

アメリカナマズウイルス病 (Channel catfish virus disease : CCVD)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

本疾病の病原体は、アロヘルペスウイルス科に属する *Ictalurid herpesvirus 1* (一般名 : Channel catfish virus / CCV) であり、2 本鎖DNAからなる。急性疾患をもたらす、種特異性が高い。

きれいな池の水の場合、25℃で2日間生存する。

臓器を氷で冷やす、-20℃で冷凍する、-80℃で冷凍することで、それぞれ14日間、162日間、210日間感染性が保持された。

(2) 宿主

感受性種は、アメリカナマズ (Channel catfish / *Ictalurus punctatus*) 及び近縁種のブルーキャットフィッシュ (blue catfish / *I. furcatus*) である。

1 年未満、特に4 か月未満の魚に発生しやすい。実験感染 (浸漬) では、2 週間未満の稚魚では抵抗性が強く、2 か月以降に感受性が高くなる。初期の抵抗性は、母親由来の抗体によるものと考えられる。

(3) 発地域

米国、ホンジュラス及びメキシコで発生が確認されている。

(4) 感染経路・環境要因

水を介して水平伝播するとともに、垂直伝播もすると考えられている。

ウイルスは感染魚の後腎に最も多く存在し、次いで皮膚、鰓、脾臓、腸の順に多く存在する。ウイルス排出のメカニズムはわかっていない。また、産卵親魚の皮膚や生殖産物からウイルスは検出されず、垂直伝播のメカニズムはわかっていない。感染親魚から得られた稚魚における垂直伝播率は40～75%であった。

本疾病は、水温25℃以上で発生し、27℃以上で死亡率が高くなる。本疾病は長期感染し、潜伏期のキャリアは、ウイルスを産生しない。多くの稚魚は垂直伝播により感染するが、ウイルスの増幅は確認されていない。

(5) 症状

本疾病は、特に仔稚魚に高い死亡率をもたらす、密度の高い養殖池では2週間で死亡率90%に達する。場合によっては、死亡率100%に至ることもある。

病魚は、眼球突出、腹部膨満、鰓基部の出血や発赤を呈する。

(6) 診断法

診断は、細胞培養によるウイルス分離による。その他、PCR、リアルタイムPCR、間接蛍光抗体法 (IFAT) がある。キャリアの検査は、抗原検出が困難であることから、中和抗体により検出する。

(7) 防疫方法

本病原体の不活化方法には、UV照射、60℃1時間の加熱、酸処理などがある。また、海水にも不安定である。

卵消毒は池から移動する際に有効である。

2. 侵入評価

- ・感受性種は、アメリカナマズ及び近縁種のブルーキャットフィッシュである。
- ・発生国は、米国、ホンジュラス及びメキシコである。
- ・アメリカナマズは、特定外来生物に指定されており、日本への輸入は規制されているが、万が一輸入された場合、輸入魚が症状を示さない感染魚である可能性はある。

3. 暴露評価

- ・日本での発生は確認されていない。
- ・感受性種であるアメリカナマズは、1971年に養殖目的で輸入され、現在、茨城県霞ヶ浦を始め、岐阜県（清流で河フグという名称で養殖されている）など一部の県で養殖されている。
- ・日本の水域に生息するナマズ類はマナマズ（Japanese catfish / *Silurus asotus*）が北海道と沖縄諸島を除く日本各地に、ビワコオオナマズ（*S. biwaensis*）及びイトコナマズ（*S. lithophilus*）の2種が琵琶湖淀川水系に生息している。また、外来種では沖縄本島や石垣島にはヒレナマズ（*Clarias fuscus*）が生息している（国立環境研究所データベース）が、いずれも本疾病への感受性は不明である。
- ・本病原体は、水中で一定期間（2日間）生存可能であるとともに、水を介した水平伝播及び垂直伝播の両方が可能であること、場合によっては90～100%の死亡率があることから、日本の水域で拡散する可能性は高い。
- ・本疾病は水温 25℃以上で発生すること、また、感受性種であるアメリカナマズは日本の天然水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る可能性は高い。
- ・アメリカナマズは、特定外来生物に指定されており、日本での飼育、野外への移植、放流は規制されている。

4. 定着の可能性

本疾病の感受性宿主は我が国の一部地域で養殖されており、本病原体が輸入水産動物を介して我が国に侵入する可能性はある。しかし、本感受性宿主は日本での飼育、野外への移植、放流が規制されており、また我が国の主要な水産動物には本病原体への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

- ・アメリカナマズは一部の県で養殖されているのみで、生産量は不明である。
- ・死亡率は90～100%に達することがある。
- ・長期感染し、症状を示さないキャリアが存在することから、養殖場内でまん延する可能性は高いが、当該感受性種の養殖エリアは限定的であり、法律で移動は制限されていることから、拡散する可能性は低いと考えられる。

6. 影響の重要度

本疾病は、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まん延した場合は、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「中程度」と判定される。

