有明海再生機構
有明海講座

平成26年2月25日

アバンセ

有明海沿岸域の大規模災害と災害防止

NPO法人有明海再生機構理事長

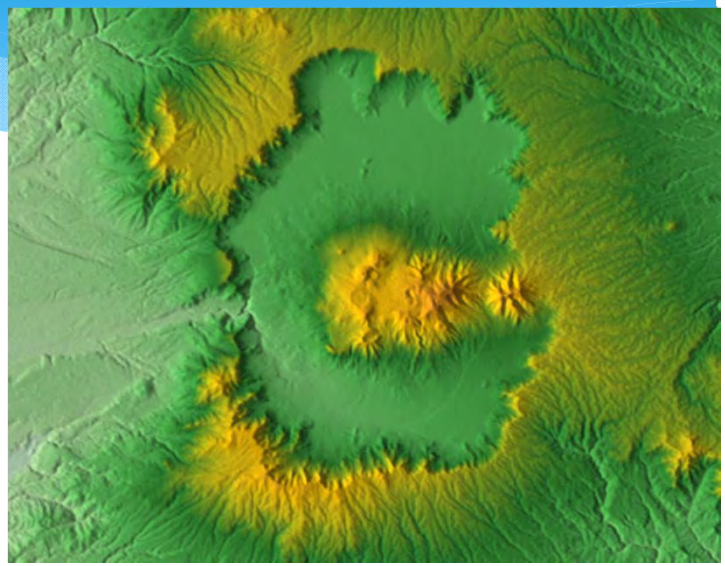
佐賀大学名誉教授

荒牧 軍治

阿蘇山大噴火

30万年前～9万年前　4回の大噴火

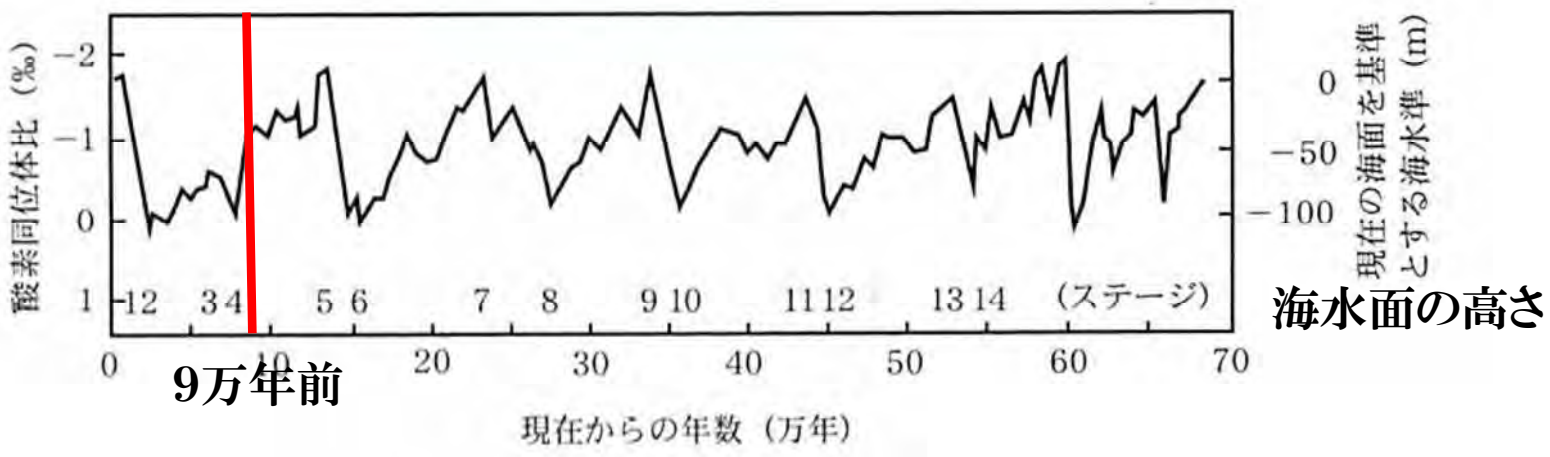
噴出物は600km^3
（ほぼ富士山の山体全部の大きさ）



火砕流台地：　九州の半分を覆った

地層区分(Aso4)：
北海道にいたる日本全土＋朝鮮半島
9万年前の地層と分かる

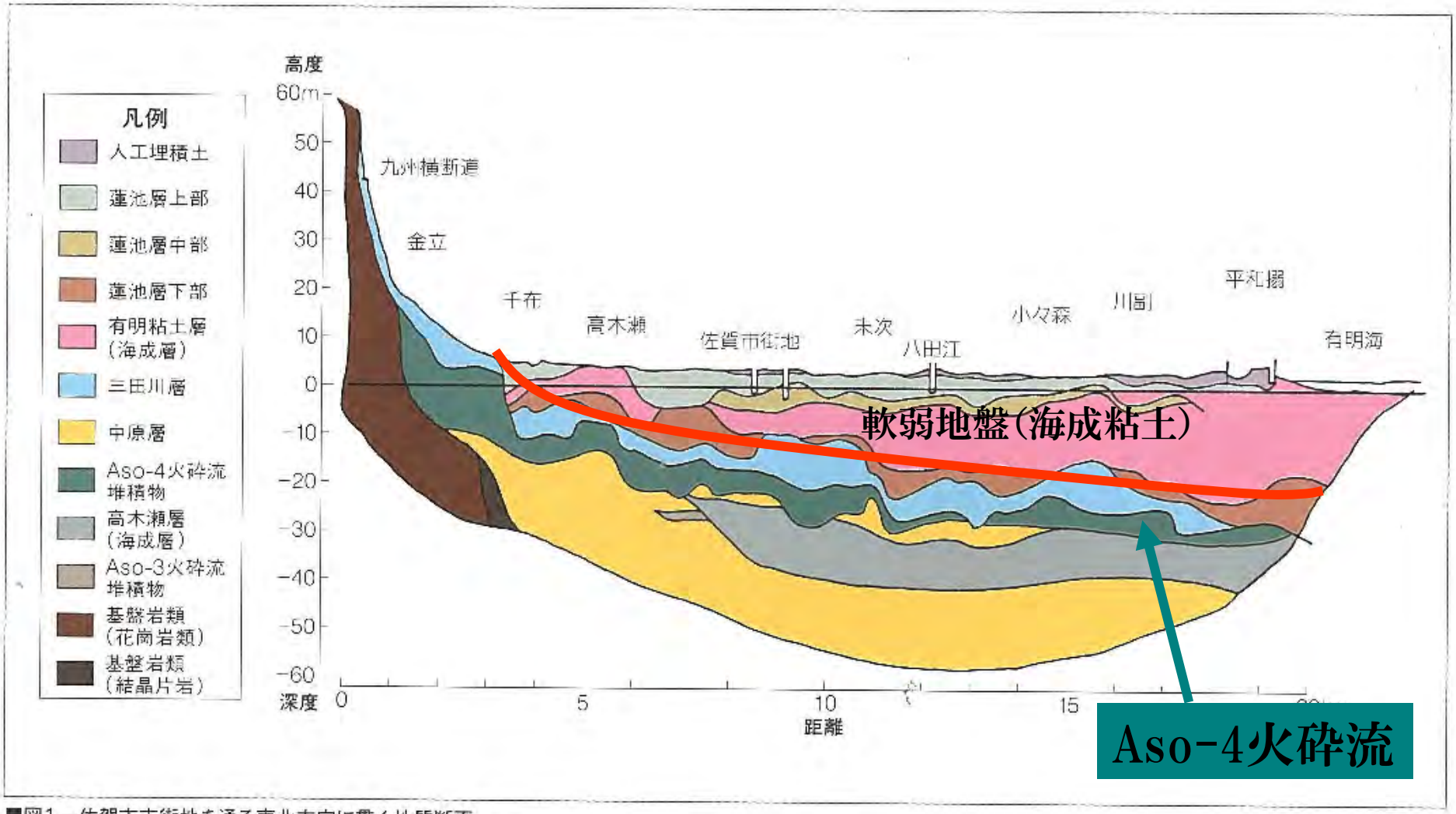
上峰町ふるさと館　　マツ科トウヒ属モミの木の一種　木の輪切り
阿蘇から直線で80km　400℃の火砕流
長さ22m、直径1．5m　　現在より4℃～5℃低い　東北程度



地層を読み解く鍵　阿蘇火砕流

30万年前から大規模4回

Aso-4火砕流
9万年前（火口カルデラの形成）



■図1—佐賀市市街地を通る南北方向に貫く地質断面

有明海の形成

海退（氷期）

氷期-間氷期（7～8万年周期）

海進（間氷期）

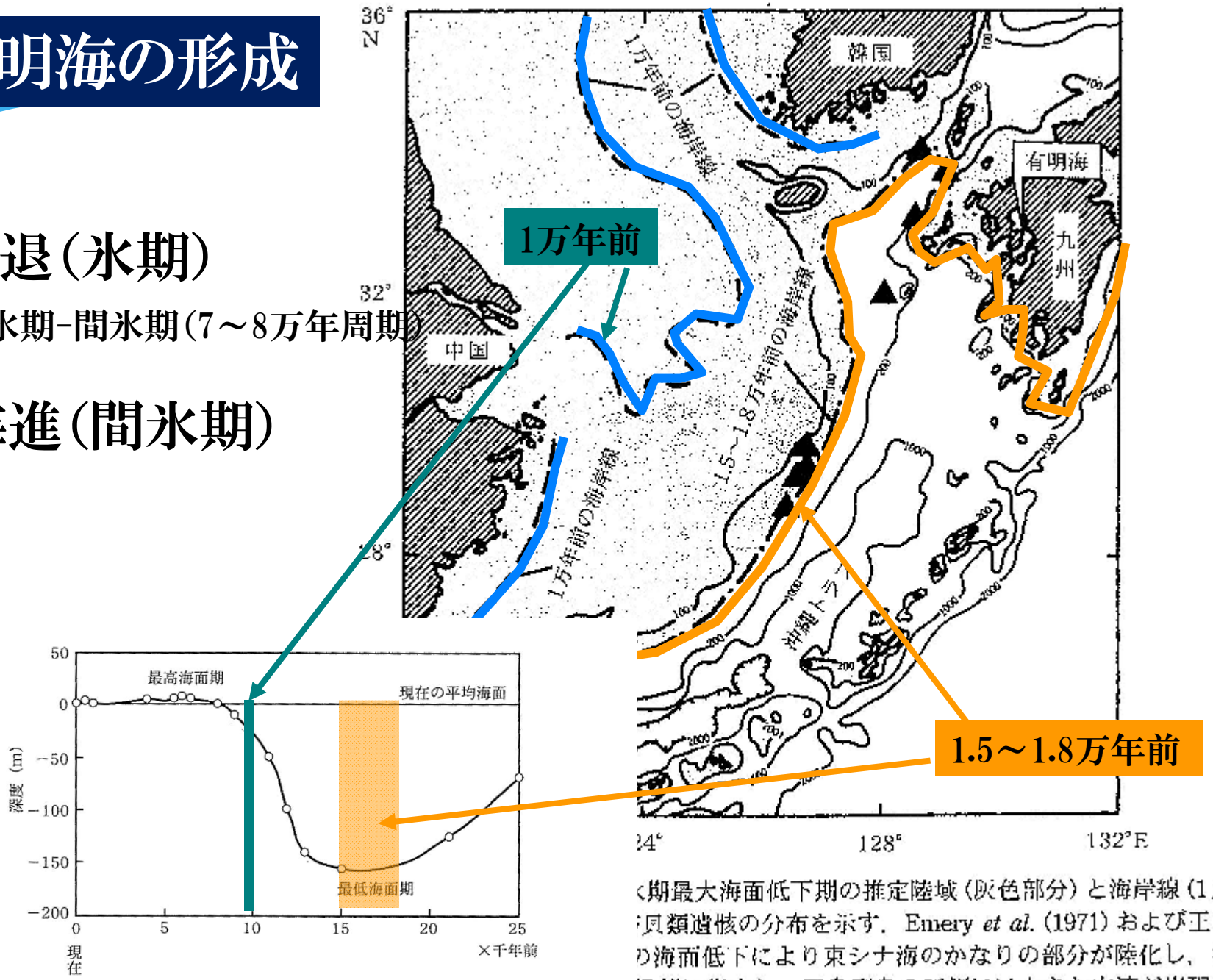


図2-4　中国東部および東シナ海大陸棚地域における2.5万年前以降の海面変化曲線．王・汪（1980）に基づく．

く期最大海面低下期の推定陸域（灰色部分）と海岸線（1点
貝類遺骸の分布を示す．Emery *et al.*（1971）および王・
の海面低下により東シナ海のかなりの部分が陸化し，浅
縁部に集中し，五島列島の西側には大きな内湾が出現し

歴史は地中に記録されている

地下に海成層
がある範囲

土壌が形成可能

阿蘇が豊かさの源

生物の成長

火山灰→土壌
→ミネラル

チッソ、リン、カリ

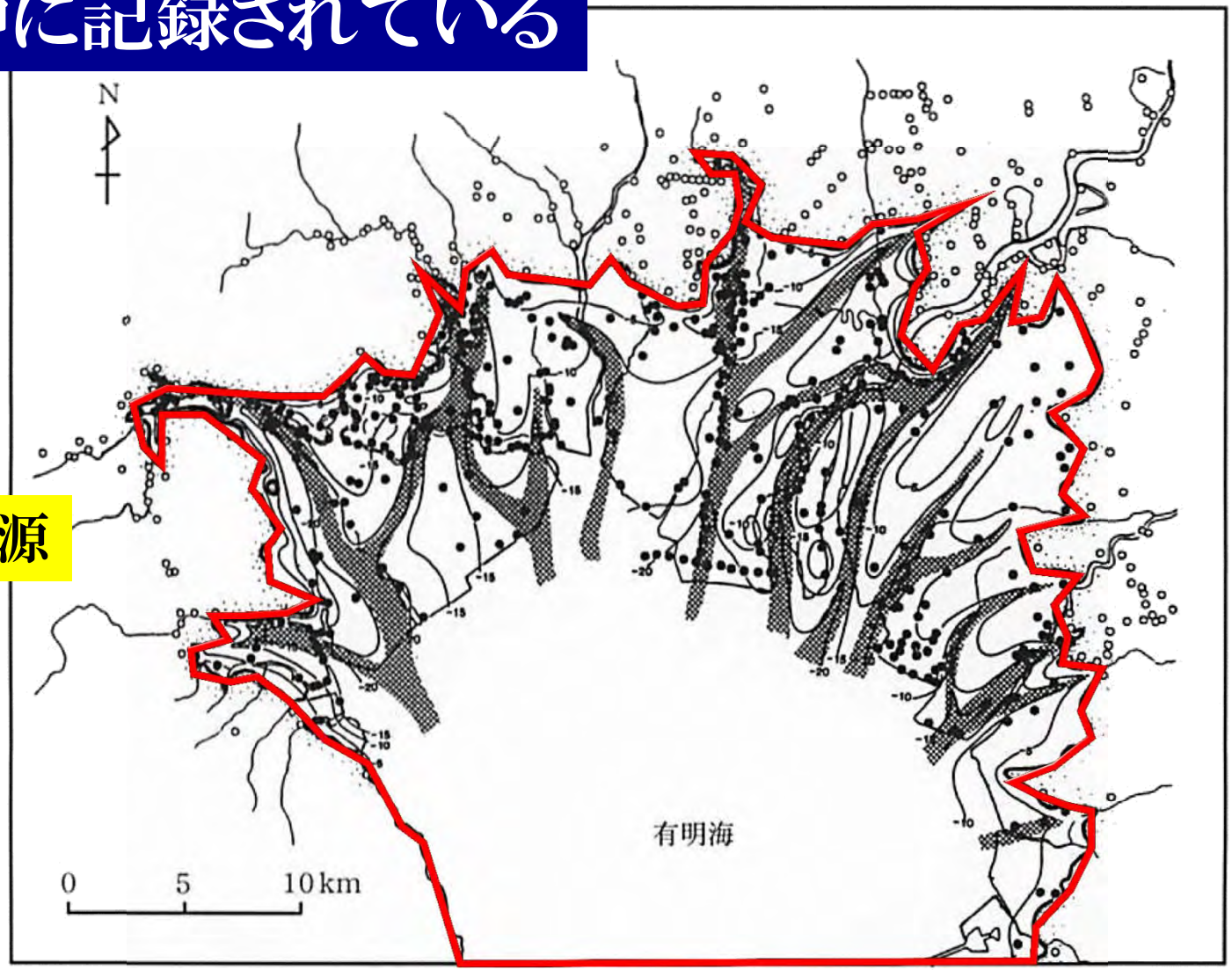


図 2-8　有明海北岸低地におけるボーリング資料から見た海成層の分布．黒丸が地下に海成層のある場所，白丸は海成層のない場所である．海成層の分布限界は太線で示す．それは，縄文時代前期約6千年前の有明海の海岸線と見なすことができ，当時の有明海は現在の平野の奥部まで侵入していたことがわかる．細い線は海成層下限の等深度線，アミ掛け部分は谷状地形を示す．

有明海の海岸線の変化

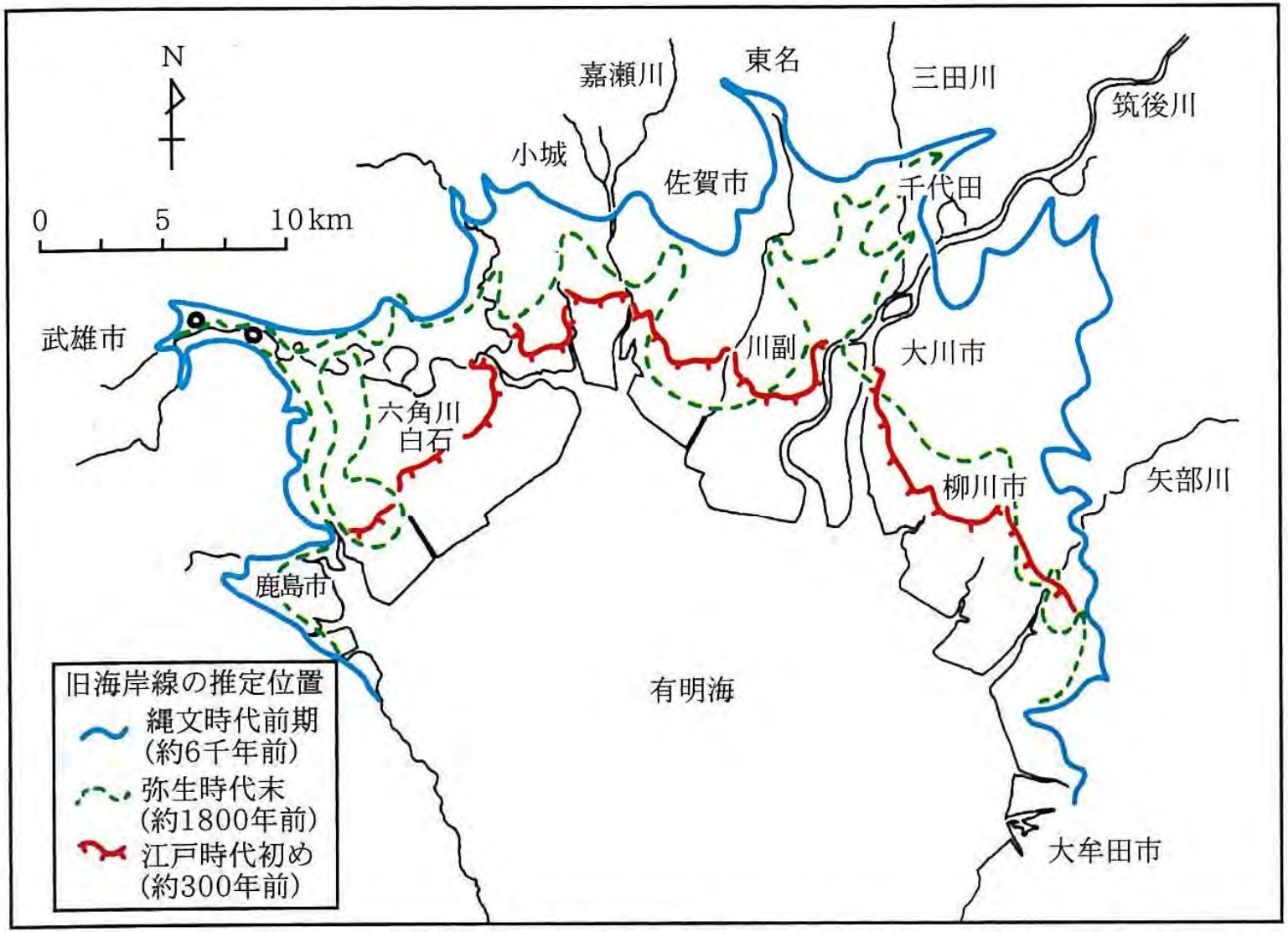
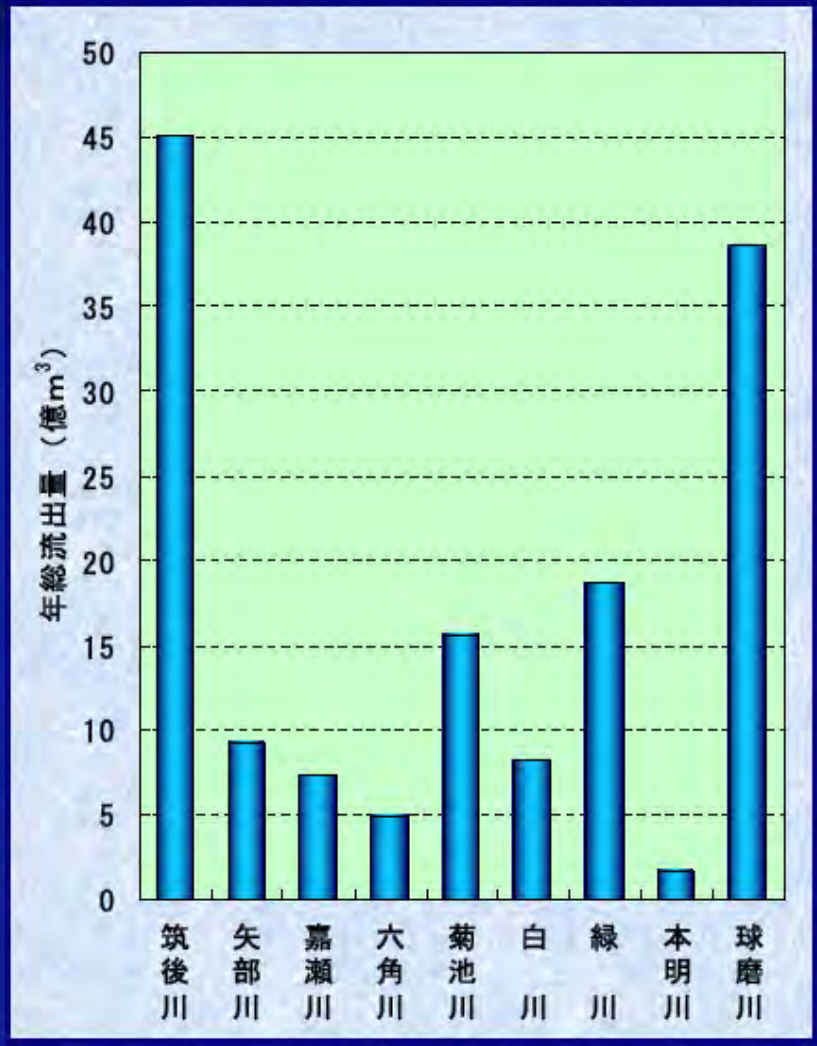


図 2-11　有明海北岸低地における縄文海進ピーク時期以降の海岸線の変化．縄文時代前期，弥生時代末，江戸時代初めの3つの海岸線の推定位置と，現在の海岸線を示す．**下山正一氏作成**

有明海・八代海　一級河川の流況(1)

河川名	地点名	全体流域面積 (km²)	年総流出量 (億m³)
筑後川	瀬ノ下	2,860.0	45.04
矢部川	船小屋	620.0	9.29
嘉瀬川	川上	368.0	7.32
六角川	妙見橋	341.0	4.96
菊池川	分田	996.0	15.61
白川	代継橋	480.0	8.15
緑川	城南	1,100.0	18.64
本明川	裏山	87.0	1.63
小計		6,765.0	110.64
球磨川	横石	1,880.0	38.68
合計		15,497.0	149.32



