

事業系一般廃棄物性状調査（その6）

田口 政男 黒沢 実*
Masao TAGUCHI Minoru KUROSAWA

1. はじめに

東京都23区部の一般廃棄物処理は、東京都清掃局（以下、都と言う。）で実施している。このうち、事業活動に伴って排出される一般廃棄物（以下、事業系ごみと言う。）は、事業者自らもしくは、一般廃棄物業者が事業者から委託を受けて都の施設へ持ち込んでいる場合（以下、持込ごみと言う。）および、都が家庭から排出される一般廃棄物と一緒に収集している場合（以下、局収集ごみと言う。）がある。

都の一般廃棄物は、昭和60年度から平成元年度にかけて 110万t も増加した。その後、「TOKYO SLIM」を始めとする減量化に関する各施策の推進と共に、平成2年度・3年度と減少傾向に転じた。昭和60年度から平成元年度のごみ量の増加傾向は局収集ごみが約16%の増加であるのに対し、持込ごみは約76%の増加を示しており、事業系ごみ量の増加が顕著である。このような事業系ごみ量の増加原因は紙類に起因しているものと推定されている。

事業系ごみは、事業所から排出される廃棄物の

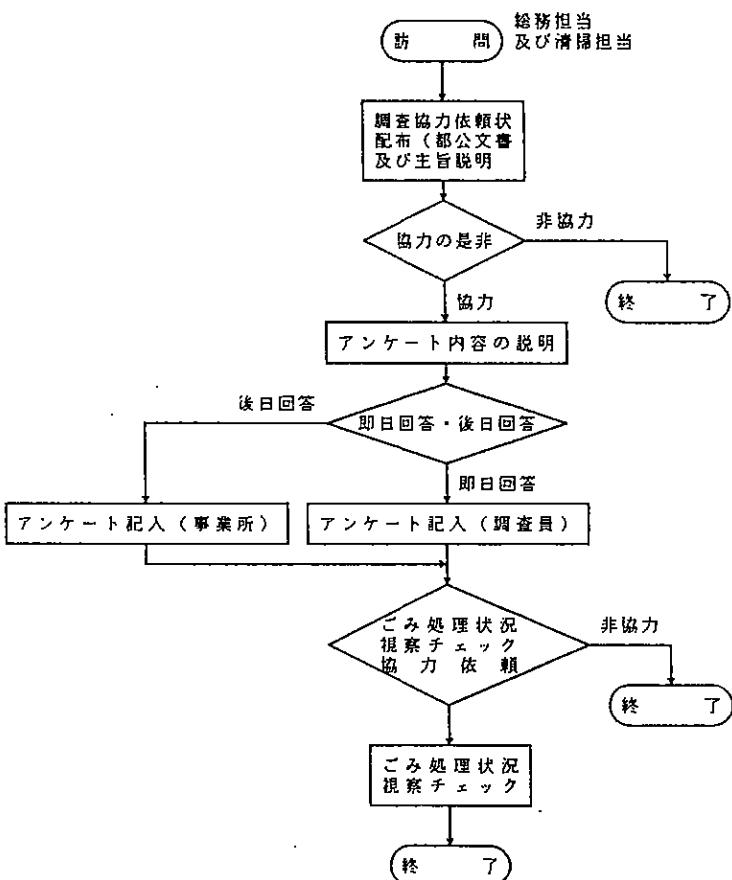


図1 事業所アンケート調査のすすめ方

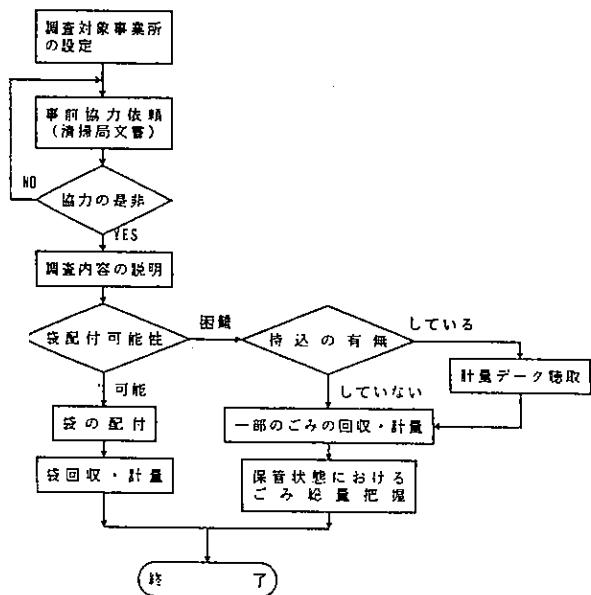


図2 ごみ排出量調査フロー

種類や量が多種多様であり、その排出ならびに処理の実態も複雑である。そこで、昭和61年度～平成元年度に渡り、事業系一般廃棄物実態調査（以下、4か年調査と言う。）を行なった。この一連の調査によって、調査方法の確立と共に、事業系ごみ量や性状等の把握がなされた。しかし、ごみ量や性状等は年々変化しているので、これらの経年的な変化を把握することを目的として、調査を行ったので報告する。

2. 調査方法

2.1 排出源調査

調査対象事業所は、4か年調査において実施した事業所アンケート調査対象事業所および持込ごみ排出事業所アンケート調査対象事業所の中から選定した。

(1) 調査対象事業所数

調査対象事業所数は、ごみ量・性状等から分類した各28グループごとに十分な数量を確保することが望ましいが、平成2年度調査において推計したグループ別の23区部における事業系ごみ排出量（表1）を見ると、事業系ごみ量の上位5グル

ープで70%以上を、同じく上位9グループで85%以上を占める。したがって、23区部全体の事業系ごみ量を推計するうえでは、28グループ全体の調査を行わなくとも、それなりの精度での推計が可能である。

そこで、このような考え方に基づき、上位9グループを調査するものとし、少数のサンプルで精度よくごみの性状や排出原単位を推計するために、従業員の規模とごみ量のバラツキを把握できることに着目して90事業所を選定した。（表2参照）

(2) 事業所アンケート調査

アンケート調査フローを図1に示す。

アンケート依頼時または回収時には、記入内容確認のためにごみの状態や保管集積所等を観察した。

(3) 事業系ごみ排出量調査

ごみ排出量調査フローを図2に示す。

事業所のごみ量をヒアリングし、ごみ量に応じて必要な枚数の袋を配布した。

1日当たりのごみ量または回収1回当たりのごみ量が概ね50kg以上になる場合は、事業所での保管状態ままごみの計量を行った。

(4) 排出处における事業系ごみの性状分析

ごみの性状調査フローを図3に示す。

まず、詳細に観察したうえで、特異な形状のものは特記しておくものとした。

次に、四分法を用いて50kg程度の試料とした。縮分した試料は表3の組成項目に従って、組成分析を行い、さらに、平均的と思われる試料を選定し、水分・灰分および発熱量を測定した。

