

グラスヘイキューブ生産面から要求される

# 混播草地の理想像

農林省十勝種畜牧場飼料課長 農林技官 三上賢郎

## はじめに

我国にはじめてヘイキューブが輸入されたのは昭和43年6月ごろである。43年の輸入量は7,507 tであったが、47年には53,154 t、49年には100,000 tに達し、初年に比べ7年間で実に13倍の輸入量となり、今後もさらに増加するものと思われる。

ヘイキューブの輸入量が増加している理由として次のことが挙げられる。

- ① 飼料の生産基盤を持たない都市周辺の酪農家が多い。
- ② 経営規模の拡大を図りたくても耕地面積の取得が困難なため、購入飼料に依存せざるを得ない。
- ③ 労力不足等から手間のかかる粗飼料栽培を敬遠する傾向があること。
- ④ ヘイキューブは固形化されているため、貯蔵、運搬、取扱いが便利で給与も省力化できる。
- ⑤ 輸入ヘイキューブは、ルーサンが原料であるため養分が高く、乾草に比べ価格はそれ程高くない。

以上のような理由によって輸入量が増加してい

第1表 わが国におけるヘイキューブ輸入量

年別	輸 入 量	摘 要
43	7,507	
44	21,231	
45	41,252	
46	19,607	アメリカ港湾ストと前年よりの繰越 量があったため46年輸入量が減少
47	53,154	
48	65,000	
49	約 100,000	11月までの輸入量 86,000 t

る。

45年に十勝農協連がはじめてオランダのアトラス社から、ヘイキューバーを導入したが、其後草資源の豊富な北海道、東北地方を中心にヘイキューバーが各地に設置された。最近の飼料事情のひっ迫も手伝って、今後引き続き導入される気運にある。特に我国のように乾草収穫時期に不順な天候が続く環境のもとでは、ヘイキューバーが最も合理的な牧草生産方式として期待がかけられている。国産ヘイキューブについてはまだ解決されなければならない問題がいくつかあるが、原料草の問題もその一つである。

## ヘイキューブ用原料草の要件

高い工賃をかけて牧草をヘイキューブに加工しても、なお採算のとれるような品質の良いキューブを生産するためには、まず良質な原料草の栽培に努めることが必要である。デンマークにおいては、大型ヘイキューブ工場が、自から農家に対し、原料草についての栽培技術、牧草の種類品種の選定、輪作体系の組合せ等について指導するため、専門技術員を置いているほどである。ヘイキューブ用原料草の栽培を考える前に、ヘイキューブについての一般的な予備知識として一応次のことを知っておくことが大切である。

### ① 家畜に対するヘイキューブ給与上の留意点

輸入ヘイキューブはルーサンが原料草であるため一般に蛋白質が高く、炭水化物が低い。これを多量に乳牛に給与した場合は反響度が減少し、脂肪率の低下がみられるということから乳牛に対しては飼料給与量の20~30%程度にとどめることがのぞましいとされている。炭水化物の不足は

乳牛にとって、ケトージスの原因になることもあり、ヘイキューブ単味の利用は栄養のバランスに不均衡を生じるため炭水化物を含んだ大麦、とうもろこし等の穀類を給与して、バランスをとることが必要となる。ルーサンキューブは高蛋白飼料である関係から乳牛より肉牛（肥育）に適し、肉牛飼料として、よりよい成績をあげている。

デンマークでは乳牛や肉牛に対するヘイキューブ給与の目的はサイレージや乾草を給与した場合に生ずる不足養分を補充するという意味で、粗飼料としてではなく、濃厚飼料として給与しているのがその実態であるという。一般的にはルーサンやクローバの荳科牧草を原料としたヘイキューブまたはミールは、高蛋白低せんいであるため豚鶏それに肉牛の肥育等の飼料に適し、濃厚飼料の代替ともなる。禾本科牧草や混播牧草を原料としたキューブは低蛋白高せんいであるため一般に反齧獣に対して、年間多給し飼養するのに適している。ヘイキューブもその原料草の種類や含有養分量により、対象家畜や給与量を調整しなければならない。炭水化物の不足を補ない、より完全な飼料とするためヘイキューブの製造過程で穀物や糖蜜等を添加したキューブも製造されている。

