HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	エビ類の防疫対策の展望
Author(s)	佐藤, 純; 虫明, 敬一; 西澤, 豊彦 他
Citation	魚病研究, 42(4), 238-239
Issue Date	2007-12-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/53191
Type	conference paper
File Information	koenshoroku19.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

I. Furusawa (1992): *Virology*, **187**, 368–371. 4) Schneemann, A., L. A. Ball, C. Delsert, J. E. Johnson and T. Nishizawa (2005): Ed. by C. M. Fauquet, M. A. Mayo, J. Maniloff, U. Desselberger and L. A. Ball, Elsevir Academic Press, p. 865–872. 5) Arimoto, M., K. Mushiake, Y. Mizuta, I. Furusawa, T. Nakai and K. Muroga (1992): *Fish Pathol.*, **27**, 191–195. 6) Mushiake, K., M. Arimoto, T. Furusawa, I. Furusawa, T. Nakai and K. Muroga (1992): *Nippon Suisan Gakkaishi*, **58**, 2351–2356. 7) 虫明敬一・中井敏博・室賀清邦・関谷幸生・古澤 巌 (1993)：水産増殖, **41**, 327–332. 8) Nishizawa, T., K. Mori, T. Nakai, I. Furusawa and K. Muroga (1994): *Dis. Aquat. Org.*, **18**, 103–107. 9) Mushiake, K., T. Nishizawa, T. Nakai, I. Furusawa and K. Muroga (1994): *Fish Pathol.*, **29**, 177–182. 10) Mori, K., K. Mushiake and M. Arimoto (1998): *Fish Pathol.*, **33**, 443–444. 11) 虫明敬一 (2000)：水産増殖, **48**, 109–115. 12) Tanaka, S., K. Mori, M. Arimoto, T. Iwamoto and T. Nakai (2001): *J. Fish Dis.*, **24**, 15–22. 13) Yamashita, H., Y. Fujita, H. Kawakami and T. Nakai (2005): *Fish Pathol.*, **40**, 15–21. 14) Gomez, D. K., J. Sato, K. Mushiake, T. Isshiki, Y. Okinaka and T. Nakai (2004): *J. Fish Dis.*, **27**, 603–608.

エビ類の防疫対策の展望

佐藤 純・虫明敬一（水産総合研究センター養殖研究所）・
西澤豊彦・吉水 守（北海道大学大学院）

An Overview of Preventive Measures for Infectious Diseases in Penaeid Shrimp Aquaculture

Jun Satoh[1,2], Keiichi Mushiake[1], Toyohiko Nishizawa[2] and Mamoru Yoshimizu[2]

[1]*National Research Institute of Aquaculture, Fisheries Research Agency, Saiki, Oita 879-2602, Japan*
[2]*Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Hakodate, 041-8611, Japan*

平成17年度の国内における放流用エビ類の種苗生産は，クルマエビ（*Penaeus japonicus*），クマエビ（*P. semisulcatus*），コウライエビ（*P. chinensis*），ヨシエビ（*Metapenaeus ensis*）およびホッカイエビ（*Pandalus kessleri*）の5種で行われ，総生産尾数は1.8億尾，そのうちクルマエビは1.6億尾（89%）を占めた[1]。また，養殖用としてもクルマエビは6000万尾が生産され，クルマエビ種苗の国内生産数は，ホタテに次いで2番目であり，栽培漁業ならびに養殖漁業対象種として重要である。

国内におけるエビ類の細菌性疾病では，クルマエビの養殖場で発生する *Vibrio penaeicida* の感染によるビブリオ病が問題である。種苗生産過程におけるウイルス性の疾病としては，1971年にバキュロウイルス性中腸腺壊死症，1993年以降には，急性ウイルス血症（penaeid acute viremia: PAV= ホワイトスポット病 white spot disease: WSD）が発生し，WSD においては養殖場でも発生し[2]，大きな被害をもたらしている（2004年は，86.7億円の生産額に対して7.3億円の被害が報告された）。

種苗生産過程における WSD 原因ウイルス（white spot syndrome virus : WSSV = PAV 原因ウイル：penaeid rod-shaped DNA virus : PRDV）の主たる感染経路は，採卵用天然クルマエビ成体（以下，親エビ）からの垂直伝播が強く示唆されている[3,4]。従って，WSD 防除対策として，WSSV フリー親エビの選抜，得られた受精卵のポビドンヨード剤による消毒，さらに殺菌処理海水での飼育が重要である[5,6]。これにより，陸上施設等を用いた種苗生産過程での WSD 防除対策はほぼ確立されたが，中間育成場や養殖施設においては，飼育環境中に生息する甲殻類からの，あるいは飼育海水を介しての水平伝播が起こる可能性があり，未だ解決されていない。

ところで，抗体を持たない無脊椎動物でのワクチン開発はほとんど研究されていなかったが，WSSV 感染耐過エビ類が再感染に対し抵抗性を獲得すること（免疫様現象）が明らかにされた[7,8]。また，組換え大腸菌発現タンパク質（以下 rVPs）を筋肉接種あるいは経口投与によることで WSSV に対する防御効果が確認されたことから，これらの免疫様現象を利用した積極的な防除技術の開発が可能であることが示された[9]。クルマエビにおいては，これまでの研究により，実用性に優れていると考えられる rVPs の WSSV 構造タンパク質である rVP26（ヌクレオカプシッドタンパク質由来）および rVP28（エンベロープタンパク質由来）の経口投与による WSSV の浸漬，経口および筋肉注射攻撃に対する防御効果を明らかにした。また，誘導される WSSV 防御反応が rVPs の経

