

[短 報]

天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価

坂東 健*¹ 佐竹 芳世*² 石田 亨*³ 中村 克己*²

放牧導入割合および繁殖方法の差異を基にして5タイプの経営モデルを策定した。必要草地面積は経営モデル間に大差がなく、放牧導入割合が高くなるにつれて、放牧草の利用量は著しく増加し、一方牧草サイレージと敷草の調製量、および畜舎内の糞尿産出量は著しく減少した。また、放牧導入割合が高くなるにつれて労働時間は減少し、安価な濃厚飼料を利用できることや機械の減価償却費と修理費、粗飼料調製の諸材料費などを節減できることから、所得金額は増加し所得率は向上した。

緒 言

天北地域は放牧に適した立地条件にあり、ペレニアルライグラス主体草地の放牧利用技術や季節繁殖・集約放牧組合せ乳牛飼養技術、高泌乳牛の放牧技術指標などについて明らかにされている。

しかし、そのような技術を導入した場合の草地、施設、機械などの適正な組合せや、放牧導入割合を高めることが労働時間や経営経済的成果に及ぼす影響についての体系的な検討はほとんどなされていない。

そこで、天北地域において放牧の効率的活用をさらに促進するために放牧導入割合別の経営モデルを策定するとともに、放牧導入割合が酪農経営に及ぼす経営経済的効果について、策定した経営モデルを用いて検討した。

試験方法

1. 放牧導入割合別経営モデルの策定

天北地域の酪農家131戸について放牧実施概況を調査するとともに、酪農家18戸について、放牧導入割合別に労働時間、機械の保有状況、経営収支などを精査した。

さらに、表1に示すように、泌乳牛に対する放牧草給与量の多少および繁殖方法（育成方法を含む）の差異を組み合わせる5タイプの放牧導入割合別

営モデルを策定した。

経営モデル策定の前提条件を表2に示した。これらの前提条件は本調査成績、既往の成果^{4) 5) 6)}ならびに「北海道酪農・肉用牛生産近代化計画」など^{1) 2) 3)}を参考にして設定した。1戸当たりの飼養頭数は経産牛が50頭、育成牛が40頭、経産牛1頭当たりの乳量は8,200kgと一定にして作成した。利用草地は、放牧期間中高栄養の放牧草を安定的に供給するために、放牧地、兼用地1、兼用地2および採草地の組み合わせとした。放牧地と兼用地1はペレニアルライグラス主体シロクロバ混播とし、放牧地は放牧専用、兼用地1は1番草のみ採草利用し、以後6回程度放牧に利用する草地とした。また、採草地および兼用地2はチモシー主体マメ科混播とし、採草地は採草専用、兼用地2は1、2番草を採草利用し、以後1回放牧利用する草地とした。

泌乳牛に給与する放牧草および牧草サイレージのTDN含量（乾物中、以下省略）は、それぞれ70%および63%、CP含量は20%および13%とした。配合飼料のTDN含量は85%と一定とし、CP（粗タンパク質、以下省略）含量は、高CP飼料の放牧草の給与量の差異に対応するために放牧導入割合0、小、中および大区（大・季節繁殖区を含む）において、それぞれ20、18、16および14%とした。

設定した放牧条件の基準値を表3に示した。経産牛の放牧時間は、0、小、中および大区（大・季節繁殖区を含む）で、それぞれ0、4、8および22時間とし、各区とも滞牧日数は経産牛で1日とした。また、草地の放牧利用は多牧区・短草・多回利用とした。

2. 放牧導入割合別経営モデルの経営経済的評価

「北海道農業・農村のめざす姿」²⁾の酪農関係経営評価算出資料および根釧農試の成績⁴⁾を中心と

1998年5月15日受理

*1 北海道立天北農業試験場, 098-5736, 枝幸郡浜頓別町
(現芽室町農業協同組合)

*2 北海道立天北農業試験場, 098-5736, 枝幸郡浜頓別町

*3 同上(現北海道立道南農業試験場)

し、一部宗谷管内の販売価格などを利用して、本試験で策定した放牧導入割合別経営モデルの経営経済的評価を行った。

試験結果および考察

1. 放牧導入割合別経営モデルの策定

天北地域における酪農家1戸当たりの放牧地および兼用地の面積は、それぞれ9.4ha、3.6haであり、全草地面積の19%、7%を占めていた。搾乳牛の放牧を実施している酪農家の割合は84%であり、1頭当たりあるいは1戸当たりの放牧地面積と、1頭当たりあるいは1戸当たりの出荷乳量との間に相関関係はほとんど認められなかった。

