



Title	冷涼湿潤地域における草地利用 : スコットランドと北海道の比較
Author(s)	大久保, 正彦
Citation	北海道大学農学部牧場研究報告, 15, 69-76
Issue Date	1994-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/48944
Type	departmental bulletin paper
File Information	15_69-76.pdf



冷涼湿潤地域における草地利用

—スコットランドと北海道の比較—

大久保正彦

北海道大学農学部畜産科学科

要 旨

大久保正彦 (1994) 冷涼湿潤地域における草地利用—スコットランドと北海道の比較—, 北大農学部附属牧場研究報告15: 69-76.

冷涼湿潤地域における草地とその利用の実態と課題を明らかにする目的で, スコットランドにおいて調査を実施し, 北海道との比較を行った。

スコットランドは気象・土壌からみて, 北海道より厳しい条件下にあり, 農用地の87%が草地で, その大半は未改良自然草地であった。自然草地の植生は多様で, 土壌pHや排水などによって左右されていた。改良草地の植生は, perennial rygrassが主体であった。いずれもめん羊および牛による放牧利用が主体で, 一部高水分サイレージが調製されていた。

草地利用に関する研究では, 環境や自然資源を考慮した家畜生産が追究されており, 北海道での今後の研究のあり方に多くの示唆を与えた。

I. はじめに

現在, 世界には陸地の25%, 農用地の70%近い永年草地在存在する。これらの草地は, 乾燥地域の草地と湿潤地域の草地に大別出来る。前者は極相そのものが草地であるが, 後者の場合は極相は主として森林であり, 人為的に草地として維持されている場合が多い。しかし湿潤地域でも寒冷または不良土壌などにより極相が草地である地域も少なくない。UKのスコットランドは, 北海道と同じ冷涼湿潤地域にあり, 草地が多いことで知られており, 学ぶ点が少なくないと思われる。そこで1993年6月から8月にかけて, スコットランドにおいて草地とその利用について調査を行い, 北海道との比較を行った。

II. 自然条件と土地利用, 農業生産

スコットランドは大ブリテン島北部, ほぼ北緯55~61度と北海道よりかなり北方に位置する(図1)。しかし, メキシコ湾流の影響で, 表1に示すように, 年間平均気温では北海道と同程度であるが, 冬は暖かくて積雪もあまりなく, 逆に夏は北海道より冷涼である。年間降雨量は決して多くはないが, 季節による変動が少なく, 日照時間はきわめて少ない。北海道内でも夏の気温が低く, 日照時間の短い根釧地方と比較しても, スコットランドはより冷涼といえよう。

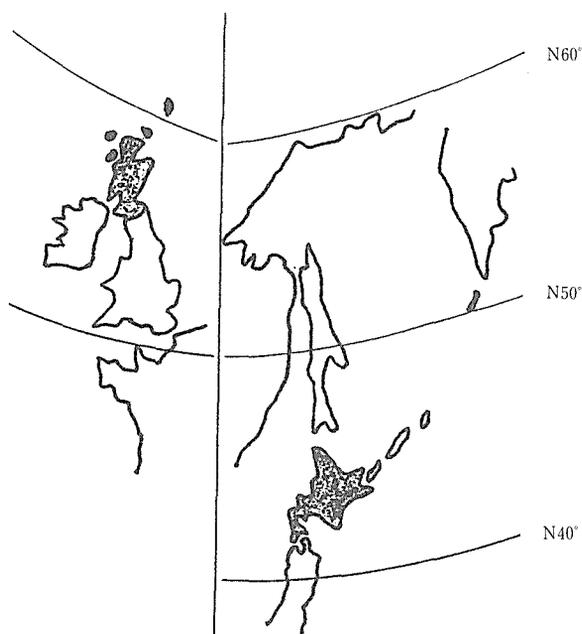


図1 スコットランドと北海道の位置

表1 気象条件の比較¹⁾

地 点	釧 路	浦 河	Aberdeen	Lerwick	呼和浩特
気 温 (°C)					
年 平 均	5.7	7.7	7.5	6.9	5.8
1 月	-6.1	-3.0	2.7	3.0	-13.1
7 月	15.3	17.2	13.2	11.4	21.9
降 雨 量 (mm)					
年 間	1043	1132	821	1177	448
最 高 月	136	153	83	140	126
最 低 月	39	34	51	64	1
年間降雨日	92	119	189	265	72
年間積雪日	94	84	11	20	—
年間日照時間 (h)	1944	1932	1350	1059	2971

1) データ出所：釧路・浦河・理科年表1994, Aberdeen・Lerwick；The Scottish environment-statistics. No. 3. 1991, 呼和浩特；中国自然資源手冊, 科学出版社, 北京, 1990.

