

行政院農業委員會家畜衛生試驗所

111 年第四季禽流感病毒分析訊息

高病原性禽流感病毒 A/goose/Guangdong/1/96 (H5N1)自 1996 年出現後，已演化成許多分支，其中 2.3.4.4 分支亦演化為許多亞分支(subclade)。臺灣於 104 年爆發 2.3.4.4c 分支 H5 亞型的疫情，持續流行至 112 年，期間產生許多新重組型。流行於歐亞多年的 2.3.4.4b 分支，在臺灣於 110 年 8 月首次檢出 H5N2 亞型；111 年 11 月首度檢出 H5N1 亞型，隨後 H5N1 即成為病例的主要檢出亞型。

111 年第四季病例檢出的高病原性家禽流行性感冒病毒，以 2.3.4.4b 分支 H5N1 亞型為主，已發現四種重組型，其 HA、NP、NA 和 M 基因源自相同演化支系，而 PB2、PB1、PA 和 NS 分別來自 2~4 個演化支系（表一）。目前檢出 H5N1 的四種基因型，各段基因比對 GISAID 資料庫的 BLAST 結果呈現於表二~表五。

本季報挑選三種 H5N1 重組型進行分析，首例為重組型 1，編號 22110002 的病毒株，分離自 111 年 11 月 18 日由宜蘭縣送檢的鴨，與 GISAID 資料庫比對結果顯示八段基因皆相似於亞洲地區的病毒株（表二）。編號 22120004 的病毒株為重組型 3，分離自 111 年 12 月 19 日由彰化縣送檢的雞，經 GISAID 資料庫比對結果顯示 PB1 最相似於東亞地區的病毒株，其他基因則相似於亞洲地區（表四）。編號 22120006 的病毒株為重組型 4，分離自 111 年 12 月 22 日由雲林縣送檢的雞，經 GISAID 資料庫比對結果顯示 PB1 和 PA 相似於東亞地區，其餘 6 段基因最接近於亞洲地區（表五）。

比較三種重組型（重組型 1、3 和 4）同源的基因（HA、NP、NA 和 M），與首例 22110002 代表株相比，核酸序列差異度為 0.20~2.20%（表六），胺基酸序列差異度 0.00~2.10%（表七）。HA 的核酸差異度為 0.40~0.57%，和 NA 的核酸差異度 0.50%相似，而 NP 是核酸差異最大的基因（1.80~2.20%）（表六）。HA 和 NA 的胺基酸差異度分別為 0.20%和 0.40%（表七）。

臺灣自 104 年爆發高病原性禽流感病毒 2.3.4.4c 分支 H5 亞型的疫情以來，陸續出現不同的優勢病毒株並逐漸取代原有病毒株，然而 2.3.4.4b 分支 H5N2 亞型於 110 年 8 月首次檢出後，僅四個月即成為主要檢出之病毒株，且已擴散至不同縣市、禽種，並在不同送檢樣態檢出。111 年第四季也首度檢出新入侵臺灣的 2.3.4.4b 分支 H5N1 亞型，並於一個月內迅速成為病例主要檢出之亞型，且有多種重組型出現。由於 2.3.4.4b 分支 H5 亞型在歐、美、亞地區造成家禽場嚴重損失，在英國、西班牙、奈及利亞、俄羅斯、中國和美國均有感染人的案例，切勿掉以輕心，務必重視生物安全與人員防護。再次呼籲家禽及週邊野鳥若有任何異常務必主動通報送檢，以免高病原性禽流感病毒持續擴散、產生新重組型而擴大產業損失。

（本季分離株之核酸序列若有學者有研究參考需求，請逕向畜衛所洽取。）

表一、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1之重組型

重組型	代表株	採樣日期	PB2	PB1	PA	HA	NP	NA	M	NS
1	A/duck/TW/IL/22110002-3/2022	2022/11/18	PB2-A1	PB1-A1	PA-A1	HA -A	NP-A	NA-A	M-A	NS-A1
2	A/wild duck/TW/22WB0107-1217/2022	2022/11/28	PB2-A2	PB1-A1	PA-A2	HA -A	NP-A	NA-A	M-A	NS-A1
3	A/chicken/TW/CH/22120004-1/2022	2022/12/16	PB2-A3	PB1-EA1	PA-A3	HA -A	NP-A	NA-A	M-A	NS-A2
4	A/chicken/TW/YL/22120006-1/2022	2022/12/21	PB2-A2	PB1-EA1	PA-EA	HA -A	NP-A	NA-A	M-A	NS-A3

