

第6回 水資源の管理と食糧生産

担当: 飯田俊彰(生物・環境工学専攻, 水利環境工学研究室, 7号館A棟6階613号室)

E-mail: atiida@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

本日の講義の要点

- ・ 水は農業生産にとってきわめて重要な資源の一つである
- ・ 人間は古来, 農業生産のために水資源開発と水利システムの構築を営々と行ってきた
- ・ 世界の水資源の将来傾向は人口動向に強く左右される
- ・ 特にアジアモンスーン地域の水田稲作地帯では, 農業生産は水資源に強く依存している
- ・ 人口と食糧の問題に対して, 今後, 水はキーポイントとなり得る

キーワード: 水資源, 水利用, 灌漑, 農業水利システム

1. 食糧生産と水資源の開発

1. 1 食糧生産と水資源開発

植物に水は不可欠 → 食糧生産に水は不可欠

狩猟から農耕へ

天水依存 → (氾濫農業) → _____

Ex. シュメール人 (メソポタミア文明): 紀元前 5000 年ころには灌漑農業

日本: 弥生時代: 紀元前 1000 年ころから灌漑による稲作

cf. 四大文明——大河川流域, 乾燥地

乾燥地 → 太陽エネルギーが豊富だが, 水資源に恵まれない

→ 水資源の確保が国家体制発展のカギであった

1. 2 水資源確保の歴史

人間は古来, 水資源開発と水利システムの構築を行ってきた

ダム, ため池の築造, 水路の建設

農業生産のために水資源を巡って歴史上多くの争乱や取り決めがあった

水争い, 水利協定

現在も, いくつかの国際河川等で係争がある

例: _____

2. 水資源の現状

2. 1 水資源

水資源：通常の処理の範囲内で人間活動に用いられる自然の水

水資源賦存量：

1 人当たり水資源賦存量

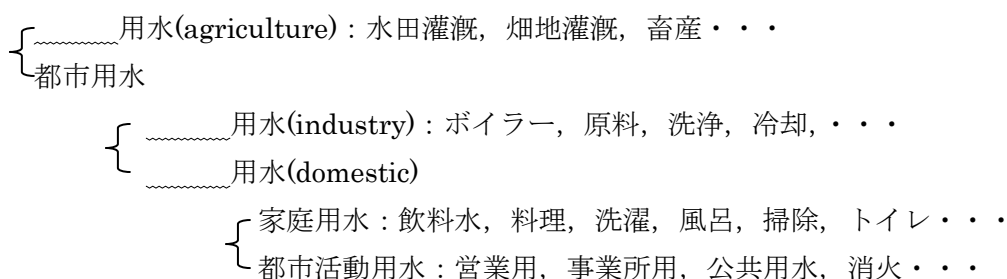
多い国：人口密度が低い，降水量が多い

少ない国：降水量が極めて少い，人口密度が高い

日本：水資源賦存量は大きい，1人あたり水資源賦存量は小さい

2. 2 水利用

(1) 水利用の分類



(2) 農業用水の特質

農業用水の特質

- ・多量である（日本では水利用の約 66%（2006 年））
- ・変動幅が大きい 年，季節（上水道で約 2 倍）
- ・還元・反復利用される
- ・地域の自然環境に大きな影響
- ・土地と農村社会に密着 歴史的経過

灌漑(irrigation)・排水(drainage)

