質）などの高分子とを一緒に結合することで形成されるものが挙げられる。コンジュゲートにおいて、低分子は、高分子上の 1 つ以上の活性部位に結合し得る。

【 0 0 8 7 】

用語「ハプテン」は、部分的又は不完全な抗原を指す。ハプテンは、タンパク質非含有物質であり、抗体形成を刺激することはできないが、抗体と反応する。抗体は、ハプテンと高分子量の免疫原性担体とをカップリングした後、このカップリングした生成物（すなわち、免疫原）をヒト又は動物被検体に注射することで形成される。

【 0 0 8 8 】

用語「免疫原」は、生物において免疫応答を誘発、生成、又は産生させることができる物質を指す。

【0089】

本明細書で使用する時、「免疫原性担体」は、ハプテンと1つ以上の位置で結合することによって、これらのハプテンに特異的に結合し得る抗体を生成できる、一般的にはタンパク質である免疫原性物質である。免疫原性担体物質の例としては、限定されないが、異物であると認識され、それによって宿主の免疫応答を誘発する、タンパク質、糖タンパク質、ポリアミノ-多糖類複合体、粒子、及び核酸が挙げられる。ポリアミノ-多糖類は、本調製においては従来の既知の任意の手段を使用して、多糖類から調製され得る。

【0090】

免疫原性担体として、アルブミン、血清タンパク質、リポタンパク質などの様々な種類のタンパク質を用い得るが、これらに限定されない。タンパク質の実例としては、ウシ血清アルブミン、キーホールリンペットヘモシアニン、卵オボアルボミン、ウシサイログロブリン、フラクシオンVヒト血清アルブミン、ウサギアルブミン、パンブキンシードグロブリン、ジフテリアトキソイド、破傷風トキソイド、ボツリヌス毒素、サクシニル化タンパク質、及びポリリジンなどの合成ポリ(アミノ酸)が挙げられる。

【0091】

免疫原性担体はまた、単糖類の縮合を繰り返すことによって構築される高分子量ポリマーであるポリアミノ-多糖類も含み得る。多糖類の例は、デンプン、グリコーゲン、セルロース、アラビアゴムなどの炭水化物ガム、寒天などである。多糖類は、ポリ(アミノ酸)残基及び/又は脂質残基も含む。

【0092】

免疫原性担体は、ポリ(核酸)単体でありうるか、又は、上述のポリ(アミノ酸)又は多糖類のどちらか1つとコンジュゲートされていてもよい。

【0093】

免疫原性担体は、固体粒子を含んでもよい。粒子の直径は、一般的には少なくとも約0.02マイクロメートル(μm)かつ約100 μm 以下であり、通常約0.05 μm ~10 μm である。粒子は、有機又は無機、膨潤性又は非膨潤性で、多孔質又は非孔質、最適には水に近い密度、一般的には約0.7~1.5g/mLの粒子でありえて、透明であるか、部分的に透明又は不透明であり得る材料から構成されうる。粒子は、限定されないが、赤血球、白血球、血小板、ハイブリドーマ、連鎖球菌、黄色ブドウ球菌、大腸菌、及びウイルスのような細胞及び微生物などの生体物質であり得る。粒子は、有機又は無機ポリマー、リボソーム、ラテックス、リン脂質小胞、又はリポタンパク質からもなり得る。

【0094】

用語「誘導體」は、1つ以上の化学反応により親化合物から作製される化合物又は分子を指す。

【0095】

化合物の「類似体」という用語は、炭素原子の鎖及び参照化合物と同じ特定の官能基を含有する化合物を指すが、類似体の炭素鎖は、参照化合物の炭素鎖よりも長い、又は短い。

【0096】

「標識」「検出分子」、「リポーター」又は「検出マーカー」は、検出可能なシグナルを生成するか、生成するのを誘導し得る任意の分子である。「標識」は、検体、免疫原、抗体、又はリガンド(特にハプテン又は抗体)などの受容体と結合し得る受容体又は分子などの別の分子とコンジュゲートされ得る。標識の非限定的な例としては、放射能アイソトープ(例えば、 ^{125}I)、酵素(例えば、 α -ガラクトシダーゼ、ペルオキシダーゼ)、酵素フラグメント、酵素基質、酵素インヒビター、コエンザイム、触媒、蛍光物質(例えば、ローダミン、フルオレセインイソチオシアネート又はFITC、又はDyLight 649)、染料、化学発光物質及び発光物質(例えば、ジオキセタン、ルシフェリン)、又は増感剤が挙げられる。

【0097】

本明細書で使用する、「スペーサ」は、ハプテン、担体、免疫原、標識又は結合パートナーなどの下部構造のうちの2つ以上と、官能性連結基を介して連結する化学構造の一部分を指す。これらのスペーサは、典型的に有機化合物中で見られるような形で典型的に存在して組み立てられる原子によって構成されるため、「有機スペーシング基」とも称される。スペーサを組み立てるのに使用される化学的なビルディングブロックは、本出願中、以下で記載されるであろう。その中で、好ましいスペーサは、直鎖状又は分枝状の飽和又は不飽和の炭素鎖である。これらの炭素鎖は、鎖内に1つ以上のヘテロ原子を含んでもよく、1つ以上のヘテロ原子は、鎖中又は鎖の末端の任意の炭素原子における1つ以上の水素原子と代わる。「ヘテロ原子」は、酸素、窒素、リン及び硫黄からなる群から選択される、炭素以外の原子を意味しており、窒素、リン及び硫黄は、任意の酸化状態で存在してよく、炭素又は他のヘテロ原子が結合していてもよい。スペーサは、鎖の一部として、又は鎖中の原子の1つにおける置換体として、環式基又は芳香族基を含んでもよい。

10

【0098】

スペーシング基中の原子数は、水素以外の原子を計数することで決定される。スペーシング基内の鎖中の原子数は、連結される下部構造間の最短ルートに沿った水素以外の原子数を計数することで決定される。好ましい鎖長は、1～20原子である。

【0099】

「官能性連結基」は、ハプテン上に存在する反応基を指し、ハプテンと別の部分（標識又は担体など）とのコンジュゲートを生成するための共有化学結合を形成することで、ハプテン部分が別の部分と連結され得る使用可能な反応部位を提供するのに使用され得る。ハプテンは、このようにしてビオチンなどの部分と連結し、ハプテンの競合的結合パートナーを形成し得る。

20

【0100】

スペーサ基は、ハプテンを担体に結合させるのに使用され得る。スペーサの長さが異なることによって、抗体形成プロセスが最適となるように免疫される動物又はヒトの免疫系に提示されるように、担体から異なる距離でハプテンを結合させることが可能となる。ハプテン分子中の異なる位置で結合することで、ハプテン上の特異的部位を免疫系に提示する機会が与えられ、抗体認識に影響を及ぼす。スペーサは、水性媒体中でより可溶性が高いハプテン誘導体を作成するために、親水性可溶化基を含有し得る。親水性可溶化基の例としては、ポリオキシアルキルオキシ基、例えば、ポリエチレングリコール鎖、ヒドロキシル基、カルボキシレート基及びスルホネート基が挙げられるが、これらに限定されない。

30

【0101】

用語「求核基」又は「求核剤」は、反応において化学結合を形成する電子対を供与する種を指す。用語「求電子基」又は「求電子物質」は、反応において化学結合を形成する電子対を受容する種を指す。

【0102】

用語「置換された」は、親分子上の任意の位置で炭素原子上の水素原子の代わりに原子又は原子基が置換されることを指す。置換基の非限定的な例としては、ハロゲン原子、アミノ、ヒドロキシ、カルボキシ、アルキル、アリール、ヘテロアルキル、ヘテロアリール、シアノ、アルコキシ、ニトロ、アルデヒド及びケトン基が挙げられる。

40

【0103】

用語「アルキル」は、別途記載のない限り、最大で12個の炭素原子の飽和又は不飽和の直鎖状及び分枝鎖状ラジカルを指し、特に、任意の度合い又はレベルの飽和を有するラジカルを含むことを意図している。アルキルとしては、限定されないが、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ヘキシル、イソヘキシル、ヘプチル、オクチル、2,2,4-トリメチルペンチル、ノニル、デシル、ウンデシル及びドデシルが挙げられる。

【0104】

50

用語「シクロアルキル」は、3～10個の炭素原子から構成される、飽和又は部分的に飽和された単環式又は二環式の炭化水素環ラジカルを指す。アルキル置換基は、環上に任意で存在し得る。例としては、シクロプロピル、1,1-ジメチルシクロブチル、1,2,3-トリメチルシクロペンチル、シクロヘキシル及びシクロヘキセニルが挙げられる。

【0105】

用語「ヘテロ原子」は、任意の許容された酸化状態で存在しうる窒素原子、酸素原子、リン原子又は硫黄原子を指す。

【0106】

用語「ヘテロアルキル」は、鎖内に1つ以上のヘテロ原子を含むアルキル基を指し、1つ以上のヘテロ原子は、鎖中又は鎖の末端の任意の炭素原子における1つ以上の水素原子と代わる。

10

【0107】

用語「ヘテロシクリル」は、3～7個の炭素原子、及びN、O又はSから選択される少なくとも1つのヘテロ原子から構成される非芳香族（すなわち、飽和又は不飽和）環を指す。アルキル置換基は、環上に任意で存在し得る。例としては、テトラヒドロフリル、ジヒドロピラニル、ピペリジル、2,5-ジメチルピペリジル、モルホリニル、ピペラジニル、チオモルホリニル、ピロリジニル、ピロリニル、ピラゾリジニル、ピラゾリニル、イミダゾリジニル及びイミダゾリニルが挙げられる。

【0108】

用語「ヒドロキシャルキル」は、アルキル鎖に沿った任意の炭素原子と結合する少なくとも1つのヒドロキシル基を指す。

20

【0109】

用語「アミノアルキル」は、アルキル鎖に沿った任意の炭素原子と結合する少なくとも1つの第一級又は第二級アミノ基を指す。

【0110】

用語「アルコキシ」は、別途記載のない限り、酸素原子と結合する最大で12個の炭素原子の直鎖状又は分枝鎖状ラジカルを指す。例としては、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ及びブトキシが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0111】

用語「アルコキシャルキル」は、アルキル鎖に沿った任意の炭素原子と結合する少なくとも1つのアルコキシ基を指す。

30

【0112】

用語「ポリアルコキシャルキル」は、長鎖アルコキシ化合物を指し、及び単一分子量（discreet）又は単分散サイズのポリエチレングリコールを含む。

【0113】

用語「チオアルキル」は、アルキル鎖に沿った任意の炭素原子と結合する少なくとも1つの硫黄基を指す。硫黄基は、任意の酸化状態であってよく、スルホキシド、スルホン及びサルフェートを含む。

【0114】

用語「カルボキシャルキル」は、アルキル鎖に沿った任意の炭素原子と結合する少なくとも1つのカルボキシレート基を指す。用語「カルボキシレート基」としては、カルボン酸及びアルキル、シクロアルキル、アリール又はアラキルカルボキシレートエステルが挙げられる。

40

【0115】

用語「アルキルカルボニル」は、アルキル鎖に沿った任意の炭素原子と結合するカルボニル基を有する基を指す。

【0116】

用語「ヘテロアリール」は、5～7員の単環式、又は8～10員の二環式芳香環ラジカルを指し、これらの環はいずれも、N、O、又はSから選択される1～4個のヘテロ原子からなり、窒素及び硫黄原子は、許容される任意の酸化状態で存在し得る。例としては、

50

ベンズイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾチエニル、ベンズオキサゾリル、フリル、イミダゾリル、イソチアゾリル、イソキサゾリル、オキサゾリル、ピラジニル、ピラゾリル、ピリジル、ピリミジニル、ピロリル、キノリニル、チアゾリル及びチエニルが挙げられる。

【0117】

用語「アリール」は、環中に6～12個の炭素を含有する単環式又は二環式の芳香環ラジカルを指す。アルキル置換基は、環上に任意で存在し得る。例としては、フェニル、ピフェニル及びナフタレンが挙げられる。

【0118】

用語「アラルキル」は、アリール置換基を含有する $C_1 \sim 6$ アルキル基を指す。例として、ベンジル、フェニルエチル又は2-ナフチルメチルが挙げられる。

10

【0119】

用語「アシル」は、 $-C(O)R_a$ を指し、式中、 R_a は、水素、アルキル、シクロアルキル、ヘテロアルキル、アリール、アラルキル及びヘテロアリールである。「アシル化剤」は、分子に、 $-C(O)R_a$ 基を付加する。

【0120】

用語「スルホニル」は、 $-S(O)_2R_b$ を指し、式中、 R_b は、水素、アルキル、シクロアルキル、ヘテロアルキル、ハロアルキル、アリール、アラルキル及びヘテロアリールである。「スルホニル化剤」は、分子に、 $-S(O)_2R_a$ を付加する。

【0121】

20

ハプテンの担体部分への結合において、反応性官能性連結基を担持するスペーサは、様々な方法によって調製され得る。スペーサは、いずれかの末端の基によって異なるように官能化されるか又は活性化され、これによってハプテン及び担体と選択的に連続反応することができる基を用いて形成されうるが、両端で同じ反応部分を使用してもよい。ハプテンと、担体に結合する官能性連結基との反応において選択される基は、ハプテンと、ハプテンが結合する担体における官能基の種類によって決定される。スペーサ並びにハプテン及び担体との結合方法は、Brinkley, M., A., Bioconjugate Chem. 1992, 3: 2~13, Hermanson, Greg T., Bioconjugate Techniques, Academic Press, London, Amsterdam, Burlington, MA, USA, 2008及びThermo Scientific Pierce Crosslinking Technical Handbook; (Thermo Scientific 3747 N Meridian Rd, Rockford, IL USA 61101, ph 800-874-3723又は: <http://www.piercenet.com/>からのダウンロード又は印刷出力から入手可能)、及びその参考文献に記載されるものを含むが、これらに限定されない。スペーサ基の形成において、異なるように活性化される多くの分子は、例えば、Thermo Scientificなどの供給メーカーから市販されている。

30

【0122】

アミノ基を担持するハプテンにおいて、スペーサとハプテンとの結合様式は、ハプテン上のアミンと、ハロゲン化アシル又は活性エステルを担持するスペーサビルディングブロックとの反応を含む。「活性エステル」は、安定した結合を形成する穏やかな条件下で、例えばアミノ基のような求核基と反応するエステルとして定義される。安定した結合は、例えば、後に続く合成工程のような更なる使用条件、免疫原としての使用、又は生化学アッセイにおいて損傷を受けない結合として定義される。安定した結合の好ましい例は、アミド結合である。活性エステル及び形成方法は、Benoiton, N. L.によって、Houben-Weyl, Methods of Organic Chemistry, Thieme Stuttgart, New York, vol E22 section 3.2: 443 and Benoiton, N. L., Chemistry of Peptide Synthesis, Taylor and Francis, N

