

VII-20

メコン河下流域における乾季と雨季の大腸菌拡散

東北大学工学部 学生員 ○相澤 寿樹
 東北大学大学院 正会員 風間 聡
 東北大学大学院 正会員 渡部 徹
 東北大学大学院 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

洪水と感染症との間には関係性があることが知られており、WHO は「洪水は水系感染症や動物媒介感染症の危険性を増加させる可能性がある。¹⁾」としている。しかし、これは経験的に知られていることであり、解析的に洪水時の感染症の流行を予測することやリスクの評価を行なうことはされていない。筆者らは洪水時の時間的・空間的なリスク評価を行なうためにメコン河を対象とした洪水解析および大腸菌群の移流計算を行なってきた^{2), 3)}。これらの研究の結果として、季節による水系感染症のリスク変動の可能性が示唆された。本研究では、メコン河の氾濫域において雨季と乾季に大腸菌群濃度を計測し、その実測結果を比較することで洪水の持つ水系感染症リスクの季節性を明らかにすることを目的としている。

2. 対象領域および調査方法

対象領域(図 1)はカンボジアの首都プノンペン東側に広がるメコン河氾濫域である。カンボジアは熱帯モンスーン気候に属しており、4月から10月が雨季、11月から3月が乾季である。対象領域は毎年雨季になるとメコン河の河川水が氾濫し、広い範囲に渡って浸水する。このことに加えて、上下水道などの公衆衛生施設が未整備であるため下痢症などの水系感染症が蔓延している。しかし、この氾濫水は雨季が終わった後も多数の池として残り、その水は地域住民にとって生活用水などの水資源として重要な役割を果たしている。

実測地点は図 1 に示した 14 地点である。実測は雨季の洪水ピーク時にあたる 2005 年 9 月 19 日と乾季の 2006 年 1 月 12 日に行なった。実測には大腸菌群試験紙による培養法を用い、36℃で 24 時間培養した。大腸菌群は水の糞便汚染を調べるための指標細菌であり、WHO は飲み水として用いるには 100ml 中に

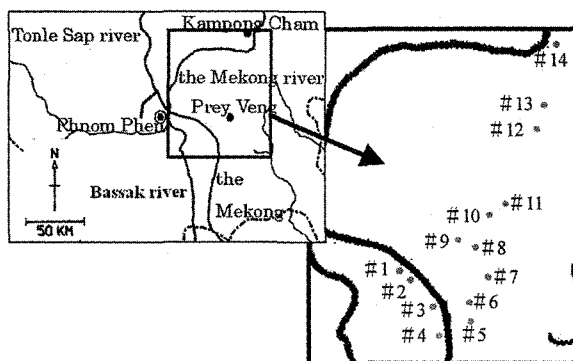


図1 対象領域および実測地点

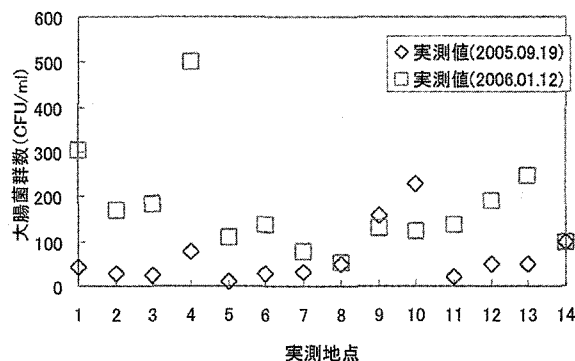


図2 実測結果

10 個以下が妥当であるとしている⁴⁾。

また、実測を行なう際に実測地点の水域形状（主に川か池か）と周辺の土地利用状況も併せて記録した。

3. 実測結果

各実測結果を図 2 に示した。地点 8・9・14 は乾季と雨季でほぼ等しい値となり、地点 10 は雨季の大腸菌群濃度が乾季の濃度を上回ったが、それ以外の地点では乾季の濃度が雨季の濃度を大きく上回る結果となった。

