

そ菜残葉の化学的組成とその飼料価値

吉本 正・松原延彦

(畜産学研究室)

Chemical Composition, Digestibility and Nutritive Value in Residual leaves of Vegetables for Pig Feeds

Tadashi YOSHIMOTO and Nobuhiko MATSUBARA

Laboratory of Animal Science

Abstract

Chemical composition, digestibility and nutritive value in residual leaves of vegetables for pig feeds. T. YOSHIMOTO and N. MATSUBARA. Faculty of Horticulture, Chiba University, Matsudo, Japan. *Tech. Bull. Fac. Hort. Chiba Univ.*, No.24 : 27—32, 1976.

The present study has been conducted in order to investigate the nutritive value of residual part of vegetables for pig feeding. Leaves and edible parts of turnip, edible parts of cabbages, residual leaves and stem of cabbages, leaves of Kokabu, leaves of Komatsuna, leaves and edible parts of carrots were used in this investigation. Chemical composition, gross energy and mineral contents of them were determined. Cellulose, hemicellulose and lignin were estimated using the method developed by VAN SOEST (1963). Meal of turnip leaves and residual leaves of cabbages was mixed with the formula feed respectively, and the digestibility and the nutritive value of each meal were determined by 3 hybrid pigs weighing about 76 kg each. The present experiment shows the following results : Moisture contents of residual parts of vegetables were about 91%. Crude protein contents were estimated between 0.9 and 2.5%. Kokabu and Komatsuna indicated higher protein content than the other vegetables. Crude fat and crude fiber were in low contents on each vegetables. Chemical Composition in dry matter showed high protein and low fiber contents. Structural carbohydrates were contained from 23.3 to 41.7%. Both leaves and edible parts of turnip contained high cellulose and low hemicellulose. Each part of cabbages, Kokabu and Komatsuna showed high content of hemicellulose. Digestibility of turnip leaves and residual part of cabbages were as follows : Organic matter was 69% and 73% respectively, crude protein was 73% and 67%, crude fat was 67% and 66%, crude fiber was 61% and 89%, NFE was 69% and 71%, gross energy was 64% and 70%. Then the high value was obtained in DCP (16.0 and 10.1 % in dry matter) but TDN was obtained at a little low value (59.2 and 62.6% in dry matter) and their digestive energies were 2530 kcal/kg and 2710 kcal/kg respectively. Residual leaves of vegetables are considered to have an effective quality for feed stuffs from the present study. Therefore, it is desirable that they should be utilized for pig feeds, if the large amounts of green yields such as 2000 kg/a of turnip leaves and 2500 kg/a of cabbage leaves are taken into account.

緒 言

未利用資源には、工業副産物として粕類および廃液など、水産資源として海草類があり、直接農業に関係するものとしては農場副産物があげられる。

その利用について、今村・永尾（1951）は甘藷蔓、伊藤ら（1960）は屑りんごにラジノクローバーミールまたは半乾燥したラジノクローバーを添加したサイレージ、米田ら（1967）はビートトップサイレージ、須藤ら（1969, 1971）はボイルタケノコ皮サイレージとミカン皮サイレージについて、それぞれ飼料価値および利用法を報告している。また LINN ら（1975）は水生植物についてその化学的組成と飼羊による消化率を報告している。

そ菜残葉については須藤（1970）がイチゴ茎葉の飼料価値を報告しているが、その他のそ菜残葉についてはあまり検討されておらず数点が森本（1969）によって記載されているにすぎない。おそらく材料が多汁質で保存性に乏しいためであろう。

しかし、キャベツなどは欧州においてすでに古くから飼料用として栽培されており、その残葉収量も10 a 当り2000～3000 kg に達する（藤井, 1956）。その他ダイコン、ハクサイ、カブなどの残葉収量もかなり多い。

飼料資源の拡大が迫られている今日、そ菜残葉の養豚飼料としての利用性を検討しておくことは意味のあることと考え、その化学的組成と栄養価を調査した。また一部の残葉については収量を調査した。

材料および方法

今回調査した材料は、コカブ茎葉、コマツナ茎葉、ニンジン茎葉および根部、カブ茎葉および根部（シモフスカブ）、キャベツ（中早生1号）の外葉、葉球および茎部（芯の部分）の計9点である。

コカブおよびコマツナは昭和50年4月16日に松戸市内の圃場で食用に供し得なくなったものを採取、カブは同年4月10日に、キャベツは5月22日に、ニンジン10月に本学部付属農場に栽培されていたものを採取した。これらの分析用試料は採取後ただちに実験室において細切、乾燥、粉碎して分析に供した。

