

青刈り時期の違いが飼料イネの収量および飼料価値に及ぼす影響

白, 珍珠
九州大学大学院生物資源環境科学府

中野, 豊
九州大学大学院農学研究院

中川, 幸夫
九州大学農学部附属農場

鳥飼, 芳秀
九州大学農学部附属農場

他

<https://doi.org/10.15017/4365>

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 60 (2), pp.207-212, 2005-10-01. 九州大学大学院農学研究院

バージョン：

権利関係：

青刈り時期の違いが飼料イネの収量および飼料価値に及ぼす影響

白 珍 洙¹・中 野 豊・中 川 幸 夫²
鳥 飼 芳 秀²・梶 原 良 徳²・梶 原 さゆり²
望 月 俊 宏*

九州大学大学院農学研究院植物資源科学部門農業生産生態学講座農業生産生態学研究室
(2005年6月30日受付, 2005年7月26日受理)

Influence of the Soiling Time on the Yield and Feeding Value of Forage Rice (*Oryza sativa* L.)

Jin-Soo PAEK¹, Yutaka NAKANO, Yukio NAKAGAWA²,
Yoshihide TORIKAI², Yoshinori KAJIHARA²,
Sayuri KAJIHARA² and Toshihiro MOCHIZUKI*

Laboratory of Agricultural Ecology, Division of Agricultural Ecology, Department of Plant Resources,
Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812-8581, Japan

結 言

従来のイネの青刈り飼料化に関する研究の多くは、青刈り実取兼用栽培を目的としており（飯田・高橋, 1965, 1967, 1969; 飯田, 1970a, 1970b, 1971; 高橋・飯田, 1963; 佐藤ら, 1971, 1973）、青刈りイネおよび再生イネを合わせて飼料用として用いるための研究（大西・堀江, 1990）は極めて少ない。イネ科牧草における刈り取り後の再生に関しては、生長解析によって、乾物生産における草種間差異が生じる要因が明らかにされている（川田・松中, 1998, 1999）。ソルガムについても、施肥条件や栽植密度の違いが青刈り収量および再生収量に及ぼす影響について生長解析が行われている（野島ら, 2001）。このように、通常青刈りを行う牧草については、生長解析法を用いた研究が数多く行われており、有効な資料となっているが、飼料イネを対象とした研究は見当たらない。また、青刈りイ

ネおよび再生イネの籾とわらを含めた総合的な飼料生産の観点からの研究は不十分で、特に飼料価値に関する知見は極めて少ない。

そこで本研究では、多収イネとして開発された西海203号を供試し、生長解析法を用いて青刈り時期の違いが再生イネの生育に及ぼす影響について検討すると共に、青刈り・再生イネの収量、消化率および窒素含有率を調査し、飼料価値についても検討を行った。

材料と方法

実験は九州大学農学部附属農場の研究用水田で行った。九州農業試験場（現九州沖縄農業研究センター）において多収イネとして育成された西海203号を供試し、1999年5月12日に播種、6月2日に移植した。栽植密度は30cm×15cm（22株 m⁻²）とし、化成肥料（N:P₂O₅:K₂O=16%:16%:16%）を元肥として10a当たり40kg、追肥として7月24日に20kg 施した。青刈

¹九州大学大学院生物資源環境科学府植物資源科学専攻農業生産生態学講座農業生産生態学研究室

²九州大学農学部附属農場

¹Laboratory of Agricultural Ecology, Division of Agricultural Ecology, Department of Plant Resources, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University

²University Farm, Kyushu University, 111 Harumachi, Kasuya-cho, Kasuya-gun, Fukuoka-ken 811-2307, Japan

*Corresponding author (E-mail: mochizuki@farm.kyushu-u.ac.jp)

りは、移植後42日目（7月14日、T1区）、56日目（7月28日、T2区）ないし70日目（8月11日、T3区）に行い、地際から10cmの高さで刈り取った。青刈りを行わない対象区（C区）と併せ、計4区を設定した。試験は分割区法を用い、1区面積20m²の3反復とした。黄熟期まで約2週間毎に各区当たり0.5m²を刈り取り、成長解析に供した。成分分析にあたっては、青刈りイネは全植物体をまとめて、黄熟期イネは穂首を基準に籾と茎葉に分け、さらに茎葉を葉身、葉鞘および稈に分けた後、80℃で72時間乾燥した。すべての分析にはウィレー式粉碎機で1mm以下の大きさに粉碎したものをを用いた。窒素含有率はハックのDR/2000型分光光度計を用いた総ケルダール窒素法を、消化率は酵素分析法（藤田, 2001）を用いて測定した。

