

大学等シーズ・ニーズ創出強化支援事業  
(イノベーション対話促進プログラム)  
実施状況報告書

平成26年4月4日

国立大学法人東京農工大学

## 目 次

1	当初計画の概要等	1
(1)	当初設定した事業の目的	1
(2)	実施体制	1
2	業務の実施状況	2
(1)	事業全体の概要	2
(2)	実施したワークショップの詳細	3
①	1回目のワークショップについて	3
②	2回目のワークショップについて	4
③	3回目のワークショップについて	6
④	4回目のワークショップについて	9
⑤	5回目のワークショップについて	11
(3)	情報の収集	13
①	海外現地実態調査-1	13
②	海外現地実態調査-2	13
③	海外情報の取得	14
④	国内現地調査-1	15
⑤	国内現地調査-2	15
⑥	市場調査	15
⑦	国内における生活密着型植物工場に関する調査	16
3	事業実施により得られた知見・課題等	17
(1)	本事業による一連の取組を通じて得られた知見・課題等	17
(2)	今後の活動への展望	18

## 1 当初計画の概要等

### (1) 当初設定した事業の目的

個別遊離的に発展してきた育苗、栽培等の農作物品種改良育成技術、植物工場等の工業的農作物生産技術、IT等を駆使した農物流通管理技術、グローバル化を視野に急速に発展しつつある農業経済学等を有機一体的に融合して新たな先端農業管理技術を創出し、農作物自体を取引材料とするこれまでの農業に代わる新たな輸出産業へと育成とすることで日本国を支える新たな産業へと育成し、日本農業の存立基盤の劇的変革による農業革命を実現することにより日本国の繁栄に寄与することを目標とし、本事業においては、農産業専門家及び実務家の衆知を結集し、全体像の策定と具体的方策の明確化を図ることを目的とする。

### (2) 実施体制

#### ① 業務実施責任者

役職・氏名： 教授（統括URA）・松下 文夫

#### ② 実施体制（事業項目別）

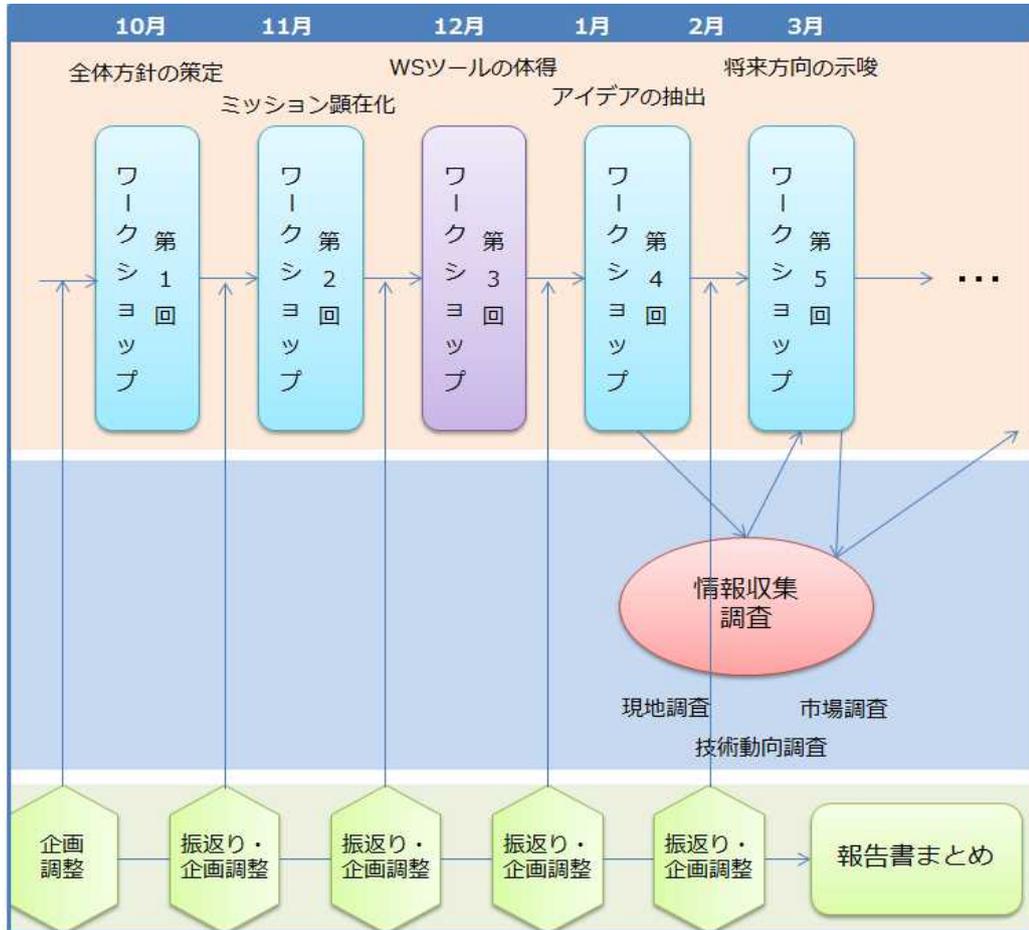
業 務 項 目	実 施 場 所	担 当 責 任 者
① 情報の収集	東京農工大学	松下文夫
② ワークショップの開催	東京農工大学	松下文夫
③ 要素技術開発へ向けた準備	東京農工大学	松下文夫
④ 報告書のとりまとめ	東京農工大学	松下文夫

## 2 業務の実施状況

### (1) 事業全体の概要

【目標】本年度は、知的財産化された先端農業技術に係るビジネスモデルの全体像を提案し、その実現のための具体的実行計画を立案する。

#### 【全体構想】



#### ① ワークショップの開催

これまで個別遊離的に進められていた研究開発、実業、政策立案等を横断的に統合し、その融合により革新的先端農業技術の提案を目指す。

具体的には、各領域の専門家や実務家の衆知の結集を期し、国内各所各機関の専門家・実務家等を一堂に会したワークショップを開催する。専門家・実務家による検討チームを立上げ、具体的な実施計画を立案し、次年度以降の活動に繋げる。

