

計畫編號：MOHW111-CDC-C-114-134111

衛生福利部疾病管制署 111 年委託科技研究計畫

計畫名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備

## 111 年度 研究報告

執行機構：國防醫學院

計畫主持人：洪乙仁

研究人員：林文欽、楊淳米、李佳穎、胡智偉、張聿秀、吳雪齡

執行期間：111 年 01 月 01 日至 111 年 12 月 31 日

研究經費：新臺幣 100 萬元整

\*本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對媒體發布研究成果應事先徵求本署同意\*

# 目 錄

一、摘要	
(1) 中文摘要	(1)
(2) 英文摘要	(2)
二、本文	
(1) 前言	(4)
(2) 材料與方法	(7)
(3) 結果	(12)
(4) 討論	(20)
(5) 重要研究成果及具體建議	(22)
(6) 參考文獻	(25)
三、附錄	(28)
四、衛生福利部疾病管制署 110 年科技研究計畫期末審查意見回復	(48)

## 一、摘要

(1)中文摘要(字數以不超過六百字為原則)。

研究目的: 流感是由流感病毒引起的傳染性呼吸道疾病，可引起輕度以至於重度的疾病。流感也就成為疾病和死亡的重要原因。並且在世界各地造成社會和經濟的重大影響，然而在許多國家，流行性感冒是可以預測發生的變化，特別是在先進的國家。

人類的流感病毒主要為 A 型及 B 型流感病毒，在世界各地之季節性流感，常具有高度急性呼吸道傳染力，造成高致病力及顯著之致死率。流感病毒為 RNA 病毒，RNA 病毒容易產生突變及基因重組，常變異為此病毒最重要的特性，包括 antigen drift 及 antigen shift。流感病毒的抗原性為利用雪貂 (ferret) 血清進行血球凝集抑制試驗 (HI) 來分析，其對於人類的流感病毒(包括 A 及 B 型)具有高度感受力。雪貂到目前為止被認為是對流感病毒反應最佳、研究人類流感病毒最理想的小型動物模式，而流感病毒感染雪貂所產生之抗病毒血清，也為國際上判定不同流感病毒血清型的依據。雪貂抗血清的製備對監測台灣流感病毒的抗原變化情形，具有重大助益。

研究方法:由台灣疾病管制署挑選台灣主要流行之病毒株與對疫苗株低反應株，分讓至本所進行病毒增殖、感染雪貂、製備抗血清及測定效價等。

預期結果為: (1). 運用本所已有流感病毒免疫雪貂之動物模式(2). 製備台灣疾病管制署所挑選之流感病毒抗原(3). 製備台灣流感病毒之雪貂抗血清，提供疾病管制署作為病毒抗

原分析鑑定使用，達到台灣流感相關基礎資料之建立與蒐集，增加流感病毒演變了解之目的，並可提供疫苗株選擇的參考，協助台灣疾病管制署分析流感病毒株抗原的變異，以及與疫苗株間之差異。

關鍵詞：流感病毒、雪貂、抗血清

(2)英文摘要(字數以不超過六百字為原則)

Aim: F Influenza is a contagious respiratory illness caused by influenza viruses. It can cause mild to severe illness. It's a significant cause of morbidity and mortality and has a major social and economic impact throughout the world. In many countries, the epidemiology of influenza can be expected to change accordingly, especially in the developed countries. The high mutation rate of the RNA genome is the main reasons for antigenic "shift" and "drift" which cause exchange of individual genome segments between different virus subtypes during a mixed infection and the relatively rapid accumulation of point mutations in virus surface glycoproteins. The antigenic types of influenza viruses were determined by using the haemagglutination- inhibition (HI) tests with postinfection ferret sera. The ferret is considered to develop a disease process that is most like human influenza infection and they are traditionally used to study influenza because they are naturally susceptible to the virus. The model is regularly used for the production of highly specific antisera. The postinfection ferret sera are required for characterizing the antigenicity of influenza viruses. For surveillance of influenza viruses in Taiwan, the postinfection ferret sera are required..

Method: Taiwan CDC select the predominant strain and /or low reactors against vaccine strain circulating in Taiwan and provide NDMC to proliferate virus and immune ferrets then obtain the postinfection ferret sera.

Conclusion: In this study, we use the ferrets as the animal model for influenza viruses, including the bleeding and immunization of ferret. The Taiwan CDC selected the predominant circulating strains of influenza viruses in Taiwan for NDMC to immune ferrets and generates local strains in Taiwan of the postinfection ferret sera. These sera will provide Taiwan CDC to identify the serotype of the new isolates from Taiwan and characterize the antigenicity of major circulating isolates in Taiwan.

keywords : influenza virus, ferret, antisera

## 二、 本文

### (1) 前言：

流感病毒屬於正黏液病毒，單股負鏈的 RNA 病毒。依據 nucleoprotein 和 matrix，流感病毒可以分為 A、B 和 C 三種型。其中又以 A 型流感病毒是一種重要的人畜共通的傳染病，可以引起人類相當嚴重的感染，對公共衛生安全具相當威脅。同時流感病毒基因片段相當容易發生突變及重組，以藉此逃避人類免疫系統之監控，常經由抗原漂移(antigenic shift)與抗原轉換(antigenic drift)等分子機制，造成主要表面抗原的改變。這使得每一季的病毒疫苗株所產生的免疫力，到了隔年便降低了保護的效果。每年 WHO(世界衛生組織)會依照當年流行的病毒株而更新流感疫苗注射的政策，然而台灣有極高的人口密度以及各式經濟畜禽的密集飼養系統，以上種種因素使台灣成為新型流感流行的高風險國家。所以必須嚴密監控不同流感之流行動態。所以選擇合適的動物模式來研究對於流感的致病性及傳播特性可以為病毒防控提供一個方向。

許多文獻及利用此種動物模式，研究新型流感病毒，包括免疫反應、臨床症狀、致病力等等。新型流感起源於豬流感病毒，為北美洲與歐洲的兩株豬流感病毒混合重組而成。一般而言，豬流感病毒傳染給人類的機會不大，感染者多數為豬隻的飼養者，但有可能成為人傳人。新型流感感染人後之臨床症狀為發燒、下痢、咳嗽、喉嚨痛，有些患者會引起嚴重的肺炎導致必須住院治療，對於孕婦及慢性病患者，新型流感則存在潛在性的危險。

目前研究流感病毒的實驗動物模式以小鼠、豚鼠、雪貂以及非人靈長類動物。不同的動物模式皆有優點及相對的限制，其中雪貂以及非人靈長類動物兩者有相同的受體分布，在上呼吸道分布的受體為  $\alpha - 2, 6$  -糖苷鍵結 ( $\alpha$ -2,6-glycosidic linkage)，而下呼吸道分布的受體為  $\alpha - 2, 6$  -糖苷鍵結 ( $\alpha$ -2,6-glycosidic linkage) 及  $\alpha - 2, 3$  -糖苷鍵結 ( $\alpha$ -2,3-glycosidic linkage)，這些受體與人類相似，故這兩種動物皆可有效的模擬病毒自然狀況下的感染與傳播。同時這兩種動物在感染流感病毒後產生的臨床症狀包含有發熱、打噴嚏等等症狀也與人類感染後的症狀相類似。但考慮動物的取得的難易、飼育成本等等相關的因素，雪貂會比非人靈長類動物更具優勢來做為研究流感病毒的實驗動物模式。

然而流感病毒分離株之血清分型，是利用雪貂 (ferret) 血清進行血球凝集抑制試驗 (HI) 鑑定，以往血清來源皆由美國疾病管制署 (CDC) 提供，但其提供的量有限，無法提供疾病管制署完整分析台灣每年分離的病毒株，易造成有些病毒抗原性已改變而無法即時偵測。一但爆發全球性流感大流行，鑑定血清國際需求量增加時，更可能出現血清短缺之困境。因此製備流感病毒鑑定血清，實在有其必要。本試驗利用流感病毒在雪貂 (ferret) 身上感染後產生抗血清，再利用血清進行血球凝集抑制試驗 (HI) 來分析，不同流感病毒感染雪貂所產生之不同抗病毒血清，可作為判定不同流感病毒血清型的依據。其目的為能快速製備雪貂抗流感病毒血清，來即時偵測台灣流感病毒抗原性的變化，對於國人疫苗施打的規劃與預防將有重大幫助。

