

# 魚病垂直傳播之機制

張湧泉 譯

鹿港分所

## 一、前言

魚病垂直傳播是指上一代將病原體傳給下一代。魚類之魚病垂直傳播是以卵為媒介，其機率雖低但因產卵數多，孵出仔魚通常密集飼養，在易產生水平傳播之水域中，一旦少數個體因垂直傳播而罹病，即馬上會擴大範圍，產生危害。本篇主要討論鮭、鱒類之魚病垂直傳播問題。

## 二、鮭、鱒類垂直傳播之研究

鮭、鱒類自古以來被視為有垂直傳播問題之傳染病為 IPN(傳染性胰臟壞死症)、IHN(傳染性造血器官壞死症)及BKD(細菌性腎臟病)，前二者病原體為病毒，BKD之病原體則為細菌。其最有力之佐證為將受精卵在無污染環境中孵化，孵出仔魚卻有自發性之上述疾病產生。

本篇討論魚病垂直傳播之機制，即：親魚如何將病原體傳給卵？傳給卵的那個部位？與雄魚有關嗎？受精卵之表面也許有病原體長期間生存，其與垂直傳播有關係嗎？

### (一)將病原體傳給卵

以卵為媒介之垂直傳播，嚴格說來是指親魚在體內將病原體傳到卵內所造成，上述3種病目前已證實病原體存在卵內者僅有BKD。

#### 1、BKD

最先證明BKD經由卵做垂直傳播者為Bullock等(1978)，他們將大鱒大麻哈(*Oncorhynchus tshawytscha*)及虹鱒(*O. mykiss*)之病親魚或有病歷之親魚所產下有病原體污染之發眼卵用Povidone-iodine(以下簡稱有機碘劑)消毒後，孵出仔魚還是有BKD發生，可見BKD菌一定存在於卵某處消毒劑無法到達之場所。

不久Evelyn等(1984)採得有BKD重度感染症狀之雌性銀大麻哈(*O. kisutch*)，將表面明顯受BKD菌污染之卵充分洗滌以除去有機物，於其吸水硬化後用高濃度之有機碘劑消毒，或者先以盤尼西林或紅黴素處理，於吸水硬化之後用有機碘劑消毒，2種方式均可將卵表面之BKD菌消除。不過經由培養法可確認卵內有BKD菌殘留，該培養法是將卵長時間置於特定培養

液中，視其是否會增殖菌，結果確認有極少量之菌存在。

接著將增菌卵作切片，鏡檢發現卵黃內有病原體存在，確認BKD菌會侵入雌魚之卵黃內。至於其侵入法，他們認為如果是在卵形成初期侵入，則是在卵膜形成前，經由卵黃膜之胞飲作用而通過；如果是在卵形成後期，則體腔液內之BKD菌是被動地經由卵門進入卵內，接著因胞飲作用而進入卵黃。

Evelyn等(1986)將採自銀大麻哈之污染卵以高濃度有機碘劑消毒後，用培養法調查，結果再度確認卵內有BKD菌存在。有機碘劑通過卵膜到達圍卵腔，不過因被卵黃減量而無法浸透入卵黃內部，所以他們認為BKD菌在卵黃內存在。Evelyn等(1986)將降海型虹鱒及銀大麻哈之卵置於含BKD菌之體腔液中受精(或未受精)，且於其吸水硬化後用有機碘劑消毒；或者，置於紅黴素溶液中硬化後，以有機碘劑消毒。結果均可在許多卵內檢出BKD菌，而卵若未置於含BKD菌之體腔液中，後半段經相同方式處理後並未在卵內檢出BKD菌，可見其在體腔液中經由唯一入侵門戶卵門而進入卵內。

Bruno及Munro(1986)將虹鱒(12cm, 20g)以BKD菌注射成病魚後，於5週內對卵巢作組織學上之觀察。結果於第4週在卵原細胞周圍之結締組織出現BKD菌，不久侵入卵原細胞內增殖，其認為是經由卵黃膜之胞飲作用而入侵。接著將洄游之大西洋鮭親魚之腹腔內注射BKD菌，5天後擠卵，將卵充分洗滌並以抗生物質或消毒劑將卵表面之菌體消除後，嘗試自卵培養出BKD菌，結果證明BKD菌存在卵內，其認為BKD菌侵入卵內之方式有2種，其一為經由卵門，另一為經由卵膜孔管(pore canal)，後者於排卵後會閉塞，不過剛排卵時可能還開著，菌體於是進入體腔液中。

Lee及Gordon(1987)對大鱒大麻哈作試驗後得到下列結果：第一，腎臟及卵巢液若均有BKD菌，則卵內必有該菌存在；第二，腎臟有BKD菌，而卵巢液沒有BKD菌，則30%之卵在卵內有該菌存在；第三，腎臟沒有BKD菌，以



至於判斷卵巢液也沒有BKD菌，則10%之魚卵在卵內有該菌存在。以上結果顯示卵內之BKD菌除來自卵巢液外，也可能來自腎臟，第三點暗示BKD菌也可能自卵巢濾泡侵入，或者是自腎臟以外之該菌保有器官侵入。

