

2011 年度 循環ワーカー養成講座記録集

『日本再生と農業』

目次

■はじめに	1
■講師プロフィール	2
■第 1 回	石油ピークと立体農業—3.11 からの視点
	石井 吉徳 氏 （もったいない学会 会長）
■第 2 回	原発事故被災農村から未来のシナリオを考える
	糸長 浩司 氏 （日本大学 教授）
■第 3 回	キューバに学ぶ日本の農業と防災力
	吉田 太郎 氏 （キューバ有機農業研究者）
■第 4 回	大地を守るソーシャルビジネス
	藤田 和芳 氏 （株式会社大地を守る会 代表取締役社長）
■第 5 回	ミドリムシは地球を救う！
	出雲 充 氏 （株式会社ユーグレナ 代表取締役）
■第 6 回	グローバリズムと日本の食・農・環境
	古沢 広祐 氏 （国学院大学大学院 教授）

はじめに

2011年3月11日の東日本大震災による津波と福島第一原発事故によって、日本はかつてない危機に陥っています。特に原発事故は、われわれの健康、とりわけ子どもたちや若い命の未来に深刻な脅威を与え、生存の基盤である大気や大地、水などの環境をいまでも汚染しつづけています。そして、今後長期にわたって深刻な被害が予想されるのが、安全・安心を誇っていた日本の農業です。このどん底からの再起は、単なる「復旧」や「復興」ではなく、新たな日本の「再生」でなければなりません。この危機を新たな日本再生の好機ととらえ、われわれの食料や農業の基盤から日本の未来図と行動のあり方を考えていこうと企画されたのが、今回の循環ワーカー養成講座『日本再生と農業』です。したがって、アプローチの方法も講師陣も通常の「農業論」とは異なるものでした。

講座の皮切りは、もったいない学会会長の石井吉徳氏に、「石油ピークと立体農業—3.11からの視点」と題して、エネルギー問題との関連で農業を語っていただきました。石油ピークは食料のピーク、文明のピークであり、エネルギーの質の問題が強調されました。

続く日本大学生物資源科学部糸長浩司教授には、「原発事故被災農村から未来のシナリオを考える」と題して、パーマカルチャー、エコビレッジの実践を進めてきた飯舘村の村民が放射能によって故郷を失うことになった状況を語っていただきました。

「キューバに学ぶ日本の農業と防災力」というテーマでご講演いただいたキューバ有機農業研究者の吉田太郎氏からは、北朝鮮のキム・ジョンイル、キューバのフィデル・カストロ、日本の東条英機の共通点が、ピーク・オイルを経験したことであると興味深い指摘がありました。また、持続可能な農業や防災と関連する「レジリエンス」の概念をご紹介します。

大地を守る会の藤田和芳氏には「大地を守るソーシャルビジネス」と題して、大地を守る会の成り立ちから脱原発運動、有機農業の推進、NGOと株式会社の統合、社会的企業、ソーシャルビジネスとしての国際展開までの経緯とビジョンをうかがいました。

株式会社ユーグレナ代表取締役出雲充氏の「ミドリムシは地球を救う！」では、動物であり植物でもあるミドリムシ（学名ユーグレナ）を大量培養し、高栄養価食品とジェット燃料を生産するというユニークな夢が語られました。

そして、国学院大学大学院古沢広祐教授には、「グローバリズムと日本の食・農・環境」と題して、TPP問題も含めて世界の環境・農業・食料をめぐるパラダイム対立について整理していただき、オルタナティブな日本と世界の未来について示唆をいただきました。

最後になりましたが、講師の方々、ご後援をいただいた環境省、中央区、ご協賛いただいた企業の方々に心から感謝申し上げます。

2012年3月

NPO法人 循環型社会研究会 事務局担当理事 久米谷 弘光

【講師のプロフィール】

石井 吉徳(いしい よしのり)氏

もったいない学会長、東京大学名誉教授。1955 年東京大学理学部物理学科(地球物理)卒業。:(株)帝国石油、石油開発公団、(株)石油資源開発などを経て、71 年東京大学工学部資源開竣工学科助教授、78 年教授。93 年退官し名誉教授。国立環境研究所副所長を経て 96 年から 98 年まで所長。富山国際大学教授、物理探査学会会長、日本リモートセンシング学会会長、日本学術会議会員、NPO 地球こどもクラブ会長などを歴任。著書に『リモートセンシング読本』1981、オーム社、『エネルギーと地球環境問題』1995、『国民のための環境学』2001、共に愛智新書、『豊かな石油時代が終わる』2004、丸善、『石油最終争奪戦—世界を震撼させる「ピークオイル」の真実』2006、『石油ピークが来た—崩壊を回避する「日本のプラン B」』2007、『(知らなきゃヤバイ)石油ピークで食糧危機が訪れる』2009、日刊工業新聞など。

糸長 浩司(いとなが こうじ)氏

日本大学生物資源科学部教授、東京工業大学大学院修了、工学博士、一級建築士。農村建築学会理事・編集委員長。NPO法人パーマカルチャー・センター・ジャパン代表、NPO法人エコロジー・アーキスケープ代表、日本のエコビレッジ、パーマカルチャー、トランジションタウンなどの活動をリードしている。日本全国での環境共生型で住民参画の村づくりを指導。20年近くエコロジカルで自立型の飯館村のむらづくりを指導・支援してきた経緯から、今回の震災、原発事故においては、飯館村後方支援チーム代表を務め、震災時からの継続的な支援活動をしている。著書には、『地球環境時代のまちづくり』(丸善)、『地域環境デザインと継承』(彰国社)、『2050年から環境をデザインする』(彰国社)などがある。

吉田 太郎(よしだ たろう)氏

1961 年生まれ、筑波大学卒業。ソ連東欧圏の崩壊後、危機を転機にして自給自足の社会を再生・創造し、冷戦時代のモノカルチャー状態を脱していったキューバを現地に入って精力的にレポートしてきた。持続可能な社会へむけた社会経済的な具体的方向性を「農」の回路を通じて展望する。農業行政に携わりながら、自らは休日に百姓をしていることでも知られる。おもな著作として、『200 万都市が有機野菜で自給できるわけ【都市農業大国キューバリポート】』『1000 万人が反グローバリズムで自給・自立できるわけ【スローライフ大国キューバリポート】』(築地書館刊)などがある。

藤田 和芳(ふじた かずよし)氏

1947 年岩手県の農家に生まれる。上智大卒。1975 年に市民NGO大地を守る会、77 年に社会的企業のさきがけとなる株式会社大地を設立。日本で最初に有機野菜の生産・流通・消費のネットワークづくりを推進。83 年から NGO「大地を守る会」会長、株式会社「大地を守る会」代表取締役。100 万人のキャンドルナイト呼びかけ人代表、アジア農民元気大学理事長、ふるさと回帰支援センター理事、食料・農林漁業・環境フォーラム幹事、日本 NPO センター評議員、ソーシャルビジネスネットワーク代表理事。著書に『有機農業で世界を変える—ダイコン一本からの「社会的企業」宣言』(2010 年工作舎)など。

出雲 充(いずも みつる)氏

株式会社ユーグレナ代表取締役。2002 年東京大学農学部農業構造経営学専修過程修了、株式会社東京三菱銀行(当時)入行。2004 年 米バブソン大学プライス・バブソンプログラム修了、2005 年 株式会社ユーグレナ設立。2007 年 中華全国青年連合会主催第一回日中韓若手経済人コンテスト新人賞受賞。ユーグレナ(ミドリムシ)の特性を生かし、食料問題、環境問題など地球の課題の解決を目指している。

古沢 広祐(ふるさわ こうゆう)氏

1950 年東京生まれ。1974 年大阪大学理学部生物学科卒。京都大学大学院農学研究科(農林経済)博士課程研究指導認定。農学博士。目白学園女子短期大学助教授を経て、95 年より現職。「環境・持続社会」研究センター(JACSES)代表理事。著作は『共生時代の食と農』(家の光協会)、『共生社会の論理』(学陽書房)、『地球文明ビジョン』(NHK ブックス)など多数。

循環ワーカー養成講座「日本再生と農業」 第1回

『石油ピークと立体農業 - 3.11 からの視点』

講師：石井 吉徳 氏（NPO 法人 もったいない学会 会長）

日時：2011 年 6 月 14 日（火）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

はじめに

今日のお話の内容は、大学の授業であれば 15 回分に相当するようなものですが、それだけの時間ありませんので、今まで言われているのとは少し違った話があるというようなことを少しでも感じていただければと思います。時間に限りがある中で全部お分かりにならないかと思いますが、今までの常識とは違う話をしますから、耳をふさかず目を見開いてお聞きいただきたいと思います。



地球は有限、資源は質が全て

「もったいない学会」は、2006 年 8 月 28 日に創立し、2007 年に東京都の NPO 法人になりました。正式名称は「石油ピークを啓蒙し脱浪費社会をめざすもったいない学会」という長い名前です。徹底的にインターネットを使って活動するという新しい学会モデルのつもりで創りました。学会の目的の一つは石油ピークを啓蒙するということですが、日本では「石油ピーク」ということがほとんど理解されていません。

IEA（International Energy Agency：国際エネルギー機関）は 2010 年 11 月に石油ピークは 2006 年であったと事後公認しました。このことは世界ではかなり報道されたのですが、日本ではほとんど報道されませんでした。何故報道されないのかというと、地球が有限だと認めたくないからです。エコノミストは限界があれば無限の経済成長を前提に出来ないし、技術者は技術でこれを何とか克服できると思うからです。この両者が認めてこなかったのです。

私は、繰り返して「地球は有限、資源は質が全て」と言ってきましたが、このことを理解しようとはしません。エコノミストは「地球は有限」ということを認めません。マーケットが解決すると思うからです。技術者は、「資源は質が全て」という「質」が理解できな

い。テクノロジーで何とかできると思うからです。

大地震は今まで何度も起こっているのです。ですから、今回の 3.11 もいずれ発生することはわかっていたのです。かなり昔、地球物理学者の寺田寅彦氏が「天災は忘れたころにやってくる」という言葉を残していますが、そのように大災害は起こってしまったのです。当たり前のことが起こったといえますが、当たり前のことが人間は一番分らないようですね。

地球の人口がまだ 44 億人だったころの 1984 年に、人間が地球からあふれている漫画を作成し、講義をしていました。この頃には地球の有限性ははっきり出ておりましたが、この図も理解されませんでした。そして今 70 億人です。

石油ピークは食料ピーク、そして、文明ピーク

私がお伝えしたいメッセージは「石油ピークは食料ピーク、そして文明ピーク」ということです。食料エネルギー 1kcal 作るのに石油が 10kcal 必要です。極端に言えば、皆さんは姿を変えた石油を食べているのです。農薬、肥料、トラクターの燃料など全て石油ですね。食料エネルギーの 10 倍のエネルギーを使っているのです。ですから、石油ピークが来るとことは食料ピークが来ることを意味するのです。更に、衣料品、薬、プラスチック製品、道路をつくるにも、車、飛行機、船を動かすのも流体燃料の石油です。現代は石油漬けの文明ですから、石油ピークは文明ピークなのです。

このことを「エントロピーの法則」（熱力学第二法則）で考えると全てが見えてきます。この法則は経験則ですが、簡単に言えば常に秩序はバラバラになっていく、拡散・劣化する、これをエントロピーが増大するといいます。自然現象は常に起こりやすい方向に進みます。この自然の一方向性は絶対です。それを反対の方向、つまりエントロピーを減少させるには必ずエネルギーが要るのです。

このことが分らないと、例えば、太陽エネルギーを使えば無限のエネルギーがあると誤解してしまう、それは拡散した低密度の太陽エネルギー（これをエントロピーが高い状態と言います）は質が悪いですから、それを集める（エントロピーを低くする）には良質のエネルギーが必要となります。この点が理解できていないので、太陽エネルギーを使えば全て解決するという話になってしまいます。人類が 1 年間に使うエネルギーの 1 万倍の太陽エネルギーが地球上に降り注いでいるのですが、これを簡単に利用できると思うのは大変な勘違いなのです。

私は自然エネルギーが必要ないと言っているのではありません。自然エネルギーを科学的合理的に使うには、そのエネルギー問題は質である、という基本を理解することです。ハイテクで何とかなる、ということではありません。エネルギー問題はハイテクで何とかなるという問題ではないのです。エネルギーは創れないのです。まずはこの原点をしっかりと理解してください。

立体農業とは・・・

次に、立体農業についてお話します。

「乳と蜜の流れる郷」が立体農業のコンセプトです。1929年にアメリカのラッセル・スミスという農学者が『Tree crops : A Permanent Agriculture』という本を出しており、これが立体農業の原点です。この本を日本語に翻訳したのがキリスト教の伝道で世界的に著名な賀川豊彦氏です。翻訳本は『立体農業の研究』というタイトルで1933年に出版されました。賀川氏は立体農業について提案を行っているのですが、賀川氏から教えを受け、岡山県で「立体農業」を実践、体系化したのが久宗壮氏（私の義理の父親）です。

ここでいう「立体」とは、栗などの実のなる木を植え、その下に、1年生作物を植えつけるという二階建て構造の農業も意味しています。池では鯉などを飼えばいいのです。

これを簡潔な言葉で久宗氏は、「鶏で日給、豚で月給、椎茸と栗で年俸、山林で養老年金」と言っておりました。なお、椎茸は昔は野生のものを摘み取っていたのですが、それを人工的に栽培する方法を確立（久宗の種菌）し、それを頒布し普及させたのが久宗氏です。

立体農業というのは最近の里山農業とは異なります。実のなる木を植えようということです。昔からどのような飢饉に遭遇しても、実のなる木は大丈夫だったのです。

また、鋤で耕すのは土壌流失の心配があり土地を破壊するので、傾斜地を耕すのは止めようという考えです。そうすれば耕作に不向きな土地も使えることになります。また、接木なども積極的に進めています。

3.11 について思うこと

3.11の大震災が発生して、日本社会の物の考え方は決定的に変わったと思います。日本は近代社会になって、3回変わっています。明治維新、太平洋戦争、そして今回の3.11です。3.11はそれほど大きなインパクトがあったものだと考えないと、理解できないと思います。

私は3.11の被災地の情景に東京大空襲（1945年3月10日）など、東京の焼け野原を重ねて見てしまいます。しかし、この二つの光景で異なるところがあります。

東京大空襲の時には全て焼けてしまって何も残らなかったのですが、今回の場合には瓦礫の後に多くの木が残っています。私はこれらの木は使えるのではないかと考えています。

また、この両方で異なることがもう一つあります。東京大空襲の後では、当時のトップ・リーダーが全ていなくなりました。それに対し現在はリーダーが残っています。指導層が残っているということは、いい面と悪い面があらうかと思います。

この100年間で、3.11規模（マグニチュード9.0）の地震を世界的に見てみますと、インドネシア、アラスカ、チリ、カムチャッカとわずかな例しかありません。如何に巨大であったかということです。

ところが、1,000年の単位で見れば何度も起こっているのです。これは地震学を勉強している者にとっては常識となっていることです。即ち、いずれ今回の規模の地震が発生し、

津波が来ることは分かっていたことでした。これに加えて今回は原発の問題が起こり三重苦になっています。原発は絶対安全という神話が崩れてしまった。絶対にあってはならないことが起こってしまったわけで、これを機会に現在私たちが持っている常識を見直す必要があります。

日本の民族性には一つの方向に統一するという傾向があります。太平洋戦争の時がそうでした。自分の意見を言えないような状況を作ってしまいます。3.11 は原発絶対安全神話の社会構造で起こってしまった、同じ過ちを再度犯してはならないと思います。

日本社会について

日本の社会はどういう社会か歴史的に人口の推移から見てみます。江戸時代は人口は安定していたのですが、明治維新以降急速に伸びてきました。この原因は、石炭、石油という化石燃料を使う工業化社会となって人口が伸びることができたということです。これがポイントです。

ところが今、石炭とか石油といった化石燃料の生産がピークを過ぎつつある。となると、経済成長や人口増加が永続するはずがないと思うのが自然です。このことを認めようとしないで資源を浪費するから、どんどん自然を失うことになってしまっています。

地理的に見ると、日本はモンスーンアジア地域にあります。欧米と日本は決定的にこの点が異なるのです。即ち、欧米は年間 500 ミリ程度と雨が少なく、麦の栽培が基本となります。一方、日本は年間 2,000 ミリもの雨が降り米が主体となります。ですから、日本と欧米の農業の形態は全く異なるのであり、これからの農業は自然と共存するということが課題です。日本の農業はアメリカなどの大陸を追従するのではなく、日米の違いをよく認識する必要があります。

次に、原子力発電や化石燃料がまだまだあるということが否定された現状にあつては、人間は、植物の光合成の NPP (Net Primary Productivity) の範囲で生きていくのを原点とする必要があります。NPP をどう利用するかが基本です。光合成でカーボンを固定し、これに酸素を取り入れてエネルギーを得ています。そして CO₂ を排出して動物は生きているわけですから。

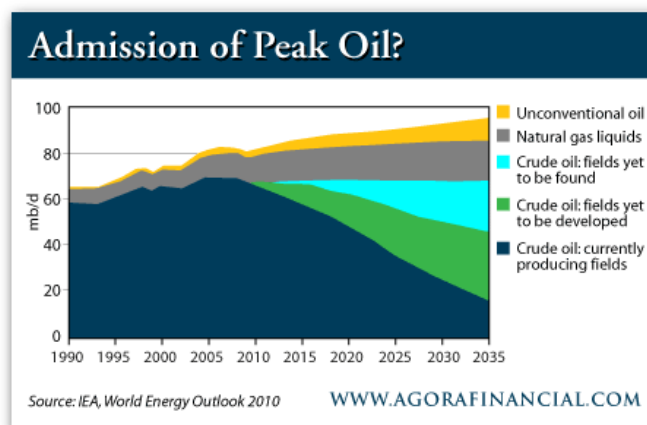
* NPP (Net Primary Productivity) : 純一次生産力と訳されるが、植物が一定期間内に光合成によって合成した有機物の総生産量から、植物自身が呼吸により消費する有機物量を差し引いた数量。即ち、人間や動物が利用可能となる有機物量のこと。

ピークオイルについて

次にピークオイルの問題です。先にお話しましたように、2010 年 11 月に IEA が石油のピークは 2006 年であったと発表しましたが、日本ではほとんど理解されていません。このような資源が有限であるという話を嫌がります。

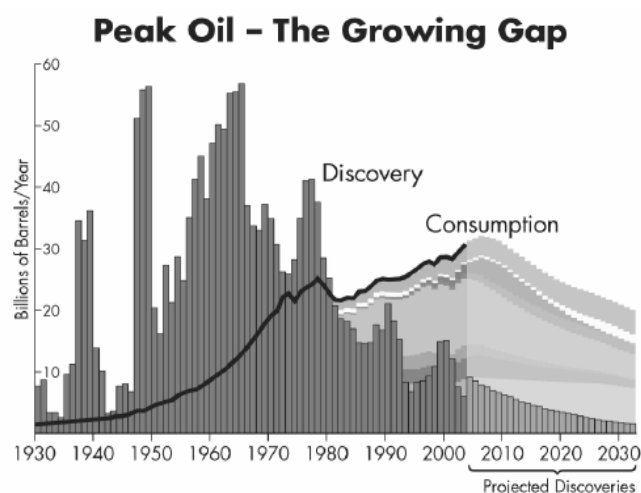
次ページの図を見ていただきたいのですが、一番下の黒い部分が現在生産されている原

油であり、ピークが 2006 年で、それ以降は次第に減少していくということです。この図を見るポイントは、既存の生産原油以外の要素、即ち、既存の油田でこれから更に開発されるであろうという部分、これから新規に油田が発見されるであろうという部分、天然ガス液、そして非在来型の石油です。これらをどう見るのかが重要なのですが、楽観的に見るのが日本です。



次の図は、1930 年から 2030 年の 100 年間の原油の発見量（棒グラフ）と消費量（折れ線グラフ）の推移を示したグラフです。2005 年のアメリカ議会でバートレット議員がピークオイルの証言をしたときに用いたものです。

この図によりますと、1960 年代に多くの油田が発見されましたが、現在は余り発見されておらず、過去に発見された原油を現在消費しているという構図になっています。この油田発見の棒グラフを均すと、1964 年頃になります。生産ピークが 2006 年ということですから、今までは 40 年前の遺産でやってきたということです。しかも、ガワールやブルガン、キルクークと



いった超巨大油田は今から 60～70 年以上前に発見されているのですから、限界が来るのは当たり前のことです。日本ではこのようなことは議会で全く話題になっていませんが、欧米ではこのようなことが公に討議されています。

石油の質の変化について

油田の質がどのように変わってきているのかということについてお話しします。

新しい油田は掘削しますと原油が自分で噴き出します（自噴）。ところが生産を続けていきますと圧力が下がっていき自噴しなくなり、ポンプで汲み上げることになります。ほとんど水を汲み上げるようで、その水に浮かんた原油を回収するということになります。これが質が悪くなるという意味です。

自噴しなくなった油田でも、地下にまだ原油がありますが、これを回収するためには大きなエネルギーコストがかかります。原理的には、そこまで掘っていけば、地下の原油は

全て回収できます。しかし、その為には膨大なコストとエネルギーを投入する必要があり、それではエネルギー的にはペイしません。資源の質とはこういうことであり、それを理解する必要があります。

次に、日本は原油の殆ど 90%をペルシャ湾に依存しています。アメリカでさえ 20~30%の依存度です。ペルシャ湾の出入口はホルムズ海峡といますが、航路は幅で 1~2km くらいしかありません。ですから、ここを封鎖することは可能なのです。イランが極めて強気なのはこの航路を封鎖する手段を持っているからであり、アメリカなどはイランを徹底的に追い込めないといわれます。日本はこのような国際的な現状認識においても、のんびりしていると思います。

原油・石炭の埋蔵量について

日本においても一つ理解されていないことがあります。原油の「埋蔵量」についてです。

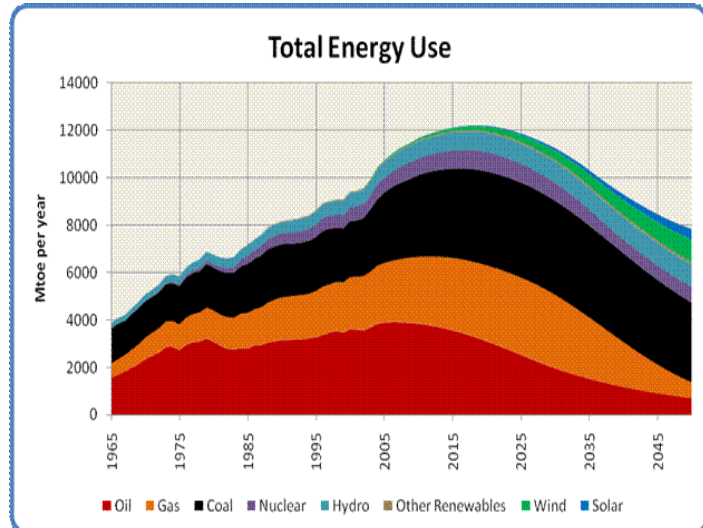
産油国においては埋蔵量にリンクして生産量の割り当て枠が決まっていたために、原油の埋蔵量は、ある意味では産油国が政治的に増やして発表するようです。時々発見もないのに埋蔵量が急増することがあります。国家や国際機関が科学的なデータ、情報を発信するとは限らないのです。これに対して日本は公には正しいと思ってしまう、だからのんきと言われます。

石油連盟は、オイルシェールやオイルサンドなど非在来型の石油資源を含め、新技術の開発に伴い、200 年を超える埋蔵量があると言っていますが、これは石油資源の質を全く考慮していないことになります。質を考えない量だけの話であれば、その通りかもしれませんが、例えば 1 のエネルギーを取り出すのに 1 のエネルギーを掛けなければならないのであれば、何も得たことにはならないのです。新しい油田は油井を掘れば自分で出てくるのですが、オイルサンドは砂層を鉱山のように掘らなければなりません。同じ 1,000 万バレルと言っても、数字は同じでも、その意味は全く違うのです。資源とは何か、質がともて大事であることを理解しなければなりません。

中央官庁の政策に沿った石油連盟という公的機関が発表すると、普通の人は信じますね。このような原油埋蔵量に関する神話や原子力発電の安全性に関する神話というような類の神話が日本には色々あります。同じことが石炭についても言えます。石炭の場合にはピーク・コールといい、2030 年くらいには石炭もピークを迎えると言われてしています。

中国の発電は殆ど石炭で行われているのですが、中国の石炭埋蔵量は急速に減退するとみられています。質が悪くなっているのです。中国はこれからも経済発展を続けると言われますが、私は中国がこれからも発展し続けるのは難しいのではと思っています。成長する中国をベースに日本経済をいつまでも成長させようというのは神話に近いかもしれません。

次に、トータル・エネルギー・ユースです。次の図を参照ください。2007年に、カナダのコンピュータ・サイエンティストである Paul Chefurka 氏が、BP などの資料を基に 2050 年までのエネルギー見通しを発表（World Energy to 2050）しました。その中にあるトータル・エネルギー・ユースの予測グラフです。この図を見ると、石油、ガス、石炭、原子力などの全てのエネルギー需要量は 2020 年頃がピークになるだろうということです。それ以降は、石油や天然ガスの生産量が急激に減少していくと予測されています。これは地球の有限性を物語るものですが、これに対して日本のエネルギー戦略は、2030 年くらいまでどんどんエネルギー供給は増える、原子力発電も 14 基増やす、などと予測しています。地球の有限性を考慮していないと言えます。このような資料は、インターネットでいろいろ手に入れます。



【出典：2007, Paul Chefurka】

エネルギーの質（EPR）について

エネルギーの質を説明するのに、「ラビット・リミット」という譬えがあります。これはインディアンがウサギを獲る話で、ウサギから得るエネルギーを 1 とした場合、ウサギを獲るのに要するエネルギーが 1 以下であれば、インディアンは生きていけます。しかし、狩猟に 1 を超えるエネルギーを費やすとインディアンは生きていけないというお話です。これを EPR（Energy Profit Ratio：エネルギー収支）と言います。エネルギーの入力とそこから得られるエネルギー出力の比です。EPR は 1 が限界なのです。

先ほどのインディアンの例で言うと、インディアンに家族がいれば、その人達の方まで稼がなければならないので、EPR が 1 では駄目ということになります。例えば、4 人家族であれば EPR が 4 必要ということです。これを一般社会に当てはめると、自分一人ではなく、色々な人たちが生活しているのですから、これらの人達を支え、文明を維持していくとなると EPR が 10 くらいなければ駄目だと言われます。これが今までお話してきたエネルギーの質の意味なのです。質を考えなければ、資源はいくらでもある、という話になってしまうのです。

では、いろいろな発電の EPR はどうなるかを見てみます。各電源のエネルギー収支比（EPR）を、2006 年 10 月、天野治氏が日本原子力学会誌で発表されています。これによると、原子力の EPR が 17.4 となっています。次に中小水力が 15.3 と高いです。これから中小水力発電を利用することが重要だと思います。それから、石油火力、地熱、

