

---

---

# 農業理工学研究部門

## 2018 年度活動サマリー・研究成果・業績リスト

### 農業理工学研究部門（2019.3.31 現在）

（部門長）

渡邊康之 教授

（副部門長）

橋元伸晃 教授

（部門研究員）

渡邊康之 教授

橋元伸晃 教授

平田陽一 教授

松岡隆志 教授

内海重宜 准教授

王谷洋平 准教授

来須孝光 准教授

下田達也 客員教授

2019.4.1～

井上直人 客員教授

野末はつみ 客員教授

水野 潤 客員教授

桃崎英司 客員教授

上矢恭子 講師

## 農業理工学研究部門活動サマリー

### 1. 背景・目的

本部門では農業生産現場のお困り事を持ち込んでいただき、学術的な研究を基盤とし、工学×AI 情報処理で解決やビジネス化まで一緒に取り組みます。具体的には「ソーラーチューニング」による農業と発電の両立による農業IoT 技術を普及させ、農業生産性向上技術やAI（人工知能）による革新的な農業工学技術を社会に実装する。また、スマート農業に関する農理工学際研究の成果を世界に発信し、今後世界が抱える地球温暖化や人口爆発に起因するエネルギー・環境・食料問題に対して一石を投じることを目的とし研究を遂行する。

具体的には下図（構想図）に示すように、ヒトの健康状態をセンシングし、健康を保つための「ビッグデータ」を収集し、それを予防医学的な見地から勘案して、「食医（機能性野菜、薬草）」へと繋げるスキームを形成する。将来的には、日常の健康状態をセンシングして、スマートフォン等にデータ通信し、健康を維持するための食事のメニューを提供するサービスへと展開するモデルをもとに事業化を狙う。これは、植物工場で何を作ればいいのかという指針になるばかりでなく植物工場が無駄なく付加価値の高い野菜（薬草）を栽培することが可能になることに加え、上記のトータルなサービスへと展開できれば、エネルギー・環境分野等への巨大な市場を形成することが可能である。



図1 農業理工学研究部門の研究構想図

## 2. 研究内容

全般的に今年度は、農業理工学研究部門の立ち上げ期と位置づけ、以下の学内連携テーマ及び地域連携テーマを設置し、それぞれのテーマに関する 11 個の小テーマに関して、データ収集・課題分析・基礎技術確立を初期フェーズの活動を行った。

### 〈学内連携テーマ〉

- 1) 嫌気性微生物を用いた IoT 向け畑発電（橋元、来須、渡邊）
- 2) 最適栽培に向けた土地力その場測定技術（橋元、渡邊）
- 3) 水溶性エレクトロニクスを用いた“土に帰る”センシングシステム（橋元、王谷）
- 4) CNT を用いた発電するビニールハウス及び植物生体センサの開発（内海、平田、渡邊）
- 5) エントロピーを用いた遺伝子解析とその光合成への応用（松岡、来須、渡邊）

### 〈地域連携テーマ〉

#### ・長野県

- 6) 農業生産と両立する光透過型太陽電池の開発（平田、渡邊）  
（フィルム型太陽電池の曲面被覆方法の違いが発電量と透過光に与える影響の調査）

#### [八ヶ岳中央農業実践大学校]

- 7) 八ヶ岳山麓水（地下水）の高原野菜の生育・品質に及ぼす生理作用の検証（来須）
- 8) ナノバブル水による高原野菜の生育促進現象の数値化・定量的評価（来須）  
（発芽から収穫までを多種のセンサでモニタリング）
- 9) ナノバブル水による高原野菜の生育促進・免疫活性化の原因究明（来須）  
（還元効果や ROS 生成の影響についての調査）

#### ・地元農家（大西ファーム）

- 10) セロリ等の高原野菜の連作障害（日和見感染発生）の原因究明と解決法の検証（渡邊）  
（土壌改良、植物改良、水改良等についての調査）

#### ・地元植物工場（諏訪菜、みやま）

- 11) 光透過型太陽電池を活用した農業 IoT ソーラーチューニングボックスの開発  
（平田、渡邊）

## 【活動サマリー】

### 可食性、水溶性センサ、エレクトロニクスの研究（橋元）

新奇可食性エレクトロニクスに関し、フレキシブル基板上に、Ag ペースト印刷配線で水分検出センサを試作し、配線の断線による LED の消灯により、水分検出機能を実証した。導電性を有する可食性配線形成用のペーストによる、フル可食性エレクトロニクス回路の試作まで実施。課題の明確化を実施。（特許出願 1 件）

