

我々の水環境と知恵
～ 65 億人と水問題のエコロジカルな解決～

平成19年6月13日 第4回研究会発表分

徳島大学大学院
ソシオテクノサイエンス研究部教授
望月 秋利

我々の水環境と「知恵」

2007,6,13新水問題

—65億人と水問題のエコロジカルな解決—

徳島大学 大学院
教授 望月 秋利



2006.8.28

ブラジル・イグアスの滝は**世界一**？

全国土の1/8旱魃(106万km²)

“世界の中の四国”の観点から、水の問題を解決することが四国の発展にとって有効であり、今がその分岐点であること、そのためには、四国をひとつで考えない限りどうにもならないこと、また、流される情報を鵜呑みにするのではなく、複眼で見る必要があることを強調された。【議事概要-P6-14】

講演内容 : 水問題解決に向けて

(1) 地球規模からの視点・・

◎水問題の前提と問題点の理解

- ・人口と気候、水
- ・CO₂問題と将来への対応 等

(2) 今四国で

- ・四国の渇水
- ・四国の降雨特性 等

(3) 古(いにしえ)の「知恵」

(4) 水問題解決へのアプローチ

◎「平成の知恵」？

- ・平成の大検地
- ・貯水湖+揚水発電

(5) 結論



徳島の桜 (2007)

2. 気候と生活

少し独断的ですが、過去の例では・・・

寒冷化→食料不足→社会混乱が発生！

以前は 比較的安定した、温暖化時代
小氷期:1300年頃始まる(～1850頃)
1315-17 ヨーロッパ寒冷化 大飢饉、ペスト(1/3人口減)
1333 鎌倉幕府 崩壊
1338 室町幕府樹立 (足利尊氏)
1550 寒冷化(～1850)
1573 室町幕府崩壊(足利義昭 織田信長に滅ぼされる)
戦国時代始まる
1603 徳川家康 江戸幕府樹立
1783-89 寒冷化 浅間山噴火
享保(1732)、天明(1783)の大飢饉
1789-1799 フランス革命
1815-89 寒冷化 天保(1828)の大飢饉
ヨーロッパ不作→アメリカへ移民
温暖化 1867 大政奉還(江戸時代崩壊 徳川慶喜)
1950- 北アフリカ、中近東の乾燥化→内戦勃発
◎全体的には、豊かな時代(65億人)

地球規模からの観点
寒冷化が食糧不足を引き起こし、社会混乱を招く、この関係は歴史上顕著に現れている。【議事概要-P6-15】

2.3 地球規模からの視点

— 今我々が直面している問題は・・・ —

◎人口爆発(異常人口増)

どう考えるか？

- ・紀元前16万年前 人類誕生
- ・紀元元年 2.5億人
- ・1776年 10億人
- ・1945年 23億人
- ・2000年 65億人(2.8倍/半世紀)
- ・2050年 91億人 誰が決めた？

-16万年

① 誰が人口増を予測保障できるのか、

91億人！(65億人でさえ..)

◎Catastrophic crisis curve(破滅曲線)から逃れることができるか？



IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル) の予測による2050年地球人口は91億人であるが、地球上に91億人が生活できる保障は無い。人口減の可能性もあり、現在の人口増の現象は、カタストロフィック・クライシス・カーブ (Catastrophic crisis curve) という、”破滅曲線”に乗っている。【議事概要-P6-15】

2.4 次に起こることは..

①人口増？

- ・現気温or気温上昇
- ・ポディープロ的な効果
(むしろ happy)

②人口減？

- ・原因が多い！！
- ・一般的に急激な減
- ・悲惨な状況となる！！

◎トイレットペーパー騒動..

