

氏 名	KHATUN MOUSUMI		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	学 術		
学位授与番号	博甲第	6 2 7 3	号
学位授与の日付	2 0 2 0 年 9 月 2 5 日		
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)		
学位論文の題目	Physiological functions of proline in tobacco cultured cells under selenate stress (セレンストレス下のタバコ培養細胞におけるプロリンの生理的役割)		
論文審査委員	教授 田村 隆	教授 村田 芳行	教授 中村 宜督 准教授 宗正 晋太郎
学位論文内容の要旨			
<p>Introduction: Selenium like other heavy metals causes oxidative damage to plants. In plants, low and medium doses of Se enhance different physiological functions such as photosynthesis, respiration, and transportation as well as growth and development while high concentrations express toxic effects. Proline is a bioactive molecule that functions as an osmoprotectant and it is accumulated as a compatible solute in plants under stress conditions and mitigates stresses. However, it remains to be clarified whether the exogenous application of proline can mitigate inhibition of growth by selenate in BY-2 cells.</p> <p>Objectives: To clarify the protective role of proline on selenate stress on the BY-2 cells and scrutinize the antioxidants defense systems against selenate-induced oxidative damage in order to clarify the mitigation mechanisms of proline.</p> <p>Materials and methods: Se-unadapted tobacco BY-2 cells cultured in the different media (standard (modified LS medium), 250 μM Se, 250 μM Se+5 mM proline, 250 μM Se+10 mM proline) were used to investigate the effects of proline on growth, cell death, antioxidant enzyme activities, intracellular ROS accumulation, and level of oxidative damage under selenate stress.</p> <p>Results: Selenate at 250 μM inhibited the growth of BY-2 cells while exogenous proline at 10 mM did not mitigate the inhibition by selenate. Selenate induced accumulation of ROS and increased antioxidant enzyme activities but did not significantly induce lipid peroxidation in the BY-2 cells. Supplementation of proline increased antioxidant enzyme activities but did not affect either the ROS accumulation or the lipid peroxidation in the BY-2 cells under selenate stress. Glutathione (GSH) and ascorbic acid (AsA) reduced the accumulation of ROS whereas GSH mitigated the growth inhibition but AsA did not affect the growth inhibition by selenate.</p> <p>Conclusion: Selenate stress enhances antioxidant enzyme activities but inhibits BY-2 cells growth. Exogenous application of proline increased the APX and POX activity but did not affect either ROS accumulation or the lipid peroxidation in the BY-2 cells under selenate stress. These results suggest that exogenous application of proline does not mitigate growth inhibition by selenate stress and also suggest that the growth inhibition by selenate is not accounted for by ROS accumulation.</p>			

論文審査結果の要旨

植物は、種々の環境ストレス下で生存している。そして、塩やカドミウムによるストレス下では、プロリンが蓄積し、抗酸化能を向上させ、ストレスを軽減していることが報告されてきている。また、プロリン施肥もストレスを軽減することが報告されてきている。しかし、ある条件下では、プロリン施肥が成長を阻害するという報告もあり、ストレス下の植物細胞におけるプロリンの役割は明らかにされていない。

本研究は、セレンストレス下のタバコ培養細胞へのプロリンの影響を解析し、プロリンの生理的役割を明らかにしようとしたものである。

セレンストレスは、タバコ培養細胞の成長を阻害した。プロリンの添加によって、この阻害の改善は、見られなかった。プロリンは、抗酸化酵素の活性を高めたが、セレンの取込みを促進した。

セレンストレスは、アスコルビン酸では軽減できなかったが、グルタチオンによって軽減できた。

以上の結果から、プロリンは、ストレス軽減のための抗酸化能の向上に貢献することを明らかにした。しかし、セレンストレスにおいて、セレンの取込みを促進することによって、セレンストレスを強めることが明らかになった。

本研究内容は、学術的な価値のみならず、植物生産の化学的制御技術の基礎となるものである。従って、本審査委員会は本論文が博士（学術）の学位論文に値すると判断した。