

飼育されたトウホクノウサギ (*Lepus brachyurus angustidens*) の摂食量について

平岡 誠志・渡辺 弘之・寺崎 康正

On the ingestion of hare (*Lepus brachyurus angustidens*)
in the open field with fences

Seishi HIRAOKA, Hiroyuki WATANABE and
Yasumasa TERAZAKI

要 旨

野外実験柵内で夏・冬3羽ずつ成獣のトウホクノウサギを個別飼いで、摂食量と排糞量（いずれも乾燥重）の測定を行なった。餌は各季節に自生する植物（夏季は野草，冬季はササ・樹木の枝条）を与えた。その結果，摂食量は夏季に100g/日程度，冬季に100～200g/日であった。野生個体は冬季の餌が不足するために，摂食量はもう少し少ないと思われる。排出所要日数を検討したところ，野草は0.5～2.5日，ササ・枝条は0.5～2日となり，見かけの消化率（水分をのぞく）は野草で31～53%，ササ・枝条で8～29%となった。実験期間をさらに長くすれば，より正確な数値が得られると考えている。

1. ま え が き

野生動物を人間生活と調和を保つように保護・管理することは，現代に生きる人類の使命の一つであろう。この大きな目標を目ざして，野生動物に関する幅広い生態学的諸研究が各国ですすめられている。筆者らは無雪地域で，糞粒数を利用したノウサギの生息密度推定を行なっているが，この方法で推定する場合には「1日1羽当りの排糞粒数(♀)」を知る必要がある。その第一歩として飼育されているノウサギの排糞粒数を求めるための実験を行なったところ，摂食量・排糞量に関するいくつかの知見が得られた。実験期間を長くとはれなかったので必ずしも満足すべき結果とはいえないが，今後の諸研究に参考となることを願って公表する。

なお，本研究をすすめるにあたり，快く場所と材料を提供され，また何かと援助くださった，林業試験場東北支場佐藤邦彦保護部長，由井正敏鳥獣室長，星川陽吉・岩目地俊両研究員の各氏に厚く感謝いたします。

2. 実 験 方 法

林業試験場東北支場で集団飼われているトウホクノウサギ（いずれも成獣）を，1976年6～7月と同年11～12月に約1週間各3羽ずつ使って実験した。1羽ずつ20.6～39.4m²の屋外実験柵内で放し飼いにして，毎日消費する餌の種類と量，排糞量の分布・総数・重量を記録した。野生

Table 1 Food plants and their water content.

			water content
summer	エゾタンポポ	Taraxacum hondoense	88.8%
	フキ	Petasites japonicus	88.0
	ミズ	Pilea hamaoi	88.0
	ツユクサ	Commelina communis	88.0
	シロツメクサ	Trifolium repens	87.1
	シロザ	Chenopodium album	81.5
	タチオランダゲンゲ	Trifolium hybridum	81.2
	ヨモギ	Artemisia princeps	79.9
	オオバコ	Plantago asiatica	79.0
	オオマツヨイグサ	Oenothera erythrosepara	76.7
winter	ヒメジョオン	Erigeron annuus	72.0
	エンバク	Avena sativa	14.9
	リンゴ	Malus pumila	86.3
	樹木の枝条 (twigs)		53.1
	ミヤコザサ	Sasa nipponica	19.7

※ quoted from page 594 of literature 1)

のノウサギの状態にできるだけ近づけるため、餌は各季節に試験場周辺に生育している植物を与えるように努めた。ただし餌内容の急変によって動物が衰弱しないように、夏季はエンバク（集団飼いの時に与えていた飼料）と各種の野草を併用し、冬季はしばらくリンゴ（集団飼いの時の飼料）で新環境に慣らしたあと、漸次ササ・樹木の枝条類のみに変えていった。なお、この実験では摂食量・排糞量とも乾燥重で検討することにした。摂食量については、摂食させずに放置した対照植物を用いて、残された餌植物の水分含量を毎日補正した。さらに餌のサンプルを種類別に生重測定し、これを 90°C で 2 日間乾燥後に乾重も測定して、種類別含水率を求めた (Table 1)。