※年総流出量は、観測開始から平成13年の平均値
※年総流出量は、観測地点流出量を流域面積比で流域全体相当に引き延ばしている。

有明海への流入量

有明海湾奥を支配する

筑後川

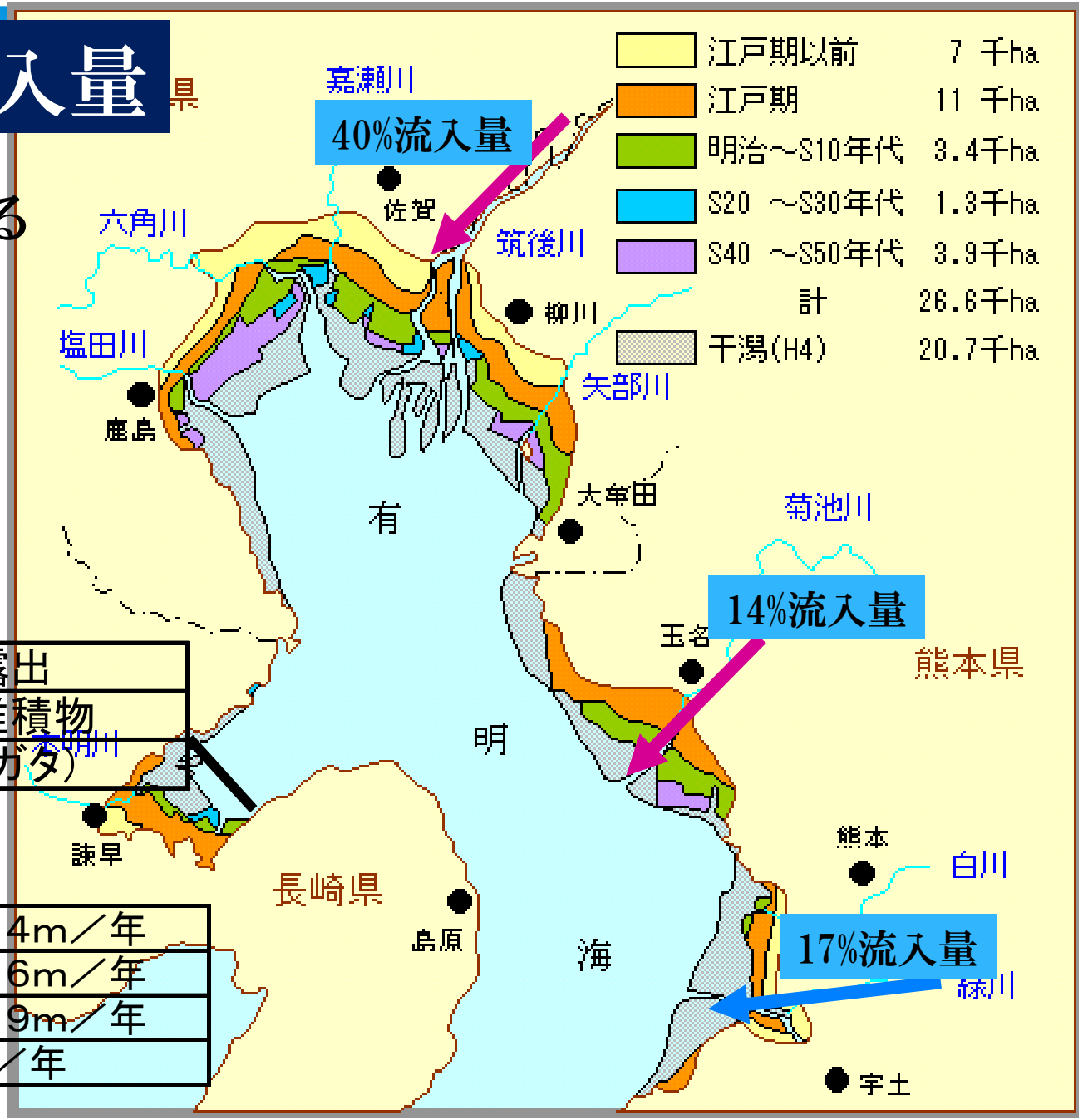
底質の違い

湾口部	岩盤露出
湾頭部	砂質堆積物
湾奥部　諫早湾	潟土（ガタ）

干潟の堆積状況

菊池川左岸	15．4m／年
菊池川右岸	14．6m／年
筑後川	10．9m／年
白石平野前面	3m／年

平均100年で1km陸化

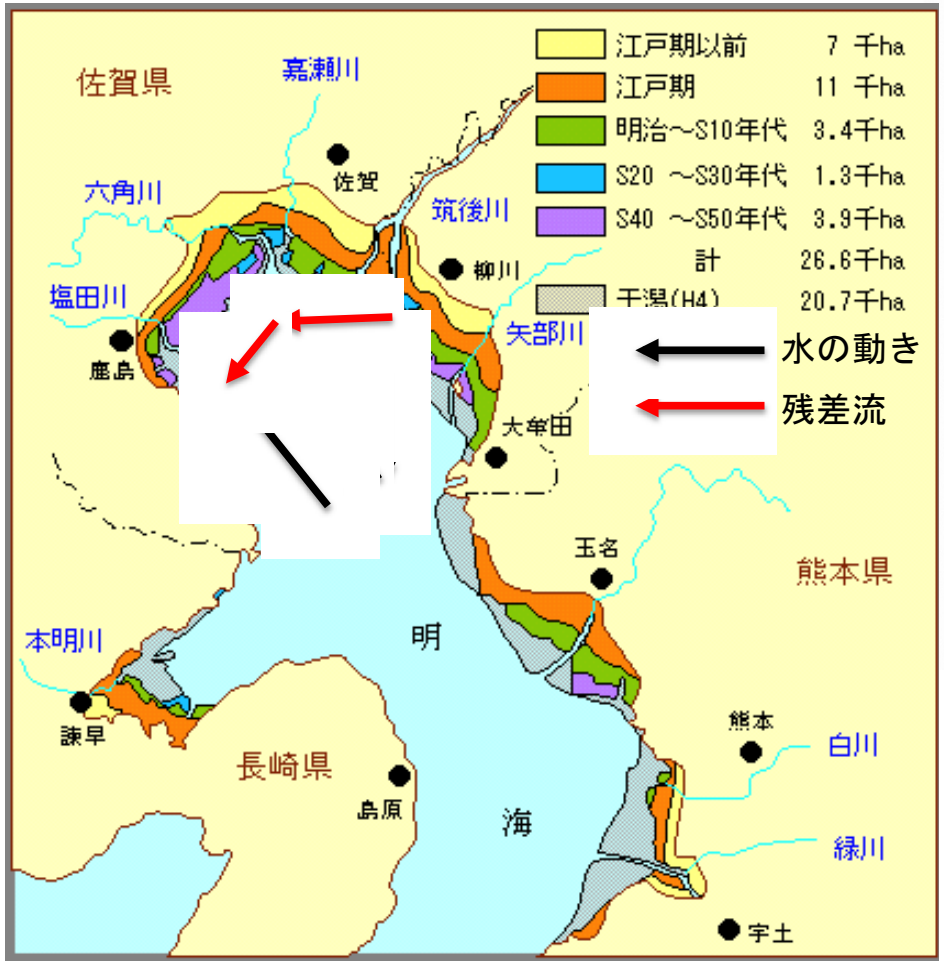


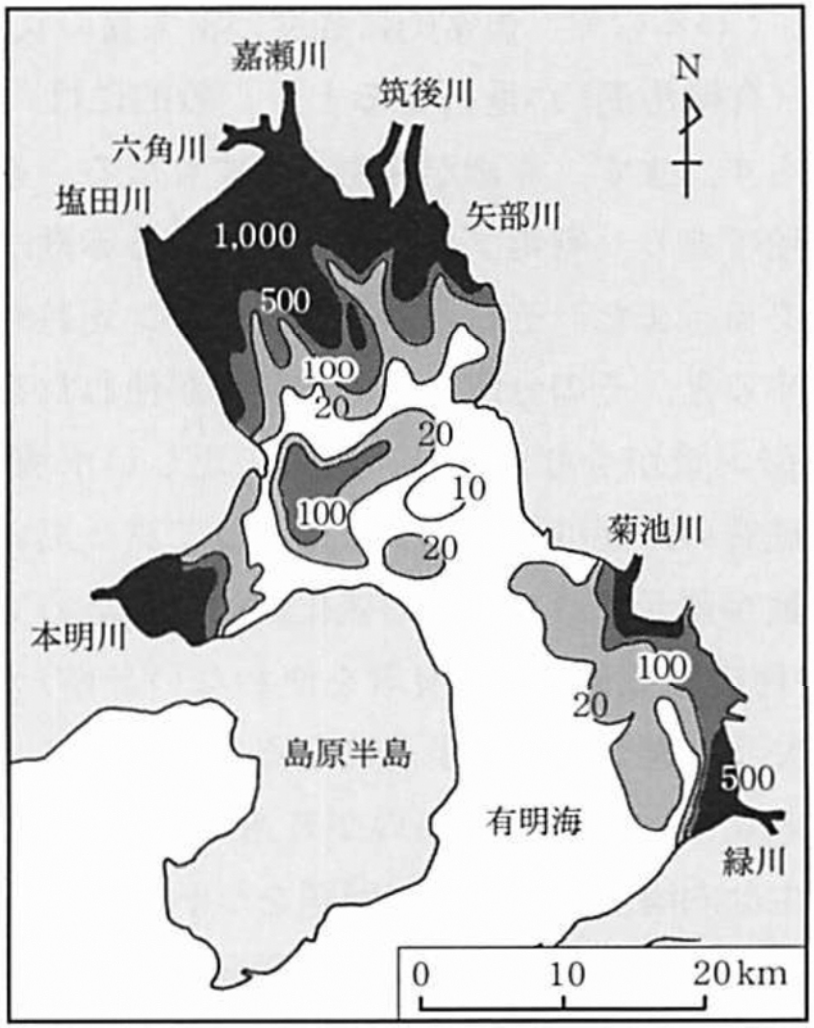
有明海は泥の海

海の中は泥でいっぱい→浮泥

西向きの流れ→残差流
（コリオリ力）

泥は西へ





浮泥の濃度分布

泥は西へ

干潟の底質

泥質

柳川(一部)、川副、佐賀
白石、鹿島、諫早

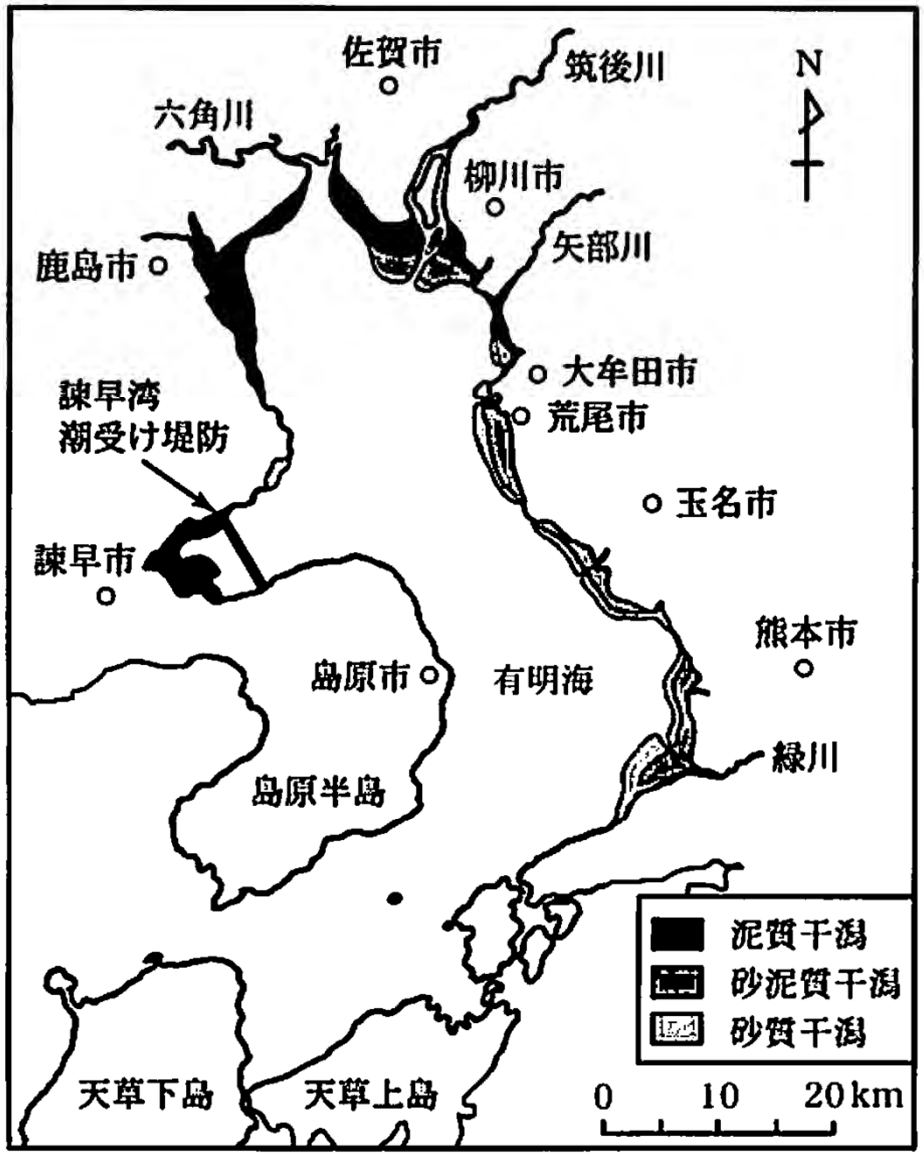
砂泥質

佐賀地先、柳川、大川
荒尾、玉名、熊本

干潟の堆積状況

菊池川左岸	15．4m／年
菊池川右岸	14．6m／年
筑後川	10．9m／年
白石平野前面	3m／年

平均100年で1km陸化

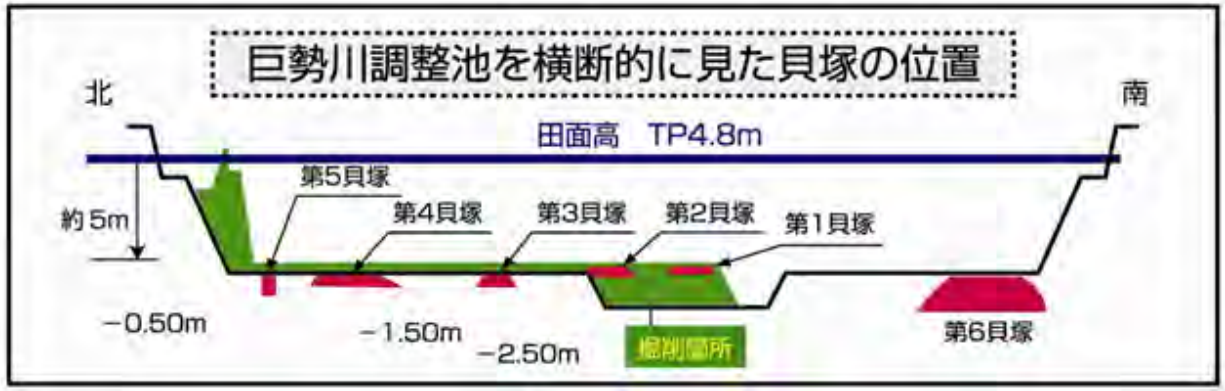


0　有明海の主な干潟の底質による区分．下山(1996)に基づく．

干潟の底質区分

東名遺跡

縄文時代早期（7000年前）
貝塚としては九州最古級
国内最古級の湿地遺跡



縄文遺跡・遺物は埋まっている

復元された網かご

出土する植物性遺物の大半が最古例

特筆すべきは、最古の網みかごが多量に出土

ヤマトシジミ・ハイガイ・アゲマキ・カキ

吉野ヶ里の時代

紀元前4世紀：集落形成→紀元3世紀：最盛期

弥生：水田農耕の開始　揚子江流域および朝鮮半島南部から伝来した

佐賀大学　和佐野先生：　炭化米　玄海灘沿岸→丸く小さい→朝鮮半島
有明海沿岸→やや長めで大きい→長江、淮河流域

有明海との関係

アカニシ貝

貝紫

冠位十二階（聖徳太子）

アレキサンダー大王
ローマ皇帝 → 帝王紫

貝輪

ゴホウラ貝
奄美以南

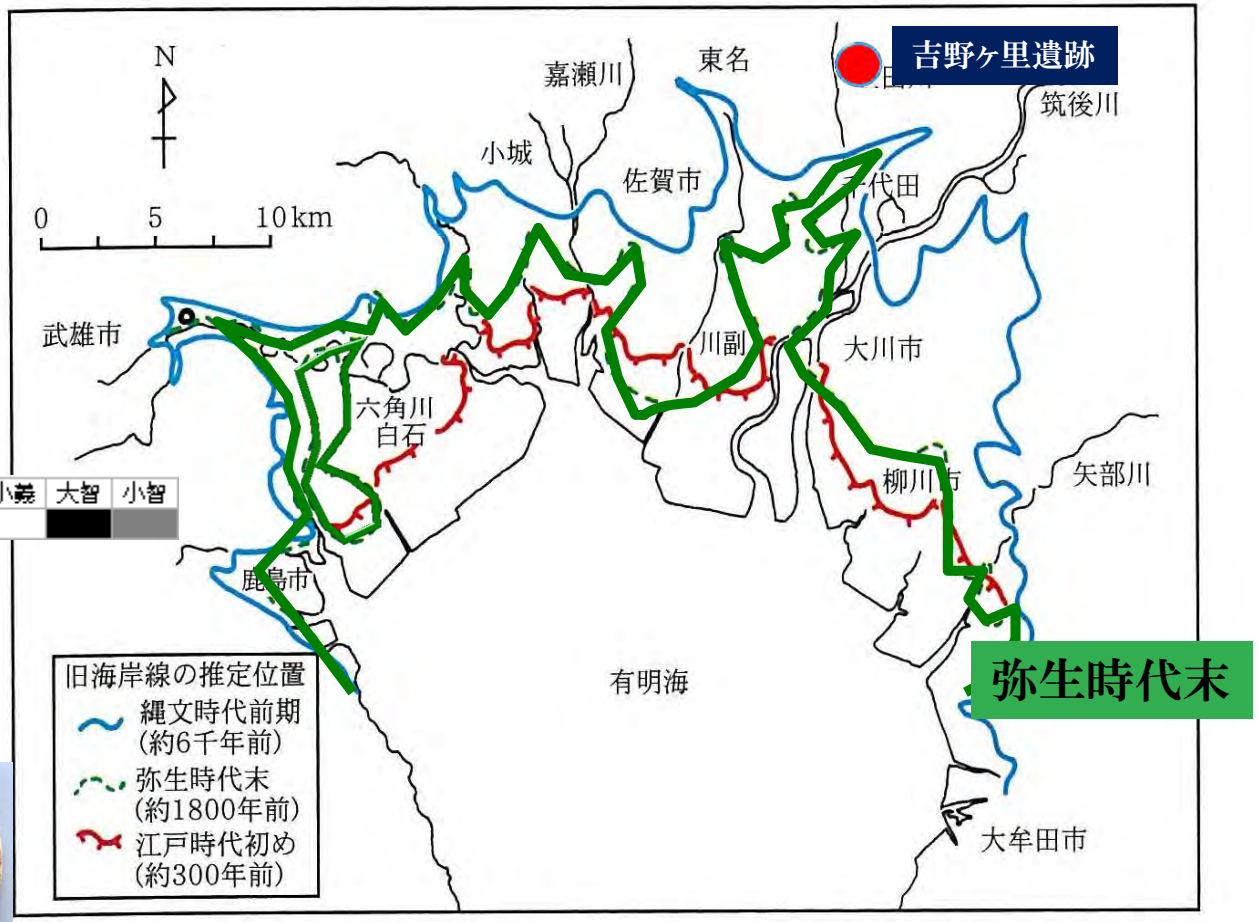


図 2-11　有明海北岸低地における縄文海進ピーク時期以降の海岸線の変化．縄文時代前期，弥生時代末，江戸時代初めの3つの海岸線の推定位置と，現在の海岸線を示す．

成富兵庫茂安とは

「水」と聞いて思い出す人々

歴史上の人物

成富兵庫茂安、加藤清正、武田信玄、豊臣秀吉
伊奈忠次　丹羽頼母　五庄屋
河村瑞賢、デレーケ（石黒五十二）、田邉朔郎
八田 與一

無名の人々

算勘の術者　石工（穴太衆）　馬喰　百姓
舫頭（ふうつう）：もやい頭　搦子（からみこ）

成富兵庫茂安、加藤清正、武田信玄の流儀

河川内遊水地　野越・霞堤　横堤　轡塘（くつわども）　河道付替　大曲り

堤内・堤外全体で洪水を受け持つ

流域治水（平成12年河川審議会答申）に継承

関東流：　河川の蛇行、広い川幅、溢流方式

高水工法（紀州流）　吉宗が紀州より招聘

関東流の乗越堤や霞堤を取り払い、
河道を強固な築堤と川除・護岸などの水制工により直線状に固定
大河川中・下流地帯の主要部に高い連続堤を建設

成富兵庫茂安の時代

成富兵庫が向き合った佐賀平野

①筑後川は洪水のたびに氾濫
あふれた洪水は再び筑後川にかえる

②脊振山地から流れだす川には堤防らしいものはない。川は洪水のたびに平野を乱流する

③古くは主流で、今は支流に変わっている旧河道は、好個の用水源となっている。

④条里制の地割によってつくられた計画的な堀と荘園時代の無統一な堀

⑤潟地を潮止めして干拓した土地

⑥中世封建的村落の伝統を受けついで、極めて勝手な水の使い方をしている村々

⑦近世城下町として佐賀城を造営しようとしている佐賀の町

⑧江湖

元禄国絵図（県立図書館蔵）

筑後川を抑え込む　硬軟使い分ける

千栗堤（ちりくてい）

筑後川の氾濫から佐賀平野を守る

「筑後ト肥前ノ境ニ流ルル大河ヲ千年川ト云、此川筋ノ洪水毎年佐嘉神埼マデ沸キ来リ水損ノ弊（ついえ）、大分ノ事也、茂安是ヲ見量テ北ハ三根郡千栗ヨリ南ハ坂口迄凡三里ノ所ニ根廻三十間築留四間ノ土井ヲ築キ、彼大河ノ洪水ヲ受ケ防グ、是ニヨリ毎年ノ水損ナク永々御為ト成レリ」

「此ノ土井急ニ築立ナバ土民ノ困窮ニ成ルベシト、年々ニ之ヲ築ク、東ノ方ノ水当ニハ竹ヲ植エ、西ノ方ノ土井裏ニハ杉ヲ植サセ、都テ年数十弐年ニ成就シタリ。右ノ如ク年々ニ築ク故百姓等ノ煩イナシ」

本格的な堤防の構築

成富家譜

千栗土居

低いところを流れる川

アオ取水が主

筑後川の本格的開発

17世紀から18世紀

「筑後川四堰」＋用水路

山田堰・大石堰
1664年　1664年

袋野堰・恵利堰

1673年　1712年

成冨兵庫　治水のみ

千栗土居

1615年～1626年

56歳　12年間

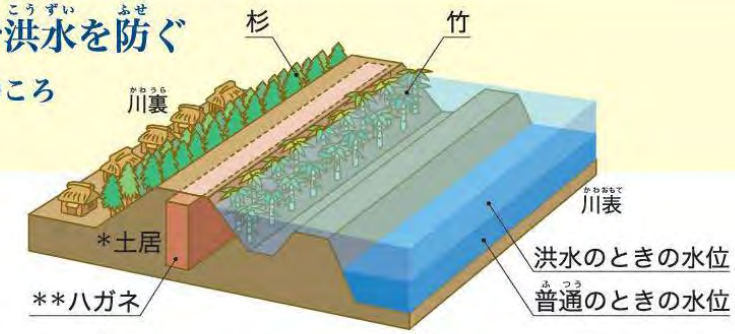
左岸側が氾濫

千栗土居

二段がまえの堤防で洪水を防ぐ

寛永年間(1624～1634)のころ

三養基郡みやき町



*土居：土を盛った堤防

**ハガネ：粘土を材料にして、水を通さないようにしたカベ

筑後川は「筑紫次郎」と呼ばれる暴れ川で大雨になると度々洪水を起こし、大きな被害を出していました。

そこで、筑後川の右側に長さ12kmの二段がまえの堤防をつくり、佐賀藩への洪水を防ぎました。工事は農民の負担を軽くするため、農閑期に12年かけて行われたといわれています。現在では当時の姿はほとんど残っていません。

千栗堤と安武堤

千栗堤に対抗して

安武堤の築造

強度が弱かったため
敗北

久留米有馬藩
丹羽頼母重次

河岸防護の荒籠（あらこ）

明治時代以前は左岸側、右岸側で協力するということはなく、筑後川流域の各藩（有馬、黒田、鍋島、立花）が、自領を守るための治水・利水を競い合ったため、かえって洪水被害を倍加

水受堤と野越（乗越堤）

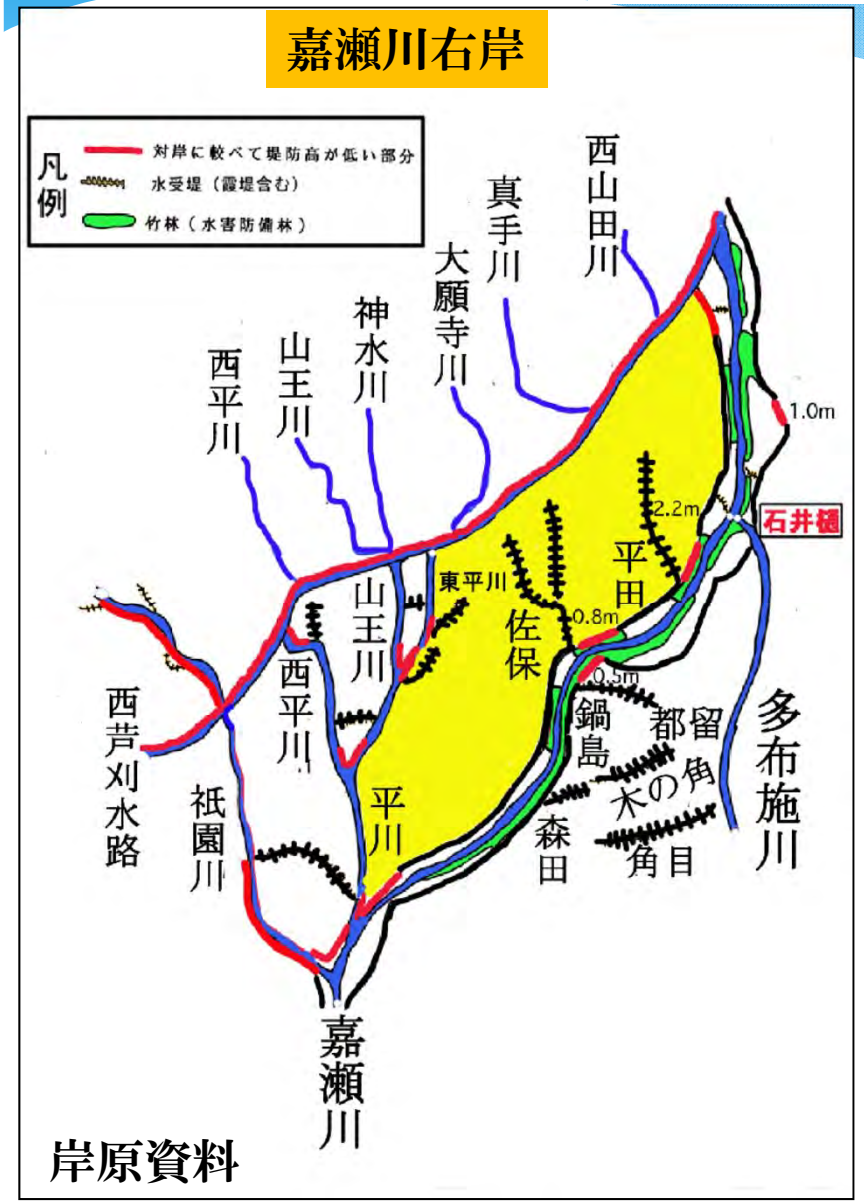
左右両岸の堤外遊水地と横堤により流速が落ちた洪水流は逆流しつつ乗越堤を越流するが、堤防上の河畔林により更に緩やかに平野部に流入する。
この様に佐保の集落は保護されていた。

