

「21世紀の農学のビジョン」

Vision of Agricultural Science

日本農学アカデミー設立記念シンポジウム

日時：
平成11年6月2日（水）
午後1時30分～4時30分

場所：
日本学術会議講堂
東京都港区六本木7-22-34
（地下鉄千代田線乃木坂）

主催：
日本農学アカデミー
国立大学農学系学部長会議
日本学術会議第6部

後援：
農林水産技術会議事務局

総合司会
あいさつ

岡野 健（日本学術会議第6部会員）
「日本農学アカデミーについて」
長堀 金造（日本農学アカデミー副会長／日本学術会議第6部部長）

基調講演

「生物生産と環境」
佐々木恵彦（日本農学アカデミー会長／日本学術会議副会長）

パネル討論

「21世紀の農学のビジョン」
パネリスト：
丸本卓哉（山口大学農学部教授）
山崎耕宇（日本学術会議第6部副部長／東京農業大学生物産業学部教授）
都留信也（元熱帯農業研究センター所長／日本大学生物資源科学部教授）
コーディネーター：
中井弘和（日本農学アカデミー副会長／静岡大学農学部教授）

参加費無料

問い合わせ先： 静岡大学農学部総務係
〒422-8529 静岡市大谷836
TEL054-238-4810
FAX054-237-3028

日本農学アカデミー設立記念シンポジウム 「21世紀の農学のビジョン」

<総合司会> (岡野健)

私は進行係を務めさせていただきます、日本学術会議第6部の会員であります岡野と申します。今日は平日、相当暑い午後ですが、お忙しい中をシンポジウムに参加していただきまして、どうもありがとうございます。ただ今から『21世紀の農学のビジョン』シンポジウムを始めたいと思います。このシンポジウムは日本農学アカデミー、国立大学農学系学部長会議、日本学術会議第6部が主催しております、農林水産技術会議事務局が後援で開催されるものです。

日本農学アカデミーという言葉は耳慣れない言葉じゃないかと思いますが、昨年の11月に発足いたしました新しいアカデミーです。当シンポジウムはこのアカデミーの設立を記念するシンポジウムでもあり、そこでまず、日本農学アカデミーにつきまして、日本農学アカデミー副会長であり、日本学術会議第6部の部会長でもある、長堀金造先生からご挨拶をいただきます。長堀先生のご専門は、農業土木でございます。それでは先生、よろしくお願いいたします。

<開会のあいさつ> (長堀金造)

ただ今、ご紹介いただきました長堀です。本日は日本農学アカデミー設立記念シンポジウムでありますので、アカデミー設立の経緯について若干述べさせていただきます。

日本農学アカデミー設立のきっかけとなったのは何といっても国の行政改革の波が実に厳しく押し寄せてきているという現状が認識されてきたからでもあります。

今、高等教育の現状を見ると、皆さんご承知のように大学に進学する18歳以上人口200万人あったものが120万人に減少することは目に見えてきています。

国立大学のうち、4年制大学は99ありますが、学生が減っているのに国立大学だからといって、そのまま現状の職員定員で温存されるとは決して思えないのであります。日本の省庁も1府12省庁に半減統合再編整備される中で、国立大学だけがそのまま温存され続けることは恐らく無理ではないか。このような状況の中で、農学部の将来改革計画を若干手直し程度にまとめて要望書として文部省や関係機関に提出してもおそらくは受け入れられる雰囲気でもありません。国立大学の独立行政法人化の問題も検討の視野にあるといわれています。

一方、国立試験研究が90余あるが、そのうち農水省関係が48もあって農業研究というものがいかに巾の広い領域であるかということが伺えます。この国研がすでに独立行政法人になっています。我々、学術会議第6部としてもこの独立行政法人化については、特に、農水省関係の国研の担っている研究の特殊性からして法人化には懸念を表明したわけ

であります。国立大学にせよ、国立試験研究機関にせよ、国の機関である以上、政府の施策を無視するわけにはいかない現実があります。

また、学会も政府の機関であり、同じような行政改革の対象となっているわけであり、あります。

そこで、我々3つの機関が同一のテーブルについて、それぞれの機関が将来の行革を視野に入れながら発展方向について論議し、それぞれの立場を理解し、相互に連携協力しながら21世紀の農学の発展に寄与していったらどうか。その場こそが農学アカデミーとなるのではないのでしょうか。このような趣旨から、日本学会第6部会と国立大学農学系学部長会ならびに農水省技術会議事務局のそれぞれを代表する方々によって組織委員会を作り、農学アカデミーの設立の趣旨、組織、運営等について検討を続け、およそ1年間の論議を経て、昨年11月に設立総会を持つことができましたことはご同慶に耐えないところであり、あります。その後、農学アカデミーの各種委員会毎に活動が続けられているのであります。

21世紀に目を向けてみれば、地球環境破壊、資源の枯渇、あるいは食糧の危機の問題等々、ますます深刻の度を加えてきているのが現状であります。私は乾燥地域の海外調査によく出かけていますが、その度に、現実の砂漠化の拡大の状況や塩水集積による農地の破壊的状態あるいは森林が破壊されていく状態、水質悪化等の状態がひどくなっていると思うのであります。これらはいずれも農学分野が強く関連している問題ばかりであります。

この現状を見るときに、21世紀に向けて、この悪化しつつある地球環境を修復し、持続的に環境を保全していくことが私たち農学系の科学者に課せられた課題であり、我々が解決していかなければならないのではないかという使命感のようなものを感じるのであります。このような地球レベルの問題解決に向けては、もはやある一つの専門領域とかあるいは学会のレベルではもう解決し得ない状況ではないだろうか。そういう意味で、わが国の農学系の10万人ともいわれる科学者を結集しながら農業を取りまく環境問題の解決に向けて進むことが重要で、その先導となるのがこの農学アカデミーという組織ではないかと思う次第であります。

ただ今から、佐々木会長の基調講演をはじめとして各先生方には、日本の21世紀に向けての農学ビジョンについて、パネル討論をしていただくわけであり、日本農学アカデミーの設立を記念して、ここにシンポジウムを開催することができましたことを大変喜んでおります。そして、活発な論議が展開されることを期待しております。

終わりになりましたが、このシンポジウム開催を担当してくださいました学術情報委員会の中井委員長はじめ委員会の皆さんに対して、心から深い敬意とお礼を申し上げたいと思う次第であります。

また、事務局の庶務の方々からは、日本農学アカデミーの設立にあたって種々ご配慮をいただきました。この場を借りて厚くお礼申し上げ、私の挨拶に代えさせていただきます。

どうもありがとうございました。

(岡野)

長堀先生ありがとうございました。長堀先生は農学アカデミー設立に大変、情熱を傾けてこられた先生です。それでは引き続きまして、「21世紀の農学のビジョン」の基調講演を『生物生産と環境』と題しまして、日本農学アカデミー会長、さらに日本学会副会長であります佐々木恵彦先生をお願いします。佐々木恵彦先生は、林学の方で植物生理学をご専門とされております。それでは先生、どうぞよろしくお願いいたします。

<基調講演> (佐々木恵彦)

ただ今ご紹介いただきました佐々木です。私の専門は、今ご説明ありましたように林学でありまして、最近では環境がらみの話で、世界各地に実験場を設けながらやっているわけですが、そこでいろいろ気がついたこととお話しして、先生方のご意見を伺いたいと思っているわけでありまして。実は5月の中旬、9日頃、IGBPというICSUの国際プロジェクトのコンGRESSが湘南で行われまして、成果発表がありました。理学系の地球科学系の研究者が10年間のデータを集めて検討したところ、現在進行している環境問題は、人間が行っている行為、それによる環境の変動によるという結果になりました。今後10年間、IGBPでは人間の活動を含めて考えなくてはならないというような答えになったわけです。しかし、我々農学関係の者が見ていると、すべての環境問題、地球上の環境問題というのは人間が関与していると思っています。環境という言葉は1つの言葉ですけども、先生方それぞれの想いというか、環境という言葉に対する期待感、それぞれ違うんじゃないかと思えます。私は最近、いろいろな会合の中で、経済系の先生とか工業系の先生方と論議すると、環境に対する意識が違うというか、同じ『環境』といっても言葉の意味がまるっきり違うことに気がつきます。我々生物系を扱ってきた農学部といたしましては、やっぱり自然環境を保全しなければ、生物生産はうまくいかないというのは当然のことではありますけれども、ここで我々がまず考えなくてはならないのは、グリーン産業という意味で、農学系の研究者は環境を保全することに力を入れてゆくから、環境保護的な運動は当然のことやってきた、そういうことになるのかと思えます。しかし私が世界中の各地を見て感じることは、農業は一種の環境破壊産業だったということです。まず、最初に環境を破壊するのが農業であったわけですが、この環境を破壊したという認識をした上で、ここに書いてあります『21世紀の農学のビジョン』とありますけれども、21世紀のビジョンを作っていかなければならないと思えます。最近、農林水産省の技術会議の委員になり、最初の会に出席したところ、最初にしゃべることあるかと言われましたので、「我々は環境を破壊してきた者の一人として、これから環境をどうするかということを考えてゆかなくてはならないのだ」と言うことをしゃべりました。こういうことを冒頭に言いますと、

先生方の中には「そんなことはない」と反対される方もおられるかと思いますが、しかし地球の歴史を考えてみまして、人間が出てきたのはせいぜい200万年前、地球の中で高等植物が発達してから3億年の歴史がある。その間に溜め込んできた有機物・光合成産物というのは、莫大な量があったにもかかわらず、それを我々は使いながら生存してきたわけです。21世紀には人間がこれから100億人の人口を抱える。その時どうしてゆくかと考えた時に、今までのような肥料をやればいいのか、土地を耕せば新しい農地ができる、ということではもうやってゆけないのではないかと、というのが私の考え方でありまして、その辺を世界各地の問題点を含めながら考えて今日お話ししたいと思います。まず最初に、地球上の有機物の流れということを考えてゆかねばいけない。どこで生産されて、どこで使われて、最終的には海に行った時どうなるのか。その有機物の流れの中ですべての生物生産が関わってくるわけですが、このプロセスが非常に重要だと思います。生態系間の相互関係はどうなっているのか、ある生態系の作用が次の生態系にどういう恩恵・影響を与えているのかというのが1つ大きな問題点ではなからうかと思っています。もう1つ。これまでエネルギーを投入すれば、何とかつじつまがあったわけですが、たとえば、生産性を増大させるためには、エネルギーを投入することによって生産性は増大してきたわけですが、これも熱力学的に考えると、エントロピー増大の方向に動いているわけですから、どう考えても、どこかで帳じりを合わせなくてはならないはめに陥っている。この辺をどう考えてゆくのでしょうか。だから、投入エネルギーと生産物の大きさということを考え、さらにその環境負荷がどのようになっているかを考えなくてはならない。それともう1つは、日本の場合には環境が破壊されたように見えないことが多いわけですが、これだけ緑があり、水がきれいで、しかも雨が降るところでは、しかも火山が存在し、火山から新しい噴出物が出て、新しい土が生まれてくるというような恵まれた環境のなかでは、環境破壊というのはあまり見えていないわけですが、それが東南アジア、中国等の旧大陸にいきましたと、いろんな環境破壊が嘗々として起こっている。もうどうしようもないような状態になっているということを考えますと、自然環境の修復問題を考えてゆかなくてはならない。修復とそれから持続的な生産のための有機物の流れ、それから投入エネルギーの問題、この3つを考えた上で、さらにそれらをまとめて、今学術会議会長の吉川先生が提唱されました俯瞰的な立場ですが、全体を見回してどこか欠点がないだろうかと思回してゆくと、1つの技術だけが先行してはいけない。他の技術も含めて考えてゆかなくてはならない、ということが大筋ではないかと思っています。たとえばこういう話が1つあります。内蒙古のホフホートに長堀先生といっしょに行かせていただいたときに、日本の稲の研究者が来ておられて、その方がさらに奥地の砂漠に黄河から水を引いて、そこでコシヒカリを作っておられたんです。成果が上がったという話をされました。しかし、もう少し考えてみますと、黄河に水を砂漠まで、70キロ先の砂漠に水を引いていく間にどのくらいの水が必要か、またどのくらいの水が途中で消失するのでしょうか。三河平原のあた

りでは、黄河の水が夏になるとなくなって塩類集積が起こり、困っているわけですが、三河平原のような穀倉地帯に水を流した方がよいのか、砂漠で少数の人のためにコシヒカリを作った方がよいのか、その辺を考えてゆかなくてははいけない。一つの技術ができて、他の課題が問題になるようでははいけない。21世紀の農学の考え方として、先生方にぜひとも考えていただきたいことの一つであります。スライドを使いながら、少しずつ、そういうことを話してゆきたいのでよろしくお願いします。

小学生向けの絵本を作った時に、地球は緑の衣で覆われていると説明しました。この緑の衣は魔法の衣で、地球の生物に大変重要なものであると思っています。しかも、地球上のかなりの部分に緑が存在します。

I G B Pの前に、I B Pという地球の一次生産量を推定する国際プロジェクトがありました。その時に世界中の一次生産量がどれくらいあるかということが試算されたことがあ

表1 世界の植物の現存量と純生産量

大生態系群	面積 (10 ⁶ km ²)	現存量 (乾重)		生産量 (乾重)	
		平均 (ton/ha)	総量 (10 ⁹ ton)	平均 (ton/ha/yr)	総量 (10 ⁹ ton/yr)
熱帯多雨林	17.0	450	765	22	37.4
熱帯季節林	7.5	350	260	16	12.0
温帯常緑林	5.0	350	175	13	6.5
温帯落葉林	7.0	300	210	12	8.4
亜寒帯林	12.0	200	240	8	9.6
森林小計	48.5	50	1,650	146	9.5
疎林・草原・砂漠	82.0	27	222	2.8	22.9
農耕地	14.0	11	14	6.5	9.1
湿原	2.0	150	30	30	6.0
陸氷	2.5	0.2	0.0	5	1.3
全陸地小計	149.0	123	1,836	7.8	117.5
海洋	361	0.01	3.9	1.6	55.0
総計	510	3.61	1,841	3.4	172.5

