

中国甘肃省閩井地区

牧畜業開發計畫技術移轉討論会資料

1989年2月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1078102(9)

20327

国際協力事業団

20327

## 総目次

- I. 日本における肉用牛生産の現状と生産技術
- II. 日本における肉用牛の改良技術と推進体制
- III. 日本における自給飼料生産技術
- IV. 日本における大規模畜産開発の事例

換算率表

貨幣

1980年(末)	1元 = 133円
1985 "	1 " = 62 "
1986 "	1 " = 45 "
1987 "	1 " = 32 "
1988 "	1 " = 32 "

面積 1 亩 与 6.67a

1 ha 与 15亩

距離 1 市里 = 0.5 km

1 公里 = 1 km

重量 1 市斤 = 0.5 kg

1 公斤 = 1 kg

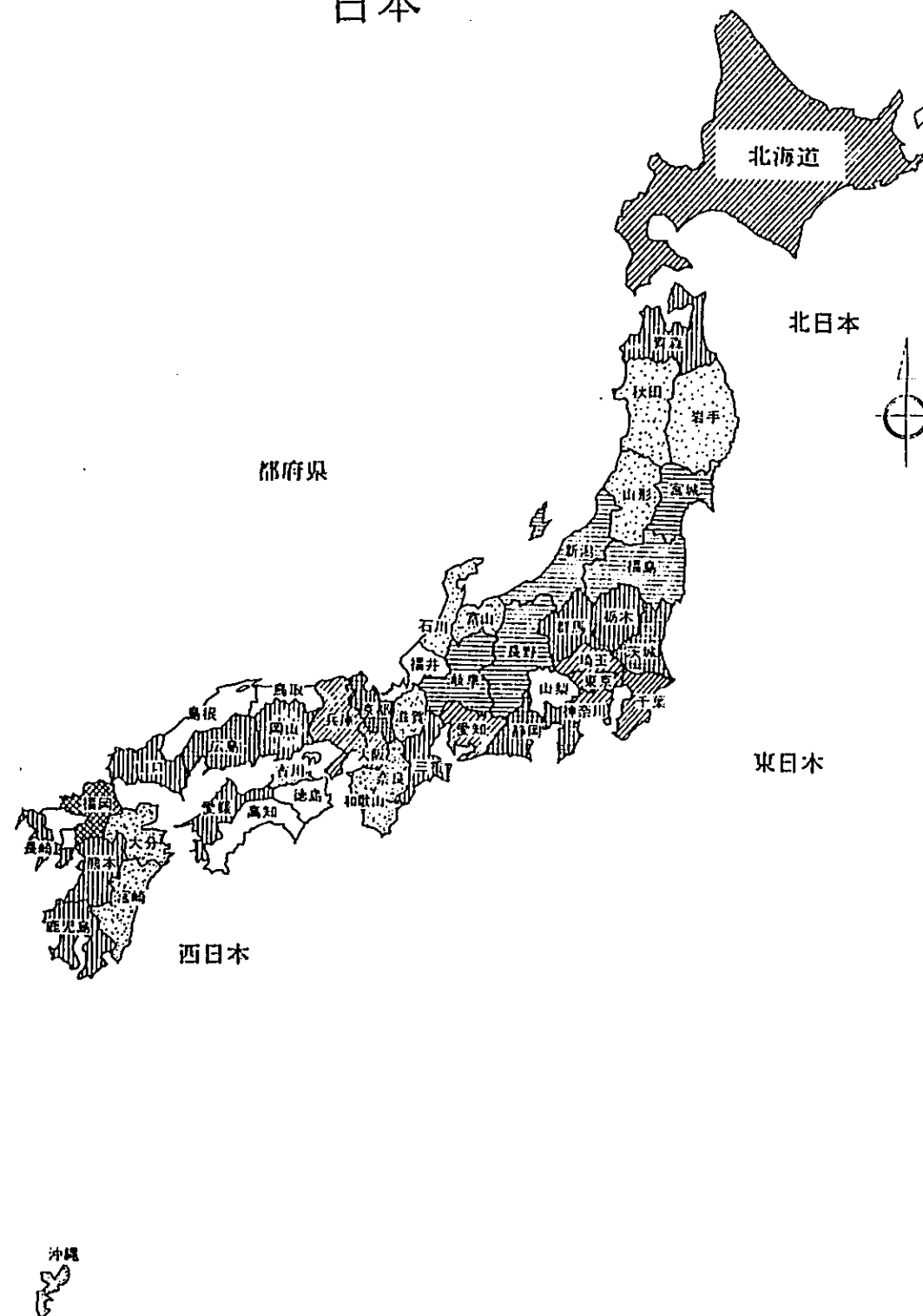
飼料作物

牧草名(中国名)	牧草名(日本名)
猫尾草	チモシ
老芒麦	エゾムギ
多叶老芒麦	(エゾ麦属)
無芒雀麦	スムーズブロームグラス
披碱草	ハマムギ
高燕麦草	トールオートグラス
芦草	アシ
鸡脚草	オーチャードグラス
紫花苜蓿	アルファルファ
红三叶	アカクロバ
红豆草	イガマメ
大叶草	リードキャナリーグラス

西暦 日本暦 早見表

西暦	日本暦	西暦	日本暦	西暦	日本暦
1911	明治44		昭和		昭和
1912	大正元年	1937	12	1963	38
1913	2	1938	13	1964	39
1914	3	1939	14	1965	40
1915	4	1940	15	1966	41
1916	5	1941	16	1967	42
1917	6	1942	17	1968	43
1918	7	1943	18	1969	44
1919	8	1944	19	1970	45
1920	9	1945	20	1971	46
1921	10	1946	21	1972	47
1922	11	1947	22	1973	48
1923	12	1948	23	1974	49
1924	13	1949	24	1975	50
1925	14	1950	25	1976	51
1926	15	1951	26	1977	52
1926	昭和元年	1952	27	1978	53
1927	2	1953	28	1979	54
1928	3	1954	29	1980	55
1929	4	1955	30	1981	56
1930	5	1956	31	1982	57
1931	6	1957	32	1983	58
1932	7	1958	33	1984	59
1933	8	1959	34	1985	60
1934	9	1960	35	1986	61
1935	10	1961	36	1987	62
1936	11	1962	37	1988	63

日本



# I. 日本における肉用牛生産の現状と生産技術

1. 日本における肉用牛生産の位置付け	1
(1) 日本における農業のポジション	1
(2) 日本農業の特徴	1
(3) 日本農業における畜産の位置	3
1) 国民食生活と畜産物消費（国民一人、年当たり供給純食料と畜産物）	3
2) 農業産出額と生産性	3
3) 1950年代以降の畜産（肉用牛を除く）の推移と現状	4
(4) 牛肉需要と供給の現状	6
1) 牛肉の需要と消費の特徴	6
2) 牛肉の供給	6
2. 肉用牛生産の現状	7
(1) 肉用牛飼養の推移	7
(2) 肉用牛飼養の現状	10
3. 低コスト牛肉生産技術の方向	13
(1) 要因別の低コスト化の考え方	13
(2) 繁殖生産における低コスト生産技術	14
1) コストの構成	14
2) 技術の改善方向	14
① 飼料の生産利用	14
② 流通飼料費の節減	15
③ 飼養管理の改善	15
④ 飼養方式の改善（一貫生産方式の推進）	16
⑤ 新生産方式、新技術の推進	17
(3) 肥育における低コスト生産技術	20
1) コストの構成	20
2) 技術の改善方向	21
① 飼養管理の改善	21
② 飼養方式の改善	22

# I. 日本における肉用牛生産の現状と生産技術

## 1. 日本における肉用牛生産の位置付け

### (1) 日本における農業のポジション

- 1) 3,800万の山の多い島国。耕地は約500万。
- 2) かつては農業が基幹産業であったが、現在では工業国に変貌→相対的な地位低下

### (2) 日本農業の特徴

- 1) 土地条件…耕地率14%、森林…67%
- 2) 兼業化の進展、土地利用型農業の規模拡大の立ち遅れ
- 3) 食料自給率の低下→日本は世界有数の食料輸入国

① 農家の地位

区分	1960年度	1965	1970	1975	1980	1985	1986
総面積(千ha)	38,966	38,978	37,746	37,753	37,771	37,780	37,782
耕地面積(千ha)	6,071	6,004	5,796	5,572	5,481	5,379	5,358
割合(%)	15.6	15.4	15.4	14.8	14.5	14.2	14.2
森林面積(千ha)	28,809	28,099	28,284	28,261	24,728	25,331	25,293
割合(%)	74.3	72.0	70.0	69.9	65.5	67.0	66.8
総世帯数(千戸)	20,890	24,290	28,093	32,143	35,977	38,988	39,238
農家数(千戸)	6,057	5,685	5,402	4,953	4,661	4,371	4,284
割合(%)	29.0	23.3	19.2	15.4	13.0	11.1	10.8
総人口(千人)	94,301	98,208	104,865	111,940	117,087	120,721	121,372
農家人口(千人)	34,411	30,062	28,595	25,197	21,366	18,776	18,481
割合(%)	36.5	30.5	27.4	22.7	18.2	15.6	15.1
国内総生産(10億円)	1,329.2	2,696.0	6,067.7	12,365.5	19,803.2	28,502.9	28,924.4
農産物生産額占める割合(%)	8.8	7.2	4.7	4.1	2.5	2.1	-
民間最終消費(10億円)	9,065.2	18,799.5	39,456.6	66,994.6	102,397.0	146,518.6	150,708.9
個人消費支出(%)	-	7.68	14.13	28.23	43.19	54.96	55.05
割合(%)	42.7	38.8	38.8	34.3	30.8	28.5	28.9

② 農家の基本状況

区分	単位	1960年	1965	1970	1975	1980	1985	1986	1987
全国	千戸	6,057	5,685	5,402	4,953	4,661	4,376	4,331	4,284
農産産出	千戸	234	199	166	134	120	109	108	106
農産産出	千戸	5,823	5,486	5,176	4,819	4,542	4,267	4,223	4,178
計	戸	657	725	844	878	866	857	852	853
(うち兼業)	戸	(320)	(418)	(507)	(621)	(681)	(680)	(699)	(705)
農外所得専従	戸	498	563	681	711	820	806	817	
農産産出人口(人口)	万人	1,196	981	811	589	508	444	437	
(対総人口比)	%	26.8	20.6	15.9	11.2	9.1	7.6	7.5	
(減少率)	%	(28)	(38)	(37)	(43)	(68)	(20)	(18)	
所得平均農産産出	千人	-	820	389	59	7.0	48	54	40
農産産出所得	円	384	653	1,611	3,640	3,054	5,981	6,112	
全国	千ha	6,071	6,004	5,796	5,572	5,481	5,379	5,358	5,340
耕地面積	千ha	946	932	967	1,076	1,140	1,185	1,191	1,198
農産産出	千ha	5,123	5,072	4,809	4,496	4,322	4,194	4,167	4,142
1戸あたり	ha	1.00	1.06	1.08	1.12	1.17	1.23	1.24	1.25
耕地面積	ha	4.05	4.78	5.95	8.03	9.50	10.84	11.03	11.30
農産産出	ha	0.88	0.92	0.93	0.93	0.99	0.98	0.98	0.99
農産物作付面積	千ha	6,129	7,430	8,311	8,758	8,636	8,880	8,806	
耕地利用率	%	101.3	123.8	143.6	157.2	157.6	165.1	165.1	
農産物生産額	100億円	3,117.0	4,667.0	7,831.0	10,210.0	10,210.0	11,427.0	11,427.0	
農産物生産額	100億円	2,094.0	2,211.0	2,097.0	2,097.0	2,097.0	2,097.0	2,097.0	

③ 農業と関連産業の国民経済に占める地位

(単位:%)

	生産額			国内総生産			農業従事人口		
	35年	45年	55年	35年	45年	55年	35年	45年	55年
全産業	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
農業	5.4	3.1	2.0	9.0	4.4	2.5	25.9	14.3	9.3
農業資料供給産業	1.2	1.0	1.0	0.7	0.9	0.6	0.5	0.6	0.6
食品工業	8.9	5.3	4.2	5.4	3.4	2.9	2.2	2.0	1.8
非食用農産加工業	1.5	0.5	0.2	0.9	0.3	0.1	0.9	0.3	0.3
飲食店	1.1	1.9	1.7	1.2	1.2	1.7	1.4	3.2	4.2
商業・運輸業	2.1	2.2	2.0	2.3	3.4	3.0	4.0	4.3	3.9
計	20.2	13.0	11.1	19.3	13.2	10.9	33.1	28.9	20.2

資料: 総務庁ほか10カ所「農業調査報告」

注: (1) 農業従事人口は雇用者から算出した。ただし、農業の従事人口は総務庁「労働力調査」による。

(2) 非食用農産加工業は、製糸、製糖、わら加工品、いり紙等である。

(3) 農業資料供給産業は、農業サービス、食油・食粉、配合飼料、化学肥料、農薬、農業機械、食料品加工機械等である。

④ 主要国の主要農産物の自給率

単位: %

国名	年度	穀類	いも類	豆類	野菜類	肉類	乳・乳製品	油類
カナダ	1982	222	114	118	74	110	109	100
デンマーク	1982	120	136	120	70	351	161	74
フランス	1982	179	105	119	92	100	116	55
西ドイツ	1982	95	87	16	36	89	127	42
イタリア	1982	89	84	98	122	75	67	57
オランダ	1982	31	272	9	255	213	183	31
スペイン	1982	59	100	100	123	98	92	77
スウェーデン	1982	121	86	74	61	115	107	76
スイス	1982	39	101	15	55	90	106	31
イギリス	1982	111	96	51	66	78	96	13
アメリカ	1982	183	108	147	102	98	99	171
日本	1986	31	96	8	93	78	86	32

(3) 日本農業における畜産の位置

1) 国民食生活と畜産物消費 (国民一人、年当たり供給純食料と畜産物)

- 米、野菜、魚等が中心の食生活→畜産物、果実、油脂、砂糖が加わる
- 「日本型食生活」…伝統的なパターンの中での変化か

2) 農業産出額と生産性

- 畜産は米に次ぐ基幹部門に成長。土地利用の面でも同じ
- 酪農、養豚、養鶏、肉用牛肥育では急速な規模拡大により生産性は向上

⑦ 作付面積の推移

(単位:千ha,%)

	1965	1975	1980	1985	1986
作付(改作)別	7,430.0 (100.0)	5,755.0 (100.0)	5,436.0 (100.0)	5,580.0 (100.0)	5,526.0 (100.0)
水 稲	3,123.0 (42.0)	2,717.0 (47.2)	2,350.0 (43.2)	2,318.0 (41.5)	2,280.0 (41.3)
麦 類	760.8 (10.2)	181.0 (3.1)	317.7 (5.7)	350.2 (6.3)	356.1 (6.4)
果 樹	355.7 (4.8)	430.4 (7.5)	408.0 (7.2)	387.3 (6.9)	382.8 (6.9)
野 菜	291.5 (3.9)	631.7 (11.0)	644.0 (11.8)	639.0 (11.5)	635.7 (11.5)
飼料作物	507.0 (6.8)	837.5 (14.6)	1,003.1 (17.8)	1,019.0 (18.3)	1,025.0 (18.5)
その他	1,790.2 (24.1)	753.7 (13.1)	711.7 (12.9)	866.5 (15.5)	846.4 (15.3)
作付総面積	6,000.0	5,572.0	5,441.0	5,379.0	5,358.0
作付総面積率	123.8	103.3	103.2	103.7	103.1

資料: 農林水産省「作物栽培統計」・「加地及び作付面積統計」

⑤ 国民一人年当りの供給純食料

単位: kg

区分	穀類	米	小麦類	澱粉	豆類	野菜	果実	肉類	魚介	牛乳・乳類	卵類	砂糖類	油脂類
1960	149.6	114.9	30.5	6.5	10.2	99.7	22.3	5.0	6.3	22.3	27.8	15.1	4.7
65	145.0	111.7	21.3	8.3	9.5	108.2	22.5	7.1	11.3	37.5	30.2	18.7	6.2
70	128.2	95.1	16.1	8.1	10.1	114.2	38.1	12.2	14.5	50.1	32.8	26.9	9.0
75	121.5	88.0	16.0	7.5	9.4	109.5	42.5	17.0	13.7	53.3	31.8	25.1	10.9
80	112.9	78.9	17.3	11.6	8.5	110.3	38.5	22.1	14.2	62.1	35.2	23.3	12.6
85	107.9	74.6	15.6	14.1	9.0	108.2	37.0	24.9	14.9	67.1	36.1	21.0	14.1

⑥ 農業産出額の推移

(単位: 億円%)

	1965	1975	1980	1985	1986	1987(改算)
農業産出額	31,767 (100.0)	70,574 (100.0)	102,625 (100.0)	117,363 (100.0)	114,675 (100.0)	105,619 (100.0)
耕 種	24,161 (76.0)	65,012 (92.1)	87,660 (85.4)	103,728 (88.4)	81,603 (71.2)	76,656 (72.6)
畜 産	6,628 (20.9)	23,404 (33.2)	30,477 (29.7)	32,278 (27.5)	31,508 (27.5)	28,690 (27.2)
うち肉用牛	784 (2.4)	2,467 (3.5)	3,705 (3.6)	4,786 (4.1)	4,775 (4.2)	4,982 (4.7)
乳用牛	1,461 (4.6)	5,655 (8.0)	8,086 (7.9)	8,891 (7.6)	8,751 (7.6)	8,213 (7.8)
鶏生乳	1,117 (3.5)	4,648 (6.6)	6,715 (6.6)	7,359 (6.3)	7,462 (6.6)	6,885 (6.5)
豚	1,412 (4.4)	7,333 (10.4)	8,334 (8.1)	7,601 (6.5)	7,339 (6.4)	6,828 (6.5)
に(と)り	2,757 (8.7)	7,871 (11.2)	9,752 (9.5)	10,115 (8.6)	9,861 (8.6)	7,799 (7.4)
その他	2,270 (7.1)	4,776 (6.8)	5,788 (5.6)	5,406 (4.6)	5,690 (5.0)	3,739 (3.5)
その他	242 (0.8)	478 (0.7)	777 (0.8)	813 (0.7)	781 (0.7)	867 (0.8)
その他	980 (3.1)	2,078 (2.9)	2,288 (2.2)	1,597 (1.4)	1,544 (1.3)	1,273 (1.2)

資料: 農林水産省「農業産出額統計」  
注: ( )内は構成比



3) 1950年代以降の畜産(肉用牛を除く)の推移と現状

- かつての畜産の大宗は役利用のための牛・馬の飼養。これに主として都市の畜産物需要に応じて搾乳業者による乳用牛飼養、農家による養豚、養鶏が営まれていた。
- 経済の進展に伴う国民所得の向上によって畜産物需要が増加したが、有畜農家が増える形でこれに対応していた。(～1965年頃まで)
- 畜産物需要の急速な増大の一方で兼業化が進み、飼養離脱と規模拡大の両極分化の下で供給を担っていた。
- 1973年の穀物・石油ショックで深刻な打撃を受けたが、その後の沈静化に伴う収益性の回復・向上によって更に規模拡大が進み、需要の伸びを越える潜在生産力を有するに至り、今や生産調整の段階にある。

8) 家畜飼養戸数・頭数等の推移

年次	西暦	乳用牛		肉用牛		馬		豚		鶏			
		戸	頭	戸(%)	頭	戸	頭	戸	頭	千戸	千頭		
昭和10年	1935	30,366	559,326	1,224,271	1,684,461			2,072,224	1,598,981	473,133	1,042,138	3,009	31,458
20	1945	32,179	584,388	...	2,079,314			8,572,717	1,129,817	1,22,371	2,05,886	321	114,517
25	1950	22,024	1,98,128	1,885,748	2,251,911			9,05,324	1,07,131	418,647	607,622	2,714	16,545
30	1955	26,860	471,110	2,279,630	2,626,970			778,110	927,260	327,900	825,160	4,308	25,715
35	1960	40,420	823,500	2,071,450	2,339,470			662,720	672,660	799,120	1,917,880	2,837	24,627
40	1965	38,600	1,288,950	1,428,180	1,885,840			260,170	321,820	701,560	3,255,760	3,243	120,177
45	1970	207,600	1,804,000	901,600	1,789,000			1,08,560	1,37,357	494,500	6,325,000	1,714	214,500
50	1975	160,100	1,787,000	1,73,600	1,382,000	55,820	273,500	35,560	42,900	223,400	7,684,000	519	213,001
55	1980	115,000	2,071,000	364,000	1,465,000	41,900	673,000	12,000	23,500	141,300	8,999,000	1143	111,500
60	1985	82,400	2,111,000	278,000	1,446,000	21,600	941,000	9,320	23,000	83,100	10,719,000	130	216,530
63	1988	70,600	2,217,000	260,100	1,615,000	27,500	1,236,000	4,900	21,800	57,600	11,235,000	109	205,295

資料：510～540 家畜飼養戸数・頭数(農林省(現農水省)統計) 545～563 畜産統計(農水省)飼養戸数  
注1・肉用牛545以降は農林省(現農水省)の調査による。飼養戸数含む。  
・肉用牛の戸数は農林省(現農水省)の調査による。飼養戸数と別表を参照。

9) 政策価格・推移

単位：円・%

年次	1972	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
加工原料乳	(西暦) 46.18	47.11	76.01 (100%)	82.07 (100%)	86.01 (102%)	88.07	88.07	88.07	88.07	88.07	89.07	90.07	90.07	90.07	91.07	92.07	92.07
牛	安定上位 (西暦) (前年)	-	-	15.18	16.67	17.30	17.30	17.30	17.63	18.17	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	-
	安定基準 (西暦) (前年)	-	-	11.63	12.00	13.63	13.63	13.63	13.67	13.99	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	13.70	-
肉	安定上位 (西暦) (前年)	-	-	12.36	13.41	14.08	14.08	14.08	14.35	14.42	14.55	14.55	14.55	14.55	14.22	13.25	12.95
	安定基準 (西暦) (前年)	-	-	7.30	10.07	10.61	10.61	10.61	11.05	11.12	11.20	11.20	11.20	11.20	10.90	10.20	9.85
豚	安定上位 (西暦) (前年)	46.0	46.5	62.0 (100%)	67.0 (102.7%)	76.6	76.6	73.6	76.4	77.9	78.0	78.0	78.0	78.0	76.0	66.5	58.0
	安定基準 (西暦) (前年)	36.0	37.0	50.7	55.6	60.1	62.7	60.1	59.7	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	54.0	45.5	41.0

<参考一 稲作及び畜産の規模拡大状況>

10-① 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	0.5ha ~1.0ha	1.0~ 2.0	2.0~ 3.0	3.0~ 5.0	5.0~ 7.0	7.0~ 10.0	10.0ha 以上
1970	2,372,870	1,189,706	110,030	56,993	2,052,139	97,069	11,232	885
(100)	(62)	(20)	(5)	(3)				
1971	2,771,167	1,052,369	511,047	101,691	27,752	13,132	(8,411)	
(100)	(61)	(30)	(6)	(3)				
1972	2,114,195	900,128	413,286	97,069	60,375	13,132	(8,411)	
(100)	(60)	(30)	(6)	(3)				
1973	1,937,144	811,001	429,431	93,946	60,814	9,810	3,597	885
(100)	(60)	(30)	(6)	(3)				

10-④ 肥田土面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	1~2ha	3~4	5~9	10~19	20~29	30~49	50~99	100ha 以上
1970	140,700	110,100	12,795	8,614	4,639	2,227	1,399	754	262
(100)	(78)	(9)	(6)	(3)	(3)	(1)	(1)	(-)	
1971	95,800	67,000	11,400	8,590	5,790	2,820	2,190	1,870	570
(100)	(66)	(12)	(9)	(6)	(4)	(3)	(3)	(3)	(-)
1972	76,400	47,200	10,700	8,740	6,050	2,880	2,660	2,080	1,100
(100)	(55)	(14)	(12)	(8)	(4)	(3)	(3)	(3)	(1)
1973	68,200	34,500	9,610	7,410	6,000	2,780	2,520	2,060	1,260
(100)	(53)	(14)	(11)	(9)	(4)	(4)	(3)	(2)	

10-⑦ 肥田土面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	1~9段	10~29	30~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1,000ha 以上
1970	44,500	230,370	53,500	12,371	10,282	6,129	749	425	128
(100)	(29)	(52)	(12)	(3)	(2)	(1)	(-)	(-)	(-)
1971	223,900	100,600	63,690	25,800	9,900	10,146	10,028	2,423	936
(100)	(45)	(28)	(11)	(4)	(5)	(4)	(1)	(-)	(-)
1972	126,700	59,700	18,900	13,500	7,160	7,480	11,700	3,500	2,020
(100)	(47)	(15)	(10)	(6)	(7)	(9)	(3)	(2)	(1)
1973	83,100	36,500	8,220	7,900	5,460	7,110	10,300	3,230	2,460
(100)	(44)	(10)	(9)	(7)	(9)	(12)	(5)	(3)	(1)
1974	57,500	22,500	4,700	5,160	3,220	5,290	8,110	3,650	2,960
(100)	(39)	(9)	(9)	(6)	(9)	(14)	(6)	(5)	(3)

10-② 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	1~4ha	5~9	10~14	15~19	20~29	30~49	50ha以上
1970	2,372,800	1,189,700	110,000	57,000	20,300	2,905	5,085	1,246
(100)	(21)	(48)	(19)	(7)	(3)	(2)	(-)	(-)
1971	2,771,000	20,540	56,830	34,380	18,024	12,243	11,537	4,926
(100)	(13)	(36)	(21)	(12)	(8)	(7)	(3)	(-)
1972	2,114,000	9,980	23,900	21,000	13,000	9,930	13,500	12,000
(100)	(10)	(22)	(20)	(12)	(9)	(13)	(11)	(3)
1973	1,937,000	4,920	12,600	14,100	10,900	8,230	12,600	14,100
(100)	(7)	(16)	(17)	(13)	(10)	(15)	(17)	(5)
1974	208,000	4,000	8,820	11,100	8,990	7,250	12,000	13,800
(100)	(6)	(12)	(14)	(13)	(10)	(17)	(20)	(6)

10-⑤ 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	1~2ha	3~4	5~9	10~19	20~29	30~49	50~99	100~	35ha以上
1970	46,200	35,240	4,180	3,470	1,510	620	760	430		751,100
(100)	(76)	(9)	(8)	(3)	(1)	(2)	(1)			
1971	51,600	30,550	6,844	4,400	4,052	1,825	1,899	1,235	735	377,600
(100)	(59)	(13)	(9)	(8)	(4)	(4)	(2)	(1)		
1972	45,900	20,500	6,970	6,140	3,730	2,410	2,470	2,280	1,830	304,900
(100)	(45)	(15)	(13)	(8)	(5)	(5)	(5)	(4)		
1973	30,100	10,200	3,490	3,510	3,200	2,110	2,290	2,420	2,650	257,000
(100)	(34)	(12)	(12)	(11)	(7)	(7)	(8)	(9)		
1974	22,500	8,470	3,290	3,270	3,070	1,880	2,130	2,540	2,810	237,600
(100)	(31)	(12)	(12)	(11)	(7)	(8)	(9)	(10)		

10-⑧ 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	10~29	30~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1,000~2,999	3,000~7,999	8,000ha以上
1970	1,296.0	1.1	1.6	3.0	2.1	2.0	0.9			
(100)	(1.1)	(2.2)	(1.3)	(0.1)	(-)					
1971	307.3	2.2	4.7	10.4	14.5	3.2	2.4			
(100)	(0.4)	(2.0)	(3.0)	(2.7)	(0.7)	(0.5)				
1972	186.5	0.7	1.5	4.4	9.5	3.2	2.5	0.3		
(100)	(0.4)	(0.8)	(3.4)	(5.1)	(1.8)	(1.3)	(0.3)			
1973	123.1	0.5	1.7	2.4	6.9	3.0	2.6	0.4		
(100)	(0.4)	(0.7)	(2.0)	(5.6)	(2.4)	(2.1)	(0.3)			
1974	102.1	0.5	1.8	1.8	5.1	2.4	2.8	0.5		
(100)	(0.3)	(0.7)	(1.8)	(5.0)	(2.4)	(2.7)	(0.5)			

10-③ 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	1~2ha	3~4	5~9	10~19	20~29	30~49	50~99	100ha以上
1970	777,300	437,100	101,500	44,000	9,610	2,267	1,716	1,060	
(100)	(80)	(13)	(6)	(1)	(-)	(-)	(-)	(-)	
1971	627,600	315,300	86,080	42,360	14,760	5,800	3,759	3,545	
(100)	(67)	(18)	(9)	(3)	(1)	(1)	(1)	(1)	
1972	412,800	185,200	78,800	31,800	18,300	6,560	4,960	4,600	2,800
(100)	(53)	(22)	(15)	(5)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)
1973	298,000	121,400	73,900	28,300	6,670	5,540	4,820	3,860	
(100)	(44)	(25)	(17)	(7)	(3)	(3)	(2)	(1)	
1974	260,100	104,600	67,300	47,300	19,600	6,560	5,270	5,070	4,440
(100)	(40)	(26)	(18)	(8)	(2)	(2)	(2)	(2)	

10-⑥ 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	1ha	2	3~4	5~9	10~19	20~29	30~49	50ha以上	35ha以上
1970	421,300	285,100	94,860	49,000	6,410	500	90	140	100	366,000
(100)	(67)	(22)	(9)	(2)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
1971	308,100	119,200	83,700	44,270	16,240	3,634	575	221	209	141,100
(100)	(52)	(27)	(15)	(5)	(1)	(-)	(-)	(-)	(-)	
1972	250,400	104,800	73,400	44,000	21,500	4,860	1,020	380	220	98,200
(100)	(42)	(27)	(18)	(9)	(2)	(-)	(-)	(-)	(-)	
1973	219,600	77,000	63,900	49,100	21,900	4,890	1,080	460	290	62,500
(100)	(39)	(29)	(22)	(12)	(3)	(1)	(-)	(-)	(-)	
1974	203,600	64,700	60,000	46,500	24,800	6,760	1,180	440	260	57,500
(100)	(32)	(29)	(23)	(12)	(3)	(1)	(-)	(-)	(-)	

10-⑨ 水田面積の年度別増減率(%) (千ヘクタール)

年度	計	4,999以下	5,000~9,999	10,000~29,999	30,000~49,999	50,000~99,999	100,000~299,999	300,000以上
1970	19,672	6,548	4,654	6,202	1,448	635	215	
(100)	(33)	(24)	(22)	(7)	(3)	(1)		
1971	12,611	1,844	2,182	4,529	1,780	1,517	654	95
(100)	(15)	(17)	(36)	(14)	(12)	(5)	(1)	
1972	9,950	1,005	1,066	2,797	1,497	2,038	1,342	205
(100)	(10)	(11)	(28)	(15)	(20)	(14)	(2)	
1973	7,878	430	567	1,626	1,176	1,697	2,080	272
(100)	(6)	(7)	(21)	(15)	(22)	(26)	(3)	
1974	7,082	320	376	1,421	985	1,513	2,160	307
(100)	(5)	(5)	(20)	(14)	(21)	(31)	(4)	

(4) 牛肉需要と供給の現状

1) 牛肉の需要と消費の特徴

- 食生活の高度化を主導したのは畜産物では豚肉、鶏、牛乳・乳製品
- 1975年以降は牛肉への選好が進む
- 今後、最も高い需要の伸びが予測されるのは牛肉

2) 牛肉の供給

- 肉用牛生産を土地利用型農業の基軸として位置付け、国際化に対応しうる国内の低コスト生産を推進する
- 輸入量は45~57万トン程度と予測

(11) 国民1人1年当り畜産物の生産物-供給と食料

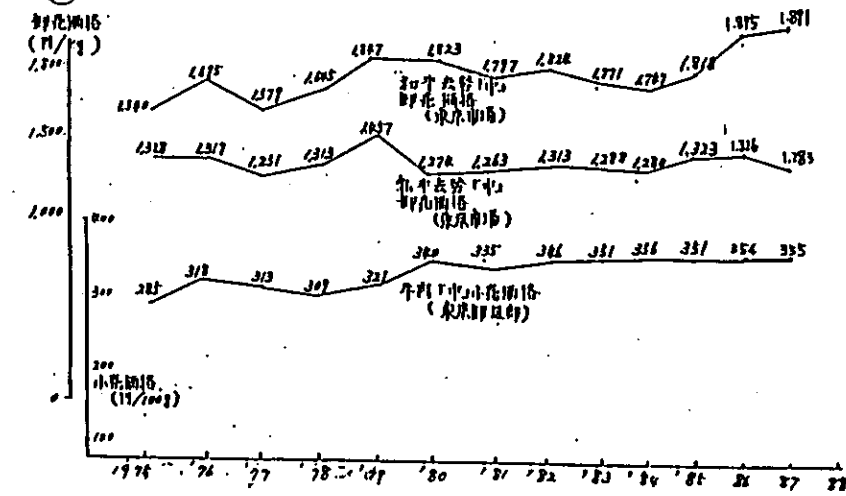
区 分	畜 産 物				乳・乳製品	卵	肉類
	牛	豚	鶏	魚			
大 小	1960	1.1	1.1	0.8	0.8	22.3	6.2
	'65	1.5	3.0	1.7	0.7	27.4	11.3
	'70	2.1	4.3	2.7	1.1	34.1	14.5
	'75	2.8	7.3	4.3	1.8	43.3	20.7
	'80	3.5	9.6	7.7	2.2	52.1	28.2
増減率(年率%)	60-65	4.4	22.2	18.7	-	10.7	17.0
	65-70	7.0	12.1	14.3	-	6.0	8.6
	70-75	3.5	4.6	7.2	-	1.2	10.0
	75-80	7.0	3.8	7.2	-	2.3	6.9
	80-85	4.7	1.4	3.4	-	1.9	6.8

(12) 牛肉供給-推勢と見通し(枝肉ベース)

単位: 万トン

区 分	1975		1980		1985		1990	1995	10年
	実	推	実	推	実	推			
需要量	42	60	77	7.8	5.3	114-126 (120)	40-50	107-113	
生産量	34	43	46	5.1	1.2	67	2.2	114	
自給率	81	72	72	-	-	58-61 (59)	-	-	
輸入量	9	17	23	-	-	47-57	-	-	

(13) 牛肉価格の推移



牛肉価格(1987)  
 去勢和牛  
 (上) 1,780 円/kg  
 (通年) 1,370

牛肉価格(1980)  
 (上) 1,210 円/kg  
 (通年) 975

(60年以降)  
 牛肉価格

2. 肉用牛生産の現状

(1) 肉用牛飼養の推移

1) ~1945年

- ① 米・麦等の耕種農業の補助手段として、農耕用・運搬用(役用)や採肥を目的に飼養されていた。
- ② 飼養地域は主として西日本(耕地面積小)、1~2頭の零細飼養。

2) ~1950年代の半ば

- ① 軍需をバックとしていた東日本の馬の生産が急減→代って和牛が飼われる。
- ② 役肉用牛の総飼養頭数は増加(乳牛、豚、鶏は激減)

3) 1955~1965年

① 1950年代の経済の復興期

農業における機械化の進展(自動耕うん機)、化学肥料の進出、農村労働力流出が始まる。

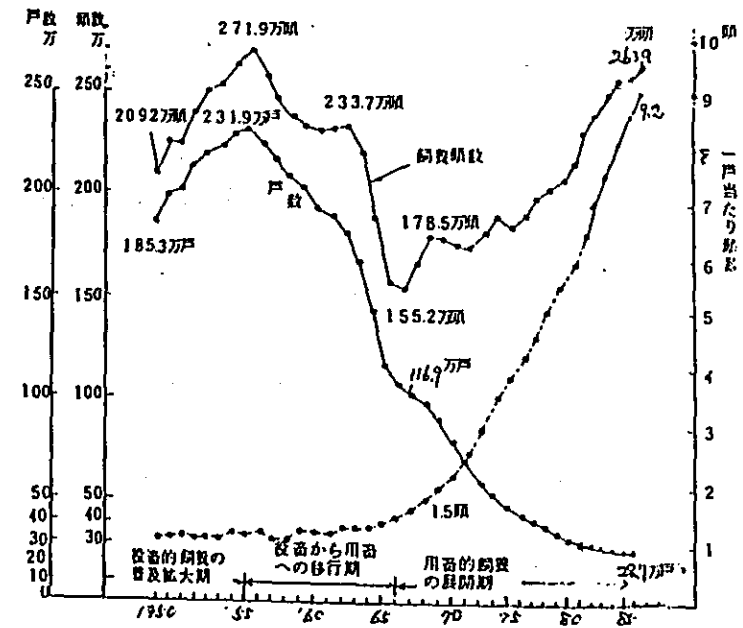
② 役肉用牛の第一次の整理(不要となった牛の)が進行

子牛価格の低落→生産意欲の減退→資源の食いつぶし(牛肉供給の増加)

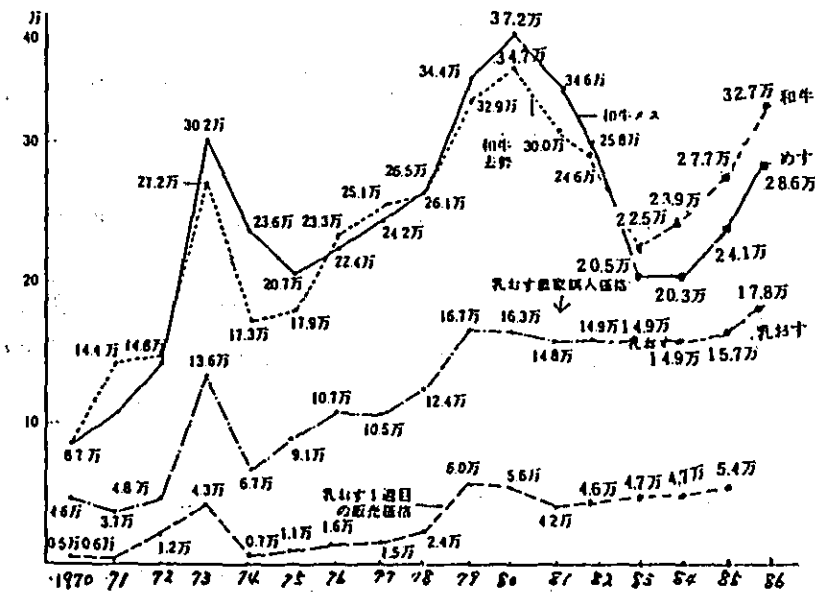
注:

~1965年の飼養状況	1965年~の飼養状況
☆ 放牧地に恵まれた遠隔の農山村・山村: 繁殖生産	→ 繁殖生産
☆ 平地の農村地帯	: 育成+使役 → 飼養消滅
☆ 年平均衡の農村地帯	: 肥育 → 肥育

⑭ 肉用牛飼養頭数の推移



⑮ 子牛価格の推移



4) 1965～1970年

- ① 経済の高度成長→牛肉需要の増大→牛肉供給力の弱小化(飼養頭数の減少)  
→牛肉価格の高騰→肉用牛生産振興対策の発動(役肉用牛→肉用牛への変更)

↓  
肉用牛の減少が下げ止まり、増加に転じた。

1967年	1968年	1969年	1970年
千頭	"	"	"
1060	1080	1138	1165

- ② 乳用種雄子牛の肥育仕向けが始まる。

5) 1970年～

- ① 兼業化の深化(兼業による日本農業の衰退)→専業農家・第一種兼業農家の激減→経営主の兼業就労→後継者の流出

○酪農、養育、養鶏では年々10%を超える戸数減少(飼養離脱)→両極分解

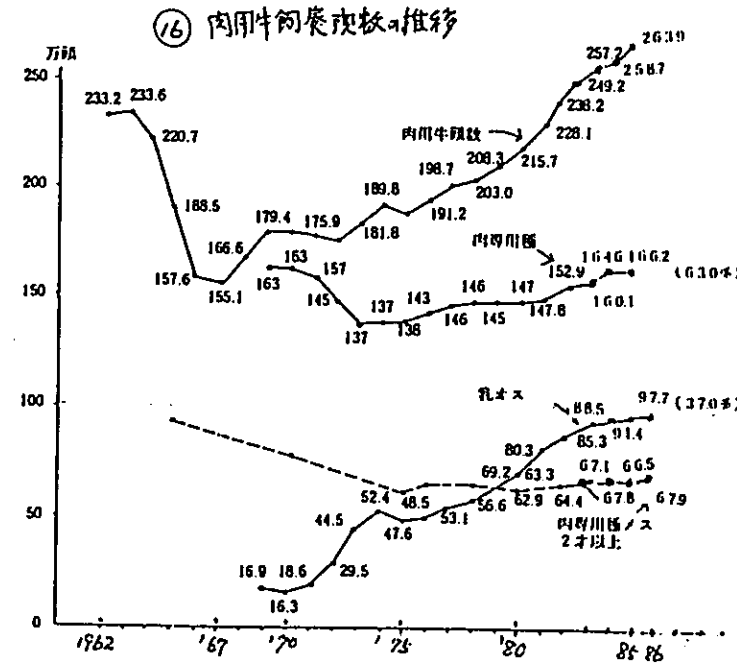
- ② 肉用牛(特に繁殖部門)を分離して兼業を選択する地域・経営が縮小→遠隔農業地帯に地域特化(第二次の不要牛の整理)→子牛価格の低落→1971年以降再び減少を移行