野越と水受堤

洪水を堤内遊水地へ溢れさせた後、流水から集落などを守るために作られた小高い堤防

水受堤

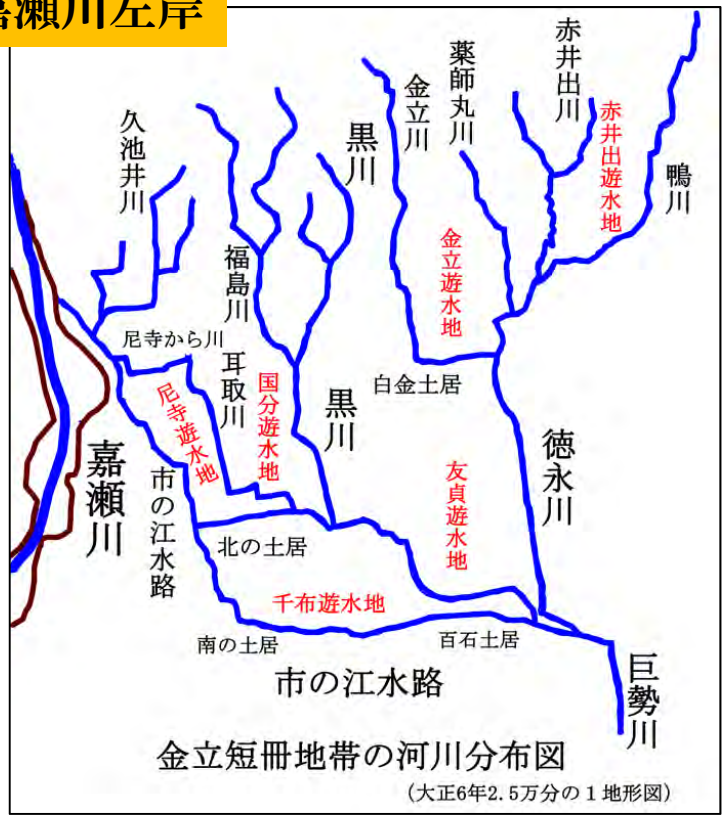
嘉瀬川右岸



岸原資料

大串先生講演資料より

嘉瀬川左岸



金立短冊地帯の河川分布図

（大正6年2.5万分の１地形図）

成富兵庫茂安の時代

茂安： 生誕1560年(永禄3年)
死没1634年（寛永11年）

松土居 ➡ 有明海と佐賀平野を境を決める

寛永（1624）から寛文（1661） 海抜2メートル線に沿って

早津江，犬井道南端，小々森，大野，元相応，新村，搦，新村，道免，永田，弁財（六角川まで）

松土居の内側： 籠（こもり）、揚（あげ）
外側： 搦（からみ）

（村刈芦郷城小） す 示 を 井 土 松

干拓

搦の造成： 村請け干拓10町以下

舫頭（ふうつう）： もやい頭
搦子（からみこ）： 20～30人から50～60人

造成法

堤防心として松の丸太を5尺間隔
丸太に粗朶や竹を搦めて棚 5年間放置して泥土を堆積
小潮時，投打鍬で土盛りし，土杵でつき固める。

➡ 搦工法

「50年に1干拓」

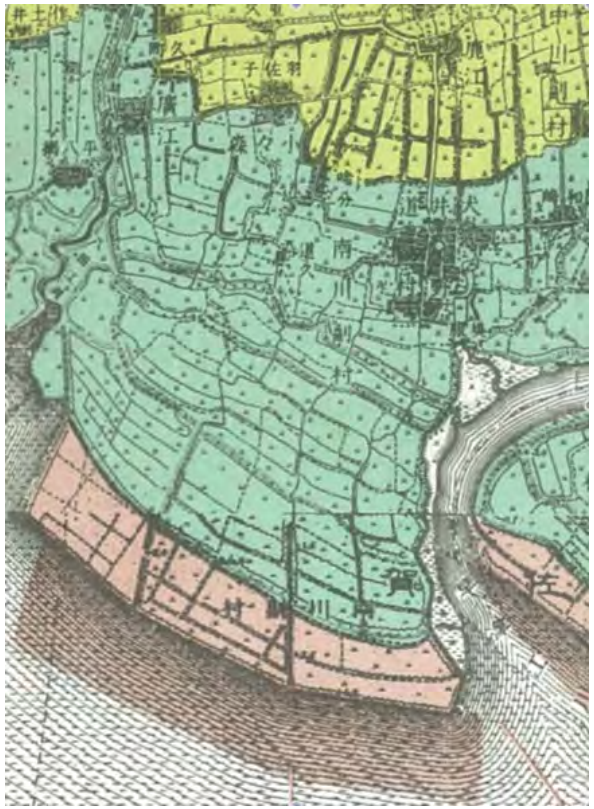
鱗型干拓

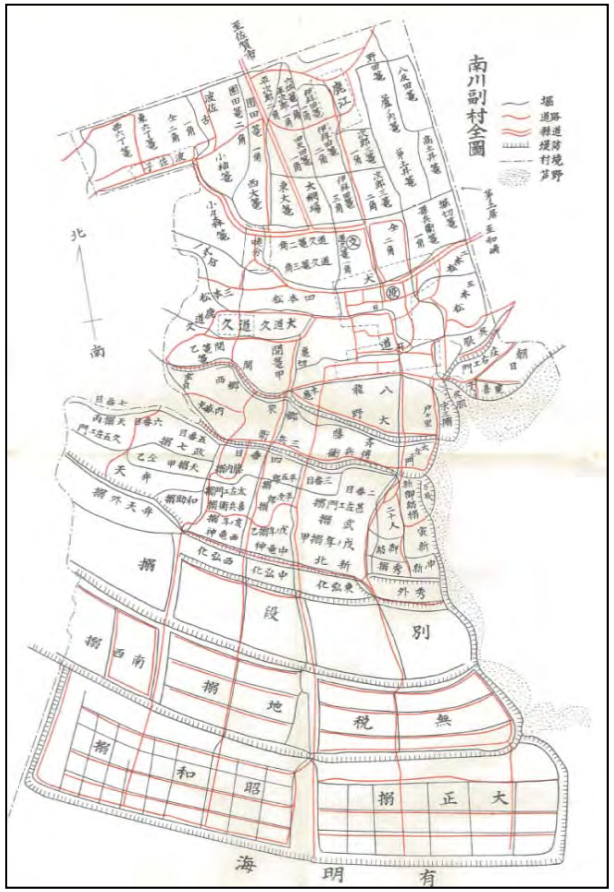
宿命的ともいえる原因

干潟が成長：干潟の奥にある旧干拓地は吐口がなくなり、排水が困難

内陸の古い干拓地が湿田化
旧干拓地では、地盤沈下
旧干拓地の排水不良はいよいよ深刻

佐賀藩：　村受新田
柳川藩：　商人資本
肥後藩：　藩営

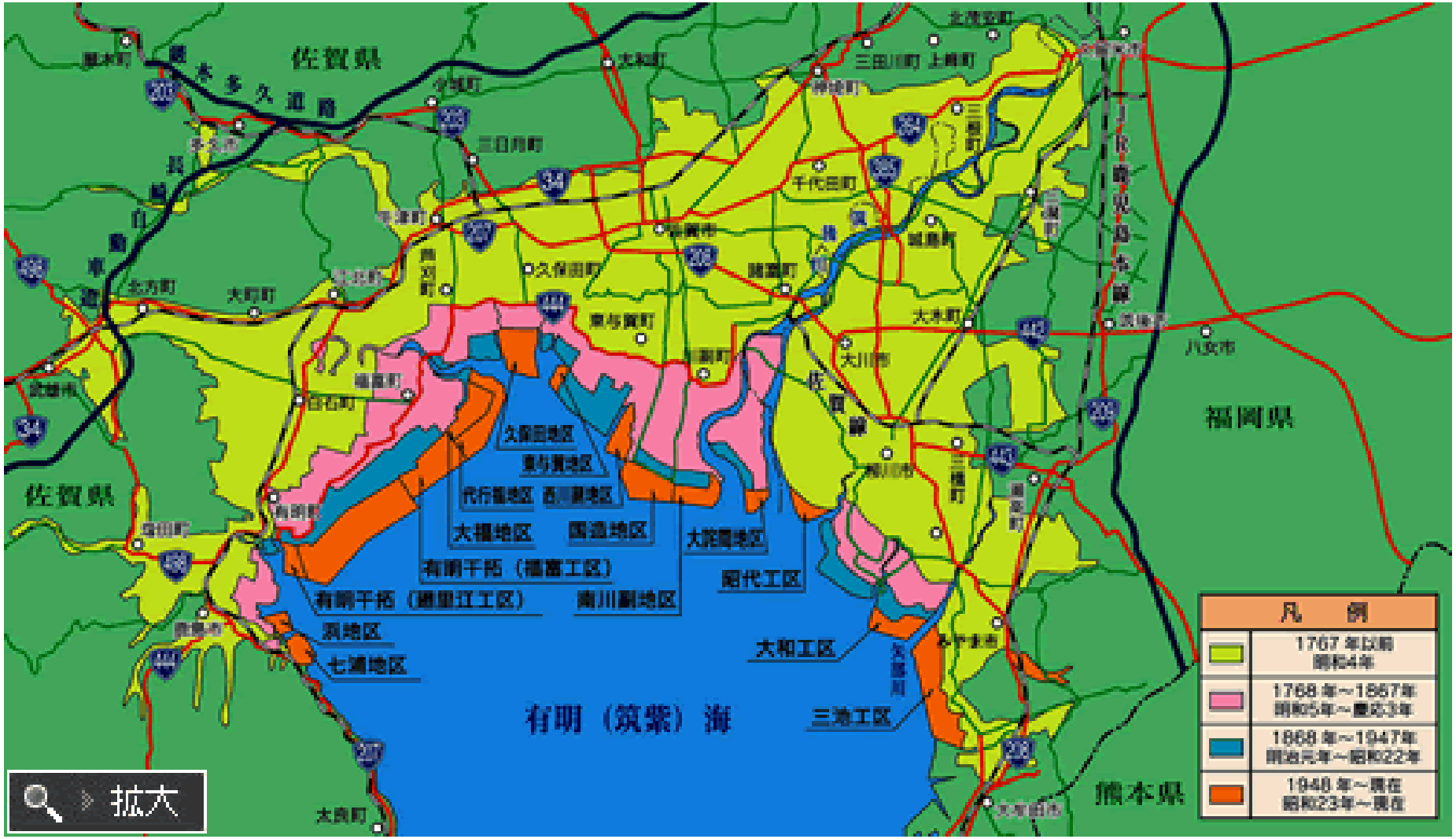




旧南川副村

明治維新以降の干拓事業

機械化　大規模 → **低平地が広大**

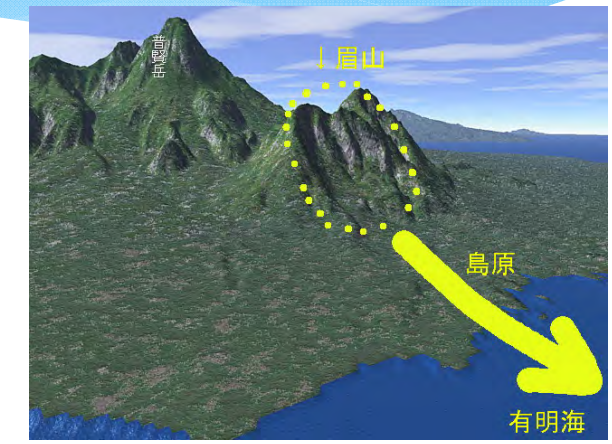


佐賀ではどんな災害がおこったの？

しまばら　たいへん　　ひ　ご　めいわく

1792年　島原大変・肥後迷惑

雲仙眉山崩壊
土砂に流出→島原城下5000人死亡
→有明海へ→高さ10mの津波
→肥後藩5000人死亡→反射波
→天草・島原5000人死亡



津波の高さ：　島原6～9m　肥後4～5m
遡上高　：　熊本河内15～20m　島原布津大崎鼻57m

有明海で発生した極めて稀な津波災害

島原藩供養塔

肥後本妙寺供養塔

1828年　子年の大風（シーボルト台風）

小西達男（佐賀気象台）論文

佐賀藩の被害

死者数：　8,200～10,600人
負傷者数：　8,900～11,600
全壊家屋：　35,000～42,000軒

佐賀藩の人口を36～37万人とすると死亡率は2～3%

家屋数を8万軒とすると,建物の全壊率は約50%,全半壊率は75%程度

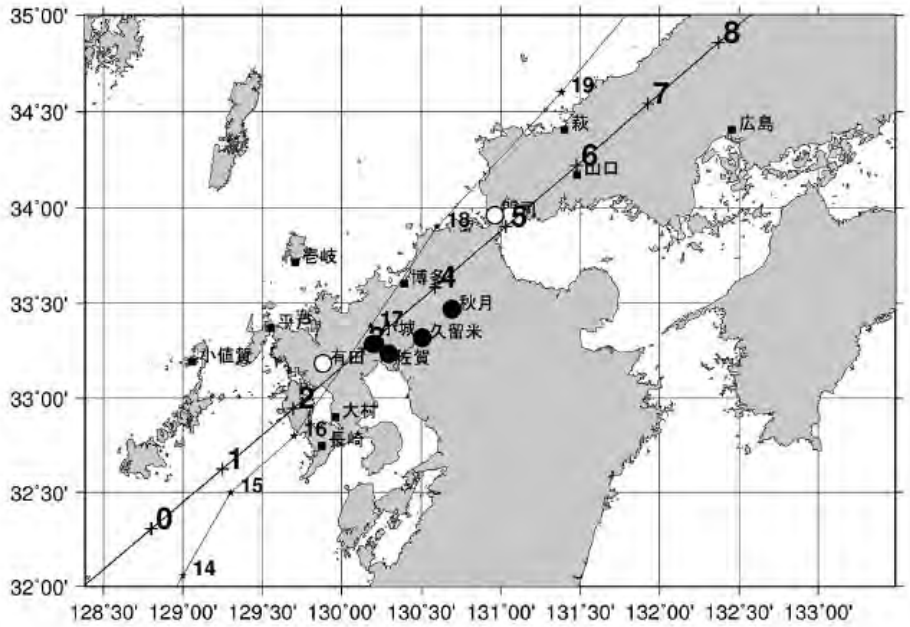
過去300年間に日本を襲った台風の中では最大

佐賀にとって最も不利なコース

台風の特性

中心気圧：935hPa程度
最大風速：55m/s程度

最大潮位偏差
有明海　4.5m
周防灘　3.5m
福岡湾　3m

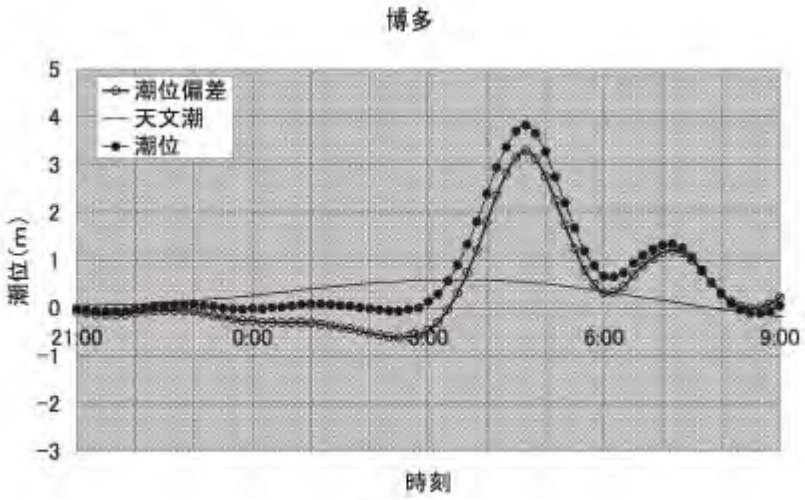


第２図　シーボルト台風の北部九州の経路（1828年９月18日）．●は古文書の記述による風向の顛転地点．○は反転地点．細線は台風第9119号の経路（1991年９月27日）．経路上の数値は台風中心の通過時刻を示す．

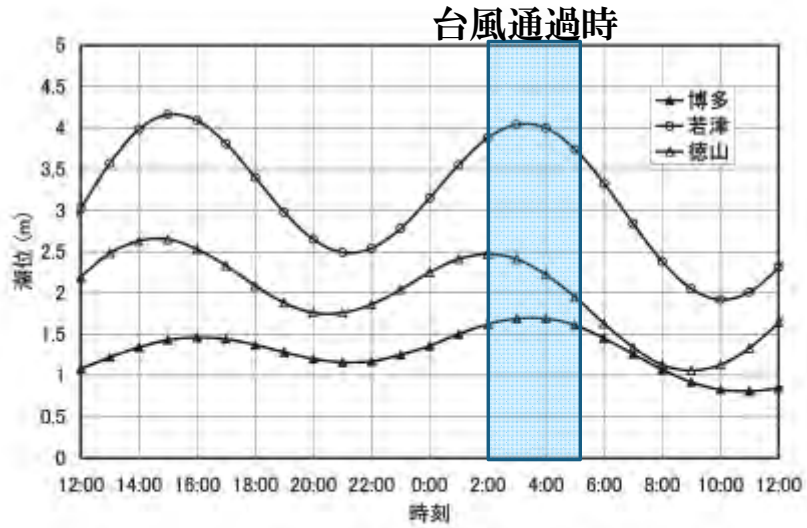
月齢　7．8　上弦の月→小潮

シミュレーション結果

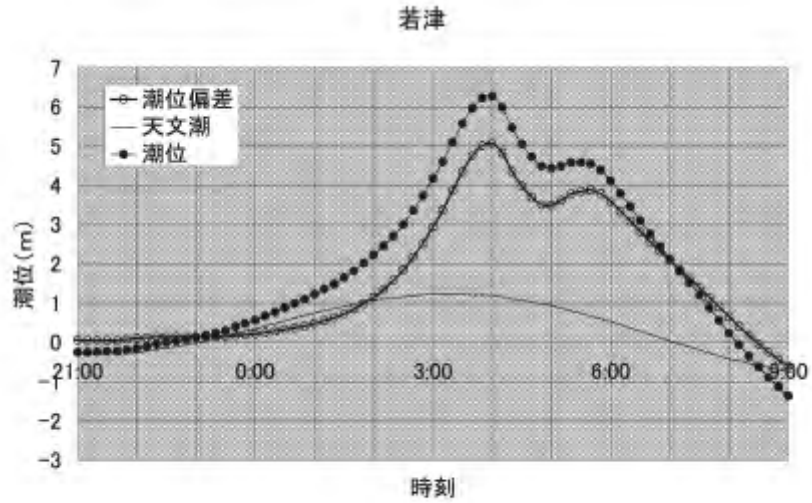
最大潮位偏差
　有明海
4.5m
　周防灘
3.5m
　福岡湾　3m



シミュレーション結果（博多）



第３図　シーボルト台風通過時（９月17日12時～18日12時）の天文潮（博多，若津，徳山）．



シミュレーション結果（若津）

1914年（大正13年）ものすごい高潮災害

有明海沿岸の海岸堤防がほぼ全壊

佐賀平野が最も警戒（けいかい）すべき災害

杵島郡高潮災害誌（復刻版）（1994年）

昭和31年台風9号
昭和34年台風14号
昭和60年台風13号

→ 平成11年台風18号

八代海湾奥部　死者12名

昭和31年台風9号による破堤
九州技報第45号

昭和60年台風13号による破堤
九州技報第45号

つづき

1945年（昭和20年）　枕崎（まくらざき）台風

死んだ人・行方が分からなくなった人　101名
全部・半分壊れた家　514戸

1949年（昭和24年）　ジュデス台風

死んだ人・行方が分からなくなった人　95名
全部・半分壊れた家　972戸

1953年（昭和28年）　昭和28年西日本大水害

死んだ人・行方が分からなくなった人　62名
全部・半分壊れた家　997戸

佐賀平野で考えている一番大きな水害

28災

28水

昭和28年(1953)6月25日の 集中豪雨

外水氾濫＋内水氾濫型

主として山地に降る雨

600mmを超える集中豪雨

筑後 佐賀両平野
堤防決壊26か所
田畑冠水6万7,000町歩、
流失家屋4,400戸
死者140人の大災害

筑後 佐賀両平野の 所謂(いわゆる)「28災」

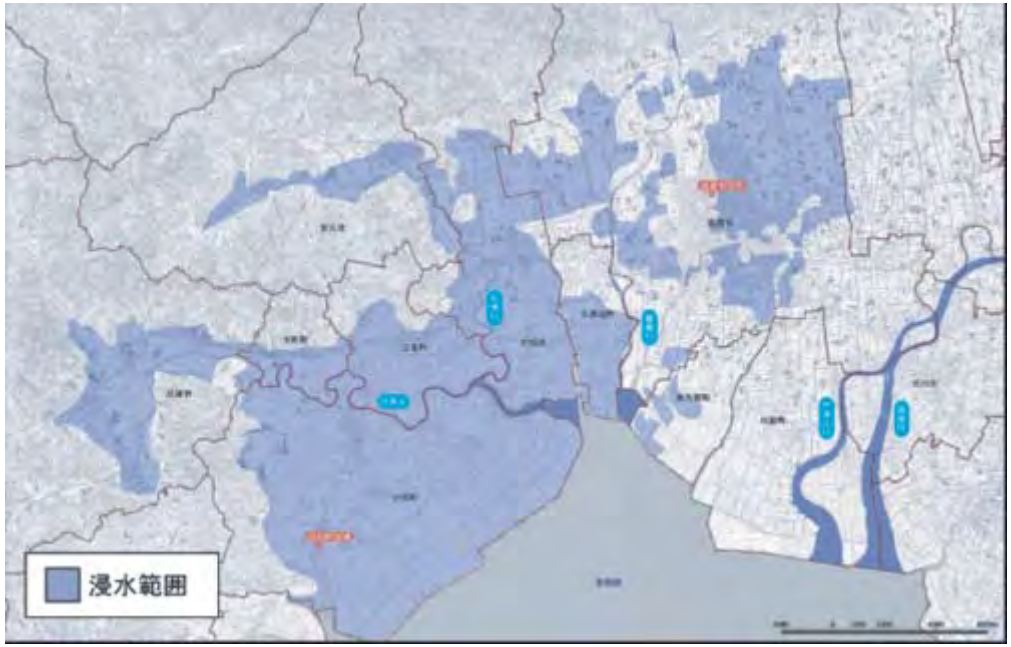
決壊した城原川堤防

1990年（平成2年）7月大洪水

内水氾濫型　　主として平野に降る雨

平成2年7月1日～2日の大雨

住宅　床上浸水817、床下浸水10.142
河川　巨勢川堤防の決壊（金立地区）
佐賀市駅前中央･･･303mm（1時間最大雨量72mm※2日5:15～6:15）
場所によっては総雨量500mm



平成2年7月出水の浸水範囲

成富兵庫茂安の治水手法

自然には逆らわない→霞堤（不連続堤）、野越、堤防内遊水地、水受堤
堤内遊水地、有明海の干満差考慮、

優先順位をつける→自藩優先（千栗堤）、佐賀城下優先（堤防高さに差）

明治以降の治水手法

明治29年　旧河川法制定　→紀州流（高堤防、できるだけ早く海に流す）
昭和39年　新河川法制定　→治水は国の直轄、利水を重点
平成9年　河川法改正　→治水・利水・環境　住民参加
平成12年　流域での対応を含む効果的な治水の在り方

