

酪農経営における草地更新の経済効果の発現経過

～試算モデルと事例による分析～

酒谷 周平*・吉野 宣彦**・小糸 健太郎**

The economic impact influenced by pasture renovation in dairy farming
～Analyses based on an estimation model and an example～

Shuhei SAKAYA*, Yoshihiko YOSHINO**, Kentarou KOITO**
(Accepted 17 July 2018)

I. はじめに

1. 課題の背景

草地更新による経済効果は、これまでいくつか試算されてきた¹⁾。その試算の手法は以下の4点で共通している。第1に飼養管理を含めず飼料生産に試算の範囲を限定していること。第2に更新した1区画の面積のみで試算していること。第3に更新後の区画では牧草が増収した後に「経年劣化」し、減収することを前提としたこと。そして第4に経済効果は牧草の累積増収分を市価評価し更新費用を差し引いて余剰が出るまでの回収期間で示してきたことである。この回収期間は以上の共通点で試算されてきたが、結果として2年～4年と2倍の差異が生じている。

この大きな幅のある効果を根拠に草地更新は、行政をあげて推進されてきた。たとえば農林水産省は「実際は2.8% (H24北海道実績)」に対して「草地改良の実施率は、モデル的には年10%程度が目安である」としてきた²⁾。仮にこの農水省の主張に従って単純なモデルを考えると、経営面積を10区画に分割して10年間毎年1区画を更新する場合に経済効果がどう生じるかという問題になる。この長期に

わたる草地更新の経済効果を、多様な地域や経営に当てはめて示す場合に、以下の点についてさらに研究を深める必要がある。

第1に、1区画のみの更新の経済性について試算をより適切に行う必要がある。既往研究でみられた回収期間の大きな差異は、10区画で10年間の長期について試算すると、増幅してさらに大きくなる。このために少なくとも既往研究を吟味して、より適切な試算方法を示す必要がある。また現実的には試算を様々な土地や気候の条件について可能にする必要がある。このためには絶対的に正しい試算方法を示すよりも、条件に合わせて係数を変更可能な操作性の高い試算方法を示すことが妥当と思われる。

第2に、10区画を10年掛けて更新する場合の経済性を示す試算方法は、上の1区画での試算方法をもとにして以下を考慮する必要がある。まず1圃場ではなく経営全体での収穫牧草の総量や品質が問題となる。そして草地を耕起するために収穫できない牧草の減収が毎年生じることを考慮する必要がある。少なくとも更新開始初年は、反収の増加がないまま収穫面積が減少することから、自給飼料の総量が減少することも想定する必要がある。

第3に、酪農経営全体として経済効果が生じる経過を明確にする必要がある。飼料生産の後に飼養管理を通じて成果が生じる酪農は迂回的な生産である。たとえ自給飼料が増加しても、これに応じて飼料の給与メニューが変わらなければ経済効果は明確になり難い。またたとえ飼料の給与メニューを変更しなくても乳牛の繁殖や健康が改善すると、経済的成果が生じる。この全体の過程には経営者の複雑な意思決定が影響する。この意思決定を含めて、全

¹⁾ 岩淵 [2], 梨木 [3], 西道 [5], 農林水産省 [10], 佐藤 [15] らにより植生改善による経済効果が試算されている

²⁾ 農林水産省 [6] p13 「草地などの生産性向上の推進」に「草地の経年変化」が図示され、「草地改良の実施率はモデル的には年10%程度が目安であるが実際は年2.8%」としてあり、農林水産省 [7] で畜産振興課長は「モデルとしては10年に1回程度やっていただきたいと考えている」と発言している。

* 雪印メグミルク株式会社酪農総合研究所, 2017年度酪農学園大学受託研究員
MEGMILK SNOW BRAND Co., Ltd. Research & Development Center for Dairy Farming, = Sapporo, Hokkaido. 065-0043, Japan

** 酪農学園大学農食環境学群
College of Agriculture, Food and Environmental Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501, Japan

体として草地更新の経済効果を試算可能にすることは非常に難しい。少なくとも現実の経営者が草地更新を経て、飼料の給与メニューを変更する意思決定に至るまでにどのような経過を辿ったかについては、整理しておく必要があるだろう。

2. 課題と方法

本研究の課題は、草地更新の経済効果が経営全体として発現する経過を示すことにある。この為に、以下の3つの手順に従って分析を進めた。

第1に、既往研究で試算に用いた係数などを吟味して、結果が異なった理由を明確にした上で、より適切な係数を示した。係数は、できるだけ実測値にもとづくようにし、その上で更新の効果が短期間で出やすいように楽観的な数値を選ぶようにした。楽観的な条件の下で得られた結果から、割り引いて現実の問題を考察できるように努力した。

