

**“土壌微生物力 & 先端技術”を基軸とする地域創造戦略「新八策」**

～“土壌微生物多様性”「平成検地」での自然産業文明社会の再生復活策～

2015 年11月

一般社団法人 日本経済調査協議会  
Japan Economic Research Institute



## 序

東日本大震災とそれに続く原発事故により、電力確保を中心とした我が国のエネルギー政策に国民の関心が強まる中、2012年7月、当協議会は「再生可能エネルギー固定価格買取制度」発足と時を同じくし、再生可能エネルギー導入拡大を軸とした地域成長政策を展望し、「新エネ地域再生研究会」を発足させた。

研究会では、行政・産業・金融の3者連携産業モデルの具体案を提示することに重点を置いて精力的に議論を重ね、翌年4月に『再生エネルギーを軸とする地域成長戦略「八策」』として報告書を取り纏めた。

その後、“バイオメタンガス革命”を中心にバイオマス発電の実用化が本格化してきたことに加え、最近新たに開発された“土壌微生物多様性・活性値評価システム”により、我が国の伝統的有機農業が、収穫量増加、連作障害回避など生産性の大幅上昇をもたらす、世界的に見ても、極めて先進的な農法として証明されたことから、日本の自然が持つ豊かな可能性が改めて注目されるようになった。そこで、当会では、これらを基軸として、前回の研究報告をさらに前進させることを目的に、2014年9月に「新エネ地域再生研究会パートⅡ」を発足させ、議論深耕に取り組んだ。

研究会ではまず、“土壌微生物多様性”「平成検地」による「農地価値ビッグデータ」構築を始動する必要性を議論すると同時に、地域金融機関を主力プレイヤーとする「農地貸借市場」創設で融資イノベーションを興し、メタンガス産業と合わせ、地域金融機関の「地方創生」参加型生き残り戦略の実現を目指した議論を行った。また、自然産業再生や自然文芸復活をも目指す意義についても、幅広い視点から議論を進めた。

以上のような議論の成果を踏まえ、“大地から富を生む”日本初“8Fライフスタイル産業革命 (Farm, Food, Festa, Forest, Fuel, Fashion, Family, Felicity)”を標榜し、『“土壌微生物力&先端技術”を基軸とする地域創造戦略「新八策」』を報告書として取り纏め、再生可能エネルギーのさらなる利用促進および“土壌微生物多様性”「平成検地」による自然産業文明社会の再生復活策を提言した。

研究会の運営および本報告書の作成に当たっては、研究会主査としてご尽力いただいた田邊尚美学園大学前学長をはじめ、貴重な知見を惜しみなく提供いただいた委員、オブザーバー、講師ならびにご協力いただいた関係各位に深甚なる謝意を表する次第である。

2015年11月

一般社団法人 日本経済調査協議会  
理事長 前田 晃伸



## 新エネ地域再生研究会パートⅡ 委員名簿

(敬称略)

主査	田邊 敏憲	尚美学園大学 前学長
アドバイザー	中島 厚志	独立行政法人経済産業研究所 理事長
委員	石坂 朋久	全国小水力利用推進協議会
(五十音順)	石坂 典子	石坂産業株式会社 代表取締役
	井戸 康正	株式会社エヌ・エス・ピー 代表取締役
	大宅 映子	日本経済調査協議会 総合委員 評論家、公益財団法人大宅壮一文庫 理事長
	黒木 正郎	株式会社日本設計 執行役員フェロー
	瀬尾純一郎	株式会社ジェイ・モーゲージバンク 代表取締役社長
	高木 洋実	株式会社テック・アールアンドディス 代表取締役社長
	中井徳太郎	環境省 大臣官房審議官
	長尾ひろみ	公益財団法人広島県男女共同参画財団 理事長
	中島由美子	群馬県榛東村課長 前地域創生・自然エネルギー推進室長
	沼尾ひろ子	株式会社AXIS DO 代表取締役
	野坂 卓見	株式会社新エネルギー開発 代表取締役
	福田 博	縄文コミュニケーション株式会社 代表取締役
	横山 和成	尚美学園大学尚美総合芸術センター 副センター長
オブザーバー	野池 達也	東北大学 名誉教授
(五十音順)	萩原 宏人	公益財団法人ハイレイフ研究所 前事務局長
	森田 恒夫	公益財団法人全国学校農場協会 事務局長
事務局	杉浦 哲郎	日本経済調査協議会 専務理事
	前沢 裕己	日本経済調査協議会 主任研究員

## 外部講師名簿

(講演録掲載順、敬称略、所属・役職は講演当時)

永野 敏隆	三菱UFJリース株式会社環境・エネルギー事業部 チーフエキスパート
松本 聡	一般財団法人日本土壌協会 会長
嘉藤 淳介	嘉藤牧場 社長
今村 浩星	有限会社今村ふれあい牧場 社長
金子 美登	霜里農場 代表
山口藤吉郎	株式会社フジコーポレーション 会長
小泉 英明	株式会社日立製作所中央研究所 フェロー
岡田 晴恵	白鷗大学教育学部 教授
佐藤 晋也	青森県立五所川原農林高等学校 校長
五十嵐由美子	株式会社日立製作所中央研究所 主任研究員
福本 康文	株式会社F・E・C 代表取締役
岩元美智彦	日本環境設計株式会社 代表取締役社長
石井健太郎	石井食品株式会社 取締役会長
高木裕美知	株式会社ハイツリー フードプロデューサー兼総料理長
関 祐二	農業コンサルタント
矢島 大輔	株式会社野村総合研究所社会システムコンサルティング部 上級コンサルタント パブリック・マネジメントグループマネージャー
松田 義幸	日本経済調査協議会 調査・総合委員 尚美学園 理事長
松浦晃一郎	前ユネスコ事務局長

# 目 次

まえがき・・・1

## 第 I 部 提言「新八策」

要旨・・・3

具体的な地域創造イノベーション「新八策」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6

1. “土壤微生物多様性値” “農地価値” は断然世界一の“伝統的日本農法”・・・・・・・・・・・・6

**提言 1： “微生物多様性” “平成検地” で全国 40 万 ha 耕作放棄地の“超お宝”発見から始動を！  
“土壤微生物多様性”DB で“農地価値ビッグデータ (B/S、P/L)”を創ろう！**

2. “農地価値 BD” から“農地貸借市場”創設&地域金融機関の融資イノベーション始動・・・・・・・・7

**提言 2： 地域金融機関が主力プレイヤーの“農地貸借市場”創設で融資イノベーションを！  
“融資難”地域金融機関の“農地価値格付け”での“地方創生”参加型生き残り戦略に！**

3. 数値化した“伝統的日本農法”(“Made by Japan 農法”)の内外展開・・・・・・・・・・・・・・8

**提言 3： 先進性が“IT 見える化”できた“伝統的日本農法”を内外に展開しよう！  
“Made by Japan 農法”で“成長戦略”“教育再生”“環境外交”の 1 石 3 鳥を狙おう！**

4. 世界初“高生産性バイオメタンガスシステム”始動で多様な“入口”“出口”産業創出・・・・・・・・9

**提言 4： “高生産性バイオガス&発電システム”で多様な“入口”“出口”産業を創ろう！  
“森林再生”“畜産業・生ごみのエネ・農業資材産業化”“1 次エネルギー 10%確保”を！**

5. “有機物リサイクル市場”(再生土壤、再生繊維、飼料・餌料)との統合で 5F 総合産業化・・・・・・・・11

**提言 5： IT 活用で 5F 自然産業 (Food, Fiber, Feed, Fertilizer, Fuel) 統合再生で生産性 up を！  
“微生物力・酵素力”活用の面白い“地表資源オールリサイクル化”運動推進を！**

6. “プロ農”&“都市農”(ベラ農・Air 農) 3,000 万人 SNS 体制の“新田園都市国家”建設・・・・・・・・13

**提言 6： “プロ農”&“都市農”(ベラ農・Air 農) 3,000 万人 SNS 体制の“新田園都市国家”を！  
全国約 400 農業高校ネットワークの“森里川海”地域創造中核プレイヤー化を！**

7. 脳科学とユネスコ憲章の“心の中の平和の砦を築く”“世界遺産ルネッサンス運動”・・・・・・・・15

**提言 7： 脳科学でもわかった重要な“心の中に平和の砦を築く”世界遺産ルネッサンス運動を！  
脳科学で判明した重要な 3 環境 (自然・文化・科学技術) の“一体性・多様性”教育を！**

8. 日本発“8F ライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪等で発信・・・・・・・・・・・・18

**提言 8： 日本発“8F ライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪等で発信しよう！  
“大地から富を生む”自然産業再生と文芸復興での 21 世紀型ライフスタイル実現を！**

## 第Ⅱ部 地表資源循環型産業イノベーションでの地域創造現場報告

要旨	21
5 F 地表資源循環型産業の統合再生	22
Food	22
Fuel	25
Fiber、Feed	27
Fertilizer	28

## 補論

補論 1 環境省の「森里川海」プロジェクトへの提言（1）	31
補論 2 環境省の「森里川海」プロジェクトへの提言（2）	33
補論 3 “土壤微生物多様性・活性値”評価システム	36

## 関連図表編

講師講演録（ホームページ <http://www.nikkeicho.or.jp/> に掲載）

※所属・役職は講演当時

1. 土壌の見える化がなぜ重要なのかについて  
三菱UFJリース株式会社環境・エネルギー事業部  
チーフエキスパート 永野敏隆講師
2. 土は国家なり！～土壌微生物多様性可視化革命のインパクト～  
中央農業総合研究センター上席研究員 横山和成委員
3. 一農学者から見た土づくりの本質～機能的構造的創出に特化して～  
一般財団法人日本土壌協会会長 松本 聡講師
4. 新しいバイオマスメタンガス&発電システム  
株式会社エヌ・エス・ピー代表取締役 井戸康正委員
5. 土幌町におけるバイオマス事業の展開  
嘉藤牧場社長 嘉藤淳介講師
6. 新しいバイオマスメタンガス&発電システム  
有限会社今村ふれあい牧場社長 今村浩星講師
7. 100年先が見える工場づくり—自然との共生—  
石坂産業株式会社代表取締役 石坂典子委員



8. 確かな未来へ—内発的発展の村おこし—

霜里農場代表 金子美登講師

9. 循環の扉

株式会社フジコーポレーション会長 山口藤吉郎講師

10. シェールエネルギー革命の帰趨

独立行政法人経済産業研究所理事長 中島厚志アドバイザー

11. 環境・生命文明社会の意義と創造戦略

環境省大臣官房審議官 中井徳太郎委員

12. 生存圏構築と脳科学

株式会社日立製作所中央研究所フェロー 小泉英明講師

13. 環境によって変貌する感染症

白鷗大学教育学部教授 岡田晴恵講師

14. 農業高校を通じた地域振興の具体的取組

青森県立五所川原農林高等学校校長 佐藤晋也講師

15. IT企業の農業高校との産学連携

株式会社日立製作所中央研究所主任研究員 五十嵐由美子講師

16. 有機物の高付加価値リサイクル化と地域創造

株式会社F・E・C代表取締役 福本康文講師

17. 再生繊維産業による地域創造

日本環境設計株式会社代表取締役社長 岩元美智彦講師

18. アレルギーフリー食品開発力と地域創造

石井食品株式会社取締役会長 石井健太郎講師

19. 食のブランド化と地域創造

株式会社ハイツリー フードプロデューサー兼総料理長 高木裕美知講師

20. 機能性植物工場と土壌設計

農業コンサルタント 関 祐二講師

21. SOIL ビッグデータが生み出す真の安心と安全社会（案）

尚美学園大学尚美総合芸術センター副センター長 横山和成委員

22. 建設混合廃棄物に含まれる土砂の再資源化

石坂産業株式会社代表取締役 石坂典子委員

23. バイオマスメタンガス&発電システム

株式会社エヌ・エス・ピー代表取締役 井戸康正委員

24. オーストラリア北部地域における持続可能な食品製造及びエネルギー供給事業の開発

株式会社野村総合研究所社会システムコンサルティング部  
上級コンサルタント パブリック・マネジメントグループマネージャー  
矢島大輔講師

25. 新しい社会へ向けての Mental Habit

尚美学園理事長 松田義幸講師

26. 世界遺産としての「環境・生命文明社会」構築

前ユネスコ事務局長 松浦晃一郎講師

## [まえがき]

本研究会では、報告書『再生エネルギーを軸とする地域成長戦略「八策」』（2013年4月）を出した前回研究会をフォローアップする形で、昨年9月から全10回にわたり議論を重ねた。検討の中心にすえた2大先端技術は、いずれも“土壤微生物力”活用の生命維持基盤（食料、エネルギー）産業イノベーションに資する日本で開発したシステムである。

一つは、前回提言の中核プロジェクトである「高速・高効率バイオメタンガス化&発電システム」。従来型と比べた生産性upの度合い、既に相当大規模な発電量がFIT（「再生エネルギー固定価格買取制度」）認定済みの太陽光発電における価格など運用面での大幅見直し動向、資源多消費（“ハゲ山化”）が問題化している「木質燃焼水蒸気発電」と比べた省資源等の度合い、わが国石油精製所の統廃合等に伴うLPG市場価格高騰とそれに伴うバイオメタンガスの“LPG代替国産ガス事業”としての可能性、本システムがもたらす多様な「入口」「出口」面での産業波及効果、マクロ的なエネルギーミックス面でのインパクト、商用化の進展具合などを徹底的に検証した。

もう一つは「土壤微生物多様性・活性値評価システム」。米国NASAで開発された技術を土壤微生物の“複雑さ”度合いの測定に応用した本装置の仕組み、本手法によって「数値化」「可視化」された日本が断然世界一という“土壤微生物多様性・活性値”、および「伝統的日本農法」がもつ先進性と2025年世界食糧需給PNR（Point of No Return）問題への対応可能性などを検討した。さらに日本の豊かな草木資源由来の腐葉土といった“易消化性炭素（EDOCs）”が決定的に“土壤微生物多様性”をもたらしている事実、“多様性”ゆえに土壤の病害虫リスクが抑制され連作障害回避や収量増加といった農産物生産性のup、里山の腐葉土のEDOCs成分に加え畜産し尿等からのアンモニア成分や里海からの魚粉等ミネラル成分が江戸時代以来磨かれてきた“物質循環”型「伝統的日本農法」を生み出したことなども明らかとなった。世界的な土壤流亡による食糧危機問題解決に対してもこの「Made by Japan農法」の内外展開こそがカギを握るとの認識も共有できた。

“土壤微生物力&先端技術”という2大システムによる生命維持基盤（食料、エネルギー）産業の生産性up実現は、融資難に悩む地域金融機関に「地方創生」参加型融資イノベーションをもたらし、また次世代を担う全国約400もの農業高校ネットワークにITビッグデータ活用の「農業情報産業学習」という新しい分野をもたらし、強力な地域創造プレイヤー誕生につながる。

こうして全国各地域で足元の大地（Farm、Forest）から“富”（Food、Fuel）を、所得を、収入を、雇用を生み出すことができれば、戦後安価な石油が大量流入する前の里山では日常の生活文化（Fashion）であった“お祭り（Festa）”復活も視野に入る。さらには、こうした地域のライフスタイルに魅せられた若者達が新たな家族（Family）をつくる、究極の人生目的、幸福（Felicity）が実現する。コミュニティの再生復活も期待できる。

この点、山崎亮京都造形芸大教授は、少子高齢化により地域の明暗を分けるのは、むしろその地域のソフト部分であるコミュニティのつながりを中心としたソーシャル・キャピタル（社会関係資本）の有無とする。その地域で守られてきた独特のルールや習慣、お祭り、伝統文化などを通じて培われてきた信頼やネットワークがその地域全体を豊かに生き生きとさせているとも語る。

まさに地域の自然文芸復活こそが、地域コミュニティのつながりを中心とした社会関係資本維持のカギを握るともいえる。同時に生命維持基盤（食料、エネルギー）という自然産業再生と合わせた“8Fライフスタイル産業革命”の実践を掲げる公益法人全国学校農場協会の全国的運動こそが今後の地域創造中核プレイヤーの育成を確実なものとするだろう。

こうした運動は、環境省が進める「環境・生命文明社会」構築に向けたプログラムそのものとする。本構想は、「環境と地域経済の好循環」「健康で心豊かなライフスタイル」「国土価値の向上（Creative Social Value）」「技術開発・普及と環境外交」といった新たな22世紀型パラダイム展開を目指している。本研究会も本構想に貢献するべく民間版プログラムとして2つの提言を行った（補論1、2）。

この間、IS（イスラミックステイツ）の世界遺産破壊はじめ近代国民国家の枠組み否定の考えや大量難民の発生など地球平和環境にも大きな揺らぎが生じている中、自然産業再生からさらに自然文芸復活をも目指す意義などについて、より議論を深めた。

脳科学者の小泉英明講師から「生存圏構築と脳科学」、またリベラルアーツ教育研究者の松田義幸講師から「新しい社会へ向けてのMental Habit」、そしてユネスコ事務局長時代に世界無形文化遺産制度導入という実績のある松浦晃一郎講師から「世界遺産としての『環境・生命文明社会』構築」とのテーマでそれぞれ講演いただいた。“多様性”という視点で、自然産業再生と自然文芸復興とは共通しており、かつ一体的なものであること。実践策としては、ユネスコ憲章の「心の中に平和の砦を築く」視点で“世界遺産ルネッサンス運動”展開が有効との認識を得た。

なお、日本経済調査協議会を舞台とする本研究会ゆえの経済学的なチャレンジとしては、“invisible hand”という市場機能に信頼を置くアダム・スミス元祖の「(新) 古典派経済学」と、“visible hand”という政府などの人工的機能に信頼を置く「ケインズ経済学」という2大潮流を中心に展開されてきた現代経済学に対し、少し新しい視点を提供できるものとする。ITなど科学技術の発展ゆえに可能となった“土の中の宇宙”“脳の中の宇宙”可視化、“土壌微生物ビッグデータ化”など自然世界の“invisible hand”の「見える化」が、「経済物理学」「心の経済学」といった最近の複雑系研究分野に多少なりともヒントになればと願っている。

こうした議論を、報告書『“土壌微生物力&先端技術”を基軸とする地域創造戦略「新八策」～“土壌微生物多様性”「平成検地」での自然産業文明社会の再生復活策～』としてまとめた。本報告書が日本の政策課題、あるいは地球生命圏維持に対する一つの処方箋として多少なりとも参考になれば幸いである。

## 第 I 部 提言「新八策」



## [要 旨]

### (地球生命圏の危機と日本の自然産業再生)

地球生命圏は現状、加速する都市化、地球温暖化の深刻化、地球上最大の還元者たる“土壤微生物多様性”の崩壊という形で、持続不可能な局面に突入しつつある。

この危機的状況に対し、森林・水・多様な土壤微生物資源に富み、かつ“土壤微生物多様性増強”という伝統的農法や先端科学技術をもつ日本は、生命圏の持続可能性を支える「有機物質循環」「炭素循環」を自然産業再生として実践できる立場にある。

自然産業再生は同時に、今後のわが国経済成長の有力なエンジン役を生む。輸入資源の国産代替による「純輸出」（「輸出」－「輸入」）の拡大、あるいは各地域移入資源の地産代替による「純移出」（「移出」－「移入」）の拡大である。国産化・地産化できる資源としては、①化石燃料、②農林水産物、③金属資源（都市鉱山のリサイクル産業化）があげられる。①②は、もちろん太陽光・水・土壤微生物などから生産される再生エネルギーや農林水産物など地表資源であるが、③のスクラップ鉄やプラスチックなど地下資源由来のリサイクル資源も戦後の高度経済成長下で蓄積された日本の地表資源である。

これら地表資源を高採算の3R（Reduce、Reuse、Recycle）産業化する画期的な「生産イノベーション」、IT・SNS活用の「数値化・可視化」「ブランド化」「映像化・ストーリー化」による消費者直結の「マーケット・イノベーション」（市場づくり）、さらには“産学官金”連携によって地域全体で採算を確保する「システムズ・イノベーション」により、全国の国土からの確実な“富”創出が可能となる。

### (生命維持基盤<食料・エネルギー>産業再生に資する2大技術システム)

本研究会で検討の中心にすえた先端的な2大技術は、いずれも“土壤微生物力”を活用した生命維持基盤（食料、エネルギー）産業再生に資する日本人が開発したシステムである。

一つは、前回提言の中核プロジェクトである「高速・高効率バイオメタンガス化&発電システム」。その後の実証試験等で得たエビデンスやプラント商用化の状況、「再生エネルギー固定価格買取制度（FIT）」の対象として認定された北海道の従来型メタンガス発電の実情や残された課題などを点検した。結果、柑橘類の皮を除き、森林資源に多く含まれる難分解性リグニンを含め、“加水ナノ化”によってあらゆる有機物が“土壤メタン菌”の餌になること、従来型に比べ発酵期間1/2化、発酵効率2～3倍化という高い生産性、消化液肥の中水と無機肥料分離などの優位性を概ね確認することができた。石川県の地方自治体が下水汚泥、生ゴミ等を原料とした本システム導入を決定しているほか、導入検討先が広がっている。

マクロ経済的には、毎年の廃棄有機物および森林成長量を原料として本システムを全国展開できれば、わが国1次エネルギー供給量の1割確保も可能との試算が成り立つ。事業採算的にも、従来含水率が高く山に捨て置かれてきた間伐材、あるいは廃棄物として焼却された剪定枝葉などを有価物として買入れても初期投資は10年以内に回収できる。融資難に直面する地域金融機関でもファイナンス可能な魅力的産業分野と判断される。

もう一つは「土壤微生物多様性・活性値評価システム」。従来は見えなかった我々が命をつ

なく基盤、“土の中の宇宙”の生命構造、すなわち土壌微生物について、その数（1g=1円玉中約1兆個）のみならず、その多様性の「数値化」「可視化」が可能となっている。この数値化によって、わが国の伝統的有機農法（「Made by Japan農法」）は、“土壌微生物多様性”の増強効果を通して、収量増加、連作障害回避など生産性の大幅upを引き出せる、極めて先進的な農法として証明された。特に耕作放棄地の“土壌微生物多様性”は190万単位（偏差値80台）以上と極めて豊かな土壌に復活している事実が判明した。

この間、本年8月の「農業協同組合法等の一部を改正する等の法律」成立に伴い、外国人投資家による農地所有が実質的に解禁となった（平成28年4月施行）。“土壌微生物多様性値”による「農地価値」は日本が断然世界一で、しかも放棄された農地の多様性が復活して“お宝”化している事実を日本国民全体で共有することが急務と考える。

（“土壌微生物多様性”「平成検地」を起点とする地域創造戦略）

そこでまず“土壌微生物多様性”「平成検地」による「農地価値ビッグデータ」構築を始動する。同時に地域金融機関を主力プレイヤーとする「農地貸借市場」創設で融資イノベーションを興す。バイオメタンガス産業と合わせ、地域金融機関の「地方創生」参加型生き残り戦略となるだろう。

この「Made by Japan農法」の内外への展開により、「成長戦略」「教育再生」「環境外交」という1石3鳥の政策効果を狙える。とりわけ急速な土壌劣化が進み2025年世界食糧需給PNR（Point of No Return）が迫る世界各地域への大きな国際貢献策となる。

“森里川海”という多様な自然資源に恵まれた日本は、この2大技術（農法）システムを基軸として、戦後安価な石油が大量流入する前に確立していた5F自然産業（Food、Fiber、Feed、Fertilizer、Fuel）のIT活用による統合再生で生産性upを狙える。SNS活用の「生産者-消費者直結ネットワーク」形成で、いわば“微生物力・酵素力”活用の面白い、もったいなくない「地表資源オールリサイクル化」運動にもなる。環境省の“森里川海”プロジェクトでも掲げる真の自然資源CSV（Creative Social Value）大国・日本が実現する。

21世紀重農主義ともいえる経済システムを備えた「新田園都市国家」建設に向けて、“伝統的農法”マイスターとしての“プロ農”、そしてベランダ農家（ベラ農）や農業情報入力農家（Air農）といった“都市農”総掛りでSNS3,000万人農業者体制を築く。勿論、次世代を担う全国約400もの農業高校ネットワークプレイヤー達には地域創造マイスターを目指し今から参加してもらおう。

（脳科学でもわかってきた自然産業再生&文芸復興の重要性）

哲学者の今道友信東京大学名誉教授は、ギリシア以降の西洋リベラルアーツ哲学に、20世紀に大きく飛躍した科学技術、さらには近年の地球生命圏の危機的様相を踏まえ、「自然哲学序説」で、「課題としての3つの環境（自然・文化・技術関連）形成」の重要性を提示している。

今回の研究会では、先端科学を駆使した脳科学者の小泉英明講師から今道哲学の実践につながる知見が示されたように思う。すなわち「脳科学でわかってきた3環境（自然・文化・



科学技術)の“一体性かつ多様性”の重要性」「脳科学でみえてきた教育面の“農業体験”、“幼児教育”の重要性」「脳科学でも証明されたマズローの“生存の質に関する階層構造論”と衣食住充足の自然産業再生&文芸復興との高い関係性」といった最新の知見である。

さらに松田義幸講師、松浦晃一郎講師からの講話を含めて、三人の講師に共通するキーワードは“多様性”であった。自然産業再生とは“微生物の多様性”“生物の多様性”の、そして自然文芸復興とは“言語(民族)の多様性”“文化の多様性”の再生復活との認識を強めることとなった。

実践としては、ユネスコ憲章の「心の中に平和の砦を築く」課題に対し世界遺産ルネッサンス運動を展開することで、自然産業再生と文芸復興の両立を図る。脳科学でも重要性がわかってきた3環境(自然・文化・科学技術)の“一体性かつ多様性”教育にもつながる。

こうした運動の先には、“大地から富を生む”自然産業再生と、そして文芸復興での、日本発“8Fライフスタイル産業革命”が具体的な形となってくる。8Fとは、全国学校農場協会が当初掲げた『3F:農(Farm)・食(Food)・祭り/芸術(Festa)』に、さらに『5F:山林(Forest)・エネルギー(Fuel)・ライフスタイル(Fashion)・家族(Family)・幸福(Felicity)』を付け加えた概念である。今後、伊勢志摩サミット、東京五輪等での発信で、21世紀型ライフスタイルとして国際的な広がりが期待される。

以上まとめて、日本経済調査協議会の提言「新八策」とする。

提言「新八策」

1. “微生物多様性”「平成検地」で全国40万ha耕作放棄地の“超お宝”発見から始動を！  
“土壤微生物多様性”DBで「農地価値ビッグデータ(B/S、P/L)」を創ろう！
2. 地域金融機関が主力プレイヤーの「農地貸借市場」創設で融資イノベーションを！  
“融資難”地域金融機関の“農地価値格付け”での「地方創生」参加型生き残り戦略に！
3. 先進性が“IT見える化”できた「伝統的日本農法」を内外に展開しよう！  
「Made by Japan 農法」で「成長戦略」「教育再生」「環境外交」の1石3鳥を狙おう！
4. 「高生産性バイオガス&発電システム」で多様な「入口」「出口」産業を創ろう！  
「森林再生」「畜産業・生ごみのエネ・農業資材産業化」「1次エネルギー10%確保」を！
5. IT活用の5F自然産業(Food,Fiber,Feed,Fertilizer,Fuel)統合再生で生産性upを！  
“微生物力・酵素力”活用の面白い「地表資源オールリサイクル化」運動推進を！
6. “プロ農”&“都市農”(ベラ農・Air農)3,000万人SNS体制の「新田園都市国家」を！  
全国約400農業高校ネットワークの“森里川海”地域創造中核プレイヤー化を！
7. 脳科学でもわかった重要な「心の中に平和の砦を築く」世界遺産ルネッサンス運動を！  
脳科学で判明した重要な3環境(自然・文化・科学技術)の“一体性・多様性”教育を！
8. 日本発“8Fライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪等で発信しよう！  
“大地から富を生む”自然産業再生と文芸復興での21世紀型ライフスタイル実現を！

## 具体的な地域創造イノベーション「新八策」

### 1. “土壤微生物多様性値”「農地価値」は断然世界一の「伝統的日本農法」

- (1) 3万件“土壤微生物多様性”（95種類の有機物分解能力）データで判明
  - ・日本のトップレベルの数値は200万単位超、平均値も79万単位。
  - ・次は、日本同様軟水資源のNZ（188万単位）。台湾、インドネシアの一部も高い。
  - ・大規模農法地域（南米、北米）の土壤多様性は崩壊状況。
    - アルゼンチンは1.3万単位。化学肥料・農薬・遺伝子組み換え作物等の影響？
    - 欧州の農業大国フランスでも、70万単位と日本の平均値にも及ばず。
  
- (2) 優れた「伝統的日本農法」（腐葉土、ぼかし堆肥など循環型有機農法）が可視化
  - ・“森里川海”国土からの恵みを活かした有機物循環型農法の世界的先進性が判明。
  - ・日本の水田は“土壤微生物多様性”の宝庫。湛水・干水管理という環境刺激も一因。
  - ・「耕作放棄地」も多様性が復活し、“お宝”化（190万台単位）。“奇跡のリンゴ”同様の雑草農法ゆえ。
  - ・山林の腐葉土や雑草からの“易消化性炭素（EDOCs）”と多様性の相関性も証明。
  
- (3) “土壤微生物多様性”は収量増加、連作障害解消で生産性を引上げ
  - ・連作障害回避土壤の“土壤微生物多様性値”は約100万単位。
    - ただし、「ナス科青枯れ病」170万単位、「ホモプシス根腐れ病」80万単位以上。
  - ・加えて、“健康な食”“豊かな食味”ゆえの「ブランド化」により高付加価値化。
    - “土壤微生物多様性値”添付の「旬野菜ブランド」市場（内外）成立。
  
- (4) 平成27年8月の「農業協同組合法等の一部を改正する等の法律案」成立に伴い、「農地法の一部改正」が平成28年4月1日施行となったことへの喫緊の対応措置
  - ・「農地を所有できる法人の要件に関し、農業者以外の構成員の有する議決権の要件について総株主の議決権等の1/2未満まで認める・・・」との変更により、外国人投資家による農地所有が実質的に解禁。
  - ・“土壤微生物多様性”豊かな「農地価値」について、日本国民全体が共有する要。
    - 特に耕作放棄されている農地価値への正確な評価の確立が急務。
  - ・今回のようにFTA、TPPなど国際的経済協定と一体での国内法改定の場合、今後国内的要因のみでは元に戻せないとされるだけに、わが国の豊かな「農地価値」の明示化が急がれる筋合い。

**提言1： “微生物多様性”「平成検地」で全国40万ha耕作放棄地の“超お宝”発見から始動を！**  
“土壤微生物多様性”DBで「農地価値ビッグデータ（B/S、P/L）」を創ろう！

## 2. 「農地価値 BD」から「農地貸借市場」創設&地域金融機関の融資イノベーション始動

### (1) 「農地価値ビッグデータ (BD)」から「農地貸借市場」創設

- ・「農地価値」が数値化されると、農地の所有権は維持したまま「農地貸借市場」が成立。
- ・“易消化性炭素 (EDOCs)”投入という「農地価値」改善手法を、貸し手と借り手が共有できることで、貸し手の不安解消、借り手の「適正管理」「原状復帰」義務履行が可能となる。
- ・土壌状態の「見える化」で、借りる側も借りやすく、良い土地に比例して高く借りるといふ市場原理が働く。良い土地を「適正価格」で貸して、良い農作物を作って提供していくという好循環を生む。農地の“適正価格発見機能”が日本に根付く。  
—オイルショック後の大量国債発行を契機に引受け金融機関の国債売却が進み国債流通市場が成立、今日の価格機能による国債発行市場形成につながった経緯と重なる展開が期待できる。
- ・IT/SNS の活用とマッチして、従来全くデータ集積のなかった小口多様な各種「農業情報」のビッグデータ構築につながる。
- ・日本では従来、農地をビジネスライクな眼鏡で見ることにはなかったが、末永く儲かる自然産業システムとして再構築することで、地方に活気を与え、地方の健全化に寄与する。
- ・海外長期赴任する人がマンションを貸す場合と同じく、返却時には貸した時の状態に原状復帰して返すようなスキームを担保する“保証金制度”を伴った“仲介業務”が成立。  
—金融機能の一部である「保険機能」の活用。

### (2) “融資難”の地域金融機関の融資イノベーションを励起

- ・“農地価値価格付け”や“多様性値”担保での「地方創生」参加型生き残り戦略となる。
- ・海外投融资案件をつかめるメガバンクと異なり、預貸金“ワニの口”化現象（預金は増大、貸金は減少で預貸率低下トレンド）に悩む地方金融機関にとって、各地域の足元からの富を生み出し経済成長（各地域の「純移出」<「移出」－「移入」>黒字化）をもたらす融資イノベーションが可能に。  
—年金収入のある高齢者比率が高いなどから預金は積み上がる一方、融資先事業所は東京都圏（東京都に全国 52%事業所が集中）を除き確実な減少傾向をたどり、預貸関係は、財政状況と同じく「ワニの口」化。
- ・これまで農業系融資額はごく僅かで全くこの分野の「審査ノウハウ」を持たなかった地域金融機関にとり、「担保価値」の明確化、農地価値の「モニタリング」も可能となり、どの地域にもある生命維持基盤（食料、エネルギー）産業への融資ノウハウを取得できる。  
—5つの金融機能（「審査」「資金調達」「保険・担保」「モニタリング」「資金回収」）のほとんどが満たせる融資分野となる。
- ・地域金融機関にとって、環境省提案の「金融行動原則」にマッチした銀行行動となり、また総務省の「地域力創造事業」の“産学官金”連携の主力プレイヤー化するなど政策的

な要請にも応え得る。

— シュンペーターの唱えた「5つのイノベーション」での大きな役割

① プロダクト・イノベーション（新製品・新商品開発）：**農工技術！**

② プロセス・イノベーション（工程・物流改革）：**物流・IT！**

③ マテリアル・イノベーション（ナノ化など素材革命）：**工業技術！**

④ マーケット・イノベーション（市場創出）：**商・金融！**

⑤ **システムズ・イノベーション（仕組み作り）**：

⇒ 「バイオマス産業都市」などの“場”作り、「〇〇クラスター」作り

⇒ **行政（首長）のリードで、商工会議所・金融・商・地元有力企業を束ねる！**

⇒ **「地方創生」事業でも地域金融機関の新たな民間資金活用が可能に！**

・ 各地域の地表資源から事業採算のとれる“富”を生み出す新たな食料・エネルギー基盤産業への融資は、地域金融機関として事業現場をしっかりとモニタリングできることもあり、積み上げてきた信用力があり新たな事業を模索している地元企業を組みこんだ「地方創生」参加型の生き残り戦略につながる。

・ 地域金融機関とともに、同じく会計的リテラシーになじむ地域の会計事務所、さらには次世代プレイヤーである農業系高校をも巻き込んだ地域シンクタンクの役割にも期待。

**提言 2：地域金融機関が主力プレイヤーの「農地貸借市場」創設で融資イノベーションを！**

**“融資難”地域金融機関の“農地価値格付け”での「地方創生」参加型生き残り戦略に！**

### 3. 数値化した「伝統的日本農法」（「Made by Japan 農法」）の内外展開

(1) “土壌微生物多様性”数値で常日頃の誠実・真剣な“土づくり”努力の「見せる化」

・ “有機農法”など曖昧な表現は不要。減農薬・化学肥料農法も“多様性”で表現可。

・ 一時的な施肥、いわゆるドーピングもチェック可能。

(2) 日本人発明の“土壌微生物多様性・活性値”評価システムの知財権

・ 国内特許成立。EU・NZ 成立。国際標準化に強い豪州でも成立。米国では申請中。

・ 「国際標準化」で、TPP 参加でも先進的な「伝統的日本農法」の優位性を表現可。

・ 土壌劣化が進む豪州北部の農業振興において「Made by Japan 農法」に強い期待。

— 距離的に近い ASEAN 諸国への食料供給基地狙い。

— 日本も、「Made by Japan 農法」の国際標準化を豪州で実現可能。

— “日本農法マイスター”プロ農家も冬場に時差がない農繁期の豪州で活躍可。

— バイオ燃料の持続可能性に関する国際的基準は食糧とエネルギー問題はパッケージゆえ、葉茎利用のスーパーソルガムが有力なバイオガス用栽培作物との認識。

(3) 有機農法の概念のない ASEAN 諸国での産業・人材育成

- ・「農業分野での新産業創出」や「伝統的日本農法マイスター」人材育成などで貢献。  
—エコ農産物を“土壌微生物多様性値”で証明でき、ハラル市場等向け食品化。
- ・水田を除き、焼き畑に依存した熱帯の ASEAN 地域では土壌流亡も激しく、かつ伝統的日本農法の有機肥料による“土壌微生物多様性増強”との発想は不在ゆえ、より有効。
- ・近年では、中国から大量に流入している化学肥料や農薬の過剰投与問題も深刻化。

(4) 2025 年世界食糧需給 PNR (Point of No Return) 問題への日本の大きな貢献

**提言 3 : 先進性が“IT 見える化”できた「伝統的日本農法」を内外に展開しよう！**

「Made by Japan 農法」で「成長戦略」「教育再生」「環境外交」の 1 石 3 鳥を狙おう！

**4. 世界初「高生産性バイオメタンガスシステム」始動で多様な「入口」「出口」産業創出**

(1) FIT (Fuel) 等の運用で明らかとなった高生産性メタンガスシステムの優位性

- ・太陽光発電FIT価格の見直し等に伴う相対的な優位性上昇。
- ・「木質燃焼水蒸気発電」も資源多消費（“ハゲ山化”）が問題化。
  - 木質燃焼発電の最低規模5,000kwクラスでのチップ等の年間原料使用量は6~8万トン。木質資源量は200トン/ha程度とされるため、年間に必要な森林面積は300~400ha。FIT買取りの20年間では、6,000~8,000haもの山林面積があって初めて植林と組み合わせた持続可能な事業モデルとなる。
  - 本バイオメタンガスシステムでは、500kw規模の発電所に必要な燃料は含水率の高い枝葉を含め日量13トン（含水率60%）ゆえ、年間では4,000~5,000トンの原料使用量（約20ha相当）で済む。20年間でも5,000kw燃焼型発電所の原料使用量1年分相当で繰り返し回せる形。
- ・LPG市場価格高騰に伴うメタンガス販売の高採算化。
  - 最近のLPG（石油液化ガス）は、製油所閉鎖に伴う随伴物ゆえの供給量減少等から急騰。以前は150~180円/m<sup>3</sup>だったのが、現在は450~600円/m<sup>3</sup>、東京では1000円/m<sup>3</sup>。これに対するLPG比カロリー約半分のメタンガスの小売価格は250~300円/m<sup>3</sup>ゆえ、ガスエンジンでの発電をFIT価格で売電するよりも、ガス市場価格での販売が有利という状況が生まれている。
  - 例えば、500kw相当の本ガスシステムでの1日当たりFIT売電収入は約40万円に対し、ガス価格が300円/m<sup>3</sup>の場合、約60万円/日の売上げとなる。
- ・難分解性資源もナノ化により多様な種類の中温メタン菌での安定的発酵が可能と判明。
  - 従来のラボ試験では、リグニンといった難分解性有機物の高効率ガス発酵には、数種類しか存在しない“馴養”が難しい高温メタン菌（55℃）が必要とされてきたが、大量有

機物の安定的ガス発酵には、むしろ牛の体内で多様な植物の消化作用を担っている数百種類もの多様性をもつ“中温メタン菌（牛の体温並みの38℃～40℃）が最適という事実も判明。

