

3. 畜産利用（草地・畜産）

（話題提供） 開発地における草地の現状と問題点について

福島県畜産試験場 吉田 武 紀

（1）現状と問題の所在

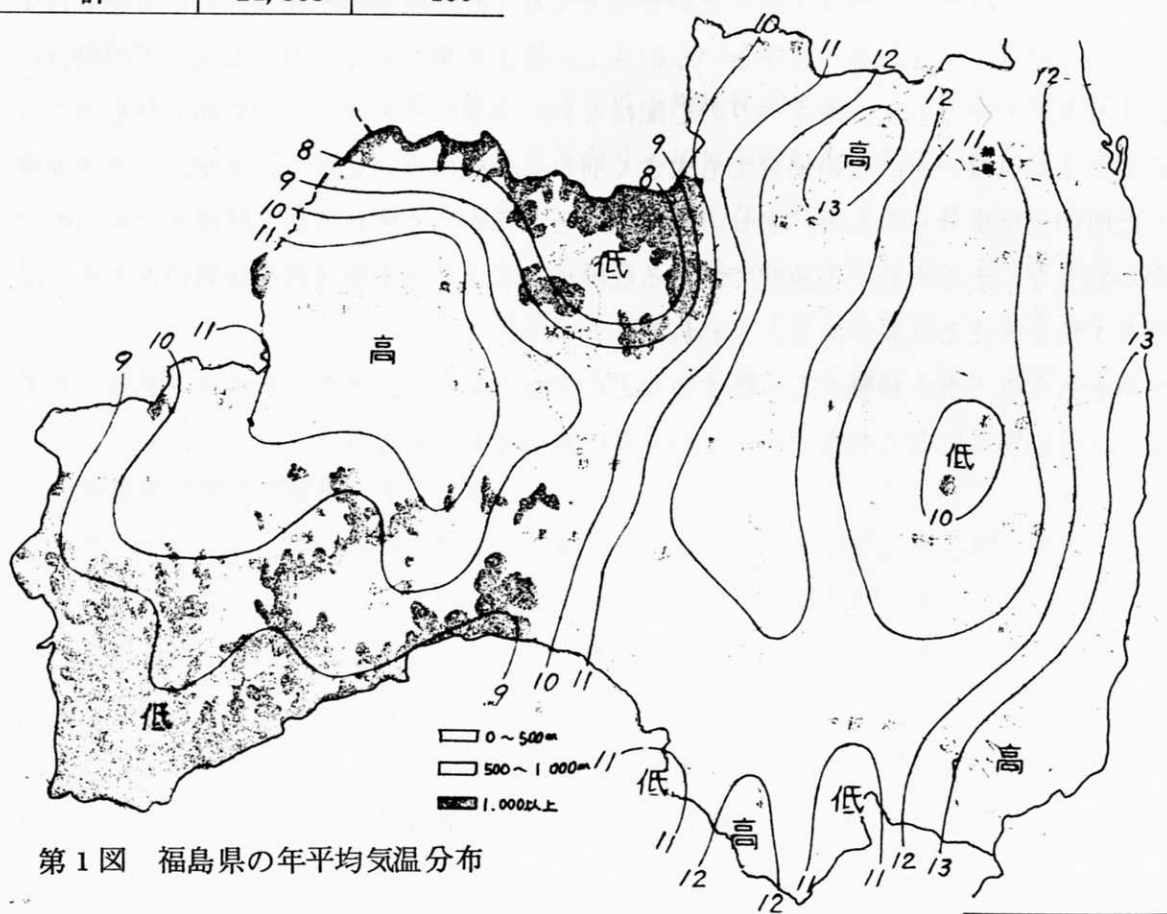
1) 阿武隈山系の自然条件

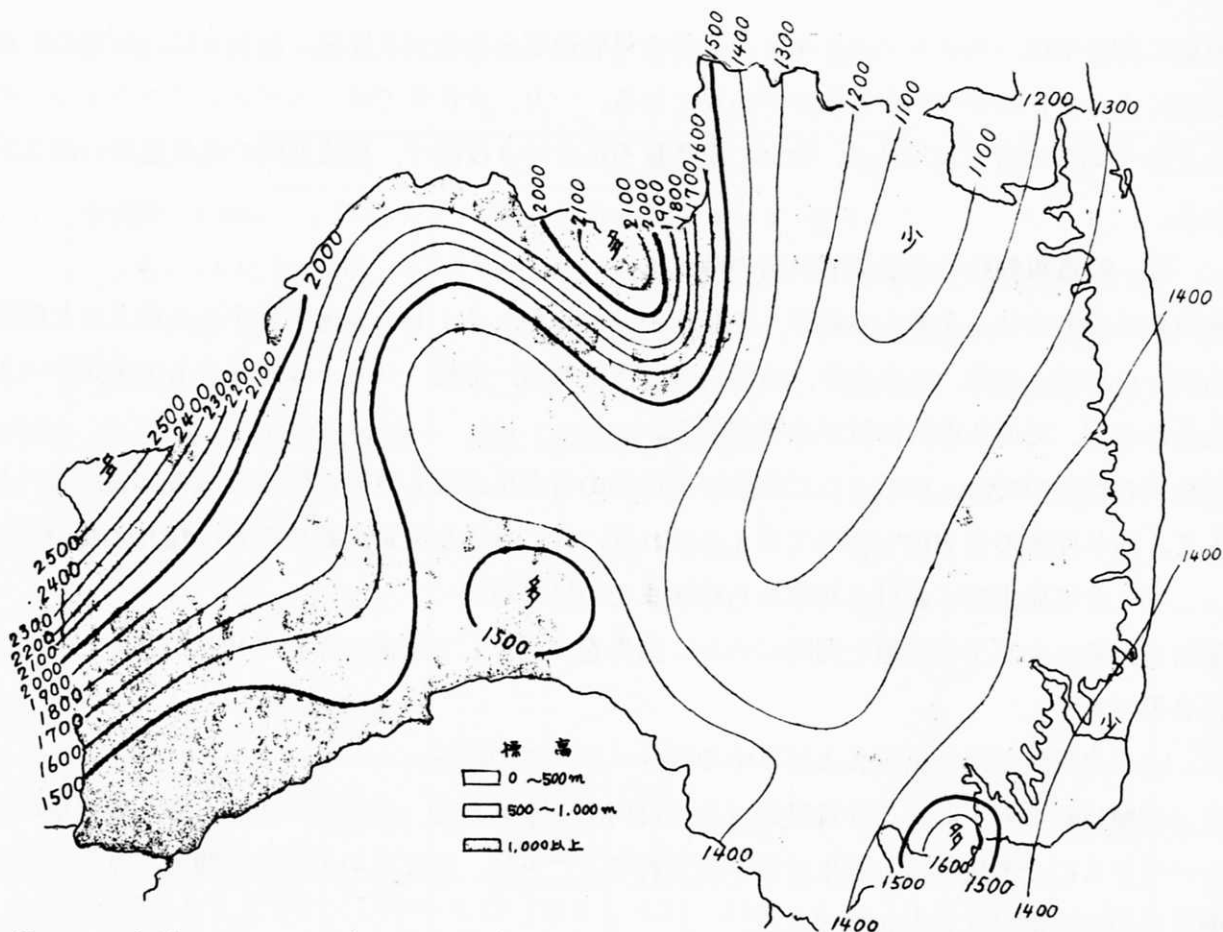
地形：開発対象地域は標高 450 m～1,000 m にわたって展開しており、傾斜度も第 1 表に示す様に、一般に大型作業機が入り得る緩傾斜（15 度未満）は 30 % 強にすぎない。傾斜がかなり高くても、長く連続する場合は利用が比較的容易であるが、せまい面積内で顕著に変化する複合斜面であるために、大型機械による作業にとっては不利な条件を有している。また、造成草地が飛地的に点在して 1 つの団地を形成していることも多く、今後の機械の運行上、草地の管理上の大きな問題を内在している。

第 1 表 傾斜区分

区分	項目	面積(ha)	割合(%)
0～	8 度	879	4
8～	15 度	6,732	31
15～	20 度	10,630	50
20～	30 度	3,127	15
30 度～		—	—
計		21,368	100

気象条件：年平均気温は 10～11℃ で県内の平均的な温度分布であるが、春先と冬期の気温は低く、日較差が大、初霜、結氷の初日が比較的早いので秋播牧草の定着には凍上の危険性が高く、定着に失敗した例もある。また秋期の生産期間が比較的短い。年間降水量（第 2 図）が 1,100～1,400 mm と少ないのは積雪量が少ないためで根雪期間も 30 日前後と少ないのは有利な条件といえよう。しかし、生草期の降水量は 1,000 mm 前後で決して少ないとはいえない。





第2図 福島県の年平均降水量の分布

2) 草地生産上の技術的諸問題

① 草地造成関係

