

## 閉鎖型生態系実験施設 CEEF での植物栽培における水循環

## Water circulation in plant cultivation system of the Closed Ecology Experiment Facilities

# 新井 竜司 [1]; 多胡 靖宏 [2]

# Ryuji Arai[1]; Yasuhiro Tako[2]

[1] (財)環境研; [2] (財)環境研

[1] IES; [2] IES

<http://www.ies.or.jp/>

## はじめに

(財)環境科学技術研究所では、閉鎖型生態系実験施設を用いて、気体状の放射性物質が生態系の中でどのような形態で循環し、蓄積されるのかについて調査している。また閉鎖系植物実験施設では、炭素を含めた物質循環を行うための設備が備えられており、栽培に使用した水も循環・再利用する設備が備えられている。本研究ではこのシステムを運用して、閉鎖系植物実験施設における水循環を確立するとともに、水を循環する際に安定した植物の生産量を確保することを目的として、施設内における水循環量の把握と、養液の再利用が作物の生長に及ぼす影響に関する調査を行った。

## 方法

養液循環システムは、栽培ベッドに養液を供給するための養液調整装置、栽培ベッドから排出される養液を貯蔵するための肥料排水タンク、膜処理装置等から構成される。改修された養液循環システムでは、養液栽培ベッドから排出された養液に含まれている病原菌を除くために、養液の循環経路の途中に限外濾過膜(UF)を設置すると共に、植物に吸収されて減少する栄養塩類の添加方法等が改良された。本試験では、(1)閉鎖系植物実験施設における水循環量を把握するために、植物栽培区空気の湿度制御用加湿水供給量と凝縮水発生量、栽培ベッドに供給した養液量、収穫時に系外に持出した培地・作物等に含まれていた水分量、再生不能となり系外に廃棄した養液量等のデータを収集した。また、(2)養液の再利用が作物の生産量に与える影響を調査するために、ダイズ(Glycine max Merrill cv. Beer-friend, タキイ種苗)を供試植物として、養液を循環再利用した場合と、循環再利用しない場合について、供給した養液中ミネラル濃度とダイズの生産量を比較した。

## 結果と考察

閉鎖系植物実験施設における栽培期間全般と収穫期間について、栽培ベッドへの養液の供給量と排出量、収穫時に閉鎖系外に持出した植物や培地に含まれていた水分の排出量等のデータを集計した。その結果、閉鎖系植物実験施設内での水の供給量と排出量は一致し、水の循環量を把握することが出来た。また、改修した養液循環システムを用いて再利用した養液と、循環せずに試薬を調整して供給した養液(掛け流し方法)のそれぞれを用いてダイズを栽培した場合の、養液中の窒素等の多量要素の濃度とダイズの生産量を比較した。その結果、それぞれの養液に含まれていた窒素等の多量要素の濃度は同程度であり、それぞれの養液で栽培したダイズの可食部(子実)と非可食部(葉、茎、根)の生産量も同程度であった。なお、再利用した養液では、Cuなどの植物の生育を阻害する元素の濃度が増加する傾向を示し、多孔質焼成培地または凝縮水を回収する空調機の熱交換器からの溶出が考えられた。このため、長期安定した作物生産量を確保するためには、養液中の元素濃度を安定させる対策を検討する必要がある。

本研究は、青森県からの受託事業により得られた成果の一部である。