

北海道における牧草栽培と雑草化

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 山田敏彦

1. はじめに

牧草は北海道では家畜の飼料用として広く栽培されているが、イネ科牧草は緑地や芝生に、マメ科牧草は緑肥用としても広く利用されている。平成20年度農林水産省統計資料によると、北海道には全国牧草地面積の72%にあたる562,600haの広大な牧草地在り、全国生産量の約50%の牛乳や15%にあたる牛肉が生産されている。特に、道東・道北地域では酪農が農業産出額の9割以上を占め、草地酪農が地域経済を支えている。

北海道を中心としてわが国で栽培されている牧草の多くは、明治以降に欧米から導入された外来種である。牧草は、多くの種子を生産し、その種子からの定着や初期生育が良好で、永続性や環境耐性などに優れるため、自然性の高い環境や稀少種の生育環境に牧草種子が逸出した場合、在来種を駆逐する可能性が高いと指摘されている。そのため、栽培されているいくつかの牧草は、要注意外来生物にリストされている(<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/caution/index.html>)。特に、現在、広く種子が流通しているイネ科牧草は、種子ビジネスにおいて成功した植物種であり、言い方を変えれば、採種性に優れていることであり、牧草地などで刈取られず放置された植物体から生産される大量の種子は、川の流れなどにより自然環境地な

どへ進入して雑草化する問題が生ずる。ここでは、北海道で栽培されている牧草の種類、その栽培の歴史、および雑草化について触れるとともに牧草地の耕種の防除法についても紹介することにする。

2. 北海道で栽培されている牧草

北海道は、温帯と亜寒帯の境に位置し、冬季は積雪寒冷の気候となるために、その厳しい気象条件に適応する寒地型牧草が栽培されている。イネ科牧草として、チモシー、オーチャードグラス、メドウフェスク、ペレニアルライグラス、ケンタッキーブルーグラスなど、マメ科牧草として、アカクロバ、シロクロバ、アルファルファなどが北海道で広く栽培されている。

1) チモシー (英名: timothy, 和名: オオアワガエリ, 学名: *Phleum pratense* L.)

草丈は100cm前後、葉は淡緑、穂は円筒型、成熟した茎の基部に球茎(塊茎)を形成する。冷涼・湿潤な肥沃土壌を好む。近年、新播されるイネ科牧草種子の約9割はチモシーであり、北海道では最も重要な牧草である。越冬性に非常に優れ、牛の嗜好性が高いことなどの理由から今日広く栽培されている。問題点は、刈取り後の再生にやや劣り、特に、夏季の高温・乾燥条件下では、生育が劣り、雑草侵入などが起きやすくな

る。主として採草用として利用されている。アカクロバと混播されることが多い。出穂期別に早生, 中生, 晩生品種が育成されている。以前は早生品種中心に栽培され, 同時に出穂・開花するため刈取り作業が間に合わず, 刈遅れがみられたが, 最近では異なる出穂期別品種を組み合わせた栽培体系が行われている。

2) オーチャードグラス (英名: orchardgrass, cocksfoot, 和名: カモガヤ, 学名: *Dactylis glomerata* L.)

草丈は100～130cm, 穂の形は英名の由来。「果樹園下草」の名前の由来のように耐陰性に優れる。冷涼な気候を好み, 耐暑性にも比較的優れるため, 北海道～九州高冷地まで広域で栽培されている。放牧と採草いずれの用途にも利用される。30年ほど前は, チモシーと匹敵する栽培面積であったが, 近年新播される種子量が減少している。その原因として, チモシーと比較して, 越冬性にやや劣ることや, 刈遅れによる品質低下や秋の葉枯病害の罹病程度が高いことなどが上げられる。しかしながら, 北海道でも気候温暖化の影響で, 今後高温・乾燥の夏が予想されるため, チモシーに替わってオーチャードグラスの栽培面積は再び増加する可能性がある。なお, オーチャードグラスは風媒花で開花時に大量に花粉を飛散させるために, 都市部で雑草化になった場合に花粉症の原因植物となる。

3) ペレニアルライグラス (英名: perennial ryegrass, 和名: ホソムギ, 学名: *Lolium perenne* L.)

