

博 士 論 文

飼育下におけるニホンイノシシの分娩・哺育行動
および子イノシシの行動発達に関する研究

1998年3月

江 口 祐 輔

飼育下におけるニホンイノシシの分娩・哺育行動
および子イノシシの行動発達に関する研究

麻布大学大学院獣医学研究科
動物応用科学専攻
博士後期課程
1998年3月修了
DA9501 江口 祐輔

目次

緒言	1
第1章 分娩前におけるイノシシの行動の経目的変化	
目的	6
材料および方法	7
結果	15
考察	27
要約	29
第2章 イノシシの分娩成績および分娩行動	
目的	30
材料および方法	31
結果	34
考察	39
要約	42
第3章 分娩前後におけるイノシシのヒトに対する行動の変化	
目的	43
材料および方法	44
結果	49
考察	52
要約	54
第4章 分娩直後1週間におけるイノシシの母と子の行動	
目的	55
材料および方法	56
結果	59
考察	70
要約	73

第5章 分娩後1カ月間におけるイノシシの母と子の行動の変化	
目的	74
材料および方法	75
結果	78
考察	87
要約	89
第6章 哺乳期における子イノシシの遊戯行動の発達	
目的	90
材料および方法	91
結果	94
考察	99
要約	101
第7章 ワラ給与の有無が哺乳期におけるイノシシの行動に及ぼす影響	
目的	102
材料および方法	103
結果	106
考察	113
要約	115
総合考察	116
要約	119
謝辞	123
文献	124

緒言

イノシシは古くからヒトとの関わりが強い動物である。イノシシは家畜種であるブタの祖先種であり、家畜の祖先種として現存する数少ない貴重な存在である。

イノシシは分類学上、哺乳動物綱、偶蹄目、イノシシ科に分類され、パピルサ属・モリイノシシ属・イボイノシシ属・カワイノシシ属・イノシシ属に分けられている。イノシシ科の動物は反芻をせず、哺乳類の中でも原始的な特徴を多く有しているが、雑食性で繁殖力が強いことから世界各地に広く分布している。現在の家畜種であるブタの祖先種はイノシシ属と考えられている^{1,2)}。ウシ・ウマ・ヒツジ・ヤギに関しては、いずれにおいても原種の推定に諸説が分かれ、疑問点が残されているが、ブタの原種がイノシシ属であることについての異論は出されていない³⁾。イノシシ属には多くの亜種が存在し、そのうちの数亜種が家畜化されたと考えられている。家畜化された年代は、各地で発見された骨などから7000年～10000年前のこととされている^{1,4,5)}が、近年、最も古いブタの骨が中国の広西省において発見され、11300年前のものと推定された⁶⁾という報告もあり、はっきりしていない。家畜化された地域についてもいくつかの説があり、ヨーロッパイノシシ由来説や、染色体数の違いからアジア由来説も存在しているが、現在では世界各地で多元的に行なわれたという見方が強い^{1,4)}。

動物および家畜の行動学が学問として確立して以来、家畜種のブタにおける行動学的研究は数多く行なわれてきた。しかし、ブタの祖先種であるイノシシの行動学的研究はあまり進んでいるとは言えず、世界的に見ても少ない。

ヨーロッパにおけるイノシシの研究は、テレメトリーをイノシシに装着して行なう生態学的な調査が中心となっている。Durioら⁶⁾、Gerardら⁷⁾およびCargneruttiら⁸⁾はそれぞれイタリア北西部とフランス南西部および南部のイノシシの生息状況を、また、MeriggiとSacchi⁹⁾はイタリア南部のイノシシによる穀類の被害状況を調査した。DardaillonとBeugnon¹⁰⁾は、再捕獲によってイノシシの移動における環境特性の影響を調査したところ、イノシシはヒトが耕作した土地を避け、ヒトの手が着けられていない土地を選択していること、また、捕獲したイノシシを放すと2つの方向に分かれて移動

していったことを報告している。Focardisら¹¹⁾は地中海性森林地帯におけるイノシシの年齢構成モデルを示し、イノシシの絶滅回避には定数個体の保護が有効であると述べている。Boitaniら¹²⁾は飼育下にあったイノシシを放し、その後の空間利用を調査した。その結果、放した後の活動リズムは放す前と変わらなかったこと、飼育下で生まれたイノシシと野生のイノシシにおける空間利用には差が見られなかったことを報告している。Cosse と Janeau¹³⁾はテレメトリーを用いて、イノシシの活動を調査した。その結果、各活動の持続時間は一定であったが、休息および移動を伴わない活動のパウトは個体によってかなりのばらつきが見られたと述べている。しかし、自然環境下においては詳細な行動の調査は難しく、行動を詳細に調査するためにはイノシシを半自然環境下および飼育下において調査しなければならない。Quenetteら^{14,15)}は半自然環境下で飼育されているイノシシの給餌場での警戒行動を調査し、警戒行動は単独時に多く、2個体以上のグループと大きな差が認められたこと、また、警戒行動には3種類の型があることを示唆した。

飼育下のイノシシについては次のような調査も行われている。Blasetti¹⁶⁾は樹木や泥浴び場、飲水場、小屋のある動物園の飼育施設における成イノシシと子イノシシの行動を調査し、活動パターンと気温との間に相関関係があることを示し、成イノシシと子イノシシの場所の利用において差があることを報告している。Robertら¹⁷⁾は屋内のペンに収容したハンガリーイノシシとランドレース種のブタの行動を比較し、日中の活動パターンはそれぞれ二峰性を示したが、イノシシの方が早朝と夕刻における移動や探索が多く行なわれたことを報告している。イノシシの行動全般については1968年に行なわれたGundlach¹⁸⁾の半自然環境下における報告だけで、他には見当たらず、ブタと比較する場合、いまだにこの報告が参考にされている。また、Gundlach¹⁹⁾はイノシシの授乳特性についても触れているが、イノシシは非常に繊細であるため、詳細な観察が困難であったと述べている。最近、Horrell¹⁹⁾は2頭のイノシシの授乳特性を改めて調査し、ブタの授乳特性と比較した。その結果、イノシシの授乳にも5つの段階があり、ブタの授乳特性と同様であったことを報告している。また、Pepin と Mauget²⁰⁾が飼育下の雌イノシシの成長を調査し、野生における調査²¹⁾と比較している。

アメリカ大陸には野生のイノシシは生息していないが、Graves²²⁾および Baber と

Coblentz²³⁾ は再野生化したブタの生態を調査した。また、イノシシ科と近縁のペッカリー科における研究も行なわれおり、Packardら²⁴⁾ は、飼育下のクビワペッカリーにおける発情時の雄の競争を観察し、飼育する際の群構成についても考察している。Lochmillerら^{25,26)} は新規個体導入後の群の行動および、繁殖成績を報告している。さらに、Lochmillerら²⁷⁾ は飼育下のクビワペッカリーの乳はブタの乳成分に似ていることから、人工哺育のペッカリーに子ブタ用の人工乳が給与できることを示唆した。TheimerとBateman²⁸⁾ は、クビワペッカリーのサボテンに対する食性パターンを理解するために野生と飼育下で調査を行ない、サボテンの部位に対する嗜好性を報告している。イノシシに近縁なペッカリーについては比較的細かな調査が行なわれており、飼育に関する報告もされている。一方、イノシシにおけるこのような調査はほとんど行なわれていない。

わが国においてもイノシシとヒトとのつきあいは古く、縄文時代にもイノシシの狩りが行なわれ、貝塚には必ずといってよいほどイノシシの遺骨が発見されている²⁹⁾。万葉集にもイノシシ料理が記載されている³⁰⁾。その後もイノシシを飼育した形跡が見られているが、仏教伝来以降、獣肉を食することが禁じられ、イノシシを補職し、食肉として利用することが困難となった。しかし、イノシシは山鯨と名を変え、人々の口に入った³¹⁾。このようにイノシシは、わが国に生息する最も一般的な野生動物の一つであり、昔からヒトの生活と関わりを持っている。しかし、その習性は猟師などの経験から伝えられているものがほとんどで、科学的な裏付けはなされていない。わが国におけるイノシシの研究においても、頭骨や歯式などの比較解剖学的な報告や生態学的なものは見られるが、行動学的な報告はほとんどない。Kanzaki³²⁾ は中国地方のイノシシの体格を測り、成長とその性差について報告した。常田ら³³⁾ はテレメトリーを用いた調査を行ない、ニホンイノシシの土地利用パターンに関する知見を収集した。HirofumiとNakatani³⁴⁾ は六甲山におけるニホンイノシシの群の構成パターンを調査し、母親と同腹の子の群、雌だけの同腹の群および雄の単独個体の3タイプを観察した。雄は生後1年以内に単独となるが、雌は母親が次の分娩をする前に、同腹の雌だけのグループを構成し、この群の個体が成熟し繁殖を行なうまで安定していることを報告した。NakataniとOno³⁵⁾ は六甲山における6年間の観察によって群の構成の推移を明らかにした。さらに

Nakatani³⁶⁾は九州地方のニホンイノシシにおける巢の利用パターンを生態学的に調査し、巢には2つのタイプに分類されること、巢のサイズがそれを使用する個体数によって変化することを示唆している。このように、国内外を問わずイノシシの研究は生態学的なものが多く、行動の調査はほとんど行なわれていないのが現状である。

近年、わが国ではイノシシ肉の需要が増加してきており、また、地域活性化のための特産品の目玉としてもイノシシは各地で注目されている。それに伴って、イノシシ肉の計画的生産が行なわれるようになってきたが、注意すべき点がいくつか挙げられる。イノシシは飼育され、世代を重ねると比較的速く体型的な変化が起こり、ブタに似てくると言われている³⁷⁾。そこで、イノシシの野生肉としての特徴を残すためには定期的に野生のイノシシを導入することが必要不可欠となる。しかし、イノシシは非常に警戒心の強い動物であるため、野生個体を導入する際の管理は慎重に行なわなければならない。また、温厚で人に慣れた個体であっても発情期や分娩時期には一変し、攻撃的になり、事故も多い。野生の血を定期的に導入する管理方法において、この時期の本能的な気質の荒さを解消するのは不可能に近い。イノシシを飼育するためのマニュアル³⁸⁻⁴⁰⁾も作られるようになってきたが、まだ飼育経験が浅く、科学的なデータもほとんど盛り込まれてはいないのが現状である。兼光ら⁴¹⁾もニホンイノシシにおける繁殖の調査を行なうに当たって、参考とすべき報告は極めて少ないと述べている。実際にイノシシを飼育している現場においてもイノシシ飼育のための研究を求める声は多い。著者らはこれまでに、飼育下のニホンイノシシについて、その色覚能力⁴²⁾、社会的順位⁴³⁾、離乳後の行動⁴⁴⁾および性行動⁴⁵⁾の調査を行ってきた。

行動学的手法を用いて、イノシシにおける色覚能力を有彩色と無彩色との識別能力を中心に調査した結果、イノシシは青・青紫と一部の紫については明確に識別できたが、色が赤や緑に移行するにつれて見えにくくなった⁴²⁾。また、ブタは青だけを識別した⁴⁶⁾のに対し、イノシシは緑についてもある程度識別可能であることが示唆された。

成熟したイノシシの群の採食時における社会的順位はブタ^{47,48)}と同様に直線的であり、摂食時以外の順位と一致していた。この調査で行なった給餌法は、イノシシのように取り扱いの困難な動物における社会的順位を調べる方法として、飼料争奪法よりも容易な方法であることを紹介した⁴³⁾。

離乳後の子イノシシの行動についても調査したが、活動パターンは二峰性示し、1年後

の調査においても同様であった⁴⁴⁾。

さらに、イノシシの性行動については、雄イノシシの雌イノシシに対する性行動には定型的なパターンがあるのかを調査した⁴⁵⁾。その結果、分類した全ての性行動において有意に推移しやすい行動と有意に推移しにくい行動が存在した。Mounting（乗駕）へ有意に移行するのは Chin-resting（顎のせ）と Following（追従）であった。また、Head to head（対頭）と Nosing（鼻付け）、Following と Mounting は交互に互いの行動が繰り返される傾向にあった。Sniffing（嗅ぎ）は Leaving（退ち去り）と Chin-resting に推移しやすいことが示され、Sniffing が性行動を継続していくか、あるいは中止するかの分岐点となっていることが示唆された。このことから、イノシシはブタ⁴⁹⁾に比べ性行動パターンが固定的・定型的であるのに対し、ブタは家畜化に伴ってこの特性が薄れてきたのではないかと考察した。雄は雌の左側で行なう性行動が右側のそれよりも有意に多く、雄の性行動には左右偏好性が存在する可能性が示唆された。また、ウマや反芻類でよく観察されるフレーメンをブタやイノシシは行なわないとされていた⁵⁰⁾が、雄イノシシのフレーメン様行動が観察された。このように、著者らはイノシシの性行動を明らかにしてきたが、これに続く雌イノシシの分娩、哺乳期における行動は不明な点が多い。そこで本研究は分娩および哺乳期におけるニホンイノシシの行動を明らかにし、イノシシ飼育の適切な管理方法を確立するための基礎として、イノシシの分娩前における行動の変化（第1章）、分娩時の行動（第2章）、分娩前後のヒトに対する行動の変化（第3章）、分娩直後1週間における母親と子どもの行動（第4章）、分娩後1カ月間における母親と子どもの成長に伴う行動の変化（第5章）、哺乳期における子の遊戯行動の発達（第6章）および、哺乳期における、ワラ給与の有無が行動に及ぼす影響（第7章）を調査した。

イノシシは警戒心が強く、繁殖行動などは人目に触れないところで行なわれる。そのため自然環境下におけるイノシシの性行動や分娩行動を研究することは非常に困難である。自然状態では観察が困難なイノシシの行動を、ヒトの飼育管理下に置くことによって詳細なデータを得ることのできる本研究は、極めて希少なものであり、イノシシ飼育の管理技術の向上に貢献するとともに、野生のイノシシにおける行動研究の一助にもなるものと考えられる。

第1章

分娩前におけるイノシシの行動の経日的変化

目的

ブタの管理においては、損耗防止の面から、分娩から離乳までの期間が最も重要であるが、イノシシの管理においてもそのことは同様である。

半自然環境下における分娩前のブタの行動は nest-site seeking (分娩を行なう場所を探す) と nest building (分娩を行なうための巣を作る) に分けられる⁵¹⁾。ブタは、分娩の数日前に群を離れ、分娩の15時間から24時間前に分娩に適した場所を探す nest-site seeking が行なわれる。この行動が4時間から6時間継続された後、分娩巣を作る nest building が1.2時間から3時間行なわれる。このような行動は再野生化したブタにおいても報告されている²²⁾。分娩前のブタが群れを離れるのは、生まれた子ブタが他の個体と出会って殺されないため、母親の乳を他個体の子供にとられないため、感染性疾病の蔓延防止、および、母と子の結びつきをより強くするため、などによるものと考えられている⁵²⁾。舎飼いのブタにおいても分娩前に活動性^{53,54)} や姿勢変化の回数の増加が認められている⁵⁵⁻⁵⁷⁾。ブタの歩行距離は分娩の4時間から11時間前に増加し、分娩経験による差はなかったことが報告されている⁵⁸⁾。このことから Haskellら^{59,59)} はブタにおける分娩前の行動の変化は、経験よりも生得的な要因が強く働いていると考察し、さらに、分娩前のブタに異なる方法でワラを給与した場合、移動距離に差が認められたこと、個体によってワラの利用に違いがあったことなどから、nest building を行なう動機付けは内部環境だけでなく、外部環境の影響も受けると報告している。ヨーロッパイノシシについては、Gundlach¹⁸⁾ は分娩前に雌が群を出ることを述べているが、分娩前の行動の詳細な報告はほとんどない。また、ニホンイノシシにおける分娩前の行動を調査した報告はない。そこで本研究では、イノシシの飼育管理方法の検討およびブタとの比較を行なうことを目的として、飼育下におけるニホンイノシシの分娩3週間前から前日までの行動を調査した。

材料および方法

1. 調査場所

調査は栃木県芳賀郡市貝町に位置する石井牧場（図1-1）の一角にあるイノシシ牧場（図1-2）で行なった。牧場全体の面積は約5 haあり、乳牛、シャモおよびイノシシが飼養されている。イノシシの飼育施設は石井牧場の北部に位置し、野外の放飼場と分娩舎で構成されている。本調査はこの分娩舎内で行なった。本牧場のイノシシ飼育面積は約600m²あり、平均50頭前後のイノシシがここで飼養されている。放飼場では各区画とも雄1頭と数頭から10頭前後の雌が収容されている。

2. 供試動物

本牧場の放飼場において1996年12月から1997年1月に自然交配されたニホンイノシシ (*Sus scrofa leucomystax*) の雌5頭を供試した（表1-1）。供試イノシシは1997年3月中旬に分娩舎内の分娩房に収容された。

3. 調査期間

調査は1997年3月から5月にかけて行ない、各妊娠イノシシの分娩日の3週間前、1週間前、5日前、3日前、1日前の行動を観察した。

4. 施設

分娩舎（8.3m x 16.5m, 図1-3）は9つの分娩房（5.4m x 1.8m）からなり、雌イノシシは通常、分娩の1カ月から1.5カ月前に各分娩房に1頭ずつ収容された。分娩後は子イノシシが離乳するまでここで飼養された。分娩房は分娩室と広場からなり、滑車により上下する扉が設置されていた（通常は開いている）。分娩室には保温箱（0.75x1m）が設置されていた。広場の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。

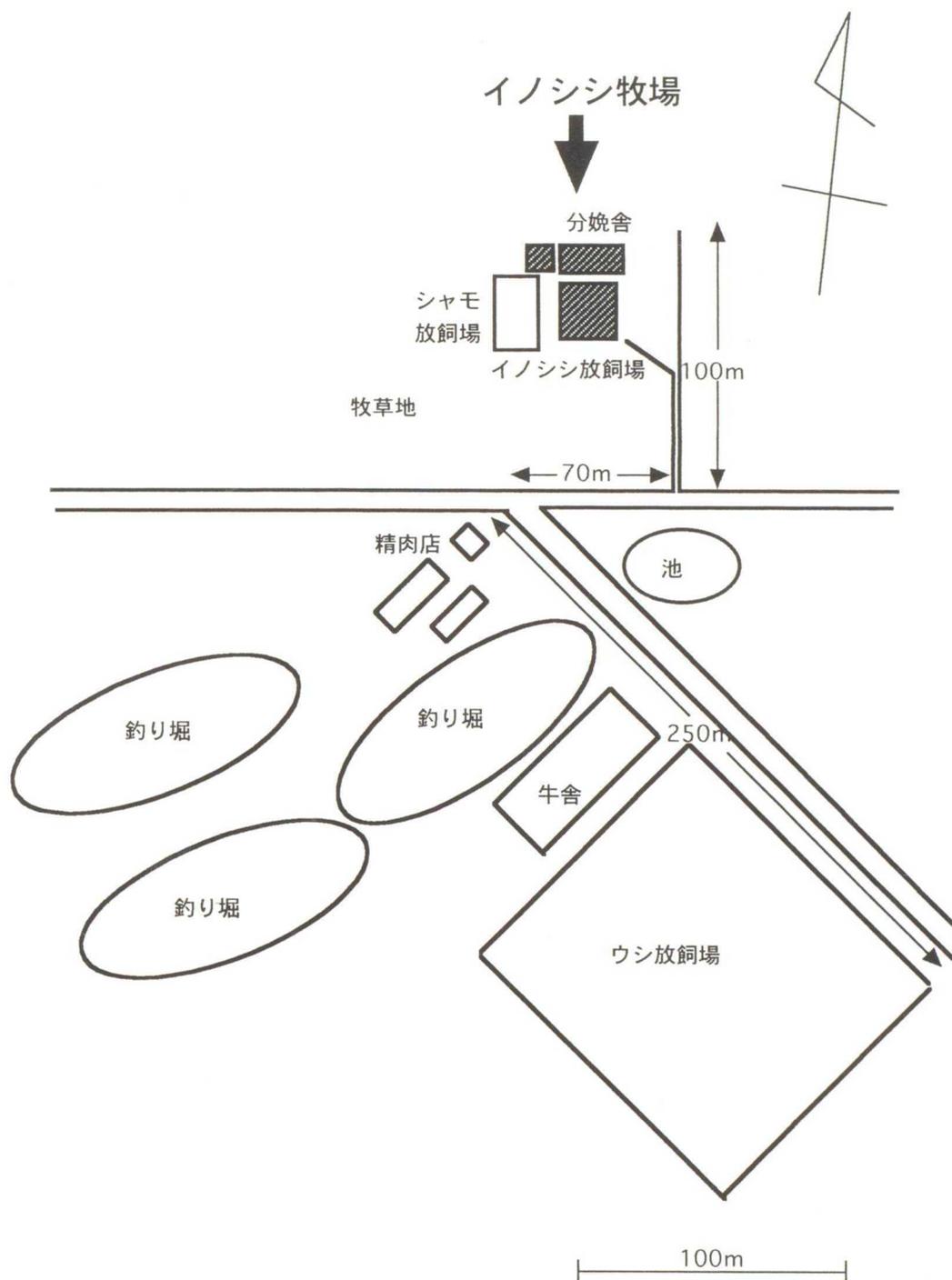


図1-1. 石井牧場全景

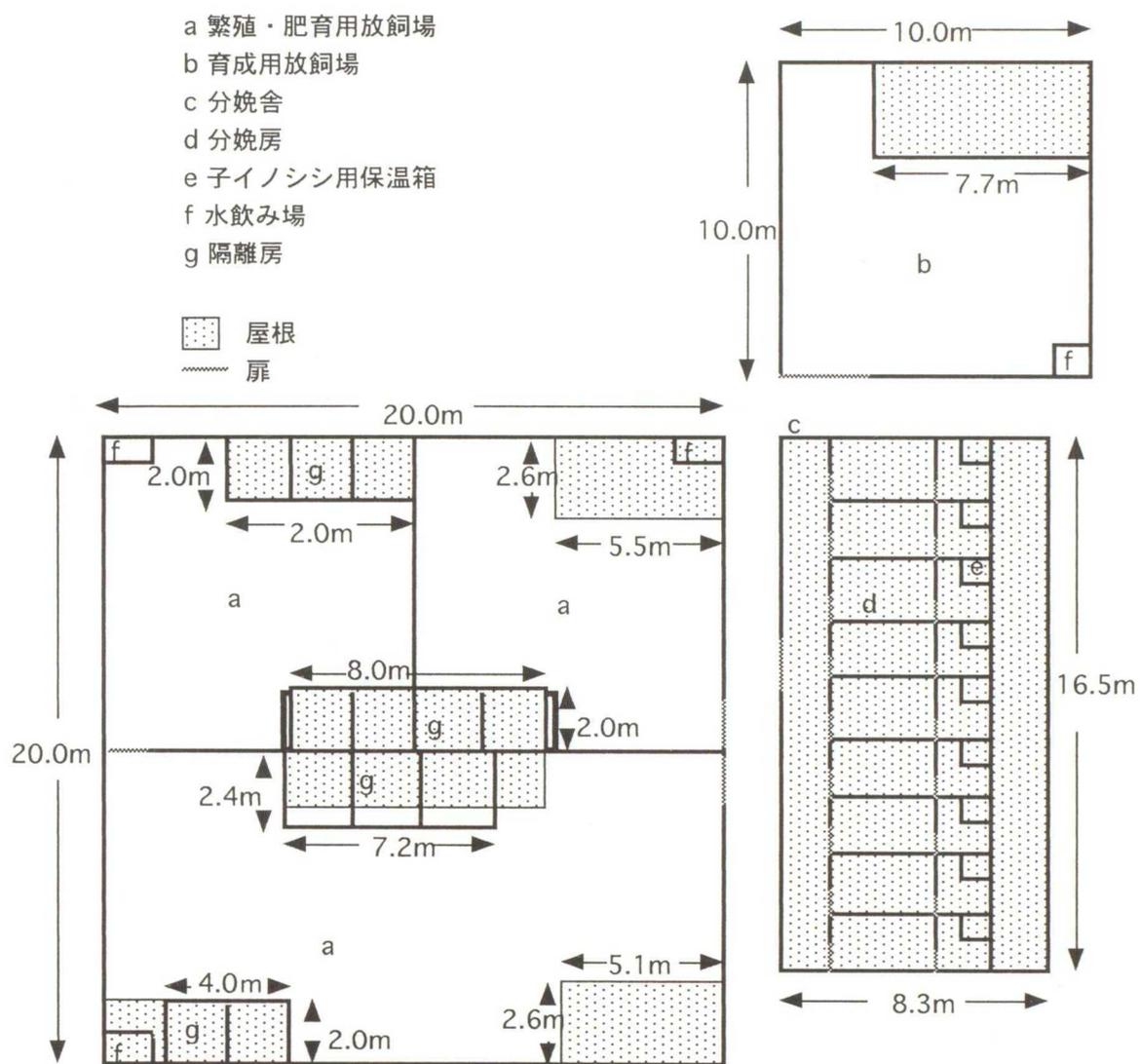
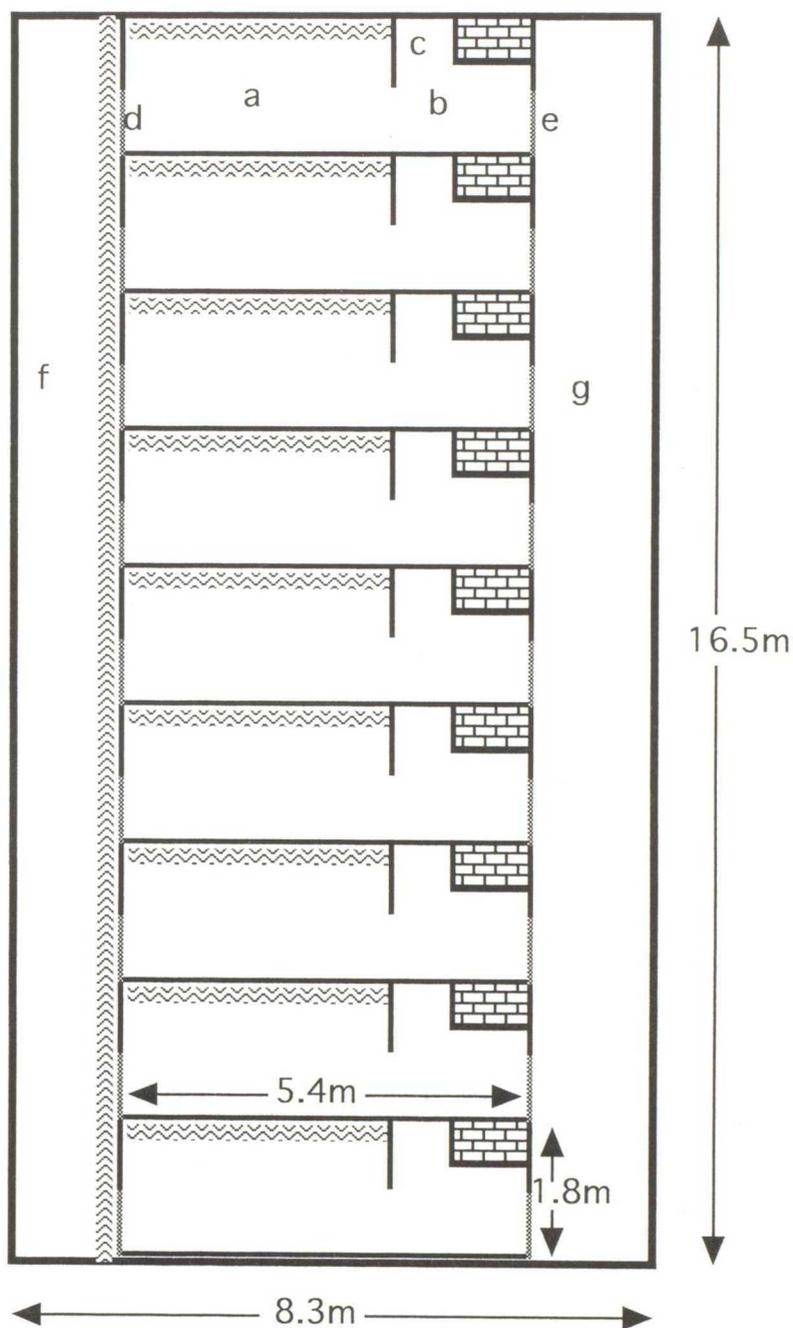


図1-2. イノシシ飼育施設の概要

表1-1. 供試イノシシにおける分娩日、推定年齢および産歴

個体No.	分娩日	年齢	産歴
1	1997年4月12日		有
2	1997年4月28日		有
3	1997年4月29日	3~6	有
4	1997年5月 2日	(推定)	有
5	1997年5月22日		有

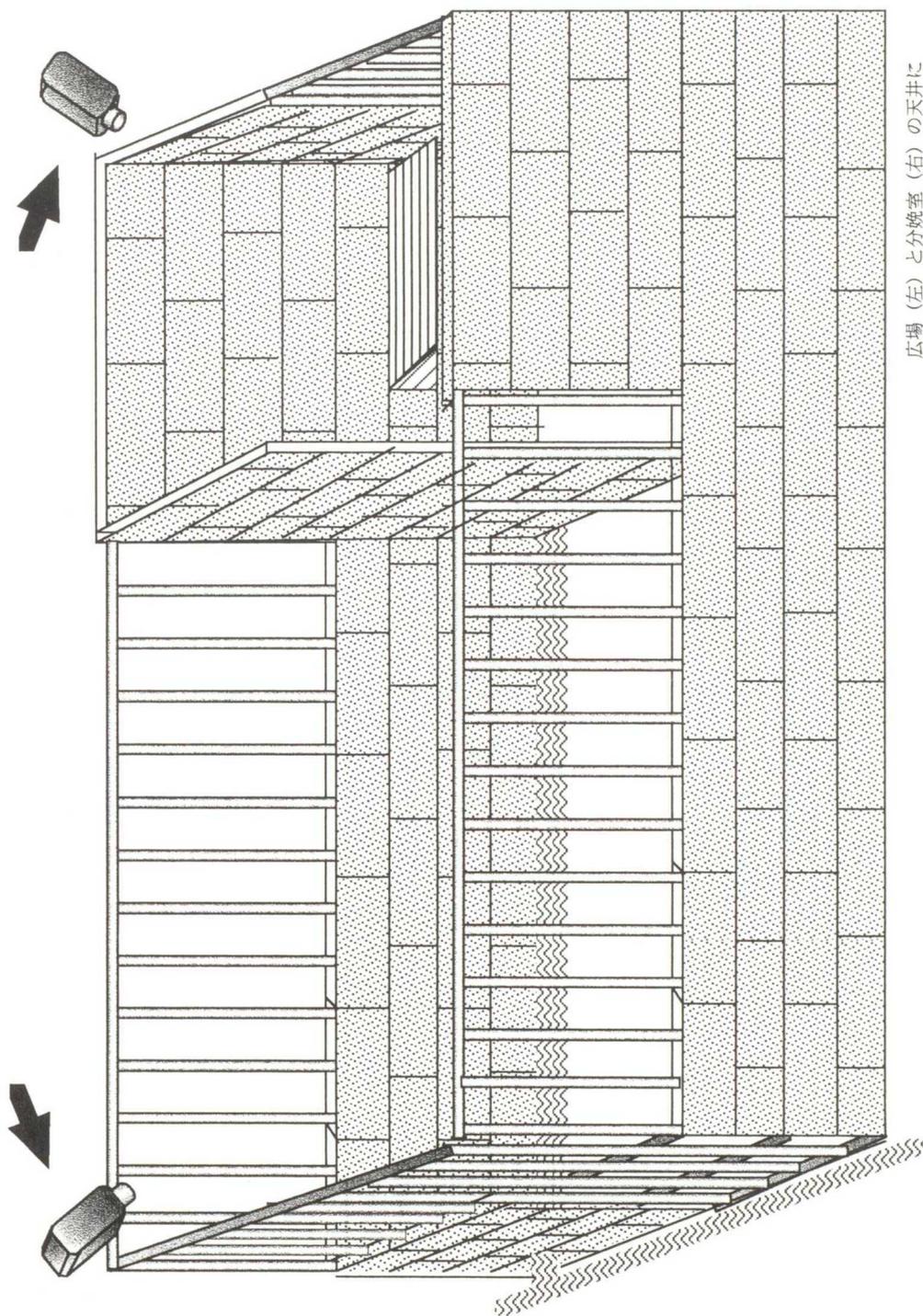


a: 広場 b: 分娩室 c: 巣 d: 扉 (広場側) e: 扉 (分娩室側)

f: 作業通路 (広場側) g: 作業通路 (分娩室側)

