

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5728759号
(P5728759)

(45) 発行日 平成27年6月3日(2015.6.3)

(24) 登録日 平成27年4月17日(2015.4.17)

(51) Int.Cl.

F I

C 1 2 N 15/09 (2006.01)

C O 7 K 7/06 (2006.01)

C 1 2 N 5/0786 (2010.01)

C 1 2 N 5/0783 (2010.01)

C 1 2 N 5/0784 (2010.01)

C 1 2 N 15/00 Z N A A

C O 7 K 7/06

C 1 2 N 5/00 2 O 2 N

C 1 2 N 5/00 2 O 2 L

C 1 2 N 5/00 2 O 2 M

請求項の数 18 (全 76 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-542381 (P2011-542381)	(73) 特許権者	502240113
(86) (22) 出願日	平成22年3月31日 (2010.3.31)		オンコセラピー・サイエンス株式会社
(65) 公表番号	特表2012-522488 (P2012-522488A)		神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2-1
(43) 公表日	平成24年9月27日 (2012.9.27)	(74) 代理人	100102978
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/002352		弁理士 清水 初志
(87) 国際公開番号	W02010/113495	(74) 代理人	100102118
(87) 国際公開日	平成22年10月7日 (2010.10.7)		弁理士 春名 雅夫
審査請求日	平成25年3月26日 (2013.3.26)	(74) 代理人	100160923
(31) 優先権主張番号	61/211,700		弁理士 山口 裕孝
(32) 優先日	平成21年4月1日 (2009.4.1)	(74) 代理人	100119507
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 刑部 俊
		(74) 代理人	100142929
			弁理士 井上 隆一
		(74) 代理人	100148699
			弁理士 佐藤 利光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 C 6 o r f 1 6 7 ペプチドおよびそれを含むワクチン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

SEQ ID NO: 7、2、4、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、53、65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124からなる群より選択されるアミノ酸配列からなる、単離されたペプチド。

【請求項 2】

1 個または 2 個のアミノ酸が置換されている、SEQ ID NO: 7、2、4、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、および53からなる群より選択されるアミノ酸配列からなる、細胞傷害性Tリンパ球 (CTL) 誘導能を有する単離されたペプチドであって、前記置換が以下の一方または両方の改変である、単離されたペプチド:

(a) SEQ ID NO: 7、2、4、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、および53からなる群より選択されるアミノ酸配列において、N末端から2番目のアミノ酸が、フェニルアラニン (但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 14、16、18、22、38、39、41、44、45、47、および48である場合を除く)、チロシン (但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 7、2、4、8、9、33、34、35、36、および43である場合を除く)、メチオニン、およびトリプトファン

からなる群より選択されるアミノ酸であるように改変されている、および
 (b) SEQ ID NO: 7、2、4、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、および53からなる群より選択されるアミノ酸配列において、C末端のアミノ酸が、フェニルアラニン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 22、33、34、または48である場合を除く)、ロイシン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 7、2、4、8、14、16、18、25、26、30、38、39、41、44、45、47、49、または53である場合を除く)、イソロイシン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 9、35、または36である場合を除く)、トリプトファン、およびメチオニン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 43である場合を除く)からなる群より選択されるアミノ酸であるように改変されている。

10

【請求項3】

1個または2個のアミノ酸が置換されている、SEQ ID NO: 65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124からなる群より選択されるアミノ酸配列からなる、CTL誘導能を有する単離されたペプチドであって、HLA-A2との関連において、前記置換が以下の一方または両方の改変である、単離されたペプチド:

(a) SEQ ID NO: 65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124からなる群より選択されるアミノ酸配列において、N末端から2番目のアミノ酸が、ロイシン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 65、66、76、79、84、101、110、111、112、114、117、118、121、122、123、または124である場合を除く)およびメチオニンからなる群より選択されるアミノ酸であるように改変されている; ならびに

20

(b) SEQ ID NO: 65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124からなる群より選択されるアミノ酸配列において、C末端のアミノ酸が、バリン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 66、76、84、101、113、114、または121である場合を除く)およびロイシン(但し、該アミノ酸配列がSEQ ID NO: 65、79、110、111、112、117、122、123、または124である場合を除く)からなる群より選択されるアミノ酸であるように改変されている。

30

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項記載の単離されたペプチドをコードする、単離されたポリヌクレオチド。

【請求項5】

CTLを誘導するための組成物であって、請求項1～3のいずれか一項記載の1種類もしくは複数種のペプチド、または請求項4記載の1種類もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む、組成物。

【請求項6】

がんの治療および/もしくは予防、ならびに/または術後のその再発の予防のための薬学的組成物であって、請求項1～3のいずれか一項記載の1種類もしくは複数種のペプチド、または請求項4記載の1種類もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む、薬学的組成物。

40

【請求項7】

HLA抗原がHLA-A24またはHLA-A2である対象への投与のために製剤化される、請求項6記載の薬学的組成物。

【請求項8】

以下からなる群より選択される段階を含む、CTL誘導能を有する抗原提示細胞(APC)をインビトロで誘導する方法:

(a) APCを、請求項1～3のいずれか一項記載のペプチドとインビトロで接触させる

50

段階、および

(b) 請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチドをコードするポリヌクレオチドを A P C に導入する段階。

【請求項 9】

以下からなる群より選択される 1 つの段階を含む、C T L をインビトロで誘導する方法

(a) C D 8 陽性 T 細胞を、H L A 抗原と請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示する A P C と共培養する段階、

(b) C D 8 陽性 T 細胞を、H L A 抗原と請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するエキソソームと共培養する段階、および

(c) 請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチドに結合する T 細胞受容体 (T C R) サブユニットポリペプチドをコードするポリヌクレオチドを含む遺伝子を T 細胞に導入する段階。

【請求項 10】

H L A 抗原と請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示する、単離された A P C。

【請求項 11】

請求項 8 記載の方法によって誘導される、請求項 10 記載の A P C。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチドを標的とする、単離された C T L。

【請求項 13】

請求項 9 記載の方法によって誘導される、請求項 12 記載の C T L。

【請求項 14】

対象においてがんに対する免疫応答を誘導するための組成物であって、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のペプチド、または該ペプチドをコードするポリヌクレオチドを含む組成物。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 3 記載のペプチドのいずれかに対する抗体。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 3 記載のペプチドのいずれかをコードするヌクレオチド配列を含むベクター

【請求項 17】

請求項 1 ~ 3 記載のペプチドのいずれか、請求項 4 記載のポリヌクレオチド、または請求項 15 記載の抗体を含む診断キット。

【請求項 18】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載の 1 種もしくは複数種のペプチド、または請求項 4 記載の 1 種もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む、C T L 誘導能を有する抗原提示細胞を誘導するための組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2009 年 4 月 1 日に出願された米国仮特許出願第 61 / 211, 700 号の恩典を主張し、その内容の全体は参照により本明細書に組み入れられる。

【0002】

本発明は、生物科学の分野、より具体的にはがん治療の分野に関する。特に本発明は、がんワクチンとして有効な新規ペプチド、腫瘍を治療および予防するための薬物、ならびに腫瘍を診断する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

C D 8 陽性細胞傷害性 T リンパ球 (C T L) は、主要組織適合複合体 (M H C) クラス

10

20

30

40

50

I 分子上に見出される腫瘍関連抗原 (TAA) 由来のエピトープペプチドを認識し、その後、腫瘍細胞を殺傷することが実証されている。TAA の最初の例としてメラノーマ抗原 (MAGE) ファミリーが発見されて以来、他の多くの TAA が、主に免疫学的アプローチによって発見されている (非特許文献 1 / Boon T, Int J Cancer 1993 May 8, 54(2): 177-80; 非特許文献 2 / Boon T & van der Bruggen P, J Exp Med 1996 Mar 1, 183(3): 725-9)。これらの TAA のうちのいくつかは、現在、免疫療法の標的として臨床開発の過程にある。

【0004】

強力かつ特異的な抗腫瘍免疫応答を誘導し得る新規 TAA の同定により、様々な種類のがんに対するペプチドワクチン接種戦略のさらなる発展および臨床適用が保証される (非特許文献 3 / Harris CC, J Natl Cancer Inst 1996 Oct 16, 88(20): 1442-55; 非特許文献 4 / Butterfield LH et al., Cancer Res 1999 Jul 1, 59(13): 3134-42; 非特許文献 5 / Vissers JL et al., Cancer Res 1999 Nov 1, 59(21): 5554-9; 非特許文献 6 / van der Burg SH et al., J Immunol 1996 May 1, 156(9): 3308-14; 非特許文献 7 / Tanaka F et al., Cancer Res 1997 Oct 15, 57(20): 4465-8; 非特許文献 8 / Fujie T et al., Int J Cancer 1999 Jan 18, 80(2): 169-72; 非特許文献 9 / Kikuchi M et al., Int J Cancer 1999 May 5, 81(3): 459-66; 非特許文献 10 / Oiso M et al., Int J Cancer 1999 May 5, 81(3): 387-94)。これまでに、これらの腫瘍関連抗原由来ペプチドを用いた臨床試験がいくつか報告されている。残念ながらこれまでのところ、これらのがんワクチンの治験では低い客観的奏効率しか観察されていない (非特許文献 11 / Belli F et al., J Clin Oncol 2002 Oct 15, 20(20): 4169-80; 非特許文献 12 / Coulie PG et al., Immunol Rev 2002 Oct, 188: 33-42; 非特許文献 13 / Rosenberg SA et al., Nat Med 2004 Sep, 10(9): 909-15)。したがって、免疫療法の標的として有用であると予測される新規 TAA の同定がなお必要とされている。

【0005】

この目的のために、網羅的ゲノム cDNA マイクロアレイを用いる遺伝子発現プロファイルの解析を通して、小細胞肺癌 (SCLC) (特許文献 1 / WO 2007 / 013665) および食道癌 (特許文献 2 / WO 2007 / 013671) においていくつかの上方制御遺伝子が同定された。それらの中から免疫療法の標的として優れた候補を同定するという目的で、これらの遺伝子が詳細に調べられた。免疫療法においてがん細胞を特異的に標的化するには、好ましい TAA は主にがん細胞によって発現され、正常な健常組織では発現が限定されているかまたは発現されないものである必要がある。

【0006】

染色体 6 オープンリーディングフレーム 167 (C6orf167) は、Mammalian Gene Collection の cDNA ライブラリースクリーニングを通して同定された (非特許文献 14 : MGC Program Team, Proc Natl Acad Sci U S A. 2002 Dec 24; 99(26):16899-903)。C6orf167 は、前述の解析において同定された上方制御遺伝子の 1 つであった。しかしながら、がんの診断および / または治療へのその有効性は、いまだに確認されていない。

【0007】

本発明は、新規がんマーカーである C6orf167、ならびに抗原ペプチド、特に C6orf167 を標的とする抗原ペプチドおよびがんワクチンを使用するがんの新規治療法を提供することにより、当技術分野におけるがんの診断および治療の向上の必要性に取り組む。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】WO 2007 / 013665

【特許文献 2】WO 2007 / 013671

【非特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

- 【非特許文献 1】Boon T, Int J Cancer 1993 May 8, 54(2): 177-80
- 【非特許文献 2】Boon T & van der Bruggen P, J Exp Med 1996 Mar 1, 183(3): 725-9
- 【非特許文献 3】Harris CC, J Natl Cancer Inst 1996 Oct 16, 88(20): 1442-55
- 【非特許文献 4】Butterfield LH et al., Cancer Res 1999 Jul 1, 59(13): 3134-42
- 【非特許文献 5】Vissers JL et al., Cancer Res 1999 Nov 1, 59(21): 5554-9
- 【非特許文献 6】van der Burg SH et al., J Immunol 1996 May 1, 156(9): 3308-14
- 【非特許文献 7】Tanaka F et al., Cancer Res 1997 Oct 15, 57(20): 4465-8
- 【非特許文献 8】Fujie T et al., Int J Cancer 1999 Jan 18, 80(2): 169-72
- 【非特許文献 9】Kikuchi M et al., Int J Cancer 1999 May 5, 81(3): 459-66
- 【非特許文献 10】Oiso M et al., Int J Cancer 1999 May 5, 81(3): 387-94
- 【非特許文献 11】Bellì F et al., J Clin Oncol 2002 Oct 15, 20(20): 4169-80
- 【非特許文献 12】Coulie PG et al., Immunol Rev 2002 Oct, 188: 33-42
- 【非特許文献 13】Rosenberg SA et al., Nat Med 2004 Sep, 10(9): 909-15
- 【非特許文献 14】MGC Program Team, Proc Natl Acad Sci U S A. 2002 Dec 24; 99(26):16899-903

10

【発明の概要】

【 0 0 1 0 】

本発明は、がん治療に適した新規ペプチド、およびがんを検出または診断する方法に関する。

20

【 0 0 1 1 】

本発明は、免疫療法の標的として役立ち得る新規ペプチドの発見に少なくとも一部基づいている。TAAは一般的に、免疫系により「自己」として認識され、したがって生得的な免疫原性を有さない場合が多いため、適切な標的の発見は極めて重要である。本発明を通して、C6orf167 (GenBankアクセッション番号NM_198468.2 (SEQ ID NO: 158) の遺伝子によってコードされるSEQ ID NO: 159) が、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病 (CML)、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌 (ADC)、肺扁平上皮癌 (SCC)、小細胞肺癌 (SCLC)、非小細胞肺癌 (NSCLC)、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍を含むがこれらに限定されないがん細胞において特異的に過剰発現することが実証される。したがって本発明は、適切ながんマーカーおよび免疫療法の標的の候補としてC6orf167に着目する。

30

【 0 0 1 2 】

本発明はさらに、C6orf167に特異的なCTLを誘導する能力を有する、C6orf167の遺伝子産物の特異的エピトープペプチドの同定に関する。以下に詳述するように、健常ドナーから得られた末梢血単核細胞 (PBMC) を、C6orf167由来のHLA-A*2402またはHLA-A*0201結合候補ペプチドを用いて刺激した。その後、各候補ペプチドをパルスしたHLA-A24またはHLA-A2陽性標的細胞に対する特異的細胞傷害性を有するCTL株が樹立された。これらの結果から、これらのペプチドが、C6orf167を発現する細胞に対して強力かつ特異的な免疫応答を誘導し得るHLA-A24またはHLA-A2拘束性エピトープペプチドであることが実証される。さらにこの結果から、C6orf167は免疫原性が強く、かつそのエピトープは腫瘍免疫療法の有効な標的であることが示される。

40

【 0 0 1 3 】

したがって、HLA抗原に結合する単離されたペプチド、特にC6orf167 (SEQ ID NO: 158) またはその免疫原性断片を含むものを提供することは、本発明の1つの目的である。これらのペプチドはCTL誘導能を有すると予測され、したがってCTLをエクスピゴで誘導するために用いることができ、または、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病 (CML)、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌 (ADC)、肺扁平上皮癌 (SCC)、小細胞肺癌 (SCLC)

50

、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍などであるがこれらに限定されないがんに対する免疫応答を誘導する目的で対象に投与するために用いることができる。好ましいペプチドはノナペプチドまたはデカペプチドであり、より好ましくは、SEQ ID NO: 1～61および63～151の中より選択されるアミノ酸配列を有するものである。これらのうち、SEQ ID NO: 2、4、7、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、53、65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124の中より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドが最も好ましい。

【0014】

10

本発明のペプチドは、結果として生じた改変ペプチドが元のCTL誘導能を保持する限り、1個、2個、またはそれ以上のアミノ酸が置換または付加されているペプチドも包含する。

【0015】

本発明はまた、本発明のペプチドのいずれか1つをコードする単離されたポリヌクレオチドを提供する。これらのポリヌクレオチドは、本発明のペプチドとほぼ同様に、CTL誘導能を有するAPCを誘導するために用いることができ、またはがんに対する免疫応答を誘導するために対象に投与することができる。

【0016】

対象に投与した場合、本発明のペプチドは、各ペプチドを標的とするCTLを誘導するように、好ましくはAPCの表面上に提示される。したがって、CTLを誘導する組成物であって、本発明の1種類もしくは複数種のペプチドまたはそのようなペプチドをコードするポリヌクレオチドを含む組成物を提供することは、本発明のさらなる目的である。本発明はさらに、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍を含むがこれらに限定されないがんの治療および/または予防、ならびに術後のその再発の予防のために製剤化された、本発明の1種類もしくは複数種のペプチドまたはそのようなペプチドをコードする1種類もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む薬学的組成物を企図する。

20

30

【0017】

CTL誘導能を有する抗原提示細胞（APC）を誘導する方法であって、APCを本発明の1種類もしくは複数種のペプチドと接触させる段階、または本発明のペプチドのいずれか1つをコードするポリヌクレオチドをAPCに導入する段階を含む方法を提供することは、本発明のさらなる目的である。

【0018】

本発明はまた、CD8陽性T細胞を、HLA抗原と本発明の1種類もしくは複数種のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するAPCと共培養する段階、CD8陽性T細胞を、HLA抗原と本発明の1種類もしくは複数種のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するエキソソームと共培養する段階、または本発明のペプチドに結合するT細胞受容体（TCR）サブユニットポリペプチドをコードする1種類もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む遺伝子を導入する段階を含む、CTLを誘導する方法を提供する。

40

【0019】

HLA抗原と本発明のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示する単離されたAPCを提供することは、本発明のさらに別の目的である。本発明はさらに、本発明のペプチドを標的とする単離されたCTLを提供する。これらのAPCおよびCTLは、がん免疫療法に用いることができる。

【0020】

がんに対する免疫応答を必要とする対象においてがんに対する免疫応答を誘導する方法であって、本発明のペプチドまたはそのようなペプチドをコードするポリヌクレオチドを

50

含む組成物を対象に投与する段階を含む方法を提供することは、本発明の別の目的である。

【0021】

がんの診断を必要とする対象においてがんを診断する方法であって、(a)対象由来の生体試料中のC6orf167遺伝子の発現レベルを測定する段階、および(b)該遺伝子の正常対照レベルと比較して、段階(a)で測定された発現レベルが上昇していることを、該対象におけるがんの存在と関連づける段階を含む方法を提供することは、本発明のさらに別の目的である。好ましくは、C6orf167遺伝子の発現レベルは、C6orf167のmRNAもしくはタンパク質、またはC6orf167タンパク質の生物活性を検出することにより測定する。

10

【0022】

がんを診断する際に用いるためのキットであって、C6orf167 mRNAを検出するための試薬、C6orf167タンパク質を検出するための試薬、またはC6orf167タンパク質の生物活性を検出するための試薬を含むキットを提供することは、本発明のなおさらなる目的である。

【0023】

本発明の適用性は、がんなどの、C6orf167過剰発現に関連するか、またはC6orf167過剰発現から生じるいくつかの疾患のいずれにも及び、その例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病(CML)、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌(ADC)、肺扁平上皮癌(SCC)、小細胞肺癌(SCLC)、非小細胞肺癌(NSCLC)、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

20

【0024】

[本発明1001]

H L A 抗原に結合し、かつ細胞傷害性Tリンパ球(CTL)誘導能を有する単離されたペプチドであって、SEQ ID NO:159またはその免疫学的活性断片からなる、単離されたペプチド。

[本発明1002]

H L A 抗原がH L A - A24またはH L A - A2である、本発明1001の単離されたペプチド。

30

[本発明1003]

SEQ ID NO:2、4、7、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、53、65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124からなる群より選択されるアミノ酸配列を含む、本発明1001または1002の単離されたペプチド。

[本発明1004]

ノナペプチドまたはデカペプチドである、本発明1001~1003のいずれかの単離されたペプチド。

[本発明1005]

SEQ ID NO:2、4、7、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、53、65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124からなる群より選択されるアミノ酸配列からなる単離されたペプチドであって、1個、2個、または数個のアミノ酸が置換、欠失、または付加されている、本発明1004の単離されたペプチド。

40

[本発明1006]

以下の特徴の一方または両方を有する、本発明1005の単離されたペプチド:

(a) N末端から2番目のアミノ酸が、フェニルアラニン、チロシン、メチオニン、もしくはトリプトファンからなる群より選択されるアミノ酸であるか、または該アミノ酸であるように改変されている、および

(b) C末端のアミノ酸が、フェニルアラニン、ロイシン、イソロイシン、トリプトファン

50

ン、もしくはメチオニンからなる群より選択されるアミノ酸であるか、または該アミノ酸であるように改変されている。

[本発明1007]

H L A - A2との関連において、以下からなる群より選択される少なくとも1つの置換を有する、本発明1005の単離されたペプチド：

(a) N末端から2番目のアミノ酸が、ロイシンおよびメチオニンからなる群より選択される；ならびに

(b) C末端のアミノ酸が、バリンおよびロイシンからなる群より選択される。

[本発明1008]

本発明1001～1007のいずれかの単離されたペプチドをコードする、単離されたポリヌクレオチド。

[本発明1009]

C T Lを誘導するための組成物であって、本発明1001～1006のいずれかの1種類もしくは複数種のペプチド、または本発明1008の1種類もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む、組成物。

[本発明1010]

がんの治療および／もしくは予防、ならびに／または術後のその再発の予防のための薬学的組成物であって、本発明1001～1006のいずれかの1種類もしくは複数種のペプチド、または本発明1008の1種類もしくは複数種のポリヌクレオチドを含む、薬学的組成物。

[本発明1011]

H L A抗原がH L A - A * 2402またはH L A - A * 0201である対象への投与のために製剤化される、本発明1010の薬学的組成物。

[本発明1012]

以下からなる群より選択される段階を含む、C T L誘導能を有する抗原提示細胞 (A P C) を誘導する方法：

(a) A P C を、本発明1001～1007のいずれかのペプチドとインビトロ、エクスピボ、またはインビボで接触させる段階、および

(b) 本発明1001～1007のいずれかのペプチドをコードするポリヌクレオチドをA P C に導入する段階。

[本発明1013]

以下からなる群より選択される1つの段階を含む、C T Lを誘導する方法：

(a) C D8陽性T細胞を、H L A抗原と本発明1001～1007のいずれかのペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するA P Cと共培養する段階、

(b) C D8陽性T細胞を、H L A抗原と本発明1001～1007のいずれかのペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するエキソソームと共培養する段階、および

(c) 本発明1001～1007のいずれかのペプチドに結合するT細胞受容体 (T C R) サブユニットポリペプチドをコードするポリヌクレオチドを含む遺伝子をT細胞に導入する段階。

[本発明1014]

H L A抗原と本発明1001～1007のいずれかのペプチドとの複合体を自身の表面上に提示する、単離されたA P C。

[本発明1015]

本発明1013の方法によって誘導される、本発明1014のA P C。

[本発明1016]

本発明1001～1007のいずれかのペプチドを標的とする、単離されたC T L。

[本発明1017]

本発明1014の方法によって誘導される、本発明1016のC T L。

[本発明1018]

本発明1001～1007のいずれかのペプチド、その免疫学的活性断片、または該ペプチドもしくは該断片をコードするポリヌクレオチドを含む組成物を対象に投与する段階を含む、

10

20

30

40

50

対象においてがんに対する免疫応答を誘導する方法。

[本発明1019]

以下の段階を含む、がんを診断する方法：

(a) 以下からなる群より選択される方法により、対象由来の生体試料中の遺伝子の発現レベルを測定する段階：

(i) C6orf167遺伝子のmRNAを検出すること、

(ii) C6orf167遺伝子によってコードされるタンパク質を検出すること、および

(iii) C6orf167遺伝子によってコードされるタンパク質の生物活性を検出すること；ならびに

(b) 該遺伝子の正常対照レベルと比較して、段階(a)で測定された発現レベルが上昇していることが、がんの存在と関連づけられる段階。

10

[本発明1020]

段階(a)で測定された発現レベルが正常対照レベルよりも少なくとも10%高い、本発明1019の方法。

[本発明1021]

がんが、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病(CML)、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌(ADC)、肺扁平上皮癌(SCC)、小細胞肺癌(SCLC)、非小細胞肺癌(NSCLC)、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍の群より選択される、本発明1019の方法。

20

[本発明1022]

段階(a)で測定される発現レベルが、C6orf167遺伝子のmRNAに対するプローブのハイブリダイゼーションを検出することにより測定される、本発明1019の方法。

[本発明1023]

段階(a)で測定される発現レベルが、C6orf167タンパク質に対する抗体の結合を検出することにより測定される、本発明1019の方法。

[本発明1024]

対象由来の生体試料が生検材料、痰、血液、胸水、または尿を含む、本発明1019の方法。

[本発明1025]

がんの診断に使用するためのキットであって、以下からなる群より選択される試薬を含む、キット：

30

(a) C6orf167遺伝子のmRNAを検出するための試薬、

(b) C6orf167遺伝子によってコードされるタンパク質を検出するための試薬、および

(c) C6orf167遺伝子によってコードされるタンパク質の生物活性を検出するための試薬。

[本発明1026]

本発明1001~1007のいずれかのペプチド、その免疫学的活性断片、または該ペプチドもしくは該断片をコードするポリヌクレオチドを含む組成物を対象に投与する段階を含む、対象においてがんに対する免疫応答を誘導する方法。

40

[本発明1027]

本発明1001~1007のペプチドのいずれかに対する抗体またはその断片。

[本発明1028]

本発明1001~1007のペプチドのいずれかをコードするヌクレオチド配列を含むベクター。

[本発明1029]

本発明1001~1007のペプチドのいずれか、本発明1008のヌクレオチド、または本発明1027の抗体を含む診断キット。

上記に加え、本発明のその他の目的および特徴は、添付の図面および実施例と併せて以下の詳細な説明を読むことによって、より十分に明らかになるであろう。しかしながら、

50

前述の発明の概要および以下の詳細な説明はいずれも例示的な態様であり、本発明または本発明のその他の代替的な態様を限定するものではないことが理解されるべきである。特に、本発明をいくつかの特定の態様を参照して本明細書において説明するが、その説明は本発明を例証するものであり、本発明を限定するものとして構成されていないことが理解されよう。添付の特許請求の範囲によって記載される本発明の精神および範囲から逸脱することなく、当業者は様々な変更および適用に想到することができる。同様に、本発明のその他の目的、特徴、利益、および利点は、本概要および以下に記載する特定の態様から明らかになり、当業者には容易に明白になるであろう。そのような目的、特徴、利益、および利点は、添付の実施例、データ、図面、およびそれらから引き出されるあらゆる妥当な推論と併せて上記から、単独で、または本明細書に組み入れられる参考文献を考慮して、明らかになるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

本発明の様々な局面および適用は、図面の簡単な説明ならびに本発明の詳細な説明およびその好ましい態様を考慮することで、当業者に明白となるであろう。

【図1a-j】図1a~jは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN-ELISPOTアッセイの結果を示す一連の写真(a)~(j)から構成される。以下のウェル番号中のCTLは、対照と比較して強力なIFN-産生を示した：C6orf167-A24-9-179(SEQ ID NO:2)で刺激したウェル#1(a)、C6orf167-A24-9-404(SEQ ID NO:4)で刺激した#1および#3(b)、C6orf167-A24-9-236(SEQ ID NO:7)で刺激した#4(c)、C6orf167-A24-9-480(SEQ ID NO:8)で刺激した#1および#7(d)、C6orf167-A24-9-1170(SEQ ID NO:9)で刺激した#7(e)、C6orf167-A24-9-9(SEQ ID NO:14)で刺激した#5(f)、C6orf167-A24-9-530(SEQ ID NO:16)で刺激した#3および#4(g)、C6orf167-A24-9-315(SEQ ID NO:18)で刺激した#5(h)、C6orf167-A24-9-132(SEQ ID NO:22)で刺激した#3(i)、ならびにC6orf167-A24-9-851(SEQ ID NO:25)で刺激した#1および#7(j)。長方形の囲みで示したウェル中の細胞を増殖させて、CTL株を樹立した。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN-産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN-産生を示す。

20

30

【図1k-t】図1k~tは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN-ELISPOTアッセイの結果を示す一連の写真(k)~(t)から構成される。以下のウェル番号中のCTLは、対照と比較して強力なIFN-産生を示した：C6orf167-A24-9-55(SEQ ID NO:26)で刺激した#3および#6(k)、C6orf167-A24-9-220(SEQ ID NO:30)で刺激した#1および#2(l)、C6orf167-A24-10-626(SEQ ID NO:33)で刺激した#4および#8(m)、C6orf167-A24-10-429(SEQ ID NO:34)で刺激した#1(n)、C6orf167-A24-10-917(SEQ ID NO:35)で刺激した#1および#5(o)、C6orf167-A24-10-474(SEQ ID NO:36)で刺激した#4および#5(p)、C6orf167-A24-10-254(SEQ ID NO:38)で刺激した#4(q)、C6orf167-A24-10-194(SEQ ID NO:39)で刺激した#2(r)、C6orf167-A24-10-956(SEQ ID NO:41)で刺激した#7(s)、C6orf167-A24-10-511(SEQ ID NO:43)で刺激した#3(t)。長方形の囲みで示したウェル中の細胞を増殖させて、CTL株を樹立した。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN-産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしてい

40

50

ない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図1u-z】図1u~zは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN- γ ELISPOTアッセイの結果を示す一連の写真(u)~(z)から構成される。以下のウェル番号中のCTLは、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示した：C6orf167-A24-10-315(SEQ ID NO:44)で刺激した#3(u)、C6orf167-A24-10-598(SEQ ID NO:45)で刺激した#2(v)、C6orf167-A24-10-966(SEQ ID NO:47)で刺激した#1および#3(w)、C6orf167-A24-10-66(SEQ ID NO:48)で刺激した#7(x)、C6orf167-A24-10-914(SEQ ID NO:49)で刺激した#3(y)、ならびにC6orf167-A24-10-851(SEQ ID NO:53)で刺激した#2(z)。長方形の囲みで示したウェル中の細胞を増殖させて、CTL株を樹立した。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図2a-h】図2a~hは、SEQ ID NO:2(a)、SEQ ID NO:4(b)、SEQ ID NO:7(c)、SEQ ID NO:8(d)、SEQ ID NO:9(e)、SEQ ID NO:16(f)、SEQ ID NO:22(g)、およびSEQ ID NO:25(h)で刺激したCTL株のIFN- γ 産生を実証するIFN- γ ELISAアッセイの結果を示す一連の折れ線グラフ(a)~(h)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTL株が、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図2i-n】図2i~nは、SEQ ID NO:26(i)、SEQ ID NO:30(j)、SEQ ID NO:33(k)、SEQ ID NO:35(l)、SEQ ID NO:44(m)、およびSEQ ID NO:49(n)で刺激したCTL株のIFN- γ 産生を実証するIFN- γ ELISAアッセイの結果を示す一連の折れ線グラフ(i)~(n)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTL株が、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図3】図3は、SEQ ID NO:2(a)、SEQ ID NO:4(b)、SEQ ID NO:7(c)、SEQ ID NO:9(d)、SEQ ID NO:16(e)、およびSEQ ID NO:30(f)で刺激したCTL株から限界希釈により樹立されたCTLクローンのIFN- γ 産生を示す一連の折れ線グラフ(a)~(f)から構成される。結果から、SEQ ID NO:2(a)、SEQ ID NO:4(b)、SEQ ID NO:7(c)、SEQ ID NO:9(d)、SEQ ID NO:16(e)、およびSEQ ID NO:30(f)による刺激によって樹立されたCTLクローンが、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、SEQ ID NO:2(a)、SEQ ID NO:4(b)、SEQ ID NO:7(c)、SEQ ID NO:9(d)、SEQ ID NO:16(e)、およびSEQ ID NO:30(f)をパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしなかった標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図4】図4は、C6orf167およびHLA-A*2402を外因的に発現する標的細胞に対する特異的CTL活性を示す一連の折れ線グラフ(a)~(d)から構成される。HLA-A*2402、または全長C6orf167遺伝子をトランスフェクトしたCOS7細胞を対照として調製した。C6orf167-A24-9-179(SEQ ID NO:2)(a)、C6orf167-A24-9-236(SEQ ID NO:7)(b)、C6orf167-A24-9-1170(SEQ ID NO:9)(c)

)、およびC6orf167-A24-10-626(SEQ ID NO:33)(d)を用いて樹立されたCTL株は、C6orf167およびHLA-A*2402の両方をトランスフェクトしたCOS7細胞に対して特異的CTL活性を示した(黒菱形)。一方、HLA-A*2402(三角)またはC6orf167(丸)のいずれか一方を発現する標的細胞に対しては、有意な特異的CTL活性は検出されなかった。

【図5】図5は、腫瘍組織、細胞株、および正常組織におけるC6orf167発現の解析結果を示す。パートAは、半定量的RT-PCR分析によって検出された、臨床肺癌試料15例[肺腺癌(ADC)、肺扁平上皮癌(SCC)、および肺小細胞肺癌(SCLC);上部]、臨床食道癌試料10例(上部パネル)、肺癌細胞株15例、および食道癌細胞株10例(下部パネル)におけるC6orf167の発現を示す。パートBは、正常ヒト組織16例におけるC6orf167転写産物のノーザンブロット分析を示す。陽性のシグナルは、精巣および小腸においてのみ観察された。

