

# 家庭の生ごみ堆肥化における 有機物循環型社会の推進<sup>1</sup>

---

千葉大学 倉阪秀史研究会 環境分科会

佐々木悠介 栗原飛佳 金城彩乃

2010年12月

---

<sup>1</sup>本稿は、2010年12月11日、12日に開催される、ISFJ日本政策学生会議「政策フォーラム2010」のために作成したものである。本稿の作成にあたっては、倉阪秀史教授（千葉大学）をはじめ、多くの方々から有益且つ熱心なコメントを頂戴した。ここに記して感謝の意を表したい。しかしながら、本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

# 家庭の生ごみ堆肥化による 有機物循環型社会の推進

---

2010年12月

## 要約

---

本稿では、生ごみ堆肥化政策における新しい政策のありかたについて提言する。

現在、地球温暖化が騒がれており、今年も様々な異常気象に見舞われた。温暖化の原因である CO<sub>2</sub> の削減の方法として、ごみ削減がある。その1つとして、生ごみ堆肥化政策が多くの自治体で取り込まれているが大規模かつ大都市での政策はみられない。本稿では、全国的に広まるための生ごみ堆肥化政策のありかたを提案していく。

まず、第1章では、地球温暖化における CO<sub>2</sub> の寄与度やごみ問題にふれながら、堆肥化の環境負荷低減を示した。そこから、なぜ堆肥化は全国的に普及しないのか、という問題点をあげた。

第2章では、先進的にすでに生ごみ堆肥化を実施している自治体にインタビューや文献調査を行った。その際、生ごみの回収方法、生成された堆肥の用途を比較検討するため、岐阜県岐阜市・滋賀県甲賀市・山形県長井市を調査対象とした。次に、本稿では都市である千葉市において生ごみ堆肥化政策の実施可能性を実証することができれば全国的に拡大することができると考え千葉市をモデルとして生ごみ堆肥化事業を検討した。

以上のような調査を通して、本稿では生ごみ堆肥化が全国的に普及しない原因を3点にまとめた。(1) 費用 (2) 堆肥の質 (3) 堆肥の使い道 である。これらの問題点を解決するために再び先行事例を調査した結果、千葉市における堆肥化政策に他の分野の政策(例えば福祉政策)を取り入れることにした。他の分野の政策を取り入れることで上記に示した3つの問題点を解決することができる。政策の一環として堆肥を消費することができるので堆肥の質に関しては重要視する必要はない、また堆肥の使い道に関しても政策の中で使用することで解決された。さらに、他分野の政策によってもたらされる相乗効果によって堆肥化事業にかかる費用を軽減させることができる。

そこで本稿は堆肥化政策と他分野の政策を関連させる新たな政策「新・生ごみ堆肥活用プラン」を考えた。

第3章では、分析や調査などを通して我々が考えた新しい生ごみ堆肥化政策「新・生ごみ堆肥活用プラン」を具体的に提案していく。堆肥化政策を農業による高齢者福祉政策と絡めて行っていくものである。その中で、千葉市での政策実施の際のかかる費用やメリットなどの実現可能性を証明、全国に展開していく想定を行った。

## 目次

### はじめに

## 第1章 環境問題とその現状

- 第1節 廃棄物焼却処理が環境へもたらす影響
- 第2節 生ごみ堆肥化による環境負荷軽減の可能性

## 第2章 調査・分析

- 第1節 先行事例への調査
- 第2節 千葉市をモデルとした生ごみ堆肥化政策の提案
- 第3節 生ごみ堆肥化事業が持つ課題への対策

## 第3章 政策提言

- 第1節 「新・生ごみ堆肥活用プラン」の提案
- 第2節 政策がもたらす社会的効果
- 第3節 全国規模における政策の提案
- 第4節 政策提言実現への課題

## 先行論文・参考文献・データ出典

## はじめに

---

平成20年度におけるごみ総排出量は4,811万tであり（東京ドーム129杯分※）、そこから、1日1人当たり1,033gのごみを排出していることが分かる。これらのごみの多くは焼却処理され、最終処分場へ埋め立てられるが、現代の日本では大量生産・大量消費の進行により、最終処分場の残余容量は平成10年度以降10年間続けて減少し、平成20年度末現在で残余容量1億2,184万m<sup>3</sup>、残余年数18年となっている<sup>1</sup>。このまま、なんの対策も実施せずごみを排出し続けた場合、廃棄物の行き場は失われ、町中にごみが散乱する日がくるかもしれない。実際に、関東ブロック、中部ブロック等では、最終処分場の確保が十分にできず、域外に廃棄物が流出し、最終処分場が広域化している。

（※：ごみの比重を0.3t/m<sup>3</sup>として算出。（東京ドーム地上部の容積：1,240,000m<sup>3</sup>）

これらの現実を目の当たりにして本稿は環境対策の一環としてごみ問題に着目した。また、ごみ問題は最終処分場への影響だけではなく、その焼却にともない発生する二酸化炭素は地球温暖化に対しても影響を及ぼす。JCCCAによると温室効果ガスへの寄与度が最も高いガスは二酸化炭素であり、地球温暖化の原因の約60%は二酸化炭素によるものとされている<sup>2</sup>。地球温暖化がもたらす影響には様々なものがある。例えば異常気象である。土石流や洪水、干ばつ、猛暑など、去年の後半期から今年にかけて、世界各地で様々な現象が起きている。また、中国南部では干ばつにより1800万人以上の国民が水不足に苦しみ、農作物の不作により物価が高騰している。欧州では大寒波が襲い、スペインでは50年ぶりに降雪に見舞われた地域もあった。

日本でも、今年の夏、8月は月平均気温の平年差が+2.25℃と高温であった。実際、猛暑の影響で農作物の被害が相次ぎ野菜の価格が高騰したり、餌を無くした野生動物が市街地まで現れるなどした。そうかと思えば、秋には急激な寒波が生じたりと温度差が激しく変化した。

本稿ではこのような環境に大きな悪影響を及ぼすごみ問題に着目し、環境負荷の軽減を促すことができるような政策を思考することに大きな意義があると考えた。

---

<sup>1</sup> 環境省 一般廃棄物の排出及び処理状況等について(H22)

<sup>2</sup> JCCCA 全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより

# 第 1 章 環境問題とその現状

---

## 第 1 節 廃棄物焼却処理が環境へもたらす影響

現在、環境問題が騒がれているがその中でも地球温暖化は誰もが一度は聞いたことがあるほど有名な現象である。地球温暖化は気温の上昇を引き起こし、それは農業や漁業に被害を与える。また、海面の上昇による洪水や島の沈没、それとは逆に干ばつや渇水の被害にあう地域も現れる。このような現象は遠い未来の話ではなくすぐそばまで迫っている事実なのである。

地球温暖化の原因となるガスには様々なものがあるが、特に二酸化炭素は地球温暖化に最も大きな影響をもたらす物質である。J C C C A によると日本は世界全体の二酸化炭素排出量の約 4.2% を排出しており、国別では中国・アメリカ・ロシア・ドイツに次いで世界で 5 番目に多く二酸化炭素を排出している<sup>1</sup>。地球温暖化の進行を食い止めるために二酸化炭素の排出を削減する必要があるが、本稿は二酸化炭素排出の原因の一つとしてごみの焼却処理に注目した。我々の生活の中でごみは日々排出されるものであり、身近な存在だったからである。

日本の廃棄物処理の現状を見ると、平成 20 年度の一般廃棄物総処理量は 4,514 万 t であり、そのうち直接焼却された量は 3,574 万 t である。つまり、日本全国から排出されたごみの 79.2% は直接焼却処理されており（環境省「一般廃棄物の排出及び処理状況等」平成 20 年度より）、二酸化炭素についても 3,206 万 t - CO<sub>2</sub> もの排出がある（「廃棄物処理・3R の推進による温室効果ガスの削減」より）。また、直接焼却量の大部分を占める可燃ごみの組成を東京都北区、千葉県千葉市を例にとって見ていく。北区では全体の 52.6% を厨芥類（生ごみ）が占め（平成 20 年度北区ごみ組成調査報告書より）、また千葉市では家庭系可燃ごみにおいては全体の 37% が、事業系可燃ごみにおいては全体の 31% が生ごみであった（平成 17 年千葉市ごみ組成測定・分析より）。

