（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

平成 25 年度～平成 29 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」研究成果報告書概要

１ 学校法人名 学校法人明治大学　　２ 大学名 明治大学

３ 研究組織名 明治大学植物工場基盤技術研究センター

４ プロジェクト所在地 川崎市多摩区東三田１－１－１

５ 研究プロジェクト名 農商工連携モデルを基盤とした都市地域における完全人工光型植物工場研究拠点の形成

６ 研究観点 研究拠点を形成する研究

７ 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
池田敬	農学部農学科	教授

８ プロジェクト参加研究者数 12 名

９ 該当審査区分 生物・医歯

１０ 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
池田敬	農学部教授	完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	統括責任者 制御環境下における植物の生理生態特性研究
玉置雅彦	農学部教授	完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	液肥再循環時における微生物などの発生形態及び滅菌機作研究
大里修一	農学部准教授	完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	液肥再循環時における微生物などの発生形態及び滅菌機作研究
三浦登	理工学部准教授	高効率エネルギー変換光源等の基礎研究とその植物生産への実証	新光源のための発光デバイス及び素材研究
勝俣裕	理工学部准教授	高効率エネルギー変換光源等の基礎研究とその植物生産への実証	新光源のための発光デバイス及び素材研究
中林和重	農学部准教授	トマト等の果菜類生育における微弱な点滅光の付与お	人工環境下での成長促進技術開発

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

		よび培養液への粘土添加による生育促進研究	
久城哲夫	農学部准教授	トマト等の果菜類生育における微弱な点滅光の付与および培養液への粘土添加による生育促進研究	人工環境下での成長促進技術開発
大友純	商学部教授	植物工場経営のための運営ガイドラインおよび生産物マーケティングの研究・実証	経営の成り立つ植物工場事業戦略
浅賀宏昭	商学部教授	植物工場経営のための運営ガイドラインおよび生産物マーケティングの研究・実証	経営の成り立つ植物工場事業戦略
坂本恒夫	経営学部教授	植物工場経営のための運営ガイドラインおよび生産物マーケティングの研究・実証	経営の成り立つ植物工場事業戦略
岡田浩一	経営学部教授	植物工場経営のための運営ガイドラインおよび生産物マーケティングの研究・実証	経営の成り立つ植物工場事業戦略
（共同研究機関等） 神奈川県農業技術センター	主任研究員	完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	制御環境下における植物の生理生態特性研究

＜研究者の変更状況（研究代表者を含む）＞

旧

ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	神奈川県農業技術センター主任研究員	北浦健夫	制御環境下における植物の生理生態特性研究

↓

新

変更前の所属・職名	変更（就任）後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	神奈川県農業技術センター主任研究員	草野一敬	制御環境下における植物の生理生態特性研究

（変更の時期：平成　26　年　4　月　1　日）

旧

↓

新

変更前の所属・職名	変更（就任）後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

	研究・知財戦略機構・特任講師	池浦博美	制御環境下における植物の生理生態特性研究

（変更の時期：平成 26 年 4 月 1 日）

旧

新

変更前の所属・職名	変更（就任）後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	明治大学農学部専任講師	大里修一	制御環境下における植物の生理生態特性研究

（変更の時期：平成 26 年 4 月 1 日）

旧

ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	研究・知財戦略機構・特任講師	斉藤岳士	制御環境下における植物の生理生態特性研究

新

退職

（変更の時期：平成 26 年 12 月 1 日）

旧

ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
トマト等の果菜類生育における微弱な点滅光の付与および培養液への粘土添加による生育促進研究	農学部教授	竹迫紘	人工環境下での成長促進技術開発

新

変更前の所属・職名	変更（就任）後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	明治大学農学部准教授	久城哲夫	人工環境下での成長促進技術開発

（変更の時期：平成 28 年 4 月 1 日）

＜研究者の変更状況（研究代表者を含む）＞

旧

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	神奈川県農業技術センター主任研究員	草野一敬	制御環境下における植物の生理生態特性研究

新

変更前の所属・職名	変更（就任）後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	神奈川県農業技術センター主任研究員	高田敦之	制御環境下における植物の生理生態特性研究

（変更の時期：平成　28　年　4　月　1　日）

旧

ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	研究・知財戦略機構・特任講師	池浦博美	制御環境下における植物の生理生態特性研究

新

退職

（変更の時期：平成　29　年　3　月　1　日）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

11　研究の概要（※　項目全体を10枚以内で作成）

（1）研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

人工の光を使った室内での植物生産方式は、安心・安全な食料生産はもとより、定時定量出荷が可能、面積あたりの収穫量が格段に多いことなど、特に都市部近郊において注目されている。この生産方式を中心とした都市型食物流通モデルは、食糧政策の一環として国が推進しているが、現在のところ、生産・流通・消費が円滑に行われるスキームの確立には至っていない。本プロジェクトでは、農商工の研究者が連携して、温度や光源という生産方式等の要素に焦点をあてた科学的研究と、この生産流通方式を取り巻く経営的・心理的研究とを包含した研究基盤を形成し、従来別個独立に進められていた各研究を、一体化し加速させることを目指している。本学は、大規模な完全人工光型植物生産研究設備（センター）を有し、都市部に立地し、農商工それぞれの研究者が学内に揃っている総合大学であることから、上記拠点の形成にふさわしいと考えている。本研究によれば、農業を基盤とする学際的な学術研究を推進できる他、将来的には、食物流通モデルの確立等、幅広く波及が可能である。各テーマの役割と年次計画を下に要約する。

各テーマの役割	平成25～平成27年	平成27～平成29年
テーマ1：完全制御下における植物の生理生態学的特性（根圏環境の動態を含む）研究およびその育種への応用	優良系統から掛け合わせ交配育種を行い、完全人工光型植物生産方式に適した品種育成を行う。また二酸化炭素を用いた効果的な養液等の滅菌法を追究する。	栽培の最適化と養液循環法の確立により、慣行的方法との違いを明確にする。また植物工場の最適品種選抜を目指す研究を進める。
テーマ2：高効率エネルギー変換光源等の開発とその植物生産への実証	既存の光源の光特性などと植物生育等との関係を把握する。また植物に有効な波長域をもつ光源を多面的に追究する。	新たに開発する光源の植物生育への有効性を実証する。
テーマ3：微弱な点滅光の付与および培養液への粘土添加による生育促進	点滅微弱光などが植物の栄養吸収等に与える影響を組織学的に研究する。	それらが成長促進および有用成分含有量に与える効果を明確にする。
テーマ4：植物工場経営のための運営ガイドライン、および生産物マーケティングの研究・実証	都市部を含む地域活性化の観点・アグリビジネスという概念に象徴されるように、農業＋工業＋商業に加えて情報産業（ハードとソフトの両面）での複合化、波及効果を重視した、意識調査を通じての植物工場生産方式で育った食物に対する消費者の不安要因解明等、普及の障害となる要因について研究する。	意識調査から導かれた普及の障害となる要因について、テーマ1～3のメンバーと協働し、消費者の心理抵抗を低減させる方法を提案し、モデルとして構築する

これらプロジェクトを融合し、本研究では、「植物工場において生産した食料を消費者に届ける」という産業を構成する「農商工連携」研究により推進することで、川下（消費者・事業者側）からの要求を川上（生産側）にフィードバックし、要求に即した対応、さらに対応させた生産側のプロダクトに対する事業者を介した消費者へ流通の検討というサイクルを形成することで、農商工連携モデルを構築することを目的としている。

（2）研究組織

プロジェクトを推進するにあたり、テーマ 1～3 と 4 で得られた情報を相互にフィードバックする、双方向の研究体制を構築する。各メンバーが指導する研究室学生の卒業研究課題、また講義の一環として本プロジェクトを活用している。これまで学内予算による RA として、テーマ 4 で博士後期課程学生 1 名が担当している。また、研究代表者である池田の例として、2013 年学部生 2 名、博士前期課程 1 名、2014 年学部生 3 名、2015 年学部生 4 名、2016 年学部生 3 名、2017 年学部生 2 名が本プロジェクトに関連した研究に従事した。

（3）研究施設・設備等

研究施設：明治大学植物工場基盤技術研究センター（120m^2）、明治大学生田キャンパス第 1 校舎 5 号館（460m^2）、駿河台校舎グローバルフロント 9 階共同研究室（25m^2）他

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

研究設備：本事業にて整備して頂いた機器は 3 台であった：2013 年度、植物成長調節物質測定装置（使用頻度：平均で 1 時間/週、使用者数 3 名）、植物に含まれる有用成分の分析・同定に使用した。2013 年度、植物光合成同化産物測定装置（3 時間/週、5 名）、糖およびカロテノイド定量に使用した。2014 年度、デジタルマイクロスコープ（1 時間/週、3 名）、光照射によって葉の表面構造がどのように変化するのか観察することを目的に導入し、現在植物生体をそのまま観察できるように温湿度制御環境を構築・研究を行い、今後業績化する。他、既存設備機器を併用しながら各テーマ研究を進めた。

（4）研究成果の概要　※下記、13及び14に対応する成果には下線及び＊を付すこと。

本研究の目的である、川下（消費者・事業者側）からの要求を川上（生産側）にフィードバックし、要求への対応、さらに対応させた生産側のプロダクトに対する、事業者を介した消費者へ流通の検討、というサイクルを形成することで、農商工連携モデルを構築するための研究を行った。

・川上（生産者・技術者）から川下（事業者・消費者）への連携研究

植物工場研究拠点としての新たな技術開発となる基礎研究として①ホウレンソウは長日植物（1 日の日長が長い条件で花が咲く）であり、花が咲くと商品価値が激減するため、日長を長くして成長を促す植物工場の利点が使えないことから、植物工場用の新品種開発を行った。神奈川県農技センターとの協業で多くの国内外品種を同時に栽培し、花が咲きにくい品種の選定を行い、さらに交配に着手した（池田・池浦・高田担当）。また、液肥殺菌技術としてマイクロナノバブル（以下、MNB と略）に着目し、循環式養液栽培において検討・評価および MNB 殺菌メカニズムの解明を実施している。<u>MNB 化したオゾンおよび二酸化炭素を用いた殺菌技術がどの程度有効であるか、*Pythium* 属菌、*Fusarium* 属菌</u>（玉置図書 1, 3）、<u>*Saccharomyces* 属菌</u>（玉置図書 1, 3）<u>の特性に応じた処理条件、殺菌効果の評価方法を確立した。さらに植物病原菌に対し有効下限殺菌濃度などの最適な殺菌条件を決定した</u>（大里学会発表 1, 4）。②新規超高効率光源デバイス創成のための基礎研究では、<u>白色光を得るために必要な赤・青・緑色発光素子の作製に成功した</u>（勝俣学会発表 3,4,5、三浦学会発表 1-5）。さらに、発光素子の特性改善のため、<u>種々の材料について素子作製・検討を進め、蛍光体材料と組合せ可能な LED 素子構造・材料を見出した</u>（勝俣学会発表 5、三浦学会発表 1, 3, 5）。また、<u>安価な Si を用いた Si 系赤色 LED 発光素子の作製に成功し、可視発光波長を制御するための材料形成法を開発した</u>（勝俣論文 1, 4・学会発表 1, 4）。③<u>変異荷電特性を持つ非晶質粘土鉱物に陽荷電を発現させた状態で用いると、植物体中の各種無機成分濃度が高くなることがわかった</u>（中林論文 3）。この技術をもって、培養液への粘土添加による生育促進について精査したところ、<u>粘土添加によってカリウムイオンの吸着量が増加して、収穫量が増えると推測された</u>（中林論文 2）。紫外線を含む光の照射下で育苗された苗は、定植後も病害に強いという報告がある。そこで、<u>完全制御型植物工場内の紫外線を含むメタルハライドランプ直下で育苗した苗を、洪水で汚染された土壌と、養液（無土壌）栽培設備にそれぞれ定植して比較栽培した</u>が、汚染土壌に植えた苗は収穫前に罹病して枯死した。通常土壌に定植した苗は健全に育ったものの、養液栽培法と比較して7割前後の収量にとどまった。点滅微弱光や培養液への粘度添加が植物に与える影響に関して、トマトを題材に、トマトに含まれる機能性成分であるステロイドサポニンのエスキュレオシド A の含量が栽培条件によってどのように変化するかを調べる目的で、エスキュレオシド A の定量分析法の確立を検討したところ、トマト果実を水と共に破砕後、HP-20 および ODS カラムにて精製したサンプルに関して、LC-MS での検出が出来なかったため、RI 検出器を用いて測定を行ったところ、クロマトグラム上で良好なピークを得ることができた。このピークに関して、標品を用いて良好な検量線を作製することができた。さらに、内部標準物質としてゲニスチンを選定し、同サンプルに添加した後、UV 検出器で検出を行ったところ、エスキュレオシド A とも重ならず良い分離を示すことが分かった。この方法により、福島産のトマト果実において 3.3 mg/g のエスキュレオシド A の含有量を確認した。

