

シンポジウム「不良栽培環境下における粗飼料生産の問題点と対策」

討 論

座長 能代 昌雄（根釧農試）・古谷 政道（北見農試）

座長（能代）：4人の方の講演が終了した所で総合討議に移りたいと思います。前半の座長は能代が、後半は古谷が務めさせていただきます。さて全国的にみれば、北海道の作物生育環境は寒冷気象や特殊土壌のため恵まれた条件にあるとはいえません。その中で、比較的よい条件の所には水田、その次には畑が立地し、一番条件の悪いところに草地が存在しています。したがって、今回のテーマは、草地研究している限り、我々が常に取り組みざるを得なかった問題であり、今後もずっとつき合っに行かなければならない重要な問題であると考えられると思います。今回、但見さんには豆科牧草の病害問題について、小松さんにはアルファルファの越冬環境について、三木さんには、牧草生育に対する水分環境について、吉良さんには限界地帯のトウモロコシ栽培環境について話題提供して頂きました。まず牧草の病害問題から論議を始めたいと思います。

嶋田（帯広畜産大）：種々の牧草病害が一時的に発生し、消えているようであるが、それが重要病害となるかどうかは、どうして決まるのか。例えば牧草の栽培面積が関係するというようなことがあるのか？

但見（北農試）：重要病害となるかどうかは、発生段階で予想することは非常に難しい。一般にはややオーバーに警告する。私はシビアにやりすぎて失敗した経験がある。

竹内（天北農試）：赤クローバーの衰退には菌核病が関係していると思うが、この病気をどのように評価しているか。

但見（北農試）：菌核病は根釧を除く北海道全域で発生する重要病害である。赤クローバーではほとんど雪腐病の一種とみなされる。本病に対する品種の抵抗性には、とくに major gene による抵抗性には差がないのではないと思う。室内で検定すると残る個体があるので、数代に渡って選抜したものを圃場で比較したところ選抜効果がみられなかったという話も聞いている。本病に対しては圃場衛生と言うか、菌核を持ち込まないとか、菌核をやっつけるとか言う防除法が良いのでないか。また、もし生物防除法を研究しようとするならば良い対象となるのでなかろうか。衰退現象と結び付けて考えるにはむしろフザリウム菌が適当であろう。フザリウム菌はそれ自体根腐病を起こすことがあるが、一般に赤クローバーの根から検出される頻度は衰弱した根では高く、健全なほど低い。かつて牧草3研でも本菌を指標として衰退現象を追求してきたが他分野との共同研究でなければこれ以上進められないと判断して打ち切った経緯がある。

座長（能代）：次に、十勝地方での研究が大きく進歩したアルファルファの越冬問題について話題を移したいと思います。

我有（北農試）：凍害発生地帯ではアルファルファⅣ～Ⅴ型品種が有利だと言う小松氏の御示唆に対して、越冬についてだけ考えると、その様な結果になると思うのですが、夏の生育についても考えておく必要があると思います。Ⅲ型の品種でさえ、播種当年のおそらくイネ科牧草との競合で、アルファ

ルファが消失するという事例があることを考えるとⅣ～Ⅴ型は、初期生育、再生が悪いので、導入するに当たっては、それなりの特に播種当年の栽培法を検討する必要があると思うのですが。

小松(滝川畜試)：我有氏の御意見に私も同感です。ただ、今日のシンポジウムでも述べましたように、凍害発生地帯といっても、乾燥型と湿潤型に大きく二つに分けて対応を考える必要があると思います。第1は、夏の降水量も少なく、生育環境の良好な、いわば乾燥型凍害地帯です。この場合は、造成年や凍害発生のない年には、混播してもアルファルファ(AL)に有利で、チモシー(TY)が消失しやすい、むしろTYの維持の難しい地帯です。こうなると、混播してもAL単播と同様な状態になって越冬するため、厳しい冬に遭遇すると、今度は凍害でALが消滅していく経過をたどります。この種のパターンは十勝の凍害地帯でよく見られます。乾燥型の凍害地帯で、ALとTYの混播草地を安定的に維持していくためには、①凍害によるAL消失の防止と②混播下でのTYの維持の二つの問題を同時に解決しなければなりません。この点で、耐凍性に優れるが、夏期間の生育はⅢ型品種よりむしろ優る品種を積極的に導入し、TY早晩性品種との適切な組合せによって、以外と簡単に問題解決にいくかも知れません。もう一つの湿潤凍害地帯の場合ですが、夏の条件が悪く、土も湿潤な傾向が強くと、確かに寒さに強いだけの品種を外国の乾燥地帯から導入しただけでは問題の解決にならないと思います。この意味で、世界でも稀な気候帯、「湿潤亜寒帯農業」地帯の北海道で初めて育成された「キタワカバ」のような品種は、この種の凍害地帯へのAL導入の突破口になる可能性が一番強いと考えます。今後、さらに土壌水分が多少高くとも、耐凍性にあまり影響しない湿潤型凍害地帯向け品種の創出が重要課題になります。その際、低温、寡照条件で発生しやすい葉枯れ病害やパーディシリウムに対する抵抗性を付与していくことが大切だと思います。いずれにせよ、この湿潤型凍害地帯でも耐凍性の高いということが大前提になると思う。この地帯では、確かに造成年「ソア」クラスでもOGとTY「クンプウ」等と組み合わせて着らい期刈していくと、ALが急速に消えていきます。より生育の遅い耐凍性の高いAL品種と組み合わせ、早播きしてはどうかと考えています。

