

第30回 ニッセイ財団 助成研究ワークショップ

「森里川海の物質の環・地域住民の環の再生を考える」
～北海道東部・風蓮川流域における事例から～

(日時) 平成28年1月23日(土) 14:00～18:30
(場所) かでる2・7(道民活動センター)

< プ ロ グ ラ ム >

14:00 開会挨拶 ニッセイ財団 常務理事事務局長 伯井 穂文

14:10 プロジェクトの概要・ワークショップの次第説明
北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場 主査 長坂 晶子

第1部：風蓮湖流入河川流域の物質の動きを追う

14:20 「風蓮湖集水域における溶存鉄流出量と土地利用・土地被覆状態との関係」
北海道大学低温科学研究所 准教授 白岩 孝行

14:50 「風蓮川支流流域における窒素の動き」
国立環境研究所 准特別研究員 三島 啓雄

15:10 「風蓮湖の物質の動きと水産資源を支える基礎生産」
北海道大学大学院水産科学研究院・環境科学院 教授 門谷 茂

15:50 休憩

第2部：風蓮川流域を人々の暮らしや生産活動から見る

16:10 「風蓮川流域の住民アンケートにみる自然認識の変遷」
北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場 主査 長坂 晶子

16:50 「流域保全対策としての低投入型酪農経営の提案」
農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター 主任研究員 小路 敦

17:30 総合討論

18:30 閉会

第1部

風蓮湖流入河川流域の物質の動きを追う

風蓮湖集水域における溶存鉄流出量と 土地利用・土地被覆状態との関係

白岩孝行

(北海道大学 低温科学研究所)

はじめに

北海道のオホーツク海や太平洋の沿岸域や汽水湖は、その生産性の高さから北海道の主要な漁場となっている。これらの高い生産性を支えるひとつの要因として、筆者らは陸域から供給される溶存鉄に着目して研究を進めている。これまでの研究によると、溶存鉄の供給源として、広葉樹林帯、畑地などがある一方、流域毎の土地利用・土地被覆状態に応じて、相対的な重要性が異なることがわかってきた。但し、これらの流域においては、どちらも湿原が流域に占める面積は極めて小さく、アムール川流域で明らかとなった溶存鉄の供給源としての湿原の役割を評価することができなかった。そこで、本研究では、かつてその流域に広大な湿原が広がっていた風蓮湖に流入する河川流域を対象として、

- 1) 溶存鉄の供給源の特定、
- 2) 河川を通じた溶存鉄フラックスの定量化、
- 3) 風蓮湖の基礎生産への溶存鉄の寄与、
- 4) 酪農開拓による湿原の草地化が溶存鉄供給量に与える影響の解明、

を目的に調査を実施した。

調査地の概要

北海道東部に位置する風蓮湖は、湖面積56.38km²、最大水深11.0m、平均水深1.0mの潟湖（ラグーン）である。海岸部の砂州には、中央部および南東部の2ヶ所に流出口があり、根室湾とつながっている。このため、湖水は塩分濃度16～30程度の汽水・海水となっている。

一方、風蓮湖流入河川であるポンヤウシュベツ川、ヤウシュベツ川、風蓮川、別当賀川などの大小河川は、根釧台地と呼ばれる起伏のゆるやかな地形にその流域を発達させている。根釧台地は、明治期に始まる開拓によって、現在では国内最大級の酪農地帯となり、現在は11万頭の乳牛を有する国内一の牛乳生産量を誇っている。

方法

本研究では、2014年2月の予察調査を経て、現地調査を2014年4月から2015年8月までの期間、風蓮湖流入河川において水質調査を実施すると共に、流域の土地利用・土地被覆状態を地図化した。また、風蓮湖において水質調査を実施した。

