

琉球大学学術リポジトリ

熱帯・亜熱帯地域の草地における高位生産型放牧システムの開発と窒素動態に関する研究

メタデータ	言語: 出版者: 川本康博 公開日: 2009-08-04 キーワード (Ja): 窒素動態, ジャイアントスターグラス, 草地, 放牧システム, パンゴラグラス, 放牧 キーワード (En): Nitrogen dynamics, Pasture, Giant stargrass, Grazing system 作成者: 川本, 康博, Kawamoto, Yasuhiro メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/11708

第5章 要約

1) ジャイアントスターグラス草地における窒素施肥量の検討

暖地型イネ科牧草のジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, 以下 Gs) について、適正な窒素施肥量を明らかにするため 4 水準の窒素施肥量 (0, 0.5, 1.0 および 2.0 kgN/a) が、Gs 草地の草地生産性、栄養価ならびに窒素吸収効率に及ぼす影響を夏季および冬季について検討した。また、同時に冬季補完草種として寒地型イネ科牧草のイタリアンライグラス (*Lolium multiflorum* Lam, 以下 Ir) を追播し、追播に伴う効果と、Ir 追播草地の窒素施肥量について併せて検討した。その結果、夏季の採草地での利用に限定した場合、Gs 草地の窒素施肥量は 1.0kgN/a が望ましく、放牧地での利用の場合は 0.5kgN/a の施肥量が乾物収量、栄養価、栄養収量ならびに窒素吸収率の面で効果的であることが明らかとなり、冬季においては生産量が低下することから Gs 草地の効率的な窒素施肥量は 0.5kgN/a と考えられ、Ir 追播草地においては乾物収量や栄養収量の両面からその効果を最大限に高める窒素施肥量は 0.5kgN/a が望ましいと考えられた。

2) ジャイアントスターグラス放牧草地における施肥窒素由来の窒素動態

弱放牧 (4.9 頭/ha) と強放牧 (6.6 頭/ha) が Gs 放牧草地における施肥窒素由来の窒素の動態について ^{15}N 標識窒素を用いたトレーサー試験によ

って明らかにした。その結果、本地域における Gs 放牧草地における地上部(収穫部)の ^{15}N 回収率は、冬季で低く、夏季で高い傾向にあった。年間の部位別の ^{15}N 回収量は、強放牧では採食部位(地上部)で、弱放牧では土壌中で最も高かった。植物-土壌系全体でみると ^{15}N の回収率は強放牧(42%)より弱放牧(65%)で高かった。言い換えれば、放牧地圏外への窒素の放出については強放牧と弱放牧でそれぞれ 58%と 35%になることが推察された。

3) ジャイアントスターグラス放牧草地の牧養力評価

Gs 放牧草地の牧養力を明らかにするため、夏季では 4 水準(3.5, 5.0, 6.4 および 8.3 頭/ha)の、冬季では 2 水準(3.4 と 6.8 頭/ha)の放牧強度で放牧試験を行った。冬季については冬季補完草種としてイタリアンライグラスを追播し、追播にともなう牧養力の評価も併せて行った。その結果、夏季では放牧強度の増加が草地生産性に及ぼす影響は認められないが、草地利用率は約 40%向上したことで効率的な利用をもたらし、放牧家畜の乾物および栄養摂取量を制限するものではないことを考慮すると、同放牧草地の夏季牧養力は 8.3 頭/ha あるいはそれ以上の可能性があることが示唆された。

冬季における Gs 単播区と Ir 追播区は、試験期間を通じて 6.8 頭/ha の強放牧での牧養力を維持できたが、気温が最も低くなる 1 月から 2 月にかけては、3.4 頭/ha の弱放牧での利用が望ましいことが示唆された。

Ir 追播区の草地生産量は Gs 単播区とほぼ同程度だったが、栄養価は Gs

単播区に比べて有意 ($p < 0.05$) に高く、草地利用率も高かったことから、放牧家畜の乾物摂取量と TDN 摂取量は Gs 単播区と比較して 2 倍に増加した。このことから、冬季における Ir の追播は草地生産性の平準化をもたらさないまでも、栄養価や栄養摂取量の面から家畜生産性の向上に効果的な草地管理方法の一つであることが示唆された。

第6章 Summary

The study was conducted firstly to clarify the potential carrying capacity of giant stargrass was evaluated under different stocking rates in intensive rotational grazing system. Secondly, the nitrogen dynamics through fertilization was estimated under different stocking rates with ^{15}N tracer methods. The followings are the major results.

