

飼料作物品種適正調査

福山 喜一 福地 稔

I はじめに

飼料作物品種適正調査事業は畜産局委託により1977年(昭和52年)から各都道府県で実施されたもので、新しく育成又は導入された飼料作物の品種について自然条件下で栽培し、栽培利用性の高い飼料作物を選定し、飼料作物生産の増大を図る事を目的とするものである。本県ではネピアグラス、バヒアグラス、イタリアンライグラスの3草種について栽培試験を実施した。

II 試験材料および方法

1. 試験期間 1977年～1980年
2. 供試草種および品種名
 ネピアグラス—Taiwan A 25、Taiwan A 146、Wruk wona、Merker、Giante Pinda、メルケロン、種子島在来種。
 バヒアグラス—ナンブー、シンモエ、ペンサコラ。
 イタリアンライグラス—ワセアオバ、ワセユタカ、ミナミワセ、ヒタチアオバ、マンモスA、ヤマアオバ、Terli、ナスヒカリ、Birca Tritolium、EF 486 Pasas、Tewera、Tetila。
3. 播種(植付)方法および播種期
 ネピアグラス—畦間60cm、株間45cm、栄養基。1977年12月22日。
 バヒアグラス—播種量200g/a、散播。1977年12月22日。
 イタリアンライグラス—播種量150～300g/a、条播又は散播。各年度とも10月。
4. 施肥量
 施肥量は表-1のとおりである。

表-1 施肥量(kg/a)

草種	基肥			追肥(刈取毎)	
	堆肥	N	P	N	K
ネピアグラス	300	0.5	1	1	1
バヒアグラス	200	0.5	1	1	1
イタリアンライグラス	150～200	0.5～1	1	0.5～1	1

注 ネピアグラス、バヒアグラスは年1回早春にP-1kg/a施用。

5. 刈取時期

ネピアグラス—メルケロンの草高が150～180cmに達した時、又は出穂期。
 バヒアグラス—ペンサコラの草高が30～35cmに達した時

イタリアンライグラス——マンモスAの草丈がおよそ60cmに達した時。

6. 調査項目

生育状況、生草および乾物収量、病虫害の有無。

Ⅲ 試験結果および考察

1. 調査期間中の気温および降水量

1977年10月以降の平均気温は平年より高めに経過した。降水量は10月が平年に比べ少なく、11、12月は平年並みであった。

1978年の気温は2～4月上旬、5月、7～8月はやや低く経過した。降水量は3～4月、7～8月、10月に平年をかなり上廻る降雨があった。

1979年の気温は4月下旬～6月中旬にかけて低く経過した他は平年並みかやや高めに経過した。降水量は3～5月、8月、10月には平年をかなり上廻る降雨があったが、6、7月が少雨であった。

1980年の気温は2月、4月が平年に比べやや低く経過した他は平年よりやや高めに経過した。降水量は4月に平年をかなり上廻る降雨があったが、夏期の5、6、7、8月は平年のそれぞれ40、6、58、35%と寡雨の時期であった。

2. ネピアグラス

(1) 1978年度

植付けが1977年12月であったため、最初の刈取りは翌年の5月であった。定着状況は種子島在来種、Wruk wona が特に悪かった。最初の刈取り後、欠株（枯死株）の補植を行ない、計5回の刈取りを行なった。1978年度の収量は表-2に示すとおりである。初回刈りの乾物収量は種子島在来種が最も低収であったが、これは欠株数が多かったことによるものと思われる。7、8、10月の各刈取り時における品種間の収量には大きな差はなく、10月刈りまでの合計収量には品種間に有意な差はなかった。1979年1月刈りの収量はWruk wona、Taiwan A 146、Taiwan A 25が他の品種に比べ高く、低温期の生育がまさっていた。上記3品種は1979、1980年度の初回刈り（5月刈り）時においても他の品種をうまわっていた。5回刈りの合計収量は品種間に有意差があり、Taiwan A 146が多収という結果であった。これは前記したようにTaiwan A 146が低温期の生産量が高かったためである。以下多収順にWruk wona、Taiwan A 25、Giante Pindaであった。

表-2 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品種	1978年 5. 25	7. 5	8. 17	10. 2	1979年 1. 31	合 計
Taiwan A 25	311 (36.6)	591 (70.3)	511 (55.9)	277 (33.2)	325 (59.8)	2,015 (255.8)
Taiwan A 146	327 (43.1)	563 (71.2)	571 (62.1)	396 (48.2)	328 (77.8)	2,185 (302.4)
Wruk wona	191 (26.0)	495 (68.3)	459 (56.2)	312 (40.6)	377 (67.4)	1,834 (258.5)
Merker	208 (27.0)	516 (65.2)	537 (61.8)	329 (43.1)	163 (40.3)	1,753 (237.4)
Giante Pinda	208 (29.3)	494 (65.0)	533 (62.6)	360 (47.1)	186 (46.6)	1,781 (250.6)
メルケロン	221 (27.0)	507 (66.4)	559 (61.9)	380 (50.5)	167 (41.3)	1,834 (247.1)
種子島在来種	174 (20.8)	468 (60.7)	511 (61.7)	293 (42.2)	210 (53.9)	1,656 (239.3)

(2) 1979年度

1979年度の収量は表-3に示すとおりである。5月刈りではTaiwan A 146、Taiwan A 25、Wruk Wonaの収量が他の品種に比べ高かったが7、9、11月の各刈取り時においては品種間に大きな差はなかった。4回刈りの合計収量には品種間に有意な差はなかったが、Wruk wona > Taiwan A 146 > メルケロン > Taiwan A 25の順に多収であった。Wruk wona、Taiwan A 146、Taiwan A 25の収量は前年度とほぼ同様に供試品種の中では上位にあった。

表-3 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品種	1979年 5. 10	7. 5	9. 5	11. 27	合 計
Taiwan A 25	604 (85.0)	363 (56.7)	315 (56.3)	238 (39.5)	1,520 (237.5)
Taiwan A 146	593 (89.1)	386 (60.8)	325 (55.3)	304 (54.1)	1,608 (259.3)
Wruk wona	574 (78.7)	428 (69.0)	377 (67.5)	275 (48.8)	1,654 (264.0)
Merker	434 (60.2)	366 (61.2)	371 (61.4)	202 (48.4)	1,373 (231.2)
Giante Pinda	476 (65.4)	351 (62.2)	345 (56.0)	232 (50.2)	1,404 (233.8)
メルケロン	449 (62.2)	403 (67.5)	378 (62.1)	239 (51.3)	1,469 (243.1)
種子島在来種	443 (59.5)	337 (55.9)	283 (48.6)	205 (45.8)	1,268 (209.8)

(3) 1980年度

1980年度の収量は表-4に示すとおりである。5月刈りではTaiwan A 146、Taiwan A 25、Wruk wonaの収量が他の品種に比べ高かったが、7、10月刈りの収量においては品種間に大きな差はなかった。夏期の早ばつの影響で各品種とも生育は思わしくなく生草収量はかなり低収であったが、刈取り間隔がのびて各品種とも乾物率が高くはり、乾物収量はMerkerを除き両年度より多収という結果であった。3回刈りの合計収量には明確な品種間差はなかったが、Taiwan A 146、Wruk wona、Taiwan A 25が多収傾向を示した。

表-4 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品種	1980年 5.1	7.28	10.23	合計
Taiwan A 25	660 (98.1)	450 (102.7)	456 (89.5)	1,566 (290.3)
Taiwan A 146	670 (112.7)	452 (106.2)	440 (88.0)	1,562 (306.9)
Wruk wona	571 (97.2)	445 (114.0)	406 (88.8)	1,422 (300.0)
Merker	312 (49.0)	386 (92.0)	395 (83.3)	1,093 (224.3)
Giante Pinda	419 (64.2)	418 (101.2)	478 (100.5)	1,315 (265.9)
メルケロン	359 (54.3)	409 (102.5)	459 (93.5)	1,227 (250.3)
種子島在来種	372 (55.9)	414 (99.3)	403 (93.6)	1,189 (248.8)

(4) 出穂特性

品種により10～5月の刈取り時に出穂がみられた。1979年1月の刈取り時における出穂状況は下記のとおりであった。Giante Pinda、メルケロン、Merker、種子島在来種には多数出穂茎がみられた。Taiwan A 146、Taiwan A 25は上記4品種に比べ出穂茎は少なかったが、Taiwan A 146の方がTaiwan A 25より多かった。又Taiwan A 146は5月刈取り時にも出穂茎がみられたがTaiwan A 25にはみられなかった。Wruk wonaはほとんど出穂しなかった。

又高位節分けは冬期出穂の多い品種に多数出現し、Taiwan A 146、Taiwan A 25に少なく、Wruk wonaにはほとんどみられなかった。

3. パヒアグラス

(1) 1978年度

播種は1977年12月であった。低温のため各品種とも発芽および初期生育が悪く、さらに雑草(主にムラサキカタバミ)に被圧され生育は思わしくなかった。翌年の5月に雑草を取り除き各品種とも追播(播種量約150g/a)を行なった。そのため3回の刈取りしか行なえなかった。1978年度の収量は表-5に示すとおりである。上記の生育状況のため合計収量も59～64

kg/a と非常に低い値であった。

表-5 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品 種	1978年 8. 14	9. 28	1979年 3. 6	合 計
ナ ン プ -	60 (16.4)	110 (27.7)	56 (20.0)	226 (64.1)
シ ン モ エ	55 (15.4)	102 (25.8)	52 (17.6)	209 (58.8)
ペ ン サ コ ラ	64 (16.3)	125 (30.1)	46 (17.1)	235 (63.5)

(2) 1979年度

1979年度の収量は表-6のとおりである。各品種とも生育は順調で計7回の刈取りで収量も約200 kg/a と高い値であった。収量は3品種ともほぼ同等であり品種間に有意な差はなかった。又季節生産性についても、3、5月刈取りにおいてペンサコラが他の2品種に比べやや低い収量であった他は特徴的傾向はみられなかった。出穂は各品種とも5～8月までの各刈取り時にみられ、出穂もほぼ同程度であった。病虫害の発生はなかった。

表-6 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品 種	1979年 5. 12	6. 5	6. 28	7. 25	8. 29	10. 16	1980年 3. 8	合 計
ナ ン プ -	118 (29.9)	91 (22.4)	144 (35.1)	77 (23.6)	152 (35.5)	125 (30.9)	72 (18.9)	779 (196.3)
シ ン モ エ	121 (29.6)	81 (19.7)	153 (36.7)	80 (23.5)	146 (34.9)	115 (28.5)	72 (19.6)	768 (192.5)
ペ ン サ コ ラ	100 (25.3)	82 (20.3)	153 (36.4)	78 (23.4)	155 (36.2)	133 (32.4)	53 (15.2)	754 (189.2)

(3) 1980年度

1980年度の収量は表-7に示すとおりである。夏期に早ばつがあったが、その影響もほとんどなく各品種とも生育は順調であった。3品種の収量は約200～210 kg/a で各品種とも前年度より多収であった。収量には品種間に有意な差はなかった。季節生産性についてみると、5月刈取りにおいてペンサコラが他の2品種に比べやや低収であったが、その他の刈取り時には品種間に大きな差はなかった。出穂は各品種とも5～9月の各刈取り時にみられた。病虫害の発生はなかった。

表-7 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品種	1980年 5. 2	5. 30	6. 26	7. 29	9. 18	12. 1	合 計
ナ ン プ ー	128 (29.6)	187 (30.4)	106 (28.8)	143 (39.5)	197 (47.8)	129 (35.1)	890 (211.2)
シ ン モ エ	126 (29.6)	201 (32.7)	111 (28.9)	142 (39.0)	194 (48.3)	130 (35.3)	904 (213.8)
ペンサコラ	107 (24.5)	182 (29.7)	108 (28.8)	143 (38.5)	194 (46.7)	126 (34.1)	860 (202.3)

4. イタリアンライグラス

(1) 1977年度 (供試品種は8品種)

播種は10月4日である。発芽および初期生育はナスヒカリ、EF 486 Pasas、Birca Tritolium が他の品種に比べ劣っていた。1977年度の収量は表-8に示すとおりである。年内刈りの収量はTewera > マンモスA > Terli の順に多収であった。5番草(4月上旬)までの合計収量をみると品種間に有意な差はなかったが、Tewera > Terli > Birca Tritolium > マンモスA > ヒタチアオバの順に多収であった。6番草および最終刈りまでの収量においても品種間に有意な差はなく5番草までの収量とほぼ同様の傾向にあった。

冠サビ病については各品種とも5番草刈取り時にはほとんど発生がみられなかったが、6番草刈取り時にはワセアオバ、ナスヒカリが他の品種に比べ弱い傾向を示した。

出穂はワセアオバ、ヒタチアオバにみられた。

表-8 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品種	1977年 12. 19	1978年 1. 9	2. 20	3. 16	4. 5	4. 27	5. 17	合 計
ワセアオバ	106 (13.7)	79 (9.0)	278 (33.1)	150 (14.9)	129 (14.9)	195 (23.6)	78 (11.0)	1,015 (120.2)
ヒタチアオバ	137 (16.2)	108 (10.8)	319 (34.5)	201 (18.1)	173 (16.9)	250 (25.0)	99 (11.6)	1,285 (132.8)
ナスヒカリ	81 (10.8)	84 (9.8)	232 (29.2)	163 (17.1)	122 (15.7)	185 (23.3)	75 (10.9)	942 (116.7)
マンモスA	185 (19.6)	100 (9.7)	330 (34.3)	200 (17.4)	156 (15.6)	236 (24.3)	84 (10.5)	1,291 (131.4)
Birca Tritolium	115 (14.8)	98 (11.1)	288 (35.2)	184 (19.6)	146 (17.8)	210 (23.8)	111 (14.8)	1,152 (137.1)
EF486 Pasas	108 (15.0)	79 (9.1)	259 (32.1)	179 (17.4)	138 (16.6)	212 (24.6)	105 (13.9)	1,080 (128.7)
Terli	163 (19.5)	107 (10.9)	325 (35.5)	188 (18.4)	151 (17.0)	251 (25.4)	115 (14.4)	1,300 (141.1)
Tewera	201 (23.6)	112 (10.7)	326 (35.2)	193 (16.6)	165 (16.5)	241 (24.0)	88 (10.4)	1,326 (137.0)

(2) 1978年度 (供試品種は7品種)

播種は10月27日である。発芽は各品種とも良好であった。初期生育はミナミワセ、ヤマアオバ、Terli が他の品種に比べやや劣っていた。1978年度の収量は表-9に示すとおりである。年内刈りではヒタチアオバ>マンモスA>ワセユタカの順に多収であった。4番草 (3月下旬) までの合計収量をみると、品種間に有意差があり、特にミナミワセが低収であった。ミナミワセを除く6品種の最終刈りまでの収量においても品種間に有意差があり、マンモスA、Terli、ヒタチアオバが多収であった。

冠サビ病の発生は各品種とも4番草刈取り時に認められたが、マンモスA、Terli、ヒタチアオバについてはほとんど問題なかった。最終刈取り時にはマンモスAが冠サビ病に強い傾向がみられた。