結論

以下のことが2年間の調査・研究から判明した。

- 1) 風蓮湖流入河川流域において、溶存鉄は、湿原・沼沢林および自然林をポイントソースとして、河川水中に輸送される。特に重要な条件は、地下水位であり、過湿状態になった湿原や河畔林の林床が溶存鉄の主要な供給源である。
- 2) 風蓮川は1年あたり、おおよそ619トンの溶存鉄を風蓮湖に輸送する。
- 3) 風蓮湖流入河川群が風蓮湖に輸送する栄養塩フラックスと溶存鉄フラックスの比率から、溶存鉄は十分以上に存在しており、風蓮湖の一次生産の律速条件になっているとは考えがたい。
- 4) 酪農開拓によって溶存鉄の供給源としての湿原や沼沢地、および森林は大きく減少したが、その状況でも風蓮湖の一次生産を維持するには十分な量の溶存鉄が風蓮湖流入河川群から風蓮湖に供給されている。よって、溶存鉄に関する限り、酪農開拓による影響はないと判断される。

風蓮川支流域における窒素の動き

三島 啓雄
(国立環境研究所)

1 はじめに

本プロジェクトの研究対象地域である風蓮川水系内における 1 支流のノコベリベツ川を対象として、連続的な水文環境の変動を長期的に予測するための流域統合評価モデルである SWAT(Soil and Water Assessment Tool)を用いて、対象地域から河川への窒素流出の解析・評価を行った。この内容について本日紹介を行う。

2 調査対象地域の概要

ノコベリベツ川流域は風蓮川流域の西南部に位置し、風蓮川本流への合流地点における流域面積は 152.9km²である。流域内のほとんどが浜中町に含まれるが、一部は別海町および厚岸町に属している。

3 SWAT について

SWAT は USDA (米国農務省) や EPA (米国環境保護庁) など複数の機関によって共同で開発された、土地利用と土壌層及び地形を含めて流出過程をモデル化し、流量や水質をシミュレーションできるコンピュータプログラムであり、パブリックドメインとして公開されている。HRU(Hydrologic Response Unit)とよばれる土地利用・土壌・地形の 3 つの地理的な要素によって定義される解析ユニット毎に流出量を計算する形をとっており、この HRU を作るためのツールも、オープンソースの GIS ソフトウェアのプラグインとして用意されている。そのためソフトウェアのライセンスに縛られない運用が可能であり、米国以外の地域においても、水資源、水質、農業管理分野において広く利用されている。

3-1 HRU および気象データ

前述した HRU を構成する三要素のデータのうち **1)土地利用**データは、第 6 および 7 回環境保全基礎調査植生図、**2)土壌**データは、地力保全基本調査成績書 (北海道中央農業試験場, 1965;1970) の土壌生産性分級図並びに土壌区分図、**3)地形(斜度)**データは 国土地理院基盤地図情報 10mメッシュ標高データを元にそれぞれ作成した。また、**4)気象**データとして、流域内および隣接するアメダスポイント「茶内原野」、「厚床」、「榊町」および根室特別地域気象観測所において観測された、降水量(mm/day), 最高/最低気温(°C), 日射量(MJ/day), 平均風速(m/day), 相対湿度(%)の日データを加工して用いた。

3-2 施肥関連パラメータ

牧草地への施肥

ノコベリベツ川流域内の耕作地はそのほとんどが牧草地である。今回の流出モデルでは牧草地/採草地はチモシー採草地と仮定した。該当する採草地への施肥量は北海道施肥ガイ

ド 2010(北海道庁農政部 2010)を参照し、10kgN/10a と設定した。施肥の時期に関しては北海道施肥ガイド 2010 に従い年間 2 回とした。その時の施肥配分は、早春：1 番草刈取後 = 2 : 1 とした。牧草の刈り取りは 1 番草 7/10 2 番草 9/10 としたため、施肥時期は、早春ではチモシーの萌芽期の 4/25、一番草刈取後の 7/25 と設定した。

放牧中の糞尿:

