1. 大気汚染・水質汚濁および土壌汚染
2. おもな地盤沈下地域

## 1. 大気汚染・水質汚濁および土壌汚染

我が国では戦後の産業の発展に伴って環境汚染が進み、1967年に公害対策基本法が、1970年に公害関連14法が制定され、対策が強化されるようになった。環境汚染は広範囲にわたるが、主なものに大気汚染、水質汚濁、土壌汚染などがある。また、最近では地球規模の環境汚染も問題になっている。

大気汚染物質には浮遊煤塵、二酸化硫黄、一酸化炭素、硫化水素、酸化窒素、炭化水素などの一次汚染物質と、大気中での化学反応によってそれらから生成された光化学オキシダント、硫酸ミスト、硝酸塩などの二次汚染物質がある。1960年代には浮遊煤塵、二酸化硫黄による公害が問題となっていたが、1970年代には、浮遊煤塵や二酸化硫黄の量は減少しており、代わって窒素酸化物による汚染が問題となってきた。窒素酸化物は直接人体に被害を与えるほか、大気中で太陽の光を吸収して活性化し、化学反応を起こしオキシダントを生成し、光化学スモッグを発生させたり、二酸化硫黄とともに、降水中に酸となって溶け込み、酸性雨として、森林や湖沼などに被害を与える。窒素酸化物は、燃料が高温で燃焼するときに空気中の窒素と酸素が化合してでき、その発生源は、燃料を使用する工場や自動車の排気ガスである。最近の燃焼技術の進歩などにより、窒素酸化物の量は1980年代前半では横ばいか減少気味であったが、1986年頃から微量ながら増加傾向に転じている。

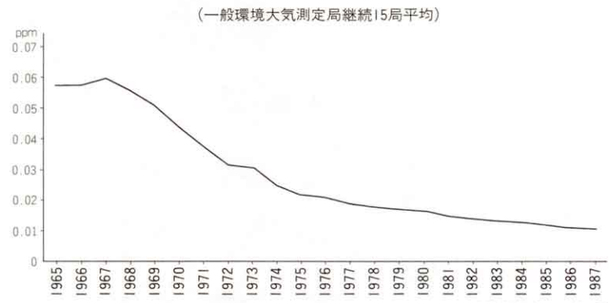
水質汚濁は飲料水などの上水道の水質、水域の生物の生息環境などに影響を与え、生態系をも変化させる。時にはプランクトンなどの異常発生や魚類などの大量死などにより、目に見える形で被害が現われる。水質汚濁の指標としてはpH、電気伝導度、栄養塩類の量、DO、COD、BODなどのほか、カドミウム・水銀などの重金属の量や、PCBなどの人工有機物質の量などがある。

水質汚濁の環境基準としてカドミウムなどの人の健康の保護に関する環境基準と、BOD、CODなどの生活環境の保全に関する基準が設定された。人の健康の保護に関する環境基準は、法の整備と監視により1976年以後基準達成率は増え、未達成の検体数の割合は0.02%となった。一方、生活環境の保全に関する基準のBOD、CODなどでは、環境基準を達成している水域は1987年度には全体の70.1%となっている。湖沼、内湾などの閉鎖性水域や都市内の中小河川では特に汚濁が著しい。

土壌汚染物質には重金属、農薬などがある。重金属類については土壌汚染防止法に基づいてカドミウム、銅、ひ素が規制されている。1987年度までに基準値以上の汚染が検出された地域は128地域、7030haである。

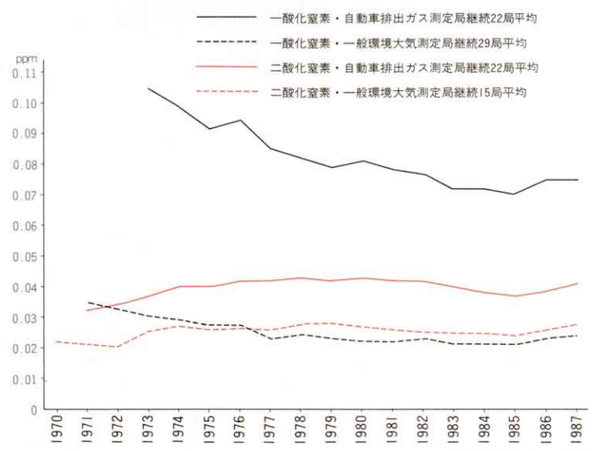
大気中の二酸化硫黄濃度の推移

(一般環境大気測定局継続15局平均)