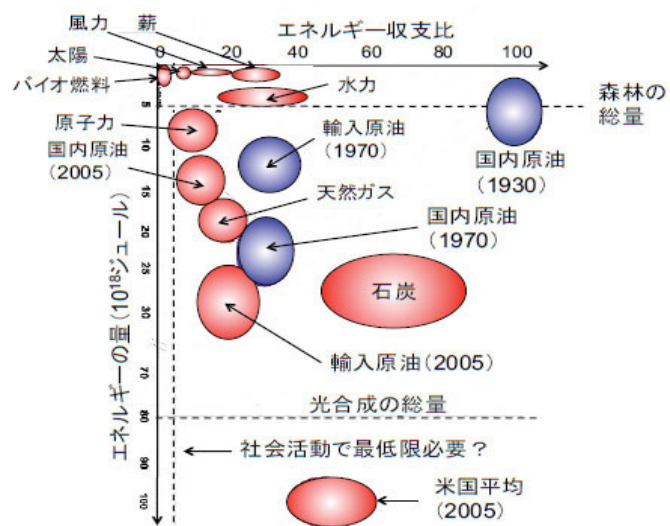
石炭火力という順になっています。

発表当時はこのように計算されていたのですが、3.11 以降は役に立たなくなっています。原子力発電は、3.11 後、種々の問題が生じて、修復に無限のエネルギーコストがかかっていることはご存知の通りです。ですから、エネルギー収支という観点から言いますと、東電の福島第一原発は実質的にはエネルギーを生産しなかったのではないかとすら思います。エネルギー収支というのは、このような観点で考える必要があります。

ただ、この当時は原子力の EPR は 17.4 と発表しただけでも非常に意義があったのです。何故なら、原子力関係者は何の根拠もなく原子力の EPR は 500 とか 1,000 とか言っていたからです。

エネルギー源毎の EPR とエネルギー総量

次の図は有名なものです。元ボストン大学教授の A.S.Hall という生態学者が作成したものです。生態系はエネルギー利用と深く関係しており、エネルギーが豊かな時にはエネルギーを最も浪費する生物種が栄えますが、エネルギーが乏しい時には、エネルギーを最も少なく消費する生物種のみが生き残る、そうです。このことから、生態学者はエネルギーに強い関心を持っています。Hall 氏が作成したこの図は、横軸が EPR を、縦軸がエネルギー総量を示しており、これをエネルギー源毎にバブルで表示したものです。



【出典：A.S.Hall et al. (2008)】

例えば、アメリカで油田が発見され始めた 1930 年当時、国内原油の EPR は 100 に近かった、未だ生産量が少なかったためエネルギー総量としては少ないです。そして油田から原油を生産し続けると、生産の効率が落ちていくので、1970 年では EPR は 30 程度にまで低下していますが、生産量が増えてエネルギー総量は増加していると読み取れます。

縦軸はエネルギー量ですが、単位は 10 の 18 乗ジュールという大ききで、この単位を QUAD と呼んでいます。この表によると、2005 年におけるアメリカの平均エネルギー総量は 100QUAD となっています。アメリカは全世界の 25% ものエネルギーを使っていますから、全世界ではこの 4 倍となります。最近では中国などがどんどんエネルギーを消費していますから、状況は少し変わっていると思います。アメリカのエネルギー総量はこの数字ですが、EPR で見ますと、平均で 50 くらいとなっています。次にアメリカの原子力を見てみます。EPR は 5 から 6 ぐらいで、エネルギー総量は 10QUAD を切るレベル。一方、

最近話題の太陽エネルギーを見てみますと、縦横共に大変小さくなっています。

今後どのように **EPR** 及びエネルギー総量を大きくしていくか、よく考えていかなければなりません。また、太陽以外のバイオ燃料、風力などについても縦横共に小さな数字であり、これらの自然エネルギーについて、今後どうするかを考える時には、エネルギーの質（**EPR**）とエネルギー総量の両面を考えなければならないということです。

日本の社会では、このグラフの縦軸、つまりエネルギーの量だけの話をするのです。エネルギーの質に対しての考慮がありません。このことは大変重要な、今後の課題と思います。

エネルギー資源のまとめ

以上お話をしたことをまとめますと、資源とは、①濃縮されている（エントロピーが低い）、②大量に存在する、③経済的な位置にある、ということが条件となります。

例えば、宇宙太陽発電により日本は何とかなるという人がいますが、これは資源の経済的な位置を考えない議論だと思います。ある評価委員会では、このシステムによる電力費が 15 円/kW 程度という人がいました。そのメンバーであった私は、それは違うと力説したのですが、誰も聞く耳を持ちません。しかもこのような数字は、すぐマスコミに流れてしまうのです。委員会にはエネルギーの専門家が何人もいるのですが駄目でした。人は、悲観論には耳を貸しませんね。

また繰り返しますが、エネルギーは質が全てなのです。**EPR**=エネルギーの出力と入力
の比が重要ですが、残念ながらこれが全く理解されません。エネルギーの質を測る何
等の尺度が必要であり、声が大きいとか政治力があるなどは関係なく、科学的・合理的な尺
が **EPR** なのです。

今主流のエネルギー源については、石油・天然ガスは有限な資源であることを皆さんも分かっています。原子力は今回の事故のようにその危機、惨状はご存知の通りです。しかし、最近、トリウム炉とか核融合などという人が出てきました。今でも技術が全てを解決すると考えるのです。

石炭について、もう一つ重要なことは石炭は固体ですから、流体燃料である石油の代替はできないのです。飛行機、船、自動車などの内燃機関には利用できないのです。そこで、日本で石炭を液化する話が出て来ます。なんでも技術で解決できると考えているのです。しかし、このためには必ずエネルギーを使うので、やはり **EPR** が低くなるという問題に行き着きます。

また最近、シェールガスという非在来型の天然ガスが話題になっています。これは、地下の古い頁岩、シェールに含まれるメタンのことですが、元々は泥岩で有機物を含んでいます。これがメタンになって岩石の割れ目などに残っています。それを取り出して使うのですが、在来型のガス田とちがって井戸を掘っても自噴しません。そこで地層に沿って水平ボーリングして、水圧破碎します。水の他に化学物資なども入れて割れ目を作りガス

を採取するのです。これも量はかなりあるのですが質が問題のようです。更に、日本では報道されていませんが、開発に伴い激甚な環境問題が起こっています。メタンが地表まで出て来たり、井戸水に混じったり、地下水をつかう過程で、メタンガスが蛇口から出て来て、火を付けると燃えるという被害がでています。ニューヨーク市の水源地帯もかなり汚染され、アメリカの環境保護局がこれを問題視するようになりました。

しかし日本では報道されませんので、シェールガスがある、大丈夫と楽観的に報道されます。これについてもインターネットで知ることが出来ます。シェールガスは資源として問題がある、在来型のガス田とはかなり違うようです。人間は資源として、よいものから使っていきますから、今残っているのは質が悪いものです。

次に、自然エネルギーですが、これは EPR という質によってどう評価するかです。量だけで考えてはいけません。

例えば最近、地熱資源は日本には 2,000 万 kW 以上あるという話があります。また地熱は再生可能と、単純に考えては駄目です。高温の地下水を大量に汲み上げて使っては減退するのは当然です。2,000 万 kW とは原発 20 基分ですが、それは間違い、今の 50 万 kW が増えてもせいぜい 200 万 kW 程度です。ある大学教授が言ったと、大新聞が報道をしています、EPR という尺度でしっかりと考える必要があります。

また、メタンハイドレートが日本近海に膨大にあるという話で、研究的に予算が毎年 100 億円も投入されていますが、メタンハイドレートとは、メタンと水が水和物、固体となってバラバラと地層中に分布しているものです。まとまって賦存するガス田などとは質が全く低いもので、とても資源と這い得ない代物です。無限のエネルギーを使って採取は出来るでしょうが、それでは役に立ちません。先ほどから申し上げているように、EPR から考え質が悪すぎるとしか言いようがありません。この他、水素や燃料電池の話は最近余り言われなくなってほっとしていたのですが、最近また取り上げる人がいるようです。地球に水素資源と言うものは無い、何かから作る必要がある、それにはエネルギーが要るのです。しかも水素は極めて扱いの難しい元素だと述べておきます。

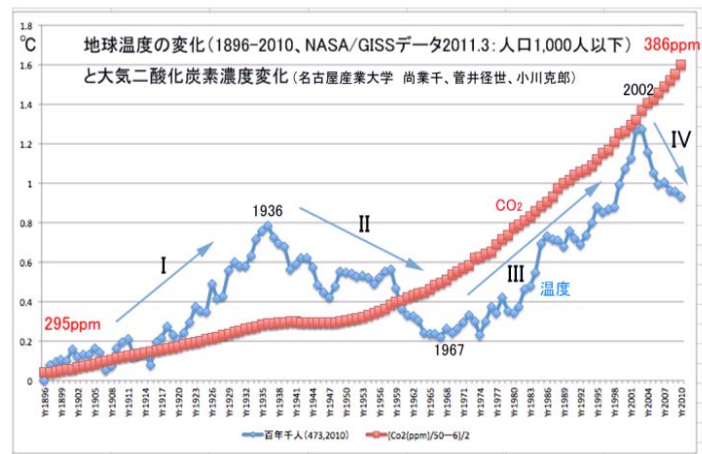
また、海洋温度差や海洋エネルギーというような話も後を絶ちません。これは極めて密度が低い（エントロピーが高い）ので社会の基幹エネルギーと考えるのは如何なものかと思います。

以上のように、3.11 後、自然エネルギーで代替していくということは真剣に検討すべきことではありますが、各エネルギーの EPR を忘れないように、と再度強調しておきます。

もう一つ、地球温暖化問題ですが、この 10 年間、地球の気温は急速に低くなってきています。このことはほとんど日本では報道されません。次のグラフをご覧ください。これはつい最近、名古屋産業大学の小川克郎氏が弟子たちと一緒に研究された結果です。この研究のポイントは、アメリカの NASA のデータを整理したのですが、都市部のヒートアイランドによる気温上昇の影響を排除するため、人口 1,000 人以下の場所の気温変化データを選んでいきます。これにより、本当の自然の気温変動を捉えることが可能となっていま

す。

これによると、過去 100 年間にわたり CO₂ は増え続けてはいますが、それに対し、地球の温度は上がったたり下がったり、大きく変動していることが分かります。特に、21 世紀に入ってから 10 年間、地球の温度は急激に下がっています。これも報道されません、地球温暖化という大変な環境問題への対策に水を差すことになると懸念するためでしょう。



【出典：名古屋産業大学 小川克郎、尚業千、菅井径世】

地球温暖化という話と、安全でクリーン、かつ CO₂ を出さない原子力発電の推進とは日本ではセットで動きました。私は地球温暖化を否定しようとしているのではなく、一方に事実としてこのような自然の観測データがあるということを知る必要があると言っているのです。原子力サイドが抑えたように、このようなデータを温暖化サイドが抑えてはいけなと思うのです。CO₂ がどうでもいいと申し上げているわけでもありません。徹底した低エネルギー社会を構築することで、結果として CO₂ を削減できると考えているのです。

CO₂ を目的とするから排出権取引のような金の絡んだ話になるのです。更には、CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage) という石炭火力発電で出される CO₂ を抽出し、深海や地中に貯蔵しようとする技術が研究されていますが、この固定化にもエネルギーが必要ですから、更に石炭が必要になるということです。日本は石炭の輸入国ですから、アメリカが可能だから日本も可能とはならない、アメリカのまねをすれば良いということではありません。

過去 3000 年間の地球の気温変化を見てみると、今よりも気温が高かった時が何回もあります。地球の歴史において人間や動植物にとって最適な環境とは、CO₂ が多くて気温が高い方が住みやすかったと言えるかと思います。中東の巨大油田は、地球の CO₂ が多く温暖な時の膨大な植物生産量があのような巨大油田となったのです。地球温暖化で砂漠化するのは地球の歴史は教えていません。現在、地球は小氷期からリバウンドしている時期にあると思います。この意味も考える必要があります。

日本の食料・農業について

次に、食料の話に移ります。

フード・マイレージは、食料の輸入総量に運送距離（国内輸送距離は除く）を掛けたものです。日本は海外から大量に食料を輸入しており、総量、一人当たりの量においても世界で最も多い国です。なお、総量的には中国が多いとの予測もあるようですが、日本が最

も多いクラスにあることは間違いないでしょう。

食料を石油を使う船で運んで来ますから石油不足になると輸送部門が大きなダメージを受け大変です。日本はのんびりしてられないのです。隣の韓国は人口が少ないので総量は日本より少ないですが、一人当たりの量は日本と同程度です。

ソ連が崩壊したとき、その人為的な石油ピークによって食糧供給に大きな影響をこうむった国が2つありました。北朝鮮とキューバです。

北朝鮮は工業的な在来型の農業を改革しなかった、それが今も続く食料危機、飢餓です。

一方、キューバは徹底的に自然農業に改革して問題を克服しました。有機農法を徹底して飢えませんでした。

日本にもこの自然農業を採り入れようとしている地方があちこちにあります。その例が滋賀県です。滋賀県知事は、嘉田さんという女性で、「もったいない」で有名になった方です。嘉田知事は、社会の維持はリサイクルが原点であり、浪費型社会を続けながらの社会の継続はありえない、現在の日本は経済成長をベースに社会が成り立っているが、これでは持続的ではないと考えておられます。

そして、2030年滋賀モデルを構想しておられます。これは「自然共生型」に軸足を置いた持続可能な社会モデルで、エネルギー、ライフスタイル、産業スタイル、農林漁業と食生活、交通・物流、土地利用など多岐にわたる改善を行っています。

GPIについて

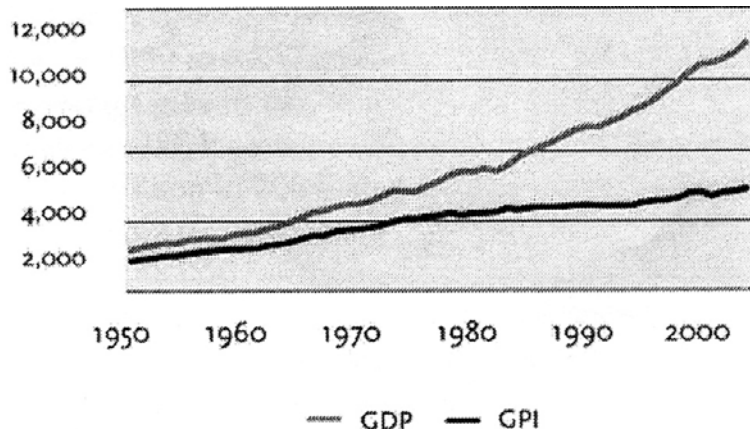
私は、世界においても日本においても、社会の進歩をGDPの成長で測ることに疑問を持っています。しかしGDPについての疑問を提起すると人類の進歩を否定するのかと批判されますが、成長を図るのにGDPという尺度が悪いのではないかという意見です。別の尺度としてGPI（Genuine Progress Indicator：真の成長指標）という指標の方がよいと思っています。

例えば、社会が非常に不安定になって泥棒が増えたとします。そして警察官を大勢増やしたり、犯罪者の収容施設を沢山作ったとします。これでマネーは増えGDPが増え、経済成長しますが、これは本来ネガティブなことです。このような負の要素をGDPから差し引いて考えようというのがGPIの基本です。

次ページのグラフは、2006年のアメリカの実質GDPとGPIのグラフです。GDPは増加していますが、GPIは横ばいであることが分かります。人間の本当の幸福、人間にとっての本当の進歩とは何か、お金が増えることだけではない筈です。GPIで見ると横ばいになっている、これを一人当たりで見ると更に顕著です。1970年頃にはGPIは既にピークを迎えているのです。日本では、滋賀大学の中野桂教授が日本のGPIを計算されています。それによると、1993年から2000年の間で、日本のGDPは年率1.5%で成長しているものの、GPIはマイナス0.1%であったとの報告がなされています。現代の日本では、何とかGDPを増加させなければならないと頑張っていますが、私は尺度を変えなければなら

ないと思っています。

＊ GPI (Genuine Progress Indicator
真の成長指標) : アメリカの
Redefining Progress 研究所が、GDP
は成長し続けているが、豊かさと持続
性の観点からは問題が多いとの視点で
開発した指標。GDP から社会的マイナ
ス要因 (環境汚染対策費、犯罪や事故
に係わる費用、都市化、家庭崩壊など
に伴う損失など) を差し引き、市場を
通過しない社会的プラス要因 (家事労
働、子育て、奉仕活動など) を加算し
た数字として表示される。



【実質 GDP と GPI (1950-2004 年, 2000 年ドル, 10 億)
出典 : Redefining Progress, The Genuine Progress
Indicator 2006】

日本のプラン B について

最後に、私の「日本のプラン B」についてご紹介します。

10 項目ありますので簡単にご説明しておきます。

①先ほども言いましたが、アメリカは大量生産型の石油漬けの農業を行ってきており、日本はアメリカのまねをしようとしてきました。日本の農水省の方針は、アメリカ型の大規模農業を行い、それでお金を稼ぎ自分の食べる食物を買いなさいという政策です。しかし、大陸のアメリカの農業に倣っても、日本の自然はアメリカとは違いますから、これでは駄目なのです。

日本の海岸線は世界で第 6 位です。生物は水辺で生きています、環境浄化の場もそうです。ですから、日本が誇るべきものはこの世界第 6 位の海岸線の長さなのです。更に、国土の 75% は山岳地帯ですから、本来大陸型の農業は適していないのです。そこでこれから、自然と共存する立体農業を推進したいものです。

②石油ピークの話はしました。これからは脱欧入亜。マネー主義は終わりにしたい。

③低エネルギー社会を目指さなければなりません。1970 年頃のエネルギー消費は現在の半分でした。また、食料自給率 60% でした。これを当面の目標としたいものです。

④少子化については、人口が少ない方が民族生存には有利です。このためには、年長者も働ける社会環境を構築する必要があります。

⑤石油ピークは流体燃料ピークです。今の内燃機関で動く運輸システムは崩壊します。脱車社会の新たな交通システムの検討が急がれます。

⑥「一極集中から地域分散へ」、これを私たちは「Relocalization」と呼んでいます。今までは石油などの化石燃料、原子力などによって、大型の一極集中型のエネルギー供給、工業化社会が可能でしたが、その両方に限界、問題が起きているのですから、これからはエ

エネルギー供給を地域分散型に切り替える必要に迫られているのです。これに伴い、社会構造を大きく変革していく必要があります。

但し、この場合、エネルギーの評価はEPRを考え、「量よりも質」が重要になります。

⑦石油依存型の農業について、今までは高度に集中した優れたエネルギー需給構造がありました。しかし、これがもう望めないとなるのですから、社会、文明のあり方を見直していく必要があります。

⑧まずは減量が大切です。循環型社会では、Reduce（減量）、Reuse（再利用）、Recycle（リサイクル）の3Rが大切とされます。先ずその最初のRが大事です。

⑨効率優先の見直しです。現代社会は石油や原子力をベースにした集中型エネルギーによる効率優先社会ですから、潤沢なエネルギーを利用することで、人間の要らない社会を作り上げてきました。一人当たり60人の「Energy slave：エネルギー奴隷」を抱えている、だから人間が要らない社会を構築してきたのです。リストラはむしろ経営にとって歓迎されました。この高効率社会は雇用を喪失しました。これは見直す必要があります。地方分散型社会では地産地消型、エネルギー供給もそうならざるを得ませんから、雇用は必ず拡大します。そのような社会モデルを構築するのです。

⑩GDPの成長よりも、心の豊かさ、人との絆を大切にする社会を作るのです。このための指標として、GPIやGDHが不可欠と思います。

「日本のプランB」 2010/9 石井吉徳

「地球は有限、資源は質が全て」、日本の自然、地勢を取り入れた Relocalization

- 1) 海岸線長は世界6位、山岳75%、自然と共存、浪費・無駄ない立体農業・新文明
- 2) 石油ピーク：脱欧入亜、アメリカ主導のグローバリズムの凋落、マネー主義の終焉
- 3) 低エネルギー社会：1970年頃はエネルギー消費は今の半分、食料自給率60%の心豊か社会
- 4) 少子化：民族生存のチャンス、人口少ないほど有利、年長者も働ける社会の構築
- 5) 石油ピークは流体燃料危機、脱車社会の鉄路、公共運輸の重視、自転車の利用
- 6) 集中から地域分散、低密度の自然エネルギーは分散利用、評価はEPRの「量より質」
- 7) 石油依存農業の見直し、日本列島の有効活用、分散社会への技術、地産地消の立体農業
- 8) 先ず減量、循環社会3R；Reduce（減量）Reuse（再利用）Recycle（リサイクル）の最初のR
- 9) 効率優先の見直し、集中から地域分散、自然と共存をはかる、これは60倍の雇用が
- 10) GDP成長より心豊かに、もったいない、ほどほどに、人の絆を重ずる 幸福度, GDH, GPI

（尚、この記録は、咲田宏氏が作成し、石井氏にご加筆・ご修正いただいたものです。）

『原発事故被災農村から未来のシナリオを考える』

講師：糸長 浩司 氏（日本大学 教授）

日時：2011年7月5日（火）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

1. 日本大学生物環境科学研究センター（CNES）におけるキャンパス・エコビレッジの創造

今回の 3.11 でこのような事態となり、しっかりとした未来のシナリオが想定できるかどうかは分かりませんが、皆さんと一緒に考えていきたいと思えます。

私の所属は日本大学生物資源科学部で、生物環境工学科の教授をしております。建築系の教育・研究をしています。元々この学科は農業土木で、農業環境の近代化に対し、せつせと技術者を養成してきた学科です。近年のテーマは地球温暖化やヒートアイランド、環境汚染の防止を含めて、いかにそこに住む人たちが自身でエコロジカルな地域をつくりだしていくかという総合的な創造科学に取り組んでいます。大学にも実践的な場をと思い、造園の先生や植物系、環境系の先生と一緒に「生物環境科学研究センター」を学内に作りました。キャンパスの中に、総合的な暮らしを学び、体感できるエコビレッジをつくりたいと、パーマカルチャーガーデンや、植物による汚水処理、ストローベイルで作った建物など、建築以外の要素も入れながら、環境教育と実験、研究の場にしていこうと進めてきました。私も、学生と一緒に珪藻土の壁塗りをしたりしました。空気を取り入れて地中で冷やしたり温めたりするアース・チューブというパッシブ型のシステムを導入したほか、壁面緑化実験では「エディブルランドスケープ（食べられる緑）」を活用しようとサルナシやキュウイ、マメ科のフジを植え、自然と日陰ができました。

「セルフ・ビルドで環境を作ろう」と、建物も学生たちと手がけています。プロの建築家や左官屋さんと組んだ仕事ではありましたが、ストローベイル建築を学校教育や建築研究で取り入れたのは、日本の大学ではおそらく初めてだと思います。ブロック状にした藁を断熱材として積んでいき、竹で編んで固定する。それを左官で塗って最後に漆喰で仕上げるんですね。



樹木をあつらえたり水路を作ったりして、水系ビオトープもできつつあります。微気候の形成を行い、生き物のカムバックやミティゲーションを試みているわけです。大学は川の谷あいの上流部にあたるので、水系を1つ作ると近辺の生き物もやってきて、豊かな環境となります。

また、植物による環境浄化性能を評価しようと、一種の沼地の状態を温室内に人工的に作り、汚水中の窒素やリン分を植物体に移行させる「リビング・マシン」を開発しました。ここ2年ほどは、メタンガス発酵をした後の消化液で食用カンナを育成し、牛の餌にしようというプロジェクトを進めています。

パーマカルチャーガーデンでは、緑肥になる緑化植物で土を作り、畜舎から出た堆肥も入れています。また、チキン・トラクターといって、鶏に「仕事」をさせています。常時、周囲を柵で区切りながら鶏がつついて耕す場所を回していく方法です。他にも、土地が傾斜しているので、水路を切って水の流れを誘導し果樹園帯を作ったり、ピザ窯を作り、訪れた人が焼いて食べられる体験ができるようにしたりしました。学



【大学のCNE Sのパーマカルチャーガーデンの全景 出典：糸長氏資料】

生は建築や農村計画を学びに来るのですが、生き物が好きな学生にはこうしたテーマで研究に取り組んでもらっています。環境教育の場としても活用してもらおうと、近辺や都内の小学校との交流・参加といった試みも行っています。

2. 未来のシナリオを考える

20世紀型あるいは産業革命以降の経済中心主義、功利主義がこれまで世界の主流を占めてきましたが、経済にも多様な形態があり、歴史的にも文化人類学、経済人類学的なものが存在しています。振り返れば、市場経済を第1軸にしてやってきた人類社会の仕組みが、どうもおかしくなっている。大切なのは経済ではなく「人間の命」であると、最近、言われ始めています。人の命や人間の社会をいかに維持するか、そのときに経済を道具としてどのように活用するか。その視点にもう一度しっかり戻るべきだというのが、サブプライム問題から始まった経済的破綻から突きつけられている課題だと思います。

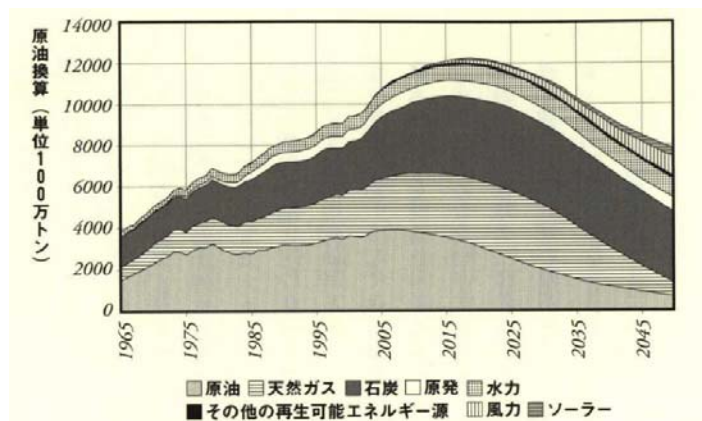
人間が生き続けるために不可欠な地球の環境自体がもうもたないのではないか。水やエネルギー、食料の問題、原発事故による長期的汚染の問題があります。自然と正面から向き合い、自然をどう持続的に使い維持していくかということですね。人類は様々な発展を遂げてきましたが、70億の人間がすべて幸せな状況には至っていません。あまりにも富が偏在しており、それゆえに戦争や飢餓、貧困が起き、コミュニティが崩壊しています。少し我慢すればいいですし、少し経済の規模が落ちたって幸せに暮らすことはできると思う

のですが、その切り返しができないまま現在に至っています。

環境負荷に関する計算や指標の中で、1995年に「エコロジカル・フットプリント」という考え方が出されました。経済活動等の人間活動の負荷を土地や海洋の表面積に換算し、そのエリアの人一人がどれほど自然環境に依存しているか、という発想です。世界の平均では、一人当たり 1.9ha と言われていますが、1980 年代後半に世界合計で地球 1 個分の面積を超えてしまいました。エネルギーの破綻、原発の破綻、生物多様性の破綻、様々な破綻が今、突きつけられています。

もう 1 つ、ピークオイルという考え方があります。発掘可能な埋蔵物の限界量が一定であるとすれば、それを半分以上汲み出してしまうと許容値としてのピークが来るだろう、ということです。石油に頼らない暮らしを生活者ベースでどう作れるかという試みを始めた、ロブ・ホキスン氏という英国のパーマカルチャーの先生がいます。彼は、持続可能な暮らしをイギリスの各地域で、コミュニティで行っていく「トランジション（乗り換える）」という運動を始めました。日本でも「トランジション・ジャパン」が立ちあがり、地産地消的な暮らしの運動が広がりを見せています。今回の原発事故の後も、エネルギー問題にどう立ち向かうかという視点でライフスタイルの転換をアピールし、注目を浴びてきています。

