

氏 名	DO THI THU TRANG
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博乙第4 4 6 2号
学位授与の日付	平成28年 9月30日
学位授与の要件	博士の論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)
学位論文の題目	A study of solid waste generation from commercial and institutional sectors and its potential for recovery in Vietnam (ベトナムにおける事業系廃棄物の発生及びその資源化ポテンシャルに関する研究)
論文審査委員	准教授 松井 康弘      教授 藤原 健史      教授 大久保賢治

### 学位論文内容の要旨

This dissertation consists of 6 sections, the contents of each section are shown as follows:

Section 1 introduces the research background, overview of solid waste management in Vietnam, the research area, and the scope as well as objectives of the study. The outline of whole study was also presented in this section.

Section 2 and section 3 presents the detailed description of waste generation and characteristics from commercial and institutional sector in Hue city, respectively. Section 2 includes 4 sub-sections on hotels, restaurant and beverage sector, homebased business, traditional market and supermarket. Section 3 includes 3 sub-categories such as educational facilities, health-care facilities and offices. In each section, the literature review and methodology on sample selection, questionnaire, survey design and analytical procedure for study was described in detail.

Regarding the results and discussion part, the waste generation rate and composition were discussed on differences categories by various business scale indicators. For example, in hotel sector, 6 categories such as: Guest-house, 1-star hotel, 2-star hotel, 3-star hotel, 4-star hotel and 5-star hotel were considered and the waste generation rate by number of bed, number of room, number of staff and floor area was also discussed. Besides, the mean difference among categories was checked by Kruskal-Wallis test. Then the model on waste generation rate by number of room, number of staying guest, number of event guest was developed. Moreover, the potential for composting (food waste and garden waste), recycling (plastic and paper), reducing waste (food residues) and financial potential were identified. The interrelationships between the waste generation and business scale indicators were explored. Then the total waste generation and its potential on recycling and composting from each sector was shown and discussed. The 95% confidence interval (CI) and uncertainty analysis of total waste amount from each sector was also estimated.

In section 4, the waste generation and characteristic from other sector were presented. The waste generation from dormitory, household with business and household without business by house size also described. Besides, the author also estimated the total waste generation amount and confidential interval of total waste amount for these sectors.

In the section 5, the total image of municipal solid waste generation in Hue city was shown. The contribution of each sector to total waste generation amount in Hue was also discussed. Additionally, the total recycling and composting potential, and residual food amount in general waste in Hue was also highlighted. The 95% CI of the total waste amount from municipal solid waste in Hue was also estimated by Monte Carlo simulation (100,000 times) assuming normal distributions based on the means and standard errors of the WGRs. The sensitivity as a percentage of the contribution from the WGR of each category to the variance of the total waste amount was also examined. This section also showed the financial aspect that can recover from general waste amount in Hue.

Finally, section 6 summarizes the main conclusions of the dissertation and shows the reasonable suggestions for improving and managing municipal solid waste in Vietnamese cities. Additionally, recommendations for future research and the possible development are represented.

## 論文審査結果の要旨

ベトナムでは、近年の経済発展に伴って急速に廃棄物の発生・排出が増加してきており、その適性処分、ごみ減量の推進が大きな課題となっている。2015年に公布された政令においては、廃棄物を①リユース・リサイクル可能物、②生物分解可能物、③その他の3つに分別することが規定され、今後ごみの分別・3Rの推進に向けた戦略的な計画策定が必要と考えられる。

本研究は、こうした3R推進計画の策定に資する科学的情報・評価の枠組みを提供することを目的とし、ベトナムにおける事業系一般廃棄物の発生・排出特性、その資源化・堆肥化ポテンシャル、資源化による経済的便益の解明に取り組んだものである。

具体的には、ベトナム中部フエ市のホテル43箇所、飲食事業者95箇所、個人事業者245箇所、市場内の個人事業者814箇所、教育施設35箇所、医療施設32箇所、事務所43箇所、寮1カ所、スーパーマーケット2箇所を対象として、廃棄物の発生・排出実態を調査し、事業種類別の発生原単位・推定モデルを構築した。また、廃棄物を材質・用途別に77種類に分類して、事業種類別の資源化・堆肥化ポテンシャルを明らかにした。

また本研究で明らかとなった基礎情報に基づいて、フエ市全体の事業系廃棄物の発生量、各事業者の寄与率、ごみの中に含まれる資源化可能量とその経済的便益を定量的に明らかにした。フエ全体の事業系廃棄物の排出量については、そのデータ分布に基づいてモンテカルロシミュレーションにより信頼区間を推定し、不確実性分析によりデータの信頼性を検討した。

ベトナムにおいては、事業系廃棄物に関する研究事例は見られるものの、その調査規模は小さく、断片的情報に限られるのが現状である。

本研究は、同国における事業系廃棄物の大規模調査として初めての事例であり、独自性・新規性のある情報を提供できたものと考えている。また、廃棄物発生量の推定に当たっては、従来は平均値を用いた点推定が行われており、本研究でデータ分布に基づく信頼区間を検討した点は従来にない独創的・萌芽的な研究と考えられる。また、本研究の成果として、事業種類別の廃棄物発生量、資源化・堆肥化ポテンシャル、経済的便益のマトリックスを作成することができた。こうしたマトリックスは、フエ市の3R推進計画・政策の優先順位付けに資する有用な基礎資料となることが期待され、またこうした本研究の枠組みは他の都市にも適用可能な共通性のある方法論であり、社会的意義の高い研究成果であると考えている。

本研究はベトナムの既往研究に見られない有望な萌芽的研究であり、同国廃棄物マネジメント分野の評価の枠組みを提示する研究事例として高く評価できるものであり、博士学位に値する内容と判断する。