

日本と水害

～過去・現在・未来～

越智 繁雄

(一財)河川情報センター業務執行理事 (歴史水害部会長)





自然の力

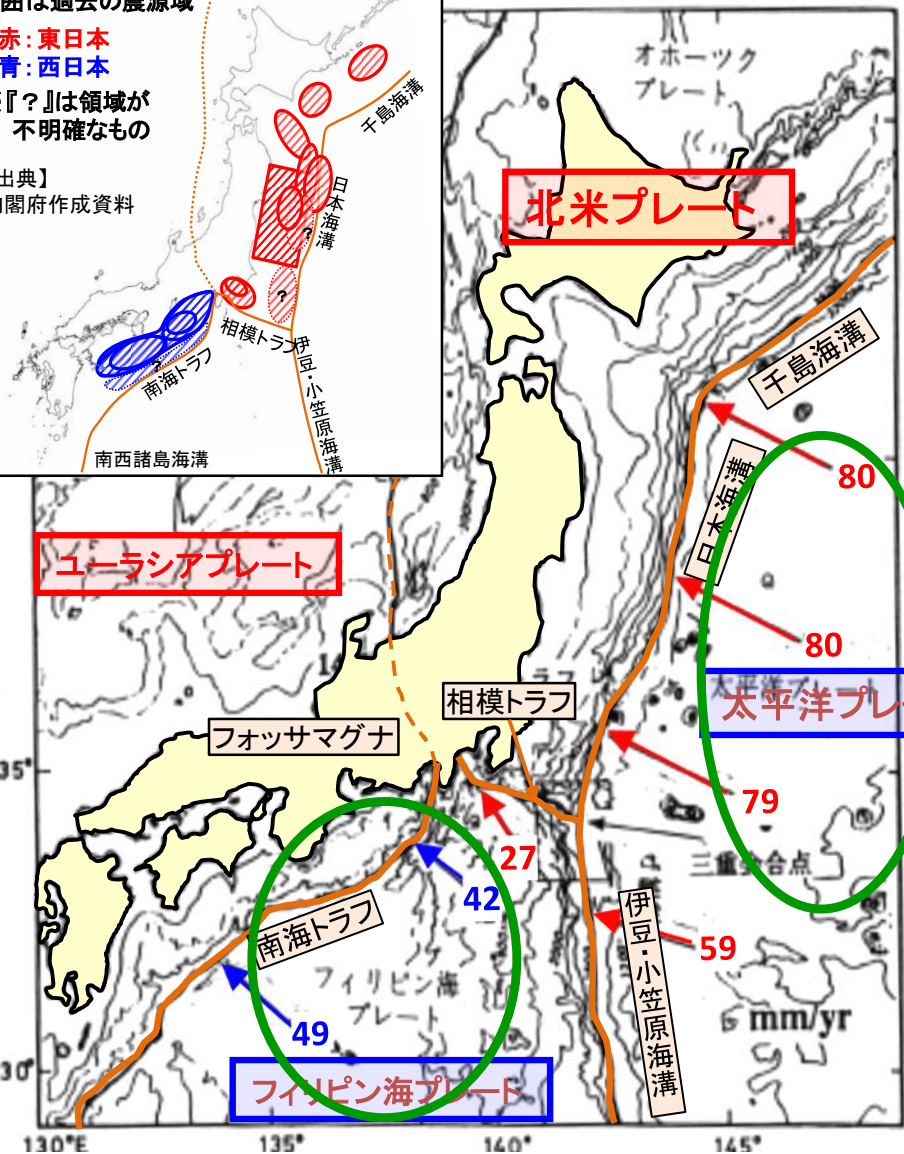
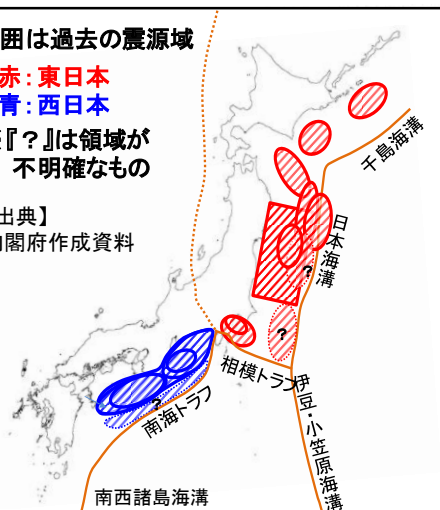
～地象・気象・水象～

日本の国土の状況(プレート運動、国土を貫く山脈)

範囲は過去の震源域

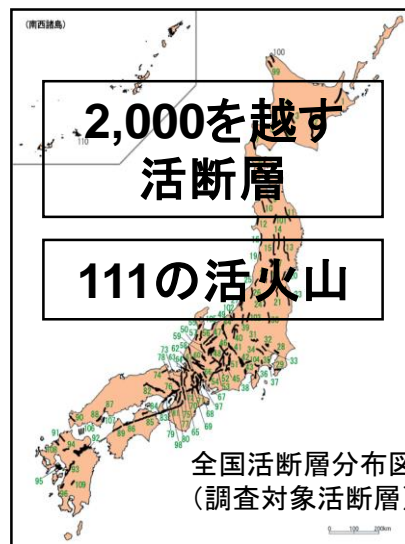
赤: 東日本
青: 西日本
※『?』は領域が不明確なもの

【出典】
内閣府作成資料

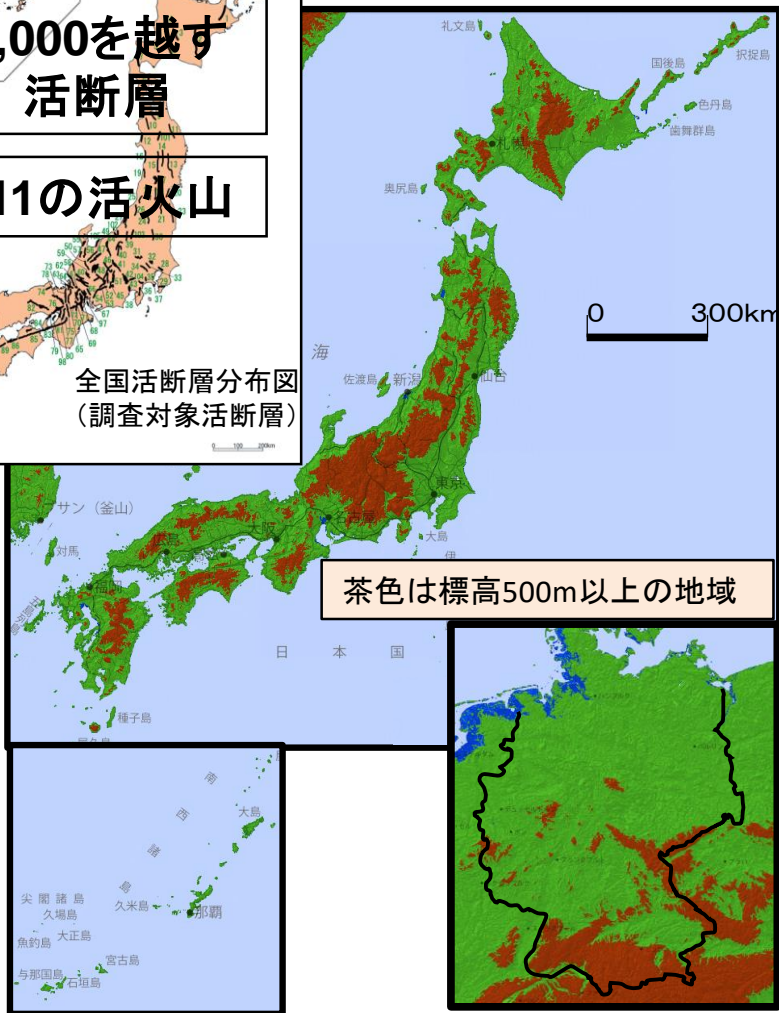


日本付近のプレート境界とプレート相対運動(mm/年)

【出典】「プレートテクトニクスの基礎」(瀬野 徹三、朝倉書店、1995)を基に作成



【出典】:地震に関する基盤的調査観測計画
(地震調査研究推進本部、1997)

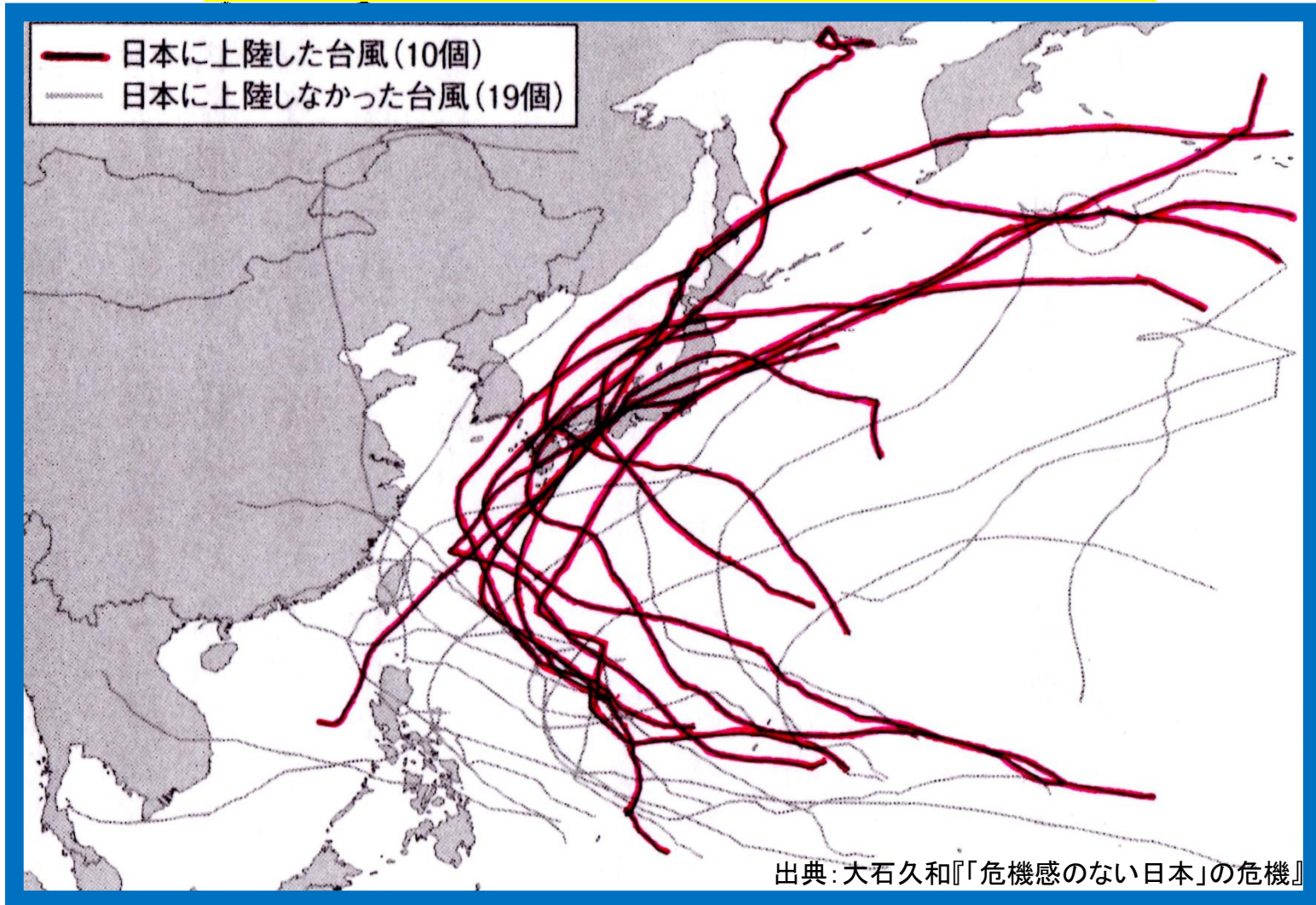


標高500m以上の地域の比較(日本とドイツ)