- ③ 子牛価格安定制度の発足  
(1970年…肉専用種、1972年…乳用種子牛)

- ④ 肉用牛の肥育は、子牛価格の低落をてことして規模拡大が軌道に乗る。  
特に、乳用種子牛の肥育は、枝肉価格の堅調、肥育用配合飼料、屋外の省力・簡易飼養施設の開発によって規模拡大には**づみがつく**。

肉用牛振興対策の概要(1966)

1. 生産振興地域の指定(和牛改良、和牛増殖、肉用牛増殖)
2. 飼料生産基盤の造成整備
3. 繁殖育成センターの設置運営(市町村、農協)
4. 家畜導入事業の拡大(個別農家に対する繁殖雌牛の貸付)
5. 産肉能力検定体制の整備(国→都道府県→団体)
6. 家畜市場の再編整備、産地の食肉流通施設の整備



⑬ 牛枝肉生産量の推移

区分	枝肉生産量				枝肉生産量の増減比			
	計	和牛	乳牛		計	和牛	乳牛	
			肥育おす	乳・用おす			肥育おす	乳・用おす
1965	209	159	—	50	100	81	—	19
70	269	151	37	81	100	56	14	30
75	349	130	107	111	100	37	31	32
76	295	129	75	92	100	41	25	31
77	358	143	106	103	100	41	30	29
80	416	136	144	138	100	32	35	33
85	553	207	180	166	100	37	33	30
87	563	189	175	179	100	39	35	32

⑭ 子牛価格安定事業の推移

年度	産肉平均価格 (全国平均)	補填頭数
1970	80,339	26,831
71	"	"
72	102,068	"
73	"	"
74	185,000	91,791
75	"	105,879
76	213,000	43,963
77	"	18,952
78	246,000	80,906
79	"	"
80	265,000	423
81	"	8,841
82	292,000	340,285
83	"	399,521
84	292,000	"
1972	54,284	"
73	"	"
74	79,000	77,515
75	"	"
76	85,000	"
77	"	"
78	102,000	"
79	"	"
80	122,000	"
81	"	"
82	134,000	36,565
83	"	"
84	134,000	"

⑤ 世界的な穀物危機と石油ショックの襲来

α. 飼料価格の暴騰（コストの急騰）、狂乱物価（畜産物消費の減退→価格の低迷）→急激な収益性の悪化。

（最もダメージが大きかったのは、濃厚飼料への依存度が高く飼養期間の長い肉用牛特に乳用雄子牛の肥育経営）

β. 各種の緊急対策の実施

（メインとなった対策は政策価格の引上げによるダメージの吸収）

6) 1975年～

① 穀物、石油ショックはやがて沈静化→政策価格は据置き（後遺症対策）→収益性は回復から向上→規模拡大に拍車（酪農、養豚、養鶏、肉用牛の肥育）

注； a. マイルドになっていた需要の伸びを越えた潜在生産力の拡大→1979年から酪農、養豚の生産調整始まる。

b. 特に酪農（生乳）の生産調整は、既に牛肉総生産量の2/3 を占めるに至り「乳産に支えられてきた日本の牛肉生産」とも言われてきたこの部門に1つの歯止めがかかるとともに、国内牛肉生産の拡大を進める上での肉専用種牛の生産増強が一層重要な課題となった。

② 一方、肉用牛の繁殖生産のダメージは少（濃厚飼料依存度 小）→しかし、肥育経営の収益性悪化（規模 大、高騰時の素牛購入）による素牛需要の後退→子牛価格の低落

その後、牛肉の需要も回復から増加→子牛価格も徐々に上昇

③ 1982年に入って

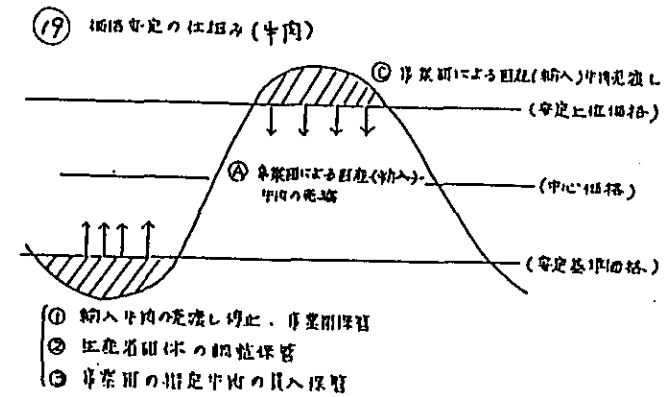
○ 子牛生産は増加基調

○ 肥育経営の収益性悪化（循環）

再び子牛価格が低迷（1985年までの4年間に亘る）

緊急対策の概要

1. 政策価格の引上げ（加工原料乳、豚肉、牛肉…新規、鶏卵、子牛等）
2. 配合飼料の異常高騰時に補助金を支払う価格安定制度の拡充
3. 飼料高騰部分に対する低利資金の融通（全畜種）
4. 肥育継続のための後継素牛導入資金の融通
5. 牛肉の調整保管（輸入牛肉、国産牛肉）
6. 牛肉消費の促進



(2) 肉用牛飼養の現状

232 万戸

1) 戸数及び頭数 (1986年) (ピークは1956年の272 万頭)

	戸数	頭数	
肉用牛	287 千戸	2639千頭	(1戸当たり 9.2頭)
うち繁殖	219 "	693 "	(1戸当たり 3.2 ")
乳用種(肥育)	30 "	977 "	(1戸当たり 32.5 ")

2) 飼養立地

① 繁殖

かつて、使役が主体であった地域(関東、東海、近畿等)での使用は激減。従来からの繁殖生産地帯である地域(東北、九州等)に特化……76%

② 肉専用種肥育

産地肥育の傾向が強まり、現在では東北、九州で62%のシェア。(1981年の56% → 1986年は62%)

③ 乳用種肥育

酪農の分布と同傾向。

3) 子牛価格

肉専用子牛価格は、1985年秋に保証基準価格(292,000円)水準に到達。その後も堅調に推移。今や、高値が憂慮されている段階。

4) 収益性

① 繁殖経営の収益性は子牛価格の変動に応じて変化。1982年以降悪化(子牛価格補填金、しょうれいきんにより一定の所得は確保されている)していたが、1986年から回復。

20 肉用牛飼養戸数、頭数の推移

	51年2月	56年	57年	58年	59年	(60年)	61年	62年	63年
肉用牛飼養戸数(千戸)	440.6	352.8	340.2	328.4	314.8	298.0	287.1	272.4	260.1
対前年増減率(%)	▲5.1	▲3.1	▲3.6	▲3.5	▲4.1	▲5.3	▲3.7	▲5.1	▲4.5
乳用種(千戸)	51.7	45.9	42.2	38.6	34.7	31.6	30.1	20.0	27.5
対前年増減率(%)	▲7.3	▲0.5	▲8.1	▲8.5	▲10.1	▲8.9	▲4.7	▲3.7	▲5.2
肉用牛起頭数(千頭)	1,012	2,281	2,382	2,402	2,572	2,587	2,630	2,645	2,650
対前年増減率(%)	3.0	5.7	4.4	4.6	3.2	0.6	2.0	0.2	0.2
肉専用種(千頭)	1,427	1,478	1,529	1,606	1,658	1,646	1,662	1,627	1,615
対前年増減率(%)	3.3	0.9	3.5	5.0	3.2	▲0.7	1.0	▲2.1	▲0.7
乳用種(千頭)	485.2	803.3	852.6	885.8	913.9	941.0	977.2	1,018	1,036
対前年増減率(%)	2.0	16.1	6.1	3.9	3.2	3.0	3.8	4.2	1.8
1戸当たり飼養頭数(頭)	2.3	6.5	7.0	7.6	8.2	8.7	9.2	9.7	10.2
肉専用種	2.2	2.7	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3
肉専用種肥育	3.6	6.1	5.8	6.7	7.3	8.1	9.1	9.5	10.2
乳用種肥育	9.4	17.5	20.3	22.0	26.3	29.8	32.5	35.1	37.7

資料:「畜産統計」但し、60年は「家畜の飼養動向」。

21 規模拡大の進展状況

	46年	51年	54年	56年	57年	58年	59年	61年	62年	63年
繁殖経営	2	7	0	11	12	13	15	16	16	16
以上層シェア	8	20	32	39	42	45	46	47	48	49
肥育経営	-	2	4	5	5	6	6	8	8	9
30頭以上層シェア	-	21	25	42	38	41	46	56	57	59
乳用種肥育	1	4	7	9	10	12	14	17	18	19
50頭以上層シェア	15	42	57	62	65	69	71	76	78	79

資料:「畜産統計」(注) 頭数シェアは畜産局の推計。

22 飼料自給率(自給飼料給与率, TDNベース)の推計

	49年	50年	55年	56年	57年	58年	59年	60年	61年	62年
繁殖経営	92.2	71.4	64.6	64.3	66.9	68.3	66.4	66.1	67.2	66.1
肥育経営	55.1	14.8	11.8	12.0	13.6	12.7	12.8	12.7	11.6	11.2
乳用おす肥育	-	-	4.2	4.8	4.0	5.0	3.9	5.9	5.4	5.7

資料:自給飼料率の推計。

23 肉用牛経営の収益性

(単位:円)

	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
繁殖経営	02,372 (87,532)	10,277 (230,373)	13,376 (210,810)	10,283 (107,777)	12,013 (112,312)	10,577 (82,774)	17,353 (10,403)	96,783 (118,173)
肥育経営	▲39,789	135,038	87,137	17,217	52,378	70,772	121,220	211,047
乳用おす	136,713	107,608	▲21,082	32,005	72,312	52,504	57,533	127,930
合計	20,296	147,924	66,055	46,519	125,267	133,853	290,156	436,643

資料:「畜産物生産振興法」  
注:1. 上表の各年は、生産統計期間である前年8月~当年7月の1年間である。  
2. 乳用おすの50年の値は51年の数値である。  
3. ( )内は飼料補填金、奨励金、自給飼料生産増進補助金を含む。

- ② 去勢和牛肥育経営の収益性は、素牛(=子牛)価格、肥育期間の飼料価格、出荷時の枝肉価格によって変動して来た。しかし、長期的に見れば収益は確保。
- ③ 乳用雄肥育経営の収益性は、一時的な低下もみられるが穀物、石油ショック後は労働生産性の向上等により比較的安定した所得を確保。



<肉用牛生産の推移と現状の要約>

1. 和牛の繁殖生産は、二度の不要牛整理（1955年～の機械化と化学肥料の進出、1970年～の兼業化の進展）に伴う低価格の下で、かつ、相対的に経済力の弱い遠隔農業地帯に特化して、他畜種に見られるような顕著な規模拡大を遂げることなく今日に至っている。
2. 一方、増大する牛肉需要に応じて来たのは、1965年頃からの乳用雄牛肥育に始まり、その後急速な規模拡大を遂げてきた乳用種からの牛肉供給であったと言えよう。  
しかし、今や生乳の生産調整下では、今後この分野からの供給量の拡大を期待する事は困難であり、肉専用種からの供給をいかに進めるかが重要な課題となっている。
3. 肉用牛の繁殖生産部門における規模拡大については、相対的な立ち遅れは否定出来ないものの、繁殖成雄牛を5頭以上飼養する者は、1971年に戸数で2%、頭数で8%のシェアを占めるに過ぎなかったものが、現在（1987年）では戸数で16%、頭数では49%と全体の過半を占めるに至るなど着実な進展の兆しが見られ、需要増加と結びいた戦略作物の求め難い土地利用型農業の中であって、残された唯一とも言える戦略作物として注目されている。
4. 繁殖生産と肥育は、これまで、子牛（肥育素牛）価格の高低を巡って泣き笑いを繰り返して来た。この禍いの時に夫々の分野での飼養離脱が加速されてきた。  
この状態から脱脚し、目標とする価格の牛肉生産を安定的に実現して行くためには、地域的な一貫生産乃至経営内での一貫生産がその決め手の一つと目される。  
昨今、この認識が急速に深まりつつあり、各地でこれに対する試みが見られるようになってきている。
5. 「美味しい牛肉」に対する需要は、所得の向上の中で「豊かさ」や「ゆとり」の追及願望とともに増加しつつはあるものの、「安い牛肉」を求める消費者の声は依然として強く、このことは過日決着を見た「自由化」の下での国内生産の存立を確保して行くこととも関連して、牛肉生産の低コスト化を必須要件とするに至っている。

24) 牛肉生産

(単位：%)

区 分		'77	'78	'81	'82	'83	'84	'87
子とり用素牛5頭	戸数	2	7	11	12	13	15	16
以上用シェア	戸数	8	29	39	42	45	46	49

### 3. 低コスト牛肉生産技術の方向

#### (1) 要因別の低コスト化の考え方

##### 1) 土地

###### ① 地価、地代の安い土地の拡大確保

- a. 取得、借地による拡大→集積（効率的な機械作業）
- b. 公共用地等の活用（草地等の開発・整備、公共牧場等の整備）

###### ② 土地利用の効率化

- 効率化の方向（平地→集約利用、傾斜地→野草利用から簡易牧草化等）

##### 2) 資本

###### ① 外部資本（他人資本）依存の一挙拡大方式よりは自己資本主体の段階的な規模拡大がベター（特に繁殖は生産期間が長く、資本回転が遅い）

###### ② 外部資本は長期・低利資金を活用

###### ③ 設備投資における資本節約

##### 3) 労働

###### ① 自家労働力の効率的な燃焼（季節生産から周年就労へ）

###### ② 労働力の質の向上

##### 4) 技術……（後述）

##### 5) 経営管理

- 問題点の把握→問題点の分析→改善方法の検討→改善の実行……この繰り返し

(2) 繁殖生産における低コスト

1) コストの構成

- ① 飼料費43.2% (うち流通飼料費17%、牧草・放牧・採草費26.2%)、労働費31.2%、母牛償却費9.9%となっており、この3費目で全コストの約85%をしめている。
- ② 低コスト生産の実現は、この3費目の低減をいかに進めるかにある。

2) 技術の改善方向

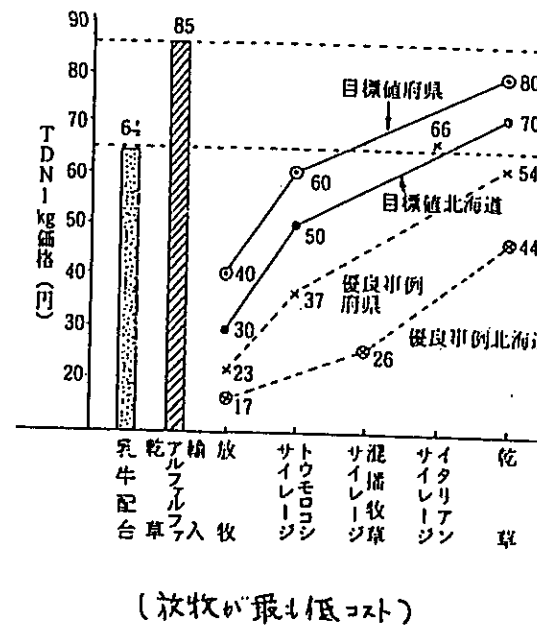
- ① 飼料の生産利用 ----- (別紙説明)
  - a. 単収の向上 (飼料作物、牧草)
    - 適品種の選定、適切な肥培管理、適期収穫
  - b. 利用の効率化
    - 調製・貯蔵の合理化 (乾草かサイレージか)、機械・施設の効率利用、未利用・低利用資源 (ワラ、農場副産物等) の活用等
  - c. 放牧の積極的な活用
    - 牧草地…適切な牧区割、放牧回数 (循環放牧)、採草調整、十分な施肥とメコ利用による草量増加、30cm以下の短草利用による草質改善等に留意
    - 野草地…漸次、簡易な牧草化の実施、ダニ駆除等に留意

㉔ 子牛生産費

区 分	コ ス ト		購 入	償 却	自 給
	全 額	折 戻 費			
種 付 料	9,525	2,700	9,525		
飼 料 費	197,555	422,017			
流通飼料費	77,634	170,007	59,070		18,160
牧草・放牧・採草費	119,921	152,010			119,921
敷 料 費	12,048	19,157	5,226		12,722
火災・水・電力費	3,672	03,012	3,676		6
獣医等薬費	8,877	19,600	8,877		
賃借料・利息	6,380	14,200	6,380		
雑費・雑損	45,169	9,903		45,069	
建 物 費	18,327	41,600	648	17,755	224
農 具 費	4,323	14,200	1,476	4,738	89
労 働 費	142,800	212	110		142,390
費 用 合 計	456,946		95,102	67,802	299,042

注：この年の子牛販売価格は360.087円  
 従って、農家の実感ベースの所得は…360,087 - (95,102 + 67,802) = 197,183

㉔ TDN1kg 生産コストの当面の目標と 実際の優良事例



② 流通飼料費削減

a. 単味飼料や2種混合飼料の活用等自家配合の実施  
(濃厚飼料の給与構成の変更等による購入飼料単価の削減)

b. 共同購入、共同配合等の実施

③ 飼養管理の改善

a. 繁殖用雌子牛の健全な育成

○ 良質な粗飼料で丈夫な胃腸と骨格を作ることが基本  
(保育中期以降の別飼い、適期離乳(5~6月齢)、適切な飼料給与)

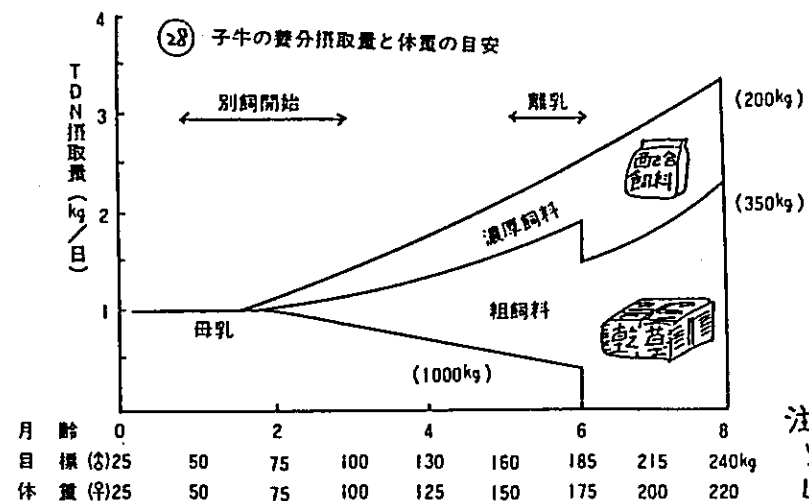
○ 適度な運動、過肥の防止、早期種付

②7 粗飼料生産コスト (TDN1kg当たり)

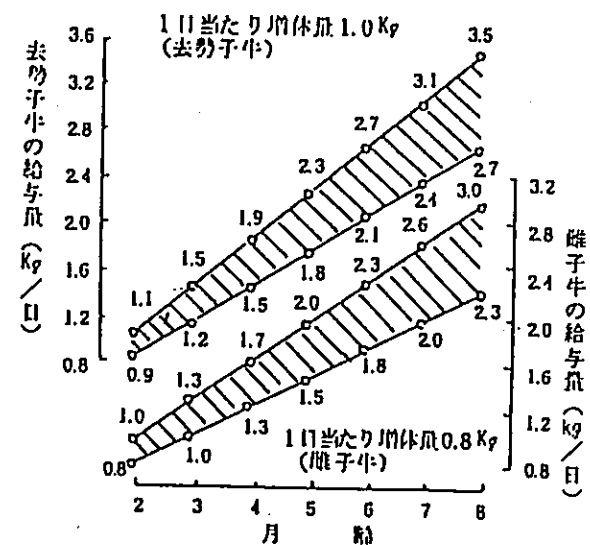
(単位:円)

区分	51年	55	57	58	59	60	61
良質粗飼料	(28.2) 44.2	(40.7) 46.1	(51.2) 68.7	(41.3) 68.0	(55.3) 72.6	(47.6) 74.5	(69.5) 75.1
配合飼料	87.3	89.6	99.4	96.6	99.7	94.8	83.9

注: ( )内は物財費ベース



②9 別飼い飼料(配合飼料)の給与めやす



b. 分娩間隔の短縮(連産)

- 粗飼料多給、濃厚飼料は不足分の補充
- 分娩後2月以内の種付→発情発見後半月以内の種付  
(舎飼期における人工授精、放牧期における牧牛の活用)
- 過肥の防止(分娩前後のボディコンディションに注意)

c. 飼養頭数規模の拡大

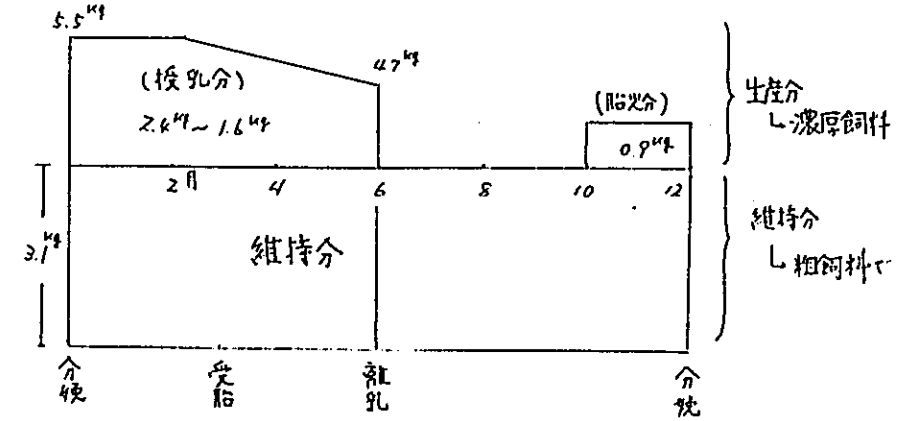
- 適正な規模と集約度による収益性の向上  
(経営耕地、他作物、労働力等のバランスに留意)
- 夏期における放牧と越冬飼料の確保、冬期における栄養充足
- 飼養管理労働時間の短縮

④ 飼養方式の改善=一貫生産方式の推進(地域内及び経営内)

(狙い)

- 生産子牛の価格変動に対処、経営又は地域における収益拡大=牛肉生産を地域産業として確立、肉用牛改良のスピードアップ

③⑩ 繁殖ステージとTDN要求量(450kg成雌牛)



③⑪ 飼養頭数規模別の子牛生産費(1977年)

単位:円/頭

区別	償却			自給				購入			費用合計
	母牛	子牛	小計	飼料	労力	子牛	小計	流通飼料	子牛	小計	
1頭	43,200	34,112	77,912	114,245	197,660	64,736	376,381	56,162	33,778	90,560	565,313 (107)
2~4	49,124	22,372	71,996	133,072	157,667	41,819	332,678	52,850	41,197	93,757	498,221 (70)
5頭~	41,861	21,674	63,535	110,931	124,885	20,005	256,261	63,764	32,665	96,609	416,425 (76)

④ 新生産方式、新技術の推進

a. 肥育仕向けの肉専用種雌牛の繁殖利用（一産取り肥育）

- 70% 程度の雌牛が未経産のままとさつ→繁殖資源の食い潰しが懸念
- 未経産雌牛を育成肥育する途中で種付けし、子牛を一産とる。  
（未経産肥育より手間と飼料費を要するが、子牛収入によってプラス）

↓  
経営内一貫生産への始動でもある

③② 肉専用種の一産取り肥育事例

S牧場例  
経済試算（実績）

（単位：円）

未 経 産			肥 育 牛		
収 入 の 部			支 出 の 部		
科目	金額	備 考	科目	金額	備 考
肥育牛 販売額	544,865		養 牛	160,809	
			飼 料 費	209,047	
			導入経費	14,026	
			飼料金利	9,572	$209,047 \times 0.07 + 12 \times 15.7 + 2$
			牛舎償却費	14,746	31円×475.7日
			その他経費	30,333	64円×475.7日
計	544,865		計	438,744	（所得106,121）

一 産 取 り			肥 育 牛		
収 入 の 部			支 出 の 部		
科目	金額	備 考	科目	金額	備 考
肥育牛 販売額	527,717		養 牛	135,851	
			飼 料 費	282,322	
			導入経費	15,405	
子 牛	157,500	1頭150kg×1,400円×0.75（生存率）	飼料金利	18,115	$282,322 \times 0.07 + 12 \times 22 + 2$
			牛舎償却費	20,695	31円×667.6日
			その他経費	42,726	64円×667.6日
計	685,217		計	515,114	（所得 170,103）

③③ 導入牛の実績（60年1月～8月）黒毛和種80頭（一産取り47頭、未経産33頭）

区 分	導入月齢	導入体重	種付月齢	分娩月齢	出荷月齢	販売体重	肥育期間	1日当たり増体
	カ月	kg	カ月	カ月	カ月	kg	日	kg
一産取り 47頭	11.7	237.8	17.4	26.9	33.6	536.9	667.6日 21.96カ月	0.45
未 経 産 33頭	13.7	271.6	—	—	29.3	556.4	475.7日 15.65カ月	0.61

b. 交雑種 (F<sub>1</sub>) 雌牛の繁殖供用 (ホルスタイン雌×肉専用種雄)

- 乳牛から生産されるF<sub>1</sub> 雌牛はそのコストの牛乳生産費の中に含まれる
- F<sub>1</sub> 雌牛は肉専用種に比し、生時体重が大きく、発育も早い
- F<sub>1</sub> 雌牛の春機発動期は純粋種に比し早く、早期種付けが可能
- F<sub>1</sub> 雌牛の泌乳量は肉専用純粋種に比しかなり高く、単子のほ育のみならず双子のほ育にも十分な乳量

36 F<sub>1</sub> 及び純粋種の泌乳量

(単位: kg)

組み合わせ	F <sub>1</sub> の泌乳量 (初産)		純粋種の泌乳量	
	180日間搾乳量	日乳量	180日推定乳量	推定日乳量
BD	1338.7	7.4	810	4.5
RD	1856.4	10.3	900	5.0
ND	2648.3	14.7	1440	8.0
AD	2341.3	13.0	1080	6.0
HD	2070.8	11.5	900	5.0
CD	2160.5	12.0	1080	6.0
D	—	—	3336.6	18.5

- (注) 1. 純粋種の泌乳量は、「交雑種肉用牛利用検討専門委員会報告昭和59年」の放牧地での乳量(200日)より推定。  
 2. CDは、途中成績。  
 3. ホルスタイン種の泌乳量は、当時の50~59年の初産牛55頭の成績。

37 黒毛和種とF<sub>1</sub> 雌牛の子牛生産費比較

品 種	B		B D		
	2 産	6 産	1 産	2 産	6 産
成 熟 体 重 (kg)	480		680		
子牛出荷体重合計 (kg)	178	852	200	400	1200
雌子牛購入費 (千円)	—	—	60	—	—
飼料費合計 (千円)	469	1228	382	626	1558
労働費合計 (千円)	614	1597	530	825	1961
子牛出荷時体重 (kg)	178	178	200	200	200
出荷子牛1kg当り生産費 (円)	1691	1541	810	1035	1320
生産費の比較 (%)	110	100	53	67	80

(注) B = 黒毛和種  
 B D = 黒毛和種×ホルスタイン種雌のF<sub>1</sub>

34 F<sub>1</sub> 雌の発育

(単位: kg, cm)

品種	生 時		6 月 月		12 月 月		18 月 月		24 月 月		30 月 月		36 月 月	
	体重	体高	体重	体高	体重	体高	体重	体高	体重	体高	体重	体高	体重	体高
BD	37.0	72.4	153.3	98.7	291.8	117.6	401.4	125.6	451.6	130.1	509.8	133.3	561.0	135.5
B	26.2	65.8	158.4	98.6	246.8	110.5	325.6	117.7	392.0	121.9	401.9	123.8	419.2	125.0
RD	41.6	73.6	174.0	101.4	328.7	118.1	440.0	125.7	522.1	130.2	556.7	133.2	636.4	134.9
R	29.7	—	205.0	105.5	355.3	116.5	448.4	122.6	506.1	125.9	541.8	127.8	564.0	128.8
ND	39.9	74.4	167.6	100.1	317.0	118.6	432.9	126.7	515.3	131.0	549.0	135.0	612.6	136.3
N	34.7	69.0	187.6	100.4	305.8	113.1	385.9	119.4	445.1	123.2	490.0	125.7	523.3	127.3
AD	40.7	72.0	158.9	97.4	335.8	117.1	447.5	124.3	502.4	129.2	564.0	131.9	595.0	134.2
A	32.2	65.3	174.6	94.7	280.1	106.8	347.8	113.1	396.5	116.9	433.9	119.3	463.8	120.9
HD	45.1	75.6	199.5	103.2	372.2	120.7	493.3	129.0	572.3	133.4	615.7	135.7	672.7	138.2
H	32.8	65.0	168.3	92.0	283.9	104.9	359.4	111.9	414.1	116.2	456.4	119.1	490.3	121.0
CD	48.7	77.1	148.7	95.4	308.3	115.0	467.2	125.7	503.3	131.5	516.0	134.7	—	—
C	40.4	69.5	197.9	97.2	322.9	110.5	405.5	117.3	477.6	122.9	529.7	126.0	—	—
D	41.5	75.7	192.9	107.1	329.1	123.4	434.0	131.1	509.4	135.5	559.9	138.9	591.7	141.3

- (注) 1. BD:ホルスタイン種雌×黒毛和種雄, B:黒毛和種, RD:ホルスタイン種雌×黒毛和種, R:黒毛和種, ND:ホルスタイン種雌×日本短角種, N:日本短角種, AD:ホルスタイン種雌×アンガス種, A:アンガス種, HD:ホルスタイン種雌×ヘレフォード種, H:ヘレフォード種, CD:ホルスタイン種雌×シャロレー種, C:シャロレー種, D:ホルスタイン種。  
 2. B(黒毛和種)の発育値は、中国農試「放牧子牛の発育に関する研究、1973年」による。  
 3. C(シャロレー種)の発育値は、十勝種畜牧場「シャロレー種の性能調査成績書、1983年」による。  
 4. その他、純粋種の発育値は、各登録協会による数値。

35 F<sub>1</sub> 雌及び純粋種の春機発動期の月齢・体重

品 種	頭数	春 機 発 動 期		備 考
		月 齢	体 重 (kg)	
B D	3	10.3	281.0 ± 3.6	十勝種畜牧場
R D	7	10.0	290.4 ± 30.0	
N D	1	10.0	297	
A D	7	12.0	335.3 ± 22.5	
H D	5	10.0	335.2 ± 50.4	
C D	5	13.0	331.6 ± 29.7	
ヘレフォード種		12.2	294	J.N.Wiltobankら(1969)
		13.2 ± 0.24	272.9 ± 4.6	K.F.Gregory(1978)
		12.9	270.3	Bollowら(1968)
		15.1 ± 0.33	235.0 ± 5.0	T.S.Stewartら(1980)
		14.5 ± 0.89	254.9 ± 24.0	Wiltobankら(1959)
		15.5	—	L.D.Young(1978)
アンガス種		12.5	305.0	J.N.Wiltobankら(1969)
		12.2 ± 0.21	275.6 ± 4.0	K.F.Gregoryら(1978)
		12.0	266.7	Bollowら(1968)
		12.8 ± 0.47	225.0 ± 8.0	T.S.Stewartら(1980)
ホルスタイン種		12.0 ± 0.43	223.0 ± 7.0	T.S.Stewartら(1980)
黒毛和種		11.2	—	鳥取種畜牧場

- (注) 1. F<sub>1</sub> 雌の春機発動は、他牛への乗算及び許容、外陰部の腫脹、粘液排出等を指標とした。  
 2. CDを除くF<sub>1</sub> 雌は、59年産の23頭を、CDは、60年産5頭を対象とした。

c. 双子生産の推進

- 受精卵移植技術（ET）、あるいは低単位ホルモン剤投与による誘起多胎技術（IMF）により1分娩で2頭の子牛を生産
- 子牛の生産効率が高まり（コスト低減）、資源増殖が期待される

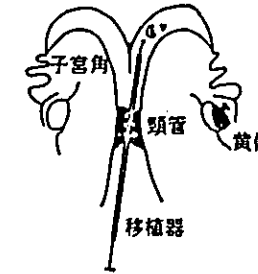
注：① ETを応用した手法には、受精卵の2卵移植と人工授精後の受精卵移植の2種類が実施されている

- IMFは卵胞刺激ホルモン（FSH）とプロスタグランディンを投与して2個程度の卵胞を排卵させ、人工授精により人為的に双子を生産する技術で、①に比しコストが安く、技術が簡単なので実用化が期待されている

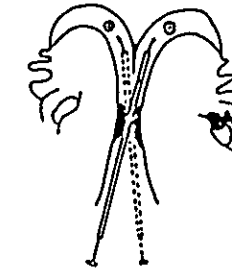
d. 授精卵移植、分割卵移植の畜種改良への活用

- 候補種雄牛の遺伝的水準の向上（優良雄牛の増殖）
- 種雄牛の能力検定の短期化（全姉妹検定の利用による世代間隔の短縮）
- 種雄牛の能力検定精度の向上（分割卵による1卵性双子牛の1頭を候補種雄牛に、残りの1頭を検定材料牛とすることによる、世代間隔の短縮と検定精度の向上）

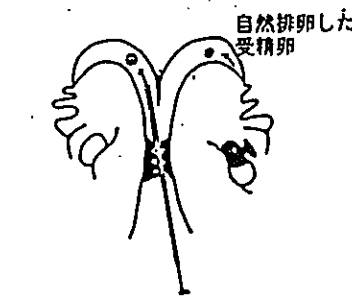
② 双子生産技術の手法



分割2卵移植  
（移植する子宮角は、黄体側へ2個あるいは両側へそれぞれ1個ずつ移植する）

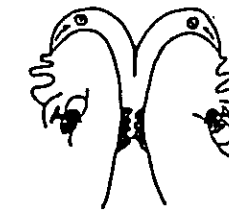


受胎率 78~80%  
双子率 44~47%  
（福島種畜牧場）



人工授精後に移植  
（自然発情時に人工授精をし、7日後に非黄体側へ受精卵を移植する）

受胎率 67%  
双子率 64%



低単位ホルモン剤投与による多胎誘起  
（FSH 6~12mgを投与し、2~3個の卵胞を发育させて、人工授精を行う）



(3) 肥育における低コスト生産技術

1) コストの構成

① 肉専用種（去勢和牛）の肥育：

素畜費48.4%、飼料費31.9%（うち流通飼料費28.8%、自給飼料費3.1%）、  
労働費12.6%で全コストの約93%を占めている。

乳用種の肥育：

素畜費44.5%、飼料費38.7%（うち流通飼料費36.8%、自給飼料費1.9%）、  
労働費8.3%で全コストの約93%を占めている。

② 低コスト化の実現は、この3費目の低減をいかに進めるかにかかっているが、  
特に、コストの約半分を占める素畜費の低減のためには、肉専用種にあっては繁殖  
段階の生産性向上、乳用種肥育の場合は酪農の健全な維持発展とその一層の  
生産性向上が必要であることを示している。

㊸ 肥育牛生産費 - 去勢和牛 (1987年)

区 分	生産費		購入	償却	自給
	金額	構成比			
素畜費	309,913	48.4 (48.4)	309,913	-	
飼料費	204,510	31.9 (31.9)	-	-	
流通飼料費	180,635	28.8 (28.8)	177,170	-	2,465
牧草牧糠	19,875	3.1 (3.1)	-	-	19,875
労務費	80,455	12.6	40	-	80,415
建物費	11,308	1.8 (2.0)	985	10,046	277
農機具費	10,992	1.7 (2.0)	1,873	9,054	65
その他	23,244	3.6 (4.2)	13,276	-	9,968
費用合計	640,422	100.0 (100.0)	543,257	19,100	118,065

㊹ 乳用種肥育牛生産費 (1987年)

区 分	生産費		購入	償却	自給
	金額	構成比			
素畜費	191,610	44.5 (42.5)	191,610		
飼料費	166,525	38.7 (42.5)			
流通飼料費	158,181	36.8 (40.7)	156,104		2,077
牧草牧糠	8,344	1.9 (2.1)			8,344
労務費	35,610	8.3 (-)	472		35,138
建物費	8,579	2.0 (2.2)	574	7,889	105
農機具費	10,694	2.5 (2.7)	1,620	9,033	41
その他	17,101	4.0 (4.2)	13,365		3,736
費用合計	430,119	100.0 (100.0)	363,756	16,922	49,441

2) 技術の改善方向

(飼料の生産利用、流通飼料費の節減は繁殖生産に同じ)

① 飼養管理の改善

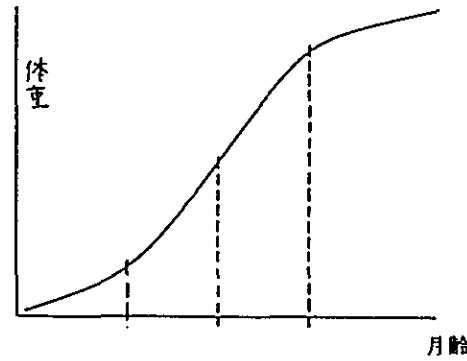
a. 肥育期間の短縮

- 肥育の基本は直線的に増体する発育期の特徴を有効に利用する事にある。これにより、飼料効率と資本回転率を高める。
- 脂肪交雑は24月齢前後に完成する。

b. 代償性発育の活用

- 代償性発育=低栄養で飼育した動物を高栄養にした場合に見られる通常より大きな発育。
- 肥育前記 (=育成期間) は良質粗飼料主体の飼育をして早熟組織 (骨格や胃腸等の内臓) を作り、遅い時期に発育する晩熟組織 (赤肉、脂肪) ほど代償性発育が強い性質を活用して濃厚飼料主体に飼い経済効率を高める。

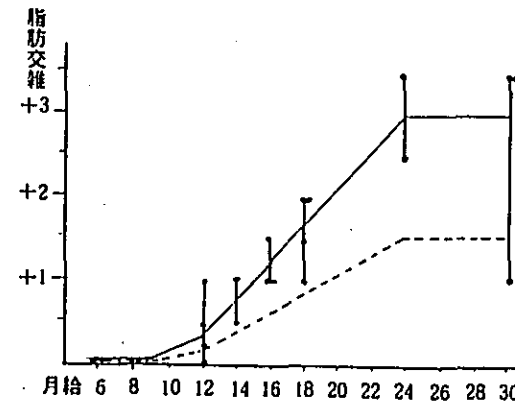
④1 牛の発育曲線



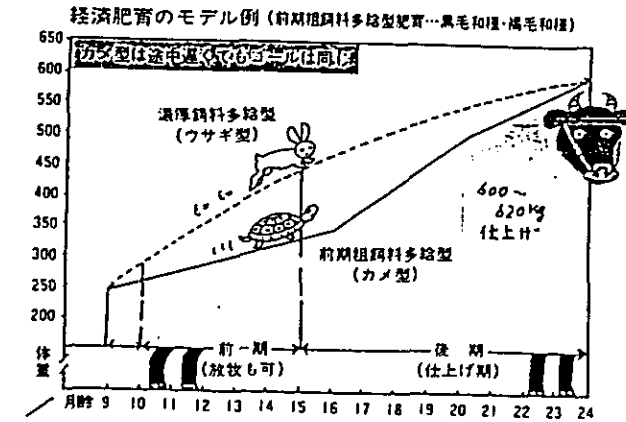
④2 牛体各組織の発育期

組織名	発育最大月齢	発育の盛んな時期 (発育期)	
		始め	終わり
生体重	12.3	4.0	20.7
肢肉	12.8	5.0	20.7
赤肉	10.8	2.7	18.0
脂肪	17.9	12.4	23.4
骨	5.1	-0.6	10.7