因此本計畫將進行由疾管署分讓各年度台灣之主要流行株與/或低反應流感病毒株 3-6 株。進行病毒之培養，施打誘發出雪貂抗血清，以提供防疫單位對國內流感病毒變異狀態之監測及疫苗發展提供參考。

流感疫苗之選用，具有全球一致性，近年來，流感疫苗均包含有同時流行的二種 A 型及一種 B 型病毒株。而為防治流感，快速鑑定流感病毒株及監測台灣之流感病毒株與世界衛生組織所建議之疫苗株是否有差異，有其必要性，建立台灣本土流感病毒之抗血清，將有助於流感疫情之防治。由於分析鑑定流感病毒之抗血清由雪貂免疫而來，雪貂由國外進口相當昂貴且耗時。國防醫學院預防醫學研究所國內少數具有繁殖雪貂及操作雪貂實驗的研究所，且本所擁有國內少數操作高致病原之動物實驗室，目前我們已建立(1). 雪貂的繁殖技術 (2). 流感病毒於不同生物等級動物實驗室標準操作流程及實務經驗 流感病毒於不同生物等級等級動物實驗室標準操作流程及實務經驗 (3). 測試血球凝集抑制試驗 (HI) 及中和性抗體效價。因此國防醫學院預防醫學研究所可以提供疾病管制署流感病毒雪貂的抗病毒血清，應用於台灣流感的監視，提供實驗室用於檢驗判定，以辨認病毒之型別及變異，期能在流感防疫體制上及早採取適當防治措施，避免無謂的損失及民眾恐慌。



## (2) 材料與方法。

### I. 病毒培養：

- i. 以 MDCK 細胞擴增病毒：將 MDCK 細胞，以含 10% FBS 之 DMEM 培養液培養於 25T flask 中長至八分滿。將 MDCK 細胞以 PBS 沖洗兩次除去血清，加入 1-2ml 含 0.03% BSA 之無血清 DMEM 覆蓋細胞。加入病毒液，靜置一小時讓病毒吸附細胞，期間每 15 分鐘輕微搖晃一次。加入 4ml 含 0.03% BSA 及 2 ug/ml TPCK-Trypsin 之無血清 DMEM，置於 37°C、5% CO<sub>2</sub> 培養，每日觀察，當細胞有 CPE 現象時即可收集培養液，離心去除細胞破片後存於-70°C 冷凍保存。以菌斑試驗(Plaque assay)或 TCID<sub>50</sub> 試驗測定病毒效價。
- ii. 以雞胚蛋擴增病毒：雞胚蛋以照蛋器觀察畫出氣室及雞胚頭部，於氣室邊緣上方 5 mm 處，避開血管及頭部做一記號，H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 燻蒸消毒蛋殼後，於記號處鑽孔。以 1 mL 針筒抽取病毒液，從孔洞垂直插入尿囊腔(Allantoic Cavity)，注入 0.2 mL 病毒液，接種完成後以膠帶封住洞口，置於 35°C 恆溫箱中培養 40~72 小時。將雞胚蛋放置於 4°C 下 4 小時待血管收縮後，抽取尿囊液，分裝冷凍保存於-70°C 中。以菌斑試驗(Plaque assay)或 TCID<sub>50</sub> 試驗測定病毒效價。

### II. 以菌斑試驗(Plaque assay)測定病毒效價：

取 MDCK 細胞 1 x 10<sup>6</sup>/孔，以含 10% FBS 之 DMEM 培養液培養於 6 孔盤中，37°C、5% CO<sub>2</sub> 培養 16 小時。細胞以 PBS

沖洗兩次除去血清，每孔加入 0.5ml 含 0.03% BSA 之無血清 DMEM 覆蓋細胞。將待測病毒以無血清 DMEM 做 10 倍系列稀釋，並各取 200 ul/孔感染 MDCK 細胞。靜置一小時讓病毒吸附細胞，期間每 15 分鐘輕微搖晃一次以免細胞乾掉。吸去並丟棄培養液，加入含 0.03% BSA、2 ug/ml TPCK-Trypsin 及 2% SeaPlaque agarose 之無血清 DMEM，待洋菜膠凝固後，置於 37°C、5% CO<sub>2</sub> 培養約 3-4 天，觀察菌斑產生。加入 10% 福馬林溶液靜置 30-60 分鐘固定細胞，以刮勺小心挖去洋菜膠。加入結晶紫溶液染色約 30 分鐘，以清水沖去多於染劑。待培養盤風乾後，計算菌斑數及病毒效價。

(2) 以 TCID<sub>50</sub> 測定病毒效價:

取 MDCK 細胞  $1.5 \times 10^4$ /孔，培養於 96 孔盤，37°C、5% CO<sub>2</sub> 培養 16 小時。將待測病毒以含 0.03% BSA、2 ug/ml TPCK-Trypsin 無血清 DMEM 做 10 倍序列稀釋。細胞以 PBS 沖洗兩次除去血清，並各取 100 ul/孔稀釋之病毒液感染 MDCK 細胞，每一稀釋倍數作八重複，置於 37 °C、5% CO<sub>2</sub> 條件二氧化碳培養箱中觀察細胞病變(CPE)3-7 日，依據 Reed-Muench method 計算病毒效價。

(3) 病毒濃縮:

病毒培養液離心去細胞碎片，以 Amicon Ultra-15 10K 濃縮離心管，swing bucket 離心轉子之轉速為 4000xg，fixed angle 離心轉子之轉速為 5000xg，離心濃縮病毒。

(4) 雪貂之繁殖飼養管理：

- i. 雪貂之繁殖: 目前使用之雪貂，為本所自行繁殖。雪貂之繁殖季為每年 3-8 月，繁殖期間需適當調整日照時數，促進雪貂發情。雪貂於交配成功後一星期將公貂及母貂分開，分娩前 7-10 天將母貂安置於巢箱中，適應環境。雪貂懷孕期為 42 天，每胎可產 1-13 隻幼貂，初生幼貂體重僅約 10-20 公克，至 3 週齡大體重約達 200 公克，約 6-8 週離乳。母貂懷孕期間其營養需求較大，需增添飼料至每日 100 公克。
- ii. 雪貂之飼養管理: 每隻成貂每日約食用 50 公克貂飼料，雪貂對熱很敏感，其最適室溫為  $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，為夜行性動物，夏日照時間 13 小時，冬日照時間 10 小時，春（1-3 月）秋兩季各發情一次，繁殖以一公一母為原則，約 5 個月齡性成熟，6 個月齡以上為成貂，母貂體重約 0.5-1.0 公斤，公貂體重約 1.0-2.0 公斤，平均壽命 5-11 年。相關雪貂之飼養管理皆依本所實驗動物中心規範之各項操作流程:

(5) 雪貂免疫:

於生物安全等級二級動物 (ABSL2) 或生物安全等級三級動物 (ABSL3) 實驗室中進行流感病毒免疫，流感病毒免疫雪貂的步驟如下：

- i. 雪貂麻醉: 感染、免疫與採血全部過程，皆須進行麻醉，麻醉劑使用法國 Virbac 藥廠製造之 Zoletil 50，雪貂使用量為 0.1ml/0.4kg，另加 0.005mg/kg 之 atropine。
- ii. 取 0.5 ml 流感病毒培養液(HA 力價約 560~1024 或  $10^6$ /ml TCID<sub>50</sub>)，分別滴入麻醉雪貂之兩個鼻腔，完成免疫。
- iii. 十四天後，由頸靜脈採血 2-3ml 檢測抗體力價。同時進行免