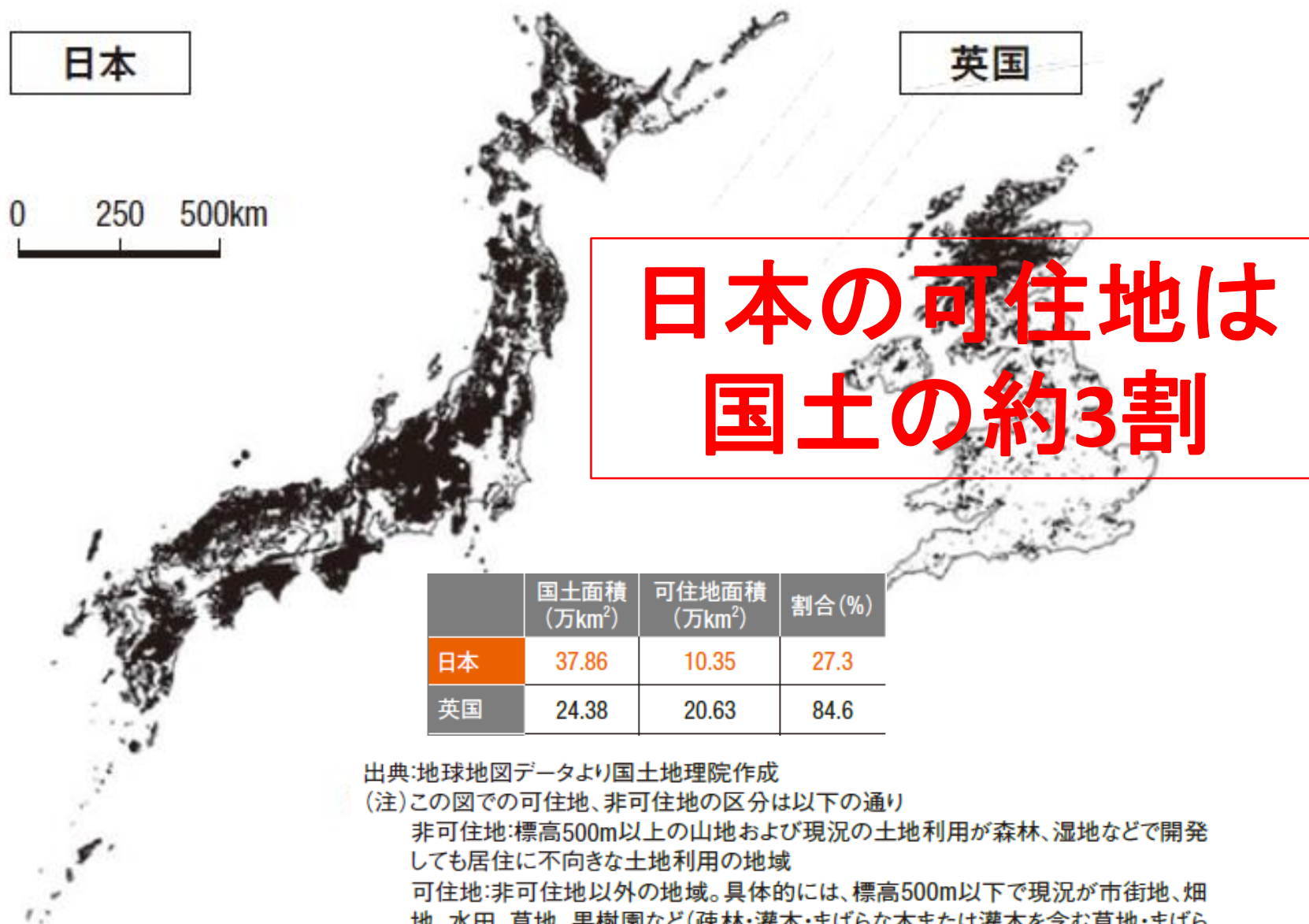
【出典】国土交通省資料

日本の国土の状況(プレート運動、国土を貫く山脈)

2004年に発生した全台風の軌跡図



可住地面積の小さい国土



出典:地球地図データより国土地理院作成

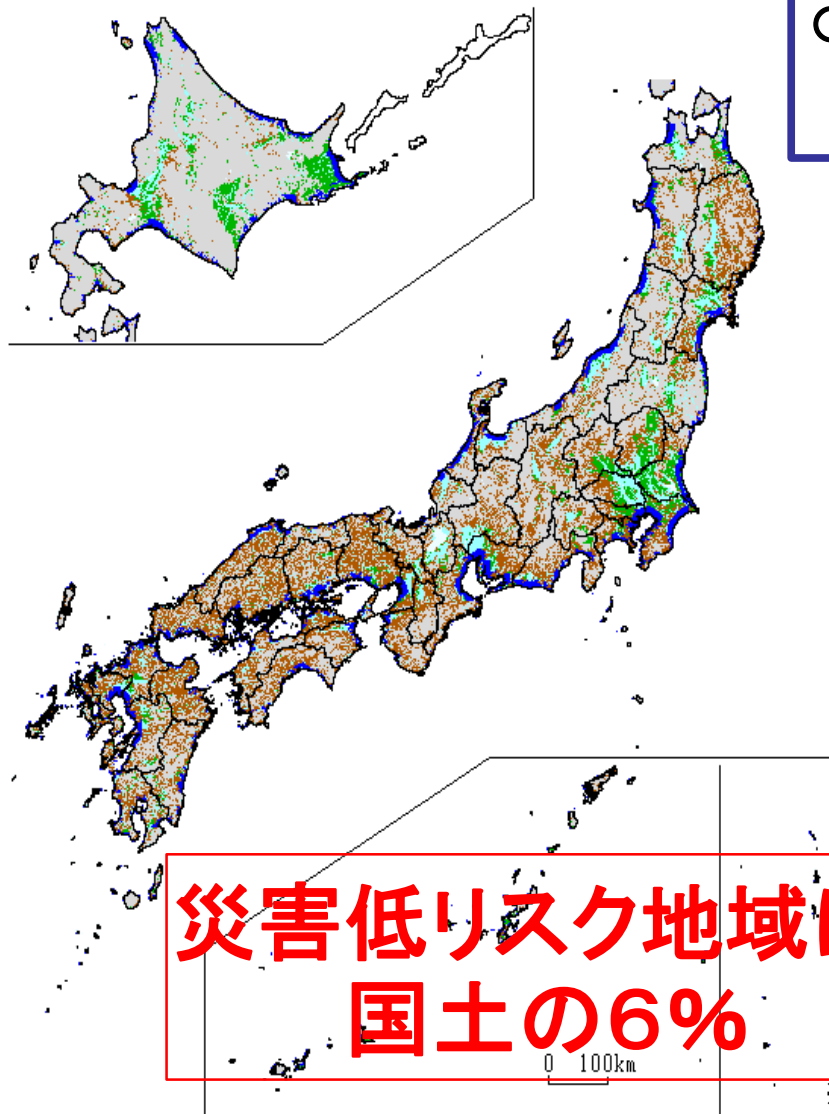
(注)この図での可住地、非可住地の区分は以下の通り

非可住地:標高500m以上の山地および現況の土地利用が森林、湿地などで開発しても居住に不向きな土地利用の地域

可住地:非可住地以外の地域。具体的には、標高500m以下で現況が市街地、畑地、水田、草地、果樹園など(疎林・灌木・まばらな木または灌木を含む草地・まばらな植生(草・灌木・木)・農地と他の植生の混合)の土地利用の地域

災害リスクの高い地域が全国に広く分布

- 東日本大震災から想定される最大規模の津波浸水区域は、国土の10%を占める。
- その他、洪水リスクの高い地域が9%、土砂災害危険箇所を含む地域が24%あり、災害リスクが低く、かつ居住に適する地域はわずか6%である。



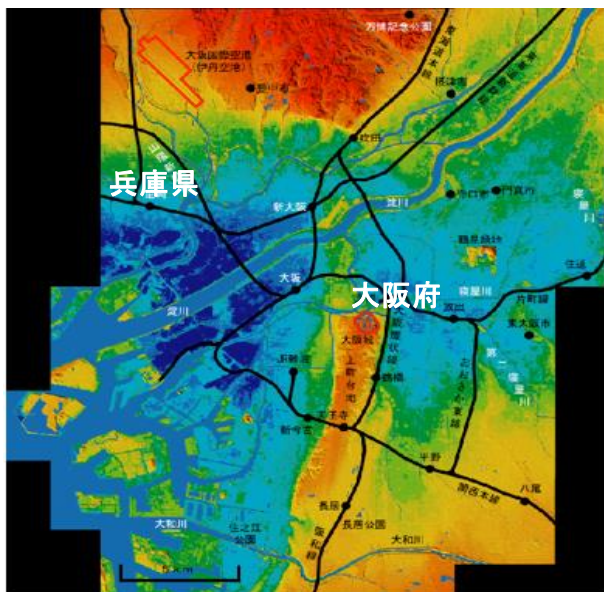
■ 東日本大震災から想定される最大規模の津波浸水区域	10%
■ 洪水リスクの高い地域(上記の地域を除く)	9%
■ 土砂災害危険箇所(上記の2地域を除く)	24%
■ 傾斜地(上記の3地域を除く)	49%
■ 水域	2%
■ 上記以外の地域	6%

- (注1) 東日本大震災の津波浸水区域と同様な条件の地域は、海岸線から10km以内かつ標高30m以下の地域
(注2) 洪水リスクの高い地域は、三角州や干潟、谷底平野等の地形上の地域
(注3) 土砂災害危険箇所は、土石流危険渓流 I、II 及び急傾斜地崩壊危険箇所 I、II を含む地域
(注4) 傾斜地は、最大傾斜度8度を超える地域
(出典) 国土数値情報、1/50万地形分類図、各都道府県資料に基づき国土交通省国土政策局作成

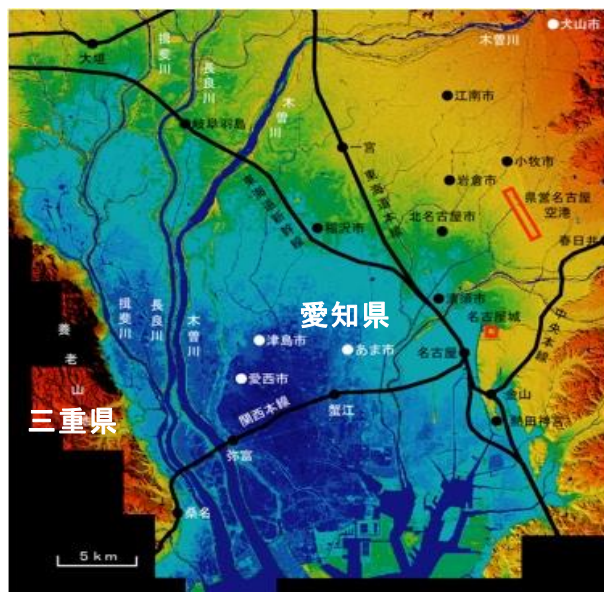
**災害低リスク地域は、
国土の6%**

気候変動による高潮災害リスクの増大懸念(ゼロメートル地帯)

