

農業環境における放射線影響ゼミナール（大学院）  
農業環境の放射線影響（学部）  
アンケート（平成 25 年 6 月 17 日）  
（森田先生）

1. 今日の授業は今までの授業の総括のような内容で、自分の知識を省みることができました。その内容も分かりやすい説明でスムーズに頭に入った気がします。この授業は最初の講義に適しているのではと思いました。

講義の後半でバイオマス産業による復興を目指すという話がありました。もし、バイオマスとして米などを栽培するとしたら、それは元々土地を持っていた人が行うのでしょうか。私の勝手なイメージでは高線量地域の方はもうその土地に戻りたいと思っていないのではないかと考えています。また、線量が下がったとしても進んで耕作しにくる人がいるとも思えませんでした。

● 森田 授業の内容と構成について評価して頂き、ありがとうございます。授業中にお話ししましたように、私は放射能関係の専門家ではなく、農業関係の復興計画を作成する（できるだけ計画を事業化することに努力する）がミッションですので、何が起きて、どうなったか、現状でどういう対策が進んでいるかを踏まえて、現地の役に立つ計画の立案を目指しています。その流れを授業に反映させたいつもりです。警戒区域が解除されたら戻りたいという人ばかりではないことは確かで、そのような状況の中で行政がとりまとめを進めることに苦労しています。ただし、戻りたいという人がいる限り（現在は、昼間だけ許可を得て入れるが、泊まることはできない地域もあります）、そこで生活するための仕事が必要になります。といっても、農業が再開できるような線量ではないところもあり、私としては、まず被災農地のゾーニング（①水稻を中心にした食用作物の栽培を検討できる地域、②食用作物の代わりに資源作物の栽培検討できる地域、③当面、農業の再開を見送らなければならない地域の3区分で十分か？）を行い、それぞれに対して対策を早く講じる必要があると考えています。③も含め、時間が過ぎてしまうだけですと、農地が荒れて、元に戻すことが非常に困難になるからです。

2. 東日本大震災では阪神淡路大震災や新潟県中越地震とは比べ物にならないような農業被害が発生し、そのほとんどは水田であるという。対策である表土除去は、除去した土の行き場がなく、ファイトレメディエーションではヒマワリを育成したが効果がなかった。そこでバイオエタノール用のエネルギー作物の栽培を開始したことに納得できた。実現できれば、再生可能エネルギーの地産地消、雇用創出と地域振興への貢献、水田の保全と農家の意欲の維持が期待されているそうなので、是非実現して欲しいです。

- 森田 授業の中で紹介しましたように、1年目に現状把握を踏まえて計画を立案し、2年目からは計画に従って福島県いわき市で栽培試験を開始しています。これも、現地が興味を持って協力してくれたからであって、水田の所有者や県関係者などに感謝しています。栽培試験の途中でも、「これはなんと言う作物だ」と関心を持ち立ち寄ってくれる方が少なくなく、放射線量の高い楡葉町や浪江町の役場関係者の視察もあって、今年度からは浪江町でも栽培試験を始めており、植え付けが終わり、芽が動き出したというのが現状です。放射線量の高い浪江町の栽培試験では課題も多くなりますが、現場で関心を持ってもらっていますので、事業化を目指したいと考えています。なお、現場では、単に震災復興対策としてだけでなく、耕作放棄地対策としても注目してもらっています。

3. 現場に適した技術、本当に求められるシステムを作ろうという意気込みが伝わってきてかっこ良かったです。

資源作物で雇用創出という話が出てきましたが、ほとんど手がかからない作物だと思うので、どれほど効果があるのか疑問でした。

- 森田 2点、コメントさせていただきます。一点は、資源作物の栽培はエネルギー化を想定したものであり、燃やすというのは最後の、そして最も安い利用になります。したがって、資源作物の栽培だけで儲けることは期待できませんから、できるだけ手がかからないことを目指しています。すなわち、多年生作物を利用しますので、苗立ちで雑草に負けないようにできれば、後はほっておくだけ、とくに栽培管理はしないで、毎年、適当な時期に刈り取りするだけですむような「超」低投入持続的栽培システムを考えています。したがって、既存の農業を行う傍ら、手抜き栽培で多少は収入がある程度を想定しています、まとまった面積が確保でき農家集団でもできれば少しは事業に近づくかもしれませんが。もう一点は、以上のようなことを目指していますので、資源作物の栽培だけで新しい雇用の創出というのは難しいと思いますが、栽培・収穫後の運搬・貯蔵・調整、ペレット化、ペレット燃焼によるエネルギー化（発電より熱利用というレベルを想定しています）、それで発生したエネルギー利用（たとえばハウス栽培の暖房用）、そこで栽培した作物の販売、・・・と考えていけば、多少は雇用創出に役立つのではないのでしょうか。授業の最後の方で駆け足になりましたが、「バイオマス産業都市構想」というのを紹介しました。バイオマス利用というのは、単体では経済性をクリアするのがなかなか難しいのが現状です。しかし、環境性や社会性を含め、バランスある見方をすれば評価できるところがあるのではないかと期待しています。