40

50

Y, 2006に記載されている。好ましい活性エステルとしては、p-ニトロフェニルエステル(PNP)、N-ヒドロキシスクシンイミドエステル(NHS)及びテトラフルオロフェニルエステル(TFP)が挙げられる。ハロゲン化アシルは、例えば、カルボン酸と塩化チオニル又は塩化オキサリルとの反応(Fieser, L.F. and Fieser, M. Reagents for Organic Synthesis, John Wiley and Sons, NY, 1967及びこの参考文献を参照のこと)のような、当業者に既知の多くの方法によって調製され得る。これらは、WuらによるOrganic Letters, 2004, 6(24): 4407に記載されるように、活性二官能性スペーサにおいても使用され得るp-ニトロフェニルエステル(PNP)などの他の活性エステルに変換され得る。N-ヒドロキシスクシンイミド(NHS)エステルは、国際特許第2012012595号の実施例35に記載されるように、無水条件下で、非プロトン性溶媒中トリエチルアミン又はジイソプロピルエチルアミンなどの有機塩基の存在下で、炭酸N,N-ジスクシンイミジル(CAS 74124-79-1)と化合物のカルボン酸との反応によって、又は、無水条件下で、N-ヒドロスクシンイミド及びジシクロヘキシルカルボジイミド(DCC)又は他の脱水剤を使用することで調製され得る。テトラフルオロフェニルエステル(TFP)は、WilburらによってBioconjugate Chem., 2004, 15(1): 203で報告されるように、無水条件下で、非プロトン性溶媒中、トリエチルアミン又はジイソプロピルエチルアミンなどの有機塩基の存在下で、カルボン酸と2,3,5,6-テトラフルオロフェニルトリフルオロ酢酸塩との反応により調製され得る。当業者は、表1に示されるスペーサは、特に、既知の方法を使用して得られ、反応条件のルーチンの最適化を用いてアミノ担持ハプテンと結合することができることを認識するであろう。これらのスペーサによって、ハプテンと担体上のチオール基の結合が可能となる。

【0123】

10

20

【表 2】

表 1

	m及びnにおける適正值は1～10である

10

20

30

【 0 1 2 4 】

カップリング剤の存在下、ハブテン上のアミンとスパーサビルディングブロック上のカルボン酸官能基との直接的なカップリングは、1つの結合様式としても使用され得る。好ましい試薬は、典型的にはペプチド合成に使用される試薬である。ペプチドカップリング試薬としては、O - (ベンゾトリアゾール - 1 - イル) - N, N, N', N' - テトラメチルウロニウムテトラフルオロボレート (TBTU, CAS # 125700-67-6) (Pruhs, S., Org. Process. Res. Dev. 2006, 10: 441を参照のこと); カルボジイミド脱水剤を含むN - ヒドロキシベンゾトリアゾール (HOBT, CAS # 2592-95-2) (例えば、N - N - ジシクロヘキシルカルボジイミド (DCC)、ジイソプロピルカルボジイミド (DIC)、又は1 - エチル - 3 (3 - ジメチルアミノプロピル) カルボジイミド塩酸塩 (EDC)) (Konig W., Geiger, R. Chem. Ber., 1970, 103 (3): 788を参照のこと); 3 - (ジエトキシホスホリルオキシ) - 1, 2, 3 - ベンゾトラジン - 4 (3H) - オン (DEPBT, CAS # 165534-43-0) (Liu, H. et al., C

40

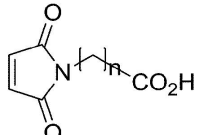
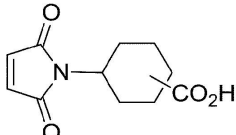
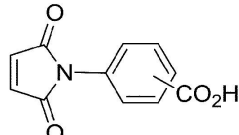
50

Chinese Chemical Letters, 2002, 13(7): 601を参照のこと); ピス(2-オキソ-3-オキサゾリジニル)ホスフィン酸クロリド; BOP-Cl (CAS# 68641-49-6) (Diago-Meseguer, J, et al. Synthesis, 1980, 7: 547~51を参照のこと)、並びに Benoitonbによって Chemistry of Peptide Synthesis, CRC Press, Boca Raton, FL, 2005, Chapter 2、及び Advanced Automated Peptide Protein Technologies (aapptec), 6309 Shepardsville Rd., Louisville KY 40228, ph 888 692 9111; www.aapptec.com, によって提供される技術公報、並びにその中の参考文献に詳しく記述される他の試薬が挙げられるが、限定されない。これらの方法は、ハブテンをスパーサに結合させる安定なアミド結合を生成する。既知の方法を使用して得られ、上述及び引用される方法を用いて反応条件のルーチンの最適化を利用してアミノ担持ハブテンに結合され得るスパーサの例を表2に示すが、表2に示されるものに限定されない。これらのスパーサによって、ハブテンと担体上のチオール基の結合が可能となる。

【0125】

【表3】

表2

 <p>nの適正範囲は1~10である</p>		
---	---	---

【0126】

スパーサはまた、担体への結合が可能である官能性連結基の形成工程などの、適切な化学基がハブテンに連続的に結合することによる、段階的な様式で構成され得る。以下の一般的な反応スキームにおいて実例を参照のこと。

【0127】

更に、ハブテンが、例えば、チオール基、アミノ基又はヒドロキシル基のような、スパーサとの結合位置になる求核基を有する際、スパーサは、チオール、アミン又はヒドロキシル基のアルキル化によっても構成され得る。アルキルハライド、又はスルホン酸エステル(p-トルエンスルホネートなど)のような、置換反応を受けることができる部分で適切に置換される任意のアルキル基は、スパーサを結合させるのに使用され得る。アルキル化反応の多くの例が当業者に既知であって、具体例は、一般的な化学文献中で見出され、ルーチンな実験を通して最適化され得る。多くの参考文献におけるアルキル化反応の議論は、March's Advanced Organic Chemistry, Smith, M. B., and March, J., John Wiley & sons, Inc. NY, 2001のチャプター10で見出すことができる。ハブテン上の例えばアミンのような求核部分とイソシアネートとの反応による尿素の形成、又はイソチオシアネートとの反応によるチオ尿素結合の形成などの他の結合も用いられ得る(Li, Z., et al., Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements, 2003, 178(2): 293~297を参照のこと)。イソシアネート基との反応を介して、ヒドロキシル基を担持するハブテンにスパーサを結合させて、カルバメート又はウレタン結合を形成してもよい。スパーサは、一方の末端上のイソシアネート官能基、及び担体と反応することができる官能性連結基によって異なるように活性化され得る(Annunziato, M. E., Patel, U. S., Ranade, M. and Palumbo, P. S., Bioconjugate Chem., 1993, 4: 212~218を参照のこと)。

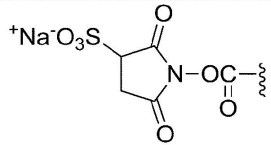
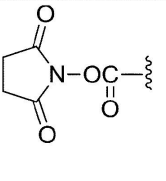
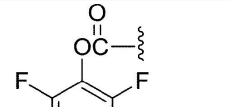
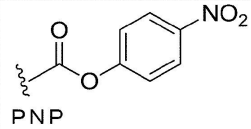
【0128】

カルボン酸基を担持するハプテンにおいて、ハプテンへのスペーサ部分の結合様式には、その調製が前述されているハロゲン化アシル又は活性エステル（その例を表3で示す）としてのカルボン酸基の活性化の後に、スペーサ部分上のアミノ（ $-NH_2-$ ）、ヒドラジノ（ $-NH-NH_2-$ ）、ヒドラジド（ $-C(O)-NH-NH_2-$ ）もしくはヒドロキシル基（ $-OH$ ）との反応によるアミド、ヒドラジド、ジアシルヒドラジンもしくはエステル結合の形成、またはカルボン酸基とスペーサ部分上のアミノ基との直接カップリング、又は前述のペプチドカップリング試薬及び/又はカルボジイミド脱水試薬（その例を表4及び5で示す）による担体との直接カップリングが挙げられる。活性化エステルの形成及びペプチドカップリング剤の使用に関して上記で引用された参考文献で見られる手順は、反応条件のルーチンの最適化を用いて、カルボン酸担持ハプテンをスペーサビルディングブロック及び利用可能なアミノ基を含むタンパク質担体に結合させるために使用され得る。

【0129】

【表4】

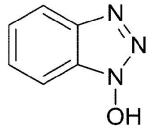
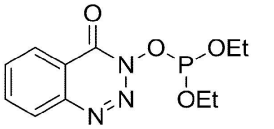
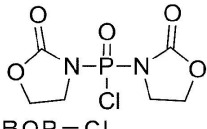
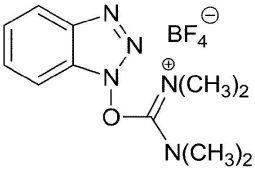
表3

 <p>スルホNHS及びNHS</p>	 <p>TFP</p>	 <p>X=Cl, Br 塩化アシル</p>	 <p>PNP</p>
--	--	---	--

【0130】

【表5】

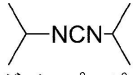
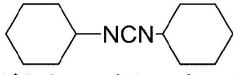
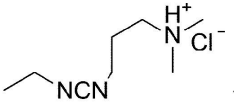
表4

 <p>HOBT</p>	 <p>DEPT</p>	 <p>BOP-Cl</p>	 <p>TBTU</p>
---	---	--	---

【0131】

【表6】

表5

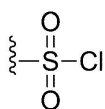
 <p>ジイソプロピルカルボジイミド (DIC)</p>	 <p>ジシクロヘキシルカルボジイミド (DCC)</p>	 <p>1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド HCl(EDC)</p>
---	--	---

【0132】

スペーサと結合させるために、他の求電子基、例えばハロゲン化スルホンイル

【0133】

【化40】



又は求電子亜リン酸基、例えば：

【0134】

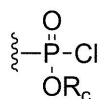
10

20

30

40

【化 4 1】



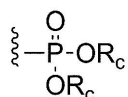
【0135】

(Malachowski, William P., Coward, James K., Journal of Organic Chemistry, 1994, 59(25): 7616を参照のこと)

又は:

【0136】

【化 4 2】



R_cはアルキル、シクロアルキル、アリール、置換アリール、アラルキルである求電子基がハプテン上に存在してもよい。

【0137】

Aliouane, L., et al, Tetrahedron Letters, 2011, 52(28): 8681を参照のこと。

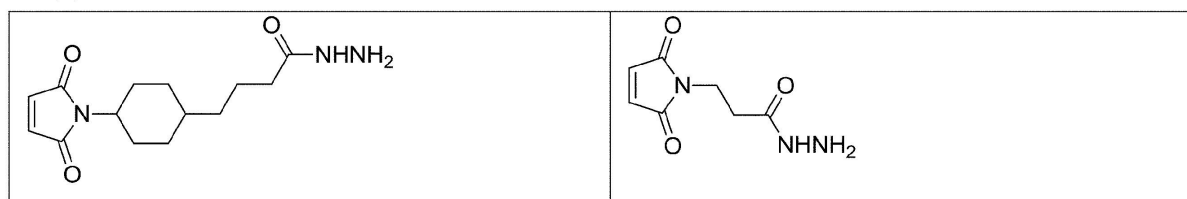
【0138】

アルデヒド基又はケトン基を担持するハプテンは、限定されないが、スペーサ上のヒドラジド基H₂N-NH-C(O)-との反応によるアシルヒドラゾンの形成を含む方法を使用してスペーサに結合され得る(Chamow, S.M., Kogan, T.P., Peers, D.H., Hastings, R.C., Byrn, R.A. and Askenaszi, A., J. Biol. Chem., 1992, 267(22): 15916を参照のこと)。担体上でチオール基と結合することが可能な二官能性ヒドラジドスペーサの例が表6で示されている。

【0139】

【表 7】

表 6



【0140】

ハプテンは、担体がチオールと反応しうる基を提供するように修飾されている場合には、担体と反応し得るチオール基を含有していてもよい。担体基は、担体上のアミノ基とマレイミド酢酸N-スクシンイミジル(AMAS, CAS# 55750-61-3)、ヨード酢酸スクシンイミジル(CAS# 151199-81-4)、又は表1で示される二官能性スペーサ基のいずれかとの反応によるマレイミド官能基を含有する基の結合により、反応を受け得る基を導入してハプテンと担体との結合を得る方法を含むがこれらに限定されない方法によって修飾されうる。

【0141】

担体との結合を形成することができる官能性連結基は、安定的な結合を形成することができる任意の基であってよく、担体上の多くの異なる基と反応性がある。官能性連結基は、好ましくは、担体上のアミノ基、カルボン酸基、又はチオール基、又はその誘導体と反応し得る。官能性連結基の非限定例としては、カルボン酸基、ハロゲン化アシル、活性エステル(上記で定義した通りである)、イソシアネート、イソチオシアネート、ア

10

20

30

40

50

ルキルハライド、アミノ基、チオール基、マレイミド基、アクリレート基 ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$) 又はビニルスルホン基 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{SO}_2-$) があり、Park, J. W., et al., Bioconjugate Chem., 2012, 23(3): 350 を参照のこと。官能性連結基は、ハプテンと段階的に反応し得る異なるように活性化されたスペーサビルディングブロックの一部として存在してもよく、生じたハプテン誘導体が、その後に担体と反応し得る。あるいは、ハプテンは、後続反応によって官能性連結基に変換され得る前駆体基を担持するスペーサによって誘導体化され得る。スペーサ上の官能性連結基がアミン又はカルボン酸基である際、担体上のカルボン酸基又はアミンとのカップリング反応は、これらの試薬に関して上記で引用される参考文献における手順に従って、ペプチドカップリング試薬を用いることにより直接行われうる。

10

【0142】

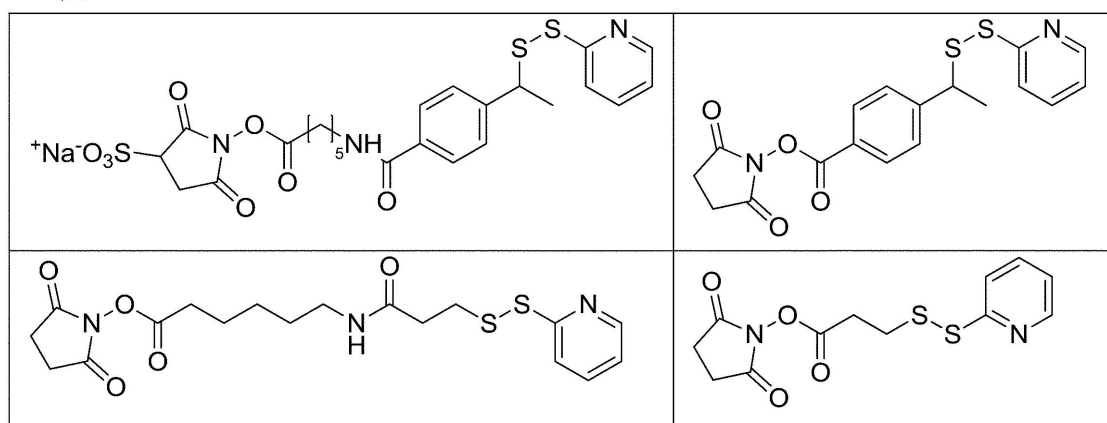
特定のジスルフィド基 (例えば、ピリジルジスルフィド) は、担体上でチオール基との交換がなされ得るスペーサ上の官能性連結基として使用され、混合ジスルフィド結合が形成され得る (Ghetie, V., et al., Bioconjugate Chem., 1990, 1: 24~31 を参照のこと)。これらのスペーサは、アミン担持ハプテンと、限定はされないが、その例が表7に示されるものであるピリジルジスルフィド基を担持するスペーサに結合する活性エステルとの反応によって結合し得る。

【0143】

【表8】

表7

20



30

【0144】

ほとんどの場合、担体はタンパク質であり、リジン残基の α -アミノ基は、アミン反応性官能性連結基との反応によって直接、あるいは、チオール含有基 (S-アセチルチオ酢酸 N-スクシンイミジル (SATA, CAS 76931-93-6) 又はこれらの誘導体など) による誘導化後に、アセテート基をヒドロキシルアミンで開裂し、ハプテン上で官能性連結基と反応させるためにチオール基を露出することで、結合のために用いられる。チオール基は、また、タンパク質担体内のジスルフィド結合を、限定はしないが、2-メルカプトエチルアミンなどの中程度の還元剤で還元することで担体に導入され得る (Bilah, M., et al., Bioelectrochemistry, 2010, 80(1): 49 を参照のこと、ホスフィン試薬に関しては Kirley, T. L., Analytical Biochemistry, 1989, 180(2): 231 or dithioerythritol (DTT, CAS 3483-12-3) Cleland, W., Biochemistry, 1964, 3: 480~482 を参照のこと。

