

ジャガイモ疫病研究の原点にたって

国際馬鈴しょ研究所 (CIP) Pamela Anderson

Greg Forbes

この一世紀半、疫病はジャガイモ栽培農家にとり最大の脅威であり、1840年代のアイランドの飢饉以来、この病害の研究が積み重ねられ、防除に要した費用ははかりしれない。生産に携わる人たちはみな、疫病についてはよく知っていると思っていたが、最近この病原である *Phytophthora infestans* についての生物学的研究と、育成された抵抗性をもつ系統群を取り扱う過程において、この病原はいままで現れたものよりも、遺伝的にはるかに複雑多様であることがわかってきた。

ここ数年間、新しい型の病原が発見されてきたが、それらはいままで見たことがないのである。疫病防除手段を施すよりも早く、病原の方がこれに対し抵抗力をもつように適応してしまうので、緊急に新しい対策を立てなければならない。疫病的発生様相は、地球温暖化により一層複雑となっているため、いままでそれほど大きな問題となっていなかった地域にも、伝播する恐れが多分にある。

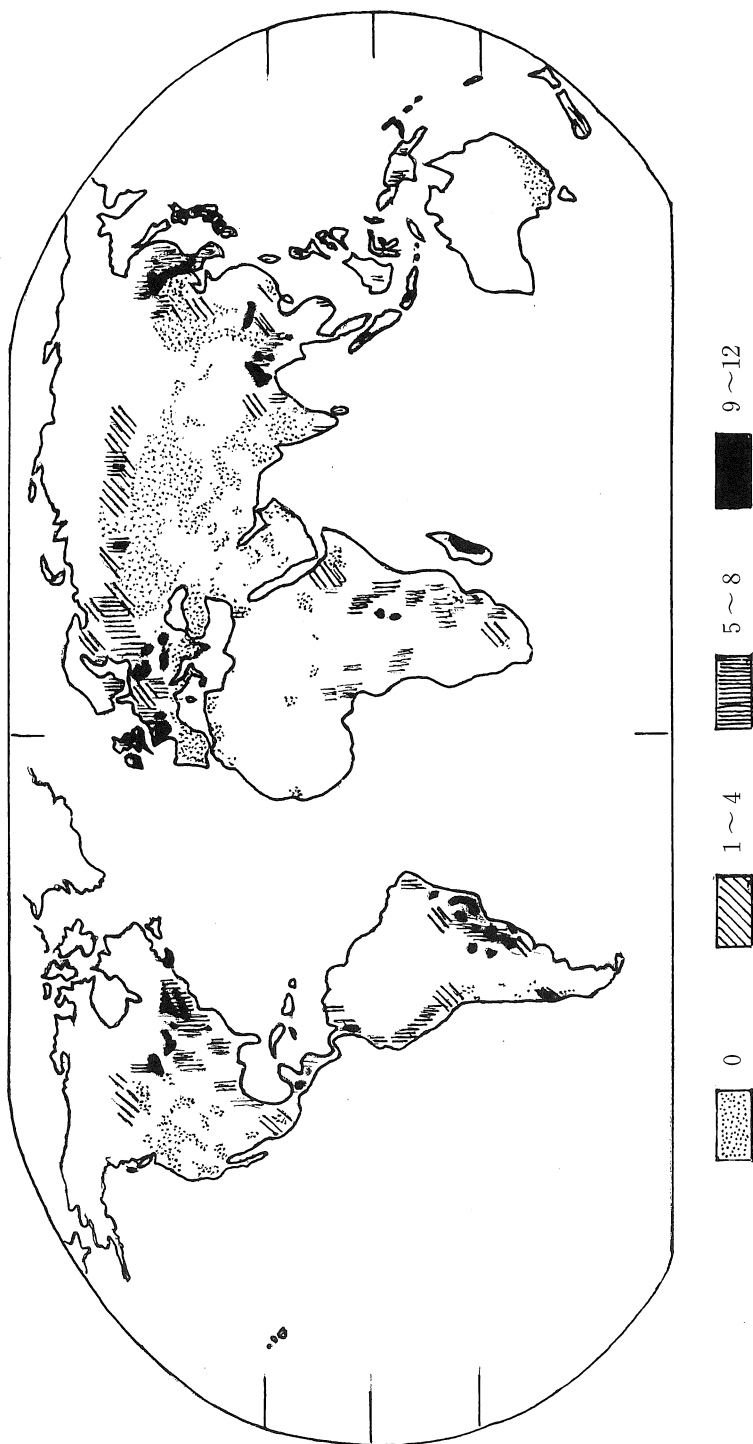
・ 疫病防除の歴史

この病害防除の歴史をふりかえってみることは、これからの問題解決の途をひらく一助となろう。疫病菌は無性と有性の双方の生殖をすることが知られ、今日ではそれらは通常 A 1, A 2 と区別されている。そしてこれら二つの型は、野生ジャガイモ近縁のソラナム

