

東京大学大学院新領域創成科学研究科
環境学研究系自然環境学専攻
自然環境形成学分野
2008 年度

マニラ首都圏郊外における有機性廃棄物の処理実態とその地域内循環の可能性
Organic waste management and the potential of its local recycle use in the suburbs of Metro Manila

2009 年 2 月 28 日
2008 年度 3 月終了
指導教員 横張 真
076737 古谷 崇

目次

| | | |
|-----------------------------------|-------|----|
| 目次 | ----- | 2 |
| 図表一覧 | ----- | 4 |
| | | |
| 第一章 研究の背景と目的 | ----- | 6 |
| 第一節 研究の背景 | ----- | 6 |
| 第二節 研究の目的 | ----- | 7 |
| 第三節 有機性廃棄物循環システムの評価の視点 | ----- | 7 |
| 第四節 研究の構成 | ----- | 8 |
| 第五節 事例対象地域 | ----- | 9 |
| | | |
| 第二章 有機性廃棄物の処理実態の解明とフローの定量化 | ----- | 11 |
| 第一節 方法 | ----- | 11 |
| 第二節 フィリピンにおける廃棄物削減に向けた取組の概要 | ----- | 13 |
| 第三節 バランガイにおける有機性廃棄物の処理実態とフローの定量化 | ----- | 14 |
| 第一項 ホーリースピリット | ----- | 14 |
| 第二項 バグンプハイ | ----- | 18 |
| 第三項 ファム | ----- | 22 |
| 第四節 考察 | ----- | 25 |
| | | |
| 第三章 有機性廃棄物のバランガイ内循環の可能性 | ----- | 26 |
| 第一節 方法 | ----- | 26 |
| 第二節 空地分布図の作成と堆肥受容ポテンシャルの算出 | ----- | 29 |
| 第一項 ホーリースピリット | ----- | 29 |
| 第二項 バグンプハイ | ----- | 31 |
| 第三項 ファム | ----- | 33 |
| 第三節 考察 | ----- | 34 |
| | | |
| 第四章 社会システムの観点からの地域内循環システム実現可能性の検討 | ----- | 36 |
| 第一節 方法 | ----- | 37 |
| 第二節 ケソン市における空地管理、都市農業に関する取組 | ----- | 38 |
| 第三節 ホーリースピリット HOA における取組概要 | ----- | 38 |
| 第四節 堆肥受容見込み先としての空き区画の規模 | ----- | 41 |
| 第五節 考察 | ----- | 41 |

| | | |
|------------|-------|----|
| 第五章 研究のまとめ | ----- | 42 |
| 第一節 総合考察 | ----- | 42 |
| 第二節 今後の課題 | ----- | 42 |
| 引用文献 | ----- | 44 |
| 謝辞 | ----- | 46 |
| 要旨 | ----- | 47 |
| Abstract | ----- | 49 |

図表一覧

第一章 研究の背景と目的

| | | |
|----------------------|-------|----|
| 図 1-1 想定する有機性廃棄物循環 | ----- | 8 |
| 図 1-2 マニラ首都圏とケソン市の位置 | ----- | 10 |
| 図 1-3 バランガイ政府組織図 | ----- | 10 |

第二章 有機性廃棄物の処理実態の解明とフローの定量化

| | | |
|---------------------------------|-------|----|
| 図 2-1 ホーリースピリットの位置 | ----- | 14 |
| 図 2-2 ホーリースピリットにおける有機性廃棄物フローモデル | ----- | 16 |
| 図 2-3 バグムブハイの位置 | ----- | 18 |
| 図 2-4 バグムブハイにおける有機性廃棄物フローモデル | ----- | 20 |
| 図 2-5 フィアムの位置 | ----- | 22 |
| 図 2-6 フィアムにおける有機性廃棄物フローモデル | ----- | 24 |

第三章 有機性廃棄物のバランガイ内循環の可能性

| | | |
|--|-------|----|
| 図 3-1 オルソグレースケール空中写真 (左)、都市計画基本図 (右) | ----- | 27 |
| 図 3-2 空地抽出方法 | ----- | 27 |
| 図 3-3 抽出空地の例 | ----- | 28 |
| 図 3-4 ホーリースピリット内の空地分布図 (空中写真画像に重ねて表示) | | |
| 空地の土地利用別分布 (右) | ----- | 29 |
| 表 3-1 空地の土地利用別分布特性 | ----- | 30 |
| 図 3-5 堆肥製造量と堆肥受容ポテンシャル | ----- | 30 |
| 図 3-6 バグムブハイ内の空地分布図 (空中写真画像に重ねて表示) | | |
| 空地の土地利用別分布 (右) | ----- | 31 |
| 表 3-2 空地の土地利用別分布特性 | ----- | 31 |
| 図 3-7 堆肥製造量と堆肥受容ポテンシャル | ----- | 32 |
| 図 3-8 フィアム内の空地分布図 (空中写真画像に重ねて表示) | | |
| 空地の土地利用別分布 (右) | ----- | 33 |
| 表 3-3 空地の土地利用別分布特性 | ----- | 33 |
| 図 3-9 堆肥製造量と堆肥受容ポテンシャル | ----- | 34 |
| 図 3-10 ケソン市内バランガイの建ぺい率 (A:ホーリースピリット、B:バグムブハイ、C:フィアム) | ----- | 35 |

第四章 社会システムの観点からの地域内循環システム実現可能性の検討

| | | |
|-------------------------|-------|----|
| 図 4-1 ホーリースピリット HOA の位置 | ----- | 36 |
|-------------------------|-------|----|

| | | |
|---------------------------------------|-------|----|
| 図 4-2 HOA における聞き取り調査 | ----- | 37 |
| 図 4-3 KGB の概略 (左)、提供された種 (右) | ----- | 38 |
| 表 4-1 HOA 概略 | ----- | 39 |
| 表 4-2 HOA 空き区画利用状況 | ----- | 39 |
| 図 4-4 営農空地 (左)、野菜 (中)、園芸 (右) | ----- | 39 |
| 表 4-3 空き区画に対する意識調査 | ----- | 40 |
| 図 4-5 Caretaker (左) による投機的空地の農的管理 (右) | ----- | 40 |
| 表 4-4 空き区画の規模・平均面積 | ----- | 41 |
| 図 4-6 フィリピンにおける廃棄物処理と都市農業に関わる取組 | ----- | 42 |

第一章 研究の背景と目的

第一節 研究の背景

アジア都市圏では急速な経済発展に伴い都市への人口集中が進み、都市郊外部には都市農村混在地域が形成されている「McGee (1991)」。このような土地利用混在は、適切な土地利用計画の不在によるところが大きい。そのため、欧米起源の都市農村の峻別による空間計画論では否定的に捉えられてきた。しかし、旧来の農地利用パターンを引き継ぐ形での都市農村混在現象が優占的なアジア地域においては、土地利用混在のもつ優位性を評価し、都市部と農村部の近接性がむしろ双方にとって利点となるような新しい方策の提示が求められている。その一つの切り口として、持続的な廃棄物の管理と循環の有効利用があげられる。

近年、廃棄物の増加による環境問題が世界的に深刻化しており、とりわけアジアの開発途上国においては、社会基盤や法制度が未整備のまま都市圏への人口集中が進んだため、都市部での廃棄物が急増し、深刻な都市環境問題が発生している「高橋ほか (1998)」。そうした途上国都市圏における廃棄物は、成分組成において有機性廃棄物の割合が高いという特性がある「社団法人海外環境協力センター (2004)」。有機性廃棄物は、高い水分量を保ち、腐敗による悪臭を放ち、害虫の発生や感染症など、都市の生活環境に直接影響を及ぼす。さらには、過剰な水分を含み嵩が張るため、埋立処分場寿命の逡減、焼却場炉内温度の低下などをもたらし、全体的な廃棄物処理負荷を増大させる「滝沢ほか (2001)」。廃棄物から有機性廃棄物を選択的に取り除くことができれば、最終処分量の減少だけではなく、収集・一時貯留や、再資源化可能物を分別する上でも大きな便益が得られる「小島 (2008)」。

ところで、アジアの開発途上国においては、有機性廃棄物の増加に加え、貧困層への食糧確保も喫緊の課題である。この課題を解決するための一施策として、都市農業の振興が挙げられる。都市農地で生産された青果は、貧困層の栄養状態改善に直接寄与するとともに、新たな雇用機会を提供するなど、種々の副次的効果も見込まれる「Midmore (2003)」。そうした都市農地に近接した住宅地から発生する有機性廃棄物を堆肥化し、農地に還元利用することで、廃棄物排出量の削減と都市農業の振興を同時達成できる可能性が指摘されている「武内ほか (2006)」。しかしながら、有機性廃棄物の循環利用を目的とした施策の実施現場では、運用上の課題の一つとして、生成堆肥の利用先確保の難しさが指摘されている「小林ほか (2005)」。その一方で、アジア都市圏では投機的な空地进行を包含した形で都市的土地利用が拡大するとの報告も多く存在する「村上ほか (2005)、原ほか (2007)」。投機的思惑で保有されている空地は、農的活動を通じ、堆肥の潜在的な利用先として期待されるものの、その実現可能性を論じるための実証的な現地研究は不足している。さらには、そもそもアジア開発途上国の有機性廃棄物の発生特性、処分・処理に関する研究蓄積

自体十分とはいえない。その端緒として、事例研究を通じた有機性廃棄物の利用実態の把握、および現状問題点の抽出を進める必要がある「小島（2008）」。

第二節 研究の目的

以上のような観点から、本研究では、アジアの都市農村混在地域の事例として、フィリピンのマニラ首都圏を取り上げ、有機性廃棄物利用を先進的に行っている事例を対象に、有機性廃棄物の処理実態を解明し、効率的な有機性廃棄物循環システム構築の検討を目的とする。具体的には、1) 行政団体、個人の有機性廃棄物の削減および農地還元に関する取り組みの現状把握、2) 地域内から発生する生ゴミなど有機性廃棄物の量および堆肥製造供給量の定量的な把握、の以上2点を、解明する。さらに、空地を堆肥の受容先とした地域内循環システム構築の可能性について検討するため、3) 堆肥受容先としての空地の規模と分布特性を解明し、堆肥受容ポテンシャルの算出を行う。以上1)～3)の結果より、研究対象地域における有機性廃棄物の循環利用を目指す上で必要な現状システムに求められる改善点を解明し、土地利用と地域特性を考慮した循環システムを提案する。

第三節 有機性廃棄物循環システムの評価の視点

本研究においては、二つの空間スケールから有機性廃棄物循環システムを評価する。一つは、アジア都市圏の特徴である都市部に近接・混在して存在する農村部の特性を活かした、都市部に隣接する農村部を含めた広域空間スケールから評価を行う。二つは、都市部の投機的思惑で保有されている空地を、農的活動を通じた潜在的な堆肥の受容地とする、地域内空間スケールから評価を行う。これら二つの空間スケールの有機性廃棄物循環システムは、双方の空間スケールでの有機性廃棄物循環システムをバランスさせることにより、効率的な廃棄物循環利用と、地域内での空地を農的に利用する活動を通じた種々な副次的効果の発現が期待される。

①広域空間スケールでの有機性廃棄物循環システム構築の意義

都市部と農村部を包括した広域空間での有機性廃棄物循環を構築することの意義は、農村部における、農家や畜産業者による有機性廃棄物や堆肥の需要が安定的に見込まれる点である。都市部で排出される有機性廃棄物の受容先として、農村部の農地や畜産業者を位置づけることによって、効率的な循環システムの構築が可能であると考えられる。

②地域内空間スケールでの有機性廃棄物循環システム構築の意義

有機性廃棄物の地域内循環システムを構築することの第一の利点は、有機性廃棄物や堆肥の移動による負担が少なく、低環境負荷型の循環利用が実現できる点にある。近年、石油などの資源価格が高騰し、輸送費の上昇が推定されるため、できる限り小規模なスケールでの循環系構築の重要性が高まると考えられる「広原ら（2002）」。第二の利点として、

投機的思惑で保有されている都市部の空地において、空地を堆肥の受容先と位置づけ農的活動を推進することによって、貧困層の栄養状態改善に直接寄与することが見込まれる。また、安全・安心な農作物に対する希求が高まるなか、地域で生成された堆肥を利用することによって、消費者が自らの目でその安全性を確認できる農作物が収穫されることが見込まれる。一方、投機的思惑で保有されている空地を農的に利用することにより、廃棄物の投棄や、地域環境の改善といった効果も期待されている。上に示した通り、都市部での空地を活用し堆肥の受容先と位置づけ、地域内循環を構築することにより、都市農業の振興と、空地管理といった多くの利点も見込まれる。

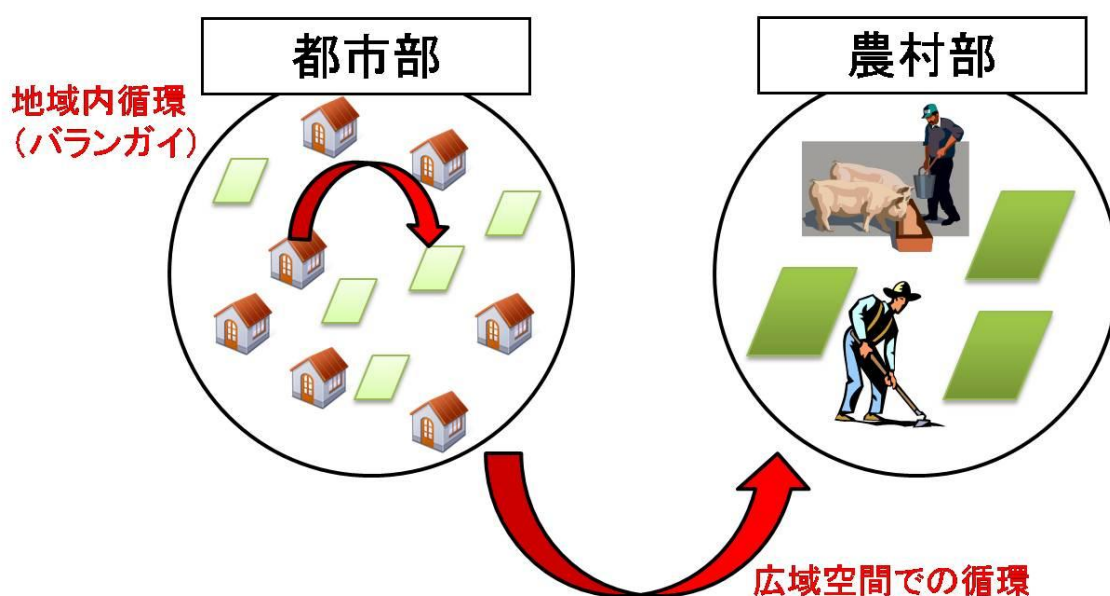


図 1-1 想定する有機性廃棄物循環

第四節 研究の構成

研究対象地域における有機性廃棄物の循環利用を目指す上で必要な現状システムの要改善点を解明し、土地利用と地域特性を考慮した循環システムを提案するために、本研究は以下の4点から考察を行った。

①有機性廃棄物の処理実態の解明とフローの定量化（第二章）

本研究で取り上げるフィリピン・マニラ首都圏において、有機性廃棄物の循環利用に向けた取組みがどのような計画で行われている事業なのかを把握した。次に、事例対象地域における具体的な取組、有機性廃棄物の処理実態の解明を行った。さらに、有機性廃棄物の物質フローを把握するため、有機性廃棄物の定量化を行った。