2.2 搬入先調査

中央防波堤埋立処分場（以下、中防と言ふ。）へ持ち込まれる事業系ごみの性状は、これまで体系的に調査されていなかった。そこで、本調査の一環として中防持込ごみの性状把握についても併せて実施することとした。

(1) 搬入先における事業系ごみの性状分析

中防処分場において、業種・業務内容が類似した事業所のごみを積載している車両を対象とし、表4のグループごとに計60台を抽出した。

ごみの中から、一辺の長さが概ね70cm以上ある

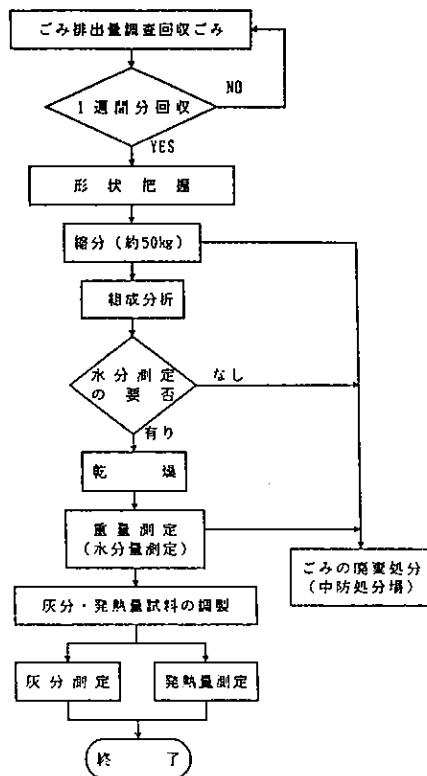


図3 ごみ性状調査フロー

大型ごみは、別途、寸法・重量等を測定した。
縮分した試料の組成分析等は、表3の項目について実施した。

3. 調査結果

3.1 事業系ごみ排出原単位の推計方法

本年度の調査は、ごみ量等の経年変化を把握することが目的であるので、調査事業所を最小限に限定しており、本年度データのみで事業系ごみの排出原単位を求めるとき標準誤差が大きくなるため、昭和63年度調査で求めた排出原単位に対する伸び率を求め、それを同年度排出原単位に乗じることとした。なお、昭和63年度に求めた排出原単位は、袋配布調査のデータと都清掃局所管のMD月報によるデータから求めたものである。

また、排出原単位の伸びの推計にあたっては、個別事業所の伸び率の比較をもってグループの排出原単位を算出することとした。伸び率は次の2

つの値を比較した。

① 伸び率平均

個別事業所の伸び率を対数化したうえで平均し指数をとることにより求めた。

$$K = e \left(\sum \log k / n \right)$$

k : 個別事業所の従業員1人1日あたりのごみ量の伸び率
 n : 標本数

② 前回と今回の同一標本で従業員1人1日あたりのごみ量の一次回帰分析を行い、その傾き（伸び率）を求めた。

$$y = k \cdot x$$

y : 今回の個別事業所の従業員1人1日あたりのごみ量
 x : 前回の同ごみ量

3.2 事業系ごみ排出原単位の推計

28グループに分類した事業所の排出原単位を、表5に示す。

排出原単位は、一般的に延べ床面積との相関が従業員数との相関に比べて高い傾向がある。ただし、23区部のごみ量や地域別のごみ量等を推計する場合については、統計的に完備されている従業員数を利用することが望ましいと考える。

この従業員数あたりの排出原単位から求めた23区部全体の事業系ごみ量は、約292万tであると推計する。

この量をベースにした区別のごみ量を表6に示す。

ここで、事業系ごみが多量に排出されている地域は、千代田・中央・港・新宿区等の都心または副都心である。

また、各グループ別のごみ量を表7に示す。

グループ別では、大小規模事業所や飲食店および設備工事・修理業から排出されているごみ量が多いことがわかる。

3.3 排出源における事業系ごみの性状

事業系ごみの性状は、平成3年度と昭和63年度調査では特に大きな変化は認められなかったが、ほとんどの調査グループにおいて紙類の減少傾向がうかがえた。特に、大規模事業所における紙類の減少傾向は大きく、これは「大規模建築物における事業系廃棄物に関する指導要綱」等の事業系

表-1 グループ別の事業系ごみ排出量(平成2年度推計)

グループ	事業計ごみ量	構成比(%)	順位
合 計	2,900千t	100.0	—
小規模事務所	836	28.9	1
大規模事務所	276	9.5	3
卸売業	186	6.3	5
食料関係卸売業	40	1.4	15
純小売業	134	4.6	7
保管型小売業	45	1.6	13
加工型小売業	168	5.8	6
スーパー・デパート	13	0.4	20
花き・植木販売	3	0.1	27
飲食店	503	17.4	2
織維系軽工業(4人以下)	19	0.7	17
織維系軽工業(5人以上)	7	0.2	23
木紙系軽工業(4人以下)	18	0.6	18
木紙系軽工業(5人以上)	59	2.0	9
プラス・皮革系軽工業(4人以下)	37	1.3	16
プラス・皮革系軽工業(5人以上)	13	0.4	20
非金属系工業	17	0.6	19
金属系重工業	52	1.8	10
設備工事・修理業	242	8.3	4
理美容・浴場	48	1.7	11
病院	75	2.6	8
娯楽施設	41	1.4	14
学校・宗教・集会所	9	0.3	22
運輸・倉庫	46	1.6	12
回収業	6	0.2	24
駅	—	—	—
大学・研究機関	4	0.1	26
ホテル・旅館	6	0.2	24

*従業員一人1日あたり排出量から推計

ごみ減量施策の効果が現れているものと推定される。(図4~11参照)

しかし、調査グループの多くは、新聞・雑誌・段ボールおよびOA用紙を含む紙類が排出されるごみの2分の1以上を占めている。同様に、23都全体でみた事業系ごみの性状も紙類が2分1を占める。(表8参照)

小規模事業所においてはOA用紙が約13%と他の調査グループよりも多く含まれており、大規模事業所や卸売業においてもOA用紙が約7%含まれていた。

また、飲食店から排出される厨芥が約9%の増加を示した。

なお、回収業においては、紙類が全体の約84%を占めていた。

表-2 調査対象事業所数

グループ	小規模	中規模	大規模	再利用	合計
小規模事務所	4	4	4	0	12
大規模事務所	0	6	6	3	15
卸売業	3	3	3	0	9
純小売業	3	3	0	3	9
加工型小売業	4	4	0	3	11
飲食店	5	5	0	0	10
設備工事・修理業	4	4	4	0	12
運輸・倉庫	3	3	0	3	9
回収業	3	0	0	0	3
合計	29	32	17	12	90