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

さらに、テーマ1とテーマ3の協業をホウレンソウにて行った。植物工場用の新品種育成を目指しているホウレンソウの機能性成分として、美肌や育毛効果を有する 20-ヒドロキシエクジソン（20HE）に関して、植物工場で栽培したホウレンソウの品種間や栽培条件での含有量の差異を調べる目的で、20HE の定量分析法の確立を行った。ホウレンソウ葉をメタノールに浸漬後ろ過し、ろ液を濃縮した後、ODS カラムを用いた HPLC 分析により 20HE を良好に検出することができた。また、内部標準物質としてケルセチンを選定し、20HE、ケルセチン共に良好な検量線を作製することができた。この方法を用いて、植物工場で栽培した 6 品種および市販の 2 品種の 20HE の含有率を測定した。植物工場の栽培は、24 時間断続的に光照射を 15 日間行い栽培したものと、12 時間ごとに明暗を繰り返して 1 ヶ月栽培したものを用いた。その結果、植物工場で栽培されたものの方が市販のものよりも 20HE の含有率が比較的高いことが分かった。また、15 日間栽培の方が 1 ヶ月栽培よりも比較的高く、24 時間断続的に光照射を行った方が含有率が上がると考察された。品種間では、神奈川丸種子系統が最も高い含有率を示し、オーライや次郎丸の方があかねや禹城よりも高いことから西洋種の方が東洋種よりも 20HE の含有率が高いことが示唆された。

・川下（事業者・消費者）から川上（生産者・技術者）への連携研究

植物工場にどういった生産物を求めるか、に関する主たる社会科学的研究として、商学部講義にてセンターで生産した野菜を、明治大学が講義の一環として運営するアンテナショップにて配布、一般消費者を対象としたアンケート調査を実施し、植物工場に求める要望も合わせて集計・検討した。明治大学リバティアカデミー『上原・大友のマーケティングゼミナール』において、「植物工場の理論と実際」というテーマで大規模に植物工場を展開している㈱菱熱工業の岡安晃一氏による報告とその議論において、安定供給可能な工場特質を背景とする業務用需要市場の有効性について論じた。さらに、商学部特別テーマ実践科目にて、六次産業化を視野に入れ、植物工場野菜を食材にしたメニューを創意し、外部評価委員（「外部（第三者）評価の実施結果と対応状況」において後述するセンター運営委員会の委員のうち、本プロジェクトを担当しない者、以下同じ）同席による成果報告会を行うと同時に、講義内で抽出した野菜に対する要望から、生産側（テーマ1）へフィードバックするための提言を行った（川下→川上）。さらにそれら提言からテーマ1では、現行の葉菜類から候補を絞り、いくつかの特徴ある野菜の栽培に着手し、それらを再度テーマ4の商学部講義へ提供して、実際に使用する実習を再度行った（川上→川下）。この試みを3年にわたり実践した。

近年では大企業が植物工場事業に参入する例が見られるようになったが、大多数は中小企業であることから、管理・運営するに当たり、課題抽出のための現況調査を行った。その中よりここに特筆すべき提案として以下を挙げる。植物工場の導入や普及とともに、食物工場生産物へのニーズ拡大に向けた情報収集のなかで、熊本県の農商工連携において、イチゴ生産者と地域菓子店が連携して、朝摘みイチゴのみを使用したケーキを開発し、それが人気商品となっている事例がある。このケーキに使用される越後姫という新潟県のイチゴは高品質であるが、実が柔らかいため流通過程での劣化が早いことから、地元での消費にとどまっており、また県外での知名度が低い、という課題が出された。この解決として、連携先地域での植物工場利用による安定生産が可能となれば、各地の洋菓子店などとの契約にて越後姫を使った生産・販売が可能となるとともに、県外認知度の向上にもつながるのではないか、という植物工場を安定した生産の場として利用するための現場提案がなされた。越後姫に関しては、中間報告の後、技術進展の影響を受け、梱包技術の高まりや高精度な緩衝材の提供などによって、徐々に輸送範囲の拡大が容易になってきているということと、種苗法の期限切れが影響する状況になってきている。結論的には、越後姫も他の農産物と同様に、露地栽培と植物工場生産との価格競争を引き起こしかねないという危惧が出てきた。もちろん、まだ希少性の高いイチゴであることから、植物工場での生産の魅力はあるものの、今後の展開を考えるときに、価格競争に陥らない「価値」の創出を重要なポイントとして考える必要性が高まってい

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

るといえる。その際、資金力の弱い中小企業にとっては、共同による取り組み、行政との連携といった手段を模索することで成功可能性を高める方策が有効であると提案された。

本プロジェクトが始まってから、農商工業事業関係者との研究交流を目的として、坂本は「日本中小企業ベンチャービジネスコンソーシアム」に＜アグリビジネス部会＞を主催・設置した。さらに、駿河台地区に坂本が主宰する「アグリビジネス研究会」を設置した。これら農業とビジネスを結ぶ専門部会におけるアグリビジネス研究により、植物工場のあり方などを実際の事業者から聞き取り調査ができる体制を確立し、すでに１１度にわたる研究会開催の実績がある。この中で特に注目すべき討議は、販売を含めた 6 次産業化の必要性であるが、それを主軸にしさらに地域貢献も考慮した事業化を検討することが挙げられている。これは植物工場を単なる生産手段として機能させるだけでなく、より産業化に向けた検討が今後も継続して必要である。これら社会科学的研究からの課題を集約した結果、①甘い、歯ごたえがあるなど、味などに特徴がある②生で食べられ、鮮度が高い③付加価値の高い④栄養価が高いなど、差別化が図れる生産物生産、⑤事業者と植物工場のマッチング事業を実施するためには、事業者のニーズに対して、収量規模に応じての安定供給に必要な仕組みの費用・規模などの計画票をパンフレットなどの形で作成しておくことが求められること、⑥6 次産業化に対応できる生産物生産、などが抽出された。植物工場の経済的・経営的そして社会的意義を調査し、その発展性と課題を明らかにした。今後、特に地域経済、地元企業の発展という視点から、諸外国の事例を紹介しながらいくつかの方策を提示する。

＜優れた成果が上がった点＞

これまでの社会科学的植物工場研究により、商学部特別テーマ実践科目においては外部評価委員の方々から「加工への取り組みは六次産業化のための重要な研究であり今後も積極的に継続するように」との審査結果を頂戴しており、また学内審査でも高く評価された。さらに学部生の「人工光型植物工場ビジネス」研究では、商学部「奨学論文」を受賞するなど積極的な研究が奏功している。このように、各テーマの融合、特に社会科学系と基礎研究との相互研究サイクルによる農商工連携モデルの確立ができたと考えられる。

植物工場関連技術の基礎研究においても、すでに関連論文が 68 報出版されており、さらにその成果が企業との共同研究に浸透し始めるなど、産業化を進める上での研究拠点として機能している。滅菌技術研究においては、MNB が有効であることを示した事例は他になく、今後実用化する上で、また本学発の実用化技術とする上で大きな成果といえる。また、テーマ3においては栽培技術として、水耕栽培用培養液への粘土添加に関する論文は論文賞を受賞した。さらに、微弱な点滅光の付与による生育促進の研究については、植物工場内で植物から導出した生体電位情報に基づく点滅光付与によって生育を促進させることに成功して、生態工学会学術賞を受賞した。本課題で具体的に設定した２点の項目のうち、培養液への粘土添加については、「非晶質粘土鉱物を添加することによって、培養液中の無機成分がトマトに吸収されやすくなる」ことを見出している（中林論文 2, 3）。もう一つの課題である微弱な点滅光照射による成育促進については、本年度になって、次のことが分った。即ち、人工光源下で育てているトマトの果房直下の茎から人為的に発生させた不定根から水溶性物質を直接に果実中に取り込ませることができることを見出した（未発表）が、この効果はトマトに微弱な赤色点滅光を照射した方が強いことが示唆された。この様子を 2014 年度に導入したデジタルマイクロスコープを用いて見出すことができた。一般的に、植物は地下部の根系から植物の生育に必要な栄養素を吸収して成長するが、一方、植物を食するヒトの立場からすれば、健康増進に有用な健康機能性成分を根から吸収せしめて果実に導き、これを食用とすることができれば積極的な医食同源となるが、これは難しい。トマトでは地下部根茎から果実までは数十センチから１m以上も離れているために根から茎への浸透に成功しても長い茎中の移行を考えれ

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

ば果実への浸透は極めて効率が悪いのである。しかし、今回見いだした不定根を利用する方法ならば、不定根から果実までは数センチの距離であることから浸透の可能性が高められたのである。そして、その浸透力は点滅光照射によってさらに促進された可能性が高い。さらに植物工場で連続的な光照射の元で栽培したホウレンソウにおいて、機能性成分である 20HE の含有率が高くなる傾向が明らかとなった。環境条件を制御することで機能性成分高含量の葉野菜を栽培できる可能性を見出した。

さらに、情報発信活動としても、＜研究成果の公開状況＞に記載の通り、テレビ番組・新聞記事取材など各種メディアへの露出、またメンバーによる積極的なシンポジウム活動やホームページ発信により、本プロジェクトに関する研究だけでなく、植物工場という産業自体を市場に広く浸透させる意味でも、社会全体へ大きな貢献をしたものと考えられる。

＜課題となった点＞

本プロジェクト内テーマ１では、ホウレンソウの植物工場適正品種の絞り込みは、度重なる神奈川県農業技術センターにおける育種研究および明治大学でのスクリーニング調査を行ったにもかかわらず、有望な品種を絞り込むことはできなかった。育種は元来非常に長期にわたる交配と確認実験の積み重ねであることから、期間内での候補品種までの絞り込みを達成できなかった。しかし形質として植物工場に向いていると考えられる特性を持つ品種候補を見いだすことはできており、今後これら有望品種を母本として、新品種開発を継続できるようにする。

また、テーマ3においては、使用した光学顕微鏡の光は LED なれども植物生体をウェットなままで長時間観察しにくいことから写真撮影の機会が少ないこと、果実への取り込み確認に用いた水溶性物質が市販の万年筆用のインクであったことから結果の考察がしにくいなどの難点があったことから今後の研究課題として残った。

＜自己評価の実施結果と対応状況＞

学内における研究達成レベルの評価(自己点検)に関しては、本学研究企画推進本部による進捗状況の点検が定期的に行なわれている。明治大学研究企画推進本部会議（研究支援事業に係る専門部会）において、研究代表者から提出された