4. 被災地には7回以上震災支援に通っており、知人もいまだ避難生活を送っている。3.11以来震災支援を続けているが、被害農地の面積については初めて知った。特に知人の出身地である南相馬市で被災地の中でも最も高い値を示しており、衝撃を受けた。

- 森田 自分自身、被災地で実際に回ることができている場所は、多くありません。南相馬市は直後に一度、伺いましたが、栽培試験に協力してもらっている県関係者がいわき市から南相馬市に転勤になりましたので、今年は南相馬市でも勉強させてもらうつもりです。

著作権のある出版物の引用が多いのが気になりました。(特に紙媒体) 著作権があるもののコピーを使用する場合、版元に許可を取り、場合によっては申請書類を提出し、版元から許可書を受け取る必要があります。従って非常に面倒な作業ではありますが、勝手にコピーしたり、それを多数に配布したりするのは著作権の侵害になるので、民間企業などでは、かなり厳密に神経を使っています。本日頂いた資料には10種類以上の紙媒体(メディア)のコピーがあったので、その点が気になりました。1つ1つすべて版元に確認を取っておられるのでしたらご放念ください。

- 森田 重要な点についてリマインドをありがとうございます。これについては、①基本的な考え方、②今回の考え方、③ご指摘に対する対応の3点、コメントさせていただきます。①基本的な考え方 ご指摘のように、著作権(および複写権)は著者の権利として尊重されるべきものであり、日本においても法的な規制があるのは、周知のとおりです。原著論文を書く場合は、基本的にオリジナルな写真やグラフを使うこととなりますのであまり問題となりませんが、総説・解説や書籍を書く場合には問題となります。このような場合、私は当然のことながら、引用する図(写真を含む)とグラフについて版權を有している学会や出版社の許可を得て使用します。この場合、自分が著者となっている論文や書籍であっても勝手に使うことはできず、学会や出版社から許可を得た上で、初めて使用することができるようになります(学会に規定があっても法的には最終的版權は著者にあるという見方もありますが、実際にはその論文や書籍を出した学会や出版社が版權を持つというのが大方の判断で、そのことを規定で謳っている場合が少なくありません)。もちろん、許可がえられた場合も出典は明示すべきであり、改変を行った使用する場合はそのことも断る必要があります。したがって、海外の材料の場合には、かなり面倒な手続きになり、出版社が肩代わりしてくれる場合は助かります。なお、印刷になってから50年を経過している場合は、規定によりこのような手続が免除されると理解しています。②今回の考え方 ご指摘を頂いているのは、今回の授業で用いたスライド、そのハンドアウト、配布した参考資料のことを指すものと考えています。これは、大学や大学院で講義・演習・実験・実習などで配布される資料に、既発表の論文や書籍に掲載されている図(写真を含む)やグラフを引用する場合の問題として考えています(学部の講義で教員が配布する使用に自分を含めて既発表の図やグラフを引用すること、またゼミの担当者が紹介する文献の図表をコピーして配布することがあると思いますが、これと全く同じ問題と理解しているという趣旨です)。今回

