

地形と地質

私たち人間をはじめすべての生き物は大地を生きる基盤としています。草津市の大地のようすと成り立ちについて調査した概要を紹介します。

山地、丘陵地、湖岸段丘について

草津市の山地は市域の南部にあり、草津川が市域にさしかかって横断する小山地が草津川の上流から見て右岸にある馬場山（標高233m）、左岸にある通称青地山とも呼ばれるイオロ山（標高234.2m）と丘陵地の牟礼山（標高221.3m）です。プロパンガスが各家庭に普及するまでは馬場山やイオロ山は薪や柴を採取する身近な里山として人々に親しまれていました。これらの山地を構成する岩石は古生代中期から中生代初期に海底に堆積した土砂が長い年月の間に固結してできた砂岩、頁岩、チャートおよびこれらの岩石がマグマの熱による変成作用を受けた緻密で固い岩石（ホルンフェルス）です。

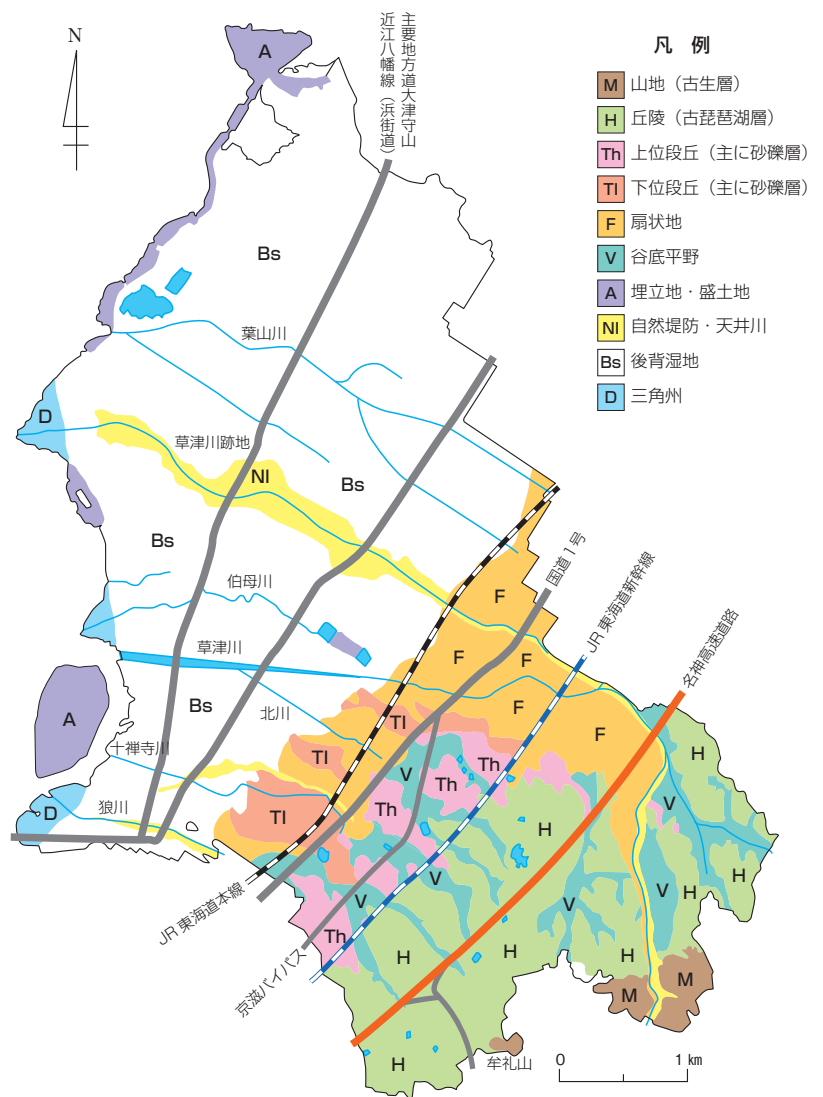
草津市の南部から南東部には瀬田丘陵、栗東丘陵と呼ばれる丘陵が分布しています。この丘陵は標高が高いところでも180m程度の比較的低い丘陵で古琵琶湖層群と呼ばれる地層が積み重なっています。この丘陵を構成する地層は礫層、砂層、シルト層そして粘土層ですがまだ十分に固まっていないので中小の河川によって削られて下流部に多くの土砂を供給するとともに谷底平野を形成しました。