ります(表1)。森林と陸地の合計で1兆八千億トンの有機物が蓄積されている。この蓄積を全部燃やすとどうということになるかと申しますと、地球の二酸化炭素はすぐに2倍になる。そのエネルギー量も相当でありまして、これを石油の埋蔵量にしますと、2兆バレルといわれる石油の(究極)埋蔵量の数倍になる。森林の生長量も非常に大きい。毎年毎年成長しますが、その成長量は、世界の石油消費量の数倍になる。エネルギーとしての価値、それから有機物の物量として、我々の生活、それから動物の生き様に大きな影響を与えているわけです。いわゆる有機物がなければ、他の生物の生産(又は生存)はあり得ない。「そ

うということが一番分かるのは、世界各国を旅行すると分かるんですけども、これはインドのタール砂漠ですが、この地域の人々は努力して木を植えています（写真1）。

このタール砂漠を車で走っていると、坊主になった木がいっぱい見られます。時には、子供達が大勢木に登って、枝を切り離している光景を見ます。切り落とした枝は、駱駝の餌にするのと、屋根を葺くのと、それから煮炊きの燃料になります。

アフリカでも同じように、薪は重要な生活の原点になる材料です。ナイジェリアのニジエール川地域に行きますと、一日の仕事で得たお金よりも、薪の代金の方が高いというようなことも結構あるそうです。ナイジェリアでは、森林造成のために、土壌の不透水層をリッパーで掘り返していると、周囲の村から女性が集まってきて、掘り返された植物の根を薪として持って行くそうです。このように、植生の少ない所では、植物有機物が貴重なものです。



（写真1）

有機物のカスケード利用の典型的な例が牛糞の利用です。牛がいますが、牛に葉っぱを食べさせて糞を集めます。糞を固めて、オセンベ状に固めているわけですけども、これが薪にもなるし、壁の材料にもなる。で、こういうところに行きますといかに有機物が大切かということが分かります（写真2）。



(写真2)

そういうところでちょうどパンを焼いていたのを見たのですが、ちゃんと小麦粉を捏ねてパンを作っている。これパンですが、牛の糞を燃やしてパンを焼いている。ちょっと見るとどっちがどっちか分からなくなるんですけども、まあ、これでも人間は生活している(写真3)。



(写真3)

そういう有機物が生物多様性の維持に影響している。森林の中には、たとえばこんなようなウツボカズラがあります。これは30センチくらいの大きさで、葉の形が変形して壺の形になっているんですけども、ここに針が2つあって、フタが付いたような形態をしている。人間の力ではなくて、自然の力がこういう葉の変形を作ります（写真4）。



（写真4）



（写真5）

それから、こういう蝶々も植生から流れてくる有機物を利用しながら生きている。

インドネシアにはオランウータンがおりますが、林の中で草、花や葉っぱ、そういったものを食べているわけですが、これが開発の大きな問題の1つとなっています（写真5）。焼畑だとか山火事等で生息する場所が非常に狭められていて、この前も山火事でオランウータンの食べ物がなくなりまして、大変な影響を受けています。私の知っている人が消火活動をしていると、山の木の上にオランウータンの親子がいたらしい。水がほとんどない状態で1週間くらい過ごしていたらしくて、水がほしい、それから餌もないらしい。バナナを木の傍に吊るしてやったら、木からスルスルとおりてきて、バナナを取ってですね、自分は食べないで背中の子供に食べさせたというんです。これには現地の人も涙をほろりとさせられ、山を焼いてはいけなかった。

そういうことで有機物の存在は、色々な生物にとって重要なわけです。森林では、伐採した後、有機物を植生の中に残しておこうという運動が起こっています。木の腐った部分をそのまま残しておく。何となく木を切った後、ヤマアラシのような状態で、雑然としたゴミタメのような状態になっていますが、むしろここに棲んでいる動物にとっては重要な生息の場所であったり、菌や蟻が木を食べた後、虫が食べて、それを鳥が餌とするというような食物連鎖が起こってしまっていて、このような倒木、枯木（スナッグと言います）を残しておくというのが、1つの生態系を保全してゆく姿であるといわれています（写真6）。



（写真6）

ウカヤリ河というアマゾンの支流ですけれども、イキトスでアマゾン川が二つに分かれますが、南の方を流れている大きな川です。この川の中には、魚も多く住んでいます(写真7)



(写真7)

これは大きなナマズのグループですけれども、ウカヤリ河はこのような大きな魚が生息する川です。アマゾンのジャングルから出る有機物が魚を育てているのだと思います(写真8)。



(写真8)

もう一つ、森林から出る有機物は、土を作っているのと同時に土の中に孔隙を作る重要な材料になります。土の中は孔が無数にあき、スポンジ状になっています。我々パンを作るとき、イースト菌を入れて、イースト菌で膨らまします。イースト菌が増殖して、孔がいっぱいできます。イースト菌がなければ膨らまないわけです。パン生地に菌を混ぜます。菌がタンパク質なり澱粉なりを食べて、炭酸ガスを吐き出して膨らませていくわけですから、同じように植物があるところの土は、有機物が中に入っていて、しかも、土壌中の菌を増殖することになります。菌の呼吸によって、中に小さな孔げきを作ります。この孔げきの中に水が溜まって水がろ過される。それが大きな役割を担っている。しかも、孔は無数にあり、その中に水を貯留することになります。

きれいな水が流れているということは、森林の機能が正常であり、孔隙の数の多い土壌となっている証明となります。熱帯では川の水が大体汚いと思われていますが、これがパプアニューギニアで撮った写真ですけれども、これだけ森林がありますときれいな水が流れている（写真9）。有機物が作り出す土、その土とそれから孔隙量、その孔隙によって吸着されるイオンなどの作用があり、ろ過吸着が起こっているのが森林土壌です。こういうことが持続的な生物生産に大きく影響してくると考えています。

これはタイで撮った写真ですけれども、収穫した後で稲がありませんけれども、この水田に使われている水は山から引いてきた水を使っています（写真10）。他の所では、いわゆる雨水そのものを使っています。山の水を使っている水田は収量が高いといわれています。



（写真9）



(写真10)

人間が生きていくために、森林開発ということが非常に大切です。私の所属しております森林でも、林を見ても、一部を伐採して、残りを育てる択抜林を作ると、木の幹が見えるようになります。しかし10年もすると、森林は回復してもとのようになります。

ところが、こういうところで、いわゆる規制の少ない道路ができますと、これは道路が一本入っているだけで、周りはもうあっという間に無残に森林がなくなってしまいます。

アマゾン地帯では道路はまっすぐ通って、それに直角にまた道路ができる、すると両側2キロずつが開発の区域になりまして、開発してゆくと、直角道路が入れば入るほど、面積的には広がってゆくことになります。

これはインドネシアの東カリマンタンの移住地です。ジャワ島には1億8千万の人口があり、ほかの島は人口が少ないため、ジャワから他の島に人口を移す移民政策があります。犬小屋に毛が生えた程度の家があって、後ろの畑を使って生活しているということですが、この畑があっという間に不毛の土地になる(写真11)。最初に不毛な土地を見た時に、この人達はどうなるのかと心配したのですが、三年後に行きましたら、家が大きくなっていました。家の横に木材が干してあるんです。



(写真11)

山に行きますと、まだ残っている大きな木を勝手に伐採して、板や柱材をつくっているのを見かけます(写真12)。10人ぐらいのグループでジャングルに入り、チェーンソーで採材して担げる大きさにして出してゆく。こういう盗伐が多くなりまして組織化されてくる。人間は頭がいいと思うんです。盗伐が組織化されて、チェーンソーを貸す人とトラックを貸す人が出てきまして、それがかなりのお金持ちで、盗伐グループを作ってゆくんですね。最近まではこのチェーンソーの歯形の有る木材が町に出てきたのですが、これは規制の対象ですから警察にとめられる。すると町の真中に小さな町工場がいっぱいできまして、そこで挽き直しをして、立派な木材として出荷している。丸鋸で切って、規格品にして出しているわけです。規格品になると、どこから出てきた木材かわからなくなります。町全体に盗伐者が溢れていまして、西部劇のように西部でピストルをぶら下げた人をよく(映画で)見たんですけど、それと同じようにチェーンソーを肩にかけて町を闊歩する。そういう町がいっぱいできている。

この焼畑によって、周囲の森林が劣化していく。また、食料を確保するために、山に入って焼畑をする。場合によっては、焼畑の火によって大面積の森林が消失してしまいます。また、焼畑をあまり過度に行くと、表土がセラミック化した土になって、もう乾燥した状態になります。生える木は熱帯降雨林では生えないような乾燥耐性のある砂漠の植物のようなものしか生えないような状態になります。



(写真12)

私たち三千ヘクタールの山を環境修復のための植林の実験をやっているのですが、その実験林まで焼かれてしまいます。この前三千ヘクタール全部焼けてしまいました。ひどい状態になっている。まさに、いたちごっこです。

もう一つ大きな問題は、産業的な大規模開発、農地開発です。これも大きな問題でありまして、プランテーションを作ろうと思ったにもかかわらず、その土が悪かったためにすべて砂地化してしまって真白い砂になってしまった町があちこちに見られます(写真13)。

カリマンタンで見た胡椒の畑ですけれども、一部は綺麗な胡椒畑が出来ているのに、その外の所は全く胡椒が出来ていない。コショウが出来ているのは、土のいいところだけなのです。これが将来どのようになるのかと思ひまして、3年後また同じ所に行ってみますと、アランアランの草地になり、放棄されていまして(写真14, 15)。

大規模農地の開発が東南アジアで非常に盛んであります。特に、湿地の開発です。というのは水があるから、田んぼに成るのじゃないかと考えるわけです。

タイとマレーシアの国境ですが、大きな運河をJICAだとか世界的な援助機関からお金を借りて作るわけです。湿地から水が排出され、水が動くと、酸素が入り、酸化されて硫酸が出来てくるんです。PHが2とか3になりまして、この水は灌漑用水としては使いものにならない。捨てられている（写真16）。



（写真13）



（写真14）



(写真15)



(写真16)

開発しようとした所は泥炭地ではありますが、太陽があたると温度が高くなり、有機物が分解し、土がなくなってしまいます。太陽があたると泥炭が酸化されて、どんどんどんどん少なくなっていきます。最終的に泥炭が全部なくなると、その下にパイライトという層がありまして、硫酸と鉄の化合物からできていますが、これは硫酸ができる層ですけれども、パイライトが露出してくるとこの土はもう何もできなくなるという状態になります。

泥炭は貧肥料ですから何も出来ない。他の農作物を色々と試植していますが、国際競争力のないアブラヤシの品質の悪いものしかできない。アブラヤシは国際的なコモディティ（物質・商品）ですから、品質の悪いものは誰も買ってくれない。そういう状態になってくる。

湿地は水が悪いから、先ほど言いましたように、山から引いてきた水は良いということはここの人たちも知っていますので、山から水を引いてくれば良いというので、水路をつくって山から水を引き、さらに湿地を田に変えようとしています。根本的には、土壌の問題ですので、これをまた捨てなければいけない。

パイライトでは土を取って30%の過酸化水素水を入れて、強制的に酸化しますと硫酸になる（写真17）。



（写真17）

湿地の開発というのは、本当はやってはいけないのだと思います。科学者がそういうことについても、なかなか信用してくれない。私今思っているのは、土地利用というのは政策的な問題もあるけれども、土地利用開発をして良いかという基準（クライテリア）というか、基準みたいなものは研究者が作らなくてはいけないと思います。

酸化されて強酸性の土壌になるのであれば石灰岩を与えればいいんじゃないか、中和すればいいんじゃないかと思いますけれども、地球が作った大量の酸性の土壌を中和するだけの石灰の量というのは大変なものだと思いますし、中和したとしてもまだ硫酸基が残っています。まだ硫酸基が残っていますから、微生物が作用してくるとまた硫酸になってくる。しかも、土地利用開発には莫大な資金が必要です。

最終的にはどうなるかと申しますと、放棄されて、田の跡地に水牛が放牧されている。そういうところにもう一度木を植えてくれということになる。ここには象皮病があり、人間の衛生上大変悪い所です。そういうところにもう一度木を植えるためには、土がない。今度は土が無いですから、植えるのも非常に時間がかかるし大変です。だから初めから森林を破壊しないで森林を育てた方が良かったのじゃないかと思えます。だからどこを開発したらいいのか、開発しなかった土地はどうやって使っていったらいいのか、ということを考えなくては行けない。

同じような例が、マングローブ林でも起こっています。マングローブ林を開発してエビの養殖池を作っています。私たちよく食べるタイガープロが採れるんですが、酸化すると硫酸になるパイライト土壌です。これも土地を放棄する大きな問題であります。

池に酸素を入れるために、泡立て酸化を促進しています。また、パイライトがありますので、硫酸化します。池を掘ったばかりのところに行って、PH試験紙を漬けたら、真っ赤になりました。要するにPH3です。初めから石灰で中和しながら使っているんですけども、魚が住むためには空気を入れなくては行けないので、空気を入れます。水車みたいなもので。水は酸化されますから、硫酸になってゆく。

中国でも大変なことが起こっています。北京周辺は大きな穀倉地帯です。ここは冬は小麦、夏はトウモロコシを作っていて、見渡す限り立派なトウモロコシ畑になっています。

少し南に行きますと、土の中から塩が吹き出してきて、生産が出来なくなった所があります。黄河の水が夏になると断流になって上流から水が流れてこなくなる。黄河が断流になると渡って歩けるようになる。一方、二毛作をするには年間800mmの雨が必要だといわれています。500mm分は年間の降雨を利用できるが、あと300mmどうするかが問題です。ほんとは黄河の水を引いてきたいのですが、黄河に水が無い。このために地下水を使う。しかし、北京よりも下流は昔黄河が押し出してきた地形ですから、地下水の下に塩水が入っている。軽い真水が2メートルか3メートル塩水の上に乗っているんです。この真水を全部使ってしまったところでは、塩水が上がってきて、畑に塩が集積して不毛になる(写真18)。実際こういうところで塩に強い植物、例えばテンサイ(ビート)などを作ることになる。そのビートを切って食べますと塩辛い。

