



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월13일
(11) 등록번호 10-1796994
(24) 등록일자 2017년11월07일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/569 (2017.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G01N 33/56983 (2013.01)
G01N 33/56966 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0111580</p> <p>(22) 출원일자 2016년08월31일
심사청구일자 2016년08월31일</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
KR1020120072702 A
KR1020080093395 A
Clin. Microbiol. Rev., Vol. 20(1), pp. 49-78 (2007)</p> | <p>(73) 특허권자
한국과학기술연구원
서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)</p> <p>(72) 발명자
이준석
서울특별시 성북구 화랑로14길 5
장세영
서울특별시 성북구 화랑로14길 5
이석
서울특별시 성북구 화랑로14길 5</p> <p>(74) 대리인
김현진</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 조영균

(54) 발명의 명칭 세포주 기반 A I 바이러스 검출 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스를 특정할 수 있는 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템에 대한 것이다.

대표도 - 도2

Infectability			
Virus	H5N9	H1N1	H9N2
Cell			
NCIH23	0.1	2.9	-0.7
NCIH460	0.2	-1.0	-0.6
NCIH1299	0.1	0.4	0.5
NCIH522	0.3	-0.1	0.6
A549	0.3	0.4	0.3
EKVX	0.3	-0.6	2.0
SNU2292	-0.3	3.2	-1.5
SNU1330	-1.2	1.9	3.8
Huh7.5	0.0	-0.1	0.5
Clone8	0.2	0.0	1.8
APC140	0.3	0.1	1.4
HELA	-0.2	0.3	2.0
NIH3T3	-0.1	0.0	3.0
HCT-16	0.7	2.9	2.6
HCT15	0.7	-0.3	2.2
MDCK	0.0	0.0	0.0
ACHN	-0.1	2.4	0.4
A498	-0.2	-0.3	0.3
SN12C	-0.1	-0.4	-0.4
IGROV1	0.7	2.2	3.0
CHOK1	0.6	-0.5	1.8
LN-18	0.0	0.3	-1.0

(52) CPC특허분류
G01N 2333/11 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스를 특정하는 것을 특징으로 하는 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법은

조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기분석된 특정 세포에 시료를 반응시키는 시료반응단계와; 상기 시료반응단계 후 상기 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 측정하고 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 바이러스특정단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법은 상기 세포주감염패턴정보를 생성하는 정보생성단계;를 추가로 포함하며,

상기 정보생성단계는 조류 인플루엔자 바이러스에 일정 이상의 감염률을 가지는 세포들을 선별하는 감염가능세포선택단계와, 상기 감염가능세포선택단계에서 선별된 세포들별로 조류 인플루엔자 바이러스 아형별 감염률을 분석하고 정량화하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화하는 정보분석단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 세포는 복수의 장기에서 유래한 암세포인 것을 특징으로 하는 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법.

청구항 5

조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기분석된 특정 세포를 포함하는 세포주세트와, 시료와 세포주 세트의 반응 후 상기 특정 세포의 바이러스 감염률을 측정하여 조류인플루엔자 바이러스를 특정하는 검출장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 세포주 기반 AI 바이러스 검출시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 검출장치는

