

ラットにおける食物獲得競争テストの検討

—高・低情動反応性系ラットの行動比較(7)—

筑波大学心理学系

藤 田 統

筑波大学大学院(博)心理学研究科

鎌 塚 正 雄

動物の社会行動を考える上で、社会的優位性 (social dominance) の概念は重要な概念として扱われてきた。このために、多くの種において優位性の測定がなされ、例えば、ニホンザルでは、2 個体の中間にミカンを投げた時、どちらの個体はそのミカンをとるか、というミカンテストによって、個体間に優劣関係があることが報告されている (河合, 1969)。

ラットおよびマウスにおいても、食物、水などの一次的誘因を2 個体間で競争させることで優劣関係を決定する方法は、広く用いられている (例えば, Kanak & Davenport, 1967; Lindzey et al., 1966; Zook & Adams, 1975, など)。しかし、この競争法にはいくつかの問題点が指摘されている。

第1に、測定された順位が安定性を欠き、変動する場合がある (Candland & Bloomquist, 1965)。もっとも、この結果に対しては、集団の大きさ (10匹) が不適切だったのではないかと、という指摘がなされている (Becker & Flaherty, 1966; Schumsky & Jones, 1968)。

第2に、競争を行なわせる場面に様々なヴァリエーションを考えると、例えば、誘因が食物か水か、また、誘因を求める場所が自由に動き回れる広場か、一匹しか通れない狭い通路か、というように変化させると、それらいくつかの異なった場面で得られた順位が一致したり (Baenninger, 1970; Hoyenga & Rowe, 1969)、一致しなかったりする (Howells & Kise, 1974; Lindzey et al., 1969)。

また、これらのテストは食物や水などの一次的誘因への競争によるものであるから、順位が動機づけの影響を受けるかどうかということも問題になる。しかし、この点に関して、動機づけの違いにより影響を受けるとする報告 (Bruce, 1941; Hsiao & Schreiber, 1968; Spiegel et al., 1972; Uyeno, 1971) と、影響されないとする報告 (Ruskin & Corman, 1971; Schumsky & Jones, 1966; Seward, 1945) がある。

他方、競争によるものとは別に、集団飼育場面において、ラットで安定した順位関係がみられるという報告

(Baenninger, 1966; Grant & Chance, 1958) があるが、その順位は必ずしも競争法によって得られる順位とは一致していない (Baenninger, 1970; Benton et al., 1980; Drews & Dickey, 1977)。

また、これまで述べてきた問題点とは別に、競争場面自体の持つ問題点も指摘されている。つまり、競争場面において測定されるものは順位ではなく、競争反応の技能 (skill) の個体差である (Syme et al., 1975) という指摘である。もしそうであれば、これまで用いられてきた競争法は、必ずしも順位を測定してきたのではなく、特徴ある場面に対処するための個体の持つ特徴的な行動様式を測定してきたことになる。このために、得られた結果の間で様々な矛盾が生じているのかもしれない。

そこで、本研究では、このように問題点を多く抱え、技法自体の欠陥をも指摘されている競争による順位決定法を再検討してみたいと思う。そのために、食物獲得競争法を用い、テストを2 回くり返すことによって、得られた順位の安定性を調べる。また、動機づけの影響も調べるが、その際には競争する2 個体間で動機づけの強さを変えろという方法をも用いた。

さらに、被験体として、情動反応性に関して選択交配されてきたラットを用いた。なぜならば、この2 系統は、種々の行動の基盤となる情動反応性が異なるために、種々の環境への対処の仕方が明らかに違っているからである (藤田ら, 1980)。このように、場面にに対し特徴的に反応する両系を、競争というテスト場面において比較することによって、逆に、競争場面が順位ではなく競争技能という反応の個体差を測定しているかもしれないという問題を、検討することができる。

実 験 1.