*小規模：従業員数 19人以下

*中規模：従業員数 20～299人

*大規模：従業員数 300人以上

表-3 組成項目

組成分析		水 分 測 定	灰分, 発熱量測定
紙類	新聞紙	紙類	可燃物
	雑誌		
	ダンボール		
	その他紙類		
織維	織維		
厨芥	厨芥		
木草, その他可燃物	木草, その他可燃物		
プラスチック	焼却不適物	焼却不適物	焼却不適物
ゴム, 皮革			
金属	金属		
ガラス	ガラス		
陶磁器	掃除機,		
その他不燃物	その他不燃物		

※ 分析試料数

サンプリング, 縮分 } 対象事業所90検体

形状把握, 組成分析 } 対象車両60台分

水分測定 } 上記事業所のうち45検体

上記車両のうち13検体

灰分, 発熱量測定 } "

"

表-4 サンプリング対象事業所のグループ

グ ル 一 プ	街 頭 業 種	サンプリング台 数	
		1 日 あたり	計
小規模事務所（従業員19人以下）	事務所，大学等，ホテル，その他のサービス業	3	18
大規模事務所（従業員20人以上）	事務所		
卸売業・回収業	卸売業，家具等販売，回収業，廃棄物処理		
食料関係卸売業	卸売業，卸売市場		
純小売業	書籍，玩具，ペットショップ，衣料品，電気製品		12
その他小売業	食料品，コンビニエンス，花，ファーストフード		
スーパー・デパート		2	12
飲食店			
繊維系軽工業（4人以下）	製糸，繊維製品，衣服	1	6
繊維系軽工業（5人以上）	製糸，繊維製品，衣服		
木紙系軽工業（4人以下）	木材，木製品，家具，紙製品		
木紙系軽工業（5人以上）	木材，木製品，家具，紙製品		
プラス・皮革系軽工業（4人以下）	プラスチック製品，皮製品，ガラス製品		
プラス・皮革系軽工業（5人以上）	プラスチック製品，皮製品，ガラス製品，印刷		
非金属系軽工業	化学工業，石油製品，電気機械，精密機械		
金属系重工業	その他の重工業		
設備工事・修理業	土木，建築，造園，自動車修理，機械修理	1	6
理美容・浴場，病院，娯楽施設	理美容，浴場，病院，映画館，劇場	-	3
学校・宗教・集会所			
運輸・倉庫	運輸業，駐車場，倉庫		
剪定枝葉		-	3
合 計		-	60

* 1日あたりのサンプリングは、継続持込車両7台、一時持込車両3台の割合を基準とする。

表-5 グループ別事業系ごみ排出原単位一覧(平成3年度)

	グループ名称	従業員あたり原単位	床面積あたり原単位	備考
1	小規模事務所	580g/人日	20g/m ² 日	*
2	大規模事務所(従業員20人以上)	Y=980X-7,600g/日	Y=77X-21,000g/日	*
3	卸売業	1,040g/人日	34g/m ² 日	*
4	食料関係卸売業	2,600g/人日	17g/m ² 日	
5	純小売業	980g/人日	13g/m ² 日	*
6	保管型小売業	2,100g/人日	43g/m ² 日	
7	加工型小売業	3,670g/人日	220g/m ² 日	*
8	スーパーデパート	3,100g/人日	75g/m ² 日	
9	花き・植木販売	4,200g/人日	1,400g/m ² 日	
10	飲食店	710g/人日	28g/m ² 日	*
		Y=17,600X-321,000	Y=150X-73,000g/日	*
11	繊維系軽工業(従業員4人以下)	1,500g/人日	22g/m ² 日	
12	繊維系軽工業(従業員5人以上)	1,500g/人日	22g/m ² 日	
13	木紙系軽工業(従業員4人以下)	990g/人日	24g/m ² 日	
14	木紙系軽工業(従業員5人以上)	990g/人日	24g/m ² 日	
15	プラスチック・皮革系軽工業(従業員4人以下)	620g/人日	9.2g/m ² 日	
16	プラスチック・皮革系軽工業(従業員5人以上)	Y=1,100X-1,900g/日	Y=24X-2,700g/日	
17	非金属系工業	1,000g/人日	24g/m ² 日	
18	金属系重工業	140g/人日	3.9g/m ² 日	
19	設備工事・修理業	3,770g/人日	112g/m ² 日	*
20	理美容・浴場	480g/人日	9.5g/m ² 日	
21	病院	1,600g/人日	33g/m ² 日	
22	娯楽施設	570g/人日	7.6g/m ² 日	
		Y=4,500X-75,000g/日	Y=11X-26,000g/日	
23	学校・宗教・集会所	1,900g/人日	33g/m ² 日	**
24	運輸・倉庫	2,670g/人日	15g/m ² 日	*
25	回収業	57,000g/人日	190g/m ² 日	
26	駅	2,400g/人日	9.8g/m ² 日	
27	大学・研究機関	2,200g/人日	17g/m ² 日	
28	ホテル・旅館	5,300g/人日	69g/m ² 日	

ここで、Y:1日あたりの事業系ごみ排出量

X:従業員数または延べ床面積

* 昭和63年度値を平成3年度値に修正したグループ

有効数字2桁

** 平成2年度値

表-6 都が処理している区別事業系ごみ量(平成3年度推計)

区名	事業系ごみ量(千t)*	区名	事業系ごみ量(千t)
千代田	299	渋谷	167
中央	261	中野	52
港	312	杉並	81
新宿	225	豊島	110
文教	90	北	71
台東	114	荒川	46
墨田	74	板橋	93
江東	96	練馬	86
品川	106	足立	111
目黒	61	葛飾	77
大田	147	江戸川	83
世田谷	112	境界予定地	50
合計			2,924

*従業員一人1日あたり排出量から推計

事業系ごみ全体の推定性状を見ると、紙類が50.0%，厨芥が16.2%，不燃物が12.8%および焼却不適物が11.9%であり、低位発熱量は2,500 kcal/kgであった。(表8参照)

3.4 搬入先における事業系ごみの性状

各グループごとの中防持込ごみ性状を平均して求めた全体の推定性状を表9に示す。

サンプルごみ性状は、紙類が約35%含まれており、排出源のごみ性状(表8参照)に比べ約15%減少している。これは、繊維系軽工業(造園業も

含む。)および設備・修理業において、紙類がほとんど含まれていないことに起因する。

紙類に次いで厨芥が約26%，木草等が約16%，プラスチック類が約11%含まれている。木草等が多いのは、繊維系軽工業(ほとんどが木草等の可燃物であった。)や剪定枝葉を含むためである。