#### ② 情報の収集

ワークショップにおける質の高い議論を実現するため、市場調査、技術調査、現地調査等の事前調査を実施する。また、海外情報の取得のため、必要に応じて、海外専門家の招聘、現地実態調査等を実施する。さらには、適宜、外部調査機関を活用する。

#### ③ 報告書のとりまとめ

実施状況・過程等について報告書としてとりまとめる。

## (2) 実施したワークショップの詳細

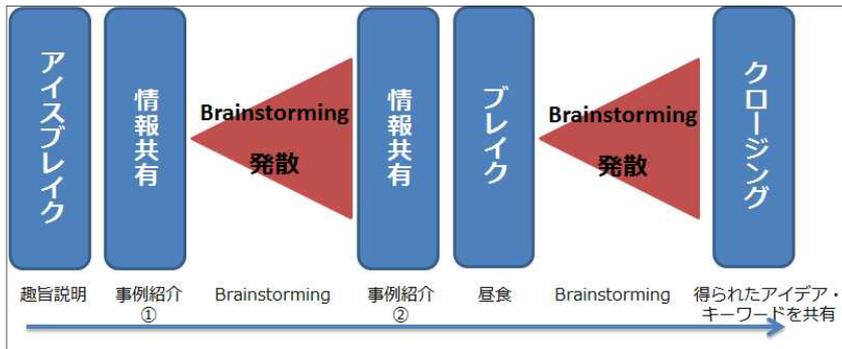
### ① 1回目のワークショップについて

#### ア. ワークショップの概要

【目的・テーマ】全体方針の策定

【設計にあたっての仮説・狙い】

学内のコアメンバーとなる研究者と本事業趣旨を共有し、ブレインストーミングによりアイデアを発散させる。方針検討段階と位置付け、出されたアイデア群を共有し、テーマを方向付ける大方針の検討を行う。



【使用した対話手法】会議形式、Brainstorming

【参加者状況】11名（詳細は別紙：参加者状況表）

【ワークショップ会場】東京農工大学 府中キャンパス本館会議室

【日時】2013年10月1日(火) 10:00～13:00

【ファシリテーター】統括 URA

【ファシリテーターの実施状況】ブレインストーミング進行役



第1回ワークショップの様子

#### イ. ワークショップの検証

【目的】全体方針の策定

【方法論】本事業のテーマを方向付ける大方針の検討に向けてアイデアを発散させ、アイデア群を共有することで、コアメンバー間で共感を持つ。

【手段】ブレインストーミングによるアイデアの発散を試みた。

【ワークショップで得られた新たな着眼点等】

通常の思考の枠を超えた新たな着眼点は得られなかった。一因として、アイスブレイクを行わずにワークショップを進めたことが考えられる。

【効果、課題、改善点】前半はかなり硬い雰囲気、コメントが出にくかった。ワ

ワークショップの狙いについての説明が不足したことも一因と考えられる。昼食をはさんで雰囲気が和み、後半は活発にコメントが出た。

【フィードバック】活発なワークにするためには、ワークショップの冒頭で何らかのアイスブレイクが重要であることがわかった。次回以降はアイスブレイクを重視する。また、ワークショップ趣旨の説明に時間を割き、理解を求めるように努める。

ウ. ワークショップのアウトプット等

【ワークショップで得られたアイデア】

「ブランド化」「標準化」「農業知財」「ビッグデータ」

- ・生産者と流通の融合によりビジネスは成り立つ。
- ・戦略的な視点、グローバルな視点を持つべきである。

【フィードバック】得られたアイデア群を全て記録し、メモに残して参加者に報告するとともに、次回のテーマ設定に活かした。

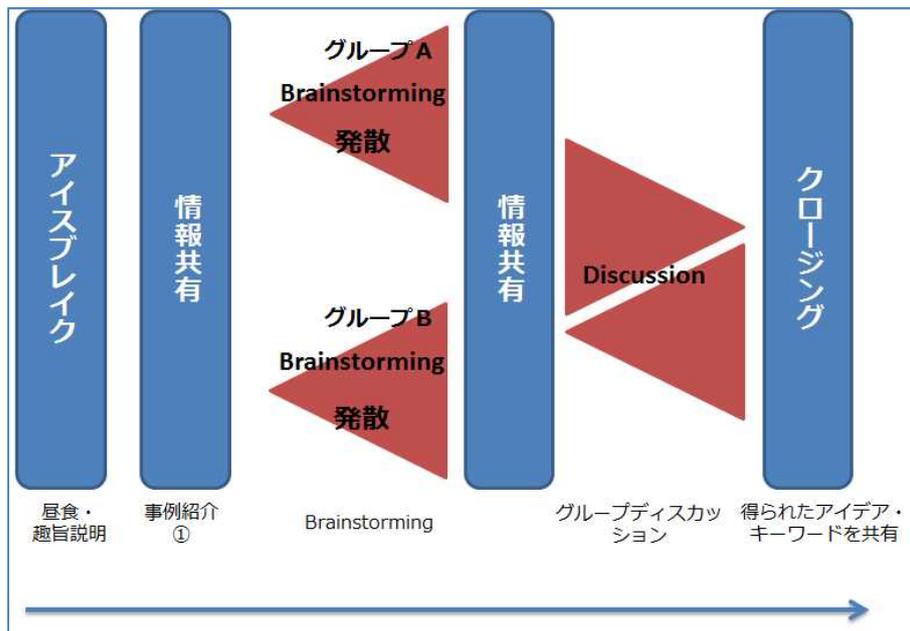
## ② 2回目のワークショップについて

ア. ワークショップの概要

【目的・テーマ】ミッション顕在化

【設計にあたっての仮説・狙い】

1回目のワークショップにて得られた方針に基づき、より具体的なミッションを設定する段階と位置付ける。「植物工場における技術革新とビジネスモデル」について議論し、具体的目標の設定及び課題の明確化を行う。