 : 保温箱  : 流水

図1-3. 分娩舎の概要



広場 (左) と分焼室 (右) の天井に
カメラ (矢印) を1台ずつ設置した。

図1-4. 分焼房におけるカメラの設置位置

5. 飼養状況

イノシシの日常管理は、06:30～07:30と15:00～16:00に清掃、給餌、給水が行なわれていた。飼料はブタ育成後期用の配合飼料（日清製粉/日清飼料製）を給与していた。配合飼料の飼料成分と給与量を表1-2および表1-3に示した。

6. 調査方法

各供試イノシシについて分娩日の3週間（21日）前、1週間（7日）前、5日前、3日前および前日における05:00～18:00までの行動を観察した。観察はカラー4画面システムカメラ（Panasonic WV-CP130・WJ-430A）をタイムラプスビデオデッキ（Panasonic AG-6720・AG-6720A）に接続して録画した。カメラは各分娩房に2台用い、それぞれ広場と分娩室の上部に設置した（図1-4）。行動は休息、遊歩、探査、摂食、飲水、排泄、その他に分類した。休息についてはさらに横臥休息、伏臥休息、犬座休息、立位休息に分類した。記録は2分間隔の瞬間サンプリングとし、1日390回のサンプル点において各行動が観察された回数を比較した。行動の記録とともに、イノシシが分娩房の広場、保温室および巣のどこにいるのかも記録した。巣は保温室内の保温箱と壁の隙間の部分とした（図1-3）。

7. 解析方法

各供試イノシシの行動に共通した終日的変化が認められるのかどうかをノンパラメトリック法のFriedmanの検定によって解析した。

表1-2. 配合飼料成分表

粗タンパク質	16.0%以上
粗脂肪	4.0%以上
粗繊維	5.0%以下
粗灰分	8.0%以下
カルシウム	0.50%以上
りん	0.40%以上
可消化粗タンパク質	13.6%以上
可消化養分総量	78.0%以上

子ブタ後期育成用配合飼料（日清製粉/日清飼料製）

表1-3. 飼料給与量

子ブタ用人工乳	ブタ育成後期用配合飼料	
不断給餌	150g	→ 1.5Kg~2.0Kg
離乳期	育成期	成イノシシ

* 上記の量を1日2回に分けて与える

結果

1. 活動と休息の割合における経日的変化

分娩3週間前から分娩前日におけるイノシシの活動と休息の割合を図1-5に示した。休息の割合は、分娩日の1週間前に増加し、分娩前日に減少する有意な変化 ($P<0.01$) を示した。休息は分娩3週間前が31.2%、その後、分娩3日前までは50%前後であったのに対し、分娩前日において急激に減少し、16.6%となった。

2. 活動と休息の割合における1時間ごとの変化

05:00から18:00における活動と休息の1時間ごとの変化を図1-6,a-eに示した。活動は全期間を通して朝夕の摂食時をピークとした二峰性を示した。この傾向は分娩1週間前から3日前にかけて強く現れていた。分娩3週間前では全体的に活動性が高く、休息が50%を越えた時間帯は05:00~06:00 (50.7%)、08:~09:00 (51.3%) および17:00~18:00 (58.7%) の3時間だけであった。分娩1週間前から分娩3日前までは休息が全体的に増加し、休息の割合が50%を越えた時間帯はそれぞれ8時間 (1週間前)、8時間 (5日前)、7時間 (3日前) であった。しかし、分娩前日になると休息が極端に減少し、休息の割合が50%以上を占める時間帯はなく、08:00~09:00における40%が最も高く、それ以外の時間帯はすべて30%以下であった。

3. 各行動の経日的変化

分娩前のイノシシにおける各行動の経日的変化を図1-7に示した。休息の中では横臥姿勢に有意な経日的変化が認められた ($P<0.05$)。活動においては遊歩、探査、摂食および飲水の割合が有意に変化した ($P<0.05$)。分娩1週間前、5日前および3日前の活動と休息の割合は類似していたが、その内容には変化が見られた。この期間、横臥休息は徐々に増加したが、逆に伏臥休息は徐々に減少した。活動においては探査が少しずつ増加し、反対に摂食が減少していった。分娩前日になると遊歩が分娩3日前の15.6%から41.1%に増加し、横臥休息は35.7%から8.2%に減少した。飲水は分娩の3週間前は1.7

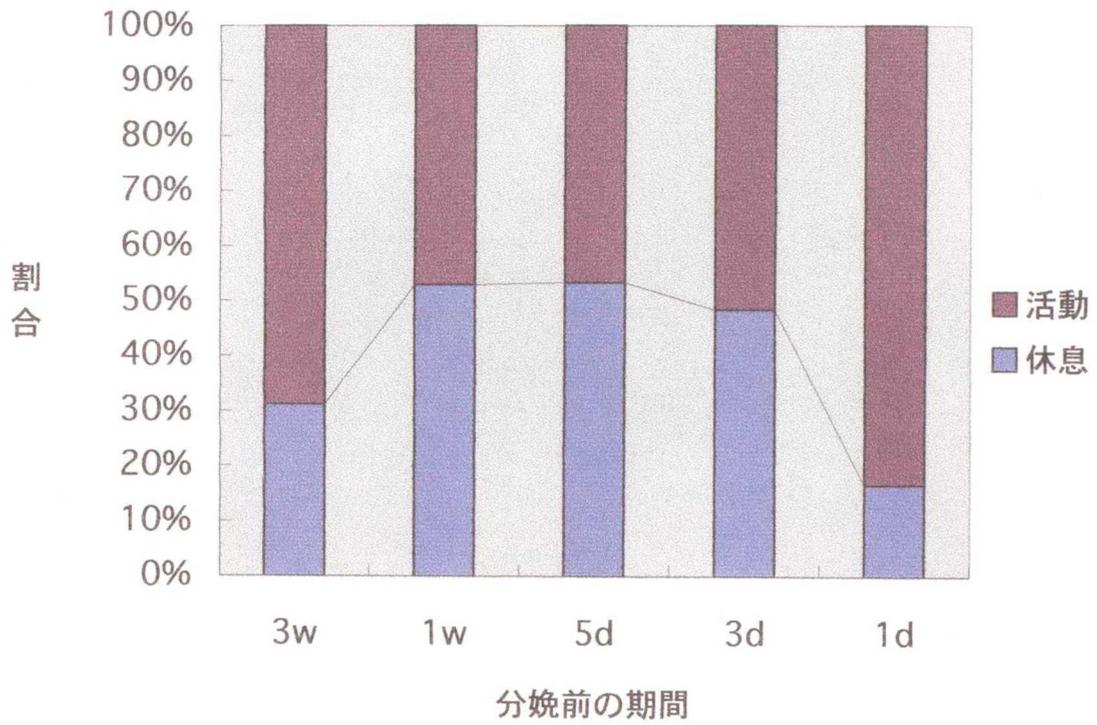


図1-5. 分娩前におけるイノシシの活動と休息の割合
($P < 0.01$: Friedman test)

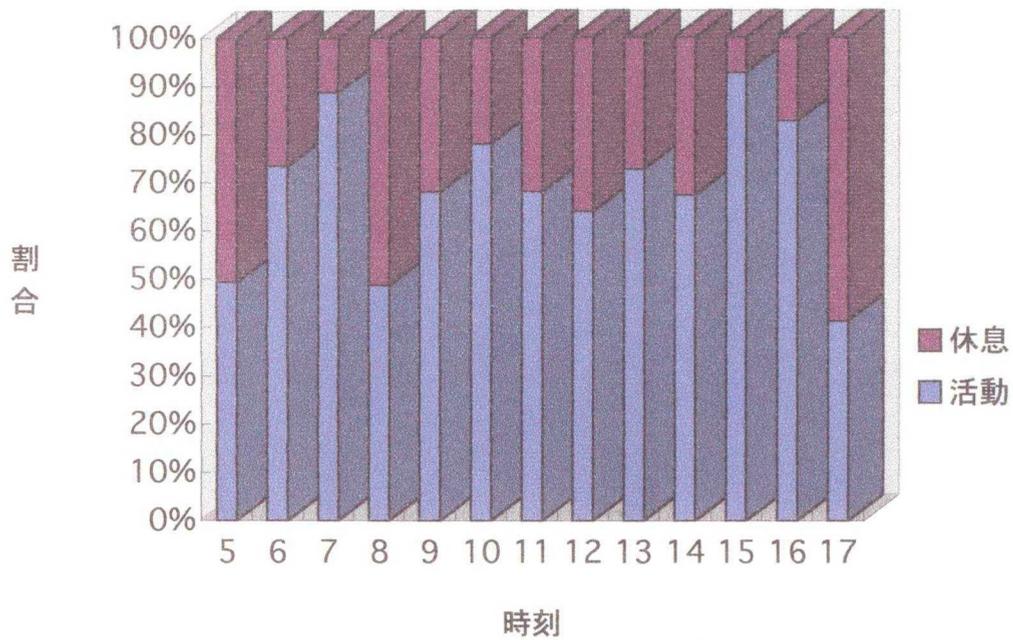


図1-6,a. 分娩3週間前のイノシシにおける活動と休息の1時間ごとの変化

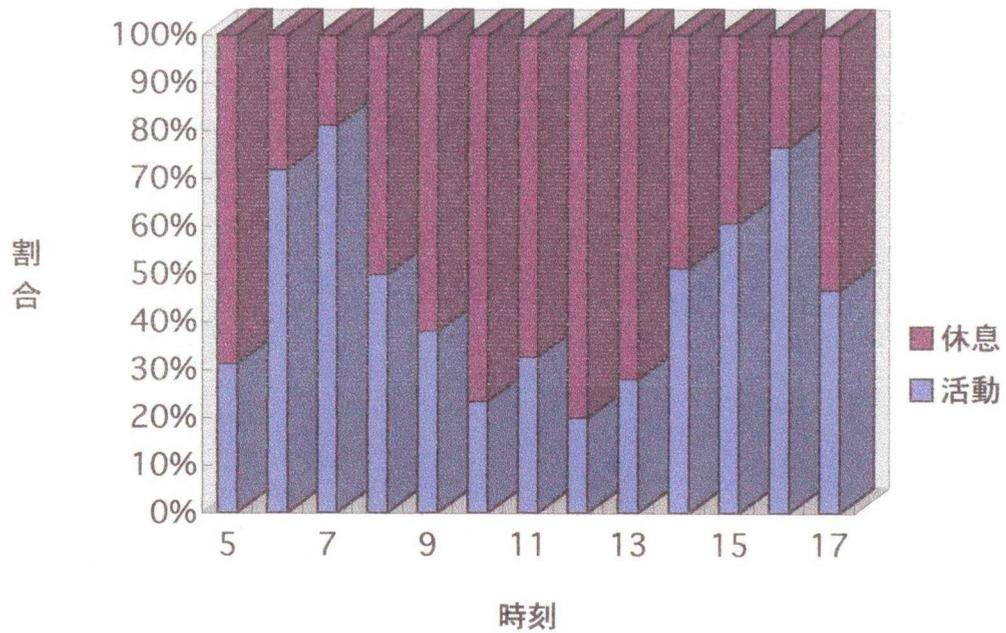


図1-6,b. 分娩1週間前のイノシシにおける活動と休息の1時間ごとの変化

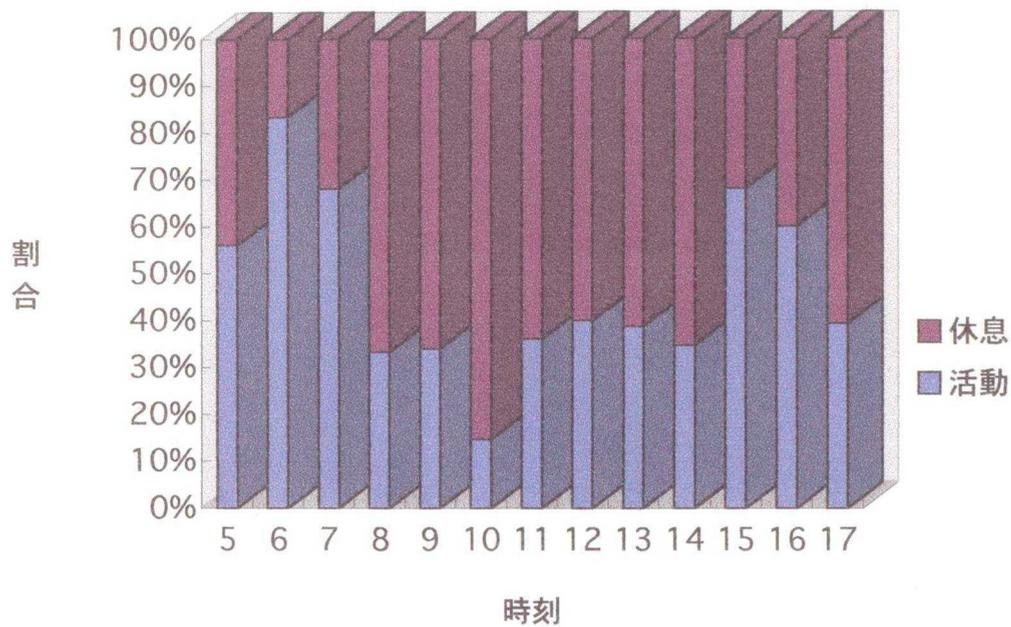


図1-6,c. 分娩5日前のイノシシにおける活動と休息の1時間ごとの変化

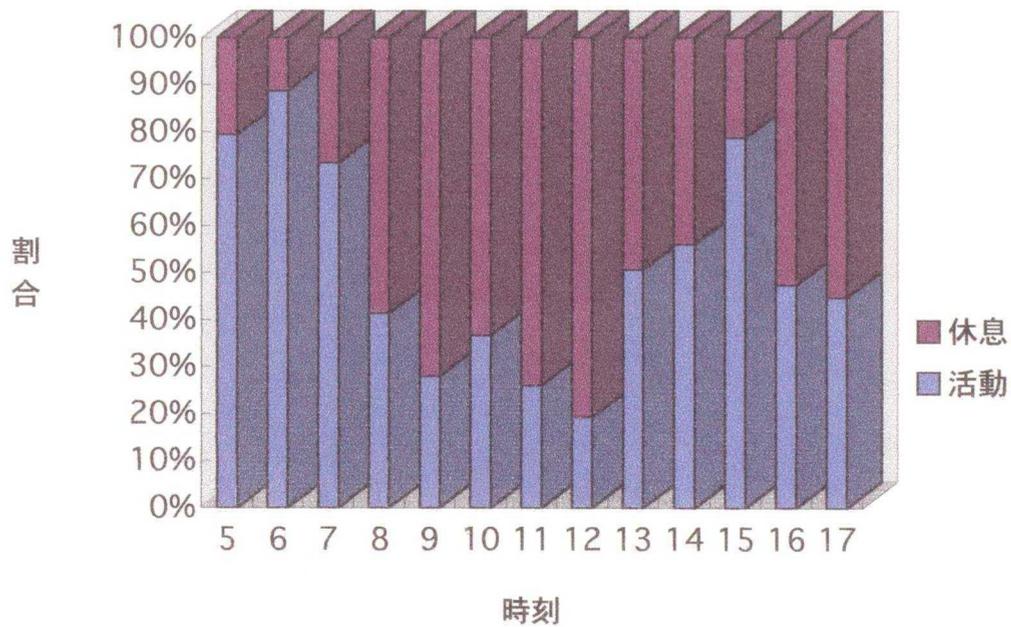


図1-6,d. 分娩3日前のイノシシにおける活動と休息の1時間ごとの変化

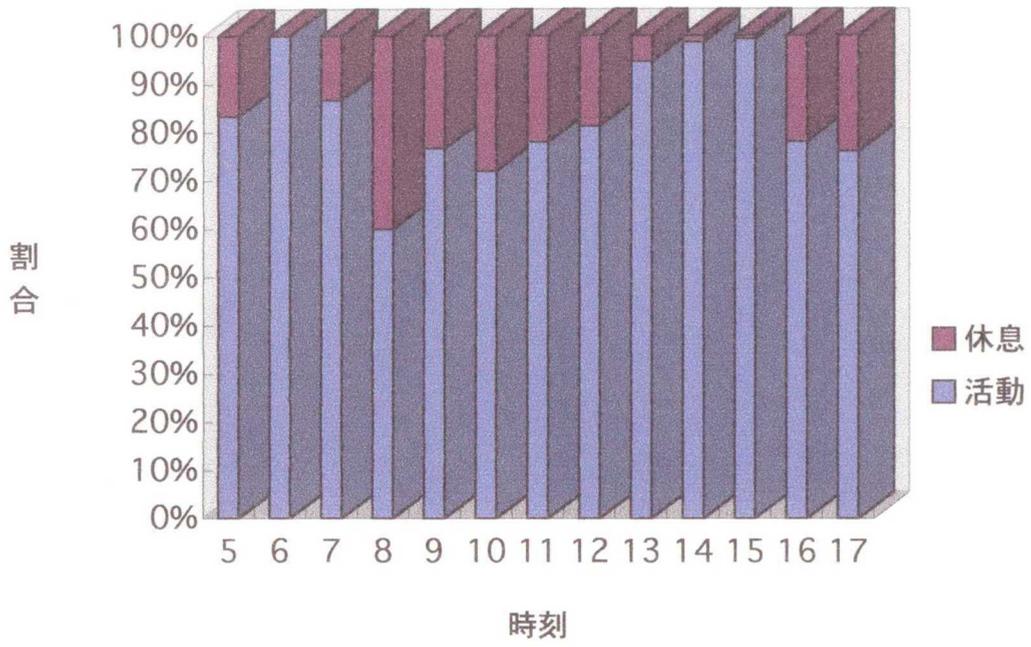


図1-6,e. 分娩前日のイノシシにおける活動と休息の1時間ごとの変化

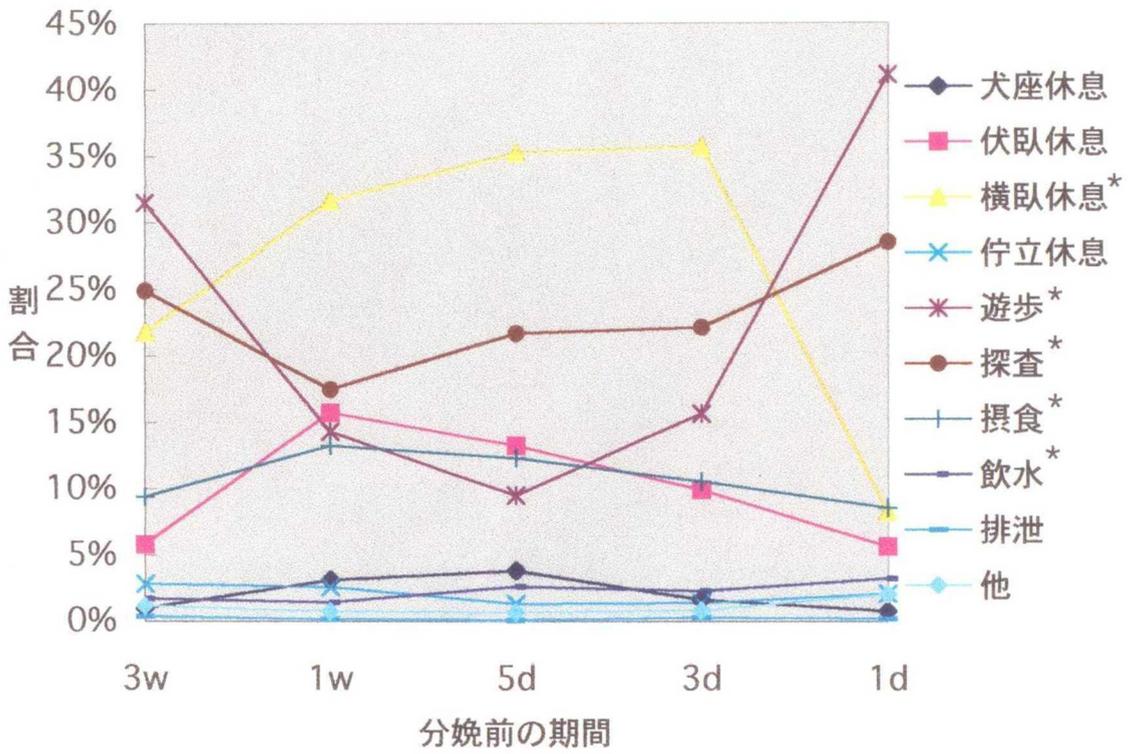


図1-7. 分娩前におけるイノシシの各行動の経日的変化

* P<0.05 : Friedman test

%であったが、分娩前日には3.2%に増加した。

4. 各行動の1時間ごとの変化

分娩3週間前から分娩前日までの05:00~18:00における各行動の1時間ごとの変化を図1-8,a-cに示した。分娩3週間前から3日前の午前までは、摂食のピークの後に横臥休息が最も増加したが、3日前の午後の摂食以降、この傾向は見られなくなった。分娩3週間前と分娩前日はともに活動の割合が高くなったが、その内容は異なっていた。分娩3週間前においては午前と午後で遊歩と探査の割合が逆転したのに対し、分娩前日にはほとんどの時間帯において遊歩の割合が高かった。

5. 分娩室の利用と巣作り行動

分娩3週間前から前日までの分娩房における分娩室の利用と巣作り行動を図1-9,10,11に示した。分娩室(図1-9)および分娩室にある巣(図1-10)の利用においては個体差が大きく、分娩日が近づくことによって一定の変化を示すこともなかった。また、巣作り(図1-11)についても分娩日が近づくことによる変化は見られなかった。

