

罹病牧草の栄養価・消化率の低下と家畜への影響

畜産試験場草地部 桜井茂作

はじめに

牛が牧草を食べて、牛乳や肉を生産するためには、牧草中に含まれる各種栄養物が適正にたまたれ、しかも、消化されやすい状態にあることが望ましい。そこで各種の栄養分が牧草のどの部分に含まれているかについてみると、葉の部分では、主として蛋白質、炭水化物（セルロース、ヘミセルロース、ペクチン、可溶性糖分、ビタミン類などが含まれているが、茎では主として炭水化物（セルロース、ヘミセルロース、ペクチン、澱粉またはフラクトサン、可溶性糖分）が含まれている。蛋白質の含有量は少なく、ミネラルも含まれている。そこで、牧草中に含まれる成分のうち何の成分が牛の栄養としてもっとも必要であるかをみると、たとえば体重五〇〇キログラムの牛が二〇キログラムの牛乳を出していたとすると、維持飼料と生産飼料を含め可消化養分量（TDN）で、一一キログラム前後、可消化蛋白質で一・五キログラム前後が必要である。

可消化養分量と可消化蛋白質の比率は七：一になり、もっとも多く必要とする成分は、TDNすなわち、可消化炭水化物と

いうことになる。そこで年間を通じて、良品質の牧草を生産給与することはもっとも多量に必要とする可消化炭水化物の供給ということになり、酪農発展の第一条件であることはいうまでもない。

○牧草の品質を低下させる原因は何か

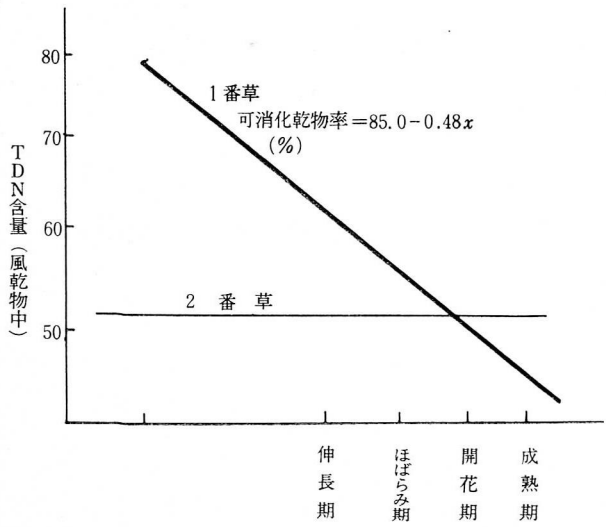
牧草は春先、平均気温がせつ氏の五度になると生育を開始しますが、牧草は長日の条件で、いきおいよく生育します。一日当りの生長量をみると一〇刈当り四〇〜六〇キログラム伸長します。そこで牧草は葉をのばして同化作用によって、沢山の炭水化物やたん白質を生産します。一方、冬の低温、短日は牧草の生長点に幼穂や花芽をつくらせていて、これが牧草の伸長にももたらして、大きくなり、茎が次第に伸びて出穂、開花してくる。茎や葉は伸びるに従って、その中にある導管や厚膜組織にリグニンが沈着して、硬くなる。そこで、草の中に含まれている可消化養分は、風乾物にして毎日毎日〇・四八%も低下します。（第一図）しかも茎や葉が硬くなると家畜の消化がおそくなり、したがって、食いこむ量が次第に

減少し、乳量も低下する。牧草は生育がすすむと、茎葉が繁茂し、伸びるに従って、おたがいの茎や葉が重なり合い、光の透過もさまたげ合うため、茎葉が徒長して、弱々しくなり、下葉は黄変して重なり合った内部は、腐敗を起す結果となり、倒伏して新しい分けつをおさえ、次の再生を著しく弱める。一方牧草の茎葉に付着寄生する病原菌は、高位生産草地で窒素施用の多い草地などでは、草葉が軟弱なためとくに付着しやすく、刈おくれなどによって、著しい発生がみられる。気象的には梅雨期の多湿条件下においては、カビなどによる、腐敗もみられる。梅雨あけの高温条件下で発する病気も、牧草の夏枯れと結びつき、牧草生産を低下させ品質低下を起すもので、要するに良品質の牧草を生産する上で重要な問題である。

