

越後平野海岸部(新潟市周辺)のゼロメートル地帯の分布

関谷 一義*・島 秀行**

1. はじめに

地面の高さ(標高)が海面より低い土地のことを、ゼロメートル地帯と呼んでいます。

越後平野の海岸部(新潟市周辺)には、ゼロメートル地帯が広く分布します。越後平野の海岸部は、砂丘の部分を除いて、もともと地面の高さが低いところでしたが、昭和30年代に水溶性天然ガスのくみ上げによる激しい地盤沈下が生じたことから、地面の高さが海面より低くなったものと考えられています。

新潟県は、1972年(昭和47年)、1992年(平成4年)にゼロメートル地帯の分布状況を調べましたが、その後の状況を把握するために、2006年度(平成18年度)に最新の地面の高さのデータを用いてゼロメートル地帯分布図を作成しました。本稿では、ゼロメートル地帯の面積や最も低い地点など、明らかになったことを報告します。

2. 高さの基準



写真1 日本水準原点(東京都千代田区永田町1-1)
(国土地理院ホームページから引用)

地面の高さは、東京湾平均海面(Tokyo Peil:以下「T.P.」と呼びます。)を基準としていますが、高さを表す地上の点として「日本水準原点」が1891年(明治24年)に国会議事

堂の前庭に作られました(写真1)。当時の原点の高さは、T.P.+24.500m(東京湾平均海面より24.500m高いこと)と定められました。しかし、1923年(大正12年)の関東大震災により地盤が変動し、その後の測量の結果、原点の高さは、T.P.+24.414cmに改められました。現在もこの値が用いられており、その数値は測量法施行令に明記されています。

3. 海面の高さ

海面の高さのことを潮位と言います。

潮位は、国土交通省(国土地理院や港湾関係部局)や気象庁が観測しています。潮位は、太陽、地球、月の引力の影響で変化します。太陽、地球、月が一直線に並ぶ位置関係にあるとき(新月や満月の時期)に、潮位は最も高くなります。

地面の高さが、海面より低い土地がゼロメートル地帯ですが、ゼロメートル地帯を調べるときに基準とする海面の高さは、朔望平均満潮位です。

朔望平均満潮位とは、一ヶ月のうちでもっとも潮位が高くなる朔(新月)と望(満月)のときの満潮位を平均したものです。2006年度に作成したゼロメートル地帯分布図の基準は、新潟西港の朔望平均満潮位です。

新潟西港の一ヶ月ごとの朔望平均満潮位の最近10年間(1995~2004年)の変化を図1に示しました。10年間の平均は、T.P.+56.4cmでした。2006年度に作成したゼロメートル地帯分布図では、T.P.+56.4cm未満の地域をゼロメートル地帯としました。

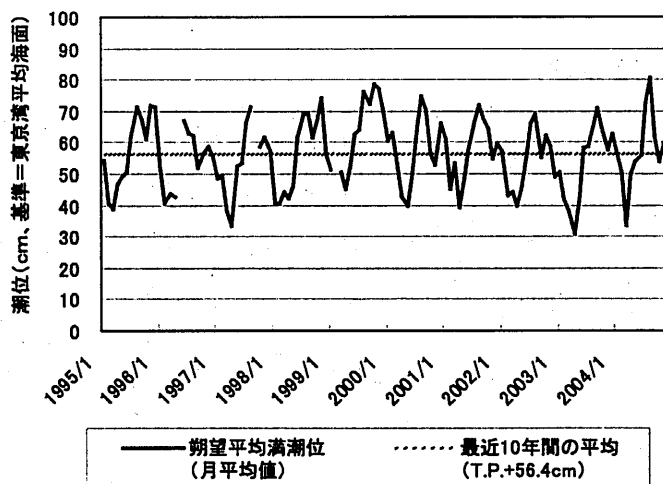


図1 新潟西港の朔望平均満潮位の変化 (1995~2004年)

4. 地面の高さ

地面の高さは、国土交通省北陸地方整備局が2006年2月~5月に実施した航空レーザ測量の結果を使用しました。

航空レーザ測量とは、航空機からレーザ光を発射して、レーザ光が地面や建物から反射して戻ってくるまでの時間を測定し、地面や建物の位置や高さを計測する方法です。高さの精度は、±15cm程度です。