10

【図6a-f】図6a~fは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN-ELISPOTアッセイの結果を示す一連の写真(a)~(f)から構成される。以下のウェル番号中のCTLは、対照と比較して強力なIFN-産生を示した:C6orf167-A02-9-855(SEQ ID NO:65)で刺激したウェル#4(a)、C6orf167-A02-9-131(SEQ ID NO:66)で刺激した#6(b)、C6orf167-A02-9-887(SEQ ID NO:76)で刺激した#4(c)、C6orf167-A02-9-261(SEQ ID NO:79)で刺激した#6(d)、C6orf167-A02-9-484(SEQ ID NO:84)で刺激した#7(e)、ならびにC6orf167-A02-10-535(SEQ ID NO:101)で刺激した#1、#3、および#6(f)。長方形の囲みで示したウェル中の細胞を増殖させて、CTL株を樹立した。対照的に、陰性データの典型であるが、C6orf167-A02-9-918(SEQ ID NO:62)で刺激したCTLからは、特異的なIFN-産生は観察されなかった(s)。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN-産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN-産生を示す。

20

【図6g-l】図6g~lは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN-ELISPOTアッセイの結果を示す一連の写真(g)~(l)から構成される。以下のウェル番号中のCTLは、対照と比較して強力なIFN-産生を示した:C6orf167-A02-10-527(SEQ ID NO:110)で刺激した#1(g)、C6orf167-A02-10-10(SEQ ID NO:111)で刺激した#3(h)、C6orf167-A02-10-577(SEQ ID NO:112)で刺激した#5(i)、C6orf167-A02-10-128(SEQ ID NO:113)で刺激した#5および#7(j)、C6orf167-A02-10-622(SEQ ID NO:114)で刺激した#4(k)、ならびにC6orf167-A02-10-47(SEQ ID NO:116)で刺激した#1(l)。長方形の囲みで示したウェル中の細胞を増殖させて、CTL株を樹立した。対照的に、陰性データの典型であるが、C6orf167-A02-9-918(SEQ ID NO:62)で刺激したCTLからは、特異的なIFN-産生は観察されなかった(s)。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN-産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN-産生を示す。

30

40

【図6m-r】図6m~rは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN-ELISPOTアッセイの結果を示す一連の写真(m)~(r)から構成される。以下のウェル番号中のCTLは、対照と比較して強力なIFN-産生を示した:C6orf167-A02-10-219(SEQ ID NO:117)で刺激した#1(m)、C6orf167-A02-10-1155(SEQ ID NO:118)で刺激した#3(n)、C6orf167-A02-10-606(SEQ I

50

D NO:121)で刺激した#7(o)、C6orf167-A02-10-290(SEQ ID NO:122)で刺激した#6(p)、C6orf167-A02-10-262(SEQ ID NO:123)で刺激した#6(q)、およびC6orf167-A02-10-965(SEQ ID NO:124)で刺激した#8(r)。長方形の囲みで示したウェル中の細胞を増殖させて、CTL株を樹立した。対照的に、陰性データの典型であるが、C6orf167-A02-9-918(SEQ ID NO:62)で刺激したCTLからは、特異的なIFN- γ 産生は観察されなかった(s)。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図6s】図6sは、C6orf167由来のペプチドを用いて誘導したCTLにおけるIFN- γ ELISPOTアッセイの結果を示す写真から構成される。陰性データの典型であるが、C6orf167-A02-9-918(SEQ ID NO:62)で刺激したCTLからは、特異的なIFN- γ 産生は観察されなかった(s)。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図7a-d】図7a~dは、IFN- γ ELISAアッセイによって検出された、C6orf167-A02-9-855(SEQ ID NO:65)(a)、C6orf167-A02-9-131(SEQ ID NO:66)(b)、C6orf167-A02-9-887(SEQ ID NO:76)(c)、およびC6orf167-A02-9-261(SEQ ID NO:79)(d)で刺激したCTL株のIFN- γ 産生を示す一連の折れ線グラフ(a)~(d)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTL株が、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図7e-j】図7e~jは、IFN- γ ELISAアッセイによって検出された、C6orf167-A02-9-484(SEQ ID NO:84)(e)、C6orf167-A02-10-535(SEQ ID NO:101)(f)、C6orf167-A02-10-527(SEQ ID NO:110)(g)、C6orf167-A02-10-10(SEQ ID NO:111)(h)、C6orf167-A02-10-577(SEQ ID NO:112)(i)、およびC6orf167-A02-10-128(SEQ ID NO:113)(j)で刺激したCTL株のIFN- γ 産生を示す一連の折れ線グラフ(e)~(j)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTL株が、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図7k-n】図7k~nは、IFN- γ ELISAアッセイによって検出された、C6orf167-A02-10-622(SEQ ID NO:114)(k)、C6orf167-A02-10-219(SEQ ID NO:117)(l)、C6orf167-A02-10-290(SEQ ID NO:122)(m)、およびC6orf167-A02-10-262(SEQ ID NO:123)(n)で刺激したCTL株のIFN- γ 産生を示す一連の折れ線グラフ(k)~(n)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTL株が、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしていない標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図8a-f】図8a~fは、C6orf167-A02-9-855(SEQ ID NO:65)(a)、C6orf167-A02-9-131(SEQ ID NO:66)(b)、C6orf167-A02-9-887(SEQ ID NO:76)(c)

10

20

30

40

50

)、C6orf167-A02-9-261(SEQ ID NO:79)(d)、C6orf167-A02-9-484(SEQ ID NO:84)(e)、およびC6orf167-A02-10-535(SEQ ID NO:101)(f)で刺激したCTL株から限界希釈により樹立されたCTLクローンのIFN- γ 産生を示す一連の折れ線グラフ(a)~(f)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTLクローンが、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしなかった標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図8g-j】図8g~jは、C6orf167-A02-10-527(SEQ ID NO:110)(g)、C6orf167-A02-10-10(SEQ ID NO:111)(h)、C6orf167-A02-10-128(SEQ ID NO:113)(i)、およびC6orf167-A02-10-622(SEQ ID NO:114)(j)で刺激したCTL株から限界希釈により樹立されたCTLクローンのIFN- γ 産生を示す一連の折れ線グラフ(g)~(j)から構成される。結果から、各ペプチドによる刺激によって樹立されたCTLクローンが、対照と比較して強力なIFN- γ 産生を示したことが実証される。図中、「+」は、適切なペプチドをパルスした標的細胞に対するIFN- γ 産生を示し、「-」は、いずれのペプチドもパルスしなかった標的細胞に対するIFN- γ 産生を示す。

【図9】図9は、6orf167およびHLA-A*0201を外因的に発現する標的細胞に対する特異的CTL活性を示す折れ線グラフ、(a)および(b)から構成される。HLA-A*0201または全長C6orf167遺伝子をトランスフェクトしたCOS7細胞を対照として調製した。C6orf167-A02-9-261(SEQ ID NO:79)を用いて樹立されたCTL株(a)、およびC6orf167-A02-10-622(SEQ ID NO:114)を用いて樹立されたCTLクローン(b)は、C6orf167およびHLA-A*0201の両方をトランスフェクトしたCOS7細胞に対して特異的CTL活性を示した(黒菱形)。対照的に、HLA-A*0201(三角)またはC6orf167(丸)のいずれか一方を発現する標的細胞に対しては、有意な特異的CTL活性は検出されなかった。

【発明を実施するための形態】

【0026】

態様の説明

本発明の態様を実施または試験するにあたって、本明細書に記載の方法および材料と類似のまたは同等の任意の方法および材料を用いることができるが、好ましい方法、装置、および材料をここに記載する。しかしながら、本発明の材料および方法について記載する前に、本明細書に記載の特定の大きさ、形状、寸法、材料、方法論、プロトコール等は慣例的な実験法および最適化に応じて変更可能であるため、本発明がこれらに限定されないことが理解されるべきである。本記載に使用する専門用語は特定の型または態様のみを説明する目的のためのものであり、添付の特許請求の範囲によってのみ限定される本発明の範囲を限定することは意図されないことも、また理解されるべきである。

【0027】

I. 定義

本明細書で用いる「1つの(a)」、「1つの(an)」、および「その(the)」という単語は、他に特記されない限り「少なくとも1つ」を意味する。

【0028】

「ポリペプチド」、「ペプチド」、および「タンパク質」という用語は、本明細書で互換的に用いられ、アミノ酸残基のポリマーを指す。本用語は、1個または複数個のアミノ酸残基が修飾された残基であるか、または対応する天然アミノ酸の人工的な化学的模倣体などの非天然残基であるアミノ酸ポリマー、ならびに天然アミノ酸ポリマーに適用される。

【 0 0 2 9 】

本明細書で用いる「アミノ酸」という用語は、天然アミノ酸および合成アミノ酸、ならびに天然アミノ酸と同様に機能するアミノ酸類似体およびアミノ酸模倣体を指す。天然アミノ酸とは、遺伝暗号によってコードされるアミノ酸、および細胞内で翻訳後に修飾されたアミノ酸（例えば、ヒドロキシプロリン、 γ -カルボキシグルタミン酸、およびO-ホスホセリン）である。「アミノ酸類似体」という語句は、天然アミノ酸と同じ基本化学構造（水素、カルボキシ基、アミノ基、およびR基に結合した炭素）を有するが、修飾されたR基または修飾された骨格を有する化合物（例えば、ホモセリン、ノルロイシン、メチオニン、スルホキシド、メチオニンメチルスルホニウム）を指す。「アミノ酸模倣体」という語句は、一般的なアミノ酸とは異なる構造を有するが、同様の機能を有する化合物を指す。

10

【 0 0 3 0 】

アミノ酸は、本明細書において、IUPAC-IUB生化学命名法委員会（Biochemical Nomenclature Commission）の推奨する、一般に公知の3文字表記または1文字表記により参照されてもよい。

【 0 0 3 1 】

「遺伝子」、「ポリヌクレオチド」、「オリゴヌクレオチド」、「ヌクレオチド」、および「核酸」という用語は、本明細書において互換的に用いられ、他に特記しない限り、一般に受け入れられている1文字コードにより参照される。

【 0 0 3 2 】

本明細書で使用する「組成物」という用語は、特定量の特定成分を含む生成物、および特定量の特定成分の組み合わせから直接または間接的に生じる任意の生成物を包含することが意図される。薬学的組成物に関するそのような用語は、有効成分と担体を構成する不活性成分とを含む生成物、ならびに任意の2つもしくはそれ以上の成分の組み合わせ、複合体形成、もしくは凝集から、1つもしくは複数の成分の解離から、または1つもしくは複数の成分の他の種類の反応もしくは相互作用から直接または間接的に生じる任意の生成物を包含することが意図される。したがって、本発明の薬学的組成物は、本発明の化合物と薬学的または生理学的に許容される担体とを混合することにより作製される任意の組成物を包含する。本明細書で使用する「薬学的に許容される担体」または「生理学的に許容される担体」という語句は、本発明の足場構造ポリファーマコフォアを有する器官または身体の一部から別の器官または身体の一部へ運搬または輸送することに関与する、液体もしくは固体増量剤、希釈剤、賦形剤、溶媒、または封入材料を含むがこれらに限定されない、薬学的または生理学的に許容される材料、組成物、物質、または媒体を意味する。

20

30

【 0 0 3 3 】

特記しない限り、「がん」という用語は、C6orf167遺伝子を過剰発現するがんまたは腫瘍を指し、その例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

【 0 0 3 4 】

特記しない限り、「細胞傷害性Tリンパ球」、「細胞傷害性T細胞」、および「CTL」という用語は本明細書において互換的に用いられ、特に別段の定めのない限り、非自己細胞（例えば、腫瘍/がん細胞、ウイルス感染細胞）を認識し、そのような細胞の死滅を誘導することができるTリンパ球の亜群を指す。

40

【 0 0 3 5 】

特記しない限り、「HLA-A24」という用語は、HLA-A*2402などのサブタイプを含むHLA-A24型を指す。

【 0 0 3 6 】

特記しない限り、本明細書で使用する「HLA-A2」という用語は、典型的には、HLA-A*0201およびHLA-A*0206などのサブタイプを指す。

50

【0037】

特記しない限り、本明細書で使用する「キット」という用語は、試薬および他の物質の組み合わせに関して用いられる。本明細書では、キットはマイクロアレイ、チップ、マーカー等を含み得ることが企図される。「キット」という用語は、試薬および/または物質の特定の組み合わせに限定されないことが意図される。

【0038】

本発明の方法および組成物ががんの「治療」との関連において有用である限り、治療が、C6orf167遺伝子の発現の低下、または対象におけるがんの大きさ、広がり、もしくは転移能の減少などの臨床的利点をもたらす場合に、治療は「有効である」と見なされる。治療を予防的に適用する場合、「有効な」とは、治療によって、がんの形成が遅延されるもしくは妨げられるか、またはがんの臨床症状が妨げられるもしくは緩和されることを意味する。有効性は、特定の腫瘍の種類を診断または治療するための任意の公知の方法と関連して決定される。

10

【0039】

本発明の方法および組成物ががんの「予防(preventionおよびprophylaxis)」との関連において有用である限り、そのような用語は本明細書において互換的に用いられて、疾患による死亡率または罹患率の負荷を軽減させる任意の働きを指す。予防(preventionおよびprophylaxis)は、「第一次、第二次、および第三次の予防レベル」で行われ得る。第一次の予防(preventionおよびprophylaxis)は疾患の発生を回避するのに対し、第二次および第三次レベルの予防(preventionおよびprophylaxis)は、疾患の進行および症状の出現を予防することに加え、機能を回復させ、かつ疾患関連の合併症を減少させることによって、既存の疾患の悪影響を低下させることを目的とした働きを包含する。あるいは、予防(preventionおよびprophylaxis)は、特定の障害の重症度を緩和すること、例えば腫瘍の増殖および転移を減少させることを目的とした広範囲の予防的治療を含み得る。

20

【0040】

本発明との関連において、がんの治療および/もしくは予防、ならびに/または術後のその再発の予防は、以下の段階、がん細胞の外科的切除、がん性細胞の成長の阻害、腫瘍の退行または退縮、寛解の誘導およびがんの発生の抑制、腫瘍退縮、ならびに転移の低減または阻害などの段階のいずれかを含む。がんの効果的な治療および/または予防は、死亡率を減少させ、がんを有する個体の予後を改善し、血中の腫瘍マーカーのレベルを低下させ、かつがんに伴う検出可能な症状を緩和する。例えば、症状の軽減または改善は効果的な治療および/または予防を構成し、10%、20%、30%、もしくはそれ以上の軽減もしくは安定した疾患を含む。

30

【0041】

本発明との関連において、「抗体」という用語は、指定のタンパク質またはそのペプチドと特異的に反応する免疫グロブリンおよびその断片を指す。抗体には、ヒト抗体、霊長類化抗体、キメラ抗体、二重特異性抗体、ヒト化抗体、他のタンパク質または放射標識と融合させた抗体、および抗体断片が含まれ得る。さらに、本明細書において「抗体」は広義で使用され、具体的には無傷のモノクローナル抗体、ポリクローナル抗体、少なくとも2つの無傷の抗体から形成される多重特異性抗体(例えば、二重特異性抗体)を包含し、また所望の生物活性を示す限り、抗体断片を包含する。「抗体」は、すべてのクラス(例えば、IgA、IgD、IgE、IgG、およびIgM)を示す。

40

【0042】

特記しない限り、本明細書で使用する技術用語および科学用語はすべて、本発明が属する技術分野の当業者によって共通して理解されている用語と同じ意味を有する。

【0043】

II. ペプチド

C6orf167由来のペプチドがCTLによって認識される抗原として機能すること

50

を実証するために、C6orf167 (SEQ ID NO: 159) 由来のペプチドを分析して、それらが、通常見られるHLA対立遺伝子であるHLA-A24またはA2によって拘束される抗原エピトープであるかどうかを判定した (Date Y et al., Tissue Antigens 47: 93-101, 1996; Kondo A et al., J Immunol 155: 4307-12, 1995; Kubo RT et al., J Immunol 152: 3913-24, 1994)。

【 0 0 4 4 】

C6orf167 由来のHLA-A24結合ペプチドの候補を、HLA-A24に対するそれらの結合親和性に基づいて同定した。候補ペプチドは以下のペプチドである：

C6orf167-A24-9-848 (SEQ ID NO: 1), C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2),
 C6orf167-A24-9-641 (SEQ ID NO: 3), C6orf167-A24-9-404 (SEQ ID NO: 4),
 C6orf167-A24-9-1171 (SEQ ID NO: 5), C6orf167-A24-9-1219 (SEQ ID NO: 6),
 C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7), C6orf167-A24-9-480 (SEQ ID NO: 8),
 C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9), C6orf167-A24-9-580 (SEQ ID NO: 10),
 C6orf167-A24-9-203 (SEQ ID NO: 11), C6orf167-A24-9-254 (SEQ ID NO: 12),
 C6orf167-A24-9-158 (SEQ ID NO: 13), C6orf167-A24-9-9 (SEQ ID NO: 14),
 C6orf167-A24-9-561 (SEQ ID NO: 15), C6orf167-A24-9-530 (SEQ ID NO: 16),
 C6orf167-A24-9-966 (SEQ ID NO: 17), C6orf167-A24-9-315 (SEQ ID NO: 18),
 C6orf167-A24-9-92 (SEQ ID NO: 19), C6orf167-A24-9-95 (SEQ ID NO: 20),
 C6orf167-A24-9-786 (SEQ ID NO: 21), C6orf167-A24-9-132 (SEQ ID NO: 22),
 C6orf167-A24-9-598 (SEQ ID NO: 23), C6orf167-A24-9-827 (SEQ ID NO: 24),
 C6orf167-A24-9-851 (SEQ ID NO: 25), C6orf167-A24-9-55 (SEQ ID NO: 26),
 C6orf167-A24-9-626 (SEQ ID NO: 27), C6orf167-A24-9-908 (SEQ ID NO: 28),
 C6orf167-A24-9-550 (SEQ ID NO: 29), C6orf167-A24-9-220 (SEQ ID NO: 30),
 C6orf167-A24-9-437 (SEQ ID NO: 31), C6orf167-A24-10-1170 (SEQ ID NO: 32),
 C6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33), C6orf167-A24-10-429 (SEQ ID NO: 34),
 C6orf167-A24-10-917 (SEQ ID NO: 35), C6orf167-A24-10-474 (SEQ ID NO: 36),
 C6orf167-A24-10-514 (SEQ ID NO: 37), C6orf167-A24-10-254 (SEQ ID NO: 38),
 C6orf167-A24-10-194 (SEQ ID NO: 39), C6orf167-A24-10-240 (SEQ ID NO: 40),
 C6orf167-A24-10-956 (SEQ ID NO: 41), C6orf167-A24-10-786 (SEQ ID NO: 42),
 C6orf167-A24-10-511 (SEQ ID NO: 43), C6orf167-A24-10-315 (SEQ ID NO: 44),
 C6orf167-A24-10-598 (SEQ ID NO: 45), C6orf167-A24-10-869 (SEQ ID NO: 46),
 C6orf167-A24-10-966 (SEQ ID NO: 47), C6orf167-A24-10-66 (SEQ ID NO: 48),
 C6orf167-A24-10-914 (SEQ ID NO: 49), C6orf167-A24-10-964 (SEQ ID NO: 50),
 C6orf167-A24-10-143 (SEQ ID NO: 51), C6orf167-A24-10-647 (SEQ ID NO: 52),
 C6orf167-A24-10-851 (SEQ ID NO: 53), C6orf167-A24-10-519 (SEQ ID NO: 54),
 C6orf167-A24-10-97 (SEQ ID NO: 55), C6orf167-A24-10-827 (SEQ ID NO: 56),
 C6orf167-A24-10-389 (SEQ ID NO: 57), C6orf167-A24-10-273 (SEQ ID NO: 58),
 C6orf167-A24-10-670 (SEQ ID NO: 59), C6orf167-A24-10-132 (SEQ ID NO: 60),
 および C6orf167-A24-10-1112 (SEQ ID NO: 61)

。

【 0 0 4 5 】

さらに、これらのペプチドを負荷した樹状細胞 (DC) によるT細胞のインビトロでの刺激後、以下の各ペプチドを用いてCTLの樹立に成功した：

10

20

30

40

50

C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2), C6orf167-A24-9-404 (SEQ ID NO: 4),
C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7), C6orf167-A24-9-480 (SEQ ID NO: 8),
C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9), C6orf167-A24-9-9 (SEQ ID NO: 14),
C6orf167-A24-9-530 (SEQ ID NO: 16), C6orf167-A24-9-315 (SEQ ID NO: 18),
C6orf167-A24-9-132 (SEQ ID NO: 22), C6orf167-A24-9-851 (SEQ ID NO: 25),
C6orf167-A24-9-55 (SEQ ID NO: 26), C6orf167-A24-9-220 (SEQ ID NO: 30),
C6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33), C6orf167-A24-10-429 (SEQ ID NO: 34),
C6orf167-A24-10-917 (SEQ ID NO: 35), C6orf167-A24-10-474 (SEQ ID NO: 36),
C6orf167-A24-10-254 (SEQ ID NO: 38), C6orf167-A24-10-194 (SEQ ID NO: 39),
C6orf167-A24-10-956 (SEQ ID NO: 41), C6orf167-A24-10-511 (SEQ ID NO: 43),
C6orf167-A24-10-315 (SEQ ID NO: 44), C6orf167-A24-10-598 (SEQ ID NO: 45),
C6orf167-A24-10-966 (SEQ ID NO: 47), C6orf167-A24-10-66 (SEQ ID NO: 48),
C6orf167-A24-10-914 (SEQ ID NO: 49), および C6orf167-A24-10-851 (SEQ
ID NO: 53)

10

。

【 0 0 4 6 】

C 6 o r f 1 6 7 由来の H L A - A 2 結合ペプチドの候補を、H L A - A 2 に対するそ
れらの結合親和性に基づいて同定した。以下のペプチドを、免疫療法の候補ペプチドと見
なす：

20

C6orf167-A2-9-202 (SEQ ID NO: 63), C6orf167-A2-9-227 (SEQ ID NO: 64),
C6orf167-A2-9-855 (SEQ ID NO: 65), C6orf167-A2-9-131 (SEQ ID NO: 66),
C6orf167-A2-9-533 (SEQ ID NO: 67), C6orf167-A2-9-858 (SEQ ID NO: 68),
C6orf167-A2-9-290 (SEQ ID NO: 69), C6orf167-A2-9-647 (SEQ ID NO: 70),
C6orf167-A2-9-929 (SEQ ID NO: 71), C6orf167-A2-9-219 (SEQ ID NO: 72),
C6orf167-A2-9-904 (SEQ ID NO: 73), C6orf167-A2-9-648 (SEQ ID NO: 74),
C6orf167-A2-9-133 (SEQ ID NO: 75), C6orf167-A2-9-887 (SEQ ID NO: 76),
C6orf167-A2-9-319 (SEQ ID NO: 77), C6orf167-A2-9-667 (SEQ ID NO: 78), 10
C6orf167-A2-9-261 (SEQ ID NO: 79), C6orf167-A2-9-965 (SEQ ID NO: 80),
C6orf167-A2-9-964 (SEQ ID NO: 81), C6orf167-A2-9-578 (SEQ ID NO: 82),
C6orf167-A2-9-623 (SEQ ID NO: 83), C6orf167-A2-9-484 (SEQ ID NO: 84),
C6orf167-A2-9-457 (SEQ ID NO: 85), C6orf167-A2-9-253 (SEQ ID NO: 86),
C6orf167-A2-9-671 (SEQ ID NO: 87), C6orf167-A2-9-283 (SEQ ID NO: 88),
C6orf167-A2-9-1018 (SEQ ID NO: 89), C6orf167-A2-9-1091 (SEQ ID NO: 90),
C6orf167-A2-9-1113 (SEQ ID NO: 91), C6orf167-A2-9-821 (SEQ ID NO: 92),
C6orf167-A2-9-1116 (SEQ ID NO: 93), C6orf167-A2-9-528 (SEQ ID NO: 94), 20
C6orf167-A2-9-1112 (SEQ ID NO: 95), C6orf167-A2-9-99 (SEQ ID NO: 96),
C6orf167-A2-9-590 (SEQ ID NO: 97), C6orf167-A2-9-224 (SEQ ID NO: 98),
C6orf167-A2-9-405 (SEQ ID NO: 99), C6orf167-A2-10-716 (SEQ ID NO: 100),
C6orf167-A2-10-535 (SEQ ID NO: 101), C6orf167-A2-10-226 (SEQ ID NO: 102),
C6orf167-A2-10-303 (SEQ ID NO: 103), C6orf167-A2-10-311 (SEQ ID NO: 104),
C6orf167-A2-10-425 (SEQ ID NO: 105), C6orf167-A2-10-554 (SEQ ID NO: 106),
C6orf167-A2-10-648 (SEQ ID NO: 107), C6orf167-A2-10-569 (SEQ ID NO: 108),
C6orf167-A2-10-202 (SEQ ID NO: 109), C6orf167-A2-10-527 (SEQ ID NO: 110),
C6orf167-A2-10-10 (SEQ ID NO: 111), C6orf167-A2-10-577 (SEQ ID NO: 112), 30
C6orf167-A2-10-128 (SEQ ID NO: 113), C6orf167-A2-10-622 (SEQ ID NO: 114),
C6orf167-A2-10-178 (SEQ ID NO: 115), C6orf167-A2-10-47 (SEQ ID NO: 116),
C6orf167-A2-10-219 (SEQ ID NO: 117), C6orf167-A2-10-1155 (SEQ ID NO: 118),
C6orf167-A2-10-227 (SEQ ID NO: 119), C6orf167-A2-10-253 (SEQ ID NO: 120),
C6orf167-A2-10-606 (SEQ ID NO: 121), C6orf167-A2-10-290 (SEQ ID NO: 122),
C6orf167-A2-10-262 (SEQ ID NO: 123), C6orf167-A2-10-965 (SEQ ID NO: 124),
C6orf167-A2-10-1113 (SEQ ID NO: 125), C6orf167-A2-10-77 (SEQ ID NO: 126),
C6orf167-A2-10-319 (SEQ ID NO: 127), C6orf167-A2-10-1022 (SEQ ID NO: 128), 40
C6orf167-A2-10-910 (SEQ ID NO: 129), C6orf167-A2-10-738 (SEQ ID NO: 130),
C6orf167-A2-10-482 (SEQ ID NO: 131), C6orf167-A2-10-282 (SEQ ID NO: 132),
C6orf167-A2-10-442 (SEQ ID NO: 133), C6orf167-A2-10-625 (SEQ ID NO: 134),
C6orf167-A2-10-1120 (SEQ ID NO: 135), C6orf167-A2-10-640 (SEQ ID NO: 136),
C6orf167-A2-10-619 (SEQ ID NO: 137), C6orf167-A2-10-747 (SEQ ID NO: 138),

C6orf167-A2-10-1131 (SEQ ID NO: 139), C6orf167-A2-10-71 (SEQ ID NO: 140),
 C6orf167-A2-10-614 (SEQ ID NO: 141), C6orf167-A2-10-457 (SEQ ID NO: 142),
 C6orf167-A2-10-1001 (SEQ ID NO: 143), C6orf167-A2-10-397 (SEQ ID NO: 144),
 C6orf167-A2-10-268 (SEQ ID NO: 145), C6orf167-A2-10-1088 (SEQ ID NO: 146),
 C6orf167-A2-10-528 (SEQ ID NO: 147), C6orf167-A2-10-1049 (SEQ ID NO: 148),
 C6orf167-A2-10-886 (SEQ ID NO: 149), C6orf167-A2-10-411 (SEQ ID NO: 150)
 および C6orf167-A2-10-579 (SEQ ID NO: 151)

。

10

【 0 0 4 7 】

さらに、これらのペプチドをパルスした（負荷した）樹状細胞（DC）によるT細胞の
 インビトロでの刺激後、以下の各ペプチドを用いてCTLの樹立に成功した：

C6orf167-A2-9-855 (SEQ ID NO: 65), C6orf167-A2-9-131 (SEQ ID NO: 66),
 C6orf167-A2-9-887 (SEQ ID NO: 76), C6orf167-A2-9-261 (SEQ ID NO: 79),
 C6orf167-A2-9-484 (SEQ ID NO: 84), C6orf167-A2-10-535 (SEQ ID NO: 101),
 C6orf167-A2-10-527 (SEQ ID NO: 110), C6orf167-A2-10-10 (SEQ ID NO: 111),
 C6orf167-A2-10-577 (SEQ ID NO: 112), C6orf167-A2-10-128 (SEQ ID NO: 113),
 C6orf167-A2-10-622 (SEQ ID NO: 114), C6orf167-A2-10-219 (SEQ ID NO: 117),
 C6orf167-A2-10-1155 (SEQ ID NO: 118), C6orf167-A2-10-606 (SEQ ID NO: 121),
 C6orf167-A2-10-290 (SEQ ID NO: 122), C6orf167-A2-10-262 (SEQ ID NO: 123)
 および C6orf167-A2-10-965 (SEQ ID NO: 124)

20

。

【 0 0 4 8 】

樹立されたこれらのCTLは、各ペプチドをパルスした標的細胞に対して強力な特異的
 CTL活性を示す。本明細書におけるこれらの結果から、C6orf167がCTLによ
 って認識される抗原であること、および前記ペプチドがHLA-A24またはHLA-A
 2によって拘束されるC6orf167のエピトープペプチドであることが実証される。

30

【 0 0 4 9 】

C6orf167遺伝子は、例えば、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血
 病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（
 ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCL
 C）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍のがん細胞および組織を含むがん細胞および組織で
 過剰発現するが、ほとんどの正常器官では発現しないため、これは免疫療法のための優れた
 標的である。したがって本発明は、CTLに認識されるC6orf167由来のエピト
 ープに相当するノナペプチド（アミノ酸残基9個からなるペプチド）およびデカペプチド
 （アミノ酸残基10個からなるペプチド）を提供する。本発明のノナペプチドおよびデカ
 ペプチドの特に好ましい例には、SEQ ID NO: 1～61および63～151の中
 より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドが含まれる。

40

【 0 0 5 0 】

一般的に、Parker KC et al., J Immunol 1994 Jan 1, 152(1): 163-75およびNielsen
 M et al., Protein Sci 2003; 12: 1007-17に記載されているソフトウェアプログラムの
 ような、例えばインターネット上で現在利用可能なソフトウェアプログラムを用いて、イ
 ンシリコで様々なペプチドとHLA抗原との間の結合親和性を算出することができる。例
 えば、Lafuente EM et al., Current Pharmaceutical Design, 2009, 15, 3209-3220等に
 要約されているParker KC et al., J Immunol 1994 Jan 1, 152(1): 163-75、Kuzushima
 K et al., Blood 2001, 98(6): 1872-81、Larsen MV et al. BMC Bioinformatics. 2007
 Oct 31; 8: 424、Buus S et al. Tissue Antigens., 62:378-84, 2003、Nielsen M et al.

