

## 入来牧場におけるススキ型自然草地の生産力について

萬田正治\*・小山田巽・柳田宏一・伊東繁丸・田坂 宏\*\*・直 則光\*・堅田 彰\*

(1979年10月29日 受理)

### On Productivity of Silvergrass-Type Grassland in Iriki Livestock Farm

Masaharu MANDA\*, Tatsumi OYAMADA, Koichi YANAGITA,  
Shigemaru ITO, Hiroshi TASAKA,\*\* Norimitsu SUNAO\* and  
Akira KATADA

#### 緒 言

昭和40年代に入り、わが国山林原野の草地造成事業は大幅に進展し、現在大規模草地を主体とした公共育成牧場のみでも、全国で約1,000カ所を数えるに至っている。しかしながら、これらの草地利用状況をみれば、総面積約127万haのうち、改良草地が約58万ha(46%)に対して自然草地は69万ha(54%)にもおよび、依然として大規模草地における自然草地は重要な位置にあるといえよう<sup>6)</sup>中でもススキ型自然草地は生産量も多く、わが国自然草地の中の主要な植生型の一つとして古くより利用されてきている。

一方、わが国のススキ型自然草地に関する研究も古くから行なわれており、その成果は足立の「ススキ属植物の飼料作物化に関する育種学的基礎研究」<sup>1)</sup>および平吉 功先生退官記念事業会編による「ススキの研究」<sup>2)</sup>の各書に詳述されている。しかしながら、従来、この種の研究は主として中国地方以北のススキ型自然草地を対象としたものが多く、南九州地域のススキ型自然草地に関する調査研究は全体的に遅れ、その生産力の把握も不十分であり、ススキ型自然草地を利用する技術も、まだ必ずしも確立されているとはいえない。特にススキ型自然草地は、過度の刈取り、放牧等によって衰退し、他の植生型に移行することが多く<sup>8)</sup>、この衰退を防止しつつ長期間にわたってススキ型自然草地を利用する技術が問題となるであろう。

昭和40年に移転事業を開始した当農学部附属農場入来牧場は、約146 haの広大な山林原野の活用を図り、現在約70 haの改良草地を開発するに至ったが、なおススキ型を中心とする自然草地は約73 ha(50%)にもおよび、当牧場繁養牛の周年飼養上、重要な役割を果している。したがって当牧場においてもススキ型自然草地の管理方法の改善は、依然として重要な課題の一つであるといえよう。

以上のような観点から、本研究では入来牧場におけるススキ型自然草地の生産力の実態を詳細に把握することにより、当牧場の牧養力推定の基礎資料とするとともに、南九州山地におけるススキ型自然草地を有効に維持管理するための指針を得ることを目的とした。