①研究達成度・自己点検表

②私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（研究年度）全体研究計画・ロードマップ

③提出前の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に係る中間評価（研究進捗状況報告書）

または事後評価（研究成果報告書概要）

について年度ごとに確認・点検作業を行い、研究代表者にその結果をフィードバックしている。

なお、上記①～③については、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業学内選考及び採択後の進捗管理体制に関する内規を制定し、具体的な取り組みについては、本学 HP に掲載している。

（http://www.meiji.ac.jp/research/promote/ ;本学における大型研究進捗状況等の検証体制／本学における研究グループ内の自己点検・評価と学内外評価との関係）

＜外部（第三者）評価の実施結果と対応状況＞

本プロジェクトは植物工場基盤技術研究センターを研究組織とした。一部当プロジェクト担当者がメンバーに含まれるが、センターにはセンター運営委員会が組織されている。各年度毎に数回開催されている定例会中で、本プロジェクトの活動内容などを逐一報告し、研究・その他活動評価を受けていた。また＜研究成果の公開状況＞に記載の通り、これまで多数のシンポジウムなどの活動において、現場の意見や専門家の意見を聞き、取り入れる態勢をとった。さらに、様々な学外の

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

生産者・事業者などとヒアリングを行い、意見や事例をプロジェクトの遂行に反映した。

＜研究期間終了後の展望＞

第一に挙げられるのは、実際に植物工場を運営する企業で、本プロジェクト成果が活用されることである。現在、池田が共同研究契約を結んでいる企業には栽培技術などが入り始めており、着実に実用化、社会貢献に役立っている。また、前述した、MNB や新光源デバイスは本学発の知財として、発信できる可能性は十分にある。研究発信活動として、後述するように、講演会やシンポジウムを頻繁に開催しており、研究拠点として、本プロジェクトで得られた知見を社会に還元する活動を積極的に行っている。本プロジェクトは完了となるが、センターは研究推進および教育活動、社会貢献を継続する。本プロジェクトで深化した学際的研究を引き続き推進し、さらなるプロジェクトなどに応用していく。さらに、本件プロジェクトで培ったノウハウなどを企業とのコラボレーション研究などに活用し、今後も我が国の植物工場研究の拠点の一つとして機能させていく。

各テーマ別では、テーマ2の光源開発では、白色光を得るために必要な赤・青・緑色発光やイチゴ栽培などに必要な紫外光の発光効率を改善する取組みを行う。また、植物栽培に求められる発光波長成分比率を自在にコントロールするための材料開発や素子構造の検討を行う。また、微弱な点滅光付与等による有用成分含有量などの変化について研究を進める。最終的には、これら技術を応用することで経営的に成り立つ（例えばコスト試算、生産効率など）かどうかをシミュレートすることで事業者側へ提案できる技術となるかまで踏み込む。現状、高輝度な赤・青・緑色発光は、各々、異なる材料系で達成されているが、同一材料系で赤・青・緑色発光を得るための材料や素子構造の開発も必要である。さらに光源の高輝度化が進むと熱の発生により、発光効率の低下が懸念されるが、熱伝導性の高い AlN や SiC を用いた発光素子の実現により、発光効率低下の抑制が期待できる。さらに、高電界を用いたキャリヤ衝突機構を重ね合わせることで効率的な植物工場用光源が実現できることが明らかになった。さらに、テーマ3では今後は冷熱光源の使用と生体観察に適した色素の利用によって顕微鏡をさらに活用しやすくして、この事象を詳細に研究したい。さらに、トマト果実等へ種々な健康機能性物質の取り込みを図って高付加価値化された生鮮野菜を作出して、医食同源による健康福祉社会の実現に寄与したいと考えている。また、一方で、本研究において、トマトに含まれる機能性物質の一つであるエスキュレオシド A（抗癌作用など）の抽出・分離をすすめており、一昨年の抽出・分離の成功につづいて、本年度は定量に成功しているので、今後も研究を続けていきたいと考えている。

＜研究成果の副次的効果＞

最終年度に、大学院正規授業を学部横断間での科目として実施したことが特筆すべき副次的効果として挙げられる（下記、「研究成果の公開情報」）。元々大学院には研究院間共通科目制度はあったが、一部教養科目を除いて実施された前例がなかった。このたび本プロジェクトメンバーを中心として、4学部および外部講師からなる授業体制を創り、明治大学生田校舎にて史上初めて実施した。これは大学内からも高く評価され、本プロジェクト研究成果を学生に伝える場であったことと同時に、今後このような取り組みが学内に浸透し、より学際的な研究に関する理解を深める場として非常に有効であることを証明した。特に大学院で実施することにより、専門を深めた院生に、様々な分野の専門を知ることで視野を広げ、自身のさらなる研究意欲を高めるために役だったのではないかと期待している。本プロジェクトが研究のみならず、教育にも十分に活用された好例であると考えられる。

12　キーワード（当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してくださ

い。）
（1）農商工連携　（2）高付加価値化　（3）マーケットイン
（4）植物工場基礎技術開発　（5）完全人工光型植物工場　（6）アグリビジネス
（7）都市型食物流通モデル　（8）植物工場経営

13　研究発表の状況（研究論文等公表状況。印刷中も含む。）
上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには＊を付すこと。

＜雑誌論文＞

ここでは各メンバーの主たる5編を挙げた。

池田敬

1．Differential anthocyanin concentrations and expressions of anthocyanin biosynthesis genes in strawberry ‘Sachinoka’ during fruit ripening under high-temperature stress. Okutsu K, Matsushita K, Ikeda T. Environmental Control in Biology 査読あり 56: 1-8 2018

2．The effect of high air temperature on anthocyanin concentration and the expressions of its biosynthetic genes in strawberry ‘Sachinoka’. Matsushita K, Sakayori T, Ikeda T. Environmental Control in Biology 査読あり 54: 101-107 2016

3．植物工場環境条件下における液肥への糖および塩添加が赤色系リーフレタスの発色に及ぼす影響．高田千奈美・池田敬 植物環境工学 査読あり 11: 49-57 2015

4．明治大学植物工場基盤技術研究センターの概要 池田敬 農業電化 査読無し 65: 6-9 2013

5．植物工場技術の研究・開発及び実証・展示・教育拠点（6）明治大学．斎藤岳士・池田 敬 植物環境工学 査読無し 25: 3-7 2013

（他9編）

大里修一

1．Molecular genetic characterization of *Fusarium graminearum* genes identified as encoding a precocene II-binding protein. Kazuyuki Maeda、 Shuichi Ohsato JSM Mycotoxins 査読有り 67:1-3 2017
https://doi.org/10.2520/myco.67-1-3

2．Tailor-made TALEN system for highly efficient targeted gene replacement in the rice blast fungus. Takayuki Arazoe、 Tetsuo Ogawa、 Kennosuke Miyoshia、 Tohru Yamato、 Shuichi Ohsato、 Tetsushi Sakuma、 Takashi Yamamoto、 Tsutomu Arie、 Shigeru Kuwata Biotechnology and Bioengineering 査読有り 112:1335-1342 2015
https://doi.org/10.1002/bit.25559

3．The effect of chemicals on somatic homologous recombination in the rice blast fungus: its possible application for detection of mycotoxins. Takayuki Arazoe、 Shuichi Ohsato、 Kazuyuki Maeda、 Tsutomu Arie、 Shigeru Kuwata JSM Mycotoxins 査読有り 64:141-146 2014
https://doi.org/10.2520/myco.64.141

4．Construction and characterization of a copy number-inducible fosmid library of *Xanthomonas oryzae* pathovar *oryzae* MAFF311018. Hiroyuki Ichida、 Xiaoying Sun、 Suguru Imanaga、 Yasuhiro Ito、 Katsuyoshi Yoneyama、 Shigeru Kuwata、 Shuichi Ohsato Gene 査読有り 546:68-72 2014
https://doi.org/10.1016/j.gene.2014.05.035

5．Site-specific DNA double-strand break generated by I-SceI endonuclease enhances ectopic homologous recombination in *Pyricularia oryzae*. Takayuki Arazoe、 Tetsuya Younomaru、 Shuichi Ohsato、 Makoto Kimura、 Tsutomu Arie、 Shigeru Kuwata FEMS Microbiol. Lett. 査読有り 352:221-229 2014

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

https://doi.org/10.1111/1574-6968.12396
（他 5 編）

池浦博美
1．Effect of Different Microbubble Generation Methods on Growth of Japanese Mustard Spinach. Hiromi Ikeura、Hideaki Takahashi、Fumiyuki Kobayashi、Michio Sato、Masahiko Tamaki Journal of Plant Nutrition 査読有り 40:115-127 2017
2．Antimicrobial and Antifungal Activity of Volatile Extracts of 10 Herb Species against *Glomerella cingulata*. Hiromi Ikeura、Fumiyuki Koabayashi Journal of Agricultural Science 査読有り 7:77-84 2015
3．Pelletizing of spinach and honewort plant parts, and analysis of their pellet inorganic components and combustion ash. Hiromi Ikeura、Kanami Sato Environmental Progress & Sustainable Energy 査読有り 34:819-822 2015
4．Hydropriming treatment of rice seeds with microbubble water. Hiromi Ikeura、Fumiyuki Kobayashi、Masahiko Tamaki Journal of Agricultural Science 査読有り 6:189-194 2014
5．Inactivation of Saccharomyces cerevisiae by equipment pressurizing at ambient temperature after generating CO2 microbubbles at lower temperature and pressure. Fumiyuki Kobayashi、Hiromi Ikeura、Sachiko Odake、Yasuyoshi Hayata、LWT – Food Science and Technology 査読有り 56:543-547 2014
（他 10 編）

三浦 登
1．植物工場用光源における LED の優位性、三浦 登、光学、日本光学会、査読有り <u>46</u> 9-13 2017.
http://myosj.or.jp/kogaku/backnumber/46-1/
2．In-plane switching mode-based liquid-crystal hybrid Si wired Mach-Znhnder optical switch, Y. Atsumi, T. Miyazaki, R. Takei, M. Okano, N. Miura, M. Mori and Y. Sakakibara, Japanese Journal of Applied Physics 査読有り <u>55</u>, 118003 2016.
http://iopscience.iop.org/issue/1347-4065/55/11
3．Vertically Curved Si Waveguide Coupler with Low Loss and Flat Wavelength Window, T. Yoshida, E. Omoda, Y. Atsumi, T. Nishi, S. Tajima, N. Miura, M. Mori and Y. Sakakibara, Journal of Lightwave Technology 査読有り <u>34</u>, 1567-1571 2016.
https://ieeexplore.ieee.org/document/7353116/
4．Vertical silicon waveguide coupler bent by ion impantation, T. Yoshida, S. Tajima, R. Takei, M. Mori, N. Miura, and Y. Sakakibara, OPTICS Express 査読有り <u>23</u>, 29449-29456 2015.

勝俣裕
1．＊研究室紹介 明治大学理工学部電気電子生命学科オプトバイオエレクトロニクス研究室、勝俣裕、真空ジャーナル、日本真空工業会、査読有り 163 24-25 2018.
2．メカニカルミリング法と放電プラズマ焼結法による β-$FeSi_2$ の作製とその応用、勝俣裕、松本逸暉、山田秀憲、高橋岳、相馬宏史、東谷泉、石山正明、材料の科学と工学、材料科学会、査読有り 53(3) 78-81 2015.
3．Synthesis and crystal growth of Mg_2Si by the liquid encapsulated vertical gradient freezing method、Reo Nakagawa, Hiroshi Katsumata, Satoshi Hashimoto, and Shiro Sakuragi、Japanese Journal of Applied Physics、査読有り 54: 085503-1-5 2015.
4．＊Optical transition in nanocrystalline Si doped SiO_2 thin films formed by co-sputtering、 K. Hirata、 H.