また水域形状および周辺の土地利用状況を表 1 に

表1 各実測地点の水域形状および周辺の土地利用

実測地点	水域形状		周辺の土地利用
	乾季	雨季	
1	水門閉鎖	川	メコン河からの導水路, 水門あり
2	川	川	メコン河からの導水路, 水門あり
3	川	川	メコン河からの導水路, 水門あり
4	水門閉鎖	川	メコン河からの導水路, 水門あり
5	川	川	水田および荒野
6	池	川	水田および荒野
7	池	川	水田および荒野
8	池	川	水田および荒野
9	湖	湖	市街地
10	池	池	水田および荒野
11	池	川	水田および荒野
12	池	川	水田および荒野
13	池	川	水田および荒野
14	川	川	水田

示す。地点1~4はメコン河から氾濫原に河川水を引き込む導水路になっている。この地域では人工的に河川を氾濫させ、その水を農業用水などに使う伝統的灌漑農法が行なわれており、この導水路はそのためにならされている。地点1・4は乾季には水門が閉鎖されており、川の流れは全く無い。地点2・3においても川の流れはほとんど無く、水門も僅かに開いている程度である。地点5~8および10~13の周辺の土地利用状況に大きな差は無い。地点10は雨季の時点でも氾濫原ではなくため池であり、その他の地点は雨季は氾濫原である。また多くの地点で雨季に川(氾濫域)である地点は乾季は池となり、水の流れは無く滞水している。

4. 考察

地点1~4、特に地点1・4の乾季における大腸菌群の増加は流量が大幅に減少したことにより汚染物質が貯留するためであると考えられる。このことは雨季から乾季にかけて氾濫域から池へと変化し、流量が減少したほぼすべての地点において濃度が増加したことや、流量の変化があまりなかった地点9・14において濃度変化が少なかったことから同様の理由が考えられる。

以上のことから、雨季と乾季では水系感染症リス

クに次のような違いがあると考えられる。雨季は洪水氾濫により水が広い範囲に広がりやすく、汚染が広い範囲に伝播しやすい。このため、氾濫の拡大は汚染された水に曝露される人口の増加に繋がるため、洪水氾濫は水系感染症リスクを増加させると考えられる。また洪水氾濫時に水系感染症が発生すると広い範囲で蔓延する可能性が考えられる。乾季は発展途上国のように上下水道が整備されていない場合、洪水氾濫後に残る池などを水源に用い、またこの池に下水が流れ込むため高濃度の汚染となる。このため水系感染症のリスクが局所的に増加することが考えられ、局所的に流行することが考えられる。

よって、洪水発生時および拡大時(雨季)と洪水減衰時および終了後(乾季)の水系感染症リスクは異なった性質を持ち、対象となる地域のインフラ整備状況にも大きな影響を受けると考えられる。

5. 結論

本研究では雨季と乾季の感染症リスクの特性を得ることが出来た。今後、このことを考慮した大腸菌群移流モデルを構築し、時間的・空間的に連続な水系感染症リスク評価モデルを構築することを考えている。

謝辞

本研究は科学研究費若手B(代表者：風間聡)ならびに文部科学省人・自然・地球共生プロジェクト「アジア・モンスーン地域における水資源の安全性に関わるリスクマネジメントシステムの構築」(平成15~18年度、代表：大村達夫)から援助を受けた。ここに深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) WHO ホームページ(<http://www.who.int/hac/en/>)
- 2) 相澤寿樹, 風間聡, 渡部徹, 沢本正樹: 水理氾濫モデルを用いたメコン河氾濫時の感染症感染危険度評価, 環境工学研究論文集, vol.42, pp.443-449, 2005.
- 3) 相澤寿樹, 風間聡, 渡部徹, 沢本正樹: メコン河における洪水規模による水系感染症のリスク変動, 水工学論文集, vol.50, 2006. (印刷中)
- 4) 金子光美, 飲料水の微生物学, 技報堂出版, 1992.