

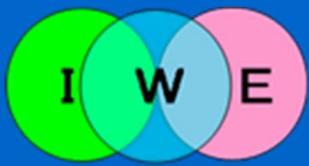
令和5年度印旛沼環境基金 公開講座

印旛沼を育む台地の成立ちと恵み(2)

# 湧水が育む印旛沼の水環境

2023.12.9 ミレニアムセンター佐倉

特定非営利活動法人水環境研究所 岩井久美子

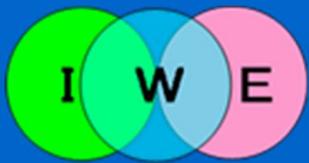


**水**それは奇跡の地球からの「恵み」

**水**それはあらゆる生命の「みなもと」

**水**それは私たち生き物の「宝もの」

**印旛沼流域は、そんな大切な水の  
恵み、湧水の宝庫です。**



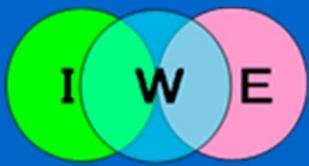
# 湧水とは



地下水が自然に地上に湧き出してくる現象が湧出であり、その水を**湧水**と呼びます。

(日本地下水学会ホームページより)





# 今日の話

## 1. 皆さんに知ってほしい地下水の話

キーワード: 2.5%と30% 水循環基本法 公水論  
水循環 地下水の水質

## 2. 北総台地の地質環境と湧水

キーワード: 下総層群 氷期・間氷期 層状水 基底流量  
涵養域、年100m

## 3. 印旛沼流域の湧水めぐり

キーワード: 湧水モニタリング、環境指標、健全な水循環、

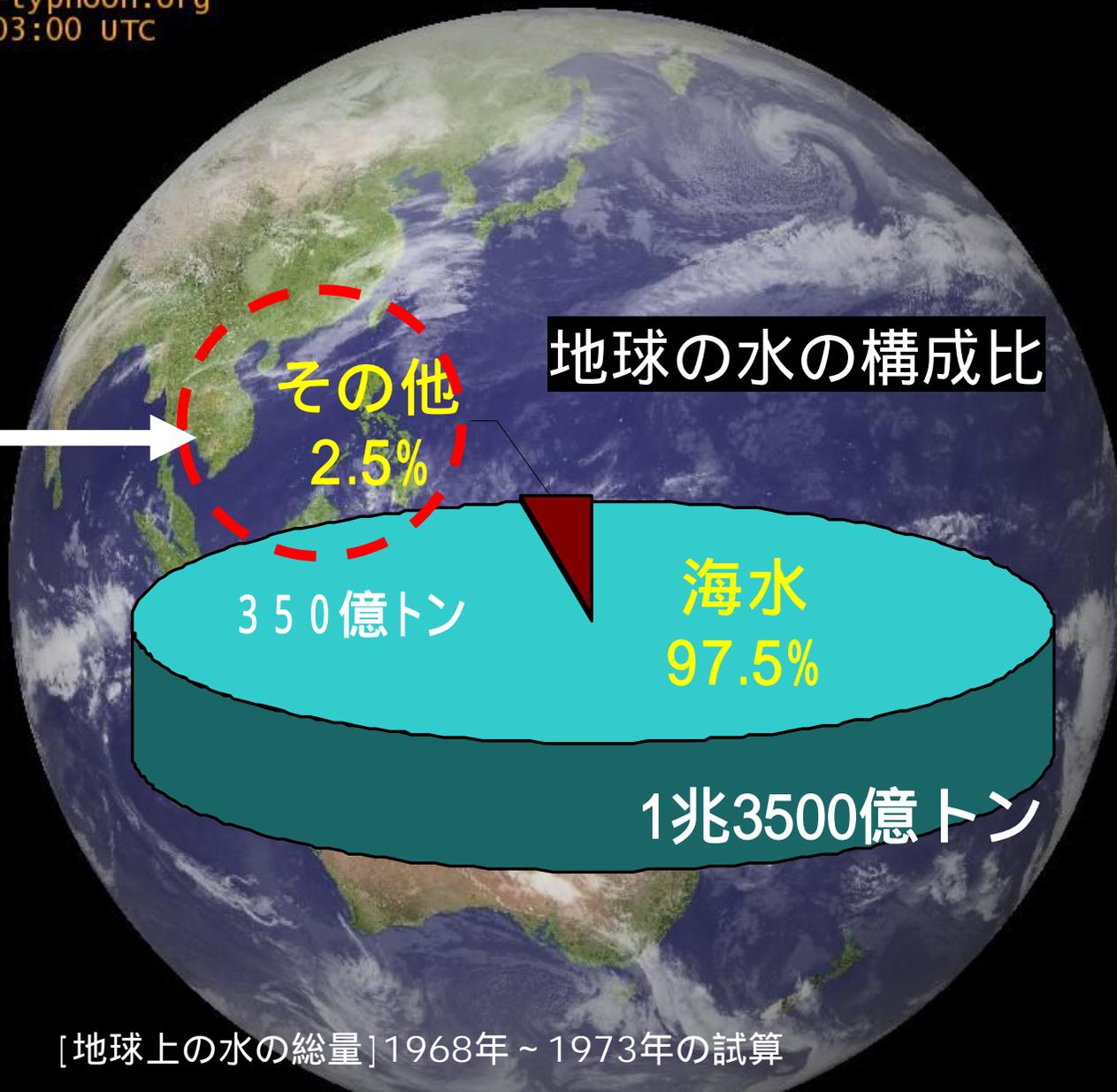
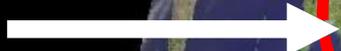


# 皆さんに知ってほしい 地下水の話



www.digital-typhoon.org  
2010-02-22 03:00 UTC

私たちが普段使う水

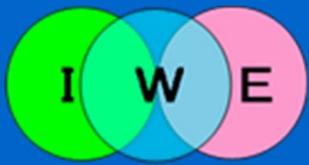


[地球上の水の総量] 1968年～1973年の試算

MTSAT-1R  
NASA: the Blue Marble

地学団体研究会編 新版地学教育講座 地球の水口より

Processed by  
National Institute of Informatics



# 海水以外の水の割合

大気 | 約0.036%

湖沼 | 約0.63%

河川 | 約0.0035%

生物 | 約0.0035%

氷

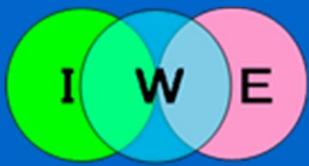
約70%

土壌・地下水

約29%

日常使える水  
地球の水全体の  
0.75%





# 地下水の利用・保全に関する法律

工業用水法（1956）

建築物用地下水の採取の規制に関する法律（1962）

地盤の沈下の防止のための地下水利用の規制

水質汚濁防止法（1970）

事業場からの公共用水域への排水規制と生活排水対策の実施を推進

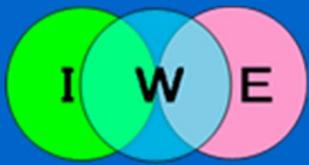
環境基本法

（公害対策基本法 1967～、1993より同法）

環境保全のための施策のための理念法。個別法によって大気、土壌、地下水、騒音、振動等の規制や環境影響評価などの指針が策定されている。

水循環基本法（2014）

**健全な水循環**を維持又は回復させることを目的とした理念法。流域における水の貯留・涵養機能の維持と向上、流域の連携、地下水の適正な保全と利用、健全な**水循環**に関する教育、**水循環**施策のための調査

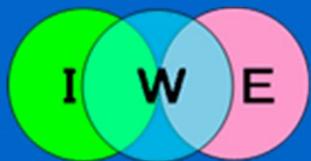


# 地下水は誰のもの？

民法第207条：私水の概念

「土地の所有権は法令の制限内においてその土地の上下に及ぶ」

- ◆ 他人の土地から湧く流水も永年継続して使用する者に権利がある(大正6年2月6日の大審院判決)
- ◆ 反対の慣習なき場合,土地所有者は自由に地下水利用ができる(昭和4年6月1日の大審院判決)



