

中央農研ニュース

■ 年頭所感

- 年頭にあたって

■ 研究情報

- マルチラインにおけるイネいもち病菌レースの長期変動予測モデルの開発

■ トピックス

- NARO Research Prize 2008 受賞 ● アグリビジネス創出フェア

年頭にあたって

中央農業総合研究センター所長 丸山 清明



飼料イネ立毛放牧(常総市)

2008年は穏やかな年ではなかった。原油は年初の1バレル当り100ドルから始まり、7月には147ドルまで上昇し、ガソリン価格は一時は180円／リットルまで高騰した。ところが、原油価格は年末には一気に下がり、50ドル水準である。下がったことはよさそうだが、これがサブプライムローンと絡んだ世界的な不況に起因するので重症である。カネとモノが動きにくくなったのである。

原油価格の高騰と歩調を合わせて穀物相場も急上昇し、米・大豆・小麦・トウモロコシは昨年前半には一昨年の4〜2倍となった。急上昇した理由は、オー

ストラリアの干ばつなど不作も一因であろうが、トウモロコシのエタノール用需要の増大と投機マネーの流入が主因と言われている。

昨年は、もう一つ穏やかでないことが続いた。それは食品の安全性を脅かす事件である。1月末の中国産農薬混入餃子事件に始まり、ウナギなどの産地偽装、基準値超えの農薬に汚染された輸入の食用転用事件など、枚挙にいとまがない。人は誰でも安全な食物を口にしたいためである。遠隔地の農産物や複雑な流通を経

た食品は透明性が失われ、安全だと言われても安心できないのである。

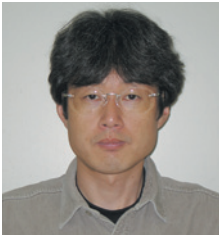
安全・安心と関連して、今、国産品、地場産品を見直す動きが出ている。しかし、日本の農業生産構造は安価な輸入食品と互角に競えるほど強靱ではない。農業者の高齢化、鈍い農地の流動、肥料・燃料などの資材の高騰、温暖化による降水パターンの変化など不利な条件だらけである。こうした逆境の中でこそ、技術でひとつずつ解決するのが私たちの仕事である。



エコプロダクツ2008(東京ビッグサイト)



マルチラインにおけるイネいもち病菌レースの長期変動予測モデルの開発



病害抵抗性研究チーム 芦澤 武人



図1 葉いもちの病斑

はじめに

いもち病(図1)は、日本の稲作で最も重要な病害であり、本病を防除するために多くの化学農薬が使われています。これは、良食味の「コシヒカリ」や「ひとめぼれ」といった本病に対する抵抗性の弱い品種が多く作付けされているためです。

近年、環境保全型農業や安全・安心な農産物に対する消費者・生産者の関心が高まり、イネでは農薬の使用量を減らすことができる品種抵抗性を利用

した防除法が注目されてきました。

イネの真性抵抗性といもち病菌のレース

1960年代には外国稲に認められた新規の真性抵抗性を交配により導入した品種として、「クサブエ」、「ユーカーラ」、「テイネ」等が栽培されるようになりました。しかし、これらの品種は数年のうちに罹病化し、抵抗性の崩壊現象が起こりました。これは、個々の真性抵抗性を侵害するように突然変異したいもち病菌のレース(病原性の型)が出現・蔓延して、抵抗性を無効にしてしまうというものです。1つの真性抵抗性遺伝子を導入した単独品種では、いもち病の制御は困難であることを知りました。

マルチライン

異なる真性抵抗性を個々に持つ同質遺伝子系統のイネを混植する栽培方式をマルチラインといいます(図2)。単独の真性抵抗性利用では抵抗性の有



罹病性品種での甚発生 マルチラインの被害は軽微

図2 マルチラインによる穂いもち発病抑制

効期間が短いので、複数混ぜることにより罹病化までの期間が長くなること期待されます。しかし、レース変動を長期的に予測してマルチラインを持続的に利用するための、数理的評価方法は開発されていませんでした。

