

100年後のダム



ダム工事総括管理技術者会

人と水との関わり

人類の進化と文明の発展に「水」は不可欠



古代文明も「水の利用」により支えられていた

・・・古代エジプト文明、古代中国文明 etc



サド・エル・カファラダム

世界最古のダム

… 紀元前2750年 古代エジプト文明

堤高 11m

堤頂長 106m

石切り場の

作業員や

家畜に水を供給



都江堰(とこうぜき)

…中国最古の水利施設(紀元前256年)

農業用水

水流を自動制御

現在も利用

67万haの田畑を

潤す



日本における 水資源利用の歴史

- 1) 古代国家から江戸期における農地開発とため池
- 2) 明治期の近代国家建設と水資源の確保
- 3) 戦後復興～高度成長期のエネルギー開発と水資源の確保
- 4) 洪水被害への対応と多目的ダム建設



古代国家～江戸時代



大和朝廷の時代から
農業用のため池が造られた



狭山池、満濃池 ⇒ 現在も活用されている

江戸時代は、徳川家康の「利根川改修」が有名

狭山池(さやまいけ)

7世紀初頭の築造

農業用ため池

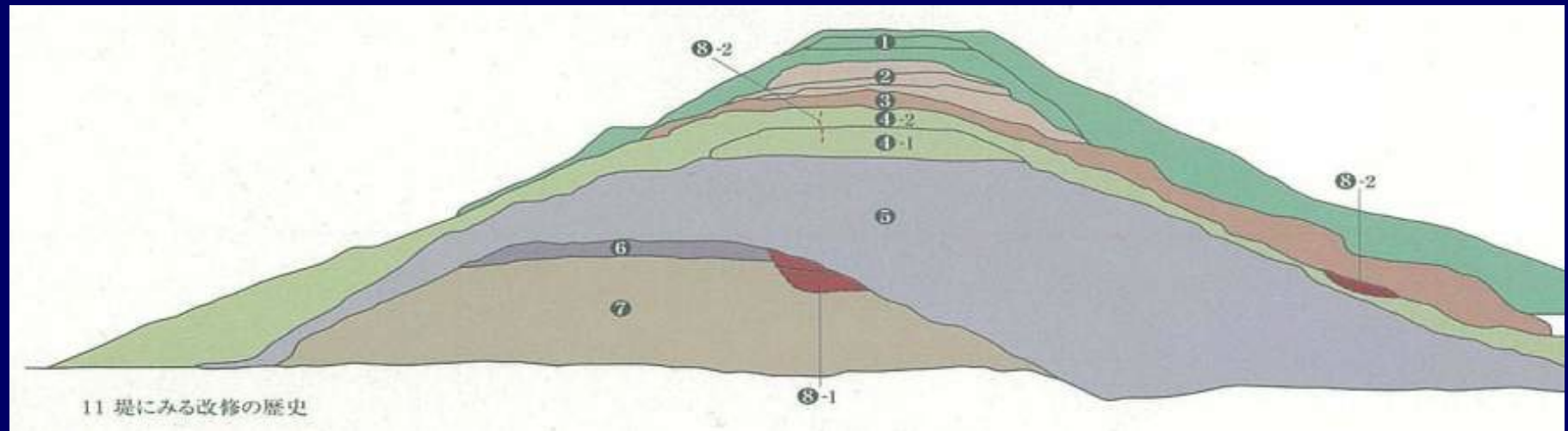
現在も使用

大和朝廷が国を挙げ
築造

風光明媚な池

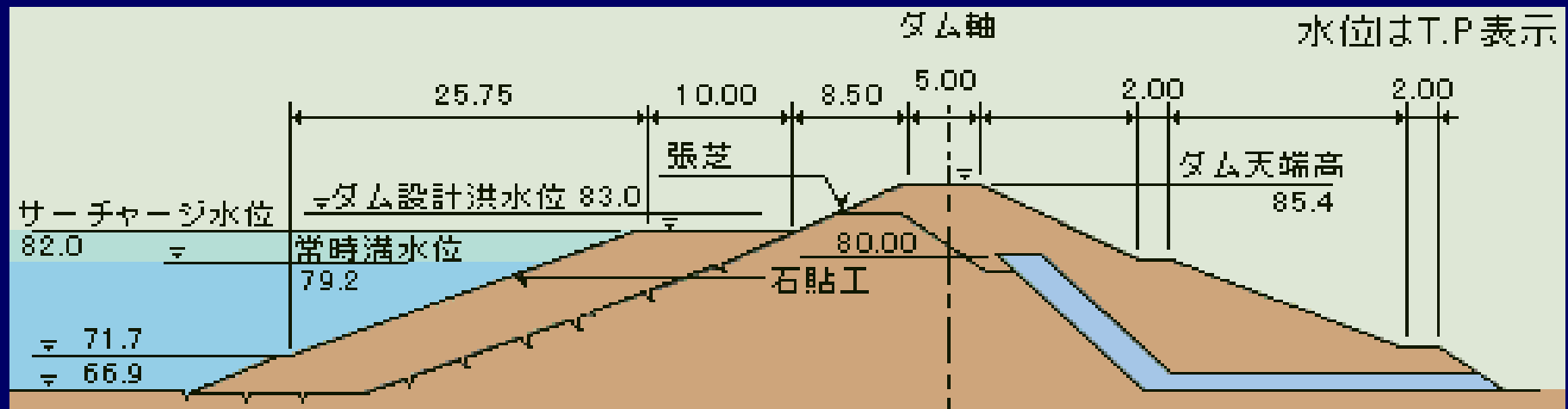


狭山池 改修の歴史



堤にみる歴史的改修

近年「平成の大改修」を実施



満濃池(まんのういけ)



**仏教は心の糧
水は生活の糧**

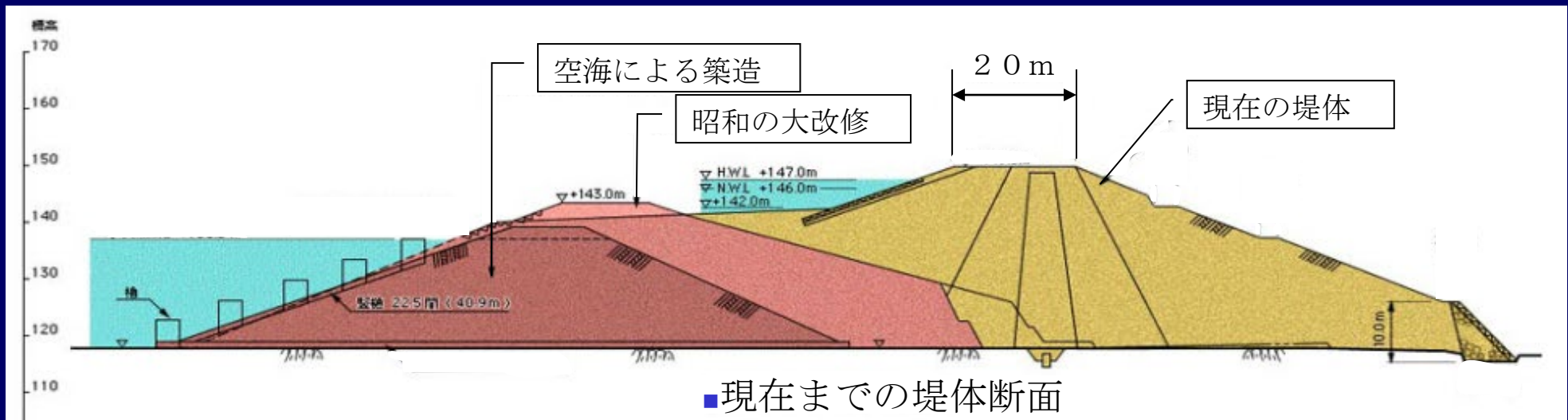
満濃池(まんのういけ)

大宝年間の築造(農業用)

空海による修復

1300年以上の歴史

近年では、生活用水に使用



徳川家康の江戸治水

天下を治めて
水を治める



徳川家康の江戸治水

当時の江戸の状況

暴れ川として名高い利根川に近接
洪水の脅威にさらされる湿地帯

家康が利根川
の流れを変えた



徳川家康の江戸治水

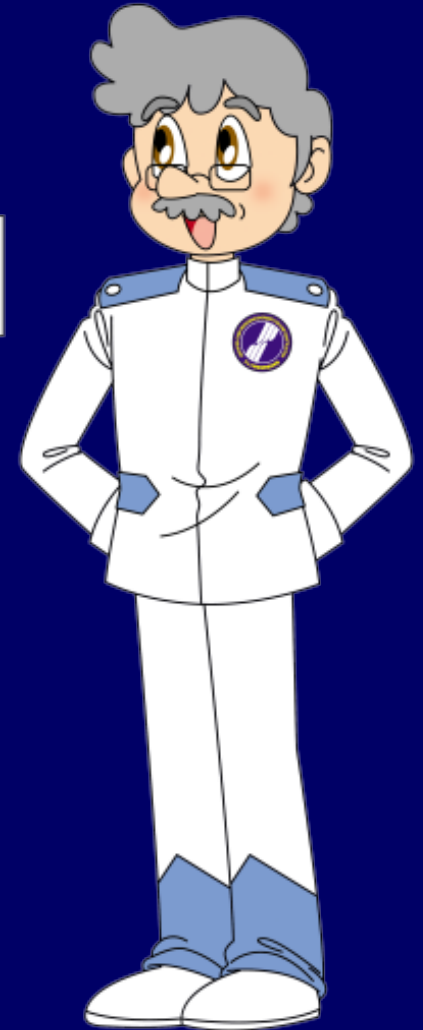
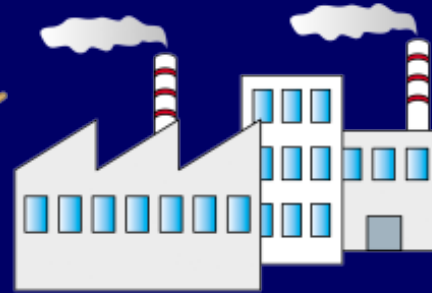
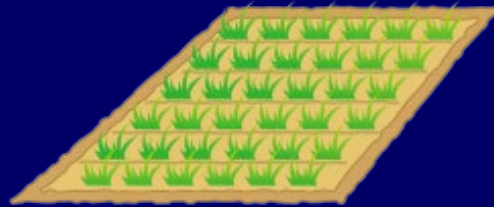
現在の関東平野