40

【0145】

一般的な反応スキーム

本発明の代表的な化合物は、以下に記載される一般的合成方法に従って合成することができる。式Iの化合物は、当業者に既知の方法により調製できる。以下の反応スキームは、本発明の実施例を表すことのみを意味し、決して本発明の限定であることを意味しない

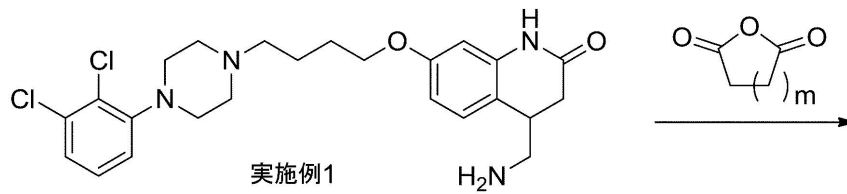
50

。

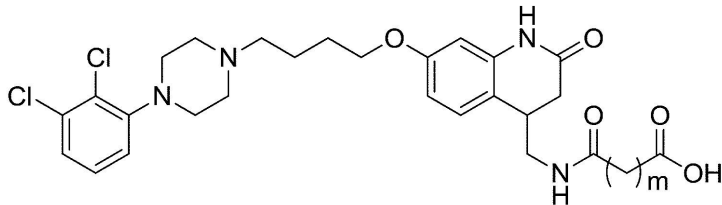
【 0 1 4 6 】

【 化 4 3 】

スキーム 1



10



【 0 1 4 7 】

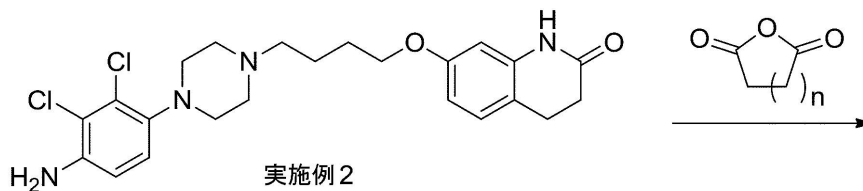
実施例 1 のハブテンは、スキーム 1 に示されるように、無水コハク酸又は無水グルタル酸などの環状無水化合物との反応によって、スパーサと合成され得る。反応は、T H F などの溶媒中、室温で実行され得る。

20

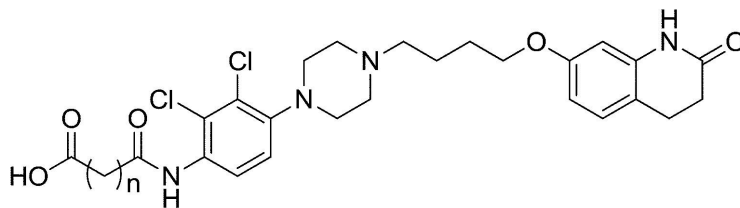
【 0 1 4 8 】

【 化 4 4 】

スキーム 2



30



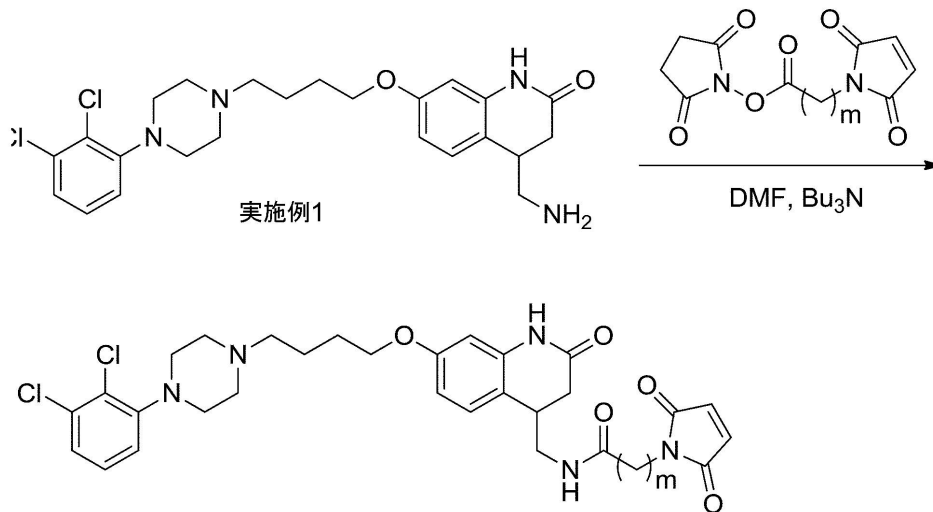
【 0 1 4 9 】

実施例 2 のハブテンは、スキーム 2 に示されるように、無水コハク酸又は無水グルタル酸などの環状無水化合物との反応によって、スパーサと合成され得る。反応を、ピリジンなどの溶媒中で行ってもよく、3 ~ 6 時間、マイクロ波加熱炉で約 1 1 0 まで加熱してもよい。

40

【 0 1 5 0 】

【化 4 5】
スキーム 3



10

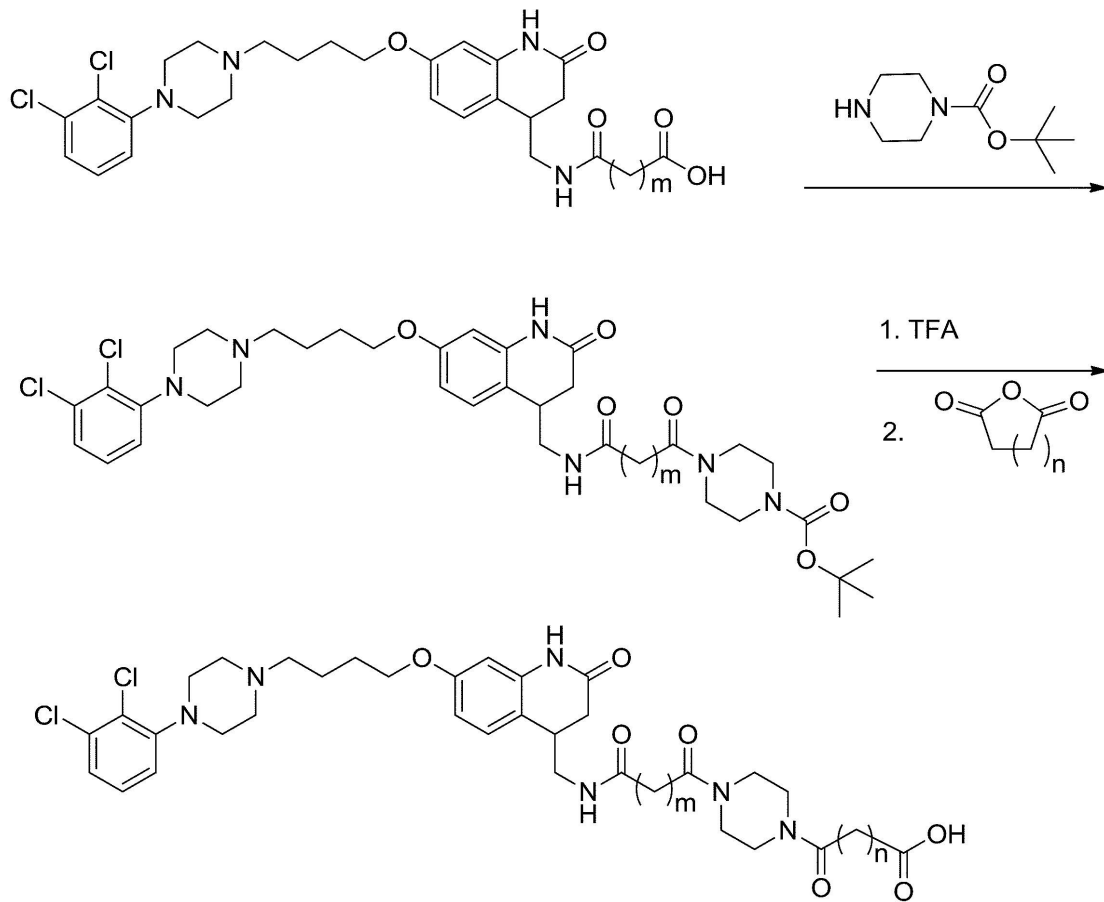
【 0 1 5 1】

実施例 1 などのアルキルアミン基が末端をなすハプテンは、更にマレイミド基で官能化され得る。当業者は、同様の方法論が、アリピプラゾールの他のアルキルアミノ誘導体に対しても適用可能であることを認識するであろう。DMFなどの溶媒中、トリブチルアミンなどの塩基の存在下、20℃で、1時間、アリピプラゾール誘導アミンと、2,5-ジオキソピロリジン-1-イル2-(2,5-ジオキソ-2,5-ジヒドロ-1H-ピロル-1-イル)酢酸塩などのアルキルマレイミド官能化基とを反応させることで、マレイミドスペースを有するアリピプラゾールのハプテンが産生される。

20

【 0 1 5 2】

【化 4 6】
スキーム 4



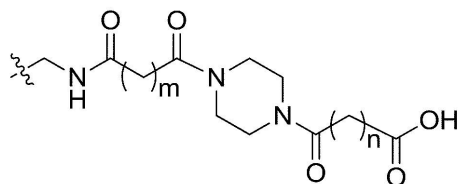
【 0 1 5 3 】

スキーム 4 に示されるように、ハプテン上のスペーサは、伸長し得る。カルボン酸官能基を担持するスペーサを有するハプテンは、不活性雰囲気下、ジクロロメタンなどの好適な溶媒中に溶解され、ブトキシカルボニルピペラジン、及びジイソプロピルエチルアミンなどの適切な塩基で処理され得る。次に、溶液は、シアノホスホン酸ジエチルで処理されてスペーサ上にピペラジン部分が取り付けられ得る。ピペラジンの脱保護は、トリフルオロ酢酸又は当該技術分野で既知の他の方法で達成され得る。環状無水物との反応によって、式 I の化合物（式中 R¹は

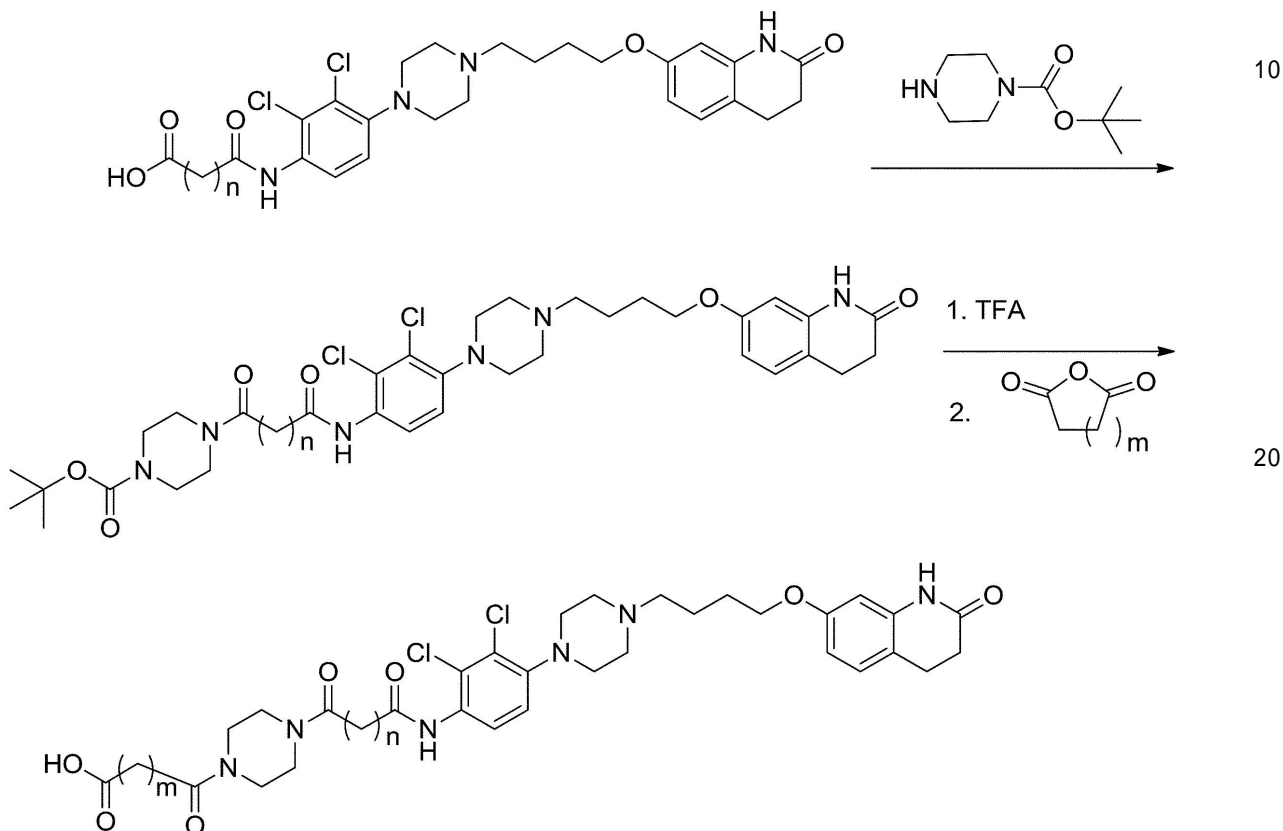
である）が得られる。

【 0 1 5 4 】

【化 4 7】



スキーム 5

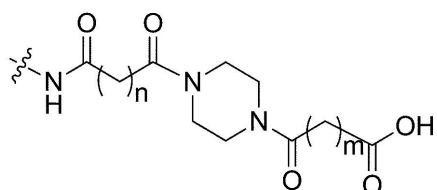


【 0 1 5 5】

スキーム 5 に示されるように、ハプテン上のスペーサも伸長し得る。カルボン酸官能基を担持するスペーサを有するハプテンは、不活性雰囲気下、ジクロロメタンなどの好適な溶媒中に溶解され、N - t - ブトキシカルボニルピペラジン、及びジイソプロピルエチルアミンなどの適切な塩基で処理され得る。次に、溶液は、シアノホスホン酸ジエチルで処理されてスペーサ上にピペラジン部分に取り付けられ得る。ピペラジンの脱保護は、トリフルオロ酢酸又は当該技術分野で既知の他の方法で達成され得る。環状無水物との反応によって、式 I の化合物（式中 R^2 はである）

【 0 1 5 6】

【化 4 8】



が得られる。

【 0 1 5 7】

ハプテンはまた、キノリノン窒素のアシル化若しくはアルキル化のいずれかによって、親分子のアリピプラゾールから直接産生され得る。スキーム 6 は、例えば、N , N - ジメ