つまり、一般廃棄物の約 8 割を占めているのは可燃ごみであり、その中でも生ごみの割合が比較的大きいことが分かった。そこで本稿では、生ごみに着目し、生ごみを可燃ごみから取り除くことで環境負荷減少を促すことに意義があると考えた。この取り組みを実行することで可燃ごみ量が減少し、焼却処理に伴う二酸化炭素の排出を減少させることができる。また、現在全ごみ焼却施設の 22.5% をしめる 293 施設がごみ焼却処理の際に発生する余熱を利用して発電を実施しているが（「一般廃棄物の排出及び処理状況等」（平成 18 年度実績より）、生ごみを可燃ごみから取り除くことで、そのごみ焼却発電の効率を向上させることもできる。というのも、生ごみはその 80% が水分であり、仮に生ごみを他の可燃ごみと一緒に焼却処理した場合、生ごみに含まれる水分を飛ばすため、余計にエネルギーを必要と

---

1

する。そしてこれはごみを燃えにくくする原因となり、ごみ焼却発電の効率を下げるのである。

## 第2節 生ごみ堆肥化による環境負荷軽減の可能性

生ごみに着目した日本の政策として食品リサイクル法がある。これは食品廃棄物の排出の抑制と、資源の有効利用を促進するために平成12年度に制定された法律である。この法律は食品関連事業者、再生利用事業者、農林業事業者等の3者間における循環によって成立している。食品関連事業者が排出した食品廃棄物（加工残渣、売れ残り等）が再生利用事業者へ提供され、そこで堆肥が生成される。その堆肥はさらに農林業事業者によって利用されるとともに、それによってできた生産物を再び食品関連事業者へ供給する。生ごみを再利用し、廃棄物としての処理を抑制する取り組みである。

本稿では、この食品リサイクル法から、生ごみを可燃ごみから取り除く手段として堆肥化に着目した。堆肥化を利用することで日々排出される生ごみを焼却処理することなく再利用することが可能であり、二酸化炭素の排出抑制を促進することができるからである。

生ごみの堆肥化を温室効果ガス排出の観点で調査した論文として高月紘(2000)がある。高月紘(2000)では、生ごみ処理の施策として「焼却」「堆肥化」「メタン発酵残渣焼却」「メタン発酵残渣堆肥化」の4シナリオを想定し、それぞれの施策における環境影響を推計している。環境影響の中で温室効果ガスの算出もなされているが、堆肥化は4シナリオ中で堆肥化が最も二酸化炭素排出が多い（堆肥化：125kg-CO<sub>2</sub>eq, 焼却：62.2 kg-CO<sub>2</sub>eq）と推計されている。

堆肥化プロセスにおいて排出される温室効果ガスで大きな割合を占めているのは、堆肥化処理施設での電力消費（60.6kg-CO<sub>2</sub>eq）と農地における堆肥の還元（40.5 kg-CO<sub>2</sub>eq）である。一方焼却処理における温室効果ガスでは、焼却（37.3 kg-CO<sub>2</sub>eq）が大きな割合を占めている。

また、生ごみ堆肥化と焼却処理のメリットを比較した場合、「前者は埋め立て地消費、酸性雨、ダイオキシン類による健康影響において負荷が少ないが、地球温暖化、重金属類による健康影響では負荷が大きい傾向にある。」と結論づけられている。

高月紘(2000)の推計では、生ごみの焼却処理時に発生する二酸化炭素を「焼却対象物に含まれる炭素量に完全燃焼率を乗じた値で排出されるとした」。生ごみ（厨芥類）の炭素量は全体の10%とされ、また水分量は75.2%として計算されている。

注目すべきは厨芥類の元素組成において大部分を占める水分（75.2%）ではなく、水分と焼却時に発生する灰分を差し引いた可燃分（21.3%）、さらにその約半数（全体の10%）を占める炭素量を元に二酸化炭素排出が推計されている点である。

本稿では、高月紘(2000)における推計では、二酸化炭素排出の計算で水分による影響の評価が小さいと考える。水分による二酸化炭素排出への影響は燃焼のしにくさにある。水分を多く含む生ごみは燃えにくく、焼却の際、炉に負担がかかることが推測される。また、燃えにくい生ごみの焼却のため、助燃剤を投入するケースが多い。助燃剤は重油等が多く、生ごみの処理により助燃剤を投入する量が多くなると推測される。助燃剤投入量を削減できれば二酸化炭素排出量を削減できるだろう。

生ごみ中の水分を考慮した試算として、やさいくる普及啓発委員会の試算がある。この試算では生ごみの焼却において、生ごみ中の水分を蒸発させる必要があるとし、80%の水分率

を持つ生ごみの水分蒸発のために「生ごみ 1 万トンあたりその焼却で 3 4 5 6 トンの CO<sub>2</sub> を排出」すると推計している。

やさいくる普及啓発委員会の試算と高月紘(2000)の試算の比較を試みる。高月紘(2000)においては焼却 (37.3 kg-CO<sub>2</sub>eq) よりも堆肥化処理施設での電力消費 (60.6kg-CO<sub>2</sub>eq) の温室効果ガス排出量が大きいスコアを示していた。この 2 項目において両試算の比較を試みる。高月紘(2000)の試算を元に導出した生ごみ 1 t 当たりの堆肥化処理による CO<sub>2</sub> 排出量は 27.4kg-CO<sub>2</sub>/t である。一方、やさいくる普及啓発委員会の試算を元にした生ごみ 1 トン当たりの焼却処理による CO<sub>2</sub> 排出量は 345.6kg-CO<sub>2</sub> / t である。高月紘(2000)の試算では 2 項目の差は、焼却：堆肥化処理施設での電力消費=37.3：60.6 であるのに対し、やさいくる普及啓発委員会の試算を焼却において参照した比較では焼却：堆肥化処理施設での電力消費=345.6：27.4 となっている。

このように、水分率を考慮した試算を用いた場合、焼却物中の炭素量から見る温室効果ガス排出計算と比べて大きな違いが生じることがわかる。上記の試算では両試算間で 20 倍近い差が現れている。専門の研究団体ではないやさいくる普及啓発委員会の試算を鵜呑みには出来ないが、生ごみ中の水分の燃焼を無視する他の試算も鵜呑みには出来ないだろう。

本稿では高月紘(2000)の試算を参考にしながら、生ごみ中の水分に着目したやさいくる普及啓発委員会の試算も考慮し、生ごみ堆肥化における環境負荷減少効果の中に温室効果ガス排出削減効果を含むこととした。

日本の食品廃棄物は平成 16 年度において全体で 1 9 3 9 万 t、そのうち家庭系は 1 0 7 0 万 t、事業系からは 8 6 9 万 t であり、全体の約 5 5% の生ごみは家庭から排出されていることがわかる。しかし、食品リサイクル法は食品関連事業者のみに適用され、家庭はその対象とはされていない。

そこで、本稿は生ごみ総排出量の大部分を占める家庭に向けて生ごみに関する取り組み、つまり「家庭版食品リサイクル法」といった概念を導入することに大きな意義があるのではないかと考えた。

家庭系生ごみ対策として、現在多くの自治体が生ごみ処理容器補助金制度を実施しているが、ホームページ検索によって調べたところ、実際にその制度が活用されているとは言えず、利用者が少ないことから島根県松江市や福岡県志免町では制度を廃止していることがわかった。また、すでに生ごみ堆肥事業を実施している自治体も存在する。しかし、平成 20 年度の一般廃棄物直接焼却量は 3 5 7 4 万 t でそのうち堆肥化施設によって処理されたごみ量は 1 3 万 5 千 t であり、全体の約 0. 3 8% しか堆肥として処理されていない(環境省 一般廃棄物の排出及び処理状況等 平成 20 年度)。また、その事業における参加率は滋賀県甲賀市では 2 1. 3% (平成 21 年)、岐阜県岐阜市では 0. 5% (平成 15 年)、愛知県豊明市 2 9% (平成 20 年) と低いものにとどまっている。つまり、全国的に堆肥化は普及しておらず、実施していた場合でも小規模なものに留まっていることがわかった。

自治体	滋賀県甲賀市	岐阜県岐阜市	愛知県豊明市
参加率	2 1. 3%	0. 5%	2 9%

(出典) 各市のホームページによる

そこで本稿では、生ごみ堆肥は二酸化炭素の排出を抑制する政策として大きな効果を持つにもかかわらず、なぜ全国的に普及しないのかを問題意識として取り上げ、それを解決する手段を政策提言としていく。



## 第2章 調査・分析

### 第1節 先行事例への調査

なぜ全国的に普及しないのかを調べるために、まず現在生ごみ堆肥化を実施している自治体にインタビューと文献調査を行った。調査を行うことで、よりよい堆肥化事業方法や新たな問題点などを見つけ出すことができると考えたからである。ホームページ調査を通じて把握した先進事例として、滋賀県甲賀市、岐阜県岐阜市、山形県長井市を調査の対象とした。

インタビューと文献調査の内容、それによる問題点を以下にまとめる。

《岐阜市へのインタビュー》

先行事例のひとつとして岐阜市へのインタビューを実施した。岐阜市は平成11年度から「生ごみ堆肥化モデル事業」を実施。5地区523世帯の参加から出発し、平成22年2月末時点で1223世帯の参加へと事業拡大した。