近年、古琵琶湖層群に含まれる化石や火山灰の研究が進み草津市域の古琵琶湖層群は、今から180万年前から130万年前に古い琵琶湖の底に堆積した地層がその後隆起して陸上に現れたことがわかっています。草津市域の古琵琶湖層群は草津累層と呼ばれ、主に砂礫層から構成されていて地層の厚さは約100mにも達します。

この丘陵地も近年都市化の進展にともない、大型の土木機械によって尾根筋は削られ、谷筋や谷底平野は埋め立てられて土地が平らにされました。現在は工場や大学の敷地、住宅地として利用されています。実際に削られる前の地形と現在の地形を比較して見ると高い尾根筋は20mも削りとられ、その土砂は谷筋や谷底平野を埋めるのに使われていることがわかりました。

草津市に分布する湖岸段丘（上位段丘Thと下位段丘Ti）は瀬田丘陵の北西側に2段に分布しています。上位段丘はほぼ国道1号とJR東海道新幹線の間分布し、古琵琶湖層群の上

に不整合に接しています。下位段丘は上位段丘の上に位置し、その末端は沖積低地の下にもぐり込んでいます。この2つの段丘は琵琶湖（南湖）の湖岸近くの湖底に堆積した地層が湖底の隆起または湖水位の低下によって陸化し、平らな台地を形成したものです。一般に、段丘は周囲の土地よりやや高いので洪水に対しても安全で、古くから人々が住みついて集落をつくってきました。追分町、矢倉町、野路町、笠山町そして南笠町が段丘上に位置します。また、JR東海道本線、国道1号、京滋バイパスやJR東海道新幹線等の主要交通幹線が段丘の上に建設されています。



草津市の地質を含む地形図

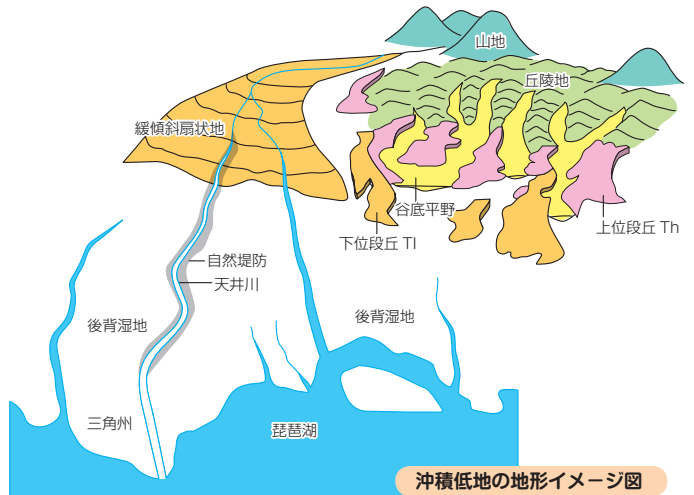
沖積低地について

古くから人々の生活の場として利用されてきたのが沖積低地です。この沖積低地は1万6500万年前から現在に至るまでの間に堆積した土砂（沖積層）によっておおわれていて、草津市の面積の約75%を占めます。地形図に見られるように、この沖積低地はさらに谷底平野、扇状地、自然堤防とその上に形成された天井川、後背湿地、三角州として埋立地や盛土地などの人工地形に区分されます。

谷底平野は丘陵地と段丘を河川が削り取ってできた谷間の平坦地です。主に水田として利用されてきましたが昭和50年代以降は丘陵地の平坦化工事によって埋め立てられその多くが姿を消しました。現在、谷底平野は美濃郷川および菑蒲谷川の流域、草津川と馬場町東方の丘陵地の間、伯母川の上流に分布します。沖積低地のなかでやや高い場所は扇状地、自然堤防、そして自然堤防上に形成された天井川があります。草津市域の扇状地で最大のものは草津川が南部の2つの山地の間を流下するあたりを扇頂として岡本町、青地町を経てJR東海道本線付近に達しています。

この扇状地の勾配は5/1000～4/1000程度と小さく緩傾斜扇状地と呼ばれています。自然堤防は河川の氾濫によって河川の両側に土砂が堆積して作られた帯状のやや高い

