

北海道草地研究会ミニ・シンポジウム「北海道における自給飼料のあり方を考える」

北海道の採草地における牧草生産の現状と課題

竹田 芳彦

Productivities of Timothy Dormant Meadows in Hokkaido
Yoshihiko TAKEDA

1. はじめに

飼料作物の作付け面積、単位面積当たり収量が横ばい傾向にある中、北海道酪農は配合飼料価格の低下や飼養規模の拡大、個体乳量の増加などによる濃厚飼料給与量の増加に伴って自給飼料給与率が年々低下している（昭和60年：63.1%→平成10年：54.0%、農林水産省）。このようなことから、北海道農政部酪農畜産課は道内の主要な飼料作物である牧草の収量・栄養価の実態調査を行い、収量・栄養価を高めることによって自給飼料給与率の向上を促進するため農業改良普及センター、道立農畜試と一体となった「牧草の栄養価及び収量向上による飼料自給率向上促進事業（略称Gプロ）」（平成9～13年）を実施している。

今回のシンポジウムに当たり、本事業で得られた成果の中から北海道の主要な酪農地帯におけるチモシー主体採草地の量的・質的生産性の現状と課題について紹介し、自給飼料のあり方に係る話題提供とする。

2. 調査方法

1) 収量および栄養価の現状

北海道を5ブロック（道央・道南、道北、網走、十勝、根釧）に分割した。ブロック内の28農業改良普及センター

表1 3ヶ年の調査ほ場延べ点数および主体草種別内訳（ほ場数）

ブロック	調査点数	主体草種別内訳			
		チモシー	オチドグラス	アルファルファ	その他
道央道南	69	53	16	0	0
道北	156	125	12	19	0
網走	178	170	5	0	3
十勝	141	136	2	0	3
根釧	175	175	0	0	0
合計	719	659	35	19	6

管内における地域を代表し、経過年数5年程度の農家の混播採草地を調査対象とした。平成9～11年の3か年で延べ719点、チモシー主体採草地としては659点の実態調査を行った（表1）。調査項目は草地植生、刈取り時の生育ステージ、収量、栄養価（NDF、TDN等）、刈取り時期、施肥管理等である。

2) 採草地からのTDN自給可能割合の試算

(1) 試算のための基礎数字

前記の実態調査の中で得られた以下のデータを基礎数字とした（調査5ブロックそれぞれの平均値）。

- ・刈取り管理成績：牧草の生育ステージ、農家刈取り日
- ・乾物収量：農家刈取り時、出穂始刈り体系（1番草：出穂始期、2番草：1番刈り後 50日目）
- ・牧草栄養価：NDF含量、TDN含量

(2) TDN自給可能割合の試算方法

牧草からのTDN自給可能割合は乳牛に牧草を最大限摂取させ、その上で不足するエネルギーを濃厚飼料から補うという考え方を前提に、

$$\text{TDN自給可能割合}(\%) = (\text{牧草からのTDN摂取可能量}) / (\text{TDN要求量}) \times 100$$

により試算した。なお、TDN自給可能割合は、あくまでも乳牛に牧草を最大限摂取させるという特定の飼養条件において達成可能なTDN自給率である。また、草地の単位面積当たり収量は考慮されているが、実際の草地面積は考慮されていない。

そこで現状の飼養規模、単位面積当たり収量を前提にして、前記のTDN自給可能割合を達成するために必要とされる採草地面積を試算し、現状の酪農家一戸当たり畑総面積（飼料畑面積）との比を求めて草地面積の過不足を示す草地需給割合(%)を算出した。現状の一戸当たり平均乳牛飼養頭数および平均飼料畑面積は平成11年度北海道農業基本調査概況調査データより求めた。なお、こ

北海道立天北農業試験場 (098-5736 北海道枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘)

Hokkaido Tenpoku Agricultural Experiment Station, Midorigaoka Hamatonbetsu, Hokkaido, 098-5736 Japan