佐賀平野の治水システム

外水氾濫　→引堤（河川幅を拡げる）　高堤防、遊水地（牟田辺、巨勢川）
ダム（嘉瀬川ダム、松原・下筌ダム）
北山ダムは農業用水専用

内水氾濫　→江湖の改修、遊水地（平野内）、ポンプ（河川、海岸）

災害に立ち向かう基本的考え方

レベル1（L1）災害 ➡ 被害が無いように備える

百数十年に1度

レベル2（L2）災害 ➡ 被害が少なくなるように備える

百数十年に1度

戦うべき相手は重みはその土地ごとに違う

- 九州では台風・高潮、洪水などが怖い
- 地震・津波は南海地震だけを注意
- どのような災害が来るかをシミュレーションしておく

どのように備えるか ➡ 佐賀を例に考える

成富兵庫の防災・減災技術

技術としての防災減災

守るべきところを守る
水の勢いは殺す

利水優先 ←→ 内堤の野越 ←→ 外に溢れさせない

防災

外堤の野越・霞堤 ←→ 被害が少なそうな場所で越水させる

減災

溢れさせる場所
遊水地
城の反対側

現代の防災減災

防災+利水（ダム+遊水地） ←→ 外に溢れさせない

高堤防

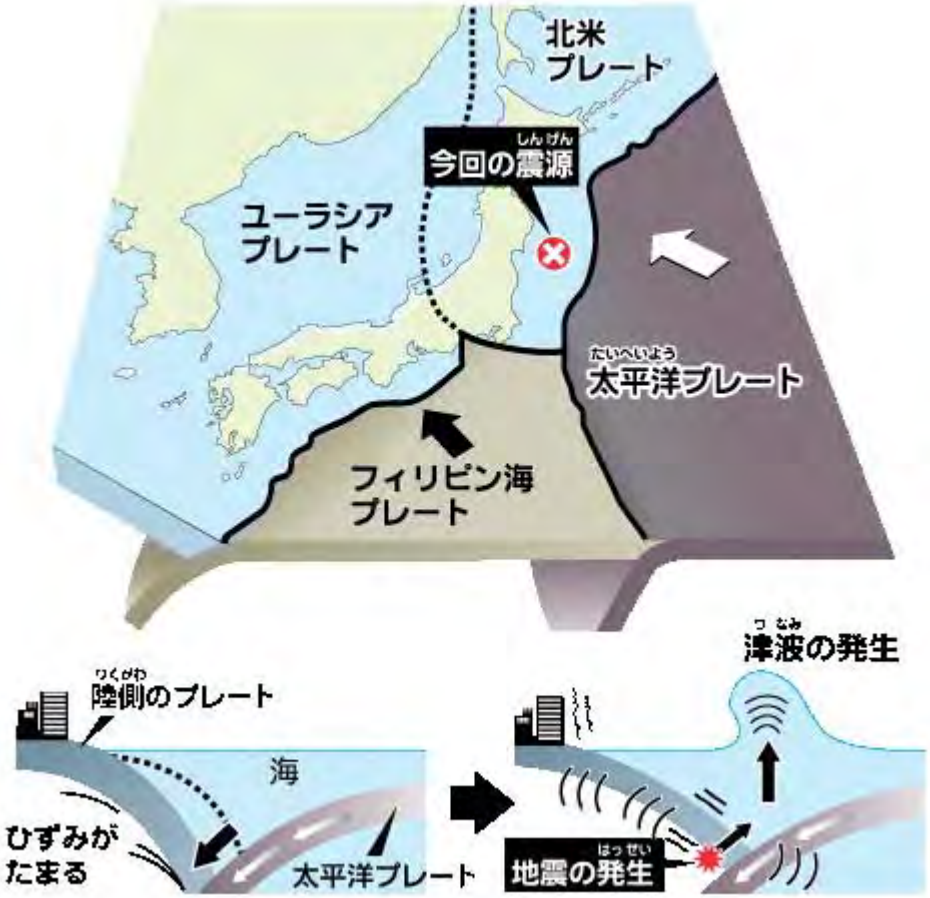
想定外力が重要

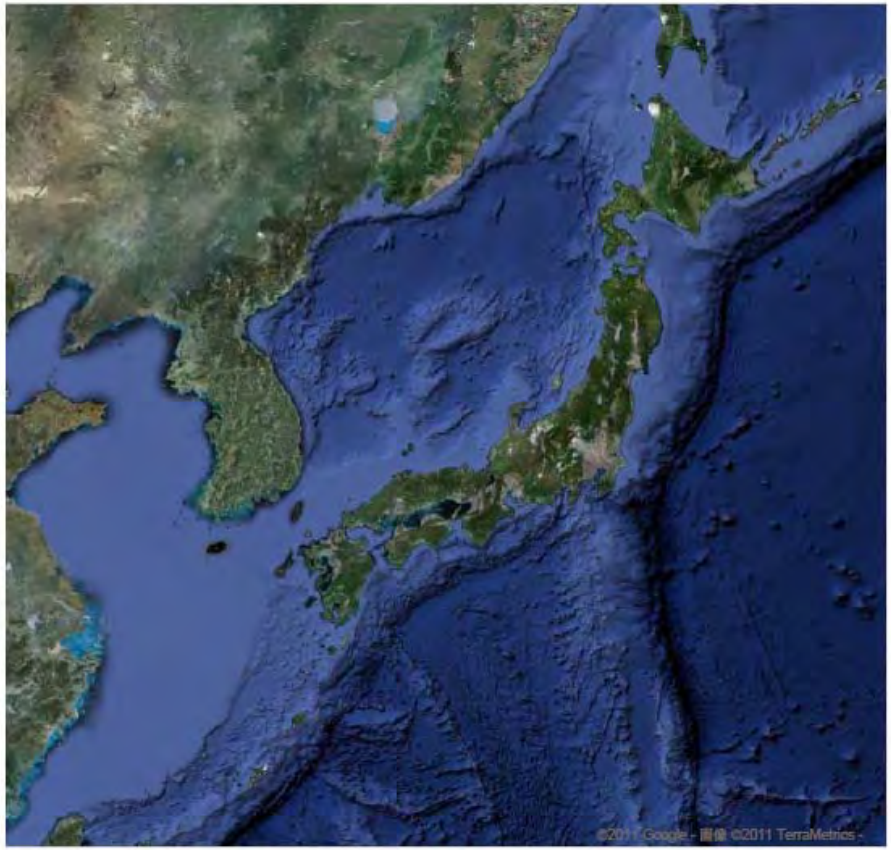
破堤+減災 ←→ どこで破堤するかは神様の領域

34

佐賀で地震に備える必要があるか

世界の地震エネルギーの30％が
日本近郊で放出されている





フィリピン海プレートでは

宝永地震（1707年：3ブロック）
安政東海地震（1854年：2ブロック）

32時間後

安政南海地震（1854年:1ブロック）

ブロックが連結して地震が発生する

なぜ太平洋プレートでは起こらないのか

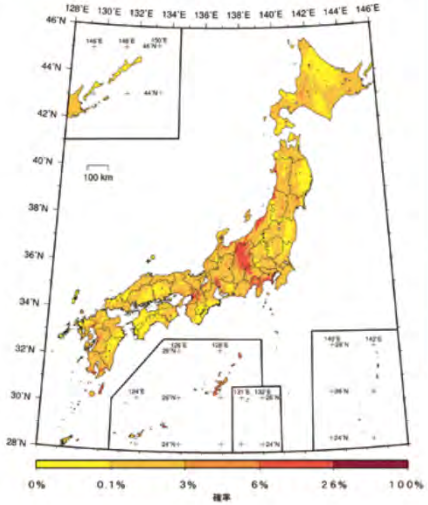
太平洋プレートはすれっからし
フィリピン海プレートは若々しい

869年　貞観地震　　いくつかのブロックが連結した可能性指摘
　　東北大学　産業技術総合研究所　500年～1000年に1度

全国地震動予測地図

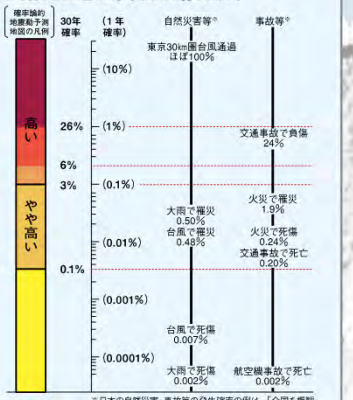
基準日:2010年1月1日

C カテゴリーⅢ 陸域や沿岸域の活断層などで発生する地震

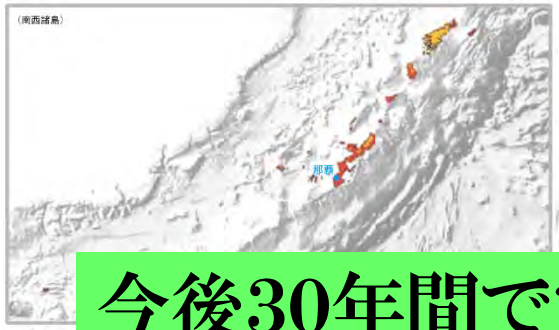


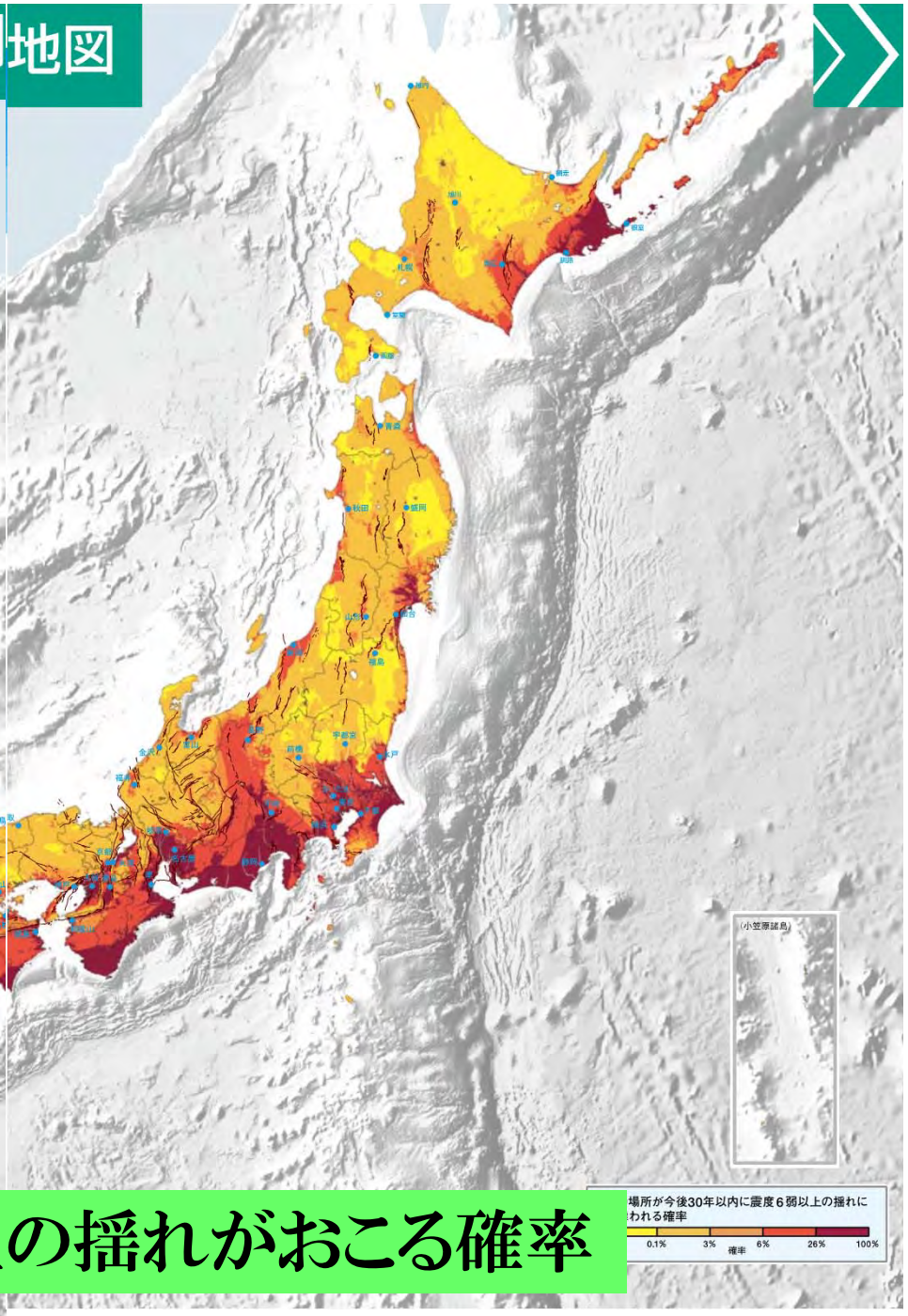
参考図　日本における自然災害・事故の30年発生確率の比較

この参考図は、「今後30年以内に数%」という値が日常生活において無視できない数値であることを理解するための参考情報です。確率論的地震動予測地図に示されている地震動の「超過確率」(ある値を超える揺れに見舞われる確率)は「ハザード」の評価結果であり、必ずしもここで例示した事象の「発生確率」や「リスク」と同列に比較できるものではありませんが、数値の重みを受け止める上での参考としてご覧ください。



※日本の自然災害・事故等の発生確率の例は、「全国を概観した地震動予測地図」報告書(2006.9.25)より抜粋。





今後30年間で震度6弱以上の揺れがおこる確率

この地図は、国土
基盤地図情報を
この地図の海底地形は、海上保安庁日本海洋データセンターの水深データと米国国立地球物理データセンターのETOPO1を使用して作成。

有明海沿岸域（特に佐賀平野）で考えておかなければならない災害

地震

佐賀は日本の中では地震の少ないところ

道路橋示方書→　地震の多いところの0．7倍の力で設計

建築設計標準→　地震の多いところの0．8倍の力で設計

レベルⅠ：　弾性範囲内で安全（ひびも入らない）
レベルⅡ：　倒壊しない

基準を守れば十分

洪水

レベルⅠ：　洪水を起こさせない

基本高水（1級河川：国が決める）

筑後川→150年に1度
嘉瀬川→100年に1度

河川整備基本方針

まだ完成していない

さし当たり30年程度で完成させる　河川整備計画

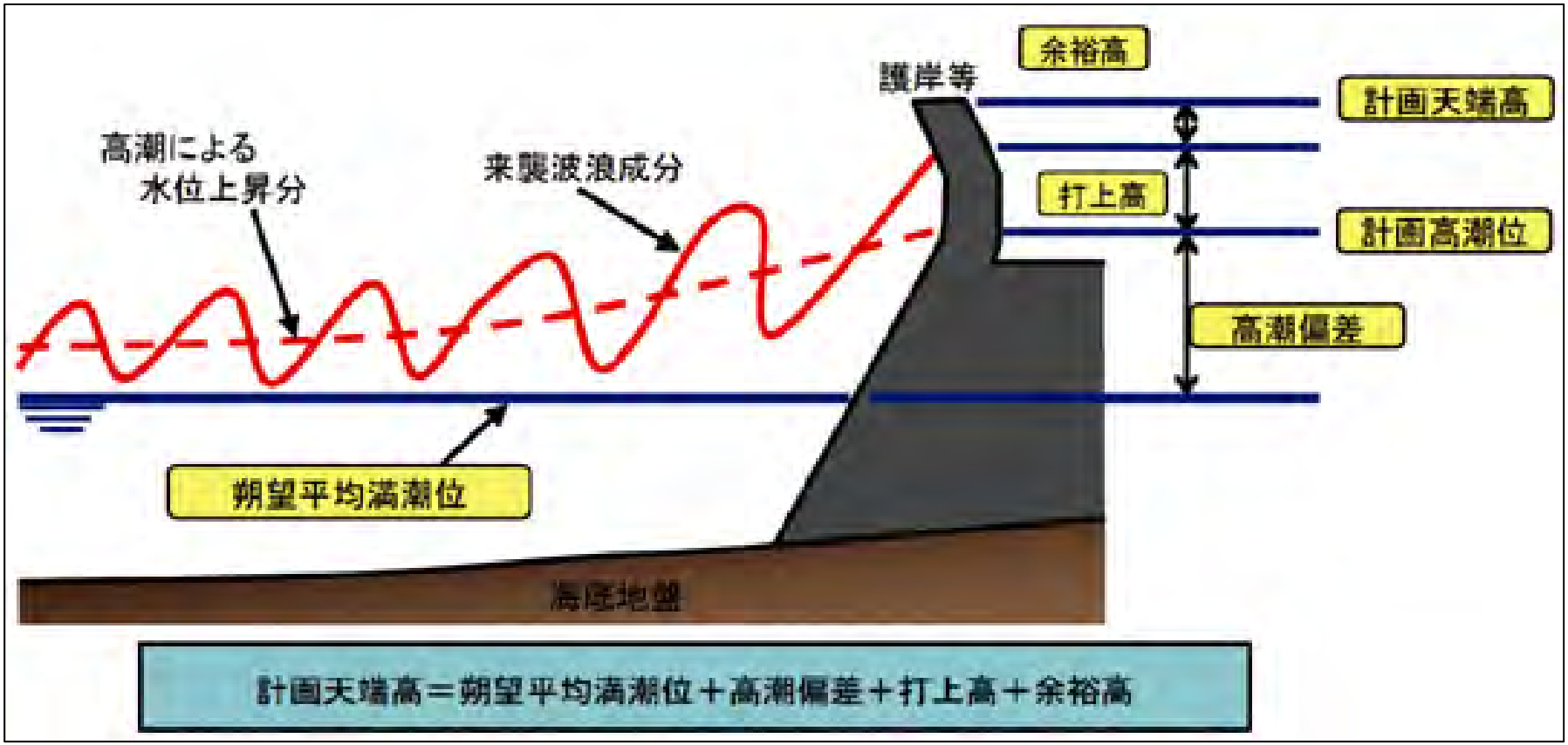
堤防高＝計画高水位＋余裕高（1m）

高潮　レベルⅠ： 昭和34年台風14号（計画台風）

高潮偏差： 低気圧による上昇
＋風による吹き寄せ

朔望平均満潮位	T.P+ 2.72 m
計画偏差	2.36 m
計画高潮位	T.P+ 5.08 m
計画波高	2.32 m
余裕高	0.10 m
計画堤防高前面堤	T.P. +7.5 m
側面堤	T.P. +7.5 m ～ 6.1 m

計画天端高＝朔望平均満潮位＋高潮偏差
＋打上波高＋余裕高



橋下典明教授のシミュレーション

【地球温暖化の気象・海象への影響予測】

・将来気候データ（MRI-AGCM3.2S）の整理・分析
・高潮の将来予測

〇将来気候において、勢力の大きな
５台風を抽出し、FVCOMを用いて高潮推算。

（高潮偏差の分布図）
湾奥部で大きな高潮偏差
（高潮偏差の時系列変化）
・有明海湾奥部で計画偏差以上が、4台風
・八代海湾奥部でT9918の偏差以上が、3台風

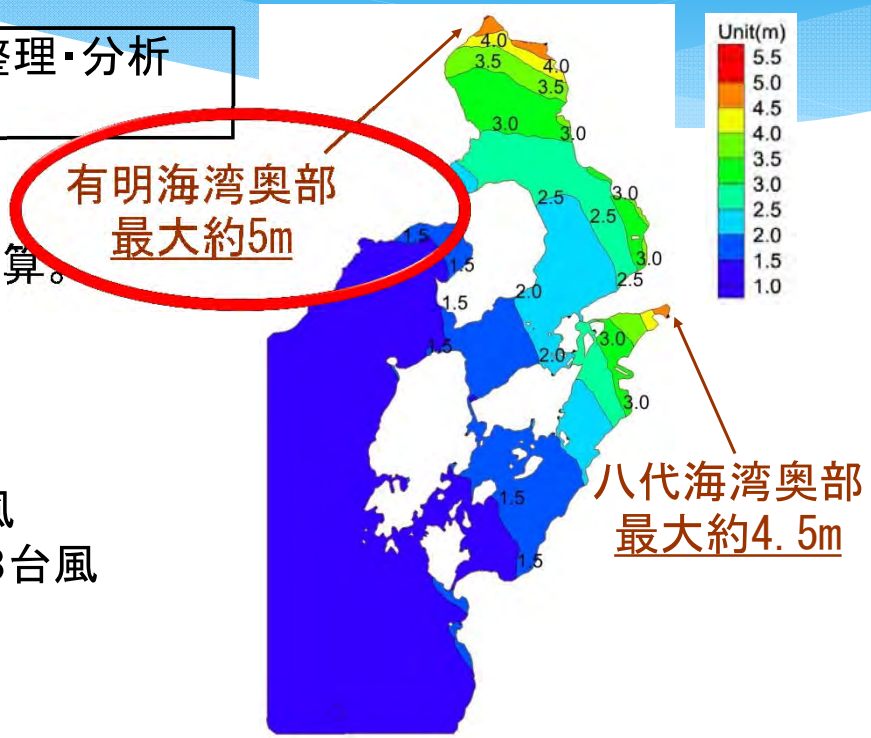


図　抽出した台風の最大高潮偏差分布

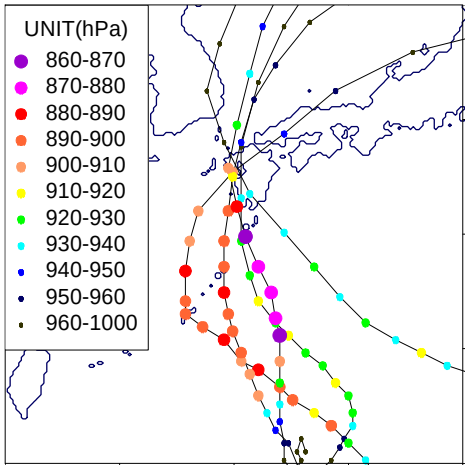


図　有明海に接近する台風経路（将来気候）

レベルⅠの計画高を超える可能性

シーボルト台風の高潮偏差：　＋4.5m
橋下教授のシミュレーション：　最大5m

レベルⅡ：　災害を少なくする（減災）

大規模浸水危機管理計画

阪神淡路大震災

東日本大震災

想定外の災害は起こる

レベルⅡ対応

予め災害状況を計算（シミュレーション）し、人的被害を少なくするための準備をする

シミュレーション手法

地理情報システム（geographic information system）

パソコンで計算可能
航空写真で水準測量が可能

航空レーザ計測データ

↓

50mメッシュ＋道路・堤防等の線状構造物

↓

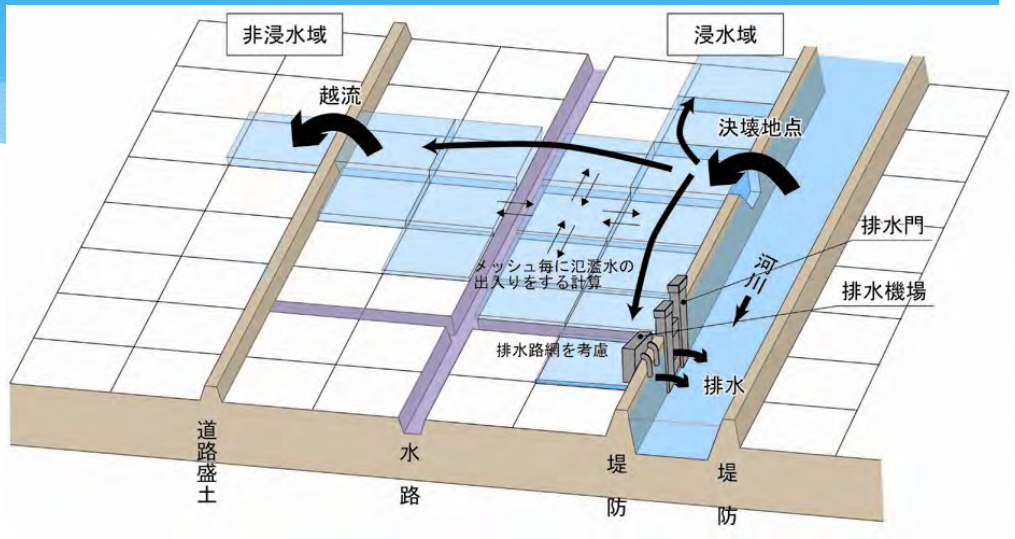
実用可能なシミュレーションモデル

氾濫解析モデルの特性

氾濫解析モデルの特性
氾濫水の流れに影響を与える主要な道路や堤防などの盛土構造物、並びに排水効果に影響を及ぼす小規模河川、水路までを考慮

既往モデルとの比較一覧

項目	既往	今回
氾濫解析モデルメッシュ	250m	50m
連続盛土	連続性（250m以上）のある主要道路・鉄道・河川堤防	50m以上の連続性かつ比高0.3m程度以上の道路・鉄道・河川堤防
排水路	主要河川	主要な河川・排水路の他、小規模水路からクリークまで

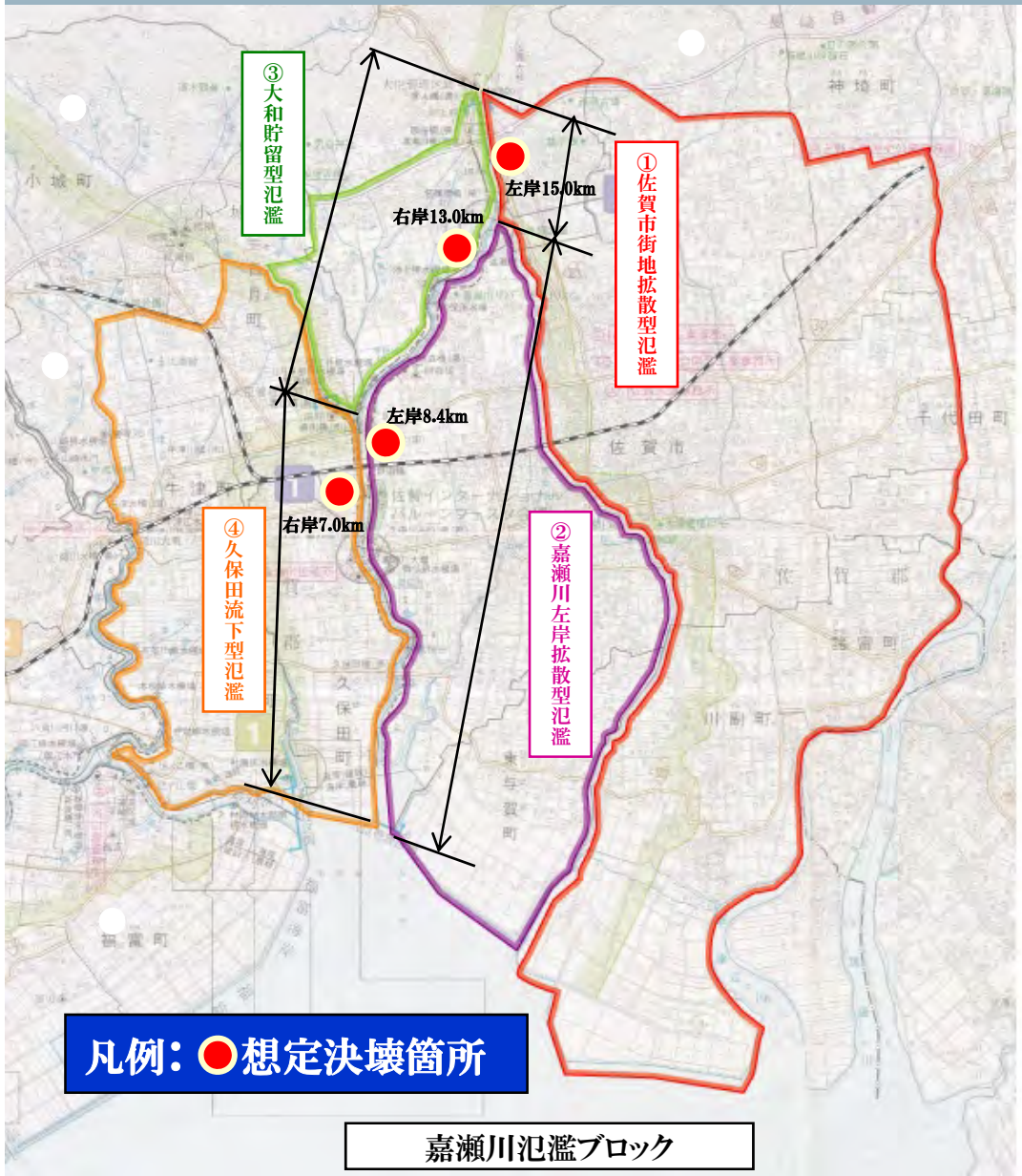


氾濫模式図

ポイント

●地盤高データは航空レーザ計測データ（LPデータ）を用いて5mメッシュ地盤高を作成し、緻密な浸水深の把握を可能とした
●氾濫メッシュは50mメッシュとし、氾濫流に影響を与える連続盛土、水路網の計算モデル化等の精度を向上した

