

ソルガム根での生物的硝化抑制物質の分泌は転写レベルで制御されている

The release of biological nitrification inhibitors from sorghum root is regulated at the transcriptional level

ソルガム (*Sorghum bicolor*) は、根から生物的硝化抑制(BNI)物質を分泌して、土壌での硝化を抑制する。根圏でのNH₄⁺の存在が親水性(水溶性) BNI物質の分泌を促進し、この促進には細胞膜H⁺-ATPアーゼ活性の関与の可能性が高いことはわかっている。続いてつぎのことが明らかになった。ソルガム根からの親水性硝化抑制物質の分泌は、根のまわりのアンモニウム(NH₄⁺)の濃度が1.0 mMまでの範囲で濃度依存的に促進される。促進にはNH₄⁺の同化が必要である。また、促進に関与する細胞膜H⁺-ATPアーゼの活性は遺伝子の転写レベルで制御されている。

Sorghum (*Sorghum bicolor*) roots release biological nitrification inhibitors (BNIs) to suppress soil nitrification. The presence of NH₄⁺ in the rhizosphere stimulates hydrophilic BNI release and is hypothesized to be functionally associated with plasma membrane (PM) H⁺-ATPase activity. This study has revealed that BNI release increased with NH₄⁺ concentration (≤1.0mM) in the root exudate collection solutions. Also, the stimulatory effect of NH₄⁺ on BNI release is functionally associated with NH₄⁺ assimilation. Furthermore, the variation in PM H⁺-ATPase activity by NH₄⁺ is due to transcriptional regulation of isoforms of the H⁺-ATPases.

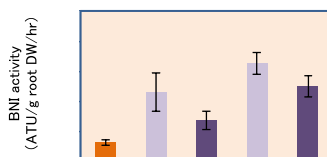


図1 ソルガム根から分泌される硝化抑制物質の採取時においてアンモニウム(NH₄⁺)がその分泌(a)と細胞膜H⁺-ATPアーゼ活性(b)に及ぼす影響、およびATPアーゼ阻害剤バナデートの添加が及ぼす影響(c)

Fig. 1. The effects of ammonium (AM) on biological nitrification inhibitor (BNI) release from sorghum roots (a) and the plasma membrane (PM) H⁺-ATPase activity in the roots (b), and the effect of vanadate (VA), ATPase inhibitor, on BNIs release from the roots (c).

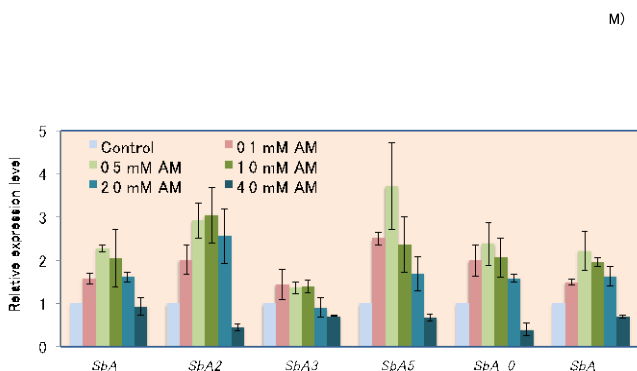


図2 NH₄⁺(AM)の濃度ごとのソルガム根での各細胞膜H⁺-ATPアーゼ遺伝子の発現比較

Fig. 2. The expression of six sorghum PM H⁺-ATPase genes in response to NH₄⁺ (AM) nutrition

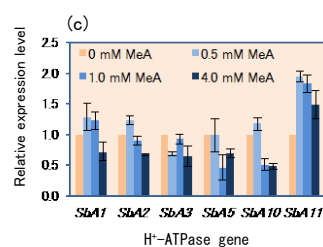
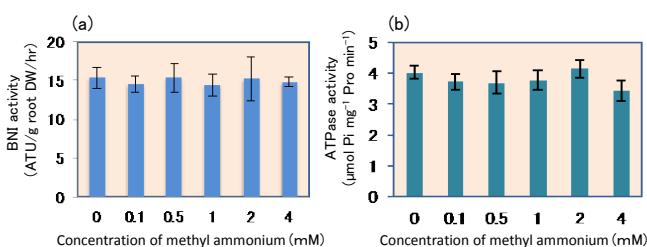


図3 NH₄⁺の非代謝類似体メチルアンモニウム(MeA)がソルガムの根での硝化抑制物質の分泌(a)、H⁺-ATPアーゼ活性(b)、H⁺-ATPアーゼ遺伝子の発現(c)に及ぼす影響

Fig. 3. The effect of methylammonium (MeA), a non-metabolizable analogue to NH₄⁺, on BNI release (a), the H⁺-ATPase activity (b), and the expression of the H⁺-ATPase genes in sorghum roots (c)