

21世紀の農業のあり方

農学博士、国際コンサルタント、SRU 顧問
エリック 川辺

筆者プロフィール

1940年、東京都生まれ。東京農工大学卒業後、ニュージーランドのマッセイ大学院で草地管理学を専攻し、放牧の原理を追究する論文を執筆する。74年、ニュージーランド国籍取得。その後、ニュージーランドとオーストラリアで大規模草地農業の試験や実践、コンサルティングを20数年間行ない、牧場管理システムに関する10余年の研究論文をまとめ、日本大学で博士の学位を取得する。81年、オーストラリアでEric Kawabe & Associates社を設立。同国を中心にニュージーランドや南米など世界各国で「土・作物・牧草・牛」の生態系を基本とする改善や持続農業を目指すコンサルティング活動を続け、91年からはSRU（Soil Research Union=2017年現在北海道全域の農業者が加入する土壌研究組合）を十勝の6人の若い農業者で発足、北海道をメインに日本でのコンサルティングと持続農業科学の教育指導活動を拡大する。著書に『草地の生態系に基づく放牧と酪農経営』（デーリィマン社）などがある。なお、84年ごろから始めたオーストラリアのコンサルタントを組織するEco-Agコンサルタント協会の会長を20年近く務めたことに加え、日本でのSRUの指導や発展が認められ、2015年に開かれたBrookside Consultants Conferenceの大会で“Hall of Fame”（名誉）賞を受賞した。Brooksideは肥料・薬剤会社から完全に独立した世界最大の土、植物、他の分析所を持つ協会で、それを支持するコンサルタントが世界中で活動し、その大会が毎年アメリカで催されている。今回の受賞は協会の200人を超えるアメリカ、カナダ、イギリス、オーストラリア、ニュージーランド、南アフリカ、アルゼンチンの独立系コンサルタントのなかから選ばれたもので、アジア、オセアニア地域では同氏が初の受賞者となった。現在ニュージーランド在住。

この記事は筆者の長年の経験と考察をまとめ、経営や技術、国の政策、世界の動きを総合的に分析したものである。

世界農業の動きと日本農業

現在、世界の農業は大きな転換期にあると思われるが、最近、酪農先進国を自認してきたニュージーランドでも同様な動きが目につく。まずはその現状に触れたい。

ニュージーランドは1年中、草が生育する、いわば草地酪農王国である。南島南部に位置するサウスランドは、これまで肉牛と羊地帯であったが、酪農に転換している。同島東部のカンタベリー平野についても、穀物の生産から灌漑による大規模酪農に移行した。

このような背景のなか、酪農家は乳生産拡大のために頭数を増やし、規模拡大に迫られている。ストックキングレート（SR_{II}面積当たり頭数）も最大限に追求され、草地は乾物生産性の高いライグラスが主流になった。草の生産量を上げるため、ha当たり200kgという尿素窒素の多用も一般化している。これは30年以前の酪農にはまれにしか見られなかった現象である。その結果、白クローバーが草地から消えていった。草地の粗蛋白（CP）は上昇し、ミネラ

ル分のバランスの低下が生じるため、ミルクは出ても牛の健康や繁殖には適切とは言いがたい酪農になってしまった。

N P肥料に過度に依存した農業は当然の帰結として環境汚染問題を引き起こす。その対策に大きな努力が払われているのが現状である。筆者は、ニュージーランドでミネラルのバランスを取ってマメ科草のある草地にすること、N肥料を100kg/ha以下に減らすことを主張している。顧客のある酪農家はすでにその方向で動いているが、経営は安定している。

椰子油粕（PKE_{II}バームカーネル エキストラクト）はこの10数年、輸入量が急速に増えてきた。SRは極度に高めることは、草地酪農では気象の変化、とくに干ばつ、低温による影響をともに受ける経営となることを意味する。秋から冬、乳生産のピークを迎える春にも栄養の補給が必要となっていることがPKEの輸入増大の原因であるといえよう。しかし、PKEの多用の害が最近認められつつある。ミールなどを使用する傾向は酪農経営のなかで変動経費が増大する主因であり、施設費の増加とその返済、獣医費の増加などを含めて経営を苦しめる元となっている。

