

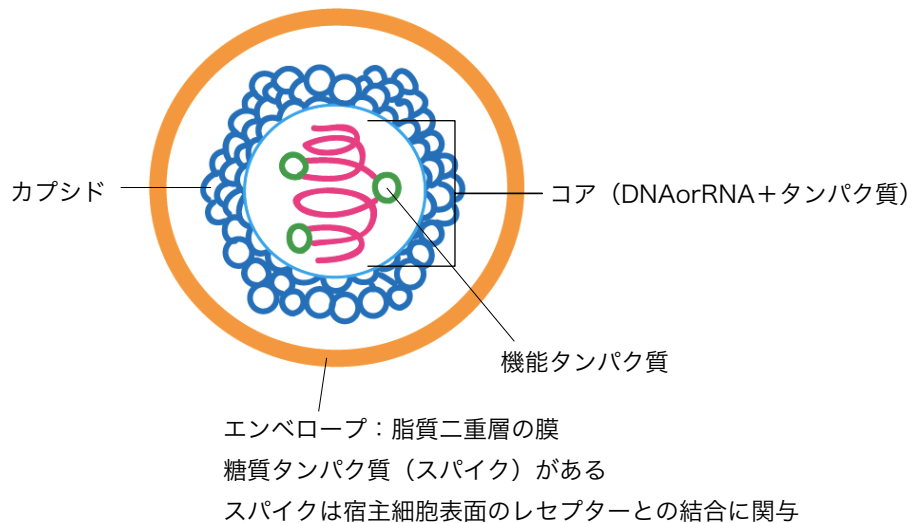
S3 ウイルス

ウイルスの構造、増殖機構

ウイルスの構造

大きさ：nm 単位

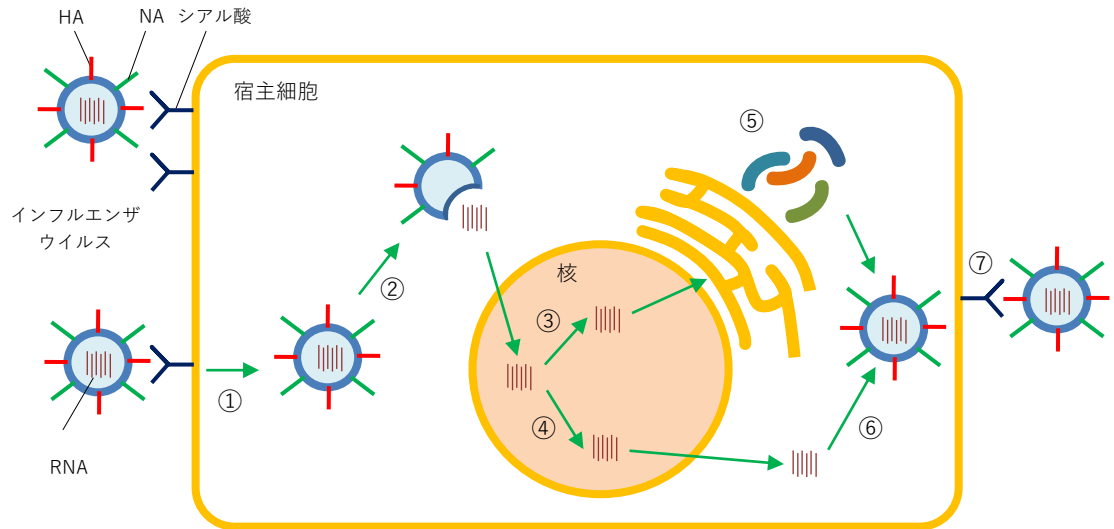
形状：球形、正十二面体、レンガ状、形が変化する不定形



エンベロープ	有	無
DNA ウイルス	痘瘡ウイルス 単純ヘルペスウイルス 水痘・帯状疱疹ウイルス ヒトサイトメガロウイルス B型肝炎ウイルス	バルボウイルス B19 ヒトアデノウイルス ヒトパピローマウイルス
RNA ウイルス	ムンプスウイルス ⁽⁻⁾ 、麻疹ウイルス ⁽⁻⁾ ロタウイルス ⁽⁻⁾ A型インフルエンザウイルス ⁽⁻⁾ パラインフルエンザウイルス ⁽⁻⁾ SARS コロナウイルス ⁽⁺⁾ C型肝炎ウイルス ⁽⁺⁾ 、風疹ウイルス ⁽⁺⁾ ヒト免疫不全ウイルス ⁽⁺⁾ ヒトT細胞白血病ウイルスⅠ型 ⁽⁺⁾	A型肝炎ウイルス ⁽⁺⁾ ヒトポリオウイルスⅠ型 ⁽⁺⁾ ノロウイルス ⁽⁺⁾