パーマカルチャーの創始者であるオーストラリアのデビット・ホルムグレンが最近出した本『future scenario（未来のシナリオ）』から、いくつかお話ししましょう。入手可能なエネルギーの量を比較したときに、原油はあるピークに達しており、その次にはガスのピークが来るとしています。石炭はいくらか余裕があるが、二酸化炭素排出の問題もある。それから原発と再生可能エネルギーの比率は今後、相当変わってくるでしょうけれども、エネルギー資源全体がそろそろピークを迎えようとしているのです。2050 年の暮らしは、1990 年ごろの暮らしと同じくらいのところに落ち着くのではないかと思います。二酸化炭素の問題でも排出量を 1990 年にいかに近づけるかという話が出ていますが、右図はエネルギー消費のダウン、少ないエネルギーでいかに全人類がより幸せに暮らせるかという視点が求められていることを示しています。



(図14) 入手可能なエネルギーの量がグロスで示されている。EROEIが減るエネルギー源ばかりなので、社会が実際に使用できるエネルギーはもっと劇的に減少する。

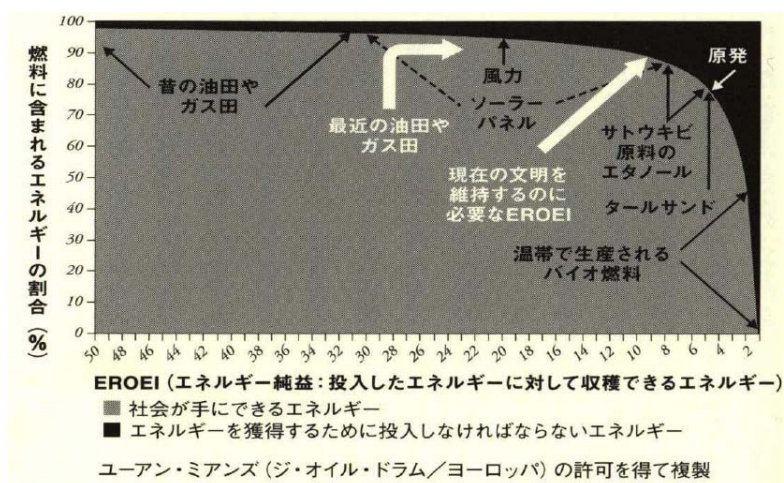
【出典：デビット・ホルムグレン『future scenario（未来のシナリオ）』】

産業重視で、エネルギーを際限なく使っていくシナリオを作るのか、そもそもこれまでの「異常経済」とおさらばして次なるシナリオを考えるのか。原発の問題がここまで深刻だと思

っていなかった人たちは「原発でどんどん行けばいい」と言っていました。事故が一度

起きたら後始末ができないこの状況を見る限り、そんな危険なエネルギーを使うメリットは何もない、デメリットのほうが大きいということが明確になってきています。

もう1つ、「エネルギー純益 (EROEI)」という指標があります。投入したエネルギーに対して収穫できるエネルギーの割合を示す数値です。ヨーロッパの「ジ・オイル・ドラム」という機構が計算し、グラフにしてインターネット上で公開しています。



100 のエネルギーを投入して得られるエネルギーが 100 であれば、この値は 1。これではエネルギーの生産以外に何もできないわけです。2 の投入に対して 100 であれば、EROEI は 50 です。この状態では、100 のエネルギーを獲得するために 2 を投入するので、社会が手にできるエネルギーは 98 ということになります。沸いているような油田やガス田は掘削でエネルギーを使うこともなく、精製の必要もないので非常に効率が高いんですね。風力やソーラーパネルは、作るときにエネルギーを使うので、換算の仕方によって幅がありますが、10~30 くらいの値になります。EROEI がおよそ 10 を下回るとガクッと下がりますが、これは「エネルギー生産の崖」と呼ばれています。

温帯で生産されるバイオ燃料を見てみましょう。食料もそうですが、植物体を生産するには、トラクターなどの機械を回して生産する必要があります。そのために使うエネルギーや、加工してエタノールにするまでのエネルギーを考えれば、バイオ燃料はガソリンの代わりにはなっても、それだけで持続することはできません。最近出てきたタールサンドにしても、石油を取り出す過程で相当のエネルギーを使うので EROEI は高くないんですね。原発は、事故後の処理にかかるエネルギーを入れれば、グラフよりもっと値が下がるでしょう。

これはエネルギーの質の問題、純益の問題です。経済の捉え方は、また違いますよね。EROEI が小さくても商売になるのであれば、石油を使って大豆を作り、食料の代わりにエネルギーとして売りましょう、となります。これも石油がある間は続くでしょうが、あとは石油価格とのバランスの問題となるでしょう。

非常に便利だった油田やガス田がどんどん枯渇する状況は、単に資源が消えるという問題ではなく、この 100 年、200 年と支えられてきた産業文明が維持できるのかどうかという局面が来ていることを意味しています。産業革命以降の成長文化 (モダニズム)、本日のテーマで言えば「経済成長文化」では、エネルギーを大量に使いながらモノをたくさん作

ることで、人口が増えても対応できました。富める者は富み、貧しい者は貧しくても、とりあえず大量に作っておけば回る、エネルギーをベースとしてどんどん伸びていく、それが経済としての成長だと。しかし、エネルギーや環境負荷の問題から見て、ポストモダン的な文化的混沌に至っているのではないか。これを分水嶺と認めるか、テクノロジーの無限成長を信じ人類が住むための宇宙開発まで進んでいくか。あるいは、今回の原発事故に見られるように、カタストロフィーが起きてガクンと崩壊し、ゼロからスタートするのか。もしくはグリーンテクノロジーで、消費を多少抑えながら安定系をめざすのか。さらに、これまでの異常な上り型から転じて、ゆっくりとエネルギー下降時代を迎え、それをどう切り盛りするかという創造的な対応をするか。どのシナリオがベストかということよりも、それぞれのシナリオに対するきちんとした仕組みと構えを持つておくことが重要です。

これまで日本では、危険な事態、極端な崩壊も含めたシナリオ作りをやってきませんでした。ここ 10 年ほどのヨーロッパの政策論議では、シナリオを作って考え、それに沿った政策展開をしてきています。しかし日本では、描かれるのは常に右肩上がりの社会で、国民もそれを期待している。しかし、本当にそんな社会は続くのかということを真剣に考えなくてはなりません。ただ環境系、エコロジー系でやってきた人たちも、ダウンしていく状況やカタストロフィーにどう対処していくのかというサバイバル・デザインを、なかなか描き切れていないんですね。

「循環型社会構築」ということで、「循環型」というのは、もう一度そこに戻ることができるということですから、石油に依存している限りは「循環型」とは言えません。循環型社会の中では、太陽のエネルギーを使って生態系を回していく、生態系のシステムに従った社会構築しかあり得ないんですね。砂漠、モンスーン気候、牧草地域と、場所によって異なりますが、それぞれに自然から与えられた仕組みとしてのエコシステムに準拠するしかない。そこから外れた、地球の下から掘削した資源を長い距離を輸送して使うような仕組みは「循環」でも何でもありません。巨大都市を作りすぎたことに問題の根本があります。東京という巨大な都市を作ってしまい、そこで賄えないものは全部、外から持ってくる。もっと小規模な循環型で回していけば、様々な危機にも対応の仕方が出てきます。ドイツなどでは小さな都市がネットワーク型で動いていますが、太平洋ベルトを中心に訳の分からないメガロポリスがつながっているのが日本です。極論を言うと、東京が解体すれば日本は幸せになるんじゃないかと思います。

経済成長信仰の中では「モノを持つことに価値がある」とされています。売るというのは所有権を移転させることです。もう 1 つの別の経済では「持つ」代わりに貸し借りをしますが、これには信用が重要です。所有の経済では、貸してくれるはずだった人が貸してくれないかもしれないという心配があるから、モノを持つ。貸す側も、きちんと使ってくれないかもしれないという心配があるから、モノを持つ。いい住宅を作り、世代が代わってもみんなで順番に使っていけば、所有する必要はありません。市場経済は圧倒的に、モノを持たせようとしします。宣伝で、元々はなかった所有欲を子どものうちから目覚めさせ

るんですね。余計な欲に振り回されるわけです。そうではない社会をもう一度考えませんか、ということです。

3. 適正な技術で「食べられる農園」を

「パーマカルチャー」でいう農業は、自然を加工して人間に有用な食を手に入れる営みのことです。農を取り入れた永続性のある暮らし、社会を作っていこうということです。それも「誰かが作る」のではなく、DIY、自分たちで、仲間で作っていこうという取り組みです。作る人と食べる人が同じですから、モノが見え、責任もはっきりします。そこでは大きな技術は必要なく、小さな技術をうまくつないでいくわけです。シューマッハーの著書『スモール・イズ・ビューティフル』の中でも「適正技術」という言葉が使われていました。電気は必要ですが、電気を起こすのは原発か小さな水力発電か、風車を回すのか、ソーラーパネルを使うのか。大規模集中化をして、送電ロスも含んで大量に供給する方法をとるのか、一元化していくのか。発電電分離を行い、分散型エネルギーの地産地消でいくのか。

システムを変えていくためには小規模で適正管理のできる技術の開発と応用が必要となるでしょう。1つ1つの地域が大事にされるので、そこで伝わる過去の知恵を活用するといった要素も出てきます。基本になるのは、生態学が明らかにしてきている循環系のシステムです。地球が何億年もかかってできてきた中で、貴重な生命が育ち高度に発展してきたのは、太陽のエネルギーをうまく活用しながら、バリアを作り放射線や紫外線を防いできたからです。生産者としての植物、それを消費する動物がいて、そして分解者としての微生物が、複雑化してしまった分子構造を単純化してくれます。しかし、作物には単に窒素、リン酸、カリといった栄養素を供給すればいいという発想で、あとは雑草を駆除しようと農薬を使い、微生物が一瞬にして消えてしまう、土壌も死んでしまうという状況を作ってきたのが近代農法でした。

パーマカルチャーでは、卵1個を生産するのにデザインとして考えます。デザインの本質的な意味は、モノを的確に配置することです。それによって、システムが回ります。余分なエネルギーがなくて済みます。卵1個を作るのに、これまでは狭いケージの中に鶏を突っ込み、海外から輸入した飼料を与えて、卵だけを工業製品のように大量生産してきました。しかし今のヨーロッパでは“animal welfare” といって、家畜の生きる権利や幸せを重視し、それ破壊するような畜産は行うべきではないという協定が締結されています。パーマカルチャーでは、まず鶏にとって幸せな環境を作り、その中で肉や卵を人間がいただくわけです。鶏は自由に小屋から出て、遊ぶことができます。マメ科の植物を育て、落ちた実は鶏が食べ、その後の土を畑に切り替える。出てきたフンは、堆肥にする。かつての日本の農村もそうでしたし、今の東南アジアでも、家の周りでこうした循環農業をやっている地域があります。ほとんどエネルギーを使わず、その仕組みの中から人間が収穫物を手に入れる。仕組みに見合った作物を植え、見合った生き物を飼うんですね。合鴨水稻

同時作では、稲が育つと同じ速さで合鴨が育っていくので、循環系が成り立つわけです。インドネシアの「ミナパディ」という方式では、水田の中でフナやコイを飼います。生物を組み合わせ、そこに置くだけで、ある生産が獲得できるんですね。

一方、エネルギーさえあればいくらでも作れるというのが近代農法で、トラクターによる大量生産を行っている日本の米づくりもこれに近いです。単一に生産するモノカルチャー農業は、連作障害など問題を生じるので、農薬や化学肥料が必要となります。加工し、大量に輸送して都市で大量に消費し、大量に廃棄をする。近代的な国際分業に基づく、農業経済の仕組みですね。今、TPP 問題を含め復興の話の中で打ち出されている構想では、津波で洗われた名取などの地域を巨大な再編の場所としていく、大型の補助を行い、海外に勝てるような農業生産を目指すといった展開が描かれています。しかし、もっと地域の自然、文化や暮らしに寄り添うような農地の利活用の仕方があります。発想が全然違うんです。

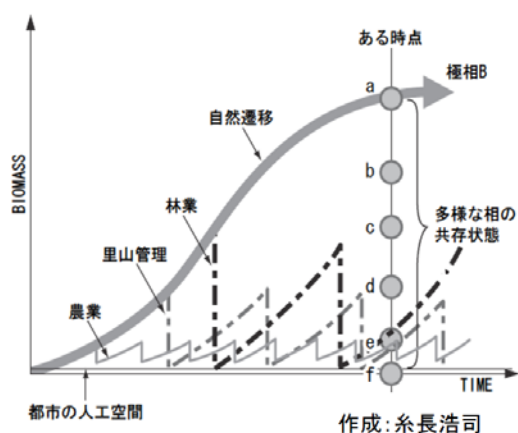
都市でも田園でもそれぞれ、分散型で自給できるような暮らしへの転換が可能です。田園では「マルチプロダクト」を行い、地域の中で食料やエネルギーの供給をし合っていく。余ったものは、都市へ行く。また都市でも同じように雨や風があり、太陽が照るわけですから、そこにエディブル（食べられる）ランドスケープを形成し、生産の場を作っていけないかという発想です。

パーマカルチャーが持つデザイン・コンセプトの1つとして、「自然が遷移成長することによっていく」というのがあります。例えば山火事後、山はだんだん復元していきますが、その山の持つ気象条件や土壌の条件、水分条件によって木々の成長の度合いが違います。照葉樹林帯では遷移が進むと暗い森になってしまうので、人間は農業や林業を行い、里山管理をしてきました。自然に寄り添ってきただけではなく、一部は自然と戦い、自然を破壊し、加工しながら生きてきたのです。

グラフの縦軸はバイオマス、横軸は時間です。もともと山を切り開いて作った棚田は、放っておけばどんどん樹木の種が落ちて森に還っていくでしょう。自然のサイクルがあった場所を牧野にしていたのが農業です。水田では毎年、水を持ってきて洪水を起こさせて、そこに稲を植える。湿地帯にあった稲を人間が選んできて、株分けをして植えたのが田植えの最初だと言われています。ですから、

1株1株植えていくような、手間のかかる手作業をするんですね。自然の中に攪乱した湿地状態をつまんで、植え直す。畑地でも、3か月くらいで野菜が育ったら、また攪乱して元に戻す。自然に伸びていく状態を一部使いながら、あるときにはカットして収穫を得る。

ギャップダイナミクスと多層なランドスケープデザイン



自然からすれば、農業は計画的な破壊と言えるでしょう。出来上がってくるのは「二次自然」、管理型の「半自然」です。里山などもそうですね。25〜30年に一度切って、またひこばえが出てくる。毎年毎年、管理しながら山を作っているわけです。

林業では、スギ・ヒノキなどは70年か80年で切られ、また植えられていきます。しかし人間が暮らしていくためには、自然遷移にも沿う必要があります。適度な人工空間、適度な農的空間や里山空間、林業空間も必要ですが、それに自然の空間が加わって、多層状態で身近な場所に共存しているのが一番豊かなのです。かつてのソ連のコルホーズ、ソフホーズや日本の水田は、作物のない時期は砂漠のような場所になります。水田で収穫後の半年をどう過ごすか、生き物にとってその半年間に水があるかどうかが重要なのです。私はコウノトリと共生した地域づくりの研究も行っていますが、水田に生息してもらうためにはやはり通年通水が必要です。経済だけで考えれば余計な行為かもしれませんが、生き物にとってはなくてはならないんですね。

パーマカルチャーでは、自然も破壊しない、かつ人間の必要な環境を、多層な状態で身近なところに作り続けていこうという視点です。「食べられる森を居住地の周りに作ろう」ということですから、日本の里山文化は非常に重要になります。中国では、本来里山のあった場所が破壊されており、耕地を潰して山に戻そうという「退耕還林」といった運動が起こっています。日本はこれからも、非常に豊かな里山を維持していかなくてはなりません。

福島・飯館などは、6〜7割が里山でした。残念ながら、そこに放射性物質が降ってしまったんです。国やマスコミ、色々なメディアからは一切、「山が病んでいる」という話が出てきませんでした。3ヶ月間いろいろな新聞を見ているんですが、山について一面で報じていたのは毎日新聞で1回だけ。それも、山の仕事ができなくなった林業者の失業を報じる話でした。表土を入れ替えようという計画がありますが、水田や畑でできたとしても、山でできるでしょうか？かつてのように山が財産であれば、これだけ放射能汚染されれば山の主は文句を言ったはずなんです。しかし一切出てこない、経済補償の話も出てきません。こんな経済思想で歪んだ国はないでしょう。経済的な話でしか物事が動かないんですね。山が汚染されれば当然、水脈や川が汚染され、海が汚染されるわけです。山を本当に健全にするのは至難の技で、手の打ちようがないかもしれません。

チェルノブイリの経験で言うと、セシウムは吸収されて、落ち葉として落ち、また吸収されて、30年40年、50年は山の中で循環していくとされています。豊かで貴重な、活用のできた山がなくなるというのは本当に悔しい思いです。

イギリスの都市民が、農的な暮らしをいかに実現しようとしているかという取り組みをご紹介します。ロンドンにはシティファームと呼ばれる牧場がいくつかあって、NPOが維持しています。そこから出た糞尿は堆肥化して、アロットメント（市民農園）で活用してもらいます。シティファームには乗馬クラブもあり、子どもたちが家畜と触れ合って遊び、環境教育や農業的な教育が実践されています。羊の毛を刈ったり、ミルクでチーズを

作ったりといった体験が、ロンドン市内でできるんですね。郊外の田園に遊びに行くのもなかなかできないロンドン市民に、身近なところで農的な体験をしてもらおうという農場で、現在も 6〜7 つの組織があります。

また、シェフィールドにあるシティファームでは、農場の一角にコミュニティ・コンポスト運動の基地があります。周辺の家のごみを持ってきて、ミミズを使って堆肥にし、袋詰めして販売しているんですね。地域通貨も取り入れられています。管理をしているのはディスアビリティの人たちで、知恵遅れの人たちの働く場としても提供しており、福祉予算も入れて運営されています。東京でも、「上野動物公園」とは違う、コミュニティで維持するシティファームを住宅地の周りに作りたい、という話をずっとしていますが、なかなか実現できていません。

4. 「循環」と「共同」の村

持続可能なコミュニティをいかに作るかというのが、エコビレッジのテーマです。エコロジー (ecology) は、エコノミー (economy) と共に、オイコス oikos (共同体の家政) を語源としています。エコノミーは共同体の総合的な管理、一方エコロジーはやはり 1 つの共同体である「自然界」の総合的な管理を指します。ですから、本来は「自然の仕組み」という意味です。近年は、これにもう少し社会経済的な意味や精神的な意味を見出して、循環していく「仕組み」として考えようとなっています。社会経済の循環、精神の循環、自然界の循環ですね。この 3 つのエコロジーを唱えたのは、フランスの哲学者ガタリです。この概念を大切に育てようと共に暮らす人たちが自給性、自立性、自律性を保ちながらそれを実現していこう、人間が生きていくための基本的な要求はできるだけ身近で満たそうとする暮らし方です。また、市場経済で金を稼ぐという労働ではなく、助け合いの労働のような新しい労働の形態も、エコビレッジの精神に含まれています。

デンマークのエコビレッジ運動が出てきたのは 1990 年代ですが、1980 年代前半からすでに「コハウジング運動」がありました。ともに暮らせる家を作ろう、という発想です。日本ではコーポラティブ住宅と言っています。ロスキルでは工場を買い取って改築した事例があり、ここでは 30 世帯ほどが一緒に暮らしています。月に一度の当番制で夕食を作り、共同のダイニングでみな一緒に食べます。外に勤めるお母さんたちも子どもの心配をせずに働くことができますし、お年寄りも子どもたちを孫のようにかわいがります。大家族的な暮らしが展開できるんですね。デンマークでは老人たちも自立を志向しますし、一方で離婚率が日本より高くシングルマザーも多いです。子育てをしながら働く女性とお年寄りとのカップリングがうまくいって、共同での暮らしが実現しています。

そうした運動の中で、農地を獲得し、エネルギーも自給性を高めようとする共同体が、「村」に変わっていき、「エコビレッジ」となります。顔見知りの範囲で、住居や仕事、余暇、社会生活などの基本的ニーズを満たす。人間の行動が自然の中に組み込まれ、子どもたちの健全な発達を支えるわけです。自然との多層なシステムを確保するために野生の保

護地域があってもいいし、食料生産やリサイクルの仕組みも自ずと必要になってきます。建築も環境に負荷の少ない自然建築で、再生可能エネルギーを使う。経済でも、地域通貨やローカルマネーを回していくようなシステムを取り入れる。民主的な意思決定を行い、共通のビジョンを持ってそれを維持していく。またソーシャル・テクノロジーも重要視しています。そうした動きが、世界的に結びついて「グローバルエコビレッジ・ネットワーク (GEN)」が生まれ、先進国のレベルでは現在、1,500 ほどのプロジェクトがあると言われています。

エコビレッジには 3 つの種類があります。1 つは、みなで意図的・計画的に土地を取得して作る ”Intentional Communities”。それから、伝統的な村をエコロジカルに変えていく、より持続循環性を高めていく”Traditional Villages” があります。飯舘村でのエコロジカルな村づくりプロジェクトでは、私たちはこうした方向で支援をしてきました。もしくは大学のように、持続的な暮らしを学び体験できる場所としての「持続可能な教育センター」 ”Sustainability Education Centers“ があります。

COP15 のあった 2009 年、デンマークのエコビレッジの人たちが、自分たちの排出する二酸化炭素を測定したことがありました。デンマークの平均的な暮らしをすると年間 6.2t。それに対して 3 つのエコビレッジの平均値は 2.5t。60%以上を削減できるんです。集まって暮らすことで、移動にかかるエネルギーが減っていきます。カーシェアリングも大きな効果があります。それから、重油の代わりにペレットなど木質系の燃料を使うので、二酸化炭素の収支は計算上、ゼロになります。また、共用で物品を買うので、その分のデリバリーが少なくなります。二酸化炭素を削減する面でも、共同で暮らすメリットがあるわけです。

日本でも 2006 年頃からエコビレッジ国際会議を開催してきました。エコビレッジの動きを追求しようとしています。近年では、エコビレッジデザイン教育 (EDE) のプログラムも開発されています。世界観、社会、経済、生態学、それぞれ 5 つで合計 20 のカリキュラムを開き、現場実習なども活発に行われています。

デンマークのツーラップでは鉄道の沿線にエコビレッジがあり、公共交通を使えるので、少ないエネルギーで行き来することができます。ここではコハウジング的なグループを作って徐々に開発を行い、全体をエコビレッジの組合として運用しています。風車や廃棄物処理も、自前で行っています。

オーストラリアのクリスタル・ウォーターズはパーマカルチャーでデザインされた最初のエコビレッジですが、その 8 割くらいが森になっており、水源も抱えています。1 軒 1 軒が 4,000 m² と大きく、家の周りに食べられる植物を植えていて、外に行くに従ってだんだん森になっていきます。元々は牧草地でしたが、人が住むことで生態系をより豊かにし、持続的な暮らしを可能にしています。

また、スコットランドのフィンダーホーンは、スピリチュアル系のエコビレッジの先駆けです。植物を使った下水処理場、瞑想のための小屋などもあります。自然と自分がどう

向き合うか、静かな時間をいかに獲得するかを求め、その中でリフレッシュする。精神的な安らぎを含めた鍛練の時間と空間を作れるわけです。日本で言えば、シーンとした神社の裏山を散歩すると何となく気持ちがいいですね。農家の住まいでも、静かな場所に行くと、怖いけれども自分にとっては元気をもらえるような空間だったりします。都市化してしまうと、そうした場所を全部外してしまう。団地の計画に、そんな空間は一切ないですね。「痴漢や犯罪が起きるから、木はみんな切れ」というのは、本来の人間と自然、環境の状況から言えば良くありません。画一的ではない、もっと多様な空間作りが求められます。

ロンドンには **BedZED** という、省エネで木質系のエネルギーを使って暮らす職住近接のエコビレッジがあります。世界中の人間がみな、典型的なイギリスの暮らしをすると地球 3 つ分のエネルギーがかかりますが、理想的な **BedZED** の暮らしをすると 1 つ分で済むそうです。

環境共生型の住宅地を開発することで、不動産的な価値も高めている事例も出てきています。アメリカのイサカ郊外にあるエコビレッジは、不動産開発業者が持っていた場所を、エコビレッジを作りたいという人たちが購入して作られました。森や池、有機菜園のあるグリーンスペースが 90% を占めます。集住型で住み、空いた場所は自然を戻す、あるいは農園にすることで、よりコミュニティ力を持ち、自然にも触れ合えて農業もできる空間が生まれます。日本の田園開発はみな一戸建てで、誰の邪魔も受けたくない、しかし年を取ってくると寂しくなってくる。最近は別荘地に一人で暮らすお年寄りの孤独死や「買い物難民」が問題となっています。

5. 東京電力福島第一原発による放射能汚染被害の飯舘村の経緯と復興再生

今回の災害後直ぐに飯舘村後方支援チームをつくり支援をしています。私が 4 月 30 日に飯舘村に入ったとき、一斉に桜が咲いていました。放射能は見えないので、地震や津波の直接的な被害を受けなかった地域の風景は何も変わっていません。年寄にとって「ここから出ていけ」というのは、納得できないことでしょう。ガイガーカウンターを見せても「これ、何の意味があるの？」となります。飯舘村には震災以来 4 度ほど足を運んでいますが、農地はだんだん手つかずになってきて、草が生え、荒れてきています。このままいけば、種が落ちてきて雑木林に戻ってくる可能性も高くなっています。

放射能は、村の 7 割以上を占める山と牧草地に落ちてきたんですね。今の補償問題は水田と居住地、人間が対象ですが、山に関しては問題となっていない。山の半分は国有林ですが林野庁も何も言わず、調査すらきちんとやっていない状況です。

我々は 20 年ほど前からこの飯舘村に入り、行政の総合計画作りやエコロジカルな村づくりの支援を行ってきました。ここには 20 の行政集落があり、一つの集落に 30~200 世帯が住んでいるのですが、その集落ごとに計画作りをしてもらったのです。自分たちの資源は何か、それをどう活用しようかという計画書を村の総合計画に載せ、10 年間の計画に

対して、村が各地区へ1,000万円の活動費を助成しました。ソフト経費として、文化の復活やコミュニティ・アクションを行うことが内容です。I ターンしてきた有機農家、建築家など、様々な住民が参加してワークショップが行われ、地区別に発表会が開かれました。ここ5年くらいの総合計画のテーマが「真手（まてい）」（「までえ」という発音に近い、東北の方言でじっくり、ゆっくりなという意味）、じっくり、ゆっくりなむらづくりです。スローライフでいこうという話をしながら、行政と住民とのコラボレーションが行われました。

近年は新エネルギープランを作り、村の資源である森林資源を活用したチップボイラーを導入したりしています。また、コミュニティビジネスとして炭焼きをしたり、山菜を採って売ったりしています。さらに、分散型再生可能エネルギーの地産地消にも取り組んでおり、デンマーク製のチップボイラーを日本で初めて導入しました。これによって削減した二酸化炭素の排出権取引によって30万円ほどを獲得したようです。ところが、今回の事故が起こり、もう自分の山の木を使うことはできなくなり、外から買って来なくてはならない状況となりました。

