

生命環境科学への誘い

環境とは何でしょうか？

生命環境学部 環境科学科 から
生物資源科学部 生命環境学科 へ(*申請中)
西村和之

環境(Environment)とは、「**ある主体**をとりまく**外周**」であり
「**生物やその集団(主体)**が**生存するための**あらゆる
生物的、無機的な要因の全てを関連づけることにより規
定される**場(とりまく外周)**」と定義されています。

人の**生存基盤**は大気、水、土壌などです。

生命環境を科学するとは？ ≡ **生存基盤の有り方**を考える。
⇒ **貴方は、どの様な社会で生きていきたいですか？**

例えば環境とは？



培養細胞から見れば ⇒ 培養液

培地組成 ≒ 生物学や化学



試験装置内の植物から見れば

⇒ 培養基や恒温装置

装置制御 ≒ 物理学や工学



栽培植物から見れば

⇒ 土、空気、雨

⇒ 地球環境

地域特性 ≒ 気象学

人が宇宙に出れば？

科学の役割 ⇔ 合理的に理解する知恵

立ち位置が変われば対象が変わり、必要となる知識や考えなければならない要件は変わる

⇒ 適正な情報取得による判断が求められる。

判断が割れた場合 ≡ 同床異夢

異夢である事を認識した上で異夢を集約する。



異夢は、異夢で良い

- * 少数意見
- * 声なき声(次世代、人以外)

合理的(科学的)な判断

- * マイナス要因を含めた情報
- * 科学(社会科学を含む)知識

同床異夢の中での合意形成 ← 情報提供

ヨハネスブルグ・サミット@2002:水(Water)、エネルギー(Energy)、
保健(Health)、農業(Agriculture)、生物多様性(Biodiversity)から

⇒ 2030アジェンダ@2015:Sustainable Development GOALS:

17 Goals to Transform Our World の 達成 に向けて



日本では、“循環型社会”
≡ 新たな社会の在り方

http://www.unicef.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/



FAO-UNの試算
国連食料農業機関

1990年の農業生産
日本人的生活

⇒ 61億人



世界人口:2011年

⇒ ≥70億人

貴方は、何れの分野が担えますか？

生命と環境の狭間で科学する。

トピック1: 環境を化学の目で調べる

過疎化が進む人口密度の低い中山間地域
 施肥量や家畜排泄物の管理は不十分？
 農薬もそれなりに使用？



江の川上流 ⇒ 河川環境基準はA類型

* AⅡ等の水産や水浴が可能 ⇔ 極めて清浄な河川

⇔ 住民は“川が荒れた”と言う

人の感覚or印象と水質指標の乖離を埋めるための環境評価

* 医薬品や身体ケア製品由来の化学物質
 (Pharmaceuticals and Personal Care Products : PPCPs)

* 動物医薬品(畜産用薬剤)

* 農薬類





LC-MS/MS

液体クロマトグラフィーと質量分析計
極性の抗生物質等の同定と定量が可能

10 ガスクロマトグラフ質量分析法 (GC/MS 法)



GC-MS/MS

ガスクロマトグラフィーと質量分析計
非極性の農薬類等の同定と定量が可能

MS: 質量分析計

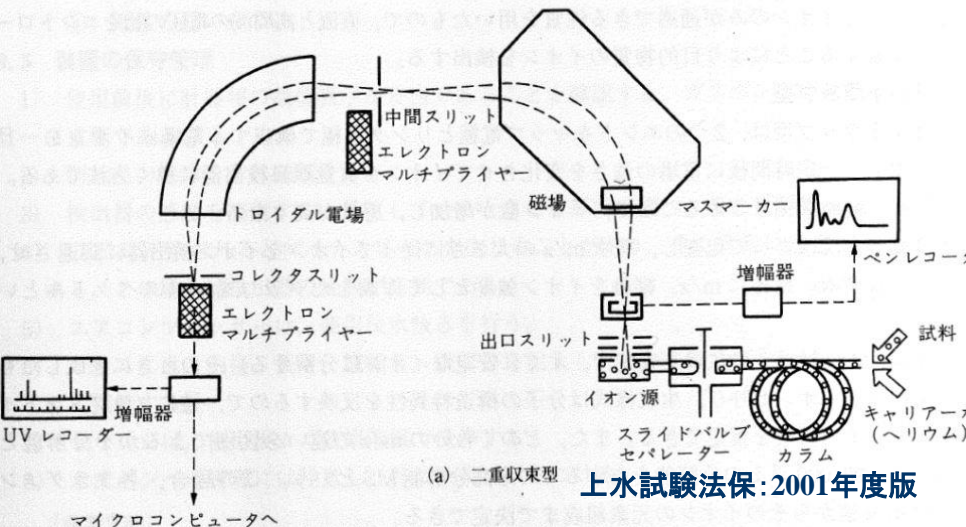
真空中に物質を投入すると質量に依存して移動速度に差がでる。

慣性の法則

物質を荷電状態にし、移動経路に磁場を置くと磁場と電場の影響を受けて力場(移動方向)が変わり、通過時間に差が生じる。

フレミングの左手の法則

物理法則を利用した化学機器分析



僅かな質量差法則が解かる

⇒ 年代測定(同位体分析)、組成分析(原産地推定)

