

世界臨床検査通信シリーズ-7

遺伝子操作で蚊媒介感染症を撲滅できるか ～生態系の変化と今後の“技術”拡散への懸念相次ぐ～

国際臨床病理センター・自治医科大学名誉教授 河合 忠

蚊媒介感染症は、人的交流のグローバル化、地球温暖化などが進み、近年わが国でも大きな脅威となっている。昨年のデング熱の発生、そして今年はジカウイルス感染症が注目されており、国立感染症研究所は2016年3月に「蚊媒介感染症の診療ガイドライン(第2版)」を作成した。蚊媒介感染症のうち世界的に最大規模で発生しているのはマラリアで、WHOの2015年度推計によると世界で3億1千4百万人が感染し、43万8千人が死亡している。しかもその大半はアフリカ大陸のサハラ砂漠以南、そしてその半数が5歳以下の乳幼児という。筆者も2006年5月、JICAプロジェクト予備調査のため、セネガル国ダカール市を訪れ、様々な感染症による悲惨な医療状況に触れ、自身もマラリアなどの感染リスクを体験した。病原体を保有する蚊に刺咬されることで感染するため、病原体を媒介する蚊の撲滅のためのさまざまな対策が研究、試行されている。近年遺伝子操作法の進歩による方策、いわゆる“gene drive”が研究されており、2015年11月、University of California-Irvine & San Diegoの研究チームによる画期的成果がProceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)に報告され、2016年6月、米国連邦政府の最上級諮問委員会から研究継続の承認が公表された。

蚊の体内でマラリア幼虫が増殖するためにはヒト血液が必要であり、そのために雌蚊がヒトから吸血する際に感染するため、蚊を遺伝子操作によって最終的に雄蚊のみを作成する試みがなされた。しかし、効率が悪いこと、蚊の生態系に大きな影響を及ぼすことから、実用的ではなかった。すなわち、われわれが目指すのは、病原体を媒介する蚊またはその特定の属・種を排除することにある。今回の報告では、マラリア原虫に対する特異抗体産生遺伝子を特定し、それをマラリア媒介蚊の生殖細胞DNAに挿入し、自然界に生息する同属の蚊と交配を進めることで、病原体の人への伝播を中断しようというものである。今回の報告では、99.5%の子虫への遺伝が可能となったとのことであり、今後のフィールド実験に大きな期待を寄せている。この方法は、理論的に他の蚊媒介ウイルス感染症にも応用可能であり、最近のジカウイルス感染症の対策研究の一環として、遺伝子操作による3千匹の蚊成虫をフロリダキーズ列島に放す案が話題となり、地元の住民から猛反対の声が上がっているとのことである。画期的な技術ではあるが、これが実用化されるには、今後研究対象となる生物の生態系や環境への影響、想定外の遺伝子変異出現の可能性など多くの課題を克服する必要がある、当分の間、依然として従来のマラリア防疫対策を推進することになるだろう。さらに、最近の報告によると、蚊による刺傷周辺に集積する宿主の免疫細胞が拡散することで、他の経路による原虫侵入よりも病状を悪化させるという。