(2) 世界初「高速・高効率メタンガス化システム」の多様な「入口」「出口」

- ・リグニンといった難分解性有機物も、嫌気性環境の「完全密閉式自動ナノ化」によって90%程度の高効率発酵が実現し（商用データ未検証＜ドイツ式など従来型は30%～50%＞）、かつ発酵期間の大幅短縮化（1/3化～1/2化）、さらには消化液肥の「中水」「無機肥料」分離が可能となると、あらゆる有機物がバイオメタンガスシステムの原料となり、森林、畜産場、地方自治体の環境関連事業（下水・生ゴミ処理）など有機物の産出現場が全て「入口」となる。
  - 自治体の福祉と並ぶ2大予算事業のゴミ処理がエネルギー生産の原料事業化へ、含水率の高い枝葉なども有価物となり「森林再生」をエネルギー畑として実現。
  - 従来の“し尿消化液肥”散布場所確保という問題が解消し“都市ふれあい牧場”など畜産業の役割の抜本的変化も（家畜とのふれあいで腸内微生物の供給源化？）。
- ・本システムでは、4種類の有価物（メタンガス＜CH<sub>4</sub>＞、無機肥料＜N・P・K＞、二酸化炭素＜CO<sub>2</sub>＞、中水）が生産されることとなり、それぞれの有価市場に販売可能。
  - 副生物の無機肥料成分は農業資材（Fertilizer）として、またガス燃焼時に発生するCO<sub>2</sub>も販売可能（10ha当たり1.8億円というCO<sub>2</sub>市場向け）。
- ・初期投資10年内での回収という高生産性ゆえ金融機関の関心も大
  - 地方自治体の生ゴミ+食品残渣（オカラ）原料の490kwプラントの初期投資額約10億円は、FIT売電で年間1億円収益ゆえ、約10年間で回収可能との試算。
  - 牛糞原料の463kwプラントの初期投資額約9億円は、FIT売電で年間9,700万円収益ゆえ、10年弱で回収可能との試算。
  - 木質間伐材等原料の506kwプラント（日量約13トン＜含水率60%＞原料投入）の初期投資額約9億円は、枝葉を3,000円/乾燥重量トンでの買取りとしても、10年弱で回収可能との試算。

(3) 岡山ミニ商用プラント立上げ、石川県自治体など導入検討先拡大

- ・本プラント普及の最大課題であった商用プラントの建設については、2015年春、岡山県リサーチセンター内に、ナノ化槽容量200Lというミニ商用プラントが立上がり。
  - 石川県の地方自治体で、下水汚泥、生ゴミ、廃菌床、ソルガムという4種類の原料による1.2MWのメタンガス発電プラント建設を決定。岡山県の地方自治体で、生し尿、下水汚泥、生ゴミ、牛糞併せて100トン/日を原料とする1.5MWプラント建設を議会承認。信用力の高い農業資材関連企業が三重県で地方金融機関の融資を得て、畜産し尿とオカラを原料とする800kw規模のプラント建設着工の運び。

- (4) マクロ経済的には日本の年間1次エネルギー供給量（5億石油換算トン）1割を供給可
- ・「高速・高効率メタンガス化システム」は計0.5億トンの石油代替量を確保可能。
    - 年間の廃棄物系バイオマスから約0.1億トン、リグニン等難分解性有機物供給源の森林資源（2,500万ha、うち人工林1,000万ha）の年間成長量から約0.4億トン。
  - ・耕作放棄地対策としてのソルガム栽培での原料供給。
    - メタン発酵原料としては、C4植物で成長量が大きく、かつ九葉期まではシアン成分があるため鹿食害の影響も受けにくいソルガム（コーリヤン）に着目。耕作放棄地等での数カ月栽培で100トン/ha以上の収量のため、バイオメタンガス発酵の有力な原料作物と目されている。
    - なお、オーストラリア北部でのバイオメタンガス事業の原料としても、スーパーソルガムの栽培で200トン/ha程度の収量を想定。

**提言4：「高生産性バイオガス&発電システム」で多様な「入口」「出口」産業を創ろう！**  
 「森林再生」「畜産業・生ごみのエネ・農業資材産業化」「1次エネルギー10%確保」を！

## 5. 有機物リサイクル市場（再生土壌、再生繊維、飼料・餌料）との統合で5F総合産業化

- (1) 戦後の安価な石油大量流入に基づく3点セット農業（化学肥料、農薬、農業機械用燃料）前の、日本の里山5F（Food、Fiber、Feed、Fertilizer、Fuel）総合産業復活へ
- ・大技術システムを基盤とする生命維持基盤（食料、エネルギー）産業の再生復活に加え、有機物リサイクル市場（再生繊維<Fiber>、飼料・餌料<Feed>、肥料<Fertilizer>）でも画期的なシステム登場。
  - ・農林水産業の総合産業化とは？（5F高価値商品化）
    - 5F商品で農水産業の高付加価値化を！
- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| ①Food（食料、サプリメント） | ¥200~1,500/kg（200円/kg<1等米>）  |
| ②Fiber（繊維）       | ¥100~500/kg（1,000円/kg<食物繊維>） |
| ③Feed（餌料・飼料）     | ¥50/kg（140~180円/kg<魚粉>）      |
| ④Fertilizer（肥料）  | ¥20/kg（75~150円/kg<P・K>）      |
| ⑤Fuel（燃料）        | <b>¥10~20/kg⇒FITで確実化！</b>    |

### (2) 建設残土の有機的再資源化（Fertilizer）

- ・住宅解体等に伴う建設残土の優良栽培土壌としてのリサイクル市場が展望可。
  - “土壌微生物多様性増強”という伝統的日本農法と、種々の化学物質の発芽や成長障害要因を除去する土壌専門家ノウハウで新しい「リサイクル優良土壌市場」が成立可能。
- ・都市荒廃空間（工場跡地、シャッター商店・住宅街）の農地利用が可能に。
  - 「都市農園」の拡大策が展望可。

### (3) 古着・衣料などの再生繊維 (Fiber) 化で面白い 2 つの CSV 実現

- ・「生産者と消費者との価値共有 CSV (Creating Shared Value)」を実現した再生繊維ブランド化戦略の成功モデル
  - 綿繊維などの古着をバイオエタノールへリサイクルさせ、ブランド価値のある“再生繊維”市場づくりの成功事例。タオル産業の海外移転に伴い使われなくなったタオル製造プラントを活用した「今治コットンリサイクルプロジェクト」として稼働中。
  - 石油化学会社のバージンポリエステル繊維の 2 倍以上の価格でアパレル企業が買う動き。古着の収集には、親から受け継いだ着物など“もったいない”感覚のエンドユーザーからの持ち込みニーズに訴求するモデル。
  - 「断捨離」とは異なった循環型のライフスタイルを提供する事業モデルとして、また子供の環境教育効果も狙った画期的な事業モデルとなっている。
  - この再生繊維事業は、消費者の小売り段階へのリサイクルインセンティブを引出すと同時に、メーカーや小売サイドの“再生製品としてのブランド価値”を高めるリサイクルビジネスモデルとしての価値を生み出し、2014 年 9 月末現在で 130 企業・団体が参加。今後、川上の収集過程のプレイヤーや消費者を巻き込んだ極めて裾野の広い大規模集中型システム産業化が期待されている。
- ・企業行動、企業価値も「CSR(Corporate Social Responsibility)」から、「CSV(Creative Social Value)」への転換。

### (4) “真空低温”固液分離装置による機能性植物酵素食品や魚残渣餌料 (Feed) づくり

- ・本装置は、真空ポンプに替わる真空装置であり、心臓部の「水エゼクター」で水を循環させて高速水流により真空状態を作る。沸点が 30°C~35°C まで下がるため、植物や動物組織の酵素が壊れず、酵素リッチの粉や液体が生産できる。
- ・捨てる部分 50%の野菜、70%の柑橘類の全てが商品となり、農業での生産力アップ。大規模化ではなく、“出たもの、捨てたものを全てリサイクル”での「農業生産性革命」。
  - 無農薬イチゴなどの水分の匂い成分は、化粧品からアロマセラピーに至るまで広範囲の活用が可能。基準が厳しい化粧品のハラル認証も日本で初めて獲得。こし餡づくりで出る小豆の皮からパウダーを作るとポリフェノールが通常の 2 倍の商品に。
- ・漁業分野でも高付加価値餌づくり (Feed) が実現。
  - 東日本大震災で打撃を被った漁港都市での本システムによる本格的な魚粉製造プラントが建設中で、2016 年春までに完成し、来年度からの本格稼働を予定。
  - 本プラントではイカやタコ、アジなどに加え遠洋漁業で採ってきたマグロ解体残渣を 2~3 トン/日処理し、大体その 2 割が高品質魚粉となる。2~3 円/kg で原料を買い取るため、漁業者には新たに 4 万円/日の収入。他方、この高級魚粉は海外のブラックタイガー養殖向けなどに人気が高く、500 円~550 円/kg の高値が付く。10 名程度の新規雇用を予定。
  - 好漁場の日本近海から水揚げされ未利用の魚資源は年間 600 万トン規模。加えてカンパチなど養殖魚を切り身出荷とし残渣をリサイクル魚粉加工利用すること等で、年間 100



万吨規模の魚粉製造が可能との試算。従来ペルー、チリ沖からの魚粉輸入国であった日本は、今や水産養殖業で6~7割を占めるコストとなっている魚粉餌料を国産化できるだけでなく、世界的に拡大する魚養殖市場向けに魚粉輸出国に転じる可能性も。

(5) 5F 自然産業の統合再生を可能とする IT の新たな活用策

- ・「農業の6次産業化」といった概念にとどまらず、ビジネスの世界では「ビッグデータ」や SNS を活用した、「農」とか、「健康」とか、「環境」とか、「グリーン」とか、近似性の高いコンセプトを中心としたネットワークが形成中。

—青森県立五所川原農林高等学校が中心となった地方創生戦略がその典型事例。

- ・IT 投資はたくさんやるが利活用は遅れている日本の、IT を単にソフトウェアという領域にとどめず、そこから何かを生み出そうという発想が展開している現場化。

—消費者と生産者をベストなタイミングでマッチングさせるとか、ビッグデータを取ってきて、そのところに IT を活用するというアイデアが次々誕生。ゴルフ場の活用を含めてネットワークで集まるビッグデータを使って自分たちが中心になって活動範囲を広げるという事例が増加。

**提言5：IT 活用の5F 自然産業 (Food, Fiber, Feed, Fertilizer, Fuel) 統合再生で生産性 up を！**  
“微生物力・酵素力”活用の面白い「地表資源オールリサイクル化」運動推進を！

## 6. “プロ農”&“都市農”（ベラ農・Air 農）3,000 万人 SNS 体制の「新田園都市国家」建設

(1) 「Made by Japan 農法」マイスターの“プロ農”&“都市農”の連携

- ・「土壌微生物多様性可視化」システムにより“土壌微生物多様性増強ノウハウ”を表現できるようになった“プロ農”の新しい農業指導者としての役割への期待。

—「土壌微生物多様性可視化」システムを支持する“プロ農”のネットワークは全国に拡大中。既に 3,000 人を超え、1 万人規模へと展開中。

—埼玉県「霧里農場」が確立した都市近郊田園理想郷モデルは地域内各種産業と連携。

- ・「易消化性炭素 (EDOCs)」は、従来農業の堆肥という概念ではなく、工業的に作出された品質の安定した有機炭素を組み込む形で設計された「標準化土壌」。これと一体になった農法が、ベランダ農家（「ベラ農」）、農業情報入力農家（「Air 農」）といった新規の“都市農”の参入を容易にする。

—“Air 農”とは、植物の発芽、生育状況、害虫の発生、栽培環境など極めて多様な小口の農業情報をデータベース化する新規の農業参入者である。スポーツ界でも、近年、全日本女子バレーボールの力が急速に高まってきた理由として、試合中に同時進行で入力した各種データを活用して作戦を立てる「スカウティング」の成果があげられる。すなわち、スマホなど IT 機器操作に習熟した若者達が入力した情報を、ビッグデータで解析して、

同時進行のゲームに活かすという戦法である。

—“都市農”は、2足～3足の草鞋をはいた形のマルチジョブ農業者であり、こうしたライフスタイルは精神的余裕を生む効果も期待されている。

- ・小口多様な刻々変化する農業情報を活かすには、情報入力という新たな仕事が不可欠。
  - 複雑多岐にわたる農業関連情報のビッグデータづくり、データ入力者も先進的伝統的日本農法には欠かせなくなる。クラウドの「農業情報ビッグデータ」に情報入力する、on Airするという意味での“Air 農”は、農業情報のもつ意味に精通しているわけで準農業者と捉え得る。
- ・伝統的日本農法の本質は“土壌微生物多様性増強”と理解する都市の農業者や農業情報入力者をも“プロ農”と並ぶ立派な農業者と捉えることで、3,000万人農業者体制の「新田園都市国家」構築も視野に入る。
  - “プロ農”&“都市農”という複層的な3,000万人農業者を擁する日本は、来るべき2025年世界食糧需給PNRをパニックなくして乗り越え得ることとなるだろう。

## (2) “森里川海”地域創造プレイヤーとしての全国400農業高校ネットワークの活動

- ・「公益財団法人 全国学校農場協会」は、我が国の農業・農業教育の発展・普及を目指して活動中。
  - 本協会の会員数は全国農業関係高校教職員を中心に約6700名。
  - 最近取り組んでいる事業は3F構想に5Fを加えた8F総合的経済活動。
- ・環境省の「森里川海」プロジェクトと連携した将来のプロジェクト理解者として教育推進。
  - 「森里川海」プロジェクトへの本協会の提言は**補論2**に収録。
- ・青森県立五所川原農林高校で始まった「農のIT化」による「農業高校を通じた地域振興の具体的取組」
  - 「企業法人設立」による日立製作所と連携した“背水の陣”永続的モデルが発進。
  - 種々の地域課題に対し、地域の農業高校の使命として、市民と一緒に1次産業複合体をつくり、町に雇用を発生させ、もう一度幸せが感じられる町づくりを目指す現在進行形の行動。
  - 農業高校でなければできない取組みから、五所川原に新しい「教育・農業・まちおこし・ビジネス」のフレームをつくり、そのスキーム実現のための実践母体をつくり、特に地域教育に精力を注ぎ、幼児教育から学校教育、さらには成人の農業教育まで範囲を広げた、総合教育施設として高校を位置付け。
  - 「農のIT化」としては、日立製作所の協力を得たIT・SNS活用で、「良い食の発信、相互交流できる場」づくり、「規模の経済性と連結の経済性」の合体化、「付加価値農業モデルの可視化と消費者との直結」といった具体的モデルを実現済み。

**提言6： “プロ農”&“都市農”（ベラ農・Air農）3,000万人SNS体制の「新田園都市国家」を！  
全国約400農業高校ネットワークの“森里川海”地域創造中核プレイヤー化を！**

## 7. 脳科学とユネスコ憲章の「心の中の平和の砦を築く」 “世界遺産ルネッサンス運動”

(1) 脳科学でも分かってきた重要な3環境（自然・文化・科学技術）の“多様性”学習

- ・「生存圏・環境」と脳の関係は実は非常に密接。
  - 脳は環境によって作り込まれる部分が非常に大きいことが最近ますます分かってきた。  
都市の場合、その脳自身が都市を作っていく。
  - 従って、脳が作った環境の中で、我々の子供たちは育っていくわけだから、今度はその環境からまた脳が作られるという相互関係が現実存在。
- ・遺伝子と脳と環境の相互関係とは？
  - 約38億年前に生命が生じて、生物がどんどん進化し環境により良く適応して生きてきたが、その情報は遺伝子の形で受け継がれ、生物は非常に長い時間をかけて学習してきた。
  - 他方、数億年前にどんどん発達を始めた脳神経系が扱っている情報の方が遺伝子より多い。脳神経系が遺伝子と違う点は、生まれ落ちた環境に対して、非常に短時間に適応できるメカニズムを持ったこと。
  - 遺伝子は環境によっても発現制御されることが最近ますます明確になってきたので、環境と脳の関係はさらに密接になってきた。
- ・環境問題は、公害問題から地球環境問題に概念が転換したが、水俣病の水銀の分析法と病院で脳梗塞や脳腫瘍をみるMRI検査手法とは、物理学的には同じ原理。
  - 脳の機能を測る際、生きている人の脳の機能を生きた状態で測るのがポイント。何らかの相互作用を起こさせることで情報を得るが、脳の中に光や電磁波という光子（フォトン）を入れることによる、その副作用という相互作用は少なくして、かつ十分な情報を取るという、完全に相反した問題。この解決には、ハイテク、技術開発、イノベーションが不可欠。
  - 結果、日立製作所（小泉英明講師）で新しく考えたのが光を使った方法。これが、水銀を測るのと同じ方法で、脳内物質を計測する「光トポグラフィ」という方法の原理。
- ・「光トポグラフィ」技術を使う研究が世界中で活発化し、意思決定のメカニズムが判明。
  - 社会的な意思決定など脳のどの部分が活性化するかがわかり、人間の脳機能の解明が飛躍的に進展。
- ・衣食住など物質的豊かさと精神的豊かさの関係については、“恒産なければ、よって恒心なし”“衣食足りて榮辱を知る”といった名言があるように、前者を実現する仕事・所得・カネを生み出す産業があつてはじめて後者の文化芸術、文明が実現する関係にあると解される。

(2) 「光トポグラフィ」計測でみえてきた脳科学からの知見

- ・人間がほかの動物と違う点は話すこと。言葉をもつこと。
  - 人間とチンパンジーの大きな違いは、人間の前頭極（前頭前野）はチンパンジーの体積の倍、人間脳はチンパンジーより3倍体積が大きいから、全体では6倍発達。この

点が、解明すべき人間を知るためのポイント。

—人間脳の特徴として、**階層的な文法をもっている「言語」、複雑な「道具」を作れるような新しい脳の機能領野を進化で獲得したこと、複雑な道具を作って使うことで多様な高次の脳機能が誘発されてくること、指先が器用になったことで多様な思考力や創造力が誘発された可能性がみえてきたこと、そして積極的な教育を行うのは人間だけであること**などがわかってきた。

(3) 脳科学でみえてきた教育面の“農業体験”、“幼児教育”の重要性

- ・教育は人間特有のものであり、非常に重要なことが判明。
  - 慈愛・憎悪などの高次の感情を持つということ、これが世界の現状の不安定さにも直結。
- ・研究中の仮説「未来を考えることができるのは人間だけ」「快・不快は原生動物とも普遍的な生存に直結の感覚」
  - 先を予測する機能、快感を感じずる機能ともに脳の深いところにあり、そして、快感を感じることは生存に良いことをやったときの一つのご褒美として、脳の方からは捉え得る。
  - 報酬によって働く原因、快を感じ、うれしいと感じる原因が動物と人間と異なる。人間の場合は、動物の場合と同じく好きな食べ物などのほか、金や名誉といった社会的な評価でも線条体（の中の“尾状核”という報酬系）の部分が活動する。
  - カネ以上に社会的に評価されただけで満足感が得られることは、教育の本質に結びつくことと考えられる。
- ・カネの亡者にならないで、誰かが喜んでくれたことだけでも本当にうれしく感じることを前提とした教育がやはりこれから重要な原点になる。
  - 人間脳には「地球益」「人類益」への貢献に喜びを感じる特性があり、その特性を前提とした教育再生が重要。
- ・未来を伝えるためには、パントマイムなど「肉体表現」だけでは無理で、記号や言語が絶対的に必要。
  - 人間の言語固有の特徴は、転位性（displacement）。時空における現時点・原位置を超えた概念表現と、その伝達が可能ということ。
- ・脳は意識上で処理していることよりも、はるかに多くのことを意識下で処理。脳は並列分散処理という全部分業で処理しており、分業処理したものがまとまって最後の段階になって初めて意識上に上がり、我々は感じることができる。
- ・この点は非常に重要で、教育にしても、芸術にしても、書いたり見たりするのは意識上のことであり、大事なのは意識下での脳の働き。この点を踏まえた「教育」「文化芸術」の役割見直しが重要な時代に来ている。
  - 未来を考えるときに音韻ループという機能が一番のベース。言語はもともと聴覚性で、聴覚で処理しているループがあるが、これは意識下でも働いていることが最近わかってきた。

—人間がなぜ生きがいを感じるか、なぜ幸せを感じるかがポイントとなるが、その際、感動することは非常に大事なこと。この点、芸術は感動を皆で共有することがその本質。

・感動するときは常に「身体性」が関係、脳には身体の情報皆上がっており、その身体の情報をもとに、脳もまた動いている関係。

—「悲しいときに涙が出るが、悲しいから涙が出るのではなく、涙が出るから悲しいのだ」「感動するから涙が出る…、涙が出るから、より感動する」との逆説的な考え方も証明。

(4) マズローの「生存の質に関する階層構造論」と脳科学での証明

・「生存の質に関する五階層」で、一番のベースになるのは「エネルギー獲得・エントロピー排出」、次が「セキュリティの確保」。その上が「社会性・生殖」、すなわち衣食住で、経済的に衣食住が達成されるまでは収入が増えることと幸福とはかなり強い比例関係。しかしその先の「文化・教養（価値観）、自己実現（社会還元）」という段階にはいってくと必ずしもカネとは直結しなくなる。

(5) “土壤微生物多様性値”で「Soil Bio Chorus」など新たな自然文芸の登場

・脳科学でもわかってきた重要な「3 環境（自然・文化・科学技術）の多様性学習」の実践に資する“生命芸術表現”。

—IT 活用での“土壤微生物多様性値”を音階、強度などの情報としたアルゴリズム作曲で、「Soil Bio Chorus」といった新たな自然文芸が登場。

・「Soil Bio Chorus」は、哲学者の今道友信東京大学名誉教授が「自然哲学序説」で唱えた「課題としての3つの環境（自然・文化・技術関連）形成」実践の象徴。

—3つの環境形成とは、「自然環境」「文化環境」「技術関連環境」の3つ。近代までの哲学は20世紀に大きく飛躍した「技術関連環境」を踏まえたものでなく、これを踏まえた“自然哲学”とその実践を重視した考え方。

(6) 近代国民国家の枠組み以前の「都市国家」モデルのイタリア・ルネッサンス“世界遺産”

・地球生命圏の危機的状況に直面した人類は、新たな「3つの環境（自然・文化・技術関連）形成」実践が喫緊の課題となっている。

—具体的な実践の象徴として、ユネスコ憲章の「心の中に平和の砦を築く」「世界遺産ルネッサンス運動」が最適。

・「世界遺産」とは、国連教育科学文化機構（UNESCO）認定の「自然遺産・遺跡遺産・文化遺産」からなり、宗教文化遺産、また無形文化遺産まで取り込み、さらに近年では国連食糧農業機構（FAO）とも協働した、互いに自立・分離しながら、相互協力のもとに画期的な慈愛と補完性の原理に基づく地域再生の平和教育運動として展開。

—人間脳が喜びとする「地球益」「人類益」貢献への教育実践としての“世界遺産ルネッサンス運動”の展開こそがグローバルな地域創造戦略となる。

**提言 7 : 脳科学でもわかった重要な「心の中に平和の砦を築く」世界遺産ルネッサンス運動を！**  
脳科学で判明した重要な 3 環境（自然・文化・科学技術）の“一体性・多様性”教育を！

## 8. 日本発“8F ライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪等で発信

### (1) 産業社会のライフスタイルと自由時間増大、欲望（ニーズ）の大きな変化

- ・産業革命以降世界に広がった産業社会のライフスタイルは、1972 年ローマクラブから出された「成長の限界」論などで大きな転機を迎えたが、その後も具体的なポスト産業社会のライフスタイル像は描けていないのが現状。
  - ケインズも、ニーズ 2 分類で、「相対的ニーズ」の「絶対的ニーズ」化がポスト産業社会づくりのポイントとの認識。
- ・自由時間の増大、欲望（ニーズ）の大きな変化を踏まえた「ライフスタイル産業革命」を模索中というのが世界の実情。
  - 脱産業社会のライフスタイルは、産業社会時代の「所有—消費」論理による物的欲望の充足に対して、「存在—自己開発」論理による自己開発欲望の充足へと転換との認識。マーケティングも“TO HAVE”から“TO BE”へと転換する“バラ色”的な色彩が濃い考え方。
  - しかし、1990 年代半ば以降の IT グローバル金融革命により、巨大に膨らんだ金融資産残高と実体経済活動の関係が「4 : 1」へと歪み、国境を超えた所得格差の拡大と生命維持基盤（食料、エネルギー）および生命の安全への不安感がこれほどまでに濃化する事態は、おそらく脱産業社会論華やかなりし 1970~1980 年代には想定し得なかったのではないかと？
  - 21 世紀に入り、地球生命圏の危機的状況が深まり、2025 年世界食糧需給 PNR が 10 年後に迫る中、改めて脳科学でも判明した重要な「3 つの環境（自然・文化・科学技術）形成」につながるライフスタイル確立が喫緊の課題といえるだろう。

### (2) 自然産業再生&文芸復興での 21 世紀型ライフスタイル

- ・“大地から富を生む”自然産業再生と自然文芸復興を確実にするライフスタイル
  - 悠久の太古からの自然産業の再生に着目し、足元の地表資源からの“富”産出が可能となると、同じく 20 世紀の急激な都市化以前の田園都市社会では一般的であった地域文芸（お祭り、Festa）の復興も可能となり、両者一体となった 21 世紀型のライフスタイル産業革命も展望可能となるだろう。
  - 地域のお祭りなど文化芸術活動は、いわば“バイオメタンガス革命”“伝統的日本農法革命”等で生まれる所得増大と余裕時間によって支えられた Play Music、Play Dance、Play Sport、Play Art、Play Movie 活動によって復活できることになる。

—自然産業再生&自然文芸復興による新たなライフスタイルは、脳科学でも証明された、マズローの「生存の質に関する階層構造論」の全階層にしっかりとマッチするものであり、日本発“ライフスタイル産業革命”と呼べるものとなるだろう。

(3) 全国学校農場協会の掲げる「8F運動」と連携した生涯学習/教育モデル

・本協会の8F運動とは、3F構想『3F：農 (Farm)・食 (Food)・祭り/芸術 (Festa)』に、さらに『5F：山林 (Forest)・エネルギー (Fuel)・ライフスタイル (Fashion)・家族 (Family)・幸福 (Felicity)』を加えた運動。

—3F構想『3F：農 (Farm)・食 (Food)・祭り/芸術 (Festa)』とは、農業を単なる食料生産・供給と位置づけるのではなく農業が本来持っているあらゆる可能性を認知してもらう活動。

—2014年からは、5つのFを加え8F運動とし、農業を「農林水産物および再生可能エネルギーの生産を通して、温暖化ガスを吸収し、国土、自然環境を保全し、美しく魅力あふれる居住空間を提供し、個性あふれる地域の伝統文化・芸術を継承発展させ、健全な地域コミュニティを育む総合的経済活動」として再定義。

(4) グローバルなインターネット学習での8F“ライフスタイル産業革命”発信

・世界的なインターネット学習時代、すなわち学習/教育分野の大変革の波に乗って、日本発“8Fライフスタイル産業革命”を発信し、世界的普及を目指すのが日本の役割。

—地球上の誰もが、どこでも、いつでも、自分のニーズ、能力に合わせて学ぶことができるMOOC(大学授業無料配信)や反転学習が、18世紀半ばからの近代国民国家の枠組みの中で構築されてきた学校中心の教育制度への対案提起となっている。

—近代国民国家以前の、世界遺産から学べる地球の歴史、人類の歴史、民族の歴史、さらには言語の多様性の歴史、文化の多様性の歴史、神話芸術の歴史、宗教の歴史などを含めたりベラルアーツ学習も一気にグローバル化する勢い。

—わが国科学技術の成果を結晶化した「英文同時字幕」付き学習システムで、日本発“8Fライフスタイル産業革命”“東西融合リベラルアーツ学習”のグローバル発信が可能となる。

**提言8：日本発“8Fライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪等で発信しよう！**

“大地から富を生む”自然産業再生と文芸復興での21世紀型ライフスタイル実現を！





## 第Ⅱ部 地表資源循環型産業イノベーションでの地域創造現場報告



## [要 旨]

日本発“8 F ライフスタイル産業革命”実現には、生命維持基盤（食料、エネルギー）となる自然産業の再生が決定的に重要となる。すなわち「5 F 地表資源」を、経済学者シュンペーターが1世紀前に提示した「5つのイノベーション」により、循環型環境産業の「3R(Reduce、Reuse、Recycle)システム」へと構築することで、しかも1990年代中からのインターネット時代ゆえのIT・SNSといったインフラ活用によって初めて実現可能と考える。

なぜ自然産業の再生かという点、日本では世界最大の100万人都市・江戸において、あらゆる有機物質循環型産業社会を300年前には構築していたという実績をもつが、その現代版再現そのものとするためである。しかも、哲学者の今道友信東京大学名誉教授が唱えた「3つの環境（自然・文化・技術連関）の“一体性かつ多様性”形成」のノウハウも「5つのイノベーション」「3Rシステム」といった形で我々は現在手にしている。

この点、一般財団法人日本土壌協会会長で東京大学名誉教授の松本聡講師からの講話にあった、次のような江戸時代の物質循環を目指すことになる。

「都市化の中での地方創生には、昔の物質循環が重要となる。排泄物は臭いが、江戸時代の都市と農村の物質のやりとりを物質循環の観点でとらえれば、非常に整然とした物質循環となっている。当時、江戸には100万人の人口があり、世界最大の町であったが、それでいて、大川では白魚がとれるほど、水循環はきれいだった。それに倣うと、日本の中小都市には、大きな田園地帯があるのでそうした物質循環が期待できる。」

研究会での議論を通じて感じたことは、5 F 地表資源（価格が高い順に Food、Fiber、Feed、Fertilizer、Fuel）が豊かな日本の国土を、5 F 総合産業化として組み立て直すことに尽きるということである。“土壌微生物力&先端技術”により、あらゆる地表資源を一旦分離（unbundling）し、そして付加価値の高いものに目をつけて、ビジネス化（bundling）する。あらゆるものがお宝となる。その価格についても、FIT（電力固定価格買取制度）の適用対象といった政策目的に合致すればそれでよいし、また面白い、楽しいことをクラウドにあげ（On Air）、SNSで発信することでマーケットが生まれ、直接の取引価格が形成される。IT活用の「マーケット・イノベーション」「システムズ・イノベーション」の具体的事例とも解される。

マーケットができて、マッチングができると「生産者と消費者が直結した」世界が生まれる。マッチングには、両者の心を結ぶ「数値化・可視化」「ブランド化」「映像化・ストーリー化」が決定的に重要となる。どんな地域にいても、その地域の特徴を活かした表現競争次第で形となる。物流コスト問題も、多くの参加者を得たネットワーク型「ブランド化」が解決の決め手となるだろう。

また、いかに地元地域の産物を使うかというだけではなく、その上にどのような組み立て方をすることが重要で、地域内でも業務分野が分かれていて互いに見えなくなっている部分について、IT活用などでうまく連携して情報を交換できれば効果は大きくなる。

このように考えて、“土壌微生物力”と“ITなど先端技術”に焦点を当てた、「地表資源循環型産業

イノベーションでの地域創造現場報告」として、研究会で交わされた有益な議論を紹介したい。

以下、5Fの地表資源に関し、市場の大きい順に、すなわち Food、Fuel、Fiber、Feed、Fertilizerの順に、研究会で印象的であった事例、発言を取り上げる。

## [5F 地表資源循環型産業の統合再生]

### (Food)

#### (1) 「土壌微生物多様性・活性値」168万単位のプロ農家霧里農場 金子美登講師

有機農業を始めて43年目の“プロ農”である金子講師は、「村おこし」という地域創生の具体的モデルを実現させている。成功するための条件として、4点をあげる。

①土づくり。有機農業は山の自然が100年で1cmの腐葉土を作るのを、人間の力で10年とか20年に早めてやる仕事。米や野菜がよくできている土壌というのは、バクテリアの数と種類が多く、次に抗生物質を作る放線菌、その次にカビ、原生動物が続く。こうした土づくりを続けてきて、「土壌微生物多様性・活性値」を調べたところ、かなり上位の土壌とアテストされた。

②もう一つ有機農業の大事な点は、鳥や虫との共存。70～80年前の里山は、手入れされていたが、そこには野鳥が約200種類いたと言われていて、田んぼや畑に害虫がでて200種類の野鳥のどれかが食べてくれる。また稲の一株に3匹のクモがいると、10アールでは1日に20万頭の害虫を食べてくれることが分かっている。日本の農業の場合は、里山も含めた循環の農業が大事である。農場内あるいは集落内に害虫だけでなく、天敵、害虫、ただの虫がいかにバランスよく混在し、生物多様性をどう復元するかがポイントである。

③種苗の自家採種。環境や風土が似通った20km圏内の中で自家採種して交換せよということ。今は残念ながら日本の種のほとんどが外国産。「品種に勝る技術なし」その地域にぴったりの種が見つければ、それで村おこし、町おこしができることになるが、私の町は大豆である。

④日本の有機農業運動は、生産者と消費者の直接提携である。世界に誇れるこの日本の有機農業の提携モデルは今40カ国に広がっている。アメリカではCSA（Community Supported Agriculture）であり、フランスではアマップである。71年から有機農業を始めて約10年で30軒の消費者と提携し、3.5ha（うち水田1.5ha）の規模で年収は約800万円。儲けようとしてやっておらず、一消費者から月に2～3万円頂いて、それは贈与に対する謝礼としている。いわば会員制である。今私の小川町（埼玉県）では60戸の有機農業者が田んぼと畑を耕していて、全体の1割を超えた。日本平均0.4～0.5%に比べ高い。

この他、農業の後継者育成にも力を入れており、79年から1人1年間ずつ預かっていたが、今年は10人くらいで、国内外含めて1年間だと200人くらい、海外からも40カ国くらいが研修に来ている。

これからは有機農業と地場産業が共に良くなって、それを地域の消費者が支えて、内発的に

発展する村づくりをしようということで、初めての有機米はまず地元の晴雲酒造にお願いして40俵の有機米を買って頂いた。87年当時、米を600円/kgで買ってくれたが、一俵36,000円である。現在の米一俵6,000円～9,000円と比べても、どのくらい支援されたかがわかる。これから地場産業とのいろいろな協業が始まった。やはり有機農業で成功したのは最初から販路を用意できたことにある。

農業の良い点は、「見せる化」ができることである。

## (2) 青森県立五所川原農林高等学校校長（当時） 佐藤晋也講師

2010年に校長として赴任し、農業高校でなければできない取組から始め、五所川原地域に新しい「教育・農業・まちおこし・ビジネス」のフレームをつくり、次のスキーム実現のための実践母体をつくった。特に地域教育に力をそそぎ、幼児教育から学校教育、さらには成人の農業教育にまで範囲を広げた、総合教育施設を目指して運営してきた。

そのツールとして、ITないしSNSを活用する点で日立製作所との連携ができ上がった。この活動を進めるため法人設立となった。これは、校長として未来に責任を持つ、本気で地域の思いを拾い、必要とする雇用をつくる、これを実現するには、発言に責任がもてる教育機関と支える法人がどうしても必要となったため。

五所川原6次産業化推進協議会の最も重要な業務は、高校生が「良い食の情報を発信し、相互が交流できる場」を設定していくこと。本校が取り組む食料供給産業構想は、「規模の経済性と連結の経済性を合体」させたもので、可視化できる付加価値農業をモデル化し、加えて消費者の意見を取り入れたCSA（Community Supported Agriculture）が実践できる「農業のIT化」を進めていくこと。

大規模農家（一人当たり手取り年収約600万円以上クラス、水田120haクラス）はコーポレートビジネスとして頑張り、零細農家（手取り年収は100万円未満）はソーシャルビジネスに特化していく。中小農家はネットワークを強化し、地域間協力で健康に特化した農産物を生産し、必要とする消費者仲間の確保を狙う。

ITをうまく活用すると、どのような利点があるかを「見える化」することが重要。

今、リンゴの剪定技術で世界遺産を取ろうと思っている。剪定技術をクラウドに乗せ、うまい具合に「可視化」できれば、多分、中小のリンゴ農家が活用できる。可視化しながら、付加価値を高め世界農業遺産登録を目指していくことが重要となる。

皆が面白い、楽しいと思うようなものを対案として作る。それをSNSで発信する。面白いものをカメラに収めるなどして「可視化・ストーリー化」することで、皆が参加してくる。

## (3) ㈱日立製作所中央研究所主任研究員 五十嵐由美子講師

農業ITサービスが成立するかどうか実験する思いで、日立製作所は五所川原農林高校との連携を始めた。「五農SNS」（アグリコミュニティ）として、生産者と消費者をIT（SNS）でつなげることで双方からの情報発信機能を強化することを目標とした。

最高のタイミングでマッチングできたのは自分のところの（日立の）ネットであり、クラウドの得意技。ビッグデータそのものをただ漫然と使うのではなく、どのような要素を基点とし

て抽出するかが開発のポイントとなる。

追加的に本研究会が再生エネルギー研究会という視点からの提案をしたい。「ゴルフ場活用の里山構想」である。今、ゴルフ場の稼働率が少し悪くなり土地が余ってきている。ゴルフ場の良いところは、平らな土地に整備してあり、都市圏からの通路がきちんと構築されているという点。

都市型の農地の場合、農業を食で付加価値を上げるだけではなく、ゴルフ場の会員預託金制度のようなシステムでクラブライフのような楽しみ方をも追求するという発想と似ていると思う。「サ高住」、いわゆるサービス付き高齢者向け住宅をゴルフ場農園に入れていくアイデアを持っており、消費者と生産者をゴルフ場の“会員権預託制度”のようなものを使ってつなぐ発想も面白い。

#### (4) アレルギーフリー食品開発の石井食品(株)会長 石井健太郎講師

食料の問題は私共の死活問題である。当社で造っている商品には全てアレルギーの配慮商品であるとの保証書を入れている。現在、食べ物に対して非常に敏感な子供を持つお母さんたちがグループを作られていて、全国で 96 グループある。そのグループの主な目的は、自分が買ってきた商品が安全かどうかをいかに区別すべきかを話し合うことである。

私共食品メーカーも、2001 年以前からこれらのグループと付き合いしてきたが、このテーマは相当に根が深い。京都に新しい工場を建設した際、当社のメイン商品のミートボールのパン粉の中から乳と卵を抜き取ることにした。

この工場を建設した時のポイントは、いわゆる汚染、コンタミネーションを皆無にしようとしたが、現在も続く挑戦であるから、まだまだである。汚染から守るための要素は、そこで働く人間、使う原材料、空気、器具、それから水である。この中で、汚染の可能性が大きいのは人間であるが、やはり製品製造で大事なことは、在庫管理と、いろいろな不都合が起きたときの再発防止である。

いずれにせよ、法律施行前から商品の履歴管理をやってきたことと、無添加に 20 年間挑戦してきた経験のその 2 つが生きて、アレルギー問題についてはかなり突っ込んだ対応を取ってこれたと思っている。

#### (5) 「食のブランド化と地域創造」のフードプロデューサー兼総料理長 高木裕美知講師

ホテルオークラで約 40 年間料理人として働いてきた。最後はホテルオークラとして初めて料理人から経営を担当する総支配人を任命され、グループホテルの立て直しに当たった。現在は食のブランド化、地域創造の仕事をしている。食文化の発展と、地域の子供たちの育成に努めている。「食と文化」「食と教育」「食と医療」「食と健康」という 4 つの分野の事例をお話する。

一つは、復興庁の「新しい東北」先導モデルとして気仙沼の学校給食用に魚を使ったオリジナルカレーなどを開発した。二つ目は、病院食への取り組みである。入院時の 3 食での自己負担分の段階的引き上げが予定される中、病院サービスの差別化としてのオリジナルな食開発のニーズがある。三つ目は、福島県の小規模スーパーから巨大スーパーとは違う総菜や弁当開発の要請がある。四つ目は、IT 企業から、病の従業員が自然の土地に触れ、リハビリをして職場

