まほろば自然農園だより

2018 - 3月号

二月号で、現代の種子について書かせて頂きましたが、主人がまた解りにくいというので、後で読んでみて、これでは本当に分かりにくいと反省しています。それで、今回は、前号の要点を分かりやすくまとめながら、次に進んでいきたいと思います。

多くの自然志向の人たちが心配していること

現代では、いろんな栽培植物でＦ１が増えて来ましたが、自然志向の人たちは、Ｆ１に対して、懐疑的、または否定的な考え方の人が多いようです。

なんか燃えてないよ!!

※Ｆ１とは、人為的に選抜を繰り返して出来た純系品種（固定種）を交配した異品種間の雑種、一代交配ともいう

「Ｆ１は、画一的で個性がない。固定種、在来種は、一粒一粒に特徴があり、多様性がある」

「“種が危ない！” 私たちは、子孫を残せない野菜を食べている。今、世界で使われているほとんどのタネがＦ１と呼ばれる一世代限りしか使えないタネ、そして、Ｆ１の中でも、雄しべがない雄性不稔と呼ばれる生物学的には異常なタネが増えている。人類にも影響があるかも知れない」

と警鐘を鳴らしている人もいます。

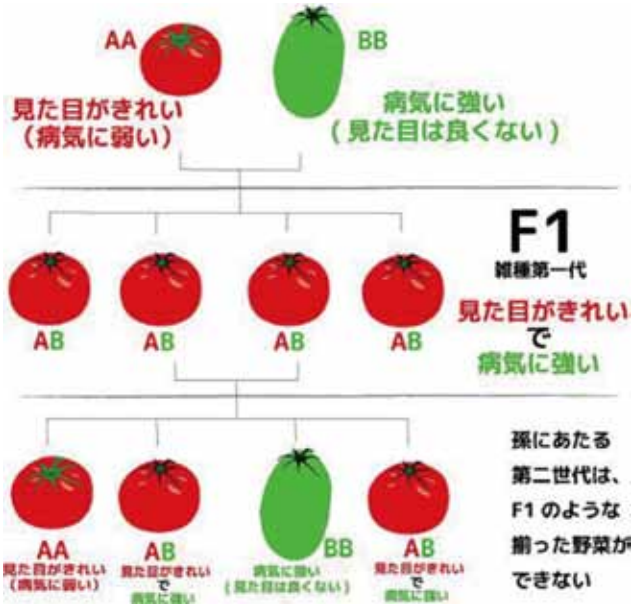
※**固定種**とは、種苗会社が何世代もかけて自家採種し、選抜をくり返してできた純系品種のこと
※**在来種**とは、その土地土地の気候風土に適応し、残って来た多様性のある、緩い固定種の事

本当にそうなのでしょうか？

Ｆ１に個性がないと言われて「なるほど！」と思いやすいのは、表面に現れた形質だけを見て、遺伝子型（本質）を観ないからだと思います。遺伝子型は、交配する前よりもはるかに複雑になっているのです。父、母両方の遺伝子を譲り受けるからです。その証拠に、それを自家採種すると、Ｆ２（**孫世代**）以後は多様性がでてくるのです。

むしろ、固定種の方が、純系（近親交配）を長く続けていくと、遺伝的な多様性が失われて脆弱になると言われています。

固定種や在来種は、多様性があると言っても、閉じられた枠内（同品種、同地方）における多様性と、Ｆ１という開かれた異品種間のダイナミックな交雑の多様性とはまるでスケールや次元が違うように思います。



表現型と遺伝子型図

Ｆ１にも色々あります

しかしながら、Ｆ１にも色々あり、

①在来種同志を掛け合わせてもＦ１（自然農法国際研究開発センターのＦ１品種など）
②何世代もかけて自家採種し、選抜をくり返してできた純系の固定種（ハイブリッド）を掛け合わせてもＦ１
③また、雄性不稔（後で詳しく説明）を利用して作られたものもＦ１と呼ばれます。

①も②も③も一般に、雑種強勢で成長が早く、揃った大きいものが出来ますが、①はもともと純系の固定種ではないので、多少バラツキがあります。

どちらにしても、Ｆ2からは劣性形質も出てきて、子孫は多様性に富んでいきます。
また、劣性といっても性質が劣っているというわけではなく、親から受け継いだ遺伝子は持っているけれど、Ｆ1の代では、表に出てこない性質という事で、見えないから悪いという事ではないのです。Ｆ2以後は表に出てきたりするのです。

