

我が国の食糧自給力の向上を目指した 農業技術の展開についての提言

～魅力ある農業を目指して～

平成24年3月

技術同友会

目 次

1. 提言における問題意識	1
2. 提言	6
3. 本提言における期待	11

参考資料1 技術同友会について	12
-----------------------	----

参考資料2 農業技術委員会（『将来の食糧自給に向けた農業技術委員会』）について	13
---	----

我が国の食料自給率の向上を目指した 農業技術の展開についての提言 ～魅力ある農業を目指して～

1. 提言における問題認識

1-1 我が国の農業を取り巻く状況と農業技術における課題

(1) 我が国の農業を取り巻く環境の変化の認識

国の存立の基盤は何と言っても、人間が生きていくために不可欠な「食糧」と「エネルギー」である。

今後、長期的に見込まれる国際的な食料供給の逼迫の中で、我が国の国民の食料を安定確保する観点と、低迷する地域経済の再生を図る観点をもとに「食料・農業・農村基本計画」¹⁾が策定されている。またそれと共に、昨年、「農林水産研究基本計画」²⁾が改定され、その中で、農業について、どのような技術の蓄積があり、実用化・普及・産業化に向けてプロセスの効率化、二次産業におけるもの作りの技術をどのように応用できるかについての検討を行い、そのための方策が定められた。

さらに、2011年、政府の国家戦略室は、TPPなど農産物の市場開放への対応を念頭に、我が国の農業の経営体質の強化、農産物・食品の競争力強化を図るため、「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」³⁾を発

¹⁾ 農林水産省「食料・農業・農村基本計画」平成22年3月30日決定。

²⁾ 農林水産技術会議「農林水産研究基本計画」平成22年3月30日決定。旧計画に定められた目標及び施策の達成度を検証し、到達状況と残された課題を明らかにした上で、今後10年程度を見通した研究開発の重点目標とこれらの5年後までの主要な研究達成目標を策定したもの。

³⁾ 国家戦略室・食と農林漁業の再生推進本部「我が国の食と農林業の再生のための基本方針・行動計画」平成23年10月25日決定。農林漁業再生のための競争力・体質強化の戦略があげられた。平成24年2月に国家戦略室から発表された各府省等における主な取組方針では、農業技術関連について、農林水産物の高品質・高付加価値化、生産コストの大幅低減に関する研究開発だけでなく、技術導入・普及するまでの一貫した取組について重点的に推進するとした（経営レベルでの適用技術として最適化）。

表した。同方針では、対策を講ずべき方針及び実現のための計画を通じ、前述の「食料・農業・農村基本計画」に基づく、食料自給率 50%の達成等を目指していくとした。また、農業技術については、戦略 2 の「競争力・体質強化（6 次産業化・成長産業化、流通効率化）」において、独立行政法人、大学、民間、都道府県等の総力を結集し、農林漁業の成長産業化に必要な先進的な技術の開発・実用化・普及を戦略的に推進していくとした。加えて、先進的な農林漁業者等に対する技術指導・支援体制の強化、農商工連携等による中小企業政策（経営高度化）との連携の推進等も掲げている。

一方で、我が国の農業を取り巻く環境については、マクロデータを見ると状況は悪化している。例えば、農業所得は、1990 年と比べ、15 年間で約半分の 3 兆円規模となった。また、我が国では、農家の後継者のみを農業の後継者と目していたため、農家の子弟が跡を継がない場合、必然的に農業従事者の高齢化問題に直面し、その結果、高齢農業者の比率が 6 割を占める事態となった。