④3 脂肪交雑の月齢変化  
(点線は18カ月齢で+1の場合の変化)



④4 肥育牛への良質粗飼料給与



④5 経済肥育の標準モデル

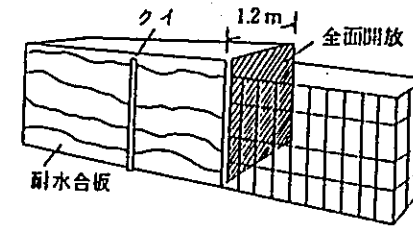
品種	肥育型態	開始時		終了時	
		月齢	体重	月齢	体重
黒毛和種 (去勢)	肥育短縮	7	220	17	600
	粗飼料多給	7	220	19	600
	放牧利用	7	220	19	600
乳用種 (去勢)	肥育短縮	7	250	17	630
	粗飼料多給	7	250	19	630
	放牧利用	7	250	19	650

c. 事故率の低減（乳用種は育の場合）

- 分娩直後の初乳給与の徹底（30分以内）
- カーフハッチの利用

② 飼養方式の改善（飼養規模の拡大、一貫生産方式は繁殖生産に同じ）

④⑥ カーフハッチの1例



④⑦ 飼養頭数規模別・乳用種乳牛生産費

単位：円・%

区 分	償 却			回 給			購 入			費 用 合 計	
	建物材料	%	小計	労務	%	小計	流通材料	畜 畜	%		小計
1-4 頭	21,304	-	21,304	126,395	75.053	201,648	160,727	177,232	-	337,969	560,721 (100)
10-19 頭	22,470	-	22,470	19,014	23.915	82,929	163,823	194,217	12.266	370,346	475,755 (85)
50 頭以上	16,178	-	16,178	26,514	11.912	38,026	151,421	190,672	17.075	359,118	413,772 (74)

## Ⅱ. 日本における肉用牛の改良技術と推進体制

1. 肉用牛改良の経過（黒毛和種）	1
2. 日本の肉用牛の主な品種	2
3. よい牛の選び方	2
4. 産肉能力検定の仕組と成果	4
5. 肉用牛の登録（日本短角種）	5
6. 改良の推進体制と国の役割	9
7. 肉用牛の飼養管理	10

# 日本における肉用牛の改良技術と推進体制

## 1 肉用牛改良の経過（黒毛和種）

### 1) 雑種奨励時代（1,900～1,908年）

- ① 種牛改良調査会の答申により、外国種（ショートホーン、シンメンタール、ブラウンスイス）との交雑生産開始。
- ② 交雑によって体格の向上、泌乳量の増大が図られた反面、動作が鈍重、肢蹄が弱い、飼料効率低下がでてきた。
- ③ 改良方針がなかったため体型、毛色のバラツキがでて雑駁なものとなった。

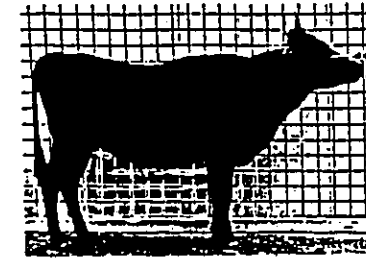
### 2) 登録制度採用時代（1,918～1,937年）

- ① 雑種と和牛の採長補短方式で改良を進め「改良和種」と呼んだ。
- ② 改良和種の実態を調査し、実情に応じた目標をたて、標準体型を制定し登録事業を開始した。

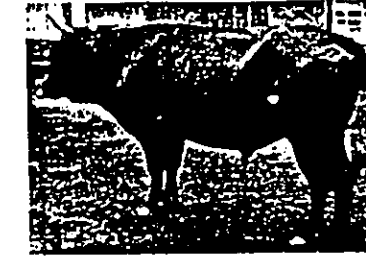
### 3) 登録制度完成時代（1,948～1,961年）

- ① 品種ごとの登録制度開始。
- ② 育種的改良基盤の造成強化。

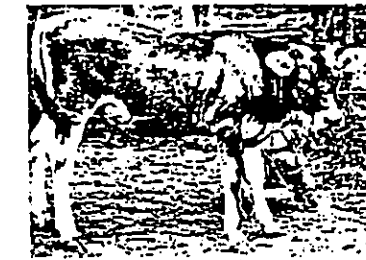
### 4) 役用牛から肉用牛への転換時代（1,962～1,978年）



見島牛（山口県、天然記念物）  
成牛、体高：雄115-117cm、雌123-125cm



外国種の影響を受ける以前の  
黒毛牛



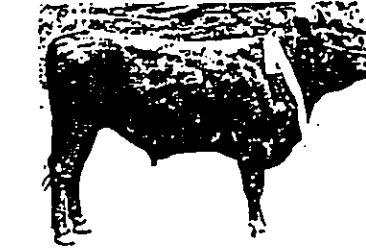
ブラウンスイス種  
（明治40年生）



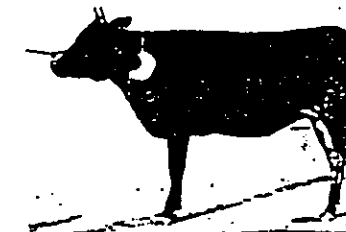
シンメンタール種  
（明治38年生）



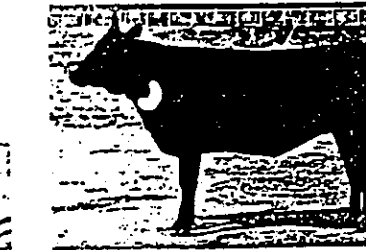
（大正10年生）



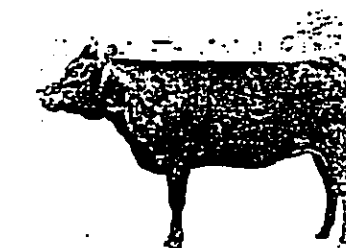
（昭和6年生）



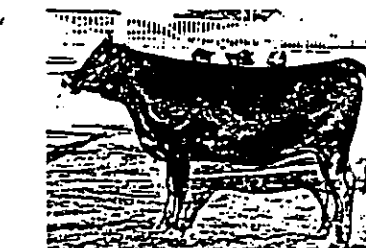
第1回全共（昭和28年）黒毛牛  
19ヵ月  
（体高122.5cm）  
（体重14kg）



第2回全共（昭和33年）黒毛牛  
20ヵ月  
（体高120.4cm）  
（体重14kg）



第3回全共（昭和52年）黒毛牛  
16ヵ月  
（体高123.7cm）  
（体重43kg）



第4回全共（昭和57年）黒毛牛  
16ヵ月  
（体高126.5cm）  
（体重48kg）

日本の肉牛の改良過程

- ① 農作業の機械化による肉用牛への転換。
- ② 産肉能力向上斉一化施策の展開。
- ③ 産肉能力検定制度の採用。

5) 肉用牛の完成時代 (1,978～ )

- ① 日本独特の飼養環境に適する肉用種として完成。

2 日本の肉用牛の主な品種

- 1) 黒毛和種
- 2) 褐毛和種
- 3) 日本短角種
- 4) 無角和種
- 5) その他 (乳用種、外国種)

3 よい牛の選びかた

1) 血統による選びかた

父母や祖父母などの祖先の記録などを調べることによって、その牛が将来、どのようになるかという遺伝的能力を推定するためである。

血統は登録協会から発行される証明書に記入されている。

表1 我国で育種された肉用牛の品種とその特徴

品種名	成熟体型値		外貌	特徴	頭数と分布
	体高	体重			
黒毛和種	雄 142 cm 雌 128 cm	雄 940 kg 雌 560 kg	黒色 有角	我国の在来牛に1,900年以降約10年間、英国原産のショートホーン種、デボン種、スイス原産のブラウンスイス種などを交配して、その雑種を整理・固定した和牛である。肉質は世界で最も優れているので、今後産肉量の増大が期待される。	2才以上の雌牛頭数は49.6万頭、全国一円に飼養されている。
褐毛和種	雄 143 cm 雌 130 cm	雄 950 kg 雌 600 kg	褐色 有角	朝鮮半島系の在来牛にスイス原産のシンメンタル種とデボン種などを交配してつくられた。早熟で飼料の利用性も優れているが、今後は肉質の改良が望まれる。	2才以上の雌牛頭数は4.7万頭、九州、四国が飼養地帯
無角和種	雄 142 cm 雌 128 cm	雄 980 kg 雌 600 kg	黒色 無角	黒毛和種に英国原産のアンガス種を交配して、その子孫を改良・固定した。早熟で飼料の利用性に富み、枝肉歩止もよいが、肉質は黒毛和種にやや劣る。今後は体格を大型にする必要がある。	2才以上の雌牛頭数は0.1万頭、山口県の一部で飼養されている。
日本短角種	雄 142 cm 雌 128 cm	雄 950 kg 雌 560 kg	濃褐色 有角	東北地方の在来牛にショートホーン種を交配してつくられた。粗飼料の利用性が高く、山野の放牧に適する。肥育すると増体はよいが肉質を改良する必要がある。	2.0万頭 北東北、北海道で飼養されている。

2) 能力による選びかた

①直接検定

種雄牛を人工授精に用いれば、1年間に多くの子牛を生産できる。  
 品種の改良に及ばず影響は大きい。  
 種雄牛候補については、公立機関に集め同一飼養条件下で飼育し、増体、飼料効率、体型資質等の成績を判定し、優れた牛を選抜する能力検定。

②後代検定

種雄牛の産肉形質についての遺伝能力は、それから生まれた子牛を肥育し屠殺してその成績によって判明する。  
 このように、子牛の能力から間接的に父牛が持っている遺伝能力を推定するのが後代検定であり、間接検定と産子検定に分けられる。

ア、間接検定

直接検定で成績の優れた牛から生まれた子牛（調査牛）8～10頭を1群とし、約1年間肥育した後屠殺する。調査牛の増体重、ロース芯面積、脂肪交雑、飼料効率等の成績を判定し優れた牛を選抜する。一方、凍結精液を生産し全国域で供用する。

イ、産子検定

種雄牛の外観上優れた形質が子牛にどのように遺伝するかを判定する。

3) 外貌による選び方

①和牛の望ましい外貌はそれぞれ品種毎に審査標準に示している。

②審査標準によって牛の選抜を行なうことを審査という。

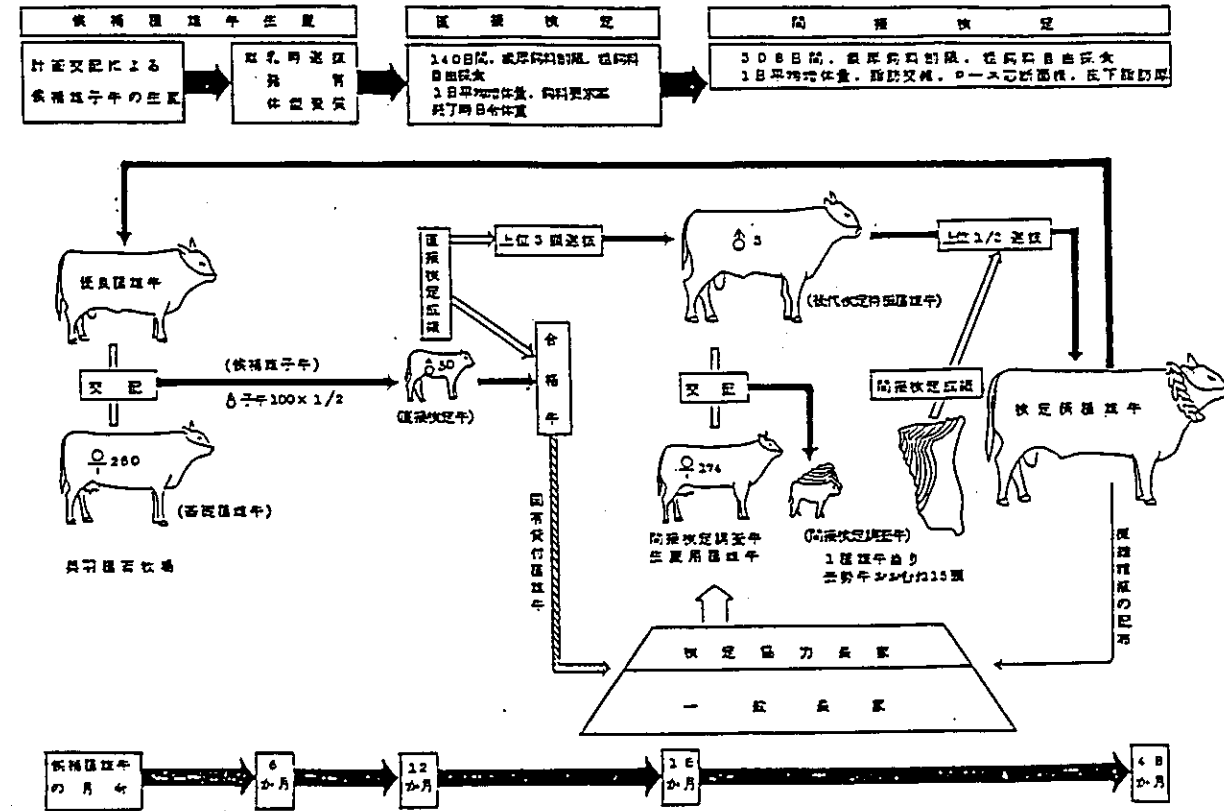


図1 肉用種雄牛（日本短角種）後代検定事業概要図

4 産肉能力検定の仕組と成果

1) 産肉能力検定の実施経過と成果

①検定開始年次と検定開始の背景

ア、検定開始年次

	黒毛和種	褐毛和種	日本短角種	外国種
直接検定	1,967年	1,967年	1,969年	1,974年
間接検定	1,968年	1,968年	1,971年	-

イ、検定開始の背景

- \* 食肉消費が急速に伸び和牛が食いつぶされ、資源確保が必要となった。
- \* 農機具の急速な普及で牛の役利用が不要となって、肉専用種へ転換する必要が生じた。
- \* 人工授精技術の発達に伴い家畜の人工授精の普及が急進し、改良に及ぼす種雄牛の影響が大きくなった。
- \* 以上等から肉の量、質の改良増殖を図るため、産肉能力の優れた種雄牛を確保する手段として開始された。

②検定方法の品種別特徴並びに検定方法の一部改正の経過

表2 産肉能力直接検定の品種別現行法

品 種	黒毛・高知黒・無角	熊本系黒毛	日本短角
子飼開始時期	生後6~7ヵ月	左 同	生後 7~8ヵ月
子飼開始時条件	体重 210~320kg 体高 107~117cm	250~320kg 108~118cm	250~300kg 110~118cm
検定期間	20日間 112日(16週)	左 同	42日間 140日(20週)
検定条件	DCP 10.7% TDN 73.0%	左 同	左 同
飼料	同ワラ 10%配合 午前・午後各1時間の時間制限あり	左 同	2週間、期首体重当り1.4%増 朝・夕2回分り
検定牛の条件	2代以上の子で、父母の産子に遺伝的不良形質が出現していないこと。 引産配の場所、生時及び産乳時体重が判明し、産乳中の濃厚飼料は体重の0.8~1.0%を標準とし、飼育管理状況が調査されたもの。 血液型が調査されていること。	(左同) ... 父母及び祖母の産子に遺伝的異常形質が... (左同) (左同) 血液型により親子関係に矛盾がないもの。	父母共に黒毛で、父母の産子に遺伝的不良形質が出現していないこと。 著しい不良形質を有しないもの。 原則として生時及び産乳時体重が判明していること。 できるだけ、産後を伴発し、飼育管理状況が明らかなもの。

注 濃厚飼料の配合割合(重量比)  
大豆20、とうもろこし(高)35、ふすま(普通)20、米ぬか17  
大豆粕(油)6、食塩・カルシウム各1%、DCP10.7%、TDN73.0%

アングス・ヘルフォードの直接法  
① 検定期間 子飼21日間 検定140日間(20週)  
② 飼料の給与方法  
濃厚飼料1.3%、粗飼料：ペイローフ1.2%  
乾草(干草)5kg/頭

表3 産肉能力間接検定の品種別現行法

	黒毛・高知黒・無角	熊本系黒毛	日本短角
検定母牛の条件	8頭以上	8~10頭	10頭
子飼開始時期	7~8ヵ月	7~9ヵ月	7~8ヵ月(6~8週)
子飼開始時条件	210~300kg 103~118cm	240~340kg 105~120cm	
検定期間	20日間 364日(52週)	20日間 329日(47週)	20日間 308日(44週)
検定方法	必達み方式	左 同	左 同
飼料	DCP 10.2% TDN 73.2%	左 同	左 同
飼料	同ワラ 10%配合 自由取	左 同	2週間、期首体重当り1.8%増を減少に分り。
検定牛の条件	良肉産肉の自由取 生草・エンレージ適宜給与。但し、検定末期3ヵ月間は乾草のみとする。	良肉産肉の自由取 生草・エンレージ適宜給与。但し、検定末期3ヵ月間は乾草のみとする。	良肉産肉の自由取 生草・エンレージ適宜給与。但し、検定末期3ヵ月間は乾草のみとする。
検定母牛の条件	子牛産肉の5分の子牛 5分月分生後3~4週 母牛、子牛共に中上程度 子牛の栄養 中程度 血液型調査のもの	左 同 左 同 左 同 血液型により親子関係に矛盾がないもの。	左 同 同 6ヵ月分 左 同
検定中止するとき	母牛8頭出で2頭または10頭出で3頭検定終了したとき	2頭以上検定外となったとき	
検定から除外される母牛	病気又は事故のとき、4週間以上休牛が増えなかつたとき。	左 同 左 同	左 同 左 同

注 濃厚飼料の配合割合(重量比)  
大豆30、とうもろこし(高)40、ふすま(普通)16、米ぬか6、大豆粕(油)6、食塩・カルシウム各1%、DCP10.2%、TDN73.2%



ア、飼料の給与方法

- \* 黒毛和種の間接検定では当初制限給与したが、動物本来の能力を発揮させる狙いで、褐毛和種も含め自由摂取に近い条件となった。
- \* 日本短角種、外国種については品種の特性とみられる粗飼料利用能力を保持しつつ改良を進める狙いで、濃厚飼料は制限している。

イ、検定期間

- \* 直接検定；最も重要な骨格形成期が検定期に当たるため、運動不足による弊害を最小限にとどめる目的で短縮された。
- \* 間接検定；黒毛和種については、肉量、肉質ともに遺伝能力の発揚をうながす目的で延長された。

③検定施設の現状

	黒毛和種	褐毛和種	日本短角種	無角和種	外国種
直接検定	30カ所	2	4	1	2
間接検定	35	3	3	1	0

実施機関の主体は都道府県の公共機関で一部農協等を含む。

④現行検定方法と能力の判定基準（日本短角種）

⑤検定成績の概要

ア、直接検定；1日当たり増体量並びに365日齢補正体重は向上。

反面、黒毛和種、褐毛和種は粗飼料摂取率の低下傾向。

間接検定；ロース芯面積は黒毛和種、褐毛和種でかなり向上。

反面、黒毛和種、褐毛和種は粗飼料摂取率の低下傾向。

表4 産肉能力直接検定成績概要

品種・区分 検定年次	検定日数	検定頭数	検定開始 時体重	365日齢 補正体重	1日当り 増体量	1kg増体 当り TDM量	粗飼料 摂取率
黒毛平均	日	頭	kg	kg	kg	kg	%
'67~'74	140	970	270.4	428.4	1.19	4.92	32.0
'74~'80	112	2,395	260.9	416.4	1.16	4.55	33.0
'81~'83	112	1,260	273.6	417.6	1.19	4.55	31.7
'84~'85	112	818	265.3	419.4	1.18	4.59	31.5
黒毛抜牛							
'67~'74	140	438	261.4	422.4	1.21	4.76	32.4
'74~'80	112	730	262.3	424.2	1.22	4.50	31.7
'81~'83	112	472	267.8	437.6	1.27	4.37	31.2
'84~'85	112	203	276.9	437.8	1.26	4.48	31.2
褐毛平均							
'67~'74	140	255	315.0	431.3	1.14	5.33	31.5
'74~'80	112	260	318.1	437.9	1.15	5.32	32.6
'81~'83	112	120	316.7	449.4	1.35	4.80	30.5
'84~'85	112	74	329.8	447.4	1.33	4.76	30.0
褐毛抜牛							
'67~'74	140	104	324.5	446.5	1.22	5.18	32.8
'74~'80	112	89	315.8	450.9	1.22	5.08	31.8
'81~'83	112	67	326.8	453.6	1.30	4.76	31.2
'84~'85	112	26	312.0	457.2	1.37	4.48	30.5
短角平均							
'69~'74	140	198	286.2	399.4	1.08	5.39	46.1
'75~'80	140	496	294.0	418.9	1.16	5.28	47.3
'81~'83	140	335	291.0	420.3	1.21	5.09	47.4
'84~'85	140	174	279.0	413.8	1.18	4.83	46.1
短角抜牛							
'69~'74	140	116	328.7	409.8	1.12	5.39	46.7
'75~'80	140	286	299.6	426.0	1.21	5.24	47.5
'81~'83	140	205	305.7	436.8	1.24	5.07	46.7
'84~'85	140	94	292.2	428.9	1.23	4.73	45.1

表5 産肉能力間接検定成績概要

品種・区分 検定年次	検定日数	検定頭数	検定終了 時体重	1日当り 増体量	脂肪 交雑	ロース芯 面積	筋肉 歩留	1kg増体 当りTDM 中粗飼料率
黒毛和種	日	頭	kg	kg	cm <sup>2</sup>	%	%	
'72~'77	301	144	519.1	0.88	+2.9	43.8	63.6	19.7
'77~'80	364	114	555.0	0.82	+3.1	46.8	63.8	17.6
'81~'83	364	180	548.6	0.81	+3.2	47.9	63.8	17.1
'84~'85	304	141	554.9	0.84	+3.1	48.2	63.5	15.7
褐毛和種								
'75~'80	329	18	613.1	0.95	+1.7	50.1	65.7	19.5
'81~'83	329	13	608.7	0.96	+1.8	52.0	65.4	17.7
日本短角								
'82~'83	308	18	575.8	1.04	+1.0	39.9	60.9	23.5
'84~'85	308	18	577.7	1.02	+1.1	40.6	62.2	19.7

◎検定成績と検定済み種雄牛の利用状況

ア、検定牛の選抜状況；直接検定での日本短角種、外国種は成績の上位から概ね1/2が選抜されている。

イ、検定済み種雄牛の利用状況；日本短角種、外国種は直接検定済みであるが高い利用率を示している。

ウ、検定成績の登録への利用状況；各品種の登録協会とも直接検定では1日当たり増体量、間接検定では1日当たり増体量、脂肪交雑、ロース芯面積、背脂肪厚等優れた成績について登録証に記載している。

2) 産肉能力検定実施上の留意点

検定は実施する年次、季節、場所、給与する飼料及び検定に供する以前の飼養管理条件、更に間接検定では調査牛を生産する母牛の能力がおおきく影響する。実施上特に下記の点に留意する。

- ① 血統が明確であること。
- ② 疾病その他の異常がないこと。
- ③ 生産月日が明確で群検定の場合できる限り生産時期が同じであること。
- ④ 検定以前の飼養管理条件ができる限り同じであること。
- ⑤ 飼養環境を急変させないこと。
- ⑥ 個体毎の飼料摂取量が判明する管理を行なうこと。(単房方式)  
日本の例(1頭当たり牛房面積 9.72m<sup>2</sup>、バドック面積 10m<sup>2</sup>)
- ⑦ 敷料はできるだけ食べないようにものを使うこと。
- 8 運動不足にならないようにすること。
- 9 品種の特徴を生かした飼料給与とすること。

表6 産肉能力検定の成績判定基準(日本短角種)

1 直接検定については、同期の検定種雄牛について次の選抜指数式を適用し総合判定を行ない、検定頭数の上位1/2のものを優良なものとしている。

$$I_1 = 21.749 \times \text{1日当たり増体量} - 0.254 \times \text{脂肪厚} + 10$$

2 間接検定については、検定種雄牛の検定成績が次の基準のすべてを満たすものを優良なものとする。

1日平均増体量	1.00Kg以上
1Kg増体当たりTDN	6.7Kg未満
枝肉規格(日本の牛枝肉取引規格)	
推定歩留	72.0%以上
脂肪交雑	BMS+1以上
ロース芯面積	37.0cm以上

表7 産肉能力検定方法別種雄牛の供用状況

項目 品種	供用種雄 牛総頭数	種付延雌 牛頭数	直接検定済み 種雄牛	間接検定済み 種雄牛	直接検定及び 間接検定済み 種雄牛
黒毛和種	1,077	652,218	392 56,469	140 258,751	230 280,920
褐毛和種	160	64,317	47 28,427	2 1,395	24 31,874
日本 短角種	408	18,583	270 11,989		39 3,126
無角和種	8	1,335	3 668	2 179	3 488
アノカス種	47	4,630	9 339		2 689
ヘルフォード種	62	2,391	35 1,354		
	1,762	743,474	756 99,246	144 260,325	298 317,097

上段：種雄牛頭数 下段：種付延雌牛頭数

5 肉用牛の登録（日本短角種）

1) 登録の特色

- ① 選択登録である。
- ② 遺伝的不良形質の除去。
- ③ 家畜選抜の基準となる体型、血統、能力を登録組織に入れる。
- ④ 個体識別に鼻紋を採用。

2) 登録の方法

3) 登録の区分

① 子牛登記

登録の前段に行なうもので、生産された子牛はすべて生後6カ月までに検査を受けて、失格、奇形等でないものは申し込みによって子牛登記証が交付される。

② 本登録

子牛登記証をもった牛で、生後16カ月～30カ月までの間に審査を受け77点以上得点し、父母の産子成績に異常がなければ本登録牛になる。この登録は基本的な段階の登録である。

③ 高等登録

本登録で産子成績の良い牛については高等登録を受審することができる。血統的には父母、祖父母ともに登録牛であり、遺伝的不良形質の子が生まれておらず、繁殖成績、産子成績良好で体型審査の得点が雄で79点以上、雌で78点以上あれば高等登録牛になれる。

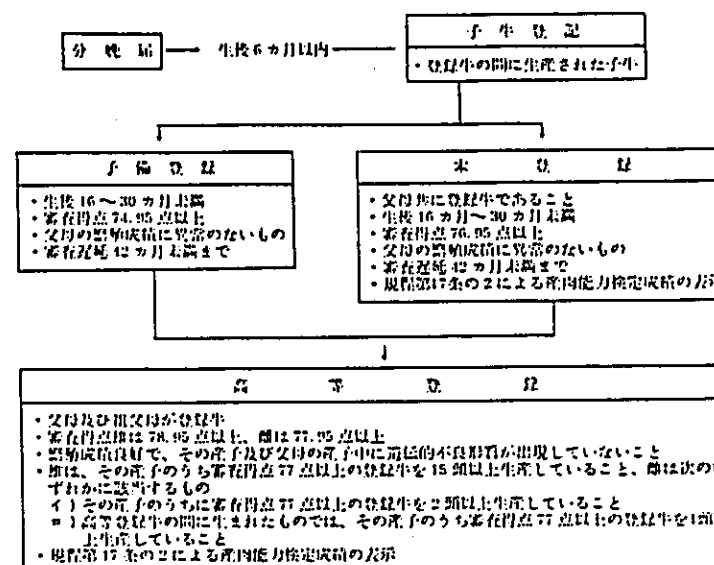


図2 日本短角種登録説明図

表8 日本短角種の審査標準

日本短角種登録の奨励の手引き

日本短角種審査標準 (昭56.4.1改正)

項目	説明	配点		基準協定			
		雄	雌	雌		雄	
				最良	普通	最良	普通
体位均称	発育が良好で、体高が広く、深く、かつ伸びがあり、体高が豊かなもの。 頭、頸、体高及び四肢のつり合いが良いもの。 体上線及び体下線が平直で、肉用牛体型を備えたもの。 乳房が適度で、肉付きが均等であり、各部の移行がなだらかなもの。	20	24	8	23	6	22
品位良否	雌雄それぞれの性用を鑑し、輪郭が鮮明であり、性質が温順なもの。 被毛は、細く、柔らかく、密生し、光沢があるもの。 皮膚は、厚さが適度で、ゆとりのあるもの。	10	10	12	24	10	23
頭 頸	頭部は、体高につり合い、形が良いもの。 額は、広く、眼はいきいきとして溫和で、口は大きく、顎の張りが良いもの。 頸は、短かめで、厚さが適度なもの。	4	4	14	23	14	23
前 胸	肩は、厚く、付着が良く、肩端が突出せず適度に傾斜しているもの。 胸は、広く、深く、胸底が平らで、前肋がよく張り、肩後、肘後が充実しているもの。	14	14	12	24	10	23
中 胸	背骨は、広く、長く、強いもの。 肋は、よく張り、長く、肋間が広く、背骨がなだらかなもの。 腹は、豊かでゆるくなく、下臓器が充実しているもの。	16	16	6	20	6	19
後 胸	尻は、広く、長く、傾斜が少なく、形良く充実しているもの。 十字部は平らで、股の位置は良く、股角は粗大でないもの。	12	12	12	24	10	23
尾 部	尾は、広く、厚く、形良く充実し、尾下がりが良いもの。	10	10	12	24	10	23
乳房性状	乳房は、形良く発達し、柔らかく、弾力に富むもの。 乳頭は、配置が良く、大きさが適度なもの。 位置は、正常なもの。	6	3	6	21	8	21
肢蹄歩様	肢は、厚さが適度で、強く、肢勢が正しいもの。 蹄は、大きく、形良く、質が密なもの。 歩様は、確実なもの。	8	7	12	23	10	22
満 点		100	100				
失 格	1 赤色、かす毛、白斑及び白色以外の斑毛色。 2 公衆の黒色。						

成熟したものの体型及び体重の目標

区分	体高	十字幅	体長	胸囲	胸深	胸幅	尻長	腰角幅	腰幅	坐骨幅	管囲	体重
雌	体高(100)比	100	100	122	156	55	40	42	43	40	26	14 (Kg)
	実数 (cm)	130	130	158	203	72	52	55	56	52	34	18 600
雄	体高(100)比	100	98	126	169	57	43	43	42	40	28	15 (Kg)
	実数 (cm)	145	142	182	245	83	63	62	61	58	41	22 1,000

表9 日本短角種の登録証明証

日本短角種 子牛登記 登録番号: 77-67 登録日: 58.5.1 登録所: 58.7.4 登録者: 西田和久 登録所: 青森県支庁 ( ) ( )	登録証 登録番号: 53年12月7日 登録者: 山形県 登録所: 山形県 登録日: 58.5.2 登録所: 青森県支庁 ( ) ( )	本登録 登録番号: 429 登録日: 56.8.25 登録所: 山形県 登録者: 山形県 登録日: 58.5.2 登録所: 青森県支庁 ( ) ( )
---	--	---

表10 日本短角種の发育曲线

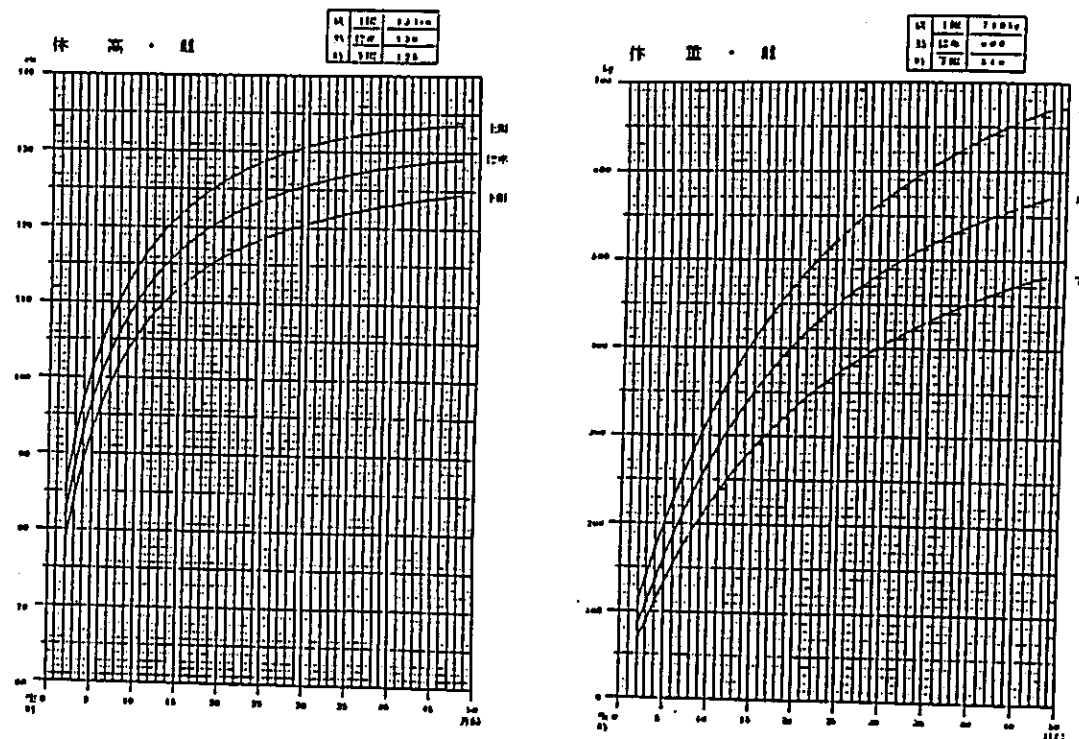


表11 家畜改良増殖目標

去勢肥育牛の能力に関する目標数値

品 種	肥育終了時			
	月 齢	体 重	1日平均増体量	
現 在	黒毛和種	29.0	640	0.60
	肉毛和種	23.5	680	0.90
	日本短角種	20.5	610	0.95
	アンガス種	19.0	530	0.95
	ヘルフォード種	19.0	530	0.95
	乳用種	19.5	650	1.05

品 種	肥育終了時			
	月 齢	体 重	1日平均増体量	
目 標 (70年度)	黒毛和種	24.0	620	0.80
	肉毛和種	22.0	650	0.95
	日本短角種	19.0	600	1.00
	アンガス種	19.0	560	1.00
	ヘルフォード種	19.0	560	1.00
	乳用種	17.0	680	1.30

繁殖能力に関する目標数値 (全国平均)

	初産月 齢	生産率
現 在	26 か月	84 %
目 標 (70年度)	25	90

注: 生産率は、年間の子牛生産頭数を成雌牛平均飼養頭数で除したものである。

## 6 改良の推進体制と国の役割

### 1) 国による家畜の改良増殖目標

家畜改良増殖法という法律にしたがい、農林水産大臣が各家畜ごとに能力、体型、頭数について改良増殖目標を定めることになっている。第1回は1,962年、第2回は1,969年、第3回は1,975年、第4回は1980年、第5回は1,988年に、それぞれその後の10年間における目標が公表されている。

これらの目標はほぼ5年ごとに決められるが、国民の経済的発展、消費動向、農家の生産動向について農政審議会の見通しを基本におきながら、その間の家畜の能力の変遷、改良の進行状態をみて畜産振興審議会の決議を経て決定されている。

### 2) 改良事業の推進体制

- ① 農林水産省；事業の企画、指導、検定方法の検討
- ② 都道府県；企画、組織化、指導、事業の委託、検定の実施
- ③ 畜産組合など関係団体；事業の受託
- ④ 農家；牛の飼養、生産
- ⑤ 家畜改良事業団；全国的な成績の集計、分析処理
- ⑥ 登録協会；協力

体型に関する目標数値（全国平均）

	品 種	体 型			体 重
		体高	胸囲	かん幅	
現 在	黒毛和種	127	186	46	480
	褐毛和種	130	188	48	520
	日本黒角種	131	198	50	540
	アンガス種	122	196	48	560
	ヘレフォード種	124	199	49	570
目 標 (70年度)	黒毛和種	129	198	50	530
	褐毛和種	132	200	50	600
	日本黒角種	132	204	52	610
	アンガス種	126	203	49	590
	ヘレフォード種	128	206	51	620

注：1) 数値は、成熟時の雌のものである。  
2) 体高は、適度な栄養状態にある牛のものである。ただし、分娩前後を除く。  
3) 高知系の褐毛和種及び黒角和種については、黒毛和種に準ずる。

種雄牛の能力に関する目標数値（全国平均）  
(間接検定)

	品 種	種雄牛の能力	
		1日平均増体量	1kg増体当りTDN量
現 在	黒毛和種	0.85	6.8
	褐毛和種	0.95	7.2
	日本黒角種	1.02	6.7
	黒毛和種	0.90	6.6
目 標 (70年度)	黒毛和種	1.00	6.8
	日本黒角種	1.05	6.5

(直接検定)

	品 種	種雄牛の能力		
		1日平均増体量	1kg増体当りTDN量	365日齢増体率
現 在	アンガス種	1.40	5.0	470
	ヘレフォード種	1.45	4.7	470
	アンガス種	1.55	4.6	490
目 標 (70年度)	アンガス種	1.55	4.6	490
	ヘレフォード種	1.60	4.3	490

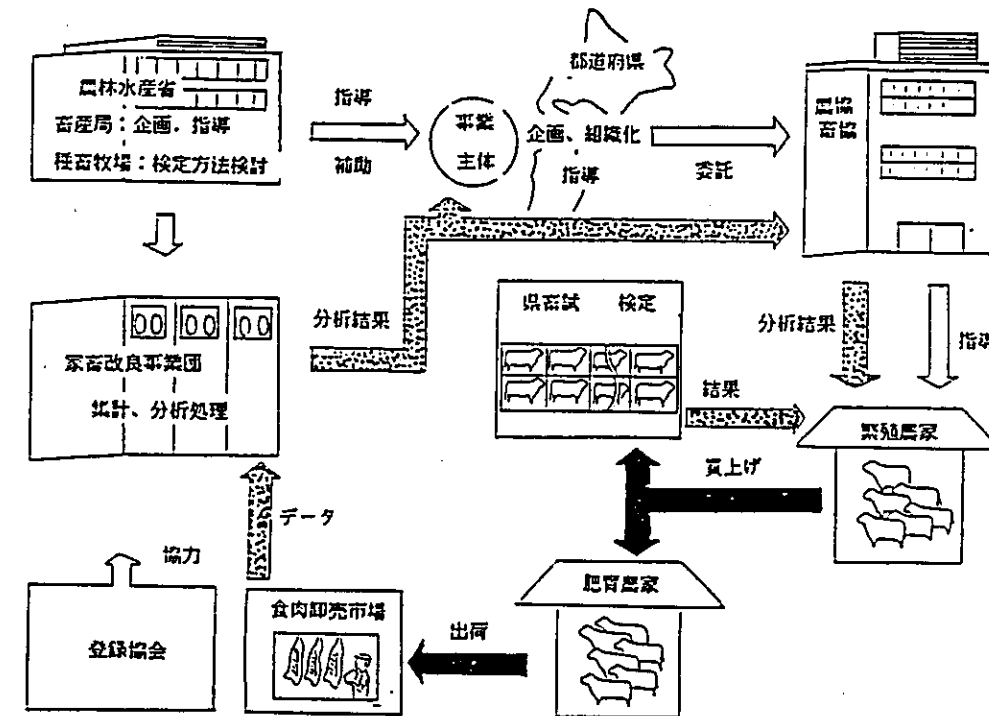


図3 肉用牛の改良推進体制の流れ図

7 肉用牛の飼養管理

1) 飼養標準とその応用

牛に餌を給与する場合、過不足があっては合理的な飼い方とはいえないし、牛の能力を十分に発揮することもできない。

育成、妊娠、授乳などの牛の条件にあわせた栄養分の必要量と給与量の目安を示したのが飼養標準である。我が国では肉用牛日本飼養標準(1,987)がある。

2) 飼養標準を使うときの注意

- ①餌の栄養分を調べる。
- ②体重の目安をつける。
- ③飼養標準は一つの目安である。

3) 飼料の給与例(日本短角種)

