

北京市における都市生活廃棄物処理システムの最適化に関する基礎的研究

北九州市立大学大学院 国際環境工学研究科 博士前期課程 学生会員 本坊 紀史
 北九州市立大学 国際環境工学部 助教授 正会員 松本 亨
 北九州市立大学 国際環境工学部 研究員 非会員 章 新東
 北九州市立大学 国際環境工学部 研究員 非会員 左 健

1. 目的

北京市は、1986年に、人口1000万人を超え、今後も人口増加が続くと予想されている。また、経済水準の増加、所得向上等によって民生部門における生活廃棄物収集量が増加することも予想される。従って、人口増加と社会的経済的变化等の中で、省エネルギー性、環境適合性、経済性等の面から都市生活廃棄物処理システムの最適化の検討を行う必要があると考えられる。本研究では、都市生活廃棄物処理システムの最適化の第一歩として、北京市における都市生活廃棄物収集量のトレンドを概観した後、データ利用可能性を考慮しモデルの構築を行い、都市生活廃棄物収集量を推計する。

2. 北京市の生活廃棄物現状及び処理現状

図1は一人当たり都市生活廃棄物収集量及び都市生活廃棄物収集量の経年変化を示す。ソウル、東京の一人当たり都市生活廃棄物収集量が減少傾向であるのに対し、北京は年平均約0.05(トン/人)ずつ増加している。都市生活廃棄物の組成を3都市で比較したものを図2に示す。北京市は、割合の高い順に厨芥36%、紙類21%、プラスチック15%となる。都市生活廃棄物の処理方式を見ると(図3)、综合利用、焼却の割合が7%、6%である一方、埋め立ての割合が87%と大変に高く、都市生活廃棄物の物質や熱の面からの有効利用が進んでいないことがわかる。

3. 都市生活廃棄物収集量のモデル構築

図4は、1991-2000年のデータを用いた、北京市の都市生活廃棄物収集量の推計フローを示す。中国の都市生活廃棄物は、一般廃棄物と建設廃棄物を含み、一般廃棄物はさらに家庭系と事業系に分類される。北京市のデータは一般と建設に分かれているものがないため、一般廃棄物収集量と建設廃棄物収集量に分類されたデータを算出するために、上海市の一般廃棄物収集量データを利用した。具体的には、上海市のデータから求めた重回帰分析(説明因子:世帯人員数、一人当たりGRP)で求めた偏回帰係数を用いて北京市の一人当たり一般廃棄物収集量を算出し、人口を乗じて一般廃棄物収集量を推計した。家庭系及び事業系一般廃棄物収集量は、データの入手できた1991年と1997年の比率により求めた。建設廃棄物収集量は、都市生活廃棄物収集量(統計値)と一般廃棄物収集量(推計値)から求められる。図5には廃棄物収集量の将来推計値フローを示す。将来の家庭系一般廃棄物収集量は、世帯人員数、一人当たりGRP、60歳以上人口の割合を説明因子とした重回帰モデル

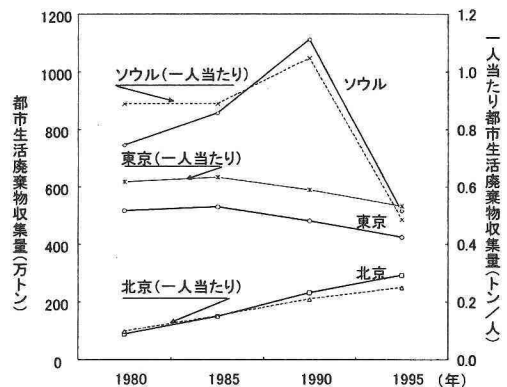


図1 北京、ソウル、東京の都市生活廃棄物収集量経年変化

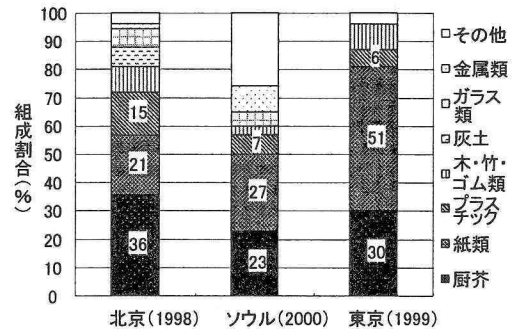
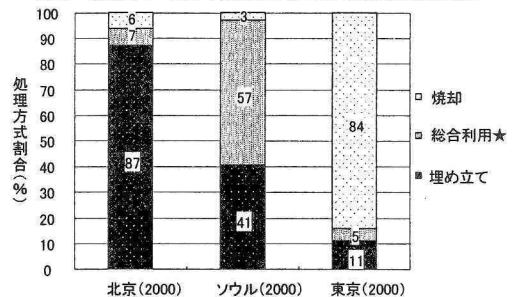


図2 北京、ソウル、東京の都市生活廃棄物組成



注) *について
 北京:堆肥化及びリサイクル処理、ソウル:主に堆肥化、東京:主にリサイクル処理

図3 北京、ソウル、東京の都市生活廃棄物処理方式

を構築し、それにより推計された一人当たり家庭系一般廃棄物収集量に将来予測人口を乗じて推計した。また、将来の事業系一般廃棄物は、第三次産業従業員数を人口とGRPで、第三次産業GRPをGRPで推計し、第三次産業GRP/第三次産業従業員数を説明因子として重回帰分析を行った。そして、事業系一般廃棄物収集量/第三次産業従業員数に第三次従業員数を乗じて予測した。

