

# 青森県の地形と戸建住宅の地盤対策

渥見 智紀\*

\* ATSUMI Tomoki、住宅パイル工業株式会社 地盤調査解析室 北海道苫小牧市植苗 196

## 1. はじめに

青森県は本州の最北端に位置し、東に太平洋、西に日本海、北に津軽海峡と三方を海に囲まれ、さらに下北半島（形が鉞に似ていることから、まさか半島という別名もある）が陸奥湾を抱えこむような特徴的な形をしている。

県内は、津軽地方、南部地方、下北地方の3つの地方に大きく分けられ、それらはさらに6つの地域に分けられる（図-1）。地方ごとに色々と異なるが、方言と気候がわかりやすい違いである。方言は、「青森県＝津軽弁」のイメージが強いが、「南部弁」や「下北弁」もあり、特に「津軽弁」と「南部弁・下北弁」は大きく異なる。気候は、県内全域が豪雪地と思われるが、多雪なのは津軽地方で、特に八甲田山の酸ヶ湯は世界有数の豪雪地帯であるのに対して、南部地方の特に南東の太平洋側に近づくにつれて小雪となる（図-2）。また、夏の太平洋側は冷たく湿った偏東風（やませ）により低温・多湿な日が多くなり、下北地方は地方内でも場所により気候が異なり複雑である。

青森県は「りんご」「にんにく」「ごぼう」が日本一の生産量を誇るが、各生産量も地方で異なる。明治8年に当時の内務省勧業寮から3本の苗木が配布されたのが生産の始まりとなった「りんご」は津軽地方（特に山岳地域に囲まれて栽培に最適な気候を有する中南地域）が盛んで、南部地方は「にんにく」「ごぼう」が盛んで、これは火山灰を含んだ柔らかい土質であるとともに、通常の作物では冷害となる偏東風（やませ）の涼しさも成長や甘みを増す要因の一つになっていることが理由である。また漁業では、親潮・黒潮・対馬暖流が流れ込んでくる津軽海峡で獲れる「大間のマグロ」が有名である。



図-1 青森県の地方・地域区分

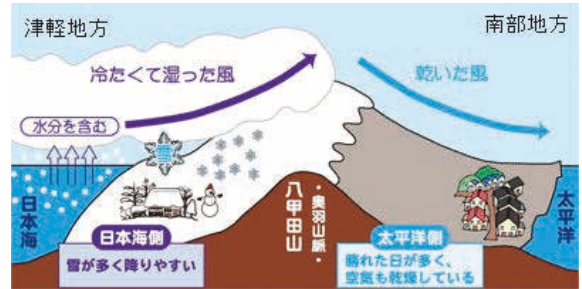


図-2 青森県の冬の気候<sup>1)</sup>

## 2. 青森の地形

青森県は、先に述べたように中央の奥羽山脈を境に西の「津軽地方」、東の「南部地方」、そして北の「下北地方」の3つの地方に分けられ、地形的にもそれぞれ異なる（図-3）。