利根川の脅威から開放された
昭和初期まで、改修は継続



明治以降の水資源開発

国家の近代化に伴って**水資源開発**を実施



水道 …… 人口増加による水道用水確保

発電 …… 電力需要増加

灌漑 …… 農地開発

工業用水 …… 工業発展による水需要

布引五本松ダム (ぬのびきごほんまつ)

我が国初のコンクリートダム

・・・港町神戸の発展に寄与

コレラの大流行が契機

水道事業(1900年完成)

現在も神戸の水源



写真 布引五本松ダム全景

(出典: 神戸市水道局)

布引五本松ダム

当時は建設機械が未発達
人海戦術でダムを造る



写真 建設当時の工事風景

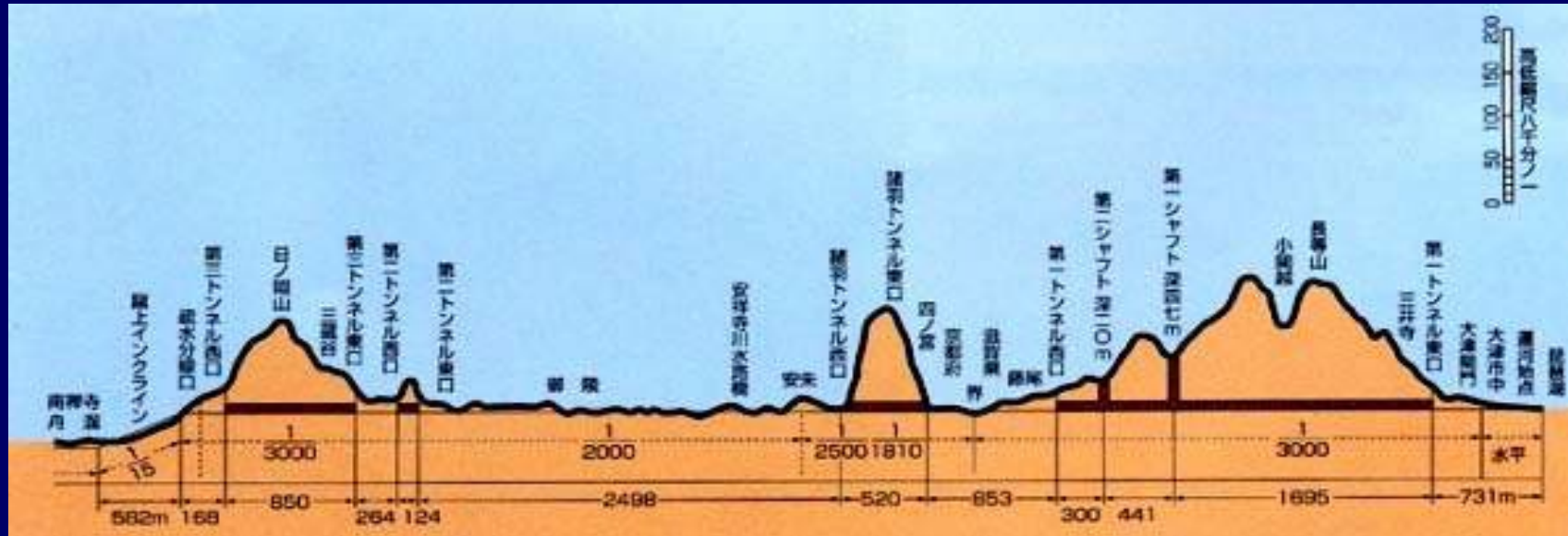
(出典：神戸市水道局)

琵琶湖疎水(びわこそすい)

琵琶湖からの引水⇒京都人の夢
第3代京都府知事(北垣国道)が計画
疎水の水力発電
東京遷都で沈みきった京都に活力



出典: <http://www.joho-kyoto.or.jp/~retail/akinai/senjin/tanabe.html>



出典: <http://www.city.kyoto.jp/suido/page/0000007477.html>

琵琶湖疎水(びわこそすい)

水力発電 … 蹴上(けあげ)発電所

現在の観光名所 … 南禅寺の水路閣

すごいどすなあ〜



蹴上発電所

出典: <http://www.city.kyoto.jp/suido/sosuisyoukai.htm>



南禅寺水路閣

出典: <http://www42.tok2.com/home/h-nagai/kyoto/nanzenji/nanzenji.htm>



戦後復興～高度成長期の 水資源開発

電力エネルギー確保が最重要の時代

⇒ 水力発電所を全国に建設
ダムを用いた大規模発電所

水資源利用(水道、農業用水、工業用水)も活発



黒部(クロヨン)ダム

高度成長期のエネルギー需要に対応

戦後復興に伴う
電力需要の増加



水力発電所を
全国に建設

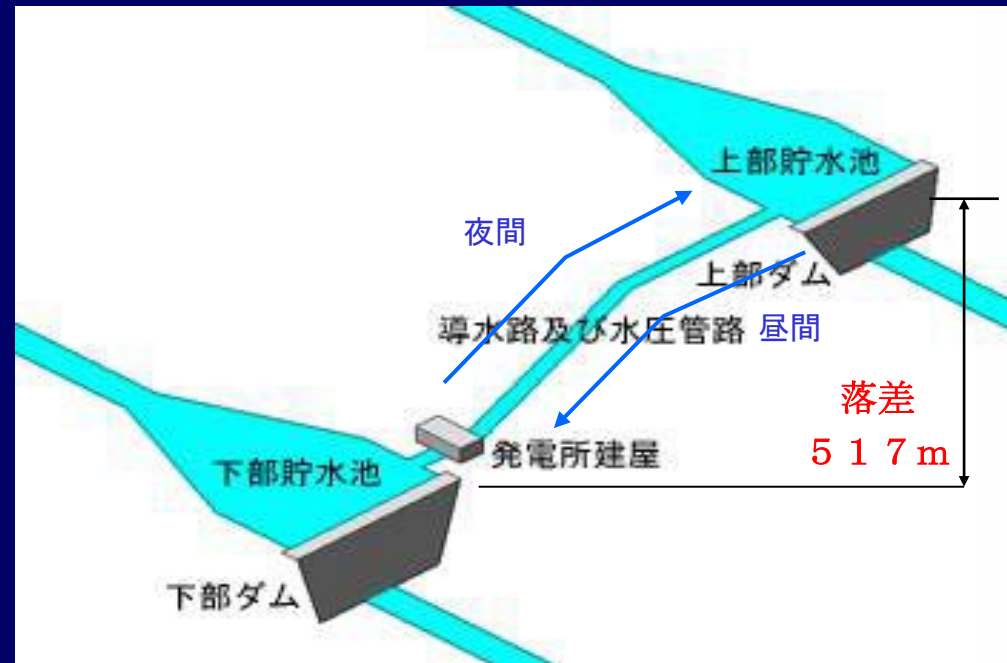


揚水式(ようすいしき)発電所

夜間の余った電力を有効活用

夜間に, 下部調整池から水を汲み上げ,

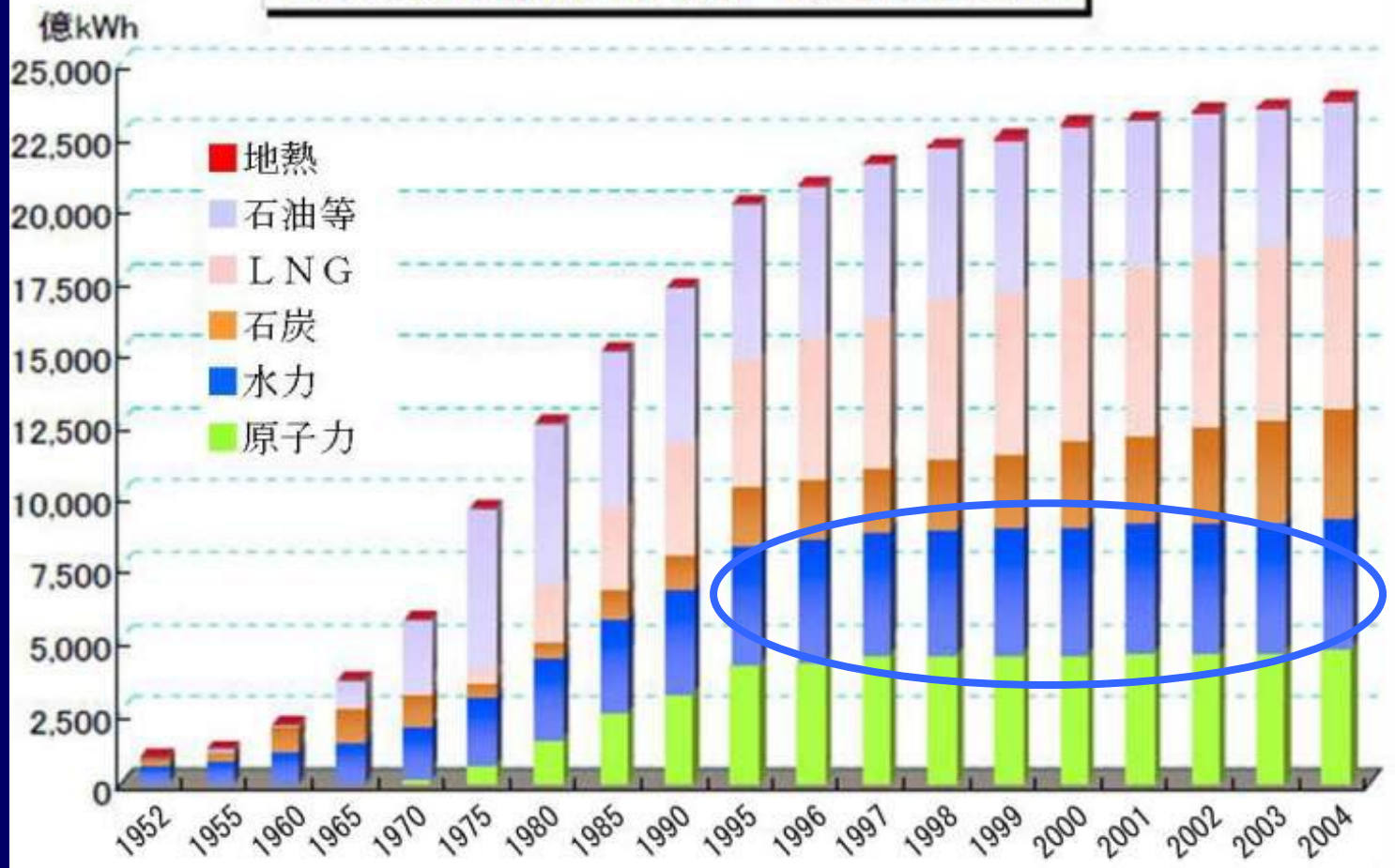
昼間に上部調整池から水を落として発電



電源開発沼原発電所(1976年11月18日および22日撮影)

