

今後の農業教育のあり方 農業の6次産業化に向けた取り組み

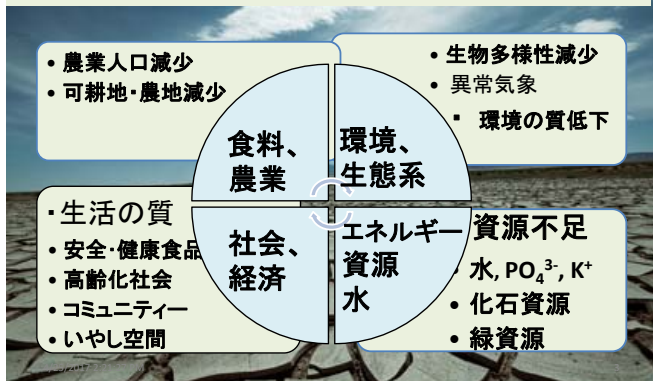
古在豊樹(千葉大学名誉教授)
植物工場研究会(NPO)

JA長野県ビル

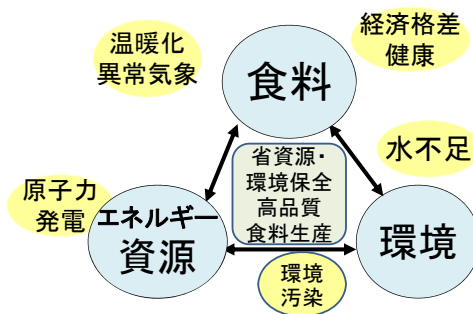
自己紹介を兼ねて

- 古在豊樹, 2008. 「幸せの種」はきっと見つかる. 祥伝社, 257ページ.
- 古在豊樹, 2008. 持続可能な社会のための科学技術の方向性(第4章)、「環境と福祉」の統合、広井良典編)、有斐閣、83-100.
- 古在豊樹, 2009. 「農」と「市民」を基盤とした文化・学術、文化看護学会誌 1(1):52-59
- 古在豊樹, 2012. 当事者科学と市民科学ーこれからの看護と統合科学の関係ー. 老年看護学 17(1): 12-17.
- 古在豊樹ほか, 2011. 環境制御による薬用植物の効率的生産とその将来性、漢方と最新治療, 20(2): 125-130.
- 古在豊樹(監修), 2014. 図解でよくわかる植物工場のきほん. 誠文堂新光社.

同時並行解決が求められる地球規模的かつ地域的な4つの課題



世界人口の増大および農村人口の減少と高齢化が進む中で、省資源的・環境保全的に健康的な食料を関係者全体の質を向上させつつ、提供するシステムとは？



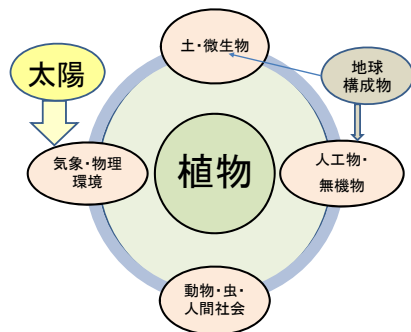
農業教育の現代的意味

- 人生の目標と農業教育・ケア学-
- 多様性・複雑系の諸相の理解と体感・受容・共感力(白黒の基石から、複雑な世界が見える)
- モデル思考・イメージ思考の有用性と限界
- 生態系の原理、生物成長の原理
- 「いのち」「いのちを育む」とは何か
- 文化と文明、ローカルとグローバル、地域と世界、個別最適と全体最適
- 科学・論理・理性と感性・体感・理念
- 現在と25年後の社会に有用な科学技術
- 専業者農学と市民農学