草丈は50～70cmでやや短草型で茎数が多く, 光沢ある葉が特徴で, 穂は穂状花序である。冷涼温和な気候と水分の多い肥沃な土壌を好み,

極端な高温・低温を嫌う。家畜の嗜好性, 消化性, 耐蹄傷性に優れる。季節性生産性に優れる。放牧に主に利用される。ヨーロッパ, オセアニアなど世界的には最も広く栽培されている牧草であるが, 北海道では道東地帯の土壤凍結地帯では栽培が不向きで, 道北の多雪地帯に栽培されている。家畜利用にはエンドファイト(麦角菌科の真菌)が感染していない品種でなければならない。ペレニアルライグラスに感染するエンドファイト菌(*Neotyphodium lolii*)は家畜に有害なアルカロイドを生産する。エンドファイトのアルカロイドにより耐虫性が付与されるため, 芝草品種ではエンドファイトが感染した品種がよく利用される。

4) トールフェスク (英名: tall fescue, 和名: オニウシノケグサ, 学名: *Festuca arundinacea* Schreb.)

出穂すると1.5mにも達する長草で, 環境適応性に極めて優れた多年生牧草である。北海道～九州までの永年草地に利用されるとともに道路の法面などにも広く用いられている。永続性に優れた牧草であるが, 成長とともに葉身が粗剛となり家畜の嗜好性が低下するなどの欠点がある。本州では寒地型牧草の中では最も暑さに強いことから, 放牧や採草に利用されているが, 北海道では, もっぱら道路法面などの緑化用の使用が多い。

5) メドウフェスク (英名: meadow fescue, 和名: ヒロハノウシノケグサ, 学名: *Festuca pratensis* Huds.)

トールフェスクに形態的によく似ており, トールフェスクと比較して小型で草質も粗剛でない。チモシーほど寒さには強くないが, オーチャードグラスと同じかやや強い。季節生産性

に優れ、家畜の嗜好性も比較的良好で放牧用草種として優れた特性をもっている。以前はチモシー、オーチャードグラスの補助草種として混播されたが、最近では放牧用草種として注目されている。エンドファイトに感染している品種があるが、メドウフェスクに感染するエンドファイト菌(*Neotyphodium uncinatum*)は家畜に対する毒素を産出しない。

6) ケンタッキーブルーグラス (英名: Kentucky bluegrass, 和名: ナガハグサ, 学名: *Poa pratensis* L.)

草丈の低い牧草で、根茎で密な草地を形成し、放牧用として利用される。肥沃でない土地でも生育するため、北海道の放牧地で優占種となることがある。そのため、低投入型の牧草である。芝草としても利用され、一般に「洋シバ」として販売されている。

7) アカクローバ (英名: red clover, 和名: ムラサキツメクサ (またはアカツメクサ), 学名: *Trifolium pratense* L.)

酸性土壌に対する適応性が高く、湿害が少ないなどの利点があり、アルファルファと棲み分けて利用されている。高さは70cm程度で、茎葉は有毛。多年生ではあるが、永続性は高くない。採草地でイネ科牧草と混播利用される。北米では2つの群に分類されている。①メジウム型: 早生で年2〜3回の採草利用ができる品種、②マンモス型: 晩生の1回刈取利用用、シングルカットタイプともいわれる。アカクローバは緑肥作物としても重要である。ヨーロッパで三圃式農法の改良へのアカクローバの役割は有名である。北海道でも開墾時の役割はよく知られている。

8) シロクローバ (英名: white clover, 和名: シロツメクサ, 学名: *Trifolium repens* L.)

