

北海道における草地の生産性をあげるためには

— 草種構成を中心として —

農業研究センター 井上 吉雄・桃木 徳博

1 はじめに

酪農家は生産乳量の抑制、乳価の据置き、更には生産諸資材の価格上昇という厳しさの中で経営の合理化を強いられている。機械化・施設化をテコとした乳牛の多頭化で経営規模を急激に拡大してきたが、自給飼料の生産量を思うようにふやせなかった。そのことが最近の安定成長下での酪農経営の対応の遅れにつながった一因といわれている。統計資料によれば、この10年間成換1頭当りの飼料作物面積は減少傾向にあり、配合飼料に依存する傾向が明らかに強まっている。また、北海道における飼料作物の作付面積は約6割増加したのに対して、牧草の平均単収はこの10年間ほとんど変化なく、約3.2t/10aの水準にとどまっている。

このような中で、低コスト安定生産のために、自給飼料の生産力向上、とりわけ牧草単収の増加が省力化とならんで、あらためて重要な課題となっている。

2 多収事例の解析からみた単収向上のてだて

わが国の、いわゆる篤農家の粗飼料生産技術は、一般に高く評価されている。地域によって差はあるが、暖地では生草21t/10a、北海道においても15t/10aという高単収をあげている事例がみられる(図1)。

このような篤農家の一枚一枚の出品畑を、生態学的な実験の場とみなすことによって、篤農技術を一般に普及できる新技術に作りかえれば、生産現場に役立てることができる。ここでは北海道の既耕地の牧草畑を対象に、多数の篤農家の多収事例を解析し、多収のための基本的なポイントを整

理したので紹介する。

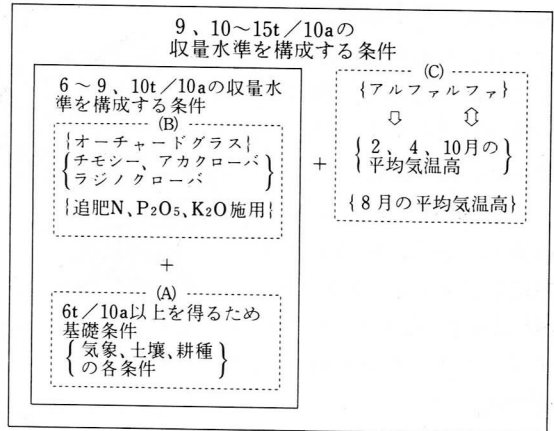
3 事例解析からみた多収の条件

中央畜産会が主催した「全国草地コンクール」は、昭和37年から52年までの長期にわたって行われ、多数の多収事例についての調査データが集積されている。このうち、北海道の既耕地における115事例を素材として、気象、土壌、耕種等の合計52個の条件をとりあげ、多変量解析の手法を用いて解析した。その結果、以下に述べるように、草種構成、土壌改良、気温条件、施肥、更新年限などの重要性が浮きぼりになった。要約すれば表1のようになる。なお、多収事例の収量は5.8~15.9t/10aの範囲に分布した(図1)。

1) 多収を得るための基礎条件(表1の(A)の条件の説明)

a) 気象条件: 年間降水量は800~1,400mmが

表1 収量水準の成立過程



注) □: 2つの気温条件に加え{アルファルファ}を導入することで9、10~15t/10aの収量水準が安定的に得やすくなることを示す。
◇: {2、4、10月の平均気温高}は{アルファルファ}の導入で代替可能であることを示す。