また、水分は約28%・灰分は約11%および可燃物は約61%であり、低位発熱量は大型ごみも含めて2,700kcal/kgと推定される。

表-7 都が処理しているグループ別事業系ごみ量（平成3度推計）

グ ル プ	事業計ごみ量	構成比 (%)	順 位
合 計	2,924千t	100.0	-
小 規 模 事 務 所	647	22.2	1
大 規 模 事 務 所	287	9.8	3
卸 売 業	190	6.5	7
食 料 関 係 卸 売 業	42	1.4	15
純 小 売 業	212	7.3	5
保 管 型 小 売 業	47	1.6	13
加 工 型 小 売 業	194	6.6	6
ス 一 パ ー ・ デ パ ー ト	14	0.5	20
花 き ・ 植 木 販 売	3	0.1	27
飲 食 店	557	19.1	2
繊 維 系 軽 工 業 (4人以下)	20	0.7	17
繊 維 系 軽 工 業 (5人以上)	7	0.2	23
木 紙 系 軽 工 業 (4人以下)	19	0.6	18
木 紙 系 軽 工 業 (5人以上)	62	2.1	10
プラ・皮革系軽工業 (4人以下)	39	1.3	16
プラ・皮革系軽工業 (5人以上)	14	0.5	20
非 金 屬 系 工 業	18	0.6	19
金 屬 系 重 工 業	55	1.9	11
設 備 工 事 ・ 修 理 業	215	7.4	4
理 美 容 ・ 浴 場	50	1.7	12
病 院	79	2.7	9
娛 樂 施 設	43	1.5	14
学 校 ・ 宗 教 ・ 集 会 所	9	0.3	22
運 輸 ・ 倉 庫	85	2.9	8
回 収 業	6	0.2	24
駅	-	-	-
大 学 ・ 研 究 機 関	4	0.1	26
ホ テ ル ・ 旅 館	6	0.2	24

*従業員一人1日あたり排出量から推計

表-8 23区部の事業系ごみ性状(平成3年度推定)

分類		項目	湿ベース	乾ベース	組成別水分	
			平均	平均	平均	
物 理 組 成 (%)	紙類	新聞	5.1	55.7	19.8	
		雑誌	3.6			
		段ボール	3.6			
		その他	37.7			
		小計	50.0			
燒却 不適物	織維		2.1	2.2	23.0	
	厨芥		16.2	5.9	73.7	
	木・草等		7.0	5.9	39.0	
	可燃物計		75.3	69.7	33.0	
	プラスチック	10.3	12.0	22.0		
成 (%)		ゴム・皮革等	1.6			
		小計	11.9			
可燃・不適物計		87.2	82.6	31.7		
三 成 分 (%)	金属		6.2	8.4	2.4	
	ガラス		5.2	7.1	1.5	
	その他	陶磁器	0.4	1.9	1.1	
成 (%)		不燃物	1.0			
不燃物計		12.8	17.4	2.0		
可燃物		54.9	*平均とは、三成分測定試料のみの平均値 全平均とは、測定試料全数の平均値			
成 分 (%)	灰分				18.1	
	水分	平均			27.0	
		全平均			27.0	
低位発熱量(kcal/kg)			2,500			

*平均とは、三成分測定試料のみの平均値
全平均とは、測定試料全数の平均値

表-9 中防持込ごみの推定性状

サンプルごみ性状			大型ごみ性状		
物理組成物理組成物 (%)	可燃物類	新聞紙	紙類	13.31	
		雑誌	織維	8.18	
		段ボール	木類	46.16	
		O A 紙	可燃物計	67.65	
		その他	焼却不適物	20.58	
		小計	金属属	9.21	
		織維	カラス	2.56	
		厨芥	低位発熱量(kcal/kg)		4,120
		木草・その他	合成全体性状		
		可燃物計	新聞紙	1.75	
焼却不適物	不燃物 (%)	プラスチック	紙雑誌	3.36	
		ゴム・皮革	段ボール	1.89	
		不適物計	O A 紙	4.33	
		金属属	その他	23.32	
		ガラス	小計	34.65	
三成分	不燃物 (%)	陶磁器	織維	4.17	
		その他	厨芥	25.31	
		不燃物計	木草・その他	17.00	
		全水分(%)	可燃物計	81.13	
		水分(%)	焼却不適物	13.55	
成 分	不燃物 (%)	灰分(%)	金属属	3.14	
		可燃分(%)	ガラス	0.71	
		低位発熱量(kcal/kg)	陶磁器	0.17	
		*全水分とは調査試料全数の平均水分 水分は三成分測定試料のみの平均水分		その他	1.30
		低位発熱量(kcal/kg)	不燃物計	5.32	
			低位発熱量(kcal/kg)	2,700	