出穂はミナミワセが一番早く、次いでワセユタカ、ワセアオバであった。他の4品種にはみられなかった。

表-9 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品種	1978年 12. 21	1979年 1. 12	2. 16	3. 26	4. 24	合 計
ワセアオバ	154 (17.8)	133 (15.0)	278 (29.7)	228 (28.1)	135 (21.6)	928 (112.2)
ワセユタカ	172 (19.0)	133 (14.3)	246 (27.8)	222 (26.8)	108 (18.1)	881 (106.0)
ミナミワセ	137 (14.8)	132 (13.9)	265 (27.5)	119 (15.9)	100 (18.8)	753 (90.9)
ヒタチアオバ	183 (19.1)	160 (15.1)	310 (29.5)	262 (28.0)	188 (25.6)	1,103 (117.3)
マンモスA	173 (18.5)	156 (15.8)	299 (30.3)	283 (30.5)	213 (28.2)	1,124 (123.3)
ヤマアオバ	144 (16.3)	134 (14.4)	247 (27.3)	227 (27.8)	145 (22.2)	897 (108.0)
Terli	139 (15.8)	145 (15.0)	294 (31.1)	288 (32.5)	201 (26.4)	1,067 (120.8)

各品種の茎数の変化は図-1に示すとおりである。各品種とも1番刈りから2番刈りにかけてはほとんど増加せず、2番刈りから3番刈りにかけて急激に増加した。その後4番刈りにかけてはTerliを除き減少し、特にミナミワセが著しく、4番草の収量低下がうかがわれた。

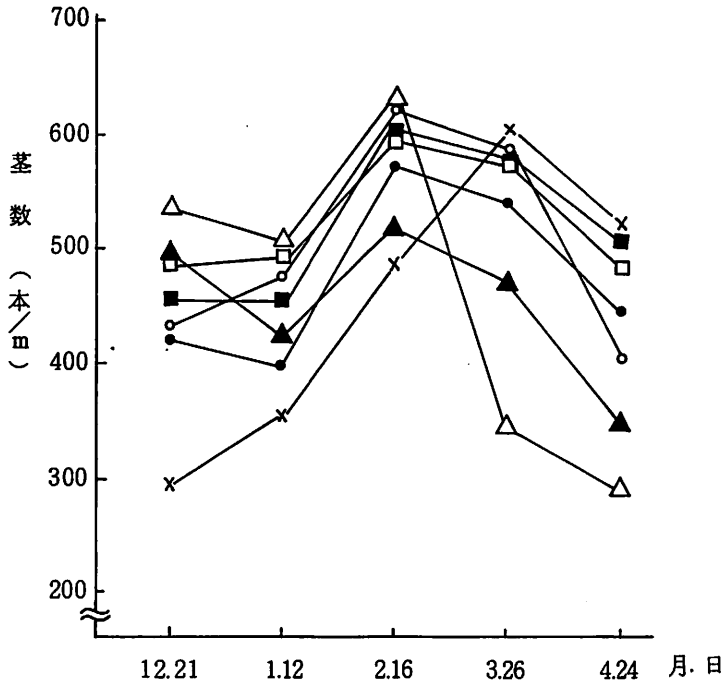


図-1 茎数の推移

注 ○：ワセアオバ ●：ワセユタカ △：ミナミワセ
▲：ヒタチアオバ □：マンモスA ■：ヤマアオバ
×：terli

(3) 1979年度（供試品種は11品種）

播種は10月21日である。発芽は各品種とも良好であった。1979年度の収量は表-10に示すとおりである。年内刈りの収量はワセアオバ、Birca Tritolium、ヤマアオバを除き低収であった。しかしブロック内にバラツキがみられ、本来の品種間差以上の大きな差があったようである。この原因ははっきりわからないが、一因として播種後1週間目に50mmの降雨があり、基肥が流亡したのではないかと考えられる。そこで収量については各品種の生育が順調となった2番草以降について検討した。2番草～4番草（3月下旬）までの合計収量には品種間に有意差があり、特にミナミワセが低収であった。ミナミワセは3番草刈取り後茎数の減少が観察された。2番草～4番草までの合計収量は Tetila > ワセアオバ > Birca Tritolium > マンモスAの順に多収であった。ミナミワセを除く各品種の2番草～最終刈りまでの収量には品種間に有意な差はなかったが Tetila > Birca Tritolium > マンモスA > ヒタチアオバの順であった。

冠サビ病は4番草刈取り時にはほとんど発生が認められなかったが最終刈取り時には各品種に発生が認められた。冠サビ低抗性はマンモスA、Tetila、Terli、ヤマアオバが強い傾向にあった。

出穂はミナミワセが一番早く、次いでワセユタカ、ワセアオバ、Teweraの順で他の品種にはみられなかった。

表-10 生草および乾物収量 (kg/a)

() は乾物収量

刈取月日 品 種	1979年 12. 25	1980年 1. 25	3. 4	3. 28	4. 28	合 計
ワセアオバ	127 (21.3)	190 (23.0)	190 (21.6)	237 (26.9)	133 (17.9)	877 (110.7)
ワセユタカ	76 (13.5)	184 (25.4)	234 (29.3)	111 (13.8)	154 (20.7)	759 (102.7)
ミナミワセ	83 (13.1)	178 (21.0)	237 (28.4)	50 (6.5)	96 (17.1)	644 (86.1)
ヒタチアオバ	32 (5.0)	190 (22.7)	271 (30.2)	178 (18.3)	193 (21.4)	864 (97.6)
マンモス A	78 (12.5)	182 (22.7)	256 (29.6)	156 (17.5)	207 (23.5)	879 (105.8)
ヤマアオバ	92 (15.1)	186 (24.1)	235 (29.3)	132 (15.7)	185 (22.2)	830 (106.4)
Terli	42 (7.1)	164 (20.7)	260 (30.7)	140 (15.9)	207 (23.9)	813 (98.3)
Birca Tritolium	97 (16.8)	179 (25.2)	220 (29.7)	129 (16.0)	188 (23.4)	813 (111.1)
EF486 Pasas	63 (11.6)	162 (22.0)	228 (30.3)	138 (17.2)	175 (22.9)	766 (104.0)
Tewera	72 (11.1)	182 (22.7)	261 (29.8)	140 (15.3)	165 (19.8)	820 (98.7)
Tetila	57 (9.4)	187 (24.2)	267 (31.1)	162 (17.9)	198 (22.4)	871 (105.0)

IV 要 約

本試験は1977年より飼料作物品種適正調査事業としてネピアグラス(7品種)、バビアグラス(3品種)、イタリアンライグラス(のべ12品種)を供試し、本県の気象条件に適する品種を選定するため、自然条件下で栽培試験を実施した。得られた結果は下記のとおりである。

1. ネピアグラス

1978年度の乾物収量には品種間に有意差があり、Taiwan A 146が多収であった。これはTaiwan A 146が低温期の生産量が高かったためである。

1979年度の収量には品種間に有意な差はなかったがWruk wona > Taiwan A 146 > メルケロン > Taiwan A 25の順に多収であった。

1980年度の収量にも明確な品種間差はなかったが、Taiwan A 146、Wruk wona、Taiwan A 25が多収傾向を示した。

試験期間中の総収量においても明確な品種間差はなかったが、Taiwan A 146、Wruk wona、Taiwan A 25が多収傾向を示した。

2. バビアグラス

各年度および試験期間中の総収量においても品種間に有意な差はなかった。季節生産性についてはペンサコラが他の2品種に比べ、低温期の生産量がやや劣るようであった。

3. イタリアンライグラス

各年度とも現在県の奨励品種であるマンモスAに比べ特に優る品種はなかったが、Terli、Bica Tritolium、ヒタチアオバ等も適品種であろうと思われた。

暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験

(2) 施肥試験

大城 真栄 前川 勇
宮城 源市[※] 福地 稔

I はじめに

沖縄県で栽培されている牧草は暖地型イネ科草が主である。しかし本県では暖地型牧草についての研究歴史が浅く施肥量に関する報告例数が少ない。採草用として有望視されているネピアグラス、ローズグラス、パンゴラグラス、パラグラスについて窒素（N）とカリ（K）の適正な施用量を検討し、本県における耕種基準設定の資料とするために本試験を行なった。

II 試験材料および方法

1. 試験期間 1977年（昭和52年）～1980年

2. 供試牧草

(1) ネピアグラス（種子島在来種）、(2) ローズグラス（長牧系）、(3) パンゴラグラス（A-63）、(4) パラグラス（自生種）。

3. 供試土壌

第3紀泥灰岩が風化した灰色、細粒質の土壌で、腐植含有量は低い、粘土含有量を40%前後有し、粘着力はきわめて高く、無機栄養に富む土壌である。

表-1 供試土壌の化学的性質

供試牧草	深さ(cm)	PH(H ₂ O)	C E C (me/100g)	N (%)	有効態P (mg/100g)	置換性K (mg/100g)	試験圃場の所在地
ネピアグラス	0～15	8.3	31.6	0.11	3.5	32.0	中城村字浜
	15～30	8.2	27.6	0.07	—	—	
パラグラス	0～15	8.4	28.7	0.10	3.5	33.6	中城村字浜
	15～30	8.3	20.9	0.08	—	—	
ローズグラス	0～15	8.0	28.0	0.11	3.3	21.1	大里村字銭又
	15～30	8.2	27.3	0.08	2.7	—	
パンゴラグラス	0～15	8.4	28.4	0.10	3.3	20.3	大里村字銭又
	15～30	8.2	27.2	0.06	2.7	—	

※ 県畜産課

4. 1区面積および反復

- (1) ネピアグラス 9.72m² (3.6m×2.7m)、3反復、(2) ローズグラス、パンゴラグラス、パラグラス；4m² (2m×2m)、3反復

5. 播種（植付）月日と播種方法

- (1) ネピアグラス；1977年6月9日。畦間90cm、株間45cmとし2節苗を挿苗。
 (2) ローズグラス；1977年6月10日。2kg/10aを散播。
 (3) パンゴラグラス；1977年6月6日。条間40cm、株間40cmとし2節苗の2本を挿苗。
 (4) パラグラス；1977年5月20日。条間25cm、株間25cmとし2節苗の2本を挿苗。

6. 処理および肥料成分施用量（kg/10a）

- (1) 試験A；NとKの施用量試験
 i) 基肥；表-2のとおりである。

表-2 基肥量

肥料成分 草種	N	P	K	備 考
ネピアグラス	5	10	10	各草種とも播種（植付）時に施用する。
ローズグラス	5	10	5	
パンゴラグラス	5	10	5	
パラグラス	5	10	5	

- ii) 追肥（各草種共通）；表-3のとおりである。

表-3 処理と追肥量

処理 施用量	N ₁ K ₁	N ₁ K ₂	N ₁ K ₃	N ₂ K ₁	N ₂ K ₂	N ₂ K ₃	N ₃ K ₁	N ₃ K ₂	N ₃ K ₃
N	5	5	5	10	10	10	15	15	15
K	5	10	15	5	10	15	5	10	15

※ N₂K₂区を標準区とする（県の施肥基準）

- 注) ① N、Kは刈取ごとに上記の量を追肥する。
 ② Pは毎年1回第1回刈取後に10kg/10a追肥する。
 ③ 使用肥料；N-尿素、P-過磷酸石灰、K-塩化カリ

- (2) 試験B；三要素（N、P、K）試験（各草種共通）——参考試験。
 処理と施用量は表-4のとおりである。

表-4 処理と施用量

処理 施用量	O-O-O	O-O-K	O-P-O	O-P-K	N-O-O	N-O-K	N-P-O	N-P-K
N	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5
P	0	0	10	10	0	0	10	10
K	0	7.5	0	7.5	0	7.5	0	7.5

- 注) ① N、Kは基肥および刈取ごとに上記の量を施用する。
 ② Pは初年目に基肥に、2年目以降は毎年1回第1回刈取後に施用する。
 ③ 使用肥料；N-尿素、P-過磷酸石灰、K-塩化カリ

7. 刈取時期

- (1) ネピアグラス；標準区の草高が130cm～150cmに達したときか出穂始め期。
- (2) ローザグラス；標準区の草高が60cm～70cmに達したとき。
- (3) パンゴラグラス；標準区の草高が50cm～60cmに達したとき。
- (4) パラグラス；標準区の草高が60cm～70cmに達したとき。

8. 調査、分析項目

- (1) 生草および乾物収量。
- (2) 牧草体の成分含有率（N、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、P、K、Ca、Mg）。
- (3) 跡地土壌（N、P、K、Ca、Mg）——試験Aの跡地土壌。

Ⅲ 結果および考察

1. ネピアグラス

(1) 乾物収量

試験Aの調査結果は表-5に示すとおりである。

初年目はN（窒素）やK（カリ）の増量により増収する傾向にあったが有意差は認められなかった。2年目になるとN増量による効果が認められ年間収量は $\text{N}_3\text{区} \geq \text{N}_2\text{区} > \text{N}_1\text{区}$ となり $\text{N}_1\text{区}$ と $\text{N}_2\text{区}$ 、 $\text{N}_1\text{区}$ と $\text{N}_3\text{区}$ 間に有意差が認められた。刈取期別の各施用区の収量（kg/10a）は、 $\text{N}_1\text{区}$ で1月刈-353、5月-494、6月-926、8月-807、10月-527となり $\text{N}_2\text{区}$ でそれぞれ640、654、1054、1022、565、 $\text{N}_3\text{区}$ で600、685、1269、1053、663であった。 $\text{N}_2\text{区}$ まで増量効果の高い時期は1月刈～8月刈までで、 $\text{N}_3\text{区}$ まで増量効果の高い時期は6月刈であった。増量効果の低い時期は10月刈で、これは9月の降水量不足が主な原因であると考えられる。3年目の結果をみると、年間収量はN増量の効果が大きく $\text{N}_3\text{区} > \text{N}_2\text{区} > \text{N}_1\text{区}$ となりN水準間に有意差が認められた。刈取期別の各施用区の収量（kg/10a）は $\text{N}_1\text{区}$ で4月刈-372、5月-317、7月-635、9月-739、12月-257となり $\text{N}_2\text{区}$ で503、390、766、838、303、 $\text{N}_3\text{区}$ で603、491、883、944、383であり各刈取期とも $\text{N}_3\text{区}$ まで増量効果が認められた。1日当り乾物生産量（kg/10a/日）は $\text{N}_1\text{区}$ で4月刈-2.2、5月-6.6、7月-13.8、9月-10.1、12月-3.0となり $\text{N}_2\text{区}$ で3.0、8.1、16.7、11.5、3.5、 $\text{N}_3\text{区}$ で3.6、10.2、18.1、12.9、4.4であった。5月～9月刈までは日生産量が高く、N増量の効果

表-5 N、Kの施用量とネピアグラスの収量

調査項目 調査 年次 処理	年間生草収量 (t/10a)				年間乾物収量(kg/10a)				乾物率(%) (刈取時の平均の平均)				草丈 (cm) (刈取時の平均の平均)				年間施用量 (kg/10a)														
																	'77			'78			'79			'80					
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
N ₁ K ₁	3.3	17.2	12.7	10.9	609	2918	2280	2325	19.1	17.7	18.3	20.5	148	148	130	161	15	10	20	25	10	25	25	10	25	25	10	25	15	10	15
N ₁ K ₂	3.6	18.7	14.2	10.6	692	3199	2484	2144	19.4	17.9	18.1	19.5	149	157	133	161	15	10	30	25	10	50	25	10	50	25	10	50	15	10	30
N ₁ K ₃	5.5	18.9	12.4	10.4	1033	3204	2195	2140	18.3	17.8	18.1	19.9	166	155	129	156	15	10	40	25	10	75	25	10	75	25	10	75	15	10	45
N ₂ K ₁	5.1	21.7	15.6	13.2	946	3700	2732	2671	18.9	17.9	18.6	19.6	168	168	143	182	25	10	20	50	10	25	50	10	25	30	10	15			
N ₂ K ₂	4.0	22.4	15.9	13.1	758	3963	2829	2686	18.3	18.7	18.4	19.9	160	169	144	180	25	10	30	50	10	50	50	10	50	30	10	30			
N ₂ K ₃	4.1	24.3	16.3	13.7	836	4141	2838	2904	20.4	18.0	18.5	20.3	164	173	147	182	25	10	40	50	10	75	50	10	75	30	10	45			
N ₃ K ₁	4.7	24.4	18.9	14.6	909	4281	3420	3159	20.8	18.2	19.0	20.8	166	177	154	194	35	10	20	75	10	25	75	10	25	45	10	15			
N ₃ K ₂	5.2	24.4	18.2	15.8	1024	4189	3164	3169	20.0	18.0	18.5	19.2	174	181	155	198	35	10	30	75	10	50	75	10	50	45	10	30			
N ₃ K ₃	5.7	25.7	18.4	15.4	1164	4341	3328	3155	20.6	17.7	19.1	20.0	175	184	154	198	35	10	40	75	10	75	75	10	75	45	10	45			