ただし、スコットランドでも地域差があり、西海岸や島嶼では夏の冷涼湿潤が著しい。表1に乾燥地域の草地の例として、中国内蒙古の呼和浩特のデータも参考として挙げたが、降雨量と日照時間の違いが著しい。

スコットランドは土壌的にも恵まれておらず、泥炭土、グライド土など地下水位の高い土壌地域や岩石の露出や石を多く含んでいる土壌地域が多い。

冷涼湿潤地域における草地利用

表2 土地利用の比較(1991,1000ha)¹⁾

	スコットランド	北海道
総面積	7,878	8,341
農用地	5,717(72.6) ²⁾	1,450(17.4)
耕地	1,711(21.7)	1,208(14.5)
作物	628(8.0)	681(8.2)
牧草地	1,083(13.7)	527(6.3)
自然草地	4,006(50.9)	242(2.9)
森林	1,126(14.3)	5,355(64.2)

1) データ出所：スコットランド；Economic report on Scottish agriculture, 北海道；農水省統計

2) 括弧内は総面積に対するパーセント

こうした自然条件は、当然その土地利用に反映される(表2)。北海道とスコットランドの違いは、第一に森林面積の違いで、北海道では総面積の60%以上が森林であるのに対し、スコットランドでは14%に過ぎない。第二にスコットランドでは農用地が全面積の70%以上にも達するが、北海道では17%である。しかし、スコットランドの農用地の70%近くは rough grazing に用いられている自然草地で、耕地内草地も合わせると、全面積の65%、農用地の87%は草地である。なお rough grazing とは未改良の自然草地における粗放な管理下での放牧(牧柵も管理者もなく、日単位の管理がほとんど行われていない。その点では遊牧に比べてもより粗放な管理といえる)を表す用語として、公式統計にも用いられている。

北海道は日本で最も広い草地をもっているが、それでも全面積の9%、農用地の53%に過ぎず、いかにスコットランド全土が草地でおおわれているかを物語っている。このようにスコットランドで草地が多いのは、地形的には比較的ゆるやかな起伏の地域が多いが、夏の冷涼な気候と不良土壌のため、作物栽培が可能な地域が限られているからである。こうした地域は、主として hill and upland と呼ばれている。定義は必ずしも明確ではないが、海拔 800 ft (240 m) 以上で、湿潤、不良土壌、急傾斜、風が強い、都市から遠いなどで特長づけられている。このうち hill は、自然植生が主で、改良草地10%以下の地域、upland は改良草地が主な地域である。

このようなスコットランドも、かつては豊かな森林におおわれていたといわれる。中世から産業革命期の伐採や火災によって一度失われた森林は、厳しい自然条件下では容易に回復せず、あのヒースといわれる荒野—これも自然草地に分類されている—が出現したのである。北海道でも天北地方のササ地帯などは同様の例であろう。極相が森林であるはずの冷涼湿潤地域でも、人間の歴史がこのような草地を生み出すことになる。その意味ではスコットランドに純粋な自然草地は存在しないと指摘する人もいる。

作物栽培面積はスコットランドと北海道で大差ないが、北海道では水稲が最も多く、畑作物、野菜も多様なのに対し、スコットランドは麦類を主体に菜種、家畜用根菜などが加わるが、全体として豊かとはいえない。作物生育期の気温、日照の差が反映している。

表3 家畜飼養頭羽数の比較 (1991,1000頭・羽)¹⁾

	スコットランド	北海道
牛		
合計	2,108	1,204
乳用牛(経産牛)	241	乳用牛 870
乳用牛(若雌牛)	50	
肉用牛(繁殖雌牛)	486	肉用牛 334
肉用牛(肥育牛)	460	
その他	871	
めん羊	9,757	17
豚	493	629
産卵鶏	2,595	7,657

