

## II 病性鑑定指針

# 1 魚 類

(1) ウイルス性出血性敗血症(IVa 型を除く。)  
 Viral haemorrhagic septicaemia (excluding Genotype IVa)(VHS)

担 当	検査チャート
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(A)培養細胞によるウイルス分離"]     C --- E["(4)①(U)臓器からの RT-PCR 検査"]     D --- F["(-)"]     D --- G["(+, ±)"]     G --- H["(4)①(I)間接蛍光抗体法"]     H --- I["(-)"]     H --- J["(+, ±)"]     E --- K["(+, ±)"]     E --- L["(-)"]     </pre>
水産技術研究所	<pre> graph TD     A["(4)②(A)培養細胞によるウイルス分離"] --- B["(+)", "(-)"]     B --- C["(4)②(I)間接蛍光抗体法および (4)②(U)遺伝子配列解析"]     C --- D["(+)", "(-)"]     B --- E["(4)②(U)遺伝子配列解析"]     E --- F["(-)"]     </pre>
判 定	<p style="text-align: center;">-   -   +   -   -   -</p>
その他	<p>本疾病の診断は培養細胞によるウイルス分離を行うことが原則であるが、国内で遺伝子型 IVa が確認されていない魚種において、かつ臨床的に疾病を発症している場合においては(4)①(U)をもって初動診断とすることができる。</p>

疾病名：ウイルス性出血性敗血症(IVa 型を除く。)

Viral haemorrhagic septicaemia (excluding Genotype IVa)(VHS)

病原体：Viral hemorrhagic septicemia virus (ラブドウイルス科ノビラブドウイルス属)

(1)疫学調査(遺伝子型 IVa を除く。)

①宿主域：ニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)、ブラウントラウト(*Salmo trutta*)、タイセイヨウサケ(*S. salar*)、カワマス(*Salvelinus fontinalis*)、パイク、ターボット(*Scophthalmus aquosus*)、グリーンランドハリバット(*Reinhardtius hippoglossoides*)、マスキー、ブルーギル(*Lepomis macrochirus*)、コクチバス(*Micropterus dolomieu*)など 30 魚種以上から分離。

②発生(分離)地域

Ia、Ib、Id、Ie、II 型；ヨーロッパ大陸及びその周辺海域

III 型；ヨーロッパ周辺海域及びフレミッシュ・キャップ(北大西洋カナダ沖)

IVb 型；北米五大湖

IVc 型；カナダ大西洋側の河口(汽水)域

(なお、I、Ic 型による疾病は近年確認されていない。)

③当該種苗は上記の地域から輸入した、またはその種苗と接触した可能性がある。

④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。

⑤若齢魚ほど顕性感染を受けやすい。

⑥冬から春にかけての水温 7~15℃の時期に発生しやすい。

(2)臨床検査

①体色が黒化する。

②眼球の突出や腹部の膨満がみられる。

③眼球、体表、鰓、鰭基部に出血がみられる。

④貧血症状がみられる。

(3)剖検所見

①腹膜、腸管膜、内臓脂肪組織に広範囲の出血が観察される。

②腎臓および肝臓に充血、腫脹、褪色がみられる。

③骨格筋に点状出血がみられる。

(4)診断法

①初動診断法：(ア)ウイルス分離

使用細胞；FHM 細胞または BF-2 細胞

接種材料；疾病の盛期では腎臓、脾臓又は卵巣漿液が適しているが、終息期にはこれらに心臓又は脳を加えたほうが望ましい。

培養方法；15℃前後で7から10日間培養。

成績；球形化を特徴とする CPE を確認する。

(イ)間接蛍光抗体法

(4)①(ア)で分離されたウイルス培養液を新たに準備した FHM 細胞または BF-2 細胞に接種し、そのウイルス感染細胞を VHS ウイルス特異抗体(IP5B11(OIE))および遺伝子型 IVa VHS ウイルス特異抗体(VHS-10(Ito *et al.*, 2010, 2012))を用いて蛍光染色させ、これらの反応性の組み合わせにより、遺伝子型 IVa がそれ以外の遺伝子型であるか判定する。すなわち、同定すべき試料が IP5B11

および VHS-10 抗体に対し陽性である場合、遺伝子 IVa 型の VHS ウイルス(日本既存の VHS ウイルス)と判定され陰性となる。一方、IP5B11 抗体に対し陽性で、VHS-10 抗体に対し陰性である場合、その試料は遺伝子 IVa 型以外の VHS ウイルス(特定疾病対象 VHS ウイルス)と判定され、陽性となる。

(ウ)RT-PCR検査(逆転写ポリメラーゼ連鎖反応法：キット使用)

材料；腎臓、脾臓、心臓、脳もしくは卵巣漿液からの抽出RNA。  
プライマー；

Forward primer：5'-GGG-GAC-CCC-AGA-CTG-T-3'

Reverse primer：5'-TCT-CTG-TCA-CCT-TGA-TCC-3'

逆転写反応；50℃で30分間反応後、94℃で2分間処理。

PCR反応；94℃で30秒間、52℃で30秒間、68℃で1分間を35サイクル、最後に68℃で7分間。

増幅産物サイズ；811bp

②最終診断法：(ア)ウイルス分離

初動診断法と同じ。

(イ)間接蛍光抗体法

初動診断法と同じ。

(ウ)遺伝子配列解析

材料；分離ウイルス培養上清または腎臓、脾臓、心臓、脳もしくは卵巣漿液からの抽出 RNA。

方法及び判定；RT-PCR により VHS ウイルスの G-遺伝子を増幅後、全 G-遺伝子の配列を解析し、データベースに登録されている VHS ウイルスの G-遺伝子の塩基配列を参考に、遺伝子型を判定する。

(5)病理組織学的所見

①腎臓の泌尿系と造血組織に壊死が認められる。

②肝臓、脾臓、膵臓に壊死が認められる。

(6)類似疾病検査

臨床検査では既存の遺伝子型 IVa による VHS とそれ以外の遺伝子型による VHS を区別することは難しいことから、剖検の次段階検査として培養細胞によるウイルス分離検査に続く VHS ウイルス特異抗体および遺伝子型 IVa VHS ウイルス特異抗体による検査の実施が望ましい。なお、検出感度の観点から「(4)①(イ)間接蛍光抗体法」に用いる試料は「(4)①(ア)培養細胞によるウイルス分離」で分離されたウイルス培養液を用いることが望ましいが、疾病の発生状況等によって迅速な診断が必要である場合には「(4)①(ア)培養細胞によるウイルス分離」に用いた試料(臓器磨砕液等)を用いても暫定的な一次診断を実施することが出来る。

(7)消毒

①30%プロパノールで 30 秒間の消毒(PBS(-))、20%プロパノールで 2 分間の消毒(人工海水)

②2.5%フェノールで 5 分間の消毒(PBS(-)、人工海水)

③0.1%クレゾールで 5 分間の消毒(PBS(-))、0.25%クレゾールで 15 分間の消毒(人工海水)

(8)その他

- ①サーベイランスのように症状が明らかでない魚の検査を行う場合には、培養細胞によるウイルス分離を行う必要がある。
- ②検出感度の観点から(4)①(イ)に用いる試料は(4)①(ア)で分離されたウイルスを新たに蛍光抗体検査用の培養細胞に接種することが望ましいが、迅速な診断が必要である場合には、直接(4)①(ア)の細胞を用いて蛍光抗体法により初動診断を実施することが出来る。
- ③一次診断の間接蛍光抗体法の結果が曖昧な場合は、最終診断において培養細胞によるウイルス分離を再度試みる(4)②(ア)培養細胞によるウイルス分離)。その結果、明らかな CPE が観察されなくとも 4)②(イ)及び(ウ)の検査を行う。



疾病名：サケ科魚類のアルファウイルス感染症

Infection with salmonid alphavirus

病原体：Salmonid alphavirus (トガウイルス科アルファウイルス属)

#### (1)疫学調査

①宿主域：タイセイヨウサケ(*Salmo salar*)、ニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)、ブラウントラウト(*S. trutta*) (人為感染)

\* 幼魚から成魚まで全ての成育段階で罹患する。

②発生地域：ヨーロッパ諸国

③キャリア：天然海域の異体類。

④ベクター：サケジラミ(*Lepeophtheirus salmonis*)

⑤発症水温は 8～15℃。8℃以下でも慢性的に発生する。

#### (2)臨床検査

①食欲不振が認められる。

②遊泳力の減少が認められる。

③皮膚のすれや潰瘍が認められる。

④生残魚の成長不良が認められることもある。

#### (3)剖検所見

①摂餌不良魚で消化管に黄色い粘液状の内容物が認められる。

②幽門垂の点状出血が認められる。

③脾臓の発赤が認められる。

#### (4)診断法

①初動診断法：RT-PCR 検査

材料；心臓あるいは腎臓の抽出 RNA。

プライマー；

E2F：5'-CCG-TTG-CGG-CCA-CAC-TGG-ATG-3'

E2R：5'-CCT-CAT-AGG-TGA-TCG-ACG-GCA-G-3'

増幅産物サイズ；516 bp

PCR 反応；55℃で 30 分の逆転写反応後、95℃で 2 分変性。その後、94℃で 15 秒、60℃で 30 秒、72℃で 50 秒を 40 サイクル行い、最後に 72℃で 2 分間。

②最終診断法：(ア)RT-PCR 検査

①初動診断法と同じ。

(イ)遺伝子配列解析

材料；②(ア)の PCR 増幅産物。

判定；データベースに登録されている SAV の E2 タンパク質遺伝子の部分配列と高いレベルで相同性を示すことを確認する。

#### (5)病理組織学的所見

①脾臓分泌腺組織の激しい変性(急性)が認められる。

②脾臓分泌腺組織の消失および分泌腺周囲の組織の繊維化(慢性)が認められる。

③心筋細胞の核濃縮と細胞質の強エオシン好性を示す感染細胞の萎縮による心筋壊

死が認められる。

- ④心臓全体に広がる心室・心房筋肉のスポンジ化が認められる。
- ⑤体側筋の硝子変性、筋形質のエオシン好性の断片化が認められる。
- ⑥腎臓間質組織のエオジン好性化が認められる。

(6)類似疾病検査  
情報なし。

(7)消毒  
市販の塩素系消毒剤(ペルオキソー硫酸カリウム配合剤)において、0.5%濃度、10℃、5分間の処理で不活化されるという報告がある。

(8)その他  
ウイルス分離には CHSE-214 細胞を用いるが、ウイルス株によっては CPE が確認できず、盲継代を続けることで CPE が出現する場合もある。

(3) 流行性造血器壊死症  
Epizootic haematopoietic necrosis(EHN)

担 当	検査チャート
都 道 府 県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)培養細胞によるウイルス分離"]     C --- E["(4)①(ウ)臓器からの PCR-REA 検査"]     D --- F["(-)"]     D --- G["(+, ±)"]     G --- H["(4)①(イ)培養上清の PCR-REA 検査"]     H --- I["(-)"]     H --- J["(+, ±)"]     E --- K["(+, ±)"]     E --- L["(-)"]     </pre>
水 産 技 術 研 究 所	<pre> graph TD     M["(4)②(ア)培養細胞によるウイルス分離"] --- N["(4)②(イ)培養上清の PCR-REA 検査(又は) (4)②(ウ)培養上清の PCR-遺伝子配列解析"]     N --- O["(+)"]     N --- P["(-)"]     </pre>
判 定	<p style="text-align: center;">-      -      +      -      -</p>
その他	<p>検出感度の観点から、「(3)剖検」の次段階の検査として「(4)①(ア)培養細胞によるウイルス分離検査」の実施が望ましいが、臨床的に発症している魚を迅速に診断する必要がある場合は「(4)①(ウ)臓器からの PCR-REA 検査」を選択する。</p>

疾病名：流行性造血器壊死症

Epizootic haematopoietic necrosis(EHN)

病原体：Infectious hematopoietic necrosis virus (イリドウイルス科ラナウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：レッドフィンパーチ(*Perca fluviatilis*)、ニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)で自然発病が知られているが、実験的にはシルバーパーチ(*Bidyanus bidyanus*)、タイセイヨウサケ(*Salmo salar*)なども感受性を示す。
- ②発生地域：オーストラリア
- ③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。
- ⑤レッドフィンパーチは幼魚から成魚まで重篤に感染するが、ニジマスは抵抗性が高いため若年魚のみ感染する。
- ⑥発病水温は11～17℃であるが、レッドフィンパーチでは12℃以下では発病しない。

#### (2)臨床検査

- ・レッドフィンパーチ
  - ①運動失調、呼吸回数の低下が認められる。
  - ②成魚では脳及び外鼻孔周囲の発赤が顕著である。
  - ③稚魚では尾柄部筋肉の白化が認められる。
  - ④鰭(特に臀鰭)基部に点状出血が認められる。
  - ⑤鰓のうっ血が認められる。
- ・ニジマス
  - ①運動失調、体色の黒化、食欲低下が顕著に認められる。
  - ②躯幹後半部の皮膚に潰瘍が認められる。
  - ③0+魚では軽度の腹部膨満や肛門突出が認められる。

#### (3)剖検所見

- ・レッドフィンパーチ
  - ①成魚では肝臓に直径1～3mmの白点が認められるが、稚魚では識別が困難である。
  - ②脾臓の褪色、腫大が認められ、稚魚ではゼラチン状化していることも多い。
  - ③腹膜下域(鰓、特に腎臓周囲)に広範囲の充血が認められる。
- ・ニジマス
  - ①腎臓の腫大や表面が凹凸状を呈する隆起性病変が認められる。
  - ②脾臓の腫大、褪色が認められる。

#### (4)診断法

- ①初動診断法：(ア)ウイルス分離  
使用細胞；BF-2細胞  
接種材料；腎臓等の組織磨砕液。  
培養方法；22℃、14日間  
成績；散在する球形化細胞を特徴とするCPEを確認する。
- (イ)、(ウ)PCR-REA検査
  - ・PCR反応  
材料；肝臓、腎臓もしくは脾臓又は分離ウイルス培養上清からの

抽出 DNA。

プライマー；MCP－1セット

M151：5'-AAC-CCG-GCT-TTC-GGG-CAG-CA-3'

M152：5'-CGG-GGC-GGG-GTT-GAT-GAG-AT-3'

増幅産物サイズ；321bp

反応；最初に 94℃で 3 分間、その後 94℃で 30 秒間、50℃で 3 秒間、72℃で 1 分間を 35 サイクル、最後に 72℃で 5 分間。

・ REA 反応

材料；上記 PCR 増幅産物

制限酵素；*Pfl*MI

反応；添付バッファーを用いて 37℃、2 時間。

判定；OIE 診断マニュアルにある切断パターンと一致することを確認する。

②最終診断法：(ア)ウイルス分離

初動診断法と同じ

(イ)PCR－REA 検査

・ PCR 反応

材料；分離ウイルス培養上清からの抽出 DNA。

プライマー；MCP－2セット

M153：5'-ATG-AAC-GTC-GCC-CTC-ATC-AC-3'

M154：5'-CCA-TCG-AGC-CGT-TCA-TGA-TG-3'

増幅産物サイズ；625bp

反応；最初に 94℃で 3 分間、その後 94℃で 30 秒間、50℃で 30 秒間、72℃で 1 分間を 35 サイクル、最後に 72℃で 5 分間。

・ REA 反応

材料；上記 PCR 増幅産物

制限酵素；*Hinc* II、*Acc* I、*Fnu* 4H I

反応；添付バッファーを用いて 37℃、2 時間。

判定；OIE 診断マニュアルにある各制限酵素による切断パターンと一致することを確認する。

(ウ)PCR－遺伝子配列解析

・ PCR 反応

材料；分離ウイルス培養上清からの抽出 DNA。

プライマー；

Forward primer：5'-CGCAGTCAAGGCCTTGATGT-3'

Reverse primer：5'-AAAGACCCGTTTTGCAGCAGCAAAC-3'

増幅産物サイズ；580bp

反応；95℃で 1 分間、55℃で 1 分間、72℃で 1 分を 35 サイクル、最後に 72℃で 15 分間。

・ 遺伝子配列解析

材料；上記 PCR 増幅産物

判定；データベースに登録されている EHNV の MCP 遺伝子塩基配列との相同性を確認する。

(5)病理組織学的所見

- ・ レッドフィンパーチ

- ①腎臓の造血組織に壊死が認められ、特に前腎で顕著である。
- ②肝臓の細動脈や静脈に沿って壊死巣が認められ、その周辺の肝細胞に空胞や好塩基性の封入体が認められる。
- ③脾臓の壊死病変の程度は様々である。
- ④白化した骨格筋には、軽い筋原繊維間浮腫が認められる。

・ニジマス

- ①腎臓造血組織に壊死が認められる。
- ②肝臓の細動脈や静脈に沿って壊死巣が認められ、その周辺の肝細胞に好塩基性の球状の封入体が認められる。
- ③脾臓の壊死病変の程度は様々である。
- ④胃腸上皮に壊死巣が認められる。

