

# 食をどう考えるか： エスカオロジーで 食の“アンバランス”を科学できるか バイテク情報普及会セミナー(12/8/09)

大阪大学(蛋白質研究所) 招聘教授

京都大学医学研究科 特別研究員

(社)健康食品管理士認定協会 理事

日本健康食品規格協会 理事

(社)健康科学リソースセンター/食のデザインセンター

(準備中) 理事長

エスカオロジー研究所長 松尾雄志(Ph.D. & DMSc.)<sup>1</sup>

## 石鹸の話(家人と大阪弁で)

石鹸で体を洗うときれいになるけど

それは、ばい菌や垢が無くなって(「ゼロ」になって)  
きれいになる、と思ってる?

えっ!  
そうちゃうのん?

ではなくて、垢の代わりに石鹸分子が刺  
さってる!! 肌にやさしい石鹸あるやろ

、、、理屈はそうかも、でも聞きたないわ!!

そう言わないで、納得して「モノの道理」に興味を!!  
垢を選ぶか、石鹸分子を選ぶか、「選択」の問題や

というようなモノの道理がエスカオロジー、  
納得して分かり合うための提言とお考えください

# エスカオロジー：何や？

ラテン語で「食」を意味するエスカ(Esca)と、「学」を意味する-ologyを合体させた造語

定義は「食の持つ色々な事柄を、科学としてのことわり(モノの道理)から明らかにして行く概念」

今回は、食の“アンバランス”に挑戦

3

## 地球人の食のアンバランス、 三者三様

飢餓

栄養不足

残飯処理

課題:「人口／耕地面積」比の増加  
そして食料を犠牲にしたバイオ燃料

CO<sub>2</sub>増加での温暖化  
(科学的?)

人口の増加と「農」  
離れ、都市志向

国ごとに異質の食の問題(アンバランス)  
がある→日本の事情をもう少し?

# 日本の食エネルギー収支は変？

米国：成人＋子供の肥満という問題

日本：表現形の違う、異質の食のアンバランスがある。何？

世界中の食エネルギーを集めて、  
残飯処理に化石エネルギー使って、

拳句の果てにメタボ(肥満)！  
何かおかしい？

「これが日本の食のアンバランス」と認識

## “アンバランス”な話のあらまし

1) 食品添加物

2) GM作物(食品)

3) 健康食品

4) 個人の「食」と未病対策の話のイントロ

日本にFood Faddismがある  
それは何？

# 日本の「食」: Food Faddismというアンバランス

perspectives in nutrition

Am J Clin Nutr. 1974 Oct; 27 (10):1071-8.

**Food faddism: a challenge to nutritionists**

- ・科学的事実とは関係なく食の効果を過大評価する:  
健康食品という名の新食品による健康被害
- ・特定のをものを悪魔フーズ呼ばわりする:食品添加物  
(「フードファディズム」---メディアに惑わされない食生活---高橋久仁子著)

食品添加物バッシング、これは地球人的観点から  
すると日本(人)のFood Faddismでは?  
場合によっては非人道的? どうするの?

## 食品添加物に対するアンバランス: 緩和する方策は?

どうすれば貢献を分かってもらえるのでしょうか?

一つでも良いから「意味がある」と  
分かって貰うことが重要では?

ということで「保存料/防腐剤」、  
これは分かって貰い易いのでは?

「保存料/防腐剤、不使用でない  
と駄目ですか?」と聞きました

# 保存料も、防腐剤も駄目だ!!

安全性が確認されていても駄目なのですか？

「駄目です」

理由：次のどれかに当てはまる？

- ・安全性の確認という科学的根拠が分からない。
- ・説明を聞いても理解できない。だから「危ない」という意見を聞いておけば、安心かな、と思う。
- ・他の成分との相互作用も含めて安全かどうか、特に長期的には分からない。
- ・製造業者側に利があるという構図が嫌い。
- ・本当に安全な量をチャンと入れているかどうか信用できない。沢山入れて(?)長持ちさせて利潤を得ようとしているに違いない

こういう状態で、何が(か)できる？

## 正しい理解を促す情報発信を

外食産業における食の安全と安心の問題  
(中野栄子：月刊国民生活、2009年12月)

「保存料不使用」は何を助長するか？  
食中毒：この怖さを教える啓発活動が必要

天然物から保存料の開発がおこなわれ、  
モノを調べたら毒劇物だった(松尾)

提案(無駄な経費を使わないで)

- ①「監視機構」(後ほど)とその見える化
- ②「食の諸々についてのモノの道理(科学)」  
の啓発活動 → 例を幾つか  
「CSR、儲からん」と言わないで、経営資源を!