1) データ出所：スコットランド；Economic report on Scottish agriculture, 北海道；農水省統計

表3に家畜飼養頭羽数を示した。データ区分が異なるので比較しにくいですが、スコットランドでは肉用牛とめん羊が多いのが特長で、乳牛は北海道の半分以下である。未改良で生産力の低い自然草地が多く、また歴史的条件も重なって酪農が主流にはなっていない。この点が北海道と明らかに異なる。スコットランド内の地域差をみても、土地生産力の最も高い地域で乳牛が多く、生産力の低下につれて肉牛、めん羊が増加する。これは世界的な傾向とも一致する。

Ⅲ. 草地とその利用

北海道で家畜生産に用いられている草地は、一部の例外を除いて全て改良草地である。これに対し、スコットランドでは改良草地が約20%、残りが未改良の自然草地である。

かつてUKでは、cocksfoot, meadow fescue, tall fescue, timothy, meadow foxtailが五大牧草といわれていたが、現在の改良草地では、perennial ryegrassを中心とするryegrass類が圧倒的に多く、これにマメ科のwhite cloverの混播が強調されている。

一方、自然草地の植生は非常に多様で、主として土壌のpH、肥沃度、排水などによって左右されている。比較的酸性が弱く、排水の良好な土壌では、bent grasses (*Agrostis* spp.), fescues (*Festuca* spp.), Yorkshire fog (*Holcus lanatas*) などが多く、自然草地としては最も生産力が高い。土壌pHが低下し、排水が悪くなると、bracken (*Pteridium aquilinum*), rushes (*Juncus* spp.), sedges (*Carex* spp.), moor mat grass (*Nardus stricta*), purple moor grass (*Molinia caerulea*), sheep's fescue (*Festuca ovina*), wavy hair grass (*Deschampsia flexuosa*), cotton grass (*Eriophorum augustifolium*) などが多くなり、いわゆるヒースや泥炭地が出現する (Frame, 1992)。

これらの草地のうち、改良草地は乳牛、肉牛、めん羊の放牧と採草に利用され、未改良自然草地は主としてめん羊、一部では肉牛も含めた放牧のみに用いられ、採草は出来ない。北海道では、放牧利用がこの10年間で35%から13%程度に減少し、残りは乾草とサイレージ調製に

ほぼ同程度ずつ利用されている。これに対し、スコットランドでは統計データはないが、草地利用の基本は放牧であり、栄養価の高い短草での利用が強調されている。このように放牧利用が中心になっているのは、採草が不可能な未改良自然草地が多いこと、冬季でも放牧可能な地域があること以外に、低コスト・低投入の家畜生産を重視していることが理由として挙げられよう。

スコットランドの貯蔵粗飼料としては、牧草サイレージが主体である。その気象条件からサイレージ用とうもろこしの栽培や乾草調製はもとより、サイレージ調製時の予乾すら困難なことが多い。予乾のため晴天を待って刈取り適期を逸するよりも、高水分でも栄養価の高いサイレージを調製するよう指導されている。サイレージ調製は、越冬飼料の確保と同時に、放牧地の余剰草処理のためにも重視されている。サイロはクランプサイロ（バンカーサイロ）が主で、最近ではロールバールサイレージも急増している。タワーサイロは高水分サイレージに不向きということで、きわめて少ない。

このように同じ冷涼湿潤地域といっても、冬季の寒冷・積雪を除けば、北海道の方がスコットランドより自然条件には恵まれており、この有利な条件をどう生かすかが我々の課題であろう。さらにスコットランドの草地利用で注目すべきことは、環境・自然資源に対する配慮である。北海道では大面積の森林を伐採して草地が造成され、利用されてきたが、従来、環境への配慮が十分だったとは必ずしも言えない。また、草地においても多様な自然植生の維持を考慮するというスコットランドで強調されている考え方は、北海道ではほとんどなかった。