4) 繁殖雌牛の飼い方

5) 哺乳子牛と育成牛の飼い方

- ①子牛の下痢に注意。
- ②去勢は生後2~3カ月で離乳は6~7カ月で実施。
- ③粗飼料を十分に。

表12 肉用牛の日本飼養標準

成雌牛の維持に要する養分量

体重(kg)	1日当たり乾物量DM(kg)	粗蛋白質CP(kg)	可消化粗蛋白質DCP(kg)	可消化養分総量TDN(kg)	可消化エネルギーDE(Mcal)	カルシウムCa(g)	リンP(g)	ビタミンA(1,000IU)
350	5.0	0.38	0.20	2.5	11.2	10	12	23
400	5.5	0.42	0.22	2.8	12.4	12	13	26
450	6.0	0.45	0.24	3.1	13.5	14	15	30
500	6.5	0.49	0.26	3.3	14.6	15	16	33
550	7.0	0.53	0.28	3.6	15.7	17	18	36
600	7.5	0.56	0.30	3.8	16.8	18	20	40

注) 初産牛の養分要求量については育成の項を参照されたい。

妊娠末期2カ月間に維持に加える養分量

粗蛋白質CP(kg)	可消化粗蛋白質DCP(kg)	可消化養分総量TDN(kg)	可消化エネルギーDE(Mcal)	カルシウムCa(g)	リンP(g)
0.12	0.09	0.9	4.0	14	5

注) 分娩前2カ月間に維持に加えるべき1日当たりDM量は、1.5kgを目安とすることが出来る。

授乳中に維持に加える養分量

(授乳量1kg当たり)

粗蛋白質CP(kg)	可消化粗蛋白質DCP(kg)	可消化養分総量TDN(kg)	可消化エネルギーDE(Mcal)	カルシウムCa(g)	リンP(g)
0.08	0.06	0.4	1.7	2.5	1.1

注) 授乳量1kg当たり維持に加えるべきDM量は0.5kgを目安として示すことができる。授乳量については表4.4.1-1を参照されたい。

表13 飼料給与例(日本短角種)

単位: Kg

区分	子付牛			妊娠末期牛			一般牛		
	サイレージ	イナワラ	乾牧草	濃厚飼料	DCP量	TDN量	サイレージ	イナワラ	乾牧草
サイレージ	5	10	15	5	10	15	8	12	15
イナワラ	4	4	4	2	2	2	3	4	2
乾牧草	8	6	4	6	4	2	2	-	-
濃厚飼料	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-
DCP量	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
TDN量	6.9	6.9	6.9	4.8	4.8	4.8	3.7	3.9	3.8

④過肥は避ける。

④運動や手入れは十分に。

6) 繁殖について

①繁殖供用

ア、性成熟

雌牛；9～13カ月齢、体重250Kg以上

雄牛；10～13カ月齢、体重300Kg以上

イ、繁殖供用開始

雌牛；14～15カ月齢、体重300Kg以上、体高；118Cm以上

雄牛；明け2才、体重700Kg以上、体高；135Cm以上

ウ、繁殖供用限界

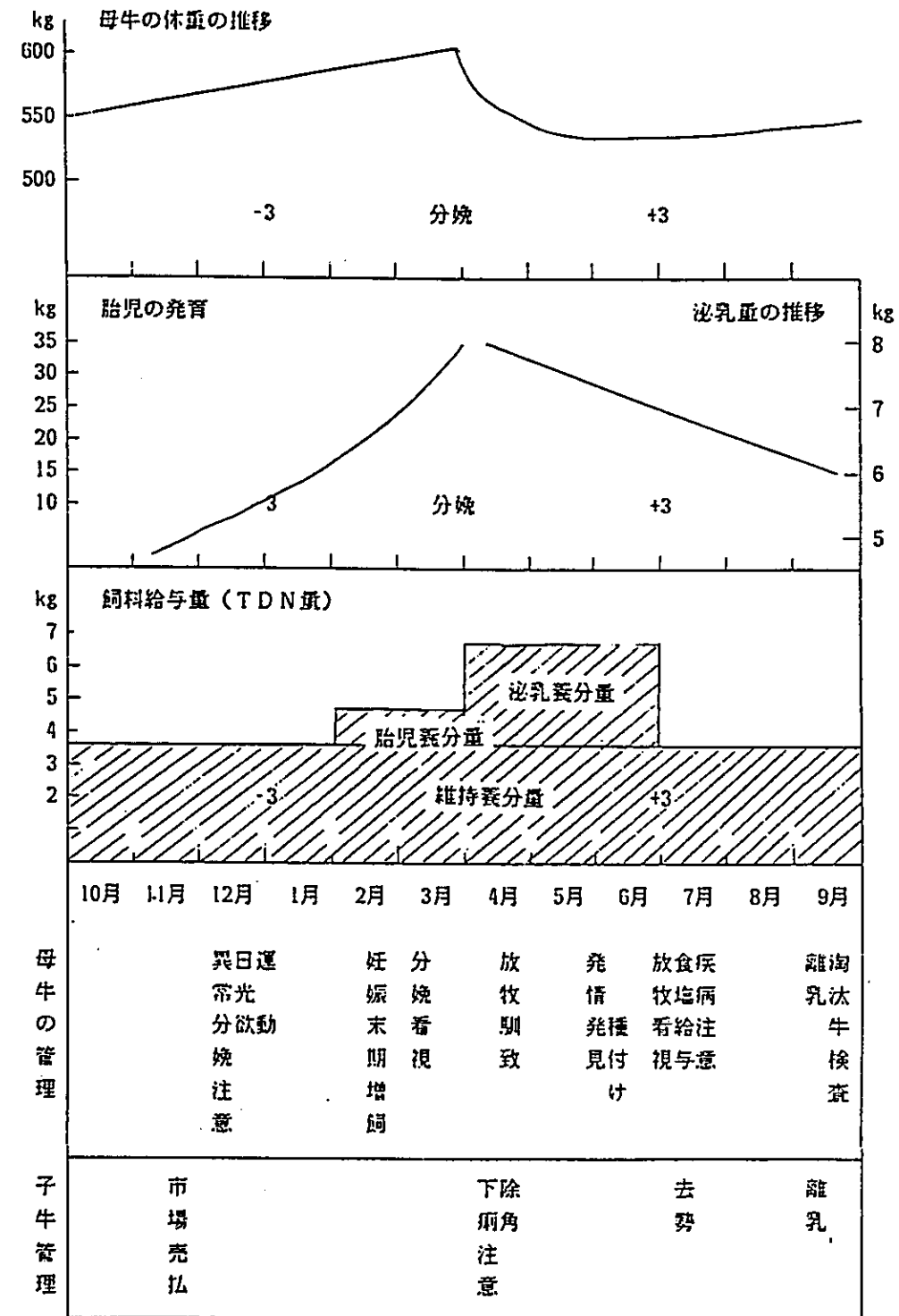
雌牛；明け9～10才

雄牛；自然交配 7～8才、人工授精 10～12才

②交配（自然交配）

放牧期の雌牛に雄牛を配する自然交配は、日本短角種の生産地につたわる独特な交配方法である。（日本の肉用牛の人工授精率は92.9%）

その長所と短所を比較すると



II-11 図4 母牛、子牛の飼養管理（日本短角種）

ア、長所

- \* 発情牛の発見、授精適期の把握と授精に特殊な技術を要しない。
- \* 発情牛の発見、捕足、保定、授精に労力や施設を要しない。
- \* 人工授精に比べて受胎率が高い。
- \* 交通立地、気象条件、時刻帯などによつて制約を受けない。

イ、短所

- \* 雄牛1頭当りに交配する雌牛頭数が少なく限定される。
- \* 雄牛の飼養と更新に諸経費を要する。
- \* 雄牛に不慮の事故がありうる。

自然交配の雄牛1頭当たり雌牛頭数は、雄牛の年齢、健康、栄養状態、放牧地の地勢や面積条件によって異なが、明け2才で15～20頭、明け3才以上で55～65頭が適当。交配期間は2～3カ月。



### Ⅲ. 日本における自給飼料生産技術

1. 自給飼料生産の現状 -----	1
(1) 飼料作物生産の動向 -----	1
(2) 飼料作物の草種別作付面積の推移 -----	2
(3) 肉用牛経営の飼料自給率 (TDN換算) -----	3
(4) 放牧及び公共牧場の利用 -----	4
2. 牧草の育種改良、供給体制 -----	5
3. 草地の管理 -----	8
(1) 草地の生産量 -----	8
(2) 適草種、品種の導入 -----	9
(3) 季節生産性の調節 -----	10
(4) 生産性の維持 -----	11
(5) 草種構成の維持 -----	14
(6) 草地の更新 -----	14
(7) 草地の施肥 -----	15
4. 草地の利用 -----	16
(1) 草地等の放牧利用 -----	16
(2) 草地の採草利用 -----	19
① 採草計画 (乾草、サイレージ、青刈) -----	19
② 乾草調製 -----	19
③ サイレージ調製 -----	21
5. 畜産開発計画と草地開発事業 -----	26
(1) 草地開発事業計画 -----	26
(2) 土地利用計画 -----	28
(3) 草地開発 (造成) 工法 -----	29
(4) 草地開発事業 -----	34

# 日本における自給飼料生産技術

## 1 自給飼料生産の現状

### (1) 飼料作物生産の動向

1) 飼料作物の作付面積は 1970年代に草食性家畜の頭数増加に伴って、草地開発等により大幅に拡大したが、近年は伸び悩み  
長期的には増加傾向

2) 単位面積当たりの収量は気象等の影響により変動しているが、増加の傾向

3) 飼料作物の総収穫量は、近年は伸び悩んでいるが増加の傾向

4) 草地開発(造成)面積は 1960~1970年代に 年間 20~30千haであったが、近年は開発用地の不足と立地条件の悪化、土地価格及び草地開発経費の上昇、家畜頭数の伸び悩み等から大幅に減少し、年間 6千ha程度

5) また、最近では、既存草地の整備(地形修正、区画整理、排水改良等)を年間 12千ha程度実施し、今後、増大する傾向

表1 飼料作物作付面積等の動向

(単位:千ha, トン/ha, 千トン, 千頭, %)

年		1975	1980	1985	1986	1987
飼料作物	作付面積	839.5	1,003.1	1,019.0	1,025.0	1,054.0
	(対前年増減率)	( 4.7 )	( 3.6 )	(▲0.8)	( 0.6 )	( 2.8 )
	うち 田畑	90.2	166.7	145.0	146.0	168.4
単収	単収	38.4	38.4	41.3	42.6	41.6
	(対前年増減率)	( 0.9 )	(▲4.5)	( 3.8 )	( 3.1 )	(▲2.3)
	収穫量	32,217	38,490	42,035	43,631	43,880
参考	(対前年増減率)	( 5.7 )	(▲1.2)	( 2.7 )	( 3.8 )	( 0.6 )
	草地造成面積	15.0	11.2	6.2	6.1	-
	累計	377.0	450.6	489.3	495.4	-
飼料作物転作面積		55.4	156.1	120.7	( 110.2 )	( 133.1 )

(参考)

		単位	1987年
農家戸数 (各年1月1日)	全 国	千戸	4,284
	北海道	千戸	106
	都府県	千戸	4,178
耕地面積 (各年8月1日)	全 国	千ha	5,340
	北海道	千ha	1,198
	都府県	千ha	4,142
1戸当たり 耕地面積	全 国	ha	1.25
	北海道	ha	11.30
	都府県	ha	0.99

耕地面積(千ha)

田	2910.0
畑	5340.0
普通畑	1273.0
樹園地	525.5
牧草地	631.5
合計	5340.0

(2) 飼料作物の草種別作付面積の推移

1) 飼料作物の作付面積は 1054千ha (農作物作付全体面積の約 20%) で、  
牧草 78%、青刈とうもろこし 12%、その他 10% (日本の稲作面積  
2146千ha)

2) 北日本及び高冷地では牧草(永年性)、西日本及び温暖地では牧草(短年性)と  
青刈とうもろこし等との二毛作が主体

3) 主要な飼料作物の地域別作付面積

	北海道	都府県(東日本、西日本)
牧草	66%	34%
青刈とうもろこし	35	65
ソルガム	0	100

4) 牧草の草種構成

混播	76%	イネ科	23%	マメ科	1%
----	-----	-----	-----	-----	----

表2 飼料作物の草種別作付面積の推移

(単位: ha, %)

区分/年	1975	1985	1986	1987	構成比
牧草	687,600	813,000	813,000	826,800	78.4
青刈とうもろこし	79,700	121,800	123,900	127,200	12.1
ソルガム	18,800	35,500	36,100	37,200	3.5
青刈りえん麦	16,300	15,100	15,200	14,900	1.4
＊ らい麦	4,370	3,410	3,350	3,070	0.3
＊ その他麦	458	1,960	1,830	1,910	0.2
＊ なたね	-	-	-	-	
＊ だいず	-	-	-	-	
飼料用かぶ	11,100	8,960	8,220	7,200	0.7
家畜用ビート	2,990	962	835	625	0.0
れんげ	13,600	3,770	3,520	2,910	0.3
その他飼料作物	4,620	14,400	19,000	32,200	3.1
合計	839,500	1,019,000	1,025,000	1,054,000	100.0

(3) 肉用牛経営の飼料自給率 (TDN換算)

1) 繁殖経営の飼料自給率 67%

自給飼料の内訳は、牧草類 61%、藁稈類 15%、野草 18%、濃厚飼料等 6%

購入飼料の大部分は濃厚飼料

2) 肥育経営の飼料自給率は 12%と低く、濃厚飼料を主体とする購入飼料の依存度が高い

自給飼料の内訳は、牧草類 52%、藁稈類 31%、野草 14%、その他 3%

(参考) 酪農経営の飼料自給率は 41%で、自給飼料の大部分が牧草類 (96%)

可消化養分総量 (TDN, Total Digestible Nutrient)

可消化養分総量は、可消化粗蛋白質、可消化炭水化物 (粗繊維と可溶無窒素物) と、 $2.25 \times$  可消化粗脂肪の総和として求められる。この TDN でエネルギー量を表示するときには、%又は重さの単位 g や kg が使われる。TDN の算出式は以下のとおりである

TDN (%) =

$$\{ \text{粗蛋白質含量}(\%) \times \text{消化率}(\%) + \text{粗脂肪含量}(\%) \times \text{消化率}(\%) \times 2.25 + \text{可溶無窒素物}(\%) \times \text{消化率}(\%) + \text{粗繊維}(\%) \times \text{消化率}(\%) \} \times 0.01$$

表3 肉用牛経営の飼料給与構成 (TDN換算)

年		繁殖経営			肥育経営			
		1975	1985	1986	1975	1985	1986	
購入飼料	濃厚飼料	22.9	29.9	29.4	78.0	81.3	82.3	
	うち配合飼料	7.2	12.9	13.0	49.7	41.8	38.7	
	粗飼料	5.7	4.1	3.4	7.3	6.0	6.1	
	うち稈稈類	5.7	4.1	3.1	7.3	5.9	5.7	
	計	28.6	33.9	32.8	85.2	87.3	88.4	
自給飼料	濃厚飼料	2.6	1.0	3.2	0.6	0.0	0.2	
	牧草	生牧草	15.9	15.3	14.9	3.6	2.4	1.7
		乾牧草	13.7	12.0	12.7	1.5	2.5	2.8
	草類	サイレージ	4.1	14.4	13.1	0.4	2.0	1.5
		放牧・採草	0.2	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0
	計	33.9	41.9	41.2	5.5	6.9	6.0	
飼料	いも・野菜・残さい	4.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	
	稈稈類	12.0	11.3	10.4	5.1	3.9	3.7	
	野(生・乾)草	18.6	11.7	12.2	3.3	1.8	1.6	
計	71.4	66.1	67.2	14.8	12.7	11.6		
総計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

(4) 放牧及び公共牧場の利用

1) 放牧利用面積

牧草地面積のうち、放牧(肉用牛、乳用牛が大部分)に利用されている面積は 289千ha(推計)で、牧草地全体の 47%

2) 公共牧場の利用

公共牧場数は、1970年前後においては酪農等畜産の発展とともに、急速に増加したが、1975年代以降はほぼ横這いで推移

1985年の公共牧場数 約 1200カ所

公共牧場の利用頭数は、1970年代においては牧場数の増加に伴い大きく伸びてきたが、1975年代以降は鈍化の傾向で推移

1985年の利用頭数 約 210千頭

利用家畜の種類は、乳用牛 58%、肉用牛 42%であり、地域別では、北海道は乳用牛(82%)、都府県は肉用牛(68%)が主体

表4 放牧地面積

(単位:千ha、%)

区 分	牧草地面積	うち放牧地面積	
		うち放牧地面積	放牧地面積シェア
全 国	616	289	47
北 海 道	490	218	44
都 府 県	125	71	57

表5 公共牧場の推移

区 分	年	1966	1970	1975	1985		
					全国	北海道	都府県
牧場数(カ所)		269	914	1,161	1,196	333	863
利用頭数(千頭)		28.9	112.8	193.4	213.0	112.5	100.5
乳用牛		—	69.4	105.2	124.2	92.4	31.8
肉用牛		—	43.4	88.2	88.8	20.1	68.7
牧草地面積(千ha)		14.5	47.9	85.9	107.8	54.5	53.3
野草地面積(千ha)		—	46.4	70.0	75.7	16.1	59.6
一 牧 場 当 た り	利用頭数(頭)	108	123	167	178	338	116
	牧草地面積(ha)	54	52	74	90	164	62
	野草地面積(ha)	—	51	60	63	48	69

2 牧草の育種改良、供給体制

- (1) 牧草の育種改良の多くは国等の試験研究機関が実施し、その原原種、原種の増殖は種畜牧場(国)が担当
- (2) この原種を公益団体が一元的に需要者の予約に基づいて、海外で採種した後に輸入して、流通種子として供給
- (3) 牧草種子の需給状況は、日本で育種改良し、海外で採種した分が42%、その他は外国で育種改良、採種された種子を輸入
- (4) 各試験研究機関等では、地域の気象、土壌、利用目的等に適した品種を育種改良
- (5) 日本における牧草の採種は、多雨、多湿の気象条件であること、隔離距離等採種条件の確保が難しいこと、採種経費が高いことなどから、一般的に行われていない

牧草の採種量 (USAの場合)

主要牧草のha当たり(単位:t)

草種 \ 年	1978	1979	1980	1981
チモシー	0.236	0.274	0.147	0.309
オーチャードグラス	0.604	0.745	0.679	0.471
ケンタッキーブルーグラス	0.638	0.456	0.571	0.605
レッドフェスク	0.583	0.583	0.672	0.616
トルフェスク	0.340	0.317	0.283	0.304
ライグラス	1.392	1.518	1.593	1.484
ブルブルー	0.194	0.226	0.267	0.348
アカローバ	0.125	0.125	0.126	0.145
ラジノローバ	0.292	0.308	0.388	0.363

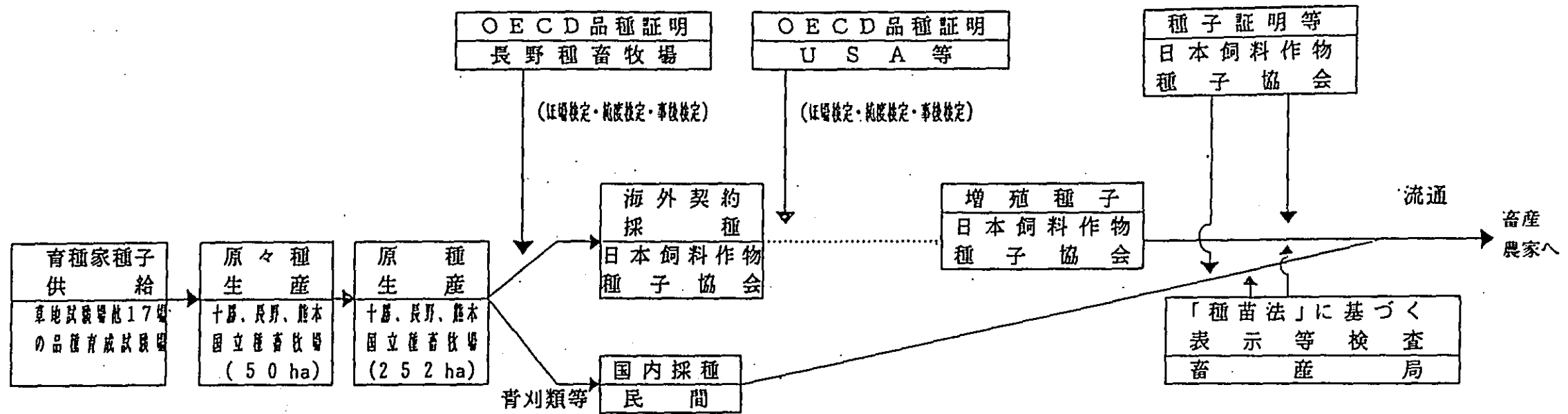
表6 飼料作物種子の需給量

(単位:トン、%)

区分	1975年				1986年				
	需要量	供給量			需要量	供給量			
		輸入	国産	自給率		輸入	国産	自給率	
牧草類	5,233	5,233 (631)	0	0 (12.1)	6,276	6,276 (2,632)	0	0 (41.9)	
れんげ	340	48	292	85.9	88	87	1	1.1	
青刈作物類	青刈とうもろこし	3,347	1,408	1,939	57.9	3,717	3,374	343	9.2
	青刈ソルガム	564	564	0	0.0	1,083	1,063	20	1.8
	青刈えん麦	1,304	0	1,304	100.0	1,216	1,186	30	2.5
	青刈らい麦	350	0	350	100.0	268	257	11	4.1
	青刈その他麦	37	0	37	100.0	146	0	146	100.0
小計	5,602	1,972	3,630	64.8	6,430	5,880	550	8.6	
根菜類	飼料用ビート	31	2	29	93.5	9	8	1	11.1
	飼料用かぶ	40	0	40	100.0	30	0	30	100.0
	小計	71	2	69	97.2	39	8	31	79.5
その他	156	0	156	100.0	641	239	402	62.7	
合計	11,402	7,255 (631)	4,147	36.4 (41.9)	13,474	12,490 (2,632)	984	7.3 (26.8)	

輸入量の( )番きは、国内育成品種の海外契約採種量で、輸入量の内数  
自給率の( )番きは、国内育成品種の海外契約採種量を含めた場合の数値

図1 飼料作物種子の生産・検定の体系図



牧草類種子の海外契約採種の所要年数

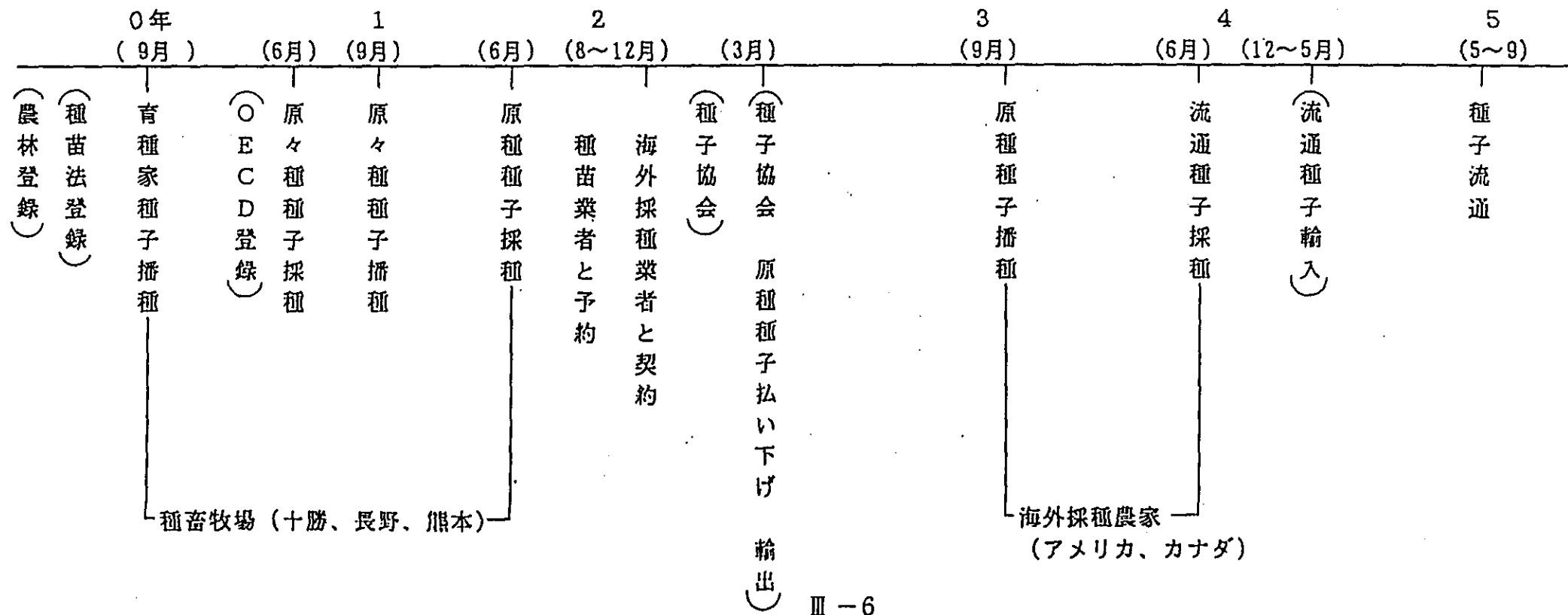
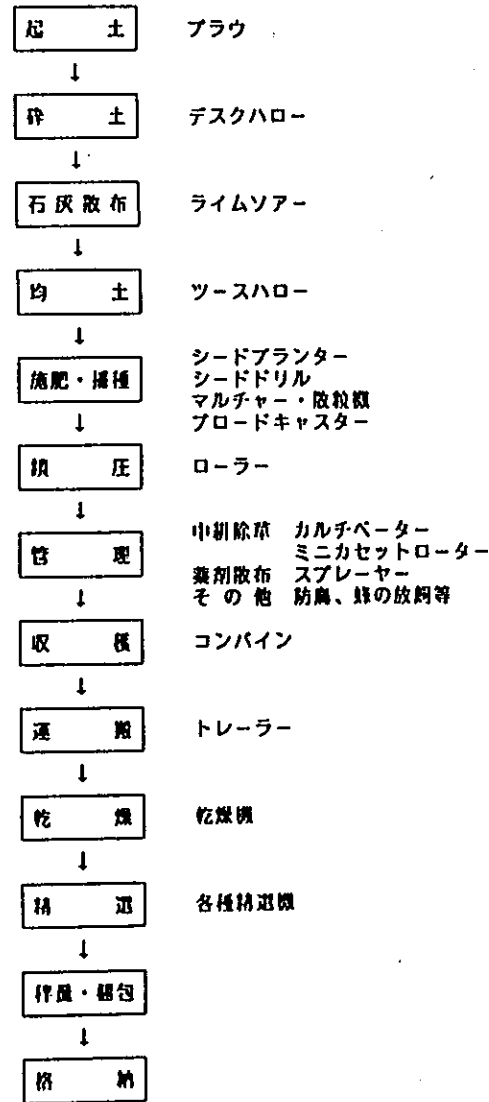
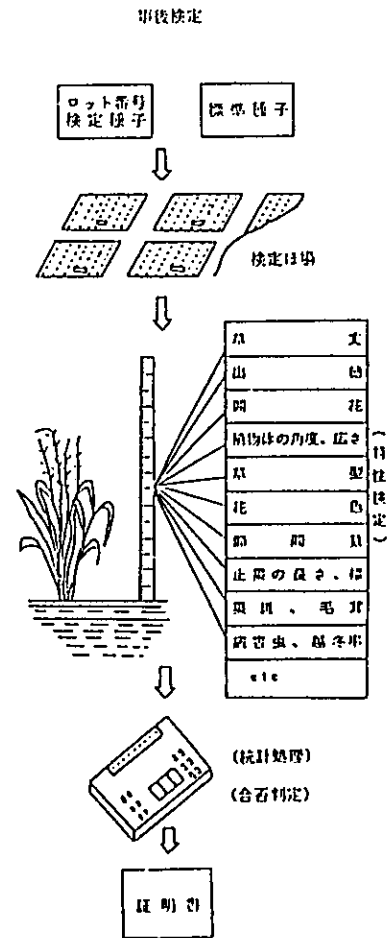
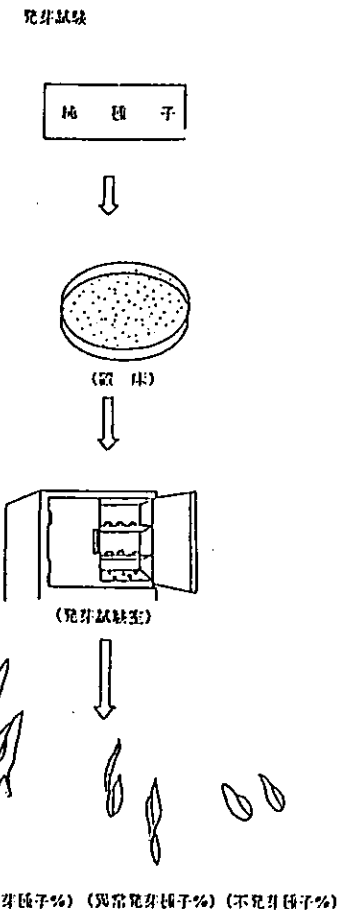
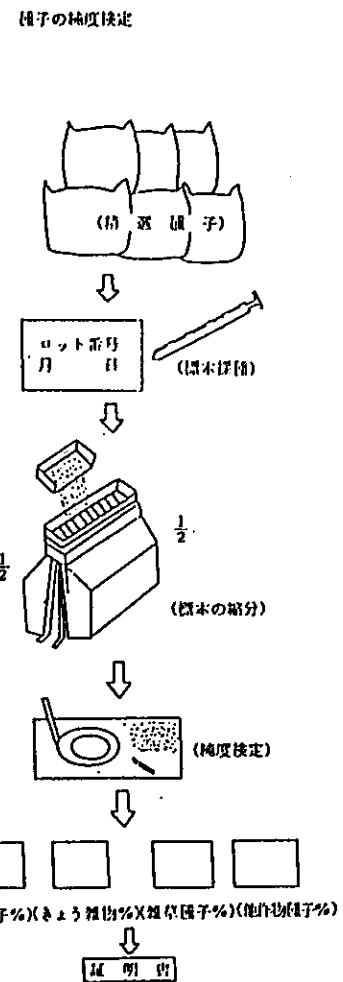
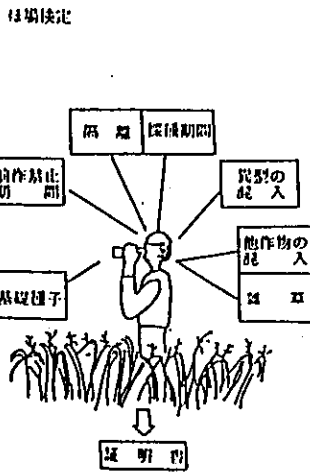


図2 飼料作物種子の生産体系



検査方法



検査基準

I ほ場検査

- 前作禁止期間  
マメ科牧草…3年 イネ科牧草…2年
- 異型の混入許容範囲  
10平方メートル当たり1本以下

区分	50アール以下	50アール以上
マメ科牧草	300m	250m
イネ科牧草	200m	100m

II 純度検査 (算定は重量割合)

区分	マメ科牧草	イネ科牧草
純種子	99.0%以上	90.0%以上
他作物種子	0.2%以下	1.0%以下
雑草種子	0.15%以下	0.3%以下
きょう雑物	1.0%以下	10.0%以下

III 事後検査

- 異型混入許容範囲  
(1) マメ科牧草…0.5%以下  
(2) イネ科牧草…1.0%以下



### 3 草地管理

#### (1) 草地生産量

草地の生産量は、気象、土壌などの自然環境条件、草地を構成する牧草の種類、利用方法、施肥などの管理条件によって規制される

自然環境条件（気象、土壌等）に適した草種、品種の導入と組合せ、利用目的に応じた適切な施肥等管理による高位生産の維持

北海道の統計的な牧草生産量は、自然立地や経営条件などの総合された地域の特徴を反映している。それによると、道北、道東Ⅰ（根室、釧路）では、経営規模の大きい草地酪農で、少肥条件のため混播草地の生産量がやや高い。道東Ⅱ（十勝、網走）では畑作酪農が多く、草地維持年限がやや短く、草地生産量は前2地帯よりやや高い。道央・道南は集約的な酪農が多く、採草依存度が高く、多肥条件のため、イネ科牧草に偏重し、比較的高収を示す。しかし、肉牛対象の粗放管理の草地ではやや低収である



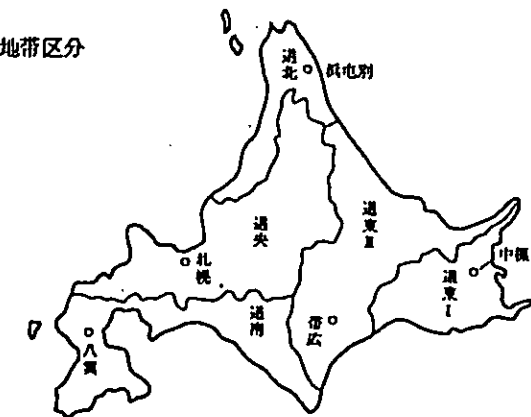
表7 北海道地域の生産目標（生草）

地帯	生産目標収量 (t/ha)		(参考) 気温、日射量からの 推定生産量 (t/ha)
	採草地	放牧地	
道北	4.5 ~ 5.5	3.5 ~ 4.5	4.3
道東Ⅰ	4.0 ~ 4.5	3.0 ~ 3.5	3.8
道東Ⅱ	5.0 ~ 6.0	4.0 ~ 5.0	4.5
道央	5.5 ~ 6.5	4.5 ~ 5.0	5.0
道南	5.5 ~ 6.5	4.5 ~ 5.0	4.4

表8 北海道地域の代表的地点の気象

地帯	観測地 (標高m)	気温 (°C) *			降水量 (mm) *					** 無霜 期間(日)
		年平均	8月の 最高気温 平均	2月の 最低気温 平均	春期	夏期	秋期	冬期	年間	
道北	浜屯別 (13)	5.4	22.9	-12.8	170	313	344	264	1,091	146
道東Ⅰ	中標津 (50)	5.4	22.8	-15.1	258	372	392	146	1,168	132
道東Ⅱ	帯広 (39)	6.6	25.4	-14.9	185	320	286	134	925	146
道央	札幌 (17)	8.3	26.7	-8.7	198	275	357	311	1,142	171
道南	八雲 (6)	8.1	25.6	-7.9	242	364	352	317	1,275	169

北海道地域の地帯区分



(2) 適草種、品種の導入

自然環境条件、利用目的等に適した草種、品種の導入、組合せ(イネ科、マメ科、早晚性、上繁草、下繁草、耐寒性、耐暑性、耐病性等)

1) 適草種・品種の選定

草地の生産性を適正に維持するためには、自然環境及び利用目的に適した草種及び品種を選定することが重要である。草種が不適当であれば、いかに周到な管理を行っても生産性を維持することは困難である

混播組合わせ

混播の草種組合わせは、基幹草種と補助草種(又は副次草種)に分けて考え、基幹草種は利用目的に適合し、かつ、その地域で最も生産性が高く安定した適草種を選定し、補助草種は、基幹草種の生産性及び利用上の欠点を補うための草種とする

混播草種の組合わせを作る場合には、当該草地の利用目的、家畜の種類、草地管理の集約度及び維持年限などを考慮し、適草種を選定し、品種特性にも十分配慮する

基幹草種は、利用目的に沿ってイネ科牧草1種とマメ科牧草1種のもっとも単純な組合わせが望ましい

基幹草種の組合わせのみでは、利用目的を十分に満足できないことが多いので、これに2~3種の補助草種を加える

2) 地域別の適草種と混播組合わせ

寒地

○ 採草用：基幹草種は、早刈用にはオーチャードグラス、晩刈用にはチモシーとし、アカローバ(条件の良いところはアルファルファ)を加える。2月の最低気温が-10℃以下で積雪の少ない地帯ではオーチャードグラスの冬枯れの危険があり、耐寒性品種かチモシーを主体とする。補助草種はメドウフェスク、シロクローバ(ラジノ型)を加える

○ 放牧用：オーチャードグラスとシロクローバ(コモン型又はラジノ型)を基幹とし、冬枯れ危険地帯ではオーチャードグラスをチモシーと置きかえる

補助草種にはケンタッキーブルーグラス、メドウフェスクがあり、条件の良いところではベレニアルライグラス、条件が悪く粗放管理になるところにはレッドトップを使う

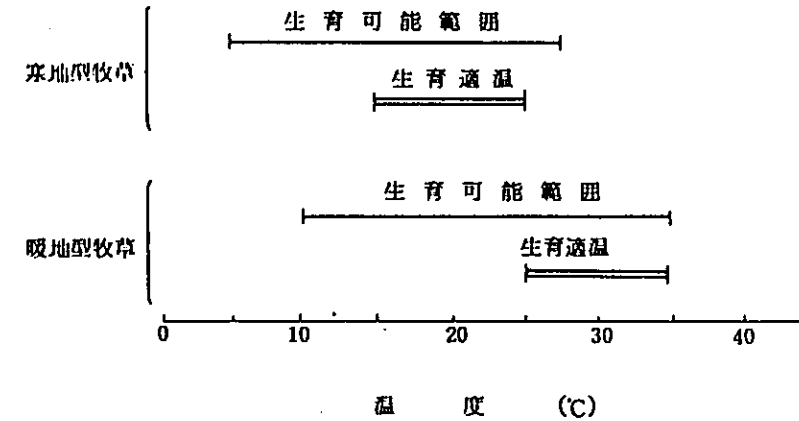


図3 牧草生育と温度の関係

表9 気温による区分と草種の特徴

地域 (年平均気温)	主な該当地帯	特徴的な基幹草種
寒地 (8℃以下)	北海道全域、東北の高標高地、中部山岳地	チモシーが適し、オーチャードグラスもやや適するが、一部冬枯れもある。
寒冷地 (8~12℃)	北東北の低~中標高地、関東・中部の高冷地、中国・四国・九州の高標高地	オーチャードグラスを主体とした寒地型牧草の適地。
温暖地 (12~14℃)	南東北・北関東・北陸の低~中標高地、中国山地、四国・九州の中標高地	寒地型牧草はやや限定され、夏枯れがある。オーチャードグラス、トールフェスクがやや適する。
暖地 (14~16℃)	南関東・東海の低標高地、近畿の内陸、中国の平坦~中山間地、四国・九州の低~中標高地	寒地型牧草は夏枯れが大きく、トールフェスクがやや適する。しかし暖地型牧草にはやや温度が不足し、越冬性に不安がある。
亜熱帯 (16℃以上)	近畿南部・四国の南海側・九州南部の低標高~平地、沖縄地方	暖地型牧草地帯で、一部イタリアンライグラスがやや適する。

(3) 季節生産性の調節

牧草と野草の季節生産性を把握し、その合理的な組合せによる土地の有効利用及び利用家畜の適切な組合せによる単位面積当たりの家畜生産性の向上  
 牧草の草種、品種の組合せ、草地の利用及び施肥の方法、時期等の工夫による生産量の高位安定平準化

草地の生産性は季節的に変化するが、その変化の様相は、気象環境、草種及び利用法や施肥法などによって異なる。したがって、この季節生産性は、草地の利用及び維持管理の基本となる重要な特性である。

1) 季節生産性の特徴

寒地・寒冷地：北海道、東北や、中部以北の高標高地帯では、冷涼で、日射量も少ないので、春期は、牧草の生育開始時期が遅く、夏期の生育停滞は少ないが、秋期の生育停止時期が早い。このため、牧草の季節生産性は単頂型の変化を示す。

2) 草種と季節生産性

季節生産性の変化は、草種や品種によって異なる

寒地型牧草：一般に5～6月に生産量が最大となるが、出穂・開花期の早い草種や早生品種ではこの春の生産量割合が大きく、しかも季節的变化が大きい。これに対して、出穂・開花期の遅い草種や晩生品種では、春の生産量割合がやや小さく、しかも季節的变化もやや少ない傾向がある