10

20

30

40

50

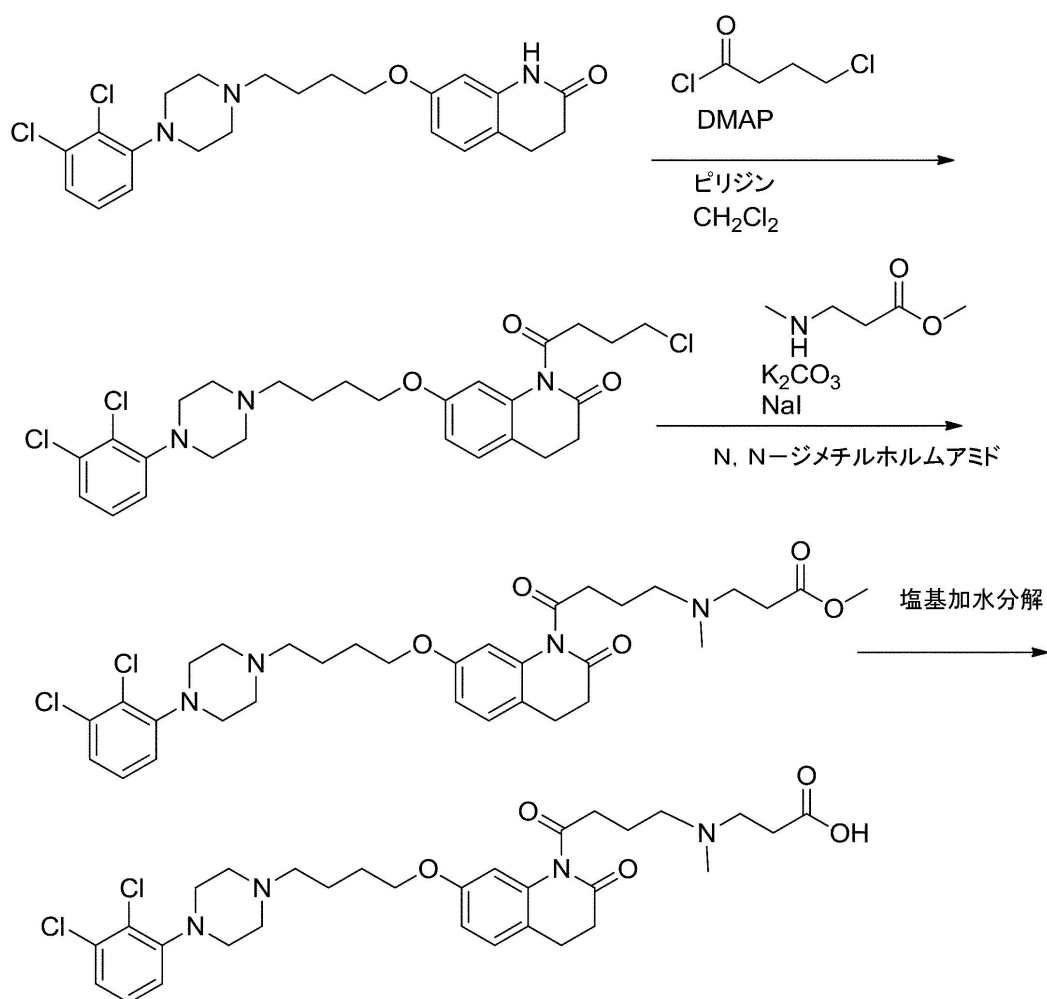
チルホルムアミドのような非プロトン性溶媒中、ピリジンなどの塩基の存在下、触媒としてN, N - ジメチル - 4 - アミノピリジン (DMA P) を使用して、アシル基が4 - クロロ酪酸の酸塩化物との反応によってアリピプラゾールに付加され得る合成経路を図示している：米国特許第20110230520号の実施例5を参照のこと。N - メチル - アラニンメチルエステルによる塩化物の求核置換は、N, N - ジメチルホルムアミドなどの双極性非プロトン性溶媒中、ヨウ化ナトリウム及び例えば、炭酸カリウムのような塩基の存在下で実行され得る：Penning, T., D., et al., J. Med. Chem., 2002, 45: 3482を参照のこと。水性塩基への曝露などの、当業者に既知の標準的な方法を使用するエステル基の加水分解によって、カルボキシ官能化ハプテンを得て、これを、その一例が以下のスキーム9に図示される上述の方法を用いてさらに合成すると、免疫原性担体に結合させるのに好適な官能化合物がもたらされうる。

10

【0158】

【化49】

スキーム6



20

30

40

【0159】

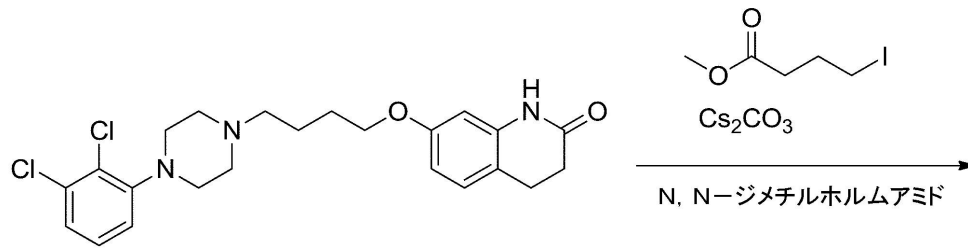
スキーム7は、標準的なアルキル化化学を使用して、アリピプラゾールのキノリノン基の窒素にアルキル基を結合する様式を示している。例えば、4 - ヨード酪酸メチルのようなヨード化合物は、米国特許第20120004165号の実施例6の方法を使用して、N, N - ジメチルホルムアミドなどの双極性非プロトン性溶媒中、炭酸セシウムなどの塩基の存在下、アリピプラゾールと反応し得る。水性塩基への曝露などの、当業者に既知の標準的な方法を使用するエステル基の加水分解によって、カルボキシ官能化ハプテンが得られ、これを、その一例が以下のスキーム9に図示される上述の方法を用いてさらに合成すると、免疫原性担体に結合させるのに好適な官能化合物がもたらされうる。

50

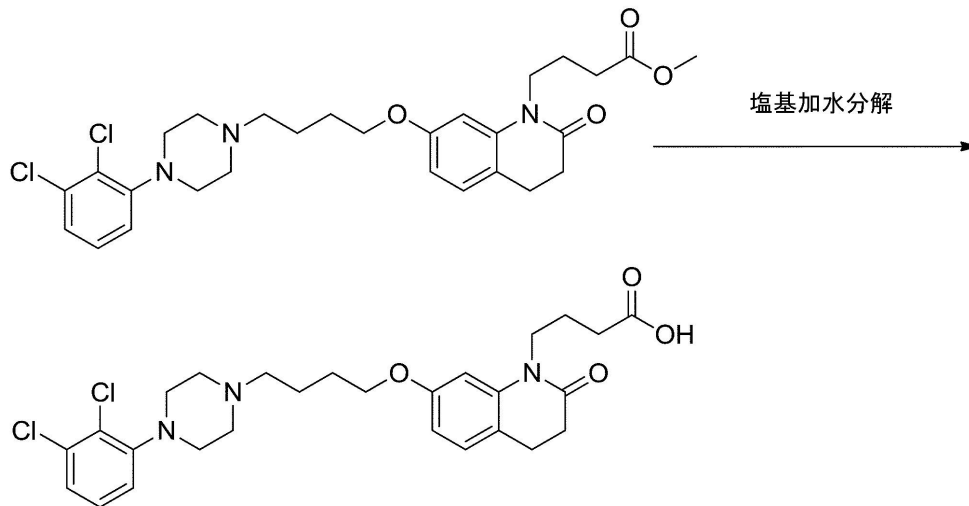
【 0 1 6 0 】

【 化 5 0 】

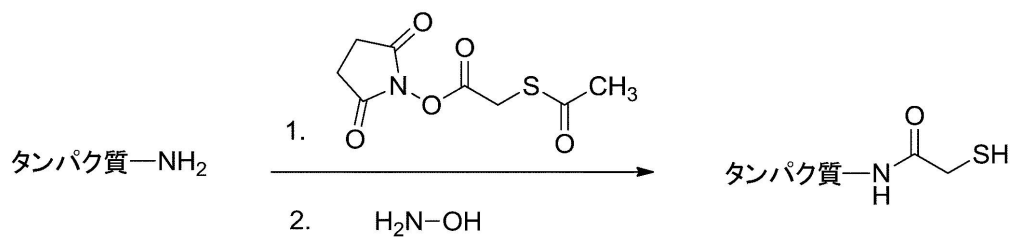
スキーム 7



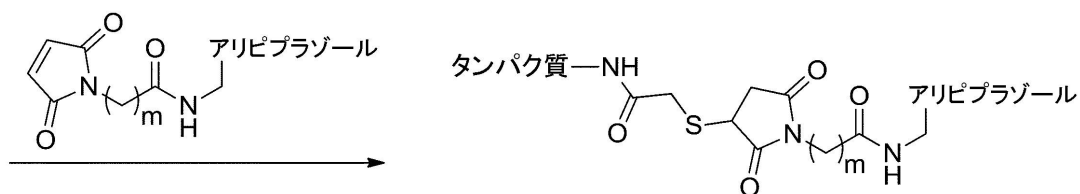
10



20



30



40

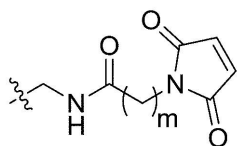
【 0 1 6 1 】

マレイミド官能化ハプテンは、スキーム 8 に示されるような方法に従って、タンパク質とコンジュゲートされ得る。 - 窒素を S - アセチルチオ酢酸 N - スクシンイミジル (S A T A) でアシル化することによるタンパク質リジン残基の活性化後、次いでヒドロキシルアミンによる S - アセチル基の加水分解により、求核性スルフヒドリル基が生成される。スルフヒドリル活性化タンパク質とマレイミド誘導体化ハプテン (一般的なスキーム (3) で記載したように調製した) とのコンジュゲーションは、マイケル付加反応を介して進行する。好適なタンパク質は当業者に既知であり、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンが挙げられる。スキーム 8 は、タンパク質 - ハプテンコンジュゲート (式中、 R^1 は、

50

【 0 1 6 2 】

【 化 5 1 】

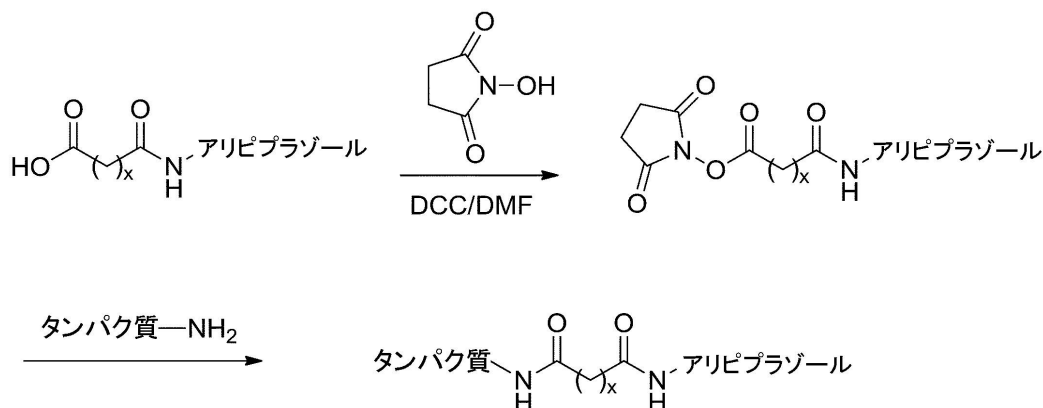


である)を示しており、任意のマレイミド官能化ハプテンをタンパク質とコンジュゲートするのに同じ化学反応が使用され得る。

【 0 1 6 3 】

【 化 5 2 】

スキーム 9



式中、xは式1で定義されるように、m又はnである。

【 0 1 6 4 】

カルボン酸官能化ハプテンは、スキーム 9 に示されるような方法に従って、タンパク質とコンジュゲートされ得る。DMFなどの溶媒中、約 20℃ の温度で約 18 時間、N - ヒドロキシスクシンイミド及びジシクロヘキシルカルボジイミド (DCC) などの好適なカップリング剤、並びにトリブチルアミンなどの塩基とを反応させることで、ヒドロキシピロリジン - 2, 5 - ジオン脱離基を有するカルボン酸が活性化される。活性化スベア及びハプテンは、次に、pH 7.5 のリン酸塩緩衝液などの溶媒中で、約 20℃ で約 2.5 時間、タンパク質とコンジュゲートされ得る。好適なタンパク質は当業者に既知であり、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンが挙げられる。スキーム 9 は、タンパク質 - ハプテンコンジュゲート (式中、R²は、NH-C(=O)-(CH₂)_n-CO₂Hである)を示しており、任意のCO₂官能化ハプテンをタンパク質とコンジュゲートするのに同じ化学反応が使用され得る。

【 0 1 6 5 】

抗体生成

上述のコンジュゲートは、それらが産生される抗精神病薬 (アripiprazol) と結合する抗体の生成に有用である。これらの抗体は、患者サンプル中の抗精神病薬の存在及び/又は量を検出するアッセイに使用され得る。かかる検出によって、治療薬物モニタリングがその利点を全て受けることが可能となる。抗精神病薬のレベルの検出は：リスベリドン、パリペリドン、クエチアピン、オランザピン、及びこれらの代謝産物からなる群から選択されるものなどである、他の抗精神病薬の検出と組み合わせた検出であって、かかる検出は、これらの抗精神病薬を同時に測定することが可能である；規定の療法に対する患者のアドヒアランス又は遵守の決定；患者を経口による抗精神病投薬計画から持続性注射剤による抗精神病投薬計画に変更すべきかどうかを決定する決定ツールとしての使用；有効又は安全な薬剤レベルを確実に達成又は維持するために、抗精神病薬抗精神病経口薬又は注射剤の投与レベル又は投与間隔を増加又は減少させるべきかを決定する決定ツールと

10

20

30

40

50

しての使用；最小 p K レベルが得られるという証拠を提供することで、抗精神病薬による療法の開始に役立つものとしての使用；複数の処方又は複数の源からの抗精神病薬の生物学的同等性を決定するための使用；多剤併用及び薬剤 - 薬剤間の潜在的な相互作用による影響を評価するための使用；並びに、患者を臨床試験から除外するか、又は参加させるかの指標としての使用、次いで臨床試験における投薬要求に対するアドヒアランスのモニタリングに役立つものとしての使用；などの多くの目的において有用であり得る。

【 0 1 6 6 】

本明細書中の化合物及び免疫原性担体を含む、本発明のコンジュゲートを提供することで、例えば、ポリクローナル、モノクローナル、キメラ、及びヒト化抗体のような、抗精神病薬と結合する抗体が産生され得る。特に想定されるかかる抗体としては、モノクローナル及びポリクローナル抗体並びにこれらのフラグメント、例えば、抗原結合ドメイン及び/又はこれらの抗体に対する 1 つ以上の相補性決定領域を含有する組み換えタンパク質が挙げられる。好ましくは、抗体は薬剤及び所望の薬理学的活性代謝産物と結合するであろう。本発明の化合物への免疫原性担体の結合位置を変更することで、代謝産物の選択性及び交差反応性を抗体に操作することができる。アリピプラゾールに関して、デヒドロアリピプラゾールとの交差反応性があることが望ましい。アリピプラゾール及びデヒドロアリピプラゾールの両方を検出する抗体を産生してもよく、又は各々別個に検出する（つまり、抗体の「特異的結合」特性を定義する）抗体を産生してもよい。抗体は、1 つ以上の化合物の結合が等モル又は実質的に等モルで行われる場合、1 つ以上の化合物に特異的に結合する。

【 0 1 6 7 】

かかる抗体の生成方法には、本発明の特徴を具体化するコンジュゲート（化合物及び免疫原である免疫原性担体）を接種することを含む。好適な宿主としては、限定はされないが、マウス、ラット、ハムスター、モルモット、ウサギ、ニワトリ、ロバ、ウマ、サル、チンパンジー、オランウータン、ゴリラ、ヒト、及び、成熟免疫応答を開始することができる任意の種が挙げられる。免疫手順は、当該技術分野において確立しており、多くの学術論文及び David Wild によって編集された（Nature Publishing Group, 2000）「The Immunoassay Handbook（第 2 版）」などの刊行物及び本明細書で引用される参考文献に記述されている。