(6)類似疾病検査

EHN はニジマスの伝染性造血器壊死症(IHN)と体色の黒化や鰭基部の点状出血等の症状が類似するが、EHN では眼球突出、腹部膨満、腹水の貯留などの症状は認められない。類似疾病との判別が困難な場合もあることから、剖検の次段階の検査として培養細胞によるウイルス分離検査の実施が望ましいが、疾病の発生状況等によって迅速な診断が必要である場合には、臓器からの PCR 検査を選択する。

(7)消毒

使用器具及び手指の消毒は、通常のウイルスを対象とした消毒法を用いる。

(8)その他

- ①本疾病の検査において病原体量が少ない場合には PCR より培養細胞による分離のほうが、感度が高い。したがってサーベイランスのように症状が明らかでない魚の検査を行う場合には、培養細胞によるウイルス分離を行う必要がある。
- ②最終診断の(4)②(ア)培養細胞によるウイルス分離において明らかな CPE が観察されなくとも(4)②(イ)ないし(ウ)の検査を行う。

(4) ピシリケッチア症  
Piscirickettsiosis

担当	検査チャート
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)スタンプ標本のギムザ染色"]     D -- "(+、±)" --&gt; E["(4)①(イ)臓器からのPCR検査"]     D -- "(-)" --&gt; F["(不明病として検査)"]     E -- "(+、±)" --&gt; G["(4)②臓器からのPCR検査"]     E -- "(-)" --&gt; F     G -- "(+)" --&gt; H["+"]     G -- "(-)" --&gt; I["-"]     F --&gt; I     </pre>
水産技術研究所	<p>(4)②臓器からの PCR 検査</p> <p>(不明病として検査)</p> <p>(+)</p> <p>(-)</p>
判定	<p>+</p> <p>-</p> <p>-</p>
その他	<p>国内で発生が確認された場合、既知のピシリケッチア株との比較のため、別途、培養細胞等を用いて分離培養を行うことが望ましい。</p>

疾病名：ピシリケッチア症

Piscirickettsiosis

病原体：*Piscirickettsia salmoniis* (ピシリケッチア科ピシリケッチア属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：ギンザケ(*Oncorhynchus kisutch*)、マスノスケ(*O. tshawytscha*)、タイセイヨウサケ(*Salmo salar*)、ニジマス(*O. mykiss*)などのサケ科魚類に感染するが、なかでもギンザケが最も感受性が高い。サケ科以外では、ヨーロッパシールバス(*Dicentrarchus labrax*)からの分離報告がある。
- ②発生地域：チリ、ノルウェー、アイルランド、スコットランド、カナダ太平洋・大西洋沿岸、アメリカ太平洋側(シールバス)
- ③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。
- ⑤海面養殖中に発生するが、まれに淡水飼育中の発生例もある。

#### (2)臨床検査

- ①体表に白色病巣あるいは浅い出血性潰瘍が認められる。
- ②体表が黒化し、遊泳が緩慢になる。

#### (3)剖検所見

- ①肝臓表面皮下の黄白色の病巣が特徴的の症状であるが、瀕死魚であっても本症状がみられる個体は少ない(5~10%)。
- ②鰓の褪色、腹膜炎、腹水の貯留が認められる。
- ③脾臓の軽度の腫脹、腎臓の褪色と腫脹が認められる。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：(ア)ギムザ染色

肝臓および腎臓スタンプ標本のギムザ染色により宿主細胞内の菌を確認する。

##### (イ)PCR 検査

材料；(ア)において細菌が多く観察された組織の抽出 DNA。  
プライマー；

PSAL-F：5'-AGA-CCT-GAG-GGT-TAA-AGA-GGG-C -3'

PSAL-R：5'-TCT-CAG-GTT-CGC-TCC-ACA-TC-3'

増幅産物サイズ；1108bp

反応；最初に 94℃で 3 分、続いて 94℃で 30 秒、65℃で 20 秒、72℃で 1 分 30 秒を 38 サイクル行い、最後に 72℃で 5 分。

##### ②最終診断法：PCR 検査

初動診断法の PCR 検査に加えて、次の PCR も実施

材料；(ア)において細菌が多く観察された組織の抽出 DNA。  
プライマー；

RTS1：5'-TGA-TTT-TAT-TGT-TTA-GTG-AGA-ATG-A -3'

RTS4：5'-ATG-CAC-TTA-TTC-ACT-TGA-TCA-TA-3'

増幅産物サイズ；283bp

反応；最初に 94℃で 2 分間、続いて 94℃で 30 秒間、50℃で 30 秒間、72℃で 30 秒間を 39 サイクル、最後に 72℃で 7 分間。

(5) 病理組織学的所見

様々な臓器の細胞質内に原因菌が存在する。

(6) 類似疾病検査

細菌性腎臓病(BKD)との混合感染がしばしばみられる。ギムザ染色による菌の形態の観察又は PCR 検査で BKD との識別が可能である。

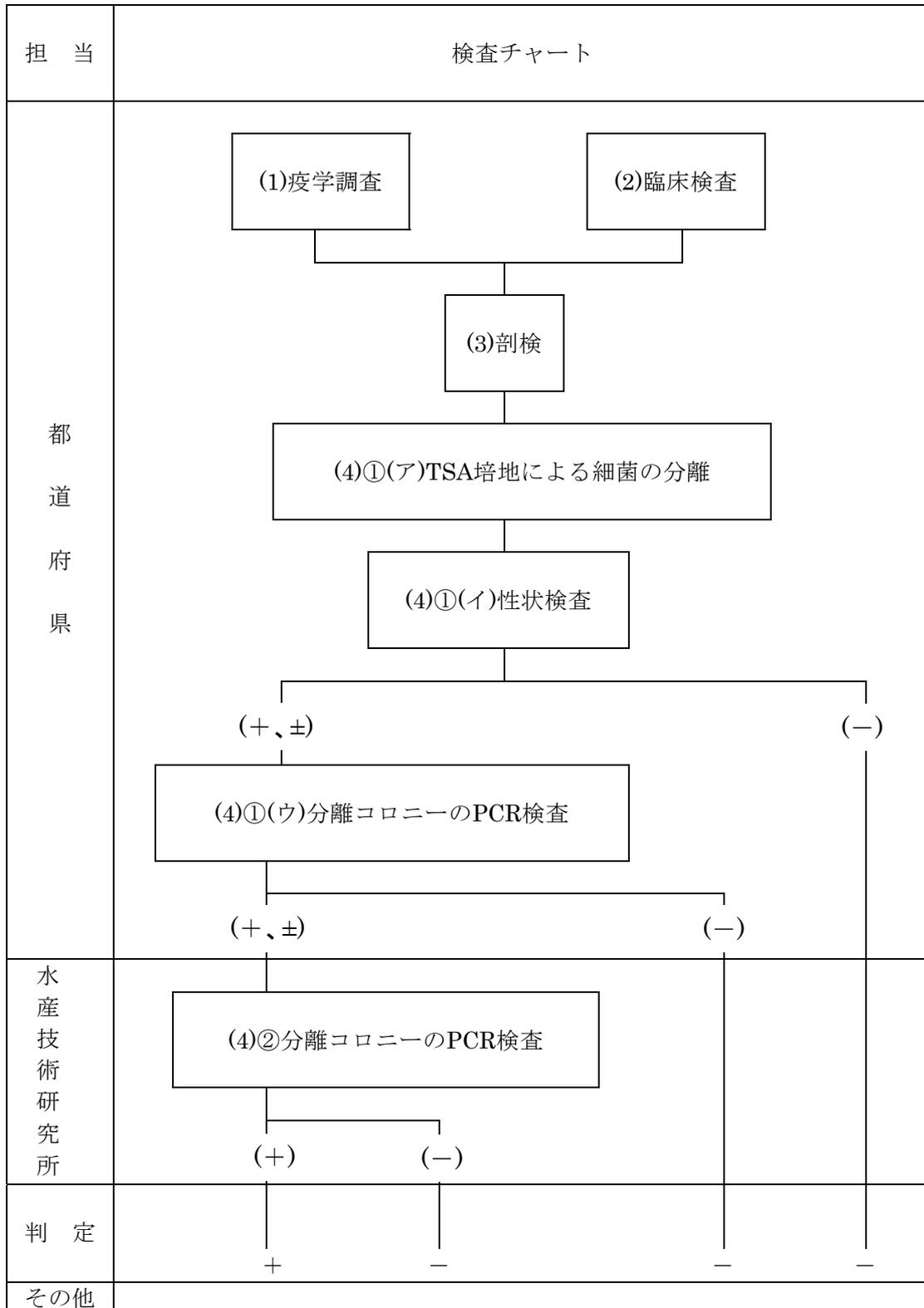
(7) 消毒

施設・器具及び手指の消毒は通常細菌を対象にした消毒法を用いる(例:ヨード剤、塩素製剤、アルコール、逆性石鹼等)。

(8) その他

国内で発生した株と既知のピシリケッチア株の比較のため、別途、培養細胞を用いて分離培養を行うことが望ましい。

(5) レッドマウス病  
Enteric redmouth disease



(注：性状検査は、グラム染色とチトクロームオキシダーゼ試験を行う。)

疾病名：レッドマウス病

Enteric redmouth disease

病原体：*Yersinia ruckeri* (腸内細菌科エルシニア属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主体：ほとんど全てのサケ科魚類が感染するが、なかでもニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)での発生、被害が多い。サケ科魚類以外では、ニホンウナギ (*Anguilla japonica*)、キンギョ(*Carassius auratus*)、コイ(*Cyprinus carpio*)、オオクチバス (*Micropterus salmoides*)、アムールチョウザメ (*Acipenser schrencki*)、シベリアチョウザメ(*Acipenser baerii*)、ナマズ(*Ictalurus punctatus*)、パーチ(*Perca fluviatilis*)などからも分離される。
- ②発生地域：アメリカ合衆国、カナダ、チリ、ベネズエラ、ヨーロッパ諸国、イラン、南アフリカ、オーストラリア、ニュージーランド、トルコ、日本  
(日本では、2015年に種苗生産施設で1度確認されたのみ。)
- ③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。
- ⑤春から夏の水温上昇期に、稚魚に発生しやすい。

#### (2)臨床検査

- ①緩慢な遊泳、体色の黒化が認められる。
- ②口吻部、口腔内、下顎及び鰭基部が赤変(皮下出血)する。

#### (3)剖検所見

- ①肝臓、脂肪組織、腸間膜、腸後部などに出血が認められる。
- ②脾臓の腫大が認められる。
- ③腸管後部又は排泄物に黄色粘液物が認められる。

#### (4)診断法

- ①初動診断法：(ア)TSA培地により 22-25℃好気培養で菌分離を行う。通常 2-3 日以内に円形・乳白色半透明・表面平滑・辺縁平滑・色素非産性のコロニーが形成される。  
(イ)性状試験によりグラム陰性、チトクロームオキシダーゼ陰性を確認する。  
(ウ)分離コロニーの PCR 検査  
材料；菌体の抽出 DNA。  
プライマー；  
YER3：5'-CGA-GGA-GGA-AGG-GTT-AAG-T-3'  
YER4：5'-AAG-GCA-CCA-AGG-CAT-CTC-T-3'  
増幅産物サイズ；588bp  
反応；最初に 94℃で5分間、続いて 94℃で 40 秒間、60℃で 40 秒間、72℃で1分間を 30 サイクル、最後に 72℃で5分間。
- ②最終診断法：分離コロニーの PCR 検査  
材料；菌体の抽出 DNA。  
プライマー；  
ruck1：5'-CAG-CGG-AAA-GTA-GCT-TG-3'  
ruck2：5'-TGT-TCA-GTG-CTA-TTA-ACA-CTT-AA-3'

増幅産物サイズ；409bp

反応；最初に 94℃で 5 分間、続いて 94℃で 30 秒間、55℃で 30 秒間、72℃で 1 分間を 35 サイクル、最後に 72℃で 5 分間。

(5)病理組織学的所見

腎臓、脾臓、肝臓に多数の単桿菌が認められる。

(6)類似疾病検査

ビブリオ病及びせつそう病とは体色の黒化、鰭基部赤変、腸管の出血、脾臓腫大などの症状が類似するが、原因菌はチトクローム・オキシダーゼ試験あるいは PCR 検査により区別できる。

(7)消毒

施設・器具及び手指の消毒は通常細菌を対象にした消毒法を用いる(例：ヨード剤、塩素製剤、アルコール、逆性石鹼等)。

(8)その他

なし。

(6) 旋回病  
Whirling Disease

担当	検査チャート
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)酵素消化軟骨の観察"]     C --- E["(4)①(イ)PCR"]     D --- F["(-)"]     D --- G["(+, ±)"]     E --- H["(+, ±)"]     E --- I["(-)"]     </pre>
水産技術研究所	<pre> graph TD     G --- J["(4)②(ア)病理組織検査"]     H --- K["(4)②(イ)Nested-PCR"]     J --- L["(-)"]     J --- M["(+)"]     K --- N["(+)"]     K --- O["(-)"]     </pre>
判定	<p style="text-align: center;">-      -                      +                      +                      -                      -</p>
その他	<p>初動診断法は酵素消化軟骨の観察あるいは PCR のいずれかを行う。 最終診断法は病理組織検査あるいは Nested-PCR のいずれかを行う。</p>

疾病名：旋回病

Whirling Disease

病原体：*Mixobolus cerebralis* (刺胞動物門、粘液胞子虫綱、双殻目、ミクソボルス科、ミクソボルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：多くのサケ科魚類が宿主となるが、ブラウントラウト(*Salmo trutta*)は比較的的感受性が低い。
- ②発生地域：ヨーロッパ諸国、ロシア、南北アメリカ(ただしカナダからは未報告)
- ③交互宿主であるイトミミズ(*Tubifex tubifex*)がいないと病原体は定着できない。

#### (2)臨床検査

- ①骨曲がり、あるいは体躯幹部の湾曲が認められる。
- ②尾柄部の黒化が認められる。
- ③旋回遊泳が認められる。

#### (3)剖検所見

特徴的な剖検所見は報告されていない。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：(ア)酵素消化軟骨の観察

使用部位；新鮮な頭部組織(大型魚では一部のみを用いることも可)を組織が軟化するまで 45°C のウォーターバス中で処理してから軟骨を採取する。

ペプシン消化；0.5%ペプシン液で 37°C で pH4 以下に保ちつつ攪拌しながら骨組織が砂粒程度になるまで消化(数時間～一晚)し、1200g で 10 分間遠心してペレットを得る。

トリプシン消化；上記ペレットを 0.5%トリプシン-PBS(pH8.5)で攪拌しつつ室温で 30 分間消化、ろ過後、液体を 1200g で 10 分間遠心してペレットを得る。凍結保存されていた魚から採取した組織の場合はトリプシン濃度を 0.05%とする。

デキストロース(D-グルコース)による遠心濃縮；旋回病の疑いが濃いのに胞子が検出されない場合や、組織残渣が多く検鏡が困難な場合に行う。凍結サンプルでは行わない。遠心管に 55%デキストロースを 5cm の深さに入れ、その上に 1mlPBS に懸濁したトリプシン消化ペレットを重層し、1200g で 30 分間遠心してペレットを得る。

胞子の観察；上記ペレットを 10 倍量の PBS に懸濁し、スライドグラス上でウェットマウントあるいは血球計算盤等を用いて胞子を観察する。クリスタルバイオレットなどで簡単に染色してから観察してもよい。

##### (イ)PCR

材料；PCR 用に採取した頭部軟骨組織あるいは(4)①(ア)で作製した酵素消化軟骨サンプル。

プライマー；

Tr5-16：5'-GCA-TTG-GTT-TAC-GCT-GAT-GTA-GCG-A-3'

Tr3-16 : 5'-GAA-TCG-CCG-AAA-CAA-TCA-TCG-AGC-TA-3'  
増幅産物サイズ ; 1300bp  
反応 ; 95°Cで 5 分変性。その後、95°Cで 1 分、65°Cで 2 分 30 秒、  
72°Cで 1 分 30 秒を 35 サイクル行い、最後に 72°Cで 10 分間。

②最終診断法 : (ア)病理組織検査

材料 ; 鰓及び頭蓋底部を含む頭部の Davidson 液固定標本。大型魚では部位別に固定する。

組織標本作製 ; 必要に応じて脱灰し、定法どおりパラフィンに包埋して切片を作製する。ヘマトキシリン・エオジンあるいはメイグリュンワルドーギムザ染色を施して検鏡し、(5)の所見を確認する。

(イ)Nested-PCR 法

i)1st PCR ; 初動診断法①(イ)と同じ。

ii)2nd PCR

材料 ; (4)②(イ)i)1st PCR の増幅産物。

プライマー ;

Tr5-17

:

5'-GCC-CTA-TTA-ACT-AGT-TGG-TAG-TAT-AGA-AGC-3'

Tr3-17 : 5'-GGC-ACA-CTA-CTC-CAA-CAC-TGA-ATT-TG-3'