②有機性廃棄物のバラングイ内循環の可能性の把握（第三章）

第二章で把握された物質フローから、有機性廃棄物の地域内循環の可能性を検討するため、バラングイ内の空地の抽出を行った。さらに、空地を堆肥の受容先として位置づけた場合の堆肥受容ポテンシャルの算出を行った。

③地域内循環の実現可能性の社会システムの観点からの検討（第四章）

第三章で把握された、地域内循環システムがどの程度の実現可能性を有するのか検討するために、現在バラングイ内においてどのような取組が行われているのかを把握した。次に、把握された取組の現状から、今後の課題を考察した。

④研究のまとめと今後の展望（第五章）

研究の結果を整理し、土地利用と地域特性を考慮した有機性廃棄物循環システムの現状と課題をまとめた。

第五節 研究対象地域

本研究では、有機性廃棄物利用を先進的に行っているフィリピン・マニラ首都圏のケソン市に位置するバラングイ・Holy Spirit(以下、ホーリースピリット、人口 102,194 人(2007)、面積 3.28km²)、Bugumbuhay (以下、バグンブハイ、人口 7,895 人(2007)、面積 0.46 km²)、Phil-Am (以下、フィアム、人口 3,652 人(2007)、面積 0.46 km²) を事例対象地区とする。フィリピンの地方行政の最上位単位は、province (州) と region (地方) であり、その中に city (市) が存在する。市はさらに、フィリピンの最小行政単位である barangay (以下、バラングイ) に分割される。バラングイ内には、一開発単位である subdivision (以下、サブディビジョン) が存在する。バラングイは、地方自治法 (Local Government Code) に規定された最末端の地方議会政府であり、その議長と議員は選挙で選ばれる。活動財源は市または町政府へ収納される不動産税の 10%が充てられる。バラングイ議会は、議長と 6 人の議員、青年バラングイ、および議長によって任命された書記と会計係の計 10 名で構成されている。書記と会計係は議決権がない。バラングイの特徴として、バラングイ・キャプテンの権限が強いことがあげられる「大坪 (2001)」。

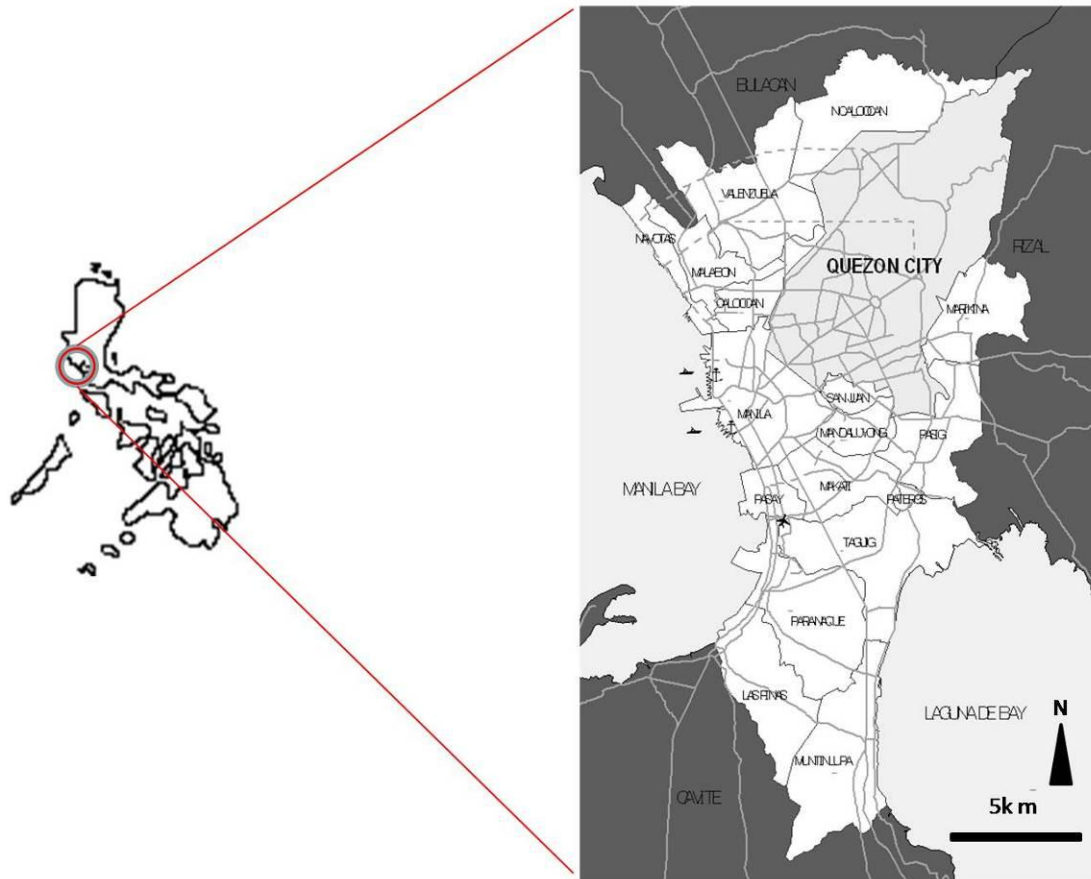


図 1-2 マニラ首都圏とケソン市の位置

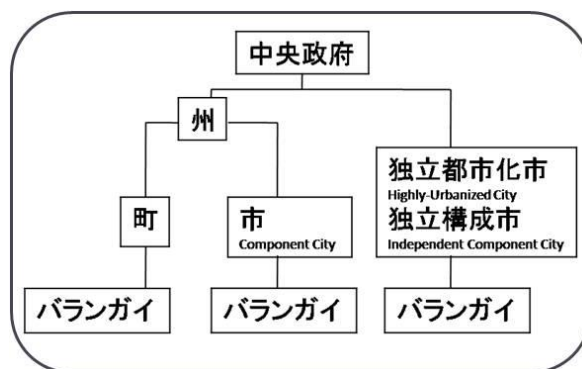


図 1-3 バランガイ政府組織図

第二章 有機性廃棄物の処理実態とフローの定量化

第一節 方法

①フィリピンにおける廃棄物削減に向けた取組みの概要

前章で概括した有機性廃棄物削減に関わる取組が、具体的にどのように行われているのかを把握するために、本章では、まず事業の実施状況を把握した。2007年9月に、ケソン市役所内の廃棄物管理担当局である Environmental Protection and Waste Management Department (EPWMD) において、廃棄物処理に関する各種法規、実際の取り組みに関する内部用報告書・統計資料の収集と、担当官に対する、施策の具体的な内容、運用年数、運用上の問題点を把握した。聞き取り調査から、ケソン市全体としての廃棄物処理・処分に関する取り組みを把握した。

第一項 ホーリースピリット

①ホーリースピリットにおける取組

ホーリースピリットにおける廃棄物処理・処分に関する取り組みを把握するため、2007年9月に、現地のバランガイ・オフィスにおいて、バランガイ・キャプテン、廃棄物処理担当者に対する聞き取り調査から、有機性廃棄物の回収・分別状況、堆肥製造状況、堆肥施用状況を把握した。その後、バランガイ内に立地している有機性廃棄物収集に関わるいくつかの施設を訪問し、運用状況を調査した。さらに、バランガイ担当職員に協力・同行のもと、実際に稼働しているゴミ収集車の後を追尾しながら、収集時の状況を把握した。

②ホーリースピリットにおける有機性廃棄物フローの定量化

有機性廃棄物フローをより定量的に把握するため、2008年3月にホーリースピリットの廃棄物の中継地、分別拠点、集団回収拠点であり、リサイクルや有機性廃棄物の堆肥化を行う施設 Materials Recovery Facility (以下、MRF) にある管理事務室を訪問し、バランガイ公式統計として記録・保管されていた有機性廃棄物収集量のデータ (2007年11月～2008年1月のもの) を入手した。このデータは MRF における毎日の重量測定後に、測定結果を収集員が記録したものである。また、MRF 担当者への聞き取りを通じ、コンポストドラムへの有機性廃棄物投入量、堆肥製造量、外部への堆肥販売量及び堆肥製造量に対する割合、地域内における堆肥施用割合、養豚業者による買い取り量を把握した。エコセンターにおける堆肥施用量は、エコセンター担当者への聞き取りにより得た。また、住民によるバランガイ製堆肥の利用状況を把握するため、ホーリースピリット内全域から空間的に均等分布する様に抽出した 25 世帯を訪問し、堆肥施用の有無とその理由に関して聞き取り調査を行った。

第二項 バグンブハイ

①バグンブハイにおける取組

バグンブハイにおける廃棄物処理・処分に関する取り組みを把握するため、2007年9月に、現地のバランガイ・オフィスにおいて、バランガイ・キャプテン、廃棄物処理担当者に対する聞き取り調査から、有機性廃棄物の回収・分別状況、堆肥製造状況、堆肥施用状況を把握した。その後、バランガイ内に立地している有機性廃棄物収集に関わるいくつかの施設を訪問し、運用状況を調査した。さらに、バランガイ担当職員に協力・同行のもと、実際に有機性廃棄物収集を行っているリアカーの後を追尾しながら、収集時の状況を把握した。加えて、住民への意識調査を行った。

②バグンブハイにおける有機性廃棄物フローの定量化

有機性廃棄物フローをより定量的に把握するため、2008年3月にバグンブハイのバランガイ・オフィスを訪問し、バランガイ公式統計として記録・保管されていた有機性廃棄物収集量のデータ（2006年4月～2007年6月のもの）を入手した。このデータはバランガイ職員がリアカーによる毎日の廃棄物収集時に、収集した廃棄物の量を記録したものである。また、2008年3月24日、25日にMRFにて実際に収集された有機性廃棄物の実測を行いデータの補完を行った。さらに、MRF担当者への聞き取りを通じ、コンポストドラムへの有機性廃棄物投入量、堆肥製造量、外部への堆肥販売量及び堆肥製造量に対する割合、地域内における堆肥施用割合、養豚業者による買い取り量を把握した。住民によるバランガイ製堆肥の利用状況を把握するため、バグンブハイ内全域から空間的に均等分布する様に抽出した26世帯を訪問し聞き取り調査を行い、堆肥施用の有無とその理由を把握した。

第三項 フィアム

①フィアムにおける取組

フィアムにおける廃棄物処理・処分に関する取り組みを把握するため、2007年9月に、現地のバランガイ・オフィスにおいて、バランガイ・キャプテンに対する聞き取り調査から、有機性廃棄物の回収・分別状況、堆肥製造状況、堆肥施用状況を把握した。その後、MRFを訪問し、運用状況を調査した。

②フィアムにおける有機性廃棄物フローの定量化

有機性廃棄物フローをより定量的に把握するため、2008年3月にフィアムのバランガイ・オフィスを訪問し、バランガイ公式統計として記録・保管されていた有機性廃棄物収集量のデータ（2008年12月～2008年2月のもの）を入手した。このデータはバランガイ住民が毎日のMRFへの廃棄物排出時に重量を測定し、廃棄物の量を記録したものである。さらに、バランガイ・キャプテンへの聞き取りを通じ、コンポストドラムへの有機性廃棄物投入量、堆肥製造量、外部への堆肥販売量及び堆肥製造量に対する割合、地域内における堆肥施用割合を把握した。

第二節 ケソン市における **Ecological Solid Waste Management Act of 2000 : RA9003** の運用状況

フィリピンでは、廃棄物による環境汚染が深刻化し、1999年6月に制定された大気浄化法 **The Clean Air Act of 1999 : RA8749** により廃棄物の焼却処分が実質的に禁止された。当時、フィリピンでは、大型の都市廃棄物用の焼却炉はなかったが、小型の焼却炉が利用されていた。これらの小型の焼却炉の使用が禁止され、その後も、新たな焼却炉の設置は認可されていない。そのため、有機性廃棄物を含めて全ての廃棄物が埋立処分されなくてはならなくなった。また、2001年1月に公布された廃棄物管理に関わる共和国法 **Ecological Solid Waste Management Act of 2000 : RA9003** (以下 **RA9003** と記す) により、最終処分場は2006年までに閉鎖するか、あるいは衛生埋立てへ改善することが求められた。この2つの共和国法により、フィリピンでは、廃棄物の **Reduce、Reuse、Recycle (3R)** が国家レベルの目標とされた。**RA9003** では、市や町などの地方自治体は、リサイクルや有機性廃棄物の堆肥化の推進により、最終処分量の25%減量、衛生埋立て以外の最終処分場の閉鎖もふまえた廃棄物管理計画 (**Solid Waste Management Plan、以下 SWMP**) を策定すること、また、最小行政単位であるバラングイにおいては、廃棄物の中継地、分別拠点、集団回収拠点であり、リサイクルや有機性廃棄物の堆肥化を行う施設 **MRF** を設置し、有価物の分別収集とリサイクル及び堆肥化を推進することなどが定められている「**Department of Environment and Natural Resources Environmental Management Bureau (2000)**」。

マニラ首都圏において最初に **SWMP** を策定したのがケソン市であり、その運用当局が **EPWMD** である。**SWMP** は2001年から運用が開始された。ケソン市全体としての廃棄物発生量削減目標に向け、**EPWMD** は市内の各バラングイに対し、廃棄物管理委員会の組織化や **MRF** の設置指導・運用状況の確認、廃棄物発生量削減を進めるための計画支援、インセンティブ付与などを行っている。例えば、インセンティブ付与としては、バラングイが独自にゴミの分別回収を行い、従来のケソン市が運用するゴミ回収トラックの派遣回数を半分以下に削減した場合には、削減によって節約できた費用の半分以上を払い戻し、バラングイが自前の廃棄物削減・回収システムを達成した場合には、削減費用の全額を払い戻すなどの施策が実施されている。しかし聞き取り調査によると、**SWMP** 運用開始から現在まで6年が経過し、法律で義務づけられているにもかかわらず、**MRF** の設置まで完了しているバラングイはケソン市内全バラングイの34%にとどまっている「**Environmental Protection and Waste Management Department (2007)**」。また、バラングイ・キャプテンが廃棄物管理計画の推進に否定的で計画自体が実行されない事例、バラングイ・キャプテンの交代により既存計画が停止してしまう事例などがみられ、ケソン市当局のバラングイに対する指導・調整能力には限界もあることが分かった。