また、これら残葉の中からカブ茎葉とキャベツ外葉を選び、収量を調査し、これを乾燥、粉碎して消化率を測定したが、その調製方法は次のように行なった。

すなわち、カブ茎葉は収穫後、約10時間カンリュウ式常温通風乾燥機で通風し、次いで灯油を燃料とした火炉を用い熱風を約4時間送風して乾燥し、これを粉碎してカブ茎葉ミールを調製した。キャベツは収穫後12時間、天日乾燥した後、常温通風乾燥機で約7時間通風し、次いで約2時間熱風を送風して乾燥し、粉碎してキャベツ外葉ミールを調製した。

分析方法については、化学的組成は常法（森本ら, 1959）により分析し、総エネルギーの測定は島津燃研式自動ボンブ熱量計を使用した。繊維の分画は VAN SOEST（1963, 1964, 1966）の方法を一部改変した堀井・阿部（1970, 1972）による方法を用い、セルロース、ヘミセルロースおよびリグニンを測定した。

消化試験は本学部で生産されたランドレース種×ハンプシャー種の一代雑種豚（同腹, 139日令, 平均体重76 kg）雌3頭を用いて行なった。供試飼料は種豚用配合飼料60%にフスマを40%添加したものを基礎飼料として、まず3頭同時にその消化率を求め、次いでカブ茎葉およびキャベツ外葉をそれぞれ40%基礎飼料に混合して順次消化率を測定した。各飼料とも予備期は4日間、本試験は5日間とした。供試豚はケージに収容し、飼料は1日3回給与した。試験方法は全ふん採取法により行なった。

第1表 そ菜の種類別および部位別における化学的組成と総エネルギー

	原 物 中						乾 物 中	
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	総エネルギー	総エネルギー
	%	%	%	%	%	%	kcal/ kg	kcal/ kg
カ ブ 茎 葉	90.9	1.8	0.3	1.8	3.5	1.7	359	3940
キャベツ外葉	90.9	1.4	0.5	1.1	4.4	1.7	352	3870
キャベツ茎部	90.5	2.2	0.2	1.9	4.2	1.2	411	4330
キャベツ葉球	93.2	1.4	0.2	1.1	3.3	0.8	306	4500
コカブ茎葉	90.9	2.5	0.5	0.8	3.6	1.7	373	4100
コマツナ茎葉	91.5	2.4	0.4	1.2	3.0	1.5	352	4140
ニンジン茎葉	90.9	1.0	0.3	0.8	5.3	1.7	380	4180
カ ブ 根 部	92.6	0.9	0.1	1.5	4.0	0.9	318	4300
ニンジン根部	91.2	1.6	0.3	1.1	4.8	1.0	358	4370

第2表 そ菜類のミネラル含量

	Ca	Fe	Cu	Zn	Mn
	%	%	ppm	ppm	ppm
カ ブ 茎 葉	2.23	0.13	9	46	62
キャベツ外葉	3.98	0.02	4	23	22
コカブ茎葉	2.88	0.14	8	42	70
コマツナ茎葉	1.86	0.24	10	59	90
カ ブ 根 部	0.43	0.03	23	72	19
ニンジン根部	0.50	0.01	9	37	11

結 果

1. 化学的組成と総エネルギー

そ菜の種類別および部位別にその化学的組成と総エネルギーを示すと第1表のようであった。また、そのミネラル含量については第2表のとおりであった。

水分はキャベツ葉球がやや高い値を示したが他はほぼ近似しており、約91%であった。

粗蛋白質はコカブ茎葉とコマツナ茎葉がそれぞれ、2.5%、2.4%と高く、次いでキャベツ茎部、カブ茎葉、キャベツ葉球および外葉であり、ニンジン茎葉が最も低い値を示した。

粗脂肪はキャベツ外葉とコカブ茎葉がやや高かったが全般に微量であった。

粗繊維はキャベツ茎部が他に比べて高く、次いでカブ茎葉であり、キャベツ外葉および葉球はともにカブ茎葉の約60%と低い含有量であった。

可溶無窒素物はニンジン茎葉が最も高く、次いでキャベツ外葉、茎部であった。

粗灰分はカブ茎葉、キャベツ外葉、コカブ茎葉およびニンジン茎葉が高く、キャベツ葉球は外葉に比べ約1/2であった。根部の灰分はその茎葉に比べ50~60%であり少なかった。

