

# 私達の生活と地質

(4)

## 地盤の沈下

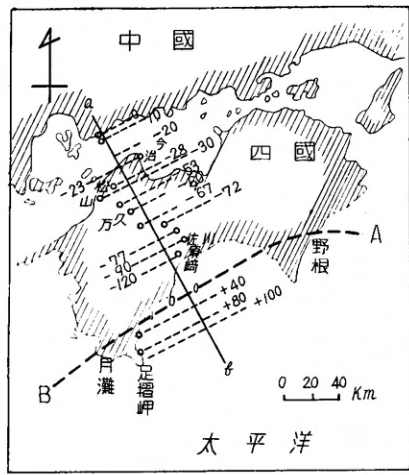
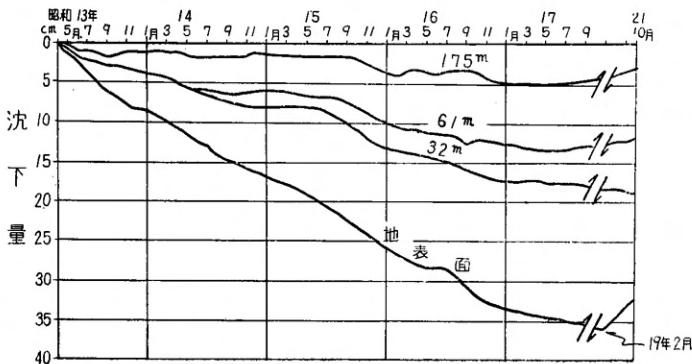
私達が安住の地として、家を立て、庭を作り、ビルをこしらえ、橋をかけているこの大地は決して不動のものではない。古来、「動かざること大地のごとし」という言葉があるが、地質学者や地球物理学者にとっては、「動くこと大地のごとし」と訂正したいくらい、この大地は動揺を好み、変動を経験し、今日なお現実に絶えずおののき動いている。地盤沈下と呼ばれる現象もまたその動いている大地を如実に示すものに外ならない。

### 地震によつて起こる沈下

1946年12月21日南海道沖を震源として起こつた大地震は四国全島を根底から揺り動かしたが、これは一時的な震動だけに止まらず、高知県野根—月灘を結ぶ線を境としてその北側から四国の大部分にわたつてその後長らく沈下が認められ、しかもその沈下は南から北へ漸次波及し、2年3カ月後には中国地方南岸にまでおよんだ。

こうして瀬戸内海沿岸一帯の海岸平野には南海地震後2—3年を経て広範な地盤沈下に原因するさまざまな被害、たとえば塩田・海岸堤防などの沈下、排水の悪化、河川における塩水の遡上、井戸水の塩水化などがあちこちに起こつたのである。

大阪市九条公園にある深度の違った3本の地盤沈下観測井が示す沈下量、これによつて浅い所ほど沈下量が大きいたことがわかる  
(大阪港湾技術調査会資料による)



南海地震による四国島の沈下

—は沈下量、+は隆起を示す(単位 cm)。A—Bは野根—月灘線、a—bは松山—須崎を結ぶ水準測量の概略方向  
(高知大学沢村武雄氏の原因による)

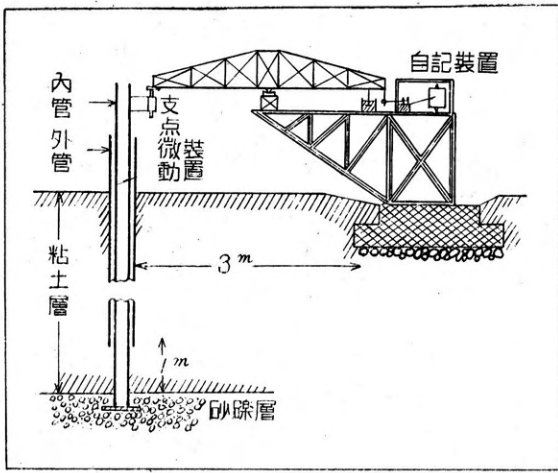
井戸水の塩水化は簡易水道の普及となり、農・漁村はかえつて水利の便が改善されたが、外洋に面した所では決潰した護岸が台風による高潮を呼び込み、あれ狂つた海水にじゅうりんされるうきめをみたのである。

このようにして戦後の荒廢した国土を更に悪化させる地盤沈下が生じたのであるが、各地の水準測量の結果と地質図とを比較研究した結果によると、かような沈下は軟弱な沖積層の揺れ沈みと考えるより、むしろ地下深い所の基盤そのものの沈下に由来しているものと、考える方が妥当であるという結論になつている。

### 都会病という名の沈下

しかし、こうした地震による沈下とは全く別な原因で起こつている地盤沈下が知られている。それは三角洲に発達した大都市に宿命的といつてよいくらいつきまとつている、いわば都会病の1種である。もちろんこれは都会生活者の病状ではなく、高層建築物や工場集団を乗せた大地の病状であるから、今のところどんな名医もその完全治療の術策を発見してはいない。

