

ブラキアリアグラス新規育種素材の開発

(2) 4倍体有性生殖品種「宮沖国1号」の遺伝的多様性

幸喜香織 石垣元気* 明石良* 末永一博**
島袋宏俊

I 要約

分子的手法によって作出された4倍体有性生殖品種「宮沖国1号」、その放任受粉F1世代およびF2世代について、AFLP法による多型解析を行った。その結果、「宮沖国1号」は遺伝的多様性が高いことから、品種育成による後代世代の育種効果が高くなる可能性が見出され、実用現場を想定した育種選抜が期待できる。

II 緒言

沖縄県では、自給飼料の増産を目指し、草種選定試験を行った結果、新導入暖地型牧草としてブラキアリアグラスを有望草種であると報告している^{1~4)}。現在海外でも利用されているブラキアリアグラス品種について、ブラキアリアグラスの放牧適性⁵⁾、センチュウ抑制効果⁶⁾、窒素効率の高さ^{7~9)}およびアレロパシー物質の検出⁸⁾等、多面的な試験研究に関する知見が蓄積されてきているが、日本での流通は実現していない。また、高次倍数性のアポミクシスであることから育種が遅れ、日本に適応した品種育成はなされていない。九州・西南暖地向けに選抜作出された品種¹⁰⁾は、気候や土壌条件の違いから、本県の気象環境に適応できなかった。そのため、本県の気候や土壌条件に適した、沖縄に特化した品種開発が必要である。

ブラキアリアグラスは多年生で肥沃度の低い酸性土壌でも生育がよいため、熱帯圏で最も栽培面積の広い暖地型牧草である^{10~12)}。国際熱帯農業研究センター(CIAT)は、交配育種を可能にする4倍体有性生殖系統を保有しているが、日本での利用には制限があったため、日本の利用体系に適応した品種育成および栽培体系の構築はなされていなかった¹³⁾。このような状況の中から、宮崎大学では2倍体有性生殖品種であるルジグラス(一般名)「Kennedy」(*Brachiaria ruziziensis*)から、コルヒチン倍加処理によって誘導された多芽体および幼植物由来の4倍体有性生殖品種「宮沖国1号」を作出した^{14, 15)}。本センターでは、宮崎大学から材料の分譲を受け、多芽体および幼植物由来「宮沖国1号」が沖縄の気候風土の中で十分に適応できることを確認した¹⁶⁾。また、「宮沖国1号」は形態特性が高く、採種特性で流通品種と同等以上の有望系統の選抜が可能で、沖縄の畜産農家の多様化した要望に対応する育種素材であることが示されたことから¹⁶⁾、ブラキアリアグラス国内初の育種母材として品種登録出願中に至っている。

本報では、これまでの特性形質調査に加え、「宮沖国1号」を用いて、AFLP法による多型解析による遺伝的多様性について調査し、品種育成の可能性について検討したので、報告する。

III 材料および方法

1. 供試材料および調査項目

材料は宮崎大学でルジグラス品種「Kennedy」のコルヒチン倍加処理により作出された4倍体F0当代「宮沖国1号」6個体、その放任受粉F1世代47個体および放任受粉F2世代138個体について、ゲノムDNAの抽出はCTAB法¹⁷⁾によって行い、AFLP法による世代間の遺伝子型の調査を行った。得られたDNA多型情報を主成分分析によって解析した。

IV 結 果

1. 遺伝的多様性

AFLP 法による DNA 多型情報の主成分分析を行い、多型性の高い 60 のマーカーを選抜した。そのマーカーの情報を基に 3 次元回転プロットを作成した (図 1)。その結果、F0 当代「宮沖国 1 号」、F1 世代および F2 世代には個体間による相違が認められた。それぞれ異なる遺伝子型を持つことから、有性生殖個体であることが確認された。F0 当代「宮沖国 1 号」は XZ 軸の外側に分布、F1 世代が XZ 軸の外側から中心部へ、F2 世代は中心部から XYZ 軸へと分布し、世代を重ねるにつれ、分布域が拡散する傾向が認められた。