問題となるのは、著作権というより複写権の問題と考えていますが、大学で教員が講義の資料として学生に配布する資料にこのような図やグラフを版権の所有者の許可得ずに引用することは、特定少数（人数で規定されてものではないと理解しています）の対象者であることも含めて、複写権の例外規定に該当するというのが私の理解です。コメントにある「民間企業が・・・」とありますのは、不特定「多数に」（人数の規定があるわけではないと思います）に対する配布を意味しているようですし、今回のように講義で聴講している学生に対して教育目的で資料を配布することとは別のケースです。したがって、今回、引用したものの中で、写真は基本的に自分で撮影したもの（いずれも撮影時に撮影の許可をえています）か、関係者に了解を得て提供してもらったもので、塩沢先生のグラフについても研究科のホームページで公開になっているものですから勝手に使ってよいと考える方もいますし、論文や書籍という不特定多数への提供ではありませんが、私は直接ご本人から許可を頂いています。ただし、上記のような考え方から、写真集および新聞などからの引用は出典を明示する（写真集については便宜上フルネームは省略させて頂くことを授業の最初にお断りしました）のみで、新聞社から許可を得ているわけではありません（今後、総説・解説や書籍で引用することになった場合には、所定の手続きが必要とは考えています）。和田誠さんが描いて下さったイラストも、自分の紹介用を使用することについては了解を頂いています。ちなみに、入試問題に引用する場合も、出典を明示すればだと思いますが、許可を得ずに利用できる例外規定の一つだったように記憶しています。さすがに、来年の東大の入試問題にこの本のここを引用するか許可してくれという手続きはできないでしょうね。③ご指摘に対する対応 今回、ご指摘を頂いたことにつきましては改めてリマインドして頂いたことに感謝するとともに、基本的な考え方と今回の考え方を、ご説明させていただきます。また、スライドは早めにアップすることを求められ、1週間前にアップし、受講者の便に供したつもりですが、その後の準備の過程で手直しをしたいところが若干、できてきました。また、上記のような考え方で準備していますが、私の意図に反して、今回のスライドがネット上にアップされてしまうなどの可能性が完全にゼロではありません（もちろん、今回のアップもこの授業の聴講者に限定したものであり、不特定多数に対してオープンになっているものではありません）。一応、そのことも想定して、若干の写真だけは削除したものに差し替えたいと考えています（通常、外での講演の場合はスライドのハンドアウトは配布せず、自分が書いたものを参考資料として配布するにとどめる場合が多く、スライドを配布する場合も実際に使用するものを再編集したものを配布しています）。なお、以上は、かつて日本農学会の幹事をしているときに、複写権問題の担当の一人として勉強したときに得た古い知識に依存しています。もし、私の知らないことがありましたら、あるいは、理解が間違っているところがありましたら、再度、ご教示下さい。コンプライアンスが重要であることは承知しており、その前提で以上のような対応をしておりますので、

誤った点がありましたら、至急、対応させていただきます。いずれにしましても、今回ご指摘を頂き、ありがとうございます。

被災地の方とも頻繁に連絡を取っていますが、仕事に就けずに困っている人がいます。被災地に雇用を生み出すことが実現できたらすばらしいと思います。かつて JICA の協力隊で現地の人に仕事を創出する取り組みをしましたが、お金や物よりその人達が自立できるような技術や雇用を生み出すことが最も貢献できる道だと思っています。被災地には過剰にもうけた会社が税金を抑えるため、無駄使いをしています。国も民間企業も関与している。そのような非人道的なことは止めてほしいし、3.11 からいまだ避難生活を続けている人が心穏やかに暮らせるようになってほしいと心から願います。p75 の雇用創出がうまくいくことを祈っています。

● 私も全く同感です。聞くところによりますと、まったくひどいことが行われている場合も少なくないようです。それは正さなければなりません、悪いことを厳密に取り締まろうとすることだけが目的化すると、馬鹿な規則を作り、いいことを進めようということまで遅れたり、阻害されてしまうという危険性も生じ、厄介なことです。もちろん、悪いことを見逃せという趣旨ではありませんが、とにかく現場のためになることを早く実現することを最優先させ、自分の守備範囲から考えたいと思います。今回は、「時間が勝負」のところがあると考えています。

5. 震災をきっかけにして色々な海外の作物が入ってきているが、それによって日本の本来の自然がこれからどうなっていくのだろうと一抹の不安が残った。

● 森田 問題提起に直接コメントする能力はありませんが、自然は放置していくことが最善の管理方法とは考えていません。日本の森林が美しいのも、手をかけてきたからです（景観の維持のために管理を行ってきた、という趣旨ではありません）。対象の状況をみながら適切な管理をしていくことを「順応的管理」と呼んでいます。被災農地は、当面、作物栽培を放棄するなら別ですが（その場合も、放置しておいてよいかは問題です）、そうでなければ作物を栽培しながらリハビリを行い、荒廃して農地として利用できなくなることを避ける手立てが必要と考えています。