寒冷地から温暖地まで世界中で広く分布している。茎葉は無毛。葉柄の長さ(草丈)は5〜20cm程度。多年生。放牧地、採草地でイネ科牧草と混播利用される。温度や土壌条件に対する適応性が高く、北海道でも広く栽培利用されている。ほふく茎で広がり、種子による繁殖能力も備えている。品種は小葉の大きさで分類されている。①小葉型: 節間長が短いので葉柄密度が高く放牧利用に適する、②中葉型: 放牧と採草の両方に利用される、③大葉型: 葉柄長が長く、収量が多く、採草に利用される、ラジノクローバと呼ばれることもある。

9) アルファルファ (英名: alfalfa, lucern, 和名: ムラサキウマゴヤシ, 学名: *Medicago sativa* L.)

茎は直立し、高さは50〜130cm程度になる。茎葉は無毛である。主根は地中深く伸長して肥大し、長期間生存する。牧草の女王と呼ばれ、飼料品質に優れ、最も生産力の高いマメ科牧草の一つである。耐旱性に優れる。酸性土壌や排水の悪い土壌では適応性が低い。アルファルファは栽培面積の拡大につれて生態反応の異なる品種が分化している。アメリカでは、耐寒性の強い順に9つの群が分類されている。日本では生育期間と休眠性、耐寒性でⅠ〜Ⅴ型に分類されている。Ⅰ型: 非休眠型であり、春の生育が早く、冬季も生育するが耐寒性は極めて低い、Ⅱ型: Ⅰ型より生育期間は長く、再生は速く、暖地で高い生産性を示す、Ⅲ型: 日長感応性が高くなり、耐寒性が認められ、温暖地での生育が良好である、Ⅳ型: 長日条件で生育が旺盛で、短日条件で休眠性が強く、寒地に適しているため、北海道で栽培されるものはこのタイプが多い、Ⅴ

型：強い短日休眠性を示し、萌芽が遅い、耐寒性には優れるが刈取り利用期間が短い。

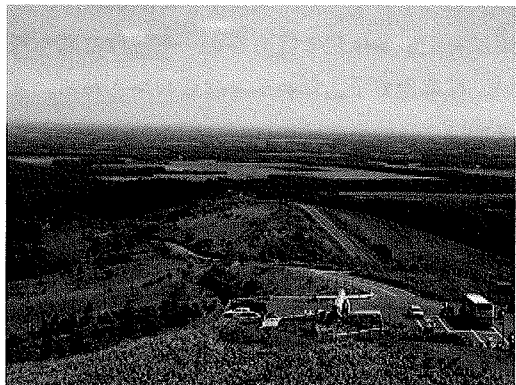
3. 北海道における牧草の栽培の歴史

北海道における牧草栽培は、1874年（明治7年）に北海道開拓使が函館近郊の七重村（現、七飯町）の七重勸業課試験場にアメリカから導入したチモシーほか17種類の牧草を試作したのが始まりとされている（小川，1902）。田辺・中嶋（2002）は古文章，資料を精査し，導入経過を再考したところ，それより数年遡り，1869年プロシア（現ドイツ）のガルトネルによる栽培が北海道では最初であるという説と報告している。1877年にはクラーク博士が牧草を輸入し札幌農学校（現北海道大学）で牧草栽培が始まった。一方，後に「北海道酪農の父」と称される開拓史のお雇い外国人であるエドウィン・ダンは1876年から真駒内牧牛場の建設に取りかかり，翌年には牧草の栽培が始まったとされている。エドウィン・ダンは1882年に札幌を去るが，この間，「毎年外国の牧草の採種を行い，道民の希望に応じて種子を供給している」との記録があり，この種子がもとになり，その後の北海道の牧草地在展開していった（川端2000）。なお，札幌市地下鉄真駒内駅から徒歩10分のところに，エドウィン・ダン記念公園内に記念館があり，当時の資料などを閲覧できる。