RNA（プラス鎖）：そのまま mRNA としてタンパク質合成に用いられる
RNA（マイナス鎖）：mRNA と相補的な塩基配列であり、そのままでは mRNA として用いられない

ウイルスの増殖機構



- ①：インフルエンザウイルスのエンベロープに突出している HA（ヘマグルチニン）が宿主細胞膜に存在するシアル酸に結合する。その後、インフルエンザウイルスがエンドサイトーシスにより宿主細胞に取り込まれる。
- ②：膜融合、脱殻により細胞内に RNA が放出される。
- ③：mRNA の合成される。
- ④：ウイルス RNA が複製される。
- ⑤：mRNA よりウイルスタンパク質が合成される。
- ⑥：ウイルス RNA とウイルスタンパク質より新たなインフルエンザウイルスが発生する。
- ⑦：NA（ノイラミニダーゼ）により、HA と宿主細胞膜に存在するシアル酸の結合が切断され、増殖したインフルエンザウイルスが宿主細胞から遊離する。

【インフルエンザウイルスの増殖機構】

ウイルスの増殖は、

宿主細胞への吸着・侵入→脱殻→高分子の合成→粒子の形成→出芽・放出
の過程を経て行われる

病原体となるウイルス

DNA ウイルス

ヒトヘルペスウイルス、アデノウイルス、ヒトパピローマウイルス、B 型肝炎ウイルス

ヒトヘルペスウイルス

学名・通称名	和名
<i>Human herpesvirus 1</i> (HHV-1)	単純ヘルペスウイルス 1
<i>Human herpesvirus 2</i> (HHV-2)	単純ヘルペスウイルス 2
<i>Human herpesvirus 3</i> (HHV-3)	水痘・帯状疱疹ウイルス
<i>Human herpesvirus 4</i> (HHV-4)	EB ウイルス
<i>Human herpesvirus 5</i> (HHV-5)	サイトメガロウイルス

ウイルス	概要
単純ヘルペス ウイルス	HHV-1：接触、物を介して感染する、主に口唇ヘルペスの原因となる HHV-2：性行為によって感染する、主に性器ヘルペスの原因となる ・知覚神経の末端より感染したウイルスは核内にゲノムを放出し潜伏感染を成立させる ・潜伏感染した HSV は、皮膚の外傷、免疫力の低下、紫外線照射などが誘因となり、再活性化して増殖する（回帰感染）
水痘・帯状疱疹 ウイルス	・飛沫あるいは空気感染する ・感染により全身性かつ両側性に小水疱性の発疹が現れる水痘を発症 ・発赤にはじまり、水疱、膿疱に進行し、かさぶたとなり治癒する ・初感染から回復後、知覚神経節後根に潜伏感染する ・免疫力の低下などにより再活性化し、帯状疱疹を発症する ・再活性化したウイルスは、神経軸索を通じて支配神経の皮膚、粘膜に片側性の水疱を形成する ・帯状疱疹では強い神経痛を生じることがあり、疱疹後も痛みが残存することがある（帯状疱疹後神経痛）

アデノウイルス

- ・二本鎖線状 DNA を有する球形ウイルス
 - ・エンベロープを有していないため、脂質に作用する消毒薬の効果が乏しい
 - ・環境中で長く感染性を示す
- 疾患：咽頭結膜炎（**プール熱**）、流行性角結膜炎

ヒトパピローマウイルス (HPV)

