

作物の根のつくりとはたらき

7. 根を食べる：中谷 誠（農業研究センター）

根の機能の一つに物質の貯蔵機能があり、茶など永年性作物ではこの機能も重要とされている。根は、一般には縁の下の力持ちと見なされがちだが、根の貯蔵機能を直接利用するサツマイモ、ダイコン、ニンジン、テンサイなどの作物では、根は主役といえるだろう。根を食べる作物の利点としては、いくら収穫部分を大きくしても、穀類などと異なり、倒伏の問題は生じないことや、収穫部分が温度などが安定した地下にあるため、重大な気象災害を受けにくいことなどがあり、まさに足腰の強い作物といえるだろう。

根菜と呼ばれていても、ジャガイモ、サトイモ、タマネギなどでは、収穫器官は根ではない。根を食べる作物を貯蔵根の起源で分類すると、ダイコン、ニンジン、テンサイなどの貯蔵根は種子根が、サツマイモやキャッサバの塊根は不定根が肥大したものだ。また、形態的な根の太り方から、①主に根の木部が肥大するダイコンやサツマイモなど、②主に師部が肥大するニンジンなど、③年輪状に形成層ができて肥大するテンサイなどに分けられる。

いずれの貯蔵根も、初めは普通の根と同じ形態をしているが、形成層をはじめとする細胞分裂の活性が高まり肥大が進む。サツマイモを例にとると、塊根ができるには、根の1次形成層の活性が高いことと細胞の木化が少ないことが必要だ。根が太る性質は主に根自体が持っており、サツマイモの台木に塊根のできない野生種の地上部を接ぎ木しても塊根はできるが、逆の接ぎ木では塊根はできない。貯蔵根の形成や肥大の生理学的な機能はまだ分かっていない点も残っているが、サイトカイニンなどの植物ホルモンが重要な役割を果たしていると考えられている。貯蔵根の形成は根の機能としてはやや特殊なものだが、根を食べる作物では収量や品種に決定的な影響を及ぼすので、その生理学的機能の解明は大変重要な課題といえる。

8. 呼吸：山岸順子（東京大学農学部）

呼吸とは、言うまでもなく、体内に酸素を取り込み、代りに炭酸ガスを体外に放出することによって、さまざまな代謝過程に必要なエネルギーを得る作用である。これは植物、動物を問わず、基本的に同じ呼吸経路を通して行われている。植物の一生を通して考えると、光合成によって体内に取り込まれた炭素のうち、約半分は呼吸によって再び体外に放出されてしまう。

根は通常、土壌中や水中にあって、呼吸に必要な酸素を得るという意味では不利な条件にある。よく知られているように、水苗代で生育した苗よりも、畑苗代で生育した苗の方が根の張りが良く、根の生育は土壌中の酸素の量が多いほど良くなる。また、水耕栽培において、最も重要なことは根に酸素を供給することである。

では、根は呼吸によって得たエネルギーを、一体どのような用途に使っているのだろ

うか。これは、概念的には次の3つに分けられる。一つは根自身の成長のため、次に自分の体を維持するため、これは人間で言えば基礎代謝にあたる部分であり、最後に養水分吸収という根固有の役割のためである。この3つに対して、全呼吸のうちのどれぐらいがあげられているかという、生育段階や環境条件によって大きく変わるものの、大ざっぱに言ってほしい3分の1ずつと考えていい。

長雨などによって、長期間、根が停滞した水に浸ってしまいますと、根は呼吸ができなくなって、養水分吸収に支障をきたし、成長が止まり、さらに自分を維持することができなくなって死んでしまう。では、イネのように酸素が不足しやすい湛水条件で生育している植物の根はどうしているのだろうか。実は、根の皮層と呼ばれる組織の中に破生通気組織という、いわば割れ目があって、地上部から酸素を根に供給しているのである。雑草の中には、同じ属の中で、地下水位の高い場所に生育する種では破生通気組織ができやすく、逆に地下水位の低い場所に生育する種では、できにくいことが知られているものもある。これは、水環境に対する実にうまい適応である。

研究会に寄贈された報告書など*

河野昭一編（1993）植物の形質発現と環境適応機構（IGEシリーズ17）．東北大学遺伝生態研究センター、仙台．

農業研究センター土壌肥料部編（1993）作物・土壌における機能性物質の動態（同研究会資料）．

谷坂隆俊（1994）高等植物の根機能に関する遺伝子発現機構の解明と遺伝子工学的改良（平成5年度科学研究費補助金総合研究（A）研究成果報告書）．

Kohyama K. and T. Subhasaram（1993）Salt-Affected Soils in Northeast Thailand, their Salinization and Amelioration (Technical Paper No.12) Agricultural Development Research Center, Japan International Cooperation Agency.

澁澤 栄（1994）Lシステムの拡張による土壌環境を考慮した作物根群生長モデル（平成4-5年度科学研究費補助金一般研究（C）研究成果報告書）．

農業環境技術研究所編（1994）大冷害と気候変動期の農業（平成5年度気象環境研究会資料）．

*個別の論文（1993年中に印刷となったもの）につきましては、まとめて4号に掲載したいと思いますので、是非、事務局までお送り下さい。