増幅産物サイズ ; 415bp

反応 ; (4)②(ア)i)1st PCR と同じ。

(5)病理組織学的所見

形態的に *Myxobolus cerebralis* のものと考えて矛盾しない粘液胞子虫の胞子が軟骨組織内に観察される。

(6)類似疾病検査

サケ科魚類に感染する *Myxobolus* 属の粘液胞子虫は *M. cerebralis* 以外にも複数存在し、胞子の形態のみでは同定が困難である。しかし、軟骨内で増殖するのは *M. cerebralis* 以外に報告されていない。

(7)消毒

- ①土や有機物の洗浄・除去。
- ②90°C以上の温度で 10 分間の処理。
- ③24 時間以上の乾燥。天日干しが理想的。
- ④500ppm 次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)で 10 分間の消毒。
- ⑤第 4 級アンモニウム化合物(1500ppm)で 10~15 分間の消毒。

(8)その他

米国での天然水域のモニタリングやサーベイランスにおいては、生息するイトミミズの PCR 検査や、感受性魚種の稚魚を一定期間当該水域に暴露して感染の有無を調べる方法が行われている。

(7) コイ春ウイルス血症  
Spring viraemia of carp(SVC)

担 当	検査チャート
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- C["(3)剖検"]     B --- C     C --- D["(4)①(ア)RT-PCR 検査"]     C --- E["(4)①(イ)培養細胞によるウイルス分離"]     D --- F["(+, ±)"]     D --- G["(-)"]     F --- H["(4)①(ウ)RT-PCR 検査(場合により nested)"]     G --- I["(4)①(イ)培養細胞によるウイルス分離"]     I --- J["(+, ±)"]     I --- K["(-)"]     J --- H     H --- L["(+, ±)"]     H --- M["(-)"]     L --- N["(4)②(ア)培養細胞によるウイルス分離"]     M --- N     M --- O["(4)②(イ)RT-PCR 検査((4)①(ウ)に同じ)"]     N --- P["(+, ±)"]     N --- Q["(-)"]     P --- R["(4)②(ウ)PCR 検査"]     R --- S["(+)", "(-)"]     S --- T["+"]     S --- U["-"]     Q --- U     K --- U     </pre>
水産技術研究所	<pre> graph TD     A["(4)②(ア)培養細胞によるウイルス分離"] --- B["(4)②(イ)RT-PCR 検査((4)①(ウ)に同じ)"]     B --- C["(+, ±)"]     B --- D["(-)"]     C --- E["(4)②(ウ)PCR 検査"]     E --- F["(+)", "(-)"]     F --- G["(+)", "(-)"]     D --- G     </pre>
判 定	<p style="text-align: center;">+                      -                      -                      -                      -</p>
その他	<p>本疾病の診断は培養細胞によるウイルス分離を行う事が原則であるが、臨床的に発症している魚の場合は(4)①(ア)の RT-PCR を選択してもよい。ただしその場合は陰性であっても(4)①(イ)の細胞培養によるウイルス分離を試みる必要がある。</p>

疾病名：コイ春ウイルス血症

Spring viraemia of carp(SVC)

病原体：Spring viremia of carp virus (ラブドウイルス科ベシキユロウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：コイ(*Cyprinus carpio*)、フナ(*Carassius* spp.)、キンギョ(*Carassius auratus*)、ソウギョ(*Ctenopharyngodon idella*)、ハクレン(*Hypophthalmichthys molitrix*)、コクレン(*H. nobilis*)およびヨーロッパオオナマズ(*Silurus glanis*)などが知られている。
- ②発生地域：ヨーロッパ諸国、旧ソ連、ブラジル、米国、カナダ、中国、イラン及びエジプト
- ③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。
- ⑤春季の水温上昇期(15℃まで)によくみられる。水温23℃を越えると死亡はみられなくなるが、ウイルスは魚体内に保持されていることがある。

#### (2)臨床検査

- ①異常遊泳及び遊泳力の低下が認められる。
- ②腹部膨満・眼球突出が認められる。
- ③鰓及び体表に点状出血が認められる。

#### (3)剖検所見

- ①腹水(透明又は出血性)の貯留が認められる。
- ②肝臓、腎臓、心臓、腸管、腹膜、腹部脂肪組織などに点状出血が認められる。
- ③脾腫が認められる。

#### (4)診断法

- ①初動診断法：(ア)RT-PCR検査(逆転写ポリメラーゼ連鎖反応法)

材料；腎臓等の組織抽出RNA。

プライマー；

exSVCV F：5'-GGA-TAA-TAT-CGG-CTT-GGA-AAG-C-3'

exSVCV R：5'-GCC-TAA-ATG-TGT-TGA-TGG-AAC-G-3'

増幅産物サイズ；470bp

逆転写反応；50℃で30分間反応後、94℃で2分間処理。

PCR反応；94℃で15秒、50℃で30秒、68℃で1分を34サイクル、最後に68℃で7分。

#### (イ)ウイルス分離

使用細胞；EPC細胞

接種材料；腎臓等の組織磨砕液。

培養方法；20℃で7日間培養し、CPEが出現しない場合は継代してさらに7日間培養する。

成績；細胞の球形化及び剥離を特徴とするCPEを確認する。

#### (ウ)RT-PCR検査(逆転写ポリメラーゼ連鎖反応法)

##### i)1st RT-PCR

材料；CPEを示した細胞の培養上清の抽出RNA。

プライマー；

SVCVF1:5'-TCT-TGG-AGC-CAA-ATA-GCT-CAR\*-R\*TC-3'  
SVCVR2:5'-AGA-TGG-TAT-GGA-CCC-CAA-TAC-ATH\*-A  
CN\*-CAY\*-3'

R\* : A又はG H\* : A又はC又はT

N\* : A又はC又はG又はT Y\* : C又はT

増幅産物サイズ ; 714bp

逆転写反応 ; 50°Cで30分間反応後、94°Cで2分間処理。

PCR反応 ; 94°Cで15秒、55°Cで30秒、68°Cで1分を35サイクル、  
最後に68°Cで7分。

ii) 2nd PCR (1st PCRで陽性バンドが得られなかった場合のみ行  
う nested PCR)

材料 ; 1st PCRで陽性バンドが得られなかったPCR産物。

プライマー ;

SVCVF1 : 5'-TCT-TGG-AGC-CAA-ATA-GCT-CAR\*-R\*TC-3'

SVCVR4 : 5'-CTG-GGG-TTT-CCN\*-CCT-CAA-AGY\*-TGY\*-3'

R\* : A又はG

N\* : A又はC又はG又はT Y\* : C又はT

増幅産物サイズ ; 606bp

PCR反応 ; 94°Cで30秒、次いで94°Cで30秒、55°Cで30秒、72°C  
で60秒を35サイクル、最後に72°Cで7分間。

②最終診断法 : (ア) ウイルス分離

接種材料 ; RT-PCR検査で陽性を示した個体の腎臓等の組織磨碎液  
又は初動診断法で分離されたウイルス

使用細胞及び培養方法 ; ①初動診断法の(イ)と同じ。

(イ) RT-PCR検査(逆転写ポリメラーゼ連鎖反応法)

①初動診断法の(ウ)と同じ。

(ウ) Nested-PCR検査

材料 ; 上記(4)②(イ)の最初のRT-PCRもしくは2nd PCRの増幅産物。  
プライマー ;

SVCV nest F : 5'-TGA-AGA-Y\*TG-TGT-CAA-TCA-AGT-C-3'

SVCV nest R : 5'-GCG-AR\*T-GCA-GAG-AAA-AAG-TG-3'

Y\* : C又はT R\* : A又はG

増幅産物サイズ ; 369bp

PCR反応 ; 94°Cで30秒、次いで94°Cで30秒、55°Cで30秒、72°C  
で30秒を25サイクル、最後に72°Cで7分。

(5) 病理組織学的所見

① 肝臓の血管に炎症、壊死が認められる。

② 脾臓に化膿性炎症、巣状壊死が認められる。

③ 腸管の血管周囲に炎症が認められる。

(6) 類似疾病検査

(4)②(ウ)の nested-PCR でパイクフライラブドウイルスとの鑑別を行う。

(7) 消毒(別紙早見表を参照のこと)

使用器具及び手指の消毒は、通常のウイルスを対象とした消毒法を用いる。

(8)その他

- ①本疾病に関しては、RT-PCR より培養細胞によるウイルス分離のほうが高感度であるため、サーベイランスのように症状が明らかでない魚を検査する場合には培養細胞によるウイルス分離を行う。
- ②(4)①(ア)の RT-PCR で陽性になれば、初動診断での培養細胞によるウイルス分離を省略することができる。しかし、当該 RT-PCR では SVC の一部の遺伝子型を増幅することができないため、陰性の場合は培養細胞によるウイルス分離を行う必要がある。
- ③(4)①(ウ)の RT-PCR は、ほとんどの遺伝子型の SVC を増幅するように設計されているが、感度が低い。そのため、組織から RNA を抽出したサンプルでは増幅が確認できない可能性があり、細胞で培養してウイルスを増殖させたサンプルで行う必要がある。その際、i)の 1st RT-PCR でバンドが確認されなかった場合は、1st RT-PCR の増幅産物をテンプレートとしてさらに ii)に示す 2nd PCR を行い、それでもバンドが確認されなかった場合は陰性とする。i)の 1st RT-PCR で陽性バンドが確認できれば、2nd PCR を行う必要はない。
- ④(4)②(ウ)は、(4)②(イ)の 1st RT-PCR もしくは 2nd PCR の増幅産物をテンプレートとして行う nested PCR である。ただし、(4)②(イ)((4)①(ウ)と同一)の 2nd PCR とはプライマーが異なり、近縁のパイクフライラブドウイルスを検出しないように設計されている。
- ⑤最終診断においては、(4)②(ア)培養細胞によるウイルス分離で明らかな CPE が観察されなくとも(4)②(イ)RT-PCR 法の検査を行う

コイ春ウイルス血症対策のための消毒方法早見表

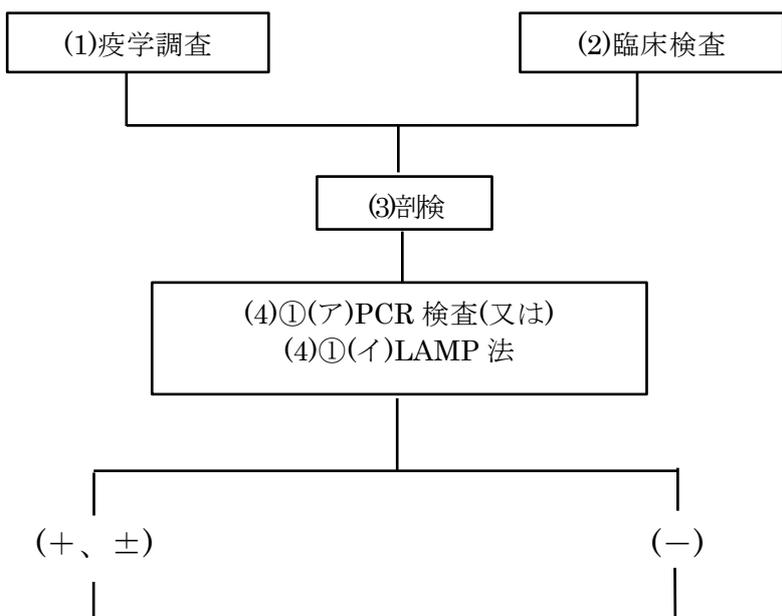
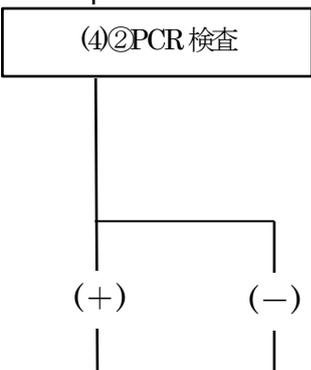
消毒するもの	有効成分	使用濃度	消毒液の更新	魚毒性	使用上の注意
手	アルキルトルエン	0.05% (30秒)	2-3日 汚れてきたら 早めに交換	有り ただし高濃度 の液が直接池 に入らない限 り問題ない。	液が汚れてきたら効果なし。 エタノール、グルコン酸クロ ルヘキシジンはスプレーで使 用すると効果的。
	グルコン酸クロルヘキシジン	0.0175% (30秒)			
	クレゾール	0.25% (30秒)			
	エタノール	50% (30秒)			
長靴	アルキルトルエン	0.05% (30秒)	2-3日 汚れてきたら 早めに交換	有り	液が汚れてきたら効果無し。
	グルコン酸クロルヘキシジン	0.0175% (30秒)		有り	
	クレゾール	0.25% (30秒)		有り	
	有効塩素 (サラシ粉など)	540ppm (30秒)	室内では2日 屋外では毎日	極めて強い	※1
池 (泥底)	有効塩素 (サラシ粉など)	540ppm (20分)	使用の都度	極めて強い	※2
池 (コンクリート)	有効塩素 (サラシ粉など)	540ppm (20分)	使用の都度	極めて強い	※3
池水	有効塩素 (サラシ粉など)	540ppm (20分)	使用の都度	極めて強い	※4
器具, 器材, 網類, 衣類	塩化ベンザルコニウム	0.01% (20分)	2-3日。 汚れてきたら 早めに交換。網 類, 衣類の消毒 剤は1回の使 用で捨てる。	有り	網類は消毒後, 水洗いして使 用する。
	アルキルトルエン	0.05% (30秒) もしくは0.035% (20分)		有り	
	グルコン酸クロルヘキシジン	0.0175% (30秒) もしくは0.01% (20分)		有り	
	クレゾール	0.25% (30秒) もしくは0.02% (20分)		有り	
	熱湯	56℃以上 (30分)			
車	アルキルトルエン	0.05% (30秒) もしくは0.035% (20分)	使用の都度	有り	タイヤの裏側などの見えない 箇所も噴霧する。
	グルコン酸クロルヘキシジン	0.0175% (30秒) もしくは0.01% (20分)		有り	
	クレゾール	0.25% (30秒) もしくは0.02% (20分)		有り	

OIE マニュアル (2015) および Kiryu *et al.* (2007) *Fish Pathol.*, 42, 111-113.、ないしこれらに引用されている文献による。

- ※1：塩素臭がなければ効果無し。屋外では消毒槽にふたをして光が入らないようにする。漂白力が強いので、体や網に触れないようにする。OIE マニュアルでは 540ppm で 20 分の消毒を推奨しているが、長靴の消毒目的では実際的でない。7.6ppm20 分で 99-99.9% のウイルスが不活化されるというデータ (Ahne, W. 1982, Zbl. Vet. Med. B, 29, 457-476) を考えると、表面に有機物の汚れのない長靴などを消毒する場合には 540ppm ならば 30 秒程度でほぼ完全にウイルスは不活化されると考えられる。
- ※2：有効塩素濃度が 540ppm となるようにサラシ粉を投入した水を底面の泥がかぶる程度に張る。数日で残留塩素はなくなるが、排水の前に市販の検査試薬で確認するかサラシ粉の 2 倍量のハイポ（チオ硫酸ナトリウム）で塩素を中和する。雨天には消毒しない。
- ※3：池を排水してジョーロなどでまんべんなく散布する。排水するときには残留塩素がないことを確認する。雨天には消毒しない。屋内の場合はサラシ粉の 2 倍量のハイポ（チオ硫酸ナトリウム）を水に溶かして散布し、塩素を中和する。
- ※4：サラシ粉を所定の濃度になるように池水に溶解した後、数日間放置し日光により残留塩素が無くなった後に排水する。屋内の場合はサラシ粉の 2 倍量のハイポ（チオ硫酸ナトリウム）で中和した後排水する。サラシ粉は魚毒性が強く、残留塩素が無いことを検査試薬で確認してから排水する必要がある。

(8) コイヘルペスウイルス病

Koi herpesvirus disease(KHVD)

担当	検査チャート
都道府県	 <pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)PCR検査(又は) (4)①(イ)LAMP法"]     D --- E["(+、±)"]     D --- F["(-)"]     </pre>
水産技術研究所	 <pre> graph TD     G["(4)②PCR検査"] --- H["(+)" ]     G --- I["(-)" ]     </pre>
判定	<p style="text-align: center;">+                      -                      -</p>
その他	<p>国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所によって実施されたKHV病診断技術認定テストに合格した者を検査担当者としている魚病指導機関においては、(4)②の検査を水産技術研究所に代わって行うことができるものとする。</p>

疾病名：コイヘルペスウイルス病  
Koi herpesvirus disease(KHVD)

病原体：Cyprinid herpesvirus 3 (アロヘルペスウイルス科シプリニウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：マゴイ (*Cyprinus carpio carpio*)及びニシキゴイ (*Cyprinus carpio koi*)
- ②発生地域：イスラエル、ヨーロッパ諸国、米国、インドネシア、タイ、フィリピン、台湾、日本
- ③水温 20～25℃程度で発生する。
- ④当該魚は本病の発生が確認された地域から輸入された魚、あるいはその輸入された魚と接触したことがある魚である。
- ⑤当該養魚場は過去に本病の発生が確認された地域からの魚、あるいはその魚と接触した魚を導入したことがある。
- ⑥当該養魚場の飼育用水に、上記④あるいは⑤に関連した養魚場排水が混入する可能性がある。