例えば、孫が親に似なくても、おじいちゃんに似たりするようなものです。

Ｆ1で表に出てくる性質と言うのは、種苗会社や生産者、流通会社の価値観が良しとする性質で、次のような目的を持って作られます。

①量的に多く穫れる
②季節外れに作ってもトウが立たない
③耐病性、耐湿性、耐暑性がある
④収穫しやすい
⑤倒伏しずらい
⑥オールシーズン種まき出来る
⑦貯蔵性に優れる
⑧低温伸張性に優れるので早出し出来る
⑨色つや抜群で市場性が高い
⑩輸送性に優れる

とか、色々あるのです（悪い目的ばかりでもありません）

例えば、北海道でお米が穫れるようになったのは、耐寒性の強い品種を作ることが出来たからです。

また今では、在来種、固定種よりも、Ｆ1の方が耐病性の強い品種が多いのです。耐病性のある野生種と交配することで、病気に強い品種を作り出しているからです。

また、最近では消費者のグルメ志向、健康志向、安全志向も反映して、

①食味良好で家庭菜園にぴったり
②高糖度で味の良い直売場向け
③リコピンや、カロテンや、アントシアニンやケルセチン等を豊富に含有する機能性野菜
④低農薬でも作りやすい

だとか、種苗会社が、消費者の志向を意識した育種もするようになりました。それの方が売れる層が生まれて来たからです。

育種には消費者の意識も反映

今では、在来種よりも丈夫で食味が良く、安全性も高く、耐病性があってパワフルなＦ１も多くなり、まほろば農園でも選択しながら取り入れています。

戦後、食べ物が不足している時代には、味や安全性よりも、とにかく量的に多く穫れることが優先課題でした。しかし、今では豊かになって、質の問題も求められるようになり、それに合わせるかのように、育種も変化してきているのです。

また、自然食品店のみならず、全国的に、生産者が、消費者と顔の見える関係で販売する、「道の駅」や「直売場」が増えて来たことや、家庭菜園を営む人たちも増えて来たことが大きいように思います。

また、輸出の為の差別化もあるかも知れません。

また、外食産業や飼料用、大型機械化用と、

茶豆の種

量や作業性を重視する方向も強化され、二極化傾向が際立ってきたように思います。

生命の歴史と情報は遺伝子の中に残っている

どんなに選別に選別を繰り返し、表面だけ純系のＦ１を作り出したとしても、生命の進化の歴史と情報は遺伝子の中に残っているので、そう簡単に種の多様性が失われるという事はありません。

従って、またタネ取りして育てれば、Ｆ２以後は、豊かな多様性を取り戻してくれるのです。しかも、Ｆ１は固定種のように近親交配ではないので、Ｆ２でははるかにスケールの大きな多様性獲得することになるのです。

白菜の種取り用

Ｆ１を否定することは、より大きな多様性を否定すること

多様性が大事と言いながら、Ｆ２以後は劣性の多様性が出

て来るのでいけないというのはおかしいのです。F2以後は、F1のようにきれいに揃って大きくて成長の早い性質だけに統一されないというだけなのです。
さらにスケールの大きくなった複雑な多様性を実現できるわけですから、まさに願ったり叶ったりなのではないでしょうか？

一部の自然志向の人たちが言われるように、多様性が大事であれば、F1を決して否定することは出来ません。F1を否定することは、より大きな多様性を否定することになり、自己矛盾に陥ってしまうからです。

劣性の多様性が出て来て困るのは、効率的な農業をしなければいけない場合だけなのです。私たちは、自家採種してどれだけ多様性が発現しても構わないし、むしろ歓迎できるわけですから、何の問題もないのです。

環境条件にも影響が

それに、F2以後、どのような性質が出てくるかという事は、遺伝子の問題だけでなく、気候風土や肥料の種類や量など、環境条件にも左右されるので、次第にその土地や作り方、作り主に適応した遺伝子が発現し、オリジナルが形成されていきます。どのような作り方をするかと言う生産者の姿勢も大きいのです。

