

ISSN 0910-8343

CODEN : HSKEEX

北海道 草地研究会報

JOURNAL OF HOKKAIDO SOCIETY OF GRASSLAND SCIENCE



No.46

2012

北海道草地研究会



目次

北海道草地研究会賞受賞論文

岩渕 慶

「ガレガ (<i>Galega orientalis</i> Lam.) の北海道への導入に関する研究」	1
---	---

北海道畜産学会・北海道草地研究会・北海道家畜管理研究会合同シンポジウム

三谷 朋弘 (北海道大学大学院農学研究院)

「草からの牛乳生産の研究」	9
---------------------	---

三友 盛行 (中標津町, 酪農家)

「牛乳と草のつながり」	13
-------------------	----

秦 寛 (北海道大学北方圏フィールド科学センター)

「草からの牛肉生産の研究」	18
---------------------	----

高橋 祐之 (えりも町, 肉牛飼育農家)

「牛肉と草のつながり」	24
-------------------	----

山本 謙治 ((株)グッドラブラブルズ)

「消費者のもとめる家畜と草地のつながり」	29
----------------------------	----

総合討論	39
------------	----

平成23年度 現地研究会報告

新宮 裕子 (上川農業試験場天北支場)	46
---------------------------	----

平成23年度発表会 講演要旨

古川研治・早田典生・廣川雄哉・太田雄大・木正季

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

1. 十勝地方における自給飼料の生産実態と現段階	49
--------------------------------	----

早田典生・古川研治・廣川雄哉・太田雄大・木正季

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

2. 多草種混播による雑草抑制および草地生産性に関する報告	50
-------------------------------------	----

早田典生・古川研治・廣川雄哉・太田雄大・木正季

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

3. 飼料用とうもろこし収穫直後の草地造成法	51
------------------------------	----

廣川雄哉・古川研治・早田典生・太田雄大・木正季

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

4. 十勝地方における牧草サイレージの品質をとりまく要因	52
------------------------------------	----

佐藤尚親・並川幹広・市川 宏・中山直紀

大型バンカーサイロにおける中水分サイレージの安定調製技術の実証	53
---------------------------------------	----

横山 寛・谷津英樹・龍前直紀・北村 亨・高山光男

サイレージ材料草に占めるペレニアルライグラスの割合が栄養価及び

サイレージ発酵品質に及ぼす影響	54
-----------------------	----

秋山典昭・大下友子・青木康浩

HPLCを用いたサイレージ中エタノール定量法についての検討	55
-------------------------------------	----

川浪智之・義平大樹・小阪進一・岩渕 慶

低温遭遇時期が飼料用トウモロコシの収量および乾物率に及ぼす影響

—3ヶ年の人工気象室試験の総合的な解析—	56
----------------------------	----

堀田 努・川島千帆・吉澤一郎・谷 昌幸・木田克弥・本江昭夫 新播草地および飼料用トウモロコシ畑への堆肥施用による 化学肥料の減肥が収量におよぼす影響	57
井内浩幸 飼料用とうもろこし栽培におけるたい肥活用による減肥と追肥効果の検討	58
松井悠太郎・松中照夫 牛炭化物のリン肥料としての効果は炭化条件で異なる	59
奥村健治・高田寛之・廣井清貞 夏季播種が翌年の収量およびマメ科率に及ぼす影響	60
高田ひとみ・義平大樹・小阪進一 イタリアンライグラスの混播が緑肥用エンバク野生種 「ヘイオーツ」の収量・栄養価・嗜好性に及ぼす影響	61
岡元英樹・古館明洋・吉澤 晃・大橋優二 イタリアンライグラスを用いた無除草剤更新技術は天北地域へも適用できる	62
佐藤尚親・三浦康雄・川田 恒・須藤卓哉・藤田朋法 難防除雑草キクイモおよびアメリカオニアザミの防除法	63
佐藤恵悟・義平大樹・小阪進一・高田寛之・奥村健治・岩淵 慶 北海道中央部におけるガレガの地上部生育量と地下茎の生長過程との関係 一積算気温からみた解析一	64
山本紳朗・大塚菜々 マメ科牧草ガレガの種子の発芽に及ぼす硬実打破処理と保存温度の影響	65
高田寛之・奥村健治・廣井清貞 晩生アカクローバ新系統「北海16, 17号」の利用1, 2年目の特性	66
和田英雄・野崎治彦・高田寛之・奥村健治 日高地方におけるアカクローバを組み合わせたガレガ・チモシー混播草地 利用1、2年目の特性	67
佐々木 章晴 草地土壌中の交換性アルミニウムが草地植生に与える影響	68
佐々木 章晴 草地へのN、P、Kの施用量を同時に変化させたときの、植生、 生産性、牧草体成分への影響	69
佐々木 章晴 北海道根釧地方における、飼養形態の違いが窒素利用率に及ぼす影響	70
眞田康治・田村健一・小松敏憲・田瀬和浩 イギリスから導入したペレニアルライグラス高WSC含量品種の生育特性 2. 利用2年目の季節生産性と飼料成分	71
新宮裕子・岡元英樹 ペレニアルライグラス (<i>Lolium perenne</i> L.) 主体兼用地における 秋の終牧時期の延長が牧草生産量および植生に及ぼす影響	72
八木隆徳・高橋 俊 省力管理条件における放牧草地の基幹草種の違いが牧草や家畜の生産性に及ぼす影響(2) オーチャードグラス単播草地とケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地の比較	73
事務局だより	74
役員名簿	103
会員名簿	104

北海道草地研究会賞受賞論文

ガレガ (*Galega orientalis* Lam.) の北海道への導入に関する研究

岩 淵 慶

Study on Introduction of Galega (*Galega orientalis* Lam.) into Hokkaido, Japan

Kei IWABUCHI

はじめに

北海道では豊富な土地基盤を活用した自給飼料多給型の酪農の実践が求められている。しかし、北海道における自給粗飼料の栄養価はここ 10 年変化が見られず、イネ科牧草主体サイレージの TDN 含量は 55~60% の範囲で、牧草収量もおおむね 3,300 から 3,500kg/10a と同様にほぼ横這いである。また、草地におけるマメ科牧草の混播割合は平均で 10% 程度と極めて低く (北海道農政部 2002)、草地の量と質が不足していることから、その実践は困難な状況にある。このことは、換言するとマメ科牧草の積極的な活用による改善の余地が非常に大きいことを示していることに他ならず、マメ科牧草をターゲットとした研究の重要性を示唆している。

北海道において現在利用されているマメ科牧草は、アカクロバ、シロクロバおよびアルファルファであるが、これらは一般的に永続性が劣ることが指摘されており、質・量ともに良好な草地を長期的に利用できない一因となっている。

これまで北海道で利用されてきたマメ科牧草が持つ栽培上の問題点を大きく改善するためには、「種の壁」を超えた新規の草種を導入することが 1 つの解決手法として考えられる。そこで、筆者は北海道と気象条件が似ている北欧で最近、研究開発が進んでいるマメ科牧草「ガレガ (*Galega orientalis* Lam.)」を、「第 4 のマメ科牧草種」として北海道に導入することは大きな可能性があると考え、ガレガの北海道における生育特性の解明、ならびに栽培・利用に関する検討を行った (岩淵ら 2001a, 2001b; 岩淵ら 2004; Iwabuchi ら 2005; 岩淵ら 2007; 岩淵ら 2011a; 岩淵ら 2011b)。

1. ガレガの生育特性と適応性

ガレガを北海道に導入するにあたり、最初に北海道における生育特性および適応性を検討する必要がある。そこで、形態的な特徴や生育特性を調査するとともに、北海道 7 地域においてガレガの生育特性からみた適応性について、アルファルファおよびアカクロ

バと比較検討した。

ガレガの根部は主根を持ち、そこから旺盛な地下茎を発達させて根系を形成する。北海道で春播種した場合、地下茎は 8 月中旬頃から発生し、地下茎により永続性を維持している (図 1)。播種 2 年目には畦間からの再生が見られた。ガレガはマメ科植物であるため、ガレガに特有の根粒菌 *Rhizobium galegae* が着生する。本試験では、エストニア農業試験場より分譲を受けた菌株 (Lindstrom 1989; Lipsanen・Lindstrom 1988) を接種した種子を用いて調査を行った。北海道には *Rhizobium galegae* 土着菌が存在しないため、予備試験で根粒菌無接種区を設けて調査をした結果、莖葉は黄化し明らかな生育不良が認められた。ガレガの草姿は直立型で、主茎はアルファルファやアカクロバよりやや太く、その中位部から上位部において多くの分枝を発生させる。北海道で 3 回刈りの場合、1, 2 番草の草丈は 100~110cm と良く伸長するが、3 番草では 10cm 程度と短い (図 1)。晩夏からの 3 番草の再生量が非常に少ないことはガレガの大きな特徴である (Raig・Nõmmsalu 2001)。葉は、アルファルファやアカクロバより大きく細長い卵形の小葉を 1 つの葉柄に 3~12 枚着生し、主茎の下位部より中高位部の方が小葉数は多い。莖葉における葉部割合は、本試験で各々の開花期に調査した結果ではガレガが 42.7% であり、アルファルファの 35.1% に比べて明らかに高かった。Raig・Nõmmsaul (2001) もガレガの葉部割合は、1 番草では節間伸長期で 45~57%、開花期には 35~40%、2 番草では時期によって 70% にも達すると報告している。



図 1. ガレガの 1 番草の草姿 (左) と地下茎 (右)。

ホクレン農業協同組合連合会 (060-8651 札幌市中央区北 4 西 1)

Hokuren Federation of Agricultural Cooperatives, Sapporo, Hokkaido 060-8651, Japan

ガレガの花は薄紫で茎当り数個付き、花房当りの小花数は25~60個 (Raig・Nõmmsalu 2001) である。北海道におけるガレガの開花時期は、アルファルファおよびアカクローバと比較すると1番草では7~10日早く、2番草では7日程度遅く、3番草では開花しない。ガレガの種子は約2~4cmの莢に5~8個形成され、本試験に用いた種子の千粒重は7.8gであり、アルファルファの2.2gやアカクローバの1.8gに比較して3.5~4.3倍の大きさであった。

ガレガの生産特性について、3回刈りにおけるガレガの番草別割合は1番草で58.9%、2番草で34.4%、3番草で6.6%であり、1番草ではアルファルファよりやや高いが、2番草では同程度、3番草では低かった。ガレガの番草別割合は、2回刈りでも1番草で60.1%、2番草で39.9%であり、1番草ではアカクローバより高いが2番草では低かった。このように、ガレガはアルファルファおよびアカクローバに比較して年間合計収量に占める1番草の割合が特に高く、3番草の割合が非常に低いことが大きな特徴であった。

3年間の乾物収量の推移をみると、3回刈りではガレガは1年目および2年目ともにアルファルファより有意に低かったが、3年目には有意に高くなり、3年間合計収量はアルファルファの95%であった。2回刈りでは2年目以降ガレガの収量はアカクローバより有意に高く推移し、3年間合計でアカクローバの118%であった。ここで、ガレガの乾物収量における経年変化を(当年収量) / (前年収量) × 100(%)によって評価すると、3年目にアルファルファおよびアカクローバが各々83%、79%と減少していたのに対して、ガレガは3回刈りでは103%、2回刈りでは129%と増加しており、ガレガはアルファルファおよびアカクローバより永続性が高いことを示した(表1)。

表1. 3年間の乾物収量の推移.

草種・品種 ¹⁾	1999	2000	2001	合計	%
	(1年目)	(2年目)	(3年目)		
3回刈り ²⁾					
----- (kg/10a)					
GA-Gale	490 b	1,342 b	1,380 a	3,212 a	95
AL-マキワカバ	620 a	1,504 a	1,251 b	3,375 a	100
2回刈り ²⁾					
----- (kg/10a)					
GA-Gale	520 b	1,200 a	1,550 a	3,270 a	118
RC-ホクセキ	860 a	1,070 b	841 b	2,771 b	100

1) GA: ガレガ, AL: アルファルファ, RC: アカクローバ.
2) AL-マキワカバ, 又は RC-ホクセキ=100%.
3) 縦の欄の異なる英小文字間に5%水準で有意差あり.

ガレガ各番草の飼料成分は、経時的に調査した1番草においては、アルファルファの開花始前までは非繊維成分のTDNおよびCPはガレガがアルファルファより低い、それ以降はガレガが高く推移した。ガレガは、生育ステージが進んでもTDNおよびCP含有率が低下しにくい特徴があった。また、この他の非繊維成分(NFC, EEおよびCAsh)においても同様の傾

向を示した。一方、繊維成分のADFおよびNDFは、非繊維成分とは逆の傾向を示した。また2番草および3番草においても同様の傾向が認められることから、ガレガはアルファルファと同等以上の高品質粗飼料であることが明らかとなった。このことはガレガの葉部割合が高いことに起因していた。さらに、ガレガはアルファルファに比べて予乾中の脱葉(Fuess・Tesar 1968)が少ないことが観察されており、実用場面においても粗飼料として非常に大きなメリットを有していると考えられる。

このように、ガレガはアルファルファやアカクローバとは形態的に異なり、特に地下茎を有することが大きな特徴である。また、ガレガはアルファルファと同等以上の高品質粗飼料であることが明らかとなった。

次に、北海道7地域に試験を展開して、ガレガの生育特性をアルファルファおよびアカクローバと比較した。その結果、ガレガは北海道で特に重要な特性である越冬性が両草種より優れており、凍上による断根や雪腐病の被害がガレガでは確認されなかった。旺盛に発達する地下茎をもつガレガは、側根など根系が発達するアルファルファ品種と同様に凍上害抵抗性に優れる(Avendano・Davis 1996; Shimadaら 1982)といえる。また、雪腐病についても、ガレガは越冬前に地上部が枯れ、地中に冠部があることによって雪腐病の菌核や子のう胞子、卵胞子が個体内に侵入(松本 1989)できないため、罹病が見られなかった。このような特徴は、北海道の土壤凍結地帯や雪腐病発生地帯での栽培・利用において非常に有利であると考えられた。

ガレガの単播およびチモシーとの混播栽培における収量性は、アルファルファとアカクローバの中間に位置した。混播栽培におけるマメ科率は、ガレガでは17~20%であり、アルファルファおよびアカクローバの混播時のマメ科率より低く抑えられていた。このことより、ガレガはチモシー主体草地を維持しやすい混播適性を有する草種であると評価できた。ガレガは再生速度が遅く、チモシーを抑圧せずに同調的に生育することがガレガの優れた特長であった(図2)。

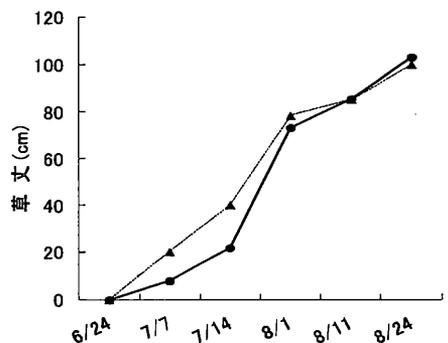


図2. ガレガおよびアルファルファの1番草収穫後の草丈の変化.

●: ガレガ, ▲: アルファルファ.

以上の結果から、ガレガは優れた越冬性、耐倒伏性、永続性、粗飼料品質を備えた草種であることが認められた。また、チモシーとの混播適性に優れることから、北海道において新しい採草用マメ科草種として利用することが可能と判断できた(岩渕ら 2001a, 2001b; 岩渕ら 2004; Iwabuchi ら 2005)。

2. ガレガの栽培法の検討

ガレガを北海道で普及するために、最低限必要な栽培に関する技術情報を得る観点から、播種期、最終刈取り期、チモシーとの混播適性および播種量、草地の造成法について検討を行った。

1) 播種期ならびに最終刈取り期と播種翌年のガレガの生育との関係

北海道での草地造成は、は春から夏にかけて播種されるのが一般的である。春播種の目的は、播種当年の生育期間を長く取って晩秋までに十分な貯蔵養分を確保し、翌年の高い越冬性を期待するものであり、夏播種は1番草を収穫した後に新播草地を造成したいという農家の要望や、春雑草の影響を回避するためである。しかし、春播種では多量の雑草の発生による定着不良、夏播種は生育期間が制限され越冬前に十分な貯蔵養分が確保できず冬枯れが生じる可能性がある。新播草地造成にあたっては、安定的な植生を確立するための播種期を把握しておくことが重要である。また、生育の良否を左右する要素として、前年の最終刈取り期もあげられる。アルファルファやオーチャードグラスでは詳細な検討が行われ(丸山・福永 1988; アルファルファ導入委員会(編) 2003; (社)北海道草地協会(編) 1997)、この時期を「刈取危険帯」として栽培管理における重要事項としており、ガレガについても、同様の時期の存在を調査することが重要と考える。

ここでは、春から秋までの播種期を設定して、ガレガ草地の造成における播種期の影響について検討した。また、8月中旬から11月上旬まで最終刈取時期を設定して、翌年のガレガの生育に及ぼす最終刈取時期の影響を検討した。

(1) 播種期と播種翌年のガレガの生育との関係

2年目1番草の草丈および乾物収量は、8月上旬以降で低下程度が大きく、アルファルファでは8月下旬以降の処理区で大きく減少した。このように、播種翌年に草丈および乾物収量の減少に対して強く影響を及ぼし始める播種期は、ガレガの方がアルファルファに比べて早かった。6月上旬の値を100とした時の、各播種期における草丈比ならびに乾物収量比と播種期との一次回帰式は、いずれもガレガの方がアルファルファよりも回帰係数の絶対値が大きく、減少の割合が大きかった(図3)。すなわち、播種期が遅くなることによる播種翌年の草丈と乾物収量への影響は、ガレガの方がアルファルファより大きいことを示した。

北海道におけるアルファルファの安全な播種期は、根釧地域を除き、おおむね8月中旬までとされており(アルファルファ導入委員会(編) 2003)、図3のアルファルファにおける一次回帰直線上の8月中旬の草丈比ならびに乾物収量比を安全な播種期の基準にすると、それらと同等の大きさのガレガの草丈比ならびに乾物収量比は、各々7月下旬および8月上旬に相当すると推定された。

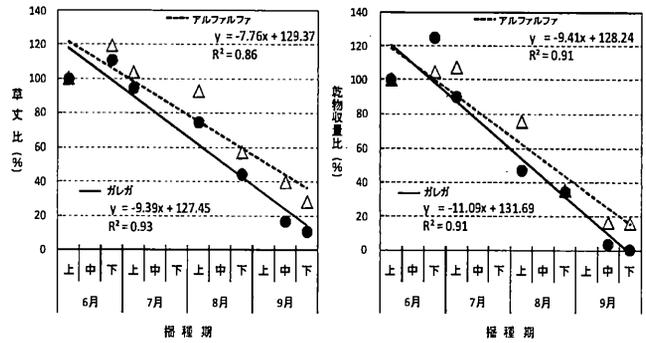


図3. 播種期別の2年目1番草の草丈比および乾物収量比。
●: ガレガ, △: アルファルファ。
草丈比および乾物収量は6月上旬を100%とした値。

また、播種時期の早晩は、ガレガの地下部(茎数、茎径および地下部重)の発達に差異を生じさせ、播種翌年のガレガの生育量に大きな影響を与えた(図4)。

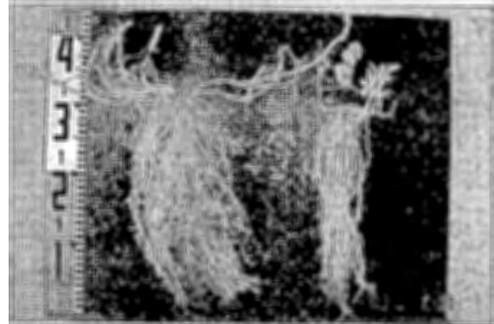


図4. 播種2年目1番草収穫時における播種期別のガレガの個体の比較(左:6月上旬播種、右:8月上旬播種)。

以上のことから、ガレガの植生を安定的に確保するためにはアルファルファより約2週間早い7月下旬から8月上旬までに播種する必要があることが明らかとなった(岩渕ら 2011b)。

(2) 最終刈取り期と播種翌年のガレガの生育との関係

萌芽期は前年の最終刈取り期が9月上旬および9月中旬で遅く、それ以外の時期よりも5~10日の差があった。1番草草丈および乾物収量は、最終刈取り期が8月中旬から9月中旬にかけて低くなり、その後徐々に高くなった。ガレガは、前年の最終刈取りが9月上旬に翌年の生育に影響を受けはじめ、9月中旬に最も大きな影響を受けた。したがって、ガレガは、アルフ

アルファに比べて概ね半月前に最も大きな最終刈取りの影響を受け、更にその約2週間前の9月上旬からその影響が出始めた。つまり、ガレガはアルファに比べて約1カ月早い時期に刈取危険帯の時期が存在すると推察された。また、ガレガの萌芽期の遅延、1番草丈および乾物収量の低下はアルファよりも大きく、最終刈取りの翌年の生育に及ぼす影響はアルファよりも大きいと考えられた。

2) チモシーとの混播適性と播種量, 造成法

1において、再生特性等からチモシーとの混播栽培に好適な草種であることが明らかとなったガレガについて、チモシーの早生および中生品種と混播した場合の生産特性と草地植生の変化を6年間に亘って調査し、ガレガのチモシーに対する混播適性について検討した。また、その際の適正な播種量についても検討した。さらに播種1年目の初期生育が緩慢なガレガを確実に定着させ、ガレガ割合が適正な草地を造成するための方法について検討した。

(1)ガレガのチモシーに対する混播適性

ガレガをチモシーの早生品種および中生品種と混播して播種後6年間に亘って冠部被度、乾物収量をアルファ混播およびアカクロバ混播と比較し検討した結果、冠部被度は、チモシー早生品種および中生品種ともに、アルファと混播したよりも低く、アカクロバと混播した場合よりも安定的に推移した。

全乾物収量は、チモシー早生品種では2年目以降、中生品種では3年目以降アルファ混播およびアカクロバ混播よりもガレガ混播が継続して高収量を示した。また、ガレガは、チモシーが主体となって全体の収量が向上する特徴があることが明らかとなった(表2, 図5)。

表2. チモシー混播区別のマメ科牧草およびチモシーの播種後6年間の合計乾物収量.

処理区	乾物収量 (kg/10a) ¹		
	マメ科	チモシー	合計
チモシー早生品種混播区			
ガレガ混播区	1,792 c	5,221 a	7,013 a
アルファ混播区	5,110 a	1,047 c	6,157 c
アカクロバ混播区	2,036 b	4,703 b	6,739 b
チモシー中生品種混播区			
ガレガ混播区	2,668 b	4,870 a	7,538 a
アルファ混播区	5,382 a	1,471 b	6,853 c
アカクロバ混播区	2,232 c	5,093 a	7,325 b

¹縦の欄の異なる英小文字間に5%水準で有意差あり(Ls.d.).

チモシーと混播した場合、アルファではマメ科収量は高くなるものの、その反面チモシー収量が減少し、6年間の合計収量ではガレガおよびアカクロバ混播より低下した。アルファ混播では播種1年目の1番草収穫時には植生構造が既にマメ科牧草主体に大きく偏った状態になっていたが(マメ科率約90%)、この要因の一つには、本研究における播種年および2年目の気象条件(高温・早魃)が密接に関連

していたと考えられる。草種によって好適な土壤水環境は異なること(Chamblee・Collins 1988; 岩渕ら1996; Kotowskiら2001; Georgeら1973)や、気象条件の変動が草地植生の安定性に影響を与えることが指摘されている(Mitchell・Csillag 2001; Silvertown・Dodd 1994)。したがって、本試験において造成初期からアルファの生育がチモシーよりも旺盛になりマメ科率が非常に高くなったことは、これらの草種特性と高温早魃条件との相互作用によって生じたものと考えられる。

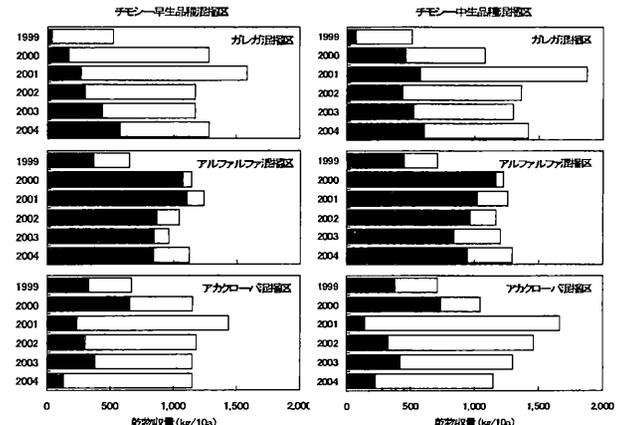


図5. 混播区における年次別のマメ科とチモシーの乾物収量.
■: マメ科, □: チモシー.

一方、ガレガ混播区ではこのような気象条件においても急激なマメ科率の増加は見られなかった。1で示したとおり、ガレガは播種年の生育量がアルファやアカクロバに比べて小さいことが関連していたと考えられる。したがってガレガと同様に播種年の生育量が小さいチモシーの定着にとって、ガレガは混播相手として好適な草種であると推察された。

アカクロバ混播においては、3年目以降マメ科率が激減し、植生が大きく変化した(図5)。これは、アカクロバに黒色小粒菌核病(*Typhula ishikariensis* Imai var. *ishikariensis*)の発生が認められ、大きな被害があったことも1つの要因であった。さらに、アカクロバの草種的特徴として萎凋病(*Fusarium oxysporum Schlechtendahl* f. sp.)や菌核病(*Sclerotinia trifoliorum* Eriksson)などにより冠根部分が崩壊し、生理生態的に永続性が大きく低下することによる個体数の減少が関係していたと考えられる。一方、1に示した通りガレガは地下茎を有するため生長点が地中に位置し、晩秋に地上部が枯れて越冬するために雪腐れ病菌の感染がなく優れた越冬性を示すことによって、播種後3年目以降もマメ科率は安定的に維持されたと考えられる。

チモシーのマメ科牧草に対する競合力は、出穂時期の早晩性と正の相関関係があることが示されている(能代ら1981)。ガレガ混播における6年間合計のマ

メ科収量はチモシー中生品種混播区の方が早生品種混播区より約 880kg/10a 多収であるのに対して、チモシー収量は約 350kg/10a の低収であった。またガレガ混播区のマメ科率(冠部被度)は、チモシー中生品種混播区の方が早生品種混播区よりも 6 年間平均で約 10%高かった(表 2, 図 5)。このように、ガレガのチモシーに対する競合力は、他のマメ科牧草種と同様にチモシーの早晩性と密接な関連が見られた。

マメ科牧草の混播適性を評価する 1 つの指標として、調査期間中の平均マメ科率とその変動係数が用いられている(北海道農業試験会議 1996, 1998)。この混播適性は、平均マメ科率の適正值が飼料栄養価基準等から約 30%とされており、またその変動係数が番草・年次間で小さいことを組合せて総合的に評価される。本研究のガレガ混播における 6 年間の平均マメ科率は両チモシー混播区において 25%, 36%と適正值に近く、また年次間変動係数もアルファルファ混播とアカクロバ混播の中間の大きさであった。これらの結果から、チモシーとの混播適性はガレガが他のマメ科 2 草種より高いと評価することができる。

以上の結果から、チモシーとガレガの混播栽培は、造成初期から維持段階に亘って両草種の生育特性を相互に活用できる好適な組合せであると評価できた(岩淵ら 2007)。

(2)チモシーと混播した場合の播種量

チモシーの早生品種ならびに中生品種を用い、各々 1kg/10a に対してガレガを 1, 2, 3 および 4kg/10a の割合で組み合わせた。播種後 5 年間に亘ってマメ科率

や牧草生産性の経年変化について調査し、適正なマメ科率で生産性の高い混播草地を早期に確立するための播種量(Kilsher 1959)について検討した。

チモシー早生品種と混播した場合の 4 つの処理区の総乾物収量は、1・2 年目には処理区間差は見られなかったが、3 年目以降にはガレガの播種量が多い区ほど多収を示す傾向があった。総乾物収量に占めるガレガ収量は、1 年目は全ての区において非常に低かったが、2 年目以降は増加し、ガレガの播種量が多い区ほど多収となる傾向があった。一方、総乾物収量に占めるチモシー収量は、2 年目にはガレガの播種量が多い区ほど低かったが、4 年目以降は播種量処理区間に差はほとんどなくなり、またチモシー単播区とも大差がなかった。

一方、チモシー中生品種混播区の場合、混播区の総乾物収量は 1 年目には処理区間差はなかったが、年次の経過とともに有意な処理区間差異が認められた。しかし、ガレガの播種量との間に密接な関連は認められず、4 年目以降は GA-2 が最も多収となった。総乾物収量中のガレガ収量は、チモシー早生品種混播区ほど明確ではないものの、ガレガの播種量が多いほど多収を示す傾向があった。一方、総乾物収量中のチモシー収量については、チモシー早生品種混播区と同様に、2 年目まではガレガの播種量が多いほどチモシー収量が低かったが、4 年目以降には混播区のチモシー収量に処理区間差異はほとんどなくなり、チモシー単播区と同程度の値であった(図 6)。

混播草地におけるイネ科草種とマメ科草種の共生

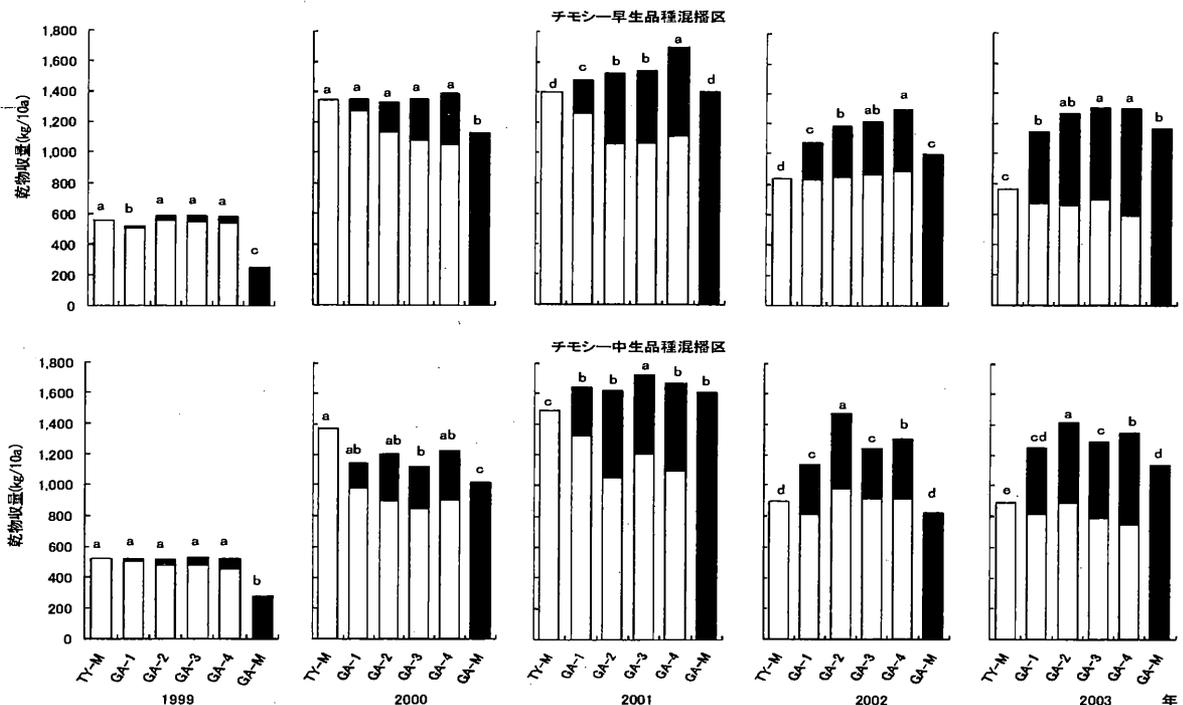


図 6. 年次別のガレガとチモシーの乾物収量。

□: チモシー, ■: ガレガ。

TY-M: チモシー2kg/10a, GA-1: ガレガ 1kg/10a, GA-2: ガレガ 2kg/10a, GA-3: ガレガ 3kg/10a, GA-4: ガレガ 4kg/10a, GA-M: ガレガ 3kg/10a (GA-1,2,3 および 4 は、チモシー1kg/10a を各々混播)。

による牧草生産性の向上 (Trenbath 1974, 大下ら 1998) や飼料の栄養バランス (Raig 2001) から見て、望ましいマメ科率は 30-50%とされている。本研究において、ガレガの播種量が 2 kg/10a 以上の 3 つの処理区で、ガレガの収量構成割合が 3 年目以降に 30%以上に達した。また、5 年間の総乾物収量も有意な増収効果が認められた (図 7)。これらの結果から、チモシー 1kg/10a に対してガレガ 2kg/10a 以上が適切な混播播種割合と考えられた (岩渕ら 2011a)。

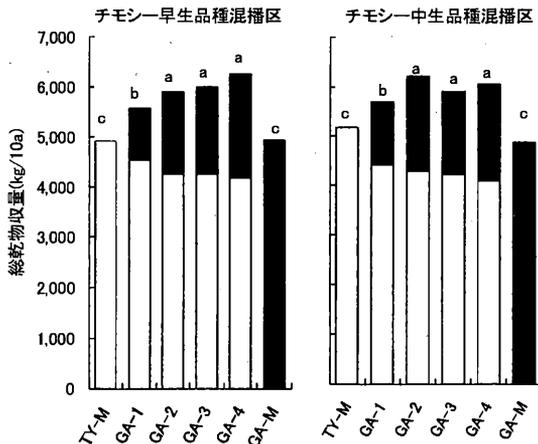


図 7. 播種後 5 年間のガレガおよびチモシーの総乾物収量。
□: チモシー, ■: ガレガ
記号は図 6 と同じ。
異なる英小文字間に 5%水準で有意差あり。

ガレガの割合が適正な草地を造成する方法を検討したところ、除草剤処理同日播種法が非常に有効な手段であることが示された。また、同播種法を用いた場合でも良好なガレガ草地を造成するには、チモシーとの混播栽培が有効であった。

3. ガレガサイレージの飼料品質および給与試験

ガレガを北海道において普及させるには、栽培法の確立とともにサイレージ調製に係わる基礎的知見が不可欠である。しかしながら、ガレガサイレージに関する知見は少ない (Lättemäe 2001)。そこで、ガレガの飼料特性と価値を明らかにするため、開花期のガレガをサイレージ調製して飼料成分組成、発酵品質および消化率を調査した。また、実際の栽培を想定してガレガ・チモシー混播サイレージを調製し、家畜に給与した場合の採食性および産乳性について、アカクロバ・チモシー混播サイレージおよびチモシー単播サイレージとの比較によって検証した。

1) ガレガサイレージの飼料品質

ガレガはアルファルファに比べ CP 含量が高く、CPu 含量が高かった。水分含量を 50%程度まで予乾すると良質なサイレージが調製され、開花期のガレガのサイレージの TDN 含量はアルファルファと同程度の 53.6%となった (表 3)。これらより、ガレガはマメ科

飼料作物としての飼料価値が高いと判断された。

表 3. アルファルファサイレージおよびガレガサイレージを去勢羊へ給与したときの乾物摂取量、消化率および可消化養分総量 (TDN)。

	アルファルファ	ガレガ	SEM ¹⁾
乾物摂取量 (g/kg/W ^{0.75})	37.9 ²⁾	40.8	0.7
消化率 (%)			
乾物 (DM)	57.1	56.9	0.3
有機物 (OM)	56.4	56.8	0.3
粗蛋白質 (CP)	69.1 b	71.8 a	0.1
粗脂肪 (EE)	29.4 b	47.2 a	8.0
中性デタージェント繊維 (NDF)	43.9	45.2	1.9
酸性デタージェント繊維 (ADF)	46.9	45.0	0.6
可消化養分総量 (TDN) (DM%)	52.0	53.6	0.3

1) SEM: 平均値の標準誤差。

2) 去勢羊 4 頭の平均値。

3) 横の欄の異なる英小文字間に 5%水準で有意差あり。

2) 給与試験

ガレガ・チモシー混播サイレージでは乾物、OM、CP、セルロースおよび NDF の消化率はチモシー単播サイレージよりも有意に高く、アカクロバ・チモシー混播サイレージと差は認められなかった。大下ら (1997a, 1997b) は飼料中の CP 含量が 8%以下と低い場合に、CP 含量の差異が NDF 消化率に影響を及ぼすことを指摘している。ガレガ・チモシー混播サイレージの NDF 消化率がチモシー単播サイレージのそれよりも高かった理由としては、マメ科牧草を混播したことによって CP 含量が高められ、繊維の消化性が向上したためとも考えられる。しかし、いずれのサイレージにおいても CP 含量が 8%以上であり、そのことから考えると、むしろ本試験の収穫時期におけるガレガの NDF 消化率は、アカクロバと同様に、チモシーの NDF 消化率よりも高かったと考える方が妥当であろう。ガレガ・チモシー混播サイレージの TDN 含量は 57.7%と査定され、アカクロバ・チモシー混播サイレージの 60.3%より低かったものの、チモシー単播サイレージの 53.7%よりも有意に (P<0.05) 高かった。

この様なサイレージを粗濃比 40:60 の TMR に調製し、泌乳牛へ給与したところ、乾物摂取量は、チモシー単播サイレージがガレガ・チモシー混播サイレージおよびアカクロバ・チモシー混播サイレージよりも有意に高い値を示した。しかし、4%FCM 乳量は、いずれの試験区の間にも差異は認められなかった。このように、ガレガ・チモシー混播サイレージは乾物摂取量がチモシー単播サイレージよりも少ないにも関わらず、産乳性はアカクロバ・チモシー混播サイレージと同様にチモシー単播サイレージと同じであった (表 4)。

以上より、ガレガ・チモシー混播サイレージは、アカクロバ・チモシー混播サイレージと同様にチモシー単播サイレージよりも少ない乾物摂取量で同程度の産乳性を確保することができ、大豆粕などのタンパク質飼料の給与量をチモシー単播サイレージより 2%、アカクロバ・チモシー混播サイレージよりも 0.8%

減らせることができるため、飼料コストの低減に効果があると考えられた。

表4. 乳牛の乾物摂取量、乳量および乳成分.

	ガレガ 混播区	アカクローバ 混播区	チモシー 単播区	標準誤差	P値
乾物摂取量 (kg/日)	21.5 b ¹⁾	21.3 b	22.2 a	0.21	0.016
4% FCM乳量 (kg/日)	29.4	29.5	29.2	0.32	0.734
乳成分 (%)					
乳脂肪	4.21	4.19	4.14	0.07	0.762
乳タンパク質	3.67 a	3.59 b	3.63 ab	0.02	0.008
乳糖・灰分	5.44	5.42	5.43	0.02	0.798
無脂固形分	9.11	9.01	9.06	0.03	0.069
乳中尿素態窒素	14.85	15.27	13.56	0.30	0.074
体細胞数	11.10	9.17	16.10	1.81	0.258

1)横の欄の異なる英小文字間に5%水準で有意差あり.

大下ら (1988) はマメ科混播サイレージはチモシー単播サイレージに比べて、生産コストを生乳 1 kg あたり 6 円 (1997 年) 低減できることを明らかにした。本試験で用いたガレガ・チモシー混播草地の乾物収量は、チモシー単播草地対比で 116% であり、アカクローバ・チモシー混播草地の 123% よりやや低かったものの、チモシー単播草地に対して多収を示した。ガレガ混播草地の利用は生乳生産コスト低減に大きな効果があることが示唆された。

まとめ

一連の研究により、ガレガは優れた越冬性、耐倒伏性、永続性、粗飼料品質を備えた草種であることが認められた。また、チモシーとの混播適性に優れることから、北海道において新しい採草用マメ科草種として利用することが可能と判断できた (表 5)。

表5. ガレガの生育特性

項目	ガレガ	アカクローバ	アルファルファ
初期生育	×~△ ¹⁾	○	△
再生草勢	△	○	○
収量性	○	○	○
耐病性	◎	△	△
耐倒伏性	◎	×~△	△~○
越冬性	◎	△~○	△~○
永続性	◎	△	△
品質	◎	◎	◎
混播適性 ²⁾	◎	△~○	△~○

1) ◎: 極良, ○: 良, △: 普通, ×: 不良.

2) チモシーとの混播適性.

また、ガレガを栽培する上で最低限必要な播種期や最終刈取り期、チモシーと混播した場合の最適な播種量を明らかにし、ガレガのサイレージの飼料品質や給与効果を確認した。本研究の結果から、ガレガの優れた能力は北海道の生産現場の要望に充分対応可能な新規のマメ科牧草であると判断できた。また、ガレガの栽培法を整理し、北海道における栽培マニュアルを作成した (図 8)。今後未検討の課題について研究が行われ、それらの成果が加わることで、ガレガが『第

4 のマメ科牧草』として北海道に確実に定着することを期待したい。

ガレガは、2002 年より北海道内へ種子の供給が始まり、2011 年には約 985ha と徐々に作付面積が広がっている (図 9)。今後、ガレガがマメ科牧草の新しいメニューとして定着し、北海道の酪農経営における自給飼料の安定生産の一助になれば幸甚である。



図 8. ガレガ栽培マニュアル.

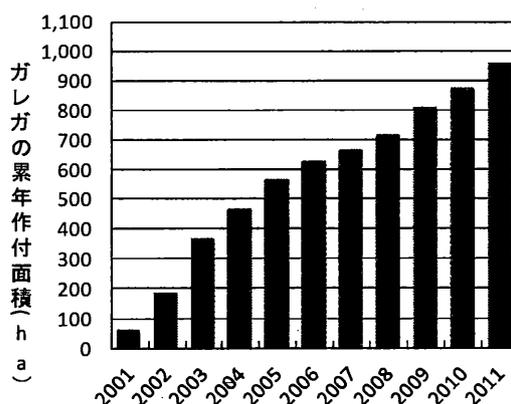


図 9. ガレガの累年の作付面積の推移.

謝 辞

本賞にご推薦いただきました酪農学園大学 小阪進一教授、松中照夫教授、(独)北海道農業研究センター 奥村健治上席研究員、(地独)北海道立総合研究機構 下小路英男理事、帯広畜産大学 堀川 洋教授に厚くお礼を申し上げます。本研究は、ホクレンにおいて行っている「牧草等の品種開発と栽培に関する試験」の業務の中で実施したものです。ご指導頂いたホクレンの諸先輩、国内外の全ての関係者皆様に心より感謝の意を表します。

引用文献

アルファルファ導入委員会 (編) (2003) 寒地の酪農経営におけるアルファルファ導入ガイド. 札幌, p1-55

- Avendano RE, Davis RL (1966) Lateral root development in progenies of creeping and noncreeping rooted *Medicago sativa* L.. *Crop Sci* 6:198-201
- Chamblee DS, Collins M (1988) Alfalfa and alfalfa improvement (Ed Hanson AA), Madison, p439-461
- Fuess FW, Tesar MB (1968) Photosynthetic efficiency, yields and leaf loss in alfalfa. *Crop Sci* 8: 159-163
- George JR, Rhyherd CL, Noller CH, Dillon JE, Burns JC (1973) Effect of N fertilization on dry matter yield, total-N, N recovery, and nitrate-N concentration of three cool-season forage grass species. *Agron J* 65 : 211-216
- 北海道農業試験会議 (1996) シロクローバ「TAHORA (タホラ)」に関する試験成績. 札幌, p1-21
- 北海道農業試験会議 (1998) アカクローバ「KRANO (クラノ)」に関する試験成績. 札幌, p1-16
- 北海道農政部 (2002) 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報告書. 札幌, p 1-169
- 北海道草地協会 (編) (1997) 飼料作物単収向上指導資料. アルファルファの栽培. 札幌, p8-23
- 岩渕 慶・大塚博志・五十嵐弘昭・堀川 洋 (1996) アルファルファ単・混播草地の生産性と年次変動. *北草研報* 30 : 68-73
- 岩渕 慶・我有 満・大塚博志 (2001) 新マメ科牧草「ガレガ (*Galega orientalis* Lam.)」の特性紹介. *北草研報* 35 : 55
- 岩渕 慶・大塚博志・我有 満 (2001) 新マメ科牧草「ガレガ (*Galega orientalis* Lam.)」の特性. *日草誌* 47 (別) :134-135
- 岩渕 慶・大塚博志・我有 満・堀川 洋・藤井弘毅・牧野 司・井内浩幸・中村克己・田川雅一 (2004) マメ科牧草ガレガ (*Galega orientalis* Lam.) の北海道における適応性. *日草誌* 50 : 285-293
- Iwabuchi K, Ohtsuka H, Horikawa Y (2005) Adaptability of galega (*Galega orientalis* Lam.) in Hokkaido region of Japan. *Grassland Science in Europe* Vol. 10: 546-550
- 岩渕 慶・我有 満・堀川 洋 (2007) ガレガ (*Galega orientalis* Lam.) のチモシー (*Phleum pratense* L.) との混播適性. *日草誌* 53:221-226
- 岩渕 慶・我有 満・堀川 洋 (2011) ガレガ (*Galega orientalis* Lam.) とチモシー (*Phleum pratense* L.) の混播・単播草地における経年変化. *日草誌* 56:233-237
- 岩渕 慶・我有 満・堀川 洋 (2011) ガレガ (*Galega orientalis* Lam.) の播種期の違いが翌年の生育に及ぼす影響. *日草誌* 56:271-273
- Kilsher M R (1959) Grass-Alfalfa seeding ratios and control of alfalfa domination in mixtures. *J British Grass Forage Sci* 14:29-35
- Kotowski W, Andel J, Dggelen R, Hogendorf J (2001) Responses of the plant species to groundwater level and light intensity. *Plant Ecology* 155: 147-156
- Lättemäe P (2001) Ensiling of fodder galega. In *Fodder Galega* (Eds., Nõmmsalu, H.) Estonian Research Institute of Agriculture. Saku Estonia. p104-110
- Lindstrom K (1989) *Rhizobium galegae*, a new species of legume root nodule bacteria. *Int J Syst Bacteriol* 39: 365-367
- Lipsanen P, Lindstrom K (1988) Infection and root nodule structure in the *Rhizobium galegae* sp nov-Galega symbiosis. *Symbiosis* 6: 81-96
- 松本直幸 (1989) 雪腐小粒菌核病菌の種生態学的研究. *北海道農業試験場研究報告* 152 : 91-159
- 丸山純孝・福永和男 (1988) 刈取時期を異にするアルファルファの越冬性と収量の比較. *北草研報* 22:125-130
- Mitchell SW, Csillag F (2001) Assessing the stability and uncertainty of predicted vegetation growth under climatic variability : northern mixed grass prairie. *Ecological Modeling* 139: 101-121
- 能代昌雄・小関純一・平島利昭 (1981) 根釧地方の一混播放牧草地におけるチモシー品種の収量と競合力の比較. *北海道立農試集報* 46: 22-29
- 大下友子・久馬 忠・近藤恒夫 (1997) 刈り取り時期が異なるチモシー乾草のめん羊における採食・反芻時間と消化管通過速度. *日草誌* 43:288-292
- 大下友子・久馬 忠・近藤恒夫 (1997) 大豆粕の添加がチモシー乾草摂取めん羊における消化率, 採食・反芻時間および消化管通過速度に及ぼす影響. *日草誌* 43:293-297
- 大下友子・大塚博志・西野 一・鷹取雅仁・五十嵐弘昭・野中和久・名久井忠 (1998) マメ科牧草の混播による牧草サイレージの栄養価の改善が泌乳最盛期の乳牛の採食量, 泌乳量に及ぼす影響とその経済性. *日草誌* 44 : 54-60
- Raig H (2001) Yielding ability and feed value. In : *Fodder Galega Research* (Eds. H. Nõmmsalu), Estonian Research Institute of Agriculture, p 54-102
- Raig H, Nõmmsalu H (2001) Botanical characterization of fodder galega. In : *Fodder Galega Research* (Eds. H. Nõmmsalu), Estonian Research Institute of Agriculture, p 15-23
- Shimada T, Genma T, Furuya S, Kondo Y (1982) Frost heaving injury of Alfalfa. *Grassland Sci* 28 : 147-153
- Silvertown J, Dodd ME (1994) Rainfall, biomass variation, and community composition in the Park Grass Experiment. *Ecology* 75: 2430-2437
- Trenbath, B R (1974) Biomass productivity of mixture. In : *Advances in Agronomy* (Ed Brady, N C), Academic Press, New York, p177-210

シンポジウム

草からの牛乳生産の研究

三谷 朋弘

北海道大学大学院農学研究院

はじめに

草からの牛乳生産、放牧による牛乳生産をイメージする場合が多い。確かに放牧による牛乳生産は草からの牛乳生産に含まれるが、単に放牧による牛乳生産のみが草からの牛乳生産ではない。草からの牛乳生産とは草が生産される土地から生産される牛乳、すなわち自給粗飼料を中心とした牛乳生産である。近年、高泌乳化に伴う穀物飼料の多給により、牛乳生産は草（土地）から分離しつつある。日本の中では比較的、土地資源に富むことから自給飼料中心の酪農が実施可能といわれている北海道であっても1970年代に80%近くあった飼料自給率は近年、かろうじて50%を維持しているのが現状である。酪農を取り巻く情勢はますます厳しさを増しており、もうすでに高値で維持しつつあるが今後も安定して安価な穀物飼料を入手できるとは限らず、下手をすれば入手すら困難になる可能性がある。さらに、50%以上の摂取飼料が配合飼料というほぼ同じ質のものを給与している現状は牛乳自体の個性をなくし、画一化の方向に進んでいるとも捉えることができる。画一化された製品というのはグローバル化の中においては競争力に乏しく、安価でしか取引されないものである。これらの観点からも各地域に適した草（土）からの牛乳生産を追求し、多様な酪農を目指すことは今後の北海道において非常に重要なことである。本報では、牛乳の「量」と「質」をキーワードにこれまでの草からの牛乳生産に関する研究を振り返り、今後の北海道酪農を考察したい。