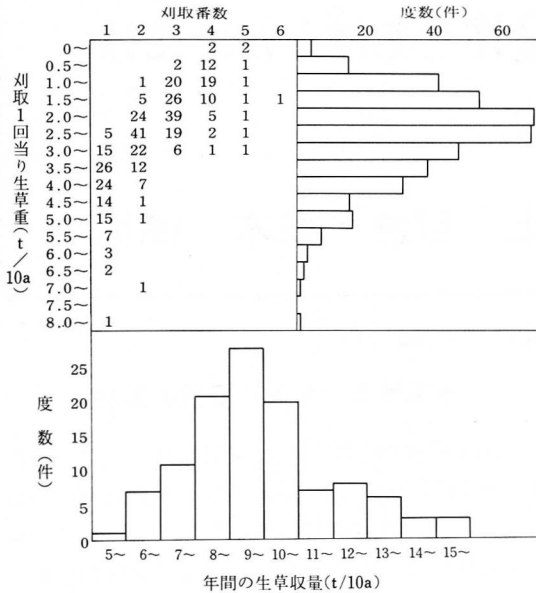


図1 多収事例の収量分布
一年間の生草収量及び刈取1回当り生草重

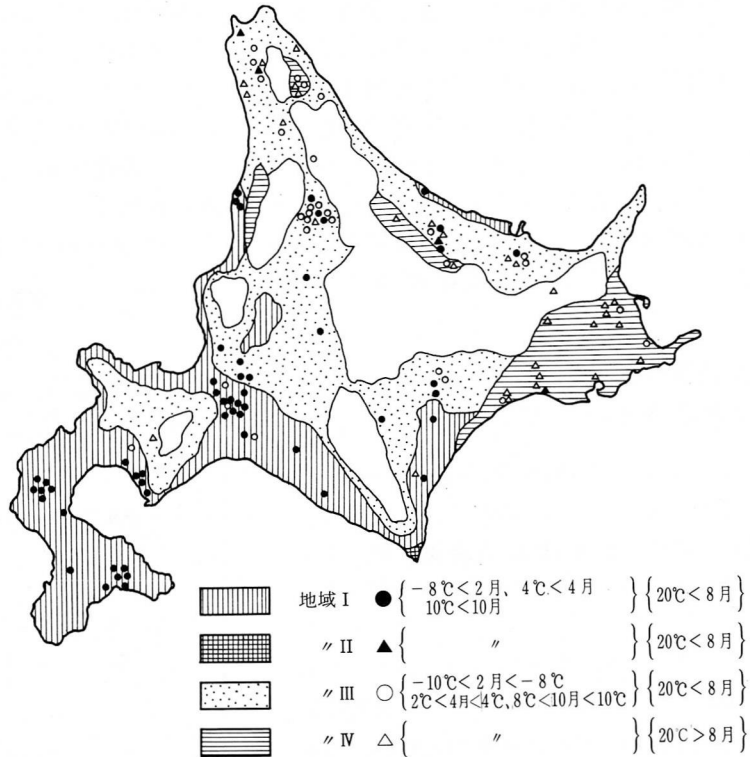
必要。この降水量は、一部の少雨地域(天北)を除き、ほぼ全道で得られる。また、牧草の好適年間降水量は1,000~1,200 mmといわれており、これとはほぼ一致する。積雪期間は100~170日、降霜期間は10月上旬~5月下旬で、ほぼ全道がこの範囲に入っているが、多収にはむしろ土壤の凍結が障害になるので、牧草の根の発育を促進させるような工夫が必要である。

b) 土壤条件：土性は、砂壤土、壤土、埴壤土が栽培しやすいようである。pHは5.2~6.8で、オーチャードグラス、チモシーはじめ、アルファルファなどの好適pHである。また、火山灰地が多いのにもかかわらず、リン酸吸収係数は1,280以下と小

さい。このような作土をつくるには、造成時のリン酸、石灰などの土壤改良資材の投入が不可欠で、一部には排水や客土による基盤整備もみられた。また、堆きゅう肥が多投されており(2~6 t/10 a)、施肥効果とともに、土壤改良的な意味からも多収の重要な前提条件となっている。

c) 耕種条件：草地の更新後年数は1~4年がほとんどで、更新後2~3年後に収量のピークがあると思われる。一方、8~10年目の草地でもなお7~10 t/10 aの収量をあげている事例もあり、草種の組み合わせ、施肥管理、利用方法など草地の多収維持技術の確立が待たれる。施肥については、概して一般農家に比べ多肥の傾向がみられる。例えば、造成時には、Nが5 kg/10 a以上の例がほとんどで、20 kg/10 aの例もある。また、堆きゅう肥も2~6 t/10 aと多く、造成時や更新時に堆きゅう肥の少ない場合には、年ごとに糞尿を補給している例が多い。