50

., Protein Sci 2003; 12: 1007-17、およびNielsen M et al. PLoS ONE 2007; 2: e796 に記載されているように、H L A 抗原との結合親和性を測定することができる。結合親和性を決定する方法は、例えば、Journal of Immunological Methods, 1995, 185: 181-190 ; Protein Science, 2000, 9: 1838-1846に記載されている。したがって、そのようなソフトウェアプログラムを使用して、H L A 抗原と高い結合親和性を有するC 6 o r f 1 6 7 由来の断片を選択することができる。したがって本発明は、そのような公知のプログラムによってH L A 抗原と結合すると判定される、C 6 o r f 1 6 7 由来の任意の断片から構成されるペプチドを包含する。さらに、そのようなペプチドは、全長C 6 o r f 1 6 7 からなるペプチドを含み得る。

【 0 0 5 1 】

本発明のノナペプチドおよびデカペプチドには、結果として生じるペプチドがそのC T L 誘導能を保持する限り、付加的なアミノ酸残基を隣接させることができる。付加的なアミノ酸残基は、それらが元のペプチドのC T L 誘導能を損なわない限り、任意の種類のアミノ酸から構成され得る。したがって本発明は、C 6 o r f 1 6 7 由来のペプチドを含む、H L A 抗原に対する結合親和性を有するペプチドを包含する。そのようなペプチドは、例えば約40アミノ酸未満であり、多くの場合には約20アミノ酸未満であり、通常は約15アミノ酸未満である。

【 0 0 5 2 】

一般的に、あるペプチド中の1個、2個、またはそれ以上のアミノ酸の改変は該ペプチドの機能に影響を及ぼさず、場合によっては元のタンパク質の所望の機能を増強することさえある。実際に、改変ペプチド(すなわち、元の参照配列と比較して、1個、2個、または数個のアミノ酸残基が改変された(すなわち、置換、付加、または挿入された)アミノ酸配列から構成されるペプチド)は、元のペプチドの生物活性を保持することが知られている(Mark et al., Proc Natl Acad Sci USA 1984, 81: 5662-6; Zoller and Smith, Nucleic Acids Res 1982, 10: 6487-500; Dalbadie-McFarland et al., Proc Natl Acad Sci USA 1982, 79: 6409-13)。したがって、一態様において、本発明のペプチドは、C T L 誘導能、ならびに1個、2個、またはさらにそれ以上のアミノ酸が付加および/または置換されている、S E Q I D N O : 1 ~ 6 1 および6 3 ~ 1 5 1 の中より選択されるアミノ酸配列の双方を有する。

【 0 0 5 3 】

当業者は、単一のアミノ酸またはわずかな割合のアミノ酸を変更する、アミノ酸配列に対する個々の付加または置換が、元のアミノ酸側鎖の特性の保存をもたらす傾向があることを認識する。したがって、それらはしばしば「保存的置換」または「保存的改変」と称され、この場合、タンパク質の変化により元のタンパク質の類似の機能を有する改変タンパク質が生じる。機能的に類似しているアミノ酸を提示する保存的置換の表は、当技術分野において周知である。保存するのが望ましいアミノ酸側鎖の特性の例には、例えば、疎水性アミノ酸(A、I、L、M、F、P、W、Y、V)、親水性アミノ酸(R、D、N、C、E、Q、G、H、K、S、T)、ならびに以下の官能基または特徴を共通して有する側鎖が含まれる：脂肪族側鎖(G、A、V、L、I、P)；ヒドロキシル基含有側鎖(S、T、Y)；硫黄原子含有側鎖(C、M)；カルボン酸およびアミド含有側鎖(D、N、E、Q)；塩基含有側鎖(R、K、H)；ならびに芳香族含有側鎖(H、F、Y、W)。加えて、以下の8群はそれぞれ、相互に保存的置換であるとして当技術分野で認められているアミノ酸を含む：

- 1) アラニン(A)、グリシン(G)；
- 2) アスパラギン酸(D)、グルタミン酸(E)；
- 3) アスパラギン(N)、グルタミン(Q)；
- 4) アルギニン(R)、リジン(K)；
- 5) イソロイシン(I)、ロイシン(L)、メチオニン(M)、バリン(V)；
- 6) フェニルアラニン(F)、チロシン(Y)、トリプトファン(W)；
- 7) セリン(S)、スレオニン(T)；および

10

20

30

40

50

8) シス테인 (C)、メチオニン (M) (例えば、Creighton, Proteins 1984を参照されたい)。

【0054】

このような保存的改変ペプチドもまた、本発明のペプチドと見なされる。しかしながら、本発明のペプチドはこれらに限定されず、改変ペプチドが元のペプチドのCTL誘導能を保持する限り、非保存的な改変を含み得る。さらに、改変ペプチドは、C6orf167の多型変異体、種間相同体、および対立遺伝子のCTL誘導可能なペプチドを排除しない。

【0055】

必要なCTL誘導能を保持するために、少数の(例えば、1個、2個、または数個の) またはわずかな割合のアミノ酸を改変する(挿入、付加、および/または置換する)ことができる。本明細書において、「数個」という用語は、5個またはそれ未満のアミノ酸、例えば4個もしくは3個またはそれ未満を意味する。改変するアミノ酸の割合は、好ましくは20%もしくはそれ未満、より好ましくは15%もしくはそれ未満、さらにより好ましくは10%もしくはそれ未満、または1~5%である。

【0056】

免疫療法との関連で用いられた場合、本発明のペプチドは、好ましくはHLA抗原との複合体として、細胞またはエキソソームの表面上に提示されるべきである。したがって、CTLを誘導するばかりでなく、HLA抗原に対する高い結合親和性を有するペプチドを選択することが好ましい。そのために、アミノ酸残基の置換、挿入、および/または付加によってペプチドを改変して、結合親和性が改善された改変ペプチドを得ることができる。天然に提示されるペプチドに加えて、HLA抗原への結合によって提示されるペプチドの配列の規則性は既知であることから(J Immunol 1994, 152: 3913; Immunogenetics 1995, 41: 178; J Immunol 1994, 155: 4307)、そのような規則性に基づいた改変を本発明の免疫原性ペプチドに導入することができる。

【0057】

例えば、HLA-A24結合親和性を増大させるためには、N末端から2番目のアミノ酸をロイシンもしくはメチオニンで置換すること、および/またはC末端のアミノ酸をバリンもしくはロイシンで置換することが望ましい可能性がある。したがって、SEQ ID NO: 1~61のアミノ酸配列のN末端から2番目のアミノ酸がロイシンもしくはメチオニンで置換されている、および/またはSEQ ID NO: 1~61のアミノ酸配列のC末端がバリンもしくはロイシンで置換されている、SEQ ID NO: 1~61の中より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドは、本発明によって包含される。

【0058】

あるいは、HLA-A2結合親和性を増大させるためには、N末端から2番目のアミノ酸をフェニルアラニン、チロシン、メチオニン、もしくはトリプトファンで置換すること、および/またはC末端のアミノ酸をフェニルアラニン、ロイシン、イソロイシン、トリプトファン、もしくはメチオニンで置換することが望ましい可能性がある。したがって、SEQ ID NO: 63~151のアミノ酸配列のN末端から2番目のアミノ酸がフェニルアラニン、チロシン、メチオニン、もしくはトリプトファンで置換されている、および/またはSEQ ID NO: 63~151のアミノ酸配列のC末端がフェニルアラニン、ロイシン、イソロイシン、トリプトファン、もしくはメチオニンで置換されている、SEQ ID NO: 63~151の中より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドは、本発明によって包含される。

【0059】

末端のアミノ酸においてだけでなく、ペプチドの潜在的なT細胞受容体(TCR)認識部位においても、置換を導入することができる。いくつかの研究は、例えばCAP1、p53(264-272)、Her-2/neu(369-377)、またはgp100(209-217)など、アミノ酸置換を有するペプチドが元のものと同等であるかまたはより優れたものであり得ることを実証している(Zaremba et al. Cancer Res. 57, 4570-

10

20

30

40

50

4577, 1997, T. K. Hoffmann et al. J Immunol. (2002) Feb 1;168(3):1338-47., S. O. Dionne et al. Cancer Immunol immunother. (2003) 52: 199-206、およびS. O. Dionne et al. Cancer Immunology, Immunotherapy (2004) 53, 307-314)。

【0060】

本発明はまた、1個、2個、または数個のアミノ酸の付加もまた、本発明のペプチドのN末端および/またはC末端に付加することができることを企図する。高いHLA抗原結合親和性を有し、かつCTL誘導能を保持するそのような改変ペプチドもまた、本発明に含まれる。

【0061】

しかしながら、ペプチド配列が、異なる機能を有する内因性または外因性タンパク質のアミノ酸配列の一部と同一である場合、自己免疫障害および/または特定の物質に対するアレルギー症状などの副作用が誘発される可能性がある。したがって、ペプチドの配列が別のタンパク質のアミノ酸配列と一致する状況を回避するために、まず第一に、利用可能なデータベースを用いて相同性検索を行うことが好ましい。相同性検索から、対象ペプチドと比較して1個または2個のアミノ酸が異なるペプチドさえも存在しないことが明らかになった場合には、そのような副作用の危険を全く伴うことなしに、HLA抗原とのその結合親和性を増大させるため、および/またはそのCTL誘導能を増大させるために、該対象ペプチドを改変することができる。

【0062】

上記のようにHLA抗原に対する高い結合親和性を有するペプチドは、非常に効果的であると予測されるが、高い結合親和性の存在を指標として選択された候補ペプチドを、CTL誘導能の有無についてさらに調べる。本明細書において「CTL誘導能」という語句は、抗原提示細胞(APC)上に提示された場合に、細胞傷害性Tリンパ球(CTL)を誘導するペプチドの能力を示す。さらに、「CTL誘導能」は、CTL活性化を誘導する、CTL増殖を誘導する、CTLによる標的細胞の溶解を促進する、およびCTLのIFN- γ 産生を増加させる、ペプチドの能力を含む。

【0063】

CTL誘導能の確認は、ヒトMHC抗原を保有するAPC(例えば、Bリンパ球、マクロファージ、および樹状細胞(DC))、またはより具体的にはヒト末梢血単核白血球由来のDCを誘導し、ペプチドで刺激した後、CD8陽性細胞と混合し、その後、標的細胞に対してCTLによって産生および放出されたIFN- γ を測定することにより達成される。反応系として、ヒトHLA抗原を発現するように作製されたトランスジェニック動物(例えば、BenMohamed L, Krishnan R, Longmate J, Auye C, Low L, Primus J, Diamond DJ, Hum Immunol 2000 Aug, 61(8): 764-79, Related Articles, Books, Linkout Induction of CTL response by a minimal epitope vaccine in HLA A*0201/DR1 transgenic mice: dependence on HLA class II restricted T(H) responseに記載されているもの)を用いることができる。例えば、標的細胞を ^{51}Cr 等で放射標識することが可能であり、標的細胞から放出された放射能から細胞傷害活性を算出することができる。あるいは、固定化したペプチドを保有するAPCの存在下で、CTLによって産生および放出されたIFN- γ を測定し、抗IFN- γ モノクローナル抗体を用いて培地上の阻止帯を可視化することによって、CTL誘導能を評価することができる。

【0064】

上記のようにペプチドのCTL誘導能を調べた結果、SEQ ID NO: 2、4、7、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、53、65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124によって示されるアミノ酸配列の中より選択されるノナペプチドまたはデカペプチドが、HLA抗原に対する高い結合親和性に加えて、特に高いCTL誘導能を示すことが判明した。したがって、これらのペプチドは本発明の例示的な好ましい態様である。

10

20

30

40

50

【0065】

さらに、相同性分析の結果から、これらのペプチドが任意の他の公知のヒト遺伝子産物に由来するペプチドと有意な相同性を有していないことが示された。そのため、免疫療法に用いた場合に、未知のまたは望ましくない免疫応答が起きる可能性は低くなっている。したがって、この局面からもまた、これらのペプチドはがん患者においてC6orf167に対する免疫を誘発するのに使用される。よって、本発明のペプチドは、好ましくはSEQ ID NO: 2、4、7、8、9、14、16、18、22、25、26、30、33、34、35、36、38、39、41、43、44、45、47、48、49、53、65、66、76、79、84、101、110、111、112、113、114、117、118、121、122、123、および124の中より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドである。

10

【0066】

上記の改変に加えて、本発明のペプチドは、結果として生じる連結ペプチドが元のペプチドの必要なCTL誘導能を保持する限り、他のペプチドに連結させることもできる。適切なペプチドの例には、本発明のペプチド、または他のTAAに由来するCTL誘導性ペプチドが含まれる。ペプチド間の適切なリンカーは当技術分野で周知であり、これには、例えばAAY (P. M. Daftarian et al., J Trans Med 2007, 5:26)、AAA、NKRK (R. P. M. Suttmüller et al., J Immunol. 2000, 165: 7308-7315)、またはK (S. Ota et al., Can Res. 62, 1471-1476、K. S. Kawamura et al., J Immunol. 2002, 168: 5709-5715)が含まれる。

20

【0067】

例えば、HLAクラスIおよび/またはクラスIIを介する免疫応答を増大させるために、C6orf167ではない腫瘍関連抗原ペプチドを実質的に同時に使用することもできる。がん細胞が2種類以上の腫瘍関連遺伝子を発現し得ることは、十分に確立されている。したがって、特定の対象がさらなる腫瘍関連遺伝子を発現するかどうかを判定すること、ならびに続いて本発明によるC6orf167組成物またはワクチン中に、そのような遺伝子の発現産物に由来するHLAクラスIおよび/またはHLAクラスII結合ペプチドを含めることは、当業者の慣例的な実験法の範囲内である。

【0068】

HLAクラスIおよびHLAクラスII結合ペプチドの例は当業者に公知であり(例えば、Coulie, Stem Cells 13:393-403, 1995を参照されたい)、本明細書に開示したものと同様の様式で本発明において用いることができる。したがって当業者は、1種類もしくは複数種のC6orf167ペプチドおよびC6orf167ではないペプチドの1種類もしくは複数種を含むポリペプチド、またはそのようなポリペプチドをコードする核酸を、分子生物学の標準的な手順を用いて容易に調製することができる。

30

【0069】

そのような上記の連結ペプチドを本明細書では「ポリトープ」と称し、これはすなわち、様々な配置(例えば、連鎖状、重複)で連結され得る、2つまたはそれ以上の潜在的な免疫原性または免疫応答刺激性ペプチドの群である。ポリトープ(または該ポリトープをコードする核酸)を標準的な免疫化プロトコルで例えば動物に投与して、免疫応答の促進、増強、および/または誘発における該ポリトープの有効性を試験することができる。

40

【0070】

ペプチドを直接的にまたは隣接配列の使用により連結してポリトープを形成することができ、またポリトープのワクチンとしての使用は当技術分野において周知である(例えば、Thomson et al., Proc. Natl. Acad. Sci USA 92(13):5845-5849, 1995; Gilbert et al., Nature Biotechnol. 15(12):1280-1284, 1997; Thomson et al., J Immunol. 157(2):822-826, 1996; Tarn et al., J Exp. Med. 171(1):299-306, 1990を参照されたい)。様々な数および組み合わせのエピトープを含むポリトープを調製することができ、CTLによる認識について、および免疫応答の増大における有効性について試験することができる。

50

【0071】

本発明のペプチドはまた、結果として生じる連結ペプチドが元のペプチドの必要なCTL誘導能を保持する限り、他の物質に連結させることもできる。適切な物質の例には、例えば、ペプチド、脂質、糖および糖鎖、アセチル基、天然および合成のポリマー等が含まれる。ペプチドは、修飾によって元のペプチドの生物活性が損なわれない限り、糖鎖付加、側鎖酸化、またはリン酸化などの修飾を含み得る。このような種類の修飾を行って、付加的な機能（例えば、標的化機能および送達機能）を付与すること、またはペプチドを安定化することができる。

【0072】

例えば、ペプチドのインビボ安定性を高めるために、D-アミノ酸、アミノ酸模倣体、または非天然アミノ酸を導入することが当技術分野において公知であり、この概念を本発明のペプチドに適合させることもできる。ペプチドの安定性は、いくつかの方法でアッセイすることができる。例えば、ペプチダーゼ、ならびにヒトの血漿および血清などの様々な生体媒質を用いて、安定性を試験することができる（例えば、Verhoef et al., Eur J Drug Metab Pharmacokin 1986, 11: 291-302を参照されたい）。

【0073】

さらに、上述したように、1個、2個、または数個のアミノ酸残基により置換、欠失、または付加されている改変ペプチドの中から、元のペプチドと比較して同じかまたはそれよりも高い活性を有するものをスクリーニングまたは選択することができる。したがって本発明はまた、元のものと比較して同じかまたはそれよりも高い活性を有する改変ペプチドをスクリーニングまたは選択する方法を提供する。例示的な方法は以下の段階を含む：

a：本発明のペプチドの少なくとも1つのアミノ酸残基を置換、欠失、または付加する段階、

b：該ペプチドの活性を決定する段階、

c：元のものと比較して同じかまたはそれよりも高い活性を有するペプチドを選択する段階。

【0074】

本明細書において、アッセイする活性には、MHC結合活性、APCまたはCTL誘導能、および細胞傷害活性が含まれ得る。

【0075】

本明細書において、本発明のペプチドはまた、「C6orf167ペプチド」または「C6orf167ポリペプチド」と記載することもできる。

【0076】

III. C6orf167ペプチドの調製

周知の技法を用いて、本発明のペプチドを調製することができる。例えば、組換えDNA技術または化学合成を用いて、ペプチドを合成的に調製することができる。本発明のペプチドは、個々に、または2つもしくはそれ以上のペプチドを含むより長いポリペプチドとして、合成することができる。その後ペプチドを単離する、すなわち、他の天然の宿主細胞タンパク質およびそれらの断片、または他のいかなる化学物質も実質的に含まないように精製または単離することができる。

【0077】

本発明のペプチドは、修飾によって元のペプチドの生物活性が損なわれない限り、糖鎖付加、側鎖酸化、またはリン酸化などの修飾を含み得る。他の例示的な修飾には、例えば当該ペプチドの血清半減期を延長させるために用いることができる、D-アミノ酸または他のアミノ酸模倣体の取り込みが含まれる。

【0078】

選択されたアミノ酸配列に基づいた化学合成によって、本発明のペプチドを得ることができる。該合成に適合させることのできる従来のペプチド合成法の例には、以下のものが含まれる：

(i) Peptide Synthesis, Interscience, New York, 1966；

10

20

30

40

50

(i i) The Proteins, Vol. 2, Academic Press, New York, 1976 ;
(i i i) 「ペプチド合成」(日本語), 丸善, 1975 ;
(i v) 「ペプチド合成の基礎と実験」(日本語), 丸善, 1985 ;
(v) 「続医薬品の開発」(日本語), 第 1 4 巻(ペプチド合成), 広川書店, 1991 ;
(v i) WO 9 9 / 6 7 2 8 8 ; および
(v i i) Barany G. & Merrifield R.B., Peptides Vol. 2, Solid Phase Peptide Synthesis, Academic Press, New York, 1980, 100-118.

【 0 0 7 9 】

あるいは、ペプチドを産生するための任意の公知の遺伝子工学的方法を適合させて、本発明のペプチドを得ることもできる(例えば、Morrison J, J Bacteriology 1977, 132: 349-51 ; Clark-Curtiss & Curtiss, Methods in Enzymology (Wu et al.編) 1983, 101: 347-62)。例えば、最初に、目的のペプチドを発現可能な形態で(例えば、プロモーター配列に相当する調節配列の下流に)コードするポリヌクレオチドを有する適切なベクターを調製し、適切な宿主細胞に形質転換する。次いで、該宿主細胞を培養して、関心対象のペプチドを産生させる。インビトロ翻訳系を用いて、ペプチドをインビトロで作製することもできる。

【 0 0 8 0 】

I V . ポリヌクレオチド

本発明はまた、前述の本発明のペプチドのいずれかをコードするポリヌクレオチドを提供する。これらには、天然 C 6 o r f 1 6 7 遺伝子 (G e n B a n k アクセッション番号 N M _ 1 9 8 4 6 8 . 2 (S E Q I D N O : 1 5 8)) 由来のポリヌクレオチド、およびその保存的に改変されたヌクレオチド配列を有するポリヌクレオチドが含まれる。本明細書において「保存的に改変されたヌクレオチド配列」という語句は、同一のまたは本質的に同一のアミノ酸配列をコードする配列を指す。遺伝暗号の縮重のため、数多くの機能的に同一の核酸が任意の特定のタンパク質をコードする。例えば、コドン G C A、G C C、G C G、および G C U はすべて、アミノ酸のアラニンをコードする。したがって、あるコドンによってアラニンが指定される任意の位置において、コードされるポリペプチドを変化させることなく、該コドンを記載された対応するコドンのいずれかに変更することができる。そのような核酸の変異は「サイレント変異」であり、保存的に改変された変異の一種である。ペプチドをコードする本明細書中のあらゆる核酸配列は、該核酸のあらゆる可能なサイレント変異をも表す。核酸中の各コドン(通常メチオニンに対する唯一のコドンである A U G、および通常トリプトファンに対する唯一のコドンである T G G を除く)を改変して、機能的に同一の分子を得ることができることを、当業者は認識するであろう。したがって、ペプチドをコードする核酸の各サイレント変異は、開示した各配列において非明示的に記載されている。

【 0 0 8 1 】

本発明のポリヌクレオチドは、D N A、R N A、およびそれらの誘導体から構成され得る。D N A は A、T、C、および G などの塩基から適切に構成され、R N A では T は U に置き換えられる。

【 0 0 8 2 】

本発明のポリヌクレオチドは、介在するアミノ酸配列を間に伴って、または伴わずに、本発明の複数のペプチドをコードし得る。例えば、介在するアミノ酸配列は、ポリヌクレオチドまたは翻訳されたペプチドの切断部位(例えば、酵素認識配列)を提供し得る。さらに、ポリヌクレオチドは、本発明のペプチドをコードするコード配列に対する任意の付加的配列を含み得る。例えば、ポリヌクレオチドは、ペプチドの発現に必要な調節配列を含む組換えポリヌクレオチドであってよく、またはマーカー遺伝子等を有する発現ベクター(プラスミド)であってよい。一般に、例えばポリメラーゼおよびエンドヌクレアーゼを用いる従来の組換え技法によりポリヌクレオチドを操作することによって、そのような組換えポリヌクレオチドを調製することができる。

【 0 0 8 3 】

組換え技法および化学合成技法のいずれを用いても、本発明のポリヌクレオチドを作製することができる。例えば、適切なベクターに挿入することによってポリヌクレオチドを作製することができ、これはコンピテント細胞にトランスフェクトした場合に発現され得る。あるいは、PCR技法または適切な宿主内での発現を用いて、ポリヌクレオチドを増幅することもできる（例えば、Sambrook et al., Molecular Cloning: A Laboratory Manual, Cold Spring Harbor Laboratory, New York, 1989を参照されたい）。あるいは、Beaucage SL & Iyer RP, Tetrahedron 1992, 48: 2223-311; Matthes et al., EMBO J 1984, 3: 801-5に記載されている固相技法を用いて、ポリヌクレオチドを合成することもできる。

【0084】

10

V. エキソソーム

本発明はさらに、本発明のペプチドとHLA抗原との間に形成された複合体を自身の表面上に提示する、エキソソームと称される細胞内小胞を提供する。エキソソームは、例えば公表特許公報 特表平11-510507号およびWO99/03499に詳述されている方法を用いて調製することができ、治療および/または予防の対象となる患者から得られたAPCを用いて調製することができる。本発明のエキソソームは、本発明のペプチドと同様の様式で、ワクチンとして接種することができる。

【0085】

前記複合体中に含まれるHLA抗原の型は、治療および/または予防を必要とする対象のものと一致しなければならない。例えば日本人集団では、HLA-A24およびHLA-A2、特にHLA-A*2402ならびにHLA-A*0201およびHLA-A*0206が広く一般的であり、したがって日本人患者の治療に適していると考えられる。日本人および白人の間で高発現するA24型の使用は、有効な結果を得るのに好ましく、A2402、A*0201、およびA*0206などのサブタイプもまた使用される。典型的には、クリニックにおいて、治療を必要とする患者のHLA抗原の型を予め調べることにより、特定の抗原に対して高レベルの結合親和性を有する、または抗原提示によるCTL誘導能を有するペプチドの適切な選択が可能となる。さらに、高い結合親和性およびCTL誘導能の両方を有するペプチドを取得するために、天然のC6orf167部分ペプチドのアミノ酸配列に基づいて、1個、2個、または数個のアミノ酸の置換、挿入、および/または付加を行うことができる。

20

30

【0086】

本発明のエキソソームに対してA24型HLA抗原を用いる場合、SEQ ID NO: 1~61の中より選択される配列を有するペプチドが使用される。

【0087】

あるいは、本発明のエキソソームに対してA2型HLA抗原を用いる場合には、SEQ ID NO: 63~151の中より選択される配列を有するペプチドが使用される。

【0088】

VI. 抗原提示細胞 (APC)

本発明はまた、HLA抗原と本発明のペプチドとの間に形成された複合体を自身の表面上に提示する単離された抗原提示細胞 (APC) を提供する。APCは、治療および/または予防の対象となる患者に由来してもよく、かつ単独で、または本発明のペプチド、エキソソーム、もしくはCTLを含む他の薬物と併用して、ワクチンとして投与することができる。

40

【0089】

前記APCは特定の種類の細胞に限定されず、これには、リンパ球によって認識されるように自身の細胞表面上にタンパク質性抗原を提示することが知られている樹状細胞 (DC)、ランゲルハンス細胞、マクロファージ、B細胞、および活性化T細胞が含まれる。DCは、APCの中で最も強力なCTL誘導作用を有する代表的なAPCであるため、DCは本発明のAPCとして使用される。

【0090】

50

例えば、末梢血単球からDCを誘導し、次にそれらをインビトロ、エキスビボ、またはインビボで本発明のペプチドと接触させる（で刺激する）ことによって、本発明のAPCを得ることができる。本発明のペプチドを対象に投与した場合、本発明のペプチドを提示するAPCが該対象の体内で誘導される。「APCを誘導する」という語句は、細胞を本発明のペプチドまたは本発明のペプチドをコードするヌクレオチドと接触させて（で刺激して）、HLA抗原と本発明のペプチドとの間に形成された複合体を細胞の表面上に提示させることを含む。したがって、本発明のAPCは、本発明のペプチドを対象に投与した後、該対象からAPCを回収することによって得ることができる。あるいは、本発明のAPCは、対象から回収されたAPCを本発明のペプチドと接触させることによって得ることもできる。

10

【0091】

対象においてがんに対する免疫応答を誘導するために、本発明のAPCを単独で、または本発明のペプチド、エキソソーム、もしくはCTLを含む他の薬物と併用して、対象に投与することができる。例えば、エキスビボ投与は以下の段階を含み得る：

- a：第1の対象からAPCを回収する段階、
- b：段階aのAPCをペプチドと接触させる段階、および
- c：段階bのAPCを第2の対象に投与する段階。

【0092】

第1の対象と第2の対象は同一の個体であってもよく、または異なる個体であってもよい。あるいは、本発明によれば、抗原提示細胞を誘導する薬学的組成物を製造するための本発明のペプチドの使用が提供される。加えて、本発明は、抗原提示細胞を誘導する薬学的組成物を製造するための方法または工程を提供する。さらに、本発明はまた、抗原提示細胞を誘導するための本発明のペプチドを提供する。段階bによって得られたAPCは、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍などであるがこれらに限定されないがんを治療および/または予防するためのワクチンとなり得る。

20

【0093】

本発明の1つの局面によると、前記APCは高レベルのCTL誘導能を有する。「高レベルのCTL誘導能」という用語における高レベルとは、ペプチドと接触させていないAPC、またはCTLを誘導することができないペプチドと接触させたAPCによるCTL誘導能のレベルと比較したものである。高レベルのCTL誘導能を有するそのようなAPCは、上記の方法に加え、本発明のペプチドをコードするポリヌクレオチドをインビトロでAPCに導入する段階を含む方法によって調製することができる。導入する遺伝子は、DNAまたはRNAの形態であってよい。導入の方法の例には、特に限定されることなく、リポフェクション、エレクトロポレーション、およびリン酸カルシウム法などの、当分野において従来より実施されている様々な方法が含まれる。より具体的には、Cancer Res 1996, 56: 5672-7; J Immunol 1998, 161: 5607-13; J Exp Med 1996, 184: 465-72; 公表特許公報第2000-509281号に記載されているように、それを実施することが

30

40

【0094】

VII. 細胞傷害性Tリンパ球（CTL）

本発明のペプチドのいずれか1つに対して誘導されたCTLは、インビボでがん細胞を標的とする免疫応答を増強するため、ペプチド自体と同様の様式でワクチンとして用いることができる。したがって本発明は、本発明のペプチドのいずれか1つによって特異的に誘導または活性化された、単離されたCTLを提供する。

【0095】

50

そのようなCTLは、(1)本発明のペプチドを対象に投与すること、または(2)対象由来のAPC、およびCD8陽性細胞、もしくは末梢血単核白血球をインビトロで本発明のペプチドと接触させる(で刺激する)こと、または(3)CD8陽性細胞もしくは末梢血単核白血球を、HLA抗原と前記ペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するAPCもしくはエキソソームとインビトロで接触させること、または(4)本発明のペプチドに結合するT細胞受容体(TCR)サブユニットをコードするポリヌクレオチドを含む遺伝子を導入することによって得ることができる。そのようなAPCまたはエキソソームは上記の方法によって調製することができ、(4)の方法の詳細は「VIIII. T細胞受容体(TCR)」の章において以下に記載する。

【0096】

本発明のCTLは、治療および/または予防の対象となる患者に由来してよく、かつ単独で投与すること、または効果を調節する目的で本発明のペプチドもしくはエキソソームを含む他の薬物と併用して投与することができる。得られたCTLは、本発明のペプチド、例えば誘導に用いた同一のペプチドを提示する標的細胞に対して特異的に作用する。標的細胞は、がん細胞のようにC6orf167を内因的に発現する細胞、またはC6orf167遺伝子をトランスフェクトした細胞であってよく、かつ本発明のペプチドによる刺激によって該ペプチドを細胞表面上に提示する細胞もまた、活性化されたCTLの攻撃の標的となり得る。

【0097】

VIIII. T細胞受容体(TCR)

本発明はまた、T細胞受容体(TCR)のサブユニットを形成し得るポリペプチドをコードする核酸を含む組成物、およびそれを使用する方法を提供する。TCRサブユニットは、C6orf167を提示する腫瘍細胞に対する特異性をT細胞に付与するTCRを形成する能力を有する。当技術分野における公知の方法を用いることにより、本発明の1種類または複数種のペプチドで誘導されたCTLのTCRサブユニットとしての鎖および鎖の核酸を同定することができる(WO2007/032255、およびMorgan et al., J Immunol, 171, 3288 (2003))。例えば、TCRを分析するためにはPCR法が好ましい。分析のためのPCRプライマーは、例えば、5'側プライマーとしての5'-Rプライマー(5'-gtctaccaggcattcgcttcacat-3')(SEQ ID NO:160)、および3'側プライマーとしての、TCR鎖C領域に特異的な3-TRA-Cプライマー(5'-tcagctggaccacagccgcagcgt-3')(SEQ ID NO:161)、TCR鎖C1領域に特異的な3-TRb-C1プライマー(5'-tcagaaatcctttctcttgac-3')(SEQ ID NO:162)、またはTCR鎖C2領域に特異的な3-TR-C2プライマー(5'-ctagcctctggaatcctttctctt-3')(SEQ ID NO:163)であってよいが、これらに限定されない。TCR誘导体は、C6orf167ペプチドを提示する標的細胞と高い結合力で結合することができ、かつ任意で、C6orf167ペプチドを提示する標的細胞の効率的な殺傷をインビボおよびインビトロで媒介する。

【0098】

TCRサブユニットをコードする核酸を、適切なベクター、例えばレトロウイルスベクターに組み込むことができる。これらのベクターは、当技術分野において周知である。該核酸またはそれらを有用に含むベクターを、T細胞、例えば患者由来のT細胞に導入することができる。有利には、本発明は、患者自身のT細胞(または別の哺乳動物のT細胞)の迅速な改変により、優れたがん細胞殺傷特性を有する改変T細胞を迅速かつ容易に作製することを可能にする既成の組成物を提供する。

【0099】

TCRサブユニットをコードする核酸を、適切なベクター、例えばレトロウイルスベクターに組み込むことができる。これらのベクターは、当技術分野において周知である。該核酸またはそれらを有用に含むベクターを、T細胞、例えば患者由来のT細胞に導入することができる。有利には、本発明は、患者自身のT細胞(または別の哺乳動物のT細胞)の迅速な改変により、優れたがん細胞殺傷特性を有する改変T細胞を迅速かつ容易に作製

10

20

30

40

50

することを可能にする容易に入手可能な組成物を提供する。

【0100】

特異的TCRとは、TCRがT細胞の表面上に存在する場合に、本発明のペプチドとHLA分子との複合体を特異的に認識して、標的細胞に対するT細胞特異的活性を付与し得る受容体である。上記複合体の特異的認識は任意の公知の方法によって確認することができ、その好ましい例には、HLA分子および本発明のペプチドを用いるHLA多量体染色分析、ならびにELISPOTアッセイ法が含まれる。ELISPOTアッセイを行うことにより、細胞表面上にTCRを発現しているT細胞がTCRによって細胞を認識すること、およびシグナルが細胞内で伝達されることを確認することができる。上記の複合体がT細胞表面上に存在する場合に、該複合体がT細胞細胞傷害活性を付与し得るという確認もまた、公知の方法によって行うことができる。好ましい方法には、例えば、クロム放出アッセイ法などのHLA陽性標的細胞に対する細胞傷害活性の測定が含まれる。

10

【0101】

また本発明は、C6orf167ペプチド、例えばHLA-A24との関連ではSEQ ID NO: 1~61、およびまたHLA-A2との関連ではSEQ ID NO: 63~151のペプチドに結合するTCRサブユニットポリペプチドをコードする核酸を形質導入することによって調製されるCTLを提供する。

