

青刈そばに関する研究

第1報 家兎に対する飼料価値に就て

堀米隆男・中村亮八郎・島村雅三郎・中原重樹

Studies on Green Buckwheat

I. On the feeding effect for rabbits

TAKAO HORIGOME, RYOHACHIRO NAKAMURA, MASASABURO SHIMAMURA,
and SHIGEKI NAKAHARA

序 言

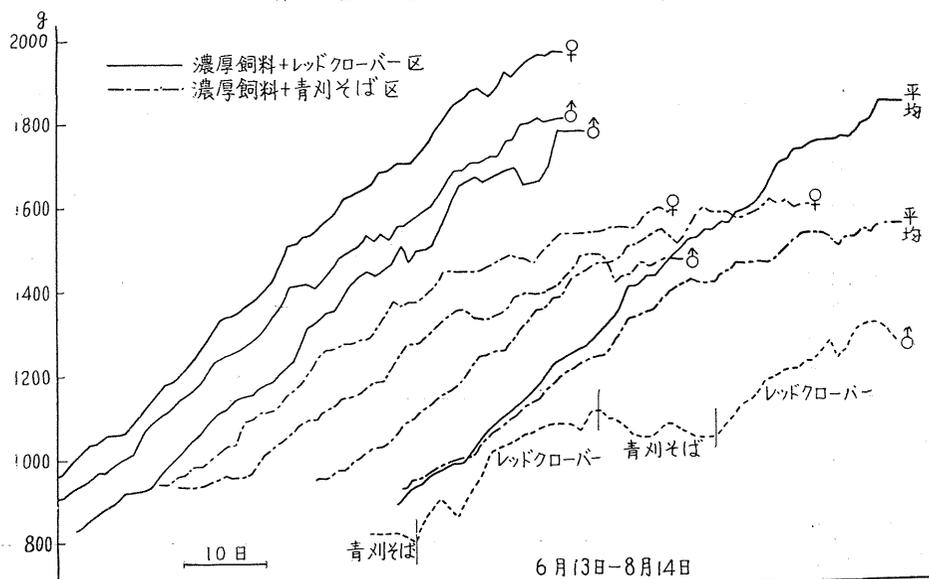
青刈そばの飼料価値に関する報告は、一般成書⁽¹⁾にも見られ新鮮、乾燥物の可消化成分等が記載されているが、多くは外国のもので国内のものは殆んど見当らなかつた。又家畜が生青刈そばを多量に食した場合、皮膚障害の現れることが知られ、これもすでに成書に記載されているものであるが、その原因に就ては単に青刈そばと日光との共働作用によるものであるとされ、未だ不明の点が多い。青刈そばに関する現在の知見は凡そ以上のものであるが、そばは比較的栽培が容易であり、青刈として収量も多く、又家畜によつては極めて好んで食するものがあるので、我々は青刈そばの飼料価値に就て再検討を試みた。

第一報に於ては家兎を用いて生青刈そばによる生長試験、消化試験並に青刈そばの蛋白質の窒素分布に関する実験を行つたので報告する。

実験方法及び結果

1) 生長試験 供試動物は生後二ヶ月の日本白色種幼兎を用い、対照としては牧草の代表的なレッドクローバーを使用した。即ち同腹の幼兎を3羽あて二区に分ち、夫々(濃厚飼料+生青刈そば)区、及び(濃厚飼料+生レッドクローバー)区として室内に於て試験を行つた。生長試験の期間は約2ヶ月間、生草の量は生の目方で兎体重1kg1日当り200~250gで、青刈そば、レッドクローバー共体重kg当り等量になる様に与えた。この給与量は青刈そばを残すことなく完全に食下出来る限度に近い量である。濃厚飼料は生草の10分の1を与え、濃厚飼料は午前、青刈飼料は午後与えた。尚、青刈そばは夏開花前及び開花期にわたつて使用し、茎の下方の堅い部分を除いて与えると給与した量は全部食下させることが出来た。又青刈そば、レッドクローバー共、原則として前日に刈取つたものを与える様にし、且つ分析用として10日毎に計6回一定量の試料を採り送風乾燥し、便宜上初めの方の3回分を合して前期とし、後の方の3回分