復帰させる事業のサポートである。

(6) 榎野村総合研究所社会システムコンサルティング部 矢島大輔講師

「オーストラリア北部地域における持続可能な食品製造およびエネルギー供給事業の開発」を進めている。人口も少なく、厳しい気候ということもあり、ほとんど発達していない北部開発が求められている。基本的にはバイオマス（食糧＜アジア市場向け＞、メタン発酵ガス）を中心に産業開発が求められているが、農業をやるには決して良い土壌ではない。この点で、横山和成委員に大いに期待しているところである。

オーストラリアは「国際標準化」が非常にうまい国である。例えば、バイオ燃料とかジェット燃料などは、オーストラリアで開発された ISO 基準である。“土壌微生物多様性・活性値”評価システムを特許成立のオーストラリアで「国際標準化」するのも「伝統的日本農法」の国際的評価を高める点で有効ではないか。

また非常に広大な地域なので電力や水の分散型インフラが必要となる。畑とガス発酵施設+ガスエンジン発電の組み合わせが有効となる。バイオ燃料の持続可能性に関する国際的基準は食糧とエネルギー問題はパッケージとなっており、この点、葉茎を利用するスーパーソルガムが有力なバイオガス用作物と考えている。

## (Fuel)

「新エネ地域再生研究会パートⅠ」と「同パートⅡ」での議論を再整理した。

(1) バイオマスエネルギーの賦存量評価

再生エネルギーを軸とする地域成長戦略の実効性をあげるには、そもそも論として日本の再生エネルギーの賦存量評価が重要となる。再生エネルギー政策で世界のトップランナーであり平地の多いドイツの国土（農地 50%、森林 30%）と比較しても、わが国は国土の 9 割が農山漁村という条件は決して遜色がない。むしろ温帯モンスーンゆえに、かつ島国ゆえの太陽光リアクターとしての豊かな地肌とも相まって、むしろ土壌微生物多様性による生産性ははるかに高いといった優位性を備えている。

とりわけ国土面積の 7 割近くを占める約 2,500 万 ha の森林から生み出される木質系バイオマスエネルギーは、これまでの低い熱電効率が課題であった「燃焼水蒸気発電」「高温ガス化発電」のほか、「難分解性リグニンの低分子化」という世界初の「高速・高効率メタンガスシステム」の登場によって、森林大国の国土を活かせることになる。

日本では、有機廃棄物資源も豊かである。FIT 対象の再生エネルギーのうちでは、大量のエネルギーを消費している下水汚泥や生ゴミ、食品残渣、畜産尿尿など“含水有機廃棄物”処理を、24 時間安定的に供給されるエネルギー資源産業に転化できれば最も効果的となる。ガス発酵の高速・効率のブレークスルー技術の登場によって「バイオガスシステム」を地域成長政策の柱に据え得る可能性が高まっている。

(2) 地方自治体の 2 大事業（福祉、ゴミ処理）のうちゴミ処理がエネルギー産業化

“含水有機廃棄物”のうち、地方公共団体自らが責任を負う一般廃棄物処理事業は必ず予算計

上されており、処理事業の再生エネルギー産業化は最終廃棄物埋立て処理費の大幅削減効果をも生みだす。

本事業は地方公共団体とも深く関連し、廃棄物処理業を発電産業に変えるだけでなく、その事業収益の配分においても、①下水処理や生ゴミ処理での住民負担の軽減、②「レベニュー信託債（市民債）」といった形で、地域市民向け高利回りの金融商品提供、③上下水事業の更新投資や、既に満杯化している最終処分場廃棄物の減容化プラント導入など、各地方公共団体のニーズに応じた多様な選択肢を提供できることにもなる。

### (3) 他産業への波及効果

他の再生エネルギーと比べて、メタンガスやエタノールといった形態を伴うバイオマスエネルギーは他産業への波及効果もはるかに大きい。農林畜産業のエネルギー産業を含めた「総合産業化」「高付加価値化」にも貢献することになる。

また北海道のメーカーや大手ガス会社が開発済みの“低圧ガスボンベ”は製造業のニューフロンティアを創出し、他の再生エネルギー活用を含め BEMS、HEMS、あるいは PPS といった新たな省エネやエネルギー供給サービスも生み出せる。この“低圧ガスボンベ”は、輸送コスト引下げにも寄与する高圧ガス形状の場合、取扱い資格が必要という高いハードルがあるゆえに、この規制をクリアすべく開発された技術である。規制の存在が、新商品開発のインセンティブとなった事例である。

また副生物に関しても、有機成分の炭素、水素（C、H）のほとんどがメタンガス（CH<sub>4</sub>）に変換される結果でもあるが、これは従来畜産業や下水・生ゴミ処理施設が忌避施設とされてきた原因の腐敗・臭気をなくし、消化廃液も河川に流せる“中水”と化学肥料会社にも必要な無機肥料成分（N、P、K）に分離できることになる。

### (4) マクロ的なインパクト

仮に、日本全国で年間2億トン近く発生する廃棄物系バイオマス（下水汚泥、食品廃棄物、家畜排泄物、家庭生ゴミ）を、嫌気性環境の「完全密閉式自動ナノ化」システムで80～90%のメタンガス発酵効率化できるならば、原油換算で約0.1億トンのエネルギーが得られる。

またリグニンリッチの森林資源の年間成長量については、発表機関によって大きな振れがある（1ha 当たり 1.8 トン～10 数トン/年）が、ここでは中位の年間成長量想定で、原油換算で年0.4 億トンのエネルギー生産が可能と試算した。

有機廃棄物と森林資源の年間成長量を原料とするバイオメタンガス生産量 0.5 億石油換算トンは、現在の日本の年間1次エネルギー供給量5億トンの約1割を占める（2030年に向けて日本の1次エネルギー供給量は4億トンに縮小予想あり）。原油価格5万円/トンとすれば、2.5兆円のエネルギー産業が誕生することとなる。森林バイオマスの伐採・収集面での波及効果を含めると、森林再生を伴った大きな新産業創出となり、“バイオメタンガス革命”とも呼べる好影響がもたらされると考える。

さらに地方創生面での具体的な実践策にもなる。地域の成長戦略を考える上では、全国どこ



でも大きな需要のある“光熱エネルギーの自給”こそが、新産業づくりにつながる確率が高い。

例えば、3万人1万世帯の地域における年間光熱需要は、家庭だけで約20億円（年間光熱費20万円/世帯×1万世帯＜ガソリン費用は除く＞）、役所といった公的施設やホテルなどどの地域にもある事業所用需要もほぼ同じ規模とされるため、工場のないどの地域でも年間約40億円の市場が存在することになる。

結果、これまで、移入に依存してきた40億円ものエネルギー需要を、他の再生エネルギーとともに農山漁村の豊かなバイオマス賦存量からの地産メタンガスによって代替することで「純移出」増大による地域成長が確かなものとなる。

この間、LPG（液化石油ガス）や天然ガスの価格は、製油所閉鎖に伴う副生物のLPG供給減少傾向、あるいは原発稼働停止によるLNG輸入増大といった理由から大幅に高騰している。また改質したメタンガスから効率よく水素を取り出せるため、全国に設置展開が始まっている燃料電池車対応の水素ステーションへの1km程度のパイプラインで簡単に送れる地産エネルギーとして評価する見方も出てきている。さらには、ガス発電では熱電利用（コージェネでの熱利用効率は80～90%）に加え、施設型農業生産には不可欠のCO<sub>2</sub>も供給できるという1石3鳥となる効果も指摘されている。ガス・水素社会とされる21世紀のエネルギー構成の1割を国産バイオマスで確保可能とする本システムは、この点でも“バイオメタンガス革命”とも呼べる好循環をもたらすだろう。

## (Fiber、Feed)

### (1) 「再生繊維産業による地域創造」の日本環境設計(株)社長 岩元美智彦講師

Tシャツの綿を糖化して、それを発酵させてエタノールを生産している。最初の加工段階で綿の繊維の殻が除かれている古着は、綿に効く酵素を開発したことで、エタノールの量産化に成功したことが大きい。また、消費者が参加しないとブランド化できないので、消費者を参加させる仕組み作りを考え出した。消費者の生活動線のところに古着などの回収拠点を置き、消費者の支持を得ることで、小売やメーカーも動くように、事業開発を進めた。

今治のタオル産地と協力できたことも大きい。布地の生産はそのほとんどが中国に移転したので、使っていないプラントを使うべく、工場立地として今治を選んだ。お陰で初期投資は約20億円かかるどころ、大体1,500万円くらいで済んだ。雇用をキープできたことで、現在150名くらいの人員で生産している。

このほか、携帯電話のリサイクル事業を自前で作った専用のプラントで処理しているが、分別しないよう専用プラントとしたことが成功し、フル稼働状態にある。無機物のリサイクル技術開発はほぼでき上がっているが、有機物は全然技術が確立されていない。有機物を構成する3つの元素（C、H、O）だけに特化した技術開発をした。

結果、現在ではあらゆる有機物の地表資源は完全循環が可能で、日本全体で1年間に出てくる家庭ゴミ4,500万トン、企業ゴミ4億トンを合わせた資源から、その1/4相当量のエタノール生産が可能とみている。

楽しいリサイクルイベントを組むなど、これまでのリサイクルはコストだ、CSRだという発

想を、CSV (Creating Shared Value) に変えた。パタゴニアは、むしろ再生繊維をブランド価値があるとして、石油会社からのバージンポリエステルに比べ、高い値段で買ってくれている。130 企業・団体の協力を得ることができており、イベント参加の親子連れには、リサイクルを楽しく教えている。また当社のプラスチックリサイクルは、口に入れられるおもちゃにもできる。徹底的に消費者目線に立っている。

(2) 「有機物の高付加価値化リサイクル化と地域創造」の㈱F・E・C 代表取締役 福本康文講師

岩手県宮古市の魚の加工施設に「真空セパレーター」を導入した。魚を加工すると、頭、骨、内臓が廃棄物として出てくるが、これが全体の 50%を占める。魚粉とオイルと生体水に分離し、それを全て使うという設備。全く臭いが出ず、熱をかけない。

農業での生産力アップになる。大規模化ではなく、「出たもの、捨てたものを全てリサイクルしよう」というもの。柑橘系の廃棄割合は高く 7 割を捨てている。野菜は 5 割捨てている。実は、一番多い成分は水分で 80~90%である。

あらゆる農産物が全て使えることになる。無農薬でやるのが日本を守ることになる。約 1,000 万円の装置であるが、固液分離したもののマーケティング、市場づくりが課題。

鉄工所では、買った鉄板の 5%をスクラップに出したら潰れる。一方、農業は 7 割を捨ててもやっていけるが、7 割が金になったらすごく儲かることになる。4 割が商品にならないリンゴの全面活用や、あるいはこしあんを作る際にも、小豆の皮から水をとってパウダーにするとポリフェノールが通常の 2 倍あるパウダーができる。

## (Fertilizer)

(1) 「建設混合廃棄物に含まれる土砂の有機的再資源化」の石坂産業㈱代表取締役 石坂典子講師

当社は、「建設混合廃棄物に含まれる土砂の再資源化」に関して、日本でもっとも高い原料化・リサイクル化率、平均 95% (日本全体の平均は 80%) を達成する技術開発を進めてきた。現在、大体月間 1 万トンくらいの混合廃棄物を処理し、盛土材といった建設用無機的再資源化には第三者認証の「建設技術審査証明」を取得して、透明性、公平性および客観性、並びに社会的信頼性を確保している。

現在は、次のステップとして土の中の有機物を活かした野菜づくりや土壌改良のため、有機的再資源化による「新たな価値」創造に向けて注力している。

(2) 「最終処分場の優良農地化」の㈱フジコーポレーション会長 山口藤吉郎講師

産廃業として優良農地の中央に最終処分場を設置したが、その埋め立て作業を 24 時間ライブカメラで発信することで公明正大にやった。埋立て作業終了後、跡地利用として農地を造成した。横山和成先生の尽力もあって、微生物の多様性を約 7 ヶ月で偏差値を概ね 70 まで持ち上げることができた (60 万単位→150 万単位)。

2016 年夏頃に第三者に評価してもらって、農地としての評価価格で転売する予定。

(3) 「機能性植物工場と土壌設計」の農業コンサルタント 関 祐二講師

農業土壌のコンサルタントとして、国内外の現場をみてきたが、海外と比べて日本の農家の果樹園芸、野菜園芸は非常に優れている。なぜ優れているかと言えば、農家が自分の農地を持ち、その農地を親子の関係のように本当に可愛がって育ててきたからである。土地に対する愛着というものがものすごく強い。この点、平気で農地にガラスの破片を捨てる中国の農家と日本の農家では全く異なる。

現在もともと採算を考えない農業の、植物工場でのアドバイザーをしているが、機能性食品としてニーズの高い低カリウムの機能性野菜の栽培指導をしている。非常に難しいメロンの低カリウム化にも成功している。



# 補 論



## 補論1 環境省の「森里川海」プロジェクトへの提言（1）

（はじめに）

日本経済調査協議会の「新エネ地域再生研究会パートⅡ」では、「つなげよう、支えよう森里川海」プロジェクトが目指すところの、中間取りまとめ案の（参考）に記してある「環境・生命文明社会構想」（中環審意見具申）および「生物多様性国家戦略」の実現化・実践に向けてのプログラム・プロジェクトを提示するべく、民間シンクタンクの研究会の立場から、2014年9月から10回の研究会を重ねてきています。

この過程で、今般の「森里川海とりまとめ」への意見として、3. 具体的な取り組みアイデアの個別プログラム例として、2点を提案させていただきます。

なお、公益財団法人全国学校農場協会からの意見具申のプロジェクト（「若き森里川海プレイヤー教育・育成プログラム」）とは連携していますが、本提言からは除いています。

### 1. 日本経済調査協議会の概要

日本経済調査協議会（略称：日経調）は、昭和37年3月、「日本経済の発展に寄与することを目的に、内外の経済社会ならびに経営に関する中長期の基本問題を幅広い視野に立って調査研究する機関」として、経済団体連合会、日本商工会議所、経済同友会および日本貿易会の財界4団体の協賛を得て、任意団体として設立されました。

その後、事業の拡張に伴い、昭和42年9月社団法人化、また平成25年4月には一般社団法人に移行し、現在に至っています。日経調は設立以来今日に至るまで中立的な民間調査研究機関として、独自の調査研究に基づく研究成果を発表すると共に、数々の提言を行っています。

これら当会の提言は、いずれの階層、機関、団体の利害にも偏ることのない中立的な民間調査研究機関の意見として、国内外から評価されています。

本研究会は、2013年4月、「再生エネルギーを軸とした地域成長政策研究会～行政・産業・金融の3者連携産業モデル～（通称 新エネ地域再生研究会）」から提言した報告書（※）を踏まえ、かつ環境省構想の「環境・生命文明社会」の実現に資するべく、前回研究会のパートⅡとして立ち上げたものです。

※再生エネルギーを軸とする地域成長戦略「八策」

～提言「八策」&その実現に向けた地域ビジョン「八策」～

### 2. 森里川海とりまとめへの意見

本研究会として、中間取りまとめ（案）の個別プログラムの項目に、3.1、3.2の2つのプログラムを追加していただきたく存じます。

#### 3.1 森里川海の「土壌微生物多様性・活性値」での会計表現プログラム

森里川海の豊かさを「土壌微生物多様性・活性値指数」により、“生きている”土壌をトータルな価値として表現できる（例えば100万単位＝100万円との貨幣価値での表現）ため、各地

域の土壤価値の B/S 表現が可能。かつ多様性に富む土壤づくりにより連作障害が回避できる(例えば耕地面積当たり生産性が 2 倍化) 一方、化学肥料や農薬の投入コスト削減による収益改善効果を P/L 表現できることとなる。

「土壤微生物多様性・活性値」の高さは、森林の落葉樹からの肥料成分(炭素<C>が主体)、里地の畜産し尿や下水汚泥からの肥料成分(窒素・リン・カリ<N・P・K>)に、海からの肥料成分(ミネラル)に、そして火山国日本河川のケイ素リッチ軟水に大きく依存する(大陸のカチオンが含まれる硬水は土壤微生物多様性にはマイナスの由)。世界の軟水比率は7%とされ、しかもその7割は日本に偏在する。

こうした日本国土の生命圏としての多様性・豊かさを「土壤微生物多様性・活性値」により B/S および P/L 的に表現する会計システム構築プログラムを提案したい。この数値の国際標準化も可能であり、また、こうした“土壤微生物多様性づくり”という日本農業者の優れたノウハウは、森林伐採、大規模農業生産システムによる世界的な土壤崩壊という危機に対し、技術提供できることになる。

- ・他のプログラムの全体的な位置付け、評価に際しても、統一的な尺度になるのではないかな。
- ・森里川海の豊かな国土価値を P/L、B/S 表現できることは、政府あげての「地方創生」政策、および総務省の進める「産学金官」連携による地域力創造事業などで重要な役割が期待されている地域金融機関なども共通の尺度を持つことになり、資金的なネック解消に資するのではないかな。

### 3.2 地表有機物の大規模集中&地域分散統合リサイクルシステム構築プログラム

地球生命圏のプレイヤーは、生産者(植物)、消費者(動物)、還元者(微生物)から成り立ち、生命圏ピラミッドを構成しています。現状、地球生命圏は、加速する都市化、地球温暖化、地球上最大の還元者たる土壤微生物の多様性崩壊という形で、持続不可能な局面に突入しつつあります。

森林・水・多様な微生物資源に富み技術大国の日本は、この危機的状況に対して、生命圏の持続可能性を支える地表資源を活かした「有機物循環」「炭素循環」を産業経済の“システムズ・イノベーション”として再構築できる立場にあると考えます。「環境・生命文明社会」構築のトップランナーに位置するともいえましょう。

具体的なプログラムとしては、生命体に不可欠の「有機物循環」「炭素循環」を、5F有機物資源(Food<食>、Fiber<繊維>、Feed<飼料>、Fertilizer<肥料>、Fuel<エネルギー>)の循環システムとして捉え、かつ「大規模集中&地域分散型統合リサイクルシステム」として構築するのがよいと考えています。

このように農林畜水産業の総合産業化、あるいは雇用創出効果とも両立したプログラムとすることで、人材育成を含めた他省庁の政策とも相乗効果が期待されることとなります。



## 補論2 環境省の「森里川海」プロジェクトへの提言（2）

### ～全国約 400 もの農業系高校人材育成を目的とする公益法人全国学校農場協会の提言～

（はじめに）

本法人は、わが国、農業・農業教育の発展・普及を目指して活動しております。本協会の会員数は全国農業関係高校教職員を中心に約 6700 名から構成されています。

最近、取り組んでいる事業に環境省・国連大学がすすめる里山イニシアティブ構想とリンクした 3F 構想があります。『3F:農 (FARM)・食 (FOOD)・祭り・芸術 (FESTA)』とは、農業を単なる食料生産・供給と位置づけるのではなく農業が本来持っているあらゆる可能性を認知してもらう活動です。昨年から 5 つの F『山林 (Forest)・エネルギー (Fuel)・ライフスタイル (Fashion)・家族 (Family)・幸福 (Felicity)』を加え 8F とし、農業を「農林水産物および再生可能エネルギーの生産・土壌微生物の多様性の活用を通して、好ましい炭素循環（温暖化ガスの吸収）システムを実現し、国土、自然環境を保全し、美しく魅力あふれる居住空間を提供し、個性あふれる地域の伝統文化・芸術を継承発展させ、健全な地域コミュニティを育む総合的経済活動」として再定義したところです。この考えを基に、これまで武蔵野・東北を舞台にフォーラム・シンポジウムを開催し、多くの賛同の声をいただいております。

「森里川海」プロジェクトと本協会教育との連携により、将来の本プロジェクト理解者になると考えています。本プロジェクトの素晴らしい点は、単なる独立した事案でなく、全てが有機的に繋がり、なおかつ自然保護的な狭義な捉え方でなく、自然・気象・人口推移・経済・生活文化などを包括した未来志向の自然と人の共生プロジェクトであることです。

従って、本プロジェクトを広く国民的運動として根付かせるためには教育活動（出来るだけ幼少期から）が極めて大切と考えます。この観点から、いくつかの提案を申し上げます。

#### 1. 幼児教育・小中学校と自然・農業

学説によれば人の脳は 5 歳児までに、およそ 80% が形成されるといわれます。これは人が人として生きて行くための基本情報の獲得を意味します。子供は「遊び」（山・川・田圃）を通して人格の形成やコミュニケーション能力を培います。自然環境や農業が人間に及ぼす機能（アフォーダンス）は計りしれず、どれだけ幼少期にこれらと関係したかが、その後の知覚や知性の醸成に影響を与えるとされています。

遅くとも小学校期までに取り組む必要があります。

○幼稚園・保育園での自然学習・農業教育の普及（保育士養成大学での環境・農業教科の導入措置）

○小学校教科への農業・環境の導入（生活科の充実と優れた指導者）

\*ヨーロッパでは小学校から農家の方々を Cultural Landscape Designer として紹介

○教科書・副読本提供

○中学技術家庭科での環境・農業（栽培）教育の充実

○農業高校（全国 370 校）を生涯教育のフィールドに

○二居住（農村・都市）生活の推進・子育てを農山漁村で出来るシステム

## 2. 農業高校・水産高校の活用

(森・里・川・海の連環確保のための具体的な取り組みのご提案)

農業高校では、これまで多くの環境に関する調査・研究を行っています。その幾つかを紹介すると①水と生きる（京都府立桂高等学校・水大賞）②水保全への取り組み（沖縄県立宮古総合高等学校・ストックホルム水大賞）など枚挙に暇がありません。

これらの活動は、地域と連携し、地域に貢献しております。

また、昨年、農業高校を舞台に国民一人一人の生活の隣に「農」があるライフスタイル、を広く社会へ発信する試みとして、現に二地域居住を実践する農業女子、阿蘇地域の世界農業遺産認定に尽力された農業女子（沼尾ひろ子、大津愛梨、丹羽なほ子等 敬称略）の皆様などとフォーラムを開催し、森・里・川・海の連環を教育的な視点から全国的に発信しているところです。

さらに、首都圏の農業高校では近年、女生徒の割合が六割を超え、今や農業高校は「生命（いのち）」の学び舎として若者たちに注目されつつあります。このような状況を考え、「今、この瞬間、いきいきと、そして一生懸命に農業農村及び自然環境と向き合う農業高校の魅力」を社会へ伝播することが「森・里・川・海の連環プロジェクト」における社会的コンセンサスを得るためのサポートとなると考えています。

### 具体的な取り組みについて

**事業名（仮）：NOKOショート・ショート・ドキュメンタリ・プロジェクト**

**概要：農業高校の取り組みをドキュメンタリ動画で国民へ発信する。**

例えば、広島県立油木高校では、絶滅危惧種のウナギの代替に、廃校プールでナマズを飼育し、特産化・地域活性化へ繋げています（食品会社から 5,000 匹出荷の要望有り）。その他にも、全国の農業高校（約 370 校）では、さまざまな取り組みを実践しています。



廃校プールにナマズの稚魚を放流する様子



ナマズの天ぷら

このような農業高校生（若者）の取り組みをドキュメンタリ動画で国民一人一人に発信・啓蒙することは、「森・里・川・海の連環プロジェクト」の最も効果的な展開に繋がると考えます。また、若者たち主体の地域活性化の起爆剤として大いに期待されるところです。

また、近年「地産地消型自然エネルギー利活用」が謳われる中、上記「NOKOショート・ショート・ドキュメンタリ・コンクール」の他に、以下の具体的な取り組みをご提案させていただきます。

**事業名：農業高校「自然エネルギー科」創設プロジェクト**

**概要：農業高校の学科に「自然エネルギー科」を創設するための勉強会等の実施**

自然エネルギーの利活用は、森・里・川・海の連環確保のために必要不可欠なものと考えます。しかしながら、現在のところ、自然エネルギーに関する知識を総合的に指導・教育する学科は日本の大学に存在しません。

そこで、大学に先んじて農業高校に自然エネルギー科を創設することを目的に、勉強会等を開催し、自然エネルギーに関する人材育成に力を入れたいと思っています。「農業農村は米や野菜を作るだけではなくエネルギーも作る。」このような新しい価値観を全国に約 370 校ある農業高校から地元へ下ろしていくことは、「森・里・川・海の連環プロジェクト」にとっても有益だと考えます。



出典：<http://www.ecool.jp>

**事業名：世界農業遺産登録プロジェクト**

**概要：循環型農業の推進と低炭素社会の実現（埼玉県三富新田）**

東京練馬から 15 キロに今も残る三富新田。くぬぎ・こならの平地林の落葉を堆肥化し 300 年にわたり循環型農業を続けている。地元、川越総合高等学校では年間を通して生徒の農業実習を農家の指導を受けて行っている。林と畑の有機的つながりを学び、その成果について広く社会に知ってもらおう活動をしている。今後、FAO に環境に配慮した循環型農業の重要性を訴え、世界農業遺産登録を目指す活動を進める。



**事業名：園芸療法の可能性**

**概要：花の栽培を若者と共に～脳梗塞患者のリハビリとして**

東京都立園芸高校の取り組みとして 27 年 4 月からスタート。慈恵医科大学との共同で脳梗塞患者の社会復帰に向けて園芸作業がどのような効果をもたらすかを検証しようとするものである。農業が持つ潜在的な力を掘り起こそうとする狙いでもある。

### 補論3 “土壤微生物多様性・活性値”評価システム

本システムは、土から調製した懸濁液をバイオログプレートに入れる。このプレートは、縦に8列、横に12列、計96個のウェルがプラスチックプレートに並べられている。各ウェルには、高分子、エステル、糖、アミノ酸、有機酸ほか、9種類のカテゴリーから、微生物を同定するために有効な有機物が塗られている。全てのウェルに微生物を入れて、一定時間(48時間)おくと、その微生物が分解すると発生するCO<sub>2</sub>によってウェルは赤紫に着色する。その画像をロボットがコンピューターの目で観察して、色の濃さ(CO<sub>2</sub>濃度)を数値化していく。色の濃くなる程度をグラフで表し、個々のデータを積分する。この値の総和を求め、一番早く高い値になった方がより鮮明になるよう表現に工夫がなされている。この技術にはNASAの技術が使われているという。

農地の“土壤微生物多様性・活性値評価”数値は、そのまま貨幣価値(円、ドル、ユーロなど)で表現することで、例えば、日本のプレミアム土壌の2,163,260単位を2,163,260円と表示し、同様に南米の劣化土壌を13,337円と表現することで、化学肥料や農薬投与、遺伝子組み換え種子が不要で、かつ連作障害なし、何年もの持続的な耕作可能という形で、日本の土壌の生産性の高さが2,163,260円という資産価値として表現できることとなる。

また仮に土壤微生物多様性値が低くても、数か月で土壤微生物多様性を確保できる農法も確立している。その好例が、495,777単位(偏差値42.1)であった土壌が、約5か月半で1,518,908単位(偏差値70.3)まで豊穡にできた長野県の事例である。さらに、施肥に関しても、草木系(易消化性有機炭素)、畜産し尿系(アンモニア)、海産物系(微量ミネラル)など作物に適したレシピもできつつある。

土壌の2大機能として、化学肥料成分など“物を吸着する性質”と生ゴミなどを分解して、作物や植物が吸収できる低分子にまで連続的に分解していく“有機物を分解する機能”が重要であるが、この機能は土壤微生物多様性数値を代理変数として定量化できることにもなる。

なお、なぜわが国の土壤微生物多様性が豊かなのかについての定説はまだないようであるが、筆者が多くの専門家からヒアリングした限りでは、日本の“森里川海”という国土から得られる森林資源から腐葉土の形で供給される易消化性炭素(EDOCs)、里地の畜産業等からの窒素成分、さらには里海からの魚肥などが大きく寄与しているように思われる。さらに、世界の淡水資源の7%相当の軟水資源の7割は火山国日本国土に賦存し、次いで多いのはNZとされる。日本トップクラスの土壤微生物多様性値200万超に次ぐ多様性値はNZの土壌とされるので、カチオンという陽イオンを含む硬水国土に比して、マグマ成分のケイ素リッチの軟水国土日本の有利性はこの点にも存在するのではないかと考えている。

以上を、関数にすると、**F(土壤微生物多様性) = αX + βY + γZ + 定数(軟水)**とでも描けるのではないか。

ここでは、X=易消化性炭素(EDOCs)、Y=発酵済みアンモニア、Z=ミネラル成分となる。

また“農地価値”の引上げに寄与する“森里川海”の役割を、土壤微生物多様性尺度により数値化して表現できるとなると、国土全体の CSV（Creative Social Value＜社会的価値創造＞）という観点から、地域金融機関が中心プレイヤーとなり、各地域の生命維持基盤（食料、エネルギー）機能の産業的価値の組み立てができることにもなるだろう。

こう考えると、「農地価値」は“土壤微生物多様性値”で、また森里川海の「国土価値」も“土壤微生物多様性増強力”として表現できることになる。また耕作放棄地は、青森の「奇跡のリンゴ」が生まれた、いわゆる“雑草農法”と類似環境に戻っているのではないかと考えられるとすると、耕作放棄地への視点、およびその対策は大きく変わることになる。

放置した雑草地としてだけでなく、折角復活した“土壤微生物多様性”を「伝統的日本農法」たる適切な有機肥料投入という操作性を活かせることにもなる。

勿論、農業方式の多様化も重要である。大規模化、工業化も生産設備である土をきちんと守りながらやる必要があり、この「土壤微生物多様性可視化」システムがそれを可能とするだろう。



## 関連図表編

## コンテンツ目次

スライド番号

(はじめに)

- 地球生命圏と2大生命維持基盤産業 (Food・Fuel) 再生に向けて・・・・・・・・・・・・・1
  - －日本の成長戦略&地域創造は自然産業再生から！
  
- 1. “土壌微生物多様性” 数値化で表現可能になった多様性増強の「伝統的日本農法」価値と多様な産業社会的効果・・・・・・・・・・・・・23
  - －「農地価値ビッグデータ (B/S、P/L)」構築で“農業の生産性革命”の内外展開を！
  
- 2. 「農地価値ビッグデータ」から「農地貸借市場」創設、地域金融機関の融資イノベーション始動・・・・・・・・・・・・・46
  - －“融資難” 地域金融機関の“農地価値格付け”担保で「地方創生」参加型生き残り戦略！
  
- 3. Made by Japan 農法による2025年世界食糧需給PNR課題等への貢献・・・・・・・・・・・・・53
  - －Made by Japan 農法で「成長戦略」「教育再生」「環境外交」の1石3鳥を狙おう！
  
- 4. 「高生産性バイオメタンガスシステム」始動で多様な「入口」「出口」創出・・・・・・・・・・・・・60
  - －「森林再生」「畜産業・生ゴミのエネ・農業資材産業化」「1次エネルギー10%確保」を！
  
- 5. 有機物リサイクル市場（再生土壌、再生繊維、飼料・餌料）との統合で5F総合産業化・・・・・・・・・・・・・76
  - －「廃棄建設残土の培地化」「古着の“ブランド”再生繊維化」「農水産物の完全3R化」！
  
- 6. “プロ農” & “都市農”（ベラ農・Air農）3,000万人SNS体制の「新田園都市国家」建設・・・・・・・・・・・・・93
  - －全国400農業高校ネットワークの“森里川海”地域創造中核プレイヤー化
  
- 7. 脳科学とユネスコ憲章の「心の中の平和の砦を築く」「世界遺産ルネッサンス運動」・・・・・・・・・・・・・105
  - －脳科学で判明した「3環境（自然・文化・科学技術）の“一体性かつ多様性”」の重要性
  
- 8. 日本発“8Fライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪で発信・・・・・・・・・・・・・118
  - －“大地から富を生み出す”自然産業再生あつての自然文芸復興



## (はじめに)

地球生命圏と2大生命維持基盤産業(Food・Fuel)再生に向けて

～地球生命圏の多様性劣化とニューフロンティア“土壤微生物多様性”～

～政府の「環境・生命文明社会」構想の本質は“多様性”の再生復興～

～地球生命圏ピラミッドでの巨大な土台は“土壤微生物”が形成～

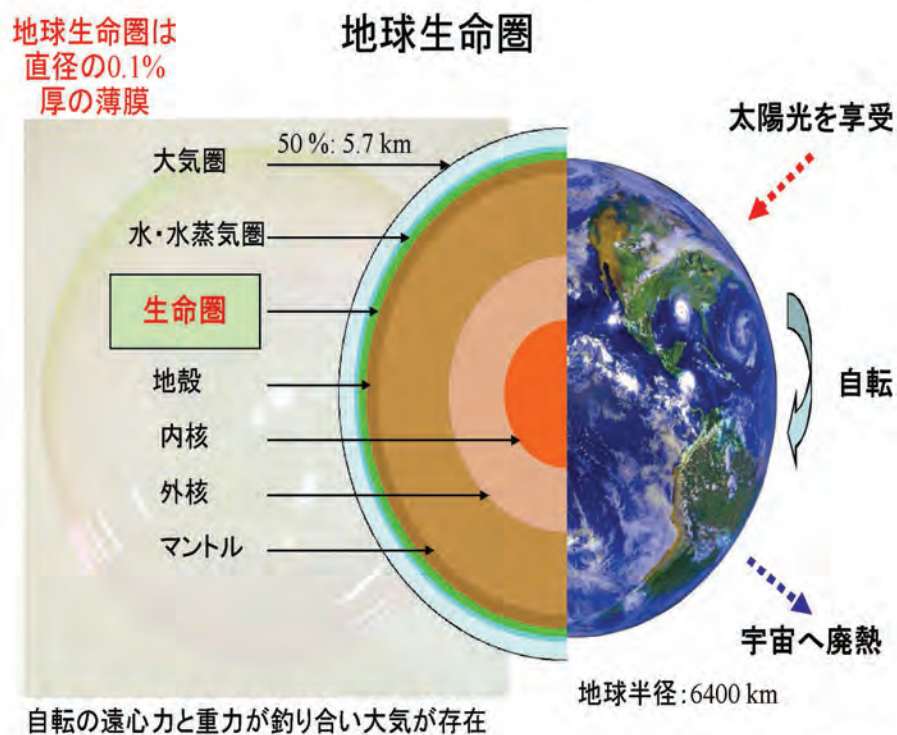
～“土壤微生物多様性”で日本は圧倒的な金メダル国土！～

～2大自然産業の“バイオメタンガス革命”も多様なメタン菌の24時間活動で～

～“土壤微生物多様性”を支える軟水(世界淡水の7%)の7割は日本に賦存～

～日本最大の政策課題「成長戦略」&「地方創生」は自然産業再生から～

1

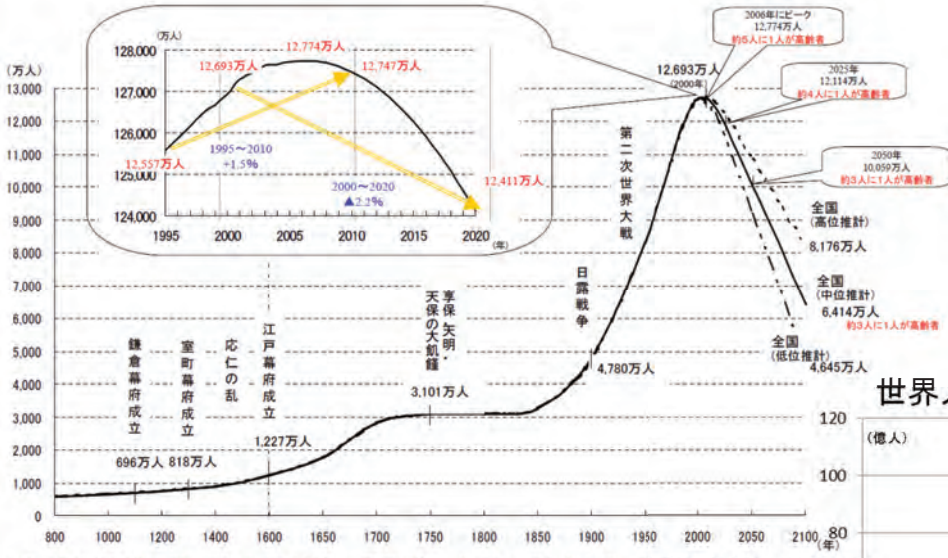


Courtesy of NASA on the Earth image

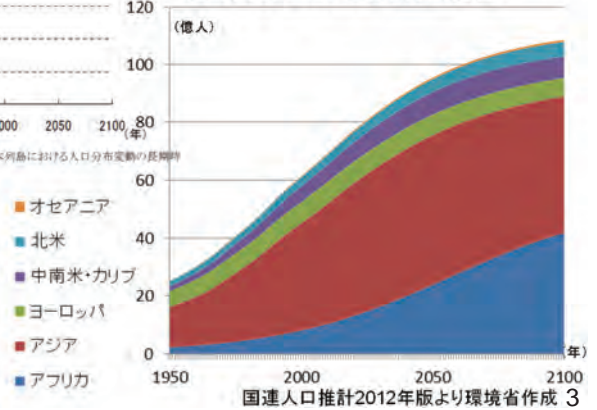
© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

2

## 日本の人口の長期的推移



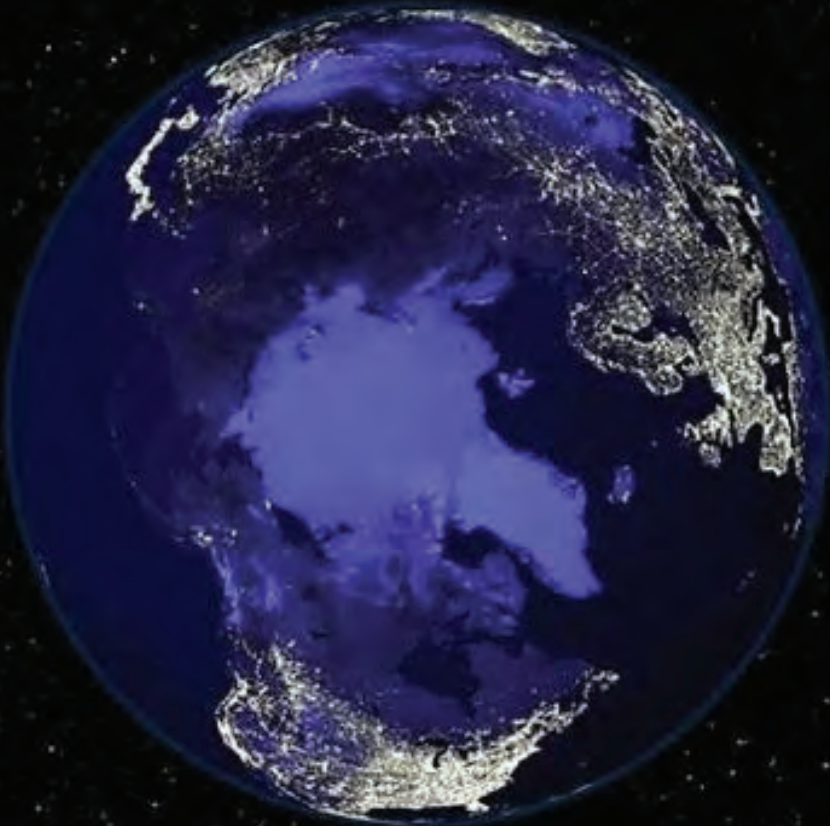
## 世界人口の長期的推移



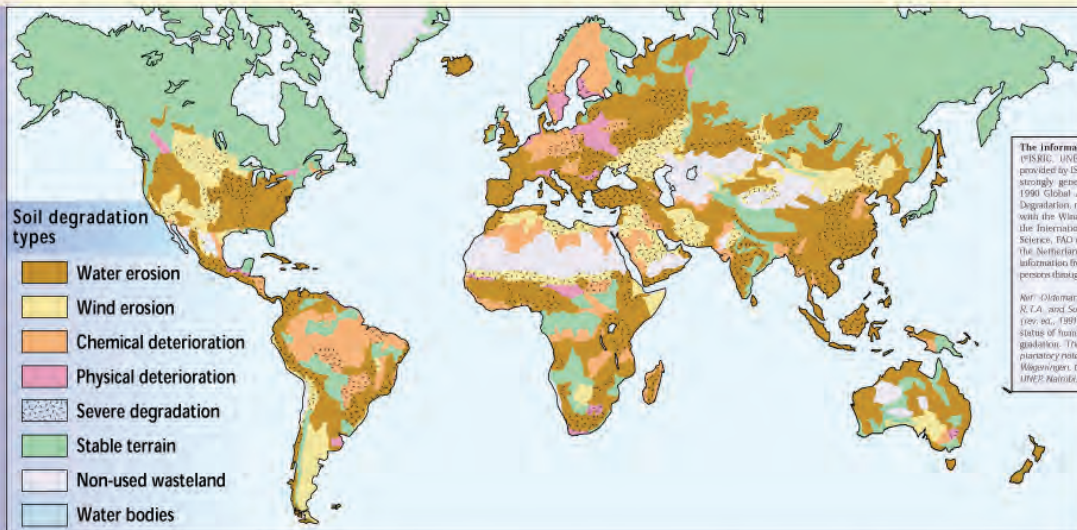
世界の夜を  
地球の外から  
見てみると・・・

日本が如何に  
高度な文明と  
豊かな土壌の  
共存を為しえ  
たのかが良く  
解る！

世界に誇れる  
日本文明



# Human-induced soil degradation



**H**uman activities have often led to degradation of the world's land resources, which are the basis for sustained food security. The global assessment of human-induced soil degradation (GLASOD) has shown that damage has occurred on 15 percent of the world's total land area (13 percent light and

moderate, 2 percent severe and very severe), mainly resulting from erosion, nutrient decline, salinization and physical compaction. These impacts frequently lead to reductions in yields. Land conservation and rehabilitation are essential parts of sustainable agricultural development. While severely degraded soil is

found in most regions of the world, the negative economic impact of degraded soil may be most severe in the countries most dependent on agriculture for their incomes.