土地です。旧草津川、伯母川、北川、十禅寺川そして狼川に沿って形成されています。なかでも市立松原中学校や弾正公園周辺の自然堤防は幅が広く700m近くあります。これらの河川の一部は河床が両岸の平野面よりも高い位置にあつて天井川と呼ばれています。旧草津川の河床の下を国道1号やJR東海道本線が通っていて天井川地形として全国的に有名です。近い将来、旧草津川跡地は逐次計画的に整備されて新しい姿を見せてくれます。



沖積低地の地下のようす

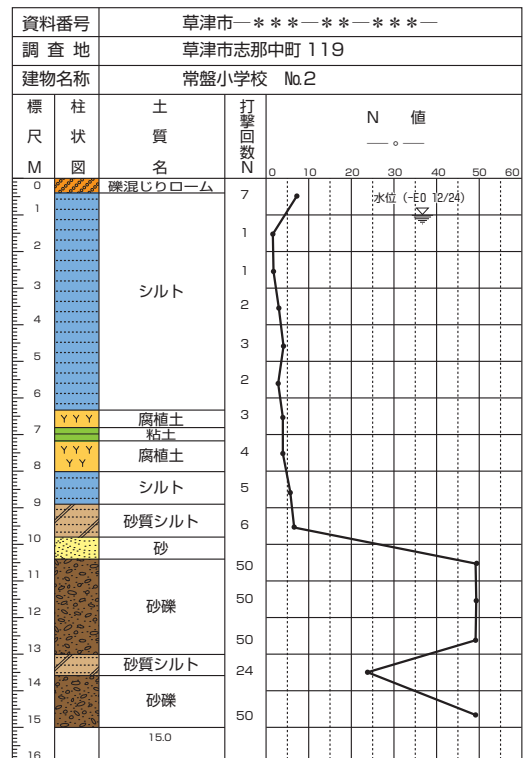
右の図は市立常盤小学校の改築工事のときに実施されたボーリング資料です。この図から沖積低地の地下も丘陵地と同じように砂礫、砂、シルト、粘土そして腐植土（有機質土、スクモとも呼ばれる）が堆積して地層を構成していることがわかります。また、右に地盤の強度等を表すN値が示されていますが、N値が大きいくほど固く固結した地盤で、N値が小さいほど軟弱な地盤であることを示しています。

常盤小学校の校庭では地下10mまではシルトおよび腐植土が堆積していてN値が5以下の軟弱地盤であることがわかります。しかし、地下10.5mから15mの深さに存在する砂礫層はN値が50に達し強固な地盤であることを示しています。このように一般に砂礫層は強固な地盤で建築物や橋脚の支持基盤として重要です。

草津市の下水道敷設調査用ボーリング資料（783地点）を解析して支持基盤として強固な砂礫層の分布並びに液状化現象、噴砂などの地盤災害を反映すると考えられる地下5mまでの砂層や軟弱地盤の分布域を調べました。その結果、地下浅いところに存在する厚い砂礫層は、芦浦町、上寺町、駒井沢町から川原町、木川町から北山田町東部、山田町北部、矢橋町、西渋川1丁目から野村1・2・6丁目、大路1・2丁目、渋川1・2丁目、草津2・3丁目等に分布していることがわかりました。砂層や軟弱地盤は常盤地区西部、旧草津川右岸の野村4丁目付近から下笠町にかけ

て、旧草津川左岸の木川町北部一帯、草津川上流の女神高速道路周辺からJR東海道本線に至る緩傾斜扇状地の上流域および中流域、十禅寺川・狼川自然堤防周辺、谷底平野の一部埋立地等に分布していることがわかりました。