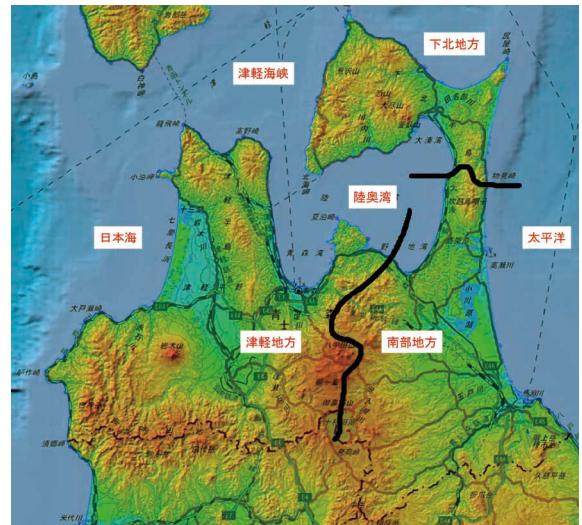


図-3 青森県の色調標高図<sup>2)</sup>に加筆

### 2.1 津軽地方

津軽地方は、陸奥湾に面する東青地域、日本海に面する西北地域、内陸の中南地域からなる（図-1）（図-4）。

東青地域は、北西に津軽山地、東に奥羽山脈、陸奥湾に面して青森平野が広がり、南西は大沢迦丘陵を越えて津軽平野の南東部まで含む地域である（図-4）。

海岸線は、青森市西部から蓬田村付近までは遠浅の海底が離水してできた隆起海岸平野が広がり、それより北は海食崖が目立つ。青森市東部は野内川による扇状地の扇端が海岸近くまで到達し、それより東の夏泊半島は山地が海岸付近まで迫っている。中央の青森港は浜堤列が発達し、青

森市中心街は浜堤列上に発展しており、浜堤列の後背に広がる氾濫平野は主に住宅街として利用されている。また、大釈迦丘陵を越えた内陸の低地は津軽平野の南東部である。

台地は、津軽山地南端の裾地や浪岡城付近、青森平野周辺に広がり、青森市の西部の沖館台地（海成段丘）には三内丸山遺跡（写真-1）がある。台地端部は、野木和湖付近で開析が激しく段丘崖が目立つが、他は概ね緩やかに傾斜して低地に没する傾向にある。また、青森平野に面する台地は、津軽地方の中でもロームの堆積が厚い地域である。



写真-1 三内丸山遺跡<sup>3)</sup>



図-4 津軽地方の地形分類<sup>2)</sup>に加筆

西北地域は、日本海に面し、北東に津軽山地、南に白神山地、中央に津軽平野が広がる地域である（図-4）。

海岸線は、北は津軽山地が海岸まで迫り、南は海岸段丘の発達が著しい深浦台地の海食崖が連続し、海食崖に面する海岸には波食棚が控え、江戸時代に起きた地震で隆起した千畳敷（隆起波食棚）（写真-2）は主に緑色凝灰岩（グリーンタフ）で構成されており、鎧岩ははっきりした層理が見られる（写真-3）。また、その周辺では凝灰岩の他にも火成岩による奇岩や、柱状節理、流理構造、褶曲などが観察できる。津軽山地と深浦台地に挟まれた中央には十三湖から鱒ヶ沢湾口まで約 29 km 続く砂州（七里長浜）と、それに合わせて海岸から内陸にかけて幅 3~5 km の屏風山砂丘が広がる。



写真-2 深浦町の千畳敷<sup>4)</sup>



写真-3 深浦町の千畳敷と鎧岩（写真左奥）<sup>4)</sup>

七里長浜から続く屏風山砂丘は海岸段丘に被覆する形で形成されており、部分的に津軽平野にまで達している。砂丘は、最北部（十三湖付近）の浜堤状の砂丘、中央に広がる平原状の砂丘、北部と南部に主に分布する丘陵状の砂丘に大きく区分でき、標高は高い所で往古の木嶺の 78m 程度となる。また、海岸線と直交に伸びる大規模な縦列砂丘が見られ、砂丘間には泥炭が堆積する砂丘湖が数多く散在する（図-5）。