## ② ヘイキューブ成型上からみた原料草の要件

ヘイキューブは細断した生牧草を熱風乾燥（アメリカでは草地で天日乾燥する）しそれを成型機でキューブに成型（型を整え固める）するが、成型を良くするためには原料草の中に蛋白質が一定量以上含まれていることが必要である。蛋白質が多く含まれている程よく固まるが通常乾物換算（原料の）で約12%以上含まれていることがのぞましい。それ以下の場合には、ヘイキューブの成型がバラバラになりやすく、固まりが良くない。したがって成型を良くするためには蛋白質の多い時期、すなわち牧草の若刈を原則としている訳である。1番草において刈取のできる草丈（禾本科）約15cmから出穂期頃迄がよく、原料草の熟期が進むにつれて茎が固くなり、蛋白質が少なくなるので成型がよくない。然し熟期が進んでも荳科牧草が混入されている場合は成型が良好である。重量比で30%以上の荳科牧草が混入されていれば成型には特に問題はない。

クローバを手にとり、もんでみると粘りを感じるが、これは蛋白質、脂肪が多いためこのような牧草が成型しやすい原料草である。

一般的には禾本科60~70%、荳科30~40%の混播割合のもので、刈取草丈50~70cm、バイタリティのある牧草がヘイキューブ用原料草として、最もよいとされており、成型の固さも適当で家畜の嗜好も高い。

荳科牧草単播の場合は、成型には全く問題はなく、むしろ成型が固くなり過ぎる傾向にあり、家畜の採食に難のあることもある。

十勝種畜牧場のヘイキューブプラントにおいて実施した成績から、使用原料草と成型の関係についてみれば次の通りである。

### A 禾本科牧草単播

オーチャード、チモシー、リードカナリーの単播の場合は一般に成型がよくない。特に1番草の出穂期以後の茎の固くなったものは成型が悪く、貯蔵中、形のくずれるものもあった。茎が少なく葉の割合が多くなる2番草以降になると成型は比較的良好となる。

### B 混播牧草（オーチャード、チモシーとアカクローバとの混播）

禾本科牧草にクローバ混播の原料草の成型は良好である。クローバの混入割合は30~40%前後が適当で、クローバの割合が高くなると成型が固くなり貯蔵性は増すが家畜のそしゃくに時間がかかり嗜好が若干低下する。

### C 荳科牧草

ルーサン、クローバ単播とも成型は良好である。晩秋クローバに枯葉が混じるようになると若干成型がゆるむ。

### D 青刈えん麦

出穂、乳熟、糊熟の各期毎に刈取り細断してヘイキューブに加工したがいずれも予想したより成型は良好であった。糊熟期を過ぎると成型はゆるむ。

### E 青刈とうもろこし

糊熟期のデントコーンを青刈細断し、キューブに加工した。成型は極めて良好であった。

以上が当場で実施した成績であるが、ヘイキューブの成型が良くないと運搬または貯蔵中にくず

第2表 48年度ヘイキューブ1kg当生産実費（租税公課を除く）

十勝種畜牧場

区 分	償却費	維持雑費	燃料費	電力費	労働費	材料費	合 計	備 考
経 費(円)	10.947	2.564	4.165	1.887	3.288	16.380	39.231	原料草 1kg 当 3.5円 ヘイキューブ年間生産 量 400t
割 合(%)	27.9	6.5	10.6	4.8	8.4	41.8	100	