中国では食料生産が重要で、環境は二の次といわれます。木を植えて、水を土に染み込ませるようなことを考えたらいかがですかといいましたら、日陰になるからもったいなくてそんなことは出来ないっていうんです。

黄土高原に行ったときは驚いてしまったんですが、夏です。ちょうど5月から雨季なんですが雨がなくて、全ての所が真っ白けで、一木一草も無い(写真19)。



(写真18)



(写真19)

ここに人が居るからお分かりになりますか？こういう風にして雨が降ったりすると、土が柔らかいレスですから、100メートル、200メートルの落差のある亀裂状態があちこちに出来ている(写真20)。



(写真20)

一番大きな問題はいかにして植物を育てるかということですが、雑草でもいいから被覆を作らなくてはならないと思うのですが、それがなかなか理解されない。

ところが同じ地域で人が入るのを閉鎖した谷がありまして、そこでは木が生え、湿度が高くなっている。それから山羊を入れないんですね。谷筋は結構水も流れていましていい状態になっています。いかに植物の生態と人間活動および動物の活動がバランスしてゆくかということを考えないといけないんじゃないかな、と思います。

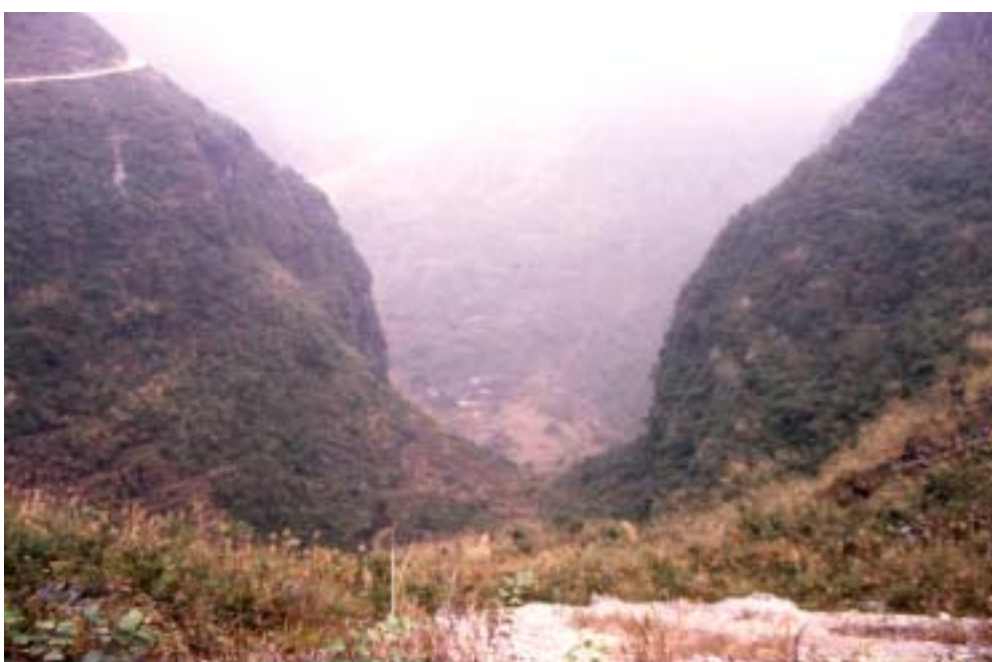
もう一つ必要なことは、乾燥に耐えるような植物にどのようなものがあるかということこれから研究し、使ってゆかなくてはいいけない。

中国の南部に桂林という景勝地を皆さんご存知でしょうか？切り立った山が重なり、美しいところです。この近くに、山と山の間のすり鉢上の低地に住んでいる人々がいます(写真2 1.22)。石灰岩地帯ですから、水はどこにも流れない。山に下りた水はすべて谷底に溜まるといったところで、このような所をロンといいます。日本語でいうと洞窟みたいなもので、穴ぼこという意味です。こういうのが三千も四千もあります。底が数百メートル下。川が無い。閉鎖された社会で周りが全部山ですり鉢の底に人が住んでる。雨は1400ミリ降ります。1400ミリ降るので、降った時は底に水が溜まるんですけど、石灰岩ですからどこかに流れて行っちゃう。そういうところに数百年にわたって人が住んできたわけです。山羊を飼っていた所や、周りの木を全部切ってしまった所では湧き水がゼロです。僕たち考えているのは周りの植生相がどのように影響を与えているのか。山羊を飼うとしたらどのような飼い方があるのか。こういう世界でもある程度貨幣経済は入ってき

ていまして、お米などを外から持ち込んでくるらしいんです。そうするとそれを人間が食べて排泄する。それを栄養素として植物が育つ。しかし、窒素分の過剰が起きてくるんです。年間何十キログラムが中に溜まり、それがロンの中の水を汚染します。こうした閉鎖社会を持続的に維持できることが21世紀の究極の姿であろうかなあとと思います。



(写真21)



(写真22)

そういう非常に環境に生育する植物を使った環境修復が非常に大切だと思います。例として、硫酸酸性に生育できる植物があります。PH3 ぐらいなんですけれども、*Shorea talura* (写真23) とか *Acocia mangium* などはこちらの場所にも生きてゆける植物です。他の植物もありますけれども。



(写真23)

このように劣悪な環境に適応する植物を探すのが我々の仕事です。新プログラムの研究の中で、いろいろとおもしろい植物や微生物を見つけることができました。時間になりましたので、これで私の話を終わりにしたいと思います。(拍手)

(岡野)

どうも発表ありがとうございました。一週間食べ物が無かった時に子供にバナナをあげられるでしょうか？大変考えさせられました。引き続きまして、「21世紀の農学のビジョン」のパネルディスカッションに移りたいと思います。パネリストの先生方をご紹介いたします。パネリストの先生方、恐れ入りますが、前に名札が貼ってありますので、そこにお座りいただけますでしょうか。

一番奥から、丸本卓哉先生。先生は山口大学農学部で、ご専門は土壌生化学です。

その次は、山崎耕宇先生。学術会議第6部の副部長でありまして、さらに東京農業大学生物産業学部の教授をされておりまして、ご専門は作物学。

次のパネリストは都留信也先生です。都留先生は日本大学生物資源科学部の教授で、元熱帯農業研究センターの所長をしておられました。ご専門は土壌微生物学です。

次は、今回のパネル討論をコーディネートして下さいます中井弘和先生です。先生は日

本農学アカデミーの副会長であり、静岡大学農学部の教授であります。ご専門は植物育種学であります。

それでは中井先生、よろしくお願いします。（拍手）

<座長>（中井弘和）

私をご紹介いただきました静岡大学農学部の中井です。元々の専門は植物育種学ですが、平成8年からは新設の人間環境科学科で持続可能型農業科学を担当しています。ずっと長く突然変異育種に関する研究、特に、イネ白葉枯病やいもち病など、イネの耐病性品種育成の仕事に関わってきましたが、ここ10年は自然農法あるいは有機農法の中で力を発揮する稲の品種を育成するといった仕事を主にしています。今日は、ちょうど、少なくとも東海道沿線は田植えの時期で、初夏の大変よい季節かと思えます。ちょっと暑いですがけれども、この良い季節にこのようなパネル討論の機会を与えられましたことを感謝いたします。

いま地球でどういうことが一番問題か。いろいろ有るかと思えますけれども、まず地球環境を守りながら、人類の食料を確保することは可能なのか。地球規模で考えます時に、未曾有の、緊急を要する課題が私たちの前に立ちはだかっていると感じさせられます。国内的にも食料自給率の問題、農業後継者の問題等、農業に関わる深刻な問題が山積しております。農学は、このような国際的および国内的課題に対して、また人類の生存に関わる大きな課題に対応し解決策を与えてゆくことが出来るのかどうか。また、そうなるためには、農学はどうあるべきか、が今深刻に問われているかと思えます。このような時に、ちょうど時を同じくして、平成8年から9年に当たりますけれども、国立大学農学系学部長会議、日本学術会議第6部、農水省の農林水産技術会議で、それぞれの立場で農学に関わる研究教育のあり方について、新しい時代のビジョン（「21世紀の農学のビジョン」、「21世紀へ向けての新しい農学の展開」、「農林水産研究基本目標」）を作成しております。今日はそれらビジョン作成に関与された先生方をお招きし、「21世紀の農学のビジョン」を語り、討論していただくという次第でございます。

折から、今年の9月になるかと思えますけれども、食料・農業・農村基本問題調査会の方針が出されまして、現在「新農業基本法」の作成に向けて、審議が行われているところです。冒頭で触れたように、農学は、実際の農業抜きには語れないと思えます。いきおい、農業の諸々の具体的問題も視野に入れて、農学を考えることになるかと思えます。また先ほど佐々木先生には、「生物生産と環境」というテーマで基調講演していただきました。そして、その中で非常に大きく、重要な示唆が与えられたかと思えます。感謝致しつつ、そのことを念頭において討論を進めさせて頂きたいと思えます。どうぞよろしくお願いいたします。それでは早速ですが、各パネリストの先生方にお一人20分ずつ、「21世紀の農学をビジョン」をまとめてご発表いただきたいと思えます。それでは丸本先生からよろしくお願いします。（拍手）

<パネリスト講演1> (丸本卓哉)

ご紹介いただきました私の専門は、土壌生化学という分野で、主に土壌微生物の養分循環に関する研究を行ってきましたが、最近は共生微生物を用いた緑化と環境修復という問題に取り組んでいます。ご紹介ありましたように、国立大学の農学系の学部長会議が年に二回行われておりますが、数年前から21世紀を見据えて農学のビジョンはどうあるべきか、について議論を行ってまいりました。私がちょうどその取りまとめ役をお引き受けした関係で、今日、パネリストとして話題を提供することになったわけです。皆様のお手元に資料としてあると思いますが、農学部長会議でまとめました小冊子「21世紀の農学のビジョン」についてご説明し、話題提供とさせていただきたいと思います。

国立大学の農学系学部長会議の第一部会としまして、教育問題に主に取り組んでおりますが、「21世紀の農学のビジョン」について、農学の研究あるいは教育の活性化を図るということを目的に議論が行われてまいりました。まずその前段としまして、21世紀の農学のビジョンについての「エッセイ」という小冊子を作ったわけです。その報告内容は1～5までありまして、「農学とは何か」、「農林水産、畜産および関連産業の現状と将来」、それから「21世紀に農学や農業に関わる科学技術はいかにあるべきか」、「21世紀の農学教育はいかにあるべきか」、「農学部理念アイデンティティとは何か」といった項目でエッセイが取りまとめられています。農学というのは幅広い分野を包括しておりますが、法学、医学、理学、人文社会学の分野とも密接に結びついて農学が成り立っています。しかも、必要とする研究領域は近年どんどん広がってきています。結論的に申しますと、「地球上で人間の生存または人間が生き続けることを確実にする学問が農学である」といえま。つまり、「自然のエネルギーを有効利用して、土と水と肥料と緑を利用して、人間が存在する、その持続性を追求する学問が農学である」と、エッセイでは述べており、私共が21世紀に目指す農学のビジョンの基本になると思うわけです。これを前段としまして、「21世紀の農学のビジョン」を1997年3月にまとめたわけです。将来の農学のあり方について農林水産省あるいは学術会議からもいろんな提言がなされていますが、それにつきましてはこの後、山崎先生や都留先生からお話があるかと思しますので、省略して、「21世紀の農学のビジョン」の中身につきまして少し説明させていただきたいと思います。

まず前書きをちょっと読ませていただきますと、「21世紀に予測される地球規模での食料危機と環境問題を克服して、人類の持続的生存を保障するとともに、人類と生物の共存を実現しながら、生物資源の開発利用を図るために、農学の果たす役割は極めて重大である」とあります。要するに、21世紀に向けて、我々農学の果たす役割はますます増えるであろう、ということです。その中で大学で農学の研究教育に携わる者としてしましては、農学に対して目的意識を持って勉強する学生をいかに育てて社会に送り出すか、これが教育現場として非常に重要です。もう一つは、我々は「教育」だけでなく「研究」も同時に行っ

ておりますので、21世紀に向けての研究目標もどう定めたらいいのか、こういう議論をしたわけです。農学の特質として、5項目挙げて居りますが、中でも強調しておきたいのは1項目の「農学は人類の持続的生存を保障する総合科学である」ということです。つまり、いろんな他分野の方々とも総合的に解明して行かなくてはならない特質を農学は持っており、総合的な研究教育をやってゆくことが非常に重要であるということです。2～4項目は皆さんご存じの、生物機能創生の科学であるとか、あるいはグローバルで国境のない学問であるということです。最後の5項目ですが、「農学は豊かな人間性を醸成する学問である」ということです。例えば、佐々木先生のお話にもございましたが、農学は実は環境破壊の先鞭をつけている訳です。それで20世紀になっているいろんな環境破壊問題が生じたわけです。これらの破壊された環境を修復してゆくのも、我々農学者の一つの役割であろうということですが、この点についてはまさしく人間性が問われることになる訳で、学部長会議でも重要な点として挙げております。それから、基本課題をどのように考えるかということですが、これも5項目に整理しています。これは農学の特質をいかに技術的に発展させるかということですが、21世紀には農学の総合科学としての社会的役割がますます高まるであろうと考えられます。つまり、今までの現代科学あるいは科学技術の発達には工業化の過程であり、しかも都市化の中で進められてきたと思われませんが、今からは都市と農村が複合的に絡み合いながら開発が進められ、両者の複合的、総合的発展がなされることが重要で、それに対する方策を提示することが農学の使命であろうと考えています。そういう問題解決のため、社会の農学に対するニーズはますます高まるであろうということです。環境修復にしましても、今まで関わってきたのは主に、工学系の方々を中心のようですが、農学の分野もどんどん参画していく必要性が高まると考えられます。