【使用した対話手法】会議形式、Brainstorming

【参加者状況】30名（詳細は別紙：参加者状況表）

【ワークショップ会場】東京農工大学 小金井キャンパス 140周年記念会館（エリプス）

【日時】2013年11月21日（木） 12:00～17:00

【ファシリテーター】統括 URA

【ファシリテーターの実施状況】ブレインストーミング進行役



ワークショップの様子

#### イ. ワークショップの検証

【目的・テーマ】 ミッション顕在化・植物工場の技術革新

【方法論】 1回目ワークショップで得られたアイデアに基づき、植物工場ビジネスに焦点を当て、産業界から参加者を集めた。ブレインストーミングにより発散させた後、各グループから「気付き」を発表し、全体でブレインストーミングを行う。

【手段】前半は2グループに分かれて、各グループでブレインストーミングを行った。後半はグループを統合し、前半で得られたアイデア群を基に全体でディスカッションを行った。

【ワークショップで得られた新たな着眼点等】 1グループの構成、人数の重要性。

【効果、課題、改善点】 1回目ワークショップの反省を受けて、前半に趣旨説明とアイスブレイクを設けたため、自由にコメントを出しやすい雰囲気作りに成功した。一方で、各グループの人数が多かったため（15名）、発言しない人が出てしまった。

【フィードバック】 得られたアイデアは既存の知識の枠から出ることがなかった。会議形式では異次元の革新的アイデアの創出には不向きであることが示された。また、参加者全員が発言できる環境にするためには、各グループの人数が重要であることがわかった。次回以降はグループを構成する人数に配慮する。

#### ウ. ワークショップのアウトプット等

【ワークショップで得られたアイデア】

- ・「植物工場はペイしない」「設備販売以外は儲からない」←現状から抜け出さなければならない。
- ・植物工場ビジネスに植物は要らない。植物病院などソフト面・サービスをビジネスにすべき。
- ・生物多様性ビジネス、人材育成ビジネスに発展させる。
- ・創薬、化粧品に展開する。
- ・日長調節による花成制御。他展開も大いに期待でき、学術的に非常に興味深い。
- ・「植物工場でなければできないこと」が重要。

【フィードバック】ブレインストーミングからの自由な議論の結果、課題の抽出と共有化に有効であった。得られたアイデアを次回のテーマ設定の土台とする。また、環太平洋経済連携協定（TPP）への交渉参加が話題となり、「農業知財」というキーワードが得られた。一般的にも、農業分野における日本独自の優れた技術を保護するため、知的財産に関するルール作りへの関心は高いとされている。そこで、国内外における

植物工場に関連した特許出願動向の現状について調査する。

### ③ 3回目のワークショップについて

#### ア. ワークショップの概要

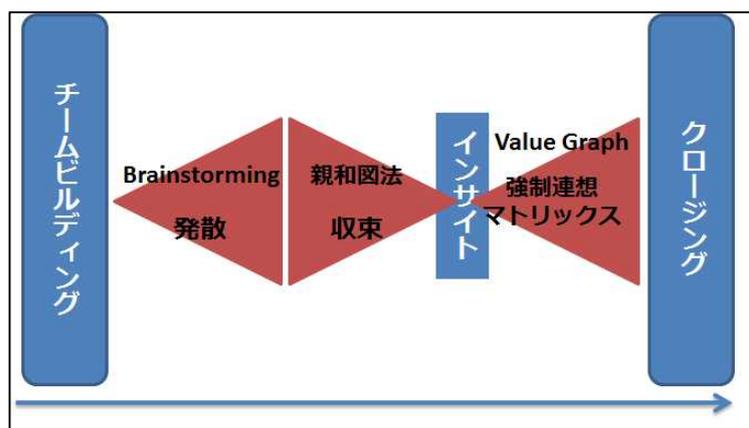
【目的】 実行計画策定①及びイノベーション対話型ツールの習得

【テーマ】 「農」の再定義

【設計にあたっての仮説・狙い】 1回目2回目ワークショップで得られたアイデアをより発展させるために、学内の教職員・学生を中心に参加者を集めて「農」の再定義を行い、革新的アイデア、気付きを得る。

【ファシリテーター】 URA

【ファシリテーターの実施状況】 文科省開発の対話ツールの進行役



【使用した対話手法】 文科省開発の対話ツール

【参加者状況】 20名（詳細は別紙：参加者状況表）

【ワークショップ会場】 東京農工大学小金井キャンパス 11号館5階L1151

【日時】 2013年12月13日（金）13:00-17:00



ワークショップの様子

#### イ. ワークショップの検証

【目的】 実行計画策定①及びイノベーション対話型ツールの習得

【テーマ】 「農」の再定義

【方法論】 文科省開発の対話ツールを活用し、各グループ4～5名でワークを行った。

【手段】 4グループ（各4～5名）に分かれて文科省開発の対話ツールを活用し、ブレインストーミング、親和図法、Value Graph、強制連想法によるワークを行った。

【ワークショップで得られた新たな着眼点等】閉塞した状況を打破して異次元の発想を得ることができた。文科省開発の対話ツールは異次元の革新的アイデアの創出に適していることがわかった。