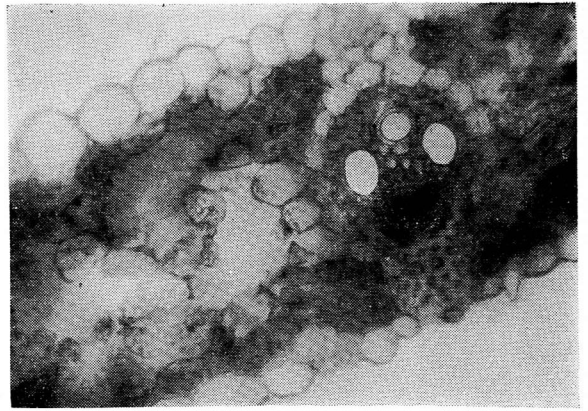
○罹病牧草の栄養価は

どうして変わるか

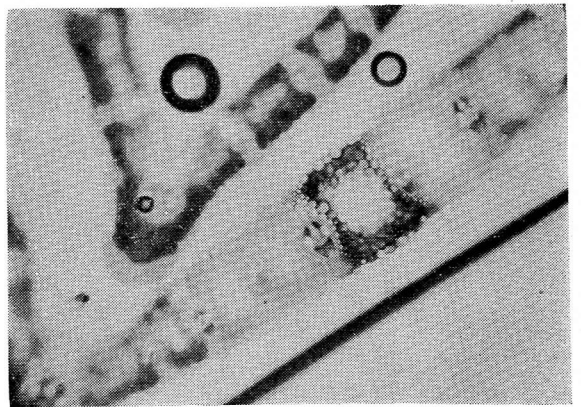
牧草の茎葉に付着した菌は、表皮細胞に沈着したクチクラ層を通して、内部に浸入したり、茎や葉の上面に分布した気孔から浸入し細胞内に繁殖して、原形質から養分



第1図 生育期による栄養価の低下



写真① オーチャードグラス葉の消化 病菌の侵入によって、内部の同化柔組織はもうかいいた。(横断切片)



写真② 罹病オーチャードグラス葉の横断切片 罹病部位(中央褐色部位)は枯死して褐変し、その周囲の同化組織も変質している状態。病菌は一応管束と管束の間で、仕切られている。

を吸収し、原形質をぎょう固させる。その結果、乾燥して枯死する。一たん浸入した病原菌は、次第に周囲の細胞に浸入して、病巣部を広げる。そこで、細胞に含まれている、蛋白質や可溶性炭水化合物は菌体発育と増殖のために使われ、残った細胞膜はコルク化する。(写真一)このような型で栄養価の低下が起る。一方病気が広がる、牧草全体の活力が低下するので、病変した葉から次第に落葉させたり、下葉を枯れさす結果になる。そこで茎葉比率が低下する。その結果可消化養分の低下が起る。茎葉比率の変化にともなって低下する可消化乾物の割合は次の式で表わされている。

$$\text{可消化乾物}(\%) = 0.4(\text{糖}(\%)) + 40.8$$

この式はイネ科マメ科牧草混播における

葉の含有比率が、一番草では乾物で、三二%から八七%含まれている場合に示された式である。(第二図)二番草以後は全体に占める葉の含有比率が五五%から九二%の範囲にあり、半分以上が葉の割合なので、可消化乾物率においても大きい差異がないことを示している。この式の誤差範囲は四・二%である。ここでもわかるように、葉の含有比率が家畜の消化に密接な関係をもつかがわかる。