宝生戸(根釧農試)：根釧地方のALについて考える場合、ALの生育を抑制している要因として、夏季間の土壌水分の過多(土壌酸素の不足)が生育を抑制している可能性は、ないでしょうか。

小松(滝川畜試)：夏季間の多雨条件と土壌水分の過多の問題ですが、確かに根釧地方は道東で最も雨の多いところですが。一般論としては、土壌水分の過多がALの生育を抑制している傾向が強いと考えます。とくに、根釧でも凍害の発生しにくい多雪となり易い地帯ほど、夏の降水量もかなり多くなる傾向にあり、細粒質の火山性土の条件と重なる場合、水分過多の影響が強くと出ると考えられます。湿害傾向の強い場合、酸素不足や根粒着生不良等で地上部だけでなく、根系全体の発達が悪くなり、山口さんの指摘する浮上・抜根害の多発に連動している可能性があります。しかし、鶴居・標茶・弟子屈を結ぶ地帯は、ALの凍害が発生しにくく性の最も高い地帯ですが、この様な地帯は冬季の積雪が少ないと同時に、夏季間の降水量も根釧では最も少ない方に入る所だと理解しています。そして、この辺での土壌は、比較的水はけのよい粗粒質火山灰や砂質の土層が分布していることを考え合わせると、必ずしも土壌水分の過多が主要な問題ではないかもしれません。

座長(能代)：根釧地方におけるアルファルファの導入には、まだ解決しなければならない多くの問題があるように思われます。根釧農試作物科では本年度から豆科草の育種研究に着手しています。また、

私ども土壤肥料科では管内の牧草生育規制要因を細かく解析する予定です。育種と環境解析の研究が進めば、根釧地方におけるアルファルファ導入の道も開かれるかも知れません。ここで座長を交代します。

座長(古谷): それでは、次に三木さんの課題についてお願いします。

大久保(北大農): 天北地方は、干ばつの被害が生じていますが、森林が水の保全と何か関係があるのでしょうか?

三木(天北農試): 詳しいことは分かりません。他し、森林の保水機能の大きさを考えると、森林の有無で天北地方の草地の地形に沿った水の横移動に伴う水分供給になんらかの影響を及ぼしていると推定される。いずれにせよ、草地での水収支は、今後の大きな検討課題と考えている。

三枝(根釧農試): 干ばつによる牧草収量の低下の要因としては水分の不足が直接牧草の生育に与える影響と水分環境の違いが土壌中の養分循環を介して牧草の生育に与える影響があると思う。天北地方の干ばつによる牧草収量の低下を説明する場合両者の要因をどう考え合わせればよいか。

三木(天北農試): 干ばつによる牧草収量低下は、降水不足による直接的な水分ストレスと土壌養分、施肥成分の吸収が降水不足によって抑制され間接的に収量を低下させる二者が相互に関連しあっていると思う。またこの直接的、間接的の要因の関係は草地の経過年数で異なり、古い草地の降水不足時の収量低下割合が大きかった理由は、土壌養分、施肥成分の吸収の抑制による間接的の要因の方が大きいと考えられる。

座長(古谷): 吉良さんの課題について討論お願いします。

長谷川(北農試): 早播きと栽培密度の増加により雌穂収量を高めることが限界地帯での栽培の要点というお話であるが、雌穂収量と茎葉を含めた乾物収量のバランスをどの様に考慮したら良いか? 天北・根釧などの限界地帯におけるサイレージ生産にとって雌穂収量とともに茎葉をどの様に考えたら良いか?

