アメリカ穀物協会ニュースレター
NETWORK
2017年12月
No.122

米国トウモロコシ事情 ②
トウモロコシの生育

種は15℃以上なら1 週間で発芽

今回はトウモロコシの生育を追ってみましょう。

播種されたトウモロコシの種子は、土壌湿度が適切で土壌温度が15℃以上あれば1週間程度で発芽しますが、土壌温度が10℃前後の場合には、半月以上かかることがあります（写真1）。

写真1　芽を出したばかりのトウモロコシ

最近は、表層の肥沃な土壌が流れ去ってしまうことを防ぐために、収穫後から播種までの間に畑を全く耕さず、前の年の作物の残さを土の上に残したままにしておく「不耕起農法」が広く行われるようになりました。不耕起農法は、土壌の流亡を防ぐ点以外にも、とくにトウモロコシの場合は、地中深くまで張った根が朽ちて分解された空隙を通って酸素が地中深くまで届くというメリットもあります。ただし、畑に多くの残さが残ったままだと、その下の土壌が残さに太陽光が遮られ、残さのない部分の土壌温度との間に大きな差ができてしまうことがあります。発芽のつまずきは、その後の生育にも影響を及ぼして収量を下げる原因にもなるので、あまり多くの残さが残ったままであるのは好ましくないと言えます。

タッセル（雄花）から放出される花粉を“ひげ” で受粉

発芽したトウモロコシは、段階を追って成長していきます。その成長は「生長（栄養成長）期」と「生殖期」に大きく分けられます。生長期は葉を広げ背を伸ばしていく時期です（写真2）。

写真2　4～5葉期のトウモロコシ

おおよそ2ヶ月かけた生長期のあと、頂上からタッセル（穂）が出てきます。このタッセルは雄花で、イチョウの葉の形に広がった穂から花粉が放出されます。一方で、幹の途中から雌花が形成されていきます（写真3）。この雌花の幹から出ているヤングコーンのように見えるイヤー（英語の「耳」から来る呼び名。耳のように幹から出ているため）の先端からはひげが伸びています。ひげは英語ではシルク（絹糸）と呼ばれ、出始めの時期には金色に光って見えます。このシルクの1本1本が1つの穀粒につながっていて、イヤーにある穀粒のすべてが実となり成熟するためには、すべてのシルクの先端（雌しべにあたる）が受粉する必要があります。この受粉期は、天候ストレスによって大きな影響を受けます。とくに乾燥した天候の状況下では、シルクが乾燥し、受粉が行えなくなってしまいます。

ちなみにトウモロコシは風媒花です。タッセルから放出された花粉は、自分自身の雌花にも、風に乗って近隣にある雌花にも受粉します。また、通常のイヤーは1周16粒から多いもので

18粒、縦方向には40列くらいの実がつきます。従って、最高の条件では1本のイヤーに700～800粒のトウモロコシが成ることになります。

ミルク状のデンプンが凝縮するドウイング

受粉が終わった穀粒は、デンプンでその内部を満たしていきます。受粉したてのころの穀粒のデンプンは、まだ水分を多く含んでいて、つぶすとミルクのように白く濁った液体が出てきます。やがて水分は減り、粉状のデンプンが詰まってきます。この時期をドウイングと呼んでいます（写真4･5）。パンを焼くときに小麦粉を練ってパン種をつくりますが、この練った生地のことを「ドウ」と呼ぶのと同じ意味です。ドウイングが進むと、穀粒の頭の中央部にくぼみが形成されます。この時期以降の穀粒の形が、奥歯に似ていることから、歯を意味する「デント」と呼んでいます。米国産のトウモロコシの品種はデントコーンと言いますが、これも、穀粒が奥歯状であることに由来しています。このデント期になると、穀粒中の水分はかなり減っています。このデント期のトウモロコシ穀粒の水分は55%ほどです。この時期に天候ストレスがかかったり早霜が降りたりすると、穀粒の実の「詰まり」が悪くなります。

写真3　シルキングが起こっている時期のトウモロコシ。頂上に穂が出ていて、茎のなかほどにあるイヤーからは薄緑色のシルクが出ている

写真4　ドウイングの時期のトウモロコシ

写真5　ドウイングが起こっている時期のイヤー

成熟期に水分が55%から30%まで下がる

トウモロコシの穀粒の成熟も完了すると、植物体としても枯れていきます。この時期は成熟期（マチュア）と呼ばれ、デンプンはイヤーの芯に近い根元まで十分に詰まってきます。「ブラックレイヤー」と呼ばれる黒い線状の層がデンプンの詰まった穀粒と芯との間に形成されます。この時期には穀粒の水分は30～35%にまで下がります。さらに畑の上で穀粒の乾燥を進め、天候を考慮しながら、なるべく水分含量の低い状態で収穫します。

