

# 牧草・飼料作物品種の海外における種子生産の状況と課題

## 1. はじめに

私共一般社団法人日本草地畜産種子協会（以下、本会）では、国内の公的研究機関が育成した牧草・飼料作物品種の海外における種子増殖を担っております。

昭和42年に日本がOECD牧草種子品種証明制度に参加した頃、国内3ヶ所の種畜牧場（十勝、長野、熊本：現（独）家畜改良センター 十勝牧場、茨城牧場長野支場、熊本牧場）が生産した基礎種子を民間種苗会社が払い下げを受け、各々に海外の種子生産業者と採種契約を結び、増殖した種子を輸入して国内販売に結びつける形式でした。当時の会社単位の取扱量は、海外の生産現場にとってはとても小規模なひとつの生産活動であり、その成功・失敗が供

給の不安定さに直結していました。また、生産相手に要求する品質や価格の交渉でも、小規模がゆえに弱い立場にならざるを得ませんでした。

そこで、本会は公的研究機関の育成した牧草・飼料作物品種の原種子の一括払い下げを受け、海外の種子生産者と採種契約を締結し、増殖された種子を一元的に輸入し、本会会員である種苗各社を通じ国内供給に結びつける任務を負うこととしました。

以降約40年に渡り、牧草種子主要生産地であるアメリカのオレゴン州を中心として、公的研究機関の育成した品種種子の海外増殖を進めて参りました。図1に種子増殖の流れを簡単に示します。

現在、海外における種子増殖の状況とその運営で直面している課題について幾つかご紹介いたします。

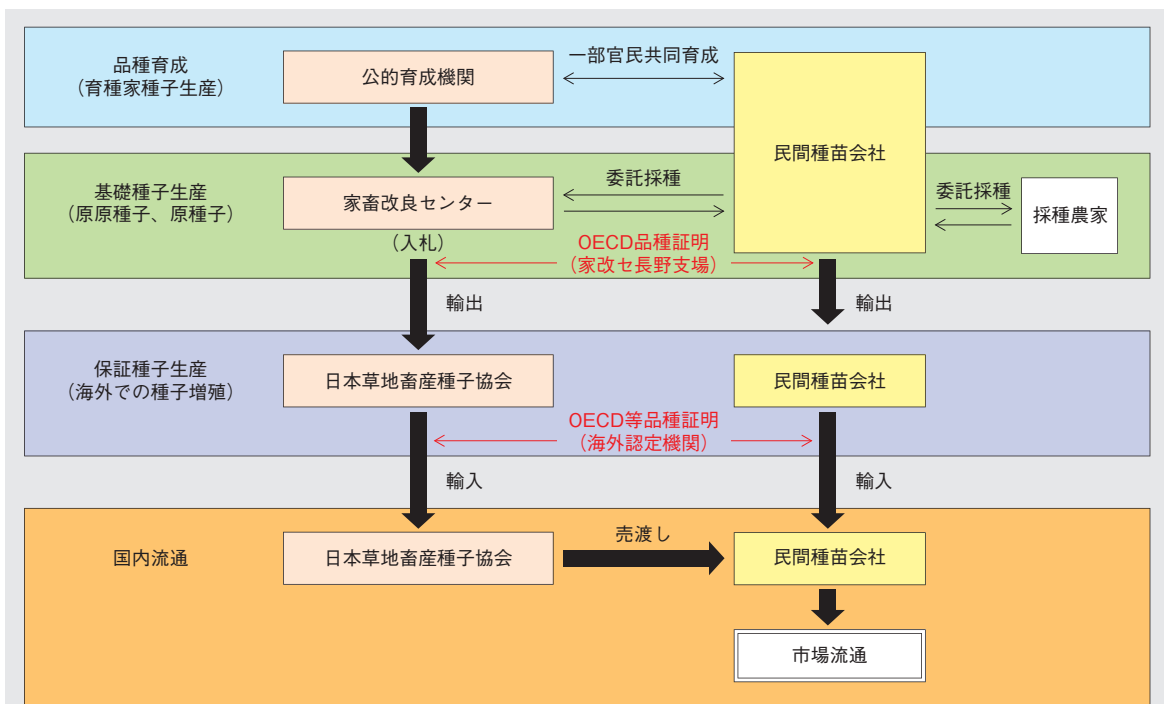


図1 公的研究機関の育成した牧草・飼料作物種子増殖の流れ

## 2. 栽培地の気象変動

日本では開花・受粉期が梅雨時期と重なり、収穫期に降雨を受ける可能性が高く、仕上がった種子を調整するために乾燥設備を要することになります。湿潤条件においては栽培期間中の各種病害の発症リスクも高まり、安定多収・高品質・低コストでの種子生産をかなえようとする目的とはおよそ合致しません。

