

想定外—作物育種の現実から—

(財) いも類振興会 顧問 坂井 健吉

2011年3月11日の東日本大震災以降、「想定外」という言葉が盛んに使われている。「想定外」とは「考えている範囲に無いこと」であるが、多くの人々が犠牲となった天災による被害を、最少限に防ぎ切れなかった言訳を「想定外」の出来ごとと言うのは情けない。想定外は自然現象のみならず、あらゆる社会現象でも起こりうるが、本稿では農作物の育種、特に病虫害抵抗性について考えてみたい。

古い話では、167年前のアイルランドの大飢饉がある。ジャガイモは16世紀末からヨーロッパ各地に広がり、アイルランドの常食となっていたが、1845年の冷夏により疫病が大発生して、生育中はもちろん貯蔵中のいもも腐敗し、これが4年間も続いて100万人が餓死したと伝えられている。これは想定外の出来ごとであったのだろう。幸い、その後抵抗性品種の導入とボルドー液の散布によって防除に成功した。いま一つは日本の水稻の話で、稲の大敵いもち病の大発生である。いもち病は稲作で最も深刻な病害であり、抵抗性品種の育成は稲育種家の悲願である。抵抗性には真性抵抗性と圃場抵抗性がある。1960（昭和35）年、稲育種家は外国品種の真性抵抗性を日本品種に導入するため、中国品種の遺伝子を導入した「クサブエ」を育成したが、普及した数年後に抵抗性を失って、甚大な被害を出し想定外の出来ごととなった。それ以来育種家は圃場抵抗性を重視して抵抗性品種

を育成するとともに、近年はいもち病に効く農薬が開発されて成果をあげている。

幸いサツマイモは、ジャガイモや水稻のような病害による大きな被害を被った例はなく、昔から救荒作物として飢饉時の食料を賄ってきた。しかし、いつ想定外の事態が起こるかもわからない。サツマイモの病虫害抵抗性は、抵抗性遺伝子の集積効果が大きく、抵抗性系統の交配により抵抗性を向上させることは可能であるが、完全な抵抗性のレベルまで向上させることは、極めて困難である。これは病虫害以外の重要形質、食用であれば色沢、形状等の外観、食味、収量等、でん粉用であればでん粉歩留り、収量、その他の加工適性等の特性が優先されるためである。このため育種家は、用途別特性と病虫害抵抗性の何れを優先させるかについて、常に悩んできた。その結果サツマイモのみならず多くの作物において、奨励品種になった場合には、何々病には弱いので栽培に当っては、この点に注意を要するというただし書きが必要となっている。

これを解決するために、筆者らはかつてのサツマイモの育種試験地、農事試験場千葉試験地において、ネコブセンチュウと黒斑病の抵抗性検定専用圃場を設け、サツマイモの実生苗を2本仕立として、1本はネコブセンチュウの他の1本は黒斑病の検定圃場に植付け、実生1年目でこの2大病虫害の抵抗性検定試験を実施した。先ず検定

専用圃場の設置と植付けの方法であるが、ネコブセンチュウは、水はけのよいやや乾燥ぎみの畑を選び、ネコブセンチュウの繁殖しやすいハウセンカを作ってセンチュウの密度を高め、そのハウセンカを細断し全面に散布した後、作畦してサツマイモを挿苗した。黒斑病の方はやや水はけの悪い畑を選んで作畦し、黒斑病菌を培養した懸濁液に苗の切口を一昼夜浸し、取出して3日間程度培養したのち、病斑を確認してから挿苗した。その後の除草や培土なども専用の農機具を使用し、作業後は長靴を消毒するなど、細心の注意を払った。

このような育種過程を経て、得られた実生1年目の集団は、ネコブセンチュウ抵抗性強の集団と黒斑病抵抗性強の集団であり、この集団から育成される実用形質の優れた系統は、病虫害に強い系統となり、実用化した場合は病虫害についての注意書きは不用となることを予想した。しかし、この検定には種々の問題点が生じた。1つは理論的には間違っていないが、病虫害の発生はその年の気象条件によって大きく異なるので、1か年の結果で判定するのは危険を伴うこと。2つはネコブセンチュウと黒斑病の両方に強い集団を作るには、実生苗を2本仕立てにして別々に検定しただけでは、それぞれ一方に強い集団しか得られないので、次年度はもう一方の検定を行わざるを得ない。その結果は両方に強い系統の出る確率は小さくなり、母集団としての大きさに欠陥を生じ、実用形質に優れた系統を淘汰する危険が増加して、好ましい結果とはならない恐れが出ること。3つは検定には周到な管理と取扱いが必要となり、莫大な経費を要することであった。

この結果、現在では従来どおりの方法に検定の時期を早めた折衷的な取扱いが行わ

れている。すなわち、現在のサツマイモの主要害虫は、ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、黒斑病、蔓割れ病、立枯病であり、このうちネコブとネグサレの両センチュウについては九州沖縄農業研究センターで、黒斑病、蔓割れ病、立枯病及びネコブについては作物研究所のサツマイモ育種チームでそれぞれ検定試験が行われている。この他、黒斑病は長崎県の、立枯病は徳島県の農業研究センターと千葉県に設けた作物研究所の現地圃場で検定試験が行われている。具体的には両センチュウについては実生3年目の系統選抜試験以降4～5年間、黒斑病や蔓割れ病、立枯病については実生4年目の生産力検定予備試験以降4～5年間、検定試験を行い、実用形質を対象とした育種と同時併行的に進めている。

サツマイモの需要を拡大するには、食用、加工食品用、でん粉用等に適した品種の開発が望まれるが、それぞれの品種は用途別形質に優れていることは勿論、高度な病虫害抵抗性を有していなければならない。しかし現状は、各種病虫害の防除は農業依存が多い。なかでも蔓割れ病や黒斑病、センチュウは土壤消毒によらない限り、完全な防除対策はないといわれる。土壤消毒剤は高価であり、いも作農家の経営を脅かしているのみでなく、農業環境への負荷を高め、自然生態系を破壊する恐れがある。この恐れを無くするには、初期世代より病虫害抵抗性検定の精度を高める必要があり、可能な限り病虫害検定用の専用圃場を設け、初期世代に抵抗性の強い母集団を作り、そこから実用形質についての選抜を行うことが望ましい。しかしこれには、前述のように困難な問題があり、その進展には抵抗性遺伝子の組換え、マーカー選抜などの基礎的育種研究の充実を図らなければならない。