現在も活躍する水力発電

● 発電設備構成の推移(一般電気事業用)



発電設備容量

水力 19.1%

CO₂がない

クリーン

エネルギー

洪水被害への対応と 多目的ダムの建設

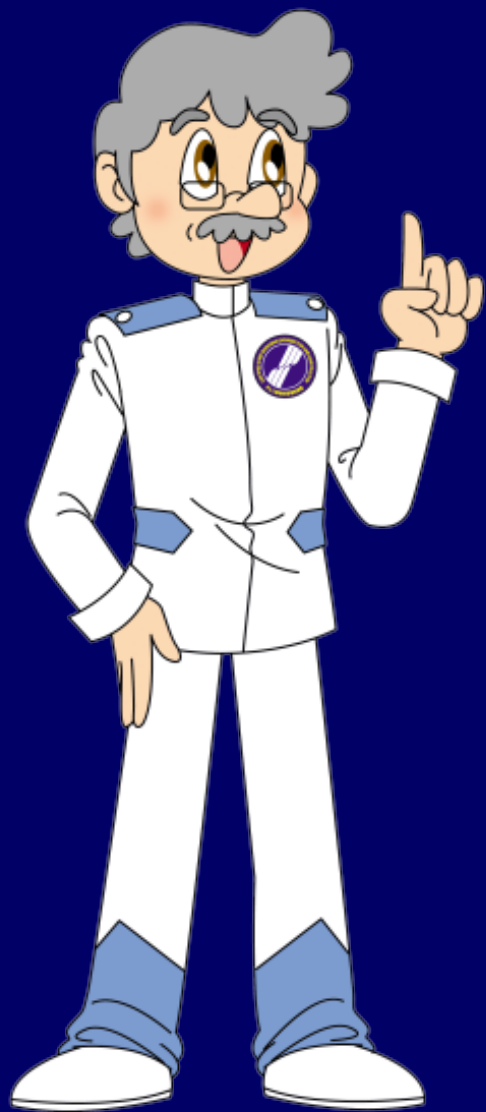
経済成長に伴う環境の変化(都市化)