刈取月日

1977年： 8月31日 10月14日
 1978年： 1月24日 5月8日 6月27日 8月23日 10月19日
 1979年： 4月3日 5月21日 7月6日 9月18日 12月14日
 1980年： 5月14日 7月21日 10月29日

も高いので、この時期にN₃区まで増量すると効果的であると考えられる。4月、12月刈は日生産量が低くN増量の効果も低かった。4年目の結果をみると、年間収量はN₃区>N₂区>N₁区となりN水準間に有意差が認められた。刈取期別の各施用区の収量（kg/10a）は、N₁区で5月刈—352、7月—887、10月—964となりN₂区で431、1159、1163、N₃区で524、1297、1340であった。また各刈取期ともN₃区まで増量効果が高かったが、増収量は5月刈が最も低かった。

Kの収量に及ぼす増量効果は初年目にみられたが、2年目以降は認められなかった。

同一圃場で同時に三要素試験（試験B）を行なった結果は表-6のとおりである。

乾物収量をみるとNの施用効果は、初年目にはP施用区で高く、無P区では認められなかった。2年目以降はP、Kの有無に関係なく効果は高かった。Pの施用効果については、初年目にNやKの効果を高める働きをしたが、2年目以降は効果が認められなかった。初年目のネピアグラスの根系はせまく、浅いので、根の周囲や下層の土壌からのP吸収量が少ないためにPの施用効果がみられ、2年目以降は根系が発達し下層からのP吸収量が多くなったために施用効果が顕れなかったものと考えられる。宮城⁴⁾らは、1年間の試験期間で、ネピアグラスに対するPの施用効果は認められなかったと述べている。Kの施用効果については、初年目にP施用区で効果が認められたが、無P区ではK施用により減収した。2年目以降はNやPの有無に関係なく効果がほとんど認められなかった。しかし岩崎³⁾の報告によると、石垣島の土壌ではP、Kの施用効果が認められている。供試土壌の理化学性の相違によるものと考えられる。

NとKの施用量について4年間の成績をまとめると、Nの施用量は刈取ごとに15kg/10aが適量であると思われる。しかし低温期にはNの増量効果が低下するので、施用量を減量した方がよいと考えられる。Kについては、初年目に刈取ごとに15kg/10a施用すれば少なくとも3年間位は不要であると考えられる。

(2) 成分含有率（乾物中）

試験Aの2年目（1978）の分析結果は表-7のとおりである。また試験B（三要素試験）の2年目の分析結果は表-8のとおりである。

- i) N含有率；一般的にはN増量により高くなるといわれているが、試験AではNやKの増量による影響は認められなかった。また各区とも岩崎が報告した値（1.39%）³⁾よりも低かった。
- ii) NO₃-N含有率；試験AではNやKの増量による影響は認められず限界値とされる0.22%（乾物中）²⁾以下の値であった。
- iii) P含有率；試験AではN₁区（0.38%）>N₂区（0.32%）>N₃区（0.29%）となりN水準間に有意差が認められた。N₂区やN₃区では岩崎の報告（0.24～0.34%）³⁾とほぼ同様であるが日本標準飼料成分表の値（0.36%）⁶⁾よりも低くなっている。Kの増量による影響は認められなかった。試験Bにおいては、P含有率はN施用により低下し、またP施用の影響については、無N区でP施用により含有率が高くなったが、N施用区では影響が認められなかった。
- iv) K含有率；試験AではN₁区（3.51%）>N₂区（3.33%） \geq N₃区（3.22%）となり、N₁

表-6 N、P、K施用とネピアグラスの収量

調査項目 調査年次 処理	年間生草収量(t/10a)				年間乾物収量(kg/10a)				乾物率(%)				草丈(cm)				年間施用量(kg/10a)															
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	(刈取時の平均の平均)				(刈取時の平均の平均)				'77			'78			'79			'80						
									'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K				
O-O-O	5.2	11.1	7.1	5.5	1041	1909	1324	1137	19.9	17.6	18.7	19.9	160	119	100	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O-O-K	4.5	12.0	7.2	5.6	876	2077	1353	1090	19.3	18.1	18.7	19.1	166	123	98	124	0	0	22.5	0	0	37.5	0	0	37.5	0	0	37.5	0	0	22.5	
O-P-O	2.8	9.8	7.0	6.7	539	1732	1233	1346	19.5	18.0	18.1	19.4	141	113	101	133	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	
O-P-K	3.5	10.8	7.1	6.1	687	1853	1282	1235	19.9	17.9	18.2	20.0	154	125	100	124	0	10	22.5	0	10	37.5	0	10	37.5	0	10	37.5	0	10	22.5	
N-O-O	6.3	20.0	14.0	12.9	1231	3412	2545	2664	19.5	17.9	18.5	20.1	188	164	134	169	22.5	0	0	37.5	0	0	37.5	0	0	22.5	0	0				
N-O-K	4.2	18.3	11.7	11.4	799	3214	2065	2335	19.1	18.3	18.4	19.4	168	159	124	156	22.5	0	22.5	37.5	0	37.5	37.5	0	37.5	22.5	0	22.5				
N-P-O	5.7	18.4	12.5	11.4	1161	3209	2245	2356	20.2	18.4	18.5	20.0	177	159	132	165	22.5	10	0	37.5	10	0	37.5	10	0	22.5	10	0				
N-P-K	8.3	22.5	14.6	11.7	1601	3777	2572	2378	19.5	17.8	18.3	19.7	176	170	140	169	22.5	10	22.5	37.5	10	37.5	37.5	10	37.5	22.5	10	22.5				

刈取月日

1977年： 8月31日 10月14日
 1978年： 1月24日 5月8日 6月27日 8月23日 10月19日
 1979年： 4月3日 5月21日 7月9日 9月18日 12月14日
 1980年： 5月14日 7月21日 10月29日

表-7 N、Kの施用量とネピアグラスの成分含有率(乾物中)

分析項目 処理	N (%)		NO ₃ -N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		Ca/P (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
N ₁ K ₁	0.96	0.13	0.009	0.005	0.36	0.06	3.34	0.72	0.46	0.14	0.15	0.04	1.3	0.3	2.73	1.12
N ₁ K ₂	0.94	0.19	0.009	0.005	0.38	0.05	3.54	0.91	0.44	0.15	0.14	0.04	1.1	0.3	3.11	1.43
N ₁ K ₃	0.91	0.14	0.007	0.003	0.39	0.06	3.64	0.94	0.43	0.14	0.14	0.03	1.1	0.3	3.25	1.52
N ₂ K ₁	0.93	0.10	0.011	0.006	0.33	0.05	3.16	0.69	0.43	0.14	0.16	0.03	1.3	0.4	2.61	1.06
N ₂ K ₂	0.90	0.12	0.006	0.004	0.33	0.04	3.39	0.77	0.43	0.13	0.14	0.03	1.3	0.4	2.88	1.16
N ₂ K ₃	0.88	0.14	0.008	0.004	0.31	0.04	3.45	0.81	0.39	0.10	0.13	0.03	1.3	0.3	3.17	1.29
N ₃ K ₁	0.94	0.15	0.008	0.005	0.29	0.06	3.00	0.86	0.41	0.11	0.16	0.03	1.4	0.4	2.55	1.36
N ₃ K ₂	0.96	0.20	0.010	0.004	0.30	0.06	3.31	1.05	0.41	0.12	0.15	0.03	1.4	0.4	2.89	1.57
N ₃ K ₃	0.90	0.13	0.009	0.006	0.27	0.04	3.36	0.95	0.38	0.11	0.14	0.02	1.5	0.5	3.13	1.55

1978年(2年目)分析

表-8 N、P、K施用とネピアグラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処 理	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
O-O-O	1.03	0.12	0.49	0.03	3.61	1.02	0.55	0.23	0.18	0.04	2.61	1.25
O-O-K	0.94	0.13	0.45	0.06	3.68	1.00	0.52	0.23	0.17	0.04	2.82	1.31
O-P-O	1.04	0.09	0.51	0.05	3.70	0.94	0.56	0.24	0.18	0.04	2.67	1.24
O-P-K	1.02	0.13	0.49	0.07	3.76	1.03	0.51	0.21	0.17	0.04	2.74	1.19
N-O-O	1.00	0.11	0.36	0.04	3.43	0.73	0.44	0.16	0.15	0.03	2.92	1.30
N-O-K	0.96	0.08	0.37	0.07	3.46	0.87	0.44	0.15	0.15	0.03	3.01	1.41
N-P-O	0.95	0.14	0.36	0.05	3.28	0.84	0.46	0.22	0.16	0.04	2.88	1.58
N-P-K	0.98	0.12	0.36	0.05	3.43	0.69	0.44	0.14	0.15	0.04	2.89	1.17

1978年（2年目）分析

区とN₂区、N₁区とN₃区間に有意差が認められ、N増量により低下する傾向がみられた。またK₃区 (3.48%) ≥ K₂区 (3.41%) > K₁区 (3.17%) となり、K₁区とK₂区、K₁区とK₃区間に有意差が認められ、K増量により高くなった。各区とも岩崎の報告 (2.08%)³⁾ や日本標準飼料成分表の値 (1.31%)⁶⁾ よりもかなり高い値となっている。試験Bでは、K含有率はN施用により低下したが、K施用による影響は認められなかった。

v) Ca含有率; 試験Aでは、N₁区 (0.44%) > N₂区 (0.42%) > N₃区 (0.40%) となりN水準間に有意差が認められ、K₁区 (0.43%) ≐ K₂区 (0.43%) > K₃区 (0.40%) となりK₁区とK₃区、K₂区とK₃区間に有意差が認められ、NやKを増量することにより次第に低下した。各区とも日本標準飼料成分表の値 (0.48%)⁶⁾ よりも若干低くなっている。試験BではCa含有率はN施用により低下し、K施用によりわずかに低下した。

vi) Mg含有率; 試験AではN₃区 (0.15%) > N₂区 (0.14%) ≐ N₁区 (0.14%) となりN₃区とN₁、N₂区間に有意差が認められた。またK₁区 (0.16%) > K₂区 (0.15%) > K₃区 (0.14%) となりK水準間に有意差が認められ、K増量により低下した。各区とも日本標準飼料成分表の値 (0.26%)⁶⁾ よりもかなり低くなっている。また試験BでもN、Kの施用によりMg含有率が低下した。

各成分とも、A、B両試験の各処理で、時期的な変動が認められた。

vii) Ca/P (百分率比); 試験AではN₃区 (1.4) > N₂区 (1.3) > N₁区 (1.2) となりN水準間に有意差が認められた。K増量による影響は認められなかった。Ca/P値は²⁾ 1~2が適正であるとされるが、各区ともその範囲内であった。

viii) K/Ca + Mg (当量比); 試験Aでは、N増量の影響は認められなかったが、K₃区 (3.18) > K₂区 (2.96) > K₁区 (2.63) となりK水準間に有意差が認められた。K₁区ですでにグラスステタニーの発生がみられるという2.2²⁾以上の値となっている。また試験Bによると、Kの無施用区で栽培してもK/Ca + Mgの値が2.2以上になっている。供試土壌は有効態K含量が多く、ネピアグラスはK吸収力の強い牧草であると考えられる。

(3) 跡地土壌

試験Aの跡地土壌の分析結果は表-9のとおりである。

表-9 ネピアグラスの跡地土壌

分析項目 処 理	T-N (%)	C E C (me/100g)	置 換 性 塩 基 (mg/100g)			可給態P (mg/100g)	備 考
			Ca	Mg	K		
N ₁ K ₁	0.130	20.5	890.5	34.6	18.3	26.9	圃場 中城村字浜 深さ0~30cm
N ₁ K ₂	0.139	24.3	928.0	35.2	19.7	29.9	
N ₁ K ₃	0.132	22.1	920.1	32.0	17.1	26.1	
N ₂ K ₁	0.125	26.9	929.1	34.2	16.6	34.1	
N ₂ K ₂	0.137	32.0	884.4	34.0	15.4	31.9	
N ₂ K ₃	0.148	24.7	853.7	32.3	19.6	26.9	
N ₃ K ₁	0.134	21.7	928.8	34.0	15.5	24.9	
N ₃ K ₂	0.130	24.9	895.2	32.7	16.4	23.7	
N ₃ K ₃	0.131	22.7	989.4	33.2	16.7	23.7	

- i) N含有量；NやKの増量による影響は認められなかった。
- ii) 可総態P含有量；Nの増量によりP含有量がN₂区(31.0) ≥ N₁区(27.6)、N₁区 ≥ N₃区(24.1)、N₂区 > N₃区となりN₂区とN₃区間に有意差が認められた。Kの増量による影響は認められなかった。
- iii) 置換性塩基含有量；Kの含有量については、Nの増量によりN₁区(18.4) > N₂区(17.2) > N₃区(16.2)となりわずかに低下する傾向を示し、またKの増量によりK₃区(17.8) > K₂区(17.2) > K₁区(16.8)となり高くなる傾向にあるが有意差は認められなかった。しかし試験前の土壌のK含有量よりも各区とも減少しているので補給が必要であると考えられる。CaとMgの含有量については、NやKの増量による影響は認められなかった。

2. ローゼグラス

(1) 乾物収量

試験Aの調査結果は表-10のとおりである。

初年目はNやKの増量による効果はほとんど認められなかった。刈取回数が少なく、収量が低かったためと考えられる。2年目になるとN増量による効果が認められ、年間収量はN₃区 ≥ N₂区 > N₁区となりN₁区とN₂区、N₁区とN₃区間に有意差が認められた。N₃区とN₂区間には大差なく、N₂区の年間施肥量が80kg/10aなので、年間80kg/10a以上の施用は増収につながらないと考えられる。刈取期別の各区の収量(kg/10a)は、N₁区で2月刈-314、4月-410、5月-411、6月-461、8月-442、9月-337、11月-154、12月-242となりN₂区でそれぞれ342、465、444、548、594、260、223、314、N₃区で356、486、482、568、604、278、191、331であった。N₂区まで増量効果の高い時期は2月、4月、6月、8月、12月で、N₃区まで効果の高い時期は5月刈であった。9月、11月刈は増量の効果が認められなかったが、その原因は台風や多雨により湿害をうけ、枯死株が発生したためと考えられる。3年目の結果をみると、年間収量はN増量の効果が認められN₃区 > N₂区 > N₁区となりN水準間に有意差が認められた。刈取期別の収量(kg/10a)は、N₁区で3月刈-246、4月-458、6月-508、7月-463、9月-317、10月-287となりN₂区で370、474、531、615、468、318、N₃区で408、494、593、770、475、340であった。N₂区まで増量効果の高い時期は、3月、7月、9月刈で、N₃区まで効果の高い時期は7月刈であった。4月、6月、10月刈は増量効果が認められなかった。4月刈は低温と多湿の影響をうけ、6月、10月刈は湿害や台風の影響をうけたものと考えられる。4年目の結果をみると、年間収量はN₃区 > N₂区 > N₁区となりN水準間に有意差が認められた。刈取期別の収量(kg/10a)は、N₁区で2月刈-233、4月-467、6月-482、8月-483、10月-560、12月-166となりN₂区で240、596、535、666、693、244、N₃区で300、692、653、782、720、347であった。N₂区まで増量効果の高い時期は、4月、8月、10月、12月でN₃区まで増量効果の高い時期は4月、8月、12月刈であった。6月刈においてはN₃区で増量効果が認められた。2月刈は、増量効果が認められなかった。宮城⁵⁾でもN増量の効果は3月~11月が大きいと述べている。