東京の江東・丸ノ内、川崎、横浜の鶴見区、大阪市の西部、尼ヶ崎などがこの回復困難な都会病に呻吟しているが、これらの地盤沈下地帯へ行つてみても、沈下しつつある状態が決して直接目に見えるわけではない。しかし道路と橋の高さが異様に違つていたり、建物が路面からはるかに低かつたり、川や堀が堤防の天端にば



地盤沈下量測定装置

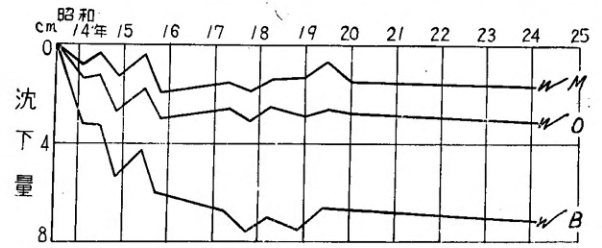
内管は砂礫層中に固定され、外管は内容が粘土層の収縮に応じて自由に動けるよう孔壁との間の摩擦をさけるために挿入されている (和達清夫氏の写真による)

かに接近していたりしてそれとなく気付く。もちろんそこに住んでいる人達に尋ねてみれば、以前は大型の船が自由に通れた橋がいつの間にか通れなくなり、高潮でなくても満潮時には海水が下水と一緒に庭先に溢れてくるというような、“滄桑の変”の一節を教えてくれるに違いない。

とにかくこうして大阪は室戸台風が、また東京はキティ台風が、それぞれ記録的な高潮を伴って襲ってきたために、大災害を生じたのであるが、元来低い沖積平野にある上に、その地盤そのものが沈下をしていたということが災害を飛躍的に大きくしたことは否めない。

### パイプの抜け上がりから わかった沈下の原因

こうした都会地の沈下は古くは明治の末頃から認めら



東京丸ビル街のビルの浮き上がりが示す水準測量結果、地表面の沈下(B)に対し、基礎の深い市政会館(M)あるいは大阪ビル(O)などは沈下量が少ないので、結果としてビルの浮き上がりを生じる (東京都土木技術研究所資料による)

れ、それが激しくなつて私達の生活に脅威を感じだしたのが大正末期から昭和の初期にかけての頃であるという。東京でも大阪でもこの頃から地盤沈下についてのいろいろの記録がそろいだし、特に細かな水準測量の記録が年毎集まるにつれて、この都会病の症状の変化が具体的にわかつてきた。それによると昭和初年頃には隅田川と荒川放水路との中間の江東地区では、1年間に10cmから20cm沈下しており、その後昭和24—25年頃になると沈下の中心は荒川放水路寄りに移動し、さらに最近では足立区の方へ最大沈下量を示す部分に移っている。

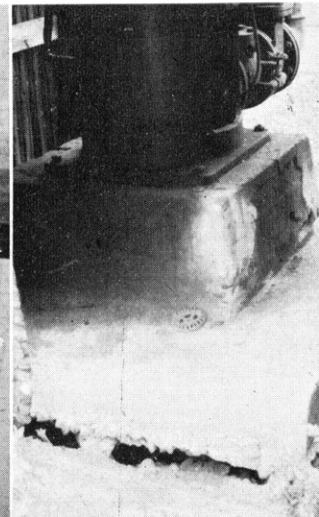
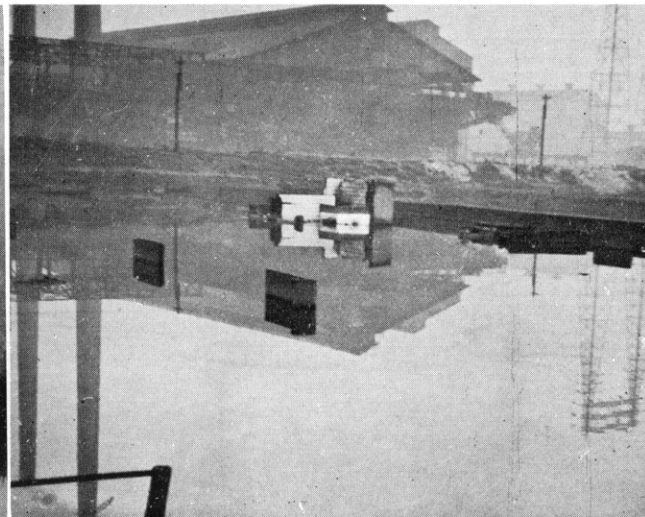
大阪では初め新淀川の河口付近で1年間12cmの割合で沈下していたのが昭和初年から急激に速度を増し、14年頃には1年間に21.5cmという記録をだした。最近では毎年4—5cmの割合になつているが、尼ヶ崎市でも沈下のひどい部分は西から東へ移動しており、淀川下流を中心として丁度天気図で高気圧が張り出しているように、淀川下流を中心として同心円的に沈下量の等値線が配列している。

