

## プレスリリース



平成 30 年 11 月 20 日

株式会社オーガニック nico

### ミニトマト植物体の硝酸イオンを非破壊で測定することに成功 ～作物成長促進のための施肥管理の簡易化や将来の食糧増産に期待～

【概要】株式会社オーガニック nico(代表取締役、中村新)アグリサイエンス部、鷲田治彦首席研究員らは、可視光・近赤外分光法を利用することにより、非破壊、非侵襲によりミニトマト葉柄内での硝酸イオン量を測定することに成功しました。

多くの植物にとって硝酸イオンは、生命活動の主人公であるタンパク質を合成するための重要な窒素源である。トマトをはじめとした果菜類は葉菜類と比較して生育期間が比較的長く、その間に茎葉と果実の生長をバランスよく進めるため、生育中に適切な追肥をすることが重要である。現在は、トマトの窒素栄養状態の診断には小葉葉柄部を切断、採取し、破壊検査で行っているが、切断による生育障害や、果実肥大への影響は否定できなかった。

鷲田首席研究員らは、可視光・近赤外分光法を利用することにより、スペクトル値と化学分析値の検量線の作成を行い、特定の波長領域の LED 光源を使用する非破壊硝酸イオン測定システムを開発した。このシステムを用いて栽培中のミニトマトの硝酸イオン量の動態を一晚計測することができた。

本研究の成果は、ミニトマト樹体中の硝酸イオンをリアルタイムで非破壊計測することが可能であることを示しており、今後他作物に拡大することが期待される。

この研究成果は北海道大学(北海道札幌市)で平成 30 年 11 月 20 日～22 日に行われる第34回近赤外フォーラム(<http://jcnirs.org/NIR2018/>)で発表を行う。

#### 【ご連絡事項】

(1)本件につきましては、(株)オーガニック nico から京都教育記者クラブと同時に京都商工会議所京都経済記者クラブご連絡しております。

(2)取材希望がございましたら、恐れ入りますが下記までご連絡願います。

(3)プレスリリースに関する問合せ先 (株)オーガニック nico アグリサイエンス部首席研究員 鷲田治彦 TEL:075-874-3100 FAX:075-320-2781 E-mail:washida.h@organic-nico.com

## 解説

多くの植物にとって硝酸イオンは、生命活動の主人公であるタンパク質を合成するための重要な窒素源であり、常時体液中には一定の硝酸イオンが存在しなければ、健全な生育は望めない。トマトをはじめとした果菜類は葉菜類と比較して生育期間は比較的長く、その間に茎葉と果実の生長をバランスよく進めるため、生育が進むごとに追肥をしていくことになる。しかしながら、その栄養状態を把握せず追肥を行うと茎葉と果実の生長バランスが崩れ、安定した収穫を得ることが難しくなる。

現在までにトマトの窒素栄養状態の診断には小葉葉柄部を採取し、破壊検査で行っているが、切断による生育障害や、果実肥大への影響は否めず、また生体内の栄養状態を非破壊で評価することは、植物生理学的にも非常に重要な知見となり得る。そのため、非破壊計測が可能である近赤外分光法を用いてトマト葉柄における硝酸イオン量を推定できる検量線の作成を行い、その実用性について検証した。

可視光はおよそ400～800nm、近赤外光とは、およそ800～2500nm の波長域の光である(図1)。近赤外光はエネルギーが弱いため、試料を損傷することがほとんどなく安全であること、また、物質を透過しやすい性質を持っていることから、近赤外分光分析は、食品などの非破壊測定に適している。しかしながら、可視、近赤外光を出す光源は温度が高くなる短所があり、それに比べて LED は波長領域に限られるが、複数利用することで置き換えることが可能であり、発生する温度も低いという利点がある。可視光、近赤外光を物質に照射して得られる、吸収または反射スペクトルを用いて、対象物の成分量や物性を測定することが可能である。



図1光の波長

可視光、近赤外分光分析による非破壊測定を行うには、可視光、近赤外スペクトルの「スペクトル値」と実際にトマトの葉柄を切り出して破壊検査で測定した際の「化学分析値」との関係式(検量線)の作成を行う必要がある。

異なる施肥条件において栽培された複数のミニトマト植物体(硝酸イオン量が分散している)を試料とし光源から発した光がトマト葉柄部を通過したときに、減衰したスペクトル値を分析し、硝酸イオン量との関係を計算し検量線の作成を行った。