(環境白書から作成)

大気中の酸化窒素濃度の推移




(環境白書から作成)

地球規模の環境汚染としては、フロンガスなどにより、成層圏のオゾンが破壊され、地表に到達する紫外線が増加するという現象や、大気中の二酸化炭素などの増加によって「温室効果」が増大し、地球の温暖化が予測されることなどがあげられる。

〔凡例と作図の要点〕

pphm：1億分率を表わす。

ppm：百万分率を表わす。

BOD：好気性バクテリアが水中の有機物を酸化分解するために必要な酸素の量。水が汚れていると有機物も多く、したがって分解に必要な酸素量も多くなる。自浄の限界は5ppmといわれる。

COD：水中の有機物などを酸化剤で酸化するのに必要な酸素の量。水が汚れているとCODも多くなる。

〔主な資料〕

1. 環境庁，一般環境大気測定局測定結果(昭和62年度)
2. 環境庁，全国公共用水域水質年鑑(1989年版)
3. 建設省，1987 日本河川水質年鑑
4. 環境庁資料
5. 環境庁，環境白書(平成元年版)

全国の地盤沈下地域の状況(1987)

| 都道府県 | 地域名 | 沈下地域の面積(km²) | 0m地帯の面積(km²) | 水準点の累積沈下量の最大値 (cm) | 観測期間 | 最近の測量における年間沈下量の最大値* (cm) | 観測年度・期間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 北海道 | 石狩平野 | 250 | | 45 | 1975～1983 | 1.2 | 1985～1987 |
| | 釧路平野 | | | 18 | 1952～1977 | 1.3 | 1969～1977 |
| | 十勝平野 | | | 7 | 1977～1984 | 1.2 | 1981～1984 |
| | 勇払平野 | | | 12 | 1955～1982 | 0.1 | 1968～1982 |
| 青森 | 青森平野 | 65 | 3 | 51 | 1958～1987 | 2.0 | 1987 |
| | 津軽平野 | | | 25 | 1968～1986 | 2.0 | 1983～1986 |
| | 八戸 | 10 | | 23 | 1975～1987 | 1.2 | 1987 |
| 宮城 | 気仙沼 | 5 | 1 | 13 | 1975～1987 | 1.4 | 1987 |
| | 古川 | 10 | | 18 | 1954～1987 | 1.3 | 1987 |
| | 仙台・塩釜 | 290 | | 70 | 1974～1987 | 4.2 | 1987 |
| 秋田 | 象潟・金浦 | 10 | | 57 | 1968～1985 | 1.8 | 1985 |
| 山形 | 山形盆地 | 60 | | 31 | 1974～1987 | 1.4 | 1987 |
| | 米沢盆地 | 5 | | 12 | 1974～1987 | 0.9 | 1987 |
| 福島 | 福島盆地 | | | 9 | 1954～1985 | 0.3 | 1978～1985 |
| | 原町 | 40 | | 162 | 1955～1987 | 0.2 | 1987 |
| | いわき | | | 7 | 1953～1984 | 0.2 | 1978～1984 |
| 茨城 | 関東平野 | 160 | | 70 | 1974～1987 | 4.0 | 1987 |
| 栃木 | 〃 | 500 | | 37 | 1967～1987 | 4.3 | 1987 |
| 群馬 | 〃 | 5 | | 19 | 1975～1987 | 1.9 | 1987 |
| 千葉 | 〃 | 1,980 | 15 | 211 | 1962～1987 | **4.5 | 1987 |
| | 九十九里平野 | 800 | 14 | 70 | 1968～1987 | **9.3 | 1987 |
| 埼玉 | 関東平野 | 1,650 | | 161 | 1960～1987 | 4.8 | 1987 |
| 東京 | 〃 | 955 | 124 | 454 | 1918～1987 | 1.5 | 1987 |
| 神奈川 | 〃 | 230 | 6 | 139 | 1931～1987 | 3.2 | 1987 |
| | 県央・湘南 | 130 | | 33 | 1967～1987 | 1.9 | 1987 |