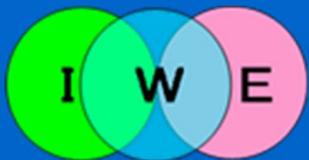
# 地下水は誰のもの？

## 水循環基本法第3条

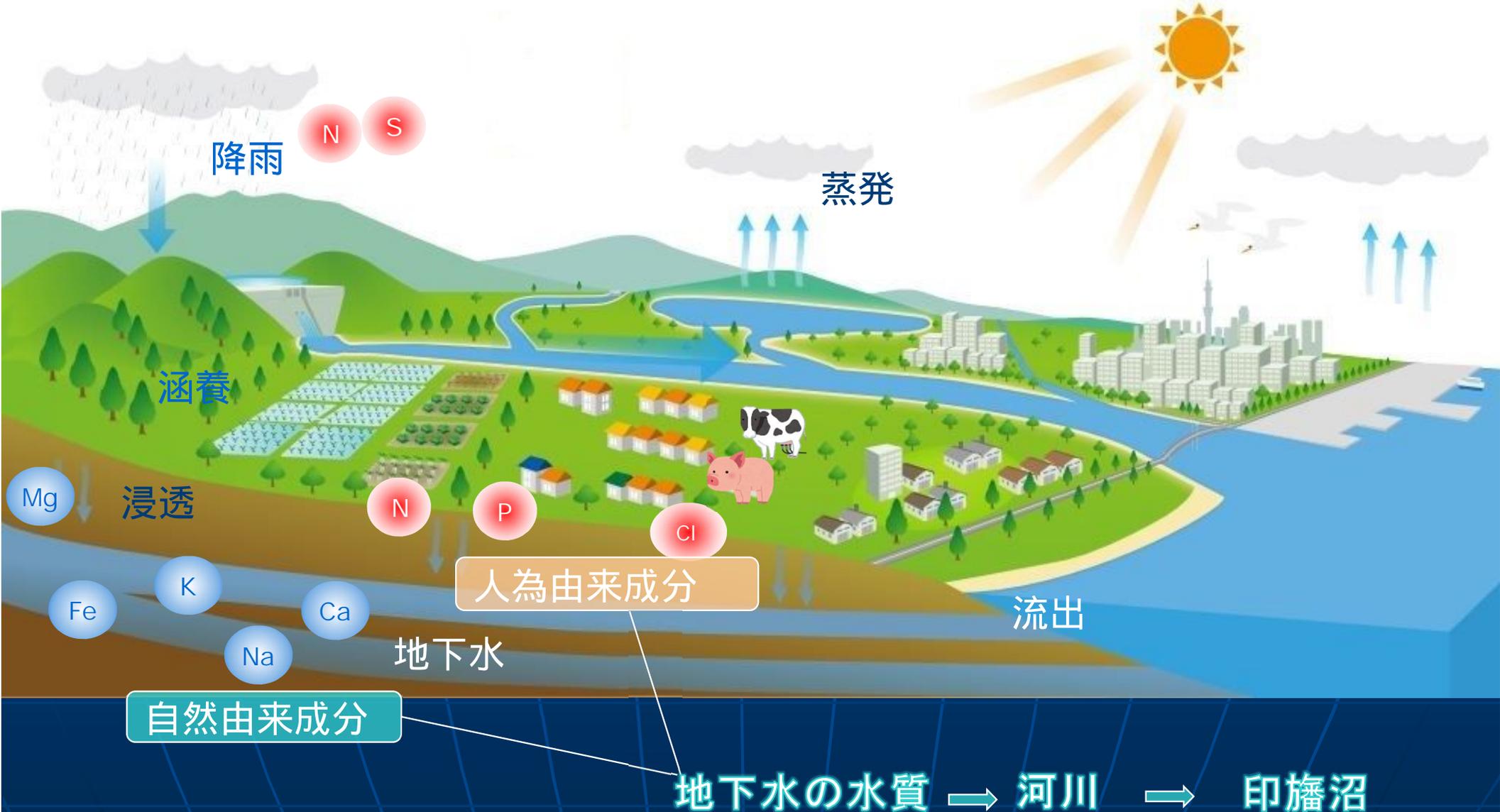
「水は国民共有の貴重な財産であり  
公共性の高いものであること」

「総合的な管理と適正な利用によっ  
てその恩恵が将来にわたって享受さ  
れなければならない」

健全で持続可能な水循環の概念

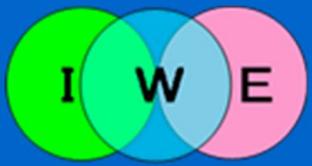


# 水循環と地下水の水質

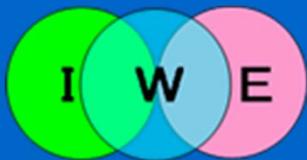


出典：内閣府水循環制作本部事務局に加筆

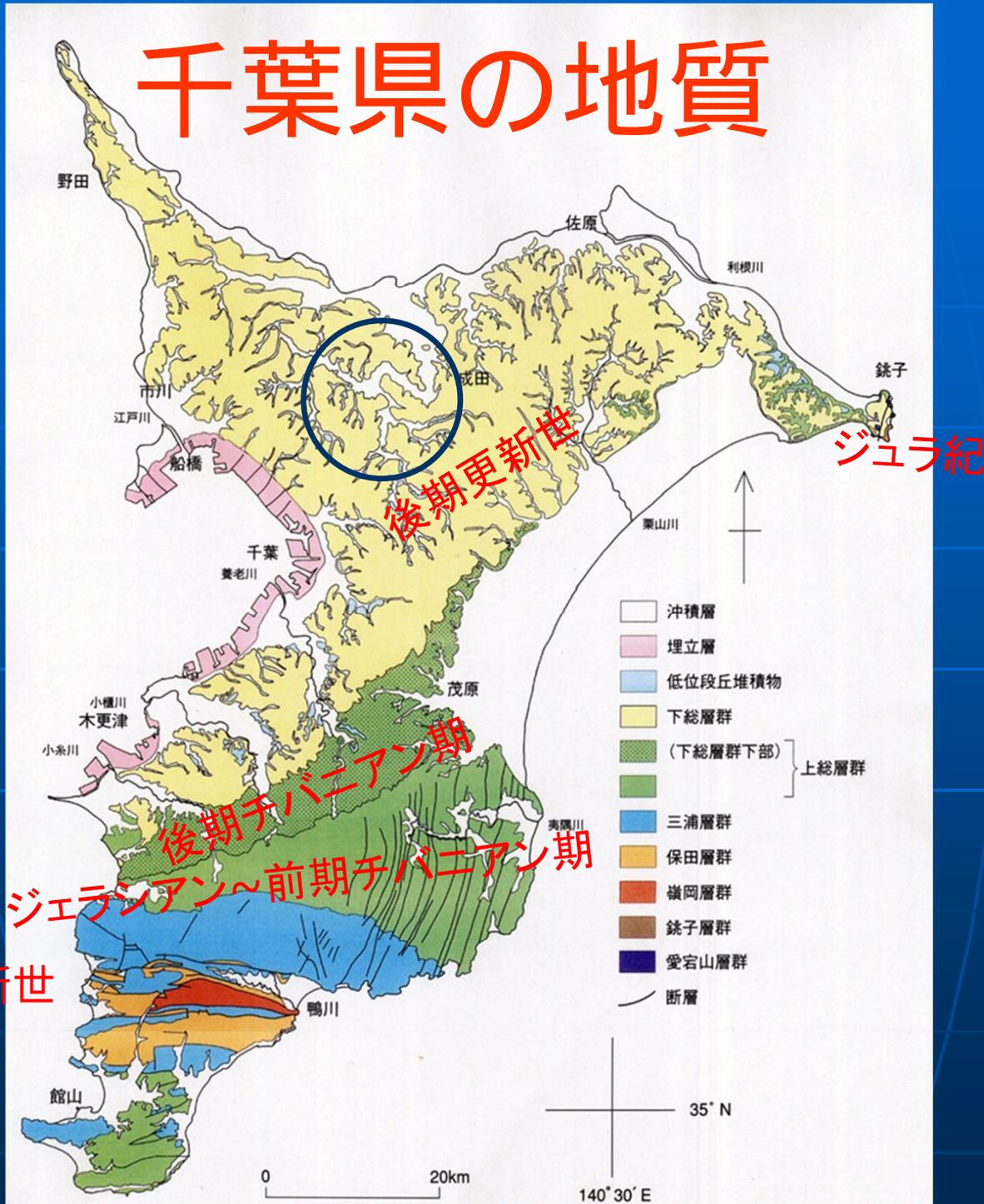




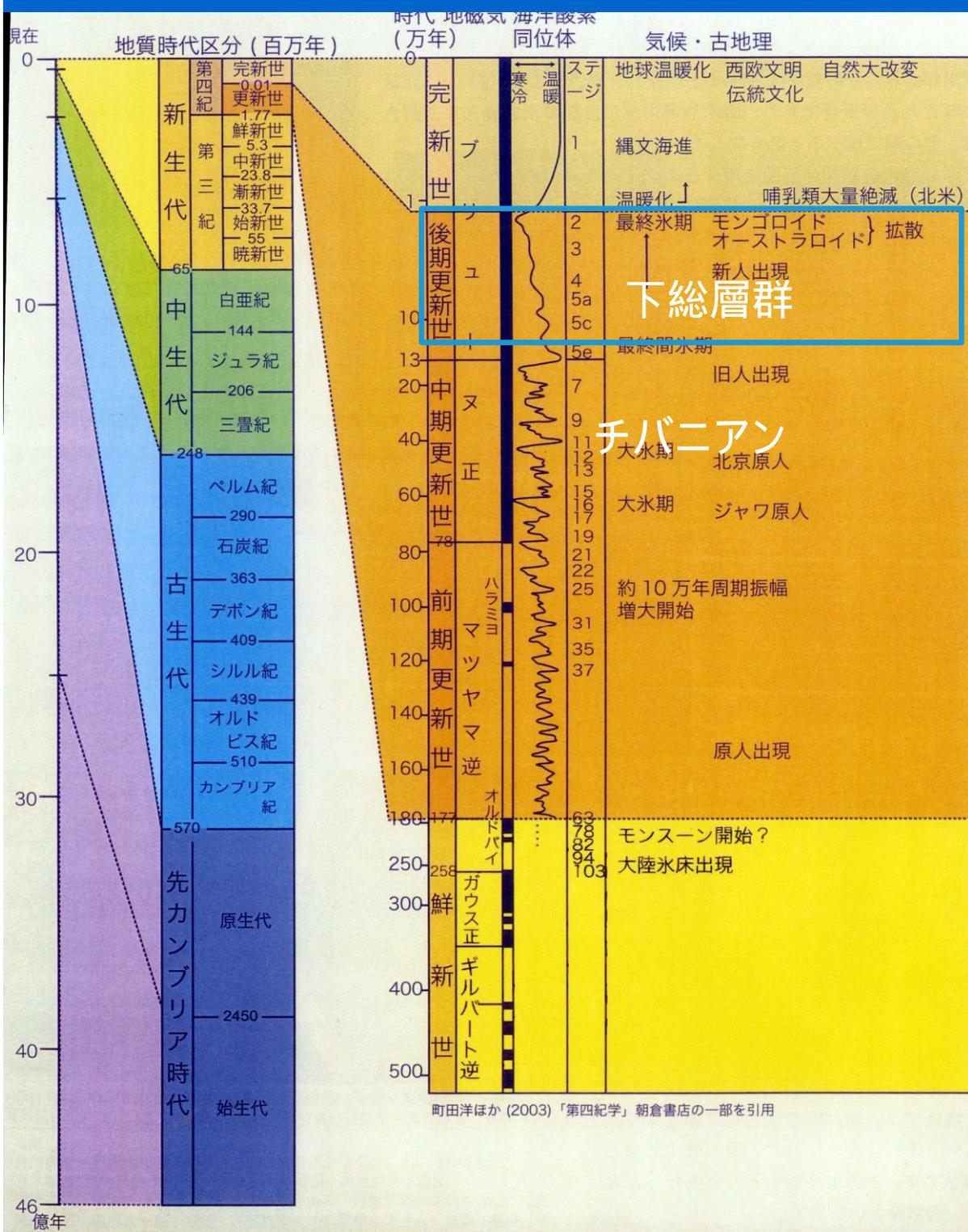
# 下総台地の 地質環境と湧水



# 千葉県地質



新第三紀中新世

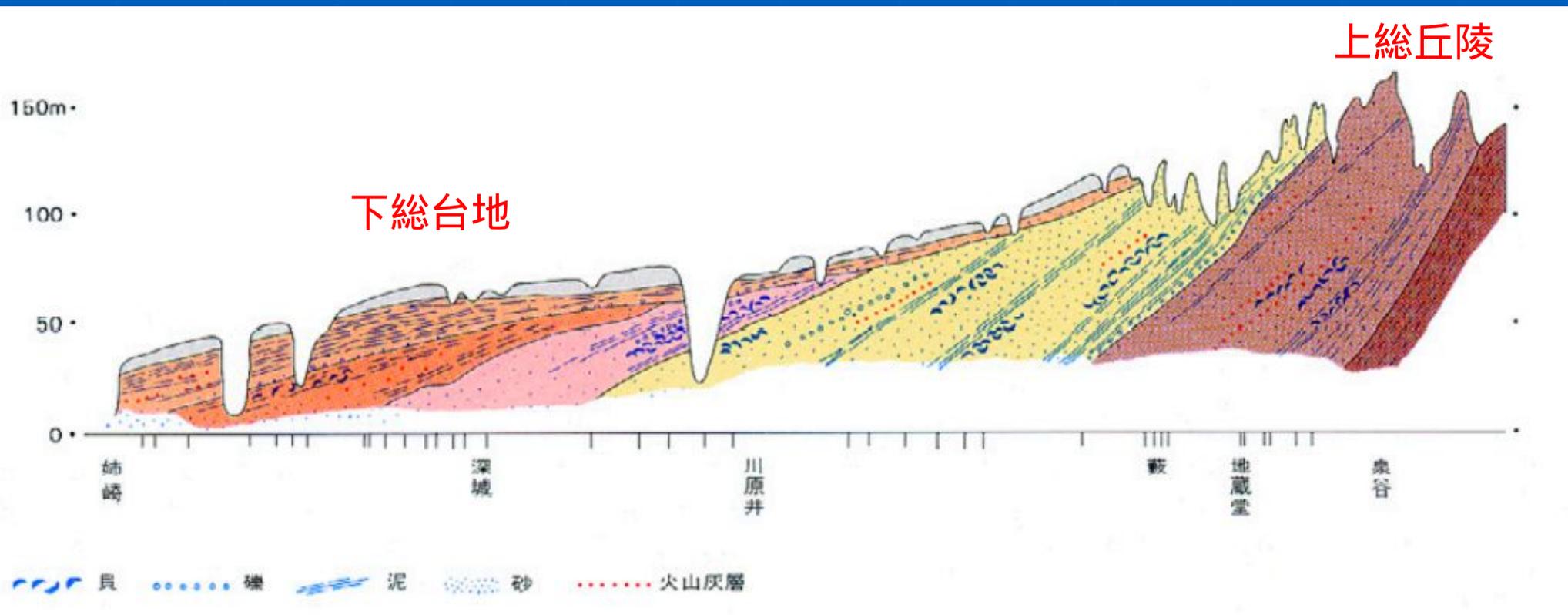


時代	層序	模式柱状図	層厚	層相		
第四紀	完新世	沖積層	谷津	10~10 m	腐食物を含んだ粘土、砂質シルト層、基底部に礫を含む	
		関東ローム層		1~5 m	風成火山灰層 パミスを含むことがある。	
	更新世	下総層群	常総粘土層		1~2 m	凝灰質粘土 細砂、パミスを含むことがある。
			木下層	上部層	10 m	ラミナの発達した褐色細粒砂~中粒砂層 貝殻混じり細粒砂、砂質シルト層、生痕化石を含む
		下部層		下総台地		塊状シルト 細粒砂とシルトとの互層を含むことがある
		上岩橋層	最上部層		10~8 m	淘汰の良い極細粒砂
			上部層		2~10 m	生痕化石の発達した凝灰質細粒~中粒砂、シルトを含む
					15~10 m	シルト層と極細粒砂層との互層、生痕化石を含む
			下部層		5 m	固結した凝灰質シルト~砂質シルト、上部に貝化石が密集、生痕化石含む
		下部層		10 m	中粒砂~細粒砂 礫混じり粗粒砂を含む	
			~15 m	植物片混じりシルト 貝混じり砂質シルト		

