

米国のトウモロコシ・大豆生産農家による、環境保全に向けた農業技術 — 不耕起栽培と被覆作物 —

米国でのトウモロコシ生産についての最近の動向と、環境保全への取組みについて紹介します。トウモロコシ生産は主に米国の中西部で行われています。図1は米国での郡別トウモロコシ栽培面積を示しています。緑が濃い郡ほど、栽培面積が大きいことを表しています。この緑色の濃い地域がいわゆるコーンベルトと呼ばれる中西部になります。早春に播種され、秋に収穫となります。栽培面積はおおよそ8,800から8,900エーカー（約3,600万ヘクタール≒日本の国土面積）で、毎年最大の栽培面積を大豆と競っています。

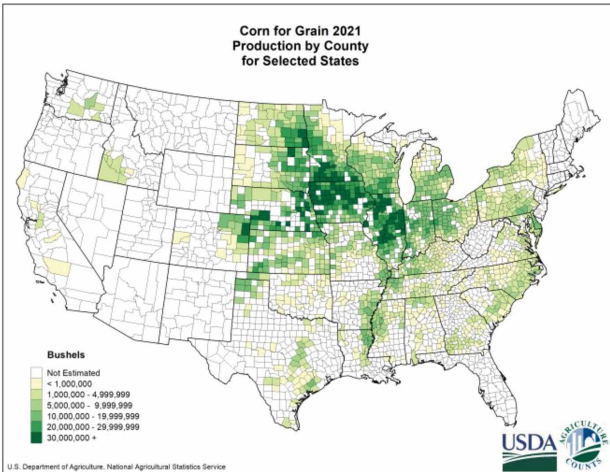


図1 米国での郡別トウモロコシ生産量



写真1 通常耕起法によって農地を耕しているトラクター

近年、従来通りに農地を耕して播種する方法(写真1、2)に加え、まったく耕さない「不耕起」(写真3、4)、と播種をする畝の部分だけを線状に耕す「ストリップ耕起」と呼ばれる播種方法が普及してきました。播種前に農地を耕す一つの理由は、それによって雑草を土中に埋め込んで枯らすことにあります。それに対し、不耕起やストリップ耕起では多くの場合、雑草を除草剤で枯らせてから播種をします。通常耕起と不耕起の手法にはどちらも有利な面と不利な面があります。先に述べた通り、通常耕起法で



写真2 従来耕起法によって農地を耕す際に土壌が粉塵となって飛び散る



写真3 不耕起栽培のための除草剤散布



写真4 不耕起栽培での播種

は雑草を漉き込むことによって枯らすことができますが、土壌の乾燥が早くなってしまいます。一方、写真2はコーンベルト北部のミネソタ州での通常耕起の様子ですが、トラクターの背後に細かい土煙が立っています。これは「マイクロ流亡」とよばれ、そのように粉

塵となった土壌が雨によって川や水路に流れ出てしまいます。また通常耕起では、植え付けられた種子がすべて発芽します(写真5)が、不耕起では時々農地の表面に残された前年の作物や雑草の残渣によって発芽が阻害されるなどの理由で、すべてが

