

—知っておきたい感染症 (X)—

エムポックス (Mpox)

前田 健[†] (国立健康危機管理研究機構
国立感染症研究所 獣医科学部)



はじめに

エムポックス (Mpox) は、ポックスウイルス科オルソポックスウイルス属に属するエムポックスウイルス (MPXV) によって引き起こされる急性発疹性疾患である。1970年にコンゴ民主共和国でヒトへの初感染が確認されて以来、

主にアフリカ中西部で流行してきたが、2022年以降、アフリカ渡航歴のない症例が世界中で報告され、「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態 (Public Health Emergency of International Concern : PHEIC)」を宣言されている。本稿では、エムポックスの歴史、病原体の特徴、感染経路と疫学、臨床、診断、治療、予防、そして課題について概説する。

1 サル痘の歴史

エムポックスウイルス (MPXV) は、1958年にデンマークのコペンハーゲンにある研究所で、飼育されていたサルに天然痘に似た発痘病変が認められ発見された。当初は「サル痘ウイルス (Monkeypox virus)」と命名されたが、自然宿主はサルではなく、げっ歯類などの野生動物と考えられている。

1970年には、コンゴ民主共和国でヒトへの初感染例が確認され、以降アフリカ中西部を中心に散発的な感染が報告されてきた。2022年に入ると、アフリカ渡航歴のない欧米諸国の男性を中心に国際的な流行が拡大し、WHOは2022年7月に「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態 (PHEIC)」を宣言した。この流行はクレード 2b 株によるもので、主に男性間性交渉者 (MSM) を中心とした性的接触による感染が拡大した。2023年5月、WHOは差別的表現の回避と国際的な名称統一の観点から、従来の「Monkeypox (モンキーポックス)」を「Mpox (エムポックス)」に改称した。これに伴い、日本の感染症法上の名称も同年5月に「エムポックス」に変更された。

2 病原体の特徴

2-1 エムポックスウイルスの性状

MPXVは、ポックスウイルス科オルソポックスウイルス属に属する大型の二本鎖 DNA ウィルスで、約 200~250 nm のレンガ状または楕円形の粒子を持つ。細胞質内で複製され、細胞内成熟型ウィルス (IMV) や細胞外被型ウィルス (EEV) などの形態をとり、感染拡大や細胞間伝播に関与する。

エムポックスは遺伝的には主にクレード 1 (コンゴ盆地型) とクレード 2 (西アフリカ型) に分かれ、クレード 1 は重症化率が高く、クレード 2 は比較的軽症である。MPXV は自然宿主が明確には特定されていないが、リスやげっ歯類などの野生動物が感染源と考えられている。ウィルスは動物からヒトへ、またヒトからヒトへ感染する。

ウィルスの安定性は高く、環境中で数日間生存可能であるため、接触感染のリスクがある。エンベロープを持つためアルコールや界面活性剤に対して感受性があるが、乾燥や紫外線に対しては比較的耐性がある。

2-2 オルソポックスウイルス属の他のウィルス

オルソポックスウイルス属は、12種以上のウィルス種を含む。主な種には、天然痘ウィルス (Variola virus)、牛痘ウィルス (Cowpox virus)、馬痘ウィルス (Horsepox virus)、ラクダ痘ウィルス (Camelpox virus)、バッファローポックスウィルス (Buffalopox virus)、及び MPXV がある。

これらのウィルスは、主に哺乳類を自然宿主とし、感染経路は呼吸感染、接触感染、動物由来感染など多様である。天然痘ウィルスはヒトに特異的であり、天然痘を引き起こすが、1980年にWHOにより撲滅が宣言された。牛痘ウィルスは主にげっ歯類やウシやネコに感染し、ヒトにも感染することがある。馬痘ウィルスやラクダ痘ウィルスはそれぞれウマやラクダに感染し、まれにヒトに感染する。バッファローポックスウィルスは主に

[†] 連絡責任者：前田 健 (国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所 獣医科学部)

