

# 世界における土地利用と家畜生産の比較

大久保 正 彦

(北海道大学農学部)

## 1. はじめに

家畜生産について考える場合、わが国ではややもすると“飼料の存在”を出発点として考えることが多い。つまり飼料はすでに存在するものとし、どのような飼料を、どのような飼育管理条件下で、どの位給与すれば、効率的な生産があげられるかという論議が展開される。ここでは、飼料をどう生産するかは別の問題とされてしまっているが、それで良いのであろうか。

家畜を媒介にして行う生産も、本来の姿は稲作・畑作など他の農業分野と同様、土地を基盤とした物質循環のなかで、太陽エネルギーを固定する生産であることには変りない。こうした本来の姿から考えれば、飼料は無条件で“存在する”のではなく、あくまでも、その地域の自然、歴史、社会的条件のもとで、その土地から生産されることを前提にし、いかに家畜を飼養するかを考える必要がある。輸送手段の飛躍的進歩が、あたかもこうした基本をかえてしまったかのように錯覚させるが、年間何千万tも輸入される飼料に由来する糞尿を、飼料が生産された土地へ還元するのは、誰が考えても不可能であろう。一方で“糞尿処理”が大きな問題となり、一方では“土地の荒廃”が進行することになる。

本研究会の目的は家畜の合理的な飼養管理を追究することにあるが、この場合にも、それぞれの地域 — 特有の自然、歴史、社会的条件をもっている — で、どのように植物生産がされ、その一部を飼料として家畜がどのように利用するか、つまり各地域の土地利用のあり方との関

連で考える視点をはずすわけにはいかない。広大ではあるが、水に乏しく交通手段や電気も未発達な中央アジア乾燥地域での家畜生産と、温暖湿潤で作物や牧草の生育には恵まれ、交通手段や電気も十分な日本での家畜生産を同一レベルで比較するわけにはいかない。例えば1頭当乳生産量を取りあげ、後者が進んでいるとか、理想的な畜舎環境を考えるべきだとか論議することが無意味であることは自明であろう。

そこで、本報告では世界における土地利用と家畜生産のあり方を比較検討してみたい。わが国における家畜生産のあり方を考える一助になれば幸いである。

## 2. 世界における土地利用と家畜生産

### 1) 家畜生産と土地利用の歴史

草食家畜であるめん羊、山羊、牛、馬などの飼育、それらによる乳・肉・毛の生産や役畜としての利用は、当然ながら草地と結びついてはじめられ、発展してきた。めん羊、山羊が家畜化されたのがB C 8000年から6000年頃といわれているが、自然草地における遊牧の原型ともいえるものであったろう。B C 4000年頃、北ヨーロッパでも牛が飼育されていたが、この場合も自然草地への放牧によっている。地中海沿岸ではB C 2000年頃から移牧によりめん羊、山羊の飼育がされている。B C 3000年以前に家畜化されたと思われるウマ、ラクダについても、自然草地での放牧が基本であったと思われる。このように自然草地での放牧に基本をおいた家畜生産は、後述するように、現在でも世界各地で続

けられており、多少の変更はあるものの、1万年近くも基本型が変わっていないといってもよい。

これに対し草地としての利用でも、現在の栽培牧草であるチモシー、アルファルファなどの利用がヨーロッパではじまったのは15世紀であり、輪作のなかに牧草が取り入れられ、耕地内の人工草地が拡大したのは18世紀の、いわゆる農業革命が進行するなかである。一方、草地利用を基本とする家畜生産でも、飼料の貯蔵というのはいつ頃から始まったのであろうか。草刈り鎌の存在は紀元前のかかなり古い時代から知られているが、人間の住居周辺に囲い込まれた家畜に対する、生あるいは乾燥した草の一時的給与ではなく、冬季の貯蔵飼料として乾草の計画的利用が始った時期は現時点では不明である。サイレージとなると本格的には18~19世紀のヨーロッパにおいてのようだが、これまた詳細は分っていない。

地中海沿岸、ヨーロッパでは休閑を取り入れた三圃式農法から18世紀になって牧草、根菜などを取り入れ、休閑を廃止した輪栽式農法に発展することにより、穀物栽培と牧草、飼料作物が結びつき、近代的混合農業が成立する。

広大な草地の利用でも、粗放だが商業的放牧やより集約的放牧による家畜生産が、南北アメリカ、オーストラリア、ニュージーランドなどで発展していったのは19世紀で、冷凍船など輸送手段の発展、牧草の改良、馬による機械作業の拡大などが、その発展を支えてきた。

さらに1930年代以降USAを中心にトラクターによる耕起、播種、施肥、収穫などの機械化作業体系が、作物、草地の両者に普及し、こうした体系のうえに大規模で集約的な家畜生産が成立した。

一方、草食ではなく、雑食家畜であるブタは定住的農耕民とともに、その飼育が拡まったも

のと思われている。その飼料も自然界からの木や草の実・根・昆虫・小動物と農耕副産物や残渣であり、飼料確保のため土地利用体系が規定されるということとはなかった。歴史的経過のなかでは、一方で飼料穀物などの生産とは別個に発展した大規模養豚があり、他方で混合農業のなかでの根菜利用や糞尿の土地還元という意味から位置づけられた養豚、残渣に依存した養豚などが発展、分化していつている。養鶏をはじめ家禽になると土地利用との関係はもっと稀薄になる。

## 2) 世界における自然環境と農業類型、家畜生産

世界各地での家畜生産の種類、規模、方法などは、歴史的、社会的な要因によって規定されている面もあるが、最大の要因は自然条件とそれに左右されている飼料生産・供給である。

