

水不足への対策への米国の農家が先導役としての役割

 openaccessgovernment.org/american-farmers-lead-the-way-in-tackling-water-scarcity/212340

ジョナサン・マイルズ

2026年8月13日



画像 : © ジョーイ・インゲルハート | iStock

予測不可能な気候、水資源の減少、コストの上昇に直面する米国の農家は、水の利用方法を見直している。

米国サステナビリティ・アライアンスの会長であるカルロス・スアレス氏が、彼らがどのように水利用のルールを書き換えているかについて語る。

気候変動の激しさ、水不足、生産コストの上昇に直面する米国の農家は、水管理を革新することによって確かな成果を上げている。全米の生産者は、食料をどのように生産すべきかという課題に対応を続けており、彼らの経験から、技術革新によって資源の制約を克服できることを実証しつつある。

稼働中の農場では、単収を維持あるいは向上させつつ、水使用量を20~40%削減することに成功している。

これは単に政府の規制への反応ではなく、生産者主導のイノベーションによる具体的な環境的・経済的な成果をもたらす生産者主導の革新の成果である。

変化の背景にある要因

この革新の推進の背景には、3つの要因がある。第一に、気候が予測不能になっている。カリフォルニア州のアーモンド農家、クリスティン・ゲンペルレ氏は次のように説明している。「私たちは『豊作か大凶作か』という気象パターンに突入しています。ある年は平年の200%もの降雨があったかと思えば、その後3年間も干ばつが続く」というパターンに突入してしまったのです」。25年から30年の投資を必要とする永年作物にとって、これは雨の多い時期に水を最大限に確保し、乾燥期にはその供給を長持ちさせられるシステムが求められていることを意味している。

第二に、経済的な要因を無視できなくなっている。エネルギーコストの上昇、取引市場における水価格の高騰、そして都市部や産業ユーザーからの競争激化により、従来の灌漑モデルは維持できなくなっている。さらに、精密農業技術のコストパフォーマンス比は転換点に達している。かつては数十万ドルの投資と専門的な知識を必要としたものが、現在でははるかに容易かつ費用対効果高く導入できるようになったのである。

第三に、技術がニーズに追いついた。衛星画像、ワイヤレスセンサーネットワーク、人工知能（AI）を活用したデータ分析、GPSガイダンス、そして先端材料科学——これらすべてが農学的な知見と組み合わせることで、水管理においてかつてないほどの精度を実現している。

精密灌漑：機械化から知能化へ

20世紀半ばに中心ピボット灌漑の導入は大規模農業を一変させた。しかし、従来のシステムでは土壌のばらつきや局所的気候条件にかかわらず、圃場全体で同じ灌水量が適用されていた。ところが1990年代以降、ネブラスカ州などの主要州の生産者は「一滴一作物（crop-per-drop）」革命を開始した。大豆やトウモロコシの生産における総取水量は横ばいまたは減少している一方、40年が経過した今でも単収は急増し続けている。

今日、最新の可変率灌漑（VRI）システムは、土壌の種類、地形、作物の生育段階の差異に応じて、個々のゾーンごとの灌漑量を調整する [リンジー・コーポレーションの「FieldNET Advisor」](#) のようなプラットフォームが、天気予報、土壌水分センサー、衛星データに基づく作物のストレス指標と農学モデルを組み合わせ、灌漑量を自動制御する。リンジー・コーポレーションのグスタボ・オベルト氏の言葉を借りれば、最新世代のシステムは「農地に常駐し、自己認識能力を持ち、大規模な作物の健康管理が可能なロボット」である。通常15～30%の節水を実現し、揚水コストを削減するとともに、より少ない水でより広い面積への灌漑を可能にしている。

遺伝形質：種子レベルからの干ばつ耐性の構築

植物の遺伝形質は、作物が水をどれほど効率的に利用するかを決定づける。現在商業利用されている品種は、より深い根系を伸ばしてより多くの水分を吸収し、葉の特性を改良することで蒸散量を低減する。これらの累積的な効果は顕著で、たとえば現代のトウモロコシの交配種は、従来の品種に比べ消費水量あたりの穀物収量著しく高くなっている。まず、将来の気象パターンの変動が予想される中、これは生産者が生産リスクを軽減する上で特に重要である。

