

CIST メガソーラーシステムの検討

－研究実験棟の消費電力を賄える太陽光発電システムの基礎検討－

Study on a CIST mega-solar power generation system

吉田淳一 (Junichi YOSHIDA)

Tel. & facsimile: 0123-27-6047, E-mail: [jyoshida@photon.chitose.ac.jp](mailto: jyoshida@photon.chitose.ac.jp)

A solar power generation system for supplying the electric power to the CIST research building has been discussed. The designed system in this study enables generating more than 3,340 kWh/day. The total cost of the system including the construction cost is estimated about 270M JPY.

太陽光発電は、固定価格買取制度導入以来急速に拡大が進み、日本各地でメガソーラーと呼ばれる大規模太陽光発電設備の建設が進められている。太陽光を含む再生可能エネルギーによる電源構成比率は、2030年の日本政府の目標として20%以上という数値が出されている。本学においても構内の広大な土地にメガソーラーを設置し分散電源として電力供給を行えば、地球温暖化対策の一環として社会や地域への貢献のほか、キャンパスの新しいシンボルになるとともに電気代の節減にも繋がると考え、システムの基礎検討を行うこととした。第一段階として、本学研究実験棟の全電力消費を太陽光発電で賄うことを仮定し、発電設備の規模及び設置場所、設置形態、設置費用の試算を行った。さらに、固定価格買取制度を用いて余剰電力を売電した場合のシミュレーションも行った。

研究実験棟における平成27年の電力使用量ピークは1月に発生し、その月の1日の平均使用電力は3,340kWhであった。この電力量を太陽光発電で全て賄うことを前提にメガソーラーシステムの設計を行った。発電量の算出にはNEDO日射量データベースから恵庭・島松を選び、年間発電量最大の最適傾斜角で設置した場合の発電量を数種の太陽光発電パネルで比較した。その結果、最低1,315枚のパネルがあれば供給可能なことが分かり、パワーコンディショナー等の付帯設備及び設置工事等を資料から見積積算すると総額約2.7億円となった。平成27年の研究実験棟電力使用量を基に各月の予想太陽光発電量との差を算出し、余剰電力を平成28年度の売電価格で売電した場合、年間売電収入は約1,750万円となり約15.5年で初期投資回収ができる。理想的には研究実験棟の電力料金は必要無いので、その分が電力料金節減額となる。実際には、設備の影の影響や余剰電力買取価格が毎年改定されることなど、さらに詳しく詰めなければならない。なお、本システムの設置場所としては、右図に示す本学入口馬小屋側の敷地が最適である。



LED 植物工場における育成中のリアルタイム葉色観測手法の検討 —赤・青混合 LED 光下での植物の葉の健康状態の常時モニタリング—

Study on an in-situ observation method for plant health status under colored LED irradiation growth in plant factories

吉田淳一 (Junichi YOSHIDA)

Tel. & facsimile: 0123-27-6047, E-mail: [jyoshida@photon.chitose.ac.jp](mailto: jyoshida@photon.chitose.ac.jp)

In-room herb and/or vegetable cultivation has been attracted much attention in the food business because of its stable and efficient productivity, and potential rich functional ingredient. We have investigated a real-time color observation system for plant leaves which enables to detect affected area of growing plants under red and blue LED irradiating conditions. By measuring the reflection spectrum from leaves of the growing plant, it was shown that some changes could be detected by the continuous monitoring of the reflection spectrum. However, it was difficult to elaborate on real color changes because of the angle resolution and size of the measured area. We will continue further experiments to establish the effective real-time observation method under various LED irradiation conditions.

現在、日本各地で積極的展開が行われている植物工場の中でも完全制御型植物工場は、天候によらず周年栽培が可能で安定して一定品質の植物を露地栽培より効率的に生産できるうえ、ビタミンやポリフェノール等の植物固有機能性成分含有量の増加が図れる等のことから、これからの新たな施設園芸として期待されている。その完全制御型植物工場において、蛍光灯や白色 LED に代わって、赤色・青色等の LED を使った人工光源パネルが栽培用光源として使用されるようになってきている。その場合、栽培室内は純粋な白色光ではなく紫系統の色となる。従って、栽培中の植物の葉の色は目で見ただけでは分からず、植物が健康な状態で生育しているかの判別が難しいことから何らかの手法が必要である。

本検討は、栽培室内が白色光でない光質環境下において葉色をリアルタイムに観察するために、葉からの反射光を利用した表面色評価について実験的検討を行ったもので、赤・青混合 LED 光源を用い、ルッコラ栽培における葉の表面色を反射スペクトル及び色彩輝度計によって調べた。反射スペクトル測定では、測定結果から CIE 表色系に基づいて物体色を算出する。実験の結果、両者の測定結果は必ずしも一致したものではなく、測定部面積の相違と測定角度の違いが原因であると考えられる。また、葉の表面が向いている方向は植物の成長中で一定ではないことから、微妙な葉色変化が測定されてもそれが白色光下で観測される葉色の変化を正確に表しているとは限らない可能性がある。微妙な色の変化を常時モニターして状態把握を行うことも重要であるが、葉色変化の監視という意味においては、反射光スペクトル自体の変化をモニターすることにより、栽培中に生じる葉色の変化が正常であるか否かを判断する仕組みを作り上げることも実用的見地からは役立つ。今後、光質や測定条件、葉色と健康状態の関連等についてさらに検討を続け、植物工場における植物健康状態のリアルタイムモニタリング手法の確立を図る計画である。