世界の自然環境と農業類型の関係については多くの著述があるが、表1にはそれらを参考にしつつ、家畜生産も加えてまとめた。

自然環境は地形、気候、土壌、海洋、陸水、植生など諸要素によって構成されているが、土地利用と家畜生産という観点からみれば、気候→植生→農業・家畜生産という流れにそって考えるのが最も分り易い。

全ての月平均気温が20℃以上の熱帯および4~11月が20℃以上(北半球の場合)の亜熱帯においても雨量の多い熱帯雨林と乾季・雨季があり、半乾燥地帯である草原に分かれる。前者は植物生産がきわめて高く、稲、イモ、バナナ、サトウキビなどが多く、家畜としては耕作用の役畜や自家消費用の豚、家禽などがみられるだけである。飼料も作物残渣や道路周辺等の野草などに依存し、計画的に飼料生産を行うことも少ない。冬季あるいは乾季のため飼料を貯蔵することも不要と思われる。他方、後者では年間

表1 世界の自然環境と農業類型, 家畜生産

地域	植生	気候区分 (ケッペン)	降水量	農業類型	該当地域	家畜生産	
						家畜種	土地利用・飼料
熱帯亜熱帯	熱帯雨林	Af, Am	3000mm以上 乾季のある場合もあるが、水不足はなし	移動農業(焼畑) 水稲, プランテーション	東南アジア, 中南米, 中央アメリカ	役畜(牛, 水牛, 馬) 豚, 家禽	農耕副産物 道路周辺等野草
	亜熱帯草原 (サバナ)	Aw	1000mm以下 乾季・雨季あり, 乾季水不足	遊牧, 大規模牧畜 畜乾燥農業	南米, アフリカ 北オーストラリア, インド	羊, 山羊, 牛 馬	放牧主体
乾燥地帯	砂漠	Bw	年降水量(cm) <年平均気温	遊牧, オアシス農業	アフリカ, 中近 チ, 中央アジア, USA, オース トラリア	羊, 山羊, ラ クダ, 牛, 馬	放牧主体
	温帯草原 (ステップ)	Bs, Cfa, Dfa	250 - 1000mm 乾季水不足地域と水 不足なし地域あり	遊牧, 大規模畑 作 大規模牧畜	ユーラシア大陸 中央, 南北アメ リカ, オースト ラリア	羊, 山羊, 牛 馬	放牧主体
温帯亜寒帯	地中海性 灌木林	Cs	500 mm 夏乾燥冬降水温和	地中海式農業 (穀物, 果樹, 園芸, 移牧)	地中海沿岸, U SA西海岸, 南 米チリ, オース トラリア南部, 南アフリカ	羊, 山羊, 牛	放牧, 牧草およ び飼料作物の貯 蔵, 穀類
	温帯混合林	Cfa, Cfb Dfa, Dfb	500 - 2000mm 水不足なし	混合農業, 酪農 稲作	ヨーロッパ, 北 米, オーストラ リア南岸, NZ, 南アフリカ, 東 アジア	牛, 羊, 豚	放牧, 牧草およ び飼料作物の貯 蔵, 穀類
	亜熱帯森林	Dfc, Dfd, DW	150 - 400 mm 水不足なし	混合農業, 牧畜 林業	北ヨーロッパ, ソ連, 北米北部	牛, トナカイ	放牧, 牧草およ び飼料作物の貯 蔵, 農耕副産物
寒帯	高山植物帯	H	————	牧畜(移牧)	中央アジア, ア ルプス, 北南米	牛, 羊, 山羊	放牧主体
	ツンドラ	ET	————	遊牧	北ヨーロッパ, ソ連, カナダ	トナカイ	放牧主体
	氷雪	EF	————	————	極地	————	————

降雨量の大半は雨季に集中し、灌木をまじえた豊かな草原となるが、乾季は雨がないうえ高温のため、草木は枯れてしまう。雨季、乾季の期間や程度は地域によって異なり、また流水・地下水など水利用の可能性もやはり地域差があるが、安定的に作物栽培が可能な地域は少なく、草資源を利用した草食家畜生産の重要性が高くなる。アフリカでは牛、めん羊、山羊などの小規模な遊牧が、南アメリカ、オーストラリアな

どでは大規模な商業的牧畜での肉牛、めん羊生産が多くみられる。

地球上には乾燥地帯といわれるところが非常に広く存在する。そのうち主として冬の降水がある場合、年平均降水量 (cm) が平均気温 (°C) より下まわる地域が砂漠といわれている(主として夏に降水がある場合、平均気温+14より降水量が少ない地域)。例えばサウジアラビアの首都リヤドは気温24.7°C、降水量81mm、サハラ

砂漠の一角であるリビアのサブハは気温22.8℃、降水量8mm、USA西部のラスベガスは気温18.9℃、降水量99mmで、砂漠に分類される。ここでの人間生活は、小規模な商業・手工業以外はずかな草を求めて移動する遊牧とわずかな水源に依存したオアシス農業が主体である。遊牧の対象とする家畜の種類、規模、構成および移動のしかた等は、同じ砂漠といっても乾燥の程度によって異なる。共通する家畜種はめん羊、山羊でラクダは最も乾燥した地域に多い。牛は自家消費用の乳を得るために飼われているものが多い。乾燥の程度がひどいところでは飼育するのは困難になる。また貯蔵用の乾草などを確保するため、草地を囲い込むことなども一般的には不可能である。