Ⅳ. スコットランドにおける土地利用、草地利用に関する若干の研究

スコットランドで実施されている土地利用、草地利用に関する研究のうち、我国にとって参考となるものをいくつか紹介する。

1) Land capability classification for agriculture

この研究は農業生産に対する潜在的な可能性によって、土地を評価、格付けしようというもので、Macaulay Land Use Research Institute (MLURI) で長年の研究がまとめられている³⁾。評価、格付けの基準は気象要素（土壌水分、積算温度、風）、傾斜、土壌（構造、厚さ、石、乾燥度）、湿潤度、土壌侵食、地域としての均質性、植生などで、Class 1 から Class 7 までに格付する。Class 1 から 4 までは作物栽培に適している土地で、栽培可能な作物の種類や収量によって細分される。Class 5 以上は草地としてのみ利用出来る土地で、改良草地として利用可能な Class 5, rough grazing のみに適する Class 6, 農業上の価値がごく限られている Class 7 に分けられる。この格付けによると、スコットランドの26%が Class 1~4, 残りが Class 5~7 および市街地となっている。こうした土地の評価、格付けに基づき詳細な地図が作られており、土地利用計画の立案、技術指導などの基礎資料として活用されている。

北海道でも土壌地図は作られているが、その他の自然条件も含め、土地のもつ農業生産に対

する可能性を総合的に評価しようという試みはない。土地利用に立脚した農業生産、家畜生産のあり方を検討する際には重要な研究であろう。

2) Low input systems

環境や自然資源を考慮した農業生産、家畜生産についての研究はスコットランド各地で取組まれている。その呼称も Low input system, Sustainable system, Organic system, Clover based system など様々だが、共通点は化学肥料施用量を減じ、マメ科牧草の白クローバを活用

表4 クローバーを利用した牛乳生産システム¹⁾

処 理 区	イネ科草/白クローバー			イネ科草+窒素施肥		
	1	2	3	1	2	3
年 度						
搾 乳 牛 (頭)	71	70	70	70	72	69
供 試 草 地 (ha)	36	46	46	36	36	36
濃厚飼料給与量 (kg/頭)	1,709	1,554	1,096	1,412	1,185	1,101
販 売 乳 量 (ℓ/頭)	5,658	5,605	5,719	5,764	5,532	5,724
乳量1ℓ当り濃厚飼料量 (kg)	0.30	0.28	0.19	0.24	0.21	0.19
搾乳牛1頭当り粗収益 (ポンド)	823	814	841	846	835	818

1) Bax, J. A. (1992)による

表5 異なる草地管理法下での肉牛生産¹⁾

処 理 区 ²⁾	GC	GNT	GNC
化学肥料施用量 (N kg/ha)	0	208	273
スラリー施用の有無	有	有	無
放 牧 期 間 (日)	156	131	150
平 均 草 高 (cm)	8.0	8.2	7.8
放 牧 強 度 (頭/ha)	11.8	12.4	11.6
の べ 放 牧 体 重 (t/ha)	275	216	266
日 増 体 重 (kg)	0.85	0.91	0.86
UME (GJ/ha)	106	97	108

1) 1992 IGER Report による。

2) GC;イネ科草/白クローバー区, GNT;イネ科草単播区(土壌Nに応じて施肥), GNC;イネ科草単播慣行区

表6 低投入丘陵地(upland)めん羊生産システム¹⁾

処 理 区 ²⁾	N150/10	N150/6	N100/6	N50/6	N0/6	N0/4
子めん羊日増体重 生時~離乳 (g)	281	249	270	253	262	285
サイレージ生産量 ³⁾ (kg/繁殖母羊)	295	971	845	876	651	1,296
イネ科草分げつ数 (本/cm ²)	14,787	17,153	14,064	13,779	10,444	14,568
クローバーほ伏茎長 (cm/cm ²)	2,187	1,657	2,222	1,749	6,761	3,088

1) The Macaulay Land Use Research Institute, Annual Report 1991-92による

2) 処理は1ha当りN施用量(kg)/放牧強度(1ha当り繁殖母羊+子羊頭数)を表わしている

3) 放牧余剰草により生産されたサイレージ量

した生産体系を確立しようということにある。表4～6に牛乳生産、肉牛生産、めん羊生産についての例（イングランドでの研究も含め）を示した。窒素施用量を減少、あるいはゼロにしても、生産はやや低下するか、ほぼ同程度を維持出来ている。ただし、まだ短期間の成績であり、より長期間の試験や環境への影響も含めた検討が必要である。我国においても、今後こうした観点からの研究が重視されねばならない。

