

瑕疵を防ぎ住宅の質を向上する情報誌

ジオ楽間

J I O R A M A

特集

高断熱住宅と その効用

噺家の住処

入船亭扇辰 師匠

住宅文化財探訪

旧篠原家住宅（栃木県宇都宮市）

地盤の奥義：谷底低地では不同沈下する！

住まいと防災・安全：原因・メカニズムを学び都市水害の危険を避ける

住まいのNEXT トピックス：住まいと暮らしの防災



2階、大広間(床の間とは反対側)。大広間は、20畳の広さがあり、主に婚礼やお祝い事などのときに使われました。障子は、黒漆塗りの1間(約1.8メートル)もの。4間(約7.2メートル)ある鴨居と敷居は、1本のヒノキ材から作られています。また、額は、明治時代の書家で、当時、新書風をもたらした中林梧竹の書です。篠原家が文化人と交流のあったことを示しています。



1階、仏間。資料として、かつて使用していた店の暖簾が、展示されています。篠原家は、屋号を「堺屋」といい、歴代当主の世襲名が「友右衛門」であったことから、「堺友」とも呼ばれていました。暖簾に書かれた「サカ」は、「堺屋」「堺友」を表しています。また、昔、使っていた蓄音機や鏡台なども展示されています。篠原家が、家財全般を大切に使い、保存してきたことが分かります。



2階大広間の床の間。手前に敷かれた畳は、床の間の間口に合わせた、長さ約4.5メートルという一枚もの。気付かれにくいところにも贅が凝らされています。



1階の店舗部分でひと際存在感を放つ通し柱。天井に渡された梁は、2階の根太を兼ねた見世梁になっており、空間を豪勢に見せています。

住宅文化財 探訪
〔栃木県宇都宮市〕
旧篠原家住宅（国指定重要文化財）

檼の一枚板で飾る
間口2間半の床の間

奥州街道に面した現在地で、18

を漂わせています。

世紀終わりごろから醤油の醸造・販売や肥料の販売を営んでいた篠原家は、宇都宮市を代表する旧家のひとつです。旧篠原家住宅は、1895(明治28)年に建てられたもので、醤油醸造蔵や米蔵など多くの建物がありました。1945(昭和20)年7月の宇都宮空襲によって焼失し、主屋と3棟の石蔵だけが残りました。

庄巻は、1尺5寸角の檼の大黒柱です。通し柱として2階の床の間の床柱も兼ね、さらに棟木まで達し、全長は11メートルを超える長さを有しています。

主屋は、土蔵造、棧瓦ぶきの2階建てで、建築面積は172.2平方メートル。1階が約52坪、2階が約48坪もある、関東地方でも有数の規模の住宅兼用店舗です。

さらに、2階床の間の床板に2間半の檼の一枚板を用いるなど、現代ではほぼ調達不可能であろうと思われる材料が随所に見られます。以前、見学に来た建築の専門家が「大トロしか使っていない住宅」と評したそうですが、高級な材料の、そのまた最上の部分だけを使う贅沢さは、見るものの目を試しているかのようです。