農林業センサスにおいて農業集落毎に集計されている乳用牛頭数データを各サブ流域の牧草地に按分する処理を行った。ここでは 2010 年の乳用牛頭数データを用いた。全乳用牛を搾乳牛/乾乳牛/育成牛の 3 タイプに分類し、その割合は 4:1:5 とした。各タイプの 1 日あたりの糞尿排出量は、搾乳牛 50kg 乾乳牛 27kg 育成牛 23kg とした(公益社団法人石川県畜産協会 website より)。放牧時間を 1 日平均 8 時間と仮定し、放牧地において 1 頭当たり 1 日で排出する糞尿の量を算出した。放牧開始を 5/30 放牧終了を 10/30 の計 5 ヶ月とそれぞれ設定した。これらをもとに乳用牛からの牧草地への糞尿排出量をモデルへ入力した。

河畔植生の幅:

農地と河川の間植生帯を設置することにより、牧草地からの表面流出に伴う窒素の流出を捕捉するプロセスが SWAT モデルに組み込まれている。そのため、サブ流域毎に河畔植生の平均幅を計測し、その値をモデルへと投入した。

4 流出解析

流出解析は 2009-2011 の 3 年間をウォーミングアップ期間とし、2012-2013 年の期間で行った。河川水中に流入する全窒素濃度(mg/l)の予測値と実測値を図 1 に示す。河川水中の全窒素の予測値は、降水量が顕著ではない時期において 1mg/l 程度となり、実測値とほぼ同様の値を示した。予測結果をみると降雨時に値が大幅に上昇する傾向があるが、これはほとんどが有機体窒素分であった。

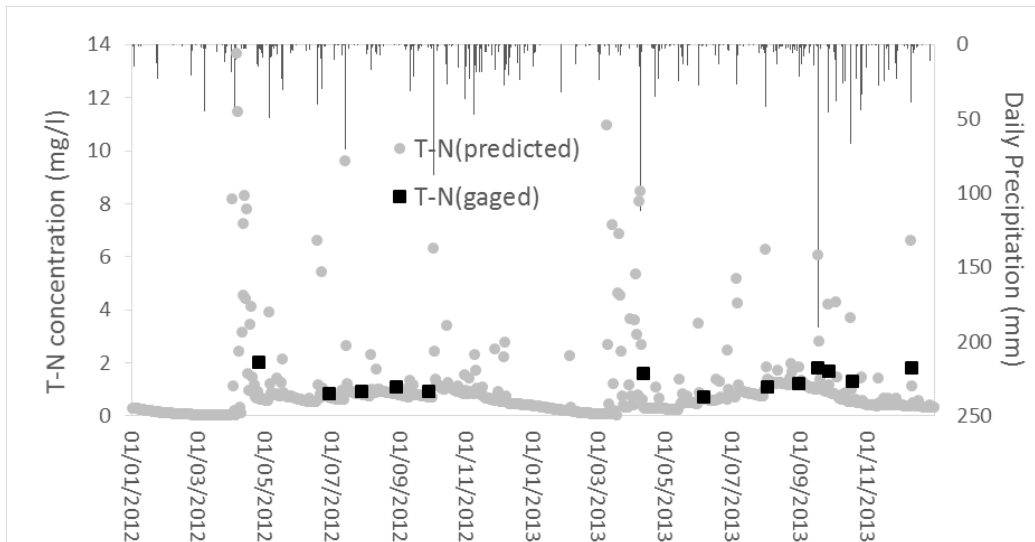


図 1 ノコベリベツ川最下流部における全窒素濃度の観測値と予測値

5 今後行うこと

以降、河川水中の全窒素濃度予測値の精度向上のため、プログラム自体の改良を含めた SWAT モデルの精査を行う。また過去の土地被覆図を用いたより長期的な流出解析を行い、現在と過去のノコベリベツ川の水質環境の評価を実施する。

参考文献および website

北海道庁農政部(2010)北海道施肥ガイド 2010

http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/hokkaido01.html

公益社団法人石川県畜産協会 いしかわのちくさん

<http://ishikawa.lin.gr.jp/kankyo/02.htm>

北海道中央農業試験場(1965)地力保全基本調査成績書

北海道中央農業試験場(1970)地力保全基本調査成績書

風蓮湖の物質の動きと水産資源を支える基礎生産

門谷 茂

(北海道大学大学院水産科学研究院・環境科学院)

