

# 青森平野の地盤沈下について

富 所 恭 子

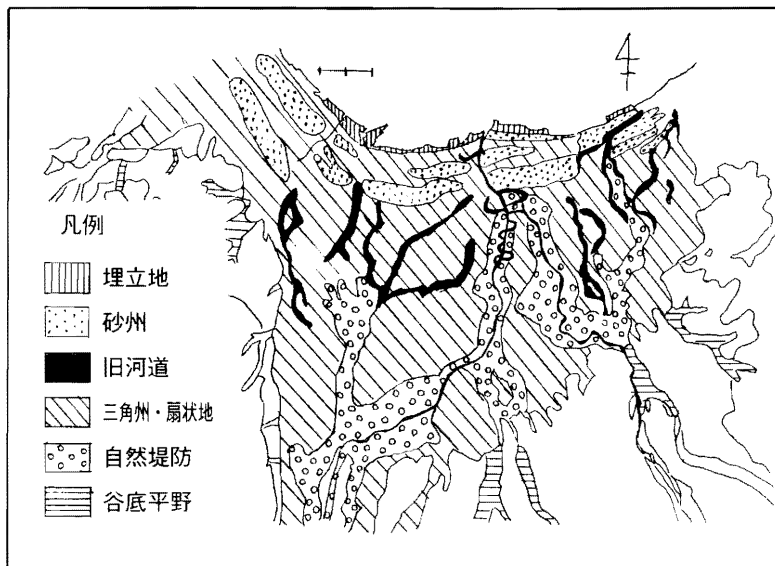
## I. はじめに

地盤は広範囲にわたる土地の隆起や沈下などの地殻変動がたえず起こっているが、この自然的変動に対し人為的なことによって地盤が沈下する現象を地盤沈下と言う。地盤沈下は一般的には地下水の過剰揚水により軟弱地盤と呼ばれている層が収縮することによって起こると言われている。沈下の進行は年間でセンチメートル、ミリメートル単位という小さいものであり普通の生活の中ではなかなか気づきにくい、いったん沈下した地盤は決して元には戻らず、徐々に変形して行く地盤によって様々な被害が起こると考えられている。

そこで本稿では、青森平野を例として取り上げ、昭和40年代から現在の地盤沈下の状況を地質・地下水位との関係から考察を試みた。

## II. 地形・地質概観

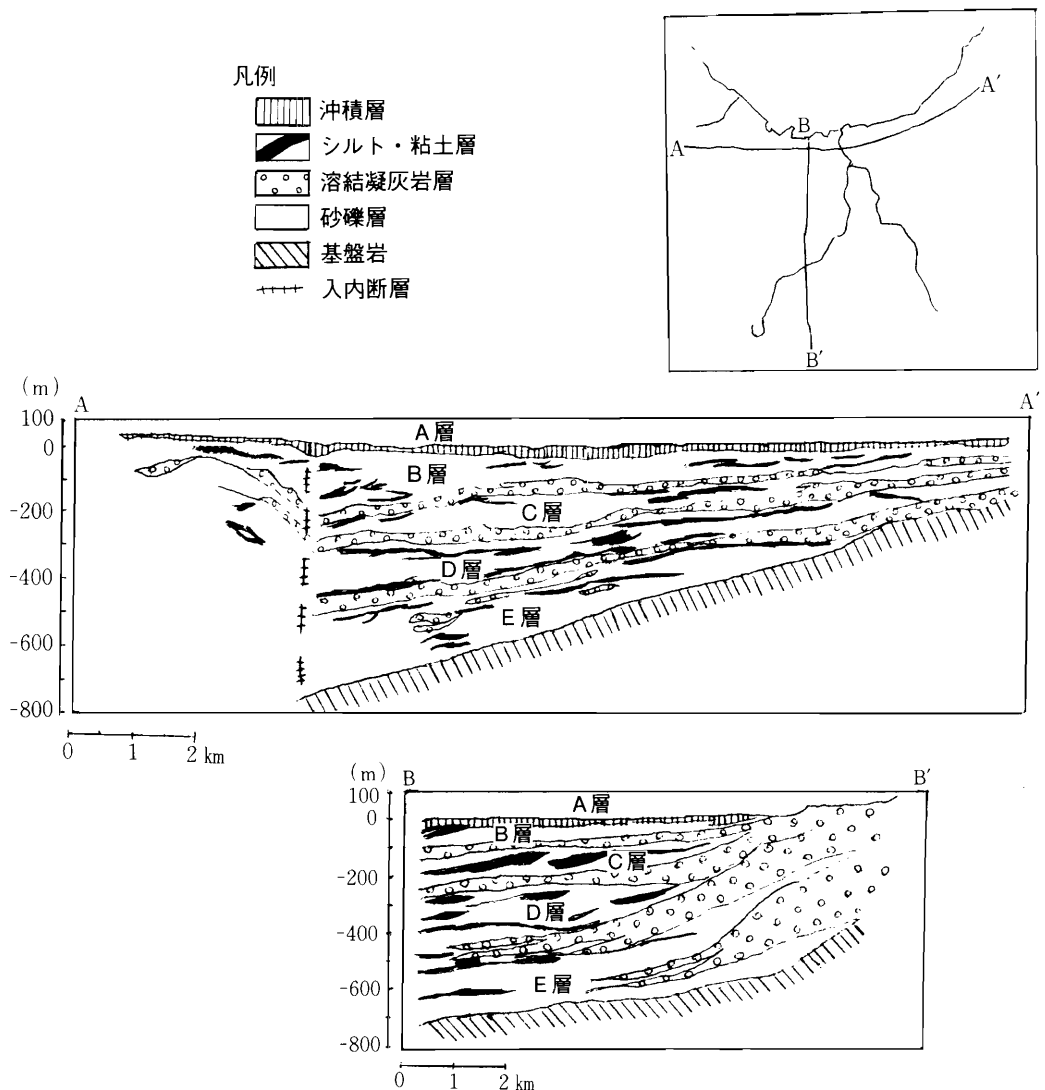
青森平野は東西約10km、南北約6kmの平野で北側が青森湾に面し、南側は北八甲田山麓に連なる海岸平野である。平野内の中央を流れる主要な河川としては荒川、駒込川が合流している堤川があ