属——アマゾン地域の野生ジャガイモ、木立トマト、メロンその他多くの雑草に寄生してきた。この病原 *P. infestans* はメキシコ中央高原が起源で、そこで栽培されているジャガイモに寄生するようになった、と考えられている。病原の起源については多くの仮説があるが、いずれも確証はない。今日疫病については、解答よりも疑問点の方がより多い実情である。

一般に A 1 型は1840年代のあるときに、メキシコから米国北東部に伝播したと信じられている。この年代の終りごろにヨーロッパに伝播し、歴史に残る大飢饉をおこし、ひきつづきアフリカ、アジアをとって南米にもどってきているが、ジャガイモが広く世界の需要に応じて貿易品となり、病原のついたイモの移動が伝播の手段となったのである。1970年代にはヨーロッパではまだ A 2 型はみられなかったが、この頃ヨーロッパで大干ばつがおこってジャガイモが不作となり、それを補うためにメキシコから輸入したのであるが、多分この輸入したジャガイモの積み荷によって A 2 型病原菌が持ち込まれたのであろう。そのときから、この新型の病原が世界にひろがる歴史がくりかえされたのである。

A 1, A 2 の二つの型が同じ環境条件のもとにあるときは、有性生殖の反復によって結合をくりかえし、その結果新型の病原が爆発的にふえることとなって、防除が一層難しく



注：英国南西部は12回以上

図1. 疫病防除に必要な殺菌剤散布回数
(国際情報収集システムからの疫病被害程度予測による)

なり、多くのジャガイモ生産国では、現在この問題をかかえている。

・ 抵抗性品種育成の必要性

問題はこれほど大きいのであるが、北米、ヨーロッパの生産者は、市場で高価で売れるので、疫病防除の薬剤に頼って罹病性の高い品種を栽培したいと望んでいる。疫病はきわめて頻繁に変異をするので、生産者たちは殺菌剤の使用を次第に増してゆかなければならず、また、より多くの回数の防除を行わなければならない。そのうえ、きわめて効果が高いと思って用いられてきたいくつかの薬剤が、新しい型の疫病の発生によってその効力を失いつつある。

開発途上国のジャガイモ生産地域の事情は一層複雑である。そこでは先進国とくらべて標高、季節、日長、農業環境、社会経済など、条件が異なっている。開発途上地域での疫病防除の研究を担当している、国際研究機関の考え方は次の通りである。“北半球（ヨーロッパ、北米）の考え方は、ここでは適用できない。熱帯の開発途上地域では、生産者の農業への依存をへらすことが重要で、このことは罹病性品種を、より抵抗性をもつ品種におきかえることであって、疫病防除計画の中心となるものである”。

疫病に抵抗性をもつ品種の育成は、以前からジャガイモ生産主要国で行われてきた。国際研究機関でも、とくに1970年代以降疫病防除は最重要の課題としてとりあげられていて、1990年代には真性抵抗性（抵抗性遺伝子、R, meior geneによる抵抗性）と、ほ場抵抗性（永続的抵抗性、horizontal resistance）の双方をもつジャガイモ系統のいくつかを開発

している。

しかし、この両者の抵抗性をもつ系統と、地域の在来品種とを交配して抵抗性をもつ品種を育成しようとする場合、ときとして抵抗性遺伝子（R）の存在が問題となることがある。それは、Rは特別な疫病の系統（race）に反応して強力にはね返してしまうために、いっしょに備えているほ場抵抗性が、その力を発揮できずにかくされてしまうからである。また、疫病はたいへん変異しやすく、強力なRをもっている品種に侵してしまう菌のraceが発生するため、やがて抵抗性をもっている品種としての価値を失わせてしまうことになる。

そこでひきつづき、さきに開発された抵抗性の系統群の次の世代が育成されたが、これらはRをもたない、ほ場抵抗性だけをもつものであって、その能力は代々継承されてゆき、そのために、今後この抵抗性だけをもった優れた品種が開発される可能性がある。

・ 新品種の普及と問題点

ジャガイモを多く生産する国、たとえば中国、パルー、ケニアなどを含む多くの開発途上国では、このようにして育成された疫病抵抗性品種を広く普及させる段階にきている。初期に育成された系統とは異なって、これら新品種は強力で、容易に変異する疫病の脅威からジャガイモを守る複数の遺伝子をもっている。しかし、育種はただ一度の試みで目的に合致したものは得られず、また現時点では絶対的に優れたジャガイモ品種はない。また、病害抵抗性をもっているジャガイモでも、地域の人たちの好み、要望に合ってなくては意味がなく、病害の型が進化し変異するのにお