6. 水田の被害は放射能の問題のみならず、陥没、液状化、塩害と言ったさまざまな問題があることを再認識した。私も宮城県岩沼市に何度か出向いたが、海岸付近の田んぼは未だに塩害除去が進んでおらず、その割合も大きい物だと思う。しかし、一方で塩害除去しない状況で作付けをしている人もいるようであるし、実際作付けをすると何の不都合も無かったと言う声を聞いた。

被災農地のゾーニングは重要な話題であると感じた。宮城、福島はもともと高齢化が進む地域で耕作放棄の問題もあったと思うので復興と言ってもどの農地をどのような用途で再生するのかということを考えなければいけないと思う。

放射能汚染地域でのバイオマス生産は経済的観点から見て好ましいように思えるが、一方で地域住民はどのように考えるかは気になる場所である。福島のように、日本酒やどぶろくの生産が文化として根づいている地域においては水田をやめてバイオマス中心の農業にするというのは果たして受け入れられるのだろうか。

● 森田 被災農地のゾーニングというのは、大災害時に多くの負傷者がでた場合に、「トリアージタグ」をつけることに対比できるのではないかと思います。限られた時間、限られたマンパワー、限られた予算（実は使い方にかかなりの問題があるようですし、義捐金はどこへ行ってしまったのでしょうか？）のなかで対応しなければならぬ場合には、優先順位をつけたうえで、それぞれの対応をしていくしかないと考えています。とにかく、時間が問題だと思います。もう一つの稲作の点は、私もとにかく稲作を再開できる場所は再開することが基本と考えており、授業でもそのこととお話しました。ただ、実際にはそれがかなわないところがあることも現実であり、だからといって水田をそのまま荒廃させるわけにはいかないと考えています。もちろん、実際にはそこに住む人、そこで生きていく人がどういう選択を取るかです。私にできることは選択肢の一つをあげることだけかもしれませんが、机上の空論から一歩でて、とにかく現物を見て頂くということだけはやりたい、と考えています（現物を見て話を聞いて下さった方の多くは興味を持ってくれます）。お陰さまですでに教授になっていますので、これを機会に学問的な業績を稼ぐ必要はありません。住宅ローンが残っていますので私財を投げ打ってまではできませんが、損得なしでやっています。旅費くらいは競争的資金で獲得したいものですが、なかなかうまく行きません。先日もあまり頑張り過ぎて、体調不良のときに福島に出張したために肺炎が悪化して、2週間入院しました。退院してようやく3週間になり、ようやく体力も回復しました。命を懸けてやっているということになるのでしょうか？

7. 先日生物・環境工学専修の見学旅行でクボタに行ったのですが、最新のより便利な機械を作っているというような印象しかなかったため、被災地の圃場再生に役立つ取り組みも行っているということに驚きました。あらゆる分野の企業・学問の知恵を結集しなければ復興はできないと改めて感じました。

● 森田 クボタの宣伝をするつもりはありませんが、授業で紹介したパンフレットは自社の宣伝が含まれていたとしても、いいアイデアだと思います（それに比べて、という気はします）。また、ライバルの紹介をあえてするまでもないかと思って、授業ではスルーしてしまいましたが、工学部が震災直後にいち早く「震災後の工学は何をめざすのか」とかいうパンフレットを作成しています。これもまた、フットワークがいいという意味では、学ぶべきものがあります。

ヒマワリなどを植えて放射性物質が吸収されるのならとても良い方法だと思うのです

が、正確な実験はなぜできないのでしょうか。また、放射性物質を吸った植物を焼却処分した場合、放射性物質はどこへ行くのか、空気中に出してしまうのか、灰に残るのかということが気になりました。

- 森田 ファイレメは、時間的なことを考えますと単独では難しいかなという印象をもっており、決してやめろというつもりはありませんが、優先順位や組み合わせを考えた方がいいでしょう。ファイレメでも資源作物のエネルギー化（今回の提案ではファイレメ効果は期待していません）でも、放射能の問題は残ります。共同研究をしている先生のお話では、放射能物質を含む植物を燃やした場合、放射能はなくなりませんから、焼却灰と粉塵に残るということで、いずれも100%を回収することは技術的に可能である（粉塵もフィルターで対応可能）ということです。それがうまくいけば、濃度は上がります減容化できるので、その後の処理が容易になる可能性はあります。

