

【2017.1.18.】

生態疫学分野の金子聰教授が「武見奨励賞」を受賞

このたび生態疫学分野の金子聰教授が「生存科学研究武見奨励賞」を受賞し、12月17日に授賞式が行われました。

武見奨励賞は、故武見太郎氏が創造した生存科学の普及・発展を図ることを目的に、生存科学とその関連分野で顕著な業績をあげつつある研究者、または実践者に対して贈られるものです。

金子聰教授は、アフリカ地域に蔓延する「顧みられない熱帯病」に対して、「貧困層を中心とする複数感染症の一括・同時診断技術開発と広域監視網構築のための汎アフリカネットワークの構築に関する研究」に取り組んでいます。

このたびの受賞では、学術的な貢献のみならず、「顧みられない熱帯病」を系統的かつ網羅的に監視するための仕組みの構築を目指すという実践的な取組みが高い評価を受けました。



平成28年12月17日 公益信託武見記念生存科学研究基金 平成28年度「武見賞」贈呈式

平成29年 1月24日

肺炎球菌ワクチンによる肺炎球菌性肺炎の予防効果を解明

※本件は、1月23日に長崎大学記者クラブに対して発表しております。

熱帯医学研究所臨床感染症学分野の有吉紅也教授・森本浩之輔准教授・鈴木基助教らの研究グループは、平成26年に高齢者に対する定期接種が始まった23価肺炎球菌莢膜ポリサッカライドワクチン（23価肺炎球菌ワクチン）による肺炎球菌性肺炎の血清型別予防効果を明らかにしました。

肺炎球菌は肺炎の原因として最も多い細菌です。肺炎球菌には90種類以上の血清型がありますが、23価肺炎球菌ワクチンは、そのうちの特に感染症を起こしやすい23種類の血清型をターゲットにしたワクチンです。このワクチンは世界中で30年の使用実績があり、稀に発生する敗血症のような重症感染症の予防効果は証明されていましたが、より一般的である肺炎を予防する効果については正確な値がわかっていませんでした。

研究グループは、平成23年から4年間にわたって全国4か所の医療施設で65歳以上の肺炎患者のサンプルとデータを集めて分析し、23価肺炎球菌ワクチンは、23種類の血清型による肺炎球菌性肺炎を33.5%減少させ、全肺炎球菌性肺炎を27.4%減少させることを明らかにしました。仮にわが国の65歳以上の高齢者が全員接種すると、年間約10万人の肺炎が減少することが期待され、現在行われている高齢者に対する定期接種の重要性が確認されました。この研究は、高齢者における23価肺炎球菌ワクチンの肺炎球菌性肺炎の予防効果を、血清型別に解明した世界で初めての研究であり、日本のみならず、世界のワクチン政策に大きく貢献する研究です。

今回の研究成果は、英医学誌「ランセット・インフェクシャス・ディジーズ (Lancet Infectious Diseases)」のオンライン版で1月23日（月）23:30（UK time・日本時間1月24日（火）8:30）に掲載されました。

<問い合わせ先>

長崎大学熱帯医学研究所 臨床研究部門 臨床感染症学

電話 095- 819-7842



国立大学法人

長崎大学
NAGASAKI UNIVERSITY

プレスリリース

平成29年 2月23日

アフリカにおけるアルテミシニン耐性マラリアの出現

毎年50万人ものアフリカの幼い子ども達がマラリアによって死亡しています。マラリアの原因となるマラリア原虫に対し、最も広く普及し効果的な薬剤としてアルテミシニンが使われていますが、これまで東南アジアでアルテミシニン耐性原虫が報告されており、薬剤耐性の拡散阻止に向けて努力が続けられています。

この度、江蘇省寄生虫病防治研究所（中国）のジュンカオ教授、キングアブドラ工科大学（サウジアラビア）アーナブペイン博士、長崎大学熱帯医学研究所病理学分野マラリア研究室のカレトンリチャード博士らの共同研究グループは、アフリカにおいてもアルテミシニン耐性マラリアが出現したことを報告しました。赤道ギニアに住む中国人移住労働者のアルテミシニンによるマラリア治療が失敗し、そのマラリア原虫は他のアフリカのマラリア原虫よりもアルテミシニンに対する感受性が低く、アルテミシニン耐性に関与することが知られている遺伝子に独特の突然変異がある事が示されました。このアルテミシニン耐性マラリア原虫は地域特異的であり、他の大陸から持ちこまれていないアフリカ由来のものとみられています。