「100%ヒトの体に良い物」がこの自然界に存在するでしょうか？

存在しません

「天然」は安全ではないの？

なぜ、「天然」に弱いのか？  
もし、存在するとしたら、  
それはGMOでしか実現しません

「存在しないこと」は既に科学や食の歴史が教えてくれています。例えば、

## 食を考えるためのエスカロジー

国立がんセンター杉村名誉総長の名言

どんな食べ物も発癌物質(プロモーター)を含んでいる。問題は同じ発癌物質を繰り返し摂取しないで、できるだけ色んなものを食べて危険分散することが肝要です。

その意味で日本料理は理想的な食事スタイルです。種々の食材を少しずつ調理するという手間はかかりますが、、

## ということとは

天然の食べ物にはヒトの身体に  
良いものだけではなく、良くない  
もの(毒?)も含まれている

を、理解・納得しておけば無防備ではなく  
なり(感情的にゼロリスクを追求するこ  
となく)「賢い選択」が可能となる

食の原点であり、健康食品でも重要

お茶の例(歴史ある健康食品)

## エスカオロジー: 歴史あるお茶から学ぶ

液胞の少ない新葉を摘んで発酵  
させるか、蒸した後で乾燥させる

中国プーアル茶の一種の生茶: 緑茶を  
自然の状態で発酵させた茶葉

年代を経るほどに風味が良くなり価値が増し、  
数十年のビンテージ品は大変高価

植物葉由来の食品で「生食」の歴史は短かく、  
「生野菜は健康に良い」は要注意!!

にもかかわらず、私設応援団のフレンチ屋が  
「エスカオロジーメニュー」で野菜サラダをウリに

# あるレストランのエスカ オロジーメニュー



ラ・ヴィーニョでは産地直送の無農薬野菜など新鮮で安心、安全な食材をごちそうしています。

更に、NPO日本食品安全協会副理事長、阪大蛋白研招稼教授松尾雄志先生・エスカオロジーと取り入れフレンチの技法はそのままに、ヘルシーフレンチメニューをご用意いたしました。

E コース  
*Escology*



茸のク

エスカオロジーメニュー作ったので、  
コメントして下さい!!

国産豆乳の  
岸和田、五

僕は、料理研究家ちゃうでー!!

食材の数とベビーリーフを鍵にしてみよう

和牛ホホ肉と牛蒡のプレゼ、泉州玉葱のフリットと国産豆乳のプレッセ添え

特に、ベビーリーフ生野菜の意味？

## 葉っぱの液胞には有害成分も含まれる。

日経BP社FoodScience (2009-02-09) エスカオロジー

葉っぱを生で食べるという食事スタイルはごく最近のことで、食文化歴史の長い中国、フランス、イタリア、日本など温野菜(だった)。典型例は「ほうれん草の御浸し」。なぜ？

- ・葉の液胞には成長とともに老廃物が貯まる
- ・ヒトはそれを活用し、医薬に(薬用植物学)
- ・「生野菜は体に良い」は要注意
- ・だから老廃物の少ないベビーリーフを



# エスカロジー:モノの道理 歴史遺産 新たな息吹

## ヒト(動物)の食べ物がヒト(動物)に食べられるように進化した形跡はない

平城遷都1300年祭 来年1月か

奈良の平城遷都1300年祭の会場には、自然環境が特徴的な「エスカロジー」の展示がある。ヒト(動物)の食べ物がヒト(動物)に食べられるように進化した形跡はない。

### 奈良全域で1500イベント

## むしろ、反対の例がある

### 軸に 開帳 展望



広大な平城京跡で復元作業が進む大極殿正殿(奈良市)

奈良の平城遷都1300年祭の会場には、自然環境が特徴的な「エスカロジー」の展示がある。ヒト(動物)の食べ物がヒト(動物)に食べられるように進化した形跡はない。

奈良の平城遷都1300年祭の会場には、自然環境が特徴的な「エスカロジー」の展示がある。ヒト(動物)の食べ物がヒト(動物)に食べられるように進化した形跡はない。

奈良の平城遷都1300年祭の会場には、自然環境が特徴的な「エスカロジー」の展示がある。ヒト(動物)の食べ物がヒト(動物)に食べられるように進化した形跡はない。

日経 2007 9月25日(火曜日) ★14版 社会 38

奈良公園(奈良市)に自生する植物のイラクサが、公園のシカに食べられるのを防ぐため、毒をもつ「げ」を多く持つよう進化したとのユニークな研究成果を、奈良女子大の佐藤宏明准教授(昆虫生態学)らのグループが二十四日までにまとめた。

### シカの餌 もう嫌だ



奈良公園のシカ(写真)イラクサ(右下)