草からの牛乳生産に関する研究

まず、草からの牛乳生産という研究では「土地からの牛乳生産」に関する研究が挙げられる。他の作物では単位面積あたりの生産量（収量）は当然の考え方であるが、酪農は飼料の収穫（放牧であっても）、給与、牛乳生産がそれぞれ独立しうる迂回的な農業であるので、単位面積あたりの収量（牛乳生産）という考え方は一般的ではない。しかし、徹底的に外部依存を省いた低コスト生産を目指すニュージーランドや限られた土地で酪農をせざるを得ないヨーロッパの一部の地域では重要視されており、我が国で

も北大の研究グループが知見を積み重ねている。ここでは、北大の研究グループによる北海道における土地からの牛乳生産に関する研究結果を示す（表1）。

表1. 実地調査および実験条件下における経産牛飼養密度および単位面積あたりの乳生産量

		実地調査				実験条件下	
		十勝地域 S町	根釧地域 H町	根釧地域 H町	根釧地域 B町	北大農場	
		コーンサイ レージ給与	牧草主体 夏季放牧	牧草主体 夏季放牧	牧草主体 夏季放牧	夏季：放牧	冬季：コーンサイレージ主体
経産牛飼養 密度, cow/ha	平均	1.8	1.0	0.8	1.0	1.6	1.8
	範囲	1.1 ~3.1	0.4 ~1.7	0.6 ~1.0	0.7 ~1.4		
エネルギー 自給率, %	平均	44.1	47.3		54.2		
	範囲	11.3 ~66.1	27.6 ~63.2		32.4 ~63.3		
単位面積あたりの 乳生産量, t/ha	平均	5.9	3.4	3.8	4.7	8.9	8.7
	範囲	1.5 ~10.3	1.1 ~5.9	2.5 ~5.2	2.6 ~6.6	7.7 ~10.3	8.3 ~9.1
使用データ		藤芳, 1999	三崎, 2002	小林, 2011	古川, 1995	星, 2007	中辻, 2003

コーンサイレージの給与が可能な十勝地域、コーンサイレージの栽培が困難な根釧地域で実施された実地（酪農家）調査の結果によると、非常に地域内の農家間におけるバラツキは大きいものの十勝では平均約6t/ha、根釧地域では約4t/ha程度と試算されている。十勝では飼養密度がやや高いことや単位面積あたりの収量が高いコーンサイレージが給与可能、単位面積あたりの牧草収量が根釧と比較すると高いことなどが土地からの牛乳生産を高めている理由であろう。各地域で生産可能な飼料（収量）を把握し、その地域での適正な飼養密度を考慮することは重要である。北大の研究農場における実験条件下での土地からの乳生産量は約9t/haと現地調査と比較すると非常に高い。これは計算方法による違いもあり一概には比較できないが、土地を最大限利用した場合の道央地域での理論値ともいえる。必ずしも現場において理論値に近付ける必要はないが、限られた土地から最大限に牛乳生産を行うという意味で農家単位、地域単位などでは土地からの牛乳生産に関する研究は重要であり、今後は現場での現状把握と理想値を高める両側面からの研究が必要となろう。

次に、草からの牛乳生産に関する研究としては、自給粗飼料を中心とした飼料の組み合わせや飼養方法に関する研究が挙げられる。一種の粗飼料ですべ

での栄養を満たすことは不可能であり、栄養成分や栄養価が偏ることは当然おこりうる現象である。不足する栄養を補助飼料や併給飼料で補填し、個体あたりの牛乳生産量を最大限得るという研究である。乳牛の栄養飼養学的研究の王道ともいえ、世界中で様々な飼料を組み合わせた研究が行われている。例を挙げると、コーンサイレージは穀実を含むことから粗飼料の中では栄養価が高く、さらに近年では穀実を破碎することによりさらに栄養価を向上させる技術も一般化しつつある。しかし、トウモロコシサイレージのみではタンパク質や繊維質が不足することからこれらの補給は必須ともいえる。また、放牧草も牛が草地から直接採食するため栄養価の損失が少ないため、栄養価の高い粗飼料のひとつである。しかし、一般的に粗タンパク質含量が非常に高く、タンパク質摂取量過剰になりエネルギーが不足することがしばしば起こる。そのため、放牧飼養下において乳生産量を維持するためにはエネルギー飼料の補給は必須ともいわれている。いずれにしても粗飼料のみでは現在の高泌乳牛の乳生産量を維持することは困難であると考えられており、穀物飼料などの給与は必須と考えられている。以上のような知見は飼料成分のみを測定し、組み合わせを予測するだけで明らかにできるものではない。今後も効率的に乳牛を飼養するために、このような飼養学的研究は必要であろう。

以上に挙げたこれまでの草からの牛乳生産の研究、例えば土地からの牛乳生産では農家単位や地域単位での単位面積あたりの乳生産量、自給飼料を中心とした栄養飼養学的研究では個体あたりの乳生産量、いずれにおいても「量」の観点が最重要視され、「質」という観点はあまり考慮されてこなかったといえよう。また、実際の酪農現場においても重要視されるのは乳生産量という「量」の観点である。今後、草からの牛乳生産を推進するためには「質」に対する観点も重視する必要がある。

草からの牛乳生産における「質」とは

一般的に、乳質とは乳脂率などの乳成分や体細胞数、細菌数などが挙げられる事が多い。これらの乳成分は当然重要である。しかし、これらの乳成分は生産・加工までにおいて重要な成分であり、重要視しなければならない「質」とはこれら成分的な乳質のみではない。当然ではあるが牛乳や乳製品を購入するのは消費者であり、消費者が乳製品を選択する上での「質」が重要である。したがって、今後重視しなければならない乳質には味や香り、見た目などの官能

的な「質」、さらには安全安心といった精神的な「質」も含まれるであろう。しかし、これらに関する研究はほとんどないといえる。ここで一般消費者に対して牛乳に関するアンケート調査を行った結果を示す(図1)。一般消費者が潜在的に牛乳に求めるものは美味

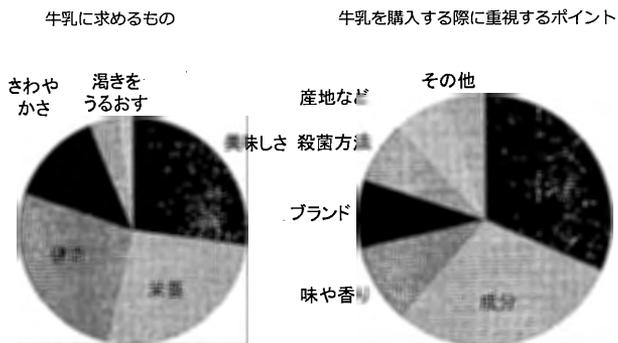


図1. 一般消費者を対象とした牛乳に関するアンケート調査結果

しさや栄養、健康といった項目が大部分を占めるのに対し、実際に購入する際に重要視するのは第一に価格であり、味や香り、産地等の項目を重視する消費者はごく少数である。すなわちニーズと購買行動が一致していないと捉える事ができる。これには様々な要因が関わっているであろうが、購入する牛乳に特徴があまりない、もしくはあることを知らない消費者が多い事が一因と考えられる。上記にも述べたが、実際の酪農現場では穀物飼料に対する依存度が増加しつつあり、どの酪農地域においても同じような質の原料乳が作られつつあると考えられる。また牛乳に加工する際にも効率化を優先するあまり、ほぼ同様の条件で処理されるために、商品化された段階で違いが見いだせなくなりつつあるのではないだろうか。画一化され違いのない商品を選択する際には価格を最優先するのは当然の流れである。今後は、消費者が様々な製品を選択できる土壌、すなわち多様な「質」を持つ牛乳・乳製品を流通させる必要があると思われる。

多様な「質」を実現するために

では、多様な「質」を持つ牛乳・乳製品を流通させるためには、どのような方法が考えられるだろうか。ここでは、北海道において実現可能な一例を挙げる。北海道は、地域により気候風土が大きく異なり、乳牛の飼養形態は大きく異なる。また、飼料自給率が低下しつつあるといえども、都府県と比較すると高く、その地域で生産される飼料の特色が飼養形態に大きく影響している。例を挙げると、第一に主要飼料作物の作付けの可否が挙げられる。広大な畑作地域で

ある十勝地域や斜網地域、都市近郊に位置する道央、道南地域では、積算気温が高いため栄養価の高い粗飼料であるトウモロコシサイレージの利用が可能である。一方、冷涼な気候がゆえに飼料用畑作物の栽培が困難な根釧地域や道北地域は必然的に牧草が主要な粗飼料とならざるを得ない。これらの地域で利用可能な栄養価の高い粗飼料としては放牧草が挙げられるが、冬期間は雪で覆われるためにその利用は夏季間に限られる。以上のように、北海道における乳牛の飼養形態は必然的に地域および季節により変化せざるを得ない。乳牛の飼養形態が異なれば、生産される牛乳の「質」は変化する事が予測されるが、これらの観点から検討した例はこれまでほとんどなかった。

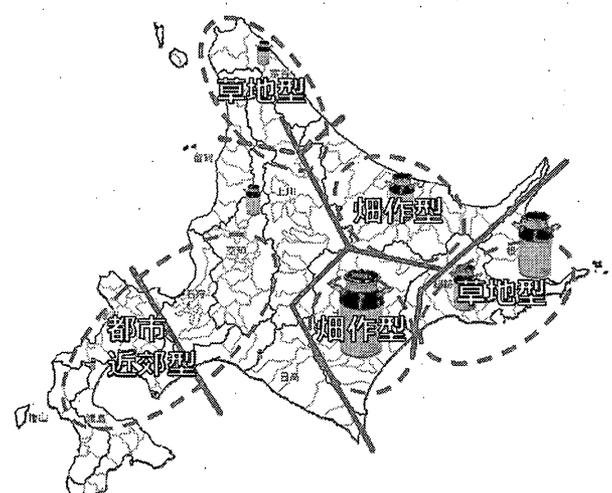


図2 北海道におけるタイプ別酪農地域の分布と生乳生産量（集乳缶の大きさ）

ここでは、北海道において地域間（基礎粗飼料の違い）および季節間（放牧の有無）の違いが、乳成分に及ぼす影響を検討した研究結果を示す。この研究では、北海道の地域をトウモロコシサイレージの給与が可能な畑作型、牧草が粗飼料の主体である草地型、都市近郊型酪農地域に分類し、草地型酪農地域では放牧時期および舎飼時期に酪農家を実地調査し、その飼養条件と乳成分との関連を検討した。

乳脂肪が含まれる乳製品の物理性には乳中脂肪酸組成が影響する。北海道のタイプ別における脂肪酸組成結果を図3に示した。乳中脂肪酸の不飽和度（二重結合の数）は脂肪の融点に影響するため、乳製品の口どけなどに影響する。大きな分類として飽和脂肪酸割合が増加すると脂肪は堅く、多価不飽和脂肪酸が増加すると脂肪は柔らかくなるとされている。草地型酪農地域では季節によりこれらの脂肪酸は大きく異なり、舎飼い時期は放牧時期と比較して飽和

脂肪酸が高く、不飽和脂肪酸が低かった。都市近郊型地域は草地型地域の放牧および舎飼い時期のほぼ中間に位置し、畑作型酪農地域はバラツキが非常に大きいものの飽和脂肪酸が低く、多価不飽和脂肪酸の割合が高い農家が多かった（図3左）。また、多価不飽和脂肪酸には様々な種、機能性を持った脂肪酸が含まれる事が知られている。草地型酪農地域の放牧時期には反芻家畜特有の脂肪酸でヒトの健康にも寄与すると注目されている共役リノール酸割合が高く、畑作型酪農地域ではリノール酸割合が高い農家が多かった（図3右）。これらの特徴は実験条件下で得られている知見と照らし合わせても摂取飼料の影響が強く表れている事は明らかである。トウモロコシに含まれる脂肪酸のほとんどはリノール酸であり、畑作型酪農地域の乳中脂肪酸の特徴は明らかにトウモロコシなどの穀物の影響が強く表れている。放牧草には共役リノール酸が含まれる訳ではないが、牧草に含まれる α リノレン酸が反芻胃内で代謝された結果、牛乳中に共役リノール酸が多く排泄される事が明らかになっている。

α トコフェロール（ビタミンE）含量および β カ

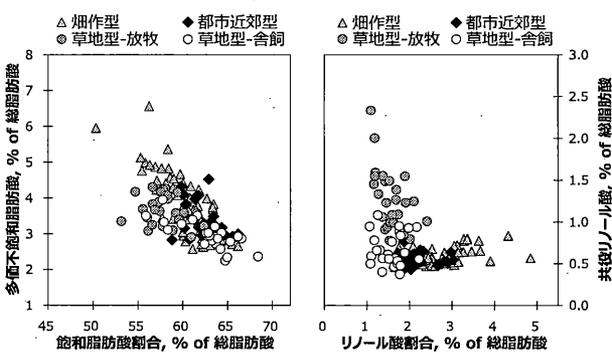


図3 北海道のタイプ別酪農地域における乳中脂肪酸組成（左図：飽和脂肪酸割合と多価不飽和脂肪酸割合、右図：リノール酸割合と共役リノール酸割合）

ロテン含量の分布を図4に示す。 α トコフェロールやビタミンAの前駆物質である β カロテンはヒトの健康に寄与する事は当然ながら、両者ともに強い酸化性を持ち、生乳のシェルフライフにも影響する事が示唆されている。また、 β カロテンは非常に強いオレンジ色の色素である事から牛乳の色調に強く影響する。 α トコフェロールはタイプ・季節内の農家間のバラツキが大きく、明確な特徴付けをすることは困難であるが、 β カロテンは明らかに草地型酪農地域が畑作型や都市近郊型酪農地域と比較して高く、特に放牧時期で顕著に高かった。 β カロテンは牧草に含まれるカロテノイドが牛乳に移行する事が明らか

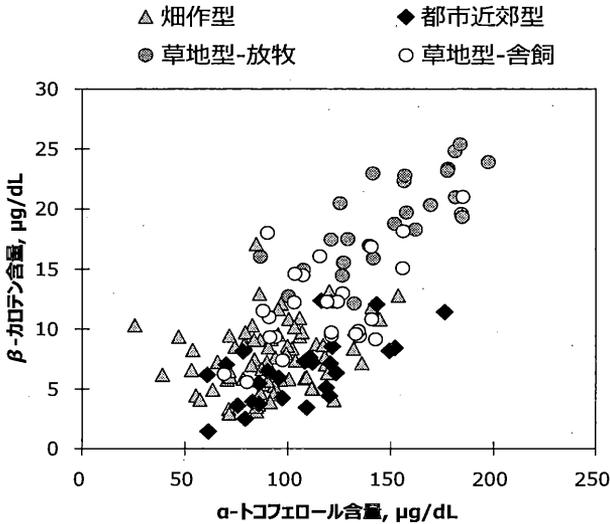


図4. 北海道のタイプ別酪農地域におけるビタミンE (α-トコフェロール) およびβ-カロテン含量

かになっており、牧草、特に生である放牧草摂取の影響が強く表れている。

以上の乳中の脂肪酸組成やビタミン類のみでも、北海道で生産される生乳の「質」を大きく地域および季節で特徴付ける事が可能である。各地域で生産される生乳の脂肪は、畑作型酪農地域では白く柔らかい（融点が低い）、都市近郊型酪農地域では白く柔らかさは中間、草地型酪農地域では大きく季節で異なり、舎飼い時期ではやや黄色く堅い（融点が高い）、放牧時期では黄色く柔らかい脂肪であると特徴付けられるであろう。これらの成分には各地域および季節における主な基礎飼料、特に自給粗飼料の違いが影響しており、まさに草（土）からの牛乳生産が多様な牛乳の「質」にも影響する事が分かる。あくまで大きな範囲での地域に限定した例であるが、同じ地域内でも市町村単位、農家間による差異に着目すれば、より多様な「質」を持つ牛乳・乳製品を作出することは可能である。

また、どのような食品についても共通するが味は

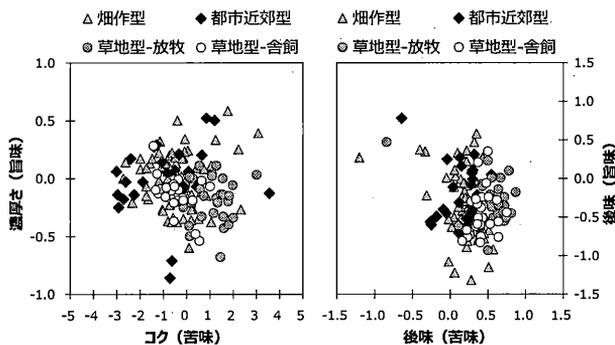


図5. 北海道のタイプ別酪農地域における味覚センサによる味の分類

最も重要な「質」である。しかし、味は客観的な評価が最も困難な測定項目であり、これまで研究の対象となる事はほとんどなかった。ここでは、味覚センサという機器を用いて測定した味の結果を示す（図5）。測定した牛乳は上記の北海道における酪農家調査と同様のものである。どのパラメータも農家間のバラツキが大きいため一貫した傾向を見出す事は困難ではあるが、飼養条件が似通った地域および季節で集団ができてい事が分かる。図にある味に対する表現が適切であるかどうかはヒトを用いた試験と摺り合わせ、精査する必要があるが、今後は牛乳、乳製品においてもこのように味に関する研究はますます重要になろう。

今後、北海道において牛乳の「量」と「質」を高めるために

以上から、一例ではあったが北海道においても生乳段階では地域や季節毎に牛乳に多様な「質」が存在する事は明らかである。また、その特徴は地域や季節における基礎飼料、特に給与する粗飼料が強く影響していることも明らかである。まさに、北海道においては草（土）からの牛乳生産が多様な牛乳の「質」を産み出すことを示唆している。今後、北海道において、より多様な「質」を産み出し、その「質」および「量」を向上、維持させるためには、その地域・土地（土壌・気候）に適した飼料作物を栽培する技術に関する研究、またその飼料を効率よく牛乳に転換する研究、そのような飼料を用いた場合における酪農の適正な規模に関する研究、そこから生産される牛乳の特徴を把握し、それを活かした乳製品に関する研究、さらにこれらを包括的に統括する研究が必要であろう。そのためには、これまで専門に特化してきた草地学的、畜産学的な研究同士が垣根を取り払って相互関係を持ち、草からの牛乳生産に関する研究を追求していく必要がある。

また、草（土）からの牛乳生産に関する研究を追求する事は、徹底的な地域性、ローカリゼーションの追求にもつながる。ローカリゼーションの追求は多様な「質」を産み出すのみではない。グローバル化、画一化が進むこの世の中で、唯一それに対抗できるのはローカルな「質」である。草からの牛乳生産に関する研究の追求はグローバル化が進む世の中で北海道の酪農を持続させるための一つの方法である。そのためには、今後さらに実際に乳製品を購入する消費者および牛乳を生産する酪農家を意識した研究がますます必要である。

シンポジウム

牛乳と草のつながり

三友 盛行

中標津町、酪農家

皆さん、こんにちは。ただ今紹介をいただきました三友です。中標津で酪農をしています。昭和43年に現地へ開拓入植に入りました。その前に根釧パイロットファームで2年ほど実習をしています。以来、45年ほど酪農に携わっています。

今日、ここでは、三つの学会が一つになったという、時代の流れかと思えます。同時に、実際の酪農家を学会に呼んで話をさせようという、これもまた時代だと思えます。時代というのは結構動くのです。僕はここに立つような人間ではなくて、酪農界のトップランナーはたくさんいると思えますが、周回遅れのトップランナーです。それも3周目です。今から20年ぐらい前に、時代が僕を通り越していった時、瞬間的にトップランナーとしてテレビに映るといふ、そういう状況です。その時は、酪農家が、これから発展していく中でどういう道を選択しようか、さらなる規模拡大をするのか、従来どおりするのか、あるいはバルクが入った時のように離農をするのかという、酪農家が自分の進路を選択する、そのことができる時代だったと思えます。選択してたんたんとやっている僕に時代が瞬間的に光を当てました。

10年前にはバブルが崩壊して、さらに、これから酪農家がどういう道を選んでいくかということがあって、かなりの酪農家がさらなる規模拡大をしてきました。マイペース型というような放牧酪農家も少し残っています。3周目が今です。1周目と2周目の最大の違いは、それぞれ選択ができた時代でした。今は地震もあったし、それから、原発がああいう形になって、経済が、地球は一つだ、TPPも始まってきた。そういうことになってくると、きっと選択ができない時代にきたのだらうと思うのです。細かい選択はできるけれども、大きい選択はできない。それは、地球そのものには限界がある、限界があるということを知りながらやってきて、だけれども、限界が身近になってきた。だとしたら、われわれの暮らしも見直そうという時代にきたという選択がないということです。細かい部分では皆さんも選択するのだらうと思えます。そんなことを背景にしてお話ししたいと思います。

今日の発言要旨がノートになっています。随分立

派になっていて、これを読んでもらうといいわけです。少しおさらいをします。僕は根釧パイロットで実習をしまして、根釧の話からしたいと思います。草地型酪農です。根釧には昭和6年と7年に大冷害があって、もうにっちもさっちもいかない。むしろ旗を立てて、道庁にまで農民の代表が来ました。その中で唯一、穀物はできないけれども、草ならできるということが、経験的に、体験的にあって、そこで初めて乳牛を導入しようということになりました。ですから、草だけはある。草があるから、乳牛をとおして牛乳生産をして、酪農で生きていこうということです。これが、欧米も含めて、米は言わないほうがいいですね。欧のほうを含めていけば、草があって、もっと言えば、穀物ができなくて、草しかない。そこに家畜が導入されて、人が暮らしてきた。ある意味では、自然派生的な部分もあって、ヨーロッパ等々の酪農というのが、畜産も含めて発展してきた。日本も草しかないという中で乳牛を入れてきました。ところが、草しかない酪農にウシを入れてきた時に付いてきたものが一つあります。この付いてきたものの一つが今日の酪農を宿命づけたのです。非常に不幸な生い立ちが一つあったと思えます。

それは借金という形で酪農を導入したことです。ヨーロッパは有史以来、草のあるところにいろいろな形で家畜を入れて、いわゆる自然派生的といふか、暮らしの中で少しずつ、時間という歩調の中でやってこられたのに、北海道の酪農は借金という形でウシを入れてきたのです。ですから、借金は返さなくてはいけません。最初は、道の貸与牛ですから、雌が生まれたら返さないとはいけません。当然、そういうことになる。この借金を返していかなければいけないという宿命的な誕生についてはしっかり受け止めたほうがいいと思えます。ですから、借金を返すためには生産を上げなければいけない。

もうひとつは、自然派生的な酪農でないですから、牛乳は換金作物です。換金作物、そして、借金、生産を上げて借金を返す。さらに生産を上げるためにまた借金をして。それが昭和年代ずっと続いてきました。同時に、国も生産性を上げることによって農家経済を安定させたい。それは当然です。そのため

に研究機関に対して、やはり増収、多収、効率というものを求めてきた。戦後、高度成長の中で、日本全体も経済が大事。経済というのは、当然、コスト、効率を求める。われわれもいつの日か、自由化が来るのだからといって補助金をもらって効率にまい進をしてきた。農家も研究も、それから、国もみんな効率を求めてきた。それは経済効率です。経済効率という、今思えば不幸な生い立ちを持っているのです。それは、戦後、日本の経済効率主義という経済の中で、物は増えたけれども、なんか貧しいのではないかという、そんな部分の国民性も含めて、戦後生まれでずっと頑張ってきた僕の世代とすれば残念だな。だけれども、その残念な部分を、これからは是正できるのかなという部分では明るく思っています。

今の経済主義でいくと、草は土から離れています。ウシも土から離れて、草から離れて。一番は、経営者が酪農という形を使っていますけれども、まったく農業から、農から離れてきました。国は農民から経営者になれと言ってきました。農民でなく、経営者になれと、戦後、ずっと農政は言い続けてきました。経営者であれば、当然、経済性を重視すると。そういう流れの中できました。ここに書いてあることはあとで読んでいただきたいと思うので、時間がそれほどないのでお話しします。

三友牧場のこの50年近いことをお話すると、農家と研究者の距離を短くしたい。もっと言えば、接点をより多くしたいという思いがあります。そういうことからいけば、農家は実践者であり、経営者であり、いろいろな部分の要素を持って、いわゆる皆さんが研究している一つ一つを全部一身に引き受けながら、自分の中でまとめながらやっていますから、そういう部分では、皆さんが実践者をのぞき見るというのは非常に有効だと思うのでお話しします。

三友牧場が今日、続いてきた幾つかの具体的な話をして、皆さんを現場に誘いたいと思います。入植はパイロット方式で草地造成をブルでしました。根っこ拾い、種まきから何から全部手でやりました。入植以来、草地更新はしたことがありません。それから、化成肥料は、入植した時には普及所の先生がびっちり付いてくれて、標準量をまきました。標準量をまいているのですけれども、草を見ていると、決して標準量を求めていないのではないかということが少しずつ体験的にわかってきて、標準量、当時は一番草に化成肥料2袋、40キロで、2番草には1袋10、20キロ入れろというのが標準量でしたけれども、それを少しずつ減らしてきて、今では、放牧地

はゼロです。十数年来ゼロで、採草地もほとんどゼロで、今、逆に10キロぐらいの肥料を入れているのが5~6町ある程度で、来年からはそれもゼロにしたいと思います。追肥は、根鋤は連休明けにいち早くやろうというのが標準ですけれども、僕は5月20日ごろにやります。なぜかということ、単なる怠慢ということですか。5月だと、ブロードキャスターの足跡がわかりませんが、5月20日ごろになると、トラクターの走った跡がわかりますから、よくまけるということです。ただ、5月の初めに本来はもっとやらなければいけない仕事があるのです。そのもっとやらなければいけない仕事を農家の人はなげておいて、作業の都合で化成肥料をまくのです。5月のゴールデンウィークにまいた化成肥料はほとんど吸収されていないと思っています。土地が乾いたら、2年なり、3年切り返した堆肥をまずまきます。それをまいて、尿をまいて、ばら線を整備してということをする、結果的に化成肥料は20日ごろになる。それは非常に合理的だと思っています。そんなことでやっています。

それから、草は8月にしか刈りません。一番草。一番草を刈ったら、もう2番草は放牧します。僕が入植した時は早刈り運動というのがありました。もう6月に刈ろうと。今、早刈り運動とは言わず、適期刈り運動と言います。草をタンパクだけで見ていいのかという部分があります。よく見ると、草には草の事情があるのです。草も、自分が成長して、次の年に生活できるような段取りで成長していると思うのです。人間の都合で早く刈ってしまうと、草は少しダメージを受けます。8月に刈る。8月に刈ると、タンパクは下がっています。草は熟成しています。それを、どちらをとるかということはまた別ですけれども、とにかく8月まで草は刈っていません。

一方、乳牛については昼夜放牧です。5月の初めに昼夜放牧しますが、慣らし放牧は一切しません。ウシの都合で決めます。同時に、終牧、この終牧というのはすごく大事です。できるだけ長く放牧したいと思うのですけれども、終牧は雪が降るまで。できるだけ外に出します。秋になると、ウシはもう行きたがらないのですけれども、それはもうしっかり放牧地まで連れて行きます。それが農家の仕事かなと思っています。掃除刈りは一切しません。掃除刈りは草には随分ダメージを与えます。それと同時に、掃除刈りをしないというのは天然の貯蔵方法ですから、きつとうちのウシは、今でも根鋤の僕の放牧地で掃除刈りをしない草を食べていると思います。

それから、放牧中に穀物は一切やりません。ゼロです。パルプを若干やります。それはどういう理由かということ、チーズを作っていると、穀物は良くないです。乳酸菌に聞いてみたのですけれども、乳酸菌は、古来、ずっと存在しているのです。でも、乳酸菌は穀物を食べた牛乳に出会ったことがないです。ここ10年か20年ぐらいです。乳酸菌というのはきつと地球の誕生と共に、生物も含めて、何億年と人を支えてきたのだらうと思います。乳酸菌は穀物をやった牛乳に出会ったことがないのです。サイレージをやった牛乳にも出会ったことがないのです。チーズというのは、酪農というのは、貧しくはないけれども、乏しい地域の農業ですから、人が食べられるものはウシにやったことがない。サイレージというのはすごくぜいたくな作業ですから、当然、干し草しかない。干し草と放牧と、それは乳酸菌に非常になじみのいい世界なのです。そんなことも含めて、穀物はやらないようにしています。

搾乳は、ディッピングはしません。ディッピングをすると、乳房炎になる確率が高いです。ディッピングをしなくても乳房炎にならない飼い方が大事なので、乳房炎にならないようにディッピングするという飼い方は逆です。そんなことも含めてディッピングはしません。

疾病ですけれども、疾病は人工授精師が来ると、繁殖障害の話で、黄体があるとか、萎縮しているとか、いろいろありますけれども、治療したことはありません。治療しないウシはどうかということ、秋になれば発情が来て大体止まります。秋になって止まらないウシというのは非常に有効なウシでして、僕は経営者としては決して立派ではなくて、選択の能力はありませんから、止まらないウシがいると、ちょっと安心します。これは淘汰の対象になる。みんな止まってしまうと、ウシが増えてしまう。ウシが増えたら大変なことになるのでやらない。ちなみに共済には加入していません。

僕は農機具を全部2ライン持っています。トラクターが7台ぐらいあるのかな。モアは3台、ロールベアラーは3台、全部2ライン以上あります。常時スタンバイできます。大金持ちかという違うのです。平均30~40年同じ機械を使っています。機械は壊れないのです。僕はみんな中古の機械ですけれども、機械は飽きられるだけです。飽きた人はみんな出すでしょう。壊れていないのだから、壊れていない機械を安く買って、2ラインにしているということです。

僕がなぜこれを言ったかということ、僕は何もして

いないということを言いたかったのです。うちに研修だとか、見学だとか、ここにも来ている人はたくさんいます。若い人にも、農家にも、いや、実は僕は何もしていないという話をするのです。何もしていないわけがないと言われてしまって、そうかなとそこで僕も立ち止まって話をちょっと止めます。僕も考えているのです。僕自身は何もしていない。でも、何もしていないのではなくて、今日、ここへ出るときにちょっと考えたのですが、学会の人が言うことについては何もしていないのかなと思うのです。いわゆる指導機関がよしとすることについて僕は何もしていないと思っています。だけれども、ウシや草や土が快適に過ごせる環境については、僕は随分精いっぱいやっているのかなと思うのです。このバックボーンは、先ほど、経営規模の話が出ましたけれども、基本的に1ヘクタールで1頭ということです。1ヘクタールで1頭というのは、僕の実習中の先人の人の言うことで、幸い、僕はいろいろな機会があって、世界中を回らせてもらっていますけれども、どこへ行っても、基本的に1ヘクタール1頭です。それで、草だけで搾れる牛乳というのは3,000~4,000です。ということは、ウシというのは大体1ヘクタールで1頭。僕は入植する時に言われたのです。1ヘクタールで1頭だけは守れと。それは、根室に住む掟とは言わなかったけれども、限界というか、節度だらうと思っています。

それで、1ヘクタール1頭で、では食べられるのかということ。食べられるか、食べられないかということ、これはまた経済の視点です。僕は、ウシだとか草だとかはかわいいなと思うのです。かわいいなと思うときに、彼らがのびのび、草がのびのびというのはわかりますか。草が伸びているからのびのびではないのです。草が笑ったり、ウシが笑うという感覚があるのです。それは、人が草地に立ったり、あるいは牛舎に行ったときに、人間が快い気持ちにさせてくれる環境というのがあると思うのです。ザワザワしていない。彼らが快い環境にいて、自分も快い気分が共有できることが大事なのです。そこで生産された量を僕はよしとしているのです。それを足りないと言うと、どこかにひずみ生まれるのです。そんなことを含めて、僕は40何年やっていて、農民として成長したかなと思うときがあるのです。自分が農民として成長したなと思うのは、受け入れる量が増えたかなと思うのです。だから、ウシも、時として、病気になって、時として死ぬこともあります。それは致し方ないことだと思っています。だから、

研究も致し方のないところを残しておかないと、研究がみんなつまらなくなってしまう。

それと、もうひとつ、研究の話に飛んでしましますが、昨日、今日、僕は研究成果を聞いていたけれども、しっかりと結論を出さない傾向にある。あんなにデータがたくさんあるのに、しっかりと結論を出さないのです。なぜかという、データが十分でないから結論も十分でないという謙虚さもあるのでしょう。僕は農業をやる時に若い人に言っているのは、毎日、毎日、いろいろなことに対応しなければいけないから、結論は出しなさいと言います。牛舎に行って、ウシの具合が悪い。ウシはどうして具合が悪いのかなと思う。いろいろな要素がある。いろいろなことを考えて。考えて結論を出さないのはまずい。若い人に、結論を出しなさい。その結論は合っているか、合っていないかは問わないと言っています。だけれども、結論を出さないと前に進めない。前に進んで、出した結論が間違っている、あるいはちょっと遠い、そういうことがわかることが大事だと。研究者は結論を出さないです、あんなにデータがたくさんあって。だから、私はこういうふうに思いますが、とってしまえばいいのです。そうしたら、あとで違ったということがわかるのだから。どこが違ったか、これは大事なこと。僕は66になりますけれども、三友さんて大したものだと褒めてくれる人がたくさんいます。僕はちっとも大したものだと思っていない。自分の人生を顧みると、失敗の連続だもの。失敗の連続だから、今日ここにきているの。今までの人生の失敗を皆さんにお話ししてきたらいいなと思っています。これが終わったら、今日の話は失敗だと思のです。夜、頭がさえて寝られない時があります。そういうものです。だから、失敗の積み重ねが人生なのだろうと思います。研究もそう。良い研究成果なんて、それはちょっと視点が違うのかなと、そんなふう思うのです。

それで、僕は牛乳と草のかかわりの題をもらっていますけれども、土とか草とかウシというのは、人間がいてもいなくても成長する、子孫を残す力は当然持っています。土と草と、象徴的に言えば、ウシの力をどう発揮させるかということが大事だと思います。何を求めるかという量で求めたら、彼らは立つ瀬がないと思うのです。彼らは、人がいてもいなくても、自分たちで生きていく力、環境に対応した能力をみんな持っているのです。その持っている部分を人がちょっと手を助けて、人が食べられる分をもらうという形です。そういうことからいけば、土

と草とウシが主人公、農家はその支え手だろうと思えます。その農家が支える部分を研究者の人がまた支えるということで、われわれは決して主人公でもないし、土、草、ウシに命令できるものでもない。僕は彼らの邪魔をしないというふうに考えています。彼らはちゃんと生きる力があるのですから。ただ、その生きる力をよしと受け止めるかどうかということが大事。われわれは、これから時代は選択できないという話をしました。選択できないということは、それぞれの有限な地球の中でどれを受け止めるか、量も含めて。何を受け止めるかということをしかり選んでいかなければいけない時代だということです。今までどおりにはいかならないと思います。

この間、家内が料理に使うと言ってはちみつを買ってきました。はちみつは天然はちみつと書いてありました。では天然はちみつが書いてあるというのは、天然でないのはちみつがあるということです。ちょうどこれは原稿を考えていた時です。そうかといって、では天然の牛乳ってあるのかと思いました。天然の牛乳とは言わないものね。強いて言えば、草の牛乳と言う人もいます。それで、穀物を50%食べさせた牛乳は牛乳なのかとちょっと考えてみました。穀物をたくさんやった肉牛は天然の肉なのかと。違うね。畑に肥料をたくさんやった草は草なのかと。草地更新した土地は土地なのかと。地球が誕生して40億年、誰も自然は草地更新しないものね。われわれは全部当たり前。資材を入れて、入れた資材以上のものをとるのは当たり前だと思っているけれども、実はまったく当たり前ではないです。だって、天然のはちみつと人工のはちみつがあったら、普通、天然のはちみつを買います。経済の問題は別として。欲しいと思う。配合を50%食べた牛乳を欲しいと思いますか。思わないでしょう。思わないけれども、仕方ないものね、商売だからということになっています。肥料をたくさんやった草をウシは欲しいと思いますか。思わない。僕はウシの嫌がることはしない。自分が嫌だなと思うことはウシにはやらせない。だから、研究者も、草が嫌だな、ウシが嫌だなと思う研究はあまりしないほうがいいですね。

データの話。三友さん、ウシと話ができますかと。できない。できないけれども、ウシが何を表現しているかということについては知ろうとしている。どんなに忙しくても、ウシがいつもと違うことをすれば、僕はそこで立ち止まります。合っているかは別として、結論を出して対応する。あとで間違っていることがあれば改める。それをウシと対話をしているという

見方ができるとすれば、皆さんはあれだけデータを持っているのですから、データは研究対象物との会話です。その会話が成立していないのです。データは示すだけ。データは会話。向こうから問いかけてきているのだから。皆さんはその問いかけにどれほど応えていますかと僕は聞きたいのです。みんなデータを発表しているでしょう。パソコンというのは良くないですね、データが出ているのだから。でも、このデータから、何を反応しているのかということが大事です。語っている人が言っていないのだから。例えばウシのデータはこうですと。ではウシはどういうふうに考えているのですかと。誰も言っていない。

今日、いろいろな話を聞いていて、対象になった草だとか、ウシを見たいと思うのです。みんなのデータの集大成が草であり、土であり、ウシなのです。だから、同時に、ウシだとか、草の姿があれば、会話ができる。人間だって、健康診断へ行ったら、みんな病気になるでしょう。データだから。だけれども、みんな自分は健康だと思っているでしょう。2回目の健診へ行かないで死んだ人がたくさんいます。がんの可能性があると、行かないで随分死んだ友達があります。データは無視しては駄目なの、正直だから。だから、データと会話ができたらいいなと思うのです。

先ほど、穀物の話が出ましたけれども、何を求めるかということこれから議論したほうがいいと思います。われわれは根室原野でいけば草しかない、草は1ヘクタールで1頭、そこで4,000キロぐらい、ちょっと足して5,000キロぐらい。そこで暮らしていくしかないのです。それが北海道の実力だと思います。ただ、4,000キロを出す、あるいは草の仕組みを、人間が少し手を加えて、効率を良くするということが大事かなと思います。それで、今、議論されているのは、例えば農業の話からすれば、自然農という立場をとろうという人が少しずつ増えています。もうひとつは慣行農法で従来通りやっていこうということがあります。有機農法。有機農法というのは、基本的に慣行農法の部類に入ります。われわれはマイペース酪農と言われてはいますが、マイペース酪農も慣行農業です。その慣行農業の概念を変えていく必要があると思います。それは、僕はここへ来るのに飛行機に乗ってきました。いわゆる化石エネルギーを燃やしてここに来た。電気もそうです。われわれは地球の資源と密接に暮らし、産業もあるわけですから、そこから手を切れない。ただ、その使い方をどういうふうに変えていこうかということとは

大事だと思います。僕は、化石エネルギー、地球資源というのは初動エネルギーにしっかりと使っているほうがいいと思います。農業で言えば、今のように入力ではなくて、僕もトラクターを持っているし、電気も使っていますから、初動エネルギーを入れる。その初動エネルギーを入れたら、今度は物体、農業、あるいは牧場そのものが循環できるようなシステムを作っていけばいいと思います。ですから、自然農がいいとか、有機がいいとかということではなく、相対から見れば、低投入、そして持続する、いわゆる低投入持続型の農業というものがいいのかなと思います。そして、その低投入持続型の酪農、畜産を展開するためにどういう視点で研究をするかということが大事かなと思うのです。

皆さんの研究を聞いていて、納得することがたくさんあります。僕が現場でわからないことをこういうふうに言ってくれるとわかるなということが、昨日と今日、たくさんありました。だけれども、僕が納得していることがわからない。それは現場に行かないから。現場と皆さんの研究と一致する時代、低投入で持続、あるいは環境によしとするような、そういうことが実現できれば、消費者に安心と安全という信頼を得て、結果として、消費者もよし、作る人もいいし、売る人もいいという形になると思います。

うちはチーズを作っています。チーズはどんなに宣伝しても駄目です。チーズ自身が宣伝をするのです。コマーシャルする。いいものを作る。いいものというのはいろいろな要素がある。おいしいとか、安いとか、高いとかを含めてしっかりしたものを作り出す。しっかりしたものを作れば、それはどんなコマーシャルよりも有効です。作った作品そのものが人を呼んでくれます。作って売れないのはどこかに問題がある。そんなことで農業っていいなと思います。無理をすることは無いです。あるがままにいけば、そこに安心と安全と持続性があるということをお話して、終わらせてもらいます。ありがとうございました。

シンポジウム

草からの牛肉生産の研究

秦 寛

北海道大学北方圏フィールド科学センター

北海道において粗飼料主体での牛肉生産がされ始めたのは1960年代後半からである。当時すでに肉専用種の繁殖牛は北海道の豊富な草資源を活用して放牧を取り入れた飼養がなされていたが、さらに乳用雄子牛の肉用化が始まり、その一部が放牧で育成して出荷前の6ヵ月間だけ濃厚飼料を飽食させて肥育牛として出荷されるようになった。1970年代に入ると牛肉の輸入制限枠がある中での国内の生活向上による牛肉消費の増大を背景にして、新たな肉専用種としてヘレフォード、アンガス等の外国種の導入も加えて北海道の草資源を活用した牛肉生産の研究が北大・新得畜試（現道総研畜試）・北農試（現北農研センター）を中心に势力的に進められた。放牧を主体とする育成肥育方式¹⁻³⁾、とうもろこしやえん麦のホールクロップサイレージ給与による肥育成績^{4,5)}が検討され、1980年代には放牧ととうもろこしサイレージを組み合わせた粗飼料主体での育成肥育方式が確立されている。

その概要について、北大牧場におけるヘレフォード種を用いた2シーズン放牧方式での育成肥育実績⁶⁾を例示して紹介する。季節繁殖により春に生産された子牛を27ヵ月齢で体重650kgを目標に仕上げるこの方式では、飼育期間は大きく4つに区分される(図1)。1) 哺育期(1年目夏季)：母牛と共に昼夜放牧する、2) 舎飼育成期(1年目冬季)：離乳後、舎内に収容して貯蔵飼料(コーンサイレージ、グラスサイレージ、乾草)を給与する、3) 放牧育成期(2年目夏季)：補助飼料無給与で昼夜放牧する、4) 舎飼肥育期(2年目冬季)：出荷時まで濃厚飼料(上限日量9kg)と乾草を給与する。このような生産方式での体重推移(約160頭)は、生時で平均40kg、離乳時(8ヵ月齢)で236kg、舎飼育成終了時(14ヵ月齢)で326kg、放牧育成終了時(20ヵ月齢)で433kg、出荷時で632kgであり、生時から出荷までの全期間を通じた平均日増体量は0.7kgとなっている(表1)。枝肉成績は表1に示すように、枝肉重量と枝肉歩留は平均347kgおよび55%であり、皮下脂肪厚、BMS、胸最長筋面積、BCSはそれぞれ平均2.5cm、1.6、40.8cm²および5.2で、格付としてはB1・B2が大部分を占める。ヘレフォード種は脂肪を皮下に蓄積す

る割合が高い品種特性⁷⁾があり、枝肉の全脂肪量は明らかに少ないが、皮下脂肪厚は必ずしも薄くなっていない。そのことを除いても枝肉重量が小さく脂肪交雑が少ないことから、現状の取引基準では高い評価とはならない。哺育期を除く育成期から出荷までの総飼料消費量を図2に示した。これを枝肉生産1kgあたりに換算すると、放牧草、貯蔵飼料および濃厚飼料の消費量は乾物でそれぞれ5.6、7.2および4.5kg、MEでそれぞれ66、68および69MJであり、MEベースで見るとほぼ1/3ずつとなっている。枝肉生産1kg当たりの濃厚飼料の消費量は約5kgであるが、これは濃厚飼料主体の肉牛生産での消費量⁸⁾に比べ1/3程度である。

このように牧場内の土地で消費飼料の7割以上を賄う粗飼料主体の育成肥育方式は人間の食糧との競合も少ない循環型の生産方式であるが、現在までそれ

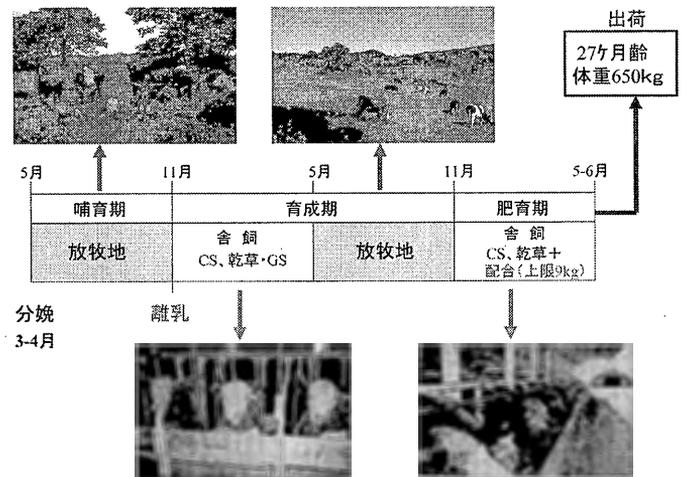


図1. 2シーズン放牧を取り入れた粗飼料主体の肉牛生産方式

表1. 2シーズン放牧方式での増体成績 (kg/日)

	去勢	雌	平均
哺育期	0.84	0.80	0.82
舎飼育成期	0.45	0.55	0.50
放牧育成期	0.69	0.58	0.61
舎飼肥育期	1.06	0.89	0.97
全期間	0.77	0.71	0.74

(秦, 2000)

表2. 2シーズン放牧方式での枝肉成績

	去勢	雌	平均
屠殺月齢	26.3	27.6	27.0
屠殺体重 (kg)	646	621	632
枝肉重量 (kg)	353	342	347
枝肉歩留 (%)	54.7	55.1	54.9
皮下脂肪厚 (cm)	2.1	2.9	2.5
BMS	1.5	1.6	1.6
ロース面積 (cm)	41.8	40.0	40.8
BCS	5.4	5.0	5.2

(秦, 2000)

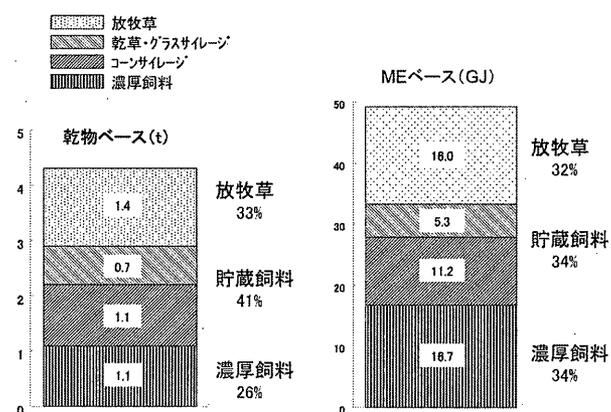


図2 育成・肥育期における飼料消費量 (秦, 2000)

が主要な生産方式になることはなく依然として濃厚飼料主体の生産方式が主流となっている。その理由について、牛肉自由化3年後の1994年に開催された北海道草地研究会シンポジウムの中で池田哲也氏は、1) 放牧地・耕地面積が足りない、2) 市場で求められる肉質が得にくい、3) 飼養期間が長くなる、4) 粗飼料生産は輸入飼料購入に比べてコスト面・労力面・安定性で不利であることを挙げている⁹⁾。

しかし、牛肉自由化から20年が経過した今日、粗飼料主体の生産方式がもつそのような側面が必ずしも不利にはならない状況が生まれつつある。消費者の嗜好が「赤身肉」へ確実にシフトし始めており、料理人の中には柔らかいだけの牛肉よりも成熟した牛のしっかりとした味の肉を求める向きも多い。さらに放棄された草地在山間地を中心に散見される一方で、輸入飼料の価格は上がることはあっても下がる要素は見当たらない。そのような中でとくに日本短角種、褐毛和種など地方特定品種による放牧を取り入れた粗飼料主体での牛肉生産が注目され、赤肉生産や持続的生産の観点から放牧の意義を見直す研究もみられるようになってきた。

放牧飼養した牛の体構成は濃厚飼料で舎飼した牛

とは異なることが認められている。放牧飼養した育成牛の体構成と臓器重量を同体重・同月齢の濃厚飼料主体で舎飼した育成牛と比較した試験成績¹⁰⁾を表3に示した。放牧育成牛は舎飼育成牛に比べて枝肉重量が小さく内臓重量が大きくなり、とくに肺、肝臓、腎臓、第1・2胃、第4胃、小腸が重くなっている。放牧で育成肥育した牛は枝肉中の脂肪割合が少なく赤肉割合が高いことが知られている。放牧牛は一般に増体速度が低く、家畜の増体速度が脂肪蓄積と体組成に影響を及ぼすことから、放牧牛の低い増体が体組成を変化させる1つの要因として考えられる。しかし、増体速度とは別に放牧そのものが体組成に直接的に影響を及ぼしている可能性があり、増体速度の条件を同じにした研究¹⁰⁾でも放牧育成牛は枝肉中の脂肪含量が少なく蛋白質含量が高いことが認められている(表3)。さらにこの試験では放牧育成牛は舎飼育成牛に比べて血中のインスリンとIGF-1濃度が低く成長ホルモン濃度が高いことが認められており、放牧における粗飼料の多量摂取と運動の要因が代謝調節ホルモンを介して摂取エネルギーの体内配分を変化させ、牛の体組成に影響を及ぼす可能性が示されている。

放牧の影響は牛の体組成だけでなく、筋肉や脂肪などの組織レベルの性状にも及ぶことが報告されている。放牧によって牛の骨格筋を構成する筋繊維の

表3. 放牧による育成牛の体構成と代謝調節ホルモンの変化

	放牧区	舎飼区
開始体重 (kg)	159	161
屠殺体重 (kg)	256	259
日増体量 (kg)	0.80	0.79
枝肉重量 (kg)	118 ^a	126 ^b
内臓重量 (kg)	35.8 ^b	31.6 ^a
肝臓	3.9 ^b	3.3 ^a
1・2胃	5.8	4.9
3胃	1.8	1.7
4胃	1.2 ^b	0.9 ^a
小腸	6.0 ^b	5.1 ^a
大腸	3.2	3.3
枝肉の化学組成		
蛋白質 (%)	21.4 ^b	19.2 ^a
脂肪 (%)	6.0 ^a	9.0 ^b
灰分 (%)	5.6	5.5
水分 (%)	67.0	66.3
血漿中代謝調節ホルモン		
成長ホルモン (ng/ml)	8.8 ^b	6.8 ^a
インスリン (μu/ml)	4.7 ^a	10.0 ^b
IGF-1 (ng/ml)	49.6 ^a	67.7 ^b

a,b:P<0.05

(秦, 2005)

