

# ラットにおける授乳—吸乳行動を中心とした母子相互作用の研究<sup>1)</sup>

宮本 邦雄

## 目 次

### 第一章 ラットにおける母子相互作用と授乳—吸乳行動に関する諸問題

#### 第二章 母親行動の構造と推移

実験1 母親行動の推移と子のハンドリングの影響

実験2 母親行動の授乳日齢に伴う変化

実験3 授乳姿勢の授乳日齢に伴う変化

#### 第三章 吸乳行動の発達的变化

##### 第一節 吸乳行動の解発刺激

実験4 吸乳行動に及ぼす母親の授乳姿勢の影響—母親行動の統制と吸乳テストの妥当性—

実験5 吸乳行動に及ぼす母親の腹部洗浄の影響

実験6 母親の授乳日齢に伴う吸乳行動解発刺激の変化

##### 第二節 吸乳行動の動機づけ要因の発達

実験7 吸乳行動に及ぼす食物剥奪・母親剥奪の影響

#### 第四章 母子相互作用の推移

##### 第一節 刺激特性としての授乳日齢・子の日齢と授乳—吸乳行動

実験8 母子共生事態と吸乳テスト事態での吸乳行動に及ぼす授乳日齢の影響

実験9 半リター交換による授乳—吸乳行動に及ぼす母親の授乳日齢と子の日齢の長期的影響

実験10 全リター交換による授乳—吸乳行動に及ぼす母親の授乳日齢と子の日齢の長期的影響

##### 第二節 授乳—吸乳行動における母子の動機づけ要因の変化

実験11 授乳—吸乳行動に及ぼす母子分離の影響

#### 第五章 母子相互作用の停止—離乳過程

##### 第一節 離乳過程の開始—食物剥奪・母親剥奪による動機づけの影響

##### 第二節 母親の授乳日齢と離乳

##### 第三節 吸乳経験と離乳

実験12 吸乳行動と摂食行動に及ぼす早期母親分離の影響

##### 第四節 母性状態の維持と離乳

実験13 連続出産による第1子と第2子の共存事態における母親行動

実験14 連続出産による母性状態の維持と離乳

#### 第六章 結論—ラットにおける授乳—吸乳行動を中心とした母子相互作用の推移と母子同期性の機構

#### 引用文献

## 第一章 ラットにおける母子相互作用と授乳-吸乳行動に関する諸問題

哺乳動物は、その個体発生の初期に母親により哺乳されて成長するという特徴を持つ。この授乳-吸乳行動は、下等哺乳類からヒトに至るまで、共通にみられる基本的行動であり、子孫を残し子孫として残るために、種に組み込まれた生得的な適応的行動となっている。しかし、授乳行動のパターンは種によって異なり、母乳の質などと共に、母子関係のパターンと密接に関連しているとされている。

また、この母子関係は母親が子に対して一方的に養育行動を向けるというのではなく、相互作用の過程であることも指摘されるようになった。これは、母親が子に対し養育行動を向けると共に、子も母親に対し積極的に働きかけを示すことを指し、相互に影響を与え合っていることを意味している。

さらに、ラットの母子相互作用について、Rosenblatt (1965) は、母性行動の推移と子の行動発達の間に関連性があることを指摘したが、従来の研究は母親行動が中心であって、相互作用における子から働きかけは母親行動と複雑に絡み合っているため、明らかにされ得なかった。母子相互作用にかかわる母子の行動とその外的・内的コントロールについて、他方の影響をできるだけ制限した事態でも検討することが必要であろう (Blass, Hall, Teicher, 1979)

また、母子関係をどう捉えるかについては、親が主導的な役割を果たすと考える親投資説 (Trivers, 1972; 1974)、宿主-寄生者説 (Galef, 1981) と母子両者が相互規定的であるとする同期性説 (Rosenblatt, 1965, 1970)、共生関係説 (Alberts & Gubernick, 1983) がある。さらに、摂食行動の個体発生についての吸乳-摂食行動非連続説は、母子相互作用において子の成熟が規定的であることを示唆している (Hall & Williams, 1983)。こうした観点のいずれが母子相互作用の同期性の機構として妥当性をもつのであろうか。

そこで本論文においては、母子の行動を相互

作用事態と母親の能動的働きかけを統制した非相互作用事態の両者で分析していく。また、母子相互作用のうち、授乳-吸乳行動を取り上げる。これは前述のように、授乳-吸乳行動が母子関係の様相と密接に対応しており、哺乳類一般にみられる行動であり、そのメカニズムには共通のものがあるに違いないと考えたからである。以上より、本論文では次の諸点を検討し、母子相互作用の同期性の機構を考察する。

- 1) 授乳-吸乳行動を中心とした母子相互作用の発達の推移を明らかにする。
- 2) 授乳-吸乳行動の外的コントロールと内的コントロールの要因を、母親麻酔場面 (非相互作用事態) と母子共生場面 (相互作用事態) で検討し、母子相互作用の同期性をにやう要因を分析する。
- 3) 離乳 (吸乳行動の停止と摂食行動の開始) における、母子相互作用の同期性をにやう要因を分析する。

## 第二章 母親行動の授乳日齢に伴う変化

### 第一節 母親行動の構造と推移

本研究で用いられる観察法は、観察時間帯や観察時間がこれまでとはやや異なり、実験者による母子の操作 (ハンドリング) が含まれる。そこで、本節においては、こうした観察法を用いて母親行動の構造と推移を検討する。

### 実験1 母親行動の推移と子のハンドリングの影響

本実験の目的は、授乳日齢に伴いラットの母親行動がいかなる変化を示すかを、母性行動と非母性行動に分けてその経過をみることに、さらに、実験者による母子の操作 (ハンドリング) を伴う本研究の方法の母親行動に及ぼす影響をチェックすることである。

母子ハンドリング群 (MIH)、母ハンドリング群 (MH)、無ハンドリング群 (NH) を設け、出産後20日間にわたり、それぞれの操作前後30分間の母親行動を観察し、1分毎に10秒間に生起する授乳反応、子なめ、子運び、巢造

り、休息、摂食・摂水、毛づくろい、活動をチェックした。観察は、母性行動が比較的安定して出現する時間帯である13:00~19:00になされた。

前述のように、母親の示す行動を母性行動と非母性行動に分けて分析した。母性行動については(図1)、授乳が最も頻度が高く、授乳日齢に伴い漸減していく。子なめ、巣造り、子運びは比較的レベルにあり、離乳前を通して一定の頻度を示す。非母性行動については、休息、摂食・摂水、活動、毛づくろいからなり、休息、摂食・摂水が徐々に増加していくことがわかった。

ハンドリングの影響は、母子がハンドリングされた群(MIH)で顕著であり、授乳、子なめなどの母性行動が他の群(MH、NH)よりも頻度が高くなる(図1)。母ハンドリング群にはこうした影響がみられないことから、母性行動の活性化は、ハンドリングされた子の刺激特性の変化によると思われる。

### 実験2 母親行動と子の行動に及ぼす母子ハンドリングの効果

本実験では、被験体を母子ハンドリング群(H)と無ハンドリング群(C)に分け、巣の形状をチェックした上で、ハンドリング後の子の行動を観察し、母性行動に影響する子の要因について検討した。

実験1と同様、母子のハンドリングによる母性行動の頻度が上昇した(図2)。巣が不明確になった日には両群に差がみられず、14~15日目であった。それ以降の子の活動の出現頻度は、ハンドリング群で多いことがみとめられ、ハンドリングを受けた子の活動レベルの上昇が、母親からのより活発な母性行動を引き起こすと考えられる。実験1、2とも、母性行動のレポート中では授乳行動が最も頻度が高く、母子相互作用において子が能動的に働きかける反応型の中ではそれに対応した吸乳行動が主になるとと思われる。