精査酪農家の放牧導入割合別経営概況と経営成果を表4に示した。大区（経産牛の放牧を実施し、成牛換算1頭当たりの補正放牧地面積が0.3ha超の酪農家）は0区（経産牛の放牧を実施していない酪農家）に比べて、夏期間の経産牛および育成牛の飼養管理時間が少なく、経産牛1頭当たりの収益はやや少ないが費用（飼料費等）も少ないために、所得金額および所得率は高くなる傾向がみられた。しかし、同じ放牧導入割合でも酪農家間の経営成果の差異は大きいのでその要因について更に検討することが必要である。

また、酪農家における主要な機械の保有状況をみると、放牧導入割合が高くなるにつれてトラック、トラクタおよびローダ専用機の保有台数は減少する傾向が示唆された。

策定した経営モデルにおける草地面積および粗飼料調製利用量を表5に、飼料の給与・利用状況および畜舎内糞尿産出量を表6に示した。草地面積合計では経営モデル間に大差がなかったが、採草面積は放牧導入割合が高くなるにつれて減少し、特に2番草において顕著であった。また、放牧導入割合が高くなるにつれて放牧草の利用量は著しく増加し、一方牧草サイレージおよび敷草の調製量、および処理を必要とする糞および尿の畜舎内産出量は著しく減少した。さらに、放牧草は高栄養粗飼料であるために併給する配合飼料のCP含量を低下させ、ビートパルプの給与量を増加することができた。各経営モデルの放牧依存率は、0、小、中、大および大（季節繁殖）区で、それぞれ10、18、25、33および37%となり、放牧導入割合を高めることにより年間の全TDN給与量のほぼ三分の一が放牧草から供給できることが認められた。飼料自給率は68%から71%の範囲にあり、いずれも現状の55%を大幅に上回ったが北海道酪農・肉用牛生産近代化計画に示されている73.8%には到達しなかった。

経営モデル間における施設・機械装備の主な差異について表7に示した。堆肥舎の面積は、放牧導入割合が高くなるにつれて堆肥の収容量を少なくするために減少した。一方、尿溜は各経営モデルとも冬期6か月分の貯留としたために、大（季節繁殖）区において冬期間に排尿量の少ない乾乳牛が多いためにやや少ない容積となったが、その他の区間では差異がなかった。サイロの容積は、放牧導入割合が高くなるにつれて調製量が減少するために縮小したが、一方牧柵の距離は放牧利用草地面積の増加に伴い長くなった。トラクタの保有台数は、大区および大（季節繁殖）区において夏季間にサイレージの給与量や敷草の使用量が極めて少ないことなどから畜舎回りの作業が少なくなるので、その他の区に比べて1台少なくした。ハーベスタ、マニユアスプレッダおよび尿散布機の保有台数は、それぞれ1番草の採草面積あるいは堆肥、尿の産出量を基にして算出したが、放牧導入割合を高めることにより減少できることが示された。

2. 放牧導入割合別経営モデルの経営経済的評価

経営モデルにおける労働時間およびトラクタ等の作業時間について表8に示した。労働時間では乳牛飼養管理、飼料調製および堆肥管理のいずれにおいても0区が最も多く、年間合計で5,547時間となり、放牧導入割合が高くなるにつれて減少し、大（季節繁殖）区が最も少なかった。これは、乳牛飼養管理では夏季間の飼料給与時間の減少に、飼料調製では牧草サイレージおよび敷草の調製量の減少に、堆肥管理では堆肥産出量の減少によるものである。トラクタ等の作業時間も放牧導入割合が高くなるにつれて、牧草サイレージおよび敷草の調制作業、堆肥・尿の処理作業および夏季間の牧草サイレージ給与作業等の時間が減少するために少なくなった。

経営モデルの経営経済的評価について表9に示した。各経営モデルの収益は同じであったが、放牧導入割合が高くなるにつれて費用のうち、飼料費、機械の減価償却費および修理費、諸材料費（牧草サイレージ調製用等）などが減少したために、1戸当たり、草地1ha当たり、および自家労働1時間当たりの所得金額はいずれも増加し、所得率は向上した。

