

トウモロコシサイレージの栄養価向上のための栽培および収穫技術

(1) トウモロコシの刈取高さの違いが収量および飼料成分に及ぼす影響

村田憲昭・根城伸悦*

(青森県産業技術センター畜産研究所・*青森県畜産課)

Methods of cultivation and harvesting for improvement of the nutritive value of corn silage

(1) Effect of cutting height of silage corn on the yield and feed composition

Noriaki MURATA and Shinetsu NEJO*

(Livestock Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center・

*Livestock Division, Aomori Prefecture)

1 はじめに

輸入飼料価格の高止まりが続くなか、飼料自給率を高めるためには自給飼料の増産とともに栄養価向上が求められる。トウモロコシサイレージは TDN 含有率が高い自給飼料であるが、青木らは北海道において 82~90 日タイプのトウモロコシ収穫時の刈取高を高めることにより、栄養価が向上することを明らかにしている¹⁾。そこで、106~126 日タイプのトウモロコシを供試し、本県における高刈りの効果を検証した。

2 試験方法

(1) プロット試験 (2014~2015 年)

青森県畜産研究所において、数年間地均し栽培をした圃場で試験を実施した。試験区は、収穫時の刈取高を地際から 10cm (対照区)、30cm、50cm、70cm の 4 水準とし、収穫時に茎葉部と雌穂部の乾物収量を調査した。飼料成分として、CP、EE、NDF、ADF、ADL、NDIP、ADIP、ASH を化学分析により測定し、NRC01 式²⁾により TDN 含有率を推定した。トウモロコシは早生品種 (106 日タイプ)、中生品種 (115 日タイプ) および晩生品種 (126 日タイプ) の 3 品種を用い、2014 年は各々パイオニア 36B08、パイオニア 34B39、パイオニア 32F27、2015 年はパイオニア P9400、パイオニア P1690、パイオニア 32F27 を供試した。2 年とも 5 月 20 日頃に播種し、黄熟期に収穫した。施肥量は 10a 当たり牛糞堆肥 4t を全層施肥、化学肥料は尿素および苦土重焼燐を用いて $N-P_2O_5=15-10kg$ を種子下に条施用した。試験区は 1 区 $3 \times 3.3m$ の $9.9 m^2$ とし、2014 年は 3 反復、2015 年は 4 反復とした。

(2) 実証試験 (2014 年)

青森県畜産研究所内のトウモロコシを 10 年程度

連作した生産圃場において、刈取高を 25cm、45cm、75cm の 3 水準としてサイレージ調製を行った。供試品種はパイオニア 34N84 で、黄熟期に達した 9 月 17 日に収穫した。コーンハーベスタはジョンディア製 7800 型を用い、破碎処理を加えて切断長 15mm で収穫した。径 1m のロールベールラップサイレージを切断長毎に 11~12 個調製し、2014 年 11 月 26 日から 12 月 12 日にかけて順次開封し、サイレージの乾物率、飼料成分および発酵品質を調査した。

3 試験結果及び考察

トウモロコシ茎葉部の作物体全体に占める乾物重量比は、地際から 10~30cm、30~50cm、50~70cm 部位が 3 品種の平均で各々 5.6%、5.0%、4.5% であり、下部ほど重量が増加する傾向にあった。トウモロコシの刈取高を高めることで乾物収量は減少したが雌穂の重量比が相対的に高まり、地際 10cm 刈取りに対して 70cm 刈取りでは約 9 ポイント増加した (以上、データ省略)。刈取高と乾物収量の関係は $y = -0.211x + 100.42$ (y : 10cm 刈りに対する収量比、 x : 刈取高) の有意な 1 次式となり、刈取高を 10cm 高くする毎に約 2% ずつ減収することが示された (図 1)。このことから、自走式ハーベスタによる刈取高の上限である約 70cm 刈では、通常の 10cm 刈りの約 85% に減収すると推察される。刈取高を高めることにより、作物体の NDF、ADF、ADL および ASH 含有率は減少傾向、EE および CP 含有率は増加傾向にあった。NDIP および ADIP は刈取高を変えても変動しなかった。これらにより、推定 TDN は 10cm 刈の 75.9% から 70cm 刈の 78.8% まで約 3 ポイント高まった (表 1)。この結果は、中生品種および晩生品種においても同様であった (データ省略)。

実証試験ではトウモロコシの刈取高を 25cm、45cm、75cm の 3 水準として、サイレージ調製を実施した。サイレージの風乾率は高刈りによって 28.7%

から 32.6%に高まった。飼料成分は高刈りにより、NDF、ADF および ADL 含有率が有意に低下し、CP および TDN 含有率は有意に高くなり、プロット試験と同様の結果となることを実証した。ロールベールラップサイレージの発酵品質は、pH は各刈取高で同様であったが、VBN/N 比は高刈りによって有意に高くなった。これは、高刈りによって茎部の割合が減少したことにより、サイレージの梱包密度が低下したためと推察される。このため、高刈りによって V-score が低下したが、いずれも 93 以上の良好な発酵品質であった (表 2)。