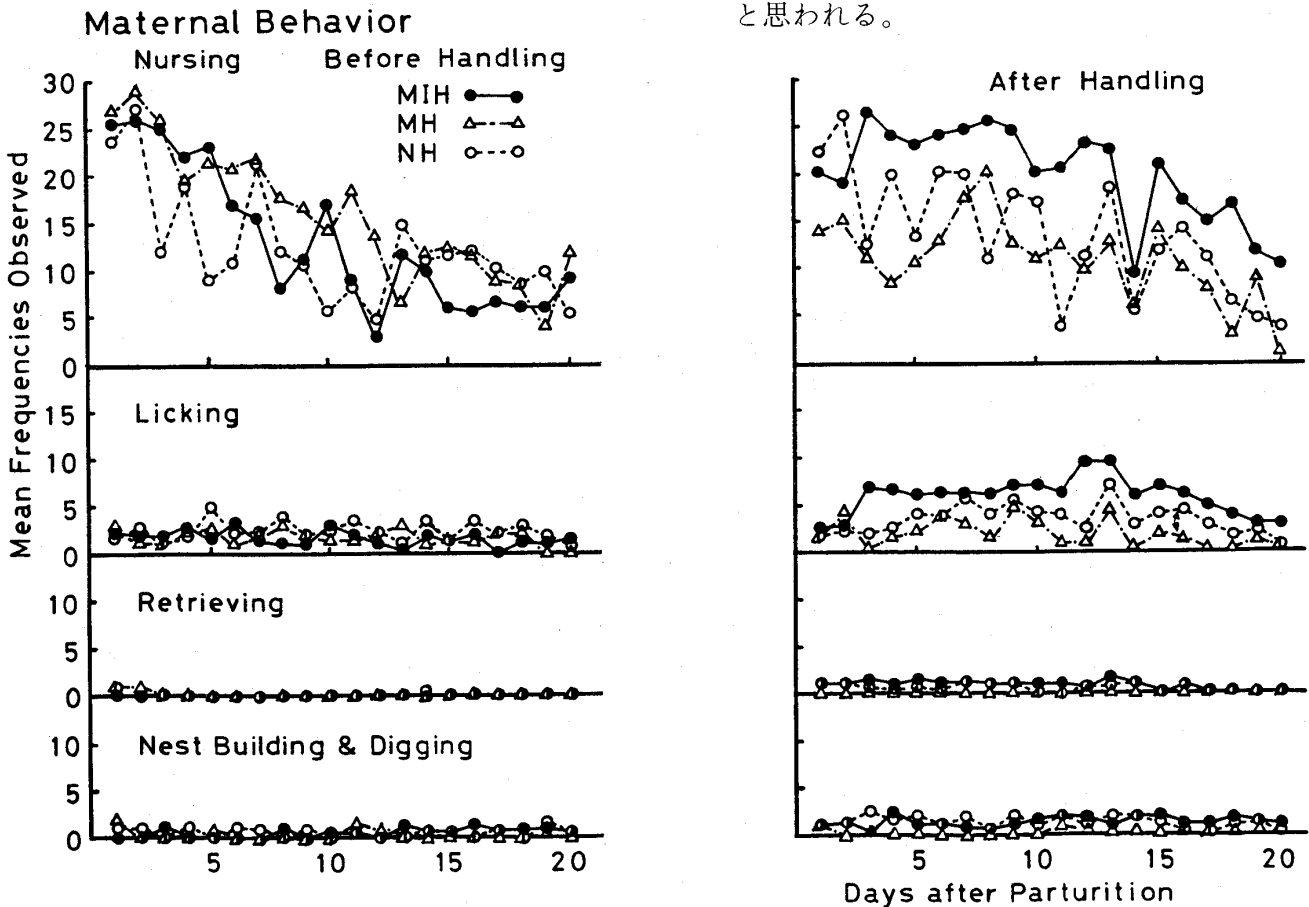


図1 ハンドリング前後の母子共生事態の観察(30分間)における各群の母性行動の授乳日齢に伴う変化

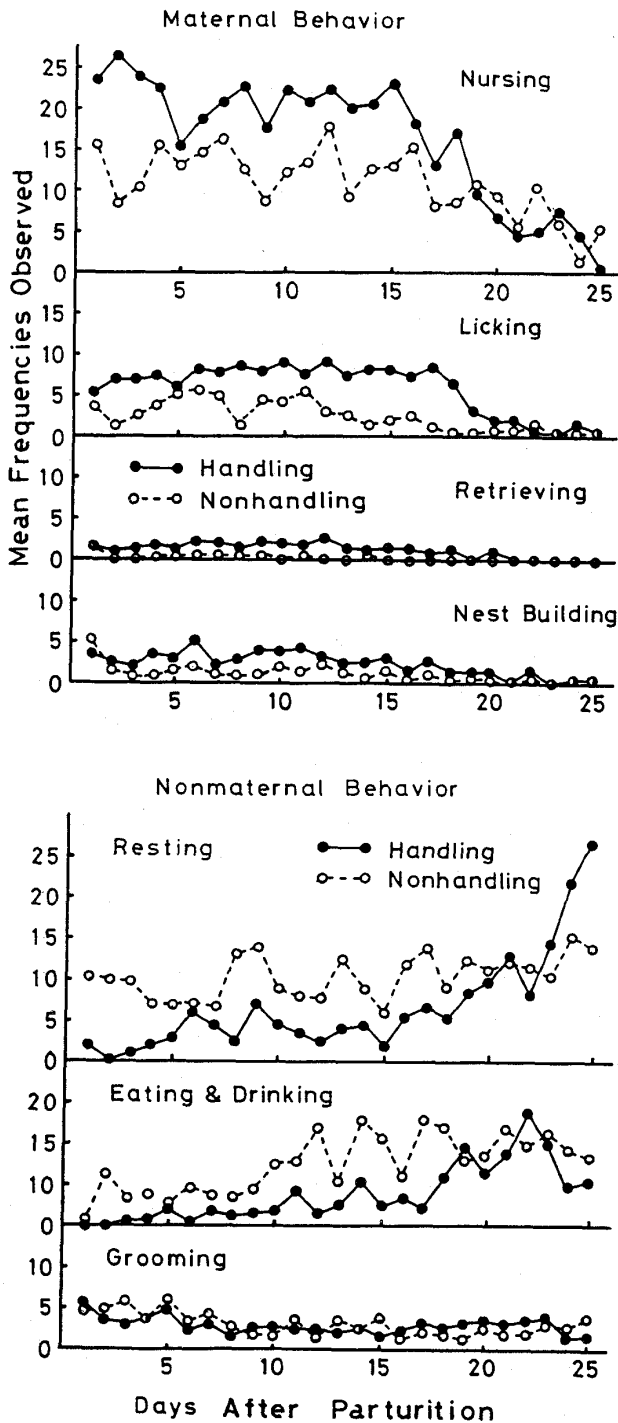


図2 ハンドリング後の母子共生事態の観察(30分間)における各群の母子行動の授乳日齢に伴う変化

### 第一節 授乳行動の授乳日齢に伴う変化

#### 実験3 授乳姿勢の授乳日齢に伴う変化

実験1、2では、授乳行動には授乳日齢に伴う量的減少とともに授乳姿勢の変化がみられ、

Rosenblatt(1965)が報告した巢内授乳と巢外授乳に対応するものと考えられた。そこで本実験では、出産後日数を経過するにつれ、授乳行動がなんらかの質的变化を示すかどうかを、授乳姿勢を指標として検討した。母子行動の観察は出産後20日間にわたり、1日30分間、1分毎に10秒間に生起する授乳行動がチェックされた。授乳行動は、おおいかぶさり型(子の上におおいかぶさる)、横たわり型(あお向けや斜め向けで横たわっている)、リターの一部分だけが吸いつく型の3種のパターンに分類された。

その結果(図3)、それぞれの反応頻度に差がみられ、おおいかぶさり型、一部分が吸いつく型、横たわり型の順になった。また、おおいかぶさり姿勢による授乳は出産直後から高頻度で出現し、出産後10日以降徐々に減少していくが、横たわり姿勢による授乳やリターの一部分のみが吸乳する状態は12日以降にみられた。このおおいかぶさり型から横たわり型への授乳姿勢の変化は、授乳日齢に伴い、授乳-吸乳行動の開始に関し、母親は徐々に受動的となり、子の役割が大きくなっていくことを示唆している。

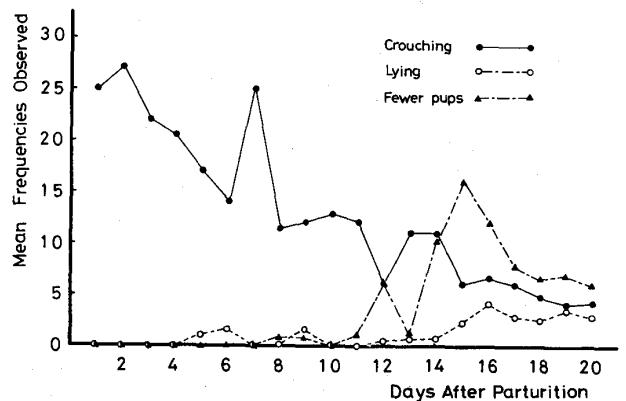


図3 母子共生事態(30分間)における授乳反応型(おおいかぶさり型、横たわり型、一部の子が吸いつく型)の頻度の変化

### 第三章 吸乳行動の発達的变化

第二章では、母親を麻酔してその能動的役割を除外した非相互作用事態で、吸乳行動の外的・内的コントロールおよびその発達的变化を

調べ、母子行動の同期性をになう子側の要因を検討する。

**第一節 吸乳行動の解発刺激**

一般に、行動をコントロールする外的刺激作用の働きは、その行動型の形成、維持に係わるものと、特定の反応パターンの解発刺激として作用するものとを区別する必要がある。本節では、生得的な固定的活動型としての吸乳行動の外的コントロールすなわち解発刺激は何かを調べることを目的としている。

**実験4 吸乳行動に及ぼす母親の授乳姿勢の影響—母親行動の統制と吸乳行動テストの妥当性—**

本実験では、吸乳行動の解発刺激としての母親の授乳姿勢の役割を調べることににより、本研究の母親麻酔条件で用いる吸乳行動テストの妥当性を検討することにする。麻酔されたテスト母親をおおいかぶり姿勢条件・横たわり姿勢条件にわけ、子を母体の腹部中央に接触させてから5分間の行動観察が行われた。吸いつき反応潜時、乳頭から離れた回数、鼻部による探索反応が記録された。

吸いつき反応を示した子をみると(図4)、テスト母親の姿勢の効果がみとめられ、おおいかぶり姿勢に対する反応レベルは横たわり姿勢と比べ低いことがわかる。また、乳頭への吸いつき反応潜時についても、おおいかぶり姿勢のほうが横たわり姿勢より長い傾向がみられた。

すなわち、授乳前期に頻繁にみられるおおいかぶり姿勢は、母親麻酔下の吸乳行動テストにおいて、必ずしも幼若な子の吸乳行動を解発し、そのレベルを高める決定的な要因とはなっていない。そこで、子の行動観察がしにくいおおいかぶり姿勢をあえて用いる必要はなく、全日齢で横たわり姿勢の母親を用いて吸乳行動をみてもよいといえる。そこで、以下の諸実験において、吸乳行動テストの標準的手続きは以下のようにすることにした。

1) 母親を母子飼育用ケージから取り出し、ペ

ントバルビタールにより麻酔し、

2) 観察ケージ内にペーパータオルを敷き、母親を斜め上向きに寝かせて、

3) 子を母体腹部に接触させてから、5分間の行動観察を行い、乳頭への吸いつき反応潜時などを記録する。

4) 6~7日齢以前の子が母体から離れた場合には、10秒後に実験者が元の位置に戻す。

5) さらに、母体近傍に食物ペレットを3個置き、摂食潜時などを調べることによって、吸乳から摂食への移行過程をみる。

ところで、本能的行動といわれる種に特異的な固定的活動型は、Tinbergen(1969)のいうように欲求的成分と完了的成分とからなっているが、吸乳行動は母親に接近し乳頭を定位し吸いつくという欲求的成分と、母乳を摂取する完了的成分とに分けられよう。麻酔された母親は子の吸いつき刺激に対して母乳を分泌しないことが先行研究により知られているので、このテストは吸乳行動の欲求的側面のみをみることになる。また、30分間の母子共生場面(相互作用事態)での観察も行うが、この事態での吸乳行動は欲求的側面と完了的側面の両者をみることになる。

