

輸入水産動物に関するリスク評価書概要

【甲殻類】

令和 8 年 8 月

農林水産省

目 次

< リスク管理が必要と判定された疾病 >

(1) バキュロウイルス・ペナエイ感染症 (Tetrahedral baculovirus)	1
(2) モノドン型バキュロウイルス感染症 (Spherical Baculovirus)	5
(3) イエローヘッド病 (Infection with Yellowhead virus : YHD)	9
(4) 伝染性皮下造血器壊死症 (Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis : IHHN)	13
(5) タウラ症候群 (Taura syndrome)	19
(6) 伝染性筋壊死症 (Infectious myonecrosis : IMN)	23
(7) 壊死性肝膵炎 (Necrotising hepatopancreatitis : NHP)	27
(8) 急性肝膵臓壊死症 (Acute hepatopancreatic necrosis disease : AHPND)	32
(9) 鰓随伴ウイルス病 (Gill-associated virus disease)	36
(10) エビの潜伏死病 (Covert mortality disease of shrimp : CMD)	39
(11) 十脚目イリドウイルス症 (Infection with Decapod iridescent virus 1 : DIV1)	42

< リスク管理は不要と判定された疾病 >

(12) ホワイトテール病 (White Tail Disease : WTD)	46
(13) 中腸腺微孢子虫症 (Hepatopancreatic microsporidiosis : HPM)	49

バキュロウイルス・ペナエイ感染症 (Tetrahedral baculovirus)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

本ウイルスはバキュロウイルス科ヌクレオポリヘドロウイルス属に分類されているが、近縁のモノドン・バキュロウイルスが暫定的にヌクレオポリヘドロウイルス属に分類されていると報告されていることから、本ウイルスの分類も暫定的であると考えられる。アメリカ国立生物工学情報センター (NCBI) の分類学データベースでは、バキュロウイルス科の未分類の階級 (unclassified Baculoviridae) に属する。

少なくとも以下の3種類の系統が知られている。1) アメリカ南東部大西洋沿岸及びメキシコ湾沿岸・カリブ諸国、2) 南部・中部・北部アメリカ大陸太平洋沿岸、3) ハワイ。

宿主外での生存及び生活環については不明である。

低pH及び熱処理、UV照射により不活化される。

(2) 宿主

*Penaeus*属、*Trachypenaeus*属及び *Protrachypene*属の各属について、1種又は数種のエビが感染することが報告されている。クルマエビ科の全てのエビが宿主になる可能性がある。

卵とノープリウス幼生を除く全ての成長過程で感染が起こる。

(3) 発生地域

過去に、アメリカ大陸及びハワイの天然のクルマエビ科のエビで流行したことがある。アメリカ大陸からアジア及びインド洋・西太平洋地域に大量のクルマエビ科のエビが導入されていたが、東半球の天然及び養殖のクルマエビ科のエビで発生は報告されていない。

(4) 感染経路・環境要因

水平感染は、共食いや排泄物、汚染された堆積物の摂食のほか、ウイルスによって環境水が汚染されることにより起こる。

クルマエビ科のエビには、一般に持続感染が起こる。重度に感染した天然のバナメイエビ (*Penaeus vannamei*) の雌は、産卵時に本ウイルスを含んだ糞を排泄し、それにより卵が汚染され、次世代の感染が引き起こされる。

(5) 症状

プロトゾエア、ミシス及びポストラーバ初期では、重度の感染をすると中腸に白濁がみられることがある。稚エビ、成エビ及び重度の感染ではない幼生では症状はみられない。

有病率には幅があり、天然では1%以下だが、幼生の飼育水槽や池では100%に

達する。

幼生（特にプロトゾエア及びミシス）ポストラバ初期は感染実験により、最も感染しやすい時期であることが示されている。

最も死亡率が高いのは孵化場で発生した場合である。稚エビ及び成エビでは大量死は起こらないが、稚エビ池や生育池では成長が悪くなり、生存率が下がることもある。

（６）診断法

確定診断には、下記の３つの診断方法のうち少なくとも２つを行い、そのいずれも陽性となる必要がある。

１）ウェットマウント法による包埋体の確認

２）*in situ* ハイブリダイゼーション

３）PCR

（７）防疫方法

有効なワクチンはない。

親エビを産卵前にスクリーニングし、重度の感染をしているエビを取り除くことにより、親エビから子エビへの感染を抑制することができる。非破壊検査として、排泄物の検鏡又はPCR検査が有効である。また、ホルマリンとヨード剤を混ぜた海水で、卵又はノープリウス幼生を洗浄することにより感染を抑える効果がある。

２．侵入評価

- ・宿主は*Penaeus*属、*Trachypenaeus*属並びに*Protrachypene*属のエビであるが、これらの属が含まれるクルマエビ科の他のエビも宿主となる可能性がある。
- ・卵とノープリウス幼生を除く全ての成長過程で感染が起こる。
- ・過去にアメリカ大陸及びハワイで発生した。
- ・わが国に輸入されるえび（活・生鮮・冷蔵・冷凍）は、世界各国から輸入（令和３年：158,714t、令和４年：156,591t、令和５年：141,110t）である。そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考える。
- ・わが国に輸入された養殖用種苗あるいは放流用のクルマエビ属のエビは令和５年においてタイから220kg 及び米国から7kgであった。
- ・稚エビ、成エビ及び重度の感染ではない幼生では症状はみられないことから、輸出及び輸入時に感染が発見されにくく、これらを介して侵入する可能性は否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・日本にはクルマエビ、ウシエビ、ヨシエビ、コウライエビ等、クルマエビ科のエビが天然水域に生息することが確認されており、クルマエビは主要な漁獲対象種である。
- ・クルマエビは盛んに養殖されており、バナメイエビは小規模で陸上養殖されており、近年増加傾向にある。
- ・水平感染は、汚染物の摂食及び水を介して、容易に成立する。
- ・重度に感染した雌では、垂直感染が起こる。
- ・アメリカ大陸で広く発生していることから、日本の環境（水温、塩分等）でも発生する可能性はある。

4. 定着の可能性

発生地域（アメリカ大陸）から大量のクルマエビ科のエビが導入されていたが、導入後の地域において天然及び養殖のクルマエビ科のエビで発生しなかったという報告がある。しかし、本疾病に感受性の高い水産動物が日本近海に多く生息することから、本疾病の病原体が天然水域に侵入した場合、定着する可能性は充分あると考えられる。よって、定着の可能性は「高い」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁業・養殖対象種であり、令和4年の漁業生産額は11億円、養殖生産額は74.2億円、漁獲量は214t、養殖生産量は1,198tである。
- ・日本においてバナメイエビの陸上養殖は近年、増加傾向にある。
- ・死亡率は、稚エビ及び成エビでは低い、幼生（特にプロトゾエア及びミシス）及びポストラバー初期では高い。
- ・稚エビ、成エビ及び重度の感染ではない幼生では症状はみられず、幼生では有病率が100%に達する場合もあることからまん延する可能性は高い。
- ・宿主のクルマエビ科のエビは日本の天然水域に広く生息することから、天然個体が感染した場合まん延防止は困難である。
- ・有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたり我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があるこ

とから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

バキュロウイルス・ペナエイ感染症については、定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

モノドン型バキュロウイルス感染症 (Spherical Baculovirosis)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

Penaeus monodon-type baculovirus (MBV) は、ヌクレオポリヘドロウイルス属のウイルスで国際ウイルス分類命名委員会の表記法では、暫定的に PemoNPV (または PmNV) となっている。アメリカ国立生物工学情報センター (NCBI) の分類学データベースでは、バキュロウイルス科の未分類の階級 (unclassified Baculoviridae) に属する。

発生地域及び宿主域が広いことから、本ウイルスには幾つかの株があると考えられている。また、東アジア及び東南アジアで分離された本ウイルスをもとに作られたPCR検査が、アフリカのウシエビに感染した本ウイルスに偽陰性を示したことも、本ウイルスには複数の株があることを示している。

宿主外での生存、効果的な不活化の方法及び生活環については不明である。

(2) 宿主

Penaeus 属のエビで感染が報告されている。一方、クルマエビ (*P. japonicus*)、バナメイエビ (*P. vannamei*) ブルーシュリンプ (*P. stylirostris*) 及び ブラウンシュリンプ (*P. californiensis*) は感染しない。卵及びノープリウス幼生を除くすべての成長過程で感染する。カニでは、インドにおいて、野生のアミメノコギリガザミ (*Scylla serrata*) からPCR法によって病原体の核酸が検出されている。

(3) 発生地域

天然個体の感染地域は、東アジア、東南アジア、インド亜大陸、中東、オーストラリア、ニューカレドニア、東アフリカ、マダガスカルである。また、ウシエビが持ち込まれ養殖されている、地中海、西アフリカ、タヒチ、ハワイ、南北アメリカ大陸、カリブ海でも感染が報告されている。

(4) 感染経路・環境要因

ウシエビの幼生及び初期のポストラバは、浸漬及び経口感染することが実験的に示されている。PL1 (ポストラバになってから 1 日目のもの) を 28℃、33pptの海水中で感染させた場合、攻撃の2日後に本ウイルスの包埋体が観察された。

(5) 症状

プロトゾエア、ミシス及びポストラバ初期では、重度の感染をすると中腸に白濁がみられることがある。稚エビ、成エビ及び重度の感染ではない幼生では症状はみられない。

幼生期 (プロトゾエア・ミシス) 及びポストラバ初期ステージでは著しい死亡が見られる場合があり、実験感染も成立しやすい。

有病率は、野生では1%以下だが、養殖の幼生や稚エビでは感染率が100%に達することもある。

本疾病が流行しているウシエビの養殖地域では、稚エビ及び成エビともに有病率が高く、50～100%近くにまでなる。しかし、ウシエビは耐性を持っており、極度のストレスがかからない限り、発症及び死亡はみられない。

(6) 診断法

確定診断には、下記の3つの診断方法のうち2つ以上の検査で陽性を確認することが必要である。

- 1) ウェットマウント法による包埋体の確認
- 2) *in situ* ハイブリダイゼーション
- 3) PCR

(7) 防疫方法

有効なワクチンはない。

親エビを産卵前にスクリーニングし、重度の感染をしているエビを取り除くことにより、親エビから子エビへの感染を抑制することができる。非破壊検査として、排泄物の検鏡又はPCR検査が有効である。

産み落とされた卵から糞を取り除いた後、卵又はノープリウス幼生をホルマリンとヨード剤を混ぜた海水で洗浄することにより、本ウイルスを含んだ糞による卵の汚染を抑える効果がある。

2. 侵入評価

- ・宿主は *Penaeus* 属のエビである。
- ・卵とノープリウス幼生を除く全ての成長過程で感染が起こる。
- ・世界中で発生している。
- ・令和5年度の養殖用あるいは放流用に輸入されたクルマエビ属のエビは、タイから220kg 256万円、アメリカ合衆国から7kg 204万円であった。
- ・我が国に輸入されるえび（活・生鮮・冷蔵・冷凍）は、世界各国から輸入（令和3年：158,714t、令和4年：156,591t、令和5年：141,110t）であ。そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考えられる。
- ・稚エビ、成エビ及び重度の感染ではない幼生では症状はみられないことから、輸出及び輸入時に感染が発見されにくく、これらを介して侵入する可能性は否定できない。
- ・野生のアミメノコギリガザミ (*Scylla serrata*) から病原体の核酸が検出されていることから、カニ類も病原体の運び屋となる可能性がある。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・クルマエビ科のエビのうち、クルマエビ、バナメイエビ、ブルーシュリンプ及びブラウンシュリンプでは感染が起こらないが、その他のクルマエビ科のエビのうち、ウシエビなどは、日本の天然水域に生息する。
- ・水平感染は、汚染物の摂食及び水を介して、容易に成立する。
- ・重度に感染した雌では、垂直感染が起こる。
- ・非常に広い地域で発生していることから、日本の環境（水温、塩分等）でも発生する可能性は高い。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国の天然水域に生息する水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に広く暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性があることから、定着の可能性は「中程度」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁業・養殖対象種であり、令和4年の漁業生産額は11億円、養殖生産額は74.2億円、漁獲量は214t、養殖生産量は1,198tである。
- ・*Penaeus*属のエビは日本の天然水域に生息するが、主要な漁獲対象種であるクルマエビは本疾病の感受性種ではない。
- ・死亡率は、稚エビ及び成エビでは低い、幼生及びポストラーノ初期では高い。
- ・稚エビ、成エビ及び重度の感染ではない幼生では症状はみられず、幼生では有病率が100%に達する場合もあることからまん延する可能性は高い。
- ・宿主のクルマエビ科のエビは日本の天然水域に広く生息することから、天然個体が感染した場合まん延防止は困難である。
- ・有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の天然水域に生息する水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「高い」と判定される。

7. リスクの推定

モノドン型バキュロウイルス感染症については、定着の可能性は「中程度」、影響の重

要度は「高い」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

イエローヘッド病 (Infection with Yellowhead virus: YHD)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