第1図 地形分類図

(土地分類基本調査(1982)より作成)

る。また、平野の東部には野内川、西部には沖館川がそれぞれ北流して青森湾に注いでいる。青森平野はこれらの主要河川によって形成されたもので、平野全体が三角州、扇状地から成っている（第1図）。沿岸部には埋立地、そしてその内側に砂州が分布しており、平野中央部には旧河道や自然堤防が見られる。平野の地質を第2図に示す。東部では深度300mあたりから火山岩類の基盤岩が存在する。この基盤岩は西部の入内断層に向かって傾斜しており断層線付近では深度1000mにも達している。さらにその上には4層の八甲田火山噴出物である溶結凝灰岩層を境とした洪積層（B・C・D・Eの各層）、沖積層（A層）が分布している。これら各層はそれぞれ良好な帯水層となっており、A層は扇状地性堆積物を主体とした自由地下水面を有する帯水層、B～E層は被圧帯水層である。沖積層の厚さは最大35～40mに達している。



第2図 地質断面図

（青森地区下水収支報告書(1974)より引用）

### Ⅲ．地盤沈下の歴史的変遷

青森平野では昭和47年に国・県・市などで市内に水準点150ヶ所を設置し地盤沈下の状況調査を開始している。昭和49年には青森市公害防止条例を改正し、「地下水に関する規制」が新たに制定された。

昭和43年から年度ごとに平野の地盤沈下状況を調べたところ、昭和53～54年を境として昭和43～53年と昭和55年～現在の2つに区分することができた。

#### ① 昭和47年～53年

この間の沈下状況を調べた小野（1978）によると「沈下量の最大値は20cm以上にも達し、青森県庁付近と橋本小学校付近、堤橋の南側に沈下の極が認められる。」としている。この原因としては地下水の過剰揚水による地下水位の低下が考えられている。青森市の都市化にともない地下水揚水量は昭和40年に入ってから激増し、昭和46～49年には1日あたり約10万 $\text{m}^3$ 以上の揚水がされている。このために、より軟弱な地盤の地域を中心に沈下が起こったと考えられる。例として第3図①に昭和49～50年の沈下等量線図を示した。沈下の極がある所はいずれも旧河道と三角州に位置しており、沈下量の大きいところは粘土層の厚いところと一致している。

