

VII-23 レプトスピラ菌をモデルとした水位変動と水系感染症の関連性評価

東北学院大学院 学生員 ○佐々木 悠也
 東北学院大学 フェロー会員 石橋 良信
 新エネルギー・産業技術総合開発機構フェロー 正会員 及川 栄作

1. はじめに

有史以来、洪水の後に水系感染症が流行することはよく知られている。さらに、今後の気象変動により洪水や浸水はますます増加すると予想されている。研究の目的は、洪水またはこれに類する現象と水系感染症との因果関係を明確にし、かつ水系感染症の増加を将来予測する一助とすべく実験調査することにある。

本研究では、調査対象を比較的レプトスピラ症が多発するタイ国に定め、その地域における水位変動および感染率の情報を基に両者との関連性を明確にする。一方、培養に及ぼす脂肪酸等の影響について検討した。

2. 洪水とレプトスピラ菌との関連性

近年、国外でのレプトスピラ症の流行は、全世界的に起こっている。レプトスピラ菌は、スピロヘータ目レプトスピラ科に属するグラム陰性細菌、炭素源は高級脂肪酸であり、レプトスピラ症を発症される。レプトスピラ症はネズミ等のげっ歯類の尿などに汚染された水との直接接触による経皮感染や経口感染で引き起こされ、水との関わりの強い疾病である。調査対象と考えているタイ国では、多いときで年間1万人以上も罹患している。¹⁾ その中でも、比較的発症するタイ国における中心都市の1つである Chaing Mai は洪水の代表である。河川に係わりなく排水が追いつかないために水が地域にあふれる場合を内水と呼び、調査対象の地域はこれに属する。タイ国全土を調査したところ、罹患率が2番目に多い北部地域における水位および感染率の関連性を示した。

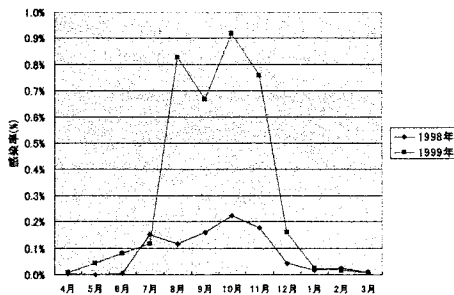


図1 感染率

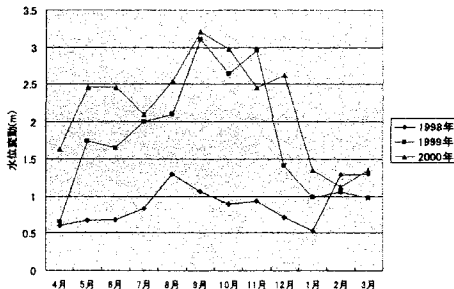


図2 水位変化

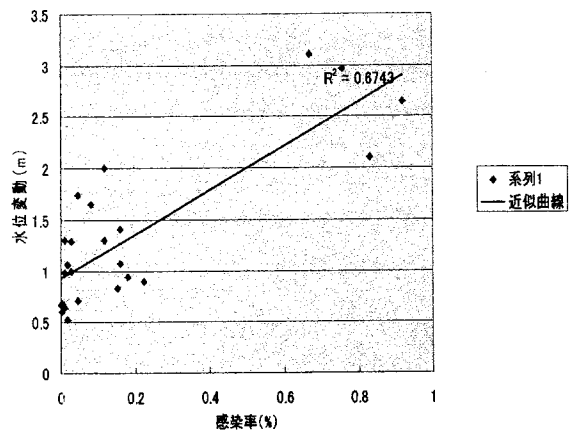


図3 相関図

図1は1998年および1999年における感染率を月別に示している、図2は同年における水位変化を示している。図化して比較したところ、感染率は7月から11月の値が高くなっていた。一方、水位変動は、降雨と同様に雨季にあたる5月から11月の値が高くなっていた。²⁾

図3は北部地域における水位と感染率の関係性を示したものである。1998年および1999年の北部地域における水位量と感染率を月別に散布図にプロットし、最小二乗法により近似直線を引いた。図より、 $R^2=0.6643$ であり、正の関数係数は0.821となる。したがって、水位変動と感染率が相関関係にあるといえる。

3. 実験方法

非病原性レプトスピラ菌 *Leptospira biflexa* Patoc I 株は、国立感染症研究所より分与されて実験を供している。レプトスピラ菌の培養はEMJH液体培地を用いて培養を行い、以下の手順に従った。-85℃グリセロールストックに保存しておいたPatoc I株を白菌耳で取り、25μlのEMJH液体培地に植菌し、30℃、4日間振とう培養した。また、EMJH培地における高級脂肪酸Tween80の代わりにリノール酸、リノレン酸、ラウリン酸の3種類の脂肪酸と流入下水、人工下水を用いた。なお、EMJH培地を用いた通常の培養と同様に行った。

4. 実験結果および考察

実験結果より、Tween80の代わりとして、リノール酸、リノレン酸、ラウリン酸を用いたところ、Tween80を用いた通常の培養に比べて、レプトスピラ菌の菌数は少ないものの増殖は認められた。また、高級脂肪酸を含む下水抽出水でも増殖した。表1は各高級脂肪酸および下水の菌数を示した。

表1 各脂肪酸および下水の菌数

通常培養 (Tween80)	1.3×10^9
リノール酸 (不飽和 C18:2)	6.75×10^7
リノレン酸 (不飽和 C18:2)	1.9×10^8
ラウリン酸 (飽和 C12:1)	-
M島の下水	1.17×10^9
Mクリーンセンターの下水	3.49×10^8
人工下水	0

5. 結論

本研究では、タイ国での情報を基に現地での水位変動と感染率の関係を調査した。雨季にあたる5月から11月に降雨が多く、水位が上昇していることが示された。また、レプトスピラ症の感染者も7月から11月に増加の傾向にあることも示された。この両者を関数で表したところ、相関係数は0.821となり、強い相関関係にあることが判明した。そのことにより、洪水等の水位上昇と感染率との関連を統計的に示すことができた。

一方、非病原性レプトスピラ菌の培養は高級脂肪酸の存在が必須であり、下水成分でも増殖したことから発展途上の汚染土壌でも生存することが示唆された。

なお、実験の遂行にあたり、仙台検疫所 岩崎恵美子氏、国立感染症研究所 小泉信夫氏、静岡県立大学 増澤俊幸氏、National Institute of Health Piyada Wangroongsard氏、独立行政法人土木研究所 手計太一氏から教示およびデータの提供を得た。記して感謝する。

参考文献

- 1) IDWR Infectious Diseases Weekly Report Japan
http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k00-g45/k00_47/k00_47.html
- 2) Piyada Wangroongsarb: レプトスピラ症の感染、死亡者数のデータ
- 3) 小泉信夫: First evidence for gene replacement in *Leptospira* spp. Inactivation of *L. biflexa* flag results in non-motile mutants deficient in endoflagella Molecular Microbiology 40 pp.189-199 (2001)