※基因源自不同演化支系以地理區和編號區別，例如H5N1重組型的PB2有三個基因型，分別來自亞洲三個演化支系A1、A2和A3。

※基因來源：A代表亞洲，EA代表東亞

表二、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1，重組型1代表株

A/duck/TW/IL/22110002-3/2022的GISAID資料庫BLAST結果

基因	序列編號	病毒	計分	相似度
PB2	EPI2245759	A/wild duck/Shandong/W1765/2017 (A/H3N8)	4174.5	2308/2332 (98%)
	EPI1930792	A/mallard/South Korea/34X-2/2021 (A/H7N7)	4139.5	2281/2301 (99%)
	EPI965204	A/duck/Bangladesh/24697/2015 (A/H15N9)	4117.3	2287/2316 (98%)
PB1	EPI2231778	A/Spot-billed_duck/Korea/K22-920/2022 (A/H5N1)	4150.5	2265/2274 (99%)
	EPI2245866	A/wild duck/Shandong/W6284/2019 (A/H3N8)	4043.4	2259/2294 (98%)
	EPI1974483	A/duck/Vietnam/HN6471/2020 (A/H3N2)	4043.4	2290/2341 (97%)
PA	EPI1849993	A/common teal/Amur region/92b/2020 (A/H6N2)	4021.3	2206/2220 (99%)
	EPI1849961	A/mallard/Russia Primorje/94T/2020 (A/H1N1)	4015.7	2205/2220 (99%)
	EPI2154270	A/Bean Goose(Anser fabalis)/South Korea/KNU2021-26/2021 (A/H6N2)	3997.3	2197/2213 (99%)
HA	EPI1958105	A/turkey/Tyumen/81-96V/2021 (A/H5N1)	3210.6	1763/1776 (99%)
	EPI2279750	A/whooper swan/Akita/0511B002/2022 (A/H5N1)	3190.3	1737/1742 (99%)
	EPI2008870	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	3173.7	1757/1776 (98%)
NP	EPI1931651	A/Spot-billed duck/South Korea/KNU2020-105/2020 (A/H3N2)	2782.2	1530/1542 (99%)
	EPI1974767	A/duck/Vietnam/HN6038/2019 (A/H11N2)	2760	1541/1565 (98%)
	EPI1849926	A/mallard/Russia Primorje/181T/2020 (A/H6N2)	2752.6	1536/1559 (98%)
NA	EPI2008867	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	2603	1442/1459 (98%)
	EPI2062126	A/duck/Bangladesh/19D1819/2021 (A/H5N1)	2595.7	1441/1459 (98%)
	EPI2279751	A/whooper swan/Akita/0511B002/2022 (A/H5N1)	2588.3	1415/1422 (99%)
MP	EPI2072347	A/chicken/England/053826/2022 (A/H5N1)	1877.3	1023/1027 (99%)
	EPI2062119	A/duck/Bangladesh/19D1817/2021 (A/H5N1)	1877.3	1023/1027 (99%)
	EPI2015036	A/swan/Romania/10986_22VIR2749-8/2022 (A/H5N1)	1877.3	1023/1027 (99%)
NS	EPI1767944	A/common teal/Shanghai/JDS110203/2019 (A/H12N8)	1594.8	877/884 (99%)
	EPI1903667	A/mallard/South Korea/JB21-58/2019 (A/H5N3)	1591.1	873/879 (99%)
	EPI1848197	A/mallard/Yakutia/47/2020 (A/H7N7)	1591.1	871/876 (99%)