특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 연산하는 측정부와, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보가 저장된 저장부와, 상기 측정부에서 연산된 감염률을 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 세포주 기반 AI 바이러스 검출시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스를 특정할 수 있는 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템에 대한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 지속적으로 발병하고 있는 조류 인플루엔자(AI: Avian Influenza) 바이러스에 대해 그 아형을 조기에 판별하는 것은 조류 인플루엔자 바이러스의 방역과 피해를 예방하는데 무엇보다 중요하다.
- [0003]그러나, 조류 인플루엔자 바이러스는 다양한 아형이 존재하고, 이러한 조류 인플루엔자 바이러스의 세부 아형별 확진을 위해서는 하기의 선행기술문헌처럼 조류로부터 얻은 시료를 종란에 접종하고 배양한 후 확인하는 AI 진단 표준 방법인 종란접종법을 이용할 수 있다.
- [0004] (선행기술문헌)
- [0005] Pereira HG, Lang G, Olesiuk OM, Snoeyenbos GH, Roberts DH, Easterday BC. New antigenic variants of avian influenza A viruses. Bull World Health Organ. 1966;35(5):799-802.
- [0006] 하지만, 종래의 종란접종법을 이용하는 경우 시료를 종란에 접종하고 배양하고 확인하는데 5 내지 7일의 장시간이 소요되는 문제가 있다.
- [0007] 따라서, 종란접종법을 이용한 조류 인플루엔자 바이러스의 세부 아형별 확진 이전에 조류 인플루엔자 바이러스의 아형을 신속하고 정확하게 특정할 수 있는 기술에 대한 필요성이 증대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로,
- [0009] 본 발명은 신속하고 정확하게 조류 인플루엔자 바이러스를 특정할 수 있는 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템에 대한 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별할 수 있는 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템에 대한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템은 다음과 같은 구성을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스를 특정하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기분석된 특정 세포에 시료를 반응시키는 시료반응단계와; 상기 시료반응단계 후 상기 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 측정하고 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 바이러스특정단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법에 있어서 상기 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법은 상기 세포주감염패턴정보를 생성하는 정보생성단계;를 추가로 포함하며, 상기 정보생성단계는 조류 인플루엔자 바이러스에 일정 이상의 감염률을 가지는 세포들을 선별하는 감염가능세포선택단계와, 상기 감염가능세포선택단계에서 선별된 세포들별로 조류 인플루엔자 바이러스 아형별 감염률을 분석하고 정량화하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화하는 정보 분석단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출방법에 있어서 상기 세포는 복수의 장기에서 유래한 암세포인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출시스템은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기분석된 특정 세포를 포함하는 세포주세트와, 시료와 세포주세트의 반응 후 상기 특정 세포의 바이러스 감염률을 측정하여 조류인플루엔자 바이러스를 특정하는 검출장치를 포함하는 것을 특

징으로 한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출시스템에 있어서 상기 검출 장치는 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 연산하는 측정부와, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보가 저장된 저장부와, 상기 측정부에서 연산된 감염률을 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0019] 본 발명은 신속하고 정확하게 조류 인플루엔자 바이러스를 특정할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 MDCK 세포에 대한 감염률을 확인하기 위한 공조점 현미경 이미지.

도 2는 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 감염률을 패턴화한 도표.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 본 발명에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법 및 시스템을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 특별한 정의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고 만약 본 명세서에 사용된 용어의 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에 사용된 정의에 따른다. 또한, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대해 상세한 설명은 생략한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 세포주 기반 AI 바이러스 검출 방법을 도 1 및 2를 참조하여 설명하면, 상기 AI 바이러스 검출 방법은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률 (infectability)을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스를 구별 및 센싱할 수 있는 것을 특징으로 한다. 상기 세포는 다양한 세포가 사용될 수 있으나, 일 예로 복수의 장기에서 유래한 암세포가 사용될 수 있다.

[0026] 앞서 설명한 바와 같이, 조류 인플루엔자 바이러스의 세부 아형들을 검출 및 구별하는 것은 매우 어려운 일인데, 본 발명은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 이용하여, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기본식된 특정 세포에 조류 인플루엔자 바이러스 생물 시료를 반응시킨 후, 상기 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 측정하고 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 아형을 특정(분별)할 수 있게 하는 것이다. 상기 조류 인플루엔자 바이러스는 H형과 N형이 조합되어 나오는 다양한 아형들이 존재하며, 상기 조류 인플루엔자 바이러스는 아형별로 특정 세포에 대하여 감염률이 차이가 나게 된다. 이는, 조류 인플루엔자 바이러스의 표면에 발현하고 있는 Sialic acid 등의 glycan 구조체의 화학결합 구조 차이에 따라 감염 숙주 특이성을 가지는 것으로 보인다. 즉, 본 발명이 갖는 기술적 사상은 다양한 glycan 구조를 갖는 다양한 숙주 세포주에 대한 조류 인플루엔자 바이러스의 감염 여부를 확인하고, 이중 조류 인플루엔자 바이러스에 감염이 잘 되는(감염률이 일정 이상인) 세포들을 선정한 후, 선정된 세포들별로 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화하여 세포주감염패턴정보를 생성한 후 이를 이용한다. 이와 같은 원리로 생물 시료를 대상으로 판별하고자 하는 특정 조류인플루엔자 바이러스 아형만을 선택적으로 판별할 수 있게 된다.

