

氏名	YIM MONGTOEUN
授与した学位	博士
専攻分野の名称	環境学
学位授与番号	博甲第5161号
学位授与の日付	平成27年 3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5条第1項該当)
学位論文の題目	Analysis of Waste Generation and Recycling Potential for Development of 3R-based Solid Waste Management in Phnom Penh, Cambodia (カンボジア・プノンペンにおける3Rをベースとした廃棄物マネジメント構築のための廃棄物発生量とリサイクルポテンシャルの分析)
論文審査委員	教授 藤原 健史 教授 阿部 宏史 准教授 松井 康弘

### 学位論文内容の要旨

This dissertation is divided into seven chapters. Chapter 1 presents the overview of Cambodia, and background of solid waste situation in Phnom Penh city. Chapter 2 presents the literature review relating to this study. This chapter provides the current situation of municipal solid waste management in Cambodia, including information on waste generation, composition, collection and transport, and disposal, and national policy and regulation in the capital city, Phnom Penh. 3Rs-reduce, reuse and recycle are the main concept MSWM system in the city. Chapter 3 mentions the whole process of methodology in the entire study. Chapter 4 in the main section of the dissertation describes the analysis of “Household Solid Waste Generation and Recyclability in Phnom Penh”. This chapter mentions in details of household solid waste generation and composition, the relationship between waste generation and socio-economic factors. Furthermore, treatment options on household solid waste were evaluated as well in order to minimize waste to landfill. Chapter 5 is also main part of the dissertation describing the current status of commercial solid waste management in Phnom Penh. The commercial solid waste is the second largest portion of municipal solid waste. The information of waste generation and composition from commercial sectors are described. Chapter 6 provides guides for improving municipal solid waste in Phnom Penh, including raising awareness of the residents, introducing waste separation at source, increasing waste collection efficiency, and improving organic waste management under the 3Rs (reduce, reuse, recycle) concept. The introduction of technologies that are appropriate for organic waste utilization is included. Composting and anaerobic digestion are found applicable under the local conditions in Cambodia. Small scale implementation of these methods at households, communities and disposal site is recommended. However, the efficiency improvement of these methods should be more investigated. Incineration and gas recovery in a large scale are not appropriate due to high technical skills and capital investment. Chapter 7 discuss the results of both household and commercial solid waste generation and composition in Phnom Penh city. This section summarized the main conclusion of the dissertation and also showed the feasible suggestions/recommendations for managing and improving municipal solid waste management in Phnom Penh city. More recommendations for future study and the possible development are represented.

## 論文審査結果の要旨

都市ごみは発展途上国において典型的な環境問題となっており、都市化、工業化、人口増加を原因とする多量のごみ排出は都市計画者や意思決定者を悩ませている。カンボジアを含めて多くのアジア諸国では、埋立処分だけの廃棄物マネジメントに問題意識を持っているが、収集ごみの量・質の実態を十分把握できておらず、持続可能な廃棄物マネジメントを検討するためには総合かつ詳細な廃棄物の調査が必要である。そこで本研究では、家庭ごみと商業ごみ、そしてその中に含まれる資源化可能なごみについて排出量と組成を明らかにし、排出量と市民の経済要素やごみ知識などとの関係について明らかにした。最後にプノンペン市における適正な廃棄物処理について考察した。具体的な成果として、1)プノンペン市の路上に廃棄された 300kg 以上のサンプルから、家庭ごみの平均的組成を明らかにしたこと、2)26 世帯に依頼して 2 週間の間、毎日発生するごみをサンプリングしてごみ発生パターンを明らかにしたこと、3)プノンペン市全体で廃棄物マネジメントに関する家庭インタビュー調査を行い、得られた 556 の回答から、ごみの排出と収入、知識、経験、分別参加等との関係を明らかにしたこと、4)家庭ごみの発熱量分析、元素分析から厨芥類の CN 比はコンポストに適していること、また発熱量が低すぎて家庭ごみは焼却に適さないが、生ごみを分別リサイクルすれば発熱量が上り焼却可能になること、5) ホテル、レストラン、マーケット、学校、オフィスなどの商業セクターから 52 サンプルのごみを分析し、リサイクル可能なごみの残存割合を明らかにしたことなどが挙げられ、本研究は地域の廃棄物行政に対して有益な情報を提供したと評価できる。