表2 チモシー主体草地の1番草収量調査日、農家刈取り日および出穂始

ブロック	平成9年度					平成10年度					平成11年度				
	a	b	c		b-c	a	b	c		b-c	a	b	c		b-c
	収量 調査	農家 刈取り	b-a 差	出穂 始		収量 調査	農家 刈取り	b-a 差	出穂 始		収量 調査	農家 刈取り	b-a 差	出穂 始	
道央道南	6/15	6/19	4	6/14	5	6/9	6/17	8	6/7	10	6/14	6/19	5	6/12	7
道北	6/20	7/5	15	6/21	14	6/14	6/28	14	6/12	16	6/17	6/25	8	6/16	9
網走	6/17	6/26	9	6/17	9	6/14	6/23	9	6/10	13	6/16	6/23	7	6/12	11
十勝	6/16	6/21	5	6/18	3	6/9	6/19	10	6/10	9	6/14	6/20	6	6/12	8
根釧	6/23	7/2	9	6/23	9	6/18	6/30	12	6/17	13	6/21	6/29	8	6/17	12
全道平均	6/18	6/27	8	6/19	8	6/13	6/23	11	6/11	12	6/17	6/23	7	6/14	9

表3 チモシー主体草地の推定乾物収量 (kg/10a)

ブロック	1番草			2番草			年間合計		
	調査 ¹⁾	出穂始 ²⁾	農家 ³⁾	調査 ¹⁾	50日後 ⁴⁾	農家 ³⁾	調査 ¹⁾	出穂始 ⁵⁾	農家 ³⁾
道央道南	543	531	594	287	261	354	832	792	948
道北	479	489	585	264	254	336	743	743	921
網走	531	515	614	313	301	376	843	816	990
十勝	481	487	535	295	303	382	776	790	917
根釧	422	411	516	293	277	354	715	688	871
全道平均	492	486	569	291	279	360	783	765	930

¹⁾ 収量調査時 ²⁾ 出穂始期の推定値 ³⁾ 農家刈取り実態 ⁴⁾ 1番草刈取り後、50日目の推定値
⁵⁾ 1番草を出穂始、2番草をその50日後に刈取りした場合の合計値

表4 チモシー主体草地の推定TDN含量 (%)

ブロック	1番草				2番草			
	調査 ¹⁾	出穂始 ²⁾	農家 ³⁾	差	調査 ¹⁾	50日後 ⁴⁾	農家 ³⁾	差
道央道南	62.1	63.0	58.3	4.7	58.6	59.4	56.5	2.9
道北	63.9	63.3	57.7	5.6	60.1	59.5	55.3	4.2
網走	63.7	64.7	58.9	5.8	59.3	59.7	57.8	1.9
十勝	66.7	66.4	62.5	3.9	58.8	58.9	56.6	2.1
根釧	64.1	65.1	58.5	6.6	58.5	59.4	55.3	4.1
全道平均	64.1	64.5	59.2	5.3	59.1	59.4	56.3	3.1

^{1)~4)} は表3参照。

表5 チモシー主体草地の推定TDN収量 (kg/10a)

ブロック	1番草		2番草		年間合計	
	出穂始 ¹⁾	農家 ²⁾	50日後 ³⁾	農家 ²⁾	出穂始 ⁴⁾	農家 ²⁾
道央道南	333	343	152	199	485	542
道北	307	330	153	180	459	510
網走	331	357	180	217	511	574
十勝	321	332	179	215	499	547
根釧	267	299	164	194	432	495
全道平均	312	332	165	200	477	532

^{1)~4)} は表3参照。

こでは飼料畑を全て採草地とみなしている。

3. 調査結果

1) 収量および栄養価の現状

1番草の農家刈取り日は概ね6月下旬であり、ほぼ出穂の遅速に対応したブロック間差異が認められた(表2)。農家収穫日と出穂始期の差は大きく、全道平均では8~12日の遅れとなっており、ブロック別では1戸当たり草地面積が大きな道北と根釧がより遅れる傾向にあった(表2)。2番草の刈取り時期は概ね8月下旬~9月上旬であり、道央・道南および十勝が早い傾向にある。2番草の生育期間は概ね60~70日程度であったが、70日を超える場合も30%あった。

農家刈取り時の年間乾物収量は871~990kg/10a、全道平均で930kg/10aであった(表3)。栄養価を重視した出穂始刈り体系(1番草を出穂始、2番草をその後50