○ 年間の季節別変動からみると、

変動の大きな草種：チモシー

中間的な草種：オーチャードグラス

変動の小さな草種：トールフェスク、ケンタッキーブルーグラス

○ 時期別の生産量からみると、

春期の生産量が多い草種：オーチャードグラス、ペレニアルライグラス、トールフェスク、イタリアンライグラス

晩春～夏期の生産量が多い草種：チモシー、レッドトップ、リードカナリーグラス

秋期の生産量が比較的多い草種：トールフェスク、ノドゥフェスク、ペレニアルライグラス、イタリアンライグラス

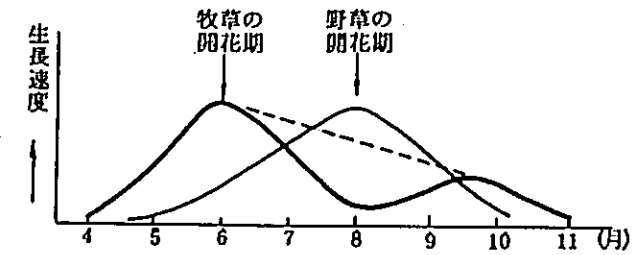


図4 寒地型牧草と野草の季節生産性の模式図

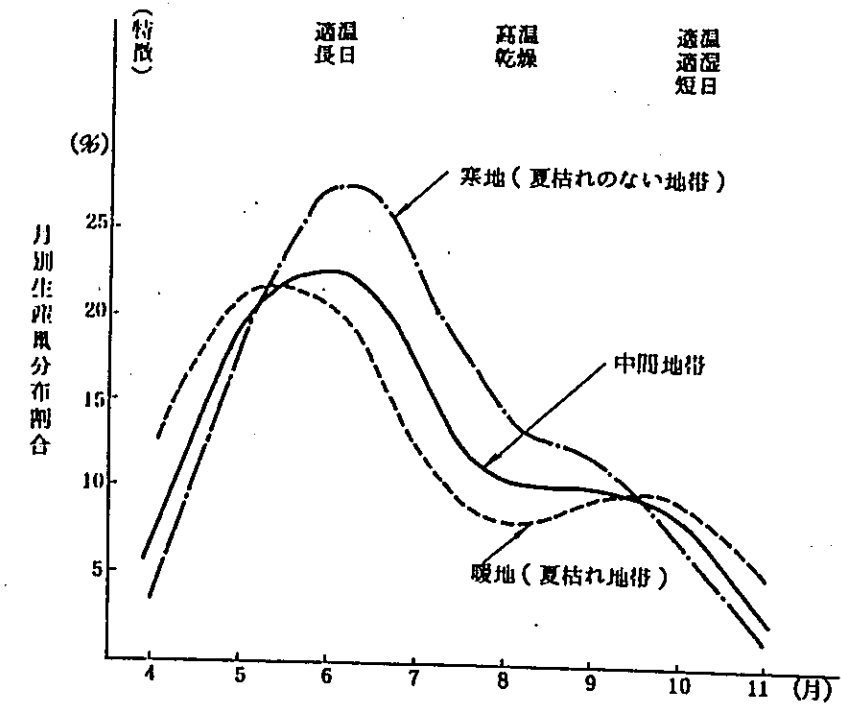


図5 寒地型牧草を主体とした草地の月別生産量の分布割合(模式図)

(4) 生産性の維持

牧草の生育密度の維持向上、適切な施肥管理による草地土壌環境の維持改善、適期、適度の放牧、採草による草地植生の維持向上

草地において、十分な生産をあげるためには、第1に生産性の高い優良牧草が十分な密度で生育していること(植生条件)、第2には、牧草生育に必要な養分が十分に吸収利用される状態であること(土壌条件)が必要である

1) 牧草密度の維持

牧草密度を高く維持するためには、密度の減少をできる限り防止し、さらに、積極的に密度を増大するような草地管理が必要である

寒地型牧草の冬枯れや夏枯れは、草地の生産性や永続性に大きな影響を及ぼす。したがって、草地の効率的生産と永年維持を図るためには、冬枯れや夏枯れに対して適切な対策を講ずる必要がある

2) 冬枯れ

冬枯れの主な原因としては、霜害、寒害(または凍害)などの低温による損傷、貯蔵養分の不足による生理的衰弱、土壌凍結害及び病害などがあげられる

寒害、霜害: 極端な低温条件では、寒地牧草であっても、霜害、寒害(または凍害)などによって損傷される。この寒害は草種や品種によって差があり、一般にチモシーが強くケンタッキーブルーグラス; メドウフェスク、トールフェスク; オーチャードグラス; ペレニアルライグラスの順に耐寒性が低下する。また、クローバ類も耐寒性は大きくないが、春にランナーで回復するため、その影響は少ない

冬枯れ対策

耐寒性草種、品種の選定: 耐寒性の強いチモシーやケンタッキーブルーグラスを導入する。しかし、前者は再生力が劣り、後者は生産性が低いため、オーチャードグラスやメドウフェスクなどの導入が必要となる。このような草種では、耐寒性の品種の選択とともに、つぎのような管理法の改善がより重要となる

管理法の改善: 低温害や生理的衰弱を軽減するためには、越冬前の貯蔵養分を十分に確保する必要がある。このためには、8月下旬から9月上旬頃に、窒素、カリを主体とした施肥により、株、根などの貯蔵器官の肥大と新分けつの発生を促進する。さらに、越冬前までに貯蔵養分の回復力が困難な時期になってからの利用をさける

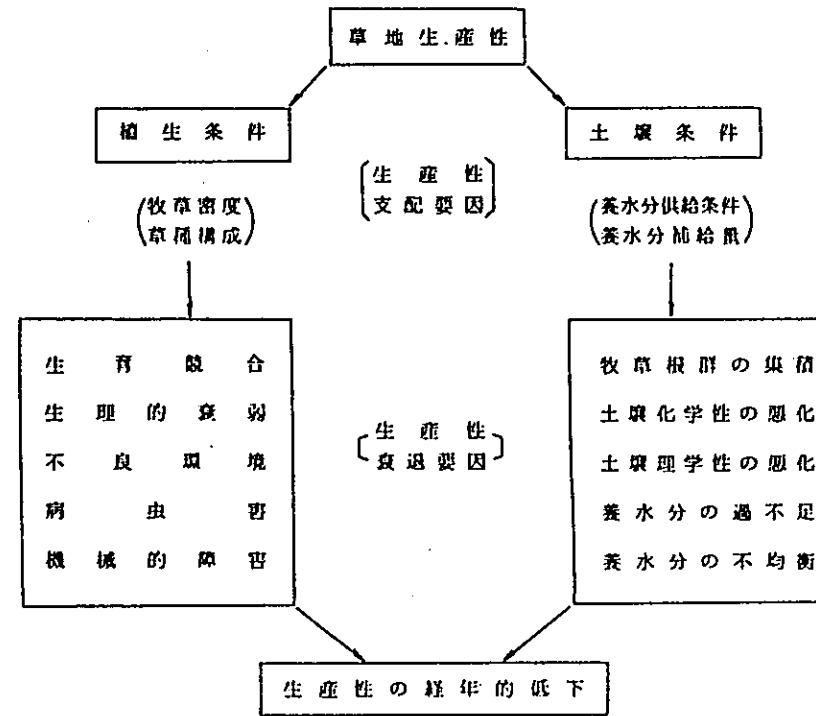


図6 草地生産性の支配要因と生産性低下

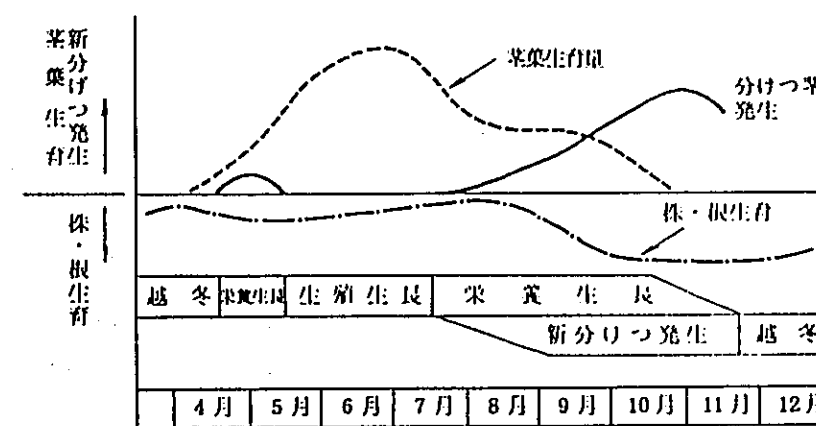


図7 牧草の器官別生育の季節的推移(模式図)

3) 放牧利用と季節生産性の調節

放牧草地の季節別生産変動に対しては、基本的には放牧利用面積あるいは放牧家畜頭数を調節することがもっとも理想的である。しかし、一般には両者とも一定の限度があるため、季節生産性の調節が必要となる

放牧草地の季節別生産量を、家畜の採食要求量と一致させるためには、①スプリングフラッシュの抑圧、②夏期の草量確保、③晩秋～冬期の草量確保の3点が重要である

① スプリングフラッシュの抑圧：スプリングフラッシュ時の余剰草は嗜好性や飼料価値を減少させ、草地の利用効率を大きく低下させるばかりでなく、夏枯れを助長し、裸地化や雑草発生の原因となって、草地植生を悪化させる。したがって、余剰草の刈取りや放牧頭数の増加が期待できないときには、このスプリングフラッシュをできる限り抑圧することが必要である  
スプリングフラッシュの抑圧技術には、早春施肥の省略と放牧開始の早期化がある

早春追肥は、春の節間伸長を助長し草量増大を強めるので、これを省略、または減量する。早くから放牧する草地でも全牧区への一様な追肥は控え、一部の必要牧区への追肥に止める。放牧開始は、できる限り早い時期(草丈10~20cm)から始め、初期には全牧区を開放するか、第1回目の輪換を早い時期に終わらせる。このような早期放牧によって牧草の栄養生育を抑圧し、その後の草量増大を抑える効果がある

② 夏期の草量確保：夏期には寒地型牧草の生育停滞又は、夏枯れによる衰退で草量が不足する。寒地、寒冷地では、夏枯れが少ないので夏至が過ぎた7月以降に施肥して(早春施肥は省略)、積極的に草量の増大をはかる

③ 秋期～冬期の草量確保：温暖地、暖地では、秋は寒地型牧草の生育適温となり、夏よりも採食草量は確保しやすい。しかし、寒地、寒冷地では、秋冷のため草量が次第に不足する。原則的には、草量の低下した時点で退牧すべきであるが、低コスト飼養法である放牧を続けることが、経営的にも有利なため、放牧期間の延長が重要な対策となる

秋～冬の草量確保の手段としては、採草地の再生草利用と、晩秋・冬期放牧草地の準備の2つがある。寒地・寒冷地では、採草地の秋の再生草は、採草のためには少な過ぎるので、これを放牧利用によってその有効利用と放牧草の確保に役立てることが合理的である。晩秋～冬期放牧草地は、放牧草地の一部を地域によっても異なるが、晩夏～初秋から未利用のまま再生させ、晩秋～冬期まで立毛の状態で貯蔵する方法である。したがって、短日、低温下で比較的生育の良好な草種(オーチャードグラス、ライグラス類、フェスク類)や品種を主体とした草地を準備し、準備開始時に、十分に窒素主体の施肥を行い、晩秋～初冬までの再生草の増大を促す。このようにして、準備された牧草は乾物率が高く、栄養比も広いので、肉牛や育成牛の放牧に適し、積雪直前までの利用が可能である

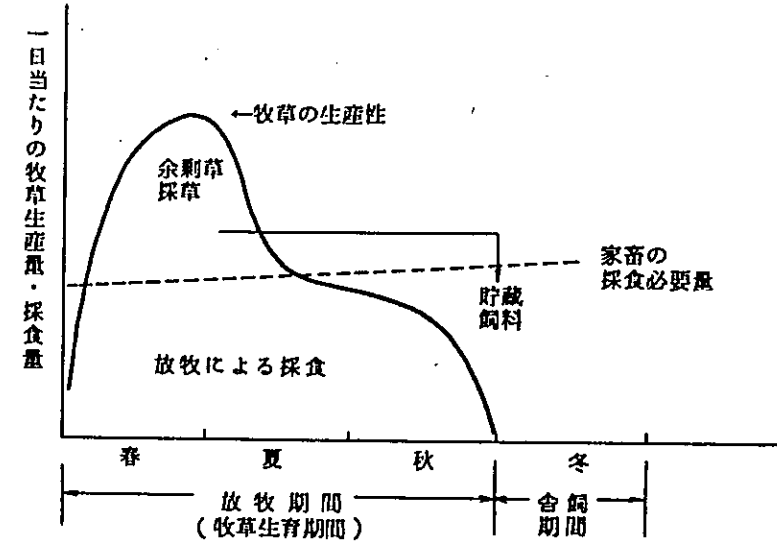


図8 寒地型牧草地の季節生産性と家畜の採食量の関係

草種	時期	
	6月	7月
オーチャードグラス	6月上旬	7月上旬
チモシー	6月中旬	7月中旬
アカクローバ	6月下旬	7月下旬
アルファルファ	7月上旬	7月下旬

表10 北海道 札幌における出穂期または開花始の草種間差の幅

表11 放牧開始時期と施肥時期を異にした輪換放牧草地の特徴

放牧草地区分	放牧開始 (月・日)	施肥 時期 (月・日)	6月25日 の草丈 (cm)	出穂率 割合 (%)	7月の放 牧利用率 (%)	採食草量 (kg/10a)		
						前半	後半	後半/年間 (%)
早春放牧 ・早春施肥	4.28	4.25	47	99	52	2.388	1.410	33
早春放牧 ・夏至後施肥	4.28	7.10	34	40	62	1.590	1.705	52
慣行放牧	5.15	4.25	74	75	47	2.115	1.266	37

(注) (1) 北海道札幌における事例  
(2) オーチャードグラス主体草地、施肥量 N 6kg/10a  
(3) 採食草の前半は4月28日～7月18日、後半は7月19日～10月10日までの間

4) 土壌環境の維持

草地生産性を十分に発揮できる土壌環境を維持するためには、適切な施肥管理とともに、経年的な土壌の理化学性の変化に対応して、その改善に努める

土-草-家畜の相互関係：牧草が生育するためには、土壌中より養分を吸収するが、そのかなりの程度は施肥によって補給される。しかし、窒素の一部は、マメ科牧草の根粒菌によって固定された空中窒素が利用される。生産された牧草は家畜に採食されて、その中の養分の一部は乳・肉へ移行し、残りの大部分はふん・尿として排泄される。このふん・尿を再び草地に還元すれば、その中の養分は牧草に再度吸収利用させることができる。したがって、この土-草-家畜の養分循環を無駄のないように管理すれば、草地外に持ち去られる養分は生産された乳・肉中のもののみとなり、もっとも合理的である

5) 余剰草と不食過繁地の管理

放牧地の残草には、余剰草と家畜ふん尿による汚染地の不良草がある。草地の植生を維持し、採食草の草質を高めるためには、これらの残草を適切に処理することが望ましい

牧草生育の抑圧は春期の牧草生育を抑制し、余剰草をできる限り少なくする方法で、そのためには、放牧開始時期の早期化や、施肥の時期及び量の調節などがある

○ 余剰草に対する対策

一般に牧草の生育が旺盛な春期には採食が追いつかず、残草が多くなる。この残草は、茎が硬化し、踏圧による折損などで草質が悪化し、嗜好性も低下するため、採食性は一層低下する。その結果、牧草の再生や分けつの発生を遅らせて、草地の植生に悪影響を及ぼす

余剰草に対する対策には、①牧草生育の抑圧、②放牧地の一部の採草・放牧による兼用利用の2つの方法がある

○ 不食過繁地に対する対策

放牧地の排ふん跡地は、草の生育が良好で、葉色も濃くなるが、家畜には、ほとんど採食されない。これは、家畜がふん臭を嫌うことと、窒素含量が高く伸びすぎた草の嗜好性が劣るためである。採食されない期間は、時期や場所にもよるが約2カ月程度であり、不食過繁地の面積は特に春から初夏に多く見られる

不食過繁地の対策としては、草地管理による方法と放牧方法の工夫による方法がある

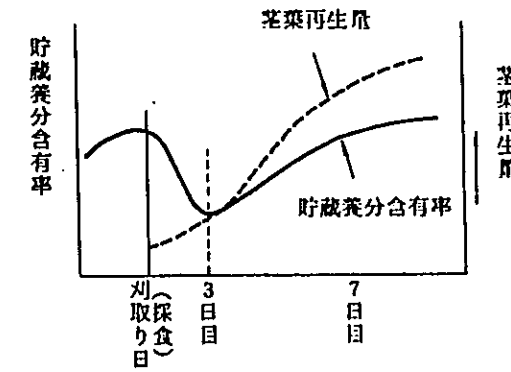


図9 牧草の貯蔵養分と再生(模式図)

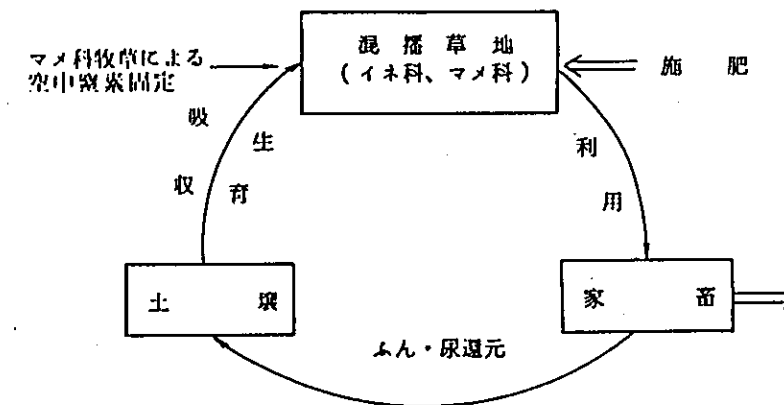


図10 草地施肥における土-草-家畜の相互関係

表12 放牧強度別不食地形成

処 理	放牧利用強度 %	不 良 地 %	不良地1ヶ所 当たり面積 m <sup>2</sup>
重 放 牧	71.1	7.5	0.18
中 放 牧	61.7	17.6	0.37
軽 放 牧	45.8	33.9	1.15

(5) 草種構成の維持

草地生産性の永年維持、家畜栄養等の面から草種構成が適正に維持されることが重要

草種構成は、草地生産性の永年維持や家畜栄養などの面から重要であるが、特に寒地、寒冷地ではマメ科率の適正維持が重要視されている。一般に望ましいマメ科率は、採草地、放牧地ともに30%程度とされ、これより高いマメ科率では鼓脹症などが起りやすいとされている

混播草地の草種構成を永続的に維持するためには、適正な利用と施肥管理によって優占草種の抑圧と劣勢草種の生育促進を図り、草種構成の変動をできるだけ少なくする

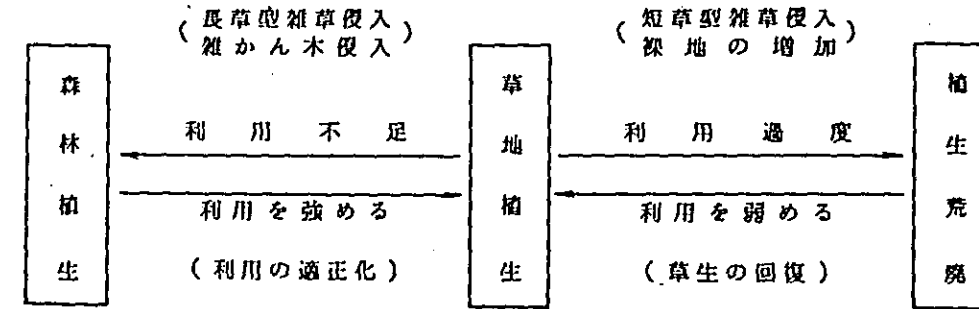


図11 草地植生の遷移と利用

(6) 草地の更新

草地の適切な管理利用により生産性の維持年限の延長を図ることが基本  
草地に侵入する雑草、雑かん木、病害虫の早期発見と防除  
草地の更新方法

優良牧草の密度が極端に減少し、雑草や生産性の低い草種が優占して期待生産量が得られなくなった場合には、草地更新によって生産性の回復を図る

草地更新は簡易更新と完全更新に大別され、前者は草地土壌の表層を破砕し追肥、追播を行う方法であり、後者は全面的に反転、耕起、施肥、播種する方法である

表13 草地の低収化要因と草生回復手段

		低収化要因(原因)	草生回復手段	
			簡易更新	完全更新
土壌条件の悪化	理 学 性	ら密化(踏圧、蹄圧) 根群集積(施肥不足) 通気水性不良(緊密化)	表層破砕 施肥改善 堆肥施用 適正放牧	反転耕起 根群埋没 砕土 堆肥施用
	化 学 性	酸性化(多肥、石灰不足) りん酸欠(施肥不足) 肥効低下(通気水性不良、牧草密度低下)	石灰表層散布 りん酸増施 表層破砕 施肥改善	耕起 土壌改良資材施用 堆肥施用
植生条件の悪化	マ メ 科 率 低 下	マメ科牧草衰退(窒素多用、石灰、りん酸不足、 過放牧、利用不足、不食過繁草) イネ科牧草優占(窒素多用、軽放牧)	追播 窒素施肥制限 りん酸、石灰の補給 適正放牧	新播 草種改善
	牧 草 密 度 低 下	牧草密度低下(再生不良、夏枯れ、冬枯れ、病 害虫) 裸地化(土壌侵食、牛道、放牧施設) 雑草侵入(牧草密度低下、選択採食) 低位生産牧草侵入(施肥不足、利用過度)	追播 雑草刈取り 除草剤利用 施肥法改善 適正放牧	反転耕起 雑草埋没 新播 草種改善

(7) 草地への施肥

草地の高位生産、適正な草種構成の維持等には、気象、土壌等自然的条件、草地利用の目的、利用度、時期等に適合した施肥（成分割合、量、時期等）

量的にも質的にも十分な牧草生産を永続的に確保するためには、草地の利用にあわせて、適正な追肥をしなければならない

牧草地の維持管理上、最も重要な手段は追肥と利用であり、そのいずれを誤っても、牧草生産は低下する。しかも、この両者は密接に関連し、一体化することによってはじめて有効な技術となる

1) 追肥成分

追肥成分は、窒素、りん酸、カリ、石灰、苦土を主体とし、化学肥料及びふん尿処理物で供給する。必要に応じ、微量元素などの施用についても配慮する

2) 環境要因及び経年化と追肥

草地に対する追肥は、気象条件や土壌条件はもとより、草地としての経過年数も考慮しなければならない

3) 生産及びマメ利率の調整と追肥

牧草生産やマメ利率を調整する必要がある場合には、それぞれの目的に応じて追肥する

4) 採草地の追肥量

採草地の追肥量は、当該地域における施肥標準を参考にして、それぞれの区画での目標生産量は、土壌及び植生、経過年数等に応じて決める

5) 放牧専用草地及び兼用草地の追肥量

放牧専用草地及び兼用草地の追肥量は、採草地の追肥量に準ずるが、放牧牛によるふん尿還元量と草質に対する影響を配慮する

6) 追肥時期と配分

目標とする牧草生産量を確保するうえで必要な肥料成分量は、生産調整を必要とする場合を除き、早春と採草・放牧など利用後に適正に配分施用する

7) 自家生産牛ふん尿処理物の利用

牛ふん尿処理物は、全面的に草地へ還元し化学肥料と組合せた施肥管理体系のもとで積極的に活用する。ただし、局所的に過剰にならないように十分注意する

北海道

採草地の施肥

表14 混播採草地の年間標準施肥量

地域区分	目標収量 (生草) (t/ha)	火山性土			泥炭土			鈣質土		
		施肥量 (kg/ha)			施肥量 (kg/ha)			施肥量 (kg/ha)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
道北	50	—	—	—	60	100	180	90	100	120
道東Ⅰ	45	80	80	180	60	80	180	—	—	—
道東Ⅱ	60	120	100	180	70	100	180	100	100	160
道南・道央	65	140	100	180	90	100	200	120	100	140

放牧専用草地の施肥

表15 混播放牧地の年間標準施肥量

地域区分	目標収量 (生草) (t/ha)	火山性土			泥炭土			鈣質土		
		施肥量 (kg/ha)			施肥量 (kg/ha)			施肥量 (kg/ha)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
道北	40	—	—	—	50	80	120	80	80	60
道東Ⅰ	35	80	80	120	60	80	140	—	—	—
道東Ⅱ	50	100	100	120	60	90	140	80	80	100
道南・道央	50	120	100	120	70	100	150	100	100	100

図12

牧草の主な管理・収穫作業



田うん作業 (完全更新)

幹土、盤地作業 (完全更新)



堆肥散布作業 (マニュアルスプレッド)

肥料散布作業 (ブロードキャスト)

尿散布作業 (スラリスプレッド)



4 草地の利用

(1) 草地等の放牧利用

放牧は土地の有効利用、省力化、経済性、家畜の健康上極めて有益であり、草地の維持管理と家畜の効率的な生産を同時に合理的に行う利用方法  
草地と野草地の組合せ利用による放牧の頭数増大と利用期間の延長を図ることが重要

1) 放牧方法

利用集約度による分類 連続放牧、輪換放牧  
放牧時間帯による分類 昼夜放牧、昼間放牧、時間制限放牧

① 放牧牛群構成と牧区の設定

○ 牧区の設定

牧区の区分は、地形、面積、放牧方式によって決定する。一般に団地ごとに区分し、また、牛群ごとに牧区群を設定する

a. 牧区の区分は、家畜管理、草地管理が容易に出来るように、沢、急傾斜地、樹林地、道路などを境にして区分する

b. 1牛群当たりの牧区数は、数を多くして滞牧日数を少なくして輪換するのがよい

c. 牧区面積は、なるべく同じ面積にした方が草地管理や放牧計画をたてるのに便利である

○ 放牧頭数の決定

放牧頭数は、放牧地の生産量、家畜の要求量を時期別に算出対比し、補助草地（兼用牧区、野草地等）の有無と面積の大小、放牧頭数の増減および補助飼料給与の可能性を考慮して決める

$$\text{放牧頭数} = \frac{\text{生産量} \times \text{面積} \times \text{採食利用率}}{\text{1日1頭の消費量} \times \text{日数}}$$

② 放牧利用率

放牧利用率は、草地から放牧牛がどれだけの草を採食したかを知る目安である

放牧利用率は、放牧回次ごとの現存量（放牧前草量）、又は年間生産量に対する放牧牛が草地から採食した草量の割合で示される

表16 各種放牧地の利用法

項目	牧草地						野草地	
	高位生産草地			中位生産草地		低位生産草地		
草地造成本	耕起造成			耕起又は 不耕起造成		不耕起造成		
利用法	採草と兼用、集約輪換放牧			集約輪換放牧		輪換放牧	粗放輪換放牧 夏季以後連続放牧	
具体的 放牧方法	春	採草			輪換回数を増す 滞牧日数4日以内		滞牧日数1週間以内	休牧
	夏	採草	中放牧		中放牧		中放牧	中放牧
	秋	休牧	強放牧	休牧	強放牧	休牧	強放牧	中放牧
	冬	ASP	休牧	ASP	休牧	ASP	休牧	休牧
牧区の広さと 立地配置	機械作業に支障のない 傾斜度と広さが必要。 放牧する場合は電牧等 を利用する。			春は放牧専用牧区で 輪換する。 夏・秋は採草地の一 部又は野草地を補 完的に使用する。 子付き牛群はパドック から見通しのよい 牧区を使用する。		春は放牧専用牧区で 輪換する。 夏・秋は野草地又 は採草地の一部を追 加する。		輪換放牧するのが 好ましい。
対象牛群	ASPは妊娠牛群、授 精対象牛群を主体に放 牧する。			搾乳牛群、低月齢牛 群子付き牛群を主体 に放牧する。		妊娠牛群、授精対象 牛群主体に放牧する。		妊娠牛群主体、牧 草地の補完とする 時は全群が対象と なる。
必要施設	特殊				子牛別飼施設 給飼施設		授精施設	
	共通	誘導路、水飲場、給塩場、捕獲欄。						

表17 輪換計画作成の目安

項目	春	夏	秋	備考
入牧時の草量(t/ha)	8	8	6	(1) 輪換回次における 草量は5~10t/ha を目安とする。
放牧利用率(%)	60	50	80	
10haの牧区の採食可能量(t)	48	40	48	(2) 放牧利用率、休牧日 数は季節により変化 する。
滞牧日数(日)	6	5	6	
休牧日数(日)	18	30	24	
必要牧区数	4	7	5	

(注) 牧区面積は10ha、牛群頭数は135頭、牛群の1日の採食予定量は8.1ton

③ 輪換放牧

滞牧日数と休牧日数

輪換放牧での1牧区の滞牧日数は、集約度によって決めるが、草地管理の視点で見れば短日時であることが好ましい。一応の日安としては、3～5日、長くても1週間以内とする。休牧日数は季節によっても異なるが、草の生長が最も盛んな春季は15～20日、生長が緩慢な夏季は25～35日、秋季は20～30日程度が目安である

2) 放牧期間

放牧開始 平均気温 8度C前後 草丈 10～20cm  
 放牧終了 同 上 (菜食出来る草が十分な間は放牧が可能)

3) 放牧強度(一定草地面積に対する放牧利用頭数)

適正 草地面積当たりの家畜生産量(増体量等)増加、草地の利用率向上、植生の維持向上

過大過小 面積当たりの家畜生産量の減少、草地の植生の悪化

① 牧養力の目標

草地の放牧利用に当たっては、適正な牧養力の目標を設定し、それに応じた放牧計画をたてなければならない

② 牧養力の計算法

牧養力とは、ある草地で標準体重の牛が1放牧期間中に何頭放牧できるかを示す数値である。牧養力を表示するには、単位面積(普通 ha)当たりカウデー(CD)を用いる。1カウデーとは、標準体重の牛を1日放牧し、体重が維持できるような草量のことである

カウデーによって放牧頭数を求めるには次の式による

$$1 \text{カウデーあたり必要生産量} = \frac{\text{成牛1頭あたり採食量}}{\text{放牧地の利用率}} \times 100$$

$$\text{放牧地のカウデー} = \frac{\text{放牧地面積} \times \text{単位面積あたり生産量}}{1 \text{カウデーあたり必要生産量}}$$

$$\text{放牧期間中の頭数(頭/日)} = \frac{\text{放牧地のカウデー}}{\text{放牧日数}}$$

放牧回次ごとの現存量に対する放牧利用率

$$\text{放牧利用率(\%)} = \frac{\text{現存量(放牧前草量)} - \text{残草量(放牧後草量)}}{\text{現存量(放牧前草量)}} \times 100$$

草地の年間生産量に対する利用率

$$\text{年間放牧利用率(\%)} = \frac{\text{採食量}}{\text{生産量}} \times 100$$

表18 季節ごとの放牧利用率の目安

季節	入牧時		退牧時		放牧利用率
	草丈cm	草量t/ha	草丈cm	不食過繁地%	
春	20～30	8～10	5～7	20～30	65～70
夏	20～30	8～10	8～12	30～40	55～60
秋	10～20	3～5	3～5	10～20	90～95

表19 地帯別放牧期間

地域	地帯	放牧期間	放牧日数
北海道	道北	5月下旬～10月中旬	150日間前後
	道東Ⅰ	5月下旬～10月中旬	#
	道東Ⅱ	5月中旬～10月下旬	170日 #
	道央・道南	5月上旬～11月上旬	180日 #

表20 地域ごとの放牧地の生産目標と牧養力の目標

地域	地帯区分	生産目標(t/ha)	牧養力の目標(CD/ha)	
			放牧利用率60%	放牧利用率75%
北海道	道北	35～45	350～450	440～560
	道東Ⅰ	30～35	300～350	380～440
	道東Ⅱ	40～50	400～500	500～630
	道央	45～50	450～500	560～630
	道南	45～50	450～500	560～630

③ 草地マップの作成

草地マップは、草地管理及び放牧計画を立てるための基本となる地図で、牧場全体の図面に、道路、主要放牧施設、土地利用区分及び牧区区分を記入して作成する

草地マップは、適正な大きさ（縮尺 1/5,000～1/1,000 程度）の地図に牧場の境界、道路、放牧施設、牧区区分などを記入する

放牧計画の作成に当たっては、放牧利用できる牧草地、野草地及び林内草地などの地目と面積を明確にする。このほか、牧草地では機械による採草ができる面積と、急傾斜地や石礫の多い草地の面積を把握しておく

面積は実際に測量する場合と、プランメーターを用いて図面上で測る場合とがある。図面上で測る場合には傾斜を考慮しないと過少評価することがある

草地マップには、牧区番号と面積、放牧、採草及び施肥などの時期や量を記録するとともに、牧区内の雑草、かん木の侵入、水みち及び土壌侵食の程度と状況などを記入しておくこと、前年度との対比で、施肥水準、作業能率、収量や、草地保全の状況が把握され、計画性の向上に役立つ

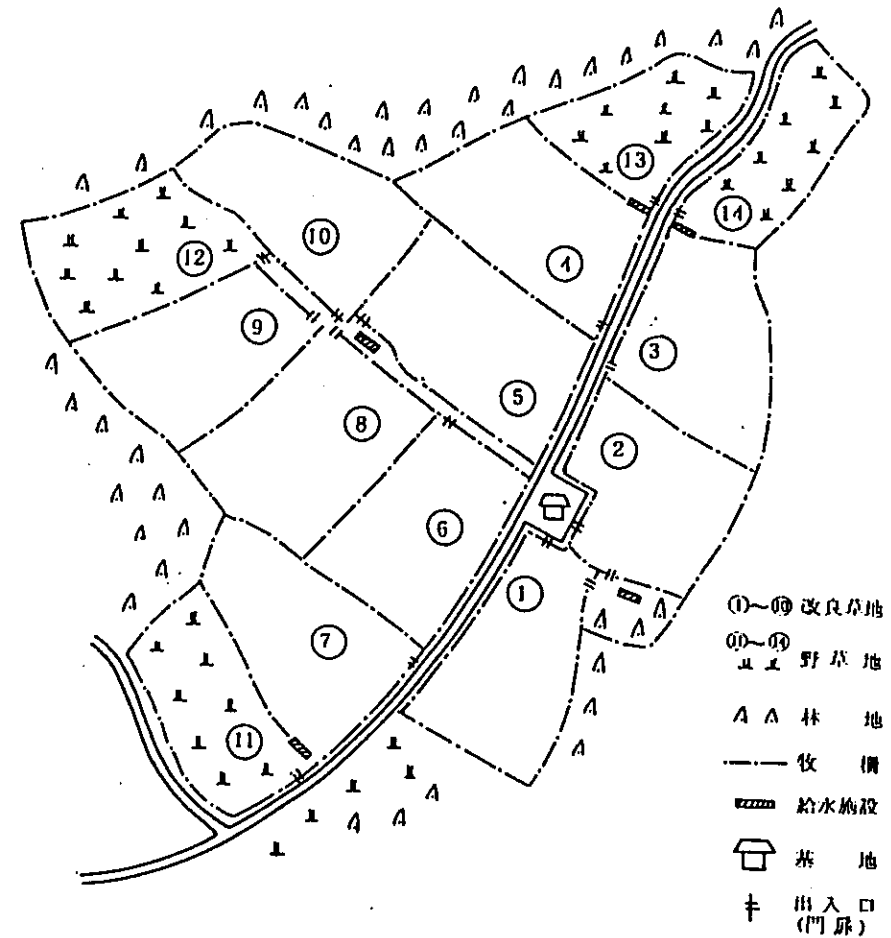


図13 草地マップ(例)

④ 放牧期間の延長

放牧期間の延長によって舎飼い期間が短縮され、貯蔵飼料の調整や舎飼い労力が節減できる。放牧期間の延長には、早春の放牧開始時期を早める方法と、秋の放牧を晩秋から冬季まで延長する方法とがある

○ 放牧開始時期の早期化

追肥の時期及び量を変える方法と積雪地帯では融雪を促進し、草の生育を早める方法がある。

○ 放牧終了時期の延長

牧草地では夏から秋にかけて放牧又は採草を中止して牧草を草地に備蓄する

備蓄期間中は野草地などに放牧する

通常の放牧が終了してから備蓄した草地に晩秋から冬季にかけて放牧する

備蓄した牧草が無くなった後は、ササ草地などの野草地の利用によってさらに放牧期間を延長する

備蓄する草地のことを ASP と呼ぶ。

表21 寒冷地における放牧期間延長

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
放牧地												
牧草地												
野草地												
ササ草地												

(注) □ 放牧期間

(2) 草地の採草利用

1) 採草計画(乾草、サイレージ、青刈)

採草利用は気象条件(降雨量、降雨間隔、湿度、温度等)、地形条件、利用目的、生産量、品質、採草作業の手段(農業機械)、労働力、貯蔵施設、経済性等を総合的に検討して計画

利用方式

- ① 利用方式は冬期間飼養する頭数、貯蔵施設、その地方の気象条件、機械力と労力及び草地の地形などによって異なる。利用方式の如何によっては作業計画が異なることになり、貯蔵飼料の飼料価値、機械化作業及び冬期家畜の飼養効率などに直接大きな影響を及ぼす  
大畠の牧草を採草する場合に基本的に考慮すべき点は ①天候に左右されずに計画的に作業ができること ②作業が能率的に実施され、調製・貯蔵中に養分ロスが少なく安全であること ③飼料価値の高い粗飼料であることなどである
- ② 牧草の採草利用法には、サイレージと乾草生産がある。一般に育成牛・乳牛などが必要とする乾物量の比率は、サイレージ80に対し乾草20前後である。サイレージ調製は、乾草に比較して天候に対する安全性、計画的作業性、乾物回収率、1番草の適期収穫性などに優れている。しかし、そのためには、作業しやすいサイロ、収穫量に見合った機械装備と労力が必要になる

乾草 hay 干草。  
草類を天日または人工乾燥により風乾状態にしたもの  
サイレージ silage 水分含量の多い飼料をサイロに詰め込んで、発酵させて貯蔵した飼料

2) 乾草調製

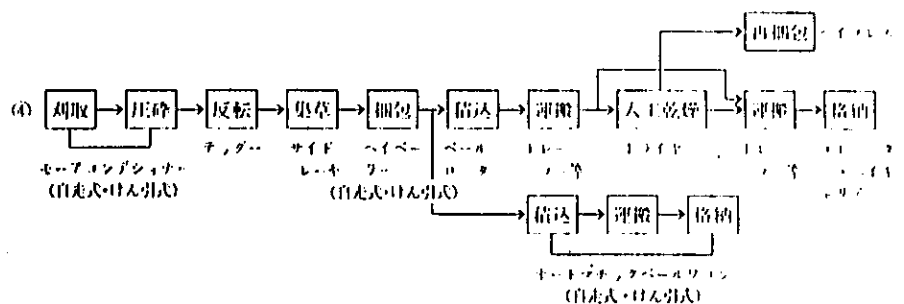
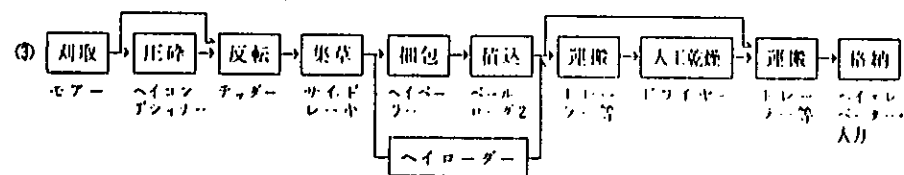
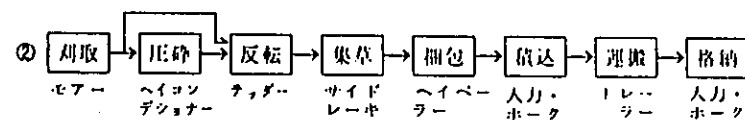
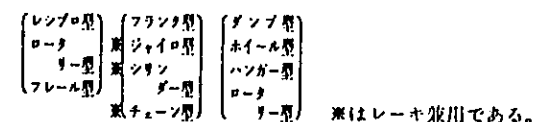
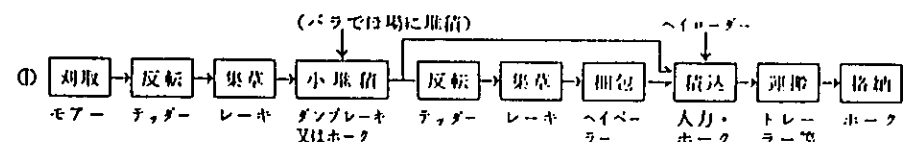
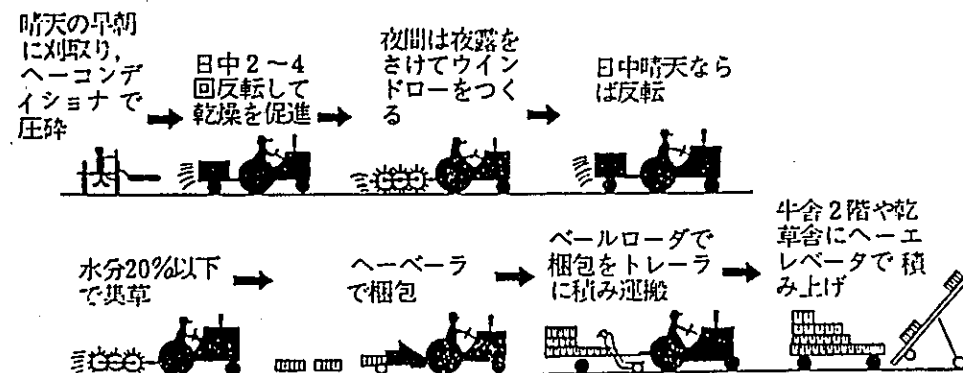
採草作業中の降雨による牧草品質の低下の危険が大きい、設備投資が少なく、運搬も容易