モデルの作成

マルチラインにおけるいもち病の生活環をきわめて単純化すると、図3のダイアグラムで表されます。レースjのいもち病菌にYj系統が感染し、病斑数Wjが増殖します。病斑数Wjが増殖し

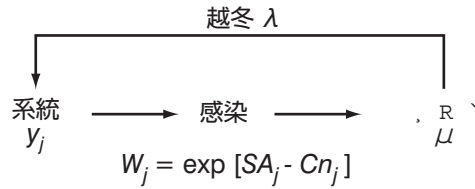


図3 モデルのダイアグラム

Y_j : レース j に感染する系統、 W_j : レース j の病斑数、
 S : 増殖率、 A : 罹病性系統面積、 $C n_j$: コスト、
 μ : 突然変異頻度、 λ : 越冬確率

ている間に、ある頻度 μ で突然変異したレースのいもち病菌が出現し、越冬確率 λ で越冬するレースの種類と割合が決まります。次年度はこれを初期伝染源として感染を開始するという過程を繰り返す「レースの長期変動予測モデル」を作成しました。これは、「宿主・病原体共進化理論にいもち病の最新の生態的知見を組み込んで構築しています。

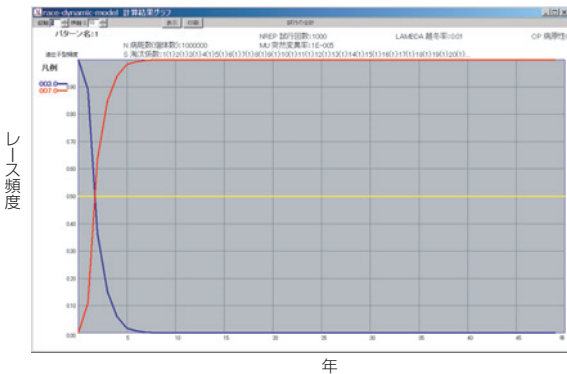


図4 Pia品種とレース003.0(青線)のみが分布する条件を設定して、計算後、レース007.0(赤線)が数年のうちに増加した計算結果(1000回試行の平均)

何度もしばしば繰り返しました。その結果、数は確率の要素があるので、同じ計算を

レースの長期変動予測

レースの長期変動予測モデルを用いて、まず始めに罹病化の歴史の再現を試みました(図4)。罹病性系統のみが前年度まで栽培されていた地域に、次年度から抵抗性系統にすべて交替するように設定し、抵抗性系統を侵害するよう突然変異したレースのいもち病菌がどのように出現・増殖するかを解析してみました。菌の突然変異や越冬

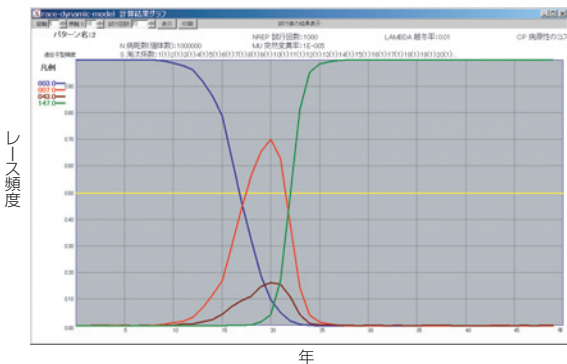


図5 Pia、Pii、Piz、Pitaの等量混植とレース003.0(青線)のみが分布する条件を設定して計算した結果、007.0(赤)、043.0(茶)が順次増加し、全系統を侵害するレース147.0(緑)が数10年後に増加した結果のスナップショット(繰り返し試行の一例)

は確率の要素があるので、同じ計算を何度もしばしば繰り返しました。その結果、数は確率の要素があるので、同じ計算を解析してみました。菌の突然変異や越冬は確率の要素があるので、同じ計算を何度もしばしば繰り返しました。その結果、数は確率の要素があるので、同じ計算を