乾燥地帯のなかでも、降雨量250~1000mm程度ある温帯草原といわれる地域が地球上には広く存在する。この温帯草原も乾燥の程度により二つに大別され、一つはより乾燥した短草草原ステップといわれるもので、ユーラシア大陸の西は黒海付近から東はモンゴル、中国東北部までの大草原、北アメリカのグレートプレーンズ、南アメリカの一部、オーストラリア東南部などにみられる。より湿潤な長草草原はプレーリーといわれ、ユーラシア大陸ではハンガリーやソ連の黒土地帯、中国東北部、北アメリカのグレートプレーンズ以東、南アメリカのパンパ、オーストラリア南東部で、いずれもステップと隣接している。降雨量が多くなると樹木の成育が可能で地域もでてくる。この温帯草原は家畜生産の盛んな地域で、砂漠地域と連続性をもつ遊牧とUSA、アルゼンチン、ブラジル、パラグアイ、ウルグアイ、オーストラリアなどにおける大規模商業的牧畜経営がみられる。この地域の遊牧では砂漠と異なり、ラクダがほとんどみられなくなり、地域によって馬が入ってくる。

また自然条件のよいところに越冬基地を作り、貯蔵飼料を確保して半定住化しようとする傾向が強くなっていく。後者の大規模牧畜経営は、粗牧な放牧に依存している点では遊牧と似ているが、18世紀以降ヨーロッパからの入植者によってはじめられた商業的牧畜経営であるところが、まったく異なっている。規模がきわめて大きいこと、対象が肉用牛とめん羊に限られているのも特長である。またこの温帯草原は土壌が肥沃なところが多く、大規模な畑作、コムギ、トウモロコシなど穀物の主要な生産地となっている。ソ連の黒土地帯、北アメリカのプレーリー、南アメリカのパンパ、オーストラリアなどがそうである。

温帯気候地帯は、通常、夏に降水があつて冬乾燥し、年間降水量は1000mm内外あるが、地中海沿岸では夏乾燥、冬降水があり、年間降水量も500mm程度と少ない。また冬は比較的温和なため、高木森林の形成には至らないが、灌木林をふくめた特長ある植生を示し、農業としても特長ある発展をしてきた。こうした気候・農業は地中海型気候、地中海式農業とよばれ、地中海沿岸以外にも、USA西海岸、南アメリカ、チリ中部、オーストラリア南部、アフリカ大陸南端などにみられる。地中海沿岸では古くから穀物栽培、果樹、園芸、移牧によるめん羊、山羊飼育が進められてきた。乾燥した夏には低地の草地ではめん羊、山羊を飼えないため、山地の草地などに移動させ、冬に低地へ戻ってくる。いわゆる垂直的移牧である。しかし、同じ地中海性気候のUSAカリフォルニアなどでは大規模な灌漑が入れられ、アルファルファ栽培の拡大、大規模肉牛、酪農経営の増加がみられており、地中海沿岸の農業生産と様相を異にしている。

世界の人口密度がもっとも高く、人間の活動

が最も活発な地域が温帯混合林地帯である。年平均気温 8~20℃、降水量 500~2000mmのところが大半で、極端な乾季、雨季はなく、年中水不足がない地域といつてよい。ユーラシア大陸では西はヨーロッパ、東は日本、朝鮮、中国の一部、北アメリカ、オーストラリア南東、タスマニア、ニュージーランド北および南島、南アフリカ南東端などである。この地域の自然植生は、夏緑広葉樹林、常緑広葉樹林、針広混合林で、この樹林地を切り開いたところに混合農業、酪農、稲作が成立している。わが国の家畜生産は、この地域の家畜生産から学びつつ発展してきており、今後も学ぶ点が多い。このうちヨーロッパ、北米では作物栽培と家畜飼育が有機的に結びついた混合農業が広く行われている。農地の 1/5~3/4 が牧草地であり、その大部分は人工草地で、栽培作物におとらずよく管理されているといつてよい。牧草以外に青刈トウモロコシ、根菜などの飼料作物も栽培され、作物栽培の副産物も飼料として用いられている。乳・肉牛、めん羊とともに、豚の飼育が多いことも特長で、生産性は高い。放牧による土地利用もみられるが放牧主体は少なく、放牧と収穫・貯蔵した飼料の組合せ、あるいは貯蔵飼料主体の舎飼いが多く、土地利用の集約度も高い。しかし、この地域では日本と同様、他国又は国内の他地域から飼料穀物を輸入、移入しているところが多い。一方、ニュージーランドでは徹底した改良草地主体の酪農生産が成立しており、ヨーロッパ、北アメリカの混合農業とは異なる。また日本、朝鮮、中国などでは、ヨーロッパ的混合農業と異なる稲作主体農業のなかに家畜生産が取り入れられた特殊な形がみられるが、いずれも地域の特長を生かした土地利用と家畜生産という点からみれば、未成熟ともいえる。

北ヨーロッパ、カナダ、ソ連などの亜寒帯針

葉樹林地帯では、水不足はないが気温的に作物栽培が困難となってくる。寒地農業技術の発展によって、混合農業が広まるとともに、乳肉牛、トナカイなど家畜による生産が増加する。放牧による土地利用も多いが、厳しい冬季の飼料対策が重要である。

高山植物帯、ツンドラ地帯での家畜生産は、砂漠など乾燥地帯とは別の厳しい条件下での土地利用の特長を示しているといえよう。いずれも作物栽培には不適當な自然条件下で、乏しい自然植生を家畜生産を通して利用する形をとっており、飼育対象は牛、めん羊、山羊、トナカイなど、いずれも反芻草食家畜である。