その結果測定「スペクトル値」と「化学分析値」との間に高い相関( $R^2=0.8385$ )が認められた(図2)。

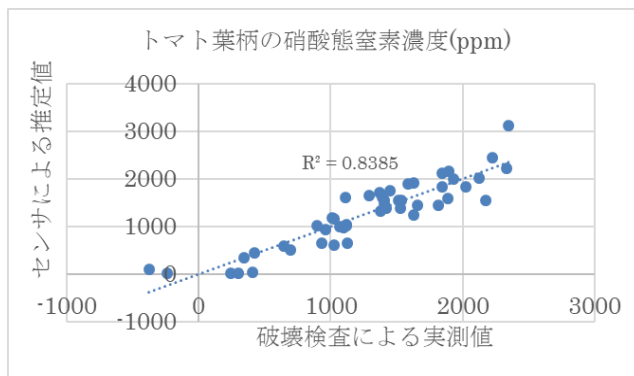


図2

これらの結果をもとに特定の波長領域の LED 光源を使用する非破壊硝酸イオン測定システムの開発を行い、硝酸イオン量の動態を一晩計測することができた(図3)。

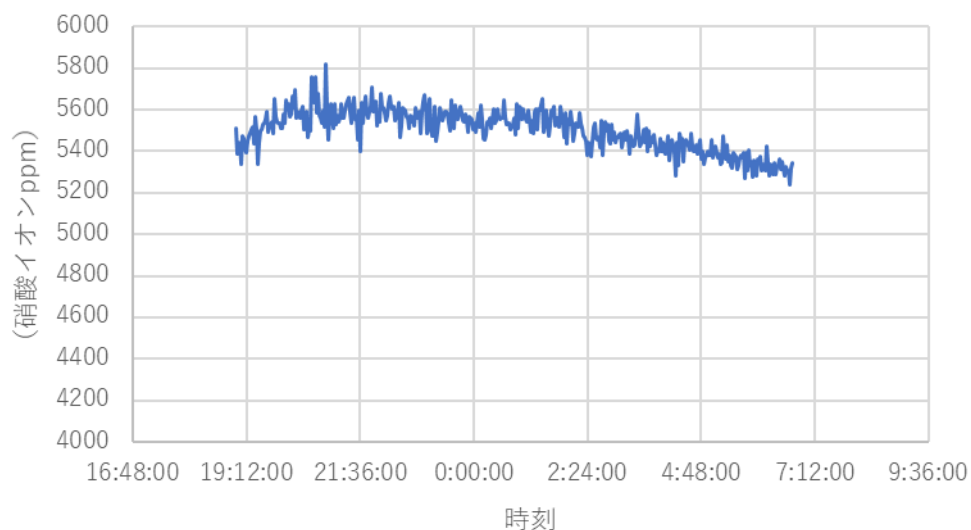


図3 硝酸イオン量の動態

本研究の成果は、ミニトマト樹体中の硝酸イオンをリアルタイムで非破壊計測することが可能であることを示しており、今後、年間を通して計測可能な機器の開発を行うとともにイチゴやダイズなど他作物に拡大していく。

発表タイトル: 可視・近赤外分光法によるミニトマト樹体硝酸イオンの Real-time 非破壊計測

著者: 鷺田治彦 高屋智久 水原晋 中村新

第34回近赤外フォーラム 平成 30 年 11 月 20 日~22 日 北海道大学(北海道札幌市)

(<http://jcnirs.org/NIR2018/>)

## 用語解説

硝酸イオン：植物や細菌が利用する重要な窒素源。 $\text{NO}_3^-$

近赤外分光分析法：試薬や消耗品を使用しない成分測定法。測定対象に近赤外線を照射し、その吸収された波長に統計手法を駆使することで他成分を同時に測定する。

スペクトル：光を波長に分解(分光)するとき、波長における光の強度分布を配列したもの

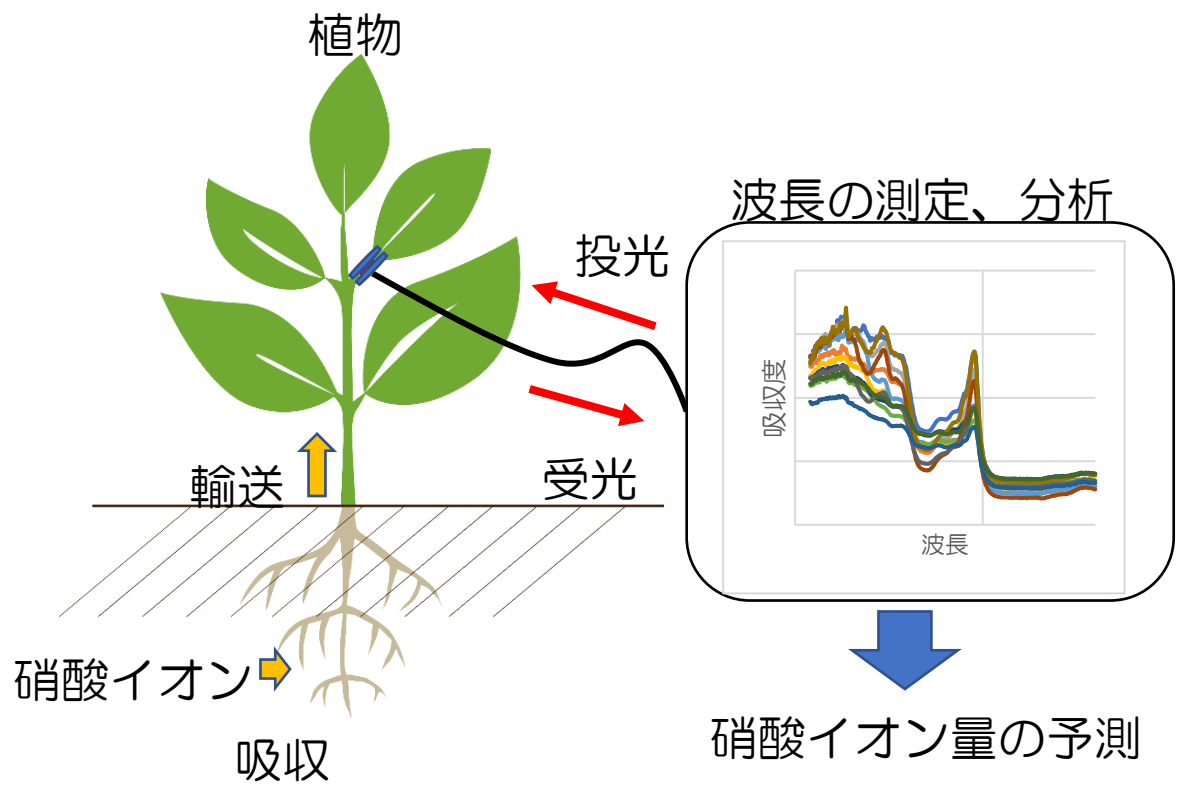


図4 非破壊硝酸イオン計測のイメージ

以上