1) Grazing trials were conducted to estimate a potential carrying capacity of giant stargrass based on the results which the optimum cutting frequency is 4-6 weeks and the effective nitrogen application level is 0.5 Nkg/a after cutting or grazing in giant stargrass grazing pasture. High pasture availability and good quality forage to bring about the effective animal production were produced by using relatively heavy stocking rates of 6 - 8 heads/ha.

2) Annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) was overseeded to heighten a nutritive production on the low productive giant stargrass pasture during short winter in this district. Pasture utilization and daily dry matter intake on the pasture overseeded with ryegrass were higher than pure giant stargrass. Average pasture availability and utilization at heavy stocking rate was higher than at light stocking rate even in winter.

3) The fate of ^{15}N -labeled fertilizer nitrogen applied was estimated under two stocking. ^{15}N recovered by harvested part (same as intake part) was 10- 43 % through the year, and which value was higher under heavy stocking rate (6.4 heads/ha). ^{15}N recovered in soil was higher under light stocking rate (3.2

heads/ha).

From the research, it can be concluded that the carrying capacity of giant stargrass pasture managed effectively was doubled with increasing pasture and animal production comparing with the present traditional grazing system.

第7章 引用文献

- 1) Adjei, MB, Mislevy, P and West, RL (1988) Effect of stocking rate on the location of storage carbohydrates in the stubble of tropical grasses. *Trop Grasslds.* 22, 50-56.
- 2) Bishop, HG (1977) The response to nitrogen and phosphorus fertilizaer of native pasture on the balbirini land system in nothe-west queensland. *Trop Grasslds.* 11, 257-262.
- 3) Brown,WF (1988) Maturity and ammoniation effects on the feeding value of tropical grass hay. *J Anim Sci.* 66, 2224-2232.
- 4) 知念司・嘉陽稔・川本康博・与古田稔 (2001) パンゴラグラス(品種：トランスバーラ)とジャイアントスターグラスの生産性の比較. (1).刈取り適期と窒素施肥量. 沖縄畜試研報. 39, 84-88.
- 5) Evers, GW (1985) Forage and nitrogen contributions of arrowleaf and subterranean clovers overseeded on bermudagrass and bahiagrass. *Agron J.* 77, 960-963.
- 6) Fleischer, JE, Masuda, Y and Goto, I (1984) Effect of nitrogen fertilization on yield, Chemical composition and in vitro digestibility of green panic plant fraction. *J Jap Grassl Sci.* 30, 20-28.
- 7) Goto, I and Minson, DG (1977) Prediction of the dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin-cellulase assay. *Anim Feed Sci Technol.* 2, 247-253.
- 8) Henry, AF and Joseph, RO (1979) Persistence and productivity of tall

- fescue in bermudagrass sods subjected to different clipping managements. *Agron J.* 71, 620-624.
- 9) Henzell, EF (1963) Nitrogen fertilizer responses of pasture grasses in south-eastern Queensland. *Aust J exp Agric anim husb*, 3, 290-299.
- 10) Henzell, EF and Oxenbam, DJ (1964) Seasonal changes in the nitrogen content of three warm-climate pasture grasses. *Aust J exp Agric anim husb*. 4, 336-344.
- 11) 広瀬可恒・小竹森訓央・裏悦次・寒河江洋一郎・吉田鉦次 (1968) 放牧方法が草地生産性に及ぼす影響. 日草誌. 14, 247-254.
- 12) 細川吉晴・玉木正邦・伊福正春・庄子一成・川本康博・渡辺知記 (1999) 亜熱帯における放牧技術に関する研究. 11. 施設配置設計で改善する南西諸島型放牧技術. 沖縄畜産. 34, 31-38.
- 13) Hoveland, CS, Anthony, WB, Mcguire, JA and Starling, JG (1978a) Beef cow-calf performance on coastal bermudagrass overseeded with winter annual clovers and grasses. *Agron J.* 70, 418-420.
- 14) 池田哲也・三田村強・宮下昭光 (1999) チモシー(*Phleum pratense* L.) 草地における集約放牧技術の開発. 1. 短期輪換放牧したチモシー草地の家畜生産性. 日草誌. 44, 342-346.
- 15) Impithuksa, V and Blue, WG (1985) Fertilizer nitrogen and nitrogen-15 in three warm-season grasses grown on a Florida spodosol. *Soil Sci Soc Am J.* 49, 1201-1204.
- 16) 伊藤巖 (1998) 中山間地域の活性化に果たす畜産の役割と機能(6).