私たちがプロデュースして去年完成した「までいな暮らし普及センター」（エコライフ学習センター「親の家」と体験宿泊施設「子の家」、作業場や菜園が一体となった施設）は、環境省の全国エコハウスモデル事業に選ばれた20カ所のうちの1つです。NPOとして5年後には自立させようとしていました。近くには、村の運営する本屋さん「ほんのいえ」や老人ホーム、中学校など拠点施設が集中しています。子の家は、基礎外断熱の土間があるので冬でも暖かい暮らしができます。薪ボイラーを燃やしてできる温水で床下を温め、建物自体が蓄熱して冬でも省エネで暮らせるという実証をしようと始めたプロジェクトです。またストローベイルで作ったアトリエ棟や、パーマカルチャーガーデンもあります。



【までいな暮らし普及センターの外観
2010/5】

3月下旬、京都大学原子炉実験所の今中先生と私たちのチームで飯舘村全域の放射能調査に入りました。飯舘村は地盤がしっかりしており、海からも遠いので大した被害はなかったんです。地震後は、一生懸命被災者を受け入れていたんですね。12日以降、南相馬市や原町からどっと人が来て、15日には最大1,300人が来ました。ところが、放射能汚染が危ぶまれる状況になって、逃げてきた人たちが今度は西へと行ってしまい、20日には避難所が閉鎖されました。15日には雨が降って汚染されましたが、SPEEDIのデータが出るのが遅かったため、村人たちは外にいて一生懸命、避難誘導をしていたんです。当然、外部被曝、内部被曝している。これは、まさに政府による犯罪行為だと思います。

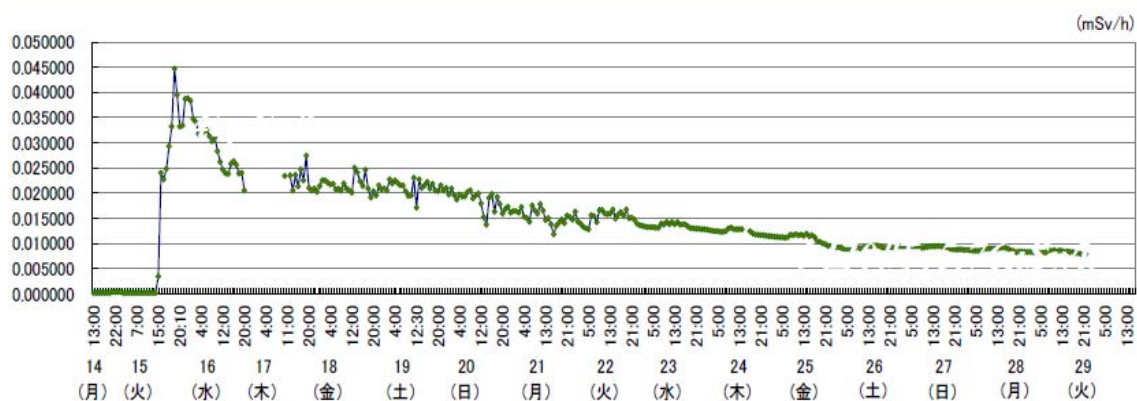
4月末に子どもたちの甲状腺のヨウ素を調べたら、45%が何らかの被曝をしており、そ

の数字を7月になってから出したのです。年間で言えば数人が50mSVを超える値になるが、それ以外は20 mSV以下だ、と。そのデータの詳細は、未だに地元の住民たちには伝わっていません。政府は本当に、国民の命を大切にするための情報をほとんど出していません。環境基本法第13条には、「放射性物質による汚染防止は原子力基本法などで定める」とあり、環境省は放射能汚染の取扱いができないんですね。扱うのは経済産業省と文部科学省。こんな矛盾があるのでしょうか？大気と水と土が汚染されているのに、廃棄物の問題を除けば環境省は何も言えない。文科省では一生懸命、校庭の砂がどうかと言っていますが、ではそれ以外の表土をどうするかというと、それは彼らの「管轄外」になる。農地になると、今度は農水省。しかし本来、公害問題であれば環境というトータルな視点で扱わなくてはならないのです。環境省の局長に会って話をしたのですが、彼らもそれは当然分かっていました。しかし、法律の中でどうしようもない、予算もない、となるんです。

我々は地震の後すぐに体制を取り、スタッフの1人に現場へ行ってもらいました。飯舘村に関しては、当初ほとんど知られておらず、私たちが「これだけ被曝量があるのだから、きちんと扱ってください」と、毎日マスコミに報告書を出したことで、やっと注目され始めました。3月末に調査に入ると、15日に降った雨と雪が大きな影響を及ぼしていることが分かりました。我々は当初から、圏域で避難させること自体がおかしいと言っていました。風向きも大きく関係し、ホットスポットも生まれています。村役場に県が設置した線量計では、15日に45 μ SV/hが計測され、非常に危険な状況でした。村当局にも住民を避難させるように呼びかけたところ、なかなか動かなかったのですが、長瀬など一部の人はグループで栃木県の鹿沼に移住しました。

放射能汚染の状況

◆役場周辺の空間線量の推移



【出典：系長氏配布資料】

20日、採取された水道水から965Bq/Lが検出されましたが、それまで村人は水道水を飲んでいたのである。この値の意味も分かっていなかった、SPEEDIの発表が遅かったの

です。今、文科省が年間の累積被曝量を出していますが、3月23日以降の累計です。事故直後から23日までの甚大な被曝は入っていない、明らかにデータ操作です。

20日採取の土壌からは（セシウム137が）16.3万Bq/kg検出されましたが、これは換算すると300万Bq/m²以上になります。今中先生らは「チェルノブイリの強制移住区域以上の値だ」としました。計測を重ね、分布図を作って村長にも見せたのですが、文科省等の測っているデータがまだ出て来ないし、村民を心配させたくないと言って村民に開示しなかったんですね。しかし、私たちはこれを京大のホームページや私たちのNPOのホームページに載せたので、ネットを使っている村の人たちは見ていました。京大や広大の先生らが半減期を入れて計算した累積放射線量では、村役場あたりで100日後に30mSVが予測され、100mSVを超えていた場所もありました。4月4日にこの値が出て、政府も見えていたはずですが。しかし「計画的避難区域」という言葉が出たのは4月11日、実際に避難が始まったのは23日でした。いかに対応が遅いか、ということです。その間、福島県の放射能アドバイザーとなった長崎大学の山下教授や、東大の中川教授らが被曝被害問題について、村での講演等で発言しています。「100mSVでも全く問題ない」、「子どもを遊ばせても大丈夫、土がついたら洗えばいい」と。地元の人たちも村長も、専門の大学の先生たちがそう言っているのだから安心だということで、危険を報じる情報には耳を塞いでしまったんですね。行政側でも、避難させるよりそこに留まって仕事をさせたいという判断があった。現在では95%の村人が避難しましたが、年間20mSV以上にならないよう管理しながら工場などで働いている人もまだいます。

私と村長の見解は全然違うので緊張関係にありながらも、提言は続けています。私たちとしてはできるだけ客観的データで、深刻な事実に関しては可能な限りリスクを少なくする策を取るべきだと言っています。GISを使って様々なデータ化を行っています、現場で車を走らせデータを採っていくとシビアな値が出てきます。

文科省とアメリカエネルギー省（DOE）が出した航空機モニタリングの結果によれば、セシウム134、137の地表面への蓄積量において、飯舘村は100万～300万Bq/m²の範囲に包み込まれていて、相当危険な状態です。今回はセシウム134と137がほぼ1:1で出たと言われますが、半分ずつとしても50万～150万Bq/m²です。チェルノブイリでは55万Bq/m²が強制移住区域だったことを考えると、飯舘村も明らかにその区分に入ります。25年たった今も、チェルノブイリでは人の戻れない地域がたくさんあります。郡山市や福島市が含まれる30万～60万Bq/m²も決して低い値ではありません。ここに何十万人も住んでいる状態ですから、いかにこのリスクを少なくするのか、一時的にしても、子どもだけでも疎開させるといった対応を本来は国策として取らなくてはなりません。復興の構想の中にその検討項目くらいあって然るべきなのですが、一切その話は出て来ません。県の中でしか動きたくないという住民もいます。県内移動に対しては6万円の家の借り上げ補助が出るからです。ですから今、3,000～4,000人の飯舘村の人たちは、福島市内や飯野という場所に移された役場の周辺に避難しています。

環境管理がリスクをできるだけ少なくするためにあるとすれば、的確な判断をしなくてはなりません。しかし、今回の事故ではその判断ができないような仕組みになっていました。統制による情報開示の遅れもありましたし、原子力災害対策特別措置法自体が、10km 圏から 30km 圏で起きることは想定していなかったんです。チェルノブイリのような事故は「日本では絶対起きない」としてきたのです。

我々は 4 月初旬、村長に対して道路や建物に対する早急な除染を提言しました。またコンクリート建造物の中は被曝量が小さいので、少なくとも子どもや女性をそこへ避難させるようにしてください、農作業も控えるようにと言いました。国に対しても様々な要望を出したり院内セミナーを開いたりしたのですが、なかなか動かない。このほどやっと、2 ヶ月ほど前から言っていた住民の健康手帳発行や、20、30 年継続して行う健康調査に県が取り組み始めましたが、まだ一部の人たちの調査しか入っていません。4 月の時点から村民の有志達がホールボディーカウンターの導入を訴えていましたが、県立大学が持っているにも関わらず使わせてもらえませんでした。

現在は、避難生活の負荷を軽減するための「まδειな仮設村」を作ろうと、被曝量の少ない地域で共同の農場を開設する、共同工場や共同市場を作るといった話をしており、行政にも働きかけています。また「負けねど飯館」という飯館村の有志のグループができ、若い人が中心となって加藤登紀子さんを招いたコンサートを開いたりしています。

まだまだ被曝量は高いです。5 月と 6 月を比べて $1\mu\text{SV/h}$ ほどは下がっていますが、高い場所では元から 15SV/n ほどありますから、なかなか下がりきりません。セシウム 134 は 2 年間、137 は 30 年間で半減期です。今回の事故で放出された量は 1 : 1 ですから、2 年でセシウム 134 が半減して下がっても、それを過ぎると安定してしまうかもしれません。風や雨でどれだけ流れるか、環境半減期でどのくらい減るかです。

「二拠点村 100 年構想」は、補償金や助成金によって北海道や関東近辺など県外に飯館村の新村（分村）を作り、暮らしを再生していく提案です。エコロジカルな村を創造して、そこで安心して子育てもできるような計画も必要だと提案しています。浪江町や南相馬市、双葉町などもそうですね。そうしなければ、いつまでたっても人びとは原発難民の状況を抜け出せません。総務省はやっと、移転先でも行政サービスが受けられるようにする法律案を打ち出しましたが、こんな状況がずっと続くのでしょうか。菅野村長は 2 年ほどすれば一部は村に戻れると村民に言っていますが、本当に可能なのか。社会としては、複数のシナリオを用意しておかなくてははいけません。今回の原発事故で、もう 30、40 年と住めなくなってしまう地域は、まさに「崩壊」です。その状況に対して、まだその土地で「生き残るんだ」と頑張るか、違うシナリオを考えて別天地を開拓するか。30 年～50 年の間、住むことを「捨てる」という選択肢もないといけないわけです。

しかしそれについては、政治家もマスコミも怖くて言えない状況です。福島復興構想会議の委員長鈴木さんは、私の古い建築系の友人ですが、彼でもなかなかそこまでは出すことができています。いかに持続的な福島にするかという視点で、「エネルギー特区でい

きましょう」と、風車や太陽光パネルをどんどん設置し、再生可能エネルギーの生産拠点とするような経済的な振興策は打ち出せても、「本当にそこに住むんですか」という問いに関しては、正面からは触れていません。しかしそこはある程度、けじめをつけなくてはならないと思います。

(尚、この記録は、真木彩子氏が作成し、糸長氏にご加筆・ご修正いただいたものです。)

『キューバに学ぶ日本の農業と防災力』

講師：吉田 太郎 氏（キューバ有機農業研究者）

日時：2011年8月19日（金）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

はじめに

本日は、日本農業の再生がテーマですが、今の日本ではエネルギーと防災も大きな課題となっています。キューバは、後にふれるアグロエコロジーの先進国であると同時に大型ハリケーンの襲来を何度受けても、ほとんど死傷者を出さない「防災大国」としても世界から着目を浴びています。



また、ソ連の援助で進めていた原発開発も中止し、分散型エネルギー大国としても関心を持たれています。本日のメインテーマである農業とは少し離れるかもしれませんが、そのような話もさせていただきたいと思います。

1. 農業＝エネルギー問題

いま私たちは、世界中から農産物を輸入し、豊かな食生活を享受していますが、近代農業の高い生産性は石油や天然ガスを使い人工窒素肥料を使うことで維持されています。リン酸も作物生産に欠かせない肥料ですが、石油等と同じく有限な資源です。そこで、農業問題はエネルギー資源問題でもあるということからまずお話してみたいと思います。

よく日本の食料自給率が39%で危機的だと言われます。米国の環境活動家レスター・ブラウン博士も、将来は食料危機を迎えると警告し続けてきました。

一方、ベストセラー『日本は世界5位の農業大国』の著者である浅川芳裕氏は、農水省は農家が元気になっては困る。天下り先を確保するため、ありとあらゆる手段を用いて日本農業が駄目になるように尽力してきた。だから農水省を解体すれば、自由化によって日本は食料大国になると述べています。また、東京大学の川島博之准教授はベストセラー『食糧危機をあおってはいけない』で、バイオ燃料生産による食料価格高騰はない。窒素肥料の確保には、石油が必要だが、たとえ石油が枯渇しても原発で得られるエネルギーを肥料

生産に使える(P135)と書かれています。これは 3.11 前の 2009 年に出た本ですが、皆さんはどうお思いになりますか。さらに、リン酸肥料についても掘りつくすまでに 227 年かかるので大丈夫と記載されていますが(P138)、私がネットで調べた限りでは、こうした楽観論はリン鉱石の採掘に要するエネルギー等を見放しており、現実的には後 30 年でピークを迎えるので深刻だとの主張が数多く出されています。

一方、農林水産省の研究者、篠原信博士は、こうした論点には抜けているポイントがあると指摘しています。環境は無限で、石油も無限で、工業製品の方が農産物よりも価値が高く、ドルは安定しているという戦後の日本を支えてきた 4 大パラダイムが解体しつつあると主張されています。

また、日本の自給率について私が最も懸念しているのは、食料生産に実際に従事する人々の高齢化です。2010 年の農業センサスでは、基幹的農業従事者(農業就業人口のうち、ふだん仕事として主に農業に従事している者)の平均年齢が 66.1 歳となり、20 代や 30 代の若手農業者がほとんどいないことがわかります。40~50 歳の農家は 15 年後も元気で現役でしょう。ですが、70~80 歳の農家が 15 年後にも現役でこれまでのようにがんばれるかという疑問です。すなわち、食料自給率は現在 39%程度にとどまっていますが、10~15 年後に農業従事者が 3 分の 1 となれば、カタストロフィックに落ち込むのではないかと懸念されるのです。

さて、先ほど、「農業問題=エネルギー問題」だと申し上げましたが、欧州に例をとりますと、中世の小麦収量は、アジアの米に比べ極めて低く、飢饉にもよく見舞われました。それが劇的に改善したのは、人工窒素肥料が確保されたからです。ドイツの化学者、フリッツ・ハーバーが、大気中の窒素からアンモニアを合成する「ハーバー・ボッシュ法」を開発し、工業的に窒素肥料を大量生産することに成功したおかげで、農業生産量が飛躍的に増加したのです。しかし、空気中の窒素を固定するにはエネルギーが必要です。江戸時代の農業は、太陽の恵みにのみ依存する農業で、エネルギー収支はプラスでしたが、近代農業は、ビルの地下で電気で光を照射して野菜を水耕栽培したり、昔は天日干しにしていた米を石油を燃やすことで乾燥させる等、投入エネルギーがなければ動けない産業になっています。つきつめれば、近代農業は石油で動いており、エネルギー収支もマイナスで、いわば「工業」になっているわけです。

では、無化学肥料で有機堆肥しか使えない 100 年前の技術力での収量では地球全体の食料自給率はどれだけになるのでしょうか。カナダのマニトバ大学のエネルギーの専門家、バーツラフ・スミル博士は、ハーバー・ボッシュ法が発明される以前の明治の前半頃の農業生産力では、35%と試算しています。いまの地球には新たな農地を拡大する余地はほとんどありません。したがって、石油の枯渇とともに当時の生産水準にダウンしたとすると、地球を 100 人の村とすれば、65 人分には食料がないために餓死していただくという状況になるわけです。

つまり、化学肥料はこれほど大切であって、石油がふんだんにあるからこそ、今の地球

上の人々は養えているのです。そして、この石油が無限にあればいいのですが、2014年にはピーク・オイルを迎え、それ以降の時代にはこれまでのようにふんだんには石油を使えなくなり、それが食糧生産に大きな影響を与えるのではないかと懸念されているわけです。

さて、北朝鮮のキム・ジョンイル、キューバのフィデル・カストロ、東条英機元首相の3人には、ある共通点があります。いずれも独裁者だと言う回答もあるかもしれませんが、それ以上に重要なのは、3人とも石油遮断を経験していることなのです。

オクスフォード大学のヨグ・フリードリッヒ教授は、ピーク・オイルを見据え、「これからはしなやかな没落が必要だ」との論文を書いています。あまりの過激さに学会も受け付けず、掲載されるまで12回も却下されたという、いわくつきの論文ですが、同教授は政治学が専門だけに、ピーク・オイル以降の世界を考えるため、過去の歴史を調べ、国家レベルで石油遮断を経験した国が3つあることに気づきます。

一つが、北朝鮮。国内に石油がなく、ソ連が崩壊したため、石油が手に入らず農業生産もガタ落ちし、特権階級は温存されましたが、3〜5%の国民は餓死しました。

二つ目の国も国内に石油がほとんどなく90%近くを米国から輸入していたのですが、その米国から経済封鎖を受けたため、やけっぱちになって軍事力をもって他国の石油を強奪しようと考え、散々な目にあいました。大東亜共栄圏を作ろうとして失敗した旧大日本帝国の「略奪型軍事主義」です。同教授は経済封鎖による石油枯渇が日本が暴走していくうえで決定的だったと述べています。

そして、三番目がキューバで、他の2国と同じく、ソ連崩壊で石油が途絶し、米国から経済封鎖を受けて物資が遮断されたのに、その結末は両国とは違い何とか頑張っている。都市有機農業を始めたり、ローカルな連帯で危機を耐え忍んだ。すなわち、フリードリッヒ教授の説のポイントは、今のグローバリゼーションが見落としている、石油遮断と経済封鎖がキーワードになっているわけです。そして、今後の社会のあり方を考えるうえで、キューバが参考になるのではないかと指摘しています。

では、キューバは政治的にいち早く経験することとなったピーク・オイルにどのように対応したのでしょうか。キューバは革命後に西側諸国と同じくソ連から援助を受けて「緑の革命」、すなわち、石油を大量に使う近代農業を推進していました。「緑の革命」は西側でも東側陣営でも、先進国でも開発途上国でも推進されたわけです。そして、化学肥料と農薬を大量に投下し、トラクターを駆使した大規模農場で輸出用のサトウキビやコーヒー等を輸出して外貨を獲得していました。

ですから、ソ連崩壊と共に未曾有の食糧危機を迎えます。キューバは人口の8割が都市に集中しています。ならば、人が一番多い街中で農業をやればいいということで「オルガノポニコ」と称する有機都市農場を作ったのです。農薬や化学肥料は使いたくても使えないので、草も手でむしらざるをえません。また、輸入配合飼料も途絶したので、例えば、屋上でウサギやモルモットを飼ったりして、残飯を利用して街中で肉を作っているのです。

その他、市民農園等も熱心にやっていますし、食生活を変えるためベジタリアンレストランなどもあります。学校では果樹や野菜の名前を覚えさせる等の食農教育をしっかりとやっています。

また、化学合成農薬が手に入れられなくなったので、天敵や微生物を利用するバイオ農薬の開発等も行っていますし、化学肥料の代わりにミミズを使って良質な堆肥を作ることにも取り組んでいます。結果として、化学肥料と化学合成農薬の使用量を従来の 10 分の 1 に引き下げることに成功しました。また、ソ連製の大型の機械は石油不足により動かなくなり、部品も手に入らないため、伝統的な牛耕を復活させました。

カストロが革命を成功させた翌年の 1960 年には、牛が 50 万頭いて農業エネルギーの 67%を家畜が担っていました。当時はトラクターは約 9,000 台しかありませんでした。それが、ソ連崩壊時の 1990 年には、牛の数は 3 分の 1 に減少し、トラクターは 85,000 台に増えていました。家畜は農業エネルギーの 8%程度しか使われていない状況になっていました。しかし、ソ連の崩壊で石油が手に入らなくなり、トラクターの半分が動かなくなってしまったため、牛を復活させざるを得なくなったのです。牛は機械と違って壊れませんし、重い荷重をかけて土壌を締め固めることはありませんから土壌保全にもよく、雨が降った直後のぬかるんだ農地でも働けます。もちろん、パワーは機械にはかないませんから、土を起こす等の作業は機械を用いて、牛と併用されているわけですが、数万 ha もの大規模ソ連型の農地を整備し、飛行機で空から農薬を散布していたような国も石油がなくなると農業はこういう形に変化せざるを得なくなるという意味で、まさに象徴的なシーンだと思います。即ち、ピークオイルが来れば他国でもこのような状況が起こるかもしれないということです。とはいえ、牛を飼育するには広大な牧草地が必要となるので、私は、これは日本の農業には向いていないと考えています。

2. キューバの防災対策

2005 年に米国はハリケーン・カトリーナで大変な被害を受けました。ハリケーンは風速によってカテゴリー 1~5 に分けられ、3 からは大型ハリケーンとなりますが、カテゴリー 4 の強さは 3 の倍ではなく二乗となります。カトリーナは大型ハリケーンとしては最低のレベル 3 でしたが、それでも 1,800 人を超す死者が出ました。

ところが、キューバではカテゴリー 5 レベルの巨大ハリケーンに何度も見舞われながら死傷者がほとんどでていません。例えば、2008 年にキューバは、グスタフ(カテゴリー 4)、アイク(同)、パロマと巨大ハリケーンが三度も立て続けに襲来し、過去に受けたハリケーンの被害のすべてを足し合わせた以上の被害が出ました。風速 300 km を越す強風でバスも横倒しとなり、風速計はふりちぎれ、町によっては 8~9 割の家屋が吹き飛ばされて壊れました。ハリケーンに伴う高波で内陸数キロまで海水が押し寄せ、沿岸部の漁村は村ごと押し流されます。にもかかわらず 7 人しか死者が出ていません。勢力を 2 まで弱めた同ハリケーンは米国も襲い 160 人が命を落としているのにです。そこで、キューバに学ぼう

とハリケーン・カトリナ被災時の防災関係の責任者が視察しています。必要があればキューバからも学ぶ。ここが米国の偉いところです。

ではなぜ、こうしたことが可能なのでしょうか。結論を言いますと、予防原則に基づいて危険そうな場所から「避難」しているからです。ハリケーンが近づいてくると、キューバの気象研究所は、その進路を広域に予測し確率的に危険がありそうなゾーンからは逃げるよう警告します。キューバの人口は1,100万人ですが、上述したグスタフとアイクの場合、400万人が避難しました。

ここで興味深いのは、避難準備をしていますが実際に被災しなかった人にインタビューしてみると「ハリケーンの進路予想が外れてよかった」と言っていることです。「避難の必要がなかったのに準備をさせられた」と文句を言うのではなく、「ここは大丈夫、安心ですよと言われ、被災した後で『実は想定外でした』と告げられるよりも、危険があるかもしれないと予め警告され外れてくれたほうが安心できる」と言うのです。キューバと日本の災害対策について比較したのが次の表です。

	キューバ	日本
予防	最悪の事態を想定し、事前に避難	直ちには問題ない
ハザードマップ	危険区域と土地利用計画	開発益を重視
連帯	丈夫な家が避難所に	自己責任
家財を守る	家財は安全に政府が守る→ペットも避難所に(獣医)	人命は守るが家財を失う→自殺

キューバは独裁国かもしれませんが、ですが、ハリケーンが近づくとフィデル・カストロ自ら気象研究所を訪れ、何が危険か気象学者と情報を打ち合わせしながら報道するくらい災害予防を重視しています。ですから、死傷者が少ないのです。また、毎年ハリケーンのシーズンの前に「メテオロ」と呼ばれる避難訓練を徹底してやっています。2011年の5月にグスタフとアイクの直撃を立て続けに受けたピナル・デル・リオ州のパルマというムニシピオ(市町村にあたる行政区)を訪ねたのですが、その海辺の集落では、ハリケーンが長時間停滞したため海面が高まり、想定外の高潮に集落が水没する事態に直面したといえます。ですが、高潮が押し寄せるまで90分も余裕がある。そこで、バスやトラックを動員して6,200人が全員避難して助かったという話を聞きました。これも事前の避難訓練の賜物でしょう。

さらに、キューバは現在では、全国各地でハザードマップを作成し、洪水や高波の危険性があるところを危険区域に定め、なるべく人が住まないように移転を進めています。これはキューバに限らず、ヨーロッパでは当たり前の考え方で、例えば、ドイツでは気候解析図を環境部局が策定し、それを受けて都市計画の土地利用計画を作成し、危険な地域を設定し、ここに住むのは止めましょうという形になるのですが、日本では、開発部局の方

が環境省よりも力が強い。予防原則が働きにくいわけです。

また、キューバでは、災害で家が壊れると政府が全て補償します。ラジオやテレビ等の電気製品も失った人には配られます。テレビのような娯楽製品まで政府が補償するのは意外に思えますが、ラジオやテレビがなければ災害時に避難情報が得られない。つまり、防災用品なわけです。日本では、家財道具までの補償はありません。

しかし、キューバの補償にも限界があります。前述したとおり、2008年のハリケーンでは約 50 万戸の住宅が破壊されました。キューバは米国の経済制裁を受けているため、資材も不足し、年間に約 10 万戸の住宅を建設する能力しかありません。さらに、2年に一度は巨大ハリケーンに見舞われますから、住宅は壊れる一方なのです。

そこで苦肉の策としてキューバが取組んでいるのが、倒壊した 10 軒に 1 軒は頑丈な家を作っていることです。ただし、頑丈な家をもらえた被災者は、次の災害時には近隣の 9 軒の住民が避難した際に受け入れることが条件となっています。つまり、民間の住宅を使って地域に避難所を作る戦略を実施しています。

また、家全体を頑丈に作るだけの資材がないので、家の中にシェルターとして頑丈なコンクリートの部屋を作り、ハリケーン時には 2〜3 日間、貴重品と一緒にその中に閉じこもれるようにしてある家もありました。このように経済封鎖で資源が乏しい中でもどうやって住民の人命の安全を確保するか色々と工夫しているわけです。

3. キューバのエネルギー政策

次に、防災とも関係しますので、キューバのエネルギー事情についても触れたいと思います。

キューバは、カリブ海プレート、大西洋プレート、ココスプレート、南米プレート等のプレートが寄せ集まった場所に位置しており、隣国のハイチで地震が起きたように、キューバでも回数は少ないのですが地震も起これば津波も発生した記録が残っています。にもかかわらず、東西冷戦時代には旧ソ連は、原子力の平和利用という名目で、キューバに 12 基もの原発を建設する計画をもっていました。おまけに、ソ連製の原発には格納容器がついておらず、非常用電源冷却装置も不十分でした。事故は絶対に起きないということが前提になっていたのです。もし、キューバでメルトダウン事故が起きれば、カリブ海はもちろん、米国すら汚染されます。米国は、これは危険だとキューバを批判しましたが、キューバ側は、日本の気象庁の震度 5 に相当する規模の地震でも 10m の津波でも大丈夫だとして原発の建設を進めていました。