#### ② 昭和53～54年

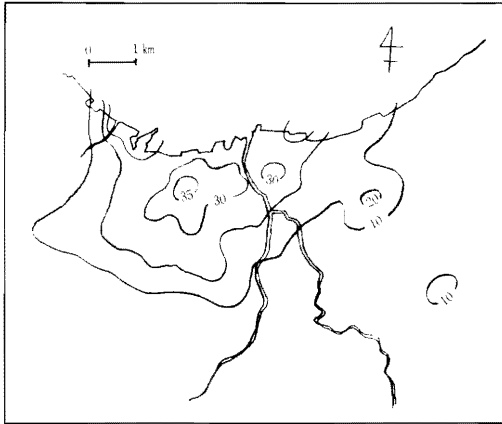
沈下が一時的に停止している（第3図②）が、この年度の沈下等値線も沖積軟弱層の厚さの等値線の形と類似している。

#### ③ 昭和55年～現在

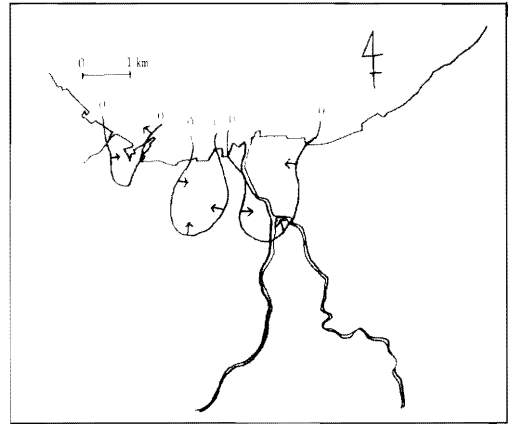
昭和55年以降の沈下は、以前に見られた県庁や橋本小学校などの「沈下の極」が見られなくなり、かわりに沿岸部が毎年沈下を起こしている。また、その他に年度ごとに異なった地域が局所的沈下を起こしており以前とは違った沈下等値線が現われている。第3図③の平成6年～7年の沈下状況を見ると沿岸部に2～4cmの沈下地区とハツ役、佃付近に2cmの局所沈下地区が見られる。ハツ役付近には産業会館やスケート場があり最近第二卸売り団地が立地した。一方佃付近は住宅地やスーパーが多く見られる。ハツ役は三角州、佃は旧河道になっており、粘土層が厚い地域となっている。また、沿岸部は埋立地である。沿岸部、局所ともに一年間に1～2cmの沈下が見られ、昭和57～58年と平成6～7年には沿岸部に4～6cmの沈下が見られる。この2年間はそれぞれ中部地震とはるか沖地震が起きておりその影響で沿岸部が大きく沈下したと思われる。

以上、昭和47年から現在の沈下等値線の形を見ると平野の形に沿って分布していることがわかる。（第3図④）

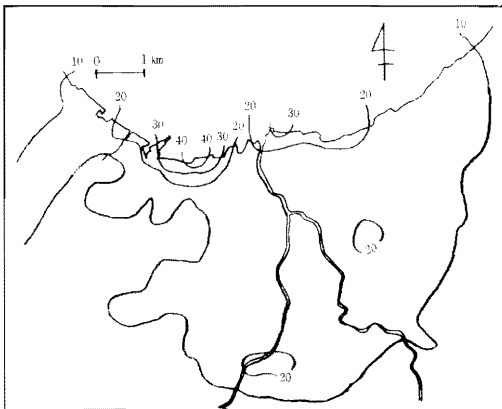
第3図 年度別沈下等量線図



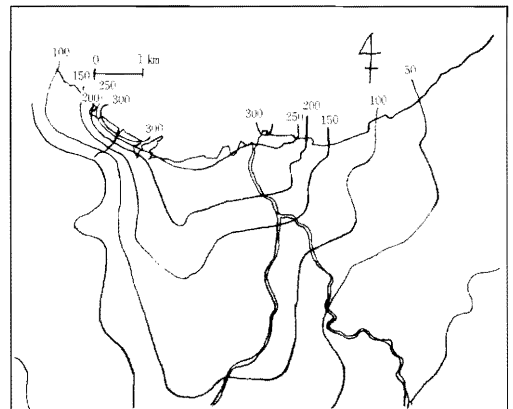
第3図① S 49～50



第3図② S 53～54



第3図③ H 6～7 (1994～1995)