北海道でここ数年、TMRセンター方式が進められてきたのも同じ背景と見てよからう。牛を生産の基盤である草地から切り離し、その代わりに輸入飼料を主とする配合飼料がベースでは変動経費の増加、また穀物の国際価格変動に常に脅かされる不安定な酪農経営をもたらす原因となる。

PKEの生産国であるインドネシ



フィールド研修を行なう生産者のグループ

アなどではそのために熱帯雨林の伐採が大々的に進んでおり、環境破壊問題としても注目されつつある。日本が輸入しているアメリカ中西部の穀倉地帯では土壌の極度の有機質の低下が問題となっているが、それは大規模な機械農業、工業的農業が原因である。同じ現象は1970年代に筆者がコンサルティング活動をしてきたオーストラリア内陸部の小麦、ソルガム生産地帯でも起こっていた。土壌の有機質を2%台から4%に引き上げるこ

とが大きな課題であった。ニュージール

ドでは30年以前は200頭経営の酪農は大きい規模であった。150頭規模の酪農が多く、草を飼料の主体として、ライグラス、白クローバー、コックスフットのミックス草地で、窒素肥料は無、または少量のみ施されていた。施設、土地に対する負債

は限られており、乳価格はキロ20円程度と低いにもかかわらず、経営は安定していた。酪農はライフスタイルと見なされていたのである。これは、太字で示した上述の内容と、農用地の土地価格の急激な上昇やフォントラ社(ニュージールランド)に本社がある世界最大の乳製品輸出企業)の国際企業化が起きる前のことである。ここ数年はキロ50円台に上がっているが、経営困難な酪農家が増えているのが現状である。

また近年、規模拡大、乳生産量増加に拍車をかける事態が起こった。それは高泌乳多頭化である。以前安定していた酪農家も、規模拡大を目指すことで借金が増加し、危機的狀態に陥ったケースが少なくない。

新たな投資、牛の購入、施設や機械への投資、さらに土地購入と、固定経費の増加が大きな理由である。乳量増加、乳価格の上昇で粗収入は確かに増加するが、反面、投資に対する利子、返済の増加をもたらしているため、その支払いが粗収入の増加を上回ったのである。

SRが最大限にプッシュされたことは、餌不足の問題とPKEの輸入増加、尿素肥料の多用、そして増えた牛の管理のために従業員を雇用する必要から牛の管理に影響し、病気の繁殖の低下、獣医師費の増加が大きな

ウエイトとなり、経営を難しくしている。そのため、少なくない数の大規模酪農が危機に瀕している。

反対に、規模を小さく維持し、乳量増加に追われない姿勢を堅持している200頭以下の経営を守る酪農家は、新しい設備投資もしていない。土のミネラルバランスに配慮し、尿素施肥を最小限にして草地に白クローバーも維持している。牛は健康である。また、筆者の住む隣の牧場ではブラウンスイスを大いに活用してフリーシアンとのクロス繁殖で放牧に強い牛を作り、成果を上げている。結果として乳量も7000kgまで上げている。損益分岐点はニュージールランド平均よりはるかに低く、経営は安定している。

この現象は1983年の国際畜産会議(WCAP)で筆者が発表した論文のなかで示した方程式で説明できる。

$$Pn \parallel SL(wt \cdot P \cdot E \cdot v) - E \cdot o \cdot i \cdot (R + I)$$

Pn ∥ 純収益、S ∥ ストッキングレート、L ∥ 土地面積、w ∥ 生産量(乳肉)、t ∥ 放牧日数、P ∥ 価格、E ∥ 変動経費(餌代、獣医師費が大きな比率を占める)、Eo ∥ 固定経費、R + I ∥ 資本返済、利子返済