第2に、経済効果の計算式を明確にし、まず1区画のみを更新した場合の1区画での経済効果について、次に10区画に等分して10年間で更新した場合の全区画での経済効果を試算した。数式の設定に当たっては、その正確性よりも、個別農家の草地や飼養管理の状態に合わせて変更可能な操作性を重視した。また草地学の分野では「めざすのは、…更新しなくてもよい草地である³⁾」との考えも示されていることを念頭に、牧草単収が「経年劣化」しない場合についても試算した。この場合は、最も良好な状態で最短の回収期間を算出することになる。

第3に、経営全体としての経済効果の発現経過を意思決定の経過を含めて、草地更新に実際に取り組んだ事例をもとに示した。この事例については草地更新を開始して7年間の自給飼料生産の量や質、飼養管理の改善、投資、経営収支に関するデータがあり、意思決定の経過を辿ることができる。ただし草地更新を開始する以前のデータはないため、経済効果と意思決定の経過の一部始終を示すことができる。また草地更新以外の様々な改善が同時進行しており、その経過にも触れることができる。

なお、分析に際して以下の2点を考慮した。

第1に、草地更新費用は会計上では繰延資産となり、償却期間は84ヶ月～120ヶ月とされる⁴⁾。本稿では年々の経営収支の詳細な変化を示すのではな

く、既往研究にならい更新費用が回収可能になる期間を試算した。草地更新に投入された補助金は費用から圧縮し、農家の実質的な負担費用を用いた。

第2に、主に北海道の酪農専業地帯を念頭に、牧草のみを生産している農場を想定し上記の試算をした。草地更新の前後にデントコーンや他の作物が輪作される場合の経済効果は複雑であり、この後に行うべきものと考えた。

II. 既往試算の問題点と変更点

1. 技術的係数について

表1に主な既往の3つの試算の概要を示した。これらの結果が異なる主な理由は、技術的・経済的な係数の違いであった。表2に本稿で試算に用いる係数を示したが、表1と見比べながら、変更した箇所とその理由を示す。

まず、更新後の牧草収量の推移を以下のように修正した。

第1に、更新後の単収推移に、既往試算では使用されなかった根釧農試の試験圃場における収量の実測値（大村ら [14]）⁵⁾を用いた。この根釧農試の実測値は、更新年の減収を含め15年間の長期試験の結果である。図1に示した収量推移で比較すると、根釧農試の実測値は既往試算よりもほぼ各年次で高収量である為、より楽観的な結果が出やすい。

この修正理由は、以下の様に修正値の方が実測値に近いと判断されることによる。まず試算期間が農林水産省のモデルとする年間更新率10%とした場合に試算すべき期間10年と比べて、既往試算では5年～8年と短いことによる。また収量の根拠も既往試算では以下のように加工が施され、公表された研究論文によるものではないことによる。表中はじめの①東北農業研究センターの試算⁶⁾では、更新の前年および更新後2年目は実測値だが他年次は一定量の減収を仮定した推計による。また③農林水産省の試算⁷⁾では更新の前年および更新後1年目は実績値だが、2年目以降は「北海道農政部調べ」を使用している。この「北海道農政部調べ」を農林水産省、北海道農政部、各担当部署に問い合わせたが、いずれも資料が古く出所不明との回答であり、根拠が不明確だった。さらに②道総研の試算⁸⁾は、農業開発公社の実測データグラフから数値化したもので収量

³⁾ 松中・三枝 [13] p75-76を参照し引用。

⁴⁾ ㈱オーレンス総合経営によると一般的に償却期間は84ヶ月が採用されている。但し、期間については任意であるとのこと。

⁵⁾ 大村ら [14] による。収量推移は窒素、リン酸、カリの三要素を施用した試験区の数値を用いている。

⁶⁾ 梨木 [3] による。

⁷⁾ 農林水産省 [10] による。

⁸⁾ 佐藤 [15] による。

表1 既往試算の係数と試算結果

| 項目 | ①東北農業研究センター | ②道総研 | ③農水省 |
|------------------|---|---------------------------------|---|
| 更新に伴う収量推移の基データ | 農林水産省 「草地生産性向上対策事業」(2002年) 更新前年,更新後2年目は実績値, 1年目は2年目の半分の収量と仮定, 3年目以降は一定量で減少と仮定 | 北海道草地協会 「牧草収量調査業務報告書」(2008年) | 農林水産省 「草地生産性向上対策事業」(2010年) 更新前年と更新後1年目は2010 年度の「草地生産性向上対策事業」 実績,更新後2年目～8年目は「北 海道農政調査」の増減率を利用 |
| 試算した期間 | 8年間 | 5年間 | 8年間 |
| 草地更新費用 | 14,700円/10a | 26,000円/10a | 24,000円/10a |
| 増産牧草の評価 | 評価品目 | 乾草 | 配合飼料 |
| | 評価単価 | 40円/乾物kg | 102.31円/乾物中TDNkg |
| 乾物率 | 15% | 1番草18% 2番草23% | 18% |
| 乾物中TDN率 | 考慮なし | 更新前58% | 更新前58% |
| | | 更新後63% | 更新後63% |
| 更新年における減収額 | 考慮なし | 4,127円/10a | 考慮なし |
| 更新前年収量(乾物収量) | 506kg/10a | 468kg/10a | 449kg/10a |
| 更新後ピーク収量(乾物収量) | 683kg/10a | 900kg/10a | 687kg/10a |
| 更新費用のコスト回収に要する期間 | 3年 | 4年 | 2年 |
| 草地更新の経済効果 | 8年間累積増収額 17,214円/10a | 5年間累積増収額 4,310円/10a | 8年間累積増収額 87,563円/10a |