今回の発見の与える影響は非常に大きく、マラリアコントロールと撲滅のためにアルテミシニンに依存しているアフリカ全体、またアルテミシニンの有効性の低下はアフリカ以外にとっても公衆衛生上の問題となります。今回の研究は、アルテミシニン薬剤耐性マラリアの出現と拡散のモニタリングに役立ち、アフリカのマラリア危機を回避させる可能性を示唆します。

この研究は英医学誌「ニューイングランドジャーナルオブメディスン (New England Journal of Medicine)」のオンライン版で2017年2月22日（水）5:00PM EST (USA)・日本時間2月23日（木）7AMに掲載されました。

タイトル: Emergence of Indigenous Artemisinin Resistant *Plasmodium falciparum* in Africa
(アフリカにおけるアルテミシニン耐性マラリアの出現)

より詳しい情報は以下までお問い合わせください。

Jun Cao 教授 (中国語・英語)

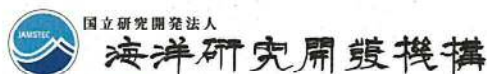
Deputy Director of Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, P. R. China;
caojuncn@hotmail.com, +86-13815100641

Arnab Pain 教授 (英語)

King Abdullah University of Science and Technology (KAUST),
arnab.pain@kaust.edu.sa, +966-544700687

Richard Culleton 准教授 (英語・日本語)

Malaria Unit, Institute of Tropical Medicine, Nagasaki University,
richard@nagasaki-u.ac.jp, +81-95-8197903



国立研究開発法人

海洋研究開発機構



国立大学法人

長崎大学

NAGASAKI UNIVERSITY



国立研究開発法人

日本医療研究開発機構



平成 29 年 5 月 30 日

国立研究開発法人海洋研究開発機構

国立大学法人長崎大学

国立研究開発法人日本医療研究開発機構

独立行政法人国際協力機構

南アフリカのマラリア発生率における気候変動の役割

～エルニーニョ・ラニーニャ現象やインド洋亜熱帯ダイポール現象との関係を示唆～

1. 概要

国立研究開発法人海洋研究開発機構（理事長 平 朝彦、以下「JAMSTEC」）アプリケーションラボの池田隆美特任研究員と国立大学法人長崎大学熱帯医学研究所の皆川昇教授らは、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）と独立行政法人国際協力機構（JICA）が連携して行っている地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）を通して、南アフリカ北東部のリンポポ州におけるマラリア発生率の変動と南アフリカおよび世界の海域で見られる気候変動の関係を調べました。その結果、熱帯太平洋や南インド洋の気候変動現象が南アフリカの降水量や気温の変動をもたらし、その数ヶ月後にマラリア発生率の変動を引き起こしている可能性を示唆しました。

南部アフリカは、マラリアや肺炎など感染症の流行が人々の健康を脅かしています。特に、南アフリカ北東部に位置するリンポポ州は、毎年雨期（9月-翌5月）にマラリアが最も流行する地域として知られています。しかし、マラリアの発生率の時空間分布やその変動の要因については十分に理解されていませんでした。

マラリア発生率の変動要因の1つとして、南アフリカおよび世界の海域で見られる気候変動現象との関係を調べたところ、雨期の前半（9-11月）と中盤（12-2月）で両者の関係が異なることが示唆されました。雨期の前半（9-11月）にマラリア件数が多い年は、リンポポ州の気温が数ヶ月前（6-8月）に平年より低く、また、モザンビーク南部とリンポポ州北部の降水量が6ヶ月前（3-5月）に多い傾向にありました。これらの変動には、熱帯太平洋のラニーニャ現象（※1）が関わっていることが示唆されました。一方、雨期中盤（12-翌2月）にマラリア件数が多い年は、南部アフリカの気温が数ヶ月前（9-11月）に平年より高く、また、降水量も多い傾向にありました。これらの変動には、南インド洋の気候変動現象であるインド洋亜熱帯ダイポール現象（※2）との関係がみられました。

以上の成果は、世界の海域で見られる気候変動現象が南部アフリカの降水量や気温の変動を通して、マラリア媒介蚊の個体数と分布に影響を与え、マラリアの流行に影響を与える可能性を示唆しています。また、南部アフリカの気候変動予測を事前に行うことで、マラリア