方 法

被験体 これまで藤田ら (1980) によって、ランウェイ・テストでの通過区画数を指標として選択交配されてきた高・低情動反応性系ラットの選択第7世代のオス72匹 (高情動反応性系 (H系) 48匹, 低情動反応性系 (L

系) 24匹) を用いた。実験開始時に約110~130日令であった。

装置 2匹のラットに食物獲得競争を行なわせるテスト箱は、45×45×37 cmの大きさの木製、灰色の箱である。床面中央には、直径4 cmの穴が開いている。これは、ちょうど1匹のラットが顔を突っ込み、穴の下方に置かれた容器から食物を得るのには充分な大きさであるが、2匹以上のラットが同時に顔を入れることはできない大きさである。報酬となる食物は、通常の飼育用の固型飼料の粉末に水を加えて、マッシュ状にしたものである。

手続き ①グループ編成 各グループは6匹から成り、グループ数はH系8、L系4であった。被験体はグループの1つに割りふられ、グループ毎に1つのケージに入れられて、実験終了まで同じ成員、同じケージで飼育された。

②食物剝奪 グループ編成の1週間後に23時間の食物剝奪が開始された。水は常時摂取可能であった。

③予備訓練 各被験体は1匹ずつ装置内に5分間置かれ、床面中央の穴から食物を摂取するように訓練された。装置内ですくんで動かない動物は、5分間以上装置内に置かれた。床に置かれてから穴に近づくまでの潜伏時間が、5秒以内になるまで訓練された。

④食物獲得競争テスト(前半) 予備訓練後、各グループは、23時間食物剝奪群か47時間食物剝奪群かのどちらかに割りふられた。テストは、各グループの成員の中の2匹を組み合わせ、装置内に同時に置き、各個体が床面中央の穴を占めている時間を測定した。1試行3分間で、1日3試行同じペアで行なわれた。試行間隔は約15分であった。各個体は、グループ内の他の成員全員とランダムな順番でペアを組み、テストは1日おきに行なわれた。23時間食物剝奪群は毎日1時間、47時間食物剝奪群は1日おきのテストの後1時間給餌された。

⑤食物獲得競争テスト(後半) 前半の10日間のテストに引き続き、後半のテストを行なった。前半での23時間群、47時間群のうちそれぞれ半数ずつのグループが、47時間群、23時間群にそれぞれ移行し、残りのグループでは、ペア毎のテストの際に、前半のテストの順位に従いペアのうちの高い順位の個体が23時間食物剝奪され、低い順位の個体は47時間食物剝奪された。従って、ある個体は、自分より低い順位の個体と当たるときには剝奪時間が短く、自分より高い順位の個体と当たるときには剝奪時間が長いことになる。

勝敗に関しては、まず各試行毎の優劣を床面中央の穴を占めていた時間の長短によって決定した。次に、各ペアで3試行のうち2試行以上において穴を占めている時間が長かった個体を“勝ち”とし、得点1を与えた。各個体は得点に従って順位をつけられたが、同点の場合に

Table 1 An example of rank order determined by food competition. Alphabets indicate the individual subject.

	R	H	T	L	B	N
R	○	○	○	○	○	○
H	●	○	○	○	○	○
T	●	●	○	○	○	○
L	●	●	○	○	○	○
B	●	●	●	●	○	○
N	●	●	●	○	○	○

は、同点個体間の勝敗によって順位が決定された。テスト期間中に死亡個体の出たグループでは、相手のいない個体は1匹だけで装置内に3分間置かれた。

結果

前半：食物剝奪時間にかかわらず、H系、L系の両グループとも直線的な順位関係が得られた (Table 1 にその例を示す)。このことは、Table 2 に示すように、下位にランクされた個体が上位にランクされた個体に勝った、あるいは引き分けた例が極めて少ないことからもうなずかれる。このことを、食物剝奪時間に関してみれば、23時間食物剝奪されたグループにおける下位個体の勝ち、引き分けは、47時間食物剝奪されたグループにおいてよりも多く出現し、また、H系のグループでの出現数の方がL系のグループよりも多かった。

Table 2 Number of pairs in which low ranked subjects won or drew.

	23 hr.		47 hr.			
	wins	draws	wins	draws		
H	3/60	4/60	7/60	1/50	0/50	1/50
L	1/30	1/30	2/30	0/30	0/30	0/30
			9/90			1/80

後半：後半の順位も、前半と同様、直線的なものであった。下位の個体が上位の個体に勝った、引き分けた例も同様に少なかった。

前半、後半とも、それぞれ直線的な順位関係が得られたが、前半の順位と後半の順位とは必ずしも一致するものではなかった。前半と後半の順位の変化、そして前半と後半の順位の間スピアマンの順位相関係数を Table 3 に示す。有意な相関が得られたのは1グループにおいてだけであり、順位的不安定さが示された。L系の方がH系より相関がやや高い傾向がみられた。

体重との相関は、1つのグループで順位と一致した他

Table 3 Changes of orders across two tests and Spearman's rank order correlations in Experiment 1. Alphabets indicate the individual subject.