Kについては、初年目から4年目まで増量の効果がほとんど認められず、4年目の8月刈で

表-10 N、Kの施用量とローズグラスの収量

調査項目 調査年次 処理	年間生草収量(t/10a)				年間乾物収量(kg/10a)				乾物率(%)				草丈(cm)				年間施用量(kg/10a)											
									(刈取時の平均の平均)				(刈取時の平均の平均)				'77			'78			'79			'80		
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
N ₁ K ₁	6.8	11.6	9.4	9.1	1702	2822	2246	2511	25.1	24.6	24.0	27.4	92	79	76	79	25	10	25	40	10	40	30	10	30	30	10	30
N ₁ K ₂	6.7	10.9	9.1	8.5	1675	2652	2184	2328	25.5	24.6	24.2	27.5	98	77	78	82	25	10	45	40	10	80	30	10	60	30	10	60
N ₁ K ₃	7.4	11.6	10.1	8.6	1848	2838	2408	2334	25.2	24.7	24.0	27.4	98	78	78	82	25	10	65	40	10	120	30	10	90	30	10	90
N ₂ K ₁	6.8	13.8	12.0	11.1	1738	3171	2810	2982	26.3	23.5	23.2	26.7	98	84	87	91	45	10	25	80	10	40	60	10	30	60	10	30
N ₂ K ₂	6.7	14.3	11.9	10.8	1641	3230	2801	2913	24.8	23.0	23.5	27.0	100	87	88	90	45	10	45	80	10	80	60	10	60	60	10	60
N ₂ K ₃	6.7	14.1	11.6	11.3	1666	3169	2718	3028	24.8	23.2	23.4	26.5	99	86	86	91	45	10	65	80	10	120	60	10	90	60	10	90
N ₃ K ₁	6.6	14.2	13.3	13.0	1649	3208	3128	3468	25.3	23.1	23.3	26.6	96	87	91	97	65	10	25	120	10	40	90	10	30	90	10	30
N ₃ K ₂	7.0	15.1	13.3	13.6	1715	3278	3071	3544	24.8	22.3	22.9	26.2	98	87	91	100	65	10	45	120	10	80	90	10	60	90	10	60
N ₃ K ₃	7.6	15.5	13.1	13.4	1742	3402	3042	3470	23.3	22.6	23.0	26.1	102	88	91	100	65	10	65	120	10	120	90	10	90	90	10	90

刈取月日

1977年:	8月10日	9月16日	10月21日	12月26日			
1978年:	2月6日	4月13日	5月16日	6月26日	8月7日	9月27日	11月7日 12月25日
1979年:	3月2日	4月23日	6月12日	7月30日	9月11日	10月31日	
1980年:	2月12日	4月28日	6月16日	8月5日	10月21日	12月26日	

は K_1 区(680) $>$ K_2 区(637) \geq K_3 区(613)となりK増量による減収を認めた。宮城⁵⁾らも降水量の少ない夏季のK増量は収量低下をまねく傾向にあると述べている。

同一圃場で三要素試験(試験B)を行なった結果は表-11のとおりである。乾物収量をみると、Nの施用効果は初年目から非常に高く、Pの施用効果は2年目以降認められ、Kの施用効果は4年目まで認められなかった。

NとKの施用量について4年間の成績をまとめると、Nの施用量は刈取ごとに15kg/10a(ただし年間90kg/10a以内)が適量であると考えられる。しかし、低温期には増量の効果が低下するので、施用量を減量した方がよいと考えられる。Kについては、土壌からの供給量が多いようなので、少なくとも4年間は施用の必要がないと考えられる。

(2) 成分含有率(乾物中、%)

試験A、Bの2年目(1978)の分析結果は表-12、表-13のとおりである。

i) N; N_3 区(1.71) $>$ N_2 区(1.55) $>$ N_1 区(1.36)となりN増量により高くなった。K増量の影響は認められなかった。

ii) NO_3-N ; N_3 区(0.18) $>$ N_2 区(0.05) $>$ N_1 区(0.01)となりN増量により高くなった。特に N_3 区(年間120kg/10a)になると急激に上昇し危険レベルといわれる0.22%²⁾を越えることがしばしば認められた。

iii) P; N_1 区(0.28) $>$ N_2 区(0.24) $>$ N_3 区(0.22)となりN増量により低下し、K増量による影響は認められなかった。試験BではN施用により低下し、P施用により高くなった。

iv) K; N_2 区(1.97) \geq N_3 区(1.94) $>$ N_1 区(1.85)となり N_2 区から高くなった。これはネピアグラスと逆の結果である。またK増量により高くなり K_3 区(2.01) \geq K_2 区(1.96) $>$ K_1 区(1.79)となった。試験Bでは、K含有率はNやK施用により高くなった。

安藤¹⁾らの報告では、ローズグラスのN、P、K含有率は生育の進展につれて低下した(N-1.40~0.70%、P-生育初期0.31~0.45、後期0.15~0.25、K-生育初期1.20~1.90、後期0.80~1.10)と述べている。施肥量や栽培条件が異なるので直接比較するわけにはいかないが、本試験では安藤らの報告に比べN、K含有率が高く、P含有率がやや低いように推察される。

v) Ca; N_3 区(0.56) $>$ N_1 区(0.53)となりN増量により高くなる傾向がみられ、K増量の影響は認められなかった。

vi) Mg; NやK増量の影響をほとんどうけなかった。試験Bでは、N施用区でK施用によりMg含有率が低下した。

vii) Ca/P; N_3 区(2.7) $>$ N_2 区(2.3) $>$ N_1 区(2.0)となりN増量により高くなった。これはN増量によりP含有率が低下するためであると考えられる。

viii) K/Ca+Mg; K増量により高くなり K_3 区(1.47) \geq K_2 区(1.41) $>$ K_1 区(1.31)となった。しかし各区とも限界値といわれる2.2以下であった。

(3) 跡地土壌

試験Aの跡地土壌の分析結果は表-14のとおりである。

i) N含有量; NやKの増量による影響は認められなかった。

表-11 N、P、K施用とローズグラスの収量

調査項目 調査年次 処理	年間生草収量(t/10a)				年間乾物収量(kg/10a)				乾物率(%)				草丈(cm)				年間施用量(kg/10a)														
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	(刈取時の平均の平均)				(刈取時の平均の平均)				'77			'78			'79			'80					
									'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
O-O-O	3.2	4.0	3.0	2.6	861	1086	795	775	27.8	27.7	26.3	30.0	81	50	45	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O-O-K	3.7	3.5	2.7	2.4	1026	926	724	714	28.5	26.5	26.1	29.8	85	51	48	57	0	0	37.5	0	0	60	0	0	45	0	0	45	0	0	45
O-P-O	3.4	3.4	2.7	2.2	921	947	739	678	28.5	27.5	26.8	31.3	82	53	49	55	0	10	0	0	10	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
O-P-K	4.9	5.8	3.9	3.3	1310	1539	1011	983	27.6	26.5	26.1	29.3	94	61	54	59	0	10	37.5	0	10	60	0	10	45	0	10	45	0	10	45
N-O-O	6.0	12.8	9.5	8.7	1698	3040	2271	2434	28.2	24.1	23.8	27.4	98	84	86	85	37.5	0	0	60	0	0	45	0	0	45	0	0	45	0	0
N-O-K	5.9	11.5	8.1	7.7	1554	2725	1988	2170	26.4	24.3	24.3	28.0	98	80	79	83	37.5	0	37.5	60	0	60	45	0	45	45	0	45	45	0	45
N-P-O	6.3	14.4	11.4	9.9	1671	3275	2662	2715	26.6	22.9	23.4	27.4	102	86	87	88	37.5	10	0	60	10	0	45	10	0	45	10	0	45	10	0
N-P-K	6.3	12.9	11.0	9.1	1707	2986	2714	2535	27.4	23.5	24.5	28.1	99	83	83	87	37.5	10	37.5	60	10	60	45	10	45	45	10	45	45	10	45

刈取月日

1977年：8月10日 9月16日 10月21日 12月26日
 1978年：2月6日 4月13日 5月16日 6月26日 8月7日 9月27日 11月7日 12月25日
 1979年：3月2日 4月23日 6月12日 7月30日 9月11日 10月31日
 1980年：2月12日 4月28日 6月16日 8月5日 10月21日 12月26日

表-12 N、Kの施用量とローズガラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処理	N (%)		NO ₃ -N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		Ca/P (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
N ₁ K ₁	1.35	0.04	0.01	0.002	0.32	0.06	1.82	0.40	0.51	0.08	0.11	0.02	1.7	0.4	1.39	0.48
N ₁ K ₂	1.35	0.09	0.01	0.003	0.27	0.05	1.82	0.42	0.53	0.10	0.11	0.02	2.1	0.6	1.41	0.59
N ₁ K ₃	1.39	0.09	0.01	0.002	0.25	0.04	1.91	0.51	0.54	0.06	0.11	0.02	2.2	0.4	1.43	0.58
N ₂ K ₁	1.58	0.10	0.06	0.047	0.22	0.03	1.77	0.46	0.56	0.06	0.11	0.02	2.6	0.6	1.27	0.48
N ₂ K ₂	1.54	0.12	0.05	0.028	0.26	0.03	2.04	0.42	0.55	0.08	0.12	0.01	2.2	0.5	1.45	0.40
N ₂ K ₃	1.52	0.16	0.05	0.043	0.25	0.04	2.10	0.51	0.52	0.06	0.11	0.01	2.2	0.5	1.53	0.40
			※※0.02	0.005												
			※0.05	0.043												
N ₃ K ₁	1.72	0.18	0.18	0.148	0.21	0.05	1.77	0.37	0.55	0.07	0.11	0.01	2.9	1.0	1.26	0.35
			※※0.02	0.004												
			※0.04	0.033												
N ₃ K ₂	1.71	0.14	0.18	0.145	0.22	0.05	2.03	0.47	0.59	0.07	0.11	0.01	2.8	0.8	1.37	0.36
			※※0.02	0.003												
			※0.03	0.030												
N ₃ K ₃	1.71	0.18	0.18	0.151	0.24	0.05	2.03	0.55	0.54	0.07	0.11	0.01	2.5	0.7	1.44	0.41

※ 1979年分析

※※ 1980年分析

1978年（2年目）分析

表-13 N、P、K施用とローズガラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処 理	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
O-O-O	1.25	0.13	0.35	0.07	1.73	0.29	0.53	0.08	0.12	0.03	1.29	0.48
O-O-K	1.24	0.15	0.31	0.06	1.77	0.34	0.52	0.08	0.13	0.03	1.34	0.55
O-P-O	1.26	0.17	0.35	0.07	1.63	0.39	0.53	0.10	0.12	0.03	1.25	0.62
O-P-K	1.28	0.15	0.38	0.09	1.74	0.38	0.52	0.08	0.13	0.03	1.30	0.51
N-O-O	1.49	0.14	0.21	0.05	1.69	0.38	0.53	0.07	0.12	0.02	1.22	0.38
N-O-K	1.51	0.09	0.21	0.06	1.92	0.44	0.54	0.08	0.10	0.02	1.43	0.48
N-P-O	1.50	0.15	0.30	0.07	1.76	0.33	0.53	0.08	0.13	0.02	1.25	0.36
N-P-K	1.42	0.06	0.29	0.06	1.89	0.53	0.50	0.05	0.11	0.01	1.45	0.51

1978年（2年目）分析

表-14 ローゼグラスの跡地土壌

分析項目 処理	T-N (%)	CEC (me/100g)	置換性塩基 (mg/100g)			可給態P (mg/100g)	備 考
			Ca	Mg	K		
N ₁ K ₁	0.116	24.3	874.0	31.2	37.5	21.1	圃場
N ₁ K ₂	0.106	27.2	897.0	26.5	36.7	16.1	大里村字銭又
N ₁ K ₃	0.094	20.8	846.8	28.5	37.8	16.5	深さ0~30cm
N ₂ K ₁	0.110	23.7	861.0	29.6	32.2	16.1	
N ₂ K ₂	0.124	25.3	843.3	30.5	30.7	17.7	
N ₂ K ₃	0.121	26.8	843.9	30.0	48.0	19.9	
N ₃ K ₁	0.110	23.5	889.5	29.5	28.4	17.3	
N ₃ K ₂	0.127	23.0	892.0	32.1	26.4	19.9	
N ₃ K ₃	0.096	24.3	916.8	26.3	37.2	16.4	

ii) 可給態P含有量；NやKの増量による影響は認められなかった。

iii) 置換性塩基含有量；Kの含有量については、N増量によりN₁区(37.3) ≒ N₂区(37.0) > N₃区(30.7)となりN₃区で低下した。またK増量によりK₃区(41.0) > K₁区(32.7) ≒ K₂区(31.3)となりK₃区で高くなった。K₁区でも試験前の土壌に比べると、すでに土壌中に蓄積が認められるので、Kの施用量は5 kg/10a以下にすべきであると考えられる。CaやMg含有量については、NやKの増量による影響は認められなかった。

3. パンゴラグラス

(1) 乾物収量

試験Aの調査結果は表-15のとおりである。

初年目はNやKの増量による効果は認められなかった。2年目の年間収量もNやKの増量による効果は認められなかった。しかし4月刈においてN₂区 > N₃区 > N₁区となり、N₃区は過剰であると推察される。刈取期別の各区の収量(kg/10a)は、N₁区で1月刈-382、4月-379、5月-378、7月-560、8月-388、10月-287となりN₂区で425、502、382、507、428、281、N₃区で423、441、378、498、413、292であった。3年目の結果をみると、年間収量はN増量の効果が認められ、N₃区 ≒ N₂区 > N₁区となり、N₁区とN₂区、N₁区とN₃区間に有意差が認められた。刈取期別の各区の収量は、N₁区で2月刈-256、4月-458、6月-480、8月-583、9月-498、12月-330となりN₂区で331、532、585、793、607、457、N₃区で361、583、665、803、535、493であった。N₂区まで増量効果の高い時期は2月、4月、6月、8月、12月刈で、N₃区まで効果の高い時期は6月刈であった。9月刈は台風の影響をうけ増量の効果がみられず特にN₃区は茎葉が軟弱になり倒伏がめだった。4年目の結果をみると、年間収量はN増量の効果が認められN₃区 ≒ N₂区 > N₁区となり、N₁区とN₂区、N₁区とN₃区間に有意差が認められた。刈取期別の各区の収量(kg/10a)は、N₁区で4月刈-284、7月-975、10月-948、12月-328となりN₂区で394、1115、

