

新城病疫苗效力試驗攻毒株之評估

陳炳義*、柯依廷、張家禎

行政院農業委員會家畜衛生試驗所動物用藥品檢定分所

摘要 國內新城病疫苗檢驗標準之效力試驗使用新城病攻毒株為第三基因型佐藤株 (Sato strain)，由於第七基因型病毒為全世界流行的毒株，本研究為評估使用第七基因型病毒作為疫苗檢驗之攻毒株，故進行該病毒感染於無特定病原 (specific pathogen free, SPF) 雞隻之毒力試驗及免疫新城病活毒疫苗之 SPF 雞隻保護力試驗。病毒毒力結果為 $10^{10.5}$ LD₅₀/mL 及 $10^{10.0}$ MLD/mL。SPF 雞隻攻毒後，鄰近未攻毒 SPF 雞隻出現臨床症狀至死亡，但以佐藤株攻毒則無。保護力試驗結果為免疫疫苗株別為 LaSota、B1、Clone30、VH、VG/GA、C2 之雞隻存活率均達到 75% 以上 (檢驗標準規定)。考量國際間無使用該病毒作為攻毒株，且受限於檢定動物舍現有之生物安全防護等級，建議仍維持佐藤株做為攻毒株。

關鍵詞：第七基因型新城病病毒，佐藤株，效力試驗

緒言

新城病 (Newcastle disease, ND) 是由副黏液病毒科 (*Paramyxoviridae*) 的 *Avulavirus* 屬的新城病病毒 (Newcastle disease virus, NDV) 所引起。西元 1926 年於英國的新城 (Newcastle) 發生大流行，造成雞隻死亡率為 100%，後來使用發生地來命名此病。臺灣第一次 ND 大流行發生在 1960 年，其所分離之病毒株為第三基因型 [11]；1984 年發生第二次 ND 大流行，其所分離之病毒株以第七基因型為主；1995 年發生第三次 ND 大流行，此時第七基因型病毒株已遍佈全臺，同時也分離出第三、第八基因型病毒 [1]；自 2000 年起至今，第七基因型病毒廣泛流行於亞洲、中東、非洲、南美洲、歐洲等地 [6]，已變成全世界流行的病毒株。目前國際間預防 ND 的策略為使用 ND 疫苗免疫注射各生長階段的雞隻 [7]。

目前國內 ND 疫苗檢驗標準之效力試驗使用 NDV 之攻毒株為第三基因型佐藤株 (Sato strain)，本研究目的為評估第七基因型病毒株是否可作為 ND 疫苗檢定之攻毒株使用，故進行該病毒感染於無特定

病原 (specific pathogen free, SPF) 雞隻之毒力試驗及免疫合格活毒疫苗之 SPF 雞隻保護力試驗。

執行試驗之場所原為疫苗檢定動物舍，然以該動物舍進行之第七基因型病毒株毒力試驗結果評估，發現該病毒可能存在高傳染力之風險。因此另以生物安全防護規格較高之獸醫基因改造產品動物舍進行試驗。最後本試驗再以佐藤株與第七基因型病毒株對免疫新城病活毒疫苗之 SPF 雞隻之攻毒試驗結果，進行新城病疫苗效力試驗攻毒株選用之評估。

材料與方法

毒力試驗

ND 第七基因型病毒株由家畜衛生試驗所製劑研究組分讓使用；佐藤株由家畜衛生試驗所動物用藥品檢定分所 (簡稱檢定分所) 提供。試驗 SPF 雞隻由檢定分所實驗動物研究系提供。試驗場所為 2 區不同生物安全規格之動物舍，分別為疫苗檢定動物舍 (簡稱檢定舍) 及獸醫基因改造產品動物舍 (簡稱 GMO 動物舍)。

每次進行試驗時，將病毒液進行連續十倍稀釋，並設定每個病毒稀釋階攻毒 5 隻 3 至 5 週齡 SPF 雞隻，每隻肌肉注射 1 毫升攻毒液，同時設置不攻毒的對照組 SPF 雞隻 5 隻。攻毒後連續觀察 14 天及每週清除糞便，開始出現攻毒組 SPF 雞隻全數死亡且對照組 SPF 雞隻無死亡情形的那一天時，計算病毒之 MLD (minimal lethal dose) 及以 Reed and Muench 法計算 LD₅₀ (50% lethal dose) 之毒力結果。