人間活動と河川環境

* PPCPsや畜産用医薬品類

河川水中から**合成抗菌剤**を検出

下水処理水中から**動物用殺虫剤**を検出

医薬品種類	種数	医薬品種類	種数	医薬品種類	種数
アミノグルコシド系	1種	フェニコール系	1種	葉酸代謝拮抗剤	4種
リンコマイシン系	1種	β -ラクタム系	1種	マクロライド系	2種
ポリエーテル系	1種	キノロン系	4種	サルファ剤	15種

⇒ 直ちに**問題**とする**濃度**では無い

⇒ **新規薬剤耐性**が疑われる**微生物**

10数株/約3,000菌株

院内発生の結果として**流出**したのか？

⇔ **環境中**で**耐性能**を“**獲得**”したのか？

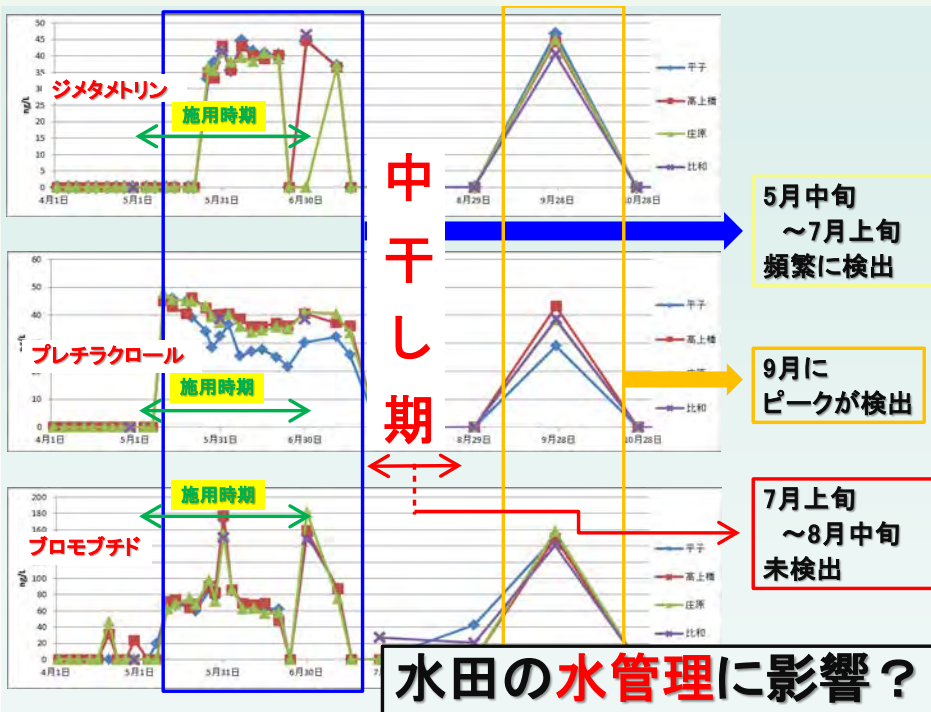
⇒ **ペット用シャンプー**由来の疑い



* 農薬類

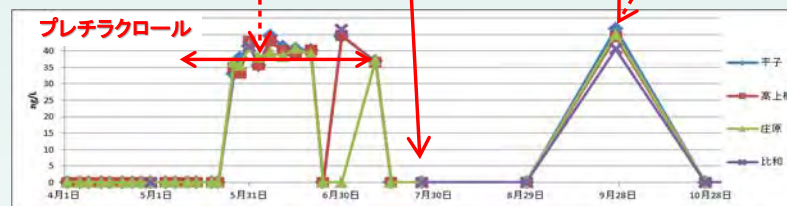
殺菌剤: イプロベンホスは年間を通して検出

除草剤: 稲作用は使用時期のみに検出、されるはずが。.....