タイプやサイズが変化することが認められている¹¹⁾。筋繊維には、型（遅筋・赤色筋）、「A型（速筋・赤色筋）」「B型筋（速筋・白色筋）などのタイプがあるが、放牧は、型筋繊維の構成割合を増加させ「型筋繊維の構成割合を低下させる（図3）。しかし、こうした筋繊維型構成割合の変化は放牧育成後に舎飼肥育すると消失する。これは、放牧後の肥育期間での運動量の低下と配合飼料による摂取エネルギーの増大によってエネルギー代謝が嫌氣的に変化して、型筋繊維が減少するためと考えられている。一方、筋繊維の太さも放牧によって増加するが、放牧による筋繊維の肥大は放牧後の舎飼肥育期間を経ても持続することが認められている（図4）。

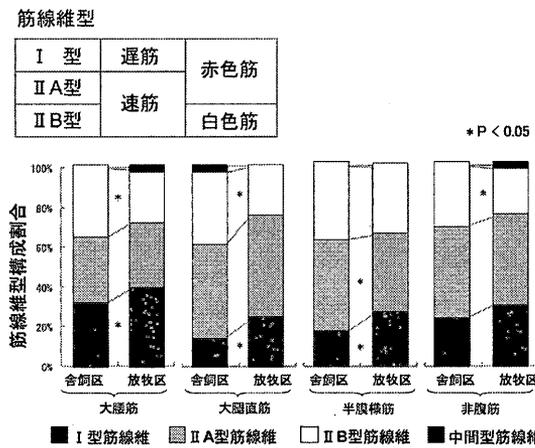


図3. 放牧牛および舎飼牛の後肢筋における筋繊維型構成割合（木戸 2010）

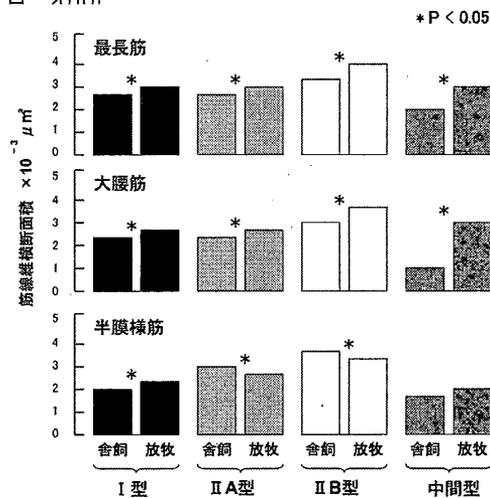


図4. 放牧育成牛および舎飼育成牛の肥育後における筋繊維横断面積（木戸, 2010）

牛肉の食味に関係する牛肉中の遊離アミノ酸含量は慣行牛に比べ放牧牛で高いことが報告¹²⁾されている（表4）。とくに甘みを示すとされるアミノ酸（Thr+Ser+Gln+Gly+Ala+Val）の含有量が高いことから、放牧牛の肉は呈味成分が豊富であると考

えられる。放牧仕上げ牛の肉は慣行肥育した牛の肉に比べて保水性が高くドリップロスが少ないが、肉色については貯蔵期間中のメトミオグロブリンの増加割合が高く変色しやすい特徴がある¹³⁾（図5）。

放牧により牛肉中の人間の健康や病気予防に有効とされる種々の機能性成分の含量が高まることが報告^{12,13)}されている。抗酸化活性による細胞の老化防止作用や免疫調整作用をもつβカロチンやαトコフェノール（ビタミンE）の牛肉中含量は慣行肥育牛よりも放牧牛で高いが、放牧草中にそれらの成分が多量に含まれているためである。食品中の脂肪酸組成は栄養学的にバランスが重要で食事におけるω6/ω3比率を5以下にすることが推奨されているが、牧草にはω3系不飽和脂肪酸であるαリノレン酸が穀物と比較して多く含まれるため、表5に示すように放牧仕上げ牛の体組織のω6/ω3比率は3.3と低く食品栄養学的に好ましい脂肪酸組成となっている。また、ユビキノンはエネルギー産生を担う補酵素でサプリメントとして注目を集めているCoQ10（コエンザイムキューテン）のことであるが、放牧牛は慣行牛と比較して高い含有量を示す（表6）。同様に脂肪酸の体内燃焼に不可欠な物質で体脂肪の燃焼やスタミナ源としての効果が期待されるカルニチン、ヒトの運動機能向上に効果をもつ他に肉料理の「コク」にかかわる成分であるクレアチン、運動時の筋肉疲労を軽減する効果や抗酸化性があるカルノシンについても放牧牛での含有量が高く、これらの成分の増加は放牧における牛の運動に伴う活発なエネルギー代謝に関連するものと考えられている。

表4. 放牧による半棘筋中の遊離アミノ酸含量の変化(mg/100g)

	放牧牛	慣行牛
アスパラギン酸 (Asp)	0.6 ^b	0.2 ^a
スレオニン (Thr)	3.3	3.4
セリン (Ser)	6.8 ^B	3.5 ^A
アスパラギン (Asn)	3.8	4.7
グルタミン酸 (Glu)	6.0 ^A	9.5 ^B
グルタミン (Gln)	125.4 ^b	92.3 ^a
グリシン (Gly)	6.9	6.0
アラニン (Ala)	54.3 ^B	33.8 ^A
バリン (Val)	3.1	3.6
メチオニン (Met)	0.9 ^b	0.6 ^a
イソロイシン (Ile)	2.4	2.6
ロイシン (Leu)	3.8	4.3
チロシン (Tyr)	2.2	2.1
フェニルアラニン (Phe)	2.2	2.2
βアラニン (β-Ala)	1.3 ^B	1.0 ^A
リジン (Lys)	4.9 ^a	7.1 ^b
ヒスチジン (His)	2.8	2.8
アルギニン (Arg)	6.8	6.7

A,B:P<0.01, ab:P<0.05

(常石ら, 2006)

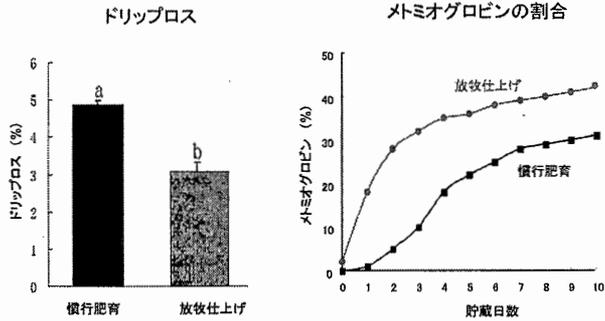


図5.放牧仕上げにおける保水性と肉色の変化(Muramoto et al. 2005)

表5. 放牧による抗酸化ビタミンと脂肪酸組成の変化

	放牧仕上げ	慣行肥育
抗酸化ビタミン		
ビタミンE (μg/g)	7.0 ^b	2.5 ^a
β-カロテン(μg/g)	0.24 ^b	0.07 ^a
脂肪酸組成		
飽和脂肪酸 (%)	42.2	43.9
一価不飽和脂肪酸 (%)	38.9 ^a	45.7 ^b
多価不飽和脂肪酸 (%)	15.2 ^b	5.7 ^a
ω6/ω3比	3.3 ^a	6.6 ^b

ω6: リノール酸+エイコサジエン酸+エイコサトレン酸+アラキドン酸+アドレン酸
 ω3: αリルン酸+エイコサペンタエン酸+ドコサヘンタエン酸+ドコサヘキサエン酸
 a,b: P<0.05 (Muramoto et al., 2005)

表6. 放牧による半棘筋中の各種機能性成分含量の変化(mg/100g)

	放牧牛	慣行牛
ユビキノン	3.0 ^b	2.5 ^a
カルニチン	164.7 ^b	131.1 ^a
クレアチン	376.9 ^b	313.7 ^a
カルノシン	301.2 ^B	203.2 ^A
アンセリン	6.8	6.7
タウリン	12.9 ^a	35.6 ^b

A,B:P<0.01, ab:P<0.05

(常石ら, 2006)

一方、輸入飼料に依存しない自給飼料主体の土地利用型牛肉生産は環境への負荷が少ない持続的生産方式とみなすことができるが、そのような生産方式においても特有の環境負荷があることが物質循環を検討した研究^{14,15)}で指摘されている。土地利用型牛肉生産では系外から飼料として持ち込まれる窒素は少ない反面、牧草や飼料作物を生産するために化学肥料・糞尿として投入される窒素が多くなる特徴がある。土地利用形態別の窒素収支を比較すると、放牧草地は採草地やコーン畑に比べ化学肥料や堆肥として投入される窒素は少ないものの、牛が食草として摂取した窒素の大部分がそのまま排泄物窒素として土地に還元されるため、余剰窒素はむしろ採草地やとうもろこし畑よりも多くなる傾向がある(図6)。放牧草地での土壌養分の過剰蓄積を回避するため、2010年の北海道施肥ガイド¹⁶⁾の改訂では放牧草地に

おける施肥標準量の見直しが図られ、Nは6~15kg/10aから2~6kg/10aへ、P2O5は8kg/10aから3~5kg/10aへ、K2Oは8~12kg/10aから4~6kg/10aへと大幅な低減がなされている(図7)。

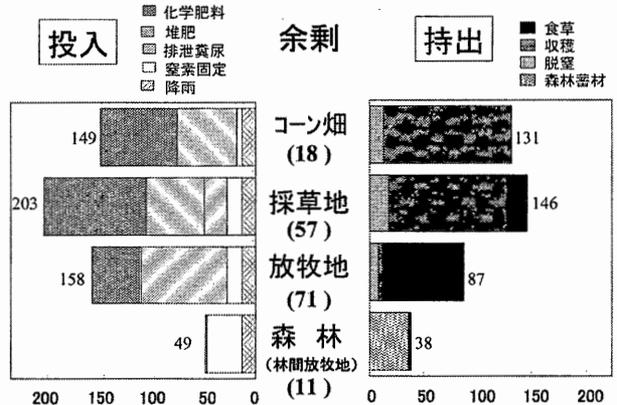


図6. 土地利用形態別の窒素収支 (kg N/ha) (秦ら, 2001)



図7. 放牧草地における施肥標準の見直し (北海道施肥ガイド, 2010)

土地利用型生産では、放牧地に排泄される糞尿や飼料生産に用いられる化学肥料に由来する窒素成分が河川へ流出する危険性を孕んでいる。肉牛150頭・馬100頭を約150haの敷地で土地利用型の生産方式で飼育している北大農場での調査例¹⁵⁾をみると、牧場内を流れる河川の年間平均全窒素濃度は牧場の入り口で0.45mg/l、出口で1.60mg/lと牧場内を通過する間に明らかに濃度が上昇しており、牧場内から年間18.4 tの窒素が河川を通じて流出している。河川からの窒素流出は通常平水時にはごく僅かで、大部分は融雪期と年数回の大雨水時に引き起こされている(図8)。河川から流出した窒素を成分別にみると有機態窒素が73%と最も多く、硝酸態窒素が24%、アンモニア態窒素が3%であり、降雨時に河川へ流出した窒素成分の発生源を調べると有機態窒素の一部とアンモニア態窒素の大部分は放牧草地の表面

流去水に由来するものが多く、硝酸態窒素はコーン畑からの暗渠水に由来するものが最も多い傾向がみられる(図9)。

そのような河川への窒素流出を軽減する上で河畔林は有効な手段となる。河畔域は陸域と水域の移行帯で2つの境界面を持っており、農地との境界では農地から物質の流入があり、河川との境界では浅層地下水から河川水への流入が起こっているが、河畔林の存在は地下水中の硝酸態窒素を河畔植生による吸収や土壤微生物による脱窒によって除去する作用を促進する(図10)。土壤中の微生物による硝酸除去能は図11に示すように地下水面が高く湿潤で嫌気状態になり易い場所で高く、河畔林における窒素除機能には水の貯留を促す地形構造が落葉や下層植生のリター(枯死物)などの有機物を土壤に供給する植生の存在とともに大きく関与していると考えられている¹⁷⁾。

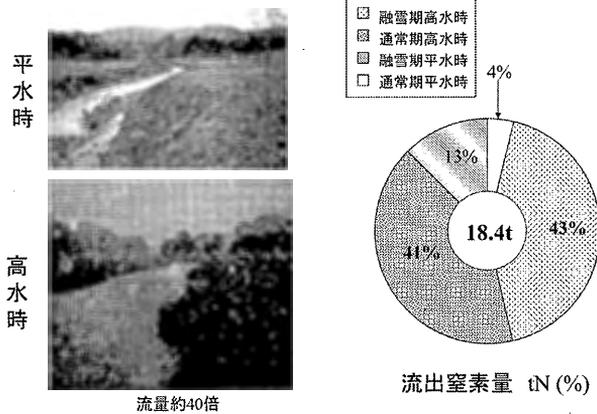


図8. 河川からの時期別の窒素流出特性 (秦ら, 2002)

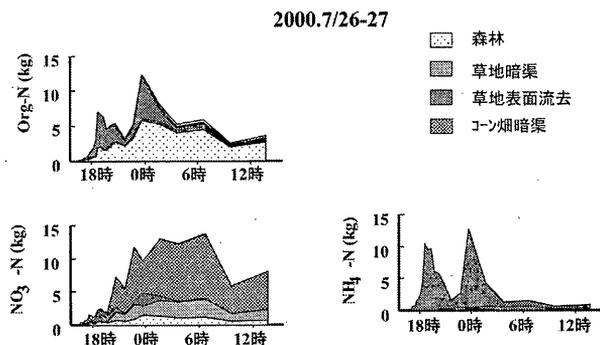


図9. 降雨時における河川流出窒素成分の由来 (秦ら, 2002)

図8河川からの窒素流出特性

図9河川へ流出した窒素成分の発生源

図10河畔域の構造と窒素循環

図11土壤微生物による窒素除去能

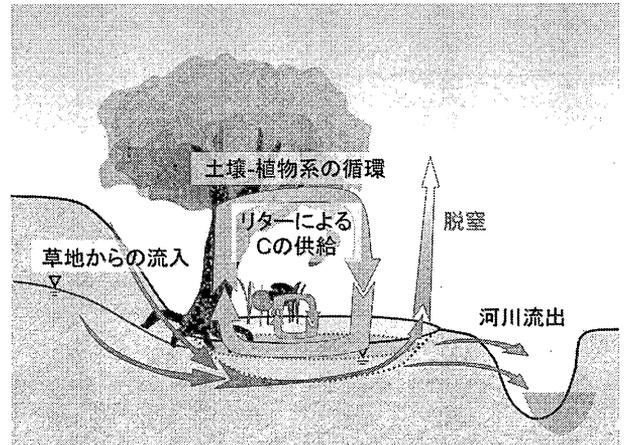


図10. 河畔域の構造と窒素動態 (竹本, 2005)

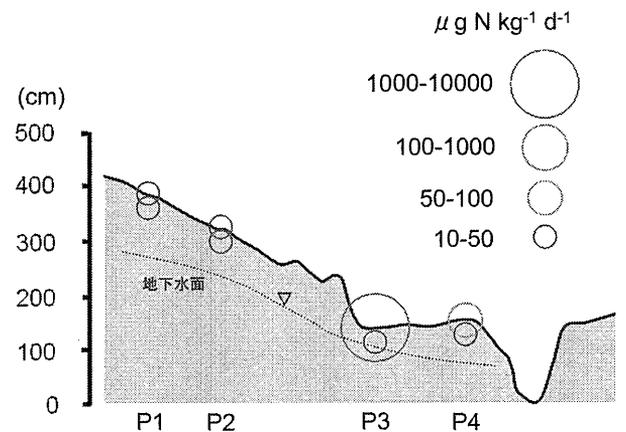


図11. 土壤中の微生物による硝酸除去能の地点変動 (竹本, 2005)

放牧を取り入れた土地利用型の生産方式は赤肉生産に適し、わが国の自給率向上に貢献する環境負荷の少ない持続的な生産方式であるが、「霜降り」に基準を置いた現状の市場取引では生産された牛肉の評価が低いことが最大のネックになっている。こうした牛肉生産が広がるためには生産者・流通業者・消費者がその意義や価値を十分に認識するための取り組みと再生産可能な価格でそのような牛肉が流通するための仕組みづくりが不可欠の課題である。「草からの牛肉生産の研究」について、フードシステム全体を見渡した上で現状の取引基準にとらわれずに粗飼料主体での牛肉生産の意義や特性を積極的に生かして付加価値を高めていく方向性で幅広く考えていく必要があるだろう。

参考文献

- 1) 小竹森訓央, 牧草を主体とした乳用種去勢牛の育成・肥育に関する研究, 北大農学部附属牧場研究報告, 第8号, 1-83 (1977)
- 2) 小竹森訓央, 牧草多給方式による牛肉生産と課題,

- 北大農学部附属牧場研究報告、第17号、3-27. (2000)
- 3) 手島道明・榎山忠士・高橋俊、ホルスタイン種去勢牛の1シーズン及び2シーズン放牧を取り入れた肉牛生産方式、北農試研報、143号、157-188. (1985)
- 4) 蔦野 保、ホールクロップサイレージ利用による仕上げ肥育、乳用おす子牛による肉生産の手引き (北海道農業試験場編)、117-129. (1980)
- 5) 清水良彦、ローコスト牛肉生産を目指す地域的飼養技術体系の特徴と問題点、草地試験場昭和57年度問題別検討会資料、1-14. (1982)
- 6) 秦 寛、粗飼料主体牛肉生産の栄養生理的側面、北大農学部附属牧場研究報告、第17号、29-38. (2000)
- 7) 善林明治、ビーフプロダクション、P18-82. 養賢堂. 東京.1994.
- 8) ホクレン、北海道における乳用去勢肉牛の生産技術と経営、ホクレン.札幌. 1986.
- 9) 池田哲也、自由化に対応した土地利用型牛肉生産の技術展望～粗飼料主体による育成、肥育技術～、北草研報29: 23-27. (1995)
- 10) Hata,H., Tomioka,T., Tanaka,K., Matsunaga,N. and Hidari,H. Effects of grazing on deposition of chemical body components, energy retention, and plasma hormones in steers, *Animal Science Journal*, 76:225-236.(2005)
- 11) 木戸恭子、黒毛和種牛の骨格筋繊維動態に及ぼす放牧の影響、栄養生理研究会報、54巻、39-56. (2010)
- 12) 常石英作・中西雄二・平野清・小路敦・松崎正敏・神谷充・折戸秀樹、放牧牛の半棘筋における機能性成分と遊離アミノ酸の含有量、西日本畜産学会報、49、103-105. (2006)
- 13) Muramoto,T., Higashiyama,M. and T.Kondo, Effect of pasture finishing on beef quality of Japanese shorthorn steers, *Asian-Sust. J. Anim. Sci.*, 18:420-426.(2005)
- 14) 秦 寛・早川 敦・高橋米太・波多野隆介・倉持寛太、森林-草地-耕地生態系を利用した家畜生産における窒素循環、日本草地学会誌、47巻 (別)、16-17. (2001)
- 15) 秦 寛・埜友之・波多野隆介・早川 敦・片柳薫子・鈴木文彦・倉持寛太、土地利用型家畜生産における環境負荷の実態把握、日本家畜管理学会誌、38巻、80-81. (2002)
- 16) 北海道施肥ガイド(2010)
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/hokkaido01.html
- 17) 竹本麻里子、農地に隣接した河畔生態系における窒素動態、北大農学研究科修士論文 (2005)

シンポジウム

牛肉と草のつながり

高橋 祐之

えりも町、肉牛飼育農家

皆さん、こんにちは。えりも町からまいりました、高橋裕之と申します。今日はよろしくお願ひします。先ほど来、いろいろな先生方のお話を有意義に聞かせていただいて、三友さんの哲学の話が、逆に、久しぶりに楽しい牛飼いの話を聞けたなと思って、大変うれしく思っていました。

ご覧いただいています、この真ん中にあるのが短角牛の種雄です(図1)。うちにはこの種雄が2頭い



図1 えりも短角の種牛

て、夏場頑張るウシと冬場頑張るお父さんがローテーションされて使用しています。ご案内のとおり、えりも町というのは漁業の町です。そこに短角牛がどうして根付いたかと言いますと、明治28年にさかのぼった話になります。そういう古いえりもの書類を見て、改めてその時代にいたのだというふういろいろと見させていただきました。昭和に入って戦争もあったわけで、そこで一時途絶えて、戦後になって、今度は漁業の不漁が続いて、出稼ぎで経済を補っていたという時代があったようです。山稼ぎだとか、ニシン場に行って稼ぎに行っていたとか、そんないろいろな出稼ぎで頼っていた時代を、何とか地元において、生産を含めて経済行為が成されないかということで、漁業組合が短角牛を飼おうと。そういう、あまりほかにはないスタートだったように書かれています。当然、私の家も昆布を採ってという漁業の傍らの中で短角牛を生産してきたわけです。

自分たちが子どものころは、うちだけではなく、全般にトリを飼ったり、ヒツジを飼ったり、ブタもいたり、少頭数ではあったけれども、そんなふう

飼っていた時代があって、そこから一番短角というウシと出会って、長くそれがえりもには定着してきたと思っています。そのあと、サフォークも入ってきたのですが、やがてそれもどんどん消えていきました。その間、農用馬という時代もあって、ばんえい競馬に向けた農用馬の生産、道産子のウマもいました。そんなふう、いろいろな畜種が変わりながら今日まで来たというえりもの農業の歴史があります。そんな歴史も、短角牛は当然、どんどん少なくなってしまうと、今では純粋種を作る農家はうちだけになってしまったわけです。

これがうちの牧場から見える襟裳岬の朝日の様子です(図2)。よくわかりづらいのですが、実

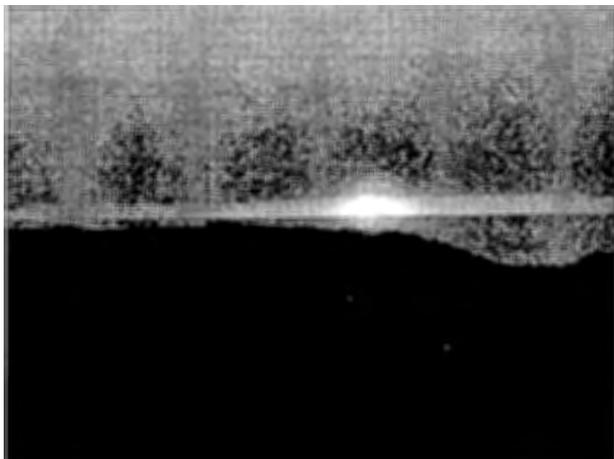


図2 襟裳岬の朝日

はこの辺りにウシたちがいます。これをよく見ると、目が光っています。この辺りです。ちょっと参加してくれています。ここに生活しているウシたちは、肥育、最後の仕上げの時期、普通で言いますと、肥育前期中期行か、行かないか辺りのウシたちがここで牛舎と外を行ったり来たりして生活しています。先ほど、三友さんがおっしゃったように、ウシたちが選んでここへ行くわけです。ウシが笑うという、草も笑うという、そういう話にもあったように、ウシはそういう表情をするときがあります。アニメでフランダースの犬か何か、ヤギが飛び跳ねる漫画のシーンとかを見たことがあったと思うのですが、例えば、牛舎の中が汚れてきて、敷き料を敷き換えてきれいな寝床ができると、ウシたちは跳ねます。

喜んで飛び跳ねます。本当にウシが喜ぶという、そういうことが現実にあるのです。ちょっと反れました。

これがかつての襟裳岬、『プロジェクトX』にも登場しました、砂漠化した襟裳岬の写真です(図3, 4)。こう見ると、白黒だから、なんてことないのか



図3 砂漠化した襟裳岬



図4 砂漠化した襟裳岬

な、ちょっと格好いいかなと思うのですが、こういう時代だったのです。ここが海ですから、ほとんどこんな状態で、ヒツジはそのころいたのですが、こんなふうにな毛の地になっていったわけです。そういうところを砂漠化から60年かけて復活させてきたという歴史がありまして、ご縁なことに、ここの環境辺りというのは、先ほど見ていただいた写真と隣接する辺り。当然、砂漠化になった原因の

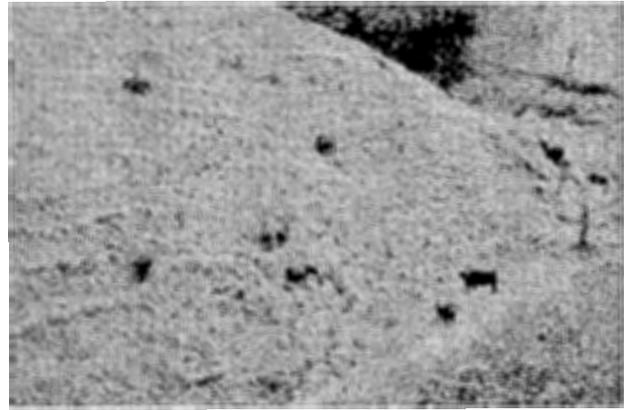


図5 放牧される短角牛

一つには、木の伐採だとか、イナゴの発生だとか、そういうこともたくさんあったと書かれています。そういう一つの流れがあって、自分が使わせている牧場ともこういうふうに関連していくという位置にあります。

これが町営牧野です。うちの繁殖たちが放牧される牧場です。大体700~800ヘクタールあります。その中でずんずん、黒毛の生産が増えたものですから、今、短角牛を放牧して、利用しているのはうちだけになってしまいました。今で大体80ヘクタールぐらいのところ放牧されています。こういう斜面もきれいに食べてくれる短角牛です。このウシたち、こちら側の高台の辺りでこの写真を撮っていて、ウシとの距離は結構離れています。こんなふうには人間の様子を見ています。これなんか振り返っています。これも完全に見上げています。自分たちは人間の目線でウシたちを見るのですけれども、ウシはウシ目線で人間を見ているのです。というのは、大体一生懸命食べてくれていて、そろそろ人間がまた次の合図をくれるのだらうと思って待っているのです。それはここだけで感じることでなく、隣の牧区などは、道路をトラックで移動しているだけでも、そろそろかなと、いつもの見慣れた車が来たなというふうにはウシが逆にわかるのです。うちは区画を八つに分けて放牧地になっているのですけれども、後ろから追うということはしません。労力を使いますから、そうしないで、逆に、こっちに移動するぞという合図をします。そうすると、自然とウシたちが集まってくる、こんなふうに移動していってくれます(図6)。

うちの奥さんです。ここのゲートを開けて、ここで合図をしていると、こんなふう。離れて見ると、ありの行列みたいに、ウシがこんなふうに移動してくれるというふうになるのです(図7,8)。

こんなふうには、これも一つ、自分が小さいころから、



図6 移動する短角牛



図7 移動する短角牛



図8 移動する短角牛

父親の時代にやってきたことのままをやっているだけで、その当時から、誰も大学で畜産学、草地学を学んだ人というのはほとんど地域では少ない中で、逆にウシに教わってやってきたという、そんなことでした。

それから、先ほど、秦先生もおっしゃったように、どんどん自由化が始まって、肉牛の値段がどんど

下がっていくという中で、これではやっていけないという限界のところまで来たわけです。自分はそんな中で、当時は子牛の生産販売だけで経済活動を補っていたわけですが、自由化という一つの時期を迎えた時に、一貫で、何とかこの短角牛の味を伝えることができないかということで取り組みを始めたわけです。産直による中で、何とか販売経路を模索して築いていきたいということで、試行錯誤を始めてきました。現在、生産から飼育、販売まで一貫して行い、それがえりもの特産として短角牛を育てていこうという、短角牛のブランド化、産直、そして、ファームイン、ファームレストランも取り組みを広げてきています。

これを守人(まぶりっ)と名付けて、ここで食事ができて、泊まることもできます。始めた当時は交流を目的にこの施設を作りました(図9)。そのこ



図9 ファームインとレストラン

ろも東京の生協だとか、消費者団体のグループの会社とか、そういうご縁もありまして、来た人たちとまずは交流したいねということで、こういうイメージを描いていて守人と名前を付けました。

守人って変わった名前ですが、英語ですかとか、イタリア語ですかとか言うのですけれども、古く東北で、牧棚がない、林間にウシを放牧していた時に、ウシを管理する人をベゴマンブリと呼んでいたのです。そのマンブリからいただきまして、守人、守る人という意味でこの名前を付けました。これができてちょうど10年で、こちらが焼き肉だけをする小さな小屋です。これが9年で、こちらでステーキセットとかハンバーグセットとか、そういう食事もできます。焼き肉はこちらのほうでもらう形で、2階が宿泊の部屋が二つあって、そんなふうにはファームイン、ファームレストランも取り入れながら、何とか短角牛を広げていきたいと取り組んできたわけです。

1990年代、子牛の生産のみだった形から、今度は肥育、一貫生産して、肉を、自然食を含めた、提携先がある、そういう売り先を確保した中で存続をとということで、取り組むことになってきました。しかし、ブランド化を含めて難しいところばかりで、なかなか思うようにいかないというのが現実なわけですが、町内でのイベントや、そういうことのロコミを含めて、販売を少しずつ増やしてくるようになってきました。2002年にこのように守人を建築して、さらにそこから広げていく、短角牛のおいしさをもっともっと伝えようということで、食の安全を含めてこだわった製品作りを積極的に、この場を含めて取り組んできたわけです。

そのほか、これは岩手の短角生産者の息子さんと、当時彼は高校生で、うちの息子もそんなに年の差がなく、跡を継いでくれることになって、今日も私が出ている分の作業をしてくれています(図10)。そ



図10 岩手の農家の息子さん

ういう岩手の生産者の息子と北海道の息子が交流するという企画も設けて、これはこの生徒の農業高校の先生だったのです。今、彼は大学へ行って、もうそろそろ卒業するところになっています。そういう取り組みもいろいろとしながら。

これは本州とか、北海道の人もありますが、生産地の視察とか、そういうことで来た時の写真です(図11)。荷台に乗って、放牧地を歩いて、ゴトゴト揺れると、こういうお姉さんといいますが、おばさんと言いますか、きゃあきゃあ大騒ぎで、一番これが盛り上がる牧場体験です。

そのほか、えりもは漁業の町ということもありまして、これは佐藤勝さんというえりもの漁師で、サケをブランド化させた男です。銀聖を立ち上げた人です(図12)。彼を招いて、守人の中で魚をさばく体験をして、次の日、これを飯寿司にしようという



図11 生産地の視察風景



図12 魚をさばく体験

企画を、守人初で最初は始めました。今年で5年目になります。今は地域おこしの一つのいろいろなメンバーの取り組み事業に移行させてもらって、役場を含めて一緒に取り組んでいて、最初の応募は100人を超える人だったのですけれども、最終的に78名で、福祉センターという広いホールいっぱい飯寿司作りしたという、そういう取り組みに、今、広がってきています。

この人はたまたま東京から来た人です。普段、東京で料理の講師などをやっている方です。この人が来た年はほかにもう2~3人、東京からも参加者が来ていました(図13)。これは大体道内の人たちがやっていたのですけれども、こんなふうにはサケの切り身を作って飯寿司をしていくということです。

短角牛の生産を含めていろいろなえりもを伝えるということと一緒に取り組んでいく。そんなことも含めて、今度は、息子同士の交流だったり、小学生の体験学習だったり、いろいろな機会を通じながら短角牛の話を伝えようと、今、取り組んでいるところです。



図13 飯寿司の作成風景

先ほど来、秦先生のお話にもありましたように、これから目指す課題というのはまだまだ山積しているわけで、先生の話にもあったように、リノール酸だとか、体にいい成分の牛肉というのが本当は喜ばれるべきなのですが、なかなか价格的に評価されない。でも、そこであきらめることなく、それをどう伝えるかという、きっとまだ私たちが気付かない戦略や手法が隠されているのだらうと思います。そういうことを含めた取り組みが、これからは逆に、今日の研究会を含めて、私たち生産現場にどんどん届けてもらうような、そんな流れができてくると私は非常にありがたいなと思っています。

だいぶ時間もおしているようなので、私のところで時間の短縮を含めて、一通り、こんな話で終わらせていただきたいと思います。是非また何か機会がありましたら、当牧場にも、皆さん、訪れていただきたいと思います。今日は大変どうもありがとうございました。

シンポジウム

消費者のもとめる家畜と草地のつながり

山本 謙治

(株)グッドラールブルズ

皆さん、こんにちは。3学会合同で一緒になれるということで、おめでとうございます。おめでとうなのかよくわかりませんが、私は畜産であるとか、草地関係のスペシャリストではまったくありません。どちらかという、消費、流通側でいろいろやってきた人間で、しかも、野菜が本当はメインの仕事の領域としてやっていました。農産物の流通コンサルタントという立ち位置です。なぜか最近、畜産物にかかわることが多くなってきました。特に牛肉です。その中でも、メインストリームである、肉牛の中で言えば、黒毛和牛のような、格付けで上位を占めるような部分の品種とのかかわりというのはまったくありません。今、秦先生とか、いろいろな方がお話しされていたような、赤身であるとか、そういった部分の価値再創造をお手伝いしたり、自分でも実はウシを何頭か持っているのですけれども、そういった部分の仕事が多くなってきました。今回は、そういう消費側がどういうふうに動いているのか、もしくは消費者と生産者の接点となっている料理人であるとか、流通の状況がどうなっているのかということ、当事者の目からお話しさせていただければと思います。

私本人は短角和牛と、岩手県の本場の、岩手県の二戸という子牛の生産地で出会いをしました。本当は山形村という、もうひとつ、大地を守る会というところと契約取引をしている産地でも出会いました。この二戸というところは、非常にどでんと大きい草地の中で、牧野の中で放牧されている風景に圧倒されました(図1)。黒毛は当然ながら、生産地に行ったりして、鹿児島であるとか、宮崎とか、非常に密接にかかわりがありますので、見ていたのですけれども、これはある意味、本当に和牛と言えるのはこちらなのではないかと思ったわけです。結局、今、まったく消費者には届いてないというか、知識がありません。日本のウシは海外の穀物をたくさん食べて育っています。最初の三谷先生の講演の時に質問された内容で、私も経緯がよくわかった感じですが、国策とか、いろいろな絡みもあって、今、国産といっても、和牛の中で純粋にカロリーベースの国産度は低いという状況になっています。このこ

とを消費者はほとんど知りません。まったくわかっていない。いや、それはもうよくわからないけれども、よく安愚楽牧場のCMとかで見かける、草地の中で、平原の牧草の中でウシで育っているのではない、草を食べてというふうに思っているのが実際のところ。本当にそういう図があったのだな、これは本当に岩手の土地でできる草を食べて育っている。これは本当に和牛と言えるのではないかと思ったのです。



図1

それで、ごねまして、私は農家でもないのですが、本当は駄目なのですが、オーナー制度があったのです。オーナー牛舎というのがあって、看守さんがいて、先ほどのマブリ、ベゴマブリさんがいて、タバコ生産とかをやっている人たちが傍らで短角牛をやる制度というのがあって。そのお金だけ出すので、あとはそのマブリの人に見てもらおうという、オーナー制度というのがあったのです。おれにもウシを持たせてくれという話をしたら、最初は、いやいや、部外者だし、農業者の認定もあるわけではない、それはちょっとと言われたのですけれども、この関係者の人が、待てよ、いろいろなところに記事を書いている人だから、もしかすると、短角の宣伝になるかもしれないなということで、入れてくれることになりました。ですので、私は農家ではありませんし、共済とか組合に入っていないので、登録自体は私の名前ではやっていません。牧野組合の名簿の中に私がいまして、その名簿と「ひつじぐも」という、あそこの母ウシがいますけれども、彼女が結

短角和牛のオーナーに



図2

び付いている、そういう関係になっています。

この写真に子牛が1頭目の「さち」という女の子です(図2)。普通、女の子が生まれると、保留して、繁殖用に起用するのですが、私はこれも肉にしてしまいました。2頭目が「国産丸」というのがいて、これも今年の5月に肉にしました。実は先ほどの高橋さんのえりものスライドの中で、岩手県の生産者の息子さんがうちに来ていたという話がありました。彼は畠山さんという生産農家ですけれども、その畠山さんのところに3頭目のウシを預けています。これは草だけ食べさせて育ててくれという話をしたので、名前は「草太郎」と言います。そんな感じで、私のウシも順調にいまして、全部ウシは肉にして、それを私自身が販売しています。でするので、ウシを売るところの非常に大変な部分というのはいささかなりともわかっている状況です。

ウシだけではなくて、いろいろと出会いをいまして、これは梅山豚(メイシャントン)という、皆さんも聞いたことがあるかと思いますが、中国系のブタです(図3)。雲南省のほうでいた希少なブタで、日中国交が回復した時に100頭ぐらい贈呈されました。それを今、実は農水省の試験場では

林間放牧で仕上げる梅山豚

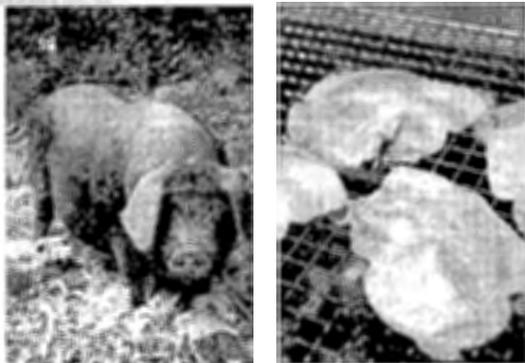


図3

なくて、茨城県の塚原牧場というところで、そこがほとんど原種豚を持って、これにデュロックをかけて生産しています。これが日本の薩摩黒豚と言われている、パークをかけたものよりさしがすぐ入るのです。肉の重量は非常に少ない、脂ばかりになってしまいます。なので、格付け上、市場流通に出したら大変なことになってしまうので、全量契約取引をしているところです。非常に高い値段で売っています。ただ、これは本当にマーケティングに成功していて、一流どころのレストランにしか卸しません。それぐらいの量しかできないということがあるのですけれども、そうすると、みんな欲しくなる。いやいや、銀座辺りでフレンチだと、もうここにしか卸しませんみたいな形の厳しいチェックを入れるので、ブランド価値が落ちないということをやっています。ここが林間放牧をして仕上げます。仕上げに林間放牧というのはなかなか不思議だなとは思ったのですけれども、ブタの場合はドングリであるとか、土の中のいろいろなものを食べて育つので、仕上げの部分に林間放牧を入れるのは非常にいいのだという話を私は伺いました。そんなことでブタの放牧もあるのだなということを知った次第です。

そして、乳業です。先ほどの三谷先生の話で非常に面白かったのですけれども、今一番、牛乳であるとか、牛肉において、私たち消費者と料理人とか、そういったところをつなぐ立場からすると、非常にもったいないな、つまらないなと思うのは、もう牛乳も牛肉も何でもかんでもコモディティになってしまっています。消費財になっているということです。消費財とは何かというと、メーカーが違う鉛筆が5種類あったとしても、鉛筆にそんなに価値を普通の人は求めないですね。だったら、安いものを選ぶというふうになってしまう。これが消費財の在り方だと思います。本来、食べ物というのは、消費財であると同時に、嗜好(しこう)性が高い。やはり私はこういう味のものを好むからこちらにするというものであったと思うのですけれども、今はコモディティ化が甚だしい状況、安いほうを選ぶ。それを助長しているのは商品が全部画一的になっているからかなと思います。牛乳を見たときに、全部UHTで同じ味になってしまっています。というのは、本当に、料理している側からもつまらないという声をよく聞きます。そういう状況の中で、木次乳業、これは島根県で、ブラウンスイスであるとか、ホルスタインを山地酪農して、それで牛乳をしぼっている(図4)。これを飲むと驚く消費者が多いのです。どんなふう

木次乳業の山地酪農牛乳



図4

に驚くかという、これも誤謬ですが、消費者の人は、自然に近い方法で育てていると何もかも濃くなっておいしくなると思っています。幻想です。草を食べて育った牛乳が濃くなるということは基本的にないわけで、非常にあっさりとした、風味のある、バスチャライズにすると、牛乳になると思うのですが、みんな驚きます。あれ、薄いわねと言います。ただ、それをちゃんと順々と説明すると、なるほど、なるほどと言って、牛乳にも違いがあるのですねと言って、買うようになってくれる。

今、私の事務所は東京の日本橋にあって、ちょうど島根館という島根のアンテナショップが三越の前にあります。そこは非常にお客さんが入るところです。ここに山のおちち牛乳が結構入っています。私もたまに買いに行くのですが、売り切れることが多いです。買って行く固定ファンがいるのです。運賃が乗って結構高いです。そういう状況です。こんなふうに、いろいろなところで、放牧であるとか、草地というものを生かした資源というものがあるということを知るにつけ、これは本当にもったいないな、もっとちゃんとマーケティングをすれば売れるのと思うのです。

食のマーケットのほうから見た放牧、もしくは草地活用の魅力ということを考えると、とにかく、今、食べ物の業界の話題というのは、中央の話はもうつまらない、飽きたという状況になっています。『秘密のケンミンSHOW』という番組があるのをご存じですか。北海道でやっているか分かりませんが、新潟県の中越の地方に行ってイタリアンというと、それはイタリア料理のことではなくて、焼きそばをいためた上にミートソースもどきをかけるものであるみたいな、そういう各県のB級グルメ的な話を出して、えーっとみんなで驚いて楽しむという番組があります。この番組が非常に面白いのは二つの観点

があって、一つはその差が面白い、差異があるということが面白いという時代になったのだということです。もうひとつは、各地方の人たちは、それを見て、当該地域にその番組のスポットが当たったときに驚くのです。これって普通じゃなかったのという驚きがあるのです。その面白さもあるのです。

例えば高知県に行くと、ひまわり乳業という、これも素晴らしい乳業メーカーがあります。そのひまわり乳業というところが作っている「リープル」という乳酸菌飲料があります。高知の子どもたちは絶対にこれで育ちますので、「リープル」は全国の子どもが飲むものであるというふうに擦り込まれているのです。でも、大学とかで大阪とか東京に行くと、まったくないので、「リープル」みんな飲んでいないのと本気で驚くのです。そういう中にいる人たちも、これが差異だったということがわかっていない。こういう面白さがあります。

今、実はこのグルメの業界で一番面白みがあるのはこの差異の部分だということになっています。その証拠に、『dancyu』という日本で一番レベルの高い、消費者向けのグルメ雑誌がありますけれども、これはもう20年ぐらい前まで、バブルの時期には売れて、食ブームを作った、けん引した雑誌です。東京、大阪、札幌、福岡のレストランを特集していれば、もう全部1冊成り立っていたのです。そのころは、取りあえずまだ食べ物の高度成長期みたいな感じです。イタリアンでこういうものが面白いとか、とにかく料理の構成がとれていればよかったという時代だったわけですが、もう飽きてしまったのです。みんな鉄人坂井の弟子、孫弟子、ひ孫弟子みたいな感じで、みんな系統図が書いてしまうような状況になってしまったので、どこに行っても同じ。東京でどの店にいてもたかが知れている。変化が見られない。そういう状況になってしまっています。

今、一番人気が高いのは、例えば青森県に、イタリアで修業した人が、普通東京を経由して店を出すのに、青森県に帰って青森で店を出しました。「ダ・サスィーノ」。出しているものは青森県の獣肉、クマだとか、イノシシだとか、そういったものを自分でサラミにして、おばあちゃんが作った野菜とか、その辺の山菜を全部イタリアンにしてというものを出す。ほとんどオール青森県産というような料理がむちゃくちゃうけているわけです。地元の人でも食べるけれども、やはり県外ナンバーがズラッと並んで、飛行機に乗って食べに来る人たち。こういうブームが起こっています。今はもう地方というふうになっ

ています。

ということは何を表しているかという、先ほど、コモディティ化している食べ物という話をしましたが、これからはそのコモディティからだんだんと、嗜好品というちょっと違うのですけれども、ちょっと区別が付く、差異がある、ちょっと違うものだよという見せ方をさせていく。そうすると、食べ物の価値を再創造することになるのではないかという話です。ですので、私は牛乳とか牛肉に関しては、これからはこの牛肉はメインストリームの黒毛の肉と違って、これこれこういう作り方をしているのだよという差異を表すようなことをしていかなければいけない、そうしないと意味がないと思っています。

二つ目。黒毛和牛の霜降り重視の世界観。これは確実に変わってきているなと思います。そんなことは皆さんもよくわかっていると思います。肉稼業さんは、こんなことを言うときゅっとしかめられるかもしれません。私は『専門料理』という雑誌に連載を持っています。『専門料理』というのは柴田書店が出している雑誌で、大体志の高い料理人だと読んでいる雑誌です。そこに「牛を飼う、日本の食を考える」という連載を、もう4年書いています。何を書いているかという、短角であるとか、土佐赤牛、褐毛和種であるとか、熊本赤牛とか、そういったものの、こういうウシは草を食べていてこういう味がするというようなことをつらつら書いています。そうすると、料理人には非常に反響があるのです。今まで卸しであるとか、もしくは自分のところに納入する納め屋という人の話しか聞いたことがなかった。良い肉を適当に持ってきてくれと言うと、黒毛のA4です、A5ですという形で向こうがサンプルを持ってきたものをいいかなと思って使っているだけだった。でも、実はいろいろな話があるのだということを知っている。それを聞いて、私は逆に驚くわけです。料理人は素材のスペシャリストではなかったのだ。実は違うのです。料理人はきつといろいろな素材を知っているはずだと皆さんは思っている、そういう錯覚があるのではないかと思うのですけれども、彼らは忙しいのです。酪農家であるとか、肉牛農家のところに行くと、おれたちが作って売っているなんてやっつけられないよ、大変だよという人が多いです。生産だけで手いっぱい。それと同じで、料理人も自分の店を回すのに手いっばいで、素材のスペシャリストには実はなっていないのです。そうすると、逆に、私は売り込めばいいと思います。料理人は新しい料

理のネタは非常に欲しがっていますので、そこに積極的に情報提供をしていくべき。そして、黒毛以外の価値がありますよということをもっと言ったほうがいいです。

実際、フランスとかイタリアで修業してきたシェフというのは霜降り肉なんて一切触れたことがないのです。今、基本的に、料理人が洋食系で修業するルートというのは、料理学校を卒業するとか何とかして、国内のフレンチレストランであるとか、そういったところで修業したあと、フランス、イタリアの現地に行く。これは料理学校から行くこともあります。そうすると、高卒で料理学校へ入って、2年ぐらいしていきなりフランスに飛ぶとか、そういうことになります。彼らは若いころに日本で修業していますから、そんなときに霜降りの極上肉を自分のポケットマネーで食べるということをしていません。いきなり行った修行先のフランス、イタリアで普通に食べられる肉といたら、赤身肉です、当然のことながら。それを食べて、それを料理して、それに合うような郷土料理を勉強して帰ってきて、さて、日本で困るのです。あれ、なんでこんなビラビラな霜降り肉しかない。しょうがないからホルでも使うかという感じになるわけです。そういう人たちが短角であるとか、熊本の赤牛のほどほどのさしの入ったやつ、ほどほどのA2の部分とか、A3の下のほうとかを使うと、ようやくこちらの感覚なんだよと言うようになってきています。

消費者の多くも、実は普段食べたいのは赤身肉であるという実情が見えてきています。私は実は3週間ほど前に宮崎県のNHKに呼ばれて、口蹄疫が一段落しましたので、これからの宮崎牛をどうする、どうなるシンポジウムを収録するというので、そのコメンテーターの一人として座りました。最初に言われたのは、山本さんには宮崎牛というのは特別おいしくないのだということをはっきりと外からの目線で言ってほしいのですと言われてまして、悪役になるのかと思って、非常に暗たんたる気持ちで行ったのです。実際にそれを言って会場の中を凍り付かせてしまいました。ただ、そこで面白いデータがありまして、宮崎県内で一番人気を集めている食品スーパーがあって、そこで店頭調査をしたのです。宮崎の県民の人たちに対して、普段食べたい肉はどういう肉ですかというのをやったら、何と7割が赤身肉がいいと言ったらしいのです。霜降りはもうはれの日でいいという形だったのです。結局、そういうことなのだ。

しばらく前に家畜改良センターの和牛の研究をされている方の講演を聴いた時にも、実はセンターで消費者モニター調査して、BMSナンバーごとに自分が一番おいしいのはどれだみたいなことをやると、BMSナンバーが上のほうになって、10以上になったりすると、BMSナンバーの1、2、3ぐらいのところと、10、11、12番はほとんど同じです。要するに、そんなにニーズはない。一番多いのは中間層だったりするのです。A3、A4のはじめぐらいがいいということになる。要するに、消費者はそんなにさし重視になっていない。今、マスコミがわかりやすいから、A5、A4という言葉がわかりやすいのでやっていますけれども、実際に彼ら、彼女らが食べているかということ、そんなことはないというのが実際のところですよ。

『美ST』。何と読むのかよくわかりませんが、これは『STORY』という雑誌です。美魔女という言葉を作った、売れている婦人雑誌です(図5)。大体30代、40代の女性がターゲットになって

婦人誌にも赤身牛肉特集が組まれる時代に



図5

います。この『美ST』という雑誌で、つい先日、今、出ている号で赤身肉特集。男性には本屋でこれを手にとってレジに持っていく勇気がなかなか出ないとは思いますが、是非1冊買ってみたいと思います。この赤身肉特集。実は私が監修ということになっていて、そこに解説記事を書いています。赤身肉は女性にとっては非常にいいのだそうです。先ほど、秦先生の話にもありましたように、カルニチンであるとか、美容効果が高いというところで彼女らはすごく注目しています。編集者の人もすごく興味を持って、北海道の短角と岩手の短角を織り交ぜましたけれども、熊本赤牛、土佐赤牛、それとオーギーみたいな形で食べ比べをしてもらった。食べ比べをしたのは、なんと川島なお美とダチョウ倶楽部の寺門ジモンです。寺門ジモンさんはどうやら黒毛和牛が大好きらしくて、黒毛の雌も入れてくれよ

とか言っていたのですけれども、強引に押し切って、駄目、赤身の品種だけということやって、こんなふうな「マルディグラ」というところの和知シェフに料理をしてもらって、食べ比べをしました。結果はいろいろと出ているのですけれども、やはり赤身はおいしいねと。こんなのが婦人雑誌の、高級層向けの雑誌のセンターページにどかんと載るという時代になってきているということです。