表-15 N、Kの施用量とパンゴラグラスの収量

調査項目 調査年次 処理	年間生草収量 (t/10a)				年間乾物収量 (kg/10a)				乾物率 (%)				草丈 (cm)				年間施用量 (kg/10a)											
									(刈取時の平均の平均)				(刈取時の平均の平均)				'77			'78			'79			'80		
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
N ₁ K ₁	2.5	11.0	9.2	8.7	681	2396	2447	2538	27.6	23.3	28.1	27.7	88	69	70	73	15	10	15	30	10	30	30	10	30	20	10	20
N ₁ K ₂	2.7	10.8	9.8	8.7	668	2369	2590	2484	24.8	23.2	27.9	27.3	91	69	72	73	15	10	25	30	10	60	30	10	60	20	10	40
N ₁ K ₃	3.1	11.5	11.0	9.2	803	2356	2779	2582	26.2	21.6	26.5	26.9	89	72	76	75	15	10	35	30	10	90	30	10	90	20	10	60
N ₂ K ₁	3.2	12.8	10.7	11.2	935	2556	3286	2987	29.0	21.4	26.5	26.1	95	75	80	79	25	10	15	60	10	30	60	10	30	40	10	20
N ₂ K ₂	3.1	12.1	12.2	10.8	767	2519	3228	3199	25.2	22.4	28.1	27.9	96	73	77	76	25	10	25	60	10	60	60	10	60	40	10	40
N ₂ K ₃	3.1	12.6	13.4	10.9	770	2501	3402	3006	25.4	21.0	26.7	26.6	95	76	81	80	25	10	35	60	10	90	60	10	90	40	10	60
N ₃ K ₁	3.2	12.4	13.7	11.2	790	2507	3521	3042	24.4	21.4	27.1	26.7	95	76	82	80	35	10	15	90	10	30	90	10	30	60	10	20
N ₃ K ₂	3.0	12.5	13.7	12.2	702	2459	3461	3298	23.6	21.3	26.7	26.1	92	76	81	81	35	10	25	90	10	60	90	10	60	60	10	40
N ₃ K ₃	2.7	12.1	13.2	11.4	672	2370	3338	3163	25.0	20.7	26.8	26.9	90	75	81	79	35	10	35	90	10	90	90	10	90	60	10	60

刈取月日

1977年： 9月 1日 10月 6日
 1978年： 1月 31日 4月 19日 5月 22日 7月 4日 8月 8日 10月 4日
 1979年： 2月 27日 4月 27日 6月 15日 8月 1日 9月 14日 12月 5日
 1980年： 4月 4日 7月 11日 10月 6日 12月 22日

1089、466、N₃区で435、1034、1194、505であった。N₂区まで増量効果の高い時期は4月刈～12月刈で、N₃区まで効果の高い時期はみられなかった。

K増量の効果は初年目から4年目まで認められなかった。

同一圃場で行なった三要素試験の結果は表-16のとおりである。

乾物収量をみると、Nの施用効果は初年目から高かった。Pの施用効果は2年目のK施用区で認められたが、他の年には認められなかった。Kの施用効果については、無N区で初年目からみられ、N施用区では初年、3、4年目に認められた。

NとKの施用量について4年間の成績をまとめると、Nの施用量は刈取ごとに2年目まで5kg/10a、3年目からは10kg/10aが適量であると考えられ、Kの施用量は刈取ごとに5kg/10aぐらいが適量であると考えられる。

(2) 成分含有率

試験A、Bの3年目(1979)の分析結果は表-17、表-18のとおりである。

- i) N ; NやKの増量による影響は認められなかった。試験BではN施用により含有率が低下した。
 - ii) No₃-N ; NやKの増量による影響は認められなかった。
 - iii) P ; N₁区(0.28) > N₂区(0.24) > N₃区(0.21)となりN増量により低下し、K増量による影響は認められなかった。試験Bでは、N施用により低下し、P施用により高くなった。
 - iv) K ; K₃区(1.93) > K₂区(1.74) ≥ K₁区(1.69)となり、K増量により高くなった。特にK₃区になると増加量が大きくなった。N増量による影響は認められなかった。試験Bでは、N施用によりK含有率が低下した。
 - v) Ca ; NやKの増量による影響は認められなかった。試験Bでは、N施用により含有率が低下した。
 - vi) Mg ; NやKの増量による影響は認められなかった。
 - vii) Ca/P ; N₃区(1.67) > N₂区(1.50) > N₁区(1.33)となりN増量により高くなった。これはN増量によりP含有率が低下するためであると考えられる。K増量による影響は認められなかった。
 - viii) K/Ca + Mg ; K増量により、K₃区(1.80) > K₂区(1.62) ≥ K₁区(1.54)となりミネラルバランスをくずしていく傾向を示した。これはK増量により、K含有率が高くなるためであると考えられる。N増量の影響は認められなかった。
- ## (3) 跡地土壌
- 試験Aの跡地土壌の分析結果は表-19のとおりである。
- i) N含有量 ; NやKの増量による影響は認められなかった。
 - ii) 可給態P含有量 ; Nの増量による影響は認められなかった。Kの増量によりK₃区(27.8) ≥ K₁区(24.2)、K₁区 ≥ K₂区(16.8)、K₃区 > K₂区となり、K₃区とK₂区間に有意差が認められた。
 - iii) 置換性塩基含有量 ; K含有量については、N増量によりN₁区(35.6) > N₂区(26.5) ÷

表-16 N、P、K施用とパンゴラグラスの収量

調査項目 調査年次 処理	年間生草収量(t/10a)				年間乾物収量(kg/10a)				乾物率(%) (刈取時の平均の平均)				草丈(cm) (刈取時の平均の平均)				年間施用量(kg/10a)														
																	'77			'78			'79			'80					
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
O-O-O	1.5	3.0	2.7	2.9	462	845	774	919	30.4	28.7	29.6	31.7	76	45	44	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O-O-K	1.7	3.5	3.9	3.8	509	958	1089	1174	28.8	27.5	28.6	30.1	83	45	47	62	0	0	22.5	0	0	45	0	0	45	0	0	45	0	0	30
O-P-O	1.6	2.9	2.8	3.2	498	793	811	1016	31.0	27.8	29.3	31.5	76	44	43	57	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	10	0	0
O-P-K	2.2	5.6	5.3	4.6	642	1410	1422	1405	29.5	26.3	27.9	30.0	85	53	54	63	0	10	22.5	0	10	45	0	10	45	0	10	45	0	10	30
N-O-O	2.3	10.7	9.7	8.0	662	2401	2618	2447	28.6	22.9	28.5	29.8	90	73	68	71	22.5	0	0	45	0	0	45	0	0	30	0	0	0	0	0
N-O-K	2.8	10.4	10.6	9.1	807	2340	2874	2618	29.0	22.6	28.7	28.0	91	70	70	73	22.5	0	22.5	45	0	45	45	0	45	30	45	0	30	0	30
N-P-O	2.7	10.5	10.6	8.9	715	2366	2859	2542	27.0	23.4	28.7	27.8	91	71	70	75	22.5	10	0	45	10	0	45	10	0	30	10	0	10	0	0
N-P-K	2.4	11.0	9.8	9.5	629	2468	2621	2686	25.9	23.3	28.5	27.4	91	73	68	76	22.5	10	22.5	45	10	45	45	10	45	30	45	10	30	10	30

刈取月日

1977年： 9月 1日 10月 6日
 1978年： 1月31日 4月 19日 5月 22日 7月 4日 8月 8日 10月 4日
 1979年： 2月 27日 4月 27日 6月 15日 8月 1日 9月 14日 12月 5日
 1980年： 4月 4日 7月 11日 10月 6日 12月 22日

表-17 N、Kの施用量とパンゴラグラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処理	N (%)		No ₃ -N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		Ca/P (%比)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
N ₁ K ₁	0.78	0.06	0.007	0.004	0.28	0.06	1.61	0.27	0.37	0.12	0.13	0.03	1.3	0.2	1.52	0.51
N ₁ K ₂	0.76	0.06	0.006	0.002	0.25	0.04	1.69	0.17	0.38	0.12	0.13	0.02	1.5	0.3	1.59	0.50
N ₁ K ₃	0.78	0.08	0.009	0.004	0.30	0.03	1.94	0.28	0.37	0.12	0.14	0.03	1.2	0.3	1.81	0.59
N ₂ K ₁	0.76	0.09	0.007	0.006	0.25	0.04	1.89	0.23	0.36	0.09	0.14	0.02	1.4	0.2	1.75	0.46
N ₂ K ₂	0.75	0.08	0.009	0.008	0.23	0.03	1.63	0.21	0.36	0.12	0.14	0.03	1.6	0.3	1.54	0.56
N ₂ K ₃	0.77	0.08	0.007	0.002	0.24	0.05	2.03	0.26	0.35	0.08	0.14	0.03	1.5	0.2	1.89	0.52
N ₃ K ₁	0.77	0.12	0.010	0.007	0.23	0.04	1.57	0.36	0.38	0.06	0.15	0.04	1.6	0.2	1.35	0.44
N ₃ K ₂	0.82	0.13	0.009	0.005	0.21	0.04	1.91	0.15	0.35	0.07	0.15	0.03	1.6	0.3	1.73	0.46
N ₃ K ₃	0.79	0.14	0.010	0.001	0.20	0.03	1.82	0.25	0.35	0.08	0.14	0.03	1.8	0.3	1.69	0.52

1979年（3年目）分析

表-18 N、P、K施用とパンゴラガラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処 理	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
O-O-O	0.78	0.09	0.27	0.04	1.49	0.31	0.41	0.10	0.14	0.03	1.26	0.35
O-O-K	0.77	0.19	0.27	0.03	1.54	0.26	0.43	0.13	0.14	0.03	1.28	0.37
O-P-O	0.73	0.13	0.30	0.03	1.45	0.27	0.43	0.13	0.14	0.03	1.24	0.37
O-P-K	0.69	0.14	0.28	0.04	1.67	0.27	0.42	0.11	0.14	0.02	1.37	0.31
N-O-O	0.59	0.21	0.18	0.05	1.39	0.19	0.37	0.12	0.14	0.03	1.22	0.32
N-O-K	0.62	0.22	0.18	0.05	1.59	0.21	0.36	0.11	0.13	0.03	1.51	0.47
N-P-O	0.63	0.18	0.21	0.04	1.34	0.19	0.38	0.10	0.14	0.03	1.18	0.34
N-P-K	0.65	0.18	0.22	0.04	1.56	0.22	0.37	0.12	0.13	0.03	1.49	0.51

1979年（3年目）分析

表-19 パンゴラグラスの跡地土壌

分析項目 処理	T - N (%)	C E C (me/100g)	置換性塩基 (mg/100g)			可給態P (mg/100g)	備 考
			Ca	Mg	K		
N ₁ K ₁	0.092	29.0	720.5	43.2	38.6	21.5	圃場
N ₁ K ₂	0.089	24.8	781.7	38.8	30.7	16.6	大里村字銭又
N ₁ K ₃	0.111	29.5	688.9	42.3	37.4	27.8	深さ 0 ~ 30 cm
N ₂ K ₁	0.095	23.1	739.1	43.9	26.9	28.2	
N ₂ K ₂	0.087	26.8	740.9	44.0	18.8	14.3	
N ₂ K ₃	0.095	22.2	740.2	38.8	33.9	32.5	
N ₃ K ₁	0.096	21.6	768.0	41.4	23.8	22.8	
N ₃ K ₂	0.100	27.2	681.9	42.0	31.1	19.5	
N ₃ K ₃	0.104	22.5	813.6	40.3	26.2	23.0	

N₃区(27.0)と低くなる傾向を示した。これはN増量により、パンゴラグラスの乾物収量が高くなり、K収奪量が多くなるためであると考えられる。K増量による影響は認められなかったが、各区とも試験前の土壌のK含有量よりも高くなった。Ca及びMg含有量は、NやKの増量による影響をうけなかった。

4. パラグラス

(1) 乾物収量

試験Aの調査結果は表-20のとおりである。

初年目の年間収量はN増量の効果が認められ、N₃区>N₂区>N₁区となりN水準間に有意差が認められた。2年目の結果をみると、年間収量はN増量の効果が認められ、N₃区>N₂区>N₁区となりN水準間に有意差が認められた。刈取期別の各区の収量(kg/10a)は、N₁区で3月刈-300、5月-310、6月-457、7月-606、8月-506、9月-304、10月-368、12月-209となり、N₂区で416、445、569、734、575、456、453、298、N₃区で471、580、628、808、596、519、447、324であった。3月~9月刈までは日生産量が高く、N増量の効果も高いので、この時期にN₃区まで増量すると効果的であると考えられる。3年目の結果をみると、年間収量はN₃区>N₂区>N₁区となり、N水準間に有意差が認められた。刈取期別の各区の収量(kg/10a)は、N₁区で3月刈-265、5月-347、6月-646、8月-550、9月-310、11月-327となり、N₂区で410、510、830、763、412、435、N₃区で493、583、860、892、467、467であった。N₃区まで増量効果の高い時期は、6月、11月刈を除いた各期であった。6月刈は刈取適期をのがしたためにN₃区で下葉が枯れ、11月刈は台風の影響をうけたため、N₃区で増量効果が認められなかったものと考えられる。4年目の結果をみると、年間収量はN₃区>N₂区>N₁区となりN水準間に有意差が認められた。刈取期別の各区の収量(kg/10a)は、N₁区で4月刈-281、7月-847、9月-628、11月-305となり、N₂区で536、1290、1002、483、N₃区で600、1433、1122、590であった。

表-20 N、Kの施用量とパラグラスの収量

調査項目 調査年次 処理	年間生草収量(t/10a)				年間乾物収量(kg/10a)				乾物率(%) (刈取時の平均の平均)				草丈(cm) (刈取時の平均の平均)				年間施用量(kg/10a)											
																	'77			'78			'79			'80		
	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	'77	'78	'79	'80	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
N ₁ K ₁	5.8	12.8	9.7	6.3	1627	3084	2586	2070	27.9	24.1	26.3	32.7	106	85	89	101	25	10	25	40	10	40	30	10	30	20	10	20
N ₁ K ₂	5.8	12.3	8.9	6.3	1615	2946	2332	2132	27.8	23.8	26.0	33.4	102	84	87	100	25	10	45	40	10	80	30	10	60	20	10	40
N ₁ K ₃	5.8	13.4	9.3	6.0	1606	3151	2416	1980	27.4	23.6	25.5	32.6	104	85	89	102	25	10	65	40	10	120	30	10	90	20	10	60
N ₂ K ₁	6.6	17.2	13.3	9.8	1706	3924	3381	3172	26.0	22.7	25.2	31.9	107	95	99	109	45	10	25	80	10	40	60	10	30	40	10	20
N ₂ K ₂	7.4	17.7	13.5	10.7	1862	3964	3375	3475	25.1	22.5	24.6	31.9	108	93	99	110	45	10	45	80	10	80	60	10	60	40	10	40
N ₂ K ₃	7.2	17.9	13.6	10.2	1908	3951	3324	3286	26.5	22.2	24.1	31.9	108	94	101	109	45	10	65	80	10	120	60	10	90	40	10	60
N ₃ K ₁	7.7	20.2	15.3	11.9	1929	4386	3725	3689	25.5	21.9	24.1	30.8	112	98	104	114	65	10	25	120	10	40	90	10	30	60	10	20
N ₃ K ₂	7.8	20.0	15.7	12.1	1998	4333	3778	3771	26.1	21.8	23.9	31.2	109	99	104	113	65	10	45	120	10	80	90	10	60	60	10	40
N ₃ K ₃	8.4	20.5	16.0	12.1	2123	4400	3782	3775	25.1	21.5	23.5	31.0	112	99	105	112	65	10	65	120	10	120	90	10	90	60	10	60