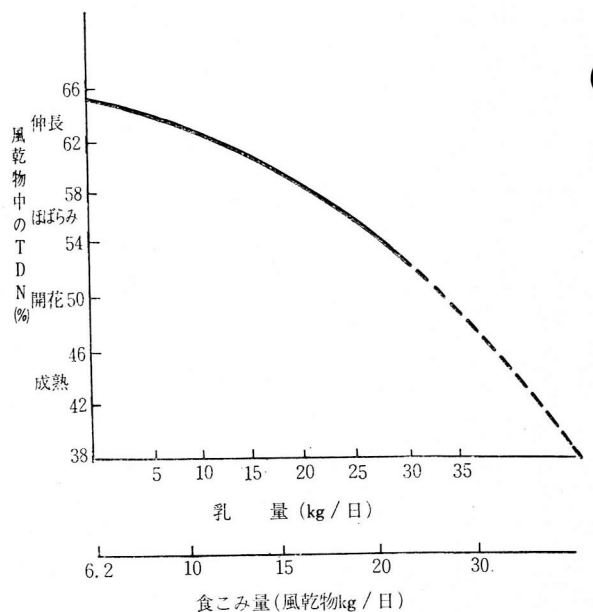
○罹病部位の消化はどのように変わるか

前項にのべた様に、牧草の葉や茎が浸されると、表皮を通して、内部の同化組織を侵かし、その結果牧草の同化作用は低下す

るので、生産が減退する。そこで罹病牧草は一種の老化現象を起し、牧草の茎葉組織内がリグニン化によって硬くなり、病巣部位と周囲は、コルク化する。一方根における水分吸収の減退は水分の余分な蒸発をおさえるため、葉の表皮におけるクチクラ化もそく進する。(写真二)このような牧草の消化は著しく低下する。

○牧草は乳牛の第一胃でどのように消化されるか

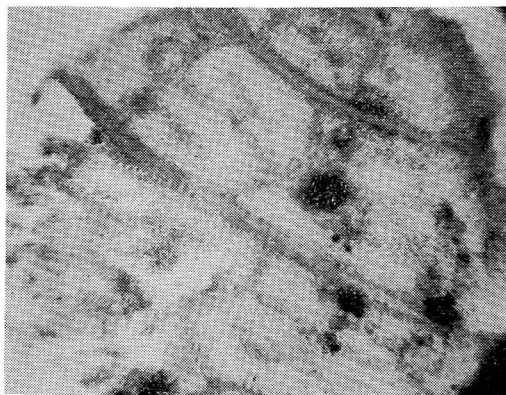
乳牛が牧草を採食する場合、まず奥歯で適当な長さに切断され、第一胃(ルーメン)に飲み込まれる。のみこまれた牧草はまず、セルロースを分解する細菌によって、細胞膜が消化分解されると同時に、半透性



第2図 食こみ量と乳量の関係

○罹病牧草と正常な牧草消化のちがい

前項でのべたように第一胃内で細菌やインフゾリアによって、よい消化をうけるためには、できるだけ消化液との接触面積が広いことが第一条件である。クチャラ化の進んだ表皮は消化液の透過が悪く、細菌やインフゾリアも、クチャラ層を通して、内部の養分を消化しにくいので、家畜が牧草を採食して、第一胃に入ったとき、表皮のはがれやすいことが、消化をよくする第一条件である。第二条件としては、牧草の組織がもろいということである。牧草の組織がもろくなると、奥歯で磨砕され、反すう(一たん第一胃に入れた牧草を出してかみかえすこと)によっても、容易に細かい切片になるということである。



写真③罹病したマメ科牧草葉の消化、表皮が剥皮しにくくなるので、消化が悪くなる。(綿羊の糞中より検出)