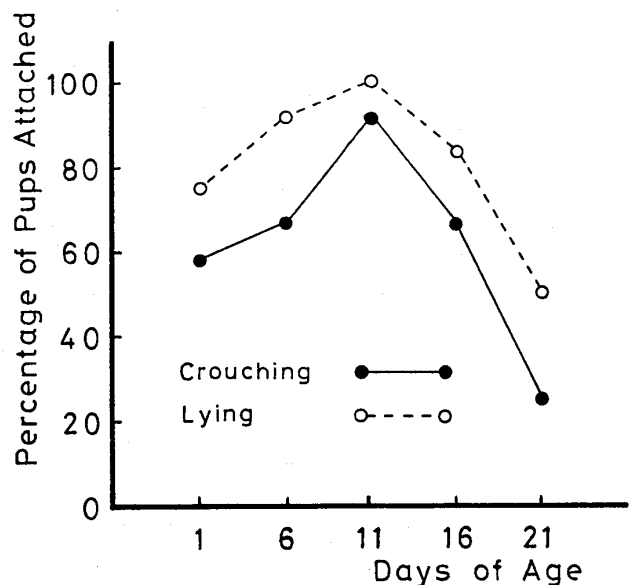


図4 テスト母親の授乳姿勢(おおいかぶり型と横たわり型)と各日齢における吸いつき反応を示した子のパーセント

**実験5 吸乳行動に及ぼす母親の腹部洗浄の影響**

先行研究によると、開眼開耳前の生後初期の子ラットにおいて、乳頭の洗浄が吸いつき反応を阻害することが見いだされ、吸乳行動の解発因としての嗅覚刺激の重要性が指摘されている(Blass, Teicher, Cramer, Bruno, & Hall, 1977)。本実験では、離乳前をとおしての、吸乳行動の解発刺激としての母体腹部の嗅覚刺激の役割を、腹部洗浄の影響を見ることにより検討した。

麻酔された母親の腹部が、Hofer, Shair, & Sigh (1976)の方法により洗浄され、各リターから処理群と統制群3匹ずつが取り出され、5分間の吸乳行動テストがなされた。その後、洗浄部と未処理部の同時選択テストが行われた。

その結果、洗浄群には、11日齢以前において、吸いつき反応を示した子の割合の低下(図5)、吸いつき反応の遅れなどの妨害的效果がみられた。これは、これまでの報告と一致しており、吸乳行動が嗅覚刺激により引き起こされていることを示している。一方、16日齢以降では、逆に洗浄処理が吸乳行動を促進しており、離乳期に近づくにつれ吸乳行動の解発刺激が変化することを示唆している。

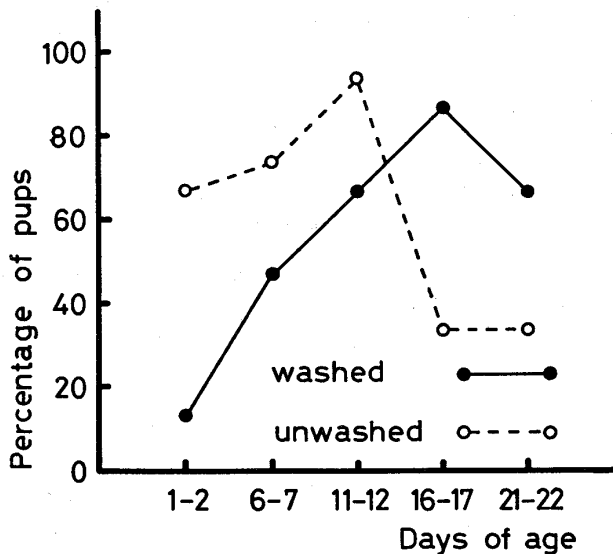


図5 テスト母親の洗浄側腹部と未処理側腹部に対して吸いつき反応を示した子の各日齢におけるパーセント

**実験6 母親の授乳日齢に伴う吸乳行動解発刺激の変化**

母体腹部の嗅覚刺激が吸乳行動を引き起こしており、授乳日齢に伴いそれが変化する可能性が示唆された。そこで、本実験においては授乳日齢を変数としてとりあげ、授乳日齢(に伴う母親の刺激特性の変化)の吸乳行動に及ぼす影響を検討した。各日齢毎に出産後日数の異なる異母(1-7、16-22授乳日齢)と実母をテスト刺激として用い、それぞれに対する吸乳行動テストを行った。

その結果、吸いつき反応を示した子のパーセントには(図6)、1-2日齢では、16-22日齢異母に対する、21-22日齢では1-7日齢異母に対する反応レベルの低下がみとめられた。また吸いつき反応潜時についても同様の傾向がみられた。

すなわち、吸乳行動の欲求的側面については、母親の授乳日齢の違いによる刺激特性の変化が関係していることが示唆された。それでは、その完了的側面については、授乳日齢の違いが吸乳行動レベルに影響するであろうか。

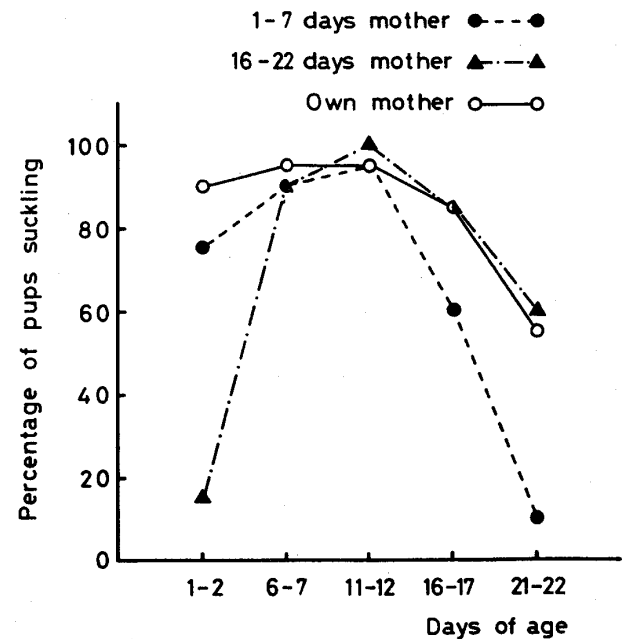


図6 授乳日齢の異なるテスト母親(1-7、16-22日異母と実母)に対する吸いつき反応を示した子のパーセント

## 第二節 吸乳行動の動機づけ要因の発達

前節では、吸乳行動を解発する母体の刺激特性について検討したが、ここでは、吸乳行動の内的コントロールを取り上げる。

### 実験7 吸乳行動に及ぼす食物剥奪・母親剥奪の影響

本実験は、麻酔下の母親に対する子の接近行動と吸乳行動に及ぼす動機づけの要因を検討した。1から31日齢の子ラットで、食物・母親剥奪（0-1、2-3、22-23時間）の3群を設け、5分間の接近行動の観察、5分間の吸乳行動テストを行った。

母親への接近行動については、母親に接近した子の割合は日齢に伴い上昇し、11日齢では20～40%、16日齢以降は100%となった。剥奪の顕著な影響はみとめられなかった。吸乳行動を示した子のパーセントは（図7）、日齢に伴い逆U字型に変化するとともに、食物剥奪により増加した。しかも、日齢と食物剥奪の交互作用がみられ、食物剥奪の影響は11日齢以前は明らかではないが、16、21、26日齢で剥奪時間に対応して反応レベルが上昇した。さらに、吸乳反応潜時においても、同様の傾向がみられた。この結果から、11-16日齢の授乳-吸乳中期に、子の動機づけ状態が授乳-吸乳行動の主要な決定因になるといえる。

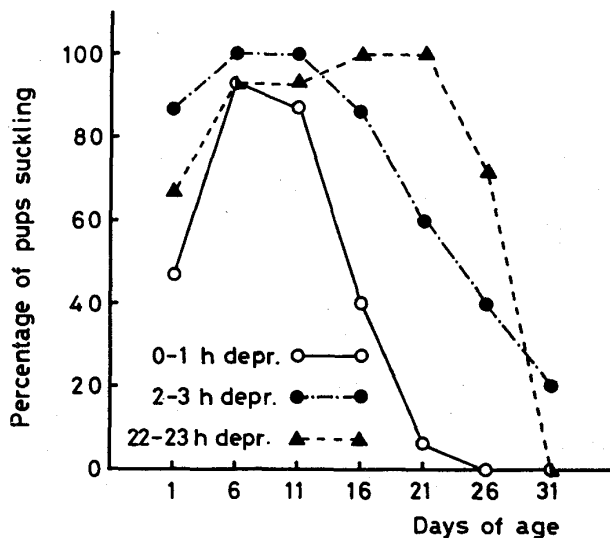


図7 各日齢における剥奪時間の異なる各群のテスト母親に吸いつき反応を示した子のパーセント

## 第四章 母子相互作用の推移

本章では、授乳-吸乳行動の同期性をにうと考えられる諸要因を相互作用事態において検討する。母子相互作用の外的コントロールに係る刺激側面として母親の授乳日齢と子の日齢を、さらに内的コントロールに係る動機づけレベルの操作として母子分離を取り上げる。

### 第一節 刺激特性としての授乳日齢・子の日齢と授乳-吸乳行動

#### 実験8 母子共生事態と吸乳テスト事態での授乳-吸乳行動に及ぼす授乳日齢と子の日齢の影響

本実験では、母親は授乳日齢と異なる日齢の子に対して実子とは違った養育行動を示すか、子はその日齢と異なる授乳日齢の母親に対して実母とは異なる吸乳行動を示すのか、という問題を検討することにより、授乳-吸乳行動における母子の行動的同期性について考察する。このために、母子相互作用事態である母子共生場面での授乳-吸乳行動及び非相互作用事態である吸乳行動テストでの吸乳行動に及ぼす母親の授乳日齢と子の日齢の影響を検討する。

子の日齢（1、11、21日齢）と母親の授乳日齢（1、11、21日齢）の組合せにより9群を構成し、母子共生場面においては、各授乳日齢の母親に日齢の異なる（あるいは同じ）養子と実子を与えた後（実子と養子の混在リター）、30分の相互作用の観察を行った。その結果、授乳日齢と子の日齢が不一致の場合、授乳-吸乳行動レベルが低下する傾向がみられた。子の吸乳行動は、各日齢において授乳日齢の異なる母親に対する反応頻度が少ない（図8）。また、母親への子の日齢の影響を見ると、1日母は、11、21日齢養子の存在により母性行動が阻害され、それらの子に攻撃を示し、吸乳反応の顕著な低下をもたらした（図9）。

さらに、母親麻酔下における実母と異母の同時選択事態での吸乳行動テストの結果では（図10）、1日齢では2種の母親の存在により吸乳行動が不安定となり、一貫した傾向みられないが、11日齢ではいずれの授乳日齢の異母に対し