風蓮湖における漁業—研究の背景にかえて—

風蓮湖を擁する北海道道東地区は、1954年の根釧機械開墾地区建設事業(パイロットファーム計画)により大酪農地帯へと発展し今日に至っている。パイロットファームの推進により酪農業が急速に拡大し、1954年には1,000頭規模であった乳牛頭数は30年余りで10万頭を超えるまでに増加した。道東地区を流れる河川は酪農業発展の影響を受け、風蓮湖においては流入する河川水の影響による水質及び底質の悪化が懸念されている。風蓮湖ではヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) が元来主要な漁獲対象種の一つであり、1985年にその水揚げ量は約200トンになり、水揚げ漁獲高は約7,000万円に及んだ。しかしながら、その後は減少を続け、資源量が極めて少なくなったため、2000年には全面禁漁となった。その要因として湖内塩分の上昇や陸域からの微細粒子の堆積をはじめとして複数の要因が指摘されてきた。30年の禁漁期間が経過したが、現在もなおヤマトシジミの資源量は回復していない。風蓮湖内の食物網の基盤であると考えられる微細藻類の基礎生産は風蓮湖の環境特性とその時空間的変動の影響を受けて推移するものと推測され、微細藻類の基礎生産動態を明らかにすることは風蓮湖における生産生態系を理解する上で不可欠であるとともに、漁業・養殖業対象種に対する餌資源の評価、ひいては生産サービスの評価に寄与するものである。

本研究で取り組んだこと

本研究では、風蓮湖の水理構造と水質・底質関連項目の時空間変化について注目し、風蓮湖の水質・底質の評価を行った。また、風蓮湖における水中の微細藻類の出現特性と種組成の時空間変動を明らかにすることを試みた。平均水深が浅く、流入河川を通して豊富な栄養塩が供給されるといった地理的特性を持つ半閉鎖的汽水湖・風蓮湖における浮遊系および底生系微細藻類基礎生産量の定量化を実施した。基礎生産量の定量化にあたり、定期観測および連続観測調査といった複数種の観測調査を通して湖内物理化学環境の時空間変化特性を捉え、特に水中の浮遊系微細藻類の種組成についても継続的に調査し、塩分および種組成を指標とした水柱基礎生産量の算出にも独自に取り組んだ。

研究の主要成果

本研究を通して、第一に風蓮湖の物理化学環境の時空間的挙動に関する詳細かつ貴重な知見を得ることができた。第二に、沿岸海域における物理化学環境の時空間変化に伴う浮遊系微細藻類の出現特性に関する詳細なデータを蓄積することを着実に行った。そして第三に、これまで基礎生産量に対する寄与について定量的評価が不足していた底生系微細藻類に着目し、底生微細藻類が基礎生産に対し大きな役割を担うことを明らかにした。加えて、本研究においては野外観測調査と室内培養実験を並行して実施し、浮遊系・底生系微細藻類各種の異なる物理環境条件に対する増殖応答について詳細に検討した。

漁業への展開

推定した微細藻類の総基礎生産量から過去のヤマトシジミ漁場を対象としてヤマトシジミの最大可能生産量を算定した。算出したヤマトシジミ最大可能生産量は、持続的に駆動する物質循環系内で生産する微細藻類の総基礎生産量を前提としていることから、将来的に、健全な生態系を保持した上での持続的かつ効率的な漁業の実現に役立つものと考えられる。

かつてのヤマトシジミ漁場は風蓮川、ヤウシュベツ川およびボンヤウシュベツ川河口域に分布し、その総面積は約 514ha であった。この漁場総面積に本研究で得られた微細藻類の総基礎生産量 (119~242 mg C/ m²/日 : 塩分 0~20 の水域) を掛け合わせると、シジミ漁場における総基礎生産量は 0.61~1.2 t C/日と推定される。うち 20% がヤマトシジミによる二次生産に移行するものと仮定すると、ヤマトシジミの二次生産量は 0.12~0.24 t C/日と推算された。ヤマトシジミの P/B 比 (生産量/ 現存量) を二枚貝の一般的数値である 2 と仮定すると、炭素換算の現存量は 22.3~43.8 t C に達する。

