

## サトウキビ属植物における in vitro 乾物消化率と酸性デタージェント繊維含量の関係

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-26 キーワード (Ja): キーワード (En): acid detergent fiber, dry matter digestibility, growth stage, sugarcane 作成者: 境垣内, 岳雄, 服部, 育男, 神谷, 充, 樽本, 祐助, 鈴木, 知之 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00002296">https://doi.org/10.24514/00002296</a>

# サトウキビ属植物における *in vitro* 乾物消化率と 酸性デタージェント繊維含量の関係

境垣内岳雄<sup>1)</sup>・服部育男<sup>2)</sup>・神谷充<sup>3)</sup>・樽本祐助<sup>4)</sup>・鈴木知之<sup>3)</sup>

(2017年11月1日 受理)

## 要 旨

境垣内岳雄・服部育男・神谷充・樽本祐助・鈴木知之 (2019) サトウキビ属植物における *in vitro* 乾物消化率と酸性デタージェント繊維含量の関係. 農研機構報告 九沖農研 68:1-9.

本報では、飼料用サトウキビの育種で活用できる消化性の簡易指標を明らかにすることを目的として、ルーメンにおける *in vitro* 乾物消化率 (以下, IVDMD) と酸性デタージェント繊維 (以下, ADF) 含量の関係を検討した。ポット試験ではサトウキビ野生種を含む 12 品種・系統を供試し、植付け後 121, 168 日に、また、圃場試験では 5 品種・系統を供試し、植付け後 146, 186, 227, 270 日に調査を実施した。両試験ともに、調査前半では供試品種・系統間の IVDMD の変動係数は小さかった。一方で、生育の進行に伴い、製糖用品種では IVDMD が高く、逆に、Brix の低い野生種並びに種間雑種系統では IVDMD が低くなり、供試品種・系統間の IVDMD の変動係数が大きくなった。ポット試験、圃場試験ともに調査期間を通して、ADF 含量は IVDMD と有意な負の相関関係が認められ、ADF 含量 (X, % 乾物) と IVDMD (Y, %) は  $Y = -1.42 X + 100$  で回帰された ( $r = -0.793$ ,  $P < 0.01$ )。牛の反すう胃液を用いた分析の IVDMD とは異なり、ADF は試薬を用いた分析であり、分析に要する事前準備が大幅に軽労化される。このため、ADF 含量を消化性の選抜指標とすることで、消化性を考慮した飼料用サトウキビ育種の実践が期待される。

**キーワード**：乾物消化率, サトウキビ, 酸性デタージェント繊維, 生育時期。

の普及を進めている。

## I. 緒 言

農研機構九州沖縄農業研究センターでは、サトウキビ野生種 (*Saccharum spontaneum*) を用いた種間交雑により、茎葉全体を収穫対象とする収量性の高い飼料用サトウキビ品種「KRF093-1」(境垣内・寺島 2008) 並びに「しまのうしえ」(境垣内ら 2014) を育成した。年 2 回収穫による栽培方法 (境垣内ら 2010, 境垣内ら 2015) や給与方法 (神谷ら 2011) の確立とあわせて、南西諸島での飼料用サトウキビ

従来の飼料用サトウキビ育種では、株出しでの収量性や黒穂病抵抗性を主要な選抜指標としてきた。一方で、収量性や耐病性とならんで重要な消化性については、育種の最終段階で品種化を見込む系統を対象に、反すう胃液による *in vitro* 乾物消化率 (以下, IVDMD) を確認するに留まっている。現行の育種体系では、品種化を見込む育成系統の IVDMD が低いことも懸念されるため、今後は消化性を考慮しながら選抜を進める体系に変えていく必要がある。

農研機構九州沖縄農業研究センター 作物開発利用研究領域 さとうきび育種グループ：891-3102 鹿児島県西之表市安納 1742-1

- 1) 現, 農研機構九州沖縄農業研究センター 畑作研究領域
- 2) 現, 農研機構九州沖縄農業研究センター 畜産草地研究領域
- 3) 現, 農研機構中央農業研究センター 飼養管理技術研究領域
- 4) 現, 農研機構九州沖縄農業研究センター 産学連携室

IVDMD は給与試験から求める乾物消化率の簡易指標であるが、実験材料の反すう胃液を準備する労力が大きく、多数の育成系統で IVDMD を測定することは容易でない。このため、消化性を考慮した飼料用サトウキビの育種を実践するためのアイデアとして、IVDMD と相関が高く、かつ、簡易な測定が可能な項目に基づき選抜を進めることが挙げられる。