以上、天北地域の酪農経営において放牧導入割合を高めることは、労働時間の短縮および経営経済的な見地からみて、有効であると考えられた。本試験で明らかにされた放牧導入の効果については今後さらに実証的な検討が必要である。

表1 策定した経営モデル間の主な差異

| 放牧導入割合 | 放牧草 給与量 | 繁殖方式 | 育成牛 育成方式 |
|---------|------------|------|-------------|
| | (乾物kg/頭・日) | | |
| 0 | 0 | 通年繁殖 | 放牧+舎飼 |
| 小 | 4 | 通年繁殖 | 放牧+舎飼 |
| 中 | 8 | 通年繁殖 | 放牧+舎飼 |
| 大 | 12 | 通年繁殖 | 放牧+舎飼 |
| 大(季節繁殖) | 12 | 季節繁殖 | 早期放牧 |

注) 放牧草給与量は泌乳牛に対する給与量を示す。

表2 経営モデル策定の前提条件

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 労働力 | 2.5人 |
| 年間労働時間 | 2,000時間程度/人 |
| 牛舎方式 | 個体係留 |
| 飼養頭数 | 経産牛 50頭 育成牛 40頭 |
| 個体乳量 | 8,200kg/年 |
| 草地面積 | 変動 |
| 利用草地 | 放牧地, 兼用地1: PR主体WC混播草地 採草地, 兼用地2: TY主体マメ科混播草地 |
| 更新年限 | 放牧地, 兼用地1 10年 採草地, 兼用地2 8年 |
| 利用TDN量 | 放牧地 3,710kg/ha 兼用地1 3,960kg/ha 兼用地2 3,788kg/ha 採草地 3,960kg/ha |
| TDN含量 | 放牧草 70% 牧草サイレージ 63% |
| CP含量 | 配合飼料 14~20% |

注) TDNおよびCP含量はいずれも乾物中。

表3 設定した放牧条件の基準値 (草量は乾物量)

| |
|--|
| 放牧期間及び年間放牧利用回数：5月上旬～10月下旬・11月上旬，10回程度（放牧地） |
| 放牧草地の生産性：年間再生量：624kg/10a，年間利用草量：530kg/10a，年間利用率：85% |
| 入牧時草量：130kg/10a，退牧時草量：70kg/10a，放牧1回当たりの利用草量：60kg/10a |
| ただし，兼用地2では入牧時草量：180kg/10a |
| 放牧回次ごとの放牧草利用率：放牧地と兼用地1：46%，兼用地2：70% |
| 滞牧日数：経産牛1日，育成牛3日 |
| 必要生育日数：5月：15日，6月：14日，7月：18日，8月：20日，9月：23日，10月：45日 |
| 注）必要生育日数は利用時までに必要な草量60kg/10aを生産するために要する日数を示す。 |

表4 調査酪農家の放牧導入割合別経営概況と経営成果 (1戸当たり，1頭当たり)

| 放牧導入割合 | 草地面積 (ha) | 飼養頭数 (経産牛) | 飼養管理時間 (時間/頭・日) | | 収益 平均 | 費用 平均 | 所得金額 平均 (最小～最大) | 所得率 平均 (最小～最大) |
|--------|--------------|---------------|--------------------|-------|----------|----------|--------------------|-------------------|
| | | | 経産牛 | 育成牛 | | | | |
| 0 | 62 | 50 | 0.285 | 0.080 | 761 | 671 | 171 (121～241) | 22.2 (16.7～27.7) |
| 小 | 52 | 50 | 0.250 | 0.071 | 767 | 644 | 232 (143～268) | 30.0 (21.5～34.2) |
| 中 | 56 | 44 | 0.221 | 0.090 | 784 | 652 | 226 (179～279) | 28.9 (24.5～36.7) |
| 大 | 53 | 41 | 0.215 | 0.033 | 732 | 598 | 224 (137～316) | 30.4 (21.3～44.9) |

- 注1) 調査酪農家の放牧導入割合0区は「経産牛の放牧なし」であり，小，中および大区は「経産牛の放牧有り」で，成牛換算1頭当たりの補正放牧地面積（放牧地+兼用地×0.6）の多少（0.2ha未満，0.2ha以上～0.3ha以下および0.3ha超）により区分した。
- 2) 調査戸数は，放牧導入割合順に4，5，4および5戸（労働時間調査については，それぞれ3，1，1および4戸，夏期間の測定値）であった。
- 3) 所得金額には，乳牛繰入れ評価額の増減を含む。