ところが、建屋がほぼ 9 割完成した時点で、ソ連が崩壊してしまったため、原発開発ができなくなり、輸入石油も確保できなくなったことから、未曾有の停電を経験します。

さて、現在、キューバはソーラーパネルや太陽熱温水器、水力発電、バイオガス等の自然エネルギー利用に力を入れています。LED は高くても買えませんが、全世帯を省エネの蛍光灯電球に替えていますし、小学校から大学までエネルギー教育を義務付け、省エネ教育

を徹底しています。さらに、風力マップも作成し、スペインや中国製の風力タービンを輸入し、ウィンド・ファームも建設しています。

ですが、キューバが再生可能エネルギー政策に本腰を入れ始めたのは 2006 年からで、経済危機を抜け出し始めた 1997 年から 10 年も経ってからなのです。これは、なぜでしょうか。ソ連からの輸入石油を失ったキューバは、やむなく北海岸で国産石油の開発を進めます。そして、石油掘削には成功したのですが、国産原油は硫黄含有量が多く、燃やすと硫黄が硫酸に変化し、硫酸は鉄を腐食させてしまいます。

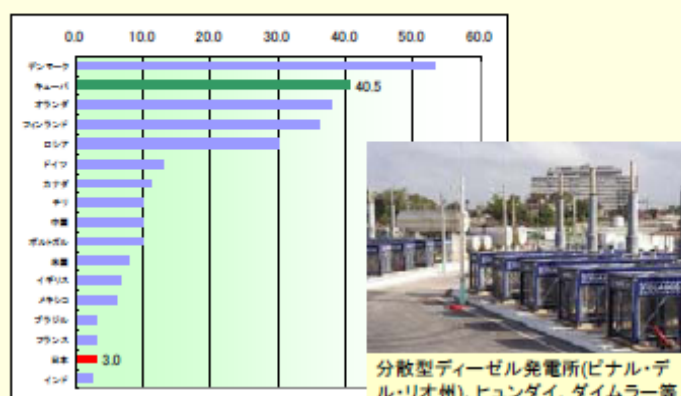
しかも、この石油を利用するのが 25 年以上も立つ老朽化した火力発電所です。ソ連やチェコ等東側の技術ですが、革命以前の 50 年も前の米国や西ドイツ製のものも大切に使ってきました。普通、火力発電所の寿命は 20～30 年と言われていますが、キューバは修理を繰り返し、何とか使用してきたのです。この古い火力発電所に硫黄が多い石油を用いたことから、火力発電所が故障します。そこで、2004、2005 年に 200 日以上にも及ぶ大停電が発生してしまいました。

この苦い経験から、キューバは大規模火力発電所を放棄するという方向性を打ち出します。それに代わり、天然ガスを利用したり、ディーゼル燃料ですが、分散型発電を設置することを決めます。そして、韓国のヒュンダイ社等から機材を輸入し、全国に 1,000 箇所以上の小規模分散型発電所を建設しました。それまでは大規模火力発電所で遠方から消費地に送電していたために 15% も送電ロスがあったわけですが、送電線を改善したり、消費地の近くに発電所を設置したことで送電ロスが 6% まで下がるようになります。また、季節や日中でも電力のピーク需要があるのですが、大規模発電所の場合には、ピーク時に合わせたきめ細かな出力調整ができません。これに対して小規模発電の場合には、需要に合わせた運転が可能となり、ここでもエネルギーの無駄がなくなったのです。このような政策転換で、キューバは停電を解消し、かつ、生活の質を落とさずに二酸化炭素の排出量を 2 年で 18% も削減しました。

原発開発を中止した後、省エネの教育を徹底し、電力のピーク需要をカットし、発電を分散型にシフトする。そして、再生可能エネルギーの開発を推進する

というステップが、停電という苦い経験を経てキューバがいま行っているエネルギー政策の方向です。これからピーク・オイルを迎える中、やむを得ない事情によるとはいえ、いち早く分散型発電や再生可能エネルギーにシフトしつつあるキューバのあり方は、極め

分散型発電の各国比率



【出典：吉田氏配布資料】

て示唆に富んだもので、再生可能エネルギーの専門家、エイモリー・ロビンス博士等も注目しています。なぜなら、分散型発電の国内シェアでは 40.5%とデンマークに次いで世界第 2 位になっているからです。ちなみに日本は 3.0%です。

4. レジリアンスについて

次に持続可能な農業とも防災とも深く関係する「レジリアンス」という重要な概念についてふれておきたいと思います。

＊レジリアンス：定まった日本語の訳はないが、しなやかさや弾力性、復元力という言葉に近い概念。外部からの何等の力によって生態系などの既存のシステムが傷つけられた時に、元に戻ろうとする働きのことをいう。システムの強度を外部の圧力を跳ね返す抵抗力だけではなく、加えられた圧力や影響をどれだけ回復できるかという視点でも測るという概念。

同じ災害に直面してもキューバがいち早く復興できるのに対して、ハリケーン・カトリナで打撃を受けた米国はなかなか回復が進みませんでした。この違いはどこから生じるのでしょうか。そのこともレジリアンスの概念を用いることで理解できます。

話が飛びますが、レジリアンスは「つながり」や「ネットワーク」とも深く関係しています。1976 年にソ連のミグ戦闘機が函館に亡命してきた時に、真空管を使っていたことから、ソ連の技術は何と遅れているのかと最初は驚かれました。しかしその後、核戦争が起きると空气中に放出された放射線で強力な電磁波が発生し、電子機器は使用不能に陥ることが判明しました。これに対して真空管は影響を受けないということから、核戦争状況下では真空管が優れているということがわかったのです。つまり、凄まじい放射線が出ている現場では、アニメ「攻殻機動隊」の草薙素子のように全身義体化したサイボーグでも活動できない。これに対して、一見するとローテクですが、真空管であれば大丈夫ということなのです。ですから、ミグ戦闘機は核戦争用に作られていたということです。

一方、ハイテクの象徴とされるインターネットも核戦争を想定して開発されたものです。米国の軍事研究を行っているシンクタンク、「ランド・コーポレーション」が、中枢司令塔を核ミサイルで破壊されても、戦争を継続できる通信手段を確保するための研究から誕生したものです。つまり、中枢機能が一極に集中していれば、そこを攻撃されると全体が麻痺するのに対して、拠点を分散させ、ネット状につないでおくことが攻撃に対して最も強い形であることが分かってきたのです。

全く同じことが生態系でもいえます。例えば、ケルプの森といわれるものがあります。ケルプとは全長 50m にも及ぶ巨大な昆布で、それが群生して水の中に森を形成している状態と考えてください。そこにラッコやその他の魚類などが住み、ラッコはそこでウニなどの魚介類を食べて生活しています。ところが、人間がラッコを乱獲したところ、ほとんどの生物がケルプの海から消え失せてしまいました。ラッコはウニを食べウニの大繁殖を抑制していたのですが、ラッコが消えた結果、ウニが大発生して、ケルプを喰い尽くしてしまったからです。このように食物連鎖で重要な役割を果たすラッコのような生物種をキー

ストーン種と称していますが、キーストーン種が絶滅すれば生態系そのものが成立しなくなるのです。

インターネットも送電線もネットワークは一極集中したシステムよりも分散化していたシステムの方が、外部からの攪乱に対して頑強です。ですが、食物連鎖のキーストーン種のように、ある状況を超えるとネットワークシステムは二度と元に戻れない限界があることが分かってきたのです。

例えば、きれいな湖にリン等の養分が溶け込み藻が繁殖しても、自然には回復力、レジリアンスの力が働くために、次第に湖はきれいな元の状態に戻ります。しかし、富栄養化がさらに進み、藻が繁殖して湖の底が無酸素状態となってしまうともう手遅れです。この段階でリンを規制して湖への流入をゼロにしたとしても、酸素がない状態では底の泥から次々とリンが溶けだすためにもはや後には戻れなくなります。

では、いま地球はどのような危機に直面しているのでしょうか。次の図は、2009 年に nature.com に発表されたものですが、「Planetary Boundaries (地球の境界)」といって、地球環境について種々懸念されている 9 項目に關しての現況をグラフ化したものです。これから手を打てばまだ何とかするというのが中心の部分です。しかし、これを超えてしまっているのがもう取り返しがつかない部分です。

これによると、一番ひどいのが「生物多様性」の喪失で、「気候変動」もかなり手遅れ度が大きいことがわかります。意外に思えるのが右下の「窒素循環」です。これは人類がハーバー・ボッシュ法で化学肥料を大量に用いることで、地球の自然の窒素循環を乱していることが一因です。人類を養うには化学肥料が必要だと

はじめに述べましたが、レジリアンスという観点からは、もう限度を超えてしまっているということになります。

実はリン肥料を使うことにも危険性があります。生命誕生以来、地球上では何度か生命の大絶滅が起きています。最大の絶滅は約二億五千万年前のペルム紀末で、海生生物は 96%、全生物種でも 90%以上が絶滅しました。絶滅の一因とされているのが、「海洋無酸素事件」と言われています。リンのバランスが壊れて、海が富栄養化してしまい、先ほど述べた湖の例と同じく、海から酸素がなくなり殆どの生物が減ってしまったと言われています。



【出典：吉田氏配布資料】

では、どれほどのリンが海に流し込まれると海洋無酸素事件が起こるのかということは科学者たちが計算していて、現在はその 300 倍ものリン肥料を使っています。もちろん、海は広大ですから、無酸素状態が発生するまでにはかなりのタイムラグもありますし、それまでに経済的に採掘できる陸上のリン資源は枯渇してしまうので大丈夫だろうとも言われています。

要するに、食料生産の問題は深刻な問題ですが、ただ化学肥料やリン肥料が確保すれば解決するという単純な話ではなく、農業もより大きな自然生態系や地球システムの中で考えなければならないということです。

レジリアンスの研究からもう一つわかってきたことは、これまで考えられていた以上にダイナミックな自然生態系の仕組みです。

昔の生態学では、火山の噴火等で砂漠化した土地には、まずコケ・地衣類、草本類、低木林が生え、次に西南日本の気象条件では、陽樹林、照葉樹林へと遷移していくといわれていました。この照葉樹林に到達した状態を極相(クライマックス)と称し、この照葉樹林の原生林は非常に大切なものだといわれていました。宮崎駿監督の「もののけ姫」のイメージのモデルとなった屋久島の原生林がこれにあたります。

しかし、生態系の研究が進むにつれて、ことはそれほど単純ではないことがわかってきたのです。米国の生態学者、クレメンツの提唱したクライマックスの概念からすれば、極相という照葉樹林状態に達した森林は未来永劫安定しているように思えます。ですが、カナダの生態学者バズ・ホリング博士が、北米の森林を詳細に調べたところ、人間が一切手を加えないのに、原生林は何百年に一度、全てが枯れ、再び蘇るというサイクルを繰り返していることがわかってきました。

なぜ、自然の森は枯れてしまうのでしょうか。その鍵は野鳥と虫の関係にあります。森がそれほど茂っていない状態では森も明るく、野鳥は虫を簡単に見つけ捕食出来ます。ところが、森がどんどん茂っていくと鳥は虫を見つけることが出来なくなり、葉の密度が70%を超えると、害虫は鳥からの捕食を免れることになるのです。この線を超えると害虫が大発生し、全部の森が食べられて枯れてしまい、また、ゼロから繰り返すという実にダイナミックな仕組みを持っていることがわかったのです。これは日本でいう「栄枯盛衰」のイメージです。

さて、ホリング博士のダイナミックな生態系の理論から見ると、焼き畑のような伝統農業が実に合理的で自然の理に沿ったものであるかがわかります。

焼畑では森林を焼くことで養分を循環させています。しかし、底の浅い近代的な自然保護思想からみれば、これはとんでもない自然破壊です。原生林を焼くなどというのはとんでもない。ですから、山火事が発生すればレンジャー部隊が出動し、一生懸命消火活動を行い原生林が守られたと喜んでいたわけです。しかし、森が山火事で燃えないということは、林床に焼却燃料としての落ち葉がどんどん堆積していくようなものです。あたかも時限爆弾のようなものです。伝統農業の焼畑などのように、適度に燃やして燃料源を消し去

って、ガス抜きをしていけばよかったのですが、無理にこれを守ろうとしていたために、落雷等で火がつくと一挙に燃え広がって手がつけられなくなります。最近よく森林の大火災が起こるということは、自然保護の失敗なのです。

私がホリング博士を天才的だと思うのは、この自然生態系サイクルから、社会や経済にも同じサイクルがあるのではないかと考え、オーストリアの経済学者、シュンペーター氏が提唱した「新結合」や「創造的破壊」、「アントレプレナー」といった概念をこのサイクル理論に位置づけたことです。

自然生態系の遷移で、成長期や極相があり、何かのきっかけで一挙に崩壊し、また、ゼロから繰り返すように、企業や組織にも成長期があり、ある時期を過ぎると保守期に入り、新たなイノベーションを排除しようとしたりします。表面上は繁栄していても、先ほどの極相の照葉樹林のように、無理に無理を重ねているので、いつ崩壊するかわからない。そして、ガチガチの組織が限界に来て崩壊する時、資源は解き放たれ、新たなアントレプレナーのイノベーションによって、またサイクルが始まります。これがシュンペーターの「創造的破壊」にあたるわけです。

5. レジリアンスのある社会とは

では、レジリアンスのある社会とはどのような社会なのでしょう。私なりに整理しますと、まず、自然生態系のサイクルと共に生きるということが大切だということ、第二番目は、無駄（冗長性）を認めるゆとりを持つということです。

冗長性や無駄の大切さは、先ほどのサイクルの例でおわかりいただけると思います。組織の中にゆとりがあれば、社会環境が変化したときに、それを種に新たな対応を取ることができます。しかし、効率化を求めて無駄を一切省いてしまっていると、ある特定の環境には適合していても、環境が変わると対応できません。ですから、違ったことをやる様々な人々の多様性を大切にすることは、結局、社会の安定化にもつながるのです。

レジリアンスのある社会

- 自然生態系のサイクルとともに生きる
 - 洪水の水位を堤防で制御しようとする
と想定を超える大雨でダムは決壊
 - 害虫を農薬で防除すると逆に大発生
 - 変化する自然を無理に押さえ込むこと
で悪化
- 無駄を認めるゆとりを持つ
 - 同じ仕事をする「冗長性」が高い
 - 画一化や効率化ではなく生物、社会、
経済まで多様性を大切に
- 自律コミュニティのゆるやかなネットワーク
 - ソーシャル・キャピタルが豊かな社会
 - 林道で結ぶ一山火事が広がる
 - 自律したモジュール(コミュニティ)
- イノベーションを大切に
 - 違ったやり方の実験を奨励
 - 変わろうとする人々を応援



ブライアン・ウォーカー

【出典：吉田氏配布資料】

6. キューバは持続可能な農業のモデル国か

再びキューバに戻りたいと思います。国を挙げて有機農業に転換したキューバは持続可能な農業の世界モデルで、有機の楽園だとよく称賛されてきました。たしかに経済危機で化学肥料と農薬を失った後にキューバは飛躍的に農業生産を回復させました。しかし、その後、2004～2005 年をピークにここ数年は再び生産量が低迷しています。その理由は政府の農産物価格の買い取り価格の安さやインセンティブの喪失等、複合的な要因があつて

難しく、私にもわかりません。

キューバ理解にはいくつかのステップがあり、野球やバレーは強くてもカストロが支配する自由なき独裁国家という米国が発信するイメージが多くの人々の第一印象ではないかと思います。次に、少しキューバに関心を持たれた方は、無料の高度医療や有機の楽園、格差なきスローライフの天国のように思っています。しかし、専門の研究者からすれば、前に述べたように農業生産も低迷し、格差も広がり、労働意欲の低下や汚職の蔓延等のいろいろな問題があるのが実情なのです。

とはいえ、もう少し視野を広げてみるとキューバに学ぶことにまったく価値がないわけではないことがわかります。例えば、今日のテーマの一つである農業については、2008年に出された「農業科学技術国際アセスメント」では、「緑の革命」も「遺伝子組み換え技術」も展望がなく、これからは「アグロエコロジー」や「伝統農業」を見直すべきだと提唱しています。

＊アグロエコロジー：日本語に訳すと農生態学。エコロジーと同じくシステムとしての農業生態系の研究から始まったが、現在は、単なる無農薬・無化学肥料の有機農業ではなく、農地周辺の森林や河川、農村で暮らす人々の生活や文化にも配慮し、持続可能で生産性が高い農業システムのあり方を模索する社会運動ともなっている。

さて、このアセスメントをしているのがビア・カンペシーナという NGO です。マスコミがほとんど紹介しないために国内ではほとんど知られていませんが、開発途上国を中心に2億5千万人の会員を擁する巨大組織で、アグリビジネスに対抗する等色々な運動をやっています。この運動の中核をなしているのがブラジルの「土地なし農民運動」(MST=Movimento dos Trabalhadores Sem Terra)ですが、すでにウルグアイ一国分の1,400万haもの農地を取得し、アグロエコロジーによる自給運動を展開しています。また、国連の人権委員会の「食料への権利に関する特別報告官」であるオリビエ・デ・シューター博士は2010年6月にブリュッセルで開催された国際会議で、「従来の近代農業を続けている限り未来は無い。これからはアグロエコロジーにシフトしていかなければならない」と述べ、この観点から、キューバ、土地なし農民運動、そして、ビア・カンペシーナを評価しています。

博士がこの主張のベースとしているのが、英国エセックス大学のジュールス・プレティ博士の研究、『Agri-Culture: Reconnecting People, Land and Nature（吉田太郎訳『百姓仕事で世界は変わる』築地書館）』です。

さて、アグロエコロジー、リスク回避、レジリアンスと抽象的な話題が続きましたので、バングラディッシュのわかりやすい事例を紹介させていただきます。バングラディッシュはガンジス川のデルタ地帯に位置しますから国土の大半が頻繁に洪水の被害に見舞われますが、巨大なダムや堤防を構築して防ぐだけの経済力もありませんし、物理的にも不可能です。農地が水没すれば農業生産ができず、多くの人々が食料を得られません。

この問題を解決する鍵のひとつが「浮遊農場」です。バングラディッシュの水路では、富栄養化でホテイアオイが繁殖し、船の通航が出来ない等、邪魔になっていたのですが、

このホテアオイを集めて竹で縛り、それを何層も積み重ねた上に堆肥を載せて浮遊農場を作ってしまったのです。デメリットをメリットに転換する。すごいアイデアですね。これまでは農民たちは洪水で農地が水没すれば、食料が生産できず飢餓に苦しめられていたのですが、浮遊農場は洪水で水位が上がっても影響を受けませんし、その原料はみんなが困っていたホテアオイです。日がよくあたる場所にも自由に移動可能で、水が引けば大地に着陸して腐る。しかし、農場は養分を豊富に含み堆肥になるので誰も嫌がらないのです。

この智慧はある村で、古代の伝統農法をヒントに開発されました。何ら近代的な技術を用いなくても食料が生産でき、洪水のリスクを回避できている。従来の発想からすれば、洪水には巨大な堤防を築くことで防ごうとしましたが、水が来れば浮かべばいいと、しなやかな対応をしているわけです。これはまさにレジリエンスの優良な事例です。こうした発想がいま必要になってきているのではないかと私は思います。

最後に

キューバから学ぶべきこととして最後に「幸せ」についても触れておきたいと思います。2008年の世界自然保護基金リビングアースリポートは「環境保全と社会福祉を両立させている国は世界に一つしかない。それはキューバである」と報告しています。

また、「世界幸せ度ランキング」という指標があります。これは「生活満足度×平均寿命÷エコロジカル・フットプリント」という算式で求められるのですが、環境負荷が大きい米国は114位、日本は75位となっていますが、上位は殆どラテンアメリカ諸国になっています。キューバは7位に入っています。

ピーク・オイルによる資源枯渇、そして、気候変動による災害の深刻化、そうした中で、「幸せ」を確保するには、モノは貧しくても「貧困」はなく、幸せに日々安眠できる社会、キューバが参考となるのです。

キューバから学ぶべきと思われることを私なりに最後にまとめておきます。

- 想定外の災害等があっても対応に機敏に動ける政府。経済よりも政治に力を入れている
- 国際連帯を重視し、国レベルで解決できなくてもハリケーン等の被害に遭遇した時は、普段の援助の見返りで海外諸国からの支援を受けられる
- コミュニティの力。命や助け合いを大切にする哲学が人々に浸透している。こうした価値観は革命後の教育によって育まれた
- 逆境をチャンスに変え、苦しいなりに毎日を楽しく生きるラテン的な明るさとしたたかさがある
- 物資の豊かさと幸せは別である

(尚、この記録は、咲田宏氏が作成し、吉田氏にご加筆・ご修正いただいたものです。)

『大地を守るソーシャルビジネス』

講師：藤田 和芳 氏（株式会社 大地を守る会 代表取締役社長）

日時：2011年9月7日（水）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

はじめに

「大地を守るソーシャルビジネス」という内容ですが、大地を守る会がこれまで行ってきたこととお話し、今回の大震災にも少し触れながら、私たちが社会をどのように見ているか、社会的企業とはどういうものかをお伝えしたいと思います。



大地を守る会と原子力発電

「大地を守る会」は1975年に、農薬や化学肥料を使わずに農業をしようという生産者と都市の消費者が結びついて誕生しました。最初は市民運動団体としてスタートし、約2年後に株式会社を設立しました。それ以後はNGO 大地を守る会と株式会社大地を守る会との両方を動かし、市民運動と事業とを行ってきたわけです。NGOとしては、有機農業の普及のほか、環境や食料、エネルギーなどの様々な分野の運動を行ってきました。

チェルノブイリの原発事故があった1986年、大地を守る会の運動はスタートからちょうど10年がたっておりまして。農家の人が農薬や化学肥料を使わずに農業をするのは大変なことなんですね。雑草や虫、病気から農作物を守るために様々な苦勞をし、約10年かかって、いよいよ畑や田んぼから農薬の害をなくすことができたと思っていたそのときに、空から放射能が落ちてきたわけです。大地を守る会の生産者たちの農産物も、放射能に汚染されました。測定すると、シイタケやお茶から高い値が検出されたんですね。今と同じ状況が、25年前にもあったのです。大地を守る会の消費者は「シイタケは食べられない」、「お茶は飲みたくない」と言いましたが、生産者は「自分たちの責任ではない」と言います。私たちは深刻な議論を続け、最後に到達したのは、有機農業の運動と原子力発電は相容れないという結論でした。安全なものを作り、食べたいという人たちは、原子力発電を許してはならないとなったのです。それ以来、組織の中に「原発とめよう会」という専門委員会を作り、ずっと反対運動を行ってまいりました。新しく建設される原発や、六

ヶ所村の再処理工場にも反対をし続けてきましたが、25 年がたち、3 月 11 日の大震災とその後の福島原発の事故が起ってしまった。私たちが一生懸命やってきた「原発に頼らない社会を作ろう」という運動は、結果的には実を結ばなかったわけです。事故を止めることができなかった、本当に忸怩たる思いがあります。

大地を守る会の成り立ち

NGO 大地を守る会はまた、学校給食をよくする運動や遺伝子組換え食品に反対する運動、地球温暖化防止の活動なども積極的に行ってきました。一方、株式会社大地を守る会はビジネスをする部門として有機農産物の宅配事業を行っています。週 1 回、消費者の家の玄関先まで安全な食べ物を届けています。現在、大地を守る会の会員は 2,500 の農家と 92,000 世帯の消費者です。宅配事業の売上高は年間 150 億円ほどですが、いくつかの関連会社の事業を合計すると約 165 億円となります。

大地を守る会は、江東区のある団地で開いた青空市がそのスタートでした。水戸に住んでいる 1 人のお医者さんに会ったことがきっかけでした。彼は自分のところに農薬中毒と見られる患者が来るようになったのを見て、「食べ物は安全でなければならない」、「農薬を使わなくても農業はできるんじゃないか」と近隣の

NGOとしての大地を守る会の活動

- 有機農業運動の普及
- 環境問題に関わる市民運動
 - ・原子力発電に反対する運動
 - ・学校給食をよくする運動
 - ・遺伝子組換え食品に反対する運動
 - ・環境ホルモンに反対する運動
 - ・地球温暖化防止活動など



【出典：藤田氏配布資料】

農家を説得していたのですが、なかなか聞いてもらえない。そうした話が某週刊誌に出ていて、私は面白いなと思い訪ねていったのです。彼は、周辺の農家へ連れていってくれました。農家の方々は車座になって先生を囲み、色々な話をするのですが、「この先生は無農薬で野菜を作れというが、誰も買ってくれない」、「そうしたら農業もできないし、家族も養えない」、「農薬が体に悪いのはよく知っている、奥さんが妊娠したらハウスの中なんかには絶対入れない」と言うんですね。しかし、農薬を使わなかったら虫に食われるし、収穫量も減ってしまう。また、農協にキャベツを持っていくと必ず「抜き取り検査」があり、例えばトラック 1 杯分のキャベツの中に 2、3 玉の虫食いキャベツがあったら、そのキャベツは全部で 2,000 円にしかない。無農薬の野菜など作るわけにいかないということでした。私はその方々と、知人であった都内の生協幹部に会いに行き、話をしました。生協側は、「なるほど、少しくらい曲がったきゅうりでも、農薬のかかっていない安全な野菜はいいね」と聞いてくれたのですが、最後に値段を聞かれるわけです。農家の方は、「草取りなどの重労働は何とかやれるけれども、虫や病気にやられて収量が 1〜2 割減ってしまうので、それくらいを面倒みてほしい」と言いました。1〜2 割高くなると聞いて生協側は

豹変し、「産直でやって、高くするわけにはいかない」、「組合員の生活を守る使命がある」と、断られたのです。私は事の本質が分かりませんでした。安全性と、値段の安さがこうした形で対立するということも理解できませんでした。「ここは頭が固かったんだ」と、つてを頼って他の生協を回りましたが、しかしどの生協でも同じことが繰り返されたんですね。

初めに農家の方々に「必ず、無農薬の野菜は売れるはずですよ」と言った手前、引っ込みがつかなくなり、やむを得ずに都内の団地で売り始めたわけです。団地の真ん中でごさを敷き、キャベツやきゅうり、大根などを並べ大きな声で「無農薬で、安全ですよ」、「おいしいですよ」、「本物ですよ」と、広場を歩くお母さん方へ向かって呼びかけました。お母さんたちは近寄ってきて、トマトや人参をかじってみてくれたんですね。すると「これよ、昔、田舎で食べたトマトの味！」と仰るんです。お母さんたちは小さな子どものいる 20～30 代で、田舎から都会に移ってきて、塩素の匂いのする水道水や味の薄いトマトにそこはかたない不満を抱えてきた人たちでした。そうしたときに青空市の野菜を食べ、本物だと気づいてくれたわけです。初めは 1 つの団地で始めた青空市でしたが、隣の団地のお母さんたちからも呼ばれ、時間をずらして別の場所でも開くようになりました。そのうち練馬区の区議会議員さんが訪ねて来て「公園を必ず確保しておくから」と頼まれたり、千駄ヶ谷の幼稚園の園長さんに頼まれたりして、開催の場所や曜日はどんどん増えていったんですね。