疫追加，方式為腳掌皮下注射 0.25 ml 病毒及鼻滴定兩種方式，再經三至五天後採血檢測抗體力價。

#### VII. 實驗動物室相關硬體設施：

主要實驗地點位於國防醫學院預防醫學研究所動物中心，本中心設有生物安全等級二級之感染性動物實驗室（BSL2+級）及生物安全等級三級動物（ABSL3），實驗室為負壓隔離設計，備有可操作生物安全等級二級及生物安全等級三級動物（ABSL3）之生物安全操作櫃、雙門滅菌器及隔離操作箱，實驗過程產生之廢棄物經過滅菌處理避免汙染環境。實驗過程亦確保動物實驗相關器材之清潔及無菌狀態。實驗中鼻滴定免疫雪貂一週內可暫飼養於負壓 IVC 或負壓層流架中，每組 IVC 主機及負壓層流架有獨立的 Prefilter 及 Hepa Filter (D.O.P. up to 99.97%) 過濾裝置，進行感染病原的汙染控制。

#### VIII. 病毒與抗血清價位測定：

- i. 紅血球懸浮液製備：抽天竺鼠或雞血與阿氏抗凝劑混合均勻。血球用無菌雙層紗布過濾，以 pH 7.2 PBS 洗三次，製成 10% 儲存懸浮液，置 4°C 冰箱備用，(須於一週內使用)。試驗時使用 0.75% 紅血球懸浮液。
- ii. 紅血球凝集效價測定(HA)：取病毒液於 V-plate 上，以 PBS (PH 7.2) 做 2 倍稀釋。自第二列起加 25 ul PBS 於所有微孔(well)中。第一列加 50ul 病毒抗原。用 25 uL 微量分注器，做連續稀釋。之後再各加 25 mL PBS 於所有微孔中使總體積為 50 ul。加 50 ul 的 0.75% 天竺鼠紅血球懸浮液至所有微

孔中，並做三重複之紅血球對照: 50 ul 紅血球加 50ul PBS。  
用微量振盪器混合均勻。加蓋，放室溫或 4°C 冰箱一小時。  
結果判讀：最高稀釋倍數能產生部分或完全紅血球凝集現象者，為 1 個凝集單位(1 HA unit)。

(3) 結果:

I. 試驗名稱：流感病毒雪貂抗血清之製備(一) Type A 流感病毒株  
A/Cambodia/e0826360/2020 試驗紀錄及結果:

試驗步驟		操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	076-ABSL2 實驗室	2022.5.19	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-ABSL2 實驗室	2022.6.22	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-ABSL2 實驗室	2022.6.22~ 2022.7.14	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-ABSL2 實驗室	2022.7.6	楊淳米、胡智偉
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14+0) (第二次免疫)	076-ABSL2 實驗室	2022.7.6	楊淳米、胡智偉
6	第二次採血及血清分離，於 D(14+5)	076-ABSL2 實驗室	2022.7.11	楊淳米、胡智偉
7	第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D(21)。	076-ABSL2 實驗室	2022.7.14	楊淳米、胡智偉
8	實驗室滅菌及清消	076-ABSL2 實驗室	2022.7.15	楊淳米、胡智偉

試驗紀錄及結果:	操作者						
1. 試驗動物(物質)品質確認。季節性流感病毒血清背景值篩檢，皆 HA<20 鼻滴入試驗 雪貂耳標編號：No.539、542	林文欽 楊淳米						
2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉，動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml /128 HA/隻	林文欽 楊淳米						
3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)。同時進行第二次免疫，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / 128 HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳掌肉墊中肌肉注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / 128 HA/隻。	胡智偉 楊淳米						
4. 免疫後第二次採血及血清分離於 D(14+5)	胡智偉 楊淳米						
5. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價檢測結果。 <table border="1" data-bbox="300 1480 1023 1704"> <tr> <td>雪貂耳標編號</td> <td>HI</td> </tr> <tr> <td>No.539 (鼻滴入)</td> <td>640</td> </tr> <tr> <td>No.542 (腳掌免疫)</td> <td>640</td> </tr> </table>	雪貂耳標編號	HI	No.539 (鼻滴入)	640	No.542 (腳掌免疫)	640	胡智偉 楊淳米 及疾管署研檢中心
雪貂耳標編號	HI						
No.539 (鼻滴入)	640						
No.542 (腳掌免疫)	640						

II. 試驗名稱：流感病毒雪貂抗血清之製備(二) Type A 流感病毒株  
A/Hong Kong/45/2019 試驗紀錄及結果：

試驗步驟		操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	076-ABSL2 實驗室	2022.5.19	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-ABSL2 實驗室	2022.8.3	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-ABSL2 實驗室	2022.8.3~ 2022.8.26	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-ABSL2 實驗室	2022.8.17	楊淳米、胡智偉
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14+0) (第二次免疫)	076-ABSL2 實驗室	2022.8.17	楊淳米、胡智偉
6	第二次採血及血清分離，於 D(14+6)	076-ABSL2 實驗室	2022.8.23	楊淳米、胡智偉
7	第三次採血及血清分離於 D(14+9)，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D(23)。	076-ABSL2 實驗室	2022.8.26	楊淳米、胡智偉
8	實驗室滅菌及清消	076-ABSL2 實驗室	2022.8.30	楊淳米、胡智偉



試驗紀錄及結果	操作者						
1. 試驗動物(物質)品質確認。 季節性流感病毒血清背景值篩檢，皆 HA<20 鼻滴入試驗 雪貂耳標編號： <u>No.543、544</u>	林文欽 楊淳米						
2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉， 動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / <u>128</u> HA/隻	林文欽 楊淳米						
3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，同時第二次免 疫 D(14+0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行 麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / <u>128</u> HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳掌肉墊 肌肉注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / <u>128</u> HA/隻。	胡智偉 楊淳米						
4. 免疫後第二次採血及血清分離於 D(14+6)	胡智偉 楊淳米						
5. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+9)，血清送測抗 體效價檢測結果。 <table border="1" data-bbox="264 1160 1046 1339"> <thead> <tr> <th data-bbox="264 1160 817 1220">雪貂耳標編號</th> <th data-bbox="817 1160 1046 1220">HI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="264 1220 817 1281"><u>No.543</u>(1'鼻滴入+2'鼻滴入)</td> <td data-bbox="817 1220 1046 1281">320</td> </tr> <tr> <td data-bbox="264 1281 817 1339"><u>No.544</u>(1'鼻滴入+2'腳掌免疫)</td> <td data-bbox="817 1281 1046 1339">320</td> </tr> </tbody> </table>	雪貂耳標編號	HI	<u>No.543</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	320	<u>No.544</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	320	胡智偉 楊淳米  及疾管署研檢中心
雪貂耳標編號	HI						
<u>No.543</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	320						
<u>No.544</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	320						

III. 試驗名稱：流感病毒雪貂抗血清之製備(三) Type A 流感病毒株  
A/Taiwan/40005/2022(H3N2)試驗紀錄及結果：

	試驗步驟	操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	076-P2 實驗室	2022.9.30	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-P2 實驗室	2022.10.25	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-P2 實驗室	2022.10.25 ~20221112	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14) (第二次免疫)	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
6	第二次採血及血清分離，於 D( 14+3 )	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
7	第三次採血及血清分離於 D( 14+7 )，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D( 14+7 )。	076-P2 實驗室	2022.11.15	林文欽、楊淳米
8	實驗室滅菌及清消	076-P2 實驗室	2022.11.18	楊淳米

試驗紀錄及結果	操作者						
1. 試驗動物(物質)品質確認。 季節性流感病毒血清背景值篩檢，皆 HA<20 鼻滴入試驗 雪貂耳標編號： <u>No.546、549</u>	林文欽 楊淳米						
2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉， 動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / <u>512</u> HA/隻	林文欽 楊淳米						
3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，同時第二次免 疫 D(14+0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行 麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / <u>512</u> HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳掌肉墊中 肌肉注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / <u>512</u> HA/隻。	林文欽 楊淳米						
4. 免疫後第二次採血及血清分離於 D(14+3)	林文欽 楊淳米						
5. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+7)血清送測抗 體效價檢測結果。 <table border="1" data-bbox="264 1160 1046 1339"> <thead> <tr> <th data-bbox="264 1160 817 1220">雪貂耳標編號</th> <th data-bbox="817 1160 1046 1220">HI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="264 1220 817 1281"><u>No.546</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)</td> <td data-bbox="817 1220 1046 1281">640</td> </tr> <tr> <td data-bbox="264 1281 817 1339"><u>No.549</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)</td> <td data-bbox="817 1281 1046 1339">640</td> </tr> </tbody> </table>	雪貂耳標編號	HI	<u>No.546</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640	<u>No.549</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	640	林文欽 楊淳米  及疾管署研檢中  心
雪貂耳標編號	HI						
<u>No.546</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640						
<u>No.549</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	640						