8 つの遺伝子型をもつイエローヘッド複合ウイルス群のうち、イエローヘッドウイルス (遺伝子型 1) がイエローヘッド病の病原体である。遺伝子型 2 は、Gill-associated virus (GAV) である。イエローヘッド複合ウイルス群のすべてのウイルスは、ニドウイルス目ロニウイルス科 *Okavirus* 属に分類され、桿状で、エンベロープを有する。ゲノムは1本鎖 RNA (分子量 26 kbp) で、3つの構造タンパク質をコードしている。ウイルス表面にスパイク構造を持ち、カプシドは正20面体構造である。GAVと遺伝子型3〜6は東アフリカ、アジア、オーストラリアのウシエビ (*Penaeus monodon*) にみられるが、症状はほとんど示さない。最近、2つの新しいYHV遺伝子型が報告され、1つはYHV7と名付けられ、オーストラリアの*P. monodon*から検出され、8つ目の遺伝子型はイエローヘッド複合ウイルス群としては未同定であるが、急性肝臓壊死症 (AHPND) の疑いがある*P. chinensis*から検出された。

本ウイルスは、エアレーションした海水中で最大72時間生存するが、60 °C15分で不活化され、0.3mg/mlの塩素で不活化される。

リンパ器官の細胞で培養でき、接種後4日でウイルス価が最大となった。また、ウシエビに感染させた場合7〜10日以内に発症する。本ウイルス (遺伝子型 1) は、実験感染で生き残った個体の中に存在し続けた。

(2) 宿主

発症は、ウシエビ (*Penaeus monodon*) 及びバナメイエビ (*P. vannamei*) でのみ報告されている。このほか、自然感染はクルマエビ (*P. japonicus*)、テンジクエビ (バナナエビ) (*P. merguensis*)、ブルーシュリンプ (*P. stylirostris*)、white prawn (*P. setiferus*)、コウライエビ (*P. chinensis*)、ヨシエビ (*Metapenaeus affinis*)、mysid shrimp (*Palaemon styliferus*)、アキアミ属のエビ (*Acetes* sp.) で報告されている。

実験感染では、ブラウンタイガープローン (*P. esculentus*)、ブラウンプローン (*P. aztecus*)、ピンクプローン、hopper and brown-spotted prawn (*P. duorarum*)、greentail prawn (*Metapenaeus bennettiae*)、Sunda river prawn (*Macrobrachium sintangense*)、スジエビモドキ (*Palaemon serrifer*)、アキアミ属のエビ (*Asctes* sp.)、daggerblade grass shrimp (*Palaemonetes pugio*) など、多くのクルマエビ属のエビ類、テナガエビ属のエビ及びアキアミ属のエビなどが感受性を示す。

なおWOAHのaquatic manual (2024) ではcode 1.5.章の基準を満たす感受性宿主として、ウシエビ、バナメイエビ、ブルーシュリンプ、daggerblade grass shrimpおよびjinga shrimpが挙げられている。

ウシエビではポストラーバ (PL) 15以降のものが感染する。宿主範囲が広く、宿主

内で存在する時間が長いことから、多くの天然のクルマエビ属及びテナガエビ属のエビがキャリアになる可能性がある。

(3) 発生地域

本病は中国、台湾、インドネシア、マレーシア、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム、インドで報告されている。イエローヘッドウイルスはメキシコのバナメイエビからも検出されている。

(4) 感染経路・環境要因

水平感染は、感染した個体の組織を注射又は摂食させた場合、組織からの抽出物を濾過し細菌を取り除いたものを海水中に入れ浸漬した場合及び感染した個体と同居感染した場合に起こる。また、感染が確認された池から採取したオキアミの抽出物を注射した場合も感染が成立する。

(5) 症状

感染個体は、全身が退色し、養殖池隅の水面近くを緩慢に遊泳する。また、数日間過剰な摂餌行動を示した後、摂餌不良となり、肝脾臓の黄色化により頭胸部が薄黄色化を示す個体も現れる。養殖のウシエビでは、発症してから3～5日以内に死亡率が100%に達する。

健康なウシエビのイエローヘッド複合体ウイルス群の感染率（RT-nested PCRによる検出）は、オーストラリア、アジア、東アフリカの養殖個体群と野生個体群及びメキシコの養殖バナメイエビで高い（50～100%）可能性がある。

(6) 診断法

確定診断の方法としては、リアルタイムRT-PCR、RT-PCRおよびシーケンス法による遺伝子の塩基配列の解析が推奨されている。

(7) 防疫方法

効果的なワクチン及び薬剤はない。

2. 侵入評価

- ・自然感染するものはウシエビ、バナメイエビ、クルマエビ、テンジクエビ、ブルーシユリンプ、ヨシエビなどである。またこのほかにも実験的に感染する種は多い。
- ・ウシエビではほぼ全ての成長段階で感染が起こる。
- ・発生国は中国、台湾、インドネシア、マレーシア、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム、インド及びメキシコである。
- ・令和4年のバナメイエビ稚エビの輸入実績は、タイ及びアメリカから46件1,511万尾であった。
- ・えび（活・生鮮・冷蔵・冷凍）は、本疾病の発生国である東南アジアを含む世界各国から輸入（令和5年:141,110t）されているが、そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、そ

れが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考える。

- ・感染後 7～10 日以内に発症することから、輸出入時に感染が発見される可能性は高い。ただし、輸出直前に感染した個体は輸入時までには発症せず、感染が見落とされる場合がある。そのため、感染した生体を介した侵入の可能性は否定できない。また、感染を耐過した個体の中に存在し続けることから、耐過した個体を介した侵入の可能性も否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・クルマエビ、ウシエビ、ヨシエビは天然水域に生息することが確認されており、クルマエビは主要な漁獲対象種である。
- ・クルマエビは盛んに養殖されており、バナメイエビは陸上養殖が盛んになりつつある。
- ・共食い及び同居飼育により水平感染は容易に起こる。
- ・自然感染するクルマエビ、ウシエビ、ヨシエビは日本の天然水域に生息することから、日本の水温・塩分環境下でも感染が起こる可能性は高い。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に広く暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性が大いにありうることから、定着の可能性は「高い」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁獲・養殖対象種であり、令和 4 年度の生産量は 1,412t（漁獲：214t、養殖：1,198t）生産額は 85 億円（漁獲：11 億円、養殖：74.2 億円）である。
- ・日本でバナメイエビは養殖されているが、一部の地域に限られており、規模も小さい。
- ・ヨシエビは種苗放流が行われている。
- ・ウシエビは日本の天然水域に生息するが主要な漁獲対象種ではない。
- ・ウシエビでの死亡率は 100% に達する場合もあることから、ウシエビへの影響は大きい。
- ・宿主範囲が広く、宿主内で存在する時間が長いことから、多くのクルマエビ属及びテナガエビ属のエビがキャリアになる可能性がある。クルマエビ属及びテナガエビ属の

エビは日本の天然水域に広く生息することから、天然個体が感染した場合、まん延防止は困難である。

- ・有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

イエローヘッド病については、定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

伝染性皮下造血器壊死症 (Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis: IHNV)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

伝染性皮下造血器壊死症 (IHNV) は、伝染性皮下造血器壊死症ウイルス (IHNV) によって引き起こされる疾患である。ウシエビ (*Penaeus monodon*) の一部の系統の遺伝子には、内因性ウイルス因子 (endogenous viral element: EVE) と呼ばれる IHNV のゲノムが挿入されている。バイオアッセイにより、この IHNV-EVE はバナメイエビやウシエビに感染しないことが確認されている。

国際ウイルス分類委員会により IHNV は、パルボウイルス科ペンステイルデンソウイルス属の *Decapod penstyldensovirus* に分類されている。IHNV は現在知られているクルマエビ科のエビのウイルスの中で最も小さい。ウイルス粒子は粒径 20-22 nm の二十面体で、エンベロープはない。密度は塩化セシウムを用いた密度勾配による測定で 1.4 g/ml であり、全長 3.9 kb の直鎖状の 1 本鎖 DNA をゲノムに持つ。また、分子量 74、47、39、37.5 kD の異なる 4 つのポリペプチドで形成されるカプシドをもつ。

IHNV については、Type 1 から Type 3 と呼ばれる異なる 3 つの遺伝子型が確認されている。Type 1 及び Type 2 は代表的なクルマエビ科のエビであるバナメイエビ (*P. vannamei*) 及びウシエビに感染性を持つが、Type 3A 及び Type 3B はウシエビのゲノムに組み込まれた感染性を持たない IHNV-EVE であることが示唆されている。感染性を持つ Type 1 及び Type 2 はアメリカ・東アジア及び東南アジアでそれぞれ確認されている。感染性を持たない Type 3A 及び Type 3B は東アフリカ・インド・オーストラリア及びマダガスカル・モーリシャス・タンザニアを含む西インド-太平洋のウシエビからそれぞれ確認されている。ウシエビのゲノムに組み込まれている IHNV-EVE により、WOAH が指定する PCR 法でも偽陽性となる可能性が指摘されている。

IHNV は安定したウイルスである。感染した組織は、凍結融解の繰り返しや 50% グリセリンでの保存下でも感染性を維持する。

(2) 宿主

WOAH 水生コード 1.5 章で規定された感受性宿主の条件を満たすもの：

ウシエビ、バナメイエビ、イエローレグシュリンプ (*P. californiensis*)、ノーザンホワイトレグシュリンプ (*P. setiferus*)、ブルーシュリンプ (*P. stylirotris*)。

WOAH 水生コードで規定された感受性宿主の条件には不十分だがその可能性があるもの：

ノーザンブラウンシュリンプ (*P. aztecus*)。

WOAH の基準で感受性宿主とは認められていないものの、PCR で IHNV 遺伝子が検出されたことのある生物は以下の通りである。

オニテナガエビ (*Macrobrachium rosenbergii*)、ノーザンピンクシュリンプ (*P.*

duorarum)、ウェスタンホワイトシュリンプ (*P. occidentalis*)、クルマエビ (*P. japonicus*)、クマエビ (*P. semisulcatus*)、ケフサイソガニ (*Hemigrapsus penicillatus*)、Argentine stiletto shrimp (*Artemesia longinaris*)、Cuata swimcrab (*Callinectes arcuatus*)、Mazatlan sole (*Achirus mazatlanus*)、yellowfin mojarra (*Gerres cinereus*)、ティラピアの一種 (*Oreochromis* sp.)、Pacific piquitinga (*Lile stolifera*) 及び blackfin snook (*Centropomus medius*)。

IHHNV の感染による影響は、バナメイエビの全ての成長段階 (卵、幼生、幼生後期 (PL)、若齢期及び成体) において現れる。ウイルス汚染強度の強い親エビ由来の卵は、一般的には卵内で成長できず孵化しないとされている。また、感染した親エビ由来の卵から孵化したノープリウスは、IHHNV の有病率が高い。

(3) 発生地域

IHHNV は野生及び養殖両方のクルマエビ科のエビで、世界的に分布が確認されている。西半球のエビ養殖地域では、養殖のバナメイエビやブルーシュリンプから IHHNV の感染が報告されており、またアメリカ大陸の太平洋沿岸 (ペルーからメキシコ北部) の野生のクルマエビ科のエビからも IHHNV は検出されている。しかし、アメリカ大陸の大西洋岸では、野生のクルマエビ科のエビから IHHNV が検出されていない。IHHNV はハワイ諸島、フランス領ポリネシア、グアム及びニューカレドニアを含む、太平洋の島々においても養殖のクルマエビ科のエビから検出されている。インド-太平洋地域では、東アジア、東南アジア及び中東地域において、養殖及び野生のクルマエビ科のエビから IHHNV が検出されている。また、IHHN 様ウイルスがオーストラリアで報告されており、2008 年には養殖エビにおける IHHN の発生がオーストラリアより WOAHP に報告された。東アジア、オーストラリア及び西インド-太平洋ではウシエビのゲノムに組み込まれた IHHNV-EVE の存在が確認されている。

(4) 感染経路・環境要因

一部のブルーシュリンプやバナメイエビの中には IHHNV の感染や流行に耐過するものがあり、これらは生涯ウイルスを保有して、その子孫や他の個体にウイルスを水平あるいは垂直感染させる。

IHHNV の伝播様式は、水平感染あるいは垂直感染である。水平感染は共食いや汚染された水が原因であり、垂直感染は感染した卵を介する事が示されている。

IHHNV の複製は高い水温により抑制される。これはバナメイエビにウイルスを感染させ、24℃と 32℃で飼育し、ウイルスの複製量を比較する実験を通じて明らかにされた。エビにウイルスを注射後 32℃で飼育した場合には、24℃で飼育した場合と比較して、ウイルス力価が 1/100 に低下することが明らかにされている。しかしながら、高温で飼育した場合でも、注射後 17 日でウイルス力価は組織 DNA 50ng 当たりウイルスコピー数で 10^5 と十分に高いウイルス量を示した。

