

# 白ねずみの成長試験による栄養価の評価法の検討（第三報）

—白ねずみの飼育条件の違いによる評価への影響について—

萩原和夫 箱山年子

著者らは白ねずみの成長試験による飼料（食餌）の栄養価の評価法について検討しているが、今回はたまたま低温度の飼育環境において飼料の投与量の違いによる影響がかなり大きく出ることが観察されたのでその結果と、あわせて同じ低温度環境で白ねずみを1ゲージ1匹飼いしたばあいと、集団飼い（1ゲージに3匹いっしょに入れる）したばあいの個々の白ねずみの成長への影響について検討した結果を報告する。

## 実験方法

供試動物としては近親交配によって得た wister 系白ねずみを用い、1匹飼育については1飼料ごとに1群3～5匹、また集団飼育については1集団3匹ずつとし1飼料ごとに3～5組を飼育した。白ねずみの大きさ、日令は、はじめ耐寒試験を目的として実験を開始したので成長試験に用いるにはやや成長がすすみすぎている感もあったが、離乳後50～60日、体重150g前後のものを主体に用いることになった。然し結果的には成長に関する比較も充分検討できた。

飼料はオリエンタル酵母（株）の動物飼育用固型飼料

第1表 一匹飼育、集団飼育による成長比較（飼育期間30日）

飼育法	雌雄別	体重増加率	全飼料摂取量	一匹一日当り平均摂取量
一匹飼育	雄	223.9±1.4※	603.9±16.9g※	20.1g
	雌	146.3±24.8	546.2±11.4〃	18.2〃
三匹飼育	雄	220.6±13.7	633.9	21.1〃
	雌	183.4±16.4	585.1±15.8〃	19.5〃

※ 標準偏差

体重増加率は初体重を100としたときの倍率

1匹飼育と集団飼育を比較したのは動物の成長が別々に飼育した方が好結果をもたらすか、集団飼育により1匹のリーダーに導かれた方が成長により影響を与えるかを比較検討するために行ったものである。

MFを用いた。

飼育条件は低温度環境における白ねずみの成長への影響ということで、温度-5℃～5℃、湿度50～60%の室内で白ねずみを1匹ずつ又は3匹ずつ金網籠に入れ、1日1匹当り12g, 15g, 18g, 24g, 30gずつの飼料を与えて約150日間飼育し、飼料投与量の違いによる影響試験と1匹飼育と集団飼育の比較試験を同時に行った。別に離乳後20日位、体重60g前後の幼白ねずみについて飼育適温といわれる18～24℃よりは幾分低い温度10～15℃、湿度60～70%の条件で、1日に1匹当り飼料20g（後半25gに増量）を与えて30日間飼育する実験も行った。

水は水道水を自由に摂取させた。

3日ごとに体重を測定し、また発育状況、外観変化などを観察した。

また毎日飼料の実摂取量を測定した。

## 実験結果及び考察

10～15℃のやや低温度の飼育環境で幼白ねずみに1日1匹当り20g（後半は25gに増量）の飼料を与えて比較した結果を第1表に示した。

第1表にみられる様にこの実験条件においては雌雄共に集団飼育の方が1匹当りの飼料摂取量が多く、成長については雄は大差はないが雌は体重増加量にかなりの差がみられ、集団飼育の方がよく成長している。即ち雌は

1匹飼育より集団飼育の方がその群中の個々の成長がよくなる傾向がみられる。雌雄の体位の絶体値については今回の実験結果からみると、従来から wister 系白ねずみ<sup>3) 4) 5) 6)</sup>について観察されている様に雄の方が雌より飼料の摂取量も多く体重増加率も高くなっている。然し雌雄の到達体位や体重増加の傾向の比較は飼育期間のどの時点でみたかによって結果は違って示されるし、また同じ白ねずみでも種類によって異なることも知られている。更に飼料によっても異なる傾向<sup>8)</sup>もみえるし、また後述する様に飼料の1日当りの投与量の違いや飼育環境の違いによ

っても異った結果となるので、従来いわれている様に画的に雄の発育量が大いだと結論することは出来ないばかりも多く、このことは今回はあまり深くは触れないが今後更に検討を要する問題の様に思われる。

次に雌の白ねずみを用いて飼育環境を $-5^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ と低くして更に1匹当りの飼料投与量を12g, 15g, 18g, 24g, 30g, と変えて1匹飼育と集団飼育を比較したばあいの結果を第2表に示し、飼料投与量18gにつき雌雄の比較をした結果を第3表に示し、それらの成長の経日変化(成長曲線)を第1図にまとめて示した。

第2表 飼料投与量を変えて一匹飼育, 集団飼育の比較

(飼育期間132日目まで比較)