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

Hara and H.　Katsumata、 Canadian Journal of Physics、 査読有り　92　732-735　2014.

中林和重
1．植物生体電位を用いた植物の貧栄養診断法と光照射による植物の生長改善法の研究・中林和重・生態工学・査読なし（学術賞受賞記念寄稿）・27(2)・51-55・2015
2．＊粘土鉱物の荷電特性を利用したトマトの水耕栽培・小倉裕司、竹迫紘、中林和重・生態工学・査読あり（論文賞受賞）・26(1)・11-17・2014
3．＊Effect of Differences in Soil Charge Characteristics on Nutrient Uptake by Mini Tomato Plants・中林和重、
小倉裕司、竹迫紘・生態工学・査読あり・25(2)・41-47・2013

久城哲夫
1．Identification of serratane synthase gene from the fern *Lycopodium clavatum*. Yusuke Saga、Takeshi Araki、Hiroshi Araya、Kazuki Saito、Mami Yamazaki、Hideyuki Suzuki、Tetsuo Kushiro. Organic Letters 査読あり 19:496-499 2017（補足：植物工場で栽培する植物に含まれる有用物質であるトリテルペンの生合成の基礎的知見を得る研究である）
https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.orglett.6b03659
2．Onocerin biosynthesis requires two highly dedicated triterpene cyclases in a fern *Lycopodium clavatum*. Takeshi Araki、Yusuke Saga、Momo Marugami、Junnosuke Otaka、Hiroshi Araya、Kazuki Saito、Mami Yamazaki、Hideyuki Suzuki、Tetsuo Kushiro. ChemBioChem 査読あり 17:288-290 2016（補足：植物工場で栽培する植物に含まれる有用物質であるトリテルペンの生合成の基礎的知見を得る研究である）
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cbic.201500663
3．Control of the 1,2-rearrangement process by oxidosqualene cyclases during triterpene biosynthesis. Shohei Takase、Yusuke Saga、Nozomi Kurihara、Shingo Naraki、Kenta Kuze、Genki Nakata、Takeshi Araki、Tetsuo Kushiro. Organic & Biomolecular Chemistry 査読あり 13:7331-7336 2015（補足：植物工場で栽培したニガウリの有用成分であるトリテルペンの生合成酵素の機能解明に関する研究である）
http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ob/c5ob00714c#!divAbstract
（他 3 編）

大友純
1．「販売対象の再認識とマーケティング活動」 大友純 『販売士（9 月号）』、一般社団法人日本販売士協会、2014 年 9 月、16-19 頁、査読なし.

浅賀宏昭
1．居住空間の拡大のために必須の植物生産技術、浅賀宏昭、明治大学大学院教養デザイン研究科紀要、査読なし、8、15－37、2016
2．A plant factory-like apparatus as an experimental teaching material for science education: assembly and experimental procedures. Hiroaki ASAGA, Bulletin of Arts and Sciences, Meiji University, 査読なし、509, 117-129, 2015
3．食材としてのエビ類の分類と表示について ―分類と表示の問題を小さくするために―、浅賀宏昭、明治大学大学院教養デザイン研究科紀要、査読なし、6、61-77、2014

坂本恒夫

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

1.「なぜ日本企業は駄目になったのか」、坂本恒夫、明治大学経営論集、査読有り、61 巻第 3 号、p. 1-9、2014 年 3 月

2.「経営力と経営分析」『経営論集』第 61 巻第 2 号, pp.1-14, 明治大学経営学研究所, 2014 年 3 月。
“Japanese Corporate Management Style Today”『経営論集』第 60 巻第 4 号, pp.3-20, 明治大学経営学研究所, 2013 年 5 月。

3.「事業連携と社会的価値―ESG 投資に関連して―」『経営論集』第 64 巻第 1・2・3 合併号, pp.15-26, 明治大学経営学研究所, 2017 年 3 月。

岡田浩一

1. 中小企業の存続・成長・発展のためのIT投資」『JOYO ARC』527 号、常陽地域研究センター、2017 年 6 月。

2.「ICT 活用がカギを握る」『インフォコム 』Vol.16、情報通信総合研究所、2015 年 10 月。

3.「小規模企業振興への期待～IT 利活用で稼ぐ力を～」岡田浩一『商工金融』第64巻11号、商工総合研究所、2014年10月.

4.「中小企業成長のための IT 経営」岡田浩一『理念と経営』第106巻10月号、コスモ教育出版、2014年9月.

＜図書＞

玉置雅彦

1. ＊玉置雅彦・池浦博美. マイクロバブル（ファインバブル）のメカニズム・特性制御と実際応用のポイント (第3章 第7節 第2項). オゾンマイクロバブルによる植物の残留農薬除去および品質評価. p.343-353.（株）情報機構 東京. 2015.

2. ＊Masahiko Tamaki. Micro- and Nanobubbles. -FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS-. Chapter 8, Agricultural, Marine and Stock-Raising Fields. 8.1 Sterilisation of Hydroponics Solution and Removalof Pesticides in Vegetables. Edited by Hideki Tsuge. Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. Singapore. p.219-229. 2014.

3. ＊オゾン・マイクロバブルを利用した培養液の殺菌技術(第 2 章 第 5 節). 植物工場生産システム流通技術の最前線 玉置雅彦・池浦博美 (株)エヌ・テイー・エス 東京 p. 91-102 2013.

三浦登

1. 植物工場生産システムと流通技術の最前線. 植物工場用新規光源の開発 三浦登 株式会社エヌ・ティー・エス 東京 p. 51-58 2013

中林和重

1. 植物工場生産システムと流通技術の最前線・高辻正基ら他 69 名・株式会社エヌ・ティー・エス・21 ページ (381-401 ページ)・2013

浅賀宏昭

1.『生化学きほんノート』、浅賀宏昭、南山堂、総ページ数 155、2017

2.『知っておきたい化学物質の常識 84 なんとなく恐れている事故や公害から、“意外と正体を知らない”家庭用品まで』（左巻健男、一色健司、共編）、浅賀宏昭、池田圭一、大庭義史、小川智久、貝沼関志、嘉村均、滝澤昇、中山榮子、藤村陽、保谷彰彦、山本文彦、和田重雄、ソフトバンク・クリエイティブ、総ページ数 187、2016

3.『知っていると安心できる成分表示の知識 ―その食品、その洗剤、本当に安全なの？―』（左巻健男、池田圭一、共編）、浅賀宏昭、一色健司、稲山ますみ、大庭義史、小川智久、嘉村 均、滝澤 昇、中山榮子、保谷彰彦、山本文彦、和田重雄、ソフトバンク・クリエイティブ、総ページ数 190、2016

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

4.『ZEROからの生命科学（改訂4版）』、木下勉、小林秀明、浅賀宏昭、南山堂、総ページ数 180、2015
5.「食は文化と科学の接点にある　～新しい教養としての食の文化と科学～」、『ビジネスと教養』（明治大学商学部編）、浅賀宏昭、同文館、pp. 126-142、2014

坂本恒夫

1.『An Analysis of Japanese Management Styles、 Business and Accounting for Business Researchers』 著者名：坂本恒夫、日本経営分析学会編、出版社名：丸善プラネット株式会社、総ページ数：230 ページ、発行年月：2014 年 4 月

岡田浩一

1. 岡田浩一編著『中小企業の IT 経営論』 同友館、2013年8月.

＜学会発表＞

ここでは各メンバーの主たる5編を挙げた。

池田敬

1. 3rd International Strawberry Congress、Ikeda T、Strawberry production in a plant factory (closed environment) condition.　ベルギー、アントワープ、2017 年 9 月,

2. 生物環境工学会、大木香穂・板垣碧・山岸芳成・岩澤開・加藤貞一郎・山本寧・池田敬、シュンギクの生態特性をふまえた植物工場内栽培環境条件の検討、愛媛、2017 年 9 月

3. 8th International Strawberry Symposium、Ikeda T., Matsuhita K., Oyaizu Y., Okutsu K、Diffrent expressions of anthocyanin biosynthetic genes for strawberry 'Sachinoka' fruits under water and high temperature stresses.カナダ、ケベックシティー、2016 年 8 月

4. 生物環境工学会、高田千奈美・山森正久・芝野智彦・池田敬、養液栽培条件とリーフレタス赤色化の関係、東京、2014 年 9 月

5. International Conference on Southeast Asian Weather and Climate、 Takashi Ikeda、 Takeshi Saito and Acram Taji、 Plant factory: an alternative agricultural production system to mitigate risks against uncertain and unpredictable climate change.　タイ、チェンマイ 2013 年 11 月

（他15編）

玉置雅彦

1. 玉置雅彦. オゾンマイクロナノバブルの農業分野での利用. 第6回日本マイクロ・ナノバブル学術総会. 講演集p5. 2017.

2. 玉置雅彦・池浦博美. オゾン発生後のキレート剤添加が培養液の肥料組成および植物の生育に及ぼす影響. 日本機能水学会第 16 回学術大会. 講演集p48-50. 2017.

3. 延命直紀・三田誠・川端鋭憲・池浦博美・玉置雅彦. オゾンマイクロバブル処理が植物 2 種の生育に異なる影響を及ぼす要因の解析.　第 5 回　日本マイクロ・ナノバブル学術総会.　講演集p27. 2016.

4. 末廣景亮・大里修一・池浦博美・川端鋭憲・ 玉置雅彦. 減農薬栽培法にむけたマイクロ・ナノバブルの利用とイネいもち病菌の殺菌効果. 第 4 回　日本マイクロ・ナノバブル学会. 講演集p26. 2015.

5. 延命直紀・玉置雅彦. 水耕栽培におけるオゾンマイクロバブル処理が葉菜類の生育に及ぼす影響　第 2 報.　園芸学会平成 27 年度秋季全国大会. 園芸学研究. 14(別 2):p566. 2015.