見た目の華やかさはありませんが、重厚かつ良質の材料を惜しげもなく用いた住宅は、その堅牢な造作と相まって、威厳のある風格

また、この地域特有の大谷石張りの町家建築としても貴重なものであり、旧篠原家住宅の文化財的価値を一層高めています。

また、この地域特有の大谷石張りの町家建築としても貴重なものであり、旧篠原家住宅の文化財的価値を一層高めています。

また、この地域特有の大谷石張りの町家建築としても貴重なものであり、旧篠原家住宅の文化財的価値を一層高めています。

栃木県宇都宮市 旧篠原家住宅

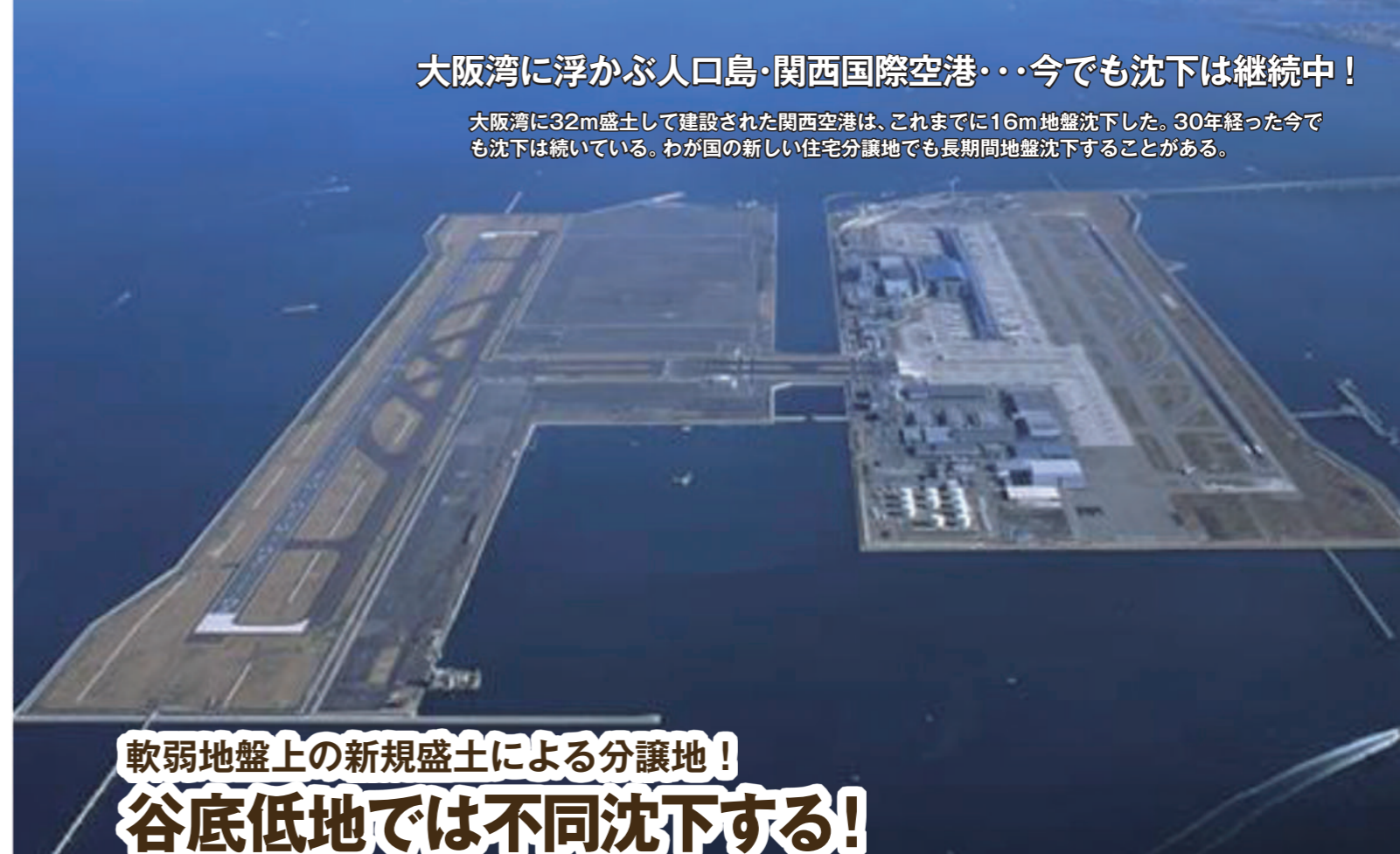


住所／栃木県宇都宮市今泉1-4-33
交通／JR宇都宮駅から徒歩約5分
休館日／月曜日(月曜日が休日の場合は、その翌日)、祝日の翌日(土・日・祝日の場合は開館)、年末年始(12月29日から1月3日)入館料／一般100円、小・中学生50円
開館時間／9:00~17:00(入館は16:30まで)
お問い合わせ／028-624-2200

商家特有の格子と外壁の黒漆喰塗りが印象的。地元の大谷石を用いた塀は、防火対策の意味もある。

大阪湾に浮かぶ人口島・関西国際空港・・・今でも沈下は継続中！

大阪湾に32m盛土して建設された関西空港は、これまでに16m地盤沈下した。30年経った今でも沈下は続いている。わが国の新しい住宅分譲地でも長期間地盤沈下することがある。



軟弱地盤上の新規盛土による分譲地！ 谷底低地では不同沈下する！

これまで水田などであった場所が盛土されて分譲地ができると、盛土の重さで下層の沖積層は圧密沈下します。沖積低地の中でも特に『谷底低地』では不同沈下する可能性が大きくなります。

地盤の奥義

大和 眞一 (やまと・しんいち)

JIO 顧問
技術士(建設部門) 工学博士



1946年福岡県生まれ。71年九州工業大学工学部開発土木専攻修了。旭化成(建材部門)を経て、2005年JIO技師長。2017年より現職。1985年SC杭の発明で発明協会東京支部長賞受賞。2005年杭先端袋付杭の開発で地盤工学会技術開発賞受賞。趣味は音楽鑑賞、ゴルフ、(甘い)トマト作り。

今でも毎年7cm沈下している関西空港！

西の玄関口・関西国際空港は、1987年に埋め立てが開始され、1994年に開港して現在に至っています。埋め立て層の厚さは32mにも及びます。沖積層の圧密沈下は1に示すように2年程度で終了しています。これは沈下促進のため、排水用の砂杭を100万本打設したからです。一方、洪積層の圧密沈下は層厚が400mもあり厚いので現在も続いています。両層の合計沈下量は16mに至っています。さらに、今でも毎年7cmくらい沈下しています。

このように、軟弱地盤の層厚が厚いほど沈下量が大きくなります。さらに、厚いほど排水に時間がかかるので、沈下収束までに長期間かかります。

地盤沈下する宅地とは！

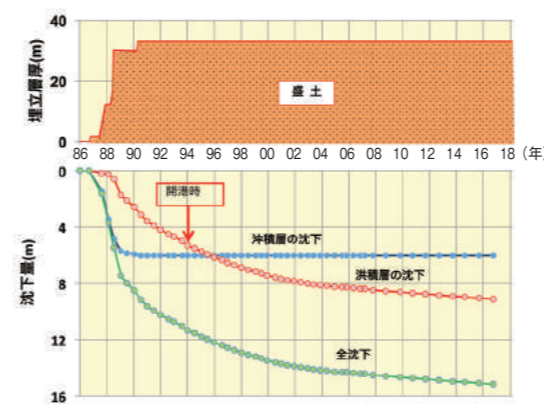
住宅を建てたあと、地盤沈下して住宅が不同沈下する恐れのある場所はどこかな所でしょうか。わが国の住宅地盤を2に示すように、良質な『洪積層』と軟弱