資料：梨木 [3], 佐藤 [15], 農林水産省 [10] および聞き取りによって作表。

注1) ①東北農業研究センターの試算は梨木 [3] による。収量実績値は農水省 [8] より、更新費用は東北農業研究センター試算である。

注2) ②道総研の試算は佐藤 [15] による。収量実績値は(社)北海道草地協会 [12] より、草地更新費用は(社)北海道草地協会データ(2010年)より、牧草サイレージの単価は原 [11] より、乾物率は1番草が「北海道生産技術体系」第3版による。聞き取りによると2番草の乾物率はホクレン資料より、TDN率58%はホクレン統計資料より、TDN5%の改善値は宗谷北部地区農業改良普及センター調べとのことである。

注3) ③農林水産省の試算は農水省 [10] による。収量実績値は農水省 [9] より、草地更新費用は2010年の平均より、配合飼料の評価単価は2013年4-6月配合価格÷配合飼料TDN率による。聞き取りによると乾物率およびTDN率は佐藤 [15] の資料より農水省が引用したとのことである。

注4) 草地更新の経済効果は増産牧草の累積量を飼料市価で評価し草地更新費用を差し引いた額である。

表2 モデルの係数

| 更新に伴う収量推移の基データ | 実測値 | | ピーク時の収量維持 | | |
|--------------------|-------------------------------|-------------|--------------------|-------------|---------|
| | 根釧農業試験場内圃場での試験結果 | | 左で3年目以降の収量を維持すると仮定 | | |
| 試算期間 | 10年間 | | | | |
| 草地更新費用 | 24,000円/10a | | | | |
| 増産牧草の評価 | 評価品目 | 牧草サイレージ | 配合飼料 | 牧草サイレージ | 配合飼料 |
| | 評価単価 (円/乾物中TDNkg) | 34円 | 102.31円 | 34円 | 102.31円 |
| 乾物率 | 18% | | | | |
| 乾物中TDN率 | 更新前年58%, 更新後63% | | | | |
| 更新年における減収額 | 5,160円/10a | 15,527円/10a | 5,160円/10a | 15,527円/10a | |
| 更新前収量(乾物中TDN収量) | 322kg/10a ※永年草地(12年目～14年目平均値) | | | | |
| 更新後ピーク収量(乾物中TDN収量) | 621kg/10a | | | | |

資料：大村ら [14] および梨木 [3], 佐藤 [15], 農林水産省 [10] を参考に作成。

注1) 牧草収量の推移には「北海道立農試集報」(No.52, 1985年)を用いた。根釧農業試験場内圃場の試験結果による。

注2) 更新前の収量は根釧農試(大村ら [14], 1985年)収量推移から12年目～14年目の単位面積あたりの平均収量とした。

注3) 更新年における減収額は更新前年の牧草収量を更新年の牧草収量から差し引き、その差に飼料市価を乗じた値。

変化が滑らかになるように年次を入れ替えている⁹⁾。

第2に、更新前年の牧草収量は、根釧農試の実測

値のうち更新後12年目から14年目の平均値を使用した。この期間は更新後10年を越えた永年草地であり、収量が低下した後で安定していると見られる。この収量は既往研究と比べて最も低く、したがって更新によって増収しやすい、楽観的な数値になって