IV. 試驗名稱：流感病毒雪貂抗血清之製備(三) Type A 流感病毒株  
A/Taiwan/80001/2022(H3N2)試驗紀錄及結果：

	試驗步驟	操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	076-P2 實驗室	2022.9.30	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-P2 實驗室	2022.10.25	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-P2 實驗室	2022.10.25 ~20221112	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14) (第二次免疫)	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
6	第二次採血及血清分離，於 D( 14+3 )	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
7	第三次採血及血清分離於 D( 14+7 )，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D( 14+7 )。	076-P2 實驗室	2022.11.15	林文欽、楊淳米
8	實驗室滅菌及清消	076-P2 實驗室	2022.11.18	楊淳米

試驗紀錄及結果	操作者						
6. 試驗動物(物質)品質確認。 季節性流感病毒血清背景值篩檢，皆 HA<20 鼻滴入試驗 雪貂耳標編號： <u>No.551、552</u>	林文欽 楊淳米						
7. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉， 動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / <u>512</u> HA/隻	林文欽 楊淳米						
8. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，同時第二次免 疫 D(14+0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行 麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / <u>512</u> HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳掌肉墊中 肌肉注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / <u>512</u> HA/隻。	林文欽 楊淳米						
9. 免疫後第二次採血及血清分離於 D(14+3)	林文欽 楊淳米						
10. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗 體效價檢測結果。 <table border="1" data-bbox="264 1160 1046 1339" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>雪貂耳標編號</th> <th>HI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>No.551</u>(1'鼻滴入+2'鼻滴入)</td> <td>640</td> </tr> <tr> <td><u>No.552</u>(1'鼻滴入+2'腳掌免疫)</td> <td>640</td> </tr> </tbody> </table>	雪貂耳標編號	HI	<u>No.551</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640	<u>No.552</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	640	林文欽 楊淳米  及疾管署研檢中  心
雪貂耳標編號	HI						
<u>No.551</u> (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640						
<u>No.552</u> (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	640						

(4) 討論：

I. 試驗名稱：製備流感病毒之雪貂抗血清(一) Type A 流感病毒株 A/Cambodia/e0826360/2020

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Cambodia/e0826360/2020，本病毒株為國外分讓進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+7 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 640、640，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

II. 試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(二) Type A 流感病毒株 A/Hong Kong/45/2019。

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Hong Kong/45/2019，本病毒株為國外分讓進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+9 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 320、320，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

III. 試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(二) Type A 流感病毒株 A/Taiwan/40005/2022(H3N2)

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Taiwan/40005/2022(H3N2)，本病毒株為本土分離株，進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+7 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 640、640，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

IV. 試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(二) Type A 流感病毒株 A/Taiwan/80001/2022(H3N2)

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Taiwan/80001/2022(H3N2)本病毒株為本土分離株，進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+7 於二次免疫以後之雪

貂血清抗體的誘發與製備，HI效價為640、640，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

(5)重要研究成果及具體建議。

對於流感病毒分離株之血清分型，利用雪貂（ferret）血清進行血球凝集抑制試驗（HI）鑑定，目前為止仍被認為是一個研究人類流感病毒最理想的小型動物模式。以前試驗用雪貂皆由國外進口相當昂貴且耗時，然而目前國內雪貂小型動物模式的繁殖、飼育與試驗的建立，具有其獨特性與重要性。更需要長期計畫的被需求及市場性，所以除了開發更多雪貂動物模式的運用性外，期望能維持雪貂小型動物模式的繁殖、飼育的能量。以往雪貂抗病毒血清來源皆由美國疾病管制署(CDC)提供，但其提供的量有限，無法提供疾病管制署完整分析台灣每年分離的病毒株，同時因有些病毒抗原性的改變造成無法即時偵測疫情變化，或對於流感病毒之抗原性、抗藥性以及演化趨勢等資訊的即時監測，更嚴重的是一旦爆發全球性或區域性的流感大流行時，鑑定血清可能出現血清短缺，或他國無暇顧及台灣需求，無法及時提供比較台灣每年新分離流感病毒株彼此間抗原性的差異，因而無法完整分析台灣每年分離的病毒株，易造成有些病毒抗原性已改變而無法即時偵測之困境。因此台灣本土必須要有建立及維持製備流感病毒鑑定血清的能力。

本計畫除利用已建立的雪貂的繁殖方法及雪貂的飼育執行雪貂抗病毒血清之製備試驗。故本計畫完成下列事項：

I. 依標準作業程序完成實驗級雪貂飼育與繁殖。並進行季節性流



感血清背景篩檢，並結果呈現陰性。

II. 分讓了2022年由台灣疾病管制署挑選主要的流行病毒株選與抗原偏離的病毒株，進行病毒抗血清之製備。病毒株如下：

(1) 第一株流感病毒於 Type A 流感病毒株

A/Cambodia/e0826360/2020 1110519~1110714

(2) 第二株流感病毒 Type A 流感病毒株

A/Hong Kong/45/2019 1110803~1110825

(3) 第三株流感病毒 Type A 流感病毒株

A/Taiwan/40005/2022(H3N2) 1111025~1111115

(4) 第四株流感病毒 Type A 流感病毒株

A/Taiwan/80001/2022(H3N2) 1111025~1111115

III. 完成了下列一株流感病毒之抗血清製備及效價之測定：

(1) 第一株流感病毒 A/Cambodia/e0826360/2020

2 隻雪貂製備抗血清，HI 力價分別為 640 及 640

(2) 第二株流感病毒 A/Hong Kong/45/2019

2 隻雪貂製備抗血清，HI 力價分別為 320 及 320

(3) 第三株流感病毒 A/Taiwan/40005/2022(H3N2)

2 隻雪貂製備抗血清，HI 力價分別為 640 及 640

(4) 第四株流感病毒 A/Taiwan/80001/2022(H3N2)

2 隻雪貂製備抗血清，HI 力價分別為 640 及 640

IV. 由於不同的病毒株有不同的免疫抗原性，因此所每株病毒免疫雪貂後產生之抗體的誘發期程和產生抗病毒效價的程度各有不同，須依實驗結果來判斷並修正。

V. 本計畫製備之雪貂抗病毒血清提供給疾管署研檢中心對台灣流感病毒進行流感監測：疾病毒的抗原性、抗藥性與基因變化分

析，用來作為流感疫情的監測與趨勢的判斷和預防政策的參考。

(6)參考文獻：請依台灣醫誌編排方式。

1. WHO(2009) National Influenza Center WHO guidance document; Apr.
2. WHO (2002). WHO manual on animal influenza diagnosis and surveillance.  
<http://www.who.int/csr/resources/publications/influenza/en/whocdscsrncs20025rev.pdf>
3. WHO (2005). WHO global influenza preparedness plan, 2005.  
[http://www.who.int/csr/resources/publications/influenza/WHO\\_CDS\\_CSR\\_GIP\\_2005\\_5/en/index.html](http://www.who.int/csr/resources/publications/influenza/WHO_CDS_CSR_GIP_2005_5/en/index.html)
4. WHO (2005). WHO guidelines for the storage and transport of human and animal specimens for laboratory diagnosis of suspected avian influenza A infection January 2005  
[http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelines/transport/en/index.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelines/transport/en/index.html)
5. WHO (2007). WHO National Influenza Center  
<http://www.who.int/csr/disease/influenza/centres/en/index.html>
6. Smith, H., Sweet, C., 1988. Lessons for human influenza from pathogenicity studies with ferrets. *Rev. Infect. Dis.* 10, 56–75.
7. Maher, J.A., DeStefano, J., 2004. The ferret: an animal model to study influenza virus. *Lab. Anim. (NY)* 33, 50–53. Mishin, V.P., Nedyalkova, M.S., Hayden, F.G., Gubareva.
8. Barnard, D.L., 2009. Animal models for the study of influenza pathogenesis and therapy. *Antiviral Res.* 2441-2453.
9. Belser, J.A., J.M. Katz, and T.M. Tumpey, The ferret as a model organism to study influenza A virus infection. *Dis Model Mech*, 2011. 4(5): p. 575-9.
10. Inagaki, K., et al., Determination of Influenza Virus Infectivity and

Correlation to Diagnostic Assays in Ferret Model. *J Infect Dis*, 2015.