飼育法	飼料投与量	体重増加量 <sup>※※</sup>	一日当り飼料 実摂取量平均	備考
一匹飼育	12g/day	$-33.0 \pm 4.2\text{g}\%$	12.0g	飼育6日目に全部死亡
	15 "	$-7.7 \pm 16.3\%$	14.8 "	
	24 "	$85.0 \pm 2.1\%$	22.5 "	
	30 "	$117.0 \pm 22.6\%$	26.8 "	
三匹飼育	12 "	$-23.7 \pm 4.2\%$	12.0 "	飼育6~9日の間に 全部死亡(平均7日間)
	18 "	$16.3 \pm 3.2\%$	18.0 "	
	24 "	$72.3 \pm 3.8\%$	23.7 "	
	30 "	$88.3 \pm 10.1\%$	26.9 "	

※ 標準偏差 一は体重減少値

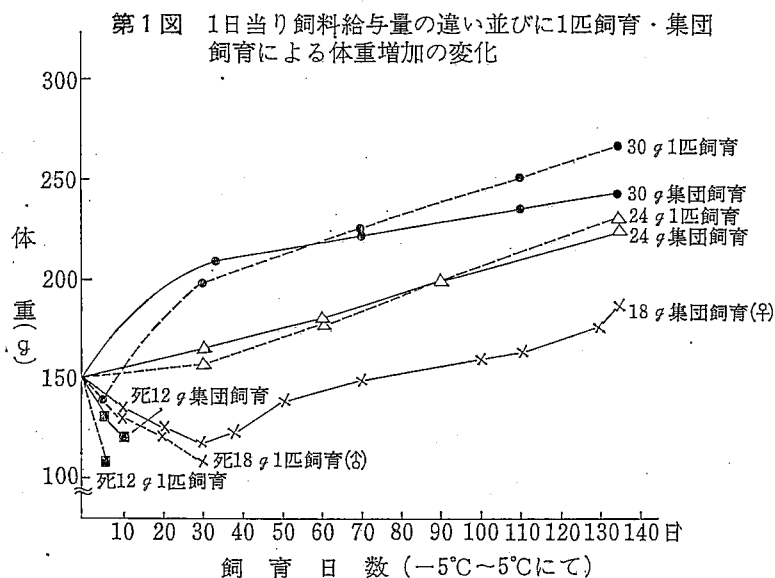
※※ 体重減少がみられた群もあるので増減の絶対値で示した。

第3表 低温環境における雌雄の成長比較

(飼料投与量 18g/day, 飼育期間 136日目まで比較)

雌雄別	体重変化	一日当り飼料 摂取量平均	備考
雄	$-33.0 \pm 4.2\text{g}\%$	18.0g	26~36日(平均30日)目に全部死亡
雌	$32.7 \pm 6.8\%$	14.5 "	実験終了(136日目)時全部生存

※ 標準偏差



先の10~15°Cの飼育条件で幼白ねずみで行った実験では集団飼育の方が成長がよかったが、このばあいには1匹飼育の方が集団飼育に比べて飼料の平均摂取量は同じか幾分少ないにもかかわらず、飼料24g/day, 30g/dayと多く与えた群では平均の体重増加率がよい結果となっている。また第1表で示した体重の経日変化をみると飼料24g/day投与については1匹飼育群, 3匹飼育群とも殆んど同じ様な体重増加傾向を示しており、30g/day投与では60日過ぎより1匹飼育群の方が3匹飼育群に比して体重増加が多くなる傾向となっている。

但し飼料12g/day群では全体に体重の低下がみられる。そしてその程度は1匹飼育の方が大きいし死亡までの日数も短い。即ち1匹飼育の方がより多く悪影響を受けるといえる。

雌雄の比較については体重は雌雄どちらも殆んど同じ150g前後の白ねずみであったにもかかわらず、雌は1日の平均摂取量が少なく済みその上きびしい条件の試験飼育の間に体重も増加し健康に生存を続けた。雄は飼料摂取量が雌より20%も多く、与えた18gを全部食べ尽したにもかかわらず体重が遞減し30日前後で死亡してしまった。これは集団飼育で観察したのであるが全部の白ねずみが同じ様な傾向で体重が遞減し死亡してしまっただころからみて、1匹の白ねずみが餌を独占してしまい他の白ねずみが飼料不足になったため起きた現象とは考えられない。むしろ雄にとっては同じ大きさの雌に比して活性組織量の違いで熱量を多く要し18gでも所要量に不足であったか、または雄自体の特性としてもともと寒さや飢えに対する抵抗力が弱いためにみられたことであろう。

但し第1図にみられる様に雌もはじめの30日位は雄と同じ様に体重が遞減していったが、さがりきったところで雌は死に、雌はそれから回復していったのである。

第4表 飼料投与量の多いばあいの雌雄の成長比較  
(飼育期間136日)

飼料投与量	雌雄別	体重増加率	一日当り飼料 実 取 量
24g/day	雄	151.6	23.5g
	雌	162.8	22.5 "
30 "	雄	201.4	29.4 "
	雌	201.7	26.8 "

体重増加率は初体重を100としたときの倍率

第4表は雌雄共にかなり体重増加を示した1日当り飼料24g, 30g投与についての雌雄の体重増加率の比較をしたものであるが、みられる様に24g/day投与群では体重増加率は雌の方が高く、30g投与群ではじめて雌雄