〒162-8640 新宿区戸山1-23-1 ☎ 03-4582-2750 E-mail : maeda.ke@jihs.go.jp

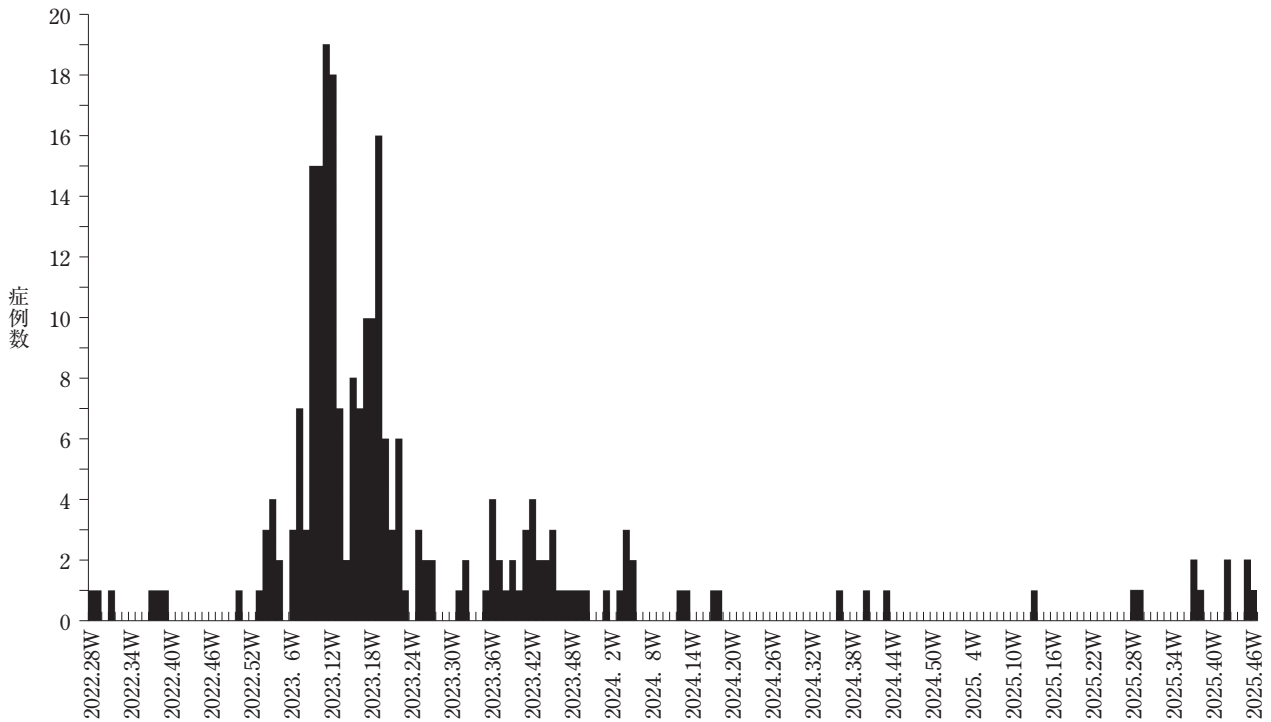


図 国内におけるエムポックス症例数の推移 (横軸は疫学週を示す)

インド亜大陸で家畜の水牛に感染し、経済的損失をもたらすことがある。これらのウイルスは遺伝的に近縁であり、ワクチン開発や治療薬の研究において重要な対象となっている。

3 感染経路と疫学

3-1 感染経路

MPXV の感染経路は、咬傷、体液・血液・病変部位との接触、加熱不十分な肉の摂取などによる動物からヒトへの感染、及び皮膚病変や体液との接触、飛沫曝露、性的接触、寝具等を介した接触などによるヒトからヒトへの感染である。2022 年以降、MSM を中心に性的接触によるクレード 2b 感染が欧米で拡大し、国際的な流行が発生した。2023 年以降は、コンゴ民主共和国を中心にクレード 1b による家庭内感染や異性間性交渉による感染が報告され、周辺国やアジア諸国にも拡大している。

3-2 2003 年アメリカ合衆国での発生

2003 年、アメリカ合衆国では MPXV 感染が確認された。アフリカから輸入された複数種のげっ歯類を販売業者がプレーリードッグと同居させたことで感染が拡大した。2003 年 5 月から 7 月にかけて、ウイスコンシン州、インディアナ州、イリノイ州、オハイオ州、カンザス州、ミズーリ州の 6 州で計 71 例の感染が報告された。患者の年齢は 1 歳から 51 歳までで、全例プレーリードッグとの直接接触による感染であった。ヒトからヒトへの感

染は確認されていない。症状は発熱、頭痛、筋肉痛、発疹などで、重症例や死亡例は報告されなかった。CDC は感染拡大防止のため、曝露者に対して天然痘ワクチンの接種を実施した。

3-3 日本におけるエムポックス発生のまとめ

2022 年 7 月 25 日に国内で初めての患者が報告された。欧州でエムポックス患者と接触した後に帰国した成人男性で、ウイルス系統はクレード 2b であった。2022 年以降、散発的な症例が報告されており、主に海外渡航歴や渡航者との接触に関連している。2023 年以降も患者の発生は継続しており、2025 年 11 月 28 日時点で 265 例が確認されている。国内で報告された症例はクレード 2b によるものであったが、最近クレード 1b 系統の症例が確認された (図)。