SPF 雞隻保護力試驗

參照行政院農業委員會公告之動物用藥品檢驗標準 [2] 第三十節乾燥新城病活毒疫苗檢驗標準之效力試驗方法：選 4 週齡至 5 週齡未經新城病疫苗免疫健康雞 12 隻 (本試驗使用 SPF 雞隻)，隨機取 2 隻為對照組，另取試驗雞 10 隻按活毒疫苗用量、用法接種，經 14 日後，連同對照組 2 隻雞以新城病強毒 (分別為佐藤株及第七基因型病毒株) 1000 MLD 肌肉注射攻擊，經 2 週觀察，試驗雞須有 75% 以上，不呈反應或呈輕微反應後耐過而健存。對照雞 2 隻，須呈典型新城病病症而斃死。本試驗使用 ND 活毒疫苗之疫苗株別包括：LaSota、B1、Clone30、VH、VG/GA、C2，皆於有效的保存期限內。

結果

毒力試驗

(1) 第七基因型病毒株

在檢定舍雞隻飼育室攻毒後第 1 至 7 天，10⁻⁹ 階攻毒組 SPF 雞隻死亡率為 100%，10⁻¹⁰ 階攻毒組 SPF 雞隻死亡率為 100%，10⁻¹¹ 階攻毒組 SPF 雞隻死亡率為 20%，10⁻¹² 階至 10⁻¹⁶ 階攻毒組 SPF 雞隻無死亡及臨床症狀。相鄰不攻毒之對照組 SPF 雞隻出現精神沉鬱、食慾不振、綠色下痢便等臨床症狀；攻毒後第 7 天進行糞便清掃後，10⁻¹¹ 階至 10⁻¹⁶ 階攻毒組及對照組之 SPF 雞隻陸續全數死亡 (表 1)。

在 GMO 動物舍第 9 飼育室 (前室) 攻毒後第 4 天，10⁻⁵ 階至 10⁻¹⁰ 階攻毒組所有 SPF 雞隻皆出現臨床症狀且陸續死亡；攻毒後第 8 天，放置於 10⁻⁵ 階至 10⁻⁸ 階攻毒組之間的 2 組對照組所有 SPF 雞隻皆出現臨床症狀及死亡；攻毒後第 10 天，10⁻¹¹ 階攻毒組所

有 SPF 雞隻出現臨床症狀及死亡；攻毒後第 12 至 14 天，放置於 10⁻⁹ 階至 10⁻¹² 階攻毒組之間的 2 組對照組雞隻出現臨床症狀，而 10⁻¹² 階攻毒組所有 SPF 雞隻皆健存 (表 2)。

在 GMO 動物舍第 8 飼育室 (前室及後室) 攻毒後第 5 天，飼養於後室 10⁻⁹ 階攻毒組所有 SPF 雞隻皆出現神經症狀且陸續死亡，飼養於後室 10⁻¹⁰ 階攻毒組所有 SPF 雞隻皆出現臨床症狀，後室 10⁻⁹ 階至 10⁻¹² 階攻毒組之間的 2 組對照組、10⁻¹¹ 階攻毒組、10⁻¹² 階攻毒組各有 1 隻 SPF 雞隻出現輕微下痢 (發病率 20%)；攻毒後第 7 天，後室 10⁻¹⁰ 階攻毒組所有 SPF 雞隻出現神經症狀且陸續死亡，前室 10⁻¹¹ 階、10⁻¹² 階、10⁻¹⁴ 階、10⁻¹¹ 階至 10⁻¹² 階攻毒組之間的對照組 SPF 雞隻各有 1 隻雞隻出現出現臨床症狀 (發病率 20%)；攻毒後第 8 至 14 天，各稀釋階組別剩餘存活的 SPF 雞隻皆有神經症狀等臨床症狀出現 (表 3)。

觀察檢定舍雞隻飼育室、GMO 動物舍第 8 及 9 飼育室進行 ND 第七基因型各病毒稀釋階攻毒組及對照組 SPF 雞隻之死亡情形，歸納出在攻毒後第七天，攻毒組 SPF 雞隻死亡率為 100%，對照組 SPF 雞隻死亡率為 0%，故計算該病毒毒力之平均值結果為 10^{10.5} LD₅₀/mL 及 10^{10.0} MLD/mL。