3. 摂食状況

上記の値を使って算出した摂食量・排糞量（ともに乾燥重）および水分摂取量（餌植物中の水分と、別に与えた水との合計値）の日変化を示したのが、Fig. 1（夏季）と Fig. 2（冬季）である（前日や翌日の数値がぬけているものは、これらの期間の平均値である）。夏季の場合、**A**（♀）**B**（♀）**C**（♂）3 個体とも摂食量には多少の日変動があるものの、いずれも平均 100g/日程度とみなせる。水分摂取量は**B**が 7 月 5 日ー7 日に急増し、**A**も同期間にやや増加している。**C**も 5 日ー7 日に増加しているが、全期間内の日変動が大きいので、**A**・**B**と同じ傾向とは断定できない。**A**と**B**はともに 7 月 7 日朝出産したので、5 日ー7 日の水分多摂取がこの生理的状态と関連しているのかもしれない。

冬季の**D**（?）**E**（♀）**F**（?）3 個体のうち、**E**は 26 日以後、**F**は 27 日以後餌が完全にササ・枝条のみになった（**D**は 26 日午前逃亡）。水分摂取量は餌の種類が変わった日を境にして、**E**・**F**とも最近くにまで減少した。摂食量は**D**を含めて前半は 50g 程度であり、29 日以後**E**は 3 倍増し**F**もやや増加している。ササの消化率はリンゴの $\frac{1}{2}$ 程度といわれ、（主要成分の可溶性無窒素はリンゴ：85%，ササ：39%，粗繊維はリンゴ：65%，ササ：40%，枝条は不明）等価の栄養を得るためにより多量のササ・枝条を摂食したと説明できよう。また、ササの含水率は Table 1 のように低いので、この期間は積雪から不足の水分を補っていたのではないかと考えている（冬季の実

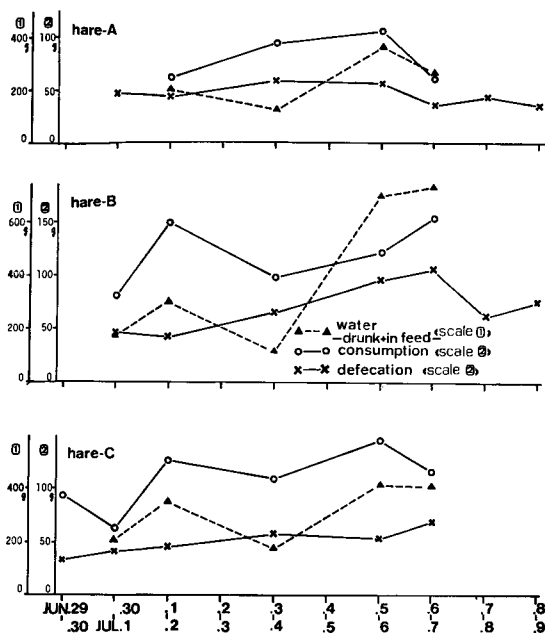


Fig. 1 Dry weight of consumption and defecation of hares in summer.

notes: the abscissa is date, the ordinate is weight.

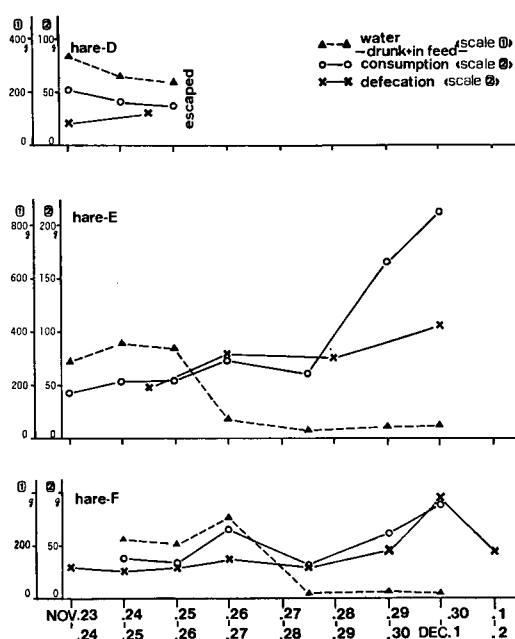


Fig. 2 Dry weight of consumption and defecation of hares in winter.

notes: the abscissa is date, the ordinate is weight.