[0028] 앞서 설명한 기술적 사상을 이용하여 조류 인플루엔자 바이러스를 검출하는 방법을 구체적으로 살펴보면, 상기 AI 바이러스 검출 방법은 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 생성하는 정보생성단계와, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기본

석된 특정 세포에 시료를 반응시키는 시료반응단계와, 상기 시료반응단계 후 상기 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 측정하고 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 바이러스특정단계를 포함한다.

[0029] 상기 정보생성단계는 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보를 생성하는 단계로, 감염가능세포선택단계, 정보분석단계 등을 포함한다.

[0030] 상기 감염가능세포선택단계는 조류 인플루엔자 바이러스에 일정 이상의 감염률을 가지는 세포들을 특정하는 단계로, 모든 세포가 조류 인플루엔자 바이러스에 잘 감염되지는 않으므로, 다양한 세포들에 대하여 조류 인플루엔자 바이러스를 감염시키고 일정 이상의 감염률을 가지는 즉 감염이 잘되는 세포를 선택하는 단계이다.

[0031] 상기 정보분석단계는 상기 감염가능세포선택단계에서 선별된 세포들별로 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률을 분석하고 정량화하여, 조류인플루엔자 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화하는 단계로, 세포주감염패턴정보가 생성되게 된다. 예컨대, 특정 세포들(NCIH1299, CloneB, APC140)이 조류 인플루엔자 바이러스들(H5N9 H1N1, H9N2)에 대하여 감염이 잘 된다고 가정할 때, 상기 정보분석단계에서는 예컨대 표 1에 도시된 바와 같은 세포주감염패턴정보가 생성되게 된다(표 1에서 a1, a2, a3, b1, b2, b3, c1, c2, c3는 감염률 값을 나타낸다고 가정).

표 1

	감염률		
	H5N9	H1N1	H9N2
NCIH1299	a1	a2	a3
CloneB	b1	b2	b3
APC140	c1	c2	c3

[0033] 상기 시료반응단계는 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기분석된 특정 세포에 시료를 반응시키는 단계로, 상기 세포주감염패턴정보의 대상이 되는 특정 세포에 시료를 반응시키는 단계이다.

[0034] 상기 바이러스특정단계는 상기 시료반응단계 후 상기 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 측정하고 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 단계이다. 일 예로 특정 세포로 NCIH1299를 사용하여 시료와 반응시켰는데, 감염률이 a2 값의 일정 범위 내에 있다고 측정된 경우 상기 시료에는 조류 인플루엔자 바이러스 H1N1이 있다고 판정할 수 있다. 상기 바이러스특정단계에서 세포에 대한 바이러스의 감염률을 기존의 다양한 방법에 의해 측정될 수 있다.

[0036] 본 발명의 다른 실시예는 세포주 기반 AI 바이러스 검출시스템에 대한 것으로, 상기 AI 바이러스 검출시스템은 세포주세트(미도시)와 검출장치(미도시) 등을 포함한다.

[0037] 상기 세포주세트는 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 감염률이 기분석된 특정 세포(세포주)를 포함하는데, 상기 세포주세트는 한 종류의 세포주로 이루어질 수도 있으나 다른 종류의 복수 개의 세포주로 이루어질 수도 있다. 즉, 세포주세트가 다른 종류의 복수 개의 세포주로 이루어진 경우, 각각의 세포주에서 시료에 대한 바이러스 감염률을 각각 측정하고 세포주감염패턴정보와 비교 분석함으로써 더욱 정확하게 조류 인플루엔자 바이러스를 특정할 수 있게 된다.

[0038] 상기 검출장치는 시료와 세포주세트의 반응 후 상기 특정 세포의 바이러스 감염률을 측정하여 조류인플루엔자 바이러스를 특정하는 장치로, 특정 세포에 대한 바이러스 감염률을 연산하는 측정부와, 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형별 특정 세포들에 대한 차이가 나는 감염률을 패턴화한 세포주감염패턴정보가 저장된 저장부와, 상기 측정부에서 연산된 감염률을 상기 세포주감염패턴정보와 비교하여 조류 인플루엔자 바이러스의 각 아형을 검출 및 구별하는 판단부 등을 포함한다.