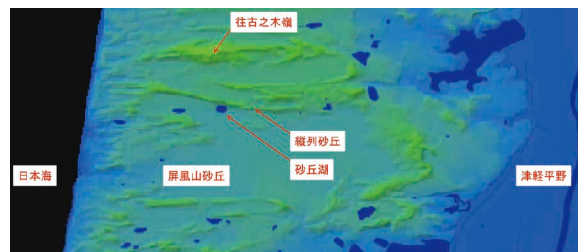


図-5 屏風山砂丘の縦列砂丘<sup>2)</sup>に加筆

津軽平野は第三系の基盤の向斜構造を岩木川が埋めていった構造盆地である。縄文海進が五所川原市付近までだったため、五所川原市から下流側の海岸平野、上流側の氾濫平野、さらに上流側の扇状地性の低地で構成されている。岩木川、平川、浅瀬石川が合流する藤崎町から五所川原市にかけての氾濫平野には自然堤防が掌状に広がっており、岩木川河口の十三湖付近は非常に発達した三角州が形成され、干拓された現在も樹枝状の河川が確認できる（写真-4）。また、三角州は旧くは湿地帯で、干拓前の水田は腰まで沈むほど軟弱で「腰切田」「乳切田」と呼ばれていた。

中南地域は、西から南に白神山地、東に奥羽山脈、中央



写真-4 岩木川河口の空中写真<sup>5)</sup>に加筆

に台地や津軽平野南端の扇状地性の低地が広がる唯一海に面さない内陸の地域である(図-4)。

岩木川、大和沢川、平川、浅瀬石川などでは扇状地が形成され、浅瀬石川沿いは開析扇状地が発達し、15~20m程度の河岸段丘崖が連続する。また、浅瀬石川沿いの黒石市や大和沢川沿いは扇状地特有の同心円にひろがる等高線が確認できる。

台地は、主に岩木山東部の裾地や弘前市南部にみられ、弘前城は弘前台地(開析扇状地性)の北西端部で、岩木川の河岸段丘崖の際に築城されており、西の二階堰(旧河道)や北の蓮池濠を境に岩木川や平川の扇状地や扇状地性の低地(津軽平野の南端)が広がる(図-6)。



図-6 岩木川沿いの治水地形分類図<sup>2)</sup>に加筆

## 2.2 南部地方

南部地方は、奥羽山脈と太平洋に挟まれた一帯で、陸奥湾と太平洋に挟まれた下北半島の頸部を含む北側の上北地域と南側の三八地域からなる地方である(図-1)(図-7)。

上北地域は、北に陸奥湾と太平洋に挟まれた下北丘陵が縦走する下北半島の頸部、西は八甲田山や十和田湖を有する奥羽山脈、内陸から太平洋にかけて小川原湖と上北低地を囲むように台地が広がる地域である(図-7)。

海岸線は、小川原湖より北は陸奥湾および太平洋ともに砂丘が形成され、小川原湖より南の太平洋は幅の狭い海岸低地を挟んで海食崖が連続し、小川原湖より東の台地は緩やかな勾配で砂浜へ続く。主な低地は、出口を砂丘で塞がれた小川原湖沼群を有する六ヶ所低地と小川原湖岸の上北低地があり、上北低地は全体に低湿地帯で、西岸の高瀬川(七戸川)の河口が三角州性となっている。

台地は、海成段丘面を十和田・八甲田火山が起源のロームや火山灰が覆って形成され、堆積が10mを超えところもあるが、三本木原台地の南西端部の奥入瀬川に近づくほど堆積が薄くなり、浅層より奥入瀬川による三本木扇状地の扇状地性堆積物が認められる。また、小川原湖の北西の坪川沿いもロームや火山灰の下部は扇状地性である。

三八地域は、西から南西の奥羽山脈および三戸丘陵、南

に北上高地、中央は太平洋に面して八戸低地が形成され、周囲に八戸台地や五戸台地が広がる地域である(図-7)。

海岸線は、河口を除き海食崖が連続し、八戸市東部(三陸海岸北端)はリアス式海岸でやや入り組んでいるのに対して、八戸港を含む北西部は平坦で、前面に幅の狭い浜堤や海岸低地が広がる(八戸第二工業港付近は隆起海岸平野)。

台地は、上北地域と概ね同様な構成で、八戸市の太平洋側に特にまとまった平坦面が分布している。奥入瀬川(上北地域)、五戸川、馬淵川、新井田川の河川沿いには河川の蛇行跡に合わせて数段の河岸段丘が形成され、全体的に低地と台地の境界は段丘崖となっているが、八戸市中心街をのせている面は緩く傾斜して海岸低地に没する(図-8①)。