### 3) 世界における土地利用実態と家畜飼養頭数

現在の世界における土地利用実態と家畜飼養頭数を表 2 に示した。現在、世界には永年草地に区分される面積が 32 億 ha 以上あり、これは全陸地の 25%、農用地の 70% 近い。地域別にみるとアフリカ、アジア、南アメリカ、オセアニアが多い。国毎の草地面積でいえば、オーストラリアの 4 億 3600 万 ha を最大とし、ソ連、中国、ブラジル、アルゼンチン、モンゴルなどが多く、国土に占める草地割合からみれば、モンゴル、ウルグァイ、アイルランド、南アフリカ、オーストラリア、アルゼンチン、ニュージーランド、パラグァイなどが 50% をこえている。砂漠、高山、市街地などを除いた農林地に占める草地割合からみると、サウジアラビア、アイスランド、モンゴル、ウルグァイ、リビア、南アフリカなどが 80% 以上になっており、作物栽培に不適な乾燥、半乾燥地域あるいは寒冷地域、山岳地域の多い発展途上国においては草地の占める重要性が大きい。こうした草地は基本的には草食家畜生産の場として利用する以外に利用方法はなく、しかも遊牧ないし大規模商業的牧畜経営い

表2 世界の土地利用実態と家畜飼養頭数

	土 地 利 用 (100万ha)					家畜飼養頭数(100万頭)				
	全陸地	農耕地	永年草地	森 林	その他	牛	水牛	ラクダ	めん羊	山羊
アフリカ	2,964	185(6.2)	787(26.6)	686(23.1)	1,304(44.0)	178	2.5	14	197	164
北・中アメリカ	2,138	274(12.8)	367(17.2)	686(32.1)	811(37.4)	166	-	-	19	15
南アメリカ	1,753	142(8.1)	475(27.1)	900(51.3)	237(13.5)	258	1.1	-	109	21
アジア	2,679	451(16.8)	679(25.3)	539(20.1)	1,010(37.8)	387	134	4.5	331	282
ヨーロッパ	473	140(29.6)	84(17.8)	157(33.2)	92(19.4)	128	0.4	-	139	13
オセアニア	843	49(5.8)	450(53.4)	156(18.5)	187(22.3)	30	-	-	213	1.7
ソ連	2,227	233(10.5)	372(16.7)	944(42.4)	679(30.4)	122	0.3	0.3	142	6.5
計	13,077	1,474(11.3)	3,214(24.6)	4,069(31.1)	4,320(33.0)	1,271	138.3	18.8	1,151	503.2

(FAO, Yearbook, Production, 1987)

ずれの形態にしる、放牧によって草地を利用している。土地利用の効率からいえば、従来いづれも、“粗牧”という表現でよばれてきた。これに対しニュージーランドにおける草地利用も、主として放牧によっているが、こちらは“集約的”という評価をうけている（ニュージーランドの集約的放牧については小谷報告を参照）。

ヨーロッパでは農耕地面積が永年草地より大きく、牧草地や飼料作物栽培も耕地内に取り込まれており、作物栽培と家畜飼育が結びついた形で行われていることを示している。北・中アメリカ、アジア、ソ連でも永年草地が比較的少なく、畑作、稲作がいずれもかなり多い。

家畜飼養頭数の特長は国毎にまで分けないと明確にはならないが、わが国では頭数の少ないめん羊、山羊が、世界的には重要度の高い家畜であり、とくに乾燥・半乾燥地域では南アメリカを除いて、最も重要性の高い家畜である。

#### 4) 土地生産力の比較

同じ草地といっても、世界各地で多種多様であり同じレベルで議論は出来ない。表3に草地

の年間乾物生産量の比較を示した。温度の面できわめて生産力の低い亜寒帯を除くと、乾燥の程度が進むにつれて温帯、亜熱帯、熱帯間の草地生産の差が小さくなり、乾燥状態下ではどの地帯も同じ乾物生産量を示している。わが国で通常考えられている草地は、温帯の温潤～半乾燥と考えるとよく、生草量にすると75～45t/haということになる。乾燥地域の草地では、この表よりもはるかに低い、乾物生産量1t/ha以下の草地も実際には用いられている。

表3 草地の年間乾物生産量 (t/ha)

	過湿潤	湿潤	亜乾燥	乾燥
亜寒帯	4	8	-	-
温帯	25	15	9	4
亜熱帯	120	40	10	4
熱帯	150	70	12	4

(Snaydon, 1981)

表4には温帯および熱帯草地における肉牛による1ha当り年間増体量を示した。わが国では公共育成牧場で200kg, 新得畜試の成績で530

～740kg, 草地試でいわゆる“スーパー放牧”として目指している1000kg/haなどの数値があるが、これらと比較すると、この値の意味する

表4 草地からの肉牛増体量 (kg/ha/年)

	温 帯	熱 帯 (乾季5～6カ月)	熱 帯 (生育期長い地域)
自然草地			
自然放牧	100-400	10-80	60-100
マメ科草追播・施肥(過磷酸)	200-500	120-170	250-450
人工草地			
混播・施肥(過磷酸)	400-1200	200-300	300-600
施肥(窒素)	700-1400	300-500	400-1200

(Simpson and Stobbs, 1981)

ところが理解出来るであろう。より条件の厳しい乾燥地帯の草地では、この表での最低値10kg/haにも満たない場合もある。乳生産についても1ha当たり0.5t～20tというやはり変動の大きい数値が報告されている(国内では北大4～6t/ha, 道試験場2～8t/haなど)。

以上のように世界各地には草地だけみてもその自然条件下での生産力に100倍程度の差があるものが存在している。これに改良草種の導入、施肥、灌漑、作物栽培との組合せを考慮すれば、さらにその生産力較差は拡大する。しかし自然条件的にも、社会・経済条件的にも、そうした対策の不可能な地域が当然存在しており、こうした条件の違いを考慮せずに“粗放”であるとか、“集約的”であるとか評価は出来ないであろう。その地域が現在もっている条件下での生産力をどの程度引き出しているか、しかも、それが継続的な再生産を考慮したものであるとい