でも実母より吸乳反応レベルが低く、21日齢でも同様の傾向が見られた。

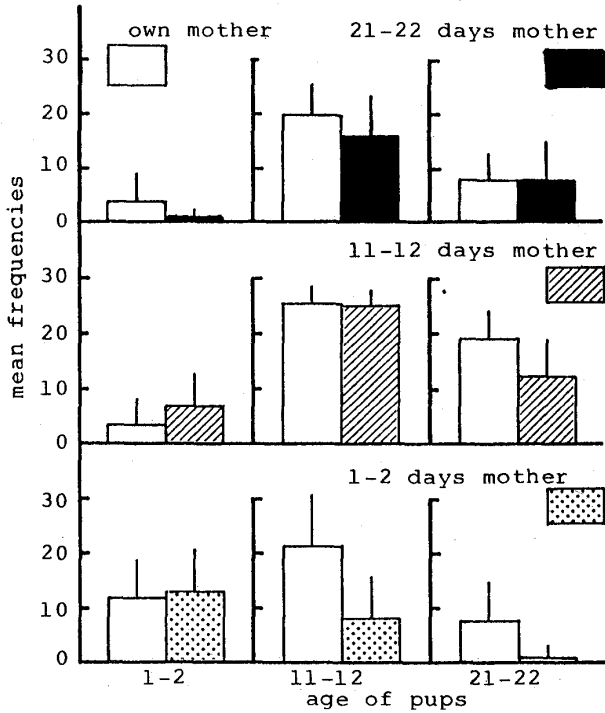


図8 授乳日齢と子の日齢が不一致の母子共生事態における剝奪を受けた子の吸乳反応頻度 (上から21日母・11母・1日母の場合、左白抜きが実子、右が養子を示す)

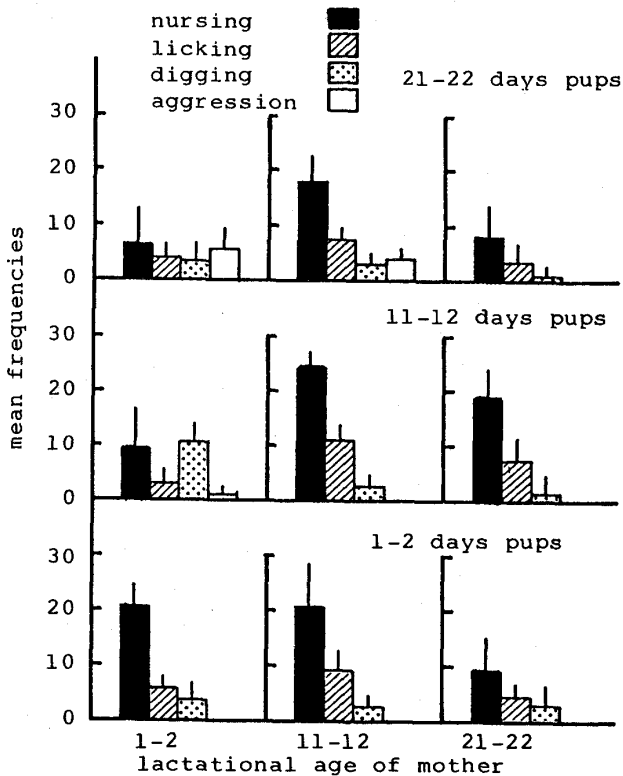


図9 授乳日齢と子の日齢が不一致の母子共生事態での母親行動 (上から21日齢・11日齢・1日齢の養子を持つ場合)

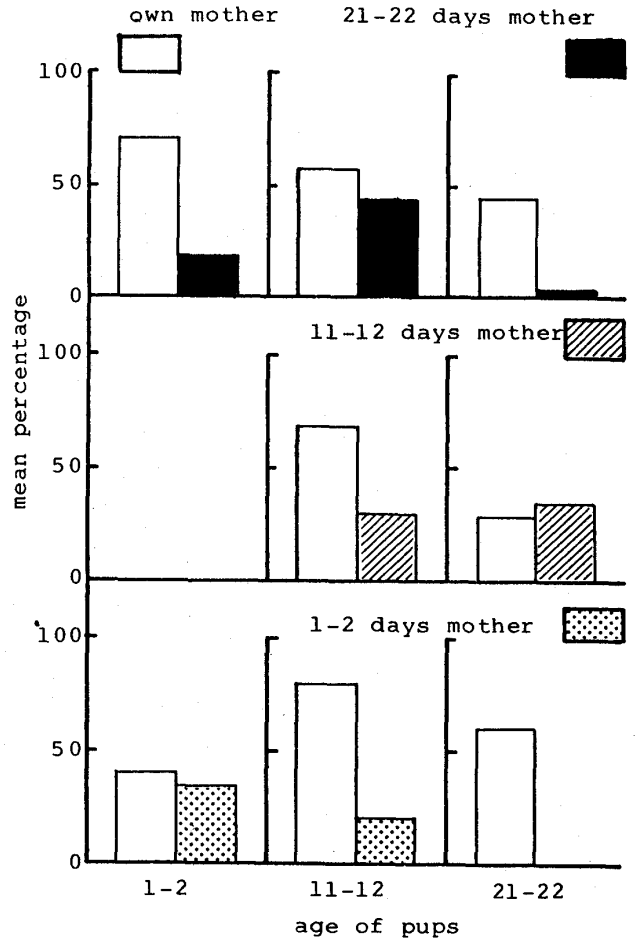


図10 授乳日齢の異なるテスト母親に対する吸乳テスト事態 (同時選択場面) での剝奪を受けた子の吸いつき反応を示した子のパーセント (左白抜きが実子、右が養子を示す)

以上のように、比較的短時間の母子相互作用事態及び非相互作用事態で、授乳-吸乳行動に対し授乳日齢と子の日齢の不一致が阻害的影響を及ぼすことは、授乳-吸乳行動の同期性について、その外的コントロール要因として母親の授乳日齢と子の日齢が重要な役割を果たしていることを示唆する。

### 実験9 半リター交換による授乳-吸乳行動に及ぼす母親の授乳日齢と子の日齢の長期的影響

実験8は、相互作用初期の1-2日、中期の11-12日、後期の21-22日という特定の時点で、母親の授乳日齢と子の日齢の影響を調べたものである。こうした状態がある期間持続すると、母親と子の授乳-吸乳行動はどのような変化を示



すのであろうか。本実験では、授乳日齢と子の日齢の操作（実験8の事態）が比較的長期にわたり行われた場合、授乳-吸乳行動にかなりの影響が及ぼされるのかを検討した。実験8と同様、実子と養子の混在リターとなる9群を構成し、養子交換の日から10日間の母子相互作用及び子の体重変化が調べられた。第1日目は、実験8と同様母子分離の後、2日目からは、30-60分間の母子分離の後、30分間の母子行動が観察された。

まず母親側からみてみると、開始期にある1日母の母性状態は不安定であると考えられ、日齢の異なる養子に対し攻撃行動を示し、授乳行動も徐々に低下し、21日齢養子では母性状態を

消失した個体もみられた（図11）。また、11日母は1、21日齢養子の存在により反応レベルが低下するが、21日母には11日齢養子による反応レベルの上昇がみられた。これらの結果は、日齢の異なる養子の妨害的影響を受けるかどうかは、母親の母性状態によることを示している。

母子関係が崩壊した1日母には、接近する養子からの逃避や回避がみられ、年長の養子の吸いつき反応による刺激作用は質・量とも母性状態を維持するための最適水準を越えており、母性的反応の低下をもたらしたと考えられる。一方、授乳-吸乳行動の衰退期にかかった21日母にとって、11日齢養子のもたらす刺激作用は母性状態をある程度回復する効果があったのかも