それで具体的な課題（施策）につきましても、5項目挙げていますが、科学技術の開発に関する4項目に加え、（5）を見ていただきますと、人間の健康と生活と社会環境との充実に関する研究の推進について述べています。こういうことはこれまでの農学研究ではあまりいわれてこなかったのじゃないかと思います。つまり、総合科学としての農学のあり方をもっと充実するためには、我々の健康問題と生活、社会環境の充実に関する研究をもっと進めなくてははいけない。そういう時期が21世紀には必ず来るであろうと考えている訳です。農学発展のための研究や開発を進めていくために、教育条件の拡充整備が必要になる訳ですが、現状を見ますと非常に寒い状況であるといえます。大学における研究室は大変手狭ですし、機器も非常に古くなっている。また昨今の国の財政状況から一般の研究費その他は非常に貧弱であります。しかし、一方で、大学の教育研究を充実するためには大学院教育を充実させなくてははいけないということで、高度な水準の研究、教育環境の用意、ますます増大する人材養成への対応が声高に言われておりますが、現実的な対応はまだ不十分で、そういったところを充実させていかななくてははいけないと考えます。そのためには、我々が声を大にして、農学研究の重要性なり、21世紀における農学の価値や重

要性について訴えていかななくてはいけないと思っている次第です。そういう中でフィールド科学の必要性と重要性という項目を挙げています。農林水産省から出されております農業関係の教育の研究目標の中にもありますが、最近の研究の中には、実際の農業現場とは非常にかげ離れた研究も多々見られると指摘されています。要するに、研究が非常に細分化して深化してきており、実際の農業現場とはかけ離れた研究も多く見られるということです。また、一方で、フィールド研究の難しさが生じていることも皆さんご承知だろうと思います。短期間に業績をあげなくてはいけない。ペーパーを書かなくてはいけないという現状がありまして、フィールドワークを長年やっているとなかなか仕事がまとまらないとか、ペーパーの数が稼げないといったことがあり、どちらかという若干不十分でも短期的な仕事を早く仕上げるといった傾向が生じているかと思えます。しかも、農学研究と教育にとって、フィールド科学の必要性と条件整備、また現場を通しての教育という問題を充実させてゆくことが21世紀には非常に重要ではないかと思っている次第です。それから大型研究と共同プロジェクトまたは農学研究教育における国際協力および国際貢献の推進といった問題は、毎回言われていることですが、今からは、学際的な研究プロジェクトをどんどん立ち上げてゆく必要があると思えます。ある一分野の先生だけの仕事ではなくて、他分野あるいは他学会の先生方と協力して学際的な研究をやってゆかないと問題解決は出来ないことが多い時代に来ています。これは佐々木先生のお話にも十分反映されていたと思えます。そういう意味では食糧問題や環境問題などの先端科学技術についての予算をどう取るかは極めて重要ですが、先駆的な仕事については予算がついてゆくのではないかと期待しています。

最初の「農学のビジョン」に戻りますが、今から21世紀に向けて、なにか農学の夢を語ろうとする時、少なくとも、この「農学」というものが一つのアイデンティティを持ちながら進んでゆかなくてははいけません。今述べてきましたように、他分野と協力、連携しながら、農学の持つ特質を生かして今後の研究、教育を進め、地球の一員として国際貢献することが必要であるということを経験部長会議で取りまとめたわけですから。

以上の私の報告を後のパネルディスカッションの資料にしていいただければと思います。

どうもありがとうございました。（拍手）

（中井）

先生には農学教育に関わってお話ししていただきましたけれども、引き続き山崎先生にお願いいたします。

<パネリスト講演2> (山崎耕宇)

山崎でございます。先ほどご紹介がありましたように、私の専門は作物栽培学でございまして、長いことイネの研究に携わってきました。イネの中でも特に水田に生えている根っこが重要であると考えまして、長年にわたって根を対象に仕事をしてきました。現在は縁がありまして、北海道網走市にある東京農業大学の生物産業学部に勤めさせていただいております。10年前に発足しましたこのキャンパスではイネは育ちません。当地で一番重要な作物の一つはコムギでありますので、今は若い大学院の学生とコムギの研究をやっております。

ところで私は日本学術会議の会員でございしますが、その任期は1期が3年であります。私は15期、16期に引き続き、現在は17期を勤めております。日本学術会議第6部は16期の終了に当たって、「21世紀に向けての新しい農学の展開」という対外報告をまとめて公表しました。21世紀の新しい農学はいかにあるべきかについて、第6部で議論したことを中心にして取りまとめたものです。それに若干の解説文を加えて1本にまとめたもの(北村貞太郎編、農林統計協会刊)が、本日の入り口にそろえてございます。ご関心をお持ちの方は是非お求めいただけると有り難く存じます。今日ここでは、この対外報告のとりまとめに携わった一人として、その内容のあらましをご紹介したいと思います。

1. 21世紀における学術

まず21世紀の学術がどのような性格をもつものとなるのか、また学術はどのような問題に対処していかなければならないかについて、以下の4つの点にしぼって紹介したいと存じます。

- (1) 人類の学術への依存の深まり
- (2) 生物学の進歩を基盤とする新しい「学術の時代」の到来
- (3) 地球環境問題への全面的取り組み
- (4) 総合的学術の必要性

第1番目は、21世紀における学術の重要性の問題であります。これは単に農学のみにとどまらず、21世紀の日本あるいは世界における学術の位置づけ、あるいは学術のになわねばならない役割についての見方であります。一口でいえば、21世紀において、人類の学術への依存度はますます深まっていくだろうというのが、私どもの基本認識でございます。20世紀は科学技術の世紀であるといわれます。学術の各分野における発展がこのことに関わっていることはいうまでもありませんが、特に今世紀前半におきましては、物理学のめざましい発展がございましたし、後半になりますと分子遺伝学をはじめとする生物学領域のめざましい発展があったことは、ご承知のとおりでございます。われわれはこ

の間、科学技術の発展の恩恵をこうむること、まことに大きいものがあったことは、申し上げるまでもありません。

しかし先ほど佐々木先生がおっしゃいましたように、我々は現在、科学技術の成果を満喫する一方で、科学技術の発展に由来する環境破壊という、その負の側面に脅かされるようになっております。人類はこの負の遺産を背負って21世紀に入るわけではありますが、学術あるいは科学技術によってもたらされたこのマイナス面を修復すること自身、これもまた科学の一つの大きな役割であるといえましょう。すなわち第1番目に掲げましたように、21世紀の人類社会の学術に対する依存度は、プラス・マイナスの両面に対応することを通じてますます高まっていくだろう、というのが私どもの議論の出発点になっております。21世紀の人類は学術によって繁栄し、学術はまたこれに応えるべく努めねばならない、ということであります。

第2の点は、21世紀には学術の内でも生物学がとくに重要な役割を果たすことになるだろう、ということであります。今世紀の後半からこの傾向が強くなりつつあることは、ご承知の通りであります。分子生物学をはじめとして近年の生命科学のめざましい発展により、複雑多様な生物の実態が次第に解明され、例えば、遺伝子組み換えによる新生物の創成や遺伝子治療による難病の克服など、日常生活に関わるこれら応用面も、具体化の日程にあがっているような昨今であります。生物学の応用分野としての農学も、この流れの上であって、抜本的な変革が要請され、とくに21世紀の最大課題である人口爆発と、これに伴う食糧問題や環境破壊への対処について、農学に寄せられる期待はまことに大きいものがあります。

第3に指摘しておりますところは、地球温暖化、酸性雨、資源の枯渇、エネルギー不足、人口過剰、砂漠化、森林の減少など、グローバルに進行しつつある環境破壊へ、21世紀の学術は総力を挙げて立ち向かわなければならない、ということであります。農学は地域と関わりの強い学術ですが、同時に今や全人類の立場に立って、これら地球環境問題、特に食糧・エネルギー問題の解決に寄与しなければならない立場にあることは、先に申し上げたところでもあります。

さらに21世紀の学術に要請されることとして最後に掲げたところは、学術の総合化ということであります。これは20世紀学術のある意味で反省に立ってのことです。すなわち20世紀のめざましい科学技術の発展に寄与したものは、いわば要素還元的な、あるいは解析的な実験科学の思考様式ではなかったかということでもあります。今世紀後半に浮上してきた環境問題は、複雑な人間活動の絡まった、それ故に単純な解析手法を寄せつけない問題ということができましよう。いってみれば科学技術が問題を鋭く追究する過程で切り捨て、取り残した側面が、今や立ち現れてきている、といえないでしょうか。科学技術の発展における要素還元主義の貢献を否定するわけでは毛頭ありませんが、21世紀の学術にはそれらをも包摂して、総合的に物事を理解するような学術のあり方が、最も

重要になるだろうということでもあります。

2. 21世紀農学の課題と方向

さて具体的にそれでは、21世紀の農学が実際に直面する問題にどのようなものがあるか、またそれに対して、農学のあるべき姿はいかなるものか、について論議したところを述べたいと思います。以下に問題の所在を項目立てて掲げてお話しいたします。ただし問題はここに列挙したものにとどまらないことも、あらかじめお断りしておきたいと存じます

(1) 生物生産の現状と問題点

- ・人口・食糧・資源のアンバランス
- ・砂漠化と荒廃地化
- ・広域的な環境劣化
- ・森林と生物資源の保存
- ・水産資源
- ・農民・農村地域問題
- ・消費者の生活

(2) 生物資源の保全管理

- ・植物資源の施設内保存から自生地保存へ
- ・水産資源の保全管理
- ・生物遺伝資源レポジトリー

(3) 新しい生物生産技術の開発

- ・生命科学とバイオテクノロジー
- ・生物工学
- ・収穫物の処理・管理（ポストハーベスト技術）
- ・バイオマスの生産と変換利用
- ・生活科学における新技術

(4) フィールド研究の推進

「人類は21世紀に食べていけるか？」というのが最初の課題であります。先ほど学術全体の問題としても取り上げているところではありますが、21世紀農学の最大の課題ともいえましょう。これに引き続くいくつかの問題も、先ほどから佐々木先生および丸本先生が述べておられますので、繰り返しお話しする必要はないかと思えます。

ただ第1項の内末尾の2つの問題は、丸本先生からご指摘がありましたように、人類が健康で安全でしかも快適な生活を送るための、基本条件を整備する問題でありますから、

これに関する学術的な追究は国内国外を問わず重要な関心事となりましょう。しかも社会全体にも関わる問題でありますので、問題の取り扱いはかなり複雑になることが予想されます。例えば我が国の農林水産業を対象とした場合、これをいかに維持発展させるかは、他方では我が国の国土をいかに保全していくか、あるいはいかに修復していくか、という問題とも通じてまいります。さらにこの問題は、人口の都市集中と農村の疲弊にもつながりますし、あるいは都市のゴミ問題にまで連動してまいります。これらの問題は一筋縄ではとけませんし、したがって20世紀のこれまでの学術が手を拱いてきた問題群といえるのではないかと考えます。21世紀の農学はこのような問題にも挑戦していかなければならないし、これなくして人類の生き残りを期待することは困難といわざるを得ません。

以上、21世紀に予想される問題群について述べましたが、これに対応して、21世紀の農学が重視すべき研究領域として示しているのが、第3, 4項でありますので、この点についてやや詳細に触れることにしましょう。

(新しい生物生産技術の開発)

生物学の応用的側面として、20世紀後半にめざましく展開したのがバイオテクノロジーであります。21世紀の農学においてもこの実験科学的側面を中心として、新たな生物生産技術をさらに発展させねばならない、というのが私どもの考えで、この点は強調しておかねばならないことであります。もちろん、技術の行使に当たって、その環境への影響、あるいは倫理的妥当性について、細心の注意を払うべきことはいうまでもありません。20世紀の轍を再び踏んではならないということでもあります。

ここには5つほどの細目が挙げられてありますが、その基本には生物の持つ多面的な機能を開発利用していこうという期待が掛かっております。たとえば厳しい環境にも耐えて生きることのできる作物を、遺伝子操作により創っていくなどがそれであります。先ほどの佐々木先生のお話にありましたように、塩類濃度の非常に高いところでも生きていけるような植物があれば、荒廃した塩性土壌の修復に大きな貢献をすることができましようし、こうした面でバイオテクノロジーに期待される面は非常に大きいのではないかと考えます。一方、微生物の驚くべき機能については、近年ますますその知見の蓄積が増加しておりますが、微生物学のさらなる発展によって、今まで我々が到底考えられなかったような新しい機能を微生物から引き出してくることも、夢物語ではないということです。21世紀はこれらの領域の推進発展に大きな力が注がれるべきでしょう。また石油資源の枯渇が憂慮されている状況下では、再生可能資源である生物を前提としたバイオマスの変換技術や、その利用に関する研究もますます重要になるものと考えられます。

(フィールド研究の推進)

先ほど21世紀の学術のあり方として、総合的な学術の必要性が強調されておりました。

ここにいうフィールド研究の推進は、まさにそのことの反映で、その意識的展開が、農学領域でも図られるべきだということであり、ここでフィールド研究といいますが、必ずしも体系的に明確化された概念として定着したものではありません。例えば私どもは「現場」という言葉をしばしば使い、現場研究というような表現をいたしますが、まさにこの現場における研究などは、フィールド研究の一つの代表例ではないでしょうか。現場から出てくる問題をいかに解決するかはまさにフィールド研究そのものでありますし、今後ますます大きな問題になろうとしている環境問題は、まさにフィールドを通して問題把握がなされ、フィールドにおいて最終的に解決すべき問題ではないでしょうか。つまりここで問題とされるのは、複雑な要因の絡まり合いの中に成り立っている現象で、解析的手法をなかなか寄せ付けられないと言う意味で、これまでの科学が敬遠していた領域の問題ともいえましょう。

これまでも農学分野において、現場を意識したこのような研究は決して少なくなかったわけで、これが我が国の農業技術の発展に大きく貢献してきたことは、申し上げるまでもありません。しかし複雑な現場の問題をいかに総合的に把握するかの方法論については、確たる手法が用意されているわけではなく、手探りで研究を進めることに、いずれの研究者も悩まされてきたと考えられます。しかもこのような研究は、実験室の解析的研究に比べ、レベルの低い研究であるとみる風潮があったことも、否めない事実ではないでしょうか。私自身、長年にわたって現場の水田でイネの根を掘り続けてきましたが、このような状況の中で、時に不安を覚えたことも少なくありません。さらにこの間、確たる方法論を確立したかと問われれば、残念ながら首を縦に振る現況にはないと申し上げるほかありません。