| 新潟 | 新潟平野 | 805 | 142 | 272 | 1957～1987 | 1.7 | 1987 |
| | 長岡 | 70 | | 14 | 1975～1987 | 1.5 | 1987 |
| | 高田平野 | 240 | | 29 | 1968～1987 | 1.4 | 1987 |
| | 南魚沼 | 60 | | 38 | 1975～1987 | 1.4 | 1987 |
| 富山 | 富山・砺波平野 | | | 4 | 1973～1978 | 0.7 | 1975～1978 |
| 石川 | 七尾 | 15 | | 16 | 1972～1987 | 0.3 | 1987 |
| | 金沢平野 | | | 21 | 1974～1987 | 1.0 | 1987 |
| 福井 | 福井平野 | 15 | | 7 | 1975～1985 | 0.6 | 1981～1985 |
| 山梨 | 甲府盆地 | 80 | | 11 | 1974～1987 | 1.3 | 1987 |
| 長野 | 諏訪盆地 | 20 | | 29 | 1977～1987 | 4.0 | 1987 |
| 静岡 | 沼津・三島 | | | 6 | 1967～1986 | 0.4 | 1984～1986 |
| | 富士(岳南) | | | 2 | 1979～1987 | 0.4 | 1985～1987 |
| | 静岡・清水 | | | 4 | 1950～1985 | 0.3 | 1983～1985 |
| 愛知 | 豊橋平野 | | 27 | 4 | 1976～1987 | 0.6 | 1987 |
| | 岡崎平野 | 65 | 57 | 25 | 1975～1987 | 1.7 | 1987 |
| | 濃尾平野 | 735 | 286 | 147 | 1962～1987 | 1.8 | 1987 |
| 岐阜 | 〃 | 150 | 61 | 19 | 1973～1987 | 2.2 | 1987 |
| 三重 | 〃 | 120 | 55 | 159 | 1962～1987 | 1.7 | 1987 |
| 京都 | 京都盆地 | | | 26 | 1973～1986 | 2.1 | 1984～1986 |
| 大阪 | 大阪平野 | 635 | 55 | 287 | 1935～1987 | 1.9 | 1987 |
| 兵庫 | 〃 | 100 | 16 | 277 | 1932～1987 | 1.7 | 1987 |
| | 豊岡盆地 | | | 26 | 1971～1983 | 2.0 | 1978～1983 |
| | 播磨平野 | | | 7 | 1948～1970 | 0.7 | 1979～1982 |
| | 淡路島南部 | | | 5 | 1964～1970 | 0.9 | 1964～1970 |
| 鳥取 | 鳥取平野 | 10 | | 32 | 1974～1987 | 1.3 | 1987 |
| 岡山 | 岡山平野 | | | 10 | 1969～1987 | 0.3 | 1987 |
| 広島 | 広島平野 | 35 | 9 | 20 | 1955～1973 | 0.4 | 1978～1981 |
| 徳島 | 徳島平野 | | | 11 | 1964～1971 | 0.6 | 1979～1982 |
| 香川 | 讃岐平野(高松周辺) | | | 10 | 1947～1979 | 0.2 | 1979～1982 |
| | 讃岐平野(坂出・丸亀周辺) | | | 6 | 1947～1979 | 0.2 | 1979～1982 |
| 高知 | 高知平野 | 25 | 10 | 15 | 1973～1983 | 0.7 | 1981～1983 |
| 福岡 | 筑後・佐賀平野 | | 46 | 18 | 1957～1987 | 1.1 | 1987 |
| 佐賀 | 〃 | 320 | 207 | 106 | 1957～1987 | 3.7 | 1987 |
| 熊本 | 熊本平野 | 35 | 9 | 24 | 1974～1987 | 1.2 | 1987 |
| 宮崎 | 宮崎平野 | | | 11 | 1980～1987 | 3.5 | 1987 |

＊測量が近年実施されていない場合は測量が実施された期間の平均の年間沈下量で表示した。

＊＊1987年12月の千葉県東方沖地震によるとみられる地盤の異常な変動が記録された。

(環境庁資料から作成)