殻長が漁獲可能サイズ (殻長 : 約 20 mm 以上) を上回るヤマトシジミ 1 個体あたりの生産量が 1.55×10^{-4} g C/ 個/日であるとすると、漁場全域におけるヤマトシジミ総個体数は以下のように算出された。

$$0.12 \sim 0.24 \text{ (t C/日)} \div 1.55 \times 10^{-4} \text{ (g C/ 個/日)} = 0.8 \times 10^9 \sim 1.5 \times 10^9 \text{ (個)}$$

これを 1 m²あたりの個体数に換算すると 153~301 個/ m² となった。514ha のシジミ漁場においてヤマトシジミが 153~301 個/ m² の密度で生息し、その 10 分の 1 量の 15~30 個/ m² を漁獲すると仮定すると、水揚げは 116~231 t に及ぶ。ヤマトシジミは約 3~4 年かけて漁獲可能サイズに成長し、成貝は夏季に産卵する。漁場においてヤマトシジミが安定的に再生産を行い資源量が維持されれば、毎年、100~200 t 程度のヤマトシジミを持続的に漁獲することができる。

本推定値ならびに本研究を通して蓄積した各種調査・実験データは風蓮湖におけるヤマトシジミを中心とした持続的漁業の再構築に大きく寄与するものと確信する。

第2部

風蓮川流域を 人々の暮らしや生産活動から見る

風蓮川流域の住民アンケートにみる自然認識の変遷

長坂 晶子

(地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部林業試験場)

北海道における上流-下流問題

北海道においては、陸域から沿岸域への負荷は、多くの場合農業地帯からもたらされている。河口域で営まれる漁業は、集水域の終末に位置するため、漁場環境が良好に維持されるかどうかは、上流（陸域）側の生産活動のあり方次第という受動的な立場に置かれやすいため被害者意識を持ちやすく、農業者との間にあつれきを生じることになる。しかし、北海道では農業も水産業も重要な基幹産業であり、環境保全のためにいずれかの生産活動を抑制したり、排除したりすることは得策ではなく、自治体にとっても地域経済の発展やコミュニティ維持のうえから現実的に不可能である。また、農業者が加害者の立場（負荷源）という構図では上流側の積極的な取り組みがなかなか進まず、漁業者からの働きかけが多いことも事実である。

道東地域で見られる流域連携のうごき

北海道東部（オホーツク、根釧地域）では、こうした上下流のあつれきを克服し、上流側住民（農業者）が水質改善や保全への取り組みを自発的に行う事例が生まれている。今回研究対象地とする風蓮川流域は別海町と浜中町、根室市にまたがる二級河川で、流域の大半が酪農地帯として開発が進み、下流端に位置する風蓮湖の底質・水質悪化が課題とされてきた。とくに 1990 年頃を境に二枚貝ヤマトシジミの漁獲量が激減したことから、漁業者と酪農家の対立構造が先鋭化したと言われている。こうした中、別海町側では、酪農家が代表となって「風蓮湖流入河川連絡協議会」を立ち上げ、河畔の草地を借り上げて緩衝林帯を造成する取り組みや、漁業者と共同で風蓮湖の環境調査を行うなど、住民自らが上下流の連携を模索し始めている。また、流域の 3 分の 1 ほどを占める浜中町側でも、酪農家が主体となって「NPO 法人えんの森」が活動を開始し、上下流の住民協働による手づくりの魚道作成を行うなど、住民自らが保全活動と関わることで地域のつながりも再生させようという取り組みを展開している。