牧草やトウモロコシでは、測定が簡易な酸性デタージェント繊維（以下、ADF）含量を説明変数として可消化乾物総量（TDN）が推定されており、推定式は草種別に作成される（越野ら 1991, 篠田 1992）。このため、飼料用サトウキビにおいても、ADF 含量と IVDMD の相関が高く、ADF 含量を指標に消化性の選抜を進められる可能性がある。そこで本報では、サトウキビ野生種を含む広範囲なサトウキビ属植物を材料として、ADF 含量と IVDMD の関係を検討した。なお、製糖用サトウキビ品種では、生育後半に乾物消化率が高くなることが示されているため（Pate *et al.* 1984, Suzuki *et al.* 2010, Suzuki *et al.* 2015）、生育日数の異なる複数の調査時期を設定した。

研究の実施にあたり、中央農業研究センターの光永貴之博士から統計解析についてのご助言を賜った。また、九州沖縄農業研究センター技術支援センターの久保光正氏、追立祐治氏、羽生道明氏、矢野節雄氏、杉松力氏、松崎直哉氏、吉田孝氏および種子島研究拠点の非常勤職員の方々に多大な協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。

## II. 材料および方法

### 1. ポット試験

試験は農研機構九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点のガラス室で行った。試験には製糖用 3 品種（POJ2725, Ni14, NiF8）、飼料用 2 品種（KRF093-1, しまのうしえ）、種間雑種 4 系統（95GA-22, 02GA-104, S5-16, 97S-41）、野生種 3 系統（JW41, JW259, Glagah Kloet）を供試した。2009 年 3 月 17 日に 1 芽苗をジフィーポットに 10 個体植付け、生育の揃った 6 個体を 5 月 7 日に円筒のプラスチックポット（直径 20cm, 高さ 20cm）に移植した。ジフィーポット並びにプラスチックポットには水稻育苗土を充填して栽培した。移植時

に基肥として N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O で 2.3:3.8:1.9 (g/ポット)、移植後 26 日目（6 日 2 日）に追肥として N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O で 2.8:0.0:2.8 (g/ポット) を施用した。

飼料用サトウキビは年 2 回収穫で栽培し、3 月植付けでは 8 月が収穫時期となる（境垣内ら 2010, 境垣内ら 2015）。これに準じて調査時期を設定し、植付け後 121 日目（7 月 16 日）、168 日目（9 月 1 日）に各品種・系統とも 3 ポットずつを調査した。収穫時に各ポットとも主茎を対象として、仮茎長、茎径および茎の蔗汁 Brix（以下、Brix）を測定した。仮茎長は地際から最上部の肥厚帯までの長さを測定した。茎径は葉鞘を取り除いた後、茎中央の節間の短径部分を測定した。Brix は、茎中央から蔗汁を採取し、手持屈折計（MASTER a, アタゴ）で測定した。

各ポットともに茎葉部全体を飼料用カッターで約 2cm に切断し、65 °C で 48 時間以上、十分に乾燥させ、乾物サンプルを用いて飼料成分を分析した。繊維分画は ADF を分析した（自給飼料利用研究会編 2009）。IVDMD は第 1 胃フィステルを装着したホルスタイン種メス牛 2 頭から採取した第 1 胃内容物を用い、乾燥、粉碎して 2mm のメッシュを通した試料について、フィルターバッグ法（Holden 1999）で 48 時間培養し、以下の式により算出した。IVDMD (%) = [ 培養前乾物重量 (g) - 48 時間培養後乾物重量 (g) ] / 培養前乾物重量 (g) × 100。培養は 1 期 2 反復で 2 期おこなった。なお、試験は農研機構動物実験実施規定に従い、九州沖縄農業研究センター動物実験委員会の承認を得て行った。

### 2. 圃場試験

試験は農研機構九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点の圃場で行った。試験 1 と共通の製糖用 1 品種（NiF8）、飼料用 2 品種（KRF093-1, しまのうしえ）、種間雑種 2 系統（95GA-22, S5-16）を供試した。試験区は 1 区 1.1m<sup>2</sup>（畦間 1.1m × 畦長 1m）の 2 反復であり、主区を収穫時期、副区を品種・系統とする分割区法とした。2010 年 3 月 19 日に植付け、植付け時に基肥として N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O で 7.2:12.0:6.0 (g/m<sup>2</sup>)、植付け後 60 日目（7 月 17 日）に追肥として N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O で 9.0:0.0:9.0 (g/m<sup>2</sup>) を施用した。前述の年 2 回収穫に加えて、生育期間の長い時期を設定し、植付け後 146 日目（8 月 12 日）、186 日目（9

月 21 日), 227 日目 (11 月 1 日), 270 日目 (12 月 14 日) に収穫を行った。圃場試験では各区ともに生育健全な 5 本を選び, 仮茎長, 茎径および Brix を試験 1 と同様の方法で測定した。各区とも茎葉部全体を飼料用カッターで切断し, 生草重で約 1kg のサブサンプルを取り分け, 試験 1 と同様の方法で乾燥させて乾物サンプルを準備した。飼料成分は試験 1 と同様の方法で ADF と IVDMD を分析した。