### 新奇土壌センサの研究（橋元）

検出原理構築に向けた研究を開始。本年度は、3D 電磁界解析環境の構築まで。来年度から2名の客員教授を招聘し、本格的に研究を実施予定。本年度はその環境整備を実施。

その他、新奇エネルギーハーベスト技術に関し、来期の機構での研究テーマ化に備えた学外での実証検討を実施。

### ナノバブル水による高原野菜の生育促進・免疫活性化機構の解析（来須）

本年度は評価設備のセットアップおよび共同研究機関との実施計画の立案まで行った。次年度から、本格的に研究を実施予定。

### 作物評価設備のセットアップ（来須）

作物の生育状態や健全性を細胞レベルで定量評価・測定する上で必要な設備のセットアップを行った。具体的には、大型実験台・大型流し台・精密微量天秤を設置した。併せて、作物の評価に必須な、非破壊型の光合成活性の定量測定系も構築した。次年度からの本格的な作物評価の実施が可能となった。

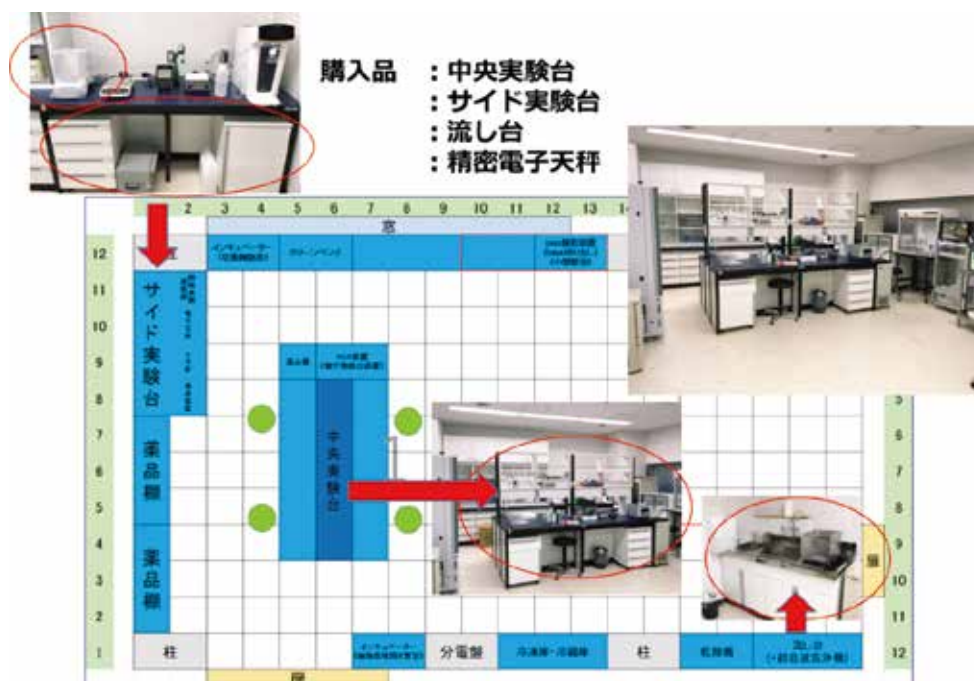


図2 作物評価設備のレイアウト図（8号館2階 来須研究室）

### 展示会等への参加（渡邊）

- ・次世代農業 EXPO@幕張メッセ（2018年10月10日～2018年10月12日）  
農業生産と太陽光発電を両立する「発電するビニールハウス」の展示を行った。