結果と考案

1. 青刈り時期の違いが再生イネの生育ならびに収量に及ぼす影響

出穂期は、T1区およびT2区ではC区とほぼ同じであったが、青刈り時期が最も遅いT3区では約50日遅延した。黄熟期もC区とT1およびT2区でほとんど変わらなかったが、T3区で約20日遅延した（表1）。青刈りイネの再生は、出穂前2週間を境として、前期の再生茎は既存の分けつによるものであるに対して、後期では新たな分けつ芽が発達・生長したものであると報告されている（後藤・星川, 1987）。従ってT1区とT2区では主茎や分けつが幼穂を切り取られずに、青刈り後も生育を続けて出穂したのに対して、T3区では青刈りによって幼穂が刈り取られ、その茎の分けつ芽が生長を促されて出穂に至ったため、出穂期、黄熟期とも著しく遅延したものと推察される。

茎数の推移を見ると（図1）、青刈り後、何れの処理区においてもほぼすべての茎から再生茎が出現したため、最終的な茎数はC区と変わらなかった。しかしながら、地上部乾物重は全生育期間を通じてC区が最も大きく、青刈り時期が最も早いT1区においても

C区に追いつくことはなかった。また、刈り取り時期が遅いほど刈り取り後の乾物増加速度は小さくなった（図2）。葉面積指数（LAI）の推移には乾物重の推移と同様の傾向が認められ、青刈り時期が早いほど刈り取り後のLAIの回復が早く、登熟期の後半にはT1区はC区とほぼ同様の値を示した（図3）。個体群生長速度（CGR）を見ると（図4）、C区は移植後70日目

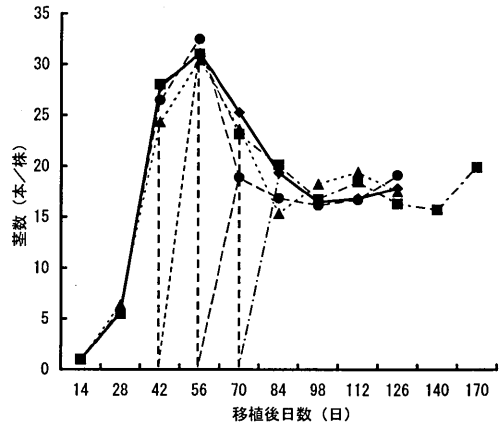


図1 各処理区の茎数の推移。
◆、C区；▲、T1区；●、T2区；■、T3区。縦の点線は各処理区における青刈り時期を示す。

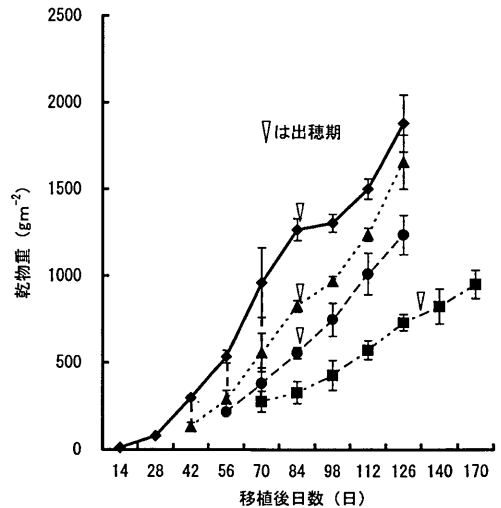


図2 各処理区の地上部乾物重の推移。
◆、C区；▲、T1区；●、T2区；■、T3区。図中の縦棒は標準偏差（n=3）。縦の点線は各処理区における青刈り時期を示す。

表1 各処理区における出穂期および黄熟期.

処理区	出穂期	黄熟期
C	8月27日	10月9日
T1	8月27日	10月13日
T2	8月27日	10月9日
T3	10月15日	11月29日

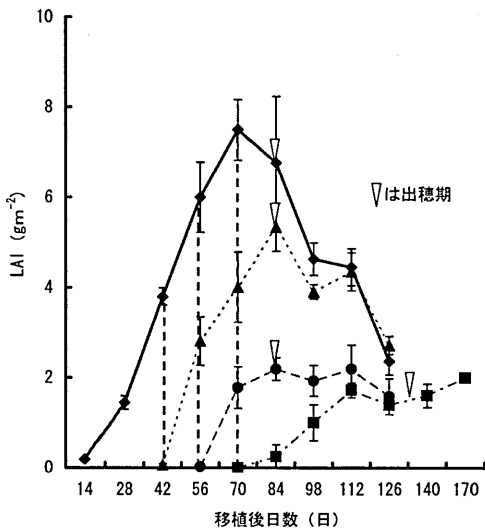


図3 各処理区での LAI の推移。
◆,C区;▲,T1区;●,T2区;■,T3区。図中の縦棒は標準偏差 (n=3)。縦の点線は各処理区における青刈り時期を示す。

