

# 気象・土壌水分特性からみた 草地の生産力可能性分級

## 第1報 土壌水分供給能とチモシー主体・混播草地の収量反応

中辻 敏朗・三木 直倫・松原 一實（天北農試）

### 1. 緒 言

北海道の北部に位置する天北地方は広大な草地型酪農地帯である。この地方では、1, 2番草生育期間である5月から8月にかけて降水量の年次変動が大きく<sup>4)</sup>、また草地の大部分は粘質で保水力に乏しい鉞質重粘土に立地している<sup>5)</sup>。このような気象、土壌環境から、牧草への水分供給が草地の生産力に多大な影響を与えていることがこれまでに多数報告されている<sup>1), 2), 3), 6), 7)</sup>。

したがって、当地方草地の合理的利用・管理法を考える上には、水分環境を左右する気象と土壌水分特性を併せて評価し、それらの草地生産力に及ぼす影響を検討することが必要である。本報告ではその一つとして、異なる施肥窒素条件のもとでチモシー主体草地およびチモシー混播草地の2番草収量と土壌水分供給能の関係を検討した。

### 2. 試験方法

1989年4月から8月にかけて、稚内、豊富、猿払、浜頓別、中頓別、歌登、天塩、中川の8市町村の農家草地31地点において、窒素用量試験を行った。供試した草地はチモシー(TY)主体草地24筆、TY・マメ科混播草地7筆で、供試土壌、窒素施肥量は表1に示した。なお、りん酸、カリは十分量を与えた。また、各草地の土壌について作土層と牧草根の存在する下層土

表1. 窒素施肥量および供試土壌

項目 草地	窒素施肥量 (kg/10a・年)	略称	供 試 土 壌
チモシー主体 草地	0	N 0 区	酸性褐色森林土 11地点
	7.5	N 7.5区	疑似グライ土 8地点
	15	N 15区	灰色低地土 5地点
チモシー+マ メ科混播草地	0	N 0 区	酸性褐色森林土 3地点
	3	N 3 区	疑似グライ土 3地点
	6	N 6 区	灰色低地土 1地点
	9	N 9 区	

の双方から100cc採土管で土壌を採取し、常法により土壌水分特性を測定、pF 1.5~3.8に相当する孔隙に保持される水の量を根域土層の有効水容量(以下、単に土壌有効水容量と呼ぶ)として算出した。さらに、蒸発散量を推定する方法のひとつである放射法<sup>9)</sup>により、試験地近辺のアメダスデータをもちいて可能蒸発散量を推定し降水量との差から水不足量を求めた。なお、水分環境と牧草生育量の関係を考察するために、乾燥期にあった2番草生育を解析の対象とした。

### 3. 試験結果および考察

TY主体草地のN 15区, N 7.5区の2番草乾物収量と土壌有効水容量の関係を図1に示した。収量はN

15区>N 7.5区であり、両処理区とも土壌有効水容量が大きいと収量も多くなる傾向が認められた。また、土壌有効水容量と収量の相関係数  $r$  はN15区 ( $r = 0.64$ ) > N 7.5区 ( $r = 0.55$ ) の関係にあった。さらに、これまで報告されているように、作土層のりん酸含有量が低い草地では降水不足時に牧草体りん酸含有率が低下しそれが生育抑制要因となる<sup>8)</sup>ため、本試験において作土層のりん酸含有量が特に低かった草地(図1で破線により区別)を除いて相関をとると、N15, 7.5区でそれぞれ  $r = 0.83$ , 0.75となり、土壌有効水容量と収量の間により強い相関が認められた。

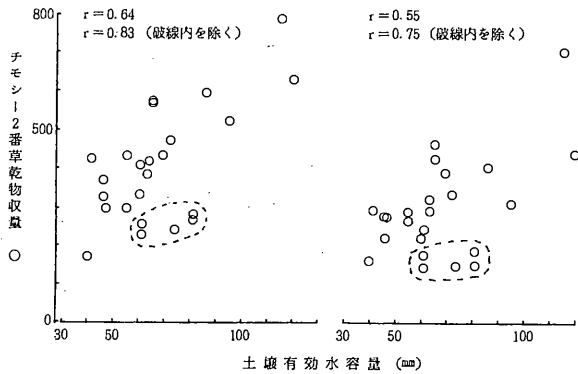


図1. 土壌有効水容量とチモシー2番草乾物収量 ( $r$  は相関係数, 破線内は作土層のりん酸含有量が低い草地)