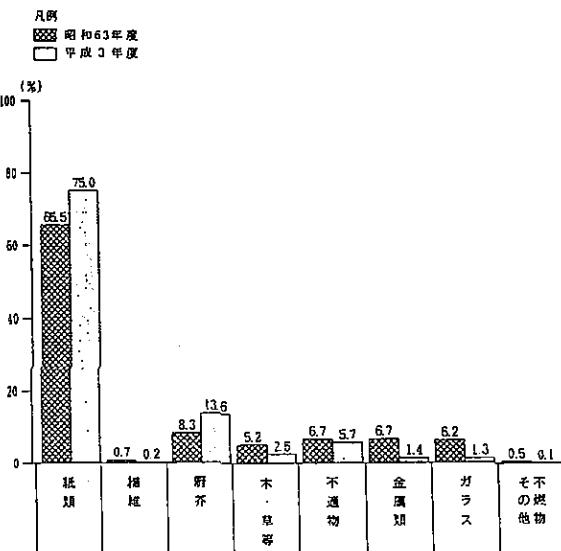


図4 小規模事務所における事業系ごみ性状

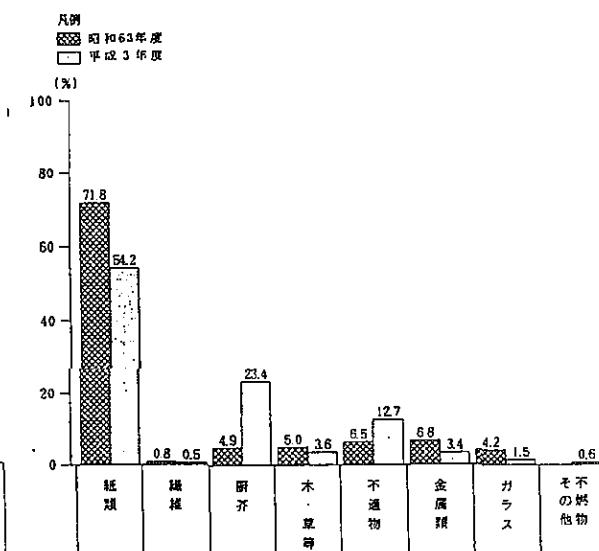


図5 大規模事務所における事業系ごみ性状

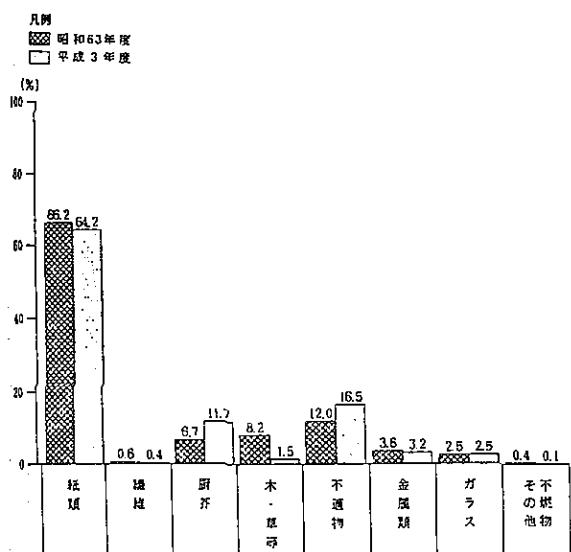


図6 卸売業における事業系ごみ性状

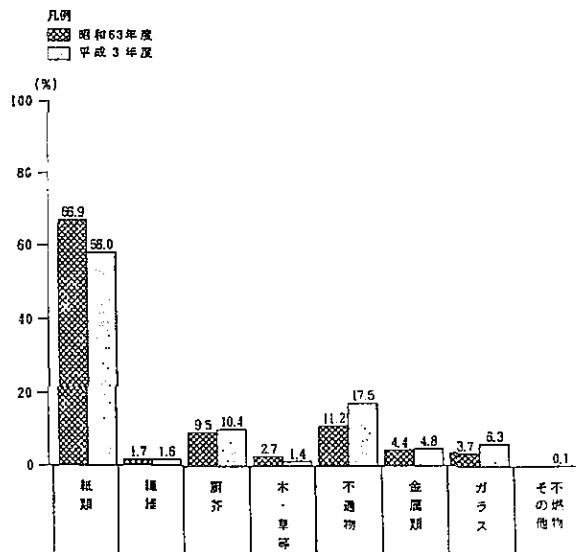


図7 純小売業における事業系ごみ性状

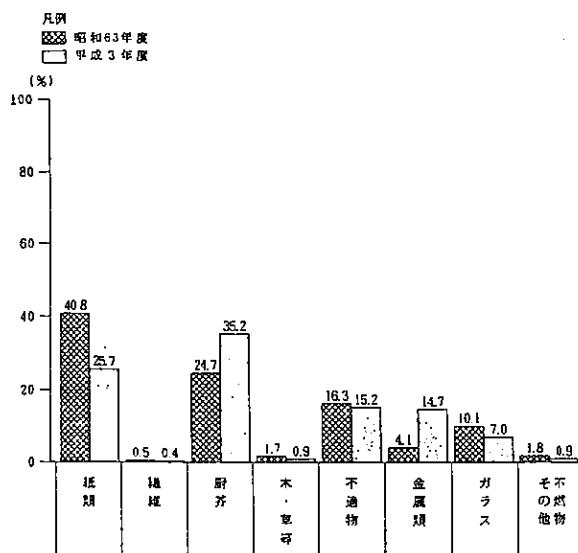


図8 加工型小売業における事業系ごみ性状

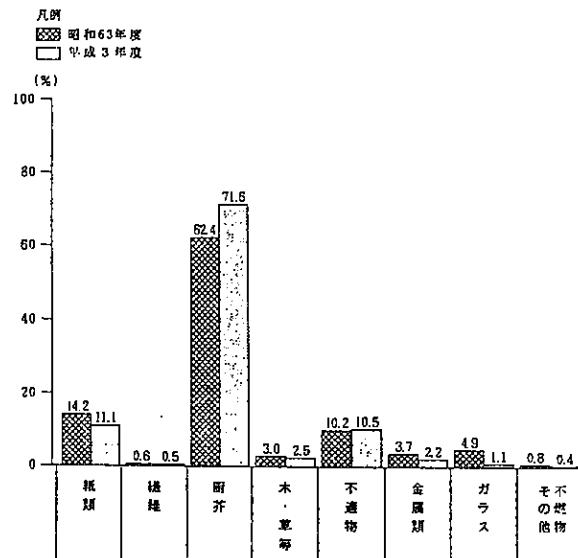


図9 飲食店における事業系ごみ性状

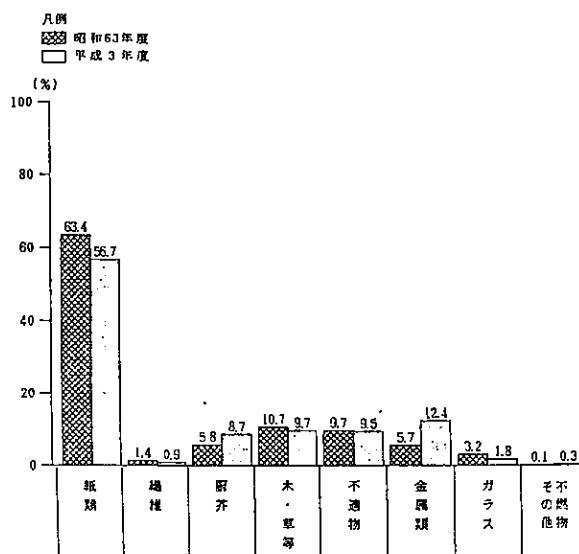


図10 設備工事・修理業における事業系ごみ性状

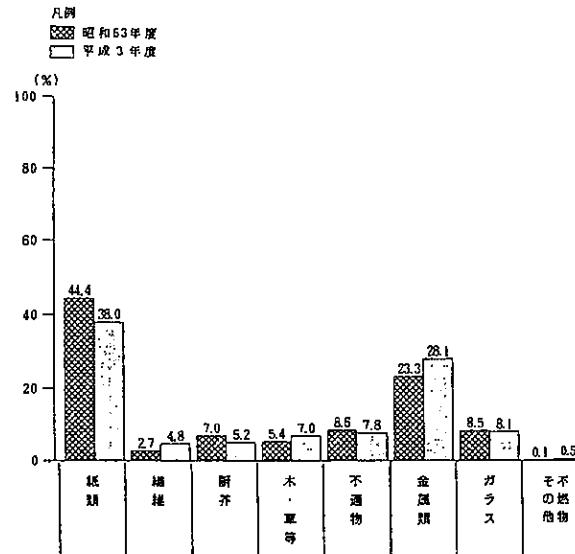
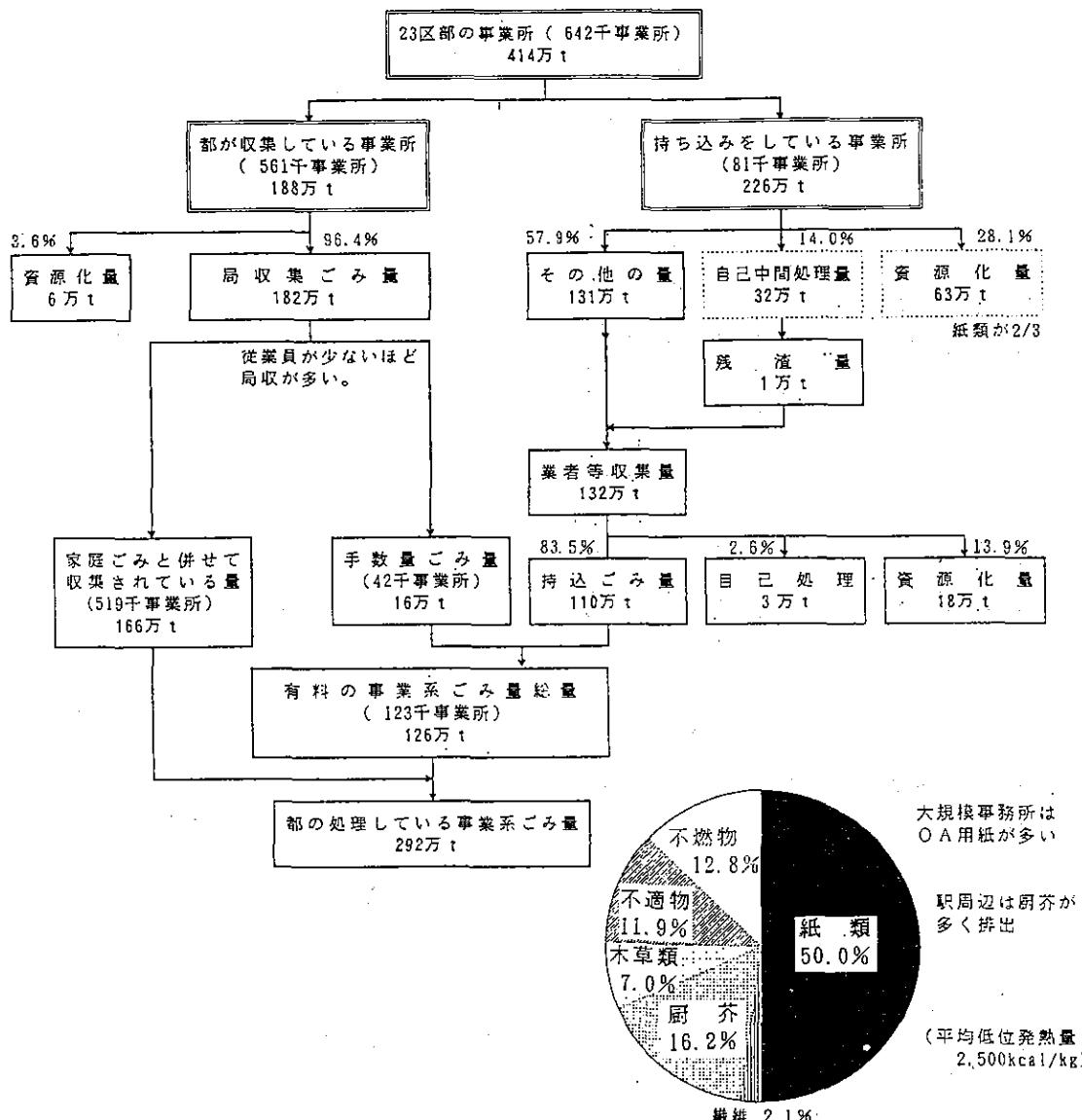
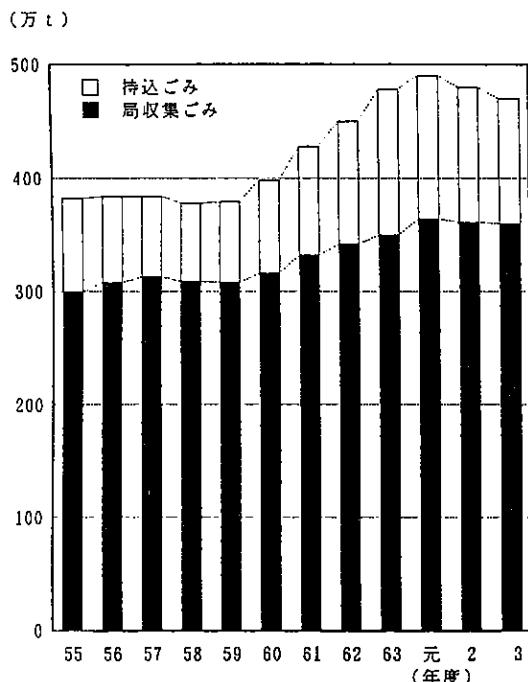


図11 運輸・倉庫における事業系ごみ性状

図12 23区内における事業系ごみの発生・処理フロー