実践されるイノベーション：3つの農場での定量的な成果

カンザス州にある2万頭の乳牛を飼育する[マッカーティ・ファミリー・ファームズ](#)は、農場内牛乳凝縮プラントを建設した北米で唯一の農場である。このプラントは、蒸発凝縮プロセスから1日あたり約10万ガロンの水を回収している。生乳を冷却した水は、牛の飲用水、牛舎の清掃、作物の灌漑など、農場全体の運営で再利用され、閉鎖系ループシステムを形成している。また、可変率技術（Variable Rate Technology）と土壌センサーを活用した精密灌漑システムを導入することで、同農場は投入資材を削減しながら、1頭あたりの乳量を30%増加させている。

カリフォルニア州セントラルバレーの農家、[クリスティン・ゲンペルレ](#)氏は世界で最も水不足が深刻な生産地域の一つで135エーカーのアーモンド農園を経営している。2012年から2016年にかけての干ばつ期間中、彼女は生産最盛期にある木々を守りつつ、年間水使用量を20%削減することに成功した。彼女の手法は、個々の木に直接水を供給するマイクロ点滴灌漑、作物の生理的ニーズがある時のみ水を供給する戦略的な欠水灌漑、時間の経過とともに土壌の保水力を高める被覆作物の栽培、そしてカリフォルニア大学デービス校（UC Davis）との提携による、局所的な塩分条件に対してより適応した樹種を育種を組み合わせたものである。ごく最近では、2023年にカリフォルニアで相次いだ豪雨の際、地下水涵養のパイロット事業に参加し、帯水層を補充するために意図的に果樹園を冠水させた。彼女自身の計算によると、生育期に汲み上げた水の2倍の量を帯水層に戻すことができたという。

アーカンソー州を拠点とする[スコット・マッシュューズ](#)氏は、現在「地下水危機地域」に指定されている地域で、1,800エーカーの稲と大豆農場を経営している。30年以上にわたり、彼は進化し続けるシステムを通じて水使用量を40%削減することに成功した。排水回収システムにより、灌漑による流出水を回収再利用している。また精密な整地により、水田の排水と灌漑が均一に行われるよう確保している。GPSによる圃場測量とドローンで取得した標高データを用いて調整された「複数流入口稲作灌漑（MIRI）」は、各水田に効率的に水を分配している。こうした灌漑手法のおかげで、生育期における流出水は稀になり、スコット氏の排水回収システムが処理する水量は当初の設計時よりも少なくなっている。

単なる節水目標にとどまらない、競争上の優位性

国際市場で持続可能性への取り組みがますます重視される中、水資源の効率的な利用は、米国の農産物輸出の競争力を高めている。農産物輸出業者が価格や品質だけでなく、その他の要素でも競争を繰り広げている今日、この点は特に重要である。

水の管理は、間違いなく農業の成功にとって極めて重要な要素である。地球上の総水資源のうち淡水が占める割合は3%未満であり、農業がその最大の消費者である中、カンザス州、カリフォルニア州、アーカンソー州で注目されているような革新的な取り組みは、世界で最も生産性の高い農場が将来どのように運営されるべきかを示している。

関連記事：[米国農業における水資源管理](#)：気候変動[に対応するイノベーション](#)

これが「U.S. Sustainability」：**節水への深い考察**

「U.S. Sustainability Alliance」の節水に関するポッドキャストをぜひお聴きください。アーカンソー州やカリフォルニア州の農家が、気候変動に対処するためにどのような節水戦略を取り入れているかがわかります。複数流入式水田灌漑の仕組み、果樹園全体でのリサイクルの利点、そして地下水バンキングが将来どのように活用される可能性があるかについて、さらに詳しく知ることができます。