験では、水は凍結するため与えなかった)。したがって、水分摂取量は夏・冬とも 200~400g/日であったようである。

摂食量の場合は野草・エンバクを餌とする時約 100g/日、リンゴの時約 50g/日、ササ・枝条の時 100~200g/日と差が大きい。野草・エンバク・リンゴの消化率は主成分で 70~80%程度で類似している¹⁾ので、夏季の方が動物の活動が激しいために栄養摂取量が多く、このように大きな値になったと思われる。

なお、生重摂食量による研究報告として、金網籠により個別飼いたエゾユキウサギ *Lepus timidus ainu* (餌は、ニンジン・エンバク・オーチャード)²⁾では 681~1170g/日、飼育場で集団飼いたエゾノウサギでは平均 459g/日、実験用檻で個別飼いた³⁾トウホクノウサギでは夏季(餌は草本)に 400~500g/日、冬季(餌は樹木)に約 200g/日、といった値が発表されている。今回は夏季に 216~481g/日、冬季に 80~412g/日であった。

夏季の実験に使用した野草類に対する、種類別嗜好程度は次の通りであった。

非常に好む シロツメクサ・タチオランダゲンゲ(アルサイククロバ)・シロザ
データが少ないがかなり好むらしい ミズ・トウモロコシ(茎・葉)
割合に好む エゾタンポポ・ヨモギ・オオバコ
個体により好き嫌いがある ヒメジョオン・オオマツヨイグサ
ほとんど摂食しない ミヤコザサ・ツユクサ

ササは他の野草があればほとんど摂食しないが、野草のない冬季は仕方なく摂食しているものとみられる。

4. 排 糞 状 況

1) 糞粒分布 6個体ともいずれの日にも、大部分の糞粒は実験柵の特定の周辺部1m以内で大小さまざまな糞塊として排出されていた。周辺部をのぞいた場所にも、総粒数は多くないが単粒または小糞塊（10粒以下が多い）の形でほぼランダムに分散していた。無雪地ではほとんどの野外糞粒が、十数粒～数十粒の糞塊として発見されることと異なる点に注目したい。

2) 1日1羽当り排糞粒数 Photo.1のように同一個体の糞粒の中に、小糞粒が多数混合する日が**C**以外でみられた。そこで小糞粒の混合しなかった日のみについて平均値を求めてみると、以下のようになった。

A	4日間平均	271.0粒/日	D	3日間平均	311.3粒/日		
B	4	〃	325.5	E	5	〃	349.4
C	8	〃	349.1	F	3	〃	365.7

他の調査で得られた数値と比較して2割ほど大きい理由には、集団飼いから個別飼いに移した直後の実験であったことや、冬季実験では途中で餌の種類を変えたことなどが考えられる。

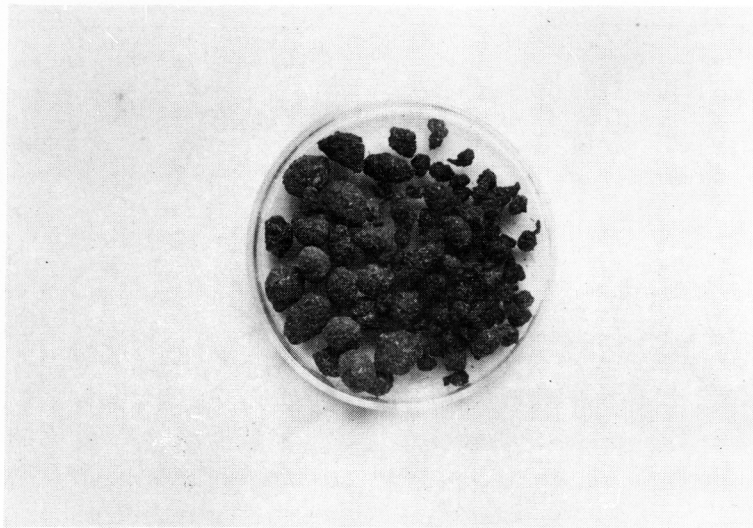


Photo. 1 Pellets of different sizes, hare **B**; June. 5—6.