れや、バラが多くなり、商品価値が低下し、損耗が多く取扱上にも問題がある。また吸湿してカビ発生の原因となるため成型度合の調製は極めて大切である。

### ③ 操業期間延長及び生産コスト面からみた原料草の要件

ヘイキューブを経済的に生産するための条件としては、操業期間と1日当りの操業時間をなるべく延長すること、良質で低廉な原料草を確保することに尽きる。操業期間の延長を図るためには若刈原料草を年間豊富に供給できる作付体系を確立することが必要である。ヘイキューブの生産コストを下げるためには良質で安価な原料草が得られるような栽培技術の開発（刈取運搬の対策を含め）も忘れてはならない。ヘイキューブ用原料草はこれらの要件を満たすような特性を備えたものであることがのぞましい。

第2表は十勝種畜牧場で実施した生産費調査の成績であるが、これを見ても判るように、各項目の中で償却費が28%、原料草費が42%を占めている。償却費は操業時間を多くし生産量を高めることにより、また材料費（刈取運搬も含め）は原料草の生産経費を下げるによりヘイキューブの生産コストを軽減することが可能である。

## グラスヘイキューブ生産面から要求される混播草地の理想像

ヘイキューブ用原料草は、操業期間の延長と、キューブの成型面、また単位当りの収量を高めるという観点から早春より晩秋まで、若い牧草を長期間にわたり刈取できるように牧草の種類品種、早晩生等、その牧草の特性を生かし、これらを組合せた作付体系を確立する必要がある。ルーサンやクローバ単播の場合の組合せには特に問題はないので荳科牧草については省略し、ここでは理想的なヘイキューブ用混播草地について考えてみたい。

当場で導入したヘイキューバーは、オランダのファンデンブルーク社製であるが、オランダで行なわれているヘイキューブ用牧草の組合せを参考に示せば第3表の通りである。これを見ると、トールフェスク、オーチャード、チモンーいずれの牧草も早、中、晩生を見事に組合せ、若い草の刈取期間を合理的に延長して、良質ヘイキューブの生産に努力している様子が判る。また牧草に対する栽培技術の高さがうかがわれる。

### ① 我国寒冷地帯におけるヘイキューブ用混播牧草の理想的組合せ

寒冷地である東北、北海道においては、融雪後牧草の萌芽が一斉に始まるため早春の草立時期は、牧草の種類、品種、早晩生等の違いによる格差が少なく、その開きがほとんどないのが実態である。したがって1番草の刈取期間の延長を図るためには春早く刈取できる品種を選ぶというよりは、むしろ出穂期の遅い品種を選定し、これらをいかに上手に組合せて若刈期間の延長を図っていくかが一つのポイントである。当場の調査成績（第4表）ではオーチャードが草丈10~15cmに達する時期は、早中晩生とも大体4月下旬で殆んど差がなく、良質ヘイキューブの生産限界である出穂期は早生種が6月上旬、中生種が6月中旬、晩生種が6月下旬で、早生種と晩生種の出穂期には15日から20日位の開きがある。チモンーにおいては草丈10~15cmに達する時期が、早中晩生種とも5月上旬であって出穂期は早生種6月下旬、中生種7月上旬、極晩生種は7月中旬である。早生種と極晩生種との間には、出穂期に約20日位の開きがある。禾本科牧草1種類では早晩生種を組合せても若刈期間がそれ程長くないので、更に期間の延長を図るためには2種類以上の牧草を組合せる必要がある。例えばオーチャードとチモンーを組合せた場合、約1ヵ月間出穂期を維持し、1番草の刈取期間の延長を図ることができる。

ヘイキューブの成型を良好にし養分と品質を高めるため、禾本科牧草に荳科牧草を混播しなければ

第3表 ハイキューブ用禾本科牧草晩性品種組合せ (オランダ)

