

氏 名	MADE AYU HITAPRETIWI SURYADHI
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第6064号
学位授与の日付	2019年 9月25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 環境科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Air Pollution and Child Health Outcomes in Indonesia (インドネシアにおける大気汚染と小児の健康の関連)
論文審査委員	教授 梶原 毅 教授 坂本 亘 教授 頼藤貴志
<b>学位論文内容の概要</b>	
<p>In Chapter 1, we presented the general introduction on air pollution and child health outcomes. In this thesis, the exposure assessed included NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HAP, and ETS. We assessed the association between the exposure and health-related outcomes since early childhood in Indonesia.</p> <p>In Chapter 2, we presented our findings on the associations between air pollution (NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub>) and health in children aged 0–3 years in Indonesia. We included 4931 Indonesian children born between 2009 and 2011. We assigned participants provincial levels of NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> and examined associations with low birth weight, infant death, neonatal death, and ARI. We estimated OR and 95% CI using a GEE logistic regression model. NO<sub>2</sub> exposure was associated with an increased risk of ARI. An interquartile range increase in mean NO<sub>2</sub> exposure associated with an increase in the risk of ARI by 18% (OR 1.18, 95% CI: 1.08–1.28), and was supported by quartile exposure category. SO<sub>2</sub> was not associated with the examined child health outcomes. NO<sub>2</sub> exposure associated with an increased risk of respiratory infections in early childhood in Indonesia especially in those living in the urban.</p> <p>In Chapter 3, we presented our findings on the combined effect of household air pollution from solid-fuel use and from environmental tobacco smoke on child health outcomes in Indonesia. Survey subjects reported solid-fuel use, frequency of indoor smoking, and health outcomes in children. We then evaluated the effect of a combined exposure using multivariate logistic regression. Children exposed to high levels of pollution from solid-fuel use was associated with an increased risk of low birth weight, neonatal death, infant death, and acute lower respiratory infection. Exposure to environmental tobacco smoke associated with an increase in the risk of acute lower respiratory infection. The combined effect of both pollution sources increased the risk of adverse child health outcomes. Solid-fuel use and environmental tobacco smoke independently associated with an increased risk of child health outcomes, but combined exposure outweighed the independent risk of each exposure alone.</p> <p>Finally, in Chapter 4, we presented the general conclusion of this thesis. The findings from our study showed that exposure to indoor and outdoor air pollution associated with child-health outcomes since early childhood. However, there is a need for future research to ascertain the findings.</p>	

## 論文審査結果の要旨

本研究は、インドネシアにおける大気汚染曝露と小児の健康との関連について評価したものである。一つ目の研究では、インドネシアの二酸化窒素 ( $\text{NO}_2$ ) と二酸化硫黄 ( $\text{SO}_2$ ) の曝露と小児の健康との関連について評価した。インドネシア人口統計調査 (IDHS) 出生データセットより抽出した、都市部の0~3歳児4,931人を対象とした。対象者に、居住者の地域レベルの $\text{NO}_2$ と $\text{SO}_2$ を割り当て、低出生体重児、乳児死亡、新生児死亡、急性呼吸器感染症 (ARI) との関連を調査した。一般化推定方程式 (GEE) ロジスティック回帰モデルを使用し、オッズ比 (OR) と95%信頼区間(CI)を推定した。 $\text{NO}_2$ 曝露は、ARIのリスク増加と関連していた。 $\text{NO}_2$ 曝露四分位範囲の増加によるオッズ比は1.18 (95%信頼区間: 1.08-1.28) であり、四分位カテゴリーによる解析でも同様な結果であった。 $\text{SO}_2$ 曝露については、小児の健康との関連は見られなかった。二つ目の研究では、インドネシアでの固形燃料の使用と環境タバコの曝露 (ETS) からの室内大気汚染の複合的な影響と小児の健康の関連を評価した。固形燃料の使用、室内喫煙の頻度、小児の健康結果に関する情報について調査対象から情報を取得した。その後、ロジスティック回帰分析を用いて、複合的な曝露の影響を評価した。固形燃料の使用により高レベルに曝露された小児は、低出生体重、新生児死亡、乳児死亡、急性下気道感染症のリスク増加と関連していた。環境タバコ曝露は、急性下気道感染症のリスク増加と関連していた。両方の汚染源からくる複合的な影響は、それぞれの曝露の単独のリスクを上回った。これらの研究結果は、屋内及び屋外の大気汚染への曝露が乳児期から小児の健康に関連していることを示唆している。

このため、本論文はその内容と重要性において優れており、博士 (学術) にふさわしいと認める。