

# 豊岡の洪水の危険性は？ 豊岡の水害対策は大丈夫か 豊岡の地盤沈下は大丈夫か。洪水に耐えうるのか。

## はじめに

以前から豊岡盆地は地盤が弱く地盤沈下が進んでいるという話があります。1 mぐらいは地盤沈下しているという話もありますが、実際はどうなのでしょう。

国土地理院の地形図閲覧サービスで地形図を閲覧すると任意地点の標高を0.1 m単位で表示する機能があります(レーザー計測)。この標高の表示精度はどれくらいかという問題はありますが、実際に見てみましょう。

豊岡駅西側の国道426号線の五荘小学校下から少し東側に水田があります。この水田の標高は1.0 mとあります。これは正しいのでしょうか。この水田と国道426号の間に前川があります。この川はかなりの水深があり全く流れない川です。奈佐川と合流し、更に円山川に合流します。円山川は豊岡まで潮が上がってくる川で普段は水面はほぼ海拔0 mです。となると円山川まで流れのない前川も普段は水面の高さは海拔0 mとなります。さて、この前川を基準にして先ほどの水田の標高差はいくらか。前川の両岸の地面の高さは目測で2 m少々。前川に架かっている橋からかなり下ってその水田に到着しますが、目測で1 mは十分に下ります。すると、この水田の標高は1 m程度であると思われれます。したがって、この場合、地形図の表示の標高は概ね正しい。

ただ、地形図で色々な地点の標高をみると明らかにおかしい場合も多々あります。それは除外して考えましょう。

## 市内各地点の標高

では実際に色々な場所のレーザー計測による標高を見てみましょう。

一日市の水田	0.7~0.9 m、	宮島豊岡バイパス北側の水田	0.8~1 m、
新田小学校北側水田	1.8 m	野上付近円山川河川敷	1.5 m
金剛寺付近の円山川河川敷	1.1~1.6 m、	下鶴井付近の水田	0.5~0.7 m、
野上付近水田	0.8 m	総合体育館横円山川河川敷	2~2.4 m
野上付近の円山川中州	2.1~2.6 m、	豊岡高校グラウンド	2.8~3 m、
京口交差点	5.4 m、	豊岡駅西口広場	2.8 m、
正法寺大橋下国道426号交差点	2.1 m、	ストックバイパス横駐車場	2 m、
総合庁舎駐車場	2.3 m、	フレッシュさとう駐車場	4 m、
国道426号新日本通り交差点東側の水田	2.1 m、	八条小学校グラウンド	2.6~2.7 m、
国道426号文教府下交差点	5 m、	国道426号戸牧やすだクリニック横信号横水田	3.4 m、
国道426号五荘小学校下	2.7~2.8 m、	豊岡測候所	2.6 m、
豊岡小学校グラウンド	3.5~3.8 m、	大開通り市役所前	2.9 m、
大開通りアイティ東交差点	3.2 m	豊岡南中学校グラウンド	3.3~3.5 m

豊岡市街地の標高は意外と低く、河川敷は標高が高い。水田部分は本当に標高が低い。ということがわかります。

皆さん自分でもネットで標高を見てください。

さて、まずとても気になるのは地図の印刷してある標高との差です。印刷では市役所前5 mとなっており、レーザー計測と2 mも差があります。原因は測定誤差と地盤沈下でしょうか。因みに豊岡南中学校横の三角点の地図表記標高3.4 mとレーザー計測の標高3.3 mの差は0.1 mしかありません。市役所前は表示が5となっており、精度も低いと思われれます。しかし、1 m程度の地盤沈下があったかもしれません。立野大橋東詰の地図表記は11 m ですがレーザー計測は8.9 mとなっています。

洪水に関してはハザードマップを見てわかるように最大水深5 m以上となっている区域が市街地に広く分布しています。これほど洪水危険性の深刻な都市は津波を除くと他に類を見ないのではないのでしょうか。

# 洪水シミュレーション

市にとってダメージが大きい市立中央体育館横の堤防が破堤したときのシミュレーションをしてみましょう。なぜ、ここかということの付近は周囲より少し標高が低い。23号台風で立野橋上流右岸が破堤しましたが、現在、破堤地点は堤防幅が150m以上あって何があっても絶対崩れない状態です。立野橋は橋脚が多いため上流部は破堤危険性が高く、よって予想破堤地点として立野橋上流左岸のこの地点を選んだわけです。