【0102】

形質導入されたCTLは、インビボでがん細胞にホーミングすることができ、かつ周知のインビトロ培養法によって増殖させることができる（例えば、Kawakami et al., J Immunol., 142, 3452-3461 (1989)）。本発明のCTLは、治療または予防を必要としている患者におけるがんの治療または予防に有用な免疫原性組成物を形成するために使用することができる（その内容が参照により本明細書に組み入れられるWO2006/031221を参照されたい）。

20

【0103】

予防（preventionおよびprophylaxis）は、疾患による死亡率または罹患率の負荷を軽減する任意の働きを含む。予防（preventionおよびprophylaxis）は、「第一次、第二次、および第三次の予防レベル」で行われ得る。第一次の予防（preventionおよびprophylaxis）は疾患の発生を回避するのに対し、第二次および第三次レベルの予防（preventionおよびprophylaxis）は、疾患の進行および症状の出現を予防（preventionおよびprophylaxis）することに加え、機能を回復させ、かつ疾患関連の合併症を減少させることによって、既存の疾患の悪影響を低下させることを目的とした働きを含む。あるいは、予防（preventionおよびprophylaxis）は、特定の障害の重症度を緩和すること、例えば腫瘍の増殖および転移を減少させること、血管新生を軽減することを目的とした広範囲の予防的治療を含む。

30

【0104】

がんの治療および／もしくは予防、ならびに／または術後のその再発の予防は、以下の段階、がん細胞の外科的切除、がん性細胞の増殖の阻害、腫瘍の退行または退縮、寛解の誘導およびがんの発生の抑制、腫瘍退縮、ならびに転移の低減または阻害などの段階のいずれかを含む。がんの効果的な治療および／または予防は、死亡率を減少させ、がんを有する個体の予後を改善し、血中の腫瘍マーカーのレベルを低下させ、かつがんに伴う検出可能な症状を緩和する。例えば、症状の軽減または改善は効果的な治療および／または予防を構成し、10%、20%、30%、もしくはそれ以上の軽減もしくは安定した疾患を含む。

40

【0105】

IX. 薬学的組成物

C6orf167の発現は、正常組織と比較して、例として膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非

50

小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍を含むがこれらに限定されないがんにおいて特異的に上昇するため、本発明のペプチドまたはそのようなペプチドをコードするポリヌクレオチドを、がんの治療および／もしくは予防、ならびに／または術後のその再発の予防に用いることができる。したがって本発明は、がんの治療および／もしくは予防、ならびに／または術後のその再発の予防のための薬学的組成物であって、本発明のペプチドまたはポリヌクレオチドの１種類または複数種を有効成分として含む組成物を提供する。あるいは、薬学的組成物として用いるために、本発明のペプチドを、前述のエキソソームまたはAPCなどの細胞のいずれかの表面上に発現させることができる。加えて、本発明のペプチドのいずれか１つを標的とする前述のCTLもまた、本発明の薬学的な物質および組成物の有効成分として用いることができる。

10

【0106】

本発明の薬学的な物質および組成物はまた、ワクチンとして使用される。本発明との関連において、「ワクチン」（「免疫原性組成物」とも称される）という語句は、動物に接種した際に、抗腫瘍免疫を誘導する機能を有する物質を指す。

【0107】

本発明の薬学的組成物は、ヒト、ならびに非限定的にマウス、ラット、モルモット、ウサギ、ネコ、イヌ、ヒツジ、ヤギ、ブタ、ウシ、ウマ、サル、ヒヒ、およびチンパンジー、特に商業的に重要な動物または家畜を含む任意の他の哺乳動物を含む対象または患者において、がんを治療および／もしくは予防するため、ならびに／または術後のその再発を予防するために用いることができる。

20

【0108】

別の態様において、本発明はまた、がんまたは腫瘍を治療または予防するための薬学的な組成物または物質の製造における、以下の中より選択される有効成分の使用を提供する：

- (a) 本発明のペプチド；
- (b) 本明細書に開示するペプチドを発現可能な形態でコードする核酸；
- (c) 本発明のペプチドを自身の表面上に提示するAPCまたはエキソソーム；および
- (d) 本発明の細胞傷害性T細胞。

【0109】

あるいは、本発明はさらに、がんまたは腫瘍の治療または予防において用いるための、以下の中より選択される有効成分を提供する：

30

- (a) 本発明のペプチド；
- (b) 本明細書に開示するペプチドを発現可能な形態でコードする核酸；
- (c) 本発明のペプチドを自身の表面上に提示するAPCまたはエキソソーム；および
- (d) 本発明の細胞傷害性T細胞。

【0110】

あるいは、本発明はさらに、がんまたは腫瘍を治療または予防するための薬学的な組成物または物質を製造するための方法または工程であって、有効成分としての以下の中より選択される有効成分と、薬学的にまたは生理学的に許容される担体とを製剤化する段階を含む方法または工程を提供する：

40

- (a) 本発明のペプチド；
- (b) 本明細書に開示するペプチドを発現可能な形態でコードする核酸；
- (c) 本発明のペプチドを自身の表面上に提示するAPCまたはエキソソーム；および
- (d) 本発明の細胞傷害性T細胞。

【0111】

別の態様において、本発明はまた、がんまたは腫瘍を治療または予防するための薬学的な組成物または物質を製造するための方法または工程であって、以下の中より選択される有効成分を薬学的にまたは生理学的に許容される担体と混合する段階を含む方法または工程を提供する：

- (a) 本発明のペプチド；

50

- (b) 本明細書に開示するペプチドを発現可能な形態でコードする核酸；
- (c) 本発明のペプチドを自身の表面上に提示するAPCまたはエキソソーム；および
- (d) 本発明の細胞傷害性T細胞。

【0112】

本発明により、SEQ ID NO: 1～61の中より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドは、強力かつ特異的な免疫応答を誘導し得るHLA-A24拘束性エペトープペプチドまたはその候補であることが判明し、またSEQ ID NO: 63～151の中より選択されるアミノ酸配列を有するペプチドは、強力かつ特異的な免疫応答を誘導し得るHLA-A2拘束性エペトープペプチドまたはその候補であることが判明した。したがって、SEQ ID NO: 1～61およびSEQ ID NO: 63～151のアミノ酸配列を有するこれらのペプチドのいずれかを含む本発明の薬学的組成物は、HLA抗原がそれぞれHLA-A24およびHLA-A2である対象への投与に特に適している。同じことが、これらのペプチドのいずれかをコードするポリヌクレオチド（すなわち、本発明のポリヌクレオチド）を含む薬学的組成物にも当てはまる。

10

【0113】

本発明の薬学的組成物によって治療されるがんは、非限定的に、例えば膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍を含む、C6orf167が関与するあらゆる種類のがんを含む。

20

【0114】

本発明の薬学的組成物は、前述の有効成分に加えて、がん性細胞に対するCTLを誘導する能力を有するその他のペプチド、該その他のペプチドをコードするその他のポリヌクレオチド、該その他のペプチドを提示するその他の細胞等を含み得る。本明細書において、がん性細胞に対するCTLを誘導する能力を有するその他のペプチドは、がん特異的抗原（例えば、同定されたTAA）によって例示されるが、これに限定されない。

【0115】

必要に応じて、本発明の薬学的組成物は、その他の治療物質が、例えば本発明のペプチドのいずれかなどの有効成分の抗腫瘍効果を阻害しない限り、有効成分として該治療物質を任意に含み得る。例えば、製剤は、抗炎症組成物、鎮痛剤、化学療法薬等を含み得る。医薬自体にその他の治療物質を含めることに加えて、本発明の医薬を、1つまたは複数のその他の薬理学的組成物と連続してまたは同時に投与することもできる。医薬および薬理学的組成物の量は、例えば、使用する薬理学的組成物の種類、治療する疾患、ならびに投与のスケジュールおよび経路に依存する。

30

【0116】

本明細書において具体的に言及される成分に加えて、本発明の薬学的組成物は、問題の製剤の種類を考慮して、当技術分野において慣例的なその他の組成物も含み得ることが理解されるべきである。

【0117】

本発明の一態様において、本発明の薬学的組成物を、例えばがんなどの治療されるべき疾患の病態を治療するのに有用な材料を含む製品およびキットに含めることができる。該製品は、ラベルを有する本発明の薬学的組成物のいずれかの容器を含み得る。適切な容器には、ボトル、バイアル、および試験管が含まれる。該容器は、ガラスまたはプラスチックなどの様々な材料から形成され得る。容器上のラベルには、組成物が、疾患の1つまたは複数の状態の治療または予防のために用いられることが示されるべきである。ラベルはまた、投与等に関する指示も示し得る。

40

【0118】

本発明の薬学的組成物を含むキットは、上記の容器に加えて、任意で、薬学的に許容される希釈剤を収容した第2の容器をさらに含み得る。それは、他の緩衝液、希釈剤、フィルター、注射針、シリンジ、および使用説明書を備えた添付文書を含む、商業上の観点お

50

よび使用者の観点から望ましいその他の材料をさらに含み得る。

【0119】

必要に応じて、有効成分を含む1つまたは複数の単位剤形を含み得るパックまたはディスペンサー装置にて、薬学的組成物を提供することができる。該パックは、例えば、プリスターパックのように金属ホイルまたはプラスチックホイルを含み得る。パックまたはディスペンサー装置には、投与に関する説明書が添付され得る。

【0120】

(1) 有効成分としてペプチドを含む薬学的組成物

本発明のペプチドは、薬学的組成物として直接投与することができ、または必要であれば、従来の製剤化法によって製剤化することもできる。後者の場合、本発明のペプチドに加えて、薬物に通常用いられる担体、賦形剤等が特に制限なく必要に応じて含まれ得る。そのような担体の例は、滅菌水、生理食塩水、リン酸緩衝液、培養液等である。さらに、薬学的組成物は、必要に応じて、安定剤、懸濁液、保存剤、界面活性剤等を含み得る。本発明の薬学的組成物は、抗がん目的に用いることができる。

【0121】

インビボでCTLを誘導するために、本発明のペプチドを、本発明のペプチドの2種類またはそれ以上から構成される組み合わせとして調製することができる。ペプチドの組み合わせはカクテルの形態をとってよく、または標準的な技法を用いて互いに結合させてもよい。例えば、該ペプチドを化学的に結合させても、または単一の融合ポリペプチド配列として発現させてもよい。組み合わせにおけるペプチドは、同一であってもよいし、または異なってもよい。本発明のペプチドを投与することによって、該ペプチドはHLA抗原によってAPC上に高密度で提示され、次いで、提示されたペプチドと該HLA抗原との間に形成された複合体に対して特異的に反応するCTLが誘導される。あるいは、対象からAPC(例えば、DC)を取り出し、次に本発明のペプチドにより刺激して、本発明のペプチドのいずれかを自身の細胞表面上に提示するAPCを得る。これらのAPCを対象に再度投与して、該対象においてCTLを誘導し、結果として、腫瘍関連内皮細胞に対する攻撃性を増大させることができる。

【0122】

有効成分として本発明のペプチドを含む、がんの治療および/または予防のための薬学的組成物は、細胞性免疫を効率的に確立することが知られているアジュバントもまた含み得る。あるいは、薬学的組成物は、他の有効成分と共に投与することができ、または顆粒へ製剤化することによって投与することもできる。アジュバントとは、免疫学的活性を有するタンパク質と共に(または連続して)投与した場合に、該タンパク質に対する免疫応答を増強する化合物を指す。本明細書において企図されるアジュバントには、文献(Clin Microbiol Rev 1994, 7: 277-89)に記載されているものが含まれる。適切なアジュバントの例には、リン酸アルミニウム、水酸化アルミニウム、ミョウバン、コレラ毒素、サルモネラ毒素等が含まれるが、これらに限定されない。

【0123】

さらに、リボソーム製剤、直径数マイクロメートルのビーズにペプチドが結合している顆粒製剤、およびペプチドに脂質が結合している製剤を好都合に用いてもよい。

【0124】

本発明の別の態様において、本発明のペプチドはまた、薬学的に許容される塩の形態で投与してもよい。塩の好ましい例には、アルカリ金属との塩、金属との塩、有機塩基との塩、有機酸との塩、および無機酸との塩が含まれる。

【0125】

いくつかの態様において、本発明の薬学的組成物は、CTLを刺激する(prime)成分をさらに含み得る。脂質は、ウイルス抗原に対してインビボでCTLを刺激し得る組成物として同定された。例えば、パルミチン酸残基をリジン残基のアミノ基およびアミノ基に付着させ、次に本発明のペプチドに連結させることができる。次いで、脂質付加したペプチドを、ミセルもしくは粒子の状態で直接投与するか、リボソーム中に取り込ま

10

20

30

40

50

せて投与するか、またはアジュバント中に乳化させて投与することができる。CTL 応答の脂質による刺激の別の例として、適切なペプチドに共有結合している場合、トリパルミトイル - S - グリセリルシステイニル - セリル - セリン (P3CSS) などの大腸菌 (*E. coli*) リポタンパク質を用いて CTL を刺激することができる (例えば、Deres et al., *Nature* 1989, 342: 561-4を参照されたい)。

【0126】

投与方法は、経口、皮内、皮下、静脈内注射等、および全身投与または標的部位の近傍への局所投与であってよい。投与は、単回投与によって行うこともできるし、または複数回投与によってブーストすることもできる。本発明のペプチドの用量は、治療される疾患、患者の年齢、体重、投与方法等に応じて適宜調整することができ、これは通常 0.001 mg ~ 1000 mg、例えば 0.001 mg ~ 1000 mg、例えば 0.1 mg ~ 10 mg であり、数日 ~ 数ヶ月に1度投与することができる。当業者は、適切な用量を適宜選択することができる。

【0127】

(2) 有効成分としてポリヌクレオチドを含む薬学的組成物

本発明の薬学的組成物はまた、本明細書に開示するペプチドを発現可能な形態でコードする核酸を含み得る。本明細書において、「発現可能な形態で」という語句は、ポリヌクレオチドが、細胞に導入された場合に、抗腫瘍免疫を誘導するポリペプチドとしてインビボで発現されることを意味する。例示的な態様において、関心対象のポリヌクレオチドの核酸配列は、該ポリヌクレオチドの発現に必要な調節エレメントを含む。ポリヌクレオチドには、標的細胞のゲノムへの安定した挿入が達成されるように、必要なものを備えさせることができる (相同組換えカセットベクターの説明に関しては、例えば Thomas KR & Capocchi MR, *Cell* 1987, 51: 503-12を参照されたい)。例えば、Wolff et al., *Science* 1990, 247: 1465-8; 米国特許第 5,580,859号; 第 5,589,466号; 第 5,804,566号; 第 5,739,118号; 第 5,736,524号; 第 5,679,647号; および WO 98/04720を参照されたい。DNA に基づく送達技術の例には、「裸の DNA」、促進された (プピバカイン、ポリマー、ペプチド媒介性) 送達、カチオン性脂質複合体、および粒子媒介性 (「遺伝子銃」) または圧力媒介性の送達が含まれる (例えば、米国特許第 5,922,687号を参照されたい)。

【0128】

ウイルスベクターまたは細菌ベクターによって、本発明のペプチドを発現させることもできる。発現ベクターの例には、ワクシニアウイルスまたは鶏痘ウイルスなどの弱毒化ウイルス宿主が含まれる。このアプローチは、例えば、ペプチドをコードするヌクレオチド配列を発現させるためのベクターとして、ワクシニアウイルスの使用を伴う。宿主に導入すると、組換えワクシニアウイルスは免疫原性ペプチドを発現し、それによって免疫応答を誘発する。免疫化プロトコールに有用なワクシニアベクターおよび方法は、例えば米国特許第 4,722,848号に記載されている。別のベクターは BCG (カルメット・ゲラン桿菌) である。BCG ベクターは、Stover et al., *Nature* 1991, 351: 456-60に記載されている。治療的な投与または免疫化に有用である多種多様な他のベクター、例えばアデノウイルスベクターおよびアデノ随伴ウイルスベクター、レトロウイルスベクター、チフス菌 (*Salmonella typhi*) ベクター、無毒化炭疽毒素ベクター等が明らかである。例えば、Shata et al., *Mol Med Today* 2000, 6: 66-71; Shedlock et al., *J Leukoc Biol* 2000, 68: 793-806; Hipp et al., *In Vivo* 2000, 14: 571-85を参照されたい。

【0129】

ポリヌクレオチドの患者内への送達は、直接的であってもよく、この場合にはポリヌクレオチドを保有するベクターに患者を直接曝露し、または間接的であってもよく、この場合にはまずインビトロで細胞に関心対象のポリヌクレオチドで形質転換し、次いで該細胞を患者内に移植する。これら2つのアプローチはそれぞれ、インビボおよびエクスビボの遺伝子治療として公知である。

【 0 1 3 0 】

遺伝子治療の方法の一般的な総説に関しては、Goldspiel et al., Clinical Pharmacy 1993, 12: 488-505 ; Wu and Wu, Biotherapy 1991, 3: 87-95 ; Tolstoshev, Ann Rev Pharmacol Toxicol 1993, 33: 573-96 ; Mulligan, Science 1993, 260: 926-32 ; Morgan & Anderson, Ann Rev Biochem 1993, 62: 191-217 ; Trends in Biotechnology 1993, 11(5): 155-215を参照されたい。本発明にも用いることのできる、組換えDNA技術の分野において一般に公知の方法は、Ausubel et al.編, Current Protocols in Molecular Biology, John Wiley & Sons, NY, 1993 ; およびKrieger, Gene Transfer and Expression, A Laboratory Manual, Stockton Press, NY, 1990に記載されている。

【 0 1 3 1 】

投与方法は、経口、皮内、皮下、静脈内注射等であってよく、全身投与または標的部位の近傍への局所投与が使用される。投与は、単回投与によって行うこともできるし、または複数回投与によってブーストすることもできる。適切な担体中のポリヌクレオチドの用量、または本発明のペプチドをコードするポリヌクレオチドで形質転換された細胞中のポリヌクレオチドの用量は、治療される疾患、患者の年齢、体重、投与方法等に応じて適宜調整することができ、これは通常0.001mg～1000mg、例えば0.001mg～1000mg、例えば0.1mg～10mgであり、数日に1度～数ヶ月に1度投与することができる。当業者は、適切な用量を適宜選択することができる。

【 0 1 3 2 】

X. ペプチド、エキソソーム、APC、およびCTLを用いる方法

本発明のペプチドおよびポリヌクレオチドを用いて、APCおよびCTLを誘導することができる。本発明のエキソソームおよびAPCを用いて、CTLを誘導することもできる。ペプチド、ポリヌクレオチド、エキソソーム、およびAPCは、それらのCTL誘導能を任意の他の化合物が阻害しない限り、該化合物と組み合わせて用いることができる。したがって、前述の本発明の薬学的組成物のいずれかを用いてCTLを誘導することができ、それに加えて、前記ペプチドおよびポリヌクレオチドを含むものを用いて、以下に考察されるように、APCを誘導することもできる。

【 0 1 3 3 】

(1) 抗原提示細胞 (APC) を誘導する方法

本発明は、本発明のペプチドまたはポリヌクレオチドを用いて、高いCTL誘導能を有するAPCを誘導する方法を提供する。

【 0 1 3 4 】

本発明の方法は、APCを本発明のペプチドとインビトロ、エキスピボ、またはインビボで接触させる段階を含む。例えば、APCを該ペプチドとエキスピボで接触させる方法は、以下の段階を含み得る：

a：対象からAPCを回収する段階：、および

b：段階aのAPCを該ペプチドと接触させる段階。

【 0 1 3 5 】

前記APCは特定の種類の細胞に限定されず、リンパ球によって認識されるように自身の細胞表面上にタンパク質性抗原を提示することが知られているDC、ランゲルハンス細胞、マクロファージ、B細胞、および活性化T細胞を含む。DCはAPCの中で最も強力なCTL誘導能を有するため、好ましくはDCを用いることができる。本発明の任意のペプチドを単独で、または本発明の他のペプチドと共に用いることができる。

【 0 1 3 6 】

一方、本発明のペプチドを対象に投与した場合、APCは該ペプチドとインビボで接触し、結果的に、高いCTL誘導能を有するAPCが該対象の体内で誘導される。したがって本発明は、本発明のペプチドを対象に投与する段階を含む。同様に、本発明のポリヌクレオチドを発現可能な形態で対象に投与した場合、本発明のペプチドが発現し、これがAPCとインビボで接触し、結果的に、高いCTL誘導能を有するAPCが該対象の体内で誘導される。したがって本発明はまた、本発明のポリヌクレオチドを対象に投与する段階

を含む。「発現可能な形態」については、「IX．薬学的組成物（2）有効成分としてポリヌクレオチドを含む薬学的組成物」の章において上述した。

【0137】

本発明はまた、CTL誘導能を有するAPCを誘導するために、本発明のポリヌクレオチドをAPCに導入することを含む。例えば、本方法は以下の段階を含み得る：

a：対象からAPCを回収する段階；、および

b：本発明のペプチドをコードするポリヌクレオチドを導入する段階。

段階bは、「VI．抗原提示細胞」の章に上述したように行うことができる。

【0138】

(2) CTLを誘導する方法

本発明はまた、本発明のペプチド、ポリヌクレオチド、またはエキソソームもしくはAPCを用いてCTLを誘導する方法を提供する。

【0139】

本発明のペプチド、ポリヌクレオチド、APC、またはエキソソームを対象に投与すると、該対象の体内でCTLが誘導され、がん細胞を標的とする免疫応答の強度が増強される。したがって本発明の方法は、本発明のペプチド、ポリヌクレオチド、APC、またはエキソソームを対象に投与する段階を含む。

【0140】

あるいは、それらをエキスピボで用いることによってCTLを誘導し、CTLの誘導後に活性化CTLを対象に戻すこともできる。例えば、本方法は以下の段階を含み得る：

a．対象からAPCを回収する段階、

b．段階aのAPCを前記ペプチドと接触させる段階、および

c．段階bのAPCをCD8陽性細胞と共培養する段階。

【0141】

上記の段階cにおいてCD8陽性細胞と共培養するAPCは、「VI．抗原提示細胞」の章に上述したように、本発明のポリヌクレオチドを含む遺伝子をAPCに導入することによって調製することもできるが、本発明はこれに限定されず、HLA抗原と本発明のペプチドとの複合体を自身の表面上に効率的に提示する任意のAPCを包含する。

【0142】

そのようなAPCの代わりに、HLA抗原と本発明のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するエキソソームを用いることもできる。すなわち、本発明は、HLA抗原と本発明のペプチドとの複合体を自身の表面上に提示するエキソソームを共培養する段階を含み得る。そのようなエキソソームは、「V．エキソソーム」の章に上述した方法によって調製することができる。

【0143】

さらに、本発明のペプチドに結合するTCRサブユニットをコードするポリヌクレオチドを含む遺伝子をCD8陽性細胞に導入することによって、CTLを誘導することもできる。そのような形質導入は、「VII．T細胞受容体(TCR)」の章に上述したように行うことができる。

【0144】

加えて、本発明は、CTLを誘導する薬学的組成物を製造するための方法または工程であって、本発明のペプチドを薬学的に許容される担体と共に混合または製剤化する段階を含む方法を提供する。

【0145】

XI．がんを検出または診断する方法：

本発明はまた、がんを検出または診断する方法を提供する。C6orf167の発現が、いくつかの種類のがん細胞株および臨床がん組織において特異的に上昇することが見出された（表1および図5）。したがって、本明細書において同定された遺伝子、ならびにそれらの転写産物および翻訳産物には、がんのマーカーとしての、および細胞試料中のC6orf167の発現を測定することによる、診断的有用性がある。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 6 】

具体的には、本発明は、生体試料中の C 6 o r f 1 6 7 の発現レベルを測定し、測定された発現レベルを、がん性である（以下「がん性対照」と称する）かまたは非がん性である（以下「正常対照」と称する）ことが判明している試料において測定された対照レベルと比較することにより、生体試料または生体試料の由来元である対象におけるがんの存在を検出する方法を提供する。本方法によっておよび本発明の方法の組成物によって検出されるがんは、C 6 o r f 1 6 7 の上方制御に関連する任意のがんであってよい。そのようながんの例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

10

【 0 1 4 7 】

別の局面において、本発明はまた、対象におけるがんを診断する方法を提供する。上記のがんを検出する方法によって得られた結果に基づいて、診断を行うことができる。

【 0 1 4 8 】

本発明に従って、対象の状態を調べるための中間結果が提供されてもよい。そのような中間結果をさらなる情報と組み合わせて、対象が疾患に罹患している可能性があるとは診断する上で、医師、看護師、または他の医療従事者を補助することができる。あるいは、本発明を用いて対象由来の組織中のがん性細胞を検出し、対象が疾患に罹患していると診断するのに有用な情報を医師に提供することもできる。

20

【 0 1 4 9 】

具体的には、本発明は以下の方法 [1] ~ [1 0] を提供する：

[1] 以下の段階を含む、がんを検出または診断する方法：

（ a ）生体試料中の C 6 o r f 1 6 7 のアミノ酸配列をコードする遺伝子の発現レベルを測定する段階；および

（ b ）該遺伝子の正常対照レベルと比較して、測定された発現レベルが上昇していることが、疾患の存在と関連づけられる段階。

[2] 発現レベルが正常対照レベルより少なくとも 1 0 % 高い、[1] 記載の方法。

[3] 発現レベルが、以下の中より選択される方法によって測定される、[1] 記載の方法：

30

（ a ）C 6 o r f 1 6 7 遺伝子の mRNA を検出すること、

（ b ）C 6 o r f 1 6 7 遺伝子によってコードされるタンパク質を検出すること、および

（ c ）C 6 o r f 1 6 7 遺伝子によってコードされるタンパク質の生物活性を検出すること。

[4] がんが、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍の群より選択される、[1] 記載の方法。

[5] 発現レベルが、該遺伝子の遺伝子転写産物に対するプローブのハイブリダイゼーションを検出することにより測定される、[3] 記載の方法。

40

[6] 発現レベルが、該遺伝子によってコードされるタンパク質に対する抗体の結合を該遺伝子の発現レベルとして検出することにより測定される、[3] 記載の方法。

[7] 生体試料が生検材料、痰、血液、胸水、または尿を含む、[1] 記載の方法。

[8] 対象由来の生体試料が上皮細胞を含む、[1] 記載の方法。

[9] 対象由来の生体試料ががん細胞を含む、[1] 記載の方法。

[1 0] 対象由来の生体試料ががん性上皮細胞を含む、[1] 記載の方法。

【 0 1 5 0 】

あるいは、本発明は、対象由来の膀胱組織、子宮頸部組織、胆管組織（肝内胆管組織）、白血球、食道組織、胃組織、肺組織、リンパ組織、骨組織、腎組織、肺組織、軟部組織、または精巣組織試料中のがん細胞を検出または同定する方法であって、対象由来の生体

50

試料中の C 6 o r f 1 6 7 遺伝子の発現レベルを測定する段階を含み、該発現レベルが該遺伝子の正常対照レベルと比較して上昇していることにより、該組織中のがん細胞の存在または疑いが示される方法を提供する。

【 0 1 5 1 】

そのような結果をさらなる情報と組み合わせて、対象が疾患に罹患していると診断する上で、医師、看護師、または他の医療従事者を補助することができる。換言すれば、本発明は、対象が疾患に罹患していると診断するのに有用な情報を医師に提供し得る。例えば、本発明に従って、対象から得られた組織中のがん細胞の存在に関して疑問がある場合には、C 6 o r f 1 6 7 遺伝子の発現レベルに加えて、組織病理学、血中の公知の腫瘍マーカーのレベル、および対象の臨床経過等を含む疾患の異なる局面を考慮して、臨床決定に至ることができる。例えば、血中のいくつかの周知の診断的腫瘍マーカーは、以下の通りである。

【 0 1 5 2 】

膀胱癌；

I A P、S C C、N M P、B F P、および T P A

子宮頸癌；

S C C、C E A、C Y F R A 2 1 - 1、C E A、または C A 1 2 5

胆管細胞癌；

C E A、または C A 1 9 - 9

慢性骨髄性白血病（C M L）；

T K 活性

食道癌；

C E A、D U P A N - 2、I A P、N S E、S C C、S L X、または S p a n - 1

胃癌；

C E A、S L X、S T N、または N C C - S T - 4 3 9

びまん性胃癌；

C E A、S L X、S T N、N C C - S T - 4 3 9、h s C R P、または P G I / I I

肺癌；

A P、A C T、B F P、C A 1 9 - 9、C A 5 0、C A 7 2 - 4、C A 1 3 0、C E A、K M O - 1、N S E、S C C、S P 1、S p a n - 1、T P A、C S L E X、S L X、S T N、または C Y F R A

リンパ腫；

I A P、S p a n - 1、または T P A

骨肉腫；

C D 4 4、または A L P

腎癌；

B F P、または I A P

肺腺癌（A D C）；

N C C - S T - 4 3 9、C E A、または S L X

肺扁平上皮癌（S C C）；

S C C、または C y f r a

小細胞肺癌（S C L C）；

P r o - G R P、または N S E

非小細胞肺癌（N S C L C）；

N C C - S T - 4 3 9、C E A、S L X、S C C、または C y f r a

精巣腫瘍；

A F P、または B F P。

【 0 1 5 3 】

すなわち、本発明のこの特定の態様において、遺伝子発現解析の結果は、対象の疾患状態をさらに診断するための中間結果として役立つ。

【0154】

別の態様において、本発明は、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍の診断マーカーとして、対象由来の生体試料中のC6orf167遺伝子の発現を検出する段階を含む、がんの診断マーカーを検出する方法を提供する。

【0155】

がんを検出または診断する方法を、以下、さらに詳細に説明する。

【0156】

本発明の方法によって診断される対象は、好ましくは哺乳動物である。例示的な哺乳動物には、例えばヒト、非ヒト霊長類、マウス、ラット、イヌ、ネコ、ウマ、およびウシが含まれるが、これらに限定されない。

【0157】

診断される対象から生体試料を採取して、診断を行うことが好ましい。目的のC6orf167の転写産物または翻訳産物を含む限り、測定のための生体試料として任意の生体材料を使用することができる。生体試料には、身体組織、ならびに血液、痰、および尿などの体液が含まれるが、これらに限定されない。好ましくは、生体試料は、上皮細胞、より好ましくはがん性上皮細胞、またはがんの疑いがある組織に由来する上皮細胞を含む細胞集団を含む。さらに、必要に応じて、得られた身体組織および体液から細胞を精製し、その後これを生体試料として用いてもよい。

【0158】

本発明によれば、対象由来の生体試料中のC6orf167の発現レベルが測定される。発現レベルは、当技術分野で公知の方法を用いて、転写産物（すなわち、mRNA）レベルで測定することができる。例えば、C6orf167のmRNAを、ハイブリダイゼーション法（例えば、ノーザンハイブリダイゼーション）によってプローブを用いて定量することができる。検出は、チップまたはアレイ上で行うことができる。アレイの使用は、C6orf167遺伝子を含む複数の遺伝子（例えば、様々ながん特異的遺伝子）の発現レベルを検出するのに好ましい。当業者は、C6orf167（SEQ ID NO: 158; GenBankアクセッション番号: NM_198468.2）の配列情報を使用して、そのようなプローブを調製することができる。例えば、C6orf167のcDNAをプローブとして用いることができる。必要に応じて、プローブを、色素、蛍光物質、および同位体などの適切な標識で標識してもよく、該遺伝子の発現レベルをハイブリダイズした標識の強度として検出してもよい。

【0159】

さらに、増幅に基づく検出法（例えば、RT-PCR）によりプライマーを用いて、C6orf167遺伝子の転写産物を定量してもよい。そのようなプライマーもまた、該遺伝子の入手可能な配列情報に基づいて調製することができる。例えば、「実施例」で使用するプライマー（SEQ ID NO: 154、155、156、および157）を、RT-PCRまたはノーザンブロットによる検出に使用することができるが、本発明はこれらに限定されない。

【0160】

具体的には、本発明の方法に用いられるプローブまたはプライマーは、ストリンジェントな条件下、中程度にストリンジェントな条件下、または低ストリンジェントな条件下で、C6orf167のmRNAとハイブリダイズする。本明細書で使用する「ストリンジェントな（ハイブリダイゼーション）条件」という語句は、プローブまたはプライマーがその標的配列とはハイブリダイズするが、その他の配列とはハイブリダイズしない条件を指す。ストリンジェントな条件は配列に依存し、異なる状況下では異なる。より長い配列の特異的ハイブリダイゼーションは、短い配列よりも高い温度で観察される。一般に、ストリンジェントな条件の温度は、所定のイオン強度およびpHにおける特定の配列の融解