日目に刈取る)では全道平均で765kg/10aとなり、農家刈取り実態の82%であった。出穂始刈り体系における各ブロックの乾物収量は688~816kg/10aであり、網走が最も多く、道北と根釧が少ない傾向にあった。

農家刈取り時のTDN含量は全道平均で1番草59.2%、2番草56.3%、ブロックでは1番草で十勝が高い傾向があった(表4)。出穂始刈り体系ではTDN含量は全道平均で1番草64.5%、2番草59.4%であり、刈取り時期を早めることによって1、2番草でそれぞれ5.3、3.1ポイント高まった。

農家刈取り実態に基づく年間TDN収量は495~574kg/10a、全道平均で532kg/10aであった(表5)。出穂始刈り体系では432~511kg/10a、全道平均で477kg/10aであり、農家刈取り実態に基づくTDN収量の90%であった。ブロック間では網走が最も多く、根釧と道北が少ない傾向にあった。

表6 NDF含量から推定した乳牛による乾物摂取量の相対比較 (DMIIから、%)

ブロック	農家刈取実態		出穂始 1番草
	1番草	2番草	
道央道南	-15	-2	-5
道北	-14	+6	+5
網走	-12	+2	+3
十勝	-7	+2	+1
根釧	-20	-1	-5
全道	-14	+2	(100)

1) 乾物摂取量指数(DMII)は1番草出穂始の全道平均値を100とする指数とし、ブロック間を相対的に比較。+は自由採食量が多く、-が少ないことを示す。めん羊による自由採食量推定式 $DMI(g/MBS)=157.2-1.52NDF$ により各番草のDMIを求めた後に変換した。

2) TDN自給可能割合の試算結果

牧草の乾物摂取量指数 (DMII) から1番草出穂始刈り体系の全道平均の乾物摂取量とブロック別の乾物摂取量を比較した。その結果、1番草の乾物摂取量は農家刈取り時の全道平均が出穂始刈りより14ポイント少ないことが推定され、ブロック間でも差異が認められた(表6)。

TDN自給可能割合は出穂始刈り体系では1番草全道平均で62% (58~63%)が見込まれた。農家刈取り実態に基づく試算では全道年間平均で51%となり、また、地域間でばらつきが大きく、根釧で最も低く47%、十勝で最も高く56%であった(表7)。

前述のようにTDN自給可能割合は、草地の単位面積当たり収量は考慮されているが、実際の草地面積は考慮されていない。そこで、現状の飼養規模、単位面積当たり収量を基礎に、前記のTDN自給可能割合を達成するために必要とされる採草地面積を試算し、現状の酪農家一戸当たり畑総面積(飼料畑面積)との比を求めて草地面積の過不足を示す草地需給割合(%)を算出した。

その結果、草地需給割合は農家刈取り実態の収量・栄養価に基づく場合、道北、網走、根釧の3地域で100%

表7 出穂始刈り体系および農家刈取り実態における単位面積当たり収量を基礎に試算した標準乳牛へのTDN自給可能割合(%)¹⁾

ブロック	出穂始刈り体系			農家刈取実態		
	1番草	2番草	年間 ³⁾	1番草	2番草	年間 ³⁾
道央道南	57	61	58	48	54	50
道北	63	63	63	48	56	50
網走	64	62	63	50	56	52
十勝	64	61	63	56	56	56
根釧	59	61	60	45	53	47
全道 ²⁾	62	61	62	49	55	51

¹⁾ TDN自給可能割合:標準乳牛のTDN要求量に対して牧草から供給されるTDNの割合;(各番草のDMII×標準乳牛による基準牧草の日平均摂取可能量12.4kg×TDN含量(%)/100)/(標準乳牛の日平均TDN要求量12.95kg)×100で算出。

²⁾ 全道平均値は各地域の酪農家戸数で加重平均して算出(道央・道南576戸、道北1155戸、網走1532戸、十勝2006戸、根釧3052戸;平成11年度北海道農業基本調査概況調査データより)。³⁾ 年間の値は各番草におけるha当たり飼養可能頭数で加重平均して算出(ha当たり飼養可能頭数=乾物収量/摂取可能量)

