

草地の収量規制要因と更新指標

北海道立根釧農業試験場 松 中 照 夫

一般に、草地の牧草生産力は経年化するに伴って低下し、造成後10年以上も経過した草地では、更新することによって生産力を回復させることが多い。しかし、経年化した草地であっても収量の高い草地がなくはない。何が草地の牧草収量を規制しているのであろうか。また何を指標にして更新の可否を決定すべきなのだろうか。

ここでは、北海道根室地方の実態調査の結果やその他いくつかの試験成績に基づき、草地の収量規制要因と更新指標について考えてみることにする。

1 牧草収量を決める要因は何か

(1) 高収草地と低収草地の比較 図1は根室地方の758の採草地の生草収量を200 kg/10 aごとの階層に区分し、各区分における草種構成を冠部被

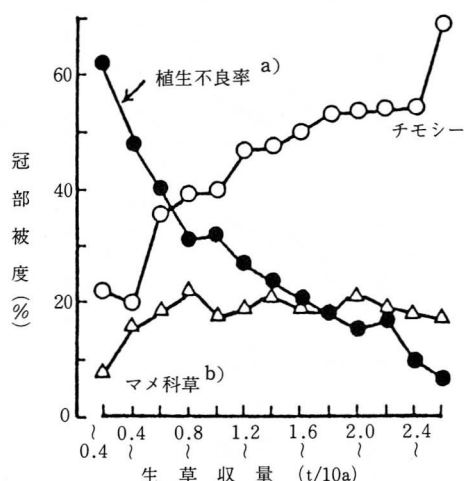


図1 収量で階層区分した各区分の草種構成

- a) ケンタッキーブルーグラス、レッドトップ、広葉雑草の冠部被度と裸地割合の合計値
b) 6月下旬の実測データ。以下の図でも同じ。

度で示したものである。収量の高い階層では明らかに主幹草種であるチモシー (Ti と略) の被度が高く、主幹草種でないケンタッキーブルーグラス (Kb と略) やレッドトップ (Rt と略)、更に広葉雑草の被度と裸地割合の合計値 (以下では植生不良率という) が低くなっている。マメ科草の被度は、極低収階層でやや低下したが、一般的には大きな差異がない。図2は同じ階層区分についての土壌の化学性を示したものである。pH やカリ (K_2O) 含量は各階層間にはほとんど差がなかった。石灰 (CaO) 含量は、低収階層でやや高い値を示したが、それ以外での変化はわずかであった。苦土 (MgO)

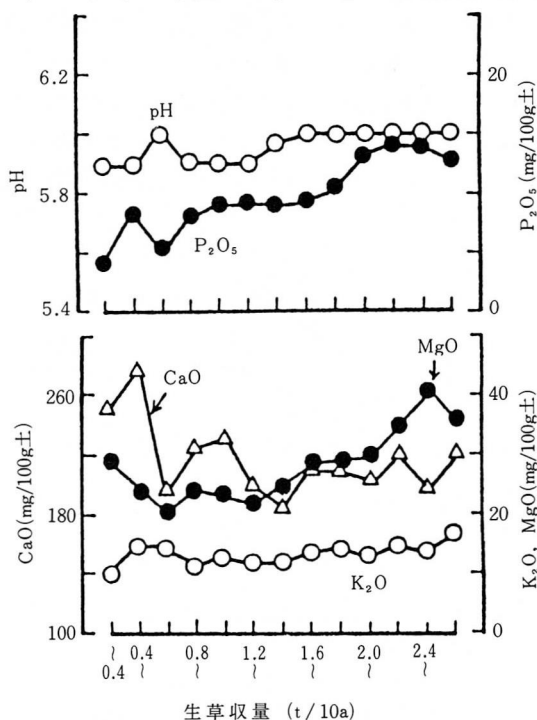


図2 収量で階層区分した各区分の土壌の化学性

とリン酸 (P_2O_5) の含量は、高収階層でやや高まる傾向を示した。しかし、全体としてみれば、各階層間の土壌の化学性の差異は、図1で認めた草種構成の差異ほどには明らかなものでないことがわかる。

次に、図3は施肥量と収量とで区分した草地の草種構成を示したものである。高収草地では施肥量の多少にかかわらず植生不良率が低く、Ti 被度は50%以上あった。とくに、少肥で高収となった草地においては、マメ科草被度が30%と多く、しかも Ti 被度が50%を確保した良好な草種構成であった。一方、低収草地では、植生不良率が30%