1）嘉瀬川浸水想定の類型区分と区間



嘉瀬川流域を類似のはん濫形態を持つ以下の4つに分類 し、それぞれについて被害を想定した。

浸水想定の類型区分

①佐賀市街地拡散型氾濫（左岸）
②嘉瀬川左岸拡散型氾濫（左岸）
③大和貯留型氾濫（右岸）
④久保田流下型氾濫（右岸）

想定決壊箇所について

・<u>ここで挙げた想定堤防決壊箇所は、特に他の場所と比較して決壊の危険性が高いことを示すものではない。</u>

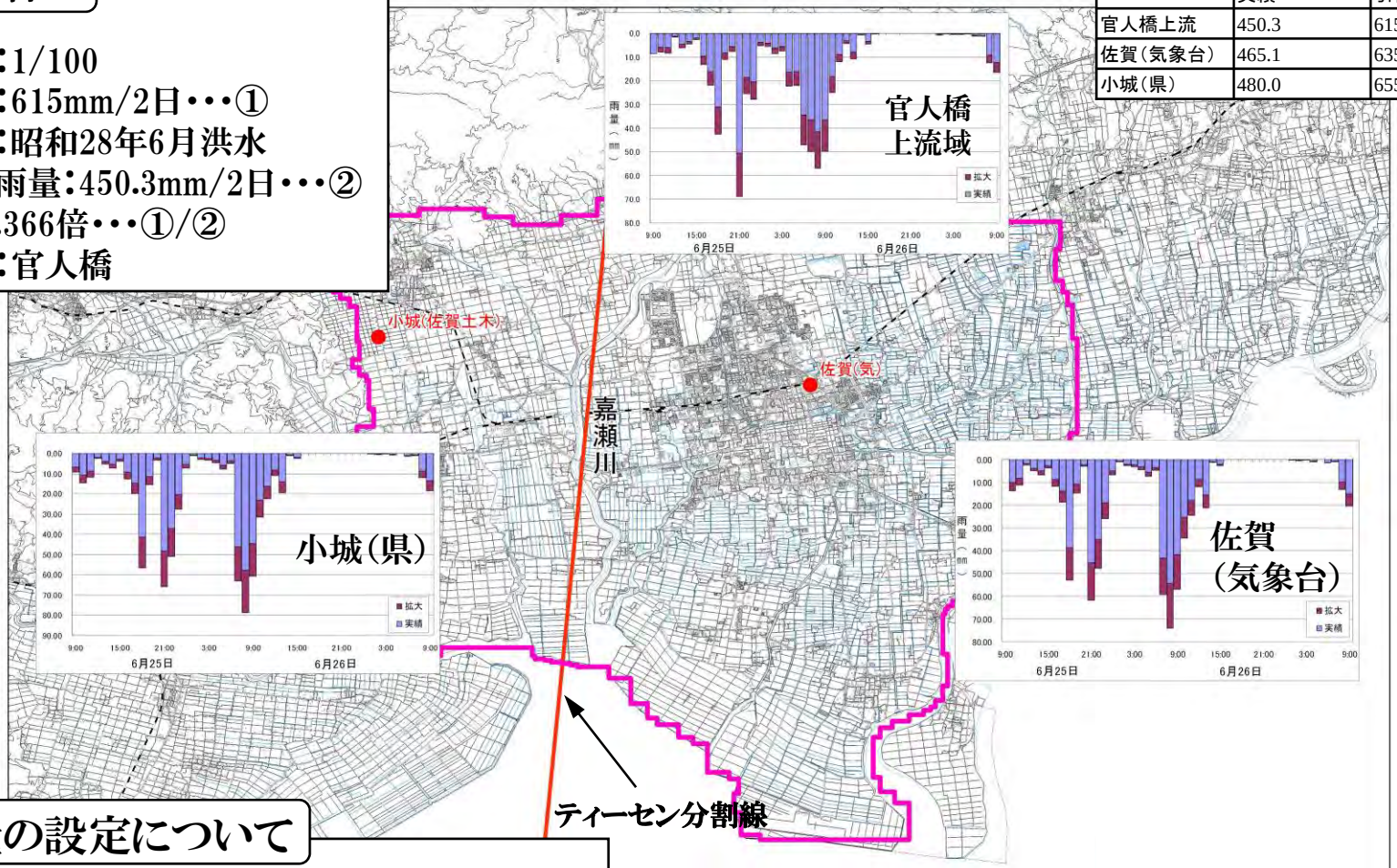
・想定決壊箇所は、氾濫開始流量が小さい箇所、破堤氾濫開始水位と破堤敷高の比高が大きい箇所、重要水防箇所などから候補地点を複数箇所設定した。候補地点の中から、各類型区分の区間毎にはん濫流量が最大となる箇所を想定堤防決壊箇所として選定した。

降雨の条件　S28水の降雨

降雨条件

- 確率規模：1/100
- 計画雨量：615mm/2日・・・①
- 降雨波形：昭和28年6月洪水
- 流域平均雨量：450.3mm/2日・・・②
- 拡大率：1.366倍・・・①/②
- 基準地点：官人橋

地点・観測所	2日雨量（mm/2日）	
	実績	引伸し後
官人橋上流	450.3	615
佐賀（気象台）	465.1	635
小城（県）	480.0	655



降雨量の設定について

観測記録が存在する小城（県）と佐賀（気象台）の地点雨量をもとにティーセン分割法を用いて地域平均雨量を設定

平地部の降雨量は実績降雨に基準地点官人橋上流域における計画雨量までの引伸し率を乗じて設定

ティーセン分割法

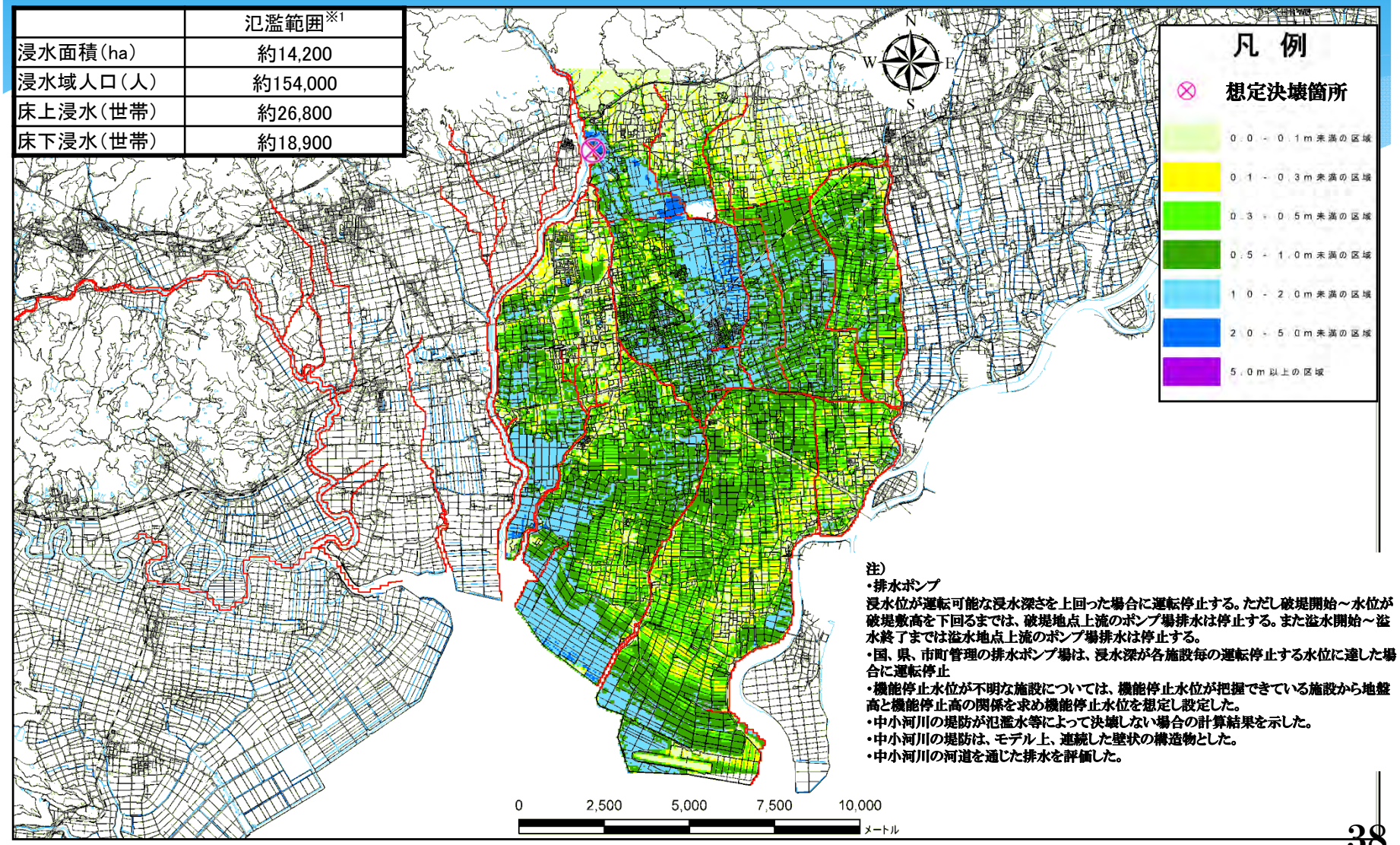
近傍の雨量観測所間を結ぶ直線の垂直2等分線を引いて各観測所を囲む多角形により各観測所の支配面積を算定する方法

4)最大浸水深　①佐賀市街地拡散型氾濫　地点：左岸15.0km

（100年に1回の確率の洪水流量の発生時の浸水想定（内水考慮））

- 多布施川分派地点より上流の嘉瀬川左岸での堤防決壊によるはん濫。
- 多布施川の北側で最大2m以上の浸水深となり、佐賀駅周辺の浸水深は1m以上に及ぶ。

	氾濫範囲※1
浸水面積（ha）	約14,200
浸水域人口（人）	約154,000
床上浸水（世帯）	約26,800
床下浸水（世帯）	約18,900



注）
- 排水ポンプ
浸水位が運転可能な浸水深さを上回った場合に運転停止する。ただし破堤開始～水位が破堤敷高を下回るまでは、破堤地点上流のポンプ場排水は停止する。また溢水開始～溢水終了までは溢水地点上流のポンプ場排水は停止する。
- 国、県、市町管理の排水ポンプ場は、浸水深が各施設毎の運転停止する水位に達した場合に運転停止
- 機能停止水位が不明な施設については、機能停止水位が把握できている施設から地盤高と機能停止高の関係を求め機能停止水位を想定し設定した。
- 中小河川の堤防が氾濫水等によって決壊しない場合の計算結果を示した。
- 中小河川の堤防は、モデル上、連続した壁状の構造物とした。
- 中小河川の河道を通じた排水を評価した。

※1）氾濫範囲：堤防決壊及び左岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲

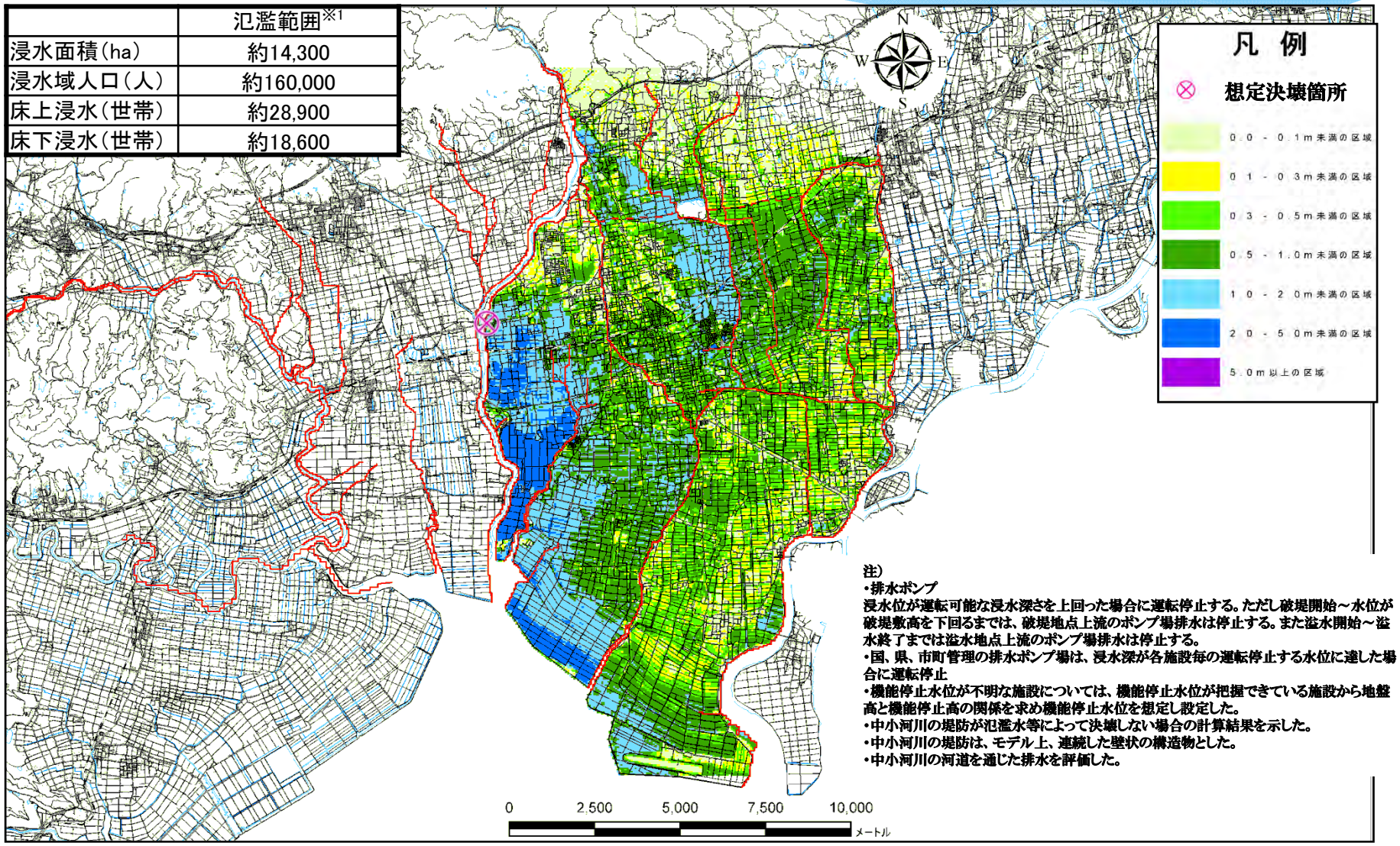
2）最大浸水深　②嘉瀬川左岸拡散型氾濫　破堤地点：左岸8.4km

（100年に1回の確率の洪水流量の発生時の浸水想定（内水考慮））

・多布施川分派地点より下流の嘉瀬川左岸での堤防決壊によるはん濫。

・本庄江の堤防ではん濫域の拡大が止まり、嘉瀬川と本庄江に挟まれた地区の浸水深は2m以上にも及ぶ。

	氾濫範囲※1
浸水面積（ha）	約14,300
浸水域人口（人）	約160,000
床上浸水（世帯）	約28,900
床下浸水（世帯）	約18,600

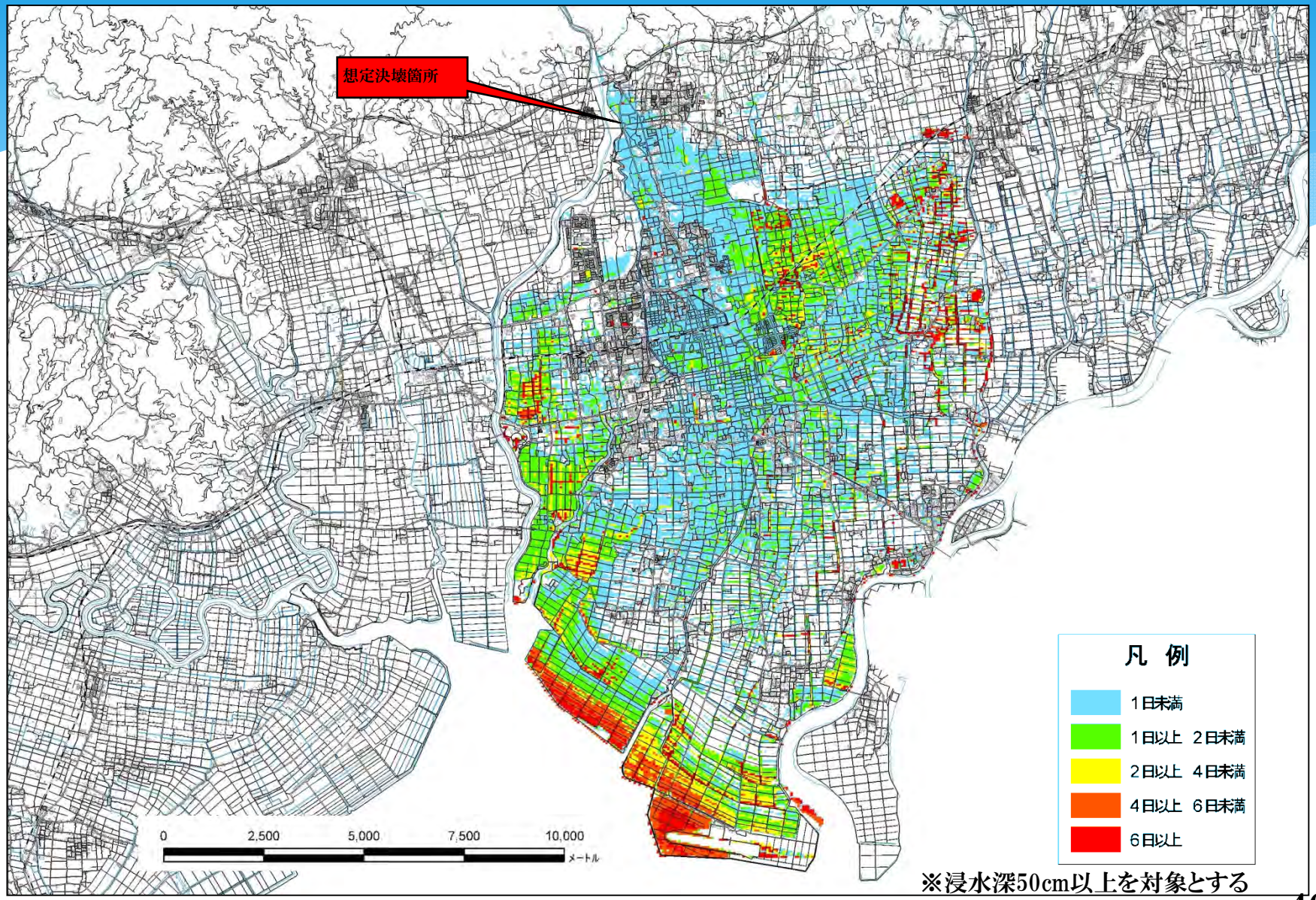


注）
・排水ポンプ
浸水位が運転可能な浸水深さを上回った場合に運転停止する。ただし破堤開始～水位が破堤敷高を下回るまでは、破堤地点上流のポンプ場排水は停止する。また溢水開始～溢水終了までは溢水地点上流のポンプ場排水は停止する。
・国、県、市町管理の排水ポンプ場は、浸水深が各施設毎の運転停止する水位に達した場合に運転停止
・機能停止水位が不明な施設については、機能停止水位が把握できている施設から地盤高と機能停止高の関係を求め機能停止水位を想定し設定した。
・中小河川の堤防が氾濫水等によって決壊しない場合の計算結果を示した。
・中小河川の堤防は、モデル上、連続した壁状の構造物とした。
・中小河川の河道を通じた排水を評価した。

※1）氾濫範囲：堤防決壊及び左岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲

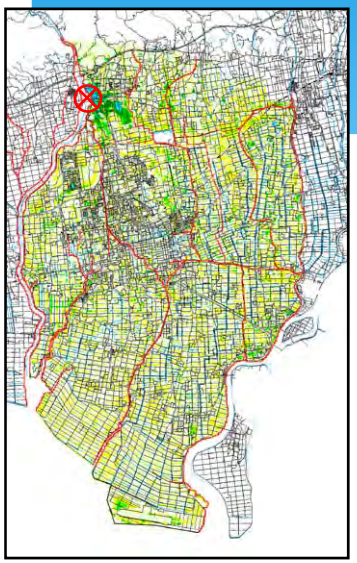
6)浸水継続時間　①佐賀市街地拡散型氾濫　地点：左岸15.0km

（100年に1回の確率の洪水流量の発生時の浸水想定（内水考慮））

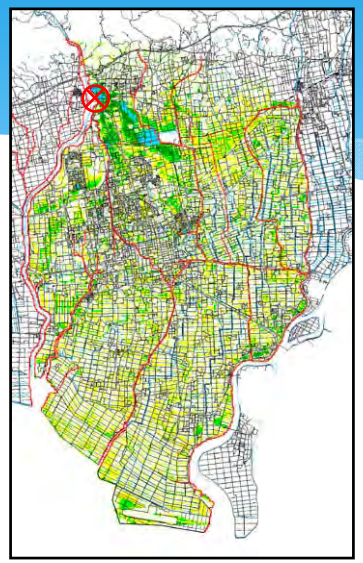


※浸水深50cm以上を対象とする

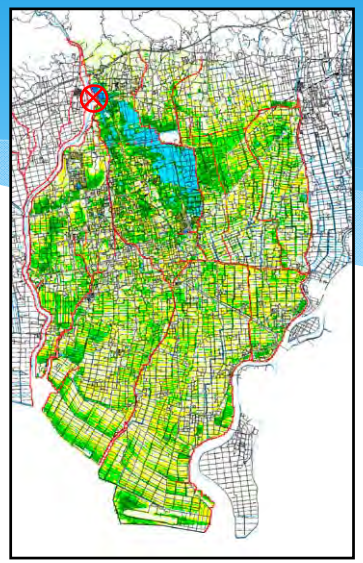
5)浸水状況（①佐賀市街地拡散型氾濫：左岸15.0km）
＜破堤後から概ね浸水解消までの浸水状況＞