稲作における水管理(広島県北部)

稲作における水管理(出典: JA広島北部)



土壤中に残留する農薬類が再溶出する?
河川水中の残留除草剤は水田の水管理に影響

⇒ 継続監視は必要

⇒ 水田の水管理の在り方に留意



トピック2: 環境を生物学の目で調べる

上流から下流まで、河川全体の評価

⇒ 河川環境基準では評価しえない環境の劣化に対する漠然とした不安・不信にどの様に答えるか？

川の生きものを調べよう

水生生物による水質判定



環境省水環部 国中央調査河川図 集



I:きれいな水



II:少しきたない水

水生生物を指標とした水質判定(調査)

一般の人にも分かりやすく、高価な機材等を要しないことから誰でも簡単に参加できる。

調査を通じて身近な自然に接することにより、環境問題への関心を高めるよい機会となる。



III:きたない水



IV:大変きたない水

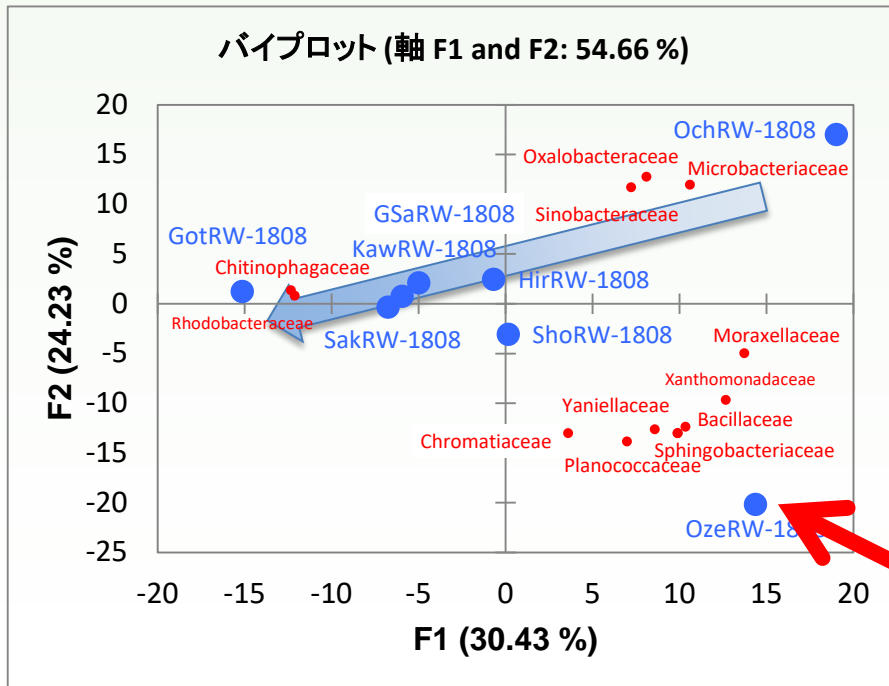
生物学的水質階級: 津田, 1964

環境DNAを用いて水環境を再評価する

環境中に放出された生物由来のDNA

水中、土壌中や空気中に存在する、そこに生息している生物由来のDNA
環境DNAを採取し分析することで、存在する生物種や生物量などが解かる。

- * 微生物: 16SrRNA-V4領域
- * 藻類: クロロフィル遺伝子 @ psbA 領域



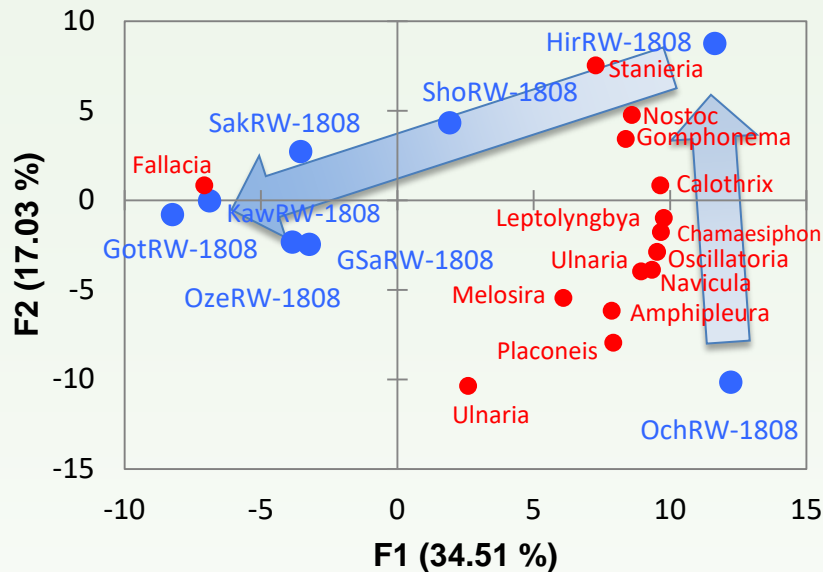
* 微生物叢
⇒ 上流から下流域への変化傾向がある。

尾関山の外れは都市下水の影響?