### 3. 統計解析

データの解析は統計処理ソフト (IBM, SPSS ver. 21.0) を用いた。各収穫時期別で供試品種・系統間の差を Tukey 法で検定した ( $P < 0.05$ )。

## Ⅲ. 結果および考察

### 1. ポット試験での生育および飼料成分

植付け後 121 日目, 168 日目ともに, 仮茎長は製糖用品種で小さく, 飼料用品種, 種間雑種系統, 野生種で大きかった (第 1 表)。茎径は製糖用品種で大きく, 野生種で小さく, 飼料用品種ならびに種間雑種系統はこの中間の大きさであり, 各供試材料の特徴が表れていた。Brix は植付け後 121 日目では供試材料による有意差が認められなかったが, 植付け後 168 日目において, 製糖用品種 POJ2725, NiF8 ならびに野生種 JW259 で高く, 野生種 JW41 ならびに Glagah Kloet で低かった。

第 1 表 サトウキビ品種・系統および野生種の生育と飼料成分 (ポット試験)

植付け後 日数	分類	品種・系統名	仮茎長 (cm)	茎径 (mm)	Brix (%)	ADF (% 乾物)	IVDMD (%)
121	製糖用 品種	POJ 2725	64 f	19.7 a	6.9	35.9	46.1 abc
		Ni 14	77 f	21.4 a	5.8	37.1	44.5 bc
		NiF 8	88 f	19.6 a	5.8	37.6	47.7 abc
	飼料用 品種	KRF <sub>o</sub> 93-1	149 cde	14.9 bc	6.3	37.6	47.4 abc
		しまのうしえ	131 e	15.9 b	5.1	38.1	50.2 ab
	種間雑種 系統	95 GA-22	150 cde	12.0 def	4.7	40.0	42.6 bc
		02 GA-104	148 cde	16.2 b	5.6	36.9	53.5 a
		S5-16	175 bc	12.7 cde	4.9	38.8	45.0 bc
		97 S-41	169 bcd	13.9 bcd	6.9	38.5	45.5 abc
	野生種	JW 41	141 de	7.6 g	5.9	39.0	45.6 abc
		JW 259	194 ab	9.9 fg	8.6	39.4	41.2 c
		Glagah Kloet	213 a	10.3 efg	7.4	41.3	41.2 c
		平均値	142	14.5	6.2	38.4	45.9
		変動係数 (%)	32.3	29.4	18.2	3.9	7.8
	168	製糖用 品種	POJ 2725	143 f	24.1 a	15.1 a	33.3 f
Ni 14			225 de	21.4 ab	12.1 abc	31.5 f	53.3 ab
NiF 8			203 e	21.0 abc	13.5 ab	36.2 de	49.3 abc
飼料用 品種		KRF <sub>o</sub> 93-1	261 bcd	16.5 def	10.9 bcd	39.0 cd	47.5 bcd
		しまのうしえ	265 bcd	18.2 bcde	9.5 cde	38.7 cd	47.5 bcd
種間雑種 系統		95 GA-22	253 cde	13.4 fgh	10.0 cde	42.9 bc	39.3 ef
		02 GA-104	315 ab	19.5 bcd	8.3 def	38.9 cd	45.3 cde
		S5-16	284 abc	14.0 efg	11.9 bc	40.9 c	37.7 f
		97 S-41	305 abc	17.1 cdef	9.3 cde	40.9 c	41.2 def
野生種		JW 41	287 abc	9.3 h	5.8 f	45.7 ab	38.7 ef
		JW 259	291 abc	9.3 h	13.6 ab	39.4 cd	39.7 ef
		Glagah Kloet	335 a	10.1 gh	7.4 ef	47.8 a	27.2 g
		平均値	264	16.2	10.6	39.6	43.5
		変動係数 (%)	20.1	30.9	25.9	11.7	17.9

各品種・系統の値は 3 ポットの平均値を示す。

同一異符号間には Tukey 法により有意差なし ( $P < 0.05$ )。

平均値および変動係数は, 植付け 121, 168 日後の供試 12 品種・系統の計算値を示す。

植付け後 121 日目において、飼料成分のうち ADF 含量には供試材料による有意差が認められなかった。IVDMD は 02GA-104 が 53.5% で最も高く、次いで、しまのうしえが高かった。一方、JW259 や Glagah Kloet などの野生種は IVDMD が低く、ともに 41.2% であった。供試した 12 品種・系統の平均値と変動係数は、それぞれ、ADF 含量で 38.4%, 3.9%, IVDMD で 45.9%, 7.8% であった。植付け後 168 日目において ADF 含量は Glagah Kloet で 47.8%, JW41 で 45.7% と高く、Ni14 で 31.5%, POJ2725 で 33.3% と低かった。IVDMD は POJ2725 が 55.3% で最も高く、次いで Ni14 や NiF8 が高かった。一方、野生種や種間雑種系統で