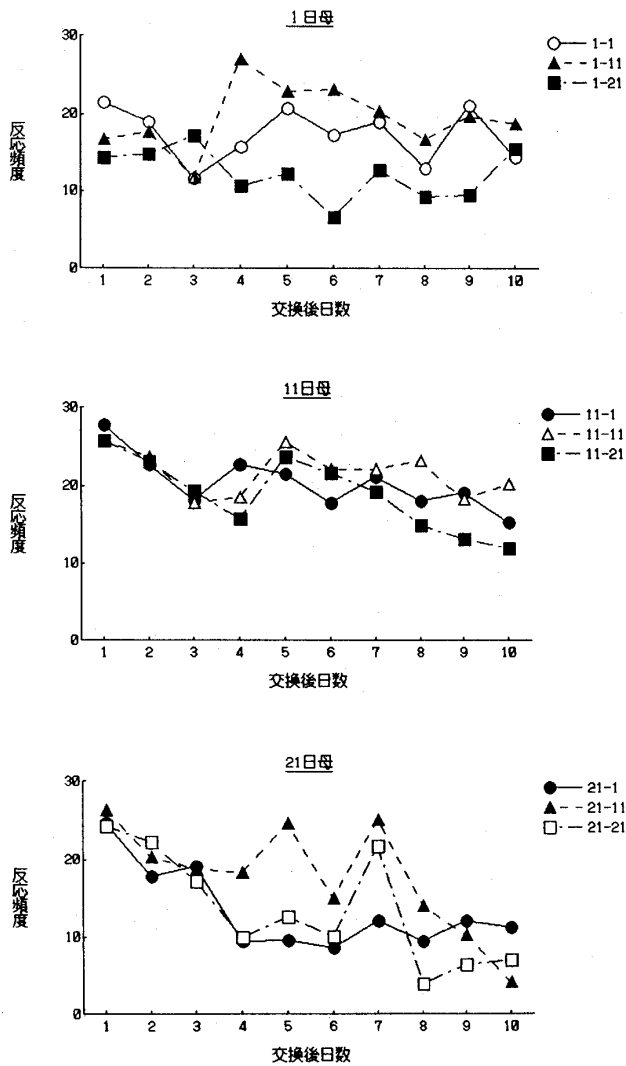


図11 半リター養子交換後の母親の授乳日齢と子の日齢の不一致条件での母子共生事態における授乳反応頻度（上1日母、中11日母、下21日母、白が一致）

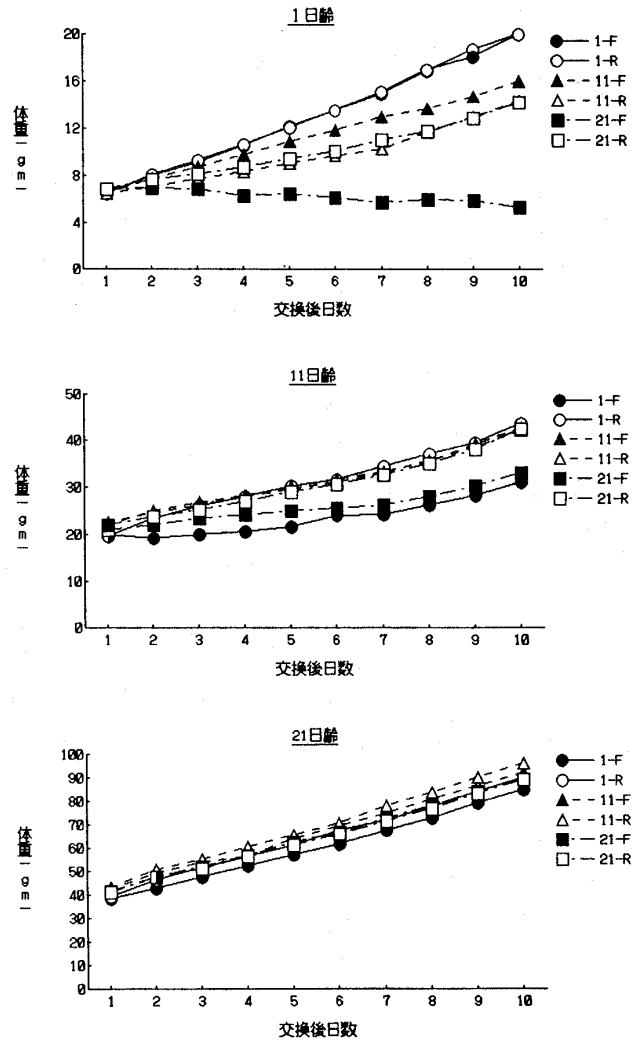


図12 半リター養子交換後の母親の授乳日齢と子の日齢の不一致条件での子の体重の変化（上1日齢から、中11日齢から、下21日齢から、白が実子で黒が養子）

しれない。

次に、子側の吸乳行動についてみると、1日齢で21日齢子の存在により実子・養子とも反応頻度が低下し、11、21日齢で1日母への吸乳行動への阻害影響が3、4日目頃までみられた。また、子の体重変化をみると(図12)、1日齢で21日母の場合停滞が著しく約半数が死亡した。また、11日齢で、1、21日母の養子となる場合停滞がみられ、21日齢でも1日母においてみられた。

### 実験10 全リター交換による授乳-吸乳行動に及ぼす母親の授乳日齢と子の日齢の長期的影響

実験9では、授乳-吸乳行動への授乳日齢と子の日齢の影響が混合リター事態で検討されたため、授乳-吸乳行動への阻害的影響は顕著には現れなかった。そこで、本実験では、全リターを交換することにより母親の授乳日齢と子の日齢を操作し、授乳-吸乳行動に及ぼす両者の長期的影響を検討した。子の日齢と母親の授乳日齢の組み合わせにより、全リター交換で9群が設けられた点を除き、実験9と同じ手続きがとられた。

その結果、母親の授乳行動は、年長の子を養子とすることにより阻害的影響を受け、母性状態が不安定な1日母には母性行動を消失し、母乳分泌が停止する場合もあることがわかった(図13)。養子への攻撃行動はみられなかったが、その接近を避ける反応が頻繁に観察され、母性行動を消失した養母の乳頭はほとんどが出血や壊疽状態を呈しており、年長養子の吸いつき反応による刺激作用が強すぎることを示している。一方、21日母では交換初期に阻害的影響がみられるものの、幼若な養子を与えられることにより促進されることがみとめられた。

また、子の吸乳行動は、母親の授乳日齢と子の日齢が不一致の場合、阻害的影響を受け(図14)、1日母の21日齢養子は吸乳行動を完全に停止した。母子間のエネルギーの需要供給関係のバランスがあまりにも崩れると、子は母乳への依存をやめ、外環境からの摂食・摂水に転換することを示している。しかし、摂食・摂水行動が未発達な11日齢では体重の停滞が顕著で、1日

母の養子41%が死亡した。

一方、母乳分泌が良好な維持期の母親(11日母)を養母とした場合には、吸乳行動レベルが低いにもかかわらず、体重増加率は高まる傾向もみられた。

以上のように、母子の授乳-吸乳行動が母親の母性状態や子の行動発達の段階に適応していく様相がみとめられ、母子行動の同期性は相互作用が進むにつれて強く発現してくるといえる。また、母子間のギャップが大きすぎると、両者間の適応的相互作用が維持されなくなることがわかる。

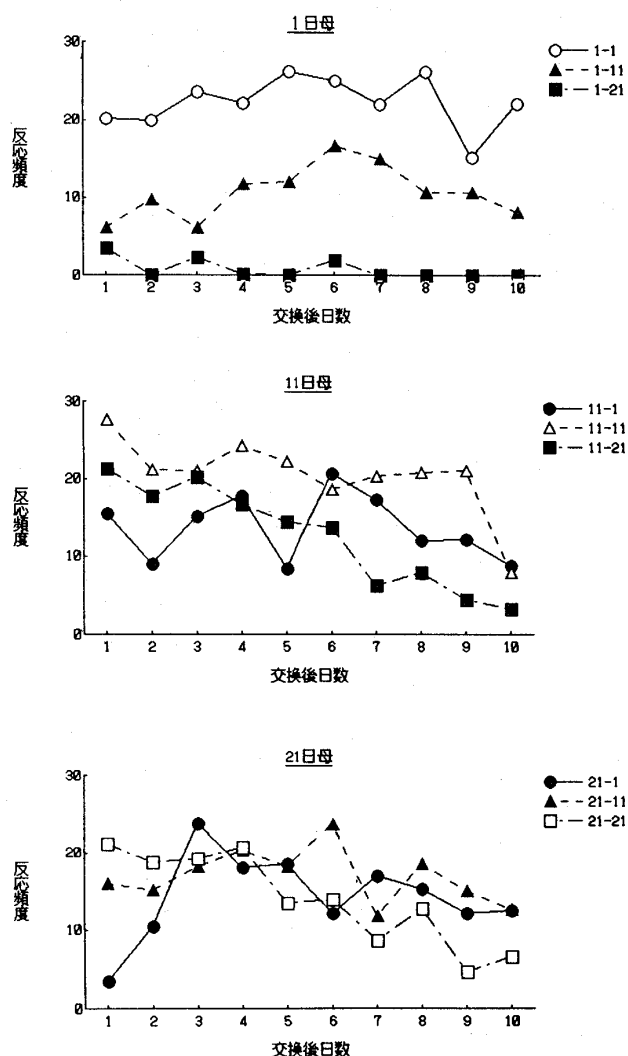


図13 全リター養子交換後の母親の授乳日齢と子の日齢の不一致条件での母子共生事態における授乳反応頻度(上1日母、中11日母、下21日母、白抜きが一致条件)

第二節 授乳-吸乳行動における母子の動機づけ要因の変化

実験11 授乳-吸乳行動に及ぼす母子分離の影響

本実験では、授乳-吸乳関係における、動機づけ要因からみた母子の相対的関与の程度を明らかにし、母子相互作用の同期性について考察する。1から31日齢の母子について、母子分離・子の食物剥奪の有無により、母親と子が分離される母子分離群 (MIS)、子が分離・食物剥奪を受け、母親は養母となる子分離群 (IS)、母親が分離され、子は養子となる母分離群 (MS)、分離処理を受けない統制群 (C) の4群が設けられた。母親を戻した後30分間の母子共

生場面での母子行動の観察と吸乳・摂食行動テストが行われた。

母子共生場面における授乳-吸乳反応の頻度は(図15)、母子分離群が最も高いレベルを示し、次に子分離群、母親分離群の順で反応数が統制群に比べて多い。また、11日齢以前には分離3群間に差はないが、16-17、21-22日齢で、母子分離群、子分離群が母分離群、統制群より高いレベルにある。この時期には、吸乳行動がないと母親の授乳行動は活発には行われないと考えられる。

また、吸乳行動テストにおいては、母子分離群、子分離群で反応レベルが高く、子の分離処理のみが吸乳行動に影響することが確認された。(図16)。

以上より、動機づけレベルに対応した吸乳行動が出現する16-17日齢前後からは、子の分離・食物剥奪が授乳-吸乳関係を促すようになることが明らかになった。それ以前では、分離処理がすべて高いレベルの反応を引き起こすことから、母子共に授乳-吸乳行動の開始に関与していることが示唆された。

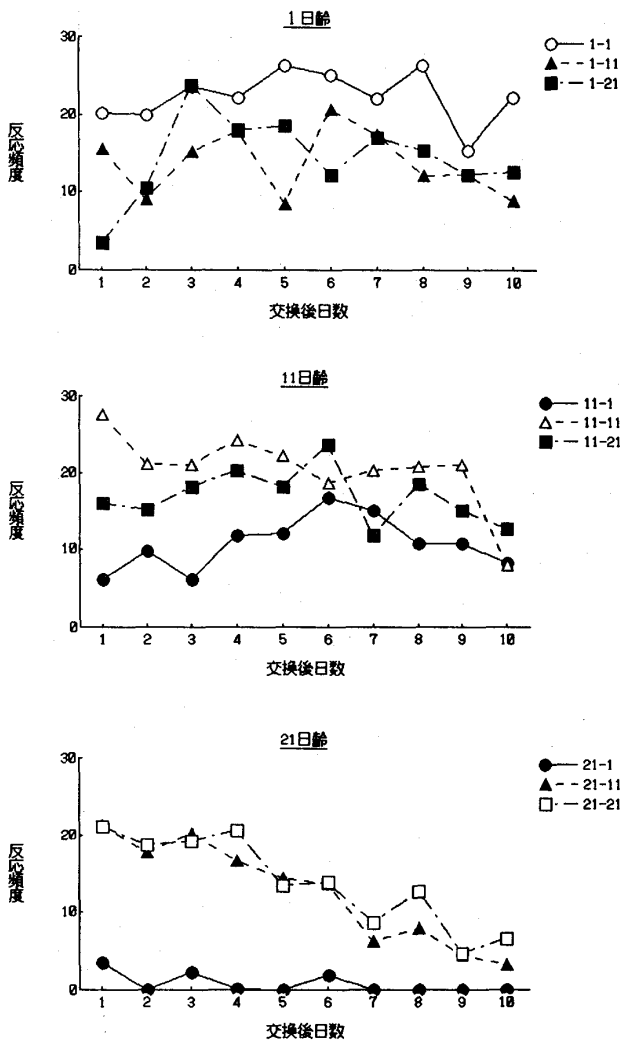


図14 全リター養子交換後の母親の授乳日齢と子の日齢の不一致条件での母子共生事態における吸乳反応頻度 (上1日齢養子、中11日齢養子、下21日齢養子、白抜きが一致条件)

