

シンポジウム「北海道における牧草の生産性向上と育種の役割」

討 論

座長 宝示戸貞雄（北海道農試） 増谷哲雄（北見農試）

座長（増谷）：まず、第1番めの講演について討議したい。

菊地（根釧農試）：牧草にとって不良環境である根釧や天北が酪農の中心地である。しかし、牧草育種は北見農試と北農試でやっている。このようなあり方は、北海道における牧草の育種効果を高めるといふ見地からみて適当であったのだろうか。

嶋田（帯広畜大）：たしかに札幌と例えば帯広とでは、1月の平均気温で4℃の差がある。これは、それぞれの土地で育成した作物の耐凍性に差が出るのに十分な違いである。したがって、札幌で育成した品種を道東まで普及するには問題があるものと思われる。しかし、自然の状態に適応している耐寒性の程度というのは、例年要求される程度の耐寒性よりもっときびしい寒さにまで適応しているものと思われる。したがって、札幌で育成した品種は道東では使えないということにはならない。この点をもっと量的につめて考えてみる必要がある。

宝示戸（北農試）：座長の立場をはなれて発言したい。私共は札幌で牧草育種をやっているが、当然道東までカバーしなければならないので、今までの仕事のつみ重ねから種々の手法を用いて対処している。例えば、秋の収量の多いものは草種を問わず冬に弱い。したがって、収量は調べるけれども秋の収量は別にしている。年間収量で選抜すると、まさに札幌では収量が多いが道東には向かないものができるおそれが大きい。残念ながら、すでにある程度選抜してきたものは、札幌においては冬枯れしないので、越冬性に関して優劣がわからない。そこで、まだ十分な手法として完成してはいないが、幼苗期において凍らせる方法を用いており、これは使えそうである。さらに雪腐れの小粒菌核を用いて耐病性の検定も幼苗期にやっている。さらにもうひとつ、道東における越冬性については、現在根釧農試が耐寒性の特性検定をやっている。但見さんのお話にもあったが、今までは一応でき上がった育成系統を評価してもらおうというやり方をとっていたが、将来、育種のある早い段階で材料の現地選抜をやっていただければなら大変ありがたいと思う。

座長（増谷）：この講演に関してもうひとつ御意見等はないか。

杉山（北大）：ストレスに抵抗性のある品種はホルモンが分泌されるとのお話だったが、ホルモンは誘因であって、それによって起るプロセスが問題である。越冬の段階ではホルモンが物質の貯蔵をもたらす。しかし、踏圧というストレスが加わると、その後どんな過程が起るのか。あるいは、ホルモンがストレスに対する抵抗性品種において反応しやすくなっているとすれば、ホルモンの先の過程ではどういふことがあって抵抗性が強いということになるのか。

嶋田（帯広畜大）：よく分らないが、ストレスを受けた時に反応しやすいものと反応しにくいものととが確かにあって、その違いは遺伝的なものである。それがどのようにして耐凍性なり踏圧抵抗性

なりを獲得していくかについては、まだ明らかにされていない。

杉山(北大)：踏圧を受けてホルモンが出てきた後、どんな変化が起るのか調べられていないか。炭水化物の貯蔵など物質の動きに関して知見があれば教えていただきたい。

嶋田(帯広畜大)：調べていない。形態的にはそっくりだが、炭水化物の蓄積は高まっているのではないかと思う。

座長(増谷)：第2番めの病害抵抗性育種の問題に移ります。

脇本(中央農試)：私共は品種選定の仕事をしているが、その一連としてアカクローバの耐ウドンコ病品種の選定をやっている。その検定法は単播で条播である。一方、栽培試験の方でハイブリッドライグラスを扱い、同時にアカクローバのハミドリを扱っている。単播条播のハミドリでは、今年の気象条件もあつたろうが、ウドンコ病がわずかしかなかった。栽培試験のハイブリッドライグラスと組合わせた方は、3番草にかなり出た。この差異は検定方法にひとつの示唆を与えるのではないかと思うが、いかがなものか。

但見(北農試)：お話のような発生状況に至った理由はよく分らない。しかし、多発生の条件がつかめれば検定にも役立つと思われる。

小関(根釧農試)：先に話が出た、秋の生産性が良い草は耐凍性が弱いというのはもっともである。耐病性についても同様で、秋の生産性が高いものは大粒菌核病にかかりやすい。これらは宿命的なもので、改良は困難であろう。越冬性を検定する場合には、ダメージを受けた後の回復力をみるために、2番草で検定する方法をとり入れたらどうだろうか。

