

イネ WCS の給与技術（乳牛） 〔当センターの試験成績から〕



千葉県畜産総合研究センター

当センターでの試験成績から、イネ WCS（イネホールクロップサイレージ＝稲発酵粗飼料）を乳牛へ給与する技術に関する情報を示しました。

【情報 1】 収穫調製作業体系、収穫機械、品種、刈取熟期の違いによる差

- 収穫調製作業体系は、牧草用収穫機械を用いる予乾体系と収穫・梱包を併せて行うダイレクト体系に大別されます。
予乾による水分低下は劣質な発酵は防止できますが、乳酸発酵も弱くサイレージの特徴はうすくなります。
- ダイレクト体系の収穫機械には、コンバイン型、フレール型、汎用型があります。
機械による梱包圧の違いや、切断長や切断面の違いが発酵品質に大きく影響します。
- 品種は主食用品種と専用品種（穂重型、茎葉型）があります。
籾の割合や稈長が、収量、成分や発酵品質、作業効率に影響します。



コンバイン型



フレール型



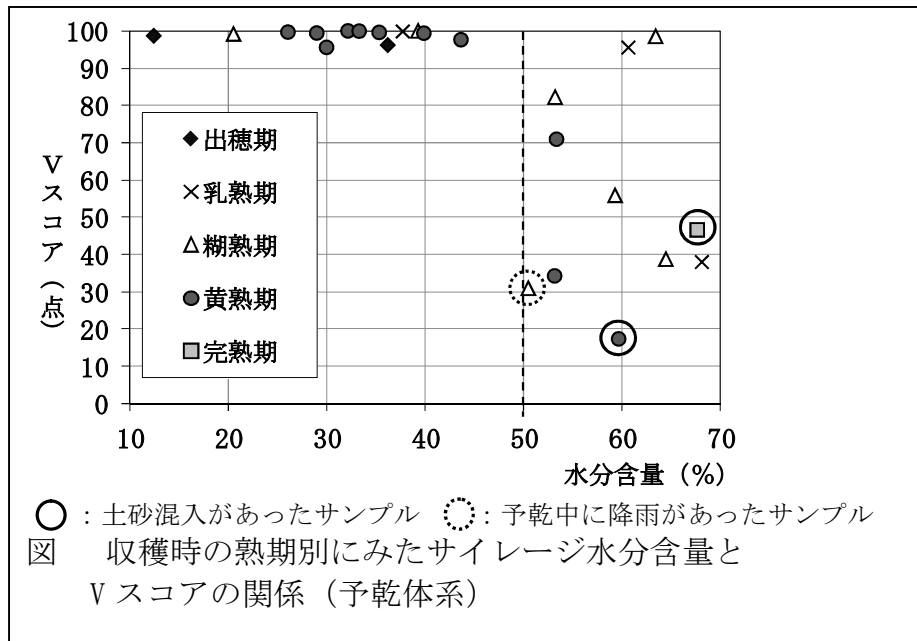
汎用型

イネ WCS の収穫適期については、以前は栄養価や水分含量の点から黄熟期としていましたが、現在では、**泌乳牛用の場合には、**籾殻に覆われ消化性が低い籾の充実に過度に期待するより**茎葉部分の消化性を優先して乳熟期～黄熟期の範囲**で収穫調製を推奨しています。特に、**穂重型品種の場合**は糊熟期までに収穫するのが消化性の点から安全です。

