

青森平野の地盤沈下

阿 保 和 孝

I はじめに

青森平野の地盤沈下は、国及び県等の関係機関が実施した水準測量により明らかにされ、1973年のピーク時には5～8cmの沈下量が確認された。この地盤沈下現象を解明するため、先に小野（1980）が1972～1978年の8年間について研究している。そこで、今回は更に現在に至るまでの地盤沈下現象を解明するため、1978～1990年の12回にわたって行われた水準測量の結果と微地形等の関係から考察する。

なお、これにあたっては、5万分の1微地形分類図（水野・堀田、1982・1983・1984・1985）の区分に従い、その他既存データの比較検討によって行った。

II 調査地域の概要

青森平野は東西約10km、南北約6kmのほぼ三角形の沖積平野である。当平野上には東部の山地から野内川、南部の火山山麓地から駒込川と荒川が合流して堤川が、西部の丘陵地から新城川等の諸河川が青森湾に注いでいる（図1）。一般的には山地から青森湾に至る方向に地盤高は漸次低下している。また、現在0m以下の地域はないが、0.5m未満の地域は堤川河口付近に認められる。この地域は地盤沈下地域と合致しており、このまま沈下が続けば近い将来0m以下の地域が発生する可能性があり、洪水時等の被害が大きくなることが予想される。

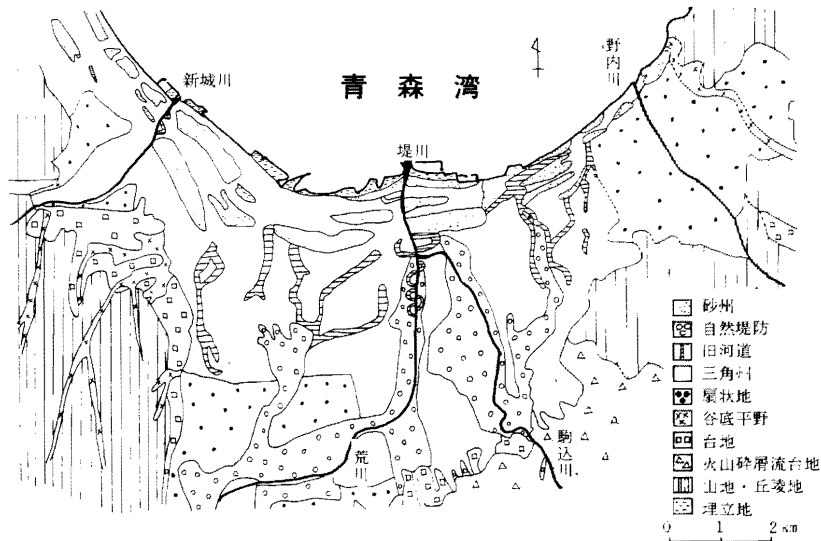


図1. 微地形分類図（水野・堀田、1982・1983・1984・1985）

III 水準測量からみた地盤沈下の動向

(1) 1972～1978年 (小野, 1980)

まず先に小野によって
 解明された以前の地盤沈下
 下の動向をみでみる。その
 小野による5年7ヶ月
 の累積沈下量を示した
 (図2)。

これによると最大沈下量
 は20cmにも達し、県庁付
 近を中心に全体的に沈下
 地域が周辺部に拡大して
 いる。特に平野南部の十
 和田北線沿いに6cmの等
 沈下量線が拡大し、また、
 沖館・戸山付近に局所的
 な沈下地域が認められる。

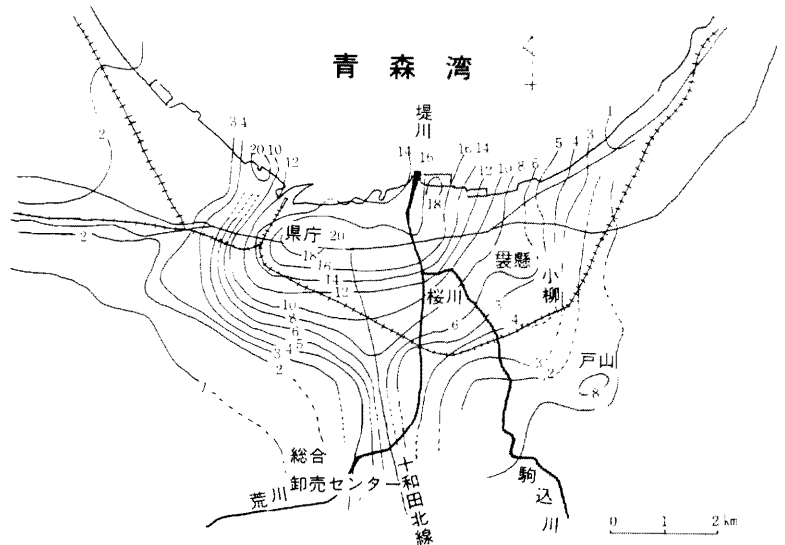


図2. 1972～1978年(5年7ヶ月)の累積沈下量<単位cm>
 (小野, 1980)