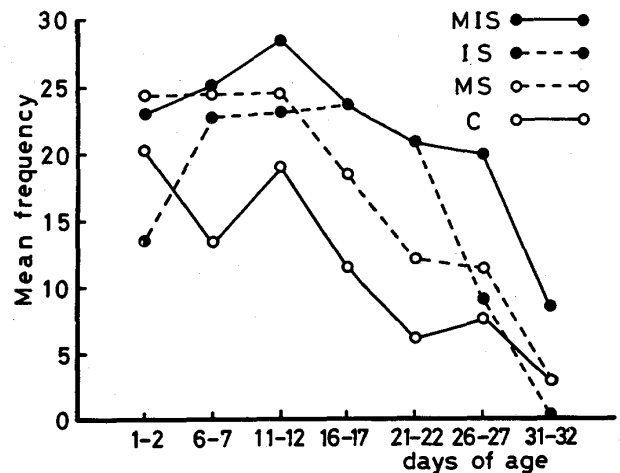


図15 母子分離操作の異なる各群における母子共生事態での授乳-吸乳反応頻度の日齢に伴う変化

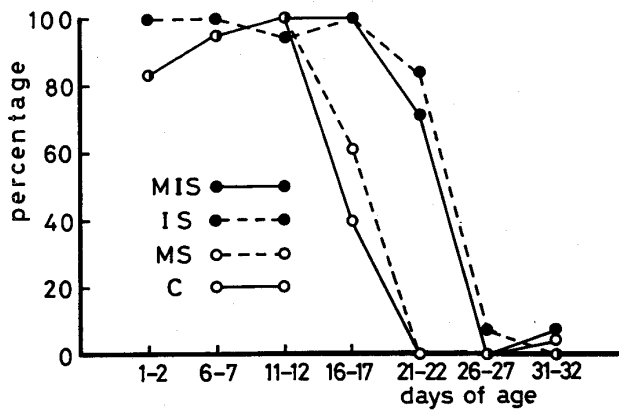


図16 母子分離操作の異なる各群における吸乳テスト事態での吸いつき反応を示した子のパーセントの日齢に伴う変化

### 第五章 母子相互作用の停止—離乳過程

本章では、母子相互作用の後期をとりあげ、授乳-吸乳行動の停止と子の摂食・摂水行動の開始（離乳）を規定する諸要因について考察する。

#### 第一節 離乳過程の開始—母親・食物剥奪による動機づけの影響

まず、母親・食物剥奪により動機づけレベルを上昇させた場合、いつ頃から吸乳行動でなく摂食・摂水行動を選択するようになるのかを調べた。これは実験11の一部であり、母子分離群・子分離群・母分離群・統制群の4群を設け、母子共生事態と吸乳・摂食行動テスト事態での摂取行動の観察を行った。

母子分離・食物剥奪後、摂食・摂水行動を示すようになるのは16日齢頃からであり、その頻度は漸増していく（図17）。26日齢頃に吸乳反応と摂食・摂水反応の頻度が同レベルになり、31日齢頃には逆転し、摂食・摂水反応が優勢になる。

また、摂食・摂水の増加は特に子分離群・母子分離群で顕著であり、両群の母親・食物剥奪による動機づけレベルを反映していると考えられる。しかし、この2群の反応パターンは異なる。

り、31日齢で、母子分離群では吸乳反応も摂食反応も多発しているが、子分離群では全く吸乳反応がみられず摂食反応が支配的であった。これは、母親の母乳供給量の違いによると考えられ、この頃には、母親の母乳分泌状態に応じて摂食行動への転換を進めることが示唆された。

次に、母親麻酔下で吸乳反応か摂食反応かの選択テストの結果、母子共生場面の場合よりも早い26日齢で吸乳から摂食への逆転がみとめられた（図18）。これは、麻酔下の母親の母乳分

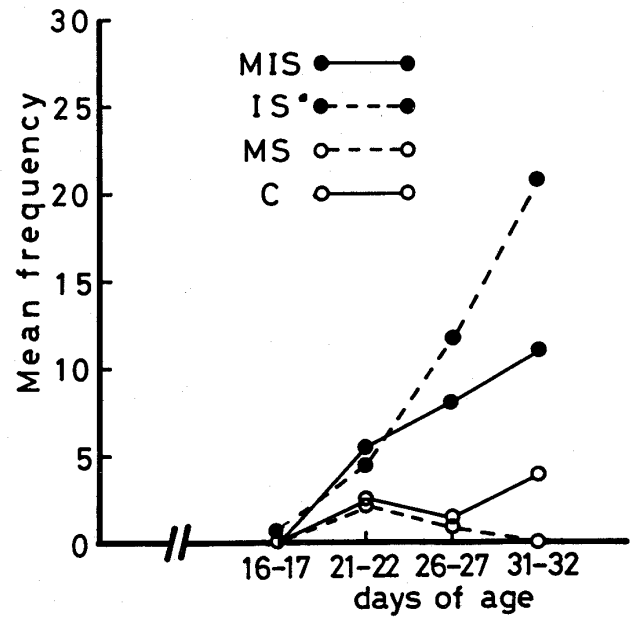


図17 母子分離操作により異なる各群における母子共生事態での摂食・摂水反応頻度の日齢に伴う変化

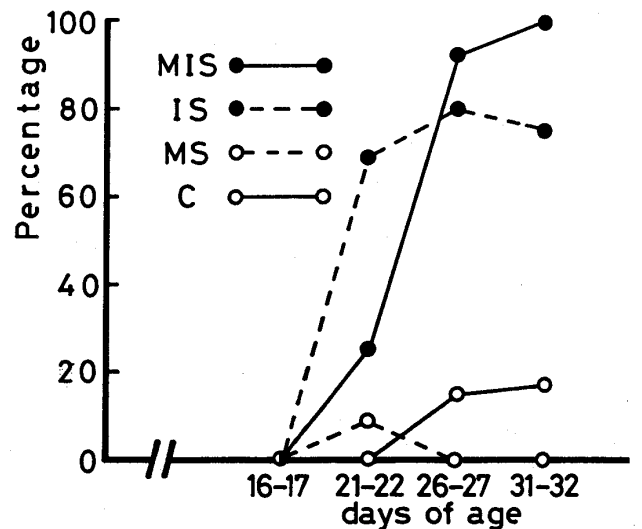


図18 母子分離操作により異なる各群における吸乳・摂食行動テスト事態での摂食・摂水反応を示した子のパーセントの日齢に伴う変化

泌が抑制されることから、この頃には非栄養的吸乳反応よりも摂食を選好することを示している。

以上より、固形食物の自発的摂取が開始されるのは15-16日齢頃であり、空腹に対してもっぱら吸乳行動を示す。吸乳行動から摂食行動への移行は、さらに、21日齢の吸乳と摂食の両反応が出現する時期を経て、26日齢頃の吸乳もみられるが空腹に対しては摂食を示す段階、31日齢頃の吸乳行動がほとんどみられなくなる離乳の完了の段階への到達することになる。

## 第二節 母親の授乳日齢と離乳

本節では、離乳過程の外的コントロールとして母親の授乳日齢をとりあげ、その吸乳・摂食行動への影響を調べることにより、母親環境の役割を検討する。母性行動の推移や母乳供給量に関する先行研究より (Babicky, Ostadalova, Parik, Kolar, & Bibr, 1970)、母親投資の量は中期 (10-20日) の母親が最も大きく、前期 (10日以前)・後期 (20日以降) の母親が小さいと考えられる。

まず、母子相互作用の中期から後期にかけての、実子と養子の混在リター事態における吸乳・摂食行動に及ぼす授乳日齢の影響を検討したい (実験9)。

吸乳行動については前述のように、11日齢養子の場合、1、21日母で反応レベルがきわめて低下した。摂食行動については (図19上)、その開始時期には授乳日齢の影響がみられず、11日齢養子において、21日母の場合の反応レベルが18日から高まる。その11日母統制群も同様の傾向がみられるが、これは、21日齢の養子を与えられたことによる母乳量の低下か、年長の子が存在することによる社会的促進の結果と思われる。

21日齢では (図19下)、母性状態の低下した1日母の場合に、交換初期に顕著な摂食反応頻度の増加がみとめられた。これは前述の様に、母親環境の悪化に対する子の適応的行動であり、吸乳行動から摂食行動への切り替えすなわ

ち離乳が促進されていることを示唆する。また11日母の場合に、養子となった実験群のほうが統制群よりも摂食行動レベルが低いことがみとめられ、母親による投資が他の養母よりも高いことを反映していると考えられる。

次に、全リター交換による吸乳・摂食行動に及ぼす授乳日齢の影響をみてみると (実験10)、吸乳行動については前述のように、11日齢で1、21日母への吸乳反応レベルの低下が、21日日齢では1日母への反応レベルの低下がみられた。

摂食行動については、11日齢において (図20上) その開始時期には授乳日齢の影響はみられないが、反応頻度は21日母、11日母、1日母という順番になっている。21日母で反応レベルが高いのは母乳量低下に対する適応であり、1日母で摂食頻度が少ないのは、前述のように養子の衰弱によるのではないと思われる。また、21日齢では、図20下に示すように、11日母で反応レベルが高く、1、21日母の養子には差がみられず、5日目頃まで低いレベルを示した。