細くなった切片は容易に移動しやすく、第一胃や他の消化管においても十分な消化を受けずに糞の中に出てくるので、消化率が低下する。そこで罹病牧草は前述のように、病変部位が枯れて、表皮が葉身からはがれにくくなり、第一胃内に入ってから消化が、主として、切断面からだけしか消化しないため、消化がおくれる。(写真一)第一胃内の滞留時間は長くなり、それだけ牧草の食いこみ量が減少する。一方、表皮のクチャラ化に平行して、管束部位や厚膜細胞にリグニン化が起って、組織が硬くなり、牧草組織の磨砕が困難になり、胃内の滞留時間が長くなる。その結果、食いこみ量が減少して、乳量低下や増体量の減少を起した。コルク化した病変部位は吸しにくくなり、反すうによって、磨砕される場合でも、組織がもろいので、細かい切片に破砕されるため、消化管内の移動が容易になる。一方表皮は剥皮されてないので、第一胃内における滞留時間中に十分な消化が行なわれず、すみやかに糞中に排せつされるので消化率は低下する。

○罹病牧草と家畜中毒

前項までは、罹病牧草の栄養価や消化のちがいについて、家畜消化との関連でのべたが、罹病牧草を食べたために起る中毒に

ついてのべることにする。家畜にあたえる障害は、一つは罹病した牧草に付着する細菌そのものによる障害と、他の一つは罹病牧草において、病原菌が牧草中の各種成分を分解した結果、有毒分質が生成されそれが家畜に障害をあたえる場合の二つがある。しかしこの方面ではまだ十分にわかっていない面が多く、家畜の飼い方によって、かならずしも同一の症状を表わさない場合がある。これは家畜のせんたく採食による場合、家畜の栄養条件による耐病性の付与がその原因と考えられる。障害例の二、三を上げる。

(1)家畜のよだれ病

この病気は牧草を食べてから三〇分〜二時間以内にも多量の唾液を出す病気で食欲を低下させ、乳量低下や重症になると、死ぬこともある。この原因としてはマメ科牧草とくに赤クローバに発生する黒点病菌(*Rhizoctonia Loganiicola*)が付着した牧草を食べた場合、反すう家畜だけでなく、単胃動物でも発病する。この病菌は梅雨明け前後から発生し、高冷地などは、秋口にも発生がみられる。

(2)サツマイモの黒斑病

これはかなり以前からいわれている病気で、貯蔵中、芋に寄生する病菌で発病する。反すう家畜の中毒が多い。

(3)白カビなどによる軟腐病

これは、根菜、ビートなどの軟腐病で、白カビが付着している場合、サイレージの鎮圧不十分な、スタックサイレージなどで白カビが発生、腐敗した場合などで下痢や

消化不良から、重症では死ぬ場合もある。このような現象はときどき報告されるが、原因はあきらかでない。

○まとめ

以上罹病牧草の栄養価、消化率の低下と家畜への影響について、がい略申しのべたが、要するに、罹病牧草は、感染部位の栄養価低下にはじまり、牧草全体の衰退と老化にともなう、枯葉ができ、落葉することによる飼料価値低下と家畜の食いこみ量低下が起り、消化される場合の第一の条件である。表皮はく離ができにくくなり、それに伴う消化のおくれ、管束部位や厚膜組織におけるリグニン化、表皮組織のクチャラ化、病変部のコルク化によって、組織がもろくなり、細かい切片による消化管内移動の早まりが消化率減退の直接の原因となった。また、病原菌による家畜中毒も重要な問題で、今後の研究がまたれる。牧草は家畜に直接食べられ、しかも多量に食べられるため、殺菌剤の散布は、牛の生理的問題だけでなく、牛乳や肉における残留毒性の問題があり、実際的には実施がむずかしいから、適正な刈取管理や放牧管理によって、草の伸び過ぎによる。病原菌の発生やまんえんをおさえ、正常な生育が維持できるように施肥管理を行なうことが必要である。しかしもっとも重要な点としては、耐病性の強い品種の使用によって、安定多収が期待できる。

(草地第二研究室主任研究官・農博)