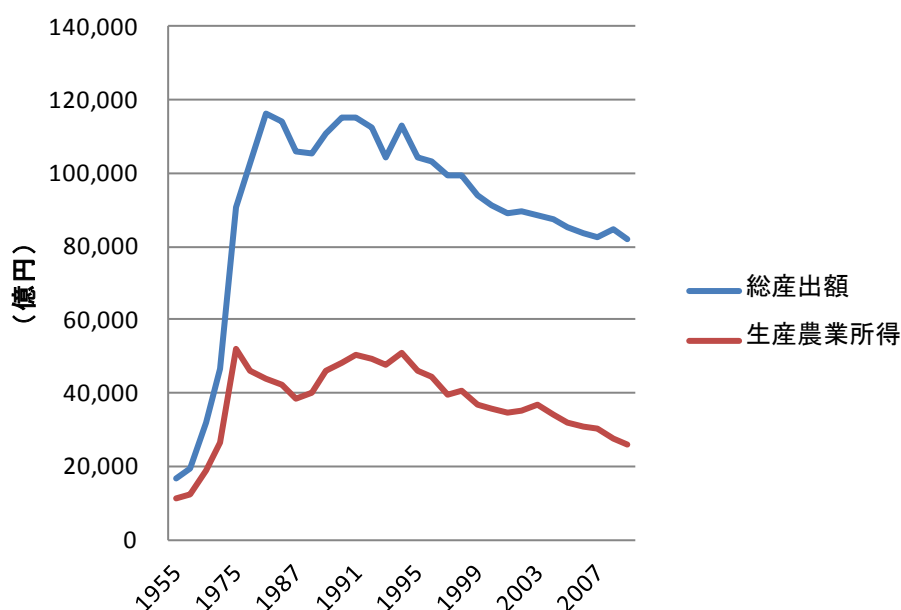


図 1 農業総産出額の推移と生産農業所得の推移
農林水産省「生産農業所得統計」

我が国の食糧自給率を見ると、カロリーベースでは確かに低いものの、生産額ベースで見れば、他国と比べて著しく低いものではない。また、カロリーベースでの議論においても、米は 778%の関税に守られているために、自給率はほぼ 100%である。畜産物は、バターやチーズ等を除いて、見かけ上の自給率（生産基盤となる飼料等は 100%近く輸入）は達成している。野菜や果実

は、グレープフルーツ等の特殊なものを除いて自給できている。

自給できていないことの問題は、主食の柱の一つである小麦が 90%近く輸入していること、畜産物の基盤となるトウモロコシ、油脂のもととなる大豆、胡麻、菜種も 100%近く輸入していることなどにある。

これらの現実から、我が国の食糧自給率の向上を掲げた場合、何を国産化して自給率を上げるのか、また自給率を上げる必要性はあるかといった議論となる。世界的な人口増加と経済発展、食糧獲得競争力（外貨獲得力）の低下に備え、食糧自給率の向上が必要との意見があるが、大半の資源を輸入している我が国にとっては、食糧自給率の向上のみで、これらの事象に対応することは難しい。むしろ、食糧輸入ルート of 紛争や自然災害等に短期的な事象に対応するために、食糧備蓄も含め、食糧自給率の向上を指摘するのが妥当である。ただし、その場合においても、食糧備蓄にかかるコストを誰が負担するかといった問題が生じる。このように、食糧自給率の問題を議論が分散しやすい要因は、前述の条件から個別議論に入る傾向が強いことであり、技術同友会・農業技術委員会では、これらの問題を考慮しつつ、食料自給率向上の問題を“食糧自給力”向上の観点から、議論を行い、本提言をまとめた。

（２）農業分野における競争力強化と“選択と集中”への留意

よく工業製品の世界では、国際競争や国際交渉の場を経て、どの製品（技術）を守り、どの製品（技術）を捨てるかといった判断が行われている。しかし、この「選択と集中」には失敗例も多い。農業分野では、国策として、繊維作物、麦類、油糧作物、飼料作物の“切り捨て”を行い、それが自給率の低下の要因となった⁴⁾。

近年の世界経済は円高傾向にあり、我が国は農業に必要な資材（エネルギー、化学肥料、畜産飼料、その他資材）の多くを輸入に依存していることから、農業に限れば、環境条件は悪くない。一方で、肥料、飼料等が輸出国の戦略物質になった場合、我が国独自の対応が採れるよう、安全保障の見地から、ストック可能性や代替技術の開発等、やるべきことは多い。同時に、農業分野において、“選択と集中”の判断が容易には取りにくい複雑さを内包している。

