

TOR と ABA 受容体の相互調節が植物の生長制御とストレス応答のバランスをとる

由田 和津子

付着生物である植物は様々な環境に適応しなければならない。植物ホルモンアブシジン酸 (ABA) は乾燥や低温などの不利な環境条件の時に誘導され、ABA 受容体を通して生長を阻害し、ストレス応答を促進する。しかし、いくつかの ABA 受容体は ABA 非依存的に下流の因子を活性化してしまうこと、またストレスがなくなり環境が良好になったときにストレス応答から生長促進へ迅速に切り替える必要があるが、このあたりの制御がどのように行われているか不明な点が多い。筆者らは今回、Target of Rapamycin (TOR) キナーゼが ABA 受容体をリン酸化することによって ABA との結合を阻害し、ABA シグナル伝達を抑制することを発見した。植物の TOR キナーゼは Raptor、LST8 と共に TORC 複合体を構成し、環境中の栄養状態によって生長を制御することが知られている。筆者らはさらに、ストレス条件下では、ABA によって活性化された SnRK2 が Raptor をリン酸化することで TORC を不活性化することも示している。12 の植物種から得られた 121 の ABA 受容体で、TOR の標的 (PYL1 では Ser119) が保存されていたことから、環境ストレス制御を行う ABA シグナル伝達因子と生長制御を行う TORC との相互調節が陸上植物で普遍的であり、変わり続ける環境変化に対応するために不可欠な制御機構であると考えられる。

紹介論文**Reciprocal Regulation of the TOR Kinase and ABA Receptor Balances Plant Growth and Stress Response**

Pengcheng Wang^{1,2}, Yang Zhao¹, Zhongpeng Li¹, Chuan-Chih Hsu³, Xue Liu¹, Liwen Fu¹, Yueh-Ju Hou², Yanyan Du¹, Shaojun Xie², Chunguang Zhang², Jinghui Gao², Minjie Cao¹, Xiaosan Huang², Yingfang Zhu^{1,2}, Kai Tang^{1,2}, Xingang Wang², W. Andy Tao³, Yan Xiong¹, Jian-Kang Zhu^{1,2*}

(¹ Shanghai Center for Plant Stress Biology, CAS Center of Excellence in Molecular Plant Sciences, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200032, China, ² Department of Horticulture and Landscape Architecture, Purdue University, West Lafayette, IN 47907, USA ³ Department of Biochemistry, Purdue University, West Lafayette, IN 47907, USA)

***Molecular Cell* (2018) 69, 100–112**

要旨

As sessile organisms, plants must adapt to variations in the environment. Environmental stress triggers various responses, including growth inhibition, mediated by the plant hormone abscisic acid (ABA). The mechanisms that integrate stress responses with growth are poorly understood. Here, we discovered that the Target of Rapamycin (TOR) kinase phosphorylates PYL ABA receptors at a conserved serine residue to prevent activation of the stress response in unstressed plants. This phosphorylation disrupts PYL association with ABA and with PP2C phosphatase effectors, leading to inactivation of SnRK2 kinases. Under stress, ABA-activated SnRK2s phosphorylate Raptor, a component of the TOR complex, triggering TOR complex dissociation and inhibition. Thus, TOR signaling represses ABA signaling and stress responses in unstressed conditions, whereas ABA signaling represses TOR signaling and growth during times of stress. Plants utilize this conserved phospho-regulatory feedback mechanism to optimize the balance of growth and stress responses.