しかし、売れるか売れないか正確には分からない野菜を持っていけば、必ず売れ残りが出てしまいます。青空市だけではだんだん、疲れてくるわけです。生産者の人たちも、毎回来るわけにはいかない。そこで、注文を頂いて届ける方式にしました。青空市自体は少しずつ畳みながら、お客さんに注文をしてもらうよう誘っていったわけです。10～15 人単位の消費者グループを作り、週一度まとめて注文してもらうという販売スタイルになりました。必然的に、共同購入に変わっていったんですね。5～6 年たつと、理解してくれる生協やスーパー、学校給食への卸もするようになりました。1985 年になると、個人の玄関先まで届ける宅配を導入しました。共同購入を始めた当時は、45 人くらいの大きい班もありました。小さくても 10～15 人いて、野菜を箱ごと持っていけば、それを自分たちで量って分けていました。またその班は有機農産物を買うだけではなく、子育てのことや届いた野菜の調理法、有機農業の現状について話したり、あるいは政治のことを語ったりするような場（ステーション）であり、共同購入を支える一つの力だったわけです。

ところが、共働きが増え、一つの班あたりの人数が減ってきたんです。当時は、「女性の社会進出」と言われましたが、子どもの教育費も高くなり、お母さんたちもパートに出なくてはならなくなった。初めのころは、共同購入で受け取れない家の品物を別の家で預かってあげるようなことでやり繰りしていましたが、だんだんそれもできなくなってきたんです。つまり、この方式の最大の欠陥は、専業主婦だけに対応するシステムだったということです。お母さん方が社会に出ていって 1 つ 1 つの班が小さくなれば、効率も悪くなり

ます。そこで小さくなった班を合併させようという案が出たのですが、会員の消費者からは猛反発を受けました。気心が知れた仲間だからいろいろな話ができているのに、100mも離れた場所の顔を合わせたこともない人たちのところに品物を取りに行くだけの共同購入は、私たちの望んでいる有機農業運動じゃない、と総スカンを食いました。大ステーション構想は、ものの見事に破綻したわけです。このままではジリ貧だと思っていたときに目についたのが、1軒1軒に荷物を宅配するクロネコヤマトの方式でした。「あれをやろう」、「大きくなり得ないのだったら、限りなく小さくしてしまえ」と、ヤマトのやっているように、消費者1人1人の要望に応えたサービスがこれからの時代の流れだということにも共感しました。

共同購入は継続しながら、当時、調布にあった倉庫や事務所から半径 5km 圏内にチラシを配り始めました。「ご注文頂ければ、夕方 6 時～夜 12 時までの好きな時間に有機農産物や無添加の食品を玄関先まで宅配します」、「重い物が持てない方には、ご要望があれば冷蔵庫の中までお届けします」というチラシを作ったんですね。これは当たり、「会員になりたい」という声がものすごい勢いで返ってきました。1軒1軒から寄せられる注文の多様な商品の組み合わせを、間違いなく1つの箱につめて、間違いなく玄関先まで宅配する。この物流システムをどう作りだすかがカギでした。苦労して様々な工夫を重ね物流部門を整備し、そのうち要望に応じて半径 10km 圏内にまで範囲を広げたほか、昼間にも配達するようになりました。この宅配方式によって、大地を守る会は会員を大きく増やしました。そして、その後、生協などが取り入れた宅配システムのモデルとなったと言われています。

ダイコン1本からの革命

設立の当初、私たちは圧倒的に少数派でした。まだ高度経済成長の名残があり、どんどん生産性を高め、効率を上げていこうという時代でしたので、農薬を使わずに農業をしようなど時代に逆行していると思われていたんですね。農業協同組合自身が農薬を販売していたので、農薬を使わない農家が出てくると白い目で見られ、さらには村八分になってしまっていました。何よりも、無農薬の野菜を販売する先はどこにもありませんでした。スーパーも八百屋も、見かけの悪い野菜は買ってくれなかったのです。そういった野菜を作るわけにはいかないという常識に抗して無農薬で作ろうという農家は、圧倒的に少数でした。

この頃に私たちが影響を受けたのが、有吉佐和子さんの『複合汚染』という小説です。「戦後の日本農業は農薬や化学肥料のおかげで草取りなどの重労働から解放された」、「虫や病気を抑えることができ、生産量も飛躍的に伸びた」、「しかし、その裏でとても大切なものを失ったのではないか」と書いています。「畑にはミミズがいなくなり、ホタルもドジョウもいなくなった。みんな農薬の毒で死んだ」、「小動物の世界で起きていることは、そのうち人間の世界にも起こるかもしれない」と。この言葉に、都会のお母さんたちは反応

したんですね。自分の子どもがアトピーであったり、ガンや成人病の家族を抱えていたりするお母さんたちがこの小説を読み、「ああ、食べ物が原因だったのかもしれない」と考え、安全な食べ物がほしいと思うようになったわけです。大地を守る会はまさに、この『複合汚染』を読んで影響を受けた消費者を組織することから始まりました。最初の頃の消費者会員たちはほとんど、この本を読んでいたんですね。安全な食べ物を食べるためには、自分たちが買い続け、生産者を支え続けなくては、と思うお母さんたちを足がかりに、大地を守る会はスタートしたのです。

ここで私たちは、有機農業運動は何かを考えました。観念的な運動では成立しないのです。私たちは日米安保条約やベトナム戦争のときの非常に激しかった学生運動を経験していますが、そうした従来の告発、糾弾型では有機農業運動はできないと思ったのです。私が数年前に出した『ダイコン1本からの革命』にも書きましたが、観念的な運動ではダメなんですね。農薬を使う農業を進めている政府に対して働きかけを行うのも1つの運動でしょう。製薬会社に「農薬作るな」とデモで訴えるという手段もあるかもしれません。しかし、農薬を使っている農家の人たちのところへ行行って「環境も汚染するし、健康も害するから使うのをやめてほしい」と言ったときに、「じゃあ、その野菜を誰が買ってくれるんですか？」と返ってくる。その問いに応えられないような運動は、運動ではない。批判したり告発したりするだけではできないと、私たちは知ったわけです。本の中で私は、「農薬がこわい」と大きな声で百万回叫んでも、問題は解決しないと書きました。1本のダイコンを生産し、流通し、消費するところから始まるのです。まず化学肥料や農薬に頼らない21世紀型の新しい生産技術を獲得しなければなりません。化学肥料に代わる堆肥の作り方や、天敵や拮抗作物を活用する技術、輪作体系などですね。「昔の農業に戻るのか」と言う人がいましたが、そうではなく、全く新しい農業へ入っていくのだ、と。それでもやはり曲がったきゅうりなど、見かけの悪い野菜ができる、それをどう流通させるか。農協や市場が買ってくれないのだったら、独自のトラックを用意しなくてはなりません。農村から都市に運ぶ、新しい流通のシステムをつくるわけです。そして、最後にその有機農産物が届いたとき、消費者から野菜が突き返されるようなことがあれば、そこで運動は終わりです。食べ物に対する消費者の意識が変わらなくてはいけない、新しい食文化が生まれなければいけないわけですね。こう考えると、たった1本のダイコンを生産し流通させる新しい技術と、消費者の新しい価値観とがなければ、有機農業運動は一步も前に進むことができません。裏を返せば、それが可能となったら、まさにそれは小さいけれども「革命」になるのです。ダイコン1本からでも社会を変えることができると思ったんですね。それがこの本の趣旨でもありました。

以来、会員も増えていき、一方で生活協同



【藤田氏著『ダイコン一本からの革命』】

組合なども有機農産物を扱うようになり、1980年代の後半からは自然食ブームが起こって自然食品店が次々とでき、裾野が広がっていきました。1990年代になると、スーパーでも有機農産物が売られるようになりました。

有機農業推進法の成立

食べ物の安全性や、環境問題が大きく取り上げられるようになったことを背景に、2006年12月、「有機農業推進法」ができました。数えるほどしかいない生産者たちと一緒に、手作りで有機農業運動を作りあげてきたという気持ちがありましたので、この法律の施行は本当に嬉しかったですね。初めは誰も見向きもしなかったことが、政府を動かすまでに。そういう実感を持ちました。しかし、それでも日本の有機農業はまだ少数派です。行政の支援体制は不十分で、法律で規定された「有機農産物」と認定され表示できるようになるまでに必要な三年間の転換期間中、収入を保障するシステムはどこにもありません。認証にも費用がかかります。加えて、できた有機農産物の価格も一般の市場の中ではまったく保証されていません。このため、認定される農産物は全体の0.18%、転換期中を含めても推定で7%に過ぎないのです。法律によって技術の提供やシンポジウムを開催するための予算が出されるようになりましたが、知恵がないので生きていない。また、もともと有機農業は生産者と消費者の間の信頼が前提で成立していましたが、法律は偽物が出回ることを規制するところからスタートしているので、本当に有機農業が増えていくための原動力にならないのです。有機農家を支援するための運動を、まだまだ広げていかなくてはならないと思っています。

震災後の支援と原発事故の影響

3月11日に東日本大震災が起こり、大地を守る会も様々な復興支援活動を行ってきました。初めは社員が救援物資を持って被災地へ行ったり、茨城県の農家の方々を集めて炊き出し部隊として岩手県に送ったりもしました。義援金も1億円を超えました。大地を守る会が呼びかけたのは、家や畑、田んぼを流された生産者の方々や工場を失った製造者の方など、私たちのために安全な食べ物を作ってくれていた人たちに対して支援の手を差し伸べてほしいということでした。会員の方々は1,000円や2,000円を寄せてくれ、私たちとお付き合いのある中国のNGOからは150万円の寄附を頂きました。同じような運動をやっている韓国の生協からも40万円が寄せられました。鹿児島のお医者さんたちのグループも義援金を集め、「赤十字などにカンパしてもスピード感がない、使い方もよく分からない」と大地を守る会に送ってくれたんですね。また、船を流されてしまった岩手県宮古市や宮城県東松島市の漁師さんたちに対して、神奈川県漁師さんに使っていない船をカンパしてくれるよう頼んで送ってもらうようなこともしました。

問題は、放射能です。福島や北関東は、大地を守る会の食料基地であります。事故後、一気に売れなくなりました。「福島や北関東の野菜は食べたくない」という声が寄せられ、

前年比 80%くらいまで野菜の売り上げが落ちました。普段は1日 600〜700 件くらいある会員からの電話は事故の後に急増し、特に東京都の水道水から放射能が検出されたというニュースが流れた直後は 2,000 件に達しました。「大地を守る会には水があるの」、「野菜セットに、間違っても福島産を入れないで」、「放射能の測定はしているの」、「政府の言っていることは、信用していいの」と。悲鳴にも似たような、泣き声に近いようなお母さんたちの声でした。大地を守る会の会員だけではなく、日本中で小さな子どもを持っているあらゆる母親が同じ感覚を持ったでしょう。子どもを何とか守りたい、10 年後にガンになるのは 10 万人のうち数人で「直ちに健康に影響はない」と政府が言っているけれども、自分の子どもがその 1 人に入ってしまうかもしれないのだったら、やっぱり食べさせたくない、と思うのでしょうか。これを「風評被害だ」と、責められるのでしょうか？

しかし一方で、今まで無農薬で安全な野菜をずっと作り続けてきた生産者たちを守ってあげなくてはなりません。将来、日本に食料危機が来たとしても、自分たちの子孫を守ってくれる農家の人たちにはいてもらわなくてはならない。今、自分たちの責任ではない放射能の問題に苦しんでいる彼らを何とか支援したいというのが私たちの使命でした。そこで急遽、福島と北関東の農家の野菜を詰め合わせた、7〜8 品目ほどの「福島と北関東の農家がんばろうセット」を 1,200 円で出すことにしました。すると、1 週間で約 4,000 セットが売れたんですね。なおかつ、その後は毎週定期的に取りてもいいという会員が 1,500 人ほど出てきました。比較的、年齢の高い方々が、こうした行動を取ってくれたようです。しかし、「子どもに何を食べさせたらいいの？」というお母さんたちにも応えなくてはならないので、西日本の生産者からの「応援野菜セット」も販売し始めました。これも、1 週間 5,000 セットほどがコンスタントに売れるようになりました。しばらくして、大地を守る会では精度の高い放射能の測定体制が徐々に揃っていったので、例えば 10 ベクレル以下といった限界値が確認された農産物だけを入れた「子どもたちへの安心野菜セット」も始め、これも強い支持を受けました。こうして大地を守る会の会員は震災後、異なる 2 つの層に分かれてしまったんですね。

それから、岩手県大槌町、宮城県気仙沼市、石巻市の避難所に対して定期的な輸送体制を組み、救援物資を送りました。本当に必要なものが届かない、必要でないものが大量に届くといったミスマッチがあると聞いていたので、送ることのできる商品のリストを予め用意して、その中から選んでもらうようにしていました。1 か所あたり毎週 10 万円分を 3 か月間続けました。当初はペットボトルの水、トイレットペーパーなどでしたが、そのうち野菜や肉類などの注文が、そして夏を迎えるとタオルケットなどの要請も出るようになりました。

ソーシャルビジネスと大地を守る会

ここから、ソーシャルビジネスについてお話したいと思います。一言で言えば、ビジネスの手法で社会的課題を解決することを目指すわけですね。バングラディッシュのユヌス

博士が行ったグラミン銀行の実践は有名で、世界ではソーシャルビジネスの1つの大きなモデルとなっています。

大地を守る会は、設立当初から NGO と株式会社を併存させて回してきました。NGO は理念を高く掲げることができますが、ややもすると生活という現場から離れ、観念的な運動に走ってしまう傾向があるわけです。一方で株式会社は、生活の現場には十分対応できます。例えば、生産農家にきちんと対価を払うとか、トラックの運転手や会社で働く職員にも正当な給料を出すといったことです。しかし往々にして、経済合理主義や利益第一主義に走ってしまうという弱点があります。大地を守る会は、こうした長所と短所を補い合う組織を作っていこうと、2 つを車の両輪としてきたんですね。しかし時代が変わってきて、大地を守る会は昨年、この 2 つを合併させることを決議しました。NGO と株式会社の合併など、法律的には何の意味もありますが、私たちは敢えてそれを行い、1 つの組織に統一して、これからは社会的企業として生きていくことを宣言したのです。日本で、おそらく世界でも初めてだったのではないのでしょうか。

生産者が農薬を使わずに作った野菜を買い支える、その生産者がきちんと生活していけるような道を考える。告発や糾弾ではない有機農業運動。私たちがこれまでやってきたことはまさに、ソーシャルビジネスであったんですね。近年、経済産業省を中心として「社会的企業」、「ソーシャルビジネス」を育成しようとの動きが強まっています。これは大企業中心、大都市中心の経済システムを見直す、あるいは地方に新しい産業、新しい雇用を創出しようという動きとつながっています。右肩上がりの社会は望めない時代に、どういう企業経営があり得るのかと、様々な角度から模索され始めているのです。企業の CSR (Corporate Social Responsibility) が、株価にまで影響するような傾向も出てきていますね。少々コンプライアンスに反しても「金儲けさえすればいい」といった企業風土はもう認められない、それだけでは生きていけません。企業にも社会的責任、社会貢献が求められる時代が変わってきているという認識です。

今日の社会には、福祉や農業、環境、貧困、差別、平和など様々な社会的課題があります。従来こうした問題には、行政の補助金や善意のボランティアによって取組みがされてきました。しかしそれだけに頼っていたのでは、限界があると分かってきたのです。社会的な弱者の人たちも、いつまでも外からの支援に頼っていたり、ボランティアに依存したりするだけでは自立できないという問題も起こってきます。これに対し、課題そのものをビジネスの手法で解決するのがソーシャルビジネスなのです。今回の東日本大震災でも、まさに日本中からボランティアが集まり、行政からも大きな公的資金が投入されて、1 日も早く復旧・復興しようという動きがあります。こうした様々な支援も大事ですが、あの地域に仕事ができ、あの地域で生活している人たちが自分の足で立つことが必要です。彼らの内側からビジネスを起こし、そのことによって生活を建て直していくことができ初めて、本当の意味で復興したと言えると思うんですね。つまり、被災地ではこれからソーシャルビジネスの動きがもっともっと重要になってくると思います。

欧米では1980年代以降、こうしたソーシャルビジネスが注目されるようになりました。レーガン政権やサッチャー政権の下では経済不況によって社会保障費が大幅に削減され、それまで公的な助成金、補助金に大きく依存してきた社会的弱者や NGO が困窮することになってしまいました。そうした状況が、ソーシャルビジネスの生まれる背景となりました。

社会運動としての株式化

大地を守る会では現在、2万1,000人の生産者や消費者が少しずつお金を出し合って株主となってくれています。2008年の株主総会で「定款の前文」を制定しました。これも日本中の株式会社の中で、おそらく初めてでしょう。日本国憲法が1つの国のあり方を前文で述べているように、大地を守る会も定款の前文で私たちのポリシーをはっきりさせておきたかったのです。前文の冒頭では、「わが社は、社会的企業である」と宣言しています。その上で、私たちの果たすべき社会的使命は、

- 1) 日本の第一次産業を守り育てること
- 2) 人々の健康と生命を守ること
- 3) 持続可能な社会を創造すること

と宣言しており、色々なところでこれを確認することは非常に大事だと思っています。

近い将来、私たちは株式を上場させたいと考えています。私はこれを、ある種の社会運動だと考えているんです。公害を吐き出したり、世界の平和を脅かしたり、あるいは日本の農家を見捨てて外国から安い農産物を持ってくるような企業に勤めている人は、「理想を言ったって、食えなきゃおしまいだ」、「ここは、食いぶちなんだ」と、目をつぶって働いているかもしれない。一方で「俺たちにも、良心がある」と、アフターファイブに NPO や NGO でボランティア活動をしたりして、どこかで気持ちのバランスを取る。これが今の社会の姿です。株式会社というものは利益を上げなくてはならない、利益を上げさえすれば優秀な会社だという風土が根づいている。しかしこうした考えが、日本の社会を悪くしているんですね。株式市場には真っ当な投資家もいるかもしれませんが、「配当を多く出す会社だけが優秀だ」と言われた瞬間に、会社はその流れの中で首を絞められていきます。そこでやむを得ず会社の中で「CSR 部門」を作り、本業とは別に、利益の一部を使って社員をボランティアや植林活動に出すといった社会貢献、国際貢献を行うところも出てきたわけです。しかし、本業で社会貢献をするという道がどうして作れないのか。株式市場の中に良心的な株主を育て、株式市場の中で国際貢献や社会貢献をするような企業がもっと高く評価され、株価が上がるような時代が来なければいけないと考えています。大地を守る会は多くの優良な株主を抱えていますが、例えば公然と原発反対やパレスチナの支援を訴えながら事業を行っています。そして日本の NGO や NPO の中で、最もそうした旗を掲げながら株式を上場できるところに近づいていると思います。もしそれを成し遂げれば、株式市場にも大きな影響を与えるかもしれません。それによって企業のあり方、社会のあ

り方そのものを社会に問いたいと考えています。

社会貢献をしながらも、無借金経営で安定し、多くの会員の支持を得られている。日本の農業を守るためにこの会社を作っているのだと言えたら、後から続く会社も出てくるのではないかというのが上場の最大の目的です。上場すれば色々な株主が入ってくるでしょうけれども、定款の前文は「もっと配当をよこせ」というような利益第一主義の株主が出てきたときに、私たちの会社がどういう会社であるかをはっきり説明するためのものだと考えています。これを掲げながら「このために皆さんの投資を求める」と最後まで言い続け、そして上場ができたなら、それは1つの社会運動だと思うのです。

経営の厳しい時代も続いていましたけれども、大地を守る会はどこからも借入れをしていません。数年前の株主総会で「今年もこんなに利益が出ているのだったら、配当してほしい」と言った株主がいたのですが、私の代わりに別の株主が立ちあがり「あなたは何のために株主になったのか。設立のとき、日本の農業を守るためという設立の目的を聞き、社会的使命を果たしてほしいと投資したはずではないか」と反論し、議論が行われたんです。結局のところ、その年も配当は行われませんでした。こうした局面ごとに、私たちの役割は何かを確認し合いながら大地を守る会は生きてきたわけです。

大地を守る会は、そんなに大きくななくても、1つの社会のモデルになりたい、キラリと光る持続可能な組織となり、日本の生産者や消費者に「ああいう事業や運動が可能なんだ」と知ってほしい、と続けてきました。しかし本当は、東京だけではなく各県に拠点を持ちたいと思っています。現在は北海道や九州から東京へ野菜を集め、北海道や九州の会員には、またそれを送るということになっているわけです。納豆や豆腐も、それぞれの地域でメーカーを確保していないため、わざわざ東京のものを送っています。これは矛盾ではないかと考えています。小さくてもいいから各地域に大地を守る会の拠点ができ、地元の農産物や加工品と、地元の消費者がつながっていくというモデルができたなら、疲弊している地方の姿に1つの風穴をあけることができるかもしれません。上場したときには、全国にそれぞれの「大地を守る会」を作っていきたいと考えています。

よく「30年以上も生き延びることができてすごいですね」、「きっと、無農薬や安全ということが正しかったからでしょうね」と言ってくれる人がいます。それもすごく大事な事実けれども、私たちがやってこられた最大の理由は、「大地を守る会の野菜がおいしかった」からなんです。無農薬だからと頭で買っても、もしまづかったら3か月でやめていくでしょう。しかし、農薬や化学肥料を使わない農産物は本当においしいのです。農家の人たちは毎日畑に行って、子どもを育てるように、手塩にかけて、気持ちを込めて作物を作っているんですね。手間がかかっている分だけ、おいしい。おいしいということは商品力がある、それが今日までやってこられた大きな力だったのです。

大地を守る会の運動、世界との関わり

私は2007年、アメリカの週刊誌『ニューズウィーク』で「世界を変える社会的起業家

100 人」の 1 人に選ばれました。日本では 4 人、また、後にノーベル平和賞を受賞したグラミン銀行の創立者、ヌハド・ユヌス氏もこのときの 1 人で、国際的にも評価されたのだと大変嬉しく思いました。

大地を守る会は、フードマイレージ運動や 100 万人のキャンドルナイトなど、様々な運動を行ってきました。キャンドルナイトというのは私たちが呼びかけて 2003 年から始まった、毎年の夏至と冬至の日、夜 8 時～10 時まで電気を消そうという運動です。たった 2 時間ですが、東京タワーや札幌の時計台、姫路城など全国のライトアップ施設も次々と消灯に協力してくれました。運動としては大きく成功しました。今年の夏至にも日本中のおよそ 1,000 カ所でイベントが行われ、800 万～1,000 万人くらいの人たちが参加したと言われています。

大地を守る会が扱っている商品のうち、97%が国産です。残り 3%は、日本でとれない農産物なんですね。コショウなどの香辛料、バナナ、コーヒーなどはフェアトレードで輸入しています。フェアトレードを通して、色々な形でそれぞれの国と関わっていこうと考えています。コーヒーを頂いている東ティモールや、ルイボス茶を頂いている南アフリカには、売上の 1%を使い、地元の小学校に文房具やスポーツ用品などを寄付しています。その小学校に足を運んだことがあります。校長先生は子どもたちを指して「この子たちの何人かは、エイズにかかっています」、「子どものお母さんの 6～7 割はエイズです」と言い、世界からの様々な支援が必要だとくり返し話されました。

また、オリーブオイルを頂いているパレスチナでは、2 年ほど前にハマスがガザ地区を実効支配した直後、攻撃を受けていない西岸地区で食料や医薬品を集めガザ地区に送り込む活動をしました。農民たちから「たくさんの子どもが死に、多くの血が流れている」、「今すぐ攻撃をやめさせてほしい、支援を寄せてほしい」と、毎日のようにメールが届きました。呼びかけると 8,000 人の会員が 1 週間のうちに 500 万円弱のカンパを寄せてくれ、それが支援の原資となりました。会員の方たちには、例えばサラダを作ってオリーブオイルを使うとき、きゅうりやトマトの生産者の顔を思い浮かべるのと同じように、サラダを食べながら、今イスラエルとパレスチナの間で何が起きているか食卓で話題にし、私たちに何ができるのか考える、平和について思いを馳せる、そうした生活をしてほしいと思うわけですね。

単にモノを売り買いするだけではなく、そうした生活が、新しい世界や新しい社会を作っていくことにつながるのではないかと考えています。カンパを寄せる、あるいは産地に足を運ぶなど色々な支援をしてくれる会員の方々を見ると、安易に他の生協やスーパーで買ったりしない、大地を守る会での客単価が高い人たちばかりです。つまり、日本の生産者を支えるのと同じように、会員の方々が世界の平和やエイズの子どもたちの支援、東ティモールの復興に関わっていくことが、自然と大地を守る会の商品を愛用し常備することにつながる。会員の質が高まり、会社の利益にも大きく結びつくわけですね。

こうしてフェアトレードを行いながら、それぞれの国の農家の人が自立するための様々

な活動もしています。生活クラブなど他の生協や韓国の生活協同組合とともに「互恵のためのアジア民衆基金」を作り、例えば商品のバナナ 1kg に 10 円、エビ 100g に 5 円を上乗せして集めた額を、マイクロファイナンスとして自立支援に充てる活動を始めました。1 年半で、7,100 万円ほどが集まっています。こうして、私たちは社会的企業として、食べ物を通して世界の平和や貧困の問題にも関わりたいと考えています。

最後に

大地を守る会は、国内の第一次産業を守り、将来の食料危機に耐えられるような社会、そして競争ではなく人びとの支え合いによる社会を作ることを目指しています。そして同時に、国際貢献、国際的な責任を果たすような仕事を、これからもやっていきたいと考えています。

(尚、この記録は、真木彩子氏が作成し、藤田氏にご加筆・ご修正いただいたものです。)

『ミドリムシは地球を救う！』

講師：出雲 充 氏（㈱ユーグレナ代表取締役）

日時：2011年10月5日（水）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

はじめに

今日はおそらく、皆さんの人生の中で最も多く「ミドリムシ」という言葉を聞く日となり、きっと夢の中にもミドリムシが出てくることでしょう。これは決してへんてこな気持ち悪い虫ではなく、講座のテーマ「日本再生と農業」の中でも、1つの役割を占めるポテンシャルのある生き物だということがお伝えできればと思っています。



高栄養価食物の開発動機

私は東京都の多摩ニュータウンで育ちました。18歳までは海外経験がなかったのですが、大学に入ると「どこでもいいから、海外へ行こう」と、すぐパスポートを作り、都庁へ行きました。周りの友人が誰も行ったことのない場所をと思って見つけたのがバングラディッシュでした。インドの東側にある国で、首都はダッカです。昨年やっと、バングラディッシュ編の「地球の歩き方」が出たようですが、私が学生だった13年前は、1年間に100人も日本人観光客が来ない国だったんですね。ですからインド編の最後に「東パキスタン」として載っている程度だったのですが、今では年3,000人を超えるビジネスマンがバングラディッシュを訪れるようになったようです。

ほとんど誰も行ったことのないような国であれば、珍しい体験を人に話せるだろうという動機で行ったのですが、ガイドブックやインターネットにも情報がなく、事前情報が何もありませんでした。ただ、世界で貧しい国の1つであり、アジアでは1人当たりの所得が一番少ない国だということだけは分かっていました。

バングラディッシュ国内に2つある大きな大学のうち、私立ノース・サウス大学というところでホームステイを受け入れるサークルがあり、それを頼って行きました。私は、2006年に代表のユヌス博士がノーベル平和賞を取ったことで知られているNGOのグラミン銀

行でインターンシップに近い立場で働いていました。私は行く前から、世界の人口 65 億人のうち 9 億人が栄養不足に陥っていて、そのほとんどがアフリカやアジアにいるという知識があったので、自分のトランクにカロリーメイトを入れるだけ入れて持っていったんですね。「子どもたちもきっと、おなかをすかせているだろう」と。