10

20

30

40

50

温度 (T_m) よりも約 5 低くなるように選択する。 T_m とは、平衡状態で、標的配列に相補的なプローブの 50% が標的配列とハイブリダイズする (所定のイオン強度、pH、および核酸濃度における) 温度である。標的配列は一般に過剰に存在するため、 T_m では、平衡状態でプローブの 50% が占有される。典型的には、ストリンジェントな条件とは、pH 7.0 ~ 8.3 において塩濃度がナトリウムイオン約 1.0 M 未満、典型的にはナトリウムイオン (または他の塩) 約 0.01 ~ 1.0 M であり、かつ温度が、短いプローブまたはプライマー (例えば、10 ~ 50ヌクレオチド) に関しては少なくとも約 30、およびより長いプローブまたはプライマーに関しては少なくとも約 60 である条件である。ストリンジェントな条件はまた、ホルムアミドなどの不安定化組成物の添加によって達成してもよい。

10

【0161】

あるいは、本発明の診断のために翻訳産物 (すなわち、タンパク質) を検出してもよい。例えば、C6orf167タンパク質の量を測定してもよい。翻訳産物として当該タンパク質の量を測定する方法には、タンパク質を特異的に認識する抗体を用いる免疫測定法が含まれる。抗体は、モノクローナルまたはポリクローナルであってよい。さらに、断片がC6orf167タンパク質への結合能を保持する限り、抗体の任意の断片または改変物 (例えば、キメラ抗体、scFv、Fab、F(ab')₂、Fv等) を検出に用いることもできる。タンパク質を検出するためのこの種の抗体を調製する方法は、当技術分野において周知であり、本発明において任意の方法を使用して、そのような抗体およびそれらの等価物を調製することができる。

20

【0162】

C6orf167遺伝子の発現レベルをその翻訳産物に基づいて検出する別の方法として、C6orf167タンパク質に対する抗体を用いた免疫組織化学的分析により、染色強度を観察してもよい。すなわち、強力な染色の観察により、該タンパク質の存在の増加が示され、それと同時にC6orf167遺伝子の高い発現レベルが示される。

【0163】

さらに、翻訳産物は、その生物活性に基づいて検出することもできる。例えば、C6orf167タンパク質はがん細胞の増殖に関与するようである。したがって、C6orf167タンパク質の細胞増殖活性を、生体試料中に存在するC6orf167タンパク質の指標として用いることができる。

30

【0164】

さらに、診断の精度を向上させるために、C6orf167遺伝子の発現レベルに加えて、その他のがん関連遺伝子、例えばがんにおいて示差的に発現することが知られている遺伝子の発現レベルをアッセイすることもできる。

【0165】

生体試料中のC6orf167遺伝子を含むがんマーカー遺伝子の発現レベルは、そのレベルが、対応するがんマーカー遺伝子の対照レベルよりも例えば10%、25%、もしくは50%上回るか、または1.1倍超、1.5倍超、2.0倍超、5.0倍超、10.0倍超、もしくはそれ以上まで上昇している場合に、「上昇している」と見なされる。

【0166】

40

対照レベルは、試験生体試料と同時に、または疾患状態 (がん性または非がん性) が判明している対象から予め採取し保存しておいた試料を用いることにより、測定することができる。あるいは、対照レベルは、疾患状態が判明している対象由来の試料中のC6orf167遺伝子の予め測定された発現レベルを分析することによって得られた結果に基づいて、統計的方法により決定してもよい。さらに、対照レベルは、以前に試験された細胞に由来する発現パターンのデータベースであってよい。さらに、本発明の1つの局面によれば、生体試料中のC6orf167遺伝子の発現レベルを、複数の参照試料から測定された複数の対照レベルと比較することもできる。対象由来の生体試料の組織型と類似の組織型に由来する参照試料から測定された対照レベルを用いることが好ましい。さらに、疾患状態であることが判明している集団におけるC6orf167遺伝子の発現レベルの基

50

準値を用いることが好ましい。基準値は、当技術分野において公知の任意の方法によって得ることができる。例えば、 $\text{平均値} + / - 2 S . D .$ または $\text{平均値} + / - 3 S . D .$ の範囲を、基準値として用いることができる。

【0167】

本発明との関連において、がん性でないと判明している生体試料から測定された対照レベルは「正常対照レベル」と称される。一方、がん性生体試料から測定された対照レベルは、「がん性対照レベル」と称される。

【0168】

C6orf167 遺伝子の発現レベルが正常対照レベルと比較して上昇しているか、またはがん性対照レベルと類似している場合、対象をがんに罹患しているか、またはがんを発症するリスクがあると診断することができる。さらに、複数のがん関連遺伝子の発現レベルを比較する場合、試料とがん性である参照との間の遺伝子発現パターンが類似していることにより、対象ががんに罹患しているか、またはがんを発症するリスクがあることが示される。

【0169】

試験生体試料の発現レベルと対照レベルとの差を、その発現レベルが細胞のがん性状態または非がん性状態に応じて異なることが判明している対照核酸、例えばハウスキーピング遺伝子の発現レベルに対して正規化することができる。例示的な対照遺伝子には、

- アクチン、グリセルアルデヒド3リン酸脱水素酵素、およびリボソームタンパク質 P1 が含まれるが、これらに限定されない。

【0170】

XII. がんを検出または診断するためのキット：

本発明はまた、本発明の C6orf167 ポリペプチドで治療され得るがんに罹患しているか、またはその疑いがある対象を診断または判定するための診断キットを提供し、このキットはまた、がんの予後を評価する際に、またはがん療法、特にがん免疫療法の有効性もしくは適用性をモニターする際にも使用され得る。診断または判定されるがんの例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病 (CML)、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌 (ADC)、肺扁平上皮癌 (SCC)、小細胞肺癌 (SCLC)、非小細胞肺癌 (NSCLC)、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。より詳細には、キットは、対象由来の細胞における C6orf167 遺伝子の発現を検出するための少なくとも1つの試薬を含み得ることが好ましく、そのような試薬は以下の群より選択される：

(a) C6orf167 遺伝子の mRNA を検出するための試薬；

(b) C6orf167 タンパク質またはその免疫学的断片を検出するための試薬；および

(c) C6orf167 タンパク質の生物活性を検出するための試薬。

【0171】

C6orf167 mRNA を検出するのに適した試薬の例には、C6orf167 mRNA の一部に対する相補的配列を有するオリゴヌクレオチドなどの、C6orf167 mRNA に特異的に結合するか、または C6orf167 mRNA を同定する核酸が含まれる。このような種類のオリゴヌクレオチドは、C6orf167 mRNA に特異的なプライマーおよびプローブによって例証される。このような種類のオリゴヌクレオチドは、当技術分野において周知の方法に基づいて調製することができる。必要に応じて、C6orf167 mRNA を検出するための試薬を固体基質上に固定化することができる。さらに、C6orf167 mRNA を検出するための2つ以上の試薬をキットに含めることもできる。

【0172】

一方、C6orf167 タンパク質を検出するのに適した試薬の例には、C6orf167 タンパク質に対する抗体が含まれる。抗体は、モノクローナルまたはポリクローナルであってよい。さらに、断片が C6orf167 タンパク質への結合能を保持する限り、

抗体の任意の断片または改変物（例えば、キメラ抗体、s c F v、F a b、F (a b ')₂、F v等）を試薬として用いることもできる。タンパク質を検出するためのこのような種類の抗体を調製する方法は、当技術分野において周知であり、本発明において任意の方法を使用して、そのような抗体およびそれらの等価物を調製することができる。さらに、直接連結または間接標識技法により、抗体をシグナル発生分子で標識することができる。標識、および抗体を標識してそれらの標的に対する抗体の結合を検出する方法は当技術分野において周知であり、任意の標識および方法を本発明に使用することができる。さらに、C 6 o r f 1 6 7 タンパク質を検出するための2つ以上の試薬をキットに含めることもできる。

【 0 1 7 3 】

さらに、例えば、生体試料中の発現したC 6 o r f 1 6 7 タンパク質による細胞増殖活性を測定することにより、生物活性を測定することもできる。例えば、生体試料の存在下で細胞を培養することができ、次に、例えば増殖の速度を検出することにより、または細胞周期もしくはコロニー形成能を測定することにより、生体試料の細胞増殖活性をアッセイすることができる。必要に応じて、C 6 o r f 1 6 7 m R N Aを検出するための試薬を固体基質上に固定化することができる。さらに、C 6 o r f 1 6 7 タンパク質の生物活性を検出するための2つ以上の試薬をキットに含めることもできる。

【 0 1 7 4 】

キットは、前述の試薬のうちの2つ以上を含み得る。キットはさらに、C 6 o r f 1 6 7 遺伝子に対するプローブまたはC 6 o r f 1 6 7 タンパク質に対する抗体を結合させるための固体基質および試薬、細胞を培養するための培地および容器、陽性および陰性対照試薬、ならびにC 6 o r f 1 6 7 タンパク質に対する抗体を検出するための二次抗体を含み得る。例えば、がんでないことが判明している対象から得られた組織試料は、有用な対照試薬として役立ち得る。本発明のキットは、緩衝液、希釈液、フィルター、針、シリンジ、および使用説明書を備えた包装封入物（例えば、文書、テープ、C D - R O M等）を含む、商業上の観点および使用者の観点から望ましいその他の材料をさらに含み得る。これらの試薬等は、ラベルを貼った容器中に保持され得る。適切な容器には、ボトル、バイアル、および試験管が含まれる。該容器は、例えばガラスまたはプラスチックといった様々な材料から形成され得る。

【 0 1 7 5 】

本発明の一態様として、試薬がC 6 o r f 1 6 7 m R N Aに対するプローブである場合には、該試薬を例えば多孔性ストリップなどの固体基質上に固定化して、少なくとも1つの検出部位を形成させることができる。多孔性ストリップの測定または検出領域は、それぞれが核酸（プローブ）を含む複数の部位を含み得る。検査ストリップはまた、陰性および/または陽性対照用の部位を含み得る。あるいは、対照部位は、検査ストリップとは別のストリップ上に位置し得る。任意で、異なる検出部位は異なる量の固定化核酸を含み得る、すなわち、第1検出部位ではより大量の固定化核酸を、および以降の部位ではより少量の固定化核酸を含み得る。試験試料を添加すると、検出可能なシグナルを呈する部位の数により、試料中に存在するC 6 o r f 1 6 7 m R N Aの量の定量的指標が提供される。検出部位は、適切に検出可能な任意の形状で構成することができ、典型的には、検査ストリップの幅全体にわたるバーまたはドットの形状である。

【 0 1 7 6 】

さらなる態様において、本発明はさらに、本発明の抗体またはその免疫原性断片を特異的に認識することができるタンパク質またはその部分タンパク質を含む診断キットを提供する。

【 0 1 7 7 】

本明細書において企図する本発明のタンパク質の部分ペプチドおよび免疫原性断片の例には、本発明のタンパク質のアミノ酸配列中の少なくとも8個、好ましくは15個、およびより好ましくは20個の連続したアミノ酸から構成されるポリペプチドが含まれる。本発明のタンパク質またはペプチド（ポリペプチド）を用いて試料（例えば、血液、組織）

10

20

30

40

50

中の抗体を検出することにより、がんを診断することができる。本発明のペプチドまたはタンパク質を調製する方法は、上記の通りである。

【0178】

抗C6orf167抗体の量と、上記のような対応する対照試料中の抗C6orf167抗体の量との差を測定することにより、本発明のがんを診断する方法を行うことができる。対象の生体試料が該遺伝子の発現産物(C6orf167)に対する抗体を含み、この抗C6orf167抗体の量が正常対照中の抗C6orf167抗体の量と比較してカットオフ値のレベルよりも高いと判定される場合に、該対象ががんに罹患していることが疑われる。

【0179】

別の態様において、本発明の診断キットは、本発明のペプチドおよびそれに結合しているHLA分子を含み得る。抗原性ペプチドおよびHLA分子を使用して抗原特異的CTLを検出する適切な方法は、既に確立されている(例えば、Altman JD et al., Science. 1996, 274(5284): 94-6)。したがって、腫瘍抗原特異的CTLを検出するための検出法に、本発明のペプチドとHLA分子との複合体を適用することができ、それによってがんの再発および/または転移のより早期の発見が可能になる。さらに、本発明のペプチドを有効成分として含む医薬を適用できる対象を選択するために、または医薬の治療効果を評価するために、これを使用することができる。

【0180】

詳細には、公知の方法に従って(例えば、Altman JD et al., Science. 1996, 274(5284): 94-6を参照されたい)、放射標識HLA分子と本発明のペプチドの四量体などのオリゴマー複合体を調製することができる。当該複合体を用いて、がんに罹患している疑いのある対象に由来する末梢血リンパ球中の抗原ペプチド特異的CTLを定量することができる。

【0181】

本発明はさらに、本明細書に記載されるペプチドエピトープを用いて、対象の免疫応答を評価するための方法および診断薬を提供する。本発明の一態様において、本明細書に記載するようなHLA拘束性ペプチドを、対象の免疫応答を評価または予測するための試薬として用いることができる。評価される免疫応答は、免疫原を免疫担当細胞とインビトロまたはインビボで接触させることにより誘導され得る。特定の態様において、試薬として使用する組成物は、ペプチドエピトープを認識してこれに結合する抗原特異的CTLの産生をもたらし得る任意の組成物であってよい。ペプチド試薬を免疫原として使用する必要はない。そのような分析に用いられるアッセイ系には、四量体、細胞内リンホカインの染色、およびインターフェロン放出アッセイ法、またはELISPOTアッセイ法などの比較的最近の技術開発が含まれる。好ましい態様において、ペプチド試薬と接触させる免疫担当細胞は、樹状細胞を含む抗原提示細胞であってよい。

【0182】

例えば、本発明のペプチドを四量体染色アッセイにおいて使用して、腫瘍細胞抗原または免疫原への曝露後の抗原特異的CTLの存在について末梢血単核細胞を評価することができる。HLA四量体複合体を使用して、抗原特異的CTLを直接可視化し(例えば、Ogg et al., Science 279: 2103-2106, 1998; およびAltman et al, Science 174: 94-96, 1996を参照されたい)、末梢血単核細胞の試料中の抗原特異的CTL集団の頻度を測定することができる。本発明のペプチドを使用する四量体試薬は、以下に記載するように作製することができる。

【0183】

HLA分子に結合するペプチドは、対応するHLA重鎖および2-ミクログロブリンの存在下で再び折り畳まれて、3分子複合体を生成する。この複合体において、該重鎖のカルボキシ末端の前もってタンパク質中に作製した部位をビオチン化する。次にストレプトアビジンを該複合体に添加して、3分子複合体およびストレプトアビジンからなる四量体を形成する。蛍光標識ストレプトアビジンによって、四量体を使用して、抗原特異的細

10

20

30

40

50

胞を染色することができる。次いで、この細胞を例えばフローサイトメトリーによって同定することができる。そのような分析を、診断または予後診断目的に使用することができる。この手順によって同定された細胞を治療目的に使用することもできる。

【0184】

本発明はまた、本発明のペプチドを含む、免疫リコール応答を評価するための試薬を提供する（例えば、Bertoni et al, J. Clin. Invest. 100: 503-513, 1997、およびPenna et al., J Exp. Med. 174: 1565-1570, 1991を参照されたい）。例えば、治療すべきがんを有する個体からの患者P B M C試料を、特異的ペプチドを用いて抗原特異的C T Lの有無について分析することができる。P B M Cを培養し、当該細胞を本発明のペプチドで刺激することによって、単核細胞を含む血液試料を評価することができる。適切な培養期間後、増殖した細胞集団を例えばC T L活性について分析することができる。

10

【0185】

本ペプチドは、ワクチンの有効性を評価するための試薬として用いることもできる。免疫原をワクチン接種した患者から得られたP B M Cを、例えば上記の方法のいずれかを用いて分析することができる。患者のH L A型を決定し、該患者に存在する対立遺伝子特異的分子を認識するペプチドエピトープ試薬を分析のために選択する。ワクチンの免疫原性は、P B M C試料中のエピトープ特異的C T Lの存在によって示され得る。本発明のペプチドは、当技術分野で周知の技法を用いて抗体を作製するために使用することもでき（例えば、CURRENTPROTOCOLSINIMMUNOLOGY, Wiley/Greene, NY; およびAntibodies A Laboratory Manual, Harlow and Lane, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989を参照されたい）、この抗体は、がんを診断、検出、またはモニターするための試薬として使用され得る。そのような抗体は、H L A分子との関連でペプチドを認識する抗体、すなわちペプチド-M H C複合体に結合する抗体を含み得る。

20

【0186】

本発明のペプチドおよび組成物はさらなる用途をいくつか有し、そのうちの一部を本明細書に記載する。例えば、本発明は、C 6 o r f 1 6 7免疫原性ポリペプチドの発現または提示を特徴とする障害を診断または検出する方法を提供する。そのような方法は、生体試料中でのC 6 o r f 1 6 7 H L A結合ペプチド、またはC 6 o r f 1 6 7 H L A結合ペプチドとH L AクラスI分子との複合体の発現または提示を測定する段階を含む。ペプチドまたはペプチドとH L AクラスI分子との複合体の発現または提示は、該ペプチドまたは該複合体の結合パートナーを用いてアッセイすることによって、測定または検出することができる。好ましい態様において、ペプチドまたは複合体の結合パートナーは、該ペプチドまたは該複合体を認識してこれに特異的に結合する抗体であってよい。腫瘍生検材料などの生体試料中のC 6 o r f 1 6 7の発現は、C 6 o r f 1 6 7プライマーを用いる標準的なP C R増幅プロトコールによって試験することもできる。腫瘍発現の例は本明細書に提示してあり、C 6 o r f 1 6 7増幅のための例示的な条件およびプライマーのさらなる開示は、W O 2 0 0 3 / 2 7 3 2 2に見出すことができる。

30

【0187】

好ましい診断法は、対象から単離された生体試料をC 6 o r f 1 6 7 H L A結合ペプチドに特異的な物質と接触させて、該生体試料中のC 6 o r f 1 6 7 H L A結合ペプチドの存在を検出する段階を含む。本明細書で使用する「接触させる」とは、薬剤と生体試料中に存在するC 6 o r f 1 6 7 H L A結合ペプチドとの間の特異的相互作用が可能となるように、生体試料を、例えば濃度、温度、時間、イオン強度の適切な条件下で、薬剤に十分に近接させて配置することを意味する。一般的に、薬剤と生体試料を接触させるための条件は、分子と生体試料中のその同族物（例えば、タンパク質とその受容体同族物、抗体とそのタンパク質抗原同族物、核酸とその相補的配列同族物）との間の特異的相互作用を促進するための、当業者に公知の条件である。分子とその同族物との間の特異的相互作用を促進するための例示的な条件は、Low et al.に対して発行された米国特許第5, 108, 921号に記載されている。

40

【0188】

50

本発明の診断法は、インビボおよびインビトロの一方または両方で行うことができる。したがって、生体試料は、本発明においてインビボまたはインビトロに位置し得る。例えば、生体試料はインビボの組織であってよく、かつC6orf167免疫原性ポリペプチドに特異的な薬剤を用いて、組織中のそのような分子の存在を検出することができる。あるいは、生体試料をインビトロで採取または単離することができる（例えば、血液試料、腫瘍生検材料、組織抽出物）。特に好ましい態様において、生体試料は細胞を含む試料であってよく、より好ましくは、診断または治療する対象から得られた腫瘍細胞を含む試料であってよい。

【0189】

あるいは、フルオレセイン標識HLA多量体複合体で染色することによって、抗原特異的T細胞の直接的な定量を可能にする方法を用いて、診断を行うこともできる（例えば、Altman, J. D. et al., 1996, Science 274 : 94 ; Altman, J. D. et al., 1993, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 90 : 10330）。細胞内リンホカイン染色、およびインターフェロン - 放出アッセイ法、またはELISPOTアッセイ法もまた提供されている。多量体染色、細胞内リンホカイン染色、およびELISPOTアッセイ法はすべて、より慣例的なアッセイ法より少なくとも10倍感度が高いようである（Murali-Krishna, K. et al., 1998, Immunity 8: 177 ; Lalvani, A. et al., 1997, J. Exp. Med. 186: 859 ; Dunbar, P. R. et al., 1998, Curr. Biol. 8: 413）。五量体（例えば、US 2004 - 209295A）、デキストラマー（dextramer）（例えば、WO 02 / 072631）、およびストレプトマー（streptamer）（例えば、Nature medicine 6: 631-637 (2002)）を使用することもできる。

【0190】

XIII. 免疫応答を誘導する方法

さらに本発明は、C6orf167に関連する疾患に対する免疫応答を誘導する方法を提供する。適切な疾患にはがんが含まれ、その例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

【0191】

本発明の方法は、本発明のペプチドのいずれかまたはそれらをコードするポリヌクレオチドを含む物質または組成物を投与する段階を含み得る。本発明の方法はまた、本発明のペプチドのいずれかを提示するエキソソームまたはAPCの投与を企図する。詳細については、「IX. 薬学的組成物」の項、特に本発明の薬学的組成物のワクチンとしての使用について記載している部分を参照されたい。加えて、免疫応答を誘導するために本発明の方法に使用することができるエキソソームおよびAPCは、前記の「V. エキソソーム」、「VI. 抗原提示細胞（APC）」、ならびに「X. ペプチド、エキソソーム、APC、およびCTLを用いる方法」の（1）および（2）の項において詳述されている。

【0192】

本発明はまた、免疫応答を誘導する薬学的な組成物または物質を製造するための方法または工程であって、本発明のペプチドを薬学的に許容される担体と共に混合または製剤化する段階を含み得る方法を提供する。

【0193】

あるいは、本発明の方法は、以下を含むワクチンまたは薬学的な組成物もしくは物質を投与する段階を含み得る：

- (a) 本発明のペプチド；
- (b) 本明細書に開示するようなペプチドを発現可能な形態でコードする核酸；
- (c) 本発明のペプチドを自身の表面上に提示するAPCまたはエキソソーム；または
- (d) 本発明の細胞傷害性T細胞。

【0194】

本発明との関連において、C 6 o r f 1 6 7を過剰発現するがんをこれらの有効成分で治療することができる。そのようながんの例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（C M L）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（A D C）、肺扁平上皮癌（S C C）、小細胞肺癌（S C L C）、非小細胞肺癌（N S C L C）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。したがって、有効成分を含むワクチンまたは薬学的な組成物もしくは物質を投与する前に、治療する対象におけるC 6 o r f 1 6 7の発現レベルが増強されているかどうかを確認することが好ましい。したがって一態様において、本発明は、C 6 o r f 1 6 7を（過剰）発現するがんの治療を必要とする患者において該がんを治療する方法を提供し、そのような方法は以下の段階を含む：

- i) 治療すべきがんを有する対象から得られた生体試料中のC 6 o r f 1 6 7の発現レベルを測定する段階；
- ii) C 6 o r f 1 6 7の発現レベルを正常対照と比較する段階；および
- iii) 上記の(a)～(d)からなる群より選択される少なくとも1つの成分を、正常対照と比較してC 6 o r f 1 6 7を過剰発現するがんを有する対象に投与する段階。

【0195】

あるいは、本発明はまた、C 6 o r f 1 6 7を過剰発現するがんを有する対象に投与するための、上記の(a)～(d)からなる群より選択される少なくとも1つの成分を含むワクチンまたは薬学的な組成物もしくは物質を提供する。換言すれば、本発明はさらに、本発明のC 6 o r f 1 6 7ポリペプチドで治療する対象を同定する方法であって、対象由来の生体試料中のC 6 o r f 1 6 7の発現レベルを測定する段階を含んでよく、該レベルが前記遺伝子の正常対照レベルと比較して上昇していることにより、対象が本発明のC 6 o r f 1 6 7ポリペプチドで治療され得るがんを有している可能性があることが示される方法を提供する。本発明のがんを治療する方法を、以下、より詳細に説明する。

【0196】

本発明に従って、対象から得られた生体試料中のC 6 o r f 1 6 7の発現レベルを測定することができる。発現レベルは、例えば前記の「X I . がんを検出または診断する方法」に記載される方法に従って、測定することができる。

【0197】

一態様において、本発明は、(i)対象が治療すべきがんを有する疑いがあるかどうかを診断する、および/または(ii)がん治療のための対象を選択する方法を提供し、そのような方法は以下の段階を含む：

- a) 治療すべきがんを有する疑いのある対象から得られた生体試料中のC 6 o r f 1 6 7の発現レベルを測定する段階；
- b) C 6 o r f 1 6 7の発現レベルを正常対照レベルと比較する段階；
- c) C 6 o r f 1 6 7の発現レベルが正常対照レベルと比較して上昇している場合に、該対象が治療すべきがんを有すると診断する段階；および
- d) 段階c)において対象が治療すべきがんを有すると診断される場合に、該対象をがん治療のために選択する段階。

【0198】

あるいは、そのような方法は以下の段階を含み得る：

- a) 治療すべきがんを有する疑いのある対象から得られた生体試料中のC 6 o r f 1 6 7の発現レベルを測定する段階；
- b) C 6 o r f 1 6 7の発現レベルをがん性対照レベルと比較する段階；
- c) C 6 o r f 1 6 7の発現レベルががん性対照レベルと比較して類似しているかまたは同等である場合に、該対象が治療すべきがんを有すると診断する段階；および
- d) 段階c)において対象が治療すべきがんを有すると診断される場合に、該対象をがん治療のために選択する段階。

【0199】

X I V . 抗体

本発明はさらに、本発明のペプチドに結合する抗体を提供する。好ましい抗体は本発明のペプチドに特異的に結合し、本発明のペプチドではないものには結合しない（または弱く結合する）。あるいは、抗体は本発明のペプチドおよびその相同体に結合する。本発明のペプチドに対する抗体は、がんの診断および予後診断のアッセイ、ならびに画像化方法論において使用され得る。同様に、そのような抗体は、C 6 o r f 1 6 7 ががん患者において同じく発現または過剰発現する限り、他のがんの治療、診断、および/または予後診断において使用され得る。さらに、細胞内で発現する抗体（例えば、一本鎖抗体）は、C 6 o r f 1 6 7 の発現が関与するがんの治療において治療的に使用することができ、そのようながんの例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

【0200】

本発明はまた、C 6 o r f 1 6 7 タンパク質（SEQ ID NO：159）、またはSEQ ID NO：1～61および63～151からなる群より選択されるアミノ酸配列からなるポリペプチドを含むその断片を検出および/または定量するための様々な免疫学的アッセイ法を提供する。そのようなアッセイ法は、必要に応じて、C 6 o r f 1 6 7 タンパク質またはその断片を認識してそれと結合し得る1種類または複数種の抗C 6 o r f 1 6 7 抗体を含み得る。本発明との関連において、C 6 o r f 1 6 7 ポリペプチドに結合する抗C 6 o r f 1 6 7 抗体は、好ましくは、SEQ ID NO：1～61および63～151からなる群より選択されるアミノ酸配列からなるポリペプチドを認識する。抗体の結合特異性は、阻害試験で確認することができる。すなわち、分析する抗体と全長C 6 o r f 1 6 7 ポリペプチドとの間の結合が、SEQ ID NO：1～61および63～151のアミノ酸配列からなる任意の断片ポリペプチドの存在下で阻害される場合、この抗体が該断片に特異的に結合することが示される。本発明との関連において、そのような免疫学的アッセイ法は、様々な型の放射免疫測定法、免疫クロマトグラフ技法、酵素結合免疫吸着測定法（ELISA）、酵素結合免疫蛍光測定法（ELIFA）等を含むがこれらに限定されない、当技術分野で周知の様々な免疫学的アッセイ形式の範囲内で行われる。

【0201】

本発明の免疫学的であるが非抗体性の関連アッセイ法には、T細胞免疫原性アッセイ法（阻害性または刺激性）およびMHC結合アッセイ法もまた含まれ得る。加えて、本発明は、C 6 o r f 1 6 7 を発現するがんを検出し得る免疫学的画像化法を企図し、その例には、本発明の標識抗体を使用する放射性シンチグラフィー画像化法が含まれるが、これに限定されない。そのようなアッセイ法は、C 6 o r f 1 6 7 を発現するがんの検出、モニタリング、および予後診断において臨床的に使用され、そのようながんの例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病（CML）、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌（ADC）、肺扁平上皮癌（SCC）、小細胞肺癌（SCLC）、非小細胞肺癌（NSCLC）、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

【0202】

本発明はまた、本発明のペプチドに結合する抗体を提供する。本発明の抗体は、例えばモノクローナル抗体またはポリクローナル抗体などの任意の形態で用いることができ、ウサギなどの動物を本発明のペプチドで免疫することにより得られる抗血清、すべてのクラスのパリクローナル抗体およびモノクローナル抗体、ヒト抗体、ならびに遺伝子組換えにより作製されたヒト化抗体をさらに含み得る。

【0203】

抗体を得るための抗原として用いられる本発明のペプチドは、任意の動物種に由来し得るが、好ましくはヒト、マウス、またはラットなどの哺乳動物、より好ましくはヒトに由来する。ヒト由来のペプチドは、本明細書に開示するヌクレオチド配列またはアミノ酸配

10

20

30

40

50

列から得ることができる。

【0204】

本発明によれば、免疫抗原として用いられるペプチドは、完全なタンパク質または該タンパク質の部分ペプチドであってよい。部分ペプチドは、例えば、本発明のペプチドのアミノ(N)末端断片またはカルボキシ(C)末端断片を含み得る。

【0205】

本明細書では、抗体を、C6orf167ペプチドの全長または断片のいずれかと反応するタンパク質と定義する。好ましい態様において、本発明の抗体は、SEQ ID NO: 1~61および63~151からなる群より選択されるアミノ酸配列からなるC6orf167の断片ペプチドを認識し得る。オリゴペプチドを合成する方法は、当技術分野において周知である。合成後、免疫原として使用する前にペプチドを任意に精製してもよい。本発明との関連において、免疫原性を高めるために、オリゴペプチド(例えば、9merまたは10mer)を担体と結合または連結させてもよい。担体として、キーホールリンベットヘモシアニン(KLH)が周知である。KLHとペプチドを結合する方法もまた、当技術分野において周知である。

【0206】

あるいは、本発明のペプチドまたはその断片をコードする遺伝子を公知の発現ベクターに挿入することができ、次にこれを用いて本明細書に記載のように宿主細胞を形質転換する。所望のペプチドまたはその断片を、任意の標準的な方法により宿主細胞の外部または内部から回収することができ、後にこれを抗原として用いることができる。あるいは、ペプチドを発現する細胞全体もしくはそれらの溶解物、または化学合成したペプチドを抗原として用いてもよい。

【0207】

任意の哺乳動物を前記抗原で免疫することができるが、細胞融合に用いられる親細胞との適合性を考慮に入れることが好ましい。一般に、齧歯目(Rodentia)、ウサギ目(Lagomorpha)、または霊長目(Primate)の動物を使用することができる。齧歯目科の動物には、例えばマウス、ラット、およびハムスターが含まれる。ウサギ目科の動物には、例えばウサギが含まれる。霊長目科の動物には、例えばカニクイザル(Macaca fascicularis)、アカゲザル、マントヒヒ、およびチンパンジーなどの狭鼻下目(Catarrhini)(旧世界ザル)のサルが含まれる。

【0208】

動物を抗原で免疫する方法は、当技術分野で公知である。抗原の腹腔内注射または皮下注射は、哺乳動物を免疫するための標準的な方法である。より具体的には、抗原を適量のリン酸緩衝食塩水(PBS)、生理食塩水等で希釈し、懸濁させる。必要に応じて、抗原懸濁液を、フロイント完全アジュバントなどの適量の標準的アジュバントと混合し、乳化した後、哺乳動物に投与することができる。その後、適量のフロイント不完全アジュバントと混合した抗原を、4~21日ごとに数回投与することが好ましい。免疫化には、適切な担体を用いてもよい。上記のように免疫した後、血清を、所望の抗体の量の増加に関して標準的方法で調べることができる。

【0209】

本発明のペプチドに対するポリクローナル抗体は、血清中の所望の抗体の増加に関して調べた免疫後の哺乳動物から血液を回収し、任意の従来法により血液から血清を分離することによって、調製することができる。ポリクローナル抗体はポリクローナル抗体を含む血清を含んでよく、またポリクローナル抗体を含む画分を該血清から単離してもよい。免疫グロブリンGまたはMは、本発明のペプチドのみを認識する画分から、例えば、本発明のペプチドを結合させたアフィニティカラムを用いた上で、この画分をプロテインAまたはプロテインGカラムを用いてさらに精製して、調製することができる。