これは『おいしさの科学』という、この間、新創刊されて、今、きのこの粘り特集が出ている雑誌があります(図6)。次の号が出るのですけれども、次

赤身肉に向く「熟成」もキーワードに



図6

の号は熟成肉のことをやりたいという話になっています。和牛の価値観を変えるドライエイジングというところで、私はまたインタビューされて、これが起こしたやつです。非常にみんな熟成に注目しているということです。熟成といっても、要するに、ウェットエイジングではなくて、アメリカで行われているのはドライエイジングです。真空を外して、外側をガビガビにして乾燥させる。そうすると菌が付いて、中の旨味成分であるとか、そういうものが非常に増えた肉になるということです。こういったことが雑誌のキーワードとして取り上げられる。つまり、肉を食べたいと受け取る側の多様化が進んできているということだと思います。

これはまた違う話です。中央の話から地方の話ということをしてきましたが、これは地方レストランで一番有名な「アル・ケッチャーノ」という、山形の庄内のレストランです(図7)。今、見ていただいているのは、焼き畑をしたあとのところですが、雑草に見えるのは全部カブです。野菜です。焼き畑でカブを作った。これを今までは細々と漬物にしていたのですけれども、地方レストランの雄と言われているこの「アル・ケッチャーノ」の奥田シェフが、これを使って、庄内の食材だけできらびや

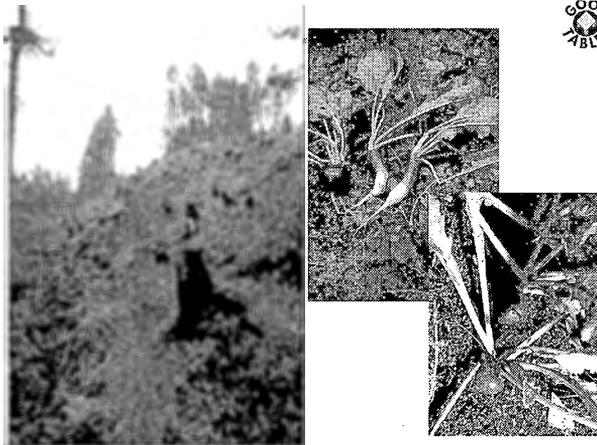


図7 山形のレストラン「アル・ケ・チアーノ」の畑

かな料理を作るのです。ここに県外ナンバーばかりがずっと並んで予約が取れないという状況になっています。

こういうふうには、料理であるとか、グルメの業界は、みんなもう今までどおりの価値観はつまらないという状況になってきています。ただ、惜しむらくは、選択肢がないのです。いつもこの特集をやりますので、ヤマケンさん、ちょっと教えてくださいと言われてインタビューを受けて、ではこの肉はどこで手に入るのですかと必ずきかれます。ううん、手に入るときもあるし、手に入らないときもあるんだよねとしか言いようがなくて。よくご存じの方も多と思いますけれども、定量を安定的に買える短角牛の肉のところは意外に少ない。短角以外もそれはまったく同じです。ですので、このボリュームが出てくる、流通がついてくるというところまでもう少しかかるかなと思っています。

さて、もうひとつ、エシカルという流れが消費の段階では起きてきているように私は考えています。エシカルというのは、倫理的、道徳的ということです。エシックスという言葉がありますが、倫理学です。エシカルな消費、つまり、倫理的な、道徳的な、これを買うことが世の中のためになるのだ、誰かが助かるのだという動機付けでものを買うという購買行動がかなり盛んになってきているなというのが、少なくとも首都圏で感じるところです。

これは実は世界的な流れとなっていて、例えば水産においてはMSCという認証制度があります。これは有機認証と同じようなものですが、何が違うかという、持続可能性を認証しているわけです。つまり、今の漁船は非常に性能が高くなってしまったので、海域全体を刺し網を使ってもう全部取ってしまう。底引きを使うと、壊滅的に海底の地

形も変えながら、全部根こそぎとってしまう。水揚げした魚の中で、実は商品になるのはその中の10分の1ぐらい。あとはもう全部、混獲と言いますけれども、いらぬ魚、稚魚などをとってしまう。これは全部海に廃棄してしまうというのが実は現状の農業なのです。産卵前の稚魚を捕ってしまうと、結局、産卵をしないので、個体数がぐんぐん減っていくということで、実はFAOの調査によると、全世界的に無尽蔵にとっていいよという魚は全体の20%しかないそうです。あとの80%は管理してとらなければいけない。ウナギなんて、本当は絶滅が危惧されている種になってしまっています。そういったところでMSC認証というのがあって、私の大嫌いな企業のマクドナルドの欧州の店舗では、MSC認証をとった白身魚以外はフィレオフィッシュにしませんという宣言を出して、実際にそうしています。そういう世界に冠たるファストフード企業がそういう行儀のいいことをやり始めました。

翻って、日本はどうかというと、日本人はマグロとかふかひれの問題も最近出てきました。ああいう問題が出てきて、ベニンシュラホテルがふかひれを使わなくなったとか言い出すと、でも、ふかひれを食べるのは私たちの文化じゃないみたいなことを言い出してしまうのです。でも、世界的に見ると、いやいや、文化は文化なのだけれども、まずは個体数を還元させてから食べましょうという流れになっています。こういうのもエシカル。倫理的な行動です。

もうひとつ、これはアメリカのホールフーズ・マーケットという、ご存じの方も多と思いますけれども、オーガニックスーパーです。オーガニック商品しか置かないスーパーです。アメリカでは、アッパーの人たちは食べ物にすごく気を遣う、健康に気を遣う。アメリカのウシは成長ホルモン剤を飲ませているとか、そういったこともあって、非常にこういうことに、アッパークラスの人たち、収入が多い人たちは気をつけるのです。そのホールフーズ・マーケットで、店が独自にファイブステップアニマルウェルフェアレイティングというのをやっています。これは、一番低い段階のステップワンを見て、もうこれで日本の畜産は全部アウト。ステップワン、ノーケージです。鳥かごとか、枠とか、密飼いがいいことということです。ですので、これを日本に持ってこられたらたまったものではないと思っている畜産関係者はたくさんいるわけですが、草地を利用している畜産はもってこいだという話があります。こういう状況です(図8)。



- Step 1: No cages, no crates, no crowding
鳥カゴ、枠、密飼いの無いこと
- Step 2: Enriched environment
豊かな環境（敷き藁など）
- Step 3: Enhanced outdoor access
野外へのアクセスが容易なこと
- Step 4: Pasture centered
放牧主体であること
- Step 5: Animal centered; no physical alterations
動物中心で身体的な改変がないこと(鼻輪や断尾や焼き印などがされてない)
- Step 5+: Animal centered; entire life on the same farm
動物中心で生まれてから死ぬまで同じ農場であること

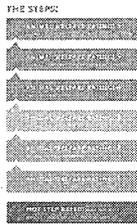


図8

私は実際に行ってきたのですけれども、ホールフーズの肉の売り場はちゃんと色分けされたような、こういうレイティングカードがあって、堂々、一番センターで売られているのが、この見た目も真っ赤、これは完全にグラスフェッドです（図9）。ここに誇

ホールフーズ社のディスプレイ



図9

らしげにローカル、自分の店舗から80キロ圏内で生産されたものでグランドビーフと書かれています。これは90%グラスフェッドなビーフなのだということが書かれています。これが一番いい位置で売られているという現状があります。食べておいしいかどうかはわかりません。けれども、エシカルだということがちゃんと評価される売り場づくりがされているということかと思えます。

こんなことがありますので、エシカルということをもう少しちゃんとうまく使ったほうがいいなと思います。放牧畜産と言ったときに、放牧しているとのどかだなどというぐらいのイメージしかないかもしれないけれども、本当はそこに倫理が加わっています。これをやるのが環境によってもいいし、しかも、国産というのは本当はという話をちゃんと伝えていけば、私はそれに追随してくる人たちが、

メジャーにはならないけれども、相当数いると感じています。

先日、佐渡に行って来ました。新潟県の佐渡島。あそこはトキが戻ってくる島ということで、今、売り出しをしています。稲作地帯ですから、田んぼがたくさんあるのですけれども、そこに冬期、冠水をして、水をたたえて、昆虫をたくさん生息できる環境にして、農薬も低農薬にすることによって、その子たちが死なない。そうすると、餌なので、トキが戻ってくる。そのトキを守る米だという形のトキ何とか米というブランド化した米を作ったのです。そうしたら、それまで、佐渡の米はうまいが、あまりブランド価値がなかったのですけれども、今、コープネットとうきょうとか、そういった生協の取り組みで脚光を浴びて、量が足りないという状況になっているのだそうです。いや、何も言わなかったら引き合いがなかったのだけれども、トキの話をした途端に、全然みんな食い付きが変わってしまったという話です。エシカルな消費というニーズは国内でも相当に生まれているということを私は実感しています。ここに草地、放牧畜産は乗らなければいけないと思います。

もうひとつ、最後の話ですけれども、放牧の畜産のマーケティング、これが一番問題だと思います。業界の方々はみんな、放牧の意味であるとか、放牧にしたものと舎飼いにしたものと、濃厚飼料を食べさせたものと粗飼料を食べさせたものと違うということがよくわかっているわけです。この真実の部分がまったくと言っていいほど消費者には伝わっていません。私は昨日、帯広でポテトフォーラムという、バレイショの技術者の交流会で同じようにまた話をしてきました。そこでも話したのですけれども、じゃがいもに関して、消費者が知っていることは本当に薄っぺらいのです。男爵、メーク、時々、キタアカリ、たまにインカのめざめ。ジャガイモがどういうふうにできているかということもほとんど知らないわけです。ところが、業界に行くと、ジャガイモというよりバレイショというのは、実は生食用もあるけれども、それよりも加工原料、ポテトチップス原料、ポテトサラダ原料、そして、でんぷん原料としての立ち位置が大きくて、品種もたくさん、数々生産されていて、シストセンチュウウ対抗性とか、そういったものがあってというふうには、マニアックな知識のつぼなわけです。ところが、消費者はそのかけらも知らない。年間5品種ぐらい新しい品種が生まれているにもかかわらず、知っているのは男爵、

メーク、時々キタアカリ。ごくたまにインカ。そのぐらいです。これはマーケティングが大失敗しているんじゃないかと思えません。私は品種数をもう少し減らして、マーケティング費用にあてたほうが良いと思うぐらいです。

その伝え方一つで実は需要というのは相当生まれるのです。私は、こういったマーケティングを考えたときに、消費者にダイレクトに行きたくはないと思っています。いけないということはないのですけれども、難しい。雲をつかむような話です。今、広告代理店がしのぎを削っている状況ですから、大メーカーがものすごくお金をかけて商品をPRして売るというやり方になっています。そこになけなしのお金をはたいてPRをするといっても、消費者になかなか届きにくいんです。私が、地域の特産品であるとか、こういったものをブランド化していくときに、最初の口として考えているのは料理人です。料理をしている人というのは、興味はあるのだけれども、その食材に関係することを勉強している時間がないんです。なので、これを用意してあげると、みんな来るんです。

実際、短角和牛という品種を黒毛和牛と何が違うかということ徹底的に食べ比べましょうというイベントをやって、それにミシュラン東京版の発表がこの間ありましたけれども、ミシュランの三つ星、二つ星、一つ星に名を連ねているシェフばかり40人ぐらい、私にはそのネットワークがありますので、呼んで食べ比べをしたわけです(図10)。前沢牛の

星付きレストランが並んだ食材研究会



図10

A4と短角牛のA3を食べ比べるということをやりました。ほとんどのテーブルで前沢牛がどかどかどか残ってしまう。短角牛を食べ、これだよと言って、結局、帰るまでの間に商談が7件ぐらいまとまりました。もちろん、これは量としてはそんなにたいしたことはないわけです。みんな使うところ

が決まっていたりしますし。ですけれども、彼らがそれを扱う。そして、メニューに、大体産地であるとか、品種が載ります。それはPR効果になるわけです。買ってくれて、しかもPRしてくれるところから、徐々にこの短角牛の地位を上げていくということ、ここ5年ほど、岩手県と一緒にやっています。

これと同じようなことを土佐赤牛、高知県の褐毛和種です。高知県の褐毛和種は、実は熊本の褐毛とは系統がちよっと違うのです。彼らはさしも入るし、赤身もうまい。しかも、さしの融点が黒毛よりも絶対的に低くなる遺伝要素があるのだと言っています。これは一応実験で証明されているようです。それを売りにしてやっているのですけれども、これにもうひとつ、草を食べさせたらどうなるというベクトルを足そうという話をしています、実は今、粗飼料を多給した土佐赤牛の開発というのを一緒にやっています(図11、12)。実はこの土佐赤牛を飼って

粗飼料中心の肥育をする土佐あかうし

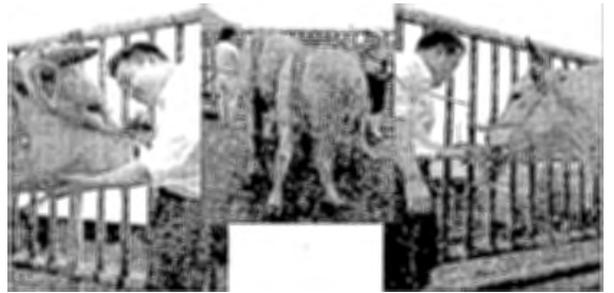


図11

くまもとあか牛にも100%国産飼料肥育がある



図12

た歴史の中で、試験場でちゃんと粗飼料を多給するという実験をしたことがありませんでした。なので、四国にしかないヒエ、ノビエというのがあるらしいのですけれども、これをサイレージにして食べさせるとか、いろいろとあの手この手でやって、この土



赤肉サミット 2010



主催：株式会社グッドテーブルズ 後援：岩手県・高知県 協力：柴田書店

図13

地は急峻な斜面なものですから、デントコーンサイレージを栽培するのが難しいのです。なので、ヒエとかそういったものを使って、手に入る粗飼料で多給をするということを実験的にやっていました。この1月、2月に実は出荷になります。「強力（ゴウリキ）」と「優男（ヤサオトコ）」という、勝手に私が名前を付けました。この子たちがこれから出荷になるので、これを1カ月ぐらい熟成させた上で、関東と関西で食べる会をやって、粗飼料多給のもの、今までどおり、穀物多給をしたものの味の違いというものをごちゃごちゃとわかってもらう会というのをやろうという話をしています。

こんなことをしながら、究極的には、赤肉サミットというのをやっています。何だ、そのサミットはと思われるかもしれませんが。料理人しか呼ばないのです。なので、一般には全然PRも何もしていません。ただ、来ている人たちは本当にものすごく、グルメの世界を知っている方だったら、こんなシェフが来るのという方々が来てくれます。彼らは本当に興味を持って来ます。どういうことをやるかという、例えば短角牛と言ったときに、短角といってもいろいろとあるわけです。岩手県の短角と北海道の短角では草地の性格がまったく違います。三谷さんの研究の話にありましたけれども、やはり草地のレベルで全然味が変わるはずで、土地の土質でまったく変わるはずで、それをちゃんと確認するために、岩手の3産地と北海道の1産地の短角牛を、全部月齢をまず合わせて、もちろん、性別も合わせて、そして、屠畜日もなるべく1週間以内に合わせて、熟成も同じ時期、時間をかけて、全部条件を同一にして、褐毛和種もそういうふうにして、ベンチマーク用にホルスタインをやって（図14、15）。こういうふうを集めた肉をミシュランの一つ星のシェフ、フレンチで肉を焼くということで非常に技術の高いとい

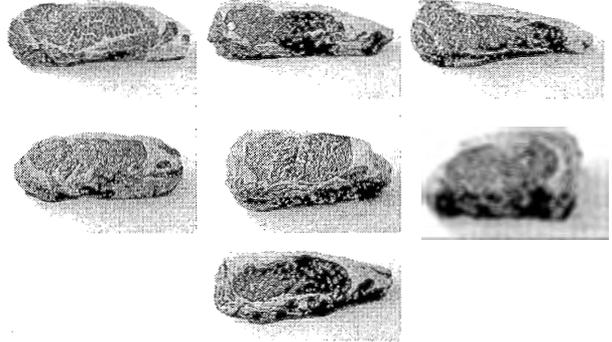


図14



図15

う人に均一な条件で焼いてくれというオファーを出して、全部均一な火入れです。全部均一な、中心温度が何度になっているという形で焼きを入れてもらう。この状態でそうそうたる人たち、ミシュラン三つ星の人たちばかりに食べ比べをしてもらうということをやります。

そうすると、みんな初めて知るわけです。草を食べて育てていると言っても、まったく味わいが違うのではないかと。私はグラスと穀物が半々のほうがいい。私はグラスだけのこの香りがいいと思うみたいな形で、見事にこの嗜好性はばらけます。でも、このばらけるのが正解だと私は思っていて、それぞれに少しずつファンが付いていって、そのファンになったお店が、うちはこの岩泉の短角を使っている、うちは襟裳の短角だという形で、その特性を宣伝してくれる。こういうことにつながるのではないかと考えています。

実際、先ほどの土佐赤牛というウシは、私がこのプロジェクトでかかわるようになってから、知事に会うと、毎年、山本さん、出荷が5%伸びましたみたいな形で、結構着実に成果が出ているようです。このためだけだとは思えませんが、龍馬ブームがあったりしたので、土佐赤牛が売れたみたいな

こともあったと思います。確実にこういう赤身肉品種の出荷量であるとか、そういったものが伸びているかなと思います。

あとは、やはり流通の部分をちゃんと整備しなければいけない。先ほど秦先生がお話しされていましたけれども、赤身肉なりの評価をしてあげなければいけないということがあるわけです。ただ、評価を受ける、評価されたものを買う側としては、その評価というものがちゃんと妥当性があるのかということをきちんと問うていくと思いますので、先ほどの秦先生の話にあった、帯広畜産大学の口田先生の評価の方法とか、ああいったところがもっとちゃんと確立されるのを私は心待ちにしているところです。

日本の畜産、草地活用の放牧でもっと楽しくなるはずだと私は考えます。ただ、その楽しさがきちんとわかる形で伝えなければいけないと思います。伝える先は消費者であり、その消費者の手前にいる料理人であるとか、肉屋も含めてだと思えます。研究者の人たちが持っている情報は膨大です。今日は本当にそれを改めて思いました。ただ、そのうちの10分の1も伝わっていないのが現状です。肉屋で短角を知らない人はたくさんいます。黒毛とF1とホルを売っていれば、もうそれで商いが立つし、もちろん、オージーとか、アメリカニュージー、そちらのほうを使っている率のほうが高いでしょう。でも、餌を変えれば味が変わるという世界はまだほとんどの人が知らない世界だと思えます。ですので、草地の活用を研究されている皆さんに私のほうからお願いをしたいのは、これを食べたらどういう味になるのだということをもっとわかりやすくお話をいただければありがたいなと思います。

ちなみに、料理人は、例えば高知県の土佐赤牛を飼っている人のところに行って、実はこの稲わらをこれだけ食べさせると、わらにはバニリンというのがたくさん含まれているから、すごく香りが良くな

総合討論

司会：お約束の時間がきましたので、そろそろ総合討論を始めたいと思います。演者の皆さま、どうぞ中央にお座りください。

最後に山本さん、通称ヤマケンさんのなかなか強烈な話があったので、ずっとそのほうに関心が行ったかもしれません。講演自体急いで進んできましたので、こういう質問があったのだけれどもという方がいると思います。最初に5人の皆さまそれぞれにここが聞きたかったという点がありましたら、ご質問、ご意見を受けようと思います。どうぞ遠慮なく、せっかくのチャンスですので、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。はい、松中先生、どうぞ。テープをとっていますので、所属とお名前をよろしく願います。

松中：酪農大学の松中です。三谷さんと三友さんに質問があります。三谷さんのお話は大変面白かったですけれども、北海道というものを上空に昇って、根釧の牛乳と天北の牛乳と十勝の牛乳とやっているとおっしゃったようなことになるとは思うのですが、中標津に住んでいる人は根釧の牛乳を飲むわけで、そうすると、多様性というのはどういうふうを考えればいいのか。札幌にいて、いろいろなところから運ばれてくるのを飲み比べたら、違うなというのがわかるかもしれませんけれども、そうでない場合はどうなのかと思って、そういう場合はどうしたらいいのかと思って、頭が混乱したので、そのことをおききしたかった。

それから、三友さんの話で大変気になったのは、私は土壤肥料をやっているものですから、草が土から離れてしまっているということをおっしゃったのですけれども、それがどういう意味なのか、余りにも哲学的すぎて私には理解ができないので、草が土から離れてしまっているということの具体的な内容を教えていただきたいと思いました。

司会：ありがとうございます。それでは三谷さんから願います。

三谷：なかなか伝わりづらかったというのと、説明

不足の部分もあったと思います。ただ、大きな意味で、今回、ああいうふうに示しましたけれども、その地域の中でも多様性がある。例えばプロットを見せた場合に、同じ地域でもばらつきが大きかったです。その中での多様性というのも一つあるのかなと思います。一番消費しているのはどうしても都市になりますので、その都市の消費者に向けてどういうふうに商品を届けるのかという意味で、ああいう言い方をしてしまいました。なので、地域の中で、また、根釧でも中標津と別海と根室で違うという話につながっていてもいいのではないかと僕は考えています。

松中：そういう場合に、小口も扱えるとか、これは流通の話になると思うのですけれども、そういう問題も考えておかないと難しいかなと思いました。

三谷：まったくそのとおりだと思います。ただ、一番問題になってくるのが流通の話に、最終的にはなるのではないかと思います。

三友：僕は今年、交換分合をしました。交換分合したのは草地更新をして3~4年目の土地と、去年までデントコーンを作っていた新播地が交換分合で僕の土地になりました。僕の40年の土地は年に何回も掘り起こして根を見ますけれども、まったく根の構造が違います。なぜ違うかというのは、いろいろと見方があるのでしょうかけれども、生物体としての根の活動の差だと思います。上から化成肥料をしたら、根っこたちは仕事をしないです。ただ、ひたすら、いわゆる無機物を吸って大きくなる。地表だけ大きくなります。根はほとんど張っていないです。ところが、40年間も肥料をやらないで、堆肥はやりますけれども、そういうところはしっかり根を張っています。それは活動する根が張っているということです、単なるマットではなくて。草は大体3センチぐらいの世界をどうやって多様化していくかということです。化成肥料をやらなければ、彼らは生きるために多様な活動をします。化成肥料が来る限り、彼らは天から

マナが降ってくるのと同じですから、何の活動もしないです。それは土地から自分は大きくなっていないですから。だから、草は土から離れたという表現をしました。

松中：よくわかりました。どうもありがとうございます。

司会：多分、こういう話になると、よく出るのが、三友さんは化成肥料とはっきりおっしゃっているのですけれども、それで肥料をやらないのだと思ってしまう人がいるのですが、そういう化成のあれですね。

三友：先ほども何もしないという誤解があるのです。だから、草は草として自立する能力を持っているのです。その自立する能力を化成肥料という形でちょっと応援しようとしているうちに過剰にやりすぎる。そうすると、彼らは自立しないです。もう根っこをひっくり返したらわかりますから。だから、何もしないというのではなくて、やはり光合成があって彼らは生きる力もあるけれども、それだけではやはり持ち出しに対して足りないので、畜産をやっていますから、ウシの糞をきちんと完熟化して足してあげる。持ち出しと入れるバランスをとってあげる。そのことについては一生懸命やる。ただ、邪魔をするような、彼らの自立を阻害するようなことについては何もしない、と言うよりも、極力抑えるということです。ですから、何もしないのではなくて、低投入しながら持続する生態系を作っていく必要があるのかなという観点です。

司会：すいません。どうもありがとうございます。先ほどの肉のグラスビーフのヤマケンさんの話と同じように、牛乳についても、やはり消費者と切れているようなところがあって、今のような話で、例えば濃厚飼料をやらなくて、肥料もやらないというふうに信じてしまう人がいるのです。例えばビーバルは濃厚飼料ではないのかという部分もあるし、それから、石灰はばんばんやらなければいけないだろうと。石灰はやっているのだけれども、それは肥料なの、肥料じゃないのという話も出てきてしまう。その辺りを私ども消費者に向かって正確に言っていけないと、テレビなどを見ると、ものすごく誤解して話している人がいるので、そ

の辺りを私どもがきちんとやっていかなければ駄目なのかなと思いました。

ほかに何かありますか。フロアからのご質問、ご意見をいつでも受けます。先ほど、この5人の方に話していただいて、聞いていて、後から話す人は前の人の話をネタにして話すのですけれども、先に話した方は後ろのほうでまったく否定されても何も話せないで、三谷さんと秦先生にはほかの方々の話、それから、三友さんと高橋さんには、ヤマケンさんに対して、そんなこと言うけどなという話がありあればと思います。三谷さんから、もしよろしければうかがいます。

三谷：あまり考えていなかったのですけれども。僕はやはりヤマケンさんの話が結構強烈にできて、ヤマケンさんは牛肉の話が多かったのですけれども、やはり牛乳でもああいうふうなことを今後やっていけたらいいなと思います。それにはどういうことをすればいいのかということと、僕は赤身の肉の食べ比べに参加したいなと(笑)。それは感想ですけれども、よろしく。

司会：三谷さん、その前に、肉と違って、牛乳の場合にはこういうシステムになっているということをまずヤマケンさんに。

三谷：システムというのはどういう意味でしょうか。

司会：指定団体を必ず…。

三谷：北海道の。

司会：そうそう。肉のように出すことはできないという。

三谷：基本的には今、北海道の牛乳というのは一カ所が集めるということになっていまして、そこから割り振るという形になっています。個人的にやっている人はいますけれども、それがメインストリームになっていますので、それも含めてどういうふうにというお考えがあれば教えていただきたい。

山本：いや、もう指定団体とかの話はよくわかっていて、乳業の各社の問題もいろいろとあるというのがわかった上です。生産者側として、僕は遊びとしてやったほうがいいのではないかなと思う

のは、生乳を持ちより、その場殺菌、その場でパステライズ、パステライズは一回一回やっていかないといけないから前日からやらないといけないですね。でも、それで、とにかく農家レベルで、生乳が違ただけでやはり違いますねぐらいな話から始めるのでいいと思うのです。要するに、食べ物味には方程式がある。それはウシの品種によって出てくる乳が違う、かける、餌によって違う、かける、育て方で違います。舎飼いなのか放牧なのか。そういった形で、あとは最終的に殺菌方法とか熟成とかの話があるわけです。そういう方程式によって味が決まっているのですということ伝えるのが最初だと思うのです。それがまったく伝わっていないと、よくわからないけれども、牛乳の味は全部同じ、味が全部同じだったら、価格が安いものもいい。どんどん価格が下落してしまおうということかと思えます。ですから、まずはその味の違いを教える。

だから、僕はここで開催されたイベント、北大マルシェがありましたね。あそこで牛乳の飲み比べをやらせてくれました。非常に面白かったです。あの中に確か牛乳があったと思います。三友さんのところもあったと思います。なかったですか。中標津ですか。すいません。北海道の地名がよくわかっていませんでした。

あれはすごく面白いです。やはり飲み比べということをやって、ちゃんとその違いがあるねということがわかる。今のソムリエ試験を受ける。ソムリエは業界の人でないとできないので、ワインエキスパートとか、そういうのを受ける人が異様に多いのです。都市部のグルメを自称する人たちというのは、私はわかるわよというのを競いたがるので、自費でそういう資格をむちゃくちゃ取るので、別にワインの商売をやっていない人でも。その人たちは、これは枯れ草のような香りとか言って、すごく判別することに楽しみを感じるわけです。牛乳も絶対それができますね。この香りはイタリアンライグラス主体ですねみたいな、そういうような世界が、まあフィクションですけど、でも、そういうのができるのが面白いではないですか。今、本当に牛乳には面白さがまったくないと思います。これだともう低脂肪乳ばかり売れるという現状がずっと続くと思います。そういうところから始められたらどうでしょうか。

三谷：僕は実際にいろいろな農家のバルク乳を飲ん

でいるのですけれども、ものすごく味が違います。それを何とかできればということです。

司会：このまま肉の話に行こうと思ったのですけれども、そういう話になると、三友さんが…。

三友：マーケティングについては、これは別世界だと思っています。僕は自分の牧場の、いわゆる限られた場所でどうベストを尽くすかということが第一だと思います。それが外へ行って売人がいてと。それはもう僕にとってはまったく別世界なので、できるだけ触れないようにしたいと思っています。世の中は移り気ですから、僕は世の中に合わせる農業をやるつもりはありません。世の中がうちのチーズを必要だとすれば、それはそれを負う分の負担をしてもらえれば構わないので。自分の作ったものを売るということになると、経済が見えます。僕は農家みたいにぜいたくな仕事に就いている人間は、経済とは違った世界ですべきことをまずやる。それを評価してもらって、しっかり売ってくれる人が次の役割としていてくれることはありがたいと思います。作る段階で売ること考えると、うちなどは、チーズは比較的清潔でいいなと思うけれども、チーズはいやしさが生まれます。それだけはしたくないなと思っています。せめて自分の地域、あるいは牧場の中の、どうベストを尽くすかということをもっと北海道はやられたらいいです。そうしたら、専門の方がいろいろな交遊とか知識を出してもらって、しっかり売ってくれる。そういう部分で、まずわれわれは足元をしっかり固める必要があるかと思えます。

司会：どうぞ、高橋さん。

高橋：先ほど来、お話しさせていただきました。短角牛は当時、20年前にさかのぼって、大地を守る会ですとか、いろいろな生協とか、産直ということで始まりました。産直にたどり着く前に東北のいろいろな試験場の先生を含めて、皿の向こうの生産地が見える形をどうやって作るかというふうに話してくれたのが、私がまだ20代そこそこぐらいの時でした。そういうことから始めていったということが一つありまして、三友さんは、今、おっしゃるように、農家は現場を一生懸命やりたいのですけれども、時と場合によっては、これからはやはり販売をどう考えていくというのも持ち合

わせる必要があるなど強く感じています。

先ほどヤマケンさんがおっしゃったように、エシカルです。今、地域、私たちのまちは1年に100とか、隣近所の町を見ても、200、300という人口がどんどん減って行って、過疎がどんどん進んできます。この間もそういうことで議論したケースがあったのですけれども、自分の農家は守れても、地域が誰もいなくなるとは町ではないね、楽しくないねという議論に行き着いたことがあって、そこでエシカルってこれからどう考えるという議論も少ししました。うちの牧場自体は、先ほどの団体との契約もあるのですけれども、3分の1は、うちの守人を含めて、会員が支えてくれています。まさにエシカルな形ができています。今、130名の方々が毎月3,000円、4,000円のコース、どちらかを選択してもらっています。中身はこちら任せです。サーロインだけくれと言われると、1回に毎月の発送を届けられないわけですから、中身は農家任せにわがままにさせてもらっています。年間の中で何回か、4種類、5種類の中から選択してもらおうということも会員には提供するようにしています。そんなことも取り入れて、三友さんがおっしゃるとおり、農家は本当は生産現場をもっと良くしたいと戦っています。これから、今度はそのチーズがどんなふうになるか、それをどう伝えるかをしなくてはいけない時代に入ってきているのかなと感じて、今、話しています。

それから、逆に今度は三友さんたちにも伺いたいのですけれども、放牧しながら環境を守る上で、化学肥料とかいろいろなことの施肥方法を含めて、先ほどお話しいただいて参考になりました。見えないものの力はどんなふうにかを聞きたいと思って。それは神とか何とかという世界ではなくて、もっと見えない、土だかのミミズの息数だとか、糞を放牧地ではいっぱいたれるわけですが、それを分解する微生物の能力だとか、量だとか、そんなところはきっと見えないところでいっぱいかわっていて、そこが今度、化学肥料とのバランスでということも何かあるのかなと思って。牧草作業をやっていると、雨が続いて刈りロールということも、前はだいたいぶっていたことがあって。そうすると、ミミズがいっぱい出てきます。そんなミミズから見て、文献でも世界のミミズみたいな格好で読んだことが昔記憶にあるのですけれども、もし、三友さん、そういう見えない力のことで、微生物を含めたところで何かヒ

ントがあれば。

三友：堆肥とミミズはみんな昔からいいと言って、かなりの数の本が出ています。ダーウィンから始まって。結局、よくわからないということがわかってきています。たくさんミミズの本がある。でも、わからない。わからないけれども間違いなく有効です。土の中を見たときに、ミミズは一つの頂点ですから、それらが存在するという、あるいは、目に見える昆虫、結構、草の中にもフンの中にもいますから、それらがいるということは、きっと支える見えない世界があるというふうに考えていいと思います。やはり土の構造が違います。しっかりと、水はけが良くて、保水力がいい。それはもう昔から言われていることです。あとは、土は香りがいいです。土に香りがある。草にも甘味があるし。化成肥料を入れるとか、穀物をやるとか、やらないとかという議論をしたことはありません。自然界の循環をうまく上手にやっていく中で、化成肥料は出番がないというだけです。結果として環境にいいということです。だから、環境に優しくするために化成肥料や穀物をやらないということはまったくないです。

僕は、農業というのは、1ヘクタールで1頭飼って4,000キロぐらい、ちょっと頑張って5,000キロぐらいやっている限り、環境のことを考えることもないし、安心安全のことも考えることもない。ただ、結果的に環境にしっかり対応できて、安心と安全があるので、農業に環境だとか、安心と安全を先にやってしまうと、これはまたものが見えなくなるような気がして、そんなことでやっているの、決してそんなに人間は立派でもえらくもないので、自然界を尊重していけば、結果として人間も自然界の循環の中にスルッと入って行って、結果として安心安全が保障されるのかなと。そんな程度でしょうか。

司会：ありがとうございました。秦先生、先ほど、時間の関係で環境負荷の話は差引いて話されましたけれども、もしあれでしたら、困ったものをふられたかもしれないので、よろしく願います。それから、今のお話、フロアのほうでいろいろとご意見があらうかと思しますので、秦先生のあと、よろしく願います。

秦：困っているわけではないのですけれども。確か

に僕は、三友さんも言われるとおり、まず自分たちが暮らすというところが先にあって、多分、今、売るとか、そういうことを考えてアピールのためにそれを言うのは一つあるだろうと思います。ただ、うちでやっているのが、ちょうど不思議なことに、放牧は1ヘクタール1頭ぐらいです、結果的に。それは牧場の土地をちょうど全部うまく使うための頭数として何となくそうなっています。それを結果として、1ヘクタール1頭にしようということではなくて、そうなっています。

もうひとつは、実は施肥も全然違う理由で放牧地にしていないのですけれども、お金がないからです。つまり、同じ施肥にするならば、肥料を買うならば、それは収奪の大きいものだとか、採草地に使うということをやっているということですから、考え方としてはまったく同じです。ただ、投入が少ないということと、環境負荷でかなりパラレルな関係がある。もうひとつ、まだ今日、出していないのですけれども、放牧もいい放牧をすると、環境負荷が減るのです。つまり、牧草がどんどん再生力が増えるような放牧の仕方をする、結果的に土からどんどん収奪してくれるので、増えていく、効率が良くなる、その辺りのことで思っている、多分、感覚的に、三友さんがやっているようなことをわれわれがそれを数字で後追いつけるという形でやっているのではないかと思います。

司会：ありがとうございます。フロアのほうから何か、ただ今の意見につきましてありませんか。はい、どうぞ。マイクをお願いします。

三枝：根釧農試の三枝です。ヘクタール1頭ぐらいであれば環境負荷は少ないだろうという感覚は私も同感です。それを、私たちは多分、ちゃんと理屈で言わないといけないのです。三友さんの言われる自然の摂理に従って、ちょっとした分け前をいただくということを基本にして、それを突き詰めると、究極の持続的土地利用は国民全員が自給自足をするというところに行き着いてしまうような気がします。要するに、農が業になった瞬間というか、消費者と生産者の役割分担が発生した瞬間に、あるところで強い生産性を上げる必要が生じて、そこにひずみが生ずる。三友さんが牛乳を売って暮らしを立てている段階で既に野生とは異なるひずみが生じていて、だから、三友さんの

言う経営と行政が旗を振る経営の違いは、環境に負荷をかける経営とかけない経営の違いではなくて、環境にける負荷の量が大きい小さいかの違いだ。ゼロか1かだと、ゼロがいいと自信を持って言えるのですけれども、大きい小さいかだと、どこまでいいのよという話になってしまうので、非常に理屈を立てるのが難しい。私たちはどこまでを許容しようかということをやちゃんと理屈立てて考えなければいけないだろうと、私自身では理解しています。三友さんは、化学肥料をやらなくても放牧地はもつと言われるのですけれども、よくよく調べさせていただくと、ちゃんと堆肥の投入量を計算すると、先ほど、秦先生が言われた、北海道の新しい施肥標準の量は大体、単位1~2トンもまけば間に合ってしまう。だから、化学肥料だ、堆肥だと言わなくても、ミミズだ、構造だと言わなくても、勘定は合ってしまう。その中のことは私もよくわかりません、どういう構造でそうなっているのかは。だけれども、それほど勘定は合います。そうすると、計算しやすいから、堆肥2トン入れると、1トンの効かない窒素が三友さんの畑に負荷されているはず。だから、その時点で負荷はあるのです。それが顕在化するかどうかということ。そこを、多分、農業試験場とか研究員の人は定量して評価するのが仕事だろうと思いました。

司会：どうぞ。

三友：とても大事なお話でよかったなと思います。使うとか、使わない。1とかゼロでない。僕は賛同します。当然そうだと思います。だから、僕のところは何も入れないということではないです、堆肥を入れているし。ただ、化成肥料か堆肥か、同じようにものは入っていると言えけれども、受ける構造が違うということはまた別にあります、受け皿が。受け皿が豊富になれば、同じ量が入っても、それは河川に流合しない率ははるかに高いです。だから、受け皿の構造を良くすることは農家の仕事だと思います。ただ、数量的に入って出していくだけの問題ではなくて、構造を良くする。

もうひとつは、僕もウシ、牛乳を都市に売って生活をしています。だけれども、僕は自分自身だったら、そんなにウシはいらないです。30頭ぐらい飼っているということは、僕一人と多くの人の

牛乳を支えているわけですから、それは、僕は都会の人に支えられている部分があって、それはお互いさまです。これだったら、1億2,000万分がやっていると話になりますけれども、日本の国土は少なくとも1億2,000万を養っていきけると思います。ただ、お米、例えば減反をしたり、何とかとか、そういう部分ではなくて、国土をしっかり有効利用すれば、効率よく、天然的にも含めてすれば、1億2,000万はやっていきける。ただ、どういう生活ができるかどうかは別です。エネルギーを使って今のような生活を世界中がやるのだったら、それは今、70億ですから、養っていきません。アメリカの国民だけでみんな地球上を使ってしまふのだから、極端に言うと。だから、どういう暮らしぶりをする国をつくっていくのか、どういう暮らしぶりをする北海道と根釧があるのかと議論しなかったら、今と同じことはできないことはもう何となくわかってきています。

僕は農家として根釧にたまたま開拓入植で入って、あそこが大好き。あそこに暮らすためには、取りすぎないことが暮らす一つの条件だと思っています。それは1ヘクタールで1頭だよと言われました。1ヘクタールで1頭を守っていれば、多分、経験的に、多くの問題を抱えながら、何となくこれなら釣り合いのとれるもののおくれるのだという体験の、1町で1頭なのです。それが科学的に証明されないからといって、非科学的ではないのです。科学的に証明されないという点では、今、皆さん方がやっているほうは、もっと部分が少ないというだけのことです。お隣の方が言いました、三友さんのやっていることを僕たちは数量化して追っている。これも大事な要素です。だからといって、僕は数量化して、自分の営農をやっているわけではないのです。

もっと言えば、自然というのは合理です。理にかなっているから40億年たっているわけだから。理にかなったとおりに生きようとしても、人間は存在そのものが理にかなっていないのだから。だから、農業は理にかなっていないことをやっていると僕は思っています。理にかなっていない農業をやっているのだとすれば、せめて理にかなうように、少しずつ日々を積み重ねていけたらいいなと思っています。農業そのものは矛盾なのですから。矛盾というものをしっかり受け止めて、どうこれからみんなで共同作業をしていくかということが大事かと思えます。どうもとても良い意見をあり

がとうございました。

司会：では佐々木さん、どうぞ。

佐々木：実は三友さんの農場の環境負荷をずっと追跡しています。西別川に流れ込む草地の明鏡を9カ所サンプリングして、それから、三友親方の草地の明鏡、これは2カ所あるのですけれども、2カ所サンプリングして、2年間豊田財団の助成を受けて、窒素、リン酸、カリ、カルシウム、マグネシウム、鉄全部調べました。その結果、西別川の最も上流のふ化場をベンチマーク、基準としますと、三友親方の明鏡の水と、それから、ほかの草地の明鏡の水、大体中間ぐらいの値になります。ですから、環境負荷がゼロとは言えません。ただ、普通にやっている農家よりはずっと環境負荷は小さいという結果がデータからは出ています。その原因はなぜかといろいろ考えました。多分、三枝先生は糞の窒素の量を文献の中から引っ張ってこられたと思うのですが、私が測定した限りでは、私の分析が間違っていなければですが、三友親方の放牧牛の糞の窒素は大体3分の2から半分でした。ですから、非常に窒素分が少ない配分になっています。当然、堆肥も同じような傾向があります。逆に、堆肥のほうは飛んでしまうといいますが、揮発していく、空气中に逃げていく分がありますので、さらに低くなっています。ですから、私の最初のラフな計算では、ちょんちょんかなと思ったのですけれども、逆にこのごろはちょっと足りていないのではないかと少し心配になってきました。実際に、土の中のトータル窒素はかなり低いです。蓄積はしていない状態です。ですから、これをどう考えたらいいかというのは実は親方と相談しようかなと思っていました。蓄積を今、少しずつ食べている状況なのかな、それとも、もう少し様子を見たほうがいいのかなのというのを、私としてもちょっと悩んでいるところです。少しざっくりしたデータですけれども、このデータにつきましては、この手帳にありますので、来年にはご報告したいと思えます。

司会：はい、ありがとうございます。貴重なデータをありがとうございます。話がものすごく広いのですけれども、肉牛のほうに話を戻して、それで最後にしようかと思っています。

急な指名で怒るかもしれませんが、北里

大学の畔柳先生、同じように、生産から販売までやっていたら、今日の高橋さん、それから、秦先生、さらに山本さんの話を受けて、コメントをいただければと思います。

畔柳：北里大学の畔柳です。今日、三友さんが1ヘクタールで1頭というお話をお聞きして、私は日本でまだ40万ヘクタールの耕作放棄地で40万頭ウシが飼えるのだとずっと思っていました。三友さんうちの牧場へも前に来ていただきました。三友さんは、農業者は農業でということが、肉牛の場合、非常に大変だということをおっしゃいました。

今、日本の黒毛和種などは、さしを入れるためにビタミンAを欠乏してめくらにするようなウシだという、こういうことも消費者は何も知らない。それで、また、子牛を生産している方たちは、母ウシからもう母子分離として、親から離して人口哺乳(ほにゅう)しているということも、消費者は何も知らないのです。それで牛肉は柔らかくておいしいと食べている人たちがたくさんいます。われわれは肉を作って、僕は牛肉というのは反すう動物だ、最終的に人間と共存するのは、食べるものが違うのだから、絶対に共存できるのは反すう動物しかないということを消費者にどんどん伝えていくためには、肉牛をやっている方が、消費者をいかにして牛肉というもの、畜産物というものを理解していただくか、それも特に反すう動物である乳牛とか、肉牛というのは、草をたくさん食べさせたら病気はしない。うちらははっきり言って濃厚飼料を使っていないものですから、消化器病はゼロです。大学だから共済に入れない。三友さんも入っていらっしやらない。本来的に無理をかけない、負荷をかけない、草地にも負荷をかけない、何もかけなければやはり自然にできていくものだと思っているし、動物が健康であれば人間も健康になるということで、うちの大学には医学部があるので、医学部の1年生がうちの牧場に来て、生産物というものを感じながら、農業と医学が連携するということをやっています。

今回、この三つの学会がまとまるということは、自然の中で畜産物を作るには草が大事だし、管理も大事だということでまとまるということで、このシンポジウムは非常にためになることであるし、やはり消費を進めていかなければ畜産というのも生きていけないので、消費者の人たちに理解をし

ていただくためには、山本さんのような方たちがどんどんアピールしてもらって、生産物に関しては、消費者の人にどんなことをきかれても、全部さらけ出せるような畜産というのが今後大事ではないかと今日は聞かせていただいて感じました。

司会：どうもありがとうございます。ちょうど時間が来たところで畔柳先生にまとめていただいたかと思えます。今おっしゃったように、牛乳についても、牛肉についても、やはり消費者が十分な知識を持っていないというのは大きな問題で、これは今後、私どもの学会、新しい学会の大きな役目だろうと思えます。

それから、もうひとつ、秦先生と三谷さんが、どちらも売るという話以前に強調していたのは、牛乳の味の多様性、それから、肉の経営構造自体の多様性の問題です。それを実際に実践されているのが高橋さんと三友さんで、個々の中で一つのポジションとして、多様性の一つを支えていらっしやる。それをヤマケンさんは売りようがあるのだと。その多様性でも十分やっていけるという非常に力強い言葉をもらったような気がします。私どもの今度の新しい学会、このシンポジウムを一つの契機にしていくことになるかと思えます。その多様性という意味で、それこそ70年80年の畜産の研究、草地の研究が、これがすべてだということがあったようにも見受けられるのですけれども、今後、せっかく大きな研究会、学会ができたところで、私どもの研究も多様に進めていくことが必要ではないかと思っています。

稚拙なまとめでしたが、そういう形でこのシンポジウムを終わりたいと思います。どうもありがとうございました。皆さん、ありがとうございます。もう一度演者の方々に拍手をお願いします。

平成23年度 家畜管理研究会・北海道草地研究会 現地研究会への参加報告

新宮 裕子

道総研上川農業試験場天北支場

平成23年9月6日～9月7日の2日間、「乳用育成牛の預託システムにおける草地管理と育成技術」をテーマに家畜管理研究会・北海道草地研究会合同の現地研究会が開催された。本年度の現地研究会は、平成22年に行われたシンポジウム「公共牧場を再考する - 過去・現在・未来 -」を受け、十勝管内の3町（足寄町、豊頃町、浦幌町）において公共育成牧場2カ所、哺育育成牧場1カ所の見学を行った。数日前からの大雨の影響で、参加者の誰もが「今日は、本当に開催するのか？」と不安に思っていたが、結局、開始時刻を遅らせての開催となった。大学や試験場などの試験研究機関、農協、民間企業から当初の予定人数より5名減の37名が参加した。

日程

9月6日（火）

足寄町大規模草地育成牧場見学（足寄町；預託育成）
2011年度第1回総会・「はにうの宿」泊

9月7日（水）

シー・ブライト（豊頃町；預託哺育）
浦幌町模範牧場（浦幌町；預託哺育・育成）

1. 足寄町大規模草地育成牧場（足寄町）

雨のため管理事務所内で担当者から牧場の概要について説明が行われた。足寄町大規模草地育成牧場は、国営草地開発事業による草地整備で昭和48年から公共牧場として開設され、平成18年から足寄町の農協が管理運営を行っている。現在、乳肉用牛の育成牛および馬を合わせて約1700頭を預かっている。町内および本別町からの受け入れが全体の約50%を占めているが、鳥取県や京都府など府県からの受け入れも20%弱を占める。育成牛の受け入れは6カ月齢以降からであり、人工授精または受精卵移植による交配を行い、分娩前2カ月で各農家へ牛を返す。授精開始時期や種雄の種類などは、基本的には農家の要望に合わせるが、特に育成牛の発育が遅れている場合には、授精開始を遅らせるなどの配慮を行い、最終的な受胎率は98%である。

見学者から今後、哺育からの育成を行う予定があ

るのかとの質問があった。農家からの希望はあるものの、現段階では哺育牛に対応できるスタッフがないため実施しないとの回答であった。また、哺育預託を行うとしても、設備の充実よりもスタッフの育成が重要であると考えている。

その後、A団地へ移動し、放牧地を見学した。放牧地は大きくA～Dの4つの団地に分かれ、面積が3～13haの90の牧区に分かれている。牛群は肉用牛、乳用牛の若牛、人工授精を行う牛、妊娠牛などに分けており、1群を約70～250頭として、草量に応じて滞牧日数を1～4日とする輪換放牧を行っている。放牧開始月齢は6カ月齢以降としているが、体格が小さい育成牛を放牧すると発育が悪くなる場合があるため、牛舎内で成長させてから放牧を開始している。雨のため放牧地内には入らなかったが、いずれの放牧地も山の斜面を造成しており、急傾斜地が多かった。そのため、各牧区には水槽を設置しているが、今後の課題として水の確保が挙げられた。



写真1 A団地の放牧地の様子

2. シー・ブライト（豊頃町）

シー・ブライトは、今年1月から営業を開始した。生後3日齢から10カ月齢までの育成牛の預託を行う新規の哺育育成牧場である。15戸の農家から委託を受けており、見学時の時点で哺育・育成を合わせて450頭のホルスタイン種牛を飼育していた。

各農家から集められてきた子牛は、2週間は導入舎で飼育され体重測定やサルモネラ検査などを行い、哺乳舎へ移動する。哺乳舎では哺乳ロボット4台を導



写真2 施設の正面



写真5 育成舎内の育成牛

入し、1日4~6Lの哺乳を行うと同時に1番草の乾草を自由採食させる。冬は寒いため、粉ミルクの濃度を濃くして、発育が停滞しないよう調整している。45日齢から離乳舎へ移し離乳を開始し、75~80日齢までの間は、配合飼料、サイレージおよびアルファルファ乾草を給与する。離乳後からは、育成舎へ移動し預託期間が終了するまで配合飼料を2.5~3kg/頭給

与し、1または2番草サイレージを自由採食させている。乾草やサイレージは、自社で調製したものを使用していた。

見学は、防疫のため導入舎、哺乳舎、離乳舎、育成舎の順に行われ、参加者は熱心に舎内の構造や子牛の状態を見学していた。哺乳舎を見学中、通常は1頭しか入れない哺乳ロボットに2頭同時に入っている光景を見かけた。1日の哺乳量を超えてもまだ飲み足りないようで、他の子牛がミルクを飲もうとするのを横から横取りしようとしていた。