このように、農業を取り巻く環境と農業事情が変化する中で、競争環境や環境変化等の制約条件を考えつつ、我が国の農業および農業技術を磨き上げていくこと

⁴⁾ 例えば、菜種油は以前、自給率 100%であったが、菜種油に含まれる発がん性物質が問題となり、生産が成立しない状況となり、現在の自給率は石油の 1/10 程度となっている。

は重要である。

(3) 産業としての雇用吸収力向上に対する期待

我が国では、長らく製造業が雇用吸収の役割を担ってきた。しかし、近年のグローバルな経済環境の変化の中で、中小規模の製造業が雇用吸収の役割を果たせなくなっている。

魅力ある農業(農業技術)の展開や6次産業化⁵⁾により、これらの若者に就業機会を与え、農産業としても雇用吸収の役割を担うことが期待される。

(4) 我が国の優れた農業技術のこれまでの展開と今後の期待

我が国の農業技術は、これまでも品種改良技術を中心に優れた技術力を有している。例えば、我が国の米における多収穫栽培技術の一部は、米国に伝わり、小麦生産現場で展開され、その結果、米国は世界最大の小麦輸出国となった。これに代表されるように、我が国の農業技術の国際展開は、地球規模の課題解決に大きく貢献できる可能性がある。

1-2 本提言の方向性

技術同友会の農業技術委員会では、日本の食糧自給率の向上を目指す観点から、農業技術の現状や今後のあり方、また農業を取り巻く問題(安全保障、TPP)について、これまで議論を行ってきた。

議論では、農業の産業化(二次産業化)において、植物工場はその解となりうるか、先端技術は農業現場で活用可能な距離に位置しているか。また、大規模化が我が国の農業の存続の解となるか等の検討を行った。また、農業技術の成立基盤となる農業経営を巡っては、農業特有の需給ギャップと農業技術の問題、農産物の価値の形成と他の製品市場と比べた場合の特殊性等についての検討を行った。我が国の農業・食糧政策の面では、2つの食糧自給率についての弊害、自由貿易交渉における諸課題等についても議論を行った。

これらの検討を踏まえ、我が国の食糧自給力向上に資する農業技術の提言として、

⁵⁾ 6次産業とは、農業(1次産業)、製造・加工(2次産業)、サービス・流通(3次産業)から「1+2+3=6」とった造語である。

以下の点を長期的な視点で進めるべきであると主張する。

- ①総合科学として農業を改めて捉え直す
- ②工業分野などの先端技術も含め、広く農業に必要なあらゆる技術の投入を検討する

技術同友会 代表幹事

中原 恒雄（中原総合研究所 代表取締役）

立川 敬二（独立行政法人宇宙航空研究開発機構 理事長）

石田 寛人（財団法人原子力安全技術センター会長）

技術同友会 農業技術委員会 委員長

中西友子（東京大学大学院 農学生命科学研究科教授）

2. 提言

提言 1 基幹作物生産の米一辺倒から脱却し、麦・食用大豆・飼料作物などを含めた基幹作物のEU並みの効率的な生産技術体系の確立

- 我が国は、畜産物の基盤となる飼料作物を始め、油脂のもととなる大豆等を100%近く輸入している。世界経済が円高基調であることから、海外から輸入するといった戦略もあるが、EU並みの基幹作物の効率的な生産技術体系を確立すべきである。
- この際、2010年世界農林業センサスによると、我が国では、すでに10ha以上の農地経営が経営耕地面積の約50%を占めていることに留意すべきである。100ha以上の経営体も1220あり、22万haを占める。