V4領域: 属レベル768属



バイプロット (軸 F1 and F2: 51.54 %)



* 藻類

⇒ 最上流から上流と下流域への変化傾向がある。

尾関山は外れない

⇒ 藻類は下水に影響されない?

psbA領域: 属レベル160属

* 採取するのはゲノムDNA (全てのDNA)

調べるDNAは、PCR増幅領域を変えれば他の生物 (魚類、両生類、昆虫類など) も可能: -80°C 凍結保存

⇒ 生物学的水質階級が見直せる?

課題もありますが。.....

環境指標と生物叢の可能性

1987年12月, 1995年10月と1998年11月に広島県保健環境センターが絵の島で採取し凍結保存していたムラサキガイの中腸線からゲノムDNAを抽出して解析

⇒ 過去の生態環境が推定可能?

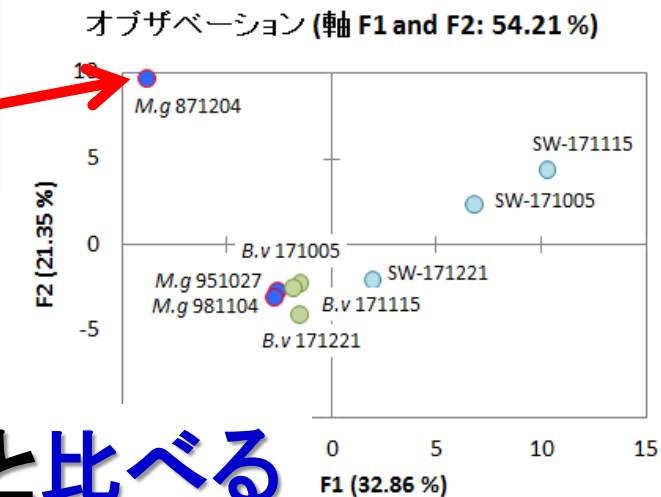
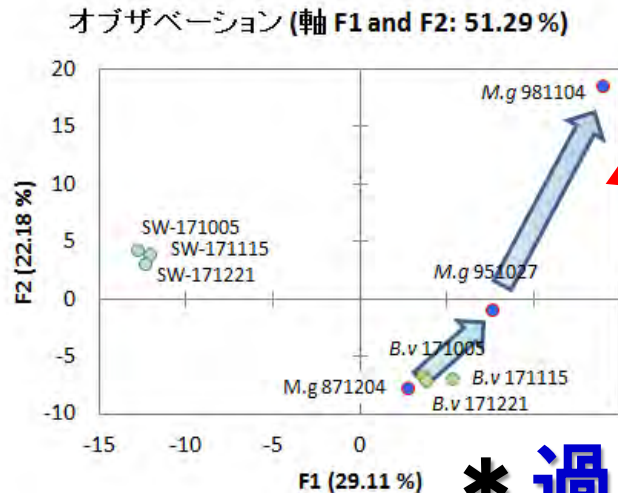
<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>



<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>

微生物 (V4領域): 同定不能を含む科レベルで296科が検出
 藻類 (psbA領域): 同定不能を含む科レベルで 90科が検出

1987年から1998年にかけての微生物叢と1987年のムラサキガイ中の藻類は、他と大きく違う。この時期に生物叢に影響を及ぼす環境変動が疑われる。



* 過去の水質データと比べる

改革期にある**技術者**（イノベーター）として

同床異夢である事を認識した上で人々の意見を**集約する知識**（知っている）では無く**知恵**（使える）として**活用する**

* 情報（データ）を読み取り**評価**する。

* 合理的（科学的）な解釈で**行動**（判断）する。

* 専門知識に基づく**正確な情報**を**伝達**する。

自分の生み出す**技術**や**商品**が、**どの様な社会を**
生み出すのか？を**イメージ**（提示）できる者。

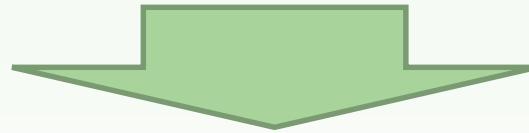


得るべき事は、理論的な思考方法

毒と薬は紙一重: 一方的に良いor悪い物質は無い

世の中に無駄は無い: 毒性の極めて高い物質であっても、有益であれば生産される

技術は日進月歩: 最新の情報を逃さないために、常にアンテナを巡らせる。



直観では無く、科学的(合理的)な思考に努める。

先人の知恵を調べる。 ⇒ **本**を読む

何故?と問いかけ続けて、考える癖を付ける。

第三者とのディスカッション。 ⇒ 人の**意見**を聞く

思考過程を記録する。

振り返って考える。 ⇒ **ノート**を取る