- ・ 諏訪工業メッセ@諏訪湖イベントホール（2018年10月18日～2018年10月20日）  
農業理工学研究部門の目的、背景、取り組みなどを紹介した。



- ・ 料理科教室@ワークラボ八ヶ岳（2018年10月26日）  
地産地消料理研究家の中村恭子さん、地元農家の方をお招きして料理教室を開催した。



## 農作物栽培に必要な光を透過する有機薄膜太陽電池システムの開発（渡邊）

### 1. 研究の目的

世界人口が増加の一途を辿る一方、我が国では少子高齢化社会を迎えようとしており、地球規模での環境、エネルギー、食糧問題は大きな変革期にある。特に今年の日本では、7月23日に埼玉県熊谷市で国内の最高気温となる41.1度を記録するなど未曾有の猛暑が続き、この異常気象は世界的な現象で、欧米でも熱波で死者が出るなど、森林火災等の被害が頻繁に起きる傾向にもある。この要因の一つは温暖化ガスである二酸化炭素濃度の増加であると言われており、地球温暖化の問題に真剣に取り組まなければ、未来の地球では人類存亡の危機にあると言っても過言ではない。環境省が発表した2100年の未来天気予報では、真夏のある一日の最高気温が東京で44度、札幌で41度と予測されており、もはや我が国が世界に先駆けて目指すべき未来社会の姿である「超スマート社会」の実現（Society 5.0）どころか日本では人間が快適に暮らしていく環境ではなくなることが懸念される。世界諸国ではそのような予見も含めて低炭素化社会から脱炭素化社会への転換を図ろうとしているが、日本はその時流に遅れをとっているのが現状である。さらに、今年は西日本の台風直撃、大阪や北海道での大地震などの災害も立て続けに起こり減災に対して独立電源となりうる太陽光発電技術開発が急務である。特に災害時には食糧と電力を供給することが欠かせない一方で日常の人間の生活においても食とエネルギーの安定供給をすることが豊かな暮らしを続けていく上で大切である。

本研究課題では、図1に示すように地球温暖化等、気象条件に左右されない農作物の安定供給を目的とする。農地への太陽光発電導入に関する既存技術「ソーラーシェアリング」では太陽光パネルの影による農作物への影響等の課題が挙げられる。一方、本研究では、農作

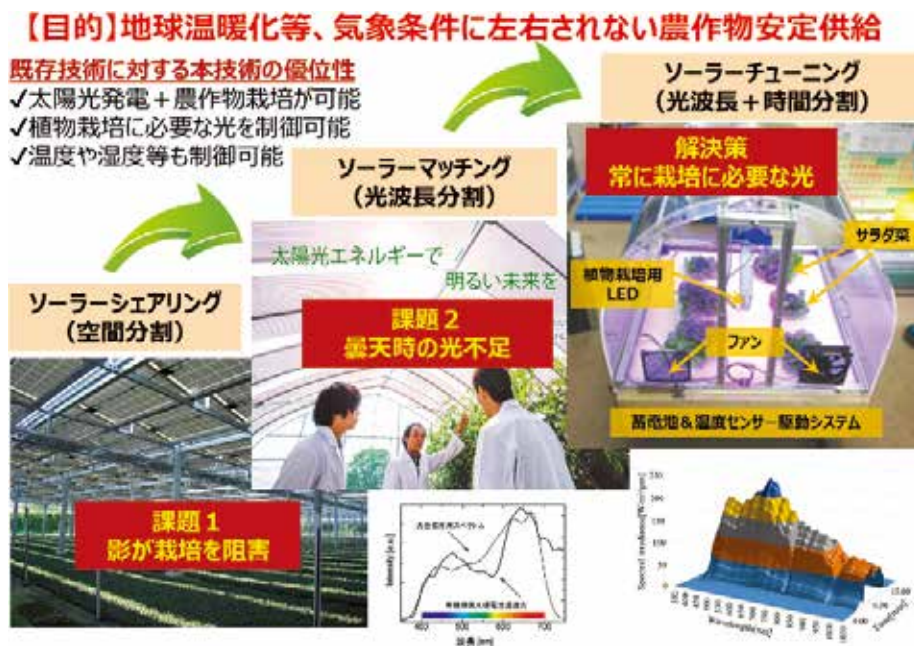


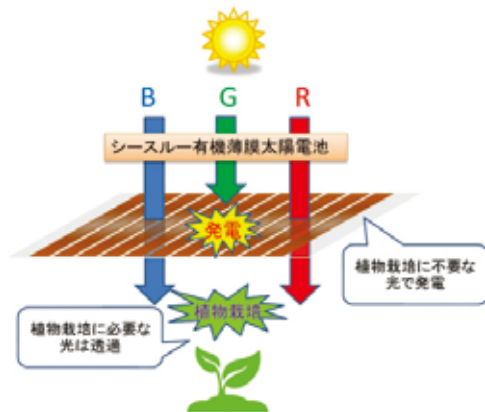
図1 農作物栽培に必要な光を通す太陽電池によるソーラーチューニング技術開発

物栽培に必要な光を通す太陽電池による「ソーラーマッチング」、さらには得られた電力で常に栽培に必要な光環境等を制御する「ソーラーチューニング」を開発し、1) 農作物栽培に影響を与えない太陽光発電、また 2) 太陽光発電で得られた電力により曇天時や雨天時には LED で補光、さらには 3) 猛暑等の気温変化に対しては温度や湿度等の環境制御を行い、既存技術に対して本技術の優位性について実証していくための基礎的なデータの蓄積を目指す。