【効果、課題、改善点】ワークの説明に時間を割いたため、参加者に趣旨が伝わりコメントを出しやすい雰囲気をもたすことができた。

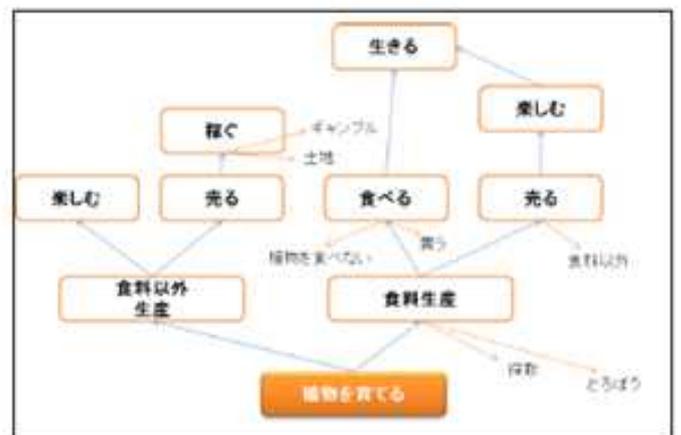
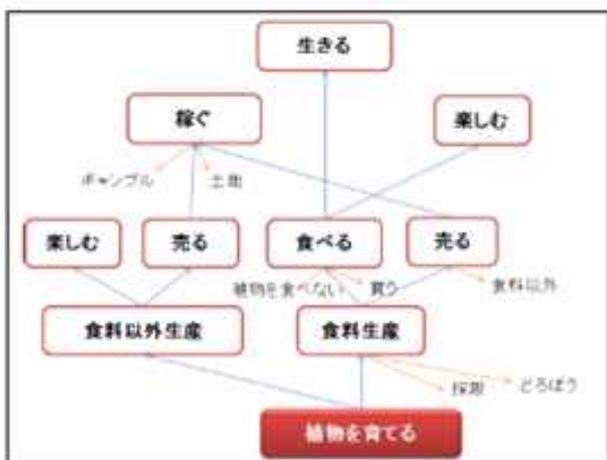
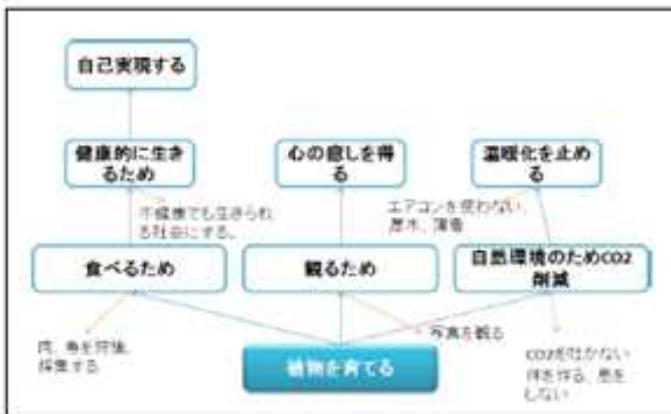
【フィードバック】

参加者全員が発言できる環境にするためには、各グループの人数が重要であることがわかった。異次元のアイデアの創出、新たな発想のための閃きを得ることが可能となり、有効なツールである。また、今後も通常の思考の枠を超えたアイデアを求める場合にはイノベーション対話ツールを活用する。

ウ. ワークショップのアウトプット等

【ワークショップで得られたアイデア】

【結果①：バリュエーション】



【結果：強制連想法】

	楽しいグルグル	考えれば考えるほど難しいグルグル	自然の枠を超越した世界
自己実現をする	収穫の喜び、農業オリンピック	より複雑な品種改良	永遠不滅の作物を作る
心の癒しを得る	見てもよし、食べてもよしの作物	伝承	タイムカプセル農産物、未来世代へ
温暖化を止める	オゾンを生産する(遊び)	考えない→温暖化した環境用作物	地球以外に農業施設、惑星にMy Farm

	自然現象の流れがグルグル	効率化グルグル	Artなグルグル
エネルギーを得る(省エネルギー含)	台風農業、海流エネルギー農業	人間が動かない農業、ミドリムシ農業、ベルトコンベアで作付け	LED農業
欲求を満たす	キット型農業、スローライフハウス農業	絶品完全満足育種	育つ絵画、農業ダンス、エクササイズ、観光農業
産業の発展	宇宙農業、空気産業、風力発電農業	ゆりかごから墓場まで農業、ベルトコンベア型農作物スーパー、都会ビル屋上農業	お祭り農業、五輪農業

	姿かたちを変えて回るもの	永遠に続きます	道があるので回ってるんです
成長を学ぶ		進化するゲーム	お選路
CO2削減	森を育てる海に溶かすドライアイスにして地球外へ		
食べる	種→草→花まで食べられる	満腹にならない食べ物、バーチャルご飯(味覚をどうにかする)	回転寿司 1日30品目カロリー計算、食べ歩き、食い倒れ

	不変不滅	喜びの循環	悪循環
生きる	有機農業、自然農法、宇宙船内、稲、食料工場、無農業	低カロリー	リン不足
楽しむ	果物、ロコミ、優生植物、品種改良	無限にとれる、どんどん美味しくなる	自分だけ残る、お金を払って作業してくれる部会の人、飲み過ぎ食べ過ぎ、肥満、糖尿、アニサキス、痛風
食料生産	病気になる品種、腐らない食品、まつり農業	ロボット田植え、高潮	雑草に強い、コンテスト

【フィードバック】

3回目ワークショップで得られたアイデア群をもとに、次回は具体的なビジネスモデルの企画につなげる。

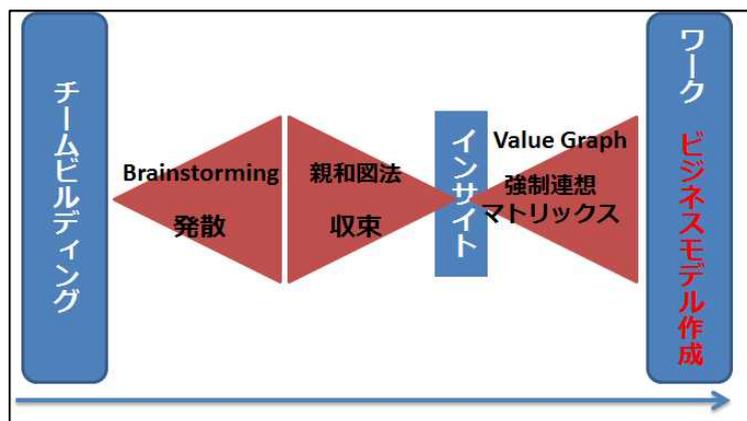
#### ④ 4回目のワークショップについて

##### ア. ワークショップの概要

【目的】 実行計画策定②

【テーマ】 新しい植物工場ビジネスモデルの企画

【設計にあたっての仮説・狙い】 顕在化したミッションの具体策を策定する段階と位置付ける。2回目、3回目ワークショップの結果を受けて、実行計画の立案を行う。



【使用した対話手法】 文科省開発の対話ツール

【参加者状況】 70名（詳細は別紙：参加者状況表）

【ワークショップ会場】 東京国際フォーラムガラス棟会議室G701

【日時】 2014年1月24日（金）9:50～17:30

【ファシリテーター】 統括 URA、URA

【ファシリテーターの実施状況】 文科省開発の対話ツールの進行役



ワークショップの様子

##### イ. ワークショップの検証

【目的】 実行計画策定②

【テーマ】 新しい植物工場ビジネスモデルの企画

【方法論】 文科省開発の対話ツールを活用し、各グループ5～6名でワークを行った。

【手段】7グループ（各5～6名）に分かれて、前半ではブレインストーミング、親和図法、Value Graph、強制連想法によるワークを行った。後半では、前半で得られたアイデア群を土台にして、仮想の競争的資金公募に対する申請書を作成するワークを行った。