洪水防止が重要課題となる

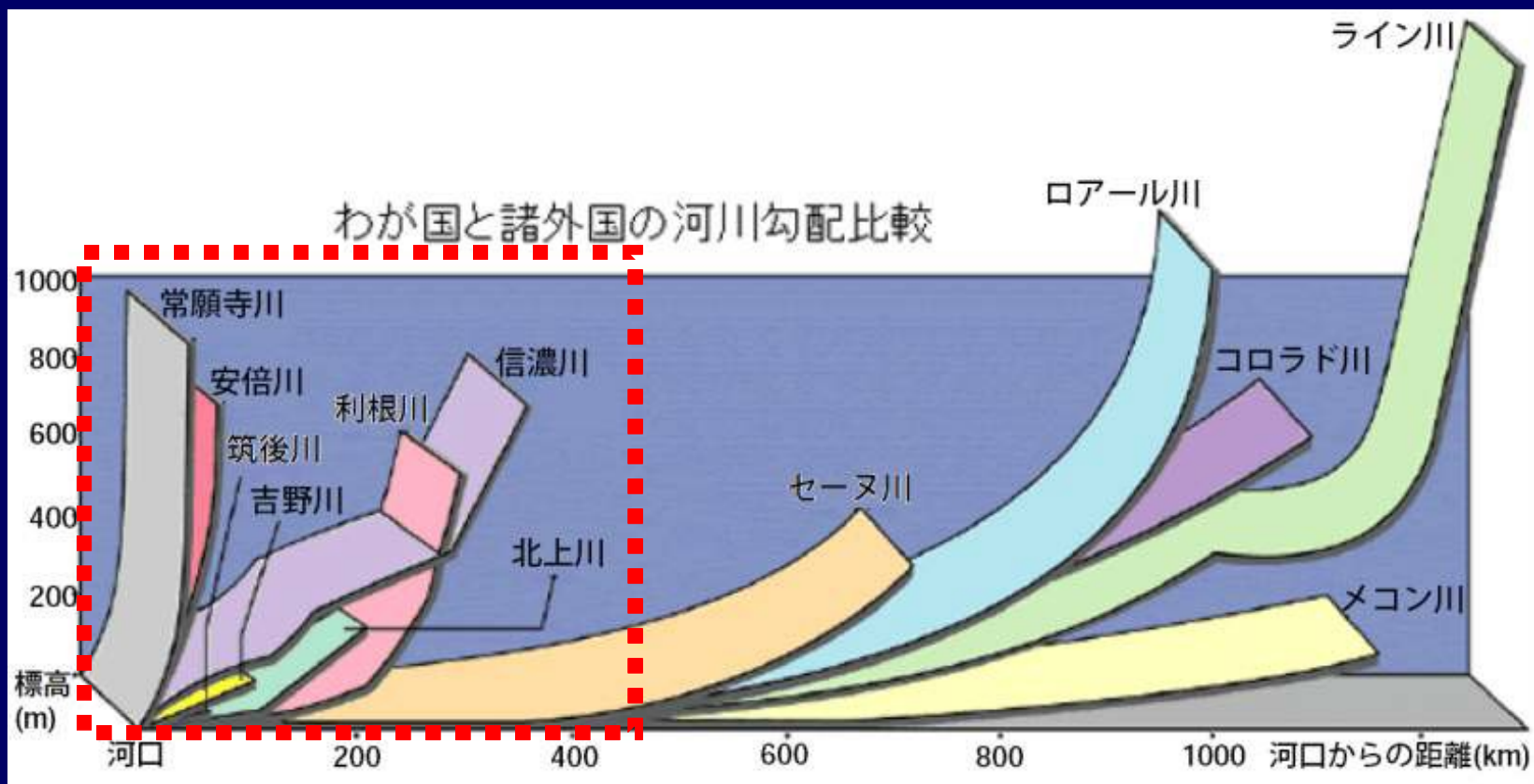


洪水対策を最優先の「多目的ダム」を建設



日本の河川は急勾配

- 洪水が発生しやすい

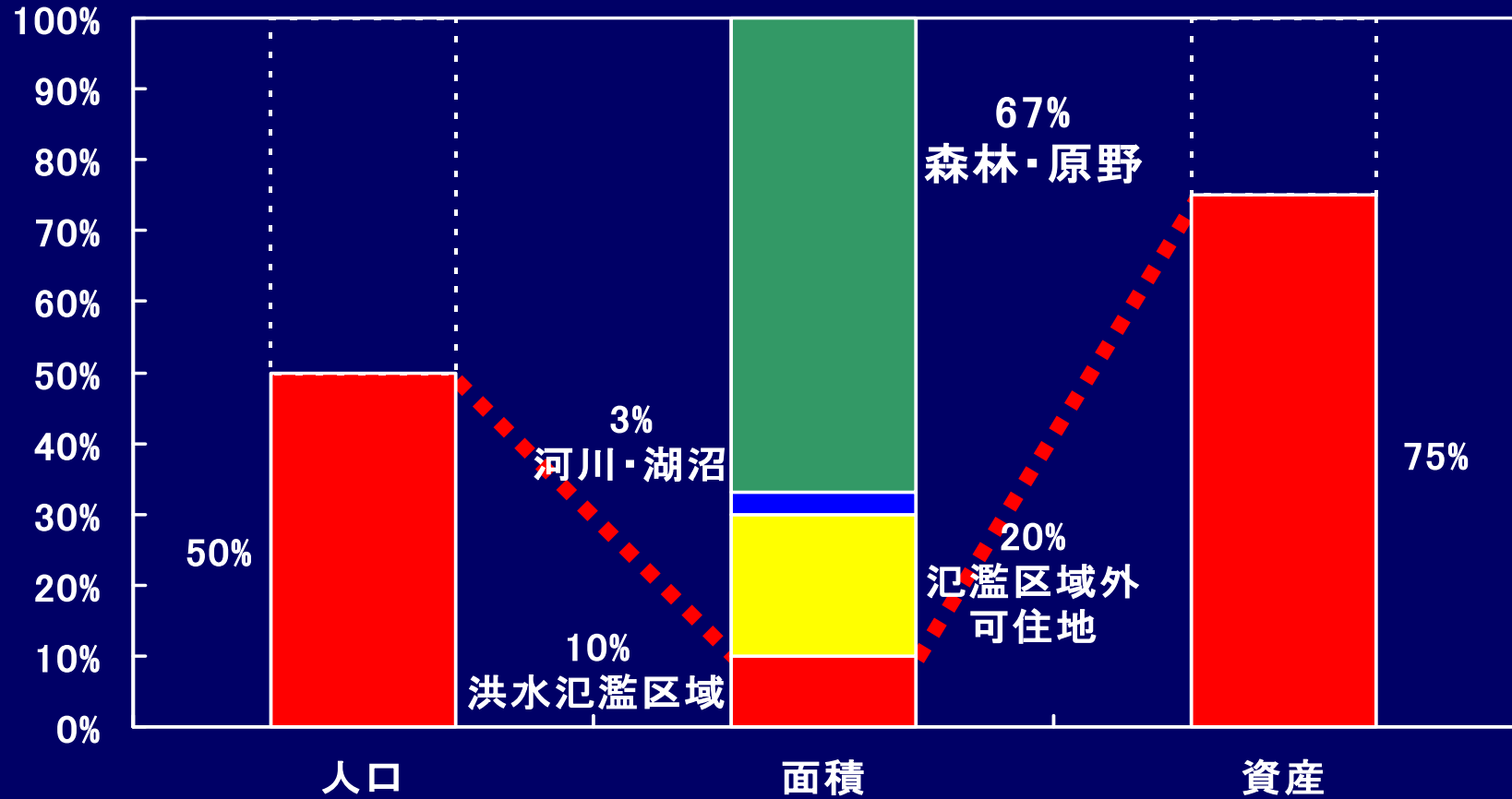


我が国は急峻な地形

出典: <http://www.mlit.go.jp/river/dam/ref-a.html>

雨が降ると、河川に洪水をもたらす

日本の国土利用状況



洪水氾濫地域に人口・資産が集中

多目的ダムの建設

洪水調節を最優先目的

同時に水資源有効活用

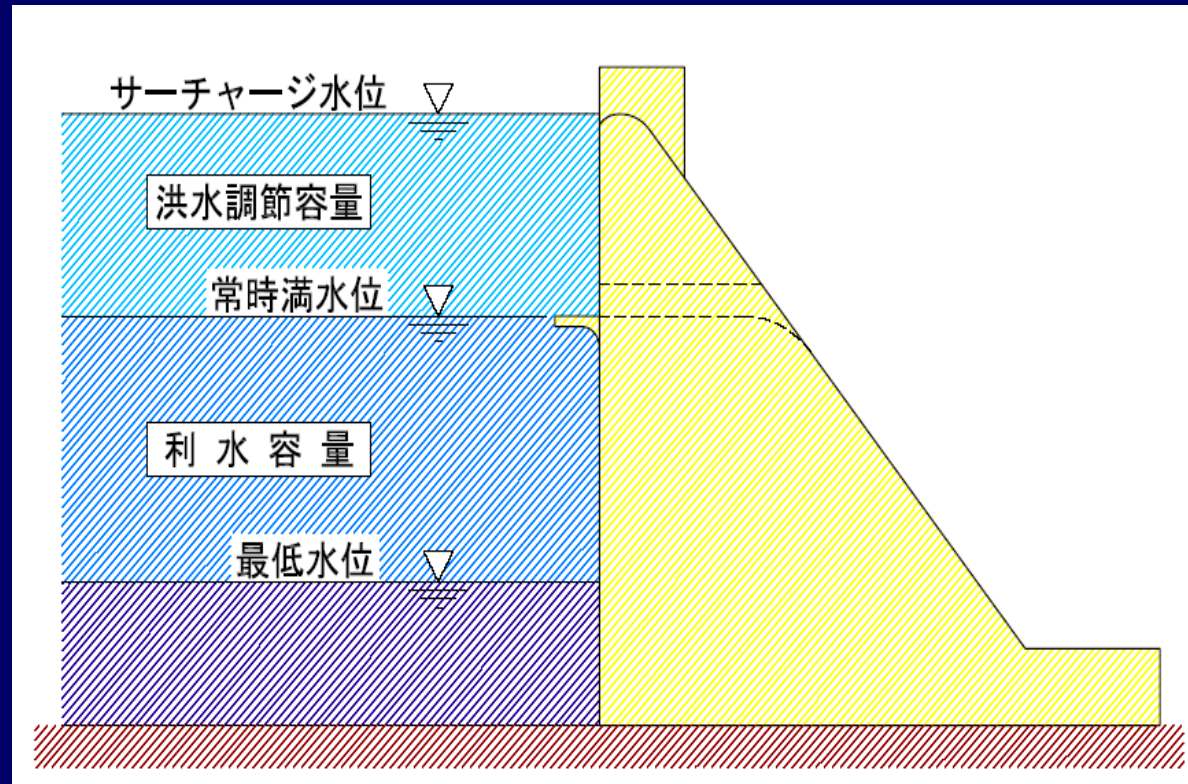
発電・水道

農業用水・工業用水



ダムを最大限に活用する

(国土交通省が推進)



多目的ダムの建設

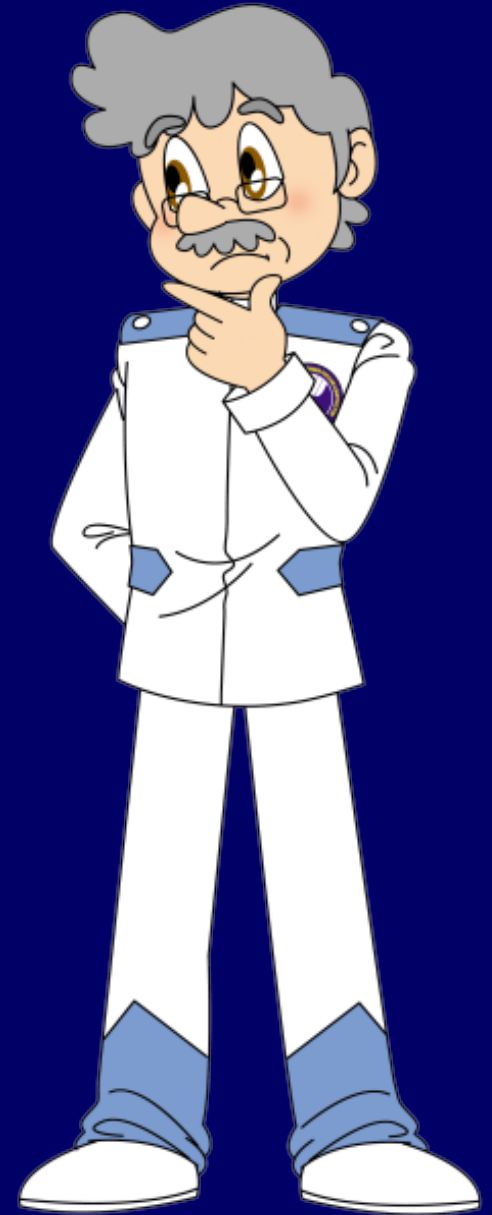
多目的ダム・・・現在のダム建設の主流

防災・国土保全のみでなく、水資源確保は国民生活に直結



環境の変化

- ・豪雨・渇水の発生が増加
⇒温暖化に伴う異常気象への対応が急務
- ・世界人口増加による食糧危機
⇒食料自給率の向上と水供給の安定化
- ・化石燃料の枯渇
⇒安全でクリーンなエネルギー開発が必要



東海豪雨(平成12年)

1. 降雨量

2000年9月11日

愛知県東海市

1時間雨量114ミリ

2. 被害概況

死者10名、負傷者115名

床下浸水46,943棟

約58万人に避難勧告

被害額は約8,500億円



新川の破堤状況(西枇杷島町)

福井豪雨(平成16年)

1. 降雨量

7月18日福井市春日
1時間雨量96ミリ

2. 被害概況

足羽川堤防決壊 9箇所
死者3名

全壊69戸 半壊140戸

床下浸水14,172棟

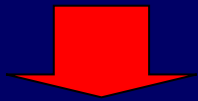
被害額は約606億円



世界の異常気象

地球温暖化

異常気象が頻発



大雨・台風・洪水の

被害例は増加の一途

年 度	地 域	状 況
2002	中国 中南部	大雨 死者 1000人以上
	タイ・ベトナム	大雨 死者 240人以上
2003	インド	熱波 死者 1500人
	ヨーロッパ南部	熱波 死者 52,000人
	中国 中北部	大雨 死者 670人
2004	ミャンマー	サイクロン 死者 200人
	インド バングラディッシュ	大雨 死者 2000人
	ハイチ	ハリケーン「ジーン」 死者 1500人
2005	アメリカ	ハリケーン「カトリーナ」
		死者 1700人