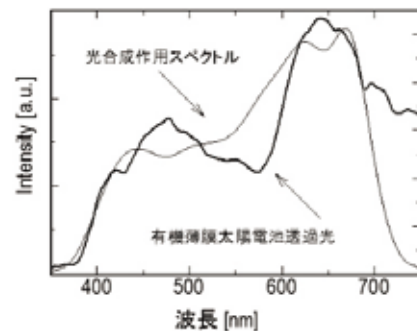
## 2. 研究内容の概要

本研究では、太陽光発電と農業を両立する従来の「ソーラーシェアリング」が抱える課題に対して、農作物栽培に必要な太陽光を透過させることができる有機薄膜太陽電池を用いることで、農作物栽培に悪影響を与えることなく太陽光発電を行う『ソーラーマッチング』という新たな技術確立し、農業分野への市場展開を目指す。

図 2 に『ソーラーマッチング』の概念図を示す。図 2(a) では、太陽光を有機薄膜太陽電池による発電とその透過光を用いて植物栽培を行うシステムの概念図を表している。また、図 2(b) に、光合成作用スペクトルと有機薄膜太陽電池の太陽光の透過光スペクトルを示す。光合成作用スペクトルとは植物の光合成に必要な光スペクトルを調査したものである。これらの図から、農作物栽培に必要な光である青色域と赤色域の光を透過し、農作物栽培に寄与しない緑色域の光で発電可能なシースルー有機薄膜太陽電池を開発することで農作物栽培と太陽光発電の両立を勘案した『ソーラーマッチング』が可能であることが予想される。



(a) シースルー有機薄膜太陽電池の透過光を用いた農作物栽培



(b) 光合成作用スペクトルと有機薄膜太陽電池の透過光スペクトル

図 2 太陽光発電と農業を両立させるソーラーマッチングの概念図

### 【今年度の活動サマリー】

以下に『ソーラーマッチング』の実験に関する事例を示す。

#### ① 大学内での栽培実験 (図 3)

学内では太陽光利用型植物工場を勘案し図 3 の左に示すように水耕栽培によるサンチュ栽培、学外ではハウス栽培を勘案し図 3 の右に示すようにトマト栽培を行い、通常の農業用フィルムで栽培した場合と同様の収穫量と品質を確認した。



図3 大学内での水耕栽培（左）とハウス栽培実証実験

② 長野県果樹試験場での実証（図4）

信州農業を革新する技術開発・実用化推進事業「農業生産と両立できる太陽光発電装置の開発」において、図4に示すようにブドウ栽培の実証を行い、通常の栽培方法と同様の収穫量と品質を得られるか検討を進めており、今後も経過観察及び検討を進めて行く。

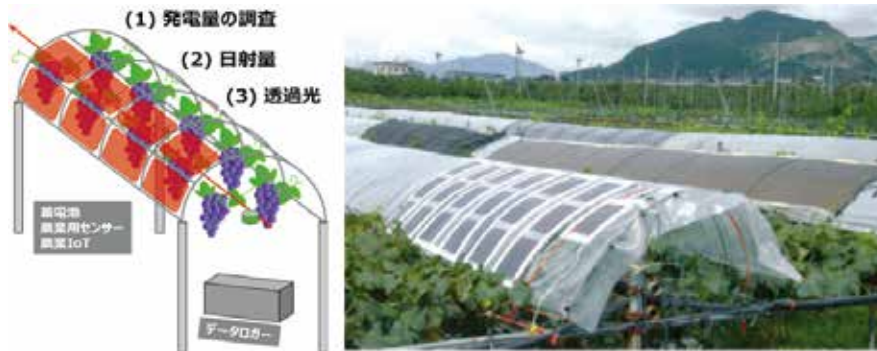


図4 長野県果樹試験場（須坂市）のブドウ栽培実証実験

③ ソーラーチューニング技術開発

NEDO ベンチャー企業等による新エネルギー技術革新支援事業「光透過型太陽電池を活用した農業 IoT ソーラーチューニング方法の開発」において、図5に示すような光透過型太陽電池を活用した農業 IoT ソーラーチューニング技術開発を行った。



図5 光透過型太陽電池を活用した農業 IoT ソーラーチューニング



### 3. 今後の計画

#### 〈2019年度〉

##### ① 光合成に必要な光を透過する有機薄膜太陽電池の試作

植物の主要な光反応のスペクトルを図6に示す。植物は基本的には光合成によって成長するが、その他の重要な光反応に光形態形成がある。これには弱光反応と強光反応があり、フィトクロームという色素の働きを介して種子発芽、花芽分化、開花、子葉の展開、葉緑素合成、節間伸張などの植物の質的变化を誘起する。

一方、シースルー有機薄膜太陽電池の色は図7に示すように赤、緑、青があるが、本年度は過去の栽培実績のある赤色のシースルー有機薄膜太陽電池の試作を行い、透過率の変化に対する植物の光合成速度の変化等の評価を行う。