### 奈良公園のは

イラクサの葉や茎にある細いとげにはアレキシン反応に関与するヒスタ

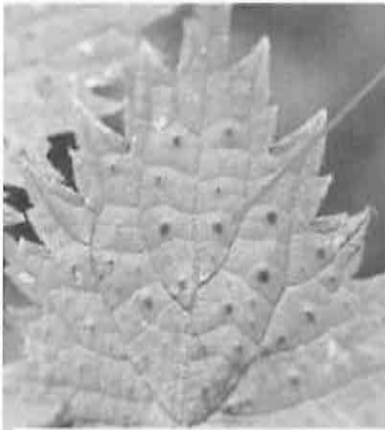
## 蕁麻疹(じんましん) イラクサ(蕁麻)の葉に触れると皮膚が腫れることから名づけられた皮膚疾患

### 奈良女子大グループ確認

イラクサが県南部など別の場所のイラクサに比べ、とげの数が平均で五十倍以上も多いため、この特徴が種子にも受け継がれていることを確認した。県南部のイラクサ二十本を奈良公園に移植し、公園のイラクサとシカへの食べられやすさを比較した実験では、県南部のイラクサは四カ月ほどですべて食べられたが、奈良公園は六〇%以上が残った。佐藤准教授は「千三百年という長い間に、シカに対する防御機構が進化したとみられる」と話している。

# イラクサの葉の比較

点状の刺毛に着目



奈良公園(奈良市)の葉には多くの刺毛がある。桜井市の葉には刺毛が極めて少ない。



刺毛は中空で毒液を貯蔵。刺されると痛く、ひりひりとした痛みが数時間以上続く。刺毛基部にはアセチルコリンとヒスタミンを含む囊がある。(ウィキペディア)

出典：独立行政法人 森林総合研究所関西支所  
森林生態研究グループ長 石田 清

19

## 日本の「食」の最重要“アンバランス”

- ・低い自給率(39%)
- ・高いフードマイレージ  
([総重量トン] x [輸送距離km])

入って来なくなるかもしれないのに、それを想定していないのでは？

日本人の食のアンバランス:この危機を想定して初めて健全な安全安心意識が生まれる!!

啓発活動に加えて、科学技術レベルでの準備が必須!! では、何から??