前述した様に緩傾斜（15度未満）でも、1圃場面積がせまいので、大型機械の作業効率を高める配慮が望まれる。できれば採草対象地は仕上傾斜度は12度以内とする方が、種々の機械作業に有利である。急傾斜地（15度以上）は放牧対象地として考えられるが、造成費の削減と、急激な既存生態系の破壊も生ぜず、エロージョンも起りにくい、不耕起造成法の活用が望まれる。その際造成後の維持管理労力をできるだけ少なくする方策の検討が要求される。

造成時の問題として考慮すべき問題として草種の選択がある。これは、同じ阿武隈地域でも、夏期に乾燥と高温が連続する地域やそうでない地域があるなど、その地域の気象条件、土壌条件を考慮した草種の組合せが必要と思われる。また草種の選択は、草地の利用体系を組み立てる上でもその刈取適期をうまく利用する点でも重要な検討課題となりうる。

さらに、最近特に問題になっている、草中のミネラルバランス維持と土改材、肥料の種類の検討が急がれる。すなわち、最近の特別研究の成果として、日本の草地造成時の土改材の投入は、CaOの土壌中の量的改善は十分であるが、MgOの改善はきわめて不十分であることが指摘されている。

② 草地の年間平衡利用技術の確立

寒地型牧草を導入した大規模草地ではスプリングフラッシュの時期をいかにうまく収穫し、乗り切るか、秋口の産草量不足をいかにして補うかは、依然として大きな問題である。

採草地にあっては、スプリングフラッシュ時の刈取適期を延長する技術、たとえば、品種の生育差、標高による生育差等の利用の検討が必要である。一方、放牧地では、スプリングフラッシュの抑制または余剰草の省力利用技術、秋口の産草量不足を補う技術や、放牧期間の延長技術の確立が望まれる。

③ 貯蔵粗飼料の大量調製技術の確立

貯蔵粗飼料の生産体系を考える場合、乾草を主とするか、サイレージを主とするかが大きな問題となるが、これは、地形、気象条件、施設内容、作業効率、畜種、コスト等を総合して決定すべきと考えられるが、その基礎的検討が必要である。

