

はじめに。清掃事業に関する調査報告、研究論文は今までにかなり多く発表されてはいる。その大部分は、ゴミの処理・処分に関わるものである。清掃事業における技術的・問題ではもちろんゴミの処理処分が最も重要である。清掃事業の目的が都市から発生する廃棄物を収集して、安全に処理・処分することにある以上、多くの人の調査研究がこの点に指向されるのは当然であり、正鵠を射たものであると思う。

清掃事業（以下、清掃事業を固体廃棄物に関するものに限定する）を経費的に見ると、大部分は収集作業であって、処理・処分にかかる費用の割合は少ない。この費用割合は、“現段階”における処理・処分を前提としているから、収集関係経費がそれほど増大せず、処分地が取得しがいなどの理由によって、処理・処分経費が増大するとすれば、このまま推移するともいえない。清掃事業として、この経費の割合が今後どのように推移するかを予測することは、1つの重要な問題点であろうと思う。すなわち、労働コスト、処理・処分コストなど主要な指標がどのように推移するかを予測し、必要ならばそれに対する手段を考えておくことが大切であろう。収集作業を現在のような収集車両方式から、パイプを使用した方式に変更することなどは、この種の考慮のうえに立つての対策であろう。この種の予測をぬきにして、例えばこのような収集方式の変更を直ちに考えることは合理的根拠を欠くものであろう。

収集車両を利用した現行の収集方式においても、隔日収集を毎日収集に改める場合、容器収集を袋収集とかコンテナ収集に変更した場合、中継所を設置した場合、安全な分別収集を実施した場合、などがねて懸案となっていることを実行したとき（現に実施している都市がある）、経費的に検討することはもちろん、市民サービス、処理・処分の技術的便宜、清掃作業員の労働環境の改善などの面からの考慮が必要であろう。

さて、かねて現行の収集作業の実態を明らかにすべく、調査を行ってきたが、ここでは、収集作業時間について得られた簡単な結果を報告する。このような結果は現行の収集方式の解明、ひいては今の改善などを含めて、今後の施策を定める際のささやかな資料として役立つことを望んでいる。

1. 収集作業時間

これから述べる収集作業のやり方は、毎日収集をしている清掃事業におけるもので、すべての清掃事業に該当するわけではないが、いずれの清掃事業においても、収集作業のやり方は大同小異であろうと思う。

1台の収集車に着目すると、朝8時頃所属の清掃事務所を出発し、収集現場にかかる。収集ルートは始発に当たるPickup point（以下PPと略す）に着くと、ゴミを積込み、次のPPへ移動する。収集ゴミ量が予定量に達すると、収集作業を中断して焼却場に運ぶ。それからまた収集ルートにもどり、同様の作業をくり返す。午前中2回焼却場に運搬し、正午前後に事務所にもどり、午後1時まで休む。午後にも同様の作業をくり返し、与えられた収集ルートを実行する。1日の就業時間は510分と定められているから、この時間内で可能なようにルートが設定されている。

PPに着いて収集車が停止し、積込が完了し、発車するまでの時間を積込時間、それから次のPPへ停止するまでの時間を移動時間と呼ぶことにする。この積込時間と移動時間の総和を作業時間とする。就業時間は作業時間、運行時間（事務所の外にいて、収集作業をしていない時間）、事務所時間に分けられる。48年度における例を表-1に示す。これによると、作業時間は就業時間の $1/4 \sim 1/3$ とみてよい。（表-1で、*印の日は作業員の健康診断があつて、作業が早く終わっている。また、3例とも、前日が休日でない。）

表-1 作業時間の割合

	作業時間(分)	運行時間(分)	事務所時間(分)	就業時間(分)
例1	160 ^(31%)	105 ^(20%)	126 ^(25%)	391
例2	193 ^(38%)	149 ^(29%)	167 ^(32%)	510
例3	157 ^(31%)	256 ^(51%)	217 ^(43%)	630

2. 積込能率

表-2に積込時間と1車1日のごみ収集量との比(これを積込能率と仮に称する)をみかける。この場合の積込時間は1車1日の総和をあらわす。またPPごみの積込時間の分布については後述する。

表-2 積込能率				
ごみを1kg積込 むのにおよそ1秒 かかるものと考え てよい。この積込 能率を0.480, 0.960, 1.440 と3段階に変化さ せてその効果をす でに検討した。 ¹⁾	積込時間 ($\times 10^3$ sec)	収集量 (ton)	積込能率 (sec/kg)	
	4.378	4.580	0.956	
	6.397	6.770	0.945	
	4.533	3.800	1.190	
	2.741	2.740	1.00	
	3.289	3.240	1.015	

ここで他市での大型ごみの作業で得られた値から想定したものであったが、その妥当性が認められたいのである。

積込能率は作業員の数、ごみの持出し状況、収集機材の稼働に反比例するものと考えられる。表-2の値は容器収集で作業員が2名の場合である。

作業員数などの要素がかわらなければ、積込能率は表-2でみる如く安定している。しかし、積込時間からPPにおけるごみ集積量を逆に推定することが可能と考えられる。PPにおけるごみの集積量を直接に測定するのは実際問題として困難であるから、積込能率から推定できれば便利である。

積込時間と収集量とが1次元係にあるものとするれば、PPにおけるごみの集積量の分布が積込時間の分布に一致することが考えられる。さらに、各世帯から出るごみ量に大差がないものとする、PPごみの世帯数の分布が積込時間の分布と一致することが予想される。ある収集ルートにあって、適当な間隔でPPを設置した場合、これらPPにごみを出す世帯の数がある分布になるという性質は、これらのことをまだ確認しないうちではないが、その市街地における住居の配置の1つの特性を表現するものではないかと考えている。

3. 作業時間の分布の特性値

PPごみの積込時間と移動時間は特徴のある分布をもっている。これを $a \times b e^{cx}$ (ここで x は時間で、秒とする) という形で表わした場合の係数 b, C

を、表-3、表-4にかかげる。これらの数値は、A地区、B地区という多少性質のことなる地区でそれぞれ3日間ずつ測定したものである。

表-3 積込時間分布

	b	c
A地区	1.8	-0.12
	4.7	-0.23
	3.2	-0.10
B地区	1.5	-0.07
	1.6	-0.09
	1.3	-0.10

表-4 移動時間分布

	b	c
A地区	5.3	-0.35
	9.1	-0.60
	5.2	-0.35
B地区	4.0	-0.21
	3.5	-0.22
	3.6	-0.20

これらの表の数値から、何事かを結論づけるには、資料がいかに不足である。しかしこれらの係数は地区が同じであれば、調査日によって大きく変化はしないであろう。なお、curve fitting にかし問題があり、その点を考慮中である。

4. まとめとあとがき

簡単な結果として、

i. 作業時間は就業時間の $1/4 \sim 1/3$ である。

ii. 積込能率は作業員2人の場合、 1.0 sec/kg と考えてよい。

iii. 積込時間と移動時間の分布の特性値は地区によって変化する。またこの積込時間の分布は持出し世帯数の分布によるものと考えられる傾向がある。

が得られた。

この調査を実施するに当り、伊東三男、吉岡実、加藤雅夫、福田孝一の諸君、の協力を得たことを記して感謝するものである。

引用文献

1) 猿谷、山根、川口；ごみ収集の予備的シミュレーションモデル，第8回北工学研究討論会講演論文集，P. 24～33，1972。