FAOの2008年報告では、生態系の機能や生産性の低下と定義される土地の劣化は、耕作地の20%、森林の30%、草地の10%で進行中となっています。劣化する土地に直接依存している人は15億人にのぼると推定。 5

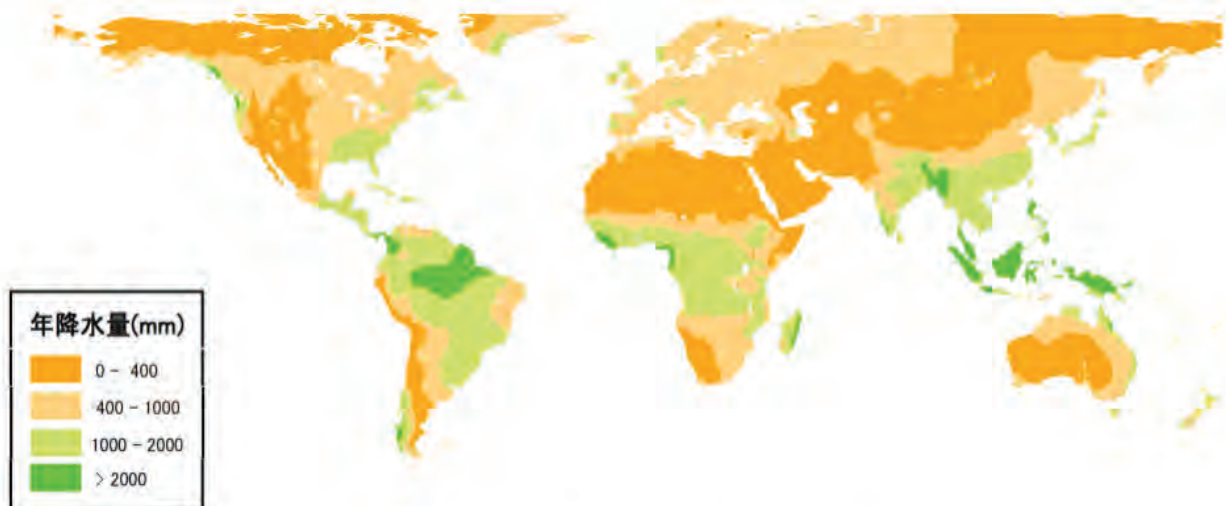
## (2) 自然環境と農作物

### ① 降水量

- 農業用水の地域性を規定する自然環境として、まず降雨が挙げられる。
- 降水量の大小は、地域における水循環量の大小に影響を与え、栽培農作物の選定や農業用水の利用を左右する。

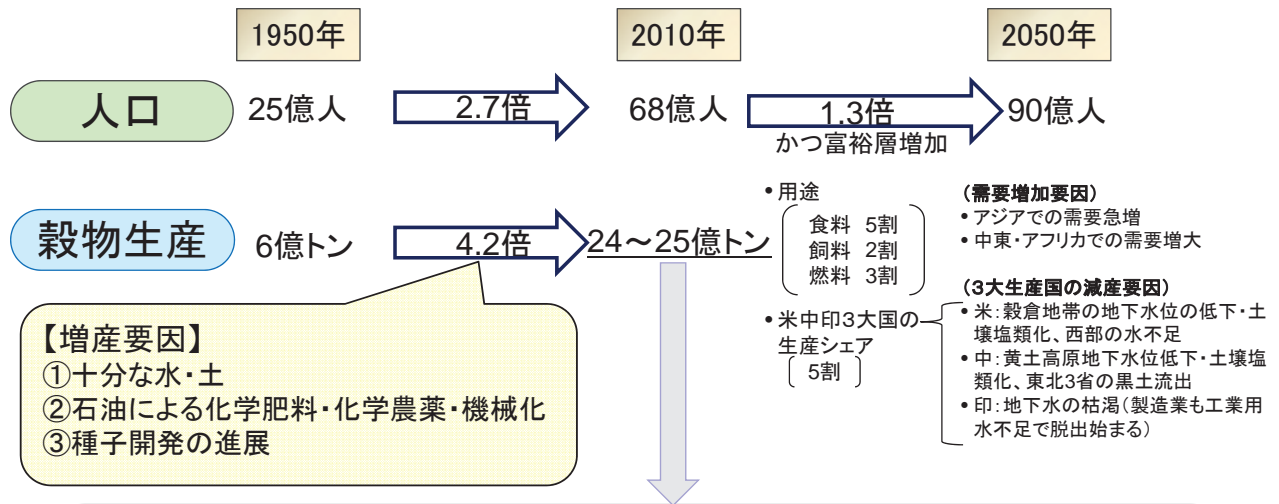
### ○世界の年降水量の分布

国連水会議の資料によると、世界の平均年降水量は約1,000mmとされる<sup>1)2)</sup>。これよりも降水量の多い地域は、東及び東南アジア、アフリカ中央部、中南米に広がっている。一方、中央アジア、中近東、アフリカ北部、ヨーロッパ、北アメリカ等は、世界平均よりも降水量が少ない。



資料：1) 国連世界水会議資料,1977年  
2) 国土交通省土地・水資源局「平成14年版 日本の水資源」2002年  
3) GISデータ：Climate Data sets, GNV174-Annual precipitation (国連環境計画のホームページ)

# 世界の人口と穀物生産(水不足の影響)



種別	生産量(億トン)	米中ともに5億トン	同世界流通量(億トン)
米(コメ)	6.4 (中 1)		0.3
小麦	6.4 (EU 1.3, 中 1.2, 米 0.6)		1.25
トウモロコシ	11.4 (米 3.5 中 1.8 <10年輸入100万トン>)		3割 (日本輸入0.16~0.2)
大豆	2.6 (米 0.9, ブラジル 0.7, アルゼンチン 0.5 ⇄ 中国輸入 0.6)		大半

→ <半分はエタノール向け>

7



## 地下水に依存する世界の工業的農業の現実

大規模穀倉地帯の灌漑農業設備

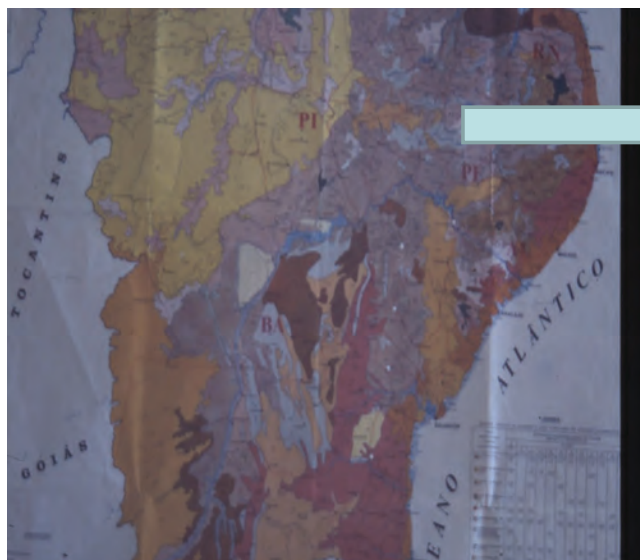


条件不良地で起きる塩類集積(不毛化)



8

## 海外に見る生態的生物生産が国土を 保全している事例



ブラジルの中～東部には、世界で唯一残された未開発農地(半乾燥地)が約50万km<sup>2</sup>にわたって広がっている。  
15年前アメリカ・ユダヤ資本による大農地開発が始まった。

9



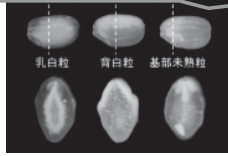
激しい土壌侵食が起こっていることを示す開発農地の中央部を流下するサンフランシスコ河の濁流

10

# 国内における地球温暖化の影響

## 米・果樹

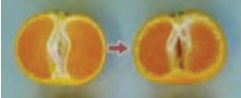
米が白濁するなど品質の低下が頻発。



図：水稲の白未熟粒  
(九州沖縄農業研究センター提供)



図：トマトの尻腐果  
(北海道原子力環境センター「目で見るトマトの栄養障害」より)



上図：ミカンの日焼け果  
(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所提供  
下図：ミカンの浮皮症  
(広島県立総合技術研究所農業技術センター提供)



図：ブドウの着色不良  
(農林水産省「平成19年品目別地球温暖化適応策レポート」より)

## 異常気象

2013年夏、高知県四万十市で、41.0℃という観測史上初の最高気温を記録

## 極端現象

日降水量200ミリ以上の大雨の発生日数が増加傾向

デング熱の媒介生物であるヒトスジシマカの分布北上

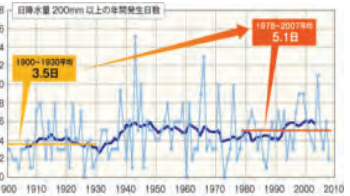


図 日降水量200ミリ以上の年間発生日数と長期変化  
(国土交通省資料より作成)

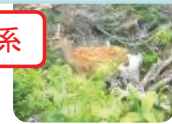
日本各地で、南方系魚類の種類と数が増加



図 チョウチョウウオ：冬の東京湾でも確認されるように(千葉県「生物多様性戦略」より)

## 生態系

ニホンジカの生息域拡大



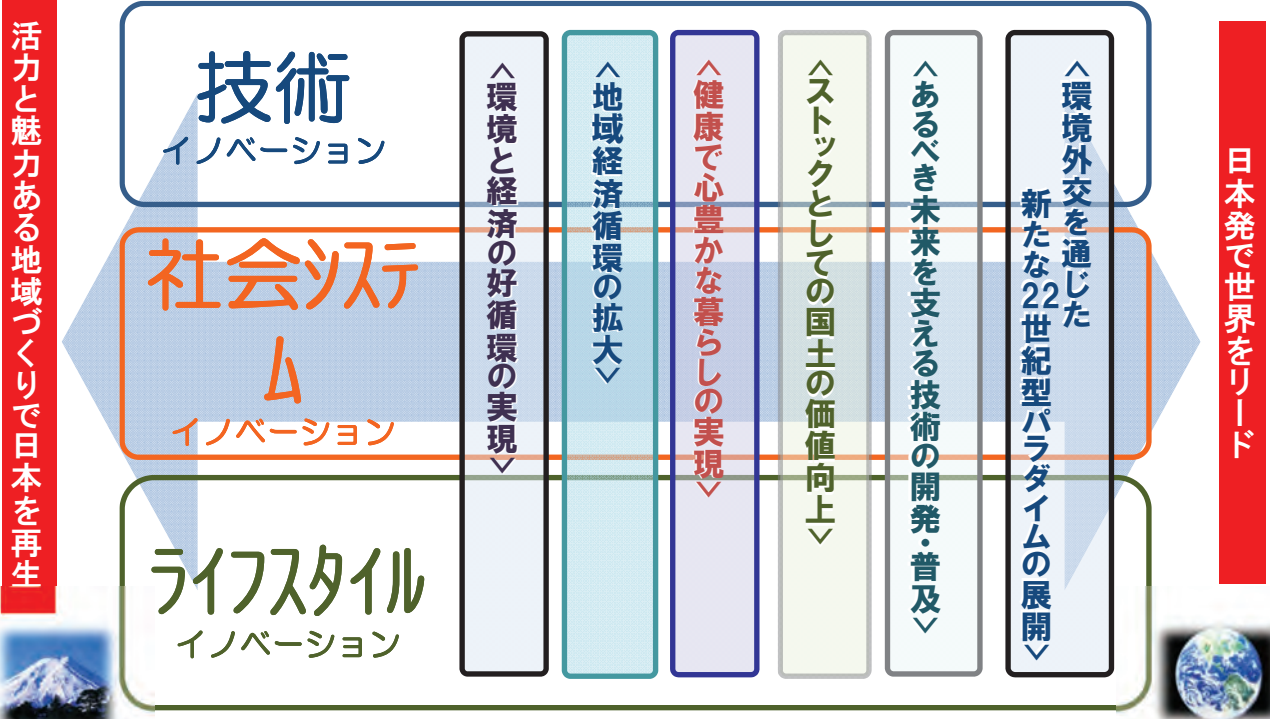
農林産物や高山植物等の食害が発生

農山村の過疎化や狩猟人口の減少等に加え、積雪の減少も一因と考えられる。

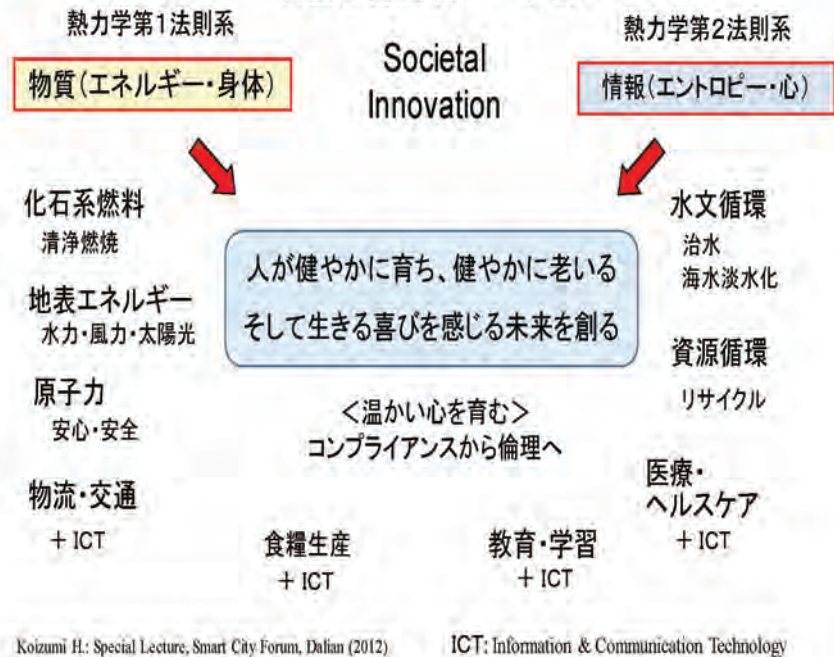
## 環境・生命文明社会の創造のための

### 3つのイノベーションを軸とした「6つの基本戦略」

低炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチにより、我が国が直面する複合的な諸課題を解決すべく、「技術」「社会システム」「ライフスタイル」のイノベーションを軸として、地域から世界まで6つの基本戦略を展開



# 物質と情報が協創する未来社会 日立の社会イノベーション



Koizumi H.: Special Lecture, Smart City Forum, Dalian (2012)

ICT: Information & Communication Technology

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

13

## 「農」をめぐる「人作り」から始まる 人間・社会・文化の大進化

### ● 地球生命圏のプレイヤー:

生産者(植物)・消費者(動物)・還元者(微生物)

- ①始めに微生物出現
- ②光、CO<sub>2</sub>、水で有機物を作る植物
- ③植物を食べる動物
- ④植物と動物を食べる人間

### ● 微生物

植物と動物(人間)を多様な微生物が支えている

### ● 進化系(SOIL)農家

「微生物多様性」を支える→ **HERO!**  
人類の**持続的生存・未来**を支えている

21世紀  
最高の喜び

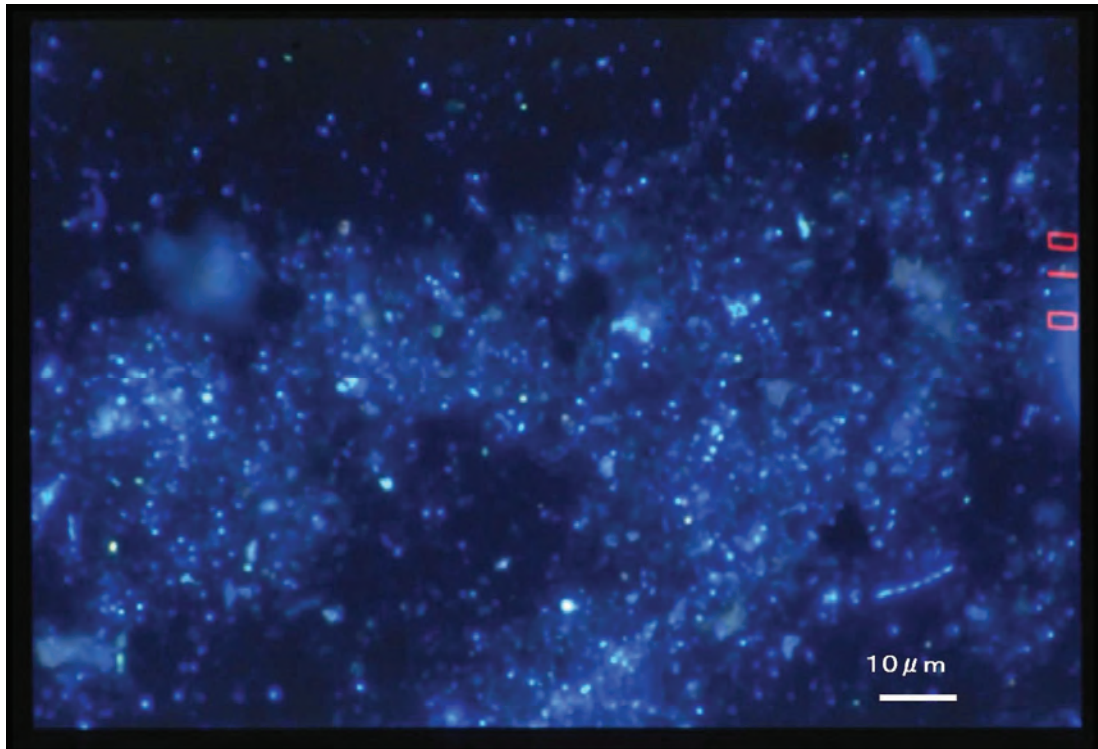
多様な  
HEROを育  
てよう!



14

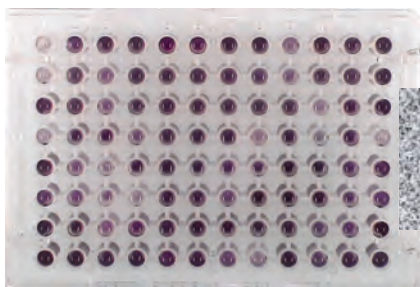
# 銀河鉄道はどこに？

～宮澤賢治の心象風景は～

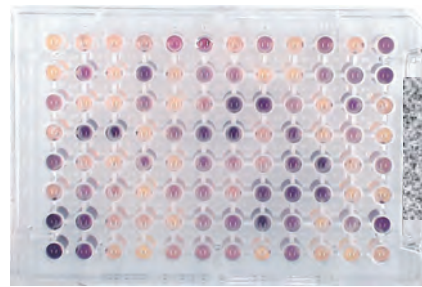


15

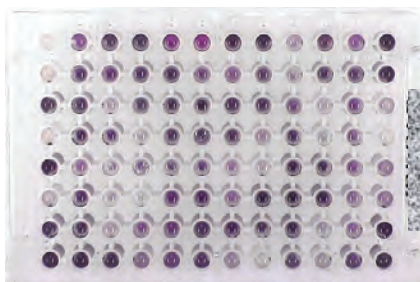
日本の土づくり技術は世界トップ！（「**土壤微生物多様性**」の可視化）



日本 2,163,260



西欧 702,823



オセアニア 1,882,792



南米 13,337

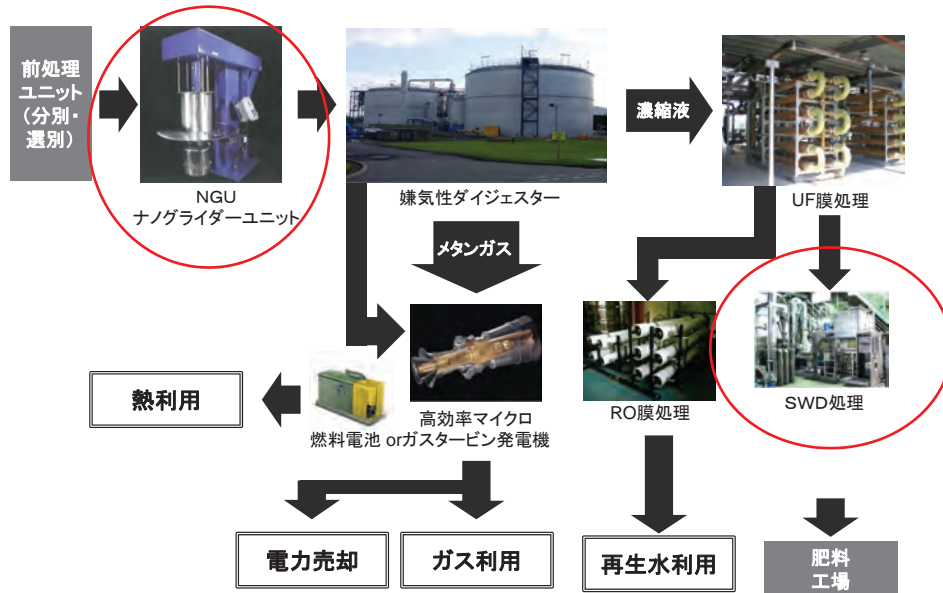
先祖が育てた日本の農地土壌は、現時点での、30,000サンプルの中では群を抜いている。しかも、それを守り育てた人間はまだ生きている。



“多様性リッチ”のメタン菌活用の「高生産性ナノ化ガス発酵システム」の世界初商用化始動！

画期的な2つの技術・システムとは？

- ① “含水有機廃棄物”をナノ化し、土着嫌気性微生物でガス生産効率を飛躍的に高め（「80%~90%以上」）、スラッジは1/50化する米国製の「NGU(ナノグラインダーユニット)」の活用。
- ② “含水有機廃棄物”のガス発酵に伴う“液肥”を乾燥・顆粒化し肥料製品化できる、日本製の「SWD装置(空冷式衝撃波乾燥装置)」。

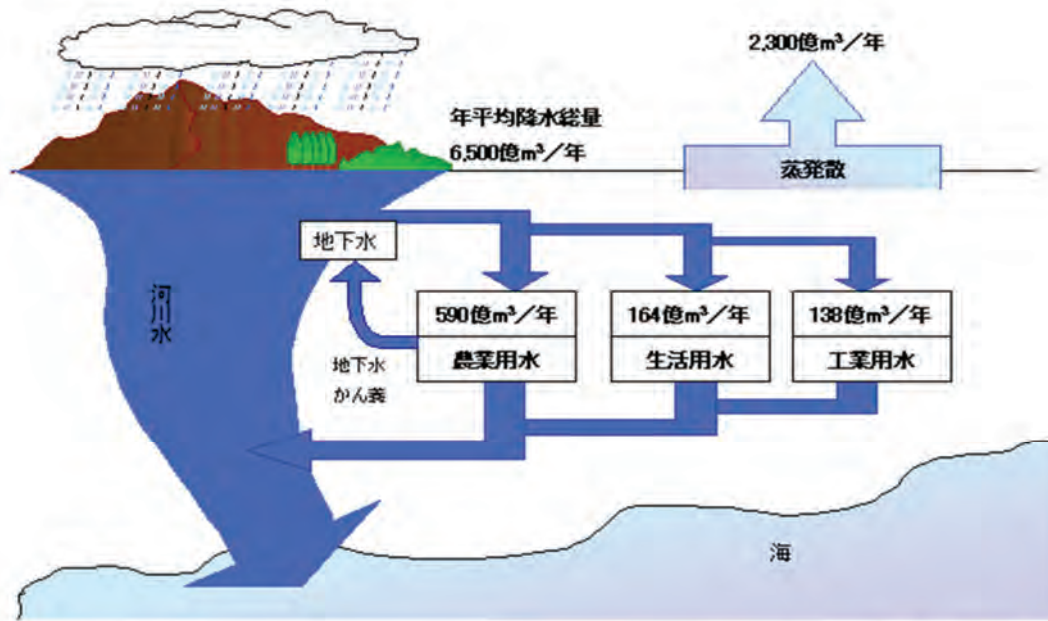


## 世界と日本の土地利用別面積

世界 億ha (%)	耕地 14.5 (10.8)	永年草地 33.6 (25.1)	森林 41.8 (31.2)	砂漠 約44 (進行中24を含む) (約33)	その他	海洋 361.1  (70.8)
	世界国土 133.8 (100)					
	陸地 148.9 (29.2)					
	地球表面 510.0 (100) [赤道直径 12756km]					
日本 万ha (%)	水田 283 (54.3)		畑 127 (24.3)	樹園 46 (8.9)	牧草 65 (12.5)	林野 2510 (66)
	耕地 520 (14) ⇒ 400* (11)					その他 755 (20)
	全国 3777 (100)					

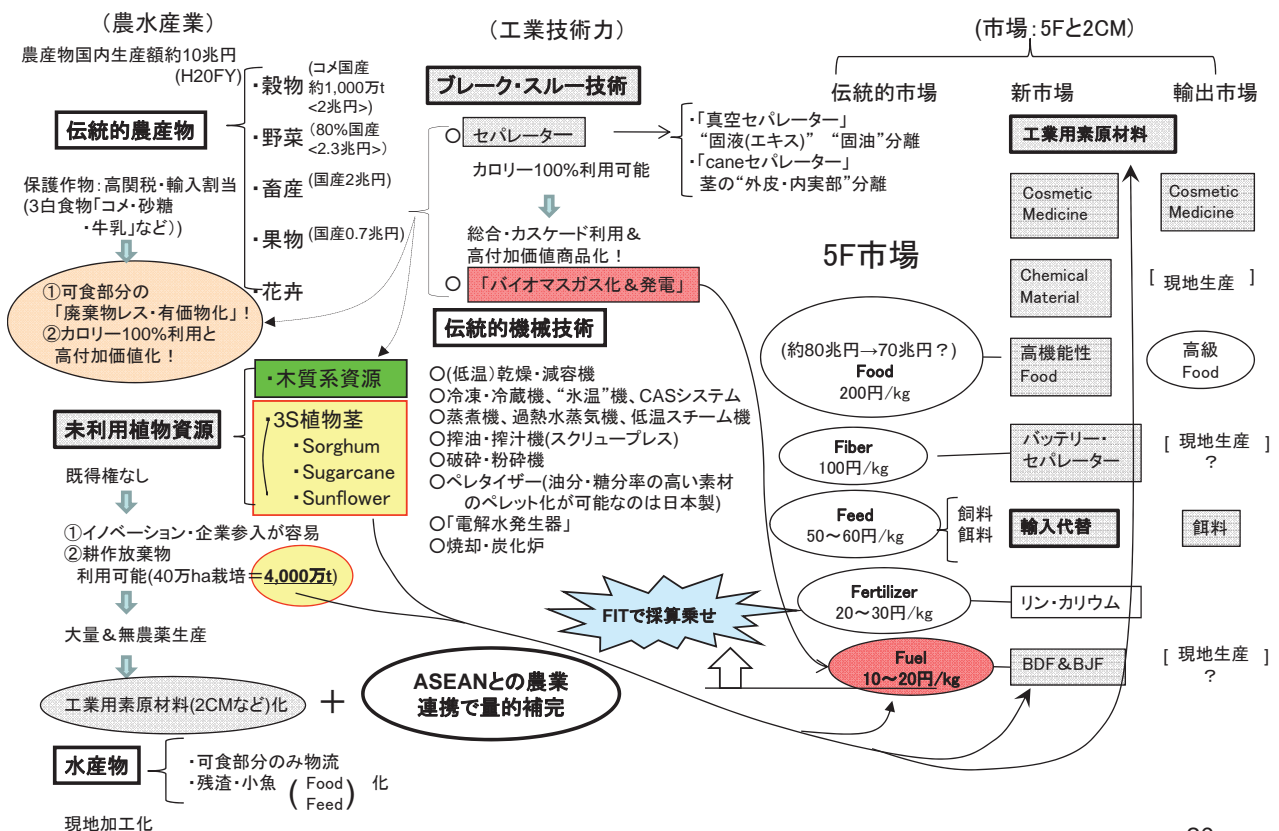
\* 休耕地を除く400万haは813万ha(1960年)比、約▲400万ha

# 日本の水収支バランス



出所: 食料・農業・農林白書(平成11年度)

## 微生物活用で農林畜水産業の「5F総合産業化」と「5F市場の採算化」



# 日本の経済成長戦略は？

## (1) 21世紀日本の成長戦略とは？

- 環境(3R)と経済成長(雇用)の両立する戦略を狙う！
- 環境とは、資源(有機物、石油化合物、無機物)の3R(Reduce、Reuse、Recycle)による、「廃棄物レス・有価物化」。
- 特に腐敗の早い農水産物などの未利用(廃棄物)資源の高付加価値商品(有価物)化が決定的に重要！  
⇒日本の“工業技術力+5感に優れた高品質市場開発力”で可能！
- 自然資源大国(中国五行思想「木・火・土・金・水」資源)の活用戦略！

## (2) 日本経済成長のエンジン役は？

- どんな産業で日本人は飯を食うのか？いかにGDP(国内総生産)を伸ばすのか？
  - 個人:消費・住宅投資？現役世代人口の激減の影響？
  - 企業:国内設備投資？史上最高の現預金残高の大企業はどこに展開？
  - 政府:公共投資・消費支出？国債発行の余地は？
  - 頼りは、「純輸出」(「輸出」-「輸入」)の拡大！「輸入品の国産化」がポイント！

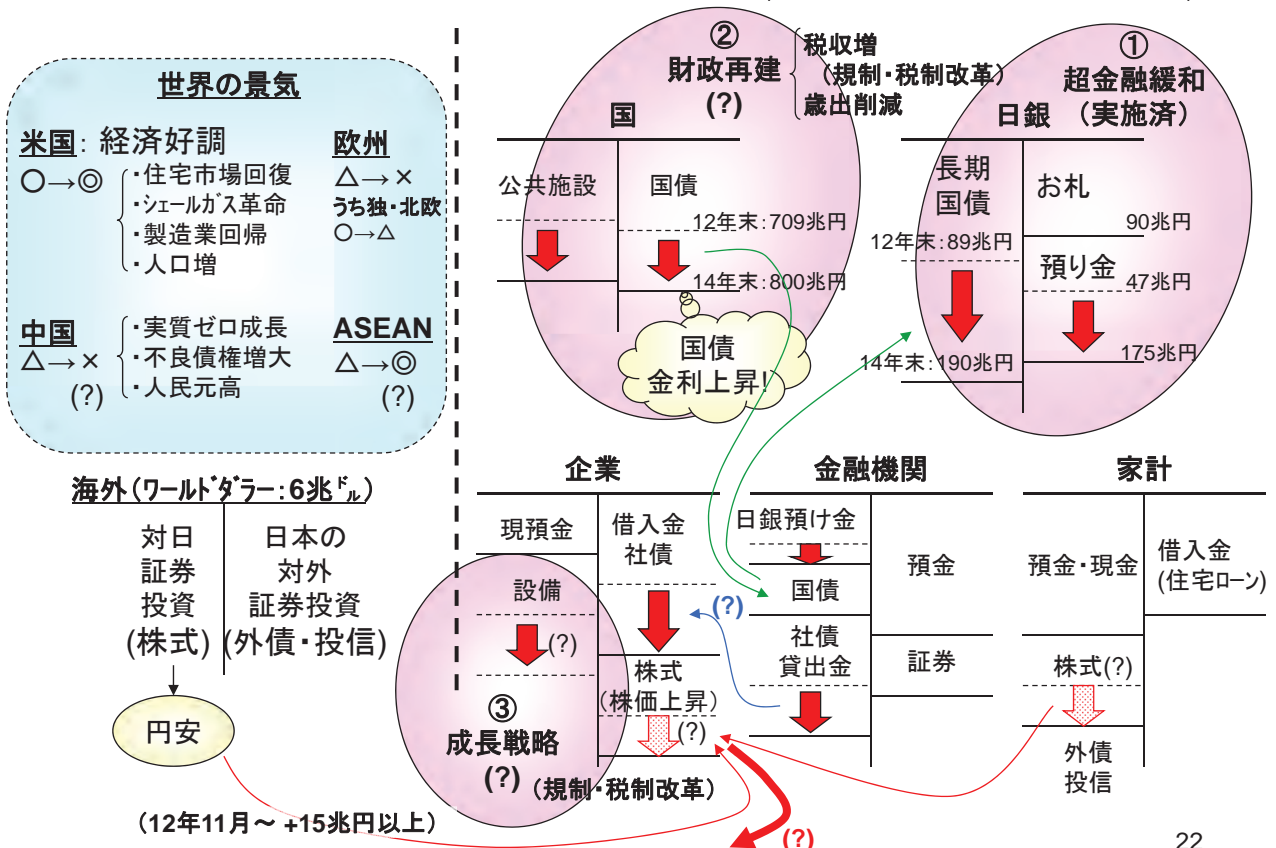
- 国産化のできる「輸入品」とは？

- 燃料:28.4兆円(13年度) ⇒再生可能エネルギー産業化！
- 農水産物:5.2兆円(同)⇒Foodに限らず「総合産業化」で！特にFeed不足化！
- 木材:0.5兆円(同) ⇒先進国切っの森林比率を温存中！
- 非鉄金属:1.4兆円(同)⇒当面「都市鉱山」からのリサイクル！

農林水産業の  
総合産業化による  
「純輸出」拡大策！

21

## 日本経済のB/S と アベノミクス (①超金融緩和 + ②財政再建 + ③成長戦略)



22

# 1. “土壤微生物多様性”数値化で表現可能になった多様性増強の「伝統的・日本農法」価値と多様な産業社会的効果

- 1-1. “土壤微生物多様性値”は日本が断然世界一
  - ・約3万件“土壤微生物多様性”(95種類の有機物分解能力)データで判明
  - ・日本の世界トップレベル数値は200万超、平均値も79万。他方、大規模農法地域(南米、北米、豪州)の“土壤多様性”は崩壊。
- 1-2. 優れた「伝統的・日本農法」(循環型有機農法)の先進性証明
  - ・腐葉土など山林からの“**易消化性炭素(EDOCs)**”供給と“土壤微生物多様性”との相関が証明。
  - ・雑草農地化の「耕作放棄地」は“土壤微生物多様性”宝庫と判明。
- 1-3. 土壤の生物的豊かさがもたらす「**農業の生産性革命**」も証明！
  - ・収量増加や連作障害回避(“土壤微生物多様性値”は約100万)といった効果と「ブランド化」による高付加価値化で生産性up！
- 1-4. 数値化の「伝統的・日本農法」(Made by Japan農法)の内外展開
  - ・“土壤微生物多様性”が可能とするエコ農産物等多様な食品(**Food**)開発
  - ・地域ブランド食の開発

23

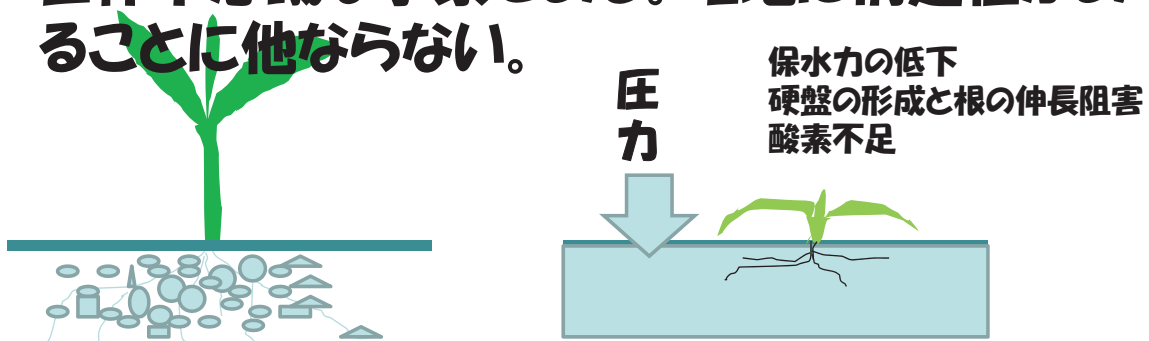
## 土づくりとは何か

一言でいうならば・・・

「**機能性**を有した**構造体**を土壤の中に

**定常的に、安定的に作らせること**」

土壤や岩石に植物が正常に生育していること自体不思議な事象である。培地に**構造性**があることに他ならない。



24

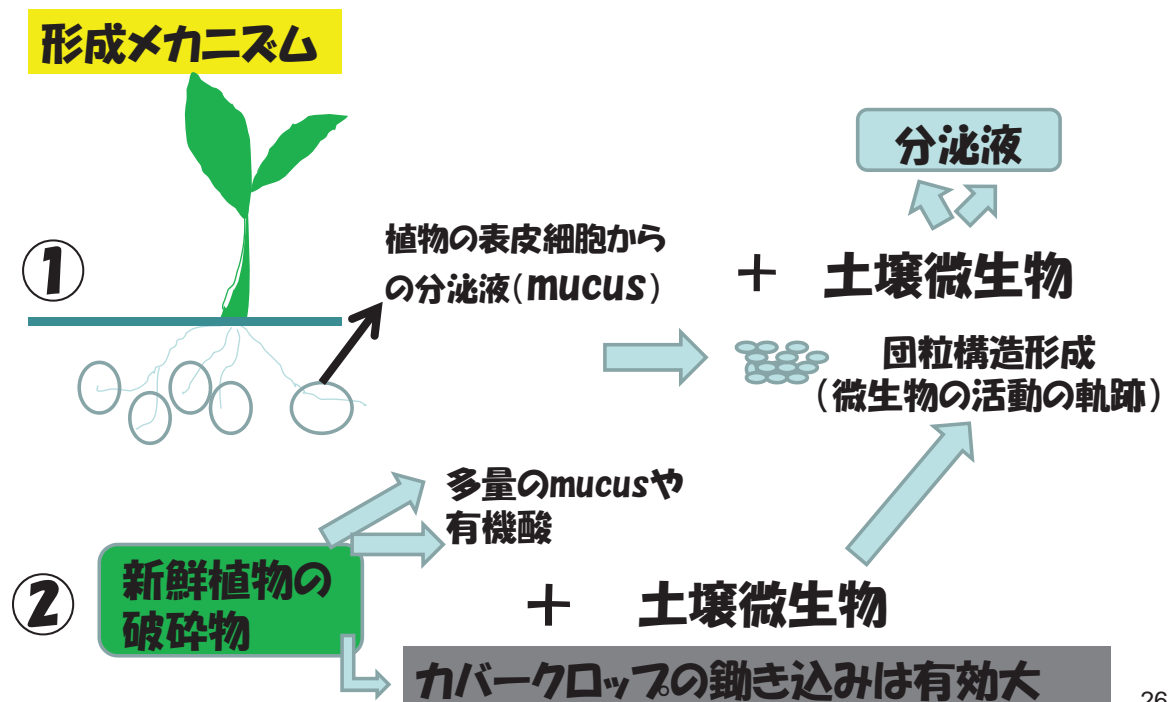
# 土の中で作られる構造体(2)