11. Belser, J. A., Eckert, A. M., Tumpey, T. M., & Maines, T. R. (2016). Complexities in Ferret Influenza Virus Pathogenesis and Transmission Models. *Microbiol Mol Biol Rev*, 80(3), 733-744.
12. Taylor, G. (2017). Animal models of respiratory syncytial virus infection. *Vaccine*, 35(3), 469-480.
13. Fouchier RA, Munster V, Wallensten A, Bestebroer TM, Herfst S, Smith D, Rimmelzwaan GF, Olsen B, Osterhaus AD: Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from black-headed gulls. *J Virol* 2005;79: 2814-2822.
14. Schweiger B, Zadow I, Heckler R. Antigenic drift and variability of influenza viruses. *Med Microbiol Immunol (Berl)* 2002, 191:133-138.
15. Tumpey TM, Garcia-Sastre A, Taubenberger JK, et al. Pathogenicity and immunogenicity of influenza viruses with genes from the 1918 pandemic virus. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004; 101:3166-3137.
16. Vincent J.M., Emmie de W. et al., Pathogenesis and Transmission of Swine-Origin 2009 A(H1N1) influenza virus in ferrets. *Science* 325, 481(2009).
17. Tomas R., Alberto J.L., et al., Modeling host responses in ferrets during A/California/07/2009 influenza infection. *Virology* 401(2009) 257-265.
18. Herfst, S., et al., Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets. *Science*, 2012. 336(6088): p. 1534-41.
19. Zhu, H., et al., Infectivity, transmission, and pathology of

- human-isolated H7N9 influenza virus in ferrets and pigs. *Science*, 2013. 341(6142): p. 183-6.
20. Lipsitch, M., Avian influenza: Ferret H7N9 flu model questioned. *Nature*, 2013. 501(7465): p. 33
  21. Tsuda, Y., Weisend, C., Martellaro, C., Feldmann, F., & Haddock, E. (2017). Pathogenic analysis of the pandemic 2009 H1N1 influenza A viruses in ferrets. *J Vet Med Sci*, 79(8), 1453-1460.
  22. WHO: Recommended viruses for influenza vaccines for use in the 2010-2011 northern hemisphere influenza season. *Weekly epidemiological record* 2010; 85:81-92.
  23. WHO: Recommendations for influenza vaccines, <http://www.who.int/csr/disease/influenza/vaccinerecommendations/en/index.html>
  24. 實驗動物管理與使用指南第三版(擴充版)，行政院農業委員會出版，(A GUIDEBOOK FOR THE CARE AND USE OF LABORATORY ANIMALS)，九十九年十二月出版。
  25. 實驗動物技術人員訓練教材，第一級，中華實驗動物學會編製，九十四年十二月出版。
  26. 實驗室生物安全手冊，第三版，世界衛生組織日內瓦2004，九十四年六月譯。
  27. 『機構動物管理及使用委員會作業手冊』，中華民國實驗動物學會出版，九十六年十一月出版。
  28. 動物生物安全第一等級至第三等級實驗室安全規範(第一版)，行政院衛生署疾病管制局，一0二年十二月出版編製。
  1. 微生物及生物醫學實驗室生物安全規範 (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories) (第5版) 2009。

三、 附錄

(1) 試驗名稱：製備流感病毒之雪貂抗血清(一)Type A 流感病毒株  
A/Cambodia/e0826360/2020 1110519~1110714

## 試驗報告簽署



委託單位：衛生福利部疾病管制署研檢中心

「流感病毒之雪貂感染與抗血清製備」委託計畫

試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(一)

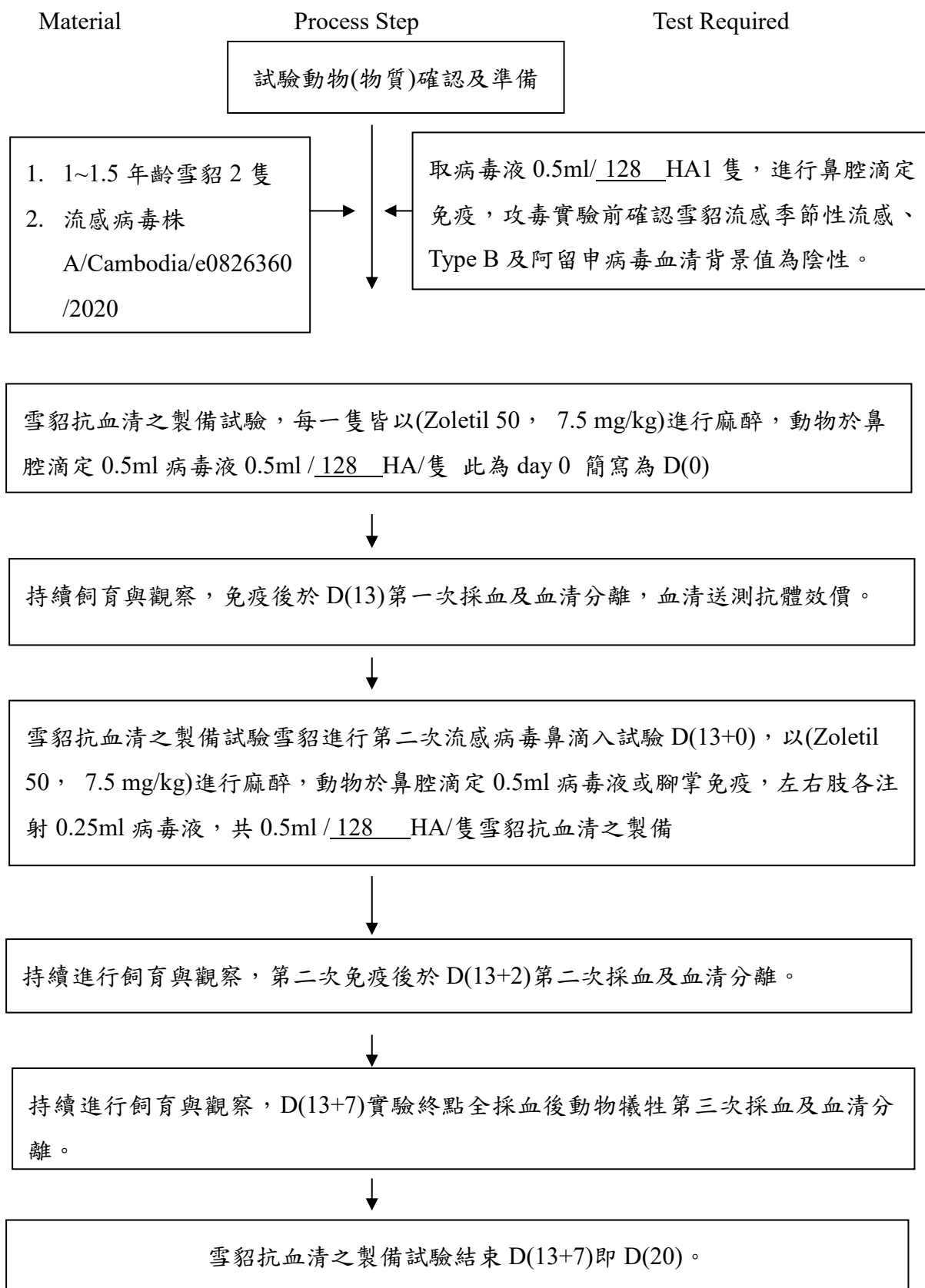
A/Cambodia/e0826360/2020

試驗機構：國防醫學院預防醫學研究所

試驗人員：林文欽、楊淳米、胡智偉

試驗日期：20220519~2022.7.14

(一) 試驗流程圖：



## (二) 試驗程序 Processing

	試驗步驟	操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	076-ABSL2 實驗室	2022.5.19	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-ABSL2 實驗室	2022.6.22	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-ABSL2 實驗室	2022.6.22~ 2022.7.14	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-ABSL2 實驗室	2022.7.6	楊淳米、胡智偉
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14+0) (第二次免疫)	076-ABSL2 實驗室	2022.7.6	楊淳米、胡智偉
6	第二次採血及血清分離，於 D(14+5)	076-ABSL2 實驗室	2022.7.11	楊淳米、胡智偉
7	第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D(21)。	076-ABSL2 實驗室	2022.7.14	楊淳米、胡智偉
8	實驗室滅菌及清消	076-ABSL2 實驗室	2022.7.15	楊淳米、胡智偉