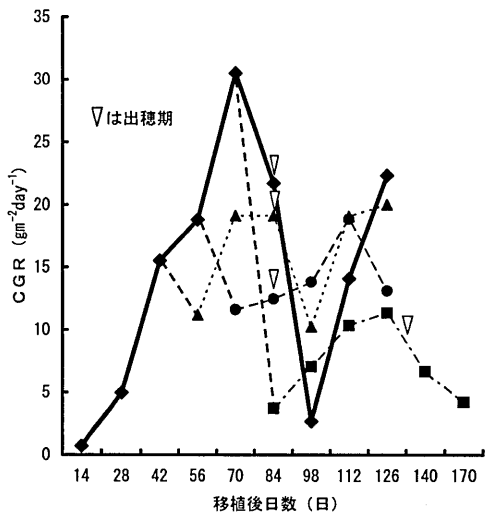


図4 各処理区での CGR の推移。
◆,C区;▲,T1区;●,T2区;■,T3区。

に $30.5 \text{ gm}^{-2} \text{ day}^{-1}$ の最高値を示し、出穂期に低下し、登熟中期には回復した。青刈り区における CGR は、青刈り時期が早いほど回復が早く、登熟中期においては T1 と T2 区の CGR は C 区より高い値を示した。青刈りイネおよび再生イネの乾物収量をみると (図 5)、青刈りイネ収量は青刈り時期が遅くなる程増加したが、再生イネ収量は減少した。総乾物収量は、C 区と T1 区

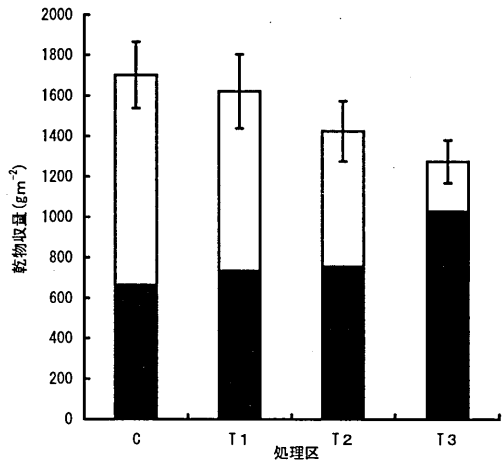


図5 各処理区における青刈りおよび黄熟期イネの乾物収量。
黒は青刈りイネ、灰色は黄熟期茎葉、白抜きは黄熟期籾。図中の縦棒は青刈りイネおよび黄熟期の茎葉と籾を合計した値の標準偏差 (n=3)。

との間に有意差は認められなかったが、T2およびT3区では有意に減少した。青刈り時期が異なる場合、青刈り時期が遅くなるほど青刈りイネの収量は増加するが、再生イネの収量は減少すると報告されている (飯田・高橋, 1976; 大西・堀江, 1990)。本実験の結果も同様であったが、出穂約40日前に青刈りをした T1 区で再生乾物量が最も大きく、総乾物収量は C 区と大差なかった。成長解析によれば、青刈り時期が遅くなる程 LAI の回復が劣り、その結果として CGR も低く推移し、再生乾物重も小さくなるものと考えられた。

2. 青刈り時期の違いが飼料価値に及ぼす影響

青刈りおよび黄熟期イネの乾物消化率をみると (表 2)、青刈りイネでは T1 と T2 区はほぼ同じで、約 54% であり、青刈り時期が遅い T3 区に比べ約 14% 高かった。黄熟期イネの茎葉の消化率をみると、C 区と T1 区はほぼ同じであったが、青刈り時期が遅いほど高くなった。一方籾の消化率は、T3 区のみやや高い値を示した。可消化乾物収量 (DDM) は、C 区と T1 区はほぼ同じであったが、青刈り時期が遅くなる程低くなる傾向が認められ、その原因は主に籾収量の減少によるものであった (図 6)。

表 3 には青刈りおよび黄熟期イネにおける窒素含有率を示した。何れの区においても青刈りイネは黄熟期イネより窒素含有率が高く、特に刈り取り時期が早い

表2 各処理区における青刈りおよび黄熟期イネの乾物消化率.

