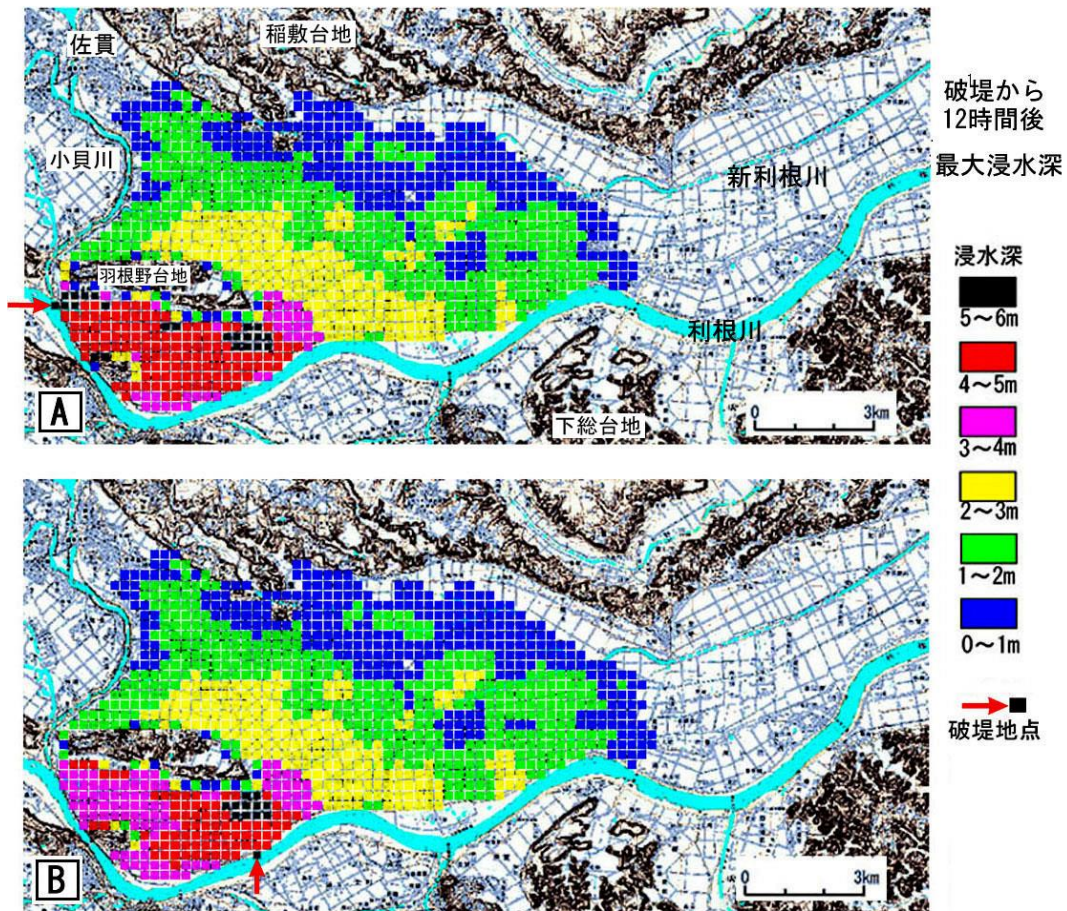


## 龍ヶ崎南部低地における利根川の氾濫

利根川は重要度がA級の大河川であり、200年に1度という確率の降雨による洪水に備えた、安全度の高い規模・構造の堤防がつくられています。小貝川合流点の南にある押付水位観測所地点では、堤防の高さが計画高水位（想定する最大規模の洪水による最高水位）よりも2.8m高くつくられており（余裕高を大きくとっており）、堤内（平野側）地盤高との比高がおよそ9mあります。

