

## － 科学技術計算システム活用事例紹介 － (高速クラスタ演算システム)

農林水産研究情報総合センターでは、農林水産業に係る研究開発推進に必要な計算機資源と科学技術計算アプリケーションを提供しています。高速メモリアクセス演算システム・高速クラスタ演算システムの2式のスーパーコンピュータで構成されており、これらを科学技術計算システムと呼んでいます。(科学技術計算システムの詳細や利用対象者については、<http://itcweb.cc.affrc.go.jp/affrit/scs/> をご参照ください。)

### 気温や降水量が作物収量に与える影響とその時間変化

櫻井 玄・横沢 正幸・飯泉 仁之直  
(独) 農業環境技術研究所

米国・中国・ブラジルを対象に、過去27年間において、生育期間の気温や降水量がトウモロコシとダイズ収量に与えた影響とその時間変化を明らかにしました。

これまでの研究では、観測された気候変化が収量に及ぼす影響を評価する際に、生育期間の気候と収量の関係の時間変化を考慮していませんでした。そこで、ダイズとトウモロコシの主要生産国である米国・中国・ブラジルを対象に、粒子フィルター法を用いて、生育期間の気温や降水量に対する収量の感度とその時間変化を解析しました。粒子フィルター法は、説明変数と従属変数の関係の時間変化を推定できる統計手法で、強力な計算機による大規模な反復計算を必要とする統計手法です。

世界のダイズとトウモロコシの約70%は米国、中国、ブラジルの3ヶ国で生産されています。この3各国の統計収量を1980年(ブラジルは1990年)から2006年まで収集し、緯度・経度1.125°のメッシュに割り付けました。気象データは再解析値を用いました。各メッシュにおいて、収量の年次変動を説明変数として重回帰式の係数を粒子フィルター法で推定しました。

図1は2000年代における気温や降水に対する収量の感度の地理分布です。ここでの感度とは、気温の場合は、生育期間の平均気温が1℃増加したときの収量の変化率、降水の場合は、生育期間平均の日降水量が1mm増加したときの収量の変化率です。北緯約40度以南ではトウモロコシ、ダイズともに気温上昇によって減収することがわかります(図1)。また、ブラジルでは南緯10度付近のサバナ気候地帯とそれ以外の地域では降水に対するトウモロコシ収量の感度が異なることが示されました。

解析の結果、気温に対する収量の感度は年代と共に変化していることが示されました。例えば、米国では、トウモロコシ、ダイズとも、気温に対する収量の感度が年代と共に小さくなってきており、生育期間の気温が1℃上昇した場合でも、2000年代には1980年代に比べて収量が低下しにくくなっていることがわかりました(図2)。これには栽培品種や播種時期の変化が関わっていると考えられます。計算機資源の強化により、これまでの研究では難しかった気候と収量の関係の時間変化を解析に取り入れることが可能になりました。

詳細は以下の論文を参照して下さい。

Sakurai, G. et al. Varying temporal and spatial effects of climate on maize and soybean affect yield prediction. *Climate Research* 49:143-154 (2011).

#### 図2 (→) 米国における気温に対するトウモロコシとダイズ収量の感度の年代による変化

米国の栽培地域で平均した気温に対する収量の感度。どちらの作物も気温が上昇すると減収しますが、年代とともに減収割合が徐々に小さくなってきています。

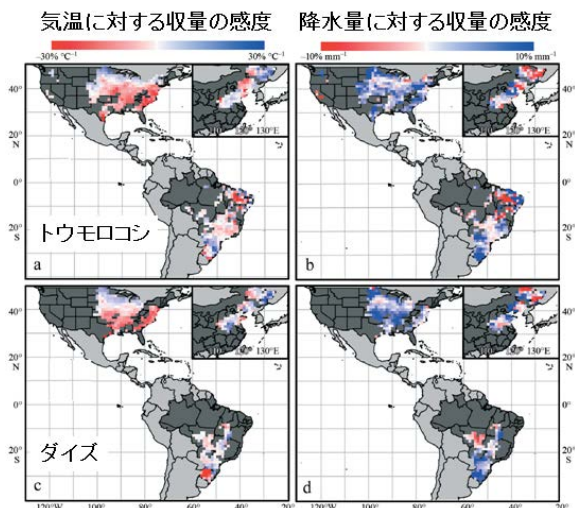
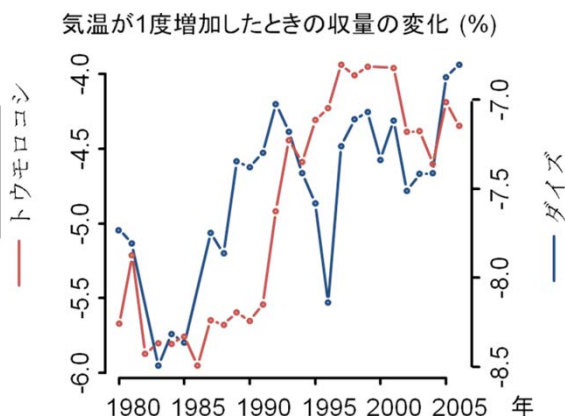


図1 2000年代の気温や降水に対する収量の感度  
a と c は生育期間の気温が1℃上昇した場合のトウモロコシとダイズ収量の変化率(赤:減収、青:増収)。b と d は生育期間の降水量が1 mm増加した場合の収量の変化率。濃い灰色の領域は収量データがない地域。薄い灰色の領域は本研究の対象外。



ニュースはWebで  
発信しています。

<http://sto.affrc.go.jp/publicity/publication/affrit>

トピックス:

AFFRITユーザ対象

新サービス  
のお知らせ

電子図書405タイトル(農業分野、CABI eBook)がご利用頂けるようになりました。

ご利用は  
AGROPEDIA  
より