の流行を数ヶ月前に予測する早期警報システムの構築に貢献することが期待されます。

本研究は、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) による支援を受けて実施されました。本研究の成果は、「Scientific Reports」に6月〇日付け (日本時間) で掲載される予定です。

タイトル: Seasonally lagged effects of climatic factors on malaria incidence in South Africa

著者: 池田隆美¹、スワディヒン・クマル・ベヘラ¹、森岡優志¹、皆川昇²、橋爪真弘²、都築中²、MAHARAJ Rajendra³、KRUGER Philip⁴

1. JAMSTEC アプリケーションラボ、2. 長崎大学熱帯医学研究所、3. 医学研究評議会、南アフリカ、4. リンポポ州保健局、南アフリカ

2. 背景

近年、世界各地で感染症による健康被害が増えています。感染症の1つであるマラリアは、91の国と地域で確認されており (WHO 2017)、マラリア原虫を保有するハマダラカ属の蚊がヒトから吸血することで感染します。マラリアの媒介蚊のライフサイクル (繁殖率、活動など) には、生息地の環境が大きく作用し、特に、気温や降水量の影響が大きいと考えられています。そのため、気候変動や地球温暖化によって気温や降水量が大きく変動・変化すると、これまで報告されていない国や地域で感染症が広く流行する可能性があります。

アプリケーションラボではこれまで、JAMSTEC のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を使って世界の気候変動を数ヶ月以上前から予測する「季節予測システム SINTEX-F (※3)」を開発してきました。特に、マラリアの発生が多い南部アフリカでは、気温や降水量の変動に熱帯太平洋の気候変動現象であるラニーニャ現象や南インド洋の亜熱帯ダイポール現象が関わっており、これらの現象を予測することで、数ヶ月前に南部アフリカの降水量や気温を高分解能 (水平 10km 程) に予測するシステムを開発してきました (SATREPS 前課題 2010-2013: 気候変動予測とアフリカ南部における応用)。

マラリアの媒介蚊の発生には気象条件が大きく関わっていますが、マラリアの発生率の変動と気候変動の関係は十分に理解されていません。気候変動がマラリアの発生率の変動に関係していることが示唆されれば、季節予測システム SINTEX-F を応用することで、マラリアの発生率の変動を事前に予測することができるかもしれません。

そこで、本研究では南アフリカでマラリアが最も多く発生するリンポポ州を対象に、マラリアの発生率の変動と気候変動の関係について調べました (図1)。リンポポ州は、マラリアが多く発生するモザンビークやジンバブエと国境を接しています。隣国からマラリア患者の流入もあることから、常に大流行の危険性があります。そのため、州マラリア予防対策セン

ターでは、最新の高感度判定装置を導入したほか、媒介蚊の季節的消長を明らかにするための定期的な採集システムを導入するなど、新たな取り組みを進めています。

3. 成果

リンポポ州の医療関係機関より得られた5郡25自治体の17年間のマラリア患者情報を用いて、マラリア発生率の季節分布を調べました。その結果、リンポポ州のマラリアは、南半球の春(9-11月)に発生し始め、夏(12-翌2月)に最も流行していることが分かりました(図2a)。マラリア発生率の季節分布と似たように、リンポポ州での降水量も9月から翌年の5月まで多い状態が続きます(図2b)。

次に、マラリアの発生率の空間分布を調べるため、季節ごとに自己組織化マップ(※4)解析を行いました。その結果、リンポポ州のマラリア発生率は主に3つのパターンに分類されることが分かりました(図3)。それぞれのパターンはマラリア発生率が平年より高い、低い、あるいは平年通りの値を示します。

3つのパターンに分類された年を用いて、マラリアが多く発生する年にはどのような気候条件が影響しているかを調べました。その結果、雨季の前半(9-11月)にマラリアの発生率が高い年は、南西インド洋から湿った東風が吹きやすく、6ヶ月前(3-5月)の降水量が平年より増加していることが確認できました(図4a)。その変動には熱帯太平洋の気象変動現象であるラニーニャ現象が関わっていることが示唆されました(図5a)。一方、雨季の中盤(12-翌2月)にマラリアの発生率が多い年は、2ヶ月以上前にモザンビークで降水量の増加と気温の上昇が見られました(図4b)。これらの変動には、南インド洋の気象変動現象であるインド洋亜熱帯ダイポール現象との関係がみられました(図5b)。