食用にできないイネをエタノールとして利用するという考えは今まで自分の中には無かったのでとても良いと思いました。ただ、基準値を下回っているのに食用にならないというのはすごくばからしいです。食べられるはずの米が食用以外の目的に使われては農家さんのモチベーションが下がり、復興につながらないと思います。風評被害を無くしていくために基準値が余分に安全な値に設定されていることを国民に伝える方法は無いのでしょうか。どうして信用されないのか悲しく思います。食用作物の生産が絶望的な地域の農業については今までの先生方の授業ではあまり触れられていなかったのでバイオマス産業都市の構想は興味深かったです。本当に、様々な可能性がまだまだ考えられるし、農学部のできることが本当にたくさんあるということを感じて、原発、除染などのワードに興味のある私にとって希望の持てる授業でした。

- 森田 農家はどう感じるかというのは、重要なご指摘です。食用米以外を作ることは気が向かないという農家もいると思います（そちらの方が多いのでしょうか）。同時に、例えば新潟で全農が米のバイオエタノール化のプラントを動かしていますが、そこで原料となる米の生産は組合員の農家が担当しています。また、牛のエサとなる飼料稲は全国で数千ヘクタール栽培されています。今回の震災でも、福島県会津の農家から、震災の影響で米が売れない、前年度の米も動かない状況だから、タダで提供するから研究にでも使ってくれ、そうでないと腐るだけだという電話を何回かもらいました。一例ですが、そういう状況があるのも現実です。

8. 稲作が単にできればよいということでもないのがおもしろいと思いました。こういった不耕地を授業で話されたようにバイオマスなどの育成に生かせるように各地にプラントなりを整備するべきだと思います。

- 森田 ありがとうございます。現地で受け入れてもらえるアイデアを、現地の方とともに育てていきたいと考えています。

9. 非食用作物の農業を被災地で行い、農業の再生を行うというモデル、前向きでとても希望に満ちたモデルだと思いました。事業として経済的に成り立つようになって欲しいと思います。

ただ、実際に農家の方がどういう風を感じるのかなと気になりました。食用がダメなら非食用を作れば良いのではという考え方は前向きで現実的なのですが、実際にずっと美味しいお米を作ってきた農家の方に受け入れられるものなのでしょうか。

「反原発」などとデモをしている方もいますが、そういう方にとってはもちろん安全が確認できればバイオマスエネルギーは受け入れやすいのではないのでしょうか。

- 森田 本件は単なる研究ではなく、震災復興を支援するために研究成果を利用するというスタンスで考えています。したがって、現地に受け入れられなければ机上の空論で終わってしまいます。米が作れないとか米が売れないという現実があることも確かです。しかし、警戒区域だから稲作ができない、作付け制限地域だから稲を栽培しても置いておくだけ、水田がセイタカアワダチソウの群落となるだけの状況を農家がどうみているのか、という問題もあります。いずれにしましても、現地に受け入れられるプランでなければなりませんので、そこを忘れずにやっていきたいと考えています。

10. 福島の復興は単にもとの状態に戻すことではなく（戻したくても戻せないものではありますが）新たな農業のデザインという考えかたは希望が持てる点で、とても良いと思いました。

- 森田 そこに戻ろう、そこで暮らそうという人がいる限り農業は必要であり、農地は使いながら保全、リハビリしていくことがベストと考えています。ただ、だからといって食料基地だ、農地を集めて大規模化だ、植物工場だという行き方がいいのかどうかは分かりません。エネルギーの地産地消を含む、複合的なバイオマス利用が組み込まれたプランを私は考え、提案、できれば実証してみせたいと考えています。

11. 今まで被災地の被害は放射線影響ばかり取り上げられ、自分もそういう部分しか知らなかったが、それ以外のところでも様々な被害があることを知って驚きました。

様々な問題を一つ一つ解決していく人の偉大さを知りました。

- 森田 現場はがんばっている、そして熱意を持った優秀な方もいます。残りの現役時間は少ないのですが、現役最後のテーマとして取り組み、現場に貢献できる成果をあげたいと考えています。以前、総長をしていた小宮山先生から、役に立たない論文ばかり書いてないで、少しは社会の役に立つようなことをやれといわれたことがあります。たまには、いいことというなと思いました。