う限定付きのうえで評価すべきである。

以下、いくつかの地域の事例を検討してみよう。

### 3. 各地域の土地利用と家畜生産の事例

#### 1) 中東

湾岸戦争やイスラエル・パレスチナ紛争で注目を集めている中東は、その石油資源ばかり重視されるが、土地利用からいえば最も厳しい乾燥地域での家畜生産の典型でもある。一般的に夏乾燥して暑く、冬に降雨がみられるが、年降雨量100mm以下も珍しくなく、蒸散量がきわめて大きい。陸地の6割近くが砂漠や山岳で、ほとんど利用出来ず、残りの半分以上が乾燥草地であり、農耕地は全面積の5～7%に過ぎない(表5)。主要な土地利用形態は遊牧または移牧とわずかな灌漑農業である。飼養家畜はめん羊約2億頭(肉・乳・毛)、山羊900万頭(肉

表5 中東における土地利用と家畜飼養

	面積・頭数 (100万ha・100万頭)	全体に対する 割合 (%)
土地利用		
全陸地	1,192	—
農耕地	81	6.8
永年草地	267	22.4
森林	140	11.8
その他	704	59.0
反芻家畜		
全頭数	280	—
めん羊	153	54.6
山羊	68	24.4
牛	51	18.3
バッファロー	4	1.4
ラクダ	4	1.3

(FAO, 1980)

・乳), 牛7000万頭(役, 肉, 乳), バッファロー1400万頭, ラクダ1600万頭など反芻草食家畜が主である。サウジアラビア, シリア, スーダンなどでは家族全体が家畜群と共に移動する遊牧が多く, 他地域では, 定住地をもち冬と夏の放牧地間を家畜群と管理者のみ移動する移牧が多い。いずれも劣悪環境下で, 乏しい資源を有効に利用するシステムとして長い歴史のなかで作りあげられてきた。飼料の大半は自然草地への放牧によって得られるもので, ごく一部の地域でアルファルファなどが栽培されている。

こうしたなかで, 近年, 人口増加, 定置農業の増大により家畜頭数や放牧利用システムの見直しが求められつつあり, 遊牧民の定住化, ट्रックによる家畜の移動, オイルマネー投入による集約的大規模畜産の推進(酪農・養鶏)な

どの変化とともに, 草地の過剰利用にらる砂漠化問題も生じている。

## 2) ニュージーランド

ニュージーランドは豊かな草地の国として知られているが, その自然植生からいえば温帯混合林である。伐採・火入れあるいは火事によって森林が消滅した後に草地が成立したもので, 放牧, 火入れなど適切な利用, 管理が行われないと, 極相である森林へもどっていく。気候は温暖, 湿潤で, 夏もあまり暑くなく, 著しい乾季もない。大部分の地域は年間降雨量の750~2000mmの範囲に入り, 冬の月平均気温も5℃以下には下らず, ほぼ年間を通して草の生育が可能である。表6に示した通り国土の60%以上が草地で, 畑地は2%にもみたない。飼養家畜はめん羊6640万頭, 牛825万頭, 山羊80万頭などやはり反芻草食家畜が主で, 最近では山羊, 鹿(40万頭程度)の増加が著しい。

ニュージーランドには10世紀頃からマオリ族が住んでいたが, 1840年以降イギリスの植民地となり, ヨーロッパからの移住者がめん羊, 牛を伴って入ってきた。1882年, 冷凍船による羊肉のイギリスへの出荷が成功すると, ひきつづき酪農製品もヨーロッパに送られ, めん羊と乳牛が飛躍的に増加していった。20世紀に入って科学技術に裏付けられた草地利用体系が確立し, 草地を基盤とした集約的家畜生産の典型となっている。

ニュージーランドの農業生産, 家畜生産の最大の特長は, ヨーロッパ, USAなど先進畜産国にくらべ, 投入エネルギー(化石エネルギー)の利用効率がきわめて高いことにある。表7にイギリスとの比較を示したが, 家畜生産ではイギリスにくらべ3~4倍, 穀物生産でも1.5~1.8倍となっている。これは気象条件に恵まれ草地, 畑地への灌漑がいらないとか, 畜舎も不

表6 ニュージーランドにおける土地利用

	面 積	全体に対する割合
	(100万ha)	(%)
土 地 区 分		
森 林	7.2	26.7
灌木, fernland	0.5	1.9
牧 草 地	10.0	37.2
自然草地	6.5	24.1
穀 作 地	0.5	1.9
果 樹 園	0.7	2.6
市街地, 道路	0.7	2.6
山 岳	0.4	1.5
湖・河川	0.4	1.5
計	26.9	100.0
土 地 利 用		
改良草地 原植生森林	4.9	
" 灌木, シダ	2.0	
" 湿地性草	2.5	
放牧利用湿地草地	4.0	
自然草地	2.0	
国 有 林	3.6	
私 有 林	1.6	
外 来 林	1.0	
国立公園・保護地	2.8	
農 耕 地	0.5	
果 樹 園	0.5	
住宅・道路等	0.8	
山岳・湖・河川	0.8	

(Daly, 1990)

必要というほかに、草地管理、利用の科学的合理性があげられる(小谷報告を参照)。表8に牛乳生産に関する比較を示した。1頭当りの乳量こそ低いが、濃厚飼料なしで、放牧のみによっている。草地への施肥量も少なく、マメ科牧草の活用を重視している。

このように徹底して草地に依存し、しかも収穫・貯蔵することなく、ほとんどが放牧によっているニュージーランドの家畜生産は、中東・中国などの乾燥地帯の家畜生産に形のうえでは類似しているが、気象条件の違いから、土地生産性、家畜生産性は大きく異なっている。

3) 南アメリカーアルゼンチン、ウルグァイ  
南アメリカは全体としてみると熱帯雨林から

表7 農畜産物生産必要エネルギー量の比較 (MJ/kg蛋白質)