IVDMD が低く、Glagah Kloet では 27.2% であった。供試した 12 品種・系統の平均値と変動係数は、それぞれ、ADF 含量で 39.6%, 11.7%, IVDMD で 43.5%, 17.9% であり、121 日目と比較して、変動係数が大きくなった。

## 2. 圃場試験での生育および飼料成分

仮茎長は植付け後 146 日目、186 日目では仮茎長は供試材料による有意差は認められなかったが、植付け後 227 日目、270 日目では S5-16 で大きく、NiF8 で小さかった(第 2 表)。茎径は NiF8 で大きく、飼料用品種ならびに種属間系統で小さく、各供試材料の特徴が表れていた。Brix は植付け後 146 日目では KRFO93-1 で高く、S5-16 で低かったが、186

第 2 表 サトウキビ品種・系統の生育と飼料成分 (圃場試験)

植付け後 日数	分類	品種・系統名	仮茎長 (cm)	茎径 (mm)	Brix (%)	ADF (% 乾物)	IVDMD (%)
146	製糖用品種	NiF8	134	20.7 a	6.3 ab	36.4	52.3
	飼料用品種	KRFO93-1	147	17.5 b	8.2 a	36.9	49.9
		しまのうしえ	142	16.2 bc	5.4 ab	38.7	51.6
	種間雑種 系統	95GA-22	150	13.3 d	7.0 ab	39.3	51.0
		S5-16	145	13.6 cd	5.2 b	40.4	48.3
		平均値		143	16.2	6.4	38.3
	変動係数 (%)		4.2	18.9	19.6	4.3	3.1
186	製糖用品種	NiF8	217	22.5 a	15.2	34.2 c	52.6 a
	飼料用品種	KRFO 93-1	209	16.3 b	14.5	37.7 bc	47.2 b
		しまのうしえ	201	17.5 b	10.7	40.4 ab	45.9 bc
	種間雑種 系統	95GA-22	218	15.2 b	11.3	42.0 a	43.7 bc
		S5-16	214	14.2 b	10.5	41.2 ab	41.7 c
		平均値		212	17.1	12.4	39.1
	変動係数 (%)		3.3	19.0	17.9	8.1	8.9
227	製糖用品種	NiF8	240 b	21.1 a	18.0 a	31.2 b	58.1 a
	飼料用品種	KRFO 93-1	240 b	16.2 b	16.0 b	39.1 a	46.0 b
		しまのうしえ	236 b	16.3 b	12.1 c	39.3 a	42.9 b
	種間雑種 系統	95GA-22	256 ab	14.8 b	12.6 c	43.0 a	37.2 c
		S5-16	274 a	14.7 b	12.6 c	41.9 a	38.6 c
		平均値		249	16.6	14.3	38.9
	変動係数 (%)		6.4	15.8	18.1	11.8	18.7
270	製糖用品種	NiF8	239 b	21.9 a	18.5	30.2 b	57.5 a
	飼料用品種	KRFO 93-1	260 ab	18.2 ab	15.6	39.5 a	41.8 b
		しまのうしえ	252 ab	17.0 b	16.2	38.9 a	42.7 b
	種間雑種 系統	95GA-22	289 ab	14.2 b	16.3	40.3 a	39.3 b
		S5-16	328 a	13.9 b	13.8	39.4 a	37.2 b
		平均値		274	17.0	16.1	37.7
	変動係数 (%)		12.9	19.1	10.3	11.1	18.3