以上の結果より、1、21日母の母性的環境 (母性行動、母乳供給量) が、11日母よりも低いレ

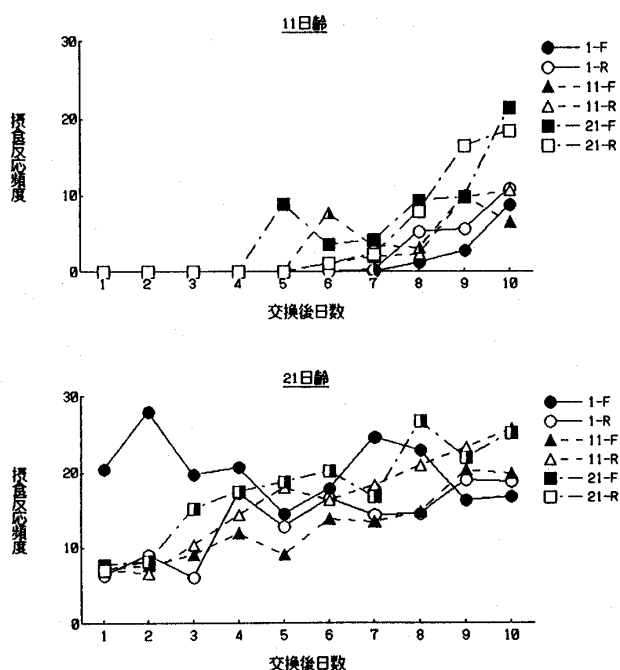


図19 半リター交換による母親の授乳日齢と子の日齢の不一致事態における母子共生場面での摂食・摂水反応頻度の日齢に伴う変化 (上が11日齢交換、下が21日齢交換)

ベルにあるとするならば、吸乳行動の停止は母性状態により規定されるが、摂食行動の開始は、母親環境とは比較的無関係に、成熟過程を反映するといえる。

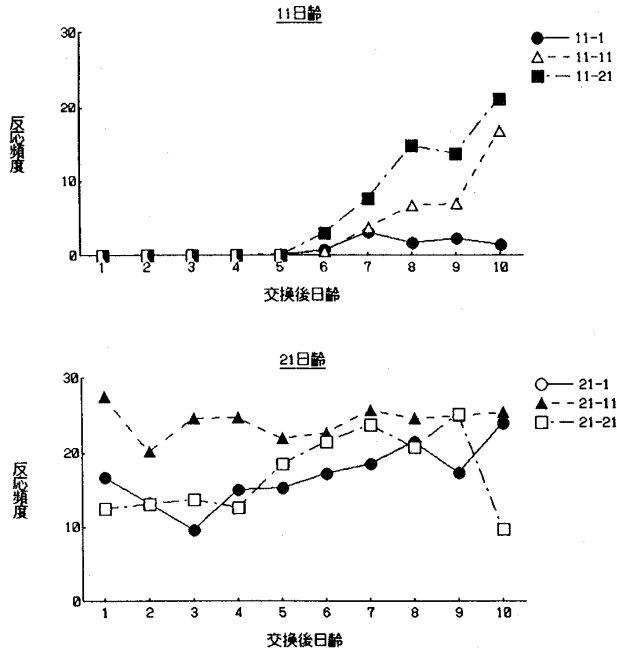


図20 全リター交換による母親の授乳日齢と子の日齢の不一致事態における母子共生場面での摂食・摂水反応頻度の日齢に伴う変化（上が11日齢交換、下が21日齢交換）

### 第三節 離乳と吸乳経験

#### 実験12 吸乳行動と摂食行動に及ぼす早期母親分離の影響—離乳における吸乳経験の役割

通常は吸乳行動が高レベルで出現する時期に吸乳経験を剥奪した場合、吸乳行動は果して維持されるであろうか。離乳は、経験とは無関係に、ある日齢になると停止するような成熟要因に規定された過程であろうか。本実験の目的は、離乳期における吸乳行動の維持に、成熟要因と経験要因がどの程度寄与しているかを、早期母親分離の操作を行い、吸乳行動と摂食行動に及ぼす影響を調べることである。

早期（16-17日齢）母親分離後、16-17、21-22、26-27日齢で、母子行動の観察、母親麻酔下での吸乳・摂食行動テストが行われた。

その結果、母子共生事態での吸乳反応については（図21）、早期分離の影響は21-22日齢のみ

にみとめられ、早期分離群（E）は統制群（C）に比べ反応数が少ない。また、摂食・摂水反応は（図22）、21-22日齢で、早期母親分離による反応数の増加傾向がみとめられた。

吸乳・摂食行動テストで吸いつき反応を示した子の割合と反応潜時についても同様に21-22日齢で、早期分離群（E）が統制群（C）に比べ反応レベルが低い。しかし、摂食反応を示した子の割合については一貫した結果はみられなかった。すなわち、離乳期の吸乳行動の維持には、吸乳経験が必要であると考えられる。いっぽう、摂食・摂水行動の発現時期には大きな影響はみられず、吸乳経験の有無には無関係であることが示唆された。

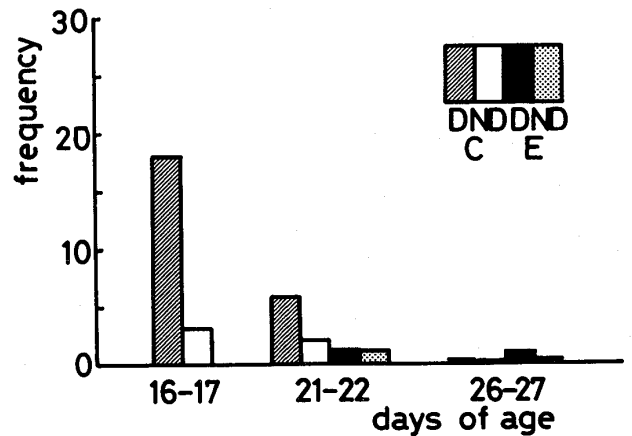


図21 早期母親分離と食物剥奪により異なる各群における母子共生事態での吸乳反応頻度

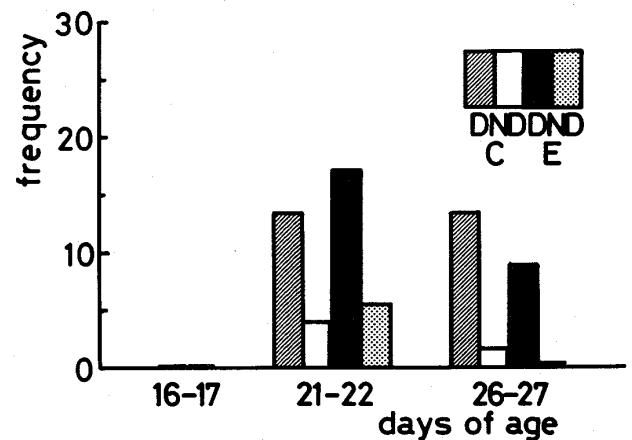


図22 早期母親分離と食物剥奪により異なる各群における母子共生事態での摂食・摂水反応頻度

第四節 母性状態の維持と離乳

繁殖過程の進行に伴い、通常母性状態を支える生理的状态は変化していくが、出産後発情の交配により出生した第二子と第一子の共存事態においては、母親の母性状態はひき続き維持される。本節の目的は、出産後発情期の交配により出生した第一子と第二子の共存事態における母親環境の役割を考察することである。

実験13 連続出産における第一子と第二子の共存事態における母親行動

本実験は、出産後発情による連続出産をした母親の行動を観察し、第一子出産後と第二子出産後の比較をすることにより、両条件下で母性行動には差がみられるか、母性状態は維持されているかどうか、第一子に対する攻撃行動がみられるかどうかを検討する。なお、離乳期頃から子ラットは夜行性の摂食行動へと移行していくことも報告されているので (Stern & Levin, 1976)、明期と暗期の両時間帯で観察を行う。

交配後、20日目に各妊娠雌と雄を同居させ、第一リター出産後3日目に取り出した。また、第二リター出産後3日目に、第一リターのリター・サイズを6匹に揃えた。第一子出産後2日目より40日目まで、午前の10時頃 (明期) と午後19時頃 (暗期) より30分間母子の行動が観察された。

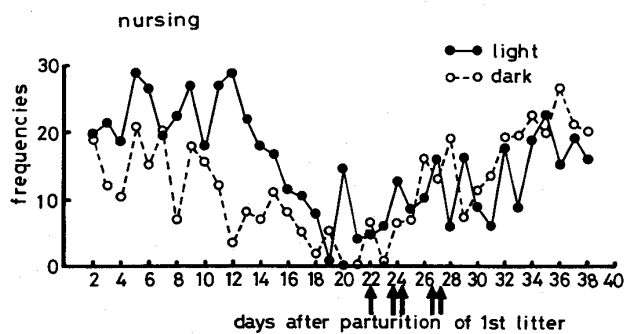


図23 連続出産による第一子と第二子の共存する事態における明・暗条件下での授乳反応頻度の変化 (矢印は第二子の出産日を示す)

第一子出産後40日間の授乳反応頻度を、明暗条件別に図23に示す (矢印は第二子の出産日)。第一子だけの養育期においては、授乳反応数は明期でのほうが暗期よりも多く、減少傾向を示すが、第二子出産後は、明期と暗期の差はみられず、漸増傾向がみとめられた。この第二子周産期における授乳反応レベルの低下は、巣造りや分娩行動の活発化、第一子による妨害とも考えられるが、第二子周産期をすぎると母性状態は回復するといえよう。

実験14 連続出産による第一子と第二子の共存事態における授乳・吸乳行動と離乳

本実験の目的は、第二子が出産されなかったリターと第一子と第二子の共存リターの吸乳行動と摂食行動を比較することにより、離乳の規定因としての母親環境の役割について考察することである。行動観察は第一子出産後45日目まで行われ、母親行動と共に第一子の行動観察が15日齢よりなされた。子の行動項目として、吸乳、活動、休息、摂食・摂水を取りあげた。

その結果、授乳行動については、第二子を出産した母親では高頻度の反応が維持されるのに対して、第一子だけの母親は35日目頃には授乳を停止する。

次に、第一子の吸乳行動については (図24)、第二子と共存する場合の方が長期にわたり出現しており、40日齢すぎまでみられた。一方、摂食・摂水の開始については両群間に差はみられず (図25)、母性状態の維持は摂食・摂水行動の発達には関係なく、吸乳行動の停止が遅れている点にあるといえる。これは、固形食物の摂取、吸乳行動の停止という離乳過程のうち、少なくとも吸乳行動の停止は子の成熟要因だけではなく、母親の乳汁分泌機能の低下あるいは母親行動の変化に対して生じているらしいことを示唆している。