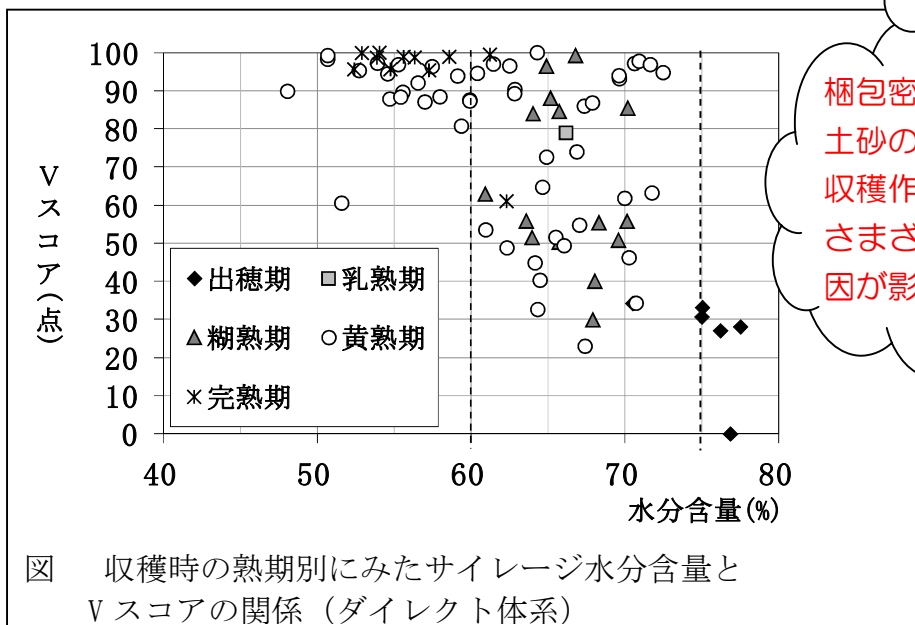
肥育牛用の場合は、咀嚼・反芻を促進するため茎葉部分の物理性が高く、β-カロテン含量が低下する**黄熟期～完熟期の収穫**を推奨しています。

（熟期は、早いステージから、出穂期、乳熟期、糊熟期、黄熟期、完熟期に分類され、概ねの目安として出穂から 10 日ごとにそれぞれの熟期に至ります。）

○本県での調査では、予乾体系で収穫されたものでは、品種や熟期は発酵品質の安定性を左右する大きな要因ではありませんでした。水分含量50%未満まで予乾することで、酪酸含量が少なく良評価のサイレージが安定的に生産可能でした。



また、ダイレクト体系では、水分含量が 60%未満のものは黄熟期～完熟期刈りで占められ、良評価が安定して得られました。水分 75%以上であったのはすべて出穂期刈りで、すべて不良評価でした。さらに水分 60～75%では糊熟期～黄熟期刈りが中心で、良および不良評価の二極化傾向がありました。



梱包密度、
土砂の混入、
収穫作業、
さまざまな要因が影響

乳熟期の収穫でも、予乾体系により、乳牛の嗜好性が非常に良好なイネ WCS を供給している県内事例もあります。

【情報2】早期収穫したイネ WCS の泌乳牛への給与

従来、推奨されている黄熟期収穫を対照として、以下の3回の試験を行いました。

(イネ科乾草とイネWCSは、乾物中成分・反芻刺激性がほぼ同等とみて、乾物で等量の置換えを行った)

①試験1：糊熟期に収穫した主食用品種イネ WCS の給与効果

コンバイン型イネ WCS 専用収穫機で収穫した

「ちば28号」の糊熟期と「コシヒカリ」の黄熟期

乾草区：輸入イネ科乾草（チモシー・オーツ）

糊熟区：イネ科乾草の1/2を糊熟期WCSに置き換え

黄熟区：イネ科乾草の1/2を黄熟期WCSに置き換え

供試牛：泌乳中期牛 9頭

試験法：1期2週間×3期間の短期試験

飼料：TMRミキサー混合して給与

項目：摂取量、乳生産、第一胃液・血液、消化率、咀嚼時間



②試験2：出穂期に収穫した茎葉型専用品種イネ WCS の給与効果

フレール型イネ WCS 専用収穫機で収穫

茎葉型イネ WCS 専用品種「リーフスター」の出穂期と黄熟期

試験区：イネ WCS を乾物換算で TMR 中 20%配合、飼料乾物摂取量が 25kg/日の場合にイネ WCS を原物 15~16kg 程度摂取する量を与えた出穂区と黄熟区の2区

供試牛：泌乳中期牛 8頭

試験法：1期2週間×3期間の短期試験

項目：試験1と同様

③試験3：乳熟期および糊熟期に収穫した主食用品種イネ WCS 給与効果

フレール型イネ WCS 専用収穫機で収穫

主食用品種「ちば28号」の乳熟期、糊熟期、黄熟期

試験区：イネ WCS を乾物換算で TMR 中 18%配合、飼料乾物摂取量が 25kg/日の場合にイネ WCS を原物 10~12kg 程度摂取する量を与えた乳熟区、糊熟区および黄熟区の3区

供試牛：泌乳中期牛 9頭

試験法：1期2週間×3期間の短期試験

項目：試験1と同様

試験1のイネ WCS の成分値 (乾物%)