大渇水の発生

平成17年、四国では深刻な水不足

早明浦(さめうら)ダム

吉野川の早明浦ダム

8月19日に貯水率が0%



トイレ利用回数制限
夜間の給水制限



食料問題

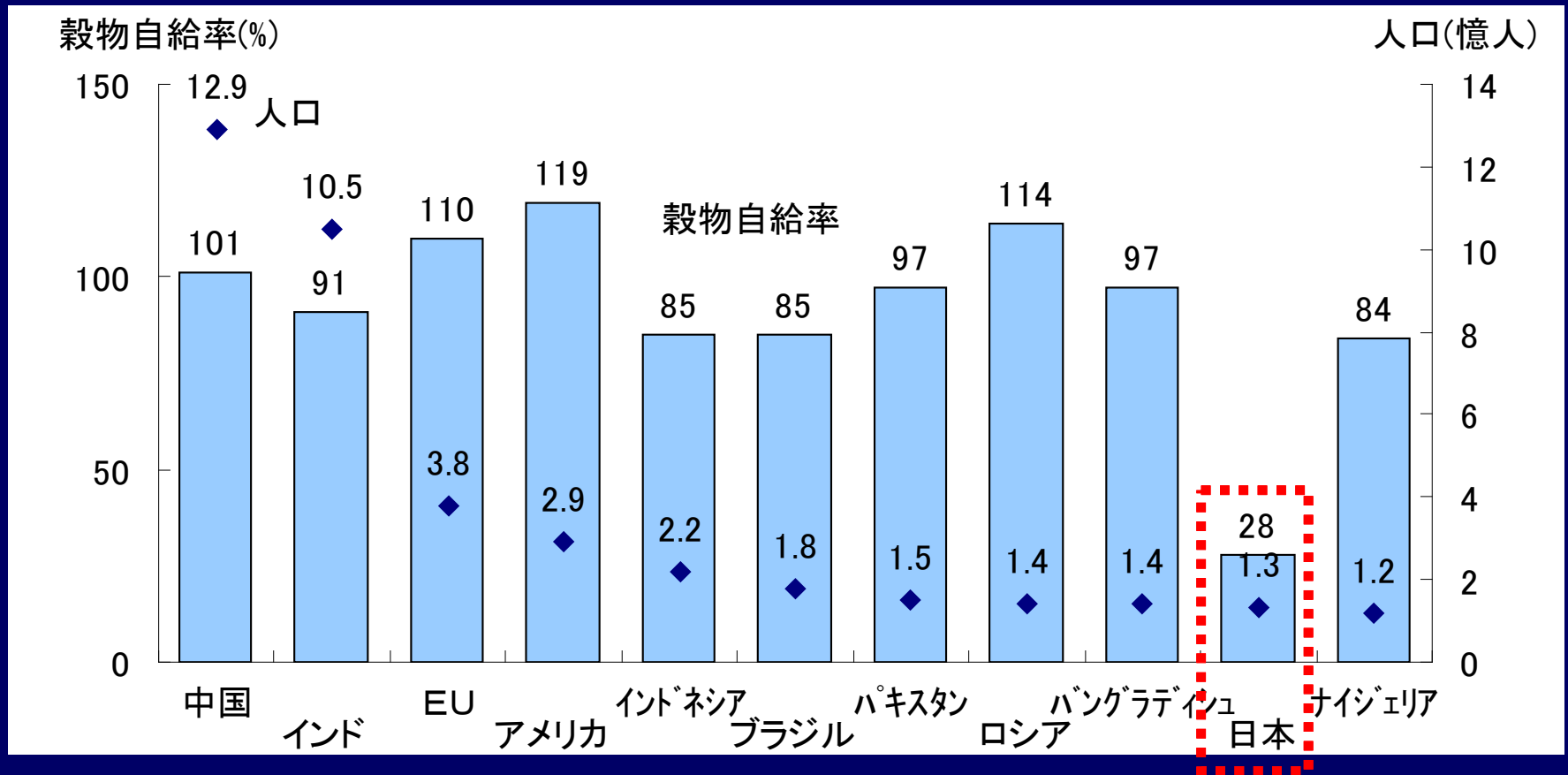


えっ!?
これっぽっち?

食料問題

日本の食料自給率は世界の中で最低水準

穀物自給率 … 28%

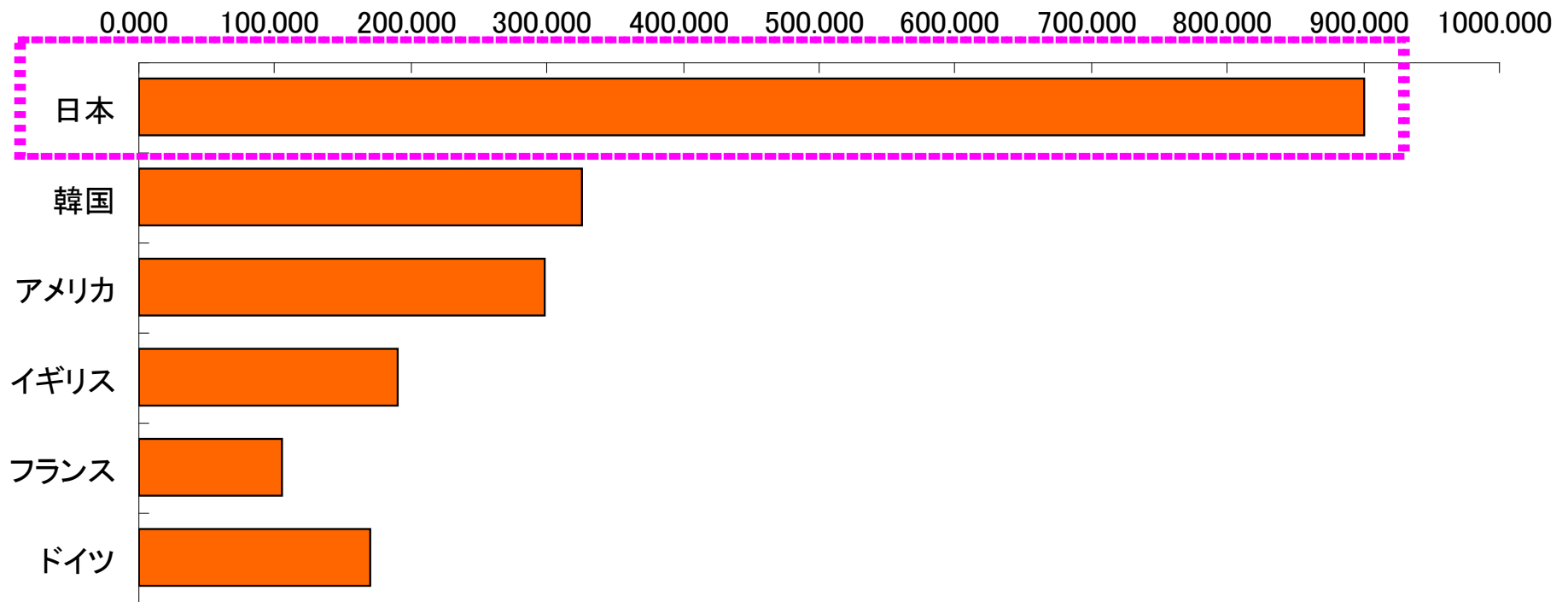


食料問題

フードマイレージ・・・食料輸入量×輸送距離

日本は突出・・・将来の食料確保は大問題

各国のフード・マイレージの比較



化石燃料の枯渇

現在の消費を継続
(可採年数)

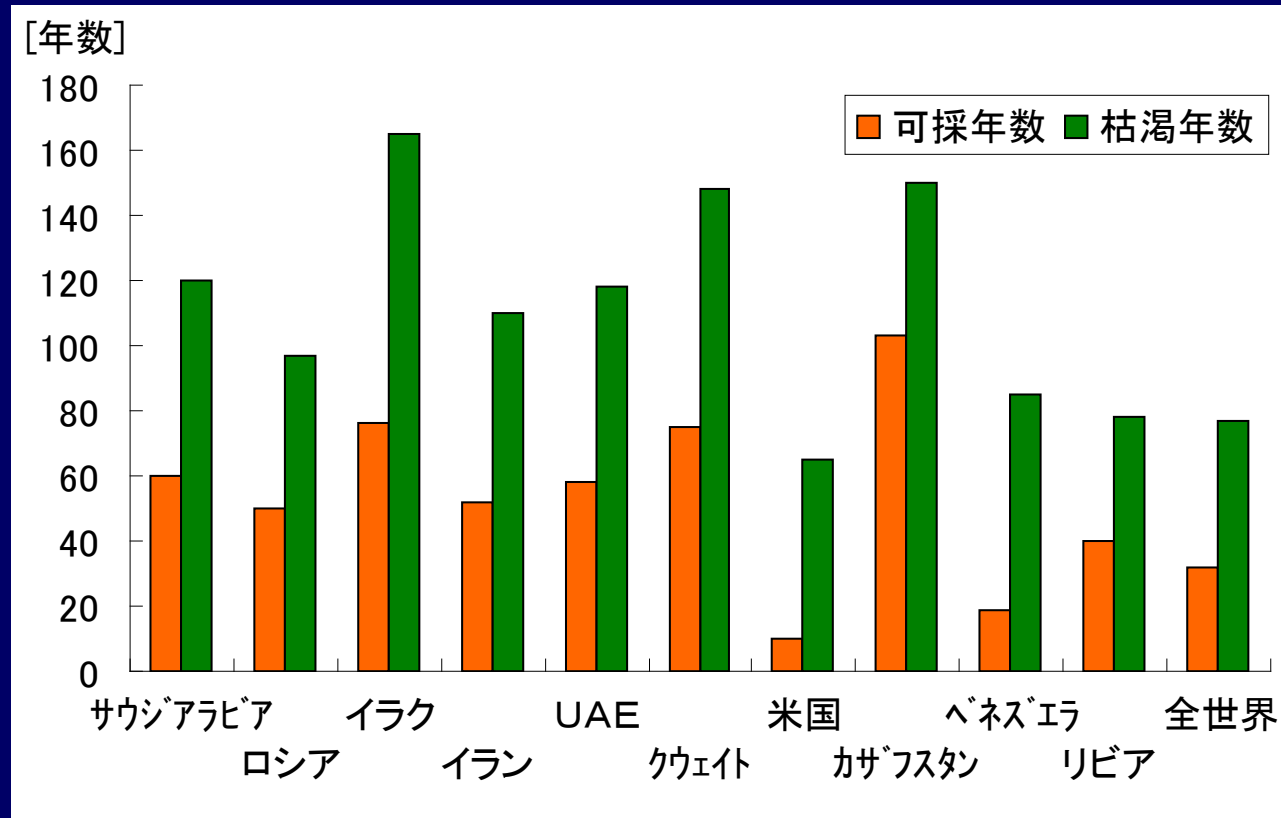
・・・2050年を前に枯渇

未発見油田を考慮
(枯渇年数)

・・・2100年を前に枯渇



石油の枯渇は確実



原油の埋蔵量

現在の日本の水資源

日本の水資源確保は不十分(貯水量が不足)