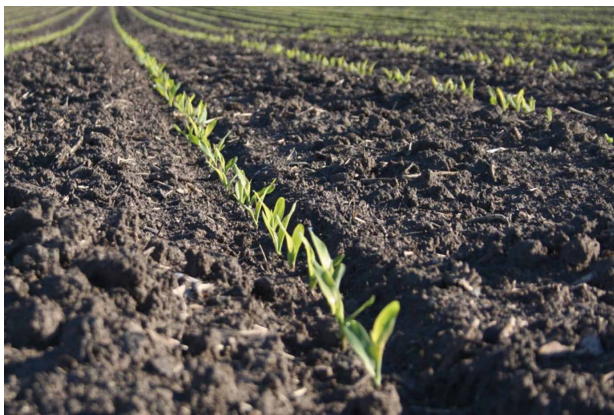


写真5 通常耕起法によって播種されたトウモロコシの発芽



写真6 不耕起法によって播種されたトウモロコシの発芽



写真7 被覆作物を枯死させるための除草剤散布



写真8 枯れた被覆作物に覆われた農地からのトウモロコシの発芽

発芽しない(写真6)こともあります。

環境面に配慮してこの5~10年で普及してきた手法に、グリーンプランティングがあります。これは被覆作物(カバークロップ)と呼ばれる植物を作物収穫後に栽培し、翌年の作物種子の播種の時期まで、文字通り農地を「覆う」方法です。2014年ごろから普及が始まり、ライ麦などを冬の間に農地で生育させます。翌年の春、除草剤を使って農地上で被覆作物を枯らせて(写真7)、そこに不耕起で播種することができます(写真8)。この手法にも、有利な面と不利な面があります。長期で見れば、農地の土質改良や環境保全に役に立つ被覆作物ですが、すぐに農家の収入にはそのメリットが反映されません。一般的に被覆作物には1エーカーあたり25~45ドルの経費がかかります。1,000エーカーの農地では25,000~45,000ドルの経費が掛かりますが、そのリターンはありません。また、作物の播種の際に播種機が被覆作物に引っ掛かってしまうというデメリットもあります。

一方で、被覆作物には長期的に大きなメリットがあります。土壌中の有機成分が増え、水分保持能力も上昇します。これによって、農地が干ばつへの抵抗性を持つことができます。この効果が現れるまでには、土壌タイプにもよりますが、7年から10年かかります。その間、直接のリターンがない点を、農家が我慢できるかどうか、また、環境面に配慮した補助金などの対策が実施されるかどうか、被覆作物普及のカギとなるでしょう。

表1 トウモロコシ主要生産州のアイオワ州と東部メリーランド州の比較

	総面積 (平方キロメートル)	トウモロコシ収穫面積 (ヘクタール)	トウモロコシ生産量 (メートルトン)
メリーランド州	32,133	17万	170万
アイオワ州	145,743	500万	6,300万

米国中西部が主要なトウモロコシ・大豆産地ですが、ニューヨークやワシントンDCに近い東部の地域でもトウモロコシ生産が行われています。最大の生産州であるアイオワ州と比較すると、生産量はその3%弱とかなり少ないですが、州の面積も2割ほどです(表1)。メリーランド州は、大西洋から深く入り込んだチェサピーク湾を囲むように位置しています(図2,3)。チェサピーク湾はカニをはじめとする海産物の豊かな漁場でしたが、1970年になって、沿岸の人口増と開発によって水質が悪化しました。1980年代から積極的にチェサピーク湾の環境復元が進められ、関係組織



図2 アイオワ州とメリーランド州の位置

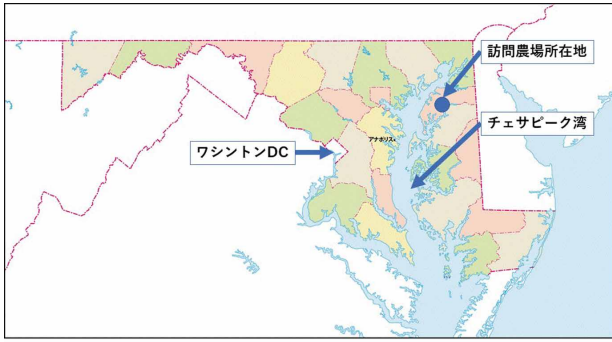


図3 メリーランド州とチェサピーク湾

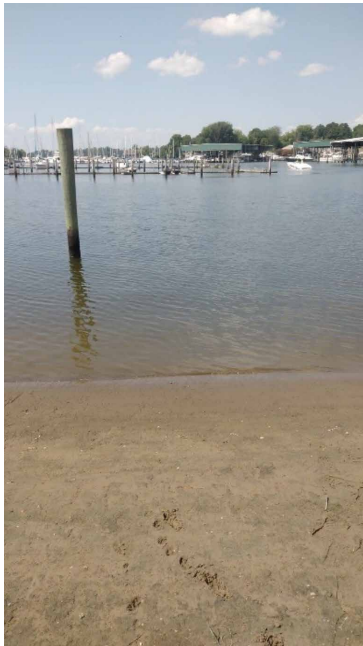


写真9 水質改善の取組みによる浄化が進んだチェサピーク湾の港

の間で協定が結ばれました。それらによって、窒素やリンの削減目標が掲げられ、それらの湾に注ぐ川への流入量を1987年から2000年までに4割削減するとされました。その数値目標は達成されませんでした。その数値目標は達成されませんでした。2000年の協定では、さらに広範な生物環境と水質の保全と復元計画が実施されました(写真9)。その努力は現在も続けられていて、2022年8月に訪問した米国メリーランド州のトウモロコシ・大豆生産農家による、チェサピーク湾の水質汚染防止を中心とする様々な施策の実施について紹介します。

