輸入水産動物に関するリスク評価書概要

【甲殻類】

令　和　７　年　２　月

農林水産省

ー 目　次ー

＜ 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 baculovirosis）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

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

（12）中腸腺微胞子虫症（Hepatopancreatic microsporidiosis：HPM）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・46

＜ リスク管理は不要と判定された疾病＞

（13）ホワイトテール病（White Tail Disease：WTD）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・51

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

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）ポストラー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がある。

（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。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が、幼生（特にプロトゾエア及びミシス）及びポストラーバ初期では高い。
・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ーバは、浸漬及び経口感染することが実験的に示されている。PL1（ポストラーバになってから 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。

幼生期（プロトゾエア・ミシス）及びポストラー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が、幼生及びポストラーバ初期では高い。
・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、急性肝膵壊死症（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 ℃15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. merguiensis*）、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 bennettae*)、Sunda river prawn (*Macrobrachium sintangense*)、スジエビモドキ（*Palaemon serrifer*）、アキアミ属のエビ（*Ascetes* 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、肝膵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およびシークエ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、ブルーシュリンプ、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: IHHN）

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（IHHN）は、伝染性皮下造血器壊死症ウイルス（IHHNV）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）呼ばれるIHHNVのゲノムが挿入されている。バイオアッセイにより、このIHHNV-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IHHNVは、パルボウイルス科ペンスティルデンソウイルス属のDecapod penstyldensovirusに分類されている。IHHNV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。

IHHNV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IHHNV-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IHHNV-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。

IHHNV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、イエローレッグシュリンプ（*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IHHNV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。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WOAH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（内胚葉由来の肝膵臓、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 つで陽性となることが必要である。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。
・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. merguiensis*）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 × 0.9 μm）のものが多いが、らせん様形態（0.25 × 2～3.5 μm）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 ℃、-70 ℃、-80 ℃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. merguiensis*）、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、NHP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バナメイエビで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バ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°C)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 °C）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、肝膵臓の委縮、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はバ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 バナメイエビが最も感受性が高い。バナメイエビに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。標的臓器は肝膵臓であり、NHPBはすべてのタイプの肝膵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）

肝膵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、肝膵臓上皮の壊死や管腔への脱落がみられる。しかし、肝膵臓上皮内の脂肪滴の減少はない。

（移行期）

肝膵臓上皮細胞の壊死・脱落とそれに伴う血球の浸潤が見られ、盲嚢上皮の萎縮は顕著であり、水腫状の大きな空所が肝膵臓内に形成される。肝膵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40 ppt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。