【 0 1 6 8 】

好ましくは、本発明の特徴を具体化する免疫原は、アジュバントと組み合わせて、例えば、動物又はヒトのような宿主被検体に投与される。好適なアジュバントとしては、限定されないが、フロイントアジュバント、粉末水酸化アルミニウム（ミョウバン）、百日咳菌を加えた水酸化アルミニウム、及びモノホスホリル脂質 A 合成トレハロースジコリニコレート（MPL - TDM）が挙げられる。

【 0 1 6 9 】

ポリクローナル抗体は、任意でアジュバントと一緒に投与され得る 1 回以上の免疫原の注射によって、哺乳類宿主中で作製され得る。典型的には、免疫原又は免疫原とアジュバントとの組み合わせを、1 回又は複数回の皮下注射又は腹腔内注射によって哺乳類宿主に注射する。好ましくは、免疫プログラムは、少なくとも 1 週間にわたって、より好ましくは 2 週間以上にわたって実行される。このようにして生成されたポリクローナル抗体は、当該技術分野で周知の方法を用いて単離及び精製され得る。

【 0 1 7 0 】

モノクローナル抗体は、Kohler 及び Milstein の確立されたハイブリドーマ法（例えば、Nature 256 : 495 ~ 497 (1975)）によって生成され得る。ハイブリドーマ法は、典型的には、宿主又は宿主のリンパ球を免疫すること、モノクローナル抗体分泌リンパ球または分泌能を有するリンパ球を採取すること、リンパ球を不死化細胞に融合すること、及び所望のモノクローナル抗体を分泌する細胞を選択することを含む。

【 0 1 7 1 】

宿主を免疫すると、免疫原に対して特異的な抗体を生成するか、又は生成することができるリンパ球を誘発することができる。あるいは、リンパ球をインビトロで免疫することができる。ヒト細胞が望ましい場合、末梢血リンパ球が使用され得るが、脾臓細胞又は他の哺乳類源からのリンパ球が好ましい。

【0172】

リンパ球を不死化細胞株と融合するとハイブリドーマ細胞を形成することができ、そのプロセスは、例えばポリエチレングリコールのような融合剤を使用することで促進され得る。実例として、形質転換によって不死化された変異体げっ歯類、ウシ、又はヒト骨髓腫細胞が使用され得る。非融合不死化細胞とは対照的に、実質的に純粋なハイブリドーマ細胞の集団が好ましい。したがって、融合後、例えば、酵素ヒポキサンチングアニンホスホリボシルトランスファーゼ (HGPRT) を欠いた変異体骨髓腫細胞を使用することで、非融合の不死化細胞の成長又は生存を阻害する好適な培地で細胞は成長することができる。このような例において、ヒポキサンチン、アミノプテリン、及びチミジンを培地 (HAT培地) に添加すると、HGPRT - 欠損細胞の成長が阻止されつつも、ハイブリドーマの成長は可能となる。

10

【0173】

好ましくは、効果的に融合した不死化細胞は、HATなどの培地中での選択によって混合集団から単離され、安定した高レベルでの抗体発現を支持することができる。好ましい不死化細胞株としては、American Type Culture Collection, Manassas, VAから入手可能な骨髓腫細胞株が挙げられる。

20

【0174】

ハイブリドーマ細胞は、典型的には抗体を細胞外に分泌することから、培地を抗精神病薬に対して特異的なモノクローナル抗体の存在に関してアッセイすることができる。例えば、ラジオイムノアッセイ (RIA) 又は酵素結合免疫吸着測定法 (ELISA) 酵素結合のようなインビトロ結合アッセイによる免疫沈降は、モノクローナル抗体の結合特異性を測定するのに使用され得る。

【0175】

モノクローナル抗体分泌ハイブリドーマ細胞は、限界希釈法及び継代培養することで、単クローンとして単離され得る。好適な培地としては、限定されないが、ダルベッコ変法イーグル培地、RPMI - 1640、及び、例えばUltra DOMA PF又はHL-1のようなポリペプチド非含有、ポリペプチド還元された、又は無血清の培地 (Browhittaker, Walkersville, MDから入手可能) が挙げられる。又は、ハイブリドーマ細胞は、生体内で腹水として成長し得る。

30

【0176】

モノクローナル抗体は、限定はされないが、ポリペプチドA - セファロース、ヒドロキシルアパタイトクロマトグラフィ、ゲル電気泳動、透析、硫酸アンモニウム沈殿、及びアフィニティクロマトグラフィなどの従来の免疫グロブリン (Ig) 精製法によって培養培地又は腹水から単離及び/又は精製され得る。

【0177】

モノクローナル抗体は、米国特許第4,166,452号に記載されるような組み換え法によっても生成され得る。好ましくは、抗精神病薬に対して特異的な抗体を分泌するモノクローナル抗体ハイブリドーマ細胞株から単離されたDNAをプロービングするために、従来の手順を使用して、例えば、ネズミの重鎖及び軽鎖抗体遺伝子、と特異的に結合するオリゴヌクレオチドプローブを使用して、モノクローナル抗体をコードするDNAを単離及びシーケンスすることができる。

40

【0178】

イムノアッセイ

このようにして生成された抗体は、抗精神病薬を認識/結合し、それによって患者サンプル中の薬剤の存在及び/又は量を検出することができるイムノアッセイに使用され得る。好ましくは、アッセイフォーマットは、競合的イムノアッセイフォーマットである。か

50

かるアッセイフォーマット及び他のアッセイは、他所でも記載されている (Hamptonら (Serological Methods, A Laboratory Manual, APS Press, St. Paul, MN 1990) 及び Maddoxら (J. Exp. Med. 158: 12111, 1983))。

【0179】

上述されるように、抗体を含む試薬キットも提供され得る。代表的な試薬キットは、抗精神病薬であるアリピプラゾールに結合する抗体、標識部分に連結された抗精神病薬の類似体又はそれらの誘導体を含む複合体を含み、既知の量の抗精神病薬又は関連標準物質を含む1つ以上のキャリブレーションプレートを1つ以上含んでもよい。

【0180】

上述のように、試薬キットは、測定される既知量の検体を含むキャリブレーションプレート及び/又は対照物質を含み得る。検体の濃度は、サンプルについて得られた結果と、標準物質について得られた結果とを比較することで算出され得る。校正曲線を作成して、これを用いて、一連の結果を関連付けて、サンプル中の検体の濃度を決定することができる。

【0181】

例えば、抗精神病薬のような検体を含むと思われる任意のサンプルは、現状好ましい実施形態の方法に従って、分析され得る。所望であれば、サンプルは前処理されてよく、アッセイに影響を与えない任意の従来の培地で調製され得る。好ましくは、サンプルは、宿主からの体液などの水性媒体、最も好ましくは血漿または血清を含む。

【0182】

以下の同時継続出願：題目「Haptens of Aripiprazole」(代理人整理番号：PRD3265USPSP号、代表発明者名：Remmerie)、題目「Haptens of Olanzapine」(代理人整理番号：PRD3266USPSP号、代表発明者名：Remmerie)、題目「Haptens of Paliperidone」(代理人整理番号：PRD3267USPSP号、代表発明者名：Remmerie)、題目「Haptens of Quetiapine」(代理人整理番号：PRD3268USPSP号、代表発明者名：Remmerie)、題目「Haptens of Risperidone and Paliperidone」(代理人整理番号：PRD3269USPSP号、代表発明者名：Remmerie)、題目「Antibodies to Aripiprazole Haptens and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5128USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Olanzapine Haptens and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5132USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Paliperidone Haptens and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5126USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Quetiapine Haptens and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5134USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Risperidone Haptens and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5130USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Aripiprazole and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5129USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Olanzapine and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5133USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Paliperidone and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5127USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Quetiapine and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5135USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)、題目「Antibodies to Ri

10

20

30

40

50

speridone and Use Thereof」(代理人整理番号：CDS5131USPSP号、代表発明者名：Hryhorenko)は、全て本明細書と同時に出版願され、その内容は全て本明細書に組み込まれる。

【実施例】

【0183】

本発明の代表的な化合物は、以下に記載される一般的合成方法に従って合成することができる。式(I)の化合物は、当業者に既知の方法により調製することができる。以下の実施例は、本発明の実施例を表すことのみを意味し、決して本発明を限定することを意図しない。

【0184】

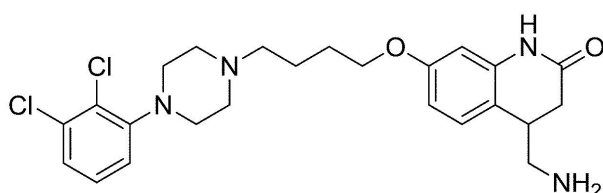
10

(実施例1)

4-(アミノメチル)-7-(4-(4-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン-1-イル)ブトキシ)-3,4-ジヒドロキノリン-2(1H)-オン

【0185】

【化53】



20

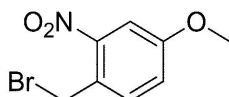
【0186】

工程A

1-(プロモメチル)-4-メトキシ-2-ニトロベンゼン

【0187】

【化54】



【0188】

30

4-メトキシ-1-メチル-2-ニトロベンゼン(218g、1.30mol)の化合物を十分に攪拌した CCl_4 溶液(1500mL)に、AIBN(21.7g、0.13mol)、及びNBS(348g、1.96mol)を加えた。反応混合物を N_2 下で16時間加熱還流し、水を加え、 CH_2Cl_2 を含んだ水相から生成物を抽出した。生じた有機相をブラインで洗浄し、 Na_2SO_4 で乾燥し、溶媒を蒸発させて得られた固体を、シリカゲルクロマトグラフィーで精製(石油エーテル/酢酸エチル=20:1で溶出)し、黄色固体として表題化合物を得た。ESI-MS(M+1)246。 1H NMR:($CDCl_3$, 400 MHz): (ppm) 7.55(s, 1H), 7.46-7.42(d, 1H), 7.14-7.11(d, 1H), 4.79(s, 2H), 3.90(s, 3H)。

【0189】

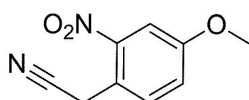
40

工程B

2-(4-メトキシ-2-ニトロフェニル)アセトニトリル

【0190】

【化55】



【0191】

工程Aに記載されるようにして調製した1-(プロモメチル)-4-メトキシ-2-ニトロベンゼンをTHF(500mL)及びEtOH(100mL)中で攪拌した溶液(4

50

0 g、0.163 モル)に、KCN (26.6 g、0.408 モル)の水溶液 (100 mL)を加えた。反応混合物を0 で1時間攪拌した後、更に室温で3時間攪拌した。反応混合物を水 (500 mL)で希釈し、水相をDCM (500 mL)で抽出した後、ブラインで洗浄し、Na₂SO₄で乾燥し、真空下で蒸発させた。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、表題化合物を得た。ESI-MS (M+1) 193。¹H NMR: (CDCl₃, 400 MHz): (ppm) 7.72 (s, 1H), 7.63 - 7.61 (d, 1H), 7.26 - 7.23 (d, 1H), 4.14 (s, 2H), 3.93 (s, 3H)。

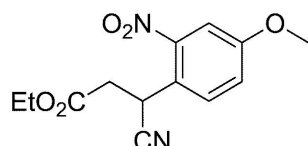
【0192】

工程 C

3 - シアノ - 3 - (4 - メトキシ - 2 - ニトロフェニル) プロパン酸エチル

【0193】

【化56】



【0194】

工程 B に記載されるようにして調製した 2 - (4 - メトキシ - 2 - ニトロフェニル) アセトニトリル (5.5 g、0.0286 モル) の DMF 溶液 (100 mL) に、BrCH₂CO₂Et (5.71 g、0.034 モル) 及び K₂CO₃ (11.86 g、0.086 モル) を 0 で加えた。反応混合物を 0 で1時間攪拌し、更に室温で2時間攪拌した。TLC モニタリングによる反応完了後、水を加えた。反応物を酢酸エチルで抽出し、有機相をブラインで洗浄し、Na₂SO₄で乾燥し、真空下で濃縮した。粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、表題化合物を得た。ESI-MS (M+1) 279。¹H NMR: (CDCl₃, 400 MHz): (ppm) 7.70 - 7.68 (d, 1H), 7.57 - 7.56 (s, 1H), 7.24 - 7.21 (d, 1H), 5.13 - 4.98 (m, 1H), 4.20 - 4.18 (m, 2H), 3.89 (s, 3H), 2.99 - 2.97 (d, 2H), 1.28 - 1.24 (t, 3H)。

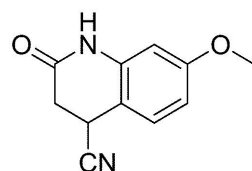
【0195】

工程 D

7 - メトキシ - 2 - オキソ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - カルボニトリル

【0196】

【化57】



【0197】

工程 C に記載されるようにして調製した 3 - シアノ - 3 - (4 - メトキシ - 2 - ニトロフェニル) プロパン酸エチル (9.0 g、0.032 モル) の MeOH 溶液 (100 mL) に、Sn (19.3 g、0.162 モル) を加えた後、塩酸 / MeOH (40 mL、1:1) を同時に加えた。反応物を、室温で2時間攪拌した。溶媒を真空下で除去した。次に、酢酸エチルを加え、NaHCO₃ 水溶液を加えて溶液を中和した。有機相を濃縮して粗生成物を得て、これを更に精製することなく次工程で使用した。

【0198】

工程 E

4 - (アミノメチル) - 7 - メトキシ - 3, 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1H) - オン

10

20

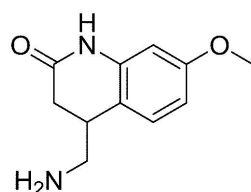
30

40

50

【 0 1 9 9 】

【 化 5 8 】



【 0 2 0 0 】

工程 D に記載されるようにして調製した粗 7 - メトキシ - 2 - オキシ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - カルボニトリル (6 g 、 0 . 0 3 モル) 及びラネー Ni (1 0 g) を Me OH (1 0 0 m L) とトリエチルアミン (3 m L) の混合物中で懸濁させた。反応混合物を H_2 (0 . 3 4 M P a (5 0 P s i)) 雰囲気下、室温で 4 時間撹拌した。T L C でモニタリングして反応が完了した後、触媒を濾過し、次に、溶媒を真空下で除去して粗生成物を得て、これを更に精製することなく次の工程で使用した。

10

【 0 2 0 1 】

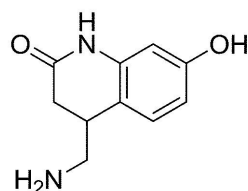
工程 F

4 - (アミノメチル) - 7 - ヒドロキシ - 3 , 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1 H) - オン

【 0 2 0 2 】

20

【 化 5 9 】



【 0 2 0 3 】

工程 E に記載されるようにして調製した粗 4 - (アミノメチル) - 7 - メトキシ - 3 , 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1 H) - オン (8 . 8 g 、 0 . 0 4 2 7 モル) のジクロロメタン溶液 (1 0 0 m L) に、 BBr_3 (8 5 g 、 0 . 3 4 2 モル : 1 M ジクロロメタン中) を - 1 4 で滴加し、反応物を室温で一晩撹拌した。T L C によってモニタリングして反応が完了した後、0 でメタノールをゆっくりと加えて反応をクエンチし、溶媒を真空下で蒸発させて粗生成物を得て、これを次の工程で直接使用した。

30

【 0 2 0 4 】

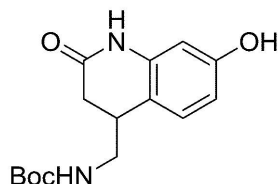
工程 G

t e r t - ブチル ((7 - ヒドロキシ - 2 - オキシ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - イル) メチル) カルバメート