3) 小糞粒 筆者らはこのような小糞粒を野外で発見したことはなく、生後1ヶ月程度の飼育幼獣のものよりも大きい。分布状態をみたところ、通常の糞粒とは別に糞塊を形成していたので、両者が混合して排出されるのではないらしい。また、確実にとわかった**C**個体は小糞粒を排出しなかったのに対して、他の5個体は何日か連続して小糞粒を排出し、その前後は通常の糞粒だけであった。特に7月7日出産した**B・C**では、2日から7日朝回収分までにのみ小糞粒がみられた。これらのことから、小糞粒は先の水分多摂取と同様に♀の妊娠・出産など生理的状态と何か関係があるのではないかと思われる。

4) 排糞量の日変動 先の Fig. 1・2 の値には小糞粒も含まれている。夏季の**A・B・C**では摂食量と同様な変動を示しているが、やや増減幅が小さくまた必ず同日の摂食量よりも少ない。これに対して冬季の**D・E・F**では時の経過とともに漸増し、同日の摂食量以上の日もみられる。**E**では餌がササ・枝条が変わって摂食量が急増した割には排糞量の増加が小さいのに

対して、**F**では摂食量・排糞量とも同様に増加している。このあたりが個体差であろうか。

5. 排出所要日数と見かけの消化率

実験途中に餌の種類を変えた**E・F**個体では、糞粒の形状も紡錘形から円形（球を上下に押さえた形）に変わった（Photo. 2）。この変化は明白で、**E**では27日朝回収分にわずかに混合し、それ以後完全に円形化した。**F**では30日朝回収分にまほど混合し、以後完全に円形糞となった。この糞粒の形状が2種の餌と完全に対応すると仮定すれば、排出所要日数（摂食した餌が糞として排出されるまでの日数）は、リンゴは**E**が1.5日以内、**F**が3.5日以内、ササ・枝条は**E**が0.5日以上、**F**が2.5日以上になる（ただし、たとえば摂食した翌朝までに排出されれば0.5日、翌々朝までならば1.5日と数えた）。

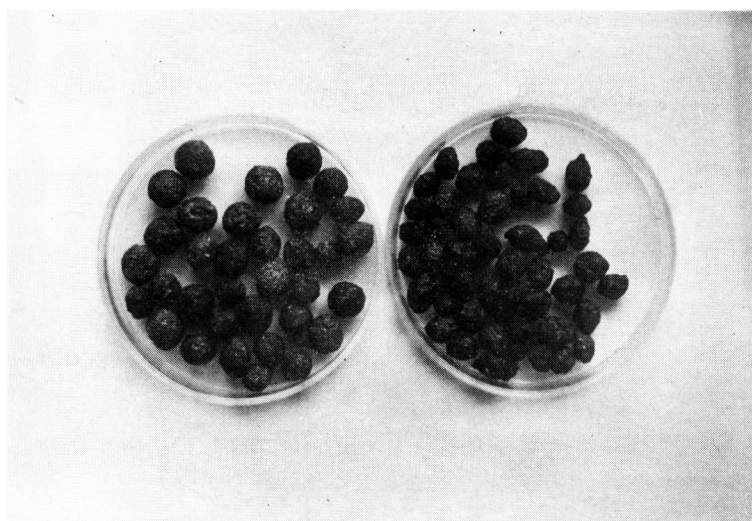


Photo. 2 Pellets of different shapes hare **F** ; November, 29—30.