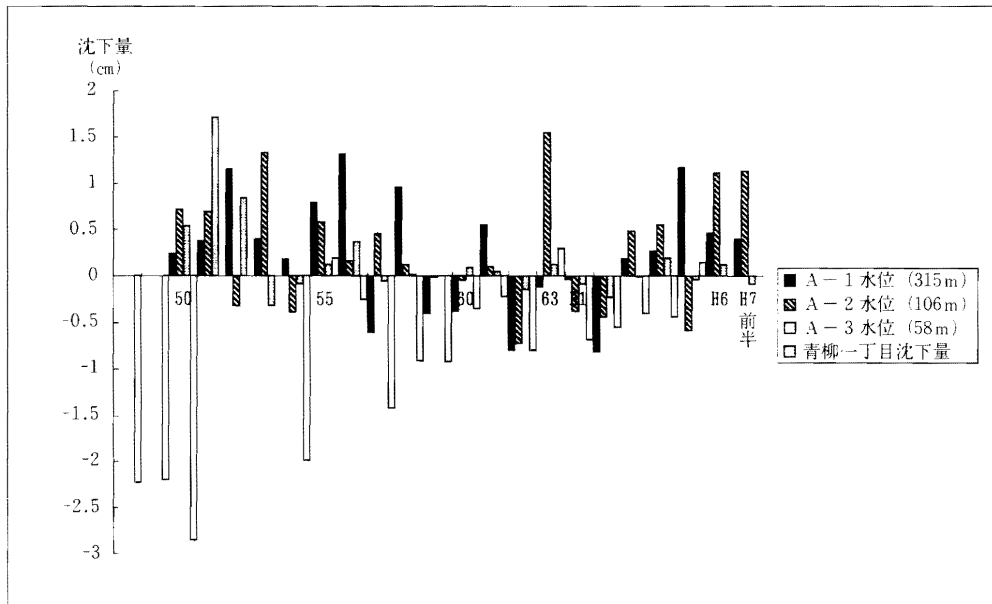
第3図④ S 47～H 7 (1972～1995)

これらのことから考えると、青森平野では地形、特に軟弱であると考えられている地形と地層が地盤沈下と深い関係があるということがここでもいえる。

#### Ⅳ．地盤沈下と地層・地下水位との関係

次に、どの地層が収縮して沈下が起きているのかを見てみる。地盤沈下には沖積層の収縮によって起こる浅層地盤沈下とそれより下の層で起こる深層地盤沈下の2種類がある。沈下の変動と地下水位の変動が似たような上下変動をあらわした時に、その地下水が存在している層での収縮が起き

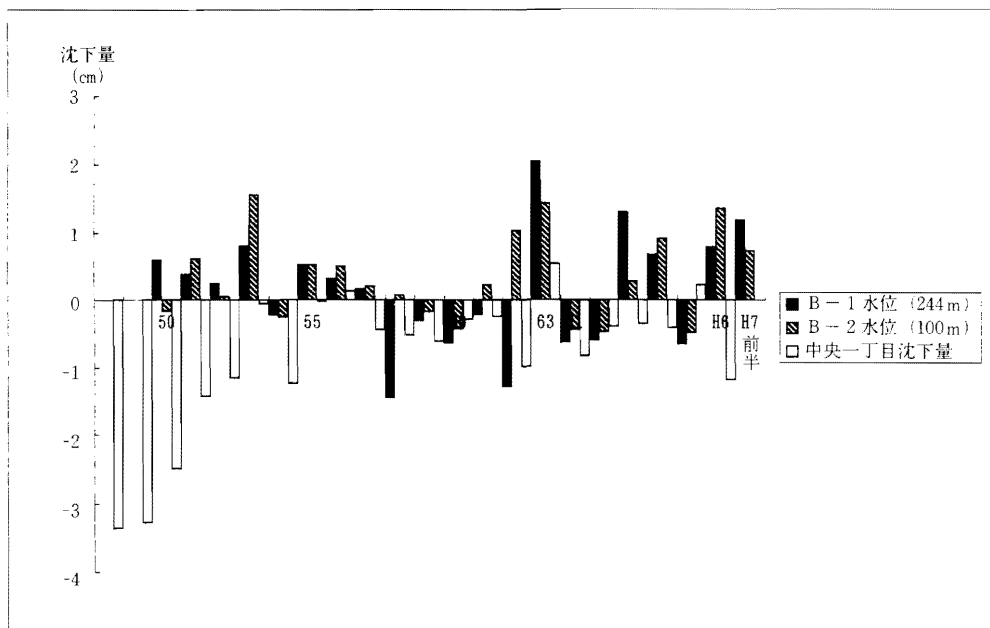
ているものと考えられる。そこで、地下水位と沈下の状況を調べてみた（第4図）。①図はA地点の3本の観測井と沈下量を示している。この3本の観測井はそれぞれB，C，D層の深さに相当している。これらの水位変動と沈下の変動を比較するとA－1と水位とはまるで関連がないとは言えないが、あまり同じような変動は見られない。A－2は平成元年までは水位が上昇すると地盤も前年と比べ沈下量が減少または隆起し、水位が下降すると沈下量も増加している。さらにA－3では比較した全ての年で水位変動と同じような動きをしているが、特に昭和57年あたりから水位変動とかなり似たような変動が見られる。また、これら3本の地下水位変動と沈下量変動との間に共通して言えることとして平成2年以降、水位が上昇しても沈下量が大幅に増加したりしているなどの水