図2-2-1 模式地質柱状図



# 下総層群の地層の傾斜

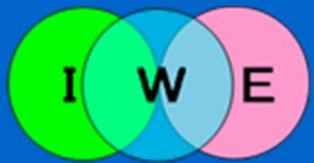


新しい地層

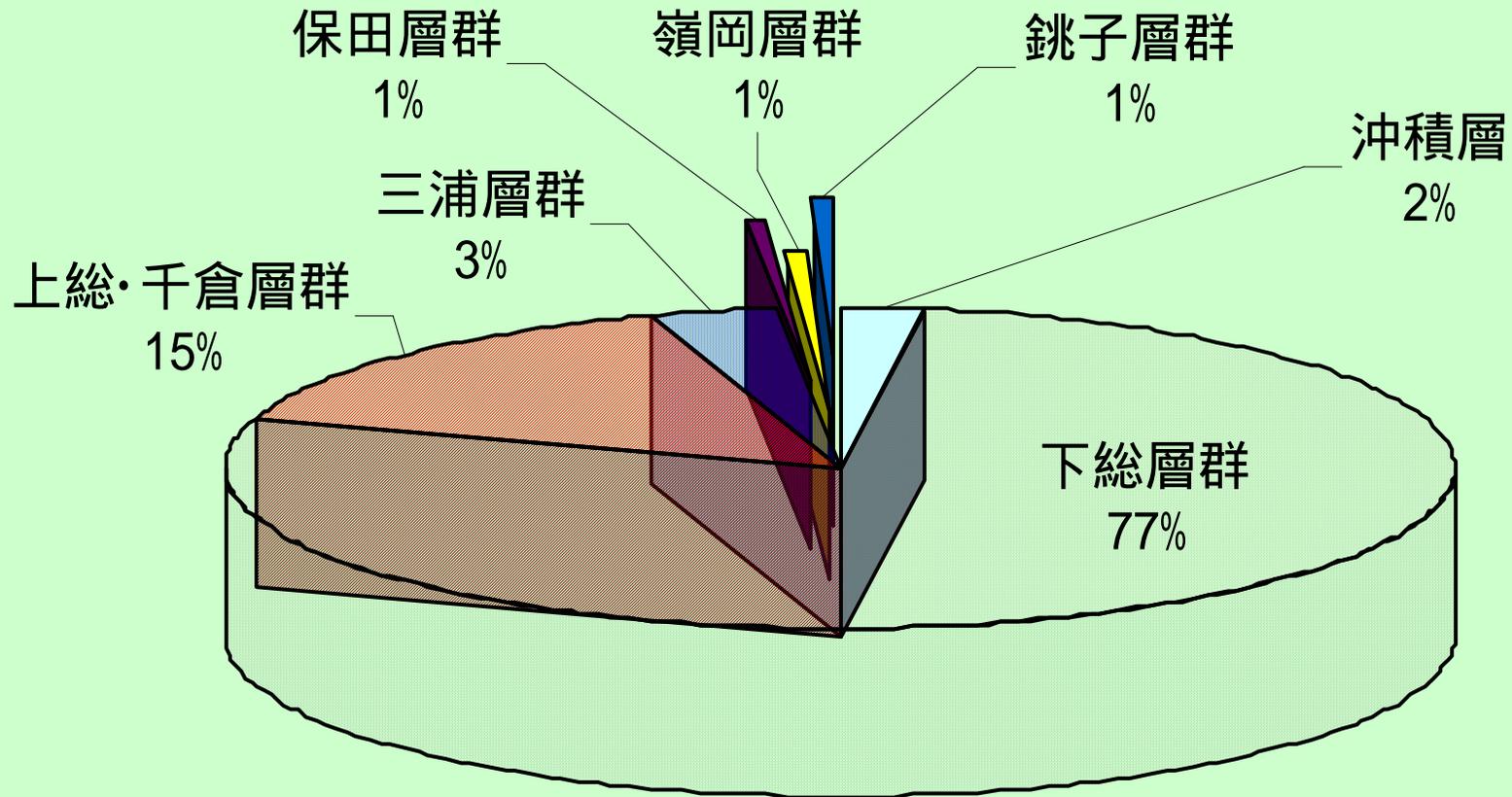


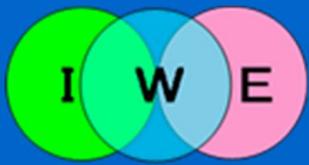
古い地層

出典：アーバンクボタ「関東堆積盆」

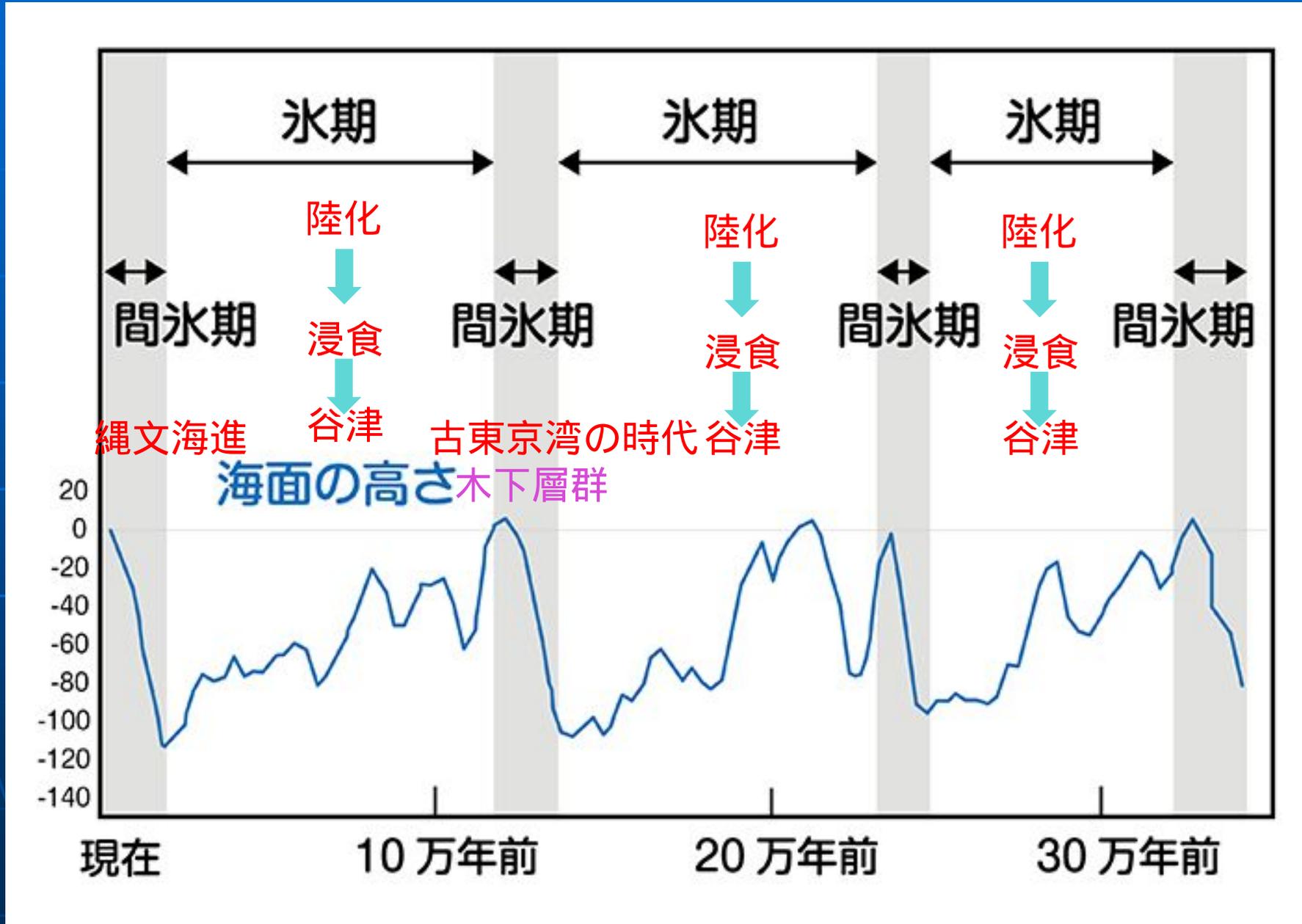


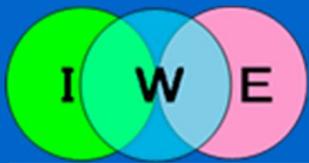
# 地層と湧水



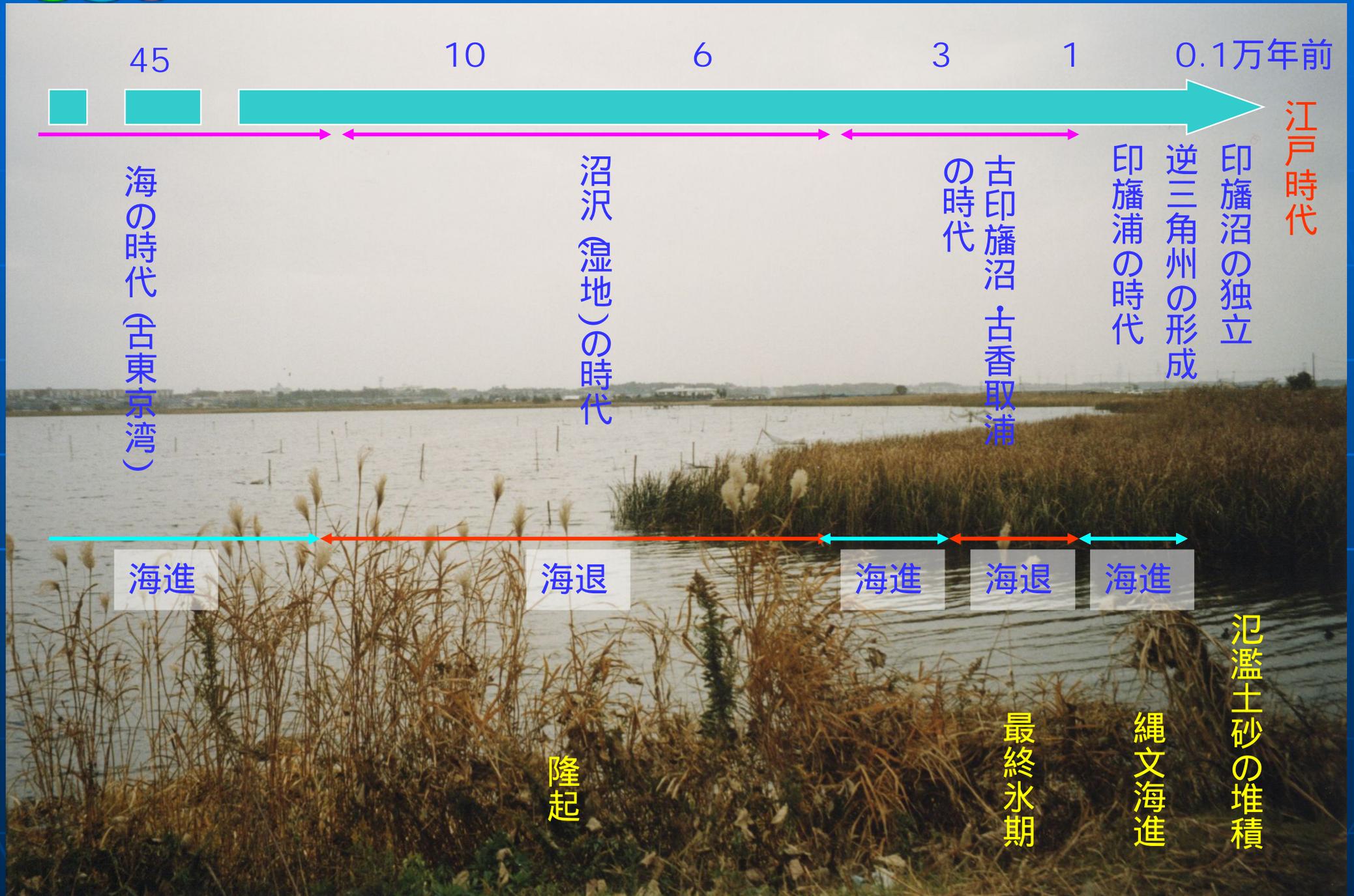