◎人口減の原因はこんなにある！

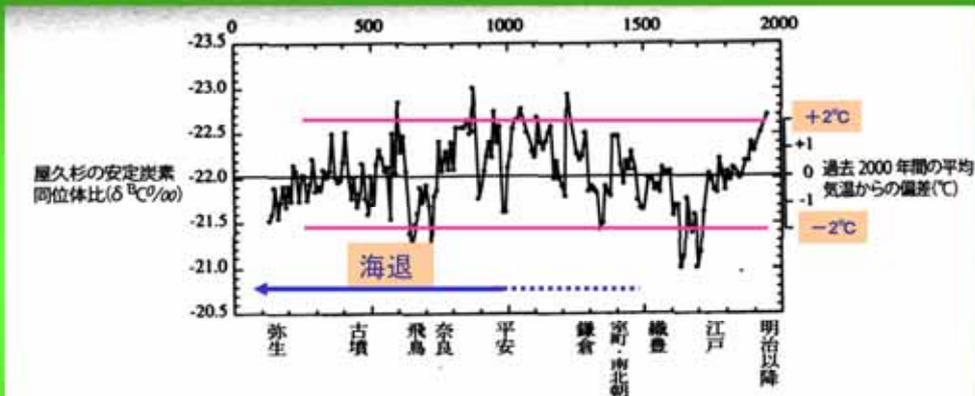
- (1) 水不足 → 食料不足
- (2) 寒冷化 → 食料不足
- (3) 天候不順(台風、渇水) → 食料不足
- (4) 火山噴火 → 食料不足(寒冷化)
- (5) 地震災害 → 食料不足
- (6) 環境汚染 → 食料不足
- (7) 環境過保護 → 食料不足
(バイオマスの急促進、鯨、野生動物等の過保護問題)
- (8) 政情不安 → 食料不足
- (9) エネルギー不足 → 食料不足
- (10) 疫病、内紛、その他

◎ 備えるべきは「人口減」対策

地球温暖化が問題となっているが、CO₂が多く、気温が上がることは動植物にとって豊かになる原動力。むしろ怖いのは人口減の方であり、水不足・寒冷化・災害・環境汚染等が引き起こす食糧不足による人口減は悲惨な状況になる可能性が高い。【議事概要-P6-15】

3. 何が問題なのか？

3.1 気温変動



図表4-2 屋久杉の安定炭素同位体分析から明らかにされた歴史時代の気候復原図
北川浩之「屋久杉に刻まれた歴史時代の気候変動」
(吉野正敏ほか編「講座・文明と環境」第6巻 P.50より)

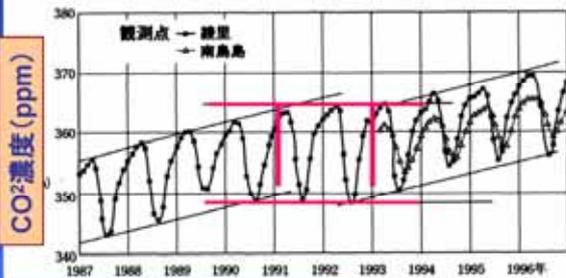
◎もともと、地球の気温変動は±3度程度はあるもの！！

◎海退と気温変化とは必ずしも対応なし？

弥生から明治以降の気温変化を見ると、プラスマイナス3度の気温変動は当たり前、気温上昇を抑え込もうという考え方が問題。【議事概要-P6-15】

3.2 CO₂を減らせば、気温は一定になるか？

すなわち、人間が地球の気温を制御できるか？



◎ CO₂は季節変化する

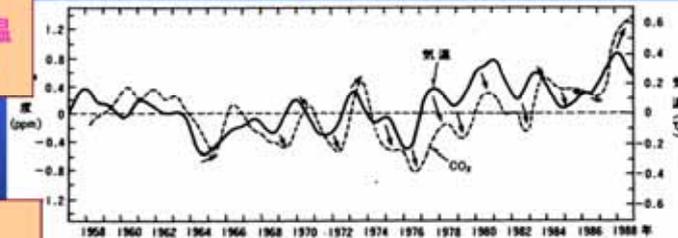
・ピナツボ火山噴火→低温
→しかし、CO₂変化なし！

気温の変化に遅れて、
CO₂変化が追従！！

◎どうもCO₂変化は、気温
変化の結果→CO₂を減ら
しても効果なし！

◎現状は「気温高く、CO₂
が多く、65億人生存可」

と考えるべき！！



図表 2-3 気温変化と CO₂ 濃度変化の関係(キーリング 1989)
(橋本順吉著「超異常気象」中公新書 P.213 より)

CO₂ を減らせば気温は一定になるか、そんなことは考えられない。CO₂ の変化は気温変化の結果であり、CO₂ を減らしても効果はないというのが私の意見である。現状は気温が高く、CO₂ が多くてありがたくも65億人が生きている、と考えるべき。CO₂ 温暖化説は疑問。【議事概要-P6-15】

4. 水問題の視点：－現在 13億人(20%)は、1US\$/日 以下で生活－

気候変動の下、65億人問題を抱えて、水、食料をどうするか？

①CO₂温暖化説も疑問？

②気温一定制御はもっと疑問？？

・人間が、気温を制御できたら、悪魔の技術と成る！

・気温変動や水位変化について行くしかない・・・

(◎もちろん節約運動はOKですが・・・)