宝示戸(北農試)：昨年からベレニアルライグラスの仕事を始めている。天北農試で10年にわたり選抜を続けてきた材料をそっくりいただいた。また、山梨県の八ヶ岳で39年以来ベレニアルライグラスの育種をやっている。4倍体の品種が2倍体の品種に比べて越冬性が強いことは分っていたので、八ヶ岳の4倍体の選抜栄養系を全部もらった。昨年からは圃場に植えているが、温暖であった昨冬でもかなり枯れた。そして天北で選抜したものは、八ヶ岳のものとは異なり、選抜効果がちゃんと出ている。大粒菌核はほとんど出なかった。北海道で選抜する可能性はそこである程度わかる。ベレニアルライグラスは確かにすばらしい再生力があるわけで、その評価は一応考えているが、ただそれだけでいくと、あまりひどくない年に何とか残ってよく再生したものが、きびしい年に全滅してしまうという危険性も考えられる。しかし、御指摘のあった再生力も評価すべきという点は、今後とも十分考慮していきたい。

座長(増谷)：この講演について、他にありませんか。

杉山(北大)：いくつか教えていただきたい。まず、病害抵抗性の遺伝様式はmajor geneかpolygene支配か。次に、牧草の特徴として遺伝的に色々なものが含まれていることと、色々な種と混播させられるということがある。そこで、抵抗性品種とはそもそもどんなものなのか。例えば、すべての個体に耐病性があるのか、あるいは、耐病性の強い個体がいくらかあるために病気がまん延しないのか。また、遺伝的な広さの問題だが、育種の段階の遺伝変異と耐病性の関係はどうか。さらに、耐病性というものは、色々な種と混播することで変わるのかどうか。

但見(北農試)：最初の遺伝様式だが、我々が扱う作物はイネ科牧草、マメ科牧草、さらにはエンバク、トウモロコシなどがあり、それぞれに種々な病気があって遺伝様式はみな異なっている。私が実際に扱ったのはオーチャードグラスの黒さび病だが、これは major gene 支配である。しかし、major gene 支配とはいっても、単一の遺伝子が支配する範囲はごくせまい、ささいなことである。黒さび病の抵抗性でも、病斑が沢山できることと、ひとつの病斑が大きく広がることとは全然別の因子によって支配されると考えて良い。黒さび病抵抗性が優性な 1 遺伝子に支配されると考える場合には、侵入後の病原菌が正常な夏孢子堆を形成し得るか否かで検定している。その他に、そういう単純な作用をかき乱すモデファイアーの因子は沢山あって、それらもやはり抵抗性遺伝子と考えて良いわけで、そういうものは polygenic だと思う。抵抗性品種といっても、御指摘のように全部の個体が抵抗性だというのは、よほどその遺伝子給源がせまい場合に限られて、それはまたある面では牧草の特徴を無くすかたちだと思うから、実際には、黒さび病抵抗性の場合には、ある品種の中に罹病性の個体と抵抗性の個体が何%あるかという形でみている。抵抗性品種としてあげているポトマックなどでは、レースⅡCに対しては3割、ⅢCに対しては6割の個体に抵抗性があり、抵抗性品種とはそういうものと理解している。

トウモロコシではもっと複雑で、十勝農試からワセホマレという品種が出ており、さび病に抵抗性があるが、実際には抵抗性個体と感受性個体に分離する。その単交雑の親は、片方は完全に抵抗性で他方は罹病性である。そのまた祖父母は、すなわち単交雑の親は一インブレッドだが一全部罹病する。ただし抵抗性遺伝子もっている。両方の親が持っている抵抗性遺伝子の組合せで完全に罹病しない抵抗性をもつようになるという複雑な遺伝様式をとっている。次に、混播の問題であるが、通常は混播すると単播に比べて病気が現われにくい。それで脇本さんが話されたようなことは、どのように理解すべきか難しい。

座長(増谷)：次に品質育種に移ります。

高畑(林試)：牧草の品質を考えるにあたって成分ではなく乾物消化率を重視しておられるが、家畜の方の育種目標には、シカナみに木材も消化できるようにしていく方向もあると聞いている。現在は乾物消化率が重要であろうが、将来それだけで良いだろうか。