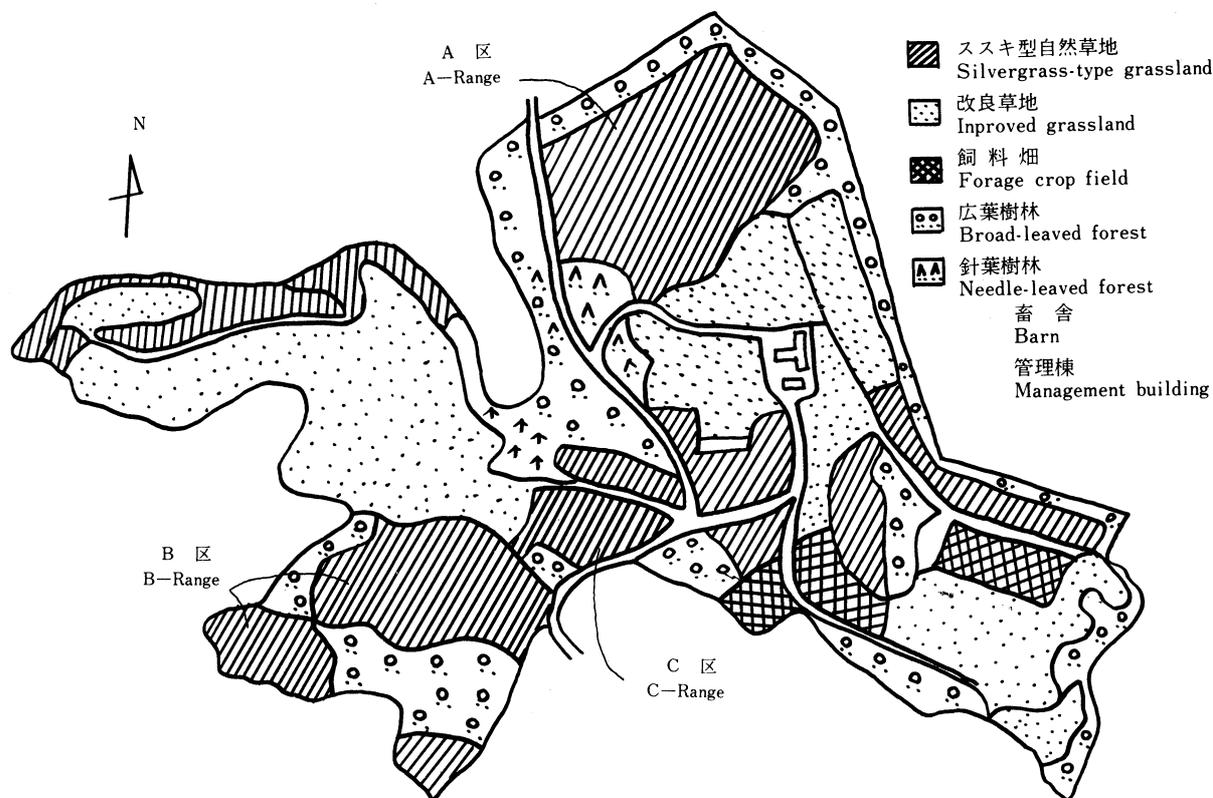
#### 材料および方法

##### 1. 年間総生産量と植生調査

第1図に示すように、鹿児島大学農学部附属農場入来牧場におけるススキ型自然草地を、A、BおよびC区に分け、それぞれの牧区にプロテクトケージを4、5および2個の合計11個を設置した。

\* 家畜管理学研究室 (Laboratory of Animal Management)

\*\* 農山漁村文化協会中国支部、岡山市 (Nosangyoson Bunka Kyokai Chugoku Sibū, Okayama City)



第1図 入来牧場における調査地の概略図

Fig. 1. General map of silvergrass-type grassland investigated in Iriki Livestock Farm.

調査は1977年～1978年の2年間にわたって実施し、毎年7月と11月の年2回刈取りにより、年間総生産量とその植生を調査した。なおススキの刈取り高さは根際とした。プロテクトケージは $1m^3$ の鉄製の枠でできており、その中の野草を家畜が採食できないようにしたものである。植生については被度1%以上の草種の被度、草高および頻度を測定し、ススキについては重量も測定した。また各草種の優占関係をみるために積算優占度 $SDR_3$ を算出した。 $SDR_3$ は被度比 $C'$  (被度の最も高い草種を100とした場合の各草種の被度の割合)、草高比 $H'$  および頻度比 $F'$  を総計して3で割ったものであり、次式によって示される。

$$SDR_3 = (C' + H' + F') / 3$$

## 2. ススキ生産量の季節的変動

第1図に示すように、入来牧場半島部（北西部）のススキ型自然草地の未利用地（放牧および採草利用が全くなされていない地区）において、1978年4月～1979年1月にわたって、毎月1回、コトラード法により、5個所を無作為に選び出し、ススキ生産量の季節的変動を調査した。コトラードは $1m$ 四方の鉄製方形枠を使用した。

### 3. 飼料分析

ススキの発育ステージを生育期、穂ばらみ期および出穂期の3期に分け、それぞれ6月2日、8月28日および9月21日に刈取り、分析用サンプルとした。サンプルは一般成分（水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗繊維、粗灰分、NFE）のほか、NDFおよびWSC含量を分析した。