【0210】

モノクローナル抗体を調製するには、抗原で免疫した哺乳動物から免疫細胞を回収し、上記のように血清中の所望の抗体のレベル上昇について確かめた上で、細胞融合に供する

10

20

30

40

50

。細胞融合に用いる免疫細胞は、好ましくは脾臓から得ることができる。上記の免疫細胞と融合させるもう一方の好ましい親細胞には、例えば、哺乳動物の骨髓腫細胞、およびより好ましくは薬物による融合細胞の選択のための特性を獲得した骨髓腫細胞が含まれる。

【0211】

公知の方法、例えば、Milstein et al. (Galfre and Milstein, Methods Enzymol 73: 3-46 (1981))の方法に従って、上記の免疫細胞と骨髓腫細胞を融合させることができる。

【0212】

細胞融合によって結果として得られたハイブリドーマは、それらをHAT培地（ヒポキサンチン、アミノプテリン、およびチミジンを含む培地）などの標準的な選択培地中で培養することによって選択することができる。細胞培養は典型的に、HAT培地中で、所望のハイブリドーマを除く他のすべての細胞（非融合細胞）が死滅するのに十分な期間である数日間から数週間にわたって継続する。その後、標準的な限界希釈を行い、所望の抗体を産生するハイブリドーマ細胞をスクリーニングおよびクローニングすることができる。

10

【0213】

ハイブリドーマを調製するために非ヒト動物を抗原で免疫する上記の方法に加えて、EBウイルスに感染したリンパ球などのヒトリンパ球を、ペプチド、ペプチドを発現している細胞、またはそれらの溶解物でインビトロにおいて免疫することもできる。次いで、免疫後のリンパ球を、U266などの無限に分裂可能なヒト由来骨髓腫細胞と融合させて、該ペプチドに結合し得る所望のヒト抗体を産生するハイブリドーマを得ることができる（特開昭63-17688号）。

20

【0214】

続いて、得られたハイブリドーマをマウスの腹腔内に移植し、腹水を抽出する。得られたモノクローナル抗体は、例えば、硫酸アンモニウム沈殿、プロテインAもしくはプロテインGカラム、DEAEイオン交換クロマトグラフィー、または本発明のペプチドを結合させたアフィニティークラムにより精製することができる。本発明の抗体は、本発明のペプチドの精製および検出のためだけでなく、本発明のペプチドのアゴニストおよびアンタゴニストの候補としても使用することができる。

【0215】

あるいは、免疫したリンパ球などの、抗体を産生する免疫細胞を癌遺伝子によって不死化し、モノクローナル抗体の調製に用いることもできる。

30

【0216】

このようにして得られるモノクローナル抗体は、遺伝子操作技法を用いて組換えにより調製することもできる（例えば、MacMillan Publishers LTD (1990)により英国で刊行された、Borrebaeck and Larrick, Therapeutic Monoclonal Antibodiesを参照されたい）。例えば、抗体をコードするDNAを、抗体を産生するハイブリドーマまたは免疫化リンパ球などの免疫細胞からクローニングし、適切なベクターに挿入した上で、宿主細胞に導入して、組換え抗体を調製することができる。本発明はまた、上記のようにして調製された組換え抗体を提供する。

【0217】

40

さらに、本発明の抗体は、本発明のペプチドの1種類または複数種に結合する限り、抗体の断片または修飾抗体であってもよい。例えば、抗体断片は、Fab、F(ab')₂、Fv、またはH鎖およびL鎖由来のFv断片が適切なリンカーによって連結されている一本鎖Fv(scFv)であってよい(Huston et al., Proc Natl Acad Sci USA 85: 5879-83 (1988))。より具体的には、抗体断片は、抗体をパパインまたはペプシンなどの酵素で処理することにより作製することができる。あるいは、抗体断片をコードする遺伝子を構築し、発現ベクターに挿入し、適切な宿主細胞内で発現させることができる（例えば、Co et al., J Immunol 152: 2968-76 (1994); Better and Horwitz, Methods Enzymol 178: 476-96 (1989); Pluckthun and Skerra, Methods Enzymol 178: 497-515 (1989); Lamoyi, Methods Enzymol 121: 652-63 (1986); Rousseaux et al., Methods Enzymol 121

50

: 663-9 (1986) ; Bird and Walker, Trends Biotechnol 9: 132-7 (1991)を参照されたい)。

【 0 2 1 8 】

抗体は、ポリエチレングリコール (P E G) などの様々な分子との結合によって修飾することができる。本発明は、そのような修飾抗体を提供する。修飾抗体は、抗体を化学的に修飾することによって得ることができる。これらの修飾法は、当技術分野で慣例的である。

【 0 2 1 9 】

あるいは、本発明の抗体は、非ヒト抗体に由来する可変領域とヒト抗体に由来する定常領域との間のキメラ抗体として、または非ヒト抗体に由来する相補性決定領域 (C D R) と、ヒト抗体に由来するフレームワーク領域 (F R) および定常領域とを含むヒト化抗体として得ることもできる。そのような抗体は、公知の技術に従って調製することができる。ヒト化は、齧歯類の C D R または C D R 配列でヒト抗体の対応する配列を置換することによって行うことができる (例えば、Verhoeyen et al., Science 239:1534-1536 (1988) を参照されたい)。したがって、そのようなヒト化抗体は、実質的に完全には満たないヒト可変ドメインが、非ヒト種由来の対応する配列によって置換されたキメラ抗体である。

【 0 2 2 0 】

ヒトのフレームワーク領域および定常領域に加えて、ヒト可変領域をも含む完全なヒト抗体を用いることもできる。そのような抗体は、当技術分野で公知の様々な技法を用いて作製することができる。例えば、インビトロの方法には、バクテリオファージ上に提示されたヒト抗体断片の組換えライブラリーの使用が含まれる (例えば、Hoogenboom & Winter, J. Mol. Biol. 227: 381 (1991))。同様に、ヒト免疫グロブリン遺伝子座を、内因性免疫グロブリン遺伝子が部分的または完全に不活性化されたトランスジェニック動物、例えばマウスに導入することによって、ヒト抗体を作製することもできる。このアプローチは、例えば米国特許第 6 , 1 5 0 , 5 8 4 号、第 5 , 5 4 5 , 8 0 7 号 ; 第 5 , 5 4 5 , 8 0 6 号 ; 第 5 , 5 6 9 , 8 2 5 号 ; 第 5 , 6 2 5 , 1 2 6 号 ; 第 5 , 6 3 3 , 4 2 5 号 ; 第 5 , 6 6 1 , 0 1 6 号に記載されている。

【 0 2 2 1 】

上記のようにして得られた抗体は、均一になるまで精製してもよい。例えば、一般的なタンパク質に対して用いられる分離法および精製法に従って、抗体の分離および精製を行うことができる。例えば、これらに限定されないが、アフィニティークロマトグラフィーなどのカラムクロマトグラフィー、フィルター、限外濾過、塩析、透析、S D S ポリアクリルアミドゲル電気泳動、および等電点電気泳動の使用を適切に選択しかつ組み合わせることにより、抗体を分離および単離することができる (Antibodies: A Laboratory Manual, Ed Harlow and David Lane, Cold Spring Harbor Laboratory (1988))。プロテイン A カラムおよびプロテイン G カラムをアフィニティークラムとして使用することができる。用いられるべき例示的なプロテイン A カラムには、例えば、Hyper D、P O R O S、および Sepharose F . F . (P h a r m a c i a) が含まれる。

【 0 2 2 2 】

例示的なクロマトグラフィーには、アフィニティークロマトグラフィー以外に、例えば、イオン交換クロマトグラフィー、疎水性クロマトグラフィー、ゲル濾過、逆相クロマトグラフィー、吸着クロマトグラフィー等が含まれる (Strategies for Protein Purification and Characterization: A Laboratory Course Manual, Ed Daniel R. Marshak et al., Cold Spring Harbor Laboratory Press (1996))。クロマトグラフィー手順は、H P L C および F P L C などの液相クロマトグラフィーによって行うことができる。

【 0 2 2 3 】

例えば、吸光度の測定、酵素結合免疫吸着測定法 (E L I S A)、酵素免疫測定法 (E I A)、放射免疫測定法 (R I A)、および / または免疫蛍光法を用いて、本発明の抗体の抗原結合活性を測定することができる。E L I S A の場合、本発明の抗体をプレート上に固定化し、本発明のペプチドを該プレートに添加し、次に抗体産生細胞の培養上清また

10

20

30

40

50

は精製抗体といった所望の抗体を含む試料を添加する。次いで、一次抗体を認識し、アルカリホスファターゼなどの酵素で標識された二次抗体を添加し、プレートインキュベーターとする。続いて洗浄後に、p-ニトロフェニルリン酸などの酵素基質を該プレートに添加し、吸光度を測定して、試料の抗原結合活性を評価する。抗体の結合活性を評価するために、C末端またはN末端断片などのペプチドの断片を抗原として用いてもよい。本発明の抗体の活性を評価するために、B I A c o r e (P h a r m a c i a)を用いてもよい。

【0224】

本発明の抗体を本発明のペプチドを含むと考えられる試料に対して曝露し、該抗体と該ペプチドとによって形成される免疫複合体を検出または測定することにより、上記の方法によって本発明のペプチドの検出または測定が可能になる。

10

【0225】

本発明によるペプチドを検出または測定する方法はペプチドを特異的に検出または測定することができるため、この方法は、該ペプチドを使用する種々の実験において使用され得る。

【0226】

XV. ベクターおよび宿主細胞

本発明はまた、本発明のペプチドをコードするヌクレオチドが導入されたベクターおよび宿主細胞を提供する。本発明のベクターは、宿主細胞中に本発明のヌクレオチド、特にDNAを保持するため、本発明のペプチドを発現させるため、または遺伝子治療用に本発明のヌクレオチドを投与するために使用され得る。

20

【0227】

大腸菌が宿主細胞であり、ベクターを大腸菌（例えば、JM109、DH5、HB101、またはXL1Blue）内で増幅して大量に生成する場合、ベクターは、大腸菌内で増幅するための「複製起点」と、形質転換された大腸菌を選択するためのマーカー遺伝子（例えば、アンピシリン、テトラサイクリン、カナマイシン、クロラムフェニコール等の薬物によって選択される薬物耐性遺伝子）とを有する必要がある。例えば、M13系ベクター、pUC系ベクター、pBR322、pBluescript、pCR-Script等を用いることができる。加えて、pGEM-T、pDIRECT、およびpT7もまた上記のベクターと同様に、cDNAのサブクローニングおよび抽出に用いることができる。ベクターを本発明のタンパク質の産生に用いる場合には、発現ベクターが使用され得る。例えば、大腸菌内で発現させる発現ベクターは、大腸菌内で増幅するために上記の特徴を有する必要がある。JM109、DH5、HB101、またはXL1Blueなどの大腸菌を宿主細胞として用いる場合、ベクターは、大腸菌内で所望の遺伝子を効率的に発現し得るプロモーター、例えば、lacZプロモーター（Ward et al., Nature 341: 544-6 (1989); FASEB J 6: 2422-7 (1989)）、araBプロモーター（Better et al., Science 240: 1041-3 (1988)）、T7プロモーター等を有する必要がある。この点に関して、例えば、pGEX-5X-1（Pharmacia）、「QIAexpressシステム」（Qiagen）、pEGFP、およびpET（この場合、宿主は好ましくはT7 RNAポリメラーゼを発現するBL21である）を上記のベクターの代わりに用いることができる。さらにベクターは、ペプチド分泌のためのシグナル配列を含んでもよい。ペプチドを大腸菌のペリプラズムに分泌させる例示的なシグナル配列は、pelBシグナル配列（Lei et al., J Bacteriol 169: 4379 (1987)）である。ベクターを標的宿主細胞に導入する手段には、例えば塩化カルシウム法およびエレクトロポレーション法が含まれる。

30

40

【0228】

大腸菌に加えて、例えば、哺乳動物由来の発現ベクター（例えば、pcDNA3（Invitrogen）、およびpEGF-BOS（Nucleic Acids Res 18(17): 5322 (1990)）、pEF、pCDM8）、昆虫細胞由来の発現ベクター（例えば、「Bac-to-BACバキュロウイルス発現系」（GIBCO BRL）、pBacPAK8）、植物由来の発現ベクター（例えば、pMH1、pMH2）、動物ウイルス由来の発現ベクター（

50

例えば、p H S V、p M V、p A d e x L c w)、レトロウイルス由来の発現ベクター(例えば、p Z I p n e o)、酵母由来の発現ベクター(例えば、「ピキア(P i c h i a)発現キット」(I n v i t r o g e n)、p N V 1 1、S P - Q 0 1)、および枯草菌(B a c i l l u s s u b t i l i s)由来の発現ベクター(例えば、p P L 6 0 8、p K T H 5 0)を、本発明のポリペプチドの産生に使用することができる。

【0229】

ベクターをC H O、C O S、またはN I H 3 T 3細胞などの動物細胞内で発現させるためには、ベクターはこのような細胞における発現に必要なプロモーター、例えば、S V 4 0プロモーター(Mulligan et al., Nature 277: 108 (1979))、M M L V - L T Rプロモーター、E F 1プロモーター(Mizushima et al., Nucleic Acids Res 18: 5322 (1990))、C M Vプロモーター等、および好ましくは形質転換体を選択するためのマーカー遺伝子(例えば、薬物(例えば、ネオマイシン、G 4 1 8)によって選択される薬物耐性遺伝子)を有する必要がある。これらの特徴を有する公知のベクターの例には、例えばp M A M、p D R 2、p B K - R S V、p B K - C M V、p O P R S V、およびp O P 1 3が含まれる。

【0230】

本発明をその特定の態様に関して本明細書において詳細に説明してきたが、前述の説明は事実上、例示的かつ説明的なものであって、本発明およびその好ましい態様を説明することを意図していることが理解されるべきである。当業者は、慣例的な実験を通して、本発明の精神および範囲から逸脱することなく様々な変更および修正がその中でなされ得ることを容易に理解するであろう。したがって本発明は、上記の説明によって規定されるのではなく、添付の特許請求の範囲およびそれらの等価物によって規定されることが意図される。

【実施例】

【0231】

材料および方法

実験1

細胞株および臨床試料

23種類のヒト肺癌細胞株は、19種類のN S C L C(A 4 2 7、A 5 4 9、N C I - H 1 3 7 3、L C 3 1 9、P C - 1 4、P C - 3、P C - 9、N C I - H 1 6 6 6、N C I - H 1 7 8 1、N C I - H 6 4 7、N C I - H 2 2 6、N C I - H 1 7 0 3、N C I - H 5 2 0、L U 6 1、R E R F - L C - A I、S K - M E S - 1、E B C - 1、L X 1、およびN C I - H 2 1 7 0)、および4種類のS C L C(D M S 1 1 4、D M S 2 7 3、S B C - 3、およびS B C - 5)を含んでいた。ヒト食道癌細胞株は、9種類の扁平上皮癌(S C C: T E 1、T E 2、T E 3、T E 4、T E 5、T E 6、T E 8、T E 9、およびT E 1 0)、および1種類の腺癌(A D C: T E 7)を含んでいた。細胞はすべて、10%ウシ胎仔血清(F C S)を添加した適切な培地中で単層で培養し、5%CO₂を含む加湿大気雰囲気中で37℃で維持した。

【0232】

ヒト小気道上皮細胞、S A E C(Cambrex Bio Science Inc., East Rutherford, NJ)もまた、使用した細胞のパネルに含めた。原発性N S C L C試料は、インフォームドコンセントを得て予め入手していた。

【0233】

エプスタイン・バーウイルスをH L A - A 2 4陽性ヒトBリンパ球に形質転換することにより、A 2 4リンパ芽球様細胞株(A 2 4 L C L)を樹立した。アフリカミドリザル腎細胞株であるC O S 7は、A T C Cから購入した。

【0234】

半定量的R T - P C R

- アクチン(A C T B)発現のレベルを定量的対照として、臨床肺癌試料および臨床食道癌試料のm R N Aから調製した各一本鎖c D N Aの適切な希釈物を調製した。増幅用

のプライマーセットは以下の通りであった：ACTBに関して、
ACTB-F (5'-GAGGTGATAGCATTGCTTTTCG-3') (SEQ ID NO: 152)

および

ACTB-R (5'-CAAGTCAGTGTACAGGTAAGC-3') (SEQ ID NO: 153)

、C6orf167に関して、

C6orf167-F (5'-GTCTCACCTTGGACAGATGG-3') (SEQ ID NO: 154)

および

C6orf167-R (5'-CCAAGGATCCTATTACACAGTTGC-3') (SEQ ID NO: 155)

。

【0235】

反応はいずれも、GeneAmp PCRシステム9700 (Applied Biosystems、Foster City, CA)における、95 で5分の最初の変性、それに続く95 で30秒、56 で30秒、および72 で60秒の22サイクル (ACTBの場合) または30サイクル (C6orf167の場合) を含んだ。

【0236】

ノーザンブロット分析

ヒト多組織ブロット (心臓、脳、胎盤、肺、肝臓、骨格筋、腎臓、膵臓、脾臓、胸腺、前立腺、精巣、卵巣、小腸、結腸、白血球を含む16種類の正常組織; BD Biosciences Clontech、Palo Alto, CA) を、C6orf167 の³²P標識PCR産物とハイブリダイズさせた。C6orf167の部分長cDNAは、プライマー

C6orf167-F1 (CTGGAAGAGGCAGTTGAAAA) (SEQ ID NO: 156)

および

C6orf167-R1 (ATCGCCCAATATACTGCTCA) (SEQ ID NO: 157)

を用いてRT-PCRによって調製した。供給業者の推奨に従って、プレハイブリダイゼーション、ハイブリダイゼーション、および洗浄を行った。増感スクリーンを用いて、-80 で7日間、ブロットのオートラジオグラフィを行った。

【0237】

C6orf167由来のペプチドの候補選択

HLA-A*2402分子に結合するC6orf167由来の9merおよび10merのペプチドを、結合予測ソフトウェア「BIMAS」 (www.bimas.cit.nih.gov/molbio/hla_bind) (Parker et al. (J Immunol 1994, 152(1): 163-75)、Kuzushima et al. (Blood 2001, 98(6): 1872-81)) を用いて予測した。これらのペプチドを、標準的な固相合成法に従ってSIGMA (Sapporo, JAPAN) によって合成し、逆相高速液体クロマトグラフィー (HPLC) によって精製した。該ペプチドの純度 (>90%) および同一性を、それぞれ分析用HPLCおよび質量分析によって測定した。ペプチドをジメチルスルホキシド (DMSO) に20mg/mlで溶解し、-80 で保存した。

【0238】

インビトロでのCTL誘導

単球由来の樹状細胞 (DC) を抗原提示細胞 (APC) として用いて、ヒト白血球抗原 (HLA) 上に提示されたペプチドに対する細胞傷害性Tリンパ球 (CTL) 応答を誘導した。他所に記載されているように、DCをインビトロで作製した (Nakahara S et al., Cancer Res 2003 Jul 15, 63(14): 4112-8)。具体的には、Ficoll-Plaque (Pharmacia) 溶液によって健常ボランティア (HLA-A*2402陽性) から単離した末梢血単核細胞 (PBMC) を、プラスチック製の組織培養ディッシュ (Becton Dickinson) へ付着させることによって分離し、それらを単球画分として濃縮した。2%の加熱非動化した自己血清 (AS) を含むAIM-V培地 (Invitrogen) 中、1000U/mlの顆粒球マクロファージコロニー刺激因子 (GM-CSF) (R&D System) および1000U/mlのインターロイキン (IL

10

20

30

40

50

)- 4 (R & D S y s t e m) の存在下で、単球が濃縮された集団を培養した。7日間の培養後、サイトカインで誘導したDCに、AIM - V培地中で37℃で3時間、3 μ g / ml の 2 - ミクログロブリンの存在下で20 μ g / ml の各合成ペプチドをパルスした。作製された細胞は、自身の細胞表面上に、CD80、CD83、CD86、およびHLAクラスIIなどのDC関連分子を発現しているようであった(データは示さず)。次いで、ペプチドパルスしたこれらのDCをX線照射(20 Gy)により不活化し、CD8 positive Isolation Kit (Dynal) を用いた陽性選択によって得られた自己CD8 + T細胞と1 : 20の比率で混合した。これらの培養物を48ウェルプレート(Corning) 中に準備し、各ウェルは、0.5 ml の AIM - V / 2 % AS培地中に、 1.5×10^4 個のペプチドパルスしたDC、 3×10^5 個のCD8 + T細胞、および10 ng / ml の IL - 7 (R & D S y s t e m) を含んだ。3日後、これらの培養物に、IL - 2 (CHIRON) を最終濃度20 IU / ml まで添加した。7日目および14日目に、ペプチドパルスした自己DCでT細胞をさらに刺激した。該DCは上記と同じ方法によって毎回調製した。21日目に、3回目のペプチド刺激後、ペプチドパルスしたA24 LCL細胞に対してCTLを試験した(Tanaka H et al., Br J Cancer 2001 Jan 5, 84(1): 94-9; Umano Y et al., Br J Cancer 2001 Apr 20, 84(8): 1052-7; Uchida N et al., Clin Cancer Res 2004 Dec 15, 10(24): 8577-86; Suda T et al., Cancer Sci 2006 May, 97(5): 411-9; Watanabe T et al., Cancer Sci 2005 Aug, 96(8): 498-506)。

10

【 0 2 3 9 】

20

C T L 増殖手順

Riddell ら(Walter EA et al., N Engl J Med 1995 Oct 19, 333(16): 1038-44; Riddell SR et al., Nat Med 1996 Feb, 2(2): 216-23) によって記載されている方法と類似の方法を用いて、CTLを培養下で増殖させた。40 ng / ml の抗CD3モノクローナル抗体(Pharmingen) の存在下で、マイトマイシンCによって不活化した2種類のヒトBリンパ芽球様細胞株と共に、合計 5×10^4 個のCTLを25 ml の AIM - V / 5 % AS培地中に懸濁した。培養開始1日後に、120 IU / ml の IL - 2 を培養物に添加した。5、8、および11日目に、30 IU / ml の IL - 2 を含む新たな AIM - V / 5 % AS培地を、該培養物に供給した(Tanaka H et al., Br J Cancer 2001 Jan 5, 84(1): 94-9; Umano Y et al., Br J Cancer 2001 Apr 20, 84(8): 1052-7; Uchida N et al., Clin Cancer Res 2004 Dec 15, 10(24): 8577-86; Suda T et al., Cancer Sci 2006 May, 97(5): 411-9; Watanabe T et al., Cancer Sci 2005 Aug, 96(8): 498-506)。

30

【 0 2 4 0 】

C T L クローンの樹立

96丸底マイクロタイタープレート(Nalge Nunc International) においてCTL 0.3 個、1 個、および3 個 / ウェルとなるように、希釈を行った。CTLを、 1×10^4 個細胞 / ウェルの2種類のヒトBリンパ芽球様細胞株、30 ng / ml の抗CD3抗体、および125 U / ml の IL - 2 と共に、合計150 μ l / ウェルの5 % AS含有 AIM - V培地中で培養した。10日後、50 μ l / ウェルの IL - 2 を、IL - 2 の最終濃度が125 U / ml に到達するように該培地に添加した。14日目にCTL活性を試験し、上記と同じ方法を用いてCTLクローンを増殖させた(Uchida N et al., Clin Cancer Res 2004 Dec 15, 10(24): 8577-86; Suda T et al., Cancer Sci 2006 May, 97(5): 411-9; Watanabe T et al., Cancer Sci 2005 Aug, 96(8): 498-506)。

40

【 0 2 4 1 】

特異的CTL活性

特異的CTL活性を調べるために、インターフェロン(IFN) - γ 酵素結合免疫スポット(ELISPOT) アッセイおよびIFN - γ 酵素結合免疫吸着アッセイ(ELISA) を行った。具体的には、ペプチドパルスしたA24 LCL (1×10^4 個 / ウェル)

50

を刺激細胞として調製した。48ウェル中の培養細胞を応答細胞として使用した。IFN- γ ELISPOTアッセイおよびIFN- γ ELISAアッセイは、製造業者の手順に従って行った。

【0242】

プラスミドのトランスフェクション

標的遺伝子またはHLA-A*2402のオープンリーディングフレームをコードするcDNAをPCRによって増幅した。PCR増幅産物をpCAGGSベクターにクローニングした。製造業者の推奨する手順に従ってリポフェクタミン2000 (Invitrogen)を用いて、標的遺伝子およびHLA-A24の陰性細胞株であるCOS7に該プラスミドをトランスフェクトした。トランスフェクションから2日後、トランスフェクトした細胞をベルセン (Invitrogen)を用いて回収し、CTL活性アッセイのための標的細胞 (5×10^4 個細胞/ウェル)として使用した。

【0243】

結果

がんにおけるC6orf167発現の増強

cDNAマイクロアレイを用いて様々ながんから得られた広範な遺伝子発現プロファイルデータから、C6orf167 (GenBankアクセッション番号NM_198468.2; 例えば、SEQ ID No. 158)の発現が上昇していることが明らかになった。C6orf167発現は、対応する正常組織と比較して、膀胱癌中13例、子宮頸癌2例中2例、胆管細胞癌11例中8例、CML 33例中20例、食道癌15例中11例、胃癌8例中5例、びまん性胃癌2例中2例、肺癌2例中1例、リンパ腫2例中2例、骨肉腫3例中2例、腎癌12例中5例、SCLC 4例中4例、軟部組織腫瘍1例中1例、および精巣腫瘍2例中1例において確かに上昇していた (表1)。

【0244】

(表1) 正常対応組織と比較してがん組織においてC6orf167の上方制御が観察された症例の比率

癌/腫瘍	比率
膀胱癌	13/17
子宮頸癌	2/2
胆管細胞癌	8/11
CML	20/33
食道癌	11/15
胃癌	5/8
びまん性胃癌	2/2
肺癌	1/2
リンパ腫	2/2
骨肉腫	2/3
腎癌	5/12
SCLC	4/4
軟部組織腫瘍	1/1
精巣腫瘍	1/2

【0245】

C6orf167由来のHLA-A24結合ペプチドの予測

表 2 a および 2 b は、C 6 o r f 1 6 7 の H L A - A 2 4 結 合 9 m e r および 1 0 m e r ペプチドを、結合親和性の高い順に示す。潜在的な H L A - A 2 4 結 合 能 を 有 す る 合 計 6 1 種 類 の ペプチドを選択し、エピトープペプチドを決定するために調べた。

【 0 2 4 6 】

(表 2 a) C 6 o r f 1 6 7 に由来する H L A - A 2 4 結 合 9 m e r ペプチド

ペプチド名	順位	開始位置	アミノ酸配列	結合スコア	SEQ ID NO.
C6orf167-A24-9mer	1	848	EYMKQLVKL	330	1
	2	179	LYIGHLSEL	330	2
	3	641	LYPSHEKLL	300	3
	4	404	MYLHCCLTL	300	4
	5	1171	YYYQVYSIL	280	5
	6	1219	AYSKLLSHL	240	6
	7	236	VYGHQFMNL	240	7
	8	480	SYTIFLCIL	200	8
	9	1170	RYYYQVYSI	100	9
	10	580	MYAQKNLDI	50	10
	11	203	LFPPSWHLL	36	11
	12	254	LFEEHCETL	36	12
	13	158	PYEALAEQL	36	13
	14	9	TFLTDSLEL	33	14
	15	561	AFVTSQRAL	30	15
	16	530	NFFSLFLLL	28.8	16
	17	966	LFRIIDCLL	28	17
	18	315	SFWNWLNKL	26.4	18
	19	92	LFHLFRQQQL	24	19
	20	95	LFRQQLYNL	20	20
	21	786	RYLSHVLQN	15	21
	22	132	LFLHYVKVF	15	22
	23	598	AFREKAKEF	13.2	23
	24	827	KNLSGPDDL	12	24
	25	851	KQLVKLTRL	12	25
	26	55	RLILNLDPL	12	26
	27	626	IYIDGVQEV	11.88	27
	28	908	KSAMVTKSL	11.2	28
	29	550	HVLDLLNFL	10.368	29
	30	220	LVLEILYML	10.08	30
	31	437	SFSISWLPPF	10	31

開始位置は、C 6 o r f 1 6 7 の N 末 端 か ら の ア ミ ノ 酸 残 基 の 数 を 示 す。
結合スコアは「BIMAS」から導き出している。

【 0 2 4 7 】

(表 2 b) C 6 o r f 1 6 7 に由来する H L A - A 2 4 結 合 1 0 m e r ペプチド

ペプチド名	順位	開始位置	アミノ酸配列	結合スコア	SEQ ID NO.
C6orf167-A24-10mer	1	1170	RYYYqVYSIL	560	32
	2	626	IYIDgVQEVF	252	33
	3	429	YYSKnLNSSF	120	34
	4	917	EYLGvVLKYI	105	35
	5	474	LYKSsSSYTI	50	36
	6	514	KFHQkRMEEL	44	37
	7	254	LFEEhCETLL	36	38
	8	194	AFVNqNQIKL	33	39
	9	240	QFMNIASDNL	30	40
	10	956	IFATsKAQKL	26.4	41
	11	786	RYLShVLQNS	25.2	42
	12	511	IYSKfHQKRM	25	43
	13	315	SFWNwLNKLL	24	44
	14	598	AFREkAKEFL	24	45
	15	869	IFSKaQVEYL	20	46
	16	966	LFRliDCLLL	20	47
	17	66	NFEEdTLEIF	18	48
	18	914	KSLEyLGEVL	17.28	49
	19	964	KLLFrIIDCL	16.8	50
	20	143	RYLKvQNAES	16.5	51
	21	647	KLLNdGFSML	14.4	52
	22	851	KQLVklTRLl	14.4	53
	23	519	RMEEITEVGL	14.4	54
	24	97	RQQLyNLETL	12	55
	25	827	KNLSgPDDLl	12	56
	26	389	KSISvQGVIL	12	57
	27	273	RYDKvRSSES	11	58
	28	670	SFLQaVLARI	10.5	59
	29	132	LFLHyVKVFI	10.5	60
	30	1112	LLLPgILKCL	10.08	61

開始位置は、C6orf167のN末端からのアミノ酸残基の数を示す。

結合スコアは「BIMAS」から導き出している。

【0248】

H L A - A * 2 4 0 2 拘束性のC6orf167由来予測ペプチドによるCTLの誘導、およびC6orf167由来ペプチドで刺激したCTL株の樹立

C6orf167由来のペプチドに対するCTLを、「材料および方法」に記載したプロトコールに従って作製した。IFN-ELISPOTアッセイによって、ペプチド特異的なCTL活性を測定した(図1a~z)。以下のウェル番号は、対照ウェルと比較して強力なIFN-産生を示した：

C6orf167-A24-9-179(SEQ ID NO:2)で刺激した#1(a)、C6orf167-A24-9-404(SEQ ID NO:4)で刺激した#1および#3(b)、C6orf167-A24-9-236(SEQ ID NO:7)で刺激した#4(c)、C6orf167-A24-9-480(SEQ ID NO:8)で刺激した#1および#7(d)、C6orf167-A24-9-1170(SEQ ID NO:61)で刺激した#1および#7(e)。