総エネルギーの生草中における値はキャベツ葉球が最も低く、カブ茎葉、キャベツ外葉およびコマツナ茎葉は近似していた。これを乾物中で比較すると、キャベツ葉球、同茎部、カブおよびニンジンの根部が高かった。一

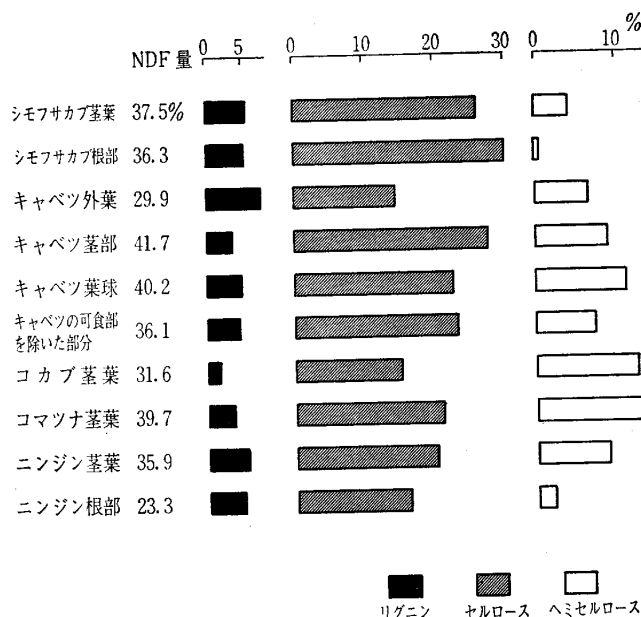


図 そ菜の種類別および部位別における繊維の分画（乾物中%）

注. NDFは構造性炭水化物を表わす。

般に粗灰分含量の高いものが、当然ながらエネルギーが低かった。

2. 繊維の分画

粗繊維の定量とは別に Neutral Detergent Fiber (以下 NDF) および Acid Detergent Fiber (以下 ADF) 定量法による繊維の分画の結果は図に示すとおりであった。

リグニン含量はキャベツ外葉が最も高く、次いでカブ茎葉であり、コカブおよびコマツナの茎葉は低かった。

セルロース含量はカブ根部、キャベツ茎部およびカブ茎葉が比較的高く、キャベツ外葉、コカブ茎葉およびニンジン根部が低かった。

ヘミセルロースはコマツナ茎葉、コカブ茎葉およびキャベツ葉球の含量が高く、カブおよびニンジン根部にはわずかしこ存在していなかった。また、カブ茎葉の含量はキャベツ外葉の約60%であった。

3. 消化率と栄養価値

カブ茎葉およびキャベツ外葉の消化率は第3表に示すとおりであった。供試豚中の1頭が各飼料とも採食量が

第3表 カブ茎葉およびキャベツ外葉の消化率(%)

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	総エネルギー
カ ブ 茎 葉	69.2±4.8*	79.2±4.5	67.3±6.0	61.1±4.4	69.1±4.9	64.2±3.2
キャベツ外葉	73.1±5.7	67.0±4.0	65.7±3.1	89.2±9.6	71.3±6.6	70.0±6.4

* 平均値および標準偏差

第4表 カブ茎葉およびキャベツ外葉の栄養価

	カ ブ 茎 葉		キャベツ外葉	
	原 物 中	乾 物 中	原 物 中	乾 物 中
D C P (%)	1.4	16.0	0.9	10.1
可 消 化 粗 脂 肪 (%)	0.2	2.1	0.3	3.5
可 消 化 粗 繊 維 (%)	1.1	12.0	1.0	10.7
可消化可溶無窒素物(%)	2.4	26.7	3.1	34.5
T D N (%)	5.4	59.2	5.8	62.6
D E (kcal/kg)	250	2530	250	2710

第5表 カブ茎部およびキャベツ外葉の収量

品 名	播 種 日	収 穫 日	収 穫 面 積	生 草 収 量	風 乾 収 量
カ ブ 茎 葉	昭和49年9月上旬	50年4月10日	1.8 ^a	kg 366	kg 37.4
キャベツ外葉	昭和49年10月7日	50年5月22日	2.0	507	53.6

少なく、また排ふん量も少なかったため、個体差がやや大きかった。

両者を比較すると粗蛋白質の消化率はカブ茎葉が79%とキャベツ外葉より12%高い値を示したが、粗繊維の消化率はキャベツ外葉が89%とカブ茎葉より28%高かった。全有機物および総エネルギーによって両者を比較すると、キャベツ外葉がややカブ茎葉より消化性が優れていた。