が同じ程度の体重増加率を示す様になる。即ち雌雄どちらでも同じ評価結果になるのである。従来いわれている雄の方が成長がよく到達位位の絶対値も大きいということは快適な環境で質量共に充分な飼料を与えればあいにみられることであり、現実には起り得る酷しい(今回のばあいは低温度)環境にあってはむしろ雄は発育し難く、飼育環境によっては飼料の効率の面から考えても雄は大分効率が悪いばあいも多いといえ家畜飼育の際などは問題になる点と思われる。従来白ねずみについても寿命に関しては雌が雄より長いという報告は多くあるが、今回更に雄の抵抗力の弱さ、育ちにくさ、耐寒力のなさ、反面雌の生命力の強さ、耐寒性がはからずも実証された結果が得られた。試験に用いた飼料は10g当り約36cal 12gで約43cal, 18gで約65calである。従来白ねずみは体重100g当り50cal, 位が熱量所要量と考えられており、また寒冷時には基礎代謝量が高まり食餌摂取量が増加するのに体重増加率は低いことも知られている<sup>10)</sup>。その点から考えると1日当り12~18gの投与量では体重150g前後の白ねずみにとっては不足であり、正常な発育が<sup>8) 11)</sup>出来ないのは当然ともいえるが、Bergらによると十分量の60%, 80%程度の飼料投与量が動物の健康や長寿に好結果をもたらすともいわれておったので、飼育条件のいかなるばあいにもそのことが適用するかどうか検討を試みたのであるが、やはり今回の実験条件である低温度環境で熱量の消耗が激しい様なばあいには飼料投与量を減らすことは無謀なことであり、寒冷時には飼料組成(食餌の質)によってもかなり左右される面を持つ事柄<sup>12)</sup>でもあるが、いづれにしても充分な熱量を補給する必要があることが実証された。これらの結果から考えて白ねずみを用いて成長試験によって飼料(食餌)の栄養価を評価するに当ってはどの様な飼育条件で行うかによって大分異った結果を生ずる危険のあることが示唆され、従来からある程度行われているところであるが飼育温度条件、1日当りの飼料の投与量、1匹飼育にするか集団飼育にするかなど飼育条件は細かく配慮して実験する要のあることが再確認された。

従来一般に行われている快適環境で十分量を食べさせて評価する方法は飼料の栄養価について最も普遍的な評価結果をもたらすとは思いますが、厳密には飼料特性の一面を示すに過ぎず、真に栄養価が高い飼料と判定するにはもっと多角的に判断する必要もありそうである。

また飼育条件の違いで雌雄間にも成長傾向が異なることがみられ、同じ条件でも用いた動物の性別で異った結果が導かれることがありそうなのでこの点については更に検討をすすめたいと思う。

## 摘要

白ねずみを低温度環境下で飼育し、成長に対する影響について1日当りの飼料投与量別の比較、並びに1匹飼育、集団飼育の比較を行い次の様な結果を得た。

-5°C~5°Cの低温度環境においては十分な熱量を与えられないとその程度に応じて白ねずみは成長が遅くなりまた抵抗力も低下し飼料の投与量が少ないほど死亡も早まる。そしてその傾向は雌に比して雄の方が特に著しい。即ち雄は寒さと飢えに特に弱い。

1匹飼育と集団飼育による個々の白ねずみの成長への影響は幼動物や成動物でも飼料投与量が少ないばあいにおいては集団飼育の方が好結果をもたらすが、十分飼料を与えられているばあいは大差なくむしろ1匹飼育の方が幾分良い結果を示した。そしてこれらの結果から考えて成長試験による飼料の栄養価の評価に当っては、同じ飼料であっても飼育環境、1日当りの飼料の投与量、1匹飼育にするか集団飼育にするか、雌雄どちらを用いる

かなどによって異った結果を導くことのあることを充分考慮して実験を進める必要があるものと思われる。

## 文献

- 1) 萩原和夫, 箱山年子; 長野県短期大学紀要 26 10 (1972)
- 2) 萩原和夫, 箱山年子; 長野県短期大学紀要 27 5 (1973)
- 3) Berg N. B; J. nut 71 225 242 (1960)
- 4) 清水三雄; 動物の成長 (北隆館) 61頁 (1957)
- 5) 東京大学農芸化学講座; 実験農芸化学上巻169頁 (1964)
- 6) 石川清一, 柴野亮子; 栄養化学実験書(光生館) 143頁 (1964)
- 7) 安東洪次, 田嶋嘉雄; 動物実験法 (朝倉書店) 158 (1956)
- 8) 萩原和夫, 箱山年子; 未発表
- 9) 村地悌二, 篠原恒樹; 病態栄養学双書第9巻老年者 (第一出版) 11頁 (1972)
- 10) 野中修, 万木良平; 栄養と食糧 26 39 (1973)
- 11) 中川一郎; 栄養と食糧 18 1 (1966)
- 12) 吉村学; 栄養と食糧 22 394 (1969)