他 4 報

大里修一

1. ＊第 17 回 糸状菌分子生物コンファレンス、松尾涼平・前田一行・桑田茂・大里修一、イネいもち病菌における菌糸融合検出系の検討と関連遺伝子の解析、佐賀県、2017 年 11 月

2. Asian Conference on Plant Pathology、Kana Kiguchi・Toshiki Tanaka・Takayuki Arazoe・Tetsushi Sakuma・

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

Takashi Yamamoto・Sigeru Kuwata・Shuichi Ohsato、Functional analysis of RecQ helicase MUSN in *Pyricularia oryzae*、韓国・済州島、2017 年 9 月
3. 日本植物病理学会関東部会、富田成美・小川哲央・荒添貴之・桑田 茂・草野好司・大里修一、イネいもち病菌の相同組換え修復に関与する SRS2 複合体の相互作用領域、神奈川県、2016 年 9 月
4. ＊日本植物病理学会創立 100 周年記念大会、小川哲央・荒添貴之・佐久間哲史・山本卓・桑田茂・草野好司・大里修一、イネいもち病菌 Srs2DNA ヘリカーゼの機能解析、東京、2015 年 3 月
5. XVI International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions (XVI IS-MPMI 2014)、 Takayuki Arazoe、 Shuichi Ohsato、 Tsutomu Arie、 Shigeru Kuwata、 Highly efficient gene targeting in *Pyricularia oryzae* by Zinc Finger Nuclease、ギリシャ・ロードス、2014年7月
（他 23 編）

池浦博美
1. 園芸学会平成 27 年度秋季大会研究発表、池浦博美・山森正久・並木亮太・鈴木清和・勝俣智史・池田敬、根域温度処理が完全閉鎖型植物工場スペアミントの香気成分に及ぼす影響、徳島、2015 年 9 月
2. 第 3 回学術総会 マイクロ・ナノバブル効果のエビデンス、池浦博美・小林史幸・玉置雅彦、水温の違いがオゾンマイクロバブルによる野菜の残留農薬除去に及ぼす影響、東京、2014 年 12 月
3. 28th EFFoST International Conference | 7th International Food Factory for the Future Conference、 Naoki Emmei、 Hiromi Ikeura、 Masahiko Tamaki、 Fumiyuki Kobayashi、 Ozone microbubble treatment at various water temperatures for the removal of residual pesticides with effects on the physical properties of lettuce and cherry tomatoes. スウェーデン、ウプサラ 2014 年 11 月
4. 28th EFFoST International Conference | 7th International Food Factory for the Future Conference、 Keisuke Suehiro、 Hiromi Ikeura、 Masahiko Tamaki、 Fumiyuki Kobayashi、 Removal of residual pesticides in vegetables using ozone microbubbles. スウェーデン、ウプサラ 2014 年 11 月
5. 園芸学会平成 26 年度秋季大会研究発表、池浦博美・味岡成美・齊藤岳士・池田敬、異なる栽培環境がスイートバジル香気に与える影響、佐賀、2014 年 9 月
（他 4 編）

三浦登
1. ＊第 65 回応用物理学会春季学術講演会、雲地翔洋, 柳原邦俊, 三浦 登、アモルファス Si 層を挿入した電界励起発光素子、東京、2018 年 3 月.
2. ＊2017 年度電子情報通信学会電子ディスプレイ研究会、柳原邦俊, 小林大貴, 三浦 登、ZnS:Mn 微粒子を用いた EL 素子の発行特性、浜松、2018 年 1 月.
3. ＊2017 年度電子情報通信学会電子ディスプレイ研究会、西口貴俊, 大西雄地, 三浦 登、キャリヤ注入発光を伴う直流駆動無機 EL の検討、浜松、2018 年 1 月.
4. ＊2016 年度電子情報通信学会電子ディスプレイ研究会、柳原邦俊, 梅谷 光, 三浦 登、塗布法により作製した ZnS:Mn 粉末 EL 素子の特性、徳島、2017 年 1 月.
5. ＊The 22nd International Display Workshops (IDW' 15 2015)、K. Hashimuko, K. Yanagihara and N. Miura, Electroluminescence from DC Biased ZnS:Mn Phosphor Layer Having Cu2O Semiconductor、滋賀、2015 年 12 月.
（他２１件）

勝俣裕

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

1．＊第 64 回応用物理学会春季学術講演会、川村 寿栄, 勝俣 裕、LSW 理論に基づく SiO2 薄膜中のナノ結晶 Si の粒径予測、横浜、2017 年 3 月.
2．Energy, Materials and Nanotechnology、the Collaborative Conference on Crystal Growth (EMN-3CG) 、H. Katsumata、R. Nakagawa、H. Wada、S. Hashimoto and S. Sakuragi、Bulk Single Crystal Growth of Mg_2Si by the
Liquid Encapsulated Vertical Gradient Freezing Method、スペイン、2016 年 9 月.
３．＊The 18th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE18)、K. Iwade and H. Katsumata、Formation of Eu,Si codoped AlN thin films on Si substrate by reactive co-sputtering for heterojunction visible light emitting diode、名古屋、2016 年 8 月.
４．＊The 5th International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2015)、H． Hara and H． Katsumata、Photoluminescence and Electroluminescence from SiO_2 Thin Films co-doped with Er and nc-Si、新潟、2015 年 6 月.
5．＊第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、平野祐・岩田純一・佐瀬宏樹・勝俣裕、p-ZnO:Cu、N/n-SiC ヘテロ接合デバイスの作製と光物性評価、北海道、2014 年 9 月.
（他４６件）

中林和重
1．＊常総市洪水跡地の土耕栽培ハウスにおける養液栽培法の適用・中林和重・森山範昭・伊東駿・生態工学会 2017 年次大会発表論文集 105-106.2017
2．点滅光照射がトマトの生体電位に及ぼす影響・生態工学会 2016 年次大会発表論文集・99-100・2016
（他２６件）

久城哲夫
1．日本農芸化学会 2016 年度大会、柿原麻衣・楢木真吾・中根孝久・高野昭人・鈴木秀幸・久城哲夫、Isoarborinol 合成酵素の boat 形コンフォメーション制御に関わる残基の同定、札幌、2016 年 3 月（補足：植物工場で栽培する植物に含まれる有用物質であるトリテルペンの生合成の基礎的知見を得る研究である）
2．第 33 回日本植物細胞分子生物学会大会、佐賀裕亮・荒木健志・丸上萌々・荒谷博・斉藤和季・山崎真己・鈴木秀幸・久城哲夫、ヒカゲノカズラ由来オノセリン生合成に関与する環化酵素遺伝子の同定、東京、2015 年 8 月（補足：植物工場で栽培する植物に含まれる有用物質であるトリテルペンの生合成の基礎的知見を得る研究である）

浅賀宏昭
1．日本調理科学会　平成２８年度大会、浅賀宏昭、植物工場野菜の六次産業化を視野に入れた授業「調理科学入門」の実践、名古屋学芸大学、2016 年 8 月 29 日

坂本恒夫
1．「ESG 投資と M&A」２０１６年１２月１８日、日本経営学会関東部会、駒澤大学

岡田浩一
1．経営情報学会秋季全国発表会　発表：テーマ「東北の中小企業のIT経営」於：岩手県立大学、２０１７年９月２２日
2．経営情報学会中小企業部会　発表：テーマ「ロンドンの地下スペースを活用した植物工場」於：明治大学リバティタワー、２０１６年４月２２日

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

3. 経営情報学会 中小企業部会 発表:テーマ「IT 利活用で農業振興 ～生産管理と販路拡大～」2015年3月13日 於:テクノプラザ愛媛 2. 経営情報学会 秋季全国報告会 発表:パネルディスカッションテーマ「アグリビジネスとIT ～農業特区を契機として～」2014年10月26日 於:新潟国際情報大学
4. 経営情報学会 中小企業部会 発表:テーマ「IT 活用による農産物の販路拡大」2014年3月29日 於:新潟大学トキメイトサテライトオフィス

＜研究成果の公開状況＞（上記以外）

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等
＜既に実施しているもの＞

ホームページアドレス
http://www.meiji.ac.jp/plant/

プロジェクト全体

Ⅰ. シンポジウム・学会など実施状況

2017年度

1. 明治大学大学大学院授業科目実施

ア 「大学院研究科間共通科目 学際系総合研究 C;農業の工業的アプローチ」

現代の農業において工学との関わりは必要不可欠となっており，関連企業も数多い。本講座では総合的な学習講座として 4 学部の教員が共通テーマで学際的に一つの講座を行うことで，普段接する機会の少ない専門分野からの話題を大学院生に講義する。学部生時各学部で専門的な学習を行ってきた大学院生に，学際的な視点を持てるようにする。

イ 実施者

第 1 回 マイクロナノバブルの農業利用 玉置雅彦（農学部専任教授）
第 2 回 植物病害防除のテクノロジー 大里修一（農学部専任講師）
第 3 回 電子技術と農業の接点 三浦 登（理工学部専任准教授）
第 4 回 エネルギー変換デバイスの植物工場への応用 勝俣 裕（理工学部専任准教授）
第 5 回 焼畑農業から植物工場へ 中林和重（農学部専任准教授）
第 6 回 植物の生産する有用成分について 久城哲夫（農学部専任准教授）
第 7 回 食物工場経営への取り組み（企業事例を中心に） 岡田浩一（経営学部専任教授）
第 8 回 植物工場野菜の六次産業化 浅賀宏昭（商学部専任教授）
第 9 回 果実の硬さを調べる 崔博坤（理工学部専任教授）
第 10 回 農作物中タンパク質の網羅的機能解析と工学的応用 池田有理（理工学部専任准教授）
第 11 回 化学を基盤とした農業の工業的アプローチ 小川熟人（理工学部専任講師）
第 12 回 植物工場のシステムと運営の実例 岡安晃一（菱熱工業株式会社専務取締役）
第 13 回 農業と工業の相同点と相違点 池田 敬（農学部専任准教授）
第 14 回 まとめ 池田 敬（農学部専任准教授）

ウ 2017 年秋学期（2017 年 9 月－2018 年 1 月）

エ 受講生8名

2016年度

1. 施設園芸・植物工場展（GPEC）2016 への出展

ア テーマ:「共に考えよう！国際化の中で稼げる農業」（ここに集結 日本の施設園芸・植物工場技術）

イ 期間:7月27日～29日

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

ウ 場所：東京ビッグサイト
エ 展示内容：
（1） センターの概要及び特徴
（2） 農工商連携を基盤とした都市地域における完全人工光型植物工場モデルの研究
（3） 完全人工光型植物工場におけるハーブの香気成分向上に関する研究
（4） 完全人工光型植物工場におけるレタスの赤色化研究
（5） 植物工場用新規光源の開発
（6） 企業 PR 広告（2社）
オ 来場者数：40,424名（再入場者を含む開催期間中の延べ人数）、799名（本学ブース来訪者）

2．明治大学成田社会人大学「緑地環境課程講座」実施
ア 協力先 明治大学地域連携事務室
イ 期間：5月から11月全10回
ウ 内容：施設見学・講義等（目的の一つとして各テーマ担当者による研究成果の公開、情報の開示がある）
エ 講演者
1 明治大学農学部 池田敬（コーディネーター）
2 明治大学農学部 市田和子
3 明治大学農学部・研究知財戦略機構 池田敬・池浦博美（センターにおける栽培・調理実習など）
4 明治大学農学部 大里修一
5 （株）誠和 新堀健二
6 明治大学研究知財戦略機構 池浦博美
7 淑徳大学 北野大
8 立正大学 西谷尚徳
9 JA 富里市 藤崎綾子
10 明治大学農学部 池田敬

2015年度
1．NPO 法人かわさき市民アカデミー講座への協力
ア 協力先：NPO 法人かわさき市民アカデミー
イ コース名：「環境とみどり」
ウ 日時：12月3日
エ 場所:明治大学植物工場基盤技術研究センター
オ 内容：明治大学植物工場基盤技術研究センター見学・講義等
カ 実施者：池浦博美
キ 参加者：36名

2．明治大学成田社会人大学「緑地環境課程講座」実施
ア 協力先 明治大学地域連携事務室
イ 期間：5月から11月全10回
ウ 内容：施設見学・講義等（目的の一つとして各テーマ担当者による研究成果の公開、情報の開示がある）
エ 講演者

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

１　明治大学農学部　池田敬（コーディネーター）
２　明治大学農学部　久城哲夫
３　明治大学付属農場　小澤聖・玉置雅彦
４　JA 富里市　藤沢綾子
５　明治大学研究・知財戦略機構　池浦博美
６　明治大学農学部　中島春紫
７　明治大学農学部　中林和重
８　明治大学農学部　中林和重
９　明治大学農学部　池田敬
１０　淑徳大学人文学部　北野大

３. アグリビジネス創出フェアへの出展・公開フォーラム講演
ア　協力先：明治大学研究・知財戦略機構
イ　日程：１１月１８日～２０日
ウ　場所：東京ビッグサイト
エ　内容：明治大学植物工場基盤技術研究センターにおける研究事業の取り組み紹介
オ　ブース来訪者：２４５名
カ　公開アグリビジネスフォーラム講演、担当池田敬・池浦博美