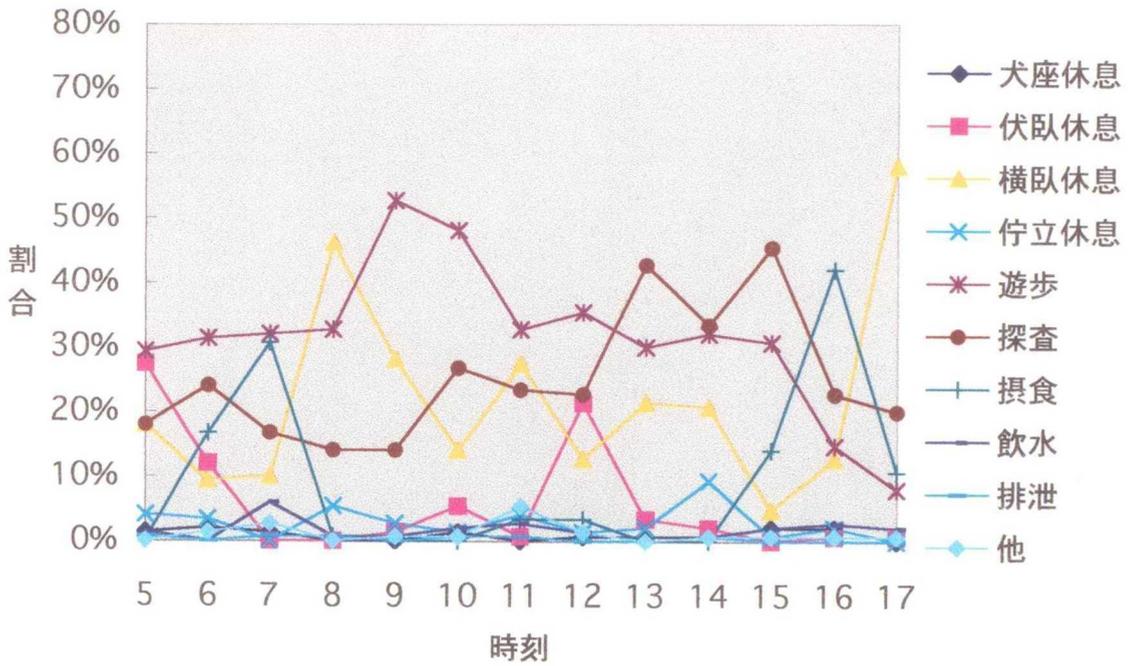


図1-8a. 分娩3週間前のイノシシにおける各行動の1時間ごとの変化

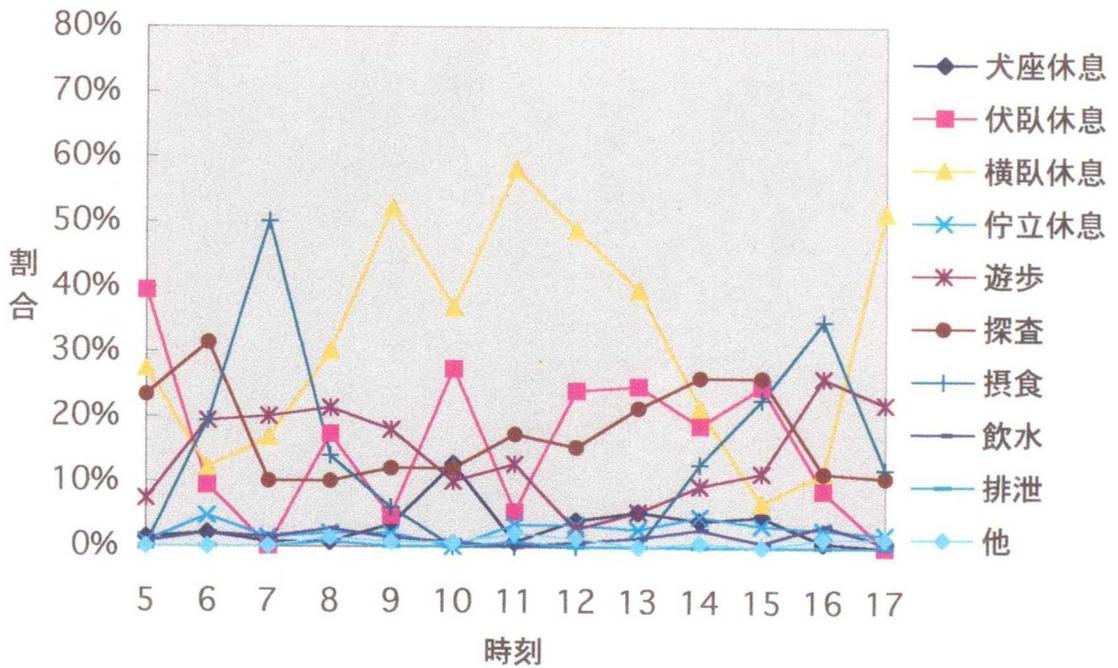


図1-8b. 分娩1週間前のイノシシにおける各行動の1時間ごとの変化

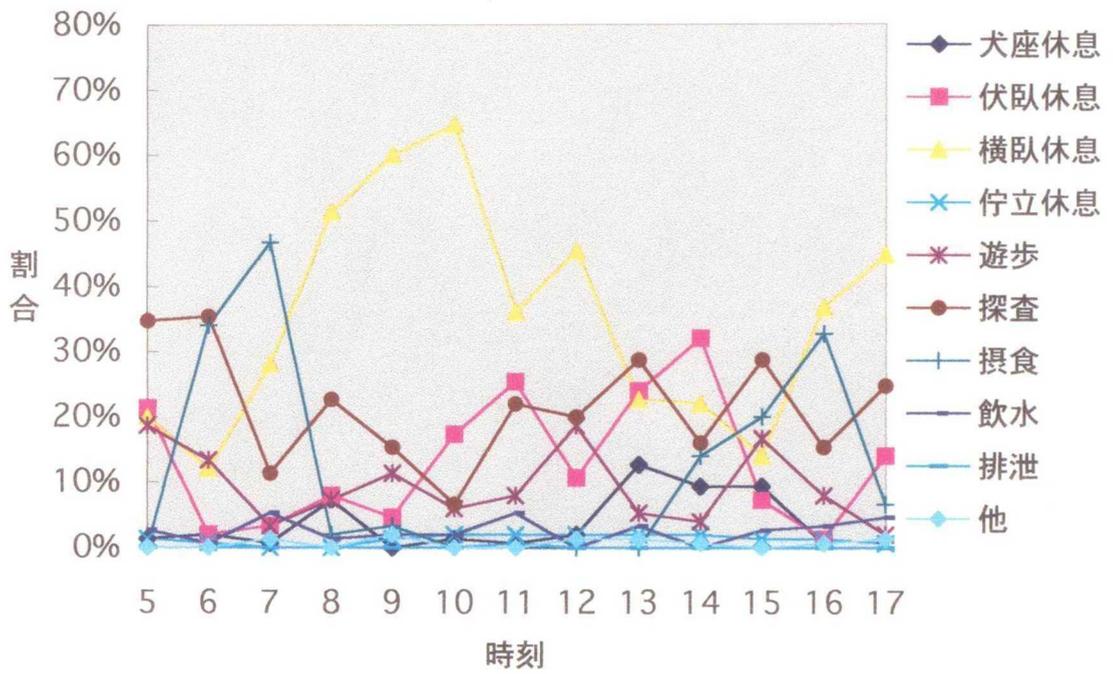


図1-8c. 分娩5日前のイノシシにおける各行動の1時間ごとの変化

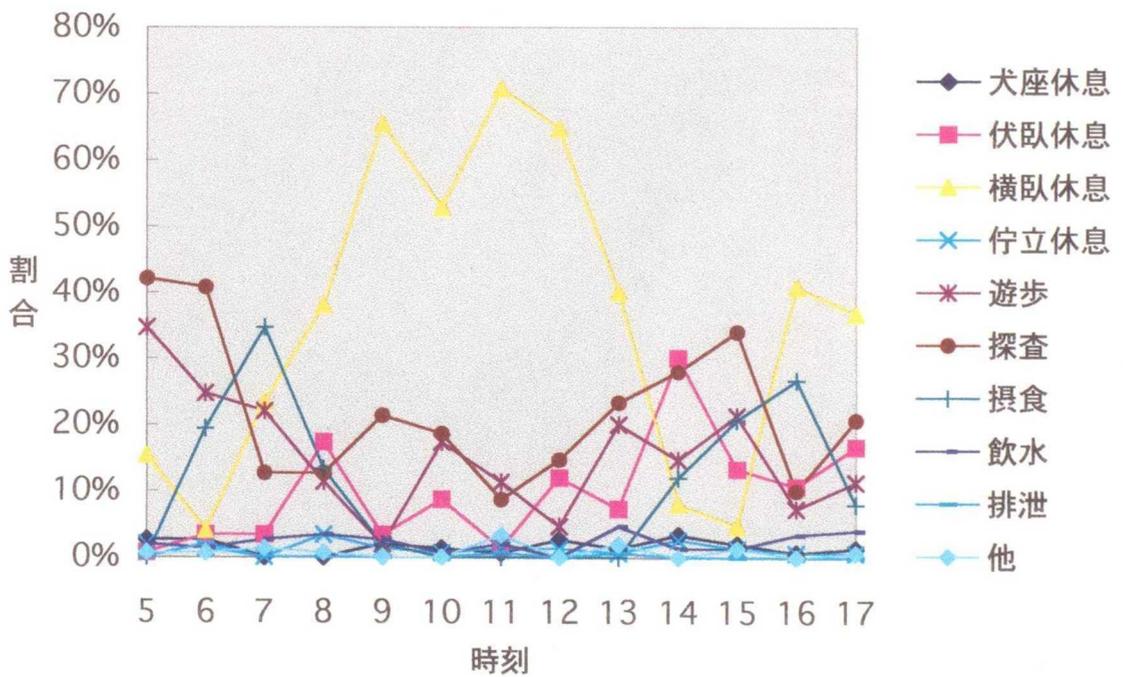


図1-8d. 分娩3日前のイノシシにおける各行動の1時間ごとの変化

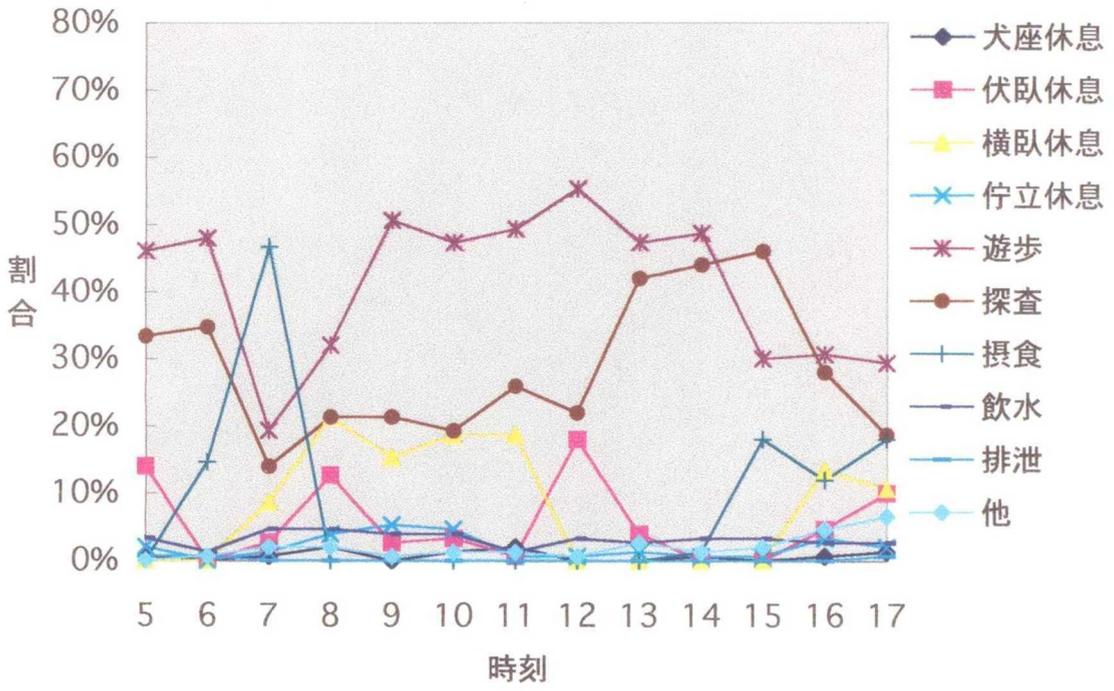


図1-8e. 分娩前日のイノシシにおける各行動の1時間ごとの変化

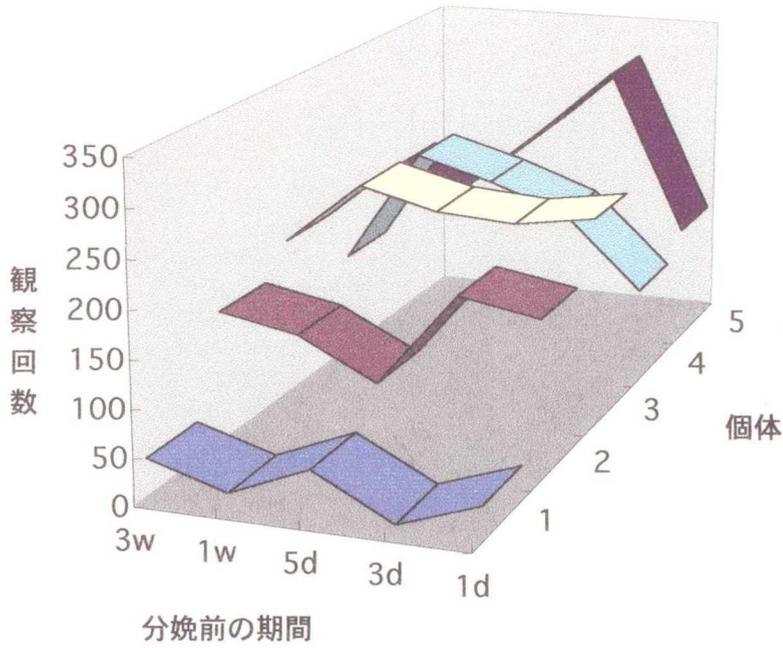


図1-9. 各供試イノシシにおける分産室の利用
 観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

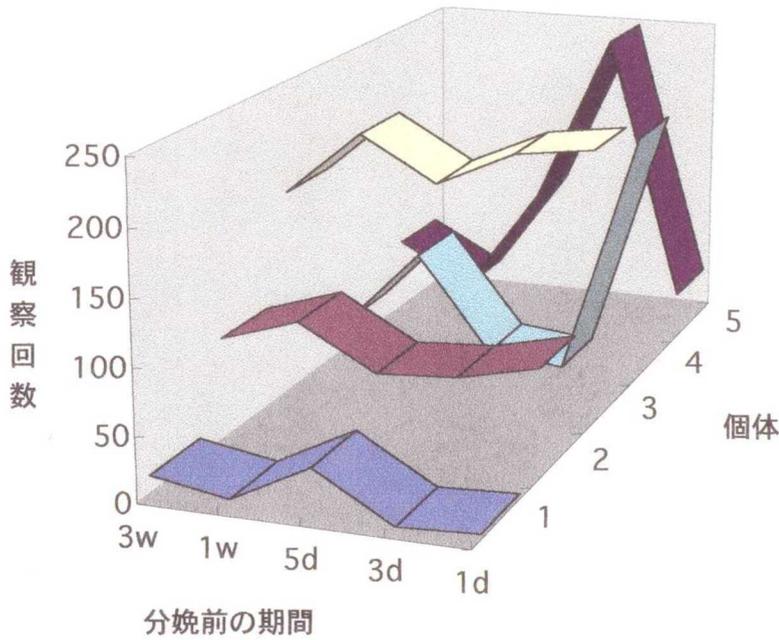


図1-10. 各供試イノシシにおける巣の利用
 観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

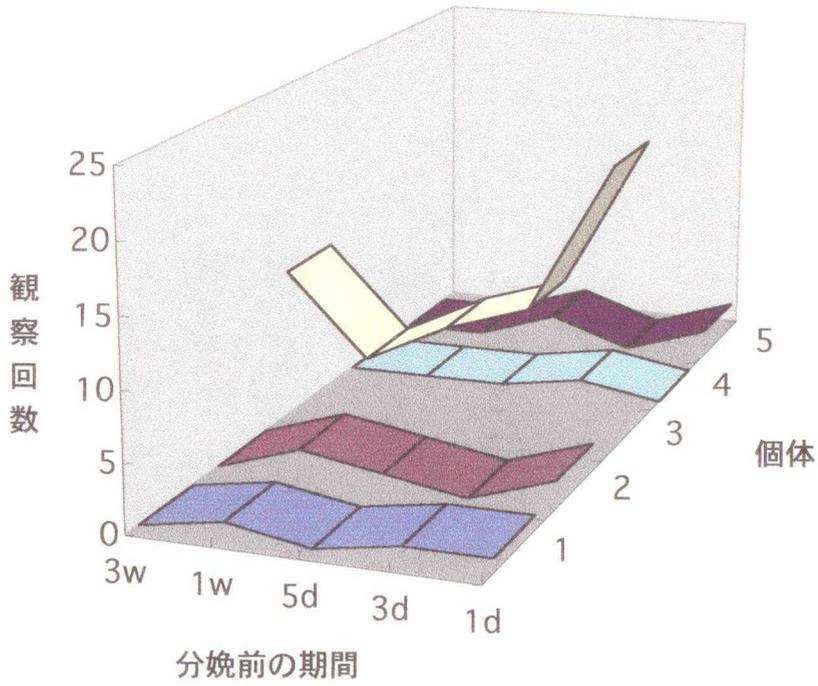


図1-11. 各供試イノシシにおける巣作り行動行動の経時的変化
 観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

考 察

本調査において、分娩前のイノシシの行動は、分娩前日に特に活動的になることが示された。また、分娩3週間前の活動も活発であった。しかし、活動の内容には違いが認められ、3週間前では探査行動が多かったが、分娩日の前日は遊歩が多くなった。この結果はJensenら^{51,52)}の半自然環境下におけるブタの調査と一致している。Gundlach¹³⁾は、半自然環境下のイノシシが群から離れて分娩することを報告しているが、分娩前の活動量の変化については述べられていない。今回の調査においてブタと同様の結果が得られたことから、Jensenら^{51,52)}の報告している nest-seeking phase を祖先種のイノシシも持っていること、飼育管理下の狭い分娩房においても nest-seeking を行なうことが明らかになった。また、本調査において、イノシシの遊歩が増加したこと、分娩室の利用や巣作り行動は個体によって差が大きく、分娩前の増加傾向を示さなかったことから、ブタの分娩前の歩行の増加は生得的なものであるが、巣作りおよび分娩巣の場所の選択については外部環境も影響を及ぼすと考察した Haskell ら^{58,59)}の報告が裏付けられた。

分娩1週間前から3日前までの活動と休息の割合に差が見られなかったが、その内容を比較すると、徐々にではあるが、探査と横臥休息が増加し、摂食と伏臥休息が減少を示した。分娩が近づき、胎児が成長してきたことによって、母胎および胎児に負担がかからないように休息の姿勢が変化したものと思われる。また、飲水は分娩の3週間および1週間前が1%台、5日および3日前が2%台、前日が3%台と分娩が近づくにつれて増加する傾向が認められた。ブタは分娩の1日から2日前から乳汁の分泌が開始される^{60,61)}のでイノシシにおいても分娩間近の乳汁の生産や分娩前日の活動量の増加によって飲水が増加したと考えられる。これまでのブタの分娩前における行動の報告^{51,58,59)}には、分娩前日の遊歩の増加ばかりが議論されているが、その前の段階から分娩を行うための行動の変化が起きていることが示唆された。

今回の調査では分娩房の構造上、分娩するのにふさわしい場所が限られており、また、巣の材料になるものも与えていなかった。今後は分娩房の環境を変えることでイノ

シシの行動がどのように変化するかを調査する必要がある。また、分娩後の環境の変化に対するイノシシの行動を調査した結果は第7章に報告した。

要約

イノシシの飼育管理方法の検討およびブタとの比較を行なうことを目的として、飼育下におけるニホンイノシシの分娩3週間前から前日までの行動を調査した。ニホンイノシシの雌5頭を供試し、各妊娠イノシシの分娩日の3週間前、1週間前、5日前、3日前、1日前の行動を観察した。行動は休息、遊歩、探査、摂食、飲水、排泄、その他に分類した。休息についてはさらに横臥休息、伏臥休息、犬座休息、立位休息に分類した。休息の割合は、分娩日の1週間前に増加し、分娩前日に減少する有意な変化 ($P < 0.01$) を示した。分娩が近づくに連れ、休息の姿勢に有意な経変化が認められた ($P < 0.05$)。活動は、遊歩、探査、摂食および飲水の割合が有意に変化した ($P < 0.05$)。分娩1週間前、5日前および3日前の活動と休息の割合は類似していたが、その内容には変化が見られた。この期間、横臥休息は徐々に増加したが、逆に伏臥休息は徐々に減少した。活動においては探査が少しずつ増加し、反対に摂食が減少していった。分娩前日になると遊歩が増加し、横臥休息は減少した。飲水は分娩の3週間前から徐々に増加した。分娩3週間前から前日までの分娩房内における場所の利用は個体差が大きく、分娩日が近づくことによる一定の変化を示すこともなかった。また、巣作りについても分娩日が近づくことによる変化は見られなかった。

今回の調査において、イノシシも家畜種であるブタと同様に nest-seeking phase 持っていることが明らかになった。また、本調査において、イノシシの遊歩が増加したこと、分娩室の利用や巣作り行動は、個体によって差が大きく、分娩前の増加傾向を示さなかったことから、ブタの分娩前の歩行の増加は生得的なものであるが、巣作りおよび分娩巣の場所の選択については外部環境も影響を及ぼすという説が裏付けられた。分娩1週間前から3日前までの活動と休息の割合に差が見られなかったが、その内容を比較すると、徐々にではあるが、各行動に変化がみられた。これまで、分娩前日の遊歩の増加ばかりが議論されていたが、その前の段階から分娩を行うための行動の変化が起きていることが示唆された。

第2章

イノシシの分娩成績および分娩行動

目的

兼光ら⁴¹⁾はニホンイノシシにおける繁殖成績を報告しているが、調査を行なうに当たって参考とすべき報告は極めて少ないと述べている。

ブタは産気づくと横臥姿勢をとり、腹部を伸ばして激しく尾を振る。分娩はほとんどが午後または夜間に行なわれ⁶²⁾、一般に3時間から4時間を要するが、分娩経験の有無や産子数によってかなりのばらつきがある。母ブタは分娩後、子ブタに対するリッキングをほとんど行なわない⁶³⁾。また、先に生まれた個体は後に生まれた個体よりも乳頭への到達が遅いが、娩出された子ブタのほとんどは30分以内に哺乳を開始すると報告されている⁶⁴⁾。ブタの飼育では、娩出された直後に子ブタは管理者によって歯切りなどの処置を行なわれるが、イノシシの場合は分娩後3日間は給餌以外の管理はほとんど行なわない方がよいとされている。誤って子イノシシに近づくと、母イノシシから攻撃を受ける、あるいは母親が興奮して子を殺すという重大な事故を起こしかねないため、管理者が分娩に立ち会うこともしないのが普通である。このようなことからイノシシの分娩の観察は困難であり、これに関する報告も繁殖成績以外⁴¹⁾では目にすることがほとんどない。そこで、イノシシの分娩時の行動を明らかにするとともにイノシシの飼育管理方法の検討および家畜種であるブタと比較することを目的として本研究を行なった。

材料および方法

1. 実験場所

調査は第1章と同様に、石井牧場（図1-1）の一角にあるイノシシ牧場分娩舎（図1-2）で行なった。

2. 供試動物

分娩行動の調査は、本牧場の放飼場において1995年11月から1996年1月に自然交配された2頭および、1996年11月から1997年1月に自然交配された6頭、計8頭のニホンイノシシのうち、分娩の撮影に成功した3頭を供試した（表2-1）。供試イノシシはすべて経産雌であった（分娩回数は不明）。分娩成績については、1995年から1997年にかけて分娩を行なった延べ17頭に加え、本牧場における1993年および1994年のデータ（延べ18頭）も使用した。

3. 調査期間

分娩成績については1993年春から1997年春までのデータを集めた。分娩行動の記録は1996年4月20日と21日、1997年4月12日および、1997年5月22日に行なった。

4. 施設

分娩舎（図1-3）は9つの分娩房からなり、雌イノシシは、分娩の1カ月から1.5カ月前に各分娩房に1頭ずつ収容された。分娩後、子イノシシが離乳するまでここで飼養された。分娩房は分娩室と広場からなっており、分娩室には0.75m×1.0mの保温箱が設置されていた。広場の一方の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。

5. 飼養状況

イノシシの日常管理は、06:30～07:30と15:00～16:00に清掃、給餌、給水が行なわ

表2-1. 分娩の概要

個体	分娩日	分娩時刻					産子数	性別	分娩時間	平均分娩間隔	最短娩出間隔	最長娩出間隔	授乳開始時間
		第1子	第2子	第3子	第4子	第5子							
No.1	1996年4月20日	17:07:34	17:09:02	17:46:52	18:01:00		4	雌2雄2	00:53:26	00:17:49	00:01:28	00:37:50	00:53:36
No.2	1997年4月12日	12:39:18	12:49:06	12:56:15	13:20:33		4	雌3雄1	00:41:15	00:13:45	00:07:09	00:24:18	00:35:11
No.3	1997年5月22日	06:31:00	06:38:25	07:34:45	10:48:40	11:51:50	5	雌3雄2	05:20:50	01:20:13	00:07:25	03:13:55	01:49:14

授乳開始時間は初子娩出後、最初の授乳までに要した時間。

れ、飼料はブタ育成後期用の配合飼料（日清製粉/日清飼料製）を1頭あたり1.5～2.0kg（/日）を給与された（表1-2・表1-3）。

6. 調査方法

1) 分娩成績

分娩成績は、本牧場における1993年から1997年までのデータを用いた。産子数については5年間で延べ35頭のデータを用いたが、一部記述の不備もあり、性別については1995年から1997年までの3年間、分娩の行なわれた時間帯については1996年から1997年の2年間のデータを用いて比較考察した。

2) 分娩行動

各供試イノシシについて分娩および分娩の前後1時間をビデオカメラにより観察した。1号イノシシの観察には屋内用赤外線暗視カメラ（Panasonic WV-CD810）を分娩室に設置した。2号および3号イノシシにおいては各分娩房に2台の監視用4画面システムカメラ（Panasonic WV-CP130・WJ-430A）をそれぞれ分娩室と広場の天井部分に設置した（図1-4）。カメラはすべてタイムラプスビデオデッキ（Panasonic AG-6720・AG-6720A）に接続した。行動は休息授乳、世話、巣作り、遊歩、探査、摂食、飲水、排泄、その他に分類した。休息はさらに横臥休息、伏臥休息、犬座休息、立位休息に分けた。記録は連続観察とした。行動の記録時にイノシシが分娩房のどこを利用しているのかを分娩房の広場、分娩室および巣に分けて記録した。巣は、よく巣作り行動が行なわれる保温箱と保温室の壁の隙間とした（図1-3）。

結 果

1. 分娩の概要

供試イノシシ3頭における分娩の概要を表2-1に示した。1996年に2頭、1997年には6頭のイノシシに対して分娩房にカメラを設置し、分娩の撮影を試みたが、実際に記録できたのは3例だけであった。1号、2号および3号イノシシの産子数はそれぞれ4頭、4頭、5頭であった。分娩開始から末子娩出までの分娩時間はそれぞれ54分、41分および320分であり、個体によってかなりの開きがあった。最短娩出間隔はそれぞれ、1分、7分、7分であり、最長分娩間隔は37分、24分および193分であった。また、初子娩出後、授乳開始までに要した時間はそれぞれ、53分、35分および109分であった。

過去2年間において夜間（日没から日の出）と日中（日の出から日没）に行なわれた分娩数を図2-1に示した。14例中10例が夜間に分娩が行なわれ、日中は、午前（日の出から正午）と午後（正午から日没）の分娩が2例ずつであった。

過去5年間における分娩の記録を表2-2に示した。過去3年間は著者が自ら分娩後に確認した記録である。各年の平均産子数が最も多いのは1994年の5.6頭であり、逆に最も値の低いのは1995年の3.3頭であった。5年間の平均産子数は4.4頭であり、雌雄の性比は1:1となった。また、各腹ごとの雌雄の性比を見ても、どちらかの性に偏ることはほとんどなく、雌と雄の差が2頭以上になったのは1995年から1997年までの3年間で17例中1例（雌3頭・雄1頭）だけであった。

1994年から1997年までの4年間の26例における産子数のヒストグラムを図2-2に示した。産子数が4頭の腹が最も多く8例、次いで5頭の7例であった。最も多い産子数は7頭で1例、最も少ない産子数は2頭で3例であった。

2. 分娩時の行動

分娩中および分娩の前後1時間における母イノシシの行動を図2-3に示した。2号および3号イノシシにおける分娩前1時間の行動は巣作りと休息が中心となっているが、1号イノシシは遊歩と探査の割合が比較的高かった。分娩中は1号イノシシにおいて、遊歩と探

表2-2. 過去5年間の分娩記録

年	腹数	総産子数	平均産子数	性別
1993	9	35	3.89	—
1994	9	50	5.56	—
1995	3* ¹	10	3.33	雌 5 雄 5
1996	8	31	3.88	雌16 雄15
1997	6	29	4.83	雌15 雄14
計	35	155	4.43	雌36 雄34* ²

*¹ 1995年のデータは著者が直接確認した腹であり、
実際はこの3腹以外にも分娩を行なった雌は存在した。

*² 1993年、1994年は記録がないため、1995年から1997年
までの合計。

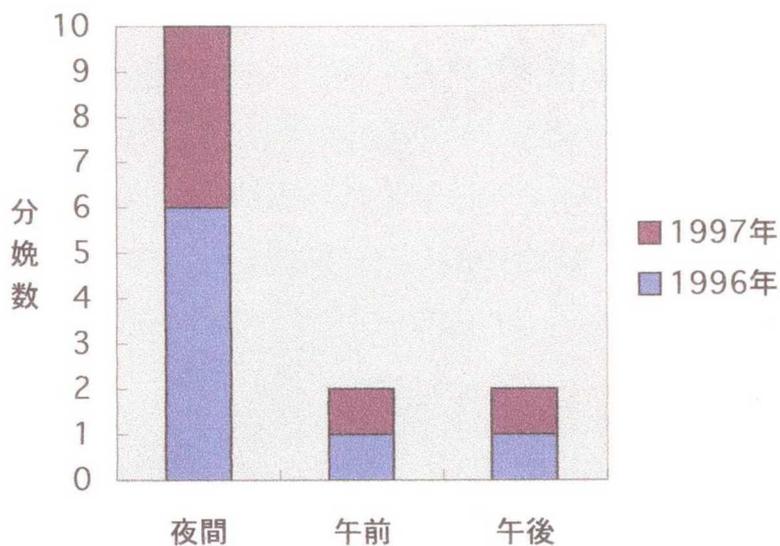


図2-1. 過去2年間における夜間と日中に行なわれた分娩数

夜間は日没から日の出までを、午前は日の出から正午までを、
 午後は正午から日没までを示す。

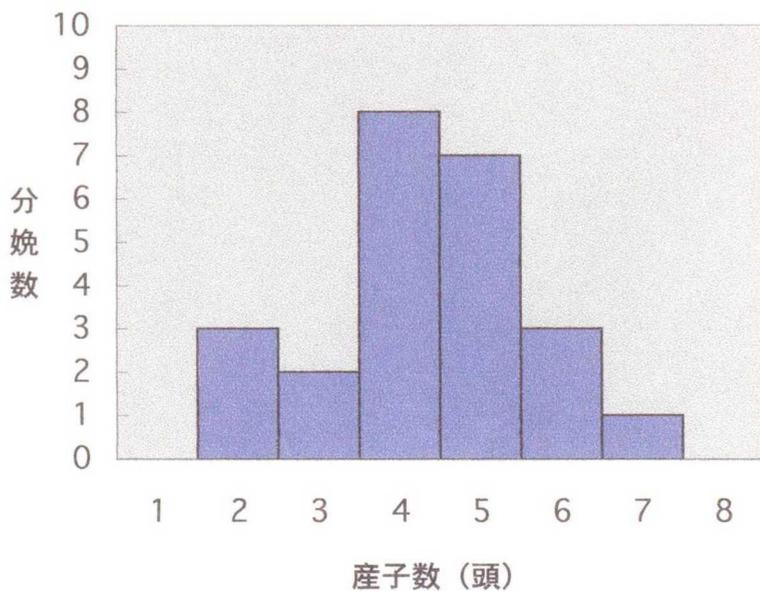


図2-2. 産子数のヒストグラム
 (1994年～1997年)

索が80%以上を占め、巣作り行動は観察されなかった。2号イノシシにおける分娩中の行動は休息、世話および巣作りで占められた。3号イノシシの分娩中における行動の中心も2号イノシシ同様、休息、世話、巣作りであったが、摂食と遊歩も観察された。2号および3号イノシシにおける分娩後1時間の行動は巣作りが消失し、80%強が横臥休息あるいは伏臥休息で占められ、残りが世話行動であったのに対し、1号イノシシは遊歩と探査で50%近くを占めており、他の個体と明らかに異なっていた。また、すべての供試イノシシにおいて娩出されたばかりの子イノシシを舐めたり、鼻で接触する世話行動が発現した。

3. 子殺し

1号イノシシは分娩後数時間後から翌朝にかけてすべての子を殺した。このイノシシは子イノシシに対して授乳姿勢をとり、授乳を行なう場合と、乳頭についた子を前肢で蹴飛ばす行動が見られた。また、母イノシシは過剰に子イノシシと接触し、鼻で子を強く転がす、口にくわえるなどを執拗にくり返した。

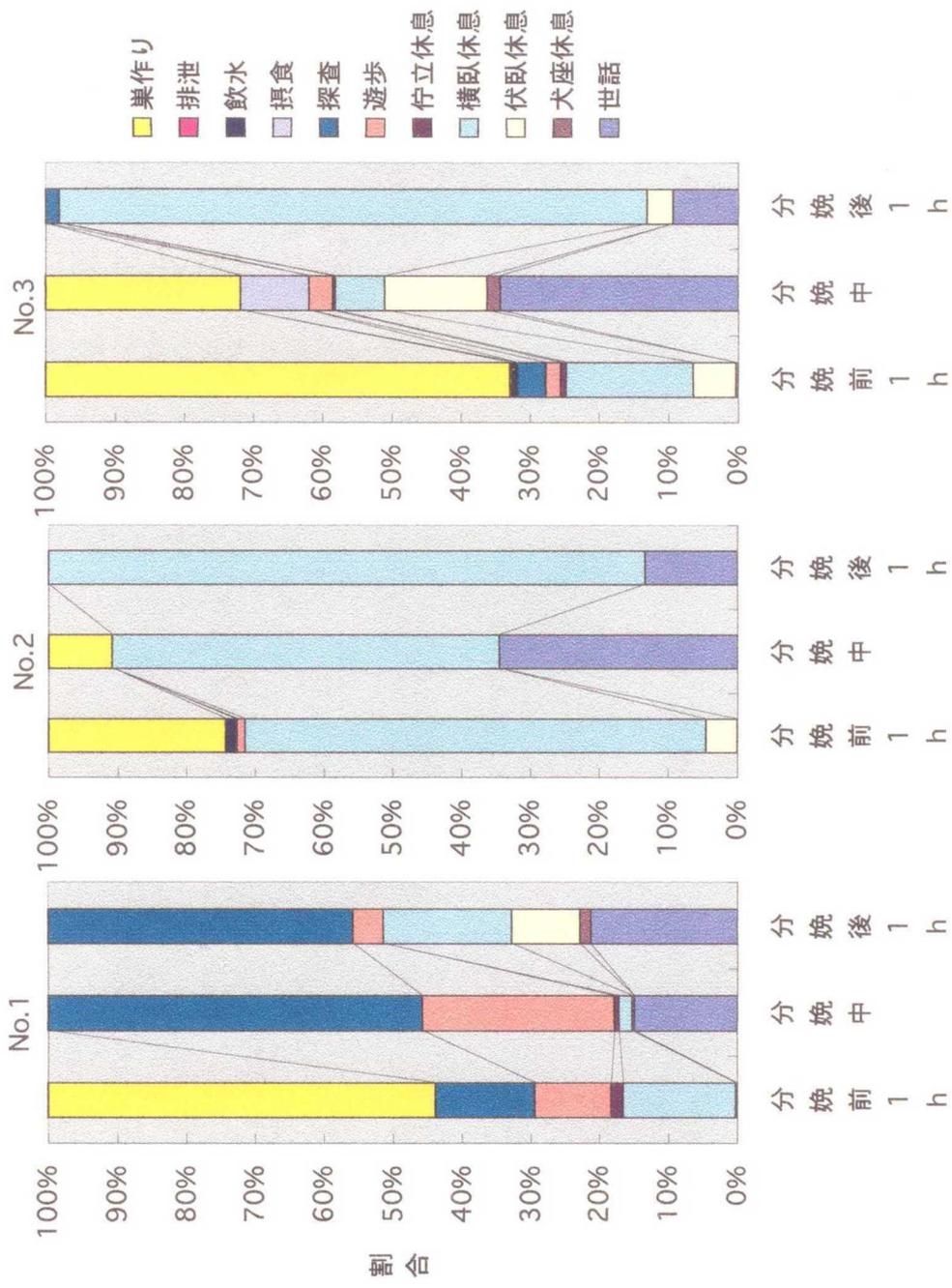


図2-3. 分娩時および分娩前後の各1時間における行動の割合

考察

イノシシの分娩を撮影するには、いくつかの困難を伴う。その原因の1つには本章の結果が示すように、夜間の分娩が多いことがあげられる。赤外線暗視カメラやタイムラプスビデオは高価であり、すべての分娩房に設置するのは難しい。今回は赤外線暗視カメラと4画面カメラシステムを併用し、タイムラプスビデオに接続した。4画面システムの場合、夜間の撮影はできないが、各分娩房に2台のカメラを設置すればよいので、タイムラプスビデオ1台で2つの分娩房が記録できる。今回、分娩房にカメラを設置した個体は1996年の2頭と1997年の6頭の経8頭であったが、実際に撮影に成功したのはそのうちの3頭だけであった。著者は、以前にも東京都奥多摩町に位置するイノシシ牧場において、暗視カメラを1台設置し、撮影を試みたが、このときは分娩が行なわれず、撮影に失敗している。イノシシは日中の分娩が少なく、本調査においても日中における分娩は14例中4例（1996年および1997年）であり、そのうちの2例も早朝と夕刻に行われたことから、イノシシは夜間に分娩する傾向が強いことが示唆された。イノシシの夜間分娩の傾向は、野生環境において、視覚的に敵に見つかりにくい時間帯に子を産むという適応の結果と考えられ、また、何らかの特別な生理的働きが存在するのかもしれない。今後の課題として夜間の照明がイノシシの分娩行動に与える影響なども調査する必要があるだろう。ビデオ撮影に必要な最低限の照明がイノシシの分娩に対して影響を及ぼさなければ、分娩行動をより明らかにできるであろう。