(三) 試驗紀錄及結果:

操作者

1. 試驗動物(物質)品質確認。

季節性流感病毒血清背景值篩檢，雪貂耳標編號：

No.539、542

林文欽 楊淳華

2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0)，每

一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉，動物於鼻腔

滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml /128 HA/隻

林文欽 楊淳華

3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)。

楊淳華 胡智偉

4. 第二次免疫 D(14+0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)

進行麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml

/128HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳掌肉墊中肌肉注

射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / 128HA/隻。

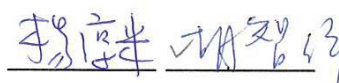
第二次免疫途徑 雪貂耳標編號	劑量 HA
<u>No.539</u> (鼻滴入)	0.5ml 病毒液 0.5ml / 128HA/隻
<u>No.542</u> (腳掌免疫)	左右肢各注射 0.25ml 病毒液，共 0.5ml /128 HA/隻

楊淳華 胡智偉

5. 免疫後第二次採血及血清分離

6. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價檢測結果。

雪貂耳標編號	HI
No.539 (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640
No.542(1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	640



及疾管署研檢中心

7. 結論:

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Cambodia/e0826360/2020，本病毒株為國外分讓進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+7 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 512、512，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

試驗負責人簽名：



(2) 試驗名稱：製備流感病毒之雪貂抗血清(二) A/Hong

Kong/45/2019 試驗報告簽署。

## 試驗報告簽署



委託單位：衛生福利部疾病管制署研檢中心

「流感病毒之雪貂感染與抗血清製備」委託計畫

試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(二)

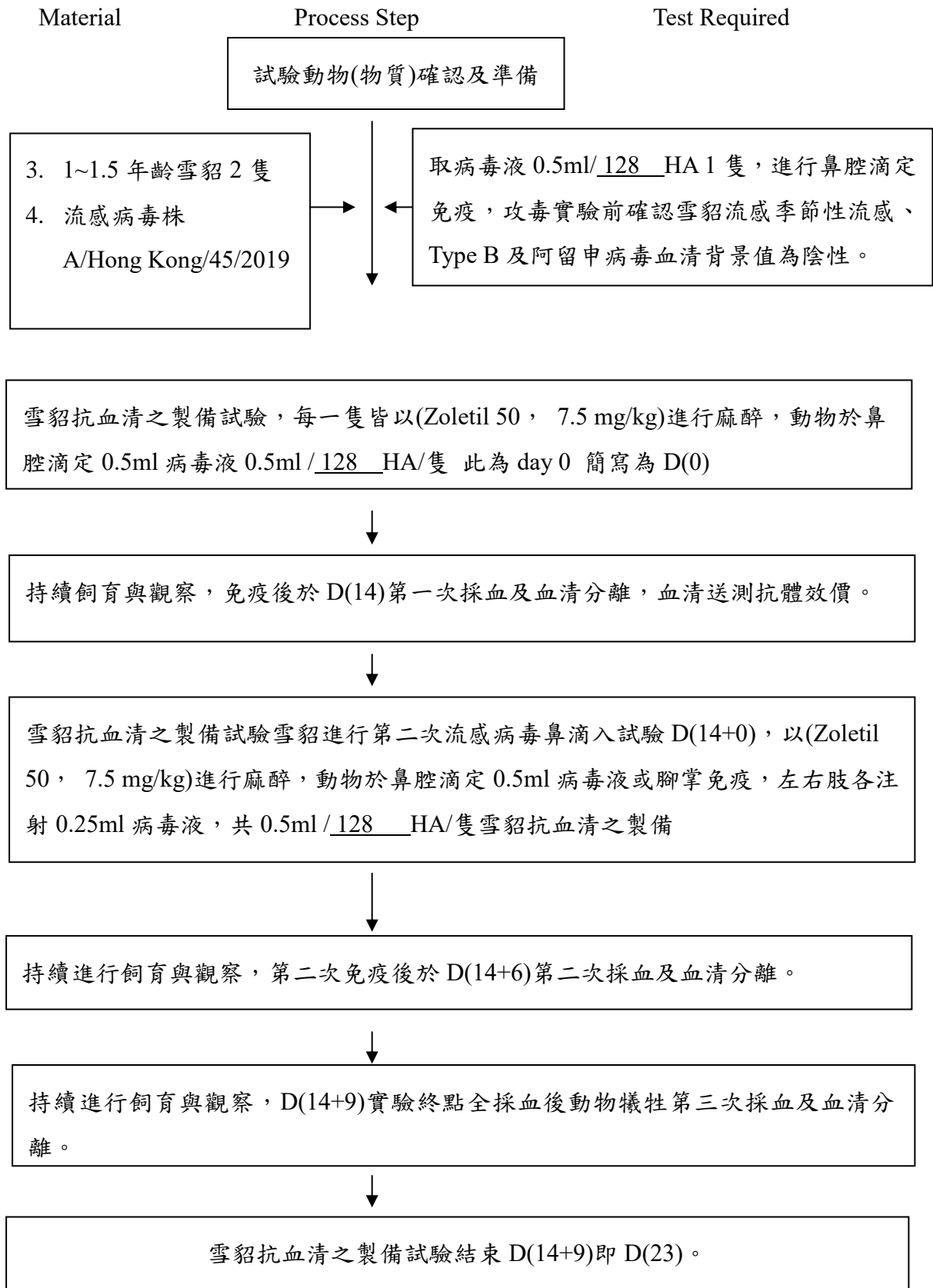
：A/Hong Kong/45/2019

試驗機構：國防醫學院預防醫學研究所

試驗人員：林文欽、楊淳米、胡智偉

試驗日期：2022.8.3~2022.8.25

(一)試驗流程圖：



## (二)試驗程序 Processing

	試驗步驟	操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	076-ABSL2 實驗室	2022. 5. 19	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 3	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 3~ 2022. 8. 26	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 17	楊淳米、胡智偉
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14+0) (第二次免疫)	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 17	楊淳米、胡智偉
6	第二次採血及血清分離，於 D(14+6)	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 23	楊淳米、胡智偉
7	第三次採血及血清分離於 D(14+9)，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D(23)。	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 26	楊淳米、胡智偉
9	實驗室滅菌及清消	076-ABSL2 實驗室	2022. 8. 30	楊淳米、胡智偉

(三) 試驗紀錄及結果:

操作者

1. 試驗動物(物質)品質確認。

季節性流感病毒血清背景值篩檢，雪貂耳標編號：

No.543、544

林文欽 楊淳彬

2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0)，每

一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉，動物於鼻腔

滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml /128 HA/隻

林文欽 楊淳彬

3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)。

楊淳彬 胡智偉

4. 第二次免疫 D(14+0)，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)