４. 日本・アジアサイエンス交流事業研修受け入れ（中国清華大学）
ア　協力先：明治大学国際連携事務室
イ　日時：１０月５日
ウ　内容：明治大学植物工場基盤技術研究センター見学および講義
エ　実施者：池浦博美・池田敬
オ　参加者：１０名

2014年度
１. 明治大学科学技術研究所 2014 年度　第2回公開講演会
ア　総合テーマ：『植物工場　－農商工連携による研究最前線－』
イ　日時：2014 年 10 月 11 日
ウ：　演題、講演者
１.「産業の新しい形としての植物工場」 池田敬（明治大学農学部）（コーディネーター）
２.「植物工場用光源の開発がもたらすインパクト」 三浦登（明治大学理工学部）
３.「植物のもつ生体電気で植物の栄養診断. そして治療へ」 中林和重（明治大学農学部）
４.「農商工連携モデル＋社会貢献」 坂本恒夫（明治大学経営学部）
司会　池浦博美（明治大学研究・知財戦略機構）
エ：主催：明治大学科学技術研究所、後援：多摩区・３大学連携協議会

２. 日本植物学会第７８回大会開催期間中に於ける明治大学植物工場基盤技術研究センター見学会協力
ア　日時　９月１４日
イ　場所：　明治大学植物工場基盤技術研究センター
ウ　参加者：　３２名

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

3．施設園芸・植物工場展（GPEC）2014出展（主催、日本施設園芸協会）

ア 期間：2014年7月23日～25日

イ 場所：東京ビッグサイト 東4ホール

ウ 内容：明治大学植物工場基盤技術研究センターにおける研究事業の取り組み紹介

エ ブース来訪者：799名

4．明治大学成田社会人大学「緑地環境課程講座」実施

ア 協力先：明治大学地域連携事務室

イ 期間：5月から11月全10回

ウ 内容：施設見学・講義等（目的の一つとして各テーマ担当者による研究成果の公開、情報の開示がある）

エ 講演者

1 立正大学法学部 西谷尚徳

2 明治大学農学部 池田敬（コーディネーター）

3 JA 富里市 藤沢綾子

4 明治大学農学部 田畑保

5 明治大学研究・知財戦略機 池浦博美

6 明治大学研究・知財戦略機 斉藤岳士

7 明治大学付属農場 佐倉朗夫・玉置雅彦

8 明治大学農学部 糸山享

9 明治大学農学部 中林和重

10 明治大学農学部 池田敬

5．大学は美味しい!!フェア出展（目的、植物工場産野菜の展示による研究成果開示）

ア 協力先：明治大学地域連携推進センター

イ 期間：5月28日～6月3日

ウ 場所：高島屋新宿店11階催事会場

2013年度

1．明治大学リバティアカデミー講座実施

ア 講座名：植物工場・農業ビジネス展開のための新しいアプローチ

イ 期間：2013年5月8日～6月26日（毎週水曜日、19:00～20:30、全8回）

ウ 場所：1～7回目：駿河台キャンパス（リバティアカデミー指定教室）・8回目：生田キャンパス（植物工場施設見学会）

エ：講演者

1．明治大学農学部 廣政幸生

2．明治大学農学部 池田敬（コーディネーター）

3．明治大学農学部 中林和重

4．明治大学理工学部 三浦登

5．明治大学経営学部 坂本恒夫

6．明治大学商学部 大友純

7．明治大学研究・知財戦略機構 小島昇

8．明治大学研究・知財戦略機構 斎藤岳士

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

Ⅱ．メディア公開

1．テレビ撮影

1．TBS テレビ・本学経営企画部広報課　撮影日：2017年4月4日　放送：5月11日

2．TBS テレビ・本学経営企画部広報課　撮影日：2015年4月14日　放送：4月26日

3．テレビ朝日　撮影日：2015年3月6日　放送：3月20日

2．新聞取材・掲載（別添資料7）

ア　共同通信社配信（取材日：2014年4月27日・5月14日・5月19日）

1．11月15日「室蘭民報」

2．7月14日「千葉日報」「【変わる食】 ”安全食材を安定供給”」

3．7月1日「長崎新聞」「【変わる食】 ”環境制御で安定供給”」

4．6月23日「福井新聞」

5．6月23日「日本海新聞」

6．6月22日「東奥日報」「【変わる食「植物工場」】 ”資源循環型を目指す”」

7．6月21日「中部経済新聞」：「【変わる食】 ”安全な食料 安定供給”」

8．6月19日「埼玉新聞」「【変わる食】 ”新しい「都市農業」の形”」

9．6月17日「京都新聞」「【変わる食】 ”野菜育む「植物工場」”」

10．6月3日「神奈川新聞」「【「食」を考える 「植物工場」 】 ”都市農業の新しい形に”」

11．6月1日「高知新聞」

12．6月1日「静岡新聞」「「植物工場」脚光浴びる」

イ　日本経済新聞社（取材日：2014年5月26日）

6月5日「日経産業新聞」「【解剖　先端拠点】 ”学部超え「農商工連携」”」（池田敬・坂本恒夫・三浦登）

3．関係雑誌取材・掲載

ア 雑誌（季刊誌）「教育人会議　夢ナビ」（2017 秋号）（2017秋　発行）

イ 雑誌（月刊）「配管技術」（第 58 巻第 7 号）（2016年6月1日　日本工業出版　発行）

ウ 雑誌（季刊誌）「施設と園芸」/池浦博美・池田　敬

「特集　人工光型植物工場の研究開発　”明治大学での植物工場研究”」

（2015年1月 25 日 （一社）日本施設園芸協会　発行）

エ 雑誌「Kawasaki Eco-Tech Walker」（英語・中国語・韓国語版）（2015年1月　川崎市　発行）

オ 雑誌「園芸学研究　別冊」（13 巻 2 号 482 頁）（2014年9月27日　発行）

カ 雑誌（季刊誌）「明治」VOL.63 「研究最前線（農学部）」（2014夏　発行）

キ 雑誌「蛍雪時代」（第 84 巻 6 号）（2014年6月13日　旺文社　発行）

ク 精密工学会誌（取材日：2015年4月20日）

ケ Labcab「アカデミアにおける植物工場の現状と未来」（理科研㈱）（取材日：2013年6月4日）

コ EAST TIMES（東日本建設保証株式会社広報誌）、2013 年夏号（取材日：2013年4月30日）

4．Web 公開

1．商学部で調理実習！？　工場野菜！？

ア．特別テーマ実践科目 A　調理科学入門、明治大学商学部かわら版

イ．主担当：浅賀宏昭

ウ．2017 年 11 月 16 日より公開

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

エ. http://meiji-commerce.jp/indexnew.html

池田敬

Ⅰ招待講演

1. 2017 年 11 月 14 日、「個が強くなる施設生産」徳島県・徳島大学・明治大学連携協定事業

2. 2017 年 6 月 8 日、「Horticulture in Japan and Meiji University」オーストラリア、クイーンズランドエ科大学

3. 2016 年 6 月 9 日、「日本と世界の施設園芸の現状と方向性」徳島県・徳島大学・明治大学連携協定事業

4. 2015 年 12 月 17 日、「Plant Factory」 インドネシア、ジャンビ大学

5. 2014 年 12 月 10 日、「植物生理学から農業を考える」 誠和

6. 2014 年 5 月 15 日、「植物工場の現状と将来Ⅰ」 次世代センサ協議会

7. 2014 年 2 月 12 日、「植物から見た植物工場」 植物工場開発普及研究会

8. 2013 年 10 月 8 日、「植物工場でのイチゴ栽培に必要な栽培環境と今後の課題」 情報機構

9. 2013 年 8 月 29 日、「Plant Factory‐ fusion of technology、plant production、marketing and management to create a new industry」 オーストラリア、クイーンズランドエ科大学

10. 2013 年 6 月 20 日、「植物工場におけるイチゴ栽培に必要な栽培環境と今後の課題」 情報機構

Ⅱ新聞掲載

（項目14のⅠ、共同研究実績4の会社との取り組み）

東京渋谷に植物工場サイエンスギャラリー、建設工業新聞、2013 年 8 月 7 日号

植物工場の取り組みを展示、電経新聞、2013 年 8 月 5 日号

三浦登

1. 2014 年 5 月 15 日、「植物工場の現状と将来Ⅱ」 次世代センサ協議会

大友純

1. 2017 年 12 月 9 日(土)13 時～16 時 40 分

明治大学リバティアカデミー大同生命寄付講座において『農業に関わることの重要性と企業の未来』というテーマで、企業経営における新資源としての農業と県警性創造のあり方について報告を行った。

〔報告概要〕第 2 次産業における近年の電子技術の急速な進展は、農業分野に関わる種々のセンサー開発にも大きな貢献をしつつあり、新しい市場としての可能性の大きさに言及し、トヨタなどの成果も紹介しながら、工業製品の海外市場進出とは次元の異なる新たな収益対象としての魅力性について論じた。

2. 2017 年 4 月 26 日(水)19 時～21 時

明治大学リバティアカデミー『上原・大友のマーケティングゼミナール』において「農商工連携の真の相方と企業活性化のための新しい資源を求めて」というテーマで報告。

〔報告概要〕経済成長期において第 1 次産業従事者は第 2･3 次産業に対して一方的に人的資源や立地資源（土地）を提供してきたが、これからは第 2･3 次産業が積極的に第 1 次産業に関わることの社会的経済的意義とその有効性に関して論じた。また 5 月 24 日には同講座において「植物工場の理論と実際」というテーマで大規模に植物工場を展開している㈱菱熱工業の岡安晃一氏による報告とその議論において、安定供給可能な工場特質を背景とする業務用需要市場の有効性について論じた。

3. 「産業財のマーケティングとブランド戦略」㈶秩父地場産業振興センター主催地域産業活性化講座、2017 年 7 月（於：秩父市）

4. 「マーケティングの本質と安全安心」㈶秩父地場産業振興センター主催地域産業活性化講座、2016 年 9

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

月 29 日（於：秩父市）
5.「規模拡大志向とビジネスの本質」（日本小売業協会）2016 年 4 月 6 日（於：丸の内）。

浅賀宏昭
1. 沖縄県立博物館・美術館　博物館体験学習教室
ア.「ペットボトルでつくる簡易植物工場」
イ. 2016 年 8 月 21 日
2. 沖縄県立博物館・美術館　博物館文化講座
ア. 第 471 回「未来の食料生産の一翼を担う植物工場とは？」
イ. 2016 年 8 月 20 日
3.「環境保全に貢献しうる新しい食料生産システムとしての植物工場の稼働に関する研究」
ア. 林雨桐（浅賀宏昭指導による）、総ページ数 62、明治大学大学院教養デザイン研究科修士論文、2016
4.「人工光型植物工場ビジネス　―その可能性と将来性―」（要旨）
ア. 藤原知也（浅賀宏昭指導による）、『明治大学商学部奨学基金　奨学論文集』（明治大学商学部発行）、第 45 集（2014 年度）、pp.160-164
イ. 発行 2015 年 3 月 10 日
5. 未来の食料生産を担う植物工場のモデルを作って野菜を育てよう
ア. 季刊　理科の探検、別冊丸ごと自由研究第3号（通巻 16 号）、16－19、2015
6. 植物工場モデルで野菜を育てよう　―新地町で科学教室―
ア.　明治大学広報、671、16、2014

