

公害による経済的損失評価

—企業部門調査から—

青木 勲 宮本 孝

1 はじめに

この研究は、昭和45年度から48年度にいたる4ヵ年間にわたって行われた、すなわち第1年度は理論的研究を行い、第2年度は地盤沈下による公共部門と民間部門に発生した被害について、また第3年度において公共部門および家計部門が受けた経済的損失の実態を調査し、そして第4年度として大気汚染、水質汚濁、騒音・振動、悪臭が民間企業に及ぼす被害について調査を行った。第3年度までの結果は、すでに発表したもので、今回は第4年度に行われた調査結果について報告する。

(1) 調査にあたっての問題点

調査方法や内容についていくつかの問題点が指摘されうらと思われるので、ここでその点について述べておく。

まず他部門（公共部門、家計部門）とも共通する問題点として、

(i) 被害額の推計は実際に貨幣の形で支出されたもののみについてであること、

(ii) 公害による被害であることの認定が回答者の主観によっていること、

の2点が指摘されると思われる。

つぎに企業部門に特に強い問題点として、自己の企業活動の結果として自己の企業の内部に被害、損傷、支出増が現われるとき、それを公害による被害・損失に算入することは妥当かどうかということである。自己の企業活動が大気汚染、水質汚濁、騒音・振動、悪臭等が発生させるとき、それは企業外の人や物に被害を与えるだけでなく、自己の企業の関係者、とくにその従業員の肉体や精神を蝕んだり、建造物その他を損傷したりすることが少なくない。大気汚染、水質汚濁、騒音、振動等が甚しければ、従業員の我慢の限界をはかるにこえたり、機械・器具等の正常な働きを不可能にするために、何らかの防除措置を講じなければ技術的に生産そのほかの企業活動を行えない場合もある。

以上のような場合、大気汚染、水質汚濁、騒音・振動

等の原因者をはっきり特定できるならば、それは公害でなく「私害」であるという考え方に立てば、上述の場合、原因者が自企業であると特定できるので、それは公害による被害ではないということになる。しかし原因者を特定できるならば、それは公害ではないという考え方は一般に用いられていないので、ここでは採用せず、原因者が特定できる場合でも公害と呼ぶことにした。しかしこのようにしたときには、原因者が自企業である場合、それによる損傷・費用増を被害とすることは妥当であるかどうか問題になる。

ここではこの問題についてつぎのように考えた。

まず企業の関係者に関するものは、その関係者の多くは従業員であって企業の意志決定にほとんど関与しないので、防除措置を講じなければ技術的に企業活動を行えない場合のその防除措置に対する支出増を除いて、公害による被害・支出増とすることが妥当であると考えた。つぎに企業の物的損傷については、実際問題としてその損傷・支出増に対する自己の寄与と他人の寄与を分離することが困難なので、防除措置を講じなければ技術的に企業活動を行えない場合、その防除措置のための支出増を公害による被害から除外したのは、そのような防除措置はその技術体系の本来的な構成要素と考えたからである。

また脱硫装置、集塵装置、高煙突などのいわゆる公害防止装置のための支出も、公害発生に至る以前の支出なので公害による被害には含めなかった。

(2) 調査方法

まず調査対象として、東京都事業所統計調査事業所名簿（東京都総務局統計部昭和47年調べ）の中から無作為に552件の事業所を抽出した。つぎに昭和48年7月中旬、抽出した事業所に調査票を郵送し、そのあと調査員が個別面接聴取をして調査票を回収した。以下に調査項目を掲げる。

I 公害の意識について

- ① 被害経験の有無
- ② 公害規制に対する意見
- ③ 公害の苦情をうけた有無
- II 過去10年間の大気汚染に起因すると思われる被害の有無とその内容・金額
 - ① 建物（窓わく，屋根，壁等）等に関して
 - ② 最近2回のペンキぬりかえの箇所・時期・費用
 - ③ 商品・原材料・仕掛品・製品に関して
- III 過去10年間の騒音・振動に起因すると思われる建物（土台，床，壁等）等の被害の有無とその内容・金額
- IV 過去10年間の水質汚濁，悪臭に起因すると思われる被害の有無とその内容・金額
- V 過去10年間の公害の被害を軽減するための設備・装置の有無とその内容・金額
- VI 過去10年間の公害の被害を受けたための転業・移転・規模縮小の有無とその内容・損失額
- VII 事業所の業種，形態，資本金，主要取扱品，従業員数，土地面積，建物の構造・階数・建坪・延坪

以上の調査結果をつぎにのべるが，上記の調査項目中のIVおよびVIについては，被害の実数が少ない上に金額の不明確なものが多かったので，以下では触れられていない。

また調査期間は当初，最近の10年間としたが，昭和42年以前の被害についての回答が少なく，これを用いて推定を行うことは危険にすぎると思われたので，被害額の推計については，昭和43～47年の5年間についてのみ行うことにした。