単に農学にとどまらず、21世紀の学術が、俯瞰的立場からの総合化の重要性を標榜する限り、その方法論の確立に努めることは、学術に関わる研究者の大きな責務といえましょう。めざましく発展している情報科学の成果を取り入れ、例えばモデルの構築やシミュレーションを試みるなど、可能な手法を総動員して取りかかることが重要ではないでしょうか。農学の目標としている持続的農業技術の確立、環境資源の保全技術の確立、あるいは総合的農村地域の創成など、そのすべてが、フィールド研究の成果にかかっているといっても過言ではないでしょう。

3. 我が国の農学の教育研究体制

時間も迫ってきましたので、最後の問題として掲げている21世紀の教育研究体制はいかにあるべきかの問題に話題を移してまいります。まず初等・中等教育について申し上げますと、何をおいても児童・生徒が現実にある自然あるいは農業に極力接すること、そしてこれを出発点とする人格形成を図ることを前提にしないと、これから育つ若い世代が農学に貢献することはきわめて難しいと私どもは考えております。さてこのようにして初

等・中等教育を終えてきた学生を、大学でいかに教育し、あるいは大学院に進めばいかに研究生活に誘導して行くかが問題で、この点について少し申し上げておきます。

先ほどからお話ししている学術の総合性を重視する立場から考えますと、まず若い内には、人間が生きるとはということかという基本的素養を養うことを目標に、リベラル・アーツを重視した教育を行うべきです。ついで現在でも多様に試みられていることではありますが、旧来の作物学、土壌学など対象別の専門領域の教育を充実する一方で、これを横断的につなぐような領域、例えば環境科学とか生活科学などの教育を充実していくという、タテ・ヨコの連携を満たす教育システムを構築することが重要と考えます。ヨコのひろがりには既存の学部などの枠を越えることも、充分考慮すべきでしょう。このようなシステムを通じて、学生個人は一方で専門性を深めるとともに、学術の広い領域にわたる視座を獲得することが可能になると考えられます。

学術の総合化は以上申し上げた教育システムのもとに育ち、幅広い視野をもった個人が目標とすることはもちろんであります、それだけでは十分とは言い難いと考えられます。むしろ専門性を異にする者が共同してことに当たるのが最も効果的と考えられます。そのためにも、特に大学院においては、共同研究に参加する機会を多様に設定し、他人との共同・協調に適応できる個性を養い、さらに将来はこれをリードしていく資質を育成することがきわめて重要であります。大学と各種の研究機関とが、従来の中井先生を取り組んで、このような認識のもとづく共同研究を幅広く展開していくことが期待されます。いずれにしても農学分野では、今後ますます重要になっていくことが予想されるフィールド研究の発展を図るためには、学術の総合化を目標に、このような研究教育の新たな脱皮が必要であらうというのが、私どもの考える方向であります。

以上、時間の関係で舌足らずに終わった点が少ないことをおそれますが、对外報告の要点を、私なりに整理してお話いたしました。ご参考にさせていただければ有り難く存じます。（拍手）

（中井）

どうも有難うございました。山崎先生には学術会議第6部の議論を土台にしてお話ししていただきました。

引き続いて、都留先生にお願いします。どうぞよろしくお願いします。

<パネリスト講演3>（都留信也）

ただ今ご紹介していただきました都留でございます。両先生には大変ご丁寧にお話しただいたわけですが、私はちょっと不精でして、準備する時間がなくて、OHPその他スライドを準備いたしておりませんが、座長の中井先生から要請がありまして、特に先ほど話題にありました新しい農業基本法を作成する食料・農業・農村調査検討委員会の審議に関わ

った経験から何か発言してほしいということで参加させていただきました。

まず最初に、1994年 - 1998年における世界の動向について、世界の主要国46カ国に対して、いろんな分野についてアンケート調査を行った結果、特に現在問題になっております経済と科学技術の2つの分野を取り上げてみますと、1994年に日本はいったいどのくらいの位置にいたのかといえますと、世界で2番目の経済力をほしいままにして、その後5年の1998年には15位ですか。こういう実態がそのアンケート調査によってはっきりしております。科学技術の分野では、これは農業の分野も入るわけですが、日本が1994年には2位であったのが、1998年にも変わらず2位を維持しております。技術開発力や応用力に関しては、日本も相変わらず頑張っているという結果でございます。これは私自身が調べたのではなくて、そういった文献をいろいろ調べまして、今日までいろいろ目をつけておりましたところ、科学技術力についてこういったような発表があったことを見つけたわけです。

それでは西暦の2000年を超えて、21世紀にはどのようなことになるかという予測については、科学技術会議、その下にあります、現在では科学技術庁ですが、そういったところでもお調べになっていますが、どのようになりませうかね。分野によっても予想は違ってくると思います。しかし、日本が科学技術の潜在的な開発能力を持った国でずっといてほしいというのが私個人の願いでもあるわけです。いずれにしましても、この新技術、開発能力によってこそ新しい21世紀の日本の社会の進展が期待できるのではないかと思うわけです。これは何も突然に科学技術大国になるということではなくして、すでに存在する日本の古い時代からの伝統的な技術の弱点を克服し、伝統的な科学技術を新しい技術と掛け合わせながら、地道な努力によって、かついろいろな分野の方々が総合的な見地から発言し、連携協力することによって実現していくのではないかと考えております。

第一番目の問題は日本が国際的な競争の場において、何とか21世紀も特に農学の分野におきましても、大いに力を伸ばしてゆくには、どのようなことをしていったらよいのかということでございます。現在、日本学術会議をはじめ、科学技術会議あるいはその他の関連の分野でこういった点について論議がなされ、かつ実行されてきていると私は思います。この第一番目の問題も、国際的な諸々の分野でどのように対処してゆくかが問われるわけですが、国際競争のなかで科学技術が培われてきたという歴史的な事実を踏まえるならば、まず第一に欧米との格差をうまく無くしていくためにも国内における諸科学分野が互いに有機的に連携しながら、また、諸外国とも連携を取り、多くの情報を得ながら新しい知識の創造や技術の開発をしていかなければいけません。

二番目には教育的な視野というのも我々日本人に欠けているところが多々あると思いますが、特にアジア地域を視野に入れて、この重層的な連携の実をあげるように、いろいろなシナリオなり、戦略なりを持って地道に務めていくということが必要ではないかと思っております。蛇足になりますが、それぞれのアジア地域に対する、その地に合致した技術の開発

あるいは利用も計画的に進めていくべきだろうと思っています。このような基本的考え方を教育の分野、特に日本の高等教育の現場にも浸透させていくことが必要、というのが私の言いたいことです。

さて、私自身のことをちょっと申し上げますと、先ほど土壤微生物の専門家だと、ご紹介いただいたのですが、75年から92年まで農林水産省に勤めていたために、今日このような場所に立たされることになったと思うのですが、微生物に関しましては、70年代から研究をやってまいりまして、いろいろな微生物を扱っておりました。農業分野での土壤微生物というよりは、一般微生物あるいは応用微生物学の分野に関わってきたと考えてよろしいかと思います。私自身はあつかましく、私の専門を土壤微生物学というよりはむしろ地球微生物学だと思ってやってきたところがございます。だいぶ若気の至りというところもございましたが、現在、環境その他の問題を考えますと、あながちこのジオバイオロジーという分野も21世紀には何とかなるかなあというふうに私自身は期待しております。そういうことで環境問題を含め、農業生産性の安定を保つために微生物の機能を利用するなど、いろいろな技術を開発してこなくてはいけなかったのですが、私自身は残念ながら農業分野では根粒菌の仕事に少し関わらせていただいたのみです。

次に述べますように、国際研究協力の分野に関わって、元熱帯農業センターというようなところに居りましたので、特にアジア地区の地域農業の研究をどのように進めていったらいいのかといったことに焦点を当てて仕事をさせていただきました。実際に研究や技術開発を進めたのは、そこに所属していた研究者と院生でありますけれども、私はそれらをマネージする立場で働きながら考えたことを、皆さんのご参考になるかも知れませんが、ひとつの21世紀の農業のビジョンというか戦略ということに掛けてもう一度おさらいさせていただきます。

少なくとも100年内にどのようなことが起こるか分かりませんが、いずれにいたしましても、ローカルなエリアというものがございます。ですから、各エリアにおける問題の発掘とかそれに対応するような、その国・エリアに合ったような技術は、大きないわゆる一般論によるのではなくて、具体的現実的に各エリアの事情に沿いながら作っていく視点が重要だと思います。さらに連携の重要性を申しましたが、そのためには、少なくともアジア・各地域が最終的には自力で生きていけることを念頭において、ビジュアルにアジア地区をいくつかに分けて、それぞれに適応していくような姿勢を持って努力し続けていくことが大切です。そうはいても、一方では最前線の地球規模で生じる問題もやはり考えなくてはいけない時代でございますので、グローバルなアプローチというものも当然必要かと思えます。ということで、グローバルアプローチ、ローカルアプローチ、グローバルアプローチという、ワンセット、ツーセット、スリーセットといえますけれども、そういった特色のある手法による技術提携を通じて技術開発をしていかななくてはいけないことは確かだと思います。

後ほど述べたいと思っておりますが、新しい農業基本法には、農業生産性の向上のみならず、環境調和型農業の重要性、食の安全性、農業の多面的機能の重視等、種々の内容が盛り込まれていますが、やはり何と云っても、食料自給率が大きな問題になっていると考えております。これに関してはいろいろな人が発言しておりますし、それが多く活字にもなっております。食料自給率の問題が具体的に実生活の上でどのように我々個人個人にインパクトを与えていくかについて、私は定かではありませんが、しかし、いろいろなシナリオがございますし、30%（穀物自給率）になっているという実態から、もう少しは上げて50%くらいに自給率を上げないといけない、というお話もございますし、あるいは極端なシナリオになりますと、10%維持していれば日本は大丈夫だ、というような超楽観的なことをおっしゃる方等、いくつかのシナリオがございます。この問題について、**自由に発言**され、論議されるような雰囲気にはなっているんですね。現在、1999年ですから、まだ21世紀になっていませんが、具体的にこういったことが検証される時代というのは遅かれ早かれ来るんです。

例えば、2020年くらいから、2050年あたりに、人口が現在の統計から推定して、100億人を超えるといわれますが、2050年を越せばまた徐々に世界人口は減ってくる状況で、少なくとも日本の技術にプラスアルファして技術を組み立て、それを用いていける人材をちゃんと育てていけば、21世紀の食糧問題の鍵をにぎる三大穀物（米と小麦とトウモロコシですか）がある程度は増産される。少なくとも、20億tとかあるいは25億tのレベルを保てば、なんとかなるんだというふうに楽観的に考える人もいます。レスター・ブラウンのような人は中国問題を取り上げ「21世紀は飢餓の時代」と警告しています。中国において、年々高い人口増加率も相まって、穀物生産量と消費量のアンバランスは増大し、2030年には2億トン以上の生産不足になると推定しています。今も、すでに地球上の多くの地域は危機的な飢餓状態にある（飢餓人口は世界で8～10億人と推定されている）ことを述べていますが、これは1つの典型的な地球の将来の食糧に関する楽観的意見を戒める提言でもありましょう。

以上のようにそれぞれの研究者によって、いろいろな数字が出てきて、それが本当かどうか、その時になってみないとわからないということもありますが、ある程度の推定は可能でしょう。そういうことで、わが国におきまして、現在のこのような低い自給率からいけば、やはり大きな問題が発生する可能性はあると思います。私たちは何と云っても健康で安全で快適な生活を含めまして、安定して食料が供給される、そんな時代を希望するわけです。危険で、汚くて、苦しい仕事はやりたくない。農業もこの中にはいるわけですね。3K問題といわれますが、皆さんいろいろおっしゃるわけですけど、このような問題も反面あるわけです。こういうふうにして、国論はいろいろなに分かれるといつては大げさですけども、いろんな立場によって、食料問題、農業問題、農村問題、あるいは環境問題等、一つ一つ見てもいろんな言い方があるかと思います。

しかし、技術的な問題からいって、21世紀の農学の基本的な課題というのは、佐々木先生をはじめ皆様ご指摘のように、環境と調和しながら、安全な食料を確保していくために、総合的な、あるいはエコロジーの視点に立った技術開発がどこまで可能かという点にあるかと思います。エコバイオテクノロジー、エコマネージメントというような言葉が最近で来たかと思うんですけども、これからですね、そういった言葉、ビジョンを具体的に実現していくのは。

3番目のポイントですが、国内での食糧、農業さらに農村の問題に対して、全体的に新農業基本法のシナリオが、環境等の問題を含めて、全体を含めた総合的な問題に対して、じわじわと効いてくるような時代が21世紀ではないだろうか、私自身秘かに期待しております。これまではなんと言っても、ライフサイエンスが盛況で、微生物学もそのお陰を被った部門でございます。事実、ライフサイエンスは、科学に大変貢献した分野だと思えますが、21世紀に入った新しい時代には生命に関わる基礎科学と同時に、やはり、人々が健康で安全で快適な生活をしていく基盤を支える総合的な科学の発展が望まれます。衣食住という人間の生存に直接関わる農学あるいは農業に関わる科学はその中核になっていってもよいと思います。生命技術の問題も含めた種々の分野を包含する農学は、これからもっと手厚く扱われるべきです。

今後、日本の農林業関係においては、例えば、国の、あるいはアジア全体の、あるいは世界全体の食糧問題を明確に視野に入れた、いろいろな植物遺伝資源の探索、収集、保全及びその利用といったことがどうしても重要視されるようになるでしょう。そのためには、当然、環境の保全なり、地球上のいろいろなところに存在している固有の生態系とか遺伝資源を保全していかなければいけない。その上で、さらに、種々の遺伝資源の農業への利用等、諸々の農業に関わる総合的技術体系を確立してゆかなくては21世紀は大変だろうと思います。