## 土壌生物の関与があって創られる構造体 (団粒構造のみで、耐水性団粒)

主として関与する生物名	ターゲットとする食材	土壌環境への寄与度	作物環境への寄与度
<b>ミミズ</b>	植物繊維(稲わら、落葉)、原生動物	+++ (土壌を軟らかくする)	+(モグラを圃場に呼び込む)
オケラ、トビムシ、ダニ、ダンゴムシ等	普及した植物繊維、腐葉土等	+++ (土壌の軟化、保水性付与)	++ (栄養塩類の供給不足)
土壌微生物	mucus(植物粘液)などの糖タンパク質	+++ (生物多様性、炭素貯留等高次な機能)	+++ (安定収量、品質高揚)

25

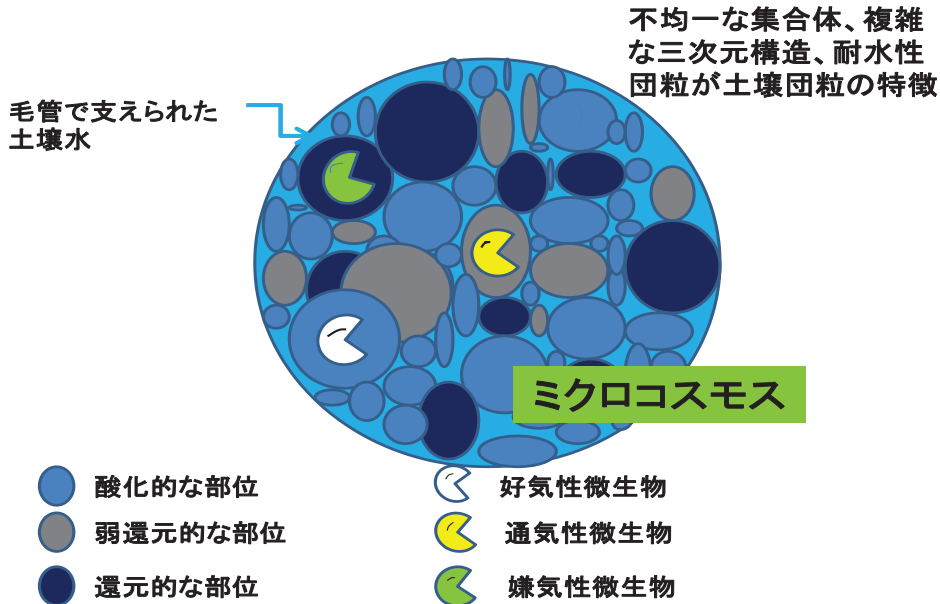
## 土壌微生物が創る団粒形成のメカニズムと高次な機能発現機構



26

# 高次な機能発現

## 1. 集合体として見た場合の特徴

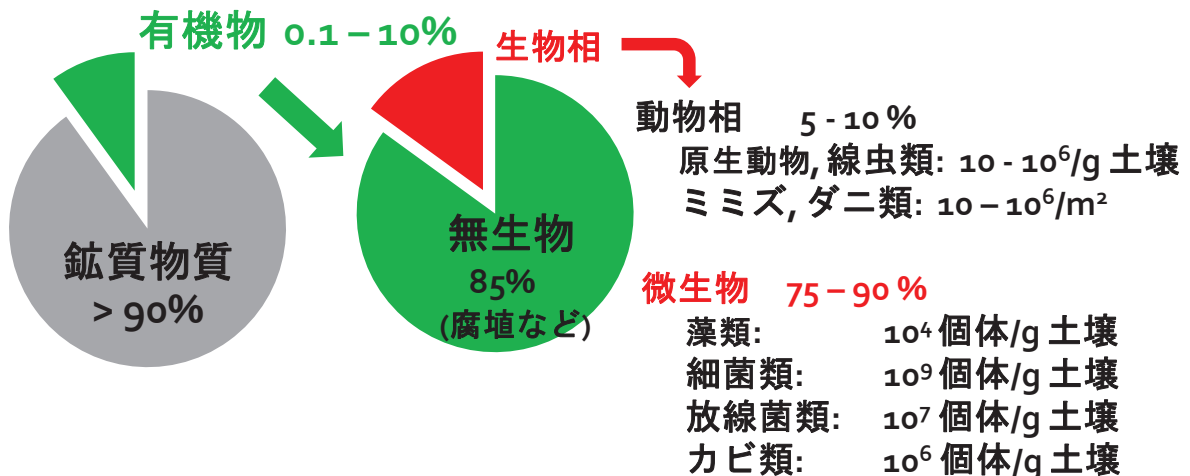


27

# 高次な機能発現

## 2. 微生物の個体数からみた特徴 (Faegi et al, 1977)

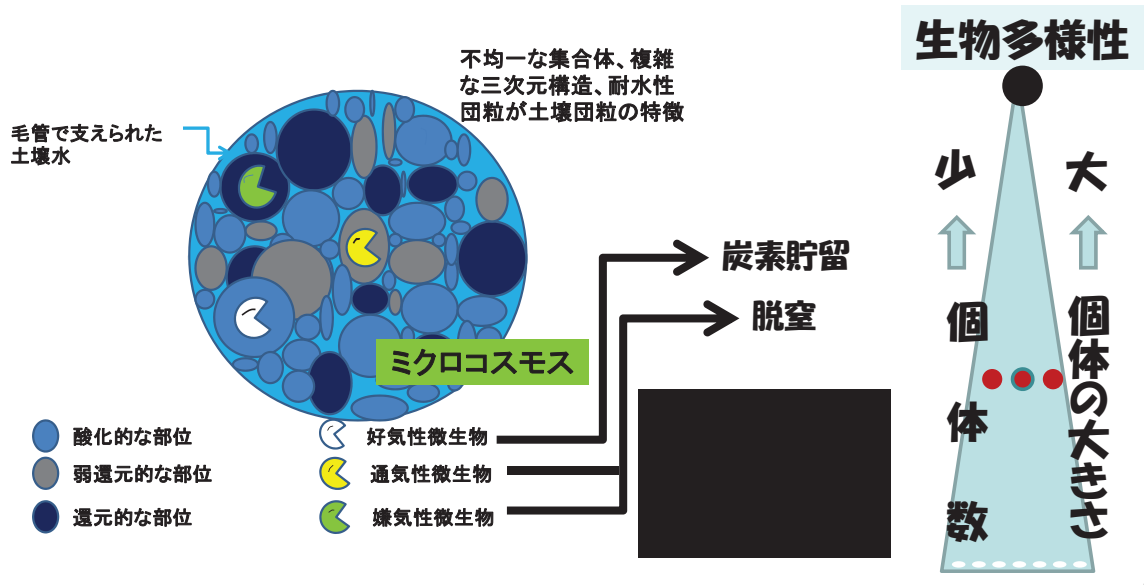
微生物由来の団粒構造には、重量比で少なくとも1%の微生物が生息している！



28

# 高次な発現機構

## 3. 土壌環境・作物生育環境調節からみた特徴



29

2007年

Biolog社製オムニログ ロボットシステムによる自動化で2000倍の効率化を達成

2005年～2007年

農林水産業「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」



**BIOLOG**

30

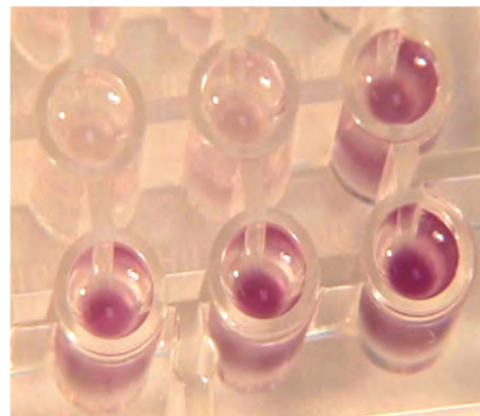
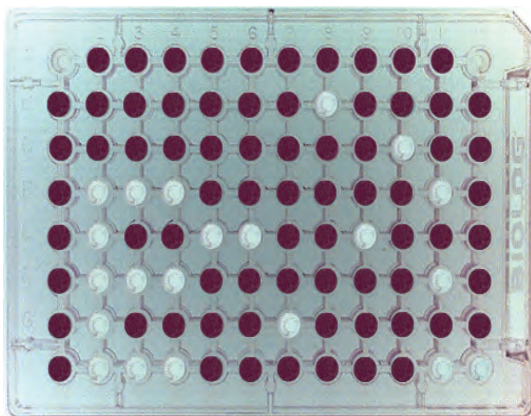


土壌微生物多様性・活性値の実験手順

31

## BIOLOG

### 微生物の性質を数値化する バイオログ細菌簡易同定キット



- 縦に8列、横に12列、計96個のウェルがプラスチックプレートに並べられている。
- 各ウェルには、高分子、エステル、糖、アミノ酸、有機酸他、9種類のカテゴリから、微生物を同定するために有効な有機物が塗られている。
- 全てのウェルに微生物を入れて、一定時間おくと、その微生物が分解すると発生するCO<sub>2</sub>によってウェルは赤紫に着色する(右:拡大図)

32



土壤の生物的豊かさは数字で表すことができます

生物的に  
貧しい土

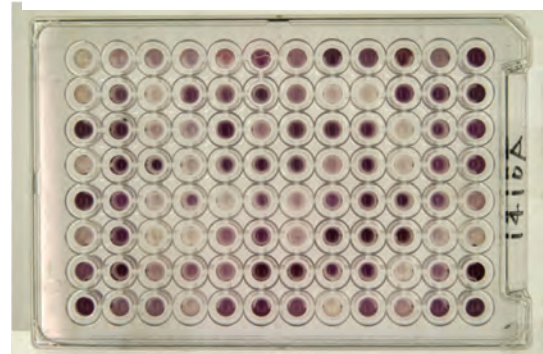


土壤微生物多様性・活性値

256,395

化学肥料による栽培

生物的に  
豊かな土



土壤微生物多様性・活性値

1,576,605

堆肥による栽培

DGC Technology Inc.

33

## EDOCs(易消化性炭素)の投入

圃場名(現作): 小松菜(EDOCs無し)

前作:

予定作:

備考:

土壤微生物多様性・活性値: 820,135 (偏差値: 51.0)

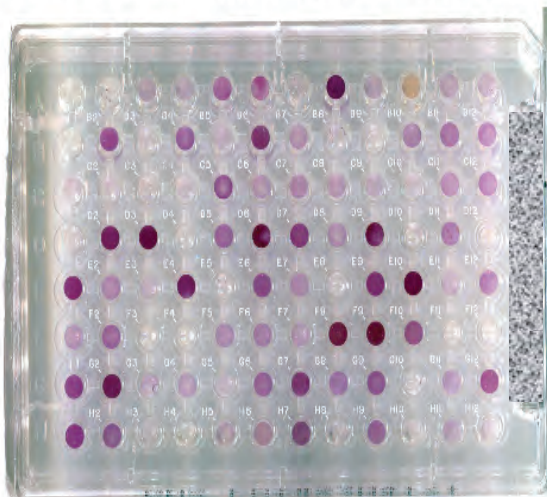
圃場名(現作): 小松菜(EDOCs投入後)

前作:

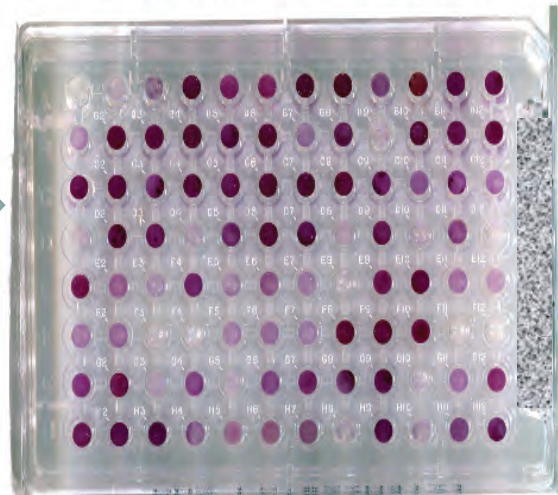
予定作:

備考:

土壤微生物多様性・活性値: 1,571,805 (偏差値: 71.8)



48時間後のプレート発色状態



48時間後のプレート発色状態

34

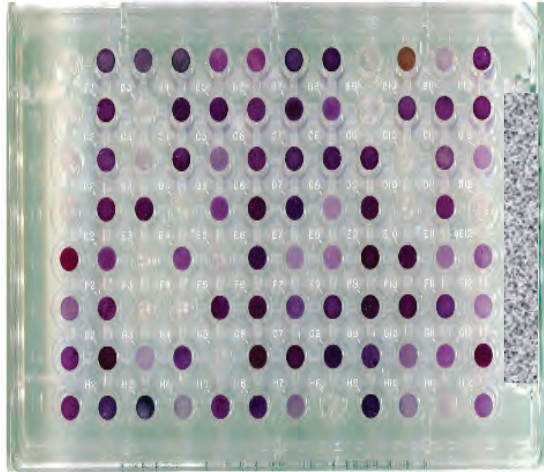
# 耕作放棄地土壌の生物的豊かさ評価結果

前作:  
 予定作: イネ  
 備考: 土壌: 湿った水田。その他: 3年間放棄後、被災し今年から冬水。

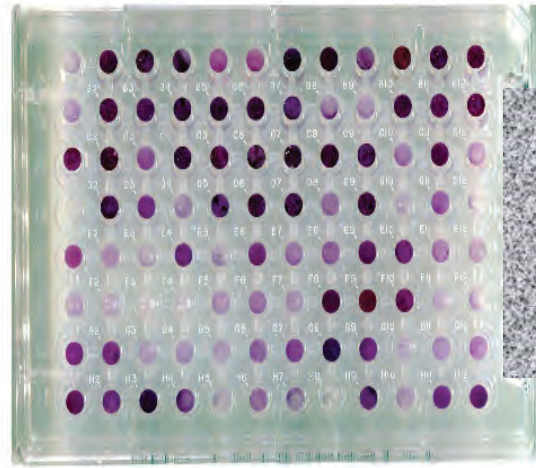
前作: 菜種  
 予定作: 菜種  
 備考: 土壌: 6月収穫後耕運管理、裸地状態。肥料: 無し。農薬: 無し。その他: 長期の耕作放棄地後、菜種2年目。

土壌微生物多様性・活性値(偏差値): 1,989.176( 83.3 )

土壌微生物多様性・活性値(偏差値): 1,901.294( 80.9 )



48時間後のプレート発色状態



48時間後のプレート発色状態

35

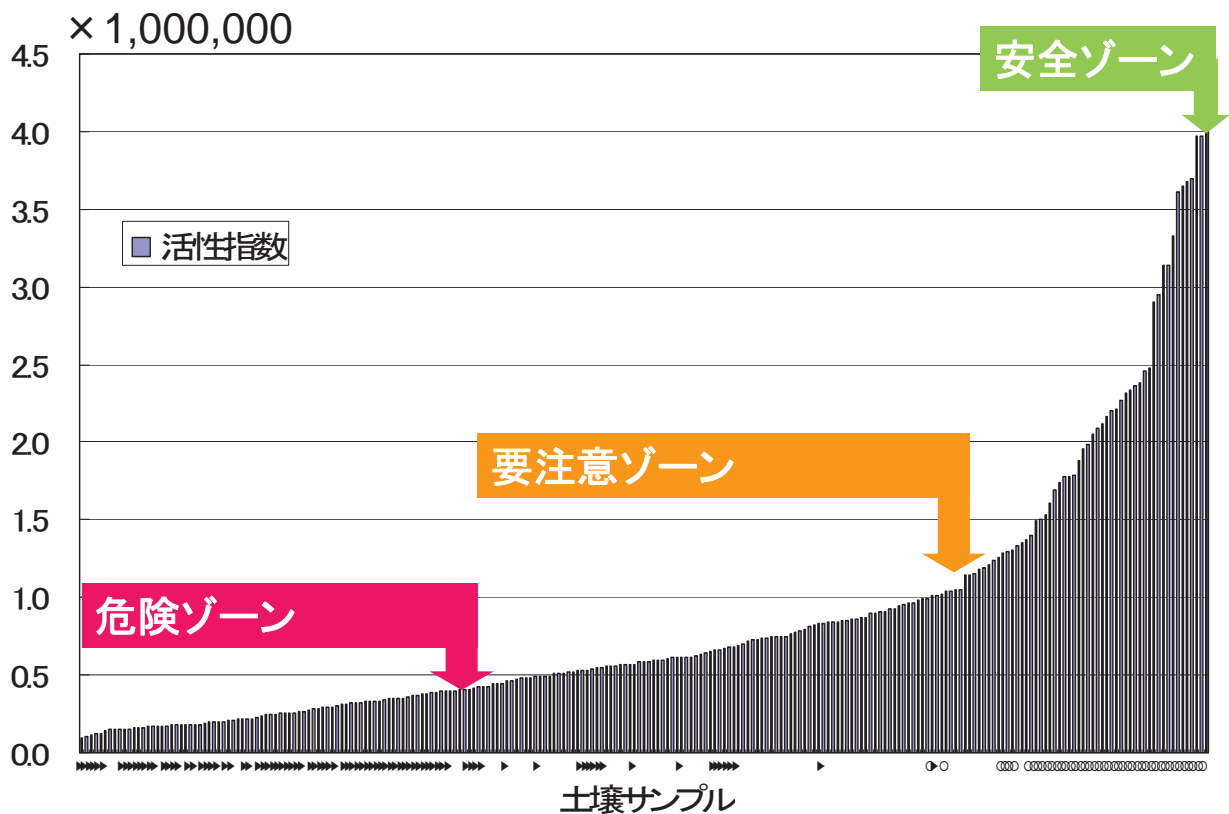
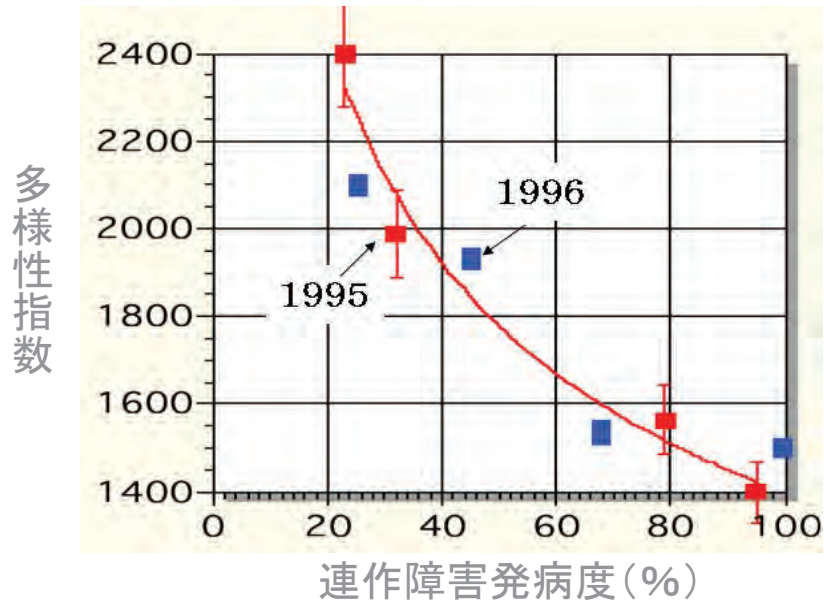


図3. 北海道十勝地方の畑作土壌の微生物活性評価例  
 □ : 優良土壌 ▲ : 問題土壌

36

# 持続的生産が可能な土壌には多様な微生物が居た



岐阜県飛騨地方のホウレンソウ連作土壌の例  
岐阜県高冷地農業試験場

37

## 2014年、世界初！病害抑止型土壌の人工作出



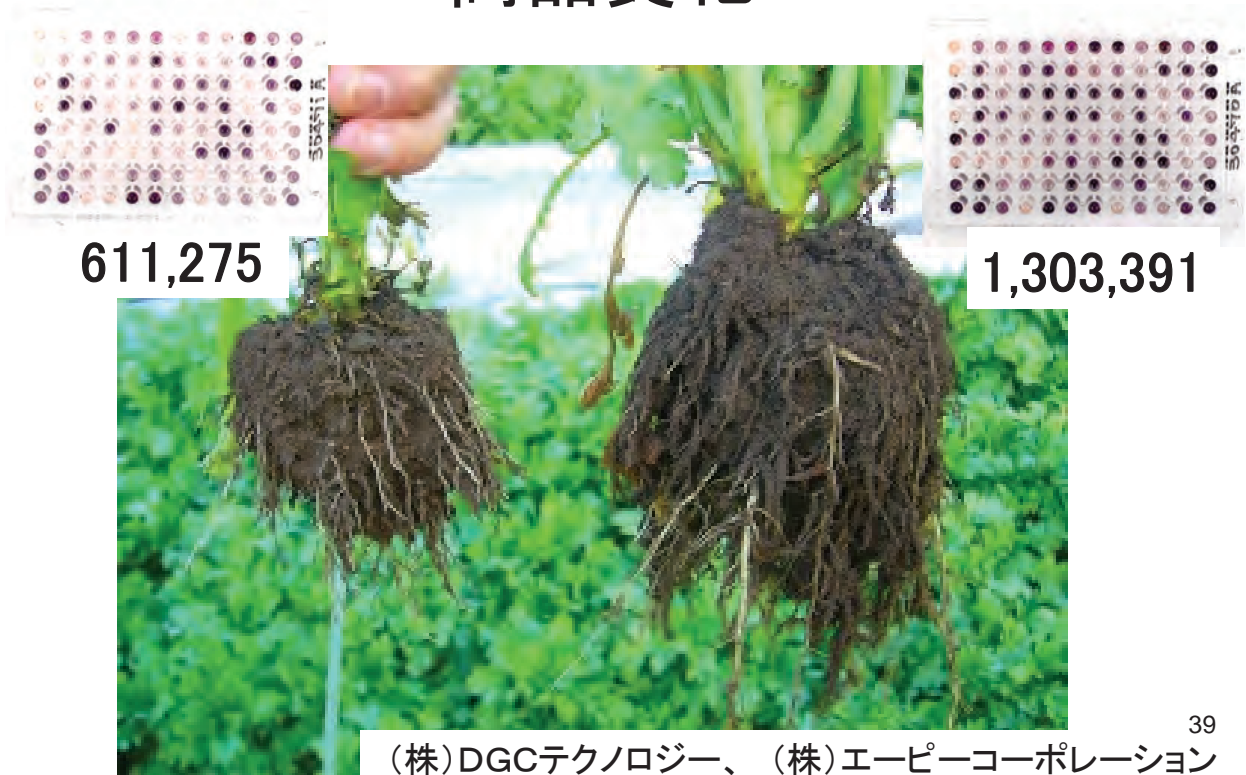
発病率19.2%  
多様性: 1,069,672

ベニバナインゲン  
綿腐病総合防除

発病率100%  
多様性: 444,960

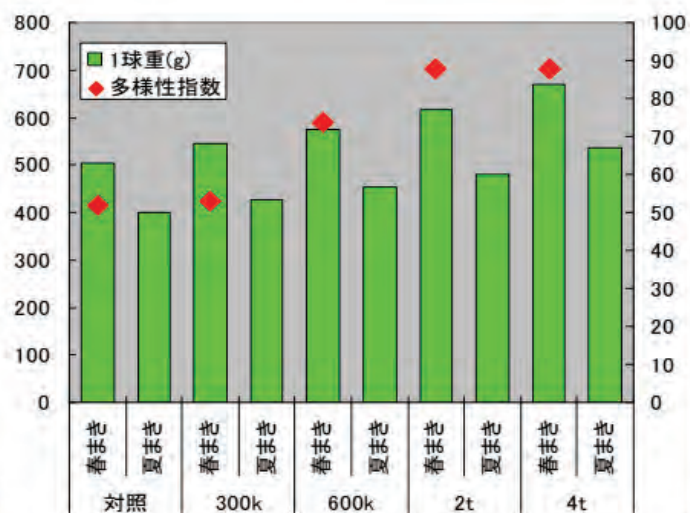
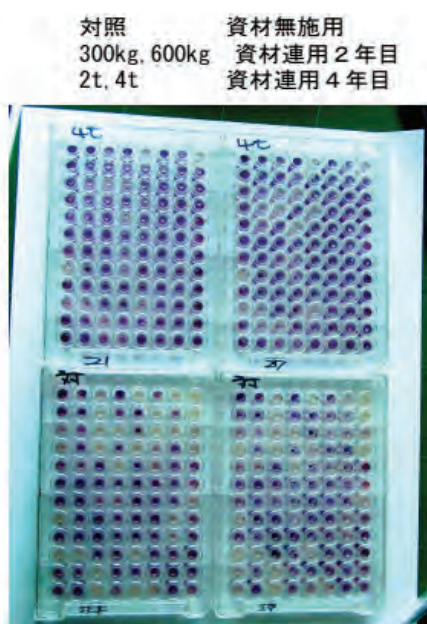
38

# 土壌微生物による発根促進・高品質化



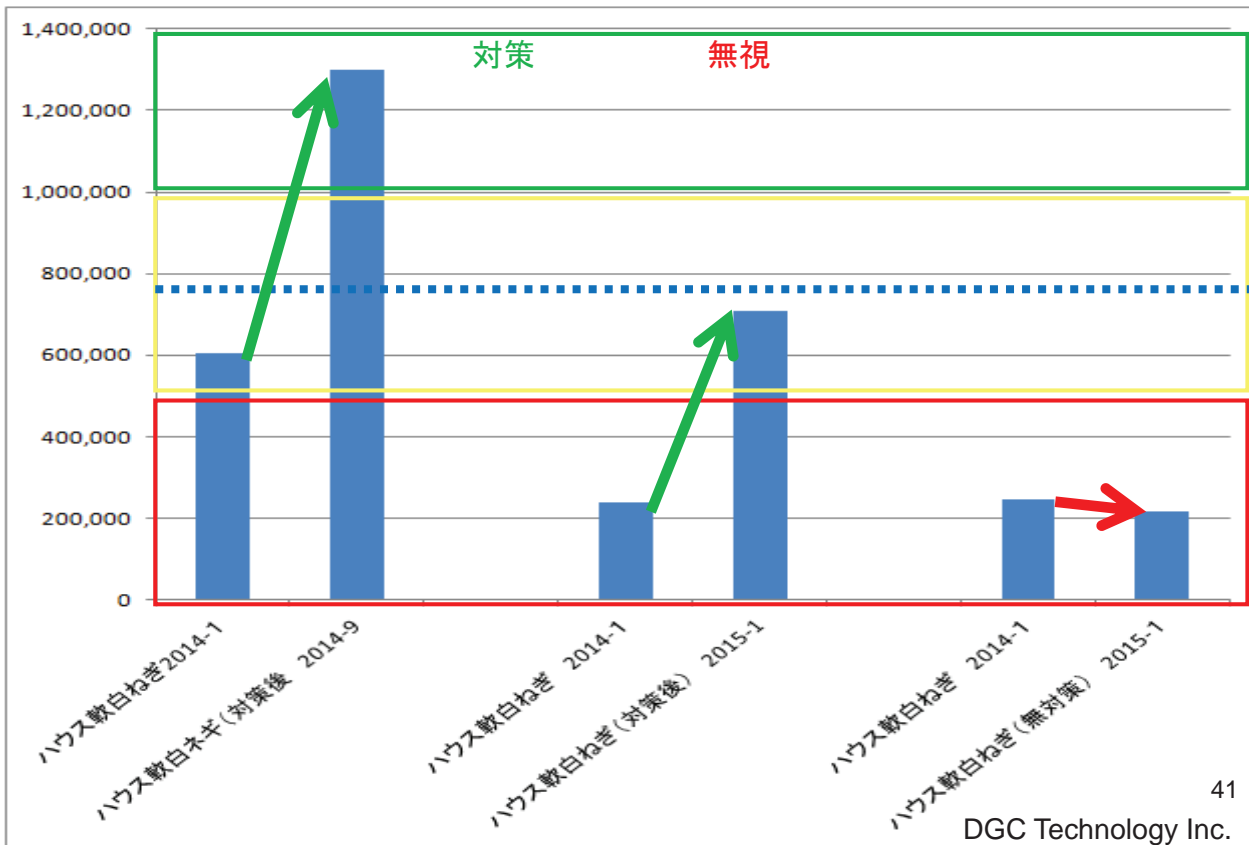
39

有機物の人工投入による土壌微生物  
多様性回復と収量増加(長野県中信農業試験場)



40

# JA十和田おいらせ：対策の有無が明暗を分けた！



## 食物アレルギー配慮食品

「いっしょがいいね」現在の表示2012年～



### ■お客様の評価

スーパーで商品を手にとって裏面を細かく見るというのはとても時間がかかることなので、億劫になり、加工食品を使うのは敬遠していました。  
このように表面に大きく表示されていると一目でわかるので選びやすいです。

# 特定原材料7品目のアレルギー検査



エライザ法によるアレルギー検査



製品に貼る  
検査合格シール

## 同封するアレルゲン特定原材料検査結果

アレルゲン特定原材料検査結果

石井食品株式会社  
品質管理部

商品名：ブラウンスース  
製造日：2013年11月11日

検査結果		検査結果		検査結果	
卵	牛乳	小麦	そば	落花生	大豆
検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず

※検査キット：モリナガアレルゲン(乳、卵、小麦、そば、落花生) 福岡県立大学研究施設  
 平野園キッパツ(平野園) 福岡県(平野園) 福岡県(平野園)  
 ※検査方法：ELISA法(酵素免疫測定法)  
 ※検出限界：1000(1μg/g)  
 ※検査日：2013年11月11日～11月12日

## \* 原材料品質保証書 \*

商品名：ブラウンスース 製造日：2013年11月11日 14時20分 LOT: 21

賞味期限：2014年5月9日

この商品の原材料は、下記のとおりです。

原材料	加工地	加工日	検査内容	検査結果
人参	高知県伊予市	2013/11/04	品種：ペーラー312	検査済
トマトペースト	新潟県	2013/10/29	品種：ハインツ	検査済
ワタペースト	群馬県	2013/10/29	品種：ハインツ	検査済
小麦粉	北海道釧路市	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
オゾンパウダー	兵庫県赤松市	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
天日塩	兵庫県赤松市	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
ローレル	静岡県静岡市	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
にんにくペースト	中国広西チワン族自治区	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
香辛料	中国広西チワン族自治区	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
抽出液	中国広西チワン族自治区	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
トウモロコシ油	中国広西チワン族自治区	2013/06/13	品種：丸麦	検査済
セロリペースト	中国広西チワン族自治区	2013/06/13	品種：丸麦	検査済

## 同封する原材料品質保証書

小麦を使用しない醤油

(名称はたまりしょうゆ)が使われている証明書  
生産時、実際に読み込まれたデータ

### ■お客様の評価と課題

生産の配慮からアレルギーの検査まで、

ここまでやってくれているなら安心して購入できます。

販売店を早く増やして買いやすい状況を是非、作ってください

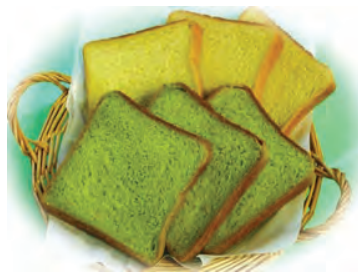
# 「食のブランド化と地域創造」

～建て直し料理人が提案するトキメキ料理～



高木 裕美知

# 病院入院食



45

## 2. 「農地価値ビッグデータ」から「農地貸借市場」創設、 地域金融機関の融資イノベーション始動

### 2-1. 「農地価値ビッグデータ」から「農地貸借市場」創設

### 2-2. “融資難”の地域金融機関の“農地価値格付け”や“多様性値” 担保での「地方創生」参加型生き残り戦略

46

# 土壌の良し悪しを正しく評価し、悪い土壌は甦らせることで貸し手・借り手双方の不安を解消する方法

## ■農家を取り巻く課題

- ・生産者の減少
- ・生産者の高齢化
- ・後継者不足
- ・耕作放棄地の増加
- ・農地の荒廃



## 一つの解としての農地集積

【これまでの主な国の施策】

- ・農業経営基盤強化促進法
- ・農地利用集積円滑化事業
- ・農地中間管理機構(農地集積バンク)の設立
- ・協力金交付による貸し手農家への支援
- ・今後の必要施策(土壌微生物ビッグデータ)

これらの施策により、貸す側の抵抗感は薄れたものの、まだ課題も...

### ■貸し手の不安

- ・先世代々の大切な土地を租束に扱われるのは嫌!!
- ・返ってきたときボロボロでは??
- ・貸したら最後、借すわられないかな??
- ・丹精込めて育てた土地。貸すなら適正な値段で!!
- ・耕さなくなつてはや何年?うちの土地大丈夫?



仲介者



### ■例えばこんな仲介者がいたら(仲介市場創設)

- 貸す前
- ①契約時点で農地の微生物評価をします。
  - ②数値の低い土地は蘇生させます。
  - ③集めた費用が回収できるよう賃料を設定します。
- 貸している間
- ①定期的に微生物評価をします。
  - ②希望により農業指導や販売協力をします。
- 返却時
- ①貸す前の数値を上回るまで手を加えてからお返しします。

### ■借り手の不安

- ・ちゃんと農作物が育つのか?
- ・長期で借してもらえるかな?
- ・返す時地主ともめたりしないかな?
- ・賃料は適正か?

## 微生物評価による農地情報の可視化と土壌改良



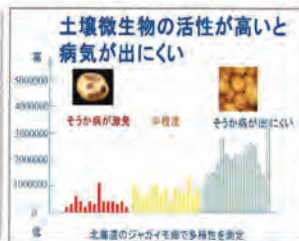
化学・物理・生物性3つが揃って初めて豊かな土壌といえます。

横山和成博士が開発した、土壌中の微生物の多様性と活性度を数値化する評価手法。数値の高い土壌では、作物の病気が出にくく、連作障害も少ない。

これまで難しかった土壌の"良し悪し"が評価可能に!!  
さらに、EDOCs(易消化性有機物炭素)で土壌改良すれば農地の価値をあげることもできます!!



※出典: 土壌の生物多様性・活性を一括計量する「i」技術の活用による産地長へのアプローチ (『産地長』 産地長研究会) 横山 和成



日本農業の価値創造は、農地情報の可視化+適正管理から!