7. リスクの推定

アメリカナマズウイルス病については、定着の可能性は「低い」、影響の重要度は「中程度」と判定されることから、リスク管理は「不要」と判断される。

ギロダクチルス・サラリス感染症 (Infection with *Gyrodactylus salaris*)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

- 本疾病は、胎生、淡水性の外部寄生虫である *Gyrodactylus salaris* (扁形動物門、単生綱、サンダイチュウ科) による感染症である。
- *Gyrodactylus salaris* にはミトコンドリアチトクロムcオキシダーゼサブユニットI (COI) 遺伝子の遺伝子型によって同定される複数の系統群がある。
- COIによって同定された系統と病原性は完全には一致しないが、室内実験において、タイセイヨウサケ (*Salmo salar*) から分離された全ての系統はタイセイヨウサケに高い病原性を示す。
- ノルウェー産ホッキョクイワナ (*Salvelinus alpinus*) 及びデンマーク産ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) からタイセイヨウサケに対し病原性を持たない系統が見出されている。
- グレイリング (*Thymallus thymallus*) から記載された (*Gyrodactylus thymalli*) が *G. salaris* と同一種であるかどうか、多くの分類学的議論が行われてきた。ほとんどの証拠はこの両者が同種であることを示しており、アメリカ国立生物工学情報センター (NCBI) は *G. salaris* と *G. thymalli* のシノニム化 (同種であることを認め、これまで *G. thymalli* とされていたDNA配列のすべての登録を *G. salaris* に割り当てている。しかし、実験感染においてグレイリングから分離された系統によるタイセイヨウサケへの病原性は確認されておらず、タイセイヨウサケがグレイリングと同所的に存在する場合にも *G. thymalli* による感染は認められない。そのため、*G. salaris* と *G. thymalli* は別種として扱われ、後者については *G. salaris* として報告する必要はないとしている。
- 宿主から離れた *G. salaris* の生存時間は温度に依存し、19°Cで約24時間、13°Cで約54時間、7°Cで約96時間、3°Cで約132時間である。
- *Gyrodactylus salaris* は0~25°Cで生存可能であることが知られているが、25°C以上の温度に対する耐性は不明である。
- *Gyrodactylus salaris* は凍結や乾燥に影響を受けやすく、水中でのみ生存できる。
- *Gyrodactylus salaris* はpH 5以下では数日間で死滅する。なお、アルミニウムと亜鉛の存在下では、低pH (5.1~6.4) に対する感受性が宿主であるタイセイヨウサケよりも高い。
- 死亡したタイセイヨウサケに付着した *G. salaris* の生存は温度に依存し、18°Cで72時間、12°Cで142時間、3°Cで365時間である。
- *Gyrodactylus salaris* は通常タイセイヨウサケの鰭に寄生するが、寄生部位は感

染強度によって異なる。体軀幹部にも良く見られるが、鰓にはあまり見られない。

- ・寄生部位は宿主魚によって異なる可能性もあるが、一般にタイセイヨウサケ以外の魚種では鰭より体部の寄生が多く見られる。

(2) 宿主

- ・Aquatic Animal Health Code の1.5章に基づく *G. salaris* への感受性基準を満たす種は以下のとおりである：タイセイヨウサケ (*Salmo salar*)、ホッキョクイワナ (*Salvelinus alpinus*)、ブルックトラウト (*Salvelinus fontinalis*)、ブラウントラウト (*Salmo trutta*)、グレイリング (*Thymallus thymallus*)、ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*)。
- ・タイセイヨウサケの大西洋系統における *G. salaris* の寄生率と寄生数は、他魚種やタイセイヨウサケのバルト海系統よりも多い。
- ・タイセイヨウサケすべての発育段階において感受性があるが、*G. salaris* の寄生率と寄生数および死亡率は稚魚期と幼魚期で最も多い。
- ・宿主種と *G. salaris* 系統の組み合わせによっては、臨床症状を示さないものが多数あり、それらの種は病原体の供給源として機能する可能性がある。
- ・バルト海沿岸のタイセイヨウサケのいくつかの系群では *G. salaris* に感染しているが、一般に臨床症状を示さず、死亡率も低い。
- ・野生のホッキョクイワナでも *G. salaris* の寄生は見られているが、目立った病原性を示さない。
- ・ニジマスは *G. salaris* のいくつかの系統に感染するが、寄生率や寄生数は少なく、病原性も示さない。
- ・*Gyrodactylus salaris* は感受性がないとされる魚種にも一時的に着定する可能性がある。これらの一部魚種において *G. salaris* は限定的に繁殖する可能性があるが、持続的な感染は維持されない。
- ・したがって、どの魚種もベクターとなる可能性はあるが、とくに *G. salaris* 繁殖できる魚種はベクターとなる可能性が高い。しかし、これまでベクター魚種による *G. salaris* の媒介を示す論文はない。