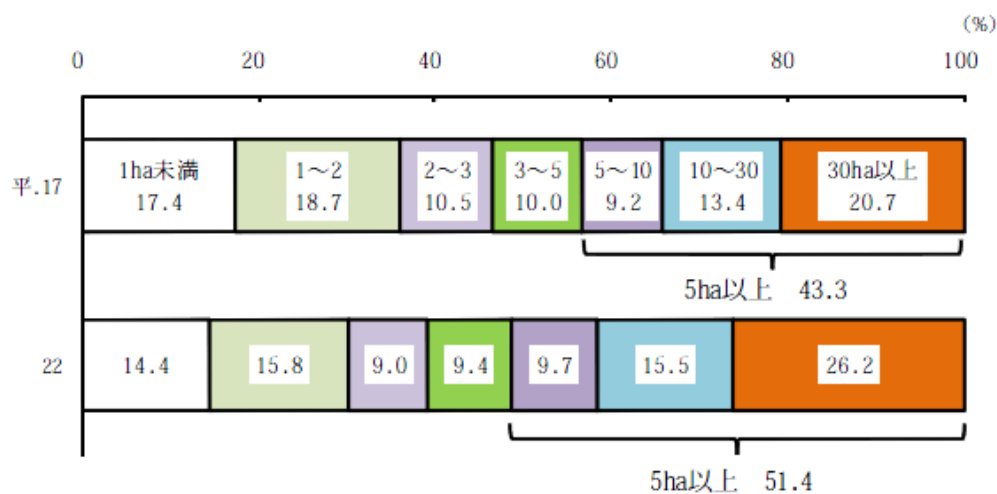


図2 経営耕地面積規模別の経営耕地面積集積割合（全国）

出典：農林水産省「2010年世界農林業センサス結果の概要（確定値）（平成22年2月1日現在）」

提言 2 我が国の農業の地理的な制約の中で、自然資源、社会条件を最大限に生かし、生産効率の限界を打破する農業技術革新とその海外展開の推進

(1) 我が国の国土の制約条件である狭小性を生かした効率的な農業技術開発の推進と国際展開を行うべき

- 我が国の農業は、狭小な土地で営われているが、狭小な土地ゆえにできる研究開発がある。このような制約条件の下で、多くの生産物を産み出すことができる農業技術を開発することは、我が国のみならず同様の課題を抱えているアジア等の国々に対して、技術の国際展開が可能である。
- 我が国では、国、都道府県を含め、非常に多くの研究機関、研究人員、資金を投じて研究開発が行われているが、研究開発成果を海外で展開する姿勢が不足しており、もっと技術の国際展開を支援すべきである。我が国では、稲について、品種、土壌、肥料、病虫害防除も膨大な情報やデータの蓄積があるが、国際的には活用されていない。これらの技術蓄積をもっと広く世界のために広報し役立てるべきである。
- 狭小地における新たな農業技術の開発は、農業機械の開発のみならず、生産方法自体の発想の転換も求められる。農業機械に頼らない生産方法の開発も考えられる（例えば、不耕起栽培技術等）。
- これらの研究技術開発を推進することで、労働コストを下げた大規模経営と高度な労働と技術を集積した小面積高収益生産部門を並存させた農村地域経済の発展が可能になる。
- 研究開発テーマの例：高級果実、健康食品材料、薬草、新作物など、顧客を絞った高付加価値の戦略作物生産技術、品質・個性など商品性の高い作物の開発等。

(2) 新たに研究開発された農業技術から産み出された製品の経済性を担保するため、農産物の質についてのスタンダード（基準）を策定すべき

- 競争力のある農産物を産み出すには、農業技術の磨き上げに加え、農産物の質についての基準を策定する必要がある。日本人が食べる米としての基準が策定されれば、農業技術の磨き上げの成果である味の点からも改めて評価される。
- 我が国の農業には、既に世界的に見てもレベルの高い農業技術も存在する。この技術により、海外市場を開拓するためには、メイドインジャパンの品質を保証する基準を定め、市場評価を確保することが効果的である。

