

ビルハルツ住血吸虫症の虫卵排泄数変動を予測する数理モデルとシミュレーション

浜田 芳樹 嶋田 雅暁 門司 和彦

長崎大学 熱帯医学研究所 熱帯感染症研究センター

【目的】

ビルハルツ住血吸虫の尿中虫卵検査を一ヶ月ごとに繰り返すと、測定される虫卵数の変動が著しく大きいことが、それは測定誤差によると考えられていた。しかし、今回ケニア沿岸州クワレ郡ムワチンガ村において小学生を対象に3日間の尿中虫卵数の検査を行ったところ、個人内の日間変動は1ヶ月ごとに測定した時の日間変動より小さかった。この結果は一ヶ月ごとに測定した虫卵数の変動が測定誤差ではなく真の変動である可能性を示しているが、変動を起こす要因は不明である。そこで、この一ヶ月ごとの虫卵数の大きな変動を説明する要因を数学モデルを使って推定した。

【方法】

数学モデルとして尿中虫卵数の測定値が実際の成虫ペア数を反映しているものと仮定してimmigration-death modelを作成した。一方現実のデータとしては、ケニア沿岸州クワレ郡ムワチンガ村において小学生を対象に一ヶ月ごとに長期間観察した尿中虫卵数を用いた。immigration-death modelで検討できるパラメータは感染する頻度および強度、虫体の死亡率なので、これらの値を調節して体内の虫体ペア数の時間的変化を予測し、そこから観察されるであろう排泄虫卵数をシミュレートした。複数のシミュレーションを行い、どの組み合わせが現実のデータに近いかを検討した。

【結果と考察】

複数のシミュレーションのうち、実際に現地で得られたデータに比較的一致したシミュレーションは、感染する頻度が低く、一回あたりの感染する強度が高く（感染虫体数が多く）、虫体の死亡率を高く設定したパターンであった。この結果から、ワチンガ村小学生のビルハルツ住血吸虫の感染は、普段の日常的な水接触行動で日々コンスタントにおこるのではなく、時々何か特別な水接触行動を行なったときに一度に大量の感染が起きると推測された。また虫体の寿命は、従来考えられていたよりも短いと推測された。

A simulation of egg output from school children infected with *Schistosoma haematobium* by an immigration-death model

YOSHIKI HAMADA

Research Center for Tropical Infectious Diseases, Institute of Tropical Medicine,
Nagasaki University, Nagasaki, Japan