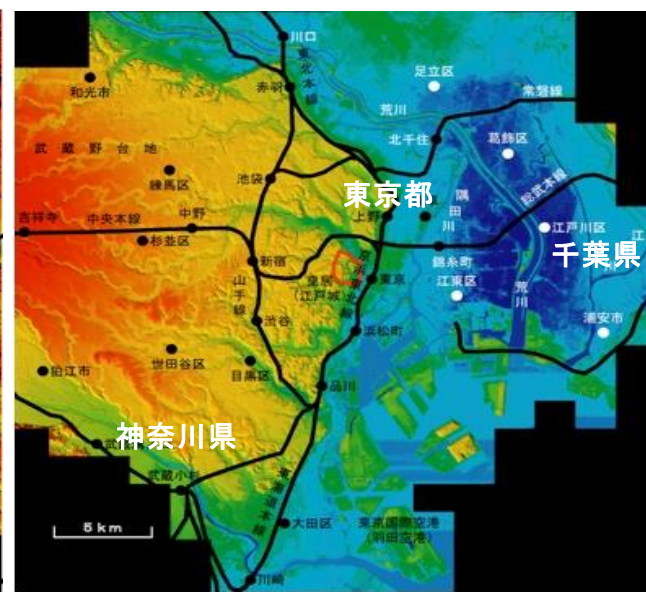
- 気候変動に伴い、台風の強大化、海面水位の上昇が懸念されている。
- 高潮、波浪の外力が増大するとともに、堤防高が相対的に低くなる。
- 仮に海面水位が80cm上昇すると、三大湾のゼロメートル地帯が拡大(面積が約6割、人口が約4割増加)するなど、高潮災害のリスクが増大する。



大阪湾



伊勢湾



東京湾

	現状	海面上昇後	倍率
面積(km ²)	約500	約780	1.6
人口(万人)	約310	約440	1.4

高潮による水害リスクを有するエリアが拡大する

出典)国土地理院 航空レーザ測量によるカラー陰影段彩図に加工



災害からの学び

～無常と常住の交差点～

沖ノ島島

「無常」と「常住」(災害の歴史)

○ 日本はあらゆる自然災害に見舞われ、向き合ってきた歴史がある



洪水(利根川(江戸初期))



飢饉(天明の大飢饉)



津波(明治三陸大津波)



噴火(富士山宝永噴火)

「無常」と「常住」（いろは歌・平家物語）

「いろは歌」

色は匂へど 散りぬるを 我が世誰そ 常ならむ
有為の奥山 今日越えて 浅き夢見じ 酔ひもせず

花は咲いても散ってしまう。そんな世の中にずっと同じ姿で存在し続けるものなんてありえない。
「人生」という険しい山道を今日もまたひとつ越えて はかない夢は見たくないものだ、酔いもせずに。

「平家物語」

祇園精舎の鐘の声 諸行無常の響きあり
沙羅双樹の花の色 盛者必衰の理をあらはす
おごれる人も久しからず ただ春の夜の夢のごとし
たけき者もついに滅びぬ ひとへに風の前の塵に同じ

祇園精舎の鐘の音には、永遠に続くものは何もないと言っているような響きがある。
沙羅双樹(しゃらそうじゅ)の花の色は、栄えたものは必ず滅びるという法則を表している。
権力を持った者も長くその権力を持ち続けることはできない。それは春の夜の夢のようだ。
強い力を振るった者も結局は滅びる。それは風の前にあるちりと同じである。

「無常」と「常住」（方丈記）

「方丈記」鴨長明

建暦2年(1212年)、長明57歳の時に成立

行く河の流れは絶えずして、しかも、もとの水にあらず。淀みに浮かぶうたかたは、かつ消え、かつ結びて、**久しくとどまりたる例(ためし)なし**。世の中にある、人と栖(すみか)と、またかくのごとし。

河の流れは絶えることがなく、しかも、一度流れた河の水というのは、決して元と同じ水ではない。流れていない河の淀みに浮かんでいる水の泡(うたかた)も、瞬間で泡が消えたり、瞬間に泡が出来たりするが、長く同じ場所に泡が留まっている例などはない。世の中にある人間と住まいというものも、河の流れや泡の動きとまた同じようなもの(=絶えず移り変わっていく無常)である。

「無常」

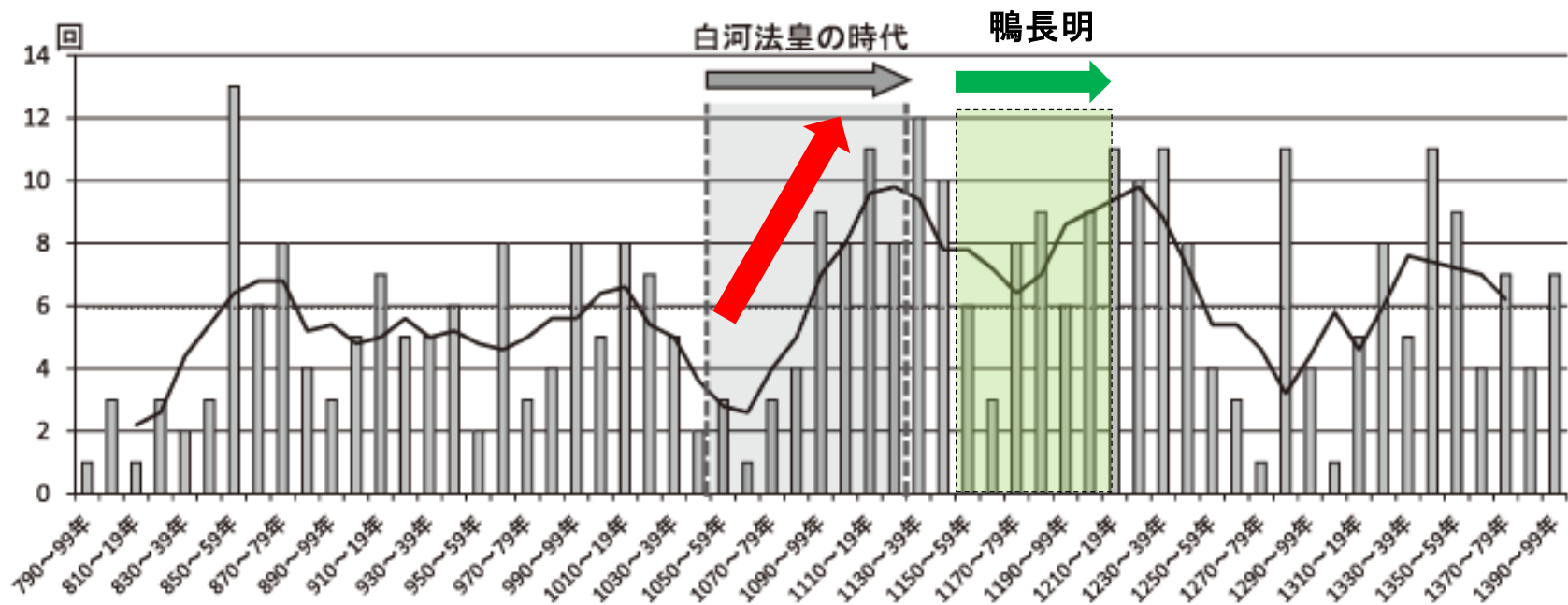
この世の一切のものは**生成と消滅**を繰り返し、**絶えず移り変わっていく**。台風や津波などの自然災害に一瞬のうちに奪われる命のはかなさや、これらの現象・事象と相互関係にある人の**人生の有為転変**から、「無常観」が生まれた。



「無常」と「常住」（賀茂河の水）

天下三不如意

賀茂河の水、双六の賽、山法師



平安京・京都における10年ごとにみた洪水の発生回数（794～1399年）

古記録・一部の文学作品などをもとに作成。

「無常」と「常住」（祭り・水神信仰）

「水神」



泉ヶ岳の水神の碑（仙台市）

泉ヶ岳の中腹の石塔に水神の文字を刻み雨乞いをした。昔の人々は神様に雨乞いをしないと雨は授からないと考えた（写真）杜の都の市民環境教育・学習推進会議事業



愛本姫社祭り（お光と大蛇の婚礼）

黒部川の氾濫を鎮めるため、川の化身である大蛇に身を捧げたお光（みつ）の伝説を伝える

（写真）北陸地方整備局HP



鹿屋市王子町の水神祭（鹿児島）

毎年、和田井堰公園の広場で豊作に感謝して奉納される鉦（かね）踊り

（出典）

<http://www.osumi.or.jp/sakata/bunkazai/kaneodori.html>

「無常」と「常住」（その交差点）

「常住」

変化しないで、常に存在し**永遠不滅**であることを指す。人は、毎日の暮らしや将来の姿を考える際には、「無常」という概念を否定し、**常にそうあってほしいという願望意識**で「常住」を追い求めるもの。