#### (2)臨床検査

- ①行動観察：遊泳緩慢、平衡感覚失調などの異常遊泳が認められる。
- ②外部病徴検査：最も特徴的な病変は、鰓の退色、びらん、巣状壊死、二次鰓弁の癒合である。その他、体表粘液過多、鰓基部のうっ血及び出血、眼球の落ち込みなどが認められる。
- ③体表組織の検鏡：鰓には、イクチオボドやトリコジナなどの外部寄生性原虫や、カラムナリス菌などの細菌の二次感染がしばしば認められる。

#### (3)剖検所見

特徴的な病変はないが、内臓の癒着がしばしば認められる。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：(ア)PCR 検査

材料；鰓、腎臓又は脾臓の抽出 DNA。

プライマー；

KHV Sph I -5 F：5'-GAC-ACC-ACA-TCT-GCA-AGG-AG-3'

KHV Sph I -5 R：5'-GAC-ACA-TGT-TAC-AAT-GGT-CGC-3'

増幅産物サイズ；292bp

反応；94℃で 30 秒間、次いで 94℃で 30 秒間、63℃で 30 秒間、72℃で 30 秒間を 40 サイクル、最後に 72℃で 7 分間。

#### (イ)LAMP 法

材料；鰓、腎臓及び脾臓の抽出 DNA。

プライマー；

KHV-FIP :  
5'-CCC-AAA-CCC-AAG-AAG-CAG-AAA-CCC-GTT-GCC-TGT-  
AGC-ATA-GAA-GA-3'

KHV-BIP :  
5'-CAC-TCC-TCC-GAT-GGA-GTG-AAA-CTG-CCC-ATG-TGC-  
AAC-TTT-G-3'

KHV-F3 : 5'-CTG-TAT-GCC-CGA-GAG-TGC-3'

KHV-B3 : 5'-AAC-TCC-ATC-GCC-GTC-ATG-3'

KHV-LF : 5'-CCC-GCC-GCC-GCA-3'

KHV-LB : 5'-TGG-AAC-TGT-CTG-ATG-AGC-GT-3'

反応；65℃、60 分間。

判定；反応液の白濁の有無を、濁度測定装置又は目視にて確認する。

#### ②最終診断法：PCR 検査

初動診断法の PCR 検査に加えて、次の PCR も実施。

材料；鰓、腎臓及び脾臓の抽出 DNA。

プライマー；

KHV TK F : 5'-GGG-TTA-CCT-GTA-CGA-G-3'

KHV TK R : 5'-CAC-CCA-GTA-GAT-TAT-GC-3'

増幅産物サイズ；409bp

反応；94℃で5分間、次いで95℃で1分間、55℃で1分間、72℃  
で1分間を40サイクル、最後に72℃で10分間。

#### (5)病理組織学的所見

最も特徴的な変化は、鰓上皮細胞の増生、肥大及び散在あるいは巣状の壊死である。鰓などの細胞中に核膜過染及び弱好酸性の核内封入体が見られることがあるが、これをもって本病を診断することはできない。

#### (6)類似疾病検査

本病は、鰓のびらんや壊死を伴い、患部に細菌、真菌及び原虫の二次感染を認めることが多い。特にカラムナリス病と臨床検査で区別することが困難であり、しばしばカラムナリス菌との複合感染も認められる。成魚が高い斃死率を示し、病徴からも本病が疑われる場合には PCR による診断を行う。

(7)消毒(別紙早見表を参照のこと)

①用水・排水の殺菌

(ア)殺菌

紫外線 4,000 $\mu$ W $\cdot$ sec/cm<sup>2</sup>

(イ)殺菌方法

- ・15wの紫外線ランプ一灯で、毎秒1Lの用水が殺菌可能である。
- ・水路式の流水路を用い、上部に紫外線ランプを吊り下げる。
- ・水深は5cm以下とし、紫外線ランプの中心から水路底までを10cmとする。

(ウ)注意

- ・紫外線ランプの寿命に注意し、早めに交換する。
- ・濁った水やゴミ等の懸濁物があると殺菌が十分に行われないため、沈殿槽等で取り除く。
- ・紫外線の透過をよくするため、水の表面を波立たせないように注意する。
- ・紫外線が作業者の目に直接入らないようにする。

②養殖池の消毒

(ア)消毒剤

有効塩素剤 200ppm(高度サラシ粉、次亜塩素酸ナトリウム溶液)

(イ)消毒方法

- ・消毒時間は30分～1時間。
- ・水深を10cm～20cmまで落とし、上記の濃度になるように塩素剤を散布する。
- ・固形の塩素剤の場合は、水に溶いて散布する。
- ・池壁は、有効塩素濃度200ppmの消毒液をジョーロで満遍なく散布する。

(ウ)注意

- ・塩素系消毒剤は、皮膚刺激性、腐食性が強いため、消毒に際しては必ずマスク、手袋、メガネ及び合羽を着用し、薬剤が身体に付着しないようにする。
- ・消毒の廃液を捨てる際には、必ずハイポで中和したのち、市販の塩素検出の水道水検査用キット等で残留塩素濃度を確認してから排水すること。
- ・池消毒後の飼育用水には、地下水を直接注水すること。ウイルス汚染の可能性のある河川水や、既に魚を飼育した(している)池の水は使わない。

③使用後の池水の消毒

(ア)消毒剤

有効塩素 3ppm(高度サラシ粉、次亜塩素酸ナトリウム液)

(イ)消毒のやり方

- ・消毒時間は30分～1時間。
- ・上記の濃度になるように塩素剤を散布し、よく攪拌する。池水に含まれる有機

物により塩素が消費されることを考慮し、塩素濃度が 15ppm となるように塩素剤を散布するとよい。

(ウ)注意

- ・塩素系消毒剤は、皮膚刺激性、腐食性が強いため、消毒に際しては必ずマスク、手袋、メガネ及び合羽を着用し、薬剤が身体に付着しないようにする。
- ・消毒の廃液を捨てる際には、必ずハイポで中和したのち、市販の塩素検出の水道水検査用キット等で残留塩素濃度を確認してから排水すること。

④飼育器具等の消毒

(ア)消毒剤

塩化ベンザルコニウム 0.1%(逆性石けん)

有効塩素 200ppm(高度さらし粉、次亜塩素酸ナトリウム液)

(イ)消毒のやり方

- ・器具等が十分に消毒剤に浸かるようにする。
- ・消毒後の器具等は水洗いし、乾燥させておく。

(ウ)注意

- ・消毒剤は早めに交換する。
- ・塩化ベンザルコニウムは手あかなどで汚れてきたら効果なし。
- ・塩素系消毒剤は、臭いがなければ効果なし。

⑤手指及び小型の実験器具の消毒

(ア)消毒剤

塩化ベンザルコニウム 0.1%(逆性石けん)

アルコール系消毒剤 70%

(イ)消毒方法

- ・手指・器具を十分に消毒槽に浸ける。
- ・消毒後の器具等は水洗いし、乾燥させておく。

(ウ)注意

- ・消毒剤は早めに交換する。
- ・アルコールはスプレーで使用すると効果的である。
- ・塩化ベンザルコニウムは手あかなどで汚れてきたら効果がなくなるため、早めの交換が必要。

(8)その他

なし。

コイヘルペスウイルス病対策のための消毒方法早見表

消毒する物	有効成分	使用濃度	消毒液の更新	魚毒性	使用上の注意
手	塩化ベンザルコニウム (逆性石けんなど)	0.1%	2～3日 汚れてきたら 早めに交換	有り 但し、濃厚液が 直接池に入らな い限りなし。	手あかなどで液が汚れてきたら効果なし。 エタノールはスプレーで使用すると効果的。
	エタノール	70%			
長靴 器具、器材	塩化ベンザルコニウム (逆性石けんなど)	0.1%	2～3日 汚れてきたら 早めに交換	有り	手あかなどで液が汚れてきたら効果なし。
	有効塩素(サラシ粉など)	200ppm	室内では2日 屋外では毎日	極めて強い	塩素の臭いがなければ効果なし。 屋外では消毒槽にフタをして光が入らないようにする。 漂白力が強いので、手、網には不可。
池(泥底)	有効塩素(サラシ粉など)	200ppm		極めて強い	底面の泥がかぶるように水を張り、その水の有効塩素を200ppmにする。 数日で、残留塩素はなくなるが、排水の前に残留塩素がないことを確認する。
池(コンクリート)	有効塩素(サラシ粉など)	200ppm	使用の都度	極めて強い	池の水を排して、ジョーロなどで、まんべんなく散布する。 下流の流出には厳重に注意する(残留塩素がないことを確認する)。 雨天には消毒しない。
池水	有効塩素(サラシ粉など)	3ppm		強い	消毒液を所定の濃度になるように池に入れ、よく攪拌する。 塩素濃度を測定しながら、30分以上、所定の濃度を保つ。 数日で、残留塩素はなくなるが、排水の前に残留塩素がないことを確認する。
網類・衣類	塩化ベンザルコニウム (逆性石けんなど)	0.1%	1回の使用で 捨てる	有り	網類は消毒後水洗いして使う。
	熱湯	60~100℃			熱湯中に5分間漬ける。
車	塩化ベンザルコニウム (逆性石けんなど)	0.1%	使用の都度	有り	タイヤの裏側などの見えない箇所も噴霧する。

農林水産技術会議先端技術を活用した農林水産研究高度化事業成果(魚病研究、第40巻第3号、137-138に発表)を基に作成



疾病名：マダイのグルゲア症

Glugeosis of red sea bream

病原体：*Glugea pagri* (微孢子虫門グルゲア科グルゲア属)

#### (1)疫学調査

①宿主域：マダイ(*Pagrus major*)。微孢子虫は一般的に宿主特異性が高く、他魚種で同一病原体による疾病が存在する可能性は低い。

②発生地域：中国広東省の大亜湾。

#### (2)臨床検査

特徴的な外観症状は報告されていないが、重度の感染を受けた魚は遊泳が緩慢となり、食欲を失い、やがて死亡する。

#### (3)剖検所見

内臓器官全般にわたり白色で球形の数 mm に達する大型のキセノマ(Xenoma:胞子を含むシスト状の塊で、感染細胞が無数の胞子で巨大化したもの。)が腹腔内臓器に付着して多数見られる。

#### (4)診断法

①初動診断法：キセノマの押しつぶし生標本あるいは胞子のスメア固定標本の顕微鏡観察

材料；摘出した新鮮な内臓のキセノマ。

標本作製法；スライドグラスに乗せ、生理食塩水中でカバースリップを用いて押しつぶし、胞子を放出させて、生標本を作製する。さらに放出させた胞子のスメア標本を作製した場合は、100%メタノールで固定する。

染色と観察法；生標本は明視野で油浸レンズを用いて×1000で顕微鏡観察する。固定した胞子のスメア標本はリン酸緩衝ギムザ液(pH 6.8)等で染色したのち観察する。長卵形(平均長径 7.9µm×平均短径 2.9µm)と卵形(平均長径 4.4µm×平均短径 2.5µm)の大小2種類の胞子の存在を確認する。なお大きな胞子の方が数は少なく、その比率は低い(8.4%)。

②最終診断法：遺伝子配列解析

材料；胞子から DNA 抽出キットを用いて抽出した DNA。

プライマー；

s1 : 5'-ATG-AGA-CGT-GAG-AAA-GAG-TGC-TTG-GTA-AA-3'

a1 : 5'-CGC-CGA-CCG-CAA-CCT-TGT-TAC-GAC-TT-3'

増幅産物サイズ；964bp

PCR 反応；95°Cで5分、その後95°Cで30秒、55°Cで35秒、72°Cで2分を30サイクル行い、最後に72°Cで10分間。

塩基配列の決定；DNA シークエンサーを用いて、PCR 産物のダイレクトシークエンスによるか、大腸菌にクローニングした PCR 産物について複数クローンの塩基配列を決定し、コンセンサス配列を決定するかのいずれかの方法により、PCR 産物の塩基配列の決定を行う。

判定；BLAST 解析により、*G. pagri* の small subunit ribosomal DNA(SSU rDNA)の登録塩基配列(accession No. JX852026)との

相同性を確認する。

(5) 病理組織学的所見

キセノマは腹腔内臓器の漿膜上の様々な場所に形成され、しばしば腸管壁の平滑筋層や上皮下の結合組織にまで侵入する。エオジン好性顆粒細胞(EGC)の集積を特徴とする細胞反応が、特に腸管の粘膜下固有層に見られる。

(6) 類似疾病検査

本病原体、*G. pagri*は大小2種類の孢子が存在することが特徴であるが、オーストラリアの海産魚：サザンカーディナルフィッシュ(*Vincentia conspersa*)から報告された *G. vincentiae* などでも同様に大小2種類の孢子が報告されている。しかし、本病原体の方が小孢子の大きさが小さい他、孢子内部の極管等の構造及び大きさが異なる。また、形態的に最も似ている *G. hetwigi* とは、核が小さいこと、孢子に大小2種類あることで区別される。なお、内部形態の差異は電顕レベルでの観察が必要となる。マダイ属の魚の微孢子虫としては、他に *Pleistophora pagri* が知られているが、*G. pagri*は大孢子を持つことで容易に *P. pagri* と区別が可能である。

(7) 消毒

消毒法は報告されていない。

(8) その他

なし。

## 2 甲 殼 類



疾病名：イエローヘッド病  
Yellow head disease (YHD)

病原体：Yellow head virus (YHV genotype 1)(ロニウイルス科 オカウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主体：自然感染は、主にウシエビ(ブラックタイガー)(*Penaeus monodon*) で、その他、クルマエビ (*Marsupenaeus japonicus*)、テンジクエビ(バナナエビ)(*Fenneropenaeus merguensis*)、ホワイトシュリンプ(*P. setiferus*)、ヨシエビ(*M. ensis*)等で報告されている。実験感染では、シロアシエビ(ホワイトレグシュリンプ、バナメイ) (*Litopenaeus vannamei*)、ブルーシュリンプ(*L. stylirostris*)、ブラウンシュリンプ(*Farfantepenaeus aztecus*)など多くのクルマエビ類等が感受性を示す。実験的に感染可能な宿主範囲は広いが、自然での発症はウシエビ(ブラックタイガー)(*P. monodon*)であるので、この種の移動には特に注意が必要である。
- ②発生地域：中国、インド、インドネシア、マレーシア、フィリピン、スリランカ、台湾、タイ、ベトナム
- ③感染ステージ：YHV は、ポストラバ(PL)15 以降のものが感染しやすい。

#### (2)臨床検査

- ①全身の退色が認められる。
- ②数日間過剰な摂餌行動を示した後、摂餌不良となる。
- ③養殖池隅の水面近くを緩慢に遊泳する。
- ④肝臓の黄色化により頭胸部が薄黄色化を示す個体も認められる。

#### (3)剖検所見

重症のエビは体部が黄色味を帯びた白色を呈し、しばしば頭胸部が膨れる。鰓は白色あるいは薄黄色を呈し、時として肝臓も薄黄色化が認められる。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：RT-PCR 検査

材料；新鮮な鰓あるいはリンパ様器官。

プライマー；

GY1：5'-GAC-ATC-ACT-CCA-GAC-AAC-ATC-TG-3'

GY4：5'-GTG-AAG-TCC-ATG-TGT-GTG-AGA-CG-3'

増幅産物サイズ；794bp

PCR 反応；抽出した核酸および対照 RNA をテンプレートとして、上記のプライマーセット(GY1/GY4)を用いて 1 ステップの RT-PCR 反応を行う(キット使用)。反応は、50℃で 30 分間逆転写反応後、94℃で 2 分間処理し、次いで PCR 反応として、95℃で 30 秒間、66℃で 30 秒間、68℃で 45 秒間を 35 サイクル、最後に 68℃で 7 分間。

##### ②最終診断法：Nested-PCR 検査

i) 1st PCR；初動診断法と同じ。

ii) 2nd PCR

材料；(4)②i) 1st PCR の増幅産物

プライマー；

GY2：5'-CAT-CTG-TCC-AGA-AGG-CGT-CTA-TGA-3'

Y3 : 5'-ACG-CTC-TGT-GAC-AAG-CAT-GAA-GTT-3'

増幅産物サイズ ; 277bp

PCR 反応 ; 反応は、95°Cで 15 分の後、95°Cで 30 秒間、66°C  
で 30 秒間、72°Cで 45 秒間を 35 サイクル行い、最後に  
72°Cで 7 分間。

増幅産物の配列解析を行い、遺伝子型を確認する。

#### (5)病理組織学的所見

本疾病に感染した場合、組織に強い壊死が散在し、核濃縮と核崩壊が認められる。特にリンパ様器官、造血組織、鰓、皮下組織、筋肉、腸、生殖腺等外胚葉由来および中胚葉由来組織において、均一に濃く塩基性に染まる球状の直径 2 $\mu$ m 以下の細胞質内封入体が多数認められる。