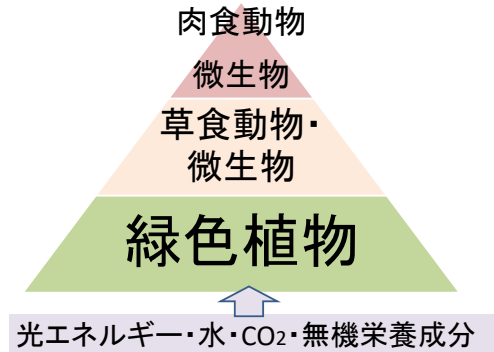
人生の目標と理念の一例



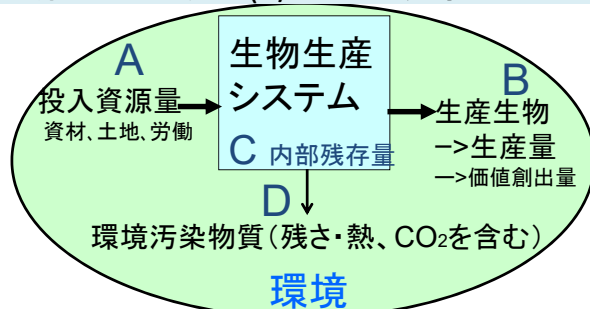
植物を取り巻く生物・化学・物理環境
この複雑系の何をどのように学ぶか？



食物連鎖—独立栄養と従属栄養

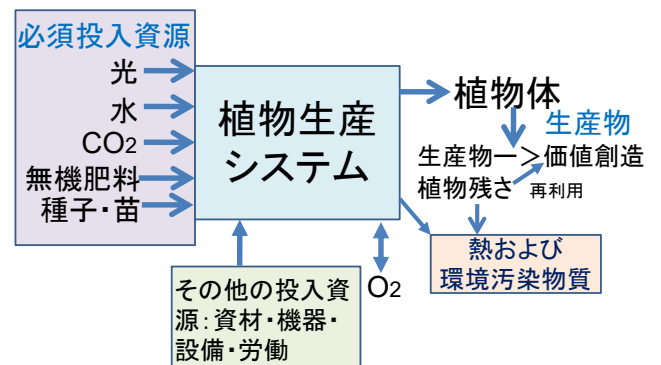


生物生産システムにおける必須投入資源の利用効率(B/A比)の定義と意味

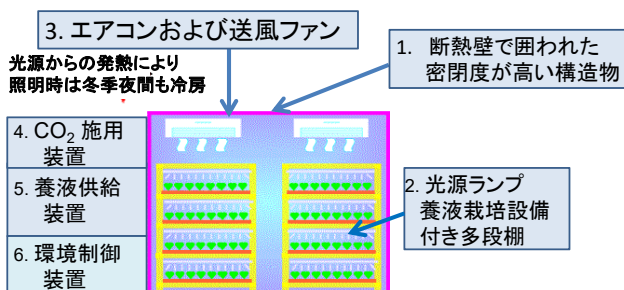


投入資源利用効率(Aに対するBの比)を最大化(環境汚染物質排出量Dと内部残存量Cを最小化)すると、投入資源量とそのコストが最小化される。

植物生産システムにおける必須投入資源



人工光型植物工場栽培室の基本6要素と必須投入資源



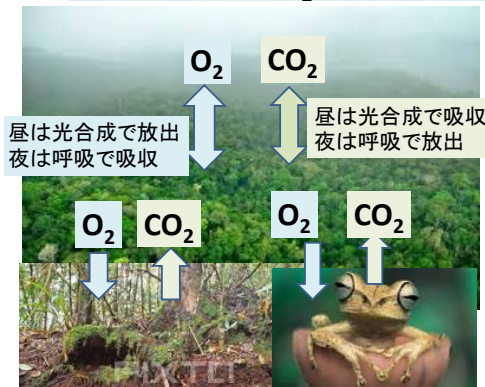
必須投入資源: 光、CO₂、水、無機肥料、種苗。運転に電気を必要とする機器: No.2～No.6。照明用電力使用が特に多い。

モデル利用による原理的思考の一例
その有用性と限界

酸素(O₂)をよりたくさん放出し、二酸化炭素(CO₂)をより吸収してるのはどれでしょう？

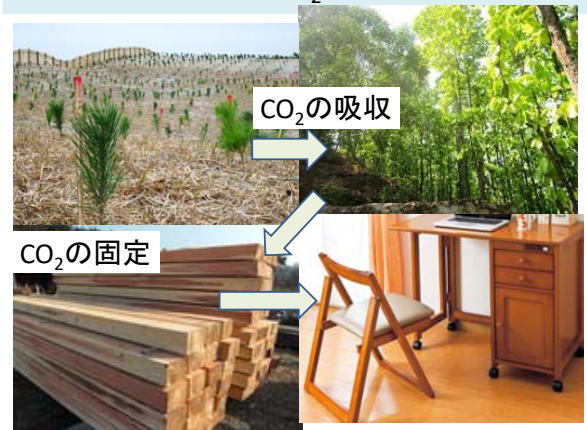
- 1) コンクリートで固められた運動場
- 2) 苗を植えて十数年後の植林地域
- 3) 熱帯雨林地域