【ワークショップで得られた新たな着眼点等】参加者属性が多様になるほど、得られるアイデアも通常の思考の枠を超える確率が高まるような印象を受けた。

【効果、課題、改善点】前半のワークをやや急ぎ足で進めたため、参加者に各作業の趣旨や目的がうまく伝わらなかった可能性が高い。後半の仮想の競争的資金公募に対する申請書を作成するワークは新しい試みであり、参加者からの評価も高かった。

【フィードバック】農学分野の専門家（学生含む）を中心に集めたため、思考の枠を超えつつ現実味のあるアイデアが多く、非常に充実した結果が得られた。ワークショップの目的にあわせて参加者属性を検討することが重要であることがわかった。また、有意義なワークショップにするためには、適切なテーマ設定とファシリテートが必要である。

#### ウ. ワークショップのアウトプット等

##### 【ワークショップで得られたアイデア】

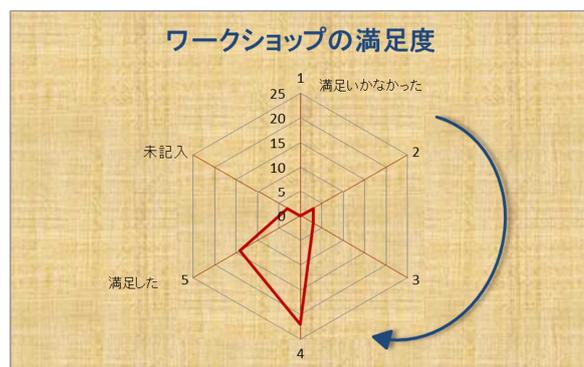
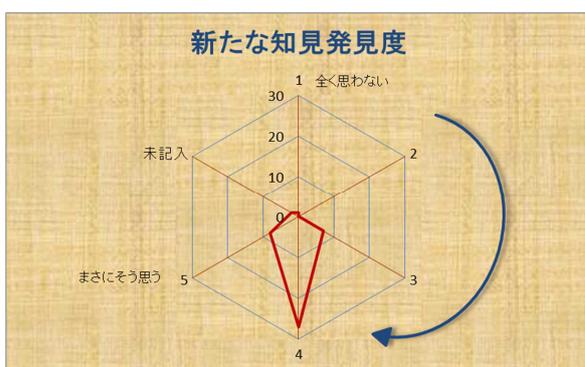
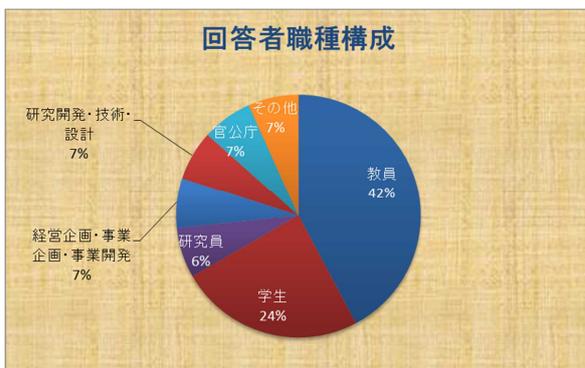
##### <ビジネスモデルアイデア>

- ★ こだわりの和食を提供する植物工場システム
- ★ シミュレーションゲーム連動型レンタル植物工場システム
- ★ 宇宙進出を目指した完全自律型植物工場モデル
- ★ 投入資源利用効率を最大化するためのモニタリング・フィードバックシステムの開発
- ★ 日本らしい次世代植物工場技術、浮島（回遊式）植物工場、シーズ開発プラットフォーム
- ★ 生産者から消費者までの既存のシステムを変える植物工場
- ★ 植物工場自販機ビジネス

##### 【フィードバック】

4回目ワークショップの結果を受けて、農産物販売を目的とするビジネスだけでなく、様々なタイプのユニークな植物工場とそのビジネスモデルについてアイデアを得た。そこで、生産作物の販売を主力事業としない植物工場（生活密着型植物工場）について、システム関連企業及びユーザー企業をヒアリングすることにより市場動向を把握及び展望することで、今後の事業展開における戦略策定のための参考とする。また、改めて完全人工光型植物工場、太陽光・人工光併用型植物工場、太陽光利用型植物工場の国内市場の現状を把握・整理し、ワークショップの結果をふまえて本学としての今後の展開を検討する。

## 【アンケート集計結果】



### <自由記述>

- ・学生がもっと参加してもいいと思います。ディスカッションや知見など有益なことがたくさんあり、勉強になりました。(20代・学生)
- ・他のグループの議論内容が結構似ていたのが興味深かった。植物工場の問題点が見えてきた(40代・官公庁)
- ・チーム内でファシリテーターをしっかりと決めて、進めた方が良くと思う(20代・学生)
- ・今日の様な中身は学生中心に進めるべきで、プログラムの中身は問題が多い。コーディネートはポスドクで進めるべき。学生のキャリアアップの中身として better (50代・教員)

### ⑤ 5回目のワークショップについて

#### ア. ワークショップの概要

【目的】全体総括：本事業で議論した内容の総括及び報告を行う。

【テーマ】植物工場を核とした技術革新による新しい農業

【設計にあたっての仮説・狙い】産業界からの事例紹介とパネルディスカッションにより、農業ビジネスの現状と将来への期待を共有することを目的とする。

【使用した対話手法】パネルディスカッション

【参加者状況】112名(学生、大学教員、民間企業、官庁等)(詳細は別紙：参加者状況表)