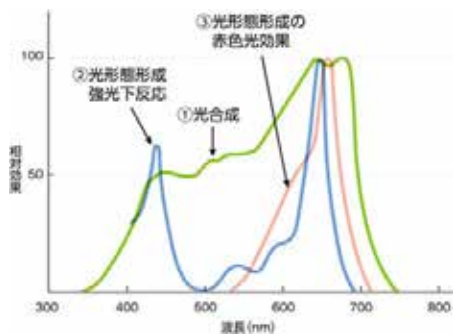


図6 植物の光反応の作用スペクトル  
(<http://www.kiku.link/>)

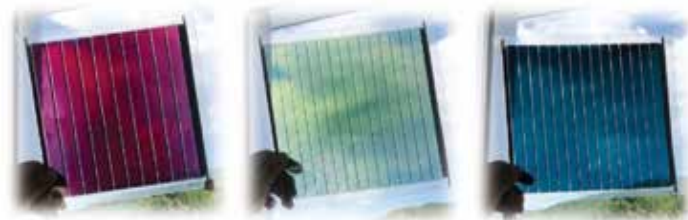


図7 カラフルなシースルー有機薄膜太陽電池

##### ② 農業ハウスを勘案した曲面形状での光透過型有機薄膜太陽電池の特性評価

図8に示すような小さいサイズのビニールハウスを作製し、そのビニールハウスにシースルー有機薄膜太陽電池を張り付けて、測定を行う。ビニールハウス両端を南北方向に設置し、セル配列は南北方向と東西方向について測定する。セルの配列方向による出力の違いを見るために、ビニールハウスの向きは変えずセルの配列方向を変える南北と東西について測定を行う。

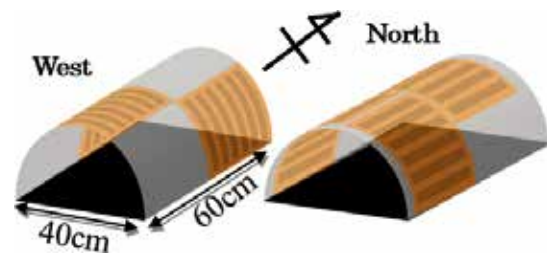


図8 曲面設置時の透過型有機薄膜太陽電池の出力測定環境

##### ③ パルス変調クロロフィル蛍光測定による有機薄膜太陽電池で栽培した農作物の評価

図9に示すように葉に吸収された光エネルギーは、化学エネルギーに変換され、正常な光合成に利用される以外にも熱エネルギーや蛍光エネルギーへと変換される。つまり、クロロフィル蛍光を測ることで、光合成と熱放散の効率の変化に関する情報を得ることができる。本研究ではこの原理を利用しシー



図9

ルー有機薄膜太陽電池の透過光で栽培した農作物の光合成効率の評価を定量的に行う。

〈2020年度〉

### ① 光透過型太陽電池の変換効率向上を勘案した評価方法の確立

光透過型太陽電池の場合、表と裏の両面に入射する太陽光での発電が可能であるが、この場合、図10左に示すように光の入射方法はA、B、C、Dの4通りがある。本研究では上記のそれぞれに対して図10右のような分光感度を測定し、基礎データを蓄積した後、さらに曲面形状を有する光透過型太陽電池における変換効率向上を目指す。

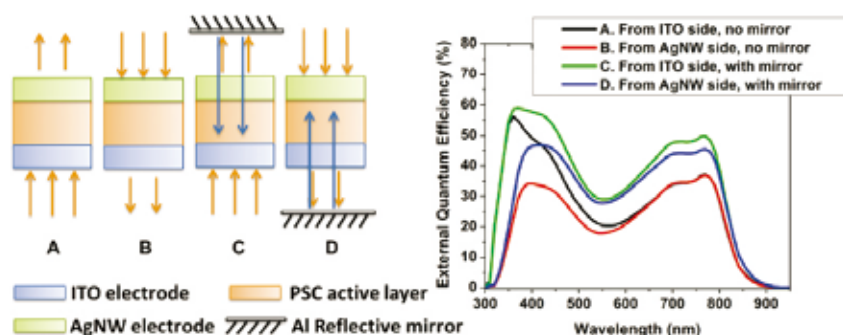


図10 光透過型太陽電池に対する照射方法及び分光感度測定結果

### ② 光透過型太陽電池の時刻に対する入射光スペクトル及び透過スペクトルの測定技術の確立

太陽電池の発電量を定量的に評価するために時刻に対する太陽光スペクトルの変化を測定し、農作物の光合成を定量的に評価するためには時刻に対する太陽電池の透過スペクトルを測定する。本研究では、図11に示すような太陽光スペクトルの時刻に対する変化及び時刻に対する太陽電池の透過光スペクトルを測定し、時刻に対する太陽電池の発電量及び農作物の光合成量を評価する際の指針を得る。