ボーリング資料の例



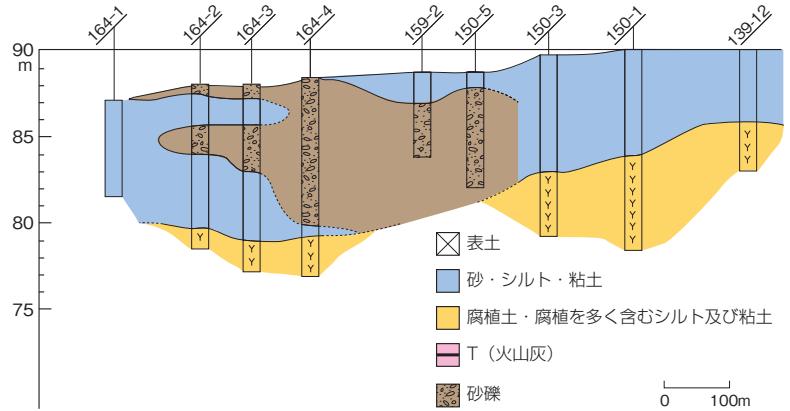
沖積低地の生い立ち

浅層地下地質断面図は、芦浦町をほぼ北西から南東にかけて9地点のボーリング資料をもとに作成した地質断面図です。この図から中央部では厚さが8mを超える砂礫層が幅約500mにわたって堆積していることがわかります。さらにその下部には5mを越える腐植土層があって、北西に向かうにつれて出現する深度が深くなっています。この砂礫層の礫種は現在の野洲川とほぼ同じであることから、旧野洲川の流路が現在のように固定されず低地にそって自由に乱流して扇状地を発達させていた時期の河床堆積物と考えられます。

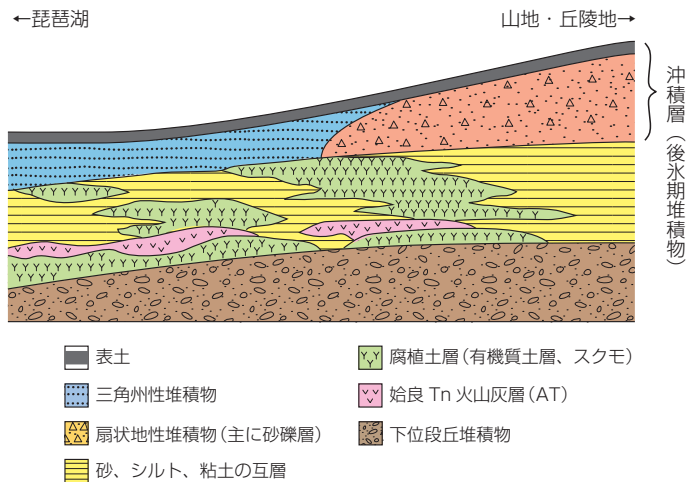
以上のほか、7ヶ所の地域での沖積低地の地下構造と現在までに行われた調査から、草津地域の沖積低地の生い立ちは、次のように推定できます（沖積低地の地下構造模式図参照）。

1. 現在よりも東方向に広がっていた琵琶湖(南湖)湖底に「下位段丘礫層」が堆積し段丘面が形成された。
2. 「下位段丘礫層」が陸化し、河川による浸食をうけ氾濫原が形成される（3万1000年前まで）。
3. 約3万年前から1万6500年前にかけて地球は最終氷期に入る。湖辺や沼地、湿地にはヨシ等の水生植物や亜寒帯性の植物が生育し、冬期には枯死した植物遺体が低温のため分解されずに腐植土層として蓄積した。この腐植土層の下部に3万年前に噴火した始良Tn火山灰（AT）が堆積する。氷期のため降水量は減少し、河川の浸食・運搬・堆積作用は衰える。
4. 約1万6500年前に最終氷期が終わり、その後、急速な温暖化が進む。降水量の急増により浸食・運搬・堆積などの河川活動は活発化し扇状地（主に砂礫層の堆積）や三角州（主に砂、シルト、粘土の堆積）を形成しながら沖積層（後氷期堆積物）が拡大、堆積する。

5. 扇状地形成の後期の頃から、それまで自由に分流していた各河川の流路がほぼ現在の位置に固定されてくる。
6. 各河川によって運ばれる砂、シルト、粘土が自然堤防や三角州を形成していく。しかし、この模式図で説明ができるのは常盤地区だけで、笠縫、山田、老上地区では湖岸近くでも砂礫層の堆積が見られ、丘陵地から湖岸に至るまでにこの模式図のパターンを2回から3回繰り返すような堆積状況も見られます。



浅層地下地質断面図



沖積低地の地下構造模式図

地震による地盤災害について

将来、草津市の近くにある琵琶湖西岸断層帯、^{みかた}三方・^{はななれ}花折断層帯などの活断層による内陸型地震や南海トラフ巨大地震が発生する恐れがあります。沖積低地は地盤が軟弱なところが多く、地震発生時に最も留意すべきことは液状化現象です。地盤の液状化によって家屋やビル等が傾く、

あるいは倒壊する被害やガス管、上・下水道管などの地中埋設物の浮上などの被害が起こります。家屋を新築されるときには、多少経費がかかりますが専門家に依頼して地盤調査を行い、必要があれば液状化防止工事などの対策を講じることが大切です。