写真3 哺乳舎内の哺育牛 (左の白い施設が哺乳ロボット)

3. 浦幌町模範牧場

浦幌町模範牧場では、0~6カ月齢までの乳用哺育牛約80頭、乳用育成牛および肉用繁殖牛約730頭の預託を行っている。夏期間は放牧を行い、6カ月齢から乾草やサイレージを併給しながら放牧馴致し、10カ月齢以降は放牧のみの飼養となる。草地面積は314haあり、そのうち136haは採草地として利用し、178haを放牧地とし、平成7年から集約放牧を行っている。

見学は、海に近い高台にある放牧地と採草地で行われた。施肥についての説明があり、採草地および放牧地ともに土壌診断を行い、診断結果に基づいて、必要な成分だけを施肥する。化学肥料はほとんど利用せず、堆肥を中心に、リン酸、炭カルおよび微量元素の散布をしている。特に堆肥にはこだわりがあり、臭いのない完熟堆肥を肥料として利用している。

放牧地および採草地の草種を見て歩いたが、どちらの草地も雑草はあまりなく、シロクロバが多く、オーチャードグラスやチモシーなどのイネ科牧草が見られた。採草地は、2番草を刈る前であったが、シカによる食害がひどく、2番草にしては草丈が短く、収量が少ないように思った。



写真4 哺乳舎で説明を聞く参加者



写真6 放牧地の草種について語り合う見学者



写真7 堆肥舎 (臭いのしない完熟堆肥を肥料として利用)

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

1. 十勝地方における自給飼料の生産実態と現段階

古川 研治・早田 典生・廣川 雄哉・
太田 雄大・高木 正季

Kenji FURUKAWA・Noriki WASADA・Yuya HIROKAWA・
Takehiro OHTA・Masasue TAKAGI

The regional project for improving on forage production

1. Problems and actual conditions of forage production in Tokachi region

緒言

十勝地方では酪農・畜産経営の土台となる自給飼料の生産性向上と有効利用を目的とした地域的プロジェクトとして、2009年度から「飼料アップとかち運動」を推進している。この運動では、地域内農協・関係機関との連携により、自給飼料生産に関する実態把握に基づいた課題整理を行い、地域の実情に応じた改善対策の計画作成および現地実証に取り組んでいる。本報告ではこれまでのプロジェクト活動で推進した十勝地方の自給飼料生産の実態調査結果と現段階における改善対策の推進状況を報告する。

材料および方法

自給飼料の生産実態を把握するために、本会で実施している飼料・土壌分析のデータ解析と栽培実態に関する現地調査を実施した。データ解析では牧草・とうもろこしサイレージの栄養成分・発酵品質、飼料畑の土壌養分を集計した。現地調査では、草地における冠部被度法による植生調査、飼料用とうもろこし畑における播種実態調査（播種設定・欠株率等）、収量調査を実施した。これらの調査結果に基づき、自給飼料の栄養収量向上およびサイレージ品質改善に向けた課題整理、現地実証計画を検討、推進した。

結果および考察

十勝地域における2006～2010年産の牧草およびとうもろこしサイレージの栄養成分の推移では、牧草サイレージ(1番草)のCP含量は11～12%DM、とうもろこしサイレージのデンプン含量は24～29%DMであり、明確な改善が認められなかった。また、牧草サイレージ品質ではVスコアを指標として集計した結果、60点以下のサンプルは21～31%存在し、TDN含量は60%DMよりも低い傾向にあった。

調査草地(2,794圃場)における冠部被度の平均値は、イネ科牧草38%、マメ科牧草7%、雑草・裸地55%で雑草・裸地割合が牧草割合よりも高く、牧草割合50%未満の

圃場割合は46%であった(図1)。また、主要な雑草はシバムギ、リードカナリーグラス等の地下茎型イネ科雑草であった。

飼料用とうもろこしでは、調査圃場(314圃場)における畝幅と株間から計算した設定栽植本数の平均値は8,069本/10aであり、8,000本/10a未満の圃場割合は41%であった。また、欠株率の平均値は8.8%であり、欠株率10%以上の圃場割合は36%であった。乾物およびTDN収量の平均値(236圃場)はそれぞれ1,373kg/10a、987kg/10aであり、同レベルの栽植本数であっても、圃場間の収量性の変動は大きい傾向にあった(図2)。

2009～2010年の飼料畑の土壌養分では、草地、飼料用とうもろこし畑における土壌pH5.5未満の圃場割合はそれぞれ33%、21%であり、交換性石灰200mg/100g未満の圃場が草地、飼料用とうもろこし畑ともに約4割存在していた。

以上のことから、栽培管理上の課題として、草地では地下茎型イネ科雑草の侵入による牧草割合の低下、飼料用とうもろこしでは栽植本数が播種設定条件や欠株発生により8,000本/10aに達しないことや圃場間における収量性の変動が考えられた。また、実態調査結果から牧草サイレージ品質悪化は栄養価の低下に悪影響を及ぼしていた。これらの課題解決のために、地下茎型イネ科雑草の侵入防止のための草地更新技術(飼料用とうもろこし収穫直後の草地造成・多草種混播)、飼料用とうもろこしの適正播種技術・生育環境改善のための施肥管理対策、牧草サイレージ品質改善等の現地実証に現在取り組んでいる。

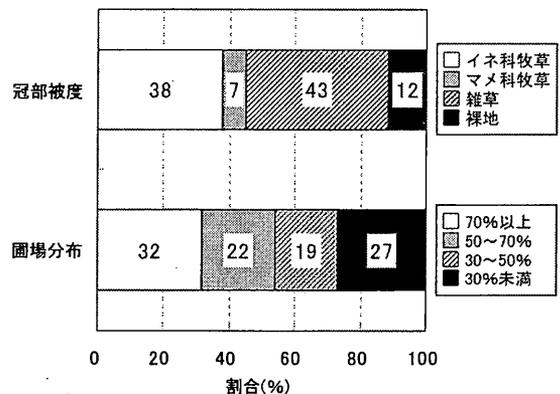


図1 冠部被度の平均値および牧草割合別圃場分布

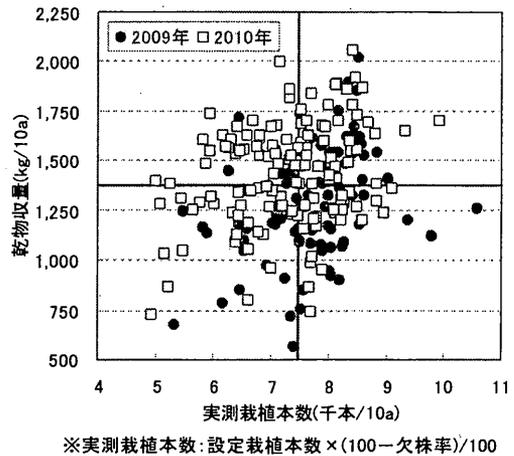


図2 飼料用とうもろこしの栽植本数と乾物収量の関係

十勝農業協同組合連合会 (080-0013 帯広市西3条南7丁目14) Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives Obihiro, Hokkaido 080-0013, Japan

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

2. 多草種混播による雑草抑制および
草地生産性に関する報告

早田 典生・古川 研治・廣川 雄哉・
太田 雄大・高木 正季

Noriki WASADA・Kenji FURUKAWA・Yuya HIROKAWA・
Takehiro OHTA・Masasue TAKAGI

The regional project for improving on forage production
2. Effects of mix seeding of various grass and legume species
on weeds control and grassland productivity

緒 言

十勝地方の草地の大部分は、チモシーを主体とした播種設計であるが、植生調査が進むにつれ、地下茎型イネ科雑草が優先する実態が明らかになってきた。そこで、雑草抑制を中心として、多様な草種特性を活用するため多草種混播を試みた。

材料および方法

供試圃場は、前作が飼料用とうもろこしの 2 圃場であり、2010 年 5 月上旬(以下、春区)および 9 月上旬(以下、秋区)にそれぞれ播種した。播種量は、10a 当たり 3.0 kg、その内訳は TY0.5 kg、OG1.0 kg、PR0.2kg、MF0.2 kg、IR0.3 kg、RC0.2kg、WC0.1 kg、AL0.5 kgとした。播種粒数に対する発生率、生草重による草種構成、収量、栄養価、発酵品質について調査した。

結果および考察

◇草種構成

表 1 に播種時期別の草種構成を示した。春区では、2年間で TY が減少し、OG・AL は増加した。秋区では、TY が 1 番草で 43% を占めたが、その後激減し、OG・AL は徐々に増加した。両区ともに IR・MF・PR は安定的に推移した。雑草割合は、図 1 に示したように春区の 1 番草で 9% であったが、その後の発生は見られなかった。

◇生草収量

10a 当たり生草収量は、春区(2 年目)では 1 番草 6.5t、2 番草 2.1t、3 番草 1.6t、年間 10.2t、秋区(初年目)では 1 番草 5.2t、2 番草 2.0t、3 番草 1.3t、年間 8.5t であり、両区とも 10a 当たり年間収量は 8t を超え、経年草地に比べ高い生産性を示した。

◇栄養価

1 番草の栄養価(乾物中)は TDN64~67%、CP9~11%、

NDF50~54% の範囲内であった。2 番草の OG および IR の TDN 含量は 60% 以下で他の草種に比べ劣っており、両草種とも生育が早いことが要因として考えられた。

◇総括

飼料用とうもろこし後作の多草種混播では、雑草発生は春区の 1 番草に限られた。播種時期別の草種構成では、秋区における 1 番草の優先草種は TY であったが、両区とも最終番草では OG・AL が増加し、IR・MF・PR は維持傾向が見られた。また、生草収量においては、年間 10a 当たり 8t 以上の生草収量を確保し、高い生産性を確認した。なお、1 番草の生草収量が年間で最も多く、全体の約 6 割を占めた。栄養価においては、1 番草の TDN 含量が 60% 乾物を上回る高い値を示した。一方では、各草種の生育ステージによって栄養価は異なり、開花期を迎えた草種の栄養価の低下が懸念される。以上のことから、多草種混播は、植生改善、生産性の向上、栄養価の向上を図る上で有効な草地利用の方法である。ただし、播種時期、刈取時期によって、草種構成や栄養価が変化するため、草地管理と給与面での検討が必要である。

表 1 播種時期別の草種構成及び生草収量

	春区						秋区			
	初年目		2年目				初年目			
	1番草	2番草	1番草	2番草	3番草	年間	1番草	2番草	3番草	年間
生草収量 (t/10a)	2.3	2.3	6.5	2.1	1.6	10.2	5.2	2.0	1.3	8.5
草種構成 (%)	TY	18	2 0 1 1				43	3	1	16
	OG	35	69 24 34 42				20	39	49	36
	IR	36 ※								
	MF		24 35 22 27				28	33	21	27
	PR									
	AL		2	4 27 25 19				0	11	19
RC	0	1 14 8 8				9	0	5	5	
WC	0	0 0 10 3				0	14	5	6	
雑草	9	0 0 0 0				0	0	0	0	

※調査未実施

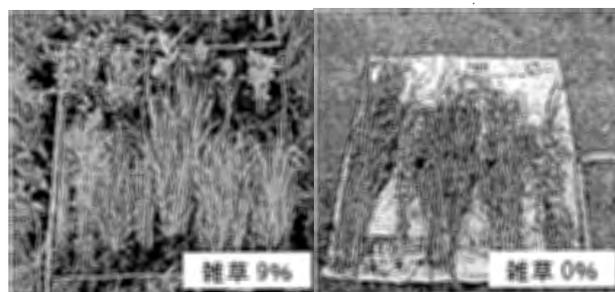


図 1 春区初年目 6/30 撮影(左) 7/21 撮影(右)

十勝農業協同組合連合会 (080-0013 帯広市西 3 条南 7 丁目 14) Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives Obihiro, Hokkaido 080-0013, Japan

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

3. 飼料用とうもろこし収穫直後の草地造成法

早田 典生・古川 研治・廣川 雄哉・
太田 雄大・高木 正季

Noriki WASADA・Kenji FURUKAWA・Yuya HIROKAWA・
Takehiro OHTA・Masasue TAKAGI

The regional project for improving on forage production
3.A investigation of grassland establishment without plowing
immediately after harvesting forage maize

緒言

近年実施した植生調査の結果から、十勝の草地は全体像として約半数が雑草に覆われている実態が明らかとなった。生産現場では、低収量や草地更新しても数年で雑草が再生すること等が草地更新をためらう一因となっている。そこで、図1に示すような飼料用とうもろこし収穫後の草地造成が有効な対策になるものと考え、現地実証的な試験に取り組んだ。

材料および方法

2010年、十勝地域内の4ヵ所に展示圃を設置し、うち2ヵ所(帯広市・上士幌町)で調査を行った。各試験地では飼料用とうもろこし収穫後に堆肥及び石灰質資材を散布し、心土破碎後の表層攪拌により播種床を造成、9月10日までに播種する予定で取り組んだ。両試験圃場ともチモシーとアルファルファを混播した。前作とうもろこし刈株の影響度、播種牧草の個体数、収量及び栄養価等について調査した。

結果および考察

◇帯広試験地

前作の飼料用とうもろこしは、相対熟度90日の品種を利用し、10a当たり生総重は6.0tであった。収穫日は9月9日、牧草播種日は9月13日で、播種床造成時に地表に露出した前作とうもろこし刈株数は10a当たり1,366株、越冬前のチモシー個体数は1㎡当たり1,713株であった。1番草の草種構成は、TY:AL=96:4で計測可能な雑草はなかった。10a当り生草収量は、1番草4.0t、2番草1.6t、年間5.6tであった。

◇上士幌試験地

前作の飼料用とうもろこしは、相対熟度78日の品種を利用し、10a当たり生総重は3.8tであった。収穫日は9月8日、牧草播種日は9月14日で、播種床造成時に地表に露出した前作とうもろこし刈株数は10a当たり815株、越冬前のチモシー個体数は1㎡当たり2,158株であった。翌年1番草の

草種構成は、TY:AL=99:1とALの構成比が1%未満であり、雑草は確認されなかった。10a当たりの生草収量は、1番草4.0t、2番草0.6t、年間4.6tであった。越冬後、圃場の一部に融雪水の滞水により一部生育不良が発生したが、全体に影響するものではなかった。

◇総括

飼料用とうもろこし収穫直後の草地造成法は、翌年の1番草から高い生産性および雑草抑制を確認した。また、前作とうもろこし刈株は地表に露出しているものの播種及び収穫作業に影響しなかった。

今後の課題として、飼料用とうもろこし収穫後の草地造成作業を表層攪拌と播種作業のみで効率的に進めるためには、極早生品種の利用、栽培期間中における適正な雑草処理と土壌改良(心土破碎、堆肥および石灰質資材の投入)が必要と考えられた。また、播種時および翌春の肥培管理、牧草の生育不良時の対応を整理する必要がある。以上のように検討課題は残しつつも、表1に示したとおり過去3年間の自給飼料生産量の推移は安定しており、草地更新・造成当年の生産量低下や雑草発生などの問題は見られなかった。自給飼料を生産基盤とする畑作と酪農の混在する地域では、限られた資源(土地)と時間を無駄なく最大限活用するために体系的な栽培が必要である。その一部を担う飼料用とうもろこし収穫直後の草地造成に関する課題整理と技術体系の確立に努めたい。

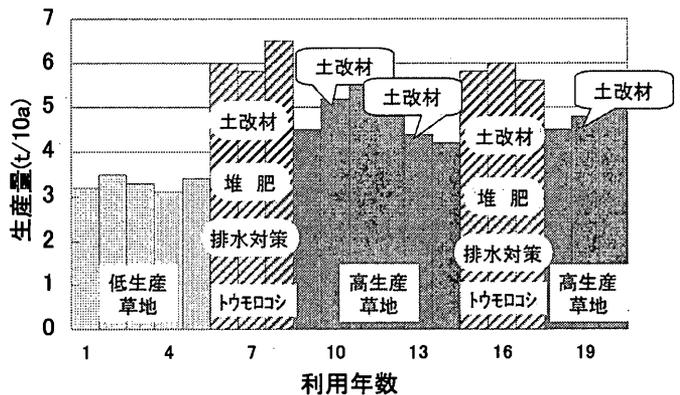


図1 飼料畑の高生産利用体系のイメージ

表1 過去3年間の自給飼料生産量

		単位:t/10a		
		H21	H22	H23
土地利用	前作(飼料用とうもろこし)	牧草		
帯広	生収量	6.6	6.0	5.6
	TDN収量	1.1	1.2	0.7
上士幌	生収量	4.0*	3.8**	4.6
	TDN収量	0.7*	0.7**	0.8

*相対熟度78で推定

**相対熟度78を利用

十勝農業協同組合連合会 (080-0013 帯広市西3条南7丁目14) Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives Obihiro, Hokkaido 080-0013, Japan

自給飼料の生産基盤強化を目指した地域的プロジェクト

4. 十勝地方における牧草サイレージ品質をとりまく要因

廣川 雄哉・古川 研治・早田 典生・
太田 雄大・高木 正季

The regional project for improving on forage production

4. A investigation of factors affecting quality of grass silage in Tokachi region

Yuya HIROKAWA・Kenji FURUKAWA・Noriki WASADA・
Takehiro OHTA・Masasue TAKAGI

結 言

十勝地方の牧草サイレージの栄養価および発酵品質は飼料分析結果を見る限り改善の方向になく、牧草サイレージの品質が乳牛の健康や経営に悪影響を及ぼしているものと思われる。そこで牧草サイレージの実態調査を行い、改善の糸口を探ることとした。

材料および方法

2011年4月から6月にかけて十勝管内24農協の推薦を得た47農場を調査した。サイレージ密度、飼料成分、発酵品質、サイロ環境、サイレージ pH・温度など102項目の調査を行った。密度測定に必要な体積はヘイナイフを用い、分析サンプルを取り出した穴にポリ袋を装着し注水量で求めた(以下、同法を注水法)。調査結果の検討を行うとともに、個別の調査結果については各農協および農場へフィードバックした。

結果および考察

表1に示すとおり V-スコアは NH₃-N/TN、酪酸と高い相関を示した。また、TDN などのエネルギー関連項目や CP、SIP の栄養価関連項目ともある程度の相関を示した。栄養価関連項目は原料草の栄養価を表しているが、間接的に可溶性糖類を含む分画が関係していると考えられた。雑草割合の高い草地であっても調製技術により良質サイレージが得られるとする考え方は本調査結果からは得られなかった。しかし、酸添加法では有効対策となっている事例がみられた。

V-スコアの上位・下位各10点を比較検討した結果、V-スコアは前者が93.7点、後者が0.3点であり大きな格差が見られた。特に TDN、CP、SIP など栄養価関連項目の格差も顕著であった(表2)。

現地調査で用いたポータブル pH メーターによる pH 計測値は飼料分析値と高い相関を示した。温度や官能法による十勝農業協同組合連合会(080-0013 帯広市西3条南7丁目 14) Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives Obihiro, Hokkaido 080-0013, Japan

る香味、触感なども中程度の相関を示しており、現地でも科学的な営農指導に役立つものと思われた。

サイレージの品質向上には原料草の栄養価が重要であり、不良植生の草地については草地更新等により草地を改良する必要がある。また、劣質原料草を用いて良質サイレージを得るには、ギ酸などの酸添加による pH 調整が効果的と考えられた。

調査全体を振り返ると良質サイレージは予乾を行い、十分な踏圧が行われていた。一方、劣質サイレージは乾物密度が低く、土砂の混入が目視で確認された。

1頭当たり年間給与量をサイレージ原物15tとすると、成牛1頭当たりバンカーサイロ容積充足率が100%未満のものが47%、同成牛換算頭数1頭当たりでは81%と、かなりサイロが不足している実態が明らかになった。年間給与量を19tとすると成牛1頭当たりでは100%未満が82%、同成牛換算頭数1頭当たりでは97%となった。充足率はサイレージの原物密度700kg/m³、サイロ容積に隙間なくサイレージが貯蔵されていると仮定して算出した。

本調査結果から原料草をもう一度見直すとともに、十分な踏圧作業で乾物密度を高め、土砂混入を防ぐという基本的な条件の重要性を再認識した。

本調査の実施あたり、ご協力頂いた47農場、24農協、関係機関の皆様、またサイレージの研究・普及に取り組んでこられた諸先生に感謝申し上げます。

表1 主要調査項目の相関係数

	TDN	pH	NH ₃ -N/TN	乳酸	酪酸	V-スコア
TDN	1					
pH	-0.64	1				
NH ₃ -N/TN	-0.66	0.77*	1			
乳酸	0.66	-0.89*	-0.67	1		
酪酸	-0.63	0.79*	0.90*	-0.68	1	
V-スコア	0.69	-0.80*	-0.87	0.75*	-0.91*	1

※:1%水準の有意差有り

表2 V-スコア上位・下位各10点における主要項目平均値

	上位10点	下位10点	平均
V-スコア	93.7	0.3	57.5
pH	3.9	5.0	4.3
NH ₃ -N/TN	6.6	40.1	17.1
当量比	1.4	2.0	1.9
TDN	61.6	52.4	56.9
CP	15.2	9.6	12.0
SIP	7.5	3.7	5.5

当量比を除く全項目で1%水準の有意差有り

大型バンカサイロにおける中水分牧草サイレージの
安定調製技術の実証

佐藤 尚親 1・並川 幹広 2・市川 宏 3・中山 直紀 4・
鬼頭 邦典 4・飯田 憲司 1

On-Farm Trial of Preparation Technique for Large-scale
Bunker Silos of Medium-moisture Silage.

Narichika Sato 1・Mikihiro NAMIKAWA 2・Hiroshi ICHIKAWA 3・
Naoki NAKAYAMA 4・Kuninori KITO 4・Kenji IIDA 1

結 言

1,000t を越える大型バンカサイロの牧草サイレージの調製では、収穫作業は高能率な自走ハーベスタの速度に合わせて詰め込み速度を優先させるため、踏圧が不十分でサイレージ密度が不足し、発酵品質の低下やサイレージを廃棄する事例が多い。そこで、同時に詰め込みするバンカサイロ本数や、踏圧車両を増やすことで、圧縮係数を向上させる実証を行った。また、十分な圧縮係数確保により、詰め込み日数が数日に及ぶ場合にサイレージ品質に影響がないか検証した。さらに、密封加重物の簡易化による密封作業の軽労化について実証した。

材料および方法

- 2本のバンカサイロの同時詰め込みによる圧縮係数向上の実証：オホーツク管内のTMRセンターにおいて、2本同時詰め①②および1本詰め(慣行)バンカサイロを設置。①②バンカサイロは日を越える際に表面に飼料用塩化ナトリウム 300g/m²を散布しシート等で被覆。
- 踏圧車両の増加による圧縮係数向上の実証：十勝管内のTMRセンターにおいて、各バンカサイロ毎にタイヤショベル2台で踏圧し、上部水平部が10~12m程度の時点で145馬力クラスの大型トラクタ2台追加導入。
- 詰込後の密封加重作業の省力化に関する実証：バンカサイロ密封時にシート上部の加重物に、全面古タイヤ区、外周古タイヤ+切断タイヤ全面区、外周古タイヤ区、外周石詰バッグ区を各処理区幅13×長さ8mで設置。

結果および考察

- 大型バンカサイロにおける中水分サイレージの調製時に、2本同時に詰め込みすることで、運搬車両1台当たりの踏圧時間が増加し、圧縮係数およびサイレージ1道総研畜産試験場(081-0038 上川郡新得町西5線39) Hokkaido Animal Research Center, Shintoku-cho, Hokkaido, 081-0038, Japan
- 根室農業改良普及センター(086-1045 標津郡中標津町東5条北3) Nemuro Agricultural Extension Center, Nakashibetsu-cho, Hokkaido 086-1045, Japan
- 網走農業改良普及センター(094-0005 紋別市幸町6丁目) Abashiri Agricultural Extension Center, Monbetsu-city, Hokkaido 094-0005, Japan
- 十勝農業改良普及センター(089-1321 中札内村東1条北7丁目) Tokachi Agricultural Extension Center, Nakasatsunai-mura, Hokkaido 089-1321, Japan

- 乾物密度が増加し、密度のばらつきは小さくなり、サイレージの発酵品質が向上した。2本同時詰め込みには3日を要したが、シート被覆等を行い、サイレージの発酵品質が悪化することは無かった(表1)。
- 踏圧車両を4台に増やすことで、運搬車両の荷下ろし間隔を広げずに、高い圧縮係数の詰め込みをすることができた(表2)。
- 密封時シート上部の加重物を簡易化することで、サイレージの発酵品質に悪影響を及ぼすことなく、加重物設置作業時間や人工数等が軽減化された(表3)。

表1 2本同時詰め導入による大型バンカサイロの
圧縮係数、サイレージ密度および発酵品質

サイロNo.	2本同時詰め		1本詰め
	①	②	慣行
調製日(2010年6月の日)	26~28	26~28	28~29
原料草水分(%)	63.9	64.7	69.1
原料草TDN(乾物中%)	60.2	61.1	60.7
ダンプ1台当り踏圧時間(分)	6	6	3
圧縮係数	2.4	2.4	2.1
密度(DMkg/m ³)	180	186	179
密度の標準偏差	23.1	15.0	29.3
サイレージ水分(%)	70.1	66.0	73.1
サイレージTDN(乾物中%)	60.0	61.1*	60.1
pH	4.44	4.27	4.37
乳酸(現物%)	1.58	1.77	1.38
酪酸(現物%)	0.11	0.04	0.17
NH ₃ /TN(%)	10.3	7.1	12.6
Vスコア	79	89*	69
Vスコアの標準偏差	20.3	30.2	34.2

注) 1本詰め慣行サイロは乳酸菌を添加しシートによる被覆は無い

表2 踏圧車両増加(4台)を導入した大型バンカサイロにおける荷降ろし間隔および圧縮係数

	バンカサイロNo.	
	③	④
原料草水分(%)	71	57
荷降ろし間隔(分)	3	3
圧縮係数	2.5	3.1
調製日(2011年6月の日)	21~22	26~27

注1) いずれのバンカサイロも詰め込み作業は1本ずつ行った
2) バンカサイロの大きさは幅12×長さ50×高さ2.7m
3) ③④バンカサイロのいずれもタイヤショベル2台+大型トラクタ2台で踏圧作業を行った。

表3 サイロ加重物の簡易化が調製作業およびサイレージ品質に及ぼす影響

	外周のみ		全面設置	
	石詰 バッグ	古タイヤ	(外周古タイヤ含) +切断タイヤ	慣行 古タイヤ
作業時間(分/処理区)	5	6	9	13
人数()はタイヤショベル人数	5(0)	5(1)	5(1)	6(1)
総人工数(人数×分)	25	36	54	91
本数または個数	48	38	36(78)	101
原料草水分(%)	73.7	73.1	73.2	72.3
乾物密度(20cm深, kg/m ³)	81	88	83	85
サイレージ水分(%)	74.1	72.2	72.9	70.4
サイレージTDN(乾物中%)	57.7	57.4	57.7	58.9
pH	4.1	4.1	4.0	4.3
乳酸(現物中%)	1.19	0.99	1.47	0.83
酪酸(現物中%)	0.00	0.00	0.00	0.09
NH ₃ /TN(%)	9.07	8.29	7.39	10.78
Vスコア	87	89	93	76

注1) 作業時間は加重物を乗せている作業時間
2) 各処理の面積は104m²(幅13×長さ8m)
3) 未密封のため、乾物密度、化学成分、発酵品質は上部表面20cm深の値

サイレージ材料草に占めるペレニアルライグラスの割合が栄養価及びサイレージ発酵品質に及ぼす影響

横山 寛 1・谷津 英樹 1・龍前 直紀 1
北村 亨 2・高山 光男 1

Effect of perennial ryegrass ratio on nutrition and fermentative quality of grass silage

Kan YOKOYAMA 1・Hideki YATSU 1・Naoki RYUMAE 1
Tooru KITAMURA 2・Mitsuo TAKAYAMA 1・

緒言

これまで弊社研究グループはグラスサイレージ不良発酵の原因は、スラリーなど糞尿の過剰施用や地下茎型イネ科雑草の優占がその要因として挙げられることを報告してきた。その対策として簡易更新による植生改善を推進したが、チモシー主体草地では更新後再び地下茎型イネ科雑草が優占するケースがみられた。並行して進めていた放牧地の植生改善策として、ペレニアルライグラス (PR) の追播の試みが広がりつつあり、採草地でも PR を混播し植生改善・サイレージ発酵品質改善の試みを始めた。そこで本研究では、PR をどの程度混合することで、栄養価やサイレージ発酵品質改善効果がみられるかを検証した。

材料および方法

オーチャードグラス (OG・バッカス)、リードカナリーグラス (RC・ベンチャー)、シバムギに対して PR (フレンド) を 0%、25%、50% 混合し、ボトルサイレージ (詰め込み量 700g、3 反復) を調製した。サイレージ調製は出穂始を考慮して 6 月 16 日 (OG・RC) と 6 月 29 日 (シバムギ) に実施し、サイレージ用乳酸菌 (*Lactobacillus paracasei* SBS0003 株) 添加と無添加の 2 条件を設定した。調査項目は材料草の各種栄養価、サイレージの pH、有機酸含量、VBN、各種栄養価である。

結果および考察

材料草の WSC 含量は、両調査日において PR が高く、粗蛋白含量はシバムギ、RC が高かった。K 含量は OG、RC、PR の順に高く、シバムギは低かった。

サイレージの TDN 含量について、乳酸菌添加の有無に

- 1 雪印種苗 (株) 北海道研究農場 (069-1464 夕張郡長沼町字幌内 1066-5) Snow Brand Seed Co.,Ltd Hokkaido Research Station, Naganuma, Hokkaido 069-1464, Japan
- 2 雪印種苗 (株) 技術研究所 (069-0832 江別市西野幌 36-1) Snow Brand Seed Co.,Ltd Technical Research Institute, Ebetsu, Hokkaido 069-0832, Japan

関わらず PR100%区は両調査日において高く、各草種とも PR 混合割合が増加することで TDN は高まった (図 1)。NDF に関して、乳酸菌添加の有無に関わらず PR が最も低く、各草種とも PR 混合割合が増加することで NDF は低下した。

乳酸菌無添加条件において最もサイレージ発酵品質が良好であったのは PR100%区であるが、OG に PR を 25% 混合させた区は PR100%区並みに良好であった。RC100%区の発酵品質は最低であり、PR の混合割合が増加するに従い一定の発酵品質改善効果はみられたが、PR50%混合区でも Vスコアは 50 程度であった。シバムギは PR の混合割合が増加するに従い発酵品質は向上し、PR50%混合区は PR100%区と同程度となった (図 2)。一方、乳酸菌添加条件では、RC100%区とシバムギ 100%以外は全て良好な発酵品質となった (図 3)。

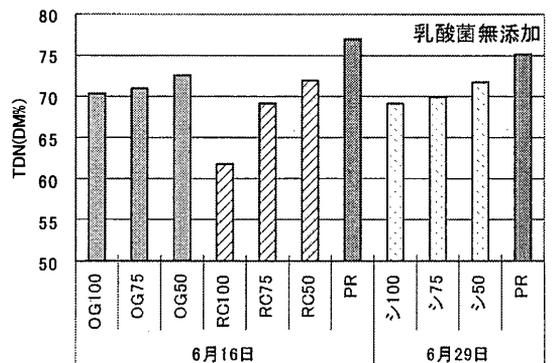


図 1. 乳酸菌無添加条件の TDN (DM%)

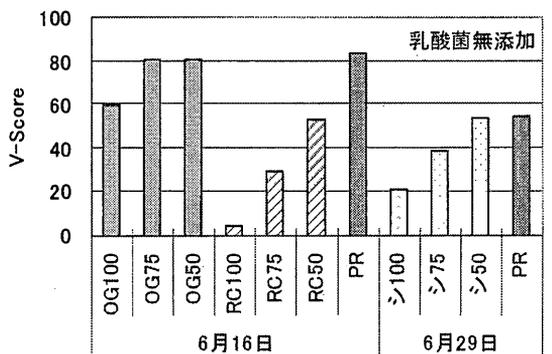


図 2. 乳酸菌無添加条件の Vスコア

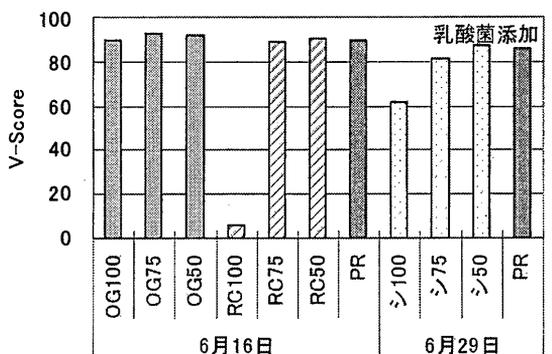


図 3. 乳酸菌添加条件の Vスコア

HPLCを用いたサイレージ中エタノール定量法
についての検討

秋山典昭、大下友子、青木康浩 (北農研)

Determination of ethanol in water extract of silage by HPLC

Fumiaki AKIYAMA・Tomoko OSHITA・Yasuhiro AOKI

緒言

サイレージ中で起こる乳酸発酵では乳酸以外にエタノール、酢酸等も生成されるため、サイレージの発酵特性を示す指標としては有機酸だけでなくエタノールも重要な項目となる。有機酸についてはBTBを用いたポストカラム法等、特異的な検出法を用いたHPLCが定量法として確立されているが、エタノールについては広範な物質に感度を持つ示差屈折計(RI)による検出が通常用いられるため、試料中に存在する夾雑物が定量分析に大きな影響を与える。本研究では有機酸分析用試料と同様に調製した種々のサイレージ水抽出物を、分離モードの異なる2種のカラム(RSpak KC-811:イオン排除+逆相、Sugar KS-801:配位子交換+GPC/昭和電工)を用いたHPLCおよび測定原理の異なる酵素法(Fキットエタノール/ロッシュ・ダイアグノスティックス)により分析し、定量値を比較することにより、サイレージ水抽出物中エタノールのHPLCを用いた定量分析について検討した。

材料および方法

- 1) グラスサイレージ(23点)、乾乳牛用TMR(14点)は原物40g、トウモロコシサイレージ(26点)、イアコンサイレージ(37点)は70gを140gの水で一晩抽出し、濾過後、0.45μmフィルターを通して分析試料とした。
- 2) HPLCは日立ハイテックL-2000シリーズのポンプ、オートサンブラ、カラムオープン、RI検出器、システムマネージャ-D-2000Elite(データ解析含む)を用いた。
- 3) RSpak KC-811を用いたHPLCの条件は、移動相3mM過塩素酸、流速1ml/min、カラム温度60℃、Sugar KS-801のHPLC条件は、それぞれH₂O、1ml/min、60℃とし、試料20μlを注入した。エタノールの定量は標準で作成した検量線(ピーク面積)により行った。
- 4) F-キットは操作マニュアルに従い測定を実施した。

結果および考察

- 1) 夾雑物: KC-811を用いたHPLCではエタノールとの重なりが大きい夾雑物のピークが出現する場合があった。KS-801を用いたHPLCでは大きく重なるピークは出現しなかったがベースラインに影響を及ぼすピークが出現する場合があった。

農研機構北海道農業研究センター(062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1) NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan

2) HPLCによる定量: D-2000Eliteの基本設定でピーク面積を一括処理により算出した後、必要に応じてピークの手動補正を行った。この補正により2種のカラムを用いたHPLCでの定量値はほぼ同じとなった(図1、図2)。
3) F-kitによる定量: サイレージ中に含まれる1-プロパノールがエタノールと同様に酵素と反応し、定量を阻害した。このため1-プロパノールを含まなかったイアコンサイレージの定量値のみをKC811を用いたHPLCでの定量値と比較したところほぼ同じ値であった(図3)。
以上の結果より、サイレージ水抽出物中にはエタノール近傍に出現する夾雑物が含まれるが、ピークの手動補正を行うことにより、HPLCによる定量分析が十分可能となることが示された。

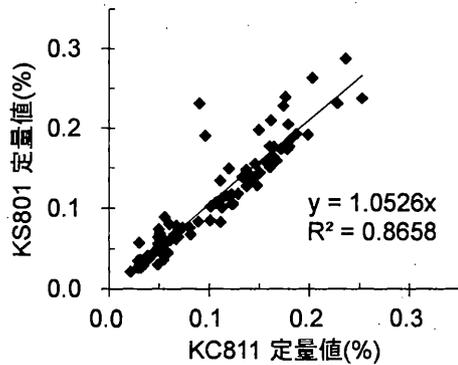


図1. D-2000Eliteの基本設定で算出したピーク面積から求めたKC811とKS801のエタノール定量値の比較

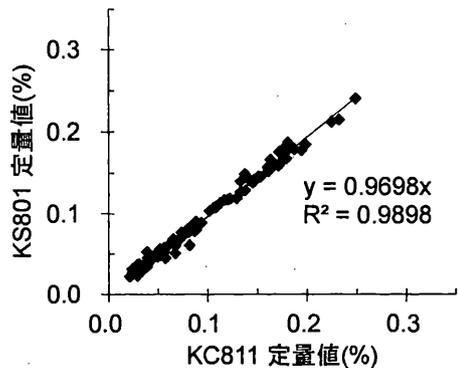


図2. 手動補正後のピーク面積から求めたKC811とKS801のエタノール定量値の比較

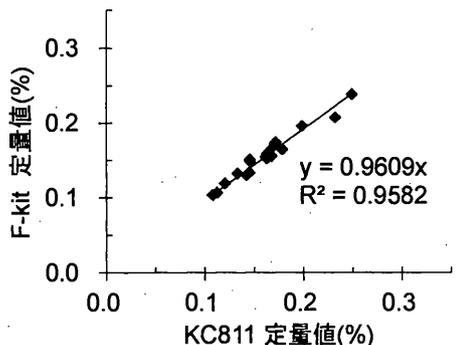


図3. KC811とF-kitで得られたイアコンサイレージ中エタノールの定量値の比較

低温遭遇時期が飼料用トウモロコシの雌穂収量および乾物率に及ぼす影響

— 3ヶ年の人工気象室試験の総合的な解析

川浪智之*・義平大樹*・小阪進一*・岩淵慶**

Effects of low temperature period at growth stage on the dry matter yield and ratio of Maize for feed

-Analysis of results in phytotron for three years.

Tomoyuki KAWANAMI・Taiki YOSHIHARA・Shinichi KOSAKA
Kei IWABUCHI

緒言

輸入飼料価格の高どまりが続く、イアーコーンサイレージ(ECS)による自給濃厚飼料生産も注目されている。一方、トウモロコシの極早生品種の改良が目ざましく、道東の限界地帯でも作付面積が拡大している。低温年次には雌穂乾物率が十分に高まらず、ECSの収量と発酵品質が低下し、その頻度は限界地帯に近いほど高いと予想される。しかし、近年の品種においてはどの時期の低温の影響が最も大きいかは十分に検討されていない。

材料および方法

5月中旬に2000分の1ワグネルポットにトウモロコシを播種した。園芸培土と火山灰5kg混ぜ、硫安、硫加それぞれ5,4gを施用した。施肥量はN-1200, P₂O₅, K₂O-2400, MgO-130mg/potに相当する。

実験1 供試品種39B29とたちびりかを用い播種後10～50日(各10日IV～VII)の低温処理のを施した。IV～VIIの標準区をそれぞれ江別市の9月上,中,下旬,10月上旬の平均気温を標準区とし-4℃, -2℃区を設置し、雌穂、茎葉の収量と乾物率とクワイスのみ子実デンプン含有率を調査した(表1)。

実験2 39B29とクワイスを用いて播種後30～110日を各(各10日I～VII)、標準区19℃、低温区15℃で子実、包皮、芯の乾物重、乾物率を調査した(表1)。

実験3 39B29を用いて、播種後60～100日(各10日, IV, V, VI)に標準区19.3℃、-4℃区15.3℃として、子実、包皮、芯の乾物重、乾物率の調査した(表1)。

結果および考察

実験3における雌穂乾物重と雌穂乾物率の低温による減少は、ともにVI期において最も差異が大きく、生育後期ほど影響が小さくなる傾向にあった。一方、茎葉乾物重は低温時期が早いほど低下量が大きくなるのに対して、茎葉乾物率において遅い時期の低温ほど低下した。地上部全体の乾物率は登熟中期においてどの低温時期についても一様に低下する傾向にあった(図1)。

*酪農学園大学(069-8501 江別市文京台緑町582-1)

Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501 Japan

**ホクレン単味飼料種子課(060-8651 札幌市中央区北4条

西1丁目) Sapporo, Hokkaido, 060-8651 Japan.

極早生3品種の3ヶ年の調査(図2)から雌穂乾物重はIII, IV, V期の登熟前期が最も小さかった。雌穂乾物率は、VI, VII期の乳熟初期～中期において減収率が最も大きい。品種間では、たちびりか、クワイスが39B29に比べて小さい傾向であった。

茎葉乾物重の減収率はすべての品種において栄養生長後期～絹糸抽出期のIII, IV期が最も大きくなった。品種間では、たちびりか、39B29、クワイスの順に低下した。茎葉乾物率は、IV期以降の低温が茎の乾物率の上昇を妨げており、若干の品種間差異がみられた。茎葉乾物率の減少率は、たちびりかが、39B29とクワイスに比べて少なかった。しかし、品種間差異は有意性が認められない部分も多く、今後も引き続き検討要する。

以上より、乾物重の減少は、雌穂では登熟初期から中期の低温が、茎葉では栄養生長後期から絹糸抽出期の低温がそれぞれ影響した。また、乾物率の減少は、雌穂では登熟中期の低温が、茎葉では乳熟初期以降の低温が茎から雌穂への転流の遅延させ、それぞれ乾物率が低下すると考えられた。

表1 低温処理温度および処理前後の生育温度

播種時期	ポットの設置場所	処理区	低温処理期間(°C)							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	
実験1 (2009)	人工気象室	標準区			18.8	16.8	14.9	12.7		
		-2℃			17.3	14.8	12.9	10.7		
		-4℃			15.3	12.8	10.9	8.9		
			17.1	20.1	22.3	22.2	21.3	21.7	20.4	
実験2 (2010)	網室	標準区	19.0							
		-4℃	15.0							
						22.2	21.9	23.9	22.1	
						19.3				
実験3 (2011)	① 網室	標準区								
		-4℃				15.3				
						24.2	23.1	23.2	23.4	
						19.3				
② 網室	標準区									
	-4℃				15.3					

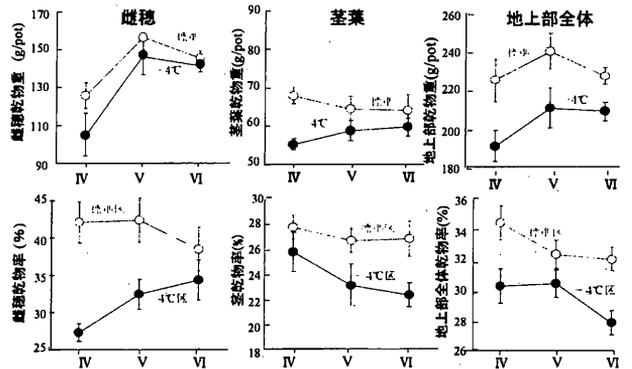


図1 低温時期が地上部、茎、雌穂乾物重に乾物率に及ぼす影響(実験3, 2011)

減収率(%) = -4℃区/標準区 × 100

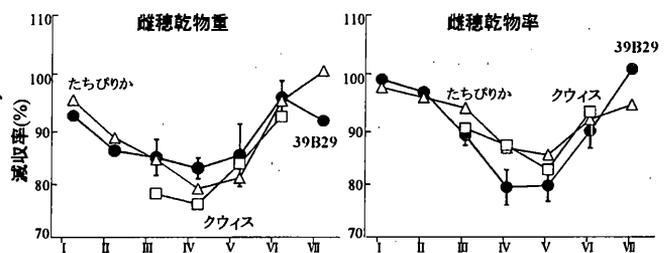


図2 低温処理による雌穂の乾物重および乾物率の低下率(平均)

● 39B29(III～VI:3ヶ年平均, I, II, VII:2ヶ年平均)

△ たちびりか(I～VII, 1ヶ年)

□ クワイス(III～VI, 1ヶ年)

新播草地および飼料用トウモロコシ畑への堆肥施用による化学肥料の減肥が収量におよぼす影響

堀田努・川島千帆・吉澤一郎・谷昌幸・木田克弥・本江昭夫 (帯畜大)

Effects of decreases of phosphatic manure for manure compost application on grassland and dent corn field

Tsutomu HORITA · Chiho KAWASHIMA · Ichiro YOSHIZAWA · Masayuki TANI · Katsuya KIDA · Akio HONGO

緒言

本試験は、近年の肥料価格の急激な高騰に対して経費節減を図るために、堆肥の活用により化学肥料の削減を目指すことを目的とした。堆肥を圃場に散布した後、耕起して化学肥料を施用するのが一般的な方法であるが、本試験では、耕起を行わず堆肥の表面施用で成分の有効利用を図り、加えてその分の磷酸を減肥することで飼料作物の生育に影響があるかを検討した。

材料および方法

帯広畜産大学畜産フィールド科学センターの A. オーチャードグラス (OG) 主体マメ科混播の新播草地 (5.0ha) と B. 飼料用トウモロコシ畑 (4.3ha) で試験を行った。各圃場を土壌分析結果に基づき、

- ① 化肥区: 化学肥料 (新播草地: 磷酸 39kg/10a、トウモロコシ畑: 磷酸 31kg/10a) のみを施用した区
- ② 堆肥化肥区: ①と同様の施肥量に加え 10a 当たり 3.4t の堆肥 (成分; 水分 77%、全窒素 1.6%DM、磷酸 1.4%DM、カリウム 4.3%DM) も施用した区
- ③ 堆肥減肥区: ②と同様に堆肥施用し、堆肥分の磷酸を減肥 (新播草地: 磷酸 18kg/10a、トウモロコシ畑: 磷酸 9kg/10a) した区

の 3 区画に分けた。新播草地では 1 番草と 2 番草の収量、トウモロコシ畑では収穫時の収量を調査し 3 区間で比較した。また、それぞれ化学成分の分析を行った。

結果および考察

A. 新播草地

草丈は 1 番草では堆肥化肥区と堆肥減肥区が化肥区よりも高く ($P < 0.05$)、2 番草では 3 区間で差がなかった。OG とクローバの乾物重量は 1 番草、2 番草とも 3 区間で有意差は認められず、雑草の乾物重量は 1 番草では堆肥減肥区が堆肥化肥区よりも少なく ($P < 0.05$)、2 番草では堆肥減肥区が化肥区と堆肥化肥区よりも少なかった ($P < 0.01$)。化学成分の分析結果は 3 区間で特に違いは見られなかった。

以上より、新播草地における堆肥施用分の減肥は、収量に影響を与えず、また雑草が少なくなるため、飼料の品質向上に貢献することが示唆された。

B. トウモロコシ畑

草丈は化肥区と堆肥減肥区が堆肥化肥区よりも高かった ($P < 0.05$)。10a 当たりの乾物収量は堆肥化肥区が化肥区よりも多くなったが ($P < 0.05$)、堆肥減肥区との差はなかった。化学成分の分析結果は 3 区間で特に違いは見られなかった。

以上より、飼料用トウモロコシ畑では堆肥施用による増収効果が認められ、加えて堆肥施用分の減肥をしても草丈と乾物収量の両面から問題ないことが示された。

これらの結果に基づき、本学畜産フィールド科学センターでは来年度播種の全ての新播草地とトウモロコシ畑に堆肥の表面施用と磷酸の減肥を行う予定である。

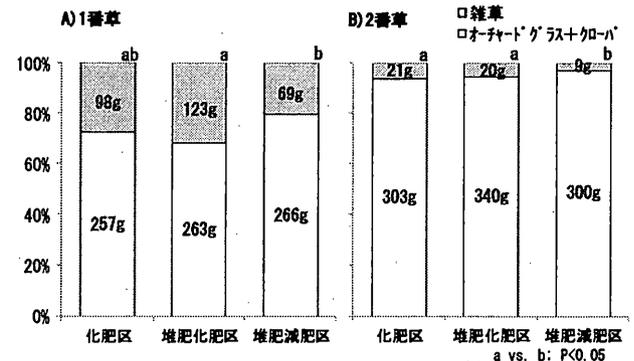


図1. 新播草地における乾物重量と割合 (A. 1 番草, B. 2 番草)

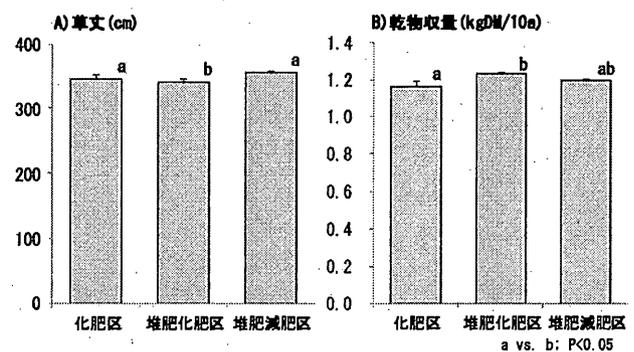


図2. トウモロコシ畑における草丈 (A) と乾物重量 (B)

帯広畜産大学 (080-8555 帯広市稲田町西 2-11)
Obihiro University of Agriculture and Veterinary
Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

飼料用とうもろこし栽培におけるたい肥活用による減肥と追肥効果の検討

井内 浩幸

Examination of reducing fertilizer and additional fertilization during the early stage of the growth in the forage corn cultivation utilized manure.