Former	23 hr.				47 hr.							
	47 hr.		23/47 hr.		23 hr.		23/47 hr.					
Letter	H	L	H	L	H	L	H	L				
Change of Orders	R→R R→L L→R B→H H→T T→B	R→L L→T T→H H→B B→R R→T	L→L L→H H→R R→L L→B B→T	R→R R→B B→T T→H H→R R→L L→B B→T	R→R R→R R→L L→N N→T T→B B→R	H→H L→L L→R R→B B→T T→H H→R	N→N B→R R→L L→B B→T T→H H→R	T→T R→L L→H H→B B→R R→T	L→L N→N N→B B→R R→H H→T T→T			
r	.77	.09	.94	.37	.40	.66	.26	.70	.06	.20	.90	.77

は、-.37~.77の間であり、順位と体重とは通常考えられているような関係をもっていないことがわかった。

考察

前半の結果で、下位にランクされた個体が上位にランクされた個体に勝った、引き分けたペアの数が、23時間群に比べて47時間群の方が少なかったことは、食物剝奪時間の長さという動機づけ水準の違いによって順位が影響を受ける可能性を示している。つまり、動機づけの高い47時間群では、あまり動機づけの強くない23時間群よりも、食物獲得競争が激しいために、それだけ順位形成が強いことが考えられる。

しかし、前半と後半とで順位は大きく変動した。このことは、Candland & Bloomquist (1965) の結果と一致する。本実験でのグループの大きさが、Grant & Chance (1958) の研究において安定した順位のみられた匹数(4匹)に近いにもかかわらず、順位の変動が起こったことは、ラットにおいて競争という方法を用いて順位を決定することの困難さを示しているといえよう。

H系とL系とではグループ数も違い、はっきりした比較はできないが、L系の方がやや安定していたといえよう。

本実験では、動機づけの水準が前半と後半とで同じ群がなく、H系とL系とを直接競争させてもいないので、これらの点に関してさらに検討する必要がある。

実験 2.

実験1で、食物獲得競争による順位は直線的に決定されるが安定性を欠き、順位の変動がかなりみられることがわかった。また、H系とL系の順位に関しても問題点が残った。

そこで、前半と後半とで食物剝奪時間を変えず、また、H系とL系とを直接競争させるペアを作り、その順位を調べてみた。

方法

被験体 高・低情動反応性系ラットの選択第9世代の

オス18匹で、H系9匹、L系9匹を用いた。実験開始時に約90日令であった。

装置 実験1と同じ。

手続き 被験体は、H系、L系3匹ずつの3つのグループに分けられた。2つのグループが23時間食物剝奪群、1つのグループが47時間食物剝奪群とされた。前半、後半とも食物剝奪時間は同じであった。他の手続きは実験1と同じである。

結果

実験1と同様に、きれいな直線の順位関係がみられた。下位の個体が上位の個体に勝った例はなく、引き分けが1ペアのみみられただけであった。

Table 4に示すように、前半と後半とでは、実験1と同様に順位の変動がみられた。順位相関係数は、実験1と比べるとそれほど小さいものではなかったものの、有意な相関は得られなかった。23時間群の方が相関がやや高かったが、グループ数が少ないために何ともいえない。

H系とL系とでは、H系の順位が高く、特に後半においては、L系の個体はすべてH系より下位になった。

体重との相関は、実験1と同様にみられなかった。

Table 4 Changes of orders across two tests and Spearman's rank order correlations in Experiment 2. Alphabets indicate the individual subject.