	糊熟期 (ちば28号)	黄熟期 (コシヒカリ)
水分	63.4	59.7
粗蛋白質	7.0	4.5
NDF	57.4	52.3
低消化NDF*1	41.9(83.3)	43.5(87.4)
ADF	35.3	32.5
ケイ酸	16.1	7.0
リグニン	5.1	5.4
粗灰分	14.1	7.8
デンプン	10.1	24.1
NFC*2	18.4	32.5

イネ WCS の発酵品質(新鮮物%)

		糊熟期 (ちば28号)	黄熟期 (コシヒカリ)	P値
pH		4.37	4.35	0.79
水分	%	63.4	59.7	0.06
乳酸	%	0.58	0.66	0.40
酢酸	%	0.35	0.29	0.31
n 酪酸	%	0.14	0.10	0.35
総有機酸	%	1.20	1.19	0.94
VBN/TN	%	6.12	3.88	0.006
Vスコア	点	83.1	90.0	0.23

試験2のイネ WCS の成分値 (乾物%)

	出穂期 (リーフスター)	黄熟期 (リーフスター)
水分	69.5	67.8
粗蛋白質	6.1	6.5
NDF	60.0	52.3
低消化NDF*1	48.2(77.9)	42.9(80.8)
ADF	38.0	33.3
ケイ酸	9.7	12.2
粗灰分	15.0	17.3
デンプン	7.7	12.8
NFC*2	14.8	21.0

イネ WCS の発酵品質(新鮮物%)

		出穂期 (リーフスター)	黄熟期 (リーフスター)	P値
pH		3.71	3.86	<0.01
水分	%	69.5	67.8	0.07
乳酸	%	1.29	1.07	0.06
酢酸	%	0.15	0.23	0.16
n 酪酸	%	0.005	0.002	0.27
総有機酸	%	1.51	1.36	0.03
VBN/TN	%	4.37	4.67	0.55
Vスコア	点	99.2	98.6	0.28

試験3のイネ WCS の成分値 (乾物%)

	乳熟期 (ちば28号)	糊熟期 (ちば28号)	黄熟期 (ちば28号)
水分	64.1	58.7	57.2
粗蛋白質	6.2	5.1	5.6
NDF	55.0	46.4	45.0
低消化NDF*1	41.3(77.8)	37.5(81.9)	37.8(84.0)
ADF	31.5	27.1	27.1
ケイ酸	9.2	10.5	7.7
リグニン	4.6	4.2	4.7
粗灰分	10.1	10.9	8.6
デンプン	18.4	27.1	29.0
NFC*2	25.9	34.4	37.9

品種や収穫熟期により、
成分や発酵品質が異なる。

*1:低消化NDF:Obの分析に準じてNDF分析で得た繊維をセルラーゼで4時間処理した残渣(カッコ内の値はNDF中%)

*2:NFC (非繊維性炭水化物) を求める際に粗脂肪含量は日本標準飼料成分表の値を使用した。

イネ WCS の発酵品質(新鮮物%)

		乳熟期 (ちば28号)	糊熟期 (ちば28号)	黄熟期 (ちば28号)	P値
pH		3.98 Bb	4.17 A	4.12 a	0.03
水分	%	64.1 Aa	58.7 Ba	57.2 Bb	<0.01
乳酸	%	1.25 Aa	0.98 Bb	1.11 ab	<0.01
酢酸	%	0.11 B	0.17 A	0.11 B	<0.01
n 酪酸	%	0.09 B	0.17 A	0.12	0.01
総有機酸	%	1.54	1.40	1.41	0.17
VBN/TN	%	4.32 B	5.39 A	4.14 B	0.02
Vスコア	点	92.7 A	85.4 Bb	90.2 a	0.01