(5) 症状

ブルーシュリンプは症状が特に重篤になりやすく、このエビでは本疾病は急速に拡大し、高い死亡率（90%以上）を呈する。ブルーシュリンプでは、幼弱な個体、あるいは成体の中でも若い個体に大きな被害を与える。肉眼所見はIHHN 特異的なものはないが、若齢のブルーシュリンプが急性感染した際には、著しい食欲の低下を示し、その後、行動や外見に変化が生じる。IHHNに急性感染したエビは、ゆっくりと養殖タンクの水面へと浮き上がって動かなくなり、今度はひっくり返って腹側を上に向けてゆっくりとタンクの底に沈む。エビは、弱ってこの行動を続けられなくなるか、他の個体に攻撃され共食いされるまで数時間にわたりこの行動を繰り返す。感染のこの段階にあるブルーシュリンプは、白色又は淡黄色の斑点（この斑点はホワイトスポット病ウイルス（WSSV）感染で生じる白点とは見た目や生じる場所が異なる）がクチクラ上皮、特に腹部の背板の結合部に認められる。この斑点は瀕死のブルーシュリンプでは徐々に消え、代わりに青っぽくなる。IHHNVに感染したブルーシュリンプ及びウシエビの終末期には、瀕死のエビはしばしば明らかに青みがかった色を呈し、腹部の筋組織はくすんだ色になる。

IHHNVはバナメイエビに感染すると、成長異常とクチクラの形態異常を主徴とする慢性病のrunt-deformity syndrome (RDS)を引き起こす。RDSは養殖のブルーシュリンプやウシエビでも認められる。RDSに感染した若齢エビでは、口吻が左右に曲がった症状（左右に45°～90°）、腹部の第6節の形態異常、触角の変形、クチクラの異常、"bubble-heads"等の異常を呈する。RDSに陥った若齢エビは他の個体と比べて、明らかな成長不全を呈する。RDSを発症したエビにおける変動係数（CV：飼育群における大きさの標準偏差を平均値で割った値。大きさのばらつきを表したもの）は、30%から90%にまでのぼり、対照的にIHHNVに感染していない群ではCVは10%から30%の範囲にあった。

ウシエビへの感染は通常無症状だが、IHHNVに感染したもので成長不全及び養殖効率の低下といったRDS症状を認めた報告例がある。

IHHNVは外胚葉及び中胚葉に由来する組織で複製することが、特異的なDNAプローブを用いた*in situ* ハイブリダイゼーションにより明らかにされている。ウイルスがターゲットとする主な組織は以下の通り：鰓、クチクラ上皮（あるいは皮下組織）、全ての結合組織、造血組織、リンパ組織、触角腺、腹側神経索の分枝と神経節。また、消化器官（内胚葉由来の肝臓、中腸及び中腸の粘膜上皮）、平滑筋、心筋及び横紋筋では、組織病理学的試験や*in situ* ハイブリダイゼーションによる検査で、通常IHHNVの感染は認められない。

野生のエビで流行のある地域では、多くの調査が行われ、IHHNVの有病率は0%～100%と幅があることが明らかにされている。野生エビの平均有病率について、次のような報告がある。①ブルーシュリンプはカリフォルニア湾上部と下部ではそれぞれ、26%と46%が感染していた、②カリフォルニア湾の中部地域では、メスの成エビとオ

スの成エビで有病率はそれぞれ100%と57%であった、③パナマの太平洋沿岸では野生のバナメイエビの有病率は28%であった、④エクアドル、コロンビア、パナマの太平洋沿岸で得られたバナメイエビの有病率は51%～63%であった。これらの調査では、他にブラウンシュリンプ (*P. californiensis*) 及びウェスタンホワイトシュリンプ (*P. occidentalis*) について、IHHNV 感染陽性個体が確認された。IHHNVが存在する養殖場では、有病率は非常に低いものもあったが、多くは有病率100%であった。

(6) 診断法

確定診断については、ドットブロットハイブリダイゼーション、*in situ* ハイブリダイゼーション、PCR、ウイルス遺伝子の配列解析の4つの検査のうち少なくとも2つで陽性となる必要がある。なお、ウシエビのPCR検査では、エビのゲノムに組み込まれていて感染性を持たないIHHNV-EVEを検出している可能性があるので注意が必要である。

(7) 防疫方法

IHHNに耐性のあるブルーシュリンプが開発され、エビの養殖場において実際に使用され、成功を収めている。IHHN耐性のため選別されたブルーシュリンプの系統は、IHHNVに感染しにくいことが明らかにされている。しかしながら、そのような種苗はエビのWSSVに対する耐性はなく、使用には限界があり、また、バナメイエビでも遺伝的にIHHNの感受性が低く、これにより西半球及び世界中で、バナメイエビが主要な養殖用のエビとなったと考えられる。

IHHNVは経卵巣感染することが示されているが、卵消毒ではIHHNVの伝播を完全に遮断できないことが示唆されている。一方、血リンパのnested-PCR検査でIHHNV陰性が確認された親エビ由来の卵や幼生はIHHNVフリーとなることが確認されている。そこで、野生あるいは養殖由来の親エビ及びそれに由来する卵やノープリウスをPCRでスクリーニングし、ウイルス陽性となったものを廃棄することが本疾病の効果的な防除法として考えられる。また、バナメイエビ及びブルーシュリンプではSPF種苗が開発されており、IHHNの伝播阻止に大きな効果を示した。SPFのバナメイエビは、IHHNVだけでなく、主なクルマエビ科のエビの病原ウイルスを保有していないため、結果的にバナメイエビはアジアやアメリカで養殖され、2005年にはウシエビにまさる養殖用エビとなった。

2. 侵入評価

- ・宿主はウシエビ、バナメイエビ、ブルーシュリンプを含むほとんどのクルマエビ科のエビである。
- ・バナメイエビでは全ての成長段階で感染が起こる。

- ・令和4年のバナメイエビ稚エビの輸入実績は、タイ及び米国から46件1,511万尾である。
- ・種苗以外の活エビは、令和5年のエビ（活・生鮮・冷蔵・冷凍）の輸入実績は、141,110t、1,932億円であり、主要な輸入国は、インド、ベトナム、インドネシア（全輸入額の各20%、19%、17%）であるが、そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考える。
- ・ウシエビでは症状を示さない場合が多く、輸出入時に感染が発見されない可能性が高い。そのため感染した生体を介した侵入の可能性は否定できない。
- ・一方、これまでの症状を示さないウシエビの感染事例は、ウシエビのゲノムに組み込まれた感染性を持たないIHHNV-EVEを検出していただけの可能性もあり、ウシエビにおける感染性IHHNV保有の見極めは非常に難しい問題である。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・クルマエビ科のエビの中には日本の重要な漁獲・養殖対象種であるクルマエビが含まれる。また、日本ではバナメイエビの養殖も行われている。
- ・クルマエビ科のエビは日本の天然水域に多く生息する。
- ・共食いや水を介して水平感染は容易に成立し、また垂直感染も起こる。
- ・本ウイルスは24℃で活発に増殖することから、日本の水温でも増殖すると想定される。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に広く暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性が大いにありうることから、定着の可能性は「高い」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁獲・養殖対象種であり、令和4年の生産量は1,412t（漁獲：214t、養殖：1,198t）、生産額は85億円（漁獲：11億円、養殖：74.2億円）である。
- ・日本でバナメイエビは養殖されているが、一部の地域に限られており、規模も小さい。
- ・バナメイエビが感染した場合、形態異常を生じることから、商品価値の低下が想定される。

- ・ウシエビでは不顕性感染が起こることが確認されており、有病率は天然水域及び養殖場のいずれでも 100 % に達する場合があることから、まん延する可能性は高い。
- ・クルマエビ科のエビは日本の天然水域に広く生息することから、天然個体が感染した場合まん延防止は困難である。
- ・有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

伝染性皮下造血器壊死症については、定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

タウラ症候群 (Taura syndrome)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

タウラ症候群ウイルスは、ジシストロウイルス科 *Aparavirus* 属のウイルスである4つの遺伝子型があり、南北アメリカグループ、東南アジアグループ、ベリーズグループ、ベネズエラグループに分けられている。

タウラ症候群ウイルスの感染粒子は、直径32nmの正20面体でエンベロープをもたず、1本鎖RNAからなり、2つの大きなオープンリーディングフレームをもつ。宿主の細胞の細胞質中で増殖する。

タウラ症候群ウイルスは、モノクローナル抗体MAb 1A1によって、少なくとも2つの血清型に分けられる。抗体と反応するものはタイプAである。抗体と反応しないものは、宿主及び病原性の違いにより更に分けられ、タイプBとタイプCがある。南北アメリカから分離された全ての株及び東南アジアから分離されたほぼ全ての株が抗体と反応する。一方、ベリーズ及びベネズエラから分離された株は抗体と反応しない。

宿主外での生存期間、不活化する方法及び生活環は不明である。

(2) 宿主

WOAHのaquatic code 1.5.章の基準を満たす感受性宿主は、ヨシエビ (*Metapenaeus ensis*)、ノーザンブラウンシュリンプ (*P. aztecus*)、ウシエビ (*P. monodo*)、ノーザンホワイトシュリンプ (*P. setiferus*)、ブルーシュリンプ (*P. stylirostris*)、バナメイエビ (*Penaeus vannamei*) である。

上記基準を満たす十分な証拠は得られていないが、感受性宿主の疑いがあるものに、コウライエビ (*P. chinensis*)、オニテナガエビ (*Macrobrachium rosenbergii*)、コペポーダ (*Ergasilus menicatus*)、フジツボ (*Chelonibia patula* 及び *Octolasmis muelleri*) がある。

なお、バナメイエビ及びブルーシュリンプ以外のクルマエビ科のエビは感染するが症状を示さない。

バナメイエビでは、ポストラーバ、稚エビから成エビまで感染する。

(3) 発生地域

南北アメリカ大陸、東南アジア及び中東の多くの国で発生している。

クルマエビ科のエビを養殖している南北アメリカ大陸の全ての国及びハワイでは、タウラ症候群の発生又はタウラ症候群ウイルスの検出があった。南北アメリカ大陸の大西洋岸、カリブ海岸及びメキシコ湾岸で養殖されたエビでも発生が報告されている。アジアでは、台湾、中国、タイ、マレーシア、インドネシアで発生している。また、近年サウジアラビアで養殖されているインドエビでも発生し、高い死亡率を引き起こしている。

(4) 感染経路・環境要因

水平感染は、共食い又は水を介して起こる。

垂直感染は実証されていないが、その可能性が強く疑われている。塩分が 30ppt 以下になると発症しやすくなる。

(5) 症状

養殖場で疾病が発生している地域での感染率は 0~100%である。

養殖場においてタウラ症候群に対する耐性系統を選抜しない場合、TSV感染が起これると累積死亡率は40~90%に達する。一方、タウラ症候群に耐性のある系統を選抜し実験感染した場合、4つの遺伝子型全てに対して、全く死亡が起こらない場合もある。

発症経過により急性期、移行期、慢性期の3段階に分けられる。

急性期では、病エビは一般的に体全体が薄赤く変色し、尾脚が広がり、腹脚が顕著に赤くなる。

移行期になると、多くの不規則な形状のメラニン沈着による上皮の病変がみられる。これらの病エビでは、殻が柔らかくなり、赤色色素胞が広がっていることがある。

慢性期になると、顕著な症状はなくなる。しかし、慢性期の個体は、塩分の急激な減少等一般的な環境ストレスに対して、未感染個体よりも耐性が低くなることがある。

タウラ症候群を耐過したバナメイエビ及びブルーシュリンプはウイルスを保持し続ける可能性がある。

タウラ症候群は、0.05g~5gの稚エビで発生することが多いが、この時期にウイルスに暴露されていない場合、成長してから発症する場合がある。

(6) 診断法

WOAHでは本症の発症確定のためには下記の3つの検査のうち、少なくともいずれか1つの条件を満たす必要があるとしている。

- ・リアルタイムRT-PCRによるTSV遺伝子の検出とRT-PCR増幅産物の配列解析によるTSV遺伝子の確認。
- ・*in situ*ハイブリダイゼーションでの陽性シグナルの検出とリアルタイムRT-PCRによるTSV遺伝子の検出
- ・*in situ*ハイブリダイゼーションでの陽性シグナルの検出とRT-PCR増幅産物の配列解析によるTSV遺伝子の確認。

(7) 防疫方法

有効なワクチン及び薬剤はない。

バナメイエビについては、タウラ症候群ウイルスに耐性をもつ系統が作出され、南北アメリカ大陸及び東南アジアのエビ養殖場で広く使われている。

2. 侵入評価

- ・主な宿主は、バナメイエビ及びブルーシュリンプである。クルマエビを含むクルマエビ科の他のエビも感染するが症状は示さない。
- ・バナメイエビでは、ポストラーバ、稚エビから成エビまで感染する。
- ・発生地域は南北アメリカ大陸、東南アジア、中東及びハワイである。
- ・令和4年のバナメイエビ稚エビの輸入実績は、タイ及びアメリカから46件1,511万尾であった。
- ・えび（活・生鮮・冷蔵・冷凍）は、本疾病の発生国である中国等アジア各国から輸入（令和5年：141,110t）されているが、そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考える。
- ・本ウイルスは、感染を耐過した個体の中に存在し続ける。耐過した個体は症状を示さないため、輸出及び輸入時に感染が発見されにくく、耐過した個体を介して侵入する可能性は否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・本疾病に不顕性感染するクルマエビは我が国の重要な漁獲・養殖対象種である。また感受性種のバナメイエビも養殖されている。
- ・不顕性感染するウシエビ、ヨシエビ及びコウライエビは日本の天然水域に生息する。
- ・水平感染は、共食い又は水を介して容易に起こる。また、垂直感染する可能性がある。
- ・塩分が30ppt以下では発症しやすくなることから、日本でも河口域等比較的塩分の低い水域で発症する可能性は高い。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に広く暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性が大いにありうることから、定着の可能性は「高い」と判定される。