現在建設・計画段階のダム：167箇所



必要なダムは建設・整備が必要



既存ダムは維持管理・有効利用を促進



不足している貯水量

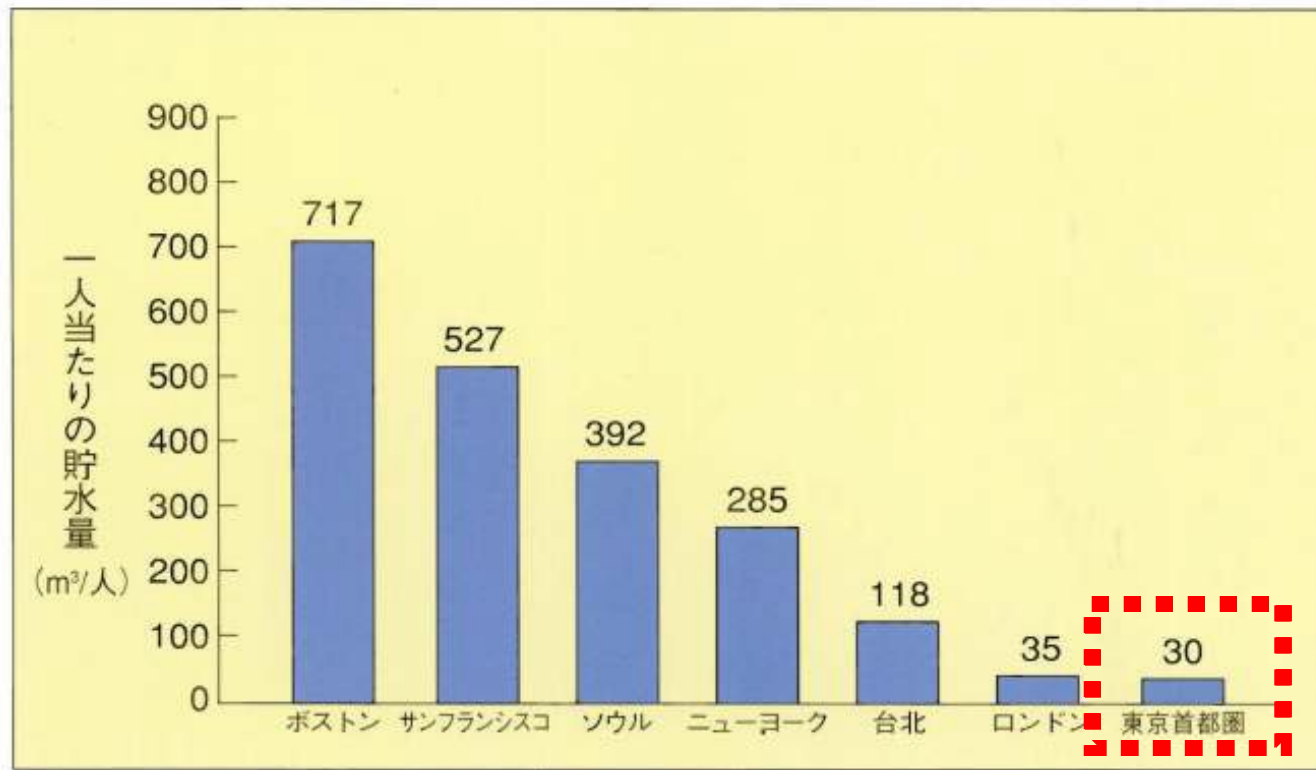


不足している貯水量

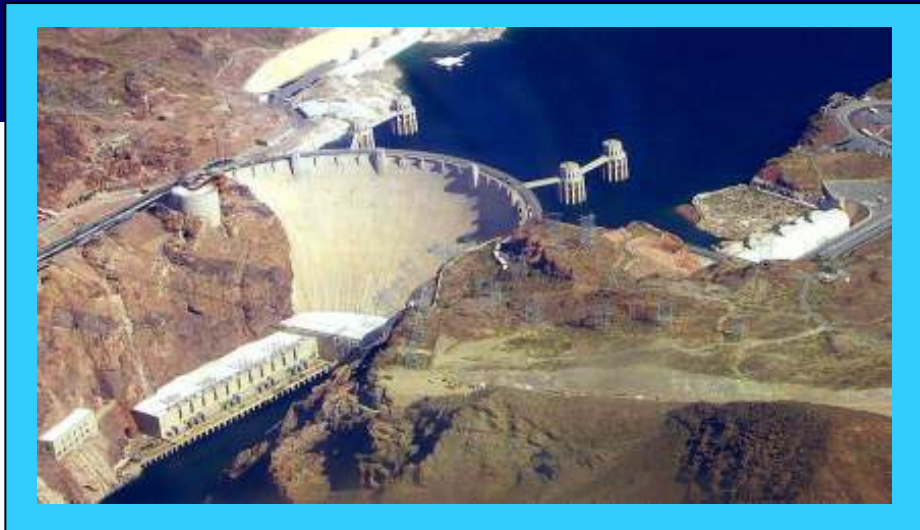
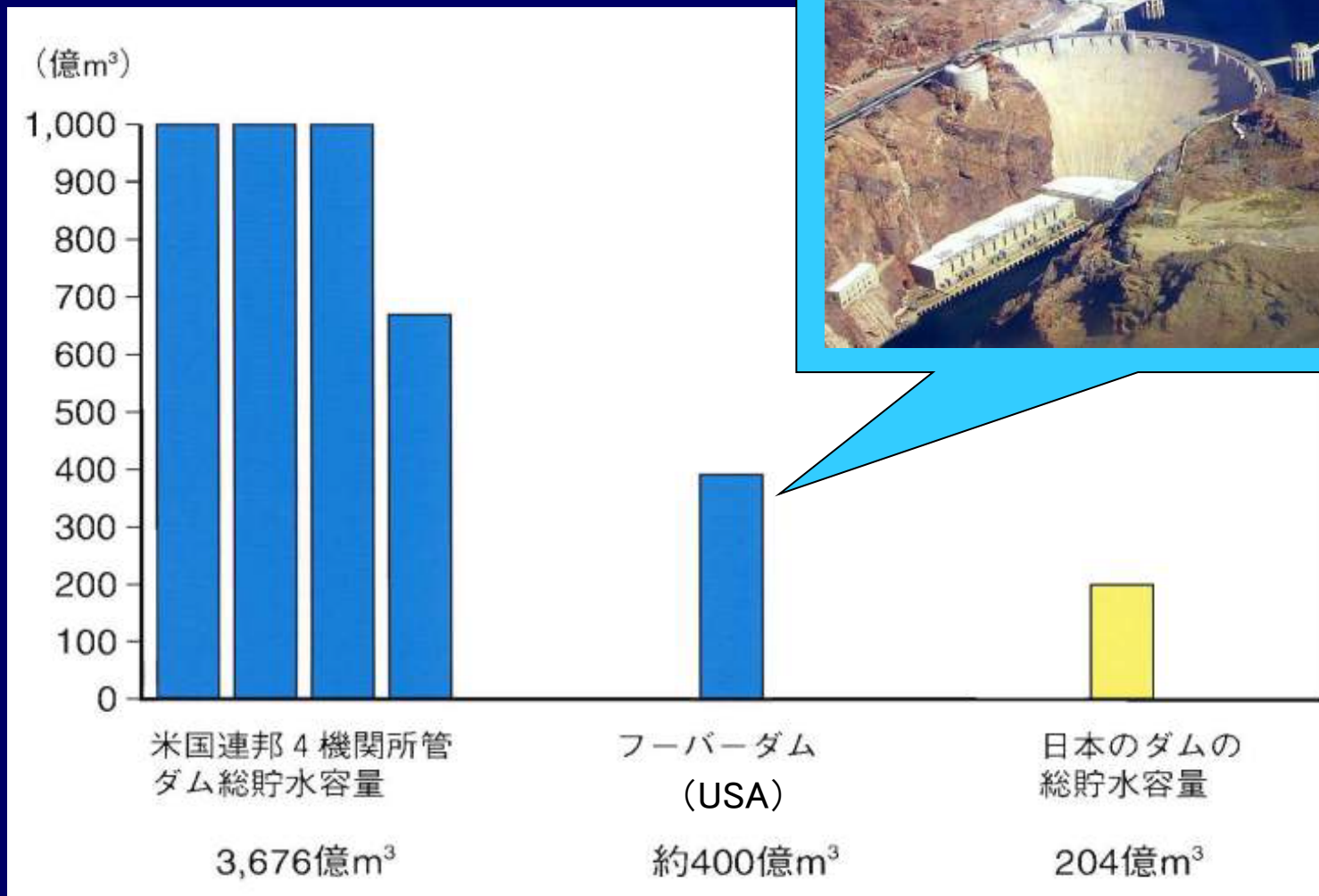
わが国の1人当たりのダム貯水量は非常に少ない