今、分岐点にいる！！

◎もうすぐ始まる、世界的食料危機？！

◎残すもの、補充するもの、強化するもの、やらなければならないこと、

やること、やらないこと、やってはならないこと等 を区別できる目！！

◎将来、何が起こるかを考えた、知恵の選択が必要

5. もう始まっている、四国の水飢饉

5.1 旱魃と洪水の同居



中国・安徽省の旱魃



中国・山東省の洪水

2006: 東ヨーロッパ、バングラ、
ネパール、ベトナム等

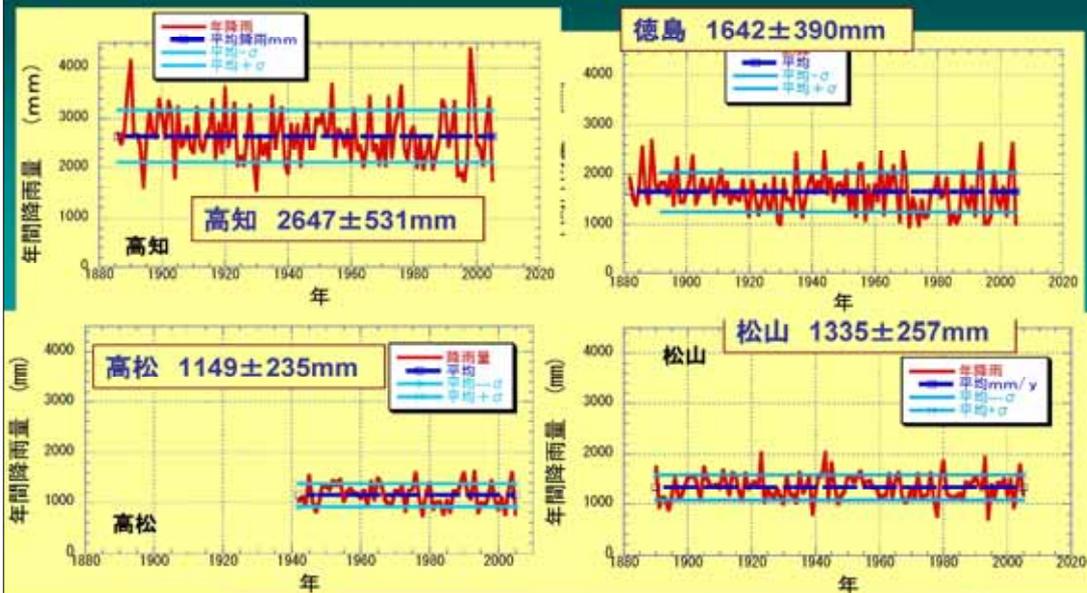
2006年: 中国西部、ブラジル、
アフリカ、オーストラリア等

◎雨の降り方と降る場所が変わってきている！！

四国の水

今後、世界的な食糧危機の可能性があり、日本・四国は地理的に世界に食糧を供給する使命がある。四国は、水の問題をうまく解決すれば、世界に食糧で貢献でき、ビジネスチャンスにもなる。今が分岐点であり、四国は先鞭を取れる。【議事概要-P6-15】

5.2 四国の雨特性 (全国平均: 約1700mm)



◎降雨量が多い県: 高知(変動大)、普通の県: 徳島(-1000mm、変動大)、少ない県: 愛媛(-1300)、香川(1500)

5.3 徳島でも深刻な渇水

早明浦ダムの貯水率

徳島新聞

那賀川上流

徳島新聞

**貯水率50%で
1次取水制限**
吉野川水運協が確認

早明浦ダム
少雨の影響で吉野川の早明浦ダム（高知県）の貯水率が半減している事を受け、四国や徳島、土佐連合高知県地方連盟などでつくる吉野川水系水利連携協議会は五日、高松市内で幹事会を開いた。二月に決定した貯水率50%確保にまで落ち込んだ段階での運用が、吉野川水系の第一次取水制限開始を意味する。この際、高松市内で幹事会を開いた。二月に決定した貯水率50%確保にまで落ち込んだ段階での運用が、吉野川水系の第一次取水制限開始を意味する。