雄性不稔は近親交配を防ぐための大自然のプログラム

雄性不稔と言うのは、遺伝子の突然変異によって、最初から雄しべが退化して花粉が出来ないという自然現象です。

それは自家不和合性（自分の花粉では交配しない生来の性質）と同じように、異常なことではなく、近親交配を防ぎ、生物多様性を維持発展させ、地球の生態系を守っていくために用意された大自然のプログラムなのです。

野生種にしかない雄性不稔

生命力旺盛な野生種と栽培種を交配させると雄性不稔になりやすく、その雄性不稔を利用した交配種F1は、雑種強勢により、固定種よりずっと早く、大きく、元気に育ち、収量が多いのです。また、

雄性不稔の性質は野生種にしかなく、栽培種同士を掛け合わせても、雄性不稔にはなりません。

そのような事実から考えると、

熟れて実が割れ、赤い種を露わにしたゴーヤ

「雄性不稔は、生物学的に異常なタネ」などではなく、むしろ、過保護に育てられた栽培種が失った、近親交配を避けるための原始的能力、

と考えた方が、自然ではないでしょうか？

ほうれん草の若葉

プログラム細胞死

近年の分子生物学も明らかにしています。多細胞生物には、プログラム細胞死と言う**生命体にとって不要な細胞が、みずから計画的に自殺するというシステム**があります。動物ではアポトーシスとよばれています。ケガなどで細胞死を起こす壊死とは違って、プログラム細胞死は、**生物の生命に利益をもたらすように調節されたプロセス**で、花粉の**自家不和合性**や**雄性不稔**もこれに該当しています。**雄性不稔**は、けっして生物学的に異常なタネなのではありません。

「F1は、子孫を残せない一世代限りしか使えないタネ」ではありません。

近親交配を避ける為に自家受粉しないだけで、他家受粉すれば、より強い子孫が残るのです。

F1と言うのは、その自然の仕組みを人類が上手に利用している技術だと思います。高濃度の炭酸ガスを使ったり、放射線を使ったり、遺伝子組み換えするよりは、よほど自然なような気がするのです。

大いなる大自然のはからい

日本育種学会で発表された『雄性不稔遺伝子と稔性回復遺伝子』という論文があります。

その中で、雄性不稔のF1を植えて出来たF2は自家受粉か他家受粉かにかかわらず、メンデルの法則からすれば、本来は雄性不稔株が3分の2の確率で表れるはずなのに、ゼロになってしまい、それ以後もずっと正常株になるのだそうです。

大自然はメンデルの法則をも超えるような、元に戻ろうとする、バランスを取ろうとする大いなる力に満ち満ちているんですね。

チベット小麦の種子用・刈り取り

戦争で、多くの男性の戦死者を出しても、生まれてくる子供は常にバランスよくなるように男の子が多いそうです。それでなければ世の中は女性ばかりになってしまいます。

冷害の年には雄性不稔になりやすい稲

同じく、日本育種学会で発表された**『低温によるイネ花粉の雄性不稔化が交雑率に及ぼす影響』**という論文があります。

イネは自家受粉をする作物ですが、冷害の年には雄性不稔になりやすいことに着眼し、低温処理したイネと無処理のイネにおける交雑率の違いを調べました。

キャベツの種

・低温処理区では交雑率が無処理区の6、7倍
・花粉親からの距離 1m の低温処理区で無処理　区の278倍
・花粉親からの距離 5m の無処理区では、ゼロ。
・低温処理区では2、96%

以上の結果により、低温による雄性不稔化で交雑率が大幅に高まることが実証されました。

人参の花。これから種採りに

以上の２つの論文から前号で書いた私の仮説も証明されるのではないかと嬉しくなりました。

≪前号から引用≫

「ミトコンドリアが水分不足や栄養不足、低温障害などで本来の機能を果たせない時、花粉を作らせない遺伝子が発現して、最もエネルギーの必要量の大きい雄しべの生殖機能を停止し、雌しべの成長にエネルギーを集中し、個体の存続を図ろうとするのではないでしょうか？それが雄性不稔という形だとしたら、そしてそれが栽培種からは失われた機能だとしたら、雄性不稔が“生物学的には異常なタネ”とは言えないのではないでしょうか？そして、核遺伝子も雌しべを成長させるために必要なたんぱく質を作るような遺伝子を活発化させる方向にシフトしていくように思えます。