このように、南アフリカのリンポポ州におけるマラリアの発生率の変動は、熱帯太平洋や南インド洋に見られる気候変動現象が南部アフリカにおいて降水量や気温の変動を数ヶ月上前にもたらすことと関係していることが示唆されました。また、モザンビークに集中していた降水量の増加は、隣国でマラリアに感染した人が南アフリカに流入することが予想され、隣国からマラリア患者の流入を減らすことが重要な対策であることが考えられます。

4. 今後の展望

今後は、アプリケーションラボで開発した季節予測システムSINTEX-Fで得られた気候変動の予測情報を用いて、機械学習(※5)をベースとしたマラリア発生率の予測モデルを開発し、リンポポ州におけるマラリア発生率がいつ、どこで、どの程度増えるかを予測していく予定です。

また、他の研究機関で開発されたマラリア発生率の予測モデルとともに、リンポポ州をはじめ、南部アフリカのマラリア早期警報システムを構築することを目指します。このシステ

ムをどのように導入し、現地の医療機関が効果的な予防策や、リスクの高い時期や地域への人材配置、医薬品・診断キットの備蓄など、対応措置を取ることができるかが今後の最も重要な課題です。

さらに、今回使用した解析手法は南部アフリカに限らず、他の国や地域でも応用することができます。またマラリアだけではなく、蚊を媒介とするデング熱など他の感染症にも広く応用することができます。そのため、日本を含む世界の国と地域で、蚊を媒介とする感染症の変動要因の理解とその予測に貢献することが期待されます。

※1 ラニーニャ現象

熱帯太平洋の東部で海面水温が平年より低くなり、西部で水温が高くなる気候変動現象。「ラニーニャ」とはスペイン語で女の子という意味である。この現象が発生することにより、世界各地の天候に様々な影響を与える。例えば日本の夏は猛暑になるが、南アフリカの夏は大量の雨が降り続く。ラニーニャ現象と反対の符号をもつ現象をエルニーニョ現象という。

※2 インド洋亜熱帯ダイポール現象

南半球が夏（12-2月）となる時期に数年に一度南インド洋で発生する現象で、南インド洋の南西部で海水温が高く、北東部で低くなる現象を正のインド洋亜熱帯ダイポール現象という。これまで太平洋の他の気候現象（例 エルニーニョ/ラニーニャ現象）では説明ができなかった南部アフリカの洪水や干ばつに、特に大きな影響を及ぼすものであることが分かった。正のインド洋亜熱帯ダイポール現象が発生すると、南部アフリカでの対流活動が強化され、夏に雨が多く降る。

※3 季節予測システム SINTEX-F

大気海洋結合モデル SINTEX-F を用いて、世界の大気海洋の季節状態の異常を数ヶ月以上前に予測するシステムであり、その予測はウェブで毎月更新している。

<http://www.jamstec.go.jp/frcgc/research/d1/iod/seasonal/outlook.html>

※4 自己組織化マップ

自己組織化マップはコホネンによって提案されたニューラルネットワークのモデルの一種であり、大脳皮質の視覚野をモデル化したものである。教師なし学習によって入力データを1-3次元へ非線形写像することに用いられ、多次元のデータの可視化が可能である。

※5 機械学習

人工知能における研究課題の一つで、人間が自然に行っている学習能力と同様の機能をコンピュータで実現しようとする技術や手法のことである。データ解析を行い、有用な規則、ルール、知識表現、判断基準などを抽出し、アルゴリズムを発展させる。

お問い合わせ先：

(本研究について)

国立研究開発法人海洋研究開発機構 気候変動予測応用グループ アプリケーションラボ
特任研究員 池田隆美

電話：045-778-5525 E-mail：tak.ikeda@jamstec.go.jp

国立大学法人長崎大学 熱帯医学研究所 病害動物学分野
教授 皆川 昇

電話：095-819-7810 E-mail：minakawa@nagasaki-u.ac.jp

(SATREPS について)

国立研究開発法人日本医療研究開発機構 国際事業部国際連携研究課 (SATREPS 担当)

電話：03-6870-2215 E-mail：amed-satreps@amed.go.jp

独立行政法人国際協力機構 人間開発部保健第一グループ保健第二チーム 西村 英恵

電話：03-5226-3641

(報道担当)

国立研究開発法人海洋研究開発機構 広報部 報道課長 野口 剛 電話：046-867-9198

国立大学法人長崎大学 広報戦略本部 主査 高藏 祐亮 電話：095-819-2007