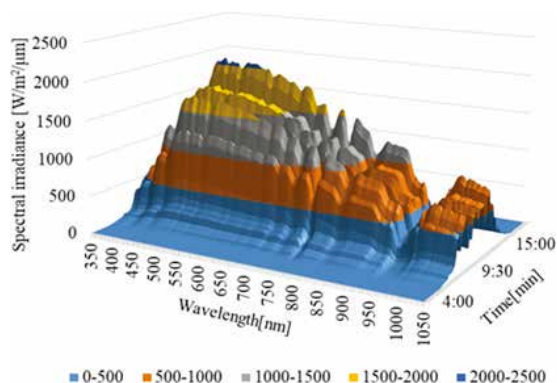


図11 光透過型太陽電池へ入射する太陽光スペクトル

### ③ ひ光合成ガス交換解析による農作物の評価システムの検討

光合成ガス交換解析による測定技術は、植物の光合成能力を非破壊的に評価できる技術と

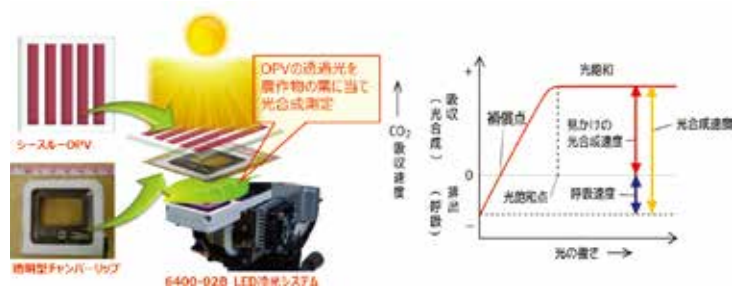


図12 光合成ガス交換解析装置による光透過型太陽電池を用いた植物の光合成解析評価法の確立

してもっとも有力な測定技術の一つである。本研究では、図 12 左に示すような光合成ガス交換解析装置を用いて、図 12 右に示すような光合成速度曲線を得るための調査研究を行う。

〈2019 年度研究スケジュール〉

表 1 「農作物栽培に必要な光を透過する有機薄膜太陽電池システムの開発」に向けた研究スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	春栽培			夏栽培			秋栽培			冬栽培		
①光合成に必要な光を透過する有機薄膜太陽電池の試作	←→			←→			←→			←→		
②農業ハウスを勘案した曲面形状での光透過型有機薄膜太陽電池の特性評価	←→			←→			←→			←→		
③パルス変調クロロフィル蛍光測定による有機薄膜太陽電池で栽培した農作物の評価			↔			↔			↔			↔

〈研究項目と実験方法〉

今後の研究スケジュールは上記表 1 に示した通りである。以下に各実験項目に対する実験方法について記す。

① 光合成に必要な光を透過する有機薄膜太陽電池の試作

有機薄膜太陽電池の試作は大学内の図 13 ①に示す大学の実験装置で行う。太陽電池の作製条件は、2. 研究内容の概要【今年度の活動サマリー】①～③で述べた過去の栽培実験で得た知見を活かした上で鋭意検討の上行う。

② 農業ハウスを勘案した曲面形状での光透過型有機薄膜太陽電池の特性評価

図 13 ②に示すように光透過型太陽電池モジュールを曲面形状に設置し、日射量に対する発電効率及び透過光の評価を行い、太陽電池の発電量及び植物に照射される光に関する定量的なデータを得る。

③ パルス変調クロロフィル蛍光測定有機薄膜太陽電池で栽培した農作物の評価

図 13 ③に示すような光透過型太陽電池を搭載した水耕栽培機等で農作物を栽培し、パルス変調クロロフィル蛍光測定による光合成評価を行った上で栽培速度、収穫量、成分等の分析を定量的に行う。