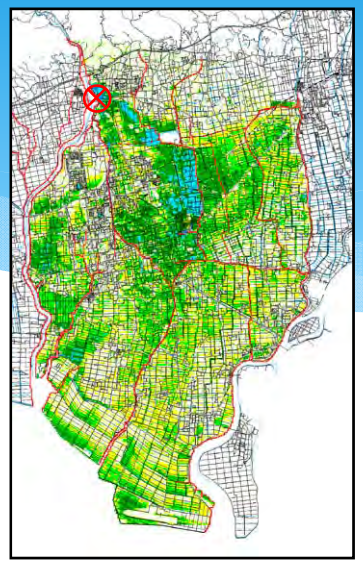
1時間後



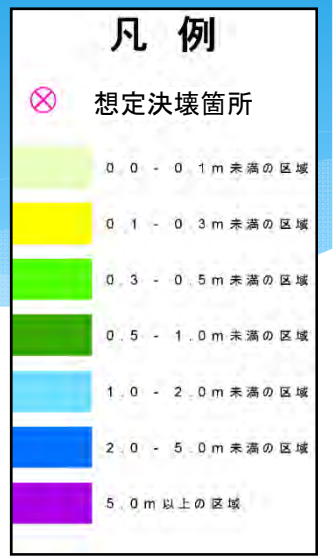
3時間後

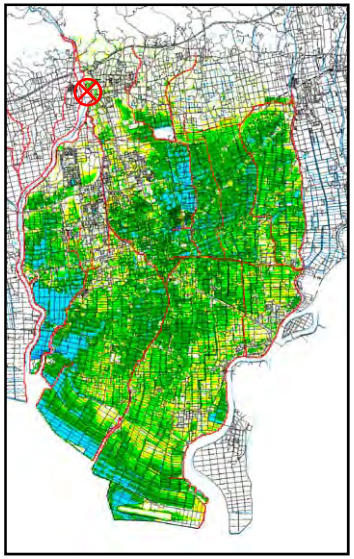


6時間後

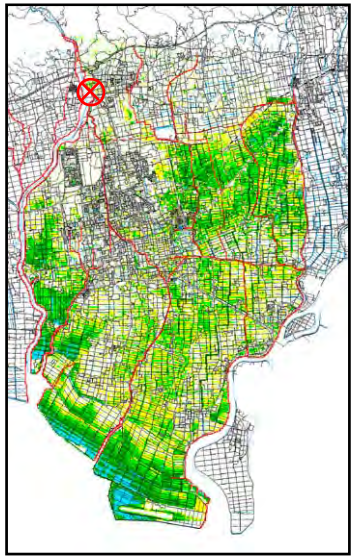


12時間後

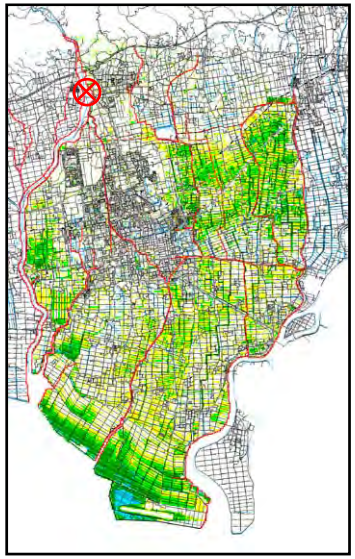




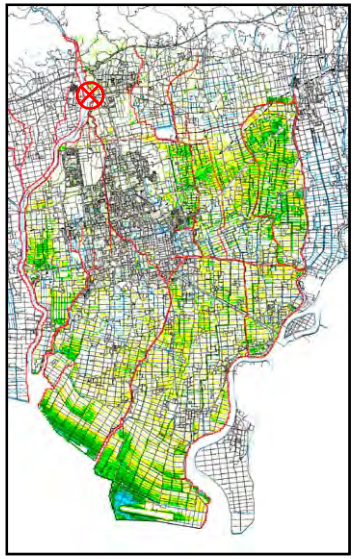
24時間後



48時間後



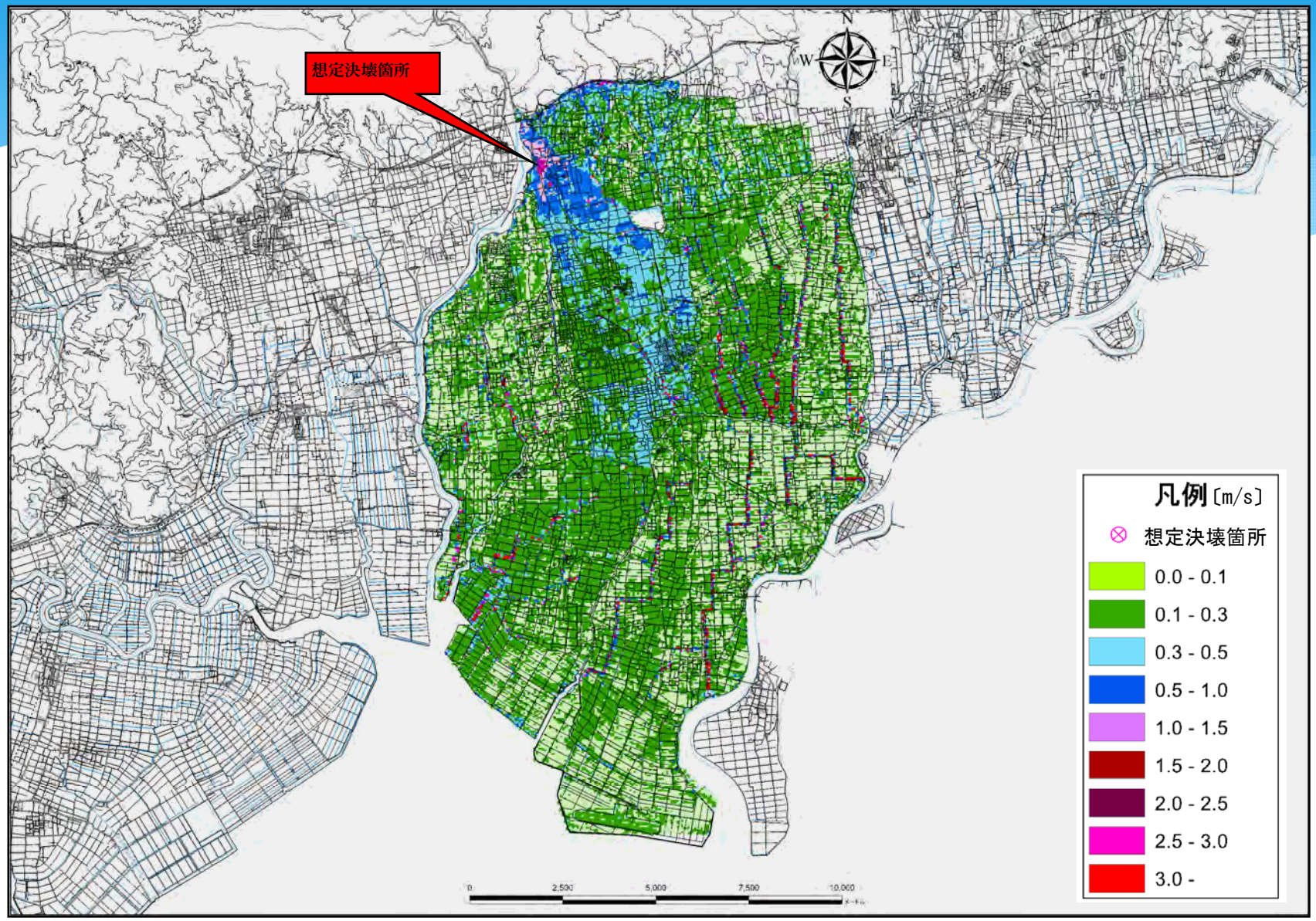
72時間後



120時間後

7)最大流速分布　①佐賀市街地拡散型氾濫　地点：左岸15.0km

（100年に1回の確率の洪水流量の発生時の浸水想定（内水考慮））



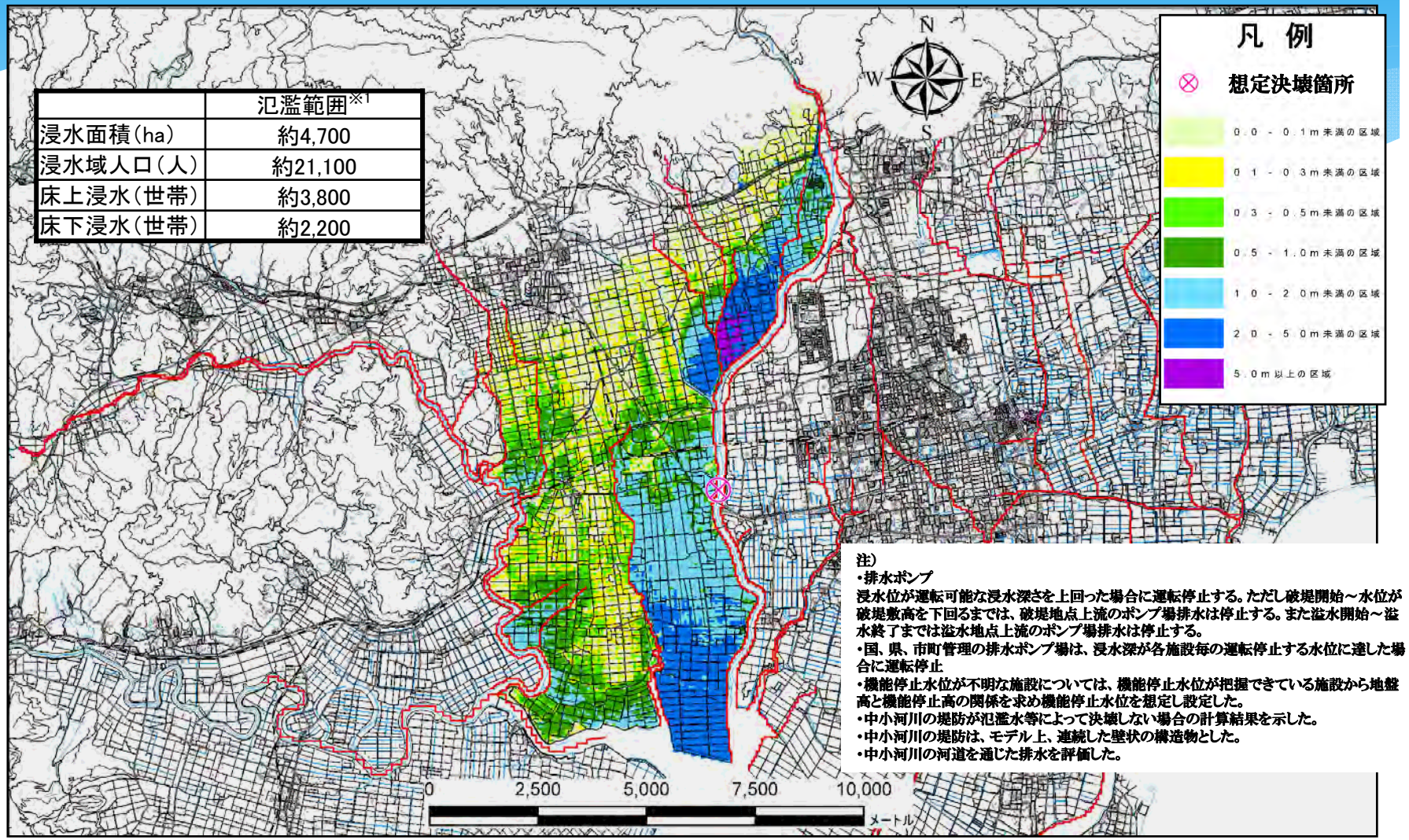
2）最大浸水深　④久保田流下型氾濫　破堤地点：右岸7.0km

（100年に1回の確率の洪水流量の発生時の浸水想定（内水考慮））

参考　：　第8回検討会にて提示

・祇園川合流点より下流の右岸での堤防決壊によるはん濫。

・はん濫水は嘉瀬川と福所江の間を流下し、下流側では浸水深は2m以上に及ぶ。



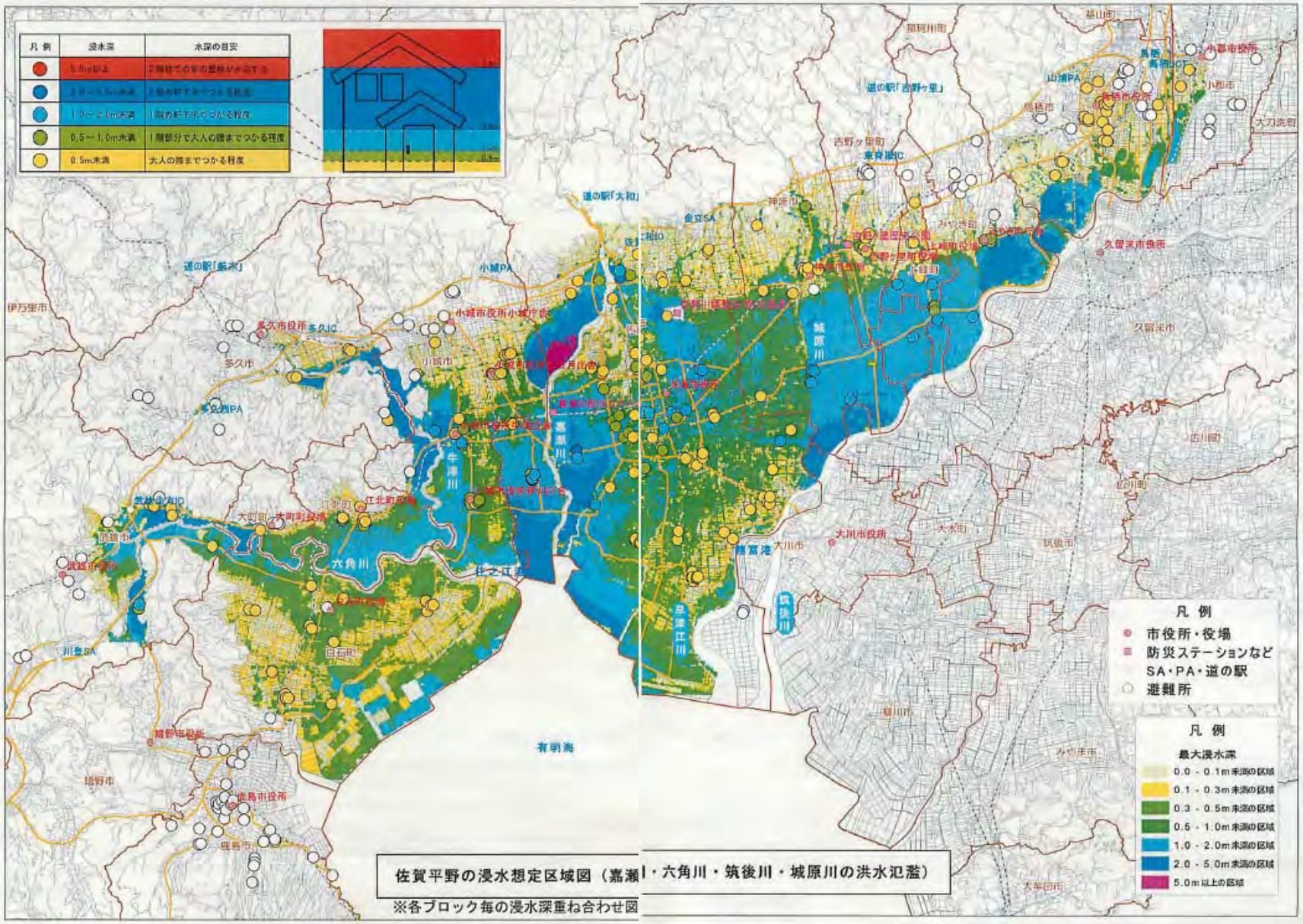
	氾濫範囲※1
浸水面積（ha）	約4,700
浸水域人口（人）	約21,100
床上浸水（世帯）	約3,800
床下浸水（世帯）	約2,200

注）
・排水ポンプ
浸水位が運転可能な浸水深さを上回った場合に運転停止する。ただし破堤開始～水位が破堤敷高を下回るまでは、破堤地点上流のポンプ場排水は停止する。また溢水開始～溢水終了までは溢水地点上流のポンプ場排水は停止する。
・国、県、市町管理の排水ポンプ場は、浸水深が各施設毎の運転停止する水位に達した場合に運転停止
・機能停止水位が不明な施設については、機能停止水位が把握できている施設から地盤高と機能停止高の関係を求め機能停止水位を想定し設定した。
・中小河川の堤防が氾濫水等によって決壊しない場合の計算結果を示した。
・中小河川の堤防は、モデル上、連続した壁状の構造物とした。
・中小河川の河道を通じた排水を評価した。

※1）氾濫範囲：堤防決壊及び右岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲

佐賀平野全体の浸水想定区域

佐賀平野の浸水想定区域図
（嘉瀬川・六角川・筑後川・城原川の洪水はん濫）



佐賀平野の浸水想定区域図（嘉瀬川・六角川・筑後川・城原川の洪水氾濫）

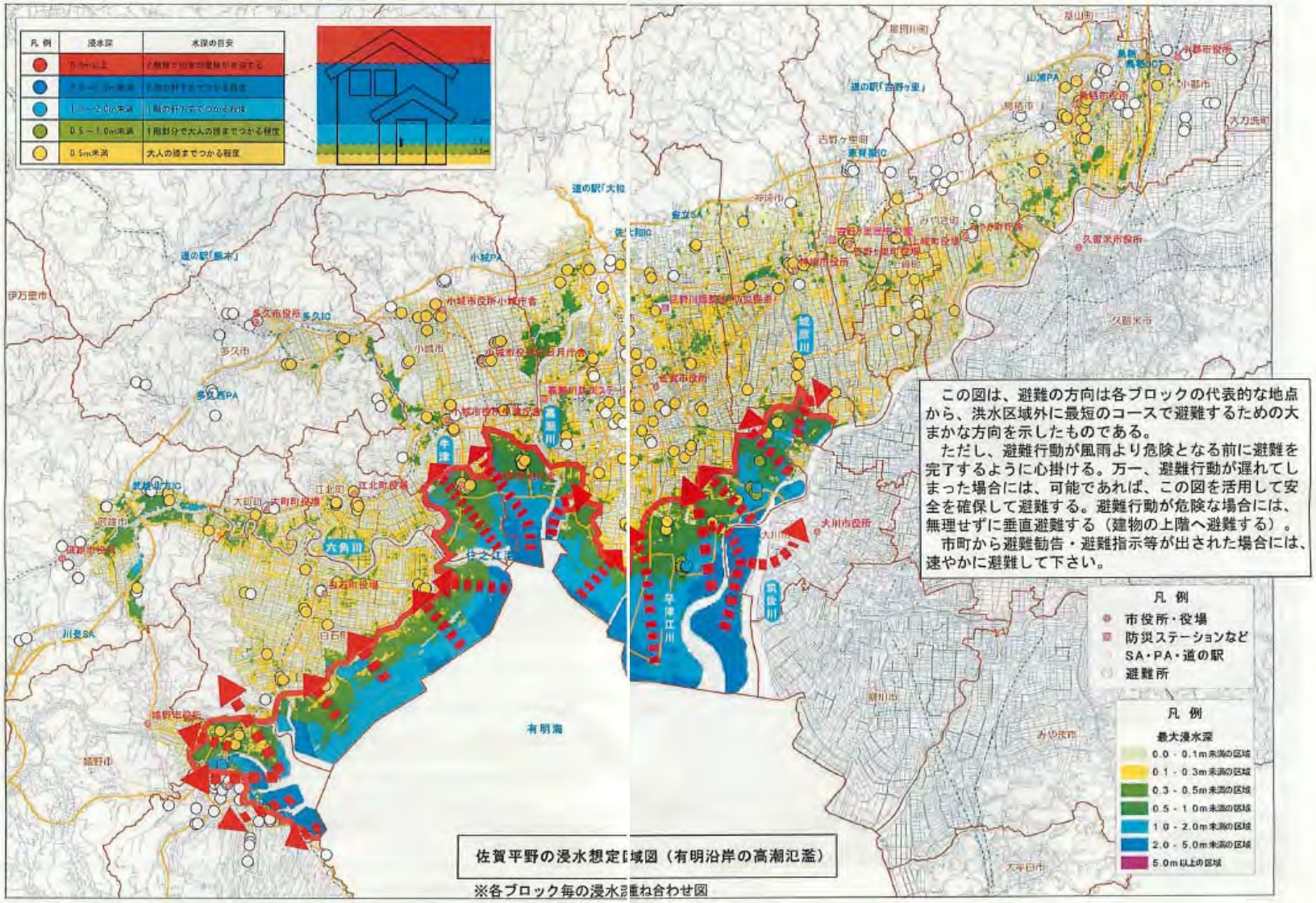
※各ブロック毎の浸水深重ね合わせ図

44

高潮解析　対象台風：既往最大　伊勢湾台風（1959.9）

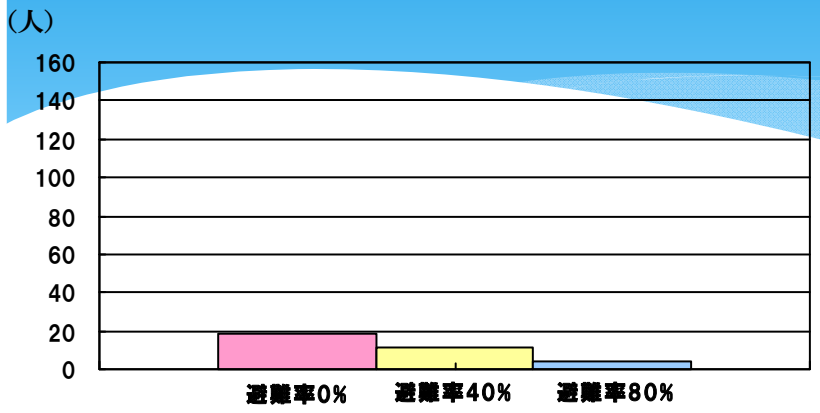
台風の降雨による浸水や高潮により溢れた場合に想定される浸水範囲

高潮に伴う外水氾濫+降雨による内水氾濫（堤防破壊無し）

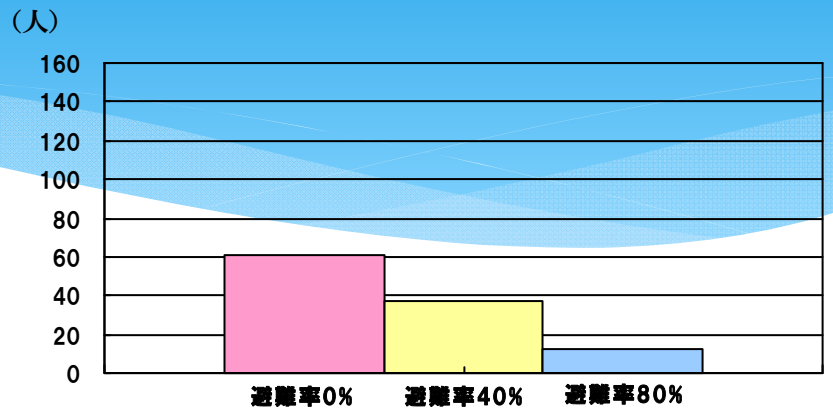


2)避難率による死者数の変化（内水あり、排水施設あり）

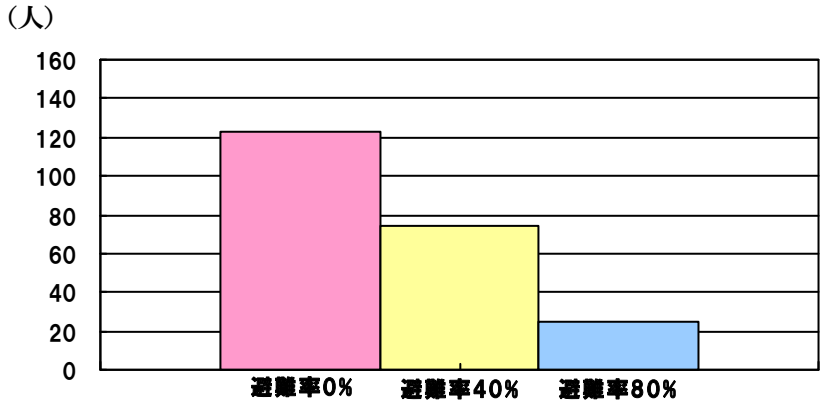
①佐賀市街地拡散型氾濫　地点:左岸15.0km



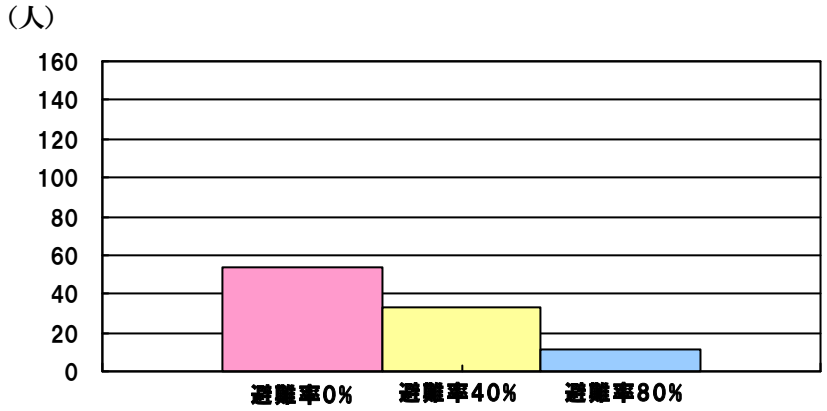
②嘉瀬川左岸拡散型氾濫　破堤地点：左岸8.4km



③大和貯留型氾濫　破堤地点：右岸13.0km



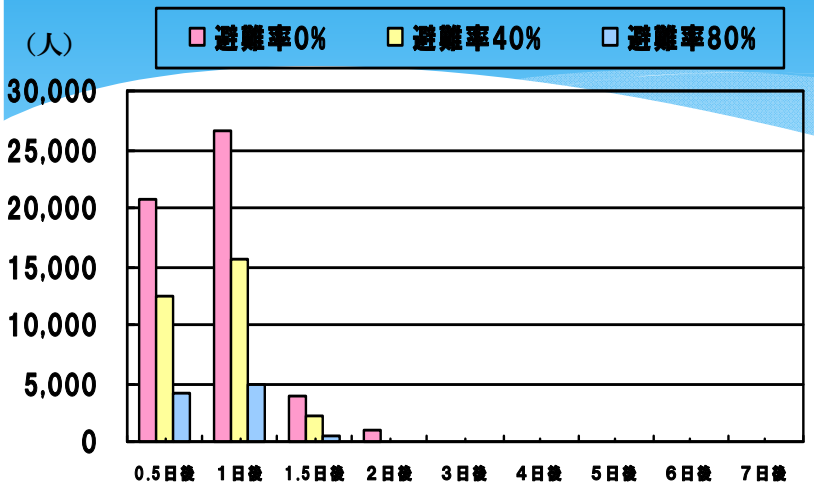
④久保田流下型氾濫　破堤地点：右岸7.0km



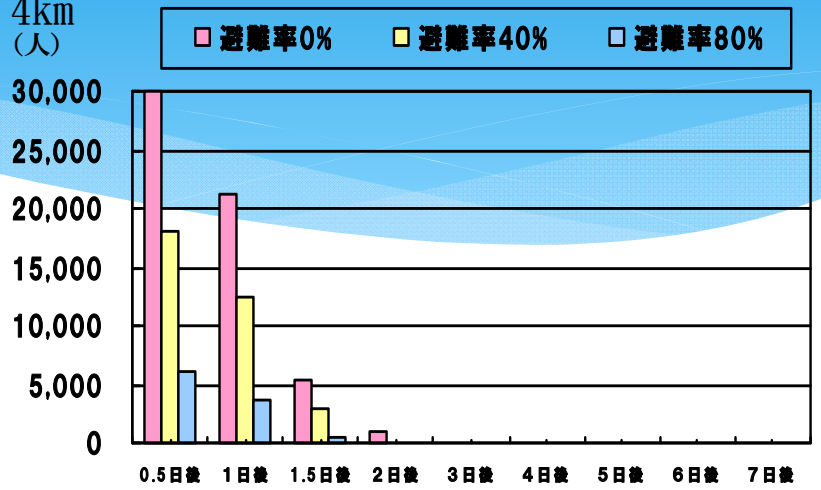
注）
氾濫範囲:破堤地点が左岸の場合は、堤防決壊及び左岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲
破堤地点が右岸の場合は、堤防決壊及び右岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲

4)避難率による孤立者数の変化(内水あり、排水施設あり 、救助あり)

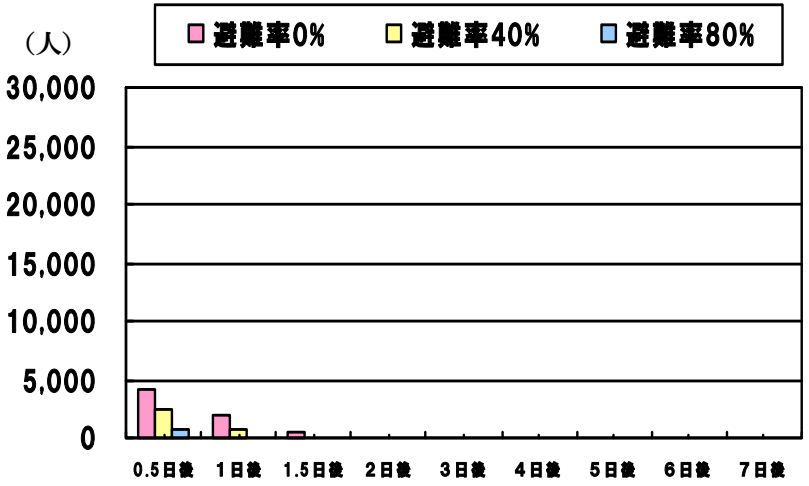
①佐賀市街地拡散型氾濫　地点:左岸15.0km



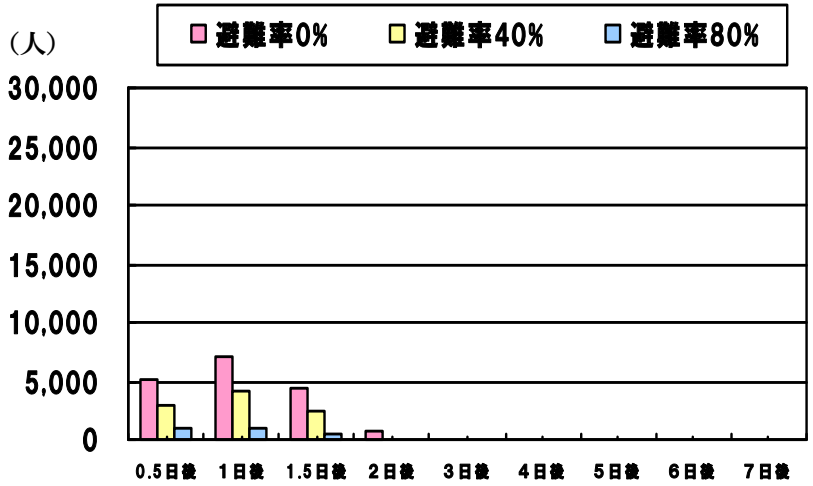
②嘉瀬川左岸拡散型氾濫　破堤地点：左岸8.4km



③大和貯留型氾濫　破堤地点：右岸13.0km



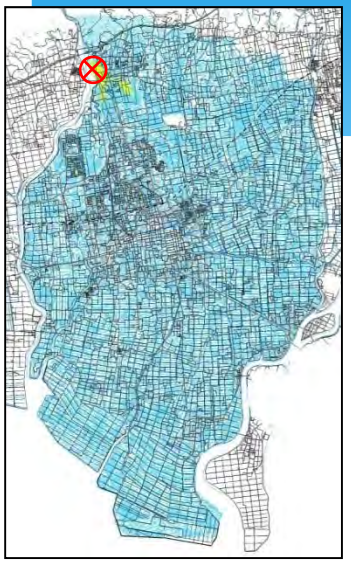
④久保田流下型氾濫　破堤地点：右岸7.0km



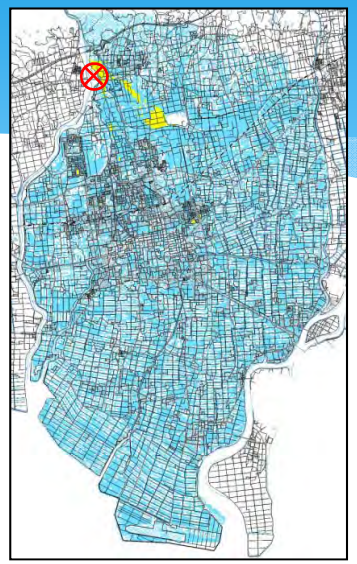
注)
氾濫範囲:破堤地点が左岸の場合は、堤防決壊及び左岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲
破堤地点が右岸の場合は、堤防決壊及び右岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲

（①佐賀市街地拡散型氾濫　地点：左岸15.0km）

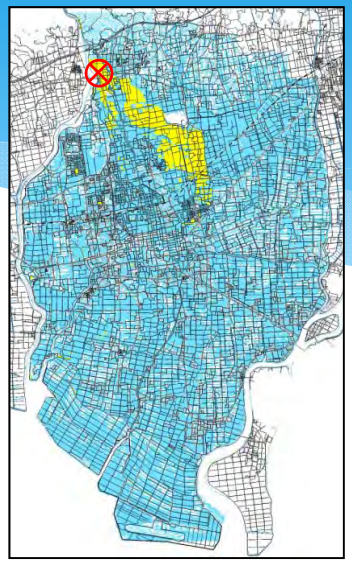
■氾濫時の水中歩行による避難が困難となる範囲の時間変化



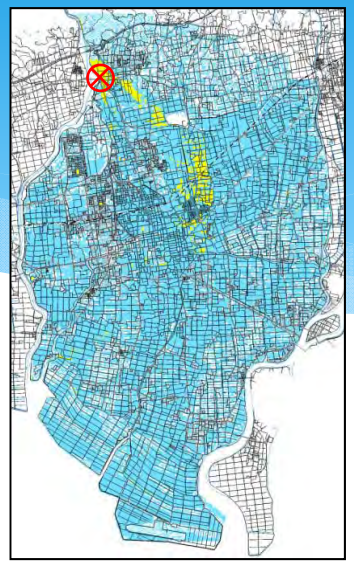
1時間後



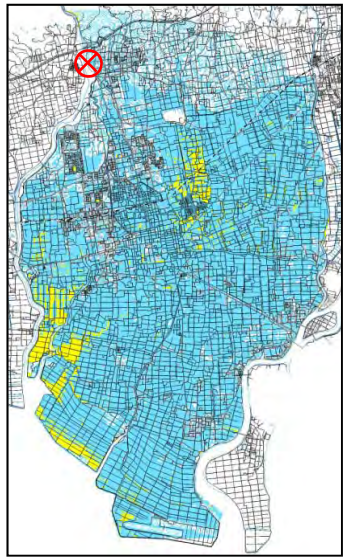
3時間後



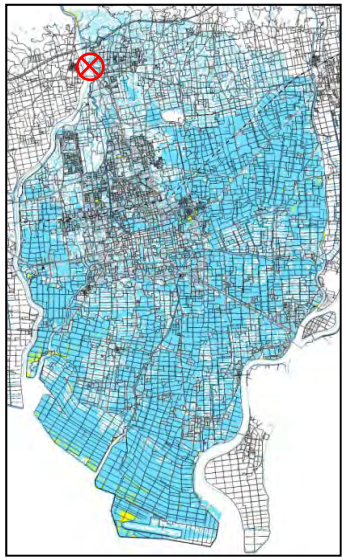
6時間後



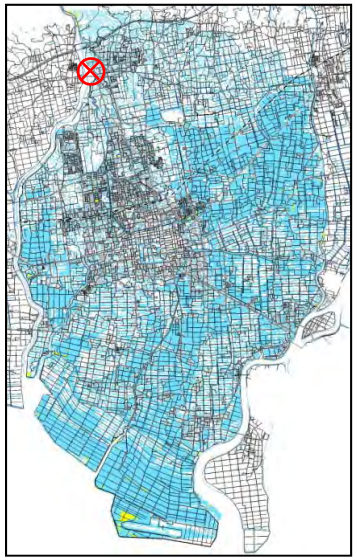
12時間後



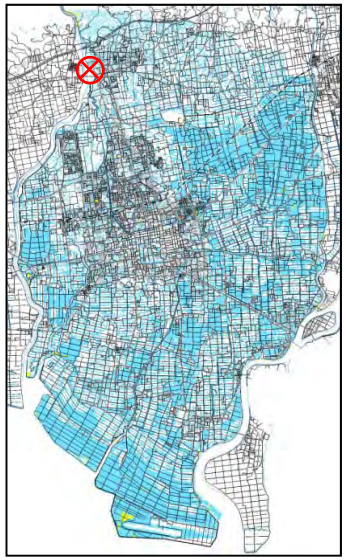
24時間後



48時間後



72時間後

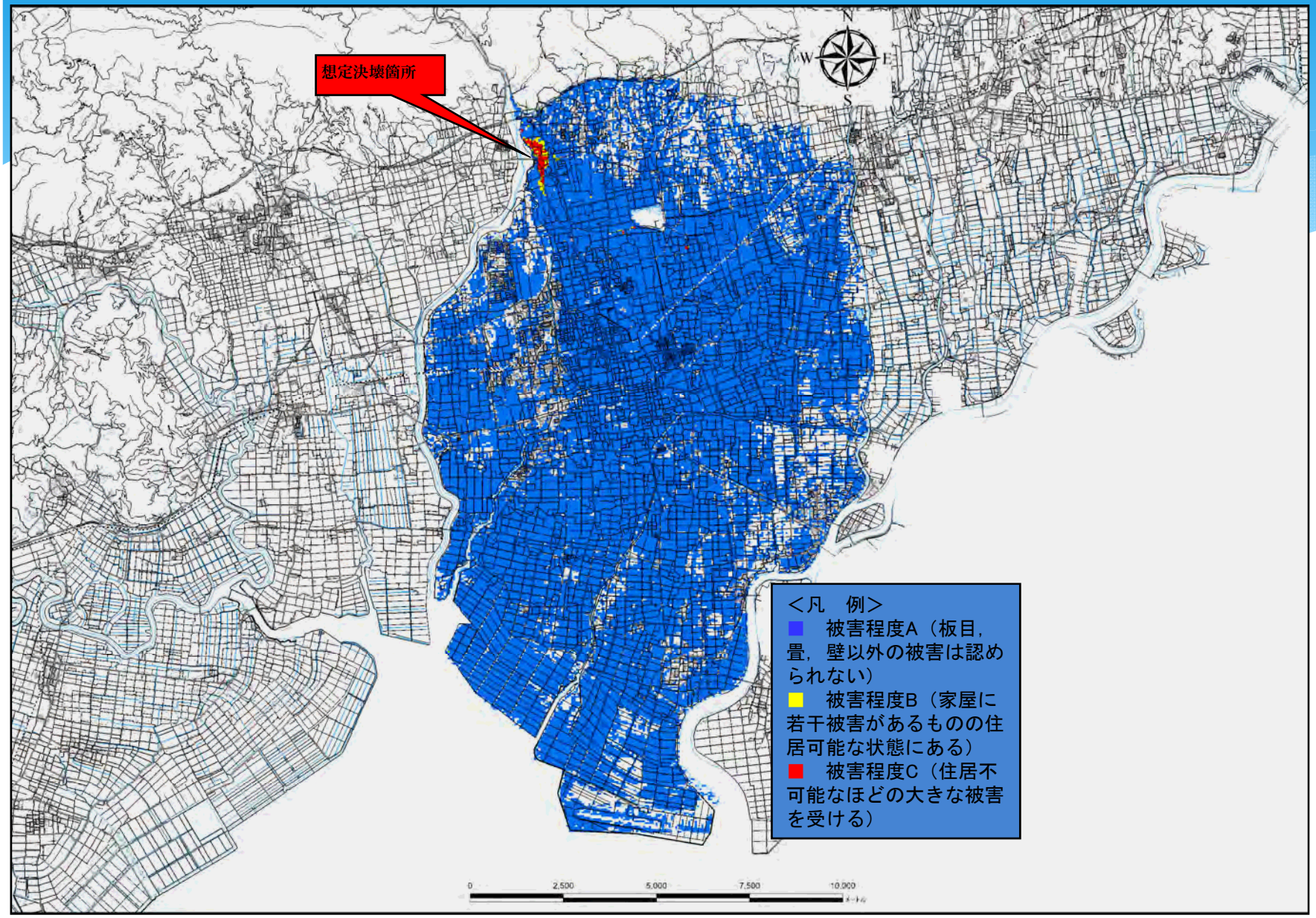


120時間後

- 水中歩行による避難が困難
- 水中歩行による避難が可能

6)最大流体力分布図（①佐賀市街地拡散型氾濫　地点：左岸15.0km）

■最大流体力（m3/s2）



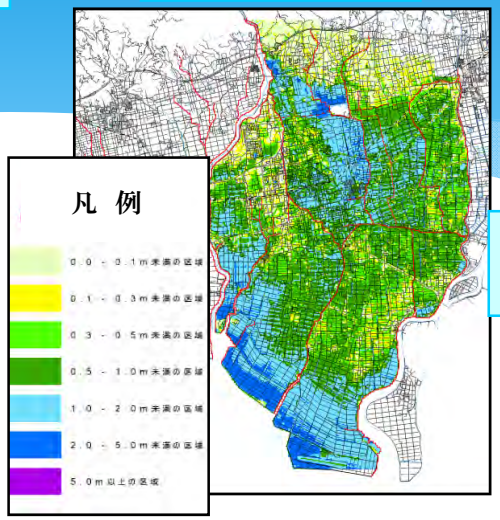
(1)排水施設の稼動による最大浸水深・浸水継続時間の変化

①佐賀市街地拡散型氾濫　地点：左岸15.0km

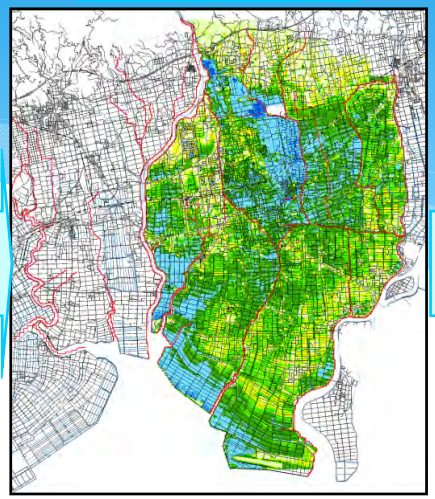
（100年に1回の確率の洪水流量の発生時の浸水想定（内水考慮））

最大浸水深

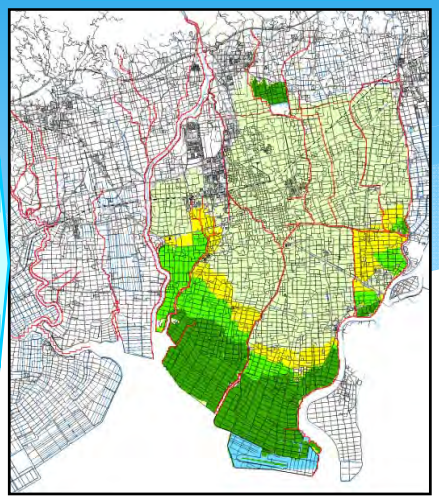
施設無し



施設有り

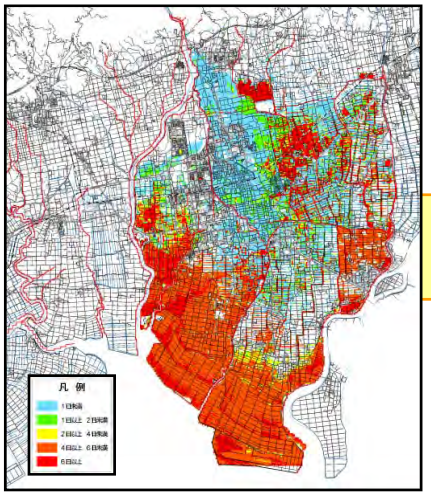


差分図

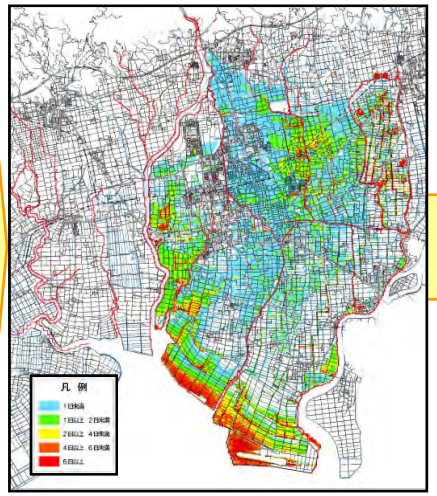


浸水継続時間

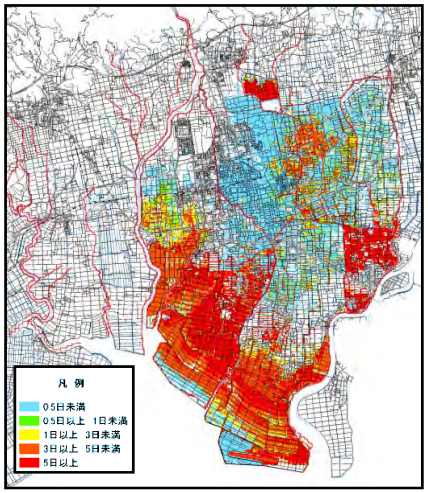
施設無し



施設有り

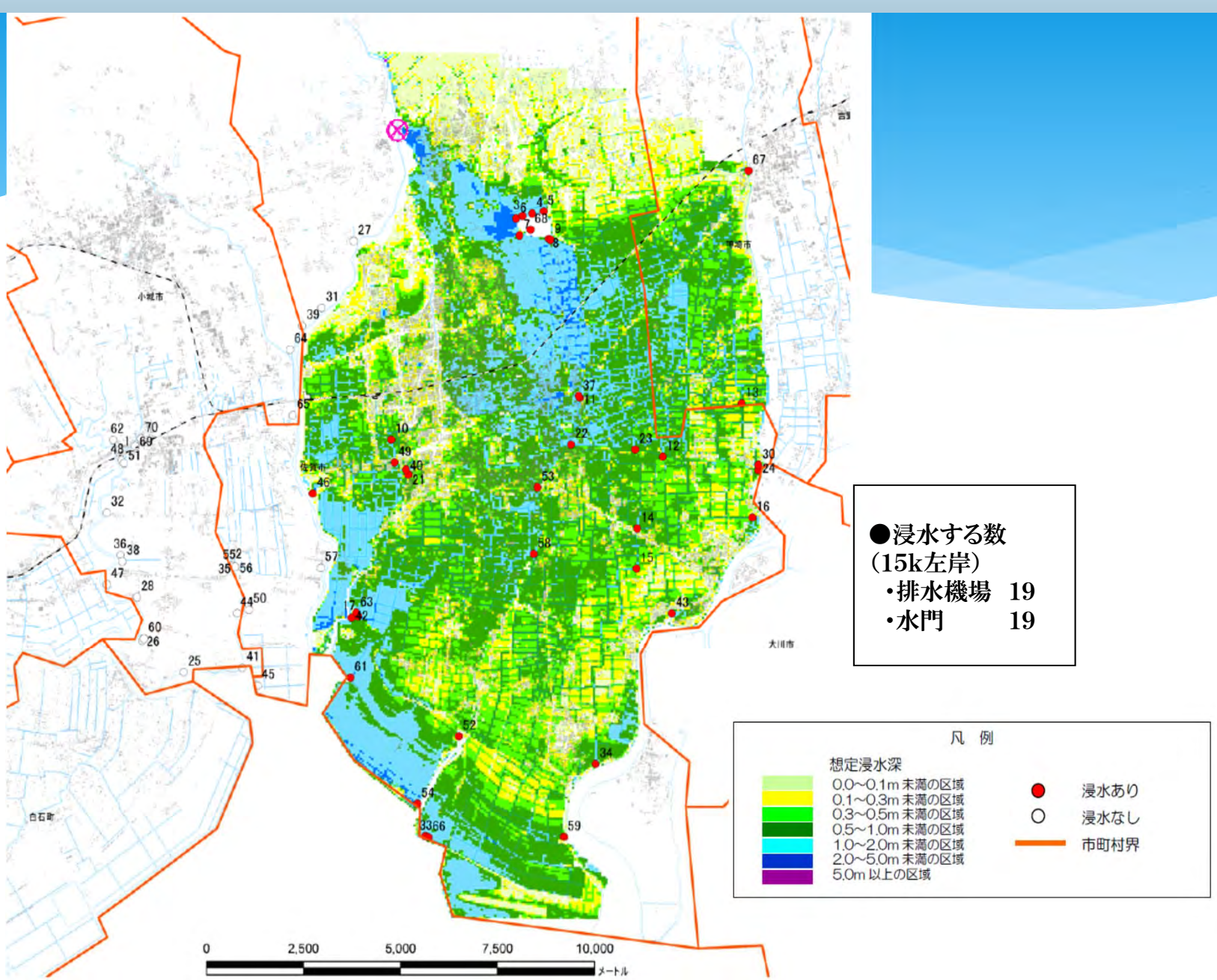


差分図



注）浸水深50cm以上を対象とする
施設有りのケースはポンプ運転及び水門操作が実施される
施設無しのケースはポンプ運転及び水門操作が実施されない
氾濫範囲：破堤地点が左岸の場合は、堤防決壊及び左岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲
破堤地点が右岸の場合は、堤防決壊及び右岸における溢水、内水による氾濫の影響を受ける範囲

排水機場・水門（①佐賀市街地拡散型氾濫：左岸15.0km）

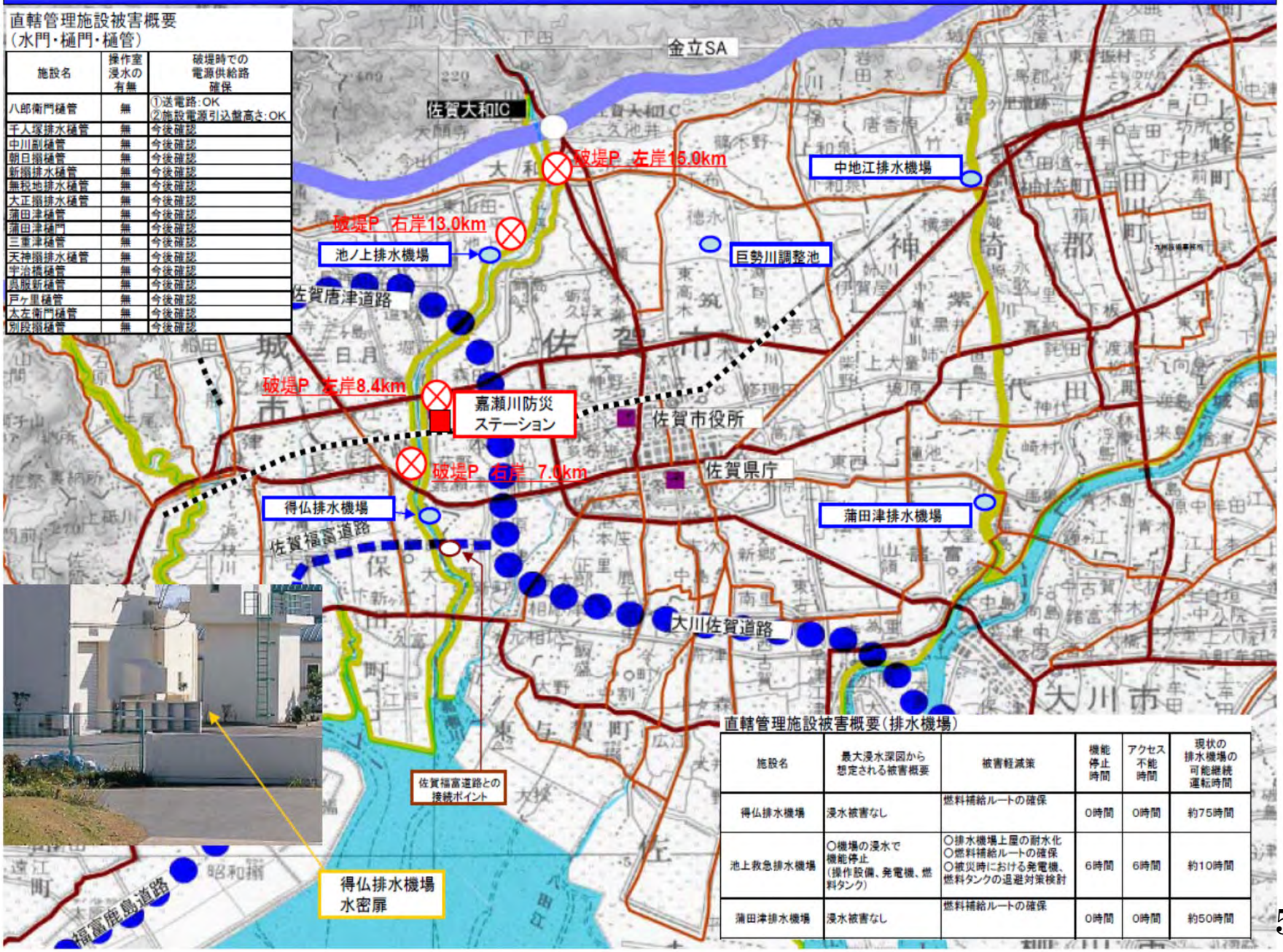


●浸水する数
（15k左岸）
・排水機場　19
・水門　　19

大規模浸水時における被害概要について

直轄管理施設被害概要
（水門・樋門・樋管）

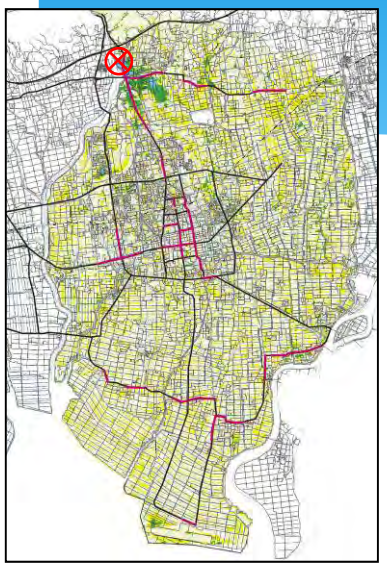
施設名	操作室浸水の有無	破堤時での電源供給路確保
八郎衛門樋管	無	①送電路：OK ②施設電源引込盤高さ：OK
千人塚排水樋管	無	今後確認
中川副樋管	無	今後確認
朝日搦樋管	無	今後確認
新搦排水樋管	無	今後確認
無税地排水樋管	無	今後確認
大正搦排水樋管	無	今後確認
蒲田津樋管	無	今後確認
蒲田津樋門	無	今後確認
三重津樋管	無	今後確認
天神搦排水樋管	無	今後確認
宇治橋樋管	無	今後確認
鳥脇新樋管	無	今後確認
戸ヶ里樋管	無	今後確認
太左衛門樋管	無	今後確認
別段搦樋管	無	今後確認



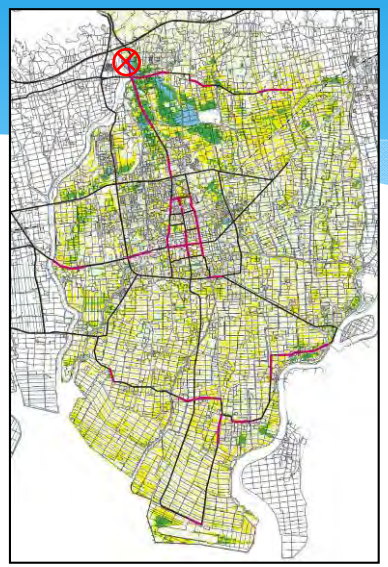
直轄管理施設被害概要（排水機場）

施設名	最大浸水深図から想定される被害概要	被害軽減策	機能停止時間	アクセス不能時間	現状の排水機場の可能継続運転時間
得仏排水機場	浸水被害なし	燃料補給ルートの確保	0時間	0時間	約75時間
池上救急排水機場	○機場の浸水で機能停止（操作設備、発電機、燃料タンク）	○排水機場上屋の耐水化 ○燃料補給ルートの確保 ○被災時における発電機、燃料タンクの退避対策検討	6時間	6時間	約10時間
蒲田津排水機場	浸水被害なし	燃料補給ルートの確保	0時間	0時間	約50時間

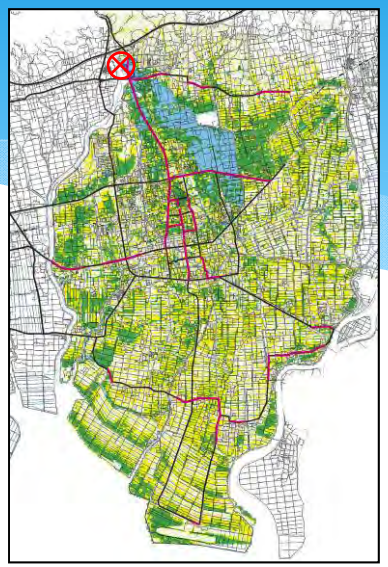
緊急輸送道路の被害想定（①佐賀市街地拡散型氾濫：左岸15.0km）
＜破堤後から概ね浸水解消までの緊急輸送道路の通行止め状況＞