中央の八戸低地は馬淵川と新井田川の沿岸に形成され、いずれの河川沿いも氾濫平野(谷底低地性)から海岸平野(三角州性)へかわる。2つの河川は河口で合流し、洪水常襲地帯だったことから治水対策により分離され(図-8②)、馬淵川の旧河口は現在工業港として利用されている。



図-7 南部地方の地形分類<sup>2)</sup>に加筆

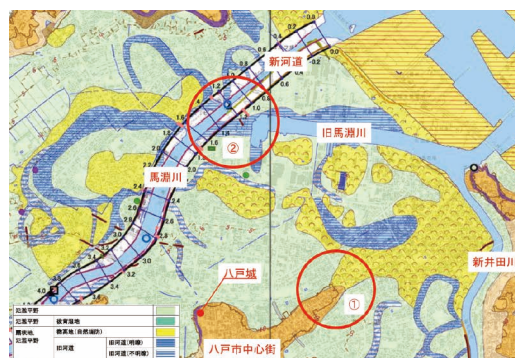


図-8 八戸市の治水地形分類図<sup>2)</sup>に加筆

## 2.3 下北地方

下北地方は下北地域だけの地方である(図-1)(図-9)。海に囲まれた下北半島の北部で、西の大部分は恐山を有

する恐山山地（奥羽山脈の延長）、東は下北半島の頸部に縦走する下北丘陵とその裾地に広がる台地、中央に陸奥湾に面したむつ低地で主に構成されている（図-9）。



図-9 下北地方の地形分類<sup>2)</sup>に加筆

西の恐山山地は、最北端の大間崎を中心に東西へ海成段丘の大間台地が広がり、付近の海岸線沿いは海食台と海食崖とに挟まれた海岸平野が連続し、開発前は湿地で、環境省の「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」で「下北半島大間崎周辺沿岸」に指定されており、現在も大間平湿地が残っている（図-10）。それ以外の海岸線は山地が海岸まで迫り、佐井村の仏ヶ浦（写真-5）では海底火山の堆積物でできた凝灰岩（火山灰や火山噴出物が堆積して固まってできた岩石）が海食や風化により形成された奇岩群がみられる。

中央の津軽海峡に面する下北台地（海成段丘）も大間台地付近と同様に海食崖が連続し、寒立馬が放牧されている尻屋崎付近は段丘上に縦列砂丘と湿地が分布する。また、太平洋側には猿ヶ森砂丘が南北約17 km、東西約2 kmにわたって広がる。猿ヶ森砂丘は旧砂丘と新砂丘そして現生の砂丘からなり、旧砂丘は丘陵の裾に分布し、丘陵からの河川が砂丘により堰き止められてできた砂丘湖が数多く散在する。

陸奥湾に面して広がるむつ低地は、西の恐山山地、東の下北丘陵、それらに挟まれた下北台地に囲まれている。南



図-10 大間町付近の地質図幅<sup>2)</sup>に加筆

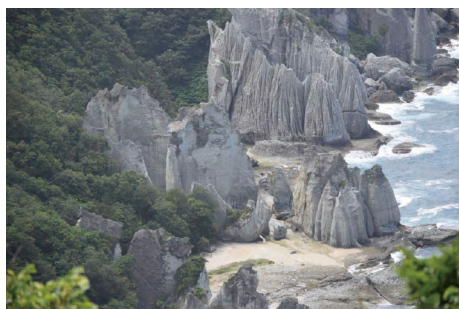


写真-5 佐井村の仏ヶ浦<sup>6)</sup>

東の砂州は3列の浜堤列とそれに挟まれた堤間湿地が存在する浜堤平野の様相を呈し、浜堤平野と下北台地に挟まれて後背湿地が広がる（図-11）。大湊湾の対岸には湾側型のかぎ状の砂嘴（芦崎）が大きく発達し、砂嘴は後に砂嘴になり得る干潟で囲まれている（図-11）。