Change of Orders	23 hr.		47 hr.	
	R→L B→B L→R H→H T→T	T→T B→B L→N R→L N→R	H→H L→R R→T T→N N→B	L→L R→R B→B H→H
r	.60	.70	.54	

° L line

考察

実験1と同様に、直線的な順位関係がみられたことは、何らかの個体間関係が食物獲得競争により決定されていることを示唆している。しかし、順位の変動も同様に起きていることから、その個体間関係は、その集団に関する有効な指標とはなり難いものであろう。

食物剝奪時間の長短による差は、ここではグループ数が少ないこともあって、はっきりしない。

最も興味をひかれる結果は、L系の個体が、特に後半の順位において、すべてH系より下位になったことである。しかし、これをすぐ両系の優位性の優劣と考えることは危険であろう。なぜならば、両系の持っているより基本的な行動特性の違いが、特にテスト箱のようなホームケージ以外の場所での行動の違いが、結果に強く影響しているかもしれないからである。

H系の個体では、予備訓練期の初期において、すくみ、うずくまりという反応が顕著にみられ、装置中央に出ることはほとんどない。しかし、いったん摂食するようになると穴の近辺にうずくまり、穴から離れることはほとんどなかった。逆に、L系の個体は、すぐに中央で食べられるようになるが、装置内を動きまわることも多く、摂食していてもH系ほど穴にしがみつくことはなかった。これらのことが、穴からの摂食行動に影響したことは充分考えられる。

一方、Syme et al. (1975) は、競争によって得られる順位とは、順位というよりも、ある特定の課題に対する技能 (skill) の個体差ではないかという疑問を提出している。このことを考えると、中央の穴を占める時間という測度が、H系の行動特性と合致したために、H系がより長く摂食するという結果が得られたのかもしれない。

実験 3.

実験1, 2の結果から、ラットにおいても食物獲得競争による順位は出現するが、その順位は変動しやすいことが示された。また、H系、L系ラットの行動特性の違いによって結果が影響を受けている可能性も示唆された。したがって、両系の行動的差異が、結果に直接反映しないような実験場面の設定が必要であるように思われる。一方、両系のホーム・ケージでの活動量には差がないことが報告されている (阿部ら, 1977; 中村ら, 1981)。

そこで、動物を新奇な競争場面に移さずに、ホーム・ケージにおいて、1日のごく短時間しか与えられない餌に対して競争を行なわせれば、どのような結果が得られるであろうか。しかし、ケージ内の行動を直接観察することは困難であるため、測度としては摂食量を直接反映するであろう体重を採用することとした。また、被験体としては、両系の外に特に活動性といった行動特性において、両者の中間型を示す F_1 (藤田ら, 1981) を加えて、

競争による順位と実験場面との関連の検討を行なった。

方法

被験体 高・低情動反応性系ラットの選択第19, 20世代を親とする、H系14匹、L系14匹、 F_1 16匹、のオスを用いた。実験開始時に170~350日令 (中央値230日令) であった。

装置 競争場面としては、通常の金属製飼育ケージ (40×21.5×22 cm) を用い、9×9.5×4.5 cm の大きさのエサ箱に固型飼料を入れた。

手続き 各個体の体重を測定し、ほぼ体重の等しい2個体を組み合わせ、同じケージで飼育した。各系の組み合わせのペア数は、H対H 2, H対 F_1 5, H対L 5, F_1 対 F_1 3, F_1 対L 5, L対L 2, であった。毎日体重を測定し、ペアを組み合わせから約1週間後に食物剝奪を開始した。給餌は、2匹が並んで同時に摂食することの困難なエサ箱に固型飼料を入れることによって行ない、さらに、1日30分間のみに制限した。この手続きは17:00~19:00の間に行なわれた。

結果

各系とも、食物剝奪により体重は日間で減少していった (Fig. 1)。系間に体重の差 ($F_1 > L > H$) がみられたが、日令が異なるので直接の比較はできない。減少の傾向には系間で顕著な差はみられなかったが、死亡した個体数に大きな違いがみられた (Table 5)。死亡した個体はすべてH系と F_1 であり、L系の個体は1匹も死亡しなかった。さらに、死亡した個体のペアの相手は、L系が一番多かった。 F_1 対Lのペアで、 F_1 が死亡した場合の体重変化を Fig. 2 に示す。

考察

体重が毎日減少していったことは、本実験での食物剝

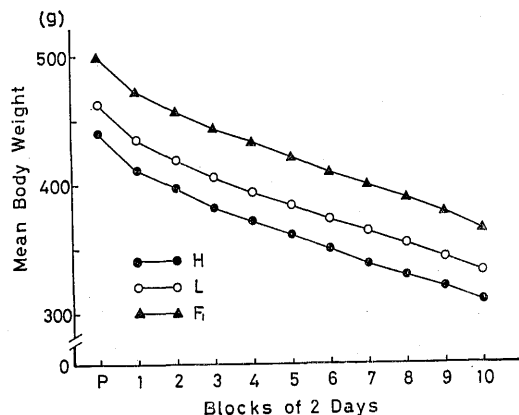


Fig. 1 Body weight decline of three lines in Experiment 3. "P" indicates the body weight immediately before the food deprivation.