#### (6)類似疾病検査

YHVはロニウイルス科 オカウイルス 属に分類される。イエローヘッド複合ウイルス群には、8つの遺伝子型が知られ、YHVは遺伝子型1であり、イエローヘッド病の病原体である。遺伝子型2である Gill-associated virus (GAV)およびその他4つの遺伝子型(3~6)は、東アジア、アジアおよびオーストラリアの健康なウシエビで一般的に検出されるが、イエローヘッド病とほとんど関連がない。遺伝子型7の病原性は不明である。遺伝子型8は病エビから検出されている。YHVとGAVは類似ウイルスであるが、RT-PCRにより区別できる。

また、病理所見がタウラ症候群 (Taura syndrome (TS))と類似しているが、RT-PCRによって区別できる。

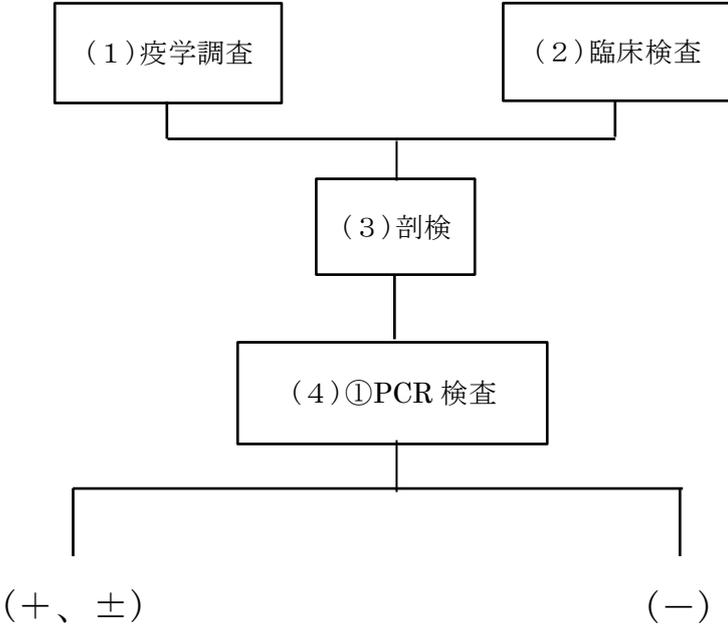
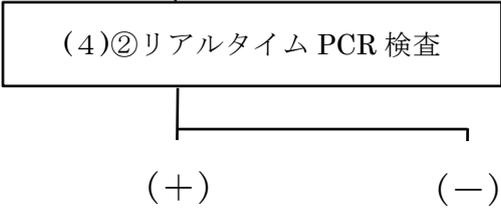
#### (7)消毒

- ①60°C15分の加熱処理で不活化される。
- ②30ppt(0.03mg/ml)の塩素処理で不活化される。

#### (8)その他

有効な予防、治療法は知られていない。

(2) 壊死性肝膵炎  
Necrotising hepatopancreatitis (NHP)

担当	検査チャート
都道府県	 <pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①PCR検査"]     D --- E["(+、±)"]     D --- F["(-)"] </pre>
水産技術研究	 <pre> graph TD     E["(+、±)"] --- G["(4)②リアルタイムPCR検査"]     G --- H["(+)" ]     G --- I["(-)" ] </pre>
判定	<p style="text-align: center;">+                      -                      -</p>
その他	

疾病名：壊死性肝膵炎

Necrotising hepatopancreatitis (NHP)

病原体：Necrotising hepatobacterium (NHPB)又は Rickettsial-like organism (RLO)(プロテオバクテリア門アルフォプロテオバクテリア綱の未分化の細菌)

#### (1)疫学調査

- ①本疾病は分離培養法が確立されていない細胞内寄生細菌である *Candidatus Hepatobacter penaei* に起因する。
- ②宿主域：ほとんどの旧 *Penaeus* 属(*Penaeus*、*Farfantepenaeus*、*Litopenaeus*、*Marsupenaeus*)のエビは宿主になると思われるが、当該細菌による疾病の発生が報告されているのは、シロアシエビ(ホワイトレグシュリンプ、バナメイエビ) (*Litopenaeus vannamei*)、ブルーシュリンプ(*L. stylirostris*)、ノースブラウンシュリンプ(*F. aztecus*)であり、*L. vannamei*への感染が最も重篤である。*L. setiferus*は*L. vannamei*より感受性が低いと言われる。
- ③発生地域：ベリーズ、ベネズエラ、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、ホンデュラス、メキシコ、パナマ、ペルー、アメリカ合衆国
- ④*L. vannamei*では稚エビ、親エビの感染が報告されている。
- ⑤塩分濃度の変化や、30°C程度の高水温が持続すると発症しやすい。

#### (2)臨床検査

- ①緩慢な動き、色素胞の発達による尾肢や腹肢の暗色化、付着生物による甲殻のひどい汚れが認められる。
- ②食欲減退や成長不良、痩せ、甲殻の軟化が認められる。
- ③二次的な細菌の甲殻への感染が認められる。

#### (3)剖検所見

- ①消化盲嚢(肝膵臓)の萎縮が認められる。
- ②鰓の色の暗色化が認められる。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：PCR 検査

材料；肝膵臓組織の抽出 DNA。

プライマー；

NHPF2: 5'-CGT-TGG-AGG-TTC-GTC-CTT-CAG-T-3'

NHPR2: 5'-GCC-ATG-AGG-ACC-TGA-CAT-CAT-C-3'

増幅産物サイズ；379 bp

PCR 反応；最初に 95°Cで 5 分、次に 95°Cで 30 秒、60°Cで 30 秒、72°Cで 30 秒を 35 サイクル、最後に 60°Cで 1 分、72°Cで 2 分間。

##### ②最終診断法：リアルタイム PCR 検査

材料；肝膵臓組織の抽出 DNA。

プライマー；

NHP1300F: 5'-CGTTCACGGGCCTTGTACAC-3'

NHP1366R: 5'-GCTCATCGCCTTAAAGAAAAGATAA-3'

TaqMan プローブ

NHP: 5'-FAM-CCGCCCGTCAAGCCATGGAA-TAMRA-3'

増幅産物サイズ ; 67 bp

リアルタイム PCR 反応 ; 最初に 95°C で 3 分、次に 95°C で 15 秒、60°C で 1 分を 40 サイクル。

#### (5) 病理組織学的所見

感染初期を除いて通常のヘマトキシリン・エオジン染色で容易に診断可能である。疾病の進行段階に応じて消化盲嚢(肝脾臓)には以下のような病理組織学的特徴が認められる。

- ①急性期では肝脾臓の萎縮、消化盲嚢上皮の軽度の萎縮、細菌巣の形成とそれに対する血球の浸潤や、消化盲嚢細管の被嚢化、盲嚢上皮細胞の壊死と剥離が認められる。
- ②移行期では盲嚢上皮細胞の壊死・脱落に応じて血球の浸潤が見られる。盲嚢上皮の萎縮は顕著であり、水腫状の大きな空所が肝脾臓内に形成される。盲嚢上皮細胞は細胞高が低くなり細胞内の脂肪滴は大きく減少し、細菌塊が認められる。しばしば中央に細菌塊を含んだ結節の形成が認められる。
- ③慢性期では水腫状の空所や結節は減少し、浸潤してきた血球に置き換わる。細菌塊を含む肥大した細胞の数は顕著に減少し、壊死した盲嚢には線維化やメラニンの沈着が認められる。

#### (6) 類似疾病検査

情報なし。

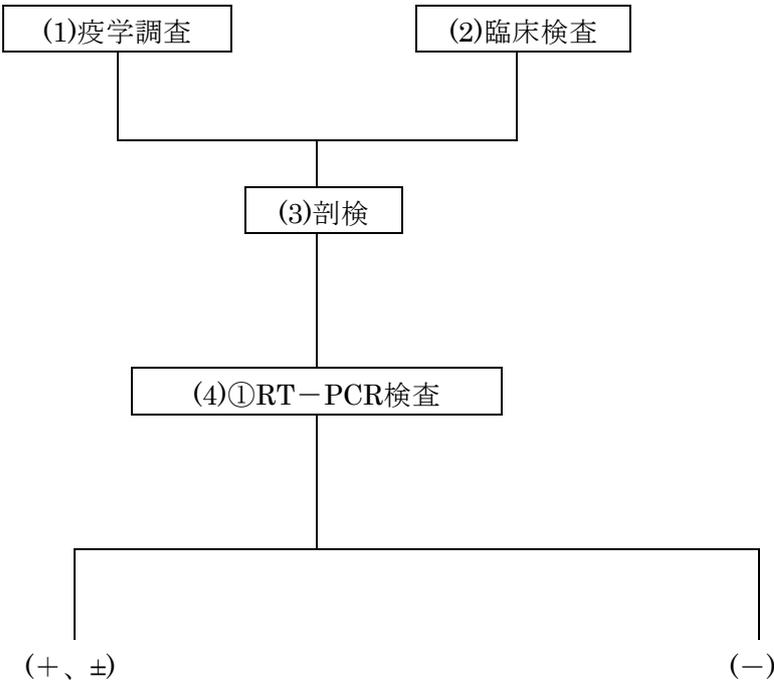
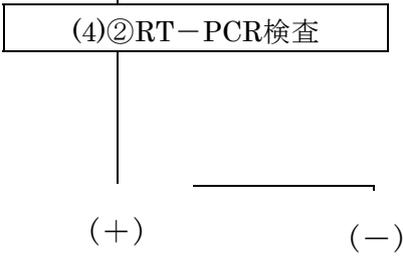
#### (7) 消毒

文献情報はないが、本細菌は塩素剤等通常の消毒剤により不活化されると考えられる。

#### (8) その他

薬剤療法や免疫賦活剤の投与、選抜育種などの対策は報告されていない。

(3) タウラ症候群  
Taura syndrome (TS)

担 当	検査チャート
都 道 府 県	 <pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①RT-PCR検査"]     D --- E["(+、±)"]     D --- F["(-)"]     </pre>
水 産 技 術 研 究 所	 <pre> graph TD     G["(4)②RT-PCR検査"] --- H["(+)", "(-)"]     </pre>
判 定	<p style="text-align: center;">+                      -                      -</p>
その他	<p>病気を発症している場合は組織学的検査もあわせて行うことが望ましい。</p>

疾病名：タウラ症候群

Taura syndrome (TS)

病原体：Taura syndrome virus (TSV) (ジシストロウイルス科アパラウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：主な自然感染宿主は、シロアシエビ（ホワイトレグシュリンプ、バナメイエビ）(*Litopenaeus vannamei*)である。ブルーシュリンプ(*L. stylirostris*)でも自然感染は報告されているが、感受性は低い。実験感染では、ウシエビ(ブラックタイガー)(*Penaeus monodon*)、クルマエビ(*Marsupenaeus japonicus*)とコウライエビ(*Fenneropenaeus chinensis*)、ノーザンホワイトシュリンプ(*P. setiferus*)、サウザンホワイトシュリンプ(*P. schmitti*)、ノーザンブラウンシュリンプ(*P. aztecus*)とノーザンピンクシュリンプ(*P. duorarum*)で認められている。
- ②発生地域：中南米諸国、アメリカ合衆国、インドネシア、タイ、マレーシア、中国、台湾
- ③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。
- ⑤ポストラバ、稚エビから成エビまで感染するが、特に稚エビから未成エビでの感染が顕著である。

#### (2)臨床検査

- ①シロアシエビでは、0.05 g から 5 g 以下の稚エビで明らかな症状を示し、急性感染して高い死亡率をもたらす。
- ②症状は急性期、移行期、慢性期の3段階に分けられる。
- ③急性期及び移行期では、一般的に体全体が薄赤く変色し、特に尾鰭と腹脚が明らかに赤くなる。付属肢に部分的な上皮の壊死が認められる。
- ④明らかに急性期の病変を示しているエビでは、柔らかい殻と空胃が特徴である。
- ⑤急性期を生残した移行期のエビでは多くの不規則で点状のメラニン沈着した上皮の病変がみられ、このようなエビでは軟弱な上皮と赤色色素胞の拡大を示すこともある。
- ⑥移行期を生残したエビは慢性期の感染状態になる。慢性期の特徴は、死亡の停止、正常行動の回復、肉眼で観察できるメラニン沈着した病変の消失などがあげられる。

#### (3)剖検所見

特徴的な所見に乏しい。

#### (4)診断法

- ①初動診断法：RT-PCR 検査(逆転写ポリメラーゼ連鎖反応法：キット使用)  
材料：血リンパの抽出RNA。  
プライマー；  
TSV 9195 : 5'-TCA-ATG-AGA-GCT-TGG-TCC-3'  
TSV 9992 : 5'-AAG-TAG-ACA-GCC-GCG-CTT-3'  
増幅産物サイズ；213bp  
逆転写反応；60℃で30分間反応後、94℃で2分間処理。  
PCR 反応；94℃で45秒、60℃で45秒を40サイクル、最終60℃で7分間。
- ②最終診断法：RT-PCR 検査

上記の RT-PCR 法に加えて次の方法も実施。

材料：血リンパの抽出RNA。

プライマー；

TSV55P1：5'-GGC-GTA-GTG-AGT-AAT-GTA-GC-3'

TSV55P2：5'-CTT-CAG-TGA-CCA-CGG-TAT-AG-3'

増幅産物サイズ:1303 bp

逆転写反応；50℃で45分間反応後、95℃で5分間処理。

PCR 反応；95℃で60秒、60℃で45秒、72℃で90秒を40サイクル、  
最終72℃で5分間。

#### (5)病理組織学的所見

- ①急性期では、全ての足肢、鰓、後腸、食道、胃、体表に巣状ないしは拡散したクチクラ上皮細胞の壊死が認められる。
- ②壊死細胞には、しばしばエオジン好性から薄い塩基性好性の球状体(直径 1-20µm)の細胞残査が認められる。
- ③移行期では、病巣に顕著な血球の浸潤及び蓄積が起こり、これらが黒点を形成するメラニン沈着を引き起こす。ただし、このような病変は他の原因によっても引き起こされる。
- ④慢性期では、急性期にみられる組織病変は消失し、顕著な病変はみられない。

#### (6)類似疾病検査

情報なし。

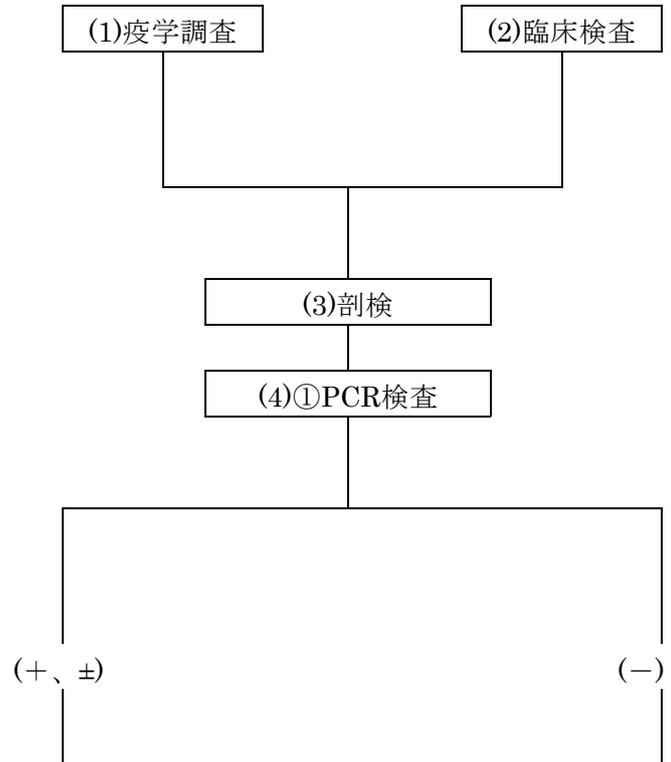
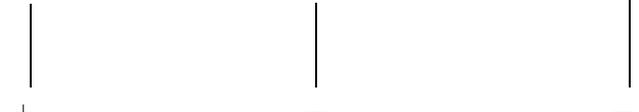
#### (7)消毒

文献情報はないが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤により不活化されると考えられる。

#### (8)その他

垂直感染をさけるため、卵は清浄な海水でよく洗浄し、卵や幼生が親エビの糞便等による汚染を受けないようにする。

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

担 当	検査チャート
都 道 府 県	 <pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①PCR検査"]     D -- "(+、±)" --&gt; E["(4)②PCR検査"]     D -- "(-)" --&gt; F["(-)"]     </pre>
水 産 技 術 研	 <pre> graph TD     G["(4)②PCR検査"] -- "(+)" --&gt; H["(+)" ]     G -- "(-)" --&gt; I["(-)" ]     </pre>
究 所 判 定	 <pre> graph TD     H -- "+" --&gt; J["+"]     I -- "-" --&gt; K["-"]     F -- "-" --&gt; L["-"]     </pre>
その他	国内で発生が疑われる事例が確認された場合、別途、病理組織の観察を行うことが望ましい。