5. 影響評価

- ・日本でバナメイエビは養殖されているが、一部の地域に限られており、規模も小さい。
- ・クルマエビは日本の重要な漁獲・養殖対象種であり、令和4年度の生産量は1,412t（漁獲：214t、養殖：1,198t）、生産額は85億円（漁獲：11億円、養殖：74.2億円）である。

る。

- ・ヨシエビは種苗放流が行われている。
- ・死亡率は 40～ 90%に達することから、バナメイエビへの影響は大きい。
- ・不顕性感染するウシエビ、ヨシエビ及びコウライエビは日本の天然水域に生息するため、天然個体が感染した場合まん延する可能性が高い。
- ・本疾病に耐性を持つ系統が作出されているため、これを用いた場合には発生の可能性は低くなるが、発生した場合の有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、また、感受性宿主によっては死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。さらに、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

タウラ症候群については、定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

伝染性筋壊死症 (Infectious myonecrosis : IMN)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

病原体はIMN ウイルス (IMNV) である。本ウイルスはトチウイルス属のウイルスで、トチウイルス科のウイルス *Giardia lamblia virus* に最も近縁である。

本ウイルスは正 20 面体で、1 分節から成る 2 本鎖 RNA を持ち、2 つのオープンリーディングフレームを有し、全ゲノムサイズは 8,226~8,230bp である。

ブラジル及びインドネシアで検出された本ウイルスは全遺伝子の塩基配列が解析されており、この 2 つの塩基配列は 99.6% が一致する。このことから、本ウイルスはブラジルからインドネシアに持ち込まれたと考えられている。

本ウイルスは、エビの他の疾病（ホワイトスポット病、イエローヘッド病、タウラ症候群、伝染性皮下造血器壊死症）の原因ウイルスよりも、一般的な池の消毒（池干し、塩素消毒等）では不活化しづらいと考えられている。

(2) 宿主

IMNV に感受性を示すのはオーストラリアタイガー (*Penaeus esculentus*)、バナナエビ (*P. merguensis*) 及びバナメイエビ (*P. vannamei*) の 3 種である。このうち、死亡被害が大きいのは、バナメイエビ (*P. vannamei*) であり、養殖個体に発生し高い死亡率を引き起こす。

バナメイエビの実験では、感染により深刻な影響を受けるのは、稚エビ及び成エビになる直前のエビである。また、感染実験の結果、本病に比較的耐性を持つ系統があることが示された。

そのほか、不十分な証拠であるが、以下の 3 種についても、感受性が疑われている。ブルーシュリンプ (*P. stylirostris*) 及びウシエビ (*P. monodon*) においては、死亡はないが感受性を示すとされる。サザンブラウンエビ (*P. subtilis*) は PCR で陽性を示したことがある。

(3) 発生地域

ブラジルの北東部、インドネシア、マレーシア、インド、エジプトで発生している。また、インドネシア以外の東南アジアの国でも、非公式ではあるが、発生していることが知られている。近年、中国で養殖バナメイエビに発生したが封じ込めに成功したとされている。

(4) 感染経路・環境要因

共食いにより、水平感染が起こる。また水を介した水平感染及び垂直感染も起こると考えられている。海水、汽水及び塩分の低い汽水で養殖されているバナメイエビが感染するとより深刻な影響を受ける。感染したバナメイエビ（稚エビ及び成エビ）は、網入れ、温度変化、塩分変化等のストレスにより、急激に死亡する。

(5) 症状

本疾病が流行しているバナメイエビの養殖場では、有病率は100%に達する場合がある。バナメイエビの養殖場では、死亡率が40～70%になり、飼料要求率が通常の1.5～4倍以上になる。重篤に感染したエビは、摂餌を行っており腹部が膨満していることがある。また、体側筋に点状又は広範囲に広がった白い壊死巣が見られる。

病理組織学的には、急性期においては、骨格筋の壊死がみられ、しばしば筋組織に著しい水腫を伴うことがある。さらに進行すると、血球の浸潤などの炎症がみられる。また、急性期や慢性期を通して、一貫して、リンパ様器官の肥大が認められ、単純な解剖でも、肥大化（通常の3～4倍）していることがわかる。

本疾病の外観症状及び組織学的症状はホワイトテール病と似ている。

(6) 診断法

WOAHでは本症の発症確定のためには下記の3つの検査のうち、少なくともいずれか1つの条件を満たす必要があるとしている。

- ・リアルタイム RT-PCR による TSV 遺伝子の検出と RT-PCR の増幅産物の配列解析による IMNV 遺伝子の確認。
- ・ *in situ* ハイブリダイゼーションで陽性シグナルの検出とリアルタイム RT-PCR による IMNV 遺伝子の検出。
- ・ *in situ* ハイブリダイゼーションで陽性シグナルの検出と RT-PCR の増幅産物の配列解析による IMNV 遺伝子の確認。

(7) 防疫方法

効果的なワクチン及び薬剤はない。

科学的な根拠は希薄であるが、垂直感染は起こると考えられている。消毒薬の効果は悪いが、卵及び幼生を消毒することが推奨される。

親エビ及びその卵又はノープリウス幼生を RT-PCR によりスクリーニングし、陽性のものを廃棄することは本疾病を予防する上で効果的である。また、地域の養殖状況に合った SPF エビを開発することが本病を含むエビのウイルス性疾病の予防及び防除に最も有効である。

2. 侵入評価

- ・宿主は、バナメイエビ、オーストラリアタイガー、バナナエビ、さらにブルーシュリンプ、ウシエビであるが、死亡報告が多いのはバナメイエビである。
- ・バナメイエビでは、感染により深刻な影響を受けるのは稚エビ及び未成エビであるが、成エビにも感染する。
- ・発生地域はブラジル及び東南アジアである。
- ・令和4年のバナメイエビ稚エビの輸入実績は、タイ及びアメリカから46件1,511万尾である。

- ・種苗以外のエビは、令和5年のエビ（活・生鮮・冷蔵・冷凍）の輸入実績は、141,110t、1,932億円であり、主要な輸入国は、インド、ベトナム、インドネシア（全輸入額の各20%、19%、17%）であるが、そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考える。
- ・本疾病を耐過したバナメイエビはキャリアとなる可能性があり、その他の種類のエビでも不顕性感染することから、輸出入時に感染が見落とされる場合がある。そのため、感染した生体を介した侵入の可能性は否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生であるが輸入された養殖種苗から検出されたケースがある。
- ・バナメイエビは小規模ではあるが陸上養殖されている。また感受性は低いがウシエビは我が国の天然水域に生息する。
- ・共食いや水を介して水平感染が容易に成立する。また、垂直感染は起こると考えられている。
- ・重篤な感染が起こる塩分濃度の水域（海水、汽水及び塩分の低い汽水）は日本の環境に存在する。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体の感受性宿主は我が国の天然水域に生息する水産動物及び我が国の一部地域にて養殖されている水産動物であり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、感受性宿主が暴露される可能性はある。しかし、我が国の主要な水産動物には感受性が認められないことから、定着の可能性は「低い」と判定される。

5. 影響評価

- ・日本でバナメイエビは養殖されているが、一部の地域に限られており、規模も小さい。
- ・ウシエビは日本の天然水域に生息するが主要な漁獲対象種ではない。
- ・バナメイエビは、死亡率が40～70%に達する。
- ・バナメイエビの養殖場では、有病率は100%に達する場合があることからまん延する可能性は高い。
- ・ウシエビは天然水域に生息し不顕性感染することから、天然個体が感染した場合、まん延防止は困難である。
- ・本ウイルスは、エビの他の疾病の原因ウイルスよりも、一般的な池の消毒（池干し、塩素消毒等）では不活化しづらいと考えられているため、発生がする可能性は高い。
- ・有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の天然水域に生息する水産動物及び我が国の一部地域にて養殖されている水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「高い」と判定される。

7. リスクの推定

伝染性筋壊死症については、定着の可能性は「低い」、影響の重要度は「高い」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

壊死性肝膵炎 (Necrotising hepatopancreatitis : NHP)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

壊死性肝膵炎は真正細菌 *Hepatobacter penaei* を原因とした感染症であるが、原因菌は従来より *necrotising hepatobacterium* (NHPB) として広く知られている。NHPBはグラム陰性、多形性、細胞内寄生性のプロテオバクテリア門アルファプロテオバクテリア綱アルファプロテオバクテリア目に含まれている。リケッチア様の桿状形態 ($0.25 \times 0.9 \mu\text{m}$) のものが多いが、らせん様形態 ($0.25 \times 2 \sim 3.5 \mu\text{m}$) をとることもある。らせん型は基部頂点に8本の鞭毛をもつ。

南北アメリカで分離された菌株を遺伝子解析したところ、菌株は一致、あるいは非常に近縁なものであった。

NHPBに感染した個体の組織は、50%グリセリン液処理の後、凍結融解を繰り返しても感染性が残る。バナメイエビ (*Penaeus vannamei*) を用いた感染実験では、NHPB を -20°C 、 -70°C 、 -80°C で凍結処理した場合においても、感染性が失われることはなかった。

(2) 宿主

WOAHのaquatic code 1.5.章の基準を満たす感受性宿主は、バナメイエビ (*P. vannamei*) である。

上記基準を満たす十分な証拠は得られていないが、感受性宿主の疑いがあるものに、ブルーシュリンプ (*P. stylirostris*) テラオクルマエビ (*Melicertus marginatus*)、バナナエビ (*P. merguensis*)、ブルーシュリンプ (*P. stylirostris*)、ウシエビ (*P. monodon*)、ノーザンブラウンシュリンプ (*P. aztecus*)、ノーザンピンクシュリンプ (*P. duorarum*)、ノーザンホワイトシュリンプ (*P. setiferus*) である。

バナメイエビの若齢エビ、成体、種エビでに感染する。

感染耐過したバナメイエビは、生涯キャリアとなり、他の群に水平感染する原因となる。

ペルーのバナメイエビや、メキシコのタマウリパス州の Lagna Madre に生息するノーザンブラウンシュリンプ、ノーザンピンクシュリンプ (*P. duorarum*)、ノーザンホワイトシュリンプなどの野生のクルマエビ科のエビで、よく感染がみられる。

(3) 発生地域

NHPB は、西半球に分布し、野生エビと養殖エビの両方で認められる。ベリーズ、ブラジル、コロンビア、コスタリカ、エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、メキシコ、ニカラグア、パナマ、ペルー、米国及びベネズエラの養殖のクルマエビ科のエビでよく検出される。

メキシコ湾におけるNHPの調査によると、ユカタン及びカンペチェ沿岸のエビの養

殖場に生息するノーザンホワイトシュリンプ及びノーザンピンクシュリンプには、NHPB感染の組織学的所見が認められなかった。しかし、分子生物学的な手法による疫学調査では、メキシコのタマウリパス州のカリサル、カルボネラ、ラグナ・マドレの野生エビにおけるNHPBの平均保有率は、ノーザンピンクシュリンプで 5.6~15%、ノーザンブラウンシュリンプでは5~17%と報告されている。また、ペルーのTumbes地域で得られたサンプルからはパナメイエビで0.77%、ブルーシュリンプで 0.43%の保菌率であることが確認されている。さらに、ベリーズ、ブラジル、グアテマラ、ホンジュラス、メキシコ、ニカラグア及びベネズエラのエビの養殖場で採取されたパナメイエビにおけるNHPBの保菌率は0.6%~1.3%であると報告されている。

(4) 感染経路・環境要因

自然界におけるNHPBの伝播経路は共食いによる経口感染が考えられているが、水を介して感染することも確認されている。NHPBを含む糞を含んだ水が生簀に流れ込むことが伝播に関わっている可能性もある。

発生には、海水温の上昇(約30℃)及び塩分濃度の上昇(約40 ppt)が、しばしば引き金となる。

NHPBの増殖速度は、高い海水温 (>29℃) の持続と、塩分濃度の変化 (20~38ppt) により加速する。メキシコでは4、5、7、8月のエビの養殖場ではNHPBの検出率が低かった。しかしながら、日中に海水温が上昇し、夜間に低下する9、10月では、高い検出率及び死亡率 (>20%) が確認された。エビを高密度で強いストレス環境下に置いた場合、本疾病の発生率が上昇し、病勢が強くなることがある。