技術体系の行程中では、収納または貯蔵作業行程の省力化が最も重要な問題となる。またこれと関連して、給与作業の省力化も含めて考えなければ、真に有効な大量調製技術とはなりえない。

④ 大規模生産における刈取から給与までの損失対策

粗飼料を大量に生産する技術と同時にいかに損失を少なくして家畜に採食させるかという側面の検討が必要である。

⑤ 良質粗飼料の生産および草中の養分バランスの改善

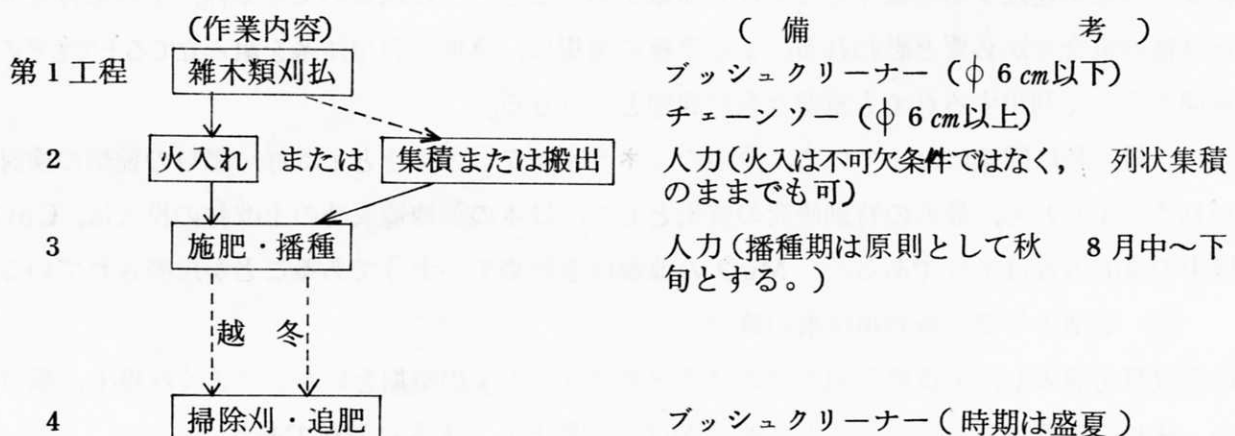
貯蔵、調製技術の向上による貯蔵粗飼料の品質向上とならんで、最近の問題として、放牧草の養分アンバランスによる放牧病の発生対策が急がれる。ことに、放牧草中の無機塩類のバランスの実態解明とその改善策の確立が必要である。

(2) これまでの研究成果の概要

以上の問題に十分こたえるだけの研究成果とはいえないが、本県畜試沼尻支場で昭和46年から5カ年間行われた「草地を主体とする肉用牛の集団生産実用化技術組立試験」の成果を中心に述べてみたい。

1) 不耕起造成地の造成と利用管理

造成法は火入れ直播法を採用した(第3図)。造成に要した労力は第2表のとおりで、各行程での所要労力は刈払が最も多く12.25日人/ha、火入れが5.26日人/ha、肥料散布3.25日人/ha、播種2.17日人/haで計22.93日人/haを要した。この対象地の場合立木量が少なかったが、本場草地部で行った県下の現地実証試験で、立木1,000～5,000本で林床に笹が密生する条件下で、刈払、火入れ作業のみで平均42.1日人/haで可能なことが実証されている。



第3図 不耕起草地造成の作業工程の現状

第2表 不耕起方式火入れ直播造成法による所要労力の実績

	刈 払				火 入 れ				肥 料 散 布				播 種			
作業内容 及び 使用機器	全面積 3.0ha うち1.0haはクマササ、ネ マガリササ密生、雑かん木 混生地 2.0haは製炭用雑木伐採跡 地枝散乱				刈払ったクマササ、ネマガ リササ、雑木伐採跡地に散乱 する枝の集積作業を含む 廃油（着火しにくい場合）				炭カル 4,500kg（150kg/10a） 草地化成Mg 36 2,000kg（66.6kg/10a） N 9.3kg/10a P 5.3 " K 9.3 "				オーチャードグラス （ハイキング） 20kg/10a ベレニアル（マンモス） ライグラス1.5kg/10a メドウフェスク（レドー） 1.0kg/10a ホワイトクローバ （ニュージーランド） 0.5kg/10a トラクター（ウニモク）にて運搬			
	作業用具 ブッシュクリーナー3台 チェーンソー 1台 ナタ、ノコギリ、根刈鎌															
	月 日	作業 時間 (日)	作業 人員	延人員	月 日	作業 時間 (日)	作業 人員	延人員	月 日	作業 時間 (日)	作業 人員	延人員	月 日	作業 時間 (日)	作業 人員	延人員
所要労力	5.25	0.5	3.5	1.75	6.18	0.5	4.5	2.25	8.12	1.0	5.25	5.25	9.13	1.0	6.5	6.50
	5.28	1.0	9.5	9.50	8.12	0.5	2.5	1.25	8.21	0.5	4.00	2.00				
	5.29	1.0	7.5	7.50	8.18	1.0	4.5	4.50	8.23	0.5	5.00	2.50				
	6.15	0.5	2.5	1.25	8.19	1.0	8.5	8.50								
	6.16	1.0	5.0	5.00												
	6.17	1.0	10.0	10.00												
	6.18	0.5	3.5	1.75												
合 計		5.5	41.5	36.75		3.0	20.0	16.30		2.0	14.25	9.75		1.0	6.5	6.50
ha当り 所要労力	12.25				5.26				3.25				2.17			