市内の7地区の参加世帯から分別排出された生ごみを、市が委託したNPO法人（環境浄化を進める会岐阜）が収集し、堆肥化施設へ運搬、機械処理により堆肥を製造している。平成21年度で約107トンの生ごみから約8トンの堆肥を生成し、生ごみリサイクルに成功している。生成された堆肥は成分分析を行い、市民の園芸や農家への供給、NPOの実証農場での試験栽培に利用されている。

以下に岐阜市へのインタビュー内容を掲載する。回答は岐阜市自然共生部循環型社会推進課担当 中村直樹氏に依頼した。

**質問1 現在の回収方法の採用に至った経緯と現行式の利点について**

岐阜市回答：

（現在の回収方法の採用に至った経緯）

生分解プラスチック製の処理袋の採用により、家庭で保管した生ごみの液だれや臭気を抑えることが出来たため、袋のまま軽トラックの荷台に積み込むことが可能となった。

（現行式の利点）

- ・参加者は、生ごみを処理袋ごと排出することができるため、密閉容器を洗う手間を省くことが出来る。
- ・大型回収容器を使うことにより、排出ステーションで臭気や液だれがなく、カラスなどの被害を受けない。
- ・生ごみを回収する際に、大型回収容器のふたに「伝言メモ」を貼り付ける（異物を入れないうち注意を促すなど）事業参加者と意思の疎通を図ることができる。

**質問2 生成された堆肥を農家（家庭菜園を除く）に提供しているか（提供していれば、どのように提供しているか、また、提供していなければその理由について）**

回答：

- ・生成された堆肥は、20kgずつ袋詰めして農家へ提供している。
- ・生ごみ資源化施設の周辺の農家へは、施設の運営にご理解いただくため、無償で提供している。生ごみ資源化施設まで取りに来てもらう。

・岐阜市夜間市場組合、(有)芥見農産(農業法人)へは、1kgあたり10円(税別)1袋20kg入りを210円で販売した。原則、ほ場まで運搬し現地で渡す。

質問3 全市的に生ごみ堆肥化を義務化する予定はあるか(ある場合にはどのように推進するか)。その予定がない場合はその理由について)

回答:

・平成15年度に一般家庭1万世帯の参加による生ごみガス・堆肥化事業計画を策定したが、施設建設について議会から付帯決議を受け(いわゆる否決)、大幅な参加者の拡大は困難となった。

質問4 このまま生ごみ堆肥化プロジェクトを進めるにあたって予測される問題点

回答:

・事業開始から12年目を迎えたが、生ごみ資源化施設の処理能力の関係で事業参加者を増やすことができず、従来からの事業参加者に不公平感がある(事業に参加していない市民は週2回の普通ごみに生ごみを排出して焼却処分されている)。

・事業参加者を拡大しようとしても、収集効率等の関係から参加したいと思う全ての市民の生ごみを回収することは不可能であるため、事業に参加できない方のために、家庭での生ごみの自己処理施策等を充実させていく必要がある。

・現在は家庭系の生ごみのみを対象としているが、食品リサイクル法に基づき、事業系生ごみに対してどのように対応していくか。

質問5 「エコ野菜」の取り組みについて、取り組みの概要と、参加した農家の反応はどうだったか、取り組みの成果と今後の課題はどのようなものか。

回答:

(概要)

・農業者のみなさんに生ごみ堆肥を利用してもらうため、年間4回の成分検査を実施し、県に特殊肥料として届出を行った。

・市内で対面販売を実施している「岐阜市夜間市場組合」の会員に堆肥を無料配布して、どんな作物に利用出来るか調査していただくとともに、出来た野菜を市民に販売していただいた。

(取り組みの成果)

・生ごみから出来た堆肥で肥料成分が少ないのではないかとということで、土づくり資材として生ごみ堆肥を利用した後、従来と同量の化学肥料を施肥したところ、ピーマンで尻腐れが起きるなど窒素過多になった。

・購入者には、生ごみ堆肥で育てた作物はおいしいと好評であった。

(農家の反応)

・農業者からは、生ごみ堆肥が安価に安定供給されるのであれば、収穫後の土づくり資材として利用したいとの意見があった。

(今後の課題)

・生ごみ堆肥を利用することにより、慣行栽培に比べ手間がかかるが、出来た農産物を割高で販売することは難しい{消費者は有機栽培であっても2割高いと買わない(購買頻度調査)}。

・生ごみ堆肥の生産量が限られているため、広く農業者に生ごみたい肥の利用をお願いすることができない。

インタビュー内容3番「全市的に生ごみ堆肥化を義務化する予定はあるか(ある場合にはどのように推進するか。その予定がない場合はその理由について)。」への回答中にある「施設建設について議会から付帯決議」は以下の通りである。

○生ごみガス・堆肥化施設建設に関する決議○

本市が目指す資源循環型社会構築の趣旨には賛同するものであるが、平成16年度予算に

計上されている「生ごみガス・堆肥化施設建設」については、本会議における質疑や常任委員会において、さまざまな角度から本事業に対する疑問や課題が提起され、こうした諸問題が解決されないまま施設建設が進められようとしている。よって、本会議で指摘された下記の事項を明確に整理した上で事業が実施されるよう強く要望するとともに、その過程や結果については、議会及び市民に対して説明責任を果たし合意形成を図りたい。

記

- 1 生ごみガス・堆肥化事業の全体計画を明らかにすること。
- 2 1 万世帯の具体的な対象地域を明らかにすること。
- 3 当該事業のコスト及び費用対効果を明確にすること。
- 4 堆肥としての品質及び利用先を確保すること。
- 5 当該事業にかかる生ごみの収集体制を確立すること。
- 6 施設建設に当たり、事前調査の結果を公表し住民理解を得ること。
- 7 現行モデル事業（1000 世帯）の事業評価を明らかにすること。

以上 決議する。

平成16 年3 月24 日

岐阜市議会

以上の岐阜市からインタビューによると、以下の4点の問題点が把握できた。第一に議会の承認(主に予算)、第二に処理能力の限界、第三に収集運搬能力の限界、第四に有機栽培への価格優位設定ができないことである。

《甲賀市へのインタビュー》

滋賀県甲賀市は、生ごみを直接回収するのではなく、家庭での前処理を行う方式を採用している。この前処理において、種堆肥を用いてコンポストで処理している。回収方法と前処理方法を調べるべく、甲賀市へのインタビューを行った。

以下に甲賀市へのインタビュー内容を掲載する。回答は甲賀市生活環境課担当 方山氏に依頼した。

質問1 なぜ種堆肥を使うコンポスト方式にしたのか。

甲賀市の回答：

種堆肥を用いてたい肥化を行うのは、全国的にも珍しい。他のたい肥化事業では、収集する時は、生ごみだけを集めるのが多いが、甲賀市では、前処理を家庭にまかせその祭に副材として種堆肥を用いることで、臭いや夏場の虫の発生など衛生面を解決することができる。

質問2 生成された堆肥は農家に提供しているのか。

回答：

まだしていない。生成された堆肥は種堆肥として家庭に配布されます。現在参加世帯が増加しているため、家庭への配布に堆肥がまわされており、堆肥が不足している状態。

質問3 生ごみ堆肥を義務化する予定はあるか。

回答：

まだ予定はない。大事なのは、市民の意識であり義務化にすると意識の低下が懸念される。

質問4 今の堆肥化事業を続けるなかで予測される問題点は。

回答：

市としては、可燃ごみから生ごみがゼロになるのが理想である。しかし、単身世帯が増えており、単身世帯ではなかなか分別が進まない。そこをどう参加させていくかが問題。

質問5 参加家庭からの苦情はあるか。

回答：

ない。家庭内でのコンポストの置き場所やステーションに設置されているバケツの不安定さ、などの付随的な問題があるが、特におおきい問題はない。

**質問6 異物混入はあるか。**

回答：

日常茶飯事である。包丁やたわしなどの大きい物も入っている。しかし、機械で最後にふるって異物の分別を行うので、影響はない。そのなかで電池などの有害なものはいいっているのには注意しなければいけない。

甲賀市のインタビューからは、1) 処理能力の限界(種堆肥の不足)、2) 単身世帯の参加、3) 単身世帯の分別率という3点の問題点がわかった。

《長井市の文献調査》

長井市の生ごみ堆肥化事業を「レインボープラン」といい、全国的にも有名な堆肥化事業の1つである。レインボープラン推進協議会HPとレインボープラン推進協議会『台所と農業をつなぐ』を参考文献とし、調査した。