2 住宅地の地形種別と圧密沈下の可能性

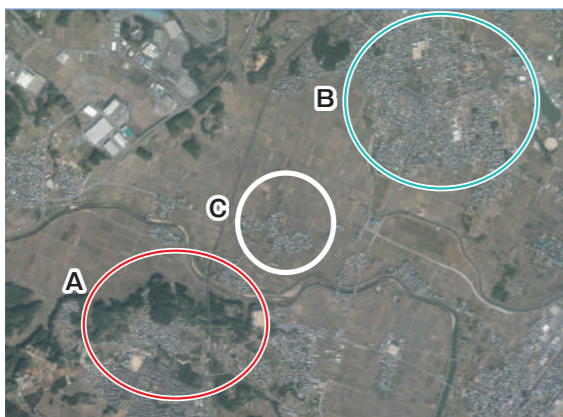
地層名	地形	用途	圧密沈下
洪積層 (2万~259万)	台地 丘陵地	A 住宅地 山林 野菜畑	しない
沖積層 (2万年~現在)	低地	B 市街地	終了している
		C 水田	する

洪積層と沖積層は市街地なら安心。水田地帯は危ない。

1 関西空港の沈下推移



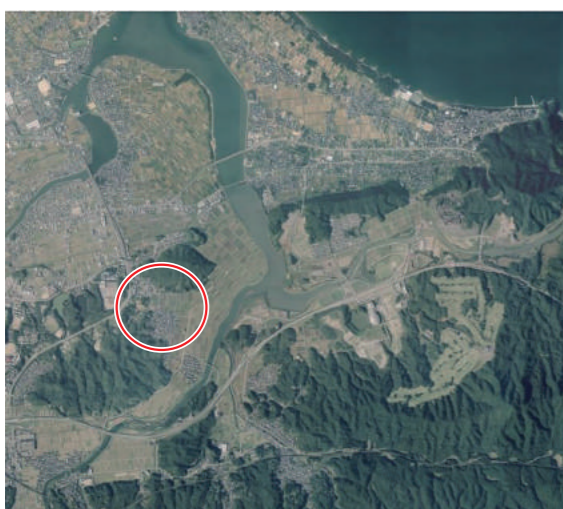
3 地形図でみる良質地盤と軟弱地盤



A: 洪積台地、B: 市街地、およびC: 水田地帯が判断できる。

な『沖積層』に分けてみます。良質なAは洪積層と呼ばれ、地盤は古くて硬いので沈下の心配はありません。一方、軟弱なB、Cは沖積層と呼ばれ新しいので容易に地盤沈下します。しかし、Bの戦前、もしくは戦後まもなくから住宅地になったと予想される市街地は、地下水汲み上げなどによる地盤沈下が終了して、軟弱地盤から良質地盤に変身しています。その結果、今後沈下の恐れはありません。一方、Cのこれまで水田などであった郊外の新しい分譲地は問題を起こします。ここは、地下水汲み上げの影響を受けずまだ軟弱地盤のままですから、分譲地の盛土の重さを受けて地盤沈下します。これらを航空写真で示すと3のように、Aは洪積層の丘陵地で木々が見えます。B

4 丘陵地に隣接して造成される住宅地



住宅地(○印)は丘陵地に挟まれた谷底低地であることがわかる。

は住宅密集地で昔から市街地であったことが分かります。Cは郊外の分譲地で、これまで水田などであったところでした。沖積低地には縄文海進時に水没してできた『海岸平野』と、旧河川が削った跡に軟弱な粘土が堆積した『谷底低地』の2つがあります。2のB、Cは広大な沖積低地で前者です。今回の事例は、Cのような軟弱な水田跡地であるうえに地形が後者の『谷底低地』であったため不同沈下量が大きくなった例です。

三重県の例

場所は三重県内の地方都市の郊外です。ここは4の航空写真の○印に示すように、周囲の丘陵地に挟まれた谷底低地であることが分かります。住宅は長さ約

地表面近くは良質地盤！

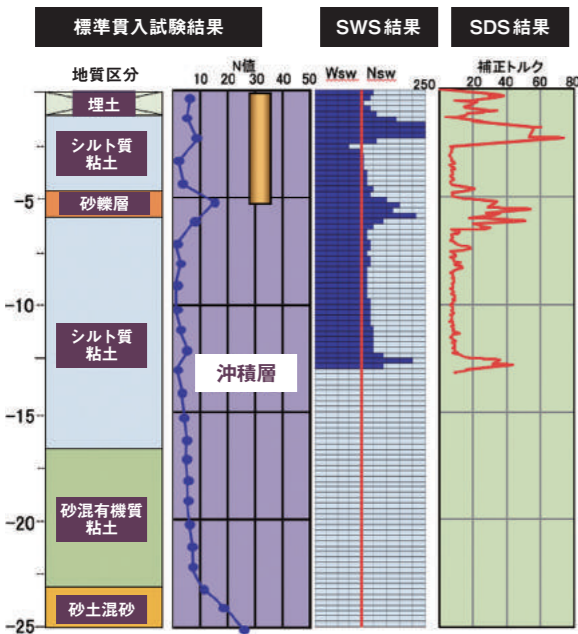
5.5m柱状改良杭で支持されていたにもかかわらず、建設後数年で丘陵地側から低地側へ約40mm不同沈下しました。ここはいったいどのような地盤だったのでしょうか。