(3) 発生地域

- ・*Gyrodactylus salaris* の本来の分布は、ロシアのオネガ湖とラドガ湖の流域を含む東部バルト海沿岸域内と考えられている。
- ・これらの地域から *G. salaris* は拡散し、ユーラシア大陸の多くの国において野生及び養殖個体群から報告されている。
- ・*Gyrodactylus salaris* は、フィンランド、ノルウェー、ロシア、スウェーデンの河川で、タイセイヨウサケの幼魚を中心とした野生サケ科魚類に寄生して

いることが確認されている。

- 2005年以降ではコスタリカ（2009年まで）、デンマーク、フィンランド、ドイツ（2006年）、ノルウェー、ルーマニア、スウェーデン、トリニダード・トバゴ、ベトナム（2010年）において発生が確認されている。従来考えられていたより養殖ニジマスの罹患が多く、発生が確認されていない地域にも分布している可能性がある。

（４）感染経路・環境要因

- *Gyrodactylus salaris*は、直達発生を行う。すなわち本種は胎生で直接仔虫を産み、休眠期などの他のライフステージは存在せず、中間宿主も必要としない。
- *Gyrodactylus salaris*は、生きた宿主、死んだ宿主、水中の剥離した寄生虫個体、その他基質に付着した寄生虫個体と宿主となる魚との接触を通じて、新しい宿主に移行することが可能である。
- *Gyrodactylus salaris*は、主に活魚輸送によって、河川と養殖場の間で広がっている。感染した養殖ニジマスの移動により分布が拡大している可能性もある。
- 汽水域を回遊する魚も、近隣の河川間で寄生虫を広げる可能性があり、感染リスクは同じ汽水系を共有する河川間でより高くなる。
- *Gyrodactylus salaris*は淡水の冷水域に適応しており、塩分5～6 pptまでにおいて正常に繁殖できる。1匹あたりの平均産仔数は6.5～13.0℃の間でピークに達する。
- より低い温度では、より高い塩分濃度であっても長く生存できる。例えば、1.4℃では、塩分10pptで240時間、15pptで78時間、20pptで42時間生存するが、12℃では、それぞれの塩分で72時間、24時間、12時間と生存時間が短くなる。

（５）症状

- 養殖のタイセイヨウサケの稚魚や幼魚では、駆虫しなければ死亡率が100%に達する可能性もある。ノルウェーの河川における野生タイセイヨウサケの稚魚及び未成魚の死亡率は最大で98%、平均85%程度である。他の感受性種における死亡率は通常低いか無視できる程度である。
- タイセイヨウサケの感受性系統の有病率は、河川の野生幼魚で100%近くに達する。同様に、養殖タイセイヨウサケ（淡水）では、寄生虫侵入後短期間で100%近くまで上昇する。河川や養殖場におけるタイセイヨウサケの抵抗性系統における有病率は低いと考えられ、季節、場所、魚齢によって大きく変動する。他の感受性種における有病率は、通常タイセイヨウサケよりもはるかに低く、10%以下のこともある（例：養殖ニジマス）。

- *Gyrodactylus salaris*の寄生強度が低い（数十虫体以下）野生のタイセイヨウサケにおいて、通常、臨床症状は認められない。
- *Gyrodactylus salaris*の感染強度が増加すると、体表を壁に擦りつけることによるスレの増加、粘液産生の増加による体表の灰色化、鰭の侵食が見られるようになる。さらに感染が進むと、魚体は寄生虫の食害により、特に背鰭、尾鰭、胸鰭が侵食され、真菌の二次感染（*Saprolegnia* spp.）がよく観察される。
- 通常タイセイヨウサケ以外の感受性種の *G. salaris*の寄生強度は低く、臨床症状を示さない。

（6）診断法

- 上記の肉眼的所見及び行動の変化から感染の可能性を推察する。
- 感染の可能性が高い集団においては、乾燥もしくは氷上で保管されていない新鮮な魚体、または十分量の80～100%のEtOH中に保存された魚体や鰭を双眼実体顕微鏡下で観察し、*Gyrodactylus* を検出し採集する。
- 以下の基準のうち少なくとも1つを満たす場合、*G. salaris*の感染の有無を疑うものとする。
 - i) 形態学的検査による *G. salaris*の同定。
 - ii) リアルタイムPCRで陽性となったもの。
 - iii) 環境試料を用いた ddPCRまたは real-time-PCR で陽性となったもの。
- 確定診断は *Gyrodactylus*のITS及びCO1配列に基づき決定する。
- 水試料中の *G. salaris*、及びその2つの主要な宿主であるアトランティックサーモンとニジマスの検出のための環境DNA（eDNA）法が開発されているが、検出限界は確立されていない。