第4図 観測井の水位と沈下量①

（水準測量及び観測井観測結果概要書(1995)より作成）

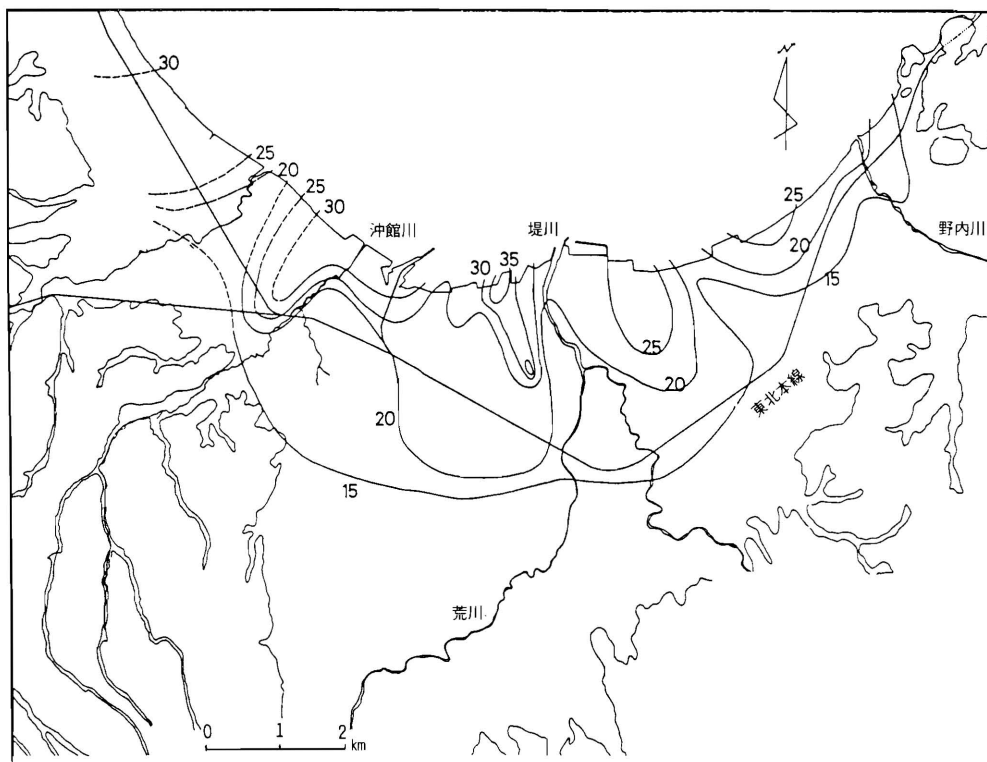
位と沈下量の関連の薄さがあげられる。次に②図も同じように見てみると、B－1はC層、B－2はB層に相当する観測井であり、2本の観測井は、ほぼ同じような動きをしていることが見られる。水位変動との関連はこちらも平成2年までは同じような動きを示しているが、それ以降では全く異なった動きをしている。これらのことからA地点、B地点の両方とも平成2年まではC層、D層での沈下は見られたのだがそれ以降になると主にA層の浅層地盤沈下によって沈下量が決まっているということが考えられる。