刈取月日

1977年： 7月28日 9月14日 10月17日 12月15日
 1978年： 3月8日 5月2日 6月6日 7月19日 8月25日 9月25日 10月30日 12月20日
 1979年： 3月13日 5月7日 6月29日 8月10日 9月19日 11月19日
 1980年： 4月2日 7月16日 9月12日 11月26日

そして各刈取期とも N₃ 区まで増量効果が高かった。

K 増量の効果については、初年目から 3 年目まで認められず、4 年目の 4 月刈においてわずかにみられ、K₂ 区 (496) \geq K₃ 区 (481) > K₁ 区 (440) となったが、それ以降は認められなかった。

同一圃場で行なった三要素試験の結果は表-21のとおりである。

乾物収量をみると、N の施用効果は初年目から非常に高く、P の効果は初年目から 3 年目まで認められず 4 年目の 7 月刈から認められるようになった。K の施用効果は初年目から 4 年目まで認められなかった。特に初年目から 2 年目までは N 施用区で無 K 区 > K 施用区となり、K 施用により収量が低下した。

N と K の施用量について 4 年間の成績をまとめると、パラグラスの N 施用量は刈取ごとに 15 kg/10a が適量であると考えられる。しかし低温期には 10 kg/10a 程度に減量した方がよいと考えられる。K の施用量については、少なくとも 4 年間ぐらいは施用の必要がないと考えられる。

(2) 成分含有率

試験 A、B の 3 年目 (1979) の分析結果は表-22、表-23のとおりである。

- i) N ; N₃ 区 (1.14) > N₂ 区 (1.06) > N₁ 区 (0.97) となり、N 増量により高くなったが、K 増量の影響は認められなかった。試験 B では、N 施用による影響は認められなかった。
- ii) NO₃-N ; N や K の増量による影響は認められなかった。
- iii) P ; N₁ 区 (0.25) > N₂ 区 (0.20) \geq N₃ 区 (0.19) となり N 増量により低下した。K 増量の影響は認められなかった。試験 B でも N 施用により低下し、K 施用の影響は認められなかった。
- iv) K ; N₃ 区 (2.57) > N₂ 区 (2.48) > N₁ 区 (2.35) となりネピアグラスとは逆に N 増量により高くなった。また K₃ 区 (2.64) > K₂ 区 (2.46) > K₁ 区 (2.29) となり K 増量により高くなった。試験 B では、K 施用の影響は無 N 区で認められず、N 施用区において K 施用区 > 無 K 区となった。
- v) Ca ; N や K の増量による影響は認められなかった。試験 B では、N 施用により含有率が低下した。
- vi) Mg ; N 増量による影響は認められず、K₁ 区 (0.19) > K₂ 区 (0.18) > K₃ 区 (0.17) となり、K 増量によりわずかながら低下した。試験 B では、N や K を施用することにより含有率が低下した。
- vii) Ca/P ; N₃ 区 (2.0) \geq N₂ 区 (1.9) > N₁ 区 (1.6) となり、N 増量により高くなった。とくに N₃ 区になると適正であるとされる 1 ~ 2 を越えることがあった。N₃ 区はパラグラスの品質の点から若干問題があるようである。また K₁ 区 (2.0) \geq K₂ 区 (1.9)、K₁ 区 > K₃ 区 (1.7) となり、K 増量により低下した。
- viii) K/Ca+Mg ; N₃ 区 (2.05) \geq N₂ 区 (1.98) > N₁ 区 (1.84) となり、N 増量により高くなった。また K₃ 区 (2.16) > K₂ 区 (1.95) > K₁ 区 (1.76) となり、K 増量により高くなった。N₃ 区 (年間施用量 90 kg/10a) や K₃ 区 (年間施用量 90 kg/10a) は、パラグラスの

表-22 N、Kの施用量とパラグラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処理	N (%)		NO ₃ -N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		Ca/P (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
N ₁ K ₁	0.94	0.05	0.007	0.003	0.24	0.02	2.22	0.14	0.39	0.11	0.18	0.03	1.7	0.4	1.74	0.47
N ₁ K ₂	1.00	0.06	0.009	0.005	0.25	0.03	2.32	0.25	0.39	0.11	0.18	0.03	1.6	0.4	1.83	0.52
N ₁ K ₃	0.97	0.07	0.006	0.004	0.25	0.01	2.50	0.18	0.39	0.09	0.18	0.03	1.6	0.3	1.96	0.55
N ₂ K ₁	1.08	0.12	0.009	0.004	0.19	0.03	2.26	0.16	0.39	0.09	0.19	0.02	2.1	0.6	1.72	0.40
N ₂ K ₂	1.04	0.08	0.008	0.006	0.19	0.02	2.49	0.14	0.35	0.09	0.17	0.02	1.9	0.5	2.02	0.49
N ₂ K ₃	1.05	0.09	0.006	0.005	0.21	0.01	2.68	0.22	0.38	0.09	0.17	0.03	1.8	0.4	2.20	0.65
N ₃ K ₁	1.12	0.14	0.009	0.005	0.19	0.02	2.40	0.10	0.39	0.09	0.19	0.02	2.1	0.5	1.83	0.36
N ₃ K ₂	1.16	0.16	0.008	0.005	0.18	0.02	2.57	0.18	0.38	0.08	0.18	0.02	2.2	0.5	1.99	0.40
N ₃ K ₃	1.13	0.16	0.009	0.006	0.19	0.01	2.74	0.22	0.35	0.07	0.17	0.03	1.8	0.4	2.32	0.58

1979年（3年目）分析

表-23 N、P、K施用とパラグラスの成分含有率（乾物中）

分析項目 処 理	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		K/Ca+Mg (当量比)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
O-O-O	1.02	0.10	0.38	0.07	2.05	0.40	0.47	0.21	0.23	0.04	1.41	0.52
O-O-K	1.03	0.12	0.35	0.05	2.16	0.27	0.44	0.15	0.22	0.04	1.49	0.43
O-P-O	1.03	0.12	0.36	0.07	2.15	0.36	0.46	0.20	0.23	0.04	1.48	0.53
O-P-K	1.04	0.07	0.39	0.07	2.19	0.34	0.46	0.16	0.23	0.04	1.48	0.47
N-O-O	1.06	0.16	0.17	0.03	2.04	0.15	0.40	0.13	0.19	0.03	1.58	0.39
N-O-K	1.09	0.13	0.19	0.03	2.43	0.11	0.38	0.07	0.18	0.02	1.92	0.35
N-P-O	1.05	0.12	0.23	0.03	2.06	0.17	0.39	0.13	0.19	0.03	1.60	0.43
N-P-K	0.96	0.07	0.18	0.03	2.30	0.16	0.37	0.12	0.17	0.03	1.92	0.50

1979年（3年目）分析

ミネラルバランスの点から限界量であると考えられる。

(3) 跡地土壌

試験Aの跡地土壌の分析結果は表-24のとおりである。

表-24 パラグラスの跡地土壌

分析項目 処 理	T-N (%)	CEC (me/100g)	置換性塩基 (mg/100g)			可給態P (mg/100g)	備 考
			Ca	Mg	K		
N ₁ K ₁	0.127	29.6	1 045.5	42.0	31.1	29.6	圃場
N ₁ K ₂	0.136	31.2	979.4	38.5	45.5	28.9	中城村字浜
N ₁ K ₃	0.134	28.3	1 033.5	38.9	54.6	35.1	深さ0~30cm
N ₂ K ₁	0.132	28.6	1 124.7	38.0	18.0	26.1	
N ₂ K ₂	0.135	28.7	1 033.1	40.1	38.2	31.7	
N ₂ K ₃	0.130	28.7	961.3	31.9	42.9	28.6	
N ₃ K ₁	0.141	27.0	984.4	28.0	24.8	32.0	
N ₃ K ₂	0.134	31.3	973.0	35.4	25.9	26.8	
N ₃ K ₃	0.138	27.6	983.4	33.2	55.5	29.3	

- i) N含有量；NやKの増量による影響は認められなかった。
- ii) 可給態P含有量；NやKの増量による影響は認められなかった。
- iii) 置換性塩基含有量；Kの含有量については、N増量によりN₁区（43.7）>N₃区（35.4）
≥N₂区（33.0）となり、N₂区から低下した。これはN増量によりパラグラスの収量が高くなり、K収奪量が多くなったためであると考えられる。またK増量によりK₃区（51.0）>K₂区（36.5）>K₁区（24.6）となり、K₂区から土壌中に蓄積が認められた。K₁区が試験前の土壌中のK含有量に比べて低くなっているため、K施用については、K₁区程度の量が必要であると考えられる。Ca含有量はNやKの増量による影響をうけなかった。Mg含有量は、NやKの増量によりわずかに低下する傾向を示した。

IV 要 約

本県で採草用として有望視されているネピアグラス、ローズグラス、パンゴラグラス、パラグラスについて、窒素（N）とカリ（K）の適正な施用量を検討するために本試験（試験A）を実施した。NとKの施用量の水準は、刈取ごとに10a 当り5kg、10kg、15kg 施用する3水準である。試験区はNとKを組合わせた9区を配置した。また参考試験として三要素試験を実施した。供試土壌は、本島中南部に分布する第3紀泥灰岩を母材とするジャーガルとよばれる土壌である。

1977～1980の4年間に得られた結果を草種別に要約すると、以下のとおりである。

1. ネピアグラス

(1) Nの影響

年間乾物収量は、N増量により増収し、15kg区 \geq 10kg区 $>$ 5kg区、または、15kg区 $>$ 10kg区 $>$ 5kg区であった。しかし、低温期にはN増量の効果が低下した。牧草体の成分含有率については、P、K、Ca含有率がN増量により低下し、Mg、Ca/Pが高くなった。N、 $\text{No}_3\text{-N}$ 、K/Ca+MgはN増量の影響をうけなかった。跡地土壌においては、K含有量がN増量によりわずかに低下し、N、Ca、Mg含有量は影響をうけなかった。

(2) Kの影響

年間乾物収量は、初年目を除いて、K増量の効果が認められず、5kg区 \doteq 10kg区 \doteq 15kg区であった。牧草体の成分含有率については、K含有率、K/Ca+MgがK増量により高くなり、Ca、Mgは低下した。N、 $\text{No}_3\text{-N}$ 、P、Ca/PはK増量の影響をうけなかった。跡地土壌においては、K含有量がK増量によりわずかに高くなる傾向を示したが、15kg区でさえ、試験前のKレベルの半量程度に低下した。N、P、Ca、Mg含有量はK増量による影響をうけなかった。

ネピアグラスに対するN施用量は、刈取ごとに15kg/10aが適量である。しかし低温期には施用効果が低下する。Kの施用量については、初年目の収量、K/Ca+Mg、跡地土壌の間に相反する関係にあるが、K/Ca+Mgを重視すると、施肥は不要である。

2. ローズグラス

(1) Nの影響

年間乾物収量は、初年目を除き、N増量により増収し、2年目に15kg区 \geq 10kg区 $>$ 5kg区3年目、4年目に15kg区 $>$ 10kg区 $>$ 5kg区であった。しかし低温期は増量効果が低下した。牧草体の成分含有率については、N、 $\text{No}_3\text{-N}$ 、K、Ca含有率、Ca/PがN増量により高くなり、特に $\text{No}_3\text{-N}$ は15kg区(年間施用量120kg/10a)になると急激に高くなった。P含有率はN増量により低下した。Mg、K/Ca+MgはN増量の影響をうけなかった。跡地土壌においては、N増量により土壌中のK含有率がわずかに低下したが、他の成分は影響をうけなかった。

(2) Kの影響

年間乾物収量は、K増量の効果が認められなかった。牧草体の成分含有率については、K含有率、K/Ca+MgがK増量により高くなり、他の成分は影響をうけなかった。跡地土壌においては、K含有量がK増量により高くなり土壌中に蓄積が認められ、他の成分は影響をうけなかった。

ローズグラスに対するN施用量は、刈取ごとに15kg/10aが適量であるが、年間施用量を90kg/10a以下におさえる必要がある。また、低温期には施用効果が低下する。Kの施用量については、少なくとも4年間は不要である。

3. パンゴラグラス

(1) Nの影響

年間乾物収量は、2年目までN増量の効果が認められなかったが、3年目以降は10kg区まで増収し、15kg区 \doteq 10kg区 $>$ 5kg区となった。牧草体の成分含有率については、N増量によりCa/Pが高くなり、P含有率が低下したが、他の成分は影響をうけなかった。跡地土壌においては、K含有量がN増量により低下する傾向を示したが、N、Ca、Mg含有量は影響をうけ

なかった。

(2) Kの影響

年間乾物収量は、K増量の効果が認められなかった。しかし三要素試験では、Kの施用効果が認められた。牧草体の成分含有率については、K、K/Ca+MgがK増量により高くなったが、他の成分は影響をうけなかった。跡地土壌においては、各成分含有量ともK増量の影響をうけなかった。

パラグラスに対するN施用量は、刈取ごとに、2年目までは5 kg/10a、3年目以降は10 kg/10aが適量である。Kの施用量は、刈取ごとに5 kg/10aが適量である。

4. パラグラス

(1) Nの影響

年間乾物収量は、N増量の効果が高く、15 kg区 > 10 kg区 > 5 kg区であった。牧草体の成分含有率については、N、K、Ca/P、K/Ca+MgがN増量により高くなり、Pが低下し、他の成分は影響をうけなかった。跡地土壌においては、K、Mg含有量がN増量によりわずかに低下する傾向を示したが、他の成分は影響をうけなかった。

(2) Kの影響

年間乾物収量は、K増量の効果が認められなかった。牧草体の成分含有率については、K、K/Ca+MgがK増量により高くなり、Mg、Ca/Pが低下し、他の成分は影響をうけなかった。跡地土壌においては、K含有量がK増量により高くなり、K₂区から土壌中に蓄積が認められた。Mg含有量がK増量によりわずかに低下する傾向を示し、N、P、Caは影響をうけなかった。

パラグラスに対するNの施用量は、ミネラルバランスの点から若干の問題を生じたが、刈取ごとに15 kg/10a (年間施用量90 kg/10a) まで可能である。また、低温期には施用効果が低下する。Kの施用量については、跡地土壌のK含有量の点からは刈取ごとに5 kg/10a程度補給する必要があるが、乾物収量とK/Ca+Mgの点からは少なくとも4年間は不要である。

V 生育期間中の気象概況

附表-1 ネピアグラスの刈取回数と生育期間中の気象概況

年	刈取回次 区分	刈取回数				
		1	2	3	4	5
一九七七	平均気温(°C)	27.9	26.8			
	降水量(mm)	435.5	297.5			
	日照時間(h)	648.0	279.0			
	刈取月日	8/31(83)	10/14(44)			
一九七八	平均気温(°C)	19.9	18.2	24.5	27.4	26.5
	降水量(mm)	355.5	712.0	427.5	747.0	505.5
	日照時間(h)	447.0	402.0	253.0	430.5	374.4
	刈取月日	1/24(102)	5/8(104)	6/27(50)	8/23(57)	10/19(57)
一九七九	平均気温(°C)	18.9	21.3	25.5	28.0	22.2
	降水量(mm)	593.0	424.5	298.0	495.0	660.5
	日照時間(h)	691.1	194.9	334.0	602.8	446.6
	刈取月日	4/3(166)	5/21(48)	7/6(46)	9/18(74)	12/14(87)
一九八〇	平均気温(°C)	18.4	27.1	27.7		
	降水量(mm)	992.5	131.5	420.5		
	日照時間(h)	579.5	585.1	713.8		
	刈取月日	5/14(152)	7/21(68)	10/19(90)		