（7）防疫方法

- ワクチン、免疫賦活剤、遮断薬を含む化学療法はない。
- 実験的にはタイセイヨウサケの選択育種により、子孫の生存率が向上している。
- しかし、抵抗性の系統を河川に放流することによってそれらがベクターとなり *G. salaris*が感受性の高い野生宿主の存在する他の河川に広がる可能性があること、また被害を受けた河川の耐性系統（Baltic Neva 系統など）の放流は、タイセイヨウサケの既存の系統管理（野生資源の遺伝的完全性の維持）と両立しないと考えられていることから、試みられていない。
- *Gyrodactylus salaris*は40℃の水に5分間さらすと死滅し、消毒剤（例：1% Virkon Sに15分間）にさらすと死滅するので、器具を介した*G. salaris*の拡散を防除できる。
- 感染が確認された養殖場から移された卵は消毒する必要がある（ヨウ素化合物が使用される）。

- *Gyrodactylus salaris*は、水質変化に敏感である。養殖サケの幼魚や卵の薬浴処理に最もよく使われる化学薬品（例：高濃度塩水、ホルムアルデヒド、塩素やヨウ素を含む化合物など）で死滅する。
- なお、養殖サケの個体群をホルムアルデヒドやその他の薬浴で処理すると、*G. salaris*の有病率や生息数が減少するため、検出がより困難になる可能性がある。
- *Gyrodactylus salaris*は硫酸アルミニウム ($[Al_2(SO_4)_3]$) と亜鉛 (Zn) の酸性溶液 (pH 5.0~6.0) に感受性がある。
- 硫酸アルミニウムは、適当な酸性水域では魚類に対する毒性が低く、ノルウェーのある河川系において*G. salaris*を根絶するために使用された。
- *G. salaris*は低用量の塩素に感受性がある。

2. 侵入評価

- 本疾病に感染性を有する宿主はタイセイヨウサケやニジマスなどのサケ科魚類である。宿主は全ての発育段階で感受性がある。
- *Gyrodactylus salaris*は、北欧及びロシアの河川に生息する野生サケ科魚類に寄生していることが確認されている。
- 2005年以降では欧州以外に、中央及び南アメリカ、ベトナムにおいて発生が報告されている。
- 令和4年のサケ科魚類（発限卵）の国内輸入実績はアメリカから43件、アイスランドから7件、カナダから1件の計約1,080万個である。
- ニジマスなどの感受性がそれほど高くない魚種であっても *G. salaris*の潜在的なキャリアとなる可能性があり、養殖ニジマスの移動による感染拡大もあるため、生体が輸入された場合は我が国に侵入する可能性がある。

3. 暴露評価

- 日本では本疾病の発生は確認されていない。
- *Gyrodactylus salaris*の感受性宿主のうち現在日本ではニジマス、ブラウントラウト、ブルックトラウト、ニジマスとブラウントラウトのハイブリット種などが養殖されている。
- 日本ではニジマスが多数の河川に放流されて野生化しており、また一部の河川にブラウントラウトが放流されて野生化している。
- 国内においてタイセイヨウサケの陸上養殖計画が複数進行しており、今後生産量が増えるみこみである。
- *Gyrodactylus salaris* の生存性は水温に大きく依存し、0~25℃の淡水中で比較的生存可能である。この条件は我が国のニジマス養殖場のある河川に適合する。

- ・イワナやヤマメ等の在来魚の*Gyrodactylus salaris*感受性は不明である。

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。
- ・また、有病率の特に高いタイセイヨウサケの輸入・養殖が検討され計画が進行しており、今後国内における本疾病の新規発生が懸念される。
- ・よって、病原体が我が国の水域に一度侵入すると、定着し本疾病が発生する可能性が大いにありうることから、定着の見込みは「高い」と判定される。

5. 影響評価

- ・本疾病の感受性宿主のうち、我が国で養殖されている魚種はニジマスが最も多い（令和4年4,462t）が、他にもブラウントラウト、ブルックトラウト、ブラウントラウトハイブリット種なども養殖されている。
- ・タイセイヨウサケには高い有病率及び死亡率を示すが、それ以外の感受性宿主に対しては有病率や死亡率は低く、肉眼的所見も乏しい。よって、本疾病が発生した場合であっても、発生したニジマスの養殖場における直接的な経済的影響は小さいと想定される。
- ・ニジマスでは *G. salaris* の有病率は低いものの潜在的なキャリアとなり、*G. salaris* が同一水系内でまん延する可能性はある。
- ・在来サケ科魚の感受性については知見がないため、影響評価はできないが、一般的に寄生虫は宿主転換した際に被害や影響が大きい。

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（ニジマス）に感染する。当該水産動物において重篤な死亡や臨床症状を呈することはないことから、影響の重要度は「低い」と判定される。しかし、将来的に本疾病が発生する可能性があり、感受性が評価されていない在来マス類への影響も不明であるため、我が国の水産業に対し生物学的及び経済的影響を及ぼす可能性は否定できない。

7. リスクの推定

ギロダクチルス・サラリス感染症について、定着の可能性は「高い」、影響の重要度は「低い」と判定され、リスク管理は「不要」と判断される。

伝染性サケ貧血症 (Infectious salmon anemia: ISA)