Table 5 Number of subjects that died in Experiment 3.

	Opponent			TOTAL
	H	F ₁	L	
H	0/4	2/5	1/5	3/14
F ₁	1/5	0/6	2/5	3/16
L	0/5	0/5	0/4	0/14

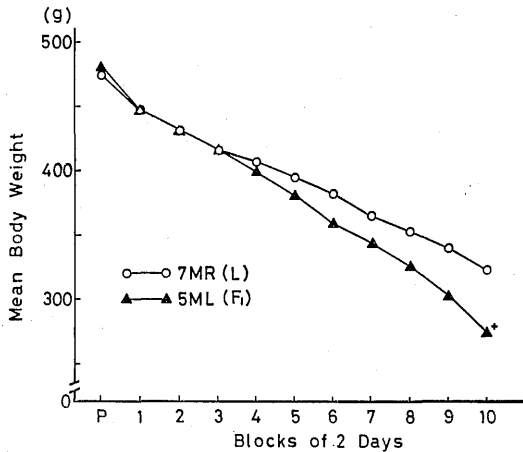


Fig. 2 An example of body weight decline of the pair in which one animal (marked with +) died in Experiment 3. "P" indicates the body weight immediately before the food deprivation.

奪場面が食物に対する何らかの競争場面になっていることを示すものといえよう。しかし、このような場面において、各系の体重の減少傾向に顕著な差がみられなかったことは、実験2におけるH系とL系の個体の摂食反応の違いが、両系の優位性関係を示すものではなく、両系の行動特性と実験場面との交互作用の結果である、という前述の示唆を裏づけるものといえよう。つまり、L系であっても、摂食が著しく限定された場面では、H系と同様の摂食反応を示すのである。

さらに、死亡した個体がH系、F₁に限られL系での死亡がなかったこと、しかも、死亡した個体の競争相手としてL系が一番多かったことは、実験2の結果とは逆に、L系がより優位、もしくは、より攻撃的であることを示すものであろう。このことは、L系はH系やF₁より攻撃的であるという報告(安念・藤田, 1981)によっても支持されるものである。また、競争による順位というもの、ある技能(skill)の個体差の反映であるとする

Syme et al. (1975) の説を支持するともいえよう。本実験場面は、より厳しい条件設定、直接の行動観察、を行なうことによって、より適切な競争場面となることができるであろう。

全体的考察

食物獲得競争において、順位が常に直線的に決定されたことは、この方法がラットにおける優位・劣位関係の測定法としての有用性を示しているかのようにみえる。しかし、直線的に決定された順位が前半と後半とで変動し、安定しないということは、順位を決定する技法としての競争法の欠陥(Syme et al., 1975)を示すものであろう。または、ラットにおいては、“優先権としての優位性”という概念(van Kreveld, 1970)を直接適用できない(Candland & Bloomquist, 1965)のかもしれない。

動機づけ水準に関していえば、実験1において、前半で23時間食物剝奪されたグループで、下位個体の勝ちや引き分けが47時間食物剝奪されたグループにおいてよりも多かったことから、食物剝奪時間が短い、つまり動機づけがそれほど強くないと順位が形成がゆるやかであるのかもしれない。ラットにとっては、よほど生体に危急の場合でないと、競争という手段をとって食物資源を得ようとはせず、それよりどこか他の場所へ移動して食物を得る方がよいのであろうか。こう考えると、実験2においてL系の個体が下位になったことは、情動反応性という、行動の基礎となる特性がこのような競争場面での対処反応の違いとして表われたものといえるであろう。つまり、情動反応性の高いH系は、その場所に固執しじっと動かず摂食し、情動反応性の低いL系は、摂食が不自由な一か所だけにとどまろうとはせず、他の場所へ移動するのかもしれない。特に、今回の実験では、ラットは競争の後ホーム・ケージに戻され、一定時間の摂食が許された。このため、ラットにとっては無理して競争する必要が、特にL系においては、ないのである。