(3) 意識調査の結果

意識調査Iの結果は，表1～7に示されたとおりである。

表1 つぎにあげた公害の被害を受けたことがあるか

大気汚染	騒音・振動	悪臭	水質汚濁	なし
222 (54.0)	238 (57.9)	143 (34.8)	21 (5.1)	8 (1.9)

注 ()内はその百分率，以下同様。

る。ここでその概要をのべる。

表1は意識調査I-①の結果である。

大気汚染，騒音・振動については，過半数の事業所が

被害を受けたことがあると答えており，悪臭については，約1/3が受けたことがあると答えている。これに比べて水質汚濁の被害を受けたことがあると答えた事業所は少ないといえるが，これは水質汚濁の状況が他の汚染状況に比べてよいということではなく，汚染が個人の肉体・精神の侵害，資産の減耗という形で被害を起しにくいために，汚染状況が直接的に被害として意識されないからと思われる。

以上の公害の中のいずれも受けたことがないと答えた事業所は1.9%のみであるので，全体の98%をこえる事業所が公害の被害を経験していることになる。なお，ここで被害を受けたことのある事業所の割合が後述の被害発生率より高いのは，事業所の受けた被害の中には建造物等の物的被害だけでなく，従業員等の受けた人的被害も入っているからと思われる。

表2は調査項目I-②の結果を単純集計したものである。公害規制を強めてほしいと答えた事業所の割合は大気汚染で約7割，騒音・振動で約6割，悪臭で約5割で，この割合はいずれも今のままでよいと答えた事業所の割合より高い。また水質汚濁については前者より後者のほうが1割近く高いので，公害規制に対する意見は被害経験を反映しているとみることができる。なお，公害規制を弱めてほしいと答えた事業所の割合はいずれの公害についても1%前後である。

表3は調査項目I-③の結果を示す。公害の苦情を受けたことのある事業所は全体の1割以上あり，その中では騒音・振動に関するものが6割近くあり，また大気汚染に関するものが3割5分を占めている。苦情に対する対処の仕方では，防止装置をつけたと答えた事業所の割合が5割近く占めており，そのほかの対処の仕方では操業短縮を行ったり，取扱商品の変更をしたり，製造中止を行ったりしたものがあり，また付近の住民に事情説明を行って納得してもらったケースなどもみられる。

表4はI-④に対する回答を大気汚染と騒音・振動について公害の加害者と非加害者に分け再集計したものである。ここに公害の加害者は，その認定が困難なので，公害の発生源として苦情を受けたことがあると答えた事業所のみとし，非加害者は苦情を受けたことがないと答えた事業所とした。

大気汚染の規制を強めてほしいと答えた事業所の割合は，加害者より非加害者のほうが高く，今のままでよい

表2 東京都の公害規制をどのようにしてほしいと思うか

	強めてほしい	今のままでよい	弱めてほしい	無回答
(I)大気汚染	285 (69.3)	96 (23.4)	6 (1.5)	24 (5.8)
(II)水質汚濁	161 (39.2)	201 (48.9)	3 (0.7)	46 (11.2)
(III)騒音・振動	256 (62.2)	124 (30.2)	6 (1.5)	25 (6.1)
(IV)悪臭	205 (49.9)	167 (40.6)	2 (0.5)	37 (9.0)

と答えた事業所の割合は非加害者より加害者のほうが高かった(絶対数では加害者、非加害者のいずれにおいても強めてほしいと答えた事業所が最も多い)。

大気汚染の規制に対する意見について加害者と非加害者の間で有意の差があるかどうかを検定すると、

$$\chi^2_0 = 2.766 > \chi^2(2, 0.05) = 5.991$$

であるので、95%の水準で両者の間に差がないという仮説を棄却できない。これはこの加害者と非加害者の分類がきわめて表面的であり、規制を弱めてほしいと答えた事業所はすべて非加害者であることからわかるように、この非加害者の中には現実の加害者も多く入って

表3 公害の苦情を受けたことがあるか

ある	ない	無回答
57 (13.9)	347 (84.4)	7 (1.7)

それはどのような苦情か?

どのように対処したか?

