

別 添 資 料

FOLHA DE FREQUÊNCIA

<u>N O M E</u>	<u>EMPRESA</u>
01 - ANTÔNIO BENEDITO S.FILHO	PMP-SECTRAN
02 - THEREZINHA A.BRAGA	F.E.E.M.A. 州環境工学財団
03 - ARMANDO LAUDORIO	SHELL
04 - FABIO MÜLLER DE LORENZO	SHELL
05 - AILTON BENEDITO DE SOUZA	DIVOC
06 - DAILON DEL G.	ATLANTIC
07 - MIGUEL MOREIRA	ATLANTIC
08 - PAULO MARTINS FERREIRA	ESSO
09 - ANTÔNIO CORREIA	PREFEITURA DO RIO (リオ市)
10 - INÁCIO BASTOS THOME	TEXACO
11 - CARLOS ALBERTO R.CARNEIRO	TEXACO
12 - PAULO MUNCK	C.B.T.U. (市内交通公社)
13 PAULO AMARAL	C.B.T.U. "
14 - MÃRCIA MOREIRA BETTIM	SÓCIO-DINÂMICA
15 - LUIZ FRANCISCO P.G.LIMA	U.F.R.J. (リオ連邦大学)
16 - ELZBIETA MITKIEWICS	PETROBRÁS (伯国石油公団)
17 - GILBERTO DANTAS VEIGA	PETROBRÁS " "
18 - MONICA MARCONDES P.LIMA	FUNDEP-RJ
19 - JOSÉ PACSLENE	D.E.R.-RJ
20 - EVANDRO C.DURAND	PETROQUISA
21 - LC.URQUIZA NÓBREGA	FETRANSPOR
22 - CARLOS ALBERTO LIMA	CODERTE
23 - OSCAR WILLMERSDORF	I.B.A.M.A. 伯国環境院
24 - CLÓVIS ARAUJO	F.E.E.M.A.
25 LUIZ ROCHA FILHO	ENGENHEIRO
26 - MARCUS FLEURY	C.B.T.U.
27 - EDUARDO RIBEIRO ALVES	CLUBE DE ENGENHARIA
28 - EDSON ROCHA DE ALMEIDA	A.E.A.
29 - AKIKO TANABE	JORNALISTA 新聞記者
30 - JORGE SARAIVA DA ROCHA	C.B.T.U./AECB
31 - JUNICHI TAGAWA	CONSULADO GERAL JAPÃO
32 - JOACIR L.ESTEVES	C.R.E.A.-RJ.
33 - BERNADETE BALLARIN BRUNI	SECRET.MUNICIPAL TRANSPORTE
34 - PAULO RENATO S.VENTURA	ATLANTIC
35 - ALDEMIR MATOS PAULA	CONSULTOR AUTÔNOMO
36 - SERGIO L.MAGARÃO	HOSP.UNIV.GAFFREE GUINLE
37 - ROBERTO R.MALVEIRA	INT.

38 - ANTÔNIO JOSÉ DE SÁ
 39 - MARCIA HELENA A.FERRAZ
 40 - GIUSEPPE SARPA
 41 - SUZANA RIBEIRO BARREIROS
 42 - LUIZ FERNANDO N.SALGADO
 43 - MARIA INÊS DE S.MARTINS
 44 - ADEMIR MARCHETTI
 45 - MARCELO RONDA DO CABO
 46 - MARIA CRISTINA NAPOLITANO
 47 - VALTER Y.AIBE
 48 - MARCOS IYLPEREIRA
 49 - LUIZ FERNANDO FONTES
 50 - EDILZA S.A.VIEIRA
 51 - MARIA DE FATIMA C.MELO
 52 - MARIA DALVA LEITE C.DE BONET
 53 - NEIDE CARVALHO
 54 - ELAINE F.M.NOCE
 55 - HERBERT R.CASTRO

INT.
 INT.
 TEXACO
 UFERJ/COPPE 財連邦
 PREF.CIDADE RJ.
 PREF.CIDADE RJ.
 ROBERTO BOSCH
 ROBERTO BOSCH
 CONF.NACIONAL INDÚSTRIA
 F.E.E.M.A.
 METRÔ 地下鉄
 C.N.I. 工業連盟
 METRÔ
 COHIST/DN
 (財)川(交通局) SEC.DE EST.DE TRANSPORTE
 DECON
 DIAR
 METRÔ

ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

1991 september 06

"ENCONTRO TÉCNICO SOBRE ASPECTOS DA POLUIÇÃO DO AR"

LIST OF PARTICIPANTS

1. Gisela U. Valent
C E T E S B
2. Norma Shibazaki de Almeida
A B J I C A
3. Milo Shirvivz
C E T E S B
4. Shinichi Horiguchi
J I C A
5. Satoshi Machida
J I C A
6. Odair Alonso
C E T E S B
7. Margarita Shatkovsky
C E T E S B
8. Jussara V. Almeida
C E T E S B
9. Eloisa Brasil de M. Mathias
C E T E S B
10. Ligia Cristina Gonçalves de Siqueira
C E T E S B
11. Sussumu Niyama
I P T
12. Hideyo Kato
Consultor

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

13. Rodrigo Coelho Fialho
C E T E S B
14. Lenilao Cirne
C E T E S B
15. Jose Carlos Derisio
C E T E S B
16. Milo Ricardo Guazzelli
C E T E S B
17. João Vicente de Assunção
E C P / U S P
18. Nilda Fernicola
C E T E S B
19. Anali E. Machado de Campos
C E T E S B
20. Berno Joaquim Gutik
C E T E S B
21. Ivanete Ap. de Cruz Parise
C E T E S B
22. Silvia Maria Coimbra Silva
C E T E S B
23. Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi
I E A - S A A
24. Marcos A. V. Campos
C E T E S B
25. Kenitiro Suguio
Instituto de Geociencias - U S P

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim; 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

26. Pedio Artigueira Netto
C E T E S B
27. Marcia Cristina L. S. Coelho
C E T E S B
28. Cristina Maria Amaral Azevedo
C E T E S B
29. Vitor António Simone
C E T E S B
30. Mateus Sales Santos
C E T E S B
31. Maria Cecilia Pires
C E T E S B
32. Clovis Galante
C E T E S B
33. Enrique Svirsky
C E T E S B
34. Maria Torres Rodrigues
C E T E S B
35. Cristina A. Andrade
C E T E S B
36. Kiyoshi Watanabe
Instituto Biológico
37. Rubens Chammas
C E T E S B
38. Carlos Eduardo Negrão
C E T E S B

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

39. Maria Helena K. Humayta
C E T E S B
40. Jose Taniguti
S A B E S P
41. Carlos Eduardo Tirlone
C E T E S B
42. Maria Helena de Moraes
C E T E S B
43. Tiaki Kawashima
I P T
44. Benedito da Conceição Filho
C E T E S B / C U B A T A O
45. Alfredo F. Ferreira
C E T E S B
46. Ernesto R. Lima
Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose
47. Genessi Franzoni
A B J I C A
48. Carlos Ogane
C E T E S B
49. André M. e Botto e Souza
C E T E S B
50. Luiz Antonio Valle do Amaral
C E T E S B
51. Lucia Regina O. Silveira
E L E T R O P A U L O
52. Eitaro Yamane
Escola Politecnica - U S P

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

- 53. Renata Ramos Mendonça
C E T E S B
- 54. Ricardo Angia
C E T E S B
- 55. Antonio Carlos de Oliveria
C E T E S B
- 56. Vincenzo Rivelli
C E T E S B
- 57. Emilio Y. Onishi
Philips
- 58. Sergio Roberto
C E T E S B
- 59. Marli Alves dos Santos
Secretaria do Meio Ambiente
- 60. Reinaldo A. Almanço
C E S P
- 61. Edson M. Lorato
ABEPOLAR / C E T E S B
- 62. Maria Julita G. Ferreira
C E S P
- 63. Jesuino Romano
C E T E S B
- 64. Leopoldino W. Paganelli
Engenheiro Arquiteto aposentado
- 65. Antonio J. X. Casanova
C E T E S B

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

66. Edson J. Barreto
E L E T R O P A U L O
67. Herbert Kranse
CNEC
68. Vladimir Vieira de Oliveira
JAAKKO POYRY ENGENHARIA
69. Hirokazu Sasaki
JICA / Consulado Geral do Japão
70. Maria Angelica Lopes de Almeida Serple
C E T E S B
71. Amelia I. M. Pestelli
C E T E S B
72. Maria Ines Zanoli Sato
C E T E S B
73. Assis Piccini
FEPAM
74. Renata Egydio
C E T E S B
75. Sonia Leão
C E T E S B
76. Rita de Cassia Parigi
C E T E S B
77. Maria do Rosario F. Coelho
C E T E S B
78. Minoru Matsunaga
Secretaria da Agricultura
79. Hercules Cerulo
C E T E S B

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

- 80. Luiz Antonio de Queiroz
C E T E S B
- 81. Roberto Ribeiro dos Santos
C E S P
- 82. Amauri da Silva Moreira
IR
- 83. Edson Marcus Bucci
C E T E S B
- 84. Marcia Jungmann Cardoso
Secretaria do Meio Ambiente
- 85. Kichiro Maki
C E T E S B
- 86. Mikio Habu
JICA
- 87. Celia G. Castello
C E T E S B
- 88. Walter Lazarini
C E T E S B

**ESCRITÓRIO ANEXO DO CONSULADO GERAL DO JAPÃO
EM SÃO PAULO**

Rua São Joaquim, 381 - 6.º Andar - CEP 01508
Tel. 279-6577 - São Paulo - SP

C E T E S B - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

A B J I C A - Associação dos Bolsistas da JICA - São Paulo

I P T - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

S A B E S P - Saneamento Básico do Estado de São Paulo

U S P - Universidade do Estado de São Paulo

I E A - Instituto de Economia Agrícola

S A A - Secretaria de Agricultura e Abastecimento

略称リスト

(1) ブラジリア

ABC	ブラジル協力事業団 (Agencia Brasileira de Cooperaçãõ)
CONAMA	連邦環境評議会 (Conselho Nacional de Meio Ambiente)
DNPM	インフラ整備鉱産局 (Departamento Nacional de Produção Mineral)
EMBRAPA	ブラジル農牧研究公社 (Empresa Brasileira de Pesquisã Agropecuãna)
FUNAI	連邦インディオ保護局
IBAMA	環境・再生天然資源院 (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaveis)
SEMAM	大統領府環境局 (Secretaria do Meio Ambientate)
SEMATEC	環境科学技術局 (Secretaria do Meio Ambiente, Ciencia e Tecnologia)

(2) サンパウロ州

CETESB	環境衛生技術公社 (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental)
CODEL	海浜生態系汚染防止委員会
CONDEMA	市町村レベルの環境委員会
CONSEMA	環境審議会
INPE	国立宇宙研究所 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
SABESP	エネルギー上下水道局 (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo)
SMA	州環境局 (Secretaria do Meio Ambiente)

REGISTRO DE ASISTENCIA
SEMINARIO DE SEGUIMIENTO PARA LOS EXBECARIOS DE JICA
EN EL AREA DE MEDIO AMBIENTE

NOMBRE	PROFESION	TRABAJO	PUESTO	DIRECCION	TELEFONO	EXBECARIO CURSO	AÑO
ARQ. EDUARDO ZAVALA MARIN	ARQUITECTO	D.D.F.	SUBDIRECTOR	AV. 661 ESQ. 606 S/N.	796-27-44 796-27-11	NO	-
DAVID ROBINSON	MERCADO TECNIA	JONES Y NEUSE		PASEO DE LAS PALMAS 751-7PISO	202-86-95		
ING. R. TRUJILLO	ING. QUIMICO	SEDUE		RIO ELBA No. 20	286-84-23	NO	-
BIOL. NOEMI G.	BILOGA	SEDUE		RIO ELBA No. 20			

REGISTRO DE ASISTENCIA
SEMINARIO DE SEGUIMIENTO PARA LOS EXBECARIOS DE JICA
EN EL AREA DE MEDIO AMBIENTE

NOMBRE	PROFESION	TRABAJO	PUESTO	DIRECCION	TELEFONO	EXBECARIO CURSO	AÑO
MARIO SANTAELLA Z.	ING. INDUSTRIAL	D.D.F.	JEFE DE V DEPT.	COL. JUAREZ P. CALLE 22 No185	760-58-25		
VICTOR GUTIERREZ	ING. QUIMICO	CONSULTOR	GERENTE	V. LOMA HERMOSA 47-B-208	557-37-41	ENVIRONMENTAL ADMINISTRATION	1986
CARLOS JIMENEZ V.	ING. COMUNICACIONES	TELMEX	SUBGERENTE MERCADOTECNIA	ANTONIO CASO 150 OFICINA 301	222-54-66	TELECOMUNICACIONES	1981
MANUEL GARMONA	ARQUITECTO	D.D.F.	SUBDIRECTOR DE PLANEACION ECOLOGICA	ESQ. REP. SALVADOR CENTRO	705-12-77 EXT. 1312, 1313 522-82-97	IMPROVMENT OF HOUSING AND LIVING ENVIRONMENT	1989
LEOPOLDO GOMEZ G.	BIOLOGO	SEDUE	INSPECTOR A.	RIO ELBA No. 20 COL. CUAUHEMOC	286-84-21		
RAUL GALVAN D.	ING. CIVIL	SEDUE	AUDITOR AMBIENTAL	RIO ELBA 20 COL. CUAUHEMOC	286-84-23		
JOSE S. LOPEZ VIDAL	ING. QUIMICO PETROL	SEDUE	INPECTOR A.	RIO ELBA 20 COL. CUAUHEMOC	583-55-06		
MA. MAGDALENA CRUZ C.	ING. QUIMICO	DGE-DDF	ASESOR TECNICO CO DIRECCION	AV. CHAPULTEPEC 104-4	525-37-28 EXT. 20	EXHAUST GAS TREAT- MENT TECHNOLOGY AND ENERGY SAVING	1991
ULISES ZAMORA	QUIMICO F.B.	DGSU-DDF	JEFE DE OFICINA	AV. PROL. SN ANTONIO NO. 425 COL. CA- ROLA.	513-25-46		
GABRIEL PEREZ	ING. AMB	SEDUE	TECNICO	RIO ELBA No. 20	553-97-04		
JAVIER HERRERIAS G.	TEC. QUIMICO	SEDUE	INSPECTOR	RIO ELBA No. 20	553-97-04		1991
GUSTAVO SOLORIZANO	ING. AMBIENTAL	AMBIOTEC	GERENTE PROYECTOS	ARENAL 37 CHIMALISTAL	548-73-23	SOLID WASTE MGMT.	1987
MIGUEL A. CEJA ESTRADA	L.R. COMERC.	D.D.F.	TECNICO ESPECIALISTA	PROL. SN ANTONIO 423 CAROLA	515-98-35		
JORGE GARZA V.	ING. QUIMICO	SEDUE	TECNICO ESPECIALISTA	FUENTES	553-99-59		

REGISTRO DE ASISTENCIA
SEMINARIO DE SEGUIMIENTO PARA LOS EXBECARIOS DE JICA
EN EL AREA DE MEDIO AMBIENTE

NOMBRE	PROFESION	TRABAJO	PUESTO	DIRECCION	TELEFONO	EXBECARIO CURSO	AÑO
ALBERTO SERRANO M.	ING. QUIMICO IND.	SEDUE	TECNICO ESPECIALISTA	RIO ELBA No. 20 2 PISO	553-99-54		
JOEL PEREZ R.	ING. CIVIL	C.E.E.	D. ASESOR TECNICO	PARQUE DE REMEDIOS	576-77-07 EXT. 38		
VICTORIA RODRIGUEZ	ING. QUIMICO	SEDUE	PROF. PROYECTOS	RIO ELBA No. 20 2 PISO	553-97-09		
CRESENCIO CASAS	ING. QUIMICO JAD	SEDUE	TECNICO ESPECIALISTA	RIO ELBA No. 20 2 PIOS	553-99-54		
GERALD SAIT	LIC.	REGAL SACV SEC. PRIVADO	PRES	RIO PO 44A	514-00-78 533-17-64		
MANUEL GUERRA	QUIMICO	INAINE	DIRECTOR	CASTELLANOS 5 No. 87 CENTINELA	683-43-60 683-43-61		
PATRICIA CHAVEZ	LIC. ADM. PUBLICA	DDF-DGSU	L.V.D.	SAN ANTONIO ABAD No.122 COL.TRANSITO.	740-24-31	PRODUCCION DE AUDIOVISUALES	1990
MARINA ESQUIVEL S.	LIC. EN TRABAJOS	DDF-DGSU	JEFE DE SEC.	SAN ANTONIO 423 COL. CAROLA	515-98-35		
ENRIQUE CAMPUZANO	ING. QUIMICO	SEDUE	SUBDIRECTOR	RIO ELBA No. 20	553-99-04	ASPECTOS ESPECIALES DE COMBUSTION	1991
PEDRO ANGELES JUAREZ	BIOLOGO	DDF-DGSU	JEFE DE OFICINA	SN. ANTONIO 423 COL. CAROLA	515-25-46		1991
CONSUELO VARELA	ARQUITECTO	DDF-ECOLOGIA	SUBDIRECTOR	AVE. CHAPULTEPEC 104-4 PISO	511-52-92 511-59-11,22	TECNOLOGIA DE CONTROL DE ESCAPE A GAS.	1991
SUSANA CORMAN	COMUNICACION	INAINE	DIFUSION	CASTELLANOS 5 No. 87 CENTINELA	689-04-73		
TRINI VIOLETA JIMENEZ	ING. QUIMICO	INTIN	CONTROL CALIDAD	AV. ARTIGAS ASUNCION PARAGUAY	290-16-00	CHEMICAL TECHNOLOGY	1991
ING. MARIO ALBERTO MONTONEZ	ING. AMB.	SEDUE	MODELACION DE ESTUDIOS	RIO ELBA No. 20	553-97-09		1991

REGISTRO DE ASISTENCIA
SEMINARIO DE SEGUIMIENTO PARA LOS EXBECARIOS DE JICA
EN EL AREA DE MEDIO AMBIENTE

NOMBRE	PROFESION	TRABAJO	PUESTO	DIRECCION	TELEFONO	EXBECARIO CURSO	AÑO
ROGELIO GONZALEZ G.	INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL	SEDUE	DIRECTOR	RIO ELBA No. 20 COL. CUAUHTEMOC	553-94-06	CONTROL AMBIENTAL	1987 1991
JOSE ZARAGOZA AVILA	TECNICO AMBIENTAL	SEDUE	JEFE DE DEPARTAMENTO	RIO ELBA No. 20 2 PISO	553-82-19	ADMINISTRACION DEL MEDIO AMBIENTE	1990
RAFAEL ZARIÑANA M	ING. CIVIL	COMISION ESTATAL DE ECOLOGIA	ASESOR TECNICO	COL. DEL PARQUE EDIF. AURIS NAHUALPAN	576-77-07 EXT. 38		
LOURDES CEBALLOS	LIC. ADMON	D. D. F.	JEFE DE OFICINA	SAN ANTONIO ABAD No. 122	240-24-35		
ROSALIA SANDOVAL	LIC. EN T. S.	DGSU-D. D. F.	JEFE DE AREA	PROLONGACION SAN ANTONIO#423	515-98-35		
VICTORIA BUSTOS T.	ING. BIOQUIMICO IND.	C. E. E.	JEFE DE AREA	PARQUE ORIZABA 7 COL. EL PARQUE	576-89-16 576-89-38		
CARLOS SILVA M.	ING. METALURGICO	SEDUE	JEFE DEPTO.	RIO ELBA NO. 20	553-99-54	CONTROL AMBIENTAL	1990
JOSE L. PEDROZA	ING. QUIMICO INDUSTRIAL	SEDUE	SUBDIRECTOR DE LA RAMA	RIO ELBA No. 20	286-93-71	MONITOREO DE FUENTES	1991
ALEJANDRO RESENDK PILA ARRIETA	LIC. ADMON	AGSU- D. D. F.	RESP. RECURSOS MATERIALES	AV. 605 ESQ AV. 661 SAN J. ARAGON	796-27-11		
CLAUDIA MOCIEZUMA O.	QUIMICA	I. N. A. I. N. E.	JEFE DE AREA	CASTELLANOS 5 No. 87 CASTELLANOS	689-68-85		
ANA CEISTINA MEZA REINOSA	ING. AMBIENTAL	IMP	INSTRUCTOR	CONV. ACTOPAN 42 INES SANTA MONICA	397-68-41	AIR POLLUTION CONTROL	1989 1990
JULIETA LOMBARDEO VENTURA	QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO	DIRECCION GRAL. ECOLOGIA D. D. F.	JEFE DE PLANEACION HIDROLOGICA	GENERAL DE ECOLOGIA	511-52-92	INDUSTRIAL POLLUTIM	
MARIA DE LOS ANGELES LES GASTELUM	DOCTORA EN DERECHO	CONAFE	COORDINADORA DE FOMENTO INDUSTRIAL	LEIBNITZ 166 COL. NUEVA ANZUREZ	531-92-45		
ELIAS GUARDADO CAS- TANEDA	TEC AMBIENTAL	SEDUE	TEC AMB.	RIO ELBA # 20	553-94-00		