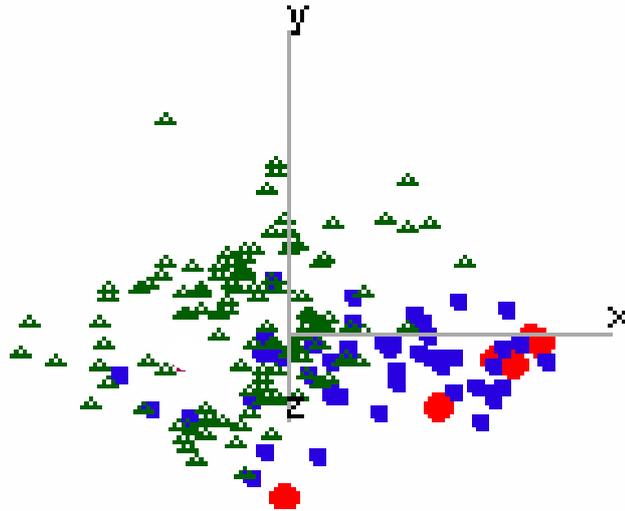


図 1 AFLP 法を利用した「宮沖国 1 号」、F1 世代および F2 世代の主成分分析

注 1) X: 第 1 主成分, Y: 第 2 主成分, Z: 第 3 主成分

2) ● : 「宮沖国 1 号」, ■ : F1 世代, △ : F2 世代

V 考 察

F0 当代「宮沖国 1 号」およびその放任受粉 F1 集団は集団内変異の高さから、優良な形態特性や高い採種特性を付加した優良な母集団の育成が可能であることが報告されている¹⁶⁾。DNA 多型解析の結果では、F0 当代「宮沖国 1 号」から F1 世代、F1 世代から F2 世代への放任受粉によって遺伝子が拡散している傾向が示唆された。また、各個体はそれぞれ異なる遺伝子型を持つ有性生殖集団が形成されていたことから、F0 当代「宮沖国 1 号」の遺伝的背景を反映した幅広い変異をもつ集団であることが確認され、優良な母集団の育成が可能であることが示唆された。以上のことから、「宮沖国 1 号」は形態的特性や採種特性の集団内変異が高いだけでなく¹⁶⁾、DNA 多型解析結果でも遺伝的に集団内変異が高く、実用的な現場を想定した品種開発の素材としての可能性が高い。今後は、「宮沖国 1 号」を用いて沖縄の利用現場の栽培環境・利用状況を想定しながら、育種選抜を実施する予定である。また、実証栽培試験によって「宮沖国 1 号」後代系統の現場での有効性について多角的に評価し、沖縄の多様な農家の要望に期待できる品種育成の方向性について検討する。

VI 引 用 文 献

1) 望月智代・守川信夫・長利真幸・眞嗣平(2005)導入暖地型牧草の適応品種選定試験 (2001~2005

- 年) (1) 成育特性および乾物収量の比較, 沖縄畜研研報, **43**, 30-36
- 2) 花ヶ崎敬資・望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平(2006) 導入暖地型牧草の適応品種選定試験(2001~2005年) (2) 可消化乾物収量および粗タンパク質収量の比較, 沖縄畜研研報, **44**, 79-84
- 3) 水町進・新城健・川本康博(2007) 西表島における新規導入草種の一次評価, 日草誌, **53**(別), 252-253
- 4) 幸喜香織・稲福政史・森山高広・川本康博(2013) 海外から導入した暖地型牧草の優良品種選定試験(1), 沖縄畜研研報, **51**, 49-56
- 5) 金子真・中村好徳, 林義朗, 山田明央, 小林良次(2013) 冬季牧草から夏季牧草パリセードグラス品種「MG5」への切り替えは可能である, 九農研 2013 成果情報
- 6) 立石靖・安達克樹・岩堀英晶(2010) パリセードグラスは南九州地域の重要有害線虫 2 種の増殖を抑制する, 九農研 2010 成果情報
- 7) 石川隆之(1998) 硝化を抑制する熱帯イネ科牧草, 国際農林水産業研究成果情報, **6**
- 8) Guntur V. Subbarao・伊藤治(2006) 熱帯牧草 *Brachiaria humidicola* の硝酸化成抑制作用のアンモニウムイオンや低 pH による誘導, 国際農林水産業研究成果情報, **20**
- 9) G. V. スバラオ・石川隆之・中原和彦・吉橋忠・伊藤治・小野裕嗣・亀山眞由美・吉田充(2009) 熱帯牧草 *Brachiaria humidicola* の根から分泌する生物的硝化抑制物質ブラキアクトンの同定, 国際農林水産業研究成果情報, **17**
- 10) Nakagawa H(1995) Cytogenetical study and breeding and of some tropical grass, *bull Hirosima Agri Res Cent*, **58**, 99-124
- 11) 蝦名真澄(2008) 日本における主な飼料作物(2) - 暖地型牧草 -, 畜産の研究, **62**, 875-881
- 12) 国際農林業協会(1998) 熱帯の飼料作物, 35-41
- 13) Miles JW, do Valle CB(1996) Manipulation of Apomixis in Brachiaria Breeding, Eds Miles JW, Maass BL do Valle, CIAT, Cali, Colombia, and CNPGC/EMBRAPA, Campo Grande, MS, Brazil, Colombia, *Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement*, 164-177
- 14) Isigaki G, Gondo T, Suenaga K, Akashi R(2009a) Multiple shoot formation, somatic embryogenesis and plant regeneration from seed-derived shoot apical meristems in ruzigrass (*Brachiaria ruziziensis*), *Grassl Sci*, **55**, 46-51
- 15) Isigaki G, Gondo T, Suenaga K, Akashi R(2009b) Induction of tetraploid ruzigrass (*Brachiaria ruziziensis*) plants by coichicines treatment of in vitro multiple-shoot clumps and seedlings, *Grassl Sci*, **55**, 164-170
- 16) 幸喜香織・末永一博・石垣元気・稲福政史・権藤崇裕・明石良・新田宗博(2013) ブラキアリアグラス新規育種素材の開発(1), 沖縄畜研研報, **48**, 81-84
- 17) Murray M. G. and Thompson W. F. (1980) Rapid isolation of high-molecular-weight plant DNA. *Nucl Acids Res* **8**: 4321-4325.