[0040] 이하, 실시예를 통해서 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다. 하지만, 이들은 본 발명을 보다 상세하게 설명하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0042] <실시예 1> 세포주의 배양

[0043] (1) 세포주로는 폐암 유래 8주 NCI-H23, NCI-H522, NCI-H460, NCI-H1299, EKVX, SNU-2292, SNU-1330, A549, 대장암 유래 2주 HCT16, HCT15, 난소암 유래 2주 IGROV1, CHO-K1, 자궁경관 유래 1주 HELA, 간암 유래 3주

Huh7.5, APC140, Clone-B, 신장 유래 4주 A498, SN12C, ACHN, MDCK, 뇌암 유래 1주 LN-18, 배아 유래 1주 NIH-3T3이 사용되었다.

[0044] (2) 모든 세포주는 각각 DMEM(Dulbecco Modified Eagle Medium)을 사용하여 96well에서 37℃ 환경으로 24시간 배양되었다.

[0046] <실시에 2> 세포주별 조류 인플루엔자 바이러스 감염률이 다름을 확인

[0047] (1) 배양된 각각의 세포주들에 대하여 1/2 희석 배수로 3종의 조류 인플루엔자 바이러스(H1N1, H5N9, H9N2) 각각을 24시간 동안 반응시켜(희석 전 각 조류 인플루엔자 바이러스의 농도는 $10^{7.625}$ EID50/ml임), 각각의 세포주에 대한 조류 인플루엔자 바이러스 아형별 감염률을 측정하였다. 감염률 측정은 면역 형광 분석법을 이용하였는데, 바이러스 Nucleoprotein(NP)을 타겟으로 하는 mouse 1차 항체와 1차 항체를 타겟으로 하는 형광분자가 결합된 2차 항체를 사용하였다. 구체적으로, 세포주에 바이러스를 감염시킨 후, 상층액을 털어내고 100% Methanol을 이용해 5분간 세포 고정을 한 후, 세포 내 항체 투과성을 높이기 위해 10분간 0.25% TritonX-100을 가지고 상온에서 반응시키고, 항체에 비 특이적인 결합을 제거하기 위해 2시간 2.5% FBS(fetal bovine serum)로 blocking을 한 후, 바이러스 단백질 입자인 nucleoprotein을 표지하기 위해 primary로 anti-NP를 secondary로 Alexa488를 각각 1:1000, 1:2500으로 희석해 사용하였고 세포의 핵은 Hoechst 형광 dye를 1/1000으로 희석하여 염색하였다. 모든 처리 후 곧바로 공초점 현미경을 이용하여 형광 이미지를 한 후, 이를 분석하여 세포에 대한 감염률을 계산하였다. 도 1은 상기 세포들 중 MDCK 세포주에 대한 공초점 현미경 이미지를 나타낸다(도 1에서 1/10, 1/20, ~, 1/2560은 조류 인플루엔자 바이러스의 희석 배율을 나타냄). 상기 감염률(infectivity(%))은 cell profiler 프로그램을 이용하여 계산되며, 감염률은 감염된 세포의 핵과 바이러스 단백질을 primary object 모듈을 이용하여 지정한 후 measurement 모듈에서 하기의 수학적 식을 통해 구하였다. 하기의 수학적 식에 의해 특정 세포주별 조류 인플루엔자 바이러스 감염률을 구한 후, 세포주 MDCK를 기준으로 하여 상대적인 감염률을 나타내기 위해 MDCK 감염률에 대한 log2 스케일의 상대값을 도 2에 나타내었다. 도 2에서 MDCK는 기준이 되기 때문에 값이 0이 되고 MDCK 대비 감염률이 높은 세포주의 경우는 +값(blue), 낮은 경우는 -값(red)을 가지게 된다.