**DNAの二重らせん構造  
の発見者の一人である  
Watson博士の  
メッセージから学ぶ：  
Highテクでの対策**

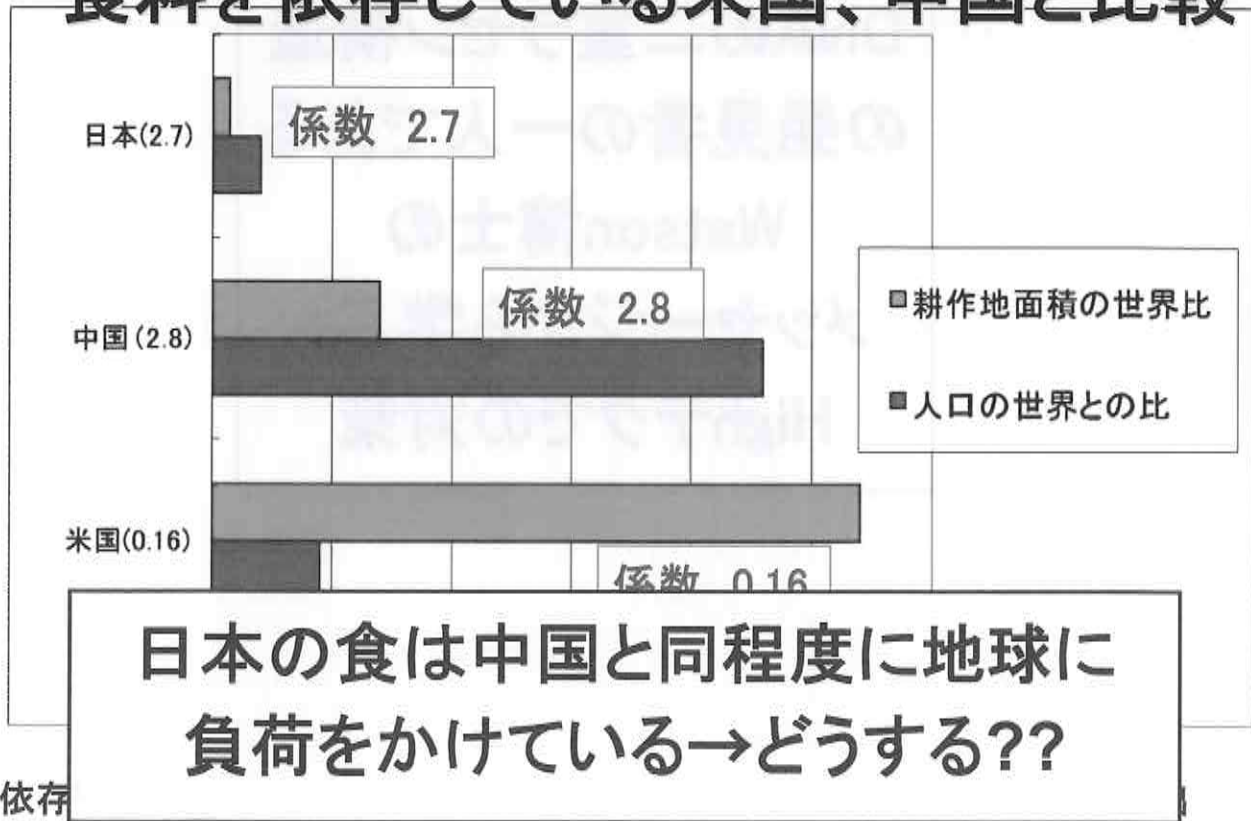
21

**Watson大先生のコメント(2003年)  
以下はその意識---**

- ・GM食物を悪魔呼ばわりして、その恩恵に目を向けないのは全く馬鹿げたことである。
- ・発展途上国ではGM食物が必要で、数年もすると、先進国社会は農業技術の重大な遅れに気づき、欧米の食料生産は世界のどこよりも費用のかかる非効率的なものになっているであろう。
- ・その間に、中国などは理不尽な恐怖心に取り合っている余裕がないことが幸いして大進歩を遂げているであろう。
- ・つまり、この国は世界人口の23%を抱えているにもかかわらず耕作可能地は世界の7%にしか過ぎない。
- ・従って、国民を養うためにはGM作物で収穫量を増やし栄養価を高めなければならない---

**これを基に日本と米国で計算すると<sup>2</sup>**

# 人口と耕作地面積比(食の依存係数): 食料を依存している米国、中国と比較



## Watson博士: 古代小麦と現代小麦、 どっちがモンスター?

16世紀頃の小麦は1.5mの背丈、その後人為選択で背丈が半分、種子の大きな栄養価の高い品種に

2倍体から6倍体: こんなモンスターを作って「食」を改良。そして、「人類が生き残れないかも」と言う危機に、また数百年かかって解決する(できる)の?

主食の穀類はさておき、GM作物を無条件に悪魔呼ばわりするのは変では?

少なくとも重要な位置づけとする意味あるのでは?

# GM作物が受け入れられる条件？

問い: GM食品、食べますか？

答(松尾): 大豆は食べてしまっているし、他のものは、安全性とベネフィット次第

問いかけた人: 絶対食べません!!

このアンバランス緩和の突破口はGene (genesis) vs. Heredity (言葉の本質/科学教育) と、遺伝子組換え(GM)が「役に立つことを示す」  
どうやって??

## 遺伝子組換え技術の意味: 炎症診断マーカーCRPの例

貴重なヒト由来原料から作製していたCRP (炎症マーカー)を*E. coli*のDNA組換えで安定産生することに成功(Matuoら)

組換えヒトInsulinとは異なる「高次構造をもつ蛋白質の産生」に意味がある

AACC/CDCのField Testで「天然型とIdenticalである」と証明

# GM植物(コメ)の意味

## Vaccines are for dinner:

小麦やトウモロコシに比べ、コメは蛋白質含量  
が高く、花粉の飛散が制限されている

Vaccine	Edible plant	Ref.
Neorwalk virus particle	Potato	3
Heat-labile enterotoxin b subunit	Potato	5
	Maize	6
Enterotoxigenic Escherichia coli minimal subunit	Soybean	11
Japanese cedar pollen peptide	Rice	19

新型Fluのワクチン不足はこの種のGMOで？

・ウイルス疾患は増えこそすれ、減りはしない

・家畜病のワクチンに最適ではないの？

コメの研究(14、19)は日本人研究者の成果

## 「食料力」増強のためのLowテク： 恩師Dr. Gordon Satoの偉業に学ぶ

第二次世界大戦の折の強制収容所  
Manzanar Camp

# GordonのManzanarプロジェクト

・Rolex賞(2002年)、Blue Planet賞(2005年)の受賞:対象の根幹は共に「世界で最も貧困な国であるエリトリア(\*)で持続可能なLowテクによる食料供給システムを具体化した(1987年来)」ことにある。キーワードは「食の持続性」。

(\*)エチオピアの北、ソマリア(悪名高きアデン湾)の西北

・細胞生物学での業績:哺乳類細胞の分子生物学的理解を志し、いくつかの重要な細胞株を樹立。さらに、今日の成長因子やiPS研究に欠くことができない無血清培養法を確立、現代細胞生物学のパイオニアの一人。

・米国科学アカデミー会員。

## Manzanarプロジェクトとメッセージ

エリトリア沿岸地域の自生  
マングローブ(MNG)に着目

肥料として窒素、リン、  
鉄の徐法的補給で

栽培に成功:育ったMNG葉で家畜を飼育

家畜肉の確保と糞尿による農耕

Gordonの疑問:

日本人のGM作物嫌いはDomestic way of thinking(島国根性)で、分らんでもないが、なぜ沿岸部や海を活用して農耕しないのか?