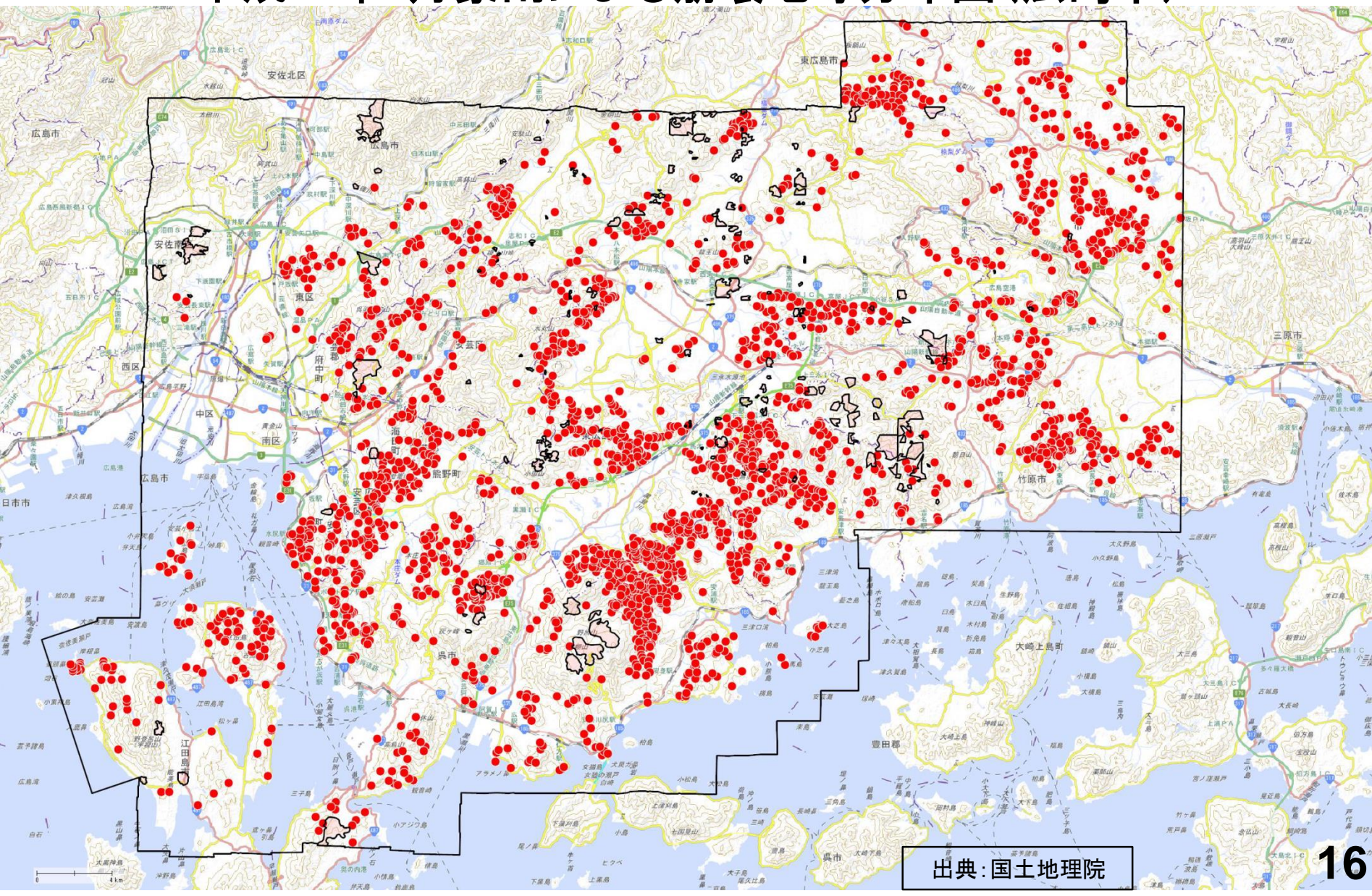
「無常」と「常住」の交差点

厳しい自然の中で、「無常」と「常住」の間の**定めることのできない「無限」の点に揺らぎながら「中庸」を見出し**、長い歴史の中で経験と技術を積み重ねつつ、水との折り合い方を学び、我が国の水文化を築いてきた。

「無常」の彼方に「常住」を求めるのではなく、「無常」の中に「常住」を実現すること、つまり**「無常」と「常住」の交差する位置（点）を模索**することで、豊かな暮らしへの道を歩んできた。

被災状況把握(写真判読による) <西日本豪雨>

平成30年7月豪雨による崩壊地等分布図(広島市)



土地の成り立ちと災害



2011年 東日本大震災

土地の成り立ちと災害

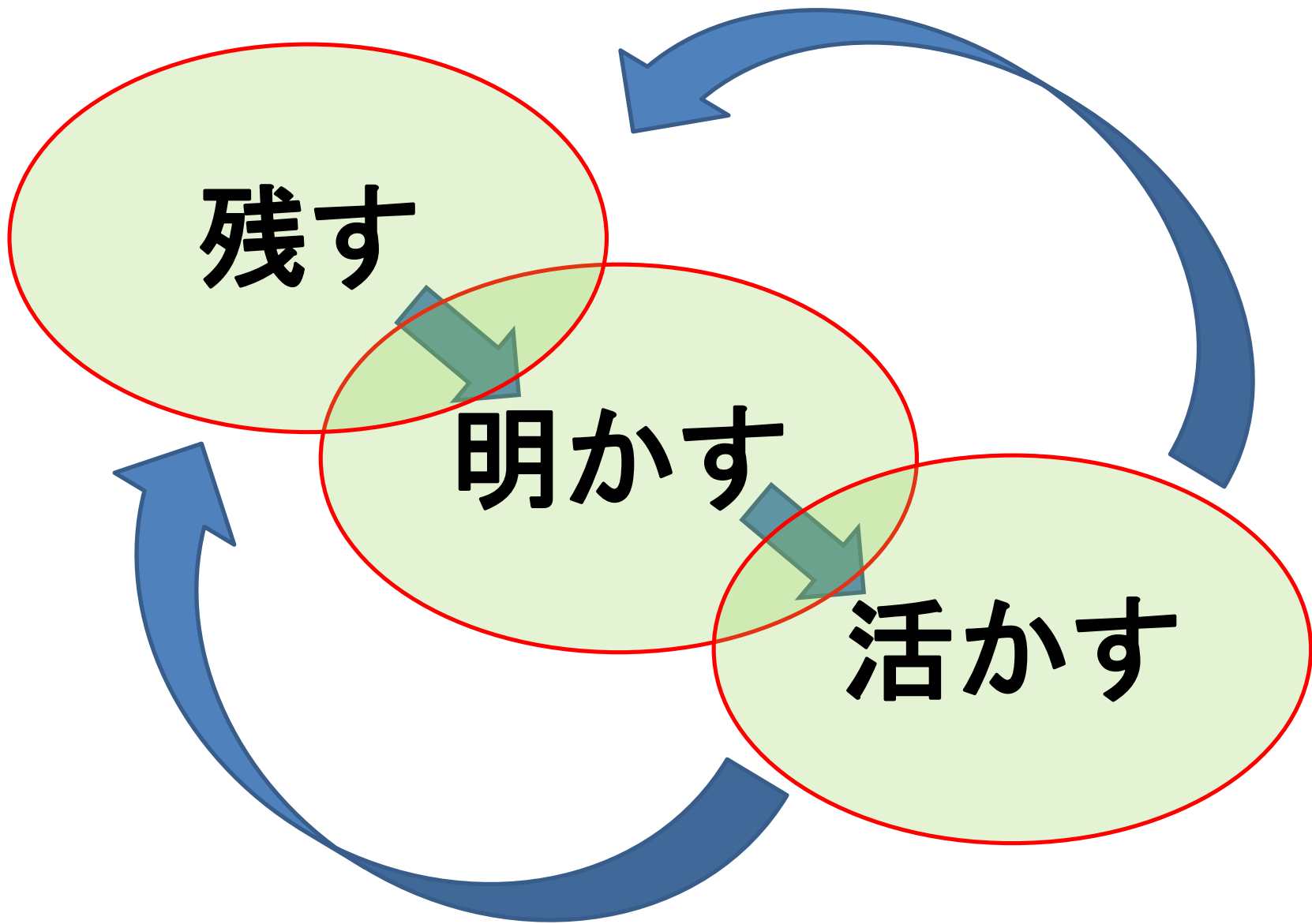


2008年国土地理院撮影

土地の成り立ちと災害



1947年米軍撮影





国・地域・社会づくり

～利根川東遷と荒川西遷～

沖ノ島島

利根川の東遷、荒川の西遷

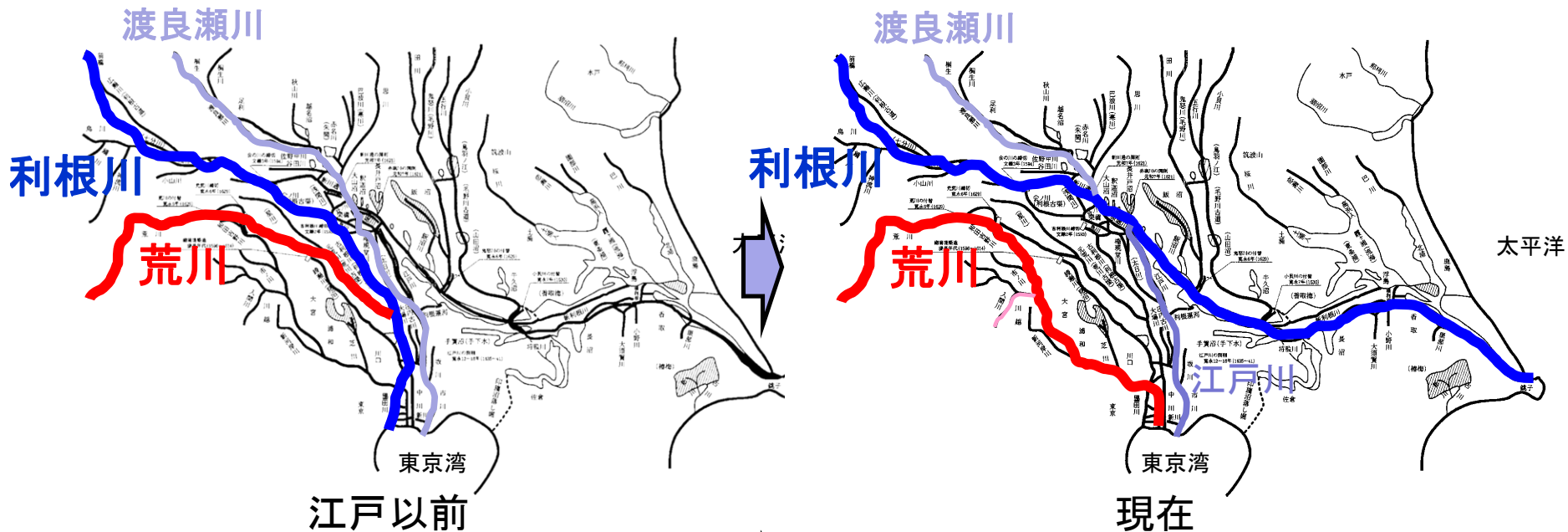
徳川家康は江戸入府直後から、雨が降れば一面水浸しになる大湿地帯という、人を寄せ付けけないほどの劣悪な環境であった江戸の整備に乗り出し、利根川と荒川を分離しました。