注) 標高 950 m 傾斜度 3～8 度（部分的に10度） 一部に岩石の集積地あり

不耕起法のポイントは、牧草種子と土壌を密着させ、前植生を抑えていかに早く牧草を定着させるかにあるが、造成後の管理内容と牧養力の実績は第3表、第4表に示した通りである。

管理が適切であれば、2～3年で耕起草地に匹敵する牧養力が確保できることを示している。

第3表 不耕起管理所要労働力の実績

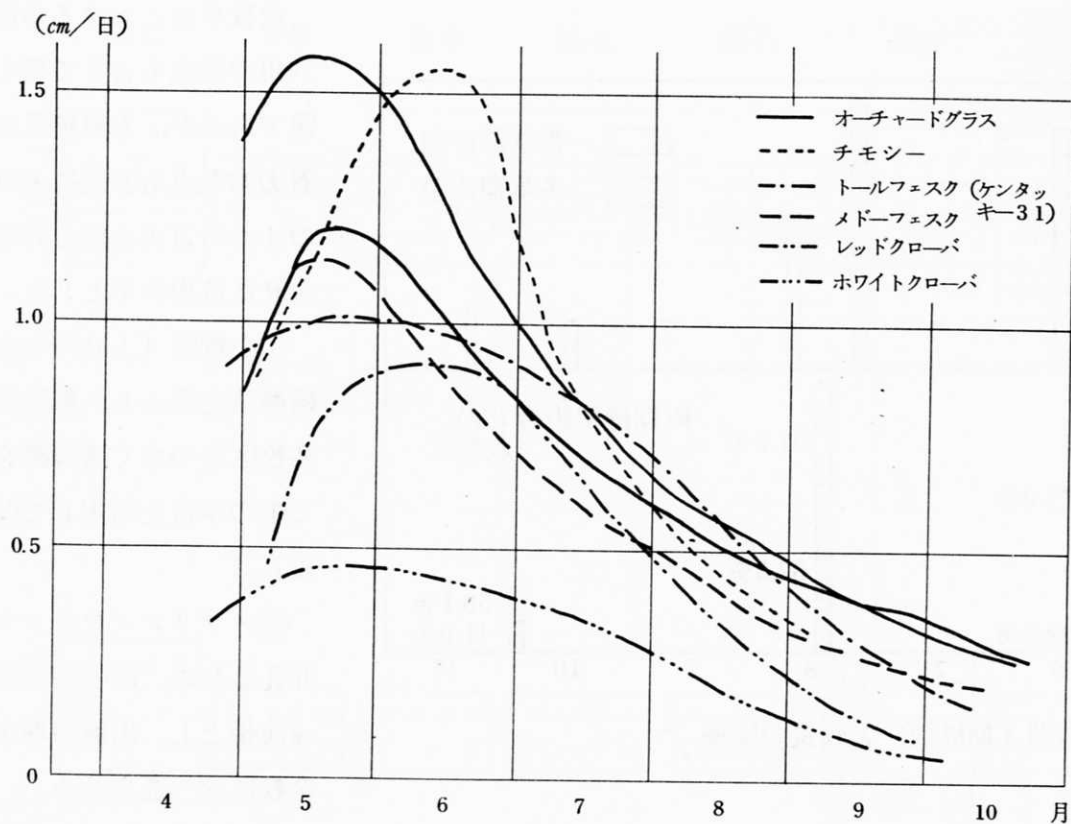
施 肥						ワラビ、再生萌芽枝刈払				
月 日	面 積	散布量	人 員	時 間	延労働 人 員	月 日	面 積	人 員	時 間	延労働 人 員
4. 17	0.8 ha	160 Kg	3 人	2. 0	0. 33	7. 26	1. 0	4	3. 5	0. 61
4. 21	3. 0	640	9	3. 5	1. 83		0. 5	2	3. 0	0. 33
8. 22	4. 0	800	11	2. 5	1. 50	8. 4	1. 0	5	2. 0	0. 56
11. 2	4. 0	800	5	3. 0	0. 83		1. 0	5	3. 0	0. 83
合 計	11.8	2,400	28	11. 0	0. 49		3. 5	16	11. 5	2. 33