坂本恒夫
1.　日本中小企業ベンチャービジネスコンソーシアム部会
ア.　日時：2017 年 1 月 21 日
イ.　場所：明治大学駿河台校舎
ウ.　演題　「植物工場とは何であったのか」
2.　種徳会講演会
ア.　日時：2017 年 1 月 20 日
イ.　場所：つくば市ホテルオーク
ウ.　演題　「顧客重視の経営戦略」
3.　明治大学校友会　秋田県支部　特別講演会
ア.　日時：2016 年 6 月 19 日
イ.　場所：ホテルメトロポリタン秋田
ウ.　演題　「マイナス金利と秋田経済」
4.　アグリ＆情報ビジネスコラボレーション研究会
ア.　日時：2015 年 12 月 19 日
イ.　場所：明治大学駿河台校舎
ウ.　演題　「愛媛・松山の農業問題と地域の活性化」
5.　日本中小企業・ベンチャービジネスコンソーシアム
ア.　日時：2015 年 11 月 14 日
イ.　場所：愛媛・松山部会
ウ.　演題「地方創生は愛媛・松山から―飛躍の為へ 3 つの提案―」
6.　日本中小企業ベンチャービジネスコンソーシアム第 37 回定例部会

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

ア.　日時：2015 年 6 月 20 日
イ.　場所：明治大学駿河台校舎
ウ.　演題「地方（地域）創生問題とは何か」
7．アグリ&情報ビジネスコラボレーション研究会
ア 日時：2015 年 3 月 20 日
イ 場所：ラ・プラス青い森（青森県）
ウ 演題　「『地方創生』以降のわが国の農業問題―佐藤晋也校長の功績―」
8．明治大学・天童市連携事業、地域産業活性化公開講座
ア 日時：2014 年 12 月 18 日
イ 場所：天童温泉（山形県）
ウ 演題　「地域創生への 3 つの手法―社会貢献、アジア連携そして地元愛―」
9．五所川原街づくりフォーラム、青森県
ア 日時：2014 年 11 月 22 日
イ 場所：青森県
ウ 演題　「近年の 6 次産業化に向けた動向―クラスターづくりと雇用促進―」
１０．日本アントレプレナーコンソーシアム、大分大学
ア 日時：2014 年 10 月 16 日
イ 場所：大分大学
ウ 演題　「六次化産業＋社会貢献」
１１．アグリ&情報ビジネスコラボレーション研究会
ア 日時：2014 年 10 月 9 日
イ 場所：明治大学駿河台校舎
ウ 演題　「最近の 6 次産業化に向けた動向」
１２．日本中小企業ベンチャービジネスコンソーシアム
ア 日時：2014 年 7 月 12 日
イ 場所：明治大学駿河台校舎
ウ 演題　「アグリビジネス部会の起ち上げについて」
１３．アグリ&情報ビジネスコラボレーション研究会
ア 日時：2014 年 4 月 18 日
イ 場所：明治大学駿河台校舎
ウ 演題　「衰退する日本企業と 6 次産業化のゆくえ」
１４．五所川原街づくりフォーラム
ア 日時：2013 年 12 月 8 日
イ 場所：プラザマリュウ五所川原（青森県）
ウ 演題　「TPP を迎える時代のまちづくりや地方のあり方―クラスターづくり、そしてアジアへ―」
１５．アグリ&情報ビジネスコラボレーション研究会、明治大学駿河台校舎
ア 日時：2013 年 10 月 31 日
イ 場所：明治大学駿河台校舎
ウ 演題　「今後の 6 次産業化の課題」
（他5件）

岡田浩一
1. London Study Association 研究会

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

ア 日時 2018年3月13日
イ 場所 Ashurst LLP at London
ウ 演題「植物工場普及について」
エ 講演者 明治大学経営学部 岡田浩一
オ 参加者 18名
2. 食物工場普及勉強会「農商工連携推進政策と植物工場普及の現状」
ア 日時 2017年3月28日
イ 場所 明治大学リバティタワー
ウ 講演者 中小企業基盤整備機構地域資源・農商工連携アドバイザー 高島利尚
明治大学経営学部 岡田浩一（兼コーディネーター）
エ 演題 「農商工連携推進政策と植物工場普及の現状」
オ 参加者 15名

＜これから実施する予定のもの＞

1. 施設園芸・植物工場展（GPEC）2018 への出展
ア 期間：2018年7月
イ 場所：東京ビッグサイト
ウ 内容：研究事業紹介

14 その他の研究成果等

プロジェクト全体

2017年度

1. 小学生対象の体験学習講座の開催（かながわサイエンスアカデミー）
ア 日 時：8月3日（木）
イ 場 所：明治大学植物工場基盤技術研究センター（研修室・クリーンルーム）
ウ 内 容：「植物工場でやさいを育ててみよう」（施設見学・ミニ講義・播種・定植・収穫・CR 内作業）
エ 参加者：10名（小学校1～6年生）
オ 実施者：池田敬

2016年度

1. 小学生対象の体験学習講座の開催（かながわサイエンスアカデミー）
ア 日時：8月4日（木）
イ 場所：明治大学植物工場基盤技術研究センター（研修室・クリーンルーム）
ウ 内容：「植物工場でやさいを育ててみよう」（施設見学・ミニ講義・播種・定植・収穫・CR 内作業）
エ 参加者：10名（小学校1～6年生）
オ 実施者：池田敬・池浦博美

2. 夏休み！多摩区エコフェスタへの協力（多摩区エコロジーライフ事業）
ア 日時：8月1日（月）10時～15時
イ 場所：川崎市多摩区役所 1階アトリウム
ウ 内容：「作ってみよう！ミニ植物工場！」（ペットボトルを再利用して、簡単に植物を育ててみましょう）
エ 参加者：約180名（10名/1グループ につき8～10分）
オ 実施者：池田敬

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

2015年度

1. 明治大学知的探訪（多摩区・3大学連携協議会協定締結10周年記念事業）への協力
　ア 協力先: 本学生田キャンパス課
　イ 日時: 10月10日（土）
　ウ 場所: 明治大学植物工場基盤技術研究センター1階
　エ 内容: 明治大学植物工場基盤技術研究センター見学会
　オ 見学者: 40名

2. 植物工場見学会実施
　ア 参加者 池田敬、三浦登、学生11名
　イ 日時:2015年8月31日
　ウ 内容:（株）東芝植物工場（神奈川県横須賀市）見学

3. 文部科学省スーパーサイエンスハイスクール指定校（仙台第一高校）研修受け入れ
　ア 参加者 3名（高校生）
　イ 日時:2015年7月9日
　ウ 内容:明治大学植物工場基盤技術研究センター見学および講義
　エ 実施者:池田敬

2014年度

1. 「ひらめき・ときめきサイエンス」への協力
　ア 参加者 8名（小学生）
　イ 日時:2014年8月8日
　ウ 内容:明治大学植物工場基盤技術研究センター見学
　エ 実施者:玉置雅彦・斎藤岳士

2013年度

1. 2013年度SPP事業における講義等（サイエンス・パートナーシップ・プログラム事業/文部科学省）
　ア 協力先:東海大付属高校(特別理科学習活動)
　イ 期間:8月～10月（計3回）
　ウ 講座名:「未来の食物を科学する」
　エ 場所:東海大学付属高校（8/20・10/14）・明治大学植物工場基盤技術研究センター（9/23）
　オ 担当者:池田敬・斎藤岳士

池田敬

Ⅰ. 外部獲得研究資金実績

1. 2017年7月～現在、共同研究「栄養成分ビタミン高含量葉菜類の品種選定および生産方法の確立」（企業）研究代表者
2. 2017 年4月～2018 年 3 月、公益財団法人園芸振興松島財団研究助成「植物工場産バジルの栽培法の開発」研究代表者
3. 2011年4月～現在、共同研究「ICTを利用した先端農業技術開発」（企業）研究代表者
4. 2014年10月～現在、共同研究「植物工場における栽培技術および機能成分向上技術の開発」（企業）

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

研究代表者

５. 2013年4月～現在、共同研究「低価格葉菜類栽培システム構築に関する研究」（企業）研究代表者

６. 2014年9月～2016年3月、委託研究「植物工場内ハーブなどの生産に関する研究」（企業）研究代表者

７. 2011年4月～2016年3月、共同研究「小型・分散管理型植物工場における栽培品目・栽培技術の検証」（企業）研究代表者

８. 2010 年 10 月～2015 年 3 月、共同研究「植物工場における栽培法の確立研究」（企業）研究代表者

Ⅱ. 高島屋新宿店での店舗設置型植物工場デモンストレーション

ア 期間：２０１３年８月～２０１４年１月

イ 内容：店舗設置型植物工場の展示、子供向けサイエンス講座実施など

（項目Ｉの共同研究実績6の会社との取り組み）

Ⅲ. 事業協力

１. 夢ナビライブ講演

ア 協力先：（株）フロムページ、明治大学広報課

イ 日時：2017 年 7 月 22 日、2016 年 7 月 21 日、2015 年 7 月 11 日、2014 年 7 月 12 日、2013 年 7 月 13 日

ウ 場所：東京ビックサイト（2016 年のみナゴヤドーム）

エ タイトル：「土と太陽光がなくてもテクノロジーで野菜は育つ」

オ 参加者各８０名（イベント全体では 4 万名）

大里修一

Ｉ. 外部獲得研究資金実績

１. 2016年4月～現在、文部科学省科学研究費「RNA複製酵素活性を阻害するペプチドによる植物ウイルス増殖抑制技術」（基盤研究(C)）研究分担者

２. 2015年4月～2017年3月、共同研究「新規遺伝子導入技術の開発」（企業）研究代表者

３. 2012年4月～2015年3月、文部科学省科学研究費「イネいもち病菌の相同組換えと病原性変異機構の解明」（基盤研究(C)）研究代表者

池浦博美

Ｉ. 外部獲得研究資金実績

１. 2017年7月～現在、共同研究「栄養成分ビタミン高含量葉菜類の品種選定および生産方法の確立」（企業）研究分担者

２. 2017 年4月～2018 年 3 月、公益財団法人園芸振興松島財団研究助成「植物工場産バジルの栽培法の開発」研究分担者

３. 2014年9月～現在、共同研究「植物工場における栽培技術および機能成分向上技術の開発」（企業）研究分担者

４. 2014年9月～現在、委託研究「植物工場内ハーブなどの生産に関する研究」（企業）研究分担者

中林和重

Ｉ. 外部獲得研究資金実績

１. 2013年8月～2014年2月 経済産業省「平成25年度 中小企業経営支援等対策費補助金（先端農業産業化システム実証事業）」研究代表者

勝俣裕

（様式 2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

Ⅰ．外部獲得研究資金実績

1．2017 年 4 月～2018 年 3 月　受託研究「シリサイド半導体を用いた半導体固体の開発に関する研究」（企業）研究代表者

2．2015 年 4 月～2016 年 3 月　指定寄付研究「シリサイド薄膜の研究」（企業）研究代表者

3．2013 年 4 月～2014 年 3 月　指定寄付研究「シリサイド薄膜の研究」（企業）研究代表者 （補足：同じ課題で2度受けている）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

１５ 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

＜「選定時」に付された留意事項＞
「研究代表者が、しっかりとしたリーダーシップをとることが必要である」との留意事項を頂いている。

＜「選定時」に付された留意事項への対応＞
選定時の留意点として、「研究代表者が、しっかりとしたリーダーシップをとることが必要である」とのご指摘を受けている。本研究は「農商工連携」をメインテーマとした研究であることから、多分野にわたる学際的研究の融合が最重要であることはご指摘の通りである。