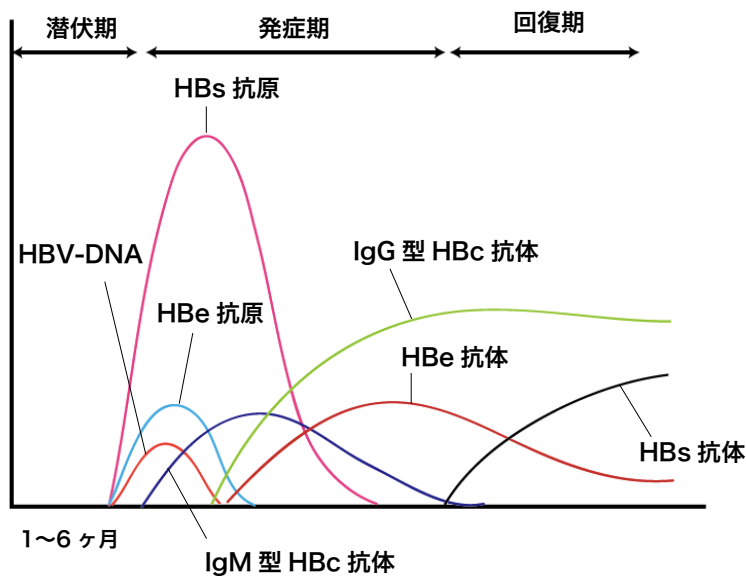
- ・重層扁平上皮の基底層細胞に選択的に感染する
- ・手足、皮膚、性器などに**イボ**を形成する
- ・**HPV16,18** は**子宮頸がんの主要原因ウイルス**であるとされ、HPV ワクチン（16 型,18 型）が用いられる

B型肝炎ウイルス (HBV)

- ・ **ヘパドナウイルス科**に属する
- ・ エンベロープに包まれた、不完全な二本鎖 **DNA** を有する球形ウイルスである
- ・ 粒子中には **DNA ポリメラーゼ (逆転写酵素活性あり)** が存在する
- ・ **血液や体液**を介して感染する
- ・ 近年では性行為を介する急性 B 型肝炎の発症が増加しており、B 型肝炎は**性感染症**の一つとされる
- ・ HBV が免疫機能の正常な成人に感染した場合、大多数が非持続感染（急性 B 型肝炎または不顕性感染）となるが、免疫力が低下している成人、新生児、小児に感染すると持続感染を引き起こし、HBV キャリアとなる
- ・ B 型肝炎ウイルスにより肝炎を発症した患者の血清には、感染性のウイルス粒子が検出される。

予防：母子感染防止対策（抗 B 型肝炎ウイルスヒト免疫グロブリンの投与、B 型肝炎ワクチンの接種）

治療：ラミブジン、エンテカビル



RNA ウイルス

ノロウイルス、ロタウイルス、ポリオウイルス、コクサッキーウイルス
エコーウイルス、ライノウイルス、A 型肝炎ウイルス、C 型肝炎ウイルス
インフルエンザウイルス、麻疹ウイルス、風疹ウイルス
日本脳炎ウイルス、狂犬病ウイルス
ヒト免疫不全ウイルス (HIV)、ヒト T リンパ球向性ウイルス 1 型 (HTLV-1)

ノロウイルス

- ・ **エンベロープ**のない（プラス鎖）一本鎖 **RNA** をもつウイルス
- ・ 酸や熱に安定で感染すると、急性胃腸炎を引き起こす
- ・ 季節的に秋口から春先に感染者が多くなる **冬型の食中毒**の原因ウイルス
- ・ ヒトへの感染経路は主に **経口感染**
- ・ 感染者の吐物や糞便が適切に処理されず、集団感染を起こすことがある
(集団感染を防止するために、感染者の糞便、吐物は**次亜塩素酸ナトリウム**で処理する必要がある)

【主な感染源】

- ・ 感染者の糞便・吐物やそれに汚染された物品類、食品類
- ・ カキの生食

ロタウイルス

- ・ エンベロープのない二本鎖 RNA をもつ球形ウイルス
- ・ 糞便中に大量に排泄されるため、糞口経路を介して伝播する
- ・ 乳幼児ウイルス性下痢症の原因となる

【症状】

水溶性便、白色便、黄白色便の下痢が数日間持続し、5～7 日で消退

【治療・予防】

治療：脱水予防及び対処療法 予防：生ワクチンの投与

ポリオウイルス

- ・ ピコルナウイルス科に属する
- ・ **エンベロープ**のない（プラス鎖）**RNA** をもつ球形ウイルス
- ・ ヒトを唯一の宿主とする
- ・ 糞便の汚染による経口感染
- ・ 急性灰白髄炎の原因ウイルス