1人当たりの貯水量

■各国主要都市のダム貯水量（人口1人当たり）



日本のダム貯水容量は全部集めてもフーバーダムの半分



水の貯留と補給

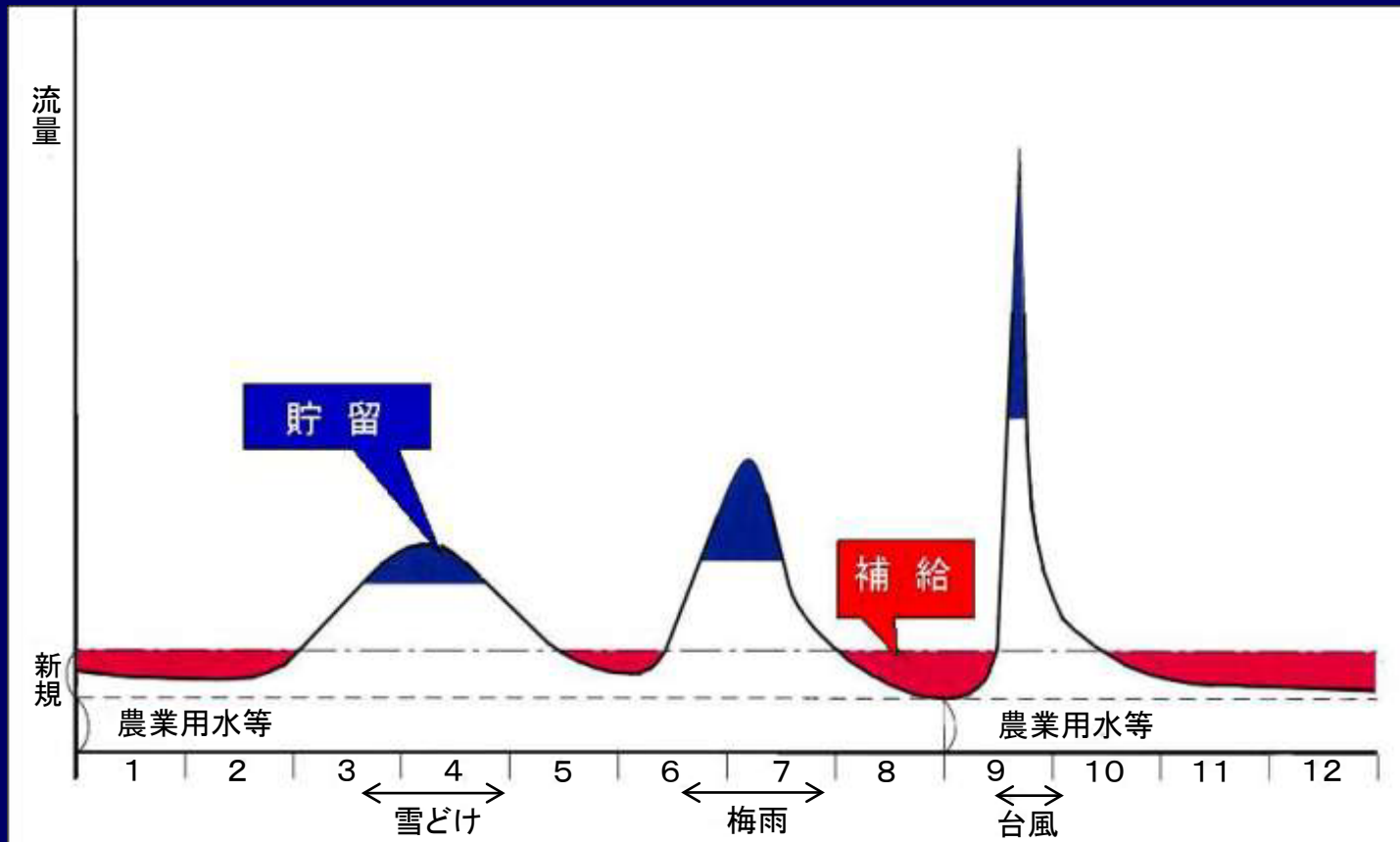


ダムは大事な調整装置

水の貯留と補給

ダムに水を貯め、雨が降らない時は水を流す

⇒ 河川の流量のバランス確保



これからのダムの役割

ダムは有効な河川整備手法

役割 洪水防止・・・異常気象に対応

貯水機能・・・水道・農業・工業用水

エネルギー確保

・・・水力発電

人々の生活を支え、暮らしの安全を守っていくダム

我われが子孫に残す「貴重な財産」



100年後の世界とダム

もしもダムが
なかったら・・・

大変なことになって
いたんだろうね。

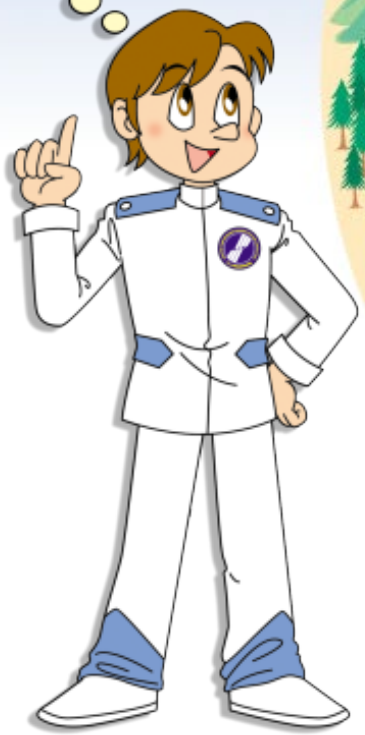
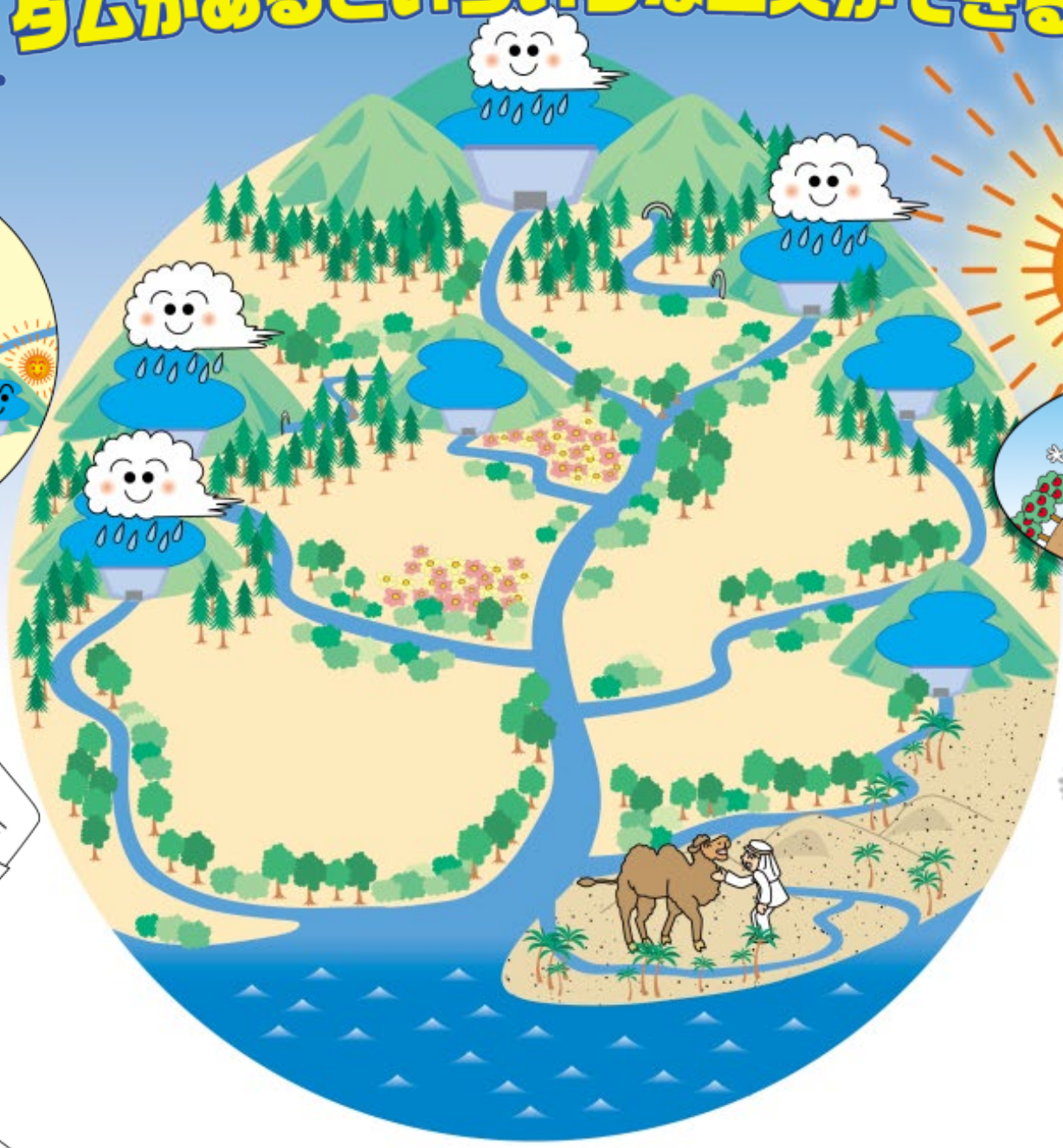
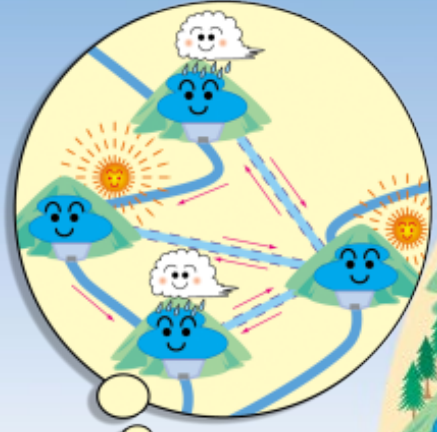
これだから、ダムづくりがCMEPの務めなのです！

大変な
ことになって
いたんだろうね。



ほら

ダムがあるといろいろな工夫ができるでしょう!