第1図 生長曲線



第1表 生長試験飼料成分表(%)

	水分	灰分	有機物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	n. f. e.
青刈そば(前期)	85.32	1.39	13.29	2.56	0.49	3.14	7.10
青刈そば(後期)	83.31	1.24	15.45	2.22	0.48	4.35	8.40
レッドクローバー(前期)	78.95	1.49	19.56	3.39	0.79	5.35	10.03
レッドクローバー(後期)	78.91	1.57	19.52	4.00	1.09	4.45	9.89
濃厚飼料	26.16	5.60	68.24	10.10	0.85	12.18	45.11

を後期として分析に供した。生長試験及び給与した飼料の分析結果は夫々第1図及び第1表に示す。第1図中点線で示してあるのは濃厚飼料を与えない青刈そば或いはレッドクローバー単食の生長曲線である。この実験の間、青刈そば区の兎には発疹、下痢等は認められなかつた。

2) 消化試験 使用した動物は体重 1500~1800 g の生後6ヶ月の中兎3羽であり、糞を食うのを防ぐために腹部にブリキ製の胴巻を巻き、予備試験を4日間、本試験を7日間行つた。試験飼料は生青刈そば単食とし、秋の開花初期のものを、給与の前日刈取り、茎葉共に0.5~1寸位の長さにつけて毎日1回250g給与したが、各兎とも完全に食下した。尙試験飼料による糞を識別するために、予備試験の最後の給与の際、カーミンをまぶして与えたが糞の着色が不明瞭であつたため、本試験の間、毎日の糞量を秤量して排泄量に著しい変動がないことを確かめ、本試験による糞の採集は日時によつて区切る方法を採用した。分析用青刈そばの試料は毎日一定量宛採り送風乾燥後、全体を混合して実験に供した。又毎日給与する青刈そばの水分も測定したが、殆んど変動がなく實際食下した固形分に影響がない程度であつたので、消化

率の計算にはそれらの平均値を使用した。消化試験中兎の体重には殆んど増減がなかつた。消化試験に用いた青刈そば及び糞の分析結果は第2表に、消化試験の成績は第3表に示した。

第2表 消化試験飼料及び糞分析結果(%)

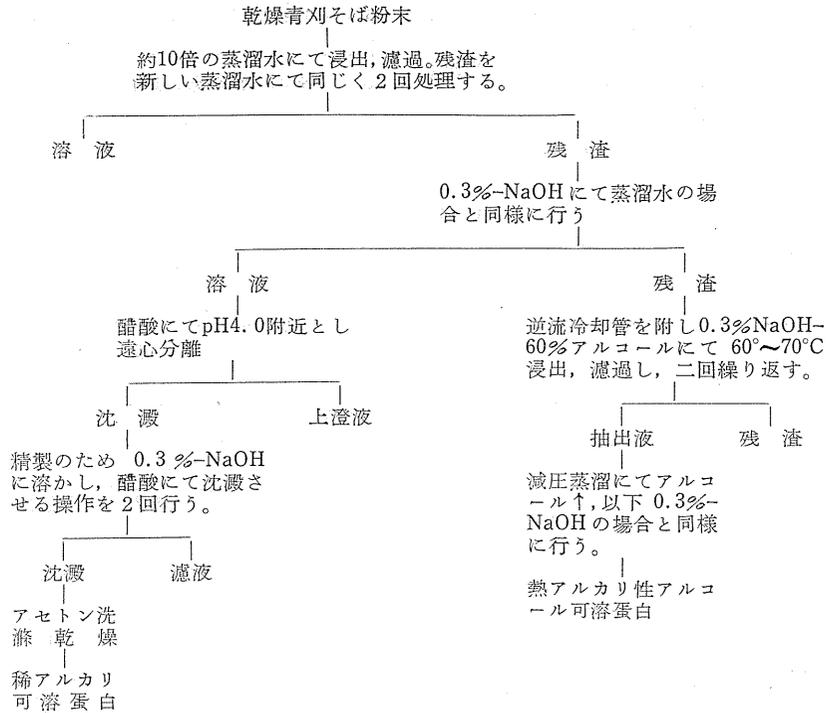
	水分	灰分	有機物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	n. f. e.
青刈そば	82.84	1.30	15.86	2.26	0.55	3.04	10.01
兎糞(1)	6.31	8.93	84.76	13.82	2.56	32.45	35.93
〃(2)	6.70	6.54	86.76	13.31	2.63	33.44	37.39
〃(3)	5.58	7.29	87.13	14.51	2.15	31.41	39.06