○利根川の東遷（1594年～1654年）

東京湾に流れていた利根川の流れを江戸から遠ざけ、銚子で太平洋に流下

○荒川の西遷（1629年）

利根川と合流して流れていた荒川の流路を付け替え隅田川を経て東京湾に流下



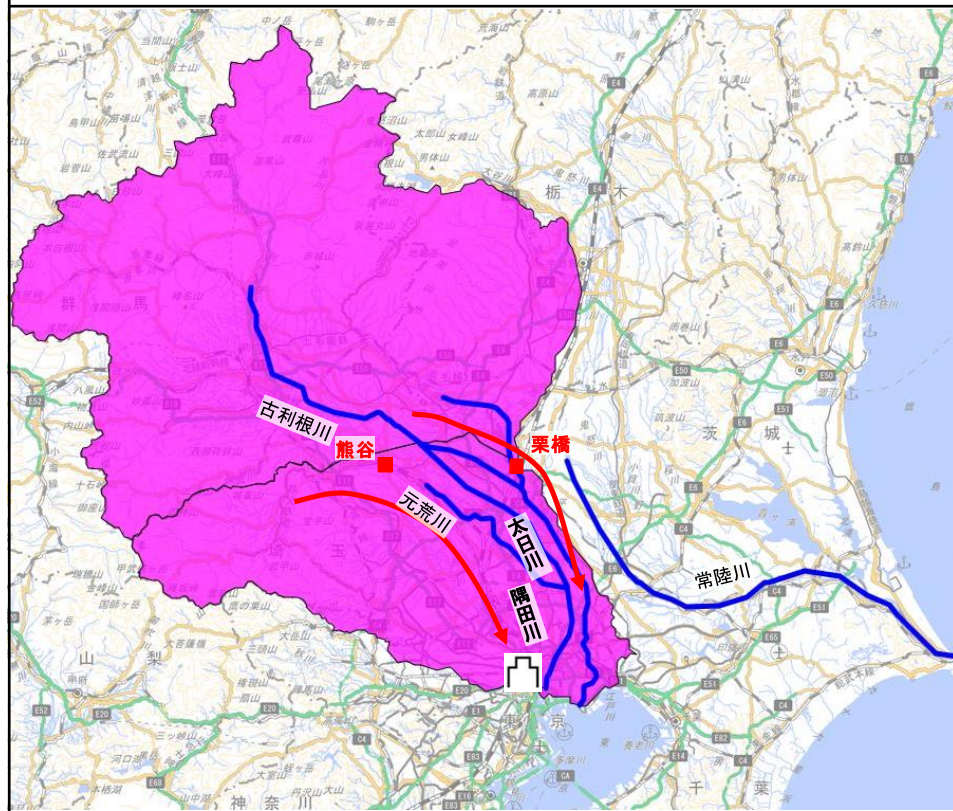
利根川 : 東京湾に流下
荒川 : 当時の利根川と合流して東京湾に流下

関宿で江戸川を分流し、銚子で太平洋に流下
熊谷市で流路を付け替え、隅田川を経て東京湾に流下

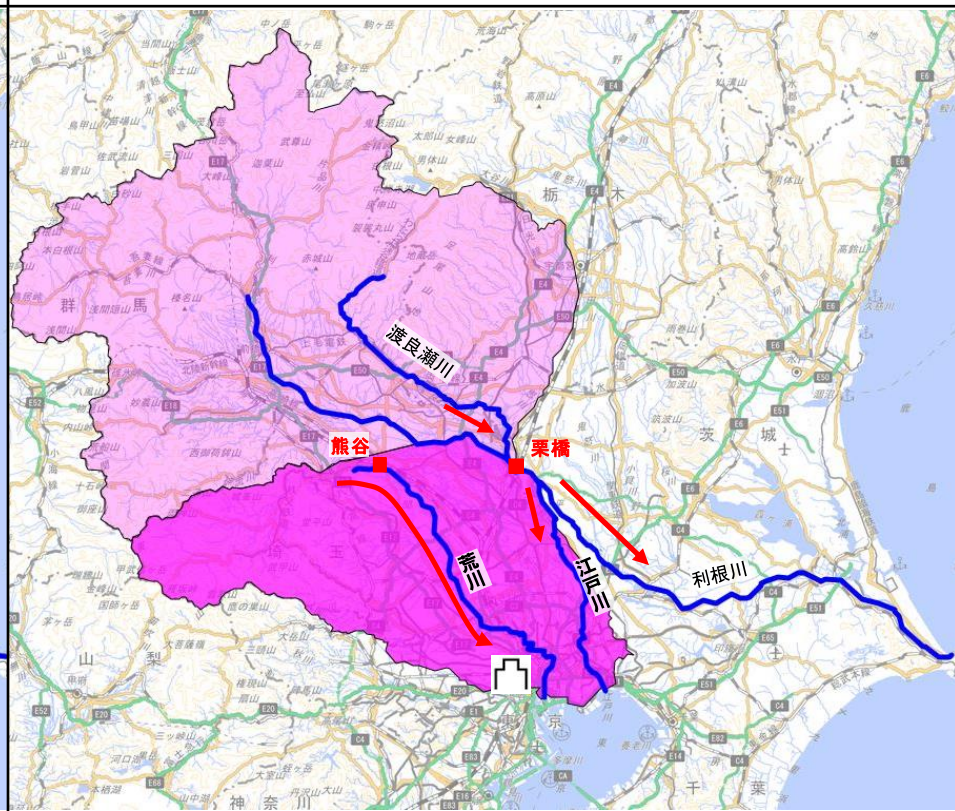
流路の付け替え 利根川の東遷、荒川の西遷

- 利根川の東遷前には約12,700km²分の流量が東京湾に注いでいた。
- 東遷により約6,000km²分の流量を銚子方面に流すことで、東京湾に注ぐ流量を約6,700km²分に減らすことができた。

利根川東遷・荒川西遷 《前》



利根川東遷・荒川西遷 《後》



東京湾に注ぐ流域の面積: 約12,700km²

東京湾に注ぐ流域の面積: 6,700km² (約47%減)

※江戸川流頭部で30%が江戸川を流下して東京湾に流れると仮定

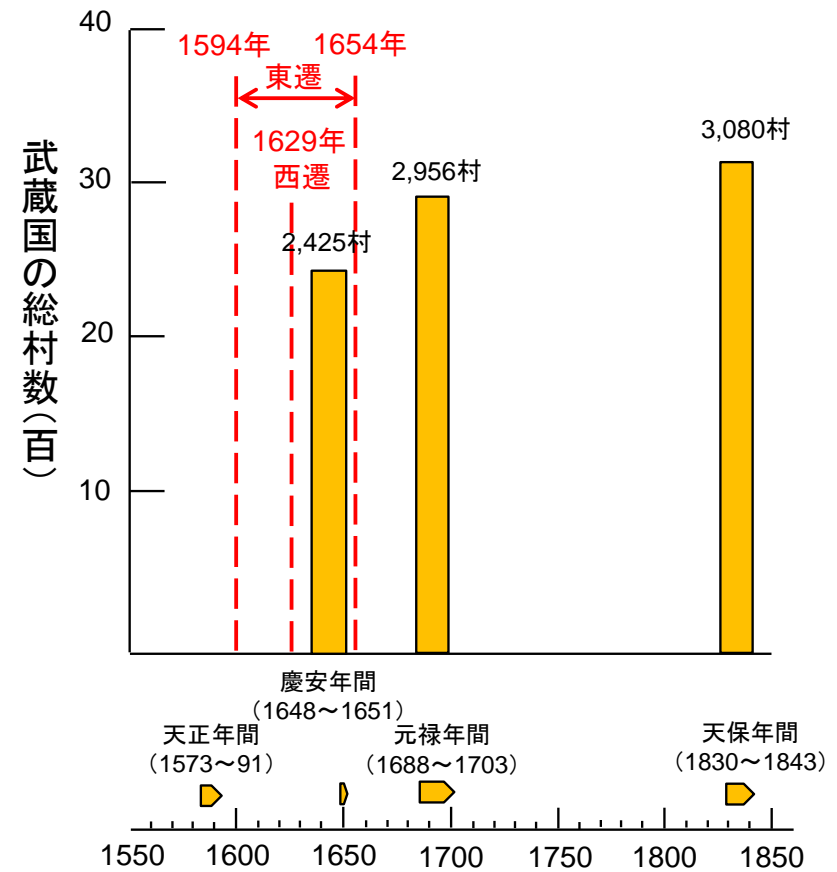
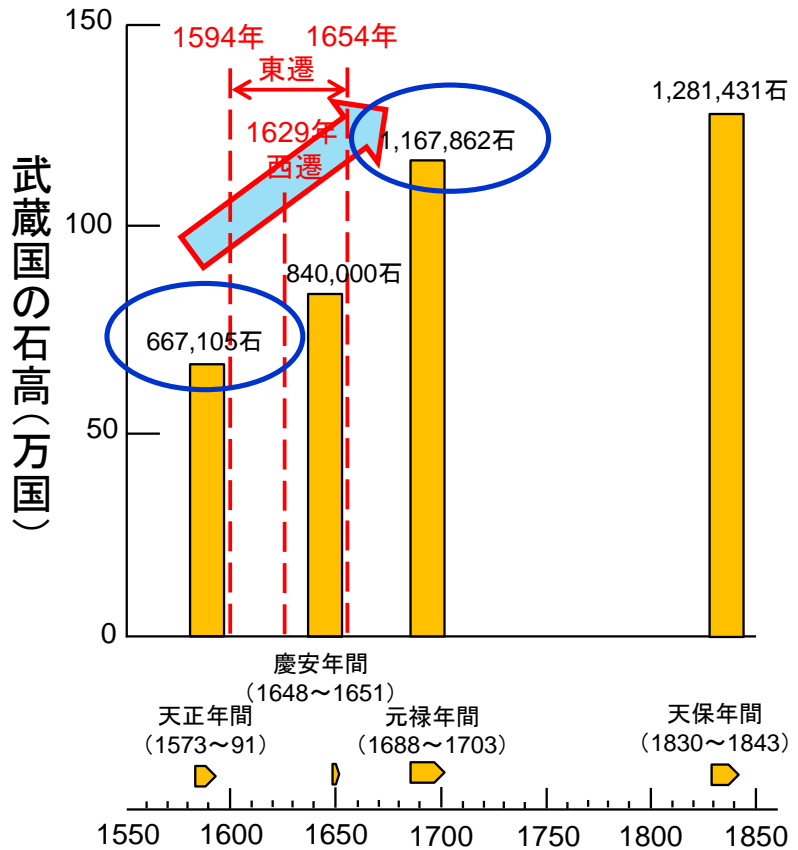
利根川の東遷、荒川の西遷



埼玉平野の新田開発の状況

- 東遷及び西遷により、入り乱れて流れていた河川が整理され、用排水路の整備も推進。
- 新田開発が進み、埼玉平野に一大穀倉地帯が誕生し、石高が約67万石から約117万石に増加
- 村数も増加し、江戸が大都市へと発展。

資料提供: 関東地方整備局

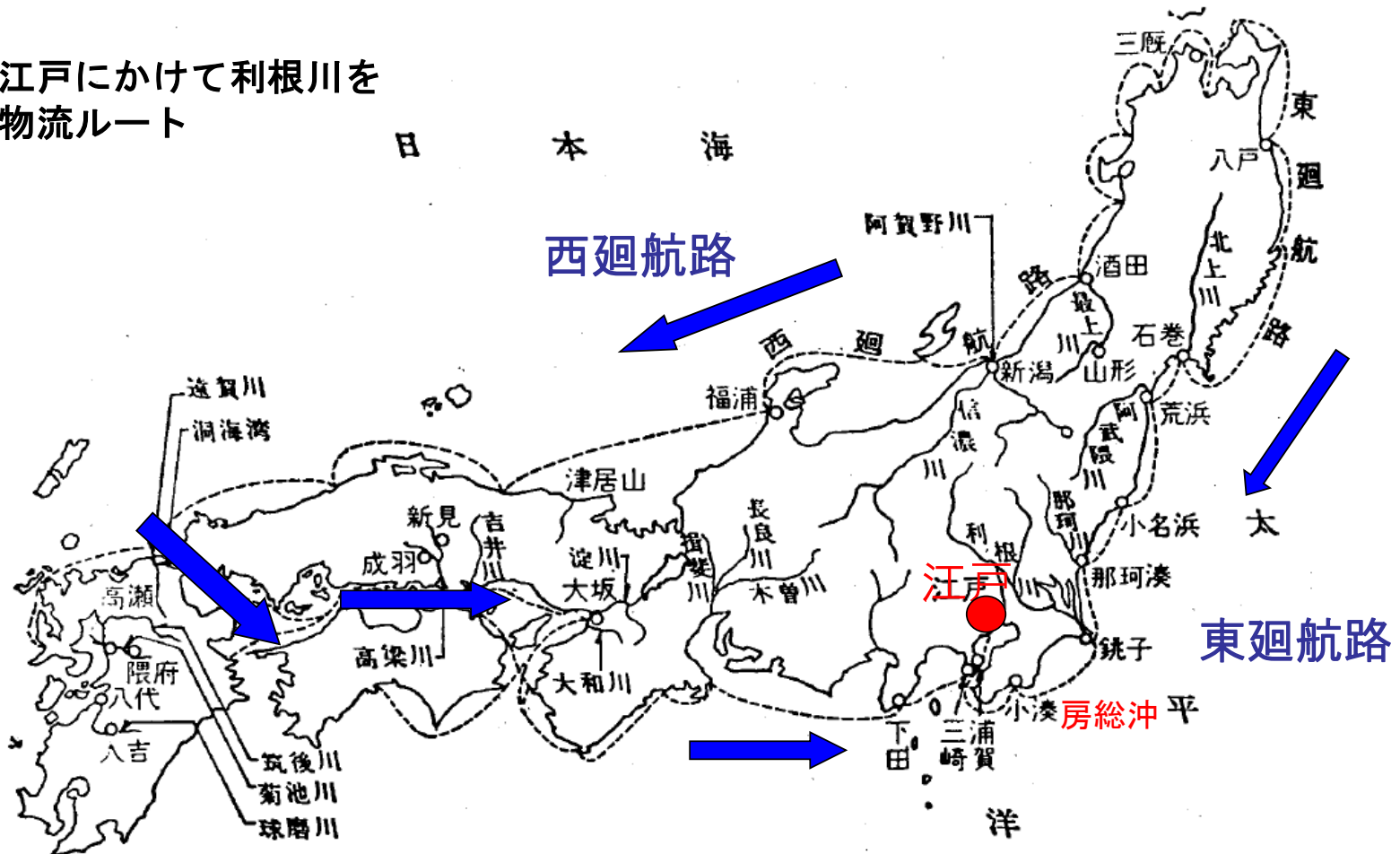


石高: 玉城哲「川の変遷と村」、利根川の歴史」P5より
 村数: 「新編武蔵風土記稿」より集計。なお、慶安年間に入れた村数は、正保国絵図から書き取られていたものである。(正保年間1644~1647)