(2) 佐藤株

在檢定舍雞隻飼育室進行每月 ND 疫苗國家檢驗時，同時進行 3 次毒力試驗。當攻毒後第 5 至 7 天，3 次毒力試驗的 10⁻⁵ 階至 10⁻⁸ 階攻毒組所有 SPF 雞隻皆出現臨床症狀且陸續死亡，死亡率為 100%；第一次毒力試驗的 10⁻⁹ 階攻毒組 SPF 雞隻死亡 1 隻，死亡率為 20%；第二次毒力試驗的 10⁻⁹ 階攻毒組 SPF 雞隻死亡 2 隻，死亡率為 40%；第三次毒力試驗的 10⁻⁹ 階攻毒組 SPF 雞隻死亡 3 隻，死亡率為 60%，對照組 SPF 雞隻健存。攻毒後第 8 至 14 天，3 次毒力試驗的 10⁻⁹ 階攻毒組剩餘存活的 SPF 雞隻皆健存，對照組 SPF 雞隻健存 (表 4)。

觀察 3 次毒力試驗各病毒稀釋階攻毒組及對照組 SPF 雞隻之死亡情形，歸納出在攻毒後第 7 天，攻毒組 SPF 雞隻死亡率為 100%，對照組 SPF 雞隻死亡率

為 0%，故計算該病毒毒力之平均值結果為 $10^{8.7}$ LD₅₀/mL 及 $10^{8.0}$ MLD/mL。

SPF 雞隻保護力試驗

免疫活毒疫苗株別為 LaSota、B1、Clone30、VH、VG/GA、C2 之 SPF 雞隻經佐藤株及第七基因型病毒株攻毒後，存活率均達到 75% 以上 (表 5)。

討論

新城病對所有禽類包含家禽、水禽及野禽具有高度傳染力及致病力，感受性以雞及火雞為最高，尤其是 12 週齡以前的小雞及中雞；其他鴨、鵝、鵠、野鳥、鸚鵡、孔雀、觀賞鳥及鴛鴦也有病例報告 [4]。臨床症狀為呼吸頻率增加、開口呼吸、囉音、精神沉鬱、食慾不振、綠色下痢便及神經症狀等，死亡率可達 100%。雞隻於任何週齡均會感染本病，潛伏期常為 5 至 6 天，傳播途徑主要以呼吸道和消化道的水平傳播為主，感染雞隻排出之分泌物和排泄物含大量病毒，藉由接觸或風力傳播來感染鄰近雞場的雞隻。

由檢定舍雞隻飼育舍進行 ND 第七基因型病毒毒力試驗結果顯示，攻毒組 SPF 雞隻攻毒後第 7 天進行糞便清掃後， 10^{-11} 階至 10^{-16} 階攻毒組及對照組之 SPF 雞隻全數死亡，在此期間，相鄰之雞隻飼育舍內 SPF 雞隻，如沒有免疫 ND 疫苗，皆出現 ND 的臨床症狀，並於一週內陸續死亡。經確認人員之生物安全動線及防護程序後，已排除經由人員接觸傳播之可能性，推測因檢定舍相鄰飼育室間之氣流會互相影響，病毒可能藉由空調氣流感染相鄰飼育室內的雞隻，故考量該病毒可能存在高傳染力之風險，進一步使用相鄰飼育室間之氣流不會互相影響之獸醫基因改造產品動物舍進行毒力試驗。

由檢定舍及 GMO 動物舍 2 次進行 ND 第七基因型病毒毒力試驗結果發現，當 ND 第七基因型病毒稀釋至 10^{-5} 至 10^{-11} 階攻毒 SPF 雞隻，攻毒後第 5 至 7 天開始， 10^{-12} 至 10^{-16} 階攻毒組及對照組的 SPF 雞隻，發生臨床症狀或死亡，推測有臨床症狀或死亡的 SPF 雞隻會排毒，並藉由空調氣流造成感染，顯示該毒株可能具有高度傳染力。