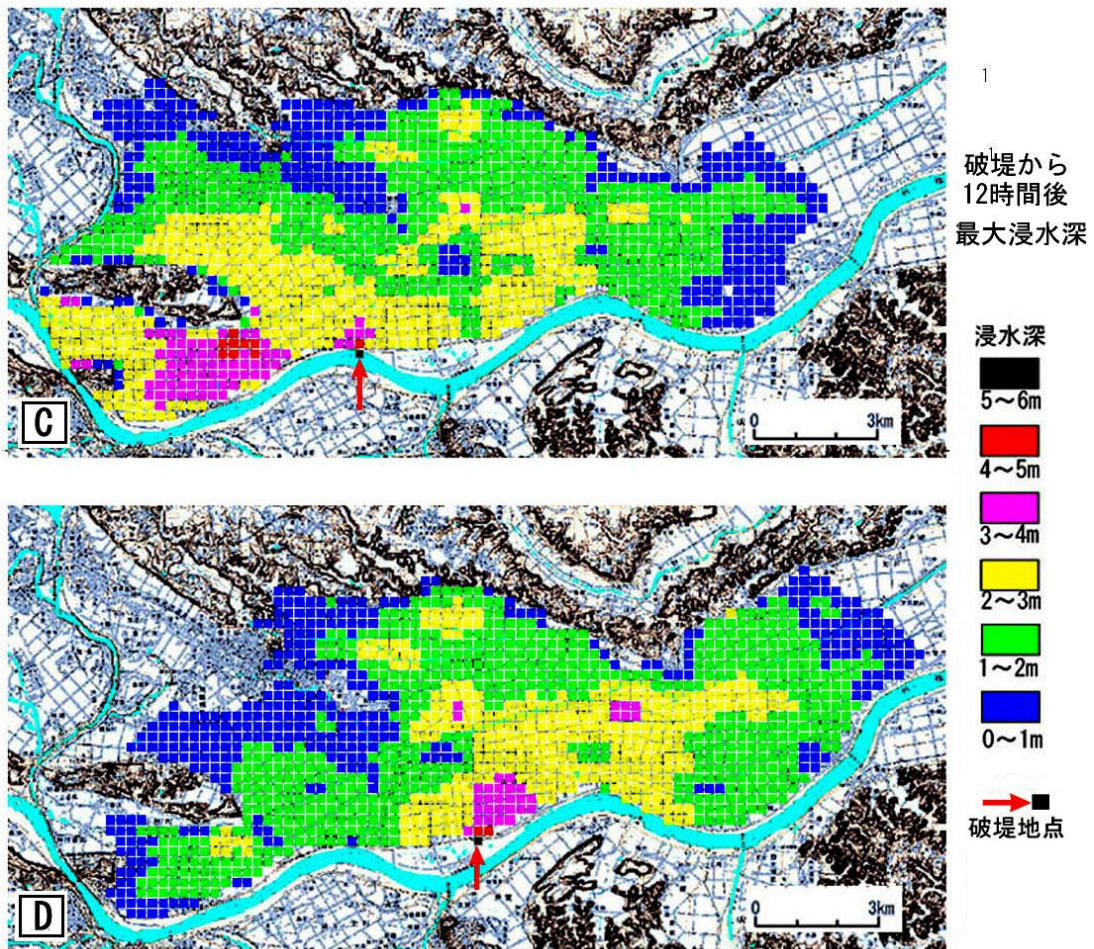
小貝川合流点から下流20kmほどの区間において利根川左岸（北岸）堤防が破堤・決壊すると、龍ヶ崎南部の低地に氾濫が及ぶおそれがあります。龍ヶ崎低地の西半部は、西から細長く伸び出ている取手台地東端（羽根野台地）により、利根川から隔てられています。江戸初期の1630年に我孫子台地東端部が開削されて河道が付替えられる以前には、利根川（常陸川）は取手台地の南側を東に向け流れていました。現在ここには新利根川が通じ、低地の内水を排水しています。羽根野台地と利根川とに挟まれる低地（利根町低地）は、半ば閉ざされたような状態の細長い袋状凹地になっています。龍ヶ崎市街の南縁を通り東南に向け流れる江川沿いには、自然堤防が発達して地盤高が少し高い地帯になっています。低地面の勾配は龍ヶ崎において1/1500~1/3000、河内町では非常に緩やかで1/10,000ほどです。低地幅（利根堤防と台地との間）は、河内町でかなり狭くなっています。

このような低地地形を反映して、破堤箇所の違いにより洪水の氾濫域・浸水深・進行速度がどのように変わってくるかを、氾濫数値計算により調べてみます。なおこの区間における堤防決壊の記録は江戸初期以降ありません。



設定した破堤の地点（矢印の先の黒メッシュ）は、A：押付新田地先で、新利根川が派生している

箇所, B: 布川東方の切戸地先 (利根浄化センターの東), C: 龍ヶ崎市街に最も近い河道屈曲部の凸部 (利根町と河内町の境界), D: 江川微高地帯の延長部東縁 (河内町), の4箇所です. Aは, 布川狭窄部 (河道幅が1/3に減少) と小貝川合流により河川水位の上昇が生じやすく, また旧河道の締め切り地点で, 氾濫が起りやすいところです. Bは, 切戸という地名および小さな池の存在から, かつての破堤を推定させる箇所です. Cの河道曲流の凸部は, 水衝による破堤が非常に生じやすい箇所です. Dにおける氾濫では, 江川微高地帯により龍ヶ崎方向への洪水進行が抑えられます.



氾濫数値計算は次のような条件を設定して行いました. 地盤高は国土地理院の250mメッシュ標高データにより与えました. したがってかなり粗い精度のものです. 破堤時の越流水深 (河川水位と堤内地盤高との差) は6.8mとしました. これは氾濫危険水位を1m程度超え, 堤防天端 (上端) の下2mほどの水位に相当します. なお, 1981年小貝川破堤洪水時の最大越流水深は4mでした. 破堤部の延長は50mとしています. この計算では新利根川による氾濫流入水の排水を考慮していないので, 破堤幅を小さくして流入量を少なめにするにより調整を図りました. 利根川のような大流量の洪水では破堤延長は長くなる可能性があります. 河川水位の時間変化曲線は, 1981年小貝川破堤時の豊田堰における観測値を使用しました. 大河川利根川では, 洪水継続時間は長くなり河川水位の低下は遅いので, 氾濫流入量が多くなります. 堤内地の粗度係数には, 1981年小貝川洪水をよく再現できた0.12を与えています. 自然堤防などによる微起伏の少ない河内町低地では, 粗度係数をより小さくし, 0.1程度としたほうがよいかもしれません.