シルキング時期（授粉期）の状況が収穫を左右

トウモロコシの生育は、初期には比較的ゆっくりしていますが、新しい葉が出てくるたびに速度を上げていきます。ストレスがない状況では、次の葉が出てくるまでの間隔は生育期が進むに連れて短くなっていきます。トウモロコシが最もストレスの影響を受けやすいのは、受粉という重要な出来事の起きるシルキングの時期です。成熟する穀粒の数はこの時期に最も影響を受け、穀粒の重さへの影響も成熟が進むにつれて小さくなっていきます。これらのトウモロコシの生育の「節目」を表にまとめました。

表　トウモロコシの生育の“節目”となるステージとその状態

生育ステージ	状態の説明
出芽	土壌表面から植物が見えた時
シルキング	絹糸のようなひげがイヤーの先端から出てきたとき。茎の上端からタッセルが出始めてからおおよそ10日後、タッセルが完全に出てから2～4日後
ドウイング	すべての穀粒がドウ状のデンプンで満たされ、約半数の穀粒の上面にくぼみが生じた時
デント	すべての穀粒にくぼみが生じ、イヤーは固く締まった状態になった時。ほぼすべての穀粒でミルク状の水分は見られない
成熟	植物体は枯死し、収穫に適した状態。この時点以降であれば、早霜に遭遇しても問題ない

農務省は生産者の目視評価を毎週発表

米国産トウモロコシの生育について、播種、出芽、シルキング、ドウ、デント、成熟、収穫といった生育の節目の進捗状況について、作柄とともに、それぞれの時期にトウモロコシの生育が該当する期間中、米国農務省（USDA）がトウモロコシに関わっている全米4000名の関係者による目視の結果を基に、毎週報告しています。その年間の集計結果を他の年度と比較したのが図1です。これを見ると、作付が早いところでは4月中旬から始まって5月下旬にかけて全米で進捗し、シルキングの時期が6月末～8月上旬にかけて、ドウ、デント、成熟の時期を経て、9月中旬～11月中旬にかけて収穫が行われている実態が分かります（図の下段グラフ）。また同時に、トウモロコシの作柄について、「とても良い」、「良い」、「ふつう」、「悪い」、「とても悪い」の5段階評価で毎週発表しています。これは、トウモロコシの生産量に応じて人数を割り振られた各生産地域の生産者の目視によるトウモロコシの状態の報告をまとめたものです。その年度推移を他年度と比較して示したのが図1の上段・中段のグラフです。

このように、米国農務省が毎週生育状況を発表するほかに、民間の情報提供会社が独自の調査に基づいて予測を発表しています。毎年6月末に発表される作付面積の集計データとともに、トウモロコシの需給の予測材料となっています。この予測を基に、シカゴ商品取引所（CBOT）で、トウモロコシの相場が張られ、取引がされています。トウモロコシを生産する農家、取引をするブローカーやエレベーター業者、トウモロコシの荷を取りまとめて、ユーザーや海外市場向けに出荷するシッパー、そしてエタノール生産者や畜産生産者、食品企業なども、これらのデータから予測される生産量や作柄を基に変動するトウモロコシ価格を予測し、CBOTの価格と見比べながら、売りどき、買いどきを決めることによって、トウモロコシの相場価格が決まっていきます。