5に地盤調査結果を示します。スウェーデン式サウンディング試験(以下SWS試験)の結果を見ると、地表面から3m付近までは硬く、ここが盛土であることが予想されます。その下層には軟弱層があるものの5m付近に中間砂層があるので、杭はこの砂層で支持されています。これはスクリーンドライバーサウンディ

厚い軟弱地盤の不同沈下は予想困難！

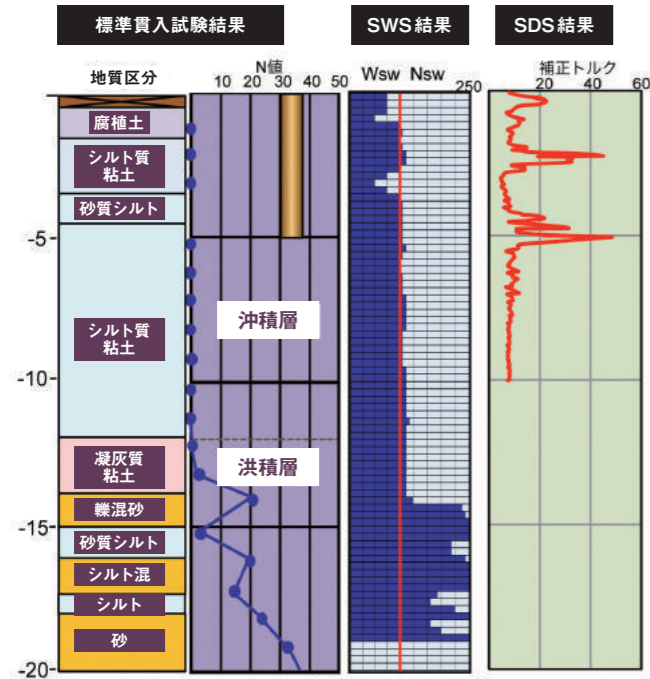
5から明らかのように、『シルト質粘土』などで表記される軟弱な沖積層が23mまであります。ここに5m程度の長さの杭を打っても、下層の厚い沖積層は建物と盛土の重量を受けて圧密沈下しま

5 地盤調査結果



杭は5m程度の摩擦杭。その下層にはシルト質の軟弱な沖積層が厚く堆積している。

10 地盤調査結果



杭は5m程度の摩擦杭。その下層にはN値ゼロの沖積層が厚く堆積している。

11 谷底低地の予想断面図



台地側から下層の洪積層は傾斜し、そこに縄文海進による沖積層が厚く堆積している。

12

国道4号線バイパスの 載荷盛土による 強制沈下(埼玉県内)

道路建設予定地に高盛土して軟弱地盤を早期に圧密沈下させる。



厚手のジーパンはなかなか乾かない!



薄いTシャツはすぐ乾く。厚い沖積層はすぐには脱水しない。 イラスト:Mietang

あることが分かります。5m以深の沖積層はこれまで湿地帯か水田などであったので、都市部のような地下水位の低下を経験していません。そのためこの分譲地は盛土重量や住宅の重さを受けて圧密沈下します。その結果、住宅は杭と一緒に沈下します。

沖積層の厚さが一定であれば良いのですが、ここでは7で示したように台地に挟まれた谷底低地です。支持層となる十数m下層の洪積層はU字型に窪んでいる可能性が大きい。住宅が台地側から谷側へ不同沈下していることから分かるように、この地形断面の予想図は11に示す

とおりです。11に示すように、洪積層は谷側へ向かって傾斜しています。その結果、圧密沈下量は沖積層が厚い谷側が大きいので、この差が不同沈下になって表れます。

●支持杭を打つ
最も確実な対処法は、支持地盤まで支持杭を打つことです。支持地盤までの深さが20mくらいまでであれば、打ち込み鋼管杭などの既成杭で可能です。

●圧密沈下を早期に終了させる
軟弱地盤上にバイパス道路などを建設するときは、12に示すように、道路面よりかなり高い盛土をしてその重みで強制的に沈下させ、沈下が収まったら高い部分を除去して道路にします。このように、盛土荷重より大きい荷重で強制沈下させると、いわゆる『過圧密』地盤となり、再び沈下することはありません。

●圧密沈下を早期に終了させる
軟弱地盤上にバイパス道路などを建設するときは、12に示すように、道路面よりかなり高い盛土をしてその重みで強制的に沈下させ、沈下が収まったら高い部分を除去して道路にします。このように、盛土荷重より大きい荷重で強制沈下させると、いわゆる『過圧密』地盤となり、再び沈下することはありません。

おわりに
軟弱地盤の圧密沈下は、層厚が厚いほど大きく、また沈下収束までに長期間を要します。圧密沈下は地盤中の水分の脱水で

起こりますから、洗濯物が乾くことと似ています。イラストに示すように厚いジーンズがなかなか乾かないのと同じです。沖積低地の中でも『谷底低地』では支持層に傾斜があり、軟弱層厚が敷地内異なるのでこれが不同沈下の原因になります。当初から支持杭を打っても抜け上がりにより、年とともに『敷居の高い』住宅になってしまいます。