核遺伝子が、雌しべの生殖機能を活発にするためのたんぱく質をどんどん作り出しているところに、風や虫の働きで、異株の花粉が飛んできて着床すれば、エネルギッシュな第３世代が誕生するのではないでしょうか？あるいは本能的にそれを狙った進化の為のプログラムかも知れません。雄しべを成長させる為のエネルギーを通常より早い時期から、すべて雌しべに集中できるからです。」

だから、雄性不稔の雌しべは、遠く離れた雄しべの花粉も引き付けるほど、普通の雌しべより、女っぽくて、エネルギッシュでオーラがあるのかも知れません。植物の生存と進化をかけたサバイバルのメカニズムは単純ではないようです。

見事なレインボーコーンの種

まほろば農園が証明

その証拠に、まほろば農園では20数年間にわたって、F1のタネを自家採種し、更新したり、在来種や固定種と交配して新しい雑種を作ったり、出来たり（交配させるつもりではなかったのに）しています。

F1が自家採種出来ないというのは、まったくのデタラメで、農業したことがなかったり、農業しても、自家採種したことがない人は、信じてしまいやすいのではないかと思います。

F1は自家採種さえすれば、固定種、在来種より多様性に富んでいるのです。固定種、在来種にこだわらず、大いに自家採種して行くべきだと思います。

価値観と方向性が違っていたとはいえ、日本の種苗会社の育種技術は、悪いことばかりではありません。

私たちが、固定種や在来種にこだわっている間に、どんどん改良され、今では、これまでの改良に在来種の良さも取り入れて、美味しくて柔らかくて丈夫で作りやすい品種も提供されるようになりました。

多産系のトマティーヨ。今年は早めに植え付けしたい

在来固定種は、Ｆ1よりおいしいとは限りません

種を乾燥中

これまでの品種改良は、**農薬や化学肥料の使用を前提にして、利潤や作業性や見栄えに重点が置かれていました。**

安全で、美味しくて、柔らかいは二の次にされてきたのです。甘くて柔らかくて美味しい物は、一般的に、病気や虫に弱く、倒伏しやすいし、収穫しづらいからです。

だからと言って、固定種・在来種が必ずしも美味しかったり、丈夫だったりするわけではなく、まほろば農園では、作っても美味しくないので、お客様に買ってもらえず、作り続けることが出来なくなった在来種・固定種も多いのです。

長い間、品種改良の恩恵に浴さず、近親交配を続けて来た悪い側面が強調されているものもあるからです。

逆に在来種・固定種の良い面は、農薬や化学肥料を使わなかったり、低農薬だったりするものが多いので、安全性が高かったり、自然の味がするものが多いという側面があります。

また、在来種・固定種は、少量を真心こめて作る場合が多いので、性質が良く、おいしいということもあるように思います。後天的な環境要因も大きいからです。

まほろば本店のお下がり。農園の門番です

まほろば農園の絶滅種

代表的なものは、宮崎県椎葉村の 800 年間も焼畑農法で、自家採種してきた在来固定種の平家大根やアブラナ、トウモロコシなどです。美味しくないので全く売れず、まほろば農園の絶滅種になってしまいました。アブラナだけが小松菜と交雑して遺伝子をとどめています。

まほろば農園のＦ1好評種

去年好評だったかぼちゃの『味皇』はＦ1で、中玉トマトの『シンディースイート』は、自家採種のＦ2です。それぞれに、０－１テストでは優秀なので採用してみました。

ミニトマトの『ブラックチェリー』や『ゼブラトマト』は去年初めて作った固定種でしたが、一般的に美味しくないようで、値段を下げてもあまり売れませんでした。『ゼブラトマト』は川合さんから貰ったのですが、『ブラックチェリー』はO－１テストで優秀だったので採用してみたのです。安全性が評価されたのでしょうか。

『ゼブラトマト』を改良した高糖度の『ミニゼブラトマト』のＦ１が発売されていますが、どうしてもというこだわりもないので、今年は作らないという選択をしています。

種々雑多なかぼちゃが出来ました。

それぞれに姿、形は違えども、『味皇』に負けず劣らずのおいしいものになりました。

私は、『ほっとけ栗丹』の粘質系が入った分『味皇』より美味しいと思えるほどでした。

それぞれに、もともとの親らしき形と色を備えているものもありますが、どこにも属さないような、無理やりにも分類しがたいものも多く、出荷する時には、主人はいつも頭を悩ませていました。まさに雑種のるつぼと言った様相です。