程度もあり、Ti 被度は50%を下回っていた。図4は、土壌の化学性と収量で区分した場合の草種構成を示したものである。この結果でも、土壌の化学性の良否にかかわらず、高収草地では Ti 被度が高く植生不良率が低い。逆に、低収草地では植生不良率が30%を上回り、Ti 被度は50%より低かった。とくに土壌の化学性が良好であるにもかかわらず低収であった草地は、植生不良率が39%と著しく高く、Ti 被度より高い値を示していた。

以上の調査結果から、高収草地においては草種構成が常に良好であること。更に主幹草種が十分維持されず植生不良率が高いと、施肥量を増して

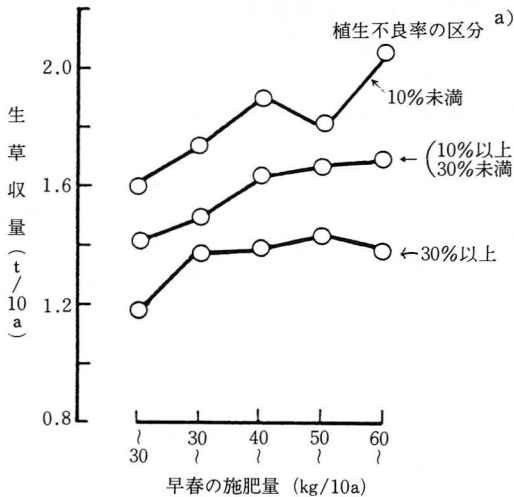


図5 草種構成の良否が草地の施肥反応に及ぼす影響
a) 図1と同じ

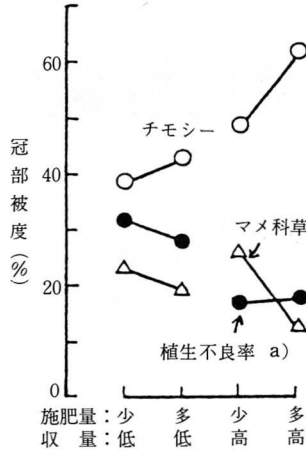


図3 施肥量と収量で区分した場合の草種構成
a) 図1と同じ

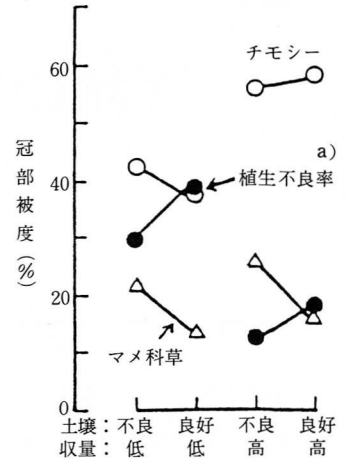


図4 土壌の化学性と収量で区分した場合の草種構成
a) 図1と同じ

も、また土壌の化学性が良好であっても低収であると指摘できる。いいかえると、草地の牧草生産力は、主として草種構成によって規制されていることが理解できる。

(2) 草種構成の相違と草地の施肥反応 草種構成が牧草生産力を主として規制するとすれば、草地に施肥してもその草地の草種構成によって収量に違いの生ずることが予想される。事実、図5に示したように、植生不良率で区分した場合、その値が10%未満と草種構成が良好な草地では施肥量

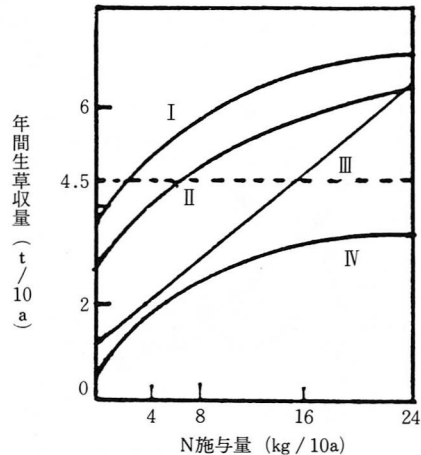


図6 草地の草種構成と窒素施肥反応 (木曾ら, 1984)

- I : アカクロバの生育が旺盛なチモシー混播草地
- II : シロクロバが20~30%のチモシー混播草地
- III : チモシー単一草地
- IV : ケンタッキーブルーグラス、レッドトップ及び雑草などが優占している草地