- 微生物多様性・活性値による農地のパフォーマンス管理
  - 農地の適正評価、土壌改善による価値創造
  - 農地集積の加速化による新たなシナジー効果の最大化
  - 優良農地産農産物のブランド化⇒海外マーケットの開拓
  - 資本投入の円滑化⇒日本型ジャイアント生産法人の誕生
- 世界で勝てるMade by Japan農業をめざしましょう!**

## 奇跡の土プロジェクト!!

～土壌の生物性評価を活用した農業投資ファンド～

ステップ(順番は相前後可)

1. 高付加価値な農産物への投資ファンドをつくる
2. 全国の土づくりに熱心な農家から、土壌の生物性評価により厳選された土地(奇跡の土)での生産を投資対象とする  
注:あくまで収穫される農産物への投資で、土地は農家所有のまま
3. 投資家は、そこで採れる農産物からリターンを得る
4. 農家は、農産物を生育することで安定した収益を得る
5. 天候不順などのリスクは保険でヘッジする

課題

奇跡の土をブランド化できるかどうかにかかっている



ポイント:これまで見る事ができなかったものが可視化できるようになった



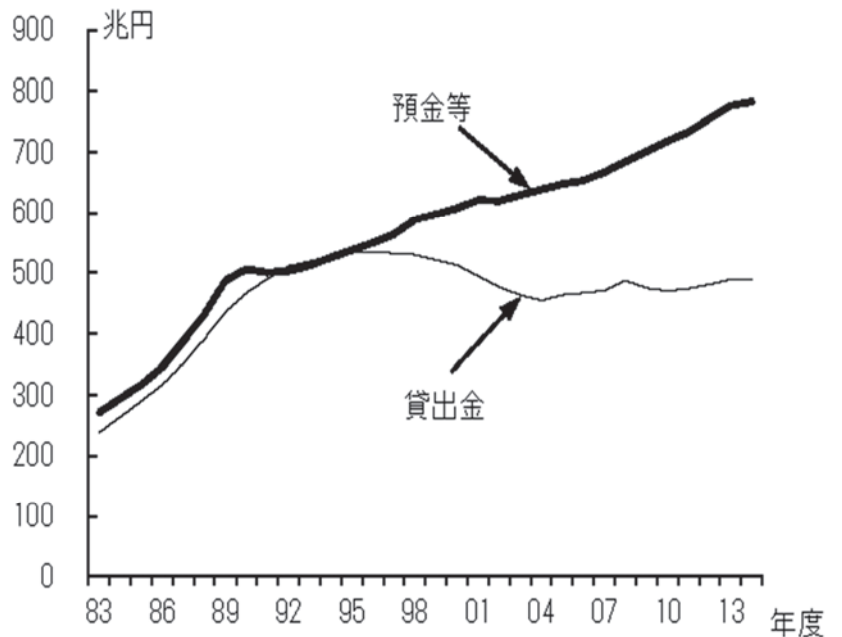
# Financial system FSR report - Annex

## 人口減少に立ち向かう地域金融 — 地域金融機関の経営環境と課題 —

日本銀行  
金融機構局  
2015年5月

49

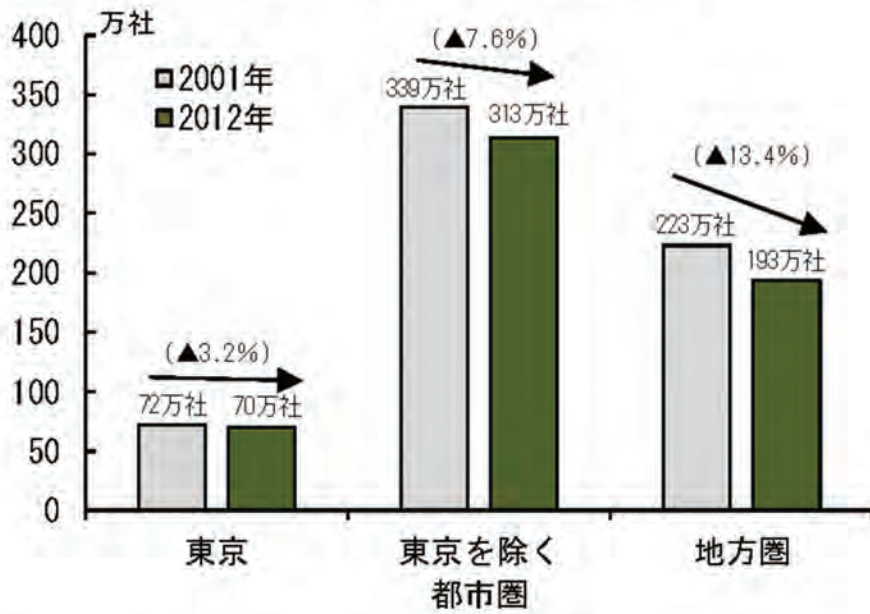
図表 1-3 金融機関の「預金超過」



(注) 対象は銀行+信用金庫で、貸出金および預金等は国内業務部門。直近は14年度上期。

(資料) 日本銀行

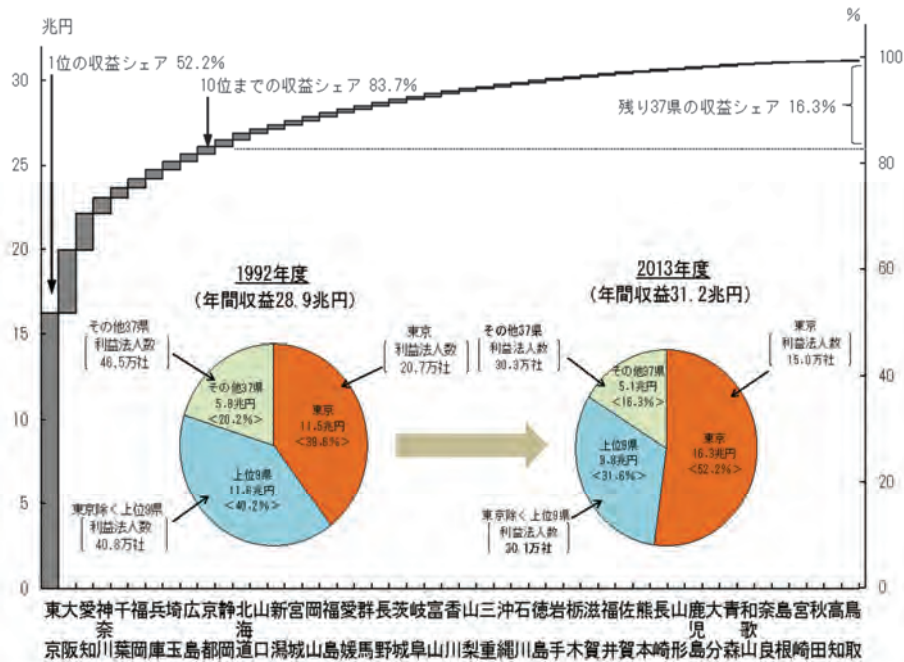
図表 2-2 地域別事業所数の推移



(注) ( ) 内の変化率は、2001年から2012年の事業所数増減率。  
 (資料) 総務省

51

図表 2-3 法人企業の純所得の都道府県別累計



(注) 純所得は利益計上法人の所得額から利益欠損法人の欠損額を引いた値。累計図表は2013年度の値。円グラフは、東京など上位10都府県の収益シェアについて、2013年度と1992年度(全国の収益水準が2013年度とほぼ同水準)を比較したもの。  
 (資料) 国税庁、日本銀行

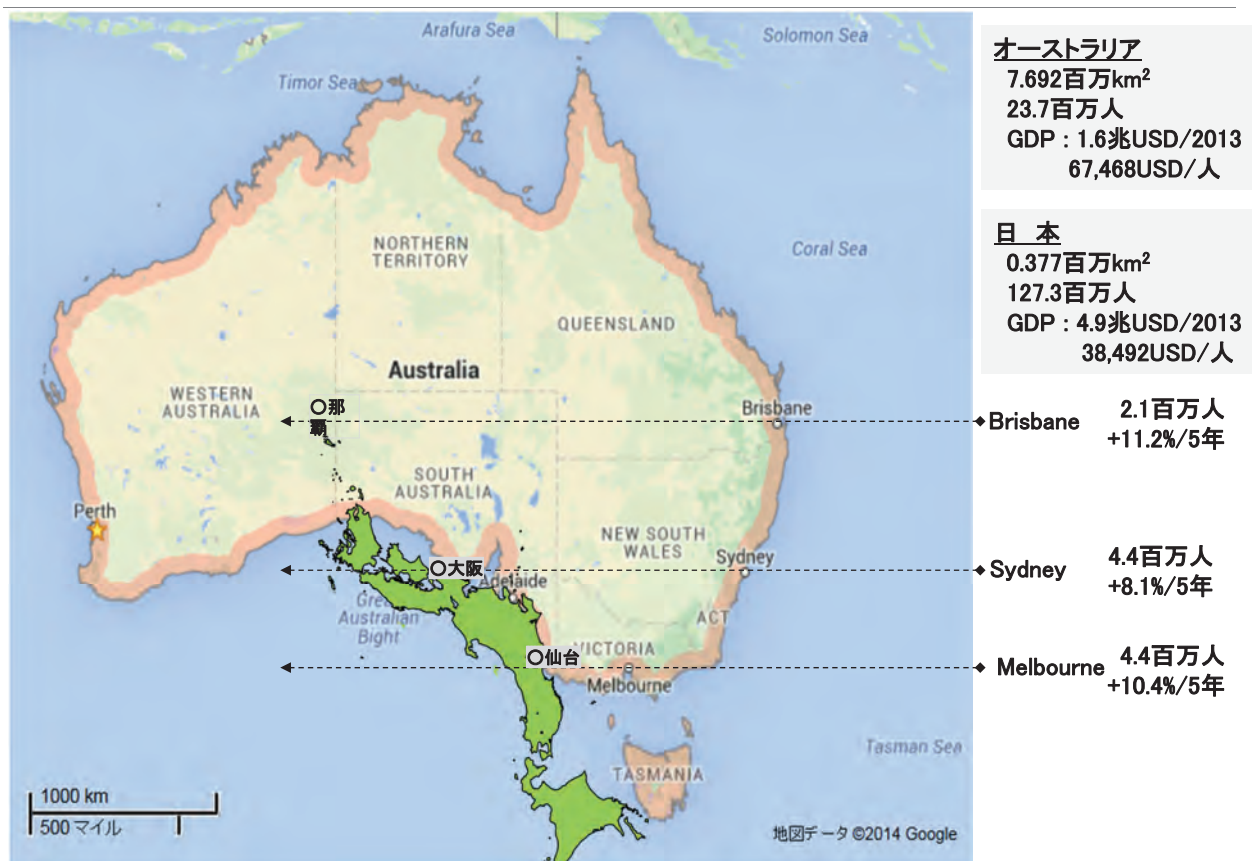
52

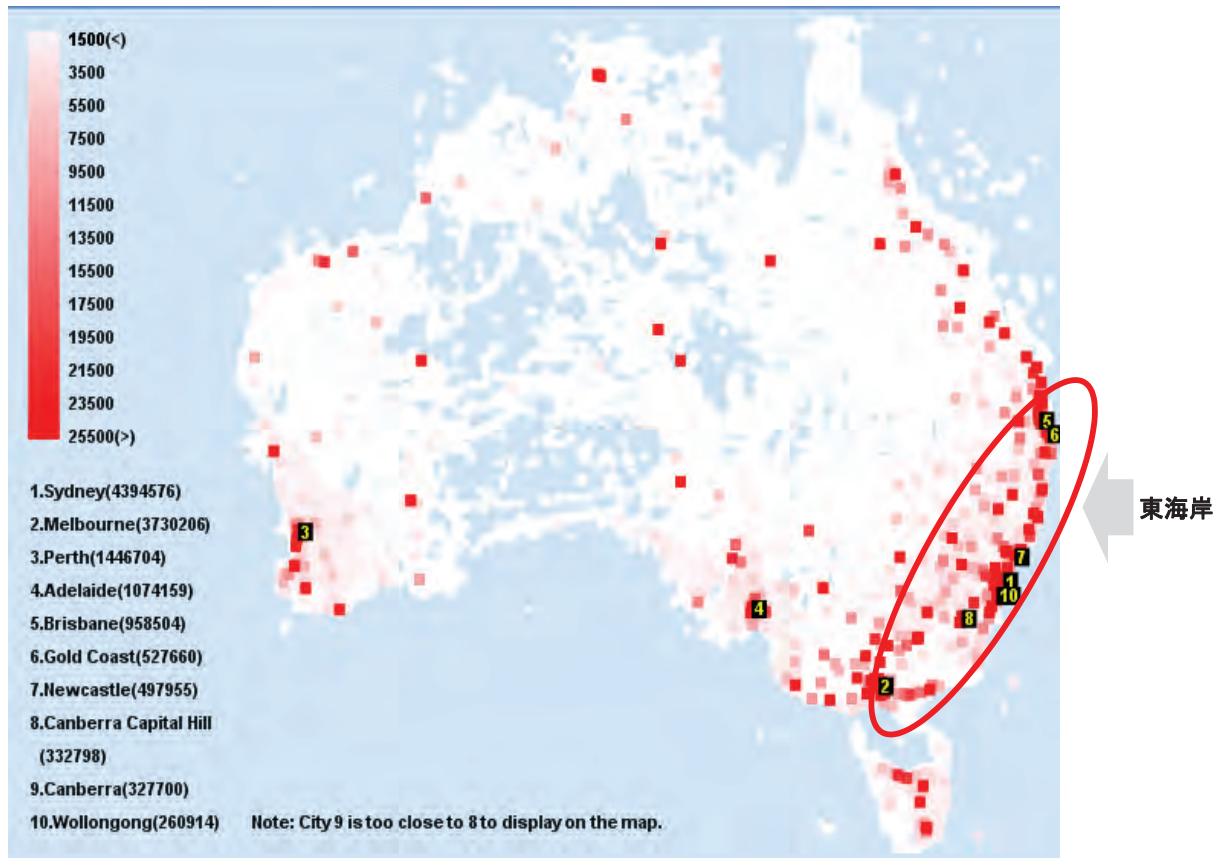
### 3. Made by Japan農法による2025年世界食料需給PNR (Point of No Return) 課題等への貢献

- 3-1. 日本人発明の“土壤微生物多様性”計測システムの内外特許成立
- ・国内特許成立。EU・NZ成立。国際標準化に強い豪州でも成立。米国では申請中。
  - ・「国際標準化」で、TPP参加でも先進的な「伝統的日本農法」の優位性を世界に発信可。
- 3-2. オーストラリア北部地域の生命維持基盤(食料・バイオガス)づくりで期待される技術
- ・豪州は近いASEAN諸国への食料基地狙い。かつバイオガスでのエネルギー確保の2面作戦。
  - ・日本も「Made by Japan農法」の国際標準化を豪州で実現可。
- 3-3. 21世紀の成長地域アジアの食料・エネルギー需給逼迫への日本技術、人材育成での貢献
- ・有機農法概念レスASEAN諸国での産業・人材育成で国際貢献。
  - ・「農業分野での新産業創出」「伝統的日本農法マイスター」育成。
  - ・エコ農産物を“土壤微生物多様性値”で証明でき、ハラル市場向け食品化。

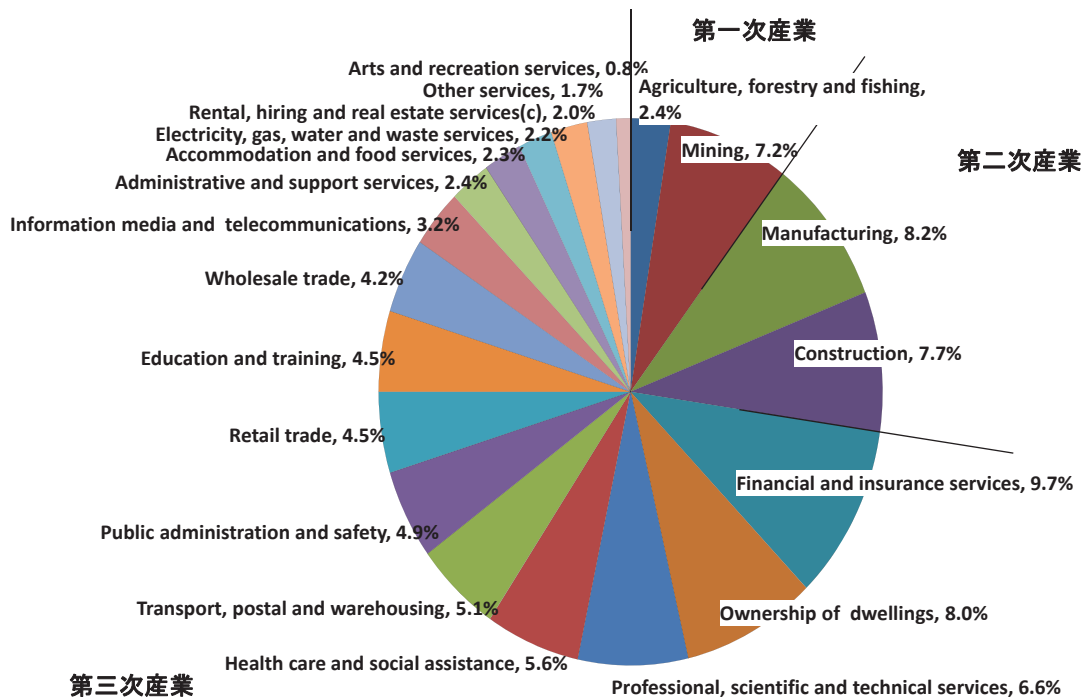
53

## 概要

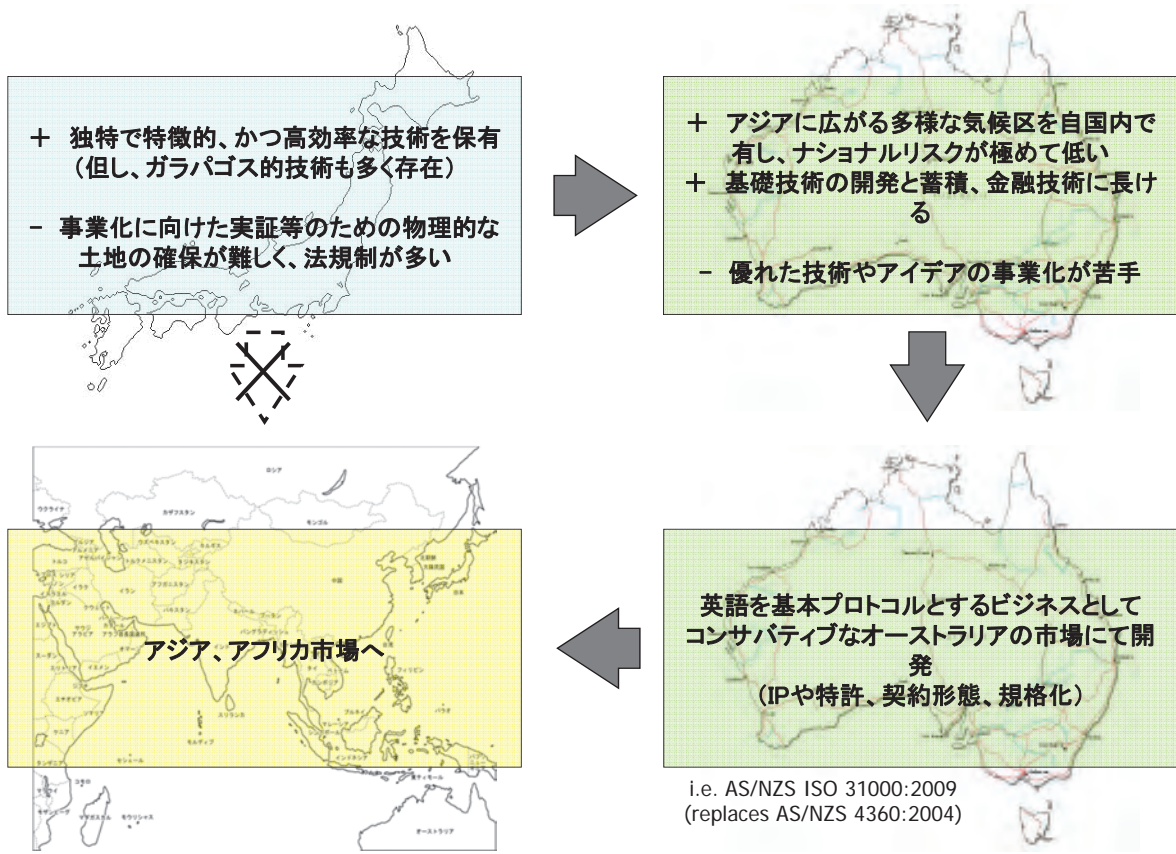




GDPの内訳(2010-2011)



# キーワードは、“インキュベーター”



## エネルギー作物の栽培と分散型・持続可能エネルギー供給事業

### ■ 提案の概要

- インドネシアやタイといった拡大市場に近く、近年、連邦政府を中心とした開発が進み、電力グリッドの未成熟なオーストラリア北部地域において、エネルギー作物の栽培とそれらを活用した分散型エネルギー供給システムを、日本の技術を活用して、展開する。

### ■ 提案の背景

- オーストラリア北部地域は、アジアに最も近いオーストラリアのエリアとしての特徴を活かすべく、近年、連邦政府及び北部準州、クィーンズランド州、西オーストラリア州の各州がその開発に力を入れている。
- 開発は特に、農業、エネルギー、ツーリズムに関連する分野に力点が置かれており、貿易に立脚した経済圏の確立を目的として進められている。
- 日本は近年、経済産業省を主要な政府機関として、インフラ輸出に力を入れており、エネルギー消費や環境への影響を低減しつつ、優れた機能を提供する日本のインフラシステムは、地球規模での気候変動の緩和にも貢献する潜在能力を有している。
- オーストラリア北部地域は、アジアに最も近いという特性から、例えば、キャッサバのバイオエタノール化により農産物が著しく疲弊しているタイなどへの輸出など、インフラシステムそのものの輸出を含め、持続可能なエネルギー供給に係るインフラシステムは、ビジネスチャンスとして、高い可能性を有していると言える。

### ■ 事業の規模

- 最終的には、農地800~1,000ha程度の規模を想定。
- テストマーケティング時には、農地20ha程度を想定。

### ■ 食糧との競合に係る課題への対応策

- 近年、バイオ燃料には、持続性可能基準の遵守が国際的に求められているところであり、食糧生産が可能な地域でのエネルギー作物の栽培には一定の配慮が必要となる可能性がある。
- 本来であれば、食糧生産の残渣を効率的にエネルギー源として使用する方が、より持続可能であるという指摘もあり、また、栽培する農産物が食糧で、かつ、付加価値の高いものが生産できれば、事業全体で優れた経済性を得る可能性も出てくる。
- このことから、食糧との競合に係る課題に対処するため、農産物の生産を主として、残渣等を有効に活用するシステムの検討が必要となることも考えられる。
- この地域に近接するアジアの国々では、安心安全な食糧の調達についても重要な課題となっており、食糧とエネルギーの双方の供給が行えるシステムの開発は、より現実的な事業性に結びつく可能性もある。
- このことから、事業性の評価においては、分散型持続可能エネルギー供給システム単体とするのではなく、食糧生産をも考慮することが考えられる。

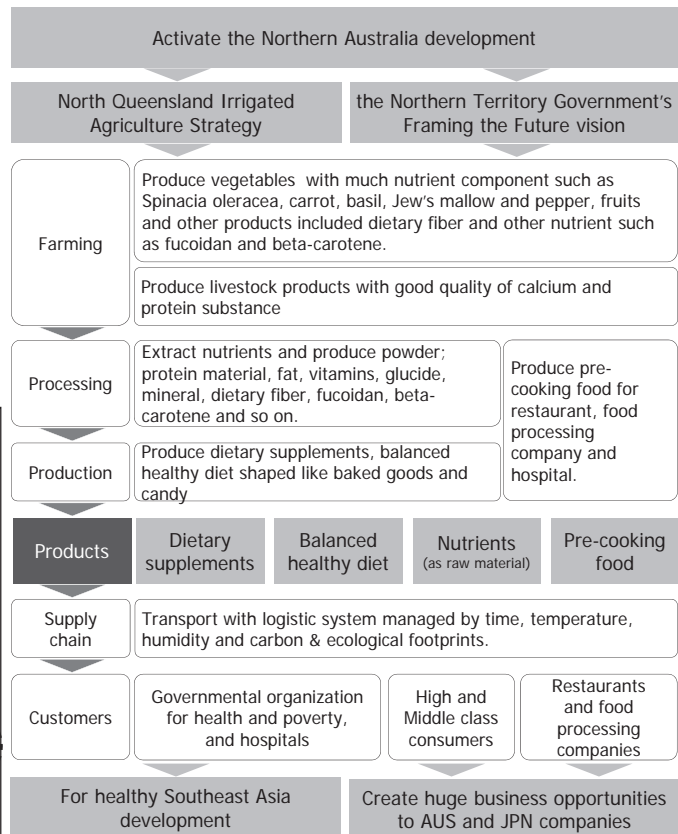
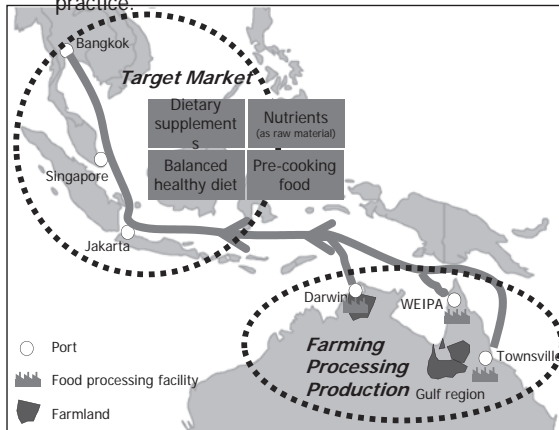


### ■ 事業パッケージの案

- 日本の企業等のインフラ輸出を対象としていることから、現状では次の技術群のパッケージを検討している。
  - ICT技術を活用し、農研機構が開発した土壌微生物の多様性/活性分析を、日本とオーストラリア北部間でシームレスに行うプラットフォーム
  - エネルギー作物として高収率な高成長ソルガムの種及び栽培システム
  - バイオエタノールやバイオディーゼル、バイオガスの生産技術
  - コジェネ等を活用した分散型エネルギー供給システム

# A project to support health growth of Asia from table

- NRI believes that comfort eating in Southeast Asia contributes to health improvement and regional prosperity in Asia-Oceania region.
- In Australia, development of the Northern region is underway, with a focus on agriculture.
- With the domestic market expected to shrink gradually, Japanese companies including logistic and retail industry are aggressively setting up shop in Southeast Asia.
- We trust that stable supply of nutrients of vegetable origin from Australia, rather than chemical origin, would create and provide huge opportunity to both AUS and JPN companies.
- NRI would like to pursue this concept and put into practice.



59

## 4. 「高生産性バイオメタンガスシステム」始動で多様な「入口」「出口」創出

### 4-1. FIT(Fuel)等の運用で明らかとなったメタンガスシステムの特性

- ・太陽光発電FIT価格の見直し等
- ・「木質燃焼発電」も資源多消費(“ハゲ山化”)問題が明るみに
- ・LPG市場価格高騰に伴うメタンガス生産の高採算化
- ・難分解性資源もナノ化で多様な中温菌で安定的発酵可と判明

### 4-2. 世界初「高速・高効率メタンガス化システム」の多様な「出入口」

- ・自治体の福祉と並ぶ2大予算事業のゴミ処理がエネルギー生産の原料事業化へ、枝葉など森林伐採・収集と「森林再生」も
- ・従来の“し尿消化液”問題解消で“都市ふれあい牧場”など畜産業の役割の抜本的变化も(腸内微生物の供給源?)
- ・副生物の無機肥料成分は、土壤微生物多様性改良の農業資材(Fertilizer)に。ガスエンジン発電時のCO2も販売可能
- ・初期投資10年内回収の高生産性ゆえ金融機関の関心大

### 4-3. 岡山ミニ商用プラント立上げ、石川県自治体で導入決定

### 4-4. 日本の年間1次エネルギー供給量(5億oet)の1割を供給可

- ・「高速・高効率メタンガス化システム」は、廃棄物系バイオマスから約0.1億トン、リグニン等難分解性の木質資源年間成長量から約0.4億トン、計0.5億トンの石油代替量が確保可能

60

FIT調達価格・調達期間 (スタート時、資源エネルギー庁資料)

電源		バイオマス						
バイオマスの種類		ガス化(下水汚泥)	ガス化(家畜糞尿)	固形燃料燃焼(未利用木材)	固形燃料燃焼(一般木材)	固形燃料燃焼(一般廃棄物)	固形燃料燃焼(下水汚泥)	固形燃料燃焼(リサイクル木材)
費用	建設費	392万円/kW		41万円/kW	41万円/kW	31万円/kW		35万円/kW
	運転維持費(1年当たり)	184千円/kW		27千円/kW	27千円/kW	22千円/kW		27千円/kW
IRR		税前1%		税前8%	税前4%	税前4%		税前4%
調達価格 1kWh当たり	調達区分	【メタン発酵ガス化バイオマス】		【未利用木材】	【一般木材(含パーム椰子殻)】	【廃棄物系(木質以外)バイオマス】		【リサイクル木材】
	税込	49.85円		33.65円	25.20円	17.50円		13.60円
	税抜	39円		32円	24円	17円		13円
調達期間				20年				

電源		太陽光		風力		地熱		中小水力		
調達区分		10kW以上	10kW未満(余剰買取)	20kW以上	20kW未満	1.5万kW以上	1.5万kW未満	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
費用	建設費	32.5万円/kW	46.6万円/kW	30万円/kW	125万円/kW	79万円/kW	123万円/kW	85万円/kW	80万円/kW	100万円/kW
	運転維持費(1年当たり)	10千円/kW	4.7千円/kW	6.0千円/kW	—	33千円/kW	48千円/kW	9.5千円/kW	69千円/kW	75千円/kW
IRR		税前6%	税前3.2%(*1)	税前8%	税前1.8%	税前13%(*2)		税前7%	税前7%	
調達価格 1kWh当たり	税込(*3)	42.00円	40円(*1)	23.10円	37.70円	27.20円	42.00円	23.20円	33.45円	35.70円
	税抜	40円	42円	22円	55円	26円	40円	24円	29円	34円
調達期間		20年	10年	20年	20年	15年	15年	20年		

(\*1) 家庭用はkW当たり3.5万円(平成24年度)の補助金の効果を勘案すると、実質、48円に相当する。  
 (\*2) 地表調査、調査井の掘削など地点開発に一件当たり46億円程度かかること、事業化に結びつく成功率が低いこと(7%程度)等に鑑み、IRRは13%と他の電源より高い設定を行っている。  
 (\*3) 消費税は将来的な消費税の税率変更の可能性も想定し外税方式。ただし、一般消費者向けが太宗となる太陽光発電の余剰買取の買取区分については従来どおり。

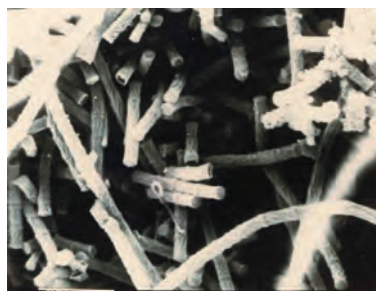
再生エネの中で、なぜ「バイオガス化 & 発電」に着目するのか？

原料の“含水有機廃棄物”は、全国どの地域でも、人々の生活がある限り、農水産業がある限り、地元の嫌気性微生物の働きによって、規模はともかく安定的な供給が想定できること！

⇒人間と同じく「衣食住」が満たされることで、生産性は飛躍的に上昇！

⇒「バイオガス化 & 発電」施設の24時間安定的稼働が可能で、事業採算が確保しやすい！

メタン生成古細菌



糸状性  
Methanosaeta



連球状  
Methanosarcina

# 「高効率バイオメタンガスシステム」のキーテクノロジー

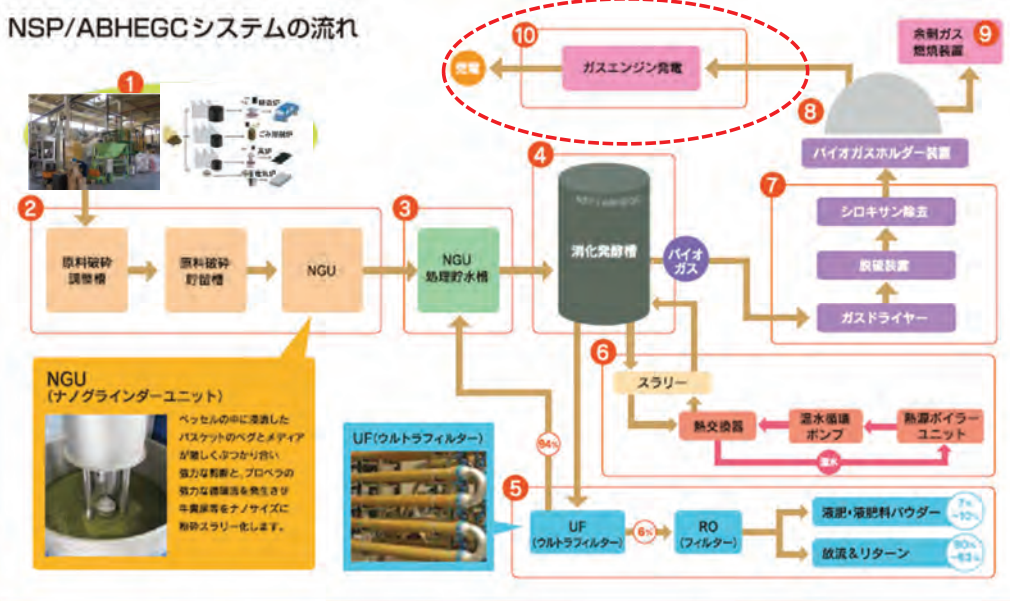
- 本システムは従来に比して大幅に無機物残渣(バイオソリッド)を減少させると共にエネルギー効率(電力・熱)の引き上げを実現
- NGU(ナノグラインディング)ユニット
  - 本ユニットは特許モジュールであり、ペンシルバニア環境保護省の許可のもと導入開始した。大きな個体を粉砕し、ナノレベルに微細化するために使用。ユニット自体は小型
- バイオガスの生成効率を高めるための設計
  - NGUを用いたプロセスで、含水有機物(バイオマス)をナノ化することで、土着微生物菌によるバイオマスの消化率が大幅に上昇
  - 従来の2倍近いバイオガス・エネルギー(電力・熱)が、新たな廃棄物を生成することなく、生成できる
  - 大きな揮発性固形物が減少し、液肥成分と、プラントに従来比大きく減容された無機物残渣が残る
- SWD(空冷式衝撃波乾燥装置)との組み合わせ
  - 液肥成分(p, k他)を乾燥・顆粒化することで肥料製品化、かつ輸送コストも低減
  - 無機物残渣等を土木資材や廃物への乾燥転換。埋立て不要でゼロミッション化

		現状	本システム
技術	消費電力	大	小
	発酵槽サイズ	容積大	容積小
	VSS消化率 (揮発性浮遊物質消化率)	30~50%	80~90%以上
	メタンガス発生量	中	大
	年間発電量	中	大 マイクロガスタービンの発電効率35~37%程度 燃料電池の場合は50%程度
設備規模	40,500m <sup>3</sup> CSTR嫌気性発酵タンク 16,200m <sup>3</sup> の二回発酵タンク (頂上に2,430m <sup>3</sup> の柔性タンク)	5,300m <sup>3</sup> 嫌気性発酵タンク	
総容積	59,130m <sup>3</sup>	5,300m <sup>3</sup> <b>スペースは約11分の1</b>	

63

## バイオマスガスシステムの流れ

NSP/ABHEGCシステムの流れ



バイオマスガス発電は、家畜の糞尿、食品廃棄物、汚水などの有機ゴミを発酵させて可燃性のバイオガス(メタン、二酸化炭素など)を取り出して燃焼し、発生する熱を利用して蒸気でタービンを回す仕組みです。通常は売電のスキームが主流ですが、ガスそのものを都市ガス原料や天然ガス自動車等への利用も注目されています。また、その他発生する熱や残渣の再利用も可能です。

64



# NSP/ABHEGC システムの優位性



FIT(再生可能エネルギー)では、**「メタン発酵ガス化バイオガス」**が**「未利用木材等バイオガス」**と並んで極めて有利な買取価格に設定されています。  
(27年6月現在)

●石油液化ガスの高騰と原料不足によるLPGの値上がり。  
●水素自動車等への供給のため、今後水素ガスステーションの増設が見込まれ、メタンはその水素の原料として非常に有効。

バイオメタンガス発電システムは再生エネルギーとしての価値だけではなく、今後、燃料としての価値も期待されており、将来性も有望である。

消化内液肥



有機物が残っている

UF膜透過液肥



有機物が殆どない状況

RO膜濃縮液肥

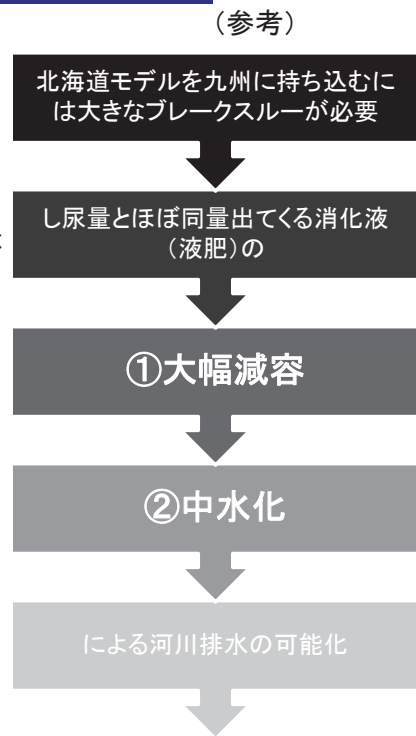
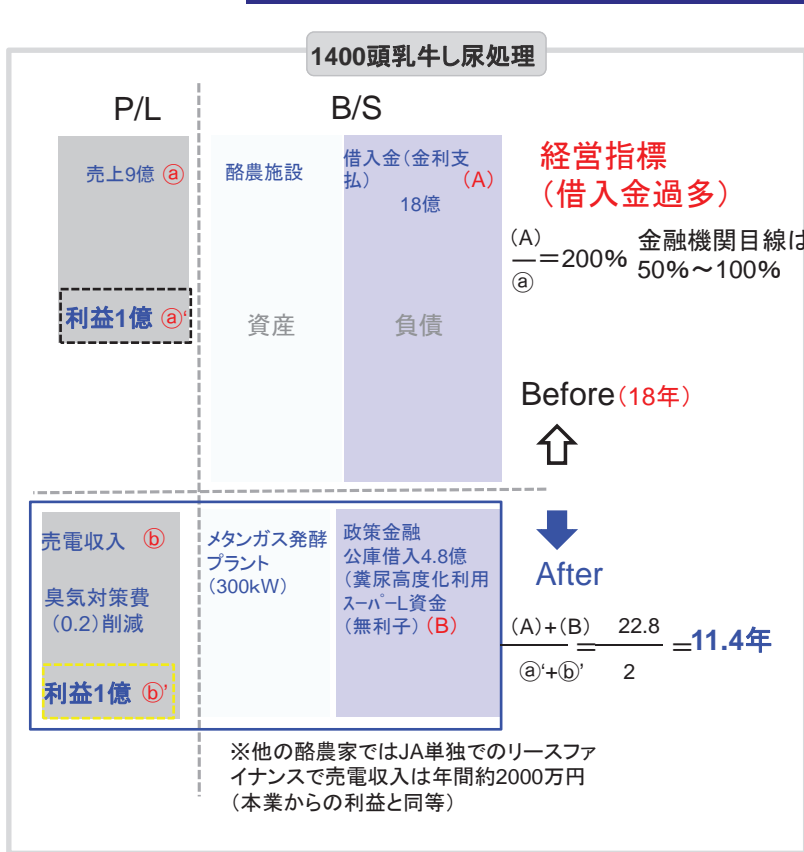


内容物  
アンモニア性窒素18%  
磷 6% カリウム5%  
カルシウム無機物25%  
水46%

最終処理水無臭



中水



## 消化ガスの利用について(参考資料①)


※バイオガス研究会 国土交通省の資料抜粋

### 消化ガスの利用



○消化工程から生じるバイオガスは、発電、都市ガス原料、天然ガス自動車等への利用が可能。

**バイオガス発電**



東京部、横浜市等全国47箇所を実施

<発電電力量>  
全国: 1.5億kWh  
※約4.3万世帯の使用電力量に相当

<精製ガス供給量>  
全国: 50万Nm<sup>3</sup>/年  
うち、神戸市: 50万Nm<sup>3</sup>/年  
うち、上田市: 0.025万Nm<sup>3</sup>/年  
※約1.1万台の自動車充填量に相当

**天然ガス自動車への供給**



神戸市、上田市で実施

**都市ガス原料としての利用**



長岡市、金沢市で実施

<精製ガス供給量>  
全国: 88万Nm<sup>3</sup>/年  
うち、長岡市: 60万Nm<sup>3</sup>/年  
うち、金沢市: 28万Nm<sup>3</sup>/年  
※約2,000世帯の都市ガス使用量に相当

<精製ガス供給量>  
神戸市: 80万Nm<sup>3</sup>/年  
※約2,000世帯の都市ガス使用量に相当

**精製バイオガスの都市ガス導管への直接注入**



神戸市で実施

# 消化ガスの利用について(参考資料②)

※バイオガス研究会 国土交通省の資料抜粋

## 水素社会の実現に向けた下水道の取り組み ～下水汚泥から水素を製造する技術の実証～ 国土交通省

○国土交通省の下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)として平成26年度より実証開始

### 実証事業実施者

三菱化工機㈱・福岡市・九州大学・豊田通商㈱ 共同研究体

### 実証フィールド

福岡市中部水処理センター

### 実証の概要

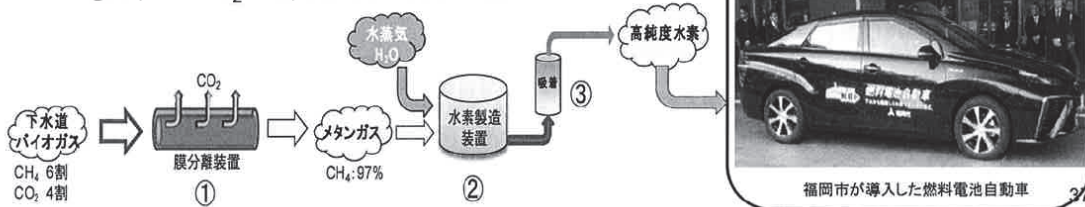
下水汚泥をメタン発酵して得られる下水道バイオガスから水素を製造するシステムを構築し、効率性、安定性等について実証



下水道バイオガス2,400m<sup>3</sup>/日 → 水素 3,300m<sup>3</sup>/日

(燃料電池自動車 約65台分)

- ①膜分離装置によりCO<sub>2</sub>を除去し、高濃度メタンガスを回収
- ②水蒸気とメタンの反応(水蒸気改質反応)により水素を製造  
 $CH_4 + 2H_2O \rightarrow 4H_2 + CO_2$
- ③吸着材でCO<sub>2</sub>を吸着し、高純度水素を精製



燃料電池自動車

福岡市が導入した燃料電池自動車

69

## (試算) 生ごみ+オカラ490kw/h 1/3



原料	生ゴミ+オカラ
処理量(食品残渣)	約25t/33m <sup>3</sup> W日
水分率	80%
処理水分率	85%
発酵槽	約517m <sup>3</sup>
発酵日数	約20日

※食品残渣25t含水比80%使用で計算しています

発電機/発電量	500kw/490.5kw
日量のバイオガス産出量	4,298m <sup>3</sup> /d
日量のメタン産出量	2,664m <sup>3</sup> /d
熱出力	470Mcal/d
発電量/日	11,773kw/d
発電収益	168,596千円
運営コスト	67,726千円
建設コスト	997,184千円
差引き合計収益	100,844千円

70

## “含水廃棄物”メタンガス事業 高採算化の意義

- 1、交付金や補助金に頼らない
- 2、地域行政の再生に繋がる
- 3、下水汚泥／生ゴミの有効利用と減容化(廃液中水化)
- 4、下水・清掃局が発電エネルギー事業所に
- 5、レベニュー信託(市民)債等による資金調達および高利回り金融商品の市民への提供も可能に
- 6、需要の大きい地域光熱エネルギーの自賄い
- 7、農林畜水産業の総合産業化と地域の雇用創出
- 8、地域外への資金流出抑制