REGISTRO DE ASISTENCIA
SEMINARIO DE SEGUIMIENTO PARA LOS EXBECARIOS DE JICA
EN EL AREA DE MEDIO AMBIENTE

NOMBRE	PROFESION	TRABAJO	PUESTO	DIRECCION	TELEFONO	EXBECARIO CURSO	AÑO
MARIA TERESA CASTRO BOBADILLA	BIOLOGA	CONTAMINACION AMBIENTAL	COORDINACION DE TRABAJO	AV. CONSTITUYENTES 855 BELEN DE LAS FLORES CALLE SIEMPRE 1442	272-00-50 368-17-78		
E. FOOT RODRIGUEZ	ING. QUIMICO	ANALISIS DE AGUA Y SUELOS	SUBJEFE	AV. CONSTITUYENTES BELEN DE LAS FLORES	272-00-50		
N. HORIUCHI	DR. CHEMICAL	CONTAMINACION AMBIENTAL ANALISIS Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE.	JEFE DEL PROYECTO DE HIDROCARBUROS Y AEROSOL EN LA ATMOSFERA.	AV. CONST. 855 BELEN DE LAS FLORES	272-00-50		
ING. ALVARO LOPEZ	ING. AMB.	CONTROL AMBIENTAL	JEFE DEL DEPTO.	RIO ELABA NO. 20 4 PISO	553-95-15		
RAFAEL FARINAU	ING. CIVIL	COMISION ESTATAL DE ECOLOGIA	ASESOR TECNICO	COL. DEL PARQUE EDIF. AURIS	576-77-08		
HECTOR CARDENAS	ECONOMISTA	D.D.F.- D.G.S.U	PROFESIONISTA	SAN ANTONIO ABAD 124	740-29-98		
MARIO CASTILLO	HIDROBIOLOGO	INSPECTOR DE CONTAMINACION	INSPECTOR DE CONTAMINACION	RIO ELBA No. 20	286-84-23		
JOSE ANTONIO MEJIA	ING. QUIMICO	DIRECCION GRAL. DE EDUC.	ASESOR	AV. CHAPULTEPEC 104	511-36-51	ENVIRONMENTAL ADMINISTRATION	
JOSE LUIS SILVA D.	T. PROD.	D.G.S.U.	JEFE DE AREA	AV. 606 ESQ. AV. 661	796-27-11		
HECTOR R. GARCIA	T. PROD.	D.G.S.U	JEFE DE AREA	AV. 606 ESQ. AV. 661	796-27-11		
PABLO GALLARDO	BIOLOGO	AYTO. NAUCALPAN	JAFE DE DEPTO.	VALE JILOTEPEC No. 31	373-02-41	METEOROLOGICAL ASSESMENT	
GABRIELA SEOANE	PERIODISTA		PERIODISTA	INSURGENTES SUR 605-403	543-25-19		
ALMA NAVA	BIOLOGA	IMPACTO AMBIENTAL		CUPULAS # 118 JARDINES DEL SUR	675-39-99		

組織略称リスト

COPARMEX	Confederación Patronal de la República Mexicana.....	メキシコ経営者連盟
COPLADE	Comité de Planeación para el Desarrollo.....	開発計画委員会
COPLAMAR	Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados....	国立貧民救済計画調整局
COPPAL	Confederación de Partidos Políticos de América latina.....	ラテンアメリカ 政党評議会
COPRODE	Coordinación de Proyectos de Desarrollo (Presidencia de la República) ...開発プロジェクト調整 (大統領府)	
COR	Confederación Obrera Revolucionaria.....	革命労働者評議会
CORDEMEX	Cordoleros Mexicanos, S.A. de C.V.	コルドロス・メヒカノス 社
COREMI	Consejo de Recursos Minerales.....	鉱業資源審議会
CORETT	Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra ...土地領有調整委員会	
COVITUR	Comisión de Vialidad y Transporte Urbano.....	市内路線網・輸送委員会
CREA	Consejo Nacional de Recursos para la Atención de la Juventud....	青年福祉審議会
CROC	Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos.....	労農革命評議会
CROM	Confederación Regional Obrera Mexicana.....	メキシコ労働者地方評議会
CT	Congreso del Trabajo.....	労働評議会
CTM	Confederación de Trabajadores de México.....	メキシコ労働者同盟

CH

CHIH	Chihuahua.....	チワワ州
CHIS	Chiapas.....	チアパス州

D

DAAC	Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización.....	農業拓殖局
DOF	Departamento del Distrito Federal.....	メキシコ市政庁
DEM	Diplomado de Estado Mayor.....	参謀
DEMN	Diplomado de Estado Mayor Naval.....	海軍参謀
DETENAL	Dirección General de Estudios del Territorio Nacional.....	国土調査局

PSD Partido Social Demócrata.....社会民主主義党
 PST Partido Socialista de los Trabajadores.....労働者社会主義党
 PSUM Partido Socialista Unificado de México.....共産統一社会主義党
 PUE Puebla.....チチカ州

Q

QR Quintana Roo.....チチカ州
 QRO Querétaro.....チチカ州

R

RTC Dirección General de Radio, Televisión y Cinematografía.....放送・視覚庁

S

SAG Secretaría de Agricultura y Ganadería.....農・牧畜業省
 SAHOP Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.....公共事業省
 SARH Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.....農水資源省
 SCJN Suprema Corte de Justicia de la Nación.....最高裁判所
 SCOP Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.....交通・公共事業省
 SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes.....通信・運輸省
 SDN Secretaría de la Defensa Nacional.....国防省
 SECOFI Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.....商務・工業振興省
 SECOGEP Secretaría de la Contraloría General de la Federación.....会計監査省
 SECOM Secretaría de Comercio.....商業省
 SECTUR Secretaría de Turismo.....観光省
 SEDUE Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.....都市開発・環境省
 SELA Sistema Económico Latinoamericano.....ラテンアメリカ経済機構
 SEMIP Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.....エネルギー・鉱山・国営企業省

I. 大阪市の硫酸化物対策の実際とその効果

1. 大阪市の概況

大阪市は、古くから西日本における経済活動の中核として発展してきた商工都市である。

市域の面積は小さく、概ね平坦で海拔3m前後の土地が大部分を占めており、そのほとんどが市街化され、狭い市域に人口、産業、交通が集中している。

面積	220.37 km ²	(東西 19.9 km、南北 20.3 km)
人口	2,635,169 人 (1989年)	*昼間流入人口 約 1,340,000人
土地利用	市域中心部	商業業務地
	西部地域	臨海工業地
	東部地域	軽工業地 (住居と工業の混在)
	北部地域	工業地 (西部)、住宅地 (東部)
	南部地域	住宅地

2. 大阪市の大気汚染問題

大阪市の大気汚染問題は明治時代にさかのぼる。

明治時代 (1868年) に入り工業化が始まるなかで、大阪市では20世紀初頭には紡績工業が栄え、「煙の都」と呼称されたが、1880年代には、ばい煙問題が発生した。

その後も工業化が進むなかで大気汚染問題が発生したが、深刻化したのは第2次世界大戦後 (1945年) である。

戦後、戦災復興とともに産業活動も復活し、1950年代の半ばには戦前の水準に回復した。

さらに、1960年ころから経済高度成長期を迎えて、産業の発展並びにモータリゼーションが急速に進んだが、これに伴い、大気汚染、水質汚濁、騒音等の深刻な公害問題が発生した。

工場・事業場のばいじん、硫黄酸化物

公害関係法令の整備・充実、発生源規制等各種施策の推進

自動車排出ガスによる一酸化炭素

アイドリング調整運動、自動車排出ガス規制

1980年ころから、燃料使用量の増加やモータリゼーションの進展による窒素酸化物汚染が問題化してきた。

以降、窒素酸化物対策を中心とした大気汚染防止対策を進めてきたが、二酸化窒素、オキシダント、浮遊粒子状物質については環境基準を達成していない現状である。

3. 硫黄酸化物対策

(1) 対策の概要

大阪市の硫黄酸化物対策は、大別すると、国の法律等に基づく排出規制と大阪市独自の大気汚染防止計画の推進による発生源指導の2つがあいまって進められてきた。

国の法律等に基づく排出規制

1963年 ばい煙の排出の規制等に関する法律 *濃度規制

1968年 大気汚染防止法 *K値規制

1969年 二酸化硫黄に係る環境基準

1972年 燃料使用基準

1978年 硫黄酸化酸化物総量規制

大阪市の対策

1965年 環境管理基準

1969年 Blue Sky Plan No. 2

1970年 西淀川区大気汚染緊急対策

1971年 Clean Air Plan "71

1973年 Clean Air Plan "73

1978年 硫黄酸化物対策指導要領

(2) 西淀川区大気汚染緊急対策

大阪市では、1966年度から西部臨海地域を「大気汚染特別対策地区」と定め、とくに西淀川区を重点的に対策を進めてきたが、1969年12月、同区が「公害に係る健康被害の救済に関する措置法」に基づき地域指定を受けた。

この改善をはかるため、硫黄酸化物濃度を低減し、環境整備をはかる緊急の対策を実施した。

対策内容

西淀川区特別機動隊の設置

工場立入による汚染工場の実態把握と改善指導

夜間パトロールの実施

汚染寄与率の算定に基づく硫黄酸化物低減目標の設定

低減要請 計 155社、平均カット率 49.7%

環境監視体制の強化

工場の適正配置

工場移転、跡地買上げ

(3) Clean Air Plan "71

1971年 6月、公害関係法令の整備に伴い、規制権限が大阪府に委譲された。

これを機に、硫黄酸化物のみならず、ばいじん、有害物質、粉じん、悪臭を対象として、地域の特性に応じた発生源汚染対策を推進した。

対策内容

西部臨海工業地域対策

重化学工業の多い西部臨海地域において、西淀川区大気汚染緊急対策、此花区特別対策、木津川周辺特別対策の3対策をたて、硫黄酸化物を中心とした対策を進める。

中部暖房地域対策

事業場におけるビル暖房施設の硫黄酸化物対策を進める
東部地域特別対策

住工混在地域における公害多発の業種について、有害物質、粉じん、悪臭を重点項目とした規制指導を行う。

大気汚染監視システムの整備強化
発生源常時監視システムの導入

(4) Clean Air Plan "73

Clean Air Plan "71の推進により硫黄酸化物や浮遊ふんじんの改善が進んだが、燃料使用量の増加、モータリゼーションの進展による光化学オキシダント、窒素酸化物汚染が問題化してきた。

また、1973年、硫黄酸化物に係る環境基準が改正され、また、二酸化窒素、光化学オキシダントに係る環境基準が設定された。

このため、Clean Air Plan "71を改定整備して、新たに計画目標を定め、自動車対策をも含めた対策を推進して、環境基準の達成をはかることとした。

対策内容

排出規制目標の設定

硫黄酸化物 43,953ton/年(1972年)→9,332ton/年(1978年)

発生源対策の推進

既存発生源 年次的な排出抑制の強化

新設発生源 より厳しい排出規制

主要発生源大気汚染通減計画の策定

汚染物質通減計画書の提出を要請

立入規制の強化

発生源工場の集団化

大気汚染監視システムの整備強化

(5) 対策効果

法条例規制やClean Air Plan の推進により硫黄酸化物排出量は大幅に減少し、二酸化硫黄は1979年以降、常時観測局全局において環境基準を達成している。

硫黄酸化物排出量 96,000 ton(1970年)→ 2,000 ton(1985年)

本市のように人口、産業が過密な都市では、法等による排出規制だけでは環境改善がはかれず、発生源の実態を詳細に把握し、汚染の将来予測を行い、削減目標を定めることが必要である。

この考え方に基づいて、本市独自の防止計画を策定し、発生源の協力要請を求め対策を進めてきた。

これが本市における対策の特徴であり、シミュレーション技術の発展により、効果的な対策をとることができ、硫黄酸化物の改善に成功した。

4. 大気汚染問題の課題

本市においては、Clean Air Planの推進によって、大気汚染状況は改善され1979年以降、二酸化硫黄、一酸化炭素については、環境基準を達成している。

しかし、窒素酸化物や浮遊粒子状物質等については、さらに一層の強力な対策が必要であり、1984年、New Clean Air Plan また、1989年には、自動車公害防止計画を策定して、窒素酸化物対策を中心とした対策を推進してきたが、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、オキシダントについては、現在なお環境基準が未達成の状況であり、今後とも、これらの改善にむけて、取り組んでいく。

表 1. 大阪府における硫酸化物対策の推移

	1963	'64	'65	'66	'67	'68	'69	1970	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	1980	'81	'82	'83	'84	'85	
大阪府 (施設毎)		SO _x 及びSO ₂ (排出基準)			0.22~0.28vd1%																			
	大気汚染防止法による規制	K値規制 (施設毎)			一律排出基準 (既設に適用) K = 204 特別排出基準 (新設等に適用) K = 5.26	11.7				7.01 (4.42)	→ 3.3	→ 3.0												
		燃料 使用基準 (施設毎)								4.92	燃料中硫黄含有率 1.0wt.%以下													
		総量規制 工場 事業場毎																						
大阪府公害防止 条例による 燃料基準 工場 事業場毎																								
大阪市の 施策																								
国・大阪府の 施策																								

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

→

図4-1. におう酸化物の削減計画実施による対策の推移

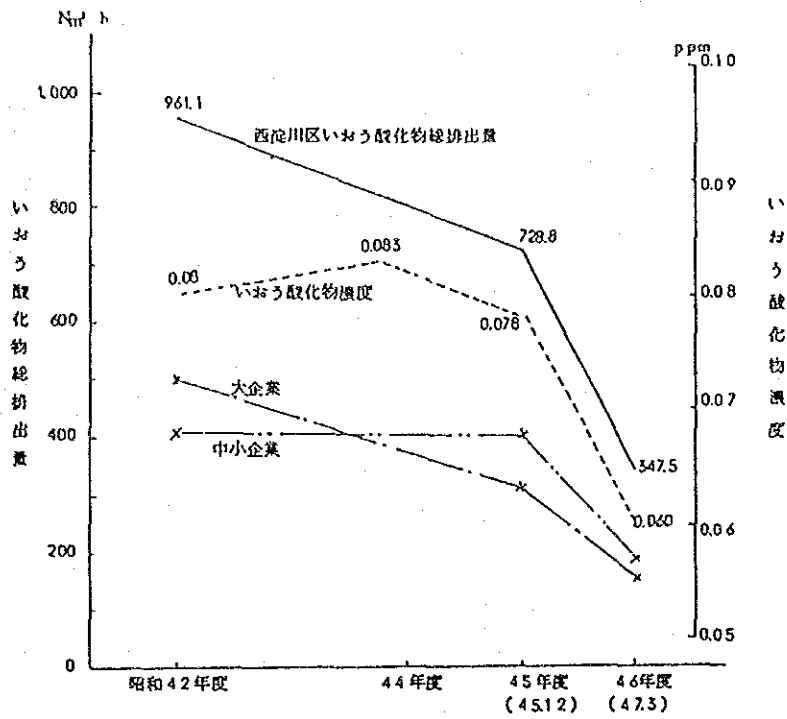


図5-1.