1. 本疾病の疫学情報

(1) 病原体

- ・オルソミクソウイルス科イサウイルス属の伝染性サケ貧血症ウイルス (ISAV)。ISAV は、直径 100～130 nm のエンベロープウイルスであり、ゲノムは負の極性を持つ 8 つの一本鎖 RNA セグメントで構成されている。
- ・病原性を有する遺伝子高度変異領域欠損ウイルス (HPR-deleted ISAV) と非病原性の遺伝子高度変異領域非欠損ウイルス (HPR0 ISAV) が存在する。HPR0 ISAV は、タイセイヨウサケにおける本疾病の発生とは関係なく検出されるが、本疾病を発症した魚は常に HPR-deleted ISAV に感染している。しかし、病原性 HPR-deleted ISAV は非病原性の HPR0 ISAV の変異によって生じたものと考えられている。これまで HPR0 ISAV の存在が疾病の発生に結び付いたという直接の証拠はないが、不顕性感染している HPR0 ISAV が病原性の HPR-deleted ISAV に変異する危険性は無視できないとされる。
- ・ISAV はセグメント 6 の遺伝子配列の相違により、ヨーロッパ型と北米型に分類される。
- ・細胞培養したウイルスは、4℃で 14 日以上、15℃で 10 日間は感染性が変わらないが、56℃では 5 分以内に不活化することが確認されている。
- ・UV 照射やオゾンに感受性があり、酸又はアルカリ処理で不活化する。また、塩素消毒 (100 mg/ml で 15 分間処理) でもウイルスは不活化された。

(2) 宿主

- ・主に養殖タイセイヨウサケで疾病を引き起こす。タイセイヨウサケでは海水養殖期に発生し、淡水養殖期では少ない。
- ・ISAV の感受性魚種は、タイセイヨウサケ (*Salmo salar*)、ブラウントラウト (*Salmo trutta*)、ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) である。
- ・感受性の証拠が不完全な魚種は、タイセイヨウニシン (*Clupea harengus*) とアマゴ (*Oncorhynchus masou*) である。
- ・RT-PCR 法によりギンザケ (*Oncorhynchus kisutch*) から ISAV が検出されているが、ギンザケの本ウイルスに対する感受性は不明。
- ・非病原性の HPR0 ISAV 遺伝子が健康な野生及び養殖のタイセイヨウサケから検出されている。HPR0 ISAV は野生のその他のサケ科魚類からも検出されている。

(3) 発生地域

- ・ノルウェーで 1984 年に初めて確認され、その後、カナダ、イギリス、フェロー諸島、米国、チリで報告。本疾病の発生があったすべての国において、PR0

ISAV の存在が報告されている。

(4) 感染経路・環境要因

- HPR-deleted ISAV は、感受性を有する魚種のすべての臓器（鰓、心臓、肝臓、腎臓、脾臓など）の血管内皮細胞及び白血球に感染する。一方 HPR0 ISAV の主たる標的は鰓上皮である。
- 伝播経路は、海水や感染魚の移動、サケジラミを介した伝播等である。真の垂直感染の証拠はないが、バイオセキュリティ対策が適切でない場合、卵と胚は感染のリスクになる可能性がある。
- 遺伝子変異により、非病原性の HPR0 ISAV から病原性のある HPR 欠損 ISAV が発生し、孤発的発生や地域的流行が起こるリスクは低いが無視はできない。
- 一般に晩春から晩秋に発生する傾向がある。

(5) 症状

- 発病率及び死亡率は養殖場で大きく異なる。発病率及び死亡率は、感染初期は非常に低い、対策を行わないと死亡率は上昇する。通常累積死亡率はそれほど高くないが、長期の発生により累積死亡率が 90%を超える場合もある。
- 潜伏期間も養殖場単位で異なるが、数週間から数か月と考えられている。
- HPR-deleted ISAV に感染したタイセイヨウサケは、臨床症状を全く示さない場合もあれば重篤な症状を示す場合もあり、さまざまである。疾病特異的（pathognomonic）な症状は無い。重篤な場合は昏睡状態となり、貧血と循環器機能不全が認められる。外観所見として、鰓の褪色、眼球突出、腹部膨満、腹部表皮の出血等が、解剖所見として、黄・赤色体液の体腔内貯留、鰭の浮腫、腹膜の微小出血、肝臓の暗色化、肝表面のフィブリン沈着等が認められる。しかし同一の個体でこれら全ての症状が見られることはほとんどない。

(6) 診断法

- 蛍光抗体法、ウイルスの分離同定、RT-PCR、リアルタイム RT-PCR 法。

(7) 防除方法

- 北米では 1999 年から、フェロー諸島では 2005 年から ISAV ワクチン接種が実施されている。ノルウェーでは、疾病発生率の高い地域で 2009 年に初めて ISAV ワクチン接種が実施された。チリは 2010 年にワクチン接種を開始した。
- 抗ウイルス薬リバビリン（1-β-D-リボフラノシル-1,2,4-トリアゾール-3-カルボキサミド）は、*in vitro* 及び *in vivo* の両方で ISAV 複製を阻害するのに効果的である。