3) Silvopastoral systems

過剰な食糧生産を抑制する一方、輸入に依存している木材生産を高め、同時に環境保全にも貢献する土地利用システムの確立を目指して Agroforestry systems についての研究が進められている⁶⁾。Silvopastoral systems はその一部で、UK では林業生産と作物生産の結びつきより、家畜生産との結びつきが重要であり、現在スコットランドも含め全国7カ所で共同研究が行われている(図2)。草地に密度をかえ植林を行い、そこへめん羊を放牧し、樹木の発育、草生、めん羊の増体と樹種や植林密度との関係を検討している。まだ開始後3年であり、十分なデータは得られていないが、こうした研究が全国ネットワークで取組まれていること自体重要である。

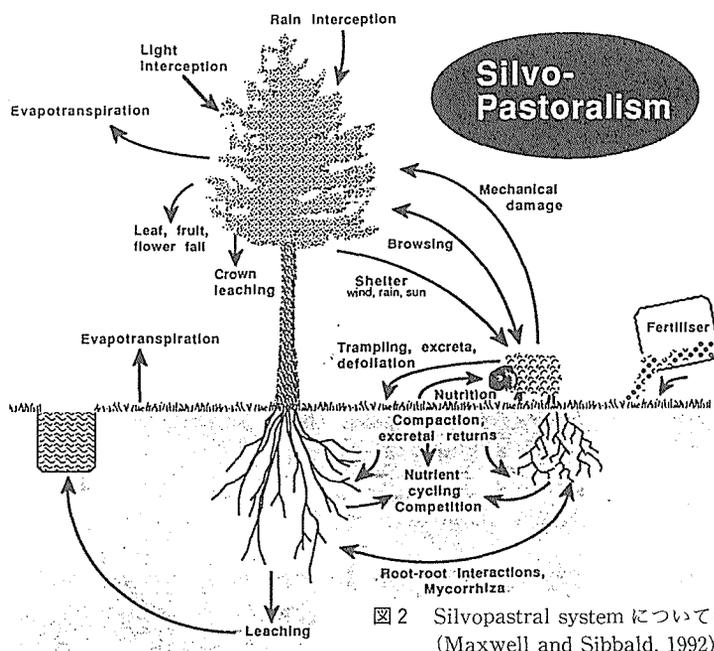


図2 Silvopastoral system についての概念図 (Maxwell and Sibbald, 1992)

以上、スコットランドの草地利用について、北海道との比較で略述した。同じ冷涼湿潤地域でも北海道より自然条件の厳しいスコットランドの草地利用の実態とその考え方から学ぶ点が多い。また気象、土壌、植物、家畜など幅広い分野の共同による総合的な研究の重要性も再認識させられた。本学農学部にも、牧場、農場、演習林、植物園という恵まれたフィールドが存在するが、これらの共同、協力のうえにたった総合的な研究の展開は急務であると思われる。

参 考 文 献

- 1) AFRC Institute of Grassland and Environmental Research, 1992 IGER Report. Aberystwyth. 1993.
- 2) Bax, J. A., SAC clover based dairy systems. SAC Grassland and Ruminant Science Dep. Crichton Royal Farm. Dumfries. 1992.
- 3) Bibby, J. B., H. A. Douglas, A. J. Thomasson and J. S. Robertson, Land capability classification for agriculture. Macaulay Land Use Research Institute. Aberdeen. 1991.
- 4) Frame, J., Improved grassland management. Farming Press Books, Inswich. 1992.
- 5) Macaulay Land Use Research Institute, Annual Report 1990-91. Aberdeen. 1991.
- 6) Maxwell, T. J. and A. R. Sibbald, Systems research and agroforestry—Putting it together. Seminar Rep. Aust. Soc. Anim. Prod. 1992.
- 7) Scottish Office, The Scottish environment—statistics. No. 3, 1991. Edinburgh. 1992.
- 8) Scottish Office Agriculture and Fisheries Department, Economic report on Scottish agriculture 1991. Edinburgh. 1992.