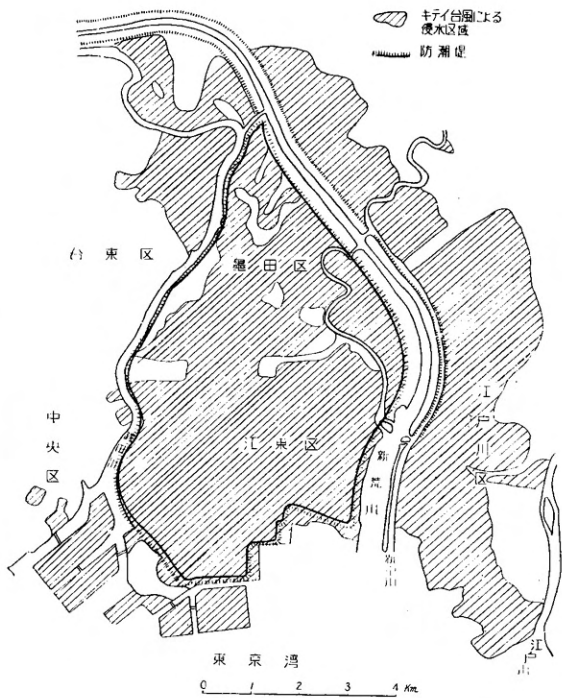
地盤沈下の研究が進むにつれて、この種の沈下は、大

塀の外にも海水、内にも海水がひたひたとよせている (尼ヶ崎市 庄下川沿岸)

海水面下に没し去つた工場敷地 (尼ヶ崎市 庄下川沿岸)

東京江東の沈下地帯に常習的に見られる井戸周辺の陥没 (小さなクレパスのように砂利がいくらでも入る 足立区某化成工場)





東京江東のキティ台風による冠水地域と建設計画を準備中の防潮堤 (東京都資料による)

都会の一部の軟弱地盤の所にだけ起こり、地下深部の地質や基盤の沈下などとは関係の薄い粘土層の収縮によって生じるものであることがわかってきた。特にその原因のほとんど大部分が、比較的浅い所にあるということは、砂礫の層や粘土層などへ別々の深さで打ち込んだパイプの頭が、時間の経過とともにそれぞれ違った高さになるという実験によって、はつきりと説明されるようになったのである。

### 沈下を止めるのは可能であろうか

東京では丸の内線のビル街にも沈下が起つていて、30cm 50cm の浮き上がりが認められる高層建築物が少なくない。隅田川にかかっている幾つかの橋や同鉄有楽町付近の高架線も沈下地帯に含まれるので、橋脚・橋台のある

部分は浮き上がり、他の部分は沈下し、いわゆる不図沈下の様相を呈している。地下の地質はそれ程均一でないし、施設物の基礎も必ずしも一定しているわけでないから、あちこちが浮き沈みするのもまた当然であろう。

不同沈下は施設物を損壊する有力な原因ではあるが、差当つての脅威を感じるにはまだ遠い。これに比較して海岸沿いの低地では海水の脅威が早速訪れてくる。

そこで一番てつとり早い対策が沈下地帯をぐるつと高い壁で取り囲んでしまうことである。尼ヶ崎はいち早く3カ年に30億円の経費をかけて、こうした防潮堤をこしらえた。東京もこれにならつて計画をしている。これは地質学的に沈下がやがておさまらなうという目安から割り出された計画である。

地下水位を沈下量と比較して観測した大阪や東京の例によると、粘土層の収縮はビル街ではエヤコン用の井戸の濫掘、工場街では工場用水源としての井戸の増加にその原因がもたらされているという。また、大阪では水位が21mをこすと沈下が急速にひどくなるというが、水位の低下が揚水量の増加にだけ原因して生じているものかどうかは疑問の余地がある。

しかし現実には、休日になると水位が回復し、同時に沈下の量も減るという誠に正直な関係が多くの沈下地帯で認められている。そこで沈下地帯の井戸の利用をできるだけ控えるようにすることが、まず差当つてこの病状に対する最良の治療ではなからうかと思われる。

ともあれタービン室の床が海面より下になつてしまった火力発電所の回りには、やはり防潮堤が必要であるし、地下水面に没してしまつた野球場には土盛りが必要なことには変りはない。 (地質部 応用地質課)

工場敷地を守るためにこのような防潮堤を作らなければならない。しかしその防潮堤もやはり沈下せざるを得ない (尼ヶ崎市臨海部)

沈下地帯では各工場が懸命に防潮壁を作っている。刑務所のような感じのする工場もある (尼ヶ崎市臨海部)