実験3では、以上の点が考慮された。そして、死亡した個体がH系とF₁であり、L系では死亡した個体がなく、逆に、死亡した個体の競争相手の半分がL系である、ということから、実験2の結果とは反対に、L系の方がH系より優位である、攻撃的であることが考えられた。このことは、行動観察によって、L系の攻撃量がH系やF₁より多いという結果(安念・藤田, 1981)によっても支持される。死亡した個体を除けば、各系の体重の減少に明確な差がみられないことは、L系であっても、ただこの機会だけしか摂食できない、という事態にあっては、競争に積極的に参加せざるを得ないのであろう。ただ、実験3で用いられた被験体は、出生直後から様々なテストを受けており、特にGO/NO-GO学習時においてすでに食物剝奪の経験を受けていた。このことが実験3

の結果に何らかの影響を及ぼした、ということはあるかもしれない。

以上の結果から、ラットにおける優位・劣位の測定法としての競争法は、不適切な面をもっているといえよう。また、行動観察による順位との不一致(Baenninger, 1970; Benton et al., 1980; Drews & Dickey, 1977)が、本実験においても間接的に支持されたことから、上の結論は支持されよう。

最後に、被験体として情動反応性の異なる系統を用いることによって、競争法のもつ欠点といったものを明確に示すことができた。このことは、行動特性に関して明確に定義された動物を用いることの有用性を示しているものといえよう。

REFERENCE

- 阿部 勲・藤田 統・中村則雄 1977 高・低情動反応性系ラットの行動比較—Home-cage Activity—. 東京教育大学教育学部紀要, 23, 61-66.
- 安念保昌・藤田 統 1981 高・低情動反応性系ラットの行動比較 (28) — F_1 を加えた分析(その6)攻撃行動—. 日本心理学会第45回大会発表論文集, 399.
- Baenninger, L. P. 1966 The reliability of dominance orders in rats. *Animal Behaviour*, 14, 367-371.
- Baenninger, L. P. 1970 Social dominance orders in the rat: "Spontaneous," food, and water competition. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 71, 202-209.
- Becker, G., & Flaherty, T. B. 1968 Group size as a determinant of dominance-hierarchy stability in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 473-476.
- Benton, D., Dalrymple-Alford, J. C., & Brain, P. F. 1980 Comparisons of measures of dominance in the laboratory mouse. *Animal Behaviour*, 28, 1274-1279.
- Bruce, R. H. 1941 An experimental analysis of social factors affecting the performance of white rats. III. Dominance and cooperation motivated by water and food deprivation. *Journal of Comparative Psychology*, 31, 395-412.
- Candland, D. K., & Bloomquist, D. W. 1965 Interspecies comparison of the reliability of dominance orders. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 59, 135-137.
- Drews, D. R., & Dickey, C. L. 1977 Observational and competitive measures of dominance in rats. *The Psychological Record*, 27, 331-338.
- 藤田 統・中村則雄・宮本邦雄・片山尊文・鎌塚正雄・加藤 宏 1980 選択交配により作られた高・低情動反応性系ラットの行動比較, 筑波大学心理学研究, 2, 19-31.
- 藤田 統・中村則雄・宮本邦雄・片山尊文・鎌塚正雄・加藤 宏・安念保昌・矢沢久史 1981 高・低情動反応性系ラットの行動比較 (23) — F_1 を加えた分析(その1)ランウェイ・テスト—. 日本心理学会第45回大会発表論文集, 394.
- Grant, E. C., & Chance, M. R. A. 1958 Rank order in caged rats. *Animal Behaviour*, 6, 183-194.
- Howells, G. N., & Kise, G. 1974 The measurement of social dominance in rats. *The Psychological Record*, 24, 101-107.
- Hoyenga, K. T., & Rowe, T. C. 1969 Assessing social dominance in pairs of male rats by measuring weight gain. *Psychonomic Science*, 16, 165.
- Hsiao, S., & Schreiber, S. C. 1968 Social dominance and motivational variables in rats. *Psychonomic Science*, 10, 117-118.
- Kanak, J. J., & Davenport, D. G. 1967 Between-subject competition: A rat race. *Psychonomic Science*, 7, 87-88.
- 河合雅雄 1969 ニホンザルの生態. 河出書房新社.
- van Kreveld, D. 1970 A selective review of dominance-subordination relations in animals. *Genetic Psychology Monographs*, 81, 143-173.
- Lindzey, G., Manosevitz, M., & Winston, H. 1966 Social dominance in the mouse. *Psychonomic Science*, 5, 451-452.
- Lindzey, G., Thiessen, D., Blum, S., & Tucker, A. 1969 Further observations on social dominance in mice. *Psychonomic Science*, 14, 245-246.
- 中村則雄・加藤 宏・藤田 統 1981 高・低情動反応性系ラットの行動比較 (26) — F_1 を加えた分析(その4)自発的活動—. 日本心理学会第45回大会発表論文集, 397.
- Ruskin, R. S., & Corman, C. D. 1971 The effects of varying levels of deprivation on the stability of dominance-submission hierarchies. *Psychonomic Science*, 23, 361-363.
- Schumsky, D. A., & Jones, P. D. 1966 Reliable paired comparison dominance orders in rats. *The Psychological Record*, 16, 473-478.
- Seward, J. P. 1945 Aggressive behavior in the rat: II. An attempt to establish a dominance hierarchy. *Journal of Comparative Psychology*, 38, 213-224.
- Spigel, I. M., Trivett, S., & Fraser, D. 1972 Grooming behavior and competitive dominance in the albino rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 78, 409-411.
- Syme, G. J., Pollard, J. S., Syme, L. A., & Reid, R. M. 1974 An analysis of the limited access measure of social dominance in rats. *Animal Behaviour*, 22, 486-500.
- Uyeno, E. T. 1971 Dominance behavior of rats under survival motivation. *Psychonomic Science*, 23, 24.

