

感染症予防の明日へつながる

ワクチンの通

みち

BIKEN

2023.05 Vol. 17

Close Up 第17回 日本脳炎

いま、日本脳炎に備える

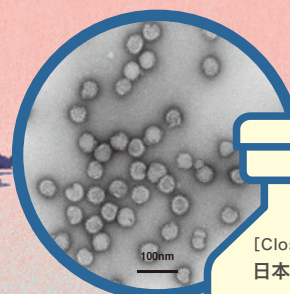
ー海外・国内での発生状況と予防接種の現状

〔監修〕関西医科大学総合医療センター 感染制御部 部長／関西医科大学 内科学第一講座 講師 三島 伸介先生

蚊媒介感染症ー媒介蚊の特徴とわが国における発生動向

ワクチンはじめて物語 ⑧

感染症研究への献身で多くの命を救った 野口 英世



〔Close Upウイルス〕
日本脳炎ウイルス

日本脳炎は、主にコガタアカイエカが媒介する日本脳炎ウイルスの感染により発病する。ブタ、ウマなどの体内で増殖し、主にブタからコガタアカイエカを介してヒトに伝播する。大多数は無症状に終わるが、発病すると重篤な急性脳炎が起こる。

今号の Close Up

いま、日本脳炎に備える

蚊媒介感染症である日本脳炎は、ほとんどが不顕性感染ですが、発症した場合の死亡率は20～40%に上り、約半数に後遺症が残るとされる重篤な中枢神経系疾患です。近年、日本国内では年間の患者数はほぼ10人以下で推移しているものの、世界では毎年約7万人が発症しており、依然として感染リスクを軽視することはできません。日本脳炎には有効な治療法がないことから、ワクチン接種による予防が非常に重要です。わが国では小児を対象とした定期接種が実施されていますが、定期接種を完了した後も、居住地域や渡航予定先の国での流行状況に応じて、ワクチンの追加接種を適切に検討することが望まれます。

第17回 日本脳炎

いま、日本脳炎に備える

— 海外・国内での発生状況と予防接種の現状

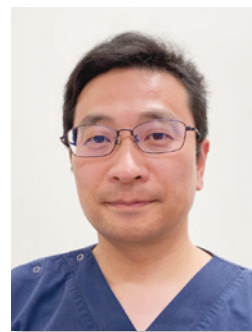
蚊が媒介する感染症の一つである日本脳炎。

日本脳炎ウイルスに感染してもほとんどが無症状に終わるものの、発症すると予後が悪く、死亡率は20～40%に上ります。

かつては国内で年間1,000人以上の患者が発生していましたが、近年は患者数が激減し、年間ほぼ10人以下で推移しています。

一方、世界ではアジアを中心に年間7万人近くの日本脳炎患者が報告されており、依然として多くの人が命を落としている感染症です。

今回は、海外や国内における日本脳炎の発生状況や予防のためのワクチン接種について解説します。



【監修】

三島 伸介先生

関西医科大学総合医療センター 感染制御部 部長／
関西医科大学 内科学第一講座 講師



世界で多くの患者が発生している 日本脳炎

日本脳炎は、日本脳炎ウイルスの感染によって引き起こされる中枢神経系疾患です。日本脳炎ウイルスはブタの体内で増殖し、蚊（主にコガタアカイエカ）によってブタからヒトに伝播します。一般的にヒトからヒトへ感染することはありません。ウイルスに感染してもほとんどは不顕性感染に終わり、脳炎症状を発症するのは100～1,000人に1人程度です。一方、発症した場合の死亡率は20～40%に上り、回復したとしても約半数に精神神経学的な後遺症が残るとされています¹⁾。有効な治療法はないことから、予防が極めて重要な感染症です。

日本脳炎は東アジア、東南アジアからインド西部やオーストラリア北部にかけて広く分布しています(図1)。世界保健機関(WHO)の報告によると、世界では毎年約6万8,000人の日本脳炎患者が発生し、約1万3,600～2万400人が死亡していると推計されています²⁾。日本脳炎のワクチン接種は世界中で進んでいるものの、インド、中国、ベトナムなどでは毎年100例を超える日本脳炎患

者が報告されている状況です³⁾。また、これまで年間の患者報告数が数例だったオーストラリアにおいて日本脳炎患者が増加しており、2021年1月から2023年1月までに7件の死亡例を含む45例(診断確定数35例、推定数10例)が報告されています⁴⁾。2021年の報告数は2例のみであり、2022年に入ってから急増している状況です。