2) 多収 (6~15 t/10 a) のとり方



注) 作図は30年間の気象データに基づく等温線によった。
各記号はそれぞれの条件をもつ事例を表わす。

図2 気象条件に着目した地域区分

実際に6~15 t/10 aの多収を得るためには、上記の基礎条件に加えて、以下のような条件が関係する。これらの条件の構成によって、同じ多収といっても差があり、収量水準は大きくは6~9, 10 t/10 a(表1の(B)の条件が加わる)と9, 10~15 t/10 a(表1の(B)(C)の条件が加わる)の2水準に分けて考えることができる。また、同一水準内でも、達成の仕方が異なる。

a) 気象条件：図2に示すように、平均気温(2, 4, 及び10月)の条件によって、北海道は4つの地域に区分できる(図中の白い部分は、低温域の山岳部で実際には牧草生産に不適な地域である)。この平均気温条件は、6~9, 10 t/10 aと9, 10~15 t/10 aの収量差を生む基本的な条件になっている。

地域Iでは、春秋、夏ともに比較的気温が高く、牧草生産に好適な気温条件であり、他の条件がそろふことによって、9, 10~15 t/10 aの多収が可能である。すなわち、この地域では生産期間が長く、刈取1回当り生草重を2~3 t/10 aに維持して、刈取回数を4~5回にすることも可能である(図3)。

また、草種の構成もアルファルファ単播から、オーチャードグラス、チモン、アカクロバ、ラジノクロバ、アルファルファの5草種混播まで、多様な草種組み合わせが可能である。

寒地型牧草の生育適温は、平均気温15~20℃で、22℃以上が長期間続くと生育障害や夏枯れを起すとされているが、地域I、IIIの8月の平均気温19~23℃は短期間でもあり、生育障害には無関係で、むしろ、この条件が欠落した場合(地域II、IV)、刈取回数が減少し(図3)、収量水準も下がる。なお、平年値による地域区分のため、IIに相当する地域はほとんどない。

地域IIIは、春秋の気温は低い、夏の気温は地域Iなみに上がる地域で、基礎条件を前提として6~9, 10 t/10 aの収量が可能である。また、後述するように、アルファルファを含む草種構成によって9, 10~15 t/10 aの水準に近づけることができる。

地域IVは、春秋及び夏の気温ともに低い地域で、根釧地方がこれに相当する。この地域では、基礎条件とN, P, K追肥を前提として6~9, 10 t/10 aを達成することが可能であり、やはりアルファルファを導入した草種構成によって増収する傾向が

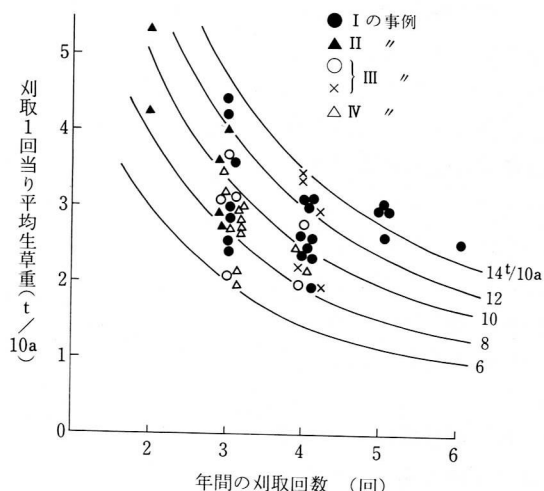


図3 地域I~IVの事例の収量分析

注) ×は(オーチャードグラス、アルファルファ)混播で他はすべて(オーチャードグラス、チモン、アカクロバ、ラジノクロバ)の混種

ある。

なお、図2の地域区分は自然植生—森林帯の分布に極めてよく一致し、地域I、IIが夏緑広葉樹林帯(ブナクラス域)に、地域III、IVが針葉樹林帯(コケモモトウヒクラス域)に重なった。このように、植生分布は寒地型牧草の収量水準の分布と符合性が高く、植生分布からその地域のマクロな収量水準を判定するよい指標になることがわかる。