(5) 症状

NHPを呈したエビは様々な臨床症状を示す。衰弱、摂食量の低下、肝臓の委縮、拒食及び空の消化器、顕著な成長不全、体長-体重比の低下 ("thin tails")、甲殻の軟化、体の不透明化、鰓の黒色又は暗色化、外皮寄生生物による表面の汚れ、外皮の潰瘍や色素沈着した脚部などの腐食といった細菌性の甲殻部位の症状、色素細胞が拡大することによる腹肢や遊水肢の暗色化などが認められる。

NHPBはパナメイエビに対する病原性が強く、急速に感染拡大し、高い死亡率 (>90%) をもたらす。若齢、若い成体、種エビなど、成長段階にある パナメイエビが最も感受性が高い。パナメイエビにNHPBが慢性感染した場合、成長不全やクチクラ層及び体の軟化が主な症状として認められる。

病理組織学的には、病気の進行により、発症期、急性期、移行期、慢性期の4つに分類される。感染初期を除いて通常のヘマトキシリン・エオシン染色で容易に診断可能である。標的臓器は肝臓であり、NHPBはすべてのタイプの肝臓細胞に感染が認められる。

(感染初期)

感染初期では、PCRなど分子学的検索を用いた検出が診断には必要となる。

(急性期)

肝臓上皮細胞がやや萎縮し、細菌の出現や血球の浸潤がみられ、肝臓上皮の壊死や管腔への脱落がみられる。しかし、肝臓上皮内の脂肪滴の減少はない。

(移行期)

肝臓上皮細胞の壊死・脱落とそれに伴う血球の浸潤が見られ、盲腸上皮の萎縮は顕著であり、水腫状の大きな空所が肝臓内に形成される。肝臓上皮細胞の細胞高が低くなり細胞内の脂肪滴は著しく減少し、細菌塊が認められる。また、しばしば集積した血球の中心に細菌塊がみられる。

(慢性期)

水腫状の空所は減少し、浸潤してきた血球に置き換わる。細菌塊を含む増生細胞の集積は顕著に減少し、線維化やメラニンの沈着が見られる。

(6) 診断法

WOAHでは本症の発症確定のためには下記の3つの検査のうち、少なくともいずれか1つの条件を満たす必要があるとしている。

- ・ 2つの*H. penaei*遺伝子を対象とした異なる2つプローブによるリアルタイムPCRによる陽性。
- ・ リアルタイムPCRの陽性とPCR増幅産物の遺伝子配列解析。
- ・ *in situ*ハイブリダイゼーションでの陽性シグナルの検出とリアルタイムRT-PCRによる*H. penaei*遺伝子の検出
- ・ *in situ*ハイブリダイゼーションで陽性シグナルの検出とRT-PCRの増幅産物の配列解析による*H. penaei*遺伝子の確認。

(7) 防疫方法

抗生物質として、50%オキシテトラサイクリン及び50%フロルフェニコールを含有する治療用の餌を8時間おきに10日間給餌することが、NHPの治療法として最も良いとされる方法であり、発生初期に病原体を見つけた際に特に有効であるが、国内においては認可されていない。

銀イオンの経口投与が体内に感染した本菌に対する殺菌効果として有効とされる報告がある。

養殖池の消毒は予防法として有効であり、池の底をかき出したり、タイル張りするなどして沈殿物を除去したり、日光で養殖池の底や配水路を数週間天日干したりすることが有効である。また、養殖に使用する器具を水酸化カルシウムで消毒することや、養殖池を乾燥させて石灰をまくことも有効である。

卵や幼生の消毒は有効な管理法であり、産まれた卵や幼生のNHPBによるコンタミネーションの可能性を低減する上でも、有効である。

SPFのメスの種エビを使用することは、非常に効果的な予防法であり、野生及び養殖エビについて、PCR法を用いたプレスクリーニングが有用である。

2. 侵入評価

- ・被害が大きい宿主動物は、バナメイエビであるが、ほとんどのクルマエビ科のエビが感染する。
- ・バナメイエビでは、若齢エビ、成体、親エビで本菌が確認される。
- ・西半球の多くの国で発生している。
- ・令和4年のバナメイエビ稚エビの輸入実績は、タイ及びアメリカから46件1,511万尾である。
- ・種苗以外のエビ（活・生鮮・冷蔵・冷凍）の令和5年の輸入実績は、141,110t、1,932億円であり、主要な輸入国は、インド、ベトナム、インドネシア（全輸入額の各20%、19%、17%）であるが、そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考える。
- ・感染を耐過したバナメイエビ及び、特徴的な外観症状がみられない発生初期及び慢性期のエビは、輸出入時に感染が見落とされる場合がある。そのため、感染した生体を介した侵入の可能性は否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・クルマエビ科のエビの中には日本の重要な養殖対象種であるクルマエビも含まれる。また、バナメイエビは小規模ではあるが陸上養殖されている。
- ・クルマエビ科のエビは日本の天然水域に多く生息する。
- ・共食いや水を介した水平感染が容易に成立する。
- ・日本の天然海域で水温30℃以上、塩分濃度40pptとなる場所はほとんどないと考えられるが、養殖池などの閉鎖的環境ではこのような条件がそろった環境ができる可能性はある。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に広く暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に侵入すると、定着する可能性が大いにありうることから、定着の可能性は「高い」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁獲・養殖対象種であり、令和4年の生産量は1,412t（漁獲：214t、養殖：1,198t）、生産額は85億円（漁獲：11億円、養殖：74.2億円）である。
- ・日本ではバナメイエビは養殖されているが、規模は小さい。

- ・感染を耐過したバナメイエビはキャリアとなるため、キャリアとなったバナメイエビが日本の天然水域に侵入すると、まん延する可能性がある。
- ・クルマエビ科のエビは日本の天然水域に多く生息することから、天然個体が感染した場合、まん延防止は困難である。
- ・有効な抗生物質はあるが、エビの餌料に抗生物質を添加するには餌料の生産ラインを新設するとともに動物用医薬品として承認される必要があるため、経済的負担が大きい。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

壊死性肝膵炎については、定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

急性肝臓膵臓壊死症 (Acute hepatopancreatic necrosis disease: AHPND)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

病原体は、毒素遺伝子 (PirAB) をプラスミドに有する細菌株である。*Vibrio*属の細菌、特に*V. parahaemolyticus*が本疾病の主な原因体として報告されているが、他属の細菌 (*Shewanella* sp.) も原因体として含まれる。世界中のエビ養殖現場において大量斃死をもたらしているのは、前述の*V. parahaemolyticus*である。

池入れ後35日以内の稚エビに対し大量死を引き起こすため、当初は早期死亡症候群 (Early Mortality Syndrome:EMS) と呼ばれていた。しかし、感染症以外による斃死 (水質等) と区別するため、後ほど急性肝臓膵臓壊死症 (Acute hepatopancreatic necrosis disease: AHPND) と改名された。

(2) 宿主

本病原体は、ウシエビ (*Penaeus monodon*) 及びバナメイエビ (*P. vannamei*) の養殖に甚大な被害をもたらしている。特に、バナメイエビは本疾病に対し非常に高い感受性を示し、感染実験では非常に短期間のうちに全滅する。WOAH (2024) ではこの2種をaquatic code 1.5章の基準を満たす感受性種として挙げている。

上記基準を満たす十分な証拠は得られていないが、感受性宿主の疑いがあるものに、コウライエビ (*P. chinensis*) がある。また、感染は証明されていないが、クルマエビ (*Penaeus japonicus*) ではPCRで陽性を示した。

(3) 発生地域

2009年に中国で最初の発生が確認されて以来、主にアジア諸国 (中国、バングラデッシュ、ベトナム、マレーシア、タイ、フィリピン、韓国および台湾) において本疾病による被害が発生している。また、アジア圏以外の国 (例: メキシコ、オーストラリア、アメリカ合衆国) においても発生が報告されている。日本では、2020年10月に沖縄県で、2021年2月に広島県で、タイから輸入したバナメイエビ種苗での発生が確認されている。養殖場周辺海域に病原体が広まり病気が発生する可能性は低いとされた。

(4) 感染経路・環境要因

本疾病は細菌が産生する毒素に起因するものである。そのため、①毒素遺伝子を産生する*Vibrio*等による細菌感染のみならず、②毒素のみをエビ個体の消化器系に接種することによっても病変が再現される。また、毒素遺伝子を有しない*Vibrio*を用いた感染実験では病変は見られない。

水質が本疾病による死亡率に影響を与える可能性が示唆されている。異なるpH (pH 7.5と8.5) において感染実験を行ったところ、pH 8.5では感染実験に供した多数の個体が斃死したが (累積死亡率>60%)、自然環境で見られるpH (pH 7.5) では斃死はほと

んど見られてない。他の環境要因も評価されているが、塩濃度（5～30 ppt）と飼育温度（25～35℃）は、斃死率に目立った影響を及ぼさないことが報告されている。

（５）症状

罹患した個体は動作が緩慢となり、旋回遊泳など、異常遊泳も見られる。外観では、肝臓の萎縮及び退色が観察され、消化器系組織（胃と腸）内において内容物が見られなくなる。また、結合組織被膜の色素が失われることにより白くなり、黒い点又は筋がみられることもある。

（６）診断法

WOAHでは本症の発症確定のためには下記の３つの検査のうち、少なくともいずれか１つの条件を満たす必要があるとしている。

- ・リアルタイムPCRの陽性とPCR増幅産物の遺伝子配列解析。
- ・LAMP検査による陽性とPCR増幅産物の遺伝子配列解析。
- ・Ag-ELISAの陽性とPCR増幅産物の遺伝子配列解析。

（７）防疫方法

一般的な感染予防法が推奨されている。例として、①生餌の使用及び混合飼育を避ける、②病原体フリーの種苗の選択や飼育池の環境への配慮等により、飼育環境中での病原体数を抑制する、③飼育環境を改善し、エビへのストレスを軽減させることが推奨されている。

薬剤を使用した防除法の開発も行われている。ポリヘキサメチレンビグアナイドと過酸化水素は、エビ個体に強い毒性を示すことなく、本疾病による斃死率を顕著に抑制できることが報告されている。

2. 侵入評価

- ・宿主はウシエビ、バナメイエビ、コウライエビ及びクルマエビである。
- ・発生国は中国、ベトナム、マレーシア、タイ及びメキシコである。
- ・生きている食用以外（養殖用など）のくるまえばい科えび類の輸入尾数は、平成30年：406万尾、令和元年：1,146万尾、令和2年：555万尾、令和4年：1,511万尾である。これらは、99.9%がタイからの輸入であるが、ごく少量がアメリカ合衆国からも輸入されている。令和3年は、20.4万尾のてながえび科エビ類が、タイから輸入されている。
- ・えび（活・生鮮・冷蔵・冷凍）は、世界各国から輸入（令和3年：158,714t、令和4年：156,591t、令和5年：141,110t）されている。これらの製品が天然水系に持ち込まれる可能性は低い。
- ・池入れ後早ければ10日ほどで症状や死亡がみられ始め、感染後20～30日の間に急激な死亡が起こることから、輸出入時に感染が発見される可能性は高い。ただし、輸出直前に感染した個体は輸入時までには発症せず、感染が見落とされる場合がある。その

ため、感染した生体を介した侵入の可能性は否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では、2020年10月に沖縄県で、2021年2月に広島県で、タイから輸入したバナメイエビ種苗での発生が確認された。
- ・日本では、クルマエビが盛んに養殖されており、バナメイエビも小規模ではあるが陸上養殖されている。
- ・ウシエビ、コウライエビ及びクルマエビは日本の天然水域に生息することが確認されており、クルマエビは主要な漁獲対象種である。
- ・水を介した水平感染が容易に起こる。
- ・ウシエビ及びコウライエビは日本の天然水域に生息することから、天然個体が感染した場合、まん延する可能性がある。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性があることから、定着の可能性は「中程度」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁業・養殖対象種であり、令和4年の漁業生産額は11億円、養殖生産額は74.2億円、漁獲量は214t、養殖生産量は1,198tである。
- ・日本でバナメイエビは養殖されているが、一部の地域に限られており、規模も小さい。ウシエビ及びコウライエビは天然水域に生息するが、主要な漁獲対象種ではない。
- ・死亡率は100%に達する場合もあることから、発生時には養殖産業及び天然資源に影響を与える。
- ・2009年中国で発生して以降、発生地域が拡大している。
- ・バナメイエビは陸上養殖であるが、ウシエビ、コウライエビ及びクルマエビは日本の天然水域に生息するため、天然個体が感染した場合、まん延防止は困難である。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の

重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

急性肝臓壊死症については、定着の可能性は「中程度」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

鰓随伴ウイルス病 (Gill-associated virus disease)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

ニドウイルス目 (Nidovirales) ロニウイルス科 (Roniviridae) オカウイルス属 (Okavirus) の Gill-associated virus (GAV) が本疾病の病原体である。本ウイルスは、エンベロープを有す桿状ウイルスであり、6つの遺伝子型をもつイエローヘッド複合ウイルス (YHV) 群のうち、遺伝子型2型に分類される。ヌクレオカプシドの大きさは166~435nm×16~18nm、エンベロープを含めると183~200nm×34~42nmである。