各品種・系統の値は 2 区の平均値を示す。

同一異符号間には Tukey 法により有意差なし (P<0.05)。

平均値および変動係数は、植付け 146, 186, 227, 270 日後の供試 5 品種・系統の計算値を示す。

日目では供試材料による有意差は認められなかった。植付け後 227 日目ならびに 270 日目では NiF8 で高い傾向が認められた。

植付け後 146 日目において、ADF 含量、IVDMD とともに有意差は認められなかった。供試した 5 品種・系統の平均値と変動係数は、それぞれ、ADF 含量で 38.3%, 4.3%, IVDMD で 50.6%, 3.1% であった。植付け後 186 日目において、ADF 含量は 95GA-22 で 42.0%, S5-16 で 41.2% と高く、NiF8 で 34.2% と低かった。IVDMD は NiF8 で 52.6% と高く、S5-16 で 41.7%, 95GA-22 で 43.7% と低かった。供試した 5 品種・系統の平均値と変動係数は、それぞれ、ADF 含量で 39.1%, 8.1%, IVDMD で 46.2%, 8.9% であった。植付け後 227 日目において、飼料成分のうち、ADF 含量は 95GA-22 で 43.0%, S5-16 で 41.9% と高く、NiF8 で 31.2% と低かった。IVDMD は NiF8 で 58.1% と高く、95GA-22 で 37.2%, S5-16 で 38.6% と低かった。供試した 5 品種・系統の平均値と変動係数は、それぞれ、ADF 含量で 38.9%, 11.8%, IVDMD で 44.6%, 18.7% であった。植付け後 270 日目において、飼料成分のうち、ADF 含量は 95GA-22 で 40.3%, KRF093-1 で 39.5% と高く、NiF8 で 30.2% と低かった。IVDMD は NiF8 で 57.5% と高く、S5-16 で 37.2%, 95GA-22 で 39.3% と低かった。供試した 5 品種・系統の平均値と変動係数は、それぞれ、ADF 含量で 37.7%, 11.1%, IVDMD で 43.7%, 18.3% であった。このように、植付け後 146 日目、186 日目、227 日目、270 日目と生育期間の拡大に伴い、ADF 含量並びに IVDMD の変動係数は大きくなった。