を越え、特に道北と根釧で大きかった(各144%、129%)(表8)。道央・道南および十勝では草地需給割合は100%を下回り、現状においても草地が不足気味であることが認められた。出穂始刈り体系では草地需給割合が100%を超えるのは道北のみで、最も低いところは道央・道南の65%であった。

3) 栄養価及び収量向上に向けて

以上のように刈取り時期を現状より早めて出穂始とした場合、全道平均でTDN含量は1番草で5.3ポイント、乾物摂取量が16ポイント高まると推定されたが、年間収量は乾物で18ポイント、TDN収量で10ポイントそれぞれ低下すると試算された。したがって、草地資源に恵まれた地域、すなわち草地需給割合の高い地域ではまず適期刈りを推進することが栄養価の向上とTDN自給可能割合の向上のために重要と考えられる。しかし、十勝、網走のような草地需給割合の低い地域では栄養価の向上

表8 酪農家一戸当たり平均飼料畑面積と草地需給割合の試算(現状と必要面積の比較)

ブロック	現状の平均 ¹⁾	平均必要採草地面積(ha) ²⁾		草地需給割合(①/②×100、%) ³⁾	
	飼料畑面積(ha)	出穂始刈り	農家刈り	出穂始刈り	農家刈り
道央道南	22.3	34.4	26.5	65	85
道北	53.6	52.8	38.5	102	144
網走	33.7	44.2	31.3	76	108
十勝	36.9	53.9	44.1	68	85
根釧	54.8	62.5	43.2	88	129
全道平均 ⁴⁾	44.2	53.8	39.4	82	113

¹⁾ 現状の平均飼料畑面積:平成11年度北海道農業基本調査概況調査データによる酪農経営を行う農家の総畑面積を飼料畑面積とみなした。²⁾ 必要採草地面積:現状の飼養規模においてTDN自給可能割合を達成するために必要とされる採草地面積。収穫・調製段階でのロス16%を見込んだ数値(一戸当たり成牛頭数/ha当たり飼養可能頭数/84×100)。³⁾ 草地需給割合:現状の平均畑総面積と平均必要採草地面積の比。TDN自給可能割合を達成するための草地の過不足について示している。

⁴⁾ 全道平均値は各地域の酪農家戸数で加重平均して算出(道央・道南576戸、道北1155戸、網走1532戸、十勝2006戸、根釧3052戸;平成11年度北海道農業基本調査概況調査データより)

(適期刈り)に伴って予想される草量不足をカバーするため、単収の向上が不可欠である。そこでここでは今回のチモシー主体草地の肥培管理に係る調査から、技術的にみた収量向上の課題を検討する。

(1) チモシー品種の早晚性及びマメ科率

チモシー品種の早晚性はどのブロックも早生品種が主体で、全体の78%を占めていた(表9)。また、マメ科率は各ブロックとも全般に低く、草地間でのばらつきも大きかった(表10)。

(2) 施肥管理

化学肥料による早春の追肥はほぼ全草地で実施されて

表9 チモシー主体草地の早晚性品種比率

ブロック	調査場の早晚性品種比率(%)				合計
	極早生	早生	中生	晩生	
道央道南	17	83	0	0	100
道北	19	62	11	8	100
網走	15	74	6	5	100
十勝	8	86	3	2	100
根釧	12	83	2	3	100
全道	14	78	4	4	100

表10 チモシー主体草地のマメ科率(%)

ブロック	1番草	2番草
道央道南	8±9	11±14
道北	11±11	13±16
網走	7±9	10±13
十勝	11±10	13±14
根釧	7±8	8±9
全道平均	9	11

1) 平均値±標準偏差を示す。

表11 チモシー主体草地の化学肥料、有機質肥料の施用ほ場率(%)

ブロック	化学肥料		有機質肥料 ¹⁾
	早春	1番刈後	
道央道南	94	36	33
道北	93	46	37
網走	97	95	28
十勝	99	94	46
根釧	96	76	65
全道	96	69	42