表5 経営モデルにおける草地面積および粗飼料調製利用量

| 放牧導入割合 | 草地面積 | | | | | 採草面積 | | 調製利用量 | | |
|----------|--------|------|------|------|------|------|------|----------|-----|----|
| | 放牧地 | 兼用地1 | 兼用地2 | 採草地 | 合計 | 1番草 | 2番草 | 放牧草 | 牧草S | 敷草 |
| | (ha/戸) | | | | | (ha) | | (乾物 t/年) | | |
| 0 | 6.6 | 2.6 | 2.9 | 48.6 | 60.6 | 54.1 | 45.0 | 44 | 278 | 23 |
| 小 | 11.2 | 4.6 | 4.9 | 40.8 | 61.5 | 50.4 | 40.0 | 77 | 245 | 23 |
| 中 | 15.8 | 6.6 | 7.1 | 32.0 | 61.5 | 45.7 | 34.2 | 111 | 212 | 18 |
| 大 | 20.5 | 8.6 | 9.2 | 23.6 | 61.9 | 41.3 | 28.6 | 145 | 178 | 16 |
| 大 (季節繁殖) | 21.5 | 14.9 | 17.7 | 9.3 | 63.5 | 42.0 | 23.7 | 164 | 168 | 15 |

注1) 放牧日数は放牧導入割合小，中および大区で175日，大（季節繁殖）区で185日。

- 2) 経産牛用の牧区数は放牧地で14，兼用地1で6，兼用地2で1であり，兼用地2では移動式電機牧柵を用いて細区分し利用。

表6 経営モデルにおける飼料の給与・利用状況および畜舎内糞尿産出量

| 放牧導 入割合 | 飼料給与量（泌乳中期・放牧期） | | | | 濃飼給与量 | | 放牧依 存率 | 飼料自 給率 | 畜舎内産出量 | |
|------------|-----------------|------|------|-----|----------|-----|-----------|-----------|----------|-----|
| | 放牧草 | 牧草S | ビートP | 配合 | ビートP | 合計 | | | 糞 | 尿 |
| | (乾物kg/頭・日) | | | | (乾物 t/年) | | (%) | (%) | (現物 t/年) | |
| 0 | 0 | 13.5 | 1.0 | 5.5 | 15 | 117 | 10 | 68 | 888 | 262 |
| 小 | 4 | 9.5 | 1.5 | 4.9 | 19 | 117 | 18 | 68 | 823 | 244 |
| 中 | 8 | 5.5 | 2.0 | 4.4 | 23 | 116 | 25 | 68 | 758 | 227 |
| 大 | 12 | 1.5 | 2.5 | 3.9 | 26 | 116 | 33 | 69 | 524 | 164 |
| 大(季節繁殖) | 12 | 1.5 | 2.5 | 3.9 | 29 | 108 | 37 | 71 | 475 | 146 |

注1) 経営モデルの放牧依存率は年間の「(放牧草給与TDN量/給与全TDN量)×100」を示す。

2) 牧草S：牧草サイレージ，ビートP：ビートパルプ，配合：配合飼料

表7 経営モデル間における施設・機械装置の主な差異

| 放牧導 入割合 | 堆肥舎 | 尿溜め | サイロ | 牧柵 | トラクタ | ハーベスタ | マニユア スプレッダ | 尿散布機 |
|------------|-----|-------------------|-------------------|-------|------|-------|---------------|------|
| | (㎡) | (m ³) | (m ³) | (m) | (台数) | | | |
| 0 | 427 | 150 | 774 | 1,212 | 3 | 0.51 | 0.50 | 0.40 |
| 小 | 395 | 150 | 680 | 1,588 | 3 | 0.48 | 0.47 | 0.37 |
| 中 | 356 | 150 | 586 | 1,892 | 3 | 0.44 | 0.43 | 0.35 |
| 大 | 318 | 150 | 491 | 2,156 | 2 | 0.40 | 0.30 | 0.25 |
| 大(季節繁殖) | 308 | 140 | 462 | 2,412 | 2 | 0.41 | 0.27 | 0.22 |