大気汚染	悪臭	騒音・振動	水質汚濁	何もしていない	補償費支払い	防止装置	その他	無回答
21 (36.8)	10 (17.5)	37 (64.9)	2 (3.5)	5 (8.8)	0 (0.0)	27 (47.4)	24 (42.1)	1 (1.8)

表4 加害者・非加害者の規制に対する態度

		強めてほしい	今のままでよい	弱めてほしい
大気汚染	被害有	113 (85.0)	19 (14.3)	1 (0.8)
	被害なし	172 (67.7)	77 (30.3)	5 (2.0)
騒音・振動	被害有	97 (85.8)	15 (13.3)	1 (0.9)
	被害なし	159 (58.3)	109 (39.9)	5 (0.8)

いることによると思われる。

騒音・振動の規制を強めてほしいと答えた事業所の割合は加害者より非加害者のほうが高く、今のままでよいと答えた事業所と弱めてほしいと答えた事業所の割合は非加害者より加害者のほうが高かった。また非加害者の中では強めてほしいと答えた事業所が最も多く、加害者の中では今のままでよいと答えた事業所が最も多かった。弱めてほしいと答えた事業所は加害者、非加害者のいずれにおいても最も少なかった。

騒音・振動の規制に対する意見について加害者と非加害者の間で有意の差があるかどうかを検定すると、

$$\chi^2_0 = 18.010 > \chi^2(2, 0.01) = 9.210$$

であるので、99%の水準で有意の差があるといえる。

表5は同じくI-②に対する回答を有被害者と無被害者に分けて再集計したものである。ここに有被害者とは大気汚染については調査項目IIにおいて、騒音・振動に

表5 被害有と被害無における規制に対する態度

		強めてほしい	今のままでよい	弱めてほしい
大気汚染	加害者	12 (60.0)	8 (40.0)	0 (0.0)
	非加害者	268 (74.2)	87 (24.0)	6 (1.7)
騒音・振動	加害者	11 (34.4)	19 (59.4)	2 (6.3)
	非加害者	240 (69.0)	104 (29.9)	4 (1.1)

図1 企業部門ブロック区分図

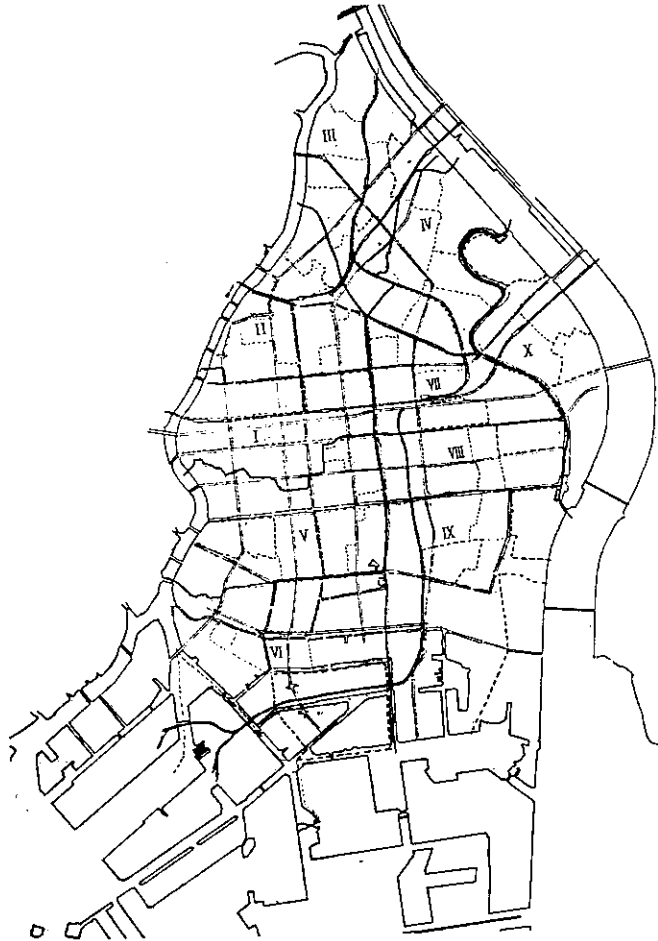


表6 製造業と非製造業の加害者, 非加害者

		加害者	非加害者
大気汚染	製造業	13 (7.4)	162 (92.6)
	非製造業	8 (3.5)	221 (96.5)
騒音・振動	製造業	19 (11.1)	152 (88.9)
	非製造業	18 (7.8)	213 (92.2)

については調査項目Ⅲにおいて被害があると答えた事業所のことである。大気汚染, 騒音・振動のいずれにおいても規制を強めてほしいと答えた事業所の割合は無被害者より有被害者のほうが高く, 今のままでよいと答えた事業所と弱めてほしいと答えた事業所の割合は無被害者のほ

うが高かった(絶対数では有被害者, 無被害者のいずれにおいても強めてほしいと答えた事業所が最も多かった)。

規制に対する意見については有被害者と無被害者の間で有意の差があるかどうか検定すると, 大気汚染については,

$$\chi^2_0 = 13.400 > \chi^2(2, 0.01) = 9.210$$

騒音・振動については

$$\chi^2_0 = 26.375 > \chi^2(2, 0.01) = 9.210$$

表6は大気汚染と騒音・振動の加害者と非加害者を製造業と非製造業に分けて集計したものである。いずれにおいても加害者の割合は製造業のほうが非製造業より2倍前後高く, 非加害者の割合は製造業より非製造業のほうが高かった。しかし加害者と非加害者の割合が製造業と