農業生産性向上のために必要

定住農耕以来，行われてきた

日本では弥生時代から

世界には，現在も灌漑施設のない耕地は多い（灌漑施設の無い水田：

世界各地の灌漑率

高い国：水田稲作，乾燥地，過去の国家体制

低い国：小麦作，放牧，開発途上国

2. 3 農業水利システム

農業水利システム

水源 ⇒ 導水 ⇒ 灌漑 ⇒ 受益地 ⇒ 排水
基本的に_____を利用する
大量の水を運ぶエネルギーを節減する

3. 水資源の将来

3. 1 水資源賦存量の将来推計

一人当たり水資源賦存量の将来傾向

世界平均では：減少が続く見込み

日本では：一人あたり1年あたり約3,500m³を下限に、増加に転じる見込み

基本的に、_____に左右される

3. 2 過剰な水資源利用の例

河川水の過剰な取水

例：_____

地下水の過剰な汲み上げ

例：_____

3. 3 水資源を取り巻く近年の話題

- ・地球温暖化(global warming)による降水の偏在

洪水、渇水の加速、既存の水利システムの変更の必要性

- ・水質の悪化

酸性雨(acid rain), _____(eutrophication), 水質汚濁(water pollution)・・・

実質的な水資源の減少

- ・水利用の偏在化(場所的, 時間的)

渇水の加速、既存の水利システムの変更の必要性

- ・国際関係への影響

直接的な水資源争奪

バーチャルウォーター(仮想水)・・・農産物の輸出入による水資源の仮想的移動
物質移動のアンバランス

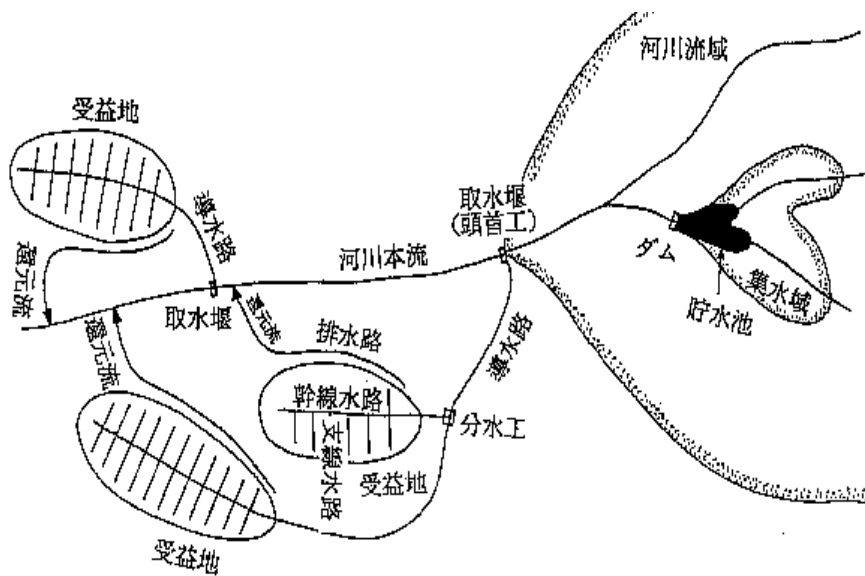
レポート課題

ある地域(国内でも海外でもよい)で食糧生産のために水資源を利用するために構築された農業水利システムの事例を1つ挙げ、(1)主な作物と農業生産の特徴について、(2)水源について、(3)送配水のための主な施設について、(4)現状での成功点や問題点について、記せ。

過剰な地下水利用の例

帯水層	国名	涵養量 A km ³ /y	揚水量 B km ³ /y	B/A %	推定年
サハラ北部盆地	アルジェリア, チュニジア	0.58	0.74	127	1992
Saq Aquifer	サウジアラビア	~0.3	1.43	477	1984
ボルカニック	スペイン	0.22	0.22	100	1980
海岸平野	イスラエル	0.31	0.50	160	1990
アルビアル	ガザ地区	0.37	3.78	1022	1990
セントラルバレー	アメリカ合衆国	~7	~20	~280	1990
オガララ	アメリカ合衆国	6~8	22.2	~300	1980

I.A. Shiklomanov (1996), WMO



農業水利システムの基本的なレイアウト

地域環境工学概論編集委員会(1995): 地域環境工学シリーズ1「豊かで美しい地域環境をつくるー地域環境工学概論ー」, 農業土木学会, p.94