調製作業は短期間で乾燥し易い高温、低湿の時期が効率的

牧草の乾燥程度は水分15%以下とし、貯蔵中の品質の悪化を防止(貯蔵中は風雨に晒さない)

乾草調製の作業体系(省力化、経済性、利用率、品質)、乾草の貯蔵、給与

図14 乾草調製の作業体系



(注) (1)及び(2)は、最も一般的な体系で、既に農家で実施されている作業体系  
(3)及び(4)は、大型機械化作業における典型的な体系

① 刈取り作業

牧草・飼料作物収穫作業の第一段階が刈取りであるから、後に続く反転、集草、拾上げなどの諸作業に支障のないよう、また、植生に悪い影響を残さないよう適切な刈高で行う。

刈取り作業には、各種モアーマーやモアークンディショナー、フォレージハーベスターなどを用いる

② 圧砕作業

乾草や予乾サイレーズの調製では、乾燥を促進するために圧砕処理が望ましい。特に、茎と葉の乾燥速度に差の大きいマメ科牧草で圧砕効果は顕著である

圧砕方法にはフレール又はスポークによる方式と、2本のロールにはさんで圧砕するハイコンディショナー方式がある

③ 転草、集草作業

転草の目的は、草の上下層の乾きむらを少なくするとともに、固まった草の層をときほぐし、通気性のよい状態にすることである。また、集草は圃場に広がっている草を列状（ウインドロー）に集めて、拾い上げ作業を効率よく行うためのものである。

転草もしくは集草に使用する作業機はヘイテッダー、及びヘイレキであるが、両者の兼用機も多く、テッダー・レーキと呼ばれる

④ 拾い上げ梱包作業

草地で乾燥または予乾（人工乾燥する場合）した牧草を運搬、貯蔵し易いように、列状に集草された草を高率よく拾い上げ梱包する

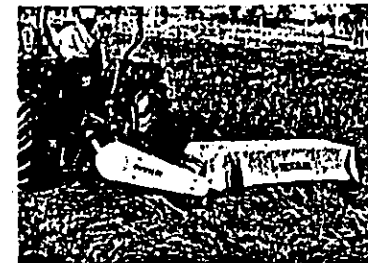
梱包はハイベラー等で拾い上げた牧草を一定の圧力で加圧しトワイン（麻紐）をかけて外部に放出するものであり、梱包の形状により作業機が異なる

矩形	-	ハイベラー	15~20kg/個
円柱形	-	ビック（ロール）ベラー	200~620

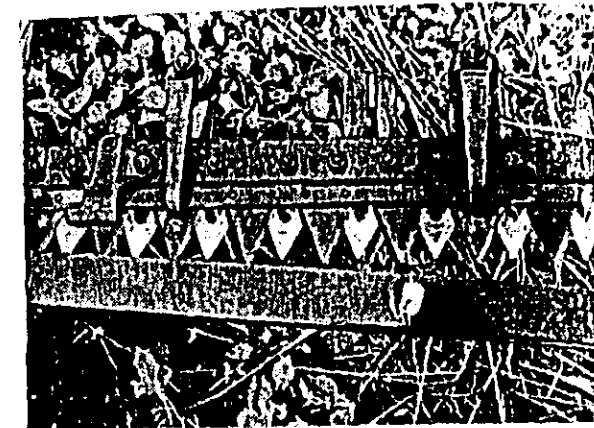
⑤ 梱包牧草の運搬格納作業

梱包された牧草はトラック、トレーラー等で貯蔵場所（乾草庫）に運搬され格納する

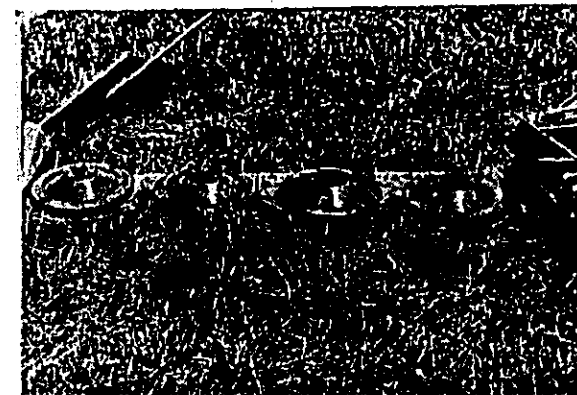
図15 主要作業機械



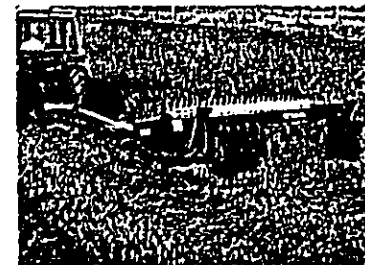
牧草刈取作業（ディスクモア）



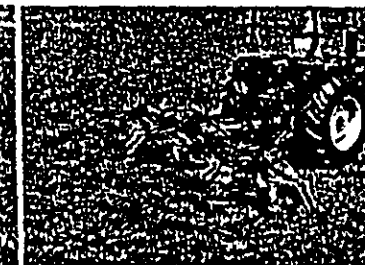
レシプロ型モア（ダブルナイフ）



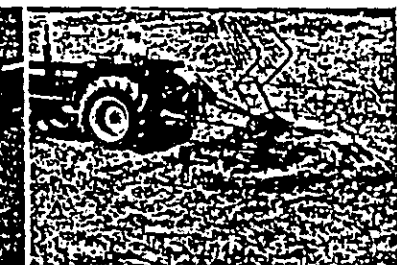
デスクモア



牧草の刈取、圧砕作業（モアコンディショナ）



広放乾燥作業（ヘテッダ・レイキ型）①



同左 ②（スター農機）



乾草の集草作業（ヘテッダ・レイキ型）



乾草梱包作業（ハイベラー）



乾草の梱包作業（ラウンドベラー）

### 3) サイレージ調製

乾草調製の場合より、気象条件の影響が小さいので、乾草調製の困難な時期の採草利用に適し、安定的な生産が可能であるが、設備投資（サイロ、機械）が大きく、運搬に不便

#### 良品質サイレージ調製の要点

適期収穫（若刈り）、水分調節（中水分化）、牧草原料の細断、調製作業の短期化と早期密封、調製不良条件下の添加物の使用

#### サイレージ調製の作業体系

サイレージの給与、二次発酵（腐敗）の防止

#### ① サイレージ調製技術

牧草サイレージを大量調製する場合、特に注意する点は次の通りである。①適期収穫 ②水分調節 ③高水分原料の切断 ④サイロの短期詰め込みと早期密封 ⑤不良条件下の添加物の使用。

サイレージの評価は発酵品質と飼料価値の積によって示される。

#### ② 高品質サイレージ

一般に高品質サイレージは、色とか香りに代表される発酵品質と嗜好性などに代表される飼料価値の積によって示される。発酵品質が良好であっても、飼料価値が低ければ、高品質サイレージとはいえない。

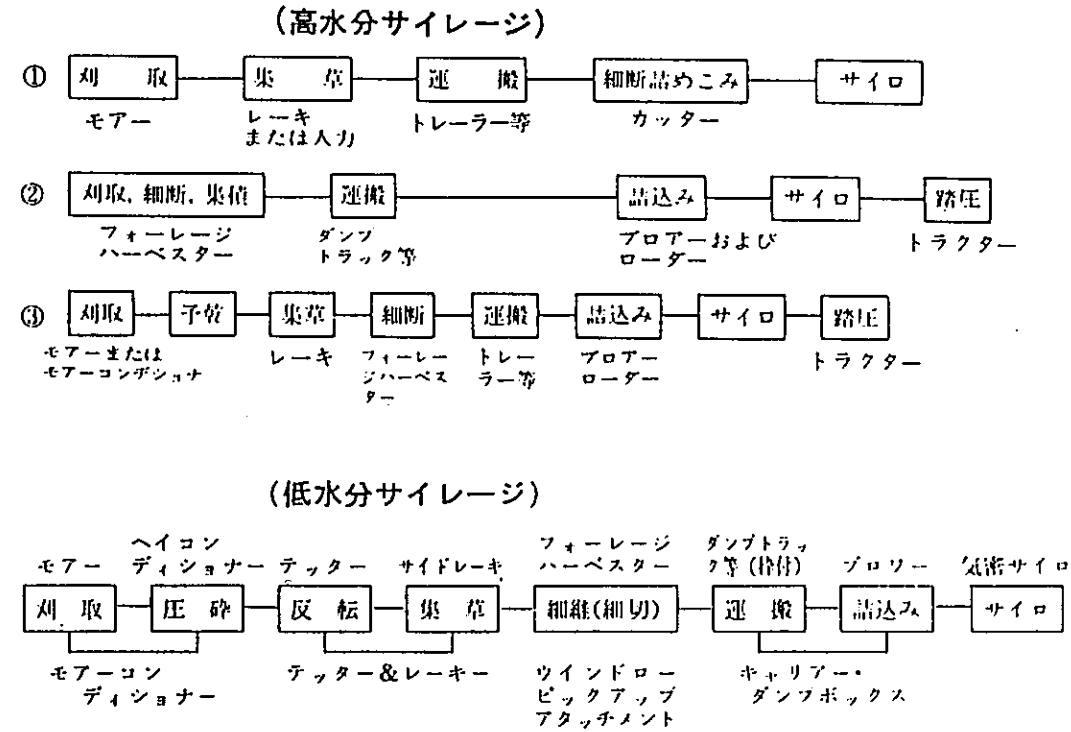
#### ③ 水分調節

牧草サイレージを大別すると高水分サイレージと予乾・低水分サイレージに区分される。高水分サイレージはサイロからの十分な排汁が基本であり、排汁が不良な場合はフスマ、ビートパルプなど5～7%（原料草の重量比）を混合添加することが効果的である

予乾・低水分サイレージでは、晴天を見込んで早朝又は前日に刈取るが、ヘイコンディショナーで茎を圧砕処理すると予乾効果が高い。転草を行い、雨にあてないで拾い上げ、サイロに詰め込むことが必要である。

予乾原料草が降雨にありと、乾物、糖の溶脱損失が生じる

図16 サイレージ調製の作業体系



(注) 詰める時点で材料の牧草水分含有量を60%以下30%以上に予乾し、調製されたサイレージをヘイレージという。一般的には50～55%に予乾した材料を気密サイロに詰める。

表22 サイレージ発酵品質の見分け方

区分	色	沢	香り	サイレージを牛に給与している場合	サイレージを手でつかむと	サイレージ評点	※ pH	酪酸%
安A	黄金色		快よい軽い甘酸臭	牛房に近づくとまてわからない	手を洗いたいと思わない	80点以上	3.6～3.8	0
全B	褐黄色		甘酸臭に刺激臭あり	牛舎に入るとわかる	水で洗うと臭はとれる	60点以上	3.9～4.2	0.1～0.2
危C	暗褐色		強い刺激臭	牛舎前20～30m前からわかる	お湯でよく洗う必要がある	40点以上	4.2～4.5	0.3～0.4
険D	黒褐色		アンモニア臭、腐敗臭あり	時に100m前から臭する	お湯と石ケンで洗う必要がある	39点以下	4.6以上	0.5以上

#### ④ サイレージ調製作業

サイレージの大量調製体系は、機械台数、組人員、草種、サイロ型式などのほか、天候や地形など立地条件との適合性を考慮して選定する。また、収穫、運搬、詰め込み作業能率のバランスやそれぞれの機械の持つ機能が統一されなければならない

##### ○ 収穫作業

サイレージ収穫作業法には直刈り法と予乾法があり、直刈り法は主に高水分サイレージの調製に、予乾法は中・低水分サイレージの調製に用いる。

サイレージ収穫作業の中心となる機械は、フレール型フォレージハーベスターやシリンダー型フォレージハーベスターであるが、小規模生産や急傾斜地作業ではロードワゴン体系やヘイベラーによる梱包サイレージ体系を利用する

とうもろこしの収穫にはフレール型ハーベスターや1条刈りコーンハーベスター、2条刈りけん引式ハーベスター、3条刈り自走式ハーベスターを用いる。一般にロックアップ刈取り装置を持つハーベスターは倒伏草に対する適応性が低い。フレール型ハーベスターは子実のこぼれが多く、土砂が混入しやすいが、倒伏したとうもろこしでも刈取りできる

牧草の直刈り法にはフレール型ハーベスターを用いるが、大量刈取りする場合はシリンダー型ハーベスターにモーターアタッチを装着して行なり。前者は小規模に後者は大規模草場に利用される。予乾サイレージに比べて天候の影響は少ないが、ハーベスターの処理能力は低く、また運搬時に多量の水分を運ぶので長距離の運搬には不向きである

##### ○ 運搬作業

サイレージ調製作業における運搬方式の選定には、作業法（併走か、けん引か）、走行方式（自走式か、けん引式か）ハーベスターの処理能力、走行速度、草地の立地条件、運搬距離、道路の状況、積載重量、荷下し方式と速度などを考慮して決定する。また、運搬作業時における交通安全にも注意が必要である

サイレージ調製用運搬車の種類は多種多様であるが、大別するとトラック類（自走式）とヘイベラー類（けん引式）に分けることができる

##### ⑤ サイロの短期埋蔵と早期密封

一般に公共草地とか多頭飼養農家では、サイロが大型化しており、1基の埋蔵に3～15日間を要する例が多い。この間、サイロに詰め込まれた原料は好氣的な条件下におかれ、著しく発酵品質を劣化させるとともに乾物損耗が多くなる

サイロの詰め込みは、気密サイロ以外は1～2日間の短時間で埋蔵し、早期に密封することが原則である

初期開放が長いと発酵品質の著しい劣化、乾物損耗が増大する。特に高水分原料草、糖含量が低い場合と、高温の場合には開放の影響が顕著である

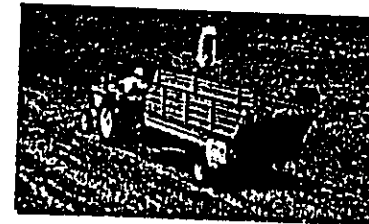
サイロの密封は、止水板（パッケージ板）法、ビニールなどによるサイロ内袋法、サイロ水蓋法などで行う

##### ⑥ サイレージ原料の切断

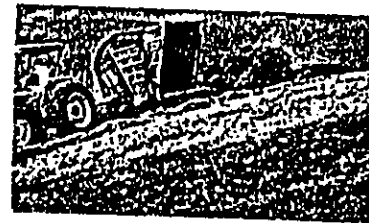
サイレージ原料草は、水分含量65%以上では切断することが原則である。それは、牧草の切断口からグラスジュースが滲出し、この中に糖を含むので乳酸の初期生成が促進されるからである。水分60%以下では、ペーラーで梱包した低水分梱包サイレージのごとく切断が省略できる

しかし、大型固定サイロなどでは原則として切断することが、埋蔵の際の詰め込み能率、サイロ1m当たりの密度の増大、取出しの機械化などに必要である

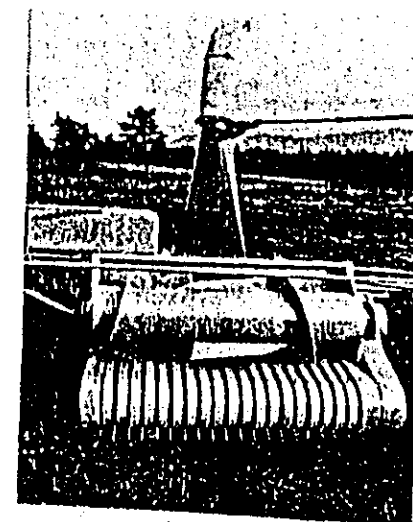
気密サイロでは、取出し時のアンローダーの機能を生かすために1～2cmに切断することが必要であり、一握りの原料草に10cm以上の草が2本以上あるとブリッジの主要因になるといわれる



牧草の収穫作業（フォレージハーベスター）



同左（テッピングワゴンのけん引）



ピックアップ・アタッチメントを装着したフォレージハーベスター

図17 主要作業機械

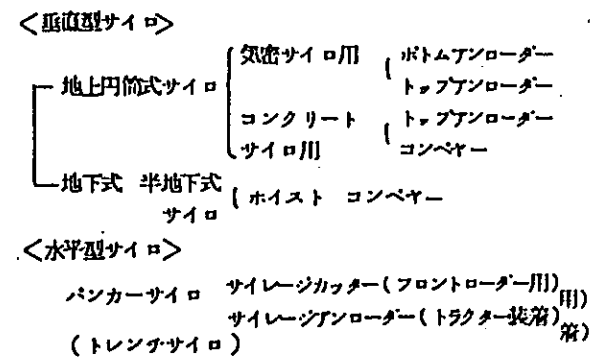
○ 詰め作業

詰め作業方法は、サイロの種類によって異なるので、サイロに適合したものを選ぶ。また詰め用機械の形式や大きさは収穫、運搬作業機の能力とバランスのとれるものが望ましい

詰めに用いる機械は、垂直型サイロではブローア、地下式ないし半地下式サイロでは、ダンプ方式や落とし込み方式が用いられる。サイロ高さが6~7m以下ではエレベーターの利用がよい

○ 取出し作業

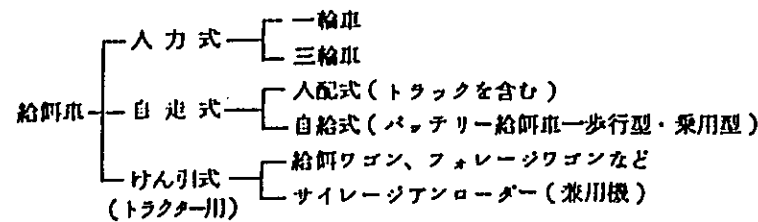
サイレージの取出し作業法はサイロの型式や給餌方式によって適切なものを用いる。サイロの建設に当たっては、詰め、取出し、給餌作業の関連性についても十分配慮する



○ 給餌作業

サイレージの給餌装置には、セルフフィーダーによる連続自動給餌方式と、給餌車による方式がある。給餌装置の選定に当たっては、飼養形態、頭数規模、畜舎構造、飼料の種類と給餌量など総合的な関連性を考慮する。

給餌車には次のようなものがある。



○ サイロ

貯蔵飼料を作るのは越冬家畜がいる場合がほとんどだが、時には夏期に牧草が不足する牧場(夏枯れを生ずる関東以西の低標高牧場など)でも利用する。サイロは、牧場の規模や家畜の飼養形態によって異なり、地形や関連施設をふまえて、省力作業が可能なものを作る。

気密サイロ、アンローダー、バンクフィーダーなどの一連の装置化は能率的だが設備投資が大きく保守管理には十分な対策を必要とする。作業体系も高性能機械の組合せが必要となる。これに対し自由採食方式をとるバンカー方式もあり、サイロ設置は慎重に行う

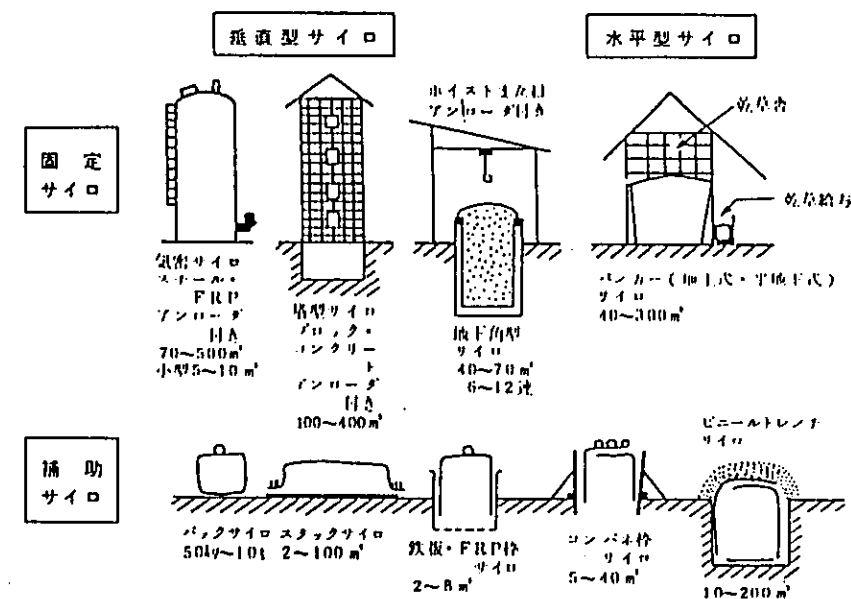


図18 サイロの種類

図19 サイロの大きさ別サイレージの密度(30日以後)

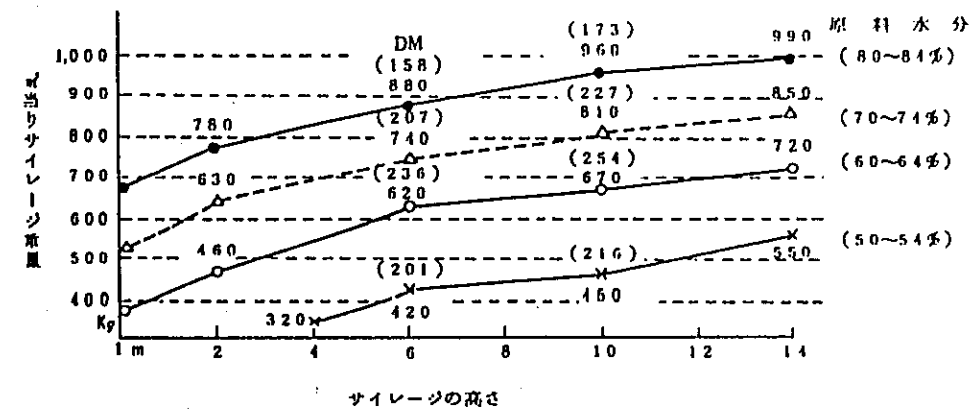




表2.3 サイロの種類と特徴.

構造型式	垂直型サイロ				水平型サイロ		
	円型サイロ		角型サイロ		バンカー型サイロ	トンチ型サイロ	スタック型サイロ
開封後の気密保持機能	気密(材料取出し:ボトムアンローダー)	開放(材料取出し:トップアンローダー)	被覆再密封(均し・踏圧・取出し:人力)	被覆再密封(均し・踏圧・取出し:人力)	被覆再密封(均し・踏圧・取出し:ブルドーザー)	被覆再密封(均し・踏圧・取出し:ブルドーザー)	被覆再密封(均し・踏圧・取出し:トラクター等)
設置位置	地上	地上	地上・半地下・地下	地上・地下・半地下	半地下・地上	地下	地上
大きさ 容積 貯蔵量	直径3~8m、 高5~26m 50~1,000m <sup>3</sup> 30~700 ton	直径3~6m、 高5~20m 50~800m <sup>3</sup> 30~500 ton	直径1.5~6m、 高5~18m 10~500m <sup>3</sup> 5~400 ton	一辺3~4m、 高3~4m 30~150m <sup>3</sup> 15~100 ton	幅3~10m、高3~5m、長10~30m 100~800m <sup>3</sup> 50~500 ton	幅2~3m、深2~3m、長4~20m 16~180m <sup>3</sup> 6~90 ton	幅2~3m、高2m前後、長4~10m 10~60m <sup>3</sup> 3~18 ton
主な構築材料	スチールパネル、FRPパネル、コンクリートパネル	スチールパネル、FRPパネル、コンクリート	スチール、FRP、鉄筋コンクリートのパネルか一体化、鉄筋コンクリートブロック	鉄筋コンクリート・鉄筋コンクリートブロック、ビニールフィルム	鉄筋コンクリート・木枠、土盛り・ビニールフィルム	土盛り、鉄筋コンクリート、ビニールフィルム	ビニールフィルム・ビニールシート、クリップ資材
密封方法	気密ふたで密封し、呼吸袋+安全弁により、内外圧の調整を行う	気密ふたで密封し、安全弁により圧力調整を行う	ビニールフィルムで被覆、水ぶた、重石、砂袋で押さえ密封する	ビニールフィルムで被覆し、パッケージ板+クリップで密封する	ビニールフィルム、ビニールシートで被覆し、土砂袋、クリップなどで押さえ密封する	ビニールフィルム、ビニールシートで被覆し、重石、土砂袋などで押さえ密封する	ビニールフィルムで包み、重石、土砂袋などで押さえ、クリップで密封する
原料詰め込み法	ブロー	ブロー	ブロー、コンベヤー、落とし込み	ブロー、コンベヤー、落とし込み	落とし込み、ブルドーザー、ブロー、コンベヤー	落とし込み、ブルドーザー、コンベヤー	落とし込みと積み上げ
踏圧・圧密	自重	自重	人力、重石、自重	人力、重石、自重	トラクター、ブルドーザー、人力	トラクター、ブルドーザー、人力	人力
サイレージ取り出し法	ボトムアンローダー	トップアンローダー	人力、コンベヤー	人力、コンベヤー、ホイスト、トップアンローダー	サイレージアンローダー、ナイフ、フロントローダー、自由採食	フロントローダー、ホイスト、人力	フロントローダー、人力
原料水分	低~中	中	中~高	高~中	高	高~中	高
長所	①気密性、圧密性、詰め込み・取り出しなどの機能に優れる ②道詰めによる多回転利用が可能である	①同左 ②アンローダーの故障が少ない	①比較的密度が高く良質サイレージができる ②再密封がやり易く二次発酵を防げる。	①築造費が安い ②築造や補修が比較的容易である。 ③地形を利用したサイロで省力化できる	①詰め込み作業が容易である ②築造費が比較的安い	①必要に応じて現場に設置できる ②築造費が安い	①必要に応じて現場に設置できる ②サイロ価格が安い
短所	①築造費が高い。 ②ブロー、アンローダーなど高価な付属機械を必要とする	①同左 ②同左 ③開封後の二次発酵を起しやす	①地上式は詰め込み、地下式は取出しに労力、機械を要する ②地下式は排汁処理が難しい。	①サイロ胴が変敗する ②コンクリートはひび割れ、酸欠食が生じやすい ③密度が低く、二次発酵を起しやす	①サイロの密閉が不良になりやすい。 ②サイレージ品質低下を招きやすい。	①排汁処理が難しくサイレージ品質が低い。 ②取り出しに労力がかかる	①耐用年数が短い。 ②被覆材が破出し、サイレージを腐敗させる危険がある
利用上の注意	①材料水分は70%以下、切断長は10mにする ②ボトムアンローダーの日常点検を行う	①夏期取出し量は毎日10cm以上の厚さとする ②トップアンローダーの作動状態に注意する	①夏期取出し量は毎日15cm以上の厚さとする ②取出し後の再密封を行う ③酸欠に注意する	①踏圧を十分に行う。 ②夏期取出し量は毎日20cm以上、また、再密封を励行する ③地下式は特に酸欠に注意する	①踏圧を十分に行い、密封に注意する ②サイロ周囲の排水に注意し、雨水の投入を防ぐ ③被覆ビニールフィルムの破損に注意する ④夏期は20~30cm以上の厚さで取り出す ⑤踏圧や取り出しにはトラクターが利用できるようにサイロの構造や配置を考える		

表24 草地管理利用作業機械の標準作業能率

作業機名	作業内容	トラクターの類別	作業機の大さき	作業能率 C (時/ha)	実作業率 K	備考
ボトムブラウ	耕起	I II III	36cm(14")×1	7.4	0.7	
			36cm(14")×2	3.7	0.7	
			41cm(16")×8	2.2	0.7	
ディスクブラウ	耕起	I II	61cm(24")×2	5.6	0.7	
			66cm(26")×8	3.4	0.7	
駆動ディスクブラウ (ワンウェイ型)	耕起	I II III	作業幅 1.2m	2.6	0.7	
			1.6m	1.9	0.7	
			2.0m	1.5	0.7	
ロータリー	耕起	I II III	作業幅 1.4m	3.3	0.7	
			1.8m	2.6	0.7	
			2.4m	1.9	0.7	
ロータリー	砕土	I II III	作業幅 1.4m	3.8	0.7	
			1.8m	2.9	0.7	
			2.4m	2.2	0.7	
ディスクハロー	砕土	I II	46cm(18")×16枚	3.0	0.7	2回がけの場合
			46cm(18")×20枚	2.7	0.7	
フースハロー	砕土・均平	I、II III IV	爪数 30本×3連	0.7	0.7	作業幅 2.1m 2.4m 4.5m
			30本×4連	0.6	0.7	
			27本×2連	0.4	0.7	
カルチバッカー	砕土・均平	I、II、III	作業幅 2.4m	1.1	0.8	
ライムソア	石灰散布	I II III	作業幅 2.4m	1.5	0.5	
			3.6m	1.0	0.5	
			3.9m	0.9	0.5	
マニユアスプレッダー	堆肥散布	I II III	畝長 2,000kg	1.5	0.3	
			3,000kg	1.5	0.3	
			4,500kg	1.5	0.3	
ブロードキャスター	施肥・播種	I II III	容量 260ℓ	0.7	0.5	
			500ℓ	0.7	0.5	
			1,000ℓ	0.7	0.5	
ドリルシーダー	施肥・播種	I II	7条	2.4	0.6	
			18条	1.8	0.6	
モア (レシプロ)	牧草刈取	I II	作業幅 1.5m	1.5	0.7	
			2.1m	2.1	0.7	
モア (フレール)	牧草刈取	I II	作業幅 1.4m	2.7	0.7	
			1.6m	1.4	0.7	
モア (ディスク)	牧草刈取	I II	作業幅 1.4m	1.4	0.7	
			1.6m	1.2	0.7	
チャグレーキ (ロータリー)	転草	I II	作業幅 2.6m	0.9	0.7	
			4.8m	0.5	0.7	
チャグレーキ (ロータリー)	集草	I II	作業幅 2.6m	0.9	0.8	
			4.8m	0.5	0.7	
モアコンディショナー	牧草正砕	I II	作業幅 1.7m	1.4	0.7	
			2.1m	1.2	0.7	
ヘーベラ	牧草拾取	I、II	作業幅 8.5m	1.1	0.7	
	梱包		5m	0.8	0.7	

(注) (1) 作業能率は、11場内で作業機が作業するすべての時間を合めた値である  
 (2) 実作業率は、農道、路面の状況、耕地の分散程度、車間との距離等の条件を考慮したおおよその目安である

表25 日本標準飼料成分表

飼料名	栄養価						
	原物中				乾物中		
	DM (%)	DCP (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	DCP (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)
生草							
牧草類							
オーチャードグラス (1番草・出穂前)	17.6	2.3	12.1	0.53	13.1	68.8	3.03
" ( " ・出穂期)	19.5	1.5	12.4	0.55	7.7	63.6	2.82
チモシー (1番草・出穂前)	18.3	2.4	13.4	0.59	13.1	73.4	3.24
" ( " ・出穂期)	20.1	1.4	13.6	0.60	7.0	67.7	2.99
メドーフェスク (1番草・出穂期)	13.9	1.6	8.7	0.38	11.5	62.6	2.76
" ( " ・開花期)	21.9	0.9	12.2	0.54	4.1	55.7	2.46
シロクロローバ (開花前)	12.6	2.7	9.3	0.41	21.4	73.8	3.25
" (開花期)	14.9	3.0	10.7	0.47	20.1	71.8	3.17
サイレージ 牧草類							
オーチャードグラス (1番草・出穂期)	26.8	2.4	17.3	0.76	9.0	64.6	2.84
" ( " ・開花期)	23.9	1.6	13.5	0.60	6.7	56.5	2.51
乾草							
オーチャードグラス (1番草・出穂前)	93.8	10.4	63.2	2.79	11.1	67.4	2.97
" ( " ・出穂期)	83.7	6.5	50.3	2.22	7.8	60.1	2.65
チモシー (1番草・出穂前)	89.4	9.0	59.3	2.62	10.1	66.3	2.92
" ( " ・出穂期)	85.9	5.7	53.8	2.37	6.6	62.6	2.76
野草類							
野草 (原野)	87.0	2.2	40.6	1.79	2.5	46.7	2.06

5 畜産開発計画と草地開発事業

(1) 草地開発事業計画

草地開発事業計画は、各種地域振興計画を踏まえ、事業主体、受益予定農家等と調整を図りつつ対象地の状況を調査し、その結果に基づき将来の目標を設定し、その目標実現のために必要にして最も効率的な手段を総合的かつ的確に判断し、その手順を示す

したがって、計画はあらゆる角度からみて妥当性があり、事業主体が行動可能と判断したものでなければならない。そのためのいくつかの方法、手段及びその手順の中から最も効率が高く実行可能なものを選び出す

1) 事業実施計画作成の手順

実施計画作成は、地域の畜産振興及び農家経営の改善を目的とし、次の要素を検討し適正な実施を図るものとする

- ① 社会立地調査
  - ・ 土地利用の現況、土地所有者、土地利用者、所有者別面積及び使用収益権の内容等、各種権利関係の調査
  - ・ 法令等に基づく開発制限等の調査
- ② 経済立地調査
  - ・ 地域産業、農業の発展をふまえた将来構想及び各種振興計画との関連
- ③ 畜産構造調査
  - ・ 飼養家畜の動向、飼料構造等の各種振興計画との関連
- ④ 農家意向調査
  - ・ 畜産振興に関する農家要望等を探し、基本構想及び工事計画の樹立に資する。
- ⑤ 農家経営実態調査
  - ・ 受益農家の投資の妥当性、投資効果及び地元負担の可能性等につき、調査
- ⑥ 自然、土地現地調査
  - ・ 地形、地質及び土壌条件等による工事方式及び工種の検討

2) 基本構想の策定

基本構想は、これまでに実施した調査の結果を踏まえ、事業を進めるための基本的な考え方及び事業の骨格となるべき事項を長期的視点にたって策定し、草地分級を基礎として、造成改良草地、既造成改良草地、野草地、施設用地、道路、用排水路その他の土地利用区分について計画する

3) 事業計画の策定

事業計画は、基本構想に基づいて事業実施のために必要な事項につき基本的な計画を立案、策定するものであり、この際、事業費や経費を算定し、地元負担金や経費の見直しを得て、事業計画を決定する

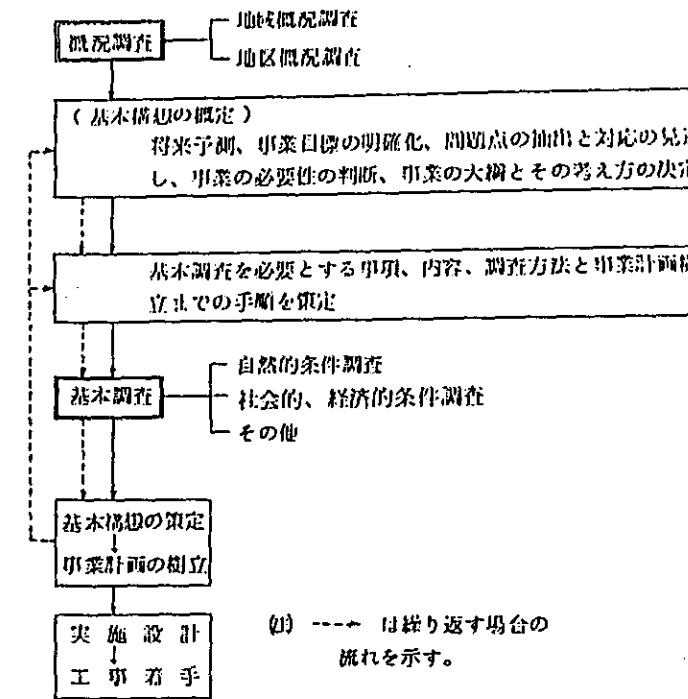


図20 調査と事業計画との関係フローチャート

表26 土地利用計画の要点

土地利用区分	土地利用計画の要点
飼料畑 採草地	草の効率利用を図るため、草の運搬及びふん尿の還元に便利な、畜舎・サイロの周辺で、土地利用条件の最も良い場所を選定する。
採草放牧 兼用地	放牧地としても採草地としても利用するため、土地利用条件は採草地に準ずる
放牧地	安定生産、維持年限の延長を第1目標とし、地形によっては林地を配置し、野草地の活用などを図る。一般に肉用牛は採草地の外周りに配置するが、搾乳牛は畜舎の周辺に配置する。
混牧林地 林間放牧地	肉用繁殖牛の放牧においては、林・畜の総合生産を考慮して、林地あるいは無立木地を配置し、野草の有効利用を図る
牧野林	草地と家畜の保護、地域の環境汚染等の防止が達せられるよう配置する。原則として既存の樹林を利用する。
道路	起・終点及び構造規模を定め、いくつかの比較路線を想定し、全体として最も有効かつ経済的な路線とする
防災施設	造成草地の保全を中心とした風と水への対策として防風林、砂防施設等、地域防災として砂防工、水源かん養林等を設置する
施設用地	平坦で排水・日照条件が良いこと、基礎地盤が良質なこと、主要道路への連絡、電気導入が容易なこと等を考慮して選定する