3) 青刈そばの蛋白質の分離及び窒素分布に就て 一般に茎葉の蛋白質は稀アルカリと熱アルカリ性アルコールに溶出するものが大部分を占め、稀アルカリに溶出する蛋白質は細胞質の蛋白質で、熱アルカリ性アルコールに溶出する蛋白質は葉緑体の蛋白質であると考えられているので⁽²⁾、青刈そばに就てもこの二種の蛋白質を分離し実験に供した。分離の操作は第2図の如く行い、試料は60°Cで送風乾燥した青刈そばを用いた。此の様にして調製した蛋白質の無水物中窒素含量は稀アルカリ可溶蛋白質 10.34%、熱アルカリ性アルコール可溶蛋白質

第3表 消化試験

		生青刈そば 食下総量	糞総量 (乾燥)	有機物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	n. f. e.	兎体重
家	摂食量 g	1750		277.5	39.5	9.6	53.2	175.1	初体重
兎	排泄量 g		156.0	132.2	21.5	3.9	50.6	56.0	1510 g
(1)	消化吸収量 g			145.3	18.0	5.7	2.6	119.1	終体重
♂	消化率 %			52.3	45.5	53.3	4.9	68.0	1500 g
家	摂食量 g	1750		277.5	39.5	9.6	53.2	175.1	初体重
兎	排泄量 g		158.5	137.5	21.0	4.1	53.0	59.2	1870 g
(2)	消化吸収量 g			140.0	18.5	5.5	0.2	115.9	終体重
♀	消化率 %			50.4	46.8	57.2	0.4	66.1	1870 g
家	摂食量 g	1750		277.5	39.5	9.6	53.2	175.1	初体重
兎	排泄量 g		163.5	142.4	23.7	3.5	51.3	63.8	1710 g
(3)	消化吸収量 g			135.1	15.8	6.1	1.9	111.3	終体重
♂	消化率 %			48.6	40.0	63.5	3.6	63.5	1740 g
消化率平均 %				50.4	44.1	60.0	2.9	65.8	

第2図 蛋白質の調製法



11.29% であつた。更にこれらのものに就て常法の如く塩酸にて夫々17時間、10時間加水分解しVAN SLYKE氏法によつて窒素の分布を調べた。その結果を筆者の一人³⁾が以前に報告したレッドクローバーのものと比較して第4表に示す。

考 察

第1図の生長試験の成績を見るに、(濃厚飼料+生青第4表 蛋白質の窒素分布 (全Nに対する%)

	稀アルカリ可溶蛋白質		熱アルカリ性アルコール可溶蛋白	
	レッドクローバー	青刈そば	レッドクローバー	青刈そば
塩酸不溶フミンN	12.49	6.51	8.12	5.13
アルカリ "	4.25	1.49	5.53	3.05
アマイド態N	7.78	5.33	7.04	6.12
モノアミノ酸区全N	55.06	58.05	59.84	64.39
アミノ態N	52.37	52.67	51.95	57.14
ジアミノ酸区全N	21.14	24.48	18.91	21.87
アミノ態N	9.28	10.00	7.67	9.45
アルギニン-N	10.98	14.36	10.13	12.01
ヒスチジン-N	5.45	6.05	5.47	5.15
リジン-N	4.42	4.31	3.15	4.53
シスチニン-N	0.28	0.10	0.16	0.18
合 計	100.72	96.20	99.44	100.56
蛋白無水物中N%	8.76	10.34	10.59	11.29