第4表 造成年次による放牧実績の比較

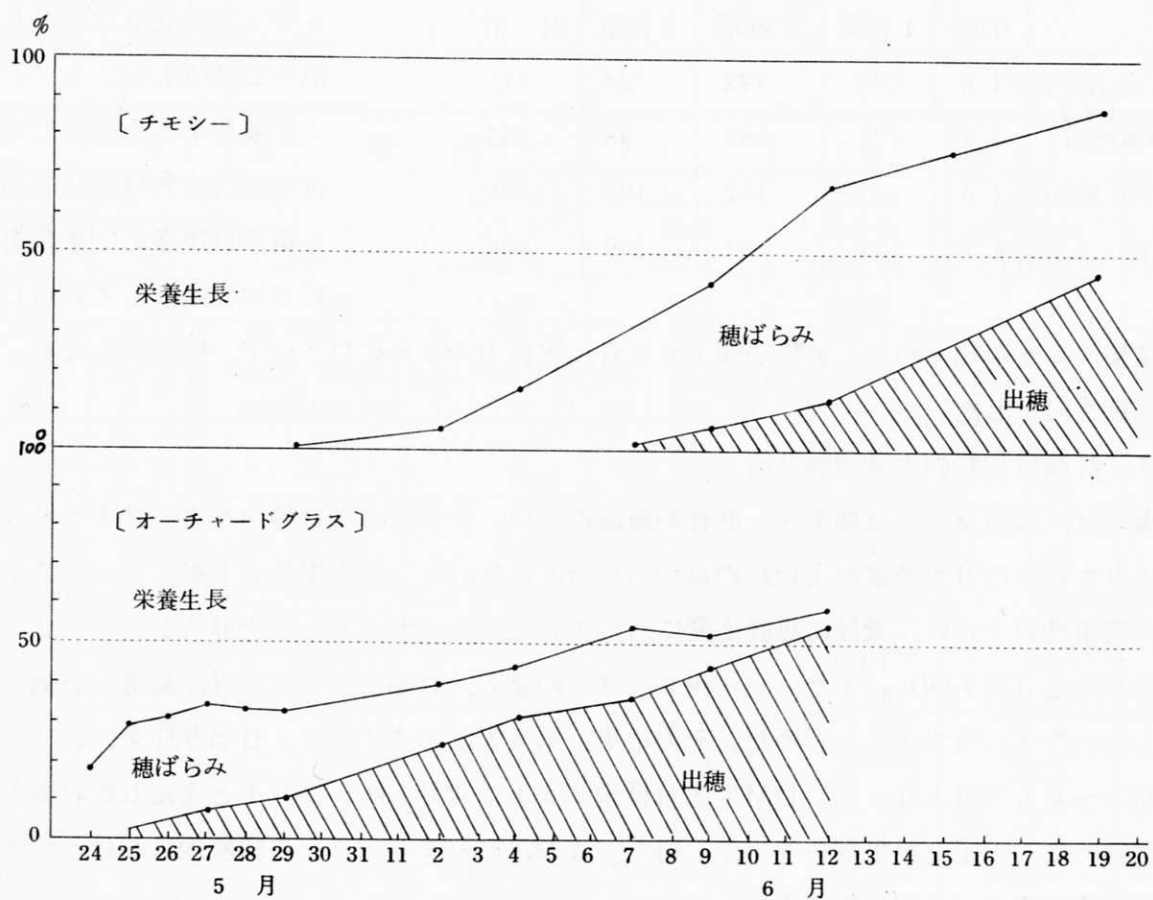
造 成 翌 年				造 成 3 年 目			
放 牧 回 次 と 放 牧 時 期	放牧	ha当り 放牧頭数	牧 養 力 500kg ⁹ 換算 CD / ha	放 牧 回 次 と 放 牧 時 期	放牧 日数	ha当り 放牧頭数	牧 養 力 500kg ⁹ 換算 CD / ha
月日 月日 I 5.30～ 6. 4	5	9. 7	31. 8	I 5.26～ 5.30	4	29	96. 0
II 7. 5～ 7.19	14	9. 0	85. 1	II 7. 1～ 7. 5	4	27	88. 0
III 9.16～ 9.29	13	9. 3	86. 8	III 8. 1～ 8. 5	4	22 29 (1日)(3日)	89. 0
IV 11. 2～11. 7	5	15. 3	56. 4	IV 9.11～ 9.16	5	28	124. 0
				V 10.31～11. 2	2	46	82. 0
合 計	39	43. 3	260. 1	合 計	19	159 (152)	479. 0

2) 刈取適期幅の拡大と年間平衡生産

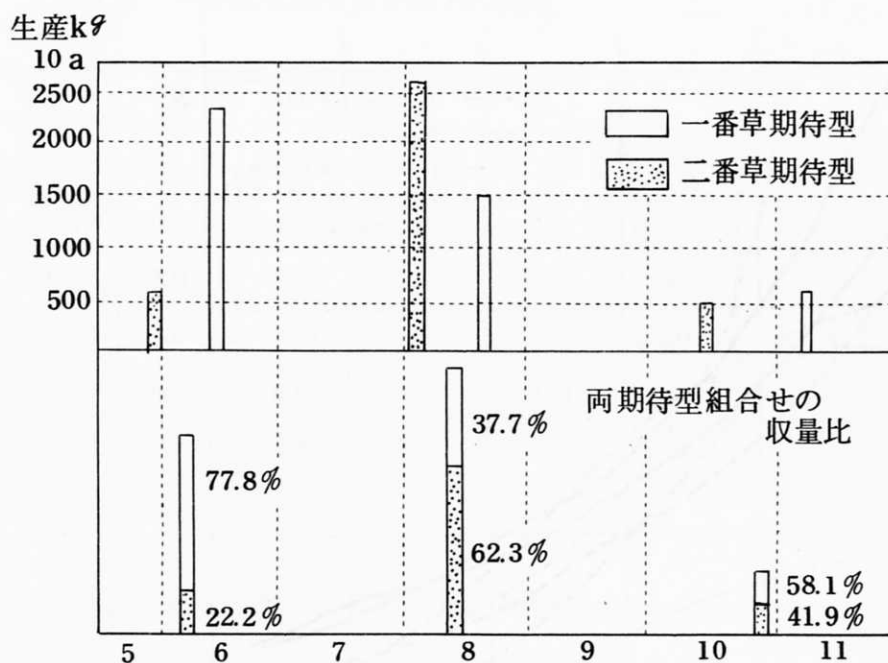
寒地型牧草のスプリングフラッシュ時の急激な生長のため、1番草の刈取適期幅がきわめて小さいことが特徴である。これを緩和する方法として、草種による生育パターンを検討した(第4図、第5図)。これを刈取適期幅の延長という面から検討すると、オーチャード主体草地とチモシー主体草地とでは、10～15日の生育のずれがあることが分る。特にチモシーは下葉の枯上りが遅く刈取作業に有利な点も加わるので、これら優占草種の違う圃場の利用時期を組み合わせることによって刈取適期幅を延長しえた。また、もう1つの方法として、採草地を施肥との組合せで1番草期待型(遅刈)草地と2番草期待型(早刈)草地に面積区分し、適期刈の面積をできる限り多くする方式を採用し、特別な不順年を除いて、1、2番草時の収量、作業量の平衡化の可能性を見いだした(第6図、第5表)。なお、今後、以上のような点の他、養分含量の側面も考慮した、生育特性の品種間差、同種内の系統間差の究明とその応用技術の検討が必要である。