ジョナサン・クイン(Jonathan Quinn)氏は、約4千エーカー(約1,600ヘクタール)の農地で、トウモロコシ、大豆、小麦、大麦を生産しています(写真10, 11)。比率では、トウモロコシと大豆が1,300エーカーくらいずつで、小麦が約3分の1の650エーカー、大麦が約4分の1の350エーカーです。大豆は播種が遅くても大丈夫なので、一部は春に小麦や大麦を取穫した後に播種しています。栽培している大豆は100%遺伝子組み換え除草剤耐性のも

の間で協定が結ばれました。それらによって、窒素やリンの削減目標が掲げられ、それらの湾に注ぐ川への流入量を1987年から2000年までに4割削減するとされました。その数値目標は達成されませんでした。その数値目標は達成されませんでした。2000年の協定では、さらに広範な生物環境と水質の保全と復元計画が実施されました(写真9)。その努力は現在も続けられていて、2022年8月に訪問した米国メリーランド州のトウモロコシ・大豆生産農家による、チェサピーク湾の水質汚染防止を中心とする様々な施策の実施について紹介します。

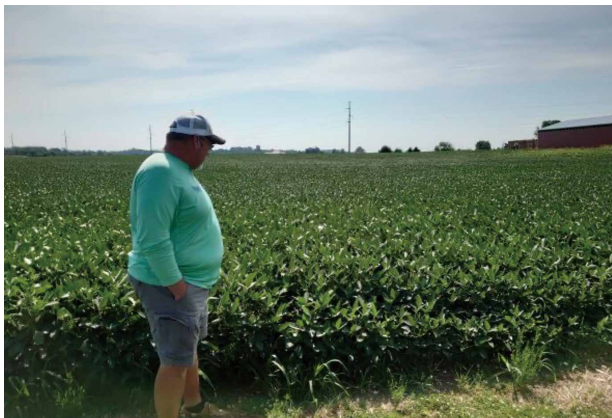


写真10 ジョナサン・クイン氏と高オレイン酸大豆畑



写真11 生育した大豆の下には、被覆作物として植えた大麦の残渣が残る



写真12 クイン氏の所有する穀物貯蔵庫と出荷用トラック

のです。また、トウモロコシも100%遺伝子組み換え品種ですが、害虫抵抗性については、抵抗性害虫の発生を防止するために5%ほどは害虫抵抗性でないものを植える必要があるので、すべてが害虫抵抗性ではありません(写真12)。

生産している大豆はすべて高オレイン酸大豆です。ふつうは大豆油の3割弱しか含まれていませんが、この高オレイン酸大豆は通常の育種法でオレイン酸含量を6~8割に増やした品種です。高オレイン酸大豆油は調理時の熱安定性が高く、また、健康にもよいと言われています。高オレイン酸に改良したのは従来育種法ですが、大豆自体は遺伝子組み換えの除草剤耐性です。すべて近隣にあるブンゲ社の搾油工場との契約栽培でプレミアムが付いて出荷されています。

除草剤耐性の品種を使うと、播種前に雑草が生えてこないように農地を耕しておく必要がありません。播種前や必要に応じて播種後に除草剤をまくことで耕さなくても雑草を枯らすことができるからです。この不耕起農法を取り入れることによって、土壌の流亡を防ぐこともできます。これは農地の健全性を保つために良い方法であると同時に、流失した土壌による環境汚染を防ぐ効果もあります。これはチェサピーク湾の水質汚染を防ぐために重要です。

土質改良と環境保護のためにもう一つ取り入れている手法として、被覆作物(カバークロープ)があります。秋の収穫の後に小麦、大麦、ライ麦、豆類などを播種して、冬の間、土壌をカバーす