長井市では、中心市街地が参加した生ごみ堆肥化を行い、堆肥を農家などに販売している。生成された野菜等は「レインボー農産物」としてブランド化し、市内で市場流通させている。このための認証制度も確立しており、本格的な事業といえる。生ごみを堆肥化することで、農家と台所をつなぎ、地産地消やできた農作物による地域活性化など、環境の面での堆肥化というよりは、まちづくりとしての役割が大きいようだ。

規模としては、参加世帯が5000世帯、年間回収生ごみ量が約1180t、これに畜尿や畜糞などを加えて800tの堆肥が年間生成されている。

しかし、認証制度の認証基準が化学肥料を使わないなど厳しいにもかかわらず行政からの農業指導がなく、また認証された農作物への価格優位性がないために、参加農家が小規模にとどまっているのも事実である。

長井市の事例からは、農産物への価格優位設定ができない、栽培への行政からの指導、補助が無いという問題点がわかった。

## 第2節 千葉市をモデルとした生ごみ堆肥化政策の提案

次に、私たちは、千葉をモデルにして政策を考えていき、千葉市による成功から生ごみ堆肥化を全国的に展開させるという構想を立てた。

千葉市をモデルとした採用した理由は、全国の生ごみ堆肥化事業を行っている自治体は人口の少ない小さな市町村である。そこで、全国に拡大するためには、都市型である千葉市をモデルとして様々な試算や想定をしていくべきだと考えたからである。

千葉市の概要は以下の通りである。

人口：956,685人（男 477,665 女 479,020）（H22）

面積：272.08（中央区、花見川区、稲毛区、若葉区、緑区、美浜区の6区）

耕地面積：4,000ha（H20）

《千葉市へのインタビュー》

千葉市ではごみ減量政策として生ごみ分別回収をモデル事業として行っている。そこで本

稿では、上記に書いたように、都市でありごみ問題に漸進的な千葉市をモデルにして生ごみ堆肥化事業を政策にしていく。そのために千葉市のごみ減量政策の現状等を分析するため千葉市へのインタビューを行った。

以下に千葉市へのインタビュー内容を掲載する。回答は千葉市環境局収集業務課の担当者の方に依頼した。

質問 1 千葉市のごみ減量対策について（現在の対策の採用に至った経緯など）

千葉市からの回答：

千葉市ではごみ減量政策として「環境と資源、次世代のために今できること～挑戦！焼却ごみ 1/3 削減～」を実施している。生ごみ分別収集モデル事業はその政策の中の一つである。

質問 2 千葉市の生ごみ分別回収について（事業実施の経緯、どのように費用を捻出したか、収集方法と収集量、市民の参加で問題点はあるか）

回答：

(1) 事業実施の経緯について

千葉市では、ごみステーションに排出される可燃ごみの約 4 割を占める生ごみについて、生ごみ減量処理機及び生ごみ堆肥化容器等による減量・再資源化を図っている。しかし、これらの機械を利用できる環境にある市民は限られていることから、現状では多くの生ごみは可燃ごみとして焼却処理されている。そこで生ごみ再資源化を促進するため、モデル地域を選定し、「生ごみ分別収集モデル事業」を実施し、家庭系生ごみの分別回収及びバイオガス化処理の実現に向けた検討を行うこととした。（一部 H 2 2 年 3 月版・千葉市生ごみ分別収集モデル事業報告書）より引用）

「生ごみ分別収集モデル事業」においては、以下の 4 地区を対象としている。

モデル地区	自治会等名称	対象世帯数	ごみステーション数
大椎長地区 (緑区)	大椎自治会	約 8 7 0 世帯	3 9 ヶ所
加曾利町区域 (若葉区)	加曾利辰巳自治会	約 6 0 世帯	5 ヶ所
幸町区域 (美浜区)	千葉ガーデンタウン団地管理組合法人 千葉ファミリータウン管理組合	約 1 6 6 0 世帯	1 2 ヶ所
大宮町区域 (若葉区)	新大宮自治会	約 1 7 0 世帯	7 ヶ所

現在は上記の 2 7 6 0 世帯を対象に、このモデル事業を実施している。

大椎町区域、加曾利町区域、大宮町区域の 3 区域については、以前から生ごみ処理機を自治体に設置し、生ごみ処理機による生ごみ再資源化を実施していた区域である。そのため、自治会としてごみ問題に積極的であり、今回のモデル事業の対象としてふさわしい地区であることから、モデル地区として選定されるにいたった。

また、美浜区幸町区域に関しては、他の 3 区域が戸建住宅地であり、集合住宅の地域に関しても検証の必要があることからモデル事業の対象として選定された。

また、千葉市は平成 1 3 年から平成 1 6 年度までモデル事業、また平成 1 7 年から平成 2 1 年度までは事業として自治会に生ごみ処理機を設置し、自治会ごとで機械による生ごみ堆肥化を実施していたが、生ごみ処理機の電力消費費用、生成された堆肥の使い道、また生ごみ処理機設置場所が自宅から離れていることからごみを持っていくことが難しい等の問題が生じ、最終的には廃止にいたった。

※大椎台自治会は、平成 1 4 年 1 1 月開始、平成 1 9 年度末で終了。

加曾利辰巳自治会は、平成 1 3 年 8 月から開始、平成 2 0 年度で終了。

新大宮自治会は、平成17年12月から開始、平成20年度で終了。

(2) どのように費用を捻出したか

市の予算会議に生ごみ分別収集モデル事業を提出し、会議で承認を受けたことから市の予算によって費用を捻出した。

(3) 収集方法と収集量

収集方法は、袋によるステーション回収である。カラス対策を考慮した黄色い袋(150)を生ごみ専用袋とし、各世帯に必要な枚数配布している。また、回収日が可燃ごみと同じことから生ごみステーション内に左側は可燃ごみ、右側は生ごみと区切って袋を捨ててもらっている。

収集量は、平成18年11月から平成21年まで全体生ごみ回収回数は合計で356回、回収袋数は約24万袋、回収重量は約42万kgである。

(4) 市民の参加で問題点はあるか

特に大きな問題は無い。

モデル事業を実施する前は手間がかかる、生ごみからの悪臭がするのでは等の生ごみ分別収集を懸念する市民からの声があったが、実際にモデル事業が開始された後に、市民からの苦情は受けていない。生ごみの分別は大きな手間ではないようである。

質問3 分別回収後の生ごみの利用法について(千葉市のバイオガス化事業の費用対効果、生ごみ堆肥化など他の利用法を比較はされたのか)

回答:

(1) 千葉市のバイオガス化事業の費用対効果

平成20年度における一般ごみ焼却処理費用は4万2192/tであるのに対し、平成21年における生ごみのバイオガス処理費用は7万9千円/tであり、現状のごみ処理方法と比較して、バイオガス処理は費用の増加をもたらす。

(2) 生ごみ堆肥化など他の利用法との比較はされたのか

千葉市では特に他の利用方法との比較検証等を行わず、バイオガス化を当初から念頭において事業を開始した。というのも、生ごみを堆肥化するためには生ごみを他のごみと100%分別しなければならず、バイオガス化と比較してより正確な分別回収、作業が要求されるのではないかと懸念されたからである。

質問4 全国的にみてバイオガス化事業の展開が鈍いように思われるが、その理由は何か。

回答:

バイオガス化は大きな費用を伴う事業であることから、それをまかなうための予算が一番の問題点ではないか。

また、この事業では生ごみを分別して出してもらうため、市民の協力が不可欠である。市民からどのように協力を仰ぐのかについても課題があるのではないかと懸念されたからである。

質問5 千葉市でのバイオガス化事業はモデル事業であるが、今後全市規模で事業展開する計画はあるのか。

回答:

現在検証中である。平成19年からこの事業を開始しているが、最終的に平成23年に本格実施が可能かどうかの判断をするものである。

全市的規模で事業展開するために解決しなければならない最も大きな問題は生ごみバイオガス化処理機の処理能力である。現在千葉市では生ごみのバイオガス化事業を民間企業である千葉ジャパン・リサイクルセンターに委託している。この施設の処理能力は30t/日であり、全市的に事業展開をした際家庭から排出される生ごみは年間一万tであり、現状の施設運転のままでは処理しきれない。

質問6 生ごみ分別回収収集事業の単身世帯参加率はどの程度か。

回答:

現在のモデル事業区域では、単身世帯数が少なく単身世帯の参加はほとんどみられない。学生のような単身世帯は自治体に所属しているという意識が薄いため、市の方から情報の提供が可能な場合はインターネット上のHPなどに限られている。