合意形成の盲点 -隣の人は何する人ぞ-

流域連携や上下流の合意形成を進めるうえで課題となるのは、問題となっている現象の捉え方（因果関係の解釈）が上下流住民で異なることが往々にしてあることである。筆者らが過去に実施した調査では、上流自治体と河口域自治体が異なり、業種も異なっていたことから、情報交流がほとんどなく、上下流住民の自然認識、河川水質悪化の要因に対する認識も大きく異なっていた（長坂ほか 2006）。今回の研究対象地である風蓮湖流入河川流域は、前述のとおり、一部住民による流域連携の動きが自発的に生まれた、道内でも先駆的な地域である。しかしこれらの取り組みは、意識の高い一部の住民によって活動が維持されているのが現状であり、大多数の住民は他地域と同様、無関心あるいは情報過疎になっていることが予想される。

聞き取り調査による住民の自然認識の把握

研究初年度の2014年は流域住民への聞き取り調査を実施し、住民の「自然認識」の特徴を抽出し、生活空間（居住地）の違いと対応しているかどうか、対応しているとすれば、地域ごとにどのような特徴があるかを抽出することで、当流域における合意形成の準備段階として、どのような共通認識が必要かを考察した。

聞き取り内容の頻出語のうち、出現頻度が3回以上の単語を対象に居住地と頻出語の対応関係を解析したところ、各地域で語られる「自然」に関する言葉には地域特性があり、河口域では河口域の、また浜中町では浜中町の、別海町には別海町の、それぞれ住民が表現する「川」や「自然」の描写が異なることが明瞭に示された。

このことは、地域住民の自然認識の空間スケールがかなり狭い範囲であることを表しており、今回のように流域スケールで生起する水質悪化の問題では、負荷の供給源から河口域までの距離そのものが地理的な障壁となって現象の客観的理解を阻む危険性があることが示唆され、合意形成の際留意すべき点と考えられた。

アンケート調査による住民意識の把握

2年目の2015年は、被験者数を増やすためにアンケート調査を実施し、流域の環境変遷に対する住民意識を把握することとした。

アンケート調査の生きものの知識を問う設問からは、子供時代の自然体験の多様さや地域性、世代間差などを示唆する結果が得られた。一方、最近認識している生物相については地域差や世代差が薄れ、一樣になる傾向があった。さらに「減ったと感じる生きもの」について、特に川の生きものに関する情報が減少し、「川に行く」という機会や行動の減少を反映していることが示唆された。

自然体験を問う設問では、川遊びや釣りなどの回答も多く、住民にとって川での自然体験はそれほど珍しいことではなかったことを示唆するが、「生きものの知識」の回答結果や、昨年度の聞き取り調査結果などから、現在もそれが維持されているとは考えにくく、住民が身近な自然のなかで活動する機会の減少、活動する住民の減少が予想された。自然環境の変化を問う設問の回答内容は様々であったが、環境悪化を指摘する内容が多く、環境改善を感じている住民が少ないことを表していた。一方、自然環境と触れ合う機会が減っている可能性（とくに川に行く機会）があることから、自然環境の変化をどの程度正確に認識しているのか慎重に判断すべきと考えられた。

環境保全や環境改善のための取り組みとして住民が重要だと感じていることは「住民の意識向上」がもっとも多かったが、具体的な行動の内容（何をすべきか・何をしているか）について言及する回答はほとんど見られなかった。一方で、浜中地区の回答者は「行政などによる環境保全活動への補助」にも重要性を感じていることがわかった。これは地域の自然条件の違い（生物相や植生、地形など）ではなく、NPO団体の存在や自治体の取り組みなど社会条件の違いを反映していると考えられ、合意形成上の重要な留意点になると考えられた。

引用文献

長坂晶子・柳井清治・長坂 有・佐藤弘和（2006）流域環境の変化に対する上下流住民の意識—対応分析・等質性分析を用いた検討—。応用生態工学 9(1)：73-81。

流域保全対策としての低投入型酪農経営の提案

小路 敦

(国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター)

北海道酪農に対する爽やかなイメージと実際

多くの牛乳のパッケージには、「緑豊かな広大な牧草地でのんびりと牧草を食む乳牛」の光景が印刷されている。これは、ほとんどの人々が「北海道酪農」に対して抱く、一般的なイメージであろう。