※ () 内の数値は在圃日数

附表-2 ローズグラスの刈取回数と生育期間中の気象概況

年	刈取回次 区分	刈取回数							
		1	2	3	4	5	6	7	8
一九七七	平均気温(°C)	27.9	27.8	26.1	20.9				
	降水量(mm)	290.5	361.0	81.5	175.5				
	日照時間(h)	475.5	269.6	257.0	316.8				
	刈取月日	8/10(61)	9/16(37)	10/21(35)	12/26(66)				
一九七八	平均気温(°C)	16.5	17.0	22.7	24.7	27.5	26.9	23.1	19.9
	降水量(mm)	210.5	458.5	355.0	295.0	385.0	608.0	299.5	115.5
	日照時間(h)	127.9	278.8	147.0	199.3	338.3	354.8	248.1	223.1
	刈取月日	2/6(42)	4/13(65)	5/16(33)	6/26(41)	8/7(42)	9/27(51)	11/7(41)	12/25(48)
一九七九	平均気温(°C)	16.7	19.6	22.7	28.0	27.7	24.9		
	降水量(mm)	254.0	378.0	418.0	193.0	406.5	399.0		
	日照時間(h)	262.0	185.3	226.2	431.8	307.0	324.1		
	刈取月日	3/2(67)	4/23(52)	6/12(50)	7/30(48)	9/11(43)	10/31(50)		
一九八〇	平均気温(°C)	17.3	18.6	24.7	28.6	27.3	20.0		
	降水量(mm)	494.0	599.5	212.5	111.5	422.5	256.5		
	日照時間(h)	411.1	287.3	313.2	503.2	564.6	297.4		
	刈取月日	2/12(104)	4/28(75)	6/16(49)	8/5(50)	10/21(77)	12/26(66)		

※ () 内の数値は在圃日数

附表-3 パンゴラガラスの刈取回数と生育期間中の気象概況

年	区 分	刈取回次					
		1	2	3	4	5	6
一九七七	平均気温 (°C)	27.9	27.2				
	降水量 (mm)	448.5	281.5				
	日照時間 (h)	666.6	245.4				
	刈取月日	9/1 (87)	10/6 (35)				
一九七八	平均気温 (°C)	20.0	17.3	22.6	25.7	27.5	26.9
	降水量 (mm)	400.5	535.0	313.0	262.0	388.0	607.0
	日照時間 (h)	528.3	307.2	147.1	267.7	250.3	395.0
	刈取月日	1/31 (117)	4/19 (78)	5/22 (33)	7/4 (43)	8/8 (35)	10/4 (57)
一九七九	平均気温 (°C)	19.7	19.4	22.6	28.3	27.6	22.9
	降水量 (mm)	670.0	451.5	346.5	209.0	391.5	659.0
	日照時間 (h)	662.8	226.5	208.6	437.7	320.0	330.0
	刈取月日	2/27 (146)	4/27 (57)	6/15 (49)	8/1 (47)	9/14 (44)	12/5 (82)
一九八〇	平均気温 (°C)	17.2	24.6	28.0	21.3		
	降水量 (mm)	411.5	711.5	267.5	422.0		
	日照時間 (h)	474.2	626.3	748.9	367.4		
	刈取月日	4/4 (120)	7/11 (98)	10/6 (87)	12/22 (77)		

※ () 内の数値は在圃日数

附表-4 パラガラスの刈取回数と生育期間中の気象概況

年	区 分	刈取回次							
		1	2	3	4	5	6	7	8
一九七七	平均気温 (°C)	27.0	28.0	26.3	21.6				
	降水量 (mm)	360.5	416.0	81.5	163.0				
	日照時間 (h)	487.5	365.7	244.3	302.2				
	刈取月日	7/28 (69)	9/14 (48)	10/17 (33)	12/15 (59)				
一九七八	平均気温 (°C)	16.5	19.2	23.4	27.0	27.2	26.9	25.2	20.5
	降水量 (mm)	392.5	459.0	309.0	230.5	688.0	235.0	311.5	119.0
	日照時間 (h)	279.5	214.7	142.0	353.6	240.2	201.9	214.0	254.3
	刈取月日	3/8 (83)	5/2 (55)	6/6 (35)	7/19 (43)	8/25 (37)	9/25 (31)	10/30 (35)	12/20 (51)
一九七九	平均気温 (°C)	17.2	20.5	23.9	28.6	27.5	23.5		
	降水量 (mm)	321.0	430.0	400.0	142.5	358.0	651.0		
	日照時間 (h)	317.8	223.4	291.5	385.8	294.3	313.0		
	刈取月日	3/13 (83)	5/7 (55)	6/29 (53)	8/10 (42)	9/19 (40)	11/19 (61)		
一九八〇	平均気温 (°C)	17.5	24.7	28.7	24.1				
	降水量 (mm)	414.0	719.5	192.5	458.5				
	日照時間 (h)	541.0	692.8	498.7	433.4				
	刈取月日	4/2 (135)	7/16 (105)	9/12 (58)	11/26 (75)				

※ () 内の数値は在圃日数

VI 文 献

- 1) 安藤忠男他、暖地型牧草の無機栄養特性、日草誌、18巻、4号、215～219、1972.
- 2) 原田 勇、牧草の栄養と施肥、養堅堂、1977.
- 3) 岩崎清治、暖地型牧草の施肥反応、熱帯農研集報、No 31、80～83 1977.
- 4) 宮城常夫他、暖地型牧草に対する三要素試験、沖繩畜産、第1号、32～33、沖繩畜産研究会
1966.
- 5) 宮城常夫他、ローズグラスの収量に及ぼす三要素増肥の影響、琉球大学農学部学術報告、第16
号、245～251、1969.
- 6) 日本標準飼料成分表（1980年版）、108～109、中央畜産会、1981.

調査報告

目次

1. 沖縄県における子牛の体型について	137
宮城正男 長嶺良光 喜屋武幸紀	
伊福正春 新田宗博 名嘉正和	
山内修 大城幸盛 玉城幸信	
2. 既設乳牛舎調査	143
新田宗博 山内修 大城幸盛	
喜屋武幸紀 長嶺良光 宮城正男	
伊福正春 玉城幸信	

沖縄県における子牛の体型について

宮城正男 長嶺良光 喜屋武幸紀
 伊福正春 新田宗博 名嘉正和[※]
 山内修 大城幸盛^{※※} 玉城幸信

I はじめに

近年、肉用牛生産奨励事業等により、農家の子牛発育に対する関心も高まりつつある。子牛の180日齢体重とセリ市場取り引き価格は、高い正の相関があり⁷⁾、子牛価格と胸囲の間にも高い正の相関がある¹⁾と報告されている。

これまで、子牛体型は宮城らによって体高と胸囲のみ、仲宗根ら³⁾⁴⁾、砂川ら⁶⁾によって北部地域のみの子牛測定が行なわれているが、今回、県内主要生産地の子牛体型(11部位)を測定したので、これを報告する。

II 材料と方法

用いた子牛は1978年8月～81年2月の間に各地(伊是名村、伊江村、仲里村、大里村、平良市、石垣市)で測定された雌子牛159頭、雄子牛162頭(去勢子牛119頭、雄子牛43頭)の測定値である。

測定部位は、体高、十字部高、体長、胸囲、胸幅、尻長、腰角幅、腕幅、坐骨幅、管囲の11部位である。求めた体型は例数の多かった6～8ヶ月齢の平均体型を求めた。さらに、120日齢～300日齢の測定値を用い、日齢に対する各部体型の直線回帰式($Y = a + bX$)でもって180日齢補正体型を求めた。なお比較は黒毛和種正常発育曲線⁸⁾の値を用いた。

III 結果と考察

6～8ヶ月齢の雌子牛体型を表1、雄子牛を表2に示した。そして、120～300日齢の体型測定値より補正した180日齢補正体型は表3に示した。

1. 体高

雌子牛は6, 7, 8ヶ月齢それぞれ100.3 cm、102.6 cm、104.2 cmといずれも平均値と下限値の間を推移している。180日齢補正体高は98.7 cmで、これは宮城ら、砂川らの報告よりは低い。仲宗根らのものよりは高かった。

雄子牛は102.3 cm、106.1 cm、109.1 cmとなっており、正常発育曲線の下限值付近を上下していた。180日齢補正体高は100.9 cmで下限値を下まわっていた。これは宮城らの報告よりは低い。砂川らの報告と一致していた。

※ 南部農業改良普及所

※※ 県畜産課

表-1 雌子牛体型

月 令	6	7	8
例 数	49	52	29
体 高	100.3 ± 3.7	102.6 ± 2.9	104.2 ± 3.4
十 字 部 高	103.5 ± 3.6	105.5 ± 3.3	108.2 ± 3.2
体 長	107.5 ± 5.4	110.7 ± 5.1	115.5 ± 5.0
胸 囲	132.0 ± 7.2	135.8 ± 7.1	141.6 ± 5.7
胸 深	47.8 ± 2.7	49.3 ± 2.2	52.2 ± 2.1
胸 幅	29.6 ± 3.3	31.0 ± 2.8	31.8 ± 3.0
尻 長	36.5 ± 1.9	37.6 ± 1.8	39.0 ± 1.5
腰 角 幅	30.9 ± 2.3	32.3 ± 2.2	34.4 ± 1.5
腕 幅	32.6 ± 2.5	33.8 ± 1.9	35.1 ± 1.3
坐 骨 幅	19.9 ± 1.9	20.6 ± 1.7	21.7 ± 1.8
管 囲	13.5 ± 0.8	13.8 ± 0.7	13.9 ± 0.9

表-2 雄子牛体型

月 令	6	7	8
例 数	67	48	18
体 高	102.3 ± 3.9	106.1 ± 3.7	109.1 ± 4.9
十 字 部 高	105.3 ± 3.7	108.4 ± 3.8	111.4 ± 5.1
体 長	110.1 ± 5.8	113.5 ± 6.2	119.7 ± 6.3
胸 囲	135.7 ± 6.3	141.8 ± 7.3	145.7 ± 9.3
胸 深	49.6 ± 2.3	51.4 ± 2.4	53.9 ± 3.0
胸 幅	29.5 ± 2.7	31.7 ± 2.9	32.0 ± 3.4
尻 長	37.8 ± 1.9	39.3 ± 2.1	40.7 ± 3.9
腰 角 幅	30.6 ± 2.0	32.5 ± 2.2	34.1 ± 2.3
腕 幅	33.8 ± 1.6	35.2 ± 1.9	36.6 ± 2.0
坐 骨 幅	19.8 ± 1.4	20.5 ± 2.0	22.1 ± 2.3
管 囲	14.5 ± 0.7	14.9 ± 0.7	15.1 ± 0.7

表-3 180日齢に補正した子牛体型

性		♀	♂
例	数	159	162
体	高	98.7 ± 3.3	100.9 ± 4.0
十	字	101.9 ± 3.4	103.8 ± 4.0
部	高		
体	長	105.4 ± 5.0	107.8 ± 5.9
胸	囲	128.9 ± 6.5	131.5 ± 7.5
胸	深	46.6 ± 2.2	48.2 ± 2.4
胸	幅	28.7 ± 2.8	28.5 ± 3.0
尻	長	35.7 ± 1.7	36.7 ± 2.1
腰	角	29.8 ± 1.9	29.6 ± 2.0
腕	幅	32.1 ± 1.7	33.0 ± 1.8
坐	骨	19.2 ± 1.4	19.3 ± 1.5
管	囲	13.3 ± 0.7	14.3 ± 0.7

2. 体 長

雌子牛は6,7,8ヶ月齢それぞれ107.5 cm、110.7 cm、115.5 cm、雄子牛は110.1 cm、113.5 cm、119.7 cm、180日齢補正体長は、雌子牛105.4 cm、雄子牛107.8 cmといずれも正常発育曲線の平均値と下限値の間を推移していた。

3. 胸 囲

雌子牛は6,7,8ヶ月齢それぞれ132.0 cm、135.8 cm、141.6 cm、補正胸囲128.9 cmで、いずれも正常発育曲線の平均値と下限値の間を推移する正常な発育をしている。これも宮城ら、砂川らの報告よりは小さく、仲宗根らの値より大きい。雄子牛は、それぞれ135.7 cm、141.8 cm、145.7 cmで6,7ヶ月齢は下限値を上まわっているが、8ヶ月齢は下限値より小さい。180日齢補正胸囲は131.5 cmで下限値よりやや小さかった。

4. 胸 深

雌子牛は平均値をやや下まわる程度で、正常に推移しているが、雄子牛は下限値をやや上まわる程度であった。

5. 尻 長

雌子牛は6,7,8ヶ月齢とも平均値に近い良い発育をしているのに対し、雄子牛は6ヶ月齢は正常発育曲線下限値をやや上まわっていたが、7,8ヶ月齢および180日齢補正值とも下限値を下まわっていた。