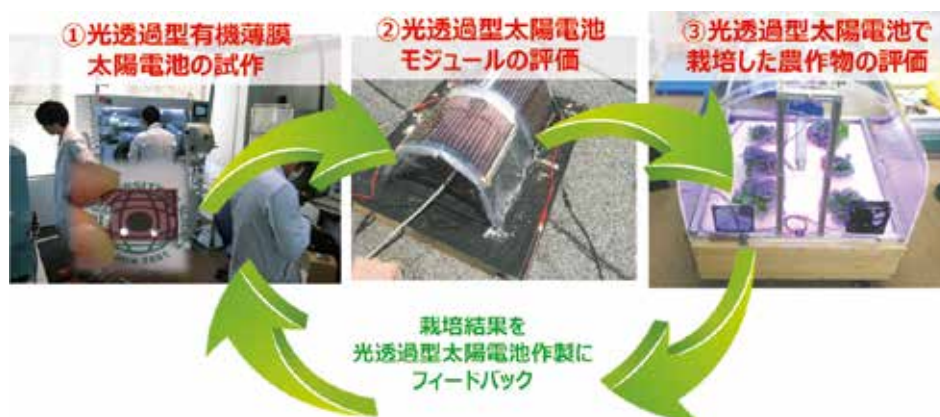


図 13 実験項目と実験方法

## 農業理工学研究開発部門 研究業績リスト

### 査読付き論文

- [1] 細川 和也, 成立洲, 谷内 利明, 平田 陽一, 渡邊 康之, ソーラーマッチングハウスの発電特性と発電量推定, 太陽エネルギー 45 (1) 101-107, 2019年1月.
- [2] 伊藤 勇輝, 瀧沢 悠吾, 桑野 航平, 飯野 太智, 平田 陽一, 渡邊 康之, 谷内 利明, 農業への適用を考慮した透過型有機薄膜太陽電池の出力特性及び透過光評価, 太陽エネルギー 44 (5) 49-56, 2018年9月.
- [3] Kim Yongil, Nishikawa Eiichi, Watanabe Yasuyuki, Carbon Nanotube Synthesis and Dispersion Using Arc Discharge in Foam Made with a Surfactant E-JOURNAL OF SURFACE SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY 16 382-386, 2018年9月.
- [4] Kim Yongil, Nishikawa Eiichi, Watanabe Yasuyuki, Production of Carbon Nanotubes by an Underwater Arc Discharge Method Using a Metal Cathode, E-JOURNAL OF SURFACE SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY 16 343-346, 2018年7月.
- [5] Kim Yongil, Nishikawa Eiichi, Watanabe Yasuyuki, Evaluation of Thin Film Surface Shape as a Function of Dispersant Concentration in Carbon Nanotube Thin Film Fabrication via the Electrospray Method, E-JOURNAL OF SURFACE SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY 16 302-305, 2018年6月.
- [6] 金 勇一, 西川 英一, 渡邊 康之, 界面活性剤を用いた泡中アーク放電によるカーボンナノチューブの合成, 混相流 32 (2) 254-259, 2018年6月.
- [7] KIM Yongil, 西川英一, 渡邊康之, 水中アーク放電によるカーボンナノチューブの合成における, 水温がカーボンナノチューブの直径に及ぼす影響, 表面と真空 61 (3) 157-161 (J-STAGE)-161, 2018年.
- [8] 小林 心, 深川 弘彦, 工藤 一浩, 大橋 昇, 渡邊 康之, 分子配向薄膜を利用した縦型有機発光トランジスタ, 電気学会論文誌. C, 138 (4) 381-386, 2018年.
- [9] 来須孝光, 花俣繁, 瀬良ゆり, 朽津和幸, イネの生殖過程におけるオートファジーの重要性, 日本植物学会「植物科学の最前線 (BSJ-Review)」(9巻)(頁29-35)(2018).
- [10] Kurusu T., Mitsuka D., Yagi C., Kitahata N., Tsutsui T., Ueda T., Yamamoto Y., Negi J., Iba K., Betsuyaku S., Kuchitsu K. Involvement of S-type anion channels in disease resistance against an oomycete pathogen in Arabidopsis seedlings. *Communicative & Integrative Biology*, (11巻)(3号)(e頁1495007)(2018).
- [11] Tada Y., Endo C., Katsuhara M., Horie T., Shibasaka M., Nakahara Y., Kurusu T. High-affinity K<sup>+</sup> transporters from a halophyte, *Sporobolus virginicus*, mediate both K<sup>+</sup> and Na<sup>+</sup> transport in transgenic Arabidopsis, *X. laevis* oocytes, and yeast. *Plant & Cell Physiology*, (60巻)(頁176-187)(2018).
- [12] Tada Y., Kawano R., Komatsubara S., Nishimura H., Katsuhara M., Ozaki S., Terashima S., Yano K., Endo C., Sato M., Okamoto M., Sawada Y., Yokota-Hirai M., Kurusu T. Functional screening of salt tolerance genes from a halophyte *Sporobolus virginicus* and

transcriptomic and metabolomic analysis of salt tolerant plants expressing glycine-rich RNA-binding protein. *Plant Science*, (278 巻) (頁 54–63) (2019).