(平成3年度推定)



出典：東京都清掃局、事業概要、平成3年版
ただし、平成3年度分は推計値

図13 東京都の処理するごみ量(局収集+持込)の推計

4. 考 察

東京都23区部の事業所数は、昭和61年度において約66万7千事業所であったが、平成3年度においては約64万2千事業所に減少した。本調査の結果、これら事業所から発生している事業系ごみ量は、平成3年度において414万tと推定される。このうち都清掃局が収集している事業所は56万1千事業所で、全事業所数の87%、発生ごみ量では全体の46%を占め、自らまたは許可業者に委託して都の施設へ持ち込みをしている事業所数は8万1千事業所で全事業所数の13%、発生ごみ量では54%である。

都が収集を担当している事業所から発生している事業系ごみ量は188万tで、このうち6万tは事業所で資源化されている。残り182万tは局収集ごみであり、166万tが家庭ごみと併せて、ま

た、16万tが手数料を徴収して収集されている。

持ち込みをしている事業所から発生する事業系ごみ量は226万tであり、63万t(28.1%)が資源化され、32万t(14.0%)が自ら中間処理しているので、中間処理による残さ量1万tを含めた132万tのうち、許可業者において21万tが再資源化や自己処理されているため、持込ごみ量は110万tであり、これは業者等の収集量の83.5%にあたる。(図12参照)