日本ではエムポックスは感染症法上の「4 類感染症」に指定されている。診断した医師は直ちに保健所へ届出が必要である。日本で天然痘に対するワクチンとして開発された LC16m8 株由来の弱毒化痘そうワクチンが 2022 年にエムポックス予防に追加承認され、予防接種が臨床研究の枠組みで可能となった。抗ウイルス薬であるテコビリマット (Tecovirimat) が国内で薬事承認され、特定臨床研究下で使用されている。

4 臨床

エムポックスの潜伏期は通常 6～13 日 (最大 5～21 日) である。発症後、約 1～5 日間の前駆症状が現れ、

発熱、頭痛、リンパ節腫脹、筋肉痛、倦怠感などがみられる。リンパ節腫脹は天然痘など他の類似疾患と異なり特徴的である。

皮膚症状は顔面や四肢を中心に出現し、まず紅斑が出現し、次に丘疹、その後水疱、最後に膿疱へと変化し、最終的に痂皮となる。これらの皮疹は通常2～4週間で自然に治癒する。

2022年以降の流行では、病変が会陰部や肛門周囲に限局する例や、発熱やリンパ節腫脹を伴わない例も報告されている。皮膚病変は多様で、単発から多発、局所的から全身性まで幅広い。病変は痛みやかゆみを伴うことがあり、二次感染のリスクもある。

合併症としては、皮膚の二次感染、肺炎、敗血症、脳炎、角膜炎などが知られている。特に小児、妊婦、免疫不全者では重症化リスクが高く、全身性の症状や多臓器不全に至ることもある。重症例では、皮膚病変の広範囲化、粘膜病変、リンパ節腫脹の著明化、全身倦怠感、発熱持続、呼吸困難、意識障害などがみられることがある。

5 診 断

エムボックスの診断は、臨床症状だけでは水痘や梅毒など他の疾患と類似しているため確定診断が困難であり、検査室での検査が不可欠である。標準的な診断法は、水疱内容液や膿疱、痂皮などの皮膚病変から採取した検体を用いたPCRである。PCRは高感度かつ特異的であり、ウイルスの遺伝子を迅速に検出できるため、現在の診断のゴールドスタンダードとされている。

PCR検査では、主にリアルタイムPCRが用いられ、MPXVの特定遺伝子領域を標的とする。検体の採取は、無菌的に水疱や膿疱の内容液を専用のスワブで採取し、適切な輸送媒体に保存して検査機関に送る。

補助的な検査法としては、電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察、蛍光抗体法による抗原検出、ウイルス分離培養などがあるが、これらは時間がかかるため臨床診断にはあまり用いられない。

血清学的検査は、抗体価の測定(IgM, IgG)により過去感染や免疫状態の評価に用いられるが、交差反応が多く特異性に欠けるため、単独での診断には適さない。特に天然痘ワクチン接種歴のある者では抗体検査の解釈に注意が必要である。

鑑別診断としては、水痘・帯状疱疹、麻疹、梅毒、手足口病、天然痘、牛痘、ワクシニアウイルス感染症などが挙げられる。これらの疾患と臨床症状が重複するため、PCR検査による確定診断が重要である。

近年は、迅速診断検査(Point of Care Testing)の開発も進んでおり、現場での迅速な診断が可能になることで感染拡大防止に寄与すると期待されているが、感度や特異度の検証が進行中であり、現時点では補助的な位

置づけである。

国内では、感染症法に基づく報告体制が整備されている。検査結果は臨床診断と合わせて総合的に判断される。

6 治 療

エムボックスの治療は主に支持療法が基本である。具体的には、十分な水分補給、栄養管理、二次感染予防のための皮膚ケア、疼痛管理が重要である。発熱や痛みには解熱鎮痛剤が用いられ、皮膚病変の二次細菌感染が疑われる場合は適切な抗生物質の投与が検討される。抗ウイルス薬の使用は、重症例や小児、妊婦、免疫不全者、重篤な皮膚疾患を有する者などの重症化リスクの高い患者に対して検討される。現在、テコビリマット(Tecovirimat)は米国FDA及び欧州医薬品庁(EMA)で承認されており、日本でも特定臨床研究の枠組みで使用可能である。テコビリマットはオルソボックスウイルスに対して効果を示し、ウイルスの細胞外外皮型の形成を阻害することで感染拡大を抑制する。

その他の抗ウイルス薬としては、シドフォビル(Cidofovir)やプリンシドフォビル(Brincidofovir)がある。これらは動物実験で有効性が示されているが、ヒトに対する臨床データは限られており、副作用のリスクもあるため慎重な使用が求められる。特にシドフォビルは腎毒性が問題となることがある。免疫グロブリン製剤(vaccinia immune globulin: VIG)は、天然痘ワクチン接種後の合併症に対して使用されることがあるが、エムボックスに対する有効性は明確ではない。