進行麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml

/128HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳掌肉墊中肌肉

注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / 128HA/隻。

第二次免疫途徑 雪貂耳標編號	劑量 HA
<u>No.543</u> (鼻滴入)	0.5ml 病毒液 0.5ml / 128HA/隻
<u>No.544</u> (腳掌免疫)	左右肢各注射 0.25ml 病毒液，共 0.5ml /128 HA/隻

楊淳彬 胡智偉

5. 免疫後第二次採血。

6. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+9)，血清送測抗體

效價檢測結果。

雪貂耳標編號	HI
No.543 (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	320
No.544(1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	320

楊淳彬 胡智敏

及疾管署研檢中心

7..結論:

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Hong Kong/45/2019，本病毒株為國外分讓進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+9 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 320、320，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

試驗負責人簽名：

林文欽

(3) 試驗名稱：製備流感病毒之雪貂抗血清(三)Type A 流感病毒株  
A/Taiwan/40005/2022(H3N2)結果討論試驗報告簽署。

## 試驗報告簽署



委託單位：衛生福利部疾病管制署研檢中心

「流感病毒之雪貂感染與抗血清製備」委託計畫

試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(三)

Type A 流感病毒株- A/Taiwan/40005/2022(H3N2)

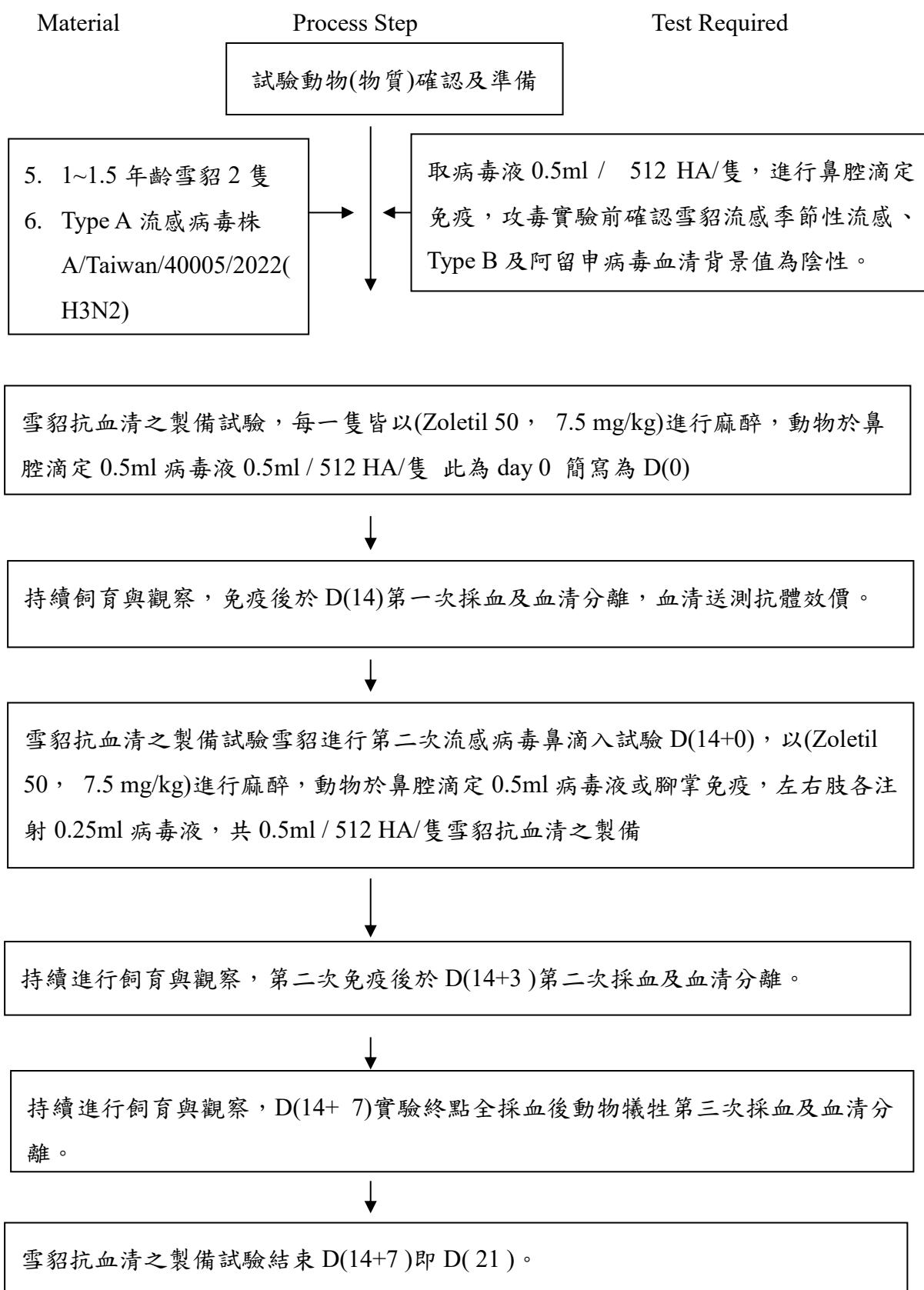
試驗機構：國防醫學院預防醫學研究所

試驗人員：林文欽、楊淳米、胡智偉

試驗日期：20221025~20221115



(一)試驗流程圖：



## (二)試驗程序 Processing

	試驗步驟	操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	083-P2 實驗室	2022.9.30	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-P2 實驗室	2022.10.25	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-P2 實驗室	2022.10.25 ~	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14) (第二次免疫)	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
6	第二次採血及血清分離，於 D(14+3)	076-P2 實驗室	2022.11.11	林文欽、楊淳米
7	第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D(14+7)。	076-P2 實驗室	2022.11.15	林文欽、楊淳米
8	實驗室滅菌及清消	076-P2 實驗室	2022.11.18	楊淳米

(三) 試驗紀錄及結果:

操作者

1. 試驗動物(物質)品質確認。

季節性流感病毒血清背景值篩檢，雪貂耳標編號：  
No.546、549

林文欽 楊厚基

2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0) ，  
每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉，動物  
於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / 512 HA/隻

林文欽 楊厚基

3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)

林文欽 楊厚基

4. 第二次免疫 D(14) ，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5  
mg/kg)進行麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒  
液 0.5ml / 512 HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩腳  
掌肉墊中肌肉注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / 512  
HA/隻。

第二次免疫途徑 雪貂耳標編號	劑量 HA
<u>No546</u> (鼻滴入)	0.5ml 病毒液 0.5ml / 512HA/隻
<u>No.549</u> (腳掌免疫)	左右肢各注射 0.25ml 病毒液， 共 0.5ml / 512 HA/隻

林文欽 楊厚基

5. 免疫後第二次採血及血清分離 D(14+3)
6. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價檢測結果。

雪貂耳標編號	HI
No.546 (1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640
No.549 (1'鼻滴入+2'腳掌免疫)	640

林文欽 楊序華

與疾管署研檢中心

7. 結論:

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Taiwan/40005/2022(H3N2)，本病毒株為本土分離株，進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+7 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 640、640，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

試驗負責人簽名：

林文欽

(4) 試驗名稱：製備流感病毒之雪貂抗血清(四)Type A 流感病毒株  
A/Taiwan/80001/2022(H3N2)結果討論試驗報告簽署。

## 試驗報告簽署



委託單位：衛生福利部疾病管制署研檢中心

「流感病毒之雪貂感染與抗血清製備」委託計畫

試驗名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備(四)