刈そば)区のものも略直線に近い生長を示しているが、両区の生長の間には若干の懸隔を生じ、二月後の両区の体重を比較すると青刈そば区の方が300g劣つている。両区共体重kg当りの給与量は同一であるが、第1表に見る如く、生長試験に給与した各飼料の中、青刈そばの一般成分含量がレッドクローバーに比し劣つているので、青刈そば区の方が摂取カロリーが少なかつたことが判る。これを消化試験の結果から検討してみると、第3表の青刈そばの消化率は、全体的に不良で、蛋白質殊に繊維に於て著しい。この原因に就ては尙検討を要するが、これらの消化率を使つて生長試験に用いた青刈そばの可消化成分等を計算すれば第5表の如くである。濃厚飼料の消化試験は家兎1羽で行つたが、第5表に可消化成分のみを掲げ、生のレッドクローバーに就ては消化試験を行なかつたので、石塚・後藤氏⁴⁾の消化率を引用し同様に計算して第5表に示した。

表から明らかな様に青刈そばの可消化成分、有効カロリーはレッドクローバーの約半分である。生長試験の際濃厚飼料と青刈飼料とは午前と午後とに分けて与えたので各飼料の単独の消化率はお互いに影響されることが少いと思われる故に、これらの数値を用いて生長試験の兎1kg1日当り実際に消化吸収したカロリー等を計算すると第6表の通りである。

即ち生長試験の全期間にわたつて、(濃厚飼料+生青

第5表 生長試験飼料可消化成分表

	可消化成分%				有効カロリー n. f. e. cal/100g
	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	n. f. e.	
青刈そば(前期)	1.13	0.29	0.09	4.67	26.8
" (後期)	0.98	0.29	0.13	5.46	29.6
レッドクローバー(前期)	2.45	0.47	1.89	8.01	55.0
" (後期)	2.89	0.65	1.60	7.90	56.8
濃厚飼料	7.57	0.60	5.54	26.97	169.9

刈そば)区は摂取カロリー kg 1 日当り約 106 cal, 蛋白質は 4~4.5 g であり, (濃厚飼料生+レッドクローバー)区は夫々約 165 cal, 8 g である。従つて青刈そばはクローバー区の 66% の熱量しか摂取出来なかつたわけであり, 生長曲線に現れた両区の懸隔も, 青刈そばの害作用等を仮定しなくとも, 先ず熱量の差異によるものとして説明される。第 1 図に於て点線で示した生長曲線は, 1 例にすぎないが明らかに青刈そば単用では生長が遅延することを示し, この単食の場合も食性が悪かつたため

第6表 生長試験における飼料摂取量 (/kg・日)

		前 期		後 期			
		原物食下量 g	摂取有効カロリー cal	原物食下量 g	摂取有効カロリー cal		
濃厚飼料+区 生青刈そば	青刈そば	205~250 (228)	55~67 (61)	2.3~2.8 (2.6)	200~250 (229)	59~74 (68)	2.0~2.5 (2.3)
	濃厚飼料	25~27 (26)	42~46 (45)	1.9~2.0 (2.0)	20~24.5 (23)	34~42 (39)	1.5~1.9 (1.7)
	合計		101~109 (106)	4.3~4.7 (4.5)		93~116 (106)	3.5~4.4 (4.0)
濃厚飼料+区 レッドクローバー	レッドクローバー	205~240 (225)	113~132 (124)	5.0~5.9 (5.4)	185~245 (225)	105~139 (128)	5.3~7.1 (6.5)
	濃厚飼料	24~27 (26)	41~46 (44)	1.8~2.0 (1.9)	19~24 (22)	32~41 (38)	1.4~1.8 (1.7)
	合計		159~173 (168)	7.0~7.7 (7.4)		137~180 (166)	6.7~8.9 (8.2)