(2) 宿主

自然感染下ではウシエビ (*Penaeus monodon*) が宿主となる。実験感染例ではブラウンタイガープローン (*P. esculentus*)、バナナエビ (*Fenneropenaeus merguensis*)、クルマエビ (*P. japonicus*) でも感染が成立し、症状の再現及び死亡が観察された。クルマエビの場合、小型 (約6g) の個体で死亡率が高く、82~100%にも達する一方で、大型のクルマエビでは感受性が低いことが判明した。すなわち、20g以上の大きな個体を用いた実験感染例においてその症状は再現されず、死亡率も約6~13gの小さな個体を用いたときよりも低かった。

(3) 発生地域

1996年以降、オーストラリアの養殖ウシエビにおいて発生が報告されている。同国では、天然ウシエビにおいてその有病率が100%に及ぶこともある。タイ、ベトナムのウシエビより本ウイルスが検出されているが、いずれも健康な個体であった。

(4) 感染経路・環境要因

自然感染経路として、本ウイルスに汚染された飼育水や感染個体の捕食 (いわゆる共食い) を介した水平感染が疑われている。ただし、実験感染では飼育水中にウイルスを添加する浸漬法よりも感染個体を経口投与する方法の方が感染率及び死亡率ともに高いことが報告されている。なお、本ウイルスや感染組織により表面が汚染された配偶子による垂直感染も疑われている。環境要因としては、水質 (pHや溶存酸素量) の急激な変化がウイルス感染拡大を促進することが報告されている。

(5) 症状

臨床症状として、水面近くや池の端を遊泳する、摂餌しなくなる、削瘦、緩慢遊泳、胴体及び脚の赤変、鰓のピンク色から黄色への変色等があげられる。また、外部寄生虫などの体表への付着が増加することも特徴である。また、本疾病による死亡率は高く、1994年にオーストラリアのウシエビ養殖場において発生した際は80%におよんだとの報告がある。なお、オーストラリア東部のウシエビ種苗において本ウイルスの慢性感染も確認されている。また、ブラウンタイガープローンを用いた実験感染例でも少なくとも50日間は感染が持続することが報告されており、感染エビからウイル

スが消失することは稀と考えられている。

(6) 診断法

確定診断の方法としては、リアルタイムRT-PCR、RT-PCRおよびシーケンス法による遺伝子の塩基配列の解析が推奨されている。

(7) 防疫方法

予防・治療法は確立されていない。SPF種苗やPCR検査陰性の種苗ロット導入が、感染リスクの軽減につながる。

2. 侵入評価

- ・宿主はウシエビ、ブラウンタイガープローン、バナナエビ及びクルマエビである。
- ・発生地域は、オーストラリア、タイ及びベトナムである。
- ・エビ種苗については、タイよりくるまえばい科えび類が多く輸入されているがそのほとんどがバナメイエビであると考えられる。種苗及び放流用の活クルマエビ類は令和5年度にはタイから220kg、アメリカ合衆国から7kgが輸入されている。
- ・感染を耐過したブラウンタイガープローンは慢性的な感染をするため、輸出入時に感染が見落とされる場合がある。そのため、感染した生体を介した侵入の可能性は否定できない。

3. 暴露評価

- ・日本では未発生である。
- ・クルマエビは我が国の重要な漁獲・養殖対象種である。またウシエビは我が国の天然水域に生息する。
- ・いわゆる共食いなどによる水平感染や、配偶子を介した垂直感染により感染が広がることが想定される。
- ・自然感染するウシエビは日本の天然水域に生息し、本ウイルスが侵入すれば感染が起る可能性は高い。
- ・小型のクルマエビ種苗においても本ウイルスに対する感受性が高い。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性があることから、定着の可能性は「中程度」と判定される。

5. 影響評価

- ・クルマエビは日本の重要な漁獲・養殖対象種であり、令和4年の生産量は1,412t（漁獲：214t、養殖：1,198t）、生産額は85億円（漁獲：11億円、養殖：74.2億円）である。

- ・ウシエビは日本の天然水域に生息する。
- ・ウシエビの養殖場では本疾病による死亡率が80%に達する場合がある。クルマエビについても実験感染ではあるが、その死亡率は100%に達する。
- ・ウシエビでは有病率が100%に達する場合もあることから、まん延の可能性は高い。
- ・感受性宿主であるウシエビ及びクルマエビは日本の天然水域に生息するため、天然個体が感染した場合のまん延防止は困難である。
- ・有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業において生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することから、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

鰓随伴ウイルス病については、定着の可能性は「中程度」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

エビの潜伏死病 (Covert mortality disease of shrimp : CMD)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

本疾病の病原体は、Covert mortality nodavirus (CMNV)と呼ばれ、2009 年以降、中国のエビ養殖で重大な被害をもたらしている。感染粒子は直径 23~27nm 球形で、エンベロープを持たない。cDNA ライブラリー及び配列の構造解析、ウイルスの分離、FISH 法、病理組織学的検査、透過型電子顕微鏡 (TEM) での観察及び感染試験により、新種のノダウイルス (CMNV) として同定された。

(2) 宿主

甲殻類ではコウライエビ (*Penaeus chinensis*)、バナメイエビ (*Penaeus vannamei*)、クルマエビ (*Penaeus japonicus*)、ウシエビ (*Penaeus monodon*)、オニテナガエビ (*Macrobrachium rosenbergii*)、ridgetail prawn (*Palaemon carinicauda*)。

魚類ではヒラメ (*Paralichthys olivaceus*)、フウセイ (*Larimichthys crocea*)、ゼブラフィッシュ (*Danio rerio*)、アベハゼ (*Mugilogobius abei*)。

その他ではマナマコ (*Apostichopus japonicus*)。

(3) 発生地域

中国のエビ養殖場で初めて発生が確認された。現在では、中国の沿岸地方、アジア南部、ラテンアメリカに分布が拡大している。

(4) 感染経路・環境要因

本ウイルスは主要な養殖エビ種やエビ池の共棲生物 (節足動物及びカキやハマグリなどの軟体動物) に感染する。近年、中国のエビ池や沿岸水域でよく見られるキグチ *Larimichthys polyactis* やヒラメ *Paralichthys olivaceus* 等の魚種で CMNV の自然感染が報告され、脊椎動物が本ウイルスを媒介する可能性が指摘されている。

(5) 症状

潜伏死病の典型的な病理組織学的特徴である横紋筋の凝固壊死は、Infectious myonecrosis virus (IMNV)、*Penaeus vannamei* nodavirus (PvNV)、*Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) などの感染によっても類似した症状が認められるが、潜伏死病に感染している個体は、これら 3 疾病についての RT-PCR の結果全て陰性であった。中国で 2010 年に発生した急性肝臓壊死病 (AHPND) は、臨床的行動が類似していることから、潜伏死病の重症事例と考えられていた。

CMNV の主な標的器官は、肝臓、横紋筋及びリンパ器官である。臨床症状としては、変色 (白色、赤色、灰色) を伴う肝臓の萎縮や壊死、胃や腸の空洞化、殻の軟化、成長不良及び横紋筋の白色化と壊死である。感染個体は、池の底深くに隠れ、浅瀬や表層にはほとんど現れない。

池入れ後、60~80 日間、毎日死亡が確認され、累積死亡率は 80% に及ぶ。

注射及び経口投与による感染試験では、それぞれ100%、85%の死亡が確認され、対照群では死亡は確認されなかった。

(6) 診断法

近年、より感度の高い TaqMan real-time RT-PCR法が開発され、症状の類似したイエローヘッドウイルス、ホワイトスポット病ウイルス、タウラ症候群ウイルスとの区別が可能である。アカマダラハタ (*Epinephelus fuscoguttatus*) から樹立された株化細胞 (EFF) にCMNVに対する感受性が報告されている。

(7) 防疫方法

情報なし。

2. 侵入評価

- 原因ウイルスにより疾病を発生する感受性種は、コウライエビ、バナメイエビ及びクルマエビである。他にカキ (*Crassostrea gigas*) やハマグリ (*Meretrix lusoria*) を含む複数の無脊椎動物や魚類からもウイルスが検出されており、それらの一部では *in situ* ハイブリダイゼーションで感染が確認されている。
- 中国、アジア南部、ラテンアメリカで発生。なお中国以外に、ベトナム、タイ、インド、メキシコ、エクアドルなどで本ウイルスは見つかっているという。
- 中国からの感受性種の輸入実績はないが、タイやアメリカからバナメイエビの種苗が定期的に輸入されている。令和4年のくるまえばい科えび類の輸入実績：46件1,511万尾。
- 種苗以外のエビ（活・生・冷蔵・冷凍）は、令和5年、各国から141,110t、1,932億円輸入されているが、そのほとんどは、食用として外食産業やスーパー等に直接流通されるものと考えられ、病原体を保有していたとしても、それが天然水系に持ち込まれる可能性は低いと考えられる。

3. 暴露評価

- 日本での発生は確認されていない。
- 感受性種であるクルマエビは、西日本から沖縄にかけて養殖されているとともに、天然にも生息し、北海道南部が北限とされている。
- 感染経路はわかっていないが、池入れ後、60～80日間、毎日死亡が確認され、累積死亡率は80%に及ぶことから、感染率は高い。
- 日本では、クルマエビの種苗生産に使用する親エビの多くは天然海域で採取したものをを用いること、また、クルマエビの養殖施設は、築堤池や半築堤池など、干満の差を利用して海水の取水・排水を行っているところが多いことから、病原体が侵入した場合、本疾病がまん延する可能性は高い。
- 感受性種であるコウライエビ及びクルマエビは日本の海域に生息することから、本疾

病が日本の水温・塩分環境下でも感染が起こる可能性は高い。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、我が国に生息する感受性宿主のうち水産業において主要である水産動物に感受性があり、輸入水産動物を介して我が国に侵入し、我が国に生息する感受性宿主に暴露される可能性がある。よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着する可能性があることから、定着の可能性は「中程度」と判定される。

5. 影響評価

- ・感受性種であるクルマエビは日本の重要な漁獲・養殖対象種であり、令和4年の漁業生産額は11億円、養殖生産額は74.2億円、漁獲量は214t、養殖生産量は1,412tである。
- ・池入れ後、60～80日間、毎日死亡が確認され、累積死亡率は80%に及ぶこと、また感染試験では85～100%の死亡率であったことから、感染率及び死亡率は非常に高く、本疾病が発生した場合の影響は大きいと考えられる。
- ・薬剤等の有効な治療法はなく、有効な対策に関する情報はない。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業における生産規模の大きい水産動物に感染し、死亡又は商品価値を損なう臨床的病変を呈することで、発生した個体群において生物学的及び経済的影響を及ぼす。また、発生した個体群と同一水系の個体群に容易にまん延し、長期間にわたって我が国の水産業に多大な経済的影響を及ぼす可能性があることから、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

エビの潜伏死病については、定着の可能性は「中程度」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

十脚目イリドウイルス症 (Infection with Decapod iridescent virus 1 : DIV1)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

イリドウイルス科、ベータイリドウイルス亜科、デカポドイリドウイルス属に属する十脚目イリドウイルス (decapod iridescent virus 1) が病原体であり、国際ウイルス分類委員会 (ICTV) によると、イリドウイルス科のデカポドイリドウイルス属の唯一のウイルスである。

本ウイルスには、バナメイエビの Shrimp haemocyte iridescent virus (SHIV) と呼ばれる株と、レッドクローザリガニの *Cherax quadricarinatus* iridovirus (CQIV) と呼ばれる株がある。各株は全ゲノム配列が解析されており SHIV は 165,809bp、CQIV は 165,695 bp である。

ウイルス粒子は、直径 158nm と大型で正二十面体の形状をしている。ウイルスゲノムは直鎖状の 2 本鎖 DNA で、ゲノムサイズは 165kbp、GC 含量 35%、推定 ORF 数は 170 である。

本ウイルスは、3mol/L NaCl 溶液への 1 時間の暴露、pH3.1 未満あるいは pH9.6 以上への 1 時間の暴露により感染力が失われる。また、1 % TritonX-100 や 1 % ホルムアルデヒドによっても不活化する。さらに、次亜塩素酸カルシウム 16.25～130 ppm、過酸化水素 8.75～70 ppm、ポビドンヨウド 3～24 ppm、塩化ベンザルコニウム 20～160 ppm、ホルマリン 25～200 ppm を 24 時間の処理で失活するとされている。

(2) 宿主

WOAH の aquatic code 1.5.章の基準を満たす感受性宿主は以下の通り。

アメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*)、テナガエビ (*Macrobrachium nipponense*)、オニテナガエビ (*M. rosenbergii*)、レッドクロー (*Cherax quadricarinatus*)、クルマエビ (*Penaeus japonicus*)、バナメイエビ (*P. vannamei*)、ガザミ (*Portunus trituberculatus*)

上記基準を満たす十分な証拠は得られていないが、感受性宿主の疑いがあるものは以下の通り。

コウライエビ (*P. chinensis*)、ウシエビ (*P. monodon*)

ウイルスの増殖は確認されていないが、PCR で DIV1 の核酸が検出された種は以下の通り。

スクミリンゴガイ (*Pomacea canaliculata*)、テナガエビの一種

(*Macrobrachium superbum*)、チャスジハエトリクモ (*Plexippus paykulli*)、カニの一種 (*Helice tientsinensis*)、ケフサイソガニ (*Eriocheir sinensis*)