東遷以前の舟運

- 東遷以前、東北地方から江戸に向かう太平洋側を通る東廻航路では、房総沖等の難所を通り大きな危険を伴った。
- また、風待ちなどのため、津軽藩の廻船は、津軽から江戸まで56日を要し、そのうち、36日は天候待ちであった、と言われている。

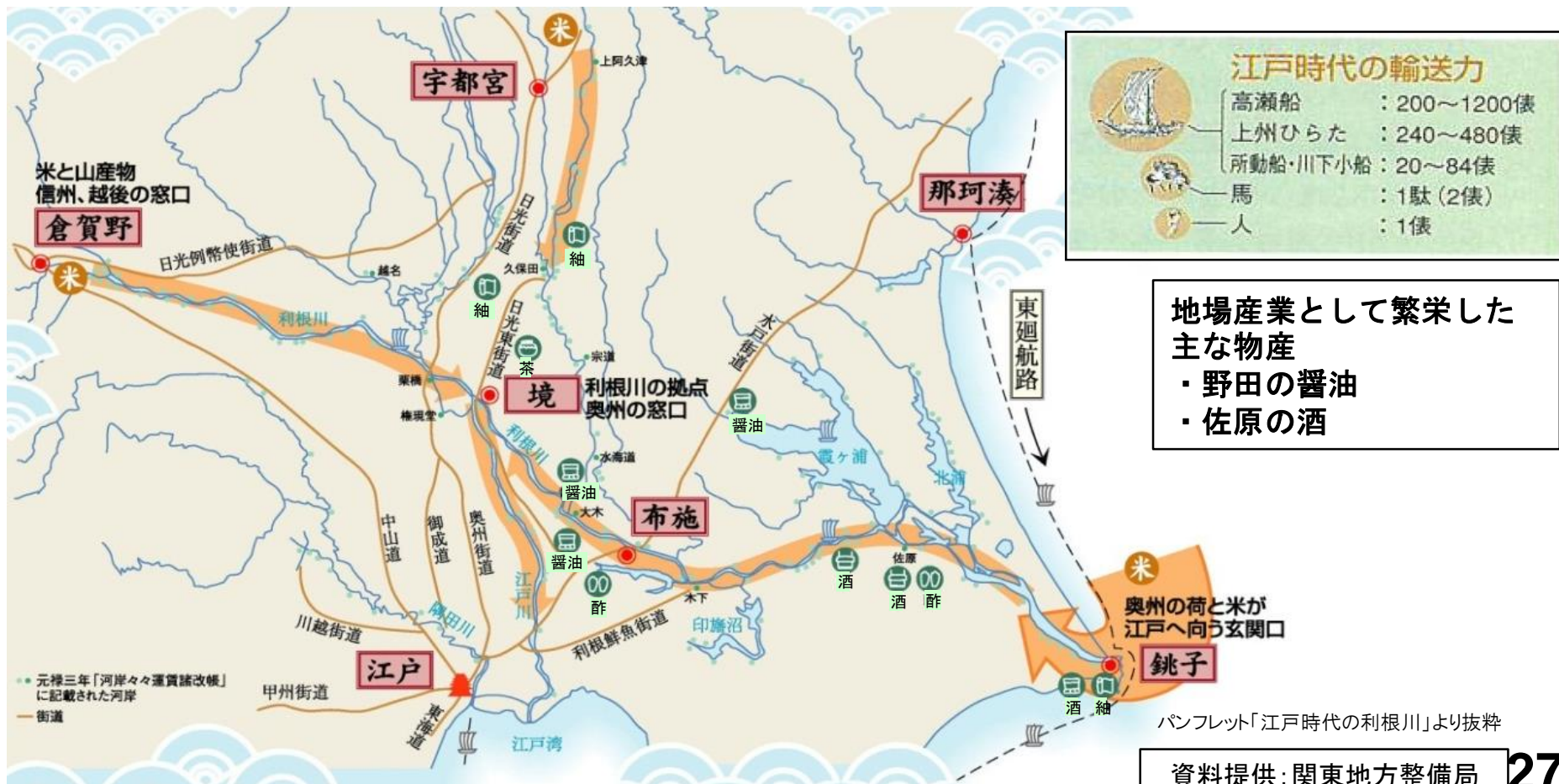
東北から江戸にかけて利根川を
経由した物流ルート



利根川の舟運路の確保

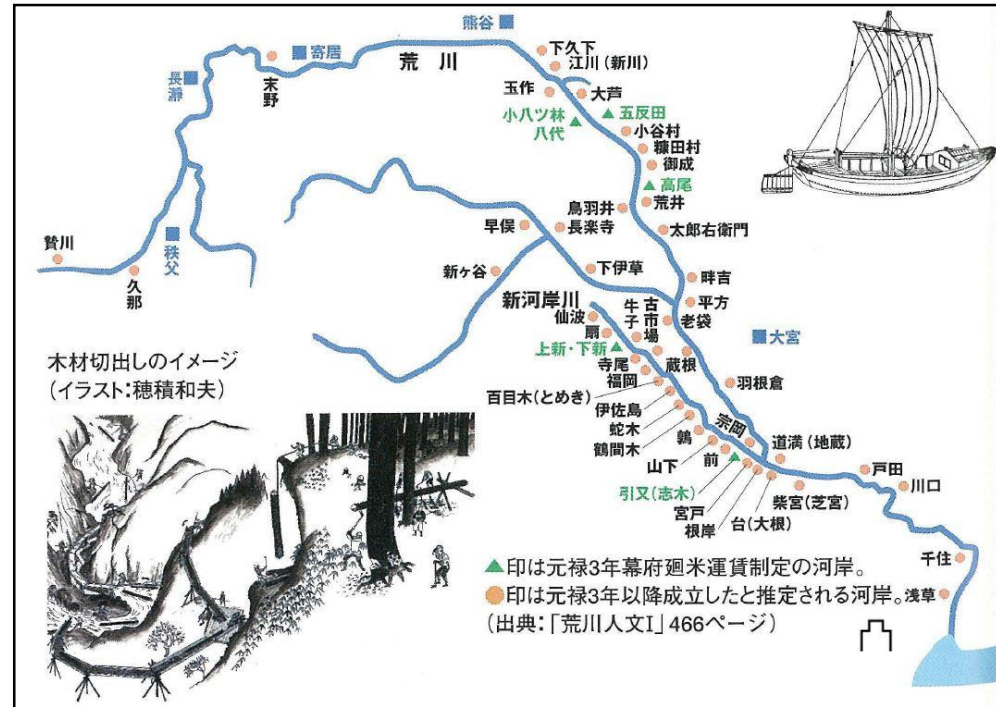
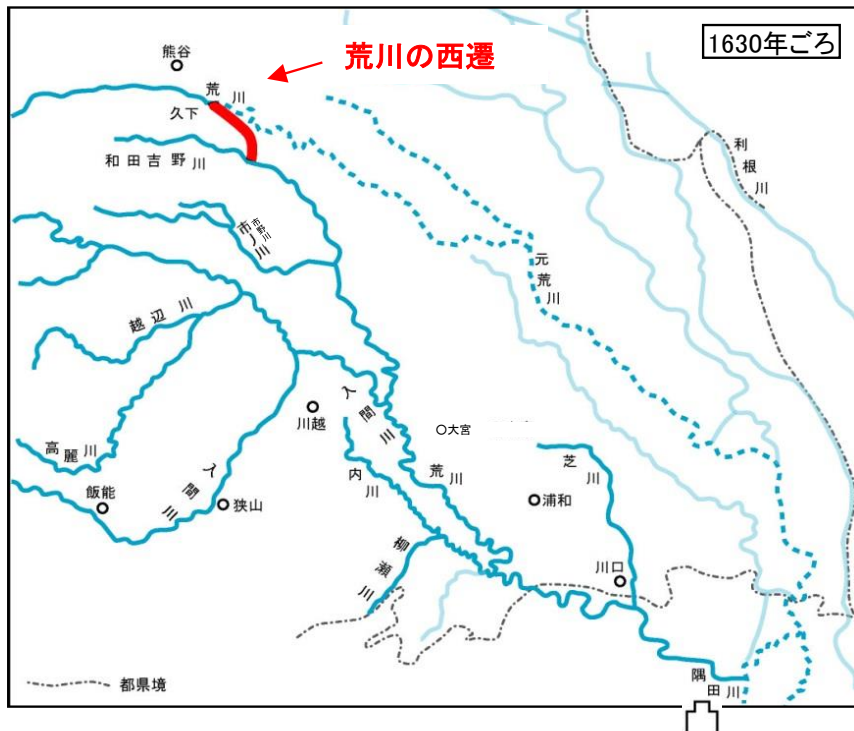
○当時の物流は、陸路や川船程度の輸送力の低いものが主力であったため、一度に大量の荷物を少人数で運べる輸送力の高い舟運路の整備が進められた。