化学的組成および消化率から両者の栄養価を算出すると第4表に示すとおりであった。これを風乾物(12%水分)に換算すると、DCPはカブ茎葉が14.1%に対しキャベツ外葉が8.9%と低く、TDNは前者が52.1%に対し、キャベツ外葉が55.1%とやや高かった。

4. 残葉の収量

カブ茎葉およびキャベツ外葉について、その収量を調査したが、その結果は第5表のようであった。これを10a当り収量に換算すると生草収量ではカブ茎葉が2033kg、キャベツ外葉が2535kgであり、風乾物収量では前者が208kg、後者が268kgであった。他のそ菜残葉については分析用試料を採取するだけにとどめたため、単位面積当り収量を調査することはできなかった。

考 察

1. 化学的組成と微量元素

今回調査したそ菜残葉の化学的組成を既知の組成(喜田1935, 農林省1975)と比較すると次のようである。

カブ茎葉は粗蛋白質、可溶無窒素物がやや少なく、粗繊維含量がわずかに高かった。残葉という意味から、収

穫適期をやや過ぎた状態で採取したためであろう。

キャベツ外葉は粗蛋白質および粗繊維が少なく、粗脂肪がやや多かったが他の成分は既知のものに近似していた。品種、収穫期などによっても多少異なると考えられる。キャベツ葉球は粗蛋白質が多かったが、他の組成は既知のものに近似していた。

カブ根部は粗蛋白質が少なく粗繊維がやや多かった。ニンジンも粗蛋白質がやや多く、可溶無窒素物が少なかったが他の組成は近似していた。そ

の他のものについては資料がなく比較できなかった。

また、これを一般の牧草類および飼料作物の組成(農林省1975)と比較すると次のようである。コカブ茎葉およびコマツナ茎葉の粗蛋白質含量は、開花期のオーチャードグラスにおける2.5%、開花末期のヘアリーベッチやコンフリーなどにおける2.4%に匹敵し、出穂期のイタリアンライグラス、ソルゴーなどより優れている。カブ茎葉の粗蛋白質含量は開花期のイタリアンライグラス、エンバクなどにおける1.8%に匹敵する。

キャベツ外葉、コカブ茎葉およびコマツナ茎葉の粗脂肪含量は開花前のシロクローバー、開花期のナタネなどにおける0.5%に近似していた。粗繊維含量は一般の牧草類および飼料作物に比べてはるかに低い。

このことから、そ菜残葉の化学的組成は良好なものが多く、特にコカブ茎葉およびコマツナ茎葉は優れていることが確認された。

微量元素であるビタミンについては今回測定できなかった。しかし緑餌を結与する目的の1つはこれら微量元素の供給にもあるので今後検討してゆきたい。一般にそ菜中にはビタミンが豊富に存在することは既知の事実であるが、その含量は品種により、栽培条件により差があり、また収穫後の貯蔵調製法によっても大きく異なるのは当然である。今、特にビタミン含量(A, B₁, B₂, C)の多いものをあげるとコマツナ、キョウナ、カブ葉、ダイコン葉があげられる。またキャベツは葉球の白色部より緑色の外葉にその含量が多いと言う(杉山, 1946)。

ミネラルについては、カブ茎葉、コマツナ茎葉、コカ

ブ茎葉の鉄含量がきわめて高かったが、他の数値は、適正な範囲にあるものと判断された（喜田1935, 農林省1975）。

2. 繊維の分画

従来、炭水化物は粗繊維と可溶無窒素物に分けられていた。しかし、牧草などの可溶無窒素物は、でんぷん、糖を主体とする濃厚飼料と異なり、粗繊維定量の際、アルカリ処理によってリグニンの一部が溶脱し、可溶無窒素物の分画に入ってしまう点で問題になっていた。VAN SOEST が提唱した NDF および ADF 法は炭水化物を合理的に、構造化炭水化物と非構造化炭水化物に分け、前者をさらにセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンに分画することができる（VAN SOEST, 1963a, 1963b）。

この方法によると、今回調査したそ菜残葉中の構造化炭水化物の含量は29.9～41.7%の範囲にあった。イタリアンライグラス、チモシーのそれは約60%のものが多い（堀井ら, 1970）ことから、そ菜残葉の構造化炭水化物は比較的少ないものと考えられる。そのうち、セルロースの占める割合は茎葉中ではカブ茎葉が最も高く27%を示したが、その材料には茎根部が比較的多く含まれていた。キャベツ茎部も茎葉の芯の部分であることを考えると、この部分はセルロース含量が高いものと推測される。他の茎葉のセルロースは15～20%の範囲内であった。