牧草生産にとって、生産期間の長さは極めて重要な意味をもつ。図4のように、2, 4, 10月の気温条件が高いグループでは生産期間が130~180日と、それ以外のグループの90~150日に比べて長く、春秋の温度条件が主に生産期間を規定していることがわかる。生産期間の長さについては、札幌140日、仙台180日とする試算や、寒地型牧草の生育可能日数として、札幌203日、盛岡195日、宇都宮174日とする試算がある。しかし、今回の解析結果からは、寒地型牧草の生産についてみる限り、地域I、IIの条件をもつ地域では、東北地方の北部、中部と同じ生産力をもっていることがわかった。植生区分からみても、東北地方から北海道南部は連続的に夏緑広葉樹林帯とおおわれている。また、6~9, 10 t/10 aと9, 10~15 t/10 aの境界は前述のように、夏緑広葉樹林帯と針葉樹林帯

の境界で区別される。

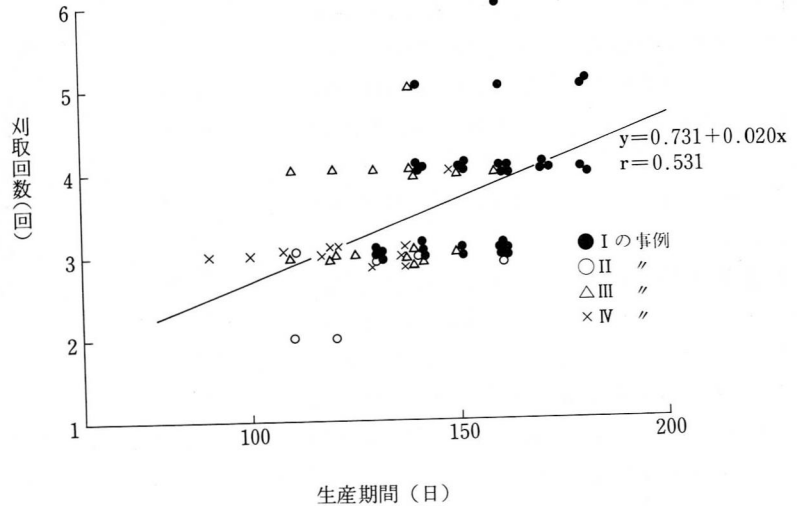
作物と樹木などでは、必ずしも生活要求は一致しないが、植生分布（とくに潜在植生）は立地環境条件の総合的な影響のもとに成立していることからみて、作物の立地環境の総合的な区分、すなわち、適草種・品種選択のための有効な指標になるう。

b) 草種構成：草種構成は多様である。解析の結果、{チモシー、アカク

ローバ、ラジノクローバ}はセットになっており、これと{オーチャードグラス}、{アルファルファ}が組み合わさって種々の草種構成がみられる。{オーチャードグラス}の単播は全くなく、{オーチャードグラス}、{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}の組み合わせが最も多い。次に、{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}のみ、{アルファルファ}単播、{オーチャードグラス}と{アルファルファ}、{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}と{アルファルファ}といった組み合わせがみられる。そのほかに、メドーフェスク、アルサイクローバ、イタリアンライグラスなどもみられるが、極めて少ない。

さて、どの地域でも{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}と{オーチャードグラス}の組み合わせが基本で、地域IVのような厳しい気象条件下でも、刈取1回当りの生草重を増加する技術を工夫することによって6~9, 10 t/10 aの収量が可能である。また、気象条件の恵まれている地域Iでは、この草種構成で9, 10~15 t/10 aの収量水準が可能である。更に、これに{アルファルファ}が加わった5草種混播では10 t/10 a以下の収量が一例もなく、より安定的に9, 10~15 t/10 aの収量が達成されるとみてよい。なお、この地域では{アルファルファ}単播の多収事例は約10 t/10 aであった。