【 0 2 0 5 】

【 化 6 0 】

40



【 0 2 0 6 】

工程 F に記載されるようにして調製した粗 4 - (アミノメチル) - 7 - ヒドロキシ - 3 , 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1 H) - オン (8 . 2 g 、 0 . 0 4 2 7 モル) 及び (B o c) ₂ O (4 . 6 5 g 、 0 . 0 2 1 モル) 、トリエチルアミン (1 0 m L) をメタノール (1 0 0 m L) に加えた。反応物を室温で 2 時間撹拌した。反応終了後、真空下で溶媒を

50

除去し、酢酸エチルを加えた。有機相を水、 NaHCO_3 水溶液で洗浄し、 Na_2SO_4 で乾燥させて、真空中で濃縮した。粗生成物をクロマトグラフィーによって精製し、表題化合物を得た。ESI-MS ($M+1$) 292。 ^1H NMR: ($\text{DMSO}-d_6$, 400 MHz): (ppm) 9.96 (s, 1H), 9.31 (s, 1H), 6.95 - 6.89 (m, 2H), 6.33 (d, 2H), 3.00 - 2.97 (m, 2H), 2.90 - 2.96 (m, 1H), 2.56 (m, 1H), 2.30 - 2.34 (m, 1H), 1.37 (s, 9H)。

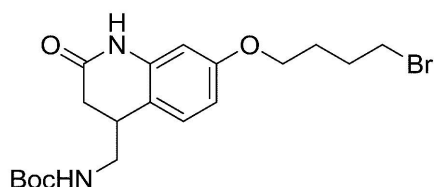
【0207】

工程 H

tert-ブチル((7-(4-ブロモブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)カルバメート 10

【0208】

【化61】



【0209】

工程 H に記載されるようにして調製した tert-ブチル((7-ヒドロキシ-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)カルバメート (1.0 ミリモル、292 mg) 及び 1,4-ジブromobutan (1.1 ミリモル、237.5 mg) の DMF 溶液 (1.5 mL) に、無水 K_2CO_3 (1.2 ミリモル、166 mg) を加えた。混合物を室温で一晩攪拌すると、HPLC 及び LC/MS により、反応が完了して表題化合物を得たことが示され、これを精製せずに次の反応に供した。MS m/z 428 (MH^+)。 20

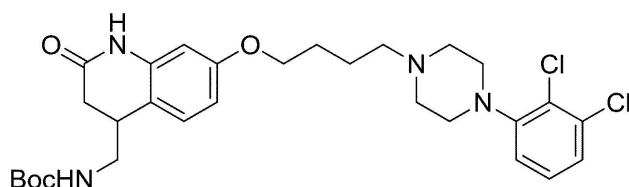
【0210】

工程 I

tert-ブチル((7-(4-(4-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン-1-イル)ブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)カルバメート 30

【0211】

【化62】



【0212】

工程 H に記載されるようにして調製した tert-ブチル((7-(4-ブロモブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)カルバメートの DMF 溶液に、1-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン塩酸塩 (1.0 ミリモル、268 mg) 及び K_2CO_3 (1.23 ミリモル、170 mg) を加えた。混合物を室温で一晩攪拌した。溶媒を真空中で蒸発させ、残渣をジクロロメタンと飽和 NaHCO_3 水溶液とに分配した。有機層を分離し、更なるジクロロメタンによって水相を抽出した。有機層を混合し、濃縮した。次に、残渣をジクロロメタン中 0 ~ 10 % のメタノールの勾配でシリカゲルカラムクロマトグラフィーに供して、表題の化合物を固体として得た。MS m/z 578 (MH^+)。 40

【0213】

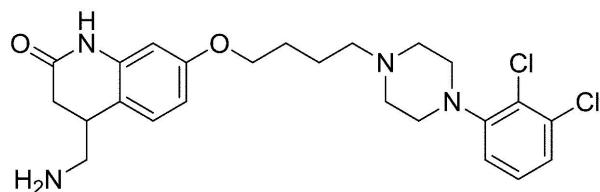
工程 J

50

4 - (アミノメチル) - 7 - (4 - (4 - (2, 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブトキシ) - 3, 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1H) - オン

【0214】

【化63】



10

【0215】

工程 I に記載されるようにして調製した tert - ブチル ((7 - (4 - (4 - (2 , 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブトキシ) - 2 - オキソ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - イル) メチル) カルバメート (200 mg 、 0 . 35 ミリモル) のジクロロメタン溶液 (5 mL) に、 T F A (1 mL) を加えた。混合物を室温で 2 . 5 時間撹拌した。溶媒を真空下で蒸発させ、残渣をジクロロメタンと飽和 N a H C O₃ 溶液とに分配した。有機層を分離し、更なるジクロロメタンによって水相を抽出した。有機層を混合し、 N a₂ S O₄ で乾燥し、濾過し、濃縮した。次に、残渣をジクロロメタン中 10 % のメタノールでシリカゲルカラムクロマトグラフィーを行った後、ジクロロメタン中 10 % の 7 N アンモニアメタノールでシリカゲルカラムクロマトグラフィーを行い、固体として表題化合物を得た。生成物を、ジクロロメタン及びヘプタンから再結晶させて更に精製し、白色固体として最終生成物を得た。MS m/z 477 (MH⁺)。¹H NMR : (C D C l₃ , 400 MHz) : (ppm) 7 . 40 (s , 1 H) , 7 . 25 - 7 . 05 (m , 3 H) , 7 . 00 (d , 1 H) , 6 . 60 (d , 1 H) , 6 . 30 (s , 1 H) , 4 . 00 (m , 2 H) , 3 . 10 (m , 4 H) , 3 . 00 - 2 . 60 (m , 9 H) , 2 . 50 (m , 2 H) , 1 . 90 - 1 . 40 (m , 6 H) 。計算値 : C₂₄ H₃₀ C l₂ N₄ O₂ C , 60 . 38 ; H , 6 . 33 ; N , 11 . 74 。実測値 : C , 60 . 32 ; H , 5 . 89 ; N , 11 . 26 。

20

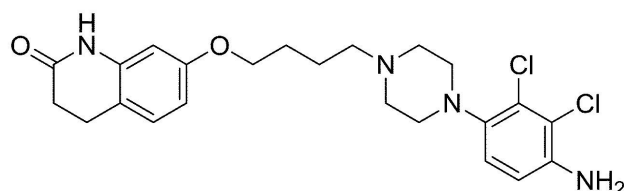
【0216】

(実施例 2)

7 - (4 - (4 - (4 - アミノ - 2 , 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブトキシ) - 3 , 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1 H) - オン

【0217】

【化64】



40

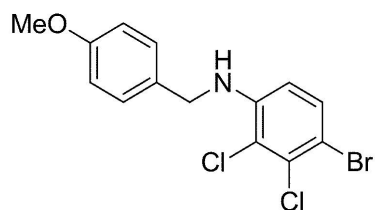
【0218】

工程 A

4 - ブロモ - 2 , 3 - ジクロロ - N - (4 - メトキシベンジル) アニリン

【0219】

【化 6 5】



【0 2 2 0】

4 - ブロモ - 2 , 3 - ジクロロ - フェニルアミン (3 . 2 1 5 g 、 1 3 . 3 ミリモル)
及び 1 - クロロメチル - 4 - メトキシ - ベンゼン (2 . 2 9 7 g 、 1 4 . 7 ミリモル) の
DMF 溶液 (2 3 m L) に、ヨウ化カリウム (2 . 2 1 4 g 、 1 3 . 3 ミリモル) 及び水
素化ナトリウム (6 4 7 m g) (6 0 % 油分散体) を加えた。室温で一晩撹拌した後、真
空下で反応混合物を蒸発させ、残渣をジクロロメタンと飽和 NaHCO_3 水溶液とに分配
した。有機層を分離し、更なるジクロロメタンによって水相を抽出した。有機層を混合し
、 Na_2SO_4 で乾燥し、濾過し、濃縮した。次に、残渣をヘプタン中 3 0 % の酢酸エチル
でシリカゲルカラムクロマトグラフィーを行い、黄色固体として表題化合物を得た；MS
 m/z 362 (MH^+)。

10

【0 2 2 1】

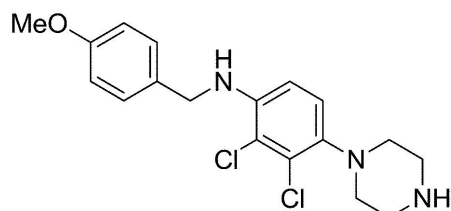
工程 B

2 , 3 - ジクロロ - N - (4 - メトキシベンジル) - 4 - (ピペラジン - 1 - イル) ア
ニリン

20

【0 2 2 2】

【化 6 6】



【0 2 2 3】

密封した壁厚フラスコ中で、上述の工程に記載されるように調製した 4 - ブロモ - 2 ,
3 - ジクロロ - N - (4 - メトキシベンジル) アニリン (3 . 6 1 g 、 1 0 ミリモル) 、
ピペリジン (1 . 0 3 4 g 、 1 2 ミリモル) 、 t - ブトキシナトリウム (1 . 1 6 g 、 1
2 ミリモル) 、 及び トリス (ジベンジリデンアセトン) ジパラジウム (0) (1 8 0 m g
、 2 モル %) のトルエンとの混合物 (1 6 m L) を、油浴で 1 0 0 で 2 . 5 日、撹拌加
熱した。室温まで冷却した後、反応混合物をジクロロメタンと水とに分配した。有機層を
分離し、更なるジクロロメタンによって水相を抽出した。有機層を混合し、 Na_2SO_4 で
乾燥し、濾過し、濃縮した。残渣をジクロロメタン中 1 0 % のメタノールでシリカゲルカ
ラムクロマトグラフィーで精製した後、ジクロロメタン中 1 0 % の 7 N アンモニアメタノ
ールでシリカゲルカラムクロマトグラフィーを行い、茶色固体として表題化合物を得た。
MS m/z 367 (MH^+) 。 ^1H NMR : (CDCl_3 , 4 0 0 M H z) : (
p p m) 7 . 2 8 (d , 2 H) , 6 . 9 8 (d , 2 H) , 6 . 5 0 (d , 1 H) , 4 . 6
0 (s , 1 H) , 4 . 3 0 (m , 2 H) , 3 . 8 0 (m , 3 H) , 3 . 1 0 - 2 . 8 5 (
m , 8 H) , 2 . 3 0 (s , 1 H) 。

30

40

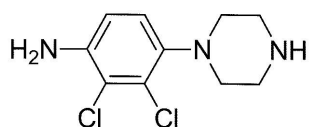
【0 2 2 4】

工程 C

2 , 3 - ジクロロ - 4 - (ピペラジン - 1 - イル) アニリン

【0 2 2 5】

【化 6 7】



【0 2 2 6】

上述の工程に記載されるようにして調製した 2, 3 - ジクロロ - N - (4 - メトキシベンジル) - 4 - (ピペラジン - 1 - イル) アニリン (5 6 2 m g 、 1 . 5 4 ミリモル) のジクロロメタン溶液 (5 m L) に、 T F A (5 m L) を加えた。反応混合物を室温で 5 時間攪拌した後、真空下で蒸発乾固した。ジクロロメタンで残渣を再溶解させ、蒸発乾固した。表題化合物を、精製せずに次の反応に使用した。MS m/z 245 (MH^+)。

10

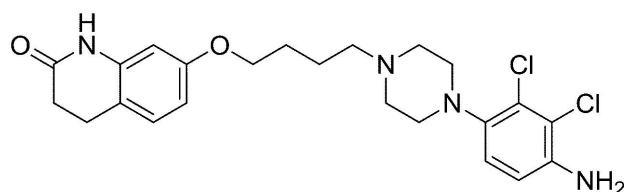
【0 2 2 7】

工程 D

7 - (4 - (4 - (4 - アミノ - 2, 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブトキシ) - 3, 4 - ジヒドロキノリン - 2 (1 H) - オン

【0 2 2 8】

【化 6 8】



20

【0 2 2 9】

上述の工程に記載されるようにして調製した T F A 塩としての 2, 3 - ジクロロ - 4 - (ピペラジン - 1 - イル) アニリン (1 . 5 3 5 ミリモル) の D M F 溶液 (6 m L) に、市販の 7 - (4 - ブロモ - ブトキシ) - 3, 4 - ジヒドロ - 1 H - キノリン - 2 - オン (1 . 5 3 5 m m o l) の D M F 溶液 (1 m L) 、 K_2CO_3 (2 . 1 2 1 g) 、及び D M F (1 m L) を加えた。生じた混合物を室温で一晩攪拌した。固体を濾過し、ジクロロメタンで濯いだ。真空下で溶液を蒸発させた後、残渣を 0 ~ 1 0 % メタノール (ジクロロメタン中) の勾配でシリカゲルクロマトグラフィーを行い、続けて、1 0 % 7 N アンモニアメタノール (ジクロロメタン中) でシリカゲルクロマトグラフィーを行って、固体として表題化合物を得た。MS m/z 463 (MH^+)。 1H NMR : (D M S O - d_6 , 4 0 0 M H z) : (p p m) 1 0 . 0 (s , 1 H) , 7 . 0 5 (d , 1 H) , 6 . 9 5 (d , 1 H) , 6 . 7 5 (d , 1 H) , 6 . 5 0 (d , 1 H) , 6 . 4 5 (s , 1 H) , 5 . 3 (s , 2 H) , 3 . 9 0 (m , 2 H) , 2 . 9 0 - 2 . 7 0 (m , 6 H) , 2 . 5 0 - 2 . 3 0 (m , 8 H) , 1 . 8 0 - 1 . 5 0 (m , 4 H)。 $C_{23}H_{28}Cl_2N_4O_2$ の計算値は、C , 5 9 . 6 1 ; H , 6 . 0 9 ; N , 1 2 . 0 9 である。実測値 : C , 5 9 . 4 4 ; H , 5 . 8 7 ; N , 1 1 . 7 7。

30

【0 2 3 0】

(実施例 3)

4 - ((2, 3 - ジクロロ - 4 - (4 - (4 - ((2 - オキソ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロキノリン - 7 - イル) オキシ) ブチル) ピペラジン - 1 - イル) フェニル) アミノ) - 4 - オキソブタン酸

【0 2 3 1】

40

O=C1CN(C1c2ccc(OCCCN3CCN(C3)c4ccc(NC(=O)CC(=O)O)c5c(Cl)c(Cl)cc5)cc2)cc2ccccc12

実施例 2 (1 1 5 . 5 m g 、 0 . 2 5 ミリモル) 及び無水コハク酸 (5 0 m g 、 0 . 5 ミリモル) のピリジン溶液 (1 . 5 m L) を攪拌し、マイクロ波加熱炉で 5 . 5 時間、 1 1 0 で加熱した。真空下で溶液を蒸発乾固した。残渣をジクロロメタンで再溶解し、蒸発乾固した後、メタノールで再溶解し、蒸発乾固した。粗生成物をジクロロメタン中 0 ~ 2 0 % のメタノール勾配で A g e l a の h i l i c カラムで精製し、得られた固体をメタノールから再結晶することで更に精製し、 4 0 ~ 5 0 の真空炉で乾燥させて、表題化合物を得た。MS m / z 5 6 3 (M H ⁺) 。 ¹ H N M R : (D M S O - d ₆ , 4 0 0 M H z) : (p p m) 1 2 . 1 (s , 1 H) , 1 0 . 0 (s , 1 H) , 9 . 6 0 (s , 1 H) , 7 . 5 (d , 1 H) , 7 . 1 5 (d , 1 H) , 7 . 0 5 (d , 1 H) , 6 . 5 0 (d , 1 H) , 6 . 4 5 (s , 1 H) , 3 . 9 0 (m , 2 H) , 3 . 0 0 (m , 4 H) , 2 . 3 0 (m , 2 H) , 2 . 2 0 ~ 2 . 3 0 (m , 1 2 H) , 1 . 8 0 - 1 . 5 5 (m , 4 H) . 計算値 : C ₂₇ H ₃₃ C l ₂ N ₄ O ₅ は、 C , 5 7 . 5 5 ; H , 5 . 7 2 ; N , 9 . 9 4 である。実測値 : C , 5 5 . 9 2 ; H , 5 . 8 5 ; N , 9 . 5 8 。