1997年に供試した1頭の分娩房には赤外線暗視カメラ（Panasonic WV-EL2）を設置していたので、夜間における分娩も撮影できると期待していたが、分娩前日にイノシシは保温箱の上に登り、後肢で立ち、分娩房上部に設置してあるカメラ用のコードを噛み切ってしまう、撮影に失敗した。このように保温箱の上に乗ってしまう個体は多く、分娩房上部を伝っている水道パイプを破損するなどの予想しにくい事故も起こる。第2章の結果からも分かるようにイノシシやブタは分娩直前に非常に動き回り、不安定になる。著者もこれまでの経験上、分娩前の雌イノシシが分娩房の外の通路に出ているのを何度も目撃している。また、イノシシの観光牧場である伊豆のイノシシ村（有限会社天城猪

苑・静岡県田方郡天城湯ヶ島町)ではイノシシが240cmの柵を飛び越えて逃げた例も確認している。イノシシ飼育のマニュアル^{38,41)}には、飼育施設の壁や柵は最低180cm以上と記載されているが、とくに保温箱を設ける分娩室などはさらに壁や柵を高くするか、ネズミ返しのような構造にしなければならない。イノシシは、生まれて間もないウリ坊であっても、家畜種のブタとは比較にならないほどの運動能力を有していることを十分に考慮に入れて管理しなければならない。

イノシシが分娩開始から末子娩出までに要した時間は個体間に大きな開きが認められた。最短娩出間隔に大きな差が見られなかったことから、分娩時間が長くなる原因は、平均的に娩出間隔が長くなるのではなく、極端に長い娩出間隔が存在するためと考えられるが、さらに例数を増やし、確認する必要がある。

過去5年間における各年の平均産子数は3.3頭から5.6頭であり、5年間のデータを平均すると4.4頭となった。この結果は兼光ら⁴¹⁾の報告における経産イノシシの平均産子数4.47頭と近似し、産子数についても2頭から7頭と同じ結果が得られた。兼光らはこの報告の中で、イノシシは昔から言われてきたほど多産ではないと考察しており、本調査もこれを裏付ける結果となった。

Signoretら⁶²⁾は、ブタは分娩中、姿勢を変えずにじっとしていることを報告した。Fraser⁶³⁾はこれを子どもが哺乳しやすいように適応した行動であると述べている。しかし、Jensen⁶⁴⁾の調査では、分娩時にブタは頻繁に姿勢を変え、生まれた子ブタに対して鼻で接触を繰り返した。また、Gundlach¹⁸⁾はイノシシが分娩中に姿勢をよく変たのを観察している。本調査においてもイノシシは娩出後、次の娩出まで横臥し続けたことは一度もなく、摂食や巣作りを行っていた。また、佇立姿勢での娩出も見られ、イノシシの分娩はブタに比べて非常に軽いものであった。ブタの祖先種であるイノシシの分娩行動を考えると、ブタの横臥したままの分娩は子ブタ哺乳に適応した行動と言うよりも、家畜化によって体重が増加したこと、産子数が多くなったことによる分娩時の負担増大の結果、横臥したままの分娩が行なわれるようになったと考えられる。

今回の調査では、イノシシは分娩後、最初の授乳を行なうまでに要した時間はブタにおいて報告されている時間よりも長かった。これは分娩中、母イノシシのほうが母ブタよりも活動的であり、子イノシシが乳房にたどり着くのが難しく、哺乳を行なうまでに

時間がかかってしまうと考えられる。また、子イノシシはブタよりも少ない体重で娩出されるが、体毛が多いため体温の低下がブタよりも遅いため哺乳までの時間が長くても問題がないのかもしれない。

ブタは分娩後に子ブタに対するリッキングを行なわないとされている⁶³⁾。しかし、Jensen⁵¹⁾の報告のようにリッキング、またはそれに近い行動を行なうブタも確認されている。本調査のイノシシも娩出後、間もない子イノシシに対して口元を近づけ、世話行動を行っていた。カメラの性能上、実際にリッキングを確認するまでに至らなかったが、イノシシがリッキングを行なう可能性は十分に考えられる。もし、イノシシがリッキングをするのであれば、イノシシからブタへの家畜化によって増大した分娩時の負担が、ブタの分娩行動に変化をもたらしたと考えられる。今後、巣に小型カメラを設置するなどして、さらに詳細な分娩時の行動を調査する必要があるだろう。

要約

イノシシの分娩時の行動を明らかにすることを目的として本研究を行なった。分娩成績の調査は、過去5年間のデータを用いて分娩の行なわれた時間帯、産子数、性別を比較考察した。分娩行動の調査は、自然交配させた8頭のニホンイノシシのうち、分娩の撮影に成功した3頭を供試した。分娩行動は、各供試イノシシについて分娩および分娩の前後1時間をビデオカメラにより観察した。分娩データによる調査では、過去2年間において、14例中10例が夜間に分娩が行なわれ、日中は、午前と午後の分娩が2例ずつであった。過去5年間における各年の平均産子数は5.6頭から3.3頭の間であった。5年間の平均産子数は4.4頭であり、雌雄の性比は1:1となった。また、各腹ごとの雌雄の性比を見ても、どちらかの性に偏ることはほとんどなかった。分娩行動の調査では、分娩開始から末子娩出までの分娩時間は個体によってかなりの開きがあった。分娩中および分娩の前後1時間における母イノシシの行動は、分娩後、子殺しを行なった個体とそうでない個体に違いがみられた。子殺しを行なわなかった2個体は分娩前の1時間は巣作りと休息が多く、分娩中の行動は、休息、世話、巣作りが中心であった。分娩後1時間の行動は巣作りが消失し、80%以上が横臥休息あるいは伏臥休息で占められ、残りが世話行動であった。一方、子殺しを行なったイノシシは、分娩前の1時間は遊歩と探査の割合が比較的高く、分娩中は遊歩と探査が80%以上を占め、巣作り行動は観察されなかった。分娩後は遊歩と探査で50%近くを占めており、他の個体と明らかに異なっていた。また、すべての供試イノシシにおいて娩出されたばかりの子イノシシを舐めたり、鼻で接触する世話行動が発現した。子殺しは分娩後数時間後から翌朝にかけて行なわれた。

本調査において、イノシシの分娩はブタに比べて非常に軽いものであること、イノシシは分娩後、最初の授乳を行なうまでに要した時間はブタよりも長いこと、イノシシ分娩直後に世話行動をよく行なうこと、イノシシは子イノシシに対してリッキングを行なっているかもしれないことなど、ブタとの違いがみられた。ブタの分娩時の行動は子ブタの哺乳に適応した行動と考えられてきたが、イノシシからブタへの家畜化によって増大した分娩時の負担がブタの分娩行動に変化をもたらしたと考えられた。

第3章

分娩前後におけるイノシシのヒトに対する反応

目的

イノシシは非常に警戒心の強い動物であるため、野生個体の導入時や成熟個体の群の編成時の管理は慎重に行なわなければならない。また、発情期や分娩時期には、温厚で人に慣れた個体でも一変し、攻撃的になり、事故も多い。発情時や分娩時の本能的な気質の荒さを解消するのは不可能に近い。ヒトが娩出直後の子に接することのできるブタの管理と異なり、イノシシの場合は分娩時および分娩後数日間の管理は特に慎重に行なわなければならないとされている^{38,39)}。前章において母イノシシによる子殺しが観察されが、子殺し（子食い）はイノシシの飼育の上で大きな問題となる。子殺しの原因は、野生では雄よりも母親以外の雌によるものが多いと言われているが、飼育下においてはヒトの存在や物音に対して興奮した親が子殺しをすると考えられている。子殺しの発生は家畜種のブタよりも産子数の少ないイノシシにとって大きな損失となる。この問題を解決するには、まず、イノシシがヒトに対してどのように反応するのかを知ることが重要である。そこから、ヒトのイノシシに対する接し方が検討できる。近年、家畜福祉の観点からブタにおいて、ヒトに対する反応やハンドリング処理の効果に関する研究が行なわれるようになってきた⁶⁶⁾。しかし、イノシシがヒトに対してどのように反応しているのかについて調査した例は見あたらない。本研究では分娩前と分娩後における母イノシシを実験者と対面させ、イノシシのヒトに対する反応がどのように変化するのかを調査し、この時期の管理方法の検討を行なった。

材料および方法

1. 実験場所

調査は石井牧場（図1-1）のイノシシ分娩舎（図1-2）において行なった。

2. 供試動物

供試イノシシは1996年11月から1997年1月にかけて自然交配を行なったニホンイノシシの雌6頭（表3-1）とした。供試イノシシは1997年3月中旬に1頭ずつ5.4m×1.8mの分娩房（図1-3）に収容した。

3. 調査期間

調査は1997年4月の第3週から6月の第3週までの10週間とした。調査期間中、毎週2日間、朝夕の2回のテストを行なった。

4. 施設

分娩舎（図1-3）は9つの分娩房からなり、雌イノシシは、分娩の1カ月から1.5カ月前に各分娩房に1頭ずつ収容され、分娩後は、子イノシシが離乳するまでここで飼養されていた。分娩房は分娩室と広場からなっており、分娩室には0.75m×1.0mの保温箱が設置されていた。広場の一方の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。

5. 飼養状況

イノシシの日常管理は通常、06:30～07:30と15:00～16:00に清掃、給餌、給水が行なわれ、飼料はブタ育成後期用の配合飼料（日清製粉/日清飼料製）を1頭あたり1.5～2.0kg（/日）を給与されていた（表1-2・表1-3）。

表3-1. 供試イノシシの分娩日および産子数

個体	分娩日	産子数
A	1997年5月22日	5
B	1997年5月 2日	6
C	1997年4月12日	4
D	1997年4月29日	7
E	1997年4月28日	2
F	1997年4月25日	5

6. 調査方法

実験者が分娩室側の作業通路（図3-1）に接する鉄格子の扉の前に姿を現し、直立姿勢で10秒間静止し、そのときのイノシシの行動と発声の反応を記録した。イノシシに過度の驚きや興奮を与えないようにヒトの服装は全身青色の作業服とし、毎回、同じものを着用した。イノシシの前に姿を現す実験者は著者本人とした。イノシシの反応を攻撃、親和、逃避の3つのカテゴリーに分類し、点数化した（表3-2）。威嚇（1点）、前足かき（2点）、突進（2点）、頭突き（3点）を攻撃のカテゴリーとし、歩み寄る（0点）、無視（0点）を親和とし、歩行による逃避（-1点）、走行による逃避（-2点）、興奮して走り回る（-3点）を逃避とした。また、攻撃反応時に発声を伴った場合は1点、激しい発声や威嚇音を伴った場合は2点をそれぞれ加算し、逃走反応時に発声を伴った場合は-1点、激しく強い発声を伴った場合は-2点を加算することとした。分娩3週間前から分娩5週間後までのデータが得られたが、供試イノシシの分娩日がそれぞれ異なるため、個体Cのイノシシについては分娩2週間後からのデータを用いた。

実験者は本実験開始前、4年間にわたり週1回以上イノシシと対面しており、分娩舎の外の放飼場に入ると、イノシシの方から近寄ってくる程度に慣れた状態であった。また実験開始前の1カ月間は平均週3日、供試イノシシと対面していた。また、服装も本調査に使用したものを普段から着用していた。

7. 解析方法

各供試イノシシのヒトに対する反応に共通した変化が認められるのかどうかをノンパラメトリック法のFriedmanの検定によって解析した。

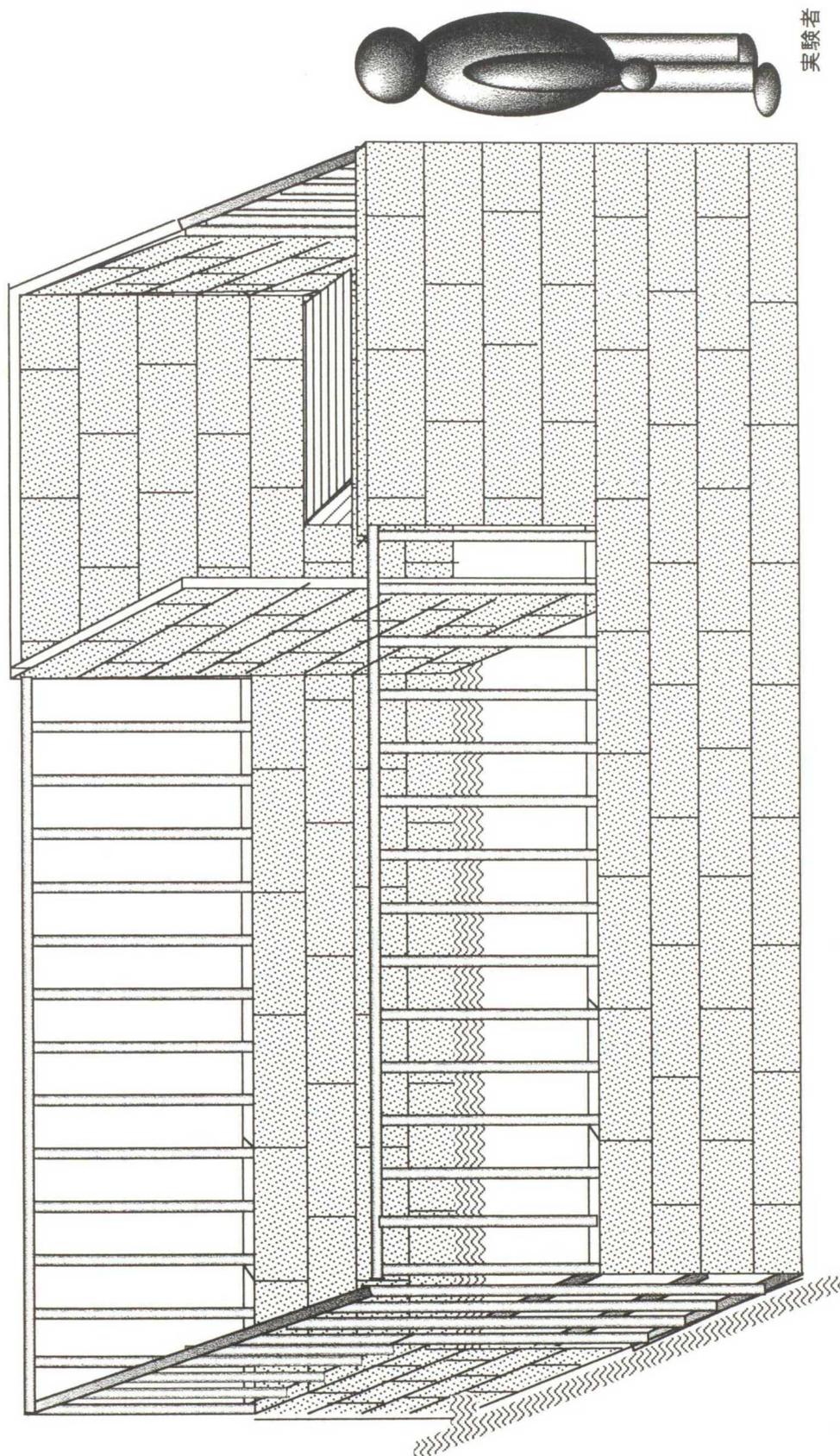


図3-1. 対面テストの際に実験者が立つ位置

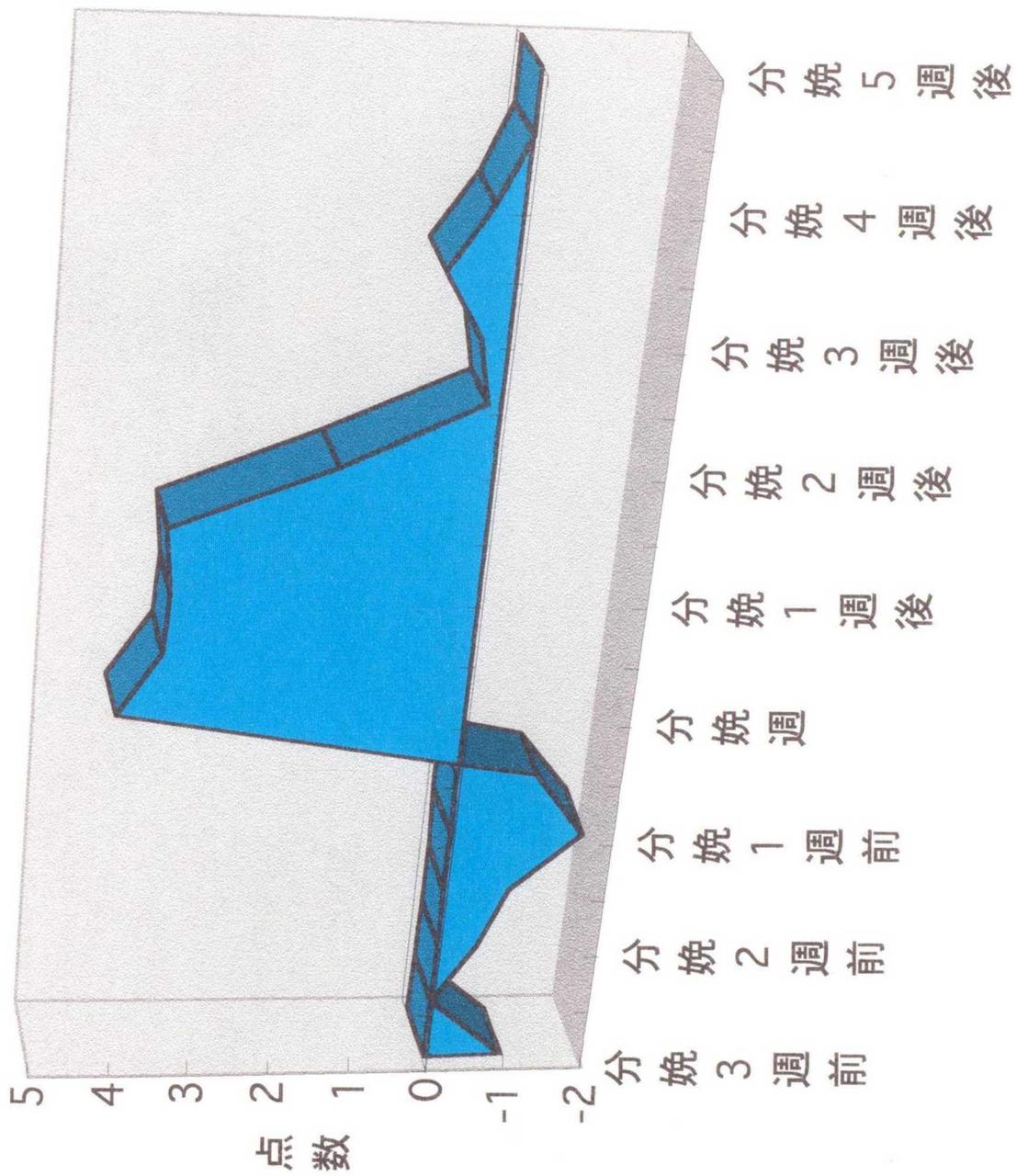
表3-2. 対面テストにおけるイノシシの行動の点数化

行動		点数	発声
攻撃的	頭突き	3	
	突進	2	威嚇音を伴う +2点
	前足かき	2	発声を伴う +1点
	威嚇	1	
親和的	歩み寄る	0	
	無視する	0	
逃避的	歩行による逃避	-1	発声を伴う -1点
	走行による逃避	-2	強い発声を伴う -2点
	興奮し走り回る	-3	

結果

対面テストの結果を図3-2に示した。分娩前、イノシシは実験者に対して無視するか近寄って接触しようとする親和的な行動および軽い逃避的な行動を見せた。分娩が近くなるにつれて供試イノシシの逃避性が強くなる傾向が見られた。分娩後は反応が激変し、すべてのイノシシに攻撃性が現れるようになり、グホッと鳴く、クチャクチャと音を出して泡を吹く、喉からカッカカッと音を出した直後に実験者に向かって突進、あるいはそのまま扉に激突した。激突の際に、前頭部から出血することもあった。母親の発声とともに子イノシシは保温箱に避難した。分娩後、約2週間後からはイノシシの攻撃性が減少し、実験者に対して親和的な行動を示すようになった。

個体ごとのヒトに対する反応の分娩前後の変化を図3-3に示した。個体差はあまり認められなかったが、攻撃性の持続性では個体Bが他の個体よりも長かった。個体Aは分娩2週後に逃避行動を示したが、その後は他の個体と同様に落ち着いていた。



攻撃性 ← 親和性 → 逃避性

図3-2. 対面テストの結果

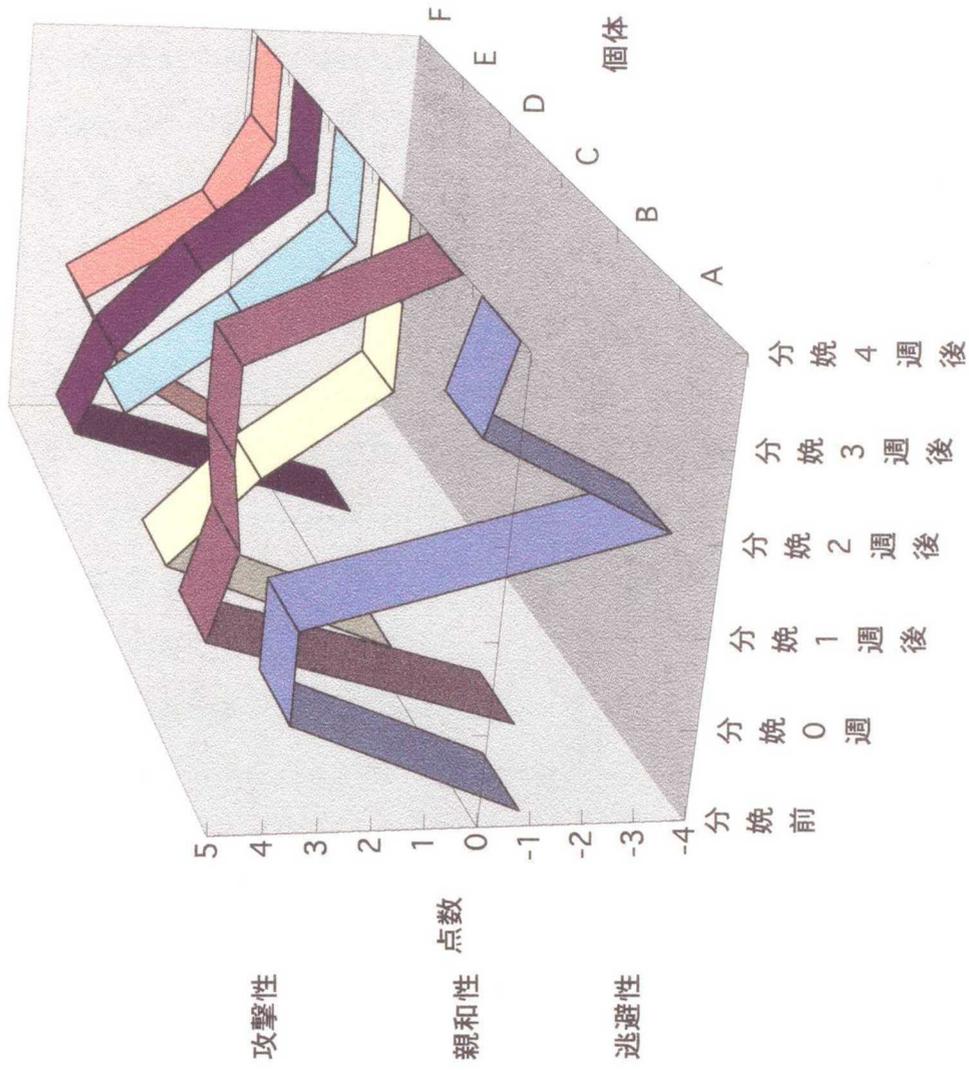


図3-3 各個体ごとのヒトに対する反応の経時的変化

考察

本来、このような調査を行なう場合、普段から飼養管理を行っているヒト、ある程度、供試動物と面識のあるヒト、および、全く面識のないヒトを対面者としてその結果を比較検討するべきである。しかし、分娩前後の母イノシシは特に神経質であり、管理者であっても分娩直後の子イノシシに触れることはまずできない。本牧場は一般の生産牧場であり、実験牧場ではないため、子イノシシが、興奮した母親によって危険にさらされる可能性が高い面識のないヒトによる対面テストは行なわなかった。これは実際、本調査の1年前に分娩舎の周りで、あまり面識のないヒトが作業を行なっていたところ、興奮した母イノシシが子を殺してしまう事故が発生している。また、短期間に数多くのテストを行なうことによる慣れや、過度のストレスが発生する可能性も考慮して、本調査では飼育管理者ほどではないがある程度イノシシがなれている著者だけがテストの対面者となった。

ブタの鳴き声は約20種類あるといわれている⁶⁷⁾。イノシシにおける鳴き声のレポートリーについての報告はないが、著者の経験から、ブタと同様にイノシシにおいても音の高低や発声時間の長短など様々な種類の声が存在すると思われる。警戒、闘争および逃避などの敵対行動における発声にも様々な種類のものがあり、強烈な甲高い長い発声も行なう。本牧場の屋外の放飼場においても警戒、闘争および逃避時に大きく甲高い鳴き声をよく耳にするが、今回のテストにおいて、対面者に対して発せられた鳴き声はどれも短く、低い音であり、高い音や持続時間の長い発声はなかった。これは子イノシシがまだ幼いことが関係していると思われる。半自然環境下における分娩直後のイノシシやブタの親子は群から離れて生活する習性があり、^{18,51)} その目的の一つに、子どもを群から隔離することによって母親以外の個体から受ける危険を低くするためであると考えられている⁵²⁾。イノシシは生態系の中において比較的高い地位を占めており、とくにニホンイノシシは最上位に近い存在である。しかし、生まれたばかりの子は同種の成熟個体だけでなく、他の動物種からもねらわれやすい。もし、子どもに危険が近づいた場合、母イノシシはその危険を取り除くために敵に対し、威嚇および攻撃を行なう。この

とき、激しくかつ甲高い音を発声してしまうと周囲に響きわたり、別の敵に対して、自分たちの居場所を教えることになりかねない。したがって、母イノシシは目の前の敵に対してだけに効果のある威嚇をしなければならないため、短く、低い音の発声になるのではないかと考えられる。

本牧場の分娩舎は一般にイノシシを飼育している牧場でよく見られる構造である^{38,39)}。分娩舎の周りはヒトを妨げるものではなく、分娩舎も視覚的に完全に遮断されている構造ではないので、中の分娩房を外から覗けるようになっている。本調査において、著者のように、ある程度慣れた者に対してさえも、母イノシシは強い攻撃性を示したことから、分娩後の数週間は部外者の立ち入りはいっさい禁止すべきと考えられた。部外者の出入りができてしまうところでは分娩舎の周りを柵で囲むか、分娩房を視覚的に遮断する方法を考える必要がある。今後、さらに調査を進め、イノシシにとって快適な飼育舎を考えていかなければならない。また、研究者は、生後間もない時期におけるイノシシの行動調査を行なう場合に、プタにおける調査以上に観察の手段を慎重に選択し、イノシシの行動に影響が出ないようにする必要がある。

要約

分娩の前後において、イノシシのヒトに対する反応がどのように変化するかを調査し、この時期の管理方法の検討を行なった。イノシシの雌6頭を供試した。著者本人が分娩室側の作業通路に接する鉄格子の扉の前に姿を現し、直立姿勢で10秒間静止し、そのときのイノシシの行動と発声の反応を記録した。イノシシの反応を攻撃、親和、逃避の3つのカテゴリーに分類し、点数化した。テストの結果、分娩前、イノシシは実験者に対して無視するか近寄って接触しようとする親和的な行動および軽い逃避的な行動を見せた。分娩が近くなるにつれて供試イノシシの逃避性が強くなる傾向が見られた。分娩後は反応が激変し、すべてのイノシシに攻撃性が現れるようになり、実験者に向かって突進、あるいはそのまま扉に激突した。激突の際に、前頭部から出血することもあった。母親の発声とともに子イノシシは保温箱に避難した。分娩後、約2週間後からはイノシシの攻撃性が減少し、実験者に対して親和的な行動を示すようになった。本調査において、著者のように、ある程度慣れた者にでさえも母イノシシは強い攻撃性を示したことから、分娩後の数週間は部外者の立ち入りはいっさい禁止すべきと考えられた。部外者の出入りができてしまうところでは分娩舎の周りを柵で囲むか、分娩房を視覚的に遮断する方法を考える必要がある。今後、さらに調査を進め、イノシシにとって快適な畜舎を考えていかなければならないと考えられた。