由現行 ND 疫苗檢驗標準使用之佐藤株的 3 次毒

力試驗結果顯示，攻毒後 14 天內對照組的 SPF 雞隻健存， 10^{-9} 階攻毒組剩餘存活的 SPF 雞隻在攻毒後第 8 至 14 天皆健存，無出現有臨床症狀或死亡的 SPF 雞隻會排毒感染致死的情形發生，同時統計在檢定舍雞隻飼育舍進行每月 ND 疫苗國家檢驗，累計 21 年共進行 252 次攻毒試驗，未曾發生相鄰的雞隻飼育舍內未免疫 ND 疫苗之 SPF 雞隻，有感染致死的情形。

NDV 屬於禽類副黏液病毒 (avian paramyxoviruses, APMV)，依其血球凝集素-神經胺酸酶 (hemagglutinin-neuraminidase, HN) 蛋白的抗原性可區分為 12 個血清型，即 APMV-1 至 APMV-12 [8, 10]，NDV 屬於 APMV-1，只有一種血清型，故經由保護力試驗結果顯示，免疫活毒疫苗株別為 LaSota、B1、Clone30、VH、VG/GA、C2 共 10 個批號疫苗，無論使用佐藤株或 ND 第七基因型病毒株進行攻毒 SPF 雞隻，其存活率均達到 75% 以上，符合檢驗標準之效力試驗規定，顯示國內目前使用之 ND 活毒疫苗對於 ND 第七基因型病毒株具有足夠保護力。

目前檢定分所每月檢驗 30 至 50 批新城病疫苗，每批 10 至 12 隻之試驗雞隻數量，目前僅有檢定舍能容納，而該舍為民國 84 年建置，經 103 年整修，目前為動物生物安全第 2 等級之試驗動物舍。其負壓式空調系統為多間動物飼育室共用一組空調箱，因此相鄰飼育室間之氣流會互相影響，若評估使用 ND 第七基因型病毒作為新城病疫苗效力試驗之攻毒株，則無法完全阻擋該病毒在檢定舍不同飼育室間的傳播，而改建檢定舍為符合生物安全第 3 等級之負壓動物舍，硬體設施的提升工程 (含空調系統) 初估經費約需 5,000 萬元以上。

GMO 動物舍為負壓動物生物安全第 2 等級之試驗動物舍，共計 12 間動物飼育室。其負壓式空調系統經由監控系統控制相鄰飼育室間之氣流不會互相影響，目前提供經中央主管機關核定之新申請基因改造動物用藥品之田間試驗或委託試驗，且試驗件數逐年增加，若評估使用 ND 第七基因型病毒作為新城病疫苗效力試驗之攻毒株，且在 GMO 動物舍進行每月新城病疫苗的例行檢驗，需要購買飼育籠 (至少 1,000 萬) 且可能面臨飼育室空間不足，造成 GMO 新藥試

驗期程延後，影響申請廠商取得新藥許可證的時間，不符當初建置 GMO 動物舍目的。另目前 ND 疫苗每批檢驗費是用以使用檢定舍為基準去計算而制定之收費標準，若評估改在 GMO 動物舍檢驗，會以高成本之 GMO 動物舍使用費用重新計算，初估會增加 7 倍，原收費標準為 12,000 元須調整為 80,000 至 90,000 元，會增加國內動物用疫苗製造廠商及國外動物用疫苗輸入廠商的檢驗成本，可能會降低廠商送驗 ND 疫苗的意願，影響國內 ND 的防疫策略。

查目前國際間檢驗 ND 疫苗使用之攻毒株情形，日本「動物用生物學的製劑檢定基準」為佐藤株 [3]，

與我國相同，屬於 ND 第三基因型病毒；歐洲藥典 (European pharmacopoeia) 與世界動物衛生組織 (Office International des Epizooties, OIE) 為 Herts 株 [5, 7]，屬於 ND 第四基因型病毒；美國聯邦法規 (Code of Federal Regulations) 中 ND 攻毒株則由美國動植物衛生檢驗署 (Animal and Plant Health Inspection Service) 提供 [9] (表 6)。

考量國際間無使用 ND 第七基因型病毒作為攻毒株，且受限於目前動物舍之生物安全防護等級及提升檢驗設施需花費高額經費等，建議仍維持佐藤株做為作為新城病疫苗效力試驗之攻毒株。

表 1、第七基因型病毒株毒力試驗結果 (檢定舍)