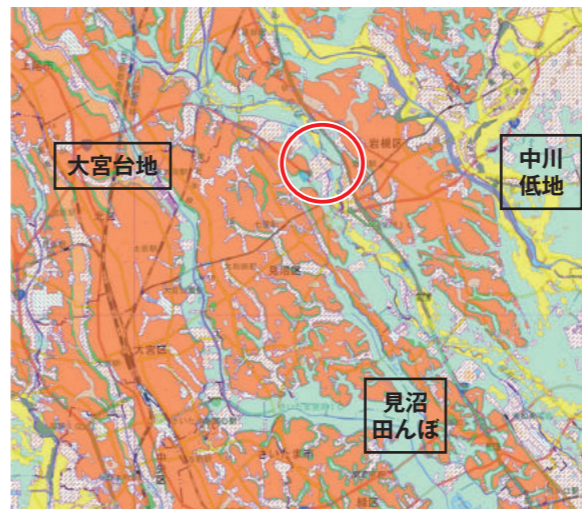
このような軟弱地盤は、古い地形図などを見れば容易に分かります。最も大事なことはたとえ土地代が少々安くても将来の不安の方が大きいので、このような地盤は避けることです。

6 分譲地の高い擁壁



台地側から続く分譲地の端には盛土と高い擁壁がある。

7 埼玉県・大宮台地周辺の土地条件図



赤系の洪積台地とその周辺の青系の沖積低地。黄色は自然堤防、赤い破線は腐植土。

8 東側の台地から見た分譲地



西の台地側から造成された谷底低地の新しい大規模分譲地。

9 1988年ごろの航空写真



写真上下の洪積台地に挟まれた谷底低地で、水田だったことが分かる。

す。沖積層が圧密沈下するので建物は杭と一体となって沈下します。沖積層の厚さが敷地内で均一であれば建物はほぼ等沈下し、不同沈下にはならない可能性もあります。しかし、4に見られるようにここは丘陵地に挟まれた谷底低地です。ここに6に示すように谷側に高い擁壁を造って住宅分譲地を造成しました。そのため支持層となる23m付近の洪積層は山側から谷側へ傾斜している可能性は大きいです。その結果、沖積層の圧密沈下量は層厚が厚いほど大きいので、これが建物の不同沈下を誘発したと予想されます。

埼玉県例
7にさいたま市がある『大宮台地』周辺の土地条件図を示します。この大宮台地の西には『荒川低地』、東には旧利根川が造った『中川低地』と呼ばれる沖積低地があり、県内の主要都市がここにありま。この両低地の中間には7に併記した『見沼田んぼ』と呼ばれる広大な低湿地帯があり、大規模緑地空間として保護されています。大宮台地は『関東ローム層』で良質ですが、見沼田んぼは長く低湿地帯でもあったので『腐植土』を挟む超軟弱な地盤です。このように埼玉県の中央部には3で示したA、BおよびCの良質、軟

弱、超軟弱な地盤が隣接して存在するので、住宅を建てる時はまずこの見極めが重要です。

ここは谷底低地だった!
7に本分譲地を○印で併記します。ここは両側を洪積台地に挟まれた見沼田んぼに隣接する谷底低地であることが分かります。さらに南北に延びた黄色で示す『自然堤防』が続き、下流の出口付近は自然堤防によって閉塞地形になっています。その結果、この付近は長い間水田が湿地帯であったと予想できます。8に東

側の台地から見た遠景を示します。8の左側に示すようにこの谷底低地の台地側に隣接して広い分譲地ができ、ここにたくさん住宅が建ちました。本分譲地が近年まで水田であったことは、9に示す1988年の航空写真を見れば容易に分かります。

●厚い軟弱地盤と支持層傾斜による不同沈下!
10に地盤調査結果を示します。杭がある深さ5m程度まではSDS試験では良質の地盤です。しかし、それ以上は12m付近までN値ゼロの沖積層の軟弱地盤で



住まいと防災・安全

原因・メカニズムを学び 都市水害の危険を避ける

わが国では最近、全国的に記録的な大雨の発生が増加傾向にあります。異常降雨によって、川の氾濫や堤防決壊が起きなくても、各地の都市で水害が多発するようになってきました。この都市水害は、以前にはなかった、地球温暖化時代の新型災害です。

はじめに

最近の傾向として、大雨で川の堤防が壊れずとも、道路側溝から水があふれ、マンホールから水が噴き出すことが多くなってきました。このとき当然、道路上で動けなくなる自動車が続き、付近の住宅街では床上・床下浸水の状態で、住民はその対応に大わらわです。

これは、川・湖沼の氾濫などで起きる通常の洪水とは違って、内水災害の一種、「都市水害」と言われるものです。川・湖沼が氾濫などもしないのに水害に遭い、家・家財道具など一切を失いかねない、異常気象の頻発に伴う新型の災害です。

今回は、都市水害は何が原因で起き、その発生メカニズムは何かを学びながら、都市水害が生じやすい土地を知って、家造りのときそのような土地は避けるようにしま

後藤 恵之輔 (ごとう けいのすけ)

長崎大学 名誉教授 工学博士



九州大学大学院修了後、同大助教授を経て、長崎大学教授として幅広い教育・研究・行政市民活動に従事。防災、地盤工学に加えて環境問題、バリアフリー対策等住環境にも精通。地盤工学学会功労章を授与。「暮らしと自然災害」(電気書院、2009年)、「暮らしと地球環境学」(同、2008年)など著書多数。

都市水害とは

水害とは、一般に水が原因となる災害ですが、河川・湖沼(ため池も含む)が氾濫したり堤防が決壊したりして起きる「外水災害」と、雨水が都市部や農地など河川以外の場所で排水不良となって起きる「内水災害」とに分けられます。