小川二郎（1902）は「家畜改良牧草論」で，序章に「牧草なくば，家畜なく，家畜なければ，肥料なく，肥料なくば作物なし」と，すでに持続的農業の重要性を指摘するとともに，当時，チモシーはすでに採草用として栽培され，生産された乾草は馬の飼料として利用し，オーチャードグラスは放牧，ないし採草放牧兼用に栽培されていると記述している。1911年には草地面積は

8,500haになり，この頃から全道で広く栽培されるようになった。当時は自家採種により種子が普及され，チモシー，オーチャードグラスおよびアカクローバの「北海道在来種」が形成されていった。その後，農業試験場の体制が整備され，牧草の栽培面積も着実に増加し，1935年には21,500haとなった。第二次世界大戦で一時的に停滞したが，1948年には65,100haの草地が存在し，戦後の北海道酪農発展の基礎となった（植田1982）。

戦後は，農業試験場の再編が行われ，「北海道在来種」と外国導入品種の比較試験が行われ，優れた外国導入品種が優良品種として普及に移された。1955年は80,000haであった草地は，同年から開始された道東地域における根釧パイロットファーム事業による開拓営農者の入植で，急激に草地面積が増加した。この事業では，大型機械により，広大な根釧原野の開墾が行われ，大規模な草地が造成された。それに伴い，1964年には，牧草育種の研究体制が整備され，北海道農業試験場（現北海道農業研究センター）でオーチャードグラス，トールフェスク，アカクローバなどおよび北見農業試験場でチモシーの育種が農林省（現農林水産省）の予算でそれぞ



写真－1 広大な道東地方の牧草地
（中標津町開陽台）

れ開始された。1986年には500,000haを突破し、現在の北海道草地農業の基盤が築かれた(写真-1)。

1960～1970年代前半の草地の造成時には多収を示すオーチャードグラスが、冬の寒さが厳しい道東地方にも播種されたが、1970年代後半以降は、道東地方で発生したオーチャードグラスの冬枯れやチモシー飼料の乳牛への高い嗜好性のため、チモシーの栽培面積が増加し、現在では、道東地方の草地のほとんどがチモシー草地となり、現在、北海道全体では8割程度がチモシー草地である。

4. 牧草の雑草化

河川域における牧草の雑草化問題は、河川工事に伴う堤防の法面などに利用される牧草に起因している(日本生態学会, 2002)。北海道でも河川には牧草が雑草化し、空き地にも牧草が雑草として存在している(写真-2)。北海道に点在する湿原にも、乾燥したところで、時々、オーチャードグラス、チモシー、リードカナリーグラスなどの存在を目にする。山下(2007)によると、牧草の雑草(野生)化の要因として、(1)牧草はもともと乾燥条件に適応し、家畜の採食や踏



写真-2 雑草化したオーチャードグラス
(北海道大学構内)

みつけなどの攪乱に強い生態的特性を持ち、高い種子生産性など雑草や進入植物に共通する性質をもつ、(2)牧草育種により永続性や環境適応性が改良されている、(3)北海道の牧草地や全国各地の緑化工事で種子供給源がいたるところに存在し、その管理が粗放的であり、毎年大量の牧草種子が生産されることを上げている。また、イネ科牧草に感染するエンドファイトは植物体に乾燥耐性などを付与するために、雑草化の促進へのエンドファイトの関与が示唆されている(山下2002, 2007)。