熱帯雨林地帯では酸素(O₂)も二酸化炭素(CO₂)も出していない



年間を通じて植物体の現存量が不変な熱帯雨林生態系(地域)での年間の酸素放出量(二酸化炭素吸収量)はゼロである。

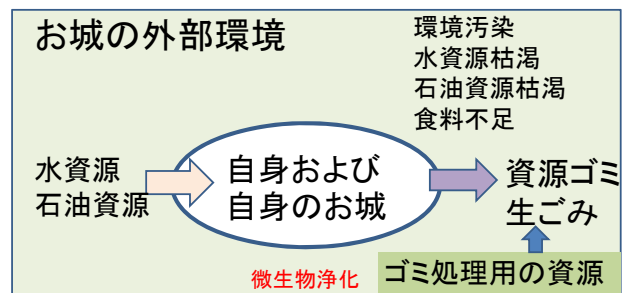
植林による大気中CO₂の固定とその利用



自身および身の回りを必要以上にきれいにすると、環境が汚れ、(石油)資源が枯渇するだけでなく、自身の環境ストレス耐性が弱まる。



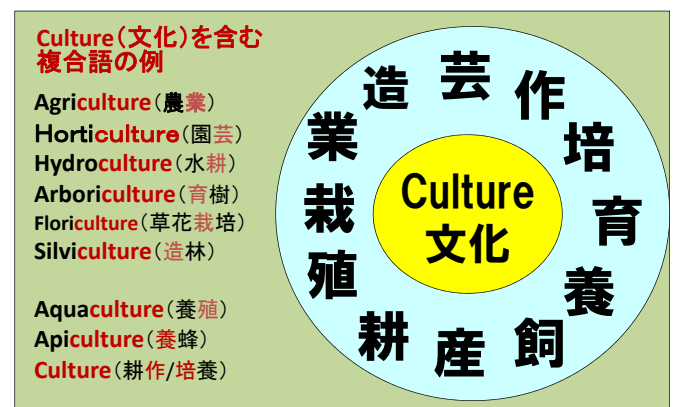
石油資源を消費して自身や自身の周囲をきれいにすると、環境は汚染されやすい(微生物の力が必要)



農業、農学、「農」、ケアおよび文化

- 農業は、植物をケアし、自然をケアし、人間をケアする、環境健康共生産業である。
- 農学は、植物のケア、自然のケア、人間のケアに関する文化である。
- 「農体験」は、生活の中に深く埋め込まれるべき文化の源泉である。
- 文化は、芸術、学術、技術を構成要素とし、農体験を基盤とする、ライフスタイルである。

文化culture(芸術+学術)」の起源は、culture(農耕)である



ケアとは？

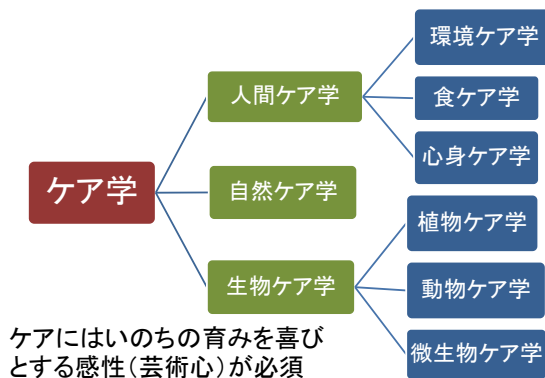
- ・ケアの対象である「いのち」は、その環境との関係性を保ちつつ、自立（自己組織化）しようとする。
- ・自立しようとする「いのち」を育むことである。また、育むことで、育まれることである。
- ・内からの眼差しで、ケアする側とされる側が一体感を感じつつ理解し合うことである。
- ・1対1の人間関係だけではなく、コミュニティおよび自然と重層的につながっている（広井良典、2005）

ケアする側とされる側の相互作用

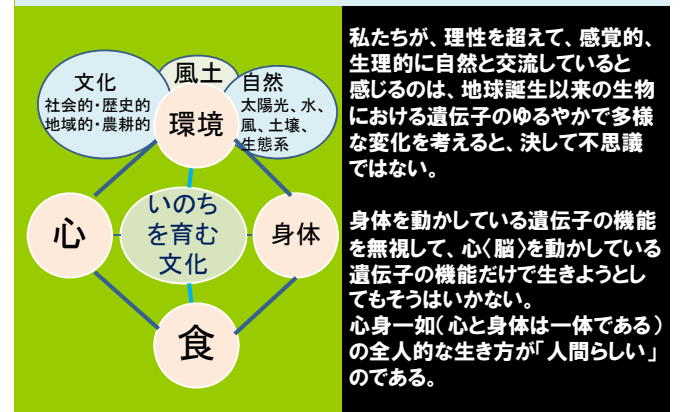
- ・ケアすることでケアされる
- ・癒すことで癒される
- ・育むことで育まれる
- ・養生することで養生される