12. 飯田先生の月曜の授業で水田における水利用に関して学んできました。特に写真など



をみて被害が大きそうだと思うのは地震によって水量調節のメカニズムが壊れてしまったのではないかということです。ある程度その農家の方が地下水の水位を調節したりなど、水田内の水の浸透を舵取りしてきたのに、それらの努力が水の泡になってしまったはずである。更にそこに津波被害や放射能の被害も加わり、やはり水田でのダメージは改めて大きいのだなと思った

● 森田 被害の中には個人のレベルで対応できるものもあれば、できないものもあります。できないものについては、行政が応援しなければなりません。

13. 放射性物質がなるべく除去され、作付けが可能になるといいと思った。作付けができないにしても放射能レベルが下がることは、住人が戻るために必要不可欠であるし、今後の原発事故を想定しても非常に有用だと感じた。

● 森田 放射能はなくなるのが、やっかいなところですよ。だから、こういう問題を起こしてはいけません。しかし、実際に起きてしまったからには、対策にみんなで知恵を絞らなければならないし（怪しい話に乗らないことも必要です）、放射能はなくせなくても被害や影響を少なくするための工夫も少しはあることが分かりました。

14. 阪神淡路大震災や新潟県中越地震と比較しても、東日本大震災の被害額は非常に大きいものと改めて分かった。その中でも、農業・林業への被害が大きく、水田への被害がほとんどを占めていることには驚いた。

また、放射能に汚染された地域においてバイオエタノールを生成できる作物を栽培することは有意義だと感じた。もっとポピュラーになってくれるといいと思う。

● 森田 再生可能エネルギーの中でも、バイオマスは何故か日陰者です（儲からないからでしょうか？）。しかし、威勢のいい派手な話は怪しいと思った方が賢明です。日本におけるバイオマス利用は、小さな点を増えていけばいいのではないかと考えています。

15. 日本はもう食糧生産には向かない国だと思うので、バイオエネルギーの研究開発をどんどん進めていっていいと思います。風評被害で作物が作られず土地が荒廃するくらいなら、非食用の作物を作り、その利用方法を探していくべきです。

● 森田 今回のアイデアを評価して頂いたのはうれしいのですが、食糧生産・食料生産も、そう簡単に諦めないで下さい（被災地の一部に食用作物の栽培が当面無理な場所ができたことは確かですが）。食生活自体が近年、急速に変容したことが背景にありますので、日本の食料自給率を短期間にあげることにはできませんし、数字を意識しすぎるのは効果的でないと思います。「人口と食料」の講義では、日本型の食生活のあり方を考え、それを踏まえて日本農業をどうするのか、基本的には水田稲作と中心としながら耕地利用率をあげることが、非常に迂遠な道ながら効果的な

選択であるという話をしています。こんなことをいっては、選挙で票がとれません。

16. 問題の構造をわかりやすく解説して頂き、ありがたかったです。バイオマス燃料作物の栽培が、それ単体では導入・事業化に壁があっても、こういった被災地の、耕作地の条件を踏まえた農業再生を考えた時に、対策の一つとして考えられるという話を聞いて、バイオマス利用の可能性（スキマを埋めるような形でも）を感じられたのもよかったです。

● 森田 経済性一本で評価されると、なかなか反論のしようがないというのが正直なところです。ただし、筋のいい話だと考えていますので、何とか理論武装しなければなりません。少し望みがあるのは、バイオマス利用の一つとしてエネルギー化を行い、非食用作物で付加価値の高いもの（たとえば、何をさしているかはご推察のとおりです）をハウス栽培するときの暖房に熱利用して、というようなバイオマス産業都市構想の中に組み入れていくことです。それぞれの思惑は異なりますが、皆さんが乗れるようなプランづくりが必要で、そのための必須なのが現場のリーダーです（どのようなステークホルダーでも構いませんが、金儲けを前面に押し出すような人だと、うまくいかないでしょうね）。

17. 今回の講義では、写真が非常に多用されており、とても状況が把握しやすくわかりやすかったです。被災地での水田の状況が現在どのようになっているのか等を資料を併せて説明していただき、いろいろと感ずるものがあったとともに考えさせられました。自分は生物系専攻ではなく、分析化学を専攻していて、バイオエタノールには直接関わることはないと思いますが、自分自身にできることを考えていきたいと思います。