このように、都が処理しているごみ量(局収集+持込)471万tのうち(図13参照)，事業系ごみ量は292万tで全体の約6割に相当する。

23区部全体を地域的に見ると事業系ごみ量が多いのは、丸の内周辺・新宿および池袋等の都心または副都心や駅の周辺である。

また、JR山の手線から放射状に走っている鉄道沿線は、紙類が比較的少ないが、ごみが量的に多く発生する地域がある。これは、駅周辺に多数立地している飲食店から排出される厨芥類が多いためである。(図14・15参照)

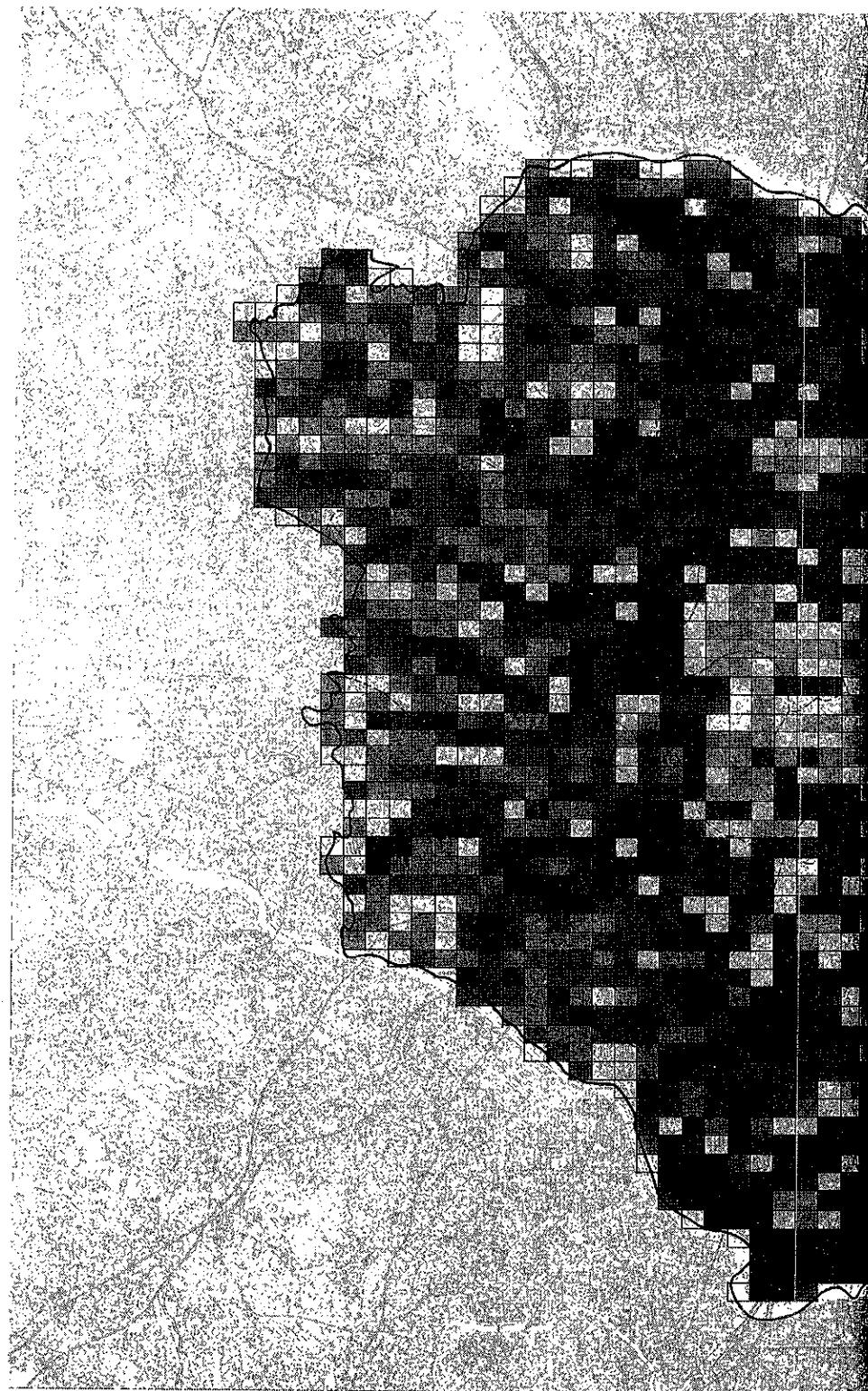
5. おわりに

今回の調査は、4か年調査の結果を受けて開始した経年変化を把握するための調査の2年度にあたる。

その結果、平成3年度における23区部の事業系ごみの排出量は約292万tと推定された。また、その性状や処理方法等は、昭和63年度調査と比較して大きな変化はないものと考えられる。

アンケート・ごみ排出量調査結果については、同一事業所にあっても調査時期によって排出される事業系ごみ量が大きく変化したり、事業所の担当者によって回答内容が変化する等の相違があり改めて確認をとる必要が生じた。このような経年変化以外の変化は、調査上の解析を困難にする要因となり、今後、同様な調査を継続していく上で調査計画上考慮すべきであると考えられる。特に、資源化量や排出量等については、認識していない事業所も多いので、この点の精度確保に十分配慮する必要がある。

中防持込ごみ調査については、各グループ最低3台の車両を確保することを原則として、計60台の車両をサンプリングした結果から、中防持込ごみ全体の性状を推定した初年度の調査である。したがって、今回得られた結果を基に、今後も経年変化を把握するための調査を行い、この調査結果を確認することが望ましい。