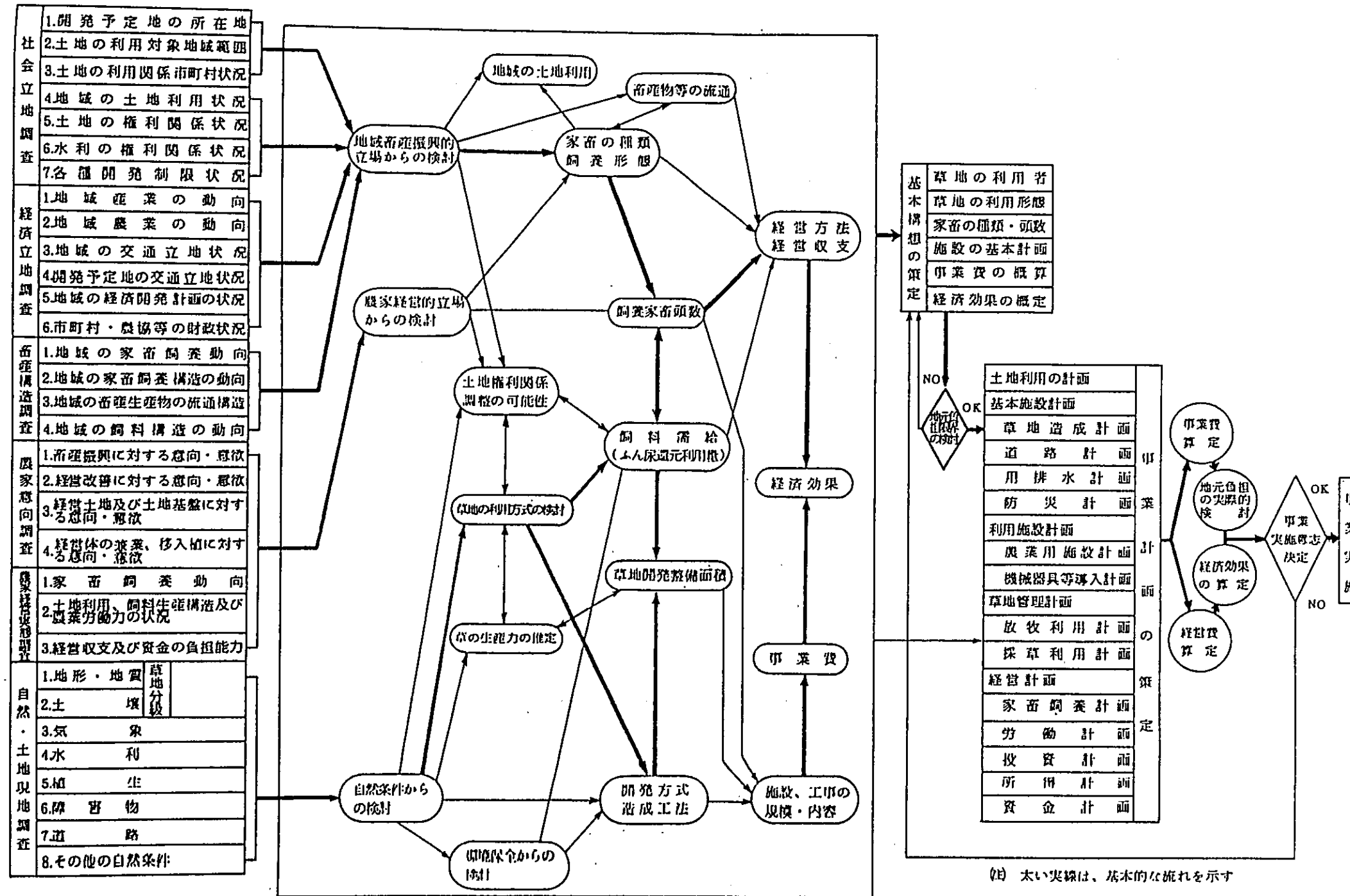


図21 計画の手順

① 事業の目的と計画の概況

地域及び地区における自然的、社会的条件、特に農業の現況と動向等についての調査結果から取りまとめ、地域の畜産振興の可能性と草地開発事業の必要性を明らかにし、事業計画の目標、目標到達の方法等基本的な考えを明確にする

② 土地利用計画

各計画事項と調整しながら造成改良草地、野草地、放牧林地、基地用地、草地道路、用排水路敷地、牧野林その他の土地利用区分について立案する  
なお、必要な場合には位置別利用者、草地の利用目的等を記入する

③ 基本施設計画

草地、草地道路、用排水施設、防災施設等基本施設について造成改良又は整備するために必要な各施設の配置、規模、構造等を決めこれに要する経費を算出する  
計画事項としては、草地等の造成計画、道路計画、用排水計画、防災計画等がある

④ 利用施設計画

畜舎、隔障物、サイロ等利用施設の配置、種類、規模、構造等を決め、これに要する経費を算出する  
草地利用管理計画、家畜飼養計画、作業計画等に基づいて、これに必要な家畜及び草地の管理用機械・器具の導入機種、規模、台数等を決め、これに要する経費を算出する  
計画事項としては、農業用施設計画、機械器具等導入計画等がある

⑤ 草地管理利用計画

開発した草地等を利用管理するために必要な将来像を描き、土地利用計画の基本とし、基本施設、利用施設の設置計画及び経営計画の基礎とする  
計画事項としては、放牧利用計画、採草利用計画等がある

⑥ 経営計画

開発した草地等を生産基盤として営まれる畜産経営の将来像について経営形態、規模、労働力、飼料体系、飼養管理技術体系、収支等を描き、経営の成立の可能性を示すとともに事業効果、事業費負担の可能性の検討の基礎資料とする  
計画事項としては、家畜飼養計画、労働計画、投資計画、所得計画、損益計画、資金計画等がある

⑦ 工期と年度別予定

⑧ 事業費及び負担区分

⑨ 事業効果

(2) 土地利用計画

土地利用計画は、策定された基本構想に従って、土地の権利調整が可能であり、法令等に基づく土地開発制限の点からも支障がないと見込まれる範囲の土地について、草地分級を基礎として、造成改良草地、既造成改良草地、野草地、施設用地、道路、用排水路その他の土地利用区分について計画する

草地分級

草地の分級は、草地造成及び草地利用管理に関する適否、難易を左右する主要な因子によって土地の状態、条件を観察測定し、その土地の草地開発・利用についての級位を測定し、草地開発にかかわる各種計画の基礎資料を得る

表27 草地分級の基準

級位	傾斜	有効土層	土性 (粘土含量)	れきの含有量
I	8°以下	75 cm以上	砂質壤土～微砂質土 (15-45%)	5%以下
II	8-15°	75-30 cm	粗砂質土～微砂質土 (5-15%)	5-30%
III	15-25°	30-10 cm	重粘土、低位・中間泥炭土 (45%以上)	30-50%
IV	25°以下	10 cm以下	砂土、高位泥炭土 (5%以下)	50%以上

(注) 各因子の最低級位をもってその土地の級位とする

草地分級と適性指標

① 傾斜の適性指標

級位	適性
I	大型機械による機械化一貫作業が容易。山成工、侵食の危険性小とみなされる土地
II	大型機械による機械化一貫作業に若干ないし、かなり支障。山成工、侵食の危険性小～中。採草、放牧等いずれの草地利用方法も可能とみなされる土地
III	大型機械による機械化一貫作業が極めて困難。侵食の危険性中～大。採草利用は困難で放牧利用に適し、不耕起法による草地造成も併用される土地
IV	大型機械による機械化一貫作業は不適當。侵食の危険性大。不耕起法による草地造成あるいは野草地利用が適当とみなされる土地

② 有効土層の厚さの適性指標

級位	適性
I	草地の高度利用が可能とみなされる土地
II	傾斜によって造成方式が制約される部分もあるが、牧草の生産及び管理作業を行う上で支障がない土地
III	改良山成工等の造成方法は極めて困難で、不耕起法による草地造成も併用される土地
IV	改良山成工等の造成方法は不適當で、不耕起法による草地造成あるいは野草地利用が適当とみなされる土地

③ 土性の適性指標

級位	適性
I	草地造成を行う上に特別な土性改良対策を必要としない土地
II	同 上
III	草地造成を行う上に特別な土性改良対策を必要とする土地
IV	草地として利用するためにはかなりの土性改良が必要であり、土壌改良対策を行わない場合は草地としての利用は不適當な土地

④ れきの含有量の適性指標

級位	適性
I	草地の管理作業を行う上に支障がない土地
II	採草地とする場合は除れきを必要とする土地
III	放牧又は野草地利用が適当とみられる土地
IV	野草地利用が適当とみられる土地

(3) 草地開発(造成)工法

1) 造成方式の選定は草地造成・草地整備の基本であり、草地の利用目的等を効果的に達成し得るよう経済性及び施工技術水準等を配慮し、最も適合する造成工法手段を決定する

① 現地精査、条件把握

基本調査を基に必要に応じ造成対象地の土地条件(傾斜度、植生、土層、土質、土性、れき、標高等)を精査し、更に気象条件(気温、降水量、風向、風速、日照、霜等)及び社会的条件の把握も行い造成方式選定の基礎資料とする

② 利用目的の確認

草地開発事業計画で示される造成草地の利用目的が土地条件及び社会的経済的条件に適合しているかどうかを慎重に検討する

③ 造成速度・工期の検討

草地開発事業計画における年次別事業計画進捗と年間の気象条件による制約(特に播種期)をもとにして、事業全体の施工速度と安全性、営農計画、年度ごとの工事期間を検討する。この際新しい施工技術等を積極的に導入し施工期間の短縮に努めることも重要である

④ 造成工法の選定

(3)の検討を踏まえて、経済性を考慮のうえ、これに適合する造成工法を選定する。この場合、当該立地条件に適合する基盤造成方法及び播種床造成方法の採用を検討する。検討の結果、選定不可の場合、(2)の利用目的の確認に戻り、再検討する

⑤ 仕様の設定

(4)の選定に基づき、牧草地としての生産利用目的を効果的に達成し得るような仕様を設定する。例えば障害となる根株・石れき・ササ等の除去の程度、切盛土工量、不陸均しの程度、耕起の要否又は耕起深、土壌改良資材の種類、施用量、砕土深、砕土回数、播種量、施肥量、鎮圧の程度等について仕様を検討する

⑥ 施工手段の設定

(4)で選定された造成工法と(5)の仕様に基づき、作業工種ごとの経済的な施工手段を設定する

⑦ 工事計画の設定

(1)~(6)までの過程において、造成方式の一応の選定がなされたので、造成工事費の積算に要する工程計画、仮設工事計画、機械輸送計画等草地造成工事全般についての工事計画を設定する。工程計画は、実際に播種期(終期)に制約されるので、それ以前に終了すべき作業の工程は、これを勘案して立てることとし、工地上必要に応じ、抜根、耕起等は前年に施工するなど分割施工することによって全体工程計画の平準化を考慮することも重要である

⑧ 工事費の積算

(1)~(7)までの結果を総合して工事費を積算する

⑨ 計画事業費との照合

(8)で積算された工事費が計画事業費からみて妥当であるかどうかを照合し、造成方式を決定する。妥当でない場合(4)に戻って検討し、更に不可の場合は、(2)に戻って検討する。これらの検討の結果が不可の場合は、草地開発事業計画の検討に戻る場合もある

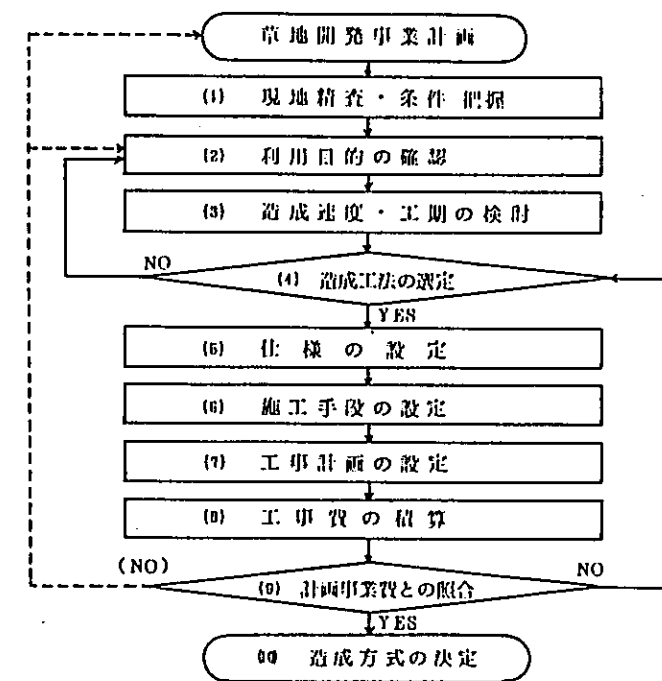


図2.2 造成方式選定の手順

項目	フローと適用範囲					
造成方式	山成工		改良山成工		階段工	
基盤造成	山成	不陸均し	しょう曲修正型	傾斜調整型		
播種床造成	不耕起法	耕起法	耕起法	耕起法	耕起法	
現況こう配	0°~30°	0°~20°	0°~20°	0°~12°	8°~30°	12°~30°
造成こう配	0°~30°	0°~20°	0°~20°	12°以下	8°以下	8°以下
利用目的	飼料畑		△	○	○	○
	採草地		○	○	○	△
	兼用地	△	○	○	△	△
	放牧地	○	○			
○ 主に利用される    ○ 普通利用される    △ 場合によっては利用される						

表2.8 草地造成・草地整備の計画設計

2) 山成工 (耕起法)

放牧地、兼用地及び採草地の造成を目的として、機械等により障害物処理を行った後、土壌を一定の深さに反転かくはん、破碎し地表植生の反転すき込み及び根茎部の切断破碎を行ない土壌中の空気の流通、透水性の良い作土をつくり草地化する工法である

- ① 耕起法は全面耕起法、部分耕起法、粗工法に区分されるが一般には全面耕起法が採用される
- ② 全面耕起法は、①反転耕法 (ブラッシュブレーカ) ②破碎耕法 (ブラウイングハロー) ③かくはん耕法 (ロータリー) に区分され、それぞれ得失を有しているため、現地条件、利用目的等によって機種が選定される
- ③ 標準作業工程

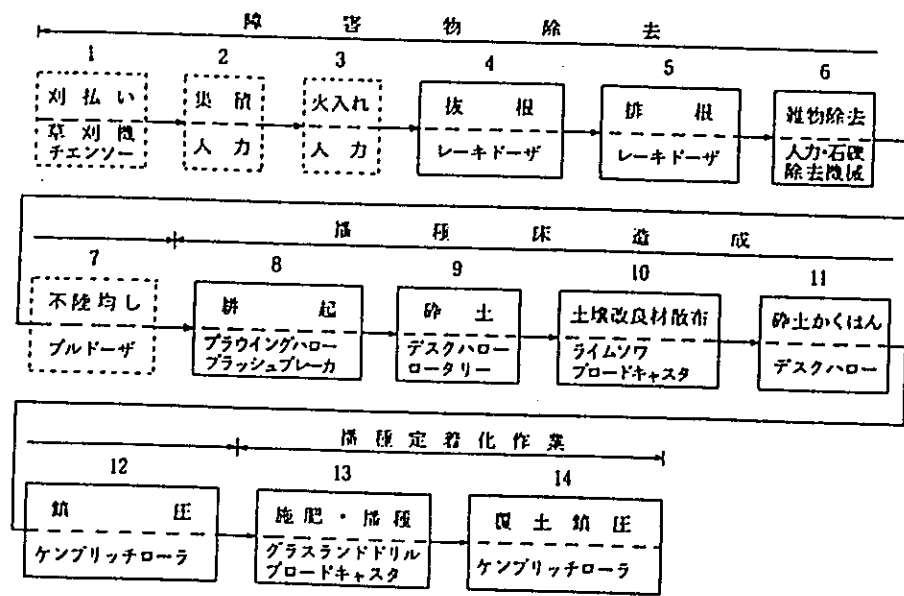
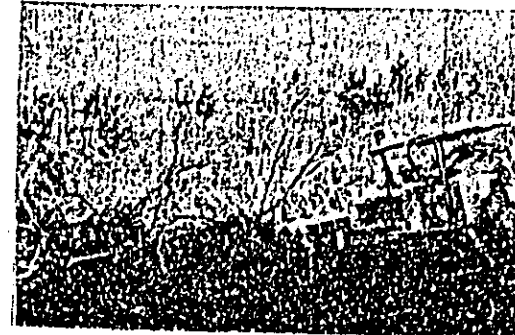
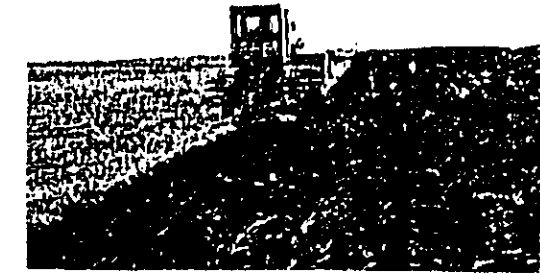


図 23 主要草地開発 (造成) 機械



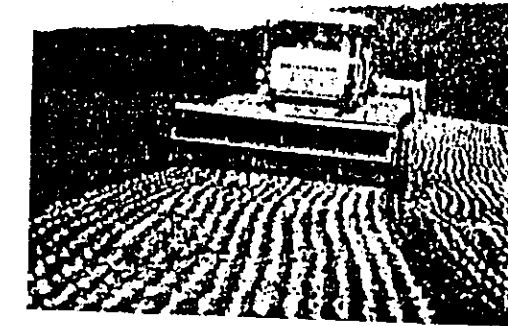
抜根 (レーキドーザ)



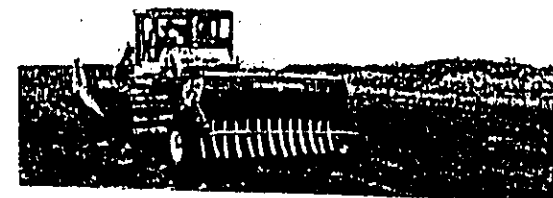
耕起 (ブラッシュブレーカー)



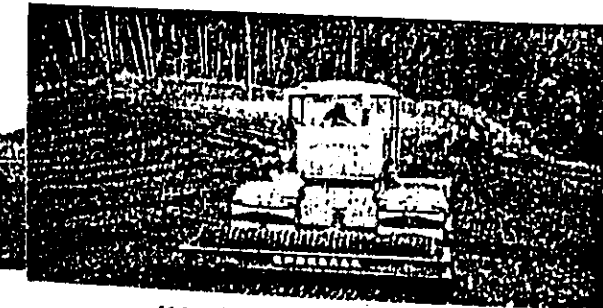
砕土 (デスクハロー)



土壌改良資材散布 (ライムソフ)



施肥播種 (グランドドリル)



鎮圧 (ケンブリッチローラ)

### 3) 耕起法による造成方式

#### ① 耕起

前植生の処理状況と密接に関連するが、地表植生とその根茎部の切断破碎及びこれの表土への混入あるいは反転すき込み、土壌改良資材の表土と均一な混合をする目的で行う作業である

#### ② 砕土

耕起された土塊を細かく砕き、播種床の状態をよりよくする目的の作業であり、

耕起作業の補完的役割も果たす

#### ③ 土壌改良資材散布

酸度きょう正、欠乏養分補給等土壌の改良の目的で土壌改良資材を均一に散布する作業である。なお、りん酸質資材は、施肥、播種と同時に行うのが原則である

#### ④ 砕土整地

土壌改良資材の土壌との均一混和を図るとともに、整地を目的として行う作業である

#### ⑤ 整地鎮圧

新墾地では前段階でもかなりの土塊が残る、一方、表土は膨軟化しているため、牧草種子の着床と発芽率を高める目的で整地を兼ねた鎮圧作業である

#### ⑥ 施肥

牧草の初期生育等に必要の肥料を均一に散布する作業で、播種と一体的に施工することが必要である

#### ⑦ 播種

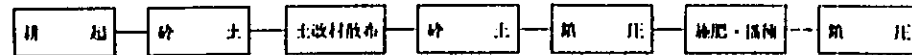
選定された種子を均一に散布する作業で、根粒菌を同時に接種する場合もある

#### ⑧ 鎮圧

播種された種子を適度の深さに押し入れ、土壌に密着させ発芽着床をよくする目的で行い、ある程度の覆土効果も兼ねている

播種床造成工事の工程

耕起法工程



### 4) 不耕起法による造成方式

表29 草地の造成方式

草地造成工法の種類

造成工法	工法の内容	利 点	欠 点		
基盤造成方法	山成工	現況の地形を変えない工法	移動土量が少なく造成経費が安い。表土が活用される	傾斜が強くなると耕起法は無理。草地管理用機械の利用が制約される	
	改良山成工	複雑な地形の起伏と傾斜を修正する工法	草地管理用機械の作業が安全で効率がよく生産性の高い牧草地ができる	造成経費が高い。耕起に伴う侵食の危険大。防災工を必要とする	
	階段工	現況傾斜を階段状に造成する工法	草地面に限っていえば生産性の高い牧草地ができる	造成経費が高い。播種床面積が少ない。のり面侵食の危険大	
播種床造成方法	耕起	反転耕法	主にブッシュブローカーを作業機として使用する耕法	短期間に造成でき、草地管理用機械の利用率がよい。	傾斜度6°を超えると片起こしとなり、能率が極度に低下する。12°が限界である。
		破碎耕法	主にブラウイングローラーを作業機として使用する耕法	造成経費が比較的安い。機械利用効率がよい	傾斜度20°以上は無理である。場所によっては防災工も必要である。
	起	かくはん法	耕うんツメのついたローターで、表土を耕うん・かくはんする耕法	破碎耕法とほぼ同様	傾斜度はロータリーで15°、ローターベーカーで20°が限界である
		带状耕法 点播法	土壌保全上全面耕起が好ましくない場合	土壌侵食が少ない	牧草地化の速度が速い。
	法	粗耕法	急傾斜地や表土が薄いところ等で比較的簡単な地表処理を行う簡易造成法	造成経費が安い。牧草地化までの土壌流亡が少ない	傾斜度は、20°が限界である
		不耕起法	不耕起法 (砕土法)	前植生の処理を除草剤、火入れ、家畜の放牧等によって段階的に牧草地化していく方法	機械造成不可能地に適する。牧草地化までの土壌侵食が少ない。造成経費が安い



5) 耕起深

一般には15cmとする。工法によって15cmの資材混和が不可能な場合は、その混和可能深とし、即地破砕法その他の不耕起法にあっては、5cm程度とする

なお、アルファルファ及び飼料作物を作付けする場合は25cmとする

6) 土壤改良資材の投入基準

① 石灰質資材

石灰質資材施用量

緩衝曲線法によって改良対象土層のpH(H<sub>2</sub>O)を6.0～6.5に中和する量とする

石灰質資材施用量の算出は次式による

$$Y = A \times B$$

Y: 1ha当たり石灰質資材施用量 (ton)

A: 1ha当たり改良対象土壌重量 = a × d (ton)

B: 改良対象土壌1ton当たり改良に要する石灰質資材量 = 0.01 × b (ton)

a: 測定土壌容積重 (g/100cd)

d: 土壤改良深 (cm)

b: 炭カル必要量 (g/100g土壌)

② りん酸質資材

りん酸質資材施用量は、土壌中の有効りん酸が牧草の定着に制限因子とならない量以上とする

りん酸質資材施用量の算出は、次式から求める

$$y = \frac{(150 + 0.05A + B) \times 100}{C}$$

Y: 1ha当たりのりん酸質資材施用量 (kg)、ただし Y ≥ 200

A: りん酸吸収係数

B: 土壌中の有効りん酸量から得られる値

分析法は Bray No 2法による

C: りん酸質資材中の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含有率 (%)

7) 施肥基準

草地造成時の施肥成分は、牧草の定着に制限因子とならない量とする

表30 酸性矯正用石灰施用率

		現況PH (H <sub>2</sub> O)										(矯正目標 pH 6.5 (H <sub>2</sub> O)に要する10a当kg)	
土性	腐植含量	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	腐植	土性
砂 塊 土	含む	323	289	255	221	188	154	120	86	53	15	h	S
	富む	480	431	379	330	278	229	176	128	75	26	h	SL
	頗る富む	750	671	593	514	435	356	278	199	120	41	h	
塊 土	含む	480	431	379	330	278	229	176	128	75	26	h	L
	富む	641	574	506	439	371	304	236	169	101	34	h	
	頗る富む	964	863	761	660	559	458	356	255	154	53	h	
塊 土	含む	641	574	506	439	371	304	236	169	101	34	h	CL
	富む	803	716	634	548	465	379	296	210	128	41	h	
	頗る富む	1,178	1,054	930	806	683	559	435	315	188	64	h	
塊 土	含む	803	716	634	548	465	379	296	210	128	41	h	C
	富む	964	863	761	660	559	458	356	255	154	53	h	
	頗る富む	1,391	1,245	1,099	893	806	660	514	368	221	75	h	
腐植土		1,568	1,403	1,238	1,073	908	743	570	413	248	83		H

表31 有効りん酸量とりん酸質資材施用量

有効りん酸量による区分	りん酸質資材施用量 (kg/ha)
$\frac{5\text{mg}}{100\text{g}}$ 以下 (欠乏)	50
$\frac{5 \sim 10\text{mg}}{100\text{g}}$ (含む)	25
$\frac{10\text{mg}}{100\text{g}}$ 以上 (富む)	0

表32 草地造成時の標準施肥量 (混播草地)

地 域	土 質	施 肥 量 (kg/ha)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
北 海 道	黒 ぼ っ 土	40	50	50
	鈣 質 土	40	50	50
	肥 炭 土	30	40	50

### 8) 播 種 基 準

基幹となる草種の選定は、気象条件による牧草の地帯区分を基本とし、これに地形・土壌などの自然立地条件、飼養家畜（品種、月齢）、利用方法（採草、放牧、兼用）などを考慮して行う。また、品種については都道府県が地域の自然条件に対して適応性の高いものを奨励品種として指定しているので、原則として奨励品種を用いる

#### ① 基幹草種・品種の選定

● 寒地型牧草限界地帯：気象生産力が乾物で800kg/10a未満とされる寒地、高標高地で、寒地型牧草にとっても厳しい気象条件にある。チモシーのように耐寒性の強いものが適しており、オーチャードグラスでは冬枯れが発生することがある。年平均気温が8℃以下のところであり、北海道の東部・北部、東北の高標高地、関東・中部では標高2,000m以上の山岳地帯などがこれに当たる

● 寒地型牧草地帯：気象生産力が800kg/10a以上であり、しかも8月の生産量が7月と9月よりも低くならず、夏枯れのおきにくい地帯である。オーチャードグラスを中心とする寒地型牧草の栽培に適し、草地の永続性も高い。年平均気温が8～12℃のところであり、北海道の南部、東北の低～中標高地、関東・中部の中～高標高地、中国・四国・九州の高標高地などがこれに当たる。

##### ○ 寒地型牧草限界地帯

採草、放牧用：オーチャードグラス（キタミドリ、オカミドリ）、チモシー（ホクシユウ）  
採草用：チモシー（センボク、ノサップ、クンプウ）  
放牧用：ケンタッキーブルーグラス、シロクローバ（フィア、カリフォルニアラジノ）

##### ○ 寒地型牧草地帯

採草、放牧用：オーチャードグラス（キタミドリ、アキミドリ）、トールフェスク（ホクリウ）  
採草用：チモシー（ノサップ、クンプウ）、アカクローバ（サッポロ）、シロクローバ（キクオオハ）  
放牧用：ケンタッキーブルーグラス、レッドトップ、シロクローバ（フィア、マキバシロ）

#### ② 混播量（種子の配合割合）の決定

播種量は、耕起造成の場合には、8～6品種の組合せで、総量で25～40kg/haを標準とする。不耕起造成の場合には、播種床の状態も悪く、均一に播けない場合が多いので、標準播種量より20～40%多くする

#### ③ 播種適期

牧草の播種期は、前植生の萌芽や雑草との競合との関係から、晩夏～秋とするが越冬が困難な地帯では春播きもある。各地域における播種適期は、気温、降雨、降雪、積雪等によって変わってくるが、初霜30～40日前を標準とする

寒地型牧草限界地帯：7月下旬～8月中旬、5月中旬～6月中旬

寒地型牧草地帯：8月中旬～9月上旬

■ 寒地型牧草限界地帯  
▨ 寒地型牧草地帯  
▧ 中間地帯

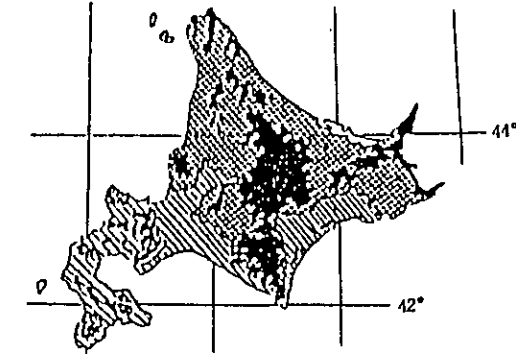


表33 標準播種量

北海道		用途	区分	草 種	標準播種量 (kg/ha)	草種選定の考え方
採	東	道		チモシー	14～15	チモシーとアカクローバを基幹草種とし、副次草種としてフェスク類、シロクローバ(ラジノ)を加える。アルファルファの導入は好ましくない。
				ノドフェスク	7～8	
アカクローバ	8～10					
シロクローバ(ラジノ)	2～3					
草	その他	地	帯	オーチャードグラス	14～15	オーチャードグラスとアカクローバを基幹草種とし、副次草種としてフェスク類、シロクローバ(ラジノ)を加える。肥よく土壌ではアカクローバをアルファルファに変えてもよい。
				ノドフェスク	7～8	
アカクローバ	8～10					
シロクローバ(ラジノ)	2～3					
用	全	地	帯	(アルファルファ)	(12～15)	
				オーチャードグラス	12～14	放牧地は、季節生産性の平準化や放牧期間延長等を考慮して草種を組み合わせる。基幹草種のイネ科牧草は採草地に準ずるが、肉用牛草地ではオーチャードグラスの代りにトールフェスクを用いてもよい。天北地方ではノドフェスクをペレニアライグラスに変えてもよい。マメ科牧草はシロクローバ(ラジノ)を基幹としてシロクローバを加える。
ノドフェスク	8～10					
シロクローバ(ラジノ)	3～5					
シロクローバ	2～3					
放	全	地	帯	(ペレニアライグラス)	(8～10)	
				(チモシー)	(12～14)	
用	全	地	帯	ケンタッキーブルーグラス	10～12	15～20年間ぐらい更新しないで利用することを前提に、生産量よりも維持年限、土壌保全等を考慮した草種の組合せである。イネ科牧草はケンタッキーブルーグラス、マメ科牧草はシロクローバを基幹とするが、造成初期の利用も考慮して、オーチャードグラス、ノドフェスク、シロクローバ(ラジノ)を加える。
				オーチャードグラス	10～12	
ノドフェスク	7～8					
シロクローバ(ラジノ)	2～3					
用	全	地	帯	シロクローバ	3～5	
				(チモシー)	(10～12)	

(4) 草地開発事業

畜産物の効率的な生産、畜産経営体質の強化をはかるため、国等は家畜の飼料基盤である草地等の開発、野草放牧地の整備を主体に、家畜飼養施設の整備、牧場用機械の導入等を行う各種の助成（補助、融資等）を実施している。

（日本では酪農、肉用牛生産の振興を図るため、1952年に草地開発事業を開始）

1) 草地開発事業等の助成

（補助事業）

草地開発事業は、その目的、規模、事業主体、受益者等により、助成の対象、要件、補助率等が異なる。

① 草地開発の計画調査	大規模等	事業主体 国	補助率 100%
	小規模等	都道府県等	50
② 草地開発事業 草地開発、整備、道路等		事業主体	補助率
		国（直轄）	70～75%
		都道府県	50～60
		団体営	40～50
		公団営	60～80
農業（畜産）用施設		団体営	40～45
		公団営	45～75
農業（畜産）用機械		団体営	1/3
		公団営	45～75

（注）1 国、都道府県は公共牧場を創設する場合

2 受益者は、都道府県、市町村、農業協同組合、畜産農家等

③ 小規模な飼料基盤の開発、整備、飼料の生産、流通を促進する施設機械、飼料の分析施設、飼料混合調整用機械

④ 家畜の導入、食肉処理加工施設等

⑤ 自給飼料生産利用の技術指導、啓蒙等

（融資事業）

畜産経営の創設育成に必要な飼料生産用土地の取得、家畜飼養、飼料生産用の施設、機械等

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| ① 貸し付け対象者 | 農業者、農業協同組合等        |
| ② 貸し付け利率  | 3.5～5%程度/年（一部は無利子） |
| ③ 貸し付け期間  | 7～25年（一部に据置期間有）    |

（利率、期間は融資の対象及び対象者等により異なる）

なお、牧草等飼料作物の育種改良、牧草種子の原原種、原種の増殖等の業務は国等が実施

## 2) 日本における自給飼料生産（草地等飼料基盤の拡大）の目標

### ① 酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針 （目標年度：1995年 -1988年2月公表-）

#### ○ 基本的な方針

酪農及び肉用牛生産を我が国の土地利用型農業の其軸として位置付け、長期的観点から国際化にも対応し得る酪農および肉用牛生産の確立を目指し、その振興合理化を総合的に推進

基本方針では1995年を目標年次として、次のように見込んでいる（試算）

- 草食性家畜の飼養頭数は1985年度（基準年次）の乳牛 1.07倍、肉用牛 1.44倍を見込む
- 飼料自給率は、酪農経営60～75%（1985年の現状49.7%）肉用牛繁殖経営75～85%（1985年の現状69.1%）、肉用牛肥育経営35%（1985年の現状肉専去勢18.6%、乳用雄10.0%）（いずれも土地条件の制約が比較的小さい地域の場合）
- 草食性家畜の飼料需要量は、1985年（基準年次）の1.18倍の14.010千トン（TDNベース）
- 粗飼料供給率は、1985年の44.3%を61.4%に引き上げ
- 良質粗飼料は、1985年の1.66倍 6.961千トンの生産

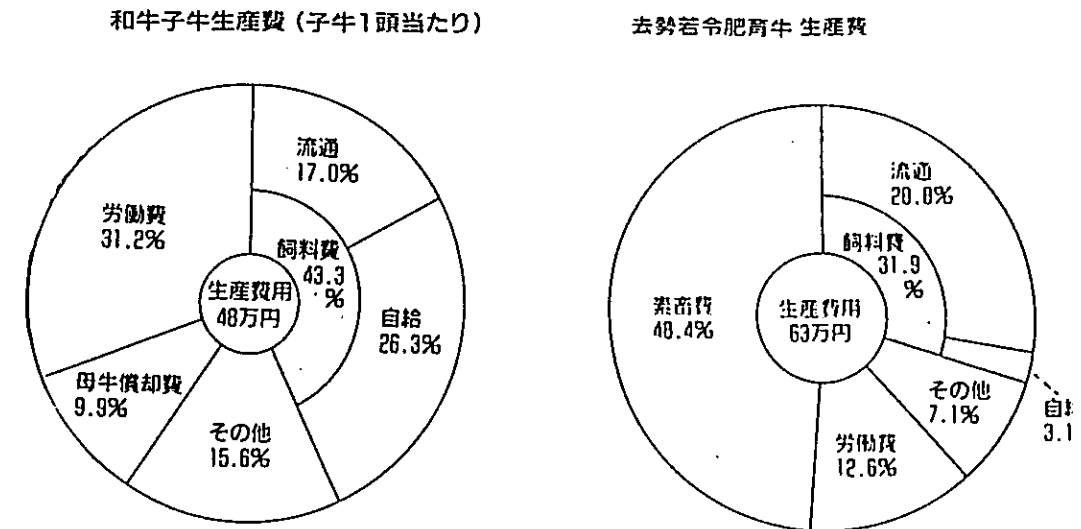
このため、飼料作物の作付面積は、1985年の1.019千haを約1.34倍の1.367千ha（試算）に拡大

### ② 飼料の自給率向上及び低コスト生産

飼料の自給率向上及び低コスト生産の意義としては

- 生乳、乳製品及び牛肉の低コスト生産
- 酪農及び肉用牛経営の経営体質の強化、安定、所得の確保
- 地域の農業振興及び活性化
- 緑資源としての保健保養効果
- 国土の有効利用、保全、

図2.4 肉用牛生産の生産費（現状）



## ■ 放牧の利用

- ① 放牧によるストレスを少なくするために、放牧開始前から生草に馴らしたり、適度の運動をさせるなど、放牧馴致を行う
- ② 舎飼いのようにつねに牛を観察できるわけではないので、異常牛の早期発見につとめる
- ③ 放牧地の生産力に応じた頭数の放牧を行う
- ④ 輪換放牧などで、採食利用率を高める。
- ⑤ 野草地と牧草地とを組み合わせるなどして、放牧期間を長くする。暖地では周年放牧も可能
- ⑥ 採草利用するなど兼用地として有効に利用する

## ■ 公共牧場の利用

- ① 成牛、育成牛、子牛は積極的に公共牧場へ預託し、規模拡大や複合経営の展開を図る
- ② 入牧の準備
  - 入牧2ヵ月位前までに
    - 屋外運動場などで運動量を増し、またほかの牛との群行動について馴致する
    - 生草多給とし、放牧採食に馴らす
    - 除角、去勢の適月齢期は、これをすませておく
  - 入牧1ヵ月位までに
    - 牛体検診を受け、病気等の治療・予防処置をすませる
- ③ 退牧後の注意
  - 退牧後2～3週間は退牧の痛楚、飼料の変化、舎飼いなど環境の急変によるストレスの諸症状が起りやすいので十分な注意をはらう
  - 畜舎内の雑菌感染など衛生管理にも十分に注意する

## IV. 日本における大規模畜産開発の事例

I. 大規模畜産開発の内容	1
1. 農用地整備公団事業の内容	1
2. 事業新設の背景	1
3. 事業の実施状況	2
4. 畜産開発計画の内容	2
II. 畜産開発事業による農村開発の事例	6
1. 地区名及び所在	6
2. 地域の現況	6
3. 開発計画の内容	7
4. 事業実施の成果	12
(付録) 技術用語一覧	15

## IV. 日本における大規模畜産開発の事例

### I. 大規模畜産開発の内容

草地開発事業のうち、未利用地が広く存在する地域において、大規模な草地開発と、これを基礎とする近代的な畜産経営体に必要な施設等の整備事業を計画的に一元的に、且つ短期集中投資によって実施する事業として農用地整備公団事業がある。

#### 1. 農用地整備公団事業の内容

##### ① 広域農業開発事業

##### ② 畜産基地建設事業

#### 2. 事業新設の背景

- ① 1970年代の日本では、食料の安定的な供給の確保が重要な課題となっており、このため、国内で生産が可能な農畜産物について、極力その供給体制を整備していくことが急務となっていた。
- ② とくに、畜産物については、国民生活の向上に伴って、大幅な需要の増加を示し、その後もこの傾向が続くものと見込まれていた。
- ③ しかしながら、畜産物の生産は停滞傾向が生じており、大家畜経営においては、地価高騰等の要因で飼料基盤の拡大が困難な状況にあった。又、中小家畜経営においては、家畜排せつ物等による環境汚染問題が生じていた。
- ④ このような社会情勢を背景に策定された「新全国総合開発計画」の大規模畜産開発プロジェクト構想に基づき、主として畜産開発に適した未利用、低位利用の山林原野を農用地として開発するとともに、関連する土地改良施設、農業用施設の整備、農機具、家畜の導入などの事業を総合的、計画的に実施し、農畜産物を安定的に供給する濃密生産団地を建設するために事業が開発された。

### ・事業の内容・採択基準・国庫補助率

事業の区分	事業の内容	採択基準	国庫補助率
広域農業開発事業	農用地などの造成を中心として、大規模な畜産経営などの創設・育成および共同利用牧場の建設などにより、飼料基盤の拡大を通じて、地域の農畜産物の生産の合理化を図り、農畜産物の濃密生産団地を建設する事業	農用地造成面積 500ha以上 周辺地域の未墾地などの面積 3,000ha以上	(1) 農地などの造成事業 a 農用地等造成 75%以内〔北海道80%以内〕 b aに附帯して施行する区画整理など 40~45%以内〔北海道40~55%以内〕 c aに附帯して施行する土地改良施設の新設・改良 40~50%以内〔北海道40~55%以内〕 (2) 土地改良事業 a 農業用水・農業用排水施設 60%以内〔北海道85%以内〕 b 農業用道路 65%以内〔北海道70%以内〕 c 交換分合 40%以内〔北海道40%以内〕 (3) 農業用施設整備事業・農機具等導入事業 45%以内〔北海道50%以内〕
畜産複合型事業	牛およびその他の家畜の飼養のための農用地の造成を中心とし、家畜排せつ物の土地還元利用などを基軸とするこれらの家畜の有機的な結合を通じて、農畜産物の生産の合理化を図り、農畜産物の濃密生産団地を建設する事業	農用地造成面積 150ha以上 家畜飼養頭羽数 10,000頭以上 (豚換算) 周辺地域の未墾地などの面積 1,000ha以上	60%以内〔北海道65%以内・沖縄県75%以内〕
畜産基地建設事業	単一畜種型事業 牛の飼養のための農用地の造成と、これにあわせて行う農用地間における地目変換または林間放牧地などの利用の促進を行うことにより、農畜産物の生産の合理化を図り、農畜産物の濃密生産団地を建設する事業	農用地造成面積が150ha以上であり、かつ、林間放牧地面積の1/10の面積をあわせて 500ha以上 周辺地域の未墾地などの面積 3,000ha以上	(1) 基本施設整備事業 a 農用地等造成 75%以内〔北海道80%以内〕 b 林間放牧地整備 65%以内〔北海道70%以内〕 (2) 農業用施設整備事業 45%以内〔北海道50%以内〕 (3) 農機具等導入事業 45%以内〔北海道50%以内〕

3. 事業の実施状況 (1988年まで)

