

前言

世界貿易組織 (WTO) 規定有關會員國彼此間水產動物產品之貿易往來需遵循輸入國之輸入檢疫規範。在檢疫條件中，國際間水產動物產品輸入國有關 (一) 應檢疫水產動物疾病項目，(二) 無特定水產疾病地區或無特定水產疾病魚場之認定均依照世界動物衛生組織 (World Organization for Animal Health, OIE) 水產動物健康法典 (Aquatic Animal Health Code) 之規定而規範；此外有時亦可要求輸出國增加檢測會威脅該國產業的新興疾病(雖然該病並不屬於 OIE 規定之法定傳染病)。

一般而言，輸入國有關活水產動物進口除了要求外表無臨床症狀外，尚須有該國動物防疫主管機關持續進行兩年以上無輸入國指定之特定疾病監測紀錄。若無該監測紀錄，輸入國可採逐批產品檢驗替代監測紀錄；但是輸入國亦可拒絕該產品輸入。

因此若養殖場無持續疾病監測紀錄，輕者會造成輸出業者輸出前需付出額外逐批檢驗作業時間；嚴重者甚至喪失輸出的機會。本計畫旨在結合國內動物防疫檢疫機關及專家學者建立監測系統，選定志願參加監控之輸出養殖場，對於 OIE 水產動物健康法典規定魚蝦應檢測疾病進行監測。除可逐年建立我國本身水產動物特定疾病監測資料，縮短業者外銷活水產動物檢驗時間外；尚可透過本監測計畫早期了解我國是否有新浮現的海外水產動物疾病入侵，及早撲滅該病原，避免其擴散，確保我國水產養殖業不受新病原污染，提升其外銷之國際競爭力。

材料方法

1. 籌組監測之專家團隊

團隊成員包括台灣大學獸醫系、屏東科技大學獸醫系、行政院農業委員會家畜衛生試驗所、嘉義縣家畜疾病防治所、雲林縣家畜疾病防治所、高雄縣動物防疫所、屏東縣家畜疾病防治所、台南縣家畜疾病防治所、澎湖縣家畜疾病防治所、宜蘭縣動植物防疫所、台東縣動物防疫所及南投縣家畜疾病防治所。

2. 監測採樣方式及分工

(1) 採樣方式：未滿兩年之養殖場，每 2 個月至少採樣一次進行監測，每次採 30-50 件檢體檢測。已滿兩年者，一年至少監測兩次，每次採 150 件檢體，兩次監測至少間隔三個月。

(2) 採樣檢測分工：屏東縣家畜疾病防治所 10 場、高雄縣 5 場、台南縣 7 場、雲林縣 2 場、嘉義縣 5 場、澎湖縣 3 場、宜蘭縣 3 場、台東縣 3 場、南投縣 1

場、台灣大學獸醫系 6 場、屏東科技大學 3 場、家畜衛生試驗所 8 場。共計 56 場。

(3) 監測採用 OIE 水生動物手冊規定之方法或科學期刊中發表具有同等靈敏及特異性之方法。

3. 檢測水產動物及病原種類

(1) 監測水產動物包括錦鯉、觀賞魚、石斑魚、海鱺、對蝦及九孔。

(2) 錦鯉樣本檢測病原包括 Infectious haematopoietic necrosis (IHN), Spring viremia of carp (SVC), Viral haemorrhagic septicemia (VHS) 及 Koi herpesvirus (KHV) 。

(3) 觀賞魚樣本檢測病原包括 Infectious haematopoietic necrosis (IHN), Spring viremia of carp (SVC), Viral haemorrhagic septicemia (VHS) 及 Epizootic haematopoietic necrosis (EHN) 。

(4) 石斑魚及海鱺樣本檢測病原包括 Viral encephalopathy and retinopathy 及 Grouper iridoviral disease 。

(5) 對蝦樣本檢測病原包括 Taura syndrome (TS) , White spot disease (WSD) , Yellowhead disease (YHD) (含 Gill-associated virus disease, GAV) , Infectious hypodermal and Haematopoietic necrosis (IHHN) , Monodon baculovirus (MBV) 及 Mourilyan virus infection 。

(6) 九孔樣本檢測病原包括 *Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, *Haplosporidium nelson*, *Marteilia refringens*, *Mikrocytos mackini*, *Perkinsus marinus*,及 *Perkinsus olseni* 。