表三、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1，重組型2代表株

A/wild duck/TW/22WB0107-1217/2022的GISAID資料庫BLAST結果

基因	序列編號	病毒	計分	相似度
PB2	EPI1974629	A/duck/Vietnam/HN6036/2019 (A/H11N2)	4135.8	2307/2341 (98%)
	EPI1657056	A/Common_Teal/Buryatia/89i/2019 (A/H1N1)	4132.1	2293/2321 (98%)
	EPI1657120	A/Spot-billed_Duck/Russia_Primorje/262/2019 (A/H5N3)	4128.4	2297/2328 (98%)
PB1	EPI2231778	A/Spot-billed_duck/Korea/K22-920/2022 (A/H5N1)	4139.5	2263/2274 (99%)
	EPI2245866	A/wild duck/Shandong/W6284/2019 (A/H3N8)	4026.8	2257/2295 (98%)
	EPI1974483	A/duck/Vietnam/HN6471/2020 (A/H3N2)	4017.6	2286/2341 (97%)
PA	EPI1510637	A/duck/Mongolia/850/2018 (A/H12N5)	3927.1	2190/2222 (98%)
	EPI1777500	A/duck/Mongolia/419/2019 (A/H5N3)	3917.9	2185/2217 (98%)
	EPI1974753	A/duck/Vietnam/HN6108/2020 (A/H4N2)	3916	2194/2231 (98%)
HA	EPI1958105	A/turkey/Tyumen/81-96V/2021 (A/H5N1)	3186.6	1760/1777 (99%)
	EPI2279750	A/whooper swan/Akita/0511B002/2022 (A/H5N1)	3170	1730/1737 (99%)
	EPI2008870	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	3149.7	1754/1777 (98%)
NP	EPI1931651	A/Spot-billed duck/South Korea/KNU2020-105/2020 (A/H3N2)	2776.6	1529/1542 (99%)
	EPI1974767	A/duck/Vietnam/HN6038/2019 (A/H11N2)	2752.6	1540/1565 (98%)
	EPI1849926	A/mallard/Russia Primorje/181T/2020 (A/H6N2)	2752.6	1536/1559 (98%)
NA	EPI2062126	A/duck/Bangladesh/19D1819/2021 (A/H5N1)	2621.5	1445/1458 (99%)
	EPI2008867	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	2616	1445/1459 (99%)
	EPI2076016	A/Great white pelican/Israel/619/2021 (A/H5N1)	2599.4	1441/1458 (98%)
MP	EPI2072347	A/chicken/England/053826/2022 (A/H5N1)	1869.9	1022/1027 (99%)
	EPI2062119	A/duck/Bangladesh/19D1817/2021 (A/H5N1)	1869.9	1022/1027 (99%)
	EPI2015036	A/swan/Romania/10986_22VIR2749-8/2022 (A/H5N1)	1869.9	1022/1027 (99%)
NS	EPI1767944	A/common teal/Shanghai/JDS110203/2019 (A/H12N8)	1581.9	877/887 (98%)
	EPI1903667	A/mallard/South Korea/JB21-58/2019 (A/H5N3)	1574.5	871/880 (98%)
	EPI1848197	A/mallard/Yakutia/47/2020 (A/H7N7)	1574.5	869/877 (99%)

表四、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1，重組型3代表株

A/chicken/TW/CH/22120004-1/2022的GISAID資料庫BLAST結果

基因	序列編號	病毒	計分	相似度
PB2	EPI1850002	A/common teal/Amur region/94b/2020 (A/H4N6)	4106.2	2283/2313 (98%)
	EPI2153445	A/Mallard(Anas platyrhynchos)/South Korea/KNU2021-5/2021 (A/H1N1)	4084.1	2290/2329 (98%)
	EPI1903027	A/environment/Bangladesh/42007/2019 (A/H7N7)	4045.3	2258/2292 (98%)
PB1	EPI1931640	A/wild duck/South Korea/KNU2018-26/2020 (A/H1N1)	4198.6	2318/2340 (99%)
	EPI1931704	A/Wild Duck/South Korea/KNU2020-101/2020 (A/H9N2)	4183.8	2314/2338 (98%)
	EPI1848476	A/Environment/Guangxi/25019/2019 (A/H10N3)	4183.8	2316/2341 (98%)
PA	EPI2116919	A/northern shoveler/North-Kazakhstan/20/2018 (A/H3N8)	3973.3	2197/2220 (98%)
	EPI1777596	A/duck/Mongolia/961/2019 (A/H3N8)	3967.7	2196/2220 (98%)
	EPI1884863	A/common buzzard/Sweden/SVA210323SZ0426/FB001120/O-2021 (A/H5N8)	3949.3	2200/2231 (98%)
HA	EPI1958105	A/turkey/Tyumen/81-96V/2021 (A/H5N1)	3214.3	1765/1777 (99%)
	EPI2279750	A/whooper swan/Akita/0511B002/2022 (A/H5N1)	3197.7	1735/1737 (99%)
	EPI2008870	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	3177.4	1759/1777 (98%)
NP	EPI1931651	A/Spot-billed duck/South Korea/KNU2020-105/2020 (A/H3N2)	2748.9	1524/1542 (98%)
	EPI1974767	A/duck/Vietnam/HN6038/2019 (A/H11N2)	2741.5	1538/1565 (98%)
	EPI1849926	A/mallard/Russia Primorje/181T/2020 (A/H6N2)	2730.5	1532/1559 (98%)
NA	EPI2062126	A/duck/Bangladesh/19D1819/2021 (A/H5N1)	2621.5	1445/1458 (99%)
	EPI2008867	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	2621.5	1446/1459 (99%)
	EPI2076016	A/Great white pelican/Israel/619/2021 (A/H5N1)	2599.4	1441/1458 (98%)
MP	EPI2062119	A/duck/Bangladesh/19D1817/2021 (A/H5N1)	1875.5	1023/1027 (99%)
	EPI2015036	A/swan/Romania/10986_22VIR2749-8/2022 (A/H5N1)	1875.5	1023/1027 (99%)
	EPI1923195	A/turkey/Italy/21VIR8585-1/2021 (A/H5N1)	1875.5	1023/1027 (99%)
NS	EPI1848446	A/Environment/Jiangxi/12590/2019 (A/H10N3)	1580	878/890 (98%)
	EPI1974447	A/duck/Vietnam/HN6425/2020 (A/H3N2)	1572.6	877/890 (98%)
	EPI1353860	A/mallard/Novosibirsk region/963k/2018 (A/H3N2)	1563.4	866/876 (98%)