研究者と研究対象の間に相互作用がある場合、因果関係論での研究対象になりにくい

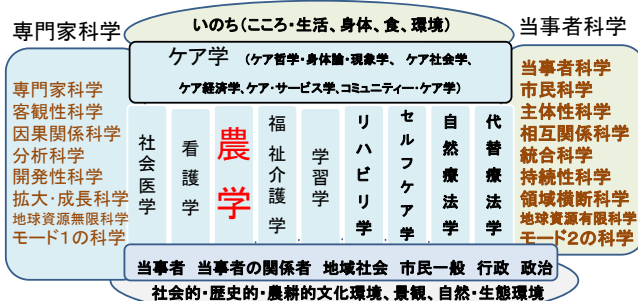
「いのちを育む」を視点とした自然主義的ケア学の構成例



いのちを育み文化を育てる農的生活を構成する食、環境、心および身体

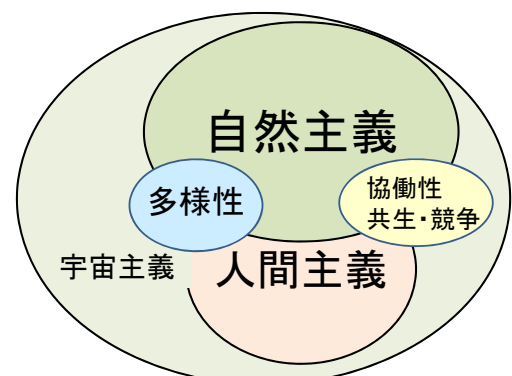


ケア学の創成と関連科学



現象学的身体論に基づく「客体と主体」「自己と他者」の対話的共鳴による全体性の回復(西村ユミ(2001)を参照)

人間主義と自然主義



自然界の歴史と「ヒト」「人間」の歴史

生命、人類、農耕、文化、都市文明の出現時期

35～40億年前	生命の誕生	
約500万年前	原始人類の誕生	
10～20万年前	現生人類の誕生	
約6万年前	現生人類の大陸移動開始	
約1万年前	農耕・文化の開始	
2000～3000年前	都市文明の開始	
200年前	産業革命、専門家科学	
現在	インターネット文明	科学
	持続性科学、市民科学、市民文化	

21世紀の人間像

- 人間は、本来、生活の中で、芸術、学術、技術を楽しみ、利用し、文化を創り上げて来た。
- 文化は、人間同士の交流からも生まれるが、より根源的には、自然との交流から生まれる。
- 農業には、芸術、学術、技術のすべての素養を必要とする。その素養は、自然に働きかけることで、より磨かれる。
- この感動は、農村、農業、農作業の中で感じられるが、都会人もその感動を味わうことができるし、またその必要がある。

これからの農地と都市に共に必要とされ事項

- 資源の過剰投入による環境負荷増大、環境汚染、持続的生産性低下を、低資源投入、資源内部循環利用、自然共生で再生する。
- 半自然・半人工であるが、自然との共生を図り、反自然・脱自然であってはならない。
- 半自然、半人工の場合、自然・生態系(植物、微生物、動物・人間)の生命力を活かした持続的生産・生活活動を展開する
- 豊かな経済財と豊かな自然財とが融合したものであるべきである。耕作放棄地も重要な経済財であり自然財である。

有機農業の技術とは何か(中島紀一著、農文協、2013)を参考に改変)

農耕文化都市

- 文化(culture)の起源は農耕(culture)
- 文化は、芸術と学術(学問と技術)
- 都市の文化度は、農耕活動に依存
- 農耕文化都市の住民は、農業を理解し、食べ物を大切にし、敬意と絆を感じ、農家とつながる
- 都市と農村が文化・農耕を共有する。

カルチャー・スクール(文化講座)から カルチャー・スクール(農耕講座)へ

近年、都市内の「耕す市民」が、文化(culture)としての農耕(culture)を実践し、食料生産、資源循環、自然共生、自然エネルギー利用を生活の中で同時並行的に楽しんでいる。結果的に、環境保全、省資源、生物生産に貢献しつつ、農的生活による生活の質の向上を実感している。