ND 第七基因型病毒液 稀釋階數 (log) / 對照組 (C)	攻毒後天數	
	7	8
	死亡率 (%) / 發病率 (%)	死亡率 (%) / 發病率 (%)
-9	100 / 0	-
-10	100 / 0	-
-11	20 / 0	100 / 0
-12	0 / 0	100 / 0
-13	0 / 0	100 / 0
-14	0 / 0	100 / 0
-15	0 / 0	100 / 0
-16	0 / 0	100 / 0
C	0 / 100	100 / 0

備註：各病毒液稀釋階數攻毒 SPF 雞隻後有出現精神沉鬱、食慾不振、綠色下痢便及神經症狀等臨床症狀，來計算發病率，並於攻毒後第 7 天清掃糞便。

新城病疫苗效力試驗攻毒株之評估

表 2、第七基因型病毒株毒力試驗結果 (GMO 動物舍第 9 飼育室)

ND 第七基因型病毒液 稀釋階數 (log) / 對照組 (C)	攻毒後天數				
	4	7	8	10	12 至 14
	死亡率 (%) / 發病率 (%)				
-5	100 / 0	-	-	-	-
-6	100 / 0	-	-	-	-
-7	100 / 0	-	-	-	-
-8	100 / 0	-	-	-	-
C1	0 / 0	0 / 0	100 / 0	-	-
C2	0 / 0	0 / 0	100 / 0	-	-
-9	100 / 0	-	-	-	-
-10	100 / 0	-	-	-	-
-11	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	-
-12	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
C3	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 100	0 / 100
C4	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 100	0 / 100

備註：可移動式獨立飼養籠之對照組位置：

C1：放置-5 至-6 間；C2：放置-7 至-8 間；C3：放置-9 至-10 間；C4：放置-11 至-12 間。

表 3、第七基因型病毒株毒力試驗結果 (GMO 動物舍第 8 飼育室)

ND 第七基因型病毒液 稀釋階數 (log) / 對照組 (C)	攻毒後天數			
	5	7	8 至 14	
	死亡率 (%) / 發病率 (%)	死亡率 (%) / 發病率 (%)	死亡率 (%) / 發病率 (%)	
後室	-9	100 / 0	-	-
	-10	0 / 100	100 / 0	-
	-11	0 / 20	0 / 20	0 / 100
	-12	0 / 20	0 / 20	0 / 100
	C1	0 / 20	0 / 20	0 / 100
	C2	0 / 20	0 / 20	0 / 100
前室	-11	0 / 0	0 / 20	0 / 100
	-12	0 / 0	0 / 20	0 / 100
	-13	0 / 0	0 / 0	0 / 100
	-14	0 / 0	0 / 20	0 / 100
	C3	0 / 0	0 / 0	0 / 100
	C4	0 / 0	0 / 0	0 / 100
	C5	0 / 0	0 / 20	0 / 100

備註：可移動式獨立飼養籠之對照組位置：

C1：放置-9 至-10 間；C2：放置-11 至-12 間；C3：放置-13 至-14 間；C4：放置-11 至-14 間；
C5：放置-11 至-12 間。

表 4、佐藤株毒力試驗結果 (檢定舍)

佐藤株病毒液 稀釋階數 (log) / 對照組 (C)	攻毒後天數		
	5 至 7	8 至 14	
	死亡率 (%) / 發病率 (%)	死亡率 (%) / 發病率 (%)	
第一次	-5	100 / 0	-
	-6	100 / 0	-
	-7	100 / 0	-
	-8	100 / 0	-
	-9	20 / 0	20 / 0
	C	0 / 0	0 / 0
第二次	-5	100 / 0	-
	-6	100 / 0	-
	-7	100 / 0	-
	-8	100 / 0	-
	-9	40 / 0	40 / 0
	C	0 / 0	0 / 0
第三次	-5	100 / 0	-
	-6	100 / 0	-
	-7	100 / 0	-
	-8	100 / 0	-
	-9	60 / 0	60 / 0
	C	0 / 0	0 / 0

表 5、SPF 雞隻保護力試驗結果

ND 活毒疫苗		ND 攻毒株	
		佐藤株 (Sato)	第七基因型 (Genotype VII)
株別	批號	雞隻存活率 (%)	
LaSota	22W**	80	90
	1**	80	90
	611**	100	90
	D**	100	90
	1-0141**	100	100
B1	108428**	100	90
Clone 30	12617AJ**	100	100
VH	2011106**	100	100
VG/GA	L3799**	100	90
C2	A087AM**	100	90

