

(2015年5月21日講演)

## 21. SOIL ビッグデータが生み出す真の安心と安全社会(案)

尚美学園大学尚美総合芸術センター副センター長 横山和成委員

尚美学園大学の横山です。最近、民間の働きがいのある職場に移ったので、これからは日本経済の発展のために貢献したいと考えている。本日は、一番地味な分野ではあるが、前回お話した土壌の可視化について、最近ではどこまで進んできたかという観点からお話したい。

タイトルは、「SOIL ビッグデータが生み出す真の安心と安全社会(案)」である。(案)が付いているので、これがそのまま実現するかどうかは、ここでのいろんな議論も含めて柔軟に対応したいと思っている。括弧書きで、“武蔵野里山広域振興機構”と書いているが、これはまだ新しい組織で、世界的に稀有な価値を有する日本の里山、特に武蔵野にスポットを当て、そこから世界に向かって情報発信していくことを目的としている。

資料 2 ページ。最初に申し上げたいのは、土の生物学的な豊かさが数字で測れるようになったということである。農業をやられている方も含め、皆、土は分からないと思っていたが、そうではなかった。今日ここに、土を測るパレットをお持ちしたので見ていただきたい。プラスチックの板で、96 個の小さな部屋の中に微生物の餌が最初から埋め込まれている。色が付いているところは、その土の中にいる微生物がその餌を食べることができた、分解したという証である。分解できなかつたところは白いままになる。色がバランスよく、しかもたくさん付いている土ほど、その土の中にいる微生物が元気で、しかも多様性が高いということになる。それを数字にしたのが、「土壌微生物多様性・活性値」である。資料の左側は生物学的に貧しい土で右側が豊かな土である。この数値をみても、農家の方はピンと来ないでポカンとしているので、その数字の右に金額の“円”を付けてほしいという目撃が輝く。数十万、数百万という数字だからである。

3 ページ。前回もお見せしたが、北海道十勝地方のサンプル土壌の例である。北海道にいた時に、十勝の大畑作地帯の農家に、自分が良いと思う土と駄目だと思ふ土を持ってきてくれと頼んだ。そして、良い土で自信があるサンプルには白いマーク、駄目だと思ふサンプルには黒いマークを付け、どちらでもないと思ふサンプルには何も書かずに持ってきてほしいとお願いした。ただそれだけ言って持ってきてもらい、この方法で調べてみると、農家の判定と検査結果が一致した。何のことはない、農家は皆、土の良し悪しを知っていたわけである。ただ、それを第三者に見せることができなかつたということである。田邊先生が“見える化”という話をされるが、まさにこれがそうである。土の良し悪しが見えるようになることで世の中が変わってしまうということである。

この数値の見方は、50 万以下が危険ゾーンで何とかしなければならぬ土である。一方、100 万以上は安全ゾーンで、おいしい食物ができるような優良な土である。その間は、要注

意のグレーゾーンで、どちらにでも転ぶ可能性がある土である。こういうことが一義的に数字で測れるようになったということである。

4 ページは、宇都宮の農家で作った春菊の根である。同じ畑でも 60 万という要注意ゾーンの土と、130 万と倍ほど違う土があり、掘ってみると、写真のように根の張りが全然違っている。この違いが、結局味につながり、その植物の健康状態を示している。数字が、そうした状況を表すことによって、流通取引にまで影響が及ぶような、そういう技術的な革命が起きたわけである。ちなみに、下に書いてある株式会社エーピーコーポレーションというのは納豆菌を売っている会社で、「Dr. バシラス」という土壌活性剤を販売している。これを加えることで土の中の微生物が元気になり、大きな根になるわけである。

5 ページは、数値で表した土の国際比較である。前は 20 カ国で調べたと申しあげたが、その後また少し増えて、世界 30 カ国ぐらいの土を調べた。その結果、やはり日本の土は 216 万という数値であり、圧倒的に豊かである。我々はこういう非常に豊かな土の上に住んでいるので、基本的には食糧問題などは関係ないはずである。貧しい土の国からすれば、大きな脅威にみえると思う。こういう土を作れる農家こそ我々にとっては宝物である。その人たちを勇気付けられるような仕事をしていきたいと考えている。

オセアニアが日本に次いで良い土である。これはニュージーランドである。やはりあそこも島国で、土を非常に大事にしている。西欧はフランスである。フランスは、ご存じのように非常に誇り高い人たちで、我々こそエコだと言っていたが、最高数値でも 70 万と、日本の 3 分の 1 である。右下の全く色が付かないひどい土は、南米のアルゼンチンである。