⁹⁾ 筆者への聞き取りによる。

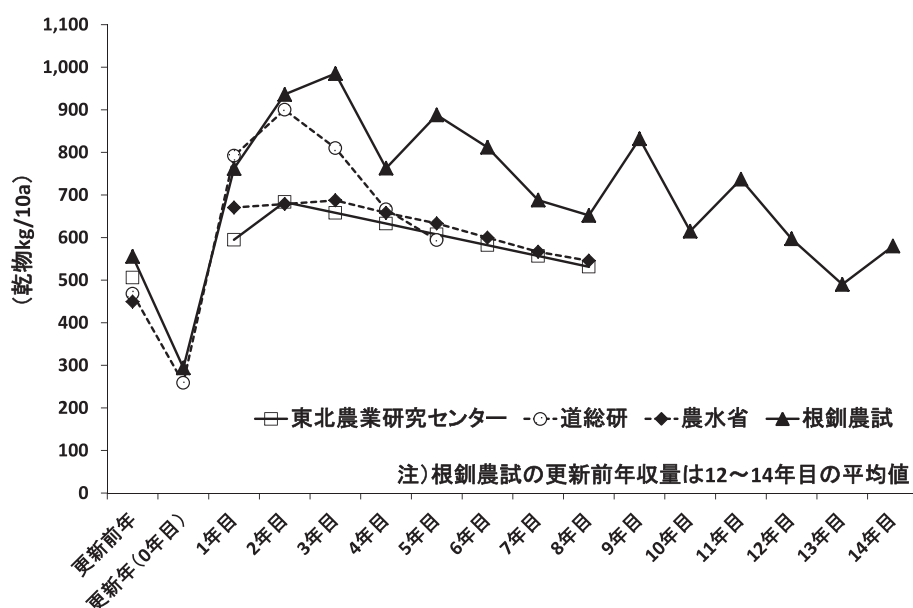


図1 更新後の収量推移

資料：梨木 [3], 佐藤 [15], 農林水産省 [10], 大村ら [14] より作表。

いる。

第3に、更新年の減収量は、根釧農試の実測値に従った。減収を考慮しない既往試算もあるが牧草のみを生産している草地では、更新年の減収は不可避だからである。この数値は更新年の減収を考慮しないもの、考慮した②道総研のもの、いずれと比べても大きく、ここに限っては現実的な実態を考慮して、楽観的な結果を導かない数値を選んだことになる。

以上のように技術係数を整えた上で、収量の推移については、更新後3年目の最高収量を維持した場合も仮定した。草地の適切な維持管理により「経年劣化」を抑えた可能性を考慮した。但し、この維持費用は既往研究と同様に無視した。かなり楽観的な結果を意図的に導くことになる。

2. 経済的係数について

第1に、市価で生産額を計算する時の牧草重量の単位を「乾物中 TDNkg」に統一し、牧草栄養価の向上を考慮できるようにした。また、乾物率、TDN率はその出所の示されている②道総研、③農林水産省の数値を用いた¹⁰⁾。

第2に、草地更新費用は③農林水産省の数値を用いた。これは①東北農業研究センターは実績値ではないこと、加えて②道総研は実績値ではあるが、お

なじ実測値の③農林水産省が低いことによる。更新費用が低いほど回収期間が短期となりやすい、ここではやはり楽観的な結果となる低い数値を用いた。

第3に、増収牧草を評価する市価を牧草サイレージと配合飼料の2種類とした。既往試算では、増産した牧草に代替する飼料の違いにより市価は34円～102円/kgまで3倍の開きがある。ここでは草地更新の多様な目的に配慮し、購入していたサイレージを減らす場合と濃厚飼料を減らす場合の2通りを試算した。つまり既往試算のうち最も楽観的な効果とやや悲観的な効果の両方を試算した。

Ⅲ. 試算結果

前節で示した技術的・経済的係数のもとで、既往研究と同様の試算方法を用いて経済効果を示した。つまり更新時の減収を考慮した増産牧草の累積量を飼料市価で評価し、これから草地更新費用を差し引いた額を経済効果とし、その値が正になるまでの年数を草地更新費用の回収期間とした。既往研究では図が示されており、ここでは計算式を示した点で操作性を高めたことになる。以下では、まず1区画、つぎに全区画について、それぞれの計算式を示した後、係数を変えて計算した回収期間について検討する。

1. 1区画のみの草地更新 n 年後の経済効果

1区画のみの草地更新 n 年後 ($n \geq 1$) の経済効果 (以下、1区画の草地更新 n 年後の経済効果) は、以

¹⁰⁾ 佐藤 [15] による。乾物率は北海道生産技術体系 (第3版)、TDN率58%はホクレン統計資料、TDN5%の改善値 (TDN63%) は宗谷北部地区農業改良普及センター調べによる。

下となる。

$$ee_n = p \sum_{k=1}^n \Delta y_k + p \Delta y_0 - c \quad \dots (式1)$$

ここで、 Δy_n は n 年目の牧草の収量変化であり、草地更新 n 年後の牧草収量 y_n 、更新以前の牧草収量 y_c とすると、 $\Delta y_n = y_n - y_c$ である。 p は飼料市価、 c は草地更新の費用とした。なお、更新年 ($n=0$) において、 $\Delta y_0 = y_0 - y_c < 0$ であり、草地更新の費用がかかるため、 $ee_0 = p \Delta y_0 - c < 0$ である。

草地更新費用の回収期間を表3に示した。牧草サイレージの市価で評価した時、牧草収量が実測値の場合およびピーク時収量が維持された場合、いずれも4年であった。また配合飼料の市価で評価した時は、いずれも2年であった。