そこで、N 7.5区に対するN15区の収量指数を増肥効果とし、これと土壌有効水容量との関係を表2に示した。土壌有効水容量が100mm以上の場合を除いて、土壌有効水容量が増加するにしたがい増肥効果指数も大きくなる傾向にあった。すなわち、水分供給能の高い草地の方が水分供給能の低い草地よりも増肥効果がより大きくあらわれた。一方、土壌有効水容量が100mm以上の草地では、データ数は少ないがN0区の収量が350, 643kg/10aと、N 7.5区全草地平均収量298kg/10aよりも極端に多かったので、土壌水分供給能だけでなく他の要因が関与していた可能性が考えられた。

表2. 土壌有効水容量と増肥効果

土壌有効水容量 (mm)	増肥効果指数* (%)		データ数
	範囲	平均	
<50	107~149	128	5
50~75	110~175	139	13
75~100	145~176	158	4
100<	111~143	127	2

\* (N15区乾物収量/N7.5区乾物収量) × 100

次に、TY混播草地での結果を、水分供給量とマメ科率の関係から検討し、図2に示した。全ての草地において窒素施肥量の増加によりマメ科率の低下がみられたが、その低下程度は水分供給量の影響を強く受けていた。つまり、マメ科率20~30%程度を目標値とすると、N0区ではすべての草地で目標値を上回っていたが、N3区では水分供給量が少ない草地はマメ科率が15%程度と目標値を下回った。さらにN6区のマメ科率は水分供給量が多い草地では40%以上を示し、逆に水分供給量の少ない草地では混播マメ科草がほとんど消滅した。

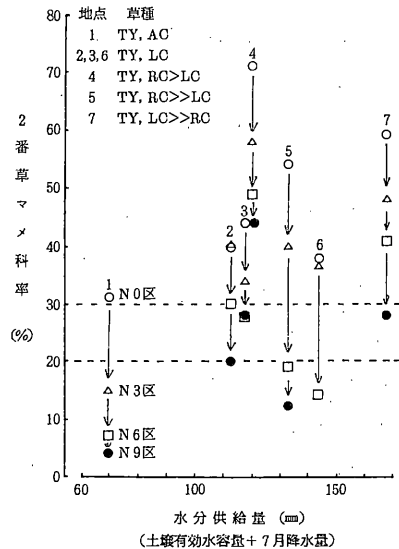


図2. 水分供給量および窒素施肥量とマメ科率 (AC:アルサイクローバ, LC:ラジノクローバ, RC:アカローバ)

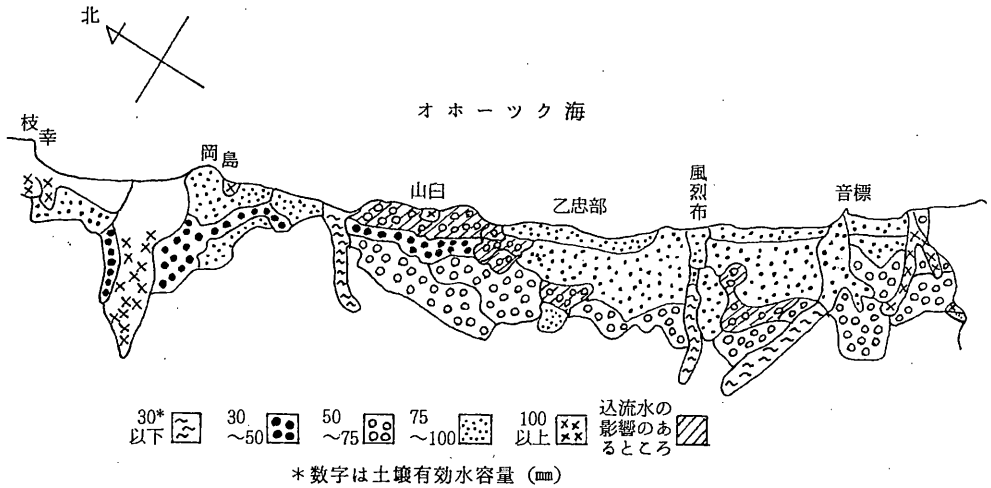


図3. 枝幸町の土壤水分供給マップ (土壤統区分線も含む)