古谷(北見農試)：従来は蛋白質で育種が進められて色々なものができた。例えば高リジントウモロコシが豚の増体を高めることが示されたが、現実には病気に弱い、収量が低い等のためほとんど使われていない。ある成分を高めると他の成分が減少する場合もあり、個々の成分を育種目標にすることは難しい。ただ、無機成分などは全般に我国の牧草では飼養標準に比べて低いので、今後はそれも必要かと思うが、現在は育種目標として扱いやすい乾物消化率をとりあげている。

座長(増谷)：他にありませんか。

小関(根釧農試)：消化率というものは非常に変化しやすい。変化の程度、つまり開花後の低下のしかたは、育種的にみて品種間差はあるか。イギリスなどではかなり調べられているようだが。

古谷(北見農試)：チモンでもオーチャードグラスでも試験例があり、確かに草種でも品種でも消化率のおち方に差がある。草種ではスムーズブロームグラスが出穂後のおち方が少ないし、他に

もいくつか例がある。品種間でもこの差は明らかにされている。

座長(増谷)：最後に放牧の問題について御討議願います。

早川(根釧農試)：ケンタッキーブルーグラスについておききたい。新得、根釧などで連絡試験をやり、ケンタッキーブルーグラスとシロクローバあるいはオーチャードとラジノクローバの混播で成績を出して、乾物生産量なり牛の採食状況から、ケンタッキーブルーグラスもそう悪くはないといわれている。一方、農家の圃場へ行くと、良い草種が6割位あって、ケンタッキーブルーグラスは2割から4割位まざっている。そこへ搾乳牛を入れた場合は、乳量がおちないように草を食べ尽くす前に次の牧区へ移すことになる。すると、先においしい草を食べて、ケンタッキーブルーグラスなどは残ってしまう。しだいにその牧区の生産量がおちていくことになる。このように考えると、ささいな嗜好性の差が実際に牛を入れた場合の大きな差になり、放牧草地の生産力がある程度支配しているのではないか。

田辺(中央農試)：目的によって考え方を整理する必要がある。乳牛を用いると、少しでも乳量がおちると困るので、はやめに転牧することになる。牛も人を見ると採食をやめて集まってくる。牛のトレーニングはひとつ問題になる。また、同じ牧区に異なる草種が存在すると、その育成ステージが異なるため比較が困難である。例えばペレニアルライグラスとオーチャードグラスとでは、ペレニアルライグラスを先に食べてしまってオーチャードが残る。ただ、現実の問題として乳量で比較する場合には、生産量がおちることは大きな問題だから、それに対応する対策が必要である。天北でも根釧でもケンタッキーブルーグラスは悪者になっているが、公共草地の育成牧場へいくと評判は悪くない。むしろ永続性などが評価されている。牛による差もある。

座長(増谷)：他にありませんか。

手島(北農試)：トールフェスクの有利性は田辺さんのおっしゃるとおりだが、嗜好性または採食性が悪いことは明らかである。レッドトップでも、東北で、単一草地では家畜の生産性が高かったが、混播すると非常に採食性が悪くなった。北海道のような大規模な草地で、例えばトールフェスクの単一草地を作ると、その利用あるいは管理は困難である。やはり嗜好性、採食性というものは重要だと思うがどうか。

田辺(中央農試)：他の草種と同じ場において牛を入れれば確かにそうなる。トールフェスクは春先からあるが、放牧地の色々な時期にうまく平準化するように、特に、秋に量を確保できるように、草種段階あるいは品種段階での組合せが大切になると思う。家畜は人類と共に生きてきたのであるが、先ほどシカなみに木材を消化させる話もあったように、これからの先端技術を用いて、家畜サイドの改良から突破口がひらかれないかと思う。我々は牛を飼っているのであって、牛に飼われているのではない。牛の方にも改良の余地があるのではないか。

宝示戸(北農試)：トールフェスクが近年新得で良い成績を出しているが、あれは北海道で抜群の成能を出しているホクリョウだからこそであって、従来のケンタッキー31フェスクとはまったく異なると思うがどうか。

田辺(中央農試)：そのとおりで、表6に5品種のせてあるが、ホクリョウ以外は冬枯れして残らなか

った。

座長（増谷）：本日の演者はいずれも育種に関係深い方々で、適切な話題ばかりであったと思います。

時間不足で討論は十分できなかったが、他の分野の方々にとっても大変参考になったことと
思います。これをもって終りとします。