● 森田 ありがとうございます。写真は、自分で撮影したものか、許可を得て関係者から提供してもらったものです。いつになるかわかりませんが、次回は浪江町でも育てているエリアンサスとジャイアントミスカンサスの写真をご紹介できることを期待しています。分析化学であれば、私などよりよほど現場に貢献できますので、自分の守備範囲から係り方を考えてみて下さい。

18. もしも基準値をこえてしまうような作物ができてしまうような土地で育てた食物を燃料として用いた場合、濃縮されてしまったりしないのでしょうか。（灰化するとconcentrateしますよね？でも、燃料とする場合は関係ないのでしょうか）

除染のお話ではゼオライト・カリウム表土除去、反転耕などは聞いたことがありましたので、対へ興味深く聞かせていただきました。ファイトレメディフィケーションに関してはショックですね。

● 森田 この件は、7. でコメントしてありますので、それを参照して下さい。

19. 今日のお話では、食用として利用できない→燃料エタノール という流れだったと思

いますが、現在、バイオマス利用の方法には燃料以外にも材料としての利用があると思います。でんぷん系バイオマスからバイオマスプラスチックへの利用は進んでいないのでしょうか。燃料としての利用よりも高付加価値だと思うのですが。

● 森田 よく勉強されていると思います。バイオマスの利用は、高く売れるものからというのが原則で、エネルギー化して燃やすというのは最後の、最も安い利用です。バイオマスからプラスチックができますし、それを利用した商品もでています。毎年12月に東京ビックサイトで開催されるエコプロダクツを見ていても、米から作った文具とか、食器とか、積み木とかの紹介があります。このような利用は是非、進めてもらえればと思います。バイオマスとかエネルギーの議論になると何故か、0か100かの議論をする人がいますが、手札は多い方が選択の幅が広がっていいことは間違いありません。こういう場合にはこれ、ああいう場合にはあれと考えた方が効果的です。そのうえで、エネルギー化も、捨てないで下さい。エネルギーにすることによって、その地域の他の活動に使えるというバイオマス利用の複合化があるからです。だれそれさんの田んぼで栽培した稲から作ったバイオエタノールということが見えると、それを大事に使うようになることが実際に分かっています（工学部の迫田先生からのご教示）。バイオマス利用は単独では持続的な経済性をあげることが難しいという現実がありますから、それを組み合わせて、最後は農業再生・地域振興に生かすというのが、日本におけるバイオマス利用のあるべき姿と考えています。食料問題・エネルギー問題でも、どこかの国にやられてしまわないようにしないとイケませんね。

20. 今日は東日本大震災により被害を受けた農業の再生についてお話をいただきました。東日本大震災があってから一年が過ぎましたが、まだいろいろな分野での被害への影響は大きく、復興が必要です。

被害はとくに農業においてクリティカルであり、放射線による農産物の汚染・家畜の死亡など大きな被害がありました。授業で取り上げられたように、農業関係の被害の中でも大きな被害を受けているのは農地であり、とくに米を生産するための水田への被害は非常に大きいですね。それで、今日の授業では、水田にどのような被害があったか、同時にどのような対策がとれるかについて伺い、非常に有益で興味深かったです。

● 森田 確かに1年しか経っていないような気もしますが、実は2年を越えてしまいました。考えてばかりいないで、動かなければならないと強く感じています。

21. 前半の講義では、津波の被害（被災地の多くが水田であったことに驚きました）が甚大であった地域の農業再生のロードマップをお示し頂き、大学側も組織的に連携して復興支援策を提言、実行している実態（水田の塩分除去に動かれていること等）を理解でき、安心しました。また、放射能の被害で農業が立ち行かない福島においても、「今」

可能なこととして、バイオマス産業の振興によって状況を打開しようとしているというお話で、将来への展望が見えて良かったです。今後も産学連携を基調として需要の集まるエネルギー分野に注目して、都市として存続していけるような地域振興策や雇用創出が行われることを願っています。

- 森田 研究をして論文数か稼がないと教授になれませんが、何故かドサクサ紛れに教授にして頂きましたので、研究のための研究ではなく、現役最後の期間に社会に貢献できるようなアウトプットを出したいと考えています。自分の研究が直接産学連携や社会貢献につながることは夢にも思っていなかったのですが、チャンスが与えられましたので(ここは、受動態で書かないとおかしなことになってしまいます)、これまでの経験をなんとか生かすことができると考えています。自分がやりたいことをやって、人の役に立つことができれば、これ以上のことはありません。それですさらに評価してもらおうというのは少し贅沢すぎます、お給料ももらっていますし。