第三節 バランガイにおける有機性廃棄物の処理実態とフローの定量化

第一項 ホーリースピリット

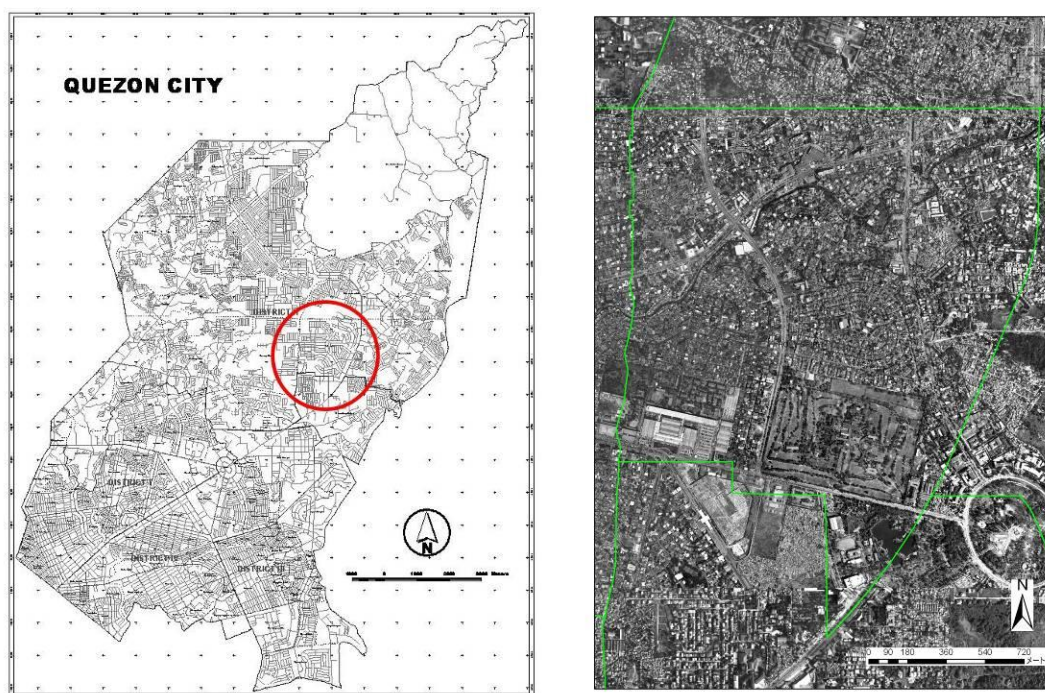


図 2-1 ホーリースピリットの位置

①取組の概要

ホーリースピリットは、ケソン市最大のバラングイである。ホーリースピリットでは、人口増加に伴って増加する廃棄物をいかに減らすかが大きな社会問題となっていた。ホーリースピリットでは、人口・財政規模が比較的大きいことや、バラングイ・キャプテンが環境問題に高い関心を持っていたことから、ケソン市による SWMP 策定（2001 年）以前より、廃棄物排出量の削減に積極的に取り組んできた。このため、すでにホーリースピリットは、ケソン市派遣のゴミ収集車に頼らない、バラングイ独自の廃棄物収集システムを構築している。ケソン市による SWMP 策定後は、とりわけ有機性廃棄物の堆肥化事業を、廃棄物排出量削減の中核と位置づけている。バラングイの政策として廃棄物の分別と有機性廃棄物の堆肥化が進められるようになり、分別されていない廃棄物は収集しないシステムを採用している。しかし、住民への罰則を課す条例は存在していない。分別は、排出時に住民が行い、堆肥化可能な有機性廃棄物、有価物、その他の 3 つに分別されている。バラングイ内に MRF を設置し、収集した廃棄物のうち、プラスチックはジャンクショップに売り、古雑誌や古新聞などの紙類は籠やマット、装飾品に加工して販売するようになった。

堆肥化可能な有機性廃棄物に関しては、MRF に堆肥施設を設け、堆肥化を行なうようになった。堆肥に関しては、バランガイの外へは 5 ペソ（約 10 円）/kg で販売している。生成された堆肥は、ケソン市外の農家による買い取りが主であり、バランガイ内のエコセンターのみ地域内で利用されている。

②事業実施状況

現地調査により、ホーリースピリットにおける現状の有機性廃棄物フローは、以下のとおりの実態であることが明らかになった。

- ① バランガイ所有のゴミ収集車（圧縮型ゴミ収集車ではない、普通荷台のトラック）6 台が、週 2 回、バランガイ内で 3 つに分けられた地区毎に収集を行っている
- ② バランガイ・オフィスで聞き取った公式見解では、世帯からゴミが排出される時点で、堆肥化可能な有機性廃棄物、有価物、その他の 3 種に分別されるとのことだった。しかし、実際の世帯からの排出およびゴミ収集車による回収の現場を視察したところ、世帯段階では有機性廃棄物は分別されておらず、収集後、数名の収集員により、ゴミ収集トラック荷台上にて 3 種に分別されていた
- ③ ゴミ回収後、トラックは MRF に集結し、まずは有価物の換金のため、分別した有価物と、有機性廃棄物の重量測定が行なわれる。その後、有価物は廃品業者に売却され、換金分はゴミ収集員の収入となる。また、分別しきれなかった有機性廃棄物は、他の非再生ゴミと混合したまま最終処分場へ運ばれている
- ④ 分別の上、MRF に集められた有機性廃棄物は、MRF 敷地内にて稼働している 6 台のコンポストドラムを用いて堆肥化される
- ⑤ 生成された堆肥は、MRF に近接するバランガイ運営農地（Eco Center）に投入、利用されている。しかし、それだけでは供給過多となるため、バランガイ外の農家への販売も行っている
- ⑥ 分別収集された有機性廃棄物の全量が堆肥化されているわけではなく、余剰分はケソン市外の養豚業者に販売している

図 2-2 に、把握されたホーリースピリットにおける現状の有機性廃棄物フローを、モデルとして示す。

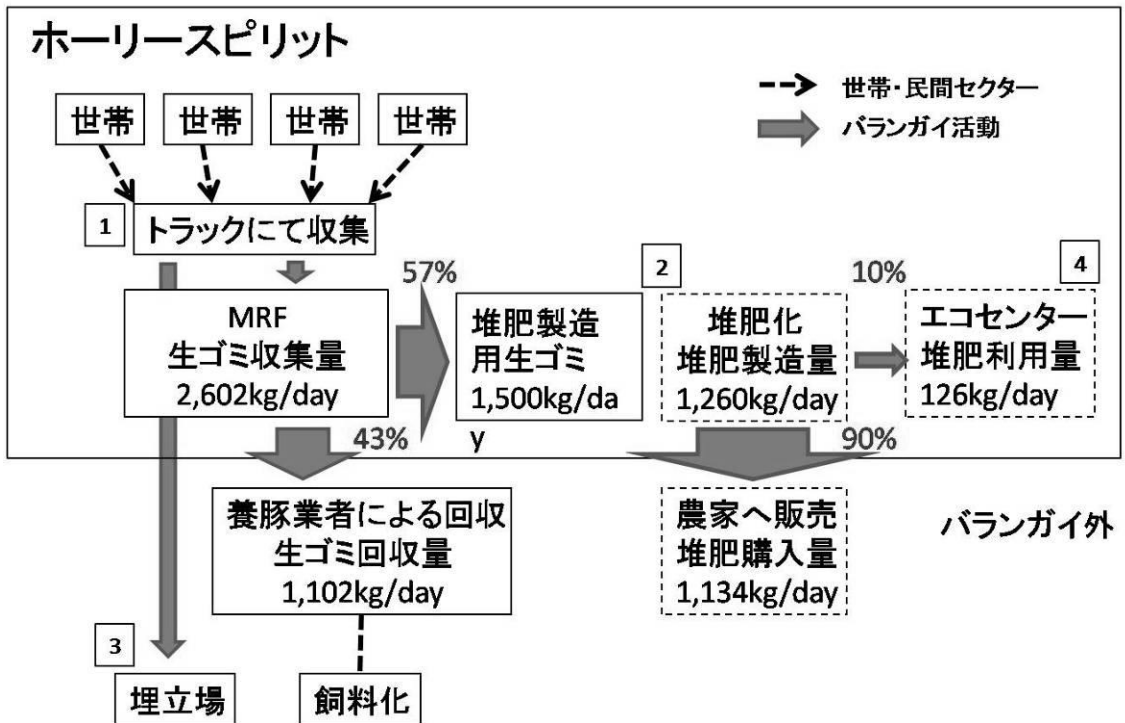


図 2-2 ホーリースピリットにおける有機性廃棄物フローモデル

③有機性廃棄物フローの定量化

ホーリースピリット全域における分別された有機性廃棄物の平均日単位収集量は、2,602kg/dayであった。そのうち、堆肥製造に利用される有機性廃棄物量は1,500kg/dayである。すなわち、6台あるコンポストドラムのうちの1台に、毎日有機性廃棄物の新たな投入が行われている。この際、成分調整のため、300kgのヤシ粉末も同時に加えられている。一回の堆肥製造のため、コンポストドラムは一週間稼働する必要がある。したがって、6台のコンポストドラムをフル稼働すれば、切れ目なく毎日新たな有機性廃棄物を、空のコンポストドラムに投入することができる。こうして製造される堆肥量は、水分含有量が低下するため、1,260kg/dayである。一方、収集・分別された有機性廃棄物のうち、堆肥化されない分は、ケソン市外から来る養豚業者によって回収されているという回答を得た。その量は、有機性廃棄物収集量からコンポストドラムへの日投入量を差し引いた1,102kg/dayと推算された。

生成された堆肥のうち、地域内での施用量はエコセンターのみであり、日単位基準に平均すると、製造量全体の10%程度、つまり126kg/day程度であるという。担当者によれば、残りの90%は農家、とりわけホーリースピリット外、さらにはケソン市外から買い付けに来る農家への販売に充てられているとのことだった。一方、バランガイ住民への聞き取りでは、聞き取り対象とした全世帯が堆肥を利用していないと回答している。その理由として、84%の世帯が、堆肥を利用する場所がないことを挙げた。この結果からも、堆肥の販売先として、ホーリースピリット外の農家が重要な位置を占めているといえる(図2-2)。担当者の証言通り、ケソン市外から多くの農家が堆肥の買い付けに来ているとすれば、堆肥の多くはバランガイ外の遠方地域に運送されていることになる。

第二項 バグンプハイ

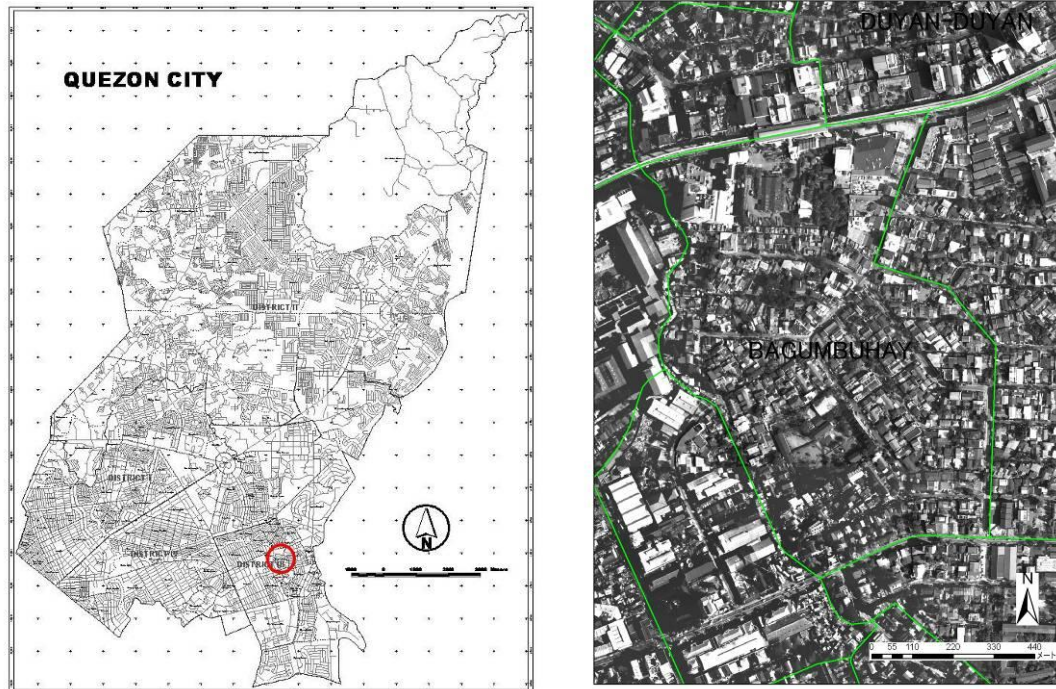


図 2-3 バグンプハイの位置

①取組の概要

バグンプハイは、ケソン市内の中規模バラングイであり、SWMP 策定後から廃棄物排出量の削減に積極的に取り組んでいる。廃棄物排出量の削減に向け、バグンプハイでは住民に対し廃棄物の分別が条例によって義務付けられており、違反者には罰則が与えられる。バラングイによって雇用されている Eco Police(二人)が、住民の監視、分別の教育を行っている。廃棄物排出量の削減に向け、有機性廃棄物の堆肥化事業が中核として位置づけられている。バグンプハイでは、有機性廃棄物の堆肥化事業の他にも、紙ゴミやビニールゴミを粉砕し、コンクリートと混ぜることでタイルを製造する事業にも取り組んでいる。廃棄物の収集システムとしては、バラングイの職員が毎朝リアカーにて世帯を訪問し、堆肥化可能な廃棄物と、有価物の収集を行っている。世帯から排出される時点で、堆肥化可能な有機性廃棄物、有価物、その他に分別され、その他の廃棄物に関しては、ケソン市派遣のゴミ収集車が週 2 回収集を行っている。バラングイ独自の政策として、廃棄物を分別排出している住民に対してポイントを与えている。住民はこのポイントを貯める事により、シャンプーや薬、嗜好品などとの交換を行う事が可能である。

②事業実施状況

現地調査により、バグンプハイにおける現状の有機性廃棄物フローは、以下のとおりの

実態であることが明らかになった。

- ① 日曜を除いた毎朝、バランガイの職員 4 人がリアカーにて世帯の廃棄物収集を行っている。回収するゴミは、有機性廃棄物と有価物である
- ② 廃棄物収集後、リアカーはエコセンターに集められ、有機性廃棄物は、堆肥製造用有機廃棄物と、養豚業者に渡す有機廃棄物に分けられる。養豚業者は、週 3 回(火木土)に有機性廃棄物を収集に訪れる。かつての回収頻度は毎週であったが、最近燃料の高騰のため、収集数が減少している。養豚業者はケソン市と北西に隣接するサンマテオ市の養豚場にて有機性廃棄物を飼料に加工しており、ケソン市内 25 のバランガイから有機性廃棄物を収集している。ケソン市まで有機性廃棄物を回収しにくる理由としては、サンマテオには多くの養豚場があり飼料の需要が多く、サンマテオ内の生ゴミ供給量では飼料需要を満たせない為である。また、有機性廃棄物を飼料への加工する際の燃料としては、ケソン市で伐採された Yard Waste が使用されている
- ③ 堆肥製造用の有機性廃棄物は、MRF へと運ばれ、MRF 施設内にて稼働している 2 台のコンポストドラムを用いて堆肥化される
- ④ 生成された堆肥は、ケソン市内にある園芸店 Manila Seedling Bunk にて販売される。バランガイ長と旧知の仲である園芸店経営者が、堆肥製造開始時から頻繁に堆肥製造について助言を与えていた。