私はアルゼンチンに、同国が経済危機を迎えたところに、3 年間ぐら断続的に行っていたが、国が危機を迎える前に、国土の土が死に絶えており全く色が付かない。調査当時、アルゼンチンの人から国際電話が掛かってきて、「全く色が付かないのだが、どうしたのか」と聞かれた。何か私が仕掛けをしたのかと思ったらしいが、「そうではなく、あなたのところの土はそういう状況なのだ」と伝えた。アルゼンチンは農業国である。日本にもトウモロコシを売っている。その国がこのような土なので、このままでは農業を続けられないので、有機を取り入れた方がよいという話をして、ようやく農水大臣などにも理解してもらった次第である。これは、要するに除草剤のせいである。除草剤、遺伝子組み換え、連作によって、土がこうなってしまったという話である。これが現実である。だから、我々がやるべきことは、先祖の人たちが残してくれた貴重な日本のゆたかな土を、よりよくして次の世代に引き渡していくことだと思う。

6~7 ページは、青森の農協が頑張って管内の土を良くしようとした取り組みの結果である。改良前の段階で、10 カ所中、安全ゾーンに入っている場所もあったが、危険ゾーンの土も 2 カ所あり、大多数の場所がその中間ゾーンであった。80 万が日本の平均点である。このレベルが偏差値 50 である。先ほど示したフランスの土は、最高点でこのレベルであったということである。それを 1 年掛かって改良に取り組んだ結果、要注意ゾーンであった場所の土は、何と 1 年で 130 万まで数値が上がり、立派な SOIL 土壌に変身した。ひどい

所でも、懸命に取り組んだ所は平均点に近いところまで回復した。しかし、そんなもの知るかと言って何もしないところもあったが、そこはもっと悪くなったということである。対策の有無が明暗を分ける。病気と一緒に、診断はできても治せないというのでは意味がない。だが、治せるのである。この点が非常に大事である。後でお話しいただく石坂産業が処理した廃棄土でも、この技術の応用が有望になってくるのではないかと考えている。

8 ページは、日本から広がる **Fun to live!** である。要するに、生きることは楽しいのだということである。つい最近、5月12日に、中島委員の群馬県榛東村で、第1回世界土壌微生物オリンピックというイベントを開催した。これには内閣府の地域創生の予算も使われているが、土の良さをどんどん広めようという趣旨で、改良に取り組む主体を募集した。オリンピックは4年に1回であるが、私はこれを毎年やろうと思っている。名乗りを上げるところがあればどこへでも行くつもりである。こうしたイベントで、農家が自分たちの価値を知ってもらえれば、それが一番である。

9~12 ページは、中央大学とイリノイ大学の協力を得て、共同研究を行い科学的に分析したものである。こういう研究成果があると、必ずドーピングをする主体が出てくる。そういうことをしても無駄であることを言うために、微生物がお互いに食う、食われるの關係に着目して、ロトカ・ボルテラというモデルで、微生物の増殖過程の軌跡を解析した。そうすると、経時変化の軌跡の形で土の良し悪しを判別できる。100万以上の良い土の場合、微生物の時間の経過とともに分散が大きくなる。微生物が徐々に適度に散らばり、バランスが良い構造になっているのが良い土である。このことは人間社会でも同じで、いろいろな人間がいる多様性が豊かな社会の方が繁栄する。ドーピングすると、一時点で数値が大きくなるので、すぐに見破ることができる。自然栽培の180万というすごい土のデータを掲載したが、日本の名人と言われる人の土はこうした形状になっている。

13 ページ。要するに活性値という情報を公開して、正しい農業の証を新しい付加価値にしていこうということである。情報をビッグデータ化して、どういう農業をやればこういう良い土ができるかということ、社会実験も含めて明らかにしていこうということである。これができるのは日本だからである。駄目な土をいくら調べても駄目である。日本の土は、我々の先祖が残してくれた本当にすごい宝物だと思っている。

14 ページ。これは私が昔1999年にやったサイファーズダイアリである。サイファーというのはサイバーファーマーの略である。当時、iモードという携帯電話を使って、農作業記録をつけるという試みを初めて行った。多分、日本のSNSの草分けのようなものだと思う。メールを送ると、その中にある写真をサイファーズダイアリシステムが解析しデータベースに登録する。まだ日本にブログという言葉がなかった時代に行ったことである。

15 ページ。これからの農業は、もう「見える化」ではないと思う。一步進めて「見せる化」が必要である。農業というのは非常に魅力ある産業と思っている。たとえば、ここにある十勝の例のように、未来農業集団というNPOの団体を作って、農作業での様々な取り組み情報をLIVEで発信するようなこともできるわけである。今では、ツイッターとかフ

ェイスブックとかが当たり前になったが、当時は本当に斬新な技術だった。

その後、バーチャルオーナーシステムを構築した。このシステムは、ホームページを通じて出資者を募り、収穫物を出資者に届けるというものである。一例を挙げると、北海道のジャガイモのメイクインが 10 キロ 5,000 円と、相場の 5 倍で飛ぶように売れた。これは出資法にも抵触しないし、特定商取引法にも引っ掛からない。こういう取り組みを通じて、農家が自分たちのやっていることに価値を見出したということである。