(2) 1978～1990年

(a) 1978～1990年の累積沈下量

図3をみると、等沈下
 量線がかなり不規則にな
 っている。これは平野全
 体として沈下を示さなく
 なってきた反面、局所的
 に沈下が依然進行して
 いる地域があることを示
 している。最大沈下量は海
 岸部の沖館・青森駅を含
 む地域と堤川河口に14cm
 と比較的大きくなって
 いる。その他、佃小学校付
 近を中心に戸山方面への
 拡大と十和田北線の西側
 への拡大が、この期間の
 特徴といえる。

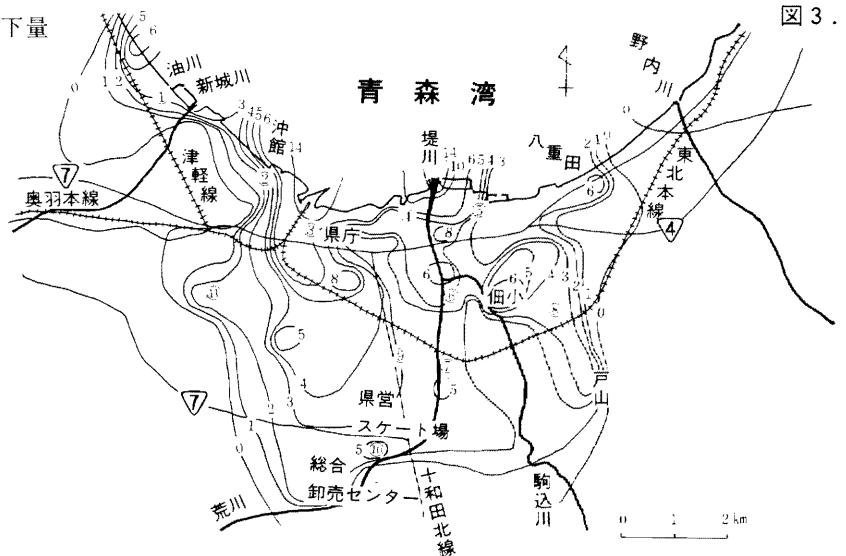


図3. 1978～1990年の累積沈下量<単位cm>
 (青森地区地盤沈下調査会・水準測量結果より作成)

(b) 沈下量別面積の推移と降水量との関係

1年ずつの沈下面積の推移をみていくと、前年度までの推移からほとんど沈下が収まったと見ることができる。しかし、次の年になると沈下は再び増加し、その後も減少・増加といったパターンを1～2年周期で繰り返している(図4)。そこで、この現象を降水量との関係から考えてみる。前年度の降水量、特に積雪量が多いときは、次の年の地下水水位は上がり沈下も抑えられ、前年度の降水量が

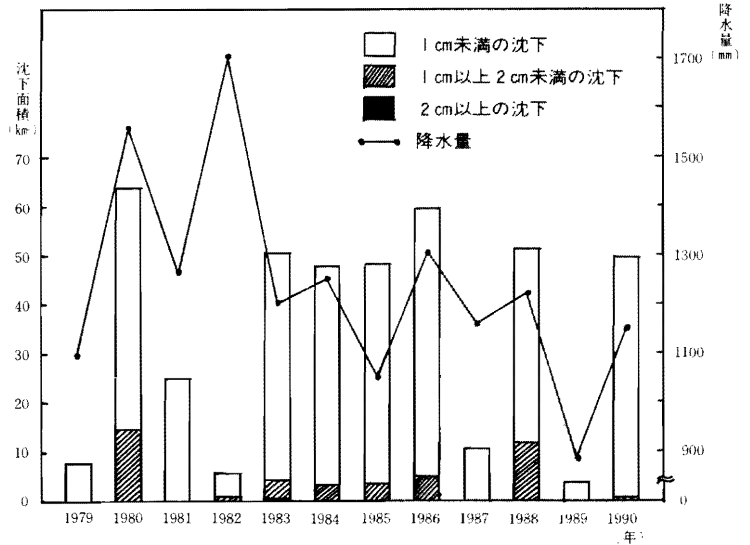


図4. 沈下量別面積の推移と降水量との関係

(青森地区地盤沈下調査会・水準測量結果及び青森県気象月報より作成)