[0048] [수학적 식 1]

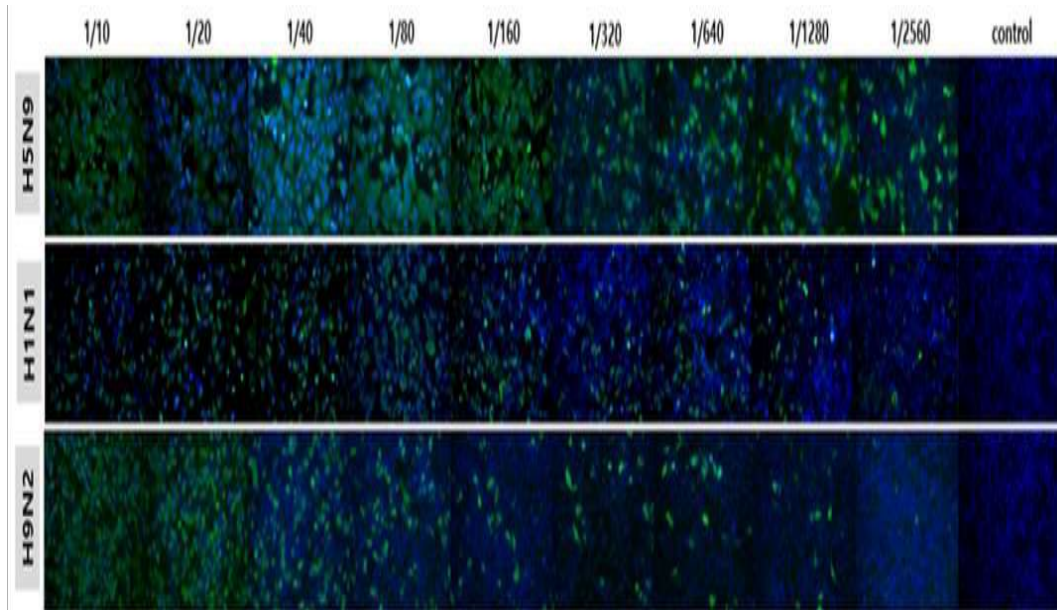
[0049]
$$\text{Infectivity}(\%) = \frac{\text{overlapped nucleus with viral proteins}}{\text{nuclues}} \times 100$$

[0050] (2) 도 2를 보면, 조류 인플루엔자 바이러스에 대하여 감염이 잘되는 세포주와 그렇지 않은 세포주가 존재함을 알 수 있고, 조류 인플루엔자 바이러스의 감염이 잘되는 세포주에 있어서도 조류 인플루엔자 바이러스의 아형별 감염률이 현저하게 차이날 수 있음을 알 수 있다. 따라서, 본 발명은 상기와 같은 실험 결과를 이용하여 상기 세포주감염패턴정보를 생성하고, 세포주감염패턴정보의 대상이 되는 특정 세포와 시료를 반응시킨 후 감염률 계산하고 세포주감염패턴정보와 비교하여 특정 조류 인플루엔자 바이러스 아형의 존재를 판정할 수 있게 된다.

[0052] 이상에서, 출원인은 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하였지만, 이와 같은 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 일 실시예일 뿐이며 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 한 어떠한 변경에 또는 수정에도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

도면

도면1



도면2

Infectability			
Virus Cell	H5N9	H1N1	H9N2
NCIH23	0.1	-2.9	-0.7
NCIH460	0.2	-1.0	-0.6
NCIH1299	0.1	0.4	0.5
NCIH522	0.3	-0.1	0.6
A549	0.3	0.4	0.3
EKVX	0.3	-0.6	-2.0
SNU2292	-0.3	-3.2	-1.5
SNU1330	-1.2	-1.9	-3.8
Huh7.5	0.0	-0.1	0.5
CloneB	0.2	0.0	1.8
APC140	0.3	0.1	1.4
HELA	-0.2	0.3	-2.0
NIH3T3	-0.1	0.0	-3.0
HCT-16	-0.7	-2.9	-2.6
HCT15	0.7	-0.3	-2.2
MDCK	0.0	0.0	0.0
ACHN	-0.1	-2.4	0.4
A498	-0.4	-0.3	0.3
SN12C	-0.1	-0.4	-0.4
IGROV1	-0.7	-2.2	-3.0
CHOK1	0.6	-0.5	-1.8
LN-18	0.0	0.3	-1.0