牧草早晩別	3月			4月			5月			6月			品 種 名
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
トールフェスク 早 中 晩				▲	■			▲	■				Marade S 170 Ludion
オーチャード 極早 早 中 晩 極晩				▲	■		▲	■		▲	■		Aries, Montpelier Germinal Fioreal Aprime Chantemille, Prairial, Taurus Barenza
ペレニアル 早 中 晩 早 中 晩 極晩									▲	▲	■		Primevere, Raidor, S24, Verna III Melle, Fauche-Pature, Reveille tofte Dux III, Trifolium Viktoria III Hora, Bocage, Real Perma Melle Pature
チモシー 早 中 晩										▲	■		Erecta, Maintenon, tofte III S 51, Pecora S 48

▲生長点 高さ10cm ■出穂期

第4表 牧草品種の早晩 (春の初期生育～出穂開花期)

十勝種畜牧場検定課調

早 晩 別	4月			5月			6月			7月			8月			品 種
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
オーチャードグラス 早 中 晩				▲	■		▲	■								○キタミドリ ●北海道在来種 △ドリニゼ ●フロンティア △マスハーディ ○フロード ○ヘイキング
トールフェスク 早 中 晩				▲	■		▲	■								△ヤマナミ ●ケンタッキー31 ヘスタル S 170 △ホクリョウ
メドウフェスク 早 中				▲	■		▲	■								●フェブラ ●レトー ●タミスト
ペレニアルライグラス 早 中 晩				▲	■		▲	■								●リベール バルナー ●ピリス ダニツシュ ●ビートラ マンモス
チモシー 早 中 晩 極晩				▲	■		▲	■		▲	■					●センボク ●ホクオウ ●北海道在来種 ●クライマックス ●エレクトー ○S 51 △ハイデマイ
イタリアンライグラス 早 中 晩 極晩										▲	■					○ワカヒセリ ○マンモスイタリアンB ○オオバヒカリ テデス
アカクローバ 早 中 晩				▲	■		▲	■								●サッポロ ●ハミドリ ●レッドヘッド ●テトリ アルタスエード レア(4n)
シロクローバ 早 中				▲	■		▲	■								△ニュージーランドホホワイト △ミルカ ●カリフォルニアラジノ
アルファルファ 早 中 晩				▲	■		▲	■								●エメラルド ●デュビーイ サラナック ●ライゾーマ ●バッファロー ヨーロッパ ●ウィリアムスバーク

▲：春の草丈約10cmの時期 ■出穂期(イネ科)開花期(マメ科)

利用区分：○採草 △放牧 ●採草放牧 — 北海道奨励品種  
..... 準奨励品種

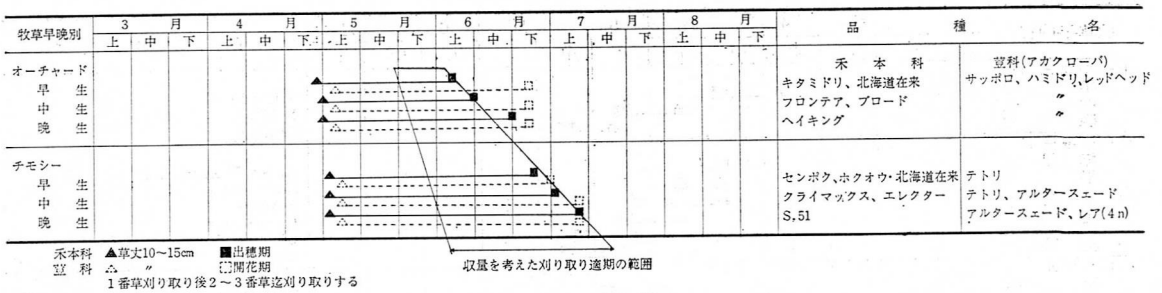
ばならないが、収量、再生力、作りやすさからいって、アカクローバを混播するのが一般的である。ルーサン、シロクローバであってもいい成績を挙げられる。北海道地方及び東北の一部(北部)におけるハイキューブ用混播牧草の理想的な組合せを第5表に示した。各地方においても、それぞれその地域に適する牧草の種類、品種、早晩生を組合せ、このようなやり方で理想的な混播草地の造