建物がある場所の地面の高さは、周辺の地面の高さからの推定などを行い、建物を取り

除いたときの地面の高さを求めました。このような処理をして得られた地面の高さは、5cmメッシュ(50m×50m)ごとに整理し、メッシュの標高を決定しました。T.P.+56.4cmを基準とし、メッシュごとに海面下の深度(以下「W.L.」と呼びます。)を求め、50cmごとに色分けを地図に表示しました。

5. ゼロメートル地帯の分布

2006年度に作成したゼロメートル地帯分布図を別図(口絵)に示しました。

今回の調査結果では、ゼロメートル地帯の面積は、約183km²でした。全国のゼロメートル地帯の面積は、越後平野を除くと約1,000km²です。最も広く分布するのは、濃尾平野(愛知県、岐阜県、三重県)の約400km²であり、越後平野は、濃尾平野、筑後・佐賀平野(福岡県、佐賀県)について、3番目です(表1)。

ゼロメートル地帯の分布状況を地域ごとにみると、信濃川左岸では砂丘の南側(旧白根市から旧西川町にかけての区域)に広く分布し、特に、砂丘と西川に挟まれた北東-南西に伸びた帯状の地区(大堀幹線沿い)及び小新、亀貝、北場、黒鳥地区で、W.L.-2.0mを超えています。

信濃川と阿賀野川に挟まれた地域では、鳥屋野潟を中心に分布し、鳥屋野潟の南側にW.L.-1.0mを超える地区が広くみられます。

阿賀野川の右岸では、福島潟を中心に分布します。

また、信濃川の河口付近の両岸にW.L.-1.5mの地区が分布します。

新潟市で最も地面の高さが低いのは、鳥屋野潟の南東側湖岸で、W.L.-2.8mでした。

表1 主なゼロメートル地帯のある、地盤沈下が認められた地域
(地盤沈下防止対策研究会、1990に加筆修正)

都道府県名	地 域	地盤沈下が認められた地域面積 km ²	*ゼロメートル地帯面積 km ²
青森	青森平野	65	3
宮城	気仙沼	5	1
千葉	関東平野	1,980	15
〃	九十九里浜	800	14
東京	関東平野	955	124
神奈川	〃	230	6
新潟	越後平野	805	183
愛知	豊橋平野	-	27
〃	岡崎平野	65	57
〃	濃尾平野	735	286
岐阜	〃	150	61
三重	〃	120	55
大阪	大阪平野	635	55
兵庫	〃	100	16
広島	広島平野	35	9
高知	高知平野	25	10
福岡	筑後・佐賀平野	-	46
佐賀	〃	320	207
熊本	熊本平野	35	9

※ 朔望平均満潮位以下

6. ゼロメートル地帯が生じた原因

新潟市周辺にゼロメートル地帯が生じた主な原因は二つあります。一つは、越後平野の成因によるものであり、もう一つは地盤沈下です。

越後平野は、海岸部に砂丘ができて、海と隔てられ、潟が形成され、信濃川と阿賀野川

が運んでくる堆積物によって、埋め立てられ陸化しました。そのため、もともと地面の高さの低い土地でした。

かつて、亀田郷では、腰まで水に浸かりながら米作りが行われてきました(写真2)。その後、ポンプ場が整備され、排水されることによって、水田も乾田化されました。



写真2 稲刈り(亀田町・昭和26年)
(駒形・長谷川(1993)より引用)

1950年代後半(昭和30年代)になると、新潟市周辺は、激しい地盤沈下に見舞われました。その原因

は、水溶性天然ガスの汲み上げによるものでした。新潟市周辺では、150~1,000m付近にある地下水に天然ガスが含まれています。その天然ガスを採取するために地下水を大量にくみ上げました。その結果、地下水位が低下し、地層が収縮し、地盤が沈下しました。

最も沈下量が大きい地点は新潟市坂井輪付近であり、1959年(昭和34年)~1960年(昭和35年)の一年間の沈下量は、53.7cmでした。これは、世界一と言われています。この地区の1957年(昭和32年)~2006年(平成18年)までの沈下量の累積は、約2.8mに達します。