他殖性の生殖様式に該当する草種の多い牧草においては、世代間の特性変異を生じさせないためにできるだけ育成地の気象環境に類似している地域であること、栽培期間中に重要病害の発症など大きな障害が出にくい、割と穏やかな気象環境にある地域であることが、良質な種子を生産する場所としての条件となります。

これまで、ライグラス類、フェスク類、オーチャードグラス、といった主要な牧草はアメリカのオレゴン州における生産を主としてきました。ウィラメットバレーと呼ばれるウィラメット川流域の同地は生育期に適当な気温・降雨があり、開花・受粉期から収穫期に掛けて乾燥するという気象条件のもと、長らく良質かつ安定多収をかなえる種子生産地帯としてその役割を担っています。寒地型牧草のチモシーも同様の条件から、アメリカのアイダホ州、カナダのブリティッシュコロンビア州、マニトバ州などを主要生産地帯としてきました。

ところが、このような主要生産地帯において、近年これまでに経験の無いような局地的な気象災害が頻発するようになってきています。連続した降雨、竜巻のような突風、急激な高温、干魃、記録的な降雪などの報告が日常化してきました。昨年6月下旬に北米大陸の西海岸を襲った熱波のニュース（気温40度以上の猛暑日が連続し、カリフォルニア州では緊急事態宣言が発出されました。）は記憶に新しいところです。

何年来と本会の種子増殖に携わってくれている海外種苗生産法人の担当者との会話の中でも地域を問わず異口同音に、ここ数年来の気象変動への困窮を訴えられます。これまでの経験則から、どの時期にどのような圃場管理をすれば良いか、その最善策を講じようとするその時期に異常気象に遭遇することで、収量減や雑草混入などの品質低下を招いてしまっているのです。

実際にアイダホ州に設置していたチモシーの採種

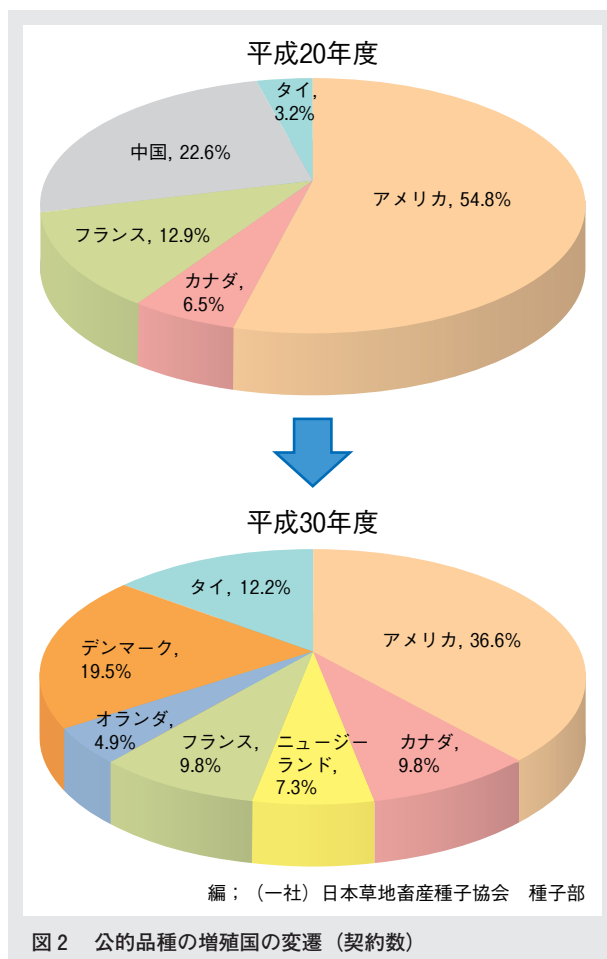


図2 公的品種の増殖国の変遷（契約数）

圃場では、昨夏、前述の熱波の影響で、新播圃場では幼苗個体が枯れてしまい耕起した箇所もあり、採種継続圃場でも前年比3～5割の反収がすでに報告されてきています。

本会では、上述のアメリカ、カナダ各州のほか、フランス、オランダ、デンマーク、ニュージーランド、タイなどでの採種活動を進行していますが、どの国においても異常気象への対応に追われる場面が発生しています。主要品種の生産地を可能な限り分散するなど低収などのリスクを回避しようと実行してきています。図2に公的品種の増殖国の変遷（契約数）を示します。