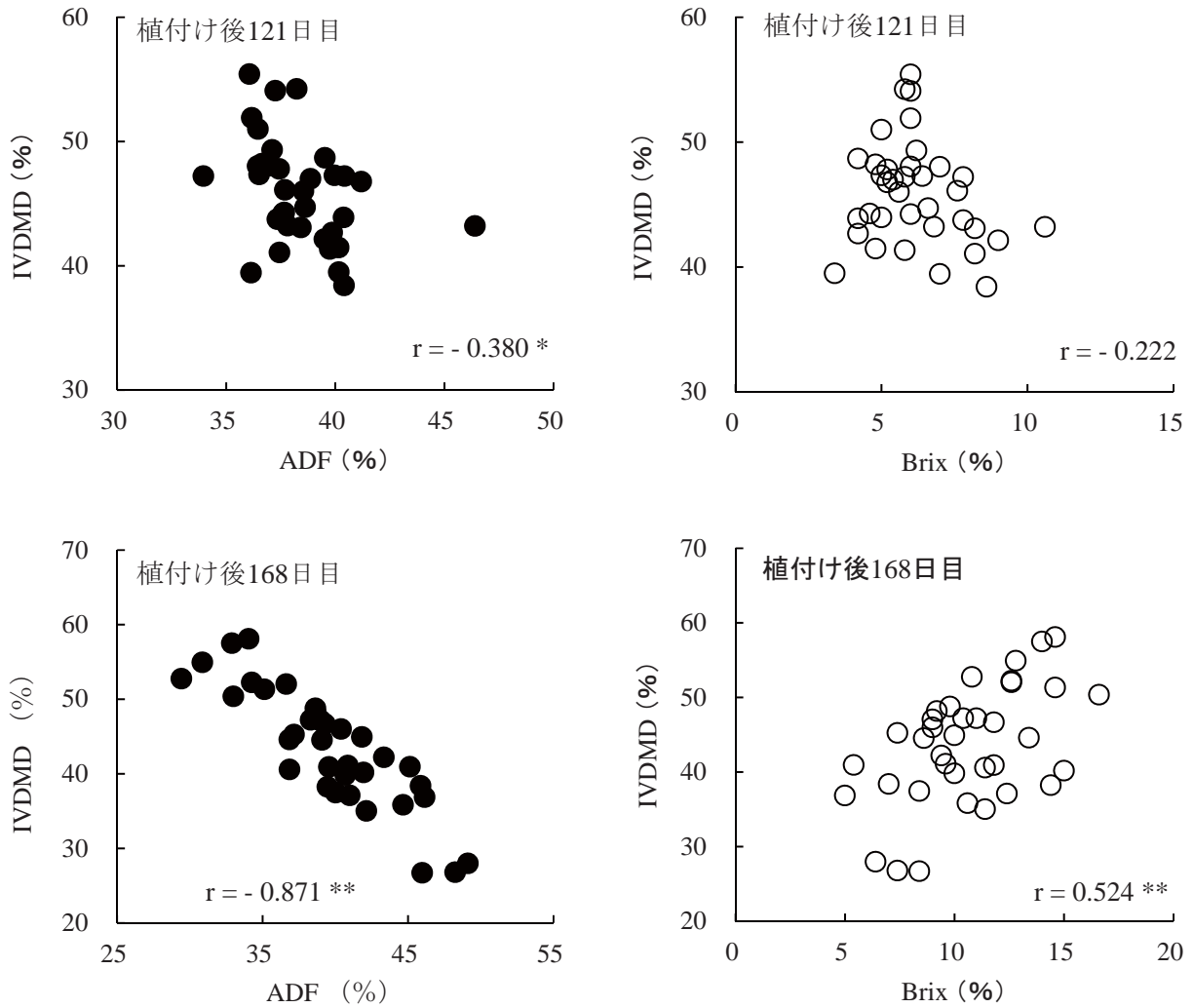
### 3. ADF 含量ならびに Brix と IVDMD の関係

本報では、消化性を考慮した飼料用サトウキビの育種を実践するためのアイデアとして、簡易な測定が可能な項目に基づき選抜を進めることを挙げ、ADF 含量と IVDMD との関係を検討した。ポット試験において、ADF 含量と IVDMD は植付け後 121 日目では 5% 水準で、また、植付け後 168 日目では 1% 水準で有意な負の相関関係が認められた(第 1 図)。圃場試験でもポット試験と同様に、初回調査時の植付け後 146 日目では 5% 水準で、また、生育の進んだ植付け後 186 日目、227 日目、270 日目では 1% 水準で、ADF 含量と IVDMD に有意な負の相関関係が認められた(第 2 図)。このように、

試験全期間を通じて ADF 含量と IVDMD に負の相関関係が認められ、ポット試験、圃場試験の結果を合わせて、ADF 含量 (29.1%~49.1%) と IVDMD (26.7%~59.3%) の関係を解析したところ、ADF 含量 (X, % 乾物) と IVDMD (Y, %) は  $Y = -1.42X + 100$  で回帰された ( $r = -0.793, P < 0.01$ ) (第 3 図)。

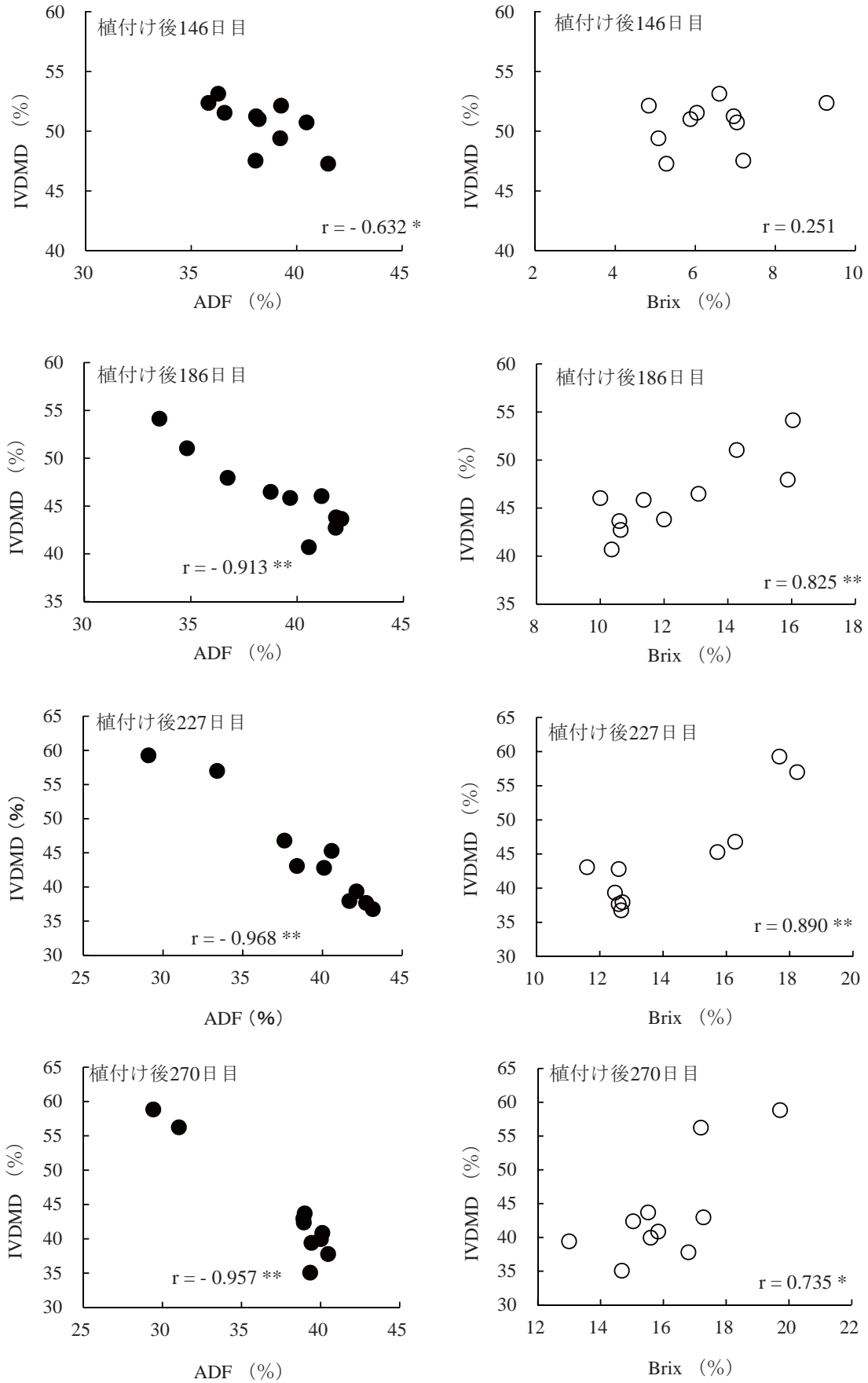
先行研究 (Pate *et al.* 1984, Suzuki *et al.* 2010, Suzuki *et al.* 2015) で登熟期に糖が蓄積する製糖用サトウキビでは、生育の進行に伴い乾物消化率が高くなることが示されている。このため、ADF 含量よりも簡単に測定が可能な Brix と IVDMD 関係についても検討した。ポット試験の植付け後 168 日目、ならびに圃場試験の植付け後 186, 227, 270 日目では、Brix と IVDMD には有意な正の相関が認められた(第 1, 2 図)。飼料用サトウキビの育種においても、実生選抜は年 1 回収穫に準じた栽培体系で行われる。このため、実生選抜で Brix の低い個体を除外することは、消化性を考慮した選抜方法として妥当と考えられる。一方で、年 2 回収穫を想定した生育時期である、ポット試験の植付け後 121 日目や圃場試験の植付け後 146 日目では、Brix と IVDMD に相関関係は認められなかった。さらに、第 1, 2 図で相関関係の認められるいずれの調査回においても、Brix と IVDMD の相関係数は ADF 含量と IVDMD の相関係数より小さかった。以上から、年 2 回収穫体系の栄養系選抜において、信頼性の高い IVDMD の指標として活用するには、Brix では十分でなく、ADF 含量が適すると判断した。