国際的な農業研究の調整、協議機関としてCGIAR（国際農業研究協議グループ）というのがありますが、FAOがそれをサポートしながら各国のカントリーレポートというのを取りまとめ、今年の二月に発表しています。156カ国のカントリーレポートをチェックするとやはり地球環境破壊の問題、それとも関連しますが、主に地球上の陸地における植物遺伝資源の分布と食糧問題と関わったその利用や食糧の配分の問題が大きくクローズアップされてくる。確かに百億人レベルに地球人口が増えた時点において、飢餓発生は益々深刻な状況になる可能性があるし、貧富の差も大きくなるかも知れません。配分の問題としては、やはり単なる技術問題ではすまされないと思います。本格的に、世界の政治経済的なものも視野に入れて、または科学の論議を含めまして、総合的な検討を重ねて今後の地球上のいろいろな部分で、いろいろな資源が使えるようにすることが21世紀の目に見える農学の大きなターゲットの一つに今やなりつつあると私は感じております。そのための仕組み作りはいま一部で始めていると思っております。国内においても制度改革、行革といっ

たものも含めて、そういった目的に向かっていろいろ真摯な取り組みが始まると考えています。

最後にもう一つ。本当に40%の食料自給率で日本は大丈夫なのですか？という自給率の低さを心配する意見が多くあるんですね。それに対しては実際に今いったようなリジオナルアプローチ、ローカルアプローチのところをきっちりやっければテクノロジー・トランスファー（技術移転）できる部分もたくさんあるし、いろいろな面で具体的に対処し、実効を上げていくことができるのではないのでしょうか。しかし一方で、国内では40%の自給率を留めておかなければいけないのか？そのために農業を存続させねばいけないのか？そういうご意見もあります。いろいろな意見がありますので、この点においては心をまっぴたつにして二者択一的に論議する話ではないとは思いますが、お互いよかれと思ったターゲットに向かっての農学を研究される研究者、技術者あるいは行政の先生方が国内において互いに密接に連携し、さらに国外においても互いに連携の機能を高めていく、という仕組みを作っていくということが必要です。そうすることによって、我が国は21世紀においても商品づくりをはじめとして地球上の人類のいろいろな生活の生命財産あるいは環境作り等いろいろなことに大変役に立っていくのではないかと。夢物語かも知れませんが、そういったことを毎年毎年しっかりやっけていくことが非常に大切であるし、そのためのシナリオ作り、そういう農業を作っけていく、という強い願いを持って議論を重ねていくことだろうと思います。

一番最初に申し上げたように、その時になってみないと論議ができないということではいけないと思います。備えあれば憂いなし、というようにやはりきちんと議論を重ねておいて準備をしておかなければいけません。その意味でこの農学アカデミーは今後非常に重要な役割を果たしていくことになるかと信じております。今回、このような農学アカデミーの会議にお呼びいただき、話し合いの場が与えられましたこと、大変感謝していますが、あえて実体験をいくつか申し上げて、私の個人的な意見とさせていただきます。どうもありがとうございました。（拍手）

（中井）

どうもありがとうございました。都留先生には農業政策の作成、特に今話題になっております新農業基本法の作成に直接関わられたという観点からご提言伺えました。

今3人の先生、それぞれ立場が違う3人の先生方にご提案いただいたわけですが、お聞きのように重要なポイントについては各々のお話がかかなり重なっている、重要なところは重なるんだなあ、と言う気がいたしました。

私これから後一時間ぐらいどういうふうパネル討論をするか考えていたところですが、まず、もう一度基調講演の佐々木先生のキーワードというかキャッチフレーズを思い返ししながら、重要なところのいくつかについてご質問させていただいて、討論を始めたいと思

います。

それから時間が限られているわけですが、今日は大変暑くて、しかも休憩の時間がないということで、たぶん皆さんお疲れのことだと思います。できれば後で15-20分ぐらいは会場から発言をしていただければと考えておりますので、もしばらく我慢して聞いていただければと思います。

まず、佐々木先生の基調講演と3人のパネリストの先生方のコメントについて復習をさせていただきますと、人間のありようを含めて環境の問題を考える視点が必要だということ。人間というのはもちろん心と身体の間が両方が含まれるわけですが、そういった総合的な人間を視野に入れた農学が重要という提言になるかと思えます。

それから、農業、水産業、林業がさうとう環境を破壊しているのではないかと、そういうことをまず私たち農学に関わるものが自覚しなければならない、ということです。「農学栄えて農業滅ぶ」という言葉がございますけれども、今日の一つの重要なテーマになっていくかと思えますが、そういう自覚の上で農学あるいは農業の議論を進めなければならない。必ずしも農学が善ではない。だからこそ農学を善ならしめるように努力していかなければならないということでしょうか。

佐々木先生が最初のご講演の中で述べられましたように、環境修復と持続的生産の両方が重要と言うことです。破壊されている環境を修復して、その上でそのところで持続的に生産する場を作っていくといけない、ということになるわけです。これもパネリストのいずれの先生からも出ていたのですが、全体的に見る視点が必要ということにも繋がります。これはいわゆる科学の手法の問題にもなるかと思われます。先ほどから「総合的」という言葉がよく出てきておりますが、実はその全体的に見る視点と総合的ということが同じかどうか、こういう点についても少しここで議論できればと思います。

循環の重要性を佐々木先生が強調しておられました。特に有機物の地球的な流れですね。たとえば森が栄えれば、川が栄え水田も栄える。木が栄えればイネも栄える。というような考え方になるかと思えます。すごく印象的だったのですが、植物 - 動物 - 人間。この関わり合いの中でのものを考えていく視点、当然そこには、植物と動物と人間と、地球といいますが、土との関わりがある。土、植物、動物、人間の一つの生命の輪、一つの循環といえると思えますが、そういうものを視野に入れた、農学をこれから構築していかなければならないのではないかと。というような点が特に印象的でありました。

佐々木先生は、実は、「東アジアにおける地域の環境に調和した持続的生物生産のための基盤研究」という、文部省の年間2億円ぐらいの予算で100人以上の研究者が関わっている大きなプロジェクトのリーダーとして(私もこのプロジェクトに関わっておりますが)、ここで提案されたような重要な問題に直かに取り組んでおられるということも付け加えておきます。

以前私も参加していました農学部長会議の「21世紀の農学のビジョン」を策定する議論

の中で、農学には工学、理学、医学の分野が含まれるということをいかにも誇りにしているふしも感じられるが、それは農学の工学、理学、医学へのコンプレックスを表すようなものであり、もっと他の分野との関わり方について根本的に議論を深める必要があるのではないかと問われたことがあります。他の分野と関わるということはどういうことか、非常に重要だと思うのですね。他の分野を取り入れて農学独自にそれを消化して新しい農学のパラダイムを作る、というのが理想的だと思うのですが、この点について何かコメントいただければ。

(丸本)

私はコメントするのが適切かどうか分かりませんが、先ほど言われましたように、もともと学問がスタートした最初は農学ではなかったか。衣食住を含めた生活の基盤である学問のスタートは農学であり、それからいろいろな学問が派生し発達してきたといえます。ところが、現在では、すべての分野で農学の果たす役割が少ないように感じられます。例えば、環境修復の場においても、工学の貢献が主流で農学分野の貢献はまだ数が少ない状況にあります。しかし、本来は環境修復の基本である生態系に関わる農学の分野が積極的に環境修復に貢献し、しかもリードしていくことが必要であると考えます。

しかし、じゃあ、それがすぐ出来るかということ、なかなか現状では難しいと言わざるを得ません。このような問題に速やかに対応していくためには、我々研究する側の個々の分野の技術を発達させるのは当然ですが、相補的な視点から各専門分野に関わりながら仕事ができるような教育をし、人材を育てることをやらないと、結局農学はどんどん取り残されていってしまうのではないかと、という危機感が農学部長会議にはありました。

(中井)

どうもありがとうございます。

先を急がせていただきます。先ほどからいずれの先生からもフィールドワークの話が出ておりましたけれども、フィールドワークとは何かという点についてここで考えてみたいと思います。

学術会議(第6部)でフィールドワークあるいはフィールドサイエンスを重要テーマに挙げて議論していると伺っています。そこでは、単に水田や畑で実験を行うからフィールドワークといった古典的な意味を越えて、広いかつ新たな概念でのフィールドワークの構築が必要との認識に立った議論がなされていると聞いています。

私考えますに地域研究というのは、ひとつの重要なフィールドワークになるのではないかと思います。先ほど、佐々木先生から黄土高原のお話等、アジアのいろいろなところで環境を修復して、その場で持続的な農業の生産体系を作るといったお話を伺いました。それがまさにフィールドワークで、その時にはいろいろ実に多様な要因が関わってくるわけ

です。だから、従来の条件を一定に設定して実験を組み立てたり再現性を重視するといった科学的手法のみでは十分ではない。したがって、これからは地域研究あるいはフィールドワーク（サイエンス）の具体的方法論を構築していくことが必要になる。この点について山崎先生お願いいたします。

（山崎）

先ほど私がフィールド研究につきまして、若干留保したような発言をしておりました。と申しますのも、私の中で、フィールドに関する認識はまだかなり拡散しておりまして、一点に絞って、これこそはフィールドワークというところまで煮詰めきれなかったのではないかという印象を持っております。先ほどは私の考え方として、「現場」という言い方をしました。フィールドをかなり広く取り扱っていく立場ではないかと思うのですが。今中井先生がおっしゃったように、地域研究こそはフィールド研究の代表的なものです。地域研究の中には文化人類学的な研究とか、あるいは生態学的な長期的な状況の解析といったことも含められますが、私の考えは、それももちろん含めますけれども、より広いものを考えております。例えば、生活科学では家庭生活自体がフィールドワークの対象になるということです。ここには主婦がいて子供がいて、あるいは父親が帰ってきて、そこで家庭生活が営まれるという現場があります。そこに生活科学に目を向ければ、立派なフィールドワークが成り立つということです。そうなりますと、我々の生活すべてが一体として研究のフィールドとなります。得られた科学の成果は再び現場のフィールドに戻って、その場の解釈の論理となります。これがフィールドに対する私個人の考え方でございます。

（中井）

どうもありがとうございました。

フィールドワークについて、丸本先生お願いします。

（丸本）

実験室でやった実験設計をフィールドで同様にやったというのをフィールドワークというのではなく、佐々木先生の話にあったように、谷底で住民が生活し、農業をしている。それが水の問題から生活および人間性の問題すべてに関わっているという調査事例などがフィールドワークの好例として教えていただいたと思います。まさしく農学だけじゃだめで、水問題から生活問題、畜産問題、いくつかの専門分野が協力して、人間の生活をどうするか考えないと解決できない。視点を広げると、それがアメリカのプレーリーであったり、あるいは日本の中山間地農村であったりと、いろいろな形態での問題があるわけですが、それらの問題解決には、生態学的な視点、農学の視点、微生物の視点、虫の視点、ウシの視点、などといった多種多様で多面的な分野を現場（フィールド）で同時に解決して

いかないと解決できないという場面が非常に多くなっている。

そうすると、実際の農学が本来持っていた“ Applied Science ”(実践の科学)という面が、今こそ問われているといえるのではないのでしょうか。そういう目でフィールドワークを見ると、山崎先生がおっしゃったように研究の成果が帰ってくる場所であり、日頃からそういった視点をもって研究に取り組む事がフィールドワークではないのでしょうか。

(中井)

どうもありがとうございました。

都留先生お願いします。

(都留)

先ほどは少しローカルアプローチあるいはリージョナルアプローチ、それとグローバルアプローチについて触れさせていただきましたが、リージョナルアプローチ(ローカルアプローチ)は、それぞれの現場でももとはエコロジーの発想でもってなされていたわけです。これからは、いろいろな場所において、そのようないろいろな在来の伝統的な手法などにいわゆる近代的な新しい知識・技術が加わり、それらを基にさらに新しい農業技術なり、生活に関与する技術が、たくさん生まれてくるのではないかと私は種々の経験を積みまして実感しております。

(中井)

どうもありがとうございました。

フィールドワークにおいては特にエコロジカルな視点が必要であるという重要なコメントを頂きました。

フィールド実験の場合は、コントロール(対照区)が設定し難いという問題があります。科学実験の基本としてコントロールの設定がありますが、コントロールを作らないとサイエンスではないと言われてしまうといった難しさもきつと出てくるのではないかと思います。フィールドワークの問題は、科学の手法の問題、または科学の概念やありようの問題等も包含します。分析と同時に総合することが必要と言われてたりもします。ここで、単に分析と総合の概念を越えて、例えばエコロジーや全体的視野、佐々木先生は全体的(ホーリスティック)という言葉が使われたのですが、そういった視点が必要になってくるのではないのでしょうか。たとえば、私最近大変感動した本があります。「稲のことは稲に聞け」(金沢夏樹・松田藤四郎編著、家の光協会1996年)という本です。本日出席しておられる東京農大の松田先生も編著者として書かれているのですが、そこで横井時敬先生、私の専門である育種という言葉を作られたということで、もともと興味を持っていたのですが、その先生がこのように言うておられる。「総合というのは単なる、多面性のことではない。

一つのことをそのまま観察することである。人間でも地球でもアメーバでも分解しないで、個体全体として法則性を研究することである。だから総合的というよりは総体的といった方がよい」。先ほどの話で言うと全体的（ホーリスティック）ということになると思うのですが。

分析したものをかき集めればそれで総合ということになるのかといえば、きっとそうではないと思うのです。そういった新しい科学的手法が必要となってきたのではないかと思います。この点について、山崎先生コメントをお願いいたします。

（山崎）

私は、一応そういう意味で使いました。つまり個々の要因の足し算をもって総合であるとする立場ではないのです。問題は総合という言葉の日本語的な含意に関わる面があるのではないのでしょうか。それに関連して申し上げますと、学会会議で現在、学術のあり方に関する論議が行われております。その場で総合的という言葉に対して「統合的」という表現を使う方が適切だろうと意見が強く出されております。私自身は、この議論に特に関わっておりません。ただ、「統合的」という言葉が、要因間の有機的なつながりあるいは連関をより強く含意するのであれば、その方がよろしいのではないかと考えています。

（中井）

どうもありがとうございました。

まだ時間がありますので、

この問題について佐々木先生コメントいただけますか、フィールドワークの話につきまして。

（佐々木）

いま山崎先生が言われましたように、フィールドサイエンスなどという科学があるかという人もいました。私がわりと感銘を受けたのは、学会会議第一部の吉田先生が提唱されたプログラムです。

