
天候不順時における水稻の安定生産に資する卵殻施用効果

東京農業大学 応生生物科学部 農芸化学科 土壤肥料学研究室

加藤 拓

水稻栽培においてCaは、植物体内の生理機能に影響を与え、間接的に生育を良好にすると報告されているが、生育や収量に影響を及ぼす直接的な効果は認められていない(太田, 1962)。そのため、植物体内へのCa吸収に着目した論文は少ない。マヨネーズ等の卵を原料とした食品の製造工程において排出される卵殻は、既にチョーク、壁材、飼料等と様々な用途で有効活用されているが、大量消費が可能な利用法のひとつとして、農業資材としての有効活用が求められている。農業生産において、Ca資材の施用は、酸性改良 (pH上昇) 効果を主たる目的としており、卵殻は95%が炭酸Caであるため、土壤改良剤としての利用が期待される。しかしながら、前述の通り、水稻栽培における卵殻 (Ca資材) の施用効果は判然としない。ここでは卵殻施用が水稻の生育や収量にどのような影響を及ぼすかについて、2017年度ならびに2018年度の栽培試験の結果をもとに解説する。試験設計は辻井 (2019) と同様である。

塩化Ca施用試験の結果から、水稻栽培においてCaには増収効果が期待できると同時に、最適施用量があることが示唆された。250 kgCa ha⁻¹をピークに収量は減少したが、Caの吸収量と利用率の結果から500 kgCa ha⁻¹以上のCa施用はCa吸収阻害を起こすと考えられた。各単年度の卵殻施用試験により、卵殻Ca資材の施用は、水稻の増収に有効であると考えられた。収量増加に反して、利用率が低下傾向にあることから単年度の適正施用量は500-1000 kgCa ha⁻¹と推測された。前年度施用卵殻の残効果をみると、1000 kgCa ha⁻¹では増収効果が認められず、2000 kgCa ha⁻¹以上で増収傾向はみられた。しかしながら、水稻へのCa利用率の低さから、水稻栽培における卵殻の残効果はほとんどないと考えられる。卵殻の連年施用による累積効果をみると、卵殻の施用量の増加に伴い収量の増加が認められた。Ca吸収量の閾値とCa利用率の低下傾向から、3000 kgCa ha⁻¹以上では効率的な増収効果は期待できないと考えられた。また、卵殻の連年施用による累積効果に伴う増収は認められたが、卵殻施用量の増加に伴いpHが上昇したことによって有機物の分解が促進し、地力窒素が過剰消費された結果、一時的な収量の増加が認められたと考えた場合、次年度の圃場の地力窒素量が減少状態になると懸念される点で、卵殻の多量施用は推奨できないと考えられた。以上の結果から、水稻のCa吸収量には閾値があることが示唆され、卵殻には最適施用量があり、その前後の施用量では効果が薄まることが示唆された。2018年度栽培では、2017年度と比較して、穂数と収量が減少した。その理由として、出穂期の高温障害による幼穂形成不良が考えられた。しかしながら、卵殻施用に伴い、収量の減少は緩和される傾向にあった。すなわち、卵殻施用は水稻の耐暑性を高め、収量の維持・増加をもたらすと考えられた。また、植物体Ca含有量および吸収量は、穂<稈+葉鞘<葉身の順に増加し、穂へのCa吸収量は著しく少なかった。卵殻の施用は、米のCa濃度上昇には期待できないが、稲体の生育自体に好影響をもたらす効果があることが示唆された。とくに、その効果は登熟期の高温障害に対して認められることが示唆された。

【講演者の紹介】

略歴：2005年 筑波大学大学院生命環境科学研究科生物圏資源科学専攻修了 博士（農学）取得、茨城県農業総合センター 農業研究所 任期付研究員、2009年 帯広畜産大学畜産学部地域環境研究部門 研究機関研究員、2012年神戸大学大学院 農学研究科 特命助教、2015年より現職 東京農業大学応用生物科学部農芸化学科准教授。

研究分野：戦後から1990年代までの我が国の輸入リン鉱石に含まれる重金属に関する研究、加工用バレイショの高収量・高品質栽培技術に関する研究、プライミング効果を用いた土壤蓄積リン酸の可給化に関する研究 等。