2. 10区画に等分し毎年1区画を更新した場合の n 年後の経済効果

10区画に等分し毎年1区画を更新した場合の n 年後 ($1 \leq n \leq 10$) の経済効果 (以下、全区画の草地更新 n 年後の経済効果) は、以下となる。

$$EE_n = p \sum_{k=1}^n \Delta y_k + (n+1)p \Delta y_0 - (n+1)c \quad \dots (式2)$$

この場合は、草地更新を始めた n 年後には、 $n+1$ 回の草地更新となる。例えば、草地更新1年後 ($n=1$) の場合、全区画の経済効果は、 $EE_1 = p \Delta y_1 + 2p \Delta y_0 - 2c$ となる。経済効果は、1区画のみの、 $ee_1 = p \Delta y_1 + p \Delta y_0 - c$ と比較して、全区画では、 $p \Delta y_0 < 0$ であることから、更新年の減収および更新費用の負担が大きくなることが示される。このように1区画のみの更新とは、年々の経済効果は明らかに異なる。

表3に示したように、草地更新費用の回収期間は牧草サイレージの市価で評価した時、牧草収量が実測値の場合で9年、ピーク時の収量が維持された場合で7年であった。配合飼料の市価で評価した時は、いずれの場合も4年となった。

一部を除き、楽観的な結果が得られる係数を設定

表3 更新費用の回収期間

| 項目 | 収量推移 | 1区画 | 全区画 |
|-------------|--------|-----|-----|
| サイレージの市価で評価 | 実測値 | 4年 | 9年 |
| | ピーク時維持 | | 7年 |
| 配合飼料の市価で評価 | 実測値 | 2年 | 4年 |
| | ピーク時維持 | | |

資料：筆者の試算により作成。

したが、それでも全区画の経済効果が生じるまでの年数は、1区画での効果が生じる年数の2倍程度を要する結果となった。

さらに、収量推移を実測値にして、市価評価が配合飼料の場合には4年で回収できるが、サイレージの場合は9年となる。このことは増収した自給飼料で代替して配合飼料を減らさなければ、全区間での効果が生じるためには、全10年間のうち9年間も長期の年数を要することが示された。

IV. 農業者の意思決定

つぎに飼料生産での成果を飼養管理の改善を通じて経営成果に結びつける経営者の意思決定の経過を示す。事例は、酪農専業地帯・北海道O町のI農場で、草地更新を開始して7年間の追跡調査による。

1. I農場の概要

I農場は、1955年に戦後入植し畑作と2頭の乳牛から経営をスタートした。1995年に新牛舎を建築して規模拡大し、法人経営となった。以前から負債整理資金を借入していたが、この拡大時の資金借入以降も頭数が伸び悩むなど、順調な返済を出来ずに今日に至っている。表4には、概要を示したがI農場はO町平均と比べて、経産牛頭数は少ないが、1頭あたりの出荷乳量は高くなっている。

草地更新を本格的に開始したきっかけは、2009年のニュージーランドでの視察研修である。当初は放牧酪農を目指していたが、条件の違いを目の当たりにし「自分は、採草地をうまく使って、牧草の力を最大限活用していくやり方でいこうと決め」¹¹⁾、「やはり酪農は牧草が基本、配合飼料ではなく良い牧草で乳を搾る、それが良い経営につながる」と再認識し「地域条件に適応した草地酪農のスタイル」¹²⁾の確立を目標とした。同年に放牧から通年舎飼へ転換し、翌2010年に「実証圃場」¹³⁾、2012年に「経営実

表4 経営概要 (2015年)

| 項目 | 経産牛 | 哺育・育成牛 | 出荷乳量 | 経産牛1頭あたり 出荷乳量 |
|-------|-----|--------|------|------------------|
| I農場平均 | 70頭 | 42頭 | 732t | 10,457kg |
| 地域平均 | 77頭 | 55頭 | 699t | 9,077kg |