20世紀の科学では、物質とかエネルギーというものに帰結していった。すなわち諸々の科学的現象がエネルギーや物質に帰結されていくことになった。ところが、「DNA」が出てきてから、DNAの4つの塩基の3つの組み合わせによってアミノ酸を指定するという設計図ができるようになった。これはまさに物質やエネルギーとは違う世界の一つの新しい手法といえるのではないか。すなわち、エネルギーとか物質の概念とは異なる科学的事象をもたらすある信号があり、それ自体が意味を持つことになったというわけです。

そういうことが、情報伝達のありようにつながってきている。もし社会科学的でそういう観点から見えていくと、いままでの分析的な科学とは違ったholisticなアプローチがあるので

はないか。そういうことに感銘を受けたのです。

私たちの今までの科学は、歴史的に言うと古い時代のギリシャあたりの理論的な科学から、18世紀に生まれてきた実験科学にもとづいています。そこで、実験科学的な手法として、先生方が言われる実験の制御、いわゆるコントロールがないといけないとか、再現性がないといけないとか、いろんな話になってきたのではないかと思うのですが、それを我々は忠実にやろうとすると、フィールドでは再現性はどれくらい採れるのという話になってくるんじゃないかと、私はそう思います。

ちょっと行き過ぎなんですけど、今でも科学において、先生方でもそのように感ずると思うのですが、結構勘というものが発想の重要な要因になることがあります。勘が働くということがありますよね。そうすると、私たち客観性を求めてきたけれど、それだけでよかったのか、主観性と客観性はどこに違いがあるのかということまで考えないといけない。すぐ明解な答を出すのは非常に難しいことですが、そういうことを全体的に考えていただければみなさん新しい方向性が出てくるのかなと思っています。

フィールドサイエンスでは、先ほどいったように、コントロールが問題です。われわれがやっているのは、いろんな違った現象をクラスファイしながら、一つの実験に組み立てている。それから時代的面を広げて、年代の違ったものをとるなどのやり方が考えられます。たとえば、百年生の森林と一年生の森林を比較したりといった実験的な手法としてはいろいろとあり得ないようなことを結構やってきている。

このようなことを踏まえて、客観性と主観性の問題、コントロールできないところのフィールドの現象をどうやって煮詰めていくか等の問題を考えてみたらどうでしょうか。

客観性ばかりでなく、主観性の科学が出てくるのではないかと考えています。

(中井)

どうも有意義なコメントをいただきましてありがとうございました。これは今ここで解決できる問題ではなく、これから具体的に議論を重ねて解決していかなければいけないことで、今日はこの問題については問題提起をさせて頂いたということにしたいと思います。

今DNAの話が出てきたのですが、ここでたとえばバイオテクノロジーというのも今日の重要なキーワードとなったと思うのですが、それには光の部分と陰の部分があるかと思うのですが。

最近遺伝子組換え作物・耐虫性トウモロコシの花粉が飛散して、近くの植物について、それを食べた昆虫が死んだということが話題になっています。そういった類のいろいろな近代科学技術における陰の部分があると思うのですね。しかしそれでも一方、科学技術の粋を極めていく必要があるかと思っています。遺伝子組換えあるいはバイオテクノロジーを、フィールドワークにどう結びつけていくのかということも必要ですし、エコロジーの視点から近代技術をどう考えたらいいのかという点で、山崎先生何かご意見をお願いします。

(山崎)

私は先ほどの提言の中で、21世紀の推進課題の重要な柱としてバイオテクノロジーを中心とする実験科学と、フィールドサイエンスの進展の2つを挙げました。両者が対立的なもののように受け取られたのかなと若干危惧しております。私の考えの中では、両者は対立的な問題ではなく、重要な2つの研究側面だということです。バイオテクノロジーの成果はあくまでも現場のフィールドで安全性を厳密に検証しつつ、その効果を確認するような、そういう方向を徹底しなければならない、そのような過程を経た上でのバイオテクノロジーの成果は人類の生活になくてはならないものになるだろう。そういうふうに考えております。

これにつきましては、学術会議第6部の中で十分に討議したわけでございますけれども、今後のバイオテクノロジーは、現場へのフィードバックを中心としながら検討しなければならない。それこそ安全性を十分視野に入れてやらなければいけない。

(中井)

どうもありがとうございました。

農学部長会議の中でもかなりシビアに議論してきたと思うのですが、丸本先生、何かコメントいただけませんかでしょうか

(丸本)

将来に向けていずれ人口が100億を突破する、環境はますます危なくなる、農地の増加は望めない、といったことが生じてきますが、そうなると、食糧問題が必ず大問題となり、一方で環境問題を解決する上でもいろんな先端技術を駆使していく必要が生じますが、その際、技術の安全性がどうしても議論的になります。クローン牛あるいは羊の話が話題に出ました。科学的に考えると、親が無害であるなら親と同じ遺伝子を持ったものができるても、それは無害のはずなんですが、一般の人からは、遺伝子を操作した生物体を口にするというのは本当に安全であるのか？という単純な疑問があります。それに対しては正直に答えなきゃいけないし、何が安全で何が危険なのか、我々研究者以外の人々に示す必要があります。

しかし、いずれそういう技術を使わなければ、人口問題や食糧問題を解決できない時期が来るだろうと私も理解をしております。

(中井)

ありがとうございました。テクノロジーの問題をテクノロジーだけで考えると、問題が起こる感じもいたします。もっと総合的に、テクノロジーの問題を人間の倫理の問題や環

境の問題等とも関連づけて考える必要があるかと思います。少なくとも現時点で開発された遺伝子組換え作物を見てみますと、どうもかなり色濃く企業戦略の中に取り込まれてしまっている、そういう印象が強い。そうするとそこには経済の問題や倫理の問題も関与してくる、すなわち人間のありようの問題が関与してくる。この問題はこれでおわりにして、次に進みたいと思います。

たとえば環境を修復して、持続的な生産の場を作るという時に、生産の場には必ず人間の生活があるし、生活を通じて文化を作っていく。そういうところで、農学は明確に人間の生活・文化と関わるかと思うのですが、その点について、新農業基本法の最初のイントロダクションのところに、「暮らしと命の安全を確保したいと願っている」という言葉がある訳ですね。そこには、農業の持つ多面的な機能の発揮という問題があるかと思います。たとえば、快適空間を作る、あるいは、食糧教育、農業というものを教育の場に活かすといったことがあると思います

丸本先生は農学部長会議において「21世紀の農学のビジョン」作成の代表者としてそれをまとめられ、人間の環境・健康の問題を考える、そういう問題を農学の中に組み込んでいくということを掲げられたわけですが、その点について何かコメントをいただければ。

(丸本)

まず健康問題ですが、化学肥料や農薬などの化学物質の多投による食品の汚染が大きな問題で、健康をむしばむ一つの要因です。その他のダイオキシンをはじめとする有害化学物質が水や大気を汚染したための環境・健康問題です。そういう生活環境・社会環境・自然環境と食料生産の基盤としての農業、いずれも人類の生存にとって重要なものばかりですが、特に、農学の問題として、正面から取り上げていかなければ、真の解決とはならないのではないか、と考えております。

(中井)

どうもありがとうございました。

山崎先生もこの点について語っておられましたけれども、よろしく願いいたします。

(山崎)

農学の範囲にはきっちりここまでという境界はないと思います。ごく常識に考えられるところは、有用生物の生産から消費に至るプロセスは、すべて農学の対象と考えます。そういうことで、消費生活、あるいは生産者自身の生活も、また同じ意味で農学の対象と考えられます。

学術会議の部構成で第6部は、生物生産に関わる第一次産業およびその消費部門はすべて農学として取り扱っています。例えば、家政学なども第6部に含まれております。ある

いはまた食品産業など第二次産業に片足をつっこんだような領域、農業生産物の加工を取り扱う領域も含まれます。そこら辺も広く見つめると、農業・環境・安全、栄養などは十分農学の範囲となりますし、あまり学問領域の境界を考える必要はないのではないのでしょうか。もっとも社会の動きに対応して、時代時代で関心対象は変わってきております。戦後の食糧難の時代では、現在問題にしている健康で快適な生活を営むことに関心を払う研究者はいなかったわけです。現在でも地球上に飢えている人がいっぱいいる中で、飽食の人間が何を言っているのか、そういう批判も受けるかもしれませんが、やはり、望む方向として、健康、安全、快適というのが、21世紀に人類が目指すところではないかと、私は思っております。

(中井)

どうもありがとうございました。

森を作って、木を利用して家を造って、人間が住んだり、作物を育て、実らせて、人間が食べるわけですけど、木を作って、それを利用して、そこに住む人間がどうなるか、とか、人が作った作物を食べた人間がどうなるかとか、少なくともそこまでも、すなわち人間への影響まで視野に入れた方が、さっきから循環というキーワードが出ておりますけれども、エコロジカルに農学全体を考えていけるのではないかという気がいたします。

時間が少なくなってきているのですが、ここで会場の皆様からご質問、コメントをいただきたいと思えます。

佐々木先生の基調講演も含めて何かご質問ご意見を伺いたいかと思います。よろしく願いいたします。

(篠田)

岐阜大学の篠田です。

先ほど説明していただきました「21世紀の農学のビジョン」について、確かに農学は21世紀の重要な学問だと思います。

ただ、農学部長会議で提案されたときに、いわゆる農学部は工学、医学、理学、あるいは人文社会学という包括的な学問分野にのばしていこうとする。そうしますと、農学部というのは発展的に解消していく分野として芽を出そうという考え方を農学部長会議では選択されるのか。「21世紀の農学のビジョン」の基本的考え方を教えて下さい。

(丸本)

農学部は全体との連携を深めている学問領域でありますけれども、解消して今おっしゃったような方向に向かうことは考えておりません。やはり農学としてのアイデンティティはしっかり持とうと、しかし、閉鎖的な考え方じゃだめだよというところが基本であります。

世界中の農学の方向が、どうかはわかりませんが、日本ではこれまで比較的保守的な考え方に浸っていた部分がございます。親方日の丸ともうしますか、黙ってても食料の心配はないぞ、というところがあったわけです。ガットウルグアイラウンドが通ったこともありまして、一つは、農学に来ている学生の意識も少しずつ変わってきたということもございまして、真の意味での農学の意味づけ、あるいは有り様を見直そうということで、農学の未来のありようを議論し、こういう小冊子「21世紀の農学のビジョン」を作ったところでございます。ひとつはこれまで農学に携わる我々が、外に向かって農学の重要性をアピールしたり、農学とは何かといった説明をする努力をほとんどしてこなかった。たとえば自動車業界、工業界、建築業界等は、あらゆるチャンスを使って、建築なり工業、工学の意味づけなりの宣伝をやってきたわけですが、農学はほとんどやってこなかった。そういう意味では、少し農学が取り残されたのではないかという危機感を持って、本当の意味での農学が人間が生活する上で重要だということ意識していただこうと、外に向けた「広報」もやっていかなければいけない。実は、これによって、我々自身に対する発奮材料ともなると捉えたわけでございます。

たまたま農学アカデミーが設立されまして、こういう多方面からの議論のチャンスができましたけれども、今は丁度農学自身のありようを考えながら、同時に農学のアイデンティティを見直す時期と考えます。「農は国の礎」という言葉がありますが、農学あるいは農業が減ったら国が減びる、それぐらいの強い自信を持って今からの21世紀をやっていかなければいけないだろう。ただ、ご指摘のような再編問題や統合問題などは起こってくるだろうとは考えております。

(中井)

この件について一寸補足させていただきます。私はこの3月で農学部長をやめましたので、出席しておられる農学部長の先生方にもお話しいただいた方がいいかと思いますが、この「21世紀の農学のビジョン」を作ってから2年ぐらいたつんですね。その間、この理念を生かすべく農学部長会議としていろいろ行動してまいりました。その一つの成果が、農学アカデミーの設立となったと思うのですが、再編統合も含めた農学部の改革問題は農学部長会議のもとに全国レベルで各大学が互いに連携を取りながらやっていこうということになっています。そのための具体的な検討がもうすぐ農学部長会議で始まると期待しています。

(林)

東京大学の、この4月から農学部長をしています林と申します。

大変今日有意義な話をお聞きしたのですが、先ほどちょっとおっしゃっていたように、「21世紀の農学のビジョン」をまとめる中で、ある学問分野との関係で、初めは腰が引け

ていたのを直されたという話でしたが、実際には、他の分野の方々が農学に対して大きな期待を持つようになってきたということではないでしょうか。たとえば、今年の2月に農業技術会議がいろいろな有識者に意見を求めたところ、学術会議会長の吉川弘之先生が、20世紀は農業が工業化された時代だったけれども、これから21世紀は工業が農業化される時代だというような印象的な意見を出しておられました。このような意見を我々農業・農学関係者が言ったのではインパクトありませんが、工学者がこのように言っているというところにインパクトがあるわけです。こういうことは最近、いろんなところで言われていて、筑紫哲也の番組でも農業に期待するというのが出てきますし、5月3日の日経ビジネスには、石原慎太郎の言葉を借りたのだと思いますが、「農と言える日本」、これからの日本は農と言えないといけないといった意見も出ている。これらのことは、一般の人達も農の重要性を認識し始めたことを示しているのだと思います。

ただ、「21世紀の農学のビジョン」は2年前にお作りになられたとのことですが、まだ腰が引けているという感じが問題点ですね。何処が引けているかということ、たとえば二ページ目ですね、農学の特質を次のように考えると書いてあるのですが、農学の本質とは何なのか、述べておられない。

