

森林・泥炭地火災から発生する煙霧による健康リスク： 火災の近隣地域では？

——森林・泥炭火災煙霧の発生地域と風下地域における影響の違い——

発表のポイント

- ◆森林・泥炭火災が多い地域では、煙霧および火災煙霧期間において、非火災煙霧時よりも呼吸器疾患による受診が増加する。
- ◆煙霧の有無だけでなく、煙霧の発生源や特性により、健康へのリスクが異なる。
- ◆本研究の結果は、森林・泥炭火災由来の煙霧に対し、火災リスクの高い地域における早期介入や警戒体制の強化にも活用されることが期待される。



インドネシアの泥炭地火災では、火は地下で燃え続けるため地上からは炎は見えないものの大気汚染物質を含む煙が大量に放出される

(写真提供：内藤 大輔)

概要

東京大学大学院医学系研究科の PHUNG Vera Ling Hui（ブン ヴェラリンフイ）助教と、北海道大学大学院医学研究院 上田 佳代 教授、同大学北極域研究センター 川崎 昌博 研究員、鹿児島大学大学院理工学研究科 大橋 勝文 教授、京都大学大学院農学研究科 内藤大輔 助教らによる研究グループは、インドネシア・中央カリマンタン州のパランカラヤ大学との共同研究から、同地域で森林・泥炭地火災から発生する煙霧が呼吸器疾患を増やすことを示しました。また、発生源に近い地域では、煙霧による健康リスクが大きくなる可能性を示しました。

東南アジアで発生する煙霧は、地域の大気汚染物質だけでなく、周辺地域で発生する火災由来の煙が原因となります。本研究では、粒子径が $10\mu\text{m}$ 以下の粒子状物質（PM10）と衛星画像による火災（ホットスポット）を用いることにより、煙霧の種類を火災由来、非火災由来に分けた分析を行いました。火災の近隣地域では、火災由来の煙霧の健康影響が大きいことが明らかになりました。本研究は、インドネシアを含む東南アジア地域において、火災の発生地域や煙霧の種類・継続期間を考慮した曝露評価を行った点で新規性があり、これまでの研究にはない知見を提供しました。この成果は気候変動に伴い増える可能性のある日本を含む世界各地の森林火災による煙霧発生時の公衆衛生対策の強化や優先順位付けにも貢献することが期待されます。

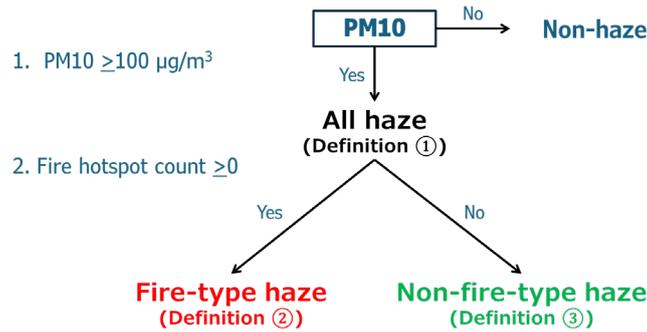


図 1：煙霧タイプの定義方法

発表内容

東南アジアにおける森林・泥炭地火災および煙霧は、深刻な健康リスクとして課題となっていますが、曝露の実態を正確に評価することが難しく、対応が複雑化しています。火災に由来する大気汚染物質（粒子状物質）の分布や影響の程度は、気候条件、人為的な活動、植生の種類、土地利用などの要因によって異なります。さらに、健康への影響は、火災発生地点に近いか遠いかといった曝露の違いによっても変わる可能性があります。本研究では、Palangka Raya 大学との共同研究を行い、火災の有無、煙霧の継続期間影響を、曝露のラグ（日数の遅れ）を考慮し、煙霧と呼吸器関連受診との関係を検討しました。

本研究では中央カリマンタン州の Palangka Raya と Pulang Pisau における地域保健センター（Puskesmas）受診者数データ、地上で観測された大気汚染物質濃度（地上のアエロゾル計測の欠損データについて、気象観測衛星「ひまわり 8 号」の観測データから独自に解析した推定値を使用していました）、衛星画像による火災情報（ホットスポット）を用いて、疫学研究を行いました。図 1 では、煙霧日の定義を示しています。定義①：PM10 が $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える日を「煙霧日」、定義②：PM10 が $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 超え、かつ火災ホットスポットが存在する日を「火災煙霧日」、定義③：PM10 が $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 超えかつ火災ホットスポットが確認されない日を「非火災煙霧日」としました。これらの異なる定義と継続期間を用いることで、対象地域における煙霧の特性（火災型・非火災型）が異なることが明らかになりました（図 2）。