汚染物質別排出量の推移と将来推計

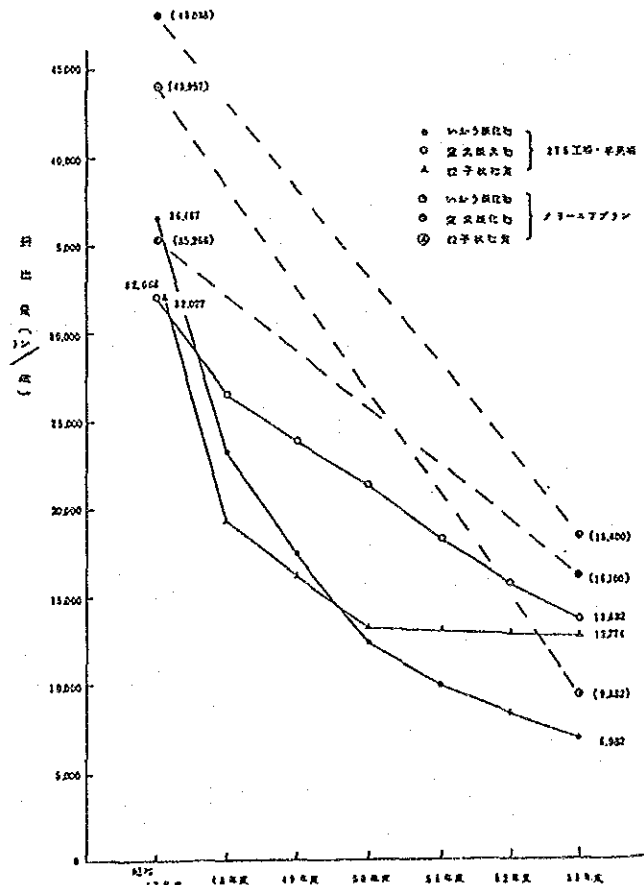


図4-2. 拡散計算による濃度分析

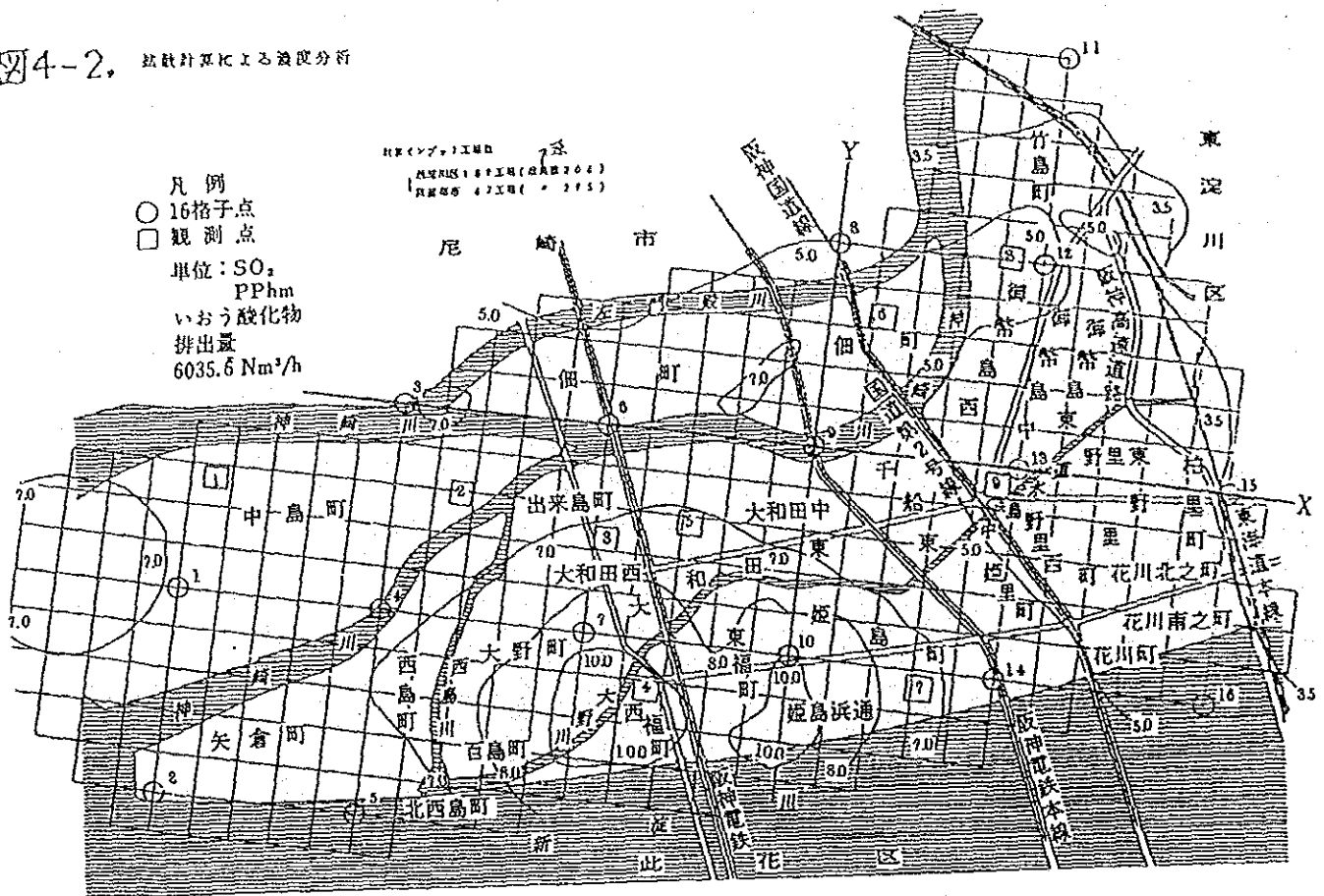


図5-2. 燃料使用量等の推移

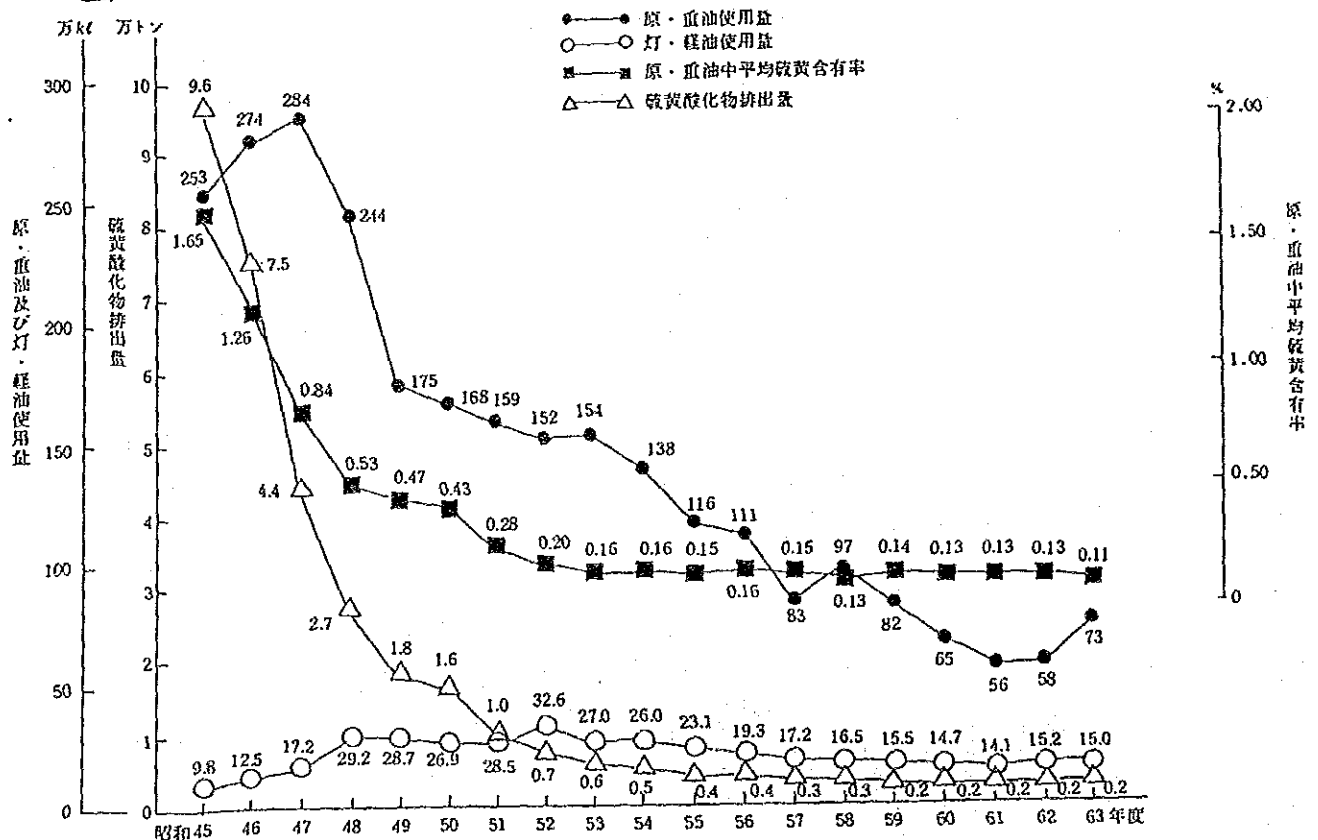


図1. 主要工場・事業場分布図

平成2年3月末

凡例

- 窒素酸化物及び硫黄酸化物に係る総量規制
特定工場・事業場 55工場
- 硫黄酸化物についてのみの総量
規制特定工場・事業場 81工場
- ▲ 窒素酸化物についてのみの総量
規制特定工場・事業場 3工場

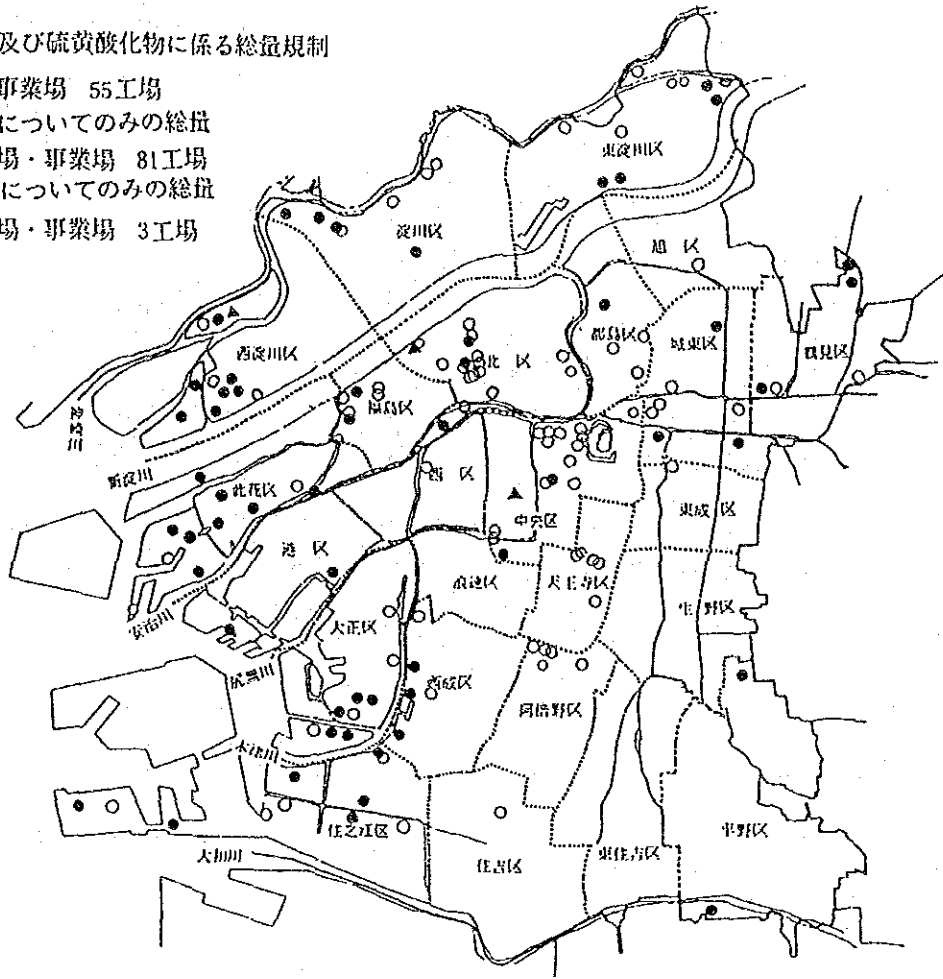


図2. 主な大気汚染物質の市内平均濃度の経年変化グラフ

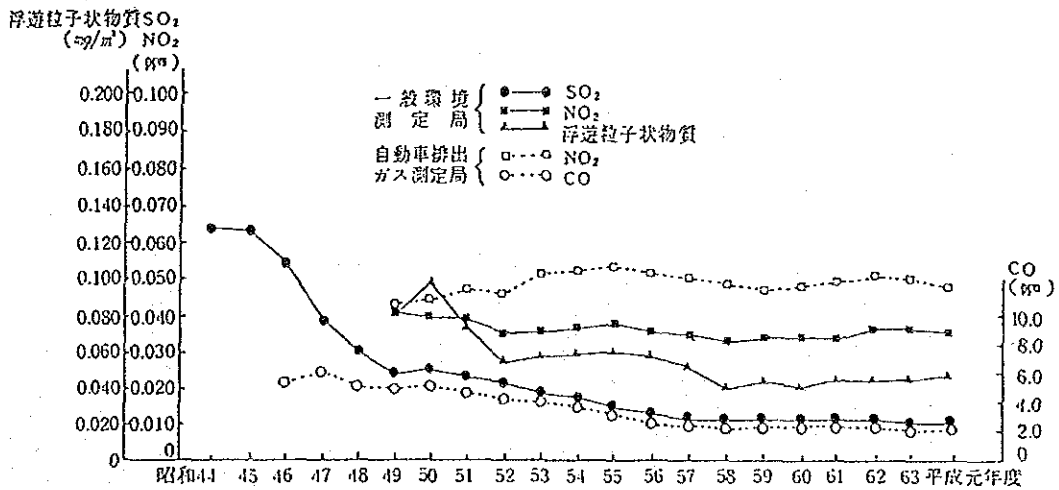


図3-1. 大阪市内降下ばいじん総量累年変化(地域別)
(衛生局調べ)

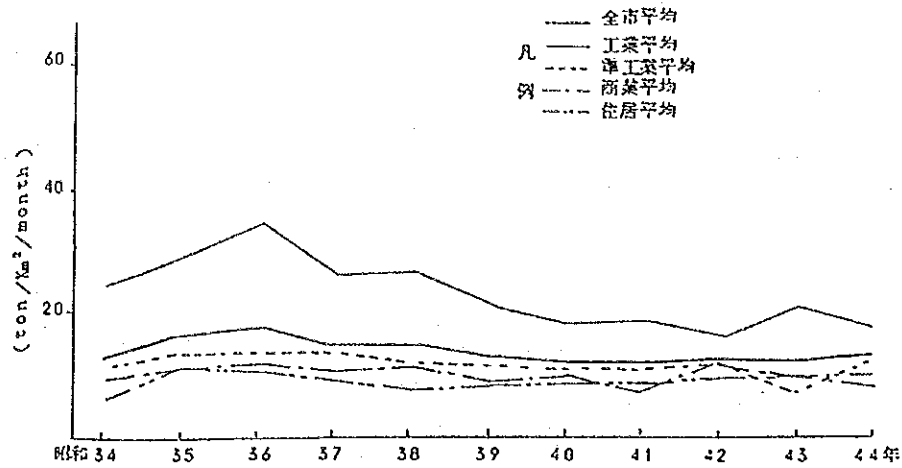


図3-2. SO_2 法によるゆかり酸化物濃度の累年変化(衛生局調べ)

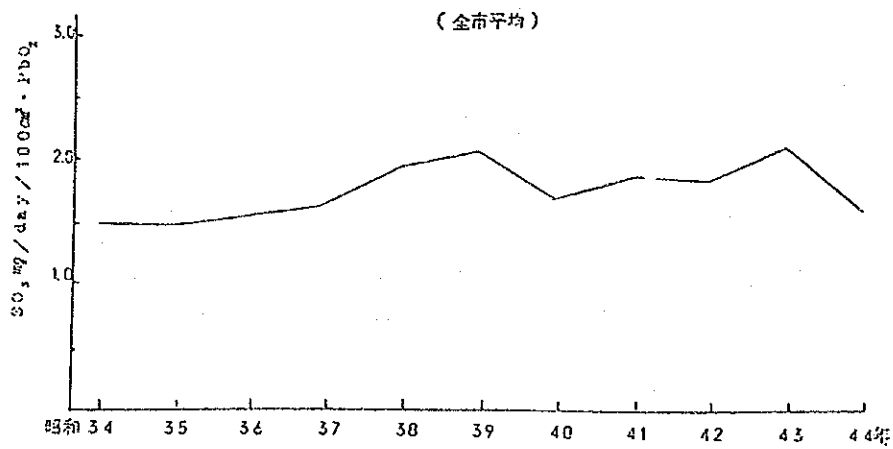
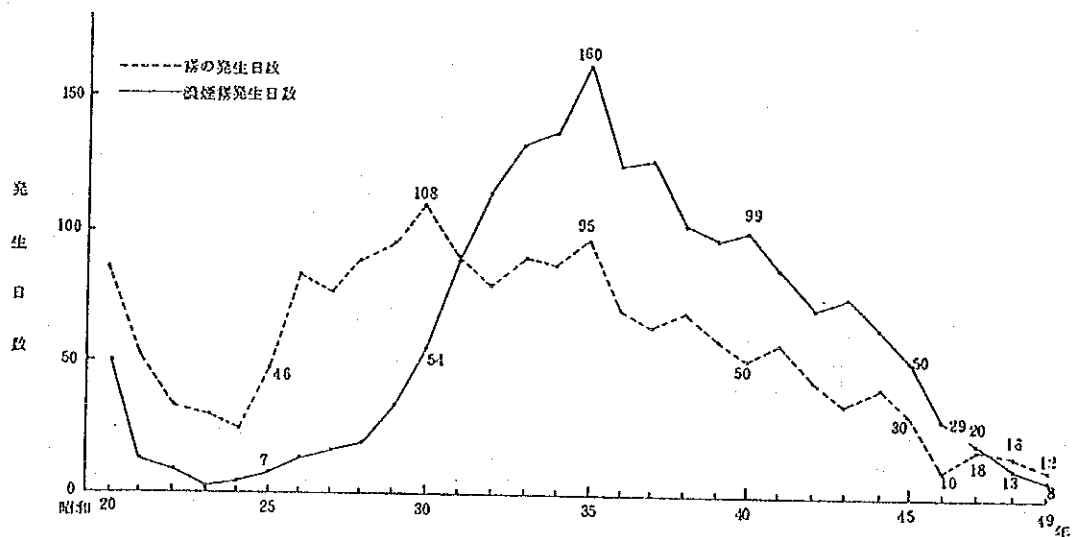


図3-3. 大阪の濃煙霧日数経年変化



A REALIDADE DAS MEDIDAS CONTRA OS ÓXIDOS DE ENXOFRE E SEUS RESULTADOS NA CIDADE DE OSAKA

1. Breve descrição da cidade de Osaka

Osaka é uma cidade comercial e industrial que se vem desenvolvendo desde muito tempo atrás como o centro das atividades econômicas do oeste japonês.

A superfície da área municipal é reduzida e sua grande parte do terreno é plano e baixo, aproximadamente a 3 metros a nível do mar. A grande parte dessa superfície está urbanizada e assim numa área pequena estão concentrados a população, as indústrias e os meios de transporte.

Superfície	220,37 Km ²	(Leste-Oeste 19,9 Km) Norte-Sul 20,3 Km)
População	2.635.169 Hab. (1989)	Pop. que ingressa no dia aprox. 1.340.000 pessoas
Utilização da superfície	-Zona Central	-Centro de operações comerciais
	-Zona Oeste	-Zona industrial da costa
	-Zona Leste	-Zona de indústria leve

	(mistura fabr. e residências)
-Zona Norte	-Zona industrial (Oeste)
	-Zona residencial (Leste)
-Zona Sul	-Zona residencial

2. O problema da contaminação atmosférica da cidade de Osaka

O problema da contaminação atmosférica da cidade de Osaka vem desde a época de Meiji.

No começo da época de Meiji (1868) se iniciou a industrialização e no princípio do século 20, na cidade de Osaka se desenvolveu em forma rápida a indústria de fiação. E pela fumaça que soltavam as fábricas foi chamada "Cidade da Fumaça" e na década de 1880 surgiu o problema da fumaça de carbono (fumaça e fuligem).

Posteriormente, na medida que ia avançando a industrialização começaram a surgir os problemas de contaminação atmosférica e chegaram se agravar seriamente depois da segunda guerra mundial (1945). Depois da guerra, simultaneamente as obras de reconstrução das instalações prejudicadas pela guerra, se reiniciaram as atividades industriais e no meado da década de 1950, chegou se a recuperar o nível da época antes da guerra.

Mais tarde, ao redor de 1960, quando Japão ingressa na etapa de alto crescimento econômico, o desenvolvimento da indústria e a

difusão dos automóveis avançaram em forma acelerada e ao mesmo tempo começaram a surgir sérios problemas ambientais, como a contaminação atmosférica, a contaminação da água e o problema de ruídos.

Os óxidos de enxofre, as fuligens das fábricas e locais de obras.

Ordenamento, reformas de leis e regulamentos referentes aos problemas ambientais, aplicação de diferentes medidas de regulação das fontes ou agentes contaminadores.

Monóxido de carbono expulsado pelos automóveis.

Movimento de ajuste do motor quando o automóvel se encontra ligado na posição neutra sem acelerar (Idling); regulação da expulsão dos gases dos automóveis.

Mais ou menos a partir de 1980, começaram a surgir os problemas da contaminação causada pelos óxidos de nitrogênio pelo incremento do uso de combustíveis e a difusão acelerada de automóveis.

Desde então vem se pregando medidas contra a contaminação atmosférica, principalmente contra os óxidos de nitrogênio. No entanto, na realidade quando se refere ao dióxido de carbono os oxidantes e os elementos polvóreos em suspensão não satisfazem as normas

ambientais.

3. Medidas contra os óxidos de enxofre

(1) Resumo das medidas

As medidas contra os óxidos de enxofre que vem se aplicando na cidade de Osaka, se podem dividir em dois grandes grupos. Por um lado a regulação do lançamento dos elementos contaminadores baseada em leis do Estado, e por outro, a regulação através de instruções e ordenanças referentes às fontes ou agentes contaminadores baseada no plano de controle da contaminação atmosférica do Município de Osaka.

Regulação do lançamento de elementos contaminadores baseada em leis do Estado.

1963 Lei referente a regulação do lançamento de fumaças de carbono nocivas (controle de densidade).

1968 Lei de controle da contaminação atmosférica.

1969 Norma ambiental referente ao dióxido de enxofre.

1972 Norma para a utilização do combustível.

1978 Regulação da quantidade global de óxidos de enxofre.

Medidas de regulação do Município de Osaka

1965 Norma de controle ambiental.

1969 Blue Sky Plan No. 2

1970 Medidas de emergência contra a contaminação atmosférica da zona Nishiyodogawa-ku

1971 Clean Air Plan 71

1973 Clean Air Plan 73

1978 Manual de instrução de medidas contra óxidos de enxofre

(2) Medidas de emergência contra a contaminação atmosférica da zona Nishiyodogawa-ku

Na cidade de Osaka, desde o ano 1966 a região costeira do setor Oeste foi determinada como zona de medidas especiais contra a contaminação atmosférica, e vieram se aplicando medidas principalmente na zona de Nishiyodobashi-ku. Em dezembro de 1969 a mencionada zona foi qualificada para a aplicação da lei dispositiva sobre medidas para salvar os danos contra a saúde causada pela contaminação ambiental.

Com o objeto de melhorar a situação, se aplicaram as medidas de emergência para diminuir a densidade dos óxidos de enxofre e reordenar o meio ambiente.

Conteúdo das medidas

Instalação de um grupo especial de supervisão na zona Nishi-

yodogawa-ku.

- Pesquisa da situação real das fábricas, agentes de contaminação, por meio de inspeções às fábricas; e direção das mesmas para o seu melhoramento.

- Execução de patrulhas noturnas.

Estabelecimento do objetivo para a redução de óxidos de enxofre baseada no cálculo da participação percentual dos agentes na contaminação.

- Instruções de redução a um total de 155 empresas. 49.7% de redução percentual.

Fortalecimento da organização para a vigilância do meio ambiente.

Distribuição adequada de fábricas.

Movimento de fábricas. Compra dos terrenos que eram utilizados pela fábrica.

(3) Clean Air Plan 71

Em junho de 1971, junto com a reforma das leis referentes a contaminação ambiental, se outorgou ao Município de Osaka a faculdade de regulação sobre o meio ambiente. Desde então vem se executando medidas contra a contaminação causada no solo pelo óxidos de enxofre, e também por outros elementos nocivos, polvos em suspensão metálicos ou de minerais, odores molestosos, dirigindo se as

mesmas fontes, considerando as características próprias de cada zona.

Conteúdo das medidas

Medidas da zona industrial da região costeira do Oeste.

- Na região costeira do Oeste, donde existem muitas indústrias de química pesada, se propulsaram 3 grandes medidas dirigidas principalmente contra óxidos de enxofre. Medidas de emergência contra a contaminação atmosférica de Nishiyodogawa-ku, medidas especiais para a zona Konohana-ku; e medidas especiais para os arredores do rio Kizu(gawa).