Zook, J. M., & Adams, D. B. 1975 Competitive fighting in the rat. *Journal of Comparative and*

Physiological Psychology, 88, 418-423.

—1981年10月10日受稿—

SUMMARY

An attempt to examine the food competition test in rats: Behavioral differences in the rat selected for high and low emotional reactivity (7)

Osamu Fujita and Masao Kamazuka
The University of Tsukuba

Social dominance has long been treated as the important concept in the study of social behavior in animals. In many species including rats and mice, "competition" test which makes two animals compete for incentives, e. g. food, water and so on, is generally used to determine dominance-subordination relations. The rat selected for high and low emotional reactivity was subjected to food competition test.

In Experiment 1, rats of both lines were separately deprived of food for 23 hr. or 47 hr. Pairings of subjects were made within each deprivation group and competition was carried out in a round robin method. Linear order relations were obtained in both groups. The number of pairs in which low ranked animals won or drew were rare, but such pairs were more found in 23 hr. deprived group than in 47 hr. group, suggesting weakly motivated rats built up loosely formed orders. Following the initial test, the second test was performed under different motivational levels and linear orders were obtained again. However, the orders did not coincide with each other, which shows the instability of orders measured by food competition test in rats.

In Experiment 2, rats of both lines were simultaneously deprived of food for 23 hr. or 47 hr. and the deprivation time was not changed across two tests. Linear orders were obtained

like Experiment 1 and changes of orders occurred also. Subjects of L line, especially in the second test, occupied subordinate positions compared to H line. However, it was suggested that this does not reflect dominance-subordination relations between lines but that the difference of the way to cope with the present test situation appeared as the order.

The suggestion mentioned above was taken into consideration in Experiment 3. Instead of setting up testing situation outside the home cage, all the procedure was carried out in the home cage so that the competitive situation appeared there. Results showed no significant differences about body weight decline among lines. It seems that in the restricted feeding situation even L line rats showed positive feeding responses. But the animals that died during the test belonged only to H line or F_1 and L line rats did not die at all. Furthermore half of the opponents of dead subjects were L line rats, indicating L line rats being dominant or aggressive.

From the results obtained in the present experiments, it is clear that "competition" has inadequate aspects as the method of measuring dominance-subordination relations in rats. On the other hand, it may be suggested that the animals whose behavioral traits are clearly defined are useful in the behavioral study.