IUCHI Hiroyuki

緒言

宗谷総合振興局管内において飼料用とうもろこしを栽培する際には、たい肥が利用される場合が多い。しかし、飼料用とうもろこしの栽培時における施肥量を検討する場合、多くのケースでたい肥からの肥料成分供給量は考慮されておらず、肥料成分の過剰施用となることが危惧される。また、当地域は冷涼な気候のため、収量の水準が低いことから、収量の増加に寄与する栽培法が求められている。

本試験では、「北海道施肥ガイド2010」に基づいた減肥の実証と生育初期における窒素の追肥による収量の増収効果を検討する。

材料および方法

試験は上川農試天北支場内の精密圃場で平成23年に実施した。たい肥は6月3日に10a当たり5tを各区共通で施用した。各処理区の施肥量を表1に示した。減肥区の施肥量は「北海道施肥ガイド2010」に基づき計算した。すなわち、たい肥中の各種の肥料成分は推定値を用い、それぞれの肥効率を乗じて、たい肥からの肥料供給量を、たい肥5t当たり窒素5kg、リン酸5kg、カリ20kgと算出し、北海道施肥標準からそれに対応した化学肥料を削減した。また、対照としてたい肥からの肥料成分供給を考慮しない慣行区を設けた。加えて、それぞれに窒素5kgを7月上旬に追肥する区を設けた。品種としては、「デュカス(早生一早)」を用いた。播種日は6月6日であり、収穫調査は10月11日に実施した。栽植様式は60cm×22cmで栽植密度7,716本/10aである。試験区の配置は乱塊法で、3反復とした。

表1 各処理区の施肥量(kg/10a)

	窒素		リン酸		カリ
慣行区	10+(5)	—	20+(5)	—	10+(20)
減肥区	5+(5)	—	15+(5)	—	0+(20)
慣行+追肥区	10+(5)+5	—	20+(5)	—	10+(20)
減肥+追肥区	5+(5)+5	—	15+(5)	—	0+(20)

注1 慣行区は高度化成肥料を使用、減肥区は単肥配合

注2 括弧内は推定されるたい肥からの養分供給量

結果および考察

播種後の生育は順調で各区とも発芽期は6月18日で、雄穂開花期および絹糸抽出期はそれぞれ8月13日と8月14日で、減肥や追肥による変動は見られなかった。

収穫調査の結果を表2に示した。慣行区と減肥区は稈長(169cm、170cm)および総体乾物収量(1493、1455kg/10a)は同程度であった。

このことから、たい肥の肥料成分供給を考慮した化学肥料の適正な減肥は収量への影響は小さく、これにより、化学肥料の節減による経費削減が可能と考えられた。

表2 減肥が生育および収量に及ぼす影響

処理区名	稈長 (cm)	着雌穂高 (cm)	乾物収量(kg/10a)		
			茎葉	雌穂	総体
慣行	169	66	625	868	1493
減肥	170	66	609	845	1455

上記の2区に7月上旬に追肥を行った区を加えた収穫調査の結果を表3に示した。稈長は上記の2区よりも追肥を行った区はやや長く(169cm→174cm、170cm→175cm)減肥区では追肥により総体乾物収量が6%(1455kg/10a→1541kg/10a)、増え、増収効果が見られた。慣行区も同様に追肥により13%(1493kg/10a→1692kg/10a)、総体乾物収量が増え、その差は統計的に有意であった。

これらのことから、追肥を7月上旬に実施して窒素施肥量を多くすることによって収量が増加することが明らかとなった。

また、窒素施肥量が共通な慣行区と減肥+追肥区の総体乾物収量(1493、1541kg/10a)は減肥+追肥区が慣行区に比べ、3%多かったが、統計的に有意な差は無かった。本試験では有意な差は認められなかったが、今後、最適な追肥条件の検討が必要である。

表3 生育初期の追肥が生育および収量に及ぼす影響

処理区名	稈長 (cm)	着雌穂高 (cm)	乾物収量(kg/10a)			指数
			茎葉	雌穂	総体	
慣行+追肥	174	72	730	962	1692	113
慣行	169	66	625	868	1493	100
減肥+追肥	175	73	649	892	1541	106
減肥	170	66	609	845	1455	100

指数は基肥のみを100とした比

以上のことから、「北海道施肥ガイド2010」に基づきたい肥からの肥料成分を考慮した減肥の有効性を確認できた。そのことにより、化学肥料節減による経費削減が可能と考えられた。また、7月上旬の窒素の追肥により6%~13%の増収効果が認められた。

上川農業試験場天北支場 (098-5738 枝幸郡 浜頓別町 緑ヶ丘8-2) Local Independent Administrative Agency
Hokkaido Reserch Organization Kamikawa Agri. Exp. Stn.
Tenpoku Sub Station, Hamtonbetsu, Hokkaido 098-5738,
Japan

牛炭化物のリン肥料としての効果は
炭化条件で異なる

松井悠太郎 1・松中照夫 1

Charring condition in producing cattle biochar affects
its evaluation as P fertilizer

Yutaro MATSUI 1・Teruo MATSUNAKA 1

緒言

これまでの栽培試験の結果によれば、450℃で4時間の炭化条件で作成された牛炭化物は化学肥料の過リン酸石灰(過石)と同等のリン(P)肥効を持つことが確認されている。しかし、現在のわが国では肉骨粉などの炭化物を利用するにあたって、1,000℃以上の高温条件での炭化が義務づけられているため、上記の低温炭化での結果だけでは炭化物の利用ができない。

そこで、本実験では炭化処理温度条件を異にして牛炭化物を作成し、作成された炭化物のP肥効を過石と比較しつつ、炭化条件の違いが炭化物のP肥効におよぼす影響を検討した。

材料および方法

表面積が0.02m²のワグネルポットを用いて酪農学園大学のガラス室で実験を実施した。供試資材は、炭化条件の異なる3処理で、1) 450℃で4時間炭化処理したもの(この炭化物をLLと略)、2) この1)の炭化の初期に1,000℃で10分間の処理を入れたもの(この炭化物をHSと略)、3) 同様に30分間の処理を入れたもの(この炭化物をHLと略)である。その他、過石を対象として加えた計4種類の資材である。いずれの炭化物も炭化処理後に人手で粉碎し、1mmのフルイを通過したものを供試した。なお、炭化物HSの作成時、炭化終了後に炭化炉の冷却が不十分な状態で炭化炉を開けたため、炭化物の一部が自然発火した。本試験に供試した資材HSは、外見上自然燃焼を認めない黒色の炭化物である。

処理は、資材4水準(LL、HS、HL、過石)と資材由来のP施与量3水準(0、0.75、1.5g/pot)を組み合わせた全12処理、各3反復で実施した。供試土壌は、有効態P含量が著しく低い厚層多腐植質黒ボク土であり、風乾土としてポット当たり2.4kg充填した。土壌をポットに充填する直前に、牛炭化物と化学肥料および土壌を十分に混合した。供試作物は、飼料用トウモロコシ(品種:ニューデント100日)である。窒素(N)とカリウム(K)がトウモロコシ生育の制限因子にならないように、それぞれNおよびKとして1.0 g/pot施与した。試験期間は2011年5月23日~7月11日までである。

調査項目は、トウモロコシの乾物重量、P含有量、P I 酪農学園大学 (069-8501 江別市文京台緑町582), Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

吸収利用率である。このP吸収利用率は次式から求めた。

$$P \text{ 吸収利用率 (\%)} = ((P \text{ 施与区の全 P 含有量} - \text{無 P 区の全 P 含有量}) / \text{施与した T-P 量}) \times 100$$

トウモロコシの乾物重量は地上部と地下部に分け、70℃で72時間以上乾燥させて測定した。Pは粉碎した植物体を硫酸と過酸化水素水によって分解し、バナドモリブデン酸法で定量した。土壌の化学性は、有効態P(トルオーグ法)、pHを調査した。

結果および考察

炭化物のT-P、ク溶性P、水溶性P含有率は、いずれもHSが他の炭化物より有意に高く、LLとHLとの間にはいずれの成分でも有意差がなかった。炭化物のpHはLL 8.6、HS 10.2、HL 9.6と高かった。

トウモロコシは、P無施与区で明らかなP欠乏症状を示した。これに対して資材の種類を問わず、資材が施与された処理区のトウモロコシは正常に生育した。トウモロコシの乾物重には、資材とP施与量の処理間に5%水準で交互作用が認められた。すなわち、P施与量増加に伴う乾物重の増加は、LL区、HL区、過石区では同程度で処理間に有意差はなく、HS区はそれらより有意に低かった。

トウモロコシのP含有量は、乾物重と同じく交互作用が認められ、P施与量にかかわらずLL区、HL区は過石区と同程度で、HS区ではそれらより明らかに低下した。トウモロコシのP吸収利用率は、P施与量にかかわらずLL区、HL区と過石区との間に有意差がなかった。しかしHS区のそれは3処理区の利用率より有意に低かった。

栽培後の跡地土壌を分析した結果、有効態PはHS区で他の3処理区より有意に高く、過石区のそれが他の3処理区より有意に低かった。この結果は、HS区におけるトウモロコシのP吸収が劣っていたことを裏付けている。栽培後の土壌pHは、炭化物区のほうが過石区よりも明らかに高かった。

以上の結果は、牛炭化物LLおよびHLのP肥料としての効果が過石と同程度で、HSのそれは過石より劣ることを示している。ここで、炭化の高温処理が同じ1,000℃で、処理時間がHLより短期間であるHSのP肥効が劣った理由は、炭化物の分析結果からのみでは十分に説明できない。ただ、HSを作成する時、炭化物の一部が燃焼しており、HSは外観上、燃焼の影響を受けていない部分から作成された資材であるにもかかわらず、この燃焼の影響が全く無かったとはいいい切れない。このことがHSからのPの可溶化に影響をおよぼした可能性があるかも知れない。これらは今後の検討課題である。

結論

牛体の炭化時間4時間のうち、その初期に1,000℃で30分間処理し、その後450℃で炭化しても、その炭化物は過石と同等のP肥効を示す。炭化処理後の冷却が不十分で自然燃焼したような場合、それが炭化物のP肥効に悪影響を与える可能性がある。

夏季播種が翌年の収量およびマメ科率に及ぼす影響

奥村健治・高田寛之・廣井清貞

Effect of the Delay of Seeding in Summer on Yield and Legume Ratio of the Mixed Sward in the Following Year

Kenji OKUMURA・Hiroyuki TAKADA・Kiyosada HIROI

緒言

北海道では、これまで越冬性を重視して春季の播種による草地造成および更新が進められてきた。しかし、近年の品種改良や秋季の温暖化傾向により、1番草の収穫物の確保や雑草との競合の低減で利点のある夏季播種による造成・更新が増加している。一方で、寒地の夏季播種方法については知見が少なく、播種遅れによる植生の劣化や草地密度、翌春収量の低下が懸念される。そこで、本研究では道内で利用されている代表的なイネ科牧草とマメ科牧草を組み合わせて、草種・品種の夏季播種適性を明らかにするとともに播種時期、草種品種組み合わせ、播種量等を検討し、安定的に植生を維持するための夏季播種造成・更新方法の確立を目指す。本報告は、その第1報として2010年に播種した、翌年2011年の収量およびマメ科率についての結果である。

材料および方法

播種は2010年6月26日を春播種(対照)として、8月16日、8月26日、9月16日、10月1日の4時期を設定した。供試草種はイネ科牧草にチモシー(TY)とオーチャードグラス(OG)、マメ科牧草にアルファルファ(AL)とアカクローバ(RC)を用いて、4組み合わせの混播とした。供試品種および播種量については、ホライズン(TY, 1.8kg/10a)、ハルジマン(OG, 2.0kg/10a)、ハルワカバ(AL, 0.5, 0.75, 1.0kg/10a)、ナツユウ(RC, TYとの混播: 0.2, 0.3, 0.4kg/10a、OGとの混播: 0.3, 0.5, 0.7kg/10a)とした。プロットは1.5×2m、反復数は3、刈取りは各プロット1箇所、50cm×50cmの方形枠を用いて行った。収量調査は、1番草が2011年6月8日(OGの6月22日および8月16日播種)、6月16日(TYの6月22日および8月16日播種)および6月22日(残りの播種日)、2番草は8月9日、3番草は9月20、21日に刈取りを実施し、草分け後に乾物収量およびマメ科率を換算した。

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
北海道農業研究センター(062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1) NARO National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Hitsujigaoka 1, Toyohira, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan

結果および考察

播種日、草種組み合わせおよび播種量の3要因のうち、播種日と草種組み合わせはイネ科牧草とマメ科牧草の乾物収量に有意な差をもたらした。TYとAL混播の春播種を「100」とした場合の比率で収量を比較すると(図)、年間合計乾物収量で最も収量の高くなった組み合わせはTYとRC混播の8月26日播種で「123」、この草種組み合わせでは8月16日「119」、9月16日「111」と春播種の「103」より高い収量となった。OGとRC混播の8月16日と8月26日播種も「109」、「104」と高い収量を示したが、AL混播区では「100」を超えた組み合わせ・播種時期はなかった。年間合計収量に対するマメ科率は、収量が高かった上記のRCとの組み合わせでは、TY混播では30%程度、OG混播では15%程度となった。一方、ALとの組み合わせでは播種時期が遅れるに従ってマメ科率は顕著に低下し、TY混播では春播種が31%に対して、夏季播種で10%、8%、3%、1%となり、同様の傾向がOGとの混播でもみられた。また、イネ科牧草の収量のみで評価すると、TY収量はALとRC何れの組み合わせでも8月26日播種が「130」を超えて最も高く、10月1日播種でも「100」を上回った。OG収量は9月16日以降の播種では「70」を下回り、10月1日播種では春播種の半分程度となった。

昨年の秋季は高温で推移し、積算気温では8月16日播種で平年に比べ150℃、10月1日播種でも40℃高かった。これらの気象要因の年次間変動や今回の試験では影響が見られなかった播種量の違いについて反復試験を実施する予定である。

表 播種日、草種組み合わせおよびマメ科牧草播種量が収量に及ぼす影響

要因	イネ科牧草乾物収量			
	1番草	2番草	3番草	年間計
播種日	***	*	***	***
草種組み合わせ	***	***	***	***
播種量†	ns	ns	ns	ns
	マメ科牧草乾物収量			
	1番草	2番草	3番草	年間計
播種日	***	**	**	**
草種組み合わせ	***	***	***	***
播種量†	ns	ns	ns	ns

†, kg/a, AL:0.5, 0.75, 1.0(TY, OG), RC:0.2, 0.3, 0.4(TY), 0.3, 0.5, 0.7(OG)

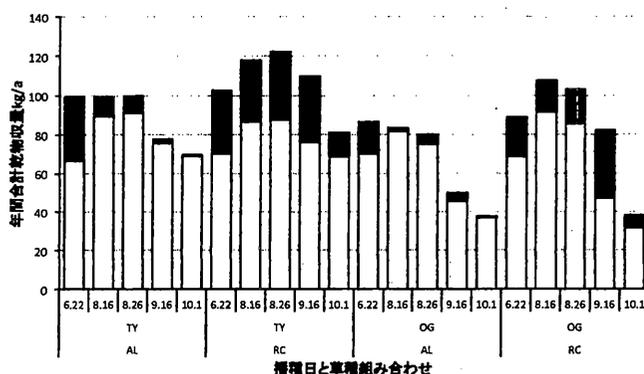


図 草種別の年間合計乾物収量

イタリアンライグラスの混播が緑肥用エンバク野生種「ヘイオーツ」の収量・栄養価・嗜好性に及ぼす影響

高田ひとみ・義平大樹・小阪進一(酪農大)

Effects of mixe seeding in Italian ryegrass on dry matter yield, nutritive value and palatability in the whole crop silage of "Hayoats" for green manure.

Hitomi TAKADA・Taiki YOSHIIHARA・Shinichi KOSAKA

結 言

近年、道内の畑作地帯では、マメ類やバレイシヨの過作のためセンチウ密度が増加し、畑作経営に打撃を与えている。近年、各種センチウに対して増殖抑制効果の高い2倍体エンバク、中でもヘイオーツの緑肥が着目されている。昨年の調査では、2倍体エンバク「ヘイオーツ(HY)」のホールクroppサイレーヅ(WCS)の発酵品質・嗜好性が普通エンバクやチモシー(TY)に比べて悪かった。そのため、今年イタリアンライグラス(IR)を混播することにより発酵品質・嗜好性の改善をはかる目的で、収量性・栄養価・発酵品質の変化について検討した。

材料および方法

実験1(播種期試験)：酪農大圃場にて供試品種のエンバクは野生種HYを、IRはマンモスBを供試し5/11, 6/4, 7/23, 8/20に播種割合を変えシードテープにて播種した。HY単区として、HYが500粒(10g)、IR混播1区(IR-1)としてHYが400粒(8g)とIRが200粒(1g)、IR混2区(IR-2)としてHYが300粒(6g)とIRが400粒(2g)となるように粒数単位をそろえ播種した。刈取りは播種後約2ヶ月を目安に各試験区の反復ごとに、1m×3 箇所刈取り乾物収量(茎数×1茎重)・栄養価・乾物率の変化を調査した。

実験2(嗜好性試験)：5月播区における播種後60日後のHY単播区とIR混播区をサイレーヅカッターで切断長2-3cmに切り込み、予乾せずパウチ法にてWCS調製した。蟻酸0.2%添加区と無添加区を設けて比較対象として出穂揃期に刈取ったTYサイレーヅを嗜好性試験に供した。黒毛和種3頭を用いてカフェテリア方式で行った。

実験3(発酵品質)：6月播区で実験2と同様にWCS調製をおこない、予乾区と無予乾区を設け蟻酸を0.1, 0.2, 0.5%添加区と無添加区をつくり発酵品質を調査した。

結 果

乾物収量は播種時期ともなって減収した。この減収はHYとIRともに、5~6月においては茎数の減少に、7~8月においては一茎重の減少が起因した(図1)。一方、HY単播区の乾物率は播種時期が遅れても変化が小さかったが、IR混播区では6月以降の播種が遅れるほど低下した。

5, 6月播区において栄養価を比較すると、TDN含量は6月播区が5月播種区に比べてやや少なかった。これは、

6月播区において草丈が高く、ADF含量が高くなったためであると考えられる。嗜好性試験の結果(図2)、給与開始20分後の無添加区の採食量はTYとエンバクの比較では、TY>IR-2>HY、蟻酸添加区では、HY>IR-2>TYであった(図2)。6月播区における無予乾区の発酵品質(図3)は、蟻酸0.1%以下の添加ではIR混播区がHY単区よりも下回っていた。また、は蟻酸0.2%以上の添加においてIR混播区が上回っていた。

考 察

晩播にともなう乾物収量の減少は、IRを混播しても抑制できずむしろ、混播区において乾物率の低下がみられた。発酵品質においてもIRによる改善効果がみられたのは、予乾もしくはギ酸0.1%以上の添加区であった。

以上より、収量性・嗜好性・発酵品質から総合的に判断するとIR混播による改善効果は、非常に低いといえた。従って、IRを混播するよりHY単播とし、予乾もしくは予乾できない場合には蟻酸を0.5%加え、WCSの発酵品質を安定させ嗜好性を高める方が有効だと考えられた。

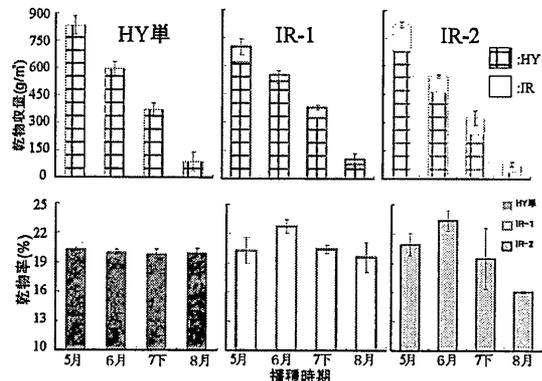


図1 播種時期による乾物収量と乾物率の推移

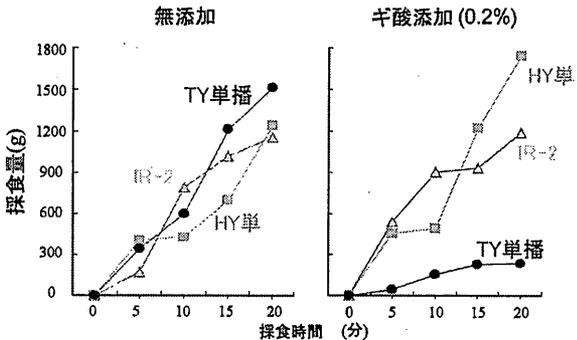


図2 採食量の推移

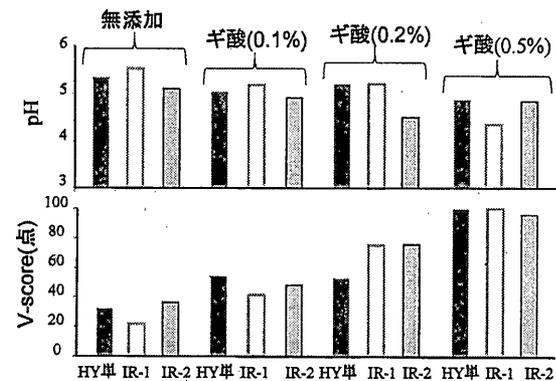


図3 無予乾区におけるギ酸添加濃度がサイレーヅの発酵品質の比較

酪農学園大学(069-8501 江別市文京台緑町 582-1) Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

イタリアンライグラスを用いた無除草剤更新技術は
天北地域へも適用できる

岡元英樹 1・古館明洋 2・吉澤 晃 3・大橋優二 1

The renovation with italian ryegrass instead of herbicide
can be applied in Tenpoku region.

Hideki OKAMOTO 1・Akihiro FURUDATE 2
Akira YOSHIZAWA 3・Yuji OHASHI 1

結 言

イタリアンライグラス (IR) を 2 年間栽培することにより、除草剤を用いずにリードカナリーグラス (RCG) 等の地下茎型雑草を防除する技術が、根鋤農試で 2008 年に開発された。しかし、当技術は根鋤地域の火山性土でチモシーを対象に開発された技術であり、他の地域、土壌および更新草種への適用の是非は明らかとなっていない。そこで本試験では天北地域の泥炭土草地を対象に、導入草種としてペレニアルライグラス (PR) を用いて当技術の適用性を検討する。

材料および方法

供試圃場は浜頓別町農家客土済泥炭土草地 (RCG8 割程度) を用いた。供試牧草は IR 「マンモス B」 (年 3 回刈) と更新草種として PR 「ポコロ」 (更新年は年 2 回刈) を用いた。処理区は IR を 2009 年、2010 年の 2 年間施工した後、2011 年に除草剤を用いず PR に更新した区 (IR2 年区) と、対照として 2011 年に除草剤を使用して PR に更新した区 (除草剤区) を設けた。IR の施工は根鋤農試で開発された方法に準じ「炭カル散布-ロータリ 4 回-鎮圧-施肥播種-鎮圧」の工程で実施した。10a あたり播種量は IR が 4kg、PR が 3kg で、施肥量は IR、PR とも PR の施肥ガイドに準じた。播種・刈取月日は表 1 に示す。

表1 各区の播種および刈取月日

処理	年次	草種	播種		刈取月日		
			月日	刈取月日	1番草	2番草	3番草
IR2年区	2009	IR	5/27	7/21	8/26	10/9	
	2010	IR	6/11	8/3	9/2	10/18	
	2011	PR	6/1	7/24	9/15	-	
除草剤区	2011	PR	6/1	7/24	9/15	-	

結果および考察

IR2 年区はロータリ耕を 4 回施工することからいずれの年も高い碎土率と 15cm 以上の耕起深を示し、2011 年においても、碎土率は 88%、耕起深は 18cm と除草剤区 (43%、15cm) に比べ良好な値を示した。

IR2 年区では IR の施工期間中、1 年生雑草が繁茂した 2010 年の 1 番草を除いて、IR は 80%以上の割合を示した。また、IR を施工した 2 年間の乾物収量は 2009 年が 881kg/10a、2010 年が 1019kg/10a と両年とも高かった。PR 更新後も 2011 年の 1 番草の PR 割合は 74%と除草剤区 (50%) より高かった。また、2 番草の PR 割合は 82%であり、除草剤区 (91%) 同様植生が良好であることを示す草地更新指標の基準値 80%を上回った (表 2)。なお、2010 年、2011 年の 1 番草では他草種の割合が他の番草に比べ高かったが、これはほとんどが 1 年生雑草であった。一方、2011 年 2 番草における他草種は多くがギシギシ類であり、根鋤農試 (2008) が指摘されたように、実生のギシギシ類の発生が課題として残された。

各年晩秋に実施した地下部調査において、IR2 年区では既存植生に比べ 2 年間の施工により確実に RCG 地下部の重量は減少した。PR を更新した 2011 年においても、IR2 年区の RCG 等の地下部重量は 42 g/m²、草種割合は 13%と低く、IR の雑草防除効果が示された (表 3)。

以上のように、PR 更新後の 2 番草では PR 割合が 80%以上、RCG 割合が 11%と植生が良好で、晩秋の地下部重量も減少したことから、無除草剤更新技術は除草剤を使用した施工と同等の雑草防除効果を示し、天北地域の泥炭土草地を PR に更新する際にも適用可能であった。

表2 泥炭草地試験における収量、草丈、草種割合

処理	年次	番草	乾物収量 (kg/10a)	草丈 (cm)	草種割合 (DM%)		
					IR, PR ¹⁾	RCG等	他
IR2年区	2009	1	332	77	83	16	1
		2	258	78	92	7	1
		3	291	72	98	2	0
	計	881	-	-	-	-	
	2010	1	322	91	65	12	23
		2	233	59	87	11	2
3		464	72	95	4	1	
計	1019	-	-	-	-		
2011 (PR播種)	1	156	33	74	14	12	
	2	369	62	82	11	7	
	計	525	-	-	-	-	
除草剤区	2011 (PR播種)	1	188	34	50	8	42
		2	354	60	91	6	3
	計	542	-	-	-	-	

1) 2009, 10年はIR (斜字), 2011年はPR (正字).
2) 処理前のRCG割合は78%.

- 1 上川農試天北支場 (098-5738 枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 8-2) Tenpoku branch, Kamikawa Agricultural Experiment Station, Hamatombetsu, Hokkaido 098-5738, Japan
- 2 現 中央農試 (069-1395 夕張郡長沼町東 6 線北 15 号) Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido 069-1395, Japan
- 3 現 畜試 (081-0038 上川郡新得町西 5 線 39) Animal Research Center, Shintoku, Hokkaido, 081-0038, Japan

表3 泥炭草地試験における晩秋の地下部重量および地下部の草種割合

処理	年次	地下部重量 (g/m ²)	草種別重量 (g/m ²)			草種割合 (DM%)		
			IR, PR ¹⁾	RCG等	他	IR, PR ¹⁾	RCG等	他
IR2年区	2009 ²⁾	888	-	-	-	-	-	-
	2010	103	84	19	0	84	16	0
	2011	300	256	42	2	86	13	1
除草剤区	2011	513	475	32	6	92	7	1
	既存植生	2009 ²⁾	2680	-	-	-	-	-
	2011	1881	-	1881	-	0	100	0

1) 2010年はIR (斜字), 2011年はPR (正字).
2) 2009年は地下部の選別を行っていない.

難防除雑草キクイモおよびアメリカオニアザミの防除法

佐藤 尚親¹・三浦 康雄²・川田 恒³・須藤 卓哉³・
藤田 朋法⁴

Control of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and
Bull thistle (*Cirsium vulgare* Tenore).

Narichika SATO¹・Yasuo MIURA²・Hisashi KAWATA³・
Takuya SUDO³・Tomonori FUJITA⁴

緒 言

飼料用とうもろこし畑に侵入したキクイモは、一般的な防除法ではキクイモが再生し、防除が難しい。一方、アメリカオニアザミは放牧地や通路などに侵入すると、牛に喫食されず、繁殖生長前の「刈り払い」以外に防除法がない。そこで、これら難防除雑草に対して、総合防除および化学的防除を試みた。

材料および方法

- 1)キクイモに優占された豊頃町の飼料用とうもろこし畑において、2011年5月下旬に表層攪拌し、5月30日にイタリアンライグラス(以下IR)「splendor」を3.0kg/10a播種。7月11日に1番草、8月30日に2番草を収穫。施肥(N-PO₅-K₂O kg/10a)は播種時4-20-8、1番草後4-2-4施用。IR栽培のみの区(IR区)、7月24日にチフェンスルフロンメチル(75%)を3g/10a処理した区(IR+チ区)、9月20日にグリホサートカリウム塩(48%)を300ml/10aを処理した区(IR+グ区)を設置。
- 2)アメリカオニアザミが侵入した鹿追町の非農耕地において、2011年5月30日に、DBN(2,6-ジクロロベンゼニトリル6.7%)2g/株をアメリカオニアザミの株中央に処理(DBN区)、MDBA(ジメチルアミン50%)を100ml/10a、水100リットルで茎葉散布(MDBA区)した。

結果および考察

- 1)キクイモの地下部はIRの多回利用と、秋季グリホサート処理の総合防除法により著しく減少・衰退した(写真1,2、表1)。グリホサート処理区では、直根内の変色が進んでいた。いずれの処理区も翌年春の越冬状況の確認が必要である。

1 道総研畜産試験場 (081-0038 上川郡新得町西5線39)
Hokkaido Animal Research Center, Shintoku-cho, Hokkaido,
081-0038, Japan

2 道農政部術普及課 (069-8588 札幌市中央区北3西6)
Hokkaido Govern., Sapporo, Hokkaido 069-8588, Japan

3 十勝農業改良普及センター (089-1321 中札内村東1条北7丁目)
Tokachi Agricultural Extension Center, Nakasatsunai-mura, Hokkaido 089-1321, Japan

4 ホクレン農業協同組合連合会帯広支所(080-8718 帯広市西3南7)
Hokuren Fed. Agri. Coop., Obihiro, Hokkaido, 080-8718, Japan

- 2)アメリカオニアザミに対するDBNおよびMDBAの茎葉処理は、十分な殺草効果があり、処理後64日後でも再生が認められなかった(表2)。DBNは草地ではギンギンの局所処理で、MDBAは草地のギンギン秋茎葉処理では農薬登録が取られているが、草地におけるアメリカオニアザミには農薬登録がない。本方法はいずれも非農耕地での試験結果であり、草地で活用するには対照雑草や処理時期等の適用拡大が必要である。



写真1 早春のキクイモ地下部(0.5×0.5m)2011.5.17



写真2 IR+グ区のキクイモ地下部(0.5×0.5m)2011.10.11

表1 キクイモ地下部調査結果

処理名	調査月/日	調査箇所数n	長径 cm	短径 cm	生重 g/m ²	乾物重 g/m ²	個数 個/m ²
処理前早春	5/17	10	7.2	3.9	4364	632.8	103
IR区	9/30	3	9.1	0.7	744	67.2	41
IR+チ区	9/30	3	7.9	0.8	694	70.1	37
IR+グ区処理10日後	9/30	3	11.8**	0.8	775	77.9	32
IR+グ区処理21日後	10/11	3	7.1	0.7	398	51.1	25

注 1) **は処理間で有意差有(0.01<P)

2)調査は2011年に行われた

表2 アメリカオニアザミに対する除草剤の殺草効果

	DBN区	MDBA区
11年5月30日(処理日)	-	-
11年6月21日(22日後)	++++	+++
11年7月12日(43日後)	++++	++++
11年8月2日(64日後)	++++	++++
	n=8	n=2

-: 効果なし、 ±: 効果が認められる
+: 効果が認められるが葉全体に及ばない
++: 葉全体に及ぶが茎まで及ばない
+++: 葉全体に効果が認められる
++++: 株が枯死し再生が認められない

北海道中央部におけるガレガの地上部生育量と地下茎の生長過程との関係
—積算気温からみた解析—

佐藤恵悟*・義平大樹*・小阪進一*・
高田寛之**・奥村健治**・岩渕慶***

Relationship between top growth and rhizome growth process in Galega in central Hokkaido. —Analysis on the basis of accumulated temperature—

Keigo SATOU・Taiki YOSHIHARA・Shinichi KOSAKA・Hiroyuki TAKADA・Kenji OKUMURA・Kei IWABUCHI

結言

ガレガは永続性の高いマメ科牧草として近年注目されている。2ヶ年(2009, 2010)にわたりガレガの地上部と地下茎重の推移を調査したところ、10月中旬の地下茎重と翌年の1番草収量との間には相関関係がみられ、5月以降の播種なら早期播種ほど地下茎重が大きく、1番草収量が高かった。この晩播にともなう1番草収量と秋季の地下茎重の減少が直線的な低下であるのか変曲点をともなう現象であるかを、2011年の調査結果に加え、3ヶ年の単純積算温度から検討した。

材料および方法

北海道農業研究センター(羊ヶ丘)にて「こまさと184」を用い、50 cm間隔で、1ヶ所に13粒程度点播し、その後60日後に除草、間引きをした。播種期を7段階(5/15, 6/15, 7/15, 7/30, 8/15, 8/30, 9/15)とし、サンプリングは播種1ヶ月ごとに行った。調査は24個体(3反復で1反復につき8個体)、主茎葉数、主茎長、分枝長、地下茎および主茎と分枝別の葉、茎、葉柄と根と葉面積、地下茎の乾物重を部位別に測定した。

結果および考察

2009年は低温寡照、2010年は高温多雨、2011年は夏季やや高温干ばつ、秋季多雨として特徴付けられた(表1)。地下部および地下部乾物重ともに2010年が他の2年に比べてはるかに大きかった(図1)。地下部重は、5,6月播区は低温年次の2009年が、7月播区は夏季干ばつ年の2010年が高かった。地上部および地下部重の年次間差異は5,6月播区で非常に大きく、7,8月播区においては小さかった。

単純積算気温と地下茎乾物重との間には3ヶ年ともに*

酪農学園大学 (069-8501 江別市文京台緑町 582-1)

Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501 Japan

**北海道農業研究センター (062-8555 札幌市豊平区羊が丘1)

National Agricultural Research Center for Hokkaido

Region, Hitsujigaoka 1, Sapporo, Hokkaido 062-8555 Japan

***ホクレン単味飼料種子課 (060-8651 札幌市中央区北4条

西1丁目) Hokuren Fed. Agri. Coop. Sapporo, Hokkaido, 060-8651 Japan

指数関数的な関係がみられ(図2)、積算気温にともなう地下茎の増加には変曲点が存在し 2200°Cを超えると地下茎の生長が加速した。10月中旬の地下茎重と翌年の1番草の間には両年ともに寄与率の高い直線的な関係がみられ(図3)、また、回帰直線の傾きも近似しており、ガレガの1番草収量を決定つけている要因の1つは秋季の地下茎重であるといえた。

3ヶ年を通してガレガの越冬前の地下茎重は年次間差異が非常に大きく、それにともない2年目のガレガ単播草地の1番草収量も年次間で大きく変動し、また、この差異は早期播種ほど顕著であった。2011年の地下部乾物重が積算気温のわりに小さいのは7月~8月前半にかけての干ばつの影響であると考えられる。

2年目のガレガ単播草地における1番草収量の目標値をアルファルファの標準的な収量並の750kg/10aとすると、1個体当たり地下茎乾物重が5g程度あることが望ましく(図3)、さらに地下茎重5gを確保するには高温多雨年においても積算気温 2200~2300°Cが必要であると考えられた。すなわち、早期播種が非常に大切であり、低温年次においては、単播草地における2年目1番草収量はアルファルファ標準収量を超えることは難しいものと予想された。

表1 気象概要(5/15~10/15)

試験年次	積算気温 (°C)	日射量 (MJ/m ²)	降水量 (mm)
2009年	2611	2320	520
2010年	2896	2548	667
2011年	2659	2390	636
平年	2795	2759	537

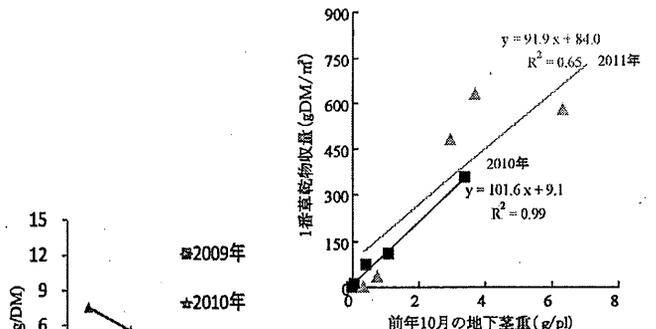


図3 10月中旬の地下茎乾物重との1番草収量との関係。

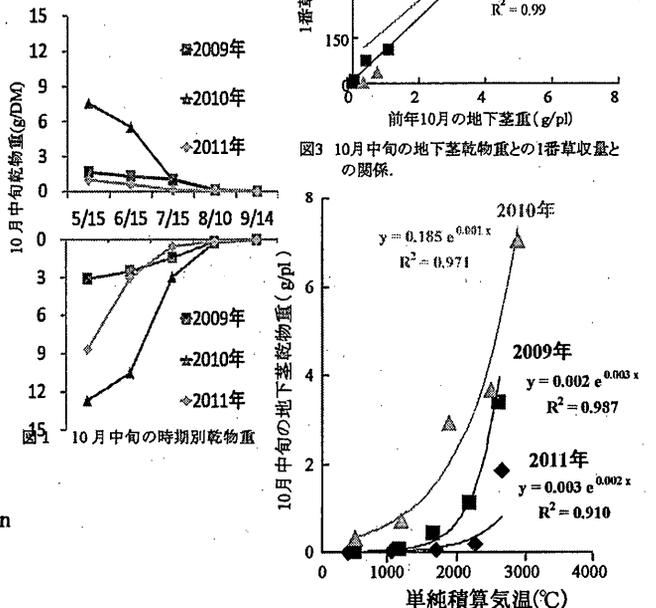


図2 積算気温と10月中旬の地下茎乾物重との関係。

マメ科牧草ガレガの種子の発芽に及ぼす
硬実打破処理と保存温度の影響

山本紳朗・大塚菜々 (帯広畜産大学)

Effects of breakdown of hard seeds and preservation
temperature on the germination of galega (*Galega
orientalis* Dam.)

Shinro YAMAMOTO・Nana OTSUKA

緒 言

マメ科牧草のガレガ (*Galega orientalis* Lam.) は草量、草質、永続性が優れ、家畜の嗜好性もよいので、草地生産向上に極めて有用である。しかし、播種後初期の定着が不安定なため、充分には普及していない。定着不良の大きな原因は、播種後の発芽不良にある。著者らは、ガレガが発芽に多くの水分を要し、播種時に覆土を厚くする必要があることを本会報の前号において報告した。本研究では、ガレガの種子そのものの発芽について硬実打破処理と保存温度が及ぼす影響、および市販のコート種子の硬実打破状況と保存温度による発芽への影響について調べた。

材料および方法

2010年産のガレガの種子を用いて、2011年6月から調査を始めた。硬実は、湿った濾紙上において、常温で4日間に吸水しないものとした。こうして集めた硬実を風乾して実験に供した。硬実打破処理は、5gの種子を布サンドペーパー (#240) を用いて手で擦ることにより行った。発芽は、シャーレ内の湿った濾紙上で、20℃において14日間に種子根と子葉2枚を抽出することとした。非硬実の発芽率 (%) は、全種子数をT、全種子の発芽割合をt、硬実数をH、硬実の発芽割合をhとすると、 $[(Tt - Hh) / (T - H)] \times 100$ により算出した。発芽率は、100粒を用いて3反復して調べた。

結 果

ガレガの種子は硬実と非硬実がそれぞれ52、48%を占め、これらはそれぞれ2、95%が発芽した。その結果、種子全体では47%が発芽した。硬実を用いて、サンドペーパーによる硬実打破を検討した。5分間および20分間の磨砕によりそれぞれ硬実の90、100%が打破された。本研究では、20分間の磨砕により完全に硬実打破を行った。

硬実打破処理により、硬実の発芽は97%に大きく高

まった。他方、非硬実の発芽は81%に少し低下した。その結果、種子全体では89%が発芽した。

硬実打破処理を行った硬実と非硬実は、20℃で4ヶ月間保存しても共に明確な発芽の変化は認められなかった。30℃での保存では、それぞれ29、14%低下した (共に有意)。硬実打破しない種子では、硬実、非硬実共に30℃の保存でも発芽の明確な変化は認められなかった。

市販のコート種子は、硬実が10%残存しており、種子全体の発芽率は59%であった (図1)。8、20、30℃において保存すると、4ヶ月間に発芽率はそれぞれ11、14、29 (有意) %低下した。また、硬実はそれぞれ7、3、14%増加した。

考 察

サンドペーパーによる硬実打破処理により、ガレガの種子の発芽は大きく改善した。しかし、これを高温で4ヶ月間保存すると、発芽は低下した。この低下は、硬実打破処理による種子へのダメージが、不良環境下での保存により現れたものと考えられる。

市販のコート種子は硬実が残存し、発芽は低かった (図1)。コート種子と本研究前半で用いた種子が同じロットと仮定すると、コート種子の硬実はおよそ80%が打破されたと考えられる。したがって、コート種子の低発芽の主要原因は、硬実打破が不完全なことにあるのではなく、打破処理による発芽へのダメージによるものと考えられる。コート種子の保存では、どの温度で保存しても発芽は低下し、特に高温での保存により低下は顕著であった。発芽の低下は硬実の増加より大きいことから、発芽低下の原因にはコート処理に起因するものも含まれるものと考えられる。

以上のことから、ガレガの発芽を高めて初期の定着を改善するには、市販種子において硬実打破法を検討することが必要と考えられる。

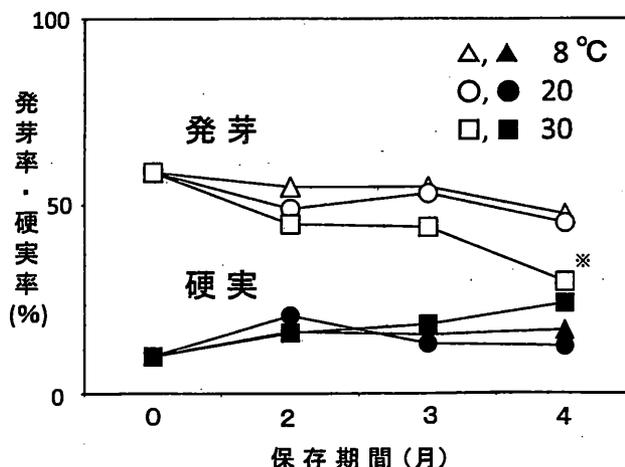


図1. 保存の温度と期間が市販コート種子の発芽と硬実に及ぼす影響

帯広畜産大学 (080-8555 帯広市稲田町西2線11番地)
Obihiro University of Agriculture and Veterinary
Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

晩生アカクローバ新系統「北海16, 17号」の利用1,
2年目の特性

高田 寛之・奥村 健治・廣井 清貞

Characteristics of New Late Red Clover Lines (Hokkai No. 16
and 17) in the First and Second Harvest Year
Hiroyuki TAKADA・Kenji OKUMURA・Kiyosada HIROI

緒 言

北農研では、追播や1回刈りなど多様な栽培体系に対応するアカクローバとして、中晩生チモシーとの混播に適する晩生系統「北海16, 17号」を育成した。

ここでは、それらの系統適応性検定試験の利用1, 2年目の結果について述べる。

材料および方法

供試品種・系統は「北海16, 17号」、標準品種「アレス」比較品種「クラノ」である。混播チモシーは中生の「キリタツプ」である。道内8カ所(畜試、根釧農試、北見農試、天北支場、十勝牧場、新冠牧場、ホクレン、北農研)で試験を行った。畜試を除く7カ所で春まき(5月21日~6月19日播種)、畜試、ホクレンおよび北農研で夏まき(8月4日~25日播種)を行った。施肥は各場の慣行によった。北農研では単播試験も行った。

結果および考察

ここでは、アカクローバの草丈、合計年間乾物重、それにマメ科率の春まき・夏播きの10試験平均について述べる(表1)。草丈は、1番草では4品種・系統で大きな差はみられなかったが、2番草ではクラノが高かった。合計乾物重は両年とも大差はなく、特に2年目は見事なまでに一致した。マメ科率は1年目と2年目で様相が異なり、北海17号が1年目では低かったが、2年目では1, 2番草

共最高値を示し、クラノはその逆であった。開花特性をみると(表3)、クラノは明らかに開花程度および着花茎頻度が高かった。アレスもやや開花がみられたが、北海16,17号より明らかに高いとはいえなかった。単播試験(表4)では、北海16,17号が草丈、乾物重共、アレス、クラノより高い値を示した。

2012年は3年目の試験になるが、特に開花特性についてよく観察したい。

表1. 草丈および合計乾物重(8場所、10試験の平均値)

品種・系統	2011草丈		合計乾物重(kg/a)	
	1番草	2番草	2010	2011
北海16号	76.6	58	98.6	102.9
北海17号	74.9	56.9	97.5	102.3
アレス(標)	75.9	54.3	102.9	102.7
クラノ(比)	75.3	64.1	104.1	102.5

表2. マメ科率(同上)

品種・系統	2010	2011	
	全体	1番草	2番草
北海16号	37.4	26.1	22.1
北海17号	35.7	28.8	22.8
アレス(標)	37.9	25.3	20.2
クラノ(比)	41	20.2	21.2

表3. 開花特性(2011.2番草)

品種・系統	開花程度	着花茎頻
	(3試験平均)	度(3試験平均)
北海16号	1.7	2.1
北海17号	1.9	1.6
アレス(標)	2.2	2.2
クラノ(比)	3.2	4.1

表4. 単播試験(2011.1番草.北農研)

品種・系統	草丈	乾物重(kg/a)
北海16号	115.2	65
北海17号	112.1	71.8
アレス(標)	102.2	57
クラノ(比)	102.1	57.6

北海道農業研究センター(062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1) NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Hitujigaoka, Toyohira-ku, Sapporo 062-8555 Japan

日高地方におけるアカクローバを組み合わせた
ガレガ・チモシー混播草地 利用1、2年目の特性

和田英雄1・野崎治彦1・高田寛之2・奥村健治2

Characteristics of galega and timothy grassland by
introduction of red clover in Hidaka area
(first and second harvest year)

Hideo WADA1・Haruhiko NOZAKI1
Hiroyuki TAKADA2・Kenji OKUMURA2

緒言

ガレガは永続性、チモシーとの混播適正に優れたマメ科牧草であるが、播種後数年間の生育が緩慢であることから、普及拡大のため初期マメ科率の向上が求められている。ガレガ・チモシー草地の初期マメ科率を向上させる方法として、アカクローバを組み合わせて草地造成を行う方法が検討されてきた。短年生で2~3年目にピークに達するアカクローバをガレガ・チモシーに組み合わせることで初期のマメ科率を補い、アカクローバ衰退後は永続性のあるガレガへの置換が進むことが期待される。

家畜改良センター新冠牧場ではガレガ草地の導入を進めるため、アカクローバを組み合わせたガレガ・チモシー混播草地の造成を行うこととした。また、アカクローバの播種量、処理方法の違いがマメ科率、ガレガの定着に与える影響についても検討することとした。

本報告では、2009年に造成した混播草地の利用1、2年目の特性について報告する。

材料および方法

家畜改良センター新冠牧場のトウモロコシ作付け後の圃場7.5haにて草地造成を行った。

ガレガ(こまさと184)2.0kg/10a、チモシー(ノサブ)1.5kg/10aを基本にして、アカクローバ(ナツユウ)の播種量が0.3kg/10a(Rc0.3区)、0.05kg/10a(Rc0.05区)、アカクローバ無し(GT区)の3区を設け、2009年8月7日に播種した。各区の面積は2.5haで、区ごとに1m×1mの調査用の固定プロットを5ヶ所設置し、収穫ごとに刈取り調査を実施し、その平均値を各区の代表値とした。利用3年目(2012年)には、アカクローバの抑圧を目的にRc0.3区にチフェンスルフロンメチル水和剤(商品名:ハーモニー)の散布を予定している。

1 家畜改良センター新冠牧場(056-0141 日高郡新ひだか町静内御園587-1) National Livestock Breeding Center Niikappu Station, Shinhidaka, Hokkaido 056-0141, Japan
2 北海道農業研究センター(062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1) National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan

結果および考察

マメ科率(乾物収量におけるガレガ率+アカクローバ率)の推移については、利用1年目の1、2番草は、Rc0.3区が31.4%、24.2%、Rc0.05区が36.5%、26.3%、GT区が11.5%、1.7%であった。利用2年目の1、2番草は、Rc0.3区が8.8%、17.8%、Rc0.05区が9.8%、15.5%、GT区が0.9%、1.2%であった(図1)。以上の結果から、利用1、2年目においては、ガレガ・チモシーにアカクローバを組み合わせることで、アカクローバ無しのGT区よりマメ科率が向上することが確認された。

アカクローバを組み合わせたRc0.3区とRc0.05区では、アカクローバの播種量に6倍の差があるが、利用1、2年目のマメ科率(図1)、利用2年目のアカクローバ年間乾物収量(表1)に大きな差は見られなかった。

ガレガの利用2年目の年間乾物収量については、GT区>Rc0.05区>Rc0.3区の順で高くなった(表1)。また、利用2年目の1番草収穫時に調査区全体を比較すると、アカクローバを組み合わせた区ではガレガの開花がほとんど確認できない一方、GT区ではガレガの開花が多数確認された。以上の事から、利用2年目までにおいては、アカクローバを組み合わせた区に比べ、GT区でガレガの定着が進んでいると考えられる。しかし、利用2年目までの段階ではガレガがマメ科率に与える影響は小さく、利用3年目以降更に定着が進むことが期待される。

利用3年目となる2012年には、Rc0.3区にアカクローバを抑圧することを目的として、除草剤の散布処理を実施する予定であり、アカクローバの減少がガレガ収量、ガレガ率に与える影響についても調査を行う予定である。

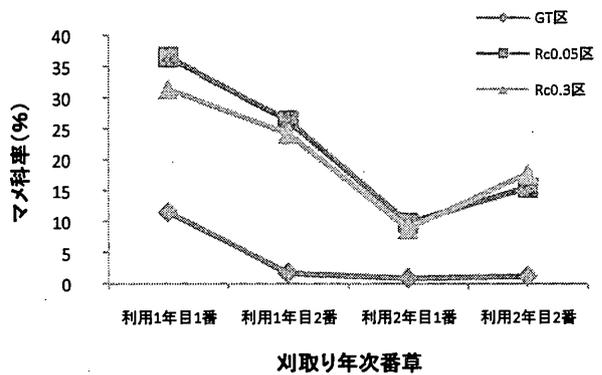


図1 利用1、2年目のマメ科率の推移

表1 利用2年目の草種ごと年間乾物収量

草種	乾物収量(kg/10a)		
	GT区	Rc0.05区	Rc0.3区
チモシー	9302	9440	9675
ガレガ	93	57	10
アカクローバ	00	113.7	115.7
雑草	49.6	06	192