【ワークショップ会場】東京農工大学府中キャンパス農学部講堂

【日時】2014年3月10日（月）13：30～17：40

【ファシリテーター】統括 URA

【ファシリテーターの実施状況】パネルディスカッションの進行、とりまとめ



#### イ. ワークショップの検証

【目的】全体総括：本事業で議論した内容の総括及び報告を行う。

【テーマ】植物工場を核とした技術革新による新しい農業

【方法論】産業界からの現状の農業ビジネスについての事例紹介と、これまでのワークショップの結果もふまえたパネルディスカッションを行った。

【手段】前半は産業界からの事例紹介、後半はパネルディスカッション形式で会場との対話を図った。

【ワークショップで得られた新たな着眼点等】

パネルディスカッションも会場からの意見も活発に出て下記のアウトプットが得られた。各事例紹介を30分未満という短時間にする事で、参加者の集中力を維持させることができ、会場の大きさ、雰囲気及び時間配分が適当であったと考えられる。

#### ウ. ワークショップのアウトプット等

【ワークショップで得られたアイデア】

★人材育成及びプラットフォームの重要性

#### ◎キーテクノロジーはソフト。大学の責任とは？

⇒システムを入れてしまえばよいというものではなく、管理者のノウハウ蓄積がなければ安定して収穫できない。80%程度のものを安定的に作る事ができるノウハウを持つ人材を育成する必要がある。

#### ◎差別化要素は何？

⇒差別化要素はソフト面。例えば、トマト販売にはマーケティングが不可欠。日本で好まれるトマトであることが重要（マーケットインの考え方）。設備ありきの話ではない。（植物工場設備は建ったが、マネジメントできる人が誰もいないという状況にならないようにする）

【フィードバック】 今後、ワーキンググループを発足し、これまでのワークショップで得られたアイデアの具現化に向けて検討を進める。

### (3) 情報の収集

#### 【目的】

ワークショップにおける質の高い議論を実現するため、市場調査、技術調査、現地調査等の事前調査を実施する。また、海外情報の取得のため、必要に応じて、海外専門家の招聘、現地実態調査等を実施する。さらには、適宜、外部調査機関を活用し、調査内容の充実を図る。

#### ① 海外現地実態調査-1

##### 【目的】

民間企業の運営するオランダ式植物工場を中心に視察し、経営者や技術者との情報交換を通してランニングコストなど施設運営及び管理の実態を把握することを目的とする。

##### 【視察先】

###### (i) オランダ :

RIJIN PLANT (アンスリウム生産農場)、Rosa Natur (バラ生産農場)、地熱エネルギー利用システム鉢物栽培農場、TopKrop (レタス生産農場)、プロミネント社 (DC Prominent Tomato)、Troostmatenkwekerij De Kabel (トマト生産農場)、Prominent Groeneweg II (逆浸透膜システム利用温室栽培農家)、Wageningen 大学キャンパス内研究温室棟

###### (ii) スペイン :

Nunhems 種会社契約の温室栽培農家、IFAPA 研究所、Las Palmerillas 研究所

##### 【結果要約】

- ・広い平地が確保しやすく大規模化しやすい
- ・夏場の気温が高くないため、多くは暖房設備だけで良い
- ・地下のメタンガスなども含め、エネルギーを低コストで利用して発電できる
- ・発電を行って、電気だけでなく、熱、CO<sub>2</sub> を確保して利用している
- ・余剰電力を売って収入となっている
- ・日照時間が少ない（緯度が高いため）ので補光が必要である
- ・塩分等の影響から農業用水の確保が難しく、多くは雨水を溜めて利用している

#### ② 海外現地実態調査-2

##### 【目的】

実用化間近又は実証段階の植物工場の現地視察及び技術者との情報交換を通して、露地栽培による農生産物と植物工場による農生産物が共存する市場の実態と、オランダにおける最新の研究動向を把握することを目的とする。

(想定外の悪天候のためキャンセルとなった。そこで、下記代替計画を実施した)

##### 【代替計画】

###### ②-1 : ワーゲニンゲン大学との意見交換会の実施

【日時】 2014 年 2 月 28 日

【場所】 東京農工大学府中キャンパス :

先進植物工場施設、フィールドサイエンスセンター圃場、植物育種学研究室、生産環境制御学研究室

### 【内容要約】

日本と欧州の技術比較に関する議論が行われた。

本学より、春、夏、秋、晩秋、冬、早春の季節を再現した6室を持つ植物工場を紹介し、ブルーベリーの周年生産の技術について説明した。

周年生産に影響を与える環境要因や、光合成の能力と収量の関係などについて議論した。

また、柿、キウイ、梨の果樹園を見学し、日本独特の伝統的な樹形での栽培方法を紹介した。剪定の手法、光のあて方、収穫の手法など、日本と海外の技法を比較した議論が活発に行われた。

また、乳牛舎の見学も行い、日本独特の狭い牛舎での育成方法について、ヨーロッパで主に行われている放牧との違いについて意見交換を行った。

### ②-2：オランダ式植物工場に関する調査レポート購入

「オランダ式植物工場からみた日本型次世代農業生産システムの市場展望」

株式会社矢野経済研究所

【調査対象】 オランダ植物工場関連企業・研究機関、国内植物工場及び関連企業

【調査方法】 直接面接調査、文献調査

【調査対象期間】 2009年12月～2010年12月

#### 【内容要約】

オランダ植物工場市場の最大のポイント

- ・建設コンサルタントの存在。
- ・エネルギー関連産業を始めとした関連産業の充実
- ・マーケットニーズを考慮した積極的な品種改良
- ・生産現場における普及スピードが速い
- ・企画化によるコスト低減。
- ・金融機関の存在

### ③ 海外情報の取得

#### 【目的】

第2回ワークショップで環太平洋経済連携協定（TPP）への交渉参加が話題となり、「農業知財」というキーワードが得られた。また、一般的にも、農業分野における日本独自の優れた技術を保護するため、知的財産に関するルール作りへの関心は高いとされている。そこで、国内外における植物工場に関連した特許出願動向の現状について、全体像を把握することを目的とする。