疾病名：伝染性皮下造血器壊死症(IHHN)

Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis: IHHN

病原体：Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV)(パルボウイルス科ブレビデンソウウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主体：自然発病は主にブルーシュリンプ(*Litopenaeus stylirostris*)、シロアシエビ(ホワイトレグシュリンプ、バナメイエビ) (*L. vannamei*)及びウシエビ(ブラックタイガー) (*Penaeus monodon*)。実験感染では多くのえび類等が感受性を示す。
- ②発生地域：アメリカ合衆国南東海岸、中南米諸国、ハワイ、グアム、タヒチ、ニューカレドニア、シンガポール、タイ、マレーシア、フィリピン、インドネシア、ミャンマー、イラン、オーストラリア
- ③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。
- ⑤稚エビで発病しやすい。

#### (2)臨床検査

##### ・ブルーシュリンプ

- ①感染個体は死に至るまで、水面近くを緩慢に遊泳し、そこから底面にゆっくりと沈降する行動を繰り返す。
- ②特徴的な外観症状は乏しいが、表皮(特に腹部のつなぎ目)に白あるいは黄褐色の斑点がみられ、まだら模様のようにみえることもある。
- ③瀕死個体では薄青みがかかり、腹部筋肉の色がくすんでみえることもある。

##### ・シロアシエビ(ホワイトレグシュリンプ、バナメイエビ)

- ①この種には IHHN ウイルスは典型的な慢性疾病を引き起こす。
- ②RDS(Runt deformity syndrome)と呼ばれる、屈曲した額角、しわのよった触角、変形した外皮等の奇形症状がみられる。
- ③RDS を示す集団では各個体の大きさがばらつき、特に矮小な個体が目立つ。

#### (3)剖検所見

特徴的な所見は乏しい。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：PCR 検査

材料；鰓等のクチクラ上皮を含む組織又は血リンパの抽出DNA。

プライマー；

389F：5'-CGG-AAC-ACA-ACC-CGA-CTT-TA-3'

389R：5'-GGC-CAA-GAC-CAA-AAT-ACG-AA-3'

増幅産物サイズ；389bp

反応；95℃で5分間、続いて95℃で30秒間、55℃で30秒間、72℃で1分間を35サイクル、最後に72℃で7分間。

##### ②最終診断法：PCR 検査

初動診断法のPCR検査に加えて、次の方法も実施。

材料；鰓等のクチクラ上皮を含む組織あるいは血リンパの抽出DNA。

プライマー；

392F：5'-GGG-CGA-ACC-AGA-ATC-ACT-TA-3'

392R : 5'-ATC-CGG-AGG-AAT-CTG-ATG-TG-3'

増幅産物サイズ ; 392bp

PCR 反応 ; 95℃で5分間、続いて 95℃で 30 秒間、55℃で 30 秒間、  
72℃で1分間を 35 サイクル、最後に 72℃で7分間。

(5)病理組織学的所見

- ①外胚葉由来組織(クチクラ上皮、前腸及び後腸上皮、神経索、神経節)及び中胚葉由来組織(造血器官、触角腺細胞上皮、リンパ様器官等)の細胞に核の肥大が観察され、クロマチンは核周縁部に偏在している。
- ②上記核内にエオシン好性の Cowdry A型封入体が認められる。

(6)類似疾病検査

情報なし。

(7)消毒

池等の消毒には塩素剤及びヨード剤が有効である。

(8)その他

なし。

(5) 急性肝膵臓壊死病  
Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND)  
(Early Mortality Syndrome (EMS))

担当	検査チャート		
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①Nested-PCR 検査"]     D --- E["(-)"]     D --- F["(+、±)"] </pre>		
水産技術研究所	<pre> graph TD     G["(4)②Nested-PCR 検査 および配列解析"] --- H["(+)", "(-)"] </pre>		
判定	-	+	-
その他	<p>最終診断法は Nested-PCR と増幅産物の配列解析で行うが、国内で発生が疑われる事例が確認された場合は、別途、分離菌の性状試験および病理組織の観察を行うことが望ましい。</p>		

疾病名：急性肝膵臓壊死病

Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND)  
(Early Mortality Syndrome (EMS))

病原体：*Vibrio parahaemolyticus* (ビブリオ科ビブリオ属)

#### (1)疫学調査

- ①本疾病の原因細菌である *Vibrio* 属細菌はグラム陰性の常在菌である。原因菌は、プラスミド DNA に由来する毒素を産生する株であり、当該プラスミドないし毒素遺伝子を保有していれば本疾病の原因となり得る。
- ②宿主域：シロアシエビ(ホワイトレグジュリンブ、バナメイエビ)(*Litopenaeus vannamei*)、ウシエビ(*Penaeus monodon*)、コウライエビ(*Fenneropenaeus chinensis*)。
- ③発生地域：中国、マレーシア、タイ王国、ベトナム、メキシコ
- ④ステージ：稚エビの池収容後、10日～30日で発症する。

#### (2)臨床検査

- ①肝膵臓の白色化が認められる。
- ②外骨格の軟化、腸管内容物が摂餌不良のため部分的にしか見られないか、もしくは認められない。
- ③重篤感染個体は底に沈降する。

#### (3)剖検所見

- ①肝膵臓が委縮し、硬化する。
- ②肝膵臓に黒点や黒筋が認められることがある。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：Nested-PCR 検査

材料；肝膵臓より抽出した DNA。

(1st)

プライマー；

AP4-F1：5'- ATGAGTAACAATATAAAAACATGAAAC -3'

AP4-R1：5'- ACGATTTTCGACGTTCCCAA -3'

増幅産物サイズ；1269 bp

PCR 反応；94℃で2分の熱変性後、94℃で30秒、55℃で30秒、72℃で90秒を30サイクル行い、最後に72℃で2分間。

(2nd)

プライマー；

AP4-F2：5'- TTGAGAATACGGGACGTGGG -3'

AP4-R2：5'- GTTAGTCATGTGAGCACCTTC -3'

増幅産物サイズ；230 bp

PCR 反応；94℃で2分の熱変性後、94℃で20秒、55℃で20秒、72℃で20秒を25サイクル行う。

##### ②最終診断法：Nested-PCR 検査

初動診断法と同じ。PCR の後、増幅産物の配列解析を行う。

#### (5)病理組織学的所見

以下の病変が報告されているが必ずしも本疾病に特異的なものではない。

- ①肝臓の R、B、F 細胞の減少に続く E 細胞の分裂活性の減少を伴う、急性的な進行性萎縮が認められる。
- ②病変は近位(口側)から遠位(肛門側)に進展し、R、B、F、E 細胞の機能障害、肝臓細管粘膜細胞の顕著な核肥大を示し、肝臓細管内腔で包囲化され崩壊する。
- ③崩壊した肝臓細胞より放出された基質は細菌増殖を助長し、重度の二次的細菌感染を引き起こす。末期には肝臓は完全に崩壊する。
- ④肝臓細管上皮細胞の初期の崩壊および二次的細菌感染への進展に付随し、顕著な細管内血球凝集、血球による壊死した肝臓細管の包囲化あるいは肝臓細管のより近位部におけるメラニン化が起きる。

(6)類似疾病検査  
情報なし。

(7)消毒

- ①数週間の冷凍あるいは 55℃で 5 分や 80℃で 1 分の加熱処理により増殖能は減少するが、冷蔵ではそれほど減少しない。
- ②15 分の酸性処理(pH 5)により、原因菌は増殖能を失う。
- ③原因菌は汽水で 9 日間、海水で 18 日間生存可能。

(8)その他  
なし。

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

担当	検査チャート		
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①RT-PCR 検査"]     D --- E["(-)"]     D --- F["(+、±)"]     E --- G["-"]     F --- H["(4)② Nested-PCR 検査"]     H --- I["(+)", "(-)"]     I --- J["(+)", "-"]                     </pre>		
水産技術研究所			
判定	-	+	-
その他	<p>最終診断法は Nested-PCR で行うが、国内で発生が疑われる事例が確認された場合は、別途、病理組織の観察を行うことが望ましい。</p>		

疾病名：伝染性筋壊死症(IMN)

Infectious myonecrosis: IMN

病原体：Infectious myonecrosis virus (IMNV) (トチウイルス科トチウイルス属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主域：シロアシエビ（ホワイトレグシュリンプ、バナメイエビ）(*Litopenaeus vannamei*) (実験的にウシエビ(ブラックタイガー) (*Penaeus monodon*)、ブルーシュリンプ(*L. stylirostris*)で感染が確認されている)。
- ②発生地域：ブラジル東北部、インドネシア、東南アジア
- ③ステージ：ホワイトレグシュリンプの稚エビ、未成エビで重篤。全ステージで感染。

#### (2)臨床検査

- ①水温、塩分濃度などの環境変化や網入れなどのストレス負荷直後に発症し高率で死亡する。
- ②ストレス負荷直前までは盛んに摂餌し、消化管が餌で満たされていることもある。
- ③体側筋の点状あるいは広範囲な壊死による白濁(特に末端節腹部および尾扇部)。
- ④ストレス直後の高死亡率が数日間継続することもある。

#### (3)剖検所見

体側筋の点状あるいは広範囲な壊死による白濁(特に腹部末端節および尾扇部)。リンパ様器官の肥大(通常の3～4倍の大きさ)が認められる。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：RT-PCR 検査

材料；PCR用に採取した血球(血リンパ)、筋肉組織、あるいはリンパ様器官。

プライマー；

4587F：5'- CGA-CGC-TGC-TAA-CCA-TAC-AA -3'

4914R：5'- ACT-CGG-CTG-TTC-GAT-CAA-GT -3'

増幅産物サイズ；328bp

PCR 反応；60℃で30分、95℃で2分の逆転写反応後、95℃で45秒、60℃で45秒を39サイクル行い、最後に60℃で7分間。

##### ②最終診断法：Nested-PCR 検査

i) 1st RT-PCR；初動診断法①と同じ。

ii) 2nd PCR

材料；(4)②i)1st PCRの増幅産物。

プライマー；

4725NF：5'- GGC-ACA-TGC-TCA-GAG-ACA -3'

4863NR：5'- AGC-GCT-GAG-TCC-AGT-CTT-G -3'

増幅産物サイズ；139bp

PCR 反応；95℃で2分の熱変性後、95℃で30秒、65℃で30秒、72℃で30秒を39サイクル行い、最後に72℃で2分間。

#### (5)病理組織学的所見

以下の病変が報告されているが、必ずしも本疾病に特異的なものではない。

- ①血球浸潤を伴う体側筋繊維の凝固壊死および進行した融解壊死が認められる。

- ②体側筋組織は浮腫を起し、やがて疎な結合組織に置換される。
- ③生体防御反応と考えられる、細胞の集まった球状組織(スフェロイド)の増生によるリンパ様器官の肥大が起こる。
- ④上記の球状組織はしばしば異所的に鰓、心臓、触角腺、腹部神経索などにも認められる。

#### (6)類似病検査

腹節の筋肉は本疾病以外のさまざまな原因で白濁する。クルマエビ類やオニテナガエビ (*Macrobrachium rosenbergii*) のホワイトテイル病は本疾病と似た外観症状を呈するが、本疾病とは異なるそれぞれ別のノダウイルスにより起こる。また、急性に本疾病に罹患しても必ずしも肉眼的に明確に筋肉が白濁しない場合もあり、PCRによって判断する必要がある。

#### (7)消毒

文献情報はないが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤により不活化されると考えられる。

#### (8)その他

不顕性感染しているエビから本ウイルスを検出するためには、活エビから採取した血リンパをサンプルに用い、かつ初動診断の RT-PCR のプロトコルを以下のように変更して行うとよい場合がある。

プライマー；初動診断の項（4）①に同じ

増幅産物サイズ；328bp

PCR 反応；55℃で 30 分、95℃で 2 分の逆転写反応後、95℃で 15 秒、60℃で 30 秒、68℃で 45 秒 を 39 サイクル行い、最後に 68℃で 2 分間。

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

担 当	検査チャート
都 道 府 県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- J1(( ))     B["(2)臨床検査"] --- J1     J1 --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)肝臓・中腸の検鏡"]     D --- E(( ))     E --- F["(+、±)"]     E --- G["(-)"]     F --- H["(4)②PCR検査"]     G --- I["(4)①(イ)PCR検査"]     I --- J(( ))     J --- K["(+、±)"]     J --- L["(-)"]     K --- H     H --- M(( ))     M --- N["(+)", "(-)"]     N --- O["+", "-"]     L --- O     </pre>
水 産 技 術 研 究 所	<p>(4)②PCR検査</p> <p>(+)</p> <p>(-)</p>
判 定	<p>+</p> <p>-</p> <p>-</p>
その他	<p>国内で発生が疑われる事例が確認された場合、別途、病理組織の観察を行うことが望ましい。</p>

疾病名：バキュロウイルス・ペナエイ感染症

Tetrahedral baculovirosis

病原体：*Baculovirus penaei* (BP) (バキュロウイルス科ヌクレオポリヘドロウイルス属)

(1)疫学調査

- ①本疾病は *Baculovirus penaei* (BP)に起因する。
- ②宿主域：クルマエビ類が感受性を有する可能性がある。
- ③発生地域：ハワイ及び南北アメリカ諸国。
- ④当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ⑤当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。

(2)臨床検査

摂餌量が減少し、成長が悪くなる。

(3)剖検所見

重篤な感染個体は中腸に白濁が認められることが多い。

(4)診断法

①初動診断法：

(ア)肝臓及び中腸を押しつぶして検鏡し、四面体型の包埋体を確認する。

(イ)PCR 検査

材料；肝臓及び中腸の抽出 DNA。

プライマー；

BPA：5'-GAT-CTG-CAA-GAG-GAC-AAA-CC-3'

BPF：5'-TAC-CCT-GCA-TTC-CTT-GTC-GC-3'

増幅産物サイズ；196bp

反応；95℃で3分間、続いて94℃で30秒間、60℃で30秒間、72℃で1分間を30サイクル、最後に72℃で5分間。

②最終診断法：PCR 検査

初動診断法の PCR 検査に加えて、次の方法も実施する。

材料；肝臓及び中腸の抽出 DNA。

プライマー；

6581：5'-TGT-AGC-AGC-AGA-GAA-GAG-3'

6582：5'-CAC-TAA-GCC-TAT-CTC-CAG-3'

増幅産物サイズ；644bp

PCR 反応；95℃で5分間、続いて95℃で30秒間、65℃で30秒間、72℃で1分間を35サイクル、最後に72℃で7分間。

(5)病理組織学的所見

肝臓又は中腸の上皮細胞の核が顕著に肥大し、クロマチンの減少及び周縁への移動がみられ、その核内に四面体型の包埋体が認められる。

(6)類似疾病検査

バキュロウイルス性中腸腺壊死症(BMN:Baculovirus Mid-gut Gland Necrosis)と比較すると光顕観察による感染細胞の病理組織像は類似しているが、BMN は包埋体を形成しない。

(7)消毒

文献情報はないが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤により不活化されと考えられる。また、低 pH (pH3 で 30 分)、熱 (60-90℃で 10 分)、紫外線照射 (累積線量  $7.08 \times 10^6 \mu\text{Wsec/cm}^2$ ) により不活化されるという報告がある。

(8)その他

なし。



疾病名：エビの潜伏死病(CMD)

Covert mortality disease of shrimp: CMD

病原体：Covert mortality nodavirus (CMNV)(ノダウイルス科(Nodaviridae)の未分類ウイルス)

(1)疫学調査

①宿主城：シロアシエビ（ホワイトレグシュリンプ、バナメイエビ）(*Litopenaeus vannamei*)、クルマエビ(*Marsupenaeus japonicas*)、コウライエビ(*Fenneropenaeus chinensis*)。

②発生地域：中国(中国以外は未確認)。

(2)臨床検査

①肝臓の変色や萎縮、横紋筋の白色化と壊死が認められる。

②感染個体は池の底に深く隠れて、浅瀬、表層に現れない。

(3)剖検所見

①肝臓が変色(白色、赤色、灰色)し、萎縮、壊死が認められる。

②胃、腸の空洞化や殻の軟化が認められる。

③横紋筋の白色化と壊死が認められる。

(4)診断法

①初動診断法：(ア)病理組織の観察

使用部位；横紋筋、肝臓およびリンパ様器官を採取する。

固定；Davidson 液で固定しヘマトキシリン・エオジン染色を行う。

病変の観察；横紋筋の凝固壊死、肝臓およびリンパ様器官の細管上皮の好酸性封入体、筋肉およびリンパ様器官の核濃縮を観察する。

(イ)RT-PCR 検査

材料；RT-PCR 用に採取した肝臓、横紋筋あるいはリンパ様器官から RNA を抽出する。

プライマー；

CMNV-7F1: 5'-AAA-TAC-GGC-GAT-GAC-G-3'

CMNV-7R1: 5'-ACG-AAG-TGC-CCA-CAG-AC-3'