資料：農協資料より作成。

¹¹⁾ (株)ディリージャパン社 [1] p42を引用。

¹²⁾ 日本酪農青年研究連盟 [4] p30を引用。

¹³⁾ 酪農家の植生改善をサポートし自給飼料の生産拡大を図る雪印メグミルクグループの取り組みである。

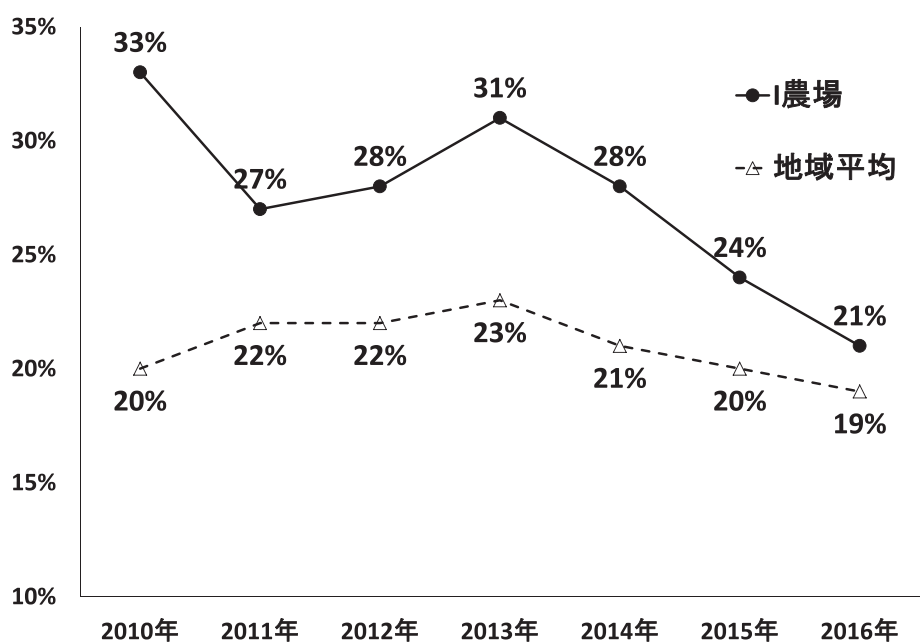


図2 乳飼比の推移

資料：乳検データより作成。

証農家」¹⁴⁾の取り組みを開始した。

2012年に会計事務所を変更し、発生主義会計に切り替え、経理を明確化した。前後して2011年～2012年に累積していた既往負債を大家畜特別支援金に借換え、償還開始までの猶予期間を2018年まで伸ばした。赤字が連続した経常利益は2013年に黒字に転換した。

草地は鈹質重粘土であり、草地更新、生産性の維持管理が困難な土壤となる。また、1996年～2008年に道営事業や開発公社による草地更新を完全更新法により合計40.6ha実施していた。年間更新率は4%程度となっていた。しかし、2009年に鈹質重粘

土壌に対する更新方法について助言を受け¹⁵⁾、反転耕起を行う完全更新法ではなく、表層を攪拌し播種を行う表層攪拌法に更新方法を変更した。2010年の植生調査、収量調査の結果により牧草の発芽率の向上や量質ともに改善が確認できたことから、本格的に表層攪拌法による草地更新を開始した。

表5には、2010年から本格化した草地更新の経過を示したが、更新面積は7年間累計で58.5haとなった。累計の更新率は69%で、年間の平均更新率は農水省のモデルと同じ10%になる。

2. 経営改善の経過

図2には、I農場とO町平均の乳飼比を示した。2010年の草地更新開始当年は、平均より乳飼比が高かった。その後、2015年以降明瞭に低下したことを示した。

表6には、I農場のこれまでの取り組み事項と効果発現の経過を示した。測定開始から年々乾物中TDN収量が増加した。しかし牧草収量の増加した後に購入飼料を削減するまでには以下のような経過を辿った。

草地更新を実施した各区画については、牧草の収量と質が向上したことを収量調査によって確認していた。しかし、2014年まではビートパルプやサブリ

表5 草地更新の経過 (単位：ha, %)

| 年次 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 圃場面積 | 71.1 | 76.4 | 76.4 | 76.4 | 84.7 | 84.7 | 84.7 |
| 更新面積 | 2.0 | 6.6 | 12.2 | 7.7 | 15.8 | 5.4 | 8.8 |
| 更新率 | 3 | 9 | 16 | 10 | 19 | 6 | 10 |
| 累計更新面積 | 2.0 | 8.6 | 20.8 | 28.5 | 44.3 | 49.7 | 58.5 |
| 累計更新率 | 3 | 11 | 27 | 37 | 52 | 59 | 69 |

資料：聞き取り調査より作成。

¹⁴⁾ 雪印メグミルク(株)、雪印種苗(株)、(株)オーレンス総合経営、酪農学園大学、地域関係機関と連携し酪農経営のトータルサポートを行い、土地利用型酪農、循環型酪農による酪農経営の安定を目指し、地域へ技術や成果を普及することを目的とする取り組みである。

¹⁵⁾ (株)デリーージャパン社 [1] に、更新方法を表層攪拌法へ変更した経緯が示されている。

表6 取り組み事項と効果発現の経過

| 年次 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------|---------------------------|---|------------------------|------------------|--------|------------------|-----------------|
| 実証農家の取り組み経過 | 「実証圃場」 | | 「経営実証農家」 | | | | |
| 乾物中 TDN 収量(t) | - | - | 309 | 319 | 321 | 405 | 411 |
| 購入飼料費 (千円) | - | - | 22,667 | 25,737 | 30,241 | 29,625 | 22,144 |
| 効果発現の経過 | 自給飼料不足と認識、前年から自力による草地更新開始 | ⇒更新後圃場の収量増加および栄養価の向上 ※自給飼料の不足から、中間飼料、サイレージ購入(2012年～) | | ⇒栄養価維持、収量充足 | | ⇒自給飼料給与比率向上の意思決定 | ⇒購入飼料費削減、前年比75% |
| 草地管理改善の取り組み | 草地更新、コントラ利用開始 | 草地更新、施肥設計、裸地へ追播(散粒器) | 草地更新、化学肥料、堆肥散布開始、裸地へ追播 | 草地更新、リノベーター処理区設置 | 草地更新 | 草地更新 | 草地更新、飼料用コーン作付け |