日本が利用できる海の広さ、即ち  
排他的経済水域は国土の13倍もある

# 賢者から、異文化から何を学ぶか

## ①賢者から

Lowテク農耕:Lowテクは人々に馴染みがあって受け入れやすい

問いかけ:この上に人類の知恵であるHighテクを乗せることはできないのだろうか?

## ②異文化から

異文化の例として、日本人の好きな(特に、食関係では)フランスから何を学ぶか?

ワイン? ミシュラン?

フランス人は「毒が入っていないか」と疑う:  
「性悪説」とも言える国民気質

日本人は「どう身体によいか」を考える:  
「性善説」とも言える国民気質

農産物の海外依存度からすると、変?

日本人、お人よし過ぎませんか?

例:原産地表示、そのまま信じるの? 偽装かも

親日家のフランス人曰く「料理を前にしたとき、フランス人と日本人の間で大きな違いがある」



# 食の科学技術力のアンバランス： 偽装表示に対抗できる技術

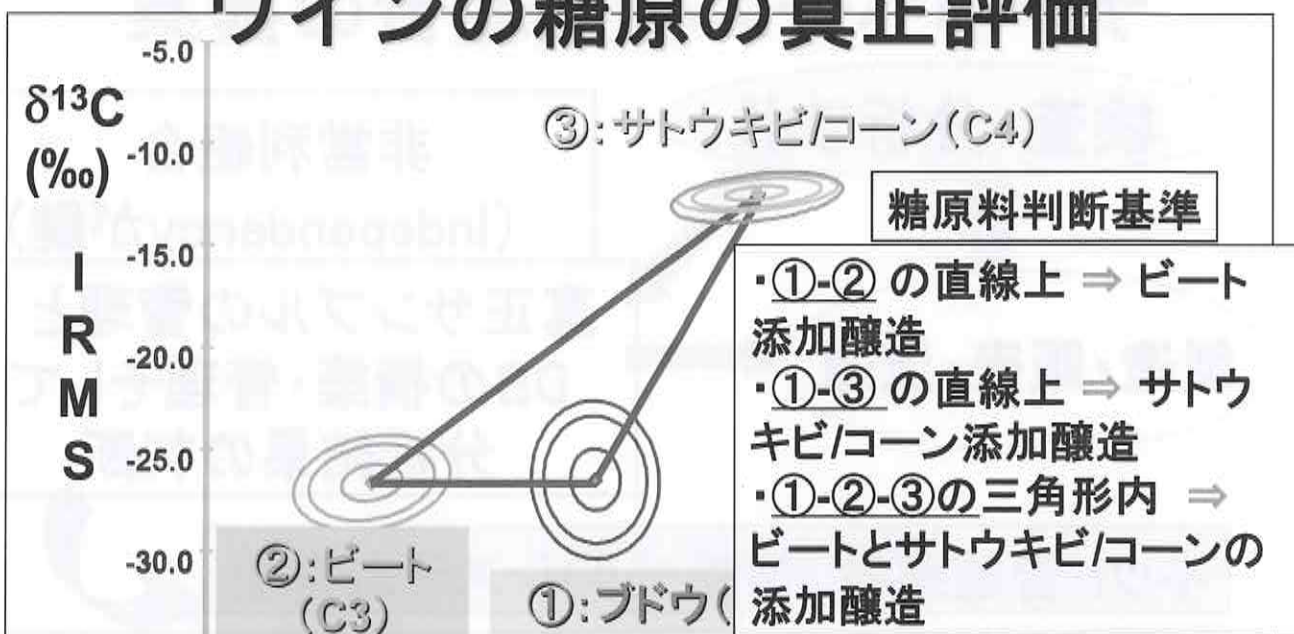
表示は一義的にTraceabilityであるが、これを裏打ちする真正評価技術が必須

①遺伝(子)的真正評価：遺伝子鑑定  
・品種を特定できるDNA配列とPCR

②地理的真正評価：原産地証明  
・DNAで育ちは分からない

日本：①は進んでいるが、②は遅れている

## 仏ナント大学のMartin教授開発： ワインの糖原の真正評価



ワインというブランドを守る安定同位体比分析  
(ブドウ・ワイン国際機構の公式検定法'87年)