図-11 むつ低地周辺の地質図幅<sup>2)</sup>に加筆

### 3. 青森県における液状化

青森県も過去の地震により、青森港や八戸港の埋立地や津軽平野に面する砂丘末端緩傾斜地など液状化の可能性が高い場所や、奥入瀬川沿いの谷底低地の一部に密集して液状化が確認された。

液状化危険度マップは青森県を含む一部の行政でも作成されている（図-12）。その中でも、八戸地域では主に八戸市の業務として実施された地盤調査結果を収集した八戸地域地盤情報データベースが構築されており、その地盤情報を基に算出した液状化指数 $P_L$ を用いた液状化危険度マップ（図-13）が公開されているため、ピンポイントで危険度を確認することができる場所が多い。

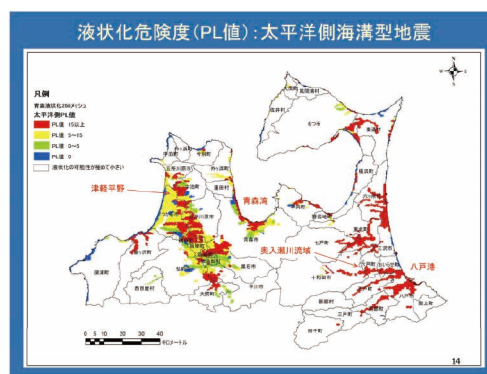


図-12 青森県の液状化危険度マップの一部<sup>7)</sup>

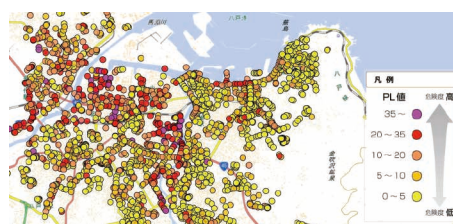


図-13 八戸地域の液状化危険度マップ<sup>8)</sup>

## 4. 主な地形ごとの戸建住宅の地盤対策例

青森県での地盤補強対策は、柱状地盤改良や小口径既製コンクリートパイルの採用が圧倒的に多く、小口径鋼管や表層地盤改良は非常に少ない。これは、約30年前に小口径既製コンクリートパイル（一般住宅用パイル）が販売され始め、小口径鋼管より先に広く普及し、地域的に費用が安く、軟弱地盤が厚い場所が多く小口径鋼管では深度的に対応が難しいことなども理由と考えられる。近年は複合地盤補強も普及してきたため選択できる工法の幅が広がってきている。

### 4.1 丘陵地

近年の造成地は少なく、ひな壇造成の片盛土や谷埋め盛土も経過が長いことから概ね安定しており、直接基礎で対応できる場合もある。但し、谷埋め盛土は地震時の被害が大きくなる可能性があり、現地踏査での判断が難しいため、旧版地形図や古い空中写真を利用して計画地の位置をしっかりと確認する必要がある。

### 4.2 台地

南部地方の他に下北地方の東部や青森平野の一部に堆積するロームや火山灰はSWS試験で低荷重の自沈が連続する場所もあるが、土質として安定性は高いので、直接基礎で対応できることが多い。しかし、南部地方は表層に堆積する黒ぼくが厚く、建物解体後や農地が宅地転用された場合は根切り底の黒ぼくが乱されていることがある。その場合、転圧による強度の改善が期待できないため、乱されていない深度まで根切りを深くすることで対応することも多い。但し、乱されていなくとも、根切り底の転圧時に過転圧（オーバーコンパクション）によるこね返しで強度の低下を起こすことがあり、降雨後や水分が多い場合は低下が著しいので十分に注意しなくてはならない。