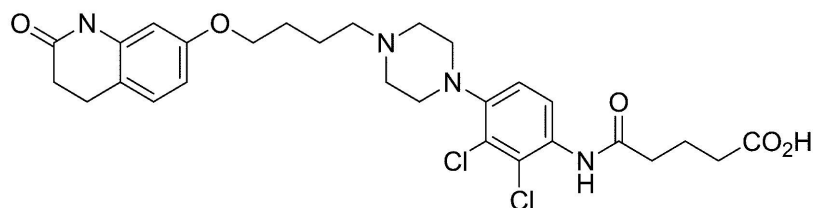
10

20

(实施例 4)

5 - ((2 , 3 - ジクロロ - 4 - (4 - (4 - ((2 - オキソ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 7 - イル) オキシ) ブチル) ピペラジン - 1 - イル) フェニル) アミノ) - 5 - オキソペンタン酸

【化 7 0】



30

実施例 2 (8 3 m g 、 0 . 1 8 ミリモル) 及び無水グルタル酸 (4 1 m g 、 0 . 3 6 ミリモル) のピリジン溶液 (1 . 0 m L) を攪拌し、マイクロ波加熱炉において 4 . 5 時間、 1 1 0 ° で加熱した。真空下で溶液を蒸発乾固した。残渣を 0 ~ 3 0 % のメタノール勾配で A g e l a の h i l i c カラム (1 2 g) で精製し、 4 0 ~ 5 0 ° の真空炉で乾燥させて、表題化合物を得た。MS m/z 5 7 8 (MH^+)。

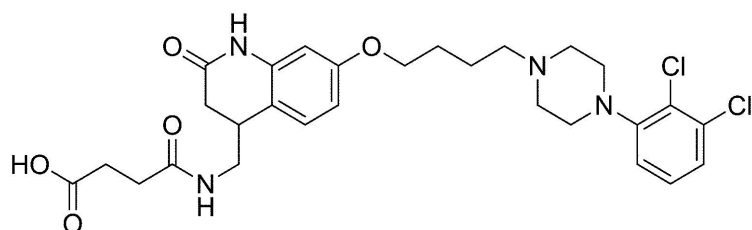
40

(实施例 5)

4 - (((7 - (4 - (4 - (2 , 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブ
トキシ) - 2 - オキソ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - イル) メチル) ア
ミノ) - 4 - オキソブタン酸

【 0 2 3 7 】

【化 7 1】



【 0 2 3 8】

実施例 1 (2 4 . 1 m g、0 . 0 5 ミリモル) 及び無水コハク酸 (1 0 m g、0 . 1 0 ミリモル) の T H F 溶液 (1 . 0 m L) を室温で一晩攪拌した。真空下で溶液を蒸発乾固した。残渣をジクロロメタン中 0 ~ 3 0 % のメタノール勾配でシリカゲルカラム (1 2 g) で精製し、4 0 ~ 5 0 の真空炉で乾燥させて、表題化合物を得た。M S m / z 5 7 8 (M H ⁺)。

10

【 0 2 3 9】

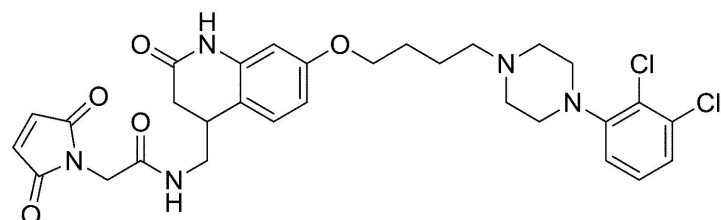
(実施例 6)

N - ((7 - (4 - (4 - (2 , 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブトキシ) - 2 - オキソ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - イル) メチル) - 2 - (2 , 5 - ジオキソ - 2 , 5 - ジヒドロ - 1 H - ピロル - 1 - イル) アセトアミド

【 0 2 4 0】

20

【化 7 2】



【 0 2 4 1】

実施例 1 (分子量 : 4 7 7 . 4、2 . 2 m g、4 . 6 1 μモル) の D M F 溶液 (1 1 0 μ L) 及びトリブチルアミン (2 . 3 μ L) に、N - (- マレイミドアセトキシ) スクシンイミドエステル (A M A S、分子量 : 2 5 2 . 2、1 0 m g / m L、1 . 1 6 m g、4 . 6 1 μモル) の D M F 溶液 (1 1 6 μ L) を加えた。生じた溶液を 9 0 分間 2 0 で攪拌した後、チオール活性化タンパク質とのコンジュゲーション反応に使用した。

30

【 0 2 4 2】

(実施例 7)

N - ((7 - (4 - (4 - (2 , 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1 - イル) ブトキシ) - 2 - オキソ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロキノリン - 4 - イル) メチル) - 2 - (2 , 5 - ジオキソ - 2 , 5 - ジヒドロ - 1 H - ピロル - 1 - イル) アセトアミド - キーホールリンペットヘモシアニンコンジュゲート

キーホールリンペットヘモシアニン (K L H、分子量 : 1 0 0 , 0 0 0、1 4 . 6 m g、0 . 1 4 6 μモル) の 1 0 0 m M リン酸緩衝液 (0 . 4 6 M 塩化ナトリウム (p H 7 . 4)) (3 . 2 3 m L) に、S - アセチルチオ酢酸 N - スクシンイミジル (S A T A、分子量 : 2 3 1 . 2、2 5 m g / m L、0 . 8 4 m g、3 . 6 5 μモル) の D M F 溶液 (3 3 . 7 μ L) を加えた。生じた溶液を 2 0 で 1 時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、1 0 0 m M リン酸緩衝液 (0 . 4 6 M 塩化ナトリウム) 及び 5 m M E D T A を p H 6 . 0 で使用して、S e p h a d e x G - 2 5 カラムで精製した。K L H - S A T A (1 3 . 7 m g、0 . 1 3 7 μモル) の溶液 (6 . 4 6 m L) に、6 4 6 μ L の 2 . 5 M ヒドロキシルアミン及び 5 0 m M E D T A (p H 7 . 0) を加えた。生じた溶液を 2 0 で 1 時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、1 6 9 . 6 μ L の N - ((7 - (4 - (4 - (2 , 3 - ジクロロフェニル) ピペラジン - 1

40

50

-イル)ブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)-2-(2,5-ジオキソ-2,5-ジヒドロ-1H-ピロル-1-イル)アセトアミド溶液(実施例6に記載されるようにして調製)(3.43μmol)で処理した。生じた混濁した混合物を20で2時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、0.2μmシリンジフィルターを通して濾過した後、100mMリン酸緩衝液及び0.46M塩化ナトリウムをpH 7.4で使用して、Sephadex G-25カラムで精製し、実施例6のKLHコンジュゲートを得た。

【0243】

(実施例8)

N-(7-(4-(4-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン-1-イル)ブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)-2-(2,5-ジオキソ-2,5-ジヒドロ-1H-ピロル-1-イル)アセトアミド-ウシサイログロブリンコンジュゲート

ウシサイログロブリン(BTG、分子量:660,000、21.8mg、0.033μmol)の100mMリン酸緩衝液(pH 7.5)(2.14mL)に、S-アセチルチオ酢酸N-スクシンイミジル(SATA、分子量:231.2、25mg/mL、1.53mg、6.6μmol)のDMF溶液(61.1μL)を加えた。生じた溶液を20で1時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、100mMリン酸緩衝液(5mM EDTA、pH 6.0)を使用して、Sephadex G-25カラムで精製した。

【0244】

BTG-SATA(20.5mg、0.031μmol)溶液(5.79mL)に、579μLの2.5Mヒドロキシルアミン及び50mM EDTA(pH 7.0)を加えた。生じた溶液を20で1時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、304.0μLのN-(7-(4-(4-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン-1-イル)ブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)-2-(2,5-ジオキソ-2,5-ジヒドロ-1H-ピロル-1-イル)アセトアミド溶液(実施例6に記載されるようにして調製)(6.2μmol)で処理した。生じた混濁した混合物を20で2時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、0.45μmシリンジフィルターを通して濾過した後、100mMリン酸緩衝液及び0.14M塩化ナトリウムをpH 7.4で使用して、Sephadex G-25カラムで精製し、実施例6のウシサイログロブリンコンジュゲートを得た。

【0245】

(実施例9)

N-(7-(4-(4-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン-1-イル)ブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)-2-(2,5-ジオキソ-2,5-ジヒドロ-1H-ピロル-1-イル)アセトアミド-オボアルブミンコンジュゲート

工程A

オボアルブミン(分子量:44,300、10.0mg、0.23μmol)の100mMリン酸緩衝液(pH 7.5)(1.0mL)に、S-アセチルチオ酢酸N-スクシンイミジル(SATA、分子量:231.2、25mg/mL、0.78mg、3.4μmol)のDMF溶液(31.3μL)を加えた。生じた溶液を20で1時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、100μLの2.5Mヒドロキシルアミン及び50mM EDTA(pH 7.0)で処理した。生じた溶液を20で15分間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、100mMリン酸緩衝液(5mM TDTA、pH 6.0)を使用して、Sephadex G-25カラムで精製した。

【0246】

工程B

工程Aに記載されるようにして調製したオボアルブミン-SH(3.1mL、8.3m

g、0.187 μ mol)に、N-(7-(4-(4-(2,3-ジクロロフェニル)ピペラジン-1-イル)ブトキシ)-2-オキソ-1,2,3,4-テトラヒドロキノリン-4-イル)メチル)-2-(2,5-ジオキソ-2,5-ジヒドロ-1H-ピロル-1-イル)アセトアミド溶液(実施例6に記載されるようにして調製)(185.7 μ L、3.75 μ mol)を加えた。生じた混濁した混合物を20 で2.5時間、ローラー式攪拌機でインキュベートした。反応液を、0.45 μ mシリンジフィルターを通して濾過した後、100mMリン酸緩衝液及び0.14M塩化ナトリウムをpH 7.4で使用して、Sephadex G-25カラムで精製し、実施例6のオボアルブミンコンジュゲートを得た。

【0247】

(実施例10)

アリピブラゾールにおける競合的イムノアッセイ

上述の実施例7～9に記載される免疫原による一連の免疫後、マウス尾出血を、ELISAを使用して、反応性に関して試験した。ハイブリドーマ上清も試験を行い、以下の表8で示されるELISAのデータは、いくつかのハイブリドーマの反応性を示している(融合パートナーは、NSO細胞であった)。

【0248】

【表9】

表1

	プレート1				
希釈	1	2	3	4	5
400	3C1	3D7	5C6	5C7	5H11
400					
1200					
1200					
3600					
3600					
10800					
10800					
400	0.8165	0.7299	0.196	3.2953	0.0373
400	0.7057	0.5671	0.1525	2.9591	0.0371
1200	0.2413	0.2186	0.0701	1.9242	0.0348
1200	0.2474	0.2278	0.0653	1.7829	0.0336
3600	0.102	0.0963	0.0472	0.739	0.0288
3600	0.099	0.0954	0.051	0.7225	0.0281
10800	0.0534	0.0526	0.0381	0.2878	0.0215
10800	0.0644	0.0588	0.0411	0.2799	0.0326

【0249】

次に、競合的ELISAによって上清を試験し、シグナルが、アリピブラゾール若しくはデヒドロアリピブラゾールに特異的であるか否かを決定した。表1及び2は、2つの代表的なハイブリドーマ、3C1及び3D7から得られた結果を示す。データは、アリピブラゾール及びデヒドロアリピブラゾールの両方に対する反応性を示す。

【0250】

図3は、ラテラルフローアッセイデバイスに使用される競合的イムノアッセイフォーマットを示しており、このデバイスにおいて、捕捉抗体であるアリピブラゾールクローン5C7が、フルオロフォアにコンジュゲートされたアリピブラゾールからなる検出コンジュゲートと共にチップに入っている。表3で示されるようなこの競合的フォーマットにおいて、検体(アリピブラゾール)のレベルが低いと高いシグナルを生じ、検体(アリピブラゾール)のレベルが高いと低いシグナルを生じる。ラテラルフローアッセイデバイスで実行されるアッセイからの結果を示す図4及び5を参照すると、サンプル中のアリピブラゾールの用量の増加に伴って、アリピブラゾールは抗体上の結合部位と競合した。したがって、サンプル中のアリピブラゾールの量は、薬剤が存在しないサンプルと比較した蛍光の

喪失から算出され得る。

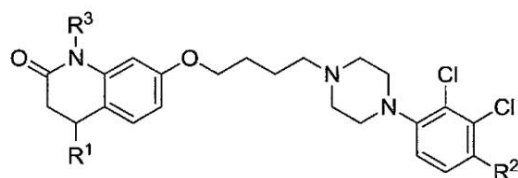
【 0 2 5 1 】

本明細書で引用される全文献は、参照として組み込まれる。前述の明細書は、説明を目的とした実施例とともに、本発明の原理を教示しているが、本発明の実施は、以下の請求の範囲及びその同等物の範囲内で通常の変形、適用及び / 又は修正を包含するものである。以下に、本願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1]

式 I の化合物、

【化 1】

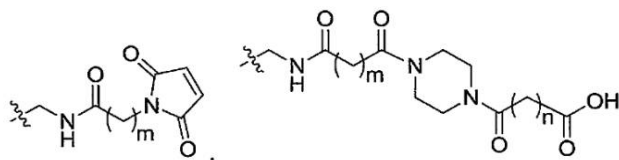


式 I

(式中、

R^1 は、H、

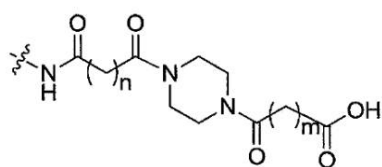
【化 2】



CH_2NH_2 、 $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ 、又は $Z-(Y)_p-G$ であり；

R^2 は、H、

【化 3】



NH_2 、 $NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ 、又は $Z-(Y)_p-G$ であり；

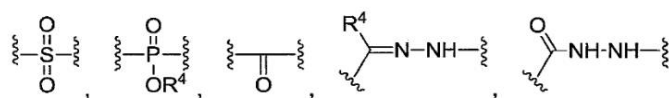
R^3 は、H、又は $W-(Y)_p-G$ であり（但し、 R^1 、 R^2 、 R^3 のうちの 2 つは H でなくてはならず、更に、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、全て同時に H であってはならない）；

ここで：

Z は：

- NR^4 -、- O -、- S -、- アルキル -、- アルコキシアルキル -、- アミノアルキル -、- チオアルキル -、- ヘテロアルキル -、アルキルカルボニル -、

【化 4】



10

20

30

40

50

からなる群から選択され；

R^4 は、H、アルキル基、シクロアルキル基、又は置換若しくは非置換アリール基であり；

ここで；

Wは；

- C (O) -、 - アルキル -、 - アルコキシアルキル -、 - アミノアルキル -、 - チオアルキル -、 - ヘテロアルキル -、 - アルキルカルボニル -、からなる群から選択され；

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

pは0、又は1であり；

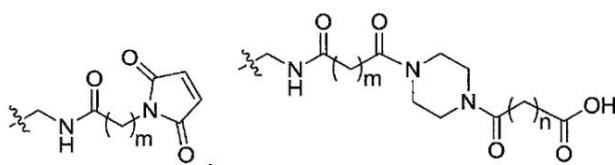
mは1、2、3、4、又は5であり；

nは1、2、3、4、又は5である）。

[2]