異符号間に有意差有り 大文字P<0.01、小文字P<0.05

表 試験 1 の各区の配合割合と成分値

		乾草区		糊熟区		黄熟区	
		原物	乾物	原物	乾物	原物	乾物
配合割合 (%)	配合飼料	32.3	50.2	31.7	50.2	32.4	50.2
	大豆粕	1.5	2.3	1.5	2.3	1.5	2.3
	イネWCS			32.3	20.0	30.8	20.0
	チモシー乾草	12.7	20.0	6.2	10.0	6.4	10.0
	オーツ乾草	12.7	20.0	6.2	10.0	6.4	10.0
	アルファルファ乾草	4.8	7.6	4.7	7.6	4.8	7.6
	ビタミン・ミネラルサプリメント	0.5	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8
	水	35.5		16.9		17.2	
成分値 (乾物%)	設計値						
	乾物割合		57.8		56.7		57.9
	TDN		70.6		69.6		69.9
	粗蛋白質		14.6		14.6		14.1
	NDF		39.1		38.2		37.2
	粗飼料NDF		27.6		24.8		24.9
	デンプン		16.8		20.6		22.6
	分析値						
	乾物割合		58.1		55.6		58.9
	粗蛋白質		14.0		14.1		13.4
NDF		37.4		35.6		35.5	
デンプン		14.2		16.2		19.0	
NFC*		37.7		37.5		39.7	

* NFC (非繊維性炭水化物) を求める際に粗脂肪含量は設計値を使用した。

表 試験 1 の飼料摂取量と乳生産

		乾草区	糊熟区	黄熟区	P値
飼料乾物摂取量	kg/日	26.1	26.6	25.4	0.27
乳量	kg/日	30.3	29.9	29.0	0.18
乳脂率	%	3.54	3.76	3.77	0.11
乳蛋白質率	%	3.37	3.37	3.34	0.23
乳糖率	%	4.45	4.44	4.46	0.72
SNF率	%	8.82	8.80	8.79	0.57
体細胞数	千/ml	60	90	52	0.53
乳中尿素窒素	mg/dl	10.8 B b	11.7 a	12.1 A	0.02

異符号間に有意差有り 大文字P<0.01、小文字P<0.05

【試験 1】

乾草区 と イネ WCS 区 の比較 では、
* 飼料摂取量・乳生産 は 差が無い

糊熟区 と 黄熟区 の比較 では、

- * 飼料摂取量・乳量は、有意ではないが糊熟区が高い
- * 乾物・NDF 消化率は、有意ではないが糊熟区が高い
- * デンプン消化率は、有意に糊熟区が高い
- * 黄熟区でストレスが引き金と見られる食滞が2頭発生

黄熟期以降はモミが硬くなり消化性が低下するため、食滞を誘発するリスク

コンバイン型で収穫の場合：黄熟期はリスクが高く、糊熟期の方が、泌乳牛に適している

試験 2 の各区の配合割合と成分値

		出穂区		黄熟区	
		原物	乾物	原物	乾物
配合割合 (%)	配合飼料	33.7	50.5	33.5	50.5
	大豆粕	0.7	1.0	0.7	1.0
	イネWCS	34.9	20.0	35.3	20.0
	チモシー乾草	6.7	10.0	6.6	10.0
	オーツ乾草	6.5	10.0	6.5	10.0
	アルファルファ乾草	5.3	8.0	5.3	8.0
	ビタミン・ミネラルサプリメント	0.3	0.5	0.3	0.5
	水	11.9		11.8	
乾物割合		59.4		59.0	
成分値 (乾物%)	設計値	TDN		69.0	
		粗蛋白質		14.5	
		NDF		38.6	
		粗飼料NDF		27.1	
		デンプン		20.9	
	分析値	乾物割合		56.9	
		粗蛋白質		13.6	
		NDF		40.2	
		ADF		23.7	
		デンプン		16.9	
	NFC*		34.3		

* NFC (非繊維性炭水化物) を求める際に粗脂肪含量は設計値を使用した。

試験 2 の飼料摂取量と乳生産

		出穂区	黄熟区	P値
飼料乾物摂取量	kg/日	27.9	27.3	0.44
乳量	kg/日	29.5	28.4	0.57
乳脂率	%	4.11	4.30	0.04
乳蛋白質率	%	3.67	3.72	0.49
乳糖率	%	4.49	4.51	0.49
SNF率	%	9.17	9.23	0.45
体細胞数	千/ml	485	168	0.44
乳中尿素窒素	mg/dl	12.6	13.1	0.13