千葉市をモデルに全市的な生ごみ分別事業を開始する際には「単身世帯」の参加がキーワードになるのではないかと。

千葉市からは、市民の協力、処理能力、単身世帯という視点で問題点があることがわかった。

以上の調査を踏まえて、岐阜市、甲賀市、長井市、また千葉市への調査・インタビューを通して堆肥化が普及しない問題を以下の3点にまとめた。

#### 1. 費用

焼却処理に対して堆肥化事業を行うとやはり費用が多くかかってしまう。

#### 2. 堆肥の質

岐阜市での実験でも分かるように生ごみ堆肥では塩分などの質の問題がある。そのために、価格優位設定が出来ないこともあり農家の受け取りが難しくなるのではないかと懸念される。

#### 3. 堆肥の使い道

2の堆肥の質により農家への提供が難しくなると堆肥の使い道を考慮する必要がある。

## 第3節 生ごみ堆肥化事業が持つ課題への対策

岐阜市、甲賀市、長井市、また千葉市への調査・インタビューを通して堆肥化が普及しない問題が3点挙げられた。そこで、それらの問題点をより具体化するために千葉市において生ごみ分別収集による生ごみ堆肥化を実施した場合にかかる費用、また削減される二酸化炭素量を千葉市の資料をもとに試算する。

#### ① 生ごみ堆肥化実施時に発生する費用

千葉市可燃ごみ排出量：229,088 t

可燃ごみにおける厨芥類の割合：39.7%

千葉市生ごみ排出量： $229,088 \times 39.7\% = 90,948$  t/年  
(平成21年度)

厨芥類の回収率：53.7% (千葉市生ごみ分別収集モデル事業より参考)

千葉市生ごみ回収量： $90,948 \times 53.7\% = 48,839$  t/年

焼却処理原価：7479.2 円/t

1年間の焼却施設運転費： $7472.2$  円/t  $\times$   $48,839$  t =  $365,276,648.8$  円

堆肥化処理原価：4,000 円/t

1年間の堆肥化施設運転費： $4,000$  円/T  $\times$   $48,839$  t =  $195,356,000$  円

収集運搬原価：5,746 円/t

1年間の収集運搬費：5,746/t×48,839t=280,628,894円

2つを合計すると

195,356,000円+280,628,894円=475,984,894円

1年間の生ごみ堆肥化費用：475,984,894円

差の分だけ新たな予算が必要となる。=110,708,245.2円

\*原価焼却費算出方法

北谷津 10,700円/t×26.8%=2867.6

新港 6,300円/t×36.6%=2305.8

北 6,300円/t×36.6%=2305.8

2867.6+2305.8+2305.8=7479.2/t

千葉市一般廃棄物処理基本計画策定調査報告書より

\*収集運搬原価=千葉市一般廃棄物処理基本計画策定調査報告書

② 生ごみ堆肥化実施時に削減される二酸化炭素

・焼却処理量減少に伴う CO<sub>2</sub> 減少量

生ごみ 1 t 当たりの焼却処理による CO<sub>2</sub> 排出量：345.6kg-CO<sub>2</sub>/t

生ごみの焼却処理による CO<sub>2</sub> 年間排出量：48,839×345.6kg-CO<sub>2</sub>/t=16,879t-CO<sub>2</sub>

(① より 48,839 t = 千葉市生ごみ回収量)

・堆肥化処理に伴う CO<sub>2</sub> 排出量

生ごみ 1 t 当たりの堆肥化処理による電力消費：50kWh/t

1kWh 当たりの CO<sub>2</sub> 排出量：0.548kg-CO<sub>2</sub>/kWh

生ごみ 1 t 当たりの堆肥化処理による CO<sub>2</sub> 排出量：

50kWh×0.548kg-CO<sub>2</sub>/kWh=27.4kg-CO<sub>2</sub>/t

堆肥化処理の電力消費による CO<sub>2</sub> 排出量：1338 t-CO<sub>2</sub>

生ごみ 1 t 当たりの収集運搬による CO<sub>2</sub> 排出量：9.85kg-CO<sub>2</sub>/t

堆肥の収集運搬おける CO<sub>2</sub> 排出量：90,948×9.85kg-CO<sub>2</sub>/t=481t-CO<sub>2</sub>

生ごみの焼却処理による焼却発電量：6439t

焼却処理と堆肥化処理の CO<sub>2</sub> 排出量を比較すると、

16,879 t - 8,258 t = 8,621 t-CO<sub>2</sub>

生ごみ堆肥を行うことで、8,621t の CO<sub>2</sub> が削減される。

\*生ごみの焼却処理による焼却発電量算出方法

新港工場：259.4kg-CO<sub>2</sub>/t×48,839t×36.6%=4636t-CO<sub>2</sub>

北工場：100.9kg-CO<sub>2</sub>/t×48,839t×36.6%=1803.5 t-CO<sub>2</sub>

\*生ごみ 1 t 当たりの焼却処理による CO<sub>2</sub> 排出量の算出方法

1 k w 時 = 3, 600 j

水の比熱容量(18℃) = 4.2 k J / k g · k g



水の気化熱=2250 k j / k g  
 $(4.2 \times 82) + 2594 \text{ k j / k g} - 2594/3600 \text{ k w h} = 0.72 / \text{k g}$   
 18°Cの水 1 k g を気化させるのに必要な電気量は、0.72 k w h / k g である。  
 (1 k w h の電力は 0.6 k g の C O<sub>2</sub> に相当) 48, 839 t × 0, 3456 k g -C O<sub>2</sub> / t

以上の試算から、生ごみ堆肥化事業を行うことで年間 8, 6 2 1 t - C O<sub>2</sub> の排出を削減できることがわかった。これを二酸化炭素吸収量で森林の広さに換算すると 1 3 1, 7 1 9 m<sup>2</sup> となり (平成 14 年 5 月 28 日 第 1 回地球環境保全と森林に関する懇談会 (環境省))、東京ドーム約 2. 8 個分の広さ (東京ドームシティ公式HP) に相当する。しかし、生ごみ堆肥化は大きな環境負荷軽減効果を持つ一方で、1 億 1 0 7 0 万という多額の予算を必要とする。さらに第 2 章第 1 節で述べたように、生ごみから作られた堆肥はその成分などから考えると良質のものとはいえない。生ごみ堆肥化は実施する意義をもつ政策であるのに、予算とその質が懸念され実行できないのである。これらの問題点を解決するため、再び先行事例を調査した。

その中で、先進的に生ごみ堆肥化を実施しており、またその運営に成功している事例として埼玉県戸田市の「リサイクルフラワーセンター」に着目した。この政策は、家庭から出た生ごみを各家庭で一次処理し、処理した生ごみをセンターに持っていくと花苗 2 4 鉢と交換してくれるというものである。この事業のユニークな点は障害者と高齢者を雇用して、生ごみ堆肥を利用した花苗の栽培を行っているということである。生ごみ堆肥化政策という一つの政策の中で福祉政策と環境政策の二つの政策を取りいれている。そのことで農家に提供するほど良質ではない堆肥の使い道が解決され、また、他の分野における政策と関連させることで予算の軽減にも繋がる。しかし、戸田市の事業では市民が直接生ごみをセンターまで運ばなければならない、参加者が限定され小規模な事業にとどまってしまうこと、また、花苗と生ごみの交換は地域の花屋に経済的影響を与えることが懸念される。

そこで、本稿では生ごみ堆肥化を他分野の政策と関連させるという点で戸田市の事例を一部参考にし、また、より大きな規模で事業の展開が可能な形の政策を考慮していく。

戸田市の事例から、生ごみ堆肥の質・事業にかかる費用・堆肥の使い道の三点の問題点は生ごみ堆肥化事業を他分野の政策と関連させることで解決されることが分かった。つまり、生ごみ堆肥化の中に障害者や高齢者、また農業政策を取り入れることで政策の一環として堆肥を消費することが可能であり、また、行政による政策は一般的な農業とその目的が異なることから堆肥の質についても重視する必要はない。さらに、他の政策を巻き込むことで関連させた政策にかかっていた予算を堆肥化事業に利用することができ、また、環境以外の社会的メリットを産出するがでできると考えた。

次に、千葉市をモデルに生ごみ堆肥化政策を実施するにあたって、堆肥化と関連させた場合に波及効果を望める千葉市の政策を調査した。その結果、千葉市が高齢者生きがい対策として実施していた「高齢者いきいき健康園芸」という政策に注目した。この政策は野菜や花を育てることを通じて、高齢者の生きがいづくりや社会参加の促進を目的として平成 1 8 年度から実施しているものである。事業概要は以下に記載する。

- ・対象者 : 市内住居の 6 0 歳以上
- ・会場 : 市内 3 カ所 (若葉区豊田町、花見川区千種町、中央区都町)
- ・面積 : 若葉区 約 3 0 0 0 m<sup>2</sup>  
花見川区 約 1 5 0 0 m<sup>2</sup>  
中央区 約 1 5 0 0 m<sup>2</sup>
- ・参加者への作業指導及び日常管理を農家に委託