口投与開始から約35～45日後に発現すること，その防御反応の持続期間が10日間程度であるが，rVPsを追加投与することで，防御効果を再度得られることを確認し，効果的な投与スケジュールの設計の可能性を示した。今後，さらに効率的で効果的な免疫様現象を利用した防除法を検討する計画であるが，これにより得られる知見と既知の防除法の組み合わせにより，エビ類の増養殖過程におけるより積極的で確実なWSD防除対策の構築が可能となると考える。

1）水産庁・（独）水産総合研究センター・（社）全国豊かな海づくり推進協会（2007）：入手・放流実績（全国）p. 8–13. 2）桃山和夫・室賀清邦（2005）：魚病研究，**40**，1–14. 3）虫明敬一・有元　操・佐藤　純・森　広一郎（1998）：魚病研究，**33**，503–509. 4）佐藤　純・虫明敬一・森　広一郎・有元　操・今泉圭之輔・西澤豊彦・室賀清邦（1999）：魚病研究，**34**，33–38. 5）Mushiake, K., K. Shimizu, J. Satoh, K. Mori, M. Arimoto, S. Ohsumi and K. Imaizumi（1999）: *Fish Pathol.*, **34**, 203–207. 6）佐藤　純・虫明敬一・森　広一郎・有元　操・今泉圭之輔（2003）：栽培技研，**32**，101–109. 7）Venegas, C. A., L. Nonaka, K. Mushiake, T. Nishizawa and K. Muroga（2000）: *Dis. Aquat. Org.*, **42**, 83–89. 8）Wu, J.-L., T. Nishioka, K. Mori, T. Nishizawa and K. Muroga（2002）: *Fish Shellfish Immunol.*, **13**, 391–403. 9）Namikoshi, A., J. L. Wu, T. Yamashita, T. Nishizawa, T. Nishioka, M. Arimoto and K. Muroga（2004）: *Aquaculture*, **229**, 23–35.

ウイルス混合感染の重要性

西澤豊彦・吉水　守（北海道大学大学院）

Importance of Mixed Infection in Fish Viral Diseases

Toyohiko Nishizawa and Mamoru Yoshimizu

Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Hakodate, 401-8611, Japan

1960年代に伝染性膵臓壊死症ウイルス（IPNV）が我が国で初めて分離同定されて以来，多くのウイルスが魚介類の病原体として特定されてきた。これらの病原ウイルスは，病気に対し一対一対応であることが基本であるが，実際には病魚から複数のウイルスが分離される例も少なくない。これらの中には，一方のウイルスが他方のウイルスの増殖に対し抑止的に作用し発症を軽減させているケース，逆に一方のウイルスが他方のウイルスに対し亢進的に作用し発症を促進させているケース，あるいはウイルス間での相乗作用が明らかでないケースがある。

抑止的に作用する例として，IPNV，アクアビルナウィルス（ABV）およびサケのレオウイルス（CSV）がある。IPNVに感染したニジマスが伝染性造血器壊死症ウイルス（IHNV）感染に対しある程度の抵抗性を示すこと，同様にCSV感染ニジマスがIHNV感染に対し抵抗性を，またABV感染ヒラメがウイルス性出血性敗血症ウイルス（VHSV）感染に対し抵抗性を示すことが報告されている[1–4]。亢進的に作用する例では，snakehead retrovirus（SnRV）が混合感染することベータノダウイルス（NNV）の増殖量が亢進することが *in vitro* で報告されており，さらにNNV感染ヒラメおよびマツカワに類似のレトロウイルスが存在する可能性が示唆されている。また，ニジマスのsalmon retro-like virus（SRV）疫学調査においては，SRVが検出された多くの検体からIHNVが分離され，IHNV増殖の亢進にSRVの関与が疑われている。相乗効果の明らかでない混合感染例の一つに，マハタのNNVがある。Triton X-100処理により病魚脳磨砕濾液のビルレンスが大幅に低下すること，病魚脳磨砕濾液中のNNVと同磨砕濾液から単離したNNVのビルレンスが一致しないこと，さらにホルマリン不活化病魚脳磨砕濾液では十分なワクチン効果が認められるが，単離したNNVで同程度の効果が認められないことから，NNV以外の濾過性病原体が本病に関与している可能性が示されている。また，コイヘルペスウイルス（KHV）が検出されたコイからKHVとは異なるウイルスが検出されたという報告もある。

種苗生産施設のような隔離施設では，親魚選別，卵消毒および飼育水の殺菌といった防除対策を中心としたウイルス病対策が大きな成果をあげてきたが，中間育成施設および養殖施設においてはウイルス防除対策に加え，ワクチンなどの積極的な防疫対策が重要である。魚類病原ウイルスの分子生物学的解析が進み，ホルマリン不活化ワクチンに加え遺伝子組換えサブユニットワクチンやDNAワクチンなど効果的なワクチンが開発されつつある。しかし，感染実験ではワクチン効果が認められるが，実際に現場で使用してみると期待した程の効果が認められないケースもあり，その原因の一つとして混合感染が位置づけられる。分子生物学的手法の普及に伴い，病原ウイルスの検出・同定も迅速かつ簡便化される一方で，ウ