くれをとらず、また、それに持ちこたえられるような力が与えられるよう、継続して改良が計られなければならない。

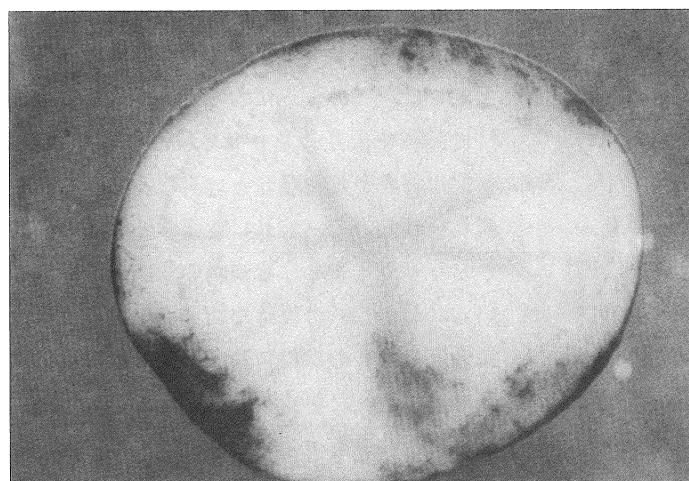
現在では、抵抗性単独ではジャガイモ生産は難しい。薬剤の使用はいぜんとして必要である。しかしながら薬剤は環境の保全、人々の健康維持のうえばかりでなく、豊かでない生産者に多大の支出を強いることのないよう、合理的に用いられなければならない。

開発途上国での最近の傾向では、薬剤使用の多少は、最良の能率的な防除手段を実施す

るか否かよりも、生産者の資材購買力によっている場合が多く、また、生産者が新しく育成された抵抗性品種をとり入れようと思っても、地域の消費者の好みによってそれが覆されることもあり、さらに種イモの供給が円滑に行われるかどうかにも影響される。

・ 無視できない在来品種

ジャガイモの原産地に近いところの人たちは、多種多様のジャガイモを何世紀にもわたって作りつづけ、無意識的に貴重な資源を守ることに奉仕してきた。そこでは、いままで疫病は僅かしか発生していなかったが、以前にみなかったところでも発病をみており、今後の蔓延に警戒なくてはならない。古くから作り続けられたジャガイモは、独特の味わいがあり、口あたりもよく、色彩も豊かで料理に変化を与えるだけでなく、伝統的な文化にとけ込んだ大切なものであって、ときには儀式、あるいは贈り物としても用いられる。抵抗性をもつ新品種のジャガイモが育成され普及すれば、昔から作られてきた疫病に弱い在来の品種はなくなってもよい、ということも言えない。近い将来、ほ場抵抗性を、地域的に需要の高い品種と、改良した育成系統に結びつける試みがなされるであろう。



上. 疫病罹患葉

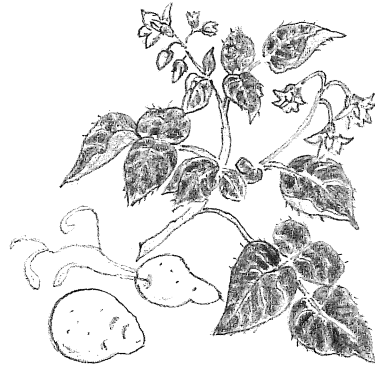
下. 同 イモの内部

・ 現場での問題点の把握

問題の原点は、やはり捕らえ

どころのない病原の正体と、それが増殖し寄主であるジャガイモに影響を及ぼす過程についてよく理解することであるが、その情報については未だ不完全であるのが実情である。この解明については、いま表面をさわりはじめたばかりといえよう。病原そのものが急に変わりつつあり、また気候の変動など、考えなければならない要因も加わってくるので、速やかな行動が必要である。いままであまり関心を寄せてこなかったような現象にも、注意を払わなければならないかもしれない。目標を達成するためには、これらの研究、解明に携わっている人たちの国境を越えての協力、そしてそれらの人々がジャガイモ生産現場の

問題点等につき、膚で理解、把握することが先ず必要である。



Solanum bombycinum

ジャガイモと映画

『エラゴン／遺志を継ぐ者』

農場で暮らす少年が森で不思議な青い石を発見…、というストーリーを読み、ひょっとするとジャガイモ畑も出て来るのではないかと、ジャガイモにこだわる私は試写会に出かけた。

幸運にもその予感が最初のほうで当たり、見事に揃ったジャガイモがたくさんついた映像が出てきた。舞台は人々の身につける服装から古代だが、何故か今よりも品種改良が進んでいて、素晴らしい出来ぐあいだった。そして「トウモロコシでもつくっていなさい」の言葉も出てきた。印刷機のなさそうな古代には不具合なりっぱな本も出てくる不思議な映画だ。

邪悪な王が支配する帝国アラゲイシアの辺境の農村に暮らす少年エラゴンは森で青く光

る石を見つける。これはドラゴンの卵で、卵から雌ドラゴンのサフィアがかえり、少年は伝説の種族、ドラゴンライダーとして選ばれることになっていく。彼をねらう邪悪な王ガルバトリックス王、その配下のダーサなどを相手に、歴史に詳しいブロム、ミステリアスなマータグラと力を合わせて過酷な試練にあいながら戦っていくもの。もちろん、最後はエルフ族の美しき王女アーリアを救出する。

2006年、アメリカのファンタジー・アドベンチャー映画。監督ステフェン・ファングマイアー。主役の少年はエドワード・スペリーアス。ジェレミー・アイアンズ、ショーン・マルコビッチ外が出演する。

(いも類研究会顧問・浅間 和夫)