農家、悲鳴 あきらめ



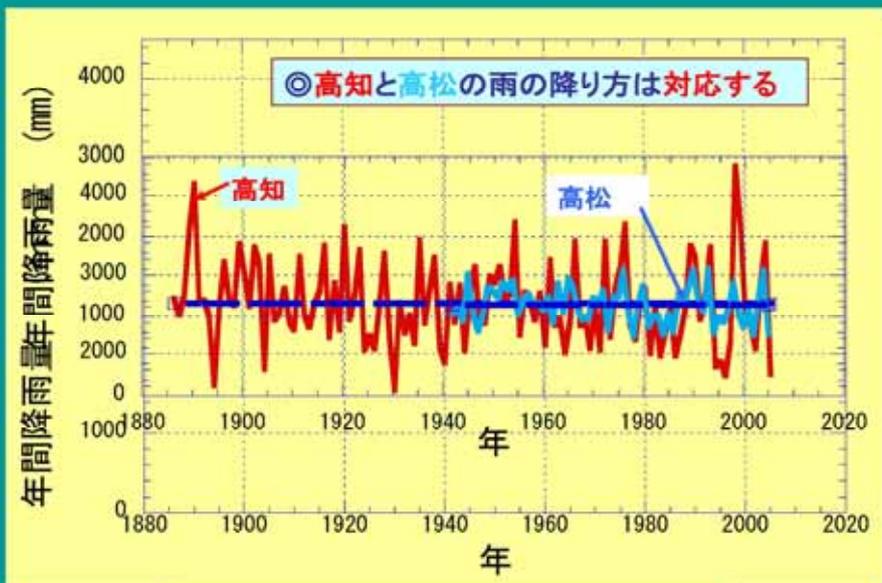
田植え見合わせ
「梅雨入り待つか」

那賀・山間部
「梅雨入り待つか」

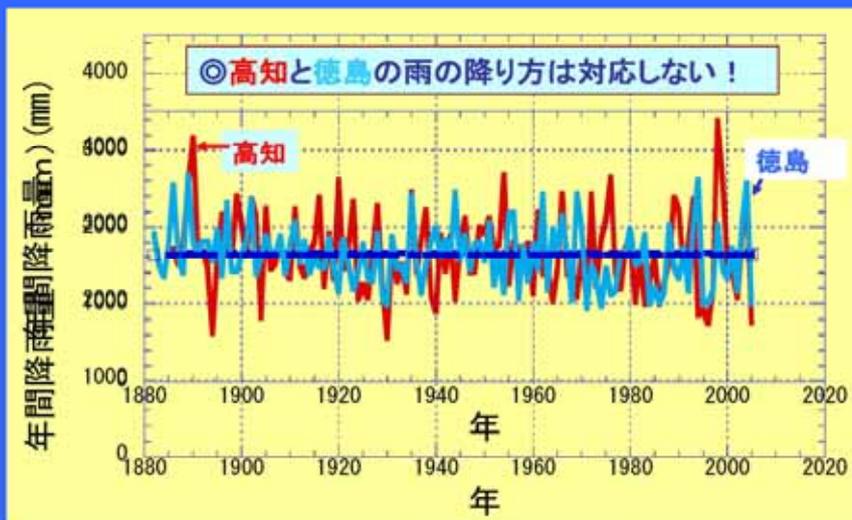
那賀川上流の農家は、早明浦ダムの貯水率が半減していることを受け、田植えの見合わせや、梅雨入りを待つかと悩んでいる。農家は、早明浦ダムの貯水率が半減していることを受け、田植えの見合わせや、梅雨入りを待つかと悩んでいる。



5.4 四国の雨の降り方(その1)

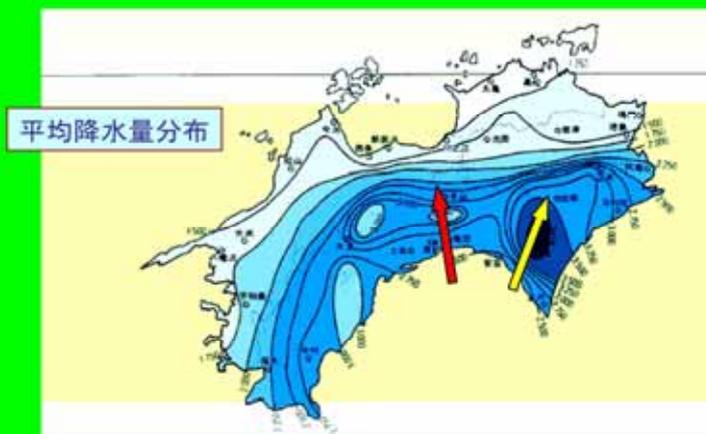


高知への過大な期待は禁物？！



◎高知の降雨と、徳島の降雨には強い相関はない！
 →降る場所が移動している →「高知+徳島」から一括して水を集める！

5.4 四国の雨の降り方(その2)