まず、市内の地形ですがJR線宮津線は周囲より2m以上高くなります。また、旧円山川の両側は自然堤防の部分があってここは少し標高が高くなります。駅西から神武山につながる部分は標高が高く洪水は超えることができません。さて、旧円山川の自然堤防は標高5m程度で円山川の堤防は8~9mですので軽く超えてしまいますが、1m程度の石垣の上に家を建てている場合もあり、ある程度抵抗を示すかもしれませんが、堤防に近い家屋は流出する可能性があるでしょう。自然堤防の外側の地域はかなり標高の低い地区があり深く浸水しますが流速は比較的小さいでしょう。鉄道はかなり水没すると思われませんが、水の流れの抵抗を示すと思われま。宮津線の南側は浸水深が深くなる可能性があります。

浸水深さですが、流入水量 $30000 \times 300 \times 3 = 2700$ 万 $m^3$ 、浸水面積 $12$ km $^2$ として平均2.3m、最大5.5mの深さで、標高6mまで浸水すると見積もっていますが、いかがでしょうか。その場合、2階まで浸水する家屋が多数出たため、対策が不可欠です。市役所前道路の標高2.9mなのでそのあたりで3m位の高さまで浸水する可能性があるということでしょう。コープの前の道路は標高2.2mで4m弱の浸水になるでしょう。

## 対策編

### 超長期的対策

現在の豊岡市の市街地は円山川で東側を押さえられている。そこで、川をもっと東に持ってくる。円山川の流路を引野と土渕の間を通り、五条大橋のすぐ北側から現在の広域農道あたりを通り、立野橋の少し北側で現在の円山川の位置に戻る。六方川から円山川の間は住居を作らないようにして、円山川の右岸堤防を下げ、六方川の右岸堤防を大幅に高くする。荒唐無稽の話と思われるが、円山川は過去に何度も流路を変え、それこそ豊岡盆地の西端から東端まで移動を繰り返している。更に現在の円山川の河川敷の標高はその東側の水田の標高と同程度か少し高いという状況である。河川敷は年々高くなり堤防のかさ上げも簡単でなく、たまった膨大な土砂を除去するにも莫大な経費がかかる。大きなメリットは川を移動することでまとまった広い市街地をい作ることが可能になる。

### 長期的対策

1. 豊岡市の市街地は南北に細長い。全市街が全て水没するのを防ぐため、神武山のラインを超えて南北に洪水が広がらないようにする。中央体育館のあたりを立て替えの時4m土地をあげる。廃川を一部埋めて高くして国道312号を移す。順次京町宵田付近を小高くする。
2. 市街地を堤防で囲む。特に円山川の市街地に接する円山川の堤防をあげる。中学校、市立体育館、ウェルストークの立て替えの時地盤沈下の恐れがあるが敷地を堤防の高さ近くまで4m程度かさ上げする。堤防の上端から2m下がったところに広い土地があると堤防は切れにくくなる。公共施設をできるだけ堤防の近くに持ってきて市街地部分をスーパー堤防化すると同時に、浸水時に救援基地となるようにする。例えば、駐車場などからどんどん高くすると良い。

### 短期的対策

堤防が切れる可能性があるということで切れた場合の対策を考えなくてはならない。避難所が不足している。学校が大規模な避難所として有効ですが、グラウンドが浸水するため自家用車での避難が不可能なところが多い。グラウンドのかさ上げをしてはどうか。2階まで浸水すると緊急救助の必要がある。救助用のボートは準備してあるのか。現在豊岡市の市役所、消防、警察、公民館等多くの公共施設は円山川堤防が切れると完全孤立状態になって救助を待つ身になってしまう。市役所に災害対策本部を設置しても残念ながら救助を待つしかすすべがない。設計思想として、設備が浸水しなければ良いという程度で、災害への対応基地になるという視点がない。23号台風の浸水では市役所のフロアは浸水しないが、左岸堤防が破堤すると1階の機能が全滅する。豊岡病院、空港は問題ないが土砂崩れ、浸水で途中の経路が寸断される危険はある。事実23号台風の時は空港線は土砂崩れがあった。

最低限、市内の公共施設、公民館等や地区会館には救助用ボートの設置と管理をする必要があるのでは。伊勢湾台風の時はボートで救助していた写真があった。