第4章

分娩直後1週間におけるイノシシの母と子の行動

目的

子ブタの飼養管理においては分娩から離乳までの期間が最も注意を要する。この期間は下痢や親による圧死などの発生が多く、生産性に多大な影響を与えかねない。ブタの祖先種であるイノシシの飼養管理においても同様に、この時期の管理は慎重に行なわなければならない。前章で報告したように、母イノシシは、普段おとなしくヒトに慣れている個体でも、分娩直後から非常に攻撃的かつ神経質になる。そのため、管理者は新生イノシシに対して生後1週間前後まで、直接、接することを避ける。しかし、この時期に起こる事故も多いため、ただ、そっとしておくだけが最良の管理とは言えない。より良い管理を行なうためには、この時期のイノシシの行動を把握し、事故が発生する可能性の低い環境をイノシシに提供する必要がある。哺乳期におけるブタの飼育管理に関する行動学的研究は数多く行なわれており、半自然環境下のブタにおける分娩後の母と子の行動も調査されている。半自然環境下におけるブタは、分娩後、数日間はそのほとんどを分娩を行なった巣の中で過ごし、その後、徐々に活動範囲を広げ、分娩7日後から10日で巣を離れて群に戻る^{61,62)}。分娩初日における子ブタの活動の割合は約30%であり、加齢とともに増加する⁶³⁾。授乳に関してブタは、分娩後10時間ほどで安定し、およそ40分間隔で授乳を行なうようになり⁶³⁾、子ブタの成長に伴って授乳間隔は大きくなる。一方、イノシシにおける分娩直後数日間の行動調査は少なく、1968年の Gundlach¹⁸⁾ の報告や 最近行なわれた Horrell¹⁹⁾ の授乳特性の報告が見られるだけである。特に、わが国におけるイノシシの母と子の詳細な行動の科学的な報告はない。そこで今回は、飼育管理下における分娩直後1週間のイノシシの母性行動および子イノシシの行動を明らかにすることを目的として、分娩房内におけるイノシシの分娩直後1週間の行動を調査した。

材料および方法

1. 調査場所

石井牧場の一角にあるイノシシ牧場（図1-1）の分娩舎（図1-2）で行なった。

2. 供試動物

供試動物はニホンイノシシの雌4頭とそれらの雌から生産された22頭の子イノシシとした（表4-1）。分娩日はそれぞれ、No.1：1997年4月12日、No.2：1997年4月29日、No.3：1997年5月2日、No.4：1997年5月22日であった。各腹の産子数はそれぞれ4頭（雌2雄2）・7頭（雌4雄3）・6頭（雌3雄3）・5頭（雌2雄3）であった。

3. 調査期間

No.1のイノシシの調査期間は1997年4月12日から4月19日、No.2は1997年4月30日から5月6日、No.3は1997年5月2日から5月9日、No.4は1997年5月23日から5月29日までとした。

4. 施設

分娩舎（図1-3）は9つの分娩房からなり、雌イノシシは、分娩の1カ月から1.5カ月前に各分娩房に1頭ずつ収容された。分娩後、子イノシシが離乳するまで各腹ごとにここで飼養された。分娩房は分娩室と広場からなっており、分娩室には0.75m×1.0mの保温箱が設置された。広場の一方の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。

5. 飼養状況

イノシシの日常管理は、06:30～07:30と15:00～16:00に清掃、給餌、給水が行なわれ、飼料はブタ育成後期用の配合飼料（日清製粉/日清飼料製、表2-2・表2-3）を1頭あたり1.5～2.0kg（/日）を与えた（表1-2・表1-3）。

表4-1. 供試イノシシの分娩日、産子数および子の性別

個体No.	分娩日	産子数	性別
1	1997年4月12日	4	雌2雄2
2	1997年4月29日	7	雌4雄3
3	1997年5月 2日	6	雌3雄3
4	1997年5月22日	5	雌2雄3

6. 調査方法

観察には監視用4画面システムカメラ（Panasonic WV-CP130・WJ-430A）とタイムラプスビデオデッキ（Panasonic AG-6720・AG-6720A）を使用した。観察は各腹とも分娩後1日目、3日目、5日目、7日目の午前5時から午後6時まで行なった。本調査では日中の分娩も夜間の分娩もすべて翌朝の05:00からを1日目として観察を開始した。各分娩房ごとに走査サンプリングを行ない、1分間隔の瞬間サンプリングで行動を記録した。1日780回のサンプル点において各行動が観察された回数を比較した。

観察項目は、母イノシシにおいては、授乳、世話、休息、遊歩、探査、接触、飲水、排泄、その他に分類した。休息はさらに横臥休息、伏臥休息、犬座休息、立位休息および子イノシシが乳頭を加えたままの状態で行なう授乳休息に分けた。子イノシシにおいては吸乳、親との接触、保温箱の外での休息、遊歩、探査、摂食、飲水、遊び、保温箱内行動、排泄、その他に分類した。吸乳は、子イノシシが吸乳することを目的として母イノシシの乳房に接している場合も含めた。なお、保温箱内では休息しているものと見なした。また、供試イノシシが分娩房内の広場、分娩室、巣、保温箱のどの位置にいるのかを記録するとともに、母子間の距離の測定として、母親の体から30cm以内のところにいる子イノシシの数も数えた。巣は分娩室内の保温箱と壁の隙間の部分とした（図1-3）。

7. 解析方法

各供試イノシシの行動に共通した経日的変化が認められるのかどうかをノンパラメトリック法のFriedmanの検定によって解析した。また、分娩後3日目以降の各行動の割合と1日目の行動の割合を Paired-t 検定によって解析した。

結果

1. 母イノシシにおける行動の経日的変化

分娩後における母イノシシの行動の変化を図4-1に示した。分娩後1日目は休息が55.0%を占めていたが徐々に減少し、7日目には39.4%にまで減少した。授乳の割合は分娩後1日目が3日目以降の割合よりも高く、逆に探査と遊歩の割合は1日目が低かった。授乳時にはほとんどの場合、すべての子イノシシが同時に吸乳した。世話行動の割合は1日目が5.4%、7日目が4.9%とあまり変化しなかった。摂食は徐々にではあるが、増加した。

Friedmanの検定によって、各母イノシシの行動に共通した変化が見られるのかどうかを検定したところ、休息においては日を経つにつれて有意に減少し ($P < 0.05$)、摂食は有意 ($P < 0.05$) に増加する変化が認められた。また、遊歩においては有意ではないが増加する傾向が認められた ($P = 0.058$)。分娩後3、5、7日目の各行動の観察回数が、1日目の観察回数と比べて有意に変化しているのかどうかを Paired t-test によって解析したところ、休息は分娩後3日目が1日目より有意に少なかった ($P < 0.05$)。探査においても分娩後、日を経つにつれて増加し、分娩後3日目は1日目より有意に増加した ($P < 0.01$)。また、遊歩は3日目において1日目よりも有意に増加した ($P < 0.05$)。5日目および7日目の遊歩の観察回数は3日目よりも大きい値であったが、各イノシシ間においてデータのばらつきが大きく、計算上、有意な差とはならなかった。摂食においては有意な差は見られなかったものの、5日目と7日目が1日目よりも増加する傾向が見られた ($P = 0.068$, $P = 0.056$)。授乳は、分娩後1日目から5日目までは変化がなかったが、7日目において有意に減少した ($P < 0.05$)。世話行動の経日的な変化は認められなかった。また、観察中に母イノシシによる子イノシシの圧死は発生せず、子が危険にさらされることもなかった。

2. 母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化

分娩後における母イノシシの各行動の2時間ごとの変化を図4-2,a-dに示した。休息の2時間ごとの変化は、分娩後1週間を通して変わらず、10:00-12:00にピークをむかえ、

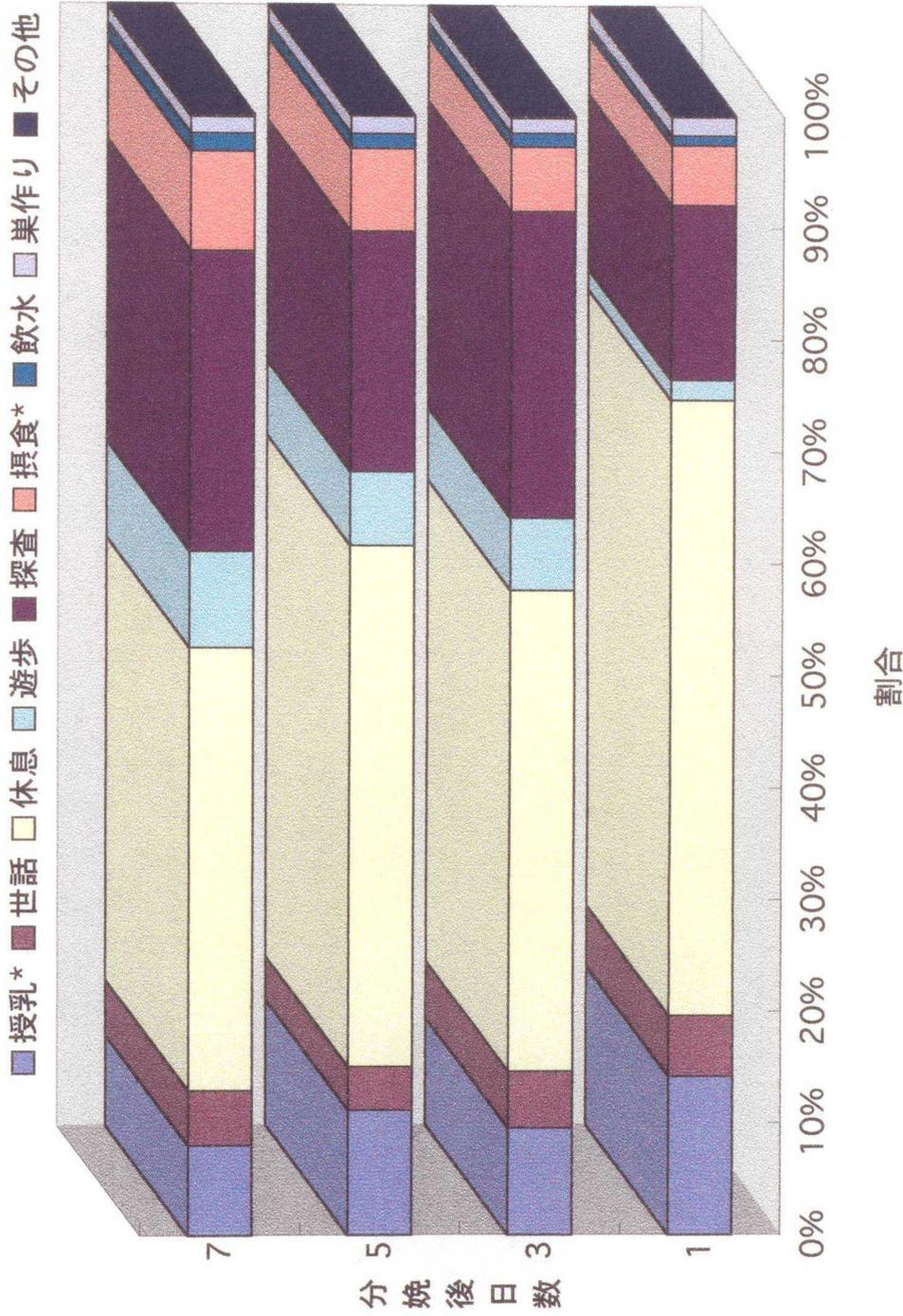


図4-1. 分娩後における母イノシシの行動の変化

* P<0.05: Friedman test

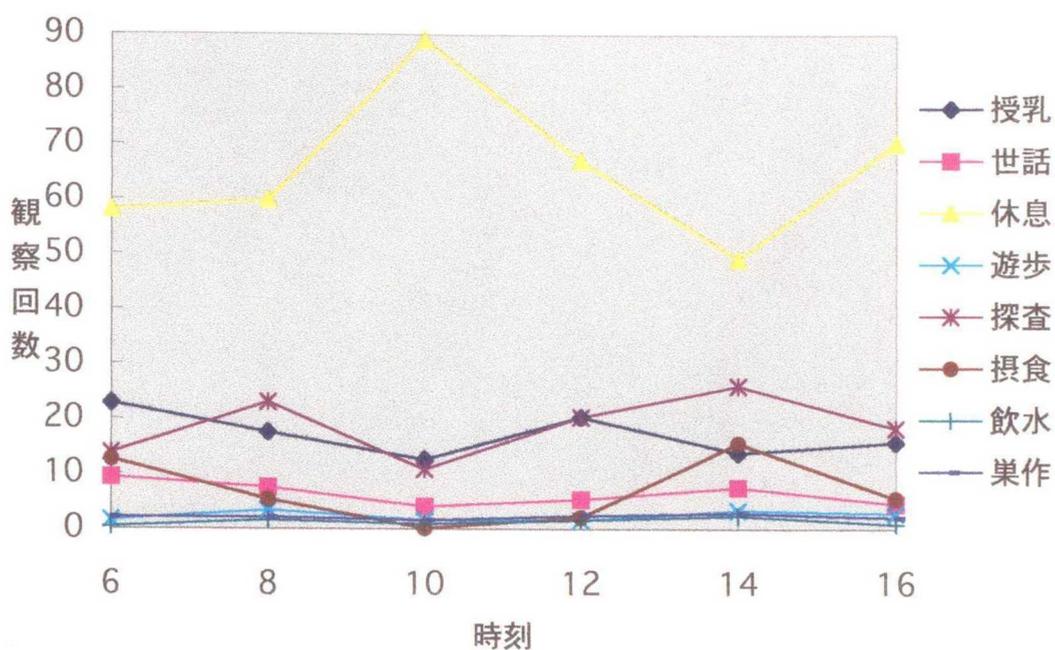


図4-2,a. 分娩1日後の母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化

観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

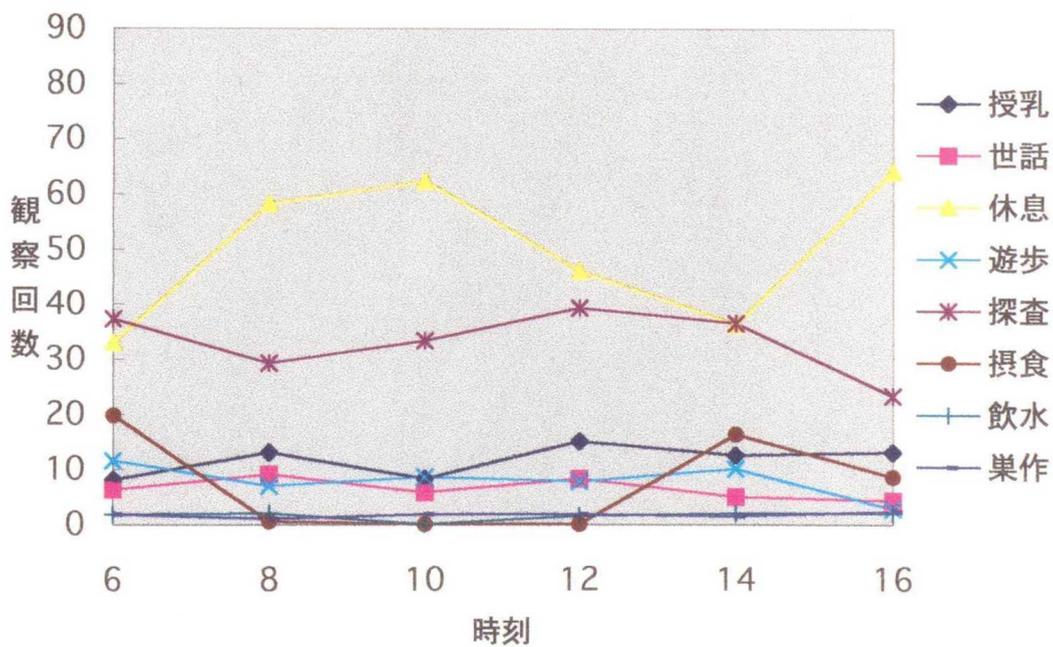


図4-2,b. 分娩3日後の母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化

観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

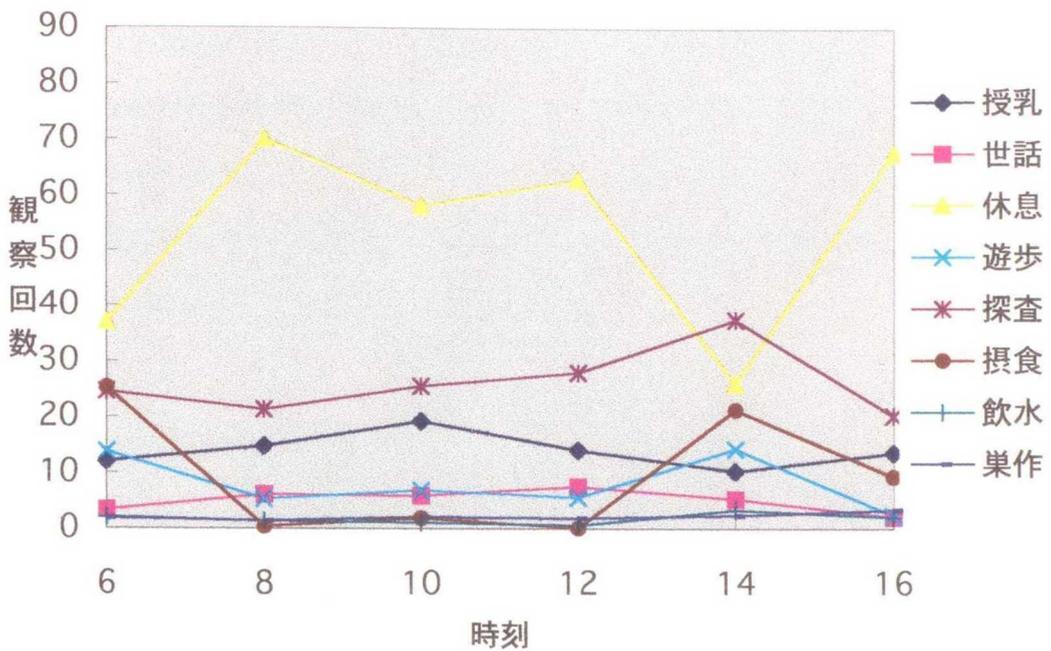


図4-2,c. 分挽5日後の母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

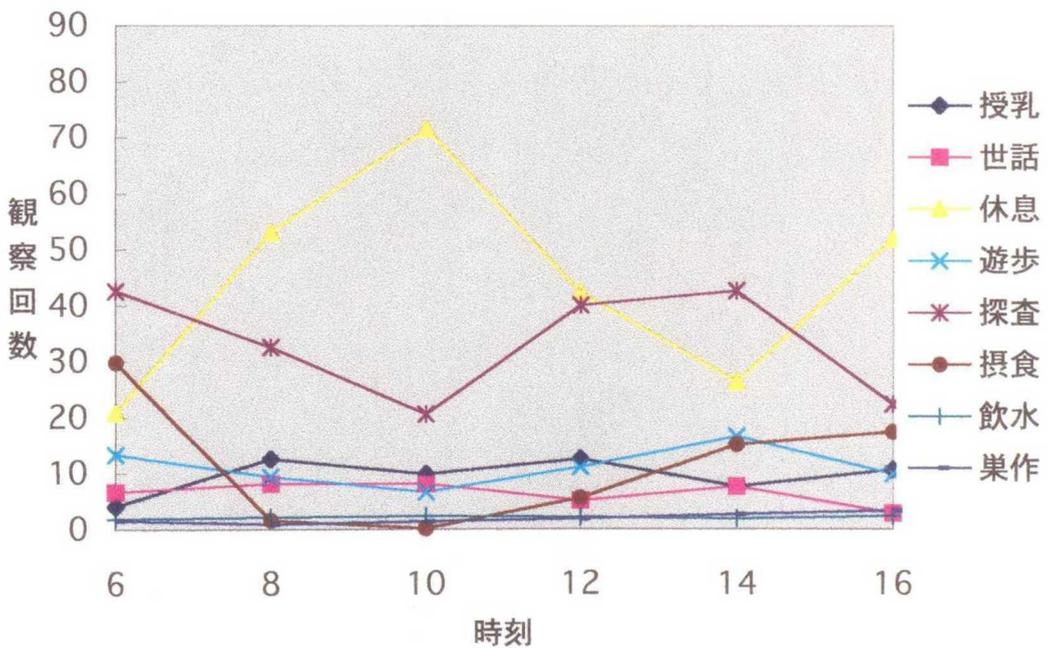


図4-2,d. 分挽7日後の母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

14:00-16:00に最も低い値をとり、再び増加するパターンを示した。分娩後3日目以降、探査が増加し、各時間帯において、平均的に行なわれるようになったが、朝夕の摂食を行なっている時間帯に比較的多く行なわれた。3日目まではすべての時間帯において、休息が探査よりも多く行なわれていたが、5日目以降、14:00-16:00において探査と休息が逆転した。給餌の行なわれる06:00-08:00において、1日目の授乳は摂食よりも多く行なわれたが、3日目以降は摂食のほうが多く行なわれた。

3. 分娩房における母イノシシの場所の利用

分娩房における母イノシシの場所の利用割合を図4-3に示した。分娩後、日数の経過に伴い、広場の利用割合が増加し（Friedman検定： $P<0.05$ ）、巣の利用が減少した（ $P<0.05$ ）。イノシシは分娩後、摂食中に広場にある餌場と子イノシシが休息している保温箱を頻繁に往復していたが、分娩後7日目には保温箱を気にすることもなく、摂食に集中する個体も見られるようになった。

4. 子イノシシにおける行動の経日的変化

1、3、5、7日齢における子イノシシの行動を図4-4に示した。加齢に伴って活動（遊歩、探査、飲水、闘争、親との接触）が徐々に増加し、保温箱での休息を含めた休息の割合が徐々に減少したが、7日齢においても休息の割合は高く、64.1%であった。

Friedmanの検定によって、各腹の子イノシシの行動に共通した変化が見られるのかどうかを検定したところ、探査、飲水、および遊びにおいて、加齢に伴って有意に増加する変化が認められた（ $P<0.05$ ）。また、接触において有意な変化は認められなかったが、母親の接触部位について見てみると、母親の頭部に対する接触が加齢に伴って減少する傾向が見られた（ $P=0.058$ ）。3、5、7日齢において観察された子イノシシの各行動が1日齢の場合と比べて差があるのかどうかを Paired t-test によって解析したところ、7日齢における哺乳・接触および休息（保温箱を含む）は、1日齢より有意に少なかった（ $P<0.05$ 、 $P<0.01$ 、 $P<0.05$ ）。母親の頭部に対する接触は3日齢と7日齢において有意に少なかった（ $P<0.05$ 、 $P<0.01$ ）。探査は1日齢より3、5、7日齢が有意に高い値を示した（ $P<0.01$ ）。また、遊びは7日齢において、1日齢よりも有意に多く観察され

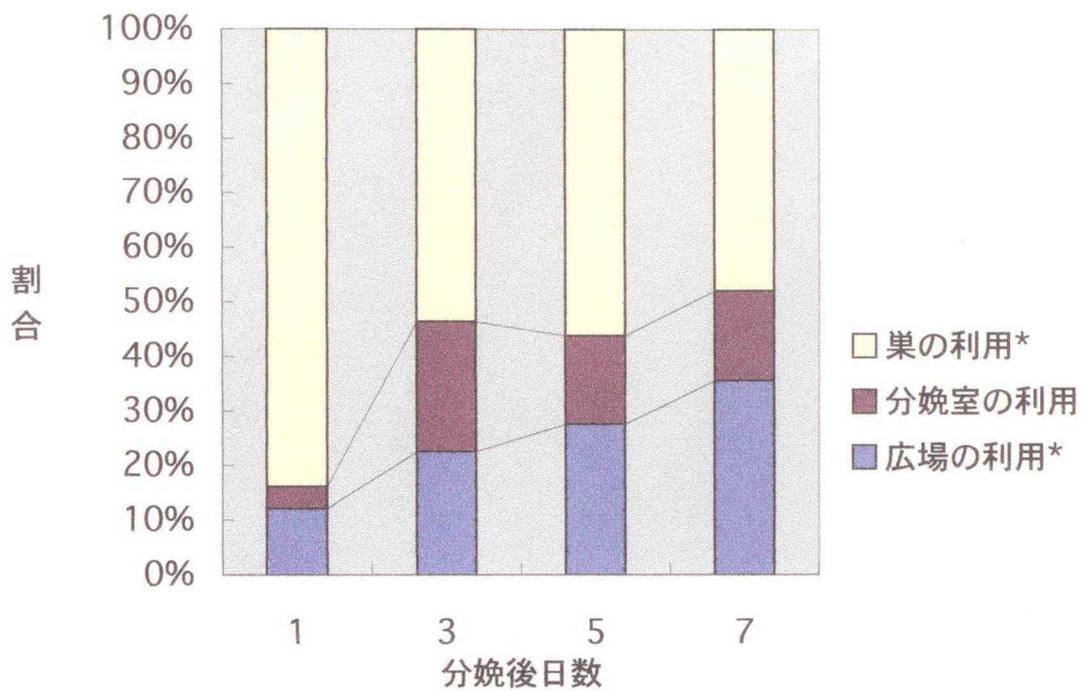


図4-3. 分娩房における母イノシシの場所の利用割合

* $P < 0.05$: Friedman test

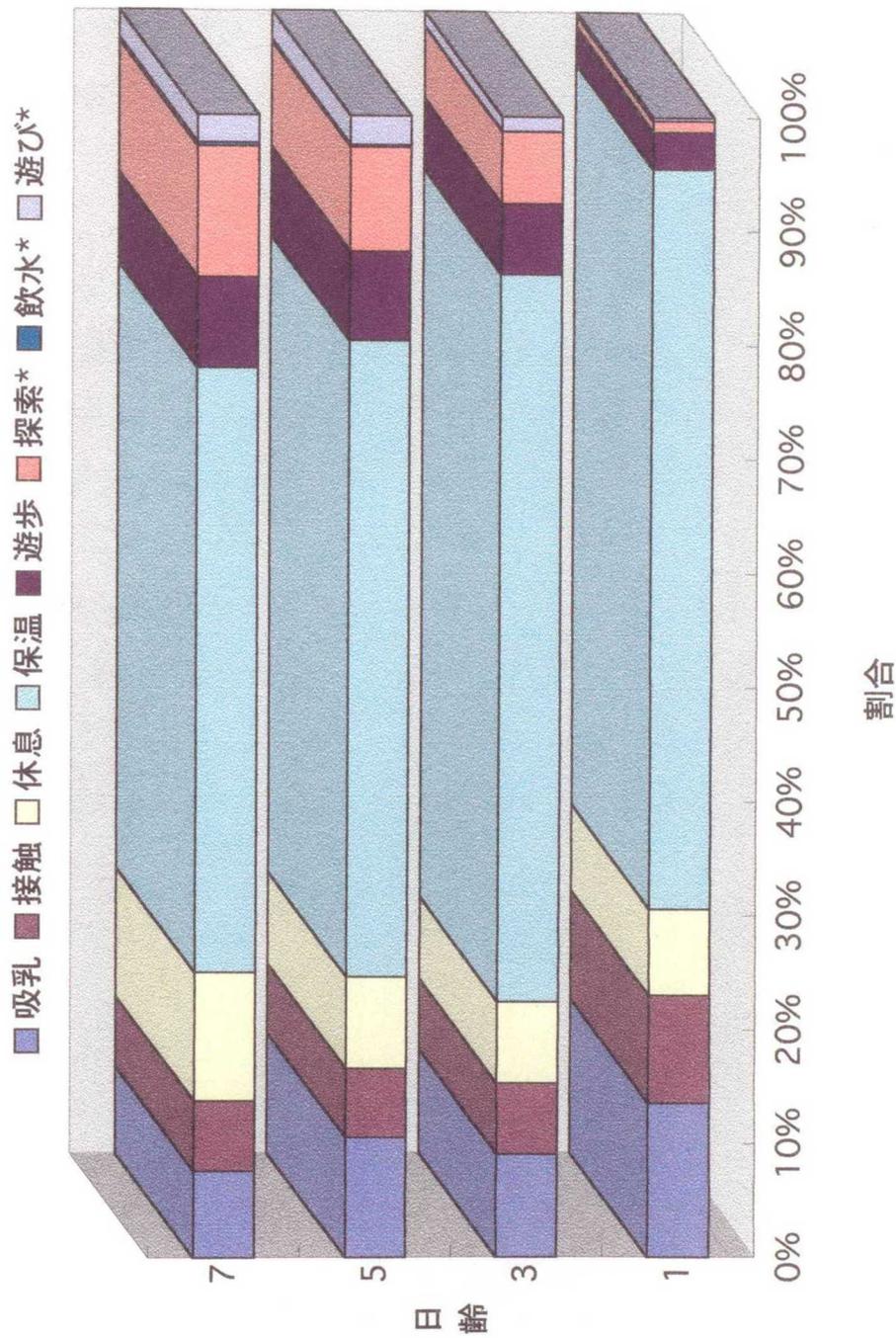


図4-4. 各日齢における子イノシシの行動の変化

* P<0.05 : Friedman test

た ($P<0.05$)。

5. 子イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化

1、3、5、7日齢の子イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化を図4-5,a-dに示した。保温箱での休息はすべての時間帯において多く観察されたが、その回数は日齢とともに、徐々に減少した。探査行動が5日齢と7日齢の午後に増加し、16:00以降減少した。

6. 分娩房における子イノシシの場所の利用

分娩房における子イノシシの場所の利用を図4-6に示した。加齢に伴い、広場の利用が有意に増加した (Friedman検定: $P<0.05$)。保温箱の利用は加齢に伴って減少したが、有意な差は認められなかった。巣の利用は7日齢が1日齢よりも有意に減少した ($P<0.05$)。

子イノシシが母親の体から30cm以内にいるとき (周囲)、30cm以上離れているとき (独立)、および保温箱内にいるときの割合 (保温箱) を図4-7に示した。独立の割合は1日齢の2.2%から徐々に増加し、7日齢では15.8%になった。周囲は3日齢に減少したが、その後の変化は見られなかった。保温箱は5日齢に減少した。

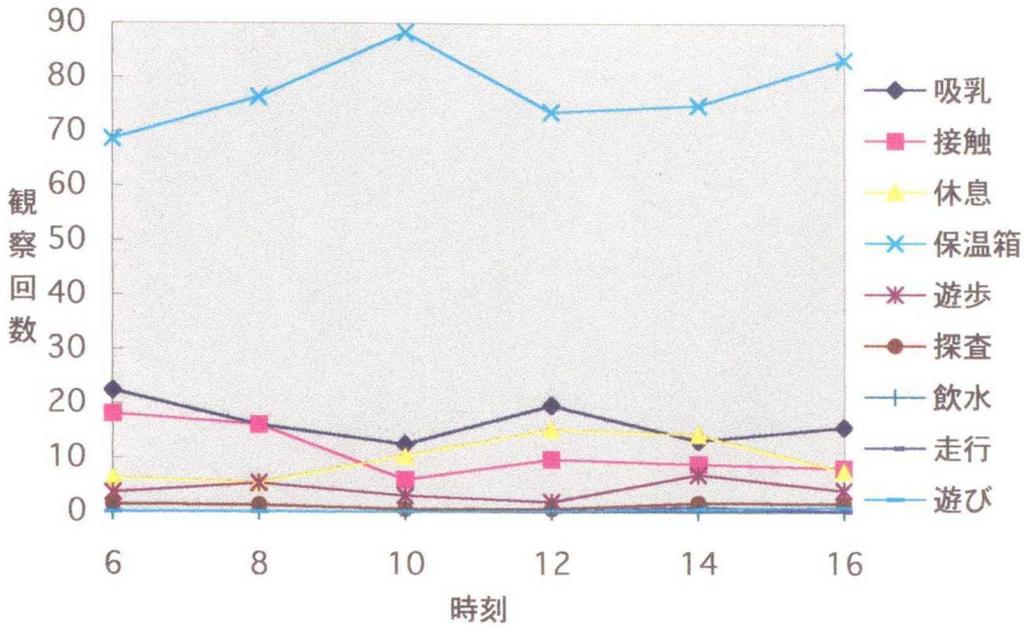


図4-5,a. 1日齢の子イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化
 観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