ところが、想像していたような、栄養不足で困っている人は全くいなかったのです。子どもも、大人もです。「クワシオルコル」という症状は、血中のタンパクやミネラルがゼロに近い状態になると腹部に水分がどんどん出ていってしまい、腹筋が十分に発達していないためにお腹がぼっこり出してしまう状態ですが、こういった飢餓に陥っている人は、バングラディッシュにはいませんでした。電気も全く通っていないような農村へ行っても、カロリーメイトを「ちょうだい」と言ってくる子どもはいなかったんですね。話で聞いていたのと実際とは大きく違うものだと思感した最初の出来事でした。

WHO の統計によれば栄養失調の人は世界で現在 10 億人、アフリカとバングラディッシュに多く分布しています。ただ食べ物が全く入手できないような飢餓人口はもっと少なく、実際にはほとんどいないんですね。バングラディッシュやインドなど、日本と同じアジアモンスーン気候の地域では 1 年間に 1,200ml 以上の雨が降るので、稲を育てて、米を主食にし、毎食のようにカレーを食べています。雨の降らないヨーロッパなどでは小麦から炭水化物をとっていますし、南北アメリカではとうもろこしが主食です。アフリカではキャッサバという芋が山ほどとれるので、ほぼすべての地域で炭水化物は供給されており、熱量は確保できるのです。成人男性で 1 日 1,500~2,500kcal を摂取できます。けれどもビタミンやミネラル、アミノ酸、EPA や DHA、アラキドン酸などの不飽和脂肪酸といった栄養素が不足しているんです。特に、アジアで多いのがカロテノイドの不足とのことです。ニンジンの橙はβ-カロテンですが、バングラディッシュの食卓でこれは出て来ません。野菜はほとんどなく、β-カロテンを摂取する機会に恵まれていないわけです。6 歳までの乳幼児期にβ-カロテンが不足すると、網膜の視神経が未発達になり、夜盲症、いわゆる鳥目になるそうです。昼間元気に遊び回っている子どもたちも、夜暗くなると転んでケガをし、傷口から破傷風などの様々な感染症に罹患することが非常に多いとのことです。一番大事なのは、栄養バランスなのです。米や小麦、とうもろこし、芋などはバングラディッシュにも余るほどありますが、特に内陸部では野菜や果物、肉類や魚のたんぱく質も手に入りづらいため、数多くの人が栄養失調に陥っているのです。私はそれを目の当たりにして、様々な栄養素をどうやってこの国の人に届けることができるだろうかと思案しました。生産や流通のしくみから見ても、バングラディッシュでは肉や魚、野菜など数多くの食品を常に摂取することは難しいのです。

「動物」で「植物」のミドリムシ

ところで、動物と植物とでは、持っている栄養素が大きく異なりますね。葉に緑色のクロロフィル（葉緑素）を持ち、光によって光合成を行い糖を作ってくれるのが植物の働き

だと、皆さんの多くは考えるでしょう。クロロフィルには、二酸化炭素を固定化する電子反応を行う極めて特殊なタンパク質があります。ですから、植物は他から糖を摂取しなくても成長できるんですね。動物にはこのクロロフィルがない（従属栄養）ので、常に自分で動いて行って他の植物や動物を食べることで、栄養素を摂取し続けなくてはなりません。全く異なる生物なので、植物の栄養素は動物にはありません。動物の体は動物が生きるために必要なタンパク組成をしているわけですが、人間にとってもその肉類は効率よくタンパク質を摂取できる栄養源です。

ところが少なくともバングラディッシュの食卓には、カレーしかない。肉類も、そして野菜も少ない。そこで私は、動物の栄養素も植物の栄養素も同時に摂れる、それさえあれば他に何も要らないような一種の「実」のようなものがあつたらと考えるようになりました。例えるなら「ドラゴンボール」に出てくる「仙豆（せんず）」です。そのモデルとなるような食べ物があるのではないかと探すうち、正解に一番近いのではないかと感じたのが、スイスのポトリカス教授が開発したゴールデン・ライスでした。

このお米の橙色は、β-カロテンです。主食である米に初めからβ-カロテンが入っていれば毎日カレーだけでも夜盲症になることを防げ、2億5,000万人の人たちを救うことができる、と思いました。続けて他にも、米の中にいろいろな栄養素を入れていけば「仙豆」と同じような万能の食べ物になるんじゃないかと考えました。ではどうやって作るのか？ ゴールデン・ライスはまさに当時、遺伝子組み換え作物の走りでした。

遺伝子は、たった4つの塩基で構成されています。アデニン（A）、グアニン（G）、シトシン（C）、チミン（T）の4文字だけで、必ずすべての文章を記述するんですね。しかし1文字だけで表現することは決してなく、必ず3つの塩基がセットになります。4種類の塩基が3つ並ぶ組み合わせは、4の3乗で64通りですね。アルファベットや平仮名よりもはるかに多くのことが表現できるようになります。3.11以降、遺伝子に影響を与える危険があるとして放射線への関心が非常に高まっていますが、放射性物質以外にも、世の中には遺伝子に様々な刺激を与えるものがたくさん存在します。日光に含まれる紫外線や、煙草の煙などですね。何らかの刺激を受けると、ごくまれに遺伝子がうまく再生できず塩基が1つ落ちてしまうことがあります。塩基は必ず3つが組み合わさって1つの遺伝情報を構成するので、欠落した1文字を戻そうとするメカニズムが働くのですが、何十万回かに1回の割合で、元々とは別の塩基が入ってしまうのです。例えばシトシンの入るべき場所にアデニンが入ると、全く別の性質を作るようになります。こうした「ミス」を人工的に起こすことで、それまでになかった性質を持った作物を作り出す。このアプローチを使って、どういう「実」が作れるだろうか？という問いが、私の出発点でした。

しかし、これが難しいのです。遺伝子の配列を変えようといろいろと試みても、生き物が本来持つ性質によって必ず元通りになってしまいます。すぐ行き詰ってしまいました。植物に動物の栄養素を作らせたり、動物に植物の栄養素を作らせたりするのは、無理があると断念しそうになっていたときに出会ったのがミドリムシ（ユーグレナ）だったのです。

ミドリムシは自分の体を運動させ、変形させることのできる「動物」ですね。好きなところに移動して、生活しています。しかし一方で、葉緑素（クロロフィル）を持ち、光合成をします。誰が何と言おうと「植物」です。単細胞の真核生物、原生動物でありながら、ワカメや昆布と同じような藻の仲間でもあるのです。その両方に分類されているため、他のどんな生き物にもないメリットを持っているのです。ミドリムシの遠縁の親戚にあたるゾウリムシは、動き回る動物です。クロロフィルは持っていないので光合成はできず、植物ではありません。一方、ミカヅキモは光合成をして生活する植物です。絶対に動くことはないので、動物ではありません。ところが、20 属 4,000 種くらいいると言われているミドリムシのうち約 100 種類を調べてみたところ、一部のミドリムシは植物と動物、両方の栄養素を作り出す力があることが分かりました。このミドリムシをたくさん増やせば、人びとに豊富な栄養を供給できるのではないかと考えました。



【ミドリムシ(学名:ユーグレナ)
出典：株式会社ユーグレナ】

ミドリムシの食用大量培養への道

私たちの会社は、世界で初めてミドリムシの屋外での食用大量培養に成功したとして、2010 年に「ベンチャー企業大賞」に選ばれました。東京大学の中にある私たちの研究所には鮮やかな緑の液体が何種類もあり、私たちは日々、ミドリムシの持つ特別な能力の解明を行っています。乾燥粉末一さじでミドリムシ 2 億匹分、栄養の宝庫です。生態系の中で最底辺に位置し、ミジンコなどプランクトンの餌になるミドリムシが、人類の救世主となる可能性を持っているんですね。

このミドリムシですが、実は 50 年以上前から、NASA でもミドリムシなどの藻類が「未来の食料」、「宇宙で育てる食料」として研究されてきました。しかし、世界でただ一人も、食用での大量培養に成功した人はいなかったのです。

私はバングラディッシュでの経験の後、ある論文に出遭ったことで、ミドリムシの研究を始めました。その論文には「世界の食料危機を救うのは、ユーグレナである」とはっきり書いてあり、まさにピンと来たんですね。59 種類もの栄養素を持つことは既に知られていましたが、食料にするほど大量生産はできないと考えられていました。天敵を寄せつけない環境が必要だったのですが、培養は外敵を一切排除した無菌状態で行う他なく、巨大な水槽で繁殖させることは不可能でした。

そこで目をつけたのが、強い酸性の培養液でした。ほとんどの生物が生きられないような酸性条件の中で、ミドリムシは比較的強い性質を持っていたのです。しかし、同じ酸性でも液体の種類は様々あり、組み合わせも無数に存在します。「これにはあと 10 年がかかる」と感じました。在学中には結局、新たな培養液を開発することはできませんでした。

卒業して銀行に就職したのですが、2 億円という数字が「2 億匹だったらいいな」といった具合に、ミドリムシが一日たりとも頭から離れません。1 年で退職し、研究の道に戻りました。そして、そのころ日本にいたおよそ 100 人のミドリムシ研究者を訪ね、大量培養で失敗した過去の実験データの提供を求めて回ったんですね。

大学の先生にとって、失敗した事例やデータを出すというのは基本的にあり得ないことです。しかしやはり、ミドリムシを世の中に登場させたいという思いをみなさんお持ちで、とっておきの資料を出してくださったのです。当時は、ミドリムシを大量培養しようとするが無菌状態にするほかありませんでした。訪ねて回った先生方もみな、いかに無菌状態を保つかという研究をされていました。水もスーパーピュアウォーターを使い、実験室も陽圧にしてありとあらゆる方法を取るのですが、絶対にどこかから他の微生物が入ってくるのです。偶然入ってこられた 1 匹にとって、自分を餌にする敵は一切おらず、自分が餌とするミドリムシだけがいるわけですから、そこは天国ですね。あっという間に殖えてしまい、ミドリムシが食べ尽くされるという失敗がずっと繰り返されてきたわけです。私は宝の山のようなデータをもとに実験を進め、10 年かかると思っていた開発期間を短縮できたわけです。

無菌状態を維持するには非常に費用がかかります。低コストで大量に生産するには、他の生き物が入って来られない、例えば除虫菊のようなものをプールの中で再現すればいいのではないかと考えました。現在の私たちのテクノロジーは、そうした防疫的な発想の延長線上にあります。2005 年には友人とベンチャー企業を設立し、同じ年の 12 月、ついにミドリムシだけが生きられる培養液を完成させ、世界で初めてミドリムシを食品として安全に培養する技術を確立したのです。

現在、沖縄県の石垣島に私たちのミドリムシの培養施設があります。直径 45m、容量は 140t の施設です。外界との間に何の仕切りもありませんから、本来ならいろいろな昆虫や原生動物、バクテリアなどがミドリムシを食べにきて繁殖してしまいます。私たちは特別な培養液を用いることで、ミドリムシを守っているんですね。様々なミドリムシがそれぞれ持つ特性に応じて培養液の種類や培養方法が違います。食用化には、培養液を連続遠心によって分離してから、ミドリムシを回収し粉末にするので、培養液の成分は残りません。純粋に、ミドリムシだけが取り出せる仕組みとなっています。

高栄養価食品、「ミドリムシ」

ミドリムシの粉末 1g を食べると、梅干し 50g（8～9 個）分の β -カロテン、牛レバー 50g 分のビタミン B、鰯 1 匹（50～100g）分の葉酸、鰻の蒲焼き 50g 分の DHA（ドコサヘキサエン酸）、アサリ 50g 分の亜鉛を摂ることができます。ミドリムシ 1g を食べれば、これらを含んだ 59 種類の栄養素を全て一度に摂取できるわけです。こうしたレバーや鰯を腐らせないようにバングラディッシュ中に流通させるのは、ほとんど不可能です。しかし、我々は乾燥したミドリムシの粉を開発したんですね。ミドリムシには植物のようなセ

ルロースやリグニンの細胞壁を持っていないため成分を取り出すのが非常に容易な上、消化吸収も非常にいい。この粉をカレーに入れるなりパンに入れるなり、あらゆる方法で食べてもらえれば、世界で7人に1人いると言われる栄養失調の方々の問題を解決できるのではないかと考えています。

私はバングラディッシュでの栄養不足を救いたいという動機で研究を始めましたが、WHOの基準によれば、現在、日本の若い女性もバングラディッシュと同じくらい深刻な栄養失調になっています。特に不足しているのは食物繊維とカリウム、DHA（ドコサヘキサエン酸）です。栄養士さんを育成する短大の講座などでミドリムシの話をさせて頂くときに、「最近、いつ魚を食べましたか」と必ずインタビューすることにしています。すると18〜20歳の短大生は、「1カ月ほど前に、回転寿司に行った」という人もたまにいますが、「1年間に1度も食べていない」という人もいます。「魚を焼くと服に臭いが残る」、「家の壁に脂がついて汚れる」と言って食べないんですね。魚を全く食べなければ、人間に必要な必須脂肪酸を摂っていないことになります。グルココルチコイドの前駆体であるDHAは魚にしか含まれていませんが、グルココルチコイドは生理のコントロールをする物質なんです。グルココルチコイドを摂取していないからコントロールができていないのに、「生理が来なくて楽なんです」と言っている大学生の女の子もいました。栄養士を目指している女性にも関わらず、魚を食べろと言っても食べない。困ったな、となるわけです。

しかし実は、魚のDHAは魚自身が作っているわけではありません。マグロの目の周りには高濃度にDHAが含まれていますが、これを作っているのはマグロではなくミドリムシなんです。ミドリムシがDHAを作り、そのミドリムシをミジンコが食べ、そのミジンコを鰯が食べ、その鰯をマグロが食べることによって、マグロにDHAが蓄積されるんですね。そこで、マグロといった魚が嫌な女性でも、他の食品にミドリムシを加えることで、栄養を摂ることが可能になると、色々な挑戦をしています。例えば、ソフトクリームなら食べられるだろうと、ミドリムシを6億匹練り込んだソフトクリームを開発しました。これは、女の子の多い原宿の竹下通りで販売してもらいました。それから、香川県の和菓子の老舗「株式会社 宗家くつわ堂」では「みどりむしかすてら」を販売して頂いていますし、愛媛県ではタルトで有名な「株式会社ハタダ」で、これからミドリムシバームクーヘンが発売されるそうです。また、東大生が一度は行く駒場の「山手ラーメン」では、6億匹のミドリムシが入った「みどりラーメン」が食べられます。

とにかく、ありとあらゆるところにミドリムシが進出しております。皆さんが魚を食べなくても、野菜嫌いだったとしても「じゃあ、ミドリムシ・クッキーは召し上がってください」と代わりに言うことができます。

ミドリムシ入りのクッキーは、口に入れた瞬間は抹茶とほとんど変わらない味ですが、徐々に磯の風味が口の中に広がります。若干感じられる不飽和脂肪酸由来の魚っぽさをどう工夫するかが検討事項となっていますが、前述したように、ソフトクリームやお菓子などに加えることで工夫をしています。DHAもEPAもアラキドン酸も、野菜に含まれるあ

らゆるビタミン類や葉酸、ナイアシン、パントテン酸も全部摂ることができます。これをバン格拉ディッシュの人びとだけではなく、忙しくて食の偏っている日本人にも食べてもらおうと考えて、現在様々な商品に使って頂いています。



【ミドリムシバイオダイエット クッキーアソート
出典：株式会社ユーグレナ】

今後のミドリムシの展開

ここまで来て、皆さんには「ミドリムシと青虫とは違うのか」、「なかなか、いいやつじゃないか」とお分かり頂けたと思います。

最初は3人で始めた事業ですが、今では「ミドリムシで世界を守ろう」という仲間が増えてきたところです。当社のやろうとしていたことはミドリムシを育てること、つまり農業の延長線上ですが、よく「ミドリムシを育てて何をやろうとしている会社なんですか？」と訊かれます。当社のやりたいことは、2つあります。

私たちの1つ目の仕事は、ミドリムシによって、世界中で栄養が足りていない方々の問題を解決することなんです。現在、UNDP（国連開発計画）の下にある部局の方々と共同で、ミドリムシをいかに人びとに届けられるか取り組んでいるところです。バン格拉ディッシュでは、ミドリムシを安価で貧しい人に配るのではなくお金持ちのサプリメントにすればいいという話を持ちかけられたりもするので、国連以外の政府機関やNGOと提携して、栄養の不足する人たちが持続的に手にできるような仕組みを議論しています。

もう1つは、ミドリムシを使ったバイオ燃料、中でもジェット燃料の研究です。CO₂やNO_x、SO_xなど温暖化の原因物質のほとんどは、車の大渋滞と牛のゲップ、そして原油の採掘過程がその排出源となっています。これまで40万年間、地球のCO₂濃度は300ppmを超えたことがなかったのですが、ごく最近の短い期間に380ppmにまで上昇しており、非常に大きいフィードバック効果が表れています。「気温が1℃上がっても大した被害はないだろう」という議論もありますが、仮に地球の大気を1℃上げるために必要な熱量を使って海水を温めると、水温は40℃上昇します。気温が1℃上がるには、非常に高いエネルギーが必要なんです。問題の本質は、温室効果ガスにはその膨大なエネルギーが閉じ込められているという事実なのです。

問題の解決を図る方策の1つが、バイオ燃料です。これはさほど難しい技術ではなく、菜の花、ひまわり、ごま、大豆などの油を使って生産することができます。私たちがミドリムシを使ってバイオ燃料を作ろうとしている最大の理由は、とにかく大量に生産できるためです。現在、バイオ燃料の中で一番の優等生だと言われているのは、パーム（油やし）です。パームを1haの巨大な敷地に植えて得られる油の量は1年間で平均2.4tです。同じ面積、同じ期間でミドリムシを培養すると、数倍の油が生産できる可能性があります。

なぜかと言うと、油やしでも他の作物でも、高度に進化した陸生植物は、光合成を行っている葉とは何の関係もない茎や根を維持するために膨大なエネルギーが投入されているため、なかなか増殖できないからです。一方ミドリムシは単細胞真核生物で、植物で言えば葉そのものが2倍、4倍と増えていくような殖え方をするんですね。水とCO₂、日光さえあれば1カ月で10億倍にもなります。さらに、体長は僅か0.1mmですが、体の30%が油分でできています。細胞はセルロースで覆われていないため、超音波で破壊し濾過すれば容易に油が出るのですが、その油の構造がジェット燃料とほぼ変わらないことも一つの大きな利点ですね。より多くのバイオ燃料が採れる優れた増殖効率が開発の出発点であり、ミドリムシが「第2世代型バイオ燃料」と言われている所以です。

当社にはミドリムシを培養する技術はありますが、バイオ燃料の販売や流通に関しては素人ですので、バイオジェット燃料の開発はそれぞれJX 日鉱日石エネルギー株式会社、株式会社日立プラントテクノロジー、慶応大学などと一緒に進めております。バイオ燃料にはバイオエタノール、バイオディーゼルなど様々な種類があります。現在、飛行機はジェット燃料、車はガソリン、タンカーは重油、トラックは軽油で動いていますね。当社はまだ小さいベンチャー企業ですので、これらを全部手がけるよりも経営資源を集中させたいと考えました。あと10~20年たっても、ミドリムシを使ったバイオ燃料を必要としてくれるであろう産業はどこか。車は間もなく電気自動車に、最終的には燃料電池車、水素自動車に移行して、バイオガソリンを作っても給油するスタンドはなくなるでしょう。バスやトラックも、タンカーも同じことが言えます。しかし、100年たったとしても飛行機だけは化石燃料を使って飛ぶしかないんですね。電気はモーターで回転力を作るのですが、モーターで動かせるのはプロペラだけです。飛行機のジェットエンジンを電気に戻したとすると、プロペラ機になってしまい、遅くて飛べないわけです。また、どんな素材の電池を使ったとしても、乗客が搭乗するスペースに全部電池を載せたとしても、電池で飛行機は飛べません。あるいは、人を運んでいるのか電池を運んでいるのか分からない状態になります。ですから当面、飛行機にはバイオ燃料のニーズがあるだろうと考え、ミドリムシからジェット燃料を作るプロジェクトを進めているところです。

年間50万kwを発電する中型の平均的な火力発電所からは、150万tのCO₂が排出されます。日本が年間に出しているCO₂は16億8,000万tですが、このうち45%を発電セクター、特に石炭・火力が占めています。この厄介者のCO₂も、ミドリムシにとっては餌となります。発電所が出すCO₂でミドリムシを育て、そのミドリムシからバイオ燃料や食べ物を生産すれば、温室効果ガスを削減し、さらにエネルギーや食料供給に貢献するわけです。原子力発電所の再稼働が難しい中、LNGや石炭火力の発電所がどんどん立ちあがっていくので、必然的にCO₂排出量が増えてきます。大気中のCO₂濃度をこれ以上上げないためには、CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) の技術で地中に埋めるか、光合成によって植物に吸収してもらうかの二者択一になります。我々は、CO₂をバイオマスに変換することで世の中の役に立ちたい、と考えています。火力発電所からのCO₂を利

用した大型の培養施設も計画しています。

最終的には、見渡す限りミドリムシのための「ミドリムシの樂園」を作りたいと思っています。実際に、皆さまにも近い将来、ミドリムシから作ったジェット燃料で動く飛行機に乗って頂きたい、と思います。そのために必要なのが、パートナーシップなんですね。バイオ燃料の開発から実用化、流通に至るすべての分野について、適切なパートナーがいます。

現在、愛媛県新居浜市に住友共同電力株式会社が持っている石炭火力発電所の敷地内に、ミドリムシの培養施設があります。毎日、発電所から出てくる CO₂ をミドリムシに食べさせ、CO₂ を生物的に削減すると同時に、ミドリムシを育てる研究を行っています。

ミドリムシは大型のプールで培養する必要があるのですが、このプールの製造や水技術の分野では日立プラントテクノロジーに支援してもらい、現在、ミドリムシ専用の巨大プールの開発を行っています。培養したミドリムシは脂とタンパク質とに分離させるのですが、脂の部分は JX 日鉱日石エネルギー株式会社と共同してジェット燃料にプロセス返還する技術開発を行っており、実際に出来上がった燃料を試験的に国内の航空会社に使ってもらうための準備も進めています。

脂を搾った後に出てくるタンパク質やビタミン、ミネラル類は粉末やサプリメント、家畜の飼料として活用を研究しており、捨てる部分のまったくない効率的な生産を目指しています。この分野は、主に伊藤忠商事株式会社の協力を得て、コンビニエンスストアなどでの販売を通じ、様々な商品としてミドリムシを皆さまのお手元に届ける計画をしています。

1 番を目指す

私たちは現在、ありがたいことに様々な研究機関や企業の皆さまからご支援を頂いており、農業の分野で日本再生のお役に立てるように努力をしているところです。私が当社の社員にいつも言っておりますのは、「1 番でなくては、だめだ」ということです。“Winner takes all”、一番が全部持っていく、ということです。複数の何かが競争関係にあるとき、1 番と、2 番、3 番、4 番の間にはどれほどの差があるのか。日本で一番広い湖は琵琶湖、一番高い山は富士山です。では、日本で 2 番目に広い湖は？ 2 番目に高い山は何だったのでしょうか？ 世界で最も大きい国土を持っているのはロシア、一番大きい島はグリーンランドですが、では次に大きいのは何でしょうか？ ビジネスの上でも、研究をする中でも、「1 番」と、2 番以下というのは決定的に違うのです。ありとあらゆる分野で 1 位になることは無理ですが、私たちはミドリムシの分野で絶対に 1 番にならないといけない。2 番の会社に対しては、大手企業や国から、支援の話など来るはずありません。ミドリムシを使って栄養素を作る、ミドリムシで CO₂ を固定・削減する、ミドリムシでバイオジェット燃料を作る。この 3 分野においては絶対に、世界で 1 番になりたいと考えています。

もう 1 つ、重要な教訓があります。私がアメリカで学んだバブソン大学と LSE (London

School of Economics) では、ベンチャー企業がうまくいかなくなる時期を調査して四半期ごとにプロットする研究を行っていました。すると、ちょうど 8 四半期、2 年目に倒産する確率が最も高くなることが分かりました。そこで、どんな変なアイデアでも「2 年はやりきろう」、2 年の間に潰れなかったら、その仕事は大事に育てるべきなのだと教わりました。バブソン大学ではアントレプレナーシップで有名なジェフェリー・ティモンズ先生が起業家を育成する授業を行っていたのですが、毎回のように、「失敗にこそ学ぶのだ」と仰っていました。私たちにはミドリムシの大量培養について失敗したデータしかなかったわけですが、その「なぜ失敗したのか」を分析しなくてはならなかったわけです。しかし、失敗のデータは世の中にほぼ流通していないわけですから、どうやってその情報を集めるのかが重要になってきます。この先生は、チームを組んで、互いに失敗の経験を聞き出すようなユニークな授業を行っていました。すると、失敗談や失敗のデータを集めるためにいろいろな工夫ができるようになるんですね。

私の場合も、訪ねた先生方に「失敗したまま終りにするのはやめましょう」、「ミドリムシを世の中にデビューさせたくないのですか」という決め台詞を使って、最後には提供してもらうことができました。40 年の研究が実を結ばずに終わるのと、データをシェアしてみんなで取り組むのとどちらがいいか、と尋ねたのです。その結果、私たちはアメリカよりも早く大量培養の技術を作り出すことができたのです。とにかく、「1 番」にこだわるのと、徹底して失敗の事例に学ぶことが重要なんですね。

最後に

私たちのこのミドリムシの大量培養技術を、それぞれニーズがある企業に提供して、最終的には 2018 年までにミドリムシ・バイオジェット燃料の事業化を目指しています。そう遠くない時期、実際にミドリムシを使ったフライトを実現しますので、そのニュースが出たときにはぜひ今日の話を思い出してください。そのとき、機長には必ず「今日はミドリムシを 10%使ったエコ・フライトで、皆様をご案内します」、「安全な飛行には一切問題ありませんので、安心しておくつろぎください」、「プレミアム・クラスのお客様には特別に、ミドリムシ・クッキーをご用意します」と言ってもらうようにしたいと思っています。今日話を聞いてくださった皆様にはぜひ、ミドリムシはキャベツ畑にいる青虫とは違うということを宣伝して頂く仲間になって頂ければ幸いです。

(尚、この記録は、真木彩子氏が作成し、出雲氏にご加筆・ご修正いただいたものです。)

『グローバリズムと日本の食・農・環境』

講師：古沢 広祐 氏（国学院大学大学院 教授）

日時：2011 年 11 月 15 日（火）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

はじめに

今、世界で起きている様々な危機や対立を、歴史的な転換点としてどう見るのかが非常に重要ですね。そのときに「食・農・環境」という切り口が、転換期における私たちの方向性を示唆するという側面があると思います。



1. 世界の動向（歴史的転機）

2008 年から 2011 年は、食料問題、あるいは人口問題において、まさに歴史的転機が訪れた期間でした。2011 年 10 月末に、世界人口が 70 億人を突破しましたね。また 2009 年から 2010 年にかけて、世界全体で都市人口が農村人口を上回る年となりました。特に、中国ではその傾向が非常に顕著です。それから、京都議定書の実施約束期間（2008 年～2012 年）がスタートしています。2011 年 11 月末から南アフリカのダーバンで開かれる COP17 では、次の期限をどうするかという、ぎりぎりの駆け引きが行われることになります。