図 2-4 に、把握されたバグンブハイにおける現状の有機性廃棄物フローを、モデルとして示す。

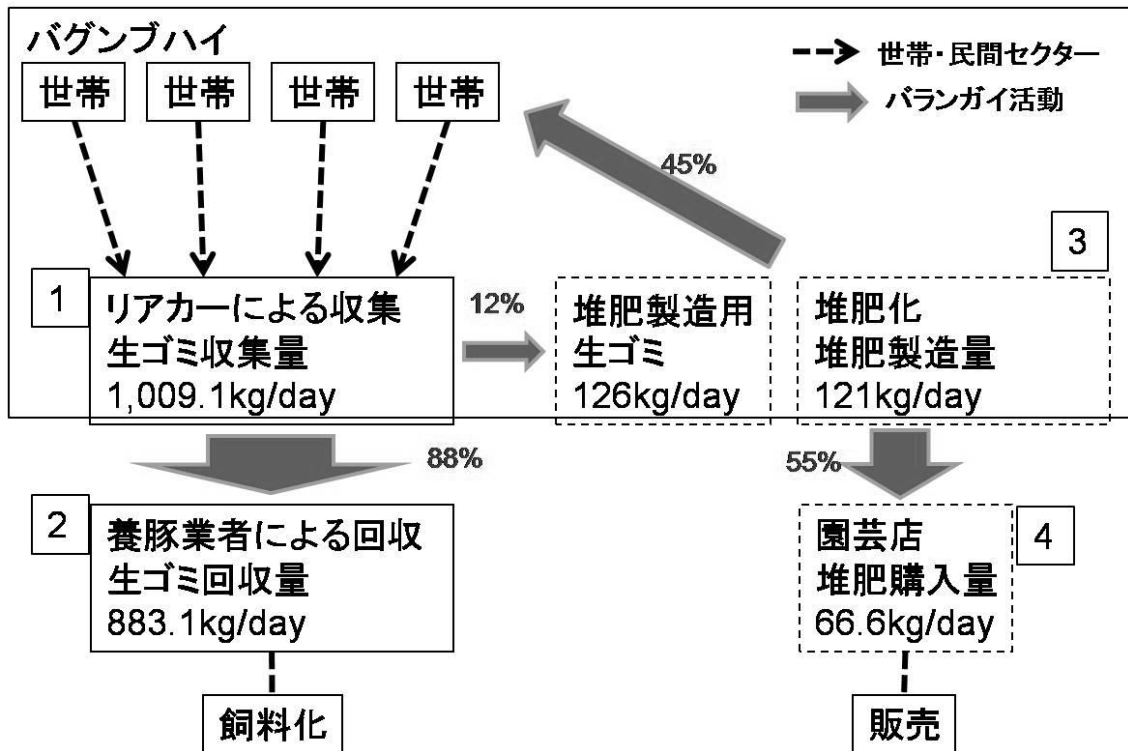


図 2-4 バグムブハイにおける有機性廃棄物フローモデル

③有機性廃棄物フローの定量化

バグムブハイ全域における分別された有機性廃棄物の平均回収量は 1009.1kg/day であった。堆肥製造に利用される有機性廃棄物はバケツ 7 杯分 126kg/day であり、それ以外の有機性廃棄物は全て養豚業者が回収している。1 日当たりの堆肥製造過程においてはバケツ 7 杯分の有機性廃棄物(126kg)と、バケツ 7 杯分の coco dust(65.6kg)、バケツ 7 杯分の Yard Waste(60.2kg) 合計 252kg をコンポスタへ投入している。この工程が 5 日間行なわれ、一週間熟成させたのち、堆肥が回収される。252kg/day の投入量に対し、121.06kg/day の堆肥製造が行われている。しかし、このうち 45%の堆肥は目の粗いもので製品にはならず、実際の堆肥製造量としては 66.6kg/day である。目の粗い堆肥は、世帯へ配布されていた。生成された堆肥は、園芸店に販売しているが、バランガイには製造した堆肥を乾燥する場所がなく、堆肥の品質がよくないため入荷量は減少の傾向にある。バランガイ職員の話によると、堆肥製造量は年々減少し、養豚業者の回収量が増加している。一方、バランガイ住民への聞き取りでは、堆肥利用実態については 54%の住民がバランガイから少量支給される堆肥を利用している実態が把握された。利用していないと解答した住民において、堆肥を利用しない理由として 45%が利用する必要性がないと解答した一方、55%の住民は、入手難や質の問題、利用場所の問題を挙げ利用したいが利用できないという現状が把握された。

第三項 フィアム



図 2-5 フィアムの位置

①取組の概要

フィアムは、ケソン市内の中規模バラングイであり、バグンブハイと同じく、SWMP 策定後から廃棄物排出量の削減に積極的に取り組んでいる。フィアムにおいては有機性廃棄物の堆肥化事業を、廃棄物排出量削減の中核と位置づけている。フィアムはバラングイがサブディビジョン内にあり、比較的裕福層の多い地域である。そのため、バラングイにおける廃棄物の分別収集は行っておらず、各世帯が MRF へ直接有機性廃棄物を毎朝排出している。比較的規模が小さい事や、各世帯にメイドが存在している事がこの収集システムを支えている。フィアムにおいては、廃棄物収集に関わる条例が存在しないため、全ての住民から廃棄物を収集できていないことが問題としてあげられた。バラングイ・キャプテンと、ケソン市内でコンポストドラムなどの供給を行っている LACTO 社の経営者が、個人的に仲が良い事で、生成堆肥の余剰分を LACTO 社が買い取っていることも重要な点である。LACTO 社により買い取られた堆肥は、品質に更なる改良が行われ、製品として販売されている。

②事業実施状況

現地調査により、フィアムにおける現状の有機性廃棄物フローは、以下のとおりの実態であることが明らかになった。

① フィアムにおいては、バラングイ職員がゴミ回収を行なわれず、住民が直接 MRF へ毎

朝堆肥化可能な有機性廃棄物の持ち込みを行っている

- ② 各世帯において、廃棄物は、堆肥化可能な有機性廃棄物とその他のゴミに分けられる。その他のゴミに関しては、ケソン市が週 2 回のトラックによる回収を行っている。フィアムにおいてもゴミの分別回収を義務付ける条例があるが、住民側への報酬は存在しなかった
- ③ **MRF** に集められた堆肥化可能な有機性廃棄物は、その場で稼働している 6 台のコンポストドラムに投入される。生成された堆肥は、ケソン市に隣接する農家へ販売されている。農家が **MRF** へ直接訪れ、堆肥の購入をしている。余剰分の堆肥に関しては、**LACTO** 社が余剰分の堆肥を買い取っている。

図 2-6 に、把握されたフィアムにおける現状の有機性廃棄物フローを、モデルとして表現示す。

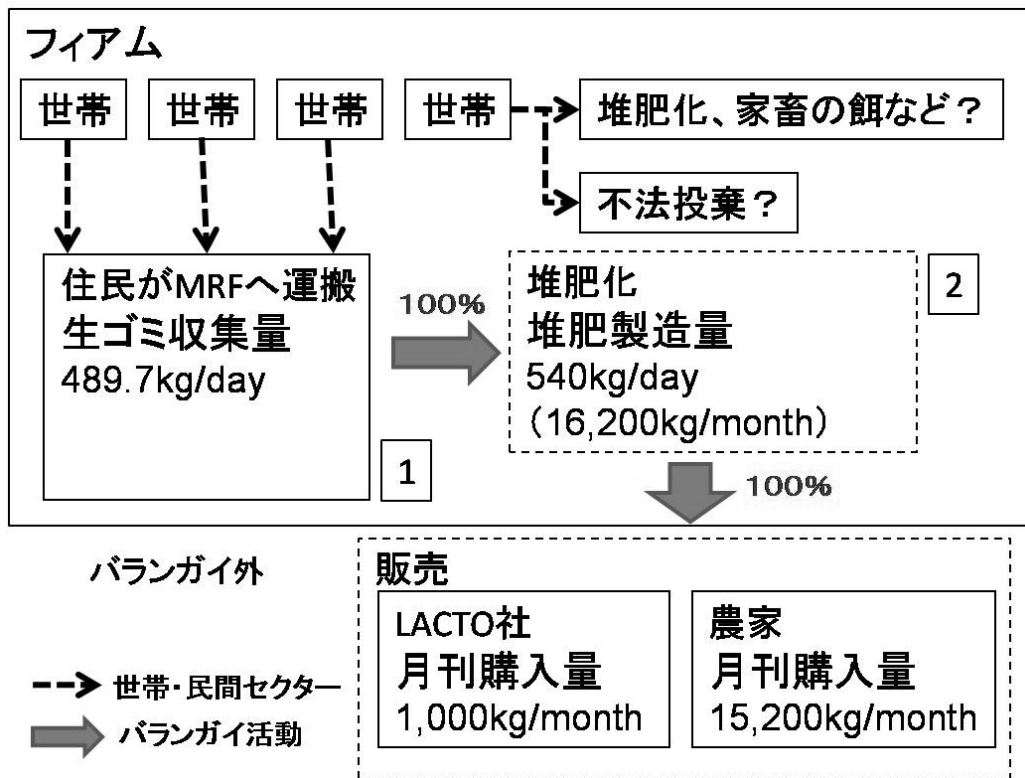


図 2-6 フィアムにおける有機性廃棄物フローモデル

③有機性廃棄物フローの定量化

フィラム全域における分別された有機性廃棄物の平均回収量は 489.7kg/day であった。回収された全ての有機性廃棄物が、堆肥製造用として投入されている。堆肥製造においては有機性廃棄物 1 に対し、0.5 の割合で Happy Soil と呼ばれる発酵促進剤が加えられている。2 日間で約 1,500kg を投入し、1,080kg の堆肥が収穫されている。月間生産量は 16,200kg/month である。1,500kg はケソン市外の農家に販売され、余剰の 10,000kg の堆肥を LACTO 社に販売されている。LACTO 社は、コンポストドラムなどの販売を行っている企業であり、フィラムの balan-gai 長と経営者との間には、個人的に付き合いがあるため、このような取組が行なわれている。フィラムで生成されている堆肥は、品質もよく、需要が確保されているため、堆肥製造量は年々増加の傾向にある。

第四節 考察

ケソン市全体の廃棄物排出量を抑制するため、ケソン市当局は、実際の現場における廃棄物管理の主体である balan-gai に対し、各種インセンティブの付与などを通じて廃棄物の排出量の削減を促していた。balan-gai は、有機性廃棄物の堆肥化を廃棄物排出量削減の中核として位置付け、事業を推進していた。

現地調査により明らかとなった、実際の有機性廃棄物フローによれば、ホーリースピリットにおいては、エコセンターを除くと、balan-gai 内での堆肥の受容先が確保されず、製造された堆肥は balan-gai 外、とりわけケソン市外へと販売されていた。また、MRF に投入する有機性廃棄物量を調整し、残部はケソン市外の養豚業者により飼料化が行われている実態が把握された。これは生成堆肥の供給過多を防ぐ目的もあると推測される。バグムブハイにおいても、生成堆肥の品質の問題もあり、堆肥の受容先が確保されず、堆肥製造量が年々減少している現状が把握された。生成堆肥の供給過多を防ぐために、MRF に投入される有機性廃棄物量は調整され、多くの有機性廃棄物は、隣接した養豚場により回収されていた。フィラムにおいては、企業と連携することにより堆肥の受容先が確保されているため、堆肥製造量は増加傾向にあった。しかし、堆肥の販売については多くを隣接した農村部に依存している。

現状では、有機性廃棄物の物質フローは、balan-gai 外、とりわけケソン市外に隣接する農村部までもを含めた広域空間で成立している。次章において、有機性廃棄物地域内循環の可能性を検討するものとする。

第三章 有機性廃棄物のバラングイ内循環の可能性

第一節 方法

前章で把握された有機性廃棄物を地域内で循環させるシステムを構築する可能性について検討すべく、堆肥受容先として空地を想定し、それらの堆肥受容ポテンシャルの算出を行った。そのためにまず、バラングイ内の空地の空間分布を把握した。

① 空地分布図の作成

2003年撮影の5000分の1オルソグレースケール空中写真と、2003年にJICA支援によりMetro Manila Development Authorityが作製した5000分の1都市計画基本図を重ね合わせ、対象地区における空地をポリゴンデータとして作成・抽出した(図3-2)。ここでは、空地とは、建物、道路、水域(河川、湖沼)を除いた、樹林もしくは草本に覆われた空間および、裸地とした。また、ケソン市内各バラングイの建ぺい率を求めるため、都市計画基本図より、GISソフトウェアArcGIS9.2(ESRI社)を用いて建物をポリゴンデータとして抽出した。

建物、道路、壁、水域の判読は、都市計画基本図上でを行い、空地の抽出は航空写真の目視判読により行った。航空写真の目視による判読が不明な箇所は、2008年3月28日～30日にかけて実施した現地踏査により判断した。空地の詳細な土地利用については、4章により把握を行った。以上の作業から対象バラングイ内の、空地の総面積、平均規模、空地率(対象地の総面積に占める空地の割合)を求めた。