研究拠点である植物工場基盤技術研究センターは明治大学生田キャンパスにあり、テーマ1から3のメンバーとは定期的に打ち合わせの機会を持ち、研究推進を図った。植物工場基盤技術研究センターには研修室（会議室）が具備されており、定期的な検討会議や適宜必要課題の打ち合わせはここで行った。またメールによる研究進捗状況などの打ち合わせも同時に行ってきた。物理的に離れている、駿河台キャンパスのテーマ4のメンバーとは、本プロジェクトにおいて明治大学グローバルフロント9階にある共同研究室を、研究代表者が責任者となって借り入れることができたことから、ここを拠点として、検討会議や、本プロジェクト推進のための情報集約を行っており、討議内容や生じた問題点については、研究代表者が直接または議事録として報告を受け逐次統括している。さらに本研究に関わる学生の研究場所としても活用している。メンバー間においてメール会議なども頻度高く行っている。またテーマ4で使用する植物工場野菜生産の実施など、研究が円滑に進むよう、とりまとめを行っている。

それら努力により、事業計画を前倒しで、例えば商学部授業に象徴される、社会科学系から基礎科学系へ研究課題を出して改善する、フィードバック型研究による農商工連携モデルの確立を行いつつある。研究代表者は、メンバーである坂本が主催する2つのビジネス研究会に参加・出席し、今後の連携成果のための活動を行っている。

また、＜研究成果の公開状況＞に記載したように、研究代表者がコーディネートを勤めたいくつかのシンポジウムにおいて、各テーマメンバーにご講演頂くなど、プロジェクト全体としての講演コーディネートを行ってきており、植物工場という産業に対し、明治大学が学際的に研究を進めていることをアピールしてきている。

今後は、企業ヒアリングなどに研究代表者を含めて生産側のテーマメンバーも同行する、またメンバーおよび研究室学生との同および他学部間研究交流会などをさらに活発に行い、農商工連携を推進していく予定である。
最終的には、他の同事業ではあまり類を見ない、多学部横断型研究の成功模範となるよう、精進する所存である。

＜「中間評価時」に付された留意事項＞
該当なし

＜「中間評価時」に付された留意事項への対応＞
該当なし

（様式2）

法人番号	131092
プロジェクト番号	S1311026

16

（千円）

年度・区分		支出額	内訳 法人負担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他（研究助成）	備考
平成25年度	施設	0							受託研究等・寄付：（独）科学技術振機構，農林水産省，民間企業 科研費：4件 5,115千円
	装置	0							
	設備	37,271	13,383	23,888					
	研究費	20,593	4,520	3,671		11,313	1,089		
平成26年度	施設	0							受託研究等・寄付：農林水産省，民間企業 科研費：3件 2,629千円
	装置	0							
	設備	8,450	3,282	5,168					
	研究費	16,335	4,823	4,371		5,447	1,694		
平成27年度	施設	0							受託研究等・寄付：（独）日本学術振興会，民間企業 科研費：1件 887千円
	装置	0							
	設備	0							
	研究費	23,065	5,800	4,910		10,350	2,005		
平成28年度	施設	0							受託研究等・寄付：民間企業 科研費：2件 2500千円
	装置	0							
	設備	0							
	研究費	23,486	7,270	4,672		7,326	1,840	2,378	
平成29年度	施設	0							受託研究等・寄付：民間企業 科研費：2件 1800千円
	装置	0							
	設備	0							
	研究費	21,430	7,157	4,706		6,769	2,798		
総額	施設	0	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	0	
	設備	45,721	16,665	29,056	0	0	0	0	
	研究費	104,909	29,570	22,330	0	41,205	9,426	2,378	
総計		150,630	46,235	51,386	0	41,205	9,426	2,378	

（様式2）

法人番号	131092

17

《施　設》（私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。）　（千円）

施 設 の 名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
植物工場基盤技術研究センター		120㎡		7 名			経済産業省
生田キャンパス第1校舎5号館		460㎡		3 名			
生田キャンパス第1校舎3号館		350㎡		2 名			
駿河台校舎グローバルフロント共同研究室		25㎡		4 名			

※ 私学助成による補助事業として行った新増築により、整備前と比較して増加した面積

25 ㎡

《装置・設備》（私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。）　（千円）

装置・設備の名称	整備年度	型 番	台 数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
（研究装置）				h			
（研究設備）							
植物光合成同化産物測定装置	平成25年度	Chromaster（日立）	1	800 h	6,833	4,555	私学助成
植物成長調節物質測定装置	平成25年度	（ﾌﾞﾙｶｰ・ﾀﾞﾙﾄﾆｸｽ）	1	144 h	29,000	19,333	私学助成
デジタルマイクロスコープ	平成26年度	VHX-5000（キーエンス）	1	250 h	7,752	5,168	私学助成
（情報処理関係設備）				h			

（様式2）

法人番号	131092

18 研究費の支出状況　（千円）

年度	平成 25 年度			
小科目	支出額	積算内訳		
		主な使途	金額	主な内容
教育研究経費支出				
消耗品費	7,107	試薬，実験器具，研究用品	7,107	HDMIﾃﾞｼﾞﾀﾙﾏｲｸﾛｽｺｰﾌﾟ,植物育成用LED照明ﾕﾆｯﾄ
光熱水費	0		0	
通信運搬費	13	運搬費	13	植物工場ｱﾝｹｰﾄ用生野菜運搬,研究用野菜運搬
印刷製本費	0		0	
旅費交通費	220	交通費・宿泊費・日当	220	国内（北海道,福岡・熊本,新潟他）
報酬・委託料	0		0	
その他	308	修繕費，賃借料	308	CO2ﾏｲｸﾛﾅﾉﾊﾞﾌﾞﾙ装置修繕,多目的X線回折装置利用料
計	7,648		7,648	
アルバイト関係支出				
人件費支出	56	アルバイト	56	時給950円　年間時間数59時間 実人数10名
（兼務職員）				
教育研究経費支出	0			
計	56		56	
設備関係支出（1個又は1組の価格が500万円未満のもの）				
教育研究用機器備品	37,758	機器備品	37,758	植物成長調節物質測定装置，植物光合成同化産物測定装置
図書	0		0	
計	37,758		37,758	
研究スタッフ関係支出				
リサーチ・アシスタント			0	
ポスト・ドクター			0	
研究支援推進経費				
計	0		0	

年度	平成 26 年度			
小科目	支出額	積算内訳		
		主な使途	金額	主な内容
教育研究経費支出				
消耗品費	7,063	試薬，実験器具，研究用品	7,063	パーソナルコンピュータ，顕微鏡用密閉ﾁｬﾝﾊﾞｰ
光熱水費	0		0	
通信運搬費	29	運搬費・郵便費	29	研究材料（生野菜）送付,資料送付
印刷製本費	15	印刷製本	15	ｺﾋﾟｰｶｰﾄﾞ代
旅費交通費	428	交通費・宿泊費・日当	428	国内（愛知,新潟,札幌,愛媛,青森,大阪,富山）
報酬・委託料	55	業務委託費，支払手数料	55	学会参加費他
その他	743	修繕費，賃借料	743	背圧弁修繕費,走査型プローブ顕微鏡利用料
計	8,333		8,333	
アルバイト関係支出				
人件費支出	0		0	
（兼務職員）				
教育研究経費支出	0			
計	0		0	
設備関係支出（1個又は1組の価格が500万円未満のもの）				
教育研究用機器備品	9,311	機器備品	9,311	
図書	0		0	
計	9,311		9,311	
研究スタッフ関係支出				
リサーチ・アシスタント			0	
ポスト・ドクター			0	
研究支援推進経費				
計	0		0	

（様式2）

法人番号	131092

年度	平成　27　年度			
小科目	支出額	積算内訳		
		主な使途	金額	主な内容
教育研究経費支出				
消耗品費	6,566	試薬，実験器具，研究用品	6,566	葉緑素計,簡易分析ｼｽﾃﾑ反射式光度計,種子
光熱水費	0		0	
通信運搬費	60	運搬費	60	生野菜運搬（春菊,ﾘｰﾌﾚﾀｽ,ﾏｻﾞｰｸﾞﾘｰﾝ,わさび菜,ｺﾏﾂ菜他）
印刷製本費	30	印刷製本費	30	論文別刷料
旅費交通費	1,228	交通費・宿泊費・日当	1,228	国内（愛知,大阪,九州大学,秋田）海外（ｲｷﾞﾘｽ,ﾌﾗﾝｽ,ｶﾅﾀﾞ）
報酬・委託料	34	支払手数料	34	参加費,論文掲載料
その他	425	賃借料	425	目的X線回折装置利用，走査型電子顕微鏡利用
計	8,343		8,343	
アルバイト関係支出				
人件費支出	0		0	
（兼務職員）				
教育研究経費支出				
計	0		0	
設備関係支出（1個又は1組の価格が500万円未満のもの）				
教育研究用機器備品	2,252	機器備品	2,252	ｸﾞﾛｰｽﾁｬﾝﾊﾞｰ,ﾃﾞｼﾞﾀﾙｵｼﾛｽｺｰﾌﾟ
図書	115	書籍	115	和書,洋書
計	2,367		2,367	
研究スタッフ関係支出				
リサーチ・アシスタント	0		0	
ポスト・ドクター			0	
研究支援推進経費				
計	0		0	

年度	平成　28　年度			
小科目	支出額	積算内訳		
		主な使途	金額	主な内容
教育研究経費支出				
消耗品費	7,808	試薬，実験器具，研究用品	7,808	収穫ACE，LED皇室制御ｺﾝﾄﾛｰﾗ，ﾉｰﾄﾊﾟｿｺﾝ
光熱水費	0		0	
通信運搬費	27	運搬費	27	生野菜運搬（ﾎｳﾚﾝ草,ｺﾏﾂ菜他），機器運搬
印刷製本費	13	印刷製本費	13	資料印刷
旅費交通費	178	交通費・宿泊費・日当	178	国内（愛知,北海道,新潟）
報酬・委託料	103	支払手数料	103	参加費,講演料
その他	608	修繕費,賃借料	608	目的X線回折装置利用，走査型電子顕微鏡利用
計	8,737		8,737	
アルバイト関係支出				
人件費支出				
（兼務職員）				
教育研究経費支出				
計	0		0	
設備関係支出（1個又は1組の価格が500万円未満のもの）				
教育研究用機器備品	1,981	機器備品	1,981	ｸﾞﾛｰｽﾁｬﾝﾊﾞｰ,ﾃﾞｼﾞﾀﾙｴﾚｸﾄﾛﾒｰﾀ
図書				
計	1,981		1,981	
研究スタッフ関係支出				
リサーチ・アシスタント	1,224	リサーチ・アシスタント	1,224	学内1人
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	1,224		1,224	

（様式2）

法人番号	131092

年　度	平成　29　年度			
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	7,343	試薬，実験器具，研究用品	7,343	精密小型電子炉，縦型ｳｫｰﾀｰﾊﾞｽ，ﾉｰﾄﾊﾟｿｺﾝ
光 熱 水 費	0		0	
通信運搬費	36	運搬費	36	生野菜運搬（わさび菜,ｺﾏﾂ菜他），機器運搬
印刷製本費	0	印刷製本費	0	論文別刷料
旅費交通費	1,447	交通費・宿泊費・日当	1,447	国内（京都）海外（ｲｷﾞﾘｽ,ﾎﾟﾙﾄｶﾞﾙ,ｽﾍﾟｲﾝ）
報酬・委託料	33	支払手数料	33	植物工場装置室ｺﾝｾﾝﾄ増設
その他	353	賃借料	353	目的X線回折装置利用，走査型電子顕微鏡利用
計	9,212		9,212	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出				
（兼務職員）				
教育研究経費支出				
計	0		0	
設 備 関 係 支 出（1個又は1組の価格が500万円未満のもの）				
教育研究用機器備品	1,427	機器備品	1,427	真空凍結乾燥機,ﾄﾞﾗｲ真空ﾎﾟﾝﾌﾟ
図　書		書籍	0	
計	1,427		1,427	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	1,224	リサーチ・アシスタント	1,224	学内1人
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	1,224		1,224	