戸田みつる　　論文内容の要旨

主　論　文

Effectiveness of a Mobile Short-Message-Service-Based Disease Outbreak Alert System in Kenya

（携帯電話を活用したケニアにおける感染症流行早期警戒システムの有効性）

戸田みつる、Ian Njeru、Dejan Zurovac、Shikanga O-Tipo、David Kareko、Matilu Mwau、森田公一

（Emerging Infectious Diseases 2016 年. 第 **22** 巻: p.711-715）

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：森田公一教授）

【緒　　言】

感染症の突発的流行による人的、経済的な被害を最小限にとどめる為には、アウトブレイクを早期に検出し迅速な封じ込め対策を実施することが肝要であり、感染症の効果的なサーベイランスシステムの整備は重要である。しかしながら熱帯地域の開発途上国ではこれまで、末端の医療施設から送られる紙ベースの通知システムによるサーベイランスが主体であり、世界保健機関の推奨する包括的疾病サーベイランス対応政策（IDSR）や国際保健規則（IHR）のコンプライアンスを妨げている。近年、アフリカ諸国では急速に携帯電話網が普及しており、これを活用して医療保健を改善する取り組み（モバイルヘルス：mHealth)が行われている。しかしながら、これまで、感染症サーベイランスにおける mHealth 事業の有効性を実証した研究成果は報告がなかった。本研究は、開発途上国でも利用可能な携帯電話のショートメッセージサービス(SMS)を活用した感染症サーベイランスシステムの有効性を検証するため、ケニア保健省との共同で携帯電話網による早期警戒システム（mSOS）を試験的に構築し、同国のパイロット地域に導入したのちランダム化比較試験による調査を実施した。

【対象と方法】

本調査では 12 の感染症を調査対象疾患とした。対象疾病の患者情報は携帯電話の SMS により医療従事者から保健省の担当部署へ直接送られるように mSOS のシステムを構築した。通知された情報に関して対応状況を監視するためのウェブポータルも同時に設立した。ケニアのブシアおよびカジアド地域において、135 施設の医療機関を対象施設として事前に IDSR の研修を行ったのち、無作為に mSOS 導入群と対照群の２つのグループに分けた。導入群にのみ mSOS の使用法についての研修を実施した。調査期間中、従来からの紙ベースの報告システムは両グループともに継続された。観察期間は 6 ヶ月間として、報告状況を記録した。各取得データについては、mSOS 導入前にベースライン調査を行い、また同じ施設を mSOS 導入 6 ヵ月後に訪問し、各施設（導入群および対照群）の 6 ヶ月間の患者データ、提出された通知、対応についての詳細を施設に保存されている記録から抽出した。分析対象は 1. 指定された時間内

に報告されるべき通知が送られたか（報告率）、2. 通知された報告に対し適切な対応が取られたか（対応率）について解析した。一次解析は ITT（Intention to Treat: 介入の有無関わらず全ての施設を対象）、二次解析は PP (Per protocol: プロトコールに応じて導入群および対照群の施設を対象)で実施した。

【結　　果】

医療施設や医療従事者についての状況を示す各種指標はベースラインと 6 ヵ月後の調査時点で導入群と対照群に相違はみられなかった。フォローアップ調査では導入群の医療従事者 66 人のうち 34 人(51.6%)が介入研修（IDSR および mSOS）を受けた。対照群では 65 人の医療従事者のうち 32 人(49.2%)が介入研修（IDSR のみ）を受けた。ベースライン調査では報告対象の疾病疑い例が 36 件あり（導入群 19、対照群 17）、全て麻疹であった。そのうち、紙ベースで報告されていたのは 1 例のみであった（対照群）。

6 ヵ月後の調査では、報告対象の疾病疑い例が 169 件検出された（導入群 130、対照群 39）。そのうち 160 件は麻疹、6 件は炭疽、2 件は Q 熱、1 件はメジナ虫症であった。対照群では 39 件の対象疾患のうち 1 件が通知された（紙ベース）。導入群では 130 件のうち 25 件(19.2%)が mSOS により報告され、うち 2 件は紙ベースで通知されていた。mSOS による報告 25 件のうち対応閾値（一つの地域で 5 件以上麻疹の疑い件数）を超えた事例が 1 回存在し保健省による即時介入が実施された。また、この 25 件のうち 24 件（96%）は 24 時間以内に通知されていた。

ITT 分析によると報告率は導入群が対照群と比べて有意に向上した (% difference 16.7, 95% CI 2.71 to 25.07)。PP 分析によると報告率は向上したが、両者に有意な差はなかった (% difference 22.5, 95% CI −0.32 to 34.13 by Wilson procedure with continuity correction)。紙ベースの報告ツールがある施設のみ限定し分析をしたところ、同じく有意差は見られなかった。（対照群, 1/18 [5.6%] vs. 導入群, 22/78 [22.6%]; % difference 17.0, 95% CI −2.93 to 35.30）。

【考　　察】

本研究では mSOS の導入によって、即時通知率が向上し、ケニアの感染症対策においてこのシステムが有効であることが示された。しかし、mSOS 導入群においても報告すべき事例の五分の一の通知に留まっていた。ベースライン調査時点と比較して調査期間中の 6 ヵ月間にはベースライン調査時の 7 倍の疾病疑い例を検出したがこれは、調査開始時に実施した IDSR 研修が検出増加に影響した可能性が考えられる。研修やインセンティブがない状況で 24 時間以内に紙ベースの通知を期待することは困難であると思われる。調査期間中に約 47%のドロップアウト率が観測されたが、これは本調査がケニアの地方分権化が行われた時期と重なり、通常より多数の医療従事者が移動したことによると考えられる。今後、mSOS システムの全国的な展開を実施する際には、研修の質も改善する必要があると思われた。開発途上国では先進国と比較して社会インフラなど様々な障害が存在するが、本研究により mSOS の様な mHealth システムは開発途上国においても IHR のコンプライアンスを促進する可能性が示された。