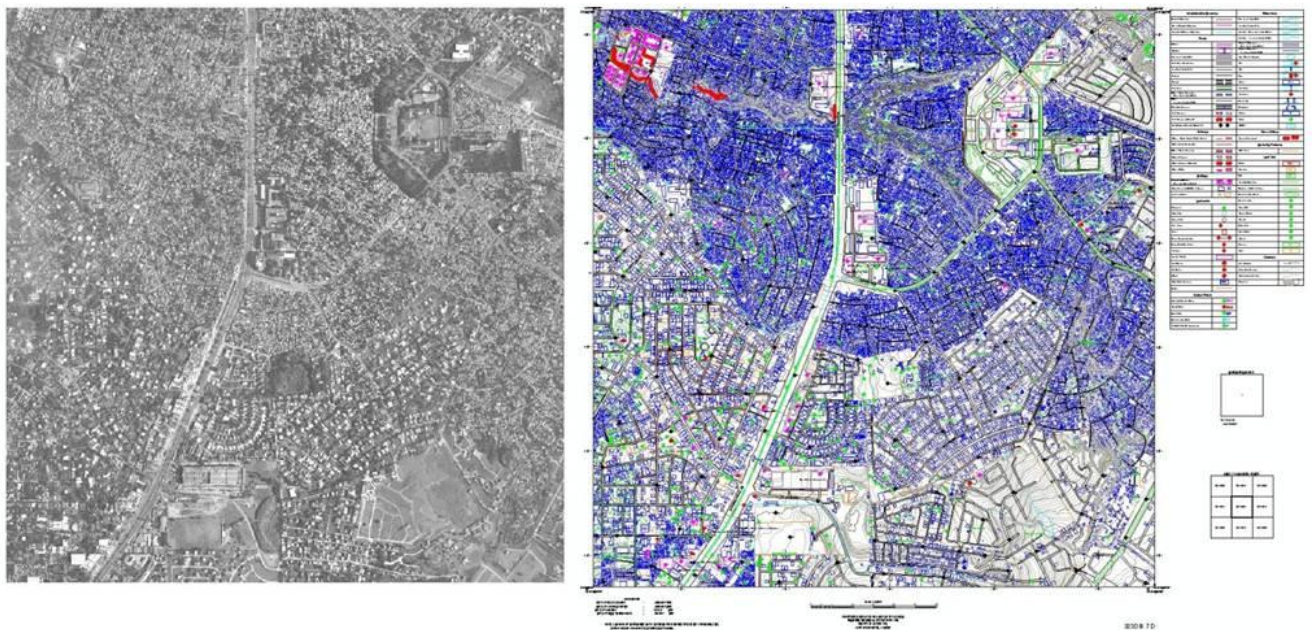


図 3-1 オルソグレースケール空中写真（左）、都市計画基本図（右）

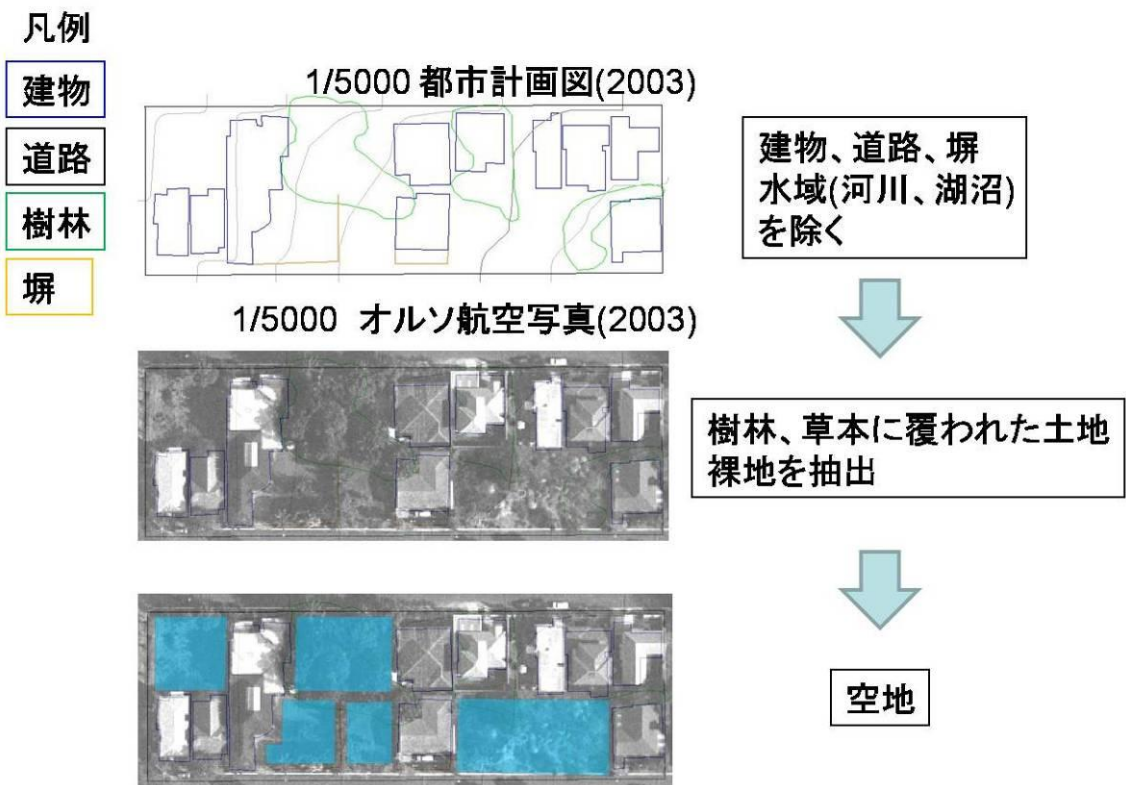


図 3-2 空地抽出方法



図 3-3 抽出空地の例

② バランガイ内空地の堆肥受容ポテンシャルの算出

①により作成された空地分布図と、ホーリースピリット内エコセンターによる堆肥施用量を参考に、バランガイ内空地の堆肥受容ポテンシャル量を推定し、現状の堆肥製造量と比較検証した。堆肥施用量として、ホーリースピリットで製造した堆肥を実際に利用しているエコセンターにおける聞き取り調査から得られた値を用いた。エコセンター運営管理者は、ケソン市主催の営農講習会などにも積極的に参加し、堆肥の成分基準に基づいた成分調整の重要性に対する認識も持っていた。その影響もあり、エコセンターでは、MRFで製造され持ち込まれた堆肥に、鶏糞、籾殻、土をそれぞれ 25%ずつ配合し、肥料を生成、畑に実際に投下していた。結局、エコセンター内の 0.6ha の農地に対し、年間 20t の堆肥を施用するという値を得、計算に用いた。

第二節 空地分布図の作成と堆肥受容ポテンシャルの算出

第一項 ホーリースピリット

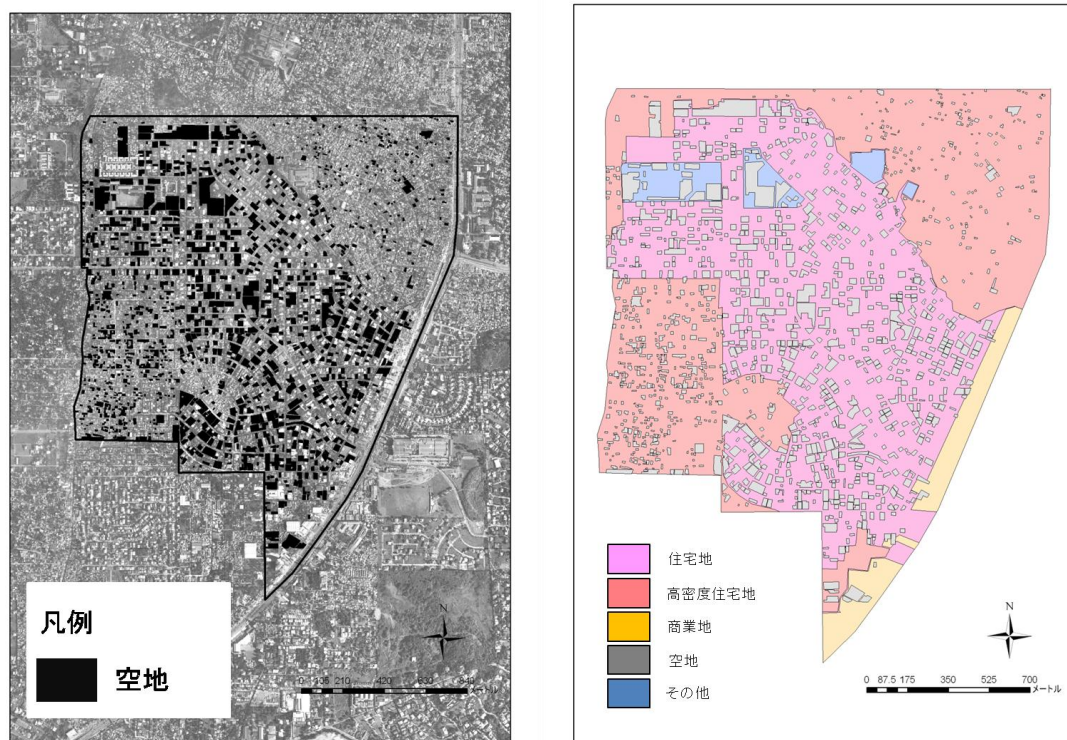


図 3-4 ホーリースピリット内の空地分布図（空中写真画像に重ねて表示）（左）
空地の土地利用別分布（右）

①堆肥受容見込み先としての空地の規模、分布特性

2003年の空中写真基準で、ホーリースピリット内に、1346ヶ所の空地が確認された（図3-4）。空地率は17.4%であった。空地の総面積は562,980㎡であり、平均規模は419㎡であった。空地の土地利用別の空地分布特性は表3-1である。ホーリースピリットにおいては、住宅地における空地が、個数、総面積、平均規模、空地率共に大きな割合を占めていることが把握された。その他の土地利用における平均面積が多い理由としては、学校用地や公園等の公共施設の緑地が大きな割合を占めていることが要因としてあげられる。

現地踏査によれば、図3-4中南西部、北東部はスクォッター占有地区であり、低所得者が密集して生活していた。そのため、空地の割合が少ないと考えられた。一方、図3-4中中央部には、社会基盤が整備された住宅地が分布していた。同地区においては、投機的目的から土地のみが購入され、建物の建設がなされないまま空地となっている場合が比較的多かった。

表 3-1 空地の土地利用別分布特性

| 土地利用タイプ | 空地個数 | 空地面積(m ²) | 空地平均面積(m ²) | 空地率 |
|---------|------|-----------------------|-------------------------|-----|
| 住宅地 | 782 | 394,979 | 505 | 23% |
| 高密度住宅地 | 537 | 105,741 | 197 | 8% |
| 商業地 | 9 | 8,681 | 1,085 | 6% |
| その他 | 18 | 53,579 | 419 | 40% |

②現状空地の堆肥受容ポテンシャル、有機性廃棄物のバランガイ内循環構築可能性の検討

算出されたホーリースピリット内空地の堆肥受容ポテンシャルを、現状の堆肥製造量と併せて検討を行った。空地进行を堆肥受容先として、エコセンターと同様な形態で利用することが可能であるという前提の下では、現在の堆肥製造量の約 4 倍の堆肥受容ポテンシャルがあると推算された。すなわち、現存している空地の約 25%を、堆肥受容地としてエコセンターと同様な形態で利用することが可能であれば、バランガイ内で製造された堆肥が、バランガイ内で消費し得ることが示唆された。

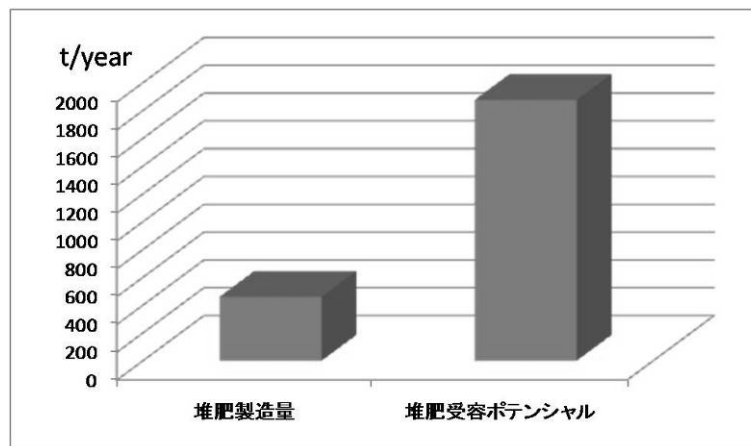


図 3-5 堆肥製造量と堆肥受容ポテンシャル

第二項 バグンブハイ

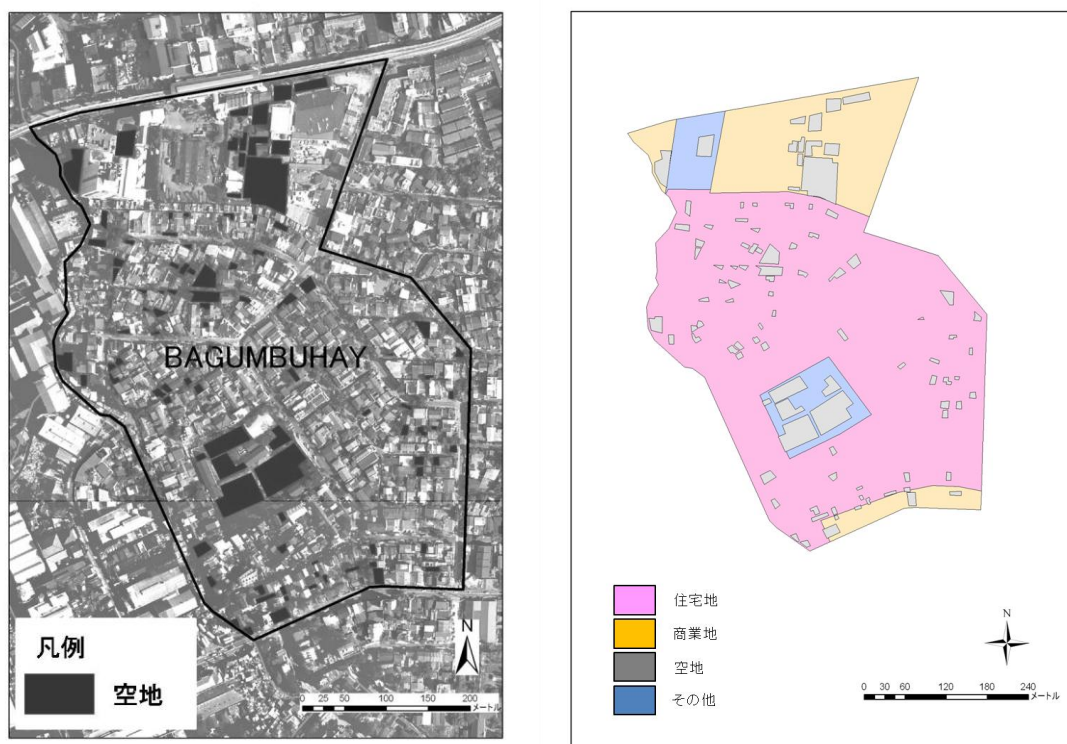


図 3-6 バグンブハイ内の空地分布図（空中写真画像に重ねて表示）（左）
空地の土地利用別分布（右）

①堆肥受容見込み先としての空地の規模、分布特性

2003年の空中写真基準で、バグンブハイ内に、98ヶ所の空地が確認された（図 3-6）。空地率は9.0%であった。空地の総面積は21,079 m²であり、平均規模は215 m²であった。

バグンブハイは、個別敷地開発の集合であり、敷地面積が矮小であるため、空地の平均規模も矮小である。

空地の土地利用別分布特性は表 3-2 である。バグンブハイにおいては、ホーリースピリットに比べて、住宅地における空地の平均面積、空地率共に小さな値が算出された。しかし、個数、平均面積においては、比較的大きな割合を占めている。その他の空地面積が多い理由としては、公園等の公共施設に大規模な緑地が分布していることがあげられる。

表 3-2 空地の土地利用別分布特性

| 土地利用タイプ | 空地個数 | 空地面積(m ²) | 空地平均面積(m ²) | 空地率 |
|---------|------|-----------------------|-------------------------|-----|
| 住宅地 | 74 | 7,085 | 96 | 4% |
| 商業地 | 17 | 7,105 | 418 | 14% |
| その他 | 7 | 6,889 | 984 | 33% |

②現状空地の堆肥受容ポテンシャル、有機性廃棄物の balan 内循環構築可能性の検討

バグムブハイにおいては、現在の堆肥製造量の約 1.5 倍の堆肥受容ポテンシャルがあると推算された。バグムブハイにおいては空地の個数は少ないが、堆肥製造量も少ないため、現存している空地を堆肥の受容先として利用することが可能であれば、balan 内で製造された堆肥が balan 内で消費し得ることが示唆された。