【疾患】

急性灰白髄炎：感染者の大部分は不顕性感染で終わり、臨床症状が出ても軽度、少数例に無菌性髄膜炎症状を起こす

【治療・予防】

治療：有効な方法ない 予防：**不活化ワクチン**の投与

コクサッキーウイルス

- ・ ポリオウイルスと同様にピコルナウイルス科に属する

【疾患】

手足口病、ヘルパンギーナ

【治療】

治療：有効な方法はなく、対処療法を行う

A 型肝炎ウイルス

- ・ポリオウイルスと同様にピコルナウイルス科に属する
- ・エンベロープのない（プラス鎖）RNA をもつ球形ウイルス
- ・一般に経口感染する
- ・酸、熱、乾燥などに抵抗性を示す

【疾患】

肝炎

【治療・予防】

治療：対処療法（ほとんど自然治癒する 慢性化はまれ）

予防：不活化ワクチンの投与

C 型肝炎ウイルス

- ・フラビウイルス科に属する
- ・エンベロープに包まれた（プラス鎖）一本鎖 RNA を有する球形ウイルス
- ・主として血液を介して感染する
- ・感染者の 60～70% は HCV キャリアとなり、急性肝炎から慢性肝炎となる
- ・慢性肝炎に移行すると肝硬変となり、その後、肝細胞がんを発症する

【治療・予防】

治療：インターフェロン、直接作用型抗ウイルス薬（DAAs）

予防：ワクチンは実用化されていない

インフルエンザウイルス

- ・オルトミクソウイルス科に属する
- ・エンベロープに赤血球凝集素（HA：ヘマグルチニン）、ノイラミニダーゼ（NA）を有する
- ・（マイナス鎖）一本鎖 RNA を有する
- ・A、B、C 型に分類される
- ・A 型ウイルスには HA（H1～16）と NA（N1～9）組合わせた多くの亜型が存在するが、B、C 型ウイルスには亜型が存在しない
- ・A 型または B 型ウイルスに感染すると、インフルエンザ（症状：発熱、頭痛、悪寒、筋肉痛など）を発症する
- ・C 型ウイルスは、A 型、B 型に比べ感染しても症状が軽く、臨床的にはインフルエンザと区別される

【治療・予防】

治療：ノイラミニダーゼ阻害薬、キャップ依存性エンドヌクラーゼ阻害薬

予防：インフルエンザ HA ワクチン

麻疹ウイルス

- ・パラミクソウイルス科に属する
- ・エンベロープに包まれた（マイナス鎖）一本鎖 RNA ウイルス
- ・飛沫感染、空気感染、接触感染により伝播
- ・極めて感染力の強いウイルス

【疾患、症状】

はしか：かぜ様症状（38℃前後の発熱、上気道の炎症）、全身に広がる発疹

【治療・予防】

治療：特異的な治療法なく、対処療法

予防：MR（麻疹・風しん混合）ワクチンの接種

風しんウイルス

- ・トガウイルス科に属する
- ・感染すると風疹を発症
- ・妊婦が感染すると先天性風しん症候群を起こすことがある

【治療・予防】

治療：特異的な治療法なく、対処療法

予防：MR（麻しん・風しん混合）ワクチンの接種

ムンプスウイルス

- ・パラミクソウイルス科に属する
- ・エンベロープに包まれた（マイナス鎖）一本鎖 RNA ウイルス
- ・流行性耳下腺炎（おたふくかぜ）の原因ウイルス
- ・飛沫感染、接触感染により伝播
- ・合併症として、精巣（睪丸）炎、無菌性髄膜炎を誘発することがある

【症状】

唾液腺の腫脹・圧痛、嚙下痛、発熱等

【治療・予防】

治療：特異的な治療法なく、対処療法

予防：ワクチンの接種

日本脳炎ウイルス

- ・エンベロープに包まれた（プラス鎖）一本鎖 RNA ウイルス
- ・節足動物媒介性ウイルス
- ・主にブタ血液を吸血した媒介蚊（コタガアカイエカ）にヒトが吸血され感染が成立する
- ・ヒトは終末宿主であり、ヒトからヒトへの伝播は生じない
- ・体内に侵入したウイルスはリンパ組織で増殖し、血行性に脳に到達し脳炎を発症する

【治療・予防】

治療：有効な治療法はない 予防：不活化ワクチンの接種

狂犬病ウイルス

- ・エンベロープに包まれた（マイナス鎖）一本鎖 RNA ウイルス
- ・感染すると致死性の狂犬病を誘発する
- ・ヒトは終末宿主である
- ・感染動物による咬傷局所から侵入したウイルスが運動神経や知覚神経より脊髄を上行し、脳に移行した後、脳炎を引き起こす

