

岩下華子 論文内容の要旨

主 論 文

Push by a net, pull by a cow: can zooprophylaxis enhance the impact of insecticide treated bed nets on malaria control?

(蚊帳の忌避効果と家畜の誘引効果の検証：
家畜の存在が殺虫剤浸漬蚊帳のマラリア予防効果を高めるか?)

岩下華子、Gabriel O Dida、George O Sonye、砂原俊彦、二見恭子、
Sammy M Njenga、Luis F. Chaves、皆川昇

Parasites & Vectors
2014年2月掲載予定

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科新興感染症病態制御学系専攻
(主任指導教員：皆川昇教授)

緒 言

本研究の調査地域である西ケニアのビクトリア湖畔において、蚊帳の使用率は、WHOが当時目標とした80%にほぼ到達していることを我々の先行研究で示した。殺虫剤浸漬蚊帳の使用による蚊防除効果は広く認められているが、住民のマラリア感染率は依然として高い。この地域でマラリアを媒介するハマダラカは、主に *Anopheles arabiensis*、*An. gambiae s.s.*、*An. funestus s.s.* の3種である。*Anopheles arabiensis* は動物嗜好性が強く、残りの2種は人嗜好性が強いとされる。この地域の *An. gambiae s.s.* は、蚊帳の普及に伴い数が減少したが、*An. arabiensis* は、動物嗜好性故に、蚊帳の影響を受けにくく、優占種になったとされる。しかし、蚊帳に使用される薬剤へ耐性を示す蚊の出現などにより、蚊の吸血行動は変化しており、蚊帳だけに頼らない、様々な対策との組み合わせが重要である。以前、WHOは、マラリア予防法の一つとして、家畜にハマダラカを引きつけ、人への吸血を減らす Zooprophylaxis という方法を推奨した。本研究調査地では、家畜は、夜間、家の周りに繫留されており、マラリア対策として、適切な蚊帳の使用に加え、Zooprophylaxis は有効であると考えられた。これは、農業分野で『Push-Pull法』と言われる害虫対策で、忌避性を示す植物の害虫追い出し効果と誘引性のある植物の害虫引き寄せ効果を組み合わせ、作物を管理する方法に類似している。本研究では、この方法をマラリア対策に応用し、蚊帳の忌避性と家畜の誘引性の両者の効果を検証した。

対象と方法

長崎大学の人口静態動態調査システムにより、ビクトリア湖畔周辺の地域（約2×5 km）内で、104軒の家をランダムに抽出した。地域内の全ての家畜の繋留場所をGPSに記録し、104軒の家から、それぞれ一定距離内の家畜（牛、山羊と羊）の合計数を割り出した。さらに、一定距離内の家の数の合計数、ハマダラカの幼虫の発生源の合計数も同様に割り出した。ハマダラカの発生のピークである雨季に104軒の家屋内休息蚊を採集するとともに、使用していた蚊帳の数、就寝状況を直接観察により確認した。これらの屋内調査は、2009年4月、5月、6月に、計3回実施した。採集したハマダラカは、種を同定し、吸血が確認できた個体は、PCR法で吸血源動物種を同定した。また、マラリア原虫の有無はELISA法にて確認した。これらの情報を用いて、家ごとの蚊帳の使用、家畜の存在、住人の数、発生源などの環境要因が、採集したハマダラカの数、それらの人嗜好性の強さとマラリア原虫保有状況に与える影響を、ハマダラカ3種を一緒にした場合と、種ごとに分けた場合とで解析した。

結 果

計3回の調査で、のべ295軒の家から、8123頭の屋内休息蚊を採集し、1664頭がマラリアを媒介しうる雌のハマダラカであった。そのうち1204頭が吸血していた。また、26頭がスポロゾイト陽性であった。まず、1664頭すべての雌ハマダラカでの解析では、主に、各家の住人の数の増加に加え、各家の周りに繋留されている山羊の数の増加によっても、屋内休息蚊の数の増加が認められたが、各家の蚊帳の使用数が増加すれば、屋内休息蚊の数は半減した。同様の解析結果は、*An. arabiensis* だけの場合にも見られたが、*An. gambiae s.s.*と*An. funestus s.s.*の場合は、山羊の存在による屋内休息蚊の増加は見られなかった。次に1204頭の吸血したハマダラカで、人嗜好性の強さを解析したところ、すべての種において、単純に、各家の住人の数が多いほど、人を吸血源とする傾向が見られたが、*An. arabiensis* の場合は、各家の周りに繋留されている牛の数の増加により、人を吸血源とする傾向が有意に減少した。また、26頭のスポロゾイト陽性蚊による解析で、マラリア原虫保有状況は、牛の存在により、陽性蚊は有意に低く抑えられた。

考 察

蚊帳の使用率が高い本研究調査地において、*Zooprophylaxis* の効果が、特に牛において認められ、牛の存在が蚊帳の効果を増強することが示唆された。また、蚊帳の忌避効果と家畜の誘引効果を利用したマラリア対策は、特に*An. arabiensis* に対して有効であることが示唆された。ただし、山羊の存在は、蚊帳の効果に悪影響を及ぼすほどではないが、家屋内へ蚊を誘引させるため、山羊を少し家から遠ざけることが推奨される。