クルマエビ *P. japonicus* においても注射による感染試験が成立し、空の胃や腸、

黄変を伴う肝臓の萎縮、赤身、柔らかい殻など、典型的な臨床症状および 100% に達する死亡率を示した。

(3) 発生地域

DIV1 による感染は、2014 年に沿岸域のエビ養殖場での発生が初めて報告されて以来、中国全土に広がっている。2020 年には台湾のバナメイおよびウシエビ養殖においても発生している。

公式ではないがタイからも感染の報告があり、インド洋で捕獲された野生の正常な成体ウシエビが PCR で IMNV および DIV1 陽性であり、キャリアとなっている可能性が示された。

(4) 感染経路・環境要因

水平感染が主要な感染経路である。共食いや冷凍の感染組織の摂取により感染する。媒介生物による感染があるか否かは不明である。水温 16~32℃ に生息するエビ類からウイルスが検出され、32℃ 以上の水温からのサンプルからは本ウイルスが検出されなかった。バナメイを用いた感染試験では水温 32℃ 未満では感染と斃死が発生し、36℃ ではいずれも観察されなかった。

(5) 症状

本ウイルスは、造血組織、血液細胞、およびリンパ様組織に感染する。感染個体の体は赤みを帯び、殻の軟化、肝臓の退色と萎縮、摂餌不良、活力の低下を引き起こす。オニテナガエビにおいては、額角の付け根の甲殻の下に白い三角形の領域が観察される。

病理組織学的には、造血組織、上皮、リンパ様器官、鰓の血球、胸脚、肝臓洞の細胞において核濃縮が見られ、細胞質に好塩性部分に囲まれた、あるいは好塩性部分と混ざった、暗い好酸性封入体が見られる。

死亡率は 100% に達する場合もある。バナメイエビの感染実験では幼生から若齢エビまで発症と死亡がみられた。2017~2018 年の中国での調査では全ての体長のエビ、ザリガニでウイルスが検出され、検出率が高かったのは体長 4~7 cm であった。成長段階と死亡率の関係は不明である。

(6) 診断法

確定診断には以下のうち 2 つ以上を満たすことが必要である。

- ・リアルタイム PCR による遺伝子の検出と PCR の増幅産物の配列解析。
- ・リアルタイム PCR による遺伝子の検出と nested-PCR の陽性および増幅産物の配列解析。
- ・nested-PCR で陽性となり増幅産物の配列が本ウイルスのものと一致すること
- ・*in situ* ハイブリダイゼーションで陽性シグナルの検出とリアルタイム RT-PCR による DIV1 遺伝子の検出

(7) 防疫方法

養殖場のサーベイランス、検疫、稚エビと成エビに対する本ウイルスの検査、機器、車両、スタッフを介した拡散を抑えるための一般的なバイオセキュリティ対策（洗浄、消毒）により、感染の制御が可能である。実験的には、36℃に昇温することで感染個体から DIV1 を排除することが可能とされている。

生きている甲殻類の移動を制限し、感染が起きた養殖場から瀕死または死亡個体を取り除くこと、多種の甲殻類を同じ場所で養殖することを避けることも有効である。

2. 侵入評価

本疾病は、甲殻類十脚目に広く感染、発症する。原因ウイルスが確認された地域は、中国沿岸とインド洋である。

主な宿主は、バナメイエビ、オニテナガエビ、オリエンタルプロウン、テナガエビ、アメリカザリガニ、レッドクロー、クルマエビ、コウライエビ、ウシエビである。実験的には、日本にも分布しているクルマエビやイワガニで感染が成立している。

バナメイエビでは、感染実験で、幼生から若齢エビまで症状及び死亡がみられ、中国での調査では全ての体長のエビ、ザリガニでウイルスが検出された。

生きている食用以外（養殖用など）のクルマエビ科エビ類の輸入尾数は、平成 30 年：406 万尾、令和元年：1,146 万尾、令和 2 年：555 万尾、令和 4 年：1,511 万尾である。これらは、99.9%がタイからの輸入であるが、ごく少量がアメリカ合衆国からも輸入されている。令和 3 年は、20.4 万尾のテナガエビ科エビ類が、タイから輸入されている。

エビ（活・生鮮・冷蔵・冷凍）は、本疾病の主な発生国である中国を含む世界各国から輸入（令和 3 年：158,714t、令和 4 年：156,591t、令和 5 年：141,110t）されている。これらの製品が天然水系に持ち込まれる可能性は低い。

近年、バナメイエビの養殖が盛んになりつつあるが、DIV1 が潜伏感染している輸入種苗を介して、本ウイルスが日本に侵入する可能性がある。

3. 暴露評価

日本では未発生であり、多くの在来種の感受性は不明である。ただし、日本の天然水域には、DIV1 の感受性が報告されているウシエビとコウライエビが生息しており、本疾病は、日本の水温・塩分環境下でも感染が起こる可能性は高いと考えられる。クルマエビは、日本の重要な漁業・養殖対象種であるが、クルマエビについては、養殖場での感染の報告はないものの、実験感染が成立している。代表的な感受性種であるバナメイエビは、近年、日本でも養殖が行われており、種苗のほとんどを輸入している。

4. 定着の可能性

DIV1は宿主域の広いウイルスであり、感染は、感染組織の摂取による水平感染が容易に起こる。そのため、一旦日本へ侵入すると、ホワイトスポット病の定着例のように、様々な宿主に感染することによって、日本近海へ定着する可能性は「高い」と判定される。

5. 影響評価

本ウイルスの主な宿主であるバナメイエビは、近年、日本での養殖が広がりつつある。宿主となるクルマエビ属、テナガエビ属などの多くの甲殻類十脚目は、日本の天然水域に広く生息するため、天然個体が感染した場合まん延防止は困難である。有効な治療法はない。

6. 影響の重要度

クルマエビは日本の重要な漁業・養殖対象種であり、令和4年の漁業生産額は11億円、養殖生産額は74.2億円、漁獲量は214t、養殖生産量は1,198tである。本疾病の死亡率は100%に達する場合もあることから、本疾病が発生した場合、養殖産業及び天然資源に影響を与える。よって、影響の重要度は「甚大」と判定される。

7. リスクの推定

十脚目イリドウイルスの定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「甚大」と判定されることから、リスク管理は「必要」と判断される。

ホワイトテール病 (White Tail Disease: WTD)

本疾病の疫学情報

(1) 病原体

- ・ ノダウイルス科に属する *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) (未分類) とサテライトウイルスである extra small virus (XSV)。WTD では、通常、MrNV は別のウイルスである XSV を伴っている。
- ・ MrNV : RNA ウィルス (塩基配列長 3,202bp 及び 1,175kb の 2 つのポジティブセンス直鎖状 1 本鎖 RNA ゲノム)、XSV : RNA ウィルス (塩基配列長 796kbp の 1 つのポジティブセンス直鎖状 1 本鎖 RNA ゲノム)、構造タンパク質は分子量 16 及び 17kDa。双方とも、正二十面体で、エンベロープはない。
- ・ 病気の発生は MrNV が主因で XSV が感染拡大に関与する。
- ・ 宿主外での生存期間は不明。−20°C で保存された組織ホモジネートから調製されたウィルスは *M. rosenbergii* のポストラーバ (PL) に対し 100%の死亡率を引き起こした。
- ・ 感染実験により 65°C で 2 時間の熱処理は、MrNV と XSV を失活させることが示された。
- ・ MrNV と XSV は、鰓組織、頭胸部の筋肉、心臓、腹節の筋肉、卵巣、遊泳脚の筋肉、尾の筋肉で検出されるが、肝臓や眼柄にはない。MrNV 及び XSV の RT-PCR などによるスクリーニングには遊泳脚を用いれば侵襲度の低い検査ができる。

(2) 宿主

- ・ WOAH コードの 1.5 章の基準に従い MrNV の感受性種として基準を満たす種はオニテナガエビ (*Macrobrachium rosenbergii*) のみ。
- ・ 感受性種の可能性があるものの WOAH コード 1.5 章の基準を完全に満たさない種はバナメイエビ (*Penaeus vannamei*)。
- ・ 幼生、PL 及び稚エビは感受性があるが、親エビは耐性がある。
- ・ 増殖感染ではないが、PCR 法による検査では MrNV は以下の種から検出されている。クルマエビ (*Penaeus japonicus*)、インドエビ (*P. indicus*)、ウシエビ (*P. monodon*)、ヘアリーリバープラウン (*Macrobrachium rude*)、モンズーンリバープラウン (*Macrobrachium malcolmsonii*)、ブラインシュリンプ (*Artemia sp.*) とレッドクロー (*Cherax quadricarinatus*, ザリガニ)。

(3) 発生地域

- ・ フランス領西インド諸島で最初に報告され、後に中国、インド、台湾、タイ、オーストラリア及びマレーシアから報告されている。韓国やミャンマーで実施され

た疫学調査において MrNV がオニテナガエビから検出されている。

(4) 感染経路・環境要因

- ・垂直感染または水を介した水平感染である。
- ・環境要因についてはあまり知られていない。ただし、MrNV による病気の発生は、塩分、温度、及び pH の急激な変化によって引き起こされる可能性がある。

(5) 症状

- ・体の不透明化・白色化。特に腹部で第2、3節が顕著。
- ・水槽の水面に異常な脱皮殻の出現。
- ・感染 PL の摂餌、遊泳活力の低下。
- ・頭胸部、腹部、尾部横紋筋の硝子変性、壊死、融解。
- ・筋肉中に特徴的な不規則で大きな円形の好塩基性封入体が存在。
- ・オニテナガエビの幼生、PL、及び稚エビは、MrNV に非常に感染しやすく、これらの発達段階で高い死亡率を引き起こすことがよくある。死亡率は、最初の肉眼的兆候が現れてから約5日または6日で最大に達する。疾病発生後15日を超えて生存する PL はほとんどないが、生残した場合その PL は他の通常の PL と同様に市場規模にまで成長する可能性がある。親エビは MrNV の感染に耐性があるが、キャリアになる。

(6) 診断法

- ・リアルタイム RT-PCR、RT-PCR 増幅産物の塩基配列解析が推奨されている。

(7) 防除方法

- ・市販ワクチン及び治療薬はない。
- ・MrNV による感染の管理と予防に関する情報は限られている。ただし、親エビや PL のスクリーニングなどの適切な予防措置、及び適切な飼育管理は、養殖システムにおける MrNV の感染を防ぐのに役立つ可能性がある。オニテナガエビのライフサイクルはコントロールされた飼育条件下で完了するため、SPF の幼生と PL は、RT-PCR や ELISA などの高感度の診断方法を使用したスクリーニングによって生産できる。

リスク評価

侵入評価

- ・本病原体は台湾、タイ等に存在しているが、本病原体の宿主となるのはオニテナガエビのみである。加えて、オニテナガエビは水産資源保護法に基づく輸入検疫対象動物であり、衛生条件に合意している国からのみ輸入が可能となっていることから、現在のところ我が国に侵入する可能性は低い。現在、パナメイエビが感受性種として不完全な基準を満たす種となっていることから、今後の研究の進展が注目される。

暴露評価

- ・日本では閉鎖的陸上養殖でオニテナガエビが生産されているものの、自然水域には本病原体の宿主は存在しないことから、定着の可能性は「かなり低い」と判定される。
- ・クルマエビ (*Penaeus japonicus*)、ウシエビ (*Penaeus monodon*)、インドエビ (*Penaeus indicus*) への感染試験（経口投与及び筋肉内注射）では、死亡は見られなかった。この試験で用いた 3 種のエビの組織濾液を各々調整し、オニテナガエビのポストラーバを浸漬する再感染試験を行ったところ、全ての試験区で 100%死亡した。上記 3 種の海産エビは、感染性のあるウイルスを保有できるが、死亡はしない。

影響評価

- ・令和 4 年は、タイから生きたテナガエビ科のエビ類が 1 件（204,000 尾）輸入されている。
- ・本疾病の感受性宿主であるオニテナガエビの生産量について統計データがない。
- ・自然水域には本病原体の宿主は存在しないことから想定される生物学的影響または経済的影響は「低い」と判定される。

リスクの推定

- ・ホワイトテール病については、定着の可能性は「かなり低い」、影響の重要度は「低い」と判定されることから、リスク管理は「不要」と判断される。

中腸腺微胞子虫症 Hepatopancreatic microsporidiosis (HPM)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

中腸腺微胞子虫症 (HPM) は、真核生物 Eukaryota、オピストコンタ Opisthokonta、ホロマイコータ Holomycota、真菌類 Fungi、オピストスポリディア Opisthosporidia、微胞子虫門 Micropora に属する Enterocytozoonidae 科、*Enterocytozoon* 属の微胞子虫の *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) が病原体である (Tourtip et al., 2009)。