では、実際はどうであろうか？ 平成 27 年版の「畜産統計」によると、北海道で飼養されている乳用牛(2歳以上)約 50 万頭のうち、放牧で飼養されているのは、約 34.5% の 17 万 1 千頭にすぎない。また、北海道の酪農における飼料自給率(TDN(可消化養分総量)ベース)は約 50% であり、年間約 150 万トンの濃厚飼料(窒素換算で約 4 万 t)を輸入して給与している(「流通飼料価格等実態調査」)。その結果、北海道で飼養されている乳牛からは、年間約 1200 万トンの糞尿(窒素換算約 6 万トン)が排泄されていると推定される(築城・原田(1997)データに基づき、試算)。これらが堆肥などとして適切に処理・利用されないと、河川や湖沼の水質を悪化させるなど、環境への影響が懸念される。

低投入型酪農による所得の向上と環境負荷低減の可能性

飼養する牛の飼料の多くを海外からの輸入に依存するというこのような酪農経営では、牛乳を生産するための費用のうち、飼料費(エサ代)が約 57%を占めている(農業経営統計調査 牛乳生産費)。その結果、多くの酪農家にとって飼料費は、必要経費のうち最も大きな出費であり、経営上の負担にもなっている。

一方で、飼料や肥料の購入費用を大幅に減らすことにより、牛乳の産出量は比較的少なくとも、高所得を得られる酪農経営形態が、一部の酪農家の注目を集めている。

なかでも「マイペース酪農」は、自家生産の牧草など、「粗飼料」を中心とした牛乳生産を行い、生産よりも暮らしを重視する酪農であり(三友 2000)、1991 年に始まった「マイペース酪農交流会」という運動によって北海道根釧地域に広まっている(吉野 2003)。「マイペース酪農」の特徴としては、比較的小規模な乳牛飼養頭数、低泌乳量、購入飼肥料等の外部資源投入量が少ない、放牧活用、農業支出減少による比較的高い農業所得、高い農業所得率、労働時間減少による余暇増大等が挙げられる(三友 2000; 吉野 2003)。

さらに「マイペース酪農」による酪農経営は、環境保全面からも、慣行型の酪農経営と比較して、エネルギー消費量とCO₂排出量が少ないこと(河上ら 1997)や、表面水の水質、酸性化、富栄養化、地球温暖化において、環境負荷が少ないこと(増田ら 2005)が示されている。

このような酪農経営形態で、自家生産された牧草を活かすことにより、低コストで環境にも優しく牛乳を生産することができる可能性がある。その可能性を探るべく、「マイペース酪農」を実践している酪農家において、牧草の生産量の調査などを行った。

低投入型酪農牧場における意外と少なくはない牧草生産

風蓮川本流域に位置する別海町の A 牧場、および風蓮川の支流であるノコベリベツ川支流域に位置する浜中町の B 牧場を調査地として選定した。そして、両牧場の放牧・採草兼用草地において、2 年間にわたり、牧草の生産量を調査した。なお、両牧場とも、草地更新(生産性の低下した牧草地を耕して、新たに牧草の種子をまき直すこと)を極力実施しない方針であり、調査対象の兼用草地は、ともに 25 年以上にわたって更新されていない。

その結果、2014 年および 2015 年における牧草(イネ科牧草+クローバ)の年間総生産量(乾物)は、A 牧場で約 900 g / m²、B 牧場で約 800 g / m²となり、近隣の農業試験場における放牧地(オーチャードグラス 3 年目平年値)の年間収量 756 g / m²を越え、採草地(チモシー 3 年目平年値)の年間収量 899 g / m²に迫る値となった。

なお、両牧場とも、リードカナリーグラスやシバムギなど、「地下茎型イネ科雑草」と呼ばれる草も、牧草と同様にうまく利用している。これらを含めると、A 牧場、B 牧場とも、1,000 g / m²を越え、生産性が高いとされる近隣農業試験場の採草地をも上回る値となり、更新後 25 年を経過した牧草地でも、遜色のない生産性が維持されていることが明らかとなった。