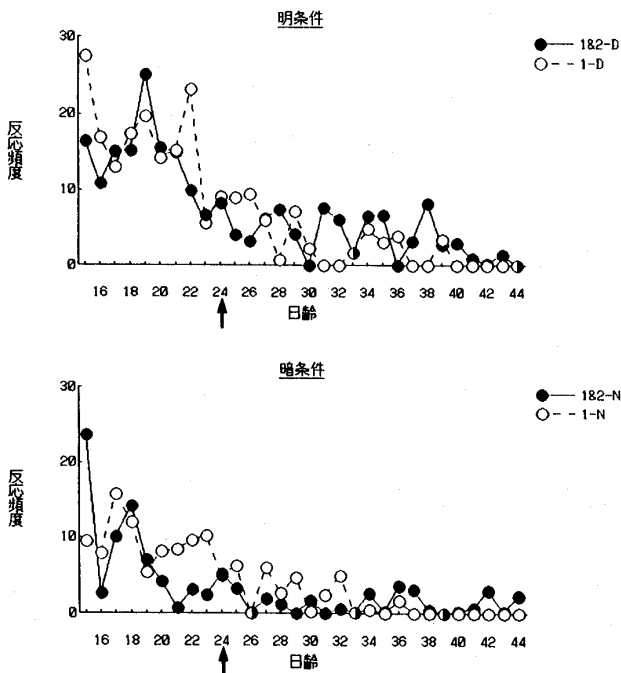


図24 母子共生事態の明・暗条件下における第二子出産後の第一子の吸乳反応頻度の変化 (矢印は第二子の出産日を示す。)

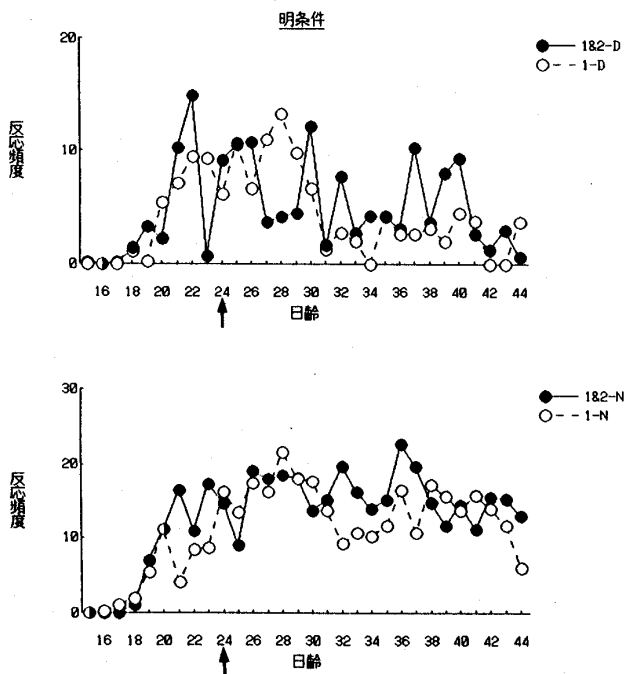


図25 母子共生事態の明・暗条件下における第二子出産後の第一子の摂食・摂水反応頻度の変化 (矢印は第二子の出産日を示す)

## 第六章 ラットにおける授乳-吸乳行動を中心とした母子相互作用の同期性の機構

1) 母親は、母性行動・母乳供給・種々の刺激作用を通して、子が発達する環境を提供し、子としての行動を向けさせる。母性的諸反応や授乳姿勢の授乳日齢に伴う変化、母子分離の影響の変化などから、出産後の母親の母性状態の推移は、母性行動・母乳供給の開始期・維持期・衰退期という変化を示すといえる。

2) 子は、吸乳行動などを通して母親に種々の刺激作用を与え、その母性状態に影響を与える一方、母親の母性行動や母乳供給の状態に適応した行動的变化を示す。内的コントロールの発達が中期にみられることから、吸乳行動をはじめとする子としての行動の推移は、母性行動の推移に対応して開始期・能動期・離乳期(衰退期)という変化を示すと考えられる。

3) 例外はあるものの、授乳行動は実子と日齢の異なる養母に対して反応レベルの低下がみられた。母親からは腹部の刺激特性や子に対する行動、子からは吸いつき刺激などが授乳-吸乳行動をコントロールしているとみられる。母子が相互にやりとりする行動の推移に対応して、両者が相互に与え合う刺激作用は、日齢にともない変化していくと考えられる。

4) 授乳-吸乳行動の内的コントロールをみると、開始期は母子ともに能動的な時期、維持期は母親が受動的、子が能動的となる時期、衰退期は母親が受動的、子が吸乳か摂食かを決定する時期といえる。また、子の動機づけの発達的变化と母親から子へ与えられるエネルギー量の関連をみると、それぞれの時点においては、両者の需要と供給のバランスがとれた状態であり、それが崩れることによって次の段階へと推移していくといえる。

5) 離乳は、吸乳行動が摂食行動へと切り替わるといった連続的過程ではなく、それぞれが並行した発達的变化を示す過程である。すなわち、吸乳行動の衰退は、吸乳頻度の減少や母乳供給



量の低下など母親環境の変化に伴って進行する。母乳供給が維持されると、通常よりも長期にわたり維持される。一方、摂食行動は成熟過程として発達し、その開始は母乳供給量とは無関係であるが、反応レベルは母乳量の低下を補うように高まる。

6) また、吸乳行動レベルの低下は母親の母性状態の衰退をもたらす。すなわち、母性行動の停止は、母性的投資の子からの要求量の低下と並行して生ずる過程であり、母子相互作用を通して子から与えられる刺激量のレベルに応じてその時期が決定される。

7) 以上より、母親の行動に対する母性行動の変化（授乳行動・母乳供給量など）と子の母親に対する発達的变化は相互依存的であり、同期して進行する事象となる。

注1) 本論文は、筑波大学に提出された学位論文（教育学博士）の要約である。東京教育大学時代より、懇切な御指導を頂いた筑波大学副学長藤田統教授に厚く感謝する。なお、実験6までは東京教育大学、筑波大学、実験7からは東海女子大学において行われた。多大なご援助を頂いた神谷学園神谷一三理事長、東海女子大学神谷みえ子副学長に深甚な謝意を表す。

注2) 以下の各実験は、日本心理学会、日本動物心理学会等で発表され、一部は論文として刊行されているが、ここでは引用文献から省略した。

#### 引用文献

- Alberts, J.R., & Gubernick, D.J. (1983) Reciprocity and resource exchange: A symbiotic model of parent-offspring relations. In L. R. Rosenblum & H. Moltz (Eds.), *Symbiosis in parent-offspring interactions*. New York: Plenum Press. Pp.7-44
- Babicky, A., Ostadalova, I., Parizek, J., Kolar, J., & Bibr, (1970) Use of radioisotope techniques for determining the weaning period in experimental animals. *Physiologia Bohemoslovenca*, **19**, 457-467.
- Blass, E.M., Hall, W.H. & Teicher, M.H. (1979) The ontogeny of suckling and ingestive behaviors. In J.M. Sprague, & Epstein, A.N. (Eds.) *Progress in Psychobiology and Physiological Psychology* vol.8, New York: Academic Press. Pp.243-229.
- Blass, E.M., Teicher, M.H., Cramer, C.P., Bruno, J.P., Hall, W.G. (1977) Olfactory, thermal and tactile controls of suckling in preauditory and previsual rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **91**, 1248-1260.
- Drewett, R.F. (1979) The development of motivational system. *Progress in Brain Research*, **48**, 407-417.
- Galef, B.G. Jr. (1981) The ecology of weaning: Parasitism and the achievement of independence by altricial mammals. In D.J. Gubernick & P.H. Klopfer (Eds.) *Parental Care in Mammals* New York: Plenum Press. Pp.211-242.
- Hall, W.G., & Williams, C.L. (1983) Suckling isn't feeding, or Is it? A search for developmental continuities. In J.S. Rosenblatt, R.A. Hinde, C. Beer, & M.C. Busnel (Eds.) *Advances in the Study of Behavior*, vol.13. Pp.219-254.
- Hofer, M.A., Shair, H., & Sign, P. (1976) Evidence that maternal ventral skin substances promote suckling in infant rats. *Physiology and Behavior*, **17**, 131-136.
- Rosenblatt, J.S. (1965) The basis of synchrony in the behavioral interaction between the mother and her offspring in the laboratory rat. In B.M. Foss (Ed.) *Determinants of Infant Behaviour* vol. III. London: Methuen. Pp.3-41.
- Rosenblatt, J.S. (1970) Views on the onset and maternal behavior in the rat. In L.R. Aronson, E. Tobach, D.S. Lehrman, J.S. Rosenblatt (Eds.) *Development and Evolution of Behavior: Essays in Memory of T.C. Schneirla*. San Francisco: Freeman & Company. Pp.489-515.
- Rosenblatt, J.S. (1987) Biologic and behavior factors underlying the onset and maintenance of maternal behavior in the rat. In N.A. Krasnegor., E.M. Blass, M.A. Hofer, & W.P. Somtherman (Eds.) *Perinatal Development: A Psychobiological perspective*. Orlando: Academic Press. Pp.321-341.
- Rosenblatt, J.S., Siegel, H.I., & Mayer, A.D. (1979) Progress in the study of maternal behavior in the rat. Hormonal, nonhormonal, sensory and developmental aspects. In J.S. Rosenblatt, R.A. Hinde, C. Beer, & M.C. Busnel (Eds.) *Advances in the Study of Behavior* vol. 10. New York: Academic Press. Pp. 225-311.

ラットにおける授乳-吸乳行動を中心とした母子相互作用の研究

Stern, J.M., & Levin, R. (1976) Food availability as a determinant of the rat's circadian rhythm in maternal behavior. *Developmental Psychobiology*, **9**, 137-148.

Tinbergen, N. (1969) *The Study of Instinct*. Oxford: The Clarendon Press. (永野為武、(訳) (1975) 本能の研究 三共出版)

Trivers, R.L. (1972) Parental investment and sexual selection. In B. Campbell (Ed.) *Sexual Selection and the Descent of Man*. Chicago: Aldine-Atherton, Pp. 136-179.

Trivers, R.L. (1974) Parent-offspring conflict. *American Zoology*, **14**, 249-264.