また、2003 年に KDDI と共同で、小麦畑を対象に、GPS 携帯を活用した取り組みを行った。小麦は、乾燥状態で刈り取らないと品質を保てない。放っておくと雨が降って、穂から発芽してしまう。それを防ぐために、農家はものすごく気を使う。そこで、GPS 携帯を持ちながら収穫作業を行い、その軌跡を衛星画像を使って表すと、どこを刈り取ったかが目で分かるようになった。この取り組みは斬新ではないかということで、16 ページのように特許になった。因みに特許の価値は、特許使用料だけで月 2,700 万円入ると言われていた。私は公務員だったのでその恩恵にはあずかっていない。ビッグデータと農作業を結びつけて解析していくことが重要である。そうすれば日本の土がどうやって維持されているか、今後どうやって良くしていけるかが分かるので、2025 年以降にやってくると言われる世界の食糧問題にも対応できる。大騒ぎになる前に、世界の土を日本並みに豊かにできればと思い、日の丸発のアグリ・フードメジャーみたいなものを作り出していきたいと考えている。

17 ページ。究極の安心は経験から生まれる。日本に 3,000 万の新しい農民を誕生させようと思っている。ベランダで農業をやろうという「ベラ農」の普及である。すでに何年も前から提唱して、テレビ東京の『ワールドビジネスサテライト』にも出演したが、そのときに 3,000 万の新しい農民の誕生と言ったら、皆、あっけにとられていた。これまでは、一生懸命になっても農村を都市にできず、むしろ荒廃させてしまった。だから、今度は都市こそ農村化すべきだということを提唱していきたい。安全な食を世界に発信していくためにも、我々は率先して農業をやろうということである。新技術によってマンションでもできる「ベラ農」に期待できる。自分で土地を持っていなくても、農家のところへ行って農業を記録するという、いわばスポーツ界で進んでいるスカウティングに当たる、情報を入力する準農家のようなものを増やしていただだけでも効果があると思っている。とりあえず、榛東村でそういう人たちを発生させてみたい。それが榛東村の KPI（重要業績評価指標）である。

18 ページ。複雑系というのが私の専門分野の一つであるが、複雑系は制御できないと言われてきたが、それは嘘である。複雑系は制御できる。ただ、カオスというものが当然発生するので、長期の予想はできない。だが、出力と入力の小刻みなフィードバックを繰り返すことで制御は可能である。経営の状態をリアルタイムで知ることができれば、次になすべきことが明らかになる。これは馬と人間の関係にも似ている。馬の気持ちは分からないが、手綱によって方向を制御し、水飲み場に連れて行くことが可能になるわけである。

長期の計画を立てても、一般的には「計画制御の不可能性」という複雑系の言葉があつて、実現不可能であると言われているが、こうした技術を活用すれば、達成の可能性が見えてくるものと思う。

19～21 ページ。これは、今年 5 月 1 日から始まっているミラノ万博の食糧問題に関する展示の概要である。日本のいわゆる看板技術の一つとして採用された。触れる地球をテーマにしている。地球を見ながら問題を把握しようということである。4 つの課題と 16 のソリューションが示されている。そのうちの人口爆発と食糧危機というテーマのソリューションの一つとして、私の技術が土の豊かさを測る「土壌微生物指数」という形で採用された。このような感じで、世界に向かって今伝えられている状況である。

22 ページは、1996 年に私が参加した DGC (Discussion Group of Complexity)、複雑性集団の議論をテーマにした記念シンポジウムのチラシである。全国から大体 200 名ぐらいの方が集まったが、その人たちにアンケート用紙を配った。どのようなアンケートかという、人を 2 つに分ける際に最も構成者間の差が際立たせることができる 2 つのパラメータ、例えば猫と犬だったら、あなたはどちら派かというような設問に答えるものである。その結果を人間集団に着目して解析した。青印は大学の先生で、赤印は国立研究機関の人間である。そうすると、人間集団に関係なく見事に散らばった。要するに大学の先生になりたくて入った人ばかりではないし、研究所に入りたくて入った人ばかりではなく、たまたまそこにあったから入ったという人もいるということである。このように、人間集団には多様性が存在する。この実験をある商社を対象に行ったら、営業成績と多様性が見事にリンクした。最近ではアサヒビールやサントリーなどの大企業が、この多様性を会社の経営に活用しているらしいが、それは前から分かっていたことである。

今社会で問題になっていることは、そうした多様性の喪失であると思う。学校のいじめの問題などは、多様性の原理を活用すれば非常によく分かるのではないかと思う。日本は、土壌だけでなく、いろいろな面でもともと非常に多様性が高い国である。しかし、戦後の一時期に、それを困ったと思う人たちの意図によって、その多様性を減らされてきてしまったのではないかと思う。それをもう一回復活させようということで、いろんなことを申し上げた。私は、日本の将来は明るいと思っている。

以上である。