# 海進・海退による地形の形成

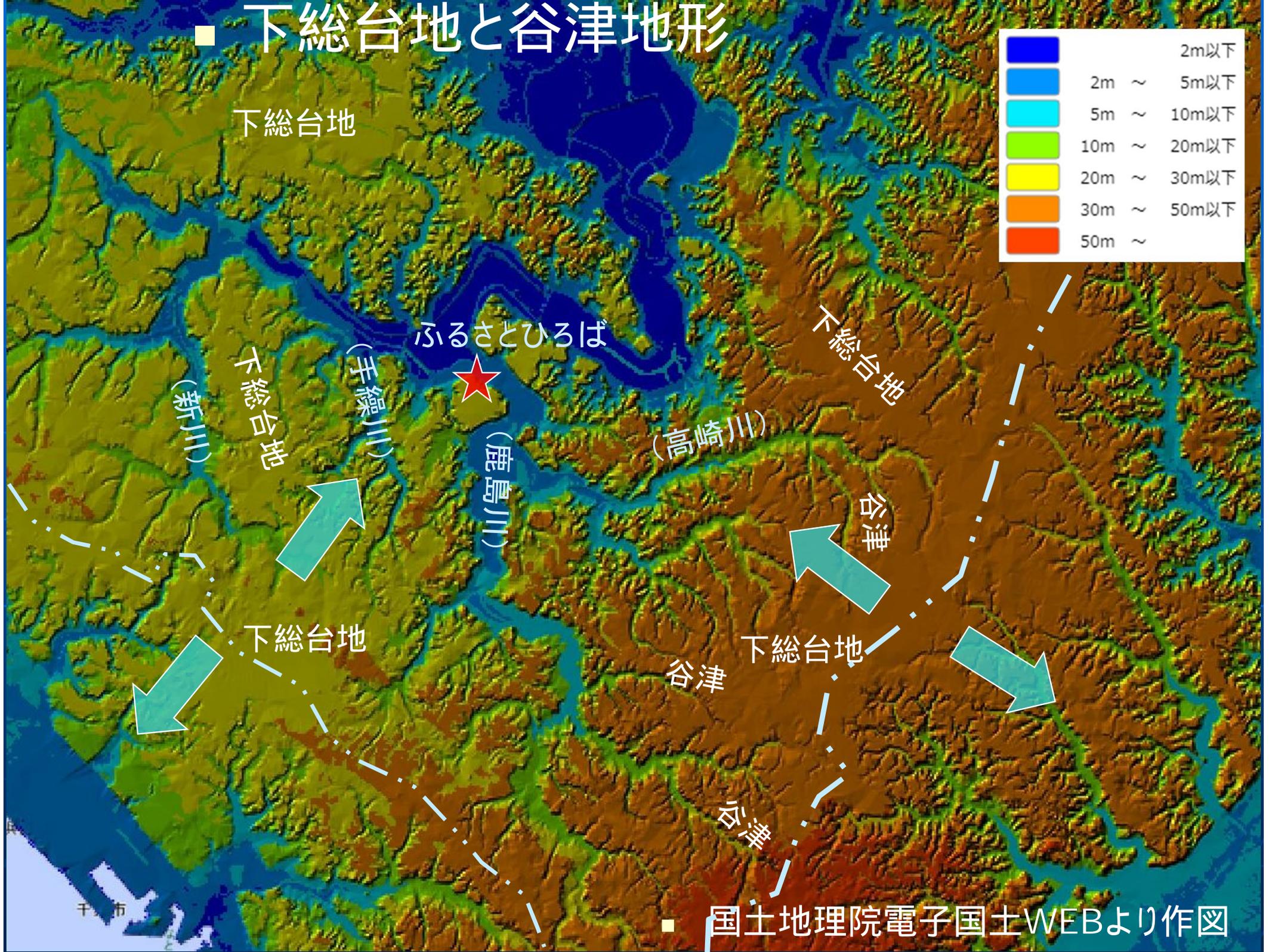


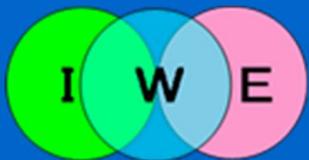


# 印旛沼・自然要因による形成史

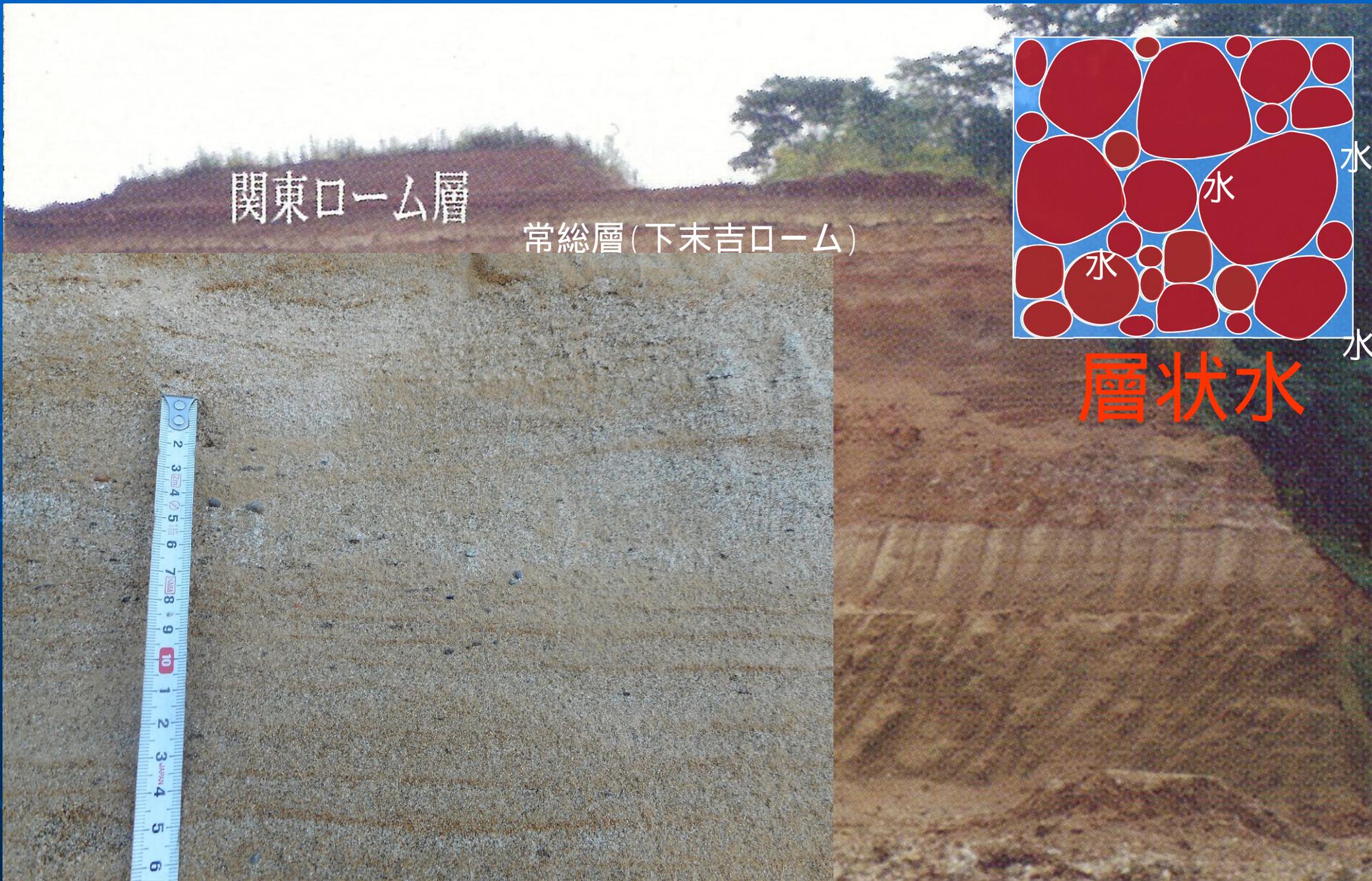


# ■ 下総台地と谷津地形



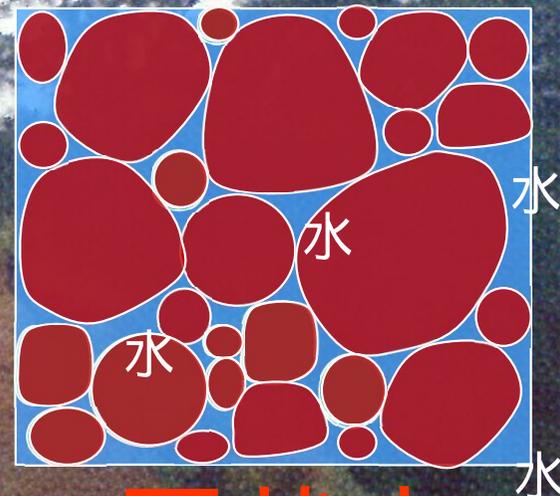


# 地下水を育む台地の地層

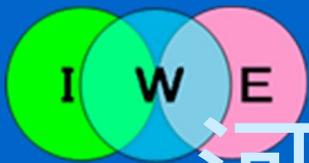


関東ローム層

常総層(下末吉ローム)