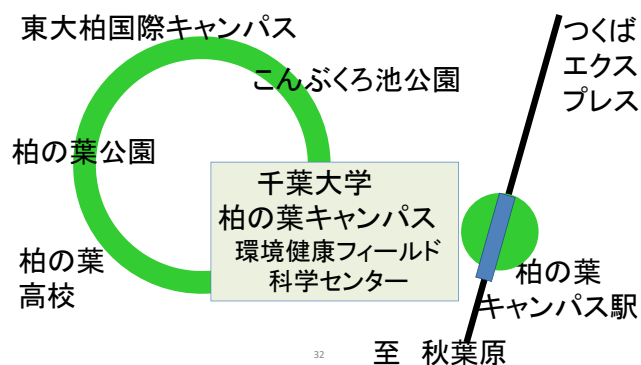
農耕文化都市の構築

- 資源の循環と再生および「いのち」を育むことに価値を置くライフスタイル・人生の価値観、文化への変換
- 芸術と科学技術の統合と文化の意味の再考
- グローバリゼーションをもたらす文明とローカリゼーションをもたらす文化の統合を基盤とする農業文化都市の展開

21世紀の農業高校

- ・文化の担い手としては、都会人と農村人を区別すべきではない。
- ・農業高校は、21世紀の普通高校、工業高校のモデルになり得る。
- ・農業教育は、学校教育全体のモデルにもなる。
- ・農業高校は、仲間内の交流に留まらず、外に踏み出して、交流を進めよう。
- ・農業高校人は、自然主義と人間主義を幅広く受け入れる勇氣と感性、さらには目標の統合力を身につけよう。
- ・農業と工業、農村と都市に共通するものをみつけよう。
- ・工業のよさ、都会の良さも受け入れよう。そして、ケア学としての農学、ケアとしての農業を作り出そう。

千葉大学・環境健康フィールド科学センター ー緑のリングと緑の駅前広場ー



32

「農」のある環境文化都市 千葉県柏市柏の葉キャンパス駅周辺 (2011年撮影)



市民農園、家庭園芸を愛好し、自然共生を志向する市民が都市内に増大し、ライフスタイルあるいは文化活動としての農耕を実践している



千葉県柏市柏の葉キャンパス駅近傍

千葉大学・環境健康フィールド科学センター (旧園芸学部附属農場)発足時(2003年)の理念

- ・高齢者・子供・弱者・次世代が健康になる環境の創造
- ・心身一如の健康、福祉、介護、教育、生産を実現する共生社会の創造
- ・自然の治癒力・生命力を活かした健康、物質循環、省資源、環境保全、文化創造、生物生産ならびにそれらを体験する喜びの実現
- ・地域・産業交流にもとづく実践的研究教育および人材養成

35

柏の葉診療所



東洋医学診療



柏の葉診療所

医師：7名
(2005年10月から)



果樹園での園芸療法：ブドウ収穫・調整作業

千葉大学環境健康フィールド科学センターにて（平成16年9月2日）



Glycyrrhiza glabra(カンゾウ、甘草)

セイヨウオトギリソウの閉鎖型人工光生産
(St. John's wort, *Hypericum perforatum* L.)の閉鎖型植物生産システムにおける生産 (Zobayed at al., 2005)



2017

40

寒冷地・酷暑地・乾燥地向きの
人工光型植物工場



千葉大学・柏の葉キャンパス内の人工光型植物工場
リーフ・レタス、全床面積406 m²、栽培室338 m²、栽培棚
10段、9列、毎日約3,000株、年間約100万株の生産能力。



この植物工場では、
無農薬、高機能で
おいしい葉野菜の
年間の土地生産性
が露地栽培に比べ
て約100倍である。

この生産のための
軽作業は快適な環境
で行われる。

Leaf lettuce grown in PFAL at Chiba Univ.
produced by Mirai Co. Ltd. for sale at a supermarket



Romaine lettuce 1.4 Euro/bag (70-80 g)

新商品例: 茎葉部もおいしい根菜類、薬用植物
重量商品化率80~90%



小型ニンジン ワサビの葉と葉柄

45

人工光型植物工場の新商品例
重量200グラムで収穫して、ミニハクサイとして利用

畑のハクサイの外葉は畑で
廃棄(重量商品化率40%)

ハクサイ(結球性)を
を結球前の重量200 g
で収穫



畑で捨てられる部分



シュンギク、ミズナも同様 → 個食に対応

46

あなたが住む街・村ではどちらを何割にする？

畑地(半自然生態系)
100 ha
(年間180日以上は裸地)

植物工場 1 ha

自然生態系 99 ha

家庭用 ワゴン型植物工場



パナソニック 宮木正俊

柏市柏の葉地区で実施された家庭用植物工場ネットワーク



市民の文化culture(芸術・学術)活動としての の農耕cultureの多様な側面