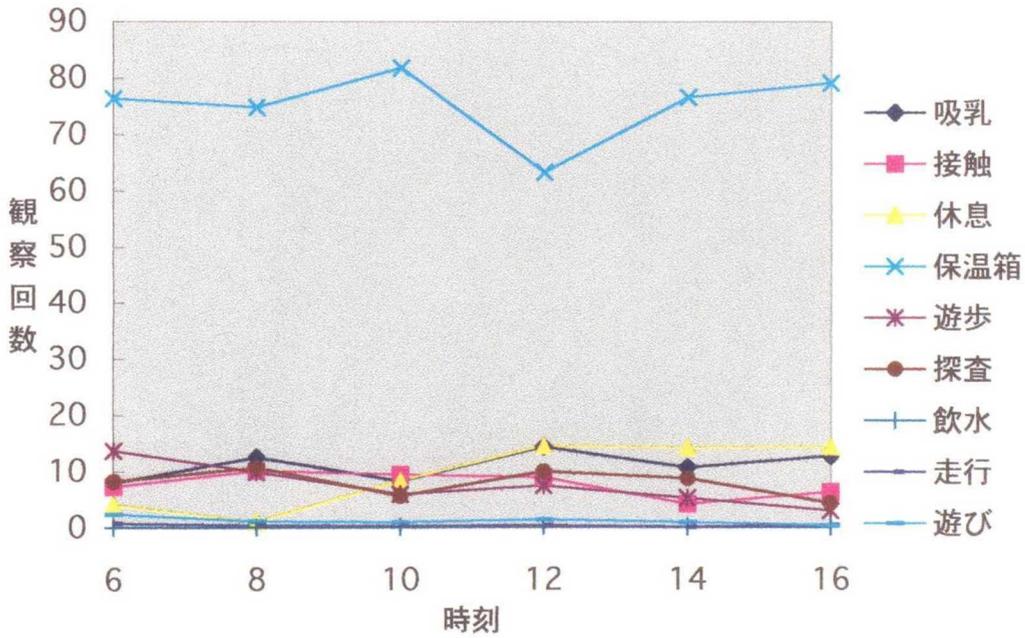


図4-5,b. 3日齢の子イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化
 観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

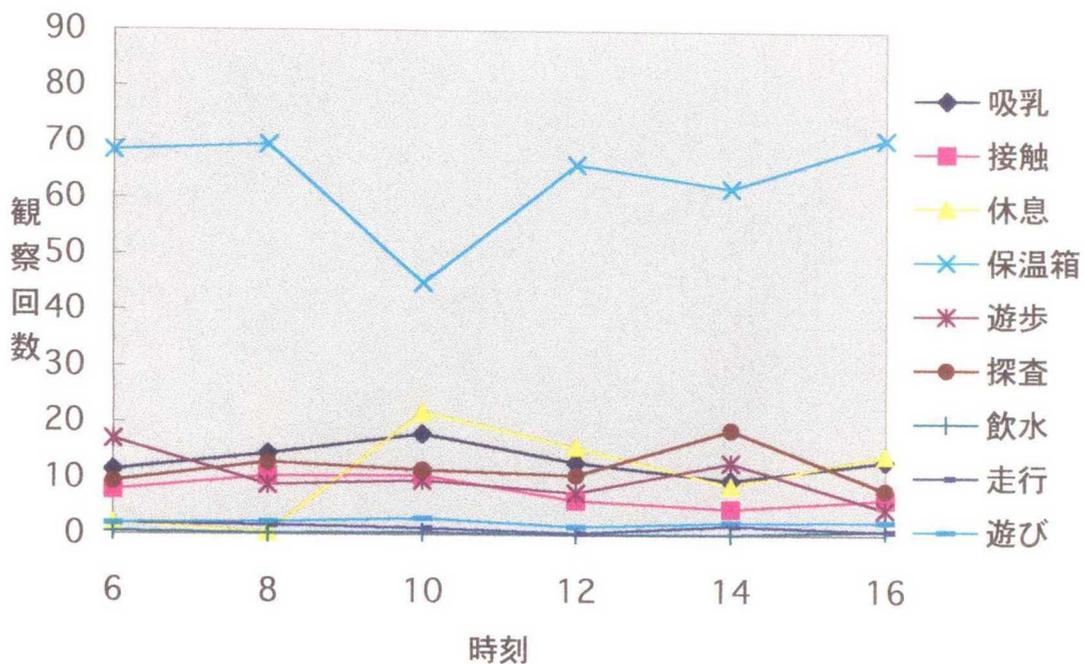


図4-5,c. 5日齢の子イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

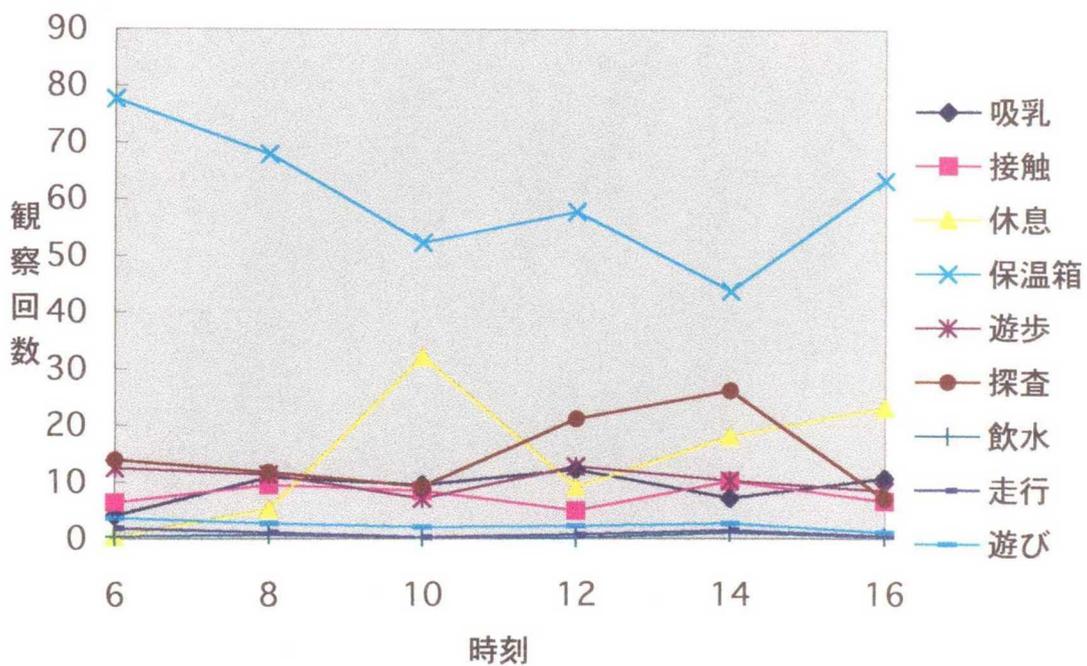


図4-5,d. 7日齢の子イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

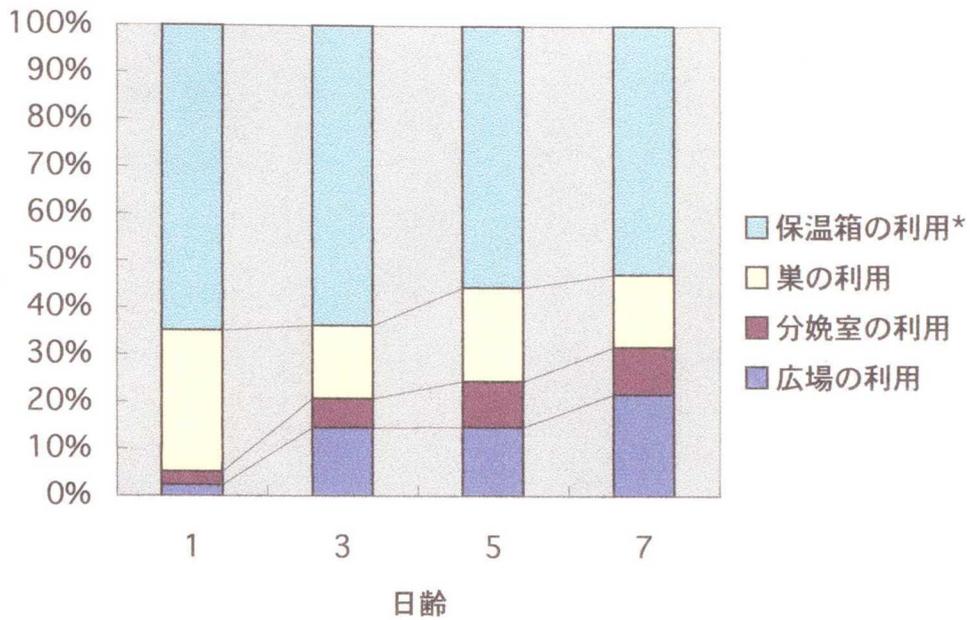


図4-6. 分娩室における子イノシシの場所の利用割合

* $P < 0.05$: Friedman test

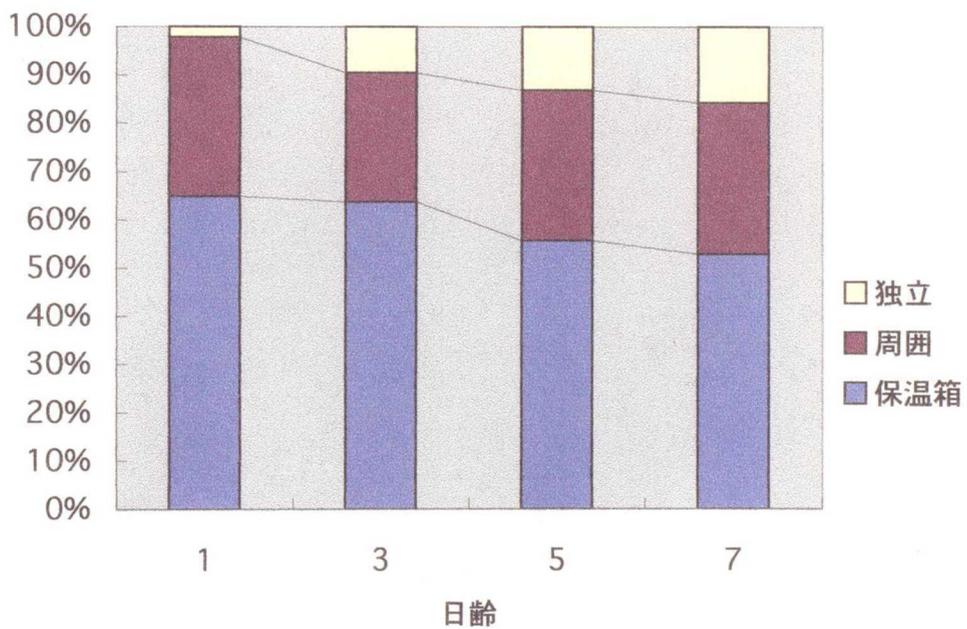


図4-7. 各日齢における母子間の距離の変化

周囲：子イノシシが母親から30cm以内のところにいる

独立：子イノシシが母親から30cm以上離れている

保温箱：子イノシシが母親との距離は関係なく保温箱の中に入っている

考察

ブタは分娩後2日間、90%を巣の中で過ごし、授乳は分娩後10日間、観察時間の10%前後で安定したと報告されている⁶³⁾。母イノシシは分娩後1日目、観察期間の80%以上を巣の中で過ごした。今回の調査の結果も、イノシシのほうが多少活動的であったが、全体的にイノシシとブタの分娩後1週間における行動の変化は類似した傾向を示し、この時期におけるイノシシとブタの行動は、家畜化による影響をあまり受けていないと考えられる。

授乳は1日齢において比較的高い割合(14.2%)であったが、その後は10%前後で推移していた。初乳を子イノシシに与えることは、母親から子への抗体を移行させるためにも重要である。したがって、分娩直後は授乳への動機付けが特に高い状態になり、摂食よりも優先して授乳を行なうようになると考えられる。

巣作り行動は分娩後7日間通して一定していた。分娩室の巣の中で行なわれたルーティングが探査行動であるのか、それとも巣作り行動であるのかの判断が難しいため、巣の中において母イノシシが鼻でルーティングを行ないながら前足で地面を掻く行動だけを巣作り行動と定義した。したがって、実際に行なわれた巣作り行動の割合はもう少し多いかもしれない。

摂食時、母イノシシは餌場と保温箱の間を頻繁に往復していた。巣および保温箱のある分娩室から離れた広場の中央付近に餌が置かれたために、母イノシシは子イノシシが休んでいる保温箱を離れなければならない、摂食中も気になり、子どもの安全を確認しながら摂食を行なったと考えられる。しかし、分娩後7日目になると保温箱の様子を窺うことをしないで、摂食に集中する個体がみられた。また、4頭の母イノシシのうち、2頭は分娩後7日目に、1頭は5日目に隣の分娩房にいるイノシシを気にしはじめ、柵の隙間に鼻をいれて隣を窺っていた。これらは、半自然環境下において観察されたイノシシ¹⁸⁾やブタ^{51,68)}のように、母イノシシが巣を捨て、群に戻るための行動の変化が分娩房における母イノシシにも起き始めたと考えられる。

分娩後3日目において、母イノシシが巣を利用する割合は1日目に比べて約30%減少

したが、広場における利用の増加は10%以下に留まり、まずは、巣の周りの分娩室の利用が目立った。その後は、広場の利用が増加していった。Stangelら⁶³⁾は半自然環境における母ブタの行動範囲を測定し、分娩後の経日変化に伴って、活動範囲が徐々に広がったことを報告している。彼らの調査では、巣からの距離を5m、20m、50m、100mに分類して測定しており、5m以下のデータはまとめられてしまっている。今回のイノシシの調査は、飼育下における分娩房内で行なわれているため、巣から最も離れているところまでの距離は約5.5mしかない。それでも活動の場所は段階的に広げられていたことから、イノシシは分娩後、活動範囲を巣の外へ広げる場合、巣の周辺部でも慎重に活動範囲を広げていくと考えられた。

子イノシシは1日齢から遊戯および軽い模擬闘争が観察され始めた。しかし、子イノシシのほとんどが遊戯・闘争を始めるのは3日齢からであった。子ブタでは2日齢で遊戯行動が、3日齢で闘争行動が観察されており⁶⁸⁾、イノシシとブタとの間に大きな違いはなかった。しかし、子イノシシは母親の背中に乗ってその上を歩いたり、休息する行動も行なっていた。この行動は2腹の子イノシシにおいては1日齢から観察された。ある程度、成長した子ブタが、哺乳時に乳頭を確保するために母親の背中に乗ることはあるが、子イノシシが行なうような行動は報告されていない。また、一つ一つの動作においても子イノシシは子ブタよりも機敏に動いており、瞬発的な運動能力にはかなりの差が感じられた。1日の活動量で比較してみると、ブタの1日齢の活動の割合は約30%であり、7日齢では45%強にまで増加した⁶⁹⁾。一方、本調査におけるイノシシの活動の割合は、1日齢において27.6%、7日齢では35.9%であった。子イノシシは子ブタよりも瞬間的な運動能力はあるが、1日を通した活動量は子ブタのほうが多い。ブタはイノシシよりも体格的に大きい状態で娩出され、その後の成長も早い。したがって、ブタはイノシシよりも早く体力が付き、持久力が向上するために、1日の活動量が多くなったと考えられる。

子イノシシと母親の距離については、母と子が30cm以上離れている割合が加齢に伴って増加していったが、まず3日齢で母親と子が接触、または親子が30cm以内にいる割合が減少し、続いて5日齢で保温箱の中にいる割合が減少した。これは3日齢において母親の活動が増加したことによって、巣に留まった子イノシシとの距離が広がったが、5日齢

になると子イノシシが保温箱の外で母親について動くようになってきたために、保温箱の中にいる割合が減少した結果によると考えられる。

分娩後1週間の母イノシシにおいては、全体的な行動の変化はブタとよく類似していた。しかし、母イノシシはブタに比べて活動的ではあり、子イノシシにおいてもブタでは見られない背乗り行動が観察された。また、母イノシシ、子イノシシともにブタよりも身軽であり、母親の横臥時に子イノシシが圧死などの危険にさらされることはなかった。このように個々の行動を比べるとイノシシとブタでは違いが存在し、さらに調査する必要がある。

本研究において、7日齢の子イノシシの活動時間は少なく、巣を捨てて母イノシシとともに群に合流するほどの体力はまだないと思われる。この活動時間の低さは自然環境と飼育環境の違いによるものなのか、それとも、活動性が増すためにはもう少し成長を待たなければならないのかが明確にはできなかった。そこで、次章において1週齢から3週齢のイノシシの行動を調査した。

要約

飼育管理下におけるイノシシの母性行動および子イノシシの行動を明らかにすることを目的として、分娩房内におけるイノシシの分娩直後1週間の行動を調査した。ニホンイノシシの雌4頭とそれらの雌から生産された22頭の子イノシシを供試した。観察は各腹とも分娩後1日目、3日目、5日目、7日目の午前5時から午後6時までをビデオ録画によって行なった。各分娩房ごとに走査サンプリングを行ない、1分間隔の瞬間サンプリングで行動を記録した。分娩後における母イノシシの行動は、分娩後1日目は休息が55.0%を占めていたが徐々に減少し、7日目には39.4%にまで減少した。授乳の割合は分娩後1日目が3日目以降の割合よりも高く、逆に探査と遊歩の割合は1日目が低かった。授乳はほとんどの場合、すべての子イノシシが同時に哺乳した。世話行動の割合は分娩後7日間を通して、ほとんど変化しなかった。摂食は徐々にではあるが、増加した。母イノシシは分娩後、摂食中に広場にある餌場と子イノシシが休息している保温箱を頻繁に往復していたが、分娩後7日目には保温箱を気にすることもなく、摂食に集中する個体も見られるようになった。1日齢から7日齢の子イノシシの行動は、加齢に伴って活動が徐々に増加し、保温箱での休息を含めた休息の割合が徐々に減少したが、7日齢においても休息の割合は高く、64.1%であった。探査、飲水、走行および闘争において、加齢に伴って有意に増加し、母親の頭部に対する接触が加齢に伴って減少する傾向が見られた。分娩後1週間の母イノシシにおいては、全体的な行動の変化はブタとよく類似していた。しかし、母イノシシはブタに比べて活動的ではあり、子イノシシにおいてもブタでは見られない背乗り行動が観察された。また、母イノシシ、子イノシシともにブタよりも身軽であり、母親の横臥時に子イノシシが圧死などの危険にさらされることはなかった。

第5章

分娩後1ヶ月間におけるイノシシの母と子の行動の変化

目的

母イノシシの行動は、分娩後7日の間に大きく変化したが、子イノシシにおいては、あまり大きな変化は見られず、休息の割合も減少はしたものの、7日齢においても比較的高い割合を維持したままであった。半自然環境下のイノシシ¹⁸⁾ やブタ^{52,65)} および再野生化ブタ²²⁾ の調査では、それぞれ、分娩後における巣の利用パターンはよく類似している。半自然環境下のイノシシやブタは分娩後1週間から2週間で巣を離れ、群に戻る。この時期における子ブタの活動は大きく増加し、それまで隠れることが専門だった *hider* から母親の後を追うことが専門の *follower* になる⁶⁹⁾。また、2週齢あたりから摂食行動が見られるようになり、遊戯行動も活発に行なわれるようになる⁷⁰⁾。半自然環境下の子ブタにおいて観察されるような行動の変化が、分娩房において飼育されている子イノシシにおいても起こるのかは明らかにされていない。そこで分娩後1ヶ月間の母と子イノシシの成長に伴う行動の変化を明らかにし、この時期におけるイノシシの適切な管理方法を検討することを目的として本研究を行なった。

材料および方法

1. 調査場所

本調査は石井牧場（図1-1）の分娩舎（図1-2）で行なった。

2. 供試動物

供試動物はニホンイノシシの雌3頭とそれらの雌から生産された各腹4頭、計12頭の子イノシシとした（表5-1）。分娩日はそれぞれ、1996年4月19日、1996年4月24日、1996年5月5日であった。性別は各腹とも雌2頭雄2頭であった。

3. 調査期間

調査期間は、1996年4月から5月とし、各腹とも1週齢から3週齢まで、毎週1回観察を行なった。

4. 施設

分娩舎（図1-3）は9つの分娩房からなり、雌イノシシは通常、分娩の1カ月から1.5カ月前に各分娩房に1頭ずつ収容された。分娩後、子イノシシが離乳するまで、ここで飼養された。分娩房は分娩室と広場からなっており、分娩室には0.75m×1.0mの保温箱が設置された。広場の一方の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。

5. 飼養状況

イノシシの日常管理は、06:30～07:30と15:00～16:00に清掃、給餌、給水が行なわれ、飼料はブタ育成後期用の配合飼料（日清製粉/日清飼料製）を1頭あたり1.5～2.0kg（/日）を与えた（表1-2・表1-3）。

表5-1. 供試イノシシの分娩日、産子数および性別

個体	分娩日	産子数	性別
A	1996年4月19日	4頭	雌2・雄2
B	1996年4月24日	4頭	雌2・雄2
C	1996年5月 5日	4頭	雌2・雄2

6. 調査方法

観察は各腹とも1週齢から3週齢まで毎週1回、午前6時から午後6時まで、肉眼または8mmビデオカメラ（SONY CCD-TR212）で行なった。各分娩房ごとに行動を走査サンプリングにより、30秒間隔の瞬間サンプリング法で記録した。1日1440回のサンプル点において各行動が観察された回数を比較した。

観察項目は、母イノシシにおいては授乳、世話、休息、遊歩、探査、摂食、飲水、排泄、その他に分類した。

子イノシシにおいては吸乳、親との接触、保温箱の外での休息、遊歩、探査、摂食、飲水、遊び、保温箱内行動、排泄、その他に分類した。なお、保温箱内では休息しているものと考えた。母子間の距離の測定として、母親の体から30cm以内のところにいる子イノシシの数も数えた。

7. 解析方法

各供試イノシシの行動に共通した経週的变化が認められるのかどうかをノンパラメトリック法のFriedmanの検定によって解析した。また、2週齢時と3週齢時の各行動の割合と1週齢時の行動の割合を Paired-t 検定によって解析した。

結果

1. 母イノシシにおける行動の経週的变化

子イノシシの成長に伴って母イノシシの行動がどのように変化するかを調べた結果を図5-1に示した。Friedmanの検定を行ない、母イノシシの行動が共通した一定の傾向を持って変化するのかどうかを調べたところ、摂食が有意に増加し ($P < 0.05$)、摂食の割合の平均値は1週齢が7.2%、2週齢が9.2%、3週齢が14.0%であった。また、1週齢時の母イノシシの各行動を2週齢および3週齢と Paired t-test で比較した。その結果、遊歩と探査において、1週齢と2週齢および1週齢と3週齢との間で時間の経過に伴う有意な増加が認められた ($P < 0.05$)。授乳行動においては各週齢間に大きな変化は見られず、1週齢が13.5%、2週齢が10.9%、3週齢が10.1%であった。子イノシシの1週齢において母イノシシの休息は64%を占めていたが、その後は大きく減少し、2週齢では28.5%、3週齢では32.5%となった。世話行動は母イノシシが鼻で子イノシシの鼻を触れる、鼻を子イノシシの脇腹や腹の下にあてて場所を移動させる、鳴き声により子イノシシを誘導する、などが見られた。世話行動は、2週齢時は6.5%であったが、3週齢時には2.8%まで減少した。1週齢において、休息時に保温箱の入り口に鼻を入れていた母イノシシが2頭観察されたが、前章において観察されたような、母イノシシが摂食中に子イノシシのいる保温箱の様子を見に行くことはなかった。

2. 子イノシシの成長に伴う母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化

子イノシシの成長に伴う母イノシシにおける各行動の2時間ごとの変化を子イノシシの各週齢ごとに図5-2, a-cに示した。休息は、1週齢において、06:00から18:00までのすべての時間帯で最も観察された回数が多くなったが、2週齢および3週齢では朝と夕方に記録された回数が減少した。休息はすべての期間を通して、10:00から12:00の間において最も多く行なわれた。授乳においては週齢による変化は見られなかった。授乳の観察された回数は早朝の6時から8時が最も少なく、その後は20回から40回前後で推移していた。授乳が最も多く観察された時間帯は週齢によって異なっており、1週齢では08:00から

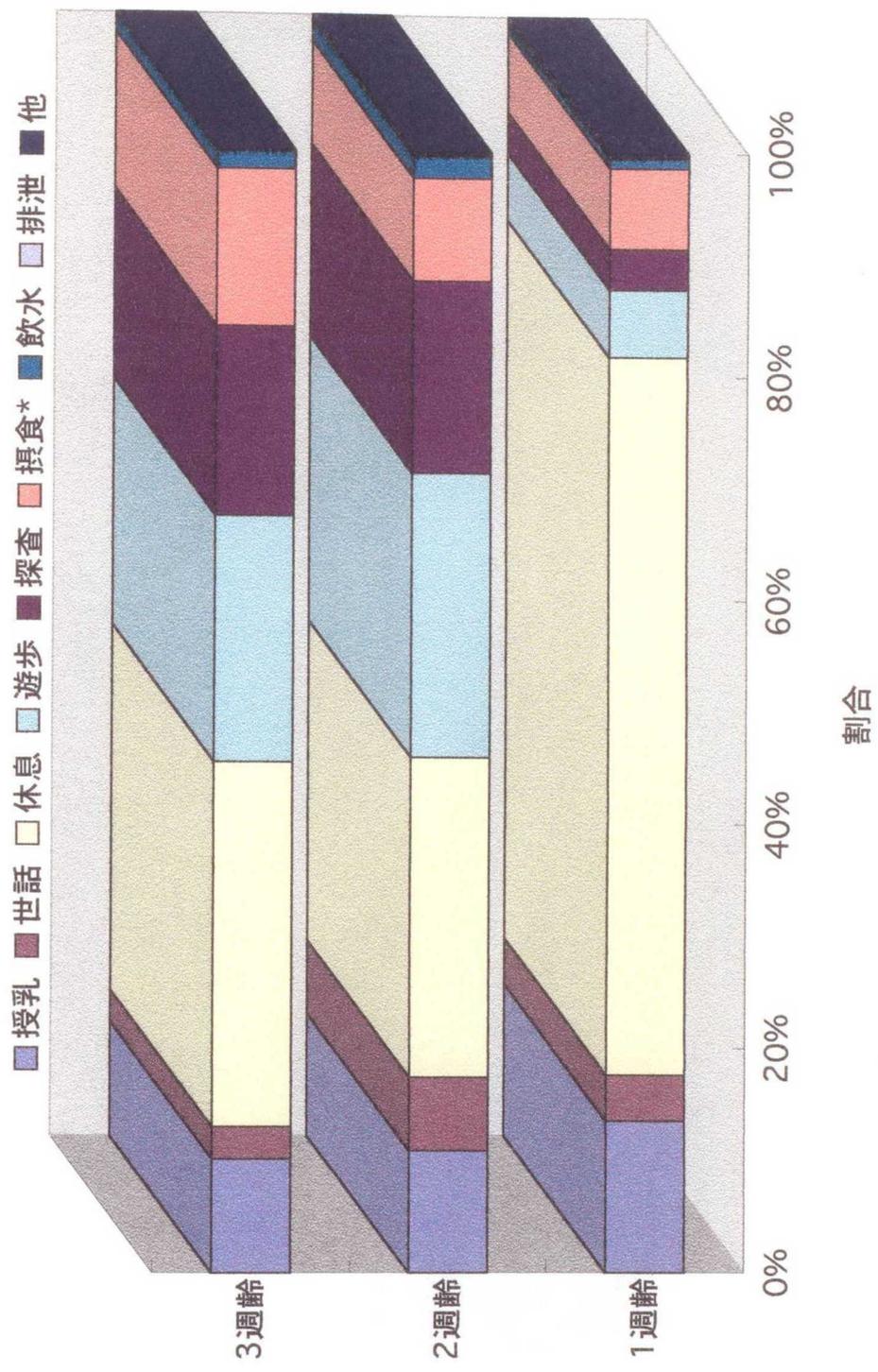


図5-1. 子イノシシの加齢に伴う母イノシシの行動の変化

縦軸は子イノシシの週齢

* P<0.05 : Friedman test

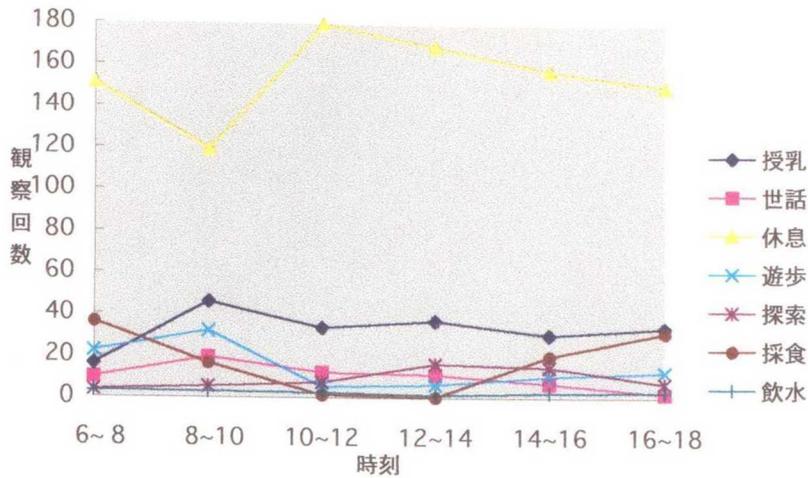


図5-2,a. 子イノシシの1週齢時における母イノシシの行動の日内変動
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