吉良(北見農試): 道内の飼料用トウモロコシは、そのほとんどがホールクロップ・サイレージとして利用されている。サイレージ用原料として、収量性と品質の両面で評価されている。道内におけるサイレージ用トウモロコシ原料としての最低の飼料価値のガイドラインは、収量性では、雌穂重と茎葉重で構成される乾物収量が1000kg/10a, TDN収量が700kg/10a, であり、品質面では、収穫物の乾物率が25%, 乾物中TDN率が70%, 子実の熟度が黄熟期以上に達する原料であることとされている。気象条件に余裕のない限界地帯では、収量性よりもむしろ品質面が制限要因になっている。適品種である早生種を栽培しても、低温年の場合はもちろん、晩播期や過度の密植でも品質面のガイドラインを下回ることがしばしばある。従って、良質の原料を生産するためには、品質と収量を支配する雌穂重の生産を高めることが重要となる訳である。そこで、雌穂(シンク)の収量を増大させるためには、そのソースとなる葉の同化能力を高めることが必要となってくる。この葉部における同化産物量を増大させるため、生態的な草型や群落内構造を構成する茎葉重が増大することの意義は大きいものと思われる。このような、乾物生産性を向上させるような生態的な意味における理想的なシンクソースのバランスについてはよくわからない。しかし、得られた収穫物と雌穂重と茎葉重とのバランスについては、サイレージ用原料として価値を有するためには、乾物雌穂重割合としては50%~55%を理想的としながらも、ガイドラインとして40%以上考えてはどうかと

思っている。

宝示戸（根釧農試）：とうもろこしの生育に対する日照と土壌水分（過多）の影響はどうなっているか。各々を区別してないか。

吉良（北見農試）：圃場試験しか実施しておらず、日照条件と土壌水分過多の影響を区別した検討は、行っていない。しかし、土壌水分条件が生育に及ぼす影響は、大きいものと考えられる。圃場において、生育初期の水分過多は、地温の上昇を阻害し生育に悪影響を及ぼす。根釧農試圃場で行った「中耕に関する試験」では、昭和57年と58年の低温年の場合、中耕が生育・収量に及ぼす効果は大きく、5%程度の増収をもたらした。これに対し、昭和59年の高温・乾燥条件の場合、中耕による効果は認められなかった。また、この試験以外に、低温・多湿土壌の場合、根は、地表近くに張り、地中深くまで伸長していかないことが観察されている。このように、限界地帯において、過多の土壌水分条件は、低い気温及び地温と関連しながら、生育に悪影響を及ぼすものと思われる。

座長（古谷）：本日のシンポジウムのまとめとして、育種の問題について北海道農試の植田部長にご意見を伺います。

植田（北海道農試）：本日のテーマである「不良栽培環境下における粗飼料生産の問題点と対策」は、昨今の酪農事情下において、時を得た重要テーマであると考えます。牧草・飼料作物の栽培や生理・生体的な面からの総括をおききして大変参考になりました。育種研究の立場からのご発言を求められましたが、私が感じている育種の立場は、実に「不良環境克服の育種」であったと思いますし、今後も続く課題であろうと考えております。ご承知のように北海道はアジアモンスーン地帯の北東回廊にある日本列島の中で最北端に位置し、世界でも特異な湿潤亜寒帯農業と呼ぶべき過酷な自然条件の中に成立しています。これまでの北海道における技術の発展は、稲作の例のように耐寒性、耐冷性の新品種育成や栽培技術の改善によって、その北限が前進し、同時に単収が向上して今日の食料生産基地の地位を獲得してきました。このことは、とりも直さず育種と不良環境克服技術を両輪とした発展であって、なお今日的課題であると考えられると思います。このシンポジウムを機に不良環境克服技術の生理生態的質的向上と育種分野連携を強化した新技術の展開に期待するところが大きいと考えております。

座長（古谷）：同じく栽培環境の問題について平島部長からご意見を伺います。

平島（北農試）：本日のテーマは不良環境下の栽培問題ということで「環境」が主題となっていました。牧草・飼料作物の生育はいうまでもなく環境と深くかかわっていますが、今から20年以上も前には、環境解析も不十分でよく分からなかったことが、本日の発表にもありますように非常に良く分かってきて、不良条件下での飼料作物・牧草等の生産性が大きく進歩して参りました。北海道は、世界的にももっとも厳しい環境にありこの環境を克服する手法では、勿論育種が最も重要ですが、これも環境の解析研究および生理、生態的研究と合い携えて進めることが重要でないかと思えます。例えば但見さんの話にも出て参りましたように赤クローバの永続性については、病害、土壌、利用など多方面の研究者と育種研究との共同によってもっとわかるかも知れません。寒冷な北海道の稲作は、育種と環境、栽培などの研究によって驚異的に発展しましたが、今日北の稲作は生産調整により大きな問題に遭遇しております。草地・飼料作物についても、このようなことが若干気になっておりますが、今後とも育種と環境の研究が一体となって進展するように期待しております。

座長(古谷):多くのご意見をいただきましたが、予定の時間が過ぎましたので、本日のシンポジウムはこれで終らせていただきます。本日の討論が不良環境下の生産性に対する研究向上の端緒となることを期待しております。

(録音不備のため、一部の方の御発言がもれているかもしれませんが御了承下さい。)