



教授 / 博士 (薬学)

小松 節子

Setsuko Komatsu

学歴

明治薬科大学 薬学部 衛生薬学科

経歴

明治薬科大学助手、農林水産省（現・農研機構）農業生物資源研究所室長、農研機構次世代作物開発研究センターユニット長、筑波大学連携大学院教授、福井大学客員教授
日本プロテオーム学会賞（2021年）、日本植物病理学会論文賞（2019年）

相談・講演・共同研究に応じられるテーマ

「環境ストレス下の作物の応答及び耐性機構」に関する講演及び共同研究
「作物における機能性成分の挙動及び蓄積機構」に関する講演及び共同研究

メールアドレス

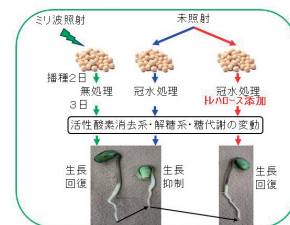
skomatsu@fukui-ut.ac.jp



主な研究と特徴

「ミリ波の種子照射によるストレス抵抗性作物の作出」

電磁波のひとつであるマイクロ波のうち、周波数が30~300GHzで波長が1~10mmのものをミリ波と呼び、レーダーや無線通信などに利用されている。植物への照射により生長を促進させる効果があることが報告されているが、降雨等の湿度により電波の減衰が発生し、作用機構は不明である。本研究では、冠水ストレスを受けたダイズの生長を回復させる方法としてミリ波の種子照射に着目し、その作用機構を解明する。さらに、得られた結果から簡便なストレス回避方法を検討する。ダイズ種子に対し、ミリ波を出力および処理時間を変化させ照射した結果、10mW(110GHz)・20分間のミリ波照射により、ダイズは冠水ストレスに対して抵抗性を示した。そこで、タンパク質群の包括的解析手法であるゲルフリー・ラベルフリープロテオミクス技術により、その作用機構を解析した。冠水耐性を示す要因として、活性酸素消去系の制御および解糖系の調節が必要であることが明らかになった。さらに、糖代謝系は冠水ストレスで抑制され、ミリ波照射により活性化されることを証明した。糖代謝系のうち、トレハロース合成系が、特に活性化されていたことより、冠水下でトレハロースを添加した結果、ミリ波照射時と同様な、冠水耐性を示すことが明らかになった。つまり、ミリ波照射により、トレハロースの蓄積を誘導し、冠水耐性を付与できることを示唆する。



今後の展望

地球規模で顕在化している気候変動や人口増加などにより、世界の食糧自給が逼迫することが予想される。ゲノム情報と連動した手法を利用することにより、作物のストレス耐性機構や機能性成分の蓄積機構を包括的に解明することができる。本研究により、選抜された鍵タンパク質や遺伝子利用により、作物のストレス耐性マーカーの選抜およびストレス耐性作物の開発につながる。

Department of Applied Chemistry and Food Science

Key words

Protein science, molecular biology, crop, environmental stress



Doctor of Pharmacology / Professor

Setsuko Komatsu

Education

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Meiji Pharmaceutical University

Professional Background

Assistant Professor at Meiji Pharmaceutical University/ Team Director at National Institute of Agrobiological Sciences, MAFF/ Unit Director at National Institute of Crop Science, NARO/ Professor at University of Tsukuba/ Visiting Professor at University of Fukui

Consultations, Lectures, and Collaborative Research Themes

Lectures on "Response and tolerance mechanisms of crop under environmental stress"
Collaborative research on "Behavior and accumulation mechanisms of functional elements in crops"

e-mail address

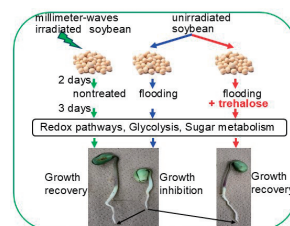
skomatsu@fukui-ut.ac.jp



Main research themes and their characteristics

Proteomic analysis of irradiation with millimeter waves on soybean growth under flooding conditions

Improving soybean growth and tolerance under environmental stress is crucial for sustainable development. Millimeter waves are a radio-frequency band with a wavelength range of 1~10 mm that has dynamic effects on organisms. To investigate the potential effects of millimeter-waves irradiation on soybean seedlings, morphological and proteomic analyses were performed. Millimeter-waves irradiation improved the growth of roots/hypocotyl and the tolerance of soybean to flooding stress. Proteomic analysis indicated that the irradiated soybean seedlings recovered under oxidative stress during growth, whereas proteins related to glycolysis and ascorbate/glutathione metabolism were not affected. Immunoblot analysis confirmed the promotive effect of millimeter waves to glycolysis- and redox-related pathways under flooding conditions. Sugar metabolism was suppressed under flooding in unirradiated soybean seedlings, whereas it was activated in the irradiated ones, especially trehalose synthesis. These results suggest that millimeter-waves irradiation on soybean seeds promotes the recovery of soybean seedlings under oxidative stress, which positively regulates soybean growth through the regulation of glycolysis and redox related pathways.



Future prospects

Climate change and population growth, which are becoming evident on a global scale, are expected to put pressure on the world's food self-sufficiency rate. By using methods linked to genome information, it will be possible to comprehensively elucidate the stress tolerance mechanisms of crops and the accumulation mechanisms of functional components. This research will lead to the selection of stress tolerance markers in crops and the development of stress-tolerant crops using the selected key proteins and genes.