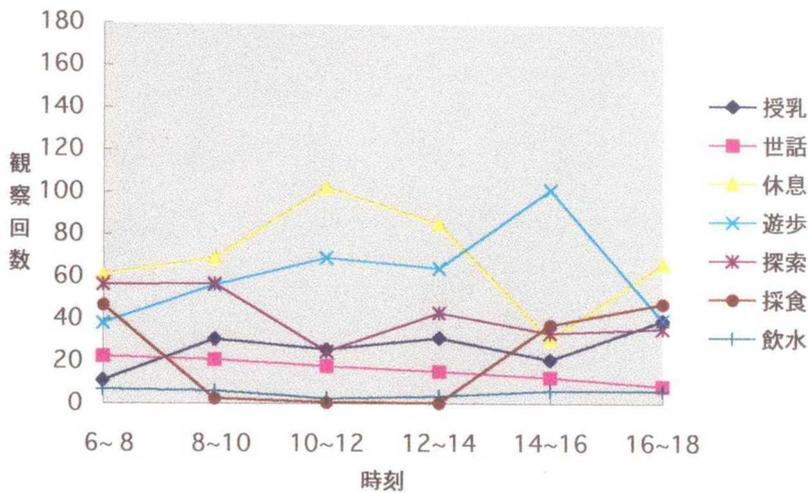


図5-2,b. 子イノシシの2週齢時における母イノシシの行動の日内変動
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

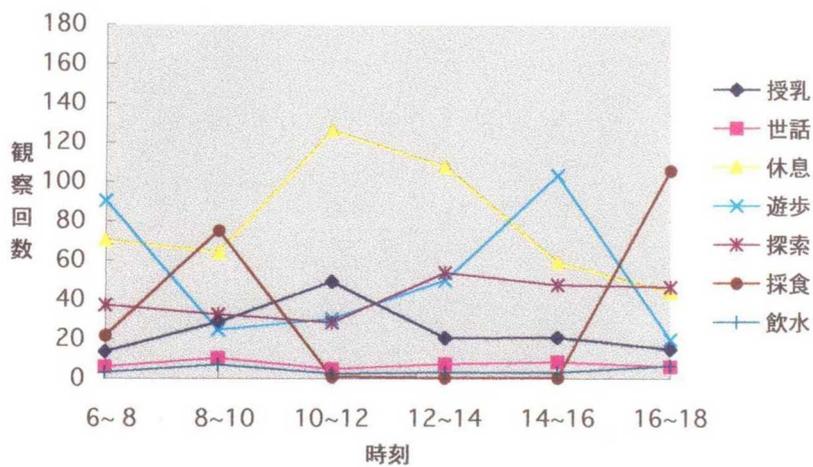


図5-2,c. 子イノシシの3週齢時における母イノシシの行動の日内変動
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

10:00、2週齢では12:00から14:00、3週齢では10:00から12:00となった。探査は朝夕の給餌前後の時間帯に比較的多く観察され、どの週齢においても10:00から12:00が少なかった。遊歩は14:00から16:00の間で高い値を示した。

3. 子イノシシにおける行動の変化

各週齢における子イノシシの行動の割合を図5-3に示した。吸乳においては各週齢間に変化は見られず、11%前後で安定していた。親との接触の割合においては2週齢で減少したが有意な差は認められなかった。休息の割合においては1週齢では66.5%、2週齢で57.1%、3週齢時には44.1%と加齢に伴い急速に減少した ($P<0.05$)。探査と保温箱の外での休息が増加し、保温箱の中にいる割合が減少した。また、休息場所にも変化が現れ、1週齢では休息の77.8%が保温箱の中で行なわれていたが、3週齢においては12.6%にまで減少した。遊歩は1週齢においては2.9%であり、3週齢には6.18%にまで増加したが有意な差はなかった ($P=0.68$)。探査は1週齢においては9.13%であり、3週齢には26.59%にまで増加した ($P<0.05$)。摂食に関しては2週齢で0.2%、3週齢で1.2%とわずかではあるが、母親の餌を口にできるようになってきた。飲水の割合に経時的な変化は見られなかった。また、ブタのように母親の横臥時に子が下敷きにされるような危険な場面は観察されなかった。また、母親の授乳および横臥・伏臥休息時に子イノシシが背中に乗る行動が観察された。

子イノシシにおける哺乳行動の同期性を図5-4示した。各週齢間においてほとんど変化はなく、4頭の子イノシシが同時に行なう吸乳が有意に多く記録された ($P<0.01$)。

4. 子イノシシの成長に伴う各行動の2時間ごとの変化

子イノシシの1週齢時における各行動の2時間ごとの変化を図5-5,a-cに示した。1週齢時においては、子イノシシは保温箱の中にいる値が全体的に高かったが、12:00から14:00の間では、保温箱の外における休息の方が多く行なわれていた。2週齢では保温箱内の休息が急激に減少し、保温箱の外での休息が全体的に多くなっていた。3週齢になるとこの傾向はさらに強くなり、10:00以降、子イノシシは保温箱の中にはほとんど入らなかった。探査は子イノシシの成長に伴って増加した。2週齢では14:00-16:00が探査のピ

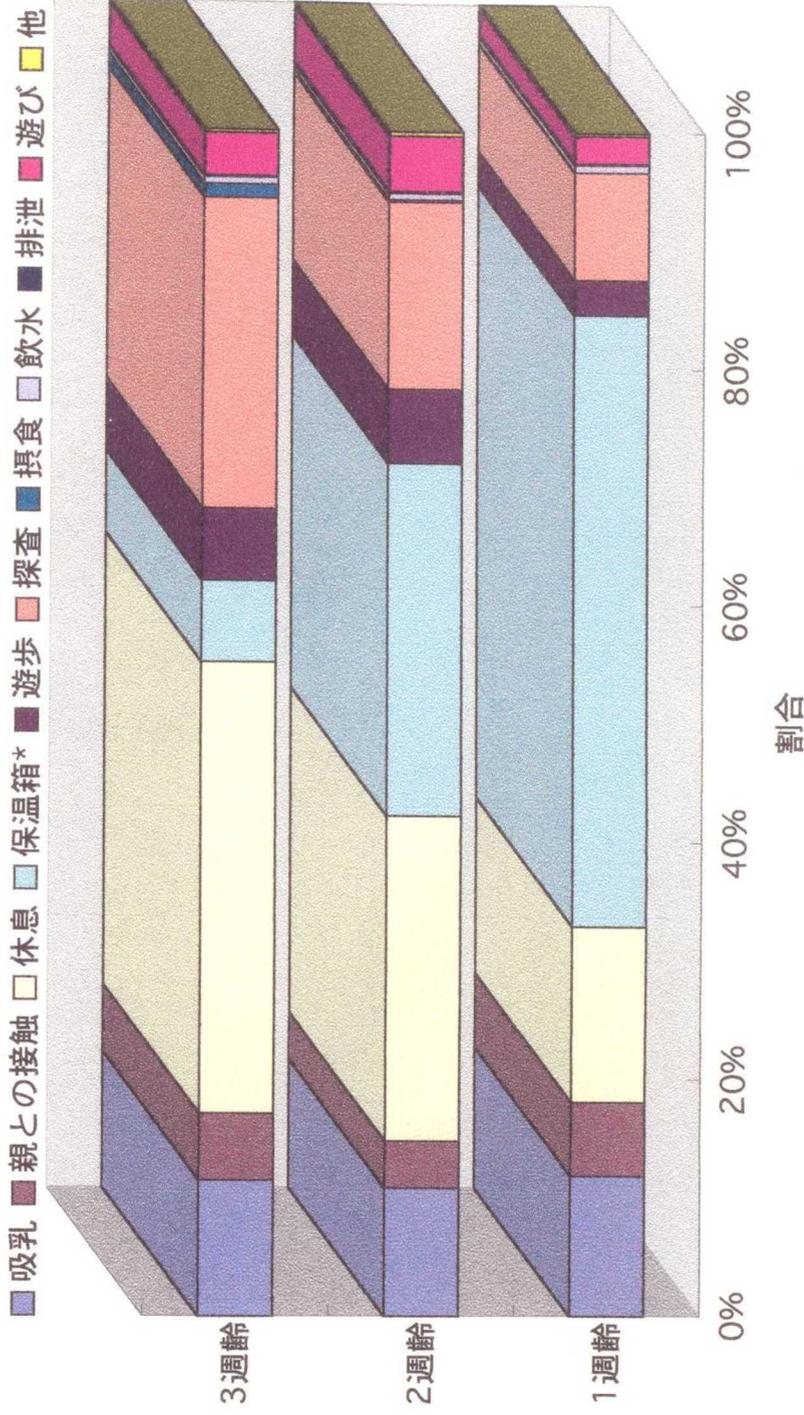


図5-3. 各週齢における子イノシシ行動の割合

* P<0.05 : Friedman test

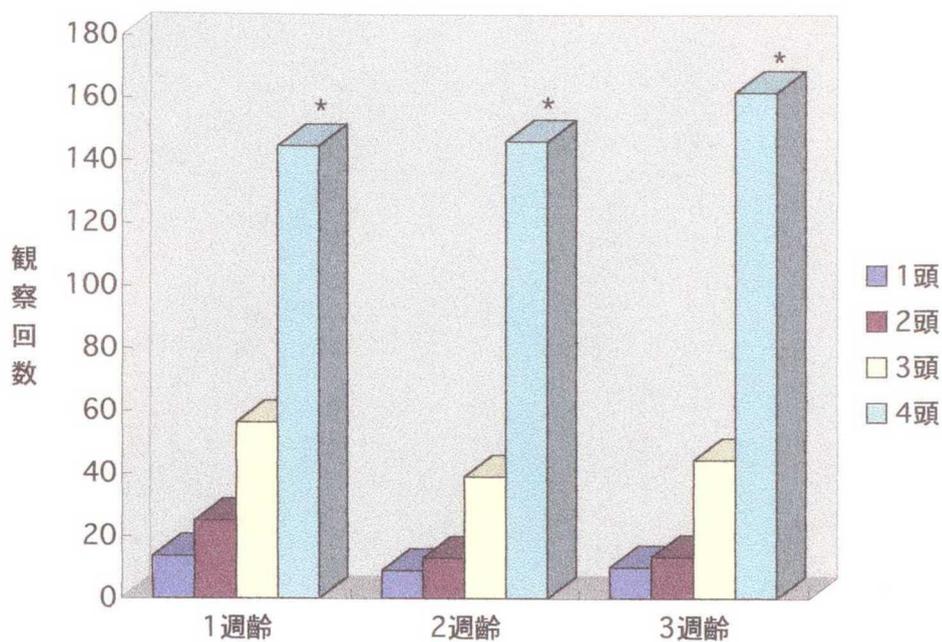


図5-4. 子イノシシにおける哺乳行動の同期性

観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

* $P < 0.01$: Friedman test

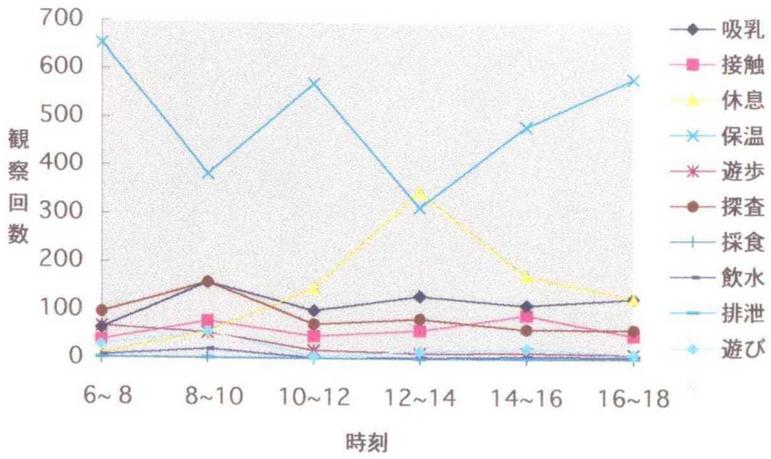


図5-5,a. 1週齢時における子イノシシの行動の日内変動
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

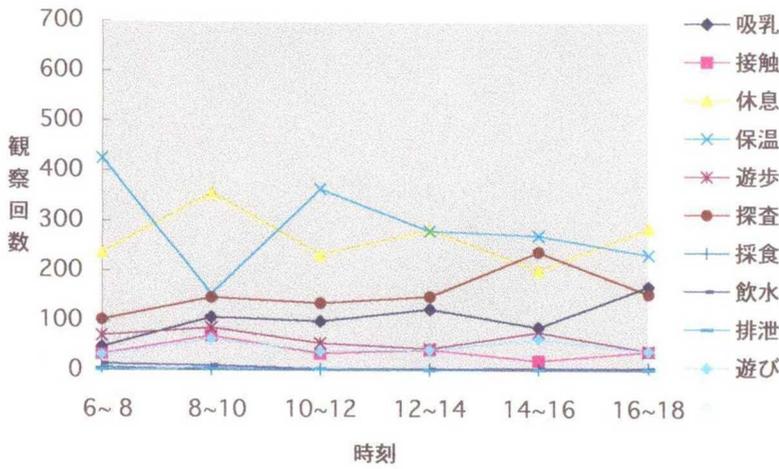


図5-5,b. 2週齢時における子イノシシの行動の日内変動
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

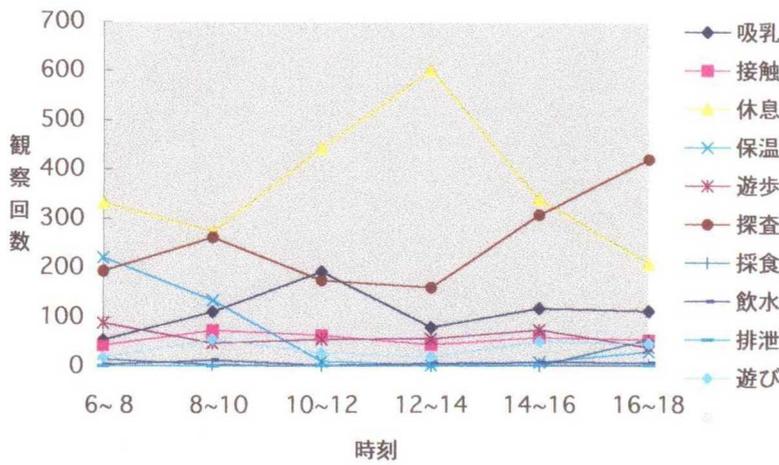


図5-5,c. 3週齢時における子イノシシの行動の日内変動
観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

ークとなり、16:00以降は減少したが、3週齢においては16時以降も増加した。吸乳はどの週齢においても、早朝を除いてほぼ一様に行なわれていた。

5. 各週齢における母子間距離

子イノシシが母親の体から30cm以内にいる時（周囲）と、30cm以上離れている時（独立）、および保温箱内にいる時の割合をを図5-6に示した。加齢に伴い、保温箱内にいる割合が減少し、2週齢では独立が増加し、3週齢では周囲が増加した。

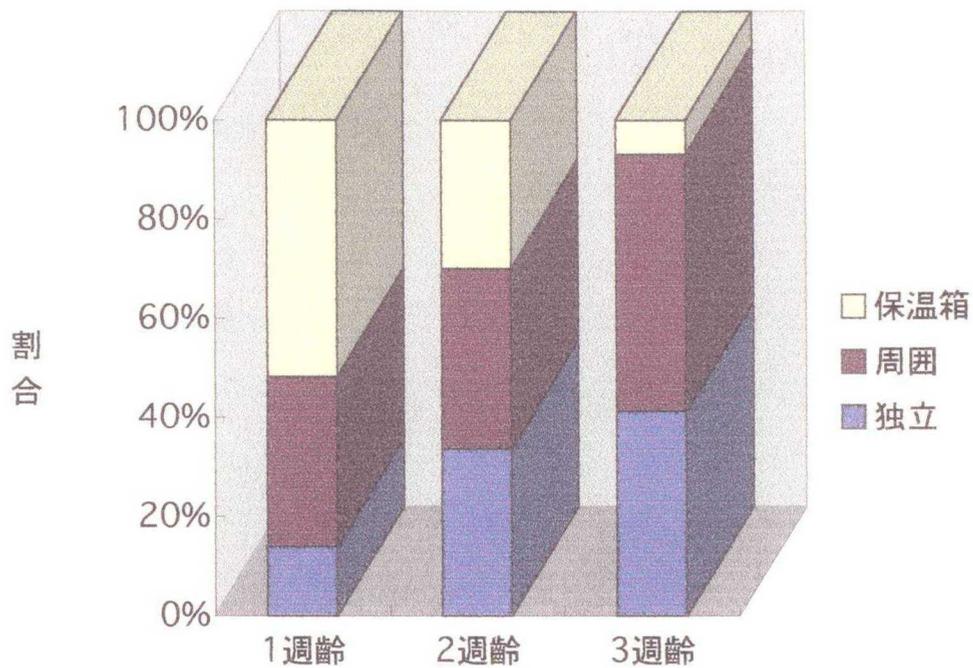


図5-6. 各週齢における母子間の距離の変化

周囲：子イノシシが母親から30cm以内のところにいる

独立：子イノシシが母親から30cm以上離れている

保温箱：子イノシシが母親との距離に関係なく保温箱の中に入っている

考察

子イノシシの1週齢時においては、母イノシシの休息が、前章における分娩1日後の休息よりも多くなった。この原因は、供試したイノシシが前章において供試したイノシシと異なること、気温などの環境条件の違いによって行動が変化したことなどが考えられる。しかし、子イノシシの行動については、本調査と第4章を合わせた1日齢から3週齢までの結果に連続性が認められた。今回の肉眼観察は、第3章の反応試験時に使用した通路とは反対側の、巣や保温室から離れた作業通路で行なった。母イノシシは分娩後10日前後を経過しており、また、観察場所も巣から離れていたこともあり、イノシシが攻撃をしてくることはなかった。しかし、第4章の結果から、分娩10日後は、母イノシシの攻撃性が、まだ残っている時期なので、警戒心が抜けていなかったイノシシの行動に影響を与えた可能性も考えられる。

本調査において、子イノシシは加齢に伴って探査が増加し、休息が減少した。また、保温箱内にいる時間も減少した。前章の結果と合わせてみると、母イノシシは分娩後数日間、巣の中で過ごす割合が高かったが、徐々に減少し、活動性が増した。分娩後1週間あたりから他の分娩房の個体が気になり始め、それまで注意を払ってきた保温箱を気にしなくなった。この時期の子イノシシはの活動性はまだ低いですが、2週齢になると休息が急激に減少し始め、探査などの活動性が増した。保温箱を巣の一部として見ると、半自然環境下におけるイノシシの行動と同様の傾向を分娩房内でも示すと考えられた。母イノシシは分娩後1週間で巣を捨てる準備ができ、子イノシシはそれを追うようにして活動性が増す。このような行動の変化によって、Gundlach¹⁹⁾が観察したイノシシの親子は分娩後1週間から2週間で群に戻ったと考えられる。

子イノシシは母親とともに巣を離れて群に戻った後は、身の安全のために、母親にしっかりと追従しなければならない。第4章において子イノシシが母親の周囲にいる割合は7日齢まで約30%で安定していた。本章の1および2週齢における割合も同様に約30%であったが、3週齢において50%に達した。供試した子イノシシは半自然環境下のイノシシのように巣を離れ群に合流することはできないが、母親について歩くようになった。こ

のことから、半自然環境における子ブタや子イノシシは、環境の変化におびえて母親の後を追うようになるだけでなく、あらかじめ母親について歩くようになる何らかの要因が存在すると思われる。

圧死と下痢は子ブタの管理において大きな問題となる。イノシシの場合、ブタのように母親の横臥時に子が下敷きにされるような危険な場面は観察されなかった。しかし、今回の調査期間中、すべての分娩房において子イノシシに下痢が発生したが、症状は比較的軽いものであり、死に至ることはなく、下痢の発生後1～2週で治癒した。1984年度における伊豆のイノシシ村（静岡県田方郡）の報告（未発表）によると、分娩記録が残っている220頭のイノシシのうち、76頭が死亡しており、その31頭は下痢が原因となっている。イノシシ村の場合、下痢のほとんどが生後1週間以内に発生するが、本牧場では生後20日あたりから発生している。子イノシシが初乳によって母親から受け継いだ抗体が無くなるのが生後2～3週目であり、その後は子イノシシが自分で抗体を作るようになる。しかし、この時期にずれが生じることによって免疫力が低下し、下痢が発生すると考えられる。ブタの管理においては圧死率を低下させることを大きな課題としているが、イノシシの飼育においては子殺しの問題および、下痢に間する対策を研究することが必要である。

子イノシシの行動は1週齢から3週齢にかけて大きく変化し、活動的になった。2週齢時に摂食行動が観察されるなど、行動のレパートリーも増えた。闘争行動は第5章の7日齢の結果に比べ、1週齢から3週齢において大きく増加した。イノシシを飼育管理する場合、この時期の子イノシシの行動が十分に発揮できるような環境を提供しなければならない。

要約

分娩後1ヶ月間の母と子イノシシの成長に伴う行動の変化を明らかにし、この時期におけるイノシシの適切な管理方法を検討することを目的として本研究を行なった。ニホンイノシシの雌3頭とそれらの雌から生産された各腹4頭、計12頭の子イノシシを供試した。観察は各腹とも1週齢から3週齢まで毎週1回、各分娩房ごとに行動を走査サンプリングにより、30秒間隔の瞬間サンプリング法で記録した。子イノシシが成長するに伴って母イノシシの行動がどのように変化するかを調べた結果、摂食、遊歩および探査において、有意な増加が認められた。授乳行動においては各週齢間に大きな変化は見られなかった。休息および世話行動は減少した。各週齢における子イノシシの行動は、吸乳においては各週齢間に変化は見られず、11%前後で安定していた。親との接触の割合においては2週齢で減少したが有意な差は認められなかった。休息の割合においては、加齢に伴い急速に減少した。また、休息場所にも変化が現れ、1週齢では休息の77.8%が保温箱の中で行なわれていたが、3週齢においては12.6%にまで減少した。探査は1週齢においては9.13%であり、3週齢には26.59%にまで増加した。摂食に関しては、わずかではあるが、2週齢で母親の餌を口にできるようになってきた。飲水の割合に経時的な変化は見られなかった。また、プタのように母親の横臥時に子が下敷きにされるような危険な場面は観察されなかった。また、母親の授乳および横臥・伏臥休息時に子イノシシが背中に乗る行動が観察された。

子イノシシにおける吸乳は各週齢間においてほとんど変化はなく、4頭の子イノシシが同時に行なう吸乳が有意に多く記録された。子イノシシの行動は1週齢から3週齢にかけて大きく変化し、活動的になった。2週齢時に摂食行動が観察されるなど、行動のレパートリーも増えた。イノシシを飼育管理する場合、この時期の子イノシシの行動が十分に発揮できるような環境を提供しなければならない。

第6章

哺乳期における子イノシシの遊戯行動の発達

目的

幼齢時における遊戯行動は、適応行動の柔軟性を発達させる、身体的発育を促進し脳の発達を刺激する、栄養不良や社会的隔絶による悪影響からの回復を助長する、環境認識能力や運動能力の発達および肉体の鍛錬の基礎となる、血縁関係や社会的関係の認識および社会的きずなの維持や強化を促進する⁷⁰⁾、と考えられている。遊戯行動自体は直接的な結果を得られるわけではないが、その種の成熟後の社会形態に必要な行動を正常に発達させる重要な働きを持つ。

遊戯行動の研究はブタ、イノシシともに少なく、遊戯行動の写真や記述は存在するが、科学的に解析していないものがほとんどである⁷¹⁾。ブタにおける遊戯行動は2週齢から発達し、5週齢頃には減退する傾向があること、子ブタは遊び相手に対する好みを持っており、異腹よりも同腹の子ブタと、異性よりも同性の個体と有意に遊戯行動を行なうこと⁷⁰⁾が報告されている。一方、イノシシにおいては、仲谷⁷²⁾が六甲山においてニホンイノシシの子どもにおける社会行動を調査し、模擬闘争と模擬乗駕は雄が頻繁に行ない、グルーミングは雌が頻繁に行なったと述べており、イノシシの社会形態との関係を考察している。しかし、子イノシシの遊戯行動が成長に伴ってどのように変化していくのかを詳細に調査したものはない。また、飼育管理下において、哺乳期における子どもの遊戯行動の発達を知ることにより、その後の成長を見る重要な指標にもなりうる。

そこで今回は、哺乳期における子イノシシの遊戯行動の発達を明らかにすることを目的として、1週齢から3週齢までの分娩房内における子イノシシの遊戯行動を詳細に調査した。

材料および方法

1. 調査場所

本調査は石井牧場（図1-1）の分娩舎（図1-2）で行なった。

2. 供試動物

供試動物はニホンイノシシの雌3頭とそれらの雌から生産された各腹4頭、計12頭の子イノシシとした（表6-1）。分娩日はそれぞれ、1996年4月19日、1996年4月24日、1996年5月5日であった。性別は各腹とも雌2頭雄2頭であった。

3. 調査期間

調査期間は、1996年4月から5月とし、各腹とも1週齢から3週齢まで毎週1回観察を行なった。

4. 施設

分娩舎（図1-3）は9つの分娩房からなり、雌イノシシは、分娩の1カ月から1.5カ月前に各分娩房に1頭ずつ収容された。分娩後、子イノシシが離乳するまでここで飼養された。分娩房は分娩室と広場からなっており、分娩室には0.75m×1.0mの保温箱が設置されていた。広場の一方の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。

5. 飼養状況

イノシシの日常管理は、06:30～07:30と15:00～16:00に清掃、給餌、給水が行なわれ、飼料はブタ育成後期用の配合飼料（日清製粉/日清飼料製）を1頭あたり1.5～2.0kg（/日）を与えていた（表1-2・表1-3）。

表6-1. 供試イノシシの概要

個体	分娩日	産子数	性別
A	1996年4月19日	4頭	雌2・雄2
B	1996年4月24日	4頭	雌2・雄2
C	1996年5月 5日	4頭	雌2・雄2

6. 観察方法

観察は各腹とも1週齢から3週齢まで毎週1回、06:00から18:00までを肉眼または8mmビデオカメラ（SONY CCD-TR212）で行なった。各腹の子イノシシの遊戯行動を走査サンプリング法により、30秒間隔の瞬間サンプリングで記録した。1日1440回のサンプル点において遊戯行動が観察された回数を比較した。子ブタに見られる遊戯行動を参考にして、単独走行（飛びはねを含む）・走行（追いかかけ合い・併走）・模擬闘争・模擬乗駕を記録した⁷³⁾。また、模擬闘争については内容の記述も行なった。また、他の家畜類において観察される遊戯行動や遊戯行動と思われる行動が観察された場合も記録することとした。また、1腹については補足的に、授乳時の乳付き位置も記録し、乳頭をめぐる闘争も観察対象とした。

7. 解析方法

各供試イノシシの行動に共通した経日的変化が認められるのかどうかをノンパラメトリック法のFriedmanの検定によって解析した。

結果

1. 走行

各週齢における走行が記録された回数を図6-1に示した。単独で走る行動と複数個体で追いかける行動および併走する行動が観察された。各腹によってかなりのばらつきが認められたが、走行は2週齢に最も多く、3週齢になると減少する傾向が見られた。

一緒に走行する頭数について、週齢ごとの変化を図6-2に示した。1週齢では差が見られなかったが、2週齢と3週齢においては、4頭同時の走行が有意($P<0.05$)に多く、3頭が少なかった。

2. 模擬闘争および模擬乗駕

模擬乗駕は2週齢から観察されたが、持続時間が短く、模擬闘争の中に組み込まれて行なわれることが多かったため、模擬闘争に含めた。各週齢において模擬闘争が瞬間サンプリング時に記録された回数を図6-3に示した。模擬闘争は2週齢時に増加し、3週齢で僅かに減少した。模擬闘争の内容は週齢が進むにつれて多様化し、複雑になった。1週齢では互いの額や頭頂部による押し合いだけが観察された。2週齢になると行動のレパートリーが急激に増加し、向かい合って互いの頸部で押し合いながら回転する、互いの頸部を噛み合いながら併走する、耳をかじる、相手の臀部を頭で押す、相手の尾をかじる、相手の腹の下に頭を入れて下からはね上げる、などの行動が出現し、これらの行動をいくつか組み合わせて一連の模擬闘争が行なわれた。また、3週齢においては、相手の背中に顎を乗せてうつ伏せ倒す、横から相手の脇腹に突進する、頭を低く保ち互いの頭をはね上げる、後肢で立ち上がり前肢と口を使って攻撃する、などの行動が加わった。2週齢に比べ、模擬闘争に力強さが加わり、頭を激しく振ったり、ぶつかり合うときに数歩下がって助走をつける行動がみられた。また、この時期には模擬闘争により優劣関係がみられるようになり、逃走する個体を攻撃しながら併走、あるいは追いかける行動が観察された。

模擬闘争における2時間ごとの経時的変化を図6-4に示した。すべての週齢において

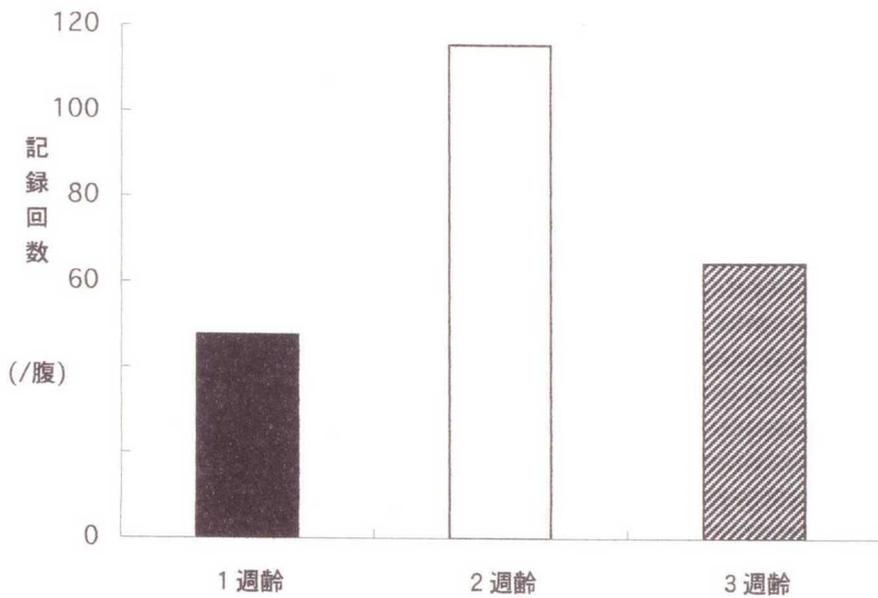
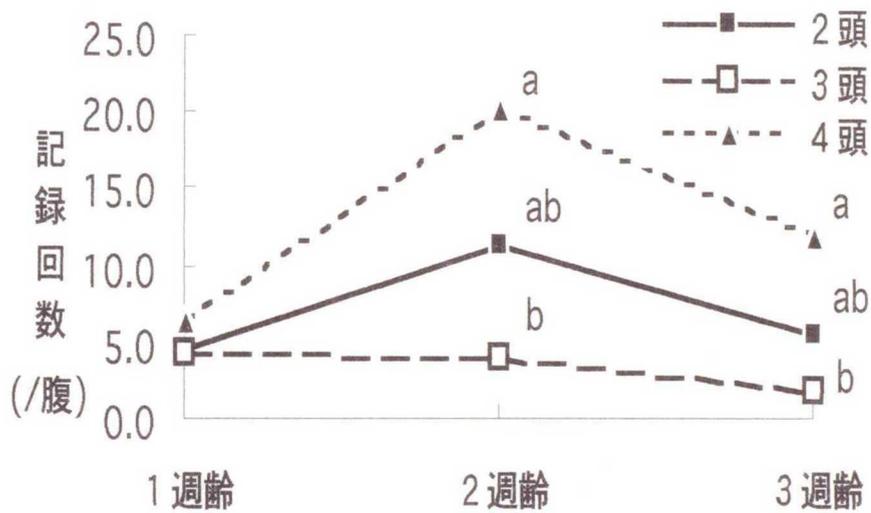