る植物です。農家によっては、カブや二十日大根などを植えることもあります。被覆作物はメリーランド州政府によって奨励されていて、数年前から補助金を含むプログラムが実施されています。いくつかの州に同様のプログラムがありますが、メリーランド州はスケールが大きく、農家にも好まれています。

たとえば被覆作物を導入すると、1エーカーあたり最大90ドルの補助金が出ます。大麦では55ドルですが、トウモロコシ栽培後に導入すると10ドル加算であったり、ライ麦やほかの植物と混合するとさらに加算があったりします。この補助金の原資は州の住民の州税です。

被覆作物の種子は、トウモロコシや大豆などの作物の収穫の2～3週間前に飛行機を使ってそれらの作物の上から播かれます。すると、収穫前に発芽の準備が整い、収穫されて太陽光が十分に届くようになった土壌から順調に発芽することができ、とても効率的です。

同じメリーランド州にあるリッチ・レベルズ・グレイン社は家族経営の生産・集荷事業を営んでいます。現在7世代目で、4,400エーカー(1,780ヘクタール)の農地でトウモロコシ、大豆、小麦、大麦を生産しています(写真13、14)。

リッチ・レベルズ・グレイン社は、トレーラー200台分に当たる合計19,000トンの穀物貯蔵庫を有していて、半径150キロメートルの範囲に穀物を販売、配送しています。米国東部は家禽生産が盛



写真13 リッチ・レベルズ・グレイン社の6代目アラン・デイス氏(左)と息子の7代目ロブ・デイス氏(右)、ロブ氏のいとこのクリス・デイス氏(中央)



写真14 リッチ・レベルズ・グレイン社の所有する8月下旬のトウモロコシと大豆畑

んで、トウモロコシの多くは家禽飼料として使われます。自身も約30年前からリッチ・レベルズ・ポーター社という姉妹会社で年間90万羽のプロイラー生産も行っています。もちろん、トウモロコシはポーター社でのプロイラー飼料としても用いられています。プロイラーの糞尿(マニユア)は農場に肥料として播種前の2月から3月に農地に散布されます。マニユアはゆっくりと働く緩効性肥料なので、雨による流失を抑えることができるなど、この地域循環は非常によく機能しています。プロイラー生産は認定グローバルアニマルパートナーシップと呼ばれるプログラムの要件である、隠れ場所、止まり木、ウィンドウの設置などに準拠していて、ホールフーズなどのプレミアム市場に出荷されています。

環境面への配慮としては、不耕起栽培と統合土壌栄養管理を導入しています。統合土壌栄養管理は、窒素などの土壌栄養分の管理を生産から収穫を通じたモニタリングで行い、その結果から最適な量の肥料を必要な農地に施す手法です。同じ一枚の農地の中でも、日照や土質などの違いによって、きめ細かく施肥管理を行います。また、被覆作物も導入していますが、これは手間がかかります。また、被覆作物の導入による増産効果などは見えにくいので、その点でのインセンティブは大きくありませんが、環境への配慮と同時に、コストに見合う州からの補助があるので、進んで導入しています。

米国のトウモロコシ・大豆生産農家による、環境保全に向けて近年導入が進む農業技術である、不耕起栽培と被覆作物について紹介しました。特に東部メリーランド州ではチェサピーク湾の水質汚染が50年前から問題となっていて、州政府が大規模な取り組みを進めています。メリーランド州の農家も、それに応えて収入増にはすぐに直接結びつかない被覆作物を広く導入していることがわかりました。

また、訪問したメリーランド州のクイン氏の生産するすべての大豆が近隣地域の搾油工場との契約栽培による高オレイン酸大豆で、リッチ・レベルズ・グレイン社もトウモロコシを自社の家禽生産や東海岸で盛んな家禽生産現場に出荷しているとのこと。このように、東海岸のメリーランド州のトウモロコシ・大豆農家の生産規模は小さいものの、生産中西部の大規模生産とは異なる生産流通体系を垣間見ることができます。

ネットワークに関するご意見、ご感想をお寄せ下さい。



U.S. GRAINS COUNCIL アメリカ穀物協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番20号
第3虎の門電気ビル11階

Tel: 03-6206-1041 Fax: 03-6205-4960

E-mail: Japan@grains.org

本部ホームページ(英語): <https://www.grains.org>
日本事務所ホームページ(日本語): <https://grainsjp.org/>