## 3. 日本の品種の採種性

現地の種苗会社と実際に生産を請け負う農家は多くの対等な関係なので、生産農家の意向は強く働きます。生産農家は競合する作目の中で、より収益を上げられるものを選択するので、牧草種子生産が魅力的な作目であれば携わってもらえません。魅力的な作目であることの要因の一つに、採種量が



写真1 チモシー種子の主産地は、同時にヘイやストローなどの飼料原料の主産地でもあります（米国・アイダホ州）。

あります。オレゴン州のある種苗会社では、品種育成時の選抜要件の第一位に採種性を掲げています。同地に採種性だけに特化した栽培圃場を持ち、幾つもの系統を採種性だけで評価して、一定水準を満たさない系統は次の選抜要件に進むことができません。他の農業形質で、いかに素晴らしい特性があっても、採種性が伴わないものは種苗会社にとって利用価値がないものとして商品化されないのです。

オレゴン州の農家には、自分の畑の産出量が多いことをステイタスにする価値観があり、単収を上げるための防除管理等には労を惜しみません。このステイタスを満たすためにも種苗会社は採種性を重視するのです。例えば、オレゴンでのペレニアルライグラスの単収は1998年～2012年に掛けて、年率0.80%の上昇傾向にあり、同じ期間のペレニアルライグラス種子生産単価は年率1.86%の上昇傾向です（筆者調べ）。生産会社と農家がともにウィンウィンとなる関係を構築していこうとする現れと捉えています。

生産地帯では採種性に関してこれだけ両者が切磋琢磨している状況がある中、実は日本品種の採種性は、現地ではシビアに評価されています。過去、増殖のために持ち込んだ殆どの日本の品種が、現地で設定している基準採種量を下回っているとの評価を受けています。本会の過去の生産活動においても、満足のいく収量が得られないと農家が判断し、断り無く耕起されるケースがありました。

採種性の低さに加えて、日本の植物検疫においては土砂混入に対して非常に厳しい制限があります。通常アメリカ国内で流通する種子と比べて、土砂の除去のため、精選時の歩留まりは、また更に低くな



写真2 精選時に土砂を吸着除去する強力な磁石

ります。

このようにして得られた現地での採種実績は、次回生産時の契約に反映され、採種性の低かった品種の契約条件は採種性の良好だった品種と比べて一段高い価格を提示される、もしくはその品種の増殖を断られることに結びつきます。

高騰した生産価格は、その結果として日本国内の流通時の単価に原価として組み入れられることになります。公的機関の育成した品種種子をより低廉な価格で国内農家にお届けするため、より採種性を重要視した品種の開発を公的研究機関にはお願いしてきているところです。

#### 4. 国内需要量と海外生産最小単位とのギャップ

海外での生産を企てる時、国内需要との隔たりが生じ易いのが増殖地での生産最小単位です。例えばオレゴンの採種圃場一筆の平均面積は100AC（エーカー）～200AC（約40～80ha）です。仮に農家の期待単収が2,200lbs（ポンド）/ACであったとき、100AC規模の畑では約100トンもの生産物が仕上がる計算になります。

本会で実施している国内の流通利用実態調査（農林水産省生産局補助事業：令和2年度）によれば、例えば日本国内のイタリアンライグラス種子の年間流通量は約1,700トンになりますが、その内、導入品種やブレンド品などを除いた、純粋な国内育成品種の流通量は約700トンであり、極早生から晩生まで約50種もの改良種が名を連ねています。中身を精査すると、これら改良種で年間100トンを超える供



給を果たしているのは僅か1品種であり、他の多くの品種は数百kg～数十トンの供給量でした。

大半の改良種は現地の生産規模に見合った生産を一回実施すると、何年～何十年分ものストックが生じることになります。種子は生き物ですから、当然貯蔵期間中に発芽率が減じてしまいます。流通に値するだけの品質基準を満たさなくなった種子は、ある瞬間から産業廃棄物になってしまうのです。長期間に渡る保管コストや処分に係るコスト、そして処分対象となってしまった種子の生産コストは当然販売する種子価格に転嫁されることになります。