## 2. おもな地盤沈下地域

1987年度までに地盤沈下が認められた主な地域は36都道府県、60地域に及んでいる。面積にして少なくとも1万690km²、そのうちいわゆるゼロメートル地帯(平均朔望満潮位以下の地域)の面積は1143km²である。1987年度に年間2cm以上沈下した地域は500km²と1970年代以前よりは縮小しているが、最近の約10年間は横ばい状態である。

地盤沈下は、東京、大阪などですでに明治時代(1900年頃)から始まっていたとみられるが、昭和初期(1930年頃)から沈下量が急速に増大し、高潮などの被害を受けて大きな社会問題として注目されるようになった。第2次世界大戦の被災によって工場が操業を縮小したため、地下水の汲み上げ量が減少し、地盤沈下が一時停止した。1955年頃から再び地盤沈下量と地盤沈下地域が増大し、地方都市や農村地域に波及していった。その後の地下水揚水規制等の対策により、大都市では一部を除いて沈下はほぼ沈静化したが、関東平野北部、筑後・佐賀平野などでは4cm/年以上の沈下が続いている。

地盤沈下現象の主な原因は、地下水の過剰揚水によって起こされる地盤の圧密収縮である。従って、地下水の豊富な砂礫層があり、厚い軟弱層の発達する沖積平野で地盤沈下が起こりやすい。また最近では、地下の深い層から地下水を汲み上げているので、更新統以下の地層が収縮することによる洪積台地の地盤沈下もみられる。

地下水は、主に都市では工業用水、上水道用水、ビルのための雑用水(冷房用など)として汲み上げられている。そのほかに新潟周辺や千葉県九十九里などの天然ガス採取に伴う地下水の汲み上げ、佐賀県白石町周辺の農業用水、積雪地帯の融雪水の汲み上げなどがあり、これらの地下水汲み上げが地盤沈下を引き起こす大きな原因となっている。

地盤沈下地域では、建築物の破損や用排水路の機能低下などの直接的被害のほか、高潮や洪水による浸水を受けやすくなる潜在的な被害が起こる。地盤沈下対策としては、各種の地下水揚水規制などが行われているほか、すでに著しく沈下した地域では、防潮堤の建設や盛土による地盤の嵩上げなどが行われている。

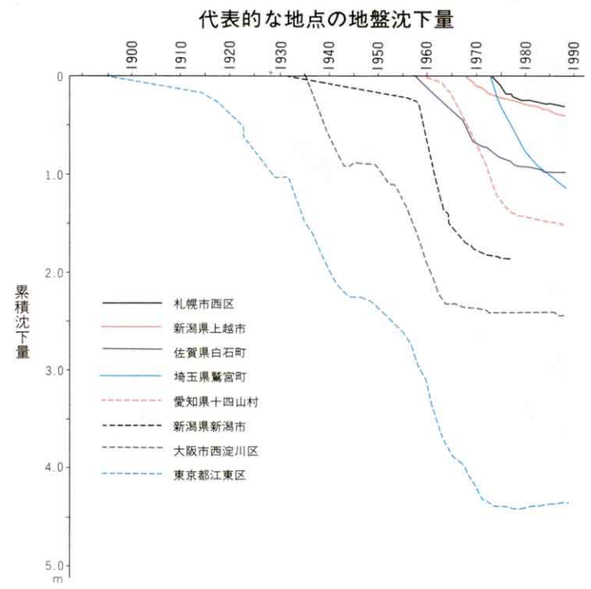
〔凡例と作図の要点〕

等沈下量線は、国土地理院と地方公共団体の行なった水準測量の成果を用いて作図した。

〔主な資料〕

1. 国土地理院，全国主要地域における地盤沈下の推移，1988
2. 国土地理院，昭和62年観測　京阪神地方地盤沈下調査測量に関する報告
3. 国土地理院，1：25,000土地条件図
4. 環境庁，全国の地盤沈下地域の概況(昭和62年度)

代表的な地点の地盤沈下量




(環境庁資料から作成)