- ◎降雨地域に偏り → 均す必要がある！！
- ◎降雨時間、時期に偏り → 均す必要がある！！
- ◎「四国は一つ」でないと、水問題の解決はない！！

ただし、水の問題は雨の降り方の変化等から考えると、四国をひとつで考えない限りどうにもならない。水のことさえ解決すれば、四国は食糧危機に対して、その供給基地になり得る。そのための社会資本整備をすべき。【議事概要-P6-15】

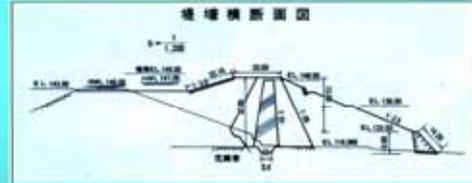
5.5 古(いにしえ)の知恵



①**昆陽(こや)池**:大阪府伊丹市
行基(731年)。洪水、渇水対策
約50ha(900×550m)

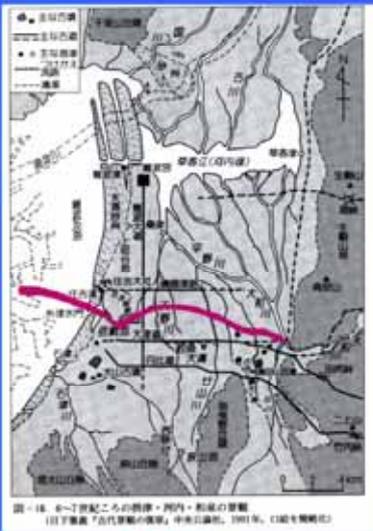
After 人は何を築いてきたか、土木学会

◎貯水で、はじめて農業が産業
になった。➡ 村が栄えた!



②**満濃池**:香川県まんのう町
道守朝臣(700、みちもりあそん)→弘法大師(821)
その後も、多くの改築、改修が行われた。
約81ha、日本最大の灌漑用水ため池

After 大いなるため池「満濃池」、加藤英紀、Consultant234



③**大阪府・大和川の開削**
1646年陳情に始まる。公儀普請、1703
年8ヶ月、延べ250万人、築堤8km、開
削55km、**3000ha**の新田、**河内木綿**



④**通潤橋**:熊本県旧矢部町(1854年)
布田保之助、70haの台地に水を引く

他に

- ⑤吉野川**第十堰**
- ⑥京都の**疎水** 等

(2)どのように水を貯めるか？

①現存施設の改修

- ・ため池を掘削する
- ・ダム堆砂の除去
- ・堤防、ダムのかさ上げ、

②貯水シールドトンネル:洪水&濁水

③地中ダム

⑤「貯水湖+揚水式発電」

◎揚水式ダム=数百万 m^3 の貯水能力

- ・濁水に必要な水量=数千万 m^3 貯水
- ・ポンプ運転に経費
- ・揚水発電で、経済的なエネルギー



HP: 中国電力・電力政策の経緯より

貯水湖+揚水発電

大都市で行われている洪水時の水を貯める貯水シールドトンネル、沖縄に多い地下ダムも有効では。また、”貯水湖+揚水発電”を提案したい。【議事概要-P6-15】

なぜ揚水発電か？、擁護のために・・(発電単価:20円/kWh以下)

6.3 エネルギー問題は？ 勿論、節約は良いことですが・・

◎太陽光発電、風力発電では・・・エコロジカルでもなく、経済的でもない！！

もちろん、自己完結型の利用はOKですが・・・



苫前ウインド発電所
(北海道)1,650kW×14基
HPより 1,500kW×5基

(1)太陽光発電

単価60円/kWh (売電)

(2)風力発電

実績では

24~30円/kWh

- ・稼働率は10%程度(5)
- ・天災リスクは考慮せず
- ・周波数、発電量、発電
- カットアウト問題等、1

◎必要条件:

人の管理下の発電！ 答えは、水力(12円)、火力(7円)、原子力(もう一息で管理下？)

◎電源システムの代替はどちらでも不可！

(..なんぼ作っても頼りにならない！)

損失は6000万円

徳新:07.6.9

7. 結論： 四国で良かったと実感できるための、取り組み

(1) 節水、節電は大前提！！

(2) 「先見性と知恵」の選択！ → ◎ムードに踊らされるな！

(3) 水問題の解決策は、「四国は1つ」！



多くの資料を、使わせていただきました。

水問題の解決については、地球環境の変化の中で四国が先見的に取り組むことにより初めて次の世代にメリットを残すことができる。【議事概要-P6-15】



ご清聴ありがとうございました。