(1) 地区数

全 体	70地区	(事業実施区域の位置図参照)
完了地区	46地区	
実施地区	24地区	

(2) 農用地造成面積

約 42,000 ha

4. 畜産開発計画の内容

(1) 受益経営体の類型

① 個別経営体

② 共同利用組合

③ 市町村等の公共団体

これらの受益経営体が事業に参加し、一つの地区を構成する。

・受益経営体の類型

区 分	経 営 体	受 益 の 内 容	備 考
① 個別・規模拡大型	・個別農家 ・共同経営体	① 飼料基盤の拡大 (自給率の向上) ② 飼養頭羽数の規模拡大 ・草地等の開発 ・畜舎等の増築 ・農機具の導入	酪農経営 肉用牛経営
② 入植型	・個別農家 ・共同経営体	① 新規営農開始 ② 環境問題等による移転入植 ・経営に必要な草地、畜舎、 農機具等を一体的に整備。	酪農経営 肉用牛経営 養豚経営 養鶏経営
③ 共同利用牧場型	・草地利用組合 ・牧野組合	① 農家が共同で草地等を開発し、共 同放牧、粗飼料供給等を行なう。 ・草地等の開発 ・放牧管理施設等の整備 ・農機具の導入	酪農経営 肉用牛経営
④ 公共牧場型	・市町村 ・農業協同組合 ・畜産公社	① 管内の畜産農家を受益者として、 農家経営を補完するための公共牧 場を設置する。 ・草地等の開発 ・畜舎、乾草庫等の整備 ・農機具の導入	夏期預託放牧型 周年預託型 繁殖素畜供給型 粗飼料供給型

(2) 開発計画の類型

開発計画の類型は大別すると以下の3種類とその組合せがある。

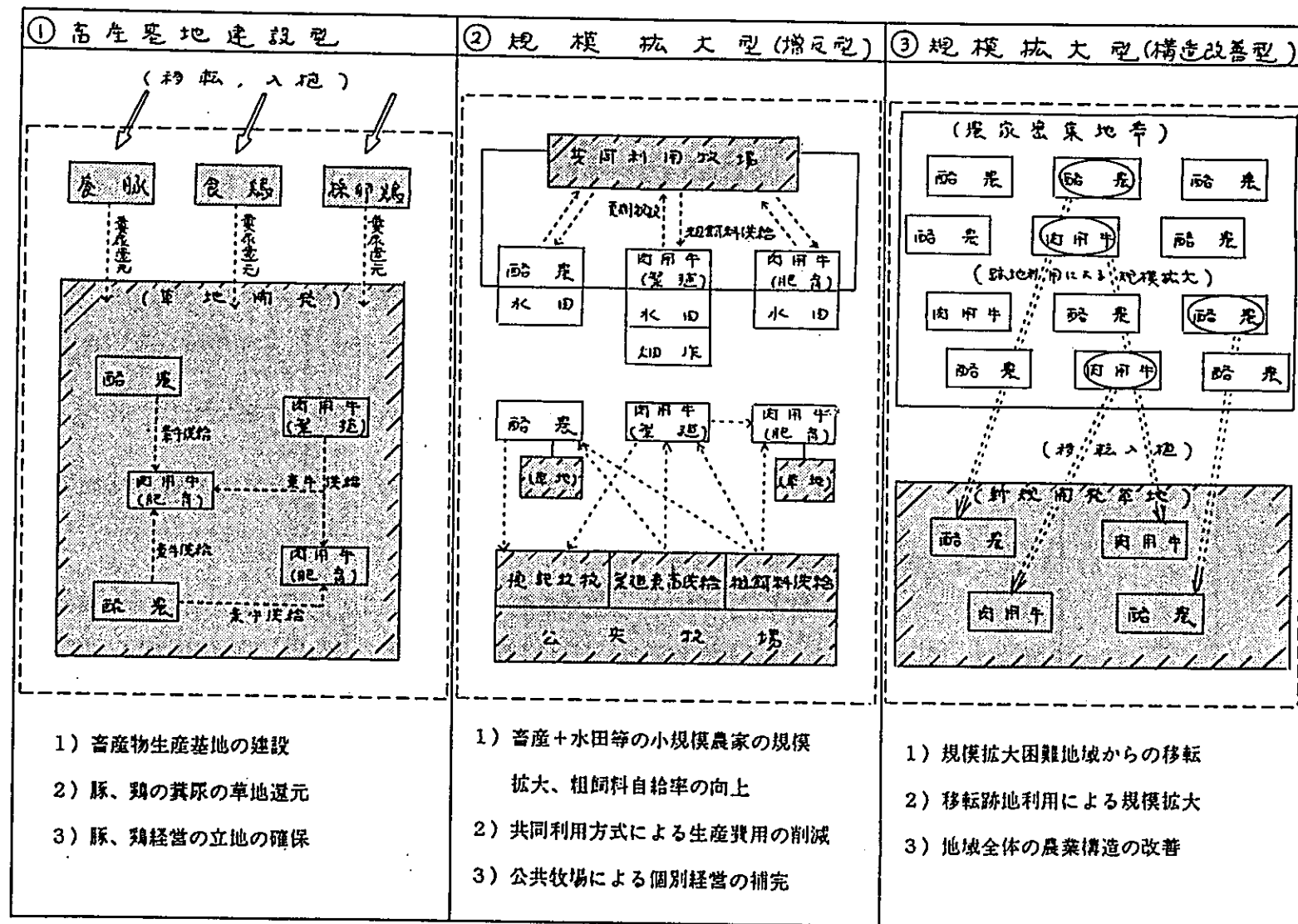
①畜産基地建設型

②規模拡大型(増反型)

③規模拡大型(構造改善型)

類 型	内 容
①畜産基地建設型	未墾地を新規に草地開発して、畜産専業経営群を創設し、畜産主産地の形成を図る。
②規模拡大型(増反型)	未墾地を草地開発し、参加農家の規模拡大を図る。又、共同利用牧場の創設、公共牧場の創設により間接的に受益農家の規模拡大を図る。
③規模拡大型(構造改善型)	未墾地を大々的に草地開発し、密集地から移転入植させ、その跡地を利用して地域全体の規模拡大を図る。

開発計画の概念図





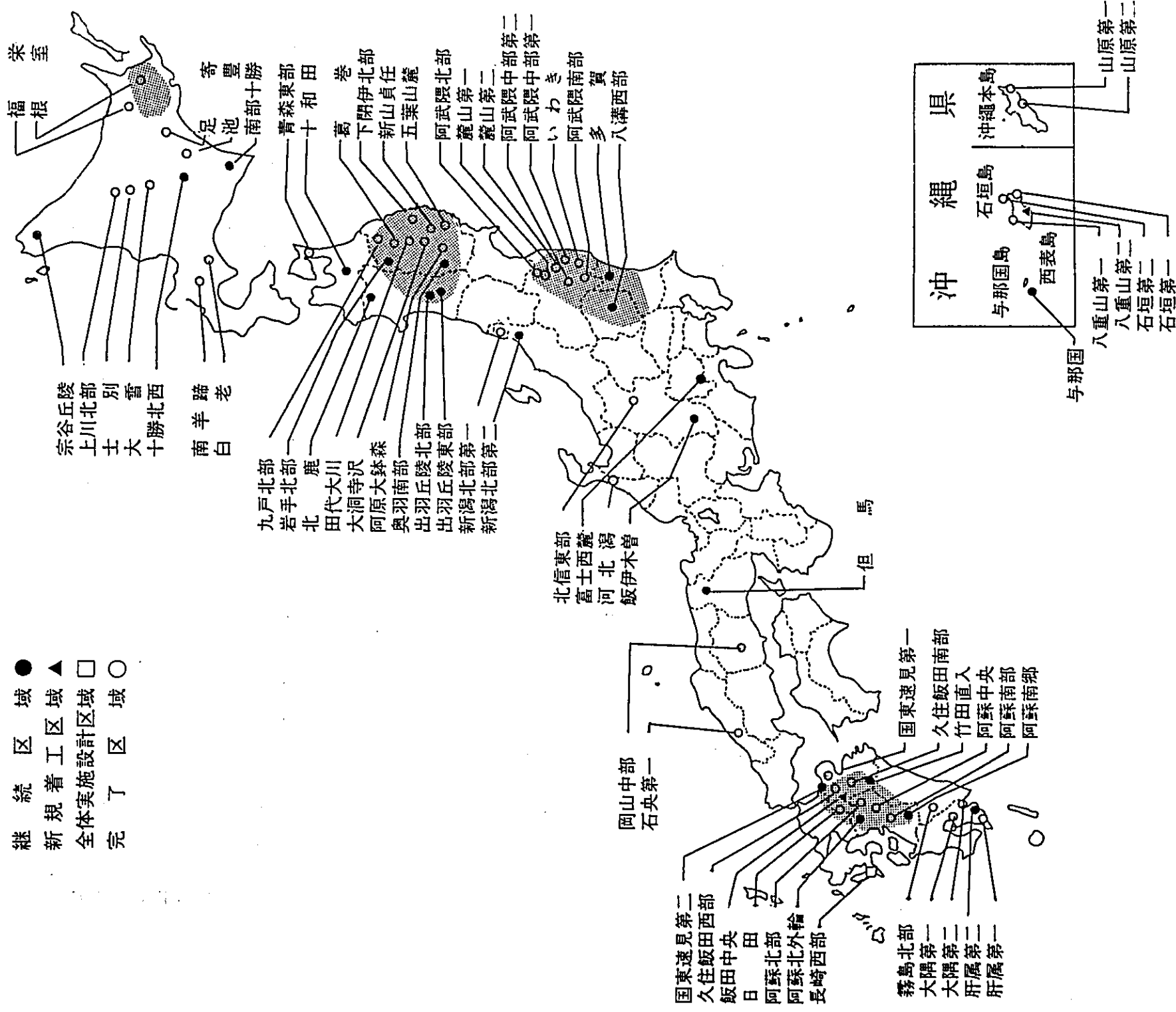
3) 主要な事業内容

事業区分	事業内容
<p>1. 基本施設</p> <p>1) 草地</p> <p>2) 飼料畑</p> <p>3) 草地道路</p> <p>4) 用水施設</p> <p>5) 排水施設</p> <p>6) 防災施設</p> <p>7) 牧野林</p> <p>8) 混牧林地 (林間放牧地)</p> <p>9) 基地 (施設用地)</p>	<p>永年牧草地の造成。利用方式により、採草地、放牧地、採草放牧兼用地がある。</p> <p>青刈飼料作物、短年性牧草、飼料用根菜等の飼料作物を主として栽培する土地の造成。</p> <p>草地管理用機械及び資材搬出入、生産物運搬用車輛の通行に供される道路の建設。</p> <p>①幹線道路：基地と既存の市町村道等を連絡する主要道路</p> <p>②支線道路：幹線道路等から分岐して管理用道路に連絡する道路</p> <p>③管理用道路：草地の利用管理及び家畜の放牧管理に必要な道路で、草地(牧区)に直結する道路</p> <p>家畜の飲水、畜舎の洗浄、農業機械等の洗浄、糞尿灌漑等に使用される水の供給に必要な施設。取水施設、浄水施設、配水施設、等で構成される。</p> <p>草地における排水を目的として、傾斜地における水食の防止と低平凹地の停滞水及び過剰地下水の排除に必要な施設。明渠排水路と暗渠排水路が設置される。</p> <p>砂防施設(砂防えん堤、土砂だめ等)、法面保護工、ガリ阻止せき工等、草地及びその周辺地域に対する保全のために必要な施設。</p> <p>草地の保全、開発周辺への水、土の流出、水質汚濁等の防止及び草生と放牧家畜を保護するための樹林。環境保全林、防風林、庇陰林等がある。</p> <p>家畜を飼養する目的で、林間の草地や森林の下草を利用する土地、あるいは林地の管理手段として家畜を放牧し、林業生産の向上を図ると同時に家畜生産を図る土地。</p> <p>家畜を飼養管理するための畜舎、サイロ等の各施設を設置するための敷地の造成。</p>
<p>2. 農業用施設</p> <p>1) 家畜管理施設</p> <p>2) 草地管理施設</p> <p>3) 粗飼料調製貯蔵施設</p> <p>4) 家畜糞尿処理施設</p> <p>5) 畜産物集出荷、加工施設</p>	<p>家畜飼養に必要な畜舎、隔障物(牧柵)、薬浴施設、衛生舎、看視舎等の施設の整備。</p> <p>草地管理用機械等の管理利用に必要な農具庫、機械整備施設、燃料庫、資材庫等の施設の整備。</p> <p>草地を採草利用する場合に、生草をサイレージ、乾草等として調製貯蔵、またわ加工するのに必要なサイロ、乾燥施設、乾草舎等の施設の整備。</p> <p>家畜の糞尿を草地等へ還元し、その有効利用を図ることを目的として設置される堆肥盤、尿溜、糞尿乾燥施設等の施設の整備。</p> <p>畜産物を集出荷、処理加工するのに必要な牛乳集出荷施設、食肉処理加工施設等の施設の整備。</p>
<p>3. 農業用機械</p> <p>1) 農業用機械</p>	<p>牧場経営に必要な機械でトラクターのほか牧草収穫用機械、糞尿処理用機械、草地更新用機械等の導入。</p>

# 事業実施区域の位置図

広域農業開発事業・畜産基地建設事業

- 継 統 区 域
- ▲ 新 規 着 工 区 域
- 全 体 実 施 設 計 区 域
- 完 了 区 域



II. 畜産開発事業による農村開発の事例

1. 地区名及び所在 : 葛巻地区 (岩手県葛巻町)

2. 地域の現況 : (1973年)

- (1) 葛巻町は北上山系の中央部に位置しており、総面積約43千haの大半が山林原野で占められ、農地は僅か6%に過ぎない山村である。
- (2) 林業と畜産が主要な産業であるが、家畜飼養規模は1戸あたり乳牛で4.2頭、肉用牛で2.7頭と零細であり、生産性が低い。多頭化を図ろうとしても、積雪寒冷地における気象上の制約から、冬季粗飼料の確保、後継育成牛の飼養体制等がその阻害要因となっている。
- (3) 戸当り農業所得は、512千円と岩手県平均の65%、北上山系地域平地農村の55%に過ぎず、所得が低い。
- (4) 面積が広大な上、地理的条件にも恵まれないため、道路、上水道、医療、教育施設等の整備水準が他地域と比較して遅れている。
- (5) しかし、豊富に存在する未利用山林原野を開発し、草地型畜産による規模拡大の気運が高まり、岩手県北部の畜産開発の中心的地域の一つに位置づけられている。

・土地利用の現況

区分	耕地	牧草地	山林原野	その他	計
面積(ha)	1,620	888	38,750	2,129	43,387
比率(%)	3.7	2.0	89.3	5.0	100.0

注) 農家戸数は1,718戸で戸当り耕地面積は0.94 haである。

・家畜の飼養頭数

区分	戸数	成牛頭数	その他頭数	計	戸当り頭数
乳用牛	1,092	2,083	2,463	4,546	4.2
肉用牛	77	83	122	205	2.7

・戸当り農業所得

区分	岩手県	平地農村	葛巻町	
金額	787	933	512	(単位:千円)
比率	100	119	65	(%)

注) 平地農村は地上山系地域内の平地農村である。

・道路の整備状況

区分	全国	岩手県	平地農村	葛巻町
道路密度(m/km <sup>2</sup> )	2,802	1,927	4,328	1,530
比率(%)	100.0	68.8	154.5	54.6
舗装率(%)	28.6	14.3	16.0	13.4
比率(%)	100.0	50.0	55.9	46.9

注) 各々の数値は国道、県道、市町村道の合計である。

3. 開発計画の内容

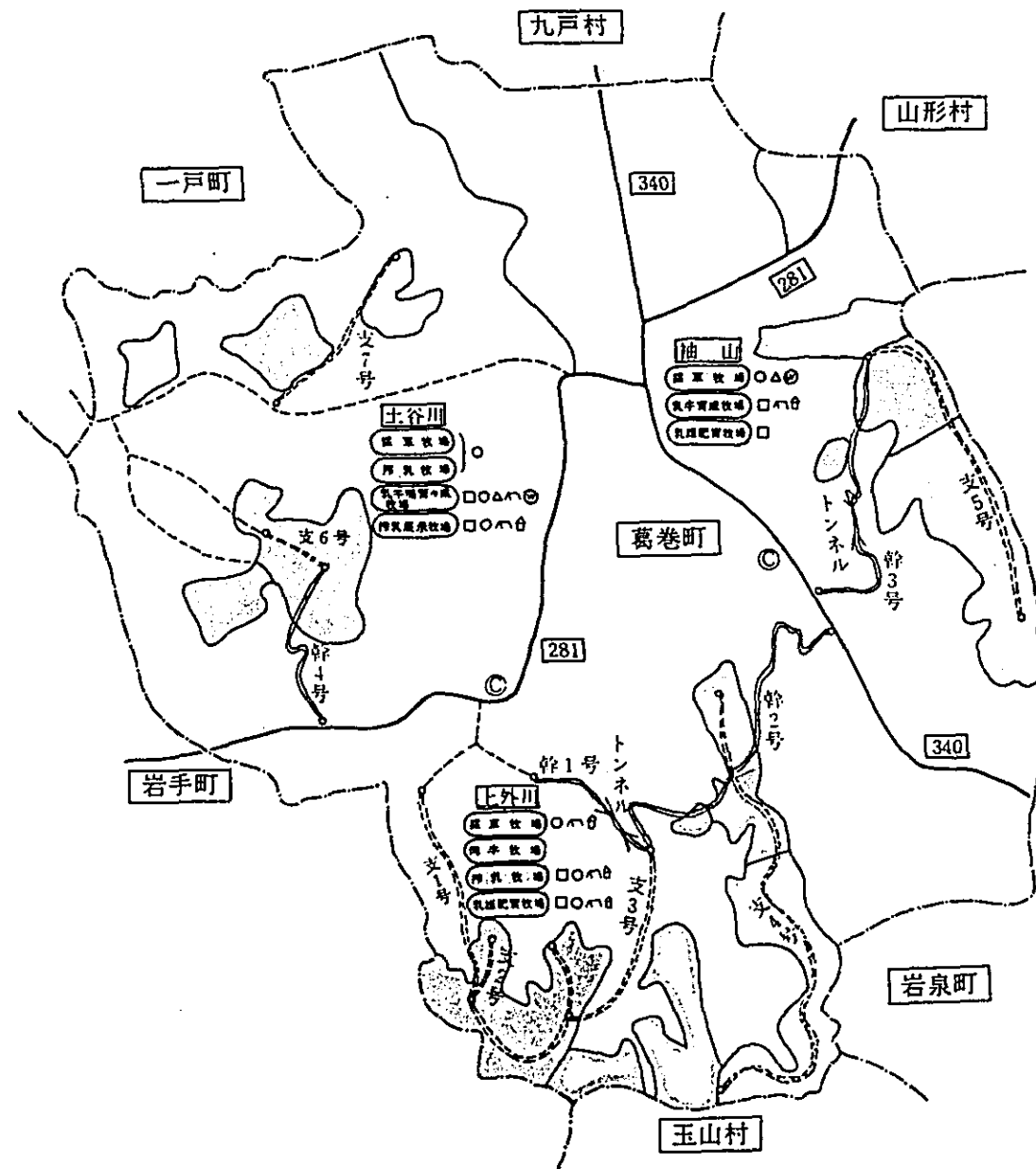
(1) 目的

本地域内にある広大な山林原野を草地開発し、畜産農家の規模拡大を促進して農業所得の増大を図るとともに、農畜産物の濃密生産団地を建設する。

(2) 計画の基本方針

- ①産業と自然が調和した開発事業の推進  
開発事業の実施に当たっては、自然の保護、保全に留意し、自然との調和を図りつつ進める。
- ②高生産性畜産経営の創設・育成  
畜産経営の規模拡大と近代化を進め、生産性の高い畜産経営群を創設・育成する。
- ③生産から流通加工まで地域内一貫生産体制の確立  
生産される畜産物は市場価値を高めるため、品質規格の斉一化を図り、地域内での処理加工体制を整備する。
- ④畜産業の振興と生活基盤向上のための道路網の整備  
生産物及び生産資材の搬出入のための道路整備とともに住民の生活環境整備のための道路網を整備する。
- ⑤開発を推進するための組織整備と人材の養成  
開発計画を効率的に推進するため町、農協等を中心とした関連組織の整備強化に努める。また、中核となる農家及び指導者を養成するため、畜産開発に必要な経営技術の展示を行うとともに、実践的な総合研修を行う。

葛巻区域畜産開発計画概要図



凡 例						
市町村界	計画幹線道	乳用牛場	看視舎	サイロ		
国道	計画支線道	肉牛牧場	農具庫	圧縮成形乾燥施設		
県道	団地名	乳雄肥育場	乾草舎			
市町村道	採草牧場	クーラーステーション	畜舎			

## 葛巻区域の機能分担方式模式図

### (3) 計画の具体的方策

本計画においては、地域の中核となるモデル畜産農家を創設するとともに、規模拡大の大きな阻害要因となっている乳用牛の哺育、育成部門の充実と冬期飼料の確保を図るため、公共牧場と個別経営が有機的に結合した機能分担方式により計画目的の達成を図る。

#### ①機能分担方式の採用

##### a) 農家の役割

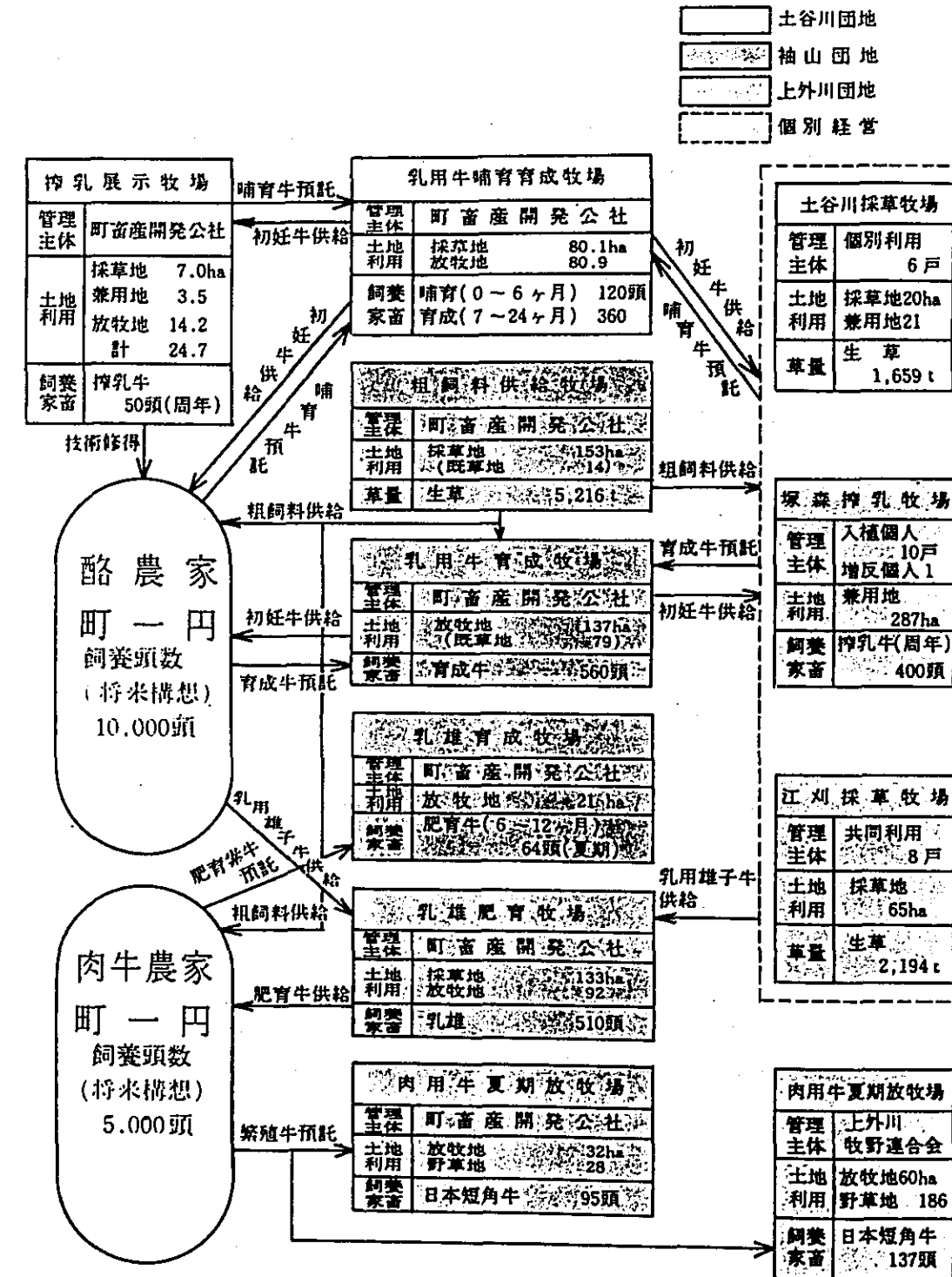
生産部門である搾乳牛、繁殖牛の飼養に専念し、飼養規模の拡大を図る。

- ・モデル的專業經營の創設（入植）
- ・共同利用牧場の建設
- ・飼養規模の拡大

##### b) 葛巻町畜産開発公社の役割

非生産部門ともいえる哺育、育成牛の飼養による後継牛の供給、冬期粗飼料の供給、夏期放牧場の建設、技術の実証、普及を行うための展示牧場、研修センターの建設等を行う。

- ・乳、肉用牛の哺育育成牧場の建設
- ・粗飼料供給牧場の建設
- ・乳、肉用牛の夏期放牧場の建設
- ・展示牧場の建設
- ・技術普及を行う研修センターの建設



②事業の内容

a)事業の主要事項

- ・地区面積 1,846 ha
- ・草地造成面積 1,109 ha
- ・受益戸数 958 戸
- ・事業費 14,650 百万円
- ・工事期間 1975年～1982年 (8年間)

b)主要工事の内容

- ・草地造成面積 1,109 ha
- ・道 路 75 km
- ・飲雑用水 37 km
- ・畜 舎 17 棟
- ・農 機 具 トラクター 30 台ほか
- ・家 畜 乳用牛 193 頭

c)事業費の内訳

- ・土地基盤整備 11,457 百万円
- ・農業用施設整備 2,506 //
- ・農機具導入 571 //
- ・家畜導入 116 //
- 計 14,650 //

d)総合補助率 68.7 %

圃面積

(単位: ha)

現況	田	畑	牧草地	山林原野	その他	計
	—	1	—	1,845	—	1,846
実施面積	採草地	採草放牧兼用地	放牧地	防災林等	その他	計
	461	344	287	697	57	1,846

・農用地造成

項目	造 成 工			土 壌 改 良 ・ 播 種				備 考
	造成面積 (ha)	傾 斜	農用地の形態	面積 (ha)	炭カル投入量 (t)	硝酸資材 (t)	草地化成 (t)	
採草地	461	15°以内	山 成 畑	437	2747	521	313	14,339
採草放牧兼用地	344	"	"	325	2,621	293	232	10,371
放牧地	166	25°以内	"	160	998	137	114	6,478
"	121	"	(不耕起)	121	317	32	86	6,804
計	1,092			1,043	6,683	983	745	37,992

・道路整備計画

区 分	路線数	延 長	巾 員 (有効)	構 造	備 考
幹線道路	4 条	約 3.9 km	5.5 m (4.0 m)	アスファルト舗装	
支線道路	7 "	" 3.6 "	5.0 " (4.0 ")	砂利舗装・アスファルト舗装	
計	11 "	" 7.5 "			

・用水計画

・用水量

区 分	カ所数 (カ所)	日平均給水量 (m <sup>3</sup> /日)	日最大給水量 (m <sup>3</sup> /日)	取水量 (l/s)	備 考
溪流水利用	4	11.95~106.65	17.93~159.98	0.239~21.29	
計	4	264.67	397.02	5.284	

・用水施設

施設区分	数 量	構 造	備 考
水源施設	4 ケ所	コンクリートえん堤	
揚水機	10 台	多段タービンポンプ	
用水路	約 3.7 Km	パイプライン	

③ 営農計画の基準

a) 家畜関係

区分	項目	類型		
		育成牧場	搾乳牧場	肉用牛牧場
家畜関係	1. 飼養方法	集団飼養方式 冬期 舎飼 夏期 昼夜全放牧	冬期 ストールマン方式による舎飼 夏期 放牧 搾乳方式	冬期 個人農家による舎飼 夏期 共同放牧場全放牧
	2. 管理方法	冬期間 舎飼 夏期間 放牧	同 左 同 左	同 左 同 左
	3. 繁殖関係	種付方法 人工受精	種付方法 人工受精	種付方法 自然種付
		初産種付月令 17-18ヶ月令 体重平均(380Kg)	初産種付月令 17-18ヶ月令 体重平均(380Kg)	初産種付月令 18ヶ月令 体重(350Kg)
4. 搾乳関係		搾乳期間 10ヶ月 分娩間隔 13ヶ月 泌乳量、経産牛1頭当り 5,200Kg 乳脂率 3.4% 搾乳牛率 85% 2回搾乳	初産月令 27ヶ月令 生産率 90% 淘汰更新 7年(84ヶ月6産)	
5. 飼養標準及び飼養頭数	畜試及び日本飼養標準 飼養頭数(7~20ヶ月令) 育成牛(周年) 夏期預託	日本飼養標準 飼養頭数 搾乳牛 40頭 (1ヶ所)	日本飼養標準 飼養頭数 夏期放牧(共同利用)	
6. 飼養期間及び肥育期間	冬期 10/27~5/9 195日間 夏期 5/10~10/26 170日間	冬期 10/27~5/9 195日間 夏期 5/10~10/26 170日間	冬期 10/27~5/9 195日間 夏期 5/10~10/26 170日間	
7. 平均体重	6ヶ月令 158Kg (ホルスタイン種) 23ヶ月(妊娠) 540Kg 平均 350Kg	平均体重 580Kg (日本ホルスタイン種)	平均体重 500Kg (日本短角種)	

● 主要な農業用施設

施設名	数量(カ所)	内 容	備 考
公共哺育育成牧場	1	畜舎、飼料貯蔵施設、農具庫、看視舎、隔障物等	
公共搾乳展示牧場	1	畜舎、飼料貯蔵施設、農具庫、看視舎、隔障物等	
公共採草牧場	1	飼料貯蔵施設、農具庫等	
公共採草肥育牧場	1	畜舎、飼料貯蔵施設、農具庫、看視舎等	
公共預託放牧場	1	隔障物	
共同肉用牛放牧場	2	隔障物	
共同搾乳牧場	3	畜舎、飼料貯蔵施設、農具庫、隔障物等	
搾乳経営施設牧場	7	畜舎、飼料貯蔵施設、農具庫、看視舎、隔障物等	
牛乳集出荷施設	2	クーラーステーション	

● 生産計画の概要

本区域の生産計画は、おおむね次のとおりである。

牧草等生産 利用計画	家畜飼養計画			畜産物等生産計画		
	生産量	家畜名	飼養頭数 備考	生産物名	数量	備考
52,320t (1,263ha)	乳用牛(成牛)	710頭		牛乳	3,195t	
	"(育成牛)	930 "		枝肉	150 "	
	"(哺育牛)	120 "		肉用子牛	410頭	
	肉用牛(成牛)	450 "		乳用子牛	90 "	
	"(育成牛)	-		乳用初妊牛	240 "	
	"(肥育牛)	500 "		預託育成牛	570 "	
				乾草	2,660t	

注) 家畜飼養計画及び畜産物等生産計画は、上記の牧草等生産量のほか、既草地等による飼料生産を含めたものである。

b) 草地関係

	肉用牛放牧場	肥育牧場	採草牧場
1. 草種	簡易機械造成放牧地	機械造成採草地	機械造成採草地(A)
	オーチャードグラス 15Kg	イタリアンライグラス 8Kg	イタリアンライグラス 8Kg
	ペレニアルライグラス 18〃	チモン 15〃	チモン 15〃
	トルフェスク 8〃	ラジノクローバー 3〃	ラジノクローバー 3〃
	KYブリュグラス 6〃	赤クローバー 5〃	赤クローバー 5〃
レッドトップ 6〃	計 26Kg	計 26Kg	
白クローバー 6〃			
計 54Kg			
			機械造成採草地(B)
			イタリアンライグラス 3Kg
			オーチャードグラス 20〃
			ラジノクローバー 3〃
			赤クローバー 5〃
			計 31Kg
2. 収量および利用率	収量、放牧地 40 t/ha 利用率 65%	収量、採草地 50 t/ha 利用率 75%	収量、採草地 60 t/ha 利用率 75%
3. 利用方法	放牧	採草	採草 ウェファー生産
4. 草地更新	7年更新	同左	同左

c) 作業体系

類型	作業区分	作業体系及び使用機械
育成牧場	家畜飼養	
	冬期	給飼 → 手入個体管理 → 運動 → 舎内管理 → 給飼 フィダー 人力 バドック トレー フィダー
	夏期	放牧 → 個体視察 → 牧柵補修 (全放牧)
	草地管理	掃除刈外 → 運搬 → 施肥 モーター又はバスターハロー トラクター トレーラー ブロードキャスター
肉用牛牧場	家畜管理	放牧地巡視、個体視察 → 牧柵修理 (全放牧)
	草地管理	吸上げ又は積込み → 運搬 → 散肥 フロントローダー マニアスプレッター又バキュームカー マニアスプレッターバキュームカー
採草牧場	ウェファー製造	刈取 → 反転 → 集草 → 細断 → 運搬 トラクター モーター テッター レーキ トラクター フォレッジファーベスター トレーラー 圧縮、成形 → 運搬格納 ドライヤー 成形機 トラクター トレーラー
	乾草収穫	刈取 → 反転 → 集草 → 梱包 → 運搬 トラクター モーター テッター レーキ ハイベラー トレーラー
	草地管理	運搬 → 施肥 トラクター トレーラー ブロードキャスター



#### 4. 事業実施の成果

北上山系にある貧しい山村であった葛巻町の農業は、畜産開発事業の完成により、生産性の高い畜産経営による畜産物の生産基地が実現した。更に、葛巻町では山地畜産研修センターでの後継者育成、牛群改良などの畜産振興策を推進しており、その発展に大きな期待が寄せられている。

##### (1) 家畜飼育頭数の伸び

###### ①乳用牛

- a) 事業着手前に比べて、戸数は減少しているが、頭数は2倍に、戸当り頭数は2.8倍に増大している。
- b) 岩手県におけるこの間の頭数が横ばい（伸率 1.0）なのに比べると、伸率が著しい。
- c) 戸当り頭数も11.9頭と岩手県平均の11.1頭を上回っており、規模拡大が急速に進んだ。

###### ②肉用牛

- a) 飼育頭数は少ないながら、事業着手前に比べて、4.5倍と岩手県平均の1.8倍を大きく上回る増頭を示している。
- b) 戸当り頭数も2.7頭から8.5頭へ3倍以上に伸び、岩手県平均の4.9頭を大きく上回っている。
- c) 肉用牛飼育戸数も、県全体では減少傾向にあるのに対し、葛巻町では増加しており、肉用牛との複合経営が定着していることを示している。

・家畜飼育頭数の推移

区 分	乳 用 牛			肉 用 牛			
	戸 数	頭 数	戸当り頭数	戸 数	頭 数	戸当り頭数	
葛 巻 町	1973年	1,092	4,546	4.2	77	205	2.7
	1980年	930	8,350	9.0	70	260	3.7
	1986年	760	9,080	11.9	110	930	8.5
	伸率(86/73)	0.70	2.00	2.83	1.43	4.54	3.15
岩 手 県	1973年	18,740	75,730	4.0	37,280	77,790	2.1
	1980年	10,310	90,820	8.8	28,290	106,630	3.8
	1986年	6,870	76,600	11.1	28,900	142,800	4.9
	伸率(86/73)	0.37	1.01	2.78	0.78	1.84	2.33

(2) 飼料基盤の拡大

- ① 耕地面積は牧草地の新規開発により、1.6倍に増加した。
- ② 家畜の増頭に伴い、個々の農家でも経営改善の動きが急速に高まりつつあり、米の生産調整による転作物でも、飼料作物の作付が圧倒的に多く、牧草等の延作付面積も2倍以上に増加した。

・耕地面積及び作付面積の推移（葛巻町）

区 分	耕 地 面 積 (ha)				作付延面積 (ha)	
	水 田	畑	牧草地	計	稲	牧草等
1973 年	530	1,090	888	2,508	424	1,585
1986 年	575	1,070	2,420	4,065	220	3,410
伸率(86/73)	1.08	0.98	2.73	1.62	0.52	2.15

(3) 道路整備水準の向上

- ① 葛巻町内の町道は事業の実施により、舗装率、改良率が大幅に向上した。
- ② 道路整備水準の向上とともに葛巻町の生活環境も著しく向上している。

・道路の整備状況（市町村道）

区 分	総延長	舗装延長	舗装率	改良延長	改良率	
葛 巻 町	1973 年	229 <sup>km</sup>	3 <sup>km</sup>	1.3 <sup>%</sup>	26 <sup>km</sup>	11.4 <sup>%</sup>
	1986 年	303	119	39.3	144	47.5
	伸率(86/73)	1.32	39.7	30.2	5.54	4.17
岩 手 県	1973 年	25,152	1,841	7.3	4,559	18.1
	1986 年	26,425	3,922	14.8	10,167	38.5
	伸率(86/73)	1.05	2.13	2.0	2.23	2.13

(4) 農業粗生産額の増大

- ① 葛巻町の粗生産額は 2.5 倍に増加し、耕種部門では減少しているのに対し、畜産部門が約 4 倍増となっている。
- ② 葛巻町の粗生産額に占める畜産の割合が 54% から 83% に増大し、うち乳用牛の占める割合が著しく高まっている。
- ③ 岩手県全体の推移と比べても、葛巻町の畜産部門が際立って高い伸びを示している。

(5) 農業所得の増大

- ① 畜産の規模拡大による生産額の増大等により、1 戸当りの農業所得が約 2.5 倍に増大した。
- ② 事業着手前の戸当り農業所得は岩手県平均の 65% と低かったが、現在では、県の平均を上回っている。

・ 農業粗生産額の推移 (葛巻町)

(単位: 百万円)

区 分	総 額	耕 種 等	畜 産	うち肉用牛	
				うち肉用牛	うち乳用牛
葛 巻 町	1973 年	774	892	18	779
	1986 年	736	3,472	206	3,099
	伸率(86/73)	0.95	3.89	11.44	3.98
岩 手 県	1973 年	109,953	47,358	9,638	13,764
	1986 年	208,050	137,641	32,915	30,417
	伸率(86/73)	1.89	2.91	3.42	2.21

・ 戸当り農業所得の推移

区 分	1973 年	1986 年	伸率 (86/73)	備 考
葛 巻 町	512	1,254	2.45	(単位: 千円)
(比率)	(65)	(102)		岩手県を100とした比率
岩 手 県	787	1,228	1.56	
(比率)	(100)	(100)		

技術用語一覧

日本名	中国名	日本名	中国名
サイロ	青貯塔	テッター	干草翻动机
サイレージ	青貯飼料	レーキ	接草机
ウエフアー	圧縮成型干草	フォーレージハーベスター	飼料收获机
クーラーステーション	牛奶冷却站	ハイベラー	干草圧捆机
ストールバーン	置留型畜舎	ドライヤー	干燥器
フィーダー	自动送料器	オーチャードグラス	鸡脚草
パドック	围場	ベレニアルライグラス	多年生黑麦草
ポンプ	抽水机	トールフェスク	葦状羊茅
タービンポンプ	羽根車式抽水机	KYプリューグラス	草地早熟禾
パイプライン	管道	レッドトップ	小糠草
アスファルト	沥青	白クローバ	白三叶
コンクリート	混凝土	イタリアンライグラス	多花黑麦草
炭カル	碳酸鈣	チモシー	猫尾草
草地化成	草地用复合肥料	ラジノクローバ	(大叶型)白三叶
ホルスタイン	黑白花牛	赤クローバ	紅三叶
トラクター	拖拉机		
モアー	机引割草机		
パスチャーハロー	糞坛撒机		
ブロードキャスター	撒播机		
フロントローダー	前悬挂式挖土机		
マニユアスプレッター	撒肥机		
バキュームカー	尿撒机		