ここで規模拡大は $R+I$ の大幅な増加を意味し、粗収入の比例的増加に対して $E\cdot V$ の増加も加わってそれを超える現象が起こりやすくなり、その結果、 $Pn\Delta O$ の赤字経営となりやすい。健全経営では、 $SL \times W + tPV + E + E_o + (R + I)$ でなければならぬ。

土地面積が一定のとき、放牧とその管理技術の向上はストックキングレートを増加させられる。つまり、放牧牛の頭数が増加するのであるが、過度に追求することは間違いである。この点は世界の草地学者が認めている。

土のミネラル管理と草地の栄養管理は牛の増体率、乳生産とその期間（放牧期間）の増加をもたらす。それは草地の生産向上を意味し、牛が健康なことは $E\cdot V$ を下げる役割をする。さらに、余分な土地、機械、牛舎などの投資を抑えることは $R+I$ を上げない効果がある。それは、この方程式の左辺を上昇させ、右辺を下げる効果を持つ。純収益の向上と健全経営の基本である。

これは効率向上の方法の問題ともいえよう。それを新しい器具、機械、建物、土地に求めるか、または土のミネラルと生態系を学び、草地の生態系を生かす放牧に取り組むことに求めるか。この選択がこの方程式に

示される健全経営の鍵となる。

日本での TMR 推進と高泌乳多頭化政策は外国の飼料生産に頼る不安定な酪農をもたらし、放牧で享受できるメリットを無視するものであるといえよう。

世界のミルク需要は増加しており、インド、中国がその理由といわれる。ミルクの国際市場ができてから価格の変動は激しくなった。それは先売り買いなど、国際企業による投機の対象になったことによると考えられるが、それに振り回されて苦境に陥っている酪農家もニュージーランドには少なくない。

日本の酪農を振り返ってみると、本州では土地基盤に沿わない多頭数飼育酪農が多い。乳価格の支持政策、購入飼料の価格が比較的安いという条件（円高）で成り立ってきたと考えられる。それは国際化でなく、価格支持政策と安価な餌が必要条件であり、土地基盤のない高泌乳多頭化をもたらすことに基本的問題があった。環境汚染問題は堆肥処理も含めて深刻である。

北海道酪農、それは本州とは成立条件が異なり、土地を基盤とする農業が可能である。一般の酪農家を例に挙げると、その多くは30〜40haの土地を保持し、搾乳頭数は50〜80頭

規模が多い。ストックキングレートはha当たり2頭以下程度が多く、適切といえる。それは土地を基盤とする健全経営の酪農が存在できる条件である。問題点は何か？ 草の栄養的質とその利用方法、放牧の仕方が不十分であったため、輸入の購入飼料を多量に使っていた点である。さらに、牛の病気、繁殖率の良くないことも問題である。

原点回帰

ここで原点回帰を提言したい。経営上の基本として頭数拡大を求めない。余計な投資は控え、固定経費を抑えることを第一とする。

土のミネラル栄養とそのバランスを改善することから草の生産性、質の向上、それによる牛の健康維持、繁殖率の向上をもたらす。さらに餌代を下げることを目標とする。輸入配合飼料の使用半減を目標に、そのうえで輸入飼料の利用を最小限に抑える方向性を持つことが国際化の波を防ぐ最大の方策である。

放牧による労働の縮小、適切な栄養管理で健康な牛にすることで獣医師の削減などによるコストの低減、それによる変動経費の大幅低下、ひいては農家経営のネット収益の向上が可能にする。結果として安心して健全な経営を確立することが可能となる。

一方では、頭数拡大と放牧無しの飼育、さらに酪農家が自給飼料のコントロールを失う TMR センターの増加は経営をますます困難にしている。

グローバル化の名の下に大企業の利益を優先する政策と貿易を自由化する動きがあるが、その対応はしばしば表面的な経営規模拡大による粗収入の増加、それを経営改善策と呼んで出されることが多い。世界的にそれは酪農家を破滅に追いやる逆現象を招いている。

その反面、世界の食料生産は地球温暖化により大きな危機に瀕している。世界の食料生産地帯では干ばつと洪水、異常気象に頻繁に直面している。自国の食料をいかに生産して維持するか。それは一国の重大な課題である。