【治療・予防】

治療：有効な治療法はない、不活化ワクチンにより発病を抑える（唯一の治療法）

レトロウイルス

- ・ウイルス粒子内に逆転写酵素を有する
- ・エンベロープを有する（プラス鎖）一本鎖 RNA ウイルス
- ・感染後、ゲノム RNA から DNA へ逆転写し、その後、インテグラーゼにより宿主 DNA の任意に部位に組み込まれる
- ・組み込まれたウイルス DNA（プロウイルス）は、その情報を子孫ウイルスに伝達させる

HIV（ヒト免疫不全ウイルス）

- ・後天性免疫不全症候群（AIDS）の原因ウイルス
- ・CD4 陽性のヘルパーT 細胞、マクロファージに感染

【感染経路】

性行為、ウイルスに汚染された血液、血液製剤、母子感染（子宮内感染、産道感染、授乳感染）

急性感染期	発熱、発疹、リンパ腫が現れることがある
無症候期	臨床的潜伏期
AIDS 関連症候群	CD4 ⁺ T 細胞数が減少するとともに下痢、発熱、リンパ節腫脹、体重減少が現れる
AIDS 発症	CD4 ⁺ T 細胞数が 200 個/ μ L を下回ると、日和見感染、リンパ腫、カポジ肉腫、脳神経症状を呈する

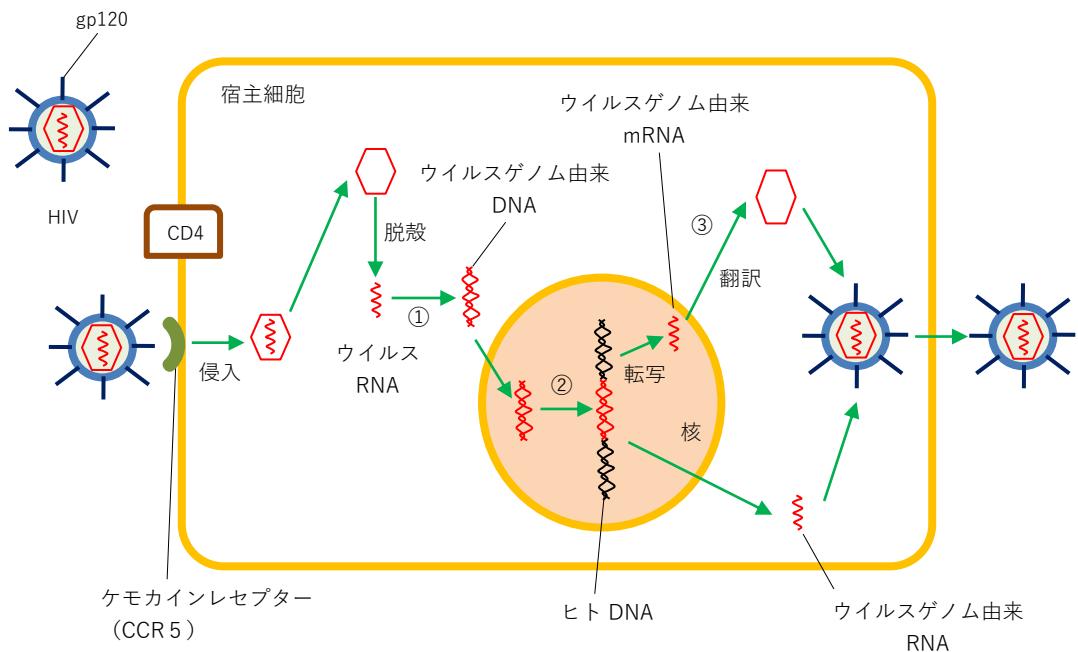
【治療・予防】

治療：CCR 5 阻害薬、核酸系逆転写酵素阻害薬、非核酸系逆転写酵素阻害薬
 インテグラーゼ阻害薬、HIV プロテアーゼ阻害薬

予防：ワクチンは実用化されていない

●HIV の感染様式

- ① 逆転写酵素 ② インテグラーゼ ③ HIV プロテアーゼ



HTLV-1（ヒト T 細胞白血病ウイルス 1 型）

- ・成人 T 細胞白血病（ATL）の原因ウイルス
- ・HTLV-1 感染者は、九州、沖縄に集中している

【感染経路】

輸血、授乳、性的接触