Medidas da zona calefacionada do centro

- Se propulsaram as medidas contra os óxidos de enxofre produzidos pelos sistemas de calefação dos edifícios dos centros de operações.

Medidas especiais da zona Leste

- Em relação às indústrias mais propensas a causar a contaminação ambiental, que estão localizadas na zona mista de residências e fábricas, se deram instruções regulatórias referentes principalmente aos elementos nocivos, polvos em suspensão metálicos ou de minerais e odores que causam mal-estar.
- Fortalecimento do sistema de vigilância da contaminação atmosférica.

- Introdução do sistema permanente de vigilância das fontes ou agentes contaminadores.

(4) Clean Air Plan 73

Graças à execução do Clean Air Plan 71, se logrou melhorar a situação dos óxidos de enxofre e os polvos em suspensão metálicos ou de minerais. Porém pelo incremento do uso de combustível, com a difusão dos automóveis surgiram e se agravaram os problemas da contaminação causada pelos oxidantes fotoquímicos e pelos óxidos de nitrogênio.

Em 1979 foi reformada a norma ambiental referente aos óxidos de enxofre e também se estabeleceram as normas ambientais referentes ao dióxido de nitrogênio e oxidantes fotoquímicos.

Como consequência, se determinou a reforma do Clean Air Plan 71, estabelecendo se um novo objetivo e incluindo também medidas referentes aos automóveis, para tratar de satisfazer as normas ambientais.

Conteúdo das medidas

Estabelecimento do objetivo (quantidade) na regulação dos elementos contaminadores.

- Óxido de enxofre: 43.953 ton./ano(1972)

3.332 ton./ano(1978)

Execução de medidas dirigidas as fontes ou agentes contaminadores.

- Aos agentes existentes: reforço na regulação da quantidade de lançamento.
- Aos agentes novos ou futuros: regulações mais severas de lançamento.

Estabelecimento do plano de redução da contaminação atmosférica nas principais fontes ou agentes contaminadores.

- Requerimento de apresentação do plano de redução dos elementos contaminadores.

Reforço da regulação mediante inspeções.

Agrupação de fábricas, fontes de contaminação.

Fortalecimento do sistema de vigilância da contaminação atmosférica.

(5) Efeitos das medidas

Graças à regulação ambiental mediante leis, ordenanças e a execução dos Clean Air Plans, a quantidade de enxofre expulsada tem diminuído grandemente. E quando se refere ao dióxido de enxofre, a partir de 1979, em todos os postos de observação permanentes, tem se logrado as normas ambientais.

Quantidade de óxidos de enxofre expulsada: 95.000 ton. (1970)

2.000 ton. (1985)

Nas cidades com alta densidade de população e indústrias como Osaka, não se pode lograr o melhoramento do meio ambiente na forma efetiva com simples regulações da quantidade de expulsão de elementos contaminadores, através de leis e normas. É também necessário conhecer detalhadamente a realidade das fontes ou agentes contaminadores, e estabelecer um objetivo de redução mediante cálculos de previsão da contaminação futura.

Baseando se neste pensamento, na cidade de Osaka se elaborou um plano de controle próprio e vieram se aplicando medidas buscando a cooperação das fábricas, indústrias e outros agentes contaminadores.

Estas são as características das medidas da cidade de Osaka, e graças ao desenvolvimento das técnicas de simulação, se lograram estabelecer medidas efetivas e obter êxito no melhoramento da situação dos óxidos de enxofre.

4. Temas de pesquisa do problema da contaminação atmosférica

Na cidade de Osaka, mediante a execução dos Clean Air Plans melhorou se a situação da contaminação atmosférica, e depois de 1979 quando se refere ao dióxido de enxofre e ao monóxido de carbono tem se logrado satisfazer as normas ambientais.

No entanto, em relação aos óxidos de nitrogênio e elementos pol-

vóreos em suspensão, se requerem medidas ainda mais severas. Em 1984 lançou-se o New Clean Air Plan, e em 1989 o plano de controle da contaminação ambiental causada pelos automóveis, e se vem aplicando medidas tendo como centros das medidas contra os óxidos de nitrogênio. Entretanto, quando se refere ao dióxido de nitrogênio, aos elementos polvóreos em suspensão, e aos oxidantes, o presente ainda não se tem logrado satisfazer as normas ambientais e se devem continuar as pesquisas e os trabalhos dirigidos para o melhoramento desta situação.

GRÁFICO 1 PLANO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRINCIPAIS FÁBRICAS E LOCAIS DE TRABALHO (março de 1990)

- Fábricas e locais de trabalho qualificados pela Regul. da quantid. total referente a Ox. de nitrogênio e Ox. de enxofre: 55 fabr.
- Fábricas e locais qualificados pela Regul. ref. unicamente a Ox. de enxofre: 81 fabr.
- ▲ fábricas e locais qualificados pela Reg. ref. unicaam. a Ox. de nitrogênio: 3 fabr.

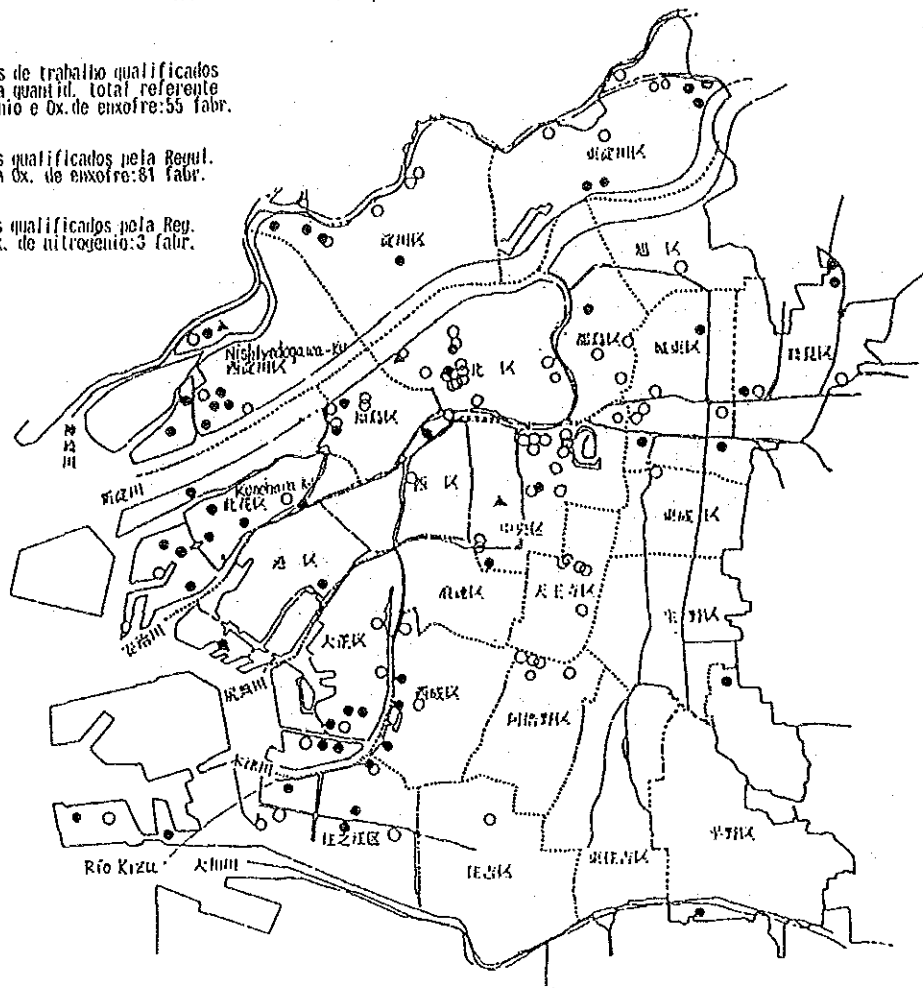


GRÁFICO 2 VARIACÃO DA DENSIDADE PELA MÉDIA DOS PRINCIPAIS ELEMENTOS CONTAMINADORES DA CIDADE

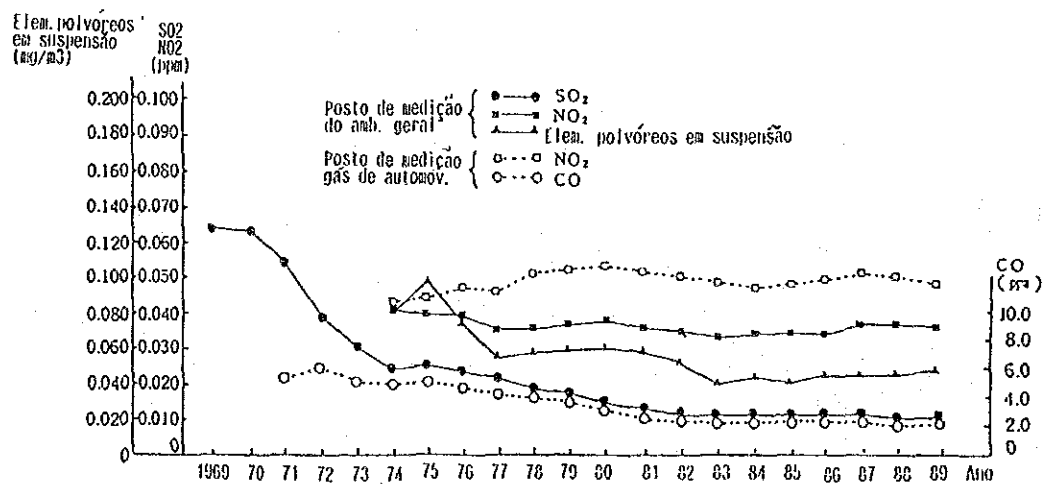


GRÁFICO 3-1 VARIACAO DA QUANTID. GLOBAL DE FULIGENS ACUMULADO NA CIDADE DE OSARA POR ZONAS (Segundo Diret. de Saude)

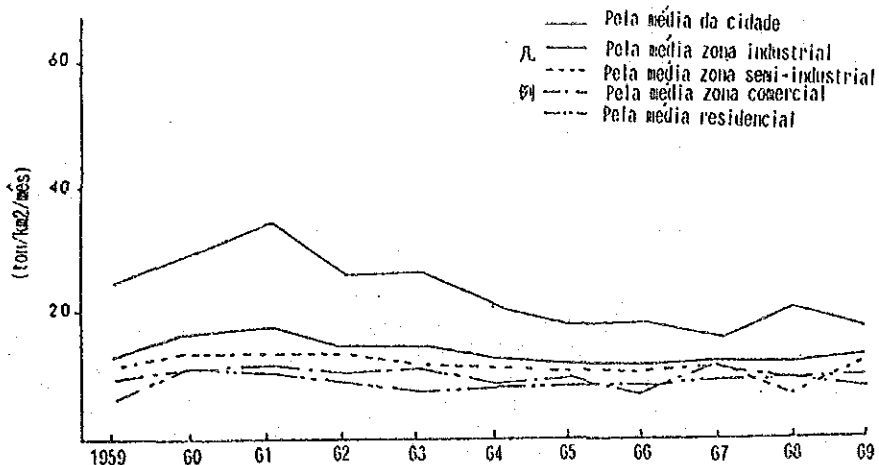


GRÁFICO 3-2 VARIACAO DA DENSIDADE DE ÓXIDOS DE ENXOFRE SEGUNDO A FORMULA DO $PI_0 2$ (pela média da cidade) (全市平均)