後者のうち、特に都市部で発生する内水災害を「都市水害」(または都市型水害)と言います。なぜ都市部と限定するかというと、都市部では地表面が舗装されており、低平地などに住宅地が多く展開するためです。

都市水害の原因

誘因は何といっても、最近の異常降雨です。具体的には、全国的に記録的な大雨の発生が増加していること(1)、日雨量200mm超の大雨発生数が増加傾向にあること(2)、短時間強雨が年々増加を示していること(3)が指摘できます(元気象庁予報課長・市澤成介氏による)。

すなわち、1から過去20年間で日降水量は各地で約2〜3倍に増えていることが明らかです。また2と3を見ると、日雨量200mm超および1時間50mm以上の発生数が増加傾向にあることが、最近の10年間は1977年からの10年

都市水害の発生メカニズム

いくら大雨であっても、低平地や窪地に降った(あるいは流れ込んだ)雨水が下水管・雨水管の容量を超えなければ、都市水害は起きないはずですが、これは一見正しそうですが、下水管・雨水管が流れ込む河川との関係を見ると、必ずしもそうとは言えないのです。

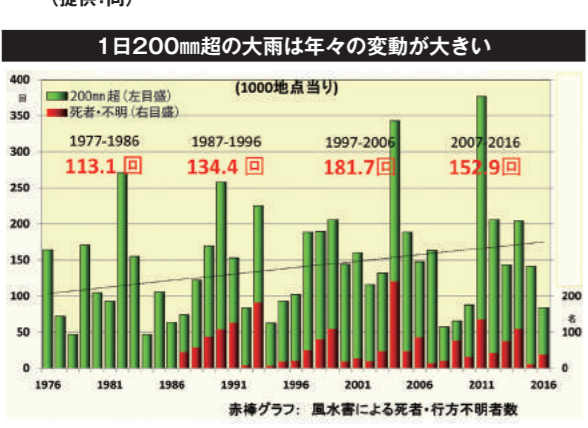
「跳水現象」

6、7を見ましよう。6は平常時で、降

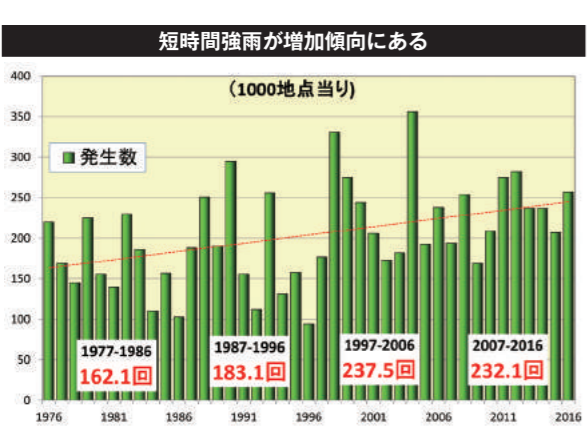
1 全国的な日降水量の増加傾向 (提供:市澤成介氏)

現象名	観測所	日降水量	従来比
平成10年8月栃木・福島豪雨	栃木県 那須町	607.0mm	3.0倍
平成12年9月東海豪雨	愛知県 東海市	492.0mm	2.0倍
平成15年8月台風第10号と前線	北海道 平取町	358.0mm	1.7倍
平成16年7月新潟・福島豪雨	新潟県 栃尾市	421.0mm	2.5倍
平成16年7月福井豪雨	福井県 美山町	283.0mm	2.2倍
平成21年8月台風第9号	兵庫県 佐用町	326.5mm	1.7倍
平成24年7月九州北部豪雨	福岡県 八女市	415.0mm	1.8倍
平成25年8月秋田・岩手豪雨	秋田県 鹿角市	293.0mm	2.1倍
平成26年8月台風第11号	三重県 津市白山	435.5mm	1.7倍
平成27年9月関東・東北豪雨	栃木県 鹿沼市	325.5mm	1.8倍
平成27年10月台風第23号	北海道 紋別町	192.0mm	2.2倍
平成28年8月前線停滞	北海道 赤平市	173.5mm	1.7倍
平成29年7月5日九州北部豪雨	福岡県 朝倉市	516.0mm	2.4倍

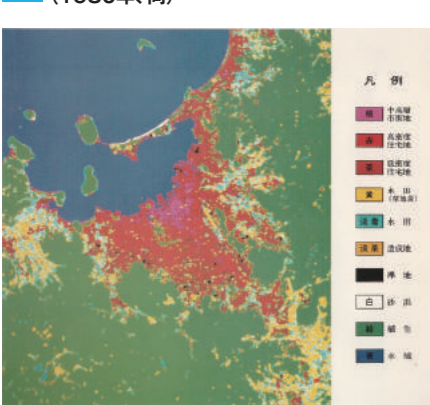
2 日雨量200mm超の大雨発生数の経年変化 (提供:同)



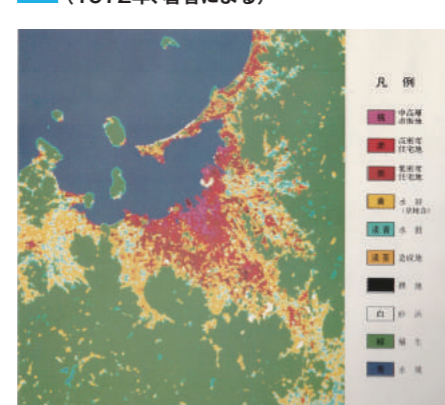
3 1時間50mm以上の強雨発生数の経年変化 (提供:同)