() 内数値は平均を示す。

に, 生青刈そばを 1 日に 300 g 以上食下することは困難の様で生長の遅延は, 熱量の不足によると認められる。以上のことから若兎を室内に於て生青刈そばを以て飼養する場合は, 害作用は認められないが可消化成分が低く, 兎に対する食性が余りすぐれていない故に若兎の単用飼料としては不適當で, 他の飼料と併用して給与するのが妥當と考える。

次に各調製蛋白質の窒素が普通の蛋白質に比べて低く, これは夾雑物の除去が困難なためと思われ, 又第 4 表中, フミン態窒素が多い故に加水分解の際, アミノ酸の破壊を伴っていると推察されるが, この実験結果に就て蛋白質の窒素分布を比較検討してみる。即ち第 4 表に於て, 青刈そばの稀アルカリ可溶蛋白質及び熱アルカリ性アルコール可溶蛋白質を夫々レッドクローバーのそれと比較すると, 割合近い数値を示しており, 殊にアルギニン, ヒスジン, リジンはかなり一致している。原報を見ることが出来なかつたために詳細に就ては不明であるが, LUGG⁵⁾ は蛋白の分析から色々な植物の組織蛋白の間には種子の蛋白の場合の様に相違がないと述べているが, 我々の青刈そばとレッドクローバーとの場合も, 少くともアルギニン, ヒスチジン, リジンに就て見れば同

じことが言える。従つて青刈そばの蛋白質は, 窒素分布に就ては, レッドクローバーとの間に著しい相違がないと考えられる。

総 括

家兎に就て, 開花前及び開花期の生青刈そばによる生長試験及び消化試験を行つたが, 室内に於て生青刈そばで飼養しても, 下痢, 発疹等の発現は見られなかつた。併し全体的に消化率悪く(有機物 50.4%), 従つて可消化成分も低く, 有効カロリーもレッドクローバーの約半分であり, 青刈そばを給与した幼兎の発育は, レッドクローバーを給与したものに及ばなかつた。

青刈そばの蛋白質に関しては, 窒素の分布から見ればクローバーの蛋白質と著しい相違はないと考えられるが, 可消化蛋白質の含量が少なかつた(1.13~0.98%)。

又青刈そばは食性の点から食下量の限度が小さいので, 若兎を特に生青刈そば単用で飼養する時はカロリーの不足が見られたので, 他の飼料と併用して使用しなければならない。生青刈そばの飼料価値は凡そ禾本科の生草に近いと認められた。

最後に, 動物実験にあたられた学生篠原輝道君及び試料の便宜を計つて下された本学部大崎和二氏に謝意を表

す。尙、本報告の概要は、昭和 29 年 4 月、日本畜産学会大会において講演した。

文 献

1) 斎藤：飼料学，井口：畜産飼料学等

(2) 神立，西：農化 25, 562 (昭 24)

(3) 神立，堀米：昭 28 年 9 月 日畜学会講演

(4) 石塚，後藤：家畜の飼料と飼い方 (昭 23)

(5) LUGG, J.W.H.: C. A. 37, 5450 (1943).

Summary

The nutritive value of green buckwheat as fodder has not been studied nearly in Japan and the cause of rash by eating green buckwheat is unknown in many respects. We tried to reexamine the nutritive value of green buckwheat as fodder. In this experiment, the study was done on young rabbits.

Rash or harmful effects by eating green buckwheat was not recognized, but the growth of rabbits eating green buck wheat was inferior to that of rabbits eating red clover when both rabbits ate same amounts of fodder. Digestive coefficients of raw green buckwheat obtained on rabbits were low, especially in crude protein (44.1%) and crude fiber (2.9%). Therefore, its digestible components and available calories were small. Moreover, since rabbits had poor appetite to green buckwheat, the sole allowance of green buck wheat brought about the want in calorie and so it is desirable to use it with other fodders. The 0.3% NaOH soluble and hot alkaline alcohol soluble proteins separated from dried green buckwheat did not differ from that of red clover in point of N-distribution analysed by Van Slyke's method.