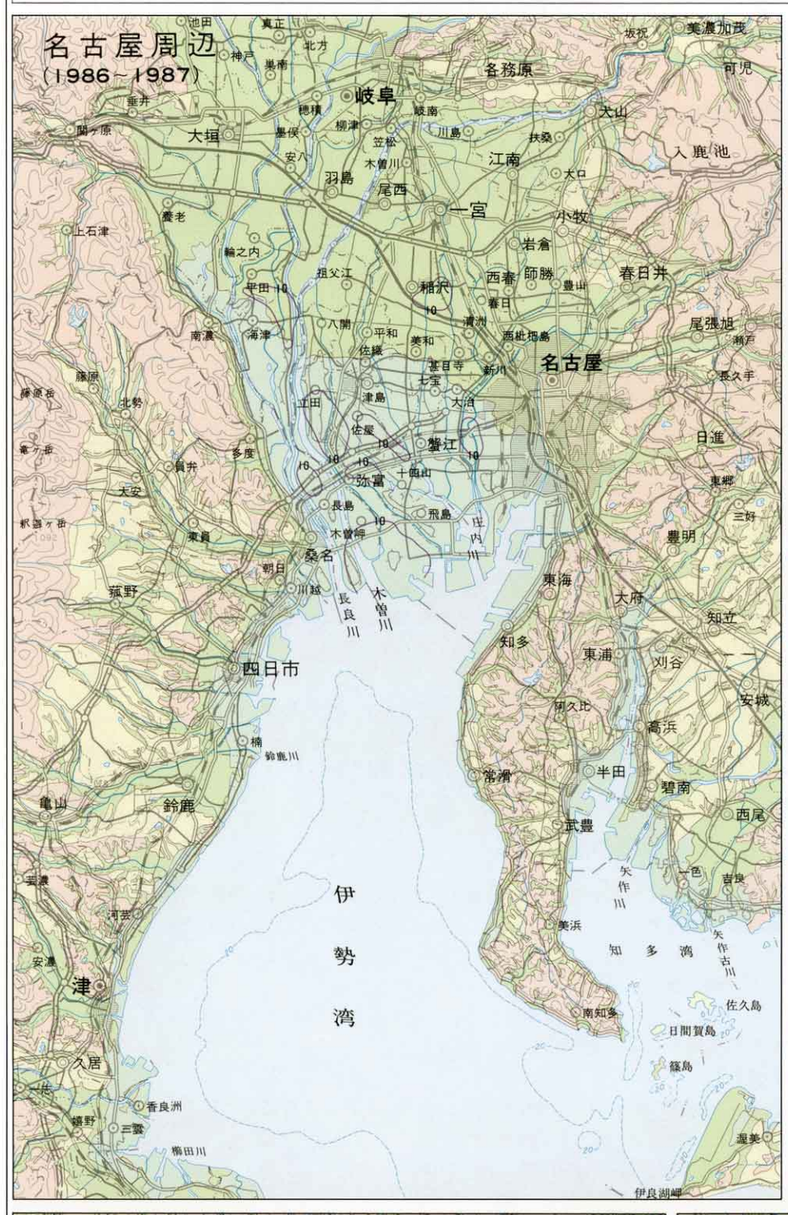
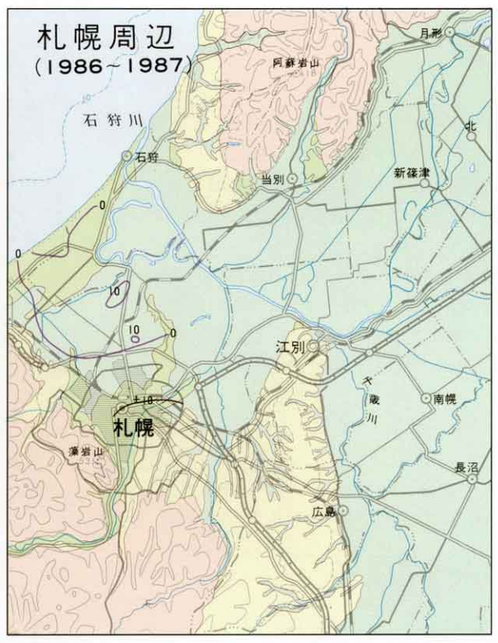
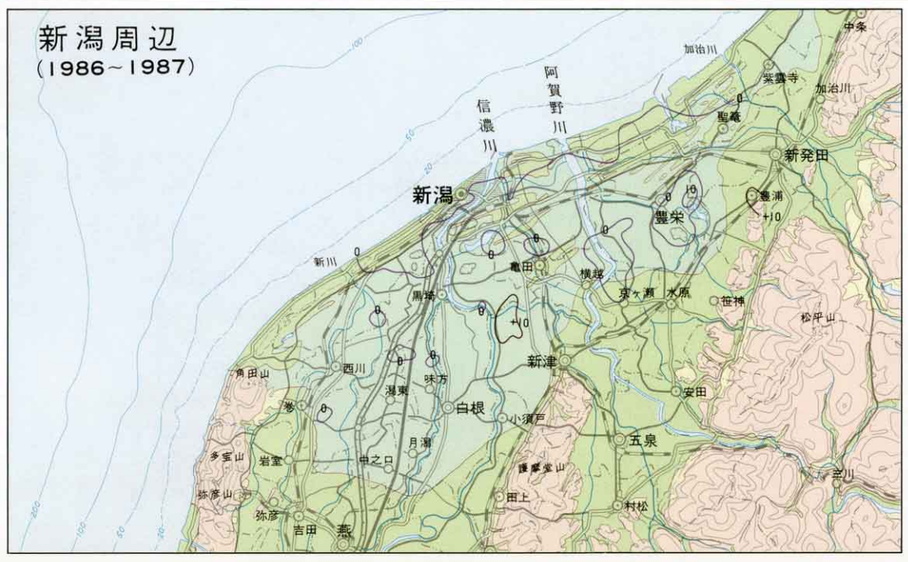