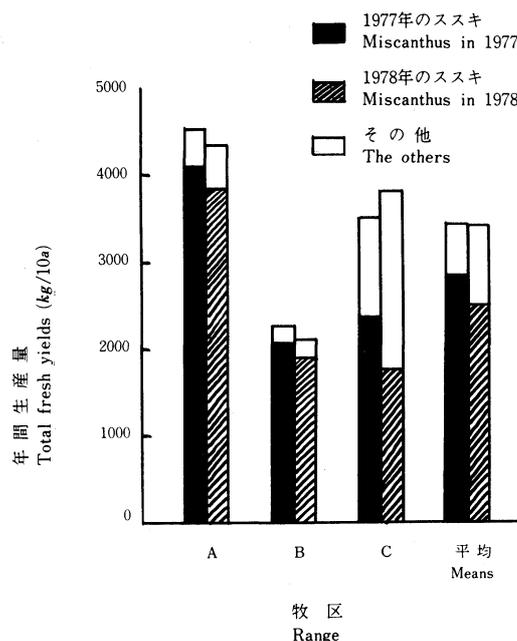
## 結果および考察

### 1. ススキ型自然草地の年間総生産量

ススキ型自然草地の年間総生産量を第2図に示した。その他草種をも含めた平均年間総生産量は、1977年：3429kg / 10 a, 1978年：3434kg / 10 aを示し、牧区別ではA区が最も高い傾向を示した。ススキ型自然草地においてその他草種の占める収量割合の平均は約20~30%を示し、牧区別ではC区が30~50%と最も高い傾向を示した。

ススキのみの平均年間総生産量は、1977年：2843kg / 10 a, 1978年：2491kg / 10 aを示し、その生産量はわが国におけるススキ型自然草地としては、かなり低いものといえよう。吉田によれば、ススキ型自然草地の生産量は東北地方で3000~3500kg / 10 a（9月）、関西以西で4000~4500kg / 10 aと報告されている<sup>9)</sup>。牧区別ではA区が生産量が、1977年：4100kg / 10 a, 1978年：3825kg / 10 aと最も高く、ついでC区、B区の順に低収量の傾向を示した。しかしながら、A区は全般的に雑灌木に覆われる面積が多く、ススキ群落の占める割合は、C区およびB区に比較して少ない傾向にあり、放牧牛によるススキ草種の利用性の面からみれば、A区は入来牧場において必ずしも優良な自然草地とはいえない。

ススキ型自然草地の永続的な利用を図るには、その群落構造を長期間にわたって持続させることであり、そのためススキ草種の収穫量と再生との均衡を保たせることが重要な指針となりうる<sup>9)</sup>。岩崎らは<sup>3)</sup>、ススキの刈取り回数と刈取りの高さの相違が生育収量におよぼす影響について検討しており、その結果ススキの草生維持の観点からは、刈取りは年1回（8月）に限るべきであるとし、また低刈り区は高刈り区よりも年を経ることによる減収の傾向が顕著であったと報告している。本研究の生産量調査においては、刈取り回数を年2回とし、刈取り高さも根際として求めた生産量であるため、入来牧場におけるススキ型自然草地の永続的な利用維持を図る上からは、實際上さらにこれより低い生産量を見積る必要があるといえよう。吉田は、ススキの草丈の1/2刈取りで6年間、ススキ型自然草地の草生を維持したと報告している<sup>9)</sup>。そこでかりにススキ型自然草地の荒廃をひき起さない草生利用の最大限界割合（適正利用率）を5割とみれば、当牧場ススキ型自然草地の利用可能な年間収量は、約1330kg / 10 aと推定される。



第2図 ススキ型自然草地の年間総生産量

Fig. 2. Total fresh yields of grasses in the silvergrass-type grassland.

第1表 ススキ型自然草地における各草種の積算優占度  
Table 1. Summed dominance ratio of each grass in the silvergrass-type grassland.