注1) 牧柵は外柵（高張力鋼線）の長さを示す。

2) ハーベスタは1番草の刈取面積，マニユアスプレッダと尿散布機は堆肥と尿の産出量により，それぞれ必要台数を決定した。

表8 経営モデルにおける労働時間およびトラクタ等作業時間

| 放牧導 入割合 | 労働時間 | | | | 同左内訳 | | トラクタ等 作業時間 |
|------------|------------|----------|----------|-------|--------|------|---------------|
| | 乳牛飼 養管理 | 飼料 調製 | 堆肥 管理 | 合計 | 自家労働 | ヘルパー | |
| | (時間/年) | | | | (時間/年) | | (時間/年) |
| 0 | 4,811 | 680 | 56 | 5,547 | 5,451 | 96 | 1,064 |
| 小 | 4,687 | 654 | 52 | 5,393 | 5,297 | 96 | 992 |
| 中 | 4,526 | 617 | 47 | 5,190 | 5,094 | 96 | 909 |
| 大 | 4,413 | 578 | 33 | 5,024 | 4,928 | 96 | 812 |
| 大(季節繁殖) | 4,294 | 585 | 30 | 4,909 | 4,813 | 96 | 774 |

注) トラクタ等作業時間はトラクタおよびトラックの作業時間の合計を示す。

表9 経営モデルの経営経済的評価

| 放牧導 入割合 | 費用 | | | | 所得金額 | | | | 所得率 | 資産 合計 |
|--------------------|-------|-----------|-------|--------|-----------|-------------|-----------|------------|------|----------|
| | 飼育費 | 減価償 却率 | 修理費 | 合計 | 一戸当 たり | 1 ha当 たり | 1頭当 たり | 1時間 当たり | | |
| (0区に対する差額, 千円/年・戸) | | | | | (千円/年) | | | (千円) | (%) | (千円/戸) |
| 0 | 6,875 | 3,971 | 1,919 | 27,320 | 8,390 | 138 | 168 | 1.5 | 23.5 | 73,280 |
| 小 | -177 | -37 | -13 | -392 | 8,782 | 143 | 176 | 1.7 | 24.6 | 72,845 |
| 中 | -341 | -81 | -28 | -875 | 9,265 | 151 | 185 | 1.8 | 25.9 | 71,900 |
| 大 | -506 | -469 | -298 | -2,017 | 10,406 | 168 | 208 | 2.1 | 29.1 | 68,662 |
| 大(季節繁殖) | -957 | -479 | -303 | -2,472 | 10,862 | 171 | 217 | 2.3 | 30.4 | 69,322 |

注1) 収益は各区とも35,710千円/戸・年

2) 費用の0区は実数を, その他の区は0区との差額(増減)を示す。

3) 減価償却費および修理費は飼料部門(機械等)の費用を示す。

4) 1頭当たりおよび1時間当たりの所得金額は経産牛1頭当たりおよび自家労働1時間当たりの金額を示す。

引用文献

- 1) 北海道. “北海道酪農・肉用牛生産近代化計画”. 1996. p. 38.
- 2) 北海道農政部農業改良課. “北海道農業・農村のめざす姿”. 1994. p. 166.
- 3) 北海道農政部農業改良課監修. “農業経営の管理(経営診断・計画編)”. 1994. p. 284.
- 4) 北海道立根釧農業試験場. “根釧地域における高泌乳牛を対象にした集約放牧技術の経営経済的評価”. 平成8年普及奨励ならびに指導参考事項. 北海道農政部. 1996. p. 488-491.
- 5) 北海道立天北農業試験場. “季節繁殖・集約放牧組合せにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化”. 平成5年普及奨励ならびに指導参考事項. 北海道農政部. 1993. p. 311-314.
- 6) 北海道立天北農業試験場. “天北地域における放牧実体と高泌乳牛の放牧技術指標”. 平成8年普及奨励ならびに指導参考事項. 北海道農政部. 1996. p. 422-425.

Modeling and Economic Assessment of Dairy Cow Feeding Methods Based on Grazing in the Tenpoku District of Hokkaido

Takeshi BANDO*, Yoshiyo SATAKE, Susumu ISHIDA and Katsumi NAKAMURA

* Hokkaido Prefectural Tenpoku Agricultural Experiment Station, Hamatonbetsu, Hokkaido, 098-5736, Japan.