

審査の結果の要旨

氏名 松岡 達也

都市域における送粉者は、花粉媒介による調整サービスをはじめ生態系サービス向上に重要な役割を担う。屋上緑化における蜜源植物の導入は、こうした働きを維持・向上させる有効な手段の一つである。都市域で近年普及している粗放型屋上緑化は、コスト削減を重視し、建築物の荷重制限を考慮したものであるが、薄層土壌上で最低限の灌水量のもとで緑化を施す必要がある。日本の屋上緑化で頻繁に用いられるセダム (*Sedum spp.*) は CAM 植物であり、乾燥下で葉の気孔を閉じて蒸散量を抑制する特性を持つ。また、セダムはカーペット状に成長するため、土壌被覆による蒸発抑制効果も高い。したがって、本来は十分な灌水が必要な蜜源植物についても、セダムを混植することで土壌水分量が高く保たれ、生育が長期間良好に保たれる可能性がある。

本研究は、CAM 植物の混植による緑化技術の開発に向けた知見を得ることを目的として、CAM 植物であるセダムと蜜源植物の混植実験を行い、セダムの混植が蜜源植物の生育に及ぼす効果を解明したうえで、混植により生育が良好に保たれる種特性をセダムと蜜源植物の両視点から検討したものである。本研究は、背景と目的を示した第 1 章を含む全 5 章から構成される。

第 2 章では、複数のセダム種を対象に蒸発散量を測定するとともに、形態の計測およびクロロフィル蛍光法によるストレス受容度と CAM 化進行度の評価を行い、蒸発散量に関わる種特性を比較した。その結果、*Sedum album* に代表される、葉面積が小さく CAM 化の進行が早いため蒸発散量が顕著に抑制される種群や、*S. kamtschaticum* に代表される、葉面積が大きく CAM 化の進行が遅いため蒸発散量の顕著な減少がみられない種群などに類型化されることを明らかにした。

第 3 章では、混植するセダムの種特性が蜜源植物の生育に及ぼす影響について解析した。第 2 章の結果に基づき、蒸散特性が異なる *S. album* と *S. kamtschaticum* をセダム種として用い、代表的な蜜源植物である *Fagopyrum esculentum* および *Trifolium repens* と、植栽比率を変えた混植実験を行った。その結果、*F. esculentum* の生育は、CAM 化が速やかに進行する *S. album* との混植栽培において、土壌水分量の減少の抑制により改善されることを示した。一方、

T. repens の生育は、混植するセダムの種類によって変化せず、*S. album* との混植においては *S. album* の生育が抑制されることを明らかにした。以上の結果から、セダム混植の効果は、気象条件や土壌環境に加え、蜜源植物の種特性、とくに生育型に起因する種間相互作用の影響を強く受ける可能性を指摘した。

第4章では、第3章の結果に基づき、蜜源植物の種特性がセダム混植の効果に及ぼす影響について、蜜源植物の生育型に着目して解析を行った。すなわち、匍匐型・匍匐直立型・直立型のいずれかの生育型に分類される蜜源植物8種を用い、第3章において混植処理により顕著な正の効果を発揮した *S. album* との混植実験を行った。その結果、匍匐直立型の蜜源植物種では、混植により顕著な生育状態の改善がみられ、土壌水分量は単植時と比較して常に高いことを明らかにした。その理由として、互いに相補的な生育型を有することから種間競争による正味の負の影響が生じず、蒸発散量が顕著に抑制されたためと考察した。これに対し、匍匐型の蜜源植物種では混植による促進効果はほとんど認められず、混植時の *S. album* の乾燥重量は他の生育型との混植処理と比較して有意に小さいことを明らかにし、匍匐種の蜜源植物と *S. album* の間で空間を巡る種間競争が生じていたことを示した。また、直立型の蜜源植物種でも、混植により土壌水分量をわずかに改善させるものの顕著な生育の改善が生じないことを明らかにしたが、その理由として混植時の植被率が低かったことに起因すると指摘した。

第5章では、以上の結果に基づいて総合考察を行い、粗放型屋上緑化において、セダムの混植により蜜源植物の生育状態を改善することが可能であること、その効果はセダムの種特性や蜜源植物の生育型に依存することを示した。具体的には、植物の成長を阻害しない相補的な生育型を持つセダムと蜜源植物の組み合わせを選定したうえで、蒸散量の少ないセダム種を積極的に導入することで、蜜源植物の生育を良好に保つことが可能であることを指摘した。

以上、本研究は都市域の屋上緑化技術の開発に向け、とくに生態系サービス向上と低コスト化を両立する手法として混植に着目し、その適切な種選定に寄与する基礎的知見を植物生理生態学の視点から提供するものである。研究成果は、植物の蒸散特性や生育型に配慮して植物種を選定することで、生態系サービスの向上に寄与するとされる蜜源植物を屋上緑化に積極的に導入できる可能性を示すものであり、学術的および応用的に重要な成果として高く評価できる。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものとして認めた。