71

### (試算)牛糞バイオマスメタン463kw/h



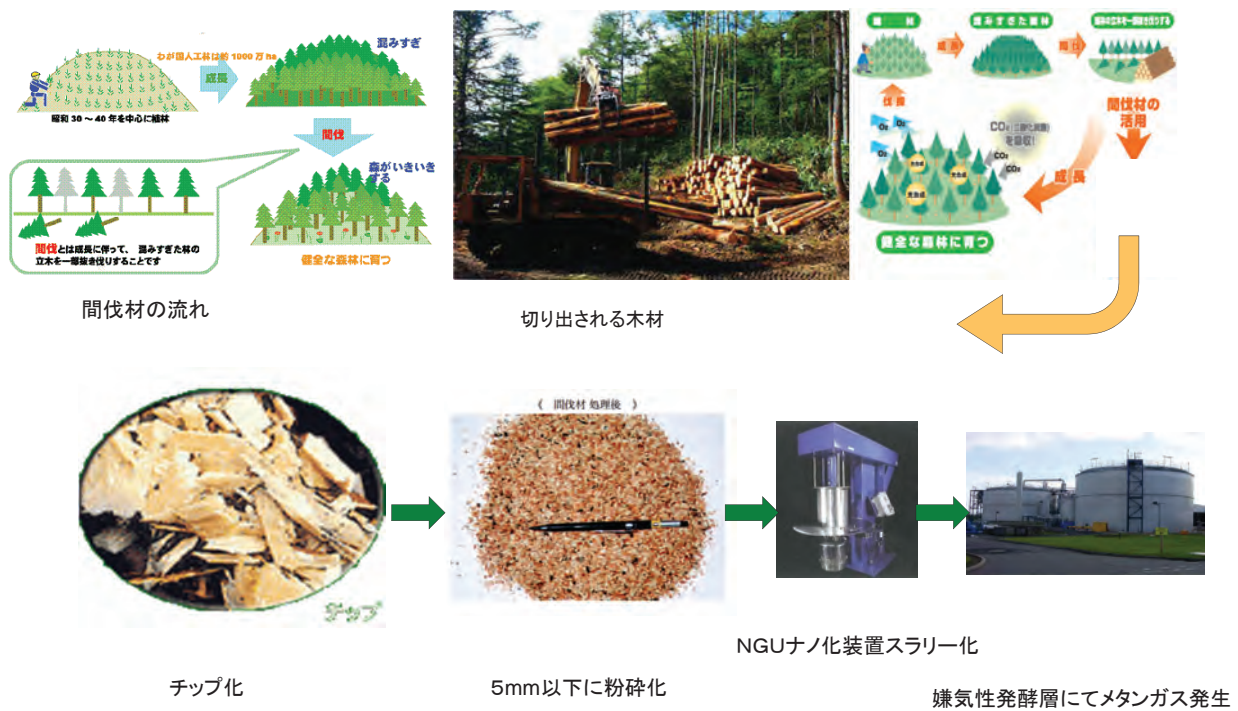
原料	牛糞尿
処理量(牛糞尿)	約32.5t/W日
水分率	85%
処理バイオマス量	32.5m <sup>3</sup> /含水85%
発酵槽	約522m <sup>3</sup>
発酵日数	約16日



発電機/発電量	500kw/462.9kw
日量のバイオガス産出量	4,055m <sup>3</sup> /d
日量のメタン産出量	2,512m <sup>3</sup> /d
熱出力	460Mcal/d
発電量/日	11,109kw/d
発電収益	167,827千円
運営コスト	70,673千円
建設コスト	912,064千円
差引き合計収益	97,154千円

72

# 人口減少と共に放置される山林等未利用間伐材を原料とするバイオマスメタンガス化構想



73

## (試算) 木質バイオマスメタン506kw/h

原料	木質間伐材他
処理量(間伐材,他)	約13t/W日
水分率	60%
処理バイオマス量	33m <sup>3</sup> /含水85%
発酵槽	約677m <sup>3</sup>
発酵日数	約20日



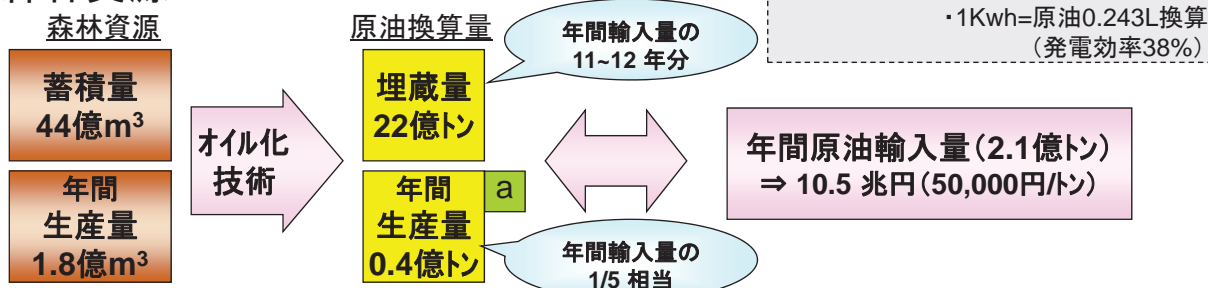
※枝葉乾燥重量で3000円/t引取りベース。

発電機/発電量	600kw/506.4kw
日量のバイオガス産出量	4,436m <sup>3</sup> /d
日量のメタン産出量	2,750m <sup>3</sup> /d
熱出力	470Mcal/d
発電量/日	12,153kw/d
発電収益	173,430千円
運営コスト	80,348千円
建設コスト	915,4984千円
差引き合計収益	93,082千円

74

# 日本の森林資源&廃棄物系バイオマスの石油換算量

## 1. 森林資源



## 2. 廃棄物系バイオマス (年間発生量 <2010年>)

対象バイオマス	年間発生量	メタン発酵ガス生産量	ナノ化グラインダー技術	発酵効率
下水汚泥	約7,800万トン	65.5万 KL	ナノ化 グラインダー 技術	80~90%
食品廃棄物	約1,900万トン	148.2万 KL		
家畜排泄物	約8,800万トン	158.4万 KL		
家庭生ゴミ	約1,100万トン	86.0万 KL		
		合計年間 458万 KL		916万KL (0.1億トン) (b)

(発酵効率30~50%)の原油換算

## 3. 発電出力換算

森林年間増加量 (a)	⇒ 2,086万Kw	約2,500万Kw ⇒ 100万Kw級 原発25基分
廃棄物系バイオマス (b)	⇒ 430万Kw	

## 4. バイオマスオイルによる石油代替量: a+b = 0.5億トン

・日本国内年間エネルギー消費量: 約5億トン

日本国内年間CO<sub>2</sub>排出量の10%を削減可能

## 5. 有機物リサイクル市場(再生土壌、再生繊維、飼料・餌料)との統合で5F総合産業化

5-1. 産業廃棄物建設残土の有機的再資源化(Fertilizer)

5-2. 古着・衣料などの再生繊維(Fiber)化で面白いCSV(生産者と消費者との価値共有<Creating Shared Value>)実現

・企業行動、企業価値も「CSR(Corporate Social Responsibility)」から、「CSV(Creative Social Value)」へ。

5-3. “真空低温”固液分離装置による機能性植物酵素食品や魚残渣餌料(Feed)づくり

どの地域にもある原料で、1・2・3次産業それぞれの高付加価値化を狙おう！  
製造業のニューフロンティア出現、小売・サービス業も3R産業化へ！

(1) **微生物&科学技術で農林畜水産業の「5F総合産業化」と「5F市場の採算化」**

- 農林畜水産業の5F市場で最も価値が低かったFuel(再生エネ)市場でさえ、FITで採算乗せが実現すると、戦後の安い石油の大量輸入とともに消え去った日本の農林畜水産業の「総合産業化」「高付加価値産業化」がほぼ半世紀振りに復活！

(2) **製造業のニューフロンティア出現**

- 機械産業(内燃機関、発電機等): “品質均一・標準化”の化石燃料仕様から、“品質不均一”のバイオ燃料仕様に向けた「プロダクト・イノベーション」「マテリアル・イノベーション」が進展！ “**低圧ガスポンペ**”開発も！
- 日本お家芸の“**分散小型機械化**”: 大量処理による生産効率化の工業(塗料素材のナノ化)向け用途で開発された、米国製「ナノグラインダーMILL」の小型化など「プロセス・イノベーション」の進展！ 米国DARPA 主導のウェアラブルIT用発電機(ウルトラマイクロガスタービン)等の開発戦略に学ぶ！ レアメタルなどの低コストナノ化技術普及で、“蓄電池革命”も進展！

(3) **サービス産業(小売業、旅館宿泊業等)の省エネ・再生エネ(自給)3R産業化**

- 日本一の年商2,700億円を誇り、灯油販売価格の決定権を握る「コープさっぽろ」では、エネルギー事業子会社を通じて、多様な再生エネ事業を展開中。食品残渣からのメタン発酵ガスに伴い発生する“液肥”の農家への無償提供と野菜の買上げという循環も構築済み。「**メタン精製ガス採算>FIT売電採算**」との価格裁定関係の発見！

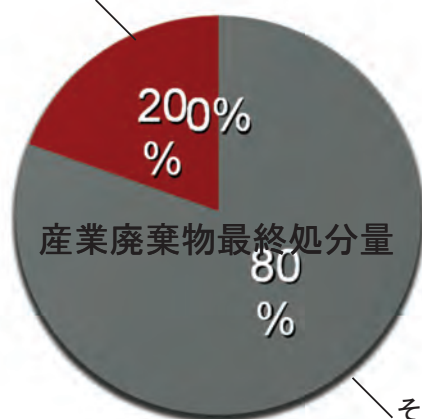
77

## 建設廃棄物の最終処分量

産業廃棄物最終処分量 約4,000万トンの**約2割(700万トン)**が「建設廃棄物」  
 (平成14年度実績 環境省調査 平成14年度建設副産物実態調査)  
 産業廃棄物不法投棄量 約41万トンの**約9割(35.4万トン)**が「建設廃棄物」  
 (平成16年度実績 環境省調査)

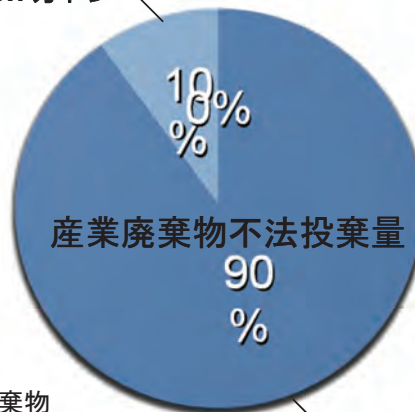
### 「建設廃棄物」

**700万トン**



その他の産業廃棄物  
3,300万トン

その他の産業廃棄物  
5.7万トン

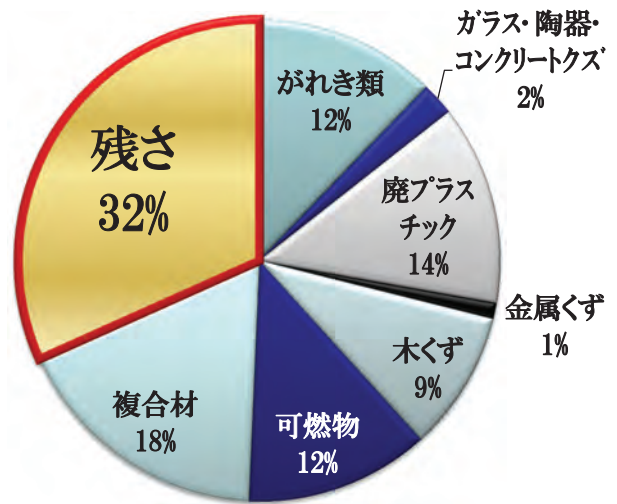


「建設廃棄物」  
**35.4万トン**

◆一般家屋の解体工事

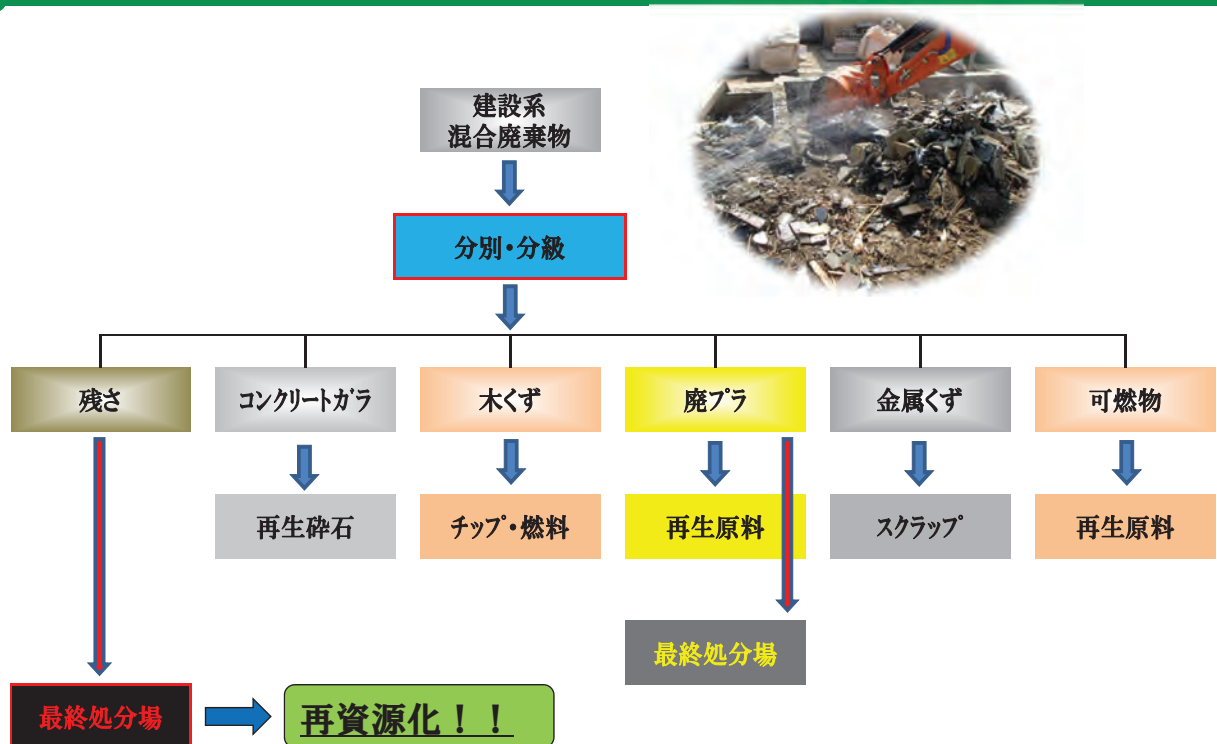


◆混合廃棄物の組成(重量)



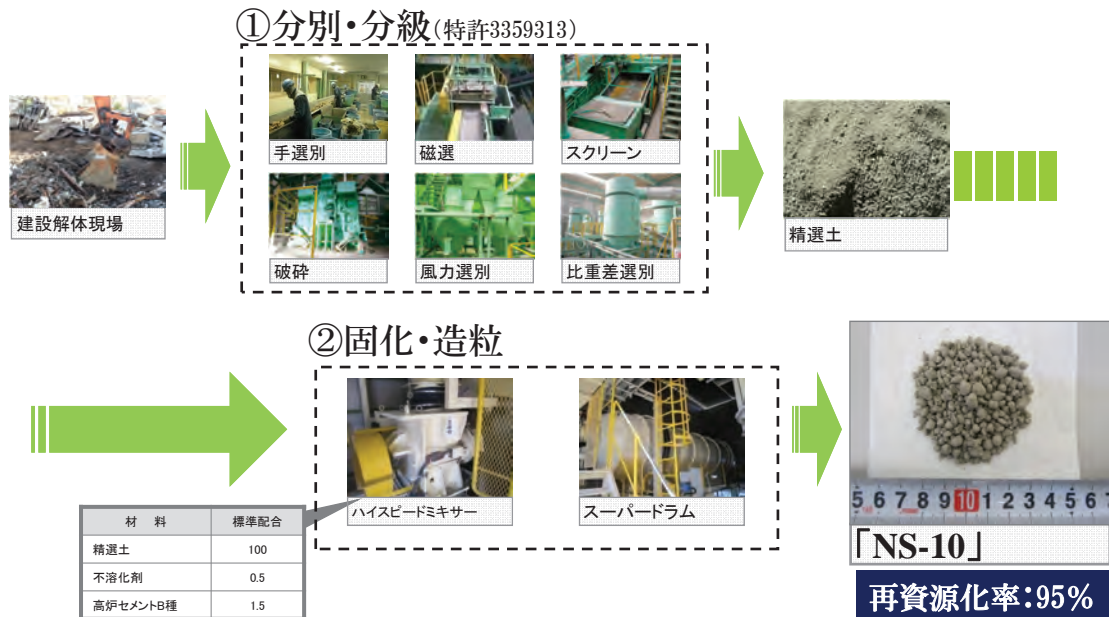
<第17回廃棄物学会研究発表会資料より>

分別・分級





建設解体や工事現場で発生した建設系混合廃棄物を**分別・分級**して得られた**精選土**に**固化・造粒技術**を行う事によって**第2種改良土として再資源化が可能**となった。



石坂産業株式会社

未来への飛躍

➤無機的再資源化 ⇒ 盛土材  
(第2種改良土)

➤有機的再資源化 ⇒ 新たな価値へ  
⇒Fertilizer化!

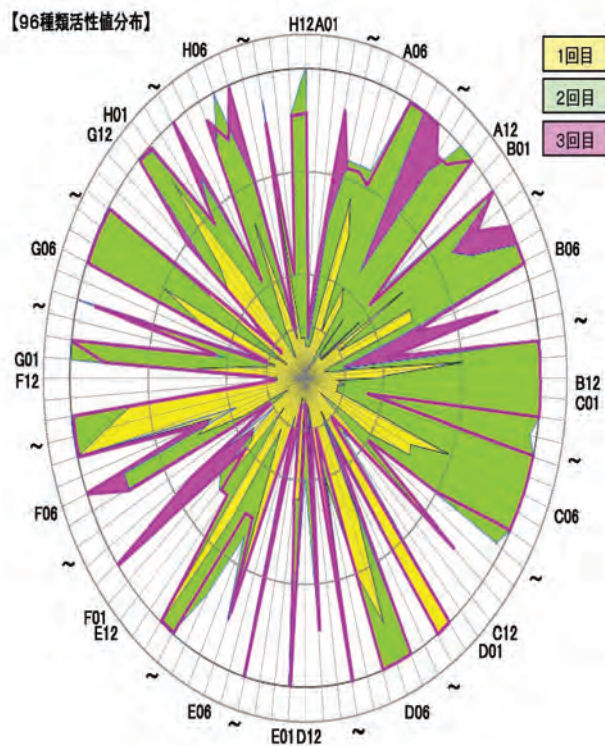
石坂産業株式会社

【土壤微生物多様性活性値(偏差値)】

回数	採土日	土壤微生物多様性・活性値	(偏差値)
1回目	平成26年 6月21日	495,777	(42.1)
2回目	平成26年11月20日	1,431,251	(67.9)
3回目	平成26年12月 6日	1,518,908	(70.3)

83

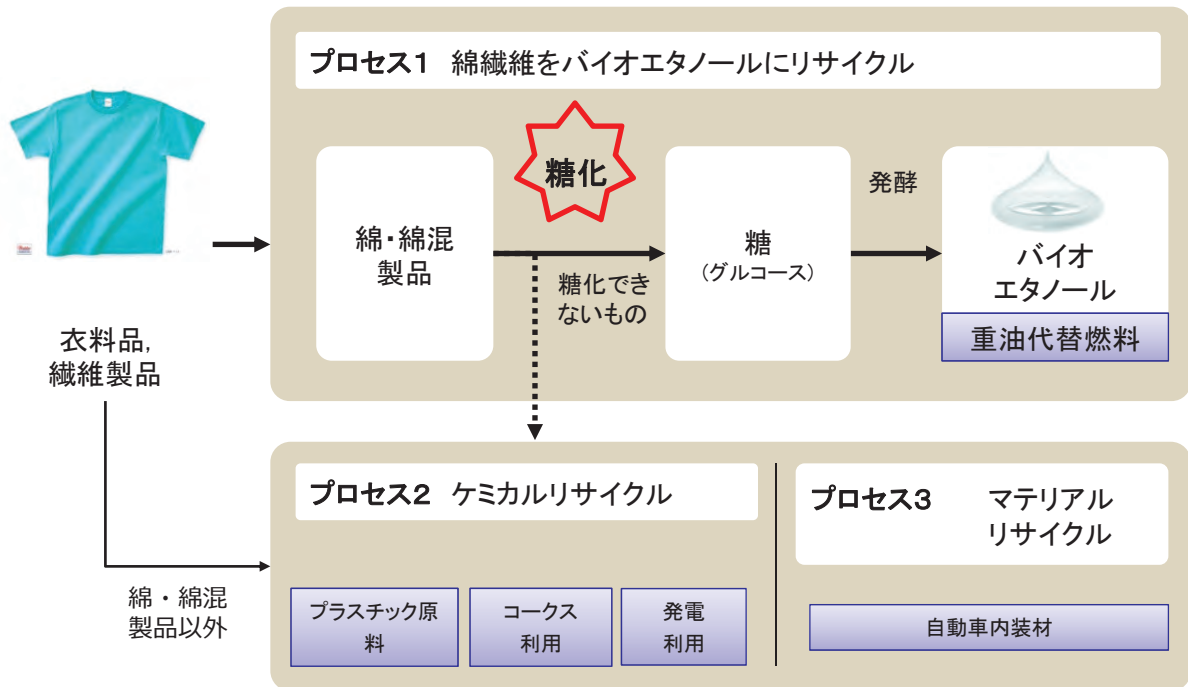
土壤微生物多様性・活性値



84

# Fiberリサイクル技術

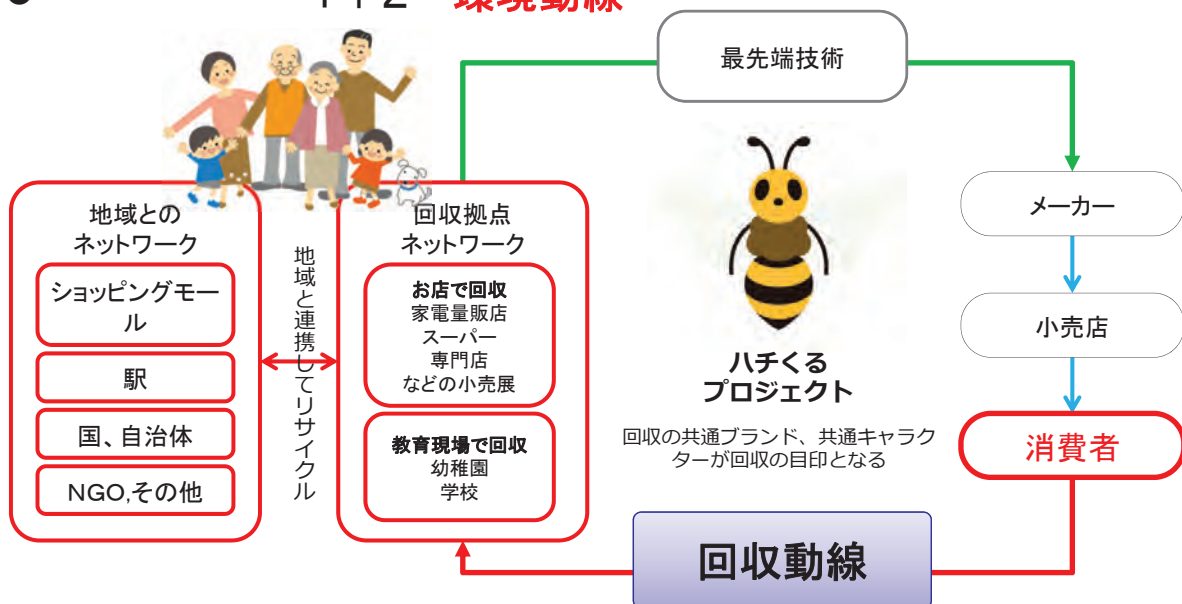
綿繊維をバイオエタノールにリサイクル(好気性微生物発酵)



85

## 資源循環のポイント

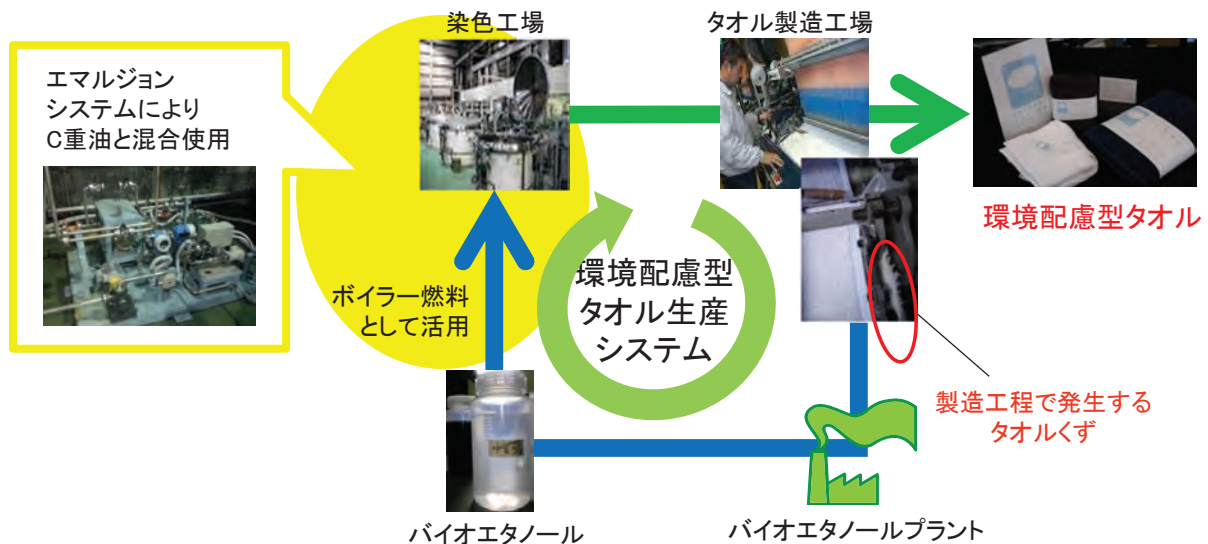
- 1. 最先端技術
- 2. 消費者が参加しやすい回収動線
- 1 + 2 = 環境動線



86

## 今治コットンリサイクルプロジェクトの全体イメージ

1. プロジェクトへの参加を希望するタオル製造工場が発生するタオルくずを原料にバイオエタノールを生産
2. 生産したバイオエタノールを染色工場のボイラー燃料として使用
3. タオル事業者は『環境配慮型タオル』としてブランド化された製品を製造・販売



87

## 綿繊維をバイオエタノールへリサイクルするプラン

- ト
- 愛媛県今治市にて操業中
- 回収した衣料品や、タオルの生産工程で排出される繊維くずを原料としている
- バイオエタノール生産
- 最大投入量: 1500kg/day
- 糖化槽容積: 18000L



糖化槽



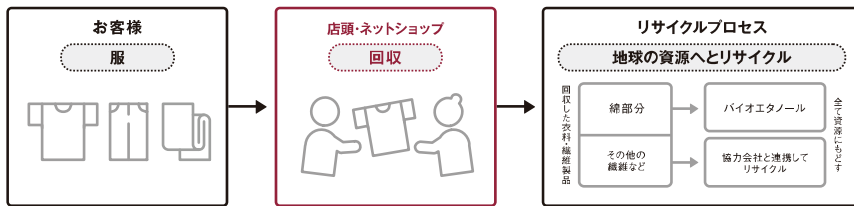
発酵槽



貯蔵槽

88

資源を回収するしくみ  
あなたの服を地球の福に。FUKU-FUKUプロジェクト



● プロジェクト参加企業は、お客さまが使わなくなった衣料・繊維製品を店頭やネットショップを通して回収し、リサイクルしています。

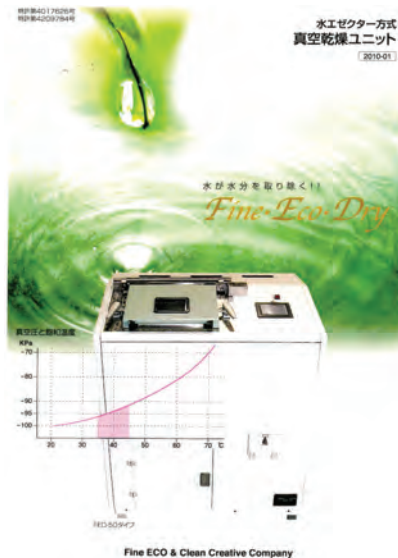
● 消費者の“リサイクルしたい”ニーズにこたえ、企業価値を高めるプロジェクトです。

プロジェクト参加企業

※合計13社 2014年4月時点  
※各社の回収情報はウェブサイトでご確認ください



「真空乾燥システム」により  
循環型社会・新商品(Food,Feed)  
の実現をサポートします。



■商品劣化を防ぐ乾燥技術  
(熱分解と酸化劣化を防止できる技術)

- ・固液分離 ……排水処理
- ・エコフィード……飼料製造

- ・農・水産物の100%利用
  - ……食品加工
  - ……蒸発水の利用

- ・確実な真空度で低温加工
  - ……各種食品等原料の生産

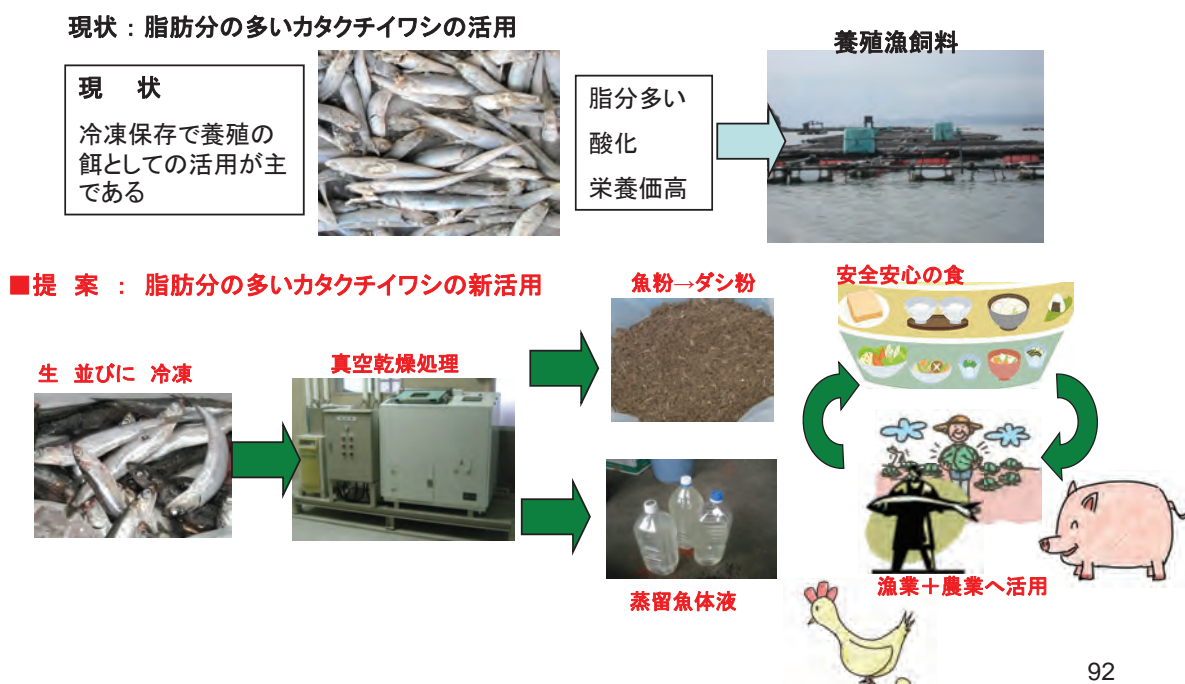


91

新商品への  
取組

## 漁業革新への提案例

### 100%利用する漁業での新しい商品価値のUP



92

## 6. “プロ農” & “都市農”(ベラ農・Air農)3,000万人SNS体制の「新田園都市国家」建設

### 6-1. 「Made by Japan農法」マイスターの“プロ農” & “都市農”の連携

- ・埼玉県「霧里農場」が確立した都市近郊田園理想郷モデル
- ・ベランダ農家(「ベラ農」)、農業情報入力農家(「Air農」)といった“都市農”もSNS参加

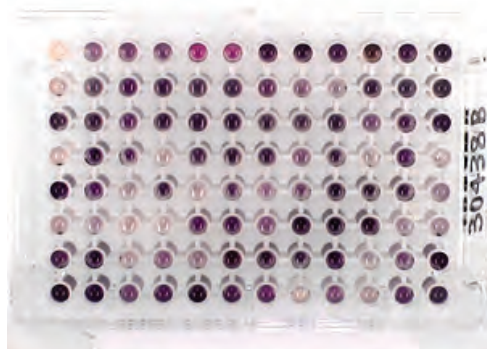
### 6-2. 全国400農業高校ネットワークの“森里川海”地域創造中核プレイヤー化

- ・全国津々浦々400の農業高校SNSネットワークは、「日本まるごと世界遺産」運動展開のリーダー！
- ・青森県立五所川原農林高校で始まった「農のIT化」が基軸の地域振興戦略  
⇒「企業法人設立」による日立製作所と連携した“背水の陣”永続的モデルを発進！

93

## 自然を大切にして40年

「土壌微生物多様性・活性値分析の結果を見て、土壌中の微生物の種類と数が確実に増えていることが分かり、自分たちがやってきたことが間違いではなかったと実感しています」とおっしゃる金子さん。長年、有機農業に取り組んでこられた、環境保全型農業のカリスマです。



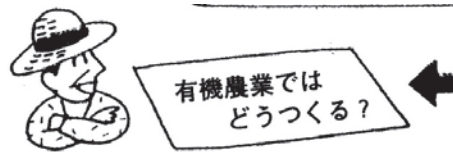
金子さんの水稻-小麦-大豆ブロックローテーション圃場の土壌微生物多様性・活性値を分析したプレート。  
土壌微生物多様性・活性値：1,680,376



自家製堆肥や廃油の再利用など、大自然から与えられたものを無駄なく使う「自然エネルギー循環型有機農業」を実践されています。

94

# 7. 有機農業の基本土づくり

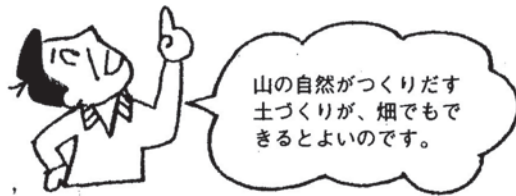


●自然の循環でつくる堆肥を働き込む



堆肥の材料は

- 落ち葉
- 植木くず
- 野草
- いおがくず
- 籾殻
- 麦わら
- 稲わら
- 生ゴミ・野菜くず
- 家畜の糞尿



山の自然が作りだす土づくりが、畑でもできるとよいのです。

山の木々は秋冬に落葉し、小動物や微生物がそれらを分解して、100年に1cmほどの腐葉土をつかって木々を茂らせてくれる。畑の土づくりは、これを人間の働きで10~20年に早めてやる仕事。

# 9. 種苗の自家採種

「種は五里四方でとれ」  
「品種に勝る技術なし」

1982年～

関東地方の有機農業者を中心に「有機農業の種苗交換会」を開催

●種の保存

ふたの部分テープで目張りする。

種をとったらよく乾燥させて、品種ごとにラベルをつけ、びんや茶筒などの缶に保存する。お菓子などに入っている乾燥剤を中に入れておくとよい。ふたはテープで密閉。

冷蔵庫に保存する。長期間保存できるので、よい品種のものが育ったときにまとめて採種しておくとうい。

※キュウリなど未熟果を食用とするものは、大きく完熟させてから採種する。

●スイカ  
[種の寿命…5年]  
スイカやカボチャなど完熟果を食べるものは、食べた後の種をとればよい。スイカは二番果以降の大きな実からとる。種は洗って日陰で乾燥させる。

●ネギ  
[種の寿命…0~1年]  
春に定植したネギはそのまま植えておくとし春にネギ坊主をつける。6月上旬に種が黒くなるので、ネギ坊主の部分を取り取る。日陰で乾燥させ、手でもんで種をとる。

●ニンジン  
[種の寿命…3年]  
花が咲いたら下枝を除いておく。枯れはじめたら刈り取って、花の部分乾燥させる。手でもんで種をとる。

●小松菜  
[種の寿命…3~5年]  
春になると立ち上りして菜の花になる。枯れはじめたら刈り取って、日陰で乾燥させる。大きなゴミをとり、もんだりたたいたりして種をとる。

●オクラ  
[種の寿命…3年]  
実が茶褐色に枯れてきたら収穫し、陰干ししておく。実がカラカラに乾燥したら、割って中の種を取り出し保存する。

●インゲン  
[種の寿命…1~2年]  
さやが茶褐色になったら収穫し、陰干しにしてカラカラに乾燥させる。中の種を取り出して保存する。

●シュンギク  
[種の寿命…1~2年]  
花が枯れて種がついてきたころを見計らって刈り取り、むしろか紙の上で干す。手でもんで採種。新しい種は発芽しにくいので、3~4か月以上してからまくとよい。



# 12.消費者交流1 (ファーマーズマーケット)

**有機野菜MAP**  
小川町・熊谷・ときがわ

**小川町**

- ヤオコー みどりが丘店 9:30~22:00 休みなし (小川町有機農業生産グループ有機会) グループ生産者約20名の常設コーナーあり
- カフェと野菜 げんきの木 11:00~17:00 日休 (ははえみ農園、葉山農場、葉山、ぶくぶく農園)
- はつらつ朝市 第3土曜 9:00~12:00 7,8月は16:00~20:00 霜屋農場
- 自然食品の店 リフレ 9:00~18:00 日休 河村農場、さかいファーム
- 小川有機 軽トラ市 (新嘗酒造駐車場内) 毎月最終土曜 10:00~14:00 霜屋農場ほか多数
- 日替わりシェフのレストラン ベリカフェ 11:30~ 月:霜屋農場 火:back farm、どんちゃんふぁーむ 水:どんちゃんふぁーむ
- 有機野菜直売 わらしべ 9:00~15:00 17:30~20:30 月休 (ははえみ農園、ありしお田圃)
- 朝日新聞 ASA市 毎日曜 16:30~18:00 年末年始にかからず日曜、2~4月は休み。 タグチ菜園、青屋屋、大根家
- 熊谷方面: 熊谷市役所 セブンイレブン 毎金曜 14:00~18:00 ふかや農場
- ときがわ: 有機野菜レストラン ポン・レギューム 11:30~15:00 全休 (ときがわ町田中451) ポン・レギ農場
- ときのごや (ときがわ町田中三渡須谷) 毎日曜 10:00~13:00 有井農園、ありしお田圃、イムラボ、霜屋、葉山農場、ほーどるくる農園、葉山、佐伯農場、さかいファーム、さんち農場、たかのさんの畑、どんちゃんふぁーむ、にんじんや、ときがわブルワリー、熊山かんちゃんファーム、ひろ自給農園、ベジおやつの愛菜
- 久保昌太郎 和紙工房
- 野菜直売所 10:00~16:00 月休 (祝日の場合は翌日) 霜屋農場、くろつき一農場(ほか)
- 玉川ふれあいの里 9:30~18:00 休みなし (ときがわ町玉川4399-2) 霜屋農場、青屋、どんちゃんふぁーむ、にんじんや
- とうふ工房 わたなべ 9:00~18:00 休みなし 河村農場、河部ちゃん農、福島有造(漬物)、草堂