次に、生産期間が90~150日と短い地域IIIのよ



うな条件下では、8月の平均気温が高い条件でも、{オーチャードグラス}と{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}の組み合わせでは6~9, 10 t/10 aの収量水準にとどまっている。ところが、{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}を{アルファルファ}で置きかえ、{オーチャードグラス}と{アルファルファ}の混播にすると、9, 10~15 t/10 aの収量水準に上がる。すなわち、{アルファルファ}を導入することで、春秋の低温条件を補完でき、刈取回数も増加している(図3)。このように、地域IIIで多収を得るには{オーチャードグラス}と{アルファルファ}の混播が有望であることがうかがえる。

地域IVの気象条件では、{オーチャードグラス}、{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}の基本型に加え、{アルファルファ}が入った5草種混播になると、増収し、すべての事例で以上の収量を得ており、多収を確保する上で、最も安定した草種構成と考えられる。なお、アルファルファは、蛋白質含量が高いこと、ミネラル類やビタミン類が豊富なことなど栄養価値が高く評価されているが、今回の解析では、栽培的にみても、多収を得る上で重要な役割を果すことが示唆された。

以上のように、基礎条件に加え、各地域の気象条件に応じて、{オーチャードグラス}を軸として、{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}や{アルファルファ}をうまく組み合わせることに

よって、より安定的に多収に近づけることが重要である。もちろん、これらの草種構成のバランスをとりつつ維持していくための管理技術が大切なことはいうまでもなく、維持管理技術の向上が期待される。

c) 追肥条件：{N, P, Kの追肥}条件の効果は気象条件、草種構成によって異なる。地域Ⅰの気象条件下で、{オーチャードグラス}と{チモシー、アカクローバ、ラジノクローバ}の組み合わせでは、追肥条件が欠落することによって減収し、これは刈取後の再生力が低下したことによるものと考えられる。一方、地域Ⅲの条件下では、同様の草種構成に対して、追肥の効果は認められず、概して、気温の低い場合に追肥効果は小さい傾向にあった。

4 おわりに

以上、多収事例の総合的な解析結果にしたがって、多収を得るための条件を検討してみた。

多収のための基礎条件として、とくに土地基盤の整備や土壌改良が重要であり、堆きゅう肥、リン酸、石灰などの投入や客土によって好適なpH、土性、リン酸吸収係数の作土をつくるのが必須と思われた。また、堆きゅう肥や糞尿も含めた施肥技術の改善が草種構成の維持管理の面でとくに重要であることも示唆された。

一方、アルファルファ導入の効果にみられたように、気象条件は決して栽培的に変えられないものではない。このように、草種・品種の選択や刈取管理のしかたなどによって、気象条件を補完することも可能であることが示唆され、多収を得るためのポイントがかなり整理された。

草地に対する効率的施肥法

北海道農業試験場草地開発第一部

草地第1研究室長 平島利昭

最近の酪農経営では、乳価の低迷と生産資材の高騰に苦しんでいるばかりでなく、一方では依然として草地生産の低収性に規制されているように思われる。

本来、土地利用型の北海道酪農では、草地を主体とする点に特徴があり、いかに良質な粗飼料を十分にかつ効果的に生産するかが経営安定の鍵であることはいうまでもない。その意味で最近トウモロコシやアルファルファの積極的導入が進められているが、同時に既成草地の生産性向上が重要な課題といえよう。

草地生産性の向上のためには、まず十分な肥培管理を要するが、肥料費の高騰は経営を圧迫しているばかりでなく、その対応として一部には肥料施用量を節減することによって、更に生産性の低下を助長している一面もみられる。

低迷する乳価を背景とした今日の酪農経営では、

牛乳生産費の低下が最大の課題であって、草地生産性の向上は、飼料購入費の節減を促して生産費を低下させる。しかし、肥料費の節約はその生産性を低下させて、かえって飼料購入費を高める。従って、草地に対する施肥は、施用した肥料が最も効率的に牧草生産に結びつけるように努めるのが、本来の牛乳生産費の低下に寄与することになるものと思われる。

本稿では、このような見地から効率の高い施肥によって、最大の牧草生産をあげるための技術について再検討してみたいと思う。

施肥効率の低い永年草地

最近、牧草の低収原因として永年草地が多いことが指摘されている。すなわち、現在の草地は草地改良事業が積極的に行われた昭和40年代に造成され、10年以上を経過した草地が多く、北海道の