22. 放射能汚染で食用として使えなくても、バイオ燃料として使うことができるというのは安全性に疑問が多い。

作業する人の安全もそうだし、煙や燃やしたあとの廃棄物などをどうするかなど、詰めるべきところは多いように思いました。

- 森田 この文章だけからでは何を指しているのか特定できませんが、おそらく放射能汚染した米のことだと思います。米からエタノールを作る場合、米に放射性物質が含まれていても、できたエタノールには原理的に放射性物質は含まれませんし、そのことが実証されつつあります。ただし現在は、そういう実験をすることも規制されるような状況のようです。是非、検証する必要がありますし、すればいいだけのことで、ダメなら別のことを考えましょう、それ自体が最終目的ではありませんから。エタノールにしたらガソリンと混合して燃焼させるというのが最も現実的な利用であり、その点では懸念されているような問題(具体的にどういう問題があるという指摘か今一つあいまいですが)は生じません。問題があるのはエタノールではなく、エタノールを製造したときの残渣で、ここに放射性物質が残るはずですが。もちろん、濃度はあがりますが、減容化できますので、取り扱いは容易になることが予想されます。「詰めるべきところは多い」という指摘だけは、確かにそうかもしれません。ただ、できない理由を探すことは比較的容易なことですが、それだけでは前に進みませんから、できるようにするには(この場合は農業再生・地域振興を進めるという最終目標を実現するためには)どうしたらよいかを考える、というのが私の行き方です。別のアイデアがありましたら是非提案し、それを実現させて下さい。

23. 食用の稲作ができない水田で、バイオエタノール用の植物を栽培するというのは、被

災地の方の生活を守るために大いに有効であると思います。

本来であれば元のように食用のお米をまた育てたいというのが被災農家の方々の本音ではあると思いますが、この取り組みがさらに活発化することを期待します。

● 森田 繰り返しになって恐縮ですが、稲作をできるところはする、できないところではまず資源作物を栽培し、将来的に農地のリハビリができるようになったら稲作あるいは食用作物の栽培に戻すという考え方は、何もしないで時間だけが過ぎていくことは避けたい、そのためにお手伝いできることはないかということです。

24. 食糧栽培が不可能となった土地で資源作物を作ることは合理的な試みだと思った。産業としては、「もうかる」ということが大きな問題だろうが、技術的ブレイクスルーを待つ間にどうしても補助金に頼らざるを得ないのだろうか。

● 森田 ご指摘のように「儲かる」事業でないとは長続きしないことは、スウェーデンでバイオマス利用の視察をしたときに言われました。しかし、日本の場合、単体ですぐに儲けをだすことは難しく、最初は補助金を利用することも考えられますし（10年経っても自立できないでは困りますが）、他との組み合わせることによって何とかならないかと考えています。しかし、世の中面白いもので、「儲からなくても面白そうだからやってみよう」という人がいたりしますので。

25. 食用作物の栽培ができないのならバイオマス作物を作ればよいというのは発想としてよいし、むしろピンチをチャンスに変える良い施策であると思う。特に、作物のバイオマスへの転用は食糧問題からの反対が出がちであるが、食用作物を作ることができない場所での栽培ならその問題はクリアできるのは大きい。しかし、今後汚染レベルが低下してきたら、あえてバイオマス用の作物を生産する必要があるのかという議論も起こるようになると思う。あるいはこれを機に、バイオマス産業都市としてスタートを切ればその後反対が起こることもなくなるであろうか。

● 森田 私の言葉が少なかったかもしれませんが、水田では稲を栽培するのが基本で、資源作物を栽培することによって被災農地のリハビリが進めば、稲作を再開すればよいと考えています。大きな被害を受けたところでは、それが10年単位の将来になる可能性はありますが。

26. バイオ燃料で収益を上げることは難しいように感じるが、継続的に作付けをすることで農地の荒廃を防ぐという意味では、非常に有意義であると思う。

● 森田 バイオ燃料単独で収益を上げるのが難しいことは、ご指摘のとおりですが、農業再生・地域振興のために生かしたいという考え方から、これまでのコメントにあるようにもがいています。何かいいアイデアがありましたら、パクリませんので、是非、ご教示ください。