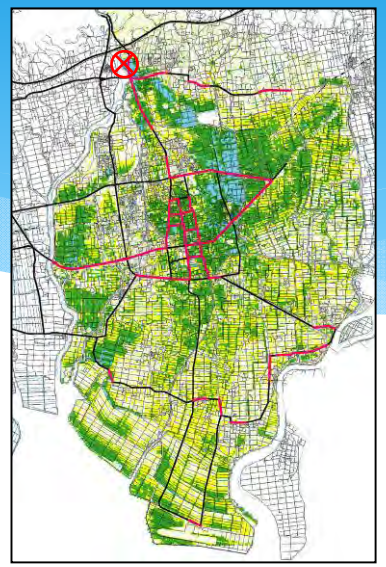
1時間後



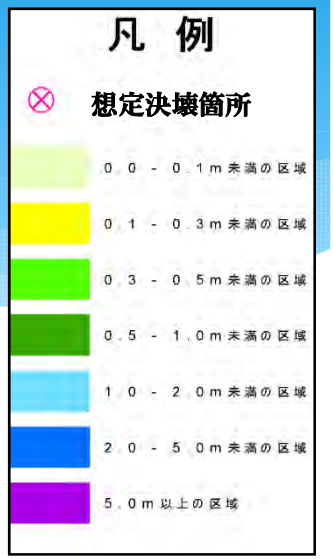
3時間後

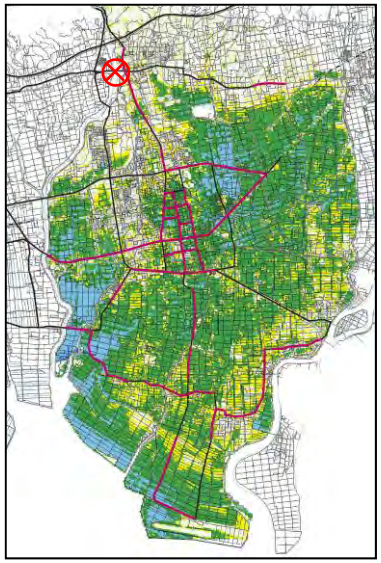


6時間後

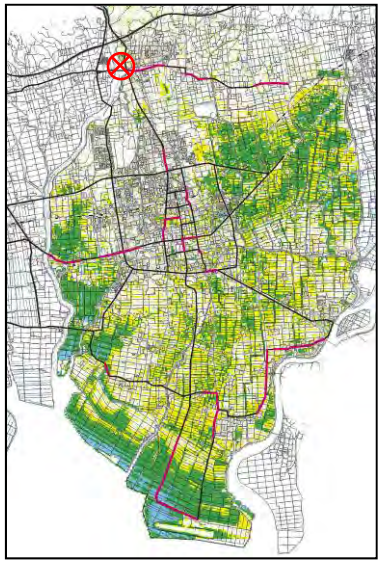


12時間後

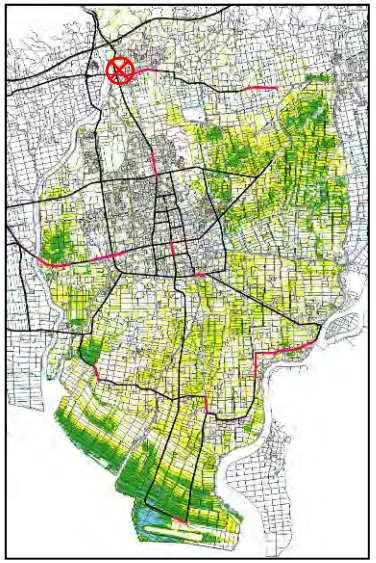




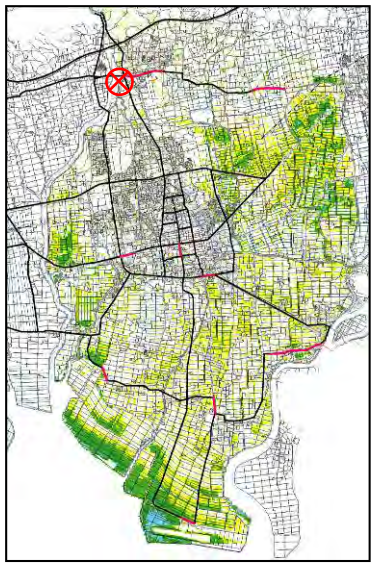
24時間後



48時間後



72時間後



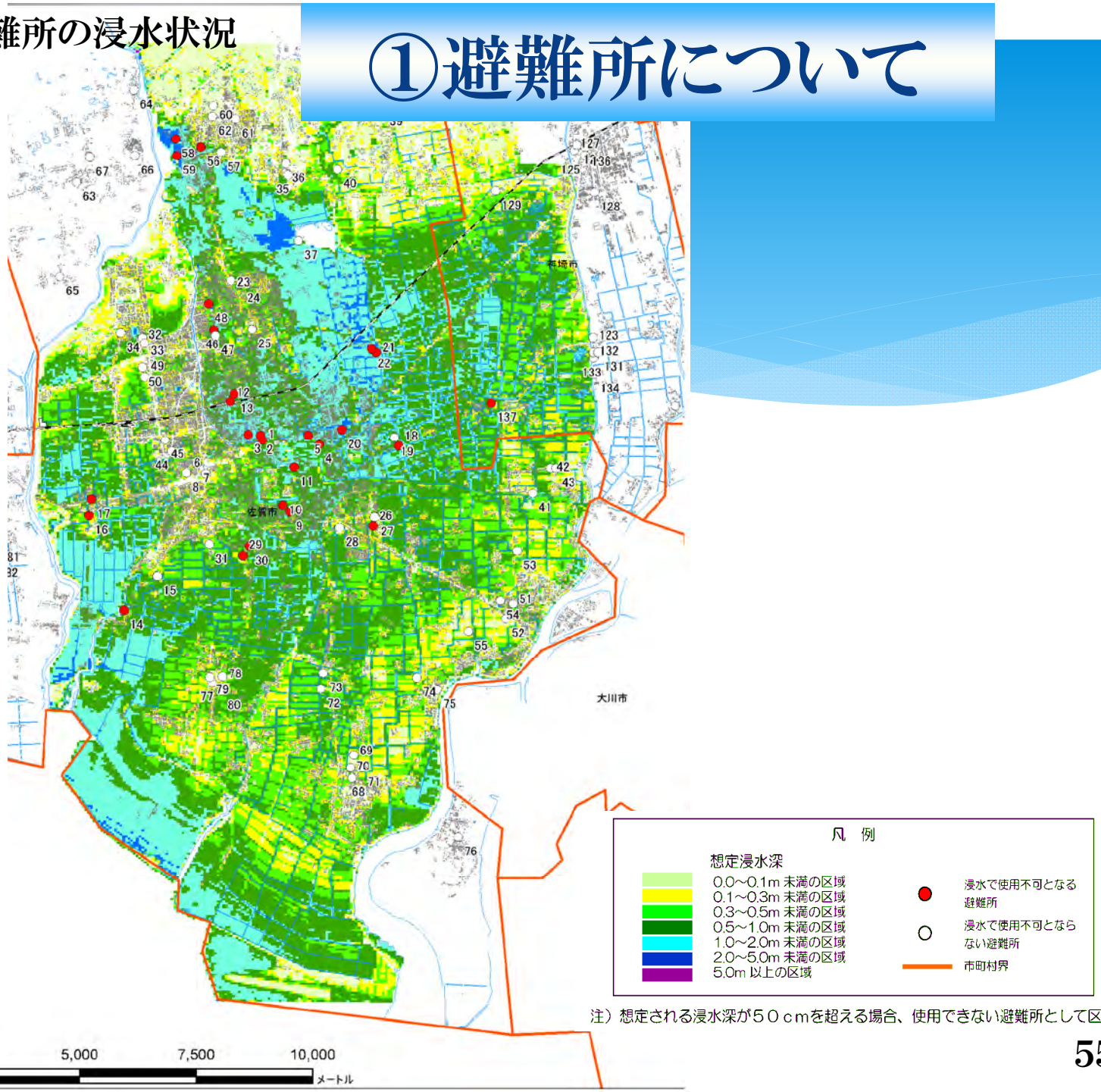
120時間後

凡　例
緊急輸送道路
通行可
通行止め

※通行止めの恐れのある区間
を各機関の判断基準により設定

①避難所について

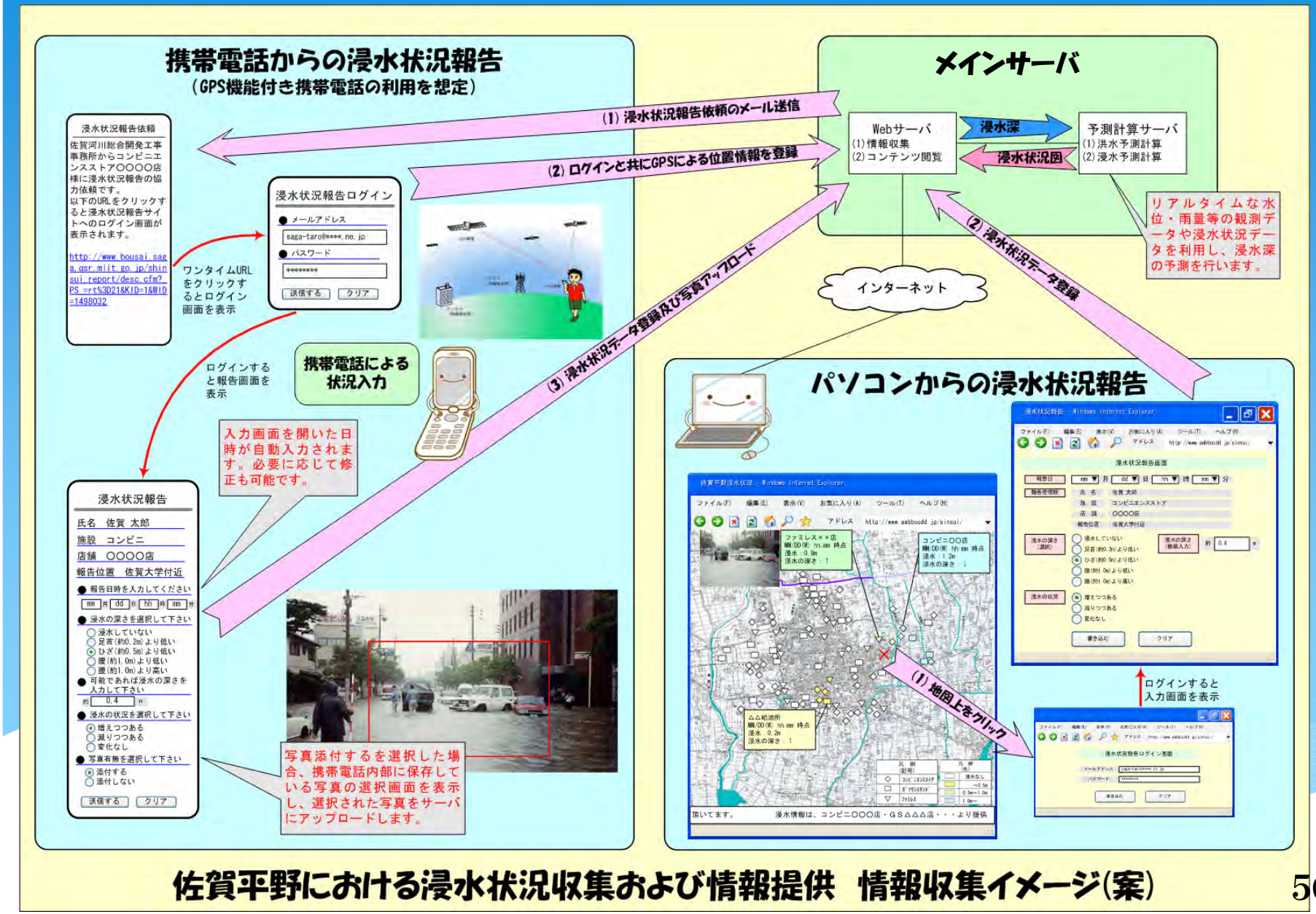
左岸15k破堤　避難所の浸水状況



注）想定される浸水深が５０ｃｍを超える場合、使用できない避難所として区分

施策番号１－５

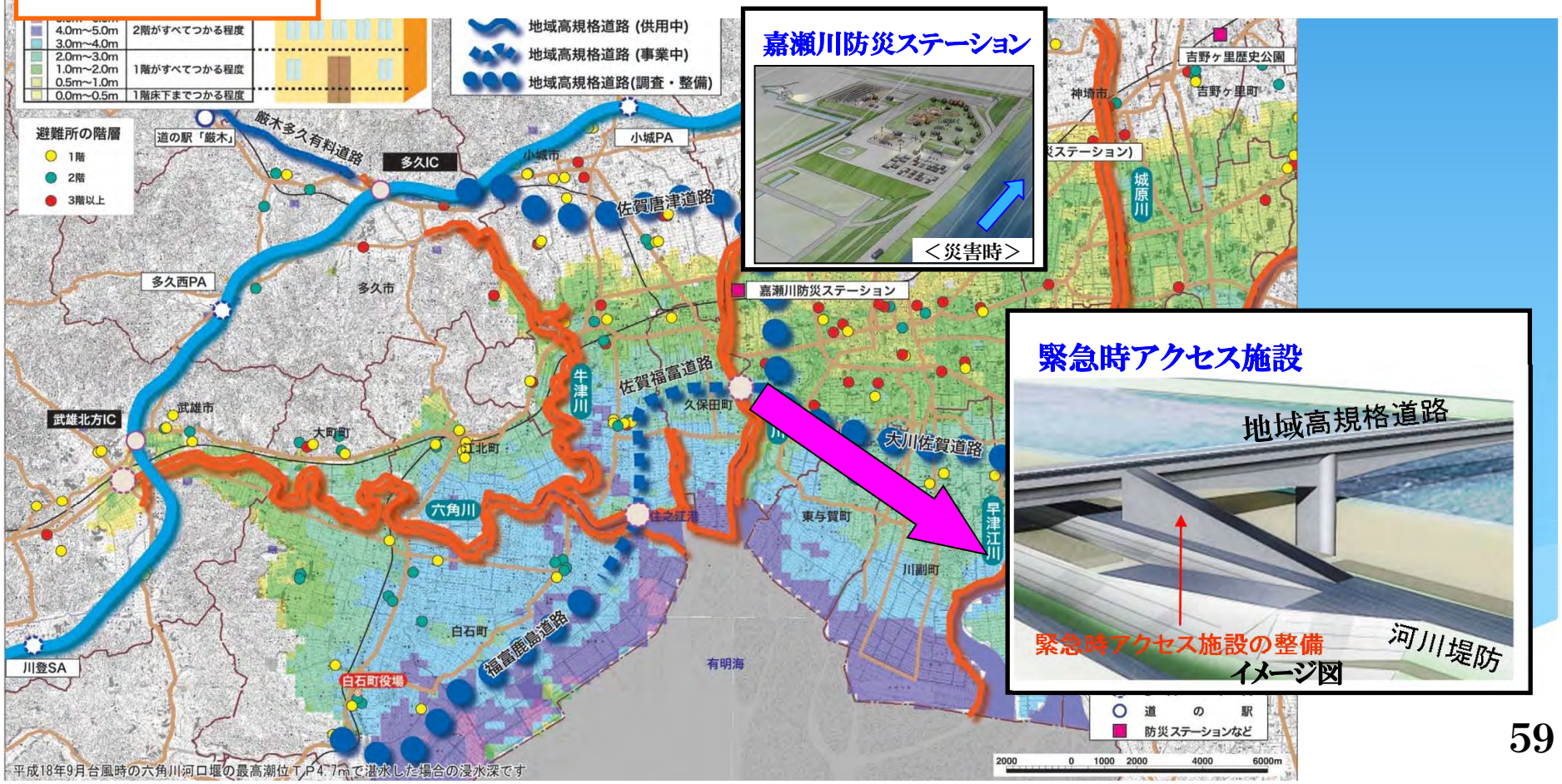
民間からの情報提供



佐賀平野における浸水状況収集および情報提供　情報収集イメージ(案)

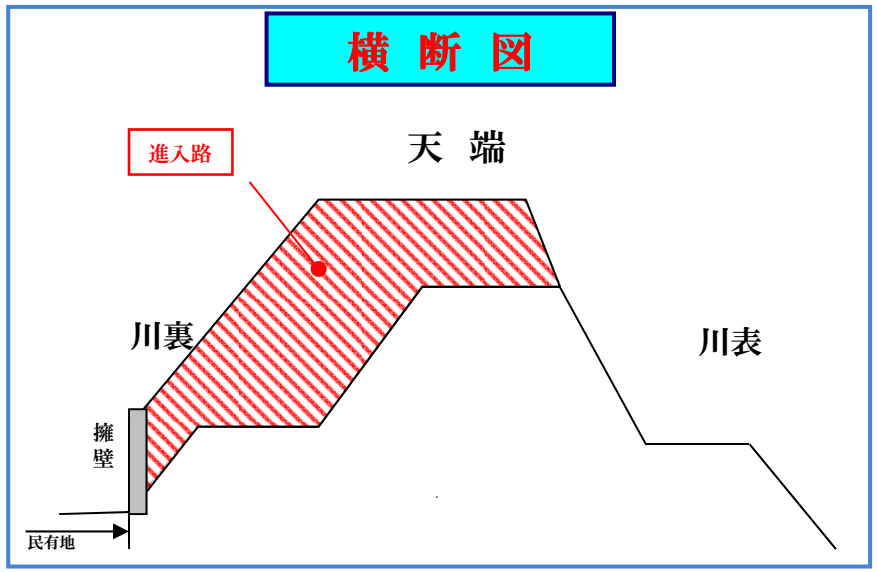
施策No2-1　地域高規格道路等と河川堤防の接続

施策の目的	洪水や高潮等による広域かつ大規模な浸水時の広域応援・緊急輸送路ネットワークを確保する。
施策の概要	緊急時に道路高の比較的高い地域高規格道路等と河川堤防を接続する。



施策No.2-3　河川管理用通路の確保(2/2)

現在までの進捗状況



○H19年度

武雄IC付近と武雄川堤防天端の接続H20.3完成

今後の予定

○H20年度以降

対象箇所を調査し、協議が整った箇所より実施

施策No.2-4(1) 防災ステーション整備（嘉瀬川防災ステーション）

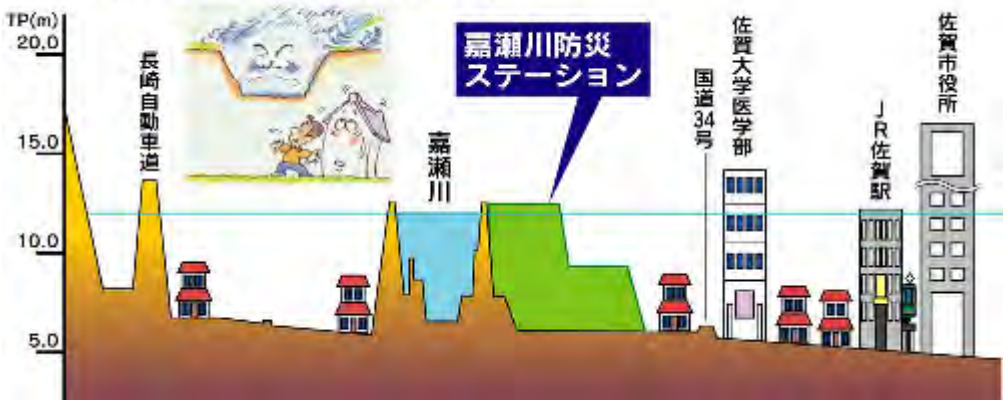
施策の概要

緊急輸送路ネットワークに連動する防災ステーション、避難場所等の整備

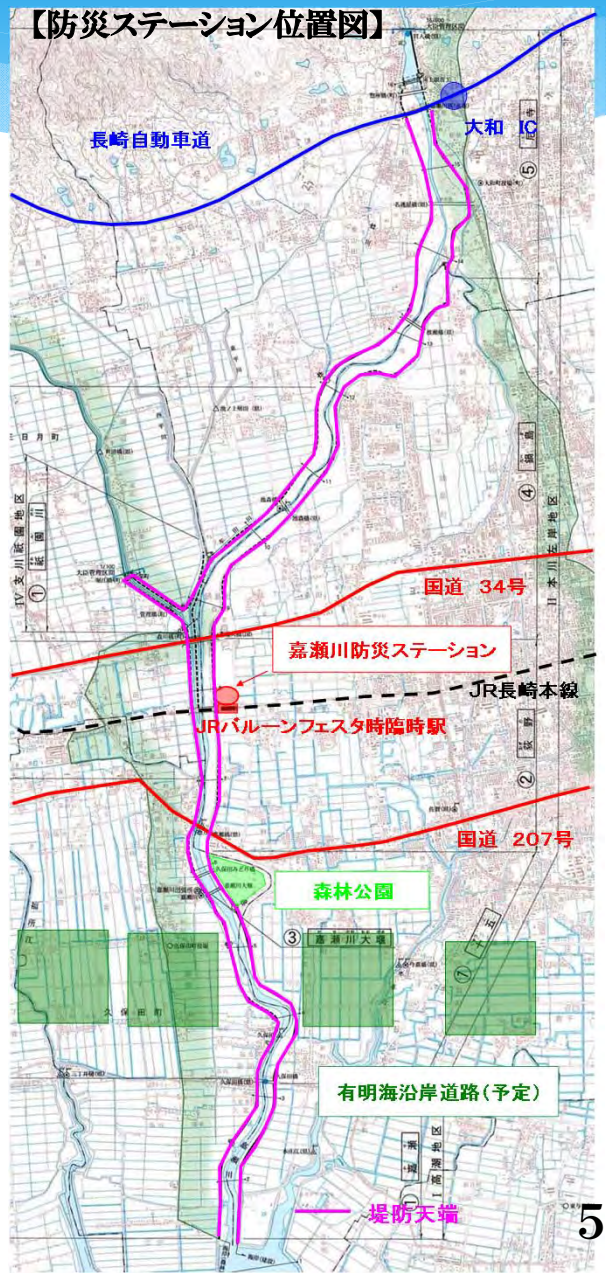
施策の目的・利点

広域的な応急復旧対策の拠点として、いち早い河川施設等の機能回復や、一般市民の円滑な避難誘導を行うことが可能となる。

■嘉瀬川と佐賀平野との関係（概念図）



【防災ステーション位置図】



○大規模浸水危機管理計画・実務者連絡会検討グループ

幹事会参加機関　● 検討グループ幹事
○ 施策参加機関　◎ 施策幹事機関

施策番号	施策名	国								佐賀県				市町												民間				備考
		佐賀地方気象台	陸上自衛隊	筑後川河川	武雄河川	佐賀国道	佐賀河川	吉野ヶ里	嘉瀬川ダム	消防防災課	河川砂防課	道路課	県警察本部	佐賀市	小城市	多久市	武雄市	神埼市	鹿島市	みやき町	吉野ヶ里町	上峰町	江北町	大町町	白石町	西日本高速	九州電力	NTT西日本	技術交流フォーラム	
1. 全体での取り組み																														
G幹事	武雄河川事務所				●						○																			
1－1	ラジオによる情報伝達				◎					◎																				NHK佐賀放送局
3－4	実務者連絡会				◎						○																			
3－5	マスコミ勉強会				◎						○																			
2. 情報収集・伝達																														
G幹事	武雄河川事務所、佐賀県河川砂防課				●						●																			
1－2	防災情報総合掲示板	○		○	◎	○	○		○	○							○	○	○		○			○	○	○	○	○		
1－3	ヘリテレによる画像の生中継			○	◎					○																				
1－4	CCTV画像による浸水状況把握					◎						○																		
1－5	民間からの情報提供				○	○	◎				○																			
1－7	高速道路における道路情報等の提供					○						○														◎				
3. 広域応援・緊急輸送路																														
G幹事	佐賀国道事務所、佐賀県道路課					●						●																		
2－1	地域高規格道路等と河川堤防の接続				◎	○						○	○																	
2－3	河川管理用通路の確保				◎							○																		
2－5	SA，PAでの接続ポイント											○	○	○	○	○	○									◎				
4. 連携強化																														
G幹事	佐賀県消防防災課									●																				
1－6	リエゾン制度		○		○					◎				○				○		○		○	○		○					
2－2	一般道路の路面高確認				◎	○						○		○				○		○		○	○		○					
3－1	避難所整備ガイドライン									◎				○				○		○		○	○		○					
3－2	避難所の位置及び構造の評価				◎					○				○				○		○		○	○		○					
3－3	防災まちづくり			○	◎						○			○				○		○		○	○		○				○	
5. 個別対応																														
1－8	防災情報板の設置						◎				○																			
2－4	防災ステーション、防災拠点の整備				◎		◎	○			○			○																

備える　誰が助けてくれるか

●自助（じじょ）

2日間は自分で自分を助ける

前もって勉強し、準備しておくことが基本

①自分の命は自分で守る → 危ないと思ったら逃げる（避難）

避難勧告（ひなんかんこく） → 逃げた方が良いよ

避難指示（ひなんしじ） → 逃げなさい

②水と食料とトイレを確保しておく → 防災グッズを用意しておく

③何が起こっているかわかるようにしておく → 情報

電気がないと使えない

テレビ、ラジオ、インターネット、携帯

広報車、広報無線（マイク放送）

④家族で連絡がつくようにしておく → 携帯メール、伝言ダイヤル
集合場所

備える　誰が助けてくれるか

●共助（きょうじょ）

隣の人、町内の人が助けてくれる

①消防団、防災ボランティア → 安否確認（あんぴかくにん）（だいじょうぶですか）

避難誘導（ひなんゆうどう）（連れて行ってくれる）

②町内会、防災担当者 → 食料を配る
炊き出しをする

●公助（こうじょ）

市、県、国（自衛隊・海上保安庁など）が助けてくれる

①市役所、県庁、国
電力会社、NTTなど → 救援物資（きゅうえんぶっし）を配る

壊（こわ）れたところを直す

②警察・消防・自衛隊など → 孤立した人を助ける
行方不明者を探す
死んだ人を家族へ

助けるプロ

地域の変遷と現状～公民館で聞き取り～

S28水害履歴図の作成（各自治会ごとに行う）

S28水害当時を知る地域の古老から当時の状況を聞きとり図面上に記入していく。

→昔の土地の状況（水土井やクリーク）や、浸水状況、水の流れなどを知ることができる

扇　町

東　　原