表7 製造業・非製造業の被害有・無

		被害有	被害なし
大気汚染	製造業	54 (30.5)	123 (69.5)
	非製造業	87 (37.2)	147 (62.8)
騒音・振動	製造業	40 (22.6)	137 (77.4)
	非製造業	78 (33.3)	156 (66.7)

非製造業の間で有意の差があるかどうか検定すると、大気汚染については、

$$\chi_0^2 = 3.117 < \chi^2(1, 0.05) = 3.841$$

騒音・振動については、

$$\chi_0^2 = 2.194 < \chi^2(1, 0.05) = 3.841$$

であるのでいずれの場合にも95%の水準で有意の差がみられなかった。

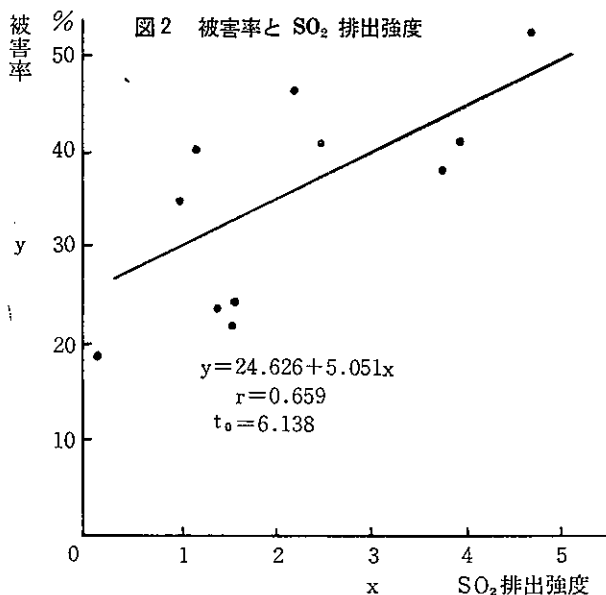
なお、非製造業の大気汚染の加害者は大衆浴場、飲食店などであり、騒音・振動の加害者は鋼材、機械、洋紙

表8 大気汚染の被害率・修復率 (S. 43~47)

ブロック	標本数	実質被害をうけた事業所数	被害率	支出のあった事業所数	修復率 (si)
I	48	19	39.6%	13	27.1%
II	53	12	22.7	7	13.2
III	59	14	23.8	9	15.3
IV	44	18	40.9	13	29.6
V	61	21	34.5	16	26.3
VI	40	10	25.0	6	15.0
VII	28	13	46.5	11	39.3
VIII	21	8	38.1	8	38.1
IX	32	13	40.7	9	28.2
X	25	13	52.0	8	32.0
計	411	141	34.3	100	24.3

表9 ブロックごとの SO₂排出強度と被害率

ブロック	SO ₂ 排出強度	被害率
I	1.13	39.6%
II	1.50	22.7
III	1.38	23.8
IV	3.86	40.9
V	1.00	34.5
VI	1.51	25.0
VII	2.20	46.5
VIII	3.67	38.1
IX	2.39	40.7
X	4.63	52.0



の販売業やパチンコ店などであった。

表7は大気汚染と騒音・振動の有被害者と無被害者を製造業と非製造業に分けて集計したものである。

いずれにおいても有被害者の割合は製造業より非製造業のほうが高く、無被害者の割合は非製造業より製造業のほうが高かった。しかし絶対数ではいずれにおいても有被害者より無被害者のほうがかなり多い。

表10 ブロックごとの製造業、非製造業事業所数

ブロック	製造業(N ₁)	非製造業(N ₂)	計
I	2,054	4,499	6,493
II	2,652	4,413	7,065
III	3,305	3,721	7,026
IV	2,798	2,005	4,803
V	2,250	4,883	7,133
VI	992	3,749	4,741
VII	1,169	2,357	3,526
VIII	1,066	1,577	2,643
IX	1,247	2,567	3,814
X	811	1,998	2,809
計	18,344	31,769	50,113

表11 ブロックごと製造・非製造業被害額
(S43—47) (単位：千円)

ブロック	製造業	非製造業	計
I	421,402	167,785	589,187
II	265,332	80,258	345,590
III	381,906	78,160	460,066
IV	626,228	81,572	707,800
V	447,061	176,364	623,425
VI	112,719	77,436	190,155
VII	347,891	127,505	475,396
VIII	307,625	82,725	390,350
IX	265,677	99,415	365,092
X	196,592	88,040	284,632
計	3,372,433	1,059,260	4,431,693