- ・標準的な方法による卵の消毒は、疾病を防ぐ手法として重要である。
- ・感染魚等の移動制限、感染魚の殺処分、世代別飼育及び魚の加工場の排水の消毒などの衛生管理により本病の発生を抑えることができる。

2. リスク評価

(1) 侵入評価

- ・主に養殖タイセイヨウサケで発生するが、原因ウイルスは多くのサケ科魚類やタラ類に感染する。
- ・ノルウェー、カナダ、イギリス、フェロー諸島、米国及びチリで発生している。
- ・米国、アイスランド及びカナダからサケ科魚類（発眼卵）の我が国への輸入実績がある。
- ・ニジマス等では不顕性感染し、また潜伏期間が数か月と長期の場合もあることから、汚染卵や感染した生体を介して我が国に侵入する可能性がある。

(2) 暴露評価

- ・アマゴで実験的浸漬感染により発症及び死亡した例がある。
- ・近年、閉鎖循環養殖システムによりタイセイヨウサケの養殖が各地で実施されつつある。日本ではニジマス、アマゴ等が天然水域に生息し、ニジマス、ギンザケ、アマゴ、ブラウントラウト等が養殖されている。
- ・水平感染で伝播する。汚染卵は感染源となるが、卵消毒による防疫は可能である。
- ・本ウイルスは日本の水域に適合する可能性が高い。

(3) 影響評価

- ・サケ科魚類は日本の重要な漁業・養殖業対象種であり、令和4年のさけ・ます類の漁業生産量は91,172t、ギンザケ（海面）の養殖生産量は20,220t、内水面のニジマス養殖生産量は4,462t、ます類の養殖生産量は2,068tであった。
- ・ニジマスは不顕性感染するため、不顕性感染魚の移動により、周囲にまん延する可能性は高い。
- ・輸入卵の消毒を徹底すれば侵入の可能性は低い。
- ・万が一、タイセイヨウサケ養殖場に侵入しても、閉鎖循環養殖システムのため、外部へ病原体が漏出する可能性は低い。
- ・宿主が天然水域に生息するため、天然個体が感染するとまん延防止は困難である。

(4) リスクの推定

- ・伝染性サケ貧血症については（1）及び（2）より定着の可能性は「高い」、（3）より影響の重要度は「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。

シロチョウザメのイリドウイルス病 (White sturgeon iridovirus disease)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

本疾病の病原体は、White Sturgeon Iridovirus (WSIV) と命名される。平均直径 262nm の正 20 面体構造のウイルス粒子である。

(2) 宿主

アメリカではシロチョウザメ (*Acipenser transmontanus*)、ヨーロッパではロシアチョウザメ (*A. guldenstadi*) およびシベリアチョウザメ (*A. baerii*)、アドリアチョウザメ (*A. naccarii*)、ペルーガ (*Huso huso*)、ホシチョウザメ (*A. stellatus*)、コチョウザメ (*A. ruthenus*) の養殖の稚魚で確認されている。

実験感染ではレイクスタージョン (*A. fulvescens*) にも感染した。

(3) 発生地域

米国、ヨーロッパ北部、イタリアおよびドイツで確認されている。北米の孵化場で養成されたシロチョウザメで最初に確認されたが、由来は米国カリフォルニア州サクラメント川で養殖用の親魚として捕獲された野生のチョウザメ成魚と推測されている。野生のシロチョウザメの稚魚からも本病原体が確認された。

(4) 感染経路・環境要因

野生の親魚が由来と考えられているが、親魚からウイルスが確認されたことはなく、検出する方法はない。実験レベルでは、水を介して水平感染することが証明されている。

(5) 症状

皮膚、鰓、上部消化管等に感染する。特に口内粘膜や嗅覚器官上皮に感染し、摂餌が困難となり、やせ症状や餓死をもたらす。

孵化場で 95% 以上の高い累積死亡率が報告されたが、外部寄生虫や細菌の二次感染の関与も示唆された。

感染魚は、17～19℃ の水温帯で、ウイルスに暴露されてから 2～3 週間で死亡し始める。

腹部に出血が認められることがある。

電子顕微鏡観察では、肥大化した表皮マルピーギ細胞及び細胞内に多くのウイルス粒子が確認された。

(6) 診断法

口内粘膜、鰓、皮膚の染色組織切片の特徴的な感染細胞を顕微鏡で観察する。

WSS-2 (シロチョウザメ脾臓由来培養細胞) 細胞で培養し (最適培養温度は 20℃)、ウイルス分離する。中和試験によりウイルスを同定する。その他、PCR および定量 PCR、*in situ* ハイブリダイゼーションおよび間接蛍光抗体法などがある。

