

## 島根県でのサツマイモ栽培における窒素固定内生菌の効率的利用 —砂土条件下におけるサツマイモの窒素施肥量に対する反応とその品種間差異—

農林生産学科 准教授

門脇 正行

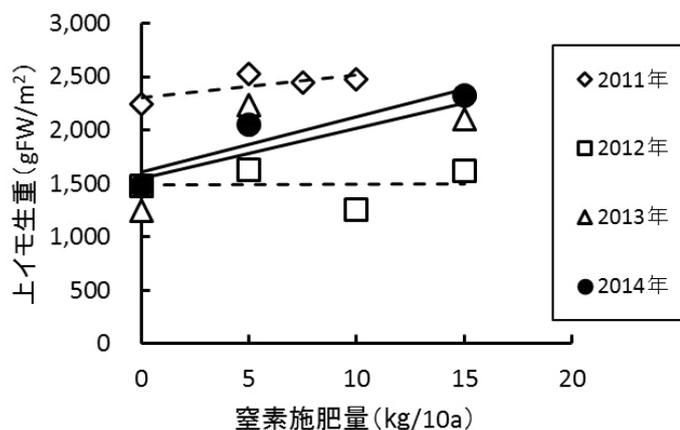
### 目 的

一般的にサツマイモは「肥料のいらぬ作物」と言われる。この理由として考えられるのは、窒素肥料は地上部の生育と乾物生産を促進し、イモの肥大を良くして収量を高めるが、与え過ぎると地上部が過繁茂となり、イモの肥大が阻害される、いわゆる「つるぼけ」を起こすためである。しかし、これまでの実験結果から、古い品種では窒素施肥量の増加により「つるぼけ」が生じるが、「ベニアズマ」や「べにはるか」という新しい品種では窒素施肥量増加による減収は見られず、さらに無窒素でも窒素施肥の場合と同等の収量が得られることが示された。近年、サツマイモでも窒素固定菌による窒素固定が行われていることが明らかとなっており、無窒素での高い収量は窒素固定によるものと推察した。‘ベニアズマ’を用いて窒素施肥量を変えて栽培すると、これまでの結果とは異なり、窒素施肥量に応じて収量は増加し、さらに窒素施肥量が多い処理区で窒素固定の寄与率も高いことが示された。これらの結果から、サツマイモにおける窒素施肥量に対する反応には品種間差異があり、また年次変動を伴う要因があることが考えられた。また、窒素施肥量の増加に伴い窒素固定の寄与率が高まる点も代表的な窒素固定作物であるダイズとは大きく異なる。島根県最大のサツマイモ生産地である出雲市西浜地区は海岸沿いの砂丘未熟土地帯にあり、有機質が少なく保水性が乏しいことから肥料依存度が高いことが予想される。そこで、本研究では、窒素固定細菌が固定する空中窒素を有効に利用するため、サツマイモの窒素吸収特性、食味関連形質を調査するとともに、窒素施肥量に対する塊根収量の品種間差異を明らかにすることを目的とした。

### 研究成果

実験は島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター神西砂丘農場で行った。供試品種は‘ベニアズマ’および‘べにはるか’である。窒素施肥量を10a当たり0 kg, 5 kg, 15 kgとする区を設け、それぞれを0N区, 1N区, 3N区とした。2014年6月30日に苗の植え付けを行い、10月14, 15日に調査を行い、器官別乾物重と収量を調査した。生重50g以上の塊根を上イモとした。栽培前の圃場の土壌中窒素濃度を測定した。

その結果、‘ベニアズマ’については窒素施肥量の増加に伴い、全乾物重および上イモ生重は増加する傾向にあった。この結果は、2013年と同様の結果であり、2011年、2012年とは異なる結果であった(第1図)。「べにはるか」は窒素施肥量の増加に伴う全乾物重や上イモ生重の増加は確認されず、これまでの結果と同様であった。これらの結果から、「べにはるか」は窒素施肥量



第1図. 窒素施肥量と上イモ生重との関係

に対し収量が変動しない品種であると考えられた。一方で、‘ベニアズマ’については年次による反応の違いが明らかとなったので、その要因を明らかにするため、4ヶ年の結果を用いて解析を行うこととした。窒素施肥量に対する反応の違いを示す指標として上イモ生重と窒素施肥量との関係から窒素利用効率を算出し用いた。

気象条件、植物体の生育量、栽培前の土壌窒素濃度などと窒素利用効率との関係について、単回帰分析を行った。その結果、7月の最低気温または栽培前の土壌窒素濃度と窒素利用効率は正の相関関係にあり、7月の降水量とは負の関係にあった。全ての場合で高い相関係数が得られたが有意ではなかった。

そこで、次に重回帰分析を行った結果、窒素利用効率（Y）は栽培前土壌窒素濃度（ $X_1$ ）と9月の降水量（ $X_2$ ）を説明変数とする以下の重回帰式で示されることが明らかとなった。‘ベニアズマ’の窒素利用効率は、栽培前の土壌窒素濃度が高く、9月の降水量が多いほど高くなることが示された。

$$\text{重回帰式 } Y=1.042X_1+0.038X_2-10.373$$

$$R^2=1.000, \text{ 補正 } R^2=0.999, \text{ 有意}$$

$$F=0.032, P(\text{栽培前土壌窒素濃度})=0.014 \quad P(9\text{月降水量})=0.032$$

生育だけでなく、蒸し芋糖度の測定と食味官能試験を行った。‘ベニアズマ’ではこれまでの実験で得られた結果と同様に、窒素施肥量が多いと糖度が高く、食味も良い評価となったが、‘べにはるか’は窒素施肥量が多いと糖度が低いという結果となった。‘べにはるか’の窒素施肥量と糖度との関係については再現性があるか今後確認する予定である。

## 社会への貢献

今年度の結果において‘ベニアズマ’と‘べにはるか’の窒素施肥量に対する反応を確認することができた。収量に対し最適な窒素施肥量を決定することができれば、施肥コストの適正化および環境負荷の少ない栽培が実現可能になると推察される。さらに、‘ベニアズマ’と‘べにはるか’は現在、島根県だけでなく全国でも主要な栽培品種であるため、この課題で得られた結果が産地へ還元できるものと考えられる。

## 次年度に向けた検討状況

品種により窒素施肥量の反応が異なる点についてさらに詳細に検討する必要がある。特に、窒素施肥量と窒素吸収量または窒素固定量との関係を明らかにすることが重要である。さらに、‘ベニアズマ’では窒素施肥反応に栽培前の土壌中窒素濃度が影響することが示唆された。一般的には圃場の窒素濃度が低い場合に施肥した窒素への反応が大きくなると考えられるが、それとは異なる反応が見られた。この点についてはサツマイモの窒素の吸収あるいは獲得特性が他の作物と大きく異なる可能性が考えられる。

## 学会発表等

1. 足立文彦・門脇正行・井藤和人：島根県での共生細菌を利用したサツマイモ栽培—生育促進効果と食味への影響— 中山間地域センターフェア
2. 足立文彦・門脇正行・井藤和人 島根大学サテライトキャンパス in 飯南
3. 足立文彦・塩飽 司・大橋慶輔・安田 登・門脇正行・井藤和人：挿し穂の生産者の違いがサツマイモの物質生産に及ぼす影響 第239回日本作物学会講演会（神奈川）