今後の日本と世界農業の方向

では、世界的な動きはどうか？

グローバル化、企業農業に反対のグラスルートの動きが広まっている。それは永続農業の追求、家族農業の維持、アメリカで起きている地域社会内での食料流通（ CSA ）地域社会に支持される農業）などの動きであり、急速に拡大している。

その多くはエコ農業、バイオ農業

を追求、土を基本とする生態系の維持を基本とする農業である。それがオーストラリアではPC、アメリカではCSA、エコ農業である。

バイオ、生物学を第一とする農業を唱えるブルックサイドコンサルタント協会(BSPC)は1952年にオハイオ州ニューノックスビルという田舎の町に設立されて以来、オールブリック理論を基に農家の指導活動を開始し、スカピュラ、メイヒュー、ベイリーなど優秀なコンサルタントらがその基盤を作っていた。現在その活動は世界的に広がっている。土のミネラルバランスを作ることを、健康な作物、牛、動物を作ることが第一原則である。そのための理論はすでに半世紀前にオールブリック博士らによって確立されている。また、PCの創立者はB三

Morrison(オーストラリア)である。筆者は21世紀の現在、経済ゼロ成長方式が地球における人類の生存の基本であることを信じ、永続性と生態系の安定を基本とする安定した農業経営を目標とする指導に従事している。それはさらにエネルギー消費を抑え、温暖化する気候を少しでも緩和する方向である。地球のエコシステムは人類の人口増加、企業の生産拡大を支えられない段階に達している。人類は生態系破壊を20世紀に

急激に進めてきたためである。経済ゼロ成長と人口縮小は人類が生き延びるための大原則であろう。気候と自然環境に恵まれた日本は、都市から地域への人口移動、地域農業+地域社会エコビレッジの増加、家族規模の農業を盛んにして自給率の低下を止めること。そして、自給率80%以上の自給自足的経済を目標として進めることが最大の課題であるといえよう。

そのための第一歩は何か？ 原点に戻り、これまでの農業のやり方、技術の見直し、なぜいまやっていることをするのか？

技術は与えられた環境、政治、政策によって作られることが多い。日本での農業は戦後の工業化政策のなかで、それを支える産業として位置づけられていた。それは規模が極端に小さい零細農業を経営単位にするために役立ったが、資材、機械、肥料、薬剤、飼料産業を支える産業でもあった。農業科学は本来政策によって左右されるものではなく、技術によって拘束されるものでもない。それは農業本来の土+植物(動物)牛(消費者)の自然の生態系の確立によって営まれる農業を追求するうえで独立して新しい技術体系を作り出す原動力である。

現在の技術体系には、やらなくて

もよいことをする、作業(技術)がたいへん多いのである。放牧はそれを象徴している。牛ができることをなぜヒトがするのか？ 4足動物は歩いて採食し、マニユアを散布する。さらに、栄養的にも必要な物を選ぶことができる。ヒトは牛の作業を妨げず、その効率を上げるために柵を作る。不足のときに乾草を与え、土の管理をして補給する。

そのため、土+牧

草+牛の栄養科学を基にして牛にとってベストになる技術体系、放牧システムを作ることである。フレキシブルな放牧とPMR(パートリー・ミックスト・レーション)生産乳量に応じて必要な濃厚飼料をロボットで個々に給餌する給餌)による栄養のバランスの管理はその例である。放牧を成功させるために草地の栄養を確かめ、乾草、サイレージで補う作業が重要となる。そこでは放牧地からの牛の栄養摂取を第一と



オーストラリアのコンサルタントたちと筆者(右から3人目)

し、購入飼料をあくまでも補助飼料と考えることが重要である。牛の第1胃を作るのは草であり、その原点を忘れてはならない。草地におけるマメ科草の重要性、蛋白質源、Caなどのミネラル栄養源、空中窒素の固定を決して忘れてはならない。自然の生態系を大切に、それを基本にするとき、農業は成功するであろう。