また、南部地方のロームは粘性が高いので、柱状地盤改良の際には掘進速度や羽根切り回数の調整に十分に気を付ける必要があり、小口径既製コンクリートパイルでパイルを2本以上継ぐ場合は、下材が粘着力で拘束され圧入できなくなる場合があるので、圧入力が高い施工機械を用いたり、拘束されないうちに迅速に上材を圧入し始めるなどの注意が必要である。

### 4.3 低地

県内全域で腐植土（写真-6）が堆積する場所があり、土壤図で泥炭土壌や黒泥土壌が表記されている場所は堆積する可能性が高いため、実際に堆積が不明な場合には土壤図も活用するのが安全である（図-14）。腐植土が堆積する場合は補強工法を選択を慎重に行わなければならない。特に柱状地盤改良の際は、土質の確認および固化材の選択に注意が必要である。さらに、腐植土に加えて軟弱層が深度-25mを超える地域もあり、複合地盤補強での対応も困難で小口径既製コンクリートパイルに頼らざるを得ない場合

もある。

また、八戸市中心街（旧城下町）の周辺に存在した規模の大きい沢里堤、類家堤、鍛冶丁堤は宅地化により埋め立てられているので、古地図や重ね合わせ図を作成したHPなどで位置を確認し、液状化を起こす危険もあるのでSWS試験結果だけにとらわれず慎重に検討する必要がある。

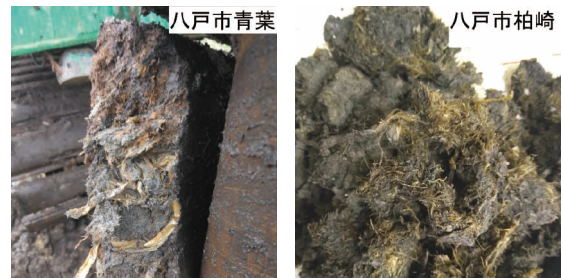


写真-6 八戸市の腐植土

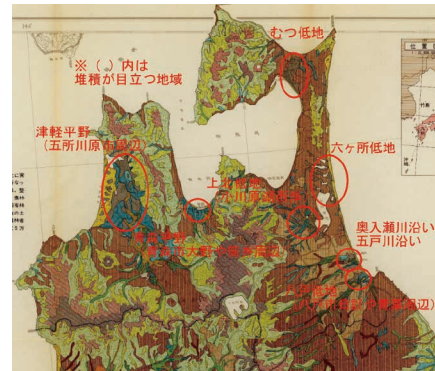


図-14 青森県の土壤図<sup>5)</sup>に加筆

## 5. おわりに

青森県は複雑な形状からわかるように、地方ごとに地形や自然環境、歴史、文化、農産物などが異なり、多彩である。

住宅地盤としては、ロームや黒ぼく、腐植土など注意が必要な土質が広く分布しているため、直接基礎および地盤補強ともに計画・施工には十分な検討を行うことが重要である。

青森県の特徴的な地形とともに住宅地盤の地盤判断に際して重要な微地形を中心に説明してきたので、実務に役立つことを願う。また、青森県以外の読者のそれぞれが住まう地域の微地形への興味につながれば幸いである。

## 6. 参考文献

- 1) 青森県庁 HP：青森県の位置・気候
- 2) 国土交通省：国土地理院：地理院ホーム
- 3) 世界遺産 北海道・北東北の縄文遺跡群 HP
- 4) 深浦町観光課
- 5) 国土交通省：国土数値情報ダウンロードサイト
- 6) 東北森林管理局 Web サイト  
([https://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/introduction/gaiyou\\_kyoku/annai/midokoro/midokoro\\_2017\\_06.html](https://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/introduction/gaiyou_kyoku/annai/midokoro/midokoro_2017_06.html))
- 7) 青森県庁 HP：防災管理課
- 8) 八戸地域地盤情報データベース