6. 腰角幅、腕幅

雌子牛は、6,7,8ヶ月齢いずれも正常発育曲線の平均値と下限値の間を推移する発育をしているのに対し、雄子牛はいずれも下限値より小さい値であった。

180日齡補正体型と正常發育値との比較を圖1、圖2に示した。

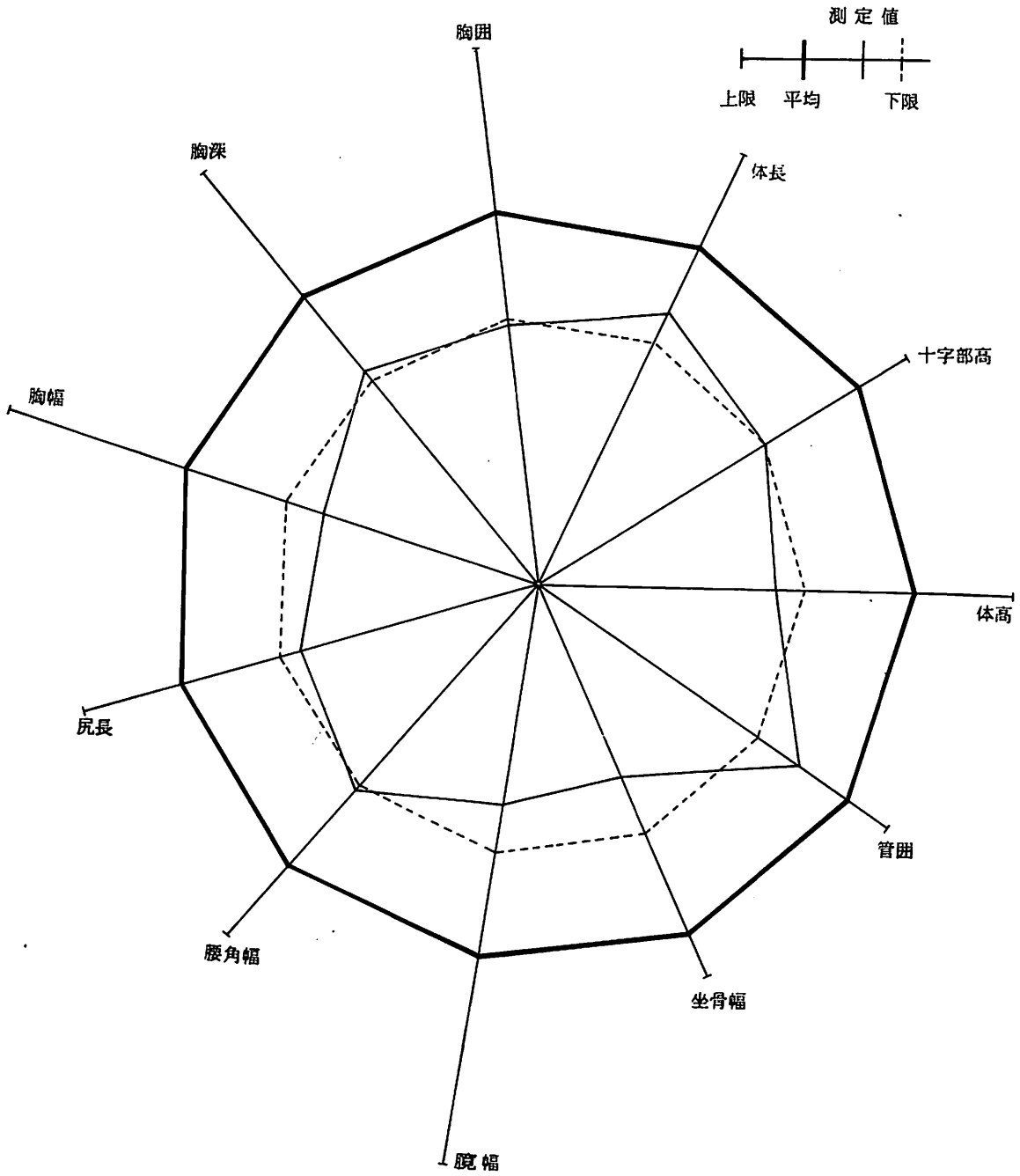


圖1 雄子牛の180日齡体型と正常發育値との比較

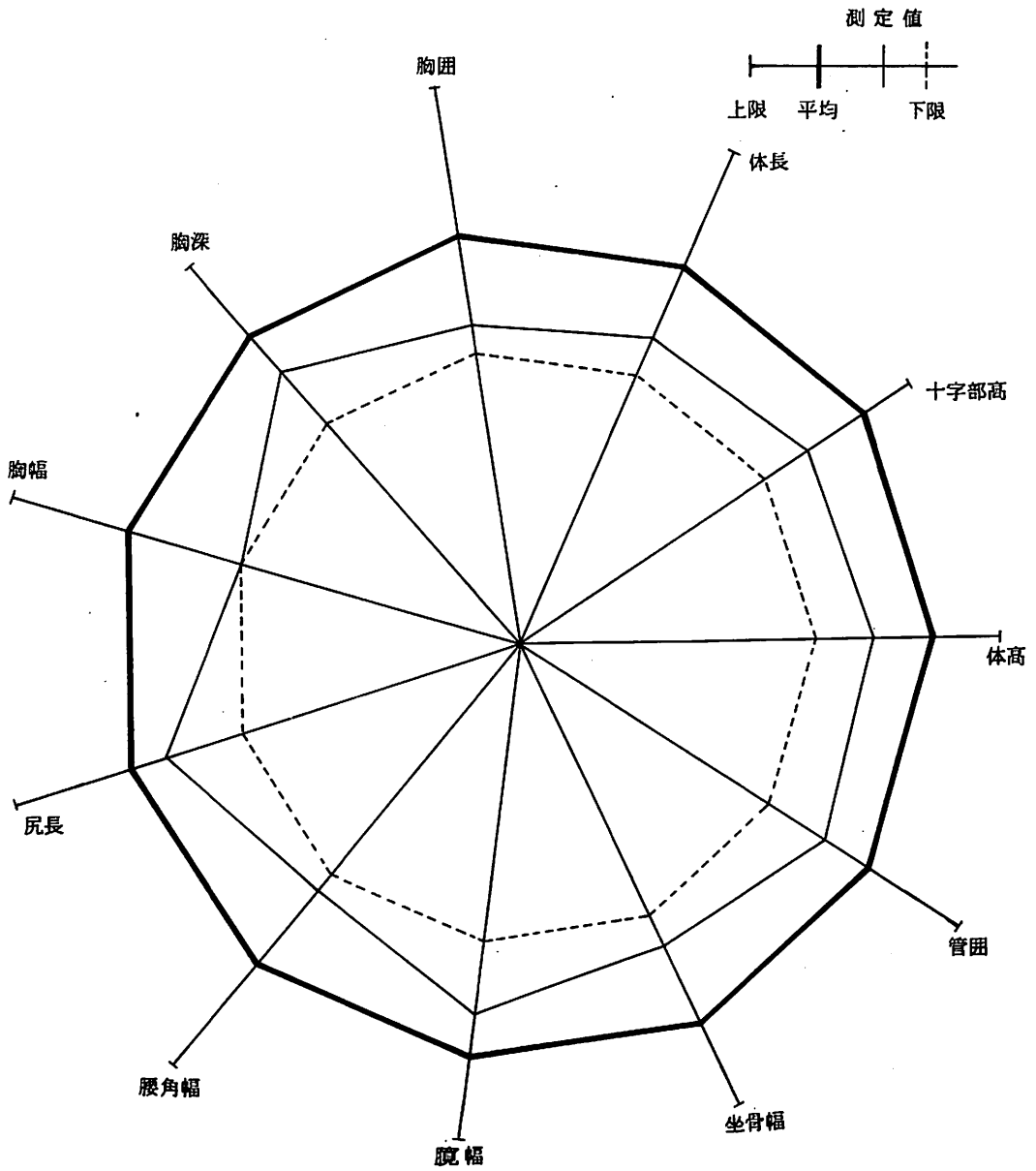


図2 雌子牛の180日齢体型と雄子牛正常発育値との比較

雄子牛は胸幅のみが正常発育曲線下限値と同じ値で、他は平均値と下限値の間を推移し、比較的正常的な発育で整った体型をしていることが理解できた。しかし、一方の雄子牛をみると体長と管囲のみが平均値と下限値の間で、他は下限値付近か、または下まわっていた。特に尻長、腰角幅、坐骨幅はほとんどの数値が下限値より劣っているため、後躯は若干弱いと考えられた。

しかし、この調査の雄子牛というのは、ほとんどが去勢子牛のことで、去勢子牛の離乳時体重は雄子牛と雌子牛との中間に位置するとの報告もあるため、⁵⁾ 県下の雄子牛の発育良否は今後の検討が必要だろう。

IV 要 約

本県で飼養されている黒毛和種の子牛体型の実態を把握する目的で、各地の子牛を測定した(11部位)。結果を要約すると次のとおりであった。

1. 雄子牛の体型はどの部位も正常発育値の範囲に入っており、バランスの良い発育をしていた。
2. 雄子牛は正常発育値の雄子牛に比べて、やや劣っていた。特に後躯の発育が不充分であった。

V 謝 辞

本調査にあたって協力していただいた家畜保健衛生所、各市町村及び農協職員に対し、感謝の意を表わす。

VI 参考文献

- 1) 細田誠之、子牛価格の地域格差に関する研究、島根大学農林経済学研究室、1969。
- 2) 宮城正男・新城明久、沖縄における子牛体型の地域間比較とその飼育実態、沖縄畜産、10、1～8、1975。
- 3) 仲宗根実他2名、北部地区における肉用牛の発育体型調査成績について、沖縄県家畜保健衛生所業績発表集録、1、58、1976。
- 4) 仲宗根実他3名、北部地区における肉用牛の発育体型調査成績について、沖縄県家畜保健衛生所業績発表集録、2、68～74、1977。
- 5) 小畑太郎他2名、放牧子牛の発育に関する研究(第2報)発育に及ぼす環境要因について、中国農試報、B-20、51～61、1973。
- 6) 砂川正幸・当間正一、北部管内における肉用牛体型の地域間比較について、沖縄県家畜保健衛生所業績発表集録、6、49～53、1979。
- 7) 薬師寺光明・湯浅由紀夫、肉用子牛(黒毛和種)の発育と取引価格の関係、畜産の研究、28、9、1083～1086、1974。
- 8) 全国和牛登録協会、黒毛和種正常発育曲線、1978。

既設乳牛舎調査

新田 宗博 山内 修 大城 幸盛[※]
喜屋武 幸紀 長嶺 良光 宮城 正男
伊福 正春 玉城 幸信

I はじめに

夏期高温時における既設乳牛舎の構造、畜舎内外環境、牛体の生理機能について実態調査を行い乳牛舎の防暑技術確立の一環にするため調査測定した。

II 調査測定方法

1. 調査期間 1980年7月～8月
2. 調査酪農家 本島南部8戸
3. 調査時刻 晴天日の13時～15時
4. 調査項目

牛舎形式、収容頭数、床面積、屋根仕様、軒高、壁面積、壁開放面積、牛舎週辺環境、畜舎内外温度、牛体温、呼吸数

III 調査結果および考察

牛舎形式その他、畜舎内外温度、牛体温、呼吸数および畜舎内外温度分布は表-1、表-2および図-1のとおりである。

屋根材はすべてトタンで、断熱材の使用が2戸にみられた。軒高は1.9m～4.0m、平均2.8m、棟高は2.5～5.3m、平均3.8mであった。A牛舎は軒高4m、棟高5.3mと高いが周囲にひ陰樹を配し防暑対策がほどこされていた。一方E牛舎は軒高3.8m、棟高5.3mで断熱材の使用があるが、ひさしが短かく入日がさしていた。防暑対策としての送風機が7戸に普及し、防暑対策に高い関心があったが、B牛舎、H牛舎は他舎に比べて設置数が多く、効果的な使用を検討する必要がある。舎内温度が舎外温度より低い牛舎は、B・C・E牛舎であり、軒高は平均3.1mであった。体温、呼吸数についてみると、E・Fは他に比べて高い傾向があり、F牛舎は38.8㎡、5頭の簡易な牛舎であったが、E牛舎の場合施設が整っている割には牛の体温、呼吸数が他に比べて悪い傾向があり防暑対策を必要としている。

※ 沖縄県畜産課

表-1 牛舎形式、その他

牛舎	面積 (㎡)	屋根 材様 仕	棟高(m) 軒 高	天井	床	壁材	作り	送風機等	周辺環境	飼養 頭数	1頭当り 面積(㎡)
A	200	トタン 片流れ屋根	5.3 4.0	なし	コンク リート	なし	木造	ダクトファン 2台 扇風機 2台	ひ陰樹	18	11.1
B	315	トタン 切妻屋根	4.5 3.0	"	"	"	"	ダクトファン 4台	キビ畑	23	13.7
C	315	トタン 越し屋根	2.9 2.5	"	"	"	鉄骨	ダクトファン 2台 屋根上散水	原野	33	9.5
D	315	トタン 越し屋根	2.9 2.5	"	"	"	"	屋根上散水	原野	19	16.6
E	314	トタン 切妻屋根	5.3 3.8	断熱材 使用	"	"	"	ダクトファン 2台	原野 東-ブロック壁 西--海	26	12.1
F	36.8	トタン 切妻屋根	2.5 1.9	なし	"	"	ブロック	扇風機 1台	東北-キビ畑 南西-海	5	7.4
G	120	トタン 片流れ屋根	3.0~3.5 2.0~2.5	"	"	"	木造	ダクトファン 1台	キビ畑物 南西-建	14	8.6
H	336	トタン・モニター 切妻屋根	4.0 2.5	一部 断熱材 使用	"	"	"	ダクトファン 6台 扇風機 9台	キビ畑 東南-海	35	9.6

表-2 舍内外温度、体温、呼吸数

牛 舍	舍内温度(°C)	舍外温度(°C)	体 温 (°C)	呼吸数(回/分)
A	31.2	31.0	38.95	52.0
B	31.5	33.5	39.03	40.7
C	30.9	31.4	39.09	52.0
D	31.5	31.4	38.72	59.4
E	28.1	28.5	40.17	89.0
F	35.0	35.0	40.30	84.5
G	35.1	34.7	39.03	75.3
H	34.3	32.0	39.19	77.8

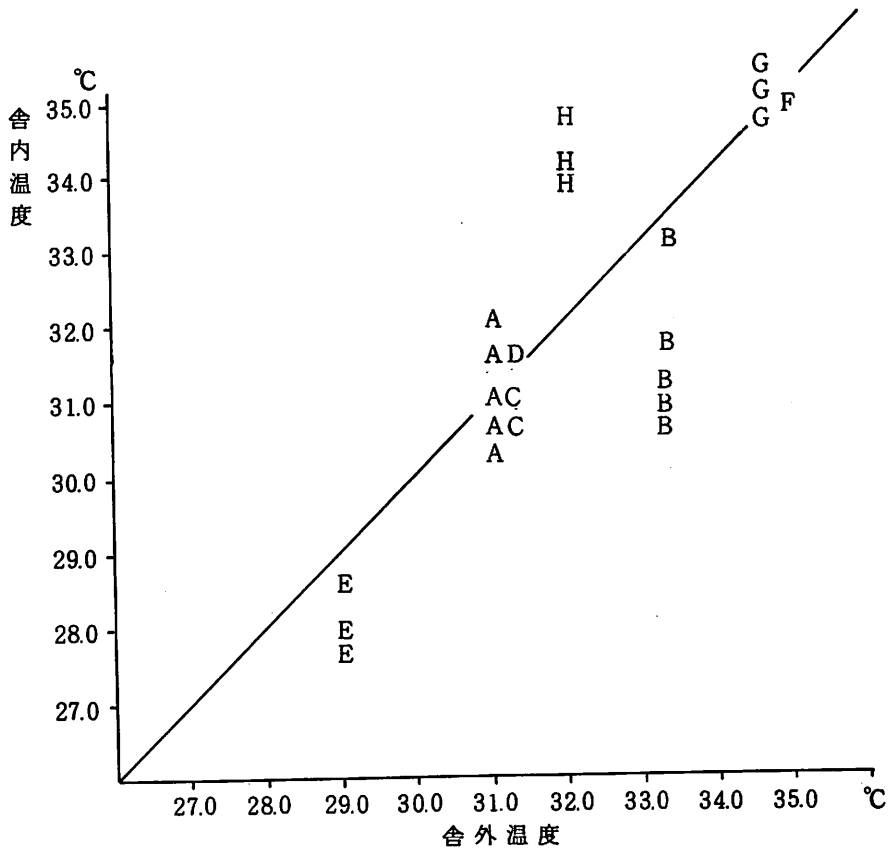


图-1 舍内外温度分布

IV 要 約

夏期において本島南部8戸既設乳牛舎の構造、畜舎内外環境、牛の体温、呼吸数を調査した。結果を概要すると次のとおりである。

1. 屋根材はすべてトタンであり、断熱材の使用は2戸であった。
2. 防暑対策として、送風機が7戸に普及していたが効果的な使用を検討する必要がある。
3. 舎内温度が舎外温度に比べて低い牛舎はB・C・Eであった。
4. 体温、呼吸数についてみると、E・Fは他に比べて悪い傾向があった。

試験研究報告（第19号）

昭和57年3月25日 印刷

昭和57年3月30日 発行

発行所 沖縄県畜産試験場
〒901 - 11 南風原町字新川260
電話（0988）89 - 1417

印刷所 南風原印刷
南風原町字与那覇465 - 1
電話（0988）89 - 2661・0426