	ニュージーランド	イギリス
羊 肉	116	465
牛 肉	95	348
牛 乳	68	208
大 麦	37	58
小 麦	25	45

(Daly, 1990)

表8 4カ国の酪農家における年間牛乳生産の比較

	ニュージーランド	アイルランド	北アイルランド	イングランド
放牧強度(頭/ha)	2.3	2.37	2.35	2.0
牛乳生産量 (ℓ)				
1頭当り	3,190	4,430	4910	5150
1ha当り	7,340	10,538	11,530	10,250
乳脂肪生産量 (kg)				
1頭当り	150	175	196	200
1ha当り	345	411	450	400
濃厚飼料給与量 (t/頭)	0	0.43	1.1	1.7
牧草からのME摂取量 (全体に対する%)	100	78	76	63
草地へのN施用量 (kg/ha)	19	170	0	250

(Holmes, 1987)

砂漠や高山まで、きわめて多様な自然条件をもっている。そのなかでアルゼンチン、ウルグァイなどは、温帯草原地域のうち湿潤パンパといわれる長草草原であり、年間降水量 900mm内外、草高が1m以上にもなる草地で、場所によっては灌木林もみられる。

この地域はもともと原住民が草原で野牛を飼っていたが、16世紀以降スペイン人が馬、牛、めん羊をもちこみ、19世紀までには大規模な商業的牧畜経営が成立した。土地生産力の低い自然草地への放牧に依存し、皮革、羊毛、塩漬肉などをヨーロッパへ輸出していた。1877年冷凍船の出現によりニュージーランドと同様、肉の輸出が重要となった。その後、比較的降水量の多い湿潤パンパでは、アルファルファの導入や小麦との輪作も取り入れられるようになった。

表9に両国の家畜飼養頭数と土地利用面積を示したが、今日でも依然として永年草地の割合が大きく、放牧中心の牛、めん羊、馬の飼養が

表9 アルゼンチン、ウルグァイの土地利用と家畜飼養

	アルゼンチン	ウルグァイ
土地利用(100万ha)		
全陸地	276.7	17.6
農耕地	36.0	1.4
永年草地	142.6	13.6
家畜飼養頭数(万頭)		
馬	300.0	50.0
ラバ	16.5	0.4
ロバ	9	0.1
牛	5,568.4	1,032.3
めん羊	2,899.8	2,556.0
山羊	310.0	1.2
豚	403.6	19.0

(FAO, 1987)

広く行われている。草地主体の家畜生産でも、中東、中国、ニュージーランドとは異なった様相を示している。

#### 4) イギリス

イギリスは、温帯混合林地域でもニュージーランドと異なり、農業、畜産の歴史の古い国である（正式名称は“グレートブリテンおよび北アイルランド連合王国”だが、一般的な呼称に従いイギリスという）。温帯混合林のなかでも西岸海洋性気候に属し、海岸を流れる暖流の影響で冬は比較的温和、年降水量は少ないが、夏の気温があまり高くないため、植物生育には十分な水が供給されている。ロンドンの平均気温は10.5℃(4.2~17.6℃)、降水量594mmである。日照時間は年1500時間以下と短い（北海道で2000時間程度）。国土の7割が丘陵地であり、原植生は落葉広葉樹であるが、切り開かれ、表10にみられるように70%以上が農耕地、永年草地になっている。

農業類型的には図1にみられるように、他のヨーロッパ諸国と同様混合農業が主であるが、

表10 イギリスの土地利用と家畜飼養

土地利用	面積(100万ha) または 頭数(万頭)
全陸地	24.5
農耕地	7.0
永年草地	11.1
家畜飼養頭数	
馬	17.5
ロバ	0.5
牛	1,247.5
めん羊	2,597.6
山羊	5.3
豚	795.5

(FAO, 1957)

傾斜地、湿地などは家畜生産が主体となっている。飼養される家畜からみれば、めん羊が牛の

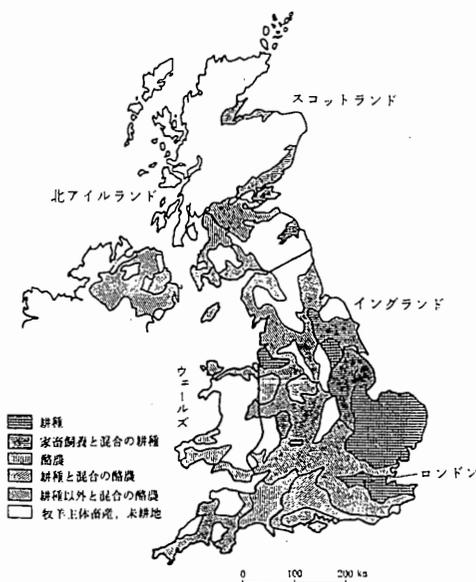


図1 イギリス農業の形態別分布 (和泉1989)

2倍以上で、牧羊国ともいえる。第2次大戦前はかなり粗牧な多角的農業であったが、大戦後食糧自給率を高める目的で近代・集約化政策がとられ、生産が大幅に増加している。そのなかで表11にみられるように永年草地、放牧地が減少し、耕地化が進んだ。機械化進行、肥料・農薬使用量増加がみられている。家畜生産もかつては放牧主体であったが、近年では放牧の集約化を追求するとともに、貯蔵飼料主体の舎飼いが増加しつつある。

一方、こうしたなかで、環境との調和と農業生産上不利な条件下にある地域の農業生産を援助するという目的で、1975年からECの共通政策としてのLFA政策(Less Favoured Area山岳・劣等地政策)が取られるようになった。イギリスの場合、地形、気象、土壌などの自然条件や過疎など社会条件から、このLFA