Q ID NO: 9)で刺激した#7(e)、C6orf167-A24-9-9(SEQ ID NO: 14)で刺激した#5(f)、C6orf167-A24-9-530(SEQ ID NO: 16)で刺激した#3および#4(g)、C6orf167-A24-9-315(SEQ ID NO: 18)で刺激した#5(h)、C6orf167-A24-9-132(SEQ ID NO: 22)で刺激した#3(i)、C6orf167-A24-9-851(SEQ ID NO: 25)で刺激した#1および#7(j)、C6orf167-A24-9-55(SEQ ID NO: 26)で刺激した#3および#6(k)、C6orf167-A24-9-220(SEQ ID NO: 30)で刺激した#1および#2(l)、C6orf167-A24-10-626(SEQ ID NO: 33)で刺激した#4および#8(m)、C6orf167-A24-10-429(SEQ ID NO: 34)で刺激した#1(n)、C6orf167-A24-10-917(SEQ ID NO: 35)で刺激した#1および#5(o)、C6orf167-A24-10-474(SEQ ID NO: 36)で刺激した#4および#5(p)、C6orf167-A24-10-254(SEQ ID NO: 38)で刺激した#4(q)、C6orf167-A24-10-194(SEQ ID NO: 39)で刺激した#2(r)、C6orf167-A24-10-956(SEQ ID NO: 41)で刺激した#7(s)、C6orf167-A24-10-511(SEQ ID NO: 43)で刺激した#3(t)、C6orf167-A24-10-315(SEQ ID NO: 44)で刺激した#3(u)、C6orf167-A24-10-598(SEQ ID NO: 45)で刺激した#2(v)、C6orf167-A24-10-966(SEQ ID NO: 47)で刺激した#1および#3(w)、C6orf167-A24-10-66(SEQ ID NO: 48)で刺激した#7(x)、C6orf167-A24-10-914(SEQ ID NO: 49)で刺激した#3(y)、ならびにC6orf167-A24-10-851(SEQ ID NO: 53)で刺激した#2(z)。さらに、C6orf167-A24-9-179(SEQ ID NO: 2)で刺激した陽性ウェル番号#1中の細胞、C6orf167-A24-9-404(SEQ ID NO: 4)で刺激した#1中の細胞、C6orf167-A24-9-236(SEQ ID NO: 7)で刺激した#4中の細胞、C6orf167-A24-9-480(SEQ ID NO: 8)で刺激した#7中の細胞、C6orf167-A24-9-1170(SEQ ID NO: 9)で刺激した#7中の細胞、C6orf167-A24-9-530(SEQ ID NO: 16)で刺激した#3中の細胞、C6orf167-A24-9-132(SEQ ID NO: 22)で刺激した#3中の細胞、C6orf167-A24-9-851(SEQ ID NO: 25)で刺激した#1中の細胞、C6orf167-A24-9-55(SEQ ID NO: 26)で刺激した#6中の細胞、C6orf167-A24-9-220(SEQ ID NO: 30)で刺激した#2中の細胞、C6orf167-A24-10-626(SEQ ID NO: 33)で刺激した#8中の細胞、C6orf167-A24-10-917(SEQ ID NO: 35)で刺激した#1中の細胞、C6orf167-A24-10-315(SEQ ID NO: 44)で刺激した#3中の細胞、およびC6orf167-A24-10-914(SEQ ID NO: 49)で刺激した#3中の細胞を増殖させ、CTL株を樹立した。それらのCTL株のCTL活性を、IFN- γ ELISAアッセイによって測定した(図2a~n)。それにより、すべてのCTL株が、ペプチドをパルスしなかった標的細胞と比較して、対応するペプチドをパルスした標的細胞に対して強力なIFN- γ 産生を示すことが示された。一方、表2に示した他のペプチドはHLA-A*2402との結合活性を有する可能性があるものの、それらのペプチドによる刺激によって強力なIFN- γ 産生は検出され得なかった(データは示さず)。結果として、これにより、C6orf167由来の26種類のペプチドが、強力なCTLを誘導し得るペプチドとしてスクリーニングされたことが示された。

【0249】

C6orf167特異的ペプチドに対するCTLクローンの樹立

10

20

30

40

50

「材料および方法」に記載したように、CTL株から限界希釈によりCTLクローンを樹立し、ペプチドをパルスした標的細胞に対するCTLクローンからのIFN- γ 産生をIFN- γ ELISAアッセイによって測定した。図3において、C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2) (a)、C6orf167-A24-9-404 (SEQ ID NO: 4) (b)、C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7) (c)、C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9) (d)、C6orf167-A24-9-530 (SEQ ID NO: 16) (e)、およびC6orf167-A24-9-220 (SEQ ID NO: 30) (f)で刺激したCTLクローンから、強力なIFN- γ 産生が測定された。

【0250】

C6orf167およびHLA-A*2402を外因的に発現する標的細胞に対する特異的CTL活性

これらのペプチドに対して産生された樹立CTL株を、C6orf167およびHLA-A*2402分子を内因的に発現する標的細胞を認識するそれらの能力について調べた。全長C6orf167遺伝子およびHLA-A*2402分子遺伝子の両方をトランスフェクトしたCOS7細胞(C6orf167およびHLA-A*2402遺伝子を外因的に発現する標的細胞の特異的モデル)に対する特異的CTL活性を、対応するペプチドによって産生されたCTL株をエフェクター細胞として用いて試験した。全長C6orf167遺伝子またはHLA-A*2402のいずれかをトランスフェクトしたCOS7細胞を対照として調製した。図4において、C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2)、C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7)、C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9)、およびC6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33)で刺激したCTLは、C6orf167およびHLA-A*2402の両方を発現するCOS7細胞に対して強力なCTL活性を示した。一方、対照に対しては有意な特異的CTL活性は検出されなかった。したがってこれらのデータにより、C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2)、C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7)、C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9)、およびC6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33)のペプチドが内因的にプロセッシングされ、HLA-A*2402分子と共に標的細胞上に提示され、CTLによって認識されることが明確に実証された。この結果から、C6orf167に由来するこれらのペプチドが、C6orf167を発現する腫瘍を有する患者に対するがんワクチンとして適している可能性があることが示される。

【0251】

抗原ペプチドの相同性分析

10

20

30

C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2),
C6orf167-A24-9-404 (SEQ ID NO: 4), C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7),
C6orf167-A24-9-480 (SEQ ID NO: 8), C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9),
C6orf167-A24-9-9 (SEQ ID NO: 14), C6orf167-A24-9-530 (SEQ ID NO: 16),
C6orf167-A24-9-315 (SEQ ID NO: 18), C6orf167-A24-9-132 (SEQ ID NO: 22),
C6orf167-A24-9-851 (SEQ ID NO: 25), C6orf167-A24-9-55 (SEQ ID NO: 26),
C6orf167-A24-9-220 (SEQ ID NO: 30), C6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33),
C6orf167-A24-10-429 (SEQ ID NO: 34), C6orf167-A24-10-917 (SEQ ID NO: 35),
C6orf167-A24-10-474 (SEQ ID NO: 36), C6orf167-A24-10-254 (SEQ ID NO: 38),
C6orf167-A24-10-194 (SEQ ID NO: 39), C6orf167-A24-10-956 (SEQ ID NO: 41),
C6orf167-A24-10-511 (SEQ ID NO: 43), C6orf167-A24-10-315 (SEQ ID NO: 44),
C6orf167-A24-10-598 (SEQ ID NO: 45), C6orf167-A24-10-966 (SEQ ID NO: 47),
C6orf167-A24-10-66 (SEQ ID NO: 48), C6orf167-A24-10-914 (SEQ ID NO: 49)
および C6orf167-A24-10-851 (SEQ ID NO: 53)

10

で刺激したCTLは、有意でかつ特異的なCTL活性を示した。この結果は、
C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID

20

NO: 2), C6orf167-A24-9-404 (SEQ ID NO: 4), C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7),
C6orf167-A24-9-480 (SEQ ID NO: 8), C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9),
C6orf167-A24-9-9 (SEQ ID NO: 14), C6orf167-A24-9-530 (SEQ ID NO: 16),
C6orf167-A24-9-315 (SEQ ID NO: 18), C6orf167-A24-9-132 (SEQ ID NO: 22),
C6orf167-A24-9-851 (SEQ ID NO: 25), C6orf167-A24-9-55 (SEQ ID NO: 26),
C6orf167-A24-9-220 (SEQ ID NO: 30), C6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33),
C6orf167-A24-10-429 (SEQ ID NO: 34), C6orf167-A24-10-917 (SEQ ID NO: 35),
C6orf167-A24-10-474 (SEQ ID NO: 36), C6orf167-A24-10-254 (SEQ ID NO: 38),
C6orf167-A24-10-194 (SEQ ID NO: 39), C6orf167-A24-10-956 (SEQ ID NO: 41),
C6orf167-A24-10-511 (SEQ ID NO: 43), C6orf167-A24-10-315 (SEQ ID NO: 44),
C6orf167-A24-10-598 (SEQ ID NO: 45), C6orf167-A24-10-966 (SEQ ID NO: 47),
C6orf167-A24-10-66 (SEQ ID NO: 48), C6orf167-A24-10-914 (SEQ ID NO: 49)および
C6orf167-A24-10-851 (SEQ ID NO: 53)

30

の配列が、ヒト免疫系を感作することが知られている他の分子に由来するペプチドと相同的であるという事実起因する可能性がある。この可能性を排除するため、BLASTアルゴリズム (www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/blast.cgi) を用いて、クエリーとしてのこれらのペプチド配列について相同性分析を行ったが、有意な相同性を有する配列は認められなかった。相同性分析の結果から、

40

C6orf167-A24-9-179 (SEQ ID NO: 2), C6orf167-A24-9-404 (SEQ ID NO: 4), C6orf167-A24-9-236 (SEQ ID NO: 7), C6orf167-A24-9-480 (SEQ ID NO: 8), C6orf167-A24-9-1170 (SEQ ID NO: 9), C6orf167-A24-9-9 (SEQ ID NO: 14), C6orf167-A24-9-530 (SEQ ID NO: 16), C6orf167-A24-9-315 (SEQ ID NO: 18), C6orf167-A24-9-132 (SEQ ID NO: 22), C6orf167-A24-9-851 (SEQ ID NO: 25), C6orf167-A24-9-55 (SEQ ID NO: 26), C6orf167-A24-9-220 (SEQ ID NO: 30), C6orf167-A24-10-626 (SEQ ID NO: 33), C6orf167-A24-10-429 (SEQ ID NO: 34), C6orf167-A24-10-917 (SEQ ID NO: 35), C6orf167-A24-10-474 (SEQ ID NO: 36), C6orf167-A24-10-254 (SEQ ID NO: 38), C6orf167-A24-10-194 (SEQ ID NO: 39), C6orf167-A24-10-956 (SEQ ID NO: 41), C6orf167-A24-10-511 (SEQ ID NO: 43), C6orf167-A24-10-315 (SEQ ID NO: 44), C6orf167-A24-10-598 (SEQ ID NO: 45), C6orf167-A24-10-966 (SEQ ID NO: 47), C6orf167-A24-10-66 (SEQ ID NO: 48), C6orf167-A24-10-914 (SEQ ID NO: 49)およびC6orf167-A24-10-851 (SEQ ID NO: 53)

の配列は固有のものであることが示され、したがって本発明者らの知る限りでは、これらの分子が、ある非関連分子に対して予期しない免疫応答を引き起こす可能性はほとんどない。

【 0 2 5 2 】

結論として、C 6 o r f 1 6 7 由来の新規なH L A - A 2 4 エピトープペプチドが同定された。さらに、C 6 o r f 1 6 7 のエピトープペプチドががん免疫療法に適用できる可能性があることが実証された。

【 0 2 5 3 】

肺癌、食道癌、および正常組織におけるC 6 o r f 1 6 7 の発現

c D N A マイクロアレイを用いて、大部分の肺癌 (W O 2 0 0 7 / 0 1 3 6 6 5) および / または食道癌において高度にトランス活性化されていた成分をスクリーニングし、C 6 o r f 1 6 7 遺伝子が、がんを診断および / または治療するための優れた候補標的であると同定された。この遺伝子は、肺癌および食道癌の大部分でより高いレベルの発現を示した。続いて、半定量的R T - P C R 実験により、N S C L C 症例 1 0 例中 7 例 (A D C 5 例中 3 例およびS C C 5 例中 4 例) およびS C L C 症例 5 例中すべて (図 5 A、右上パネル)、ならびにN S C L C 細胞株 1 0 例中すべておよびS C L C 細胞株 5 例中すべて (図 5 A、右下パネル) において、そのトランス活性化が確認された。C 6 o r f 1 6 7 の上方制御は、食道癌症例 1 0 例中 7 例および食道癌細胞株 1 0 例中 9 例においても検出された (図 5 A、左上および左下パネル)。

【 0 2 5 4 】

プローブとしてC 6 o r f 1 6 7 c D N A を用いるノーザンブロット分析により、調べた 1 6 種類のヒト組織のうち、専ら精巣および小腸において 7 . 5 - k b の転写産物が同定された (図 5 B)。

【 0 2 5 5 】

実験 2

細胞株

H L A - A * 0 2 0 1 陽性B リンパ芽球様細胞株であるT 2、およびアフリカミドリザル腎細胞株であるC O S 7 は、A T C C から購入した。

【 0 2 5 6 】

C 6 o r f 1 6 7 由来のペプチドの候補選択

H L A - A * 0 2 0 1 分子に結合するC 6 o r f 1 6 7 由来の 9 m e r および 1 0 m e r のペプチドを、結合予測ソフトウェア「B I M A S」(www.bimas.cit.nih.gov/molbio/hla_bind) (Parker et al. (J Immunol 1994, 152(1): 163-75)、Kuzushima et al. (Blood 2001, 98(6): 1872-81)) を用いて予測した。これらのペプチドを、標準的な固相合

成法に従って Biosynthesis (Lewisville, Texas) によって合成し、逆相高速液体クロマトグラフィー (HPLC) によって精製した。該ペプチドの純度 (>90%) および同一性を、それぞれ分析用 HPLC および質量分析によって測定した。ペプチドをジメチルスルホキシドに 20 mg/ml で溶解し、-80 で保存した。

【0257】

インビトロでのCTL誘導

単球由来の樹状細胞 (DC) を抗原提示細胞として用いて、ヒト白血球抗原 (HLA) 上に提示されたペプチドに対する細胞傷害性Tリンパ球 (CTL) 応答を誘導した。他所に記載されているように、DCをインビトロで作製した (Nakahara S et al., Cancer Res 2003 Jul 15, 63(14): 4112-8)。具体的には、Ficoll-Plaque (Pharmacia) 溶液によって健常なボランティア (HLA-A*0201陽性) から単離した末梢血単核細胞 (PBMC) を、プラスチック製の組織培養ディッシュ (Becton Dickinson) へ付着させることによって分離し、それらを単球画分として濃縮した。2%の加熱非動化した自己血清 (AS) を含む AIM-V 培地 (Invitrogen) 中、1000 U/ml の顆粒球マクロファージコロニー刺激因子 (R&D System) および 1000 U/ml のインターロイキン (IL) - 4 (R&D System) の存在下で、単球が濃縮された集団を培養した。7日間の培養後、サイトカインで誘導した DC に、AIM-V 培地中で 37 で 3 時間、3 µg/ml の 2-ミクログロブリンの存在下で 20 µg/ml の各合成ペプチドをパルスした。作製された細胞は、自身の細胞表面上に、CD80、CD83、CD86、および HLA クラス II などの DC 関連分子を発現しているようであった (データは示さず)。次いで、ペプチドパルスしたこれらの DC を X 線照射 (20 Gy) により不活化し、CD8 positive Isolation Kit (Dyna1) を用いた陽性選択によって得られた自己 CD8 + T 細胞と 1 : 20 の比率で混合した。これらの培養物を 48 ウェルプレート (Corning) 中に準備し、各ウェルは、0.5 ml の AIM-V / 2% AS 培地中に、 1.5×10^4 個のペプチドパルスした DC、 3×10^5 個の CD8 + T 細胞、および 10 ng/ml の IL - 7 (R&D System) を含んだ。3日後、これらの培養物に、IL - 2 (CHIRON) を最終濃度 20 IU/ml まで添加した。7日目および 14 日目に、ペプチドパルスした自己 DC で T 細胞をさらに刺激した。該 DC は上記と同じ方法によって毎回調製した。21日目に、3回目のペプチド刺激後、ペプチドパルスした T2 細胞に対して CTL を試験した (Tanaka H et al., Br J Cancer 2001 Jan 5, 84(1): 94-9; Umano Y et al., Br J Cancer 2001 Apr 20, 84(8): 1052-7; Uchida N et al., Clin Cancer Res 2004 Dec 15, 10(24): 8577-86; Suda T et al., Cancer Sci 2006 May, 97(5): 411-9; Watanabe T et al., Cancer Sci 2005 Aug, 96(8): 498-506)。

【0258】

CTL増殖手順

Riddell ら (Walter EA et al., N Engl J Med 1995 Oct 19, 333(16): 1038-44; Riddell SR et al., Nat Med 1996 Feb, 2(2): 216-23) によって記載されている方法と類似の方法を用いて、CTL を培養下で増殖させた。40 ng/ml の抗 CD3 モノクローナル抗体 (Pharminogen) の存在下で、マイトマイシン C によって不活化した 2 種類のヒト B リンパ芽球様細胞株と共に、合計 5×10^4 個の CTL を 25 ml の AIM-V / 5% AS 培地中に懸濁した。培養開始 1 日後に、120 IU/ml の IL - 2 を該培養物に添加した。5、8、および 11 日目に、30 IU/ml の IL - 2 を含む新たな AIM-V / 5% AS 培地を、該培養物に供給した (Tanaka H et al., Br J Cancer 2001 Jan 5, 84(1): 94-9; Umano Y et al., Br J Cancer 2001 Apr 20, 84(8): 1052-7; Uchida N et al., Clin Cancer Res 2004 Dec 15, 10(24): 8577-86; Suda T et al., Cancer Sci 2006 May, 97(5): 411-9; Watanabe T et al., Cancer Sci 2005 Aug, 96(8): 498-506)。

【0259】

C T L クローンの樹立

96 丸底マイクロタイタープレート (Nalge Nunc International) において C T L 0.3 個、1 個、および 3 個 / ウェルとなるように、希釈を行った。C T L を、 1×10^4 個細胞 / ウェルの 2 種類のヒト B リンパ芽球様細胞株、30 ng / ml の抗 C D 3 抗体、および 125 U / ml の I L - 2 と共に、合計 150 μ l / ウェルの 5 % A S 含有 A I M - V 培地中で培養した。10 日後、50 μ l / ウェルの I L - 2 を、I L - 2 の最終濃度が 125 U / ml に到達するように該培地に添加した。14 日目に C T L 活性を試験し、上記と同じ方法を用いて C T L クローンを増殖させた (Uchida N et al., Clin Cancer Res 2004 Dec 15, 10(24): 8577-86 ; Suda T et al., Cancer Sci 2006 May, 97(5): 411-9 ; Watanabe T et al., Cancer Sci 2005 Aug, 96(8): 498-506)。

10

【 0 2 6 0 】特異的 C T L 活性

特異的 C T L 活性を調べるために、インターフェロン (I F N) - 酵素結合免疫スポット (E L I S P O T) アッセイおよび I F N - 酵素結合免疫吸着アッセイ (E L I S A) を行った。具体的には、ペプチドパルスした T 2 (1×10^4 個 / ウェル) を刺激細胞として調製した。48 ウェル中の培養細胞を応答細胞として使用した。I F N - E L I S P O T アッセイおよび I F N - E L I S A アッセイは、製造業者の手順に従って行った。

【 0 2 6 1 】

20

標的遺伝子および H L A - A 0 2 のいずれか一方または両方を強制的に発現する細胞の樹立

標的遺伝子または H L A - A * 0 2 0 1 のオープンリーディングフレームをコードする c D N A を P C R によって増幅した。P C R 増幅産物を p C A G G S ベクターおよび p I R E S ベクター (C l o n t e c h L a b o r a t o r i e s , I n c . 、カタログ番号 6 3 1 6 0 5) にクローニングした。製造業者の推奨する手順に従ってリポフェクタミン 2 0 0 0 (I n v i t r o g e n) を用いて、標的遺伝子および H L A - A * 0 2 0 1 のヌル細胞株である C O S 7 に該プラスミドをトランスフェクトした。トランスフェクションから 2 日後、トランスフェクトした細胞をベルセン (I n v i t r o g e n) を用いて回収し、C T L 活性アッセイのための標的細胞 (5×10^4 個細胞 / ウェル) として使用した。

30

【 0 2 6 2 】結果C 6 o r f 1 6 7 由来の H L A - A 0 2 結合ペプチドの予測

表 3 a および 3 b は、C 6 o r f 1 6 7 の H L A - A 0 2 結合 9 m e r および 1 0 m e r ペプチドを、結合親和性の高い順に示す。潜在的な H L A - A 0 2 結合能を有する合計 9 0 種類のペプチドを選択し、エピトープペプチドを決定するために調べた。

【 0 2 6 3 】

(表 3 a) C 6 o r f 1 6 7 に由来する H L A - A 2 結合 9 m e r ペプチド

開始位置	アミノ酸配列	結合 スコア	SEQ ID NO
918	YLGEVLKYI	2489.0	62
202	KLFPPSWHL	2074.8	63
227	MLGEKCLKQV	1115.0	64
855	KLTRLLFNL	997.4	65
131	VLFLHYVKV	656.2	66
533	SLFLLAAV	591.9	67
858	RLLFNLSEV	591.9	68
290	CLCIKELWV	382.5	69
647	KLLNDGFSM	373.1	70
929	YLGKKVFSA	304.9	71
219	WLVLEILYM	289.1	72
904	TLSDKSAMV	285.2	73
648	LLNDGFSML	282.9	74
133	FLHYVKVFI	264.0	75
887	ALVRFEEAV	246.1	76
319	WLNKLLKTL	226.0	77
667	TVLSFLQAV	196.8	78
261	TLLCDLISL	181.8	79
965	LLFRIIDCL	151.4	80
964	KLLFRIIDC	148.0	81
578	LLMYAQKNL	134.4	82
623	LLSIYIDGV	133.3	83
484	FLCILAKVV	131.2	84
457	SMLEMVKTCT	125.2	85
253	SLFEEHCET	113.0	86
671	FLQAVLARI	110.4	87
283	LMSDQCPCCL	107.5	88
1018	YLNQLLGNV	95.7	89
1091	SILAFILQL	95.0	90
1113	LLPGILKCL	83.5	91
821	VLQMYIKNL	83.5	92
1116	GILKCLVLV	81.4	93
528	LQNFFSLFL	77.0	94
1112	LLPGILKC	71.9	95
99	QLYNLETLL	68.4	96
590	VLA EKFS CA	65.8	97
224	ILYMLGEKL	56.9	98
405	YLHCCLTLC	52.6	99

【 0 2 6 4 】

(表 3 b) C 6 o r f 1 6 7 に由来する H L A - A 2 結合 1 0 m e r ペプチド

開始位置	アミノ酸配列	結合 スコア	SEQ ID NO
716	ALWRhFFSFL	7040.9	100
535	FLLLaAVAEV	2722.7	101
226	YMLGeKLKQV	1966.4	102
303	LLDHrSKWFV	1950.9	103
311	FVSEsFWNWL	1252.6	104
425	ILWEyYSKNL	1235.8	105
554	LLNFIKPAFV	650.3	106
648	LLNDgFSMLL	565.8	107
569	LIWKgHMAFL	524.3	108
202	KLFPpSWHLL	470.3	109
527	GLQNfFSLFL	446.5	110
10	FLTDsLELEL	402.9	111
577	FLLMyAQKNL	363.6	112
128	QQCVIFLHYV	339.0	113
622	TLLSiYIDGV	290.0	114
178	LLYIgHLSEL	267.3	115
47	YLCsgALKRL	226.0	116
219	WLVLeILYML	226.0	117
1155	QLTSvFRQFI	218.0	118
227	MLGEkLKQVV	198.8	119
253	SLFEeHCETL	158.8	120
606	FLVSkNEEMV	156.8	121
290	CLCIkELWVL	151.1	122
262	LLCDIISLSL	148.9	123
965	LLFRiIDCLL	134.4	124
1113	LLPGiLKCLV	118.2	125
77	IQWVtETALV	99.5	126
319	WLNKILKTLL	98.3	127
1022	LLGNvIEQYI	97.5	128
910	AMVTkSLEYL	95.6	129
738	QLADaAADFT	82.3	130
482	TIFLcILAKV	81.4	131
282	SLMSdQCPCl	79.0	132
442	WLPFkGLANT	78.8	133
625	SIYIdGVQEV	70.4	134
1120	CLVLvSEPQV	69.6	135
640	CLYPsHEKLL	68.4	136
619	TIWTILSIYI	65.5	137

10

20

30

40

747	TLLAmDMPST	63.4	138
1131	RLATeNLQYM	62.8	139
71	TLEIfGIQWV	56.3	140
614	MVQRqTIWTL	54.8	141
457	SMLEmVKTCC	54.4	142
1001	YLQGmCIVCC	52.6	143
397	ILEEqLRMYL	52.4	144
268	SLSLnRYDKV	51.1	145
1088	RLASiLAFIL	50.8	146
528	LQNFfSLFLL	49.1	147
1049	VLLAIRNTAT	46.9	148
886	KALVrFFEAV	44.3	149
411	TLCDfWEPNI	42.8	150
579	LMYAqKNLDI	41.0	151

10

【 0 2 6 5 】

H L A - A * 0 2 0 1 拘束性の C 6 o r f 1 6 7 由来予測ペプチドによる C T L の誘導

C 6 o r f 1 6 7 由来のペプチドに対する C T L を、「材料および方法」に記載したプロトコールに従って作製した。I F N - E L I S P O T アッセイによって、ペプチド特異的な C T L 活性を測定した（図 6 a ~ r）。以下のウェル番号は、対照ウェルと比較して強力な I F N - 産生を示した：C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 9 - 8 5 5 (S E Q I D N O : 6 5) で刺激した # 4 (a)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 9 - 1 3 1 (S E Q I D N O : 6 6) で刺激した # 6 (b)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 9 - 8 8 7 (S E Q I D N O : 7 6) で刺激した # 4 (c)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 9 - 2 6 1 (S E Q I D N O : 7 9) で刺激した # 6 (d)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 9 - 4 8 4 (S E Q I D N O : 8 4) で刺激した # 7 (e)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 5 3 5 (S E Q I D N O : 1 0 1) で刺激した # 1、# 3、および # 6 (f)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 5 2 7 (S E Q I D N O : 1 1 0) で刺激した # 1 (g)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 1 0 (S E Q I D N O : 1 1 1) で刺激した # 3 (h)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 5 7 7 (S E Q I D N O : 1 1 2) で刺激した # 5 (i)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 1 2 8 (S E Q I D N O : 1 1 3) で刺激した # 5 および # 7 (j)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 6 2 2 (S E Q I D N O : 1 1 4) で刺激した # 4 (k)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 4 7 (S E Q I D N O : 1 1 6) で刺激した # 1 (l)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 2 1 9 (S E Q I D N O : 1 1 7) で刺激した # 1 (m)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 1 1 5 5 (S E Q I D N O : 1 1 8) で刺激した # 3 (n)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 6 0 6 (S E Q I D N O : 1 2 1) で刺激した # 7 (o)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 2 9 0 (S E Q I D N O : 1 2 2) で刺激した # 6 (p)、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 2 6 2 (S E Q I D N O : 1 2 3) で刺激した # 6 (q)、ならびに C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 1 0 - 9 6 5 (S E Q I D N O : 1 2 4) で刺激した # 8 (r)。一方、表 3 a および 3 b に示した他のペプチドは H L A - A * 0 2 0 1 との結合活性を有する可能性があるものの、それらのペプチドによる刺激によって特異的な C T L 活性は観察されなかった。陰性データの典型的な例として、C 6 o r f 1 6 7 - A 0 2 - 9 - 9 1 8 (S E Q I D N O : 6 2) で刺激した C T L からは、特異的な I F N - 産生は示されなかった (s)。結果として、これにより、C 6 o r f 1 6 7 由来の 1 8 種類のペプチドが、強力な C T L を誘導し得るペプチドとしてスクリーニングされたことが示された。

20

30

40

【 0 2 6 6 】

C 6 o r f 1 6 7 由来ペプチドに対する C T L 株および C T L クローンの樹立

50

C6orf167-A02-9-855 (SEQ ID NO: 65) で刺激したウェル番号 #4 (a)、C6orf167-A02-9-131 (SEQ ID NO: 66) で刺激した #6 (b)、C6orf167-A02-9-887 (SEQ ID NO: 76) で刺激した #4 (c)、C6orf167-A02-9-261 (SEQ ID NO: 79) で刺激した #6 (d)、C6orf167-A02-9-484 (SEQ ID NO: 84) で刺激した #7 (e)、C6orf167-A02-10-535 (SEQ ID NO: 101) で刺激した #6 (f)、C6orf167-A02-10-527 (SEQ ID NO: 110) で刺激した #1 (g)、C6orf167-A02-10-10 (SEQ ID NO: 111) で刺激した #3 (h)、C6orf167-A02-10-577 (SEQ ID NO: 112) で刺激した #5 (i)、C6orf167-A02-10-128 (SEQ ID NO: 113) で刺激した #5 (j)、C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114) で刺激した #4 (k)、C6orf167-A02-10-219 (SEQ ID NO: 117) で刺激した #1 (l)、C6orf167-A02-10-290 (SEQ ID NO: 122) で刺激した #6 (m)、および C6orf167-A02-10-262 (SEQ ID NO: 123) で刺激した #6 (n) 中の、IFN- γ ELISPOT アッセイによって検出されるペプチド特異的 CTL 活性を示した細胞を増殖させ、CTL 株を樹立した。これらの CTL 株の CTL 活性を、IFN- γ ELISA アッセイによって測定した (図 7a~n)。この結果から、CTL 株が、ペプチドをパルスしなかった標的細胞と比較して、対応するペプチドをパルスした標的細胞に対して強力な IFN- γ 産生を示したことが示される。さらに、「材料および方法」に記載したように、CTL 株から限界希釈することにより CTL クローンを樹立し、ペプチドをパルスした標的細胞に対する CTL クローンからの IFN- γ 産生を、IFN- γ ELISA アッセイによって測定した。C6orf167-A02-9-855 (SEQ ID NO: 65) (a)、C6orf167-A02-9-131 (SEQ ID NO: 66) (b)、C6orf167-A02-9-887 (SEQ ID NO: 76) (c)、C6orf167-A02-9-261 (SEQ ID NO: 79) (d)、C6orf167-A02-9-484 (SEQ ID NO: 84) (e)、C6orf167-A02-10-535 (SEQ ID NO: 101) (f)、C6orf167-A02-10-527 (SEQ ID NO: 110) (g)、C6orf167-A02-10-10 (SEQ ID NO: 111) (h)、C6orf167-A02-10-128 (SEQ ID NO: 113) (i)、および C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114) (j) で刺激した CTL クローンから、強力な IFN- γ 産生が測定された (図 8a~j)。

【0267】

C6orf167 および HLA-A*0201 を外因的に発現する標的細胞に対する特異的 CTL 活性

各ペプチドに対して産生された樹立 CTL 株および CTL クローンを、C6orf167 および HLA-A*0201 分子を内因的に発現する標的細胞を認識する能力について調べた。全長 C6orf167 遺伝子および HLA-A*0201 遺伝子の両方をトランスフェクトした COS7 細胞 (C6orf167 および HLA-A*0201 遺伝子を外因的に発現する標的細胞の特異的モデル) に対する特異的 CTL 活性を、対応するペプチドによって産生された CTL 株および CTL クローンをエフェクター細胞として用いることにより試験した。全長 C6orf167 または HLA-A*0201 のいずれかをトランスフェクトした COS7 細胞を対照として調製した。図 9 において、C6orf167-A02-9-261 (SEQ ID NO: 79) で刺激した CTL 株 (a)、および C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114) で刺激した CTL クローン (b) は、C6orf167 および HLA-A*0201 の両方を発現する COS7 細胞に対して強力な CTL 活性を示した。一方、対照に対しては有意な特異的 CTL 活性は検出されなかった。したがってこれらのデータにより、C6orf167-

A02-9-261 (SEQ ID NO: 79) および C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114) のペプチドが内因的にプロセッシングされ、HLA-A*0201 分子と共に標的細胞上に提示され、CTL によって認識されることが明確に実証された。これらの結果から、C6orf167 に由来するこれらのペプチドが、C6orf167 を発現する腫瘍を有する患者に対してがんワクチンを適用するために利用できる可能性があることが示された。

【0268】

抗原ペプチドの相同性分析

C6orf167-A02-9-855 (SEQ ID NO: 65),

C6orf167-A02-9-131 (SEQ ID NO: 66), C6orf167-A02-9-887 (SEQ ID NO: 76),

10

C6orf167-A02-9-261 (SEQ ID NO: 79), C6orf167-A02-9-484 (SEQ ID NO: 84),

C6orf167-A02-10-535 (SEQ ID NO: 101), C6orf167-A02-10-527 (SEQ ID NO: 110),

C6orf167-A02-10-10 (SEQ ID NO: 111), C6orf167-A02-10-577 (SEQ ID NO: 112),

C6orf167-A02-10-128 (SEQ ID NO: 113), C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114),

C6orf167-A02-10-47 (SEQ ID NO: 116), C6orf167-A02-10-219 (SEQ ID NO: 117),

C6orf167-A02-10-1155 (SEQ ID NO: 118), C6orf167-A02-10-606 (SEQ ID NO:

121), C6orf167-A02-10-290 (SEQ ID NO: 122), C6orf167-A02-10-262 (SEQ ID NO:

123) および C6orf167-A02-10-965 (SEQ ID NO: 124)

20

で刺激した CTL は、有意でかつ特異的な CTL 活性を示した。この結果は、

C6orf167-A02-9-855 (SEQ ID NO: 65), C6orf167-A02-9-131 (SEQ ID NO: 66),

C6orf167-A02-9-887 (SEQ ID NO: 76), C6orf167-A02-9-261 (SEQ ID NO: 79),

C6orf167-A02-9-484 (SEQ ID NO: 84), C6orf167-A02-10-535 (SEQ ID NO: 101),

C6orf167-A02-10-527 (SEQ ID NO: 110), C6orf167-A02-10-10 (SEQ ID NO: 111),

C6orf167-A02-10-577 (SEQ ID NO: 112), C6orf167-A02-10-128 (SEQ ID NO: 113),

C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114), C6orf167-A02-10-47 (SEQ ID NO: 116),