5 福岡市の土地被覆状況 (1980年、同)



4 福岡市の土地被覆状況 (1972年、著者による)



水がなく、あっても少量の場合です。川の増水がないと同時に、下水管・雨水管もその容量内で排水ができていたため、都市水害は起きません。

しかし、7のように大雨時には、たとえ下水管・雨水管に流れ込む水量がその容量内であったとしても、川が増水していれば下水管・雨水管の水は川に流入できず、やがて下水管

間に比べていずれも3割増となつていま

【素因】
素因では、都市部における地表面舗装と低平地などの地形が第一義的に挙げられます。

地表面が裸地や緑地であれば、降った雨水は地中に浸透して「伏流水」となり、時間において暫時川に流れ込むので、下水管・雨水管に負担をかけません。

しかし、地表面が舗装されていると、雨水は地中に浸透せず「表流水」として地表を流れ下水管・雨水管に流れ込んで、川・湖沼を増水させます。場合によっては、表流水が直接川・湖沼に流れ込み、増水を招

くこともあります。

4、5は福岡市の土地被覆変化を示す衛星画像です。少し旧聞に属しますが、1972年と80年の比較で人口増加のため、自然の水がめと称される水田(黄色)が8年間で広域に市街地(赤色)へと変わり、地表面の人工被覆への変化が後述する

地形も大きな素因です。水は自然の習いとして高きから低きへ流れますから、その土地が周囲に比べて低平地や窪地であれば、降った雨水は周囲からそこへ流入することは自明です。そこに住宅が建つていると、都市水害に見舞われることは必然

11 マンション付近の集水状況
(作図:著者)



12 河川屈曲部の例
(福岡市南区若久川、撮影:著者)



13 河川屈曲部に流れ込む下水溝
(12と同一箇所、同)



14 浸水ハザードマップの例
(福岡市博多区版の一部)



10 外階段からの地下倉庫への流入跡
(提供:読売新聞社)



●低平地
次にようなところだす。
お分かりになったでしょう。重ねて言えば、
発生メカニズム・発生事例から、都市水害
が生じやすいのは、どのような土地が十分
以上で説明、紹介した都市水害の原因・
都市水害が生じやすい土地

●窪地などの集水地形の土地
●河川の屈曲部付近
●本流・支流の合流点付近
これらに、低平地であるゼロメートル地
帯あるいは、窪地等集水地形が形成されや
浸水ハザードマップの活用
見ず知らずの土地や、災害履歴がよく分
からない土地に住まいを求めるとき、その
場所の自治体で作成発行している「浸水ハ
ザードマップ」は、大いに参考になる資料
です。
14はその一例です。福岡市からの発行各
区ごとに出されており14は一地域)で、前
述した博多区那珂地区の御笠川・諸岡川合
流点付近を対象としています。
このように浸水ハザードマップには、通

「謝辞」株ハレックス 市澤成介氏 国土交通省 福岡市防災
危機管理課 読売新聞社には、貴重な資料の提供と引用をこ
可いただきました。ここに記して心からお礼を申し上げます。

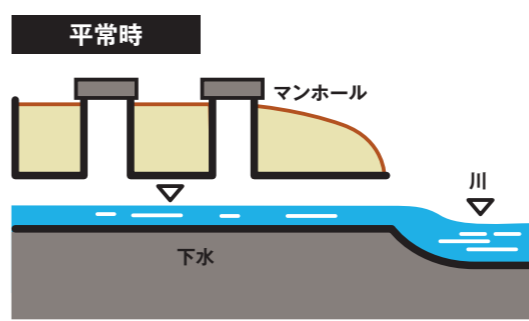
福岡市若久川の都市水害
福岡市南区若久地区は、高台あり低平地
ありの住宅街で、その低平地の中を、小河
川ですが若久川が流下しています。
若久川の一部には12のように、S字状の
急な屈曲部があり、この周辺の住宅地は
たびたび浸水に遭っています。最近では
2009年に浸水しました。
現地をつぶさに調べてみると、13に示す
下水溝出口がこの河川屈曲部のすぐ上流側

右岸にあることに気づきました。
もうお分かりですね。若久川のこの一帯
ではS字状の急な河川屈曲により、強い降
雨のとき水かさが増し、そこにつながる下
水溝の水は若久川に流れ込めなため、跳
水が起きて都市水害が発生していたのです。
しかも、若久川は支流として本流の那珂
川とつながっており、大雨時には若久川で
背水現象も生じるため、ますますこの一帯
の都市水害が発生傾向を強くしていること
は事実です。

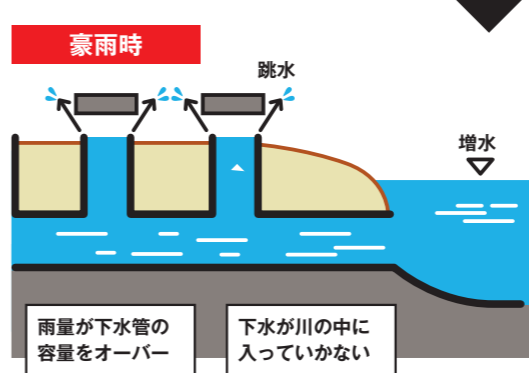
含む地下施設の被害、8の水色はその内
水災害の範囲を示します。
他のひとつは、博多区那珂地区に代表さ
れる本流・支流合流点付近での都市水害で
す(9)。那珂地区は小河川である諸岡川
の左岸にあり、その諸岡川は支流として本
流の御笠川に合流して、その合流点のすぐ
上流側・那珂地区で背水そして跳水を起こ
したのです。
1999年東京都西新宿の都市水害
福岡水害から約3週間後の7月21日午後
4時すぎ、東京都西新宿のマンション住民
から、そのマンションの持ち主Aさんが、
地下倉庫を見に行ったまま帰ってこない、
との119番通報がありました。
東京消防庁隊員の急行・救助も実らず、