科 Family	種 Species	牧 区 Range			平 均 Means
		A	B	C	
イネ科 Gramineae	ススキ <i>Miscanthus sinensis</i>	98.1	97.9	90.9	95.6
	アシボソ <i>Eulalia viminea</i>	9.7	9.5	26.2	15.1
	メヒシバ <i>Digitaria sanguinalis</i>	9.9	10.7	26.6	15.7
	スズメノヒエ <i>Paspalum longifolium</i>	3.8			1.3
	ササガヤ <i>Eulalia borealis</i>	8.4			2.8
	アレチノギク <i>Erigeron bonariensis</i>	5.8	25.8		10.5
キク科 Compositae	ヨモギ <i>Artemisia princeps</i>		30.1	51.1	27.1
	オニタビラコ <i>Youngia japonica</i>	4.2			1.4
	オオヂシバリ <i>Ixeris debilis</i>	3.2			1.1
	ダンドボロギク <i>Erechtites hieracifolia</i>	10.0			3.3
	タンポポ <i>Taraxacum albidum</i>	6.6			2.2
	ヒヨドリバナ <i>Eupatorium chinense</i>	12.6			4.2
	セイヨウノコギリソウ <i>Achillea alpina</i>		4.0	13.1	5.7
	コヤブタバコ <i>Carpesium cernuum</i>			6.2	2.1
	ベニバナボロギク <i>Erechtites hieracifolia</i>	7.7		7.2	5.0
	ホンバワダン <i>Crepidiastrum lanceolatum</i>		7.0		2.3
マメ科 Leguminosae	ネコハギ <i>Lespedeza pilosa</i>		4.8		1.6
	ヤブマメ <i>Amphicarpaea Edgeworthii</i>		8.5	13.1	7.2
	ムラサキツメクサ <i>Trifolium pratense</i>		3.5		1.2
	ノササゲ <i>Dumasia truncata</i>	6.7			2.2
バラ科 Rosaceae	フユイチゴ <i>Rubus buergeri</i>	34.1	19.6	13.1	22.3
	ヒメバライチゴ <i>Rubus minusculus</i>	13.5	13.3		8.9
	クマイチゴ <i>Rubus crataegifolius</i>	2.6			0.9
スイカズラ科 Caprifoliaceae	ダイコンソウ <i>Geum japonicum</i>	4.0			1.3
	スイカズラ <i>Lonicera japonica</i>	6.5	24.8	24.4	18.6
	ヘクソカズラ <i>Paederia chinensis</i>	18.8	22.8	28.4	23.3
アカネ科 Rubiaceae	ハンカグサ <i>Oldenlandia hirsuta</i>	3.3			1.1

セリ科 Umbelliferae	チドメグサ ツボクサ	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> <i>Centella asiatica</i>	11.4 11.5	16.5	6.2	11.4 3.8
タデ科 Polygonaceae	イヌタデ ナガハツヤノネグサ	<i>Polygonum longisetum</i> <i>Polygonum brevischreatum</i>	8.2	8.2		2.7 2.7
ワラビ科 Pteridaceae	ワラビ フユノハナワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> <i>Botrychium ternatum</i>	24.5 3.5	50.2		24.9 1.2
スミレ科 Violaceae	タチツボスミレ	<i>Viola grypoceras</i>	13.0	15.9	17.5	15.5
ナデシコ科 Caryophyllaceae	ウシハコベ	<i>Malachium aquaticum</i>		11.0		3.7
サクラソウ科 Primulaceae	オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>		9.0		3.0
フウロソウ科 Geraniaceae	ゲンノシヨウコ	<i>Geranium Thunbergii</i>	3.7	4.8	5.1	4.5
クワ科 Moraceae	ツルコウゾ	<i>Broussonetia kaempferi</i>	15.1	8.0		7.7
ウリ科 Cucurbitaceae	カラスウリ アケビ	<i>Trichosanthes cucumeroides</i> <i>Akebia quinata</i>	10.8	5.9		3.6 2.0
ブドウ科 Vitaceae	エビヅル	<i>Vitis ficifolia</i>	9.3			3.1
オオバコ科 Plantaginaceae	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>				
シソ科 Labiatae	トウバナ ヒメジソウ	<i>Clinopodium gracile</i> <i>Mosla diandra</i>	4.9	3.9		1.6 1.3
ヤマノイモ科 Dioscoreaceae	ヤマノイモ オニドフロ	<i>Dioscorea japonica</i> <i>Dioscorea Tokoro</i>	8.4	7.6		2.8 2.5
カヤツリグサ科 Cyperaceae	カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i>	9.5	14.9		8.1
ツユクサ科 Commelinaceae	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>		5.5		1.8
リンドウ科 Centianaceae	アケボノソウ	<i>Swertia bimaculata</i>		5.1		1.7
ミカン科 Rutaceae	サンショ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	4.5			1.5
ツヅラフジ科 Menispermaceae	アオツヅラフジ	<i>Cocculus trilobus</i>	8.3			2.8
ツバキ科 Theaceae	サカキ	<i>Clexera ochracea</i>	3.9			1.3
ウルシ科 Anacardiaceae	ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>	8.8			2.9
牧草類 Pasture plant	ケンタッキブルーグラス オーチャードグラス ホワイトクローバー	<i>Poa pratensis</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Trifolium repens</i>	13.4 17.8	19.7 8.0 11.7	17.0	2.7 3.9