- 中山間地域における草地畜産の展開と今後の課題 (1). 畜産の研究. 52,349-354.
- 17) 岩波悠紀 (1997) 中山間地域の活性化に果たす畜産の役割と機能 (3). 林畜複合問題について. 畜産の研究. 51, 25-32.
- 18) Johnson, CR, Reiling, BA, Mislevy, P and Hall, MB (2001) Effect of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. *J Anim Sci.* 79, 2439-2448.
- 19) 菅野勉・福山正隆・佐藤節郎・中西直人 (1995) バミューダグラス (*Cynodon dactylon*(L.) Pers)草地と数種寒地型イネ科牧草地及びシロクローバ草地との組合せ利用下における放牧去勢牛の増体量. 日草誌. 41, 133-139.
- 20) 仮屋洋人・鳥浦利夫・日高利治・弓削嗣彦・黒木志郎・三角守 (1990) ネピアグラス・パールミレット混植草地の放牧利用に関する研究. 宮大農場報. 6, 41-47.
- 21) 嘉陽稔・与古田稔 (1999) トランスバーラの放牧適応性. 沖縄畜試研報. 37, 87-90.
- 22) 川本康博・佐次田佳子・市来孝子・波平知之 (2003) 八重山地域の放牧草地における牧草と雑草の生産性と植生の年次的推移. 琉大農学報. 50, 41-51.
- 23) 北村征生 (1984a) 南西諸島における暖地型マメ科牧草の実用栽培に関する研究. VI. サイラトロと数種暖地型イネ科牧草との混播栽培における可消化乾物収量と乾物消化率. 日草誌. 30, 6-12.

- 24) 北村征生 (1984b) 南西諸島における暖地型マメ科牧草の実用栽培に関する研究. VII. 暖地型マメ科牧草スタイロ (*Stylosanthes* spp.) とイネ科牧草との混播栽培における乾物生産量におよぼす同伴イネ科牧草および刈取り頻度の影響. 日草誌. 30, 131-139.
- 25) 北村征生(1986b) 南西諸島で栽培した暖地型イネ科7草種の乾物, 可化乾物および窒素収量におよぼす窒素の施与量と種類および刈取り間隔の影響. 草地試研報. 33, 36-48.
- 26) 国吉祥子 (1998) 普及現場から見た採草・放牧地管理の問題点. 日草九支報. 28, 29-32.
- 27) Larbi, A, Mislevy, MB, Adjei, MB and Brown, WF (1990) Seasonal herbage and animal production from three *Cynodon* species. *Trop Grasslds.* 24, 305-310.
- 28) 前田善夫・扇勉・伊藤憲治・伊東季春・谷口隆一 (1980) 放牧地への窒素施用量の違いが牧草およびめん羊血液中の硝酸態窒素, 無機成分におよぼす影響. 日草誌. 26, 208-214.
- 29) 松中照夫・木曾誠治・能代昌雄 (1991) チモシー草地に対する効率的窒素施肥配分. 日土肥学誌. 62, 115-121.
- 30) Mcmeekan, CP and Walsh, MJ (1963) The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy cattle. *J Agric Sci Camb.* 61, 147.
- 31) Minson, DJ, Stobbs, TH, Hegarty, MP and Playne, M (1976) *In Tropical pasture reseach.* (Ed. Shaw, NH and Bryan, W). CAB. England, p308-337.