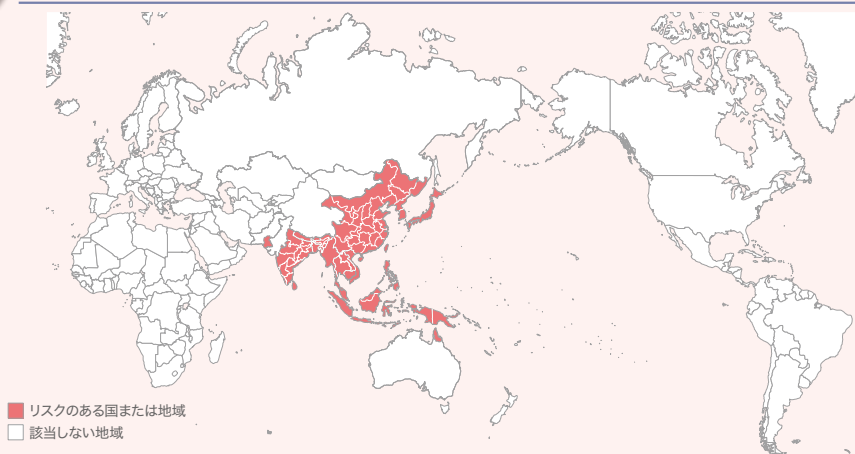


わが国における 日本脳炎患者数の推移

国内では、1966年頃までは年間1,000人を超える日本脳炎患者が発生していましたが、その後患者数は激減し、1972年以降では100人未満となりました。近年の年間患

図1

日本脳炎のリスクのある国または地域



WHO. Map: Japanese encephalitis. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/japanese-encephalitis>) [2018年5月2日]より作図

者報告数は、ほぼ10人以下で推移しています(図2)。地域別に見ると日本脳炎患者の発生は西日本に多い傾向があり、2000～2021年の期間で最も報告数が多かったのは九州地方(41人)で、次いで中国地方(32人)、近畿地方(21人)となっています⁵⁾。

わが国の日本脳炎患者数が低く推移している要因として、小児を中心に日本脳炎ワクチンの接種率が高く維持されていることが挙げられます。また、水田の減少や稲害虫駆除により蚊が減少したこと、生活環境の改善により蚊に刺される機会が減っていることなども寄与していると考えられます^{5,6)}。

ワクチン接種は小児の定期接種に加え 状況に応じて適切なタイミングで接種の検討を

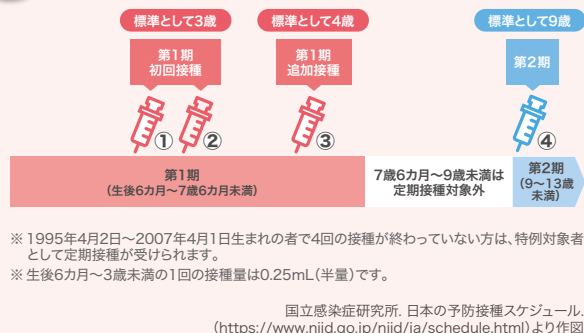
日本脳炎の予防接種は、小児を対象に定期接種が行われています。接種回数は、生後6カ月～7歳6カ月未満を対象とした第1期接種で3回、9～13歳未満を対象とした第2期接種で1回の計4回です(図3)。標準的には、3歳時に1～4週間の間隔をおいて2回接種し(初回接種)、2回目接種から約1年が経過した時期に3回目を接種します(追加接種)。その後、9～10歳までの期間に4回目の接種を行います⁵⁾。

なお、2005年5月30日～2009年度にかけて行われた定期接種の積極的勧奨の差し控えによって予防接種を受ける機会を逃した人(1995年4月2日～2007年4月1日までの間に生まれた人)で、20歳未満の人は特例対象者として不足回数分を接種することが可能です。

2021年度の感染症流行予測調査⁷⁾によると、5歳未満と35歳以上は抗体保有率が低く、日本脳炎の予防の重点的な対象にあると考えられます。なお、小児では生後6カ月以上であれば定期接種として接種が可能のため、流行状況や生活環境によっては、標準的な接種開始年齢である3歳より前であっても、ワクチンの接種が勧められる場合があります。