(7) 防疫方法

本病原体は河川中に存在するが、ヨードによる卵消毒や低密度飼育、ウイルスフリーの水使用などの適正な飼育管理により、被害を最小限に食い止めることができる。

2. 侵入評価

- ・感受性種は、シロチョウザメ、ロシアチョウザメ、シベリアチョウザメ、アドリアチョウザメ、バルーガ、ホシチョウザメ及び、コチョウザメである。実験感染ではレイクスタージョンにも感染した。チョウザメ目以外の感受性種は確認されていない。
- ・発生国は、米国及びヨーロッパ北部である。
- ・活きたシロチョウザメの輸入実績は不明である。
- ・本疾病の感受性種は、国際自然保護連合（IUCN）において絶滅危惧種であること、また、国内で完全養殖及び種苗の量産技術が可能となったことから、種苗や生体の輸入の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。
- ・シロチョウザメは、北海道周辺において確認されることがあるとともに、一部の地域で養殖が行われている。生産量の最も多い宮崎県では、19業者が養殖を行っている。
- ・本病原体は水平感染するが、閉鎖的な陸上養殖が多く、天然水系に生息する感受性種は少ないこと、他の養殖場や天然水系に病原体が拡散する可能性は低いと考えられる。

4. 定着の可能性

本疾病の病原体は、感受性宿主が我が国の一部地域にて養殖されている水産動物であり水産業において主要な水産動物には感受性が認められないが、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はある。よって、病原体が我が国の水域に侵入し、定着する可能性は否定できず、定着の可能性は「低い」と判定される。

5. 影響評価

- ・シロチョウザメの養殖は行われているが、一部の地域に限られており、生産量の最も多い宮崎県で、19業者が養殖を行っている。
- ・累積死亡率が95%と高いケースもあるが、本病原体以外の寄生虫や細菌の二次感染

も示唆されたことから、本病原体による死亡率はより低いと考えられる。

- ・シロチョウザメの場合、商品価値の高い卵（キャビア）を生産するまでには 8 年かかるため、一度養殖場で本疾病が発生した場合、継続が困難となる可能性が高い。
- ・ヨードによる卵消毒等により、本疾病発症のリスクを低減できる。

6. 影響の重要度

本疾病は、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。しかし、発生した個体群から他の個体群にまん延する可能性は低く、比較的短期間で清浄化が可能であることから、影響の重要度は「低い」と判定される。

7. リスクの推定

シロチョウザメのイリドウイルス病については、定着の可能性は「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。

ティラピアレイクウイルス病 (Tilapia lake virus disease: TiLVD)

1. 本疾病の疫学的情報

(1) 病原体

ティラピアレイクウイルス (TiLV) は2014年に報告されて以来、世界中のティラピア養殖に大きな被害を与えている病原体である。

本ウイルスは当初オルソミクソ様ウイルスとして報告されていたが、現在では国際ウイルス分類委員会によりアムノンウイルス科ティラピネウイルス属の *Tilapinevirus tilapiae* に分類されている。ウイルス粒子は粒径が55-75 nmでエンベロープを有し、10分節のネガティブ一本鎖RNA (総ゲノムサイズは10.3 kbp) をゲノムとして持つ。イスラエルから分離されたウイルスの全ゲノム配列が最初に公開され、TiLVの代表配列とされている。現在では、イスラエル、タイ、バングラディシュ、米国、ペルー及びエクアドル由来のウイルスの全ゲノム配列が公開されている。代表株であるイスラエル株と、データベースや論文で報告されているTiLV 13株とを比較した塩基配列の類似性は93~100%である。本ウイルスはエーテルやクロロホルムに感受性を持つ。

2024年にTiLV感染症はWOAHのリスト疾病として登録され、2024年11月時点で本疾病の診断マニュアルは準備中である。

(2) 宿主

WOAHのDisease Cardでは、野生ティラピア (*Sarotherodon (Tilapia) galilaeus*)、養殖ティラピア (*Oreochromis niloticus*)、ハイブリット種 (*O. niloticus* × *O. aureus*) が感受性宿主として記載されている。

また、グレーティラピア (*O. niloticus* × *O. aureus*)、レッドハイブリットティラピア (*Oreochromis* spp.)、モザンビークティラピア (*O. mossambicus*) では、ウイルスの腹腔内注射により死亡とウイルスの増殖が確認されている。

ティラピア類以外の魚種では、ジャイアントグラミー (*Osphronemus goramy*) において、ウイルスの腹腔内注射により死亡とウイルス増殖が確認されている。野生のシルバーバルブ (*Barbonymus schwanenfeldii*) 及び養殖バラマンディ (*Lates calcarifer*) からPCRによりTiLVが検出されている。

キノボリウオ (*Anabas testudineus*)、カイヤン (*Pangasianodon hypophthalmus*)、ビッグヘッドキャットフィッシュ (*Clarius macrocephalus*)、プラーチョン (*Channa striata*)、シルバーバルブ (*Barbonymus gonionotus*)、コイ (*Cyprinus carpio*)、スネークスキングラミー (*Trichopodus pectoralis*)、バラマンディ (*Lates calcarifer*) はウイルスの腹腔内注射でも死亡及びウイルス増殖が確認されなかった。