表五、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1，重組型4代表株

A/chicken/TW/YL/22120006-1/2022的GISAID資料庫BLAST結果

基因	序列編號	病毒	計分	相似度
PB2	EPI1974629	A/duck/Vietnam/HN6036/2019 (A/H11N2)	4121	2305/2342 (98%)
	EPI1657120	A/Spot-billed_Duck/Russia_Primorje/262/2019 (A/H5N3)	4111.8	2295/2329 (98%)
	EPI1657056	A/Common_Teal/Buryatia/89i/2019 (A/H1N1)	4109.9	2290/2322 (98%)
PB1	EPI1931704	A/Wild Duck/South Korea/KNU2020-101/2020 (A/H9N2)	4115.5	2302/2339 (98%)
	EPI1931568	A/Wild Duck/South Korea/KNU2020-11/2020 (A/H4N6)	4111.8	2294/2328 (98%)
	EPI1931640	A/wild duck/South Korea/KNU2018-26/2020 (A/H1N1)	4109.9	2297/2333 (98%)
PA	EPI2153555	A/Mallard(Anas platyrhynchos)/South Korea/KNU2021-41/2021 (A/H9N2)	3960.3	2186/2207 (99%)
	EPI2245748	A/gull/Shandong/W1519/2021 (A/H3N8)	3910.5	2173/2201 (98%)
	EPI1818083	A/duck/Mongolia/398/2018 (A/H3N8)	3904.9	2184/2219 (98%)
HA	EPI1958105	A/turkey/Tyumen/81-96V/2021 (A/H5N1)	3227.2	1766/1776 (99%)
	EPI2279750	A/whooper swan/Akita/0511B002/2022 (A/H5N1)	3206.9	1740/1742 (99%)
	EPI2008870	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	3190.3	1760/1776 (99%)
NP	EPI1974767	A/duck/Vietnam/HN6038/2019 (A/H11N2)	2760	1541/1565 (98%)
	EPI1849926	A/mallard/Russia Primorje/181T/2020 (A/H6N2)	2752.6	1536/1559 (98%)
	EPI1903664	A/mallard/South Korea/JB21-58/2019 (A/H5N3)	2732.3	1523/1545 (98%)
NA	EPI2062126	A/duck/Bangladesh/19D1819/2021 (A/H5N1)	2606.7	1442/1458 (98%)
	EPI2279751	A/whooper swan/Akita/0511B002/2022 (A/H5N1)	2604.9	1418/1422 (99%)
	EPI2008867	A/Cygnus columbianus/Hubei/121/2021 (A/H5N1)	2601.2	1442/1459 (98%)
MP	EPI2062119	A/duck/Bangladesh/19D1817/2021 (A/H5N1)	1892.1	1026/1027 (99%)
	EPI2015036	A/swan/Romania/10986_22VIR2749-8/2022 (A/H5N1)	1892.1	1026/1027 (99%)
	EPI1923195	A/turkey/Italy/21VIR8585-1/2021 (A/H5N1)	1892.1	1026/1027 (99%)
NS	EPI1974476	A/duck/Vietnam/HN6424/2020 (A/H6N6)	1561.5	876/891 (98%)
	EPI1768104	A/duck/China/330D17/2018 (A/H6N6)	1495.1	864/891 (96%)
	EPI1824674	A/duck/Guizhou/10.28_ZYLJJ001-C/2018 (A/H6N6)	1493.2	832/844 (98%)

表六、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1與22110002代表株之核酸序列差異度（％）

22110002 H5N1	PB2	PB1	PA	HA	NP	NA	M	NS
22120004 H5N1	◎	◎	◎	0.57%	1.80%	0.50%	0.50%	◎
22120006 H5N1	◎	◎	◎	0.40%	2.20%	0.50%	0.20%	◎

※重組之基因標示◎

表七、111年第四季禽流感病毒株2.3.4.4b分支H5N1與22110002代表株之胺基酸序列差異度（％）

22110002 H5N1	PB2	PB1	PA	HA	NP	NA	M1	M2	NS1	NS2
22120004 H5N1	◎	◎	◎	0.20%	0.60%	0.40%	0.00%	2.10%	◎	◎
變異位	重組	重組	重組	Q289H	M105V E372D	A20F I188T	--	P10H L43I	重組	重組
22120006 H5N1	◎	◎	◎	0.20%	0.20%	0.40%	0.00%	0.00%	◎	◎
變異位	重組	重組	重組	Q289H	M105V	A20V D289N	--	--	重組	重組

※重組之基因標示◎