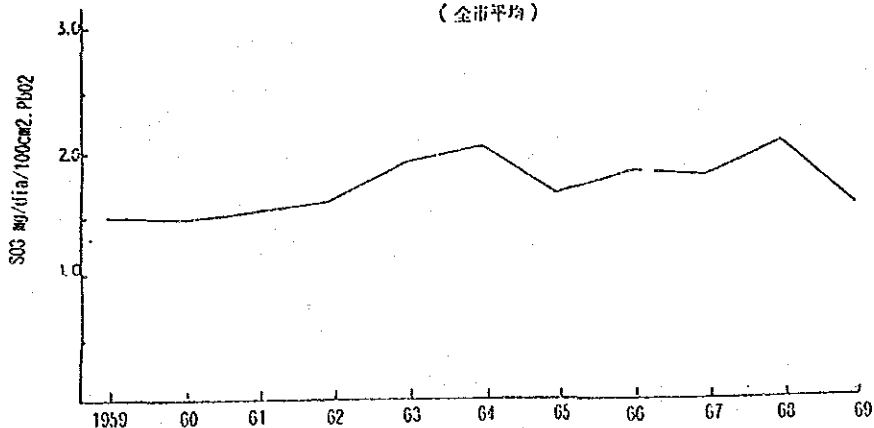


GRÁFICO 3-3 VARIACAO DA QUANT. DE DIAS HUBLADOS (NEVOA DE FULIGENS DENSO) NA CIDADE DE OSARA

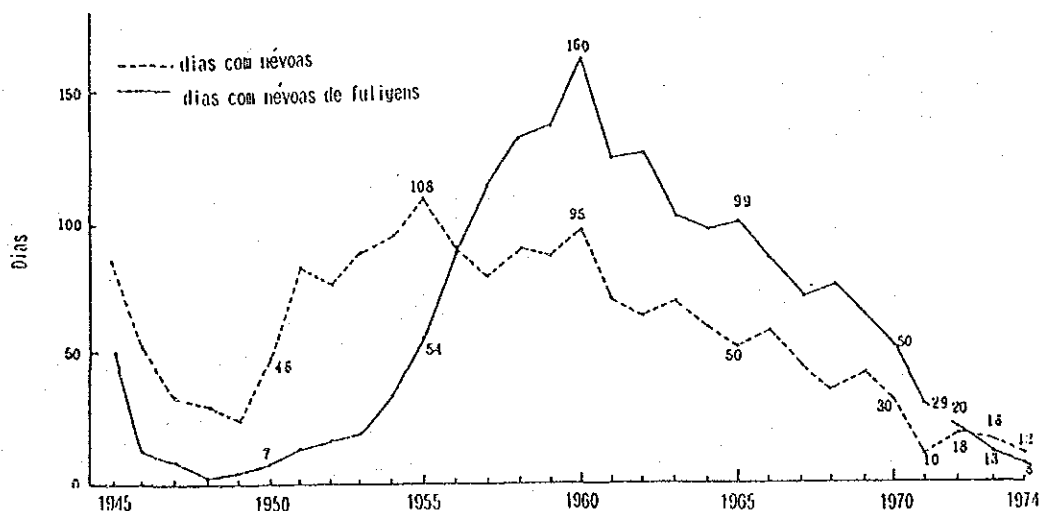


GRAFICO 4-1 VARIACAO DAS MEDIDAS NA EXECUCAO DO PLANO DE REDUÇAO DE OXIDOS DE ENXOFRE

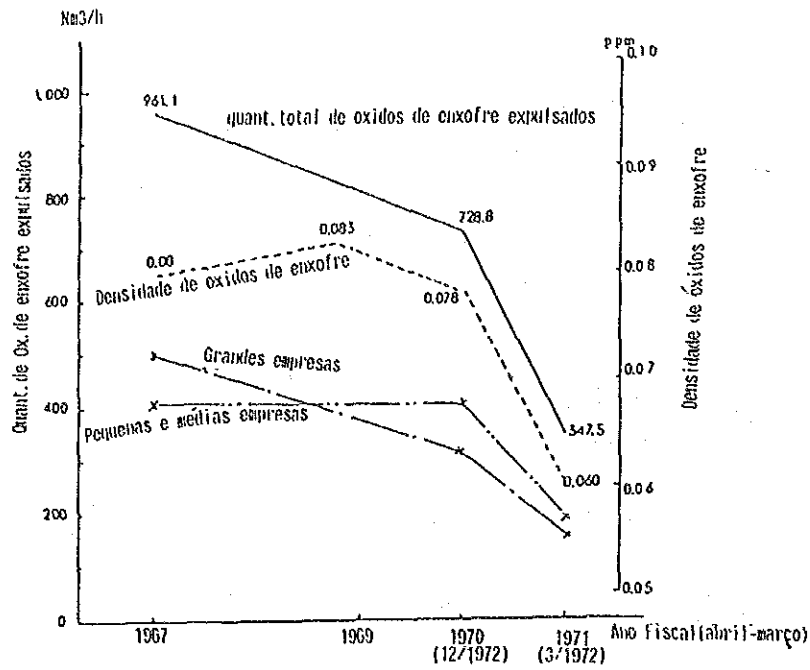


GRAFICO 5-1 VARIACAO DA QUANTIDADE EXPULSADA DE ELEMENTOS CONTAMINADORES E CALCULO PREVISIVO DO FUTURO

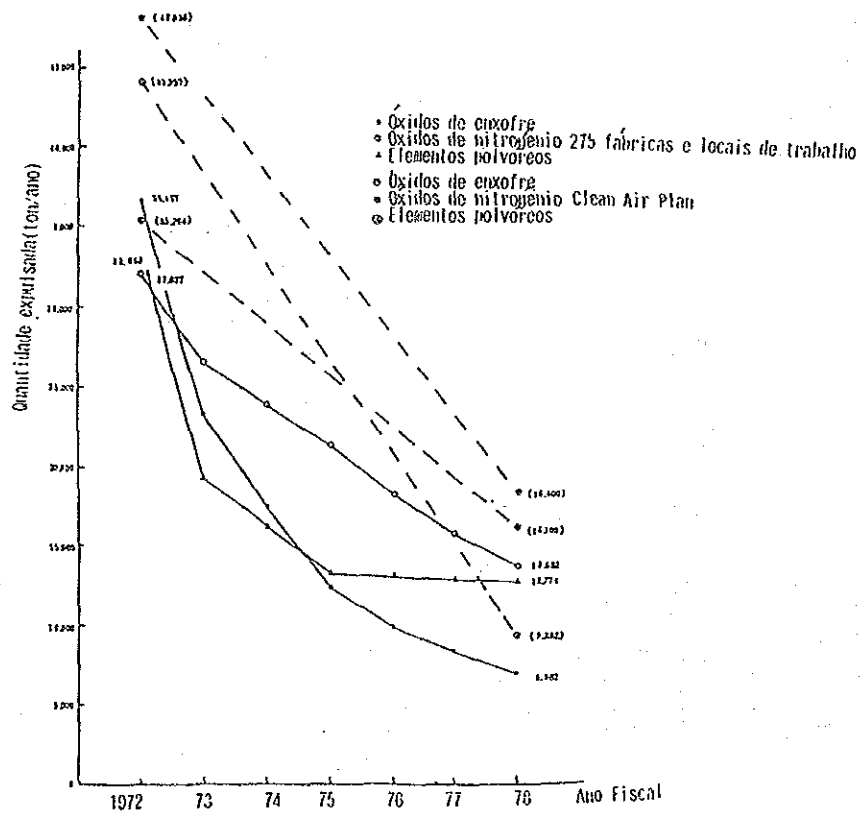


GRÁFICO 4-2 ANÁLISE DA DENSIDADE BASEADA NO CÁLCULO DE DIFUSÃO

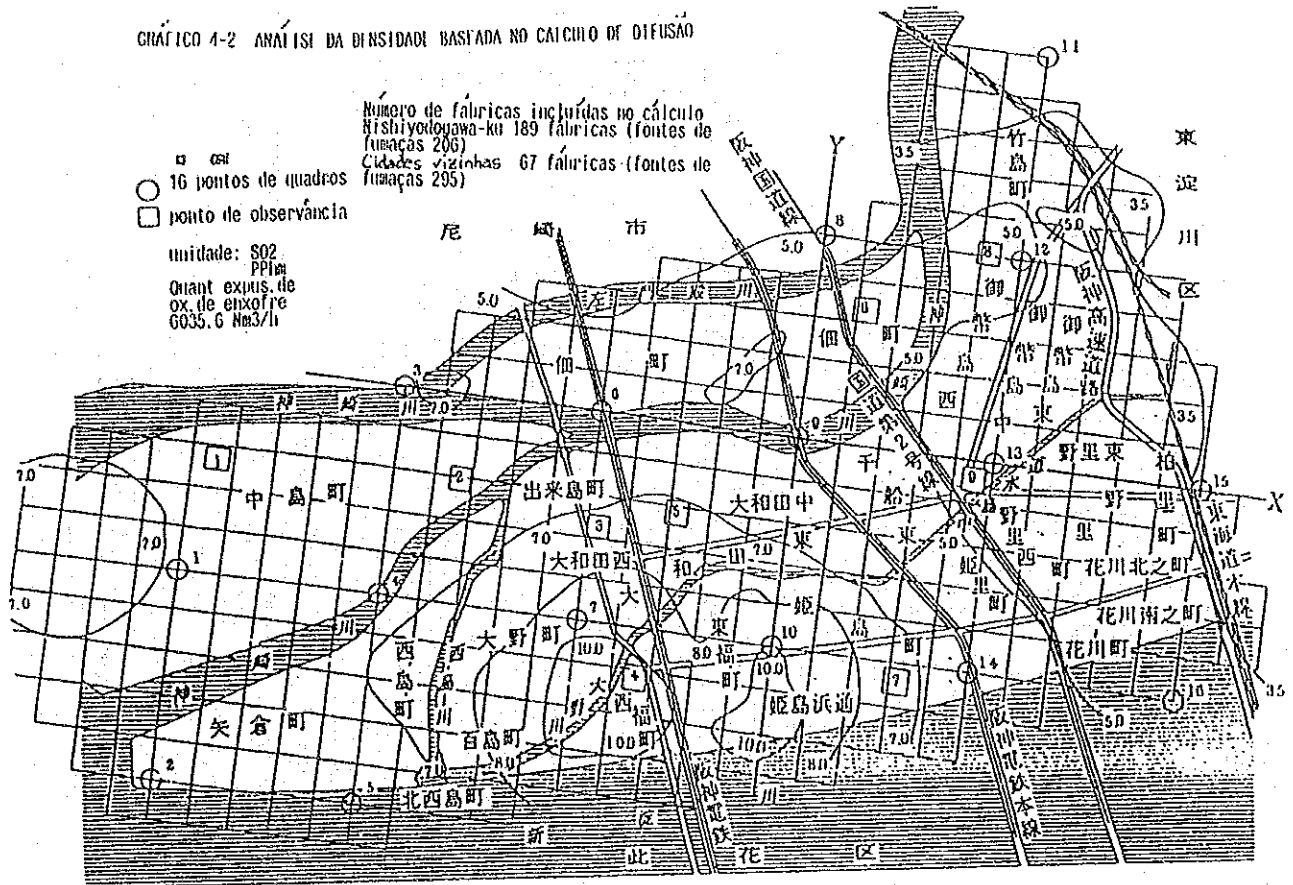
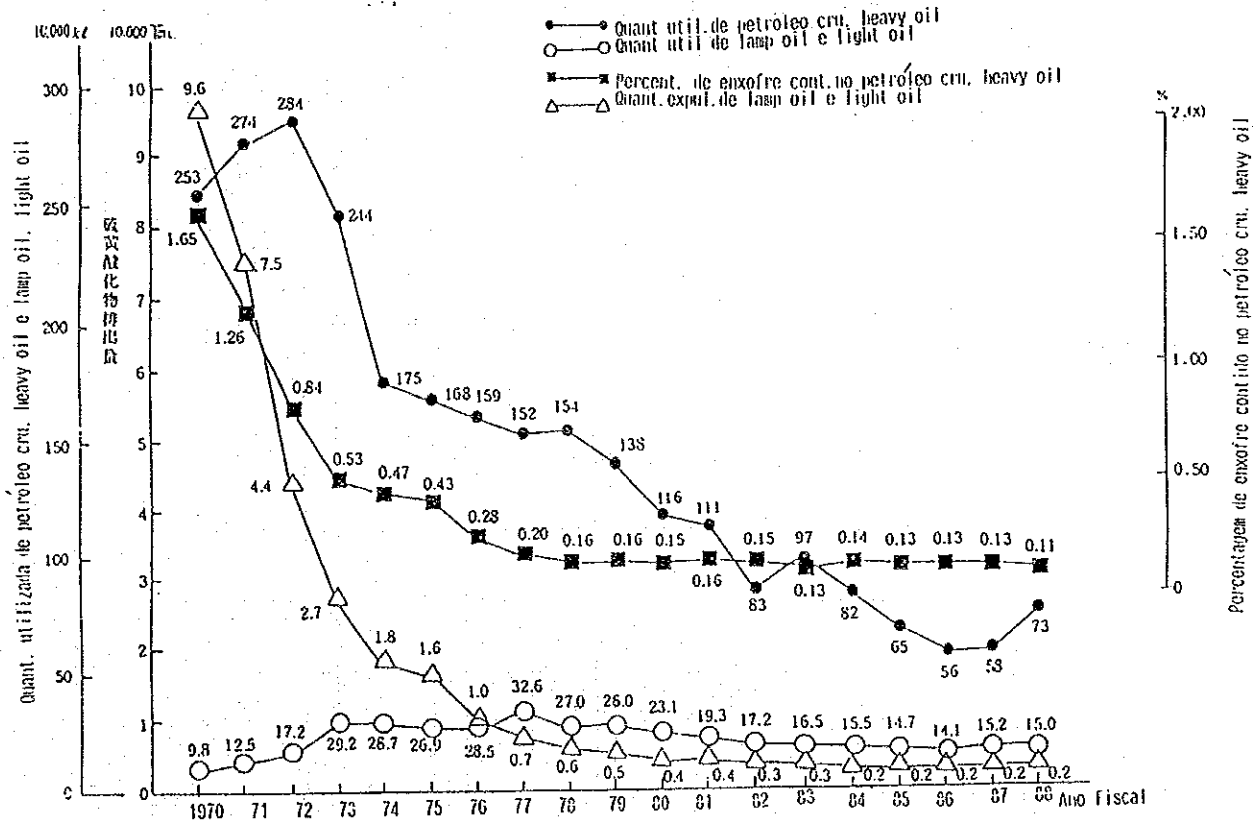


GRÁFICO 5-2 VARIAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS E OUTROS



I. LA REALIDAD DE LAS MEDIDAS CONTRA LOS OXIDOS DE AZUFRE Y SUS RESULTADOS EN LA CIUDAD DE OSAKA

1. Breve descripción de la ciudad de Osaka

Osaka es una ciudad comercial e industrial que se vino desarrollando desde mucho tiempo atrás como el centro de las actividades económicas del oeste japonés.

La superficie del área municipal es reducida y su gran parte es de terreno plano y bajo, aproximadamente a 3 metros sobre el nivel del mar. La gran parte de esa superficie está urbanizada siendo así que en una área municipal pequeña están concentradas la población, las industrias y los medios de transporte.

Superficie	220,37 Km ²	(Este-Oeste 19,9Km Norte-Sur 20,3Km)
Población	2.635.169 Hab. (1989)*	Pob. que ingresa en el día aprox. 1.340.000 personas
Utilización de la superficie	-Zona Central -Zona Oeste -Zona Este	-Centro de operaciones comerciales -Z. industrial de la costa -Z. de industria liviana (Mezcla fábr. y viviendas)

-Zona Norte

-Z. industrial (Oeste)

Z. residencial (Este)

-Zona Sur

-Z. residencial

2. El problema de la contaminación atmosférica de la ciudad de Osaka

El problema de la contaminación atmosférica de la ciudad de Osaka data desde la época de Meiji.

Al ingresar a la época de Meiji (1868) se inició la industrialización, y a principios del siglo 20, en la ciudad de Osaka se desarrolló en forma rápida la industria hilandera. Por el humo que arrojaban las fábricas fue llamada la "ciudad del humo" y en la década de 1880 surgió el problema del humo de carbón (humo y hollín).

Posteriormente, a medida que iba avanzando la industrialización comenzaron a surgir los problemas de la contaminación atmosférica y llegaron a agravarse seriamente después de la segunda guerra mundial (1945).

Después de la guerra, simultáneamente a los trabajos de reconstrucción de las instalaciones dañadas por la guerra, se reiniciaron las actividades industriales y a mediados de la década de 1950, se llegó a recuperar el nivel de la época previa a la guerra

Más tarde, alrededor de 1960, cuando Japón ingresa a la etapa de alto crecimiento económico, el desarrollo de la industria y la motorización avanzaron en forma acelerada y al mismo tiempo comenzaron a surgir serios problemas ambientales, como la contaminación atmosférica, la contaminación del agua, el problema de ruidos.

Oxidos de azufre y hollines de las fabricas y sitios de trabajo

Ordenamiento y reformas de leyes y reglamentos referentes a problemas ambientales, implementación de diferentes medidas de regulacion de las fuentes o agentes contaminadores.

Monóxido de carbono expulsado por los auto móviles.

Movimiento de ajuste del motor cuando el automovil se encuentra encendido y en posicion neutra sin acelerar (Idling), regulacion de la expulsion de los gases de los automóviles.

Más o menos a partir de 1980, comenzaron a surgir los problemas de la contaminación causada por los óxidos de nitrógeno debido al incremento del uso de combustible y el avance acelerado de la motorización.

Desde entonces se han venido desplegando medidas contra la contaminación atmosférica, principalmente contra los óxidos de nitro-

geno. Sin embargo, en la realidad en cuanto se refiere al dióxido de carbono, los oxidantes y los elementos polvóreos volátiles, no satisfacen las normas ambientales.

3. Medidas contra los óxidos de azufre

(1) Resumen de las medidas

Las medidas contra los óxidos de azufre que se han venido aplicando en la ciudad de Osaka, se pueden dividir en dos grandes grupos. Por un lado la regulación de la expulsión de los elementos contaminadores basada en leyes del Estado, y por el otro, la regulación a través de instrucciones referentes a las fuentes o agentes contaminadores basada en el plan de defensa contra la contaminación atmosférica del Municipio de Osaka.

Regulación de la expulsión de elementos contaminadores basada en leyes del Estado.

1963 Ley referente a la regulación de la expulsión de humo de carbón (humos y hollines) *control de densidad.

1968 Ley de control de la contaminación atmosférica.

1969 Norma ambiental referente al dióxido de azufre.

1972 Norma para la utilización del combustible.

1978 Regulación de la cantidad global de óxidos de azufre.

Medidas de regulación del Municipio de Osaka

1965 Norma de control ambiental.

1969 Blue Sky Plan No. 2

1970 Medidas de emergencia contra la contaminación atmosférica de
la zona Nishiyodogawa ku

1971 Clean Air Plan 71

1973 Clean Air Plan 73

1978 Manual de instrucción de medidas contra óxidos de azufre

(2) Medidas de emergencia contra la contaminación atmosférica
de la zona Nishiyodogawa-ku

En la ciudad de Osaka, desde la gestión 1966 la región costera del sector oeste fue determinada como zona de medidas especiales contra la contaminación atmosférica, y se vinieron aplicando medidas especialmente en la zona de Nishiyodobashi-ku. En diciembre de 1969 la mencionada zona fue calificada para la aplicación de la ley dispositiva sobre medidas para salvar los daños contra la salud causada por la contaminación ambiental.

Con el objeto de mejorar la situación, se aplicaron las medidas de emergencia para reducir la densidad de los óxidos de azufre y reordenar el medio ambiente.

Contenido de las medidas:

Instalación de un equipo especial de supervisión en en Nishiyodogawa-ku.

-Investigación de la situación real de las fábricas agentes de contaminación por medio de inspecciones a las fábricas; y dirección de las mismas para su mejoramiento.

-Ejecución de patrullas nocturnas.

Establecimiento de la meta de la reducción de óxidos de azufre en base al cálculo de la participación porcentual en la contaminación.

-Instrucciones de reducción a un total de 155 empresas. Porcentaje de reducción promedia 49.7%

Fortalecimiento de la organización para la vigilancia del medio ambiente.

Distribución adecuada de fábricas.

-Traslado de fábricas. Compra de los terrenos que eran utilizados por fábricas.

(3) Clean Air Plan 71

En junio de 1971, junto con la reforma de leyes referentes a la contaminación ambiental, se otorgó al Municipio de Osaka la facultad de regulación sobre el medio ambiente. Desde entonces se han venido ejecutando medidas contra la contaminación causada no sólo por los óxidos de azufre, sino también por otros elementos noci-

vos, polvos volátiles metálicos o de minerales, olores molestosos, dirigiéndose a las fuentes mismas, considerando las características propias de cada zona.

Contenido de las medidas:

Medidas de la zona industrial de la región costera del Oeste.

-En la región costera del Oeste, donde existen muchas industrias de química pesada, se impulsaron tres grandes medidas dirigidas principalmente contra óxidos de azufre. Medidas de emergencia contra la contaminación atmosférica de Nishiyodogawa-ku; medidas especiales para la zona Konohana-ku; y medidas especiales para los alrededores del río Kizu(gawa).

Medidas de la zona calefaccionada del centro.

-Se impulsaron las medidas contra los óxidos de azufre producidos por los sistemas de calefacción de los edificios de los centros de operaciones.

Medidas especiales de la zona Este.

-En relación a las industrias más propensas a causar la contaminación ambiental, que están ubicadas en la zona mixta de viviendas y fábricas, se dieron instrucciones regulatorias referentes principalmente a los elementos nocivos, polvos volátiles metálicos o de minerales, olores que causan malestar.

Fortalecimiento del sistema de vigilancia de la contaminación

atmosférica.

-Introducción del sistema de vigilancia permanente en las fuentes de contaminación atmosférica.

(4) Clean Air Plan 73

Gracias a la ejecución del Clean Air Plan 71, se logró mejorar la situación de los óxidos de azufre y los polvos volátiles metálicos o de minerales, pero por el incremento del uso de combustible y el avance de la motorización surgieron y se agravaron los problemas de la contaminación causada por los oxidantes fotoquímicos y el óxido de nitrógeno.

En 1973 fue reformada la norma ambiental referente a los óxidos de azufre y asimismo se establecieron las normas ambientales referentes al dióxido de nitrógeno y oxidantes fotoquímicos.

Como consecuencia, se determinó la reforma del Clean Air Plan 71, estableciéndose una nueva meta e incluyendo además medidas referentes a los automóviles, para tratar de satisfacer las normas ambientales.

Contenido de las medidas:

Establecimiento de la meta (cantidad) en la regulación de los elementos contaminadores.

-Óxido de azufre: de 43.953 ton./año (1972) a 3.332 ton./año

(1978)

Ejecución de medidas dirigidas a las fuentes o agentes contaminadores.

-A los agentes existentes: refuerzo en la regulación de la expulsión.

-A los agentes nuevos o futuros: regulaciones más severas de expulsión.

Establecimiento del plan de reducción de la contaminación atmosférica en las principales fuentes contaminadoras.

-Requerimiento de presentación del plan de reducción de elementos contaminadores.

Refuerzo de la regulación mediante inspecciones.

Agrupación de fábricas fuentes de contaminación.

Fortalecimiento del sistema de vigilancia de la contaminación atmosférica.

(5) Efectos de las medidas

Gracias a la regulación ambiental mediante leyes y ordenanzas, y la ejecución de los Clean Air Plans, la cantidad expulsada de óxidos de azufre ha disminuído grandemente. Y en cuanto se refiere al dióxido de azufre, a partir de 1979, en todos los puestos permanentes de observación, se han logrado alcanzar las normas ambientales.

Cantidad expulsada de óxidos de azufre: de 95.000 ton. (1970)
a 2.000 ton. (1985)

En ciudades con alta densidad poblacional e industrial como Osaka, no se puede lograr el mejoramiento del medio ambiente en forma efectiva con simples regulaciones de la cantidad de expulsión de elementos contaminadores, en base a leyes y normas, sino también es necesario conocer detalladamente la realidad de las fuentes o agentes contaminadores, y establecer una meta de reducción mediante calculos de previsión de la contaminación futura.

En base a este razonamiento, en la ciudad de Osaka se elaboró un plan propio de control y se vinieron aplicando medidas demandando la cooperación de las fábricas, industrias y otros agentes contaminadores.

Estas son las características de las medidas de la ciudad de Osaka, y gracias al desarrollo de las técnicas de simulación, se lograron implementar medidas efectivas y lograr exitosamente el mejoramiento de la situación de los óxidos de azufre.

4. Temas de investigación del problema de la contaminación atmosférica.

En la ciudad de Osaka, mediante la ejecución de los Clean Air Plans se mejoró la situación de la contaminación atmosférica, y

déspués de 1979 en cuanto se refiere al dióxido de azufre y al monóxido de carbono se han logrado satisfacer las normas ambientales.

Sin embargo, en relación a óxidos de nitrógeno y elementos polvóreos en suspenso, se requieren medidas aun mas severas. En 1984 se lanzó el New Clean Air Plan, y en 1989 el plan de control de la contaminación ambiental causada por los automóviles, y se han venido aplicando medidas siendo las centrales, las medidas contra los óxidos de nitrógeno. Sin embargo, en cuanto se refiere al dióxido de nitrógeno, a los elementos polvóreos en suspenso, y a los oxidantes, al presente aun no se han logrado satisfacer las normas ambientales y se deben continuar las investigaciones y los trabajos dirigidos al mejoramiento de esta situación.

GRAFICO 1 PLANO DE DISTRIBUCION DE PRINCIPALES FABRICAS Y SITIOS DE TRABAJO (a marzo de 1990)

- fabricas y sitios de trabajo calificados por la Regulacion de la cantidad total ref. a Ox. de nitrogeno y Ox. de azufre: 55 fabr.
- fabricas y sitios calificados por la Reg. ref. unicamente a Ox. de azufre: 81 fabr.
- ▲ fabricas y sitios calificados por la Reg. ref. unicaam. a Ox. de nitrogeno: 3 fabr.

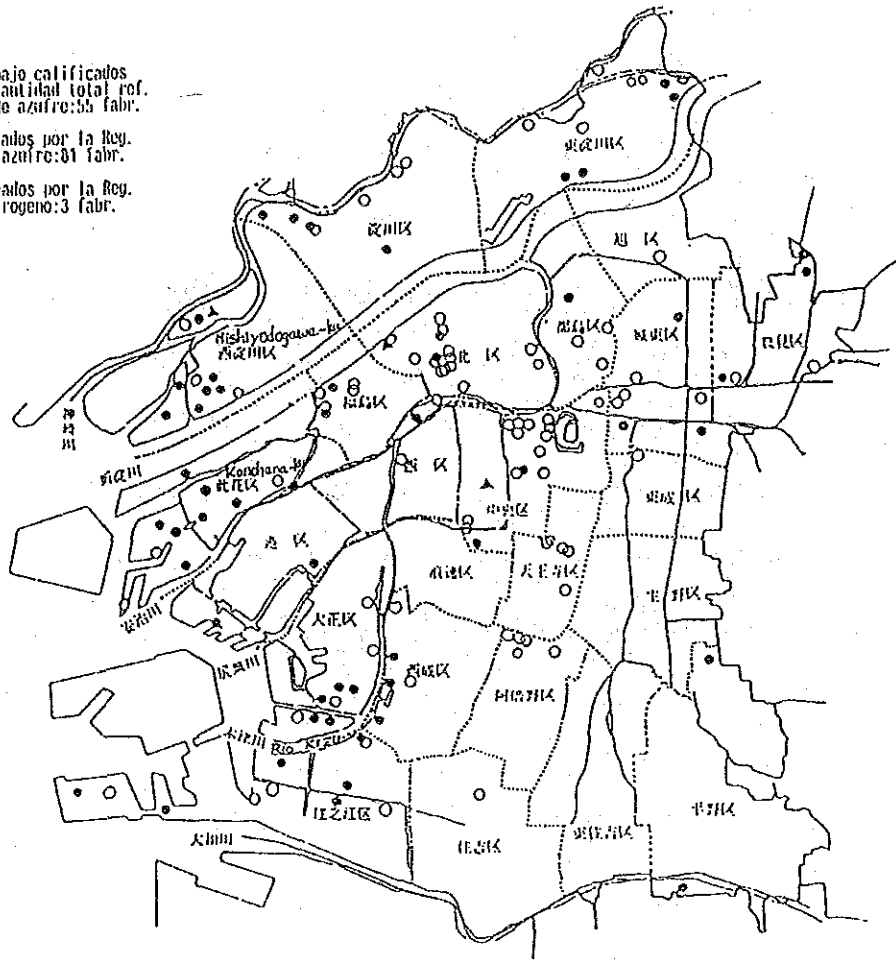


GRAFICO 2 VARIACION DE LA DENSIDAD PROMEDIA DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CONTAMINADORES EN LA CIUDAD