増幅産物サイズ；619bp

RNA 熱変性；65℃で 5 分変性後急冷。

RT-PCR 反応；50℃で 1 時間反応後、70℃15 分。その後、94℃で 4 分変性。その後、94℃で 30 秒、45℃で 30 秒、72℃で 40 秒を 35 サイクル行い、72℃で 7 分反応。

②最終診断法：Nested-PCR 検査

i) 1st PCR；初動診断法①(イ)と同じ。

ii) 2nd PCR

材料；(4)②i)1st PCR の増幅産物。

プライマー；

CMNV-7F2: 5'-CAC-AAC-CGA-GTC-AAA-CC-3'

CMNV-7R2: 5'-GCG-TAA-ACA-GCG-AAG-G-3'

増幅産物サイズ；165bp

PCR 反応 ; 94℃で 4 分変性。その後、94℃で 20 秒、40℃で 20 秒、72℃で 20 秒を 30 サイクル行い、72℃で 7 分反応。

(5)病理組織学的所見

横紋筋の凝固壊死、肝臓およびリンパ様器官の細管上皮の好酸性封入体、筋肉およびリンパ様器官の核濃縮が認められる。

(6)類似疾病検査

情報なし。

(7)消毒

文献情報はないが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤により不活化されると考えられる。

(8)その他

電子顕微鏡観察で肝臓にエンベロープを持たない直径 25nm のウイルス様粒子が認められる。

CMNV-7Probe-F : 5'-GGC-GAT-GAC-GGC-TTG-A-3' と CMNV-7Probe-R : 5'-GGC-GGT-GAG-ATG-GAT-TTT-3'を用いた蛍光インサイチュアハイブリダイゼーションによる診断法がある。

CMNV の RNA 依存 RNA ポリメラーゼ遺伝子の登録塩基配列は accession No. KM112247 である。



疾病名：鰓随伴ウイルス病：

Gill-associated virus disease (GAV)

病原体：Gill-associated virus (genotype 2)(ロニウイルス科 オカウイルス属)

(1)疫学調査

- ①宿主域：自然感染はウシエビ(*Penaeus monodon*)のみであるが、実験感染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(*Marsupenaeus japonicus*)でも起こり、死亡を引き起こす。
- ②発生地域：オーストラリア、タイ、ベトナム  
オーストラリアでは本病によるウシエビの死亡が報告されている。タイ、ベトナムでは発症は報告されていないが、健康なウシエビから本ウイルスが検出されている。
- ③感染ステージ：クルマエビにおいて本ウイルスは、20 g 以上の大きな個体は、6~13 g の小さな個体よりも感受性が低い。
- ④キャリアー：自然下では、本ウイルスに感染したウシエビ(*P. monodon*)。実験下では、ブラウンタイガープローン (*P. esculentus*)、バナナエビ(*F. merguensis*)、クルマエビ(*M. japonicus*)が宿主となることが明らかになっているため、これらのエビ類もキャリアーになる可能性がある。

(2)臨床検査

- ①胴体及び脚が赤くなる。
- ②水面近くや池の端を遊泳する。摂餌しなくなる。

(3)剖検所見

鰓のピンク色から黄色への退色が認められる。

(4)診断法

①初動診断法：RT-PCR 検査

材料；新鮮な鰓あるいはリンパ様器官

プライマー；

GY1：5'-GAC-ATC-ACT-CCA-GAC-AAC-ATC-TG-3'

GY4：5'-GTG-AAG-TCC-ATG-TGT-GTG-AGA-CG-3'

(YHV および GAV 共通。増幅産物サイズ；794bp)

PCR反応；抽出した核酸および対照 RNA をテンプレートとして、上記のプライマーセット(GY1/GY4) を用いて 1 ステップの RT-PCR 反応を行う(キット使用)。反応は、50°Cで 30 分間逆転写反応後、94°Cで 2 分間処理し、次いで PCR 反応として、95°Cで 30 秒間、66°Cで 30 秒間、68°Cで 45 秒間を 35 サイクル、最後に 68°Cで 7 分間。

②最終診断法：Nested-PCR 検査

i) 1st PCR；初動診断法①と同じ。

ii) 2nd PCR

材料；(4)②i) 1st PCR の増幅産物

プライマー；

GY2：5'-CAT-CTG-TCC-AGA-AGG-CGT-CTA-TGA-3'

G6：5'-GTA-GTA-GAG-ACG-AGT-GAC-ACC-TAT-3'

増幅産物サイズ；406bp

注：GY2 の 7 番目の塩基は T であるが、この位置の塩基は GAV の配列に完全に一致させるためには C にする必要がある。ただし、これまで T のままでも GAV の増幅に支障があるという報告はない。

PCR 反応；反応は、95℃で 15 分の後、95℃で 30 秒間、66℃で 30 秒間、72℃で 45 秒間を 35 サイクル行い、最後に 72℃で 7 分間。

増幅産物の配列解析を行い、遺伝子型を確認する。

(5)病理組織学的所見

詳しい病理学的所見は無い。

(6)類似疾病検査

イエローヘッド複合ウイルス群(ロニウイルス科 オカウイルス属)には、7 つの遺伝子型が知られ、gill-associated virus (GAV) はそのうちの遺伝子型 2 である。YHV は遺伝子型 1 であり、イエローヘッド病の病原体である。ウシエビにおいて YHV(遺伝子型 1)は、ポストラバ(PL)15 以降のものが感染しやすい。その他 4 つの遺伝子型(3~6)は、東アジア、アジアおよびオーストラリアの健康なウシエビで一般的に検出されるが、イエローヘッド病とほとんど関連がない。遺伝子型 7 の病原性は不明である。YHV と GAV は類似ウイルスであるが、RT-PCR により区別できる。

(7)消毒

文献情報はないが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤により不活化されると考えられる。

(8)その他

有効な予防、治療法は知られていない。

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

担 当	検査チャート		
都 道 府 県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)肝臓・中腸の検鏡"]     D -- "(+、±)" --&gt; E["(4)②PCR検査"]     D -- "(-)" --&gt; F["(4)①(イ)PCR検査"]     F -- "(+、±)" --&gt; E     F -- "(-)" --&gt; G["(-)"]     E -- "(+)" --&gt; H["(+)", Judgment]     E -- "(-)" --&gt; I["(-)", Judgment]     G --&gt; I     </pre>		
水 産 技 術 研 究 所	<pre> graph TD     J["(4)②PCR検査"] -- "(+)" --&gt; K["(+)", Judgment]     J -- "(-)" --&gt; L["(-)", Judgment]     </pre>		
判 定	+	-	-
その他	国内で発生が疑われる事例が確認された場合、別途、病理組織の観察を行うことが望ましい。		

疾病名：モノドン型バキュロウイルス感染症  
Spherical Baculovirosis

病原体：*Penaeus monodon*-type baculovirus (MBV)(バキュロウイルス科、ヌクレオポリ  
ヘドロウイルス属)

(1)疫学調査

- ①本疾病は *Penaeus monodon*-type baculovirus (MBV 又は PemoNPVN P V)に起因する。
- ②宿主域：ウシエビ(ブラックタイガー)(*Penaeus monodon*)、テンジクエビ(*P. merguensis*)など。
- ③発生地域：中国・台湾を始めとする太平洋・インド洋、中近東、地中海、アフリカ、ハワイ、タヒチ、南北アメリカ諸国
- ④当該種苗は上記の地域から輸入したものである。
- ⑤当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。

(2)臨床検査

摂餌量が減少し、成長が悪くなる。

(3)剖検所見

重篤な感染個体は中腸に白濁が認められることが多い。

(4)診断法

- ①初動診断法：(ア)肝臓及び中腸を押しつぶして検鏡し、球状の包埋体を確認する。

(イ)PCR 検査

材料；肝臓及び中腸の抽出 DNA。

プライマー；

261F：5'-AAT-CCT-AGG-CGA-TCT-TAC-CA-3'

261R：5'-CGT-TCG-TTG-ATG-AAC-ATC-TC-3'

増幅産物サイズ；261bp

PCR 反応；95℃で5分間、続いて94℃で30秒間、60℃で30秒間、72℃で30秒間を35サイクル、最後に72℃で7分間。

- ②最終診断法：PCR 検査

初動診断法の PCR 検査に加えて、次の方法も実施する。

材料；肝臓及び中腸の抽出 DNA。

プライマー；

MBV1.4F：5'-CGA-TTC-CAT-ATC-GGC-CGA-ATA-3'

MBV1.4r：5'-TTG-GCA-TGC-ACT-CCC-TGA-GAT-3'

増幅産物サイズ；533bp

反応；96℃で5分間、続いて94℃で30秒間、65℃で30秒間、72℃で1分間を40サイクル、最後に72℃で7分間。

(5)病理組織学的所見

肝臓又は中腸腺の上皮細胞の核が顕著に肥大し、クロマチンの減少及び周縁への移動が認められ、その核内に球状の包埋体が認められる。

(6)類似疾病検査

バキュロウイルス性中腸腺壊死症(BMN:Baculovirus Mid-gut Gland Necrosis)と比

較すると光顕観察による感染細胞の病理組織像は類似しているが、BMNは包埋体を形成しない。

(7)消毒

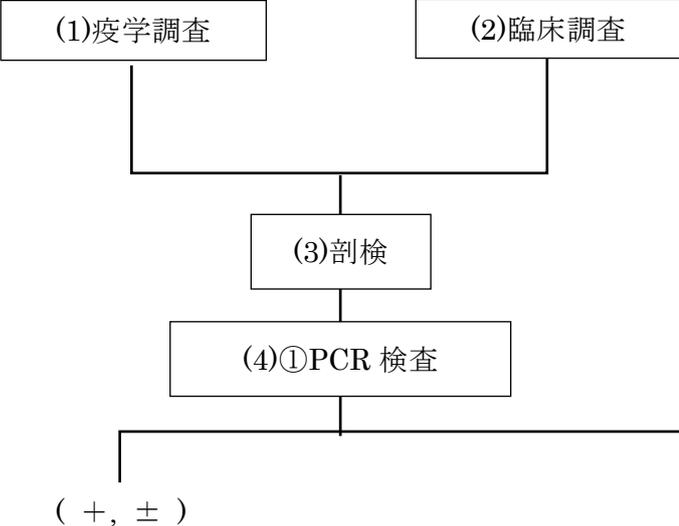
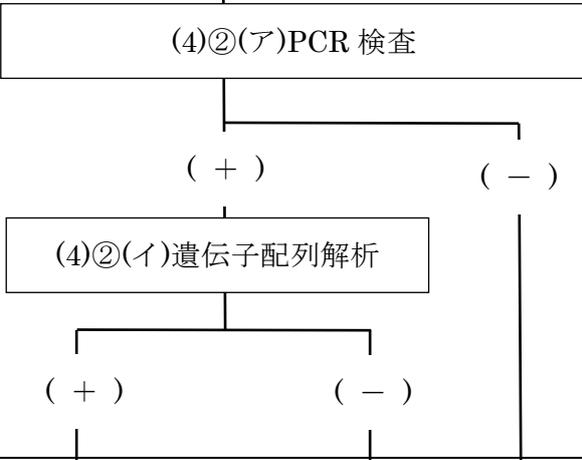
文献情報はないが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤により不活化されると考えられる。

(8)その他

垂直感染をさけるため、卵は清浄な海水でよく洗浄し、卵や幼生が親エビの糞便等による汚染を受けないようにする。

# 3 貝類

(1) アワビヘルペスウイルス感染症  
Infection with abalone herpesvirus

担 当	検査チャート
都 道 府 県	 <pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床調査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①PCR 検査"]     D --- E["(+, ±)"]     D --- F["(-)"]           </pre>
水 産 技 術 研 究 所	 <pre> graph TD     G["(4)②(ア)PCR 検査"] --- H["(+ )"]     G --- I["(- )"]     H --- J["(4)②(イ)遺伝子配列解析"]     J --- K["(+ )"]     J --- L["(- )"]     I --- M["(-)"]           </pre>
判 定	<p style="text-align: center;">+                      -                      -                      -</p>
その他	<p>PCR 増幅産物は、検体(isolate)によって 522bp から 588bp までの異なるサイズの増幅産物が得られる。これは、標的領域の塩基配列に欠損または挿入が存在するためであり、最終診断ではシーケンスによって PCR 増幅産物が AbHV から由来するものであることを確認する必要がある。</p>

疾病名：アワビヘルペスウイルス感染症

Infection with abalone herpesvirus

病原体：Abalone herpesvirus (AbHV)(マラコヘルペスウイルス科ハリオチスウイルス属)

#### (1)疫学調査

##### ①宿主城

- ・台湾産のトコブシ (*Haliotis diversicolor*)
- ・豪州産の下記アワビ類2種とこれらのハイブリッド  
ブラックリップ・アバロニ (*Haliotis rubra* Leach)  
グリーンリップ・アバロニ (*Haliotis laevigata* Donovan)
- ・汚染海域の他の無脊椎動物に症状は見られない。
- ・日本産のクロアワビ(*Haliotis discus*)とトコブシ病貝との同居感染試験では発病が確認されていない。

②発生地域：台湾(東北部)、オーストラリア (ビクトリア州およびタスマニア島)

③当該種苗は上記の地域から輸入したものである。

④当該養殖場は過去に上記地域から種苗を導入したことがある。

⑤発生状況：

- ・オーストラリアではアワビの年齢に関係なく発生し、90%以上の死亡率であった。
- ・台湾においても親貝と稚貝の両方で発生が確認され、70-80%の死亡率であった(水温16・19℃)。
- ・養殖池では臨床的な症状が確認されてから3日以内に死亡が起きることが報告されており、実験感染度も同様に死亡することが確認されている。
- ・実験感染(病貝ホモジネート濾液筋肉注射)では攻撃後2-5日以内に100%が死亡した例も報告されている。

#### (2)臨床検査

- ①光からの逃避行動がない。
- ②基板への付着力が低下する。
- ③特に症状が出ない場合もある。

#### (3)剖検所見

- ①外套膜が萎縮する。
- ②腹足が萎縮し、不規則に縁辺が巻き上がり、硬直化する。
- ③腹足がほとんど動かなくなる。
- ④口球が膨張し突出する。
- ⑤歯舌が反転してめくり上がる。
- ⑥粘液が過度に分泌される。

#### (4)診断法

##### ①初動診断法：PCR検査

材料；神経組織やそれを含む筋肉の抽出DNA。組織は固定液(80% エタノール；19.75% グリセロール；0.25% β-メルカプトエタノール)、または、95% エタノール中で保存する。20 mg程度の組織から、市販のキット等を用いてDNAを抽出し、～100 ng/μlの濃度でDNAを溶出したのち、下記のプライマーセットでPCR反応を行う。

プライマー；

AbHV-16 : 5'-GGC-TCG-TTC-GGT-CGT-AGA-ATG-3'  
AbHV-17 : 5'-TCA-GCG-TGT-ACA-GAT-CCA-TGT-C-3'  
増幅産物サイズ; 522 - 558 bp\*  
増幅領域; 40900 - 41457 (GenBank accession No. HM631981)  
PCR反応; 95℃で15分間、次いで94℃で30秒間、52℃で30秒間、  
74℃で45秒間を40サイクル、最後に72℃で7分間。その後4℃  
で保持する。

\* 本ウイルスには変異株が存在し、それによって522bpから588bp  
までの異なるサイズの増幅産物が得られる。

②最終診断法：(ア)PCR検査

材料；神経組織やそれを含む筋肉の抽出DNA。

PCR条件は初動診断法と同じ。

(イ)遺伝子配列解析

材料；②(ア)のPCR増幅産物。

方法；遺伝子配列解析

判定；データベースに登録されているAbHVゲノムの塩基配列  
(GenBank accession No. HM631981)と高いレベルで相同性  
を示すことを確認する。

(5)病理組織学的所見

- ①頭部神経節、足側部神経節、口球神経節等の神経組織に炎症が認められる。
- ②神経組織以外の器官ではこれまでに病変が観察されていない。
- ③電子顕微鏡観察では、エンベロップを持ち、電子密度の高い核を持つ六角形のウイルス(直径100 - 110 nm)が観察される。