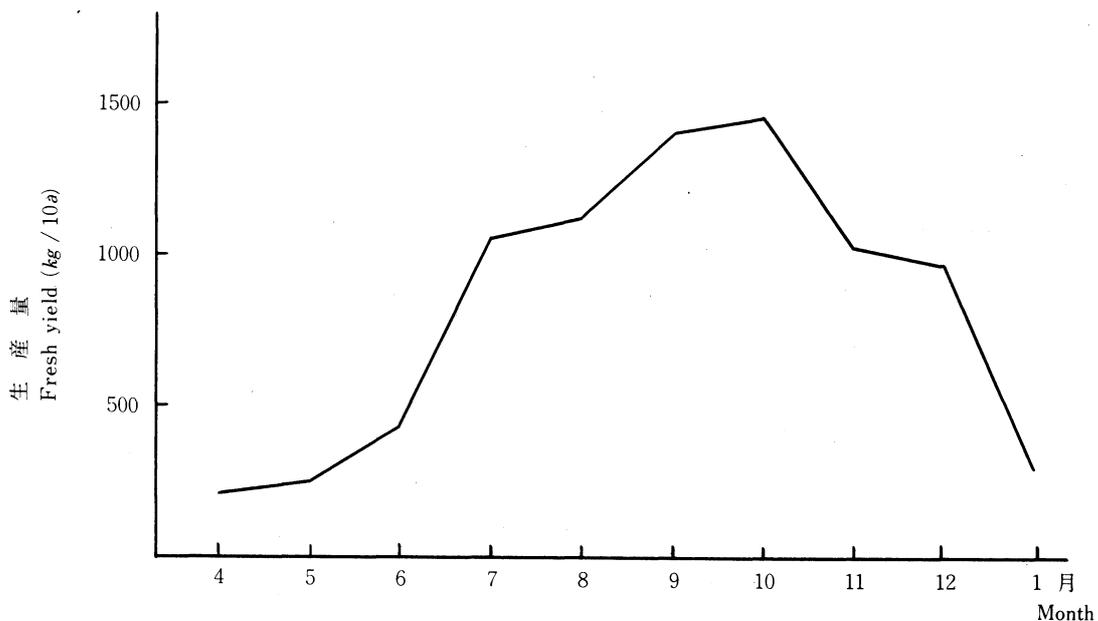
## 2. ススキ型自然草地の草種構成

2年間にわたって調査されたススキ型自然草地の草種と積算優占度を第1表に示した。入来牧場におけるススキ型自然草地の草種は、草本類23科49種、灌木類4科4種および牧草類3種の計56種が観察された。そのうち積算優占度ではいずれの牧区もススキが90以上を示して圧倒的に高く、当牧場の自然草地が典型的なススキ型であることを裏付けている。その他では、ヨモギ、ワラビ、アシボソ、メヒシバおよびタチツボスミレなどの草本類と、フユイチゴ、ヘクソカズラおよびスイカズラなどの雑灌木類、ならびにケンタッキーブルーグラスなどの牧草類が多くみられた。牧区別では、A区の草種が比較的多い傾向にあるが、ウルシ科、ツバキ科およびツヅラフジ科などの雑灌木類の繁茂がみられるためである。またC区ではケンタッキーブルーグラス、オーチャードグラスおよびホワイトクローバーなどの牧草類が他区に比較して多く見られた。