草地土壌の交換性アルミニウムが
草地植生に与える影響

佐々木章晴

Effect of grass-land vegetation in
exchangeable aluminum of soil

Akiharu SASAKI

縮言

酪農生産現場では一般に、草地更新後年数が経過するとシバムギ、リードカナリーグラス、ギシギシなどの雑草が増加し、草地更新を余儀なくされる。その一方で、数十年以上草地更新を行わなくとも、イネ科牧草の割合を低下させていない例も見られる。

酪農生産現場において、草地のイネ科牧草がどのような理由で衰退していくのか、現在までにはっきりとした結論は出されていない。そこでこの報告では、植生、ここではイネ科牧草に影響を与える土壌要因が何かを明らかにすることを、目的とした。

材料および方法

中標津町の11酪農家、29枚の草地を調査対象とした。これらの草地はいずれも、更新時にTYまたはOG主体の採草地であり、調査時点で新播草地、経年草地いずれも存在していた。土壌はいずれも黒色火山性土であった。調査は1番草収穫、追肥後、1ヶ月以上経過した2005年8月上旬に一斉に実施した。施肥量(化成・堆肥・スラリー)は各酪農家に聞き取りを行った。各草地5カ所で冠部被度を測定し、化学分析用に地下5cmまでの土壌をサンプリングした。同時に地下5cmまでの現地容積重を測定した。土壌は風乾細土とし、蒸留水で抽出しpH(H₂O)をガラス電極pHメータで、NO₃-NをRQフレックスで測定した。1N-KCLで抽出後、NH₄-NをRQフレックスで測定した。PO₄-PはブレイNO₂法で測定した。pH7.0酢安で抽出し、Kを蛍光光度計で測定し、Feはそのまま、CaとMgはLaを2000ppm添加して原子吸光度計で測定した。ALはアルミニウム発色法で測定した。ケルダール法でT-Nを測定し、乾式燃焼法でT-Cを測定した。コノワらの方法で腐植酸+フルボ酸を測定した。リン緩衝液抽出窒素を測定した。

結果と考察

冠部被度(イネ科牧草%)を左右する要因を探るために、土壌要因とイネ科牧草%の相関関係を解析した。その結果、交換性ALとの間に負の相関関係R²=0.3011(P<0.05)、交換性Mgとの間に正の相関関係R²=0.1521(P<0.05)があった。このことから、交換性ALがイネ科牧草%を大きく抑制することが示唆された。その他の土壌要因との間には明確な相関関係は見られなかった。また、交換性Mgを左右する要因については、今回の調査では明らかに出来なかった。

交換性ALを左右する要因を探るために、土壌要因と交換性ALの相関関係を解析した。その結果、NO₃-Nとの間に正の相関関係R²=0.1401(P<0.05)があった。一方NH₄-Nとの間にはR²=0.2538(P<0.05)、リン緩衝液抽出窒素との間にはR²=0.2509(P<0.05)、腐植酸+フルボ酸と

の間にはR²=0.2028(P<0.05)の負の相関関係が見られた。これらのことから、交換性ALはNO₃-Nによって増加する傾向が示唆され、NH₄-N、リン緩衝液抽出窒素、腐植酸+フルボ酸によって抑制されることが示唆された。しかしながら今回の調査では、NH₄-N、リン緩衝液抽出窒素、腐植酸+フルボ酸が交換性ALを抑制するメカニズムや、これらの要因が増減する原因については明らかに出来なかった。

NO₃-NはNO₃-N+NH₄-Nと正の相関R²=0.8047(P<0.05)があり、NO₃-N+NH₄-Nと草地への投入窒素との間には正の相関R²=0.2691(P<0.05)が見られた。これらのことから、NO₃-Nは草地への投入窒素の増加によって増加する可能性が示唆された。

以上のことから、イネ科牧草の衰退について次のような仮説を提示する。購入飼料及び購入肥料の量が増加し、草地への投入窒素が増加すると、土壌中にNO₃-Nが増加し、NO₃-Nの増加が土壌中の交換性ALを増加させ、交換性ALの増加が冠部被度(イネ科牧草%)を低下させるのではないかと、考えられた。

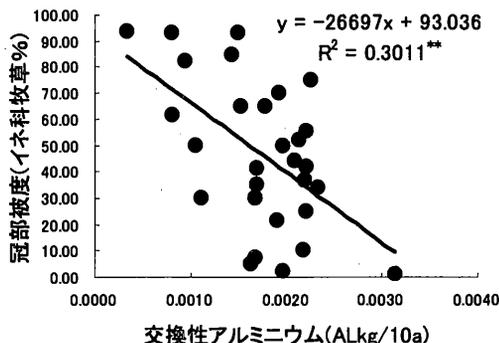


図1 交換性ALと冠部被度(イネ科牧草%)の関係

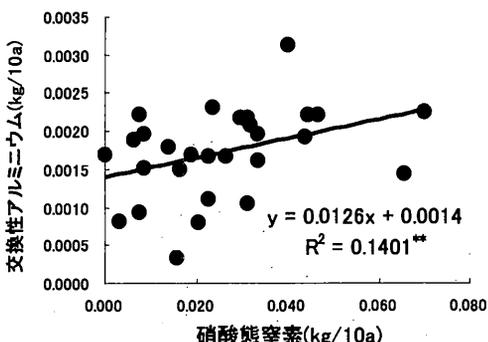


図3 土壌中の硝酸態窒素と交換性ALとの関係

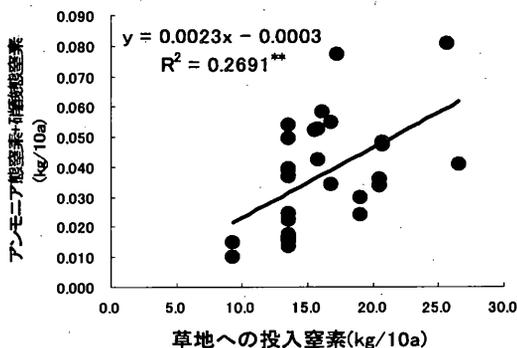


図8 草地への投入窒素とアンモニア態窒素+硝酸態窒素との関係

*北海道当別高等学校園芸デザイン科, 061-0296 当別町 Garden Design department of Hokkaido Tobetsu High School, Toubetsu 061-0296, JAPAN

草地への N,P,K の施肥量を同時に変化させたときの、
植生、生産性、牧草体成分への影響

佐々木章晴

Effect of grass component ,productivity,vegetation in
changing applicationrate of nitorogen, phosphoric acid
and potassium at the same time

Akiharu SASAKI

緒言

昭和 50 年代より酪農家一戸の規模は拡大し、一戸当たりの飼養頭数も増加した。それに伴い家畜糞尿の草地への投入量も増大している。一方、近年、肥料価格の高騰により、化学肥料を減らす動きも見られる。このように草地への堆肥・スラリー・化学肥料等の投入量は、経営環境により変化している。施肥量と収量や牧草体成分に関する報告・データは豊富である。しかしながら酪農生産現場では、乳量の増加や飼養密度の増加により、農場系への配合飼料の投入量が多くなると、カルシウムやマグネシウムに比べて窒素、リン、カリウムの草地への投入量が多くなる傾向がある。このような、酪農生産現場の実態を再現して牧草体成分の変化を検討した例は少ないと考えられる。そこで本報告では、窒素、リン、カリウムを同時に変化させ、飼料成分の変化の実態を把握することを、目標とした。

材料および方法

2005 年度に中標津農業高校 TY 主体採草地およびシバムギ主体採草地それぞれに、施肥量を変化させた試験区を 3 反復設置した。土壌は、黒色火山性土である。試験区 1 区の大きさは 9m²とした。試験区は以下の設定とした。1 区は 2005 年度中標津農業高校草地施肥量(堆肥+化成肥料)である N14.3, P8.9, K26.6kg/10a とし、これを基準区とした。2 区は N18.3, P12.2, K36.6kg/10a とした。3 区は N22.3, P15.4, K46.6kg/10a とした。4 区は N30.3, P21.9, K66.6kg/10a とした。5 区は N38.3, P28.5, K86.4kg/ha とした。6 区は N46.3, P35.0, K106.3kg/10a とした。1 番草は 6 月下旬に収穫し、2 番草は 9 月上旬に収穫し、収穫直前に草丈、原物収量、乾物収量の調査および牧草体のサンプリングを行った。牧草体サンプルは 105℃24 時間風乾粉碎後、水野らの方法で溶解し、炎光度計(空気-アセチレン)で Na 及び K を、塩化ランタン添加後、原子吸光度計(空気-アセチレン)で Ca 及び Mg, Fe を測定し、T-N を測定した。P はモリブテンブルー法で測定した。ADF を測定し TDN を推定した。

結果と考察

乾物生産量及び TDN 生産量は、肥料施肥量の増加によってシバムギは増加する傾向が見られたが、TY では 30kgN/10a を境に低下する傾向が見られた。イネ科草乾物割合は、肥料施肥量の増加によって低下する傾向が見られ、広葉雑草乾物割合は増加する傾向が見られた。

肥料施肥量の増加によって、1 番草では TDN 含量が増加する傾向が見られたが、2 番草では明らかな傾向が見

られなかった。肥料施肥量の増加によって、1 番草、2 番草ともに T-N 含量が増加する傾向が見られた。これらのことから、肥料施肥量の増加によって NR(TDN/CP 比)は低下する傾向が見られた。

肥料施肥量の増加によって 1 番草、2 番草ともに、P 含量は低下する傾向が見られた。一方、K 含量及び Ca 含量、Fe 含量は増加する傾向が見られた。Mg 含量は一定の傾向が見いだせなかった。

肥料施肥量の増加によって、K/(Ca+Mg)(当量比)は、1 番草及び TY 2 番草では増加する傾向が見られたが、シバムギ 2 番草では低下する傾向が見られた。一方、Ca/P(%比)は、いずれも場合も増加する傾向が見られた。

これらのことから、肥料施肥量の増加はイネ科草の減少と広葉雑草の増加が見られること、DM 及び TDN 収量は増加するものの TY では 30kgN/10a を境に減収することが示唆された。

また、肥料施肥量の増加によって一般に NR は低下し、K/(Ca+Mg)(当量比)は増加、Ca/P(%比)は増加することが示唆された。

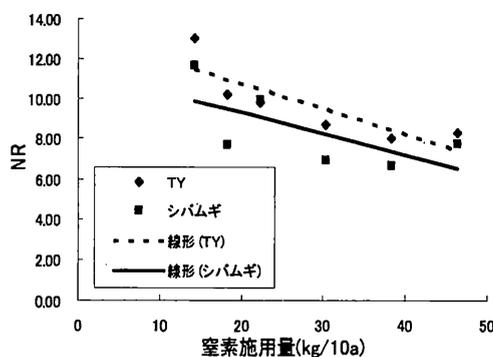


図27 肥料施肥量とNRの関係(1番草)

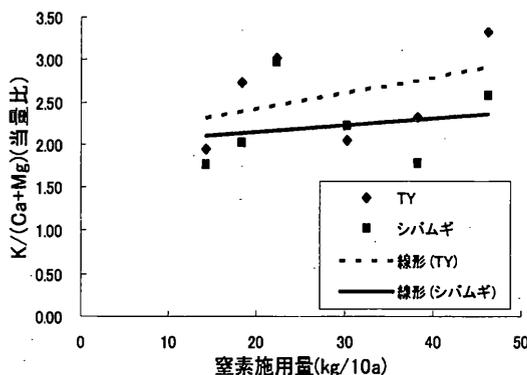


図29 肥料施肥量とK/(Ca+Mg)(当量比)の関係(1番草)

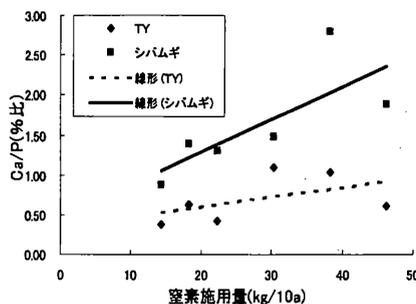


図31 肥料施肥量とCa/P(%比)の関係(1番草)

*北海道当別高等学校園芸デザイン科, 061-0296 当別町 Garden Design department of Hokkaido Tobetsu High School, Toubetsu 061-0296, JAPAN

北海道根釧地方における、飼養形態の違いが
窒素利用におよぼす影響

佐々木章晴

Influence that difference of breeding form exerts on
nitrogen utilization of Kosen district, Hokkaido

Akiharu SASAKI

緒言

北海道根釧地方の主要産業は酪農と水産業であり、根管内農業生産額661億円 水産539億円、酪農家戸数1,876 漁家戸数2,221と経済規模、産業人口共に拮抗しており2大産業といえる。

しかしながら、第二次世界大戦後の急激な酪農振興による草地開発と乳牛飼養頭数の拡大により、根釧地方の森林・原野は縮小の一途をたどった。そのため、河川環境・河川水質は悪化の一途をたどり、漁業資源は大きな影響を受けていると言われている。

上記の課題を解決するためには、自然環境に促し、自然環境を保全しつつ利用していく実践が必要であり、その結果として持続的な産業活動が展開できると考えられ、酪農としての具体的な実践は、環境中、河川や地下水への肥料要素の流出を抑制しつつ、草地からの生産を維持することである。

環境中への肥料要素の流出を抑制するためには、酪農場系から発生する余剰肥料要素をできる限り抑制する必要がある。根釧地方では、水系に富栄養化を発生させない限界値とされる水産3種のT-N1mg/Lの基準を超える河川水が、長期間かつ広範囲にわたり確認されており、野付湾・風蓮湖のような内湾・汽水湖に流入している河川も多く、T-N1mg/L以上の河川水が長期間流入することへの影響が懸念されている。そのため、水産業への影響を抑えるためには農場系から発生する余剰窒素をより一層抑制し、農場系の窒素利用率を向上させる必要があると考えられる。

北海道各地の酪農経営体の調査から、飼養形態の違いによって余剰窒素の発生量や窒素利用率は異なると指摘されている。しかしながら、北海道根釧地方という草地酪農地帯において、飼養形態の違いが余剰窒素や窒素利用率にどのような影響を与えるかについて検討された報告は見あたらない。

北海道根釧地方においては、飼養形態の大きな違いとして放牧の有無がある。そこで、無放牧飼養形態、時間制限放牧飼養形態、昼夜放牧飼養形態それぞれの酪農経営体を調査し、余剰窒素および窒素利用率の違いがあるのでないかという仮説を考え、検討した。

材料および方法

調査対象酪農場は合計21戸であり、全戸草地型酪農を行っており、粗飼料は草地からの牧草のみとなっている。濃厚飼料は全戸購入している。調査年度は2005年、2007年である。調査年度は複数年度に渡っているが、2008年度から顕著となった飼料・肥料価格の高騰以前であるため、以下の解析には影響は無いと考えられる。

各牧場の飼養形態を以下に示す。A, B, C, D, E, F, G, H, Iの各牧場は、牧場間で違いはあるが1991-2000年

までは時間制限放牧、2007年度はすべて昼夜放牧に転換していた。J牧場は1991年以前から2007年まで一貫して昼夜放牧であった。K, L, M, Nの各牧場は2005年現在時間制限放牧であった。O牧場は1991年、2007年ともにフリーストールであり無放牧であった。P, Q, R, S, T, Uの各牧場は2005年現在フリーストールであり無放牧であった。以上の飼養形態の情報から、比較する飼養形態を「昼夜放牧」「時間制限放牧」「無放牧」の3つに分類し、特に窒素収支について調査した。

結果と考察

図5に農場全体の窒素投入量と余剰窒素の関係を示した。農場全体の窒素投入量が増加すると、余剰窒素は直線的に増加する傾向が見られた。また、余剰窒素は無放牧、時間制限放牧よりも昼夜放牧で低い傾向にあった。

図6に農場全体の窒素投入量と窒素利用率の関係を示した。農場全体の窒素投入量が増加すると窒素利用率は増加する傾向が見られた。また、無放牧、時間制限放牧よりも昼夜放牧で窒素利用率は高い傾向が見られた。

これらのことから、昼夜放牧の飼養形態は、農場全体の窒素投入量を低下させていることにより、窒素利用率を向上させ、余剰窒素も抑制していることが示唆された。

また、昼夜放牧では、農場内の草地からの TDN 摂取量が無放牧、時間制限放牧よりも高い傾向が見られ、このことが酪農場への購入飼料・肥料の投入を抑制し、結果的に農場全体の窒素投入量を抑制している可能性が示唆された。

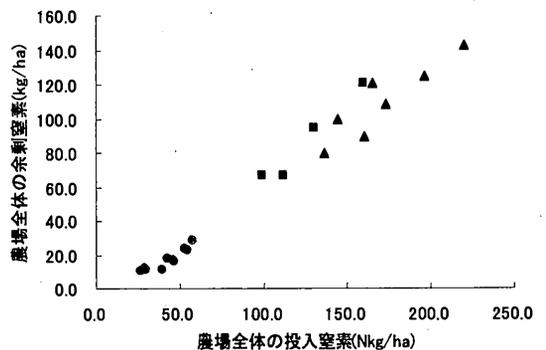


図5 農場全体の窒素投入量と余剰窒素の関係。

●は昼夜放牧、■は時間制限放牧、▲は無放牧
r=0.99, n=21, P<0.05, y=0.73x-12.25.

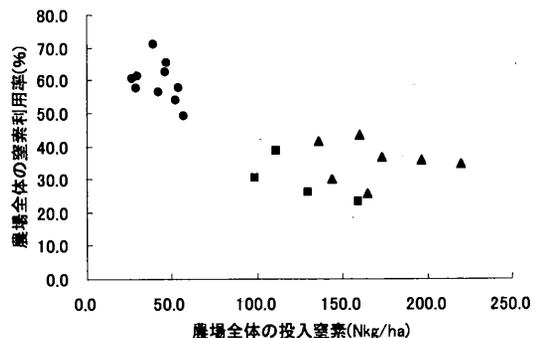


図6 農場全体の窒素投入量と窒素利用率の関係。

●は昼夜放牧、■は時間制限放牧、▲は無放牧
r=-0.83, n=21, P<0.05, y=-0.20x+65.58.

イギリスから導入したペレニアルライグラス高WSC含量品種の生育特性

2. 利用2年目の季節生産性と飼料成分

眞田康治 1・田村健一 1・小松敏憲 2・田瀬和浩 1

Growth Habit of High WSC Cultivar Introduced from the UK in Perennial Ryegrass 2. Seasonal Productivity and Forage Quality in the Second Harvest Year
Yasuharu SANADA1・Ken-ichi TAMURA1・Toshinori KOMATSU2・Kazuhuro TASE1

緒言

ペレニアルライグラスは、家畜の嗜好性と再生に優れ、世界各地で主要な放牧用草種として利用されている。イギリスでは、1980年代からペレニアルライグラスの水溶性糖類(WSC)含量を高める育種に着手して品種を育成し、High Sugar Grass (HSG) と称して市販されている。この高WSC品種の採食により、家畜の増体や泌乳量に対して増産効果があることが報告されている。本試験では、イギリスから導入したペレニアルライグラス高WSC品種について、収量性と飼料成分を北海道優良品種と比較して2か年評価した。本報告では、利用2年目および2か年の結果について報告し、北海道における適応性を明らかにした。

材料および方法

試験場所は、北海道農業研究センター(札幌市)である。供試品種は、中生の高WSC品種「AberDart」、 「AberSilo」(以上二倍体)、「AberGlyn」(四倍体)、中生標準品種「チニタ」、参考品種「ヤツカゼ」および「ヤツカゼ2」、晩生の高WSC品種「AberAvon」および「AberZest」(以上二倍体)、晩生標準品種「ポコロ」、参考品種「フレンド」および「ヤツユタカ」の計11点とした。標準および参考品種は、いずれも四倍体である。2008年5月13日に、1区条長2.0m×条間0.3m×2条=1.2m²、3反復乱塊法で播種した。2009年5月から集約放牧を想定した短草多刈を行った。草丈約30cmを目安にして、2009年(1年目)は14回、2010年(2年目)は10回刈取った。刈取りは、ローンモアにより一斉刈し、刈り高は約8cmとした。季節生産性(2年目)は、春季(5、6月)を1-3番草の合計、夏季(7、8月)を4-7

1 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(062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1) NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan

2 現(社)農林水産技術情報協会(103-0026 東京都中央区日本橋兜町15-6) Agriculture, Forestry and Fisheries Technical Information Society, Chuo-ku, Tokyo, 103-0026, Japan

番草の合計、秋季(9、10月)を8-10番草の合計とした。飼料成分は、1、3、5、7、9番草について、近赤外分光分析計(日本ビュッヒ NIRFlex N-500)により測定した。

結果および考察

二倍体の「AberDart」(HSG)、「AberAvon」(HSG)、「AberZest」(HSG)の越冬性は、2か年ともに標準品種および山梨県酪農試験場育成の「ヤツカゼ」と「ヤツカゼ2」より劣った。季節生産性は、中生の「AberDart」は春季は「チニタ」並みで、夏季から秋季は乾物収量が「チニタ」より31-61%多収であった(表1)。2010年および2か年合計は「チニタ」比126%で多収であった。晩生の「AberAvon」と「AberZest」は、春季は「ポコロ」比で約140%、夏季から秋季は「ポコロ」の2.4-3倍と多収であった。2010年合計は「チニタ」比約200%、2か年間合計では約150%で多収であった(表1)。「AberDart」のWSC含量は、夏季は「チニタ」より約2ポイント高かったが、年間および2か年平均は「チニタ」並みであった(表2)。「AberAvon」と「AberZest」のWSC含量は、年間および2か年平均ともに「ポコロ」並みであった(表2)。TDN含量は、いずれも標準品種並みであった(表2)。TDN収量は、3品種とも標準品種より有意に高かった(表2)。以上の結果から、導入した高WSC品種は、越冬性は標準品種より劣りWSC含量は標準品種並みであるが、年間を通して多収でTDN収量が高いことが明らかとなった。高WSC品種は、北海道でも利用できる可能性が示されたので、今後は広域での生育調査が必要である。

表1. ペレニアルライグラス高WSC含量品種の季節生産性

早晩性	品種	乾物収量(kg/a)				標準比 ¹⁾ (%)				
		春季	夏季	秋季	10合計	2か年	春季	夏季	秋季	10合計
中生	AberDart [#]	19.6	26.4	12.9	59.0	149.3	104	161	131	126
	AberSilo	22.2	22.2	12.4	56.8	147.0	117	135	126	123
	AberGlyn	22.3	16.3	10.1	48.7	128.6	118	99	102	116
	チニタ	18.9	16.4	9.9	45.2	118.3	100	100	100	100
	ヤツカゼ	20.0	17.4	9.6	47.0	123.1	106	106	98	112
	ヤツカゼ2	17.9	15.2	8.3	41.4	114.9	95	93	84	95
晩生	AberAvon [#]	20.9	24.3	14.3	59.5	143.0	141	241	296	205
	AberZest [#]	20.5	23.7	14.2	58.4	140.4	138	235	294	194
	ポコロ	14.9	10.1	4.8	29.8	93.6	100	100	100	100
	フレンド	17.2	10.9	5.6	33.7	99.7	116	108	116	119
	ヤツユタカ	15.5	12.6	7.0	35.1	100.5	104	125	146	126
	CV(%)	13.8	31.3	33.1	23.0	15.9				
LSD(0.05)	2.1	2.1	1.5	4.0	5.8					
有意性	**	**	**	**	**					

1) 中生は「チニタ」比、晩生は「ポコロ」比。#は高WSC含量品種。

表2. ペレニアルライグラス高WSC含量品種のWSC含量(2010年)¹⁾とTDN含量²⁾

早晩性	品種	WSC含量(%DM)				TDN含量 ²⁾			TDN収量 2年計(kg/a)	
		春季	夏季	秋季	平均	09年	10年	平均		
中生	AberDart [#]	15.7	12.0	14.6	14.0	11.3	70.7	70.2	70.4	56.7
	AberSilo	16.6	11.6	19.1	15.1	11.8	71.0	71.5	71.2	56.8
	AberGlyn	16.8	9.8	17.4	14.1	11.2	70.3	70.3	70.3	48.1
	チニタ	18.0	10.1	17.8	14.8	11.7	69.9	70.5	70.2	44.8
	ヤツカゼ	16.5	9.6	13.9	13.2	10.3	70.2	70.3	70.2	46.0
	ヤツカゼ2	16.3	10.5	14.8	13.7	10.7	70.0	70.4	70.2	42.3
晩生	AberAvon [#]	15.6	10.1	16.9	13.6	10.5	70.6	71.1	70.8	53.4
	AberZest [#]	17.0	10.9	17.7	14.7	11.5	70.6	70.4	70.5	51.9
	ポコロ	17.4	10.9	16.6	14.6	11.0	69.9	69.6	69.7	35.0
	フレンド	13.9	11.5	19.1	14.0	10.5	70.2	71.0	70.6	37.1
	ヤツユタカ	14.8	10.7	19.4	14.1	10.6	70.3	70.5	70.4	37.3
	CV(%)	10.9	11.1	17.7	7.8	7.0	0.5	1.5	0.8	16.6
LSD(0.05)	-	-	-	-	-	0.3	-	-	2.0	
有意性	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	

1) 春季は1、3番草、夏季は5、7番草の平均、秋季は9番草の値。TDN収量はこれらの合計。2) 09年は1、3、9、8、9、11、13番草、10年は1、3、5、7、9番草の平均。#は高WSC含量品種。

ペレニアルライグラス (*Lolium perenne* L.) 主体兼用地における秋の終牧時期の延長が牧草生産量および植生に及ぼす影響

新宮 裕子¹・岡元 英樹¹

Effects of date of autumn closing of grazing on herbage production and vegetation on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) pasture

Yuko SHINGUI¹・Hideki OKAMOTO¹

緒言

一般に道北の酪農地帯では4~5月に放牧を開始し10月下旬には終牧を行う。放牧草は貯蔵飼料に比べて栄養価が高く、また飼料費も安いことから、できるだけ放牧期間を延長することで収益の向上が図られる。しかし、晩秋の放牧は牧草の越冬性や翌年の春の牧草生産量を低下させることが指摘されており、秋の終牧時期の延長は牧草の衰退を招く可能性もある。

本試験では、ペレニアルライグラス (*Lolium perenne* L.) (PR) 主体の兼用地において秋の終牧時期の延長が翌年の牧草生産量および植生に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

試験は、天北支場内において更新2年目のPR(品種「チニタ」)主体の兼用地で行った。終牧時期を10月下旬(対照区)、11月中旬(11月区)の2処理(1処理区あたり約0.25ha)を設定し、乳用雌牛(乾乳または育成牛)6頭を1群として用い、2年間放牧試験を行った。両区ともに6月に1番草を採草し、その後PR草丈が20cmに達した時点で放牧を開始し、10月までは20日間隔、10月以降は30日間隔で放牧を行った。牧草利用率60%を目安に滞牧日数を1~3日とし、対照区は年間6回、11月区は7回の放牧を行った。年間の施肥量は、窒素、リン酸、カリウムを14.0、5.4、9.2kg/0.1haとし、早春、1番草採草後、8月下旬の3回に分けて施用した。

1番草採草時および放牧毎の放牧前に冠部被度、放牧前後に草量およびPR草丈を測定した。各月ごとにPR茎数を計測した。年間の牧草生産量は1番草の収量と放牧期間中の牧草生産量との和とした。また、放牧期間中の牧草生産量は、1回目の放牧前草量に、次の放牧前草量から放牧後草量を差し引いた再生量を積算し求めた。春および秋に地下部をサンプリングし重量を計測した。

¹ 北海道立総合研究機構上川農業試験場天北支場 (098-5738 枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 8-2) Hokkaido Res. Org. Kamikawa Agri. Exp. Sta. Tenpoku Substation, Hamatonbetsu, Hokkaido 098-5738, Japan

結果および考察

試験1年目の7月の放牧1回目におけるPR冠部被度は11月区が79.2%、対照区が85.8%であり、PRの優占草地であった(図1)。また、試験2年目の放牧1回目におけるPR冠部被度は11月区が78.3%、対照区が85.0%であり両区とも試験1年目と同程度であった。

試験1年目の7月の放牧1回目におけるPR茎数は11月区が4538本/m²、対照区が4676本/m²であり両区とも同程度の茎数であった(図2)。試験2年目の5月におけるPRの茎数は、11月区が4304本/m²であり対照区の4200本/m²とほぼ同じであった。

試験1年目における年間の牧草生産量は、11月区が10.5t DM/ha、対照区が9.8t DM/haであった。試験2年目における11月区の1番草の収量は5.2t DM/haであり、対照区の5.3t DM/haとほぼ同じであった。また放牧期間中の牧草生産量は11月区が5.5t DM/haと、対照区の4.8t DM/haよりも高い傾向を示した。

試験1年目の11月における地下部重量は、11月区が267.8g DM/m²であり対照区の282.3g DM/m²と同程度であった。また試験2年目の11月においても11月区が377.7g DM/m²であり対照区の374.0g DM/m²と同じであった。

PRが優占する兼用地において終牧時期を11月中旬として放牧を行ったが、2年間の試験では10月下旬に終牧した場合に比べPRの優占割合、PR茎数および牧草生産量が減少する傾向は見られなかった。

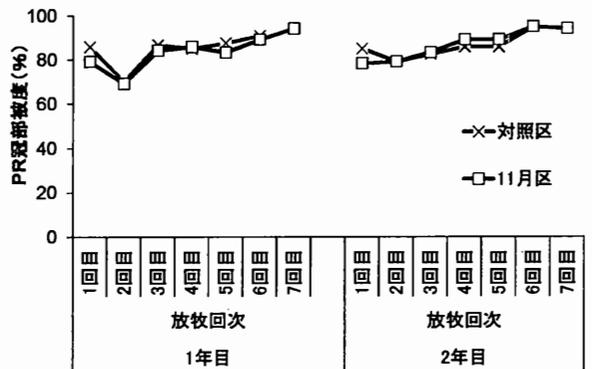


図1. PRの冠部被度の推移

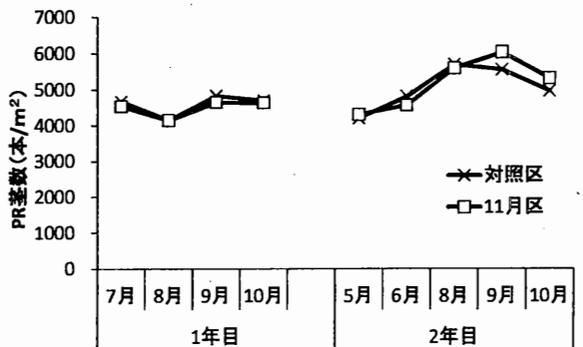


図2. PRの茎数の推移

省力管理条件における放牧草地の基幹草種の違いが
牧草や家畜の生産性に及ぼす影響

(2) オーチャードグラス単播草地とケンタッキー
ブルーグラス・シロクローバ混播草地の比較

八木 隆徳・高橋 俊

Effect of leading species on herbage and animal production
under labor saving management.

(2) Comparison of orchardgrass single sowing sward and
Kentucky bluegrass and white-clover mixed sward.

Takanori YAGI・Shun TAKAHASHI

緒 言

放牧草地では牧草の生産が盛んな春期から初夏にかけては採草もしくは放牧牛を大幅に増頭するなどして、余剰草を利用することが合理的である。しかし、現実的にはそのような対応ができずに余剰草が発生し、生産性の悪化を招く場合がある。これを背景として、採草や放牧頭数の調整をしない省力管理条件でも生産性を確保する技術開発が求められている。

オーチャードグラス（以下 OG）は北海道の放牧地においては一般的に用いられている草種であるが、前述したような省力管理条件での生産性についての知見は乏しい。一方、ケンタッキーブルーグラス（以下 KB）は季節生産性が比較的平準で、余剰草の発生を軽減できることが報告されている。そこで、本報では省力管理条件における牧草や家畜生産性の季節生産性を両草種で比較検討した。

昨年は OG・シロクローバ（WC）混播草地と KB・WC 混播草地間で比較したが、今年度は OG 単播草地と KB・WC 混播草地間で検討した。

材料および方法

札幌市の北海道農業研究センター内で2011年に試験した。OG単播草地（以下OG区）およびKB・WC混播草地（以下KB区）（各面積63a）にホルスタイン育成雌牛（入牧時の平均体重214kg）を各3頭放牧した。放牧方式はできるだけ放牧頭数の調節をしない連続放牧とし、日増体量が停滞した時点で放牧頭数を減らした。

入牧日は4月30日とした。補助飼料は放牧開始時の馴致時のみ給与した。年間施肥量はOG単播草地で44-26-56（N-P₂O₅-K₂O）kg/ha、KB・WC混播草地で22-27-49kg/haとし、6月下旬に全量施用した。採草および掃除刈りはしなかった。

結果および考察

北海道農業研究センター（062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地） National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan

OG区では日増体量が悪化したため、8月中旬から9月上旬までの20日間を休牧せざるを得なかった。その後、放牧再開直後の増体は抜群であったが、それも長続きせず再び急速に落ち込んだため10月上旬で終牧した（放牧日数138日）。一方、KB区では9月上旬に放牧頭数を1頭減らしたのみで10月中旬まで172日間放牧できた。

放牧草の地上部生産速度は、年間平均値では大きな差はなかったが、OG区の方が季節的変動が大きかった。平均草丈は大差があり、OG区が常に長く推移した。平均地上部現存量はOG区では151gDW/m²、KB区では129gDW/m²で、ほぼ常にOG区の方が多かった。放牧草の乾物重割合はOG区ではOGが徐々に減少し、枯死部が増加したのに対し、KB区での変化は穏やかであった（図1）。放牧草のTDN含量はOG区では6月以降は65%未満であったのに対し、KB区では放牧期間を通じてほぼ70%以上であった。

日増体量は放牧期間全体ではOG区の方が高い傾向がみられたが、時期による変動が激しかった。ヘクタールあたりの増体量はOG区で643kg/ha、KB区で682kg/ha、ヘクタールあたりの牧養力はOG区で362CD/ha、KB区で448CD/haとなり、KB区の方が上回った（表1内、2011年）。

昨年からの2カ年の家畜生産性をまとめると、個体の日増体量ではOG区の方が高く、ヘクタールあたり増体量や牧養力はKB区の方が高い傾向があった（表1）。

以上のことから、採草および掃除刈りの省略、かつ連続放牧条件という省力管理条件下においては、KB・WC混播草地はOG優占草地よりも面積あたりの家畜生産性が高い可能性が示された。

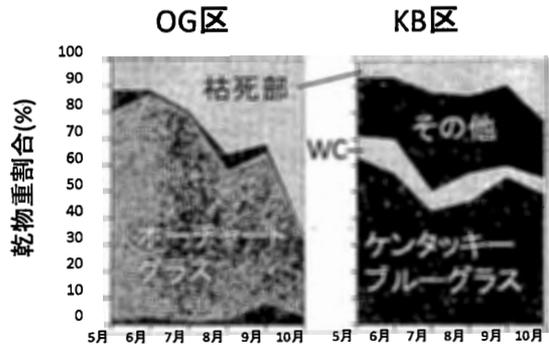


図1. 省力管理条件下におけるオーチャードグラス優占草地およびケンタッキーブルーグラス優占草地の乾物重割合の推移。注) 2011年の結果。WC: シロクローバ。

表1. 育成牛の省力放牧管理条件下におけるオーチャードグラス優占草地とケンタッキーブルーグラス優占草地の放牧成績。

	OG区 ¹⁾			KB区 ²⁾		
	2010	2011	平均	2010	2011	平均
放牧日数	141 ³⁾	138 ⁴⁾	140	176	172	174
増体量	日増体 (kg/頭/日)	0.90	0.94	0.85	0.88	0.86
	ヘクタールあたり (kg/ha)	508	643	576	583	633
牧養力 (500kg換算CD/ha)	384	362	380	511	448	480

注) 供試家畜はホルスタイン育成雌牛。1) 2010年はOG・WC混播草地、2011年はOG単播草地。2) 両年ともKB・WC混播草地。3) 8月中旬から9月中旬まで40日間休牧。4) 8月中旬から9月上旬まで21日間休牧。

事務局 だより

I 庶務報告

1. 平成 23 年度北海道草地研究会賞受賞候補者選考委員会

平成 23 年 6 月 28 日 (火) 15:00 より、北海道大学農学部 2F 畜牧体系学資料室において開催された。

- ・選考委員は山田敏彦 (委員長)、野 英二、高橋 俊、高山光男の各氏
- ・以下の 1 件の推薦について審議し、平成 23 年度北海道草地研究会賞受賞候補者として認められた。

受賞候補者：岩渕 慶 (ホクレン農業協同組合連合会)

業績の題名：ガレガ (*Galega orientalis* Lam.) の北海道への導入に関する研究

推薦者氏名：小阪進一、松中照夫、奥村健治、下小路英男、堀川 洋の各氏

2. 平成 23 年度第 1 回評議員会

平成 23 年 6 月 30 日 (木) 13:00 より、テレビ会議システムを用いて、北海道大学 (農学部特別会議室 (N103))、酪農学園大学 (中央館 10 階 1008 研究室) および帯広畜産大学 (総合研究棟 I 号館 3 階 N3306) を結び開催された。出席者は評議員、役員計 18 名 (北大 8、酪農大 5 および帯畜大 5 名) であった。花田正明氏が議長に選出され、以下の議事等を審議した。

1) 役員の変更について

以下の役員の変更および所属変更が報告され、承認された。

- ・所属団体の退会に伴う評議員の退任

北海道草地協会 (今瀧隆介)

北海道開発局 (三野康洋)

- ・副会長の交代

旧	→	新	備 考
富樫研治 (北農研)		古川 力 (同左)	退職

- ・評議員の交代

三木直倫 (根釧農試)	→	三枝俊哉 (同左)	退職
-------------	---	-----------	----

瀬川辰徳 (道農政部畜産振興課)	→	青木裕之 (同左)	人事異動
------------------	---	-----------	------

田中義春 (道農政部技術普及課)	→	西野 一 (同左)	人事異動
------------------	---	-----------	------

- ・評議員の所属変更

出口健三郎 (根釧農試)	→	道総研畜試	人事異動
--------------	---	-------	------

- ・監事の交代

澤本卓治 (酪農大)	→	義平大樹 (同左)	留学 (英国)
------------	---	-----------	---------

2) 平成 23 年度研究会賞受賞者の選考について

受賞候補者選考委員会 山田敏彦委員長から候補者の選考経過・結果が報告され、以下の会員が、平成 23 年度北海道草地研究会賞受賞者として承認された。

受賞者：岩渕 慶（ホクレン農業協同組合連合会）

業績の題名：ガレガ（*Galega orientalis* Lam.）の北海道への導入に関する研究

3) 平成 23 年度現地見学会について

以下のテーマおよび日程で北海道家畜管理研究会と合同で実施することを決定した。
視察場所および行程等の詳細は今後事務局で検討することとなった。

テーマ：乳用育成牛の哺育を含む預託システムにおける草地管理と育成技術

キーワード：集約放牧、草地、システム、預託哺育

日 時：9月6日（火）午後～7日（水）午後

視察場所（候補）：

1日目（午後）：足寄町大規模牧場（JA 足寄、預託育成）

2日目（午前）：豊頃町シーブライト（JA 豊頃、哺育専門）

2日目（午後）：浦幌町模範牧場（預託哺乳・育成）

宿泊先：十勝川温泉

4) 平成 23 年度研究発表会の開催について

平成 23 年 12 月 6 日（火）～8 日（木）に北海道大学学術交流会館において、北海道畜産学会および北海道家畜管理研究会と合同で開催することを決定した。内容の概要は以下のとおりであるが、詳細は今後、3 学会・研究会で実行委員会を立ち上げ、検討することとなった。

内容の概要

12 月 6 日（火）

北海道草地研究会関連

評議員会、総会、研究会賞表彰式・受賞講演

一般講演

12 月 7 日（水）

3 学会・研究会合同シンポジウム

テーマ：消費者・生産物からみた家畜と草地のつながり

—北海道における草地学研究と畜産学研究の協調のこれから—

ワークショップ

・現地見学会のテーマについて

・その他いくつかのテーマ

北海道家畜管理研究会評議員会、総会

合同懇親会

12 月 8 日（木）

北海道畜産学会関連

評議員会、総会、学会賞授与式・受賞講演

一般講演

5) 会計報告および入退会の状況と会費滞納者について

・平成 23 年度会計中間報告(平成 22 年度合同シンポジウム収支決算を含む)があり、承認された。

・入退会の状況は、平成 23 年 6 月 25 日現在で入会 7 名、退会 5 名であり、正会員数 270 名、学生会員 11 名、賛助会員 15 社(16 口)であることが報告された。

・会費滞納者については、過去 3 年分滞納者 6 名に対しては会報を発送せず、督促状を送付したことが報告され、承認された。

6) 研究会報の発行について

①北海道草地研究会報第 45 号(2011)には、受賞論文 2 編、シンポジウム 4 編、研究報文 1 編および平成 22 年度講演要旨 31 編が掲載され、発行・発送がすでに終了したこと、②第 46 号(2012 年 3 月発行予定)については、投稿論文、審査中論文ともに現在のところないことが報告され、承認された。

7) 2012 年度日本草地学会北海道大会(酪農学園大学)の開催について

大会運営委員長の松中副会長より、日本草地学会北海道大会を 2012 年 8 月 27 日(月)～8 月 29 日(水)の 3 日間を会期として、酪農学園大学で開催されることが報告された。大会開催・運営に対し、北海道草地研究会として協力いただきたい旨要請があり、承認された。なお、大会運営組織および大会内容の概要は以下の通り。

・大会運営委員会事務局

運営委員長：松中照夫

事務局長：小阪進一

運営委員：野 英二、義平大樹、中辻浩喜、泉 賢一

・大会内容

一般講演(口頭およびポスター)

市民公開シンポジウム

エクスカージョン(会期終了後 8 月 30 日から)

8) 北海道畜産学会と北海道家畜管理研究会との統合について

・事前に配布された 3 学会・研究会の統合に関わる検討委員会(統合検討委員会)からの提案書について、質疑応答ののち、承認された。

・提案書の内容に基づき、① 3 学会・研究会統合委員会(統合委員会)を設置すること、② 統合委員会メンバーについて、統合検討委員会に引き続き、三枝俊哉および出口健三郎両会員(および中辻庶務幹事)に委嘱したい旨諮られ、承認された。

・統合に向けた今後のスケジュールは以下の予定である。

10 月 統合委員会から統合に関する具体的提案(名称、規定、事業内容など)

→ 会員に意見を徴収

11 月 臨時評議員会開催

→ 内容を審議 → 統合委員会に修正を要望

12 月 統合委員会から最終案を受理

研究発表会開催時の評議員会および総会で最終案を承認

9) 報告事項

①化学情報教会より、北海道草地研究会報の Chemical Abstract (CA)への採録を中止する通知があったことが報告された。

②花田会員（日本草地学会国際情報委員長）より、第4回日本・中国・韓国草地学合同会議が、2012年3月30日（金）～4月1日（日）にセントレアホール（空港内施設）で行われることが報告された。

3. 平成23年度第2回評議員会の開催

平成23年12月6日（火）17:00より、北海道大学学術交流会館第一会議室で開催された。出席者は評議員、役員計28名が出席し、花田正明氏（帯畜大）が議長に選出され、以下の議事等を審議し、承認された。

- 1) 平成23年度 一般経過報告
- 2) 平成23年度 会計決算報告
- 3) 平成23年度 会計監査報告
- 4) 平成24年度 事業計画（案）

①研究会報第46号の発行（平成24年3月発行）

②北海道草地研究会賞受賞者の選考、現地見学会および研究発表会・シンポジウムは、新学会・研究会体制の中で実施する。

- 5) 平成24年度 予算（案）

- 6) 北海道畜産学会および北海道家畜管理研究会との統合

①3学会・研究会「統合委員会」からの提案書（資料）の内容および統合までのスケジュールをベースに「統合準備委員会」で今後の議論を進めていく。

②統合準備委員会委員として、会長、副会長、幹事（庶務・会計・編集）および統合委員会委員（三枝および出口会員）に委嘱する。

2011年12月1日

北海道畜産学会

会長 近藤誠司 殿

北海道草地研究会

会長 近藤誠司 殿

北海道家畜管理研究会

会長 近藤誠司 殿

3学会・研究会統合委員会

委員長 森田 茂

北海道畜産学会委員

山本裕介、西邑隆徳、小池 聡
北海道家畜管理研究会員
花田正明、瀬尾哲也、上田宏一郎
北海道草地研究会委員
三枝俊哉、出口健三郎、中辻浩喜

3 学会・研究会統合に関する提案書の再提出について

3学会・研究会の「統合に関わる検討委員会」は、2010年9月9日の第1回委員会以降、検討を重ね、3学会・研究会の統合に関する提案書を作成しました(2011年3月25日)。この提案書の会員への十分な周知とともに、評議員会での検討を進めるよう3学会・研究会にお願いしたところ、各会より会員・評議員からの大枠での合意が得られたとの報告を受けました。また、「統合に関わる検討委員会」より要請しておりました「統合委員会」の設置が、各会の評議員会にて承認され、本委員会が組織されました。

統合委員会では、本年3月25日付の「検討委員会」提案書を精査し、文言の修正や、具体的内容提示を加えた提案書を作成し、貴会へ提出いたしました(2011年10月7日)。その後、貴会にて集約された学会会員からの意見を参考に、統合委員会内での再検討をふまえた提案書を作成しましたので、貴会へ再提出いたします。

本提案書が、3学会・研究会の統合に向けた真摯な議論および統合実現の一助となるよう、委員一同願う次第であります。

3 学会・研究会の統合委員会 提案書

1. 3学会・研究会のあゆみ

1)北海道畜産学会

北海道畜産学会の前身である日本畜産学会北海道支部は1951年に三田村健太郎氏を支部長として発足した。発足当時の正会員数は151名で、講演会(研究発表を主とする大会)は春と秋の年2回開催されていた。北海道支部会報は1958年から刊行され、翌年には、講演会は支部大会と改称され年1回の開催となった。その頃の北海道支部大会のプログラムを見ると、育種、繁殖、飼養、草地、管理、機械および畜産物利用(乳、肉、皮革)等、畜産各分野から50題を超える発表があり、当時の日本畜産学会北海道支部のアクティビティの高さが伺える。

その後、40年間、日本畜産学会北海道支部は北海道のみならず日本の畜産研究をリードする役割を担ってきた。会員数は1967年には300名を越え、1981年には400名を越えたが、1983年の441名をピークにその後減少していった。そのような状況の中で、日本畜産学会北海道支部のあり方をその構成メンバーや事業内容にふさわしい組織に改定し、北海道の実状にみあった活動を強化するために、1992年に、新しい組織である北海道畜産学会が朝日田康司氏を初代会長として発足した。同年、11月には札幌市定山溪において創立大会(通算48回大会)が開催され、「北海道畜産の未来を考える」をテーマに特別講演が行われた。

北海道支部会報もその名称を改め北海道畜産学会報として、総説、研究報告（短報）、技術レポート、解説、会員からの声などを掲載し、2000年（第42巻）からは査読制度を整備して原著論文を掲載するようになった。会誌に掲載された原著論文数は、2001年6編、2002年11編以降、2005年7編、2006年4編、2009年1編および2010年2編であり、当初活発であった原著論文の投稿は、低調となっている。なお、現在（2011年度）の会員数は、正会員232名、学生会員25名および賛助会員26社である。

2) 北海道家畜管理研究会

北海道家畜管理研究会は1965年に、広瀬可恒会長を選び、ジム太田氏による「家畜家禽の近代的管理施設」と題した特別講演を催し、発足した。その後、45年間にわたり、家畜飼養管理における施設機械・情報処理などの機器に関する情報提供・検討や、畜舎汚水、地域における風土や気象条件、他の農業形態との複合化等の経営問題等、畜産における幅の広い課題に対し、現地検討会とそれに関連したシンポジウム、シンポジウムでの討論も含めた会報の発行を主な事業として、取り組んでいる。会員数は、1999年に320名でピークを迎え、その後減少し、2010年度では184名（正会員178名、名誉会員6名）となっている。

3) 北海道草地研究会

北海道草地研究会は、「草地に関する学術の進歩を図り、あわせて北海道における農業の発展に資すること」（会則第2条）を目的とし、1967年3月17日に発足した。初代会長は大原久友氏（帯畜大）、副会長は廣瀬可恒（北大）、星野達三（北農試）両氏であり、発足時の一般会員は486名、賛助会員は29団体であった。

1967年11月10日に北農試において第1回研究会大会（発表演題22題）が開催され、以来年1回開催されている。現地検討会も1967年度から始まり、1974年以降に一時期開催されなかったが、1989年に復活し、毎年恒例ではないが現在にいたっている。現地検討会が開催されなくなった時を同じくし、1975年からは研究発表会において、時の話題をテーマにシンポジウムを合わせて開催するようになった。また、1980年からは、北海道の草地並びに飼料作物に関する試験研究および普及に顕著な業績をあげた研究者・指導機関に対し、「北海道草地研究会賞」を贈り表彰することになった。現在（2010年12月8日）まで51個人・団体が受賞している。

1967年の発足から9年目の1975年は研究会にとって一つの転機であった。会発足以来事務局は北農試草地開発部に置かれてきたが、帯畜大、北大および北農試での持ち回り担当となり帯畜大に移転した年である。当時の事務局幹事であった村上馨氏は、以下の4項目について「提言」している（会報第9号、巻頭言「北海道草地研究会への提言」）：

（1）シンポジウムを取り入れる、（2）大学の研究と農試の研究（意味するところは、農試の研究成果を検討する場とすること）、（3）草地技術についての行政への提言、（4）日本草地学会との関連（全国的な立場から積極的に発言する）。各項目の詳細は省略するが、要約すると、「研究者や普及員等に対しては従来通りの発表会を通じて知識と問題点の提供を行い、また行政と事業にたずさわるものには、主としてシンポジウムや小集会を通じて問題解決の方向を与えるという二面性を持つのが良いように思われる（村上