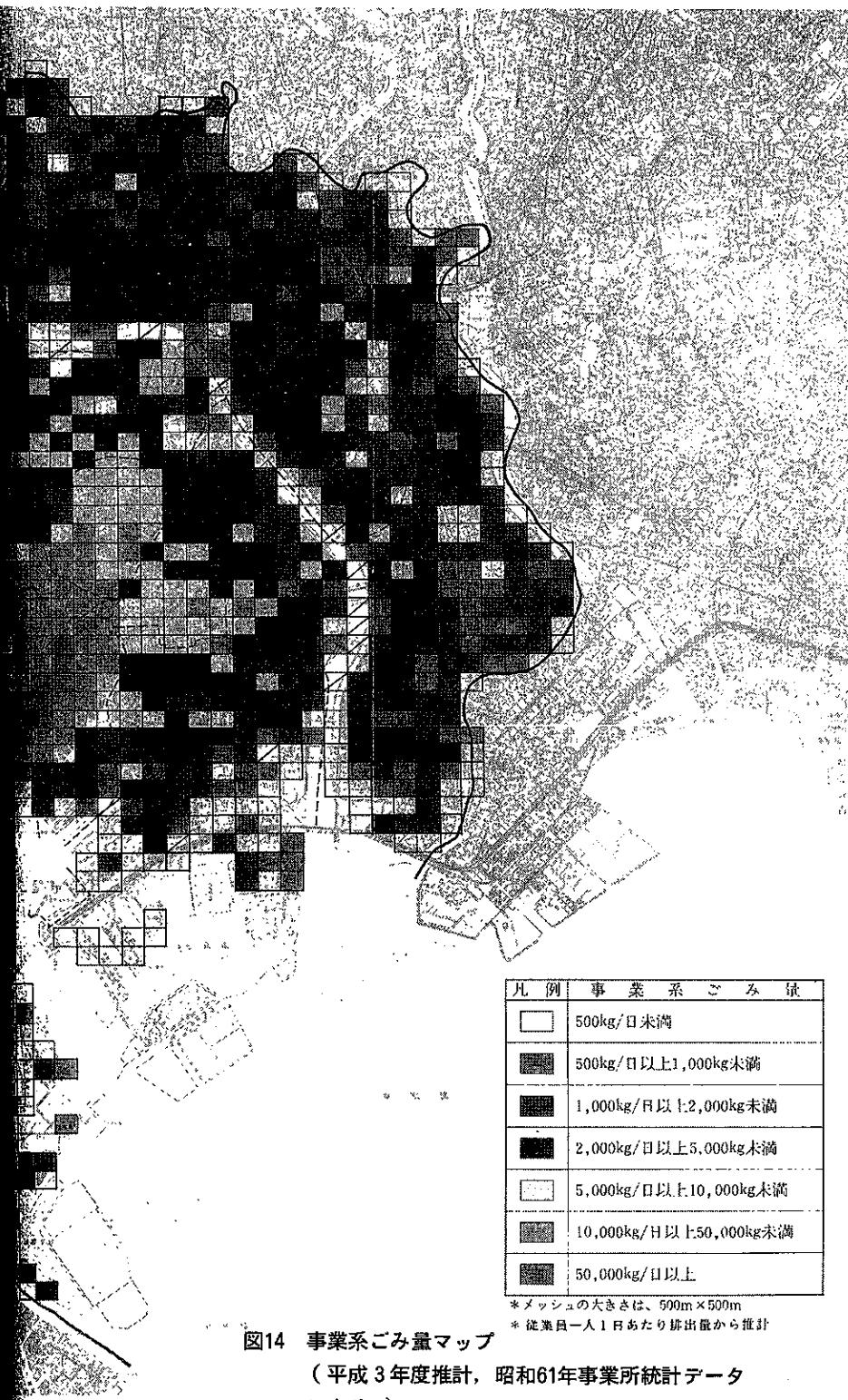


図14 事業系ごみ量マップ
(平成3年度推計、昭和61年事業所統計データ
による。)

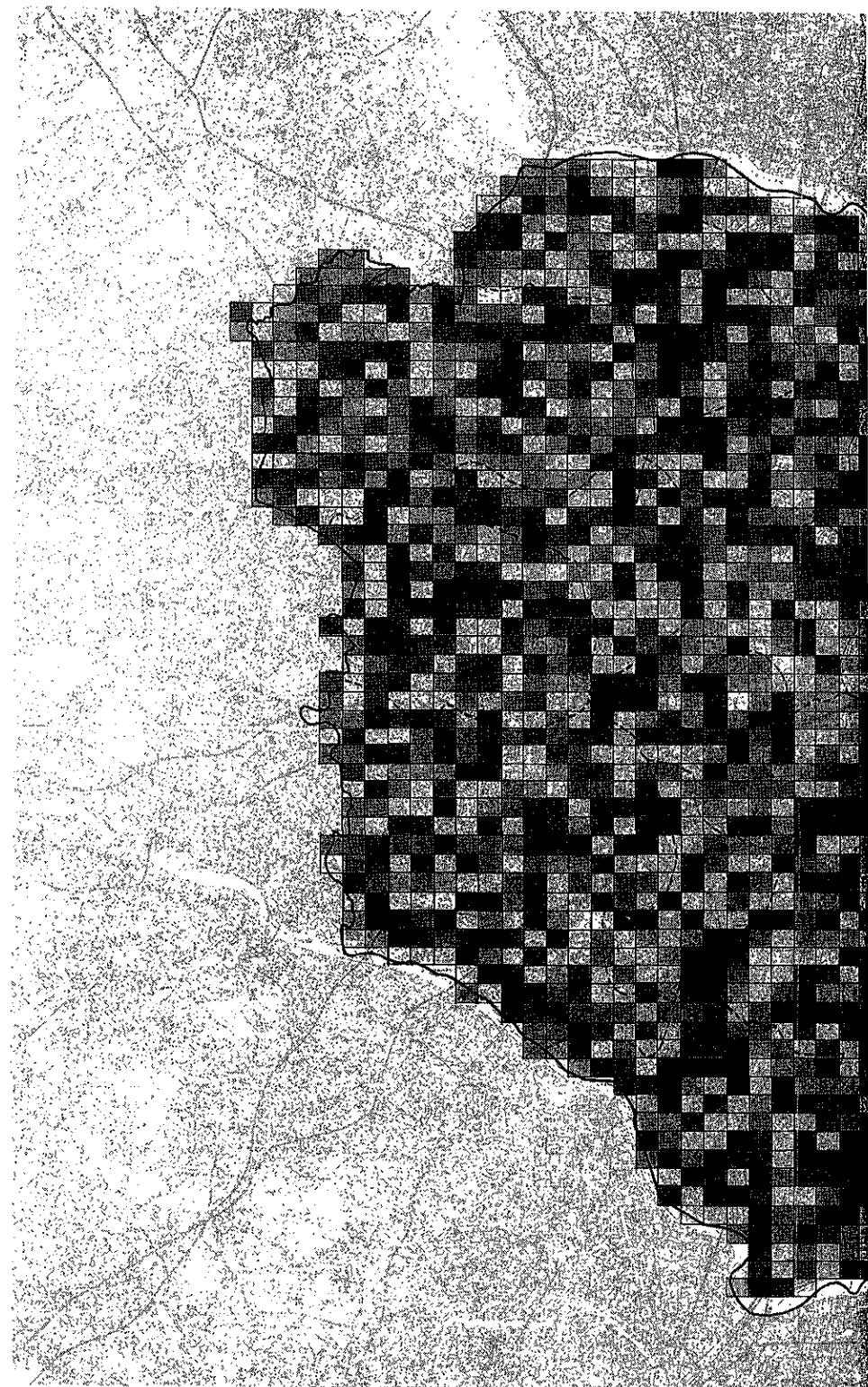




図15 事業系ごみ性状マップ
(紙類、平成3年度推計、昭和61年事業所統計
データによる。)