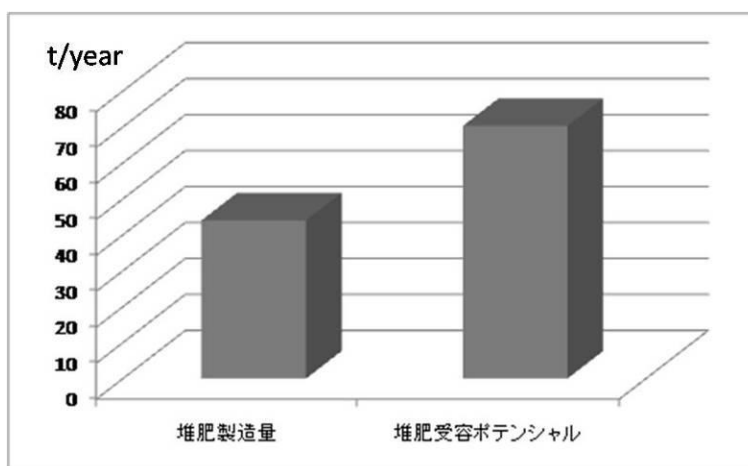


図 3-7 堆肥製造量と堆肥受容ポテンシャル

第三項 フィアム

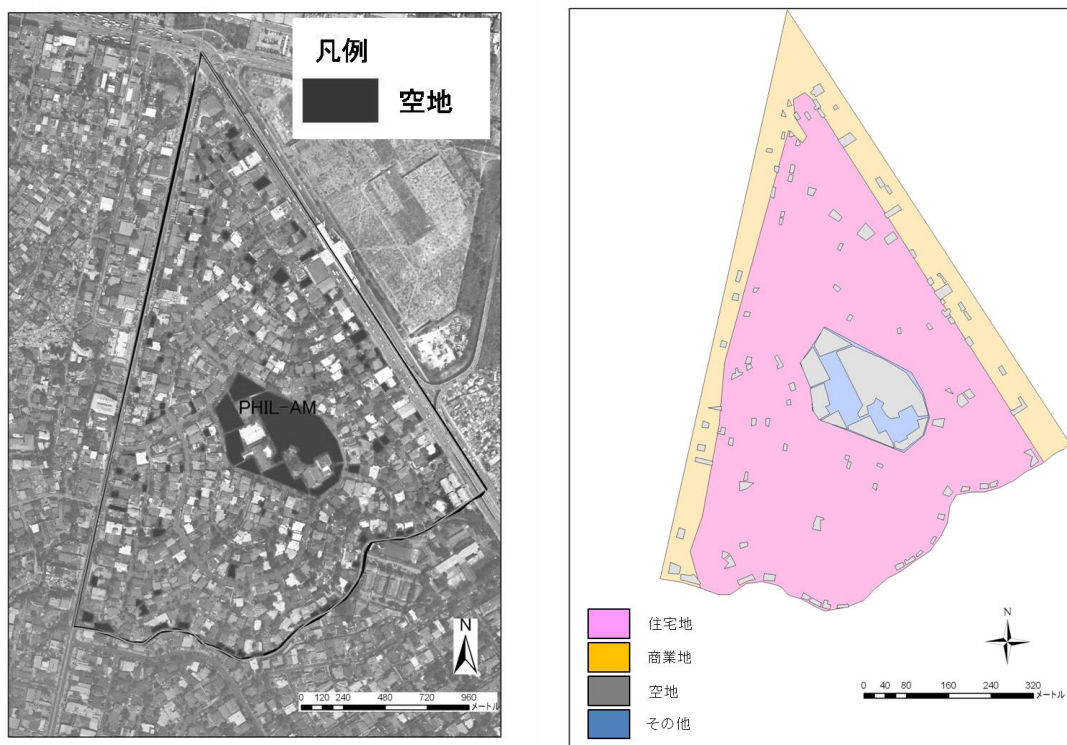


図 3-8 フィアム内の空地分布図（空中写真画像に重ねて表示）（左）
空地の土地利用別分布（右）

①堆肥受容見込み先としての空地の規模、分布特性

2003年の空中写真基準で、フィアム内に、103ヶ所の空地が確認された（図3-8）。空地率は8.5%であった。空地の総面積は37,859㎡であり、平均規模は368㎡であった。

フィアムはバランガイが一つのサブディビジョンで形成されている。そのため、バグンブハイの空地と比べると、平均規模は比較的に大きな空地となっている。

空地の土地利用別分布特性は表3-3である。フィアムにおいても、バグンブハイ同様に公園等の公共施設が空地面積の多くを占めている事が把握された。

表 3-3 空地の土地利用別分布特性

| 土地利用タイプ | 空地個数 | 空地面積(㎡) | 空地平均面積(㎡) | 空地率 |
|---------|------|---------|-----------|-----|
| 住宅地 | 64 | 9,472 | 148 | 3% |
| 商業地 | 32 | 5,933 | 185 | 6% |
| その他 | 7 | 22,454 | 3,208 | 64% |

②現状空地の堆肥受容ポテンシャル、有機性廃棄物のバランガイ内循環構築可能性の検討

フィアムにおいては、堆肥受容ポテンシャルが堆肥製造量を上回ることが推算された。

これは、フィアムにおいては、有機性廃棄物の養豚業者による回収が行なわれておらず、分別された全ての有機性廃棄物を堆肥化していることが要因であると思われる。

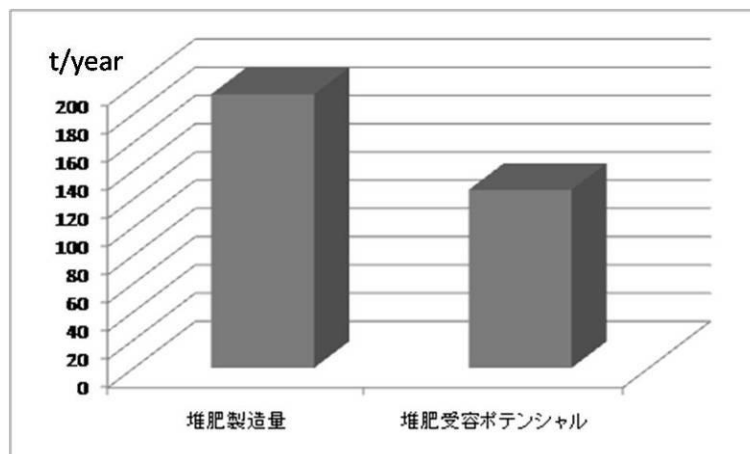


図 3-9 堆肥製造量と堆肥受容ポテンシャル

第三節 考察

バランガイ内の空地を、堆肥の受容見込先として位置付けた場合、現状の堆肥製造量はバランガイ内で消費可能であることがわかった。近年、石油などの資源価格が高騰し、輸送費の上昇が推定されるため、できる限り小規模な地域内での循環系構築の重要性が高まると考えられる。そのための一施策として、バランガイ内における空地を有効活用し、農的活動の強化を通じた生成堆肥の投入先として、バランガイ内の空地を計画的に位置付けることが考えられる。空地の土地利用別分布特性によると、ホーリースピリットは都心からの距離が離れているため住宅地にしめる空地の割合が大きくなっていることが想定される。図 3-10 は、ケソン市内バランガイの建ぺい率による分布を解析したものであり、南西の都心からの距離が離れるに従い、建ぺい率が減少している。都心から離れ、建ぺい率の低いバランガイにおいては、住宅地内空地が堆肥の受容先として大きな割合を占め、都心部のバランガイにおいては、公園といった公共施設における空地を堆肥の受容先として位置づけることの重要性が把握された。立地、土地利用特性により、堆肥の受容ポテンシャルはバランガイにおいて差異がみられる為、フィアムのように堆肥製造量が堆肥受容ポテンシャルを上回るバランガイにおいては、堆肥を隣接するバランガイの空地に使用するという方策や、隣接する農村部の存在が必要であると考えられる。

次章では、ホーリースピリットにおいて大きな割合を占めていた投機的思惑で保有されている空地を、実際に農的に利用している事例から、堆肥受容ポテンシャル顕在化の可能性を社会システムの観点から検討する。

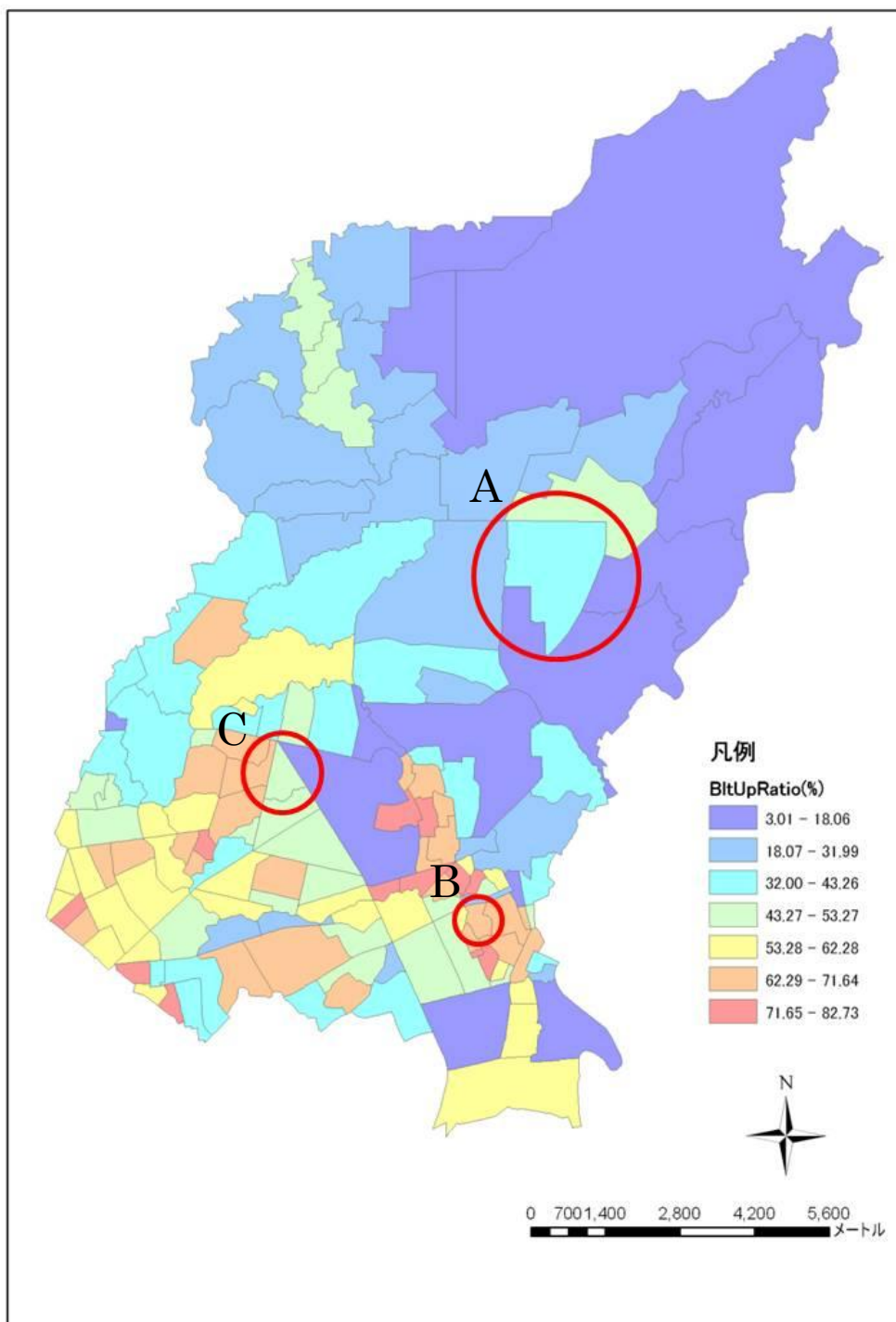


図 3-10 ケソン市内バランガイの建ぺい率 (A:ホーリースピリット、B:バグンブハイ、C:フィアム)

第四章 社会システムの観点からの地域内循環システム実現可能性の検討

前章では、事例地域を対象に、空地を堆肥受容先として位置づけた際の地域内循環システムの構築可能性が検討された。しかし、実際に空地を農的に利用し、堆肥の受容先として地域内循環を構築する上では、土地所有者や住民の意向など多くの問題に直面することが予想され、その実現が困難となる場合も考えられる。本章では、空地を実際に農的に利用している事例の調査をもとに、地域内循環を実現する場合にどのような問題の発生が考えられるかを社会システムの観点から検討することにより、バランガイ内空地の堆肥受容ポテンシャルがどの程度、顕在化が可能かの検討を行うものとする。

調査対象事例としては、現地踏査により確認した投機的な空地を近隣住民が農的に利用している先駆的な事例として、バランガイ・ホーリースピリット内の 7 つのサブディビジョン (BF HOMES, MAPAYAPA VILLAGE II, ISHIDORA HILLS, DON ENRIQUE, DON ANTONIO, SOUTH VILLE, GRANWOOD) を選定した (図 4-1)。各サブディビジョンにおいては Home Owner's Association (以下、HOA) と呼ばれる住民による管理委員会が存在している。管理委員会は、地域住民の選挙によって住民から選ばれた HOA 長、会計、などで成り立ち、その地域を管理する目的で結成されている。調査対象地域全域が団地住宅団地開発であり、居住者以外の立ち入り制限を行っている。

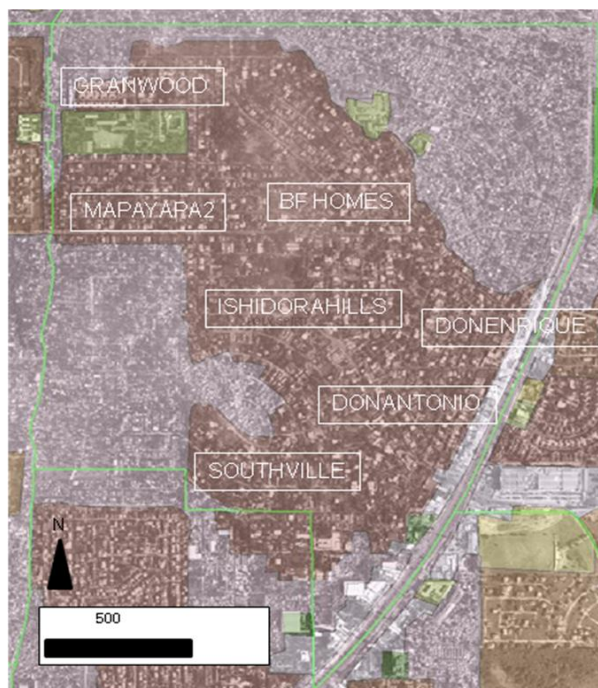


図 4-1 ホーリースピリット HOA の位置

第一節 方法

ケソン市における空地管理、都市農業に関する取り組みを把握するため、2008年8月に、現地のホーリースピリット・バラングイ・オフィスにおいて、バラングイ・キャプテン、バラングイ・オフィサーに対し、聞き取り調査を行った。ホーリースピリット HOA における空地管理、都市農業に関する具体的な取り組みを把握するため、2008年8月～9月に、各 HOA オフィスに訪問し、HOA 長に対する聞き取り調査から、HOA 区画数、空き区画管理方法、管理費の用途、空き区画に対する意識を把握した。その後、HOA 内に存在している全空き区画の調査を行い、空き区画管理状況、利用状況の把握を行った。

①ケソン市における空地管理、都市農業に関する取組

ケソン市における空地管理、都市農業に関する取り組みを把握するため、2008年8月に、現地のホーリースピリット・バラングイ・オフィスにおいて、バラングイ・キャプテン、バラングイ・オフィサーに対し、聞き取り調査を行った。

②ホーリースピリット HOA における取組

ホーリースピリット HOA における空地管理、都市農業に関する取り組みを把握するため、2008年8月～9月に、各 HOA オフィスに訪問し、HOA 長に対し、HOA 区画数、空き区画管理方法、管理費の用途、空き区画に対する意識について聞き取り調査を実施した。その後、HOA 内に存在している全空き区画の調査を行い、空き区画管理状況、利用状況の把握を行った。

③堆肥受容見込み先としての空き区画の規模

図 3-4 のデータを元に、2008年8月～9月にかけて行った現地踏査により、詳細な土地利用の把握をし、サブディビジョン内の空き区画の抽出を行った。

最終的には、空き区画の総面積、平均規模、空き区画率（対象地の総区画数に占める空き区画数の割合）を求めた。作業には GIS ソフトウェア ArcGIS9.2（ESRI 社）を用いた。



