

- insight into the oldest plant symbiosis. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 110, 20117–20122. doi: 10.1073/pnas.1313452110.
- van der Heijden, M. G. A. *et al.* 1998. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. Nature 396, 69–72. doi: 10.1038/23932.
- van der Heijden, M. G. A. *et al.* 2015. Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future. New Phytol. 205, 1406–1423. doi: 10.1111/nph.13288.
- Verbruggen, E. *et al.* 2013. Mycorrhizal fungal establishment in agricultural soils: factors determining inoculation success. New Phytol. 197, 1104–1109. doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04348.x.
- Volpe, V. *et al.* 2015. The phosphate transporters *LjPT4* and *MtPT4* mediate early root responses to phosphate status in non mycorrhizal roots. Plant Cell Environ. doi: 10.1111/pce.12659.
- Vosátka, M. *et al.* 1999. Microbial inoculations of plants for revegetation of disturbed soils in degraded ecosystems, in Nature and Culture Landscape Ecology, ed P. Kovar (Prague: The Karolinum Press), 303–317.
- Vosátka, M. *et al.* 2013. Development of arbuscular mycorrhizal biotechnology and industry: current achievements and bottlenecks. Symbiosis 58, 29–37. doi: 10.1007/s13199-012-0208-9.
- Wagg, C. *et al.* 2015. Complementarity in both plant and mycorrhizal fungal communities are not necessarily increased by diversity in the other. J. Ecol. 103, 1233–1244. doi: 10.1111/1365-2745.12452.
- Walder, F. *et al.* 2015. Plant phosphorus acquisition in a common mycorrhizal network: regulation of phosphate transporter genes of the *Pht1* family in sorghum and flax. New Phytol. 205, 1632–1645. doi: 10.1111/nph.13292.
- Walder, F. and van der Heijden, M. G. A. 2015. Regulation of resource exchange in the arbuscular mycorrhizal symbiosis. Nat. Plants 1:15159. doi: 10.1038/nplants.2015.159.
- Werner, G. D. A. and Kiers, E. T. 2015. Order of arrival structures arbuscular mycorrhizal colonization of plants. New Phytol. 205, 1515–1524. doi: 10.1111/nph.13092.
- Xie, X. *et al.* 2013. Functional analysis of the novel mycorrhiza-specific phosphate transporter *AsPT1* and *PHT1* family from *Astragalus sinicus* during the arbuscular mycorrhizal symbiosis. New Phytol. 198, 836–852. doi: 10.1111/nph.12188.
- Xu, G. H. *et al.* 2007. Functional characterization of *LePT4*: a phosphate transporter in tomato with mycorrhiza-enhanced expression. J. Exp. Bot. 58, 2491–2501. doi: 10.1093/jxb/erm096.
- Yang, S.-Y. *et al.* 2012. Nonredundant regulation of rice arbuscular mycorrhizal symbiosis by two members of the PHOSPHATE TRANSPORTER1 gene family. Plant Cell 24, 4236–4251. doi: 10.1105/tpc.112.104901.

### 田畑の草種

## 燈台草・灯台草・鈴振り花 (トウダイグサ)

トウダイグサ科トウダイグサ属の越年草。秋に出芽し翌春に開花する。本州以南の道端や畑など日当たりの良いところに普通。普通ではあるがどこにでもあるという草種でもなく、結構、偏在する。背丈は20cmくらいから50cm程度。葉は、茎の下部ではへら状で小さく互生するが、上部では大きく輪生状につく。茎頂では5枚の葉が輪生し、5本の分枝に黄緑色の丸い葉と径2mmほどの杯状花序と呼ばれる花をつける。和名はこの杯状花序を含む風変わりな草形を昔の燈台に見立てたことに由来する。

このトウダイグサの花は、燈台に見立てられるほどのその姿と相まって、花の常識を超え、異常なまでに前衛的なのである。どのように前衛的なのか。一般に花は、植物の生殖器官であり基本的な構造を持つ。普通、一つの花は、枝の先の柄の先につき、中心に雌蕊、その周りに雄蕊、さらにその周りを花弁や萼片が取り囲む。ところがトウダイグサは、花弁も萼片もなく、壺型に癒着した総苞葉の小さな壺の中に1つの雌蕊と数個の

(公財)日本植物調節剤研究協会  
兵庫試験地 須藤 健一

雄蕊を無造作に投げ込んだだけ、という姿で秩序がない。しかも投げ込まれた雌蕊と雄蕊は、それぞれが1個の独立した花であるという。萼片も花弁も持たない1個の雌花と数個の雄花、この複数の花の構造を花序と呼び、壺の中に小さく集められたこの花序を杯状花序と呼ぶ。トウダイグサの仲間特有の花序である。萼片も花弁も持たず、雌蕊1本、雄蕊1本が一つの花というところまで周りを削ぎ落した花、ここまで簡素な花は他にはない。

かつて、植物進化の到達点はキク科とラン科とされた。それは、葉や花や種子などの構造や形態などの異同を元に論議されたのであるが、ひょっとするとこのトウダイグサこそ、極限まで無駄をそぎ落とした前衛的な進化の到達点なのかもしれない。

大きさ2mmほどの黄色の杯状花序が燈心、その燈心を下から支える2～3枚の総苞、春には燈台の上にはほんのりと黄色い明りを灯す。