成を考えたらいと思う。

② 収量と所要面積

第5表のオーチャード、チモシーは早春草丈が10~15cmに達する時点から出穂期迄の期間を示してあるが、実際に刈取する場合には収量も考慮に入れて草丈40~50cmに達した時から、刈取を始めることがのぞましい。そのような考えから表の中に刈取適期の範囲を実線で囲んで示した。

第5表 ヘイキューブ用混播牧草の理想的な組合せ（北海道地方）



第6表 ファンデンブルークヘイキューバー公称能力

ヘイキューバー型式	毎時水分蒸発能力	水分 75 %		80 %		85 %		摘 要
		原料草重量	仕上り重量	原料草重量	仕上り重量	原料草重量	仕上り重量	
AS—25	2.5	3,462	962	3,214	714	3,000	500	ヘイキューブの仕上り水分10% 原料草約4.5tで1tのヘイキューブができる
CS—40	4.0	5,538	1,538	5,143	1,143	4,800	800	
ES—60	6.0	8,307	2,307	7,714	1,714	7,200	1,200	
FS—100	10.0	13,846	3,846	12,857	3,857	12,000	2,000	
JS—150	15.0	20,770	5,770	19,285	4,285	18,000	3,000	
LS—200	20.0	27,690	7,690	25,715	5,715	24,000	4,000	
NS—300	30.0	41,540	11,540	38,570	8,570	36,000	6,000	

第7表 25型ヘイキューバーの原料草所要量と所要面積算出例

区 分	1 番 草		2 番 草		3 番 草		合 計	摘 要
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	10 月		
1 時間 処 理 量	3,214 kg	〃	〃	〃	〃	〃	〃	材料水分80%で算出した。 一応1日の作業時間を10時間としたが24時間作業がのぞましい。
1日10時間当処理量	32,140	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
1ヵ月当作業日数	25日	〃	〃	〃	〃	〃	125日	
1ヵ月当処理量	803,500	〃	〃	〃	〃	〃	4,017,500 kg	
10a当原料草平均収量	1,500 kg	〃	1,000 kg	〃	800 kg	〃	3,300 kg	
所 要 面 積	107.2 ha	〃	160.8 ha	〃	100.4 ha	〃	延368.4 ha	
ヘイキューブ生産量	178,555 kg	〃	〃	〃	〃	〃	803,497 kg	

栽培管理のしかたによって違いはあるが、この間の収量は概略平均して10a当り、1番草1,500t~2,000t、2番草1,000t~1,200t、3番草800~1,000t、1番草~3番草合計で、年間10a当り、3,300t~4,200tの収量が見込まれる。

ヘイキューバーの1時間当り原料草処理能力はヘイキューバーの規格型式によって、また原料草の含有水分によって決まる。ファンデンブルークヘイキューバーの原料草の処理能力を示せば第6表の通りである。当場に導入されているヘイキューバー25型に例をとり、前述の収量を規準にして、1, 2, 3番草の原料草所要量と所要面積算出の1例を示したのが第7表である。

ヘイキューブ生産費の中の原料草経費の占める

割合が大きいため、単位当りの牧草生産量を高めるとともに所要面積の節減を図ることも大切である。原料草が不足するとヘイキューバーの年間作業計画にも影響するので、計画性のある原料草生産を行なうとともに、不足する時期は他の青刈作物との組合せを考えてもよい。

国産ヘイキューブを広く流通させるためには、ヘイキューブの品質、等級、規格を設定する必要があるが、一般の畜産農家はその現物を見ただけでは良否の見分けがむずかしいので、簡便な方法として、原料草の種類、品種、混入割合、生育ステージ、刈取時期等を容器のラベルに明記させ、ヘイキューブ品質判定の目安とするよう考えるべきである。