ゼロメートル地帯分布図によると、坂井輪付近の地面の高さは、W.L.-2.0mを超えており、概ね地盤沈下量と同程度です。

ゼロメートル地帯とは、最も深刻な地盤沈下の被害といえます。

7. ゼロメートル地帯における浸水対策

現在、ゼロメートル地帯にすんでいる人達も、普段は海面より低い土地であることを意識することなく生活することができます。

それは、海岸や河川につくられた堤防が、低い土地に海水や河川水が流れ込んでくるのを防いでいるからです。

しかし、豪雨や地震により、堤防が破壊されると、低い土地は浸水被害を受けます。新潟地震の時には、堤防の破損や地震による津波が堤防を超えたことにより、ゼロメートル地帯では浸水被害が起



写真3 新潟地震で浸水した臨港地区での救援活動
(新潟日報社(1964)から引用)

こりました (写真3)。

2005年8月末にハリケーン「カトリーナ」がアメリカのフロリダ半島からメキシコ湾に多大な被害を発生させたことは記憶に新しいところです。

ニューオーリンズ市は、広い範囲で冠水し、48万人の市民に避難命令が発令されました。大きな浸水被害が生じた原因は、石油の採掘等に伴う地盤沈下の進行によりゼロメートル地帯が広く分布していたことであると言われて

います。ゼロメートル地帯では、堤防が破損しなくても、豪雨時には水はげが悪くなり、浸水被害を生じることがあります。このような浸水被害を防ぐために、新潟市には数多くのポンプ場があります。

降雨時には、堤防の内側 (住宅地や農地など) にたまった水は、ポンプで河川に排水されます。排水量が1秒間に1m³ (25mプール (長さ25m×巾13m×深さ1.2m) の水を約6分半で排水する規模) 以上のポンプ場は、新潟市内に100カ所以上あります。また、それより小さいポンプ場は無数にあります。

しかしながら、一度ポンプが止まるとたちまち洪水になります (図2)。ポンプ場は、新潟市に住んでいるでいる私たちにとって、とても重要な施設です。

8. 私たち一人一人ができること

ゼロメートル地帯の防災対策は、国、県、市が責任を持って取り組む課題です。私たちができることは、自分の住んでいる土地の特徴を十分に理解し、災害が生じたときの対応を日頃から考えておくことだと思います。そのことが被害を少なくする (減災) ことにつながるのだと思います。

ゼロメートル地帯の面積をさらに拡大させないために、地盤沈下を防止することが重要です。地盤沈下は、水質汚濁や大気汚染と異なり、いったん生じると元に戻すことはできません。地盤沈下の原因は、地下水の過剰な汲み上げです。適切な地下水利用を図ることが大切です。

また、海面が上昇すると、ゼロメートル地帯は拡大します。近年、地球温暖化による海面の上昇が話題になっています。地球温暖化による私たちの生活への支障は、遠い世界の話ではありません。ゼロメートル地帯が分布する新潟にとっては、身近な問題であることを意識することが大切です。

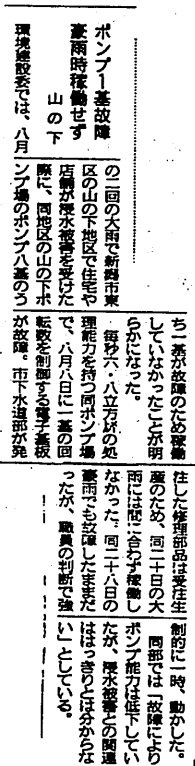


図2 新潟日報記事
(2007年9月22日(出))

謝 辞

ゼロメートル地帯分布図の作成にあたっては、国土交通省北陸地方整備局の関係者の皆様にご協力をいただき、心より感謝します。

文献

国土交通省北陸地方整備局 (2006) : 北陸地方整備局管内河川航空レーザ測量業務結果 (データファイル一式)

国土交通省北陸地方整備局新潟港湾空港技術調査事務所 (1995～2004) : 潮位表、気象海象データベース

新潟市下水道部下水道計画課 (2007) : 新潟市の下水道 (平成19年度版)

新潟市 (2007) : ポンプ場施設紹介 (新潟市下水道施設ホームページ).

(http://www.city.niigata.jp/info/gekan/ponpuzyo/union_sisetu.tn)

地盤沈下防止対策研究会 (1990) : 地盤沈下とその対策 (白亜書房). p.14

駒形さとし・長谷川武雄 (1993) : 目で見ると見る新津・蒲原の100年 (郷土出版社). p.146

新潟日報社 (1964) : 新潟地震の記録. p.67