層状水

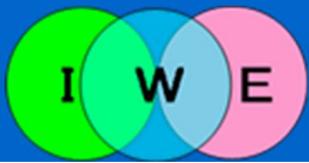


# 河川・沢の基底流量を支える湧水

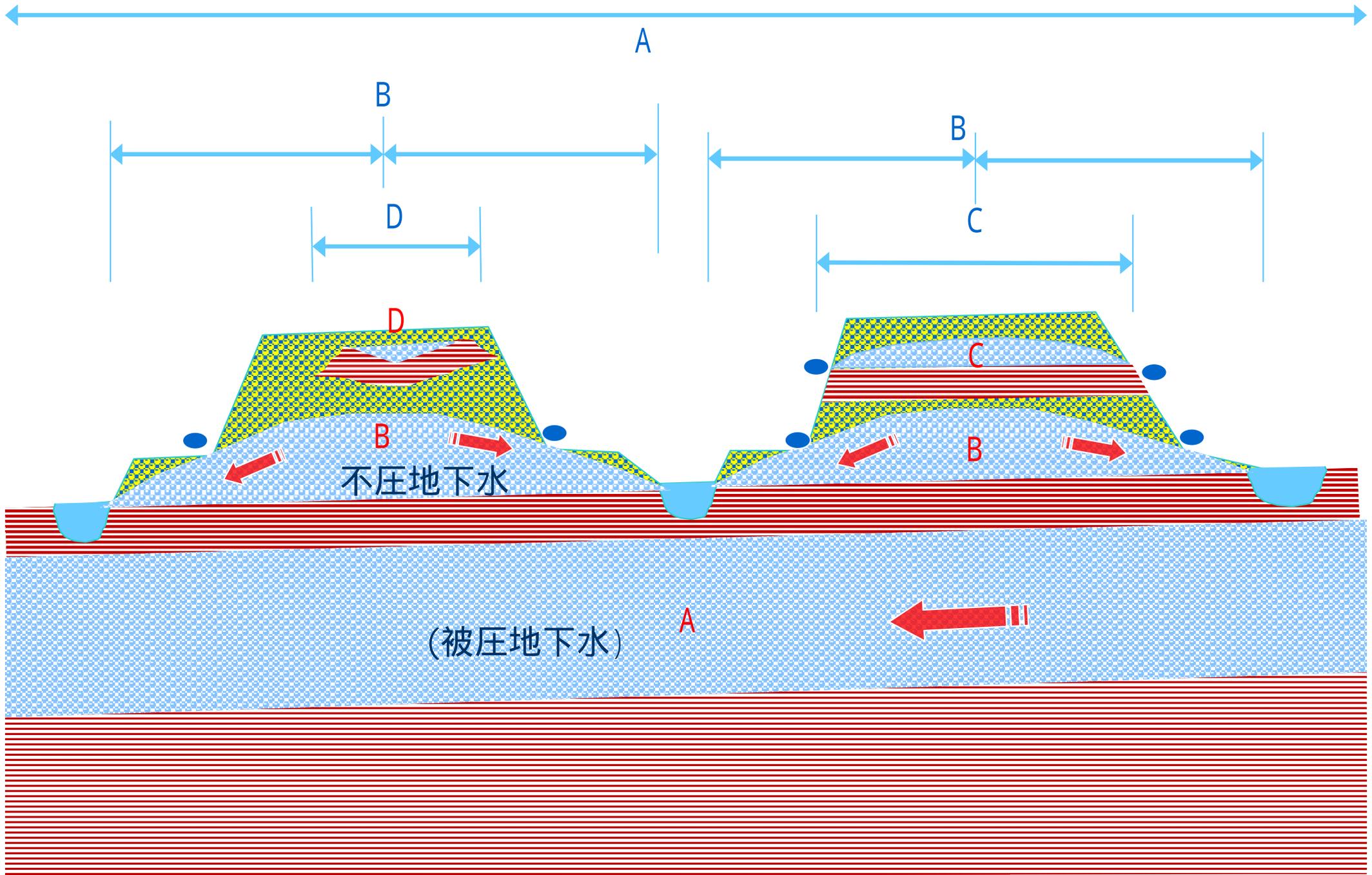
下総台地

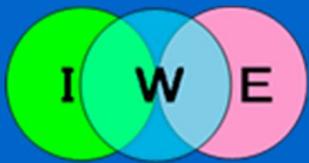
下総台地



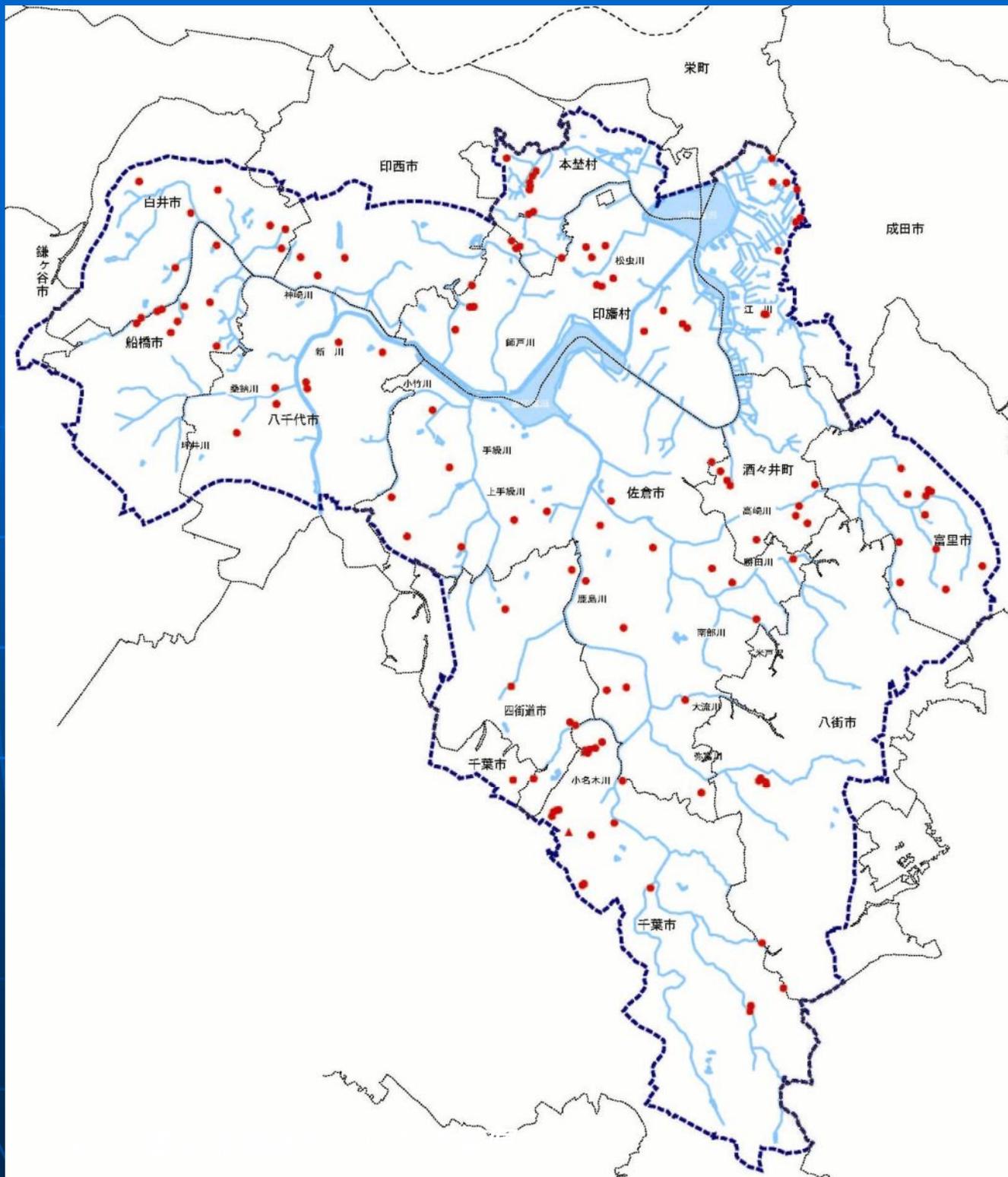


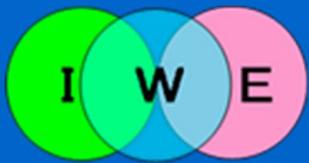
# 地下水の量と質は涵養域の広がりと土地利用で決まる





# 印旛沼流域の湧水分布





# 湧水の役割



豊かな生態系  
川や沼の水源  
農業用水  
生活・飲用水  
工業用水

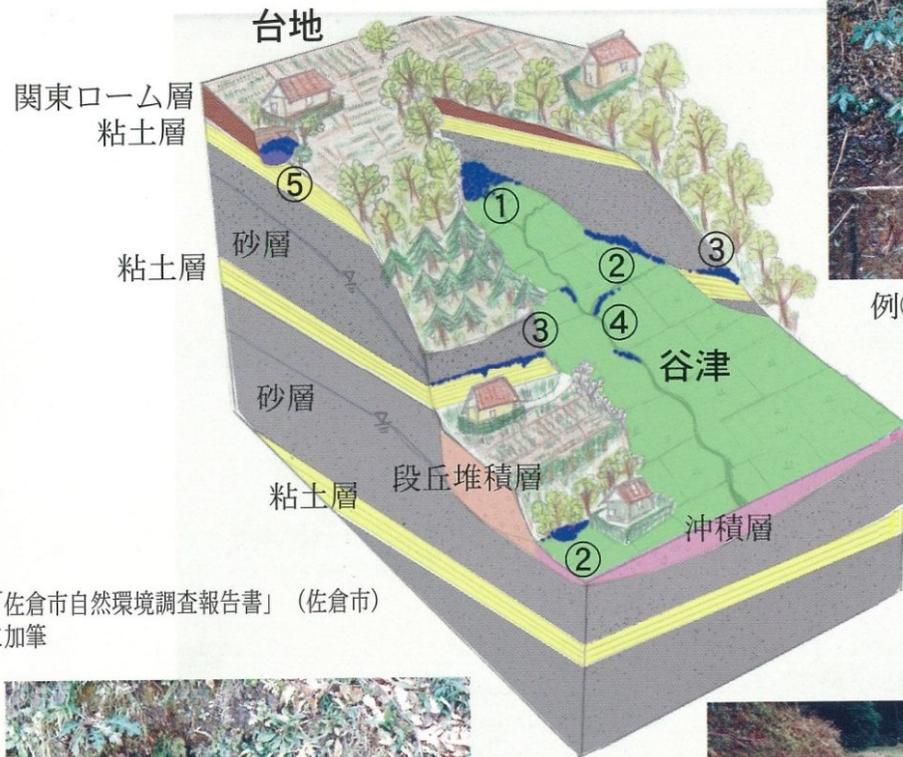
観光資源  
親水公園  
非常用水源

?