さらに、世界が迎えている大きな転換の筆頭として挙げたいのが、100 年に 1 度と言われる未曾有の経済危機です。サブプライム危機に端を発して、信用・金融システムが崩壊し、今や国家破綻の危機にまで及んでいます。同時に、国家間の政治的なパワーバランスも変わりつつあります。欧州の金融危機は、G8 だけではもうもたず、中国など新興国の助けを得なければ乗りきれない状況となっています。アメリカ経済も、まさにそうですね。TPP 問題では、アジア太平洋地域の中での力関係のせめぎ合いが起きています。対中国の関係をどう切り結んでいくか、そしてアメリカの経済をどう建て直すか。この軸の中心に、TPP が据えられているわけです。こうした駆け引きを含め、世界覇権国家が揺らぎ、移行期に入っていると言えるでしょう。そうした時代状況の中、各国で政権が動揺を見せています。

2010 年に、名古屋市で生物多様性条約締約国会議（COP10）が開催されました。この

交渉の場では、気候変動枠組み条約を上回る力関係のせめぎ合いが存在していました。

そして私たちは今年、3.11の東日本大震災と原発事故を経験し、今後の舵取りをどうしていくかという大きな曲がり角を迎えていると言えます。原発は世界におよそ500基が散らばって存在し、今後もアジアを中心に原発の新規建設がどんどん進む方向にありました。600、700と増え、まさに「原発惑星」となりかねないような段階を迎えつつあったときに、福島で事故が起きたのです。もう少し時間がたてば、この事故が果たした人類への大きな警告という意味合いが明確になってくるでしょう。

来年には、1992年のリオ・サミットから20年を迎えます。このリオ+20は、国連とともにブラジル政府が音頭を取って準備が進められています。こうした世界の動向を見ていくときに、やはり私たちの命を支える軸となっている「食・農・環境」をどのように捉え、先を見通していくのかが非常に重要となります。

現在の私たちの状況を非常にシンボリックに表した図「人類の発展史」があります。1900年からの100年間で、人口は約4倍になり、1人当たりのエネルギー消費はそれ以上に伸び続けています。医療、交通、あるいは情報の分野でも、この20世紀から21世紀にかけて、人類の活動は飛躍的な繁栄を見せてきました。ただ、21世紀も同じ3倍、4倍というパターンで突き抜けて伸びていくのでしょうか？ 実際は環境・資源の制約から、どこ



【出典：古沢氏配布資料】

かで調整せざるを得ない局面が起きてくると思います。都市人口と農村人口との逆転、世界的な食料危機などにそれが表れています。

世界経済において、どのような再編成の動きが起きてくるのでしょうか。2008年からのリーマン・ショックや、現在、欧州を中心に起きている国家的な財政問題は、金融資本主義に起因しています。情報産業の中の「金融」、お金をどう動かすか。現在の世界経済においては実体経済の規模だけではなく、私たちの稼ぎだすGDP（国内総生産）以上の額を株式や債券にして運用する金融資産の規模が急速に増大してきており、2006年には実体経済の約3.5倍にまで膨れ上がりました。日本でもその兆候がありますが、ヨーロッパも含めて世経済界全体がバブル化してきています。そもそも、「土台」の部分が構造的な歪みを抱えているのです。各国の経常収支の推移を見てみると、アメリカには世界中から資本が流入しています。言い換えれば、いろいろな形で負債を拡大してきていることになります。それに続くのはユーロ圏ですが、ドイツだけはプラスで、圏内でも大きな格差が生まれていることが分かります。2008年のリーマン・ショックは金融バブルの崩壊であったとともに、こうした構造的な問題の行き詰まりでもあり、建て直すことは容易ではないでしょう。

しかし一方で、この経済危機は、いい「チャンス」になる可能性があるとも言えます。エネルギー多消費を土台とし、国内及び地球規模の経済成長によって支えられていた金融資本の成長は、かなり厳しい転換を迫られます。一部では、グリーン復興、グリーン成長などによる構造転換の動きもあります。しかし、気候変動によって起きてくる問題は非常に大きく、容易には解決できないでしょう。様々な予測では、地球システムの従来のバランスが崩れ始めており、私たちは非常に大きなリスクを抱え込んでいると言えます。それを抑え込もうとしても、その影響は100年単位、海洋の生態系も含めれば1000年単位で起きてしまいます。人間の生存環境にどのような結果がもたらされるのか、未知の部分が多いのです。気候変動枠組み条約も、その効力はなかなか見通しが立たない状況にあります。中でもアジア地域は、タイの洪水にも見られるように、非常に脆弱で大きな災害リスクを抱えていると言えるでしょう。

人類の文明発展は、大きく3つに特徴づけられると言えます。一つは、経済の「はてしない拡大と成長（膨張）」です。ものを見るときの私たちの価値観は、経済中心主義になっていきます。「発展」の座標軸は、まさに経済です。人類発展の中心的な価値が、GDPに集約されるわけです。

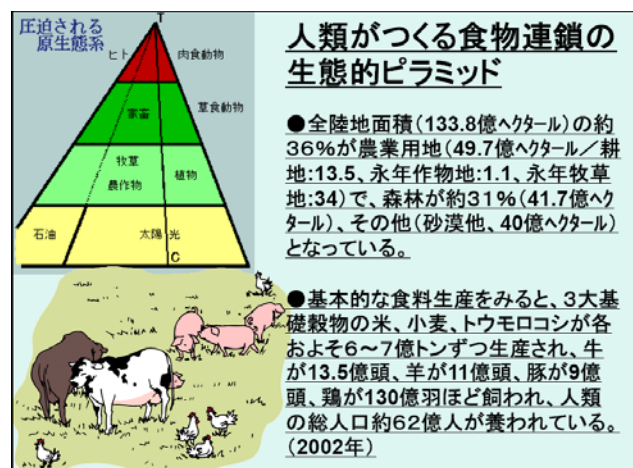
しかし二つ目に、その陰で環境や生物多様性、人間の文化など、いろいろなものが破壊されていきます。「単一価値のモノカルチャー的展開（多様性の破壊）」です。

そして、それとともに国内あるいは国家間で、大きな格差が生まれていくこととなります。「格差の拡大（豊かさと貧困）」が3つ目の特徴です。

持続可能な発展とは、環境・経済・社会の3つのバランスを調整し、環境的適正と社会的公正を踏まえた経済発展に他ならないでしょう。しかしこれまではずっと、大きなINPUT（資源利用）とOUTPUT（環境負荷）によって経済システムを膨張させていくパターンで来ていたのです。今後もいっそう、私たちの人類社会には様々な環境問題が連鎖的、連動的に起きてくる可能性があります。

2. 世界の環境・農業・食料をめぐるパラダイム対立

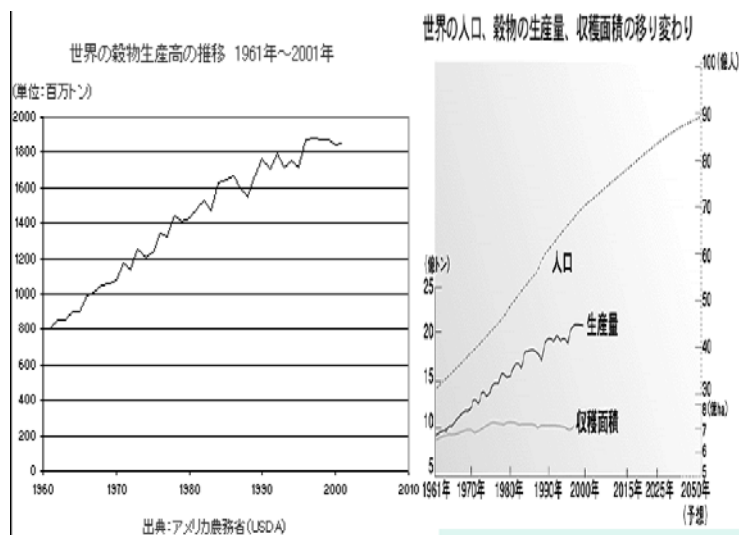
「食・農・環境」に話を移していきたいと思います。生態的ピラミッドを描いてみると、人間の及ぼしていく影響がいかに大きいかが分かります。人間が増えていくとともに、食物連鎖において人間の管理・制御する部分がどんどん膨らんでいく。生物多様性の面から考えても、人間だけが大量繁殖するような状況が、このままずっと続くのでしょうか？



【出典：古沢氏配布資料】

その同じ人間の中でも、「豊かさ」には大きな開きがあります。先進工業国を中心として、世界の 2 割の人口が世界の GDP、貿易額、資源消費の大半を占めています。途上国で暮らす人々との非常に大きなギャップをどうするかが、開発あるいは貧困の問題の根幹です。象徴的なのが、食料問題です。食べすぎるほど食べている豊かな人びとと、健康を維持できないほどの飢餓すれすれの生活を強いられている人びととの格差が、未だに深刻な状況で続いています。

人間が基本的なエネルギーを維持するためのベースとなる穀物を見てみましょう。人口の伸びに合わせて生産量を増やしていますが、砂漠化や都市化が進んで収穫面積は横ばいです。限られた耕地面積で、「緑の革命」や灌漑、土地の整備などによって何とか生産力を高めているわけです。しかし人口増加だけではなく「食べ方」、つまり消費パターンの変化によっても穀物生



【出典：古沢氏配布資料】

産に対する需要が高まっています。世界の穀物生産高を見ると、1980 年を境にして明らかに変動幅が大きくなっています。気候変動や異常気象とも連動しているのでしょうけれども、生産と流通・配分形態の変化からの影響も受けているのです。

世界の穀物貿易では、80 年代に入って以降、北米やオセアニアなどの輸出する地域と、アジア・アフリカなどの輸入する地域とが二極化しています。ここにも、国際分業化の傾向が見て取れるんですね。アメリカでは 80 年代に起きた大干ばつによって、小麦やとうもろこしなどの生産が打撃を受け、需給が逼迫しました。分業化、偏在化といった効率化を進めようとする WTO の貿易自由化では、より安いものが手に入るような仕組みを作っています。そうすると競争力のある地域に生産がいつそう集中していきます。一度その地域で干ばつなどが起き、収穫量が大きく落ち込んだりすると、世界的な食料の供給バランスにとって一気に大きなリスクがもたらされるわけです。米はまだローカル性が強いのですが、小麦やとうもろこしは完全に商品化されています。

農業生産性を国際比較してみましょう（次ページ参照）。日本の一戸当たり耕地面積が 1.2ha なのに対して、アメリカでは 200～300 ha あるいは 400～500ha となっています。オーストラリアでは 1,000ha を超えています。労働生産性と土地生産性とを 2 つの軸にして各国をプロットすると、違いが分かります。新大陸農業は広大な農地を経営し、国際的な市場を目指して発展してきました。一方、地域性を持って細々と農業を営んできたアジアは、国際的分業の構造に取り込まれて輸入国に転じつつあります。この中で日本や韓国

では、FTA をめぐって自由化に反対する農民運動が起きています。

量的な膨張、パイを大きくしていこうとする方向性の裏には、熾烈な競争が存在し、コストを下げていく圧力が一番弱い層に働きます。一番弱い層が貧困状態に陥ったまま、経済が拡大していくわけです。他にも、グローバル化には

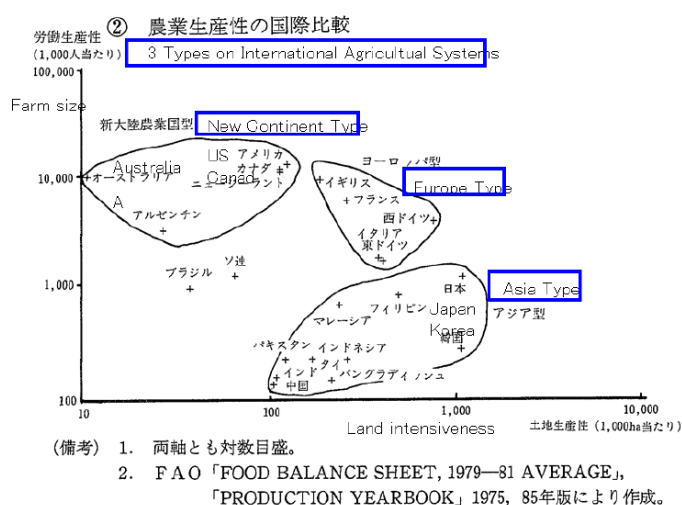
様々な弊害があります。「食べるものを作るより、売れるものを作る方が儲かる」ため、主食となる穀物の代わりに換金作物がどんどん作られ、本来は飢えなどなかった場所に飢餓が蔓延してしまうのです。

そうした問題に対する1つのオルタナティブとして、フェアトレード運動などが広がっています。富の配分をめぐる明らかな不均衡は、商品価格のうち、途上国の生産者が得ている分け前の割合から見てとれるんですね。世界規模で流通するコーヒーやチョコレート、バナナ、ジーンズには、多くの宣伝広告費、パッケージコスト、流通費用がかかっています。途上国の生産物であっても、お金が流れていく先は先進国になってしまうという構造があるのです。貧困問題を解決し、公正な世界をつくるため、フェアトレードを進めていかなければならないという問題提起がなされています。

そうした社会的公正の面と同時に、食をめぐる構造的な「対立」についても考えなくてはなりません。コモンズから訳書が出版された『フード・ウォーズ』は、食と健康の危機を乗り越える道をラディカルに論じたイギリスの話題の書です。20世紀に始まった産業革命は、農業・食料の分野にまで広がっていきました。緑の革命が象徴するように、食料はどんどん増産の方向が図られてきました。しかし、徐々に環境面での制約が出てきて、次の段階として遺伝子工学や機能性食品などによる「ライフサイエンス・パラダイム」という、テクノロジーによって生産の停滞を突破していく流れが生まれてきました。

一方、それに対する「エコロジー・パラダイム」として、様々な制約との兼ね合いを尊重した生産、ライフスタイルや食のあり方を追求する動きも出てきたんですね。私たち消費者、生産者や食品加工、アグリビジネスに至るまで、こうした「食と農」における2つの世界観の対立があり、せめぎ合いが起きているのです。アメリカの食文化を象徴したドキュメンタリー映画「スーパーサイズ・ミー」から見てとれるような、より早くより安く、効率性をベースにしたファストフードの展開に対して、ローカルで伝統的な食料生産やゆ

世界農業における新大陸型と旧大陸(アジア)型



【出典：古沢氏配布資料】

つくりと食事を味わう喜びを守るスローフード運動が広がってきています。最近ではスローライフ、スローシティなど、ライフスタイル全体を含めた新しいパラダイムが生まれています。エネルギー分野でも、原子力を取るのか、自然エネルギーを選択するのか。市場にしても、グローバル経済でいくのか、ローカル性を重視するのか。政治の枠組みとしても、中央集権的な仕組みをベースとするのか、地域分散・分権的な方向を目指すのか。『フード・ウォーズ』の中では、食だけに留まらず、社会全体のあり方を含みこんだ形でのパラダイムの対立が整理されています。

生産システムの問題として、遺伝子組換え食物が食と環境の安全に新たな脅威を及ぼしています。「生物多様性条約」では、生物的な豊かさをどう守っていくかだけでなく、どう利用していくかが議論されています。遺伝子資源や医薬品、食料資源の持つ価値を、どのように分配するのか。遺伝子組換え技術は、人間の力で種の壁を越え、いろいろなものを作り出していきます。つまり、生物の進化の過程で保たれてきた自然のバランスや生態系を大きく損なうリスクがあります。条約では、国境を越えて外国の生物が入ってくることで自体を「生態系への脅威」とみなし、何とかコントロールしようと決められています。遺伝子組換えもその対象となっており、ヨーロッパや日本では、消費者に選択の権利を与えるべきだとして、食品への表示義務などいくつかの規制を設けています。

しかし一方で、この条約に入っていないアメリカでは表示すらしていません。2000年の生物多様性条約締約国会議では、遺伝子組換え作物の国境を越える移動規制に関する手続等を定めたカルタヘナ議定書が採択されましたが、歯止めとなる条項が機能しきれていないという現実があります。

3. オルタナティブな動き、日本と世界の未来

現在の工業的食料システムは、燃料や肥料、農薬と各種の輸送・加工の面で多大な化石燃料に依存し、温室効果ガスを大量に排出することで飛躍的な生産量を実現しました。米国の場合、食料生産システムの排出する温室効果ガスの排出量は、人為的活動全体のうち20%以上を占めています。

1997年の京都会議のとき、いくつかのNGOが共同で「地球のためにダイエット・キャンペーン」に取り組みました。そこで取り上げられ指摘されたのは、同じような食品で見たときに、40年前と今とでは生産や流通にかかるエネルギーが大きく違う事実でした。同じような食材でも、伝統的な地域の生産物と、世界各国から持ってきた輸入品との間では、おおよそ4〜5倍の差があるのです。一見、豊かに見える食生活は、大量の資源やエネルギーを消費し、大量の二酸化炭素を排出するシステムによって支えられています。テクノロジーとグローバリゼーションによって、今後も増え続ける世界の人口をより豊かに養っていくことが必要だと考えるか、地域で自給できる食べ物を選択するようなライフスタイルを重視していくのか。4倍、5倍と、どんどん拡大していかなくても、いかにローカルなものをうまく使っていくかという発想に切り替えれば、環境への負荷を2分の1、4分

の1と減らしていけるのです。エネルギーも同じで、際限なく使い続けるのではなく、一定量の資源でも十分に暮らしていけるようなライフスタイルや都市計画、社会や生活の作り方を目指すことができるでしょう。このキャンペーンは、そうした発想を促すための素材を人びとに提供しました。

世界的に見ると、有機農業や環境保全型の農業によって脱炭素化し、生産と消費に関わるローカル化を進める流れも起こっています。2008年に国際有機農業連盟の大会が開かれた北イタリアのパルマ、モデナ、ボローニャ地方は、「美食街道」と呼ばれ、スローフードの中心地です。多様な自然があつてこそ、多様な食文化がある。ここは、マクドナルドが進出してきたときに反対運動が起こり、町から追い出したことでも有名な地域です。スローフードを中心に据えた町づくりをしている地域が今、世界に何百と生まれています。また、これに近いライフスタイルとして、ロハス (Lifestyles of Health and Sustainability) という言葉が広まっています。健康と持続可能性とを結びつけた暮らし方に、人びとの意識が向かいつつあります。このように、生産と消費のあり方の中で、2つの流れが対立項として存在し、せめぎ合いが起こっています。

これまで、WTOの進める自由貿易の中で主導権を握ってきたアメリカ的なグローバリゼーションによって、ファストフードのようなモノカルチャーがどんどん世界を凌駕してきました。しかし、これはいろいろな面でひずみをもたらし始めており、これに対する巻き返し、問い直しが起こってきているのも事実です。先日、日本がTPPに交渉参加を表明しましたが、その枠組みの中では、小農が排除され、アグリビジネスに依存せざるを得なくなるでしょう。非常に大きなリスクと落とし穴があり、私たちの生活や地域のあり方を大きく歪めてしまいます。本当にそれでいいのでしょうか？

欧米では、自然は人間がコントロールするものというキリスト教的な価値観が強く、自然と人間とを分けて考える傾向にあります。災害に対しても徹底的に抑えつけ、都市は城壁で囲まれ、森との間には隔たりがあります。一方、日本には、里山のように自然と人間とが折り合いながら生きていく伝統的な意識があります。名古屋でのCOP10において、日本は「里山イニシアティブ」を提唱し、国立公園などの原生的な自然とは異なる人間生活が関与する二次的自然地域で、自然資源の持続可能な利用を進めていく取組みを国際的に進めようとしています。

ロハスの考え方とも通じますが、人間（健康）と自然（地球環境）の間には、相似関係があると言えるでしょう。「身土不二」の思想は、特に韓国では広く受け入れられ、農民運動では必ずこのキーワードが掲げられています。日本でもこれが伝統的な思想の流れのおおもとを作ってきたんですね。東洋医学は体全体のつながりや総合的なバランスを重視し、西洋医学のように「要素」で分けることはしません。食に関しても「薬膳」と言うように、薬という要素を体に入れて病を操作するのではなく、他の生き物や環境を取り込むこと、つまり食事そのものが健康を維持するという思想なんです。

有機農業が世界で広がりを見せる中、アジア的、東洋的な農業が改めて見直されています。伝統的な循環型社会や、里山の文化ですね。稲作を例に挙げると、近代的な農業生産から言えば、いかに米の収量を上げるかという単一の価値で評価します。しかし伝統的な「ワラ文化」では、脱穀から出るワラや籾、いろいろなものを全て利用します。特にワラは敷きワラや細工物など様々な生活用品になり、最終的に燃料に使われ、その灰は染め物や鋳物に利用されたり最後は肥料として田畑に還ります。



【出典：古沢氏配布資料】

生きているもの、あるいは生み出されたものの命をとことん使い尽くす、まさに「ゼロ・エミッション」なのです。リサイクル、有効利用という意識以上に、人びとのライフスタイルにおける一つの精神性が根本にあるのでしょうか。ワラは一つのシンボリックなもので、正月に飾る締め縄や大相撲の土俵にも使われますし、お盆にご先祖をお迎えするときにもワラを燃やしますね。自然や神との結びつきを、いろいろな形で生活の中に埋め込んでいく。こうした伝統的な価値に今、再び光があたっているのです。

アメリカでも 1970 年代に有機農業運動が起こり、それを契機に、『東アジア四千年の永續農業』が復刊されました。これは明治後期に、川と灌漑による水の巧みな利用、下肥、草木、クローバ緑肥、河川の底土といった地域資源の活用、輪作や混植など循環型の農法に注目し、日本、中国、朝鮮の農業を視察した土壌物理学者 F.H.キングの著作です。書かれた当時のアメリカで進み始めていた、農薬や化学肥料、機械の普及などの近代化とは対照的な農業を描いた紀行でした。メソポタミア文明やギリシャ文明においては、土壌の荒廃などが農業を停滞させ、永續性が損なわれてきたことが明らかになっており、この本は改めて注目されています。また、三澤勝衛の『風土産業』という本では、風土をとらえ、風土を生かした人びとの暮らしや農業、産業を提唱しています。

地域のあり方を、その土地の環境と調和させていく。世界で今、広がりつつあるパーマカルチャーとも通じる発想です。やはり、循環のベースとなる第一次産業が鍵になります。そのためにもう一度、国内の自然や農山村、都市の資源を活用していこうという動きも生まれています。山や高原の草資源の利用、マメ科飼料作物・牧草の栽培、あるいは、未利用農業廃棄物や食品廃棄物の飼料化、堆肥化などが挙げられます。輸入に依存するのではなく、ローカルな資源を見つめ直し、組み立て直すということです。世界規模で、資源価格の高騰や食料の奪い合いが起きていますが、長期的に見て、地域ごとの自給の仕組みをいかに作り出していくかが課題であり、そうした取り組みが至るところで始まっています。欧米で起きているエコロジー・パラダイムの流れは、もともと日本にもあったものが伝わ

り始めているのです。これらはエコロジー運動の中で唱えられてきた、ローカルな生態系や生き物との共存、自然の循環を抱合する生命地域主義（バイオリージョナリズム）運動とも呼応すると言えます。

各地で開かれるようになったファーマーズマーケットは、小農を育成し有機農業の生産者と消費者をつなげる鍵ともなるローカルな市場です。

また欧米では CSA（Community Supported Agriculture）、日本で言う農家との提携運動が広がっています。自分たちの支える農家のグループと契約し、農場での労働も提供する。食と農を軸とした共同体的な関係性を作っているクラ

ブが、色々なところで生まれています。世界的な食料危機が起きた場合にも、自分たちの食べ物を確保でき、右往左往することはないでしょう。

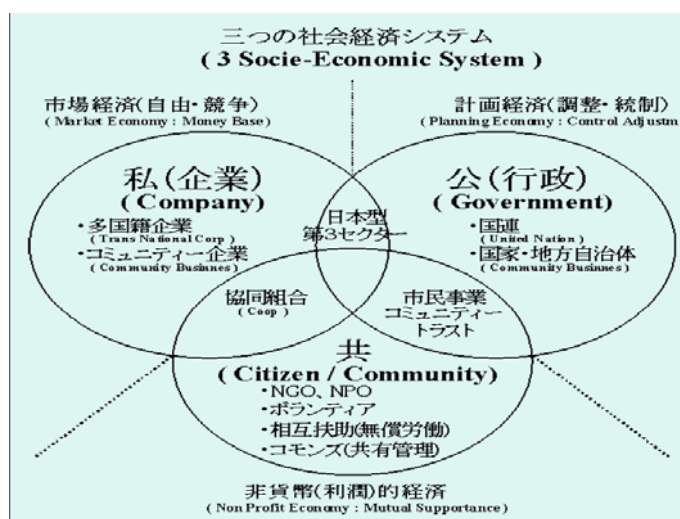


【出典：古沢氏配布資料】

最後に

一極集中化、モノカルチャー的な極大化の展開指向（新大陸：自然征服・排除・支配型）と、複合・バランス調整の展開指向（旧大陸：共生・共存型）の2つの潮流が、グローバル化における対立軸として改めて浮かび上がってきています。今後どういう方向に向かうのかが、問われているところです。私たちはどのような思想や生活観、社会をイメージしていくのか。これまでは「なぜ儲けて悪いのか」という利己主義が支配的で、物質主義的な「モノ」が豊かさの指標でした。しかし 3.11 の震災を経験して、分かち合いやつながり、「絆」という言葉が強く意識されるようになってきました。部分(個)に還元していくのではなく、全体(社会)との調和へと向かうような流れが生まれているのです。

さらにもう一つ大きな視点で言うと、現在の日本では、市場経済を中心とする企業セクター（私）と計画経済を担う行政（公）、そして非貨幣的経済を作り出す地域住民（共）の三つが社会経済システムとして機能



【出典：古沢氏配布資料】

しています。3.11 の後、地域のコミュニティが持っている「支え合いの力」が改めて認識されました。

5 年ほど前から、協同組合や社会的なセクターが中心となって、ダボス会議に対抗する「モンブラン会議」を毎年開催しており、私も先日参加してきました。来たる 2012 年は「リオ+20」であると同時に、国連が「国際協同組合年」として定めている年でもあります。モンブラン会議の主催者は協同組合セクターのグループで、来年のリオ+20 では、協同組合の果たす役割や協同組合の作り出す経済の領域をもっと重視すべきだという提案を出そうとしています。どのような枠組みで世界の経済が建て直されていくかは、非常に流動的なんですね。反グローバリゼーションの地域主義だけでやっていくのか、国際的な連帯を含めた協同組合的なセクターの勢力が様々な形を提示していくのか。個々の「共」的、あるいは市民的なセクターのローカリズムだけではなく、連帯によって相互に高め合っていくような協調関係も必要なんですね。実際に新しい動きが至るところで生まれており、スローフード運動はまさにその例です。「開かれたローカリズム」として展開していこうとしなければ、今のグローバリズムに対する対抗勢力とは成りえないでしょう。

グローバルに考えたときに、地球の資源を共有して管理する、ともに分かち合い育てていくものとして位置付けるような意識をどのように作り出していくかということが、長期的な大きな課題になると思います。市場経済には様々な歪みが生じており、それを支える国の財政も次第に行き詰ってきています。最終的にはもう一度、自分たちの足元でどのようなコミュニティ、経済的な仕組みを作り出していくのかが、これから大変重要な鍵になると思います。そのベースとなるのが、地域と密接に結びついた一次産業なのです。「食・農・環境」を、これからの社会を考える上での一番の出発点、原点として見つめ、それを建て直していくような方向性が求められていると思います。

(尚、この記録は、真木彩子氏が作成し、古沢氏にご加筆・ご修正いただいたものです。)