# 日本での果汁の例

Traceabilityを裏付ける地理的真正評価：'96  
にAOACIに果実ジュース公式検査法

事前に“データベース”が必須な  
「Lowテク+Highテク」である

これをどう使う？

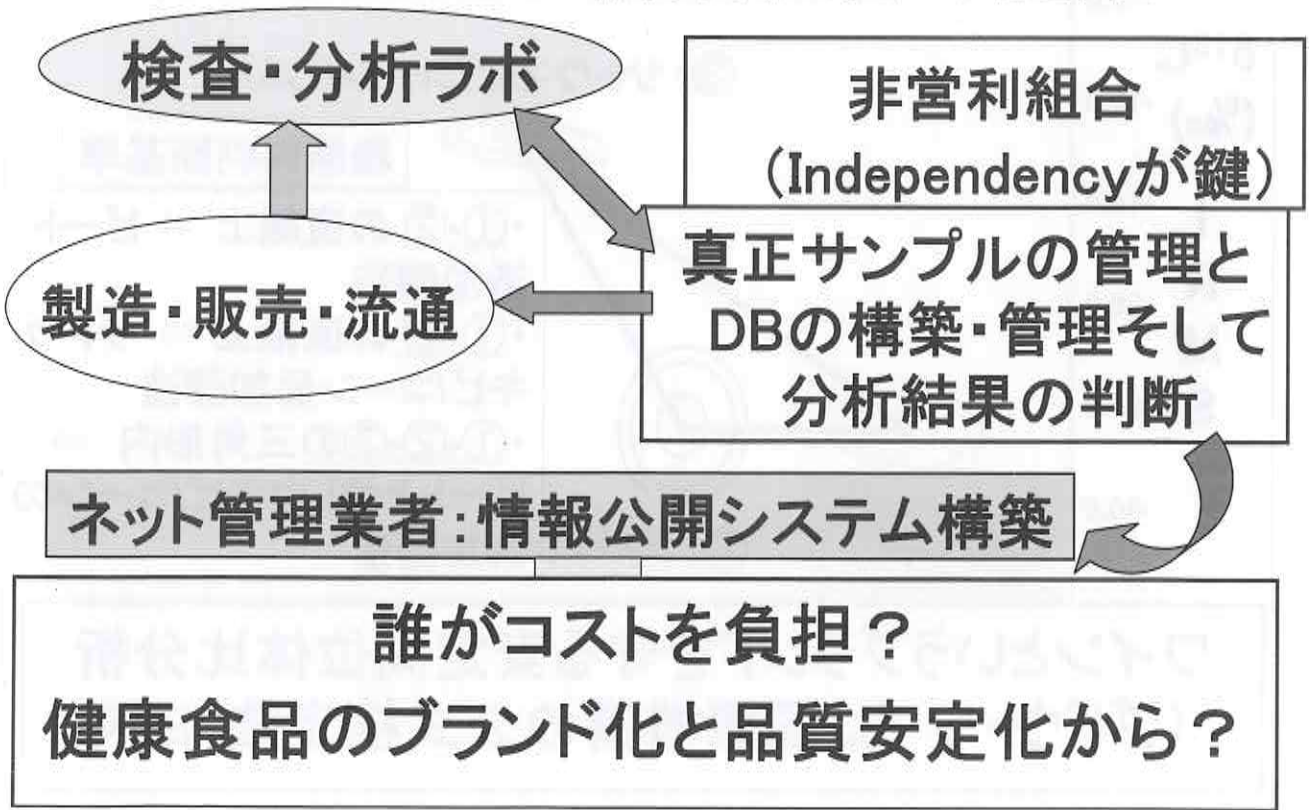
「調べれば分かるのだ」という抑止力を周知させる。  
そのためにマス/TVメディアは最適Toolだ !!!

データベースは誰が保有？



産地を特定するため、果汁に含まれる安定同位体を測定する（研出）

## 地理的真正評価： データベース構築組合の提案



ハイテク産地検査

育った環境

同位体... 産地の特定は...

の構成... 産地の特定は...

# 健康食品の位置付け



健康食品: 定義のない「新食品」で  
2兆円の市場(大半は何?)