次に Fig. 1・2 の摂食量と排糞量の値を使って以下の検討を行なった。Table 2 は仮定された排出所要日数に応じて計算した、各個体の合計排糞量（ F ）/合計摂食量（ C ）の値である（見かけの平均消化率を d とすれば $\frac{F}{C} = 1 - d$ となる。所要日数は、反芻動物の中でも長いウシが3～4日、単胃動物ではこれ以下と考えられるので、Table 2 には4.5日までを示した）。

まず**E**と**F**とでは、所要日数を2.5日以上にすると $\frac{F}{C} > 1$ となって理論的に矛盾するので、

Table 2 Ratio of defecation to consumption.

days from eating to excretion	summer			winter		
	A	B	C	D	E	F
0.5	0.5898	0.6295	0.4787	0.6338	0.7490	0.8306
1.5	0.5893	0.6496	0.5075	0.6571	0.9777	0.8833
2.5	0.4692	0.6919	0.5623	0.5860	1.3334	1.0814
3.5	0.4294	0.8407	0.6137	—	1.3296	1.2282
4.5	0.4840	0.7860	0.4193	—	1.4578	1.4376

これらの仮定を除く。次に $A \cdot B \cdot C$ では、所要日数が 3.5 日、4.5 日の場合、 $\frac{F}{C}$ の個体差が 2 倍近くにまで拡大している。同一種内では、消化率の年齢差・個体差はわずかであると言われているので、これらの仮定も正しくないといみなした。残りの各仮定に基づいて、実際に得られた日々のデータを Fig. 3・4 に示した。粗飼料では摂食量の多少が消化率にほとんど影響しないとされているので、それぞれの $\frac{F}{C}$ が図上の各点を代表していると考えてよいのかどうかを χ^2 検定

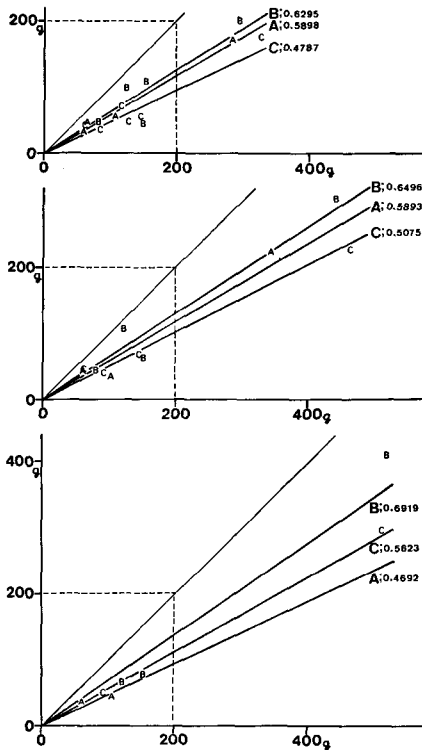


Fig. 3 Relation between dry weight of consumption (the abscissa) and dry weight of defecation (the ordinate) in summer.

upper: assumed days from eating
to excretion are 0.5
middle: " 1.5
lower: " 2.5

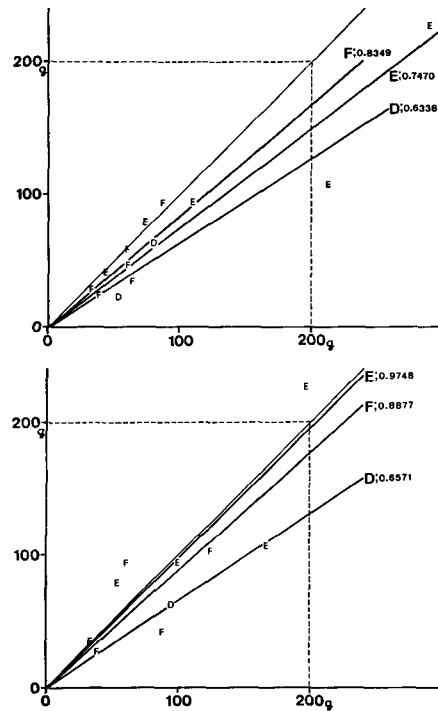


Fig. 4 Relation between dry weight of consumption (the abscissa) and dry weight of defecation (the ordinate) in winter.