提言3 農業の担い手、農地の提供者、農業生産物、消費者等をつなぐ、有機的な情報通信技術の開発と社会への展開が必要

(1) 生産、販売、経営を支援する情報通信技術開発の推進

- 新たな担い手による農業を新産業として成立させるには、大学展開等の研究教育と農業現場、玄人農業家と素人農業家、生産者と消費者をつなぐ、商用ベースの有機的な情報通信基盤や情報通信技術のさらなる展開が求められる。
- 開発が期待される技術は、低コスト化、品質向上、安定生産などのツールとなる IT 技術であり、これらの技術を用いることで、土地、機械、労力、農業資材の適正な投入が可能となる。

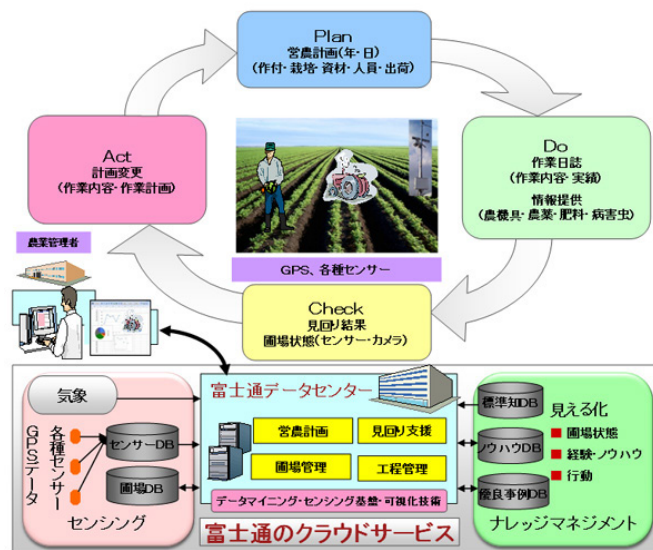


図3 大手流通直営農場へのICTシステムの導入

- 科学技術とのインターフェースの拡大し、研究機関、大学の研究教育と農業現場、先進的な現役農家からの技術普及、消費者とのパイプ等の拡大が期待される。
- 同時に通信販売等の販売チャンネルの拡大や国際展開等、販売力強化にも寄与する。

(2) 情報通信技術を積極的に活用し、農業生産に関わる需給ギャップを吸収・解消するシステムの構築が必要

- 情報通信技術を積極的に活用し、過不足を解消するシステムの構築が必要である。
- 農産物の需給ではタイムラグがあるため、情報通信技術を活用し、適切な取引市場を構築することで、農産物の市場での価値（価格）を改めて社会に提示できる。

提言４ 食と農業に着目した農業現場に資する研究開発の拡大と、 エンジニアとしての農業人材の育成

（１）食と農業に着目した農業現場に資する研究開発の拡大

- 現代農業技術は 19 世紀後半の理学（遺伝法則、光合成、無機栄養学説、微生物学）や、工学（アンモニア合成、動力機械）の成果を基に技術的な発展をしてきた。今後は、農業に必須な窒素、リン、カリなどの植物栄養素資源の確保に関する画期的な工学技術、食生活を通じた健康社会の形成や地域産業としての農業・農村産業の開拓に必要な現場に資する研究開発の拡大が必要である。
- 現在のような石油を資源とした農業資材を大量に投入し、農産物を生産していくには限界がある。最近では、窒素利用率は下がってきているものの、革新的な窒素固定のやり方を研究開発することも重要である。

（２）科学技術革新を受け止め使いこなす農業者の育成

- 我が国の農家の技術水準は、高く評価されているが、それらは技術的改良意欲、学習意欲、勤勉性、協調性の強さに依存する面が高く、科学的理解力、判断力が高いとはいえないため、このことが農業技術革新に一定の限界をもたらしている。農業現場は技術開発現場であるとの考えの基に、非農業部門からの参入の促進を含めて、農業技術の段階から参画できるような人材を育成し、農業技術の経営革新の主軸にすべきである。
- 都市部を中心に新たな農業の担い手が生まれている。これらの新たな担い手による農業の新産業化が期待される。そこで、今後の農業技術には、これら新規参入者による農業の立ち上げを可能とするユニバーサルデザインが求められる。