#### 【調査対象】

1993年から2011年までの植物工場関連の国内外特許出願  
（「植物工場に関する海外特許調査」トムソン・ロイター社）

#### 【内容要約】

主要国等の特許一次データおよび英語翻訳データ（米国、カナダ、欧州、国際出願、ドイツ、英国、フランス、オーストラリア、日本、韓国、中国、ベトナム、マレーシア、タイ、その他90カ国以上の書誌事項）から、1994年から調査時点までに出願公開され、データベース化されている植物工場に関連する特許・実用新案を抽出した。2008年以降、顕著に出願件数が増加しており、日本への出願が最も多く、次いで中国への出願が多い。主な出願人として、パナソニック、シャープ、昭和電工など、世界的に見て日本の電機メーカーが上位を占めている。

#### ④ 国内現地調査-1

##### 【目的】

今後のワークショップにおいて質の高い議論を実現するため、先進的な植物工場を持つ愛媛大学農学部を視察、意見交換するとともに、1月開催予定の第3回ワークショップの目的について説明し、参加を要請する。また、愛媛大学の植物工場に関する公開セミナーに参加し、知見を広げ、他の参加者らと意見交換を行う。

##### 【調査対象】

愛媛大学植物工場について講義および見学

##### 【内容要約】

植物工場の規模の大きさ、最先端の機器類もさることながら、植物工場を徹底的にビジネスの観点から捉えていることであった。水の循環、肥料、窒素ガス導入施設など全ての面において、実際の運営を考えコストの計算がなされており、見学しながら説明する羽藤教授からは、さまざまなコスト計算とそれを減らすための工夫が語られた。実際に運営するなかで得られた幅広い知見を、宇和島での実証および人材育成に活かしており、宇和島ではすでに150人を雇用する大規模な植物工場運営企業が出現しているとのこと。

#### ⑤ 国内現地調査-2

##### 【目的】

先進的な果樹産地であり静岡県及び長野県における生産及び流通に関する聞き取り調査を行った。果樹を対象にした植物工場研究推進のため、現場におけるシーズ・ニーズについて議論および意見交換を行った。

【調査対象】 静岡県庁、三ヶ日農協、株式会社フードランド、JAみなみ信州

##### 【内容要約】

1. 静岡県庁訪問：産地認証制度「ふじのくに静岡県農林水産物認証制度」の運営及び認証スキームについてヒアリングした。
2. 株式会社フードランド視察及びヒアリング：(株)フードランドは、みかんそのものを皮付きで水溶物にするという世界で唯一の技術を有する。青果収入と加工品収入のW農業収入としての所得向上により、農業特有の豊作貧乏の構造を脱却させることが必要である。
3. JAみなみ信州：りんご「さすがふじ」の開発、「太鼓判」ブランドなど果樹産地育成のため先駆的な取組みを行っている。ブランド力不足を打開するための太鼓判ブランドを創設し、産地認知度向上を図っている。今後の課題としては、人材不足と人材育成の問題が挙げられた。

#### ⑥ 市場調査

##### 【目的】

第4回ワークショップでは、植物工場ビジネスを輸出産業として発展させていくためのアイデアやキーワードを得た。そこで、改めて完全人工光型植物工場、太陽光・人工光併用型植物工場、太陽光利用型植物工場の国内市場の現状を把握・整理し、ワークショップの結果をふまえて本学としての今後の展開を検討することを目的とする。

##### 【調査レポート】

「完全人工光型・併用型・太陽光利用型 植物工場の実態及び市場展望2013」

## 「高機能・高付加価値型「次世代植物工場」の市場展望」

(株)矢野経済研究所)

### 【内容要約 (レポートより抜粋)】

業界構造の特徴と現状の市場成長要因としては、完全人工光型植物工場は、空調機器メーカーが自社の技術を有効的に転用し多角化を狙い、半導体・電子機器メーカーがクリーンルームの空き空間の活用手段として野菜生産に新規参入する構図が浮き彫りになった。

太陽光・人工光併用型植物工場では、完全人工光型に見られるような新規参入企業の増加は見られない。

太陽光利用型工場は、近年異業種からの参入が増加している。2009年の農地法改正により、民間企業の参入が増加、また農林水産省などによる施設園芸の大規模化・高度化政策、そして農林水産省や経済産業省も先進的な施設園芸を太陽光利用型工場と適宜し、完全人工光型と併せて補助事業の対象とし支援してきたことなどが同市場の成長要因となってきた。

国の次世代施設園芸に関する政策も後押しし、運営企業システム関連企業あわせて、これらの層がより一層厚くなっていくと考えられる。

### ⑦ 国内における生活密着型植物工場に関する調査

#### 【目的】

第4回ワークショップでは、農産物販売を目的とするビジネスだけでなく、様々なタイプのユニークな植物工場とそのビジネスモデルについてアイデアを得た。そこで、生産作物の販売を主力事業としない植物工場(生活密着型植物工場)について、システム関連企業及びユーザー企業をヒアリングすることにより市場動向を把握及び展望することで、今後の事業展開における戦略策定のための参考とする。

【調査対象】 生活密着型植物工場(完全人工光型植物工場)

【調査方法】 ヒアリング調査、事例の整理

(株)矢野経済研究所「生活密着型植物工場に関する調査」)

#### 【内容要約】

- ・現状の市場動向の把握：2012年の市場規模は29億1,100万円、2013年は33億9,600万円の市場規模が見込まれる。2013年の金額は工場数では77箇所、また経営母体ベースで67社の企業の野菜販売における実績で構成されている。
- ・現状の生活密着型植物工場の抱える問題点や利点の整理：作業が標準化しやすい。重いものを持ち運ぶ必要もなく(若手作業員が担当)、高齢者でも作業が可能。高騰する電気代対策の実施が必須。見せるタイプの植物工場のあり方についても追及していく余地がある。
- ・有望事業の検討を踏まえた今後の方向性の明確化：「都市農業」という観点からも、また地方においても植物工場は社会の課題解決に貢献し、社会の仕組みを変え得る可能性を秘めている。特に、福祉関連で成長可能性が大きいとみられている。