## 健康食品のアンバランス

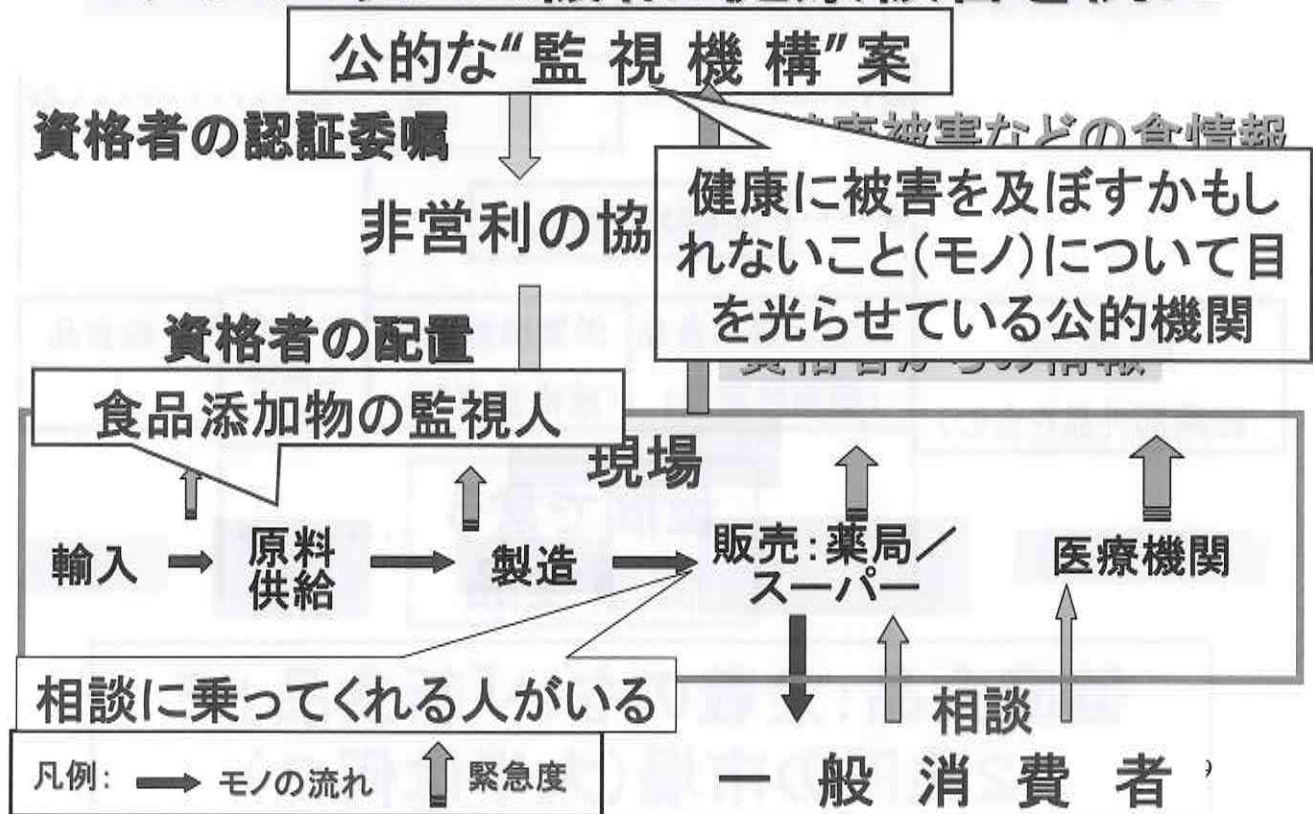
これは薬ではありません!!  
投薬を受けている人には危険かも  
(ある臨床医の入院患者の困った話、、、)

では何なの?

食で解決できる未病対策の有力候補!!