○東遷により、東北地方から江戸に向かう物資は、難所である房総沖を避け、利根川から江戸川を経由して届けられ、沿川が河岸として栄えた。



荒川の舟運

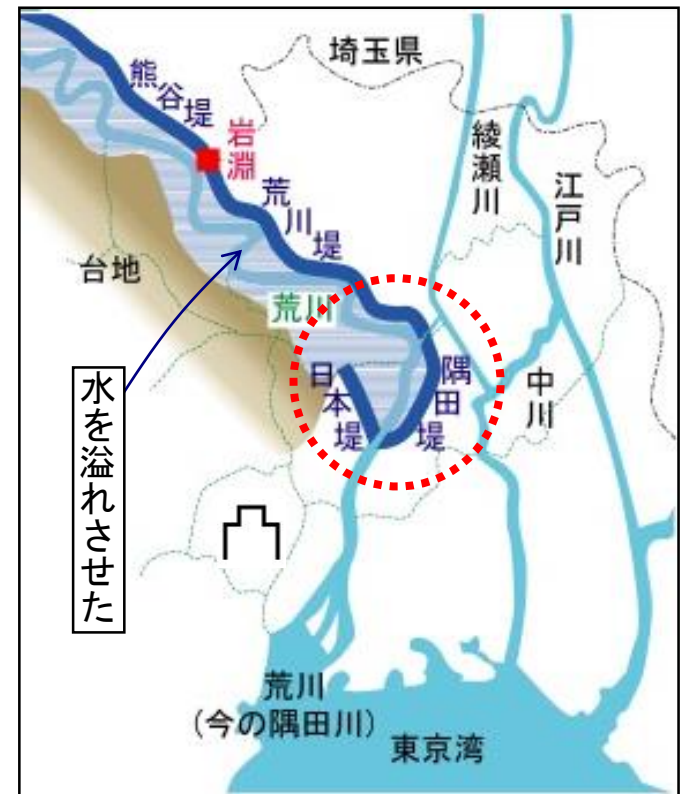
- 大都市江戸の発展のため、大量の木材を運搬するルート確立、埼玉平野の新田開発を目的に久下地先で荒川を和田吉野川へ西遷した。
- 物資運搬の拠点となる船着場（河岸）が整備され、木材等の物資運搬が盛んになった。



「都市を往く荒川下流」より抜粋

江戸時代からの荒川の治水

- 荒川の洪水が江戸市街地に流入するのを防ぐため、漏斗状の日本堤、隅田堤により、上流に広がる水田地帯を遊水地として利用した。
- 8代将軍吉宗は隅田堤を守るために桜の木を植え、市民に花見をさせるとともに同時に堤防強化を行った、と言われている。





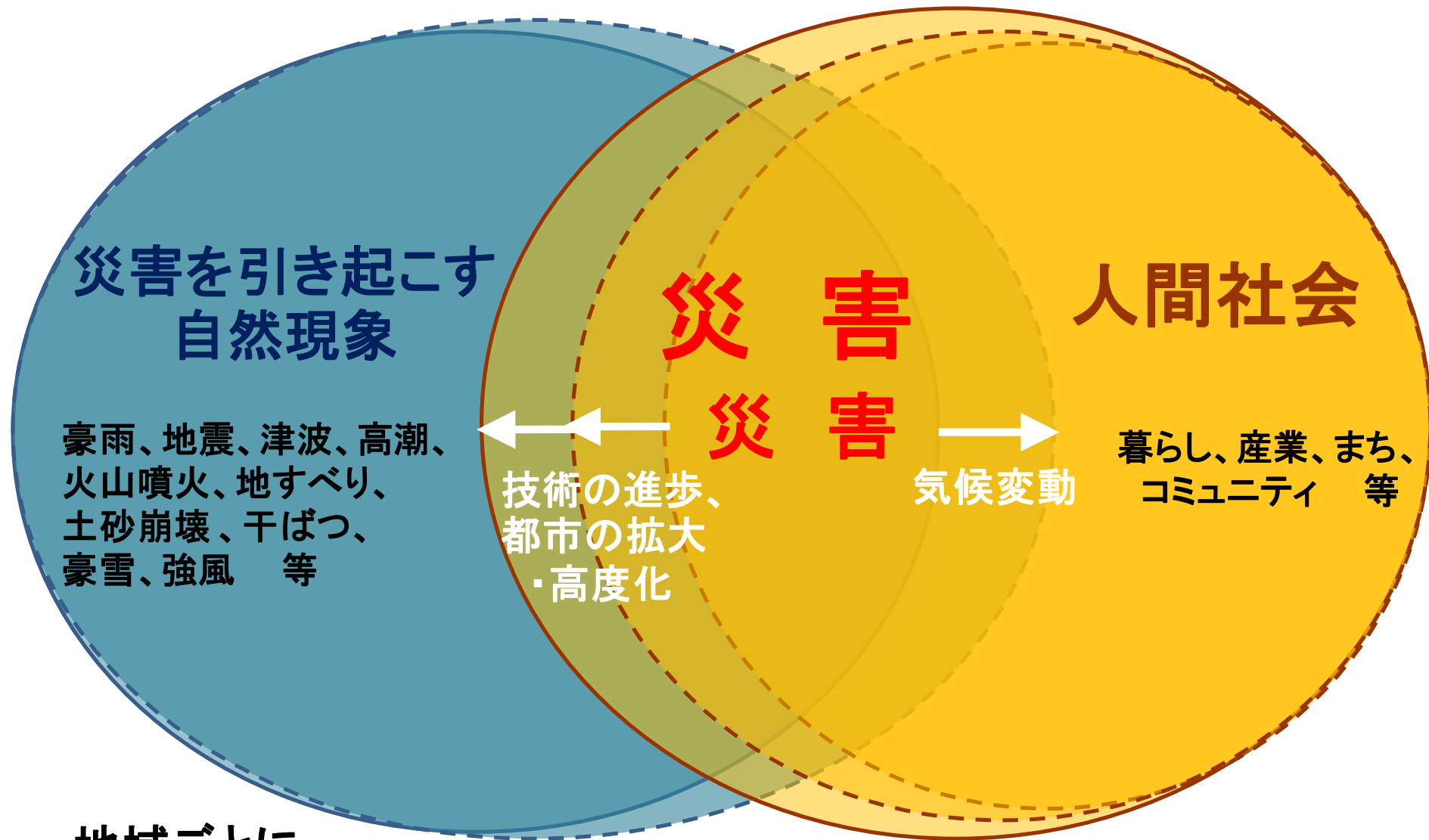
まとめ

北平洋

~人と水害と未来~

沖ノ島島

人と災害の関わり



地域ごとに、
自然条件と社会条件により、被害の様相や必要な対策は異なる

国土と時間地図(全国57都市を結ぶ移動時間の変化)

道路所要時間 時間地図

鉄道所要時間 時間地図

1960年頃

高規格幹線道路
0km

1960年頃

新幹線
0km

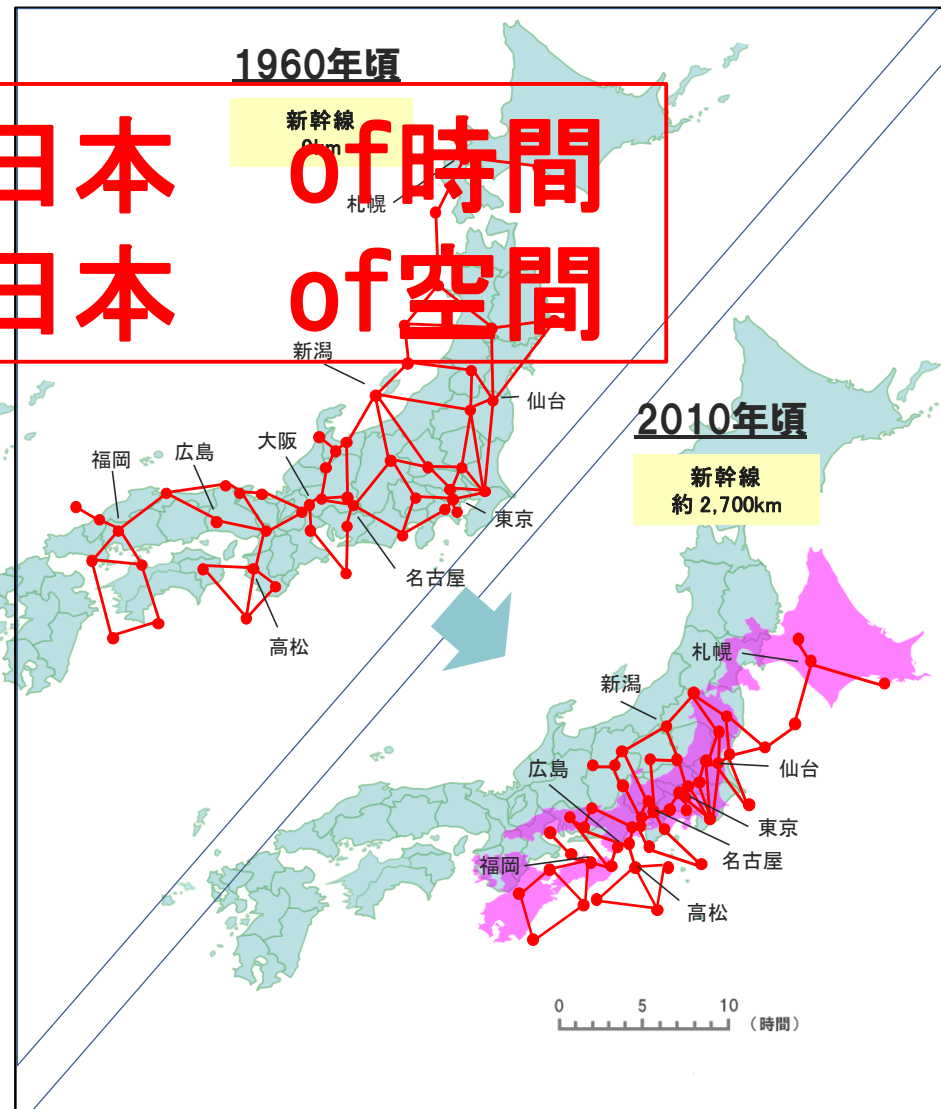
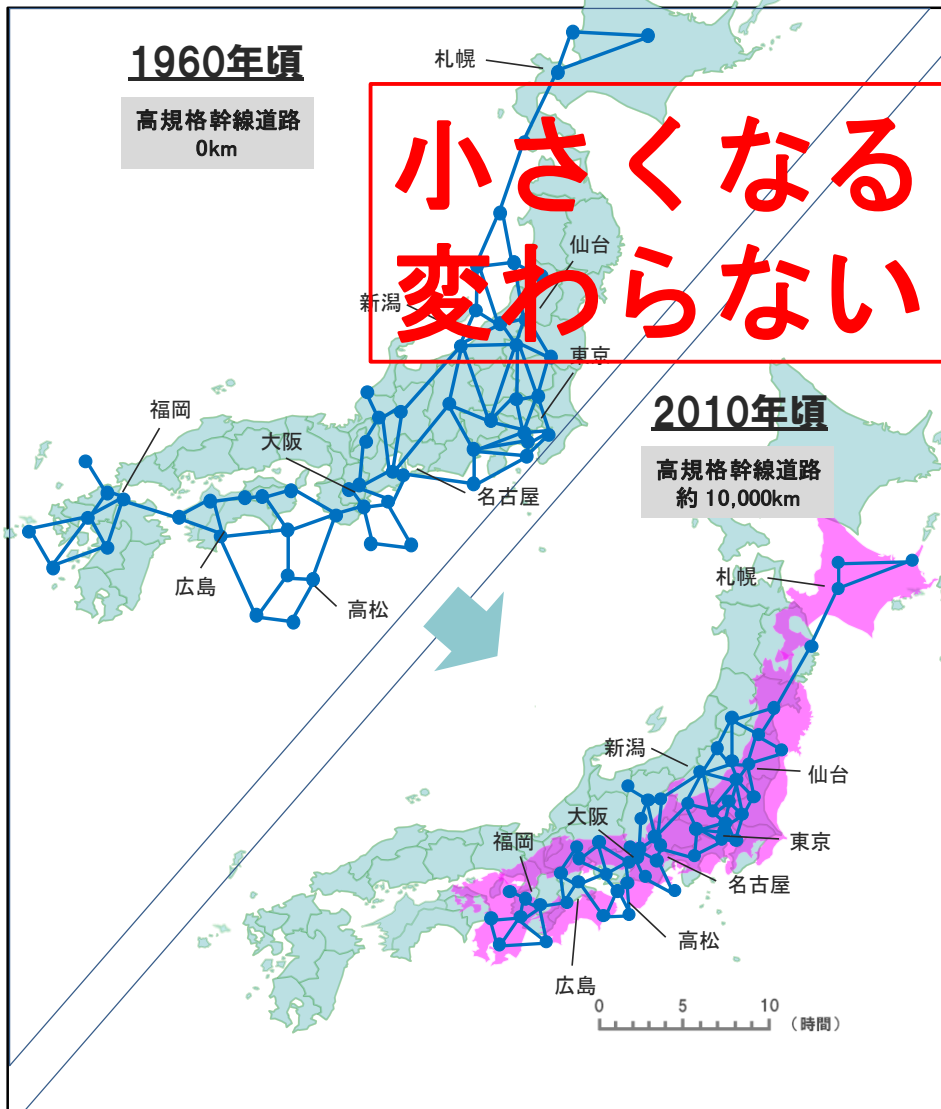
小さくなる日本
変わらない日本
of時間
of空間