表11 イギリスにおける農用地利用形態の変化

	1960-62平均	1985	増 減
	—— 万ha ——		%
総農用地	1,979.8	1,870.3	- 5.5
耕 作 地	729.9	706.1	- 3.3
作物	446.9	526.5	+17.8
(うち穀物)	(312.0)	(401.6)	(+28.7)
短年牧草	282.9	179.6	-36.5
永年牧草地	513.3	501.9	- 2.2
放 牧 地	736.6	487.2	-33.9

(和泉, 1989)

地域に指定されているのは全農用地の52%にも達しており、スコットランド、ウェールズ、北部イングランドに多い。この地域は低い気温、過剰な降水量、急傾斜という悪い条件のため、放牧を中心とするめん羊、肉牛を主体とする粗放な家畜生産に頼らざるを得なくなっている。しかしこの地域からの生産は牛肉で全国生産量の20~25%、羊肉・羊毛で50%にもなっており、国土をそれぞれの条件に応じて有効に利用しよ

うとする姿勢として学ばねばならない。

5) 中国

中国と一言でいっても広大な面積をもち、自然条件、社会条件もきわめて多様である。年間降水量は20mm以下から2000mm以上まで、気温も冬で月平均-30℃以下から20℃以上まで、夏で10℃以下から30℃以上にまでおよんでいる。一般的にいて、東から西、南から北へいくに従って降水量が減少し、乾燥地域が出現する。中国の家畜生産は東側海岸ぞいから西南山地にかけての降水量の多い農区の家畜生産と、西北の乾燥地域である牧区の家畜生産に分けられる。農区は稲作、畑作が主体で、家畜としては役用の牛、水牛、ロバと農場副産物に依存した豚の飼育が主になっている。これに対し牧区ではめん羊、山羊、牛、馬が中心であり、この牧区における家畜生産については本研究会でもすでに取り上げてきているので（北海道家畜管理研究会報25号、1990を参照）ここでは著者らが調査を行っている3地区について簡単に比較する。

表12には牧区における草原の気候、植生、家畜分布を、表13には3地区の土地利用、家畜飼養頭数、畜産物生産量を示した。内蒙古、新疆

表12 中国草原の気候、植生、家畜分布

	東北・内蒙古東部 東	内蒙古中部	内蒙古西部・甘肅・寧夏・新疆	西
降 水 量 (mm)	>350	250-360	200-280	<200
草 原 類 型	草田草原	乾燥草原	荒漠草原	荒 漠
優 勢 草 木	イネ科草	針茅・ヨモギ	針茅・半灌木	半灌木・灌木
植 被 率 (%)	65-80	35-45	15-25	5
産草量 (kg/ha)	3000-4500	1500-3000	750-1500	300-750
草 高 (cm)	10-50	5-30	5-10	3-10
主 要 畜 種	牛・馬・めん羊	羊が主	灘羊・山羊	羊・ラクダ

(丁, 1991)

表13 中国主要畜牧地区の生産比較

	内 蒙 古 自 治 区	新 疆 ウィ グ ル 自 治 区	黒 竜 江 省
土地 利 用 (万ha)			
農 耕 地	487	308	883
草 地 (可 利 用 地)	5,572	5,040	766
家 畜 飼 養 頭 数 (万 頭)			
牛	393.4	337.0	214.2
黄 牛	353.1	293.8	165.0
良 種 ・ 改 良 種 乳 牛	40.3	43.2	49.2
馬	162.7	104.9	98.0
ロ バ	86.0	111.9	6.2
ラ バ	53.1	2.6	5.7
ラクダ	23.4	17.0	—
豚	487.3	90.5	548.7
羊	3,009.5	2,783.1	264.3
山 羊	925.0	429.4	28.1
綿 羊	2,084.5	2,353.7	236.2
畜 産 物 生 産 量 (万 t)			
肉 総 生 産 量	52.9	27.0	41.0
豚 肉	26.9	4.1	29.6
牛 肉	9.3	6.5	2.9
羊 肉	12.7	13.9	0.7
禽 肉	1.3	1.2	7.5
馬 肉	1.4	1.0	0.3
乳 総 生 産 量	36.7	32.9	88.2
牛 乳	35.3	29.4	87.1
山 羊 毛	0.2	0.2	—
綿 羊 毛	6.0	4.9	0.9

(中国農業年鑑 1990, 中国自然資源手冊 1990)

ウィグル両自治区を中心とした厳しい乾燥地域では、草原の生産力もきわめて低く、このわずかな草を求めて移動する遊牧が基本的な土地利用形態である。この形態はおそらく紀元前数千

年から続いていると思われるが近年、純粋な形での遊牧は少なくなり、定住地をもった遊牧、移牧、あるいは定住放牧へと変化しつつある。条件のあるところでは草の収穫、貯蔵も行われ

るようになっているが、播種、施肥、灌漑などによる草地改良は未だ少なく、不可能なところも多い。家畜の種類としては、めん羊、山羊が中心で、牛はこの地域内での農耕地での飼育や



写真1 中国内モンゴルの草原  
(大久保 1991)



写真2 中国新疆ボルタラ地区の遊牧  
(大久保 1991)



写真3 中国新疆セイラム湖畔の遊牧民パオ  
(大久保 1991)



写真4 中国敦煌のオアシス農業  
(大久保 1990)

遊牧民の自家消費が主である。

これに対し黒竜江省は牧区と農区が混在しており、草地も農耕地より小さく、牛、豚の飼養頭数が相対的に多くなっている。とくに改良乳牛と牛乳生産量は全中国で最も多く、中国における酪農の中心地域となっている。黒竜江省では遊牧はみられないが、自然草地への放牧は多く、乾草調製もされているほか青刈とうもろこしも多く作られ、サイレージ調製がみられる。しかし黒竜江省における乳牛飼養は個体能力が4000~5000kgでかつ広大な草地があるにもかかわらず、一般的に言えば濃厚飼料給与量が乳量の1/3ないしそれ以上と多い。とうもろこし、小麦、大豆など穀物生産地域でもあるが、人間の食糧や豚、家禽の飼料と競合する面もあり、改善の余地がある。