入来牧場のススキ型自然草地は、全体的に優良野草と称されるメドハギ、ヤハズソウ、カワラケツメイ、イヌムギなどの優占度は極めて低く、放牧牛の可食草は、もっぱらススキのみに依存せざるを得ない状況にあると思われる。

## 3. ススキ生産量の季節的変動

月別に調査したススキ型自然草地におけるススキ生産量の季節的変動を第3図に示した。ススキ生産量は4月から次第に増加し、9～10月に最大収量に達し、その後急速に低下の傾向を示した。小池らによれば、ススキの葉重は8月末～9月上旬に極大値に達し、その生産量は9月上旬に最大になると報告している<sup>4)</sup>。また農水省九農試畑作部における調査においても、都城市周辺のススキ型自然草地は、4月から次第に増加しながら9月に最高収量に達すると報告している<sup>5)</sup>。これらの報告に比較すれば、当牧場におけるススキ生産量のピークは若干遅れる傾向にあるといえよう。



第3図 ススキ型自然草地におけるススキ生産量の季節的変動

Fig. 3. Seasonal changes in the fresh-yield concerning only miscanthus in the silvergrass-type grassland (1978).

#### 4. ススキの飼料成分

発育ステージ別におけるススキの飼料成分を第2表に示した。また参考にススキの日本標準飼料成分値<sup>7)</sup>を第2表の下段に示したが、この結果から入来牧場生産のススキの栄養価はほぼ全国平均に近いといえよう。また一般の牧草類に比較して、ススキのNDF含有率は79.0~85.5%と全般的に高く、WSC含有率は4.9~5.5%と低い値を示しており、サイレージ調製における原材料としては低品質のものといえよう。

第2表 ススキの飼料成分

Table 2. Chemical compositions of miscanthus in the silvergrass-type grassland.

刈取期 Cutting time	発育段階 Maturity stage	水分 Water	粗蛋白 Crude protein	粗脂肪 Crude fat	粗繊維 Crude fiber	粗灰分 Crude ash	(乾物 %) (% of DM)				
							NFE	NDF	WSC	DCP	TDN
6月2日 June 2	生育期 Growth	74.7	8.4	3.0	32.3	6.7	49.7	85.5	5.5	5.1	57.6
8月28日 August 28	穂ばらみ期 Boot	71.1	7.5	3.3	33.7	7.9	49.1	80.8	5.6	4.5	57.8
9月21日 September 21	出穂期 Heading	69.1	6.4	1.9	36.0	7.7	48.0	79.0	4.9	3.9	55.6
日本標準成分値 Japanese standard	出穂期~ 開花期 Heading~ Blooming	59.5	4.4	2.0	36.5	6.2	50.9			2.2	54.1

発育ステージが進むにつれて、水分、粗蛋白質、粗脂肪およびNFEの含有率は低下し、粗繊維および粗灰分はやや上昇する傾向を示した。DCPおよびTDNは発育ステージが進むにつれて低下の傾向を示しており、最大収量期をむかえる9月(出穂~開花期段階)のススキの栄養価は最も低いといえよう。NDFおよびWSC含有率も発育ステージが進むにつれて低下する傾向を示しており、ススキをサイレージ調製利用する場合には、生育期~穂ばらみ期にかけて、比較的早刈りする方が望ましいと思われる。

#### 摘 要

鹿児島大学農学部附属農場入来牧場におけるススキ型自然草地の生産力の実態を詳細に把握することにより、南九州山地におけるススキ型自然草地を有効に維持管理するための指針を得ることを目的とした。そのためススキ型自然草地をA、BおよびC区に分け、コトラード法により、年間総生産量、草種構成、季節的変動および飼料成分について、1977~1978年の2年間にわたり調査した。

