



TITLE:

Reconstructing the transmission dynamics of varicella in Japan: an elevation of age at infection and before, during and after the COVID-19 pandemic( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

Suzuki, Ayako

---

CITATION:

Suzuki, Ayako. Reconstructing the transmission dynamics of varicella in Japan: an elevation of age at infection and before, during and after the COVID-19 pandemic. 京都大学, 2022, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2022-11-24

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13512>

RIGHT:

京都大学	博士（医学）	氏名	鈴木 絢子
論文題目	<b>Reconstructing the transmission dynamics of varicella in Japan : an elevation of age at infection and before, during and after the COVID-19 pandemic</b> （日本における水痘疫学動態の再構築：初感染年齢の上昇及び COVID-19 パンデミック前、中、後の疫学動態）		
（論文内容の要旨） 水痘ワクチンは2回接種により小児の水痘罹患を約92%予防する直接的効果があると報告されている。しかし、感染年齢の上昇や成人の帯状疱疹発生率の増加が指摘されており、導入に慎重な国もある。日本は2014年10月より12から36ヶ月児を対象に定期接種を開始し、その水痘報告患者数は極端に減少してきた。さらに、新型コロナウイルス感染症（COVID-19 : coronavirus disease 2019）のパンデミックに伴う公衆衛生対策により、2020年以降の患者数はさらに減少し、2021年も低い報告数で推移している。本研究は2編として構成し、それぞれ、(i)水痘ワクチンの定期接種化が日本の長期的な水痘の疫学動態に与えた影響と(ii) COVID-19 パンデミックが今後の水痘の疫学動態に及ぼす影響を定量的に検討した。 第1編では、水痘ワクチン定期接種化の疫学的効果を定量化するとともに、2033年までの疫学動態を検討した。1) 1990年から2019年までの感染症発生動向調査に基づく年齢群別の水痘の年間報告患者数（14歳以下）、2) 水痘ワクチン接種率の推計値、3) 出生数及びその将来予測を用いて、年齢群別の年間水痘報告数を記述する数理モデルを1)に適合することで、年齢群別の水痘感受性者と年代別の年間感染リスクを最尤推定法により推定した。推定結果を用いて感受性宿主を年齢別に再構築し、2033年までの疫学動態予測を行った。年毎の水痘感染リスクは2014年以降、10歳以下の年齢で極端な減少が見られたのに対し、10歳から14歳では上昇が見られた。感受性宿主を再構築して年齢別に検討した結果、1歳から4歳では水痘ワクチン定期接種導入後に急激に減少しているのに対し、5歳から14歳では一過性に感受性人口が増加しており、その増加は2027年頃まで減衰しつつ続くことが予測された。水痘ワクチンの集団免疫効果は高く、多数のワクチン未接種の感受性宿主が水痘に罹患することなく青年期を迎えており、水痘感受性人口の年齢の上昇が確認された。また、10歳から14歳の感染リスクの上昇も確認され、10代全体の感受性宿主のモニタリングと必要な場合には追加接種が求められると考えられた。 第2編では COVID-19 パンデミックに対する公衆衛生対策が日本の水痘疫学動態に及ぼした影響を定量的に検討し、それに伴う2027年までの疫学動態の変化を検討した。1) 2010年から2021年の感染症発生動向調査に基づく週別の水痘報告患者数（全年齢）、2) 水痘ワクチン接種率の推計値、3) 出生数及びその将来予測を用いて、週別の水痘報告数を記述する数理モデルに1)を適合することで週毎の感染力の経時的な変化を最尤推定法により推定した。推定結果を用いて、感受性宿主の動態を再構築するとともに、2023年以降に感染力がパンデミック前と同程度かあるいは相対的に大幅な増加・減少が見られることを仮定した5つのシナリオについて、それぞれ2027年までの予測を行った。感受性宿主は2010年から2020年まで緩やかに低下しており、低下速度は鈍化したものの COVID-19 パンデミック中も減少していると推定された。その結果、仮に2023年以降に感染力がパンデミック前と同程度に戻った場合でも、感受性人口は2023年以降も緩やかに減少を続けると考えられた。また、感染力がパンデミック前と比較して50%上昇した場合でも水痘患者数の爆発的増加を認め難いことを示した。以上より、COVID-19 パンデミック中も水痘に対する感受性人口は増加しておらず、大規模な水痘の流行増大の可能性は低いことが示唆された。			

（論文審査の結果の要旨）

2014年10月、わが国で水痘ワクチンは定期接種化されたが、それが水痘流行に及ぼした影響は明らかでない。本研究の目的は、水痘ワクチンの定期接種化と新型コロナウイルス感染症パンデミックのそれぞれが、小児の水痘の疫学動態に与えた影響を定量化し、これまでの水痘対策の評価や今後の流行予測を行うことである。

数理モデルを用いて疫学データを分析し、水痘に対する感受性宿主を推定するとともに年齢群別の感染リスクを検討した。感受性宿主は2014年以降、継続的に減少したものと推定された。また、2014年以降、1歳から4歳児で感受性宿主が著減したのに対し、5歳から14歳児では一過性に増加した。年毎の水痘感染リスクは10歳以下で著減を認めたのに対し、10歳から14歳では上昇した。また、今後の予測では、日本全体で2023年以降も感受性宿主数は減少を続けるが、年齢群別で5歳から14歳の感受性宿主数の増加が2027年頃まで続くと予測された。

日本の水痘に対する感受性宿主はワクチン定期接種化以降、継続的に減少しており、今後も減少が続くと予測され、小児の定期接種の継続は水痘および帯状疱疹の撲滅に寄与するものと期待された。今後も慎重なモニタリングを行い、リスクが顕著に高い場合は追加接種が求められるものと考えられた。

以上の研究は日本における水痘の疫学動態の解明に貢献し、予防接種を含む公衆衛生対策に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、令和4年8月30日実施の論文内容とそれに関連した研究分野並びに学識確認のための試問を受け、合格と認められたものである。