これは私が社会人類学者のケニーゴートと話したときに得たヒントなんです。彼は、フリードリヒ・エンゲルスの言葉を引用して、人類が他の動植物、すなわち生物と差別化されるのは、生産する動物であるから差別化されると言ったのです。その生産には二つあり、私たちは両方とも作ると言っているのですが、makingとしての生産とgrowingとしての生産があると言っているのです。makingというのは工業としての思想・論理としての生産活動、growingは農業・農学の思想としての生産活動である。だから僕は、一番最初のところで、丸本先生が示されたエッセイのところでちょっと不満がある。大きく私たちは生産なんだと。他の学部と比較すると、農業生産と工業生産がどうだったのかということを考え、その中で他の分野を位置づけていく。つまり生産という視点で。これは残念ながら、マルクスもエンゲルスもいけなかったのは、資本主義のある限界が起きることを見抜けたわけですけれども、しかし、生産活動がどうあったらいいかまでは彼らは見抜けなかった。つまりなぜ民主政治はこんな悲惨な状態になったのかということ、やはりさっき吉川先生がおっしゃったとおり、工業の論理が通りすぎたといいますか、makingがgrowingの思想を上回ってしまった、というふうに考えていいと思います。21世紀に農学・農業に期待しているのは、農学がもともと持っている、農業が業としてもっている本質であるgrowingに期待しているから、と私は思っております。つまりgrowingとは、どんな形を取っても持続的にならざるを得ない一つの存在形態である。と言うことを考えると、私はもう少し、農学の特質、横の分野の広がり、たとえば国境のない学問というのがあるのですが、開かれた農学も学問であるけれども、真核はいったい何なのかといったことを提示すべきではないか。それは私が言ったことがヒントになるのではないか。つまり、同じ生産といっても、農というのはgrowingの生産を意味する。これから20世紀の生産がなぜだめだったのか評

価しないといけないのですが、makingの方が技術を活かしやすいということは確かにあります。一方、生命体の限りない可能性を育てる環境との複雑な組み合わせの中でgrowingは成立するわけです。これに対して、20世紀の科学技術の基礎になった物理化学のような、単純な学問の成果を、すぐ直接的に反映できない。先ほどから統合という言葉が出ていますが、農学は本来それが必要とされる学問であったが、必ずしもそれが20世紀に実現できなかった。でも、今、日本の人たちが気づき始めている工業の農業化というのはまさにそういうことでありまして、工学に対して農学が思想的影響を与えられるかと私は思います。これは是非明日学部長会議がありますが、個人的には提案したいと思っております。二年前に作られたので、だいたい技術会議なんかの平成8年に作られた基本計画は今年の7月に改訂されるようで3年に一度改訂されているようですが、私たちは3年に一度位の頻度で改訂していけないので、若干のマイナーな変更をしてよろしいかと先生方にお聞きしたい。これが私の質問です。

(中井)

大変力強い激励をいただいたと喜んでおります。

2つコメントというかご返事をさせていただきます。

一つは、私たちが農学部長会議第一部会会議で提案をして引継事項になったのが1つあります。大変今良いご発言をいただいて力強く感じていますが、これを、もう少しきちんとした文章、きちんとした文章といってこれが間違った文章ではないのですが、わかりやすい文章で、ビジュアルに作り直すという提案をさせていただいたのです。その時に当然の事ながら、内容も変えていく、もっとアクティブに、挑戦的な、挑戦的といいますか今ご発言のあった内容で作っていただければと思います。

それと、もう一つ申し上げたかったのが、昨日岐阜大学50周年記念事業に参加してきたのですが、木村尚三郎先生の記念講演会がありました。あとで篠田先生にコメントしていただければよいと思うのですが、岐阜大学は、当然総合大学で、いろいろな学部があるわけで、その中で木村先生は堂々と農学賛歌をやられました。

木村先生はご存じのとおり、新農業基本法をまとめられた方なんですけど、今、農を重視する動きはあるし、それに対して人々が感動するといった機運があると思うのですね。だから只今の林先生のお話に感じ入ったわけです。

篠田先生、ちょっと昨日の木村尚三郎先生の講演について補足していただけますか。

(篠田)

昨日、木村先生から非常に有益なお話を聞いたわけですが、特に印象に残った最後のパートの技術論についても触れさせていただきます。「これからの21世紀は、新技術を作り出す上での基本としては、これまでは首から上の学問が重視されてきたが、それでは

新技術が出てこない。いわゆる首から下の、そういうものを、若い研究者あるいは学生達にやらせないといけない。それには、農学が必要である。農学は全体の技術の基本となってきた。」そういうことを最後に言われました。農学部の50周年ではなく岐阜大学の50周年だったのですが、農学に対するコメントをかなり強くいただいたということにより印象を強く受けて聞いたわけです。

(中井)

どうもありがとうございました。他に何かご質問をどうぞ。

(丸本)

中井先生の力強いお言葉に、大変喜んでおります。私共がこの小冊子をまとめて各会にお配りしましたのが2年前ですが、実際の議論はその数年前から始まっていました。出版したときに、私は「次に学部長会議を通して2～3年毎に新しいビジョンにしていけないとすぐ古くなってしまいますよ」と申し上げておきました。それから文部省や農水省に本ビジョンの冊子を持っていったときに、「相変わらずまだ文章硬いですね」といわれました。僕らは大変柔らかく文章書いたつもりだったのです。最初の原稿はもっと硬かったのですが、写真も出来るだけ入れて、出来るだけわかりやすくしたつもりでした。一般の人々に、よりよく理解していただくためには、まだまだ努力が足りないと感じた次第です。

(中井)

どうもありがとうございました。

(上野)

学術会議に所属しております、京都大学の上野です。

本日のシンポジウムのことについて、いくつかの問題点があることは事実かと思っております。一つは、「21世紀の農学のビジョン」という冊子を私が最初読んだときに、絶望感を感じました。学生が読んだときも同じような絶望感を持っていたようでした。それはなぜかということ、19世紀、20世紀、21世紀とつながってきた農学という学術体系に対する分析がどうであったかということが全然出ていない。だからそれを土台にして21世紀の視点に立たないといけない。もっと明確に書いてほしいという希望を学生も持っていました。これは明日の農学部長会議の時に是非話し合っていたいただきたいと思います。もう一つは、現実の問題として、多くの大学で改組されたと思うのです。この改組が果たして成功であったか、ということも現在学生にとって非常に重要なことでもあります。実は毎週私は学生と対応して責められております。明らかに学生としては、これは「改悪」であったと捉えております。そのような状況の中で、21世紀になってきますと何か農学部の視点を

はっきりさせる必要があるわけです。私は、医学、工学、理学といった西欧の手法としてきた学問が果たして本当にアジアで適用できるのかということに対しかねがね疑問に思っています。実は、私は戦後農薬科学、ですから一番批判にさらされる立場で、近代科学技術を身を以て体験してきております。今もその研究を続けておりますけれども、自分自身でも粗は非常によく見えております。先ほど「科学の統合」という問題が出てまいりました。佐々木先生もおっしゃられましたが、果たしてこのいわゆる西洋近代科学が新たに生じている諸々の問題に適應できるのか、ということです。生物はパターンで認識していることが非常に重要である。そこに、フィールドとか、統合とか、複雑系の科学とか、パターン認識の解析といった、新しい領域の学問が出てきているわけです。しかも日本では農学を体系化するには、明治以前からあった、古い日本の農業体系にあった勘がいっぱい詰まっているわけですが、そういうのをここで発掘・継承できるかということがこれからの課題として大変重要です。日本が少なくともアジアでイニシアティブをとって、アジアの農村地帯のありようを考えていく時に、そういうことが非常に大切です。そういう視点で新しい農学のあり方を探っていくことが必要です。そういうことを含めて、学生の、諸々の意見や新鮮な感覚なども取りこんでいくような、いわゆるボトムアップするような教育の政策を考えていかないといけない。

(中井)

どうもありがとうございました。先生と多く議論がしたいのですが、今はちょっと時間がありませんので、他にあと5分ぐらいを考えておりますけどよろしく願いいたします。

()

私は「朱子学」に興味を持つものですが、全て世界というのは、エネルギー保存の法則で、 $+ - 0$ になる。ですけれど農業と「仁」だけは、両方にエネルギーを与えるという、いわゆる0関係ではなく+関係になる。それを、複雑系とか、いろいろ出てきているのですが、拡大していく概念が必要であり、底辺の考え方ではなく、立体的に複合していく考え方が工学部の方で主流となってきているのですが、その基本は農学にあると思いました。

さきほど京大の先生がおっしゃっていましたが、日本でも、世界的な視野はという時には一般的に空間的なものを意味しているようですね。歴史的な視野で行きますと、私は19世紀、18世紀に、日本の農業一つとってみましても、日本の農業には特殊な、特に1970年代以降には、農業ではなく土地が結局資産になってしまったという事情があるのですね。農民のモラルの問題が非常に大きく、なんていうんですか、農民のモラルは低下したと思えますし、日本の農政の問題もありますし。そういう視点で見ますと、20世紀の問題点を21世紀にというより、もっと長期的な空間的にも歴史的にも視野を広げて、そこで農業の本質とは何かというところを考えることが必要だと思います。

(中井)

どうもありがとうございました。

大変興味深いコメントいただきまして、本当はこれから議論していくとおもしろい議論になるかと思いますが、あまり時間がございません。もうちょっとだけ時間がありますが。

(中村)

技術会議の中村と申します。

今日のテーマは21世紀の農学がテーマである。農業でなく農学がテーマであるということは十分わかまえているつもりですけれども、しかし先生方の話を聞いて、心の中にとっとおちないところがある。やはり農業に立っていない。私なんかの理解では農学は実学だという意識がありますし、その背景にある農業のあり方についての言及が十分でないままで寂しいなと感じました。

21世紀の農業に対してどう在るべきと思っているのか。その辺のところのビジョンももう少し具体的に示してほしい、という気がします。

(中井)

どうもありがとうございました。

農業は視野に入れていたつもりでありますけれども、意を尽くせません。これからの問題にさせていただきたいと思います。

では最後にお一人。

(谷)

東京森林会議の谷と申します。

私は農業とは全く、また農学とも無縁で、工業施設の、窯業とか、無機材料とかを専門に作っている者です。今日は私、「窯業」の方に農業あるいは農学的知識や技術を利用するという点で興味があって出席させていただきました。日本農業というのは誇りを持っていいと思うのです。それは、日本には美しい四季がある。また、豊かな自然に恵まれている。農業をするには非常に環境に恵まれていると思います。

我々の場合原料を輸入しなければいけません。エネルギーも輸入しなければいけません。そうすると、生産というお話がありましたが、日本の工業生産というのはエネルギーも原料も輸入してそれをういて作る、そういうので何十年もやってきたのですが、農業についていうと、日本の場合、諸々の環境条件が良くて、若い人たちにも、ヨーロッパの牧草地帯がだめなんだよ、下は石ころだらけで、植えたいものも植えられない地域が多いみたいだとか、アメリカのカリフォルニアあたりの畑を見ても、水を一日何回か撒かないと、おいしい作物にならない、それをまかないと塩を吹く、そういう大地の中での工業生産的な

農業に比べると、日本というのは大変恵まれた環境である。そういうことを若い人たちに先生方が、もう少しPRなさって、若い人に自信を持たせて、すばらしい大地に我々は住んでいると言うことを理解させていくことが、21世紀に向けて、魅力ある農業を実践していこうとがんばってくれる若い人たちの励みになるのではないかな。そういうふうを考えます。

(中井)

どうもありがとうございました。

最後の方に会場から非常に有益なご意見を多くいただきましたけれども、残念ながら時間の都合で一つひとつを議論する時間がございませんでした。今いただいたいろいろなコメントは、これから一つひとつについて考え、議論し、答えを出し合い、それらを活かしていきたいと考えております。

私は特にまとめるということはいたしませんけれども、今日感じたことは、農学というのはやっぱり人間の生存の根幹に直接関わる学問分野であろう。従いまして、人間の生存が危うくなればなるほど、その重要性を増す学問分野であると思います。「農学栄えて農業滅ぶ」ということもあります。科学栄えて人間滅ぶということもありましょから、21世紀は農学の時代だと、農学をただ賛美するだけではいけないので、また農学ナショナリズムには陥りたくないとは思いますが、いずれにしましても新しい時代にあって農学は非常に重要な学問分野であるという認識は、今日確認させていただきました。そのようなわけで、今日のシンポジウムでは大きな実りがあったのではないかと思います。

それからいろいろありますけれども、フィールドワークの話も出ました。また環境を修復して持続的な生産の場を創造するという話もありましたが、その持続的な生産の場というのは同時に人間が生活し文化を作る場でもあろうということです。当然、人間のあり方を問うていくことも農学の重要な位置を占めていくんじゃないかと思います。したがって、人間はいかに生きるべきか、というような問題についても、農学は独自の新しいアプローチができるのではないかと期待しております。今日の議論は全体的に概論的な議論というか、抽象的な議論になったかと思いますが、実は農学アカデミーとしてはこれから継続的にこうしたシンポジウムを続けていきます。したがって、今日の議論はこれからはもっと具体的に深めていきたい、と考えておりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

今日は本当にありがとうございました。

(岡野)

長時間にわたりまして、シンポジウムにご参加くださりましてありがとうございました。

私、基調講演を伺ったときには、地球環境の再生に果たして間に合うのだろうか、手遅れじゃないかという感じも持ちましたけれども、今パネルディスカッションを通じて、新

しい方向、それが見えてきたのではないかと思います。

それではこれを持ちまして終わるわけですが、最後に、農学アカデミー副会長であります長堀先生からご挨拶をいただきます。

<閉会のあいさつ>（長堀金造）

もう私から申し上げることはなくて、中井先生から非常に上手にまとめていただきました。学術会議では、21世紀に向けての新しい農学の展開を3年間かけてまとめたわけでございます。また、学部長会議の農学のビジョンは2-3年かかって、まとめられたのではないかと思います。今フロアからいろいろな意見が出ましたけれども、出た意見はそのまま、3年間の私どもの持論がそのままそこに出ているのだなと感じました。大変生き生きとしたご議論をいただいたと私は思っています。ただいま言われましたように、これからこれを出発点として、さらにみなさんのご意見をいただきながら、新しい農学の展開を目指して、日本農学アカデミーもこれから邁進していきたいと思っておりますので、今後ともどうぞよろしくご支援下さいますようお願いをいたしまして、閉会の辞に変えさせていただきます。

どうもありがとうございました。（拍手）

<岡野>

それではこれでお開きとさせていただきます。どうもありがとうございました。（拍手）