100年後の地球に贈るプレゼント

あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

あの時
ダムを造
おかげなの

って
に困らない
んだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

洪水
減る



ダムは100年後の地球に贈るプレゼント

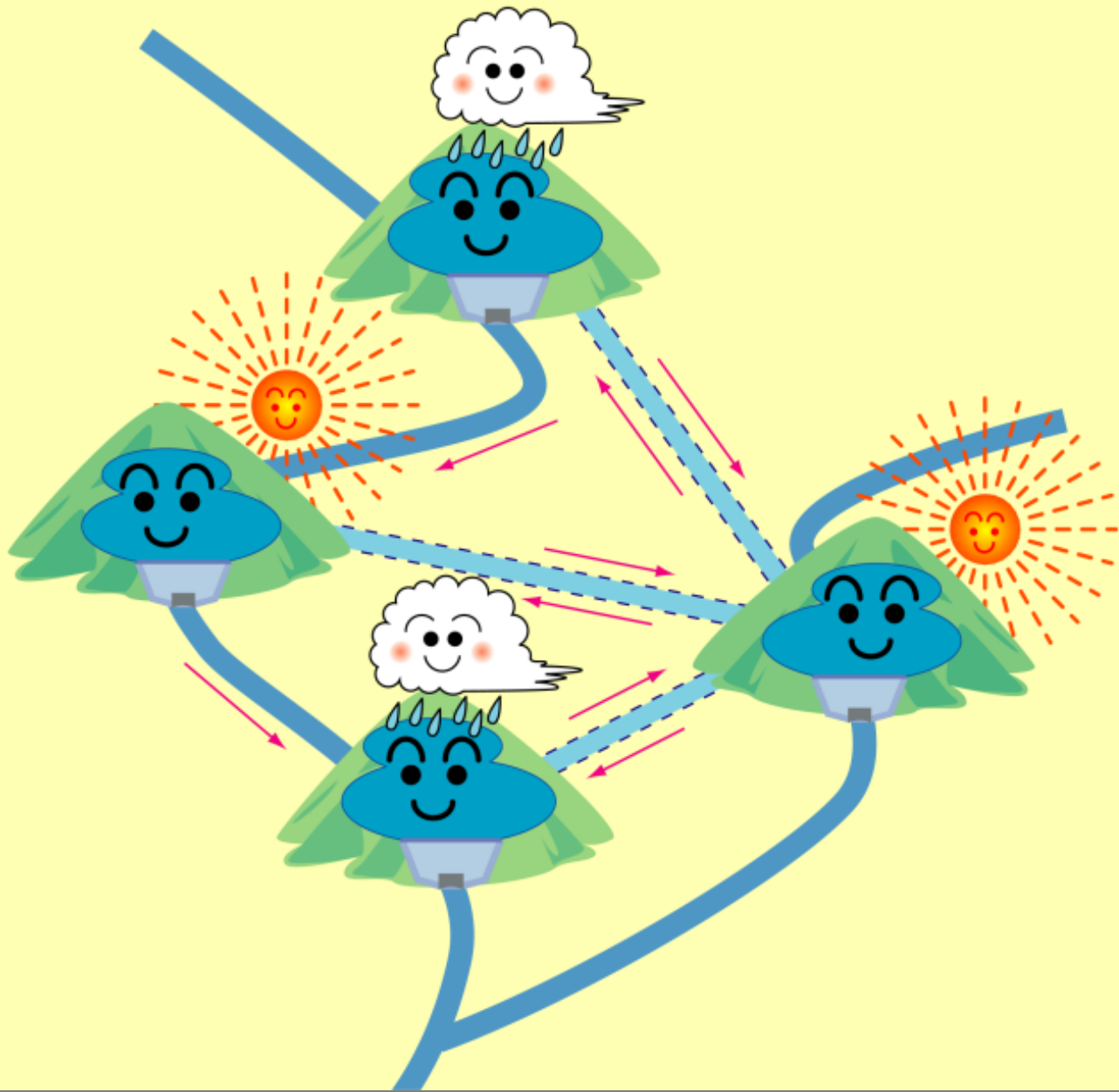


あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムの連携



あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
や電気に困らない
場所があるんだ。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント

地下貯水池 (喝水時の利水用)



あの時、ダムを造っておかげなの

ない

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



あの時、CMEDが
ダムを造っておい
てくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困ら
ない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント

地下貯水池(都市部の洪水防御)



あの時、CME
ダムを造って
おかげなのよ

らない
。

減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



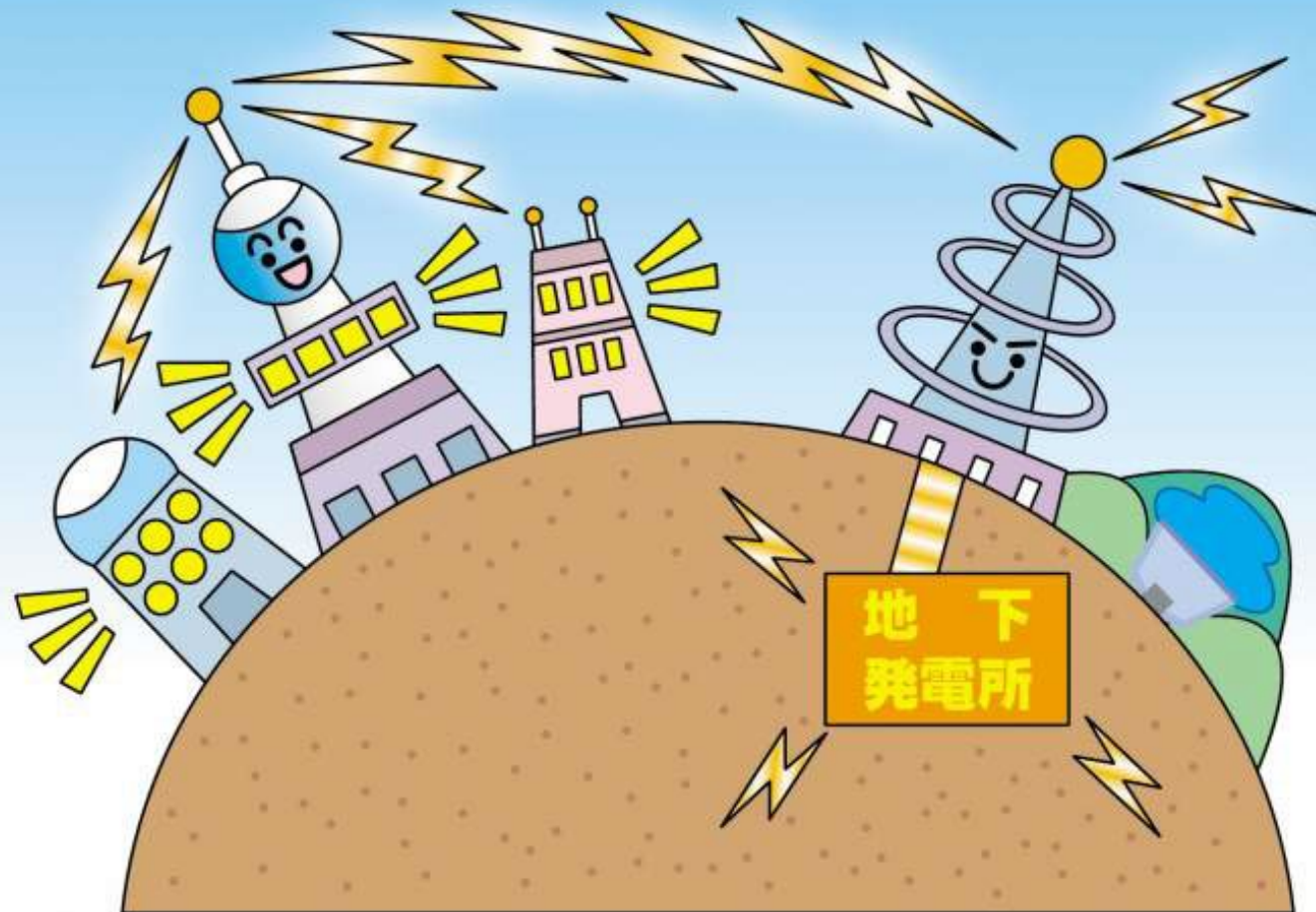
あの時、CMEDがダムを造っておいしてくれたおかげなのよね。

ダムによって水や電気に困らない現在があるんだ。

ダムがあると洪水の被害も減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント!

地球にやさしい水力発電を見なおそう、 やがて送電もケーブルレスで!



あの時、ダムを造っ
おかげなの

ない

減るんね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



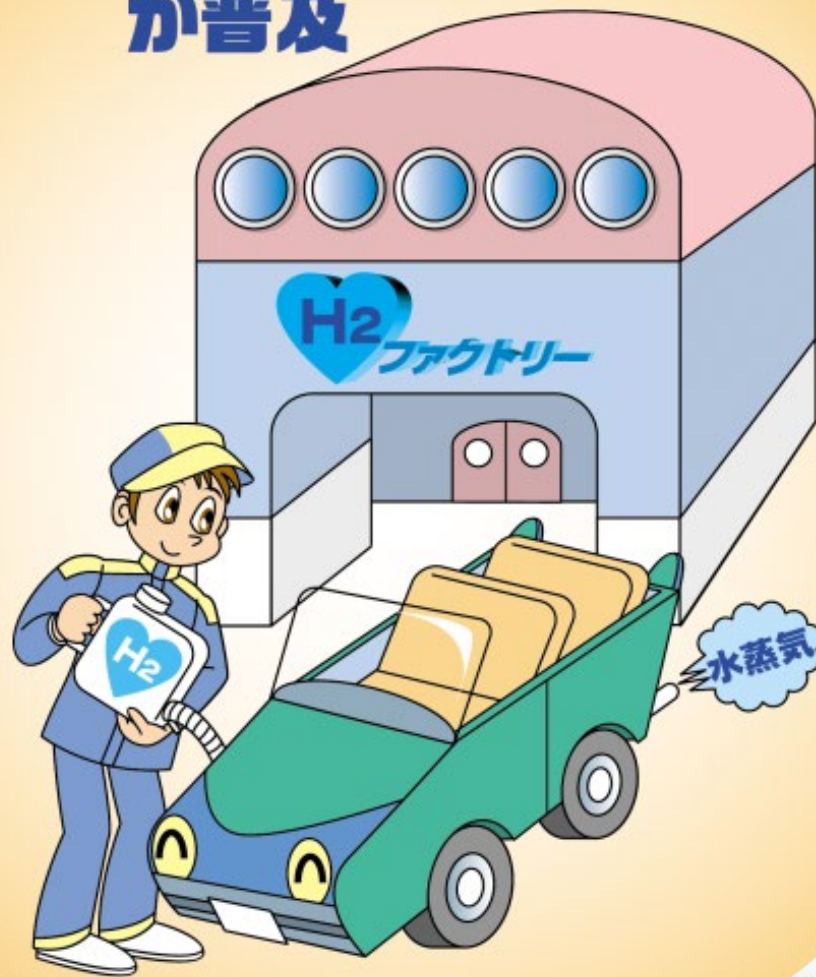
あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント

水素エネルギー が普及



あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれ
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

...があると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント

水は重要な輸出品に



あの時、CMEDがダムを造っておいておかげなのよね。

ダムによって水や電気に困らない現在があるんだ。

があると洪水の被害も減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の世界に贈るプレゼント

宇宙ステーションで 降雨をコントロール



あの時、CMEDが
ダムを造っておい
ておかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

あると
水の被害も
減るんだね。

ダムは100年後の地球に贈るプレゼント



あの時、CMEDが
ダムを造っておいてくれた
おかげなのよね。

ダムによって
水や電気に困らない
現在があるんだ。

ダムがあると
洪水の被害も
減るんだね。