提言 5 国の科学技術戦略の一環として、食品・農業をテーマとするものを設置すべき。

食品・農業について総合的に検討し具体的な解決策を出すための調整委員会を設置する必要がある

- もともと、農学は、総合性を有する学術領域である。農業の基盤となる我が国の植物科学は、既に世界レベルにあり、今後は植物を知ることから植物を作ることへの展開が求められる。植物を作る段階では生産者と消費者、農業と環境といった社会的要請に答えられる科学技術が必要である。
- このため科学的、技術的にどのようなことが農業に対して可能であるか、他の科学技術分野の知見も積極的に導入し、あらゆる可能性を考えるべきである。
- 我が国では、グリーンイノベーションを軸とした科学技術を推進しているところであるが、農学分野はその中核であり、他の科学技術分野との連携を積極的に図っていくべきである。

3. 本提言における期待

農業技術の推進を突破口としたアプローチの有用性

本提言は、食・農業に対する現代の需要に応える多面的な農業技術の展開を突破口に、農業を取り巻く問題の解決の一助とすべく提言を行った。

本提言で述べた農業における技術革新は、農業構造の変革を可能にし、食と農業の課題を解決する力を持つものとする。

参考資料 1 技術同友会について

技術同友会は、科学技術に関わる産・官・学出身の会員からなる任意団体で 1972 年に設立された。

本会では、広く科学技術及び科学技術に関連する諸問題に対し、深い関心を持つ人々が、真に人間福祉に貢献する科学技術の進展に関する対策を求め、かつその実現を目指して次のような活動を行っている

- (1) 会員相互の情報交換と協力の場の提供
- (2) 科学技術政策及び科学技術を基本とする社会経済政策等に関する提言
- (3) 時代の要請に応える科学技術のあり方についての調査研究
- (4) 科学技術に関連する諸問題についての討議
- (5) 科学技術に関する国際協力

現在の代表幹事は次のとおりである。

中原 恒雄（中原総合研究所 代表取締役）

立川 敬二（独立行政法人宇宙航空研究開発機構 理事長）

石田 寛人（財団法人原子力安全技術センター会長）

会員総数 86 名（平成 24 年 3 月現在）

参考資料２ 農業技術調査委員会（『将来の食糧自給に向けた農業技術委員会』） について

（１）設置の主旨

～一次産業と二次産業の融合～

国の存立の基盤は何と言っても、人間が生きていくために不可欠な「食糧」と「エネルギー」である。この間、エネルギーについては技術革新が図られてきているものの、食糧についてはまだその道筋すら見えていない。食糧では大量の「マス」を確保することが基本である。今、一次産業ではどのような技術の蓄積があり、産業化に向けてプロセスの効率化はどのように図ることができるのか。二次産業におけるもの作りの技術をどのように一次産業に応用できるかについてまだ議論が殆ど行われてきていない。農業は相手が生き物だけに工業とは異なる産業化の道筋が問われている。

そこで、本調査研究では、“日本の食糧自給率の向上を目指す”としたテーマのもと、一次産業である農業における技術革新、農業の産業化による自給率向上等の観点から検討を行い、農業を取り巻く課題を踏まえ、多面的な農業技術の展開を突破口に農業の将来展開に向けた提言を行う。