図示したのは破堤からその12時間後までの間における各メッシュの最大浸水深です. 12時間後時

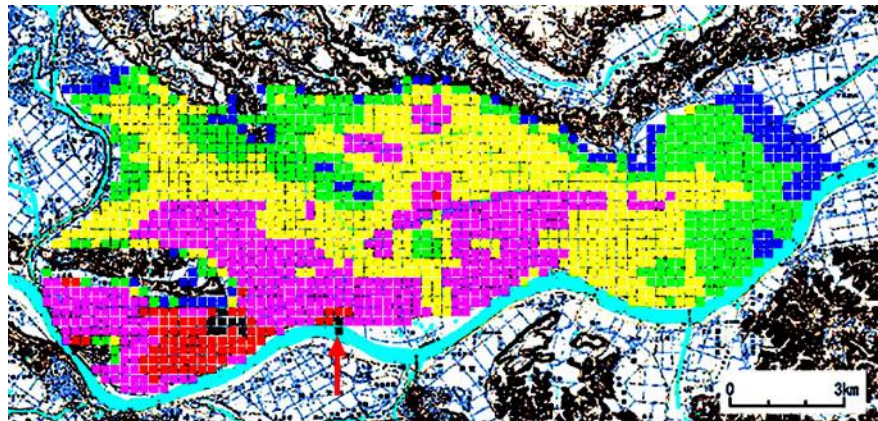
点の浸水状態を示すものではありません。計算条件は単純な仮定などにより任意に与えたもので、得られた浸水域・浸水深はその条件の場合に限られたものです。この計算結果から読み取れるのは、破堤地点の違いによる浸水域・浸水深の違いに関する情報にほぼ限られるとしたほうがよいでしょう。

A（押付地先破堤）の場合には、かなり閉ざされた状態の利根町低地内に氾濫水が滞留して、浸水深が非常に大きくなります。羽根野台地東端の南方にある凹状地における浸水深は、破堤口部における浸水深とほぼ同じです。氾濫水の一部は、羽根野台地西端と小貝川との間（豊田用水路が通じている）を抜けて、龍ヶ崎低地に流れ込みます。東に向かう主流は2時間ほどで利根町低地を満たした後、羽根野台地を大きく回りこんで上流方向にも向かい、龍ヶ崎低地に広がります。東方（河内町方向）への進行は、江川微高地帯があるため比較的ゆっくりです。破堤12時間後の時点では、浸水域は中心市街を含む龍ヶ崎低地のほぼ全域に及んでいます。

Bの場合、破堤地点は利根町低地の東端部でAからは6km離れていますが、浸水域・浸水深はAの場合とほとんど同じです。氾濫水の多くは利根町低地内に滞留します。羽根野台地を回りこむ氾濫進行の状態も同じです。

Cは開けた平坦部における氾濫なので、洪水は三方向に拡がって浸水域は広くなり、浸水深はより小さくなります。破堤口付近の最大水深はAの場合の2/3程度です。上述の低地地形条件のため、西方（上流方向）への氾濫流入量は東方（下流方向）へのそれよりもかえって大きくなっています。氾濫域拡大の平均速度は、東方へ時速1km、西方へは時速800m程度です（2015年鬼怒川破堤洪水の場合とほぼ同じ）。ただし、破堤口近くではこの2~3倍の速度になります。利根町低地への流入は多くて、羽根野台地先端の南方において最大水深が出現します。

右図は、最大越流水深が8.8m（水位がほぼ天端の高さのときに破堤）の場合の12時間後時点での最大浸水深を示したものです。龍ヶ崎低地における浸水深がかなり大きくなります。



D地点における氾濫では、江川微高地帯があるため、氾濫水の大半は東へ向かって流れます。北東方向への大きな回り込みにより、龍ヶ崎市街の北方低地への氾濫水流入が顕著です。ここは地盤高が低くやや凹状地です。低地面は東に向け傾斜しているものの、その勾配は1/10,000と非常に緩やかであり、また低地面幅が狭まっているので（河内町では龍ヶ崎市街部に比べ半分程度）、下流方向への進行は遅くなって、上流方向（龍ヶ崎方向）への進行がかなり生じることになります。ただし、3km離れたC地点の場合に比べると、龍ヶ崎・利根町域における浸水深はかなり小さくなっています。

氾濫流入量の多い利根川洪水では、小貝川氾濫の場合とは異なり、龍ヶ崎中心市街にも氾濫が及び、また浸水深がより大きくなる可能性があります。下流の河内町・稲敷市での低地面勾配が非常に緩やかであり、低地面幅がかなり狭まっているので、氾濫水の流下速度は遅くなり、その結果として上流側の龍ヶ崎低地での氾濫がより大規模になります。新利根川は霞ヶ浦に流入しているため、霞ヶ浦周辺地域で雨量が多くて湖水位が上昇した場合には、新利根川の排水能力は低下します。