- ・各個人ごとに畑を区割りせず、参加者で協働して、畑全体の播種・植え付け・草取り・収穫などの作業を実施
  - ・栽培している野菜は、主に大根、人参、ジャガイモ、さつまいも、里芋、落花生、トウモロコシなど（会場により異なる）
  - ・参加人数及び定員：（参加人数、定員数）
    - 若葉区（94人、100人）
    - 花見川区（49人、50人）
    - 中央区（46人、50人）
  - ・野菜の収穫量：収穫量の把握は行っておらず、各野菜を適当量、参加者に持ち帰ってもらえるよう、農家に作付けを依頼している。
  - ・事業費：市事業費 1609千万円（平成22年度）  
（農家への委託料1584千円、その他消耗品費・印刷製本費）  
各参加者の負担費 3600円/人  
（種苗・肥料代等事業費の一部3000円、保険代600円）
- 千葉市保健福祉局高齢障害部高齢福祉課より

## 第3章 政策提言

### 第1節 「新・生ごみ堆肥活用プラン」の提案

私たちは、この「いきいき健康園芸」を参考に、生ごみ堆肥化政策を他の政策と絡める新たな政策「新・生ごみ堆肥活用プラン」を提案する。

「新・生ごみ堆肥活用プラン」とは、千葉市全世帯を対象に生ごみ分別収集し、堆肥化を行い、生ごみ堆肥を高齢者の福祉政策に役立てようというものである。ここで言う福祉政策とは、具体的には、堆肥を使用し高齢者が野菜などの農作物を栽培するというものである。農作業を通して老化による身体機能の低下や痴呆の予防、生きがいをづくりを目指す。

ここで千葉市において「新・生ごみ堆肥活用プラン」を拡大させた場合の具体的な試算を以下に掲載する。

千葉市から排出される生ごみ量は、年間 4 万 9 千 t であり、そこから堆肥が 9279 t 生成される。

千葉市の生ごみ回収量：48,839 t/年
生ごみを堆肥にしたときの割合：19%
生成される堆肥量：48,839 t/年×0.19=9279.41 t

農地面積 10 a 当たり 2～3 t の堆肥を使用する（豊明市生ごみ堆肥化事業より）。よって、堆肥 9278 t を消費するためには、30,931 a～46,397 a の農地面積が必要となる。

また、1 人当たり 0.3 a 耕作する（高齢者いきいき園芸事業より）ため、30,931 a～46,397 a を耕作するためには、103,103～154,657 人が適当となる。

耕作面積	定員	堆肥量
30,931～46,397 a	103,103～154,657 人	9279 t

現在行われている「いきいき健康園芸」は実施面積 60 a であり、拡大してこの事業を行う場合では農地が少なすぎることから生ごみ堆肥を消化しきれない。そこで私たちは千葉市における耕作放棄地の活用を考えた。千葉市には 31,300 a の耕作放棄地があり（平成 21 年度）、これによって不足する必要農地面積の最低限度は補うことができる。

また、千葉市の高齢者人口(65 歳以上)は 191,313 人であり、65～85 歳に限定すると、173,841 人である。そのため、千葉市の 65～85 歳の 59.3～89.0%が参加可能となる。

さらに、千葉市の耕作放棄地を利用して事業を拡大した際にかかる費用を試算した。

試算は以下のとおりである。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 千葉市耕作放棄地：313ha</li> <li>・ 高齢者いきいき健康園芸：0.6ha (6,000 m<sup>2</sup>)</li> <li>・ 千葉市において使用する農地面積：313ha+0.6ha=313.6ha</li> <li>・ 高齢者いきいき健康園芸の市事業費（平成22年度現在）：1,609,000 円</li>   <li>・ 千葉市の耕作放棄地を利用して事業を拡大した場合の事業費（面積基準）  <math display="block">\frac{313.6\text{ha} \times 1,609,000 \text{ 円}}{0.6\text{ha}} = 840,970,666 \text{ 円}</math> </li>   <li>・ 参加者負担費（高齢者いきいき健康園芸より）：3,600 円/人</li> <li>・ 千葉市の中で政策を拡大した場合に回収する参加者負担費：371,160,000 円～556,797,000 円</li> </ul>
<p>拡大した際にかかる費用：284,173,666 円～469,810,666 円</p>

以上から千葉市において「新・生ごみ堆肥活用プラン」を実施した場合、284,173,666 円～469,810,666 円の費用が新たに必要となることがわかった。

## 第2節 政策がもたらす社会的効果

この事業を行うことによるメリットとして以下の5点が挙げられる。

### 《高齢者の医療費の削減》

千葉市の高齢者人口は、先ほども述べたように、264,428人であり、これは、千葉市の全人口の27.6%にも及ぶ。また、高齢者の1人当たりの年間医療費を見てみると、約722,000円であり、65歳以下の年間医療費約129,400円と比べると、約5.6倍もの違いがある。（H19年 年齢階級、診療種類別国民医療費及び人口一人当たり国民医療費より）

年齢階級別国民医療費（H19）

	推計額（億円）	構成割合（%）	一人当たり医療費（千円）
総額	341,360	100.0	267.2
0～14歳	21,986	6.4	129.5
15～44歳	48,213	41.1	97.0
45～64歳	88,180	25.8	249.6
65歳以上	182,981	53.6	722.0

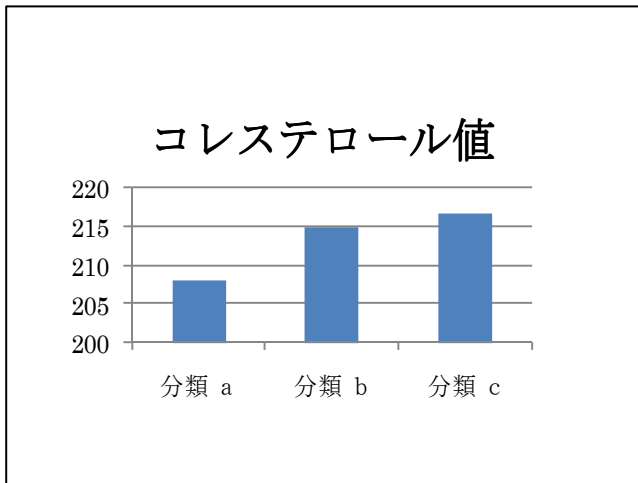
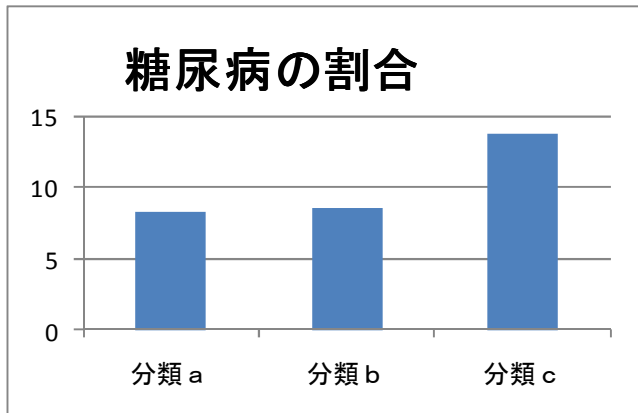
「新・生ごみ堆肥活用プラン」に高齢者が参加することで、高齢者の健康を促進し、医療費の削減を促すことができる。

農業工学研究所環境評価研究室の研究論文「農作業が有する高齢者の身体機能低下の軽減効果」（平成19年度）によると、以下の効果があるとしている。

a. 農業を1日3時間以上従事している人、b. 農業非従事者で花や野菜づくりを行っている人、c. 農業非従事者で花・野菜づくりを行っていない人、の3種類に分別し健康状態を調査した。

糖尿病の割合は、aが8.3%、bが8.5%、cが13.7%であり、cに対して、aは5.4%、bは5.2%も糖尿病の割合が低い。

コレステロール値に関しては、aが208.1 mg/dl、bは215.0mg/dl、cが216.6mg/dl となっている。cに対してaは8.5mg/dl、bは1.6mg/dl もコレステロール値が低い。このことから、農作業を行うことで高齢者の健康が促進されることがわかる。



(出典) 農業工学研究所環境評価研究室「農作業が有する高齢者の身体機能低下の軽減効果」(平成19年度)