処理区	青刈りイネ	黄熟期イネ				
		茎葉	(葉身	葉鞘	稈)	籾
C	-	32.9±1.0c	30.2±1.5c	25.8±3.2b	42.8±4.7c	79.8±2.0b
T1	54.1±1.8a	33.1±2.0c	30.6±1.2c	25.2±0.2b	43.4±6.3c	80.8±2.4b
T2	54.6±2.8a	37.6±2.1b	34.1±2.9b	28.6±3.9b	50.3±4.6b	80.4±0.6b
T3	39.5±1.5b	49.6±0.9a	37.2±1.0a	40.4±1.8a	71.1±1.2a	82.2±0.5a

数値は平均値±標準偏差 (n=3).

同一アルファベットがついた値の間には5%水準で有意差がないことを示す。(FisherのPLSDによる).

表3 各処理区における青刈りおよび黄熟期イネの窒素含有率(%).

処理区	青刈りイネ	黄熟期イネ	
		茎葉	籾
C	-	0.66±0.03d	1.16±0.04b
T1	2.61±0.07a	0.76±0.05c	1.03±0.05c
T2	2.01±0.08b	0.83±0.03b	1.02±0.02c
T3	1.68±0.04c	0.94±0.04a	1.24±0.03a

数値は平均値±標準偏差 (n=3).

同一アルファベットがついた値の間には5%水準で有意差がないことを示す (FisherのPLSDによる).

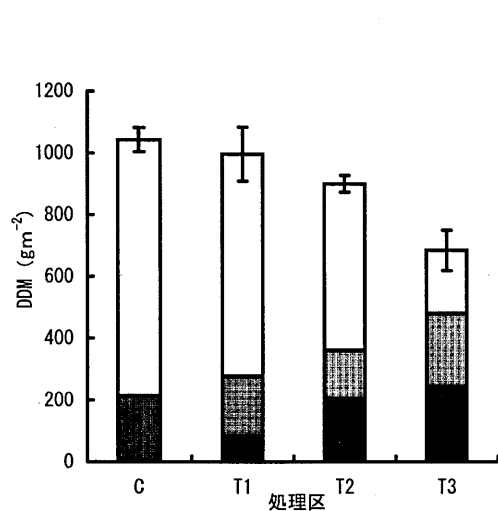


図6 各処理区における青刈りおよび黄熟期イネの可消化乾物収量.

黒は青刈りイネ, 灰色は黄熟期茎葉, 白抜きは黄熟期籾. 図中の縦棒は青刈りイネおよび黄熟期の茎葉と籾を合計した値の標準偏差 (n=3).

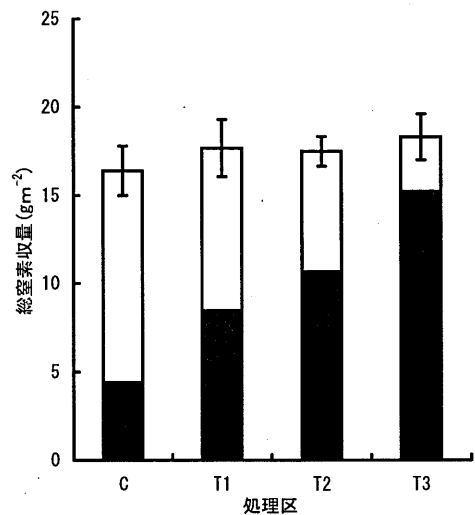


図7 各処理区における青刈りおよび黄熟期イネの総窒素収量.

黒は青刈りイネ, 灰色は黄熟期茎葉, 白抜きは黄熟期籾. 図中の縦棒は青刈りイネおよび黄熟期の茎葉と籾を合計した値の標準偏差 (n=3).

ほど高かった。黄熟期イネでは、茎葉より籾において含有率が高く、茎葉では刈り取り時期が遅くなるほど含有率が高くなる傾向を示した。籾においては、T1区とT2区の間有意差が無く、C区より低い値を示したが、青刈りイネと再生イネを合計した総窒素収量は、全ての処理区が対照区より高い値を示した(図7)。粗タンパク質は、エネルギー源となる以外に、動物体の主要構成物として重要なものである。この粗タンパク質は飼料中の窒素含量に6.25を乗じて近似される。従って本研究の結果は、青刈り栽培が、飼料価値としての粗タンパク質の向上に有効であることを示すものと考えられる。