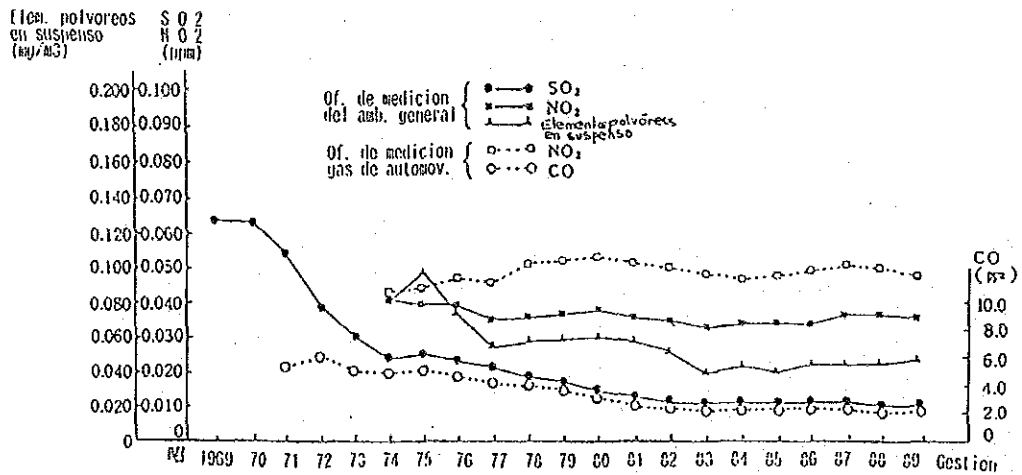


GRAFICO 3-1 VARIACION DE LA CANTIDAD GLOBAL DE HOLLIN ACUMULADO EN LA CIUDAD DE OSAKA POR ZONAS (seg. Dir. de Sanidad)

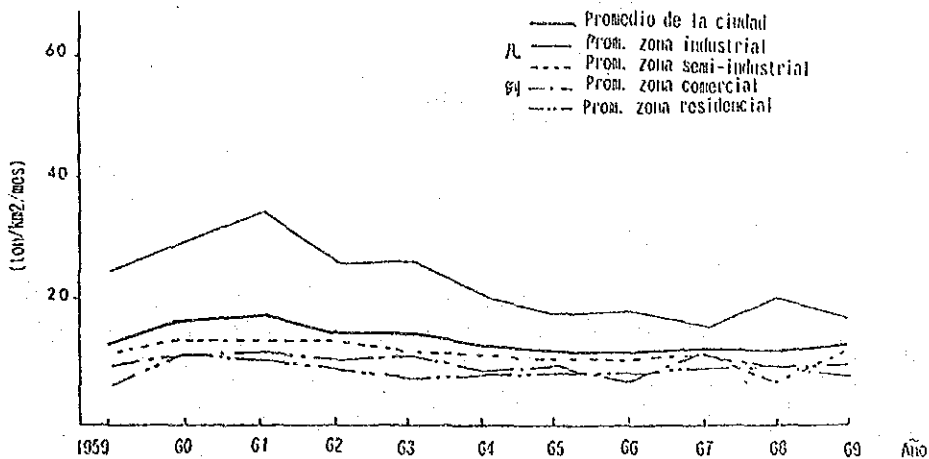


GRAFICO 3-2 VARIACION DE LA DENSIDAD DE OXIDOS DE AZUFRE SEGUN LA FORMULA DEL $PI_0 2$ (promedio de la ciudad)

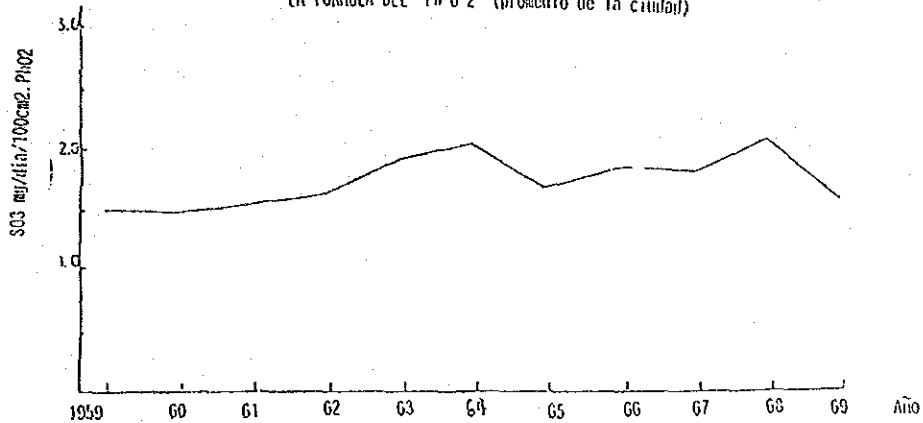


GRAFICO 3-3 VARIACION DE CANTIDAD DE DIAS CON BRUJASON (NIEBLA DE HUMO DENSO) EN LA CIUDAD DE OSAKA

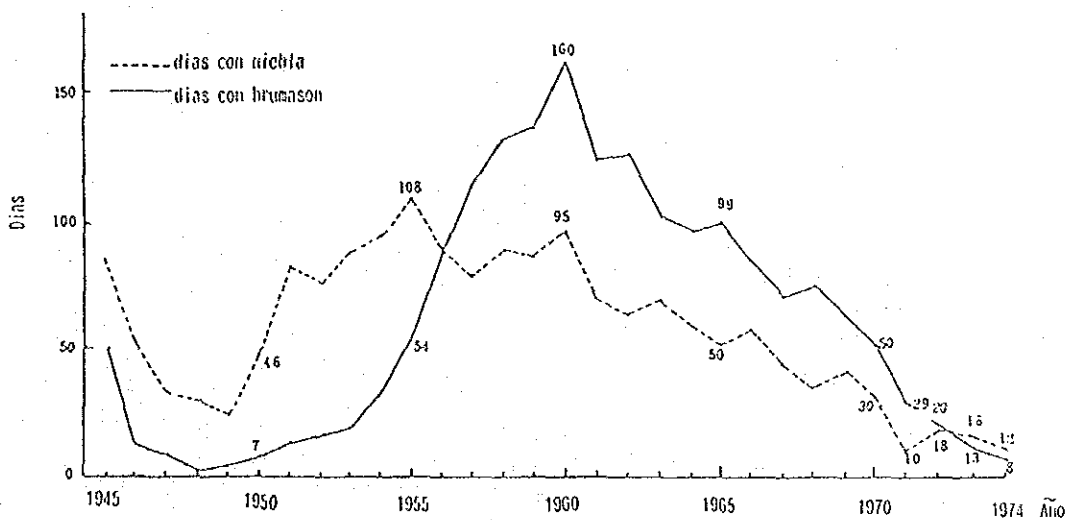


GRAFICO 4-1 VARIACION DE LAS MEDIDAS EN LA EJECUCION DEL PLAN DE REDUCCION DE OXIDOS DE AZUFRE

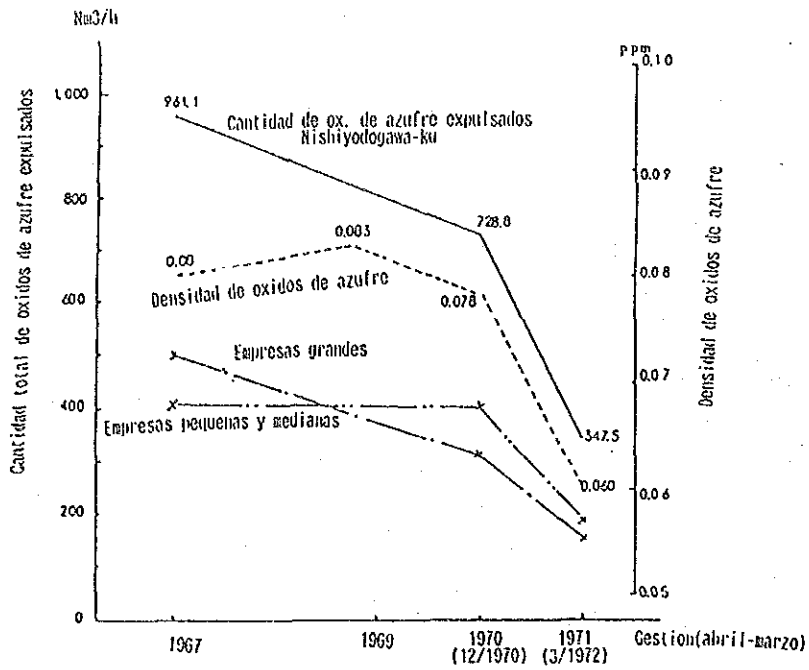


GRAFICO 5-1 VARIACION DE LA CANTIDAD EXPULSADA DE ELEMENTOS CONTAMINADORES Y CALCULO PREVISIVO DEL FUTURO

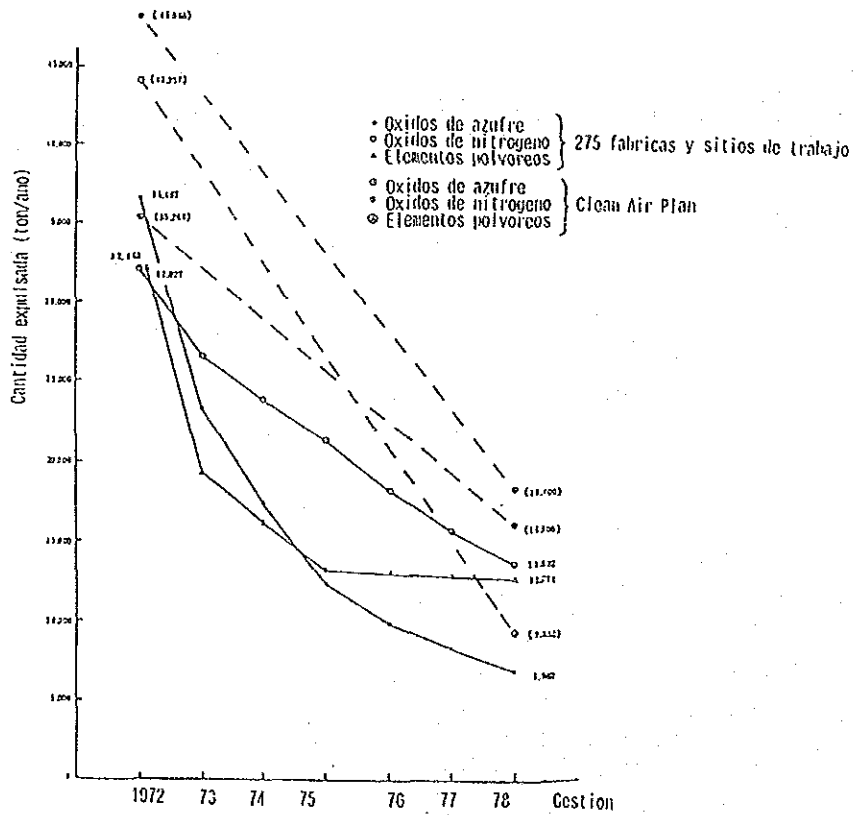


GRAFICO 4-2 ANALISIS DE LA DENSIDAD EN BASE AL CALCULO DE DIFUSION

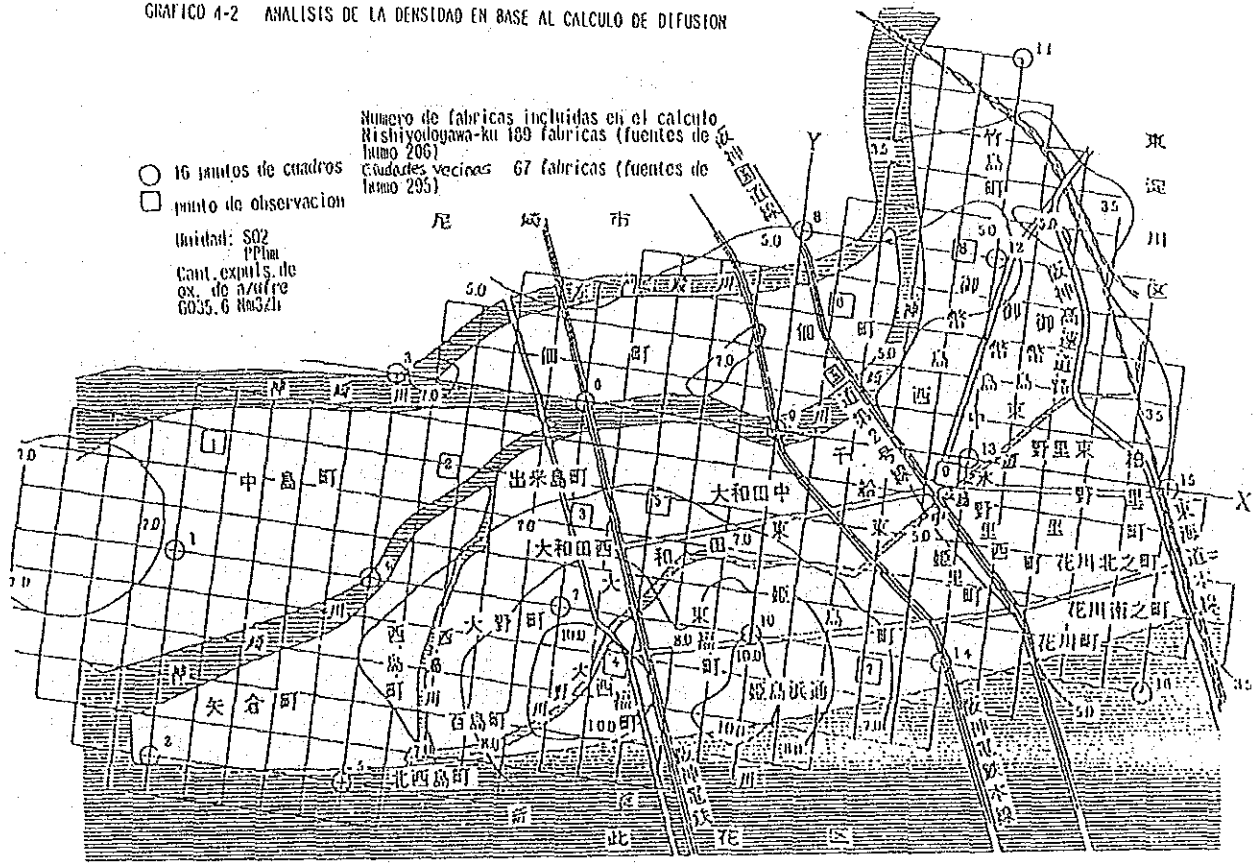
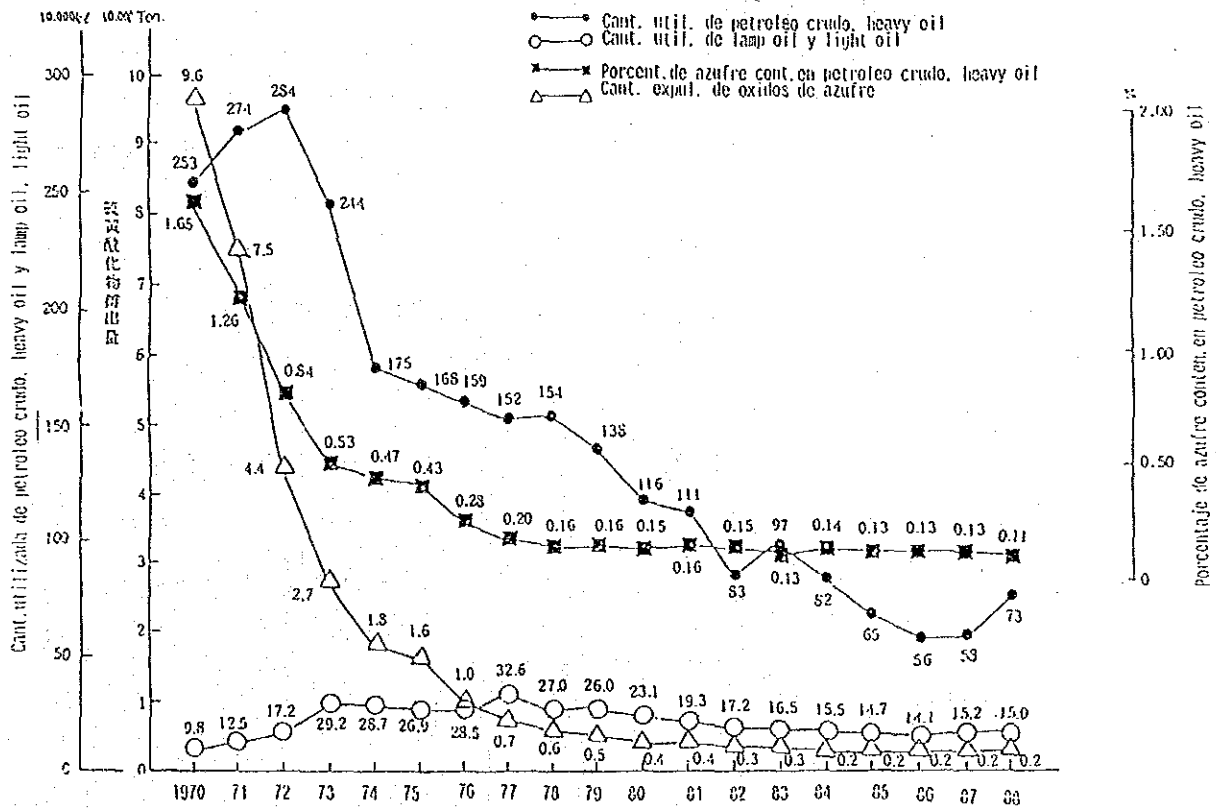


GRAFICO 5-2 VARIACION EN LA UTILIZACION DE COMBUSTIBLES Y OTROS



CUADRO 1 EVOLUCION DE LAS MEDIDAS CONTRA LOS EXIDOS DE AZUFRE

		Regulacion en base a la Ley de control de la contaminacion atmosferica									
Reg. densidad (por establec.)	Reg. cantidad: X (por establec.)	Mot. utiliz. combustible (por establec.)	Reg. cantidad global por fabrica o sitio de obra								
1963											
'64	SO ₂										
'65	SO ₂ y SO ₃										
'66	(Parametro de exposicion)	Parametro genl. exposicion (para establec. existentes) K=204									
'67	0.22-0.28vd/1.96	Parametro especial exposicion (para nuevos establec.)									
'68		J) K=5.26									
'69		11.7									
1970		2.92									
'71		7.01									
'72		4.42									
'73		3.5									
'74		3.0									
'75		1.17									
'76		1.0vl. 96									
'77											
'78											
'79											
1980											
'81											
'82											
'83											
'84											
'85											

大気汚染防止計画の策定における大気拡散モデル

大阪府立大学工学部

星野 毅史

1. 何故大気拡散の計算が必要なのか？

大気汚染の現象の調査研究は、一般に次の三つの分野に分けて考えることができる。その第一は汚染質の発生源での対策で、汚染質の発生の機構を調べ、その発生を防止または減退させるための方法や発生したものを取り除く処置について考えることである。第二は大気中に放出された汚染質の拡散と大気中での除去の機構を調べ、大気中での汚染質の濃度を把握することである。第三は人間や動植物、その他に及ぼす大気汚染の影響について調べることである。

ある地域での大気汚染防止のための重要な施策の一つは、汚染源からの汚染質の許容排出レベルを決定することである。また大気汚染の削減のプログラムの作成も重要な課題で、この場合長期的に対応しなければならないものと、短期的に対応しなければならないものがある。

長期的対策では、ある地域である汚染質の時間平均濃度の最大値が基準値を上回る日数を如何にして減らすかということが問題になる。そのためには、都市計画や事業計画の見直し、新しい排出基準の設定などが行われるが、これらの決定に当たっては、汚染質の拡散予測、気象条件の確率予測、汚染質排出防止技術の調査と汚染質の削減計画などが必要となる。

短期的対策では、ある汚染質の最大濃度をある基準値以下に常に保つということが目標となる。そのためには、汚染質対策が実時間で行われる必要があり、大気質の監視網や迅速な情報伝達のための通信網と汚染質削減のためのプログラムの実施体制が確立されていなければならない。

これらの長期及び短期のいずれの対策においても、汚染質の地表濃度の正確な予測が欠かせないものとなっている。地表濃度を大気環境基準値以下に抑えることが対策の目標であるから、地表濃度の推定に誤りがあるとその対策は全く説得力のないものになってしまう。正確な拡散予測をするには、その場に適した拡散モデルの選択と正しい気象要素の適用が必要である。

このように大気拡散計算は、大気汚染の防止および汚染質削減計画の作成と実施の上で大変重要なものである。

2. 拡散とは？

(1) 分子拡散と乱流拡散

流体が静止していたり、流れていても層流の状態である場合には、流体中の物質は物質それ自身の熱運動または熱運動している流体分子との衝突によって動かされ広がっていく。この状態で物質が広がる現象を分子拡散という。一方、流体が乱流状態にある場合は、流体中の物質は流体と共に動き、複雑な混じりあいをしてすぐに流体の中に広がり薄められる。この状態を乱流拡散という。乱流拡散は、物質を拡散させる能力が分子拡散と比べて非常に大きい。乱流現象の複雑さのため、乱流拡散を解析的に取り扱うことは困難である。大気の流れはおおむね乱流状態なので、大気中での汚染質の広がりには乱流拡散であるといえる。