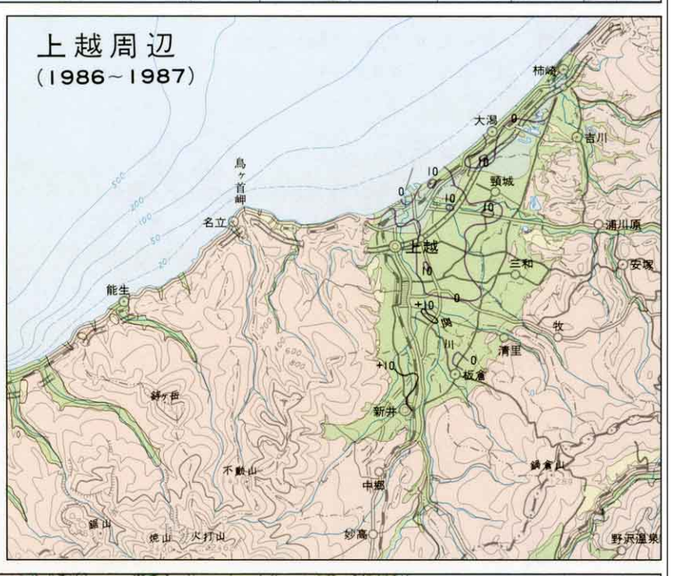
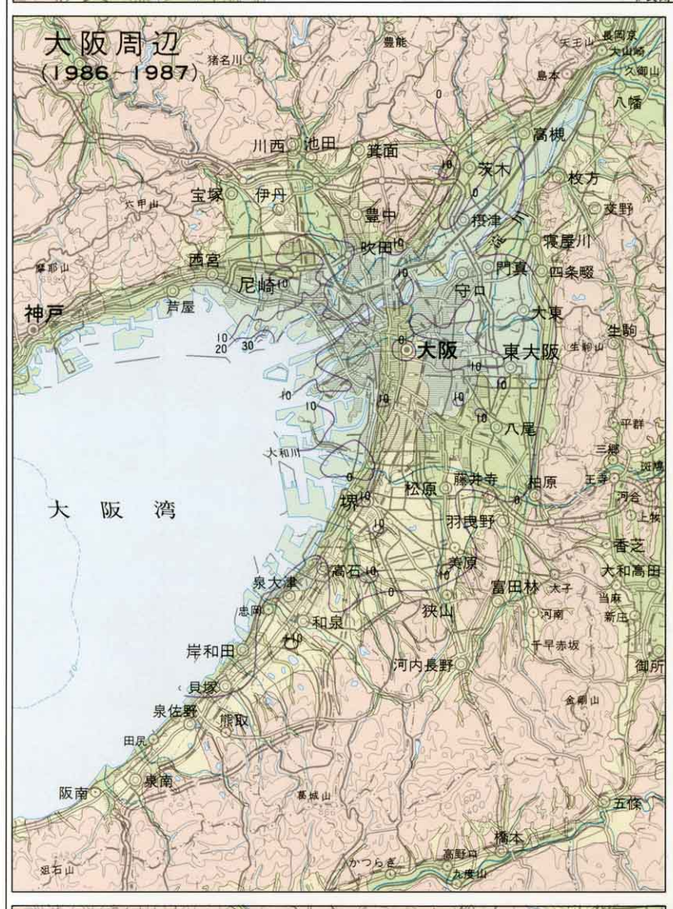
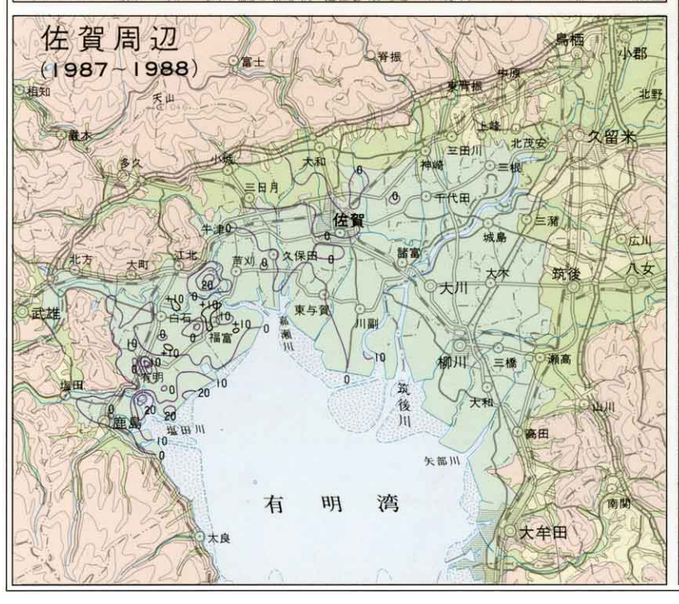
17.1