胞子は卵型で、短径 $0.7 \times 1.1 \mu\text{m}$ と微胞子虫類の中では小型である。電顕観察によれば、成熟胞子は 1 個の核を持ち、極管は、約 75nm の直径で胞子の内側に 5～6 回螺旋状に巻かれている (Tourtip et al., 2009)。微胞子虫類の極管は、ミクソゾア類の極糸と形態的に似ているが、ミクソゾア類の極糸は宿主細胞への固定に使われ、微胞子虫類の極管とは機能が異なる。

胞子は、標的となる宿主細胞に触れるなどの刺激によって、腔腸動物の刺胞のように、胞子から極管が弾出し、標的宿主細胞に刺ささり、極管を通じて胞子内の胞子原形質が、宿主細胞内に注入されることによって、感染が成立する (Han & Weiss 2017; Chaijarasphong et al., 2021)。

胞子は、 -20°C で 2 時間凍結、15ppm KMnO_4 15 分間、40ppm 次亜塩素酸カルシウム（さらし粉、有効塩素 65%）15 分、10ppm 次亜塩素酸カルシウム（前に同じ）24 時間、20%エタノール 15 分間などの処理で、極管の弾出が観察されなくなり、不活化が確認された。200ppm のホルマリン 24 時間処理では 95%の胞子が不活化された (Aldama-Cano et al., 2018)。胞子は、 70°C 15 分間の処理でも不活化される (Chaijarasphong et al., 2021)。

(2) 宿主

ウシエビ *Penaeus monodon* (Tourtip et al., 2009)、バナメイエビ *Litopenaeus vannamei* (Tangprasittipap et al., 2013; Thitamadee et al., 2016)、ブルーシュリンプ *L. stylirostris* (Tang et al., 2015) で、感染・発症が確認されている。クルマエビ *P. japonicus* については、オーストラリアで大量死したクルマエビから形態的に本微胞子虫と思われる胞子が検出され、病理組織観察では他の病原体は見られていないこと (Hudson et al., 2001; Chaijarasphong et al., 2021)、さらに本疾病に感染したバナメイエビの肝膵臓（中腸腺）の経口感染により、20%が死亡し、PCR 陽性が確認されていること (Areekkal et al., 2025) から、クルマエビは感受性を有していると考えられる。

エビ類に給餌したり、養殖池に生息している多毛類、アルテミア、軟体動物、イカ、二枚貝、カニ類などで、本微胞子虫の PCR 陽性が確認されており、これらをエ

ビが摂餌した時や接触した時に、感染が起こり本疾病を引き起こす可能性がある (Desrina et al., 2020 ; Karthikeyan and Sudhakaran., 2020 ; Kummari et al., 2018 ; Tang et al., 2015)。EHP 感染が発生しているエビ養殖池において、PCR 陽性の多毛類やカニ等の生物が生存している中で、魚類は PCR 陰性であった (Kummari et al., 2018)。

(3) 発生地域

タイ、インド、ベトナム、ブルネイ、マレーシア、インドネシア、中国、韓国で発生が確認されている (Tourtip et al., 2009 ; Rajendran et al., 2016 ; Tang et al., 2015 ; Tang et al., 2016 ; Liu et al., 2018; Kim et al., 2021)。上記の発生国ではまん延していると思われるが、死亡があまり起こらないため、多くの場合、発生がはっきり認識されないものと推測される。もともとオーストララシア (オーストラリア大陸とタスマニア・ニュージーランド・ニューギニア及び周辺の島々の地域) の風土病であったものが、エビ養殖の拡大によって顕在化したものとも考えられている (Thitamadee et al., 2016)。

日本では、2025 年 8～10 月にかけて農林水産省委託事業 (水産防疫対策事業) により実施されたアクティブサーベイランスにおいて、2 海域の天然クルマエビ科エビ類及び 1 養殖場のバナメイエビで本微孢子虫が検出された。

※ その結果を受け、「輸入水産動物に関するリスク評価手順」(畜水産安全管理課長通知) に基づき、「1. ③ (ア) 国内で発生が確認されていないこと」又は「1. ③ (イ) 国内で発生があるが、公的に管理されていること」に該当しないことから、リスク評価の対象外とした。

(4) 感染経路・環境要因

養殖池では、感染したエビの糞便から放出された胞子の摂取または感染したエビの共食いによって水平感染する (Tangprasittipap et al., 2013 ; Tang et al., 2016)。垂直感染は不明であるが、EHP に感染した雌親エビから得られたノープリウス、ゾエア 1 及び 2 のステージにおいて PCR で陽性であったことが確認されている (Vu-Khac et al., 2018)。

(5) 症状

本疾病は、成長の遅延が特徴的であり、外観症状が見られないことが多い (Thitamadee et al., 2016)。

肝臓の組織切片を作成し、ヘマトキシリン・エオシン染色 (Bell and Lightner., 1988) を施すと、細管上皮細胞内には好塩基性の初期ライフステージの胞子及び好酸性から好塩基性の胞子、細管内腔には遊離胞子が確認できる (Tourtip et al., 2009; Tangprasittipap et al., 2013 ; Tang et al., 2015 ; Sanguanrut et al., 2018)。

本疾病は体内の細菌叢の変化をもたらし、有用な細菌を減らし、他の病原体の感染あるいは日和見感染の誘因となることが考えられる (López-Carvallo et al., 2022)。EHP が感染したエビでは、ビブリオ属の日和見感染を伴うことがあり、本疾病が急性肝膵臓壊死症 (AHPND) 及び敗血症性肝膵臓壊死症 (septic hepatopancreatic necrosis, SHPN) への感受性や死亡率が上がるなどの危険因子となることが指摘されている (Aranguren et al., 2017; Tang et al., 2016)。

(6) 診断法

成長が遅れること以外、病エビを外部から判別できるような明確な臨床的な徴候はない (Thitamadee et al., 2016)。本病原体感染の有無や重症度を確認するために、組織学的手法と分子生物学的手法の両方を実施することが推奨される。

病理組織学的観察によって、肝膵臓 (中腸腺) の細管 (盲嚢) 上皮細胞 (tubule epithelial cells) における微孢子虫類の各ライフステージの存在、溶解または脱落した細管上皮細胞から細管腔 (tubule lumens) へ放出された胞子を見ることができる。これらの特徴は、標準的なヘマトキシリン・エオシン染色組織切片を用いて観察することができる (Chaijarasphong et al., 2021)。胞子は 1µm と非常に小さいので油浸レンズを用いる必要がある。軽度の感染では、胞子と宿主の組織細片などと区別ができない。微孢子虫胞子の特別な検出のために、クロモトローブ染色法 (Weber et al., 1992; Moura et al., 1997) と in situ ハイブリダイゼーション法 (Tangprasittipap et al., 2013; Tang et al., 2015) が開発されている。クロモトローブ染色では、淡緑色の背景に対して、胞子は濃い紫色に染色される。in situ ハイブリダイゼーション法は、胞子のみならず胞子形成過程等でのライフステージにおける微孢子虫類の核酸を検出するため、感度が高いが、手間がかかるため、現場向きの技術ではない (Chaijarasphong et al., 2021)。肝膵臓の押しつぶし標本の観察では、重度の感染の場合は胞子や胞子形成過程の組織の様子が観察できる。染色はフロキシシン B、マラカイトグリーン、エオシンが使用される。塗抹標本をヘマトキシリン・エオシン染色すると、より明確に胞子や胞子形成過程の組織が観察できる (Chaijarasphong et al., 2021)。

分子生物学的手法としては、one-step の PCR (Tang et al., 2015; Tourtip et al., 2009)、nested PCR (Jaroenlak et al., 2016; Tangprasittipap et al., 2013)、Lamp 法 (Suebsing et al., 2013; Sathish Kumar et al., 2021)、定量 PCR 法 (Liu et al., 2018)、他の 3 つの病原体 (ホワイトスポット病、伝染性造血器壊死症、急性肝膵臓壊死症) と一緒に EHP を検出することができる multi-plex PCR (Koiwai et al., 2018) などが報告されており、Chaijarasphong ら (2021) にこれらの研究がまとめられている。

(7) 防疫方法

- ・病エビに対する有効な治療法はない。フマギリン-B の経口投与は効果がなかった (Tang et al., 2016)。アルベンダゾールなどベンズイミダゾール系薬剤の効果はデータがなく不明である。フマギリンは、メチオニンアミノペプチダーゼ 2 型を阻害し、ベンズイミダゾール系薬品は β チューブリンに結合し微小管の重合を阻害するが、微胞子虫の種類によって感受性は異なる (Han & Weiss 2017; Wei et al., 2022)。
- ・養殖池では、SPF 種苗であっても、池入れ前に PCR 検査をして陰性であることを確認し、池入れ後は定期的なサンプリングと PCR 検査を行う (Chaijarasphong et al., 2021)。
- ・養殖池で、とくに過去に EHP 感染歴のある池では、池を準備する際に生石灰 (CaO) で底面処理を行い、孢子を不活化する (Aldama-Cano et al., 2018)。
- ・産卵用水槽や輸送容器は洗浄する。
- ・多毛類や二枚貝などの生餌をエビに与える前に、-20°C で少なくとも 48 時間冷凍、又は 70°C で 15 分間保持 (低温殺菌) する。冷凍よりも低温殺菌が推奨される。この低温殺菌は、EHP だけでなく、他の病原細菌やウイルスを殺すことができる (Chaijarasphong et al., 2021; Munkongwongsiri et al., 2021)。

※ 1 (3) 発生地域の情報により、日本の複数海域で検出されているため以下は、参考情報。

2. 侵入評価

- ・宿主は、ウシエビ、バナメイエビ、ブルーシュリンプである。
- ・クルマエビも宿主と疑われており、日本で 2025 年に実施されたアクティブサーベイランスにおいて国内天然クルマエビにて定量 PCR 法にて本微胞子虫が検出された。
- ・発生国は、タイ、インド、ベトナム、ブルネイ、インドネシア、マレーシア、中国、韓国である。
- ・致死性が低いため、伝播しやすい。インドの Andhra Pradesh 州 Nellore 地区のバナメイエビ養殖場における EHP の発生率を調査したところ、92.5% が PCR で陽性であった (Kummari et al., 2018)。
- ・えび (活・生鮮・冷蔵・冷凍) は、世界各国から輸入 (令和 3 年 : 158,714 トン、令和 4 年 : 156,591 トン、令和 5 年 : 141,110 トン) されている (農林水産物品目別実績)。これらの製品が天然水系に持ち込まれる可能性は低い。
- ・生きている食用以外 (養殖用など) のくるまえび科えび類の輸入尾数は、平成 30 年 : 406 万尾、令和元年 : 1,146 万尾、令和 2 年 : 555 万尾、令和 4 年 : 1,511 万尾

である。これらは、99.9%がタイからの輸入であるが、ごく少量がアメリカ合衆国からも輸入されている。令和3年は、20.4万尾のテナガエビ科のエビ類が、タイから輸入されている（動物検疫所統計）。

- ・バナメイエビ養殖のために輸入された種苗が、EHPに感染していて、本疾病が日本に侵入していた可能性がある。
- ・目立った外観症状がなく感染を判断しづらいため、感染した生体を介して日本に侵入していた可能性がある。

3. 暴露評価

- ・日本では、本微胞子虫が検出されている。
- ・日本の天然水域には感受性のあるウシエビが生息していることが確認されている。バナメイエビは陸上養殖されている。
- ・クルマエビは日本の重要な漁業及び養殖の対象種である。
- ・共食いや感染した個体の糞に含まれる胞子の摂取を介した水平感染が容易に起こる。また、感染した雌から得られたノープリウスやゾエアではPCRで陽性が確認されている。

4. 定着の可能性

感受性のあるバナメイエビは陸上養殖されており、日本近海の天然水域には感受性のあるウシエビが生息している。クルマエビも感受性があると疑われている。本疾病は成長の遅滞以外に目に見える病徴がないことから、種苗の移動などによって、容易に伝播する危険性がある。

5. 影響評価

- ・日本ではバナメイエビの養殖が行われているが、閉鎖循環で飼育している場合と外部へ排水している場合がある。
- ・本疾病によりへい死する事例は少ないものの、成長の遅延を引き起こすことから、出荷ができず経済的な損失が大きい。
- ・本疾病が発生した場合、養殖産業及び天然資源に影響を与える。
- ・本疾病が直接の死因とならなくても、他の様々な疾病の感染と死亡率を上げる危険因子である。
- ・有効な治療法はない。
- ・ウシエビは日本の天然水域に生息するため、天然個体が感染した場合、まん延防止は困難である。

6. 影響の重要度

クルマエビは日本の重要な漁業・養殖対象種であり、令和4年の漁業生産額は11億円、養殖生産額は74.2億円、漁獲量は214トン、養殖生産量は1,198トンである（農林水産省海面漁業生産統計調査及び漁業産出額）。本疾病の死亡率は低いとされているものの、成長の遅延、日和見感染の誘因となるなど、本疾病が発生した場合、養殖産業及び天然資源に影響を与える。

海外養殖場のように粗放的な野外路地池養殖において成長遅滞等の経済的被害が指摘されているが、日本では集約的な屋内閉鎖循環式陸上養殖において本微孢子虫による経済的リスクが高い可能性がある。