**小川町有機農業生産グループの野菜はここで買えます。**  
(※一部は卸売)

**ファーマーズマーケットの始まり**  
(久保和紙工房駐車場にて)

**小川有機 軽トラ市**

# 27.地域が支える有機農業 Community Supported Agriculture

神川町 ヤマキ醸造

軽トラ市

清水屋 豆腐店

げんきの木

晴雲酒造

玉井屋

花和楽の湯

わらしべ

ベリカフェ

小川精麦

道の駅 伝統工芸会館

マイクロ Brewery

下里直売所

ポン・レギューム

とうふ工房 わたなべ

秩父市 くらうさぎ

たまがわ直売所

八王子市 埼玉屋本店

生活の木

さいたま市 OKUTA

水 稲

麦 類

大豆

有機食堂

直売所

# 究極の安心は経験から 日本に3000万の新農民を発生！

- 農村の都市化から、**都市を農村化へ！**
- 安心な食を世界に



- 新技術により、マンションの一室で手軽に作物生産できるようにする
- 「**ベラ農**」計画
- 農を記録する農「**Air農**」

99

図 3-1 全国の農業系高校 (372 校) の位置図



100

農業高校を通じた地域振興の具体的取組

# 五農高は雇用をつくる

## ITを活用した農業、担い手の育成

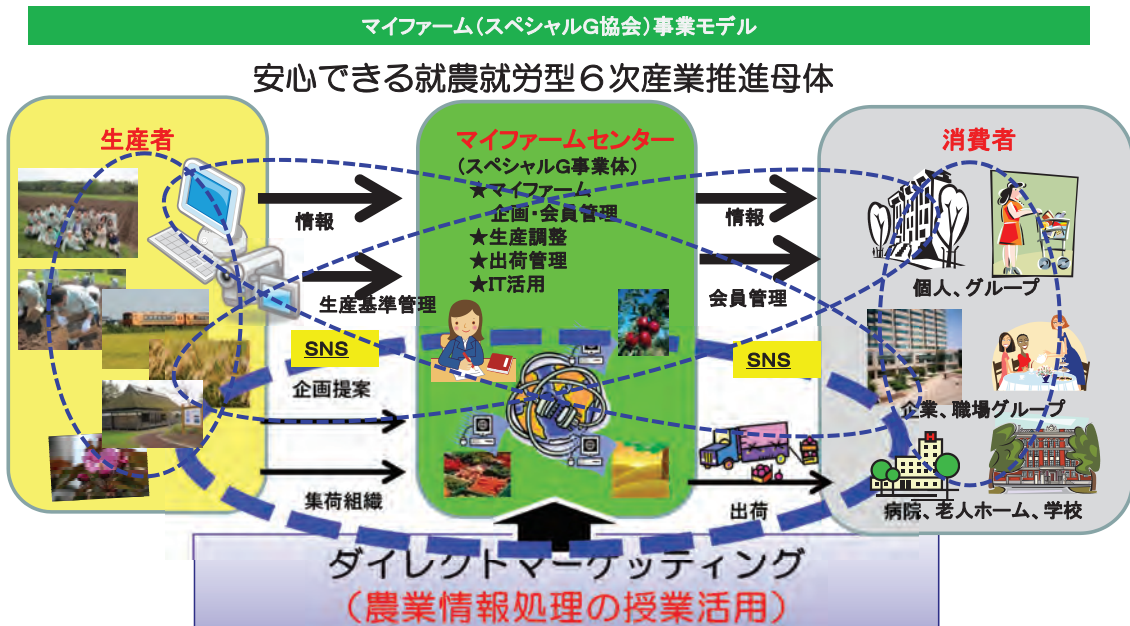
### ～五所川原農林高校の挑戦～



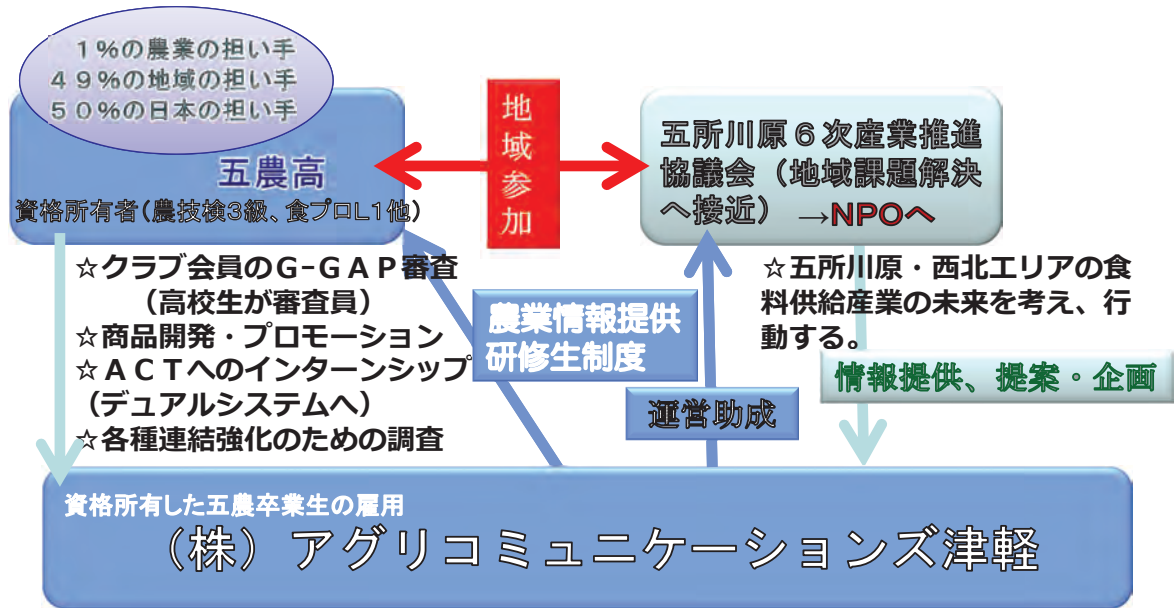
青森県立五所川原農林高等学校 校長 佐藤晋也  
(五所川原6次産業推進協議会 会長)

### ①-a IT活用の農業（教育）モデル

- **マイファーム**を中心に消費者参加型「農と業」を実現＝就農就労型六次産業拠点
  - 生育状況、出荷、生産体制の見える化（農と業の可視化＝作る・売る）
  - 広報宣伝、**コミュニティ活動の推進**（HP、Facebook、Twitter）
  - **ITの機能強化**＝地域のネットワーク全体の中で「弱い紐帯の強さ（グラノバッター）」を創る



# そして、株式会社ACT津軽構想

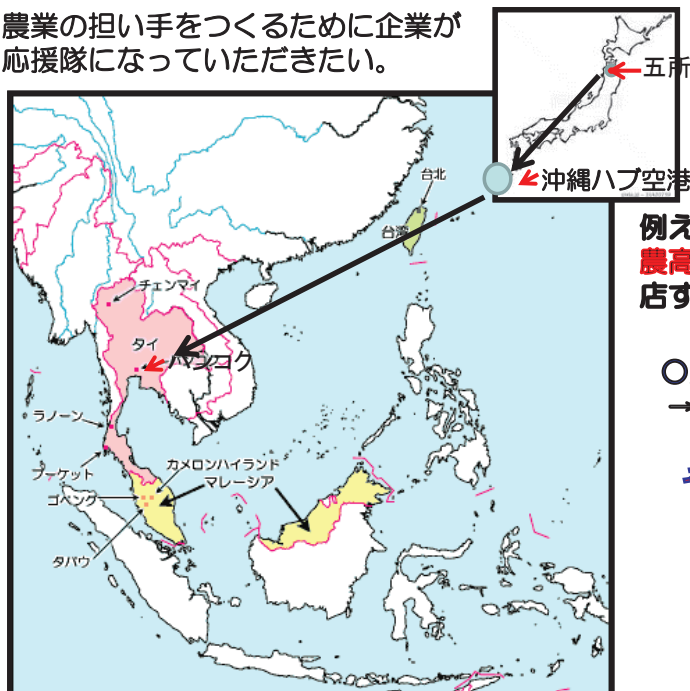


- 〈業務〉・コールセンター (ダイレクトマーケティング) ・生産加工管理と販売 ・加工工場  
・GGファクトリー (本物を食べることができる店) 、ブランド品質管理と販売  
・バランスマネジメント (農産品の契約栽培 ・買取 ・販売 ・農業情報等)

103

## ACT津軽からのお願い ASEANで販売活動

農業の担い手をつくるために企業が応援隊になっていただきたい。



例えば、地域特産品を紹介・販売する農高生アンテナショップをバンコクに开店する。(ACT津軽がマネジメント)

- 農業系高校⇒382校(9万人)
- 農業経営者育成高等学校⇒26校

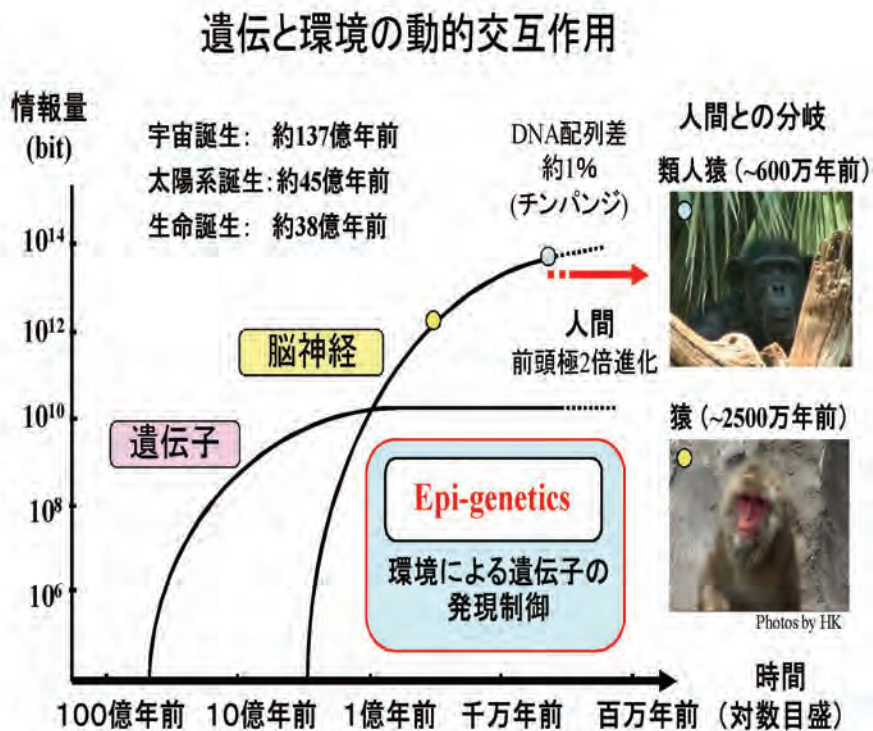
- そこでは、
- 生鮮品を販売
  - その場で加工して販売
- 加えて、
- テレビショッピング

104

## 7. 脳科学とユネスコ憲章の「心の中の平和の砦を築く」 “世界遺産ルネッサンス運動”

- 7-1. 脳科学で判明した「3環境(自然・文化・科学技術)の“一体性かつ多様性”」の重要性
- 7-2. 脳科学でみえてきた教育面の“農業体験”、“幼児教育”の重要性
- 7-3. マズローの「生存の質に関する階層構造論」と脳科学での証明
- 7-4. “土壤微生物多様性値”で「Soil Bio Chorus」など新たな自然文芸の登場
- 7-5. 近代国民国家の枠組み以前の「都市国家」モデルのイタリア・ルネッサンス“世界遺産”

105

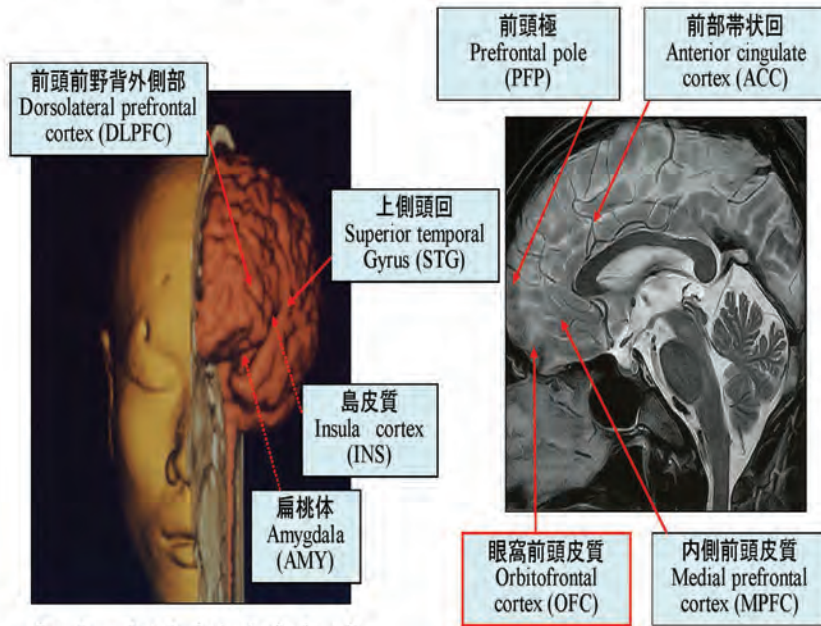


Modified from Sagan's concept

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

106

## 社会的な意志決定をする際に活性化する脳部位



From the results in the Review by Sanfey, A.G.  
"Social Decision-Making: Insights from Game  
Theory and Neuroscience, Science (2007)

MR Images by Hitachi Ltd. and Hitachi Medical Co.

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

107

## 未来: 身体表現のみで表すことが困難な概念

マイム (mime, 日本ではパントマイム)  
の観察を続けた結果



非言語表現で表現でき  
ないのは未来

人間以外の生物で、未来を具体的に  
想像するものはほとんどいない？

意識下の言語機能？



Koizumi, H., Mind Morphology,  
MIT/UT Symposium (1997).

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

108

## 人間言語固有の特徴

### 転位性 (displacement)

時空における現時点・現位置を超えた概念表現とその伝達  
 例: 明朝、あの海岸へ行けば、朝日を見ることができるだろう。

### 恣意性 (arbitrariness)

概念と、聴覚による映像を結合させる記号は、恣意的に選べる。  
 例: 林檎とapple: 同じ概念に対応

### 創造性・生産性 (creativity・productivity)

記号を組み合わせて新たなメッセージや概念を創出  
 例: 浅黄色と色を組み合わせると美しい色ができるだろう。

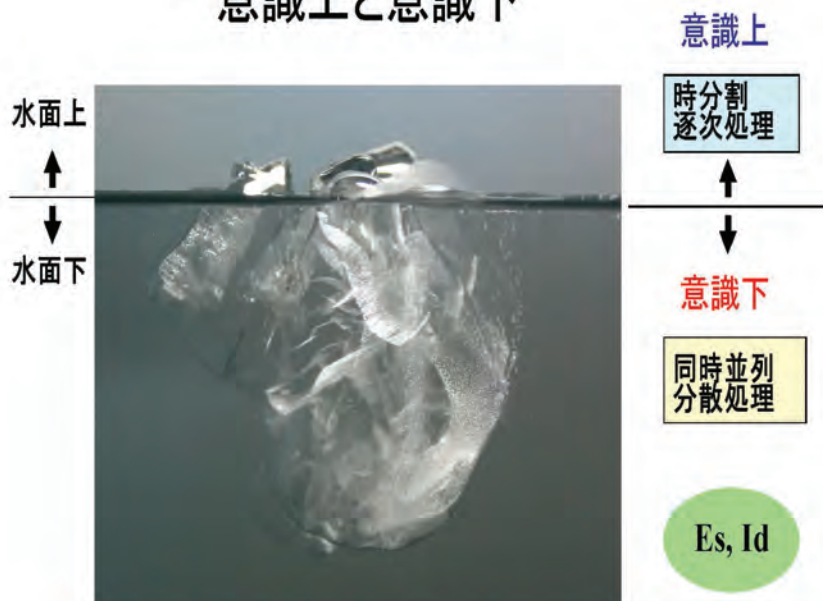
### 自己言及性 (autonymy)・相互性 (reciprocity)・ 構造依存性 (structural dependency) 他

Jakobson, R., Selected Writings, vols. 1-8 (Mouton, 1962-1988).  
 R. ヤコブソン『言語とメタ言語』(池上嘉彦・山中桂一訳)、勁草書房 (1984).

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

109

## 意識上と意識下



無侵襲高次脳機能イメージングは、  
意識上／意識下の区別無く計測可能

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

110

感動と身体性

感動するから涙がでる・・・  
 ↓  
 涙がでるから、より感動する・・・

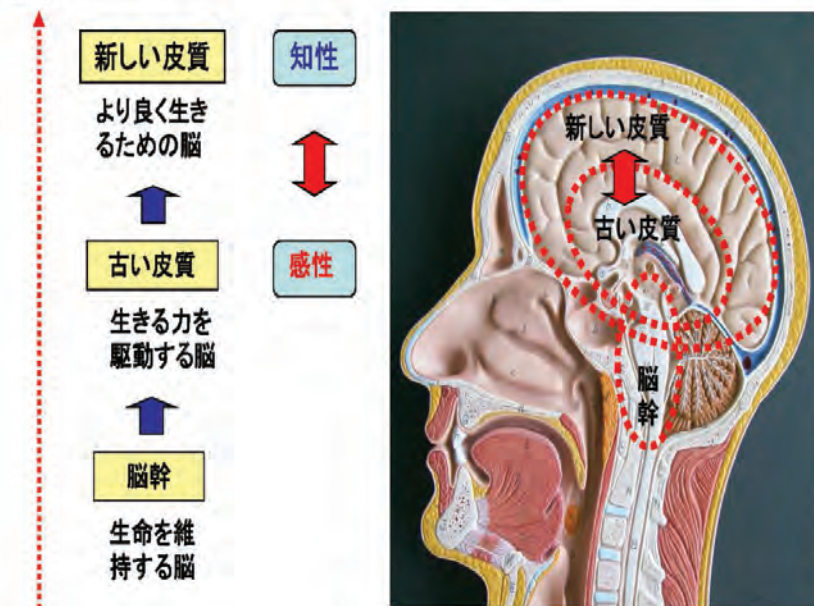
“Here's looking at you, kid.”  
 (君の瞳に乾杯！)

“We'll always have Paris.”  
 (いつも心にパリの思い出がある...)

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

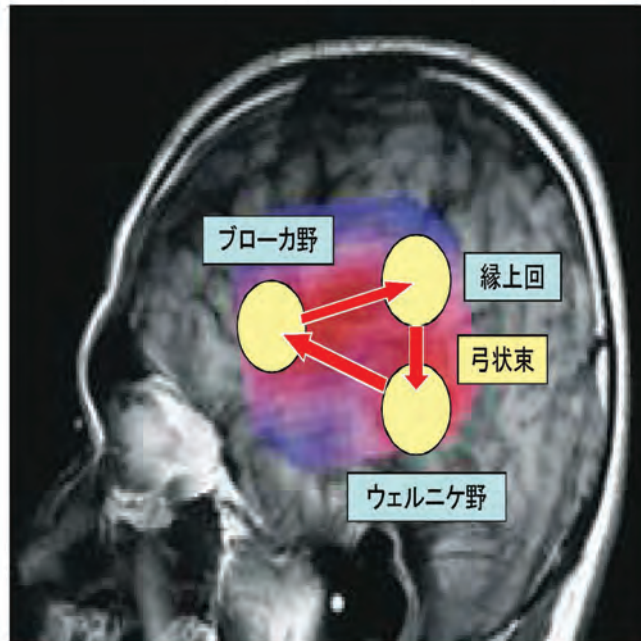
## 脳構造の進化

進化





## 意識下の音韻ループ

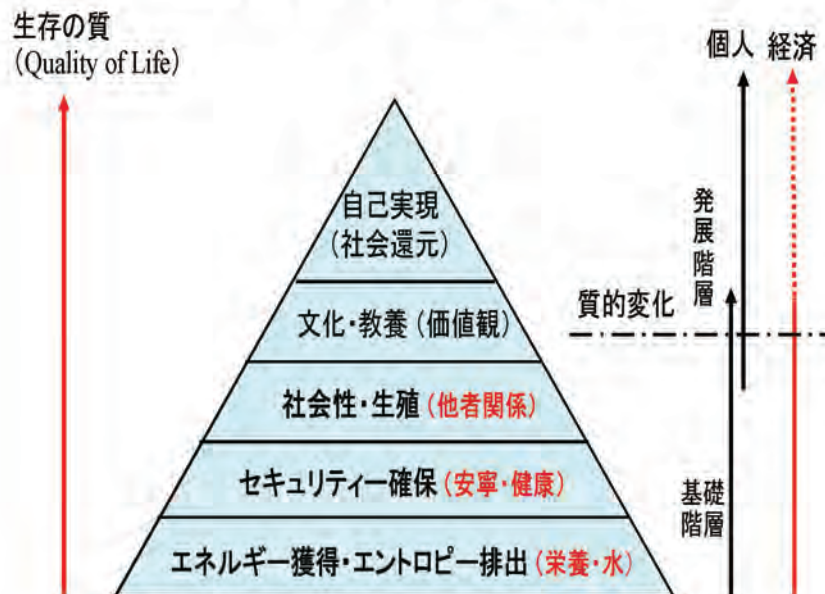


背景の画像は半透過MRIと書字光トポグラフィ(Prof. Watanabe, E. との共同研究)

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

113

## 生存の質に関する階層構造論



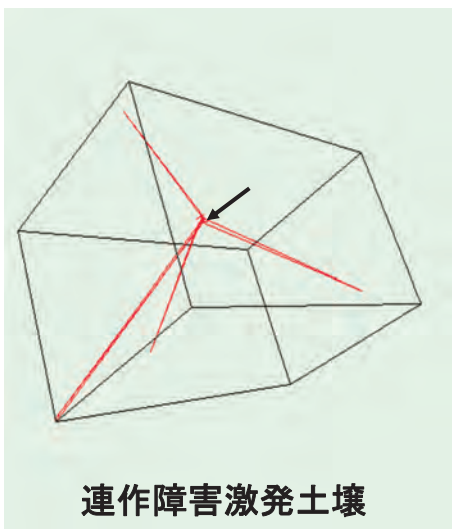
小泉英明: 日本感性工学会特別講演(2010)  
(マズローの概念を科学の視座から改変)

© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

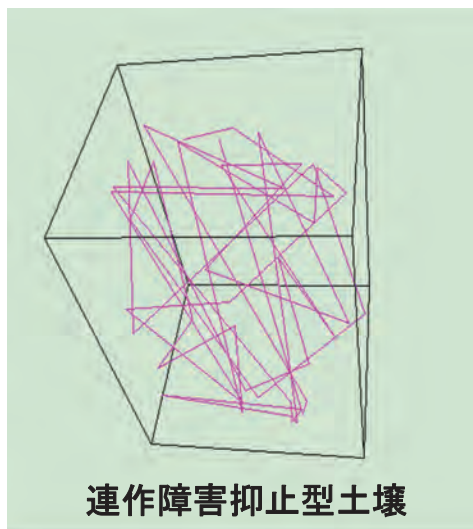
114

# 2001年

## それぞれの土壌微生物群集の有機物分解能を比べてみたら？



殆どの微生物は同じ有機物分解機能をもった中心点(矢印)に集中



同じ有機物分解機能をもった微生物は殆どいないため、均等に分散

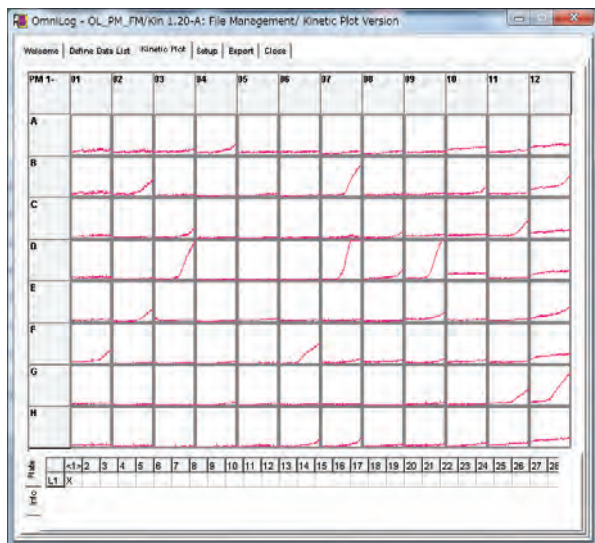
岐阜県飛騨地方のハウレンソウ連作土壌の例  
岐阜県高冷地農業試験場 中央大学 イリノイ大学

115

土壌の有機物分解プロセスを音に変換

大地の生命が奏でる音楽の五線譜

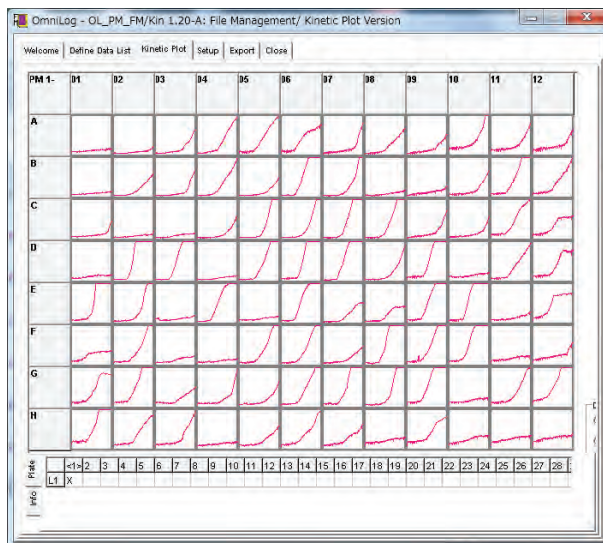
# Soil Bio Chorus !



土壌微生物多様性・活性値

256,395

化学肥料のみによる栽培



土壌微生物多様性・活性値

1,576,605

堆肥による栽培

116



## 8. 日本発“8Fライフスタイル産業革命”始動をサミット、東京五輪で発信

### 8-1. 産業社会のライフスタイル

### 8-2. 自由時間増大と欲望(ニーズ)の大きな変化

- ・ケインズのニーズ2分類で、「相対的ニーズ」の「絶対的ニーズ」化がポスト産業社会づくりのポイント！ ⇒「ライフスタイル産業革命」へ！

### 8-3. 自然産業再生と文芸復興での21世紀型ライフスタイル

- ・“大地から富を生み出す”自然産業再生あつての自然文芸復興

### 8-4. 公益法人全国学校農場協会の8F運動

- ・『3F:農(Farm)・食(Food)・祭り/芸術(Festa)』に、さらに『5F:山林(Forest)・エネルギー(Fuel)・ライフスタイル(Fashion)・家族(Family)・幸福(Felicity)』を加えた8F！

# 産業社会のMental Habit

わたしたちは

働くために生きている



Youth Culture, Counter Culture

自由、解放、人間性回復、自己の探究…

119

## 人生80年70万時間

( $24\text{h} \times 365\text{d} \times 80\text{y}$ )

### 生涯労働時間

7万時間 = 人生の1割

$1800\text{h/y} \times 40 \div 7\text{万h}$

### 生涯自由時間

21万時間 = 人生の3割

$70\text{万h} - 7\text{万h} - \text{生理的・必需的時間} \div 21\text{万h}$

120

### 3世代のMental Habitの変遷

祖父母の時代

「**勤勉-節約**」の価値観.....レクリエーション

父母の時代

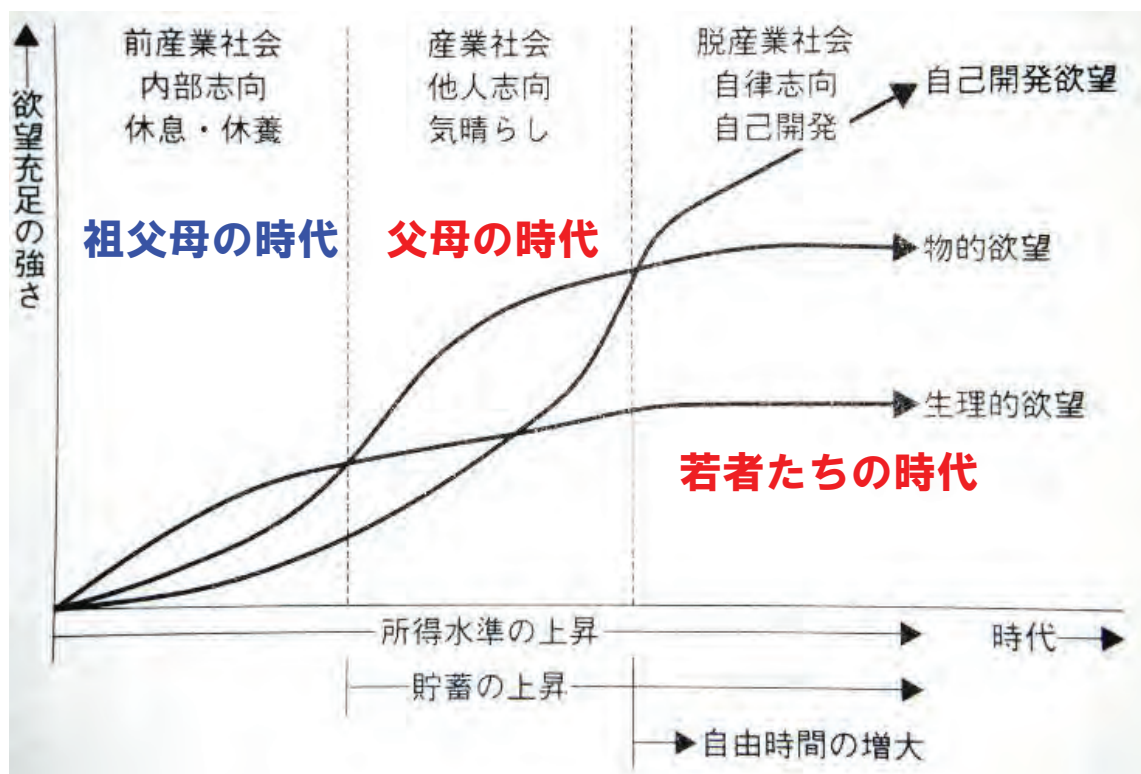
「**所有-消費**」の価値観.....レクリエーション  
+アミューズメント

若者たちの時代

「**存在-自己開発**」の価値観..レクリエーション  
アミューズメント  
+レジャー

121

### 欲望の大きな変化



122

## 第3ステージ「新しい人間、新しい社会」

ステージ	社会類型	ライフスタイル類型	社会経済理論	自由時間の過ごし方
第1ステージ	前産業社会 pre-industrial society	「勤勉－節約」論理 内部志向&意識Ⅰ 生理的欲望の充足	古典経済学 (invisible hand)	レクリエーション (anapausis)
第2ステージ	産業社会 industrial society	「所有－消費」論理 他人志向&意識Ⅱ 物的欲望の充足	近代経済学 (visible hand) 近代経営学 “TO HAVE” marketing	レクリエーション ＋ アミューズメント (paidia)
第3ステージ	脱産業社会 post-industrial society	「存在－自己開発」論理 自律志向&意識Ⅲ 自己開発欲望の充足	New Economics(?) “TO BE” marketing	レクリエーション ＋ アミューズメント ＋ 創造的レジャー (schole)

123

### M.ケインズの

「わが孫たちの時代の経済的可能性」(1930)

経済の問題よりも、人類の永遠の問題である  
レジャー問題が重要になるであろう。

レジャー生活 > ワーク生活

### 文化経済学

有効価値 =  $f(\text{固有価値} \cdot \text{享受能力})$

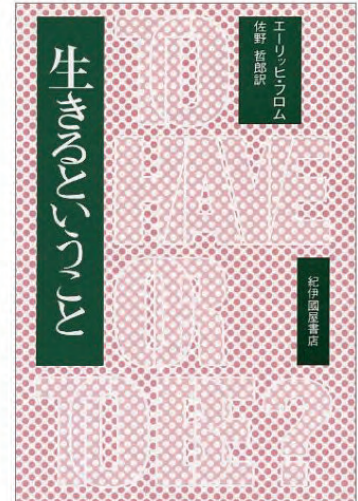
124

# ユネスコの21世紀教育政策

i) 人間らしく生きることを学ぶ  
Learning to be

ii) To haveの価値観から  
To beの価値観へ  
(by E.Fromm)

iii) 生涯教育から生涯学習へ



125

## OECD

### Recurrent Time Budget ('70s-)

生涯生活時間の  
柔軟な配分政策

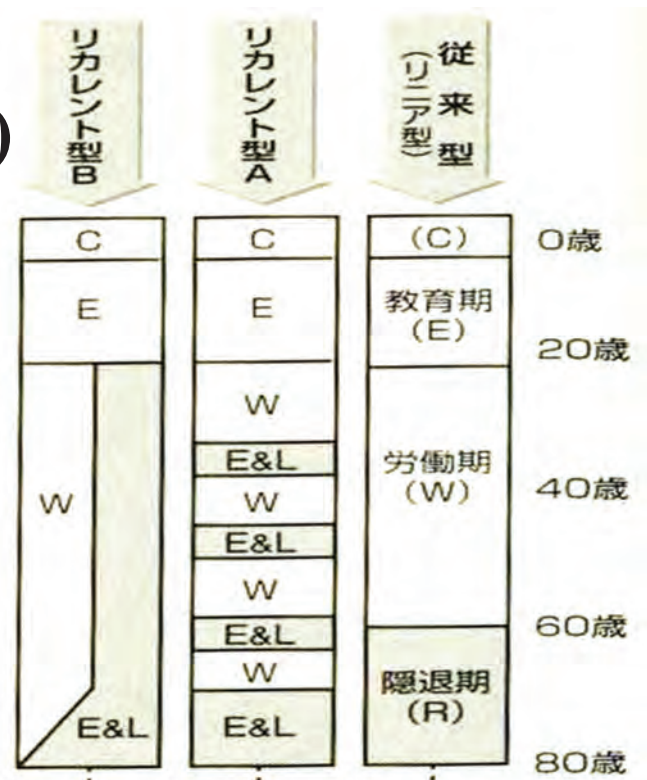
C:Child

E:Education

W:Work

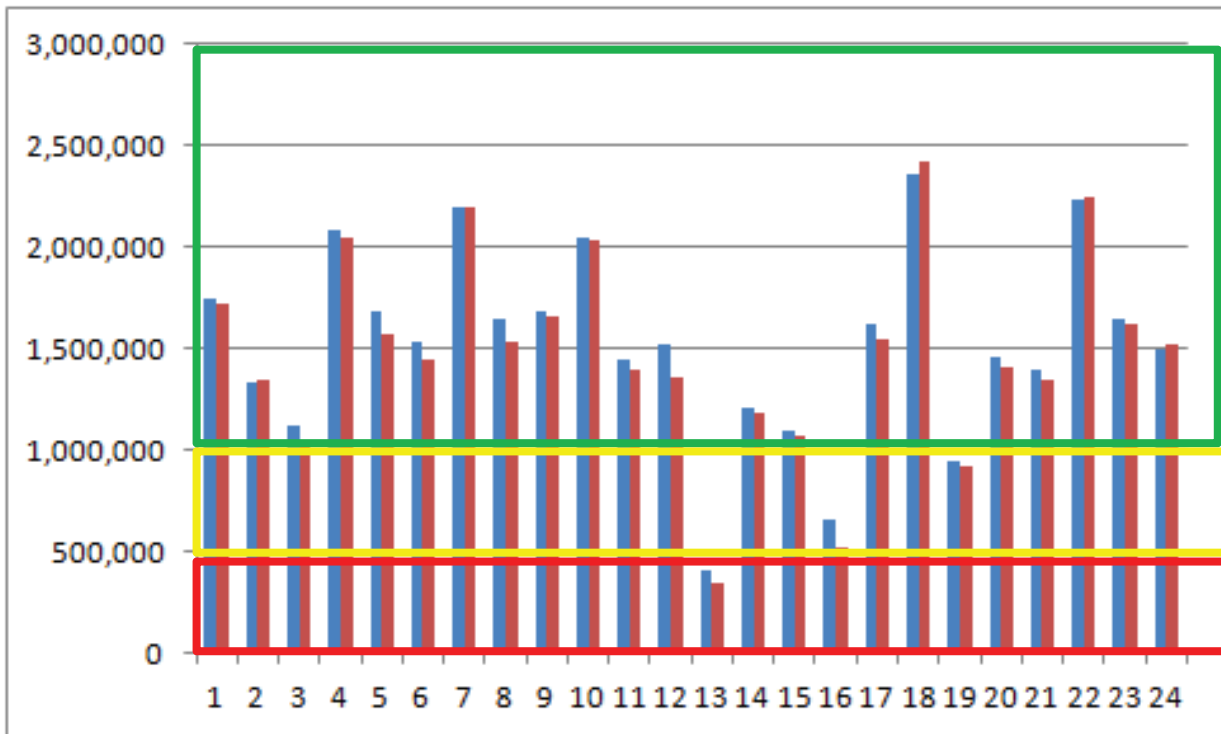
L:Leisure

R:Retirement



126

## 2015年：三重県の土壌の豊かさ



127

## 2016年：再び人類のルネッサンスは じまる・・・ 三重から？

・人を真に覚醒させるインパクト？

➡ 脳に働く【論理】よりも  
魂を揺さぶる【感動】！

・人類の魂の【共通OS】？

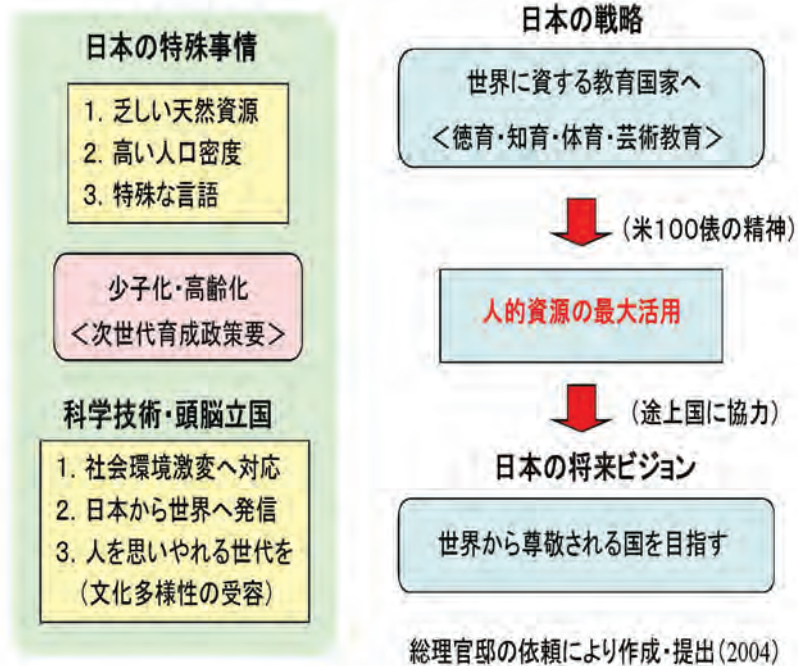
➡ 人を動かす3つの力：

恐怖・欲望・

【  
感  
動  
】



## 日本の将来ビジョン



© 2015 Hitachi, Ltd. Hideaki KOIZUMI

129

**the Father of Soil Conservation :**

**Hugh Hammond Bennett**

**(1881 - 1960)**



第二次世界大戦後間もなく、日本政府は食糧増産のための畑地開発に乗り出したが、土壌侵食が激しく、大いに苦慮した。そこで、土壌保全の基礎を研修させるために、US Soil Conservation Bureau に5人の若い技術者を派遣した。研修終了後、局長が帰国する彼らに饒(はなむけ)の言葉として送ったメッセージ。

**Nothing, in my opinion, will contribute to the welfare of the State, than the proper management of the lands.**

130