C6orf167-A02-10-219 (SEQ ID NO: 117), C6orf167-A02-10-1155 (SEQ ID NO:

30

118), C6orf167-A02-10-606 (SEQ ID NO: 121), C6orf167-A02-10-290 (SEQ ID NO:

122), C6orf167-A02-10-262 (SEQ ID NO: 123) および C6orf167-A02-10-965 (SEQ

ID NO: 124)

の配列が、ヒト免疫系を感作することが知られている他の分子に由来するペプチドと相同的であるという事実起因する可能性がある。この可能性を排除するため、BLAST アルゴリズム (www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/blast.cgi) を用いて、クエリーとしてのこのペプチド配列について相同性分析を行ったが、有意な相同性を有する配列は認められなかった。相同性分析の結果から、

40

C6orf167-A02-9-855 (SEQ ID NO: 65), C6orf167-A02-9-131 (SEQ ID NO: 66),
C6orf167-A02-9-887 (SEQ ID NO: 76), C6orf167-A02-9-261 (SEQ ID NO: 79),
C6orf167-A02-9-484 (SEQ ID NO: 84), C6orf167-A02-10-535 (SEQ ID NO: 101),
C6orf167-A02-10-527 (SEQ ID NO: 110), C6orf167-A02-10-10 (SEQ ID NO: 111),
C6orf167-A02-10-577 (SEQ ID NO: 112), C6orf167-A02-10-128 (SEQ ID NO: 113),
C6orf167-A02-10-622 (SEQ ID NO: 114), C6orf167-A02-10-47 (SEQ ID NO: 116),
C6orf167-A02-10-219 (SEQ ID NO: 117), C6orf167-A02-10-1155 (SEQ ID NO:
118), C6orf167-A02-10-606 (SEQ ID NO: 121), C6orf167-A02-10-290 (SEQ ID NO:
122), C6orf167-A02-10-262 (SEQ ID NO: 123) および C6orf167-A02-10-965 (SEQ
ID NO: 124)

10

の配列は固有のものであることが示され、したがって本発明者らの知る限りでは、この分子が、ある非関連分子に対して予期しない免疫応答を引き起こす可能性はほとんどない。

【 0 2 6 9 】

結論として、C 6 o r f 1 6 7 由来の新規な H L A - A * 0 2 0 1 エピトープペプチドが同定された。さらに、C 6 o r f 1 6 7 のエピトープペプチドががん免疫療法に適用できる可能性があることが実証された。

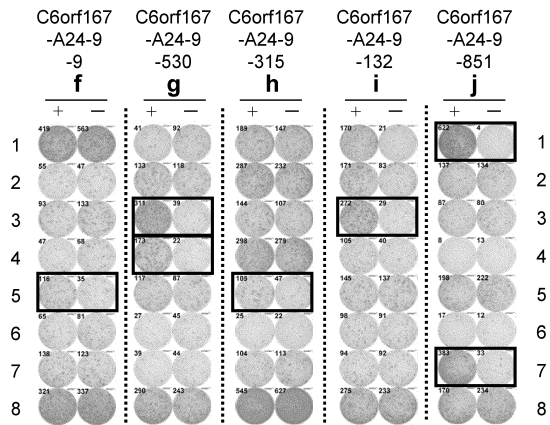
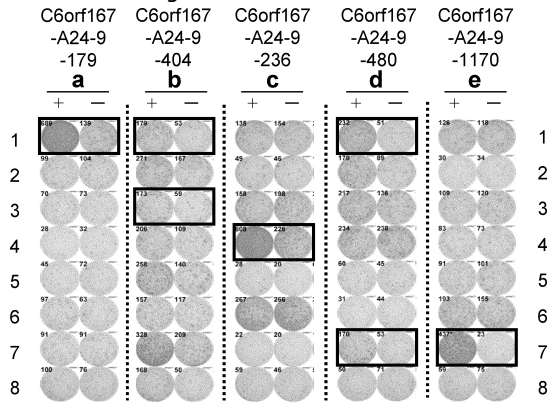
【 0 2 7 0 】

20

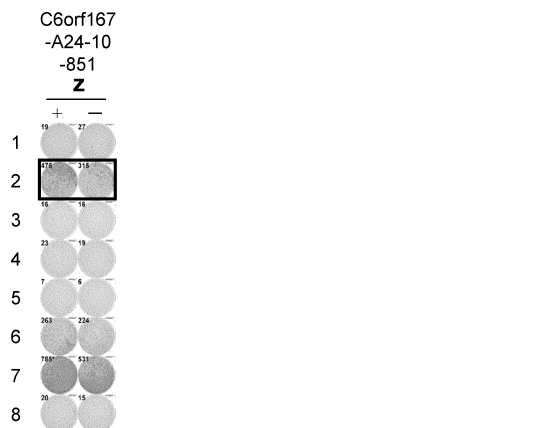
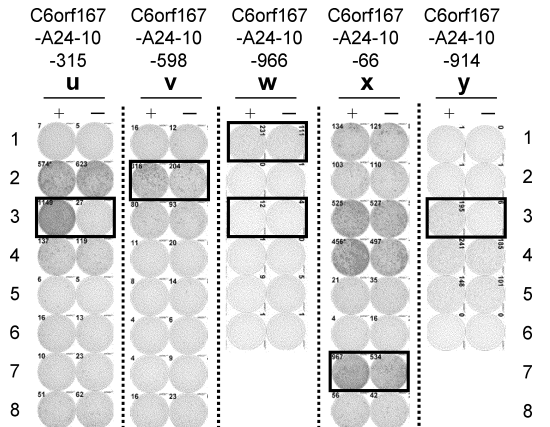
産業上の利用可能性

本発明は、新規 T A A、特に、強力かつ特異的な抗腫瘍免疫応答を誘導することができ、幅広いがんの種類に対する適用性を有し得る、C 6 o r f 1 6 7 由来の新規 T A A を提供する。このような T A A は、C 6 o r f 1 6 7 に関連した疾患、例えばがんに対するペプチドワクチンとして有用であり得、そのようながんの例には、膀胱癌、子宮頸癌、胆管細胞癌、慢性骨髄性白血病 (C M L)、食道癌、胃癌、びまん性胃癌、肺癌、リンパ腫、骨肉腫、腎癌、肺腺癌 (A D C)、肺扁平上皮癌 (S C C)、小細胞肺癌 (S C L C)、非小細胞肺癌 (N S C L C)、軟部組織腫瘍、および精巣腫瘍が含まれるが、これらに限定されない。

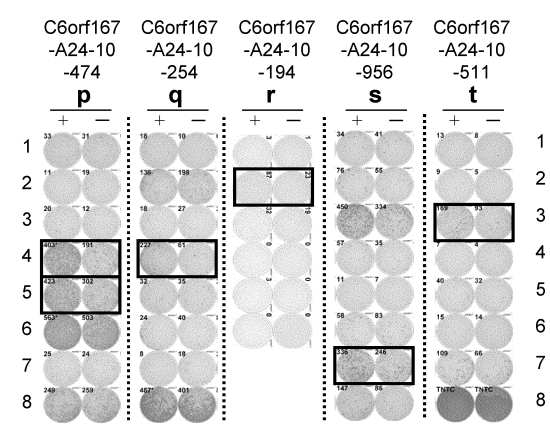
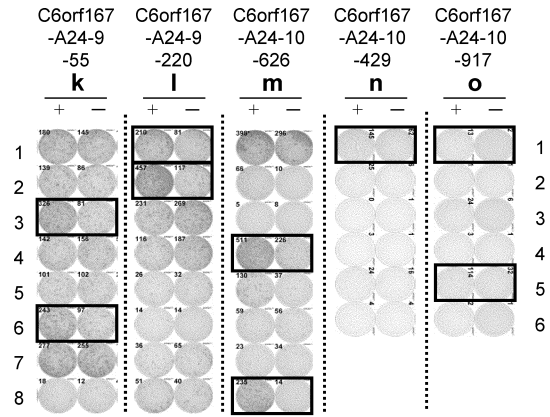
【図 1 a - j】



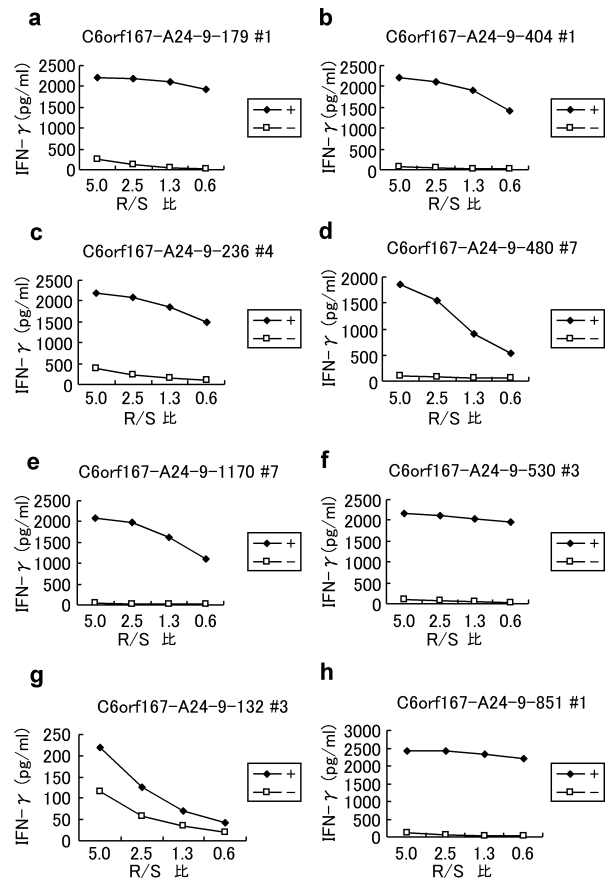
【図 1 u - z】



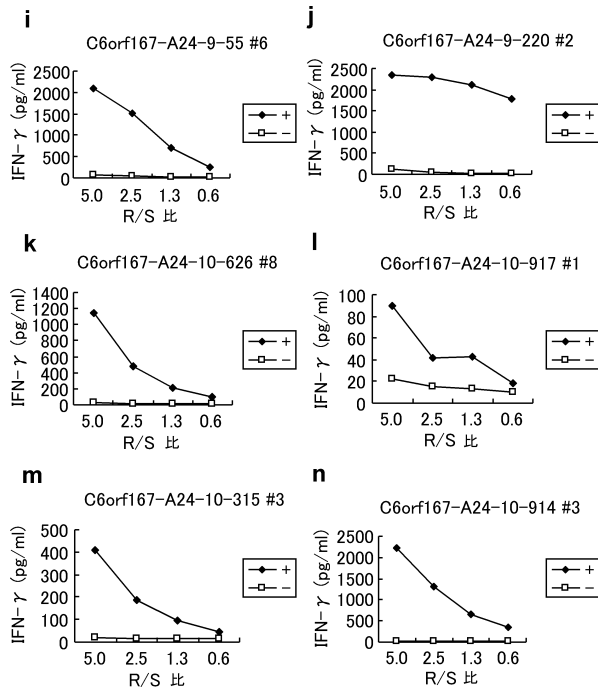
【図 1 k - t】



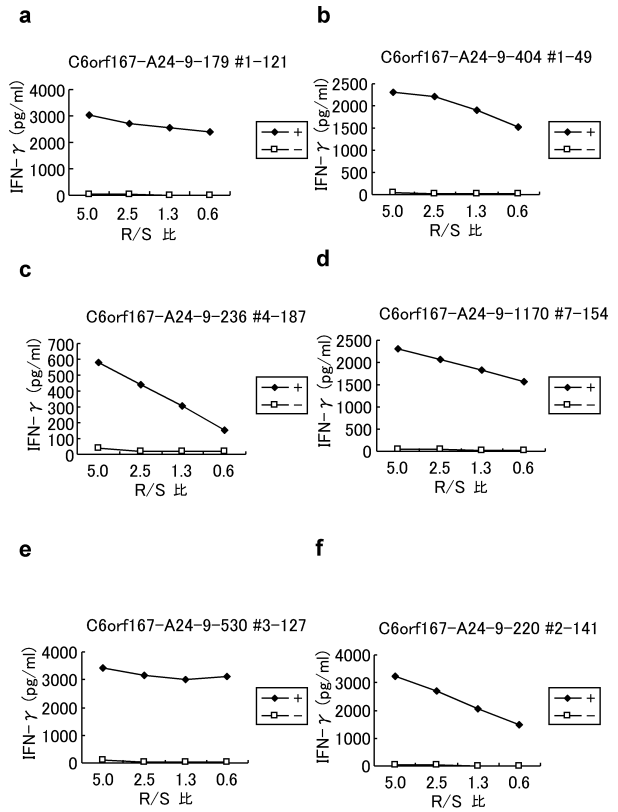
【図 2 a - h】



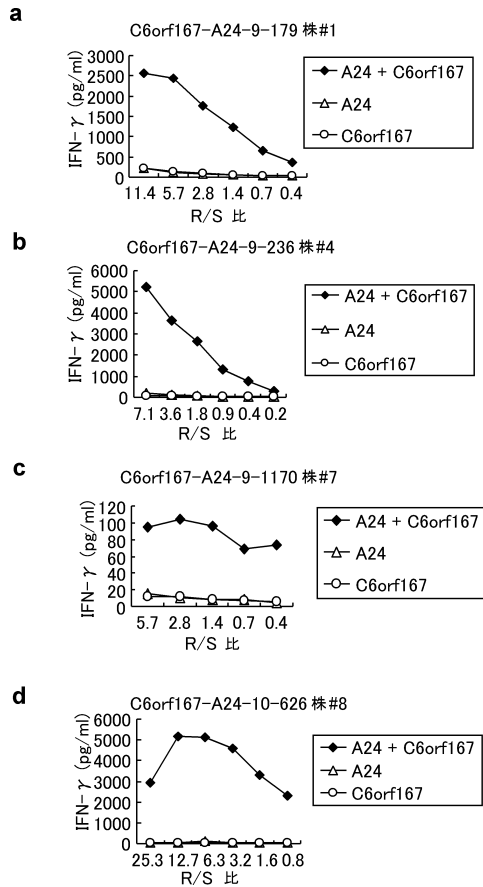
【図 2 i - n】



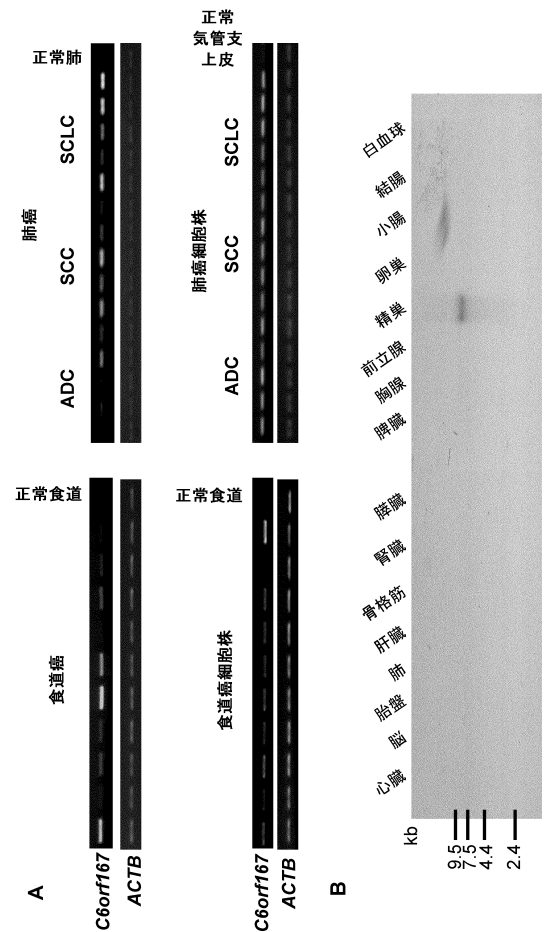
【図 3】



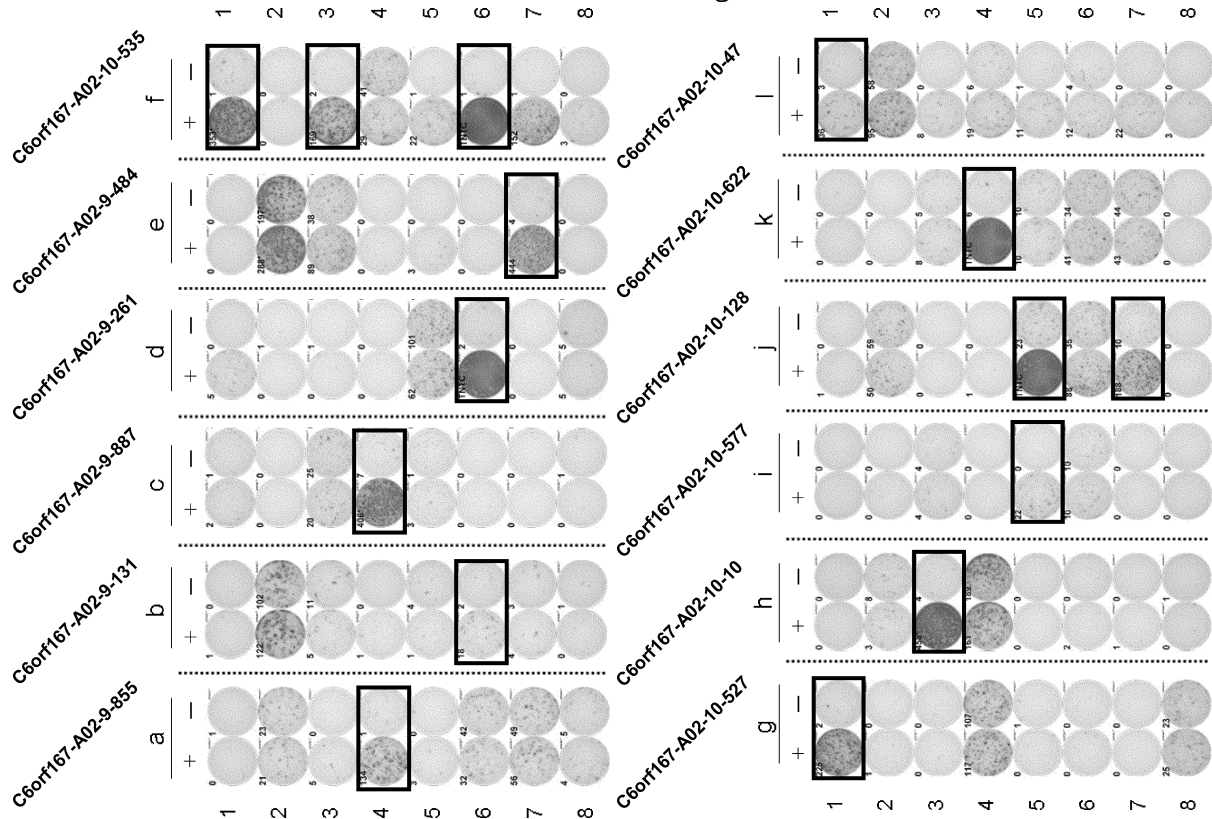
【図 4】



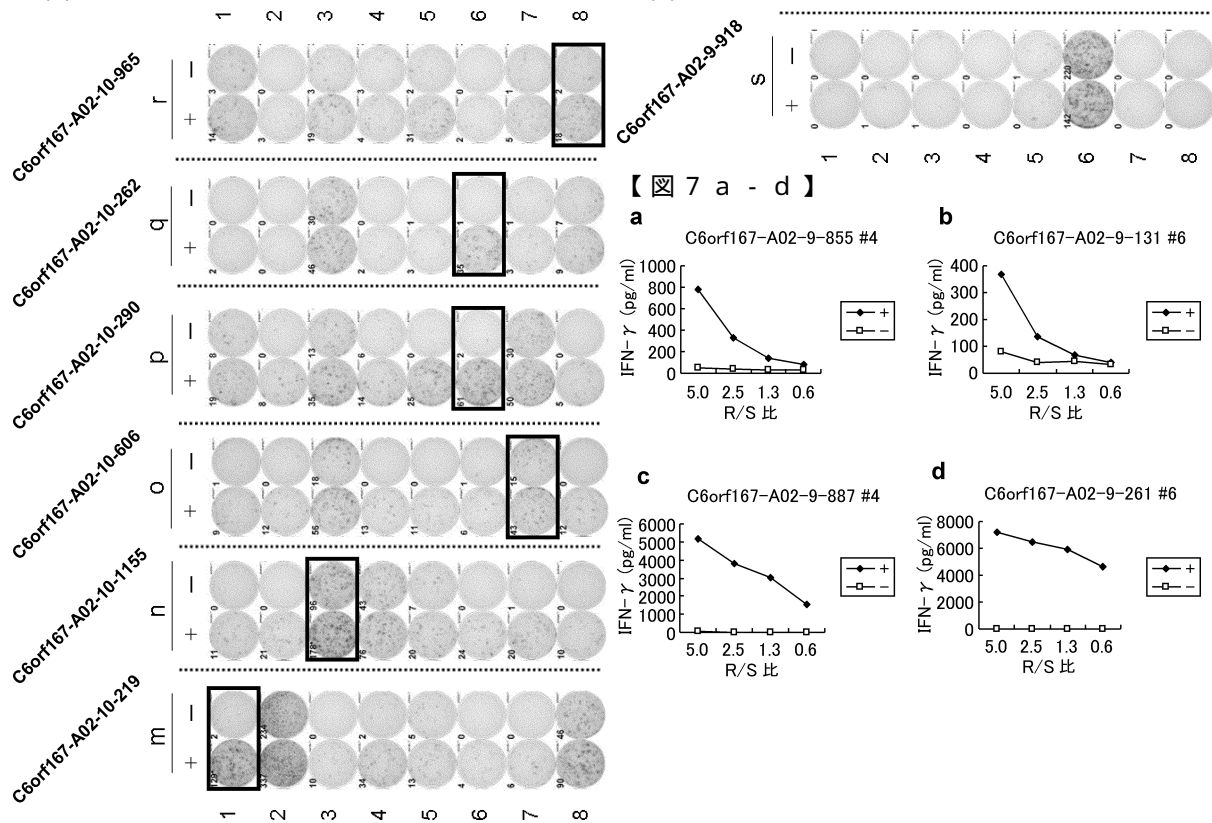
【図 5】



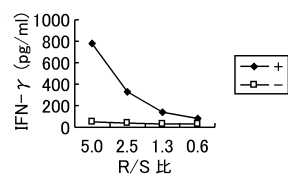
【 図 6 g - 1 】



【 図 6 s 】

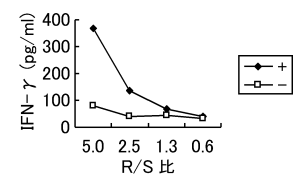


a C6orf167-A02-9-855 #4

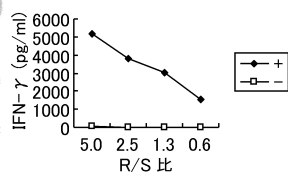


b

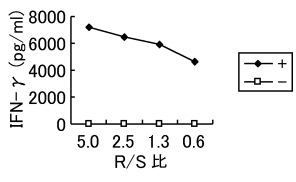
C6orf167-A02-9-131 #6



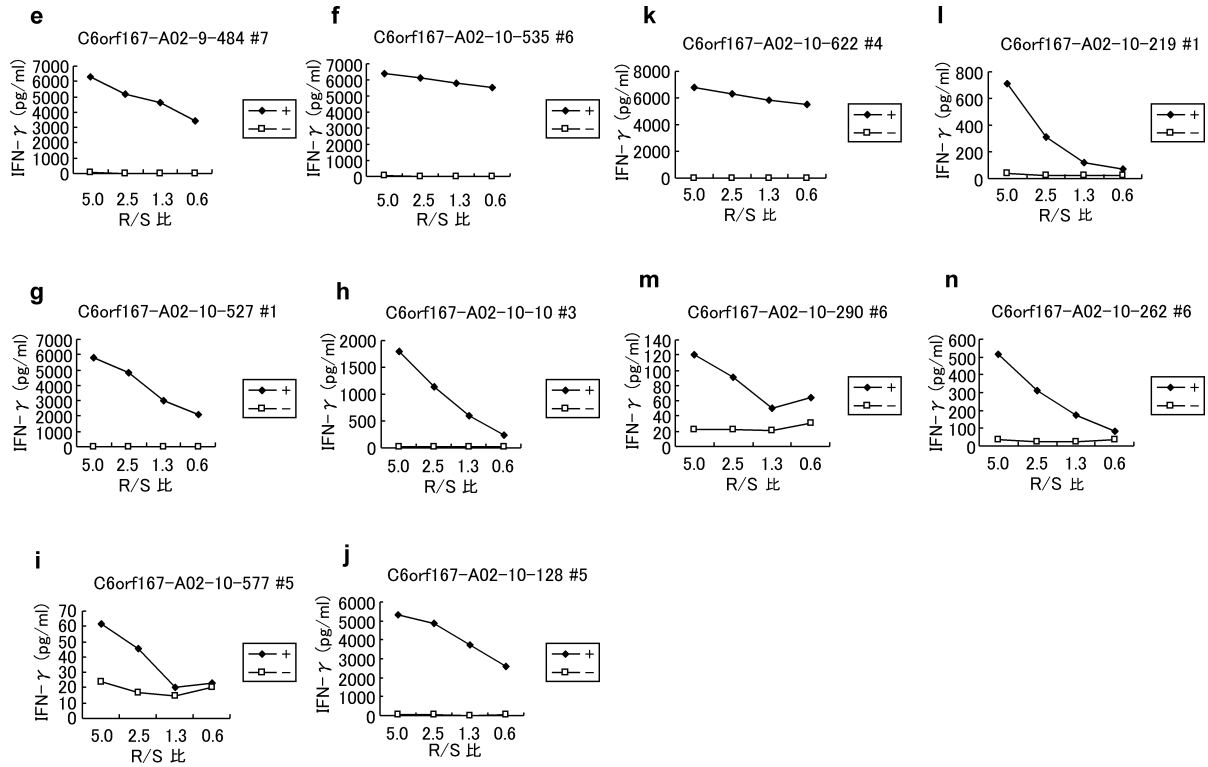
C C6orf167-A02-9-887 #4



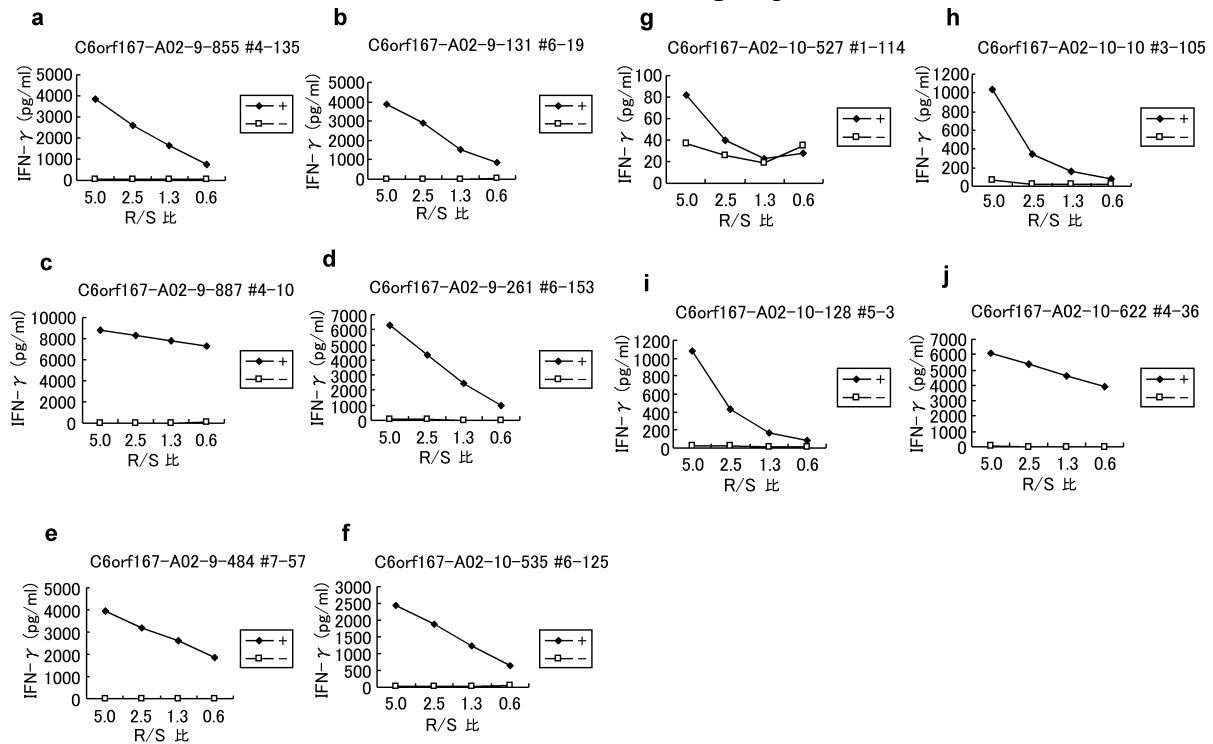
d C6orf167-A02-9-261 #6



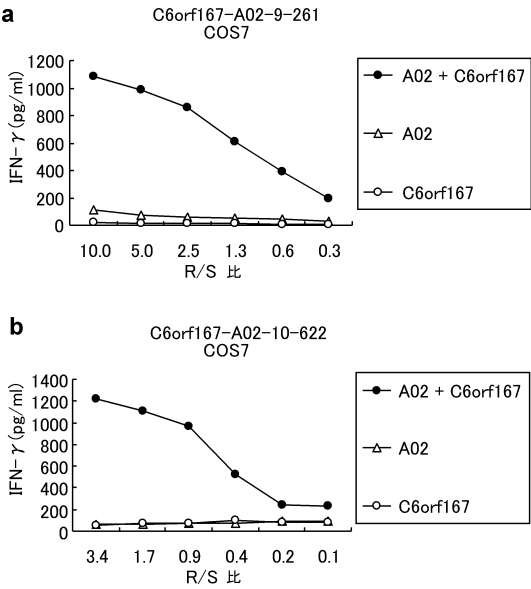
【図 7 e - j】



【図 8 a - f】



【 図 9 】



【 配列表 】

0005728759000001.app

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 1 2 Q 1/68 (2006.01)		C 1 2 Q 1/68	A
A 6 1 K 31/7088 (2006.01)		A 6 1 K 31/7088	
A 6 1 K 38/00 (2006.01)		A 6 1 K 37/02	
A 6 1 K 39/00 (2006.01)		A 6 1 K 39/00	H
A 6 1 K 48/00 (2006.01)		A 6 1 K 48/00	
A 6 1 P 35/00 (2006.01)		A 6 1 P 35/00	
A 6 1 P 37/04 (2006.01)		A 6 1 P 37/04	
G 0 1 N 33/574 (2006.01)		G 0 1 N 33/574	A
G 0 1 N 33/53 (2006.01)		G 0 1 N 33/53	N

(74)代理人 100128048
弁理士 新見 浩一

(74)代理人 100129506
弁理士 小林 智彦

(74)代理人 100130845
弁理士 渡邊 伸一

(74)代理人 100114340
弁理士 大関 雅人

(74)代理人 100114889
弁理士 五十嵐 義弘

(74)代理人 100121072
弁理士 川本 和弥

(72)発明者 中村 祐輔
東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人 東京大学内

(72)発明者 醍醐 弥太郎
東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人 東京大学内

(72)発明者 角田 卓也
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2-1 オンコセラピー・サイエンス株式会社内

(72)発明者 大沢 龍司
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2-1 オンコセラピー・サイエンス株式会社内

(72)発明者 吉村 祥子
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2-1 オンコセラピー・サイエンス株式会社内

(72)発明者 渡辺 朝久
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2-1 オンコセラピー・サイエンス株式会社内

審査官 櫛引 明佳

- (56)参考文献 特表2009-502116(JP,A)
特表2009-502115(JP,A)
国際公開第2004/024766(WO,A1)
特開2006-052216(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0207497(US,A1)
特表2008-530975(JP,A)
Suda et al., Cancer Sci., Vol.98, No.11, p.1803-1808(2007)
Watanabe et al., Cancer Sci., Vol.96, No.8, p.498-506(2005)
Suda et al., Cancer Sci., Vol.97, No.5, p.411-419(2006)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C12N 15/00

GenBank/EMBL/DDBJ/GeneSeq

UniProt/GeneSeq

CAPLUS/REGISTRY/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS(STN)

JSTPLUS/JMEDPLUS/JST7580(JDreamIII)

PubMed