有被害者と無被害者の割合が製造業と非製造業の間で有意の差があるかどうか検定すると、大気汚染については、

$$\chi_0^2 = 1.990 < \chi^2(1, 0.05) = 3.841$$

であるので、95%の水準で有意の差があるといえないが、騒音・振動については、

$$\chi_0^2 = 5.578 > \chi^2(1, 0.05) = 3.841$$

であるので、95%の水準で有意の差があるといえる。

2 大気汚染による経済的損失

既述の方法によるアンケートの回収数(回収率75%)のうち有効回答数411であった。

(1) 被害の概要

大気汚染の被害を受けた事業所は全体の1/3以上に及び、そのうち7割以上に被害による支出増がみられた(くわしくは表8参照)。また同表より、被害を受けた事業所の割合は江戸川区平井、逆井、小松川地区が最も高く、ついで江東区亀戸地区であり、低かったのは墨田区向島地区東部、江東区深川地区南部であることもわかる。

被害の形態としては建物の金属部分のサビ、腐蝕が多く、それは特に窓わく、屋根、雨樋等戸外に露出している部分について著しい。したがって工事件数としては、それらの部分の取替・修繕・改造工事やペンキの塗替えが多くみられた。その金額は1件当たり最高は300万円、

表12 各年度の支出発生件数とインフレーター

(大気汚染—建物関係)

年度	43	44	45	46	47
I k	1.302	1.184	1.070	1.44	1.000
W k	54	68	67	70	88

表13 各年度の支出発生件数とインフレーター

(大気汚染→商品等)

年度	43	44	45	46	47
1 k	1.202	1.194	1.114	1.048	1.000
w k	14	13	14	15	15

最も多かったのは3万円から5万円前後であった。

また建物以外の被害としては、商品、原材料、仕掛品、製品の金属類のサビ、煤塵によるよごれ等がみられた。

(2) 結果の分析

大気汚染による被害調査で被害の認定は回答者の主観によっている。そこでこの回答に表われた被害が大気汚染によるものであるということを統計的に検定しなければならない。

そのために江東地区をいくつかの小学校区ごとに10のブロックに分割し(ブロック分けについては図1参照)。各ブロックの被害率(大気汚染による金銭的支出増があったか否かにかかわらず、大気汚染による物的被害を受けた事業所の割合)と各ブロックのSO₂の排出強度との相関関係とみることにした。ここで各ブロックの被害を表わす指標として実際に支出された被害額や被害修繕率をとらず上述の被害率をとったのは、被害額や被害修繕率では、同程度の被害であってもそれを修復する経済的能力の差や修復する態度の差(工場などでは放置されるような被害であっても商店などでは放置されない場合もある)などによって、被害が修復されたりされなかったりするるので、被害の実態が歪められると考えたからである。また大気汚染の指標としてSO₂の排出強度を選んだ

表14 騒音・振動の被害率・修繕率(S43~47)

ブロック	標本数	実質被害を受けた事業所数	被害率	支出のあった事業所数	修復率
I	48	20	41.7%	8	16.7%
II	53	17	32.1	9	17.0
III	59	15	25.4	6	10.2
IV	44	10	22.7	3	6.8
V	61	21	34.4	13	21.3
VI	40	11	27.5	7	17.5
VII	28	9	32.1	5	17.9
VIII	21	6	28.6	3	14.3
IX	32	5	15.6	3	9.4
X	25	4	16.0	2	8.0
計	411	118	28.7	64	15.6

のはSO₂がサビ、腐蝕の程度と相関があるといわれているからである(公害研究所資料1-7-1『大気汚染による金属腐蝕の研究(第一報)』参照)。表9の各ブロックのSO₂の排出強度は公害局規制部の資料を修正し指標化したものである。その結果は、

回帰式 $Y = 24.626 + 5.051X$

Y: 被害率(%)

X: SO₂ 排出強度

図3 被害率と道路率

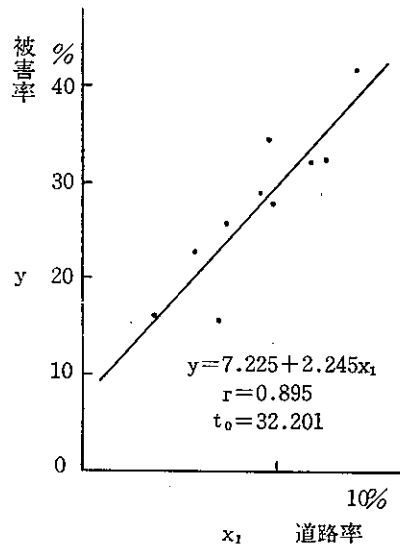


表15

ブロック	道路率	騒音型工場数	被害率
I	14.2%	4.67	41.7%
II	12.5	4.31	32.1
III	7.3	4.47	25.4
IV	5.8	4.00	22.7
V	9.6	4.12	34.4
VI	9.8	1.90	27.5
VII	11.8	3.56	32.1
VIII	9.2	3.60	28.6
IX	7.0	2.39	15.6
X	3.6	3.00	16.0