図 4-2 HOA における聞き取り調査

第二節 ケソン市における空地管理、都市農業に関する取組

フィリピンのマニラ首都圏では、貧困者の生活状況改善や都市環境改善に向けた政策が注目を集め、その一つとして都市農業が注目を集めるようになった。現在、マニラ首都圏では、「Kabuhayan sa Gulayan Urban Agriculture program」という都市農業振興事業が、Department of Agriculture (DA) を事業主体として行なわれている（「Kabuhayan sa Gulayan」は、「野菜を作る生活」あるいは「菜園での生活」という意味を持つ）。その中で、ケソン市においても、収入の増大や、住民への新鮮な食糧供給、都市環境の改善が喫緊の課題として挙げられ、「Kabuhayan sa Gulayan at Bulaklakan」（以下、KGB）という事業が 2005 年から開始された（「Kabuhayan sa Gulayan at Bulaklakan」は「野菜と花を作る生活」という意味を持つ）。事業は、野菜と花を育てるための技術や、種、堆肥を提供することで、住宅地の空き区画や庭等を利用した都市農業を推進している（図 4-3）。

DA 主導の下、家庭での堆肥製造法や野菜の作り方をバラングイへ指導し、バラングイが各 HOA に呼びかけバラングイ内施設でトレーニングを行っている。事業に必要な種や堆肥は、事業に参加している HOA へ、直接 DA から提供されている。堆肥提供量は HOA あたり年間 2 袋（約 50kg）である。



図 4-3 KGB の概略（左）、提供された種（右）

第三節 ホーリースピリット HOA における取組概要

各 HOA の概略を表-1 に示す。各 HOA において、地域管理費を毎月住民から徴収していた。管理費の使用用途としては、セキュリティーガードの雇用や、メンテナンスクルーの雇用などである。メンテナンスクルーが、空き区画を含む地域内の整備を請負っている。空き区画を管理する理由は、管理していないとスクォッターが住み着いてしまう、ゴミが投棄されてしまう、管理しないとヘビ等が出ることなどが挙げられた。バラングイによる KGB 推進が始まってからは、空き区画の管理費を削減する目的で、HOA として積極的に参加している。HOA で住民に KGB を勧め、バラングイのトレーニングにも積極的に参加

していた。MAPAYAPA VILLAGE IIにおいては、HOA として管理費から外部の農民を雇い、住民への指導が行なわれている。空き区画のない HOA においては、KGB に参加する積極的な理由はないが、庭で使う種についても DA から提供される為、参加している事例が見られた。DON ENRIQUE については、HOA 長が KGB について懐疑的であり参加していない。

表 4-1 HOA 概略

| HOA | 区画数 | 空き区画 | % | 管理費p/月 | KGB |
|---------------------|-----|------|------|--------|-----|
| BF HOMES | 600 | 111 | 18.5 | 500 | 参加 |
| MAPAYAPA VILLAGE II | 190 | 34 | 17.9 | 375 | 参加 |
| ISHIDORA HILLS | 182 | 42 | 23.1 | 120 | 参加 |
| DON ENRIQUE | 300 | 75 | 25 | 400 | 不参加 |
| DON ANTONIO | 500 | 85 | 17 | 250 | 参加 |
| SOUTH VILLE | 113 | 0 | 0 | 200 | 参加 |
| GRAN WOOD | 151 | 0 | 0 | 900 | 不参加 |

表 4-2 HOA 空き区画利用状況

| HOA | 空き区画 | 営農空地 | % | 野菜(いも) | % | 園芸 | % |
|---------------------|------|------|------|--------|------|----|-----|
| BF HOMES | 111 | 4 | 3.6 | 33 | 29.7 | 3 | 2.7 |
| MAPAYAPA VILLAGE II | 34 | 8 | 23.5 | 18 | 52.9 | 3 | 8.8 |
| ISHIDORA HILLS | 42 | 9 | 21.4 | 5 | 16.1 | 1 | 3.2 |
| DON ENRIQUE | 75 | 4 | 5.3 | 11 | 14.7 | 0 | 0 |
| DON ANTONIO | 85 | 11 | 12.9 | 36 | 42.4 | 5 | 5.9 |
| SOUTH VILLE | 0 | 0 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRAN WOOD | 0 | 0 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



図 4-4 営農空地 (左)、野菜 (中)、園芸 (右)

また、KGB に参加する前と、開始後における空き区画に対する意識調査の結果は表 4-3 である。参加以前は、空き区画に対しては否定的な意見が多数を占めていた。しかし、空き区画を農的に利用する事により、管理費が削減できるのみならず、新鮮で安全な野菜が採れる為、空き区画は住民にとって有意義なものであるという意見が多く見られた。近年、マニラ首都圏においても、安心安全な有機野菜に対する需要があるが、有機野菜は購入す

ると高価な為、空き区画を農的利用することによる有機野菜の取得に対する希求が高まっている。その為、農的利用をする際には、化学肥料ではなく、堆肥を利用したいという意向もみられた。

こうした空地の利用実態として、Caretaker による管理・農的利用が現地調査により数多く観察された（図 4-5）。Caretaker とは、投機的目的で団地内地所を保有している不在地主（その多くがアメリカなど外国に居住）が、地所への不法投棄や植生繁茂を避けるため、低賃金または無償の個人契約により、地所管理を条件として所有地所へのバラック仮住まいを許可した者である。一見するとスクォッターに見えるが、地主により身元が保証されているため、HOA もその存在を黙認している。Caretaker は、地主の運転手やホームヘルパー出身、もしくはその親族である場合が多く、縁故的に身元保証こそなされているものの、賃金や労働環境自体は HOA が犯罪の温床と見なし、存在を決して認めないスクォッターと大差はない。しかし、空地管理を目的とした農的活動により生産される野菜などが、近隣住民に提供されている事例も多いことや、そもそも投機的とはいえ総量として地区内面積の半分弱が空地により占められていることも考慮すると、Caretaker による空地の有効利用を空間計画制度に位置づけていく必要もあると考えられる。

表 4-3 空き区画に対する意識調査

| HOA | 空き区画に対する意識 | |
|---------------------|---------------------|-----------------|
| | 事業開始前 | 事業開始後 |
| BF HOMES | 空地はなくなってほしい | 新鮮な野菜が採れ有意義 |
| MAPAYAPA VILLAGE II | 空地はなくなってほしい、野菜に興味なし | 新鮮な野菜が採れ、管理費が減る |
| ISHIDORA HILLS | 空地の管理に興味なし、管理費もない | 新鮮な野菜が採れるため有意義 |
| DON ENRIQUE | 空地はなくなってほしい | 事業に関心はない |
| DON ANTONIO | スクォッターが来るため空地はよくない | 新鮮な野菜が取れるため有意義 |
| SOUTH VILLE | 空地なし | 種をもらい庭でつかっている |
| GRAN WOOD | 空地なし | |



図 4-5 Caretaker（左）による投機的空地の農的管理（右）

第四節 堆肥受容見込み先としての空き区画の規模

現地踏査と GIS 上の解析により、ホーリースピリット内サブディビジョンに、347 ヶ所の空き区画が確認された(表 4-4)。空き区画の総面積は 163,621 m²であり、平均規模は 458.9 m²であった。

表 4-4 空き区画の規模・平均面積

| HOA | 区画数 | 空き区画 | % | 合計m2 | 平均m2 |
|---------------------|-----|------|------|--------|--------|
| BF HOMES | 600 | 111 | 18.5 | 56,454 | 508.59 |
| MAPAYAPA VILLAGE II | 190 | 34 | 17.9 | 13,881 | 408.26 |
| ISHIDORA HILLS | 182 | 42 | 23.1 | 22,534 | 536.52 |
| DON ENRIQUE | 300 | 75 | 25 | 28,906 | 395.97 |
| DON ANTONIO | 500 | 85 | 17 | 41,846 | 445.17 |
| SOUTH VILLE | 113 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRAN WOOD | 151 | 0 | 0 | 0 | 0 |

第五節 考察

各 HOA において、空き区画の管理という観点から KGB に参加し、空き区画を農的に利用している現状が把握された。KGB は開始されたばかりで、各 HOA は発足段階であったが、HOA と balan-gai の取組により、空き区画の農的利用には差異が見られた。今後、こういった空き区画における農的利用の需要は増える事が予想される。小林(2005)によると、都市農業推進の問題点は、農業用水の確保と土地所有者への協力依頼とされているが、HOA による空き区画の農的利用については、近隣住民が利用する為、農業用水の問題がない。また、空き区画は投機的思惑で保有されている事例が多く、HOA も土地所有者を把握していない事が多い、空き区画の管理という名目で農的利用を行うため HOA が住民に空き区画利用の許可をだしている。

サブディビジョン内の空き区画の総面積は 163,621 m²であり、これらの空き区画が堆肥受容地とされた場合、ホーリースピリットでの堆肥製造量を十分に地域内で消費しうる事が把握された。また、堆肥は DA から少量提供されるもののみであり、HOA では堆肥需要が見込まれた。現状では、HOA において、空き区画における農的活動に対する希求が高まっている一方、農的活動を支援する都市農業政策と、廃棄物管理政策の連携が取れていない(図 4-6)。本研究から、空き区画のみを堆肥受容先と見込んだ場合においても、地域での堆肥製造量は十分に消費可能である。

こうした、空き区画を含めた、空地・農地を、堆肥受容先としての農的利用を推進するにあたり、都市農業政策と、廃棄物管理政策を連携させ、地域で製造した堆肥を、地域の空き区画で消費するといった具体策が求められる。また、balan-gai が、市・町と、HOA・個人との仲介を行うといった具体策や、Caretaker の身分保証を公的に進めるシステムの構

築などの検討することも求められる。

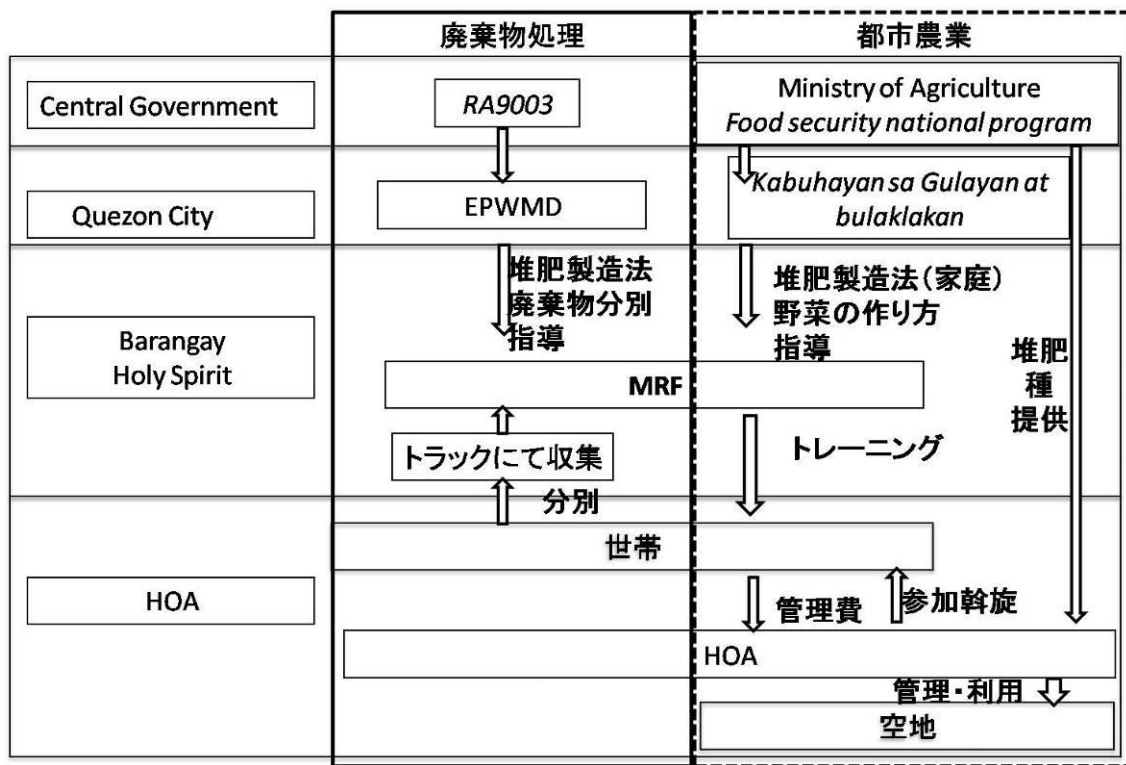


図 4-6 フィリピンにおける廃棄物処理と都市農業に関わる取組

第五章 研究のまとめ

第一節 総合考察

はじめに、本研究の結果を整理する。本研究においては、現状の有機性廃棄物のフローを把握する事により、都市部と農村部を含めた広域空間での有機性廃棄物循環と地域内の空地を利用した地域内循環について検討を行った。

フィリピンのマニラ首都圏における有機性廃棄物循環は、2001年に公布された RA9003 の元に、バラングイ単位で様々な取組が行われていた。この取組は、廃棄物を削減するという意味合いが強く、現状ではバラングイを排出起点とした有機性廃棄物の循環プロセスは、近隣した農村部によって担保されていることが明らかになった。一方で、バラングイ内の空地を、堆肥の受容見込先として位置付けた場合、ホーリースピリット、バグンブハイにおいては現状の堆肥製造量をほぼ、バラングイ内で消費可能であることがわかった。近年、石油などの資源価格が高騰し、輸送費の上昇が推定されるため、できる限り小規模な地域内での循環系構築の重要性が高まると考えられる。フィアムのような地域内の空地が少ないバラングイにおいては、製造堆肥を隣接するバラングイの空地に使用するという対策が必要である。地域内循環を構築する上においては、空地の管理と都市農業を結びつけることの有効性が明らかになった。都市部と農村部を含めた広域空間での有機性廃棄物循環と、都市部の空地を堆肥の受容先と位置付け有機性廃棄物の循環を、土地利用と地域特性を考慮し、双方の空間スケールでの有機性廃棄物循環をバランスさせていく必要がある。

第二節 今後の課題

今後、アジア開発途上国の都市農村混在地域における有機性廃棄物循環に資する施策・シナリオを提示していくためには、地形や文化といった地域特性を考慮し持続的な有機性廃棄物循環の構築を検討していく必要がある。また、有機性廃棄物フローのさらなる実態把握・定量化が必要である。同時に、バラングイの持つ政策実行力の解明、住民・土地所有者の有機性廃棄物削減に対する詳細な意識調査、ケソン市ーバラングイー住民といった各主体間の関係解明など、さらなる社会調査も必要である。収入（コンポストのバラングイ内外別販売収入、有機性廃棄物の養豚業者への販売収入、政府補助金、インセンティブ他）と、支出（ゴミ収集・分別・輸送コスト、ゴミ収集車の購入費、MRFの施設整備費、コンポスト製造費、最終処分使用料他）など、経済学的側面からみたシステムの改善点の解明についても検討が必要であり、今後の研究課題である。