### 3 事業実施により得られた知見・課題等

#### (1) 本事業による一連の取組を通じて得られた知見・課題等

本学では、本事業目的である「対話型ワークショップ等の運営により、イノベーション創出とそのプロセスの検証を行う」ために、適切な独自テーマを立て、これを推進する過程で当該事業目的を達成することを基本方針とした。

この方針に則り、「日本農業の存立基盤の劇的変革による農業革命の実現」をテーマに掲げた。さらに、農業技術の革新により新型農業を興し以って産業の発達に寄与することを目的に、独創的技術の創造と高収益型独自ビジネスモデルの構築のための道程を示すことを目標とした。

具体的には、植物関連の農業分野における産官学の専門家・実務家等によるワークショップを開催し、全体像の策定と具体的方策の立案を目指した。その際のツールとして、従来の会議形式の他、文部科学省開発ツール（以後「文科省ツール」）を活用することとした。

#### ① ツールの検証

##### (i) 会議形式（於：第1回及び第2回WS）

植物工場の課題として、事業の低収益性が抽出された。これを解決するためには差別化が必要であり、その鍵は、(a)野菜以外の農産物（果樹）への展開、(b)サービス型ビジネスの2点にあるとの意見の集約に至った。

議論を通して専門家の意思統一がなされつつ結論付けられたことは、今後の実施計画策定を行う上で有意義であり、実務的価値も大きいものであった。

一方で、これらは既存の活動の延長線上での発想であり、専門家の常識の範囲を超える革新的アイデアの創出にまでには至らなかった。

##### (ii) 文科省ツール（於：第3回及び第4回WS）

現状を打破するアイデアとして、シミュレーションゲーム型植物工場、回遊型植物工場、自動販売機型植物工場等々、専門家の通常の思考の延長線上にはない、いわゆる異次元の発想による提案がなされた。但し異次元とはいえ、当該結論は、荒唐無稽なものではなく、技術的可能性も加味されたものであった。

さらに、当該結論を全体議論に諮ることで、即ち文科省ツールと従来型会議方式を結合することで、アイデアの共有化と共に、植物工場の技術的発展のためのプラットフォーム形成の重要性についての意識の共有化がなされた。

##### (iii) まとめ

ツールとしての会議形式は、現在の技術及び事業の延長線上を瑕疵なく確実に進めるために、様々な観点からの意見を踏まえつつ実現可能性の高い進路を示す点において優れているが、異次元の革新的アイデアを生み出すには難があるといえる。

一方、文科省ツールによれば、ともすれば自己の関連技術分野の範囲での発想に捉われがちな専門家といえども異次元のアイデア創出が可能であった。当該ツールの有効性に懐疑的だった参加者からも、新しいアイデアが見つかったとの意見が寄せられたことから、その有効性が伺われる。

本事業における比較検討の結果、文科省ツールは日常活動の枠を超えた発想に有効であることが明確になった。

#### ② テーマに係る事業成果

##### (i) 先端農業を担う植物工場

第1回ワークショップ（WS）の結果、将来の日本農業の方向として、生産者と流通との融合及び戦略的グローバル展開の必要性が認識された。

これらは民間企業が得意とするところであり、企業に蓄積された経験を有効活用できる先端農業分野として、植物工場を取上げ、検討することとした。

#### (ii) 植物工場の競争力

第2回WSでは、植物工場における技術革新とビジネスモデルに的を絞って議論した。その結果、植物工場の差別化技術として、(i)品種改良・栽培技術革新による果樹への展開、及び(ii)植物工場に係る設備、技術、ノウハウ等を事業対象とする脱農産物のサービス型ビジネスの重要性が、共通認識化された。

また、グローバルな視点に立って市場情報を統合管理して適時適地に商品を投入する市場適合型のビジネスモデルの必要性についても共有化された。

#### (iii) 植物工場のイノベーション

第3回及び第4回WSで文科省開発ツールを用いて、植物工場の採算性改善、差別化要素発見のための議論を行った。その結果、レジャー型、IT・ゲーム融合等の顧客参加型の植物工場や、宇宙開発型、洋上移動型等の地球環境変化を先取りした未来型の植物工場の提案があった。

現状でも、病院におけるリハビリや障害者対応等で植物工場が注目されているが、これを一歩進め、趣味、レジャー、ゲーム感覚等で集客するアイデアは、植物工場の収益改善、労働力確保等に寄与すると共に、消費地立地を実現する都市型化の具体的方策としても注目すべき提案であった。

#### (iv) 植物工場の今後の方向性

第4回までの議論の総括を目的とした第5回WSでは、人材育成及びプラットフォームの重要性が共通認識として取り上げられた。

植物工場における激しい技術開発競争を勝ち抜くためには、有能な人材の確保が不可欠である。人材の質的向上と量的供給の責任主体である大学への期待は大きい。

また、日本国がグローバルな競争優位な地位を確立するためには、植物工場技術のプラットフォームの構築が必要であり、国家プロジェクト化が望まれる。

### (2) 今後の活動への展望

本事業におけるワークショップでの議論を踏まえ、今後の活動について以下に展望する。

#### ① ワーキングチームの立上げ

植物工場を国家戦略に位置づけるため、国家プロジェクトの前提としての研究開発拠点の建設が必要である。そのためには、複数の大学、研究機関、民間企業等の産学官連携組織を作る必要がある。

東京農工大学の植物工場で開発されつつある先進的果樹栽培技術をコア技術として、産学官の力を結集し技術革新を図ることが、現実的且つ具体的方法だといえる。

#### ② ロードマップの作成

上記先進的果物型植物工場の実用化を確たるものにし、日本の農業の核として育成するために、戦略的な計画立案と実行が求められる。

具体的には、10年間の戦略的実施計画を立案し、経済的競争力を備えた果物型植物工場技術を確立することを、国策として遂行していくことが望まれる。

以上