結果

表 1 為水產動物疾病監測場次及採樣次數，顯示輸出水產動物監測計畫共監測 56 場養殖場，採取樣品 182 次，檢驗病原 6743 次。表 2 為海水魚病毒性疾病監測結果，顯示今年我國主要輸出海水魚病毒性疾病為野田病毒症（檢出率為 36%），及石斑虹彩病毒症的 2%。表 3 為淡水魚病毒性疾病監測結果，顯示今年我國主要輸出熱帶魚並無任何病毒性疾病檢出；錦鯉則檢出 7% 錦鯉疱疹病毒陽性。表 4 為輸出對蝦病毒性疾病監測陽性結果，傳染性皮下及造血組織壞死症病毒陽性率為 69%，白點病病毒陽性率為 6%，陶拉病毒 3%，黃頭病毒 22%。軟體動物方面，在外銷九孔未檢出任何 OIE 規定之疾病。

討論

海水魚病毒性疾病監測結果 (表 2) 顯示, 我國今年主要輸出海水魚病毒性疾病為野田病毒症 (*Betanodavirus infection, Viral encephalopathy and retinopathy (VER)*) 或 *viral nervous necrosis (VNN)* 又名神經壞死病毒症〔6〕) 檢出率為 36%, 及石斑虹彩病毒症的 2%。與去年監測結果相比, 今年野田病毒症檢出率下降 (去年為 46%), 而虹彩病毒症檢出率則相差不多 (去年為 4%)。但若將石斑魚養殖細分為養成池及稚魚池, 則發現稚魚 (小於 5 克, 小於 6 公分) 有高達 64% 的陽性檢出率 (去年僅 46%), 而養成池的石斑 (10 克以上) 則未有野田病毒檢出。分析海水石斑魚高比率的野田病毒檢出率及低的虹彩病毒檢出率, 顯示目前我國海水石斑魚主要病害為野田病毒症而且主要危害種苗繁殖場 (生產受精卵)、魚花培育場 (購買受精卵並繼續培育至 3 公分的白身) 及吋苗培育場 (購買白身養至 2 吋) 階段, 因此未來我國輸出海水魚應加強防治本病。石斑魚的野田病毒症檢出率年年都升高, 因為本病毒的傳播途徑除可透過垂直感染〔1〕, 藉著繁殖傳給下一代魚苗外; 尚可透過養殖場汙染水源傳染給仔魚。因此未來防範本病須透過四個方向來進行, 一為慎選無污染病毒的種魚繁殖, 利用 PCR 檢測及抗體篩選〔9,11〕可達成本目標; 另一為做好場內水質及環境之消毒, 提供無病毒飼養環境給無汙染的

魚苗養殖用；三為及早對仔魚進行疫苗免疫〔3〕，使其離開吋苗場前即需具有抗體保護，如此才有可能在污染的養殖環境生存下去；四為對免疫過尚未產生抗體前的階段保護，石斑魚孵化後約 3 週免疫系統才發育完整，此外免疫後尚需 2 至 3 週才能產生抗體保護，因此需開發被動免疫製劑（如抗野田病毒之 IgY 或抗體），透過口服或浸泡使用，保護稚魚度過至少 1.5 個月的免疫空窗期。本病毒目前為各國的重要海水魚疾病，其生物特性為感染早期魚苗及稚魚，並引起極高的死亡率，但是隨著魚類成長，本病的感染轉為不顯性感染，而死亡率則隨著年齡增加而降低〔2,7〕。因此如何培育出具抗體保護，可耐過孵化後 4 個月外界嚴重病毒污染養殖環境的魚苗應是本產業生存的重要關鍵技術。我國為石斑魚苗輸出國，雖然本病 OIE 於 2003 年已排除在應通報疾病之列，但鑒於國際信譽與競爭力，如何輸出健康魚苗仍為我國政府應持續強化的研究課題。

我國淡水觀賞魚監測自 2004 年監測至今，連續 4 年半均無 OIE 規定的重要病毒性疾病（VHS: viral hemorrhagic septicemia, SVC: spring viremia of carp, IHN: infectious hematopoietic necrosis, EHN: epizootic hematopoietic necrosis）檢出，不但符合 OIE 法典至少兩年監測之規定，也符合歐盟新規定（自明年開始，所有輸歐盟活水生動物均需具有兩年以上監測紀錄，始得輸入），可以宣佈我國為