一般に牧草地で刈取りや放牧の管理を適性に実施していれば、種子は形成されることなく、周辺への逸出は起きない。しかし、最近増えている耕作放棄地や刈取り頻度の少ない河川の堤防法面などの場所では、植物体が刈取られることなく種子が形成され、牧草種子が流失して雑草化問題が起きている。北海道でのイネ科牧草の開花期は6月中旬～7月中旬で、結実期は7月中旬～8月中旬であり、開花・結実前の刈取りが望ましいが、現実には道路端や河川敷などでは困難なことが多い。最近では、道路や河川の維持経費の削減に伴い、緑化植物の刈取り頻度が少なくなり、この問題を深刻化させている。これらの緑地などにおける管理について、今後検討していく必要がある。また、国立公園など自然植生の割合の高い地域の緑化には十分な配慮を行う必要がある。昨今、バイオ燃料用のバイオマスが取りだたされているが、耕作放棄地や河川敷などの雑草化した牧草もバイオマス資源の原料として可能性があるかもしれない。

5. イタリアンライグラスを用いた草地の耕種的 雑草防除技術

北海道東部地域の牧草地ではチモシー播種後、

経年に伴い、チモシーが衰退し、リードカナリーグラス、シバムギおよびレッドトップの地下茎型イネ科草が侵入して優占することが頻繁にみられる。地下茎型イネ科草は飼料として利用できるが、生産性が低く栄養価はかなり劣るため、雑草として見なされる。これらの雑草防除対策として化学的防除体系を行ってきたが、最近、除草剤を使用せずに、イタリアンライグラスを用いた耕種の雑草防除法が開発された（佐藤ら 2009）。地下茎型イネ科草やギンギシが優占するチモシー草地に対して、早春の萌芽直後にロータリーハローで深さ 15cm 程度の表層攪拌を 4 回以上施し、イタリアンライグラスを 3.5～4.0kg/10a 播種した後に、牧草を採草利用し、翌年もイタリアンライグラスの播種を繰り返すと、3 年目には地下茎型イネ科草やギンギシを抑えることが明らかになった（佐藤ら 2009）。この要因として、イタリアンライグラスの旺盛な初期生育により地下茎型草の生育を抑えることがあげられる。一方、イタリアンライグラスは TMR 飼料の高栄養牧草として利用できるため、単に地下茎型イネ科草の防除用としての利用だけでなく、高栄養飼料を供給するためにチモシー草地との輪作体系の可能もあるかもしれない。

6. まとめ

明治以降、北海道に広大な牧草地が形成され、現在では、これを基盤とする酪農が北海道の経済を支えている。牧草は、半野生的側面をもつ植物で、攪乱に強い生態的特性を有し、高い種子生産性など雑草や進入植物に共通する性質の

ため、その雑草化も問題が指摘される。牧草地で通常の刈取りや放牧管理をすれば、大量に種子が形成されることなく、種子が逸出する恐れは少ない。管理経費が抑えられた道路法面や河川敷や耕作放棄された牧草地では大量の種子が形成され、その流出による雑草化問題が生じている。これらの緑地などにおける管理について、今後検討していく必要がある。耕作放棄地や河川敷などの草資源はバイオマス資源有効利用（フィードストック）という新しい可能性も今後生まれてくるかもしれない。

引用文献

- 川端習太郎(2000). 北海道における牧草の栽培と育種の源流に思いを馳せる, ぐらーす 45: 1-6.
- 日本生態学会(2002). 外来種ハンドブック, 地人書館, pp 408.
- 小川二郎(1902). 家畜改良牧草論, 札幌興農園蔵版, pp.368.
- 佐藤尚親・林拓・牧野司(2009). 根釐地域におけるイタリアンライグラスを用いた雑草防除法, 北農 76: 155-160.
- 田辺安一・中嶋博(2002). 北海道の牧草導入経過の再考, 北海道草地研究会報 36: 64.
- 植田精一(1982). 牧草の種類と品種, 北海道の牧草栽培技術, 平島利昭(編), 農業技術普及協会, 18-57.
- 山下雅幸(2002). 外来牧草の野生化, 日本草地学会誌 48: 161-167.
- 山下雅幸(2007). 外来牧草の野生化: エンドファイトを利用するネズミムギ, 種生物学会(編), 農業と雑草の生態学, 文一総合出版, 95-113