何度もしばしば繰り返しました。その結果、数は確率の要素があるので、同じ計算を

年間突然変異レースが優占し、1000回計算してもほとんど同様の傾向を示すことがわかりました。次に、複数レースや複数系統を設定した場合でも計算できると考え、解析を試みましたが、罹病化までの時間は長くなることと示されました。

マルチラインを構成する系統数や種類を任意の時期に変更すれば、突然変異レースのいもち病菌を急激に増殖さ

せないようにすることも可能であると考えられます。本モデルでは、系統交替を設定して計算する機能を備えており、その効果を評価することもできます。一方、突然変異レースの増殖は、突然変異頻度、越冬数、越冬確率等も影響します。これらのパラメータの値を決定することで、精度がより高く現実場面を模倣するようなモデルに近づけるようになることを考え、研究を進めています。

レースの長期変動予測モデルは、使いやすい簡単なソフトウェアとしてホームページで公開することを予定しています。このソフトがマルチラインを持続的に活用する方策を立てるツールとして普及することを期待しています。本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「マルチラインの持続的利用に向けたいもち病流行予測システム」(平成18~20年度)において実施しています。

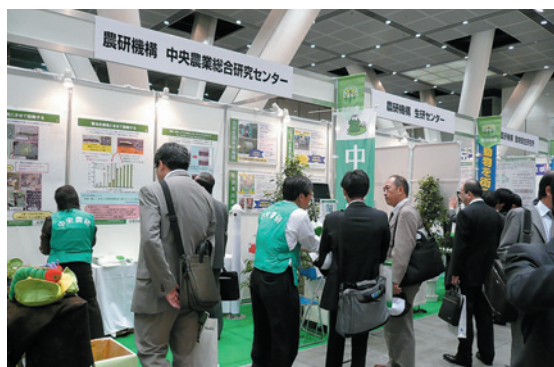
NARO Research Prize 2008 受賞

農研機構の行うべき役割にふさわしい顕著な業績をあげた研究者・研究グループを顕彰するNARO Research Prize 2008を、中央農研・関東飼料イネ研究チームの千田雅之上席研究員が受賞しました。対象となった研究は、「収穫・利用コストを5分の1にする飼料イネの立毛放牧技術」という画期的な成果です。9月25日(木)に伝達式が行われ、堀江農研機構理事長より表彰されました。この耕畜連携システムは、食料自給率の向上、転作拡大、耕作放棄水田など遊休農地の解消、畜産農家の増頭、輸入飼料高騰への対処などの諸課題への解決策となる画期的な技術であり、今後広く普及することが期待されます。



アグリビジネス創出フェア

10月29・30日に、東京有楽町の東京国際フォーラムにおいて、農林水産省主催「アグリビジネス創出フェア2008」が開催されました。中央農研は、農業分野ばかりではなく地球温暖化対策に関連した環境研究、さらには不法投棄監視などの民生用を含む多様な用途に対応できるように発展している総合的な野外データ計測・収集ネットワークシステム「フィールドサーバ」、対象害虫に特異的な殺虫効果を持ち、周辺環境や他の生物に優しい「昆虫ウイルスを利用した害虫防除技術」の2つを紹介しました。期間中、これらのトピックに興味を持った多くの方がブースを訪れました。



市民講座開講中!!

地域の方々に中央農研をご理解いただくために、研究者が専門分野の話題を中心にお話する市民講座を19年10月から開講しました。毎月、第2土曜日(9時30分~10時30分)に食と農の科学館で開催していますので、ぜひご参加ください。



(今後の予定)

第16回 1月10日(土)

女性が輝く

農業とは

第17回 2月14日(土)

イノシシとはどんな生き物か

オープンラボ(開放型研究施設)

民間や大学などと共同して研究を行うために、研究施設を開放しています。

●バイオマス資源エネルギー産学官共同開発研究施設

●環境保全型病害虫防除技術開発共同実験棟

●萌芽研究推進共同実験棟

利用などについてのお問い合わせ先

企画管理部 業務推進室(交流チーム)

TEL 029-838-17158

FAX 029-838-8574

ISSN 1346-8340