資料：聞き取り調査、収量調査、決算報告書より作成。

注1) 酪農家の植生改善をサポートし自給飼料の生産拡大を図る雪印メグミルクグループの取り組み。

注2) 「経営実証農家」は雪印メグミルク(株)、雪印種苗(株)、(株)オーレンス総合経営、地域関係機関と連携し酪農経営のトータルサポートを行い、土地利用型酪農、循環型酪農による酪農経営の安定を目指し、地域へ技術や成果を普及する取り組み。

注3) -はデータなし。

表7 飼養管理および設備・施設改善の経過

| 年次 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------|---------------------|--------------|--|---|-------|--------|------------------------|
| 飼養管理改善の取り組み | | 舎飼い開始、開業医に変更 | ラクトコーダによる搾乳手順確認、代謝プロファイルテスト実施、尻尾吊りの徹底、判別精液使用開始 | ラクトコーダによる搾乳手順確認、代謝プロファイルテスト実施、定時授精開始 | | | ファームノート試験導入、開業人工授精師へ変更 |
| 設備・施設改善の取り組み | ゴムマット敷設、ウォーターカップ経口増 | | カウトレーナー調整、乾乳牛および育成用バイオベッド造成、間仕切り設置、敷料にオガ粉使用、ネックレール増設 | バンカー増設、育成舎連動スタンション設置、ミスト噴霧機設置、育成舎の寝床区分け | 播種器改造 | バンカー増設 | バンカー増設 |

資料：聞き取りにより作成。

メントなどを代替飼料としてさらにサイレージも購入していた。その理由は、自給飼料の総量が不足していたことに加え、2013年3月に2番、3番草の給与割合を試験的に増加させたが嗜好性が低く牛の食い込みが落ちたことによる。また、2014年には保有合理化事業により既存草地と隣接する草地を借入したが、この圃場については、収量調査の結果、量質ともに低く、自給飼料不足の解消に至るまでの増収効果を確認できなかった。2015年になり、ようやく2番サイレージの栄養価と嗜好性が高いことが確認でき、品質と量の面から自給飼料の不足が解消したと判断した。

この2015年10月にTMRのメニューで「自給飼料の給与比率を上げて購入飼料を削減する」と意思決定した。その後、まず代替飼料を削減し、ついで配合飼料を削減した。2016年度には前年度から購入飼料費が約750万円の減少となった。草地更新を開始した2010年から、給与メニューの変更までに5年10ヶ月を要した。この様に、牧草が増収しても、品質を確認して、メニューを変更するという経

営者の意思決定を経て、効果が明瞭になったことが示される。

表7には本格的に2010年以降の施設などの整備を示した。2013年～2016年にバンカーサイロを増設しサイレージの調製方法が向上した。草地更新に伴う増収は、施設整備により品質向上を経て、効果を明瞭にしたものと理解できる。

V. 考 察

草地更新の経済効果が経営全体に発現する経過を以下のように示した。

第1に、既往研究での試算を吟味し、全経営面積を10区画に等分して10年間で更新した全区画の経済効果を計算式で示した。係数を諸地域や経営の条件に合わせて変更することにより、経済効果を示す操作性を高めた。

第2に、いくつかのケースを試算した結果、経済効果は1区画のみに比べて遅く発現すること、配合飼料を削減しなければ効果は生じにくいことを示した。この理由は、年々の更新時の減収と更新費用の

累積によることを明らかにした。そしていずれも楽観的な条件での試算であり、劣悪な条件の場合には、経済効果が消滅してしまうケースも想定することができた。

第3に、事例を基に更新開始後に牧草が不足し、量質ともに増収を確認し、給与飼料のメニューを変更するまでに6年近くを要した実態を示した。

今後、草地更新の経済効果が経営全体に生じる経過をさらに明確にするために重要となる点を考察しておく。

第1に、草地更新の経済効果を示す計算式から、効果が大きくなる以下の条件が導かれる。まず更新後に大きく増収し、「経年劣化」しにくいこと、更新以前の収量が非常に低いことが条件となる。効果に与える重要な要素は、更新技術の向上と同時に、草地の維持管理にあることを示している。また増産牧草を購入飼料の市価で評価したが、市価が高騰すること、農場が購入飼料に強く依存していることが条件になる。以上は同時に草地更新の経済効果は社会条件や土地条件と共に、当初の飼養管理の適切さに左右されることを示す。さらに更新費用は補助金を含まない圧縮額としたにも関わらず効果が限定的だったことは、草地更新の社会的な効果がさらに限定的なことを示している。これまでに多くの資金を投入し蓄積された実データにより、正確で地域に適した操作性の高い諸係数が示されることが期待される。