以上の結果から、青刈り時期が遅いほど青刈りイネの乾物収量は増加し、逆に再生イネは減少するという関係が認められたが、両者の合計量である総乾物収量は、いずれの試験区においても、刈り取りを行わなかった対照区におよばなかった。しかしながら、青刈りによって乾物消化率および窒素含有率とともに高まったことから、飼料品質の向上に有効であることが明らかであり、総乾物収量が比較的高い早期の青刈り栽培の有効性が示唆された。

要 約

飼料イネ栽培における青刈り時期と生育、収量および飼料品質の関係を明らかにするために、九州農業試験場(現九州沖縄農業研究センター)で多収イネとして育成された西海203号を供試し、青刈り・再生群落の生長解析と成分分析を行った。その結果、青刈り時期が遅いほど青刈りイネの乾物収量は増加するのに対し、再生イネの乾物収量は減少し、両者の合計量である総乾物収量は、いずれの試験区においても刈り取りを行わなかった対照区におよばなかった。しかしながら、青刈り区では乾物消化率、窒素含有率ともに高くなったことから、飼料イネ栽培において青刈り・再生イネの利用は飼料品質の向上に有効であることが示唆された。

文 献

藤田泰仁 2001 飼料の化学分析。自給飼料品質評価

- 研究会編：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、14-15頁
- 後藤雄佐・星川清親 1987 青刈り水稲の再生に関する研究。第1報 幼穂発達期間の青刈り時期および高さによる再生の差異。日作紀、56：467-473
- 飯田克美 1970a イネおよびノビエの青刈り飼料化に関する研究。第5報 水稲の青刈り・実取兼用栽培における播種期と青刈り方法および玄米の品質。日作紀、39：71-72
- 飯田克美 1970b 水稲の青刈り・実取兼用栽培。農及園、45：780-786
- 飯田克美 1971 水稲の青刈り飼料化栽培の実用化。畜産コンサルタント、7：59-63
- 飯田克美・高橋保夫 1965 過繁茂水稲の青刈りによる生育調節。農及園、40：1429-1430
- 飯田克美・高橋保夫 1967 イネおよびノビエの青刈り飼料化に関する研究。第3報 イネの青刈り・実取兼用栽培における青刈り時期と回数の影響。日作紀、35(別号1)：74
- 飯田克美・高橋保夫 1969 イネおよびノビエの青刈り飼料化に関する研究。第4報 イネの青刈り・実取兼用栽培における施肥量と播種密度および品種。日作紀、38(別号1)：97-98
- 飯田克美・高橋保夫 1976 イネの青刈り飼料化栽培に関する研究。農事試験報、24：57-93
- 川田純充・松中照夫 1998 イネ科牧草の窒素栄養と1番草乾物生産における草種間差異。日草誌、44：80-85
- 川田純充・松中照夫 1999 イネ科牧草の窒素栄養と2番草乾物生産における草種間差異。日草誌、44：368-373
- 野島 博・磯田昭弘・高崎康夫 2001 ソルガムの刈り取り後の腋芽伸長に及ぼす施肥量・栽植密度の影響。日草誌、47：50-55
- 大西政夫・堀江 武 1990 水稲の青刈り利用と再生稲の子実生産に関する研究。第1報 作期および青刈りの時期と高さが青刈り稲並びに再生稲の収量、飼料価値に及ぼす影響。日作紀、59：419-425
- 佐藤 庚・酒井 博・佐藤徳雄 1971 生ワラの飼料化に関する研究。生ワラの飼料利用に関する研究報告書Ⅱ。農文協、東京、16-22頁
- 佐藤 庚・酒井 博・佐藤徳雄 1973 水稲の青刈り、放牧利用に関する研究。生ワラの飼料利用に関する研究報告書Ⅲ。農文協、東京、25-29頁
- 高橋保夫・飯田克美 1963 イネおよびノビエの青刈り飼料化に関する研究。第1報 水稲の青刈りと実取の兼用栽培および青刈り専用栽培。日作紀、32：190-194

Summary

This study was conducted in order to investigate the effect of soiling time on the yield and feeding value of forage rice. Using high yielding variety, Saikai 203 bred in Kyushu National Agriculture research Center, the growth of field population and the ingredient of harvested plants were analyzed. Cutting at the later stage of growing period increased dry matter yield of the soiling plants, but that of the ratoon was decreased. The total dry matter yield in any soiling plot was decreased compared with that in the control plot. However, the digestibility and nitrogen content rate of harvested plants in the soiling plots were higher than those in the control plot. Therefore, it seems that the soiling cultivation of the forage rice is available for the improvement of the feeding values.