牛にも環境にも人の懐にも優しい低投入型酪農

浜中町の B 牧場は、隣接する離農跡地を購入した経緯もあり、92 ha の広大な草地に恵まれている。その結果、63 頭の搾乳牛を飼養するのに十分な牧草を生産することができ、購入飼料代をきわめて少ない金額に抑えられている。また、堆肥や比較的安価な鶏糞を施用することにより、化学肥料を一切必要としていない。その結果、購入肥料代についても抑制することができている。

このような経営によって、搾乳牛 1 頭あたりの年間乳量が 6,000 kg を割っていても、高い所得が得られていることが明らかとなった。2014 年の所得は 2,000 万円を越え、きわめて高い値となった。

さらに、購入飼料および肥料、牛乳などの販売数量のデータから、B 牧場における窒素の収支を算出した。その結果、投入量のうち、購入飼料によるものが約 1.4 t /年、購入肥料(鶏糞)によるものが約 1.4 t /年で、投入量は合計約 2.8 t /年(降水および窒素固定によるものは算定せず。)、産出量(牛乳および牛個体)によるものが、約 2.0 t /年となった。放牧地および牛舎・堆肥場等からの揮散量が約 1.0 t /年(糞尿量の 9% として算出)と見込まれることから、総余剰量が約 -0.2 t /年と算出され、この分がマメ科牧草による空気中の窒素固定、あるいは降水によって供給されていると推察された。

B 牧場で飼養されている牛は、春から秋の間、毎日放牧地で自由に草を食べている。また、牛舎で飼養される冬の間も、おもに自家生産の牧草サイレージを食べており、病気になることも少なく、一般的な形態で飼養されている乳牛よりも寿命が長い。さらに、経営者ご夫婦は、いつお邪魔してもご不在のことが多く、搾乳時間帯以外は、趣味や地域の会合などに時間を費やす余裕があるとのことである。

このようなゆとりのある「楽農」なら、今後、新規就農者が増えることも期待できそうだ。

「低投入型酪農」化が進行した場合の北海道の牛乳生産と地域経済

B 牧場のような低投入型の酪農家が増えた場合、北海道全体の牛乳生産量が極端に減少してしまうということも、一部では懸念されている。仮に、北海道で現在牧草や飼料作物が栽培されている農地約 40 万 ha において、B 牧場と同じ形態で酪農経営を行ったとした場合、現在年間 380 万トンあまり生産されている牛乳は 160 万トン程度の年間生産量にまで低下すると試算される。こ

これは極端な試算例であるが、TPP 対応などにより、海外への市場開放も行わざるを得なくなった場合の、北海道酪農のありかたの、ひとつの選択肢となりうるかもしれない。

一方、夫婦 2 人で 2000 万円超という年間所得は、既存の酪農家や新規就農希望者にとってきわめて魅力的であり、酪農経営形態の転換や、新規就農者の呼び込みを加速する要因となり得る可能性がある。その結果、もともと購入飼料・肥料代として地域外へ出て行っていた貨幣が手元に残り、地域内で流通するようになって、地域経済の活性につながることも期待できそうだ。

引用文献

- 河上博美・干場信司・吉野宣彦・石沢元勝・森田茂・小阪進一・池口厚男(1997) 経営的収益性および投入化石エネルギー量による酪農場の複合的評価. 酪農学園大学紀要自然科学編 22:159-163
- 増田清敬・高橋義文・山本康貴・出村克彦(2005) LCA を用いた低投入型酪農の環境影響評価—北海道根釧地域のマイペース酪農を事例として—. システム農学 21:99-112
- 三友盛行(2000) マイペース酪農. 風土に生かされた適正規模の実現. 農山漁村文化協会, 東京, p1-226
- 築城幹典・原田靖生(1997) 家畜の排せつ物推定プログラム. システム農学 13:17-23
- 吉野宣彦(2003) 根釧地域における「マイペース酪農」. 北海道農業 30:26-34