表16 製造業・非製造業別のブロックごとの修復率

ブロック	製造業	非製造業
I	16.7%	16.7%
II	3.1	38.1
III	9.4	29.6
IV	3.3	14.3
V	12.5	24.4
VI	16.7	17.9
VII	16.7	18.8
VIII	14.3	14.3
IX	25.0	4.2
X	9.1	7.1
全体	10.7	19.3

表17 ブロックごとの製造業・非製造業被害額 (S43~47) (単位千円)

ブロック	製造業	非製造業	計
I	46,694	178,160	224,804
II	11,304	399,440	410,744
III	42,263	261,958	304,221
IV	12,722	68,055	80,777
V	38,363	283,605	321,967
VI	22,552	159,065	181,617
VII	26,575	105,004	131,579
VIII	20,772	53,528	74,300
IX	42,523	25,413	67,936
X	10,056	33,909	43,965
計	273,824	1,568,137	1,841,961

表18 各年度の支出発生件数とインフレーター (騒音・振動)

	43	44	45	46	47
1k	1.302	1.184	1.070	1.044	1.000
Wk	36	26	51	45	49

相関係数 $r = 0.659$

検定を行うと、

$$t_0 = 6.138 > t(8, 0.01) = 3.355$$

であるので、99%の有意水準で相関関係のあることが確認される。したがって回答された被害は大気汚染が原因であるといえる。なお、相関係数があまり高くなかったのは、排出強度が環境濃度と直接結びつくものでなく、攪乱要因としての拡散等があるからと考えられる。

(3) 被害額の推計

建物等の被害額と商品等の被害額を別々に当時価格のまま推計した。建物等の被害額は建物等の修繕・改造に実際に支出された金額の合計であるが、修繕・改造を行った事業所の割合にはかなり地域差があり(表8参照)、また修繕1件当りの金額では製造業と非製造業の間にも差があるので、これらのことを考慮して推計を行うことにした。推計の方法を数式で示すと下のようになる。

$$D = \sum_j D_j$$

$D_j = d_j \cdot t_j \cdot \sum_i s_{ij} \cdot N_{ij}$ ($j = 1, 2$, 以下では $j = 1$ は製造業, $j = 2$ は非製造業を表わすことにする)

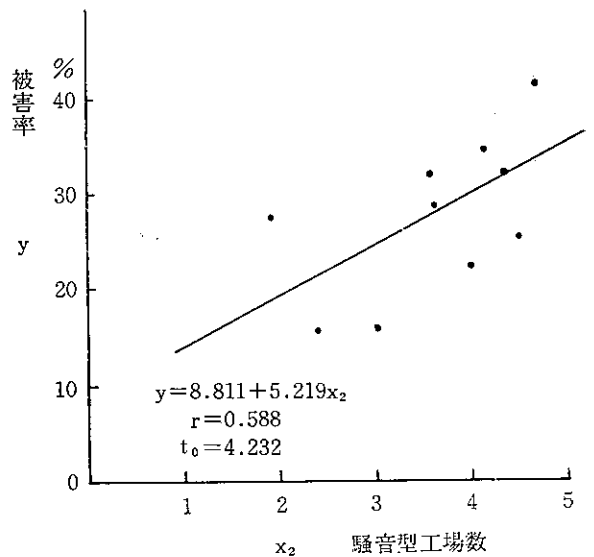
ここに

D : 建物等に対する当時価格での支出総額

D_j : その第 j 産業における総額

d_j : 第 j 産業における金額が明記してある支出1件当

図4 被害率と騒音型工場数



りの支出件数

s_i : 第 i ブロックの修繕・改造を行った事業所の割合

N_{ij} : 第 i ブロックの第 j 産業事業所総数

なお d_j , t_j はそれぞれ江東地区全体の平均値であって、各ブロックごとの平均値を用いなかったのは統計的に無理があると考えたからである。

$d_1=223$ (千円), $d_2=41$ (千円)

$t_1=122/36=3.4$, $t_2=218/64=3.4$

であり、 s_i , N_{ij} はそれぞれ表8および表10のとおりであるので、計算結果は表11のようになる。

すなわち昭和43年から47年の5年間の大気汚染による建物等の当時価格による修繕・改造費は44億3,200万円になる。

商品等の被害については、被害を受けたのは16事業所71件なので、ブロック別、製造業・非製造業別の推計は行わず、被害が全体に一樣に分布しているとして下式によって推計を行った。

$$D = d \cdot t \cdot s \cdot N$$

ここに

D : 商品等の被害額の当時価格での総計額

d : 金額の明記してある被害1件当り被害額

t : 金額の明記していないものを含む、被害を受けた事業所1ヶ所当りの被害件数

s : 被害を受けた事業所の割合

N : 事業所総数

である。 N は表10のとおりであり、

$d=1420/35=41$ (千円), $t=71/16=4.44$

表19 各品目ごとの1事業所当り支出額
支出を行った事業所の場合

品 目	d	s
ルーム・クーラー	367.8千円	9.2%
空気清浄器	89.6	2.7
浄水器	8.2	1.2
二重窓	178.7	1.0
アルミサッシュ	342.7	2.7
うがい器	13.5	1.5
換気扇	8.8	1.0
その他	231.1	2.2