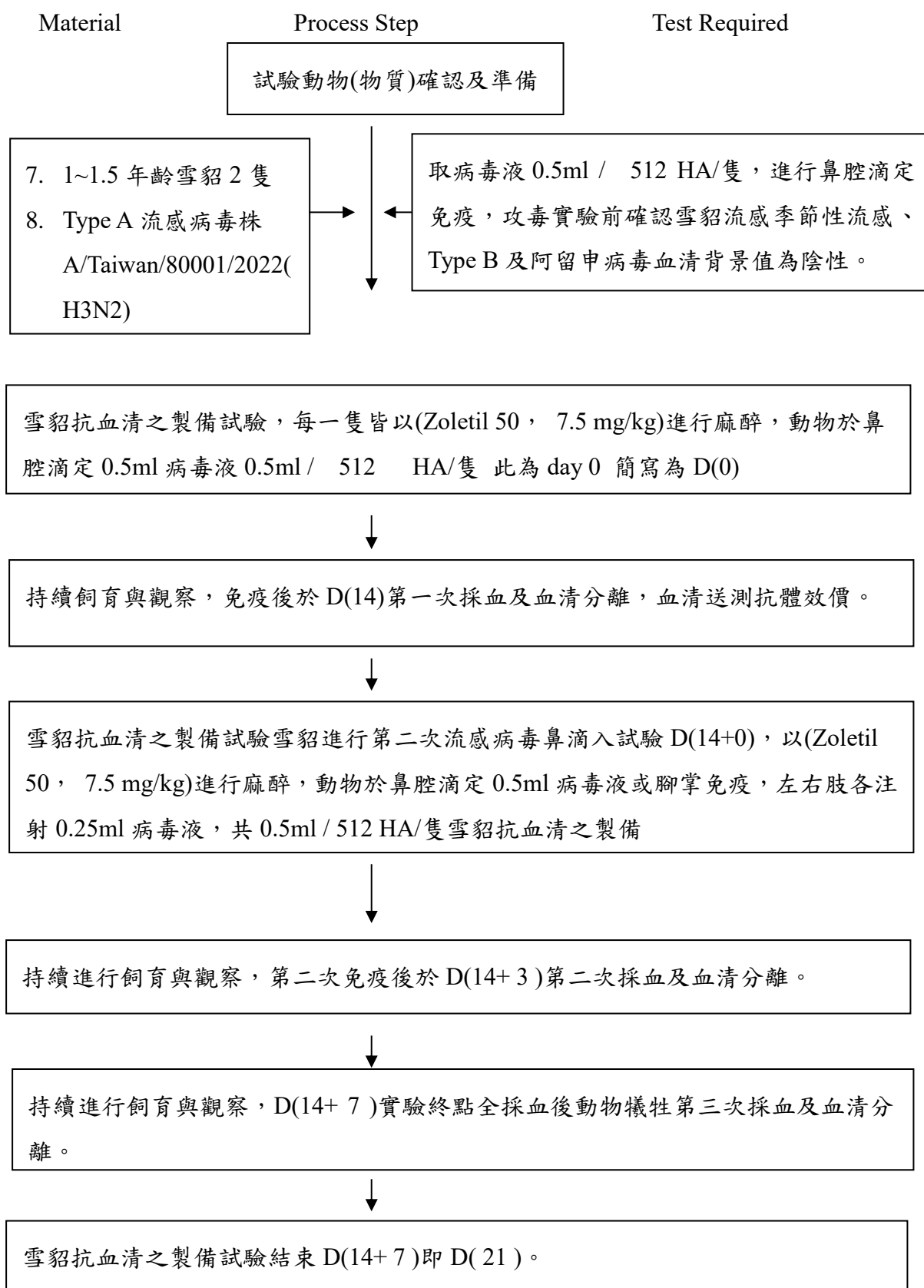
Type A 流感病毒株- A/Taiwan/80001/2022(H3N2)

試驗機構：國防醫學院預防醫學研究所

試驗人員：林文欽、楊淳米、胡智偉

試驗日期：20221025~20221115

(一)試驗流程圖：



## (二) 試驗程序 Processing

	試驗步驟	操作場所	完成日期	操作者、核對者
1.	試驗動物(物質)確認及準備	083-P2 實驗室	2022.9.30	林文欽、楊淳米
2	雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定免疫 D(0)	076-P2 實驗室	2022.10.25	林文欽、楊淳米
3	每日進行雪貂飼育觀察	076-P2 實驗室	2022.10.25 ~	楊淳米、胡智偉
4	持續飼育與觀察，免疫後第一次採血及血清分離於 D(14)，血清送測抗體效價。	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
5	雪貂抗血清之製備試驗流感病毒分別以鼻滴入或腳掌免疫試驗施行 D(14) (第二次免疫)	076-P2 實驗室	2022.11.8	林文欽、楊淳米
6	第二次採血及血清分離，於 D(14+3)	076-P2 實驗室	2022.11.11	林文欽、楊淳米
7	第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價。雪貂抗血清之製備試驗結束即 D(14+7)。	076-P2 實驗室	2022.11.15	林文欽、楊淳米
8	實驗室滅菌及清消	076-P2 實驗室	2022.11.18	楊淳米

(三) 試驗紀錄及結果:

操作者

1. 試驗動物(物質)品質確認。

季節性流感病毒血清背景值篩檢，雪貂耳標編號：

No.551、552

林文欽 楊淳生

2. 雪貂抗血清之製備試驗- 鼻腔滴定第一次免疫 D(0) ，

每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5 mg/kg)進行麻醉，動物

於鼻腔滴定 0.5ml 病毒液 0.5ml / 512 HA/隻

林文欽 楊淳生

3. 免疫後第一次採血及血清分離於 D( 14 )

林文欽 楊淳生

4. 第二次免疫 D( 14 ) ，每一隻皆以(Zoletil 50， 7.5

mg/kg)進行麻醉，鼻腔滴定動物於鼻腔滴定 0.5ml 病毒

液 0.5ml / 512 HA/隻，腳掌免疫動物分別於前肢兩

腳掌肉墊中肌肉注射各 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / 512

HA/隻。

第二次免疫途徑	劑量 HA
雪貂耳標編號	
<u>No551</u> (鼻滴入)	0.5ml 病毒液 0.5ml / 512HA/隻
<u>No.552</u> (腳掌免 疫)	左右肢各注射 0.25ml 病毒液，共 0.5ml / 512 HA/隻

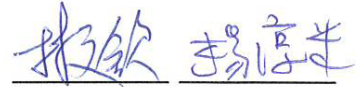
林文欽 楊淳生



5. 免疫後第二次採血及血清分離(D14+3)

6. 免疫後第三次採血及血清分離於 D(14+7)，血清送測抗體效價檢測結果。

雪貂耳標編號	HI
No.551(1'鼻滴入+2'鼻滴入)	640
No.552 (1'鼻滴入+2' 腳掌免疫)	640



與疾管署研檢中心

7. 結論:

本次試驗為 Type A 流感病毒株 A/Taiwan/80001/2022(H3N2)本病毒株為本土分離株，進行雪貂抗血清試驗，第一次免疫兩隻雪貂皆以鼻腔滴定進行，而第二次免疫則分別以 IN 或腳掌免疫方式施行。於實驗中觀察到該病毒感染後雪貂無明顯咳嗽、流鼻水、打噴嚏等症狀，活動力正常，流感症狀不顯著。本次試驗以 D14+7 於二次免疫以後之雪貂血清抗體的誘發與製備，HI 效價為 640、640，抗體效價達到檢測需求，並完成結果紀錄。

試驗負責人簽名：



# 衛生福利部疾病管制署 111 年科技研究計畫

## 期末審查意見回復

計畫編號：MOHW111-CDC-C-114-134111

計畫名稱：流感病毒之雪貂感染與抗血清製備

計畫主持人：洪乙仁

\*修正處在報告中加底線標示

序號	審查意見	主持人回復說明	修正處頁碼
1	為流感監測重要之基本標準(標定)材料。	賡續配合辦理。	無
2	值得推薦之特殊績效為得到抗血清，並配合防疫政策多做一株抗血清製備。	賡續配合辦理。	無
3	完成 2 項流感病毒之雪貂抗血清製備，有助我國對流感病毒的抗原性、抗藥性與基因變化分析，可供流感疫情監測與趨勢的判斷和預防政策參考。	賡續配合辦理。	無
4	計畫尚有 2 個實驗進行中，仍須儘力完成並於結案時呈現於報告中。	已於 111 年 11 月 15 完成所有試驗，也呈現於期末報告中。	23
5	製備流感病毒之雪貂抗血清，提供本署作為病毒抗原分析鑑定使用。	賡續配合辦理。	無

備註：請將此表單附在期末報告後方，如有修正期末報告內容請註明頁碼，並務