第2に、事例農場の経過を踏まえると、経済効果を示す上で、計算式に含めなかった以下の要素も重要となる。まず増産に伴う牧草の貯蔵施設への投資に加え、飼養環境、諸データの管理、経理その他の改善を積み重ねて来たことである。これらは迂回的な生産となる酪農で積み重なる作業の工程を単一の式で結ぶために多大の努力が必要なことを示している。同時に「経営実証農家」としてサポートチームが果たした役割は、経営改善の経過を総合的に示すために多くの影響を与えた。これらの経過の整理が次の課題となると考える。

※この研究は、雪印メグミルク株式会社から酪農学園大学への受託研究員制度を利用し実施された。

【参考および引用文献】

- [1] 株デーリィ・ジャパン社「On farm」(『Dairy Japan』第59巻15号, 2014年12月, pp. 42-44).
- [2] 岩淵 慶「植生改善とそのメリット」(『あぐりぽーと』No.97 6月号, 2012年6月, p.42).
- [3] 梨木 守「草地更新による生産性向上とそのメリット」(『牧草と園芸』第53巻第6号, 2005年11月, pp.1-4).
- [4] 日本酪農青年研究連盟「若き酪農家の研究」第58集 pp.30-36
- [5] 西道由紀子, 「シバムギ優先草地の植生改善による経済効果」(『根農試 研究通信』第24号, 2015年3月, p.9).
- [6] 農林水産省2014年7月, 第4回 食料・農業・農村政策審議会畜産部会 平成26年度第4回部会 配付資料「本格的議論のための飼料の課題」p.13
- [7] 農林水産省2014年7月, 第4回 食料・農業・農村政策審議会畜産部会 議事録 <http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/tikusan/bukai/h2604/report.html>
- [8] 農林水産省生産局畜産部畜産振興課「草地生産性向上対策事業」, 2002年.
- [9] 農林水産省生産局畜産部畜産振興課「草地生産性向上対策事業」, 2010年.
- [10] 農林水産省生産局畜産部畜産振興課 平成25年飼料増産シンポジウム「自給飼料生産をめぐる情勢と増産に向けた取り組み」, 2013年, p.6.
- [11] 原仁「サイレージ用とうもろこしの活用による経営改善」(『ぐらーす』第53巻第1号, 2008年8月, p.16).
- [12] 社団法人 北海道草地協会「平成20年度 牧草収量調査報告書」, 2008年11月.
- [13] 松中照夫・三枝俊哉『草地学の基礎』農文協, 2016年, p75-76.
- [14] 大村邦男・木曾誠二・赤城仰哉「火山灰草地における施肥管理が草地の経年変化に及ぼす影響」(『北海道立農業試験場集報』52号, 1985年, pp.65-77).
- [15] 佐藤尚親「植生の悪化が酪農経営に及ぼす影響」(『Dairy Japan』第56巻7号, 2011年6月, pp.35-37).

要 約

本研究では、草地更新による牧草収量の増減が経営収益に影響する経過について、飼養管理面を含めて明らかにした。

第1に、既往研究では草地更新の経済効果は単一圃場のみで試算され、更新当年の減収と、その後の飼養管理面での変更を考慮していない点を指摘し

た。第2に、全草地面積を10年間で更新した場合の費用回収に必要な年数を試算した。その結果、経営全体の収益が増加するまでの期間は単一ほ場よりも長いこと、この期間を短縮するには飼養管理面での高価格な濃厚飼料の削減が必要なことを示した。第3に、1農場事例の7年間の取り組みをもとに、草地更新の開始後に飼養管理面での変更を様々に実施したことを示した。とくに濃厚飼料を削減するためにTMRのメニューを変更する意思決定までに6年を要し、その後収益が明確に増加したことを示した。

Summary

This study revealed the impact of pasture yield influenced by pasture renovation on profits including feeding systems. The following points were revealed.

First, as the economic impact of pasture renovation was previously studied only on a single field, the decline in yield over subsequent years and changes

that occurred in the feeding system were not considered.

Next, years to recover the cost for renovation were calculated by assuming that the pasture would be renewed over 10 years. As a result, it was indicated that the period required to actually see an increase in profit in the entire field was longer than the period required for a single field. It was also indicated that the high cost concentrated feed in the feeding system needed to be reduced to shorten the period.

Thirdly, it was indicated that various changes were made on the feeding system after pasture renewal was initiated according to the study conducted on one farm for 7 years. Specifically, it was indicated that it took 6 years to determine whether or not components of TMR should be changed to reduce the use of concentrated feed. Profits clearly increased after the alteration.