# 印旛沼流域の湧水の湧出状況

この図は印旛沼流域における湧水の湧出状況と地形との関係を模式的に示したものです。



例①谷津の源流部からの湧出

- ①谷津源流部
- ②谷津斜面下・崖下
- ③崖・斜面中腹
- ④谷津沖積低地部
- ⑤台地上

「佐倉市自然環境調査報告書」(佐倉市)に加筆

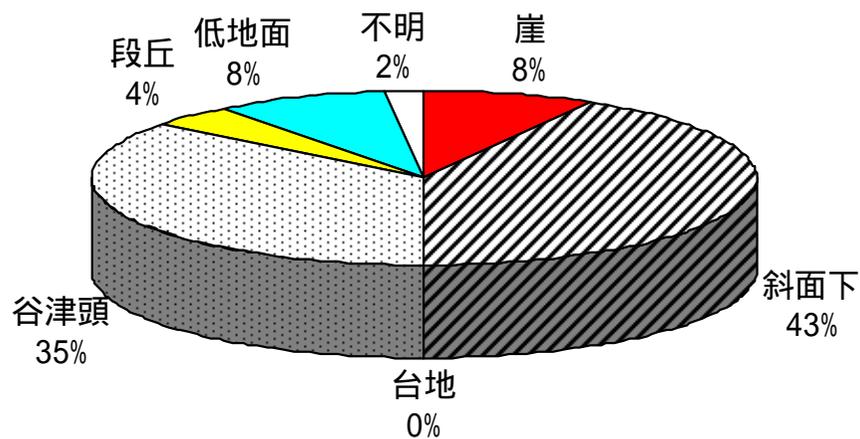


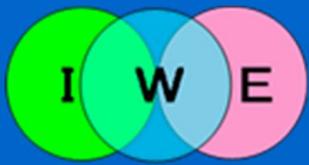
例③崖の中腹からの湧出



例②谷津斜面下からの湧出

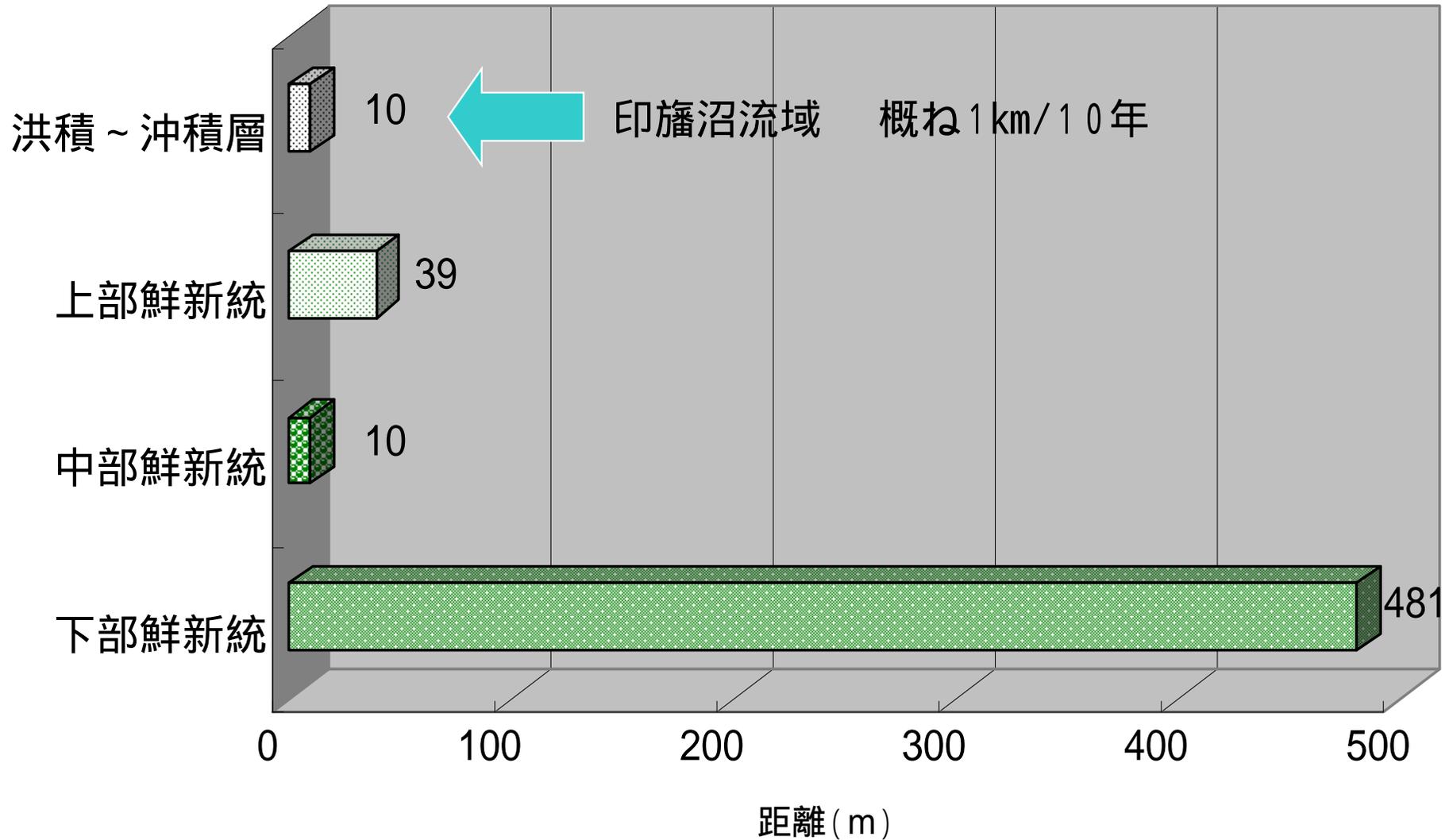
印旛沼流域の湧出地形



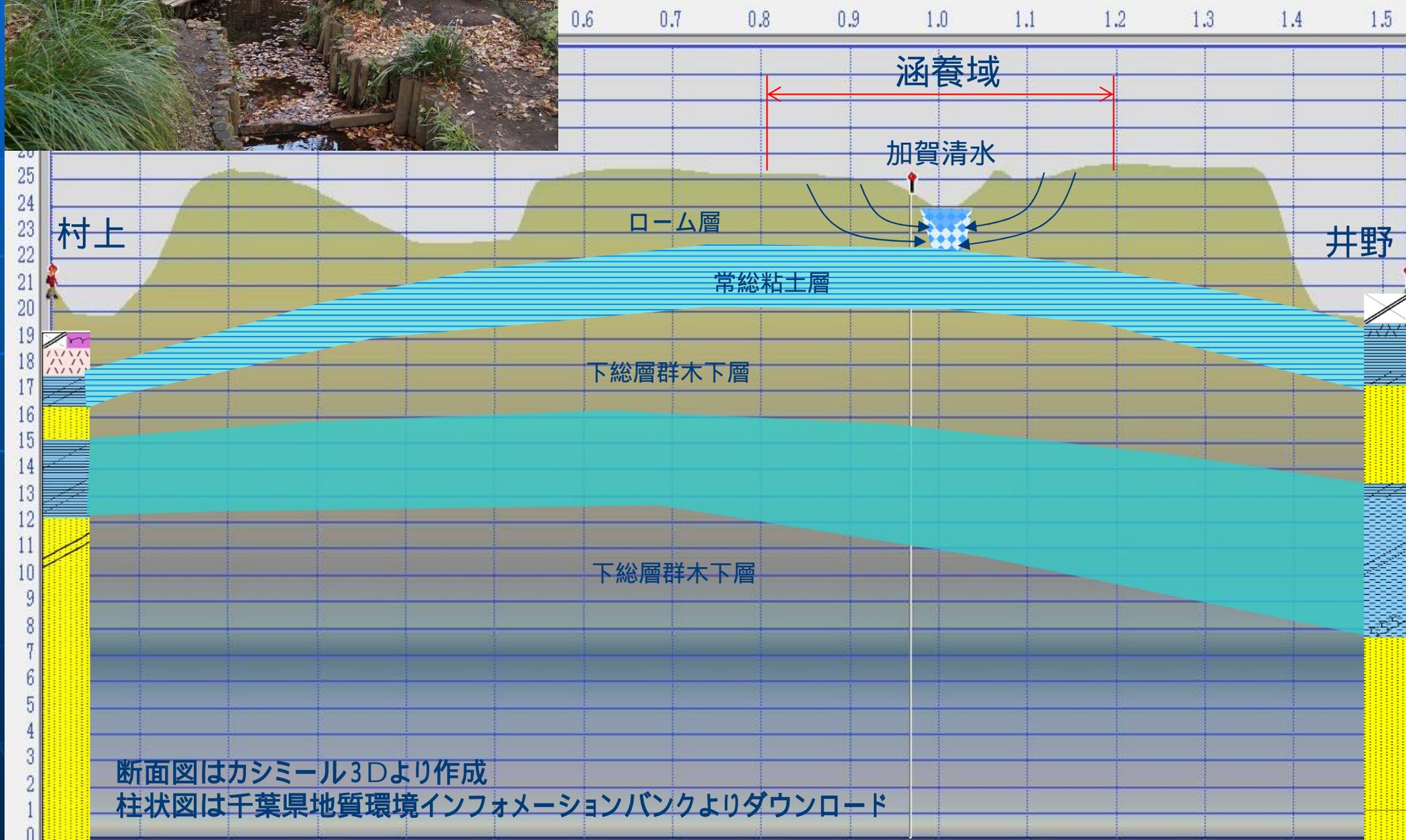


# ■ 地下水の流れ(地下水の湧水になるまで)

1km流れるのに要する平均的な年数(関東堆積盆)

