

『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捨てており、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。環境は無尽蔵で、石油も無尽蔵で、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ーグ・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よいということで「オルガノポニコ」と称する有機都市農場を作っていたのです。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が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300km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、避難準備をしても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います。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、頑丈な家をもたらされた被災者は、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めら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。

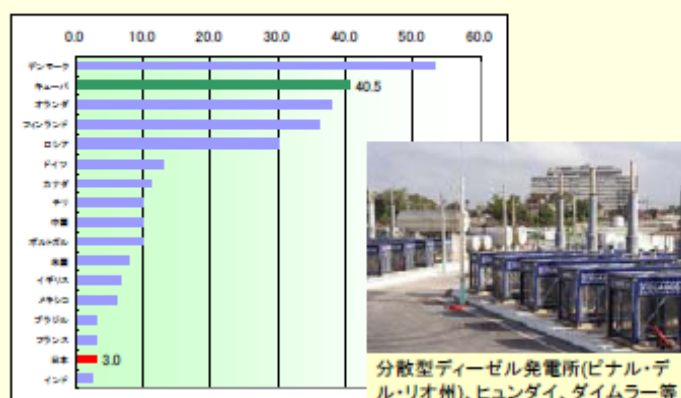
しかも、この石油を利用するのが 25 年以上も立つ老朽化した火力発電所です。ソ連やチェコ等東側の技術ですが、革命以前の 50 年も前の米国や西ドイツ製のものも大切に使ってきました。普通、火力発電所の寿命は 20~30 年と言われていますが、キューバは修理を繰り返し、何とか使用してきたのです。この古い火力発電所に硫黄が多い石油を用いたことから、火力発電所が故障します。そこで、2004、2005 年に 200 日以上にも及ぶ大停電が発生してしまいました。

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。外部からの何等か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・カトリー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気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なのです。

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)」とって、地球環境について種々懸念されている9項目に関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でき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。



【出典：吉田氏配布資料】

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。

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。

焼き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だけです。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。伝統農業の焼き畑などのように、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です、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えます。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ピア・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、ピア・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り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ア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レポートは「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。)