この事態を避ける方策として、一度の生産量を減らす契約を目指すことになります。例えばライグラ



写真3 収穫後の精選工程ごとに専門官により取得される種子サンプル



写真4 種子の純潔検査(夾雑物や異種子の混入程度の検査)

ス類の生産にあたっては、20AC規模の畑を何とか見出して20トン規模の生産契約を結ぶことをようやくかなえている状況です。このような小規模の圃場は実は牧草種子の主産地から離れていて、灌漑条件などが整い、農家の選択できる作目がより多い地域に当たります。実はこの20トンという生産単位は、輸送にも合致します。丁度40フィートコンテナ一基の積載量となり、コンテナ輸送時に係る固定経費は無駄無く配分できる量になります。もし20トンを下回る生産量であり、さらに他の混載貨物が無ければ、その分割高な仕入コストを計上しなければならなくなるのです。

これまでのライグラス類主産地であったアメリカにおいて、このような小規模生産契約を結んでくれるパートナー探しは年々難しくなる傾向であることから、本会ではブロックローテーションを確立し、保証種子の小規模生産を適える場所として、実績のあるニュージーランドやEU圏での生産を進めています。

生産規模の大小に関わらず、保証種子の生産においては、前作禁止年限や隔離距離を満たす必要があります。播種から輸出に至るまで厳格に品種純度を保持する為の管理体制が整っている必要があります、どの農家にもおいそれと取りかかれる作目ではありません。

本会の希望する採種量や品質などの条件(草種ごとに設定する基準値以上の発芽率や植物検疫に合格することなど)を理解し、その条件を満たす生産活動を担ってもらえる現地種苗会社、生産農家との信頼関係は大変重要なものと認識しています。

## 5. 労働者の就労環境

2016年、主要生産地のひとつであるオレゴン州では、最低賃金を2022年までに段階的に値上げする法案に州知事がサインしました。2016年時にUS\$9.25であった最低賃金を地域ごとにUS\$12.5～14.75まで引き上げることとしています。

牧草種子の生産現場では、種子純度を一定水準に保つために、他作物や雑草個体のスポットスプレーによる除去など、人海戦術で管理する作業があります。この管理作業に従事する労働者は、賃金最下層の割合が高く、この方々がより高賃金で雇用される産業へ移籍してしまうことを避けるために、種子生産条件の値上げが明るみになってきています。これまでどおりの管理作業が果たされ、本会の求める品



写真5 エンバク改良種採種圃場のドローンによる植生調査（米国・オレゴン州）

質の種子を確保するためには、価格条件の上昇は避けられないものと認識しています。

国内に種子を輸入するためには、生産圃場に従事する方々のほか、生産国内輸送を行うトラック運転手、輸出作業を行う港湾従事者などの方々の働きも関与します。それぞれの役務は不可欠であり、どこかが欠けても輸入には至りません。

また、日本国内でも同じ事が叫ばれて久しいですが、特にオレゴンで熱心に採種活動に携わっていた生産農家の方々がリタイアしています。代替わりのタイミングで牧草種子の生産から身を引き、中国や中東で引きの強いベリーやナッツといった果樹栽培に切り替える圃場が増えており、輪作の一環で牧草種子の生産が立ち入れる環境が減ってきています。

特にオーチャードグラスは、オレゴンで生産される牧草種子主要3草種であるイタリアンライグラス、ペレニアルライグラス、トールフェスクの生産ラインへのコンタミネーションを嫌い、オーチャードグラス専用で保持していた農機具を生産に携わっていた農家が代替わりを機に手放すことも進んでいます。

オレゴン州におけるオーチャードグラスの採種活動は代表的に流通している「ポトマック」などで採種を継続している圃場が大半です。

日本のオーチャードグラス品種は、現地で多発するチョーク病（ガマの穂病）抵抗性も劣るとの評価を受けており、新たな採種契約を締結することは困難です。そのため、本会ではオーチャードグラスの採種をデンマークに移行して公的品種の増殖をつないでいるところです。