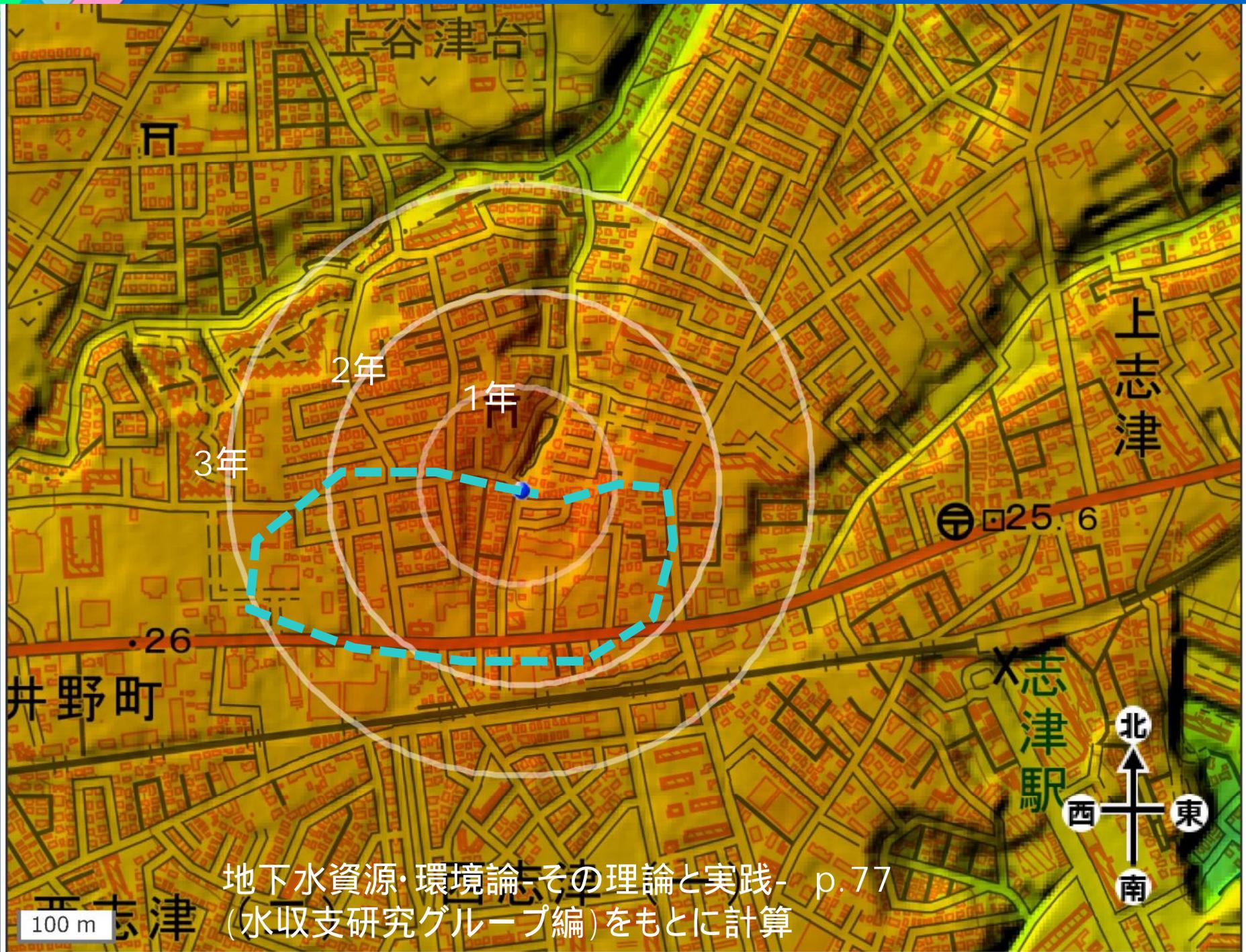


# 涵養域の事例 加賀清水(佐倉市井野)

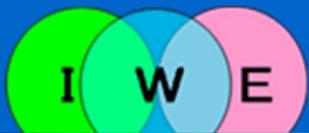




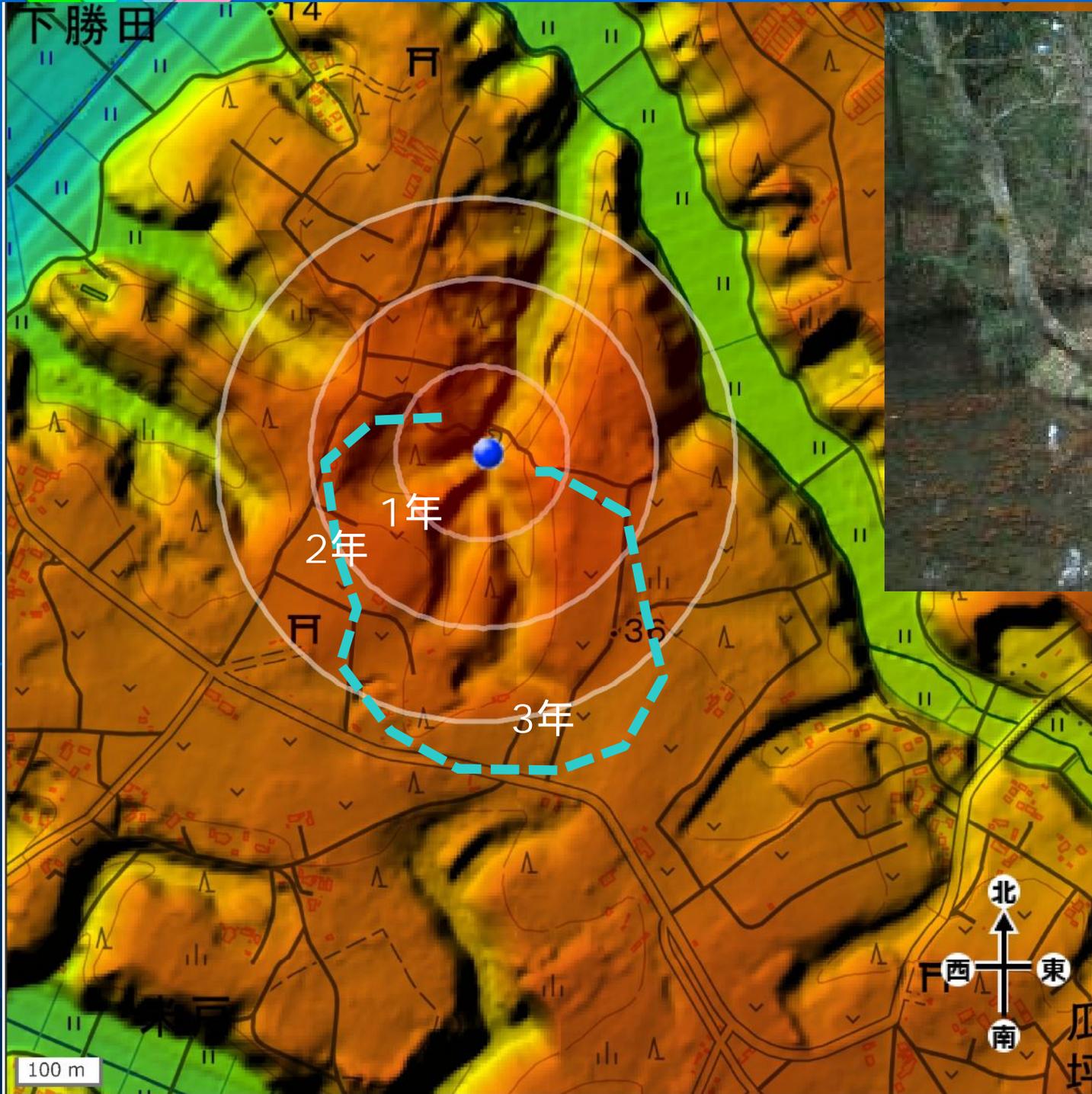
# 湧水のおおよその到達年数と想定涵養域(加賀清水)