(2) 大気境界層と大気拡散

地球を取りまいて大気の大部分は、地表の粗度や温度および地球の回転の影響を受けて運動している大気境界層とその上層にある気圧傾度によってその運動が支配されている自由大気層中に存在している。大気汚染質の放出は、そのほとんどが地表から500mまでの大気中で行われ、その拡散は大気境界層の構造と密接に関係している。大気境界層は、地表の粗度や温度によって流れの乱流状態が大きく変わり、放出された汚染質の拡散の様子もその影響を受けて変わる。従って、大気拡散を取り扱う場合には大気境界層の構

造についての知識が必要となる。

3. 大気汚染シミュレーションモデル

(1) 勾配拡散モデル

変動濃度フラックスを濃度勾配に比例するとして得られた拡散方程式を解いて濃度場を求める。風速及び拡散係数が簡単な関数形で与えられるときは解析解を得ることができるが、一般的にその解を得ることは困難な場合が多い。

(2) プルームモデル

プルームの濃度の広がりがガウス分布をしていると仮定して濃度場を現す式を与えている。拡散パラメータは大気安定度と排出源からの距離の関数として与えられるが、その適用には注意が必要である。しかし、その式が割合に簡単で、数学的な操作が容易であり、また拡散実験の結果に比較的よく適合する等の理由から、多くの国で大気汚染の規制に用いられている。

(3) 統計モデル

汚染質の大気中での広がりをラグランジュ的に求めて濃度場を現すもので、逆転層の存在や地表の粗度の影響をシミュレーションに組み入れることができ、得られた濃度場は大気境界層の構造を反映したものとなる。

(4) ボックスモデル

対象地域を箱で区切り、隣あうボックス間での汚染質の交換を、風向風速や拡散条件に応じて計算する。化学反応をモデルの中に取り入れることができ、光化学オキシダントの予測に適している。

(5) その他のモデル

複雑な地形や建物の近くでの拡散については、風洞や水槽に相似条件に従って模型を入れ、拡散実験によって濃度分布を調べ、実際の濃度場を推測する手法がとられる。

4. 大気拡散シミュレーションの実例

大阪市では二酸化硫黄や窒素酸化物にかかる大気拡散の状況を解明し、大気汚染防止行政の推進に活用するために、これら大気汚染物質の環境濃度と工場・自動車など各種発生源からの排出量との関係について、拡散シミュレーション手法の確立につとめている。

(1) 大阪市域の長期平均濃度予測

大阪市域及びその周辺における基準年度の気象観測値及び各種発生源の諸元を調査・解析するとともに、将来予測年度の発生源の諸元を調査・推定した。

汚染濃度の予測シミュレーションにあたっては、気象の現況、大気質の現況および発生源の現況の調査結果に基づいて、大阪市域の汚染濃度の予測に適した大気拡散シミュレーションモデルを確立し、過去の気象観測値の解析により将来予測年度における代表気象を作成し、発生源の将来予測に基づいて、大阪市域の将来濃度の予測をしている。図1は、長期平均濃度予測の大気拡散シミュレーションのフローを示したものである。

(2) 大阪市域の高濃度汚染予測

長期平均濃度予測では、年間を代表する気象条件を用いて年平均濃度のシミュレーションを実施している。しかし、様々な気象条件によっては、短期間ではあっても環境濃度が全般的に高くなる場合がある。

大阪市域で冬季に発生する窒素酸化物の高濃度時汚染と、夏期の光化学オキシダントによる汚染を解析するために、汚染物質間の反応を取り入れたボックスモデルを用いて、大気拡散シミュレーションを行い、高濃度となる気象条件下の汚染解析をした。また、発生源の将来予測に基づいて、将来の窒素酸化物と光化学オキシダントの高濃度日における環境濃度の分布を予測している。図2は、大気環境予測調査に用いた大気拡散シミュレーションのフローを示したものである。

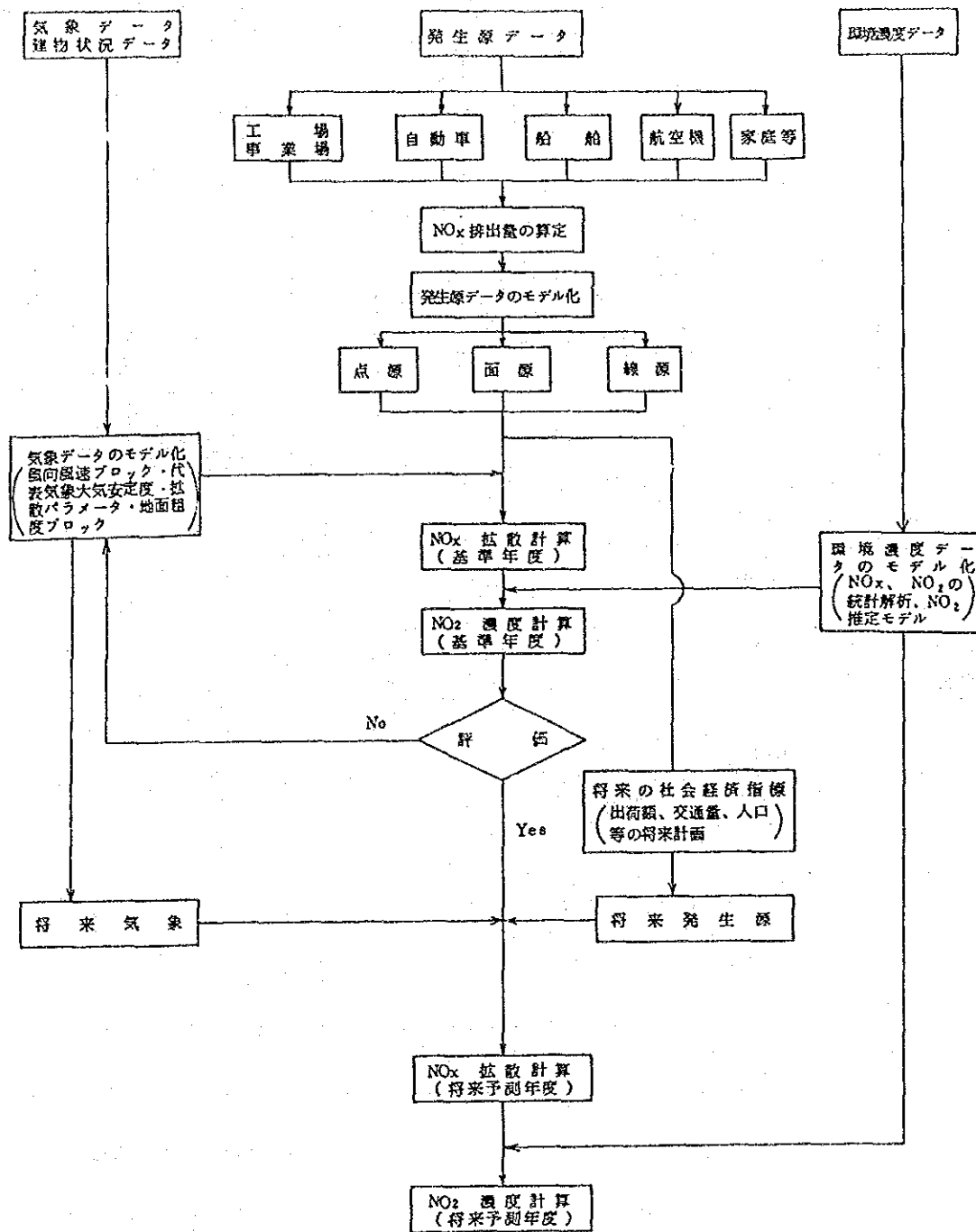


図1 長期平均濃度予測の大気拡散シミュレーションのフロー

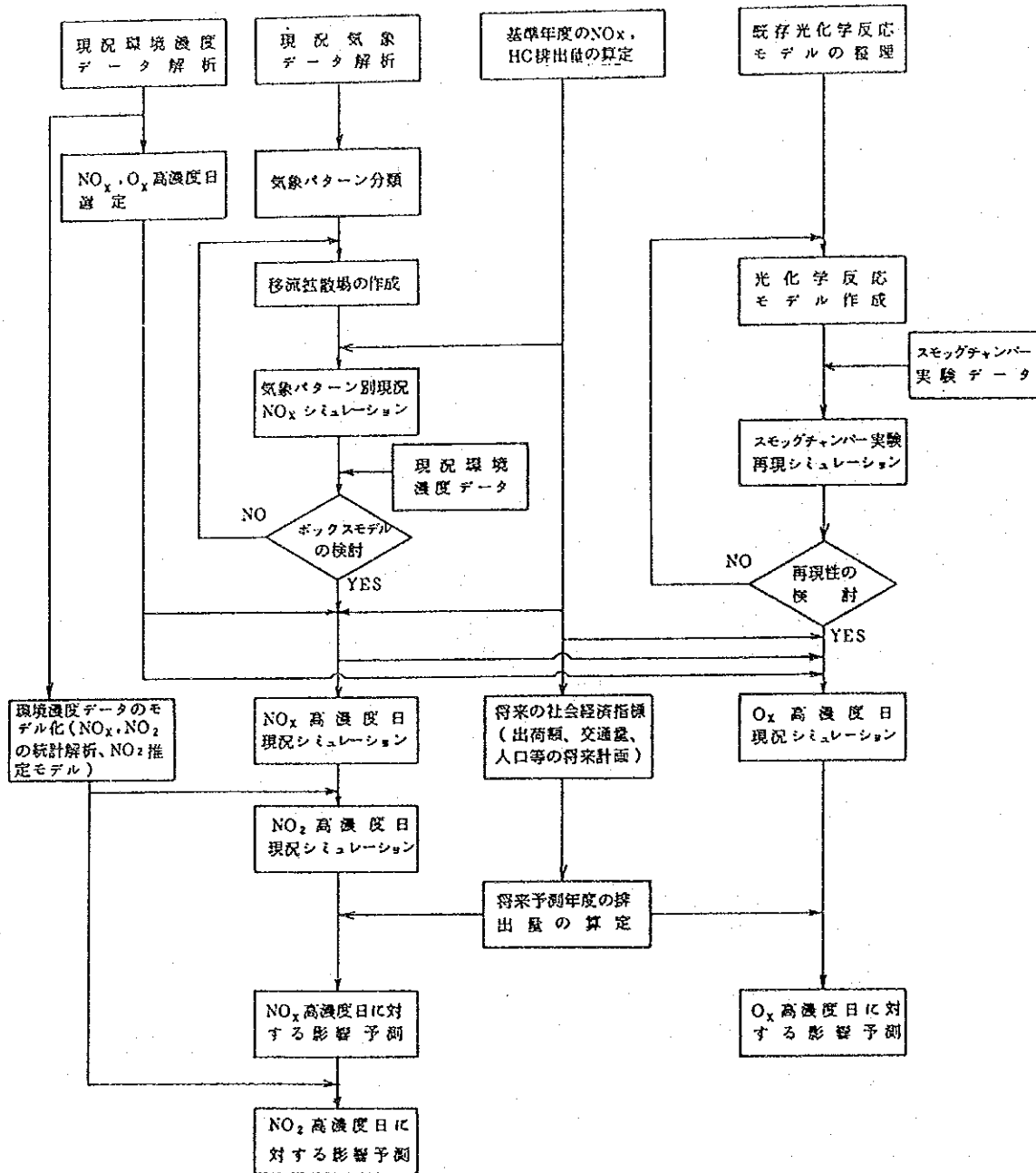


図2 大気環境予測調査の大気拡散シミュレーションのフロー

MODELOS DE DIFUSÃO ATMOSFÉRICA NA DEFINIÇÃO DO PLANO DE CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO ATMOSFÉRICA

por Satoshi Hoshino

Faculdade de Engenharia da Uni-
sidade Prefeitoral de Osaka

1. Por que é necessário o cálculo da difusão atmosférica?

O estudo do fenômeno da contaminação atmosférica, em geral pode ser dividido em três áreas. A primeira área estuda as medidas contra a contaminação na fonte dos elementos contaminadores. Pesquisa o mecanismo que origina estes elementos e estuda as formas para evitar que se originem, ou para diminuir ou eliminar os que já existem. A segunda área estuda a difusão dos elementos contaminadores que são jogados na atmosfera, o mecanismo de sua eliminação dentro da mesma e para conhecer com exatidão o grau de densidade dos elementos contaminadores que se encontram na atmosfera.

Uma das principais medidas para o controle da contaminação atmosférica de uma região é a determinação do nível de lançamento tolerável dos agentes contaminadores.

Outro tema de suma importância é a elaboração de um programa de redução da contaminação atmosférica, e neste caso existem assuntos que devem ser encarados a longo prazo e outros a curto prazo.

Nas medidas a longo prazo, o problema está em como diminuir os dias cujos índices máximos do grau de densidade pela média por hora dos elementos contaminadores excedem o parâmetro em uma determinada região. Para isto se devem realizar a revisão do plano de urbanização e o plano de obras, e determinar um novo nível de lançamento tolerável. Estas determinações se requerem do cálculo da difusão dos elementos contaminadores, o cálculo de probabilidades das condições meteorológicas, a pesquisa de tecnologias para evitar o lançamento dos elementos contaminadores e a elaboração do programa de redução dos mesmos elementos.

Nas medidas a curto prazo, o objetivo é manter sempre o índice máximo de densidade dos elementos contaminadores por debaixo de um determinado parâmetro. Para isto é necessário que as medidas contra a contaminação se realizem em tempos reais, o que por sua vez requer de uma rede de vigilância dos elementos atmosféricos, e uma rede de comunicação para a transferência rápida de informações, como também de uma organização para a execução do programa de redução da contaminação.

Em qualquer das medidas, sejam estas de longo prazo ou de cur-

to prazo, é indispensável o cálculo com precisão do grau de densidade do elemento contaminador na superfície terrestre. Sendo o objetivo destas medidas, a manutenção do grau de densidade da superfície terrestre por debaixo da norma ambiental da atmosfera, se existisse algum erro no cálculo, todas as medidas perderiam totalmente sua força persuasiva. Para realizar o cálculo de difusão com precisão é necessário selecionar o modelo de difusão mais apropriado para o lugar, e a aplicação de fatores meteorológicos corretos.

Dessa forma, o cálculo da difusão atmosférica é de suma importância tanto nas medidas para evitar a contaminação atmosférica, como para a elaboração e execução do programa de redução de elementos contaminadores já existentes:

2. O que significa "difusão" ?

(1) Difusão molecular e difusão turbulenta

Quando o fluido se encontra em repouso, ou estando em movimento quando ¹²⁵⁻¹⁰⁰ em camada, os elementos que estão dentro do fluido, se vão difundindo por sua própria termodinâmica ou causado pelo choque das moléculas dos fluidos que estão em termodinâmica. Este fenômeno de difusão dos elementos atmosféricos se denomina difusão molecular. Por outro lado, quando os fluidos se encontram em uma situação de uma mistura confusa, os elementos que se encontram den-

tro dos fluídos se movem simultâneamente com os fluídos, e ao se misturar violenta e confusamente se difundem e se diluem dentro dos fluídos. Esta situação se denomina difusão turbulenta.

A difusão turbulenta tem uma capacidade de expansão maior que os elementos da difusão molecular, no entanto pela complexidade do fenômeno é muito difícil estudar na forma analítica. Como as correntes atmosféricas são em sua grande parte de forma turbulenta, pode se dizer que a expansão dos elementos contaminadores na atmosfera é uma difusão.

(2) Camada limítrofe da atmosfera e a difusão atmosférica

A grande parte da atmosfera que rodeia a terra se encontra dentro da camada atmosfera livre, cujo movimento depende da camada limítrofe, que por sua vez se move influenciado por grau de aspereza, a temperatura, o movimento da terra, e a inclinação da pressão atmosférica (pressure gradient) que se situa por cima dela. O lançamento dos elementos contaminadores da atmosfera é efetuado em sua grande parte dentro dos 500 metros da atmosfera desde a superfície terrestre, e sua difusão está muito ligada à estrutura da camada limítrofe da atmosfera.

De acordo com a aspereza e a temperatura da superfície terrestre, varia grandemente a situação de mistura confusa (turbulência)

da corrente da camada limítrofe da atmosfera. Do mesmo modo, a forma de difusão dos elementos contaminadores jogados dentro dessa camada atmosférica também varia grandemente influenciado pela difusão da mesma camada. Portanto, para tratar de difusão atmosférica, se fazem necessários os conhecimentos referentes à estrutura da camada limítrofe da atmosfera.

3. Modelos de simulação de contaminação atmosférica.

(1) Modelo de difusão em inclinação (GRADIENT DIFFUSION MODEL)

Se obtém o quadro de densidade solucionando a fórmula de difusão que se obtém considerando que os fluxos turbulentos da densidade (turbulent fluxes of concentration) estão em relativa proporção à inclinação da densidade.

Quando a velocidade do vento e o coeficiente de difusão se dão em forma de uma função simples, é possível lograr a solução da análise, mas geralmente em muitos casos é difícil obter dessa solução.

(2) Modelo de pluma (PLUME MODEL)

Dá uma fórmula que mostra o quadro de densidade supondo que a difusão da densidade de pluma (plume) se realiza em distribuição GAUSS. O parâmetro da difusão se dá com a função do grau de estabilidade da atmosfera e a distância desde a fonte ou agente de lança-

mento dos elementos contaminadores, porém sua aplicação requer cautela.

No entanto, devido a fórmula não ser muito complexa, seu manejo matemático fácil, além do mais que se ajusta relativamente bem aos resultados das provas de difusão, e por outras razões, é utilizada na regulação da contaminação atmosférica em muitos países.

(3) Modelo estatístico

Dá o quadro de densidade obtendo a difusão dos elementos contaminadores existentes na atmosfera segundo LANGRANGIAN. Pode incorporar na simulação a presença da camada inversa (inversion LAYER), e as influências da aspereza da superfície terrestre, e o quadro de densidade que se obtém o reflexo da estrutura da camada limítrofe da atmosfera.

(4) Modelo de caixas (BOX MODEL)

Se divide a área de pesquisa em caixas e se calcula o intercâmbio de elementos contaminadores entre as caixas coligadas, considerando a direção e a velocidade do vento, assim como as condições de difusão. Logra aproveitar das reações químicas e as incorpora no modelo e está adequado o cálculo dos oxidantes fotoquímicos.

(5) Outros modelos

Para o cálculo da difusão atmosférica em zonas de topografias complexas ou próximo de edifícios, a distribuição da densidade se averigua através de provas de difusão, colocando maquetes proporcionais em condições semelhantes dentro de tubos de vento de prova ou cisternas, e deste modo se determina o quadro real de densidade.

4. Exemplo real de simulação da difusão atmosférica

Na cidade de Osaka está se tratando de estabelecer um método de simulação da difusão atmosférica sobre a relação de densidade ambiental dos elementos contaminadores da atmosfera e a quantidade expulsada desses elementos por fábricas, automóveis, diferentes agentes ou fontes contaminadores, com o objetivo de esclarecer a forma de difusão atmosférica referente ao dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, e aplicar no impulso das políticas de controle da contaminação atmosférica.

(1) Cálculo pela média de densidade a longo prazo da área municipal de Osaka.

Se efetuaram a pesquisa e a análise dos índices meteorológicos observados no ano parâmetro, e as causas e origens de cada classe de agentes contaminadores da área municipal e seu arredor. Além do

mais se realizaram o estudo e o cálculo presuntivo das causas e origens dos agentes contaminadores dos anos que se prevêem.

Na simulação para o cálculo presuntivo da densidade da contaminação futura, se estabeleceu um método de simulação da difusão atmosférica adequada para o cálculo da densidade da contaminação da área de Osaka, em base aos resultados de pesquisa das condições meteorológicas, situação dos elementos atmosféricos atuais e os agentes ou fontes contaminadores existentes. Em base à análise dos índices meteorológicos registrados no passado, se determinaram os fenômenos meteorológicos representativos que se prevêem para os anos futuros, também em base ao cálculo previsivo dos futuros agentes contaminadores se tem calculado a densidade da contaminação atmosférica futura na área de Osaka. O gráfico 1 mostra o fluxo da simulação da difusão atmosférica no cálculo da densidade pela média a longo prazo.

(2) Previsão da contaminação de alta densidade da área municipal de Osaka.