第4図 各草種伸長速度の季節変化



第5図 オーチャードグラスとチモシーの生育速度の差



第6図 利用時期（期待別）と収量の関係

第5表 粗飼料生産量と所要延労力

	年度	1 番草	2 番草	3 番草	合 計
粗 飼 料 生 産 量 (t)	4 6	205	172	34	411
(水分20%換算)	4 7	174	182	98	455
所 要 延 労 働 力 (日・人)	4 6	231	152	123	506
	4 7	184	151	169	504

その結果、5ヵ年間平均で、放牧期間190.2日、牧養力484.8CD/haで、掃除刈もなく、家畜の増体成績も向上した。

3) 貯蔵粗飼料の大量調製技術

飼料構造は、気象条件、立地条件、既存の施設の活用、作業効率（遠隔地から運搬する場合サイレージよりも乾草の方が効率がよい）の点から総合的に検討し、乾主埋従とした。また作業体系は機械への二重投資をさけ、天候に臨機応変に対応できるバールサイレージを導入し、ペーラー1本体系を採用した（第7図）。また、バールローダーの導入、収納舎の天窓設置、運搬と収納の分離等の拾上収納作業の省力化につとめた。その結果、第6表に示すように、日当り作業人員は基幹4人、補助5～6人で可となった。DM生産目標量276tに対し288～366tと安定した収量が確保でき、品質的にも安定した粗飼料を生産し得た。なお、バールローダーの傾斜地における作業性能を参考に示す（第8～9図、第7表）。

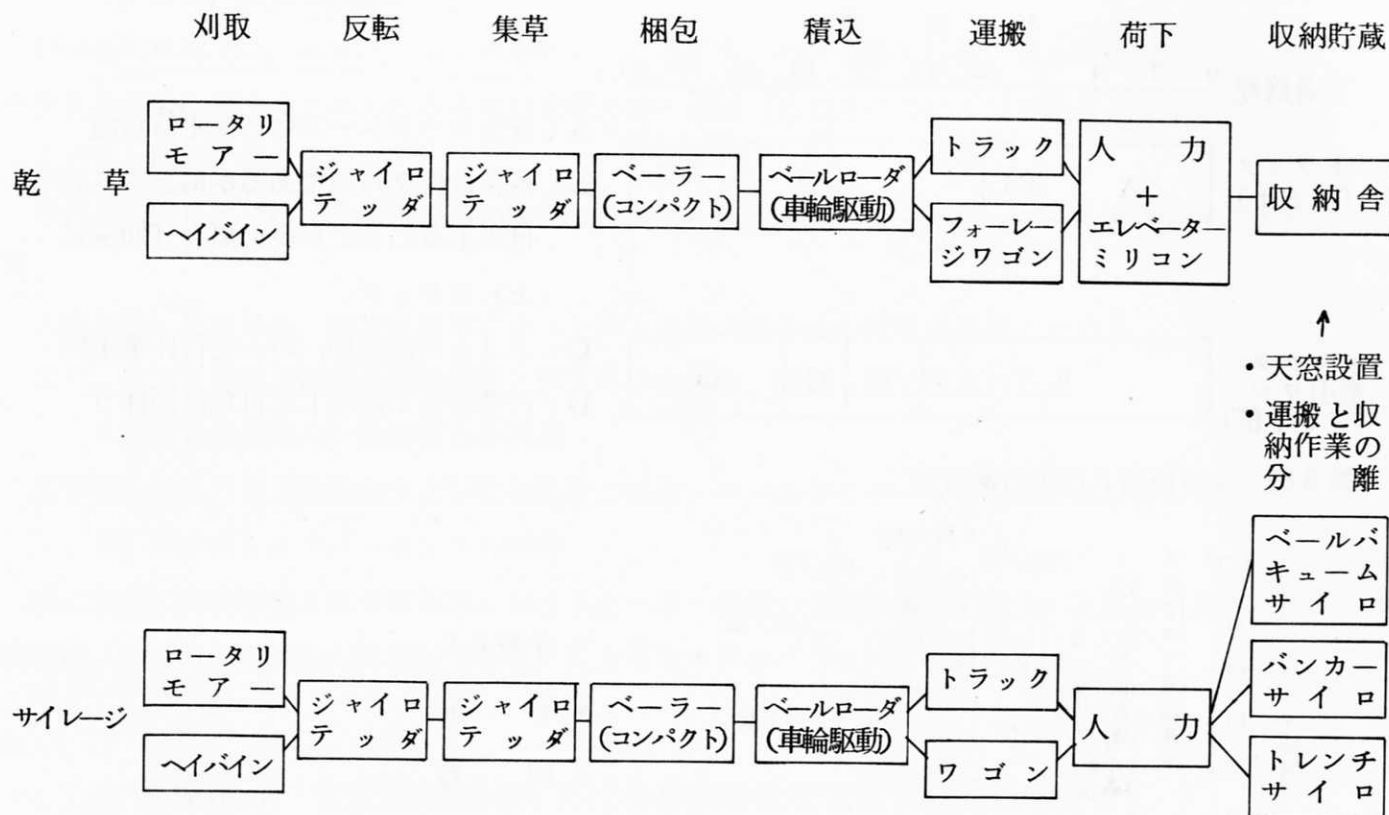
放牧草地における年間平衡利用の課題も古くて新しい問題であるが、大規模草地での省力的な点も考慮に入れ、次の4つの方式を複合的に組み合わせた技術体系とした。