小児における定期接種を完了した後も、仕事や留学など

図3 日本脳炎ワクチンの標準的接種スケジュール



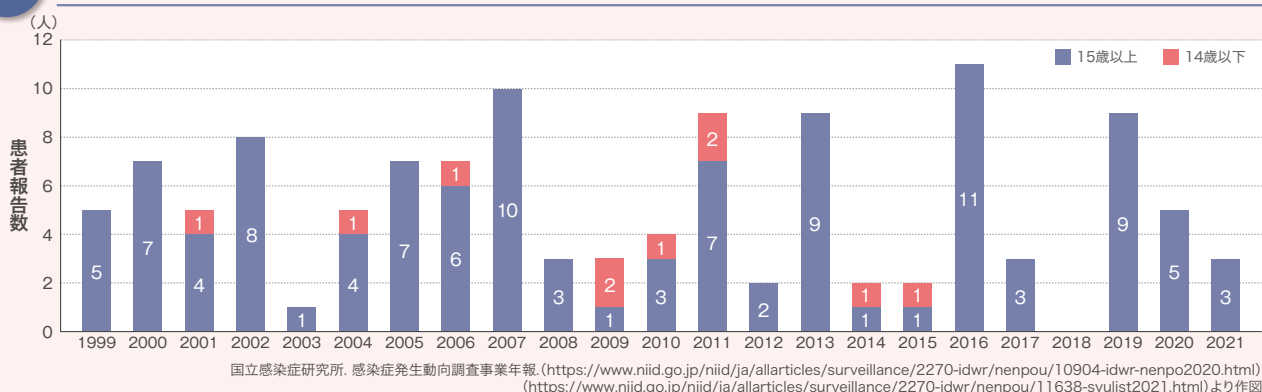
で日本脳炎が流行する国に渡航し、滞在が長期にわたる場合は、予防接種を受けておくとういでしょう。接種歴が不明な場合は、2回の初回接種から始め、おおむね1年後に追加接種を行います。

その後も免疫を維持するためには、5～10年ごとの追加接種が望めます。なお、ワクチン接種は基本的に1年を通していつでも受けることができますが、日本脳炎ウイルスを媒介する蚊の活動は夏頃に活発になるため、それまでには少なくとも2回の初回接種を完了しておくことがよいと考えられます。

日本脳炎は発症した場合の治療が難しく、非常に予後が悪いため、予防を徹底することが重要です。蚊の対策とともに、適切なタイミングで予防接種を受けることが望めます。

- 1) 国立感染症研究所. 日本脳炎とは.
(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/449-je-intro.html>)
- 2) WHO. Weekly Epidemiological Record 2015; 90(9): 69-88.
(<https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9009-69-88>)
- 3) WHO. Japanese encephalitis Reported cases by country.
(https://apps.who.int/gho/data/view.main.1540_42)
- 4) Australian Government Department of Health and Aged Care. Japanese encephalitis virus (JEV).
(<https://www.health.gov.au/health-alerts/japanese-encephalitis-virus-jev/japanese-encephalitis-virus-jev>) [2023年1月25日閲覧]
- 5) 日本ワクチン産業協会 PR委員会・編集委員会. 予防接種に関するQ&A集. 日本ワクチン産業協会, 2022. 226-238.
- 6) 国立感染症研究所. IASR 2022; 43(6): 135-137.
(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2566-related-articles/related-articles-508/11205-508r06.html>)
- 7) 国立感染症研究所. 年齢/年齢群別の日本脳炎抗体保有状況, 2021年～2021年度感染症流行予測調査より～.
(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/y-graphs/11221-je-yosoku-serum2021.html>)

図2 国内における日本脳炎の年別患者報告数(1999～2021年)



蚊媒介感染症

—媒介蚊の特徴とわが国における発生動向—



ウイルスなどの病原体を持つ蚊に刺されることで起こる感染症を蚊媒介感染症といいます。世界には約3,600種類の蚊が記録されていますが、ヒトに感染する病原体を媒介する蚊は一部に限られます(表1)。

蚊媒介感染症は、これまでに20以上の疾患が知られています。このうち、わが国で感染症法上の4類感染症・全数把握対象疾患として発生状況が監視されているのは11疾患です¹⁾(表2)。これらの感染症は主に熱帯・亜熱帯地域で流行しており、日本脳炎以外は海外からの輸入感染症としてみられています。デング熱も届出数の大半は輸入例ですが、2014年に東京都内の公園で集団発生が

起こり、約70年ぶりに160例に及ぶ国内感染例が報告されました²⁾。

今後、新型コロナウイルス感染症の流行に対する出入国制限の緩和が進めば、蚊媒介感染症の輸入例は増加するものと予想され、輸入例を発端とした流行が起こる可能性もあります。感染を防ぐには、感染リスクが高い場所における成虫対策や幼虫発生源の除去、防蚊対策やワクチン接種による個人の予防、海外の流行状況の把握などが重要です。

【参考文献】

1) 国立感染症研究所. IASR 2022; 43(6): 125-128.

(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/route/arthropod/1770-idsc/iasr-topic/11199-508t.html>)

2) 国立感染症研究所. IASR 2015; 36(3): 35-37.