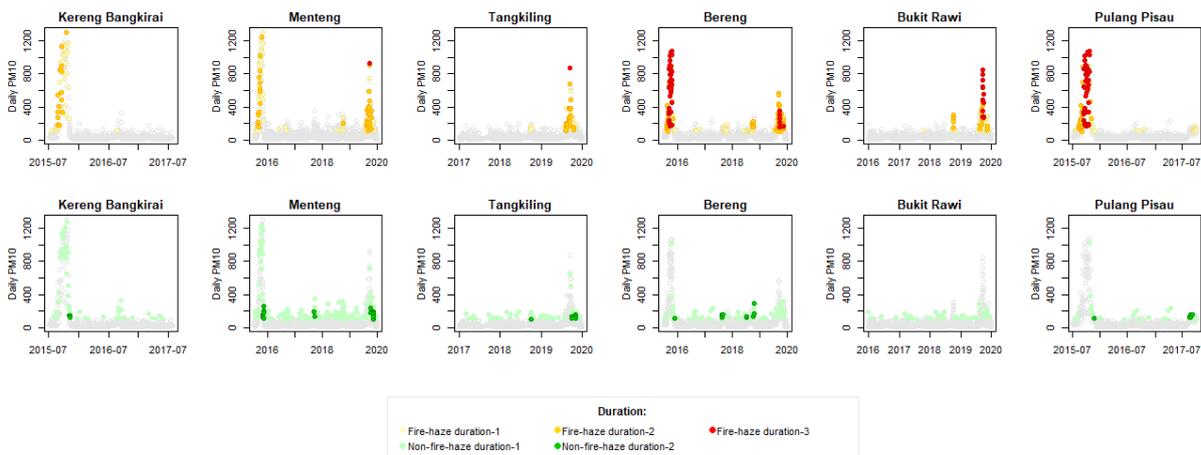


図 2：煙霧の発生期間に応じて色分けされた、火災（黄色・赤）・非火災（青）煙霧における PM10 濃度のタイムシリーズ。

調査対象期間における火災ホットスポットに近い Pulang Pisau では、すべての煙霧日および火災煙霧日において呼吸器受診リスクの上昇が認められ、継続期間が長いほどリスクも高まる傾向がみられました。一方、調査対象期間において火災ホットスポットから離れていた Palangka Raya では、こうした有意な影響は確認されませんでした（図3）。ただし、地域保健センターには受け入れ可能患者の上限数があること、州都であるパランカラヤには私立の医療機関など地域保健医療センター以外の診療オプションもあることなどから、泥炭地火災由来の煙霧曝露と健康被害との関係性を明らかにするためには今後さらなる研究が必要とされています。

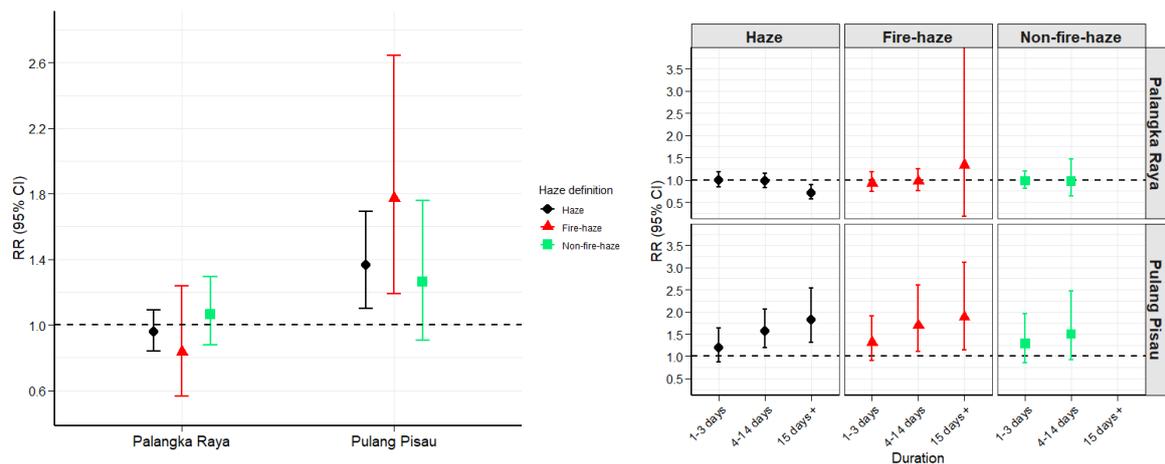


図3：Palangka Raya および Pulang Pisau における、煙霧（黒）・火災煙霧（赤）・非火災煙霧（青）、および煙霧の継続期間に関連する地域保健センター（プスケスマス）受診の相対リスク。

発表者・研究者等情報

東京大学大学院医学系研究科 国際保健政策学教室

PHUNG Vera Ling Hui (ブン ヴェラリンフイ) 助教

北海道大学

大学院医学研究院 衛生学教室

上田 佳代 教授

北極域研究センター

川崎 昌博 研究員

京都大学大学院農学研究科

内藤 大輔 助教

鹿児島大学大学院理工学研究科 (工学系) 情報科学専攻 情報科学プログラム

大橋 勝文 教授

論文情報

雑誌名 : International Journal of Epidemiology

題名 : Effects of smoke haze on respiratory clinic visits in Central Kalimantan, Indonesia according to different haze characteristics

著者名 : Vera Ling Hui Phung*, Kayo Ueda, Nina Yulianti, Masafumi Ohashi, Masahiro Kawasaki, Fatmaria Fatmaria, Syamsul Arifin, Donna Novina Kahanjak, Ravenalla Abdurrahman Al Hakim Sampurna Putra S., Abi Bakring, Kitso Kusin, Daisuke Naito

DOI:10.1093/ije/dyaf169

URL:<https://doi.org/10.1093/ije/dyaf169>

研究助成

本研究は、独立行政法人環境再生保全機構 環境研究総合推進 (課題番号 : S-20 (2) (JPMEERF21S12006)、S-12-3(3) (JPMEERF14S11209))、JSPS 科研費 JP18KK0294、JP22K12406 および JP23KK0165 により実施されました。また、本研究の一部は、日本政府の国際農業研究協議グループ (CGIAR) 拠出金による CIFOR (国際林業研究センター) 研究プロジェクトからの支援、および国立環境研究所の気候変動適応研究プログラムの支援を受けています。