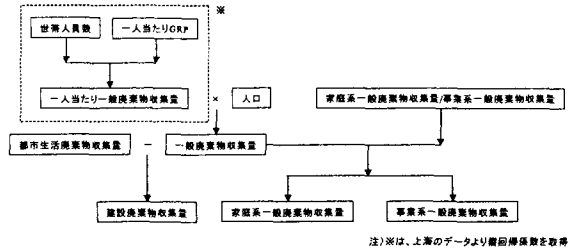


図4 都市生活廃棄物収集量の推計フロー(1991-2000年)

建設廃棄物収集量の将来値は、建設業GRPをGRPで、建設業従業員数はGRPと人口で推計し、これらを用い建設業GRP/GRP、建設業従業員数/人口を説明因子とした重回帰モデルにより建設廃棄物収集量/都市生活廃棄物収集量を予測した。各説明因子の将来値の設定について、GRP、人口、世帯人員数は、第9次5カ年計画と2010年への長期目標等より推計値を算出し用いた。60歳以上人口の割合については、伸び率の鈍化に関する時系列トレンドをロジスティック曲線によって予測した。以上により2020年までの各廃棄物収集量を推計した。

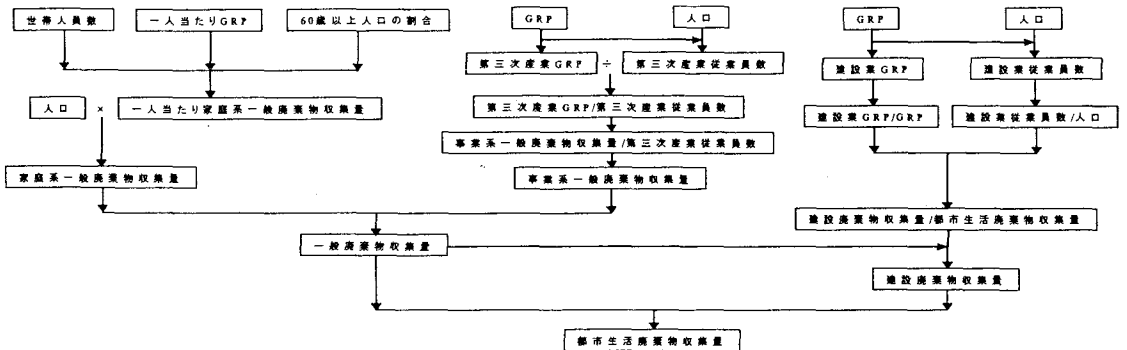


図5 都市生活廃棄物収集量の将来値推計フロー(2001-2020年)

4. 都市生活廃棄物収集量の推計及び考察

北京市の都市生活廃棄物収集量の将来予測結果を図6に示す。都市生活廃棄物収集量は、2000年以降も常に増加傾向にある。都市生活廃棄物収集量の2020年値は、2000年値より約57.5%増加している。家庭系一般廃棄物収集量、事業系一般廃棄物収集量、建設廃棄物収集量の年毎増加率は、3.1%、3.0%、1.9%である。2020年の家庭系一般廃棄物収集量、事業系一般廃棄物収集量、建設廃棄物収集量は、258.5(万トン)、156.1(万トン)、107.6(万トン)となり、一般廃棄物収集量が建設廃棄物収集量を307.0(万トン)上回る結果になった。2020年の一人当たり家庭系一般廃棄物収集量、一人当たり事業系一般廃棄物収集量、一人当たり建設廃棄物収集量は、0.3(トン/人)、0.2(トン/人)、0.1(トン/人)という結果になった。

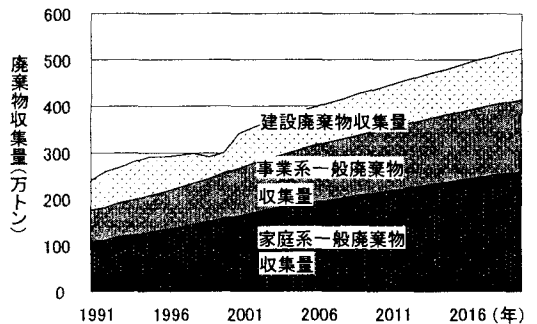


図6 都市生活廃棄物収集量の将来予測結果

5. おわりに

本研究では、北京市における都市生活廃棄物収集量のトレンドを概観した後、データ利用可能性を考慮の上モデルの構築を行い、建設・事業系一般・家庭系一般の区分別廃棄物収集量を推計した。今後の課題としては、アンケート調査等によるパラメータの精緻化を試みることで、多様かつ現実的な処理・再資源化シナリオを設定し、シナリオ間における環境・経済評価を行うモデルを構築することにより、最適な都市生活廃棄物処理システムの提案を行うことである。

参考文献

- 1) 左健・松本亨他：中国における都市生活廃棄物処理の需要の将来予測と整備戦略に関する研究、環境システム研究論文集 Vol. 29, pp. 273~281, 2001年11月