¹⁾ 堆肥、スラリー、尿

表12 チモシー主体草地のマメ科率と窒素施肥量(kg/10a)

ブロック	植生タイプ(マメ科率%)			
	30以上	15~30	5~15	5未満
道央道南	-	-	11.0	-
道北	6.9	5.8	6.3	7.3
網走	6.0	9.7	10.9	12.6
十勝	11.2	9.2	9.9	10.8
根釧	8.3	7.8	9.9	10.3
平均	8.1	8.1	9.6	10.3

¹⁾ 化学肥料+有機質肥料による合計施用量。

いたが、1番刈り後の追肥には地域間差が認められ、道央・道南と道北は半数以下の実施率で低かった(表11)。ブロック別の年間施肥量は10a当たりN:5~9kg、P2O5:7~12kg、K2O:7~11kgであり、網走と十勝ブロックが多い傾向にあった。また、堆肥、スラリー、尿等の有機質肥料の施用率は3か年平均で道央・道南33%、道北37%、網走28%、十勝46%、根釧65%であった(表11)。

マメ科率と窒素施肥量との関係を見ると網走が施肥標準にやや近いが、全体としてはマメ科率に対応した施肥とはなっていない(表12)。

(3) 土壌の化学性

土壌養分の過不足を土壌pHについてみるとブロック間差異が大きいが、全道平均では40%以上が基準値以下であった。りん酸、苦土含量については過剰傾向にあり、加里は適正域のは場が20%以下であった(表13)。これに対して、施肥管理は全般に画一的な傾向があった。

チモシー主体草地の植生、土壌診断及び施肥実態からみて施肥管理には改善の余地が大きいことが分かった(表14)。

表13 チモシー主体草地の土壌養分の過不足実態(過不足別ほ場比率%)

		道央	道南	道北	網走	十勝	根釧	平均
		高	適正	低	高	適正	低	高
PH	高	4.2	4.0	4.8	1.8	0.0	3.0	
	適正	8.3	64.0	51.6	53.6	91.2	53.7	
	低	87.5	32.0	43.6	44.6	8.8	43.3	
りん酸	高	70.8	57.0	87.1	67.9	59.6	68.5	
	適正	29.2	38.0	12.9	26.8	33.3	28.0	
	低	0.0	5.0	0.0	5.3	7.1	3.5	
加里	高	33.3	43.0	53.2	42.9	21.1	38.7	
	適正	12.5	19.0	11.3	19.6	21.1	16.7	
	低	54.2	38.0	35.5	37.5	57.8	44.6	
苦土	高	62.5	77.0	74.2	48.2	68.4	66.0	
	適正	20.8	21.0	8.1	33.9	21.1	21.0	
	低	16.7	2.0	17.7	17.9	10.5	13.0	
石灰	高	4.2	4.0	8.1	5.4	14.0	7.1	
	適正	50.0	72.0	58.1	48.2	52.6	56.2	
	低	45.8	24.0	33.8	46.4	33.4	36.7	

1) 適正は維持管理草地(0-5cm層)の土壌診断基準値内、底は同じく基準値以下、高は同じく基準値以上。 2) りん酸は有効態、塩基は交換性。

表14 チモシー主体草地植生・土壌診断に基づいた施肥管理状況

ブロック	植生	土壌診断		
	窒素施肥	りん酸	加里	苦土
道央道南	△	△	△	△
道北	△	△	△	△
網走	△	△	△	△
十勝	△	△	△	△
根釧	△	△	△	△

1) ○: ほぼ適正、△: 減または増肥が必要。

4. まとめ

以上のようにチモシー主体草地では品種の選定、肥培管理等の改善を図ることによって技術的には増収が可能と考えられる。しかし、出穂始刈りとした場合に早刈りによる減収分を補うため全道平均乾物ベースで20%以上の増収が必要である。特に草地需給割合が低い道央・道

南、網走、十勝において早刈りによる減収分を牧草の栽培技術のみでカバーできるかについては懸念がある。幸いそのような地域は気象条件に恵まれているので牧草栽培の改善に加えて、エネルギー含量が高く、収量に勝るサイレージ用とうもろこしの利用の推進を図ることが重要と考えられる。