このように保証種子生産管理を進めるにあたって、全て人海戦術で済ませられない事情は、海外の飼料作物種子生産現場でも表面化してきていることなのです。種子生産現場が、幼少な未成年や人身売買された労働者を雇用する場とならぬよう国際会議で協議が進められました。

採種圃場の植生状況の確認などは、現在ドローンを使って行うことも始まっています。飼料作物保証種子管理の省力化は各生産地において共通する課題となっています。

## 6. 遺伝子組み換え品種の栽培

本会の取り扱っている牧草・飼料作物種のうち、国内で既に承認されているイベントが含まれる草種として、アルファルファ、トウモロコシがあります。本会の増殖種子は、遺伝子組み換えでない生産活動を前提としており、近接する地域で遺伝子組み換え作物が栽培されていない地域を選択しています。

アルファルファは、かつてアメリカのカリフォルニア州を主産地としていましたが、遺伝子組み換え品種が生産される可能性が生じてすぐに、フランスへ産地を移行しました。アメリカでの生産と比べると、フランスでは単収が下がり、硬実率も増してしまい生産物の質・量ともに不安定さが増していますが、海外での生産を基としている以上、致し方ないものとして取り組んでいます。トウモロコシも同様の理由でフランスでの採種活動を続けています。

コロナ禍前の数年間で、遺伝子組み換えを主導し



てきた農業会社大手はM&Aにより、国家を跨いで経営主体の入れ替わりがありました。そのことで、遺伝子組み換え体の利用地域が変移する可能性があります。

牧草・飼料作物種子の生産地に如何に影響を及ぼすかの情報収集は、常に気を配っておかなければなりません。

ターフタイプのトールフェスクやケンタッキーブルーグラスで遺伝子組み換え品種が作出されたことで、当該草種の国内港における輸入時の水際収去検査も実施に至っており、この検査に係る期間は事実上当該種子の移動はできなくなります。

遺伝子組み換え品種の栽培のない国で種子生産を行う以上、逆に日本から輸出する原種子に対して遺伝子組み換えでないことを証明する必要があります。万が一にでも、増殖先国で遺伝子組み換えのコンタミが確認されたときに、莫大な補償料を請求される可能性もあり、保身のためにも遺伝子検査を行う費用および時間的なコストも織り込まなければならなくなってきました。

## 7. 種子は輸入貨物

海外に生産の拠点を設ける以上、当然、生産物は全て輸入貨物となります。本会が掲げた基準以上の品質を保持したまま、日本の植物検疫に合格し、倉庫に入庫してはじめて国内供給用の原料となります。

その大半はコンテナ船で運ばれてきます。生産国を出港し、30～60日ほどかけて日本の指定港に入荷されます。実はコロナ禍の影響により、各国の港湾従事者等の作業量に制限が生じ、コンテナの荷捌きに遅れが生じています。予告された着港予定日を

1ヶ月過ぎても、着港日が確定しない事態が生じてきています。牧草や飼料作物種子は、国内のほとんどの地域で利用される（播種する）時期が決まっていますから、国内に備蓄されている種子を除いて、その時期に手元に無ければ、その価値を失います。

先述の生産活動に携わる労働者の人件費上昇に加え、原油価格の上昇に伴う海上運賃の上昇、為替相場の変動（本会の生産活動に係る契約では、USドルやユーロによる取引が主となります。）など、生産原価に直結するこれらの変動要因はこここのところ生産原価を上昇させる方向の一途です。

これまで、国内種苗会社の企業努力により、その変動は小幅に抑えられていますが、畑に播種して期待されるパフォーマンスは同じでも、種子の購入価格がシーズンごとによって変わってしまうのは、他の輸入貨物と同様にこれらの要因が関与してくるからなのです。

## 8. さいごに

牧草・飼料作物種子はその生産の殆どを海外に依存しています。海外における種子生産を担っているパートナーとの信頼関係を礎に、これまで種苗各社の生産・仕入れ担当者のご尽力により、良質で日本の気象条件にあった高能力な品種種子の供給が果たされてきているものと理解しています。

一方で、輸入品であることから国内における経営努力だけでは補いきれない事態も生じ得ます。生産・仕入れ担当者の一員として、極力安定供給に努めて参りたいと考えますが、今般紹介したような背景について、読者の皆様にお汲み取りいただき、手元に届いた種子の価値を改めてご認識いただく機会となれば幸いです。