4 まとめ

トウモロコシ収穫時の刈取高を高めることにより、乾物収量は減少するものの、子実の割合が相対的に

増加することにより、サイレージの NDF や ADF 等の繊維成分が低下し、CP および TDN 含有率が高まった。これにより、栄養価が高い自給飼料を生産する手法として、高刈りが有効であることを確認した。

引用文献

- 1)Aoki,Y.;Oshita,T.;Namekawa,H.;Nemoto,E.;Aoki,M. 2013. Effect of cutting height on the chemical composition,nutritional value and yield,fermentative quality and aerobic stability of corn silage and relationship with plant maturity at harvest. Glassland Science 59:211-220.
- 2)自給飼料利用研究会. 2009. 三訂版 粗飼料の品質評価ガイドブック:90-91.

表1 トウモロコシの刈取高と飼料成分(早生品種)

		(% DM)								
刈取高	年次	EE	NDF	ADF	ADL	NDIP	ADIP	ASH	CP	TDN
10cm	2014	4.2	36.1	21.1	2.5	1.08	0.44	4.3	7.2	75.4
	2015	4.4	35.6	19.1	2.5	1.35	0.40	4.6	7.7	76.3
	平均	4.3	35.9	20.1	2.5	1.22	0.42	4.4	7.4	75.9
30cm	2014	4.5	34.9	19.8	2.2	0.96	0.49	4.4	7.7	76.4
	2015	4.6	33.7	17.5	2.2	1.38	0.39	4.3	7.8	77.4
	平均	4.6	34.3	18.6	2.2	1.17	0.44	4.3	7.7	76.9
50cm	2014	4.9	34.0	18.1	2.1	1.03	0.44	4.2	8.2	77.5
	2015	4.8	32.3	16.4	2.0	1.40	0.38	4.1	7.9	78.2
	平均	4.8	33.2	17.3	2.0	1.22	0.41	4.2	8.1	77.9
70cm	2014	5.2	30.6	17.6	1.9	0.81	0.44	4.2	8.1	78.6
	2015	4.9	30.9	15.3	1.9	1.40	0.36	4.0	8.0	79.0
	平均	5.0	30.8	16.5	1.9	1.11	0.40	4.1	8.1	78.8
ANOVA p値(2015)		0.78	0.02	<0.01	0.18	0.99	0.66	<0.01	0.11	<0.01

2014年は刈取高さ毎3反復の混合試料を分析。2015年は3反復毎に分析し、統計処理(分散分析)を実施。TDNの推定はWeiss(1992)の式(NRC01)による。

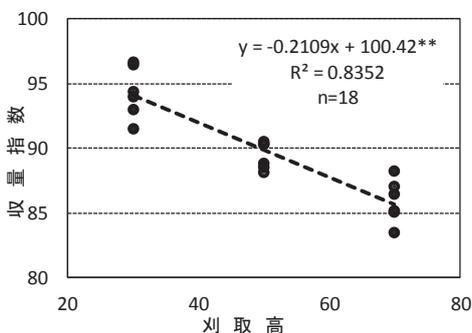


図1 刈取高と乾物収量の関係

2014年及び2015年の早生・中生・晩生品種について、刈取高10cm区の乾物収量を100とした収量指数を示す。

表2 トウモロコシの刈取高と飼料成分および発酵品質 (実証試験、2014年)

刈取高	風乾率 (%)	飼料成分(% DM)				
		NDF	ADF	ADL	CP	TDN
25cm	28.7 c	45.3 a	26.4 a	3.26 a	9.2 b	72.2 b
45cm	30.4 b	45.8 a	26.1 a	3.12 a	9.5 a	72.5 b
75cm	32.6 a	42.0 b	23.6 b	2.85 b	9.7 a	73.7 a
ANOVA p値		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
刈取高	発酵品質(% FM)					
	pH	乳酸	酢酸	総酸	VBN/N	V-score
25cm	3.72 b	3.23 b	0.51 c	3.74 b	5.07 b	97 a
45cm	3.75 a	3.48 a	0.57 b	4.05 a	6.57 a	94 b
75cm	3.73 b	3.19 b	0.62 a	3.80 b	6.84 a	93 b
ANOVA p値		<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01

品種はパイオニアデント108日(34N84)。収穫日は2014年9月19日。異文字間に有意差あり(Tukey-Kramer法、n=11~12、p<0.05) TDNの推定はWeiss(1992)の式(NRC01)による。