こうした3地区に共通しているのは、草地の荒廃、砂漠化の問題である。1949年、中国成立以来、人口と家畜頭数の飛躍的増加(図2)は草地に過剰な負担を強いることになり、生産力の低下(表14, 15)、砂漠化、アルカリ化をもたらしてきている。草地の生産力を正しく把握したうえで、長期的に再生産可能な適正利用がもとめられると同時に、農耕との結びつきについても再考慮する必要がある。

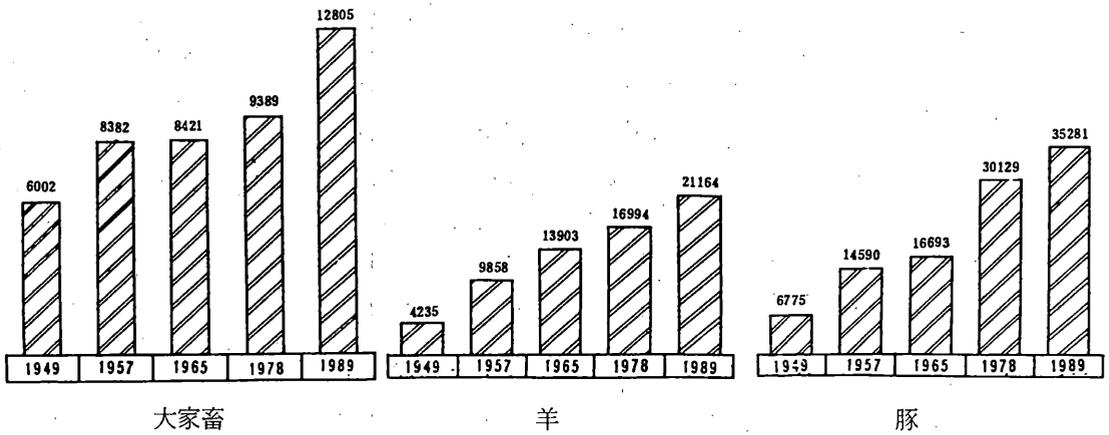


図2 中国における家畜飼養頭数の増加

(万頭, 中国農業年鑑 1990)

表14 中国内モンゴ草原の生産力変化 (生草量kg/ha)

	森林草原	草甸草原	干旱草原	荒漠草原	半荒漠	荒漠
1950年代	4,500	4,125	3,150	2,250	1,500	—
60年代	4,125	3,750	2,850	2,025	1,350	300-750
70年代	3,750	3,375	2,400	1,800	1,200	—
80年代	3,375	3,000	2,100	1,575	1,050	90-600

(中国自然資源手冊 1990)

表15 中国内モンゴ草原における羊1頭当り面積と肉量の変化

	1頭当り面積	1頭当り肉量
1952年	3.63ha	16.4kg
1962年	1.80	15.0
1972年	1.35	12.7
1976年	1.34	9.4

(中国自然資源手冊 1990)

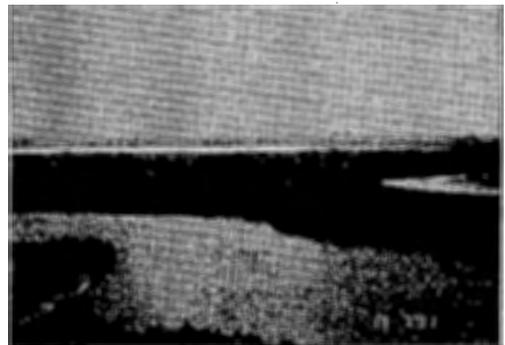


写真5 中国内モンゴ草原の砂漠化

(大久保 1991)



写真6 中国黒竜江省のアルカリ土壌  
(大久保 1991)

#### 4. おわりに

乳, 肉, 毛などいわゆる畜産物は, 決してたんに牛, 豚, めん羊など家畜から生産されるわけではない。あくまでも土地から生産されるのであり, その土地にふりそそぐ太陽エネルギーに由来するものである。この原則は世界のいかなる地域にも共通する。この原則をふまえつつ, その地域の自然, 歴史, 社会的条件に応じた土地利用と家畜生産のあり方を追求しなくてはならない。

## 参 考 文 献

- 1) 中国科学院・国家計画委員会自然資源総合考察委員会, 中国自然資源手冊, 1990
- 2) 中国農業年鑑編集委員会, 中国農業年鑑, 1990
- 3) FAO, FAO Yearbook Production, 1987
- 4) Grigg, D. B. (飯沼二郎他訳) 世界農業の形成過程, 1977
- 5) Hacker, J. B. ed., Nutritional Limits to Animal Production from Pastures, 1982
- 6) 和泉真理, 英国の農業環境政策, 1989
- 7) 小林浩二, 西ヨーロッパの自然と農業, 1986
- 8) Langer, R. H. M. ed. Pastures, 1990
- 9) Nestel, B. ed., Development of Animal Production Systems, 1984
- 10) 大久保忠旦他, 草地学, 1990
- 11) 七戸長生, 周年的継続調査による中国乾燥地域の典型的牧畜経営の実態把握のための共同調査(科学研究費補助金研究成果報告書), 1991
- 12) Snaydon, R. W. ed., Managed Grassland (Ecosystems of the World 17B), 1987
- 13) 山本正三他編, 世界の自然環境, 1973