$s=16/411=0.039$

であるので、 $D=3$ 億5,100万円となる。

以上のようにして得られた当時価格による被害総額に下式より求められるインフレター I を乗じて、昭和47年価格による被害総額とした。

$$I = \frac{I}{W} \sum_k W_k J_k \quad (W = \sum_k W_k)$$

ここに

表20 各品目ごとの被害額
(S43~47) (単位百万円)

品 目	被害額
ルーム・クーラー	1,695.7
空気清浄器	121.2
浄水器	4.9
二重窓	89.5
アルミサッシュ	463.7
うがい器	10.1
換気扇	4.4
その他	254.8
他	2,644.3

表21 各年度の支出発生件数とインフレター
(ルーム・クーラー等)

	43	44	45	46	47
1k	1.262	1.194	1.114	1.048	1.000
Wk	16	19	19	20	25

表22 企業部門の経済的損失総括表

項 目	推定被害額
大気汚染を原因とする建物等の修繕・改造費	980
" 商品等の被害・損失額	79
騒音・振動を原因とする建物等の修繕・改造費	406
複合的原因による被害・損失額	588
計	2,043

W_k : 昭和 k 年における支出発生件数

I_k : 昭和 k 年のインフレター

である。

建物等の被害についての各年のインフレター I_k と被害支出件数 W_k は表12のとおりである。なお I_k は建設工業経営研究会調べの標準建築費指数より作成した。以上より

$I = 1.106$ となるので、昭和47年価格表示の建物等の被害支出総額は49億200万円となる。

商品等についての I_k と W_k は表13のとおりである。ここでの I_k は総理府統計局調べの消費者物価指数（総合）より作成した。

以上より $I = 1.120$ となるので、昭和47年価格表示の商品等の被害支出総額は3億9,300万円となる。

3 騒音・振動による経済的損失

既述の方法によるアンケートの回収数、回収率、有効回答数は大気汚染の場合と同じであった。

(1) 被害の概要

騒音・振動の被害を受けた事業所数は全体の3割近くに及び、そのうちの半数以上に被害による支出増がみられた（表14参照）。また同表より、被害を受けた事業所の割合は墨田区本所地区南部が最も高く、ついで江東区深川地区北部であり、低かったのは江戸川区平井、小松川地区、江東区砂町地区であることがわかる。

被害の形態としては、土台、床、柱、壁等の損傷が中心であった。したがって工事件数ではそれらの部分の取替、修繕、改造工事が最も多かった。その金額は1件当り最高は100万円、最も多かったのは4万～5万円前後であった。

(2) 結果の分析

大気汚染の場合と同様に、まず回答に表われた被害が騒音・振動によるものであるかどうかを統計的に検定しなければならない。

そのためには大気汚染の項で分割した各ブロックの被害率（定義は大気汚染の場合と同様である）と都市計画道路率および騒音発生型工場率の指標化したもの（公害局防止助成部資料をもとに作成）との相関を調べてみることにした（表15および図3, 4参照）。

(i) 被害率と都市計画道路率の単純回帰分析

回帰式 $Y = 7.225 + 2.245X$

Y : 被害率 (%)

X_1 : 道路率 (%)

単純相関係数 $r = 0.895$

検定を行うと、

$$t_0 = 32.201 > t(8, 0.01) = 3.355$$

であるので、99%の有意水準で単純相関関係があることが確認される。

(ii) 被害率と騒音型工場率の単純回帰分析

回帰式 $Y = 8.811 + 5.219X_2$

Y : 被害率 (%)

X_2 : 騒音型工場率

単純相関係数 $r = 0.588$

検定を行うと

$$t_0 = 4.232 > t(8, 0.01) = 3.355$$

であるので、99%の有意水準で単純相関関係があることが確認される。

(iii) 被害率と道路率、騒音型工場率の重回帰分析

回帰式 $Y = 0.131 + 1.968X_1 + 2.668X_2$

Y : 被害率 (%)

X_1 : 道路率 (%)

X_2 : 騒音型工場率

重相関係数 $r_{0.12} = 0.937$

検定を行うと

$$F_0 = 25.43 > F(2, 7, 0.01) = 9.55$$

であるので、99%の有意水準で重相関関係があることが確認される。

以上より回答者のいう被害は騒音・振動が原因であることができる。

(3) 被害額の推計

大気汚染による建物等の被害額と同様の方法で推計することにした。まず当時価格のままの被害額を推計した。ただし建物の修繕・改造率については非製造業のほうに高く出る傾向があるので、製造業と非製造業で別々の平均値を用いることにした。