雑種のるつぼ

Ｆ１だった『ほっとけ栗丹』は、粘質で、甘くなく、美味しくなかったのですが、O－１テストで良かったのと、作り方が整枝しなくてもよく簡単なので採用し、自家採種して、自然農法国際研究開発センターのＦ１種『カンリー』や、種苗会社のＦ１種『長ちゃん』、『ほっこり姫』、『白栗かぼちゃ』等の自家採種したものと、自然交配を繰り返していくうちに（今、Ｆ15くらいになっています）、見事に

ずらりと並んだ雑種南瓜。
不思議と外れがなかった

これを多様性と呼ばずして！！

ほっとけ栗丹のような色、形のものを『栗丹瓜』、長ちゃん風を『長寿郷』、白栗風を『白楽天』、ミニ南瓜のほっこり姫を『姫小町』などと主人が命名して出荷しましたが、どんなに無理してもどこにも所属しないものもあり、『まほかぼちゃ』で出荷致しました。

現れた形質以上に遺伝子型はもっともっと複雑なのでしょう。雑種強勢のモデルのようなものです。

これを多様性と呼ばずして何を多様性と呼ぶべけんや！！・・・です。

今回は『遺伝子組み換え』の事を書く予定でしたが、長くなったので、次回に回します。

今回、少しは解りやすく説明出来たでしょうか。ちょっと心配です。

……続く

仁木農園が始動

２月１日にハウスにビニールを張りました。ハウスに積もった雪を落としたり、周りの雪や、中の雪を除雪しています。

また、苗作りの温室を準備する為に、少しでも、灯油を使わないエコ暖房を心掛けたいと、今年から、薪ストーブを導入することにしました。

燃焼率の良い無煙薪ストーブというのを買いたいと思ったのですが、生産が追い付かないほど売れていて、今年は間に合いませんでした。そこで、倉庫で作業をするためにホーマックで買った簡易ストーブをとりあえず設置してみました。なんともレトロな雰囲気です。

最初は、ソーラーを検討していたのですが、ご近所さんのお話で、ここら辺は、２月３月は、日照時間が短いので効率が悪いとのことだったので、急遽諦めて、薪ストーブにしたのでした。

２月１日、ハウスのビニールを張っているところ。新兵器の「コロコロ滑車」が功を奏して

肝心の薪がありません

ところが、困ったことに、薪がありません。去年から準備していなかったので、薪屋さんも品切れでした。仕方がないので、近辺の雪の下から集めてきましたが、当たり前のことながらびしょ濡れで、なかなか燃えません。

それで困った時のＳＯＳ、最後に行きついた我満さん、とりあえず、ご自宅の薪まで分けて戴き、どうにかスタート出来ました。

徐々に角度を上げて部屋全体を温める長煙突

焚きつけ用の白樺のガン皮も懐かしい

本当に有難うございます。

　来年の分は、今年の秋からしっかり準備していきたいと思います。

自家製浸透桝（しんとうます）も作りました

　去年は、ハウスの水はけが悪く、大雨の度に水びたしになって、トマトの味や成長にも影響するところもありました（暗渠を作ってなかったので）。水が抜けるところが無いので、大変苦労して（私は何にもしていないのですが）、ハウスの外側に直径８０ｃｍ×深さ１，５ｍくらいの穴を掘りました。その中に、前任者が、ぶどう棚に使っていた丸太を詰めて、浸透マスを作りました。

　さて、これからの雪解け水をうまく吸収出来るでしょうか？

　今日（3/1 日）は、６時頃起きてみると大風が吹いていたので、薪ストーブの煙突が倒れていないか心配になって主人と息子が見に行ってきました。

　昨日晩、単管をつないで作った支えのお陰で大丈夫だったようです。今日は、さらに、単管を支える斜め支柱を作るそうです。

　とにかく何でも一つ一つ大変です。

継ぎはぎの煙突支柱。よくぞ建ち上げました。苦労の跡が見えて尊敬します

然別の山の奥で枯れ木を伐採

ブドウ支柱をびっちり縦に詰めて切断。上に板をかぶせて土をかけ完成（右）