①小牧区（1.0～1.5ha）輪換法を導入し、転牧労力は各牧区をつなぐ誘導路を使って牛の学習を活用して削減する。

②スプリングフラッシュを抑えるため、開牧時草高を15cm前後とし、出穂時期までに全牧区を一巡させる。

③全牧区の半分の面積は早春施肥を控え、6月下旬以降の施肥とし、スプリングフラッシュを抑え夏以降の生産を高める様にした。

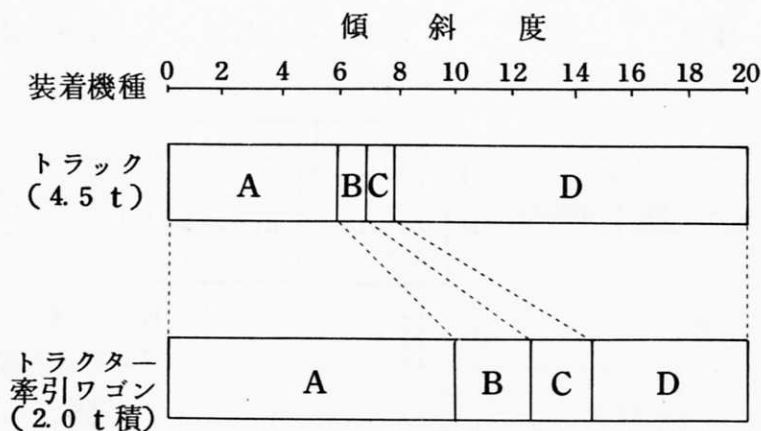
④兼用草地を活用して、1番草時は余剰草を刈取利用し2番草以後多めに施肥を行い秋口放牧地として利用した。



第7図 貯蔵粗飼料の生産体系

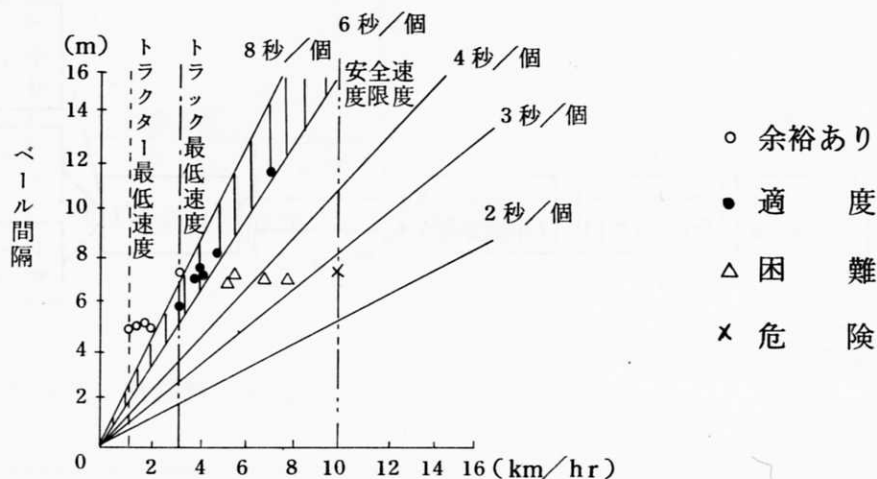
第6表 5年間の生産実績

区 分			目 標			昭 4 6			4 7			4 8			4 9			5 0			備考
草地利用 延 面 積 (ha)	採草地	乾 草 サイレー 計	— — 129. 0			127. 5 12. 0 139. 5			124. 1 29. 6 153. 7			121. 1 34. 5 155. 6			68. 6 38. 9 116. 0			95. 0 37. 3 132. 3			
		対 比	100			108			119			121			90			103			
施 肥 量 (kg/10a)		成 実 対 比	N 19.6 100	P 11.2 100	K 19.6 100	N 14.0 71	P 8.0 71	K 14.0 71	N 23.6 120	P 8.4 75	K 18.4 94	N 17.6 91	P 10.4 93	K 17.0 91	N 13.2 67	P 8.0 71	K 11.6 59	N 16.8 86	P 9.6 86	K 16.8 86	
産 草 量 (kg/10a)		実 数 対 比	5,000 100			3,515 70			4,432 89			3,224 64			3,053 61			3,175 64			
総 調 製 量 (t)	乾 草	実数 対比	187 100			311 166			359 192			364 195			277 148			306 164			水分 15%
		サイレー 対比	293 100			59 20			152 52			137 47			156 53			158 54			
	D M 総 量	実数 対比	276 100			288 104			366 133			364 132			298 108			323 117			
日 当 り 作 業 人 員	乾 草 サイレー	実数 対比	— —			13. 1 8. 0			9. 5 9. 0			9. 6 7. 5			11. 5 10. 2			9. 9 11. 4			6 日 実 時 間 労 働 時 間
日 当 り 作 業 面 積 (ha)	乾 草 サイレー	実数 対比	4. 0 2. 5			3. 6 1. 2			3. 1 2. 0			3. 7 3. 4			3. 8 5. 1			3. 4 3. 5			
日 当 り DM 調 製 量 (kg)	乾 草 サイレー	実数 対比	— —			8,529 2,121			8,233 3,556			9,378 5,324			13,005 6,715			9,398 5,969			
1 日 1 人 当 M 調 製 量 (kg)	乾 草 サイレー	実数 対比	— —			649 175			765 433			972 709			1,135 662			949 542			