少ないときは、次の年の地下水水位は下がり沈下も大きくなるといった関係が、1979年、1981年、1986～1990年に成り立つ(図4)。このことから、地盤沈下と降水量とが深い関係があるといえる。ただ、まったくこの関係が成り立たない年もあり、地下水水位の変動にもやや不明な動きがあることなど、まだわからない点はいくつかあるが、これらの説明は今後の課題としたい。

(3) (1)と(2)の比較

図2と図3により沈下状況の違いを比較すると、小野の調べによる以前の沈下は、県庁を中心にはほぼ同心円状に平野全体に広がり、特に市街地の拡大が進んだ十和田北線沿いにも沈下が見られた。それに対して今回の調べでは、県庁付近は沈下を示さなくなり、沖館、堤川河口、油川といった海岸部にやや大きな沈下が見られるが、内陸部では佃小学校を中心に戸山方面へと、また十和田北線の西側へは新たに広がっている傾向がある。全体として等沈下量線が非常に不規則に乱れており、広範囲での沈下はなくなり、局所的に沈下が複数点在している。こういった変化の動向をみても、十和田北線の西側に新しい沈下の拡大が見られるが、全体的に収まってきた地域が増加したといえる。

IV 地盤沈下を引き起こす要因

青森平野における地盤沈下は、地下水の深層部からの過剰揚水が主原因とされてきたが、揚水規制後なお沈下が存在し、等沈下量線が不規則な分布を示していることなどからも、地下水の揚水だけでは説明できない。そこで、次の2点から述べてみる。

(1) 微地形・地質

当平野の微地形と地盤沈下との関係を見ると、沈下している地域は旧河道や後背湿地にあたる所に多く（図1）、かつ都市化によって水田が宅地化されたり、道路に転用された地域である。これらの地域は軟弱地盤と考えられ、地質との関係も深い。小野によれば、市街地では上部砂層の下位に粘土層が分布し、この粘土層が当平野の軟弱地盤を形成している。そこで図5をみると、

①～⑤は海岸沿い、⑥・⑦・⑧は後背湿地、⑨・⑩・⑪は十和田北線の西側にのびる範囲の点で、いずれも6～2cmの沈下を示している点である。ほぼ全地点に共通していることは、表土の次にシルトや粘土層がある