R^1 は、H、

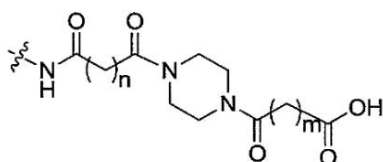
【化5】



CH_2NH_2 、 $CH_2NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ 、又はZ - (Y)_p - Gであり；

R^2 は、H、

【化6】



NH_2 、 $NHC(O)(CH_2)_mCO_2H$ 、又はZ - (Y)_p - Gであり

(但し、 R^1 若しくは R^2 のいずれかはHでなければならない、更に、 R^1 及び R^2 の両方は、同時にHであってはならない)；

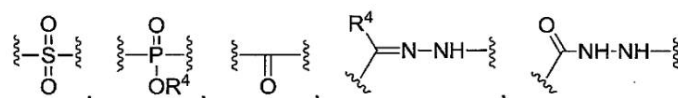
R^3 は、Hであり；

ここで；

Zは；

- NR⁴ -、 - O -、 - S -、 - アルキル -、 - アルコキシアルキル -、 - アミノアルキル -、 - チオアルキル -、 - ヘテロアルキル -、アルキルカルボニル -、

【化7】



からなる群から選択され；

R^4 は、H、アルキル基、シクロアルキル基、又は置換若しくは非置換アリール基であり；

Yは有機スパーサ基であり；

Gは、担体と結合することができる官能性連結基であり；

p は 0、又は 1 であり；

m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 である、[1] に記載の化合物。

[3]

R¹ は、H、又は CH₂NH - (Y)_p - G であり；

R² は、H、又は NH - (Y)_p - G であり；

R³ は、H であり（但し、R¹ 若しくは R² のいずれかは H でなくてはならず、更に、R¹ 及び R² の両方は、同時に H であってはならない）；

ここで；

Y は有機スパーサ基であり；

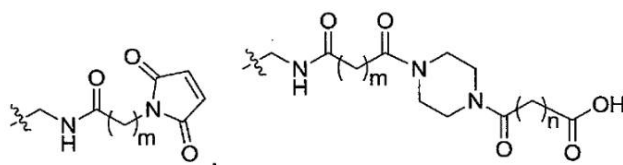
G は、担体と結合することができる官能性連結基であり；

p は 1 である、[1] に記載の化合物。

[4]

R¹ は、H、

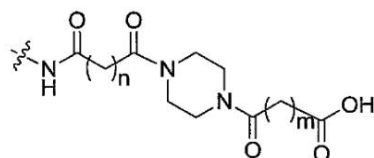
【化 8】



CH₂NH₂、CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H であり；

R² は、H、

【化 9】



NH₂、NHC(O)(CH₂)_mCO₂H であり

（但し、R¹ 若しくは R² のいずれかは H でなければならず、更に、R¹ 及び R² の両方は、同時に H であってはならない）；

R³ は、H であり；

m は 1、2、3、4、又は 5 であり；

n は 1、2、3、4、又は 5 である、[1] に記載の化合物。

[5]

R¹ は、H、CH₂NH₂、又は CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H であり；

R² は、H、NH₂、又は NHC(O)(CH₂)_nCO₂H であり（但し、R¹ 若しくは R² のいずれかは H でなければならず、更に、R¹ 及び R² の両方は、同時に H であってはならない）；

m は 1、2、又は 3 であり；

n は 1、2、又は 3 である、[2] に記載の化合物。

[6]

R¹ は、H、CH₂NH₂、又は CH₂NHC(O)(CH₂)_mCO₂H であり；

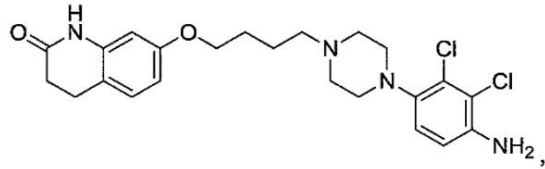
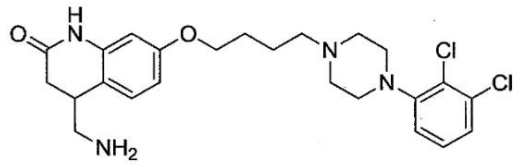
R² は、H、NH₂、又は NHC(O)(CH₂)_nCO₂H であり（但し、R¹ 若しくは R² のいずれかは H でなければならず、更に、R¹ 及び R² の両方は、同時に H であってはならない）；

m は 2 であり；

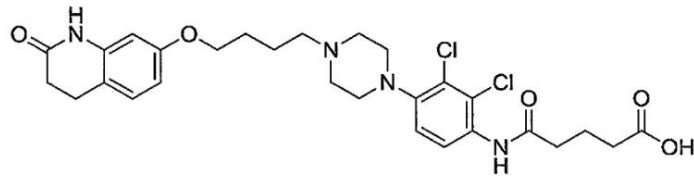
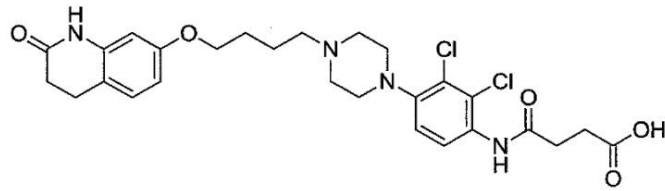
nは2である、[2]に記載の化合物。

[7]

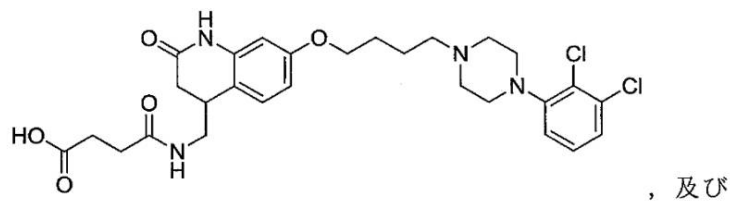
【化10】



10

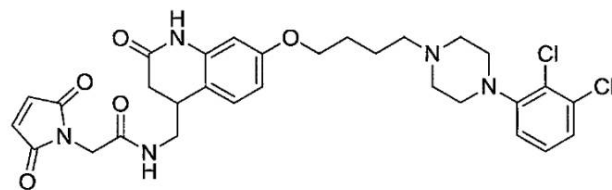


20



, 及び

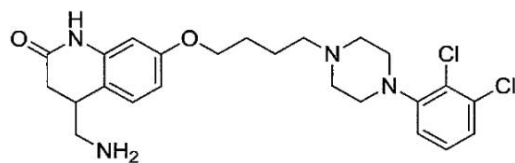
30



からなる群から選択される、[1]に記載の化合物。

[8]

【化11】

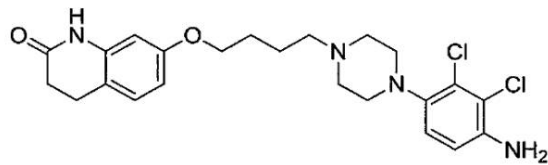


40

である、[7]に記載の化合物。

[9]

【化 1 2】



である、[7] に記載の化合物。

[1 0]

10

[1] に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

[1 1]

前記免疫原性担体はタンパク質である、[1 0] に記載のコンジュゲート。

[1 2]

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、[1 1] に記載のコンジュゲート。

[1 3]

[2] に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

[1 4]

[3] に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

20

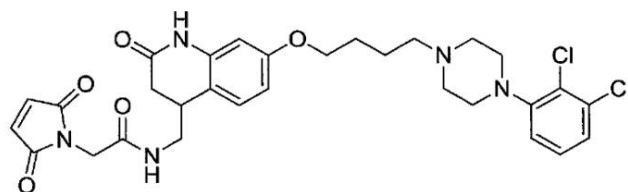
[1 5]

[4] に記載の化合物と、免疫原性担体とのコンジュゲート。

[1 6]

前記化合物は、

【化 1 3】



30

である、[1 0] に記載のコンジュゲート。

[1 7]

前記免疫原性担体はタンパク質である、[1 6] に記載のコンジュゲート。

[1 8]

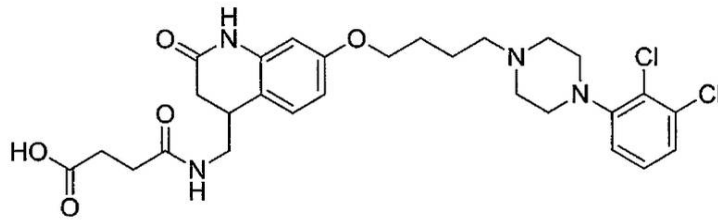
前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、[1 7] に記載のコンジュゲート。

[1 9]

40

前記化合物は、

【化 1 4】



10

である、[1 0]に記載の化合物。

[2 0]

前記免疫原性担体はタンパク質である、[1 9]に記載のコンジュゲート。

[2 1]

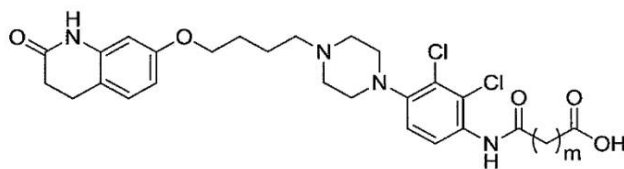
前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、[2 0]に記載のコンジュゲート。

[2 2]

前記化合物は、

【化 1 5】

20



(式中、mは2又は3である)である、[1 0]に記載のコンジュゲート。

[2 3]

前記免疫原性担体はタンパク質である、[2 2]に記載のコンジュゲート。

[2 4]

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、[2 3]に記載のコンジュゲート。

[2 5]

[1]に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物。

[2 6]

前記免疫原性担体はタンパク質である、[2 5]に記載の生成物。

[2 7]

前記タンパク質は、キーホールリンペットヘモシアニン、ウシサイログロブリン、又はオボアルブミンである、[2 6]に記載の生成物。

[2 8]

[2]に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物。

[2 9]

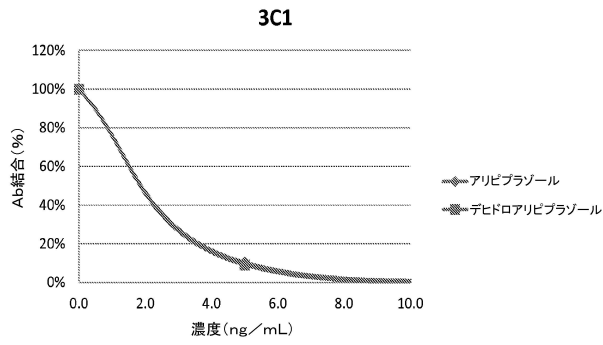
[3]に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物。

[3 0]

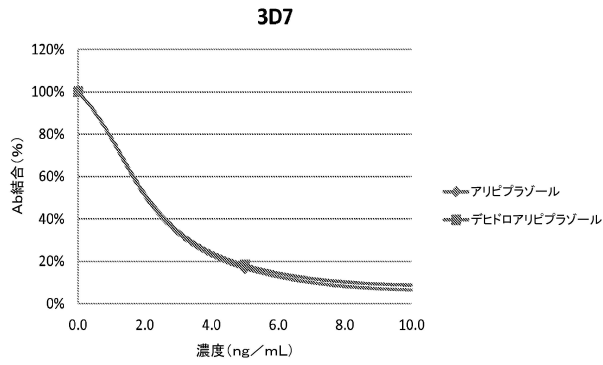
[4]に記載の化合物と免疫原性担体とを接触させるプロセスによって生成される生成物。

50

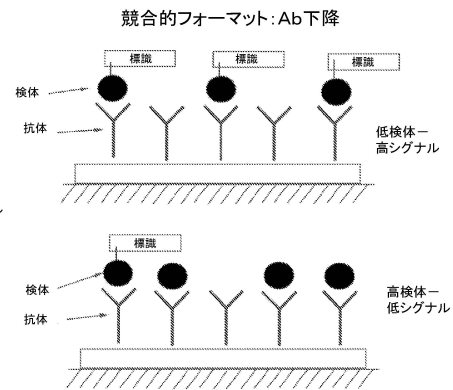
【図 1】



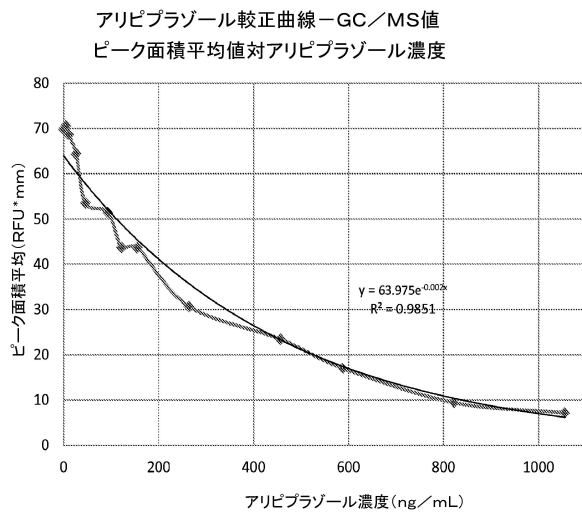
【図 2】



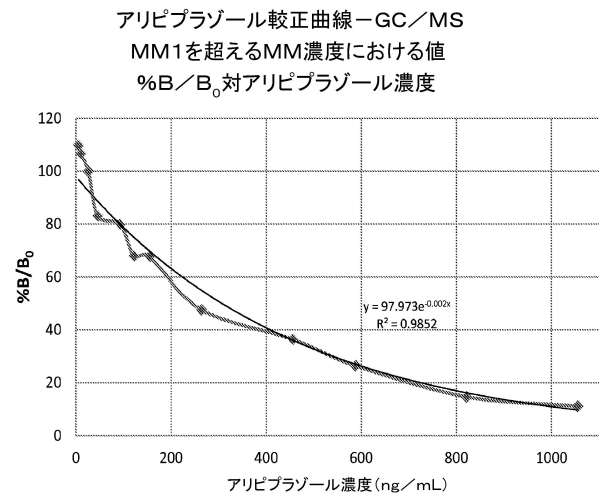
【図 3】



【図 4】



【図 5】



 フロントページの続き

- (72)発明者 リン, ローンファイ
 アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 19002, アンブラー, ショーニー グリーン 3003
- (72)発明者 サルター, ライズ
 アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 18901, ドイルスタウン, ウィンザー ウェイ 204
- (72)発明者 デコリー, トーマス アール.
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14534, ピッツフォード, ラウンド トレール ドライブ 24
- (72)発明者 リョホレンコ, エリック
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14468, ヒルトン, フレーザー ドライブ 45
- (72)発明者 レメリー, パート エム.
 ベルギー国 ベー - 9000 ゲント, トゥインウィジクラーン 59
- (72)発明者 サンカラン, バヌマティ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14534, ピッツフォード, コディントン グループ 12

審査官 吉森 晃

- (56)参考文献 国際公開第2011/115733(WO, A1)
 国際公開第2009/040409(WO, A1)
 特開平06-094712(JP, A)
 特表2003-516423(JP, A)
 国際公開第2011/163594(WO, A1)
 中国特許出願公開第102260290(CN, A)
 特開平07-247271(JP, A)
 特表2006-502698(JP, A)
 特表2010-533291(JP, A)
 J. Chromatogr. B, 2005年, Vol.822, p.294-299
 J. Med. Chem., 1981年, Vol.24, p.567-572
 Chem. Pharm. Bull., 1981年, Vol.29, No.4, p.1130-1135
 タンパク質VII - タンパク質工学 -, 1993年, p.299-305
 Bioconjugate Techniques, 1996年, p.169-186, 419-455

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07D

CAplus/REGISTRY(STN)