地下水資源・環境論-その理論と実践- p.77  
(水収支研究グループ編)をもとに計算



# 湧水の到達年数と想定涵養域(勝間田の池)

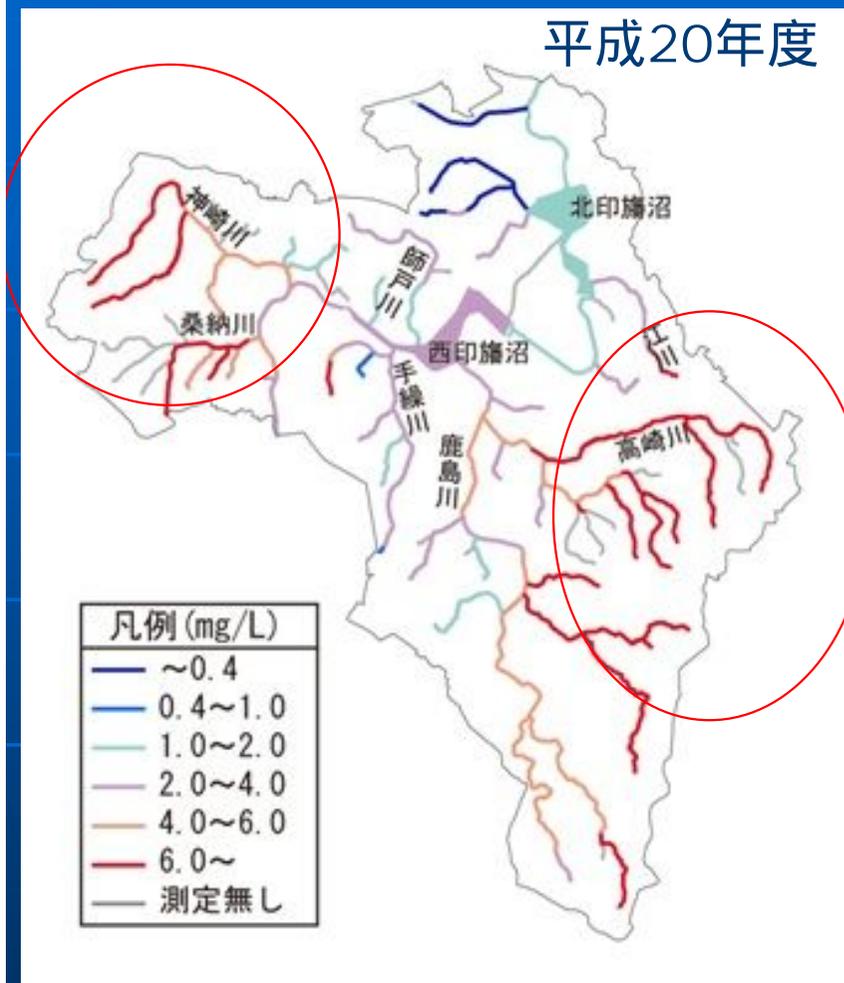


地下水資源・環境論-その理論と実践-  
p.77(水収支研究グループ編)をもとに  
計算



# 印旛沼水源域(涵養域)の水環境と課題

平成20年度



## 涵養域

市街化 雨水の浸透能の低下  
低下 涵養量の低下

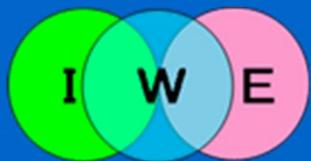
## 流出域

・埋立て 谷津や湧水の消滅  
・耕作放棄 谷津田の荒廃

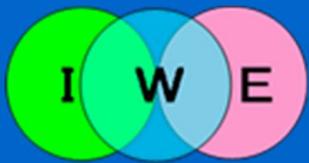
## 帯水層

窒素負荷による地下水汚染

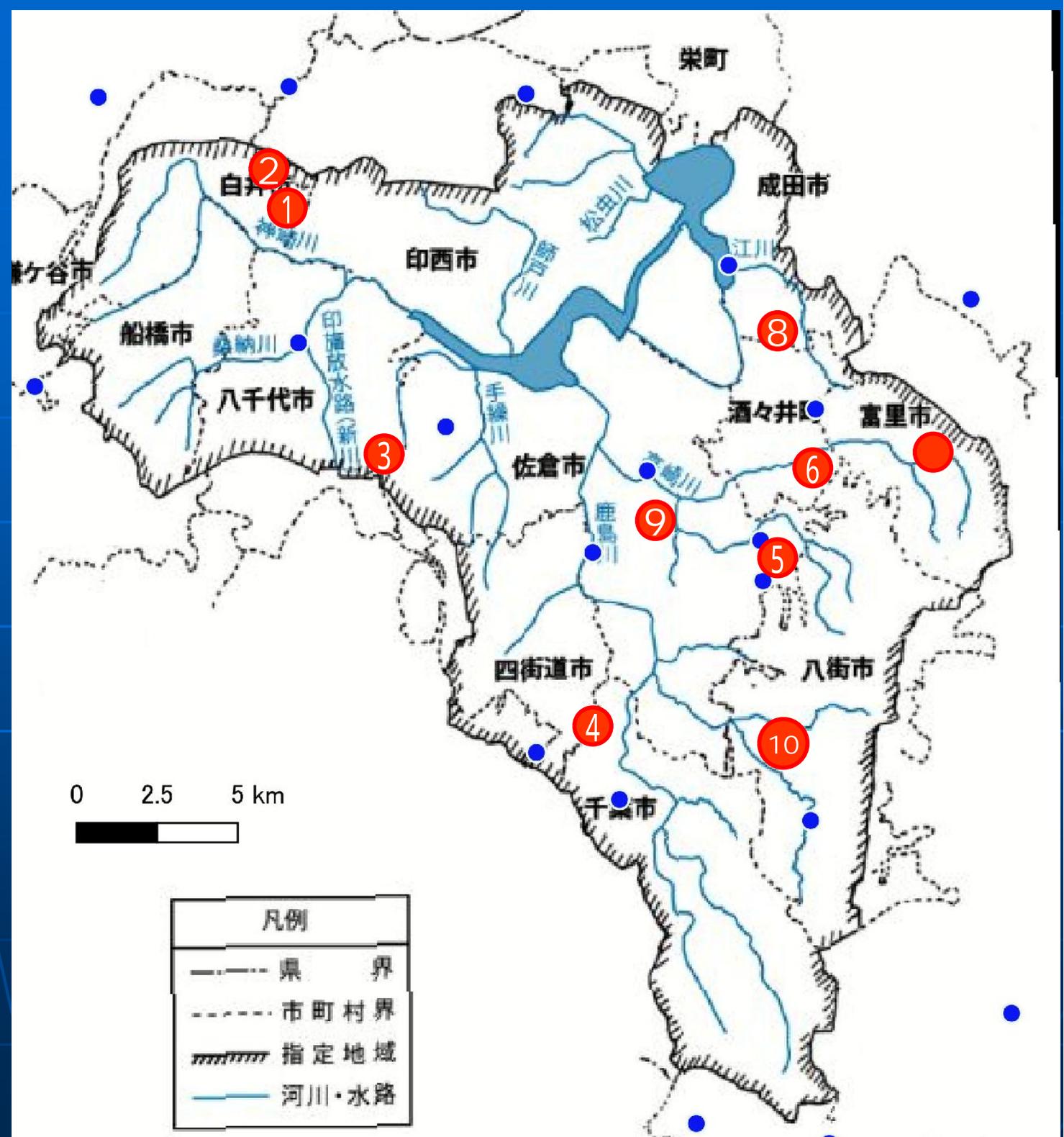
引用:水循環健全化会議資料より

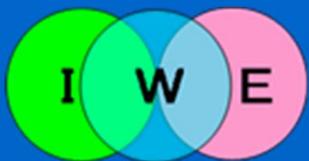


# 印旛沼流域 湧水めぐり

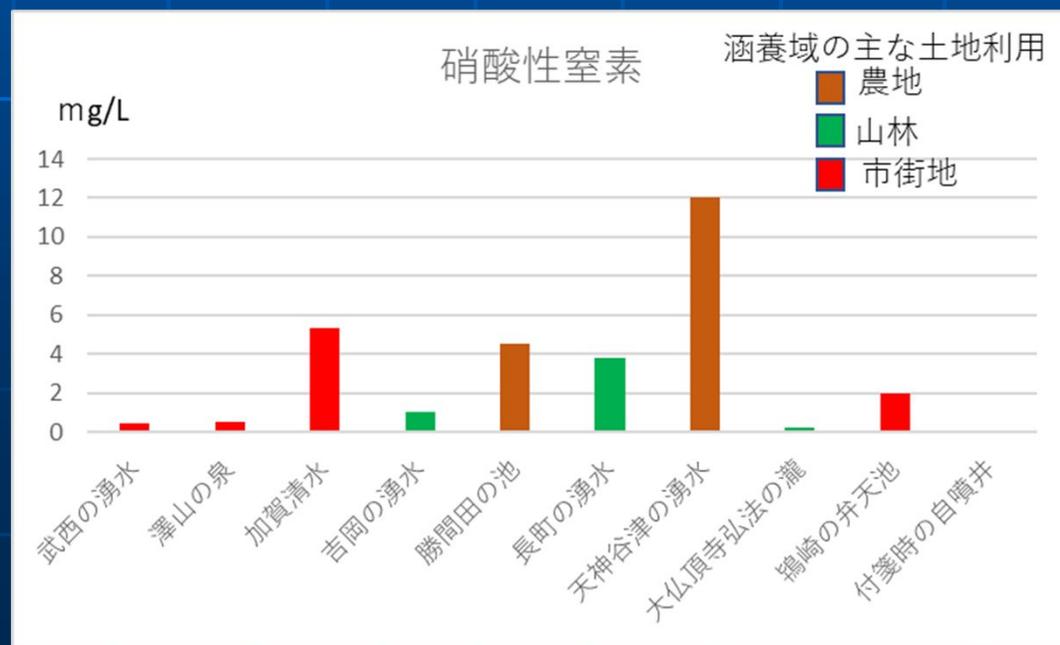
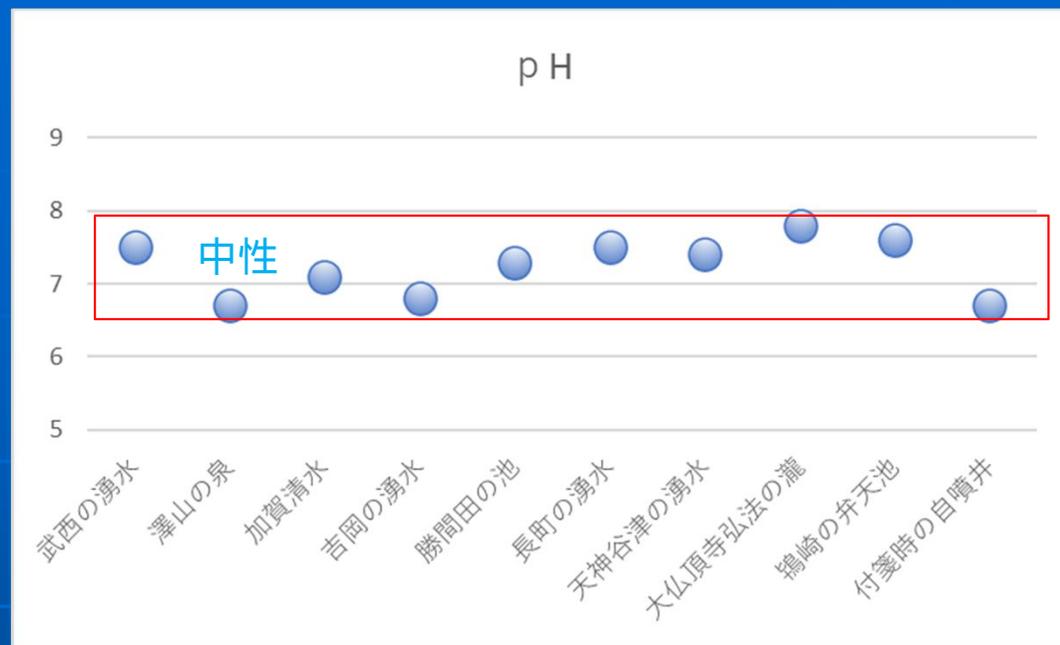
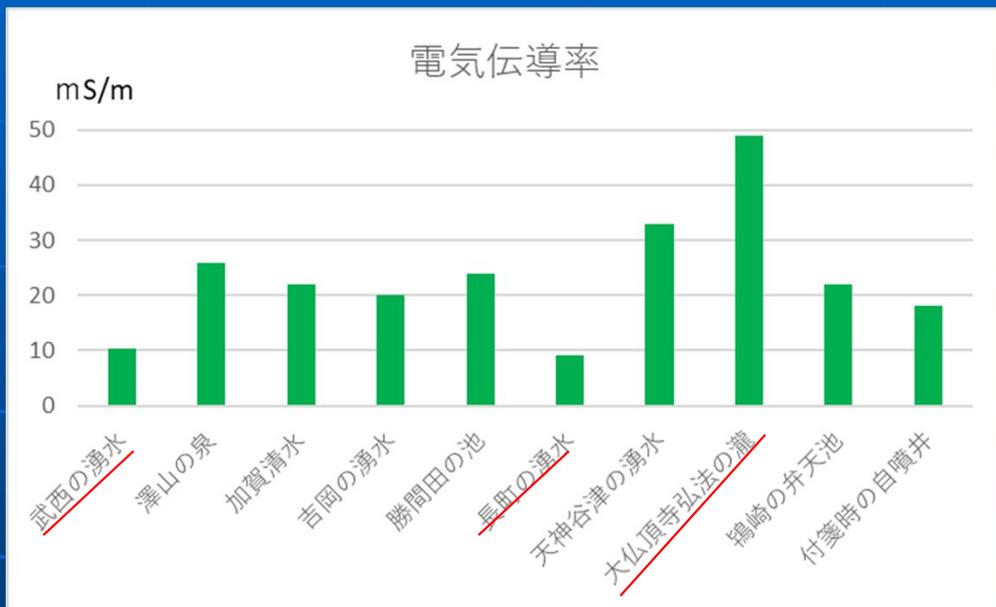


武西の湧水  
 澤山の泉  
 加賀清水  
 吉岡の湧水  
 勝間田の池  
 長町の湧水  
 天神谷津の湧水  
 大仏頂寺弘法の瀧  
 時崎の弁天池  
 法宣寺の自噴井





# 湧水の水質データ



データは令和2年度～令和5年の調査による  
電気伝導率、pHは現地測定項目  
硝酸性窒素は公定法分析(JIS K 0102 43.2.6)

# 湧水の水質の比較



NPO法人水環境研究所の調査データをもとに作図



## ① 武西の湧水（印西市）

### 水質データ(R3)

pH	7.5
電気伝導率(mS/m)	10.4
硝酸性窒素(mg/L)	0.47



## 2 澤山の泉(白井市)

### 水質データ(R4)

pH	6.7
電気伝導率(mS/m)	26
硝酸性窒素(mg/L)	0.51





### 3 加賀清水（佐倉市）

#### 水質データ(R4)

pH	7.1
電気伝導率 (mS/m)	22
硝酸性窒素 (mg/L)	5.3

## 水質データ(R2)

pH	6.8
電気伝導率(mS/m)	20
硝酸性窒素(mg/L)	1.0



4

吉岡の湧水（千葉市）

## 水質データ(R4)

pH	7.3
電気伝導率(mS/m)	24
硝酸性窒素(mg/L)	4.5

みずなしと聞きてふりにし  
勝間田の池  
あらたむるさみだれのころ

佐倉市指定文化財(名勝)

### 勝間田の池

昭和五十一年五月二十日指定

この池は、古来より下勝田村の灌漑用に使われていたと考えられるが、名勝地としても知られ、西行法師来訪の伝説もある。その時に詠んだといわれる歌(和歌)と聞きつづけてきた。この池あらたむるさみだれのころ

また、天保八年(一八三七)三月に下勝田村の村長によって建立された歌碑もある。

勝間田の池の桜はさくらに比べて、くもとおもえる水だにもなし

この池は、佐倉市の名勝として貴重な存在である。

平成三年十月二十七日

佐倉市教育委員会

佐倉ライオンズクラブ寄贈

## 6 長町の湧水（酒々井町）

### 水質データ(R3)

pH	7.5
電気伝導率(mS/m)	9.1
硝酸性窒素(mg/L)	3.8



7 天神谷津の湧水  
(富里市)

水質データ(R2)

pH	7.4
電気伝導率 (mS/m)	33
硝酸性窒素 (mg/L)	12



## 8 大仏頂寺の弘法の瀧(酒々井町)



水質データ(R4)	
pH	7.8
電気伝導率(mS/m)	49
硝酸性窒素(mg/L)	0.25



9 時崎弁天池（佐倉市）

水質データ(R4)

pH	7.6
電気伝導率(mS/m)	22
硝酸性窒素(mg/L)	2.0



佐倉市市民文化資産

時崎の弁天さまの池

深定年月日 平成二十三年十月十七日

種別 生活文化資産

面積 九・九五㎡

「時崎の弁天様」として近隣の信仰が厚く、随拝する普門院（子育て観音）とともに子育ての信仰を集めています。

市街化が進み周辺の環境は大きく変化しましたが、弁天神社とこれを取り囲む池は、今も地元の人々により大切に守られ、里山の景観を維持しています。

平成二十五年二月 佐倉市教育委員会

# 10 法泉寺の自噴井(八街市)

## 水質データ(R4)

pH	6.7
電気伝導率(mS/m)	18
硝酸性窒素(mg/L)	< 0.2



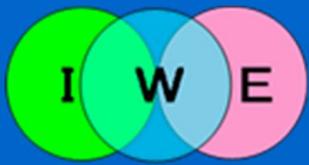
# 健全で持続可能な水循環を目指して

涵養域の情報  
土地利用、造成、開発  
物質の負荷

地質環境の情報  
地質構造、帯水層、  
地下水利用状況、  
廃棄物

湧水

環境指標としての  
の活用



# ご清聴ありがとうございました

水環境研究所の発展と印旛沼流域の調査研究に偉大な功績を残してくださった  
今は亡き先生方に敬意を表して



堀田和弘氏



今井正臣氏



白鳥幸治氏