大気汚染・水質汚濁および土壌汚染
(1987)
大気汚染
大気中の窒素酸化物(NO)濃度
(単位はpphm, 100pphm=1ppm)
水質汚濁
河川については生物化学的酸素要求量(BOD)
湖沼・海については化学的酸素要求量(COD)
河川
湖沼・海
1ppm 未満
1ppm 以上 2ppm 未満
2ppm 以上 3ppm 未満
3ppm 以上 5ppm 未満
5ppm 以上 8ppm 未満
8ppm 以上
観測資料のない河川・湖沼
土壌汚染
銅(土壌中濃度が125ppm 以上の地域)
砒素(土壌中濃度が15ppm 以上の地域)
カドミウム(生産される玄米中濃度が1ppm 以上および1ppm 以上となるおそれがある地域)
大気汚染および水質汚濁については1987年度の年間平均値
土壌については1988. 3. 現在
1:4,000,000
オホーツク海
択捉島
国後島
色丹島
歯舞諸島
礼文島
利尻島
奥尻島
佐渡
竹島
隠岐
大島
三宅島
伊豆諸島
八丈島
青ヶ島
淡路島
対馬
五島列島
壱岐島
日本海
北太平洋
大隅諸島
種子島
屋久島
吐噶喇列島
尖閣諸島
琉球諸島
宮古島
先島諸島
西表島
石垣島
与那国島
大東諸島
北大東島
南大東島
火山列島
硫黄島
小笠原群島
父島
母島
奄美諸島
大島
徳之島
沖永良部島
沖縄諸島
沖縄島
久米島

# おもな地盤沈下地域

地形分類

- 山地・丘陵
- 台地・段丘
- 高燥な低地
- 低湿な低地および盛土地

年間沈下量線
（単位はmm. ＋は隆起）

1:500,000