upper: assumed days from eating
to excretion are 0.5
lower: " 1.5

Table 3 Probability of χ^2_0 of chi-square distribution.

days from eating to excretion	summer			winter**		
	A	B	C	D	E	F
0.5	0.50	<<0.001	0.001	0.001(0.6338)*	0.60 (0.8788) <<0.001(0.7143)	0.35 (0.7437) 0.18 (0.9482)
1.5	<0.001	<0.001	0.05	—(0.6571)	— (1.1229) <<0.001(0.9160)	0.20 (0.8871) <<0.001(0.9229)
2.5	0.11	<0.001	0.32			

* upper line: food was apples, lower line: food was bamboo grass and twigs

** () is each ratio of defecation to consumption

した結果が Table 3 である。

夏季の場合、2.5日ついで1.5日という仮定が各個体平均的に確率が高く、0.5日も捨てきれない。冬季の場合、Dはデータが少なく判定不能、Eは餌がリンゴならば0.5日がよく、ササ・枝条はともに不適、Fは餌がリンゴならばともに可、ササ・枝条は0.5日がよい。

以上のようにデータ数が少ないが、本調査の結果から排出所要日数は野草では0.5～2.5日、リンゴでは0.5～1.5日、ササ・枝条では0.5～2.0日と推定された。この点に関しては更に詳しい調査が必要であろう。

見かけの消化率は上述の如く $d=1-\frac{F}{C}$ で得られる。Table 2・3より、野草では31～53%、リンゴでは11～37%、ササ・枝条では8～29%となる。したがって冬季の餌となったササ・枝条は等価の栄養を得るために、野草の2倍は摂食する必要があることになり、今回の実験値もこのことを反映しているといえよう。リンゴ摂食期間は、やや栄養不足だったと考えられる。

6. ま と め

個別飼いたしたトウホクノウサギ（成獣）を、夏・冬各季節に野生餌を与えて摂食量・排糞量を測定した結果、以下の諸点が判明した。

- ・摂食量（乾燥重）：野草では約100g/日、ササ・枝条では100～200g/日。
- ・水分摂取量：夏季は200～400g/日、冬季も積雪からの供給を含めて同程度。
- ・排糞量：摂食植物の種類・量により変動。
- ・1日1羽当り糞排粒数：271.0～365.7粒/日。
- ・排出所要日数：野草は0.5～2.5日、ササ・枝条は0.5～2.0日。
- ・見かけの消化率：野草は31～53%、ササ・枝条は8～29%。

引 用 文 献

- 1) 森本宏：飼料学，717pp. 養賢堂（1968）
- 2) 上田明一・柴田義春・山本時夫：エゾノウサギの飼育，林試研報，**179**：89～98（1965）
- 3) 大津正英：トウホクノウサギの生態と防除に関する研究，山形県林試研報，**5**：1～94（1974）
- 4) 平岡誠志・渡辺弘之・寺崎康正：糞粒数によるノウサギ生息密度の推定，日林誌，**59**：200～206（1977）
- 5) 須藤浩：飼料学講義，412pp. 養賢堂（1964）
- 6) 森本宏：改著家畜栄養学，496pp. 養賢堂（1969）

Résumé

To know the mean of pellet number per hare per day, three adult hares were separately raised in the open field enclosed with fences for about a week in summer, and different three adults were similarly in winter. The food given in summer was various kinds of natural grasses and pasturages, and in winter it was apples in the first half, bamboo grass and some twigs in the second half (Table 1).

The results were as follows;

The mean of pellet number per hare per day was 271.0～365.7 pellets/day without very small ones. Amount of consumption was 60.3～152.7 g/day in summer, 30.2～213.4 g/day in winter, and amount of defecation was 33.7～107.0 g/day in summer, 22.1～106.9 g/day in winter respectively (Fig. 1, 2). It was presumed that the days from eating to excretion were 0.5～2.5 days in case of various natural grasses and pasturages (Fig. 3), 0.5～2.0 days in case of bamboo grass and twigs (Fig. 4).