第4図 観測井の水位と沈下量②

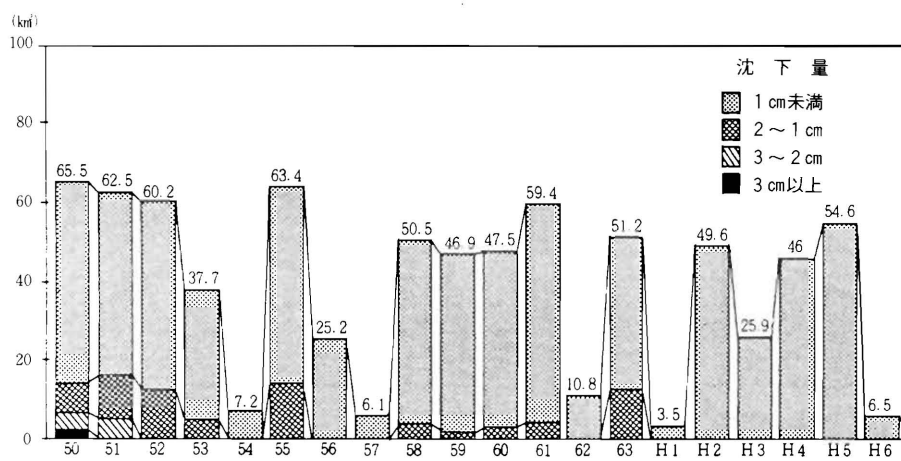
さらに年度ごとの平野全体の沈下面積とその面積に占める沈下量の割合を示した（第6図）。これを見ると1年ごとの沈下面積が65.5km<sup>2</sup>、63.4km<sup>2</sup>、59.4km<sup>2</sup>という具合に相対的に見て徐々に減少しつつあり、1cm以上の沈下面積の割合においては平成元年以降ほとんどなくなっている。このことから平成2年を境に深層、浅層両方の沈下から浅層沈下が大部分を占めるものになっていったことが充分考えらる。

次に浅層での地盤沈下を見てみる。一般的に浅層地盤沈下の等値線の形は沖積軟弱層の分布と近似するとされている（県環境保健部、1974）。第5図は青森平野80ヶ所をボーリングし、沖積層（軟弱粘土層）の下限を等深線でむすんだものである。この図と第3図の沈下等値線図を見比べてみると、第3図①ではそれほど一致してはいないが②では20mの等深線と沈下等値線が一致している。また③でも局所沈下を除けば沖積層等深線との近似がうかがえる。



第5図 沖積層等深線図

(青森地区地下水収支解析報告書(1974)より)



第6図 沈下量別面積の推移

公害の現況(1994)より

## V. おわりに

以上のことから本稿の結論は以下のようにまとめられる。

- ①青森平野における地盤沈下の形態は昭和54年を境に2つに分けられる。
  - ②沈下面積は減少傾向にあり、沈下が1年あたり1 cm以上の沈下面積は地震のために沿岸部が大きく沈下した昭和57～58年と平成6～7を除けば、平成2年以降ほとんどみられなくなった。
  - ③平成元年までは深層での地下水位低下と地盤沈下には強い関係があり深層地盤沈下が起きていたが、それ以降はほとんど浅層地盤沈下となった。
  - ④今後は沿岸部の埋立地は沈下を続けると思われるが、極端な地下水の揚水がされない限りは平野全域での大きな沈下は起こらないと考えられる。
- また今後の課題として平成2年以降の1 cm未満の沈下の原因を人為的な地盤沈下と見るべきか、それとも地層自体が収縮している続成作用であるのかが沈下面積の変化とともに残された。

最後に本稿の作成にあたり、御指導及び資料に便宜をはかって下さいました水野先生、後藤先生、塩原先生、ならびに青森市役所・青森県庁の方々に深く感謝いたします。

## 参考文献

- ・青森市(1984)：公害の現況 市民生活課，51～66
- ・青森県(1974)：青森地区地下水収支解析報告書 環境保健部，93ページ
- ・青森地区地盤沈下調査会(1995)：水準測量および観測井観測結果概要，19ページ
- ・小野繁則(1980)：青森平野の地盤沈下 聖愛高校研究紀要，13～23
- ・環境庁(1990)：地盤沈下とその対策 白亜書房，319ページ