引用文献

- 1) Constancio, C, De, Gunzman, Virginia, C, Cuevas, Zenaida, M, Sumalde, Blanda, R, Sumayao, Sixto, A, Valencia. Wilfredo, C, Cosico,(2006): Final Report Biowaste Reuse in Southeast Asian Cities Metro Manila Component, 207pp
- 2) Department of Environment and Natural Resources Environmental Management Bureau (2000) : Republic Act 9003 and its Implementing Rules and Regulations (IRR), pp69
- 3) Environmental Protection and Waste Management Department (2005): The Great Quezon City Clean-up Solid Waste Management of Quezon City, 92pp
- 4) Environmental Protection and Waste Management Department (2007): Program Evaluation Sinop Basura Sa Barangay A Community-Based Solid Waste Management Program for Quezon City, 8pp,
- 5) Hara, Y., Ogasawara, T., Palijon, A.M. and Takeuchi, K. (2007): Quantitative and qualitative characteristics of greenery in suburban residential districts of Metro Manila. Proceedings of International Symposium on City Planning, 418-427
- 6) 広原隆,横張真,加藤好武,渡辺孝史(2002):農住混在地域における小規模物質循環圏の構築に関する基礎的研究,ランドスケープ研究 65(5),889-892
- 7) 小林一幸・横張真・村上暁信・渡辺貴史 (2005) : マニラ首都圏の都市農業振興事業における地域自治組織の役割,農村計画論文集,No.7,229-234
- 8) 小島道一 (2008) : アジアにおけるリサイクル,アジア経済研究所,382pp
- 9) McGee,T.G. (1991) : The Emergence of Desakota Regions in Asia :Expanding a Hypothesis. InNorton Ginsburg, Bruce Koppel and T.G. McGee, eds.,The Extended Metropolis : Settlement Transitionin Asia. Honolulu : University of Hawaii Press.
- 10) Midmore, D.J. and Jansen, H.G.P. (2003): Supplying vegetables to Asian cities: is there a case for peri-urban production, Food Policy 28, 13-27
- 11) Murakami, A., Zain, A.M., Takeuchi, K., Tsunekawa, A. & Yokota, S. (2005): Trends in urbanization and patterns of land use in the Asian mega-cities Jakarta, Bangkok, and Metro Manila. Landscape and Urban Planning 70, 251-259
- 12) 大坪省三 (2001) : 都市中間層のコミュニティと地方自治,中西徹・小玉徹・新津晃一編,「アジアの大都市4 マニラ」,日本評論社,219-244
- 13) Quezon City (2000): Comprehensive Land Use Plan, 57.
- 14) 社団法人海外環境協力センター (2004) : 廃棄物分野における国際協力のあり方 配慮すべき基本的事項について,廃棄物分野国際協力研究会,58pp
- 15) 高橋裕・加藤三郎・武内和彦・安城哲三・和田英太郎 (1998) : 「岩波講座地球環境学 8 地球環境と巨大都市」,岩波書店,290pp

- 16) 滝沢墨・村上公哉（2001）：生ゴミの堆肥化処理と焼却処理のエネルギー消費量の比較調査,日本建築学会大会学術講演梗概集,Vol.2001,1037-1038
- 17) 武内和彦・原祐二（2006）：アジア巨大都市における都市農村循環社会の構築,農村計画学会誌,Vol.25,No3,201-205

謝辞

本研究をまとめるにあたって、非常に多くの方々のお力をお借り致しました。指導教員である横張真先生には、何と感謝の言葉を述べていいのかわかりません。他分野から自然環境学への進学を志していた自分にとって、横張先生に巡り合えたことは私の人生における大きな幸運であったと思います。この2年間、ゼミの場でのご指導ばかりではなく、公私共に大変お世話になりました。ご教授頂いたことを身につけてご期待に応えるにはまだまだ至っておりませんが、今後少しでもご期待に添えるよう、またその成果を社会に還元できるよう精進していく所存です。今後とも、どうぞご指導、ご鞭撻の程を宜しくお願い致します。

東京大学サステナビリティ学連携研究機構の原祐二特任助教には、日頃から研究に関する相談に対応して頂き、文章の書き方といった初歩的なことから、海外調査や研究に対する姿勢から分析手法まで、論文全般に関して多岐にわたってご指導を頂きました。筑波大学大学院システム情報工学研究科の村上暁信教授には、海外調査の進行方法や分析手法、研究の視点について貴重な助言を頂きました。現地調査においては、フィリピン大学ロスバニョス校林学部の **Armand Palijon** 教授に全面的に協力して頂いたばかりではなく、フィリピンの文化、政治などに関する様々な情報を頂きました。ケソン市役所内の廃棄物管理担当局の皆様には、ご多忙の折にも関わらず調査協力して頂きました。また、各地で、調査協力を頂いた、バランガイ役員、職員の皆様、HOA 役員の皆様にも厚くお礼申し上げます。

形成研の先輩である、栗田英治氏、宮本万理子氏、清水章之氏、**Gerald Bolthouse** 氏、**Vudipong Davivongs** 氏、寺田徹氏、渡部陽介氏には、常日頃から研究に対する有益なアドバイスを頂きまして、誠にありがとうございました。先輩方の研究に対する熱い姿勢を常に見習わせて頂きました。研究室の同輩である、遠藤賢也氏、大澤陽樹氏、田口圭介氏、土田恵理氏、南里美緒氏とは、ときには励まし合い、ときには意識しあいながら、精力的に研究を進められる心地良い環境をつくることができました。共に研究ができた幸運に感謝したいと思います。

最後になりますが、長期に渡る学生生活を自由に送らせて頂き、また、専攻分野を変えてまでの大学院生活を送らせて頂いた両親には深く感謝しております。自身の信じる道に進み、研究をすることができたのも、両親が温かく見守り、支えてくれたからこそに他なりません。

本論文はこうした多くの方々のご協力なくしてまとめることは不可能でした。これからの人生を通し、微力ながら社会への貢献を通して、お世話になった方々への恩義に報いたいと思います。本当にありがとうございました。

マニラ首都圏郊外における有機性廃棄物の処理実態とその地域内循環の可能性

2009年3月 自然環境学専攻 076737 古谷崇
指導教員 横張真 教授

キーワード；有機性廃棄物、リサイクルシステム、堆肥、空地、バラングイ、マニラ

1.背景・目的

アジア都市圏では急速な経済発展に伴い都市部への人口集中が進み、都市郊外部には都市農村混在地域が形成されている。このような土地利用混在は、適切な土地利用計画の不在によるところが大きい。そのため、欧米起源の都市農村の峻別による空間計画論では否定的に捉えられてきた。しかし、旧来の農地利用パターンを引き継ぐ形での都市農村混在現象が優占的なアジア地域においては、土地利用混在のもつ優位性を評価し、都市部と農村部の近接性がむしろ双方にとって利点となるような新しい方策の提示が求められている。その一つの切り口として、持続的な廃棄物の管理と循環的な有効利用があげられる。

そこで本研究では、フィリピンのマニラ首都圏において、有機性廃棄物利用を先進的に行っている事例を対象に、有機性廃棄物の処理実態を解明することを目的とする。具体的には、1) 有機性廃棄物の処理実態の解明とフローの定量化を、現地調査により行う。さらに、バラングイ内循環システム構築の可能性について検討するため、2)堆肥受容先としての空地の規模と分布特性を明らかにし、堆肥受容ポテンシャルの算出、3)社会システムの観点からの検討を行う。以上の1)~3)の結果より、研究対象地域における有機性廃棄物の循環利用を目指す上で必要な現状システムの要改善点を解明する。

2.研究方法

対象地域をマニラ首都圏郊外のケソン市における3バラングイとした。

1)ケソン市全体としての廃棄物処理・処分に関する取り組みを把握

ケソン市役所内の廃棄物管理担当局において、廃棄物処理に関する各種法規、実際の取り組みに関する内部用報告書・統計資料を収集するとともに、担当官に対し、施策の具体的な内容、運用年数、運用上の問題点について、聞き取り調査を行った。その中で、先進的な事例である3バラングイを抽出し、各バラングイにおける廃棄物処理・処分に関する取り組みを把握するため、現地のバラングイ・オフィスにおいて、バラングイ・キャプテン、廃棄物処理担当者に対し、有機性廃棄物の回収・分別状況、堆肥製造状況、堆肥施用状況について聞き取り調査を行った。有機性廃棄物フローをより定量的に把握するため、対象バラングイのMRFにある管理事務室を訪問し、有機性廃棄物の実測および、バラングイ公式統計として記録・保管されていた有機性廃棄物収集量のデータを入手した。また、MRF担当者への聞き取りを通じ、コンポストドラムへの有機性廃棄物投入量、堆肥製造量、外部への堆肥販売量及び堆肥製造量に対する割合、地域内における堆肥施用割合、養豚業者による買い取り量を把握した。

2)(i) 空地分布図の作成

空中写真と、都市計画基本図を重ね合わせ、対象地区における空地をポリゴンデータと

して作成・抽出した。作業には ArcGIS9.2 を用いた。建物、道路、壁、水域の判読は都市計画基本図上でを行い、空地の抽出は航空写真の目視判読により行った。最終的には、空地の総面積、平均規模、空地率（対象地の総面積に占める空地の割合）を求めた。

(ii) バランガイ内空地の堆肥受容ポテンシャルの算出

(i)により作成された空地分布図と、エコセンターによる堆肥施用量を参考に、バランガイ内空地の堆肥受容ポテンシャル量を推定し、現状の堆肥製造量と比較検証した。堆肥施用量として、バランガイで製造した堆肥を実際に利用しているエコセンターにおける聞き取り調査から明らかになった値を用いた。

3)有機性廃棄物のバランガイ内循環実現可能性を社会システムの観点から検討

現地のホーリースピリット・バランガイ・オフィスにおいて、バランガイ・キャプテン、バランガイ・オフィサーに対し、聞き取り調査を行った。HOA における空地管理、都市農業に関する具体的な取組を把握するため、各 HOA オフィスに訪問し、HOA 長に対し、HOA 区画数、空き区画管理方法、管理費の用途、空き区画に対する意識について聞き取り調査を実施した。その後、HOA 内に存在している全空き区画の調査を行い、空き区画管理状況、利用状況の把握を行った。

3.結果および考察

1) ケソン市全体の廃棄物排出量を抑制するため、ケソン市廃棄物管理担当局は、実際の現場における廃棄物管理の主体であるバランガイに対し、各種インセンティブの付与などを通じて廃棄物の排出量の削減を促していた。その中で、バランガイは、有機性廃棄物の堆肥化を廃棄物排出量削減の中核として位置付けていた。現地調査により明らかとなった、実際の有機性廃棄物フローによれば、各バランガイ内での堆肥の受容先が確保されず、製造された堆肥はバランガイ外、とりわけケソン市外へと販売されていた。また、MRF に投入する有機性廃棄物量を調整し、残部はケソン市外の養豚業者により飼料化が行われている実態が把握された。これは生成堆肥の供給過多を防ぐ目的もあると推測される。

現状では、有機性廃棄物の物質フローは、バランガイ外、とりわけケソン市外に隣接する農村部までも含めた広域空間で成立している。

2) 一方で、バランガイ内の空地を、堆肥の受容見込先として位置付けた場合、現状の堆肥製造量をバランガイ内で消費可能であることがわかった。

3) 各 HOA において、空き区画の管理という観点から KGB に参加し、空き区画を農的に利用している現状が把握された。KGB は開始されたばかりで、各 HOA は発足段階であったが、HOA とバランガイの取組により、空き区画の農的利用に差異が見られた。今後、こういった空き区画における農的利用の需要は増える事が予想される。空地を堆肥の受容先として位置づけるための、社会的システムの検討においても、空地管理、都市農業という観点において、空地を堆肥受容先として今後位置づけていく可能性が示唆された。

4. 結論

有機性廃棄物の循環利用を目指す上においては、アジアの途上国の特徴としてあげられる、都市部と農村部を含めた広域空間での有機性廃棄物循環と、都市部の空地を堆肥の受容先と位置付け有機性廃棄物の循環を、土地利用と地域特性を考慮し、双方の空間スケールでの有機性廃棄物循環をバランスさせていく必要がある。

Organic waste management and the potential for its local recycling in the suburbs of Metro Manila

Mar. 2009, Department of Natural Environmental Studies,
0706737 Takashi FURUTANI
Supervisor: Dr. Makoto Yokohari

Keywords: *organic waste, recycling system, compost, vacant land, barangay, Manila*

1. Introduction and objectives

Urban fringe landscapes constantly undergo processes of change that result in mixtures of urban and agricultural land-use. In urban planning, this mixed land-use is most often evaluated negatively. However, mixed-land use may have benefits as well. To evaluate the spatial relationships between agricultural land-use patterns and urban development, we carried out a case study in the urban fringe of Metro Manila, Philippines. To facilitate the establishment of appropriate policies of recycling organic waste, we investigated the current situation of organic waste management in suburbs of Metro Manila.

This research aims to further the development of efficient organic waste recycling systems in developing Asian countries. To accomplish this, three aspects of the present system are first evaluated. First, we determined the reduction of organic waste and recycling of compost and the quantity of organic waste and compost produced. Second, the amount of compost that could potentially be utilized on farmland and vacant land within barangay was measured to determine the possibility of a local recycling system. Finally, we examined a social system for the establishment of organic waste recycling. Based on our results, we discuss how to effectively establish an organic waste recycle system in the region.

2. Study site and Methods

This study examines three barangays that are an advanced case of Quezon City, a typical suburban area on the fringe of the Metro Manila area. To determine the reduction of organic waste and recycling of compost and the quantity of organic waste and compost produced, reports and the statistical material about various regulations, waste management and actual approaches were examined. Fieldwork was conducted with the Environmental Protection and Waste Management Department (EPWMD), the bureau in charge of waste management for Quezon City, to analyze approaches to waste management and disposal in Quezon City in September, 2007. Interviews were conducted with officers to determine problems, content and to take measurements and examine operational life. Vacant lot and land-use were identified using aerial photos

from 2003 and a map of urban planning for 2003 to elucidate the amount of compost that could potentially be utilized on farmland and vacant land. We also interviewed the barangay captain and barangay officers to understand vacant land management in terms of social system in Quezon City and approaches concerning urban agriculture in August 2008.

3. Results and discussion

1) Reduction of organic waste, recycling of compost and quantity of organic waste and compost produced

Based on field research, it was elucidated that receipt destinations for compost were not always at hand. Compost was therefore sold to Quezon suburbs especially outside barangay. Moreover, the amount of organic waste brought to Materials Recovery Facility (MRF) was regulated to prevent oversupply of compost. Therefore, surplus compost was processed into feed by hog farmers from the Quezon suburbs. The material flow of organic waste under the present situation has been made possible by the large area space that also includes the adjoining rural area in Quezon suburbs especially outside barangay.

2) The amount of compost that could potentially be utilized on farmland and vacant land.

According to the arcGIS9.2 (ESRI) analysis we found the large amount of vacant land within barangay. Compost made by barangay could be consumed within the barangay, if all vacant land were used as agricultural land.

3) Examination of social system based on waste cycling in barangay.

In each Home Owner's Association (HOA), it participated in Kabuhayan sa Gulayan at Bulaklakan (KGB) from the viewpoint of management of the vacant land. Field surveys determined that vacant land was used for agriculture. KGB was just begun and difference between HOA was seen by the match of HOA and Barangay. Each barangay's agriculture use for the vacant land though was still in an initial stage. The demand for agriculture use in such vacant lot will increase in the future.

4. Conclusion

Our results indicate that, at present, securing demand for compost is difficult and, therefore, most compost is distributed to large neighboring farm villages. However, our analysis of potential compost-use within the Barangay area demonstrates that a more local compost recycling system is indeed feasible. We elucidated that urban-rural land use mixture and vacant land had by speculative motive are essential for the consumption of compost and that is necessary for the establishment of appropriate organic waste circulation system.