常の地図上に、外水災害と内水災害による
浸水想定区域が重ねて示してあり、想定さ
れる水深は色別で表されています。
このほかにも、避難所、消防署、水防倉
庫、道路のアンダーパス、サイレンなどの
位置も示されており、浸水想定区域の図示
とともに、土地選びの参考になります。
おわりに
以上述べたことから、都市水害を避ける
土地選びはできませんが、念には念を入れま
しょう。家造りの土地を決めた後は、ある
程度の雨の最中、および降雨のあつた後に
その場所に行き、浸水状況と排水状況を確認
することです。
このとき、自分の土地だけでなく、周囲
の土地も見て回ることにはしましょう。

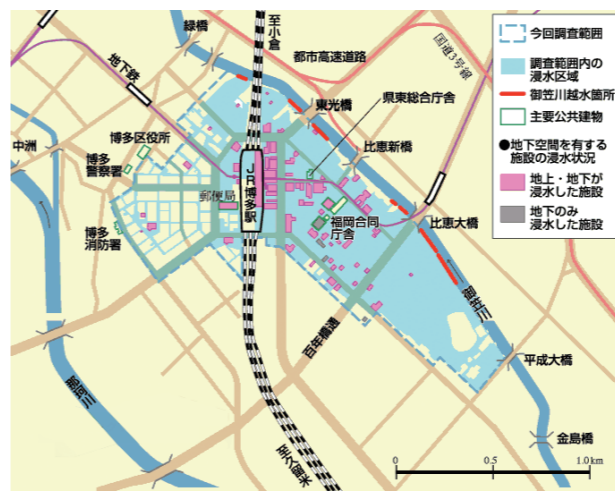
6 平常時における下水の河川への流入
(作図:著者)



7 豪雨時における跳水現象
(作図:同)



8 1999年福岡水害時の博多駅周辺
(提供:国土交通省)



9 1999年福岡水害時の博多区那珂地区
(福岡市HPより)



雨水管は満水状態となって、その水はマンホ
ールから噴き出し側溝からあふれることにな
ります。この現象を「跳水現象」と言います
が、こうなると冒頭で述べたように、都市水
害が起きてしまいます。
川の増水時、道路などから流れ込む雨
水が下水管・雨水管の容量を超えている場
合には、跳水となり、そして都市水害の発
生は当然です。
大雨のとき、蛇行部など河川屈曲部では
川の流速が弱まり、この部分で水かさが増
えます。場合によっては溢水することあり
ます。このため、そこに下水管・雨水管
が入り込んでいれば、これら管からの水は
川の流量に圧されて川に出されず跳水現象
が起きて、都市水害が発生します。
また、本流・支流の合流点付近でも同様

の現象が生じます。大雨時、本流の水かさ
が増して支流の水が本流に入りきれず逆流
して、支流があふれることもあります。
これを「背水現象」(バックウォーター)
と呼びますが、支流で氾濫が起きなくても
背水現象により増水はしているのですか
ら、合流点付近での跳水と都市水害の発生
は必定と言ってよいでしょう。
1999年福岡市水害
1999年6月29日、福岡市は未曾有の
水害に見舞われました。福岡市内だけでも
主な被害は、死者1名、床上浸水708棟
床下浸水703棟、半壊2棟です。
被害形態は2つに分かれます。ひとつは、
博多駅周辺の低平地を襲った跳水と氾濫
水(御笠川)によるもので(地下溺死者を

現場一帯は、周辺部より1~1.5mほ
ど低い窪地となっており、この日午後3時
ころから強く降り出した雨で、11のように
床上浸水5棟、床下浸水3棟の被害が出て
いました。図中の矢印は道路雨水の流下方
向を示し、Aさん所有のマンション付近に
は周囲の道路から雨水が集中することが分
かります。
Aさんは家具などを保管した地下倉庫が
浸水していないか、エレベーターで降りた
が、大量の水が外階段から地下倉庫に流れ
込んだらうえ、エレベーターも動かなくなっ
て、Aさんは地下倉庫から出られず逃げ遅
れたと見られています。

Aさんは水死でした。地下倉庫は1階のA
さん宅からのエレベーターと外階段でつな
がっており、外階段から、冠水した道路か
らあふれた雨水が地下倉庫に流れ込んだの
です(10)。
現場一帯は、周辺部より1~1.5mほ
ど低い窪地となっており、この日午後3時
ころから強く降り出した雨で、11のように
床上浸水5棟、床下浸水3棟の被害が出て
いました。図中の矢印は道路雨水の流下方
向を示し、Aさん所有のマンション付近に
は周囲の道路から雨水が集中することが分
かります。
Aさんは家具などを保管した地下倉庫が
浸水していないか、エレベーターで降りた
が、大量の水が外階段から地下倉庫に流れ
込んだらうえ、エレベーターも動かなくなっ
て、Aさんは地下倉庫から出られず逃げ遅
れたと見られています。