1. ススキ型自然草地の年間総生産量は、1977年: 3429kg / 10a, 1978年: 3434kg / 10a, ススキのみの年間総生産量では、1977年: 2843kg / 10a, 1978年: 2491kg / 10aを示し、牧区別ではA区が最も高い生産量を示した。

2. ススキ型自然草地の草種については、草本類23科49種、灌木類4科4種および牧草類3種の計56種が観察された。ススキの積算優占度は90以上と最も高く、その他ではヨモギ、ワラビ、アシボソ、メヒシバおよびタチツボスミレなどの草本類、フユイチゴ、ヘクソカズラおよびスイカズラなどの灌木類、ならびにケンタッキー・ブルーグラスなどの牧草類の積算優占度が比較的高い値を

示した。

3. ススキ生産量は4月から次第に増加し、9～10月に最大量に達し、その後急速に低下の傾向を示した。

4. 入来牧場産のススキの飼料成分は、全国平均にほぼ近い値を示した。また一般の牧草類と比較して、ススキのNDF含有率は79.0～85.5%と高く、WSC含有率は4.9～5.5%と低い値を示した。ススキの発育ステージが進むにつれて、水分、粗蛋白質、粗脂肪、NFE、DCPおよびTDNは低下し、粗繊維および粗灰分はやや上昇する傾向を示した。

## 文 献

- 1) 足立昇造 1958 三重大農報 17: 1—112.
- 2) 平吉 功先生退官記念事業会編 1976 ススキの研究, 岐阜, 1—222.
- 3) 岩崎 穂・大久保忠旦・余田康郎 1963 中国農試報告B (畜産部) 11: 75—88.
- 4) 小池一正・吉田重治 1968 草地生態系の生産と保護に関する研究, 沼田 真編, 科研費 (特定研究) 成果報告書, 19—27.
- 5) 九州農業試験場畑作部 1968 家畜および飼料作物に関する試験成績書, 35—39.
- 6) 農林行政を考える会編 1976 食糧自給力の技術的展望, 農林統計協会, 東京, 385.
- 7) 農林水産省農林水産技術会議事務局編 1975 日本標準飼料成分表, 中央畜産会, 東京, 24—25.
- 8) 吉田重治 1950 東北大農研彙報 2(3): 349—369.
- 9) \_\_\_\_\_ 1976 草地の生態と生産技術, 養賢堂, 東京, 177—193.

## Summary

The present field-survey was carried out to investigate the productivity of silvergrass-type grassland in Iriki Livestock Farm, Kagoshima University. The total amount for the year, and the seasonal changes in fresh yields, chemical composition of *Miscanthus sinensis* or the summed dominance-ratio of each plant, in the silvergrass-type grassland were investigated, respectively, by the quadrat-method during the two years from 1977 to 1978.

The results obtained are as follows;

1. The total amount for the year in the fresh yields of the silvergrass-type grassland was 3429 kg/10 a in 1977 and 3434 kg/10 a in 1978, that of the A-range being highest among the three ranges.

2. The total plants observed in the silvergrass-type grassland were classified, according to their identities, into 23 families or 49 species in the herbaceous, 4 families or 4 species in the shrubs, and 3 species in the pasture-plants. The highest summed dominance-ratio (more than 90) was obtained in *Miscanthus sinensis*, and the one relatively higher than that was obtained in *Artemisia princeps*, *Pteridium aquilinum*, *Eulalia viminea*, *Digitaria sanguinalis*, *Viola grypoceras*, *Rubus buergeri*, *Paederia chinensis*, *Lonicera japonica* or *Poa pratensis* etc.

3 The fresh yield of *Miscanthus sinensis* increased gradually after April, reaching the maximum from September to October, decreasing rapidly after that.

4. The chemical composition of *Miscanthus sinensis* was noted to be approximated to that of Japanese standard. NDF-content was higher (79.0~85.5%), while WSC-content was lower (4.9~5.5%) than those of pasture-plants. In accordance with the advancing stage of maturity, water, crude protein, crude fat, NFE, DCP and TDN contents decreased, while crude fiber and crude ash increased a little.