を増加すると増収している。これに対し、植生不良率が30%以上と草種構成の悪い草地では、施肥量を増加しても増収効果が明らかでない。また同じ施肥量でも、他の区分より常に低収である。最近、木曾氏らが実施した草地の草種構成区分別の窒素用量試験においても、全く同様の結果が得られており(図6)、草種構成が良好な草地ほど少ない施肥量で多収を示している。

草種構成が収量規制要因としてとくに重要であることが、これらの結果からもよく理解できる。

2 草種構成を変化させる要因は何か

収量規制要因として重要な草種構成は、どのような要因によって変化するのであろうか。以下でこの点について検討してみたい。

(1) 草地の利用方法 草地の利用方法は、放牧、採草及び兼用に大別される。この利用方法が異なると草種構成が変化する。一般に、過度の放牧や刈取りは、草地の植生不良率を高め草種構成を悪化させることが認められている。とくに利用回数が増すとオーチャードグラスのように再生力の強

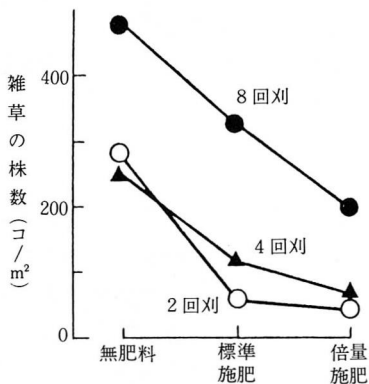


図7 オーチャードグラス主体草地*における雑草の株数と利用法との関係(山神, 1978)
* 処理5年目

表1 オーチャードグラス主体草地の三要素試験における雑草率(重量%)の経年変化(赤城1980)

処 理 区	造 成 後 経 過 年 数										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
三要素施肥区	2	3	2	-	-	-	-	-	-		
無窒素区	1	3	2	-	-	1	-	-	-		
無リン酸区	1	3	1	5	7	23	42	49	60		
無カリ区	6	19	38	69	72	57	73	75	90		
無肥料区	2	8	38	84	81	72	73	67	85		

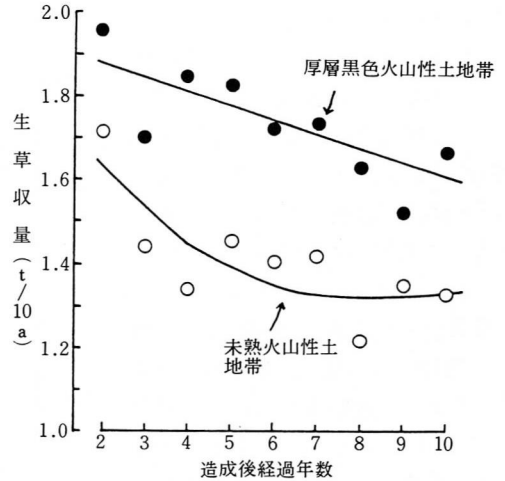


図8 収量の経年変化

い草種が主体の草地であっても、図7に示したとおり、雑草率を高めてしまう。しかもこの傾向は、施肥量を増加しても変化しないことがわかる。

(2) 施肥法 草地に対する施肥法も草種構成を大きく変化させる。表1は、三要素試験における雑草率の経年変化を示したものである。三要素施肥区や無窒素区では雑草率が少ない。しかし、無カリ区と無肥料区は5年目ころから、また無リン酸区は8年目ころから急激に雑草率が増加している。窒素を施肥しなくても十分なリン酸とカリの施肥があれば、マメ科草が維持され、その結果イネ科草はマメ科草から窒素を移譲されるため衰退せず良好な草種構成が維持されたのであろう。リン酸やカリの欠如は、マメ科草を消滅させて雑草の侵入を許してしまうことをこの結果は示しており、施肥法が草種構成に及ぼす影響の大きいことがうかがえると思う。

(3) 土壌条件 図8は土地帯区分によって経年的な収量低下傾向の異なることを示したものである。この図で示した厚層黒色火山性土は、細粒

質で多腐植、保肥力の大きい土壌である。この土壌に比較し、未熟火山性土は、粗粒質で腐植含量が少なく保肥力の小さい土壌である。このような土壌の性質の差異は、図9に示したとおり、草種構成の経年的な変化に影響を及ぼしている。