2010年頃

高規格幹線道路
約 10,000km

2010年頃

新幹線
約 2,700km



・近接する地点間の所要時間を距離に置き換え、道路地図については高速道路網の発達により地域が狭くなるイメージを視覚的に表現。鉄道網については新幹線網の発達により地域が狭くなるイメージを視覚的に表現
 ・高速自動車国道等の高規格幹線道路は各時点の供用箇所を反映し、その他の道路は現況ネットワークにて所要時間を再現
 ・新幹線(秋田・山形新幹線含む)は各時点の開通区間を反映し、在来線は現況ネットワーク・ダイヤにて過去時点を再現
 協力: 東京大学 清水教授、東北大学 井上准教授 データ出典: 全国総合交通分析システム

地球温暖化と豪雨の関係

蒸発して水蒸気として大気中に蓄えられた水が、冷気に触れるなどして水滴として一気に地上に降下すると、まさしく「バケツをひっくり返したような豪雨」になる



気温が上昇すると、蒸発量も増え、大気中に蓄えられる水蒸気量も増える。バケツが大きくなるので、豪雨の規模も大きくなる



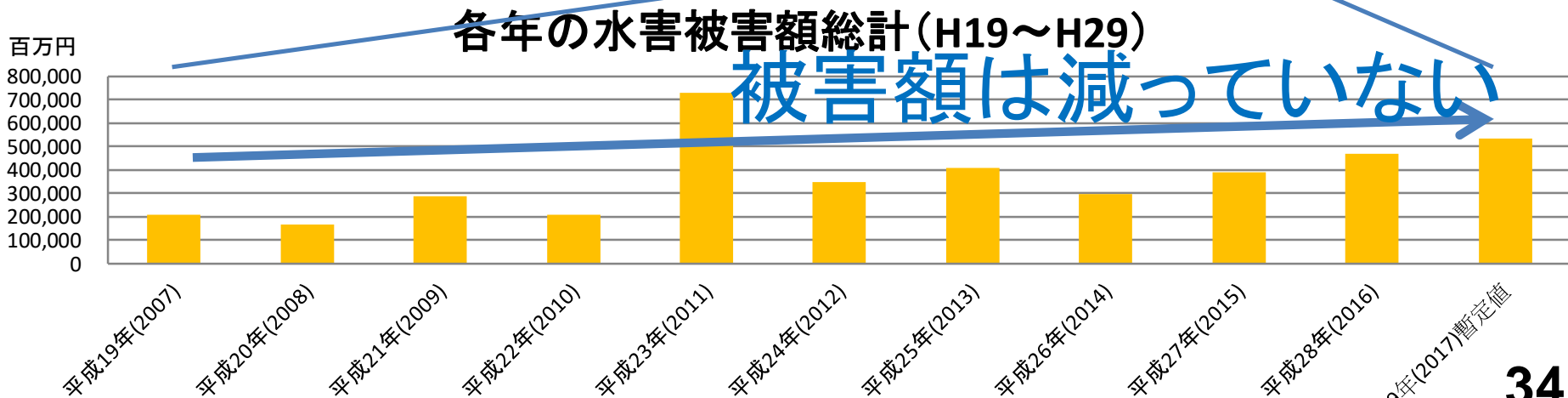
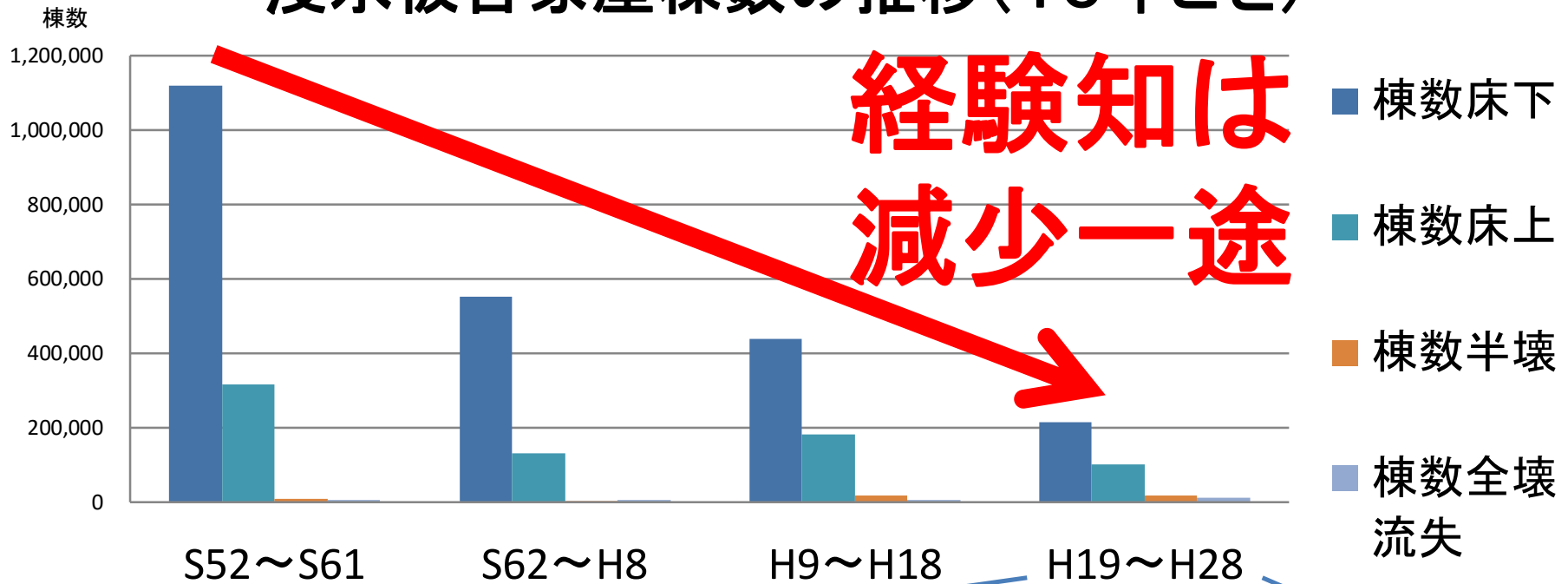
水蒸気の増える割合よりバケツの大きさが増える割合の方が大きいので、バケツにたまるまでの時間がかかる
⇒無降雨日数も増える

出典：激甚化する水害（日経BP社）平成30年3月

**大きなバケツに変化し、
豪雨規模の増大、
無降雨日数も増加**

浸水被害家屋棟数等の推移

浸水被害家屋棟数の推移(10年ごと)



私たちの住んでいる国土

～幅を持った社会システムの構築を～

①国土の約70%が山地である

➡ 豊かな森林資源、観光資源

⬅ 災害を起こしやすい素因がある

②プレートが沈み込む場に位置している

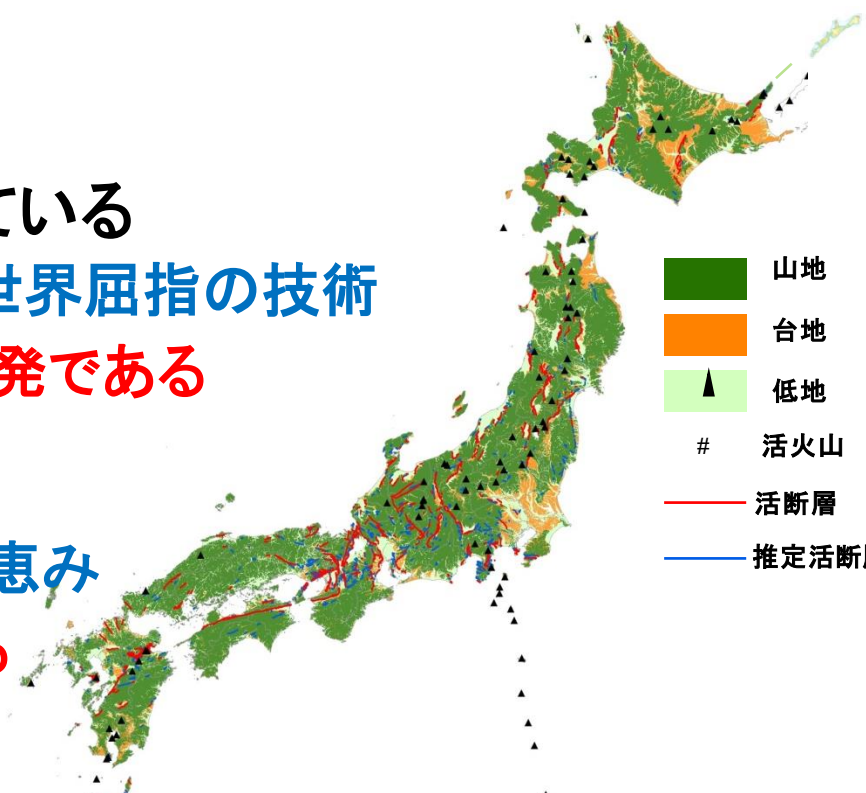
➡ 温泉などの資源、耐震化などの世界屈指の技術

⬅ 地震・火山活動や地殻変動が活発である

③温帯湿潤の気候である

➡ 水資源、農作物の適地、四季の恵み

⬅ 梅雨や台風時に豪雨が発生する



- 山地
- 台地
- 低地
- # 活火山
- 活断層
- 推定活断層

私たちは、風水害、地震・津波、火山災害が頻発する国土に住んでいます。

⇔ 風光明媚な豊かな日本

潜在する災害⇔災害との共存

幅を持った社会システムの構築

歴史水害部会

(地形・地質及び地盤情報と歴史水害等との総合的解釈に関する研究部会)

- ◆ 江戸や東京の発展は徳川家康入府以来の利根川や荒川の改修・治水の歴史と共にあったと言われている。
- ◆ 一方、その陰にある潜在的な洪水に対するリスクについての認識を持つことも重要である。
- ◆ そのため、地形や地質といった地盤の成り立ちと歴史的な水害やその要因との関連を調べ、歴史的な水害を評価するとともに、
- ◆ 地球温暖化による環境変化のもとで、発生可能性が高い大規模降雨やスーパー台風による潜在的な浸水のリスクも忘れてはならない。
- ◆ これらの情報を現在及び将来の減災や防災へ役立てることが必要かつ重要である。



ご清聴、誠に

ありがとうございました。