- 32) Minson, DJ (1990) The chemical composition and nutritive value of tropical grasses. *In* Tropical Grasses (Ed. Skerman, PJ and Riveros, F). FAO. Rome, p163-180.
- 33) 宮城悦生 (1981) ネピアグラス(*Pennisetum purpureum* Schumach)の生産性および飼料価値に関する研究. 1. 窒素施肥が生産におよぼす影響. 日草誌. 27, 216-226.
- 34) 宮城悦生 (1983) ネピアグラス(*Pennisetum purpureum* Schumach)の生産性および飼料価値に関する研究. 2. 窒素施肥が栄養価におよぼす影響. 日草誌. 29, 232-240.
- 35) 名田陽一・沢村浩・金堂国雄 (1983) 放牧草地におけるネサザ, ススキ, トールフェスク, ケンタッキーブルーグラス, レッドトップの季節的生長型の違い. 九州農試研報. 23, 243-252.
- 36) 長崎佑二・池田正治 (1991a) 電気牧柵を利用した暖地型イネ科牧草の集約放牧. 沖縄畜試研報. 29, 81-83.
- 37) 長崎佑二・池田正治 (1993a) ネピアグラスの放牧用品種. 沖縄畜試研報. 31, 125-128.
- 38) 長崎裕二・池田正治 (1993b) ギニアグラスの放牧適応性. 沖縄畜試研報. 31, 129-133.
- 39) 日本土壌肥料学会 (1990) 植物栄養実験法. 博友社. p295-297.
- 40) 農林水産技術会議事務局 (2000) 日本飼養標準・肉用牛. 中央畜産会. p24.
- 41) 農林水産省畜産局 (2002) 草地管理指標. 日本草地畜産協会. p4.

- 42) 沖縄県沖縄气象台 (1998) 沖縄県農業気象速報.
- 43) Ryle, GJA (1969) Effects of two levels of applied nitrogen on the growth of S37 cocksfoot in small simulated swards in a controlled environment. *J Br Grassld Soc.* 11, 20-29.
- 44) 佐藤健次・目黒良平・野本達郎・梨木守 (1986) 長期輪換放牧および連続放牧への切替えが放牧草地の植生に及ぼす影響. 草地試研報. 34, 1-6.
- 45) 庄子一成・与古田稔・宮城三男 (1988) ローズグラス草地に対するイタリアンライグラスとエンバクの追播効果. 沖縄畜産. 23, 19-27.
- 46) 庄子一成・嘉陽稔・与那覇龍雄・伊藤修 (1996) 自給飼料の品質調査. (1). 宮古・石垣で生産された自給飼料の品質. 沖縄畜試研報. 34, 119-120.
- 47) 杉本安寛・仁木巖雄 (1975) 施肥窒素に対する牧草の反応に関する研究. I. 数種暖地型牧草の窒素施肥に対する反応の差異について. 日草誌. 21, 194-198.
- 48) 杉本安寛・仁木巖雄 (1977) 施肥窒素に対する牧草の反応に関する研究. II. 数種暖地型牧草幼植物の RGR, NAR, LAR および RLGR におよぼす窒素施肥の影響. 日草誌. 23, 114-119.
- 49) 杉本安寛・平田昌彦・上野昌彦 (1987) バヒアグラス放牧草地におけるエネルギーと物質の流れ. IV. 乳用育成牛を輪換放牧した場合における窒素の流れ. 日草誌. 32, 313-320.
- 50) 杉本安寛・永松勝彦・上野昌彦・武藤勲・豊満幸雄 (1994) 牧草地

における尿窒素の動態に関する研究. 2. バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flugge) 草地における ^{15}N -尿素態窒素を指標とした牛尿窒素の動態. 日草誌. 40, 325-332.

51) 新城健・星野正生 (1990) 南西諸島における熱帯イネ科牧草の導入と栽培 (II). 収量に及ぼす施肥窒素の影響. 琉大農学報. 37, 245-251.

52) 玉代勢秀正・前川勇・伊佐真太郎・森山高広・仲宗根一哉・庄子一成・大城真栄 (1987) 暖地型イネ科牧草の放牧適性試験. 沖縄畜試研報. 25, 73-81.

53) 舘野宏司・飯田克美 (1978) 数種の暖地型牧草における個葉光合成と窒素栄養の関係. 日草誌. 24, 203-209.

54) 田先威和夫・菊池正武・柴田章夫・小林又・大角忠雄 (1972) 乳牛の集約的放牧について. 日草誌. 18, 161-165.

55) 遠谷良樹・花田正明 (1992) 乳牛の放牧による乳生産(1). 畜産の研究. 46, 1159-1162.