でも、何がどう良くて、  
何がどう悪いのか? 分からない!!  
健康被害にあうかも、、、

# アドバイザーースタッフ養成の意味とアンバランス緩和:健康被害を例に



## 未病対策に貢献する良質の健康食品の開発に何が必要か？

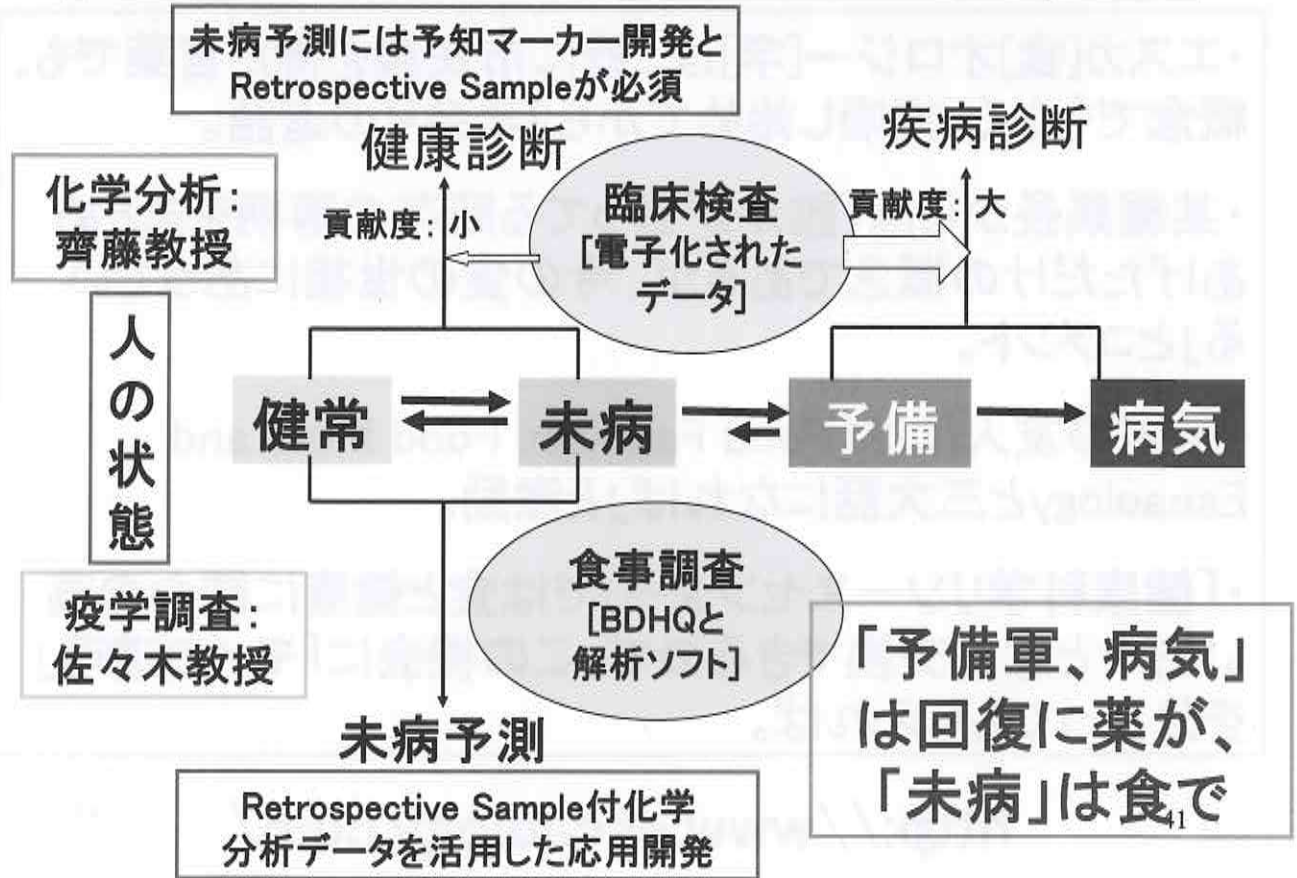
提案:健康診断(化学分析)の検査データと、食習慣調査(疫学調査)のデータを統合し、参照できるバイオリソースを？

キーパーソンは？

- ・京都大学・齋藤邦明教授:病態情報解析(化学)
- ・東京大学・佐々木敏教授:公共健康医学(疫学)

健康科学リソースセンター/食のデザインセンター(二法人を準備中)

# 健康科学リソースセンターでの試み



## 講演会のお知らせ 「食と健康をデザインする」

講演 I 検診結果を上手く活かしていますか？  
＝健康診断で得られる情報の有効利用＝  
齋藤邦明 教授（京都大学医学研究科人間健康科学）

講演II 自分の食べ方のくせを知っていますか？  
＝食習慣調査(BDHQ)の意義と可能性＝  
佐々木敏 教授（東京大学医学系研究科公共健康医学）

両先生の統合Projectで何ができる？  
エスカロロジーのEXITになるか？

# とはいえ

- ・エスカ[食]オロジー[学]は、既に市民権を得た言葉でも、概念でもなく、提唱し始めてから3年余りの造語。
- ・某編集長からは「誰かが言ってる既存の事柄をまとめあげただけの概念であるが、今の食の世相にあっている」とコメント。
- ・米国の友人には「Food Faddism, Food Miles and Escaologyと三大話になれば」と激励。
- ・「健康科学リソースセンター」では食と健康に関心の高い方々と意見交換できるので、この機会に「モノの道理」を分かってもらえれば。

<http://www.escaology.com/>

43

- ・名もなき老Scientistの放言で、もとより、縁の下の力持ちです。
- ・若手の活躍のお手伝いを!!

「食」への落とし込みは、  
12月19日(土)の講演会で??  
お会いできるのを楽しみにしております!!

44

放眼世界 脚踏・地

**“Think Globally, Act Locally”**

**国プロ的性格の模索??**

**「年寄りの、、、遠大計画!!??」**

**No Retirement as a Scientist**

**[Institute for Escaology]**

**<http://www.escaology.com/>**

ご清聴ありがとうございました

