課題番号：GS007
助成額：160百万円

グリーン・イノベーション

生物系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

アイソトープイメージング技術基盤による作物の油脂生産システム向上に向けての基礎研究

中西 友子　東京大学大学院農学生命科学研究科　教授
Tomoko M. Nakanishi

専門分野
放射線植物生理学

キーワード
植物成長・生理／植物栄養代謝／農業生産環境／植物代謝調節／同位体・放射線化学／アイソトープイメージング／リアルタイムイメージング

WEBページ
http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/next.html

研究背景

クリーンエネルギー源として期待される代表例のナタネを例にとると、世界のナタネ生産は生育環境の改良、つまり施肥法や作物管理法の向上で増加してきた。しかし農業現場における科学、すなわち、どう作物を育てていくことが油脂生産向上につながるかという知見は重要であるもののこれまでに研究は殆どなされていない。

研究目的の特色

そこで、これからの新しい農業を考え、農業現場における科学、すなわち、どのように作物を育てていくことがどう油脂生産向上につながるか、つまり施肥法の最適化によって油脂生産の向上を図る手法を、養分元素動態のイメージング技術開発を基盤に検討することを目的とした。

実績

代表論文：Phil. Trans. R. Soc., B 367, 1501-1508, (2012)
受賞：フランス国家功労勲章シュバリエ受賞（2013年12月5日）フランス大統領より

研究成果

生育・油脂生産と養分吸収

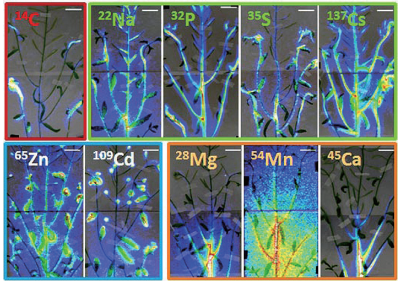
養分変化による、分枝・莢数・種子数・種子中の油脂含量と養分吸収量などの変化を徹底的に調べた。種子の質はほぼ一定に保たれることから、油脂生産の増加には種子数、ひいては莢数の増加が要であることが示された。そして莢数は主茎より分枝において増加しやすく、分枝の生育時期と着莢時期における各養分元素の吸収量が異なることが見いだされた。

養分吸収のRIイメージング技術開発

13核種の吸収動態の可視化が可能となった。イメージング技術開発により、放射線計測を基盤とする、光照射条件下でも可視化解析が可能で、かつ、炭酸ガス固定も解析できるRIイメージング技術を世界に先駆けて構築できた。

油脂生産向上に向けて

養分元素濃度の変化に伴う生育プロセスの数値化から油脂生産向上への糸口、つまり作物の生育過程の特徴を捉え、その特徴のある時期に適した養分元素濃度を与えることが収量を増加させることを初めて明らかにすることができた。



リアルタイムRIイメージ（24h後の像）
$^{14}CO_2$はロゼットから他は根から供給

2030年の応用展開

農業現場における科学、すなわち、どう作物を育てていくことが油脂生産向上につながるかという知見が重要であるものの研究は非常に少ない。そこで、作物ごとに生育期間における特徴的な時点における施肥法の開発をさらに展開したい。またそれと並行してRIイメージング技術の更なる応用・発展を行っていきたい。