（２）検討における仮説

【A】一次産業の科学技術発展の遅れ

①技術蓄積のアーカイブ化

ものづくりのノウハウは農家任せで消滅し始めている。かつては地方の農業普及員が技術を農家に教えていたが、現在は、技術蓄積の殆どが農家にある。

②現場の科学技術の遅れ

農業技術は、現状でも「育種」（新品種づくり）と「施肥」が殆どであり、生産プロセスの科学技術発展は殆ど無い（遺伝子組み換え体（GMO）も「育種」技術のひとつ）。

【B】二次産業がどのように入りこむことができるか

①農業の産業化

産業プロセスの効率化をどう図るかー現状の植物工場はその解となり得るのか。現場の科学技術を発展させるにはどうしたらよいか。ー現場のもの作りにどう入り込むか。先端技術の利用ー生き物の効果的な育成に対してはどのような技術が応用できるか。産業としてのノウハウ、品種をどう守れるのか。

②二次産業の多様性をどう図るか

大規模化だけが解ではないのでは？都市における農業：ドイツやポーランドの例

③人材育成

(3) 委員会

委員長

中西 友子 東京大学大学院農学生命科学研究科 教授

委員

秋元 勇巳 三菱マテリアル株式会社 名誉顧問

荒蒔 康一郎 キリンホールディングス株式会社 相談役

飯塚 幸三 社団法人日本計量振興協会 会長

石坂 誠一 富山国際大学 名誉学長

貝淵 俊二 株式会社協和エクシオ 相談役

栢原 英郎 社団法人 日本港湾協会 会長

岸 國平 財団法人 農業技術協会 顧問

島田 博文 日本コムシス株式会社 相談役

高島 秀行 住友電気工業株式会社 顧問

立川 敬二 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 理事長

種市 健 東京電力株式会社 顧問

鳥井 弘之 独立行政法人 科学技術振興機構 J S T 事業主幹

中原 恒雄 中原総合研究所 代表取締役

松田 憲和 社団法人 日本メタル経済研究所 理事長

三輪睿太郎 東京農業大学総合研究所 教授

村上 健一 財団法人 高度情報科学技術研究機構 顧問

新井 洋一 NPO 法人リサイクルソリューション理事長
日本大学総合科学研究所 教授

佐藤 眞住 株式会社神戸製鋼所 顧問

(4) 審議経過

	話題提供者	テーマ
第1回 H22. 8. 30	磯貝 彰氏 奈良先端科学技術大学院大学	農学・農芸化学とは ―食料、食品・バイオ産業―
第2回 H22. 9. 22	高辻正基氏 (財)社会開発研究センター 理事 ／植物工場・農商工専門委員長)	植物工場の現状と問題点
第3回 H22. 11. 5	藤本 潔氏 (農林水産省技術会議 研究総務官)	新たな農林水産研究基本計画の策定について
第4回 H22. 12. 17	長谷川久夫氏 (元全国農業法人会会長、(株)農業法人みずほ 代表取締役社長)	プロの農業 100 年計画・みずほの村市場の挑戦《フランチャイズシステムへの取組》
第5回 H23. 1. 27	金子美登氏 (有機農業家、小川町霜里農場、町議会議員)	有機農業の人づくり、地域づくり～実践 40 年の現場から～
第6回 H23. 2. 18	山下一仁氏 (キャノングローバル戦略研究所 研究主幹、(独)経済産業研究所 上席研究員)	農業ビッグバンの経済学～グローバル化と人口減少時代の農政改革
第7回 H23. 6. 8	北野邦尋氏 (産業技術総合研究所 北海道センター所長)	完全密閉型遺伝子組換え植物工場の開発と成果
第8回 H23. 8. 1	安部忠彦氏 (富士通総研 経済研究所 エグゼクティブフェロー)	日本の農業の活性化に向けて
第9回 H23. 10. 19	柴田明夫氏 (資源・食糧問題研究所 代表)	日本の食糧安全保障について
第10回 H23. 12. 5	これまでの議論の論点整理	
第11回 H24. 1. 23	提言案の検討	
第12回 H24. 2. 27	提言案の検討	

本資料の内容の転載を希望される場合は、
技術同友会事務局までご相談ください。

技 術 同 友 会 事 務 局

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-3-1

飯田橋三笠ビル

(社) 科学技術と経済の会 気付

電 話 (03) 3263-5501