IVDMD は牛の反すう胃液を用いた分析であるため、実験材料の準備に大きな労力を要する。一方で、ADF は試薬を用いた分析であるため、IVDMD と比較して分析の事前準備が大幅に簡易化される。このため、ADF 含量を指標とした選抜の導入により、消化性を考慮した飼料用サトウキビ育種が実践できる。なお、飼料作物では一般的に近赤外分光光度計による ADF 含量の推定が行われており(自給飼料利用研究会編 2009)、今後は近赤外分光光度計を活用した迅速な分析方法の確立についても検討する必要がある。



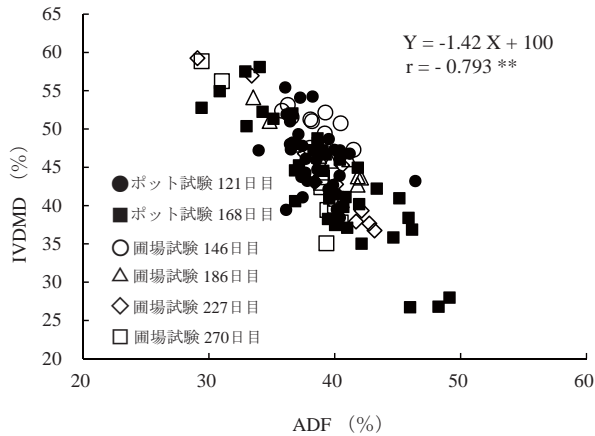
第1図 生育期間別の ADF 含量ならびに Brix と IVDMD との関係 (ポット試験)

\*\*、\* はそれぞれ 1%、5%水準で相関関係があることを示す。



第2図 生育期間別の ADF 含量ならびに Brix と IVDMD との関係 (圃場試験)  
 \*\*, \* はそれぞれ 1%, 5%水準で相関関係があることを示す。





第3図 ポット試験，圃場試験をあわせた ADF 含量と IVDM の関係

\*\* は 1%水準で相関関係があることを示す。

### 引用文献

Holden, L. A. 1999. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. *J. Dairy Sci.* 82: 1791 – 1794.

自給飼料利用研究会編 2009. 三訂版 粗飼料の品質評価ガイドブック. 日本草地畜産種子協会, 東京, 1 – 195.

神谷充・服部育男・鈴木知之・境垣内岳雄・寺内方克・樽本祐助・佐藤健次・神谷裕子・林義朗 2011. 飼料用サトウキビサイレージの給与が黒毛和種去勢牛の育成期における飼料摂取量と増体に及ぼす影響. *日畜会報* 82: 383-390.