未熟火山性土のような土壌では保肥力が小さいため、施肥された養分や造成時

に投入された土壌改良資材の石灰や苦土を土に保持しにくい。しかも粗粒質であるため透水性が良いので、これら土壌養分が溶脱しやすく土壌の酸性化が進みやすい。その結果、酸性条件でも旺盛に生育する Kb や Rt などの草地への侵入・増加が容易となり、未熟火山性土地帯における草種構成の経年的な悪化 (Ti の減少, Kb・Rt の増加) は厚層黒色火山性土地帯より速い(図 9)。この草種構成の悪化速度の差異が図 8 に示した収量低下傾向の土壌間差をもたらしたものである。

(4) 気象条件 人為的には制御できないが、気象条件も草種構成を変化させる要因である。北海道のように冬期に厳しい低温にさらされると、牧草はしばしば凍害を受けて冬枯れし、裸地化や雑草の侵入を容易にしてしまうことなどはその一例である。本州の夏枯れにおいても同様のことがあり得る。越冬性あるいは越夏性のすぐれた草種を導入しておく必要がある。

このように、草地の利用法、施肥法、土壌条件及び気象条件などを反映した総括的な結果として草地の草種構成が決まってくるため、上述した要因単独より、草種構成の方がより強く草地の牧草生産力を規制するのであろう。

3 草地の更新指標

以上述べたとおり、草地の牧草生産力は主として草種構成によって規制されている。従って、草種構成の良否を指標にすることで、草地の更新の可否を判断することができる。

これまでの結果からみて、北海道根室地方では主要土壌が火山性土で、土壌の理學性が牧草生育にあまり問題とならないので、次のような更新指標が提案されている。

① 6 月下旬の植生不良率 (kb・Rt と広葉雑草の冠部被度及び裸地割合の合計値) が 30% 以上の採草地は、更新することが望ましい。

② 植生不良率が 10% 未満の採草地は、原則として更新しない。

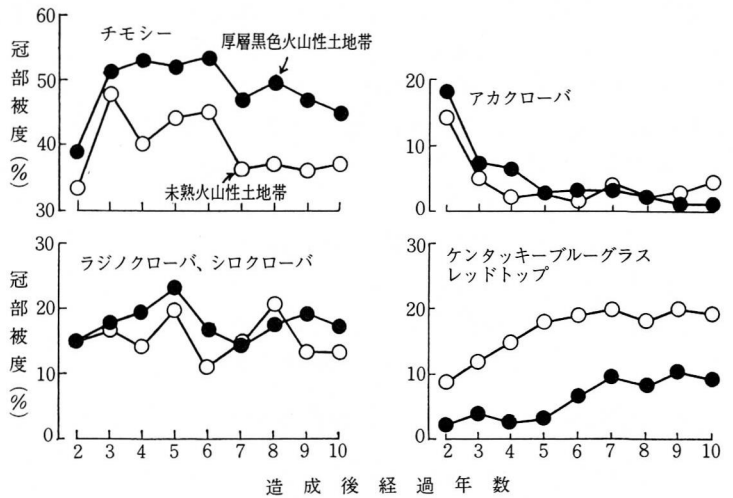


図9 草種構成の経年変化

放牧地や植生不良率が10%以上30%未満の草地についての更新指標は、草種構成以外の要因も含めて考える必要があるため、今後の検討課題である。また、火山性土とは異なり、土壌の理學性が牧草の生育阻害要因となりやすい北海道天北地方の鉞質土の場合にも、既に更新指標が示されている。その指標においても草地の草種構成が他の要因より重要視されていることは、根室地方の場合と同じである。

4 まとめ

草地の牧草生産力が、主として草種構成によって規制されていることを根室地方の実態調査結果から明らかにした。また草種構成に影響を及ぼす要因についても検討を加え、草種構成が、草地の利用法、施肥法、土壌及び気象条件などを反映した総括的な結果であることが理解できた。これらの検討結果から、根室地方の採草地の更新指標として、6月下旬の植生不良率が30%以上の場合、更新した方が望ましいことを提案した。

いずれにしても、草地の草種構成を良好に維持していくことこそが、草地を更新せず多収を確保する要点である。草地の牧草生産力を高く維持していく上での草種構成の重要性を改めて指摘しておきたい。