(6)類似疾病検査

情報なし。

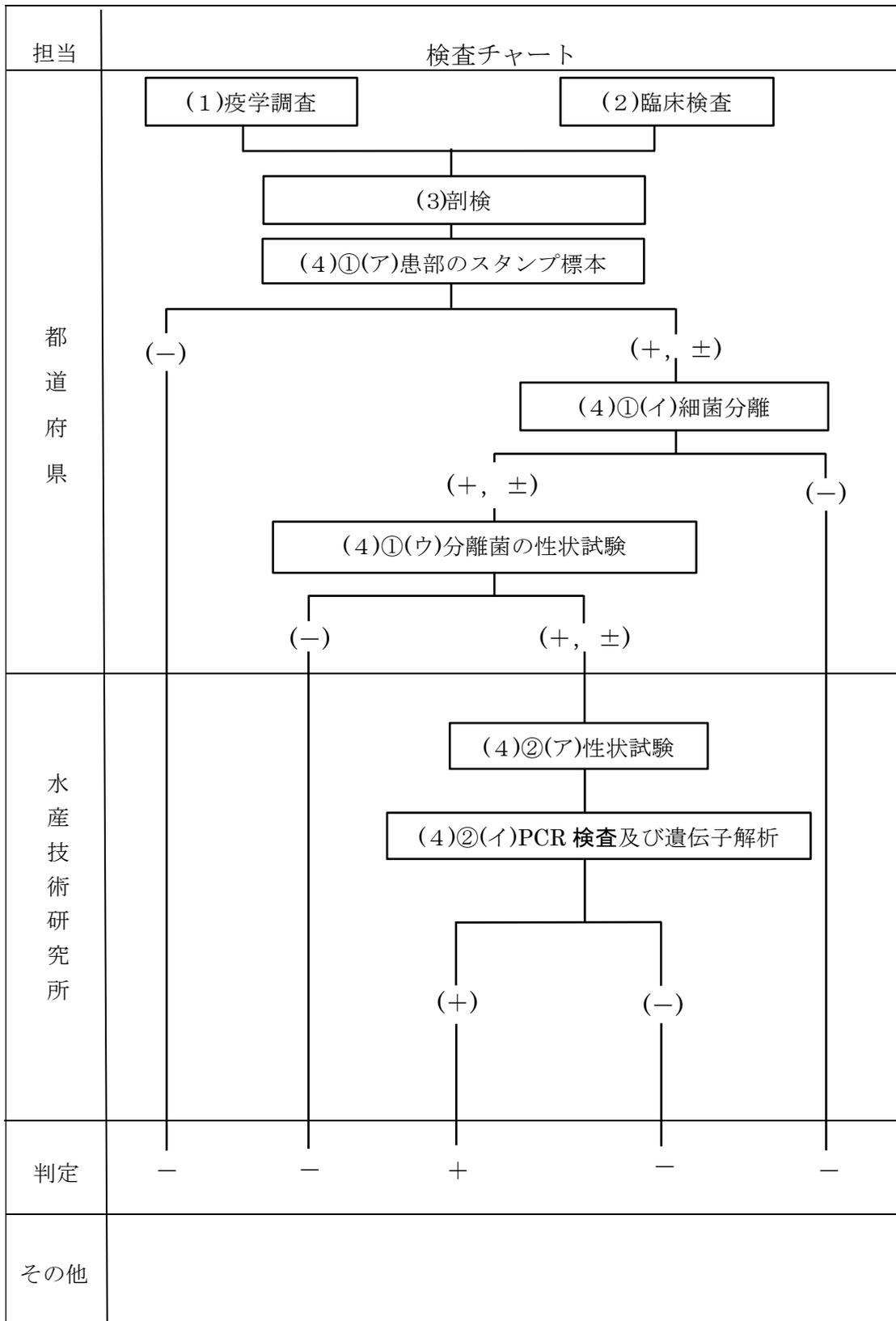
(7)消毒

情報は無いが、本ウイルスは通常の塩素剤等の消毒剤で不活化されると考えられる。

(8)その他

- ①AbHVは極めて病原性が強く、病害を低減させる方法はない。
- ②飼育水を介した水平感染が成立する。
- ③OIEでは、移動制限やしっかりとした管理が可能な養殖場での飼育を推奨している。  
また、発病があれば、飼育貝の廃棄、飼育水・施設の消毒、養殖再開前の無病のア  
ワビの試験的飼育を推奨する。

(2) アワビの細菌性膿疱症  
 Pustule disease of abalone/Blister disease of abalone  
 (caused by *Vibrio furnissii* (= *V. fluvialis* biotype II))



疾病名：アワビの細菌性膿疱症

Pustule disease of abalone/Blister disease of abalone  
(caused by *Vibrio furnissii* (= *V. fluvialis* biotype II))

病原体：*Vibrio furnissii* (= *V. fluvialis* II) (プロテオバクテリア門ビブリオ目ビブリオ科ビブリオ属)

#### (1)疫学調査

- ①宿主体：エゾアワビ(*Haliotis discus hannai*)が宿主として知られている。他種のアワビの感受性は調べられていない。
- ②発生地域：中国の大連の養殖場で確認された。本疾病の発生はこの地域に限定的であるが、原因細菌である *Vibrio furnissii*(= *V. fluvialis* biotype II)は世界中の河口等で確認される常在菌である。

#### (2)臨床検査

- ①足部に白色の膿を含む膿疱ないし水疱状の病変を形成する。
- ②細菌が外套膜、消化管、消化盲嚢、生殖巣、体液等で増殖し、ほとんどの器官で細菌が見られるようになると摂食を停止し、やがて死亡する。

#### (3)剖検所見

足部に白色の膿を含む膿疱ないし水泡状の病変を呈する。

#### (4)診断法

- ①初動診断法：(ア)患部のスタンプ標本(スミア)の観察

材料；新鮮な膿疱病変部。

標本作製法；膿疱を切開し、スタンプまたはスミア標本を作製する。

染色と観察法；ギムザ染色で細菌を染色し、顕微鏡で、短桿菌を探索する。

##### (イ)細菌分離

材料；新鮮な個体から、膿疱状病変の内容物を無菌的に採取し、使用する培地の液体培地で10倍に希釈して材料とする。

菌の分離法；TSA(Tryptic Soy Agar)(NaCl濃度2-3%)またはBHI Agar(Brain Heart Infusion Agar)(NaCl濃度2-3%)または *Marine Agar* または TCBS Agar(Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar)(NaCl濃度2-3%)を用いて、組織(材料)から細菌を分離する。24-37℃で2~4日培養する。

##### (ウ)分離菌の性状試験

材料；①(イ)のプレート培地にみられた優勢種と思われる1コロニーから新しい培地に継代培養した細菌。

試験法；スミア標本を作製し、ギムザ染色を施し、短桿菌を確認する。グラム鑑別でグラム陰性菌を示す。ウェットマウントで顕微鏡観察し、活発な運動を確認する。O/129ディスクに感受性がある。オキシダーゼとカタラーゼが陽性である。

- ②最終診断法：(ア)性状試験。

(4)①のウと同じ。

(イ) PCR検査および配列解析

材料；(4)①のウと同じ。

プライマー；

F-primer: 5'-ACT-CTT-ATT-TAC-GTC-AAA-GGA-CAG-3'

R-primer: 5'-TCT-TGC-AGC-GCT-TCA-AGA-ATT-TC-3'

増幅DNA断片サイズ；722 bp

反応；95℃で4分間，続いて95℃で1分，55℃で30秒，72℃で1分を30サイクル行い，最後に72℃で7分。

判定；増幅産物の配列解析を行い，データベースに登録されている *V. furnissii* の mreB 遺伝子の塩基配列 (GenBank accession No. DQ907418.1) と高いレベルで相同性を示すことを確認する。

(5) 病理組織学的所見

病巣の顕著な炎症により、結合組織と筋組織は融解壊死する。病巣は初め足部にみられるが、病気の進行と共に全身組織にみられる。病気の末期では、病巣の中心には血球と *V. furnissii* だけが残る。

(6) 類似疾病検査

*Vibrio campbellii*、*Vibrio harveyi*、*Vibrio carchariae* が同様の疾病を起こすという報告がある。膿疱や水疱は生じないが、足部からは、これらの菌以外の細菌が検出されることがある。また、細菌ではないが、*Perkinsus sp.* による感染が足部に黄色い膿疱ないし膿瘍を形成することが知られている。

(7) 消毒

使用器具及び手指の消毒は、通常細菌を対象とした消毒法を用いる。

(8) その他

なし。



疾病名：カキヘルペスウイルス 1 型変異株感染症 ( $\mu$  var に限る。)

Infection with Ostreid herpesvirus 1 microvariants (limited to OsHV-1  $\mu$  var)

病原体：Ostreid herpesvirus 1 microvariants (limited to OsHV-1  $\mu$  var)  
(Malacoherpesviridae 科 Ostreavirus 属)

(1)疫学調査

- ①宿主城：マガキ、ポルトガルガキ
- ②発生地域：ヨーロッパ諸国
- ③夏の高水温期によく見られる

(2)臨床検査

- ①短期間で大量死が観察される
- ②口を開ける、殻を閉じる動きが緩慢になる

(3)解剖所見

特徴的な所見はない。

(4)診断法

①初動診断法：PCR-REA 検査

・ PCR 反応

材料；外套膜、鰓、神経節等の組織抽出 DNA

プライマー；

C2：5'- CTC-TTT-ACC-ATG-AAG-ATA-CCC-ACC-3'

C6：5'- GTG-CAC-GGC-TTA-CCA-TTT-TT-3'

増幅産物サイズ；700bp

PCR 反応；94℃で 10 分間反応後、94℃で 30 秒、63℃で 30 秒、72℃で 30 秒を 40 サイクル、後に 72℃で 7 分。

・ REA 反応

材料；上記 PCR 増幅産物

制限酵素；*Mfe* I

反応条件；37℃、15 分～一晚

判定；増幅産物が約 500bp と約 200bp に切断されていることを確認する。

②最終診断法：(ア)PCR 法

初動診断法①(ア)と同じ

(イ)PCR 法

材料；外套膜、鰓、神経節等の組織抽出 DNA

プライマー；

IA2：5'- AAT-CCC-CAT-GTT-TCT-TGC-TG-3'

IA1：5'- CGC-GGT-TCA-TAT-CCA-AAG-TT-3'

増幅産物サイズ；約 600bp

PCR 反応；(ア)と同じ

(ウ)遺伝子配列解析

材料；(4)②(ア)および(イ)の増幅産物

方法；遺伝子配列解析

判定；Segarra *et al.* (Virus research 153, pp92-99, 2010)

に記載されている OsHV-1  $\mu$  Var の塩基配列との相同性を確認する。なお C2C6 セットによる配列はデータベース GenBank accession no. HQ842610 に登録されている。

(5) 病理組織学所見

核の肥大、偏在を伴う病変が結合組織で観察される。

(6) 類似疾病検査

情報なし。

(7) 消毒

情報は無いが、本ウイルスは塩素剤等通常の消毒剤で不活化されることが考えられる。

(8) その他

なし。



疾病名：パーキンサス・クグワディ感染症

Infection with *Perkinsus qugwadi*

病原体：*Perkinsus qugwadi* (アピコンプレックス門パーキンサス綱パーキンサス属)

(1)疫学調査

- ①宿主域：宿主はホタテガイ (*Mizuhopecten yessoensis*)である。
- ②発生地域：カナダのブリティッシュコロンビア州。
- ③ブリティッシュコロンビア州では、日本から移入したホタテガイで発生した。
- ④ホタテガイには発育段階を問わず感染する。

(2)臨床検査

- ①大量死が認められる。
- ②特徴的な臨床症状は報告されてない。

(3)剖検所見

- ①消化腺に白い膿疱が形成される。
- ②生殖腺の濁りと肥大が認められる。

(4)診断法

①初動診断法：(ア)スタンプ標本の顕微鏡観察

使用部位：生殖腺の病変部。

遊走子の観察：スライドグラスにスタンプ標本を作製し、定法どおりライト-ギムザ染色もしくはそれと同等の染色法で遊走子を観察する。

(イ)PCR 検査

材料；PCR 用に採取した生殖腺、消化腺、外套膜、鰓組織。

プライマー；

PqguF7TC: 5'-CCA CTC TGG TAG TCT TGT CTT C -3'

PQ3R: 5'-AGA ATG GCG ACG CTG ATG AA -3'

増幅産物サイズ：281bp

PCR 反応；94°Cで3分変性。その後、94°Cで30秒、54°Cで30秒、72°Cで30秒を40サイクル行う。最終伸長反応を、72°Cで10分行う。

②最終診断法：(ア)PCR 検査

初動診断法①(イ)と同じ。

(イ)遺伝子配列解析(SSU rRNA 遺伝子)

材料；最終診断法②(ア) PCR 用に抽出した DNA。

プライマー；

Pm18S-1098F: 5'-AGG AAT TGA CGG AAG GGC A -3'

PqITS-22R: 5'-CGC AGT TTA AAT GAA TCG GT -3'

増幅産物サイズ：1,796 bp

PCR 反応；94°Cで5分変性。その後、94°Cで30秒、54°Cで30秒、72°Cで45秒を30サイクル行う。最終伸長反応を、72°Cで7分行う。

解析；増幅産物について塩基配列を決定し、*Perkinsus qugwadi*(GenBank accession no.AB716689)との相同性を

確認する。

(5)病理組織学的所見

生殖腺、消化腺、外套膜、鰓組織などの組織内に形態的に *Perkinsus qugwadi* のものと考えて矛盾しない栄養体、トモント、遊走子嚢や遊走子などが観察される。

(6)類似疾病検査

他の貝類で *Perkinsus* 属の感染症が報告されている。*Perkinsus qugwadi* は、他の *Perkinsus* 属原虫と異なり、液状チオグリコレート培地で遊走子嚢が発達せず、ルゴール液で紺色に染色されない特徴を有している。また、他の *Perkinsus* 属の原虫とは SSU rRNA 遺伝子の塩基配列により区別できる。

(7)消毒

他の *Perkinsus* 属原虫では、N-ハラミン消毒剤、淡水処理、紫外線処理が原虫細胞の不活化に有効であったとの報告がある。

(8)その他

本原虫に感染耐化した耐性を有する親貝を選別し、本病抵抗性を有する家系を作出する方法が本病の対策として有効であることが報告されている。

(5) マボヤの被囊軟化症  
Soft tunic syndrome

担当	検査チャート
都道府県	<pre> graph TD     A["(1)疫学調査"] --- B["(2)臨床検査"]     A --- B     B --- C["(3)剖検"]     C --- D["(4)①(ア)PCR検査"]     C --- E["(4)①(イ)組織検査"]     D --- F["(-)"]     D --- G["(+, ±)"]     E --- H["(+, ±)"]     E --- I["(-)"]     </pre>
水産技術研究所	<pre> graph TD     G --- J["(4)②(ア)PCR検査"]     H --- K["(4)②(イ)組織検査"]     J --- L["(+)", "-"]     K --- M["(+)", "-"]     </pre>
判定	<p style="text-align: center;">-            +            -            +            -            -</p>
その他	<p>初動診断では(ア)または(イ)のいずれかを行う。 最終診断では(ア)または(イ)のいずれかを行う。</p>

疾病名：マボヤの被囊軟化症  
Soft tunic syndrome

病原体：*Azmiobodo hoyamushi*(ユーグレノゾア門キネトプラスト綱ネオボド目アズミオボド属)

(1)疫学調査

- ①宿主域：マボヤ (*Halocynthia roretzi*)およびエボヤ (*Styela clava*)
- ②発生地域：韓国および日本(国内では宮城県牡鹿半島以北から岩手県)
- ③感染ステージ：1年以上の個体で発病。
- ④キャリアー：感染マボヤがキャリアーとなる。

(2)臨床検査

- ①初期には水管周辺から被囊が軟化。
- ②重篤になると被囊全体が非常に柔らかく薄くなる。

(3)剖検所見

軟体部に著変は認められない。

(4)診断法

①初動診断法：(ア)PCR 検査

材料；活個体被囊から海水中に遊出させた鞭毛虫または新鮮被囊。  
プライマー；

ProtoHoya 18S-145 : 5'-AAG GGG TGC TTC CGA TCC  
GTG G-3'

ProtoHoya 18S-679r : 5'-AAG GAT GGG ACG GAA CCG  
ACT GC-3'

増幅産物サイズ；535bp

反応；98℃で30秒間、次いで98℃で10秒間、72℃で30秒間  
を40サイクル、最後に72℃で5分間。

(イ)組織検査

材料；ダビットソン固定を施した水管周辺の被囊

標本；パラフィン薄切切片にヘマトキシリン・エオジン染色を施す。

観察；ヘマトキシリンに染まり、一方の端が細長く伸長する鞭毛虫(10-14 x 2-3μm)を観察。

②最終診断法：(ア)PCR 検査

初動診断法のPCR検査に加えて、次の方法も実施

材料；初動診断の項に同じ

プライマー；

AhF : 5'-GCC TCT GTG GTT TGC TCC TTC GTG T -3'

AhR : 5'-TAC TGG GCG GCT TGG ATC TCG T-3'

増幅産物サイズ；642bp

PCR 反応；95℃で3分間、次いで95℃で1分間、64℃で34秒間、72℃で1分間を40サイクル、最後に72℃で5分間。

(イ)組織検査(①(イ)と同様)

(5)病理組織学的所見

①被囊繊維は走行が乱れ、頻繁に粗な部分が認められる。

②ヘマトキシリン・エオジン染色で、被囊中にヘマトキシリンに染まる鞭毛虫が見られる。

(6)類似疾病検査

情報なし。

(7)消毒

ホルマリン、過酸化水素、ピチオノール、二酸化塩素、およびプロノールのそれぞれに原因体を24時間浸漬した場合の各薬剤の50%効果濃度(EC<sub>50</sub>)は10mg/L以下。

(8)その他

なし。