越野正義・三上仁志・滝川明宏・山岸規昭・名久井忠・三田村強・橋立賢二郎・清水良彦・石栗敏機・三谷宣充・門馬栄秀・湯藤健治・遠藤良樹・杉本亘之・能代昌雄・古谷政道・筒井佐喜雄・川崎勉・板東健・小倉紀美・岡本全弘 1991. 牧草・飼料作物栄養価問題検討委員会(編) 牧草・飼料作物の栄養価評価の手引, 北農会, 41 – 52.

Pate, F.M., Alvarez, J.D., Phillips, J.D. and Eiland, B. R. 1984. Sugarcane as a cattle feed: Production and utilization. *Fla. Agr. Expt. Sta. Bull.* 844: 1 – 21.

境垣内岳雄・寺島義文 2008. 飼料用サトウキビ「KRF093-1」の育成と普及に向けた研究展開. *農業技術* 63: 24 – 29.

境垣内岳雄・寺島義文・松岡誠・寺内方克・服部育男・鈴木知之・杉本明・服部太一郎 2010. 株出しでの年2回収穫体系における飼料用サトウキビ品種 KRF093-1 の生育および収量. *日作紀* 79: 414 – 423.

境垣内岳雄・寺内方克・寺島義文・服部育男・松岡誠・杉本明・服部太一郎・樽本祐助・田中穰・石川葉子・伊禮信・氏原邦博・下田聡 2014. 黒穂病抵抗性に優れ多収の飼料用サトウキビ品種「しまのうしえ」の育成. *九州沖縄農業研究センター報告* 62: 41 – 51.

境垣内岳雄・樽本祐助・服部育男・丸山篤志・寺内方克・松岡誠・服部太一郎・田中穰・石川葉子・寺島義文 2015. 収穫時期の異なる年2回収穫栽培における飼料用サトウキビ品種「KRF093-1」の生育および収量. *日作紀* 84: 41 – 48.

篠田満 1992. 飼料の繊維成分分析による TDN 含量の簡易推定法. *北農* 59: 62 – 65.

Suzuki, T., Sakaigaichi, T., Terajima, Y., Matsuoka, M., Kaimiya, Y., Hattori, I. and Tanaka, M. 2010. Chemical composition and in situ degradability of two varieties of different growth stages in subtropical Japan. *Grassl. Sci.* 56: 134 – 140.

Suzuki, T., Enishi, O., Ponragdee, W., Sansayawichai, T., Phaowphaisal, I., Narmsilee, R., Pholsen, P., Terajima, Y. and Matsuoka, M. 2015. Nutritional evaluation of *Erianthus* spp., *Saccharum spontaneum*, and *Saccharum* spp. hybrids as feed. *JARQ* 49: 73 – 78.

## Relationship between *in vitro* Dry Matter Digestibility and Acid Detergent Fiber Content of Plants of Genus *Saccharum*

Takeo Sakaigaichi<sup>1)</sup>, Ikuo Hattori,<sup>2)</sup> Mitsuru Kamiya,<sup>3)</sup> Yusuke Tarumoto<sup>4)</sup>, and Tomoyuki Suzuki<sup>3)</sup>

### Summary

To develop the selection index of dry matter digestibility in sugarcane (*Saccharum* spp hybrid) for feed use, the relationship between *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and acid detergent fiber (ADF) content was studied. In the pot experiment, we used twelve genotypes including varieties for sugar and feed use, interspecific hybrids and wild sugarcanes (*Saccharum spontaneum*), and investigated the growth and feed characteristics at 121 and 168 days after planting (DAP). In field experiment, we also used five genotypes and investigated them at 146, 186, 227, 270 DAP. In both experiments, the coefficient of variation (CV) in IVDMD was small in the first investigation but became larger with growth. In sugar varieties with high sugar accumulation potential, IVDMD was high in the mature stage. However, IVDMD was low in wild sugarcane and interspecific hybrids whose sugar accumulation potential was low. The correlation was the strongest correlation between ADF content (X) and IVDMD (Y) ( $r = -0.794$ ,  $P < 0.01$ ). The regression line was shown as follows:  $Y = -1.42 X + 100$ . The analysis of ADF is much easier than that of IVDMD. Therefore, it is expected that using ADF content as an index of IVDMD will promote the efficiency of breeding sugarcane varieties for feed use.

Keywords: acid detergent fiber, dry matter digestibility, growth stage, sugarcane

---

Sugarcane Breeding Group, Crop and Agribusiness Research Division, NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Anno 1742-1, Nishinoomote, Kagoshima 891-3102, Japan.

Present address:

- 1) Present address: NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Miyazaki
- 2) NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Kumamoto
- 3) Present address: NARO National Agricultural Research Center, Tochigi
- 4) Present address: NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Kumamoto