Lee及Evelyn(1989)將自大鱗大麻哈擠出之卵分別浸漬於添加各種不同濃度BKD菌之卵巢液中，調查其侵入卵內情形。發現在某低濃度時，菌體未侵入卵內，不過於該低濃度浸漬之卵以未含BKD菌之精液授精，接著以有機碘劑消毒並於乾淨環境下孵化，繼續飼育及觀察，至195日齡之smolt(未呈現BKD症狀)時發現腎臟有BKD菌。另外，將體腔液中有極微量BKD菌(例如1ml中有24個)存在之雌魚卵以未含BKD菌之精液授精、消毒、孵化後，約1%之smolt檢出BKD菌。此結果顯示BKD菌可用卵為媒介做垂直傳播，不過其認為就排卵後卵周圍所存在之菌量而言，若菌體是經由卵門進入則嫌太少，可能是在排卵前即在卵巢內傳達。

可確定的是BKD垂直傳播為BKD菌侵入親魚體內之卵內(卵黃內)所產生，至於其侵入時期與路徑，可能是經由卵巢內濾泡傳達給卵原細胞，或經由卵巢液傳達，或經由排卵後之體腔液傳達，甚至經由擠卵(產卵)後之體外傳達。以上幾種判斷實際上有產生嗎？或者那種方式為主角？只限於那幾種？目前尚不明確。

## 2、IPN及IHN

至目前為止，即使有間接證明，並無直接證明顯示IPN或IHN之病原體會從親魚之體內或體外侵入卵內。

### (二) 雄性之關聯

Mulcahy及Pascho(1984)發現IHNV(IHN病毒)於接觸到鮭、鱒類之精子時，大部分會非常迅速地被吸附到其頭部表面，此暗示雄魚亦可能與垂直傳播有關。即使雄魚不含病毒，只要雌魚之卵巢液或體腔液中有IHNV存在，於授精時，精子可能會吸附IHNV，然後經由卵門而進入卵內。其認為精子之吸附現象在IHN之垂直傳播上扮演重要角色，可惜無進一步之報告。

另一方面Dorson及Torchy(1985)將沒有IPN之虹鱒卵以含IPNV(IPN病毒)之精液授精後，可自一部分孵化卵檢出IPNV，而一部分孵出仔魚已有IPN。Bootland等(1991)認為IPNV在精液中比在卵巢液中存在之比率高，由交配而得之孵化仔魚若感染IPN，則全部是經由雄魚之精液而來。在歐洲虹鱒VHS(病毒性出血性敗

血症)之病原體不會進入卵內，即使卵表面有來自親魚之病毒附著，在卵孵化中會被流水洗掉而消失，不會產生垂直傳播(Ghittino等,1973)。Mulcahy及Pascho(1984)經實驗證實VHSV(VHS病毒)完全不會被精子吸附，推斷其不會經由卵做垂直傳播。

另外，Evelyn等(1986)將採自降海型虹鱒及銀大麻哈之卵浸入含BKD菌之體腔液中受精後，調查受精及未受精卵內之BKD菌，結果發現均有該菌侵入卵內，不過被侵入卵之比率在受精及未受精卵之間並無差異，此顯示精子與該菌之垂直傳播沒有關聯。

### (三) 卵面之病原體污染與垂直傳播

保菌(包括細菌或病毒)雌親魚通常在卵巢液及體腔液中有病原體存在，自然產卵或擠卵時，與外界接觸之卵面必定有該病原體。另外雄魚精液若有病原體，授精時亦會污染卵面。

Ahne及Negele(1985)自不含IPNV之虹鱒親魚採卵、採精，分別於IPNV液中浸漬作人為污染，以4種不同組合方式受精後，迅速移入清淨流水槽中，定期做病毒檢查。結果發現卵所含之病毒量會隨著時間而減少，24小時後完全未檢出，孵出仔魚也未檢出，此顯示在卵面污染之病毒於受精卵迅速移到流水中時，會被流水洗掉。

另一方面，將發眼卵置於IPNV液中污染，然後雖然置於流水中，病毒尚可長期間持續檢出，孵化後之卵面亦殘存病毒。另外，孵出仔魚至孵化第14日均未檢出病毒，其原因被認為是剛受精卵與發眼卵之表面構造不同所致。以電子顯微鏡觀察，剛受精卵之表面雖有起伏但較平滑，而發眼卵之表面則為複雜之粗糙面，病毒不易自此粗糙構造潛出。另外，孵化第14天後可檢出IPNV之原因，推斷為此時仔魚之卵黃吸收已終了，病毒將殘存之卵面啄開後而感染。

在IHN方面，Amend(1975)將虹鱒之後期發眼卵於含有病毒之卵巢液中浸漬5分鐘，於3-5天後大部分之卵均已孵化。最初之1星期內，仔魚完全未檢出IHNV，2-3星期後逐漸有因IHN症狀出現而死亡之仔魚，可從其身上檢出IHNV，8星期後之累積死亡率達86%。發眼卵污染到之病毒可能傳播給魚，其機制並未論述到，不過可能與前面Ahne及Negele所述之機制相同。總之，污染發眼卵之IHNV及IPNV均會長期在卵面停留，保持其感染性。(節譯自日本魚病研究第29卷第1期)