(3) 発生地域

TiLVは4大陸16か国で報告されている。16か国の内訳は以下の通り：イスラエル、エジプト、タンザニア、ウガンダ、インド、バングラディシュ、タイ、マレーシア、

インドネシア、フィリピン、台湾、コロンビア、エクアドル、ペルー、メキシコ、米国。

なお、タンザニアとウガンダでは外観上健康なティラピアからウイルスRNAが検出されているだけである。また、養殖ティラピアにおける診断体制が整備されていない国々も多いため、実際の発生国は16か国よりも多い可能性がある。

(4) 感染経路・環境要因

TiLVは水あるいは魚同士の物理的な接触により水平伝播する。病魚との同居感染では、累積死亡率が50%を超えることが報告されている。また、ティラピアの粘液からウイルスが検出されており、TiLVの水平伝播への関与が指摘されている。外観上健康なティラピアからもTiLV陽性魚が見つかり、成魚では不顕性感染状態になると考えられている。こういった感染親魚からの垂直伝播の可能性も指摘されている。また、ウイルスの強制経口投与でも感染が成立し、死亡が引き起こされることから経口的にウイルスが伝播していく可能性も指摘されている。

養殖場におけるTiLV感染症の発生事例では、TiLV単独よりも*Aeromonas* spp.や*Streptococcus* spp.と混合感染していた例が多い。感染試験ではTiLVと*A. hydrophila*と混合感染させた場合の死亡率が、TiLVあるいは*A. hydrophila*を単独で感染させた場合よりも高くなったことから、細菌との混合感染によりTiLVによる死亡が助長されと考えられる。また、イスラエル、エジプト、エクアドルのTiLVによる大量死は“summer mortality syndrome”と呼ばれており、水温が25℃を超えるような高水温で被害が大きくなる傾向がある。

(5) 症状

罹病魚は群れから離れ、力なく水面を泳ぐような異常行動を示し、摂餌不良となる。臨床症状としては、皮膚のびらん、体色の変化（ナイルティラピアでは黒化、レッドティラピアでは褪色）、鰓の基部や鰓蓋の出血、立鱗や脱鱗、腹水の貯留による腹部膨満、肝臓の褪色や肥大化があげられる。

最も特徴的な病理組織学的病変として、シンシチウム（合胞体）形成を伴う肝炎が挙げられる。また、腎臓や脳などのうっ血も報告されている。TiLV特異プローブを用いた*in-situ* ハイブリダイゼーションでは、TiLVのゲノムRNAが肝臓、腎臓、脳、脾臓、生殖器官、及び筋肉の結合組織から検出されている。

本疾病が発生した場合の死亡率は、高い場合で80%以上の報告がある一方で、10%未満の死亡率に留まる場合と、様々なケースが世界中で報告されている。

(6) 診断法

RT-PCR、RT-qPCR、RT-LAMP法が迅速診断法として報告されている。ウイルス分離を実施する場合にはE-11細胞が優れている。

(7) 防疫方法

TiLVに有効なワクチンや治療薬は開発されておらず、病魚の移動制限といった一般

的な防疫対策に限られる。TiLV感染魚の筋肉フィレから感染性のあるウイルスが検出されるものの、凍結した筋肉フィレでは感染性が失われることが確認されていることから、凍結した筋肉フィレは防疫の対象外とみなすことができる。また、2.5ppmヨード剤、10ppm次亜塩素ナトリウム、300ppm過酸化水素、5000ppm（0.5%）VirKon®の28℃10分間処理でTiLVを不活化できることが報告されている。

2. 侵入評価

- ・宿主はティラピア類全般である。
- ・統計上ではティラピアの輸入実績は確認できない。
- ・食用として、台湾産の冷凍ティラピアの販売情報が確認されるが、冷凍状態ではTiLVの感染性が消失している可能性が高い。
- ・感受性魚種であるジャイアントグラミーが観賞魚の輸入ルートで活魚のまま国内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る。
- ・ティラピアは、日本では漁獲・養殖対象種とはなっていない。
- ・鹿児島、沖縄、小笠原等の温暖な地域の河川では、野生のティラピアが定着している場所があるものの、輸入水産物（活魚）との接触は想定されない。

4. 定着の可能性

我が国に生息する感受性宿主で水産業において主要なものはない。ティラピアの取引量も少なく、特に活魚での取り引きがほとんど確認されていないことから、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は低い。よって、定着の可能性は「低い」と判定される。

5. 影響評価

- ・ティラピアは、日本では漁獲・養殖対象種とはなっていない。
- ・日本に広く生息するコイ科魚類やサケ科魚類に対して、TiLVの感染は世界的に報告されていない。
- ・ナイルティラピアは外来生物法で要注意外来生物に指定されている。

6. 影響の重要度

本疾病は、我が国の水産業において重要とされていない魚種にのみ発生するため、経済的な影響が低いことから、影響の重要度は「低い」と判定される。

7. リスクの推定

ティラピアレイクウイルス感染症については、定着の可能性は「低い」、影響の重要度は「低い」と判断されることから、リスク管理は「不要」と判断される。