他にも、身体能力の面だけでなく、生きがいを感じたり、参加者とのコミュニケーションを図ることで精神的な面でも健康になるといえる。

以上のことから、高齢者が「新・生ごみ堆肥活用プラン」に参加し農作業を行うことで高齢者医療費の大きな削減効果があるといえる。

#### 《耕作放棄地の活用》

耕作放棄地とは、農林業サンセスによると、「以前耕地であったもので、過去1年以上作物を栽培せず、しかもこの数年の間に再び耕作する考えのない土地」と定義されている。

千葉市では上記したように、31,300 a もの耕作放棄地がある。

耕作放棄地は、農地の減少につながる。農地が減少すると、そこにいた多くの生物が姿を消し、また食糧自給率を低下させることになる。

「新・生ごみ堆肥活用プラン」でこの耕作放棄地を活用することで、生物多様性を保全し、食糧自給率の向上につながっていく。

#### 1) 生物多様性の保全

2010年に生物多様性条約第10回締結会議（COP10）が名古屋で開催されたこともあり、現在、生物多様性に対する関心が高まっている。地球全体では年間80～100億米ドルほどが生物多様性の保全に投資されており、Balmford et al(2002)は、毎年450億米ドル（世界中の全ての生態系サービスを保全するために必要な投資額の1/6）の投資を行うことで、5兆米ドルに値する保護地域の自然サービスを保護することができると主張した。世界的にみると生物多様性は多額の費用をかけてさえ、保全したいものだと考えられているのである。

耕作放棄地を農地として使用することは、周囲に水田が無いような地域ではモンシロチョウやヒバリなどの陸生の生物、周囲に水田が見られる地域ではシオカラトンボやアマガエルなどの水生生物の生息地を増加させることに繋がる。（生き物たちの楽園より）つまり、放棄され、荒廃した土地では見られなかったであろう生物をこの政策によって保護することができるのだ。世界的な取り組みとして生物保全のために費やされる費用が、年間5.75米ドル/haであるという研究結果（Bruner et al. 2004）を参考に千葉市の耕作放棄地を農地として利用した場合に産出されるメリットを試算した。

千葉市の耕作放棄地：313ha

保全費用：年間5.75米ドル/ha（日本円にして約467円）※

千葉市の耕作放棄地を農地として利用した場合の生物保全に対するメリット →313ha×467円=146,171円
--

## ＜保全の費用に関する研究結果＞

出典	目的	評価されたコスト	見積もり
Frazer et al.2003	ケープ地方の植生地帯の保全・管理（南アフリカ）	OC+MC	5億2200万米ドル（1回限り） および年間2440万米ドル
Chomitz et al.2005	保護された生態系のネットワーク（ブラジル、バヒア州）	OC	OC 10,000ha
Wilson et al.2005	熱帯雨林の手つかずの保全（特定の地域）	OC	スマトラ：年/ha 当たり 0.95 米ドル ボルネオ：年/ha 当たり 1.10 米ドル スラウェシ：年/ha 当たり 0.76 米ドル ジャワ/パリ：年/ha 当たり 7.82 米ドル マレーシア：年/ha 当たり 27.46 米ドル
Ninan et al.2007	木材以外の森林生産物による便益（インド Nagarhole 国立公園）	OC	一世帯当たり年間 28.23 米ドル （現在価値換算）
Sinden 2004	生物多様性保護（オーストラリア、ニューサウスウェールズの Brigalow Belt）	OC	1億4850万米ドル
European commission 2004	Nature2000 ネットワークにおける生物多様性保護（EU 25ヶ国 18% をカバー）	MC+TC	10年以上にわたって年間 61 億ユーロ
Bruner et al.2004	全優先地域への森林保護の拡大（全世界）	OC+MC	10年間にわたって、 年/ha 当たり 5.75 米ドル

生態系と生物多様性の経済学（The economics of ecosystems & biodiversity）中間報告書 より

上記の表から、世界では生物の保全に対して多額の投資を実施していることが分かる。よって、「新・生ごみ堆肥活用プラン」を実施することは大きな社会的効果を持つものと推測される。

## 2) 食料自給率の向上

千葉市における供給熱量ベースの食料自給率を算出した。

[千葉市1人・1日当たりの産熱量]を[千葉市1人・1日当たりの供給熱量]で割って算出される。

→[1人・1日当たりの供給熱量]は、全国の1人1日当たりの供給熱量（H20・2,473Kcal）とする。

→[千葉市 1 人・1 日当たりの産熱量]は、全国の国産供給熱量を市の生産額に応じて按分し人口で割って算出した。

- a. 全国の国産供給熱量：315,629,085,600 Kcal  
(農林水産省 国民 1 人・1 日当たりの供給熱量及び PFC 熱量比率の推移)
- b. 全国農業産出額：86,321 億円
- c. 千葉市は農業産出額：109 億円
- d. 千葉市の人口：956,685 人

これらより、全国に占める千葉市の農業産出額は 0.13 % ( $b \div c = 0.0013$ ) となり、[千葉市の 1 人 1 日当たりの産熱量]は、416.6 Kcal ( $a \times 0.13\% \div d$ ) となる。

1 人・1 日当たりの産熱量  $\div$  1 人・1 日当たりの供給熱量  
 $= 416.6 \div 2,473 = 16.8\% =$  千葉市の食料自給率 となる。

「新・生ごみ堆肥活用プラン」を行うと、309～464 ha 耕作地が増えることになるから、割合で示すと 7.7～11.6%の増加となる。

ここで、7.7%～11.6%産出額が増加すると考え、千葉市の農業算出額は 8 億 3930 万～12 億 6440 万増加し、117 億 3930 万～121 億 6440 万 t となる。このため、食料自給率も 18.1～18.8%に増加することになる。(1.3～2.0%の増加)

《その他のメリット》

- ・生ごみ分別を行うことで市民の環境意識が向上し、ごみ全体の排出が抑制が望める。
- ・環境分野と福祉分野を絡めることで、行政における縦割りが解消されることになる。

事業を行うために、堆肥化費用、拡大費用 284,173,666 円～469,810,666 円が予算としてかかってしまう。しかし、以上に述べたメリットが創出されることから、様々な面で予算以上のメリットが望め、事業への意義があるのではないかと考える。

### 第3節 全国規模における政策の提案

「新・生ごみ堆肥活用プラン」を全国で展開した場合にどのような影響が生じるかを分析する。「新・生ごみ堆肥活用プラン」を全市町村で実施する場合に生じる生ごみ堆肥が、全国の耕作放棄地を使用した場合に完全消費できるかを検討する。第 2 章第 1 項において、生ごみ堆肥化事業における問題点のひとつとして堆肥の使い道を確保する必要があると結論づけた。「新・生ごみ堆肥活用プラン」では堆肥の使い道の確保として、堆肥を使用できる農業関連施策を用い、堆肥の使用地として耕作放棄地の利用を提案した。千葉市をモデルに当てはめた例では耕作放棄地の全面的利用により、生成される堆肥の完全利用が可能という結論に至ったため、この問題点は解決できるとわかった。「新・生ごみ堆肥活用プラン」が全国で展開された場合に、耕作放棄地の利用により堆肥を完全消費できなければモデルの全国展開は困難と言えるため、今回の検証を試みた。さらに、各都道府県内それぞれにおいて堆肥の完全消費が可能かを計算した。

表 1 の推計では、全国の家系系生ごみ排出量を、各都道府県の人口ごとに振り分けた。生ごみから生成できる堆肥量は、岐阜市の資料から生ごみ量の 0.19%とした。生ごみ堆肥量の消費に必要な農地面積は、豊明市の資料から 1ha 当たり 20 トンとした。耕作放棄地解



消率は、生ごみ堆肥の消費に必要な農地面積(ha)を耕作放棄地で割った値となっている。耕作放棄地解消率が 100%を超える場合は、自治体内の耕作放棄地だけでは必要な農地面積を確保できない、堆肥が余ってしまう自治体ということになる。

推計より、全国で「新・生ごみ堆肥活用プラン」を実施した場合の耕作放棄地解消率は 72%であり、生成された堆肥を耕作放棄地内で全て消費できるとわかる。都道府県別にみると、15 都道府県で耕作放棄地解消率が 100%を超える、堆肥が余る状態となっている。解消率が最も大きいのは大阪府(1979%)であり、また最も低いのは鹿児島県(14%)である。

全国単位では全ての堆肥を耕作放棄地で消費できるため、解消率の差は各都道府県の生ごみ堆肥需給にバランスが取れていないことを示している。解消率が大きい都道府県では堆肥が余り、解消率が小さい県では堆肥が足りず、耕作放棄地の解消に至っていない。特に大都市圏と地方部での解消率の差が大きいといえる。また、都道府県単位での推計で解消率に大きな差が現れているため、市町村単位で推計を行った場合は各自治体においてさらに解消率の幅が広がるだろう。