(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/id/693-disease-based/ta/dengue/idsc/iasr-news/5268-pr4191.html>)

表1 主な感染症媒介蚊の特徴

属	ヤブカ	イエカ	ハマダラカ
和名	ヒトスジシマカ ネツタイシマカ	コガタアカイエカ アカイエカ	シナハマダラカ コガタハマダラカ
日本における分布	北海道を除く全国	全国	全国
媒介する感染症	●デング熱 ●チクングニア熱 ●ジカウイルス感染症 ●ウエストナイル熱 ●黄熱(実験条件下で)	●日本脳炎	●三日月熱マラリア ●パンクロフト系状虫 ●イヌ系状虫 ●日本脳炎
吸血行動	昼間・屋外	夜間・屋外	夜間・屋外
吸血嗜好性	ヒト、さまざまな動物	ヒト、鳥	ウシ、ウマ、ヒト(大型の哺乳動物)
幼虫の主な発生場所	屋外の小容量の水たまり ●植木鉢の水受け皿 ●金魚鉢 ●水がめ ●雨水マス	水田、湖沼	水田、湿地、用水路 小川、湧き水
成虫の移動範囲	200~500m	>10km	1~2km

国立感染症研究所. IASR 2022; 43(6): 125-128.より一部改変

表2 感染症法に基づき4類感染症に規定されている蚊媒介感染症

国内感染例の届出あり	海外感染例の届出のみ(国内感染例の届出なし)	届出なし
日本脳炎(1999年) デング熱(1999年)	マラリア(1999年) ウエストナイル熱(2002年)	チクングニア熱(2011年) ジカウイルス感染症(2016年)

(): 感染症法上の届出対象となった年

*日本脳炎は国内感染例が継続して届出されている。一方、デング熱は輸入例が大半を占め、輸入例を発端に国内で感染が伝播したと推定される症例の届出がある

国立感染症研究所. IASR 2022; 43(6): 125-128.より一部改変

ワクチンはじめて物語 8

野口英世

感染症研究への献身で多くの命を救った



野口 英世

千円札の肖像画でおなじみの野口英世博士。

幼少期に左手に大やけどを負うという不運に見舞われながらも、

並々ならぬ努力で医師となり、活躍の場を世界へと広げていきました。

今回は、人類を悪疫から救うためにその生涯を捧げた博士の足跡をご紹介します。

少年期に受けた手術に感激し医学の道へ

野口英世は、1876年に現在の福島県耶麻郡猪苗代町の農家に生まれました。1歳半の時、囲炉裏に落ちて左手に大やけどを負った野口は、農民ではなく学問で身を立てていこうと少年期から勉学に励みました。15歳の時、恩師や級友たちの援助で左手の手術を受けたことをきっかけに、医学の道へ進むことを決めます。1896年、医術開業試験を受けに上京し、わずか1年で試験を突破。弱冠20歳の若さで医師の資格を取得しました。

世界を目指し24歳で渡米 梅毒研究で輝かしい功績を挙げる

野口は北里柴三郎が所長を務める伝染病研究所に入所しますが、世界を舞台に研究したいという思いを持っていました。1900年、野口は研究所で知り合ったシモン・フレクスナー博士を頼り渡米。その後、ロックフェラー医学研究所の一等助手として迎えられ、数多くの研究論文を発表しました。特に、梅毒の研究成果は目覚ましく、1913年には進行

性麻痺および脊髄癆の患者の脳中に梅毒スピロヘータの存在を確認し、この疾患が梅毒の進行した病態であることを証明しました。この功績により、ノーベル生理学・医学賞の候補に選ばれました。

命が尽きるまで黄熱の研究に邁進

1918年、当時中南米で猛威を振っていた黄熱の病原体を調査するため、野口はエクアドルへ渡ります。病原体を突き止めたと考えた野口はワクチンを開発し、黄熱は収束するものとみられましたが、野口の学説に異を唱える声もありました。全ての疑問を解明するため、1927年、野口は黄熱が流行するアフリカへと赴きます。研究に光が見えてきた矢先、自らが黄熱に感染し、1928年に51歳という短い生涯を閉じました。道半ばで命を落とすことになった野口ですが、医学の進歩にもたらした功績は計り知れません。

【参考文献】

●竹田美文. モダンメディア 2015; 61(2): 41-45.

(https://www.eiken.co.jp/uploads/modern_media/literature/MM1502_04.pdf)

●竹田美文. モダンメディア 2015; 61(4): 112-116.

(https://www.eiken.co.jp/uploads/modern_media/literature/MM1504_05.pdf)

●内閣府. 野口英世の生涯.

(<https://www.cao.go.jp/noguchisho/about/lifetime.html>)