また、感染拡大防止のため、患者の隔離や感染管理も治療の一環として重要視されている。医療従事者は適切な个人防护具(PPE)を着用し、接触・飛沫感染対策を徹底する必要がある。

7 予防と感染対策

7-1 ワクチン接種

LC16m8株由来の天然痘ワクチンはエムボックスに対して約85%の発症予防効果があるとされている。2024年にはWHOがLC16m8ワクチンを緊急使用リストに追加し、各国での接種体制整備が進められている。リスクの高い集団(医療従事者、MSMコミュニティ、免疫不全者など)への優先接種が推奨される。

LC16m8ワクチンは、日本発の細胞培養弱毒生痘そう(天然痘)ワクチンであり、近年はエムボックス対策ワクチンとしても注目されている。LC16m8は、Lister株を親株とし、ウサギ腎細胞で30℃の低温継代を繰り返して、温度感受性(ts)変異株を選択することで弱毒化された。36代継代後にプラーククローニングでLC16株を樹立、さらに6代継代でLC16mO、3代継代で小型プラークのLC16m8を得た。ワクチンは、LC16m8

株を初代ウサギ腎臓細胞で増殖させて得られたウイルス液を希釈し、安定剤を加えて分注後、凍結乾燥した製剤である。接種は二又針による皮内多刺法で行い、通常15回程度圧刺する。接種部位は上腕外側が推奨され、1回接種で十分な免疫原性が得られる。接種後10～14日で善感（皮膚反応）が確認されることが多い。2001年の米国炭疽菌事件以降、日本では生物テロ対策用ワクチンとして備蓄が再開され、2022年にはエムボックス予防の適応追加、2024年にはWHO緊急使用リストに登録された。

7-2 感染予防策

感染者との直接接触を避けることが基本である。患者の皮膚病変や体液、使用済みリネン類、衣類などを介した接触感染を防ぐため、手指衛生の徹底が重要である。医療機関では標準予防策に加え、接触感染及び飛沫感染対策を講じる必要がある。適切な个人防护具（PPE）の着用、患者の隔離、環境の消毒が求められる。

7-3 公衆衛生対策

感染拡大防止のため、感染者の早期発見、接触者の追跡調査及び必要に応じたワクチン接種が重要である。国際的な情報共有とサーベイランス体制の強化も不可欠である。啓発活動を通じてリスクの高い集団への予防意識向上を図ることも重要である。

7-4 動物由来感染の防止

野生動物やペットからの感染リスクを減らすため、野生動物との接触回避、ペットの適切な管理、輸入動物の検疫強化が必要である。特にげっ歯類やプレーリードッグなどの輸入・飼育には注意が求められる。

8 課 題

エムボックスは、動物由来感染症としての側面と社会

的感染症としての側面を併せ持ち、国際的な公衆衛生課題として位置づけられる。2022年以降の国際的流行では、主に男性間性交渉者（MSM）を中心とした性的接触による感染拡大が顕著であり、感染経路の多様化と無症状・軽症例の存在が感染制御を難しくしている。

主な公衆衛生上の課題としては、以下が挙げられる。

- 1) 症例の早期発見と正確な報告が重要であるが、無症状や軽症の見逃し、報告遅延が課題となっている。特に診断に関わるリソースの限られた地域では検査体制の整備が急務である。
- 2) PCR検査が標準であるが、現場での迅速診断（Point of Care Testing）の開発・導入が進められている。これにより感染拡大の早期抑制が期待される。
- 3) ワクチン供給の不均衡や接種率の地域差が存在し、特に低・中所得国での接種体制強化が求められている。リスク群への優先接種と啓発活動が重要である。
- 4) 抗ウイルス薬の臨床データ蓄積と安全性評価が進行中であり、効果的な治療法の確立が期待される。
- 5) MSMコミュニティを中心とした感染拡大に伴い、差別や偏見が報告されている。これが検査・治療の遅れや情報隠蔽を招くため、包括的な啓発と支援が必要である。
- 6) 多国間での情報交換、感染動向の監視、対応策の共有が感染拡大防止に不可欠である。

今後は、これらの課題に対処するために、科学的知見の蓄積と政策的対応の強化が求められる。特に、感染経路の多様化に対応した柔軟な公衆衛生対策、ワクチン・治療薬の普及促進、社会的包摂を重視した啓発活動が重要である。さらに、動物由来感染のリスク管理と環境保全を含むOne Healthアプローチの推進も不可欠である。これらの取組みにより、エムボックスの持続的な制御と将来的なパンデミックリスクの低減が期待されている。