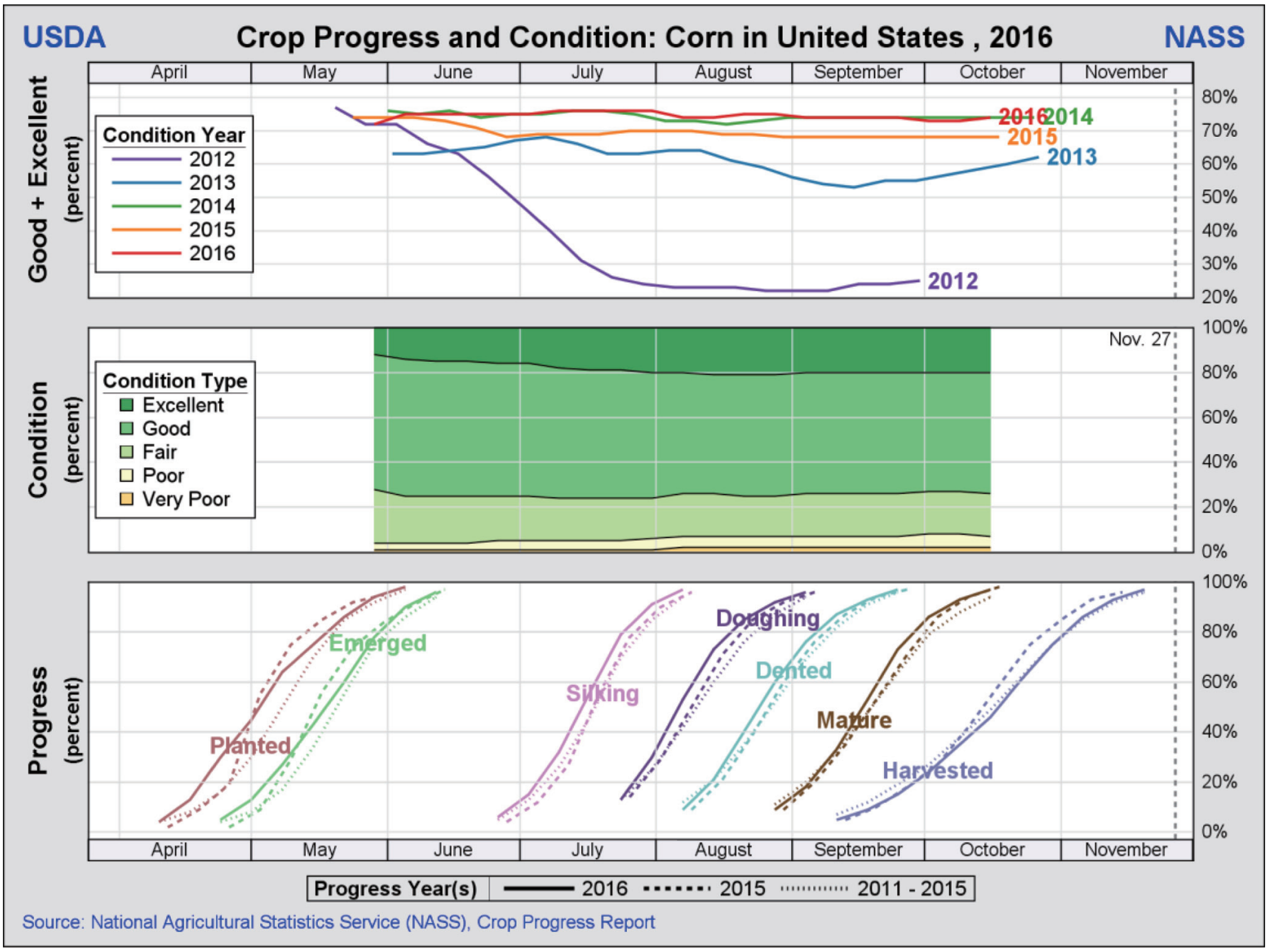

図1　2016年度のトウモロコシの生育期～収穫期の記録

米国農務省のホームページ（https://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Crop_Progress_&_Condition/）に掲載されているトウモロコシの生育期の記録。これは2016年度のもので、上段のグラフは作柄の「良い」と「とても良い」と判断されたトウモロコシの割合を2012年度から過去5年間との比較を示したもので、2016年の作柄（赤線）が非常に良かったことや2012年（紫線）の干ばつの年の作柄が悪かったことが良くわかる。中段のグラフは2016年度について、「とても良い」、「良い」、「ふつう」、「悪い」、「とても悪い」の作柄別に色分けしたもの。下段は左から播種、発芽、シルキング、ドウ、デント、成熟、収穫について、2016年のデータを過去5年平均、2015年とともに示している。

※月刊ピッグジャーナル2017年9月号よりアニマルメディア社の承諾を得て再掲載しています。

米国農務省「世界農業需給予測(WASDE)」による 飼料穀物(トウモロコシ、ソルガム、大麦)需給概要の抜粋

2017年11月9日米国農務省発表の世界農業需給予測の米国産飼料穀物に関する部分の抜粋の参考和訳を以下に掲載いたします。WASDEのフルレポートについては(http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/)よりご確認ください。また、数値や内容については、原文のレポートのものが優先いたします。各項目の詳細、注釈についても原文をご参照ください。

今月の2017/18年度の米国産トウモロコシの予測は、生産の増大、飼料そのほかへの利用と輸出の拡大と期末在庫の積み増しとなっています。トウモロコシの生産予測は、史上最高の単収を受けて先月の予測より2億9,800万ブッシェル増の145億7,800万ブッシェルとなっています。飼料そのほかへの利用は、生産量の拡大に基づいて7,500万ブッシェル引き上げられています。輸出は、米国の競争力の向上への期待、ウクライナの輸出の減少と、メキシコでのソルガム生産量の急激な減少の見込みに基づいた需要の増大から、7,500万ブッシェル引き上げられています。利用量を上回る供給量により、トウモロコシの期末在庫は先月より1億4,700万ブッシェル引き上げられています。トウモロコシの予測年間平均農家出荷価格は、中央値で$3.20と変化ありません。