無該種疾病國家或區域 (free country or zone) ，對我國發展高品質觀賞魚及水產種苗，更具國際競爭力。

有關輸出錦鯉方面，本年度錦鯉疱疹病毒 7% 檢出率 (表 3) 略高於去年 (2%) ，顯示本病尚未完全撲滅。今年發病場有許多上半年檢測均無檢出，下半年檢測才發現陽性。由此可知本病已由急性發病形態轉為慢性帶毒 (carrier) 型態，因疱疹病毒具有潛伏 (latency) 的特性，一旦感染，除非清場，否則潛伏在各場中的持續感染病魚遇到天氣變化、溫度緊迫就會開始發病。疫苗方面研究發現，以減毒 KHV 免疫魚隻，其血清具有可在試管內中和 KHV 的能力，進而推論抗體或許可在活體內保護魚類免於發病〔 9 〕。但是罹病殘存鯉魚雖然血清中具有高力價抗體，一旦外界溫度上升至病毒適宜增殖的溫度，還是會造成再次發病，表示抗體高低並不完全與產生保護有關〔 10 〕。因此體內抗體力價高低是否與體內病毒的存在具有關聯性，血清學方法是否可做為篩選及撲滅本病的工具，均有待研究。OIE 已將本病列為應通報疾病，國際上目前以抗原檢測 (PCR 方法) 作為本病的撲滅依據，清場仍是目前唯一撲滅本病的方法。本病目前為歐盟要求檢疫之項目，雖然美國目前並未列入應施檢疫疾病，但基於國際貿易往來需以誠信為原則，我國輸美錦鯉仍然持續監測本病。

有關對蝦病毒疾病的監測結果較嚴重的有傳染性皮下及造血組織壞死症與黃頭病病毒。我國 2008 年傳染性皮下及造血組織壞死症 (69%) 遠較去年 (27%) 的檢出陽性率為高，本病推測或許因種蝦而由西方國家引進我國，經常與他種病毒共同感染，對太平洋藍蝦 (*P. stylirostris*) 危害最重〔 5 〕，而草蝦基本上有抵抗力但是會帶毒傳給其他蝦類〔 12 〕。本病雖對太平洋白蝦(*P. vannamei*)病原性較輕〔 4 〕，但會造成蝦體生長遲緩，抗病力下降，因此未來養殖業者仍須朝著生產不含本病毒的蝦苗目標改善，以避免本病可能對我國白蝦生產的影響。我國在 2000 年曾有一起由沿海野生種母草蝦發現黃頭病的報告〔 11 〕，但屬於 yellowhead complex 的 genotype 1 的黃頭病毒 (Yellowhead virus) 引起的黃頭病 (22%) 則首次出現在白蝦檢體中，雖然本次在白蝦為不顯性感染，並未引起死亡；但是其對草蝦病原性極高，報告指出本病在出現臨床症狀 3 天後，會引起草蝦近乎 100% 死亡率〔 14 〕。另有關曾引起過草蝦近乎 80% 死亡率的澳洲鰓相關病毒 (Gill-associated virus, yellowhead complex 的 genotype 2)，此次並無檢出。根據泰國政府 1996 年估計，在 1992 年因黃頭病損失美金 3000 萬，1993 年則損失 4000 萬〔 14 〕。除了上述病毒，另外檢出的白點病病毒與陶拉病毒均被歐盟列為應施檢疫之疾病項目，因此我國不可不審慎處理，應朝向撲滅本病方向努力。有關軟體動物疾病方面，我國九孔尚未檢出 OIE 規定的七種原蟲性疾病。

結論

綜合以上，我國 2008 年輸出魚類之首要威脅病原為野田病毒及錦鯉疱疹病毒，前者因為主要感染不同海水魚種的魚苗，且大多數魚場均已經感染，因此須透過嚴密的種苗繁殖場進行無病毒種魚及種苗篩選，配合有效的疫苗才能加以控制；後者感染僅限於一種魚種及少數錦鯉場，由於目前尚未開發出有效的疫苗，因此需透過持續不斷的監測及撲滅來控制本病。另外輸出對蝦的檢驗中，首次檢出黃頭病，雖然本病在白蝦為不顯性感染檢出，但是其對草蝦病原性極高，會引起草蝦近乎 100% 死亡率，應透過研究找出病毒傳入來源，以研擬有效之撲滅計畫。

參考文獻

1. Arimoto M, Mushiake K, Mizuta Y, Muroga K and Furusawa I. Detection of striped jack nervous necrosis virus (SJNNV) by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Fish Pathol. 27:191-195, 1992.