氏)」である。この二面性を持ちながらの活動は現在に至るまで継続されている。

2回目の転機は、1993年6月18日に「北海道草地研究会報編集委員会規定」が施行された時であろう。それまで、講演要旨集の意味合いが強かった会報が、第28号(1994)から編集委員会による審査・校閲をへた「研究報文」を掲載するようになった。以降、年間4~5編の投稿があったが、ここ数年掲載論文は皆無で、学術雑誌として問題が大きい。また、会員数の減少は大きく、ここ10年で正会員113名、賛助会員12社が退会し、現在正会員271名、賛助会員16社である。

4)北海道畜産学会・北海道家畜管理研究会・北海道草地研究会での共同活動

2006年度および2007年度には、3学会・研究会合同での「北海道畜産の将来を考える会」が組織され、2年にわたり合同シンポジウムの開催等が行われた。北海道家畜管理研究会では、この合同シンポジウムを、研究会が例年実施しているシンポジウムとして、会誌には、シンポジウム報告および討論記録を掲載した。2010年度において北海道家畜管理研究会と北海道草地研究会は、合同シンポジウムを開催した。

2. 3学会・研究会を統合して新学会・研究会を設立することの意義

国民(人類)の健康な生活基盤としての食料の安定供給は、わが国の農業に付託された最も重要な役割のひとつであり、これには多様な技術体系が係わって、それを支えている。農村人口減少や高齢化、後継者減少のなかで、現在の農業に付託された役割としては食料の安定的供給ばかりではなく、国土や環境の保全、地域多様性の確保と文化伝承、農業生産と農村生活に新たな価値を見出すということなども重要である。加えて、食品に対する消費者の「安全・安心」への関心は極めて高く、生産者のみならず生産システムの普及・開発・研究者には従来にも増して広い視野が求められている。

農業の一分野である畜産においても例外ではない。家畜生産物の加工や流通、家畜の生産技術、家畜生産を支える飼料圃の施肥・土壌改善等、多様な分野が、上記と同様な農業に付託された役割に深く関与しており、生産者や製造者、さらには普及・開発・研究者が、これらに柔軟かつ積極的に対応しなければならないだろう。北海道畜産学会、北海道草地研究会、北海道家畜管理研究会は、こうした家畜生産を巡る課題にそれぞれの立場で対応してきたが、上述のように、社会的要請が非常に多様で総合的になっている現在、互いの分野について広範な知識と理解を一層深め合う必要がある。今回提案している3学会・研究会の統合は、一つにはこうした社会的背景を踏まえたものである。

また、農業を総合的・多角的にとらえた新学会・研究会ができることは、生産者や生産現場に興味の対象をおく者がより新学会・研究会に親近感を持ち、こうした者たちの新学会・研究会参加を促す効果がある。3学会・研究会は、いずれも北海道農業の発展を目的として設立され、継続してきた。この意義は大きい。一方、今後の北海道の農業および関連産業の発展を検討する立場から、3学会・研究会が共同する必要性が強く要請され、2006・2007年には「北海道畜産の将来を考える会」を設置した。これは3学会・研究会におけるシンポジウムの開催と北海道畜産の将来方向について研究者の立場から共同して検討することを目的としたもので、開催した合同シンポジウムへ広範な範囲から関係者が参集しその関心は高かった。こうした現況を踏まえて、「北海道畜産の将来を考える

会」は、その活動報告書(2008年12月5日)において、「3学会・研究会は共同して尽力すべきである」と指摘した。社会的背景のほか、3学会・研究会の統合を提案する理由の一つには、以上のような北海道の農業および関連産業の発展を総合的に考えていくという目的もある。

これらに加えて3学会・研究会の統合により、従来以上の活動の推進・活性化を図ろうとする目的もある。例えば、3学会・研究会が共通して抱える課題には、会員数の減少が挙げられる。統合後の推定会員数は、2006年の会員情報を基に試算すれば、3学会・研究会が統合され各会員がそのまま統合した新学会・研究会へ移行した場合、正会員数は651名、学生会員数は31名、名誉会員数は20名となる。こうした会員数を有する新学会・研究会を設立することで、農業を総合的・多角的に捉えた活動の推進・活性化が図られる。一方、大学・試験場等の改組や人員削減により学会活動の実質を担う事務局メンバーの固定化や、役割負担の増大も共通課題のひとつである。3学会・研究会の統合は、こうした現状を打開する方策としても期待できる。さらに、3学会・研究会の統合により、それぞれが発刊している研究報告を中心とした会報の、質的転換や質的・量的改善も図られ、一層広範な分野から質の高い論文や実用的記事の掲載が可能となるだろう。

こうした理由から、今回北海道畜産学会、北海道草地研究会、北海道家畜管理研究会の統合を提案するものである。

3. 統合に向けた具体的提案など

北海道畜産学会、北海道草地研究会および北海道家畜管理研究会の規約、組織、活動内容や予算等においては、それぞれ相違が認められる。統合を進めるにあたって、目的に合致した新学会・研究会は具体的にどのような組織とするのかについて検討した。

3-1 統合された学会・研究会の目的

新学会・研究会では、農業に対する社会的要請に迅速に応え、これまで以上に北海道の農畜産業および関連産業の発展に貢献するためには、多様な農畜産業に対応できる総合的・多角的な活動の推進および活性化が必要である。

各学会・研究会の会則に記された目的は

「第2条 本会は畜産に関する学術の進歩を図り、併せて北海道に於ける畜産の発展に資することを目的とする。」(北海道畜産学会)

「第2条 本会は草地に関する学術の進歩を図り、あわせて北海道における農業の発展に資することを目的とする。」(北海道草地研究会)

「第2条 本会は家畜管理等における機械化、省略化、衛生管理並びにその経済性等に関する研究の促進及びその健全な普及を図ることを目的とする。」(北海道家畜管理研究会)

であり、これらを踏まえ

「第〇条 本会は農畜産業に関する社会的要請に応え、北海道における農畜産業の発展に資するため、総合的・多角的に農畜産業に関する研究を推進し、研究成果の健全な普及を図ることを目的とする。」

と提案する。

3-2 新学会・研究会の名称

2011年12月の総会での統合合意および統合準備委員会（以下、準備委員会）設置了承後、会員から新学会・研究会名称案を、準備委員会で募集する。約1ヵ月間の募集期間を設定して、提出された案をもとに各学会・研究会の評議員会で協議、準備委員会で調整し、名称案を決定する。新学会・研究会設立総会で準備委員会から会員へ提案し、新学会・研究会名称の承認を得る。

3-3 新学会・研究会の活動

3学会・研究会の活動内容の精査と重複する内容について統合する可能性を検討する。当面、各学会・研究会の活動を基に構築する。

各学会・研究会の活動を概観すれば、会報発行、現地検討会、研究発表会およびシンポジウムが主たる活動である。共通した組織運営として、総会・評議員会の開催が行われている。

会報の発行は、1回の講演要旨集と1回の会誌の発行とする。新学会・研究会での研究発表会は、年1回とし、新学会・研究会での会員相互の交流を促すことが、新学会・研究会設立の目的に合う。また、現地検討会は、現場に立脚した研究の立場を模索する新学会・研究会にとってはきわめて重要な要素であり、毎年度のテーマのもと、何回か開催することも可能である。現地検討会は、現在でも北海道家畜管理研究会と北海道草地研究会が、同一テーマのもと、合同で開催している。

3-4 会員

3-4-1 会員構成

会員の制限(所属、居住場所等)は、いずれの学会・研究会も採用しておらず、これを踏襲する。個人会員を基本として、役員を選出する権利や学会活動に参加する権利、および会費納入の義務等を会員区分ごとに明確にする。

3-4-2 名誉会員

いずれの学会・研究会も名誉会員制度を設けており、これを踏襲する。現在の名誉会員は、新学会・研究会での名誉会員となる。

3-4-3 学生会員

学生会員制度を設けている学会・研究会であっても、学生会員数は少ない。学生会員制度は廃止し、学生は会費無料とする。学生は会員である担当教員との連名であれば、学会発表可能とする。

3-4-4 賛助会員

賛助会員制度を設ける。賛助会員の会費は、1口1万円とし、原則2口以上とする。

3-4-5 その他

購読会員制度は廃止する。現在、北海道家畜管理研究会のみがこの制度を設けているが、該当会員は存在しない。広報の一環として必要な機関・団体等には、会報を無償で送付する。現在、個人会員として登録している団体会員へは、賛助会員としての参加を呼びかけ

る。

3-5 運営組織

3-5-1 総会

年1回、研究発表会に合わせ開催する。臨時総会を開催することがある。総会は重要事項の最終決定機関であり、実質的審議(予算や決算)が可能な時期に開催しなければならない。会計年度の開始・終了時期と、役員任期や活動年度の開始・終了時期が分離することもありえる。いくつかの学会で、こうした両者の分離が認められる。役員任期と活動年度が一致しない例はない。

3-5-2 役員

会長(1名)、副会長(3名)、評議員(25~30名程度で所属等を考慮する)、監事(2名)、幹事(若干名、会長委嘱の庶務・会計・編集)は各学会・研究会で共通して設置されている。これに広報を加えることが望ましい。これまでより広い分野を扱う学会となることから、活動の企画や実行にあたっては評議員会の役割が増加する。円滑な統合および運営のために、当初の役員人事については、特段の配慮が必要である。

3-5-3 事務局

事務局は、会長所属機関で担うことが多かった。このことは事務局を構築できる組織のみから会長が選出されることにもつながっていた。会長組織と事務局とが必ずしも一致せずとも会の運営が可能な組織が必要である。統合の目的に、事務局を担う組織の偏在化・固定化とそれによる負担の増大がある。事務局の代表となる事務局長を選出し、任期上限を設けることで、こうした偏在化・固定化が是正可能となる。

3-5-4 各種委員会

極めて重要である委員会以外は、常設委員会とはせず、会長や事務局長のもと、役員任期中のみの委員会とする。

3-6 会計

3-6-1 会費

個人会員 年額 2,500 円とする。

3-6-2 会計年度

10月1日から翌年の9月30日までとする。

3-6-3 会計費目

支出項目をあわせる。内容が同じでも、項目名が違う可能性があり、支出項目ごとに適切な項目名を設定する。

3-6-4 徴収方法

個人会員は前納制、賛助会員は当該年度制とする。インターネットバンキング等を活用して会費納入の利便性を向上させる。会費納入を怠った会員の処分については事務的に権利を停止して、文書送付等の手間を軽減する。

3-6-5 特別会計

統合後の特別会計は1本化する。北海道草地研究会は 200 万円程度、北海道畜産学会は 300 万円程度、北海道家畜管理研究会は 60 万円程度である(北海道家畜管理研究会には

表彰規定のための特別会計はないため、事業準備金をそれにあてる)。受賞者は3学会・研究会が統合されたことを鑑み、異なる試験・研究および普及分野から選考された複数名が望ましい。

3-7 会報

3-7-1 発行回数・時期

会報は年1回(3月頃)。別途、発表要旨集を発行する(研究発表会にあわせ12月)。会報名は、会名と同時に公募する。

3-7-2 内容

- ・研究成果を公知する場としての「学術誌」の性格よりも、会員向けの「情報誌」の性格を重視する。
- ・「学術誌」より自由なスタイルで会報を編集し、会員にとって役立つ「情報誌」を目指す。速報性の高いニューズレター(web配信)も検討の対象とする。
- ・「総説」および「解説」を充実させる。「総説」は特定の分野における既往の研究成果をその分野に精通した著者が研究の流れ(歴史)と内容あるいは研究の位置づけ等について論述したものとする。一方、「解説」は、特定分野の研究成果あるいは技術等について、他分野(一般)の会員にも容易に理解できるように詳述したものとする。ネット検索等を通じた情報収集と並行した、研究における新分野への展開やこれまでの研究蓄積理解に有用となる。
- ・会員相互の情報交換記事を充実させる。3学会・研究会統合によって、より幅広い分野の会員が一つの学会・研究会に参加することになる。これまで以上に、会員相互の意見交換、情報交換ができるような記事を多く取り扱う。
- ・カラーページを積極的に導入する。見やすくなければ読んでもらえない。お金がある限り「見栄え」にこだわる。
- ・編集作業に手間をかけないシステムを構築して、編集委員に過度な負担をかけない。アウトソーシングを積極的に活用する。
- ・広告を掲載する(賛助会員等から広告掲載を募る)

<各会報の現状>

北海道畜産学会報の原著論文数は2006年度以降5編に満たない。近年は、編集幹事等が依頼した上で、投稿を受け付けているのが実情である。学術誌としての位置づけは低い(たとえばインパクトファクターを得る可能性は極めて低い)。投稿規定を整備し正式に原著論文を扱うようになった1995年以前の会報の方がむしろ学術的価値は高かったとの意見もある。読者(会員)の会報(学会)へのニーズが変わったのに、逆方向の編集を行って来た歪である。あるいは原著論文投稿先として、北海道畜産学会報が投稿者から認知されていない現れである。日本畜産学会誌(和文)では、原著論文の投稿数を増加させることが命題となっている。新学会・研究会における会誌に原著論文(和文)を掲載する可能性はますます低くなる。

北海道草地研究会報では原著論文(研究報文)を扱っているが、ここ10年間ほとんど投稿はない。研究大会の発表内容をA4、1ページで掲載している(講演要旨、ただし、

要旨集とは別)。45 巻 (2011) では 30 題の研究発表報告があり、研究報告集としての位置づけが強い。「学術誌」としての役割は非常に小さいと判断される。

北海道家畜管理研究会報は、元来、原著論文を扱っていない。シンポジウム報告、海外視察報告、新技術・製品紹介等の記事が主で、会員のための情報誌としての役割が強い。カラー刷りも取り入れている。会報のコンセプトとしては、3 学会・研究会の中で、最もシンプルでわかりやすい。

3-7-3 編集体制

編集委員会は、常設委員会とする。委員は会長委嘱とし、若干名の幹事(編集担当幹事は必須)が加わる。

3-7-4 投稿規程

幅広い原稿の種類を前提にした規程を制定する。

3-7-5 その他

掲載料は徴収しない。別刷は作成しない。原稿作成要領は、新学会・研究会の編集委員会で制定する。

3-8 大会・研究発表会など

3-8-1 開催地・開催回数

・研究発表会

開催地および大会事務局は持ち回り制とし、年 1 回開催する。従来北海道畜産学会および北海道草地研究会は持ち回りで行っているが、これまでの開催場所について新学会・研究会においても実施可能か早急に検討し、2013 年度からの持ち回り制実施を目指す。2012 年度大会については、北海道大学学術交流会館で開催する。

・現地検討会

本事業は新学会・研究会において重要な事業である。複数開催もあり得る。それらテーマに基づくシンポジウム等は研究発表会で時間を確保する。

3-8-2 大会の内容

・一般講演

従来より北海道畜産学会および北海道草地研究会で実施している。演題数は増加すると思われるが、会場の細分化、会場の増設は 3 学会・研究会統合の目的と合致しないことから両学会・研究会で行ってきたとおり 2 会場で実施する。また、会員相互の交流を活発にするため、口頭発表に加えポスター発表を行う。これまでの実績として、北海道畜産学会および北海道草地研究会大会合わせると約 70~75 題の演題登録がある。若干の増加を見込み 80 題の発表とし、その半数をポスター発表とすると、口頭発表は 40 題であり 1 会場あたり 20 題となる。1 発表あたり 12 分として 4 時間必要となる。

・シンポジウム

これまでも北海道畜産学会および北海道草地研究会で実施されており、新学会・研究会でも継続する (3 時間程度)。現地検討会に基づくシンポジウムは、「ワークショップ・小集会等」の時間帯に実施する。

・ワークショップ・小集会等

現地検討会のテーマに基づくシンポジウムのほか、新たに様々なトピックについてのワークショップ・小集会開催を広く募集する（2時間程度）。

・学会賞表彰式・受賞講演

これまで、北海道畜産学会および北海道草地研究会で実施している。両会ともに最大2名（団体）の受賞であるので、最大4名（団体）の受賞を見込む。表彰式10分+1題25分の講演で2時間程度必要となる。

・評議員会

・総会

3-8-3 発表形式

口頭発表とポスター発表を併用する。

3-8-4 開催時期・会期日数

年1回12月開催、会期は2日間（評議員会+総会を含む）とする。

3-8-5 講演要旨

開催案内は開催の2か月前までに会員に送付する。講演要旨は開催1か月前、E-mailで大会事務局に送信する。分量は従来の北海道畜産学会および北海道草地研究会と同様にA5版1ページ相当量とする。受賞講演およびシンポジウム要旨はA4版1ページ相当量とする。ワークショップ・小集会等については適宜割り当てる。

3-8-6 開催経費

原則事務局負担として、会員から参加費は徴収しない（懇親会費は除く）。

3-9 日本畜産学会北海道支部の運営および事業

原則として、新学会・研究会が代行する。

4. 統合に向けたスケジュール

これまでの経過および統合に向けた今後のスケジュールは、次のとおりとする。

2011年7月 統合委員会設置(3学会・研究会)

2011年9月 統合委員会より統合提案書提出

2011年10月 上記提案書を学会員へ送付および意見聴取(3学会・研究会)

2011年11月 統合委員会で修正し、統合提案書再提出(3学会・研究会)

2011年12月 評議員会・総会(3学会・研究会)<北海道草地研究会および北海道家畜管理研究会は役員任期検討>、統合準備委員会設置(新学会・研究会)

2012年1月 新学会・研究会名称の募集、会則および諸規程の検討(準備委員会)、

2012年3月 新学会・研究会名称(案)、会則および諸規程(案)の提示、新学会・研究会への不参加の意思確認(準備委員会)

2012年4月 新学会・研究会設立総会、準備委員会解散

2012年5月 評議員会(新学会・研究会、3学会・研究会)

2012年12月 総会(新学会・研究会)、学会解散決議の総会(3学会・研究会)

7) 役員の変更

現役員任期は2012年3月31日までであるが、これまでの統合にかかわる議論の継続性も考慮し、役員を変更は行わず、現役員任期を解散決議総会までに延長する(2012年4月の新学会・研究会設立後も2012年12月の解散決議の総会まで、北海道草地研究会は存在する)。

8) 第4回日中韓草地学会議について(報告)

4. 平成23年度現地見学会の開催

9月6日(火)～7日(水)に、北海道家畜管理研究会と合同で、「乳用育成牛の預託システムにおける草地管理と育成技術」をテーマに開催した。足寄町大規模草地育成牧場(預託育成:足寄町)(1日目)、シーブライト(哺育専門:豊頃町)および浦幌模範牧場(預託哺乳・育成:浦幌町)を見学するとともに、音更町サイクリングターミナル「はにうの宿」(十勝川温泉)に宿泊し懇親会を行った。参加人数は42名(うち宿泊者31名)であった。

5. 平成23年度北海道草地研究会研究発表会の開催

平成23年12月6日(火)～7日(水)に北海道学術交流会館において、北海道畜産学会および北海道家畜管理研究会と合同で開催した。一般講演50題(うち北草研27題)、受賞講演2題(うち北草研1題)、シンポジウム5題、参加申人数241名(うち懇親会98名)であった。

なお、シンポジウムの内容は以下の通り。

「消費者・生産物からみた家畜と草地のつながり」

～北海道における畜産学研究と草地学研究的の協調のこれから～

1. 草からの牛乳生産の研究

三谷朋弘氏(北海道大学大学院・農学研究院・特任助教)

2. 牛乳と草のつながり

三友盛行氏(中標津町・酪農家)

3. 草からの牛肉生産の研究 14:40～15:10

秦寛氏(北海道大学・北方圏フィールド科学センター・教授)

4. 牛肉と草のつながり 15:10～15:40

高橋祐之氏(えりも町・肉牛農家)

5. 消費者のもとめる家畜と草地のつながり 15:40～16:10

山本謙治 氏 ((株) グッドテーブルズ・代表取締役社長)

座長：近藤誠司 氏 (北海道大学大学院・農学研究院・教授)

竹田芳彦 氏 (道立総合研究機構・中央農試・場長)

5. 平成 23 年度総会

平成 23 年 12 月 7 日 (水) 10:15 より、北海道大学学術交流会館講堂で開催された。議長に花田正明氏 (帯畜大) が選出され、以下の議事の提案および報告があり、いずれも承認された。

- 1) 平成 23 年度 一般経過報告
- 2) 平成 23 年度 会計決算報告
- 3) 平成 23 年度 会計監査報告
- 4) 平成 24 年度 事業計画 (案)

①研究会報第 46 号の発行 (平成 24 年 3 月発行)

②北海道草地研究会賞受賞者の選考、現地見学会および研究発表会・シンポジウムは、新学会・研究会体制の中で実施する。

- 5) 平成 24 年度 予算 (案)

- 6) 北海道畜産学会および北海道家畜管理研究会との統合

① 3 学会・研究会「統合委員会」からの提案書 (資料) の内容および統合までのスケジュールをベースに「統合準備委員会」で今後の議論を進めていく。

② 統合準備委員会委員として、会長、副会長、幹事 (庶務・会計・編集) および統合委員会委員 (三枝および出口会員) に委嘱する。

- 7) 役員の変更

現役員任期は 2012 年 3 月 31 日までであるが、これまでの統合にかかわる議論の継続性も考慮し、役員を改選は行わず、現役員任期を解散決議総会までに延長する (2012 年 4 月の新学会・研究会設立後も 2012 年 12 月の解散決議の総会まで、北海道草地研究会は存在する)。

- 8) 第 4 回日中韓草地学会議について (報告)

6. 会員の動向

年度	正会員	学生会員	賛助会員	名誉会員	備考
2003	362名	10名	22社 (23口)	12名	-
2004	350名	12名	22社 (23口)	12名	-
2005	335名	7名	20社 (21口)	12名	-
2006	316名	9名	18社 (19口)	11名	-
2007	302名	11名	17社 (18口)	11名	-
2008	293名	7名	17社 (18口)	10名	-
2009	280名	2名	16社 (17口)	10名	-
2010	270名	6名	16社 (17口)	9名	-
2011	271名	11名	15社 (16口)	7名	-
2012	275名	6名	15社 (16口)	7名	平成24年3月1日現在

7. 長期会費未納者の処置

住所もしくはメールアドレスが明らかな過去三年間滞納者については督促状を送付する。連絡先不明者については引き続き情報提供を求める。

Ⅱ 平成 23 年度 会計報告

(平成 22 年 10 月 1 日～23 年 9 月 30 日)

一般会計

1. 収入

項目	予算額	決算額	差引額	備考
前年度繰越金	2,511,571	2,511,571	△ 0	-
正会員費	677,500	606,000	▲ 71,500	164名242口.
学生会員費	12,000	1,000	▲ 11,000	1名.
賛助会員費	170,000	0	▲ 170,000	-
雑収入	1,000	20,682	△ 19,682	別刷印刷, 利子, 著作権料.
合計	3,372,071	3,139,253	▲ 232,818	

2. 支出

項目	予算額	決算額	差引額	備考
会報印刷費	400,000	343,875	▲ 56,125	会報第45号印刷, 別刷印刷.
連絡通信費	200,000	147,260	▲ 52,740	会報発送, プログラム発送, アドレス登録料等.
消耗品費	40,000	7,138	▲ 32,862	事務用品.
賃金	30,000	0	▲ 30,000	-
原稿料	40,000	0	▲ 40,000	-
会議費	60,000	0	▲ 60,000	-
旅費	60,000	0	▲ 60,000	-
合同シンポジウム	0	108,906	△ 108,906	平成22年度合同シンポジウムへの拠出*.
合同現地研究会	0	25,000	△ 25,000	平成23年度合同現地研究会への拠出.
雑費	5,000	0	▲ 5,000	-
予備費	2,537,071	108,518	▲ 2,428,553	平成22年度発表会不足分支出.
合計	3,372,071	740,697	▲ 2,631,374	

*平成22年度に行われた北海道家畜管理研究会との合同シンポジウム開催費用について北海道家畜管理研究会と半額ずつ負担することとした。賃金、原稿料、会議費、旅費は拠出金からの支払いとなっています。

3. 収支決算

収入	3,139,253
－) 支出	740,697
収支	2,398,556

残高内訳:	現金	177,322
	郵便振替口座	1,252,944
	+) 北洋銀行口座	968,290
	残高合計	2,398,556

特別会計

1. 収入

項目	予算額	決算額	差引額	備考
前年度繰越金	2,194,189	2,194,189	△ 0	定額1,500,000+普通694,189.
利子	3,500	367	▲ 3,133	利子(普通367).
合計	2,197,689	2,194,556	▲ 3,133	

2. 支出

項目	予算額	決算額	差引額	備考
会賞表彰費	40,000	19,774	▲ 20,226	H22 楯・表彰状×2組
原稿料	40,000	40,000	△ 0	会報45号 原稿料2万円×2報
合計	80,000	59,774	▲ 20,226	

3. 収支決算

収入	2,194,556
－) 支出	59,774
収支	2,134,782

残高内訳:	定額貯金口座	1,500,000
	+) 普通預金口座	634,782
	残高合計	2,134,782

平成23年度合同現地研究会収支内訳

収入の部

項目	23年度決算 (円)	23年度予算 (円)
見学会費(会員)	188,000	215,000
会員30名(@5,000×26)	130,000	150,000
非会員8名(@7,000×7)	49,000	56,000
学生3名(@3,000×3)	9,000	9,000
宿泊費・懇親会費	250,000	300,000
25名(@10,000×25)	250,000	300,000
北海道草地研究会からの拠出金	25,000	20,000
北海道家畜管理研究会からの拠出金	25,000	20,000
合計	488,000	555,000

支出の部

項目	23年度決算 (円)	23年度予算 (円)
宿泊費・懇親会費	249,600	297,600
25名(@9,600×25)	240,000	288,000
招待者(十勝農協連古川氏)	9,600	9,600
昼食代	34,000	42,000
34名(@1000×34)	34,000	42,000
バス代	150,600	150,600
バス代	147,000	147,000
足寄⇄池田往復(@1,800×2)	3,600	3,600
消耗品	26,024	28,400
シューズカバー	16,500	20,000
マイクレンタル代	8,400	8,400
マイク用電池代	1,124	
贈答品	8,400	8,000
お菓子4個(@2,000×4)	8,400	8,000
車中飲み物代	8,400	12,600
2日分42名(@300×42)	8,400	12,600
印刷費	10,976	15,800
合計	488,000	539,200

平成22年度合同シンポジウム収支決算

1. 収入

項目	平成22年度決算
	(円)
社団法人畜産技術協会からの事業補助金	268,790
北海道草地研究会からの拠出金	108,906
北海道家畜管理研究会からの拠出金	108,906
懇親会費	370,000
合計	856,602

2. 支出

	平成22年度決算
	(円)
会場費	64,540
旅費 (講師2名分)	95,000
原稿料 (講師4名分)	40,000
講演要旨印刷費	194,250
会議費 (お弁当およびお茶代)	20,592
謝金 (学生アルバイト代9名分)	56,000
懇親会費 (75名分)	375,000
シンポジウムテーブル起こし代 (振込み手数料込み)	11,220
合計	856,602

Ⅲ 平成 23 年度 会計監査報告

平成 23 年度 会計監査報告

平成23年9月30日現在の一般会計および特別会計の会計帳簿類・領収書・現金・預貯金通帳などについて監査を実施したところ、その執行は適正・正確でしたのでここに報告いたします。

平成23年12月1日

北海道草地研究会監事

義平 大樹 (酪農学園大学)



河合 正人 (帯広畜産大学)



Ⅳ 平成 23 年度 研究発表会 会計監査報告

平成 23 年度 大会 会計監査報告

平成23年12月6-7日に開催された発表会およびシンポジウムの会計監査を実施したところ、その執行は適正・正確でしたのでここに報告いたします。

平成24年3月20日

北海道草地研究会監事

義平 大樹 (酪農学園大学)



河合 正人 (帯広畜産大学)



Ⅴ 平成 24 年度 事業計画

- 1) 研究会報第 46 号の発行 (平成 24 年 3 月発行)
- 2) 北海道草地研究会賞受賞者の選考

- 3) 現地見学会の開催
- 4) 研究発表会およびシンポジウムの開催

なお、2), 3)および4) は新学会・研究会体制の中で実施する。

VI 平成 24 年度 予算

(平成 23 年 10 月 1 日～24 年 9 月 30 日)

一般会計

1. 収入

項目	23年度予算	23年度決算	24年度予算	備考
前年度繰越金	2,511,571	2,511,571	2,398,556	-
正会員費	677,500	606,000	596,500	過年度未払い分(141名239口分)
学生会員費	12,000	1,000	0	-
賛助会員費	170,000	0	170,000	過年度未払い分(15社16口分)
雑収入	1,000	20,682	1,000	利子, 著作権料
合計	3,372,071	3,139,253	3,166,056	

2. 支出

項目	23年度予算	23年度決算	24年度予算	備考
会報印刷費	400,000	343,875	400,000	会報第46号印刷
連絡通信費	200,000	147,260	200,000	会報発送, プログラム発送, アドレス登録料等
消耗品費	40,000	7,138	40,000	事務用品
賃金	30,000	0	30,000	-
原稿料	40,000	0	40,000	-
会議費	60,000	0	60,000	評議員会その他
旅費	60,000	0	60,000	-
合同シンポジウム	0	108,906	0	-
合同現地研究会	0	25,000	0	-
雑費	5,000	0	5,000	-
予備費	2,537,071	108,518	2,331,056	-
合計	3,372,071	740,697	3,166,056	

特別会計

1. 収入

項目	23年度予算	23年度決算	24年度予算	備考
前年度繰越金	2,194,189	2,194,189	2,134,782	-
利子	3,500	367	1,000	-
	2,197,689	2,194,556	2,135,782	

2. 支出

項目	23年度予算	23年度決算	24年度予算	備考
会賞表彰費	40,000	19,774	20,000	H23 楯・表彰状×1組
原稿料	40,000	40,000	20,000	会報46号 原稿料2万円×1報
合計	80,000	59,774	40,000	

Ⅶ 会員の入退会

平成 23 年度入会者

正会員

会員番号	氏名	所属	入会日	備考
入会者（正会員）				
10893	嶋村 義文	稚内樺岡ファーム	2010/10/15	-
10894	沖田 和樹	根室農業改良普及センター	2010/11/ 3	-
10895	小島 友喜	JA道東あさひ営農センター	2010/11/10	-
10896	下田 都由	サージミヤワキ㈱札幌営業所	2010/11/ 3	-
10897	和田 英雄	家畜改良センター新冠牧場	2011/2/2	-
10898	古川 力	北海道農業研究センター	2011/5/9	-
10899	小野寺 竜之介	-	2011/5/20	-
10900	白旗 弘樹	-	2011/12/6	-
10901	大越 安吾	根釧農業試験場	2011/12/6	-
10902	並川 幹広	根室農業改良普及センター	2011/12/6	-

学生会員（平成 23 年度登録者）

会員番号	氏名	所属	入会日	備考
901	阿古達木	酪農学園大学	2009/11/5	-
1001	川原 大貴	酪農学園大学	2010/11/21	-
1004	佐藤 恵吾	酪農学園大学	2010/11/21	-
1006	川浪 智之	酪農学園大学	2010/11/21	-
1101	松井 悠太郎	酪農学園大学	2011/12/6	-
1102	高田 ひとみ	酪農学園大学	2011/12/6	-

平成 23 年度退会者

正会員

会員番号	氏名	所属	退会日	備考
退会者（正会員）				
10784	榎 宏征	-	2010/11/14	-
10825	富樫 研治	北海道農業研究センター	2011/3/25	-
10562	曾山 茂夫	-	2011/5/6	-
10222	佐藤 久泰	-	2011/5/10	-
10444	丸山 純孝	-	2011/6/4	-
10421	堀川 洋	帯広畜産大学	2011/10/17	-

VIII 北海道草地研究会会則

第 1 条 本会は北海道草地研究会と称する。

第 2 条 本会は草地に関する学術の進歩を図り、あわせて北海道における農業の発展に資することを目的とする。

第 3 条 本会員は正会員、学生会員、賛助会員、名誉会員をもって構成する。

1. 正会員は第 2 条の目的に賛同する者をいう。

2. 学生会員は、第 2 条の目的に賛同する大学生、大学院生および研究生とする。学生会員は単会計年度ごとに会員継続の意向を事務局に伝えなければならない。

3. 賛助会員は第 2 条の目的に賛同する会社、団体とする。

4. 名誉会員は本会に功績のあった者とし、評議員の推薦により、総会において決定し終身とする。

第 4 条 本会の事務局は総会で定める機関に置く。

第 5 条 本会は下記の事業を行う。

1. 講演会 2. 研究発表会 3. その他必要な事項

第 6 条 本会には下記の役職員を置く。

会長 1 名

副会長 4 名

評議員 若干名

監事 2 名

編集委員 若干名

幹事 若干名

第 7 条 会長は会務を総括し本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長に事故があるときはその代理をする。評議員は重要な会務を審議する。監事は会計を監査し、結果を総会に報告する。編集委員は研究報文を審査・校閲する。幹事は会長の命を受け、会務を処理する。

第 8 条 会長、副会長、評議員および監事は総会において会員中よりこれを選ぶ。編集委員および幹事は会長が会員中よりこれを委嘱する。

第 9 条 役職員の任期は原則として 2 年とし、4 月 1 日から 3 月 31 日までとする。

第 10 条 本会に顧問を置くことができる。顧問は北海道在住の学識経験者より総会で推挙する。

第 11 条 総会は毎年 1 回開く。ただし、必要な場合には評議員の議を経て臨時にこれを開くことができる。

第 12 条 総会では会務を報告し、重要事項について議決する。

第 13 条 正会員および顧問の会費は年額 2,500 円とする。学生会員の会費は年額 1,000 円とする。賛助会員の賛助会費は年額 10,000 円以上とする。名誉会員から会費は徴収しない。

第 14 条 本会の会計年度は 10 月 1 日より翌年 9 月 30 日までとする。

附則

平成 11 年 1 月 1 日一部改正。

平成 13 年 12 月 14 日一部改正。

平成 16 年 12 月 9 日一部改正。

平成 20 年 12 月 10 日一部改正。

IX 北海道草地研究会報執筆要領

(平成 5 年 6 月 18 日改訂)

1. 原稿の種類と書式

1) 原稿の種類

原稿の種類は、本会会員(ただし、共同執筆者には会員以外のものを含みうる)から投稿された講演要旨及び研究報文等とする。

講演要旨は、北海道草地研究会において発表されたものとする。

研究報文は、北海道草地研究会における発表の有無を問わない。研究報文は、編集委員の審査・校閲を受ける。

2) 原稿の書式

研究報告は、和文または英文とする。ワードプロセッサによる原稿はA4版で1行25字(英文原稿は半角50字)、1ページ25行で横書で左上から打つ(この原稿4枚で刷り上がり2段組み1ページとなる)。手書きの和文原稿は、市販のB5版またはA4版横書き400字詰め用の原稿用紙に、ペン字または鉛筆で(鉛筆の場合は明瞭に、アルファベットはタイプ打ちしたものを貼る)横書きとする。英文タイプ原稿は、A4版の用紙に上下左右約3cmの余白を残し、ダブルスペースで打つ。

講演要旨の原稿は、原則としてオフセット印刷が可能なものとし、その書式は別に定める。ただし、手書き原稿の場合は、研究報文の書式に準ずる。

2. 原稿の構成

1) 講演要旨

和文原稿の場合、原稿の初めに、表題、著者名を書く。続いて英文で表題、著者名を書く。本文は、原則として、緒言、材料及び方法、結果、考察(または結果及び考察)とする。

英文原稿の場合、表題、著者名に続いて、和文表題、著者名を書き、Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion (または Results and Discussion)とする。

脚注に、所属機関名、所在地、郵便番号などを和文と英文で書く。著者が複数の場合、著者名のところと所属機関名に*、**、…を入れ、区別する。

2) 研究報文

和文原稿の場合、原稿の初めに、表題、著者名を書き、続いて、英文で、表題、著者名を書く。

本文は、原則として、英文のサマリー(200語以内)、緒言、材料及び方法、結果、考察、引用文献、摘要の順とする。英文のサマリー並びに引用文献は省略できない。緒言の前に、和文(五十音順)と英文(アルファベット順)のキーワードをそれぞれ8語以内で書く。

1ページ目、脚注に所属機関名、所在地、郵便番号を和文と英文で書く。著者が複数の場合、著者名のところと所属機関名に*、**、…を入れ、区別する。

投稿された論文の要約が本研究会ですでに発表されている場合は、脚注に「平成 年度研究発表会において発表」と記載する。

英文原稿の場合、表題、著者名に続いて、和文表題、著者名を書き、Summary, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, References, 和文摘要(500字以内)の順とする。

原稿の終わりに、和文原稿、英文原稿ともヘッディングの略題を記載する。和文は20

字、英文は 8 語以内とする。

3. 字体、図表等

1) 字体

字体の指定は、イタリック、ゴシック、スモールキャピタル、を赤の下線でそれぞれ示す。

2) 図および表は、別紙に書き、原稿の右余白に図表を入れる場所を指定する(例:←図 1、←表 1)。

図は、1 枚ずつ A4 版の白紙またはグラフ用紙に書き、用紙の余白には縮尺程度と著者名を必ず書き入れる。

図は黒インキで書き、そのまま製版できるようにする。図中に入れる文字や数字は、図のコピーに鉛筆で書き入れる。

4. 校正並びに審査・校閲

1) 校正

校正は、研究論文のみとし、原則として初校だけを著者が行う。校正に際しては、原稿の改変を行ってはならない。

講演要旨は、著者校正を行わないので、原稿作成に際し十分注意すること。

2) 審査・校閲

研究論文の原稿については、2 人以上の編集委員の審査・校閲を受けるが、最終的な採否は編集委員会が決定する。編集委員は、原稿について加除訂正を求めることができる。修正を求められた著者が、特別な事由もなく原稿返送の日から 1 か月以内に再提出しない場合は、投稿を取り下げたものとして処理する。

5. 原稿の提出並びに登載

講演要旨原稿は、研究発表会当日に提出する。原稿は、正編 1 部、副編 1 部の合計 2 部を提出する。

研究論文原稿は、いつ提出してもよい。研究論文原稿は、正編 1 部、副編 2 部の合計 3 部を提出する。

原稿の提出先は、編集幹事とする。

講演要旨はすべて会報に登載する。研究論文については、審査を経て、最終原稿が提出され次第、なるべく早い年度の会報に登載する。

6. 印刷ページ数と超過分等の取り扱い

講演要旨は、1 編当たり、刷り上がり 1 ページ(2 段組み、図表込み、和文 2,550 字相当)、図表は二つ以内とし、超過は認めない。

研究論文は、1 編当たり、刷り上がり 4 ページ(2 段組み、図表込み、和文 9,000 字相当)以内とする。3 ページを超えた場合は、1 ページを単位として超過分の実費を徴収する。

不鮮明な図表でトレースし直した場合、そのトレース代は、実費を著者負担とする。その他、一般の原稿に比べ極端に印刷費が高額となる場合、差額の実費を著者負担とする。

7. その他の執筆要領の詳細

上記以外の執筆要領の詳細については、日本草地学会誌にならう。

附則

平成 9 年 12 月 2 日 一部改正。

平成 14 年 12 月 10 日 一部改正。

X 北海道草地研究会報 編集委員会規定

(編集委員会の構成)

本委員会は、委員長 1 名と委員 10 名以内をもって構成する。委員長と委員は会長がこれを委嘱する。

(編集委員会の職務)

本委員会は、研究報文の審査・校閲を行う。

附則

この規定は平成 5 年 6 月 18 日から施行する。

XI 北海道草地研究会表彰規定

第 1 条 本会は北海道の草地ならびに飼料作物に関する試験研究およびその普及に顕著な実績をあげたものに対し、総会において「北海道草地研究会賞」を贈り、これを表彰する。

第 2 条 会員は、受賞に値すると思われるものを推薦することができる。

第 3 条 会長は、受賞者選考のためそのつど選考委員若干名を委嘱する。

第 4 条 受賞者は選考委員会の報告に基づき、評議員会において決定する。

第 5 条 本規定の変更は、総会の決議による。

附則

この規定は昭和 54 年 12 月 3 日から施行する。

申し合わせ事項

1. 受賞候補者を推薦しようとするものは、毎年 3 月末日までに候補者の職、氏名、対象となる業績の題目等を、2,000 字以内に記述し、さらに推薦者氏名を記入して会長に提出する。
2. 受賞者はその内容を研究発表会において講演し、研究会報に発表する。

北海道草地研究会 第23期 役員名簿(任期の延長)

[任期:平成22年4月1日～研究会解散決議総会(平成24年12月開催予定)]

会 長 近藤 誠司 (北 大)

副会長 松中 照夫 (酪農大) 古川 力 (北農研)
小関 忠雄 (畜 試) 本江 昭夫 (帯畜大)

評議員

荒木 肇 (北 大)	秦 寛 (北 大)	山田 敏彦 (北 大)
小阪 進一 (酪農大)	野 英二 (酪農大)	山本 紳朗 (帯畜大)
花田 正明 (帯畜大)	増子 孝義 (東京農大)	田瀬 和浩 (北農研)
高橋 俊 (北農研)	三枝 俊哉 (根釧農試)	出口 健三郎 (畜 試)
吉澤 晃 (畜 試)	藤井 弘毅 (北見農試)	原 悟志 (上川農試天北支場)
青木 裕之 (道農政部畜産振興課)	中野 長三郎 (檜山農改)	森本 正隆 (根釧農試)
三浦 康雄 (畜 試)	鈴木 善和 (道農政部技術普及課)	迫田 耕治 (道酪畜協会)
高山 光男 (雪印種苗)	西野 一 (ホクレン)	

監 事 義平 大樹 (酪農大) 河合 正人 (帯畜大)

幹 事 庶務: 中辻 浩喜 (酪農大)
会 計: 高橋 誠 (北 大)
編 集: 上田宏一郎 (北 大)

名誉会員

田辺安一 新田一彦 原田 勇 平島利昭 平山秀介 福永和男 村上 馨

北海道草地研究会会員 名簿

平成 23 年 3 月 1 日現在

名誉会員

田辺安一 新田一彦 原田 勇 平島利昭 平山秀介 福永和男 村上 馨

正会員

正会員 ※個人情報に配慮して住所の掲載は第 39 号から見合わせております。

<あ>

会田 秀樹
青木 康浩
秋本 正博
秋山 典昭
浅石 斉
朝日 敏光
足利 和紀
安宅 一夫
安達 美江子
阿部 達男
安部 道夫
天野 祐敏
荒木 肇
有沢 道朗
有田 敬俊
有野 陽子
有好 潤二
安藤 道雄
飯田 憲司

磯部 祥子
伊東 栄作
伊藤 修平
井上 保
井堀 克彦
岩下 有宏
岩渕 慶
<う>
上田 宏一郎
上田 靖子
請川 博基
内山 和宏
梅村 和弘

沖田 和樹
奥村 健治
小関 忠雄
落合 一彦
小野 泰
尾本 武

<か>

海田 佳宏
影山 智
片岡 健治
片山 正孝
加藤 英生
兼子 達夫
金子 朋美
金田 光弘
加納 春平
河合 正人
川崎 勉
川島 千帆
川端 習太郎

(株)環境保全サイエンス

菅野 勉

<き>

菊田 治典
木曾 誠二
北 寛彰
北村 亨
木下 寛
木村 峰行
九州沖縄農業研究センター
草刈 泰弘

<い>

井内 浩幸
壺岐 修一
池田 哲也
伊澤 健
井澤 敏郎
石井 巖
石田 亨
石松 亜記
石村 正志
井芹 靖彦

<お>

大久保 正彦
大久保 義幸
大下 友子
大塚 智史
大塚 博志
大西 一光
大畑 任史
大原 益博
大宮 正博
大村 邦男
岡崎 浩明
岡元 英樹
岡本 全弘
岡本 明治
岡本 吉弘
小川 邦彦
小川 晃生

<<>

熊瀬 登

栗城 一貴

<こ>

小泉 俊明

濃沼 圭一

甲田 裕幸

古川 修

小阪 進一

小島 友喜

後藤 隆

木場 稔信

小林 泰男

小松 輝行

小森 鏡紀夫

根釧農試総務課

近藤 誠司

<さ>

三枝 俊哉

斉藤 英治

齋藤 修平

酒井 治

坂上 清一

佐々木 章晴

サツラク農業協同組合

佐藤 勝之

佐藤 健次

佐藤 公一

佐藤 忠

佐藤 智宏

佐藤 友昭

佐藤 尚親

佐藤 尚

佐藤 雅俊

佐藤 昌芳

佐渡谷 裕朗

眞田 康治

澤田 均

澤田 嘉昭

澤本 卓治

三野 康洋

<し>

JA 帯広かわにし畜産部

志賀 一一

志鎌 広勝

篠田 満

嶋村 義文

島本 義也

下小路 英男

下田 都由

小路 敦

新宮 裕子

<す>

鈴木 善和

須藤 賢司

須藤 純一

<せ>

千藤 茂行

<そ>

相馬 幸作

<た>

大同 久明

高井 智之

高木 啓詔

高木 正季

高倉 弘一

高崎 宏寿

高島 俊幾

高田 寛之

高野 信雄

高橋 俊

高橋 俊一

高橋 誠

高橋 穰

高宮 泰宏

高村 一敏

高山 光男

竹田 芳彦

田澤 聡

田嶋 規江

但見 明俊

田瀬 和浩

田中 匠

田中 常喜

田中 義春

田渕 修

田村 健一

<ち>

千葉 豊

茶畑 篤史

<つ>

筒井 佐喜雄

堤 光昭

<て>

出岡 謙太郎

出口 健三郎

手島 茂樹

<と>

登坂 英樹

時田 光明

時田 正彦

戸澤 英男

鳥越 昌隆

<な>

中嶋 博

中辻 敏朗

中辻 浩喜

中西 雅昭

中野 長三郎

中原 准一

永峰 樹

中山 俊聡

中山 博敬

名久井 忠

<に>

二門 世

西野 一

西部 潤

西道 由紀子

(社) 日本草地畜産種子協会

<の>

野 英二
 能代 昌雄
 <は>
 橋本 淳一
 長谷川 哲
 長谷川 信美
 長谷川 久記
 秦 寛
 畠山 尚史
 花田 正明
 林 拓
 林 満
 原 悟志
 原 恵作
 <ひ>
 平田 聡之
 平野 繁
 平林 清美
 平見 康彦
 廣井 清貞
 <ふ>
 深瀬 康仁
 藤井 育雄
 藤井 弘毅
 船水 正蔵
 古川 研治
 古館 明洋
 <ほ>
 宝示戸 貞雄
 宝示戸 雅之
 保倉 勝己
 干場 信司

北海道農業専門学校図書館

本江 昭夫
 <ま>
 前田 浩貴
 前田 博行
 前田 善夫
 前田 良之
 牧野 司
 増子 孝義
 松島 賢幸
 松中 照夫
 松村 哲夫
 松本 武彦
 丸山 健次
 <み>
 三浦 俊一
 三浦 俊治
 三浦 秀彦
 三浦 秀穂
 三浦 康雄
 三木 一嘉
 三木 直倫
 水野 勝志
 湊 啓子
 宮崎 元
 <む>
 村井 勝
 村上 豊
 <も>
 持田 誠
 森田 茂
 森本 正隆
 森脇 芳男

<や>

八木 隆徳
 八木 哲生
 安井 芳彦
 谷津 英樹
 山上 朝香
 山神 正弘
 山川 政明
 山木 貞一
 山岸 修一
 山下 太郎
 山下 雅幸
 山田 聡
 山田 敏彦
 山本 紳朗
 山本 有美
 <よ>
 横山 寛
 吉川 恵哉
 吉澤 晃
 吉田 肇
 義平 大樹
 吉光 祐二郎
 <り>
 龍前 直紀
 <わ>
 我妻 尚広
 若山 亮造
 脇坂 裕二
 渡辺 也恭
 渡部 敢

賛助会員名簿

平成22年3月1日現在

小野田化学工業株式会社 札幌支店	060-0003	札幌市中央区北3条西1丁目1-1 ナショナルビル
北原電牧株式会社	065-0019	札幌市東区北18条東4丁目365番地
コープケミカル株式会社 営業本部札幌営業所	060-0907	札幌市東区北7条東3丁目28-32 井門札幌東ビル5F
株式会社 コハタ	079-8412	旭川市永山2条3丁目2-16
丹波屋株式会社	060-8569	札幌市中央区北6条東2丁目3-3 札幌総合卸センター内
十勝農業協同組合連合会	080-0013	帯広市西3条南7丁目 農協連ビル内
エムシー・ファーティコム株式会社	113-0034	東京都文京区湯島4丁目1-11 南山堂ビル3F
東罐マテリアル・テクノロジー株式会社 札幌営業所	060-0004	札幌市中央区北4条西4丁目 ニュー札幌ビル8F
日之出化学工業株式会社 札幌支店	060-0061	札幌市中央区南2条西2丁目18-1 札幌南二条ビル内
株式会社日の丸産業社	003-0030	札幌市白石区流通センター1丁目2-22
ホクレン農協連合会 単味飼料種子課	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目
(社) 北海道草地協会	060-0042	札幌市中央区北3条西7丁目1 酪農センター4F
北海道チクレン農協連合会	060-0005	札幌市北区北5条西2丁目5番地 JRタワーオフィスパラザさっぽろ11階
(財) 北海道農業開発公社	060-0005	札幌市中央区北5条西6丁目1-23 農地開発センター内
雪印種苗株式会社	062-0002	札幌市厚別区上野幌1条5-1-6
道東トモエ商事株式会社	086-1153	標津郡中標津町桜ヶ丘3丁目10番地 ホンダ酪農機ビル2F

北海道草地研究会報

第 45 号

2012年3月31日発行 (会員配布)

発 行 者 北海道草地研究会
会 長 近 藤 誠 司

研究会事務所

〒060-8589 札幌市北区北9条西9丁目

北海道大学農学部

TEL 011-706-2545

FAX 011-706-2539

印 刷 所 札幌市西区西野8条3丁目

株式会社 やまざき総合印刷

電話 011-661-8727