世界の2017/18年度の粗粒穀物生産予測は320万トン増の13億2,260万トンとなっています。今月の米国外の2017/18年度の粗粒穀物予測は、先月に比べ少ない生産量、消費量の減少と在庫の減少となっています。米国外のトウモロコシの生産は、先月と比べ、ウクライナ、ロシア、ベトナムでの減少がEUでの増大によって一部補われるものの、下方修正となっています。ロシアとウクライナのトウモロコシ単収の予測は、現時点までに報告されている現地の収穫の結果に基づいて下方修正されています。メキシコのソルガム生産量は、政府からの情報とヒエノアブラムシの蔓延の結果、下方修正されています。

トウモロコシの輸出は、ウクライナが引き下げられ米国が増大となっています。輸入はメキシコ、カナダで増大となっていますが、韓国で引き下げられています。中国の大麦の輸入は、輸入飼料原料需要の継続への期待から引き上げられています。米国外のトウモロコシ期末在庫は、主に中国、ベトナム、カナダ、ウクライナでの減少がEUとアルゼンチンでの増大によって一部しか補われないことを反映して、先月より引き下げられています。世界の期末在庫は、先月より290万トン引き上げられて2億390万トンとなっています。

トウモロコシ	2015/16	2016/17推定	2017/18予測(10月)	2017/18予測(11月)
作付面積(百万エーカー)	88	94	90.4	90.4
収穫面積(百万エーカー)	80.8	86.7	83.1	83.1
単収(ブッシェル)	168.4	174.6	171.8	175.4
期首在庫(百万ブッシェル)	**1731**	**1737**	**2295**	**2295**
生産量(百万ブッシェル)	13602	15148	14280	14578
輸入量(百万ブッシェル)	68	57	50	50
総供給量(百万ブッシェル)	**15401**	**16942**	**16625**	**16922**
飼料そのほか(百万ブッシェル)	5114	5463	5500	5575
食品、種子、産業用(百万ブッシェル)	6648	6891	6935	6935
エタノールと併産物用(百万ブッシェル)	5224	5439	5475	5475
総国内消費量(百万ブッシェル)	11763	12354	12435	12510
輸出量(百万ブッシェル)	1901	2293	1850	1925
総使用量(百万ブッシェル)	**13664**	**14647**	**14285**	**14435**
期末在庫(百万ブッシェル)	**1737**	**2295**	**2340**	**2487**
平均農家出荷価格(ドル/ブッシェル)	3.61	3.36	2.80-3.60	2.80-3.60

ソルガム	2015/16	2016/17推定	2017/18予測(10月)	2017/18予測(11月)
作付面積(百万エーカー)	8.5	6.7	5.7	5.7
収穫面積(百万エーカー)	7.9	6.2	5	5.0
単収(ブッシェル)	76	77.9	72.2	70.4
期首在庫(百万ブッシェル)	**18**	**37**	**34**	**34**
生産量(百万ブッシェル)	597	480	364	356
輸入量(百万ブッシェル)	5	2	0	0
総供給量(百万ブッシェル)	**620**	**519**	**398**	**389**
飼料そのほか(百万ブッシェル)	107	129	60	60
食品、種子、産業用(百万ブッシェル)	137	115	100	100
総国内消費量(百万ブッシェル)	244	245	160	160
輸出量(百万ブッシェル)	340	241	210	210
総使用量(百万ブッシェル)	**583**	**485**	**370**	**370**
期末在庫(百万ブッシェル)	**37**	**34**	**28**	**19**
平均農家出荷価格(ドル/ブッシェル)	3.31	2.79	2.50-3.30	2.70-3.50

大麦	2015/16	2016/17推定	2017/18予測(10月)	2017/18予測(11月)
作付面積(百万エーカー)	3.6	3.1	2.5	2.5
収穫面積(百万エーカー)	3.2	2.6	2.0	2.0
単収(ブッシェル)	69.1	77.9	72.6	72.6
期首在庫(百万ブッシェル)	**79**	**102**	**106**	**106**
生産量(百万ブッシェル)	218	200	142	142
輸入量(百万ブッシェル)	19	10	15	15
総供給量(百万ブッシェル)	**315**	**312**	**263**	**263**
飼料そのほか(百万ブッシェル)	44	39	35	35
食品、種子、産業用(百万ブッシェル)	158	162	153	162
総国内消費量(百万ブッシェル)	202	201	188	197
輸出量(百万ブッシェル)	11	4	5	5
総使用量(百万ブッシェル)	**213**	**205**	**193**	**202**
期末在庫(百万ブッシェル)	**102**	**106**	**70**	**61**
平均農家出荷価格(ドル/ブッシェル)	5.52	4.96	4.10-5.10	4.10-5.10

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: grainsjp@gol.com
本部ホームページ(英語):http://www.grains.org
日本事務所ホームページ(日本語):http://grainsjp.org/