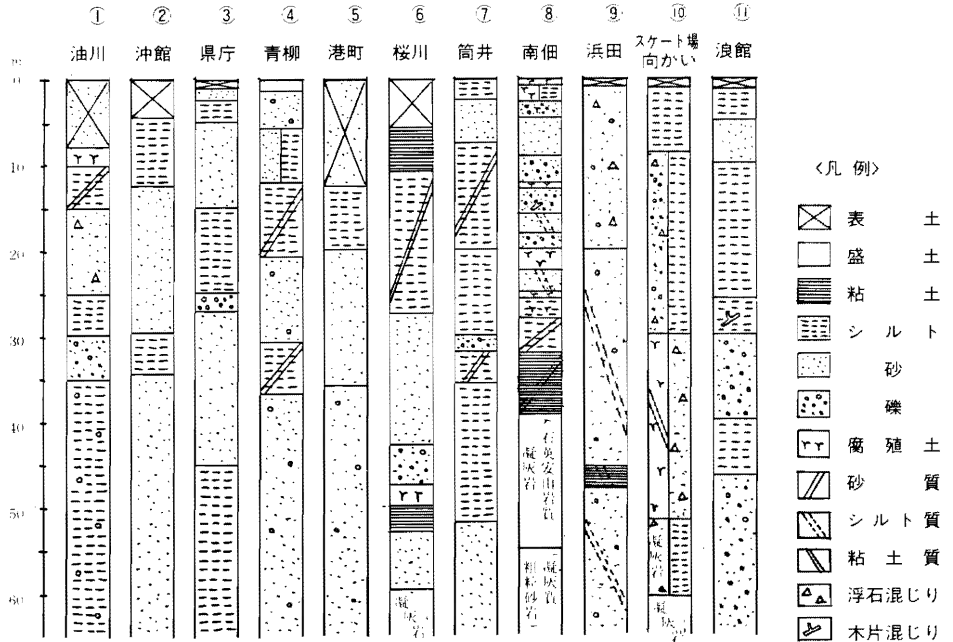


図5. 地質柱状図（地点は図3参照）

（東青土地改良事務所資料及び土地分類基本調査より作成）

ることである。一つとしてはこれらの層が沈下に関係があると考えられる。それから①～⑤は砂とシルトが交互になって深層部までシルトが分布しているが、近年地下水の深層からの揚水が増加していることにも関係があると考えられる。また⑥～⑪は比較的浅層部にシルト・粘土層が見られ、⑦・⑧は最上部にシルトや腐殖土がある。これらの地域はあとで述べる市街地の拡大がみられた地域であり、⑥・⑦・⑧は宅地化の進んだ地域、⑨・⑩・⑪は道路整備による交通量の増加している地域であることから、比較的上部に分布するシルト・粘土層が沈下に関係があると考えられる。こうしてみると、シルト・粘土層の浅層と深層での軟弱さが、それぞれ他の要因と結びついて沈下を及ぼしていると考えられる。

(2) 市街地の拡大

都市化による市街地の拡大によって、平野南部や西部で宅地化や道路整備が著しい。地盤沈下との関係を見ると、特に後背湿地上で沈下を示している。例えば、桜川や筒井、巽懸、小柳などは宅地化が進んだ所である。それから、十和田北線は総合卸売センターの建設や工場用地化されて以来交通量が多く、その周囲で宅地化もされてきた。したがって、これらの地域は常に沈下が進行してきた。また、更に最近では青森空港道路や7号バイパスの拡幅で一層交通量が増加し、十

和田北線の西側に沈下地域が拡大している。その他、建築等の地下工事の時の地下水の排出により周辺地域に影響を及ぼして問題になった例も大野でみられた。こうしてみると、都市化による市街地の拡大に伴う宅地化、道路整備、また大型建造物の基礎工事などは沈下に拍車をかけている。特に今回は等沈下量線の広がりや、局所的な沈下の状況がこれらの要因とほぼ一致していることから、都市化に伴う沈下が強かったといえる。

V ま と め

青森平野における地盤沈下は、これまで述べてきたようにいくつかの要因が結びついて起こっている。それは地下水の揚水や市街地の拡大が直接の原因となって、結果として軟弱地盤を形成するシルト・粘土層が収縮して沈下を起こす。

青森市ではこの地盤沈下現象に対処するため、1973年から揚水規制を行ってきた。1972年から1975年の間に揚水量は110,325m³/日から65,437m³/日と半減し、その後もほぼ維持している。1990年現在、1cm未満の沈下面積が98%と当平野の地盤沈下はほぼ収まったと見ることができ、地下水の採取規制は顕著な効果をあげているといえる。ただ、今回の調べによる沈下状況と小野の調べによる以前の沈下状況とはだいぶ異なった特徴がみられる。以前の沈下状況は同心円状的な広がり方をしており、小野によるとこの主原因は地下水の過剰揚水による深層部の地層収縮としている。しかし、今回調べた沈下状況を見ると、沈下は局所的なものが複数存在し、十和田北線の西側にも新たに拡大している。これは都市化による市街地の拡大によるものであり、加えて前にも述べた降水量（積雪量）が一部関係していることから、沈下は比較的浅層部に起因するものと考えられる。

こうしてみると、今回調べた地盤沈下は、地下水の過剰揚水によって著しく進行した一時期とは異なり、都市化との関係が大きかったといえる。

【参 考 文 献】

- 青森市・青森県ほか（1978～1990）：水準測量資料 青森地区地盤沈下調査会
- 環境庁水質保全局企画課（1990）：「地盤沈下とその対策」地盤沈下防止対策研究会, 319ページ
- 水野裕・堀田報誠（1982・1983・1984・1985）：1／5万「青森西部」, 「青森東部」, 「油川」, 「浅虫」 図幅土地分類基本調査－地形分類－青森県
- 小野繁則（1980）：青森平野の地盤沈下－特に平野の微地形との関係について－ 弘前学院聖愛高等学校研究紀要
- 大島恒彦・飯盛喜代春（1982）：佐賀平野の地盤沈下と地下水 佐賀大学教育学部研究論文集, 30－1, 335～344
- 中馬教允（1983）：福島県原町市の地盤沈下とその対策 地質学論集, 23, 67～79