No cálculo da densidade pela média a longo prazo, tem se realizado a simulação da densidade pela média anual utilizando as condições meteorológicas representativas do ano. No entanto, dependendo de diferentes condições meteorológicas, podem existir casos em que a densidade se eleve em forma geral, nem que seja por um período curto.

Com o objeto de analisar a contaminação temporal de alta densidade causada pelo óxido de nitrogênio que se produz no inverno, e a causa da contaminação dos óxidos fotoquímicos no verão, se realizou na área de Osaka a análise da contaminação de que baixas condições meteorológicas causam a alta densidade. A análise foi feita por meio da simulação da difusão atmosférica utilizando o "modelo de caixas (Box model)" donde se incorporam as reações entre os elementos contaminadores.

Por outro lado, em base a previsão de fontes ou agentes contaminadores futuros, se tem determinado o quadro de distribuição de densidade ambiental futura nos dias de alta densidade dos oxidantes fotoquímicos e óxidos de nitrogênio. O gráfico 2 mostra o fluxo da simulação da difusão atmosférica utilizada no estudo preventivo do ambiente atmosférico futuro.

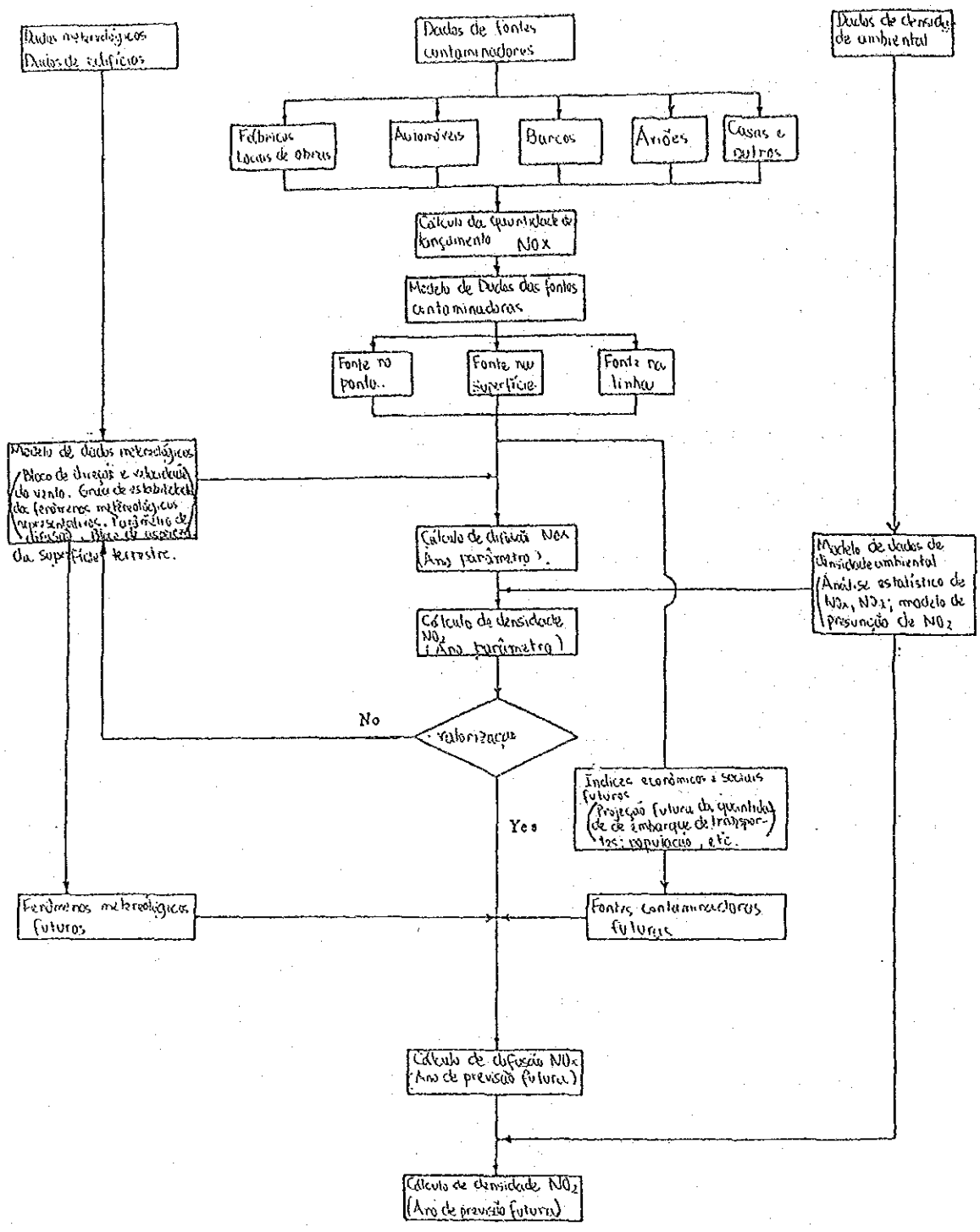


GRÁFICO 1 FLUXO DA SIMULAÇÃO DA DIFUSÃO ATMOSFÉRICA NO CÁLCULO DA PREVISÃO DA DENSIDADE PELA MÉDIA DE LONGO PRAZO

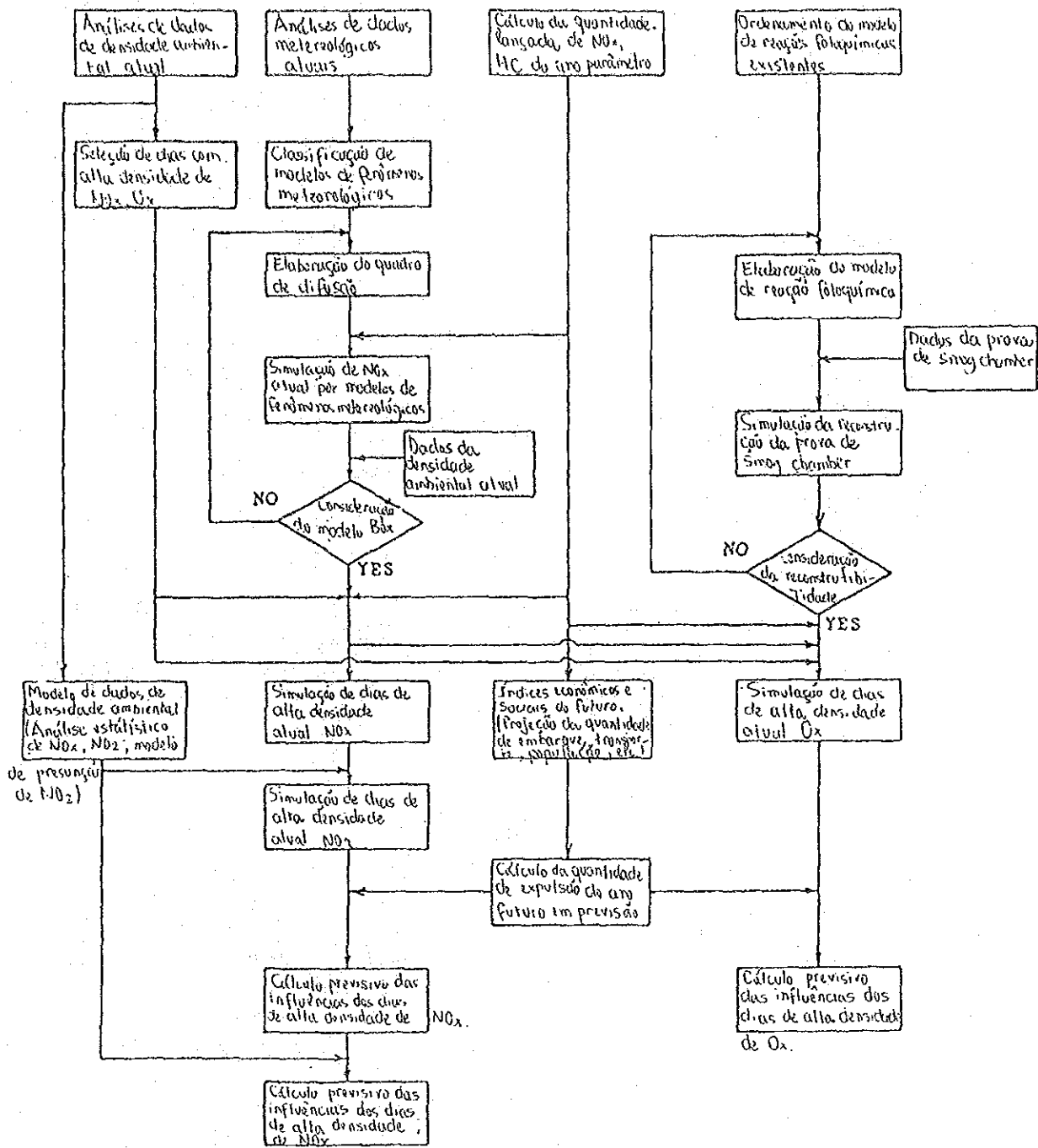


GRÁFICO 2 FLUXO DA SIMULAÇÃO DA DIFUSÃO ATMOSFÉRICA NO ESTUDO PREVISIVO DO AMBIENTE ATMOSFÉRICO

Group Training (平成2年度)

※ カッコ内は人数

1. Environmental Administration, etc.

- | | |
|------------------------------------------------------------|------|
| (1) Environmental Administration | (13) |
| 環境行政 | |
| (2) Study Course in Environmental Conservation for Hungary | (23) |
| ハンガリー環境保全 | |
| (3) Study Course in Environmental Conservation for Poland | (20) |
| ポーランド環境保全 | |
| (4) Environment Impact Assessment | (8) |
| 環境アセスメント技術 | |
| (5) Improvement of Housing and Living Environments Seminar | (6) |
| 住宅・住環境改善セミナー | |
| (6) Industrial Pollution Control Engineering | (10) |
| 産業環境対策 | |
| (7) Industrial Pollution Control Research | (6) |
| 産業公害防止 | |
| | [86] |

2. Air Pollution

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| (1) Environmental Engineering (Air Pollution Control) | (9) |
| 環境技術(大気保全) | |
| (2) Air Pollution Control | (10) |
| 大気汚染対策 | |
| (3) Air Pollution Source Monitoring Practice | (7) |
| 大気汚染源モニタリング実習 | |
| (4) Seminar on the Promotion of Ozon Layer Protection
in Asian Countries | (11) |
| オゾン層保護対策セミナー | |
| (5) Measures to Reduce the Use of the Ozone Depleting
Substances | (17) |
| 特定フロン等使用削減技術 | |

- (6) Seminar on Motorization (13)
モータリゼーションセミナー

[67]

3. Water Pollution

- (1) Environmental Engineering (Water Pollution Control) (11)
環境技術 (水質保全)

- (2) Industrial Waste Water Treatment Technique (8)
産業廃水処理技術

- (3) Environmental Monitoring (Water quality) (11)
環境モニタリング (水質)

- (4) Lake Water Quality Management (9)
湖沼水質保全

[39]

4. Ocean Pollution

- (1) Marine Environment Protection (7)
海洋保全

- (2) System of Environment Management on Enclosed Coastal Seas (8)
閉鎖性海域の環境管理技術

[15]

5. Water Supply and Sewerage

- (1) Water Works Engineering II (18)
上水道施設 II

- (2) Water Supply Leakage Preventive for the Republic of Indonesia (8)
インドネシア上水道漏水防止対策

- (3) Sewage Works Engineering (13)
下水道技術

- (4) Domestic Waste Water Treatment Technique (8)
生活排水対策

[47]

6. <u>Ground Water Development</u>	[0]
7. <u>Waste disposal</u>	
(1) Solid Waste Management and Night Soil Treatment II 廃棄物処理	(1 1)
(2) Waste Management Practice 廃棄物処理実習	(8)
(3) Saving and Re-using Industrial Water 廃水の再生利用 (特設)	(6)
	[25]
8. <u>Mining Pollution</u>	[0]
9. <u>Conservation of Ecosystem</u>	
(1) Nature Conservation and Natural Parks Management 自然保護管理	(1 2)
(2) Physical Oceanographic Survey 海洋物理調査	(1 0)
(3) Remoto Sensing Technology (Fundamental) リモートセンシング技術 (基礎)	(5)
(4) Plant Genetic Resources 植物遺伝資源	(1 1)
(5) Soil Analysis and Improvement 土壌分析改良	(6)
(6) Environmental Radioactivity Analysis and Measurement 環境放射能分析	(7)
	[51]
10. <u>Afforestation</u>	
(1) Reforestation Techniques and Forest Management 森林造成技術者	(1 4)

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| (2) Forest Soils
森林土壌 | (7) |
| (3) Forestry and Forest Products Research
林業林産研究 | (7) |
| (4) Forest Management and Planning
森林管理計画 | (18) |
| (5) Implementation of Agro Forestry (Costa Rica)
アグロ・フォレストリー (第三国：コスタリカ) | (15) |
| (6) Community Forestry Development Techniques (Thailand)
コミュニティー・フォレストリー (第三国：タイ) | (18) |
| (7) Watershed Management in Forest Area (Brazil)
流域管理 (第三国：ブラジル) | (15) |
| (8) Environmental Planning and Management in Agriculture
and Rural Area
農林・農村環境保全 | (17) |

[111]

11. Disaster Prevention

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| (1) Volcanology and Volcanic Sabo Engineering
火山学・火山砂防工学 | (14) |
| (2) Sabo Engineering (Erosion and Sediment Control
Engineering) (Indonesia)
砂防 (第三国：インドネシア) | (15) |
| (3) Meteorology
気象学 | (9) |
| (4) Technology for Disaster Prevention Seminar
防災技術セミナー | (12) |
| (5) Seminar on Administration for Disaster Prevention
防災行政管理者セミナー | (12) |
| (6) Earthquake Engineering and Disaster Mitigation
Planning (Peru)
地震工学・防災計画 (第三国：ペルー) | (30) |

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| (7) Disaster Prevention Technology
防災技術 | (4) |
| (8) The Seminar on International Cooperation for
Disaster Prevention
国際防災協力セミナー（特設；国際会議シンポジウム） | (16) |
| | [112] |

1 2. Flood Control

- | | |
|-------------------------------------------|------|
| (1) River and Dam Engineering
河川及びダム工学 | (14) |
| | [14] |

1 3. Energy Conservation

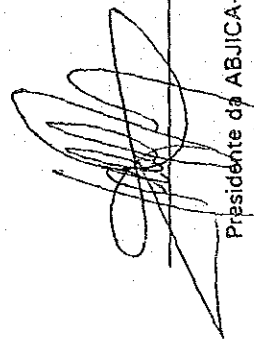
- | | |
|-----------------------------------|------|
| (1) Energy Conservation
省エネルギー | (11) |
| | [11] |

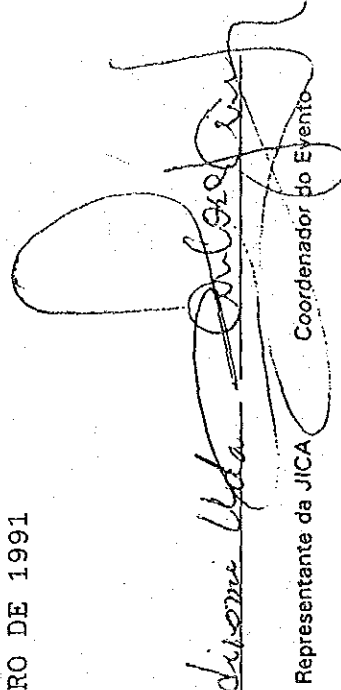


CERTIFICADO

Conferido a FUMINARI HASHIMOTO
por sua participação NO "ENCONTRO TÉCNICO SOBRE ASPECTOS DA
POLUIÇÃO DO AR"

São Paulo, 06 DE SETEMBRO DE 1991


Presidente da ABJICA-SP


Representante da JICA
Coordenador do Evento

グローバル・日本

ENCONTRO TÉCNICO SOBRE ASPECTOS DA POLUIÇÃO DO AR

Data: 06 de setembro de 1991

Local: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Prédio 6 - 1º andar - sala 14
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros

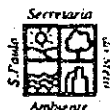
PROGRAMA

- 13:30 h:** Inscrição dos Participantes
- 13:50 h:** Abertura
- 14:00 h:** "A REALIDADE DO CONTROLE DE SO₂ NA CIDADE DE OSAKA E SEUS RESULTADOS"
- Dr. HIROMI UDA - Departamento de Saúde Pública e Meio Ambiente da Prefeitura de OSAKA - JAPÃO
- 14:45 h:** "UM MODELO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA PARA PLANEJAMENTO DO CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL"
- Prof. TOSHIFUMI HOSHINO - Faculdade de Engenharia da Universidade de OSAKA - JAPÃO
- 15:30 h:** Intervalo
- 15:40 h:** "ASPECTOS DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO"
- Químico ROBERTO GODINHO - Divisão de Qualidade do Ar da CETESB
- 16:10 h:** "ATUAÇÃO DA JICA NA ÁREA DO MEIO AMBIENTE"
- Sr. FUMINARI HASHIMOTO - Divisão de Treinamento do Centro de Treinamento Internacional de OSAKA da JICA - JAPÃO
- 16:40 h:** Debates
- 17:00 h:** Encerramento
Coquetel

INFORMAÇÕES:

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Setor de Planejamento e Execução de Eventos
Tel.: (011) 210-1100 ramal 387

REALIZAÇÃO:



GOVERNO DE SÃO PAULO
CONSTRUINDO UM FUTURO MELHOR

DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES QUE COMPRENEN LA RED AUTOMATICA DE MONITOREO ATMOSFERICO DEL VALLE DE MEXICO.

N. EST.	CASETA	UBICACION	PARAMETROS
1	Z	LAGUNILLA	CO. O3
2	E	VALLEJO	SO2
3	S	STA. URSULA	SO2
4	B	TACUBA	SO2. NMO. H2S. MET.
5	G	ENEP-ACATLAN	SO2. O3. MET.
6	M	LOS LAURELES	SO2
7	H	LA FRESA	SO2
8	J	LA VILLA	SO2
9	N	SAN AGUSTIN	SO2. O3. MET.
10	C	ATZCAPOTZALCO	SO2. O3
11	F	TLALNEPANTLA	SO2. CO. O3. NO2. NOX. MET.
12	L	XALOSTOC	SO2. CO. O3. NO2. NOX. MET.
13	X	MERCED	H2S. SO2. CO. NMO. O3. NO2. NOX. MET.
14	T	PEDREGAL	SO2. CO. O3. NO2. NOX. MET.
15	D	C. DE LA EST.	SO2. CO. O3. NO2. NOX. MET.
16	U	PLATEROS	CO. O3. MET.
17	Y	HANGARES	SO2. O3. NMO. MET.
18	P	UAM-IZTAPALAPA	CO. O3
19	K	ARAGON	CO
20	D	INEZAHUALCOYOTLI	CO
21	D	I.M.P	CO
22	W	BENITO JUAREZ	CO
23	R	TASQUEYA	CO
24	V	INSURGENTES	CO
25	A	CUITLAHUAC	CO

ALGORITMO SIMPLIFICADO DE CALCULO DEL I M E C A

CONTAMI- NANTE.	I N T E R V A L O	E C U A C I O N
P S T	0 a 275 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$I_{PST} = 0.36363636 \text{ CPST}$
	275 a 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$I_{PST} = 0.55172413 \text{ CPST} - 51.72413$
SO2	0 a 0.13 PPM	$I_{SO2} = 769.230769 \text{ CSO2}$
	0.13 a 1.00 PPM	$I_{SO2} = 459.770114 \text{ CSO2} + 40.22989$
CO	0 a 13 PPM	$I_{CO} = 7.69230769 \text{ CCO}$
	13 a 50 PPM	$I_{CO} = 10.8108108 \text{ CCO} - 40.5405$
NO2	0 a 0.21 PPM	$I_{NO2} = 475.190476 \text{ CNO2}$
	0.21 a 2.00 PPM	$I_{NO2} = 223.463687 \text{ CNO2} + 53.07264$
O3	0 a 0.11 PPM	$I_{O3} = 909.090909 \text{ CO3}$
	0.11 a 0.6 PPM	$I_{O3} = 816.326530 \text{ CO3} + 10.20409$
PSTxSO2	24.5 a 99.6 PPMx $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$I_{PSTxSO2} = 1.3315579 \text{ CPSTxSO2} + 67.37684$
	99.5 a 150.1 PPMx $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$I_{PSTxSO2} = 1.980198 \text{ CPSTxSO2} + 102.27229$
	150.1 a 187.1 PPMx $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$I_{PSTxSO2} = 2.702727 \text{ CPSTxSO2} - 5.67567$