修繕・改造率が非製造業に高く出るのは、大きな通りに面しているものは非製造業のほうに多いことや修繕・改造に非製造業のほうが積極的であることなどによると思われる注)。

注) 騒音・振動による建物の修繕・改造率の差が製造業と非製造業の間で有意であることについては、p.14参照。なお大気汚染の場合に別々の平均値

を用いなかったのは、同ページの検定において有意の差がなかったからである。

当時価格による推計の方法を数式で示すと下のようになる。

$$D = \sum_j D_j$$

$$D_j = d_j \cdot t_j \cdot \sum_i s_{ij} \cdot N_{ij} \quad (j=1, 2)$$

ここに

D : 当時価格での支出総額

D_j : その第 j 産業における総額

d_j : 第 j 産業における金額が明記してある支出 1 件当りの支出額

t_j : 第 j 産業における金額が明記していない支出を含む、支出を行った事業所 1 所当りの支出件数

s_{ij} : 第 i ブロックの第 i 産業における修繕・改造を行った事業所の割合

N_{ij} : 第 i ブロックの第 j 産業事業所総数

$d_1=44$ (千円), $d_2=79$ (千円)

$t_1=58/19=3.1$ $t_2=136/45=3.0$

であり、 s_{ij} 、 N_{ij} はそれぞれ表16および表10のとおりであるので、計算結果は表17のようになる。すなわち当時価格による昭和43~47年の総計は18億4,200万円である。

この値にインフレーター I を乗じて昭和47年価格による被害支出総額とした。 I_k と W_k は表18のとおりであるが、 I_k は大気汚染の項の建物等についてのそれと同じものである。

以上より $I=1.103$ となるので、昭和47年価格表示の騒音・振動による被害支出総額は20億3,200万円となる。

4 原因を特定できない経済的損失

ここにあげるルーム・クーラー、空気清浄器、換気扇、二重窓、アルミサッシュなどは、大気汚染の被害を軽減するために設置されたのか、あるいは騒音・振動の被害を軽減するために設置されたのか一概にいうことのできないものなのである（もちろんその理由がはっきりしているものはそれぞれの項に入っている）。うがい器などは大気汚染の被害を軽減するためのものといえることができるが、その額が小さいのでここに入れておく。

これらの各ブロック別の購入率と、これまでに用いられたような客観的指標との相関関係を明らかにすることはできなかった。これは設置の理由が複数であり、またその設置は購入能力によって大きく左右されるからと考

えられる。

そこでこれらの項目の支出総額の推計はブロック別、製造業・非製造業別には行わず、支出は各項目ごとに一様に発生しているとして、下式によってまず当時価格のままの推計を行った。

$$D = d \cdot s \cdot N$$

ここに

D : 当時価格での支出総額

d : 金額明記の 1 事業所当り支出額

s : 金額が明記していない支出を含む、支出を行った事業所の割合

N : 事業所総数

各品目ごとの d と s の値は表19のとおりであり、 N は表20のとおりであるので、当時価格による支出総額は表20のようになる。

この値はインフレーター I を乗じて昭和47年価格による被害総額とした。 I_k と W_k は表21のとおりであるが I_k は消費者物価指数（総合）を用いた。

以上より $I=1.111$ となるので、昭和47年価格表示のここでの被害額は29億3,800万円となる。

5 企業部門の総括

以上より、江東デルタ地帯内の98%をこえる民間企業は、この10年間に何らかの形で公害の被害を受けていること、その1年間当りの平均の被害損失額を被害予防のための支出を含め、昭和47年価格で表わすと表22のようになることが明らかになった（ただ地盤沈下による分は除く）。

以上に明らかにされた被害額は、実際に貨幣の形で支出されたもののみであって、本調査で評価しえなかった被害・損失を評価しうるならば、その額は大幅に上昇するものと思われる。

また将来の汚染状況が現在の状況と同じであるとしても、それまでの汚染の蓄積によって将来の被害・損失の発生は現在より質量ともに加速化されると思われるので、将来の被害・損失額は、その評価方法の進歩と相まって大幅に増大するものと思われる。

なお、すでに発表したものを含め過去3年間における研究の総合結果は表23のとおりである。

表23 公害による経済的損失総括表

(1年間 単位百万円 47年度価格)

現象	部門	公共部門*	企業部門	家計部門	計
大気汚染		24	1,059	1,758	2,841
騒音・振動		70	406	1,027	1,503
地盤沈下		8,391	399	987	9,777
水質汚濁		379	—	—	379
複合		—	588**	4,056***	4,644
計		8,864	2,452	7,828	19,144

* 公共部門の数字は38～47年の10年間の総支出（外挿を含む）を10で割りもどした値

** 公害を軽減するためのルームクーラー等の設備に要した費用で主として大気汚染と騒音・振動が原因と考えられる

*** 公害による医療費、買薬代、レクリエーション費等で大気汚染、騒音・振動等が複合的に関与していると考えられる