「新・生ごみ堆肥活用プラン」を全国で実施する場合、解消率の差に表れる生ごみ堆肥の需給バランスを調整することが必要だといえる。

表 1

都道府県名	人口 (H18)(千人)	生ごみ量 (千トン)	生成堆肥量 (千トン)	生ごみ堆肥 消費に必要な 農地面積 (ha)	耕作放棄地 (ha)	耕作放棄 地解消率 (%)
北海道	5601	453	86	4300	3679	116
青森	1423	115	21.8	1090	5374	20
岩手	1375	111	21	1050	4535	23
宮城	2355	190	36.1	1805	2815	64
秋田	1134	91	17.2	860	305	281
山形	1208	97	18.4	920	1299	70
福島	2080	168	31.9	1595	7879	20
茨城	2972	240	45.6	2280	7852	29
栃木	2015	163	30.9	1545	2125	72
群馬	2021	163	30.9	1545	3983	38
埼玉	7071	572	108.6	5430	2316	234
千葉	6074	491	93.2	4660	8602	54
東京	12659	1024	194.5	9725	779	1248
神奈川	8830	714	135.6	6780	885	766
山梨	880	71	13.4	670	2777	24
長野	2189	177	33.6	1680	8725	19
静岡	3797	307	58.3	2915	3452	84
新潟	2418	195	37	1850	765	241
富山	1110	89	16.9	845	221	382
石川	1173	94	17.8	890	2587	34
福井	819	66	12.5	625	486	128
岐阜	2105	170	32.3	1615	941	171
愛知	7308	591	112.2	5610	3628	154
三重	1873	151	28.6	1430	2765	51
滋賀	1389	112	21.2	1060	593	178
京都	2643	213	40.4	2020	479	421
大阪	8815	713	135.4	6770	342	1979
兵庫	5590	452	85.8	4290	1144	375
奈良	1416	114	21.6	1080	1343	80
和歌山	1028	83	15.7	785	1218	64
鳥取	604	48	9.1	455	1052	43
島根	737	59	11.2	560	1370	40
岡山	1955	158	30	1500	4233	35
広島	2875	232	44	2200	2752	79
山口	1483	120	22.8	1140	3494	32
徳島	805	65	12.3	615	1245	49
香川	1009	81	15.3	765	1628	46
愛媛	1460	118	22.4	1120	4612	24
高知	789	63	11.9	595	726	81
福岡	5054	408	77.5	3875	2567	150
佐賀	863	69	13.1	655	3141	20
長崎	1466	118	22.4	1120	5637	19
熊本	1836	148	28.1	1405	4431	31
大分	1206	97	18.4	920	2446	37
宮崎	1148	92	17.4	870	1628	53
鹿児島	1743	141	26.7	1335	9085	14
沖縄	1368	110	20.9	1045	1846	56
全国	127770	10339	1964.4	98220	135787	72

(出典) 総務省統計局 (人口)、一般廃棄物処理実態調査 (環境省)、容器包装廃棄物の使用・排出実態調査 (環境省)

## 第4節 政策提言実現への課題

### (1) 生ごみ堆肥需給調整連絡協議会の設置

第3節で触れたとおり「新・生ごみ堆肥活用プラン」を全国で実施した場合、生成できる堆肥量と耕作放棄地の差により各自治体間で生ごみ堆肥の需給バランスに差が生じることを指摘した。堆肥化事業の問題点として堆肥が余る状態があるため、全国規模で「新・生ごみ堆肥活用プラン」を推進していく場合に堆肥の需給バランスを調整することは重要である。

そこで、「新・生ごみ堆肥活用プラン」が全国で大規模に推進していく過程において、堆肥の需給調整システムを構築する必要があるだろう。具体的には、生ごみ堆肥需給調整連絡協議会（以下、協議会）を各都道府県単位で設置するべきである。各協議会で生ごみ堆肥の生成量や使用する耕作放棄地の状況などを連絡して情報共有し、堆肥の需給を各協議会で調整できる仕組みとする。協議会は現在、都道府県ごとに設置されている耕作放棄地対策協議会と連携することで、協議会設置・「新・生ごみ堆肥活用プラン」推進を円滑にできるだろう。

### (2) 国による「新・生ごみ堆肥活用プラン」普及の促進

「新・生ごみ堆肥活用プラン」による生ごみ堆肥化事業は政策横断的かつ大規模な施策であり、プラン推進のためには国からの後押しが不可欠である。

「新・生ごみ堆肥活用プラン」において国が後押しすべき面は3つある。第一に自治体による生ごみ堆肥化処理施設建設の支援である。「新・生ごみ堆肥活用プラン」においては焼却炉とは別に生ごみ堆肥化処理施設（以下、処理施設）が必要であり、全国での生ごみ堆肥化処理量を考慮すると民間の処理施設数は「新・生ごみ堆肥活用プラン」推進には不足していると言える。

そこでプランを推進する各自治体が処理施設を新たに建設する必要がある。現在、環境省や農林水産省（バイオマスの環づくり交付金）などから処理施設等への補助金が市町村等に交付されているが、同じように可燃ごみ焼却施設への補助金も環境省や総務省などから建設のための交付金（地方交付税交付金など）が各自治体へ支給されている。これら焼却施設への補助金を堆肥化処理施設建設の補助に新たに振り分けるなど、補助金行政の方針転換を図ることが必要である。

第二に、耕作放棄地対策や福祉政策と生ごみ堆肥化事業の連携を促進させることである。農林水産省の耕作放棄地対策として耕作放棄地再生利用交付金がある。整地や土壌改良などを主に行う施策だが、耕作放棄地の利用促進という目的では本稿の「新・生ごみ堆肥活用プラン」と同じ目的である。また、「新・生ごみ堆肥活用プラン」は高齢者福祉事業の一環としての側面も持つ。このように様々な側面を持つ施策のため、施策の推進には国が「新・生ごみ堆肥活用プラン」にかかわる地方への交付金を一元化することで、事業の連携を促進させる必要がある。

### (3) 「新・生ごみ堆肥活用プラン」農業参加者の確保

「新・生ごみ堆肥活用プラン」において必要となる農業参加者を推計すると、生ごみ分別収集を全世帯参加時において11,720,667～17,581,333人（高齢者の45.7～68.5%）の農業参加者が必要となる。全世帯を参加させずにモデル事業として小規模に行う場合は別だが、大規模に事業展開する場合はプランの参加者を確保する努力が不可欠となる。

ただ、「新・生ごみ堆肥活用プラン」では高齢者福祉事業としての施策を検討しているが、営農希望者を集めるなどの事業と連携させることで参加を増やすこともできるだろう。

## 先行論文・参考文献・データ出典

### 《先行論文》

高月紘(2000)都市内分散型エネルギー需給技術の温暖化抑制効果と都市環境影響に関する研究 平成11年度報告書 <http://homepage1.nifty.com/eco/pdf/fw2000.pdf>

### 《データ出典》

レインボープラン推進協議会HP

<http://samidare.jp/rainbow/>

千葉県HP

<http://www.city.chiba.jp/>

平成22年度 千葉県農業概要

リサイクル・ジャパン株式会社HP

<http://www.japan-recycle.co.jp/>

千葉県一般廃棄物処理基本計画策定調査報告書（平成19年）

千葉県生ごみ分別収集モデル事業報告書（平成22年）

成田市における生ごみ堆肥化モデル事業（平成16年）

豊明市HP

<http://www.city.toyoake.lg.jp/>

厚生労働省

<http://www.mhlw.go.jp/>

農村工学研究所

<http://www.nkk.affrc.go.jp/index.html>

「農作業が有する高齢者の身体機能低下の軽減効果」

（平成19年度農村工学研究所研究成果情報）

環境省 一般廃棄物の排出及び処理状況等 平成20年度

廃棄物処理・3Rの推進による温室効果ガスの削減 平成19年7月 環境省廃棄物・リサイクル対策部

平成20年度北区ごみ組成測定・分析

一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成18年度実績）

（財）食品産業センター

甲賀市 堆肥化事業

岐阜市 堆肥化事業

豊明市 堆肥化事業

千葉県一般廃棄物処理基本計画策定調査報告書（平成21年）  
環境省 平成14年度 第一回地球環境保全と森林に関する懇談会  
東京ドームシティ公式 HP

千葉県一般廃棄物処理基本計画策定調査報告書より  
\*収集運搬原価＝千葉県一般廃棄物処理基本計画策定調査報告書

戸田市 リサイクルフラワーセンター パンフレットより  
千葉県保健福祉局高齢障害部高齢福祉課への返答より

生態系と生物多様性の経済学（The economics of ecosystems & biodiversity）  
中間報告書

やさいくる普及啓発委員会  
<http://www.eonet.ne.jp/~tishiro/yasaikuru/yasaikuru.html>

総務省統計局  
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/2006-3.pdf>

環境省廃棄物処理技術情報 HP  
[http://www.env.go.jp/recycle/waste\\_tech/index.html](http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/index.html)