表 6、國際間 ND 疫苗檢驗之檢定攻毒株

國家或標準	病毒株	基因型
臺灣、日本	佐藤株	第 3 型
歐洲藥典、OIE	Herts	第 4 型
美國 CFR 聯邦法規	由美國動植物衛生檢驗署提供 (Animal and Plant Health Inspection Service)	

參考文獻

1. 李敏旭、鄭明珠、郭舒亭、丁履紉、陳燕萍、蕭終融。臺灣新城病病毒分離株之流行病學監控。研究報告第39期。新北市，行政院農業委員會家畜衛生試驗所，2003。
2. 動物用藥品檢驗標準。臺北市，行政院農業委員會，民國 110年 01月07日修訂。
3. 動物用生物學的製劑檢定基準。日本，動物醫藥品檢驗所，令和元年9月19日。
4. 楊喜金。新城病。論文專輯。新北市，行政院農業委員會家畜衛生試驗所，2006。
5. European pharmacopoeia, 10th ed. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare, 2019.
6. Ganar K, Das M, Sinha S, Kumar S. Newcastle disease virus: current status and our understanding. *Virus Res* 184 : 71-81. 2014.
7. Manual of Diagnostic Tests & Vaccines for Terrestrial Animals. Office International Des Epizooties (OIE), 2019.
8. Miller PJ, Afonso CL, Spackman E, Scott MA, Pedersen JC, Senne DA, Brown JD, Fuller CM, Uhart MM, Karesh WB, Brown IH, Alexander DJ, Swayne DE. Evidence for a new avian paramyxovirus serotype 10 detected in rockhopper penguins from the Falkland Islands. *J Virol* 84 : 11496-11504. 2010.
9. Standard Requirements. Electronic Code of Federal Regulations, Title 9, Chapter I, Subchapter E, Part 113. 2021.
10. Terregino C, Aldous EW, Heidari A, Fuller CM, De Nardi R, Manvell RJ, Beato MS, Shell WM, Monne I, Brown IH, Alexander DJ, Capua I. Antigenic and genetic analyses of isolate APMV/wigeon/Italy/3920-1/2005 indicate that it represents a new avian paramyxovirus (APMV-12). *Arch virol* 158 : 2233-2243. 2013.
11. Yang CY, Shieh HK, Lin YL, Chang PC. Newcastle disease virus isolated from recent outbreaks in Taiwan phylogenetically related to viruses (genotype VII) from recent outbreaks in western Europe. *Avian Dis* 43 : 125-130. 1999.

Evaluation of the NDV genotype VII as a challenge strain for Newcastle disease vaccine efficacy test in Taiwan

BY Chen*, IT Ko, CC Chang

Animal Drugs Inspection Branch,
Animal Health Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan

Abstract The currently challenge strain of Newcastle disease (ND) vaccine efficacy test in Taiwan is the Sato strain of the Newcastle disease virus (NDV) genotype III. However, NDV genotype VII is one of the most prevalent strains worldwide. The purpose of this study was to evaluate whether the NDV genotype VII can be used as a challenge strain. It was used to infect specific pathogen free (SPF) chickens to determine the virulence and the survival rate from SPF chickens after immunization with live vaccines. The virulence of the virus was found to be $10^{10.5}$ LD₅₀/mL and $10^{10.0}$ MLD/mL, respectively. After viral challenge, the virus was found to be able to infect neighboring unchallenged/control SPF chickens, causing clinical symptoms and death, but NDV Sato strain did not cause the symptom. Live vaccines used to immunize the SPF chickens were LaSota, B1, Clone30, VH, VG/GA, and C2 strains separately. The results revealed that all live vaccines strains used in the study can achieve at least 75 % survival rate of viral challenged chicken that fulfill the request of the inspection standard in Taiwan. However, considering of the fact the NDV genotype VII has not yet used as a standard challenge strain in the world, and also the limitation of the biosafety level of our animal facilities, we recommend that the Sato strain remains as a challenge strain for the Newcastle disease vaccine efficacy test.

Keywords: *Newcastle disease virus genotype VII, Sato strain, efficacy test*