SULLIVAN (1966)は綿羊と雄子牛を用い、アルファルファ、オーチャードグラス、ブroomグラス、チモシー、リードカナリーグラスおよびケンタッキーブルーグラスの消化率を測定した結果、すべてのものについてセルロースの消化率がヘミセルロースのそれよりも高い値を示したと報告している。しかし KEYS (1969)らは豚を用いてアルファルファ、ブroomグラスおよびオーチャードグラスの消化試験を行なった結果、三者ともヘミセルロースの方がセルロースより高い消化率を示したと報告している。このことは豚における繊維質消化の特徴がセルロースよりヘミセルロースの消化にあることを示唆するものであり、興味深い。

今回はセルロースおよびヘミセルロースの消化率については検討しなかったが、粗繊維の消化率はカブ茎葉よりキャベツ外葉の方がかなり高かった。一方カブ茎葉のヘミセルロース含量がわずかであるのに対し、キャベツ外葉、茎部および葉球ともにヘミセルロース含量が高かった。このことはヘミセルロースがよく消化されたことを意味しているのかもしれない。今後、検討を要する点であろう。

3. 消化率および栄養価

今回のカブ茎葉およびキャベツ外葉の消化率は、粗蛋白質においてはイタリアンライグラスおよびシロクロ

バーの既知の数値（農林省, 1975）より、いずれも高く、粗脂肪および粗繊維も良好に消化されていた。可溶無窒素物についてはカブ茎葉はイタリアンライグラスに、キャベツ外葉はシロクロバーに近似していた。特に、粗繊維の消化率は前述の牧草に比べて、はるかに良好であり、豚は禾本科およびマメ科牧草よりもアブラナ科作物の繊維をよく消化することができるものと推定された。

カブ茎葉およびキャベツ外葉の栄養価を比較すると、カブ茎葉がキャベツ外葉より DCP が高く、やや TDN が低かった。そ菜は一般に水分が多いため、原物中の栄養価は低い。これを風乾物または乾物にするとその価値は高い。その他のそ菜残葉については、消化試験が行なえなかったが、今回の成績から推定すると、コカブおよびコマツナ茎葉の栄養価は、かなり高いものと思われる。

4. そ菜残葉の収量について

今回はカブ茎葉とキャベツ外葉について収量調査を行なったが、その10a当り残葉収量は前者が約2000kg、後者が約2500kgであった。収量は品種および栽培条件によって差があるが、一般にキャベツ、カブ、ダイコンでは葉球あるいは根部と同等または70%程度の残葉収量があると言う（藤井, 1956, 森本1969）。また春に収穫される早生キャベツは貯蔵性が低く、工夫をしても20日間が限度であるが、冬期に収穫されるキャベツは貯蔵性が高く、条件を整えると50～90日の貯蔵が可能であると言う（園芸学会編1973）。残葉収量の多いものとしては、他にダイコン葉、カリフラワー茎葉、ブロッコリー茎葉、ハクサイ外葉および甘藷蔓などがある。今後これらを緑草状態で利用するとともに、そのサイレージ化、乾燥してミール化するなど貯蔵調製法について検討する必要がある。今回行なった常温通風乾燥法も、小規模ながら一方法であると考えられる。

10a当りの栄養収量を蛋白質について換算すると、カブ茎葉で37kg、キャベツ外葉で36kgとなる。これは肉豚用配合飼料（粗蛋白質含量12%）に換算すると約300kg（約2万円）に相当する。

従来、そ菜残葉は、粗末に扱われてきたが、狭い国土で、食糧および飼料の生産量をとともに向上させるには、育種、栽培技術を再検討して、自給率の向上を計るとともに、これら農場副産物を有効に活用する必要があると考えられる。

摘 要

そ菜残葉の養豚飼料としての価値を検討するために、カブ、キャベツ、コカブ、コマツナおよびニンジンについて各部位別にその化学的組成、総エネルギーおよびミ

ネラル含量を測定し、また構造型炭水化物の分画を行なった。カブ茎葉とキャベツ外葉については、一代雑種豚（平均体重76 kg）3頭を用いて消化試験を行なった。その結果は次のとおりであった。