以上のことから、天北地方の混播草地においてマメ科率を適正に維持するためには、水分供給量を考慮した上で、窒素施肥量を決定する必要があると考えられた。

これまでの結果より、天北地方の草地生産力を支配する要因のひとつには、土壌の有効水容量が考えられ、草地の合理的利用・管理のためには、基盤である土壌の特性を把握することが極めて重要である。

そこで、天北農試で継続的に実施してきた土壌調査の結果を基に、宗谷管内枝幸町の土壌を土壌有効水容量で区分した土壌水分供給マップを作成し、図3に示した。このマップは、窒素施肥の増肥効果が期待できるか否かの目安になるなど、適切な肥培管理のために有効である。また、各草種の土壌水分環境適応性を活かして各々の土壌に適した草種を導入するための情報を提供しており、利用価値は高いと考えられる。

しかし、天北地方は広大でありかつ地形が複雑なため気候の地域間差が大きく、その評価が問題として残っている。そこで、2番草生育期間(6月下旬～8月中旬)について、放射法により推定した各地域の可能蒸発散量と、降水量の関係を図4に示した。この可能蒸発散量は気象条件のみにより決まる値で、実際の草地からの蒸発散量ではないが、ある程度の指標になると考えた。全地域とも蒸発散量が降水量を上回っているが、水不足量(蒸発散量-降水量)は地域により大きく異なっていた。すなわちこのことは、

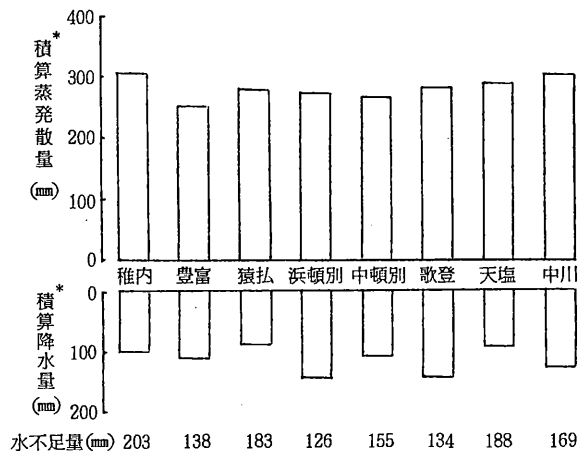


図4. 各地の蒸発散量および降水量と水不足量 (\* 1989年6月下旬～8月中旬の積算値)

土壌水分供給能に地域間差がない場合でも水不足量に差があれば、牧草生育をとりまく水分環境には大きな差異が生ずることを示唆している。したがって今後は、蒸発散量、降水量、気温等の気象要因を定量的にとらえ、先に示した土壌水分供給マップに気象要因を組み込んでゆく必要があり、より有効なマップを作成する予定である。

#### 引用文献

- 1) 宝示戸雅之・坂本宣崇・高尾欽弥(1981) 天北地方のオーチャードグラス主体草地における気象要因と乾物生産. 北農, 第48巻, 第8号, 1-10.
- 2) 岩間秀矩・渡辺治郎・小川和夫(1982) 寒冷地域における重粘土草地の灌漑, (I)北海道オホーツク海沿岸地域における重粘土の水分特性と牧草の生育. 農土誌, 51, 197-203.
- 3) 岩間秀矩・渡辺治郎・小川和夫(1982) 同上, (II)特に草地に対する少量灌水の意義について. 農土誌, 51, 485-493.
- 4) 三木直倫(1988) 干ばつ発生地帯における牧草栽培と今後の問題点. 北海道草地研究会報, 22, 39-48.
- 5) 三木直倫・高尾欽弥(1987) 草地地帯における細密土壌区分図の作成とその利用. ペドロジスト, 31, 2-13.
- 6) 三木直倫・高尾欽弥・西宗昭(1986) 天北地方重粘土草地の生産力と気象, 土壌水分特性の関係. 道立農試集報, 54, 21-30.
- 7) 道立天北農試土壌肥料科(1988) 天北地方鉍質重粘土草地の収量規制要因とその改善策. 昭和62年度北海道農業試験会議資料, 1-21.
- 8) 道立天北農試土壌肥料科(1989) 鉍質土草地のりん酸肥沃度に対応した施肥法. 昭和63年度北海道農業試験会議資料, 1-27.
- 9) (社)北海道土地改良設計技術協会 農業土木技術翻訳シリーズ1 FAO 灌がい排水技術書, 28-34.