今回の試験では、
出穂期でも水分
70%弱だった

早期落水・乳酸菌添
加・フレール型な
ら・・・出穂期も可能？

【試験 2】

フレール型で収穫したリーフスターでは、

* 出穂区・黄熟区で 乳生産に差が無い

* 熟期が進むと、乳脂率が高くなる傾向

ただし、出穂期 は水分 75%を超えると、発酵品質 悪化の可能性が高い

★千葉県推奨熟期 = 茎葉型 は 乳熟期～黄熟期

試験3の各区の配合割合と成分値

		乳熟区		糊熟区		黄熟区	
		原物	乾物	原物	乾物	原物	乾物
配合割合 (%)	配合飼料	37.6	56.0	37.6	56.0	37.6	56.0
	加熱大豆粕	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5
	イネWCS	28.9	18.0	27.0	18.0	24.4	18.0
	チモシー乾草	6.0	9.0	6.0	9.0	6.0	9.0
	オーツ乾草	5.9	9.0	5.9	9.0	5.9	9.0
	アルファルファ乾草	4.7	7.0	4.7	7.0	4.7	7.0
	ビタミン・ミネラルサプリメント	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5
	水	16.1		18.0		20.6	
成分値 (乾物%)	乾物割合		59.8		59.9		59.8
	TDN		69.8		70.8		71.1
	粗蛋白質		14.4		14.5		14.5
	NDF		34.9		33.6		32.8
	粗飼料NDF		22.2		21.0		20.2
	デンプン		21.8		23.4		23.7
	乾物割合		54.3		54.9		53.9
	粗蛋白質		12.8		12.9		13.0
	NDF		39.2		38.2		37.9
	デンプン		19.3		20.8		20.9
	NFC*		36.6		37.1		38.0

* NFC (非繊維性炭水化物) を求める際に粗脂肪含量は設計値を使用した。

試験3の飼料摂取量と乳生産

		乳熟区	糊熟区	黄熟区	P値
飼料乾物摂取量	kg/日	24.8	25.6	24.4	0.33
乳量	kg/日	29.5	28.5	29.0	0.50
乳脂率	%	4.07	4.19	4.43	0.46
乳蛋白質率	%	3.55	3.53	3.55	0.46
乳糖率	%	4.45	4.47	4.45	0.75
SNF率	%	9.01	9.00	9.01	0.70
体細胞数	千/ml	175	111	81	0.35
乳中尿素窒素	mg/dl	12.2	12.7	12.7	0.61

【試験3】

フレール型で収穫した「ちば28号」では、

- * 乳熟区、糊熟区、黄熟区 で 乳生産に差が無い
- * 熟期が進むと、乳脂率が高くなる傾向
- 乳熟以降は水分65%以下で、発酵品質「良」が可能

★千葉県推奨熟期 = 穂重型 は 乳熟期～糊熟期

フレール型なら・・・黄熟期でもOKの可能性

ただし、
黄熟期以降は粗の
消化率低下
消化器障害誘発の
危険性をはらむ
・・・注意は必要

3回の試験結果から

1 粃の多い **穂重型品種** では

コンバイン型 . . .

黄熟期 より 糊熟期 が 乳量 が高い傾向
センイ・米デンプン消化率 糊熟が高い
黄熟期で「食滞」発生

フレール型 . . .

乳熟期・糊熟期・黄熟期 で 乳生産に差が無い
この試験では「食滞」なし。ただし黄熟：モミ消化 低



いずれの機種でも、乳熟期～糊熟期が適当！
フレール型 では黄熟期の可能性もあるが、多給時には慎重に！

2 **茎葉型品種**では

熟期が進んでも、茎葉 が 硬くならない！

今回：フレール型収穫で 出穂期・黄熟期 で 乳生産に差なし

早期落水・乳酸菌添加・フレール型なら . . . 出穂期 も 可能？

ただし、水分 75%以上のダイレクト収穫では、品質劣化が予想される！

千葉県推奨熟期 = 茎葉型 は 乳熟期～黄熟期

イネ WCS 多給で見られた乳中尿素窒素 (MUN) の上昇

(イネ WCS は イネ科乾草と置き換えた)

イネ WCS の第一胃内消化：イネ科乾草より低いようだ。

(これにより) **第一胃内アンモニア ↑、血中尿素 ↑、MUN ↑**

イネ WCS 多給で見られた血中ケトン体の上昇

供試イネ WCS：酪酸含量 少なかった。 牛：体調良好
今後、泌乳最盛期の乳牛でさらに検討する

各情報の詳細な成績を知りたい方は、

畜産総合研究センター(電話:043-445-4511)、企画担当にお問い合わせください。