1. 化学的組成を茎葉についてみると原物では水分が多く91~93%を占めるため各栄養素量は低く、粗蛋白質が1.0~2.5%，粗脂肪が0.2~0.5%，粗繊維は0.8~1.9%，可溶無窒素物は3.0~5.3%，粗灰分は0.8~1.7%であった，これを風乾物に調製すると高蛋白質低繊維の良好な飼料であることが認められた。

2. 構造型炭水化物の総量は29.9~41.7%であり粗飼料としては少ない値であった。セルロース含量はキャベツ茎部，カブ茎葉および根部にやや多く，ヘミセルロースはコカブ茎葉，コマツナ茎葉，キャベツ葉球，同茎部，ニンジン茎葉およびキャベツ外葉に多かった。反芻獣はセルロースをよく消化し，豚はヘミセルロースの消化がよいという報告があり，今後，検討を要する問題であろう。

3. カブ茎葉およびキャベツ外葉の消化率は有機物が69%および73%，総エネルギーが64%および70%であり，高い消化率を示した。

その栄養価を DCP および TDN で示すとカブ茎葉の DCP は1.4%（乾物16.0%），TDN は5.4%（59.2%）であり，キャベツ外葉のそれは0.9%（10.1%）および5.8%（62.6%）であった。DCP の含量は良好であり，特にカブ茎葉において高いが，TDN がやや少ない飼料と言えよう。

4. カブ茎葉およびキャベツ外葉の収量は10 a 当りに換算すると2033 kg および2535 kg であり，これを風乾物に調製した結果は208 kg および268 kg であった。

今後，さらに他のそ菜についての利用法およびそれらの貯蔵調製法を検討する必要がある。

本実験を行なうに当り，材料を提供していただいた本学部附属農場経営部およびそ菜部，市内常盤平の長江美子氏，常温通風乾燥装置を貸与して下さった附属農場作物部，収穫，乾燥調製および消化試験の実施に御協力下さった附属農場畜産部，高野寿鶴氏，岸利美氏，榎本ユリ子氏に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 園芸学会 (1973) : 部門別の解説，園芸学全編，養賢堂，東京，628.
- 2) 藤井健雄 (1956) : 蔬菜園芸学各論上巻，養賢堂，東京，274.
- 3) 堀井聰，阿部亮 (1970 a) : 畜試研報，23 : 83.
- 4) ——— (1970 b) : ———，23 : 89.
- 5) ——— (1872) : ———，25 : 63.
- 6) 今村照久・永尾達郎 (1951) : 九州農業研究，8 : 119.
- 7) 伊藤隆康・関誠・高安一郎 (1960) : 青森畜試報告，1 : 81.
- 8) KEYS J. E. Jr., P. J. VAN SOEST and E. P. YOUNG (1969) : J. Anim. Sci., 29 : 11.
- 9) 喜田茂一郎 (1935) : ポケット蔬菜園芸要覧，西ヶ原刊行会，東京，38.
- 10) LINN J. G., E. J. STABA, R. D. GOODRICH, J. C. MEISKE and D. E. OTTERBY (1975) : J. Anim. Sci., 41 : 601.
- 11) 森本宏・阿部彦郎・堀井聰・野崎能孝・高野一雄・平野昌三・野辺田清 (1959) : 農技研報，G16 : 1.
- 12) ———・堀井聰・野崎能孝・吉田実・田中孝之介・小松昌義 (1959) : ———，G19 : 143.
- 13) ——— (1969) : 飼料学，養賢堂，東京，465.
- 14) 農林省農林水産技術会議事務局 (1975) : 日本標準飼料成分表
- 15) 須藤浩・内田仙二・山田林二郎 (1969) : 畜産の研究，23 : 1117.
- 16) ——— (1970) : ———，24 : 459.
- 17) ———・内田仙二・長浜和洋・山田林二郎 (1971) : ———，25 : 351.
- 18) 杉山直儀 (1946) : 蔬菜のビタミン，産業図書，東京，30.
- 19) SULLIVAN J. T. (1966) : J. Anim. Sci., 25 : 83.
- 20) VAN SOEST P. J. (1963 a) : J. A. O. A. C., 46 : 825.
- 21) ——— (1963 b) : ———，46 : 829.
- 22) ——— (1964) : J. Anim. Sci., 23 : 838.
- 23) ——— (1966) : J. A. O. A. C., 49 : 546.
- 24) 米田裕紀・首藤新一・阿部 登・所 和暢・西部慎三 (1967) 滝川畜試研報，4 : 58.

(昭和51年6月15日受理)