- [13] Hanamata S., Sawada J., Toh B., Ono S., Ogawa K., Fukunaga T., Nonomura KI, \*Kurusu T., Kuchitsu K. Monitoring autophagy in rice tapetal cells during pollen maturation. *Plant Biotechnology*, (2019) In press \* 責任著者.
- [14] T. Matsuoka, “Entanglement and its conditionality” to be appeared in “QP–PQ: Quantum Probability and White Noise Analysis”.

### 学会口頭発表

- [1] 細川和也, 谷内利明, 平田陽一, 渡邊康之, ソーラーマッキングハウスの発電量推定, 太陽/風力エネルギー学会, 2018年11月.
- [2] 桑野航平, 桑野航平, 小江宏幸, 近松真之, 吉田郵司, 渡邊康之, 西川英一, PPDT2FBT を用いた光透過型有機薄膜太陽電池の開発, 応用物理学会秋季学術講演会, 2018年9月.
- [3] 小林心, 大橋昇, 上野純平, 渡邊康之, 工藤一浩, BTQBT 薄膜を用いた有機静電誘導トランジスタ, 電気学会電子・情報・システム部門大会, 2018年9月.
- [4] KIM Yongil, 西川英一, 渡邊康之, 桑野航平, 坂本優貴, 黒須聖樹, エアスプレー法によるカーボンナノチューブ薄膜の作製と導電性および透明性評価, 応用物理学会秋季学術講演会, 2018年9月.
- [5] 平田 陽一, 伊藤 勇輝, 瀧沢 悠吾, 渡邊 康之 (公立諏訪東京理科大学), 表 研次 ((株)イデアールスター), 船橋 徹郎 (長野果樹試), 各種ビニルハウス設置形態を想定した薄膜太陽電池の出力特性, 平成 31 年度電気学会全国大会, 2019/3/12–14, 北海道科学大学.
- [6] T. Matsuoka\*, D. Chrusinski, “Quantum mutual entropy and its decomposition”, EMN Hawaii Meeting & Collaborative Conference on Quantum Communication, USA, April 1–5, 2018.
- [7] T. Matsuoka\*, D. Chrusinski, “Mutual entropies on compound states”, QBIC Workshop 2018 as a Memorial to Professor Hida, Japan, October 3–5, 2018.
- [8] 山浦多恵・金子克美・内海重宜, 単層カーボンナノチューブロープへの機械的エネルギー貯蔵と貯蔵量向上, 信州コロイド&界面科学研究会第4回(2018年)研究討論会.
- [9] 田中誠也, 桃澤信幸, 内海重宜, 六方晶フェライト Ba (Fe<sub>1-x</sub>Sc<sub>x</sub>)<sub>12</sub>O<sub>19</sub> の単結晶育成と磁氣的性質, 2018年材料技術研究協会討論会.

### ポスター発表

- [10] T. Matsuoka\*, D. Chrusinski, “Quantum Entanglement and Quantum Conditionality”, 50 Symposium on Mathematical Physics, Poland, June 21–24, 2018.
- [11] 山浦多恵・金子克美・内海重宜, 機械的エネルギー貯蔵材としての単層カーボンナノチューブロープ作製と貯蔵量向上, 2018年材料技術研究協会討論会.

## 受賞

- [1] 受賞者：来須孝光，受賞名：2018年度日本植物細胞分子生物学会奨励賞  
受賞テーマ：イネにおけるオートファジー，カルシウム-活性酸素シグナルネットワークの生理機能の解明  
受賞内容：日本植物細胞分子生物学会において，穀物のイネにおける細胞内シグナル分子やオートファジー機構の可視化系の構築および生理機能の解明，活性酸素測定技術を利用したストレス耐性剤の探索に関する研究が，植物分子生物学及び細胞工学研究の進歩に寄与する優れた研究と評価され，受賞となった。

## 特許

- [1] 特願 2018-207531 公開前は特許名称も未開示

## 報道（新聞・TV）

- [1] 渡邊康之，家庭菜園と太陽光発電両立，信濃毎日新聞，2018年10月18日

## 展示会出展

- [1] 次世代農業 EXPO@幕張メッセ（2018年10月10日～10月12日）  
農業生産と太陽光発電を両立する「発電するビニールハウス」の展示を行った。  
[2] 諏訪工業メッセ@諏訪湖イベントホール（2018年10月18日～10月20日）  
農業理工学研究部門の目的，背景，取り組みなどを紹介した。