2. Gjessing MC, Kvellestad A, Ottesen K and Falk K. Nodavirus provokes subclinical encephalitis and retinochoroiditis in adult farmed Atlantic cod, *Gadus morhua* L. J. of Fish Dis. 32: 421–431, 2009.
3. Kai YH and Chi SC. Efficacies of inactivated vaccines against betanodavirus in grouper larvae (*Epinephelus coioides*) by bath immunization. Vaccine 26:1450-7, 2008.
4. Kalagayan G, Godin D, Kanna R, Hagino G, Sweeney J, Wyban J and Brock J. IHNV virus as an etiological factor in runt-deformity syndrome of juvenile *Penaeus vannamei* cultured in Hawaii. J. World Aquaculture Soc. 22: 235-243, 1991.
5. Lightner DV and Redman RM. Strategies for the control of viral diseases of shrimp in the Americas. Fish Pathol 33: 165-180, 1998.
6. Mori K, Nakai T, Muroga K, Arimoto M, Mushiake K and Furusawa I. Properties of a new virus belonging to *Nodaviridae* found in larval striped jack (*Pseudocaranx dentex*) with nervous necrosis. Virology 187: 368-371, 1992.

7. Munday BL and Owens L. Viral diseases of fish and shellfish in Australia mariculture. *Fish Patol.* 33: 193-200, 1998.
8. Mushiake K, Nishizawa T, Nakai T, Furusawa I and Muroga K. Control of VNN in striped jack: Selection of spawners based on the detection of SJNNV gene by polymerase chain reaction (PCR). *Fish Pathol.* 29: 177-182, 1994.
9. Perelberg A, Ilouze M, Kotler M, and Steinitz M. Antibody response and resistance of *Cyprinus carpio* immunized with cyprinid herpes virus 3 (CyHV-3). *Vaccine* 26: 3750–3756, 2008.
10. St-Hilaire S, Beevers N, Joiner C, Hedrick RP and Way K. Antibody response of two populations of common carp, *Cyprinus carpio* L., exposed to koi herpesvirus. *J. Fish Dis.* 32: 311-20, 2009.
11. Wang YC and Chang PS. Yellow head virus infection in the giant tiger prawn *Penaeus monodon* cultured in Taiwan. *Fish Pathol.* 35: 1-10, 2000.
12. Watanabe K, Nishizawa T and Yoshimizu M. Selection of brood stock candidates of barfin flounder using an ELISA system with recombinant

protein of barfin flounder nervous necrosis virus. Dis. Aqua. Org. 41: 219-223, 2000.

13. [Withyachumnarnkul B](#), [Chayaburakul K](#), [Lao-Aroon S](#), [Plodpai P](#), [Sritunyalucksana K](#), [Nash G](#). Low impact of infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) on growth and reproductive performance of *Penaeus monodon*. Dis Aquat Organ. 69: 129-362, 2006

表 1、97 年水產動物疾病監測場次及採樣次數

監測單位	監測場次	採樣次數
南投縣家畜疾病防治所	1	3
雲林縣家畜疾病防治所	2	12
嘉義縣家畜疾病防治所	6	24
台南縣家畜疾病防治所	7	27
高雄縣動物防疫所	5	25
屏東縣家畜疾病防治所	14	48

屏東科技大學獸醫學系	3	9
台東縣動物防疫所	3	5
宜蘭縣動植物防疫所	3	12
澎湖縣家畜疾病防治所	2	2
家畜衛生試驗所	8	14
台灣大學獸醫學系	5	4
總數	56	185

*檢驗 6743 樣品

表 2、輸出海水魚病毒性疾病監測陽性百分比結果

養殖魚類	採樣次數	養殖型態	野田病毒	石斑虹彩病毒
石斑	20	養成池	(0/20)*	5(1/20)
石斑	28	仔魚池	64(18/28)	(0/28)
海鱸	2	箱網	(0/2)	50(1/2)
合計	50		36(18/50)	4(2/50)

*陽性率%= (陽性次數/採樣次數) x 100%

表 3、輸出淡水魚病毒性疾病監測陽性百分比結果

養殖魚類	採樣次數	VHS	SVC	IHN	EHN	KHV
觀賞魚	50	-	-	-	-	ND
錦鯉	46	-	-	-	ND	7(3/46)*
合計	96	-	-	-	-	3(3/96)

*陽性率= (陽性次數/採樣次數) x 100%; ND= Not done

VHS: Viral hemorrhagic septicemia, SVC: Spring viremia of carp, IHN: Infectious hematopoietic necrosis, KHV: koi herpesvirus, EHN: Epizootic hematopoietic necrosis

表 4、輸出對蝦病毒性疾病監測陽性百分比結果

養殖場種類	檢體種類	WSSV	IHHNV	MOV	MBV	TSV	YHDV
養成場	對蝦	6(2/32)*	69	0	0	3	22

*陽性率 = (陽性次數 / 採樣次數) x 100%

WSSV: White spot syndrome virus, IHHNV: Infectious hypodermal and hemopoietic necrosis virus, MBV: Monodon baculovirus, TSV: Taura syndrome virus, YHV: Yellowhead virus, GAV: Gill-associated virus, MOV: Mourilyan virus.