- A : 安全かつスムーズに作業走行可能
 B : 通常は作業可能であるが雨あがりまたは再生草の草丈が長い場合 (20cm以上) スリップ
 C : スリップ頻度増, 時々走行作業不能
 D : 作業走行不能もしくは危険が伴う

第 8 図 装着機種と作業可能斜度



第 9 図 ベール間隔および走行速度と作業難易度
 注) 斜線部は適正作業条件範囲

第 7 表 ベールローダーの作業性能

作 業 体 系	日当たり調製量 (水分 15% t)	日 1 人 当 たり 調 製 量 (水分 15% kg)	平均梱包重 (kg)	日 当 たり 所 要 人 員	備 考
ベールローダー導入前 (46年)	11	836	9.6	13.2	集草・ベールの人員を含む。
ベールローダー導入後	15	1,335	16.6	11.5	運搬 2 台体系

4) 大規模生産における刈取から給与までの損失量

大規模生産では、省力化の反面一定の損失量や率は当然視されているが、その実態は必ずしも明確ではない。3カ年の平均的損失量 (率) の実態調査では、刈取から給与までの損失率は、全体で 38% にのぼり、悪い条件が重なれば 50% 近くにもなることが判明しており、無視しえないことがわかった。

特に調製過程と、給与時の損失が多い。調製過程では、遅刈時の刈残や雨水による溶脱の損失が大部分を占めているので、この対策は、適期刈と調製期間の短縮の技術が望まれる。給与時の損失防止は、時間制限給与の採用 (群飼の場合は一定の競合はさけられなくなるが) や、給与柵の構造の改善によって削減が可能である。

なお、養分的な損失の究明については継続中である。

(3) 残された問題点

1) 造成、維持管理関係

耕起造成草地では、エロージョンの発生している場所への牧草導入技術、発生防止技術、その他、今後更新年限に達するとみられる草地の更新方法の検討（この点については不耕起造成草地ではもっと切実な問題である）。

不耕起造成草地では、急傾斜地用の施肥機の開発、航空機利用による低コストの施肥管理法の検討。

土壌条件、気象条件、利用内容等に合った導入品種の組合せの研究が必要になろう。

また、急傾斜地専用機種の実態調査と作業体系の確立、開発も強く望まれる。

2) 貯蔵粗飼料の大量調製技術関係

乾草収納作業の省力機械化および収納施設の改善。バールサイレージの貯蔵時の省力化。

3) 草中のミネラルバランスの改善

特に家畜に直接採食される放牧地における土—草—家畜の生態系の塩類収支の実態解明と利用法、施肥法（造成時の土改材の再検討も含む）によるミネラルバランスの改善の検討。

（話題提供） 北上山系開発における草地の研究成果と問題点について

岩手県畜産試験場外山分場長 道 又 敬 司

1. 問題の所在と試験研究の経過

(1) 北上山系地域の草地開発

北上山系地域は県土の70%におよぶ106万haの広大な土地をはじめ、各種の豊富な資源を有しながら、きびしい気象、起伏の多い地形、遠隔立地など自然的社会的条件が北上川流域周辺に比べて不利なため低利用の状態におかれてきた。そのため、地域発展に対する住民努力はもとより県でも北上山系開発を県勢発展計画の大きな柱の一つに位置づけてきた。国においても国土の有効利用と国民の食糧供給基地建設という国策的命題に沿って、昭和44年以来「広域農業開発事業」および「大規模林業圏開発事業」実施地域として指定されたことから、県は、畜産と林業を基幹としながら、地域内産業の調和した開発の可能性を模索、調査してきた。その結果、畜産部門においては50年度から新山、貞任地区（肉牛）、葛巻地区（酪農）が先発して事業着工することとなり北上山系開発は緩やかに、しかも着実に動きだした。

開発構想の概要は地域内の山林原野約89万haのなかから、草地開発可能地約6万haと17万5千haの林地を畜産に利用して、昭和60年までに乳、肉用牛を現在の3.3倍の30万頭に増加させようとするものである。

山系のめざす畜産経営計画は、草地造成を主とした豊富な資源の利用により、コストの低減をはかり経営基盤の安定につとめることと、哺育、育成、飼料生産などを専門分化する機能分担方式をすすめる、畜産農家の規模拡大を促進する一方、地域の土地利用計画にあわせて大規模経営も行われるようにすることが重要な柱になっている。作目別には、酪農経営は放牧搾乳を専門とした大、中規模牧場の創設と米作などの複合経営による20～30頭規模の搾乳農家群の育成、肉牛繁殖経営は当面15頭程度の複合経営として規模拡大をはかることとしている。