図6-1. 各週齢における走行



(a,b : P<0.05)

図6-2. 走行における同期生の週齢ごとの変化

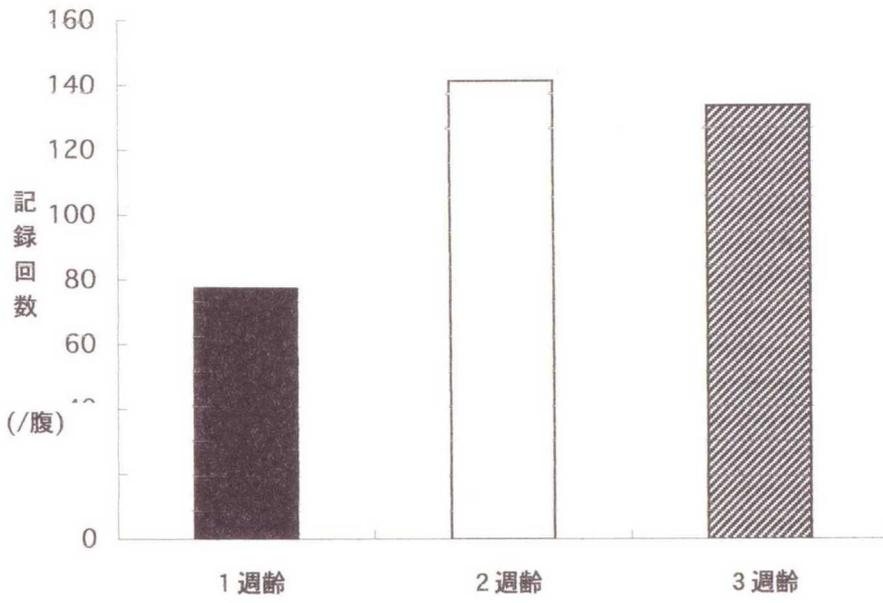


図6-3. 各週齢における模擬闘争

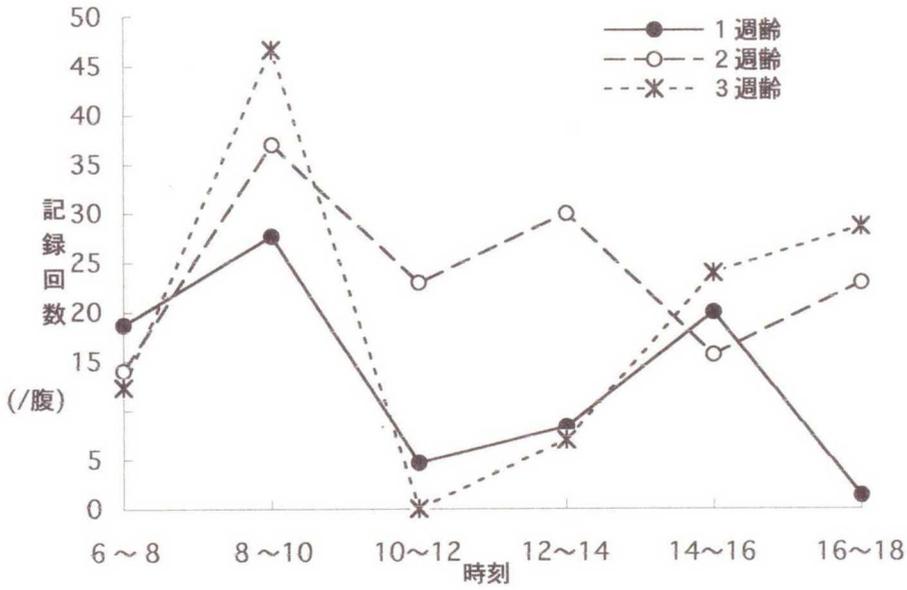


図6-4. 模擬闘争における2時間ごとの経時的変化

08:00から10:00の間に最も多く模擬闘争が発現した。16:00から18:00において、1週齢の模擬闘争はほとんど観察されなかったのに対して、2週齢および3週齢ではともに20回以上、観察された。

3. 背乗り行動

子イノシシが母親の背中に乗る、背乗り行動が多く観察された。子イノシシは母親の授乳および横臥休息時に背乗りを行ない、毛を咬んで引っ張る、鼻先で毛をかき分ける、ぶら下がるなどの遊戯的行動を行なった。また、2頭以上が同時に母親の背に乗り、しがみつきながら頭と頭で押し合う模擬闘争も観察された。図6-5は背乗り行動の周期性を示したものである。1頭だけの背乗りが最も多く観察された。4頭が同時に行なう背乗りが最も少なかったが、すべての腹で観察された。腹によって背乗り行動の発現回数にかなりの差が認められた。3週齢頃になると母親の立位時に子イノシシが垂直に跳躍して背中に飛び乗ろうとする行動が現れた。また、横臥休息時に母親の鼻や四肢を飛び越えながら走り回ることも観察された。

4. 吸乳時の行動について

分娩房Bにおける3週齢時の乳付き位置を観察した。4頭が同時に吸乳したとき、性別が識別できた場合に、その乳付き位置を記録した。7回記録することができたが、そのすべてにおいて乳付き位置が異なっていた。また、子イノシシは乳頭に吸い付くために他の個体の間に割り込むことはあっても、それによって生じる闘争はほとんど観察されなかった。

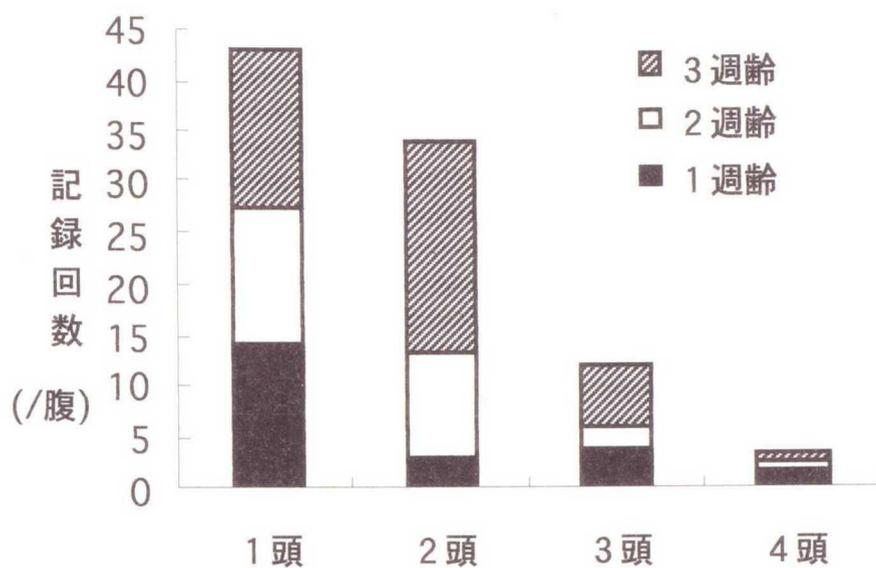


図6-5. 子イノシシにおける背乗り行動の同期生

考察

2週齢および3週齢において、4頭同時の走行が有意に多く3頭同時の走行が最も少なかった。これは今回の調査に供試した腹がすべて4頭だったことから、2頭が走行をしても残った子イノシシにはもう一頭そばに、あるいは別のことをしている仲間がいるので、あまり不安を感じないが、3頭が同時に走行していると残された1頭は不安を感じ、すぐに仲間の走行に加わって4頭同時の走行になるためと考えられる。

模擬闘争は週齢が進むにつれて多様化し、複雑になった。3週齢になると模擬闘争時に優劣関係が見られるようになり、逃走する個体を攻撃しながら併走、あるいは追いかける行動が観察された。3週齢における走行が減少したが、この減少分が走りながらの移動を伴う模擬闘争の一部に置き換わったのではないかと考えられた。

ヒツジなどで子が親に対して行なう背乗り行動はブタではほとんど観察されていないが、子イノシシが母親の授乳・横臥時に母親の背に乗って遊ぶ行動や、母親の鼻先や四肢を飛び越える個体遊戯行動が多く見られた。母親の体は子イノシシにとって体温を維持するための保温装置や、安心できる守られた環境というだけでなく、社会生活を営むのに必要な運動能力を発達させるための遊戯場となっていると考えられる。子ブタでは哺乳時に乳頭を獲得するために母親の体に乗ることはあるが、イノシシのように背にのって遊ぶことを目的とはしない。第5章において報告したように、イノシシは1日齢でも背乗り行動が観察された。しかし、7日齢までの背乗り行動は今回観察されたものとは内容が異なっていた。7日齢までは親の背に乗って、休息もしくは探索を行なう程度であったが、今回は単独の遊戯行動や2個体以上による模擬闘争なども行なわれた。子イノシシの成長に伴って背乗り行動が大きく発達したと思われる。

増井は⁷²⁾ 400m²の放飼場における子イノシシの遊戯行動を紹介している。統計処理は行なわれておらず、また、日齢による発達も記されていないが、遊戯行動の種類が紹介されており、本調査で観察された遊戯行動の内容と類似していた。したがって、本調査のように狭い分娩房内においても400m²の放飼場と同様に遊戯行動が発達したと考えられる。

本牧場では子イノシシを25日から30日齢で離乳または出荷を行なっていたため、今回の調査では3週齢までのデータしか得られなかった。子ブタの遊戯行動は2週齢から発達し、5週齢頃には減退すると報告されている⁷⁰⁾ことから、4週齢以降の行動も調査する必要がある。ブタは一般に180日で100kgに達し、性的な成熟も早い。イノシシの場合はブタに比べて成長が遅く、性成熟も18ヶ月を要するので、遊びの退行期がブタと異なる可能性も考えられる。

今回、1腹だけのデータではあるが、3週齢においても子イノシシの乳付き位置は定まっていなかった。また、乳頭を確保するための闘争も観察されなかった。イノシシの産子数や乳頭の数、母親の乳房部の面積に対する子イノシシの占有密度などを考えた場合、イノシシの乳付き順位はブタほど明確ではない可能性がある。今後、この点についてさらに調査を行なう必要がある。

本調査において闘争行動が2および3週齢に著しく発達し、子イノシシの体力的な充実がみられた。野生のイノシシは分娩後1週間から2週間で群に戻り、社会生活を営むが、この時期の2週齢以降の子イノシシは、群の生活に体力的に十分適応できるように成長していると考えられた。

要約

哺乳期における子イノシシの遊戯行動の発達を明らかにすることを目的として、1週齢から3週齢までの分娩房内における子イノシシの遊戯行動を詳細に調査した。イノシシの雌3頭とそれらの雌から生産された各腹4頭、計12頭の子イノシシを供試した。観察は各腹とも1週齢から3週齢まで毎週1回、各腹の子イノシシの遊戯行動を走査サンプリングにより、30秒間隔の瞬間サンプリング法で記録した。子ブタに見られる遊戯行動を参考にして、単独走行（飛びはねを含む）、走行（追いかかけ合い・併走）、模擬闘争、模擬乗駕を記録した。また、模擬闘争については内容の記述も行なった。他の家畜類において観察される遊戯行動や遊戯行動と思われる行動が観察された場合も記録することとした。複数個体で追いかかけ合う行動や併走する行動は2週齢が最も多く、3週齢になると減少する傾向が見られた。一緒に走行する頭数は1週齢では差が見られなかったが、2週齢と3週齢においては、4頭同時の走行が有意($P < 0.05$)に多く、2頭が少なかった。模擬乗駕は2週齢から観察されたが、持続時間が短く、模擬闘争の中に組み込まれて行なわれることが多かった。模擬闘争は2週齢時に増加する傾向が認められ、週齢が進むにつれて多様化し、複雑になった。模擬闘争において子イノシシは1週齢から3週齢にかけて大きく行動が発達すると考えられる。イノシシでは授乳や横臥時に母親の背に乗って遊ぶ行動や、母親の鼻先や四肢を飛び越える個体遊戯行動が多く見られた。母親の体が子イノシシの運動能力の発達のための遊戯場となっていると考えられる。また、1腹だけのデータではあるが、3週齢においても子イノシシの乳付き位置は定まっていなかった。乳頭を確保するための闘争も起こらなかった。イノシシの産子数や乳頭の数、母親の乳房部の面積に対する子イノシシの占有密度などを考えた場合、イノシシの乳付き順位はブタほど明確ではない可能性がある。今後、この点についてさらに調査を行なう必要がある。

第7章

ワラ給与の有無が哺乳期におけるイノシシの行動に及ぼす影響

目的

近年、家畜福祉の観点からブタの飼育環境の改善を目的とした研究が数多く行われている。闘争行動やストレスによる柵かじりや偽咀嚼、耳かじり、尾かじりなどの異常行動や葛藤行動を減少させるために飼育施設を複雑化させたり、ブタの行動的欲求を満たすことができる管理方法を検討するために、豚房にワラや玩具⁷⁴⁾を入れることが試みられている。Ewbank⁷⁵⁾や Meyerら⁷⁶⁾は面識のない育成期のブタの群において、ワラの給与が闘争行動を減少させたが、闘争の長さには効果がなかったことを報告している。Waran と Broom⁷⁷⁾は離乳子ブタの群におけるワラ給与の有無による差はなかったと報じた。Fraserら⁷⁸⁾は7週齢のブタにワラを与えた結果、仲間の耳や尾に吸い付く行動やルーティングは減少したが、マウンティングや攻撃的な噛みつきに効果はなかったと述べている。Petersenら⁷⁹⁾は豚房にワラと丸太と枝を与えたところ、異常行動の頻度は減少したものの、問題の解決には不十分であると報告している。Arey と Franklin⁸⁰⁾はワラの投与が育成期のブタの闘争行動を減少させるには至らなかったと報告した。このように、ワラの投与が闘争行動や異常行動を減少させたという報告がある一方で、効果がなかったという報告も存在し、明らかな効果を示すに至っていない。また、Pearce⁸¹⁾はワラを投与したブタは給与されなかったブタよりも活動が増し、横臥休息時間が減少したと報告している。分娩前のブタに異なる方法でワラを給与したところ、歩行距離に差が生じたことを Haskell と Hutson⁸²⁾は述べている。一方、イノシシにおいては、このような調査は行なわれていない。野生動物であるイノシシは長年人為的環境下で世代を重ねたブタよりもより自然環境下において発揮できる行動の欲求が強いと考えられる。そこで本研究はコンクリートの床の分娩房で飼育されている哺乳期のイノシシの親子にワラを給与し、ワラ給与の有無がどのように行動に影響を及ぼすのかを明らかにするとともに、イノシシの適切な飼育管理方法を検討することを目的とした。

材料および方法

1. 調査場所

石井牧場（図1-1）のイノシシ分娩舎（図1-2）で行なった。

2. 供試動物

供試動物はニホンイノシシの雌4頭とそれらの雌から生産された子イノシシとした（表7-1）。分娩日はそれぞれ、No.1: 1997年4月12日、No.2: 1997年4月29日、No.3: 1997年5月2日、No.4: 1997年5月22日であった。各腹の産子数はそれぞれ4頭（雌2雄2）・7頭（雌4雄3）・6頭（雌3雄3）・5頭（雌2雄3）であった。

3. 調査期間

調査期間は、1997年5月2日から6月16日までとした（表7-1）。各腹の子イノシシの日齢は16日齢から25日齢であった。

4. 飼育施設

子イノシシは離乳まで母イノシシと共に屋内の分娩房（5.4m×1.8m、図1-3）で各腹ごとに飼育された。分娩房は広場と分娩室からなり、床はコンクリートであった。分娩房には0.75m×1mの保温箱が設置されていた。また、分娩房の片側の壁に沿って水が常時流れており、自由に飲水できるようになっていた。母イノシシに対する給餌は朝夕2回行ない、豚育成後期用配合飼料（表1-2・表1-3）が与えられた。

5. 調査方法

観察には監視用4画面システムカメラ（Panasonic WV-CP130・WJ-430A）とタイムラプスビデオデッキ（Panasonic AG-6720・AG-6720A）を使用した。ワラは2日間連続で与え、餌を与える際に、一緒に置いた。対照区の観察は、ワラ給与の経験が影響しないように、2腹はワラ給与の2日前、残りの2腹は給与期間終了の2日後とした（表7-

表7-1. 供試イノシシの概要と観察日

個体番号	分娩日	産子数	ワラ給与区観察日	対照区観察日
No. 1	1997年4月12	4	5/4・5	5/2
No. 2	1997年4月29	7	5/18・19	5/21
No. 3	1997年5月 2	6	5/18・19	5/21
No. 4	1997年5月22	5	6/15・16	6/13

1)。ワラは稲ワラを30cmの長さに切断したものを、1kgを各分娩房の広場に与えた。観察時間は午前の餌と敷きワラの給与開始から4時間とした。対照区の観察もワラ給与区と同様に、午前の給餌開始から4時間とした。各分娩房ごとの行動を走査サンプリングにより、1分間隔の瞬間サンプリングで記録した。1日240回のサンプル点において各行動が観察された回数を比較した。観察項目は、母イノシシにおいては授乳、世話、休息、遊歩、探査、接触、飲水、排泄、その他に分類した。子イノシシにおいては吸乳、親との接触、保温箱の外での休息、遊歩、探査、摂食、飲水、遊び、保温箱内休息、排泄、その他に分類した。また、供試イノシシが分娩房内の広場、分娩室および巣のどの位置にいるのかを記録するとともに、母子間の距離の測定として、母親の体から30cm以内のところにいる子イノシシの数も数えた。

6. 解析方法

各供試イノシシの行動に共通した変化が対照区、ワラ給与1日目および2日目において認められるのかどうかをノンパラメトリック法のFriedmanの検定によって解析した。

結果

1. 母イノシシの行動

母イノシシにおけるワラ給与1日目、2日目、および対照区における各行動が記録された回数を図7-1に示した。授乳、休息、探査および摂食において、区間に有意な差 ($P<0.05$) が認められた。授乳、休息および摂食は、ワラ給与1日目において対照区よりもかなり低い値となり、探査においてはワラ給与1日目の値が対照区に比べ、著しく高くなった。しかし、ワラ給与2日目においてはこれらの傾向が続くことはなく、摂食のように1日目に近い値をとって安定するか、または授乳・休息および探査のように対照区の値に近づく2つのパターンが見られた。世話や遊歩はワラ給与によって減少する傾向にあった。巣作りについては、すべての区において巣作りをしなかった個体、ワラ給与によって巣作りを行なうようになった個体、ワラ給与2日目に巣作り行動が見られるようになった個体など、個体差が認められた。

母イノシシの探査とその内訳を図7-2に示した。ワラ給与区において観察された探査行動の内、ワラのある場所に対して探査を行っていた割合は1日目が69.0%、2日目が70.9%であり、両者に差はなかった。また、対照区における探査行動の観察回数は30.8回であった。各給与区におけるワラ以外への探査はそれぞれ、36.7回、30.8回となり、対照区の探査行動の回数と差はみられなかった。

2. 母イノシシにおける場所の利用

母イノシシの分娩房内における広場と分娩室の利用率を図7-3に示した。対照区に比べてワラを広場に給与した区における広場の利用率が有意 ($P<0.05$) に高くなった。特に、給与1日目において広場の利用が多く、給与2日目は少しではあるが減少する傾向が見られた。

3. 子イノシシの行動

子イノシシにおけるワラ給与1日目、2日目、および対照区における各行動の観察回数

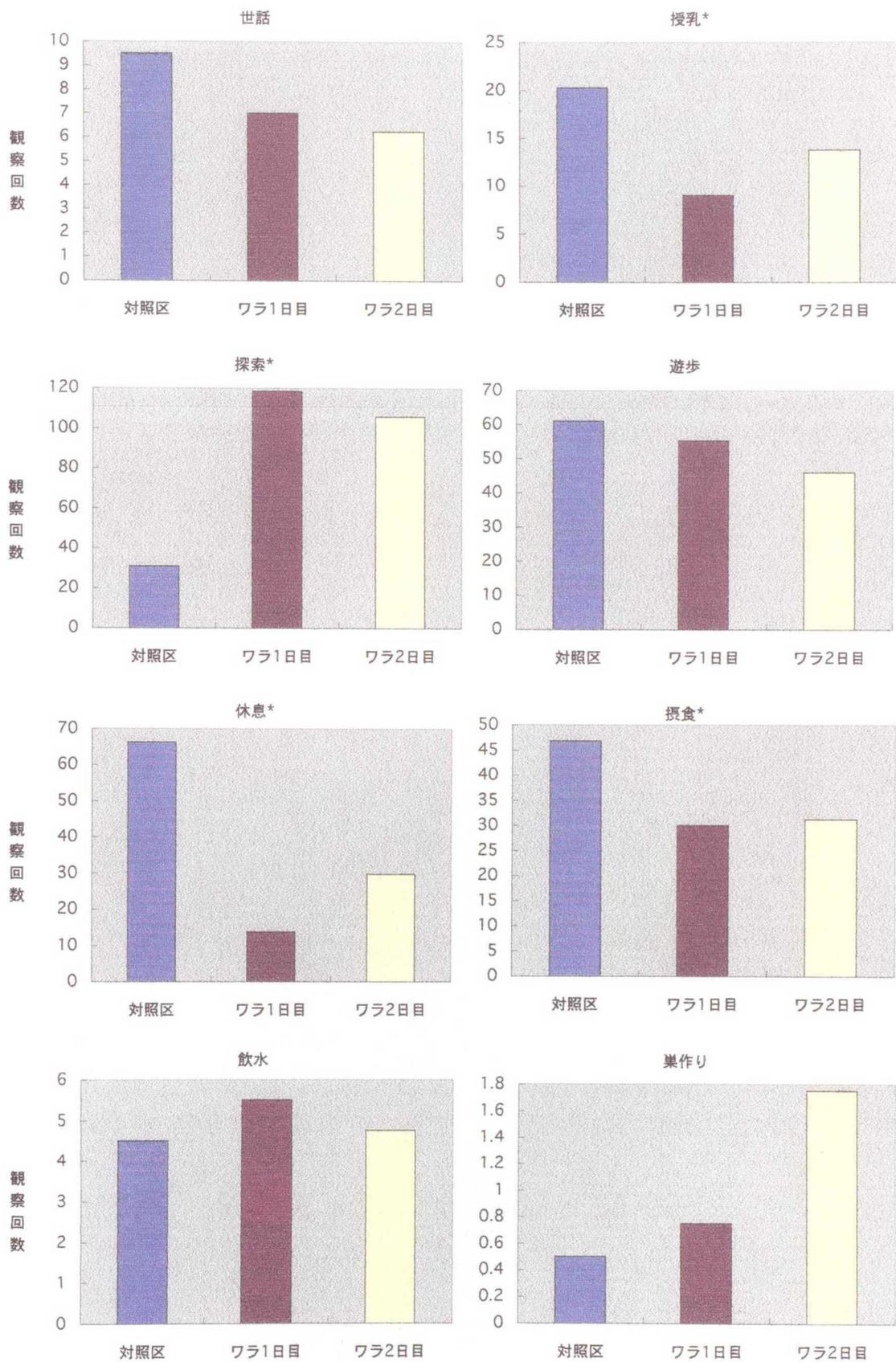


図7-1. ワラ給与の有無による母イノシシの各行動の変化

観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

* P<0.05 : Friedman test

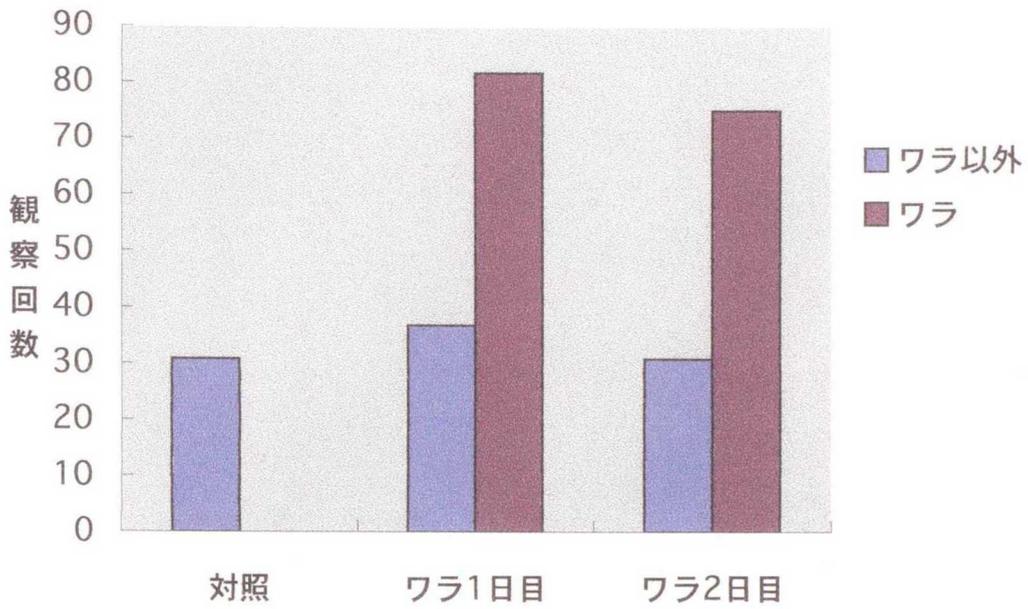


図7-2. 母イノシシにおける探査行動の対象物
 観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数

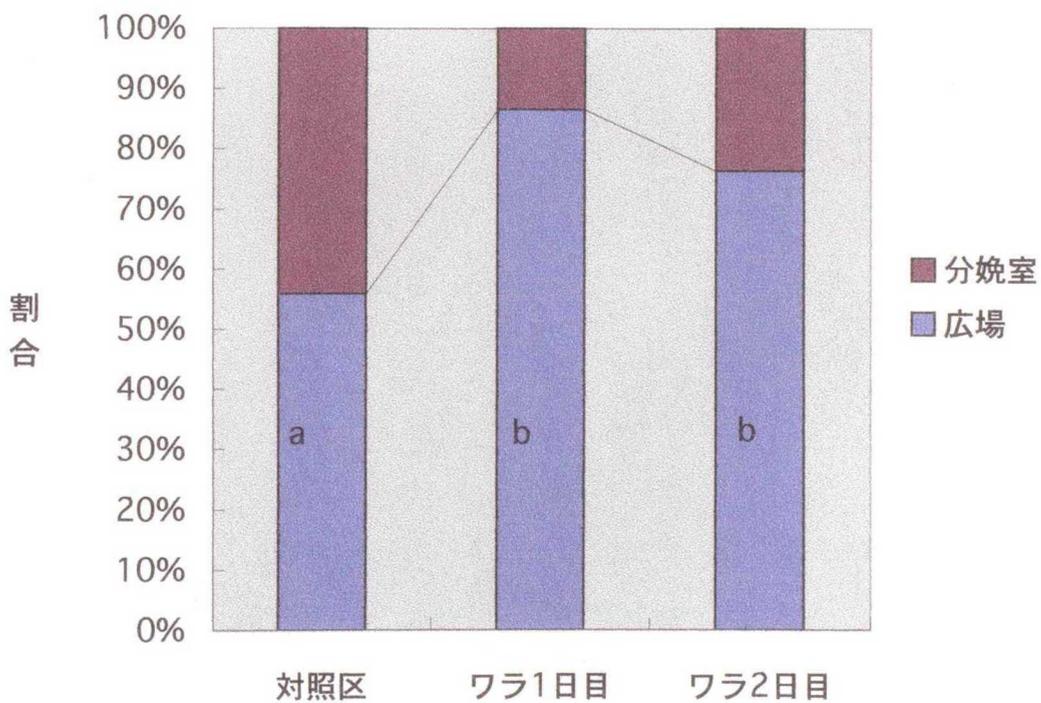


図7-3. 分娩房における母イノシシの場所の利用
 a,b : P<0.05

を図7-4に示した。子イノシシでは吸乳、遊歩、および探査において区間に有意 ($P < 0.05$) な差が認められた。吸乳はワラ給与1日目において対照区よりも急激に減少し、遊歩および探査においてはワラ給与1日目の値が対照区に比べ、著しく高かった。しかし、母イノシシと同様にワラ給与2日目においてもこれらの傾向が続くことはなく、遊歩のように1日目に近い値をとって安定するか、または哺乳および探査のように対照区の値に近づく2つのパターンが見られた。休息は対照区において高い値を示す傾向にあったが、各腹によるばらつきが大きかったために有意な差は認められなかった。

子イノシシの探査行動とその内訳を図7-5に示した。ワラ給与区において観察された探査行動の内、ワラのある場所に対して探査を行っていた割合は1日目が67.5%、2日目が67.6%であり、両者に差はなかった。また、対照区における探査行動の観察回数は40.2回であった。各給与区におけるワラ以外への探査はそれぞれ、34.4回、24.4回となり、対照区の探査行動の回数と比べて減少する傾向があった。

4. 子イノシシにおける場所の利用

分娩房内における子イノシシの広場と分娩室および保温箱の利用率を図7-6に示した。ワラ給与1日目において、対照区に較べて広場の利用率が約3.3倍に増加し、分娩室と保温箱の利用が大きく減少した。ワラ給与2日目は、1日目より広場の利用がわずかに減少したが、大きな差は認められなかった。

5. 子イノシシと母イノシシとの位置関係

子イノシシが母親に接触している、または、母親の周辺 (30cm以内) にいるとき (周囲)、母親から離れているとき (独立)、および保温箱の中にいるとき (保温箱) の割合を図7-7に示した。対照区に比べてワラ給与区 (1日目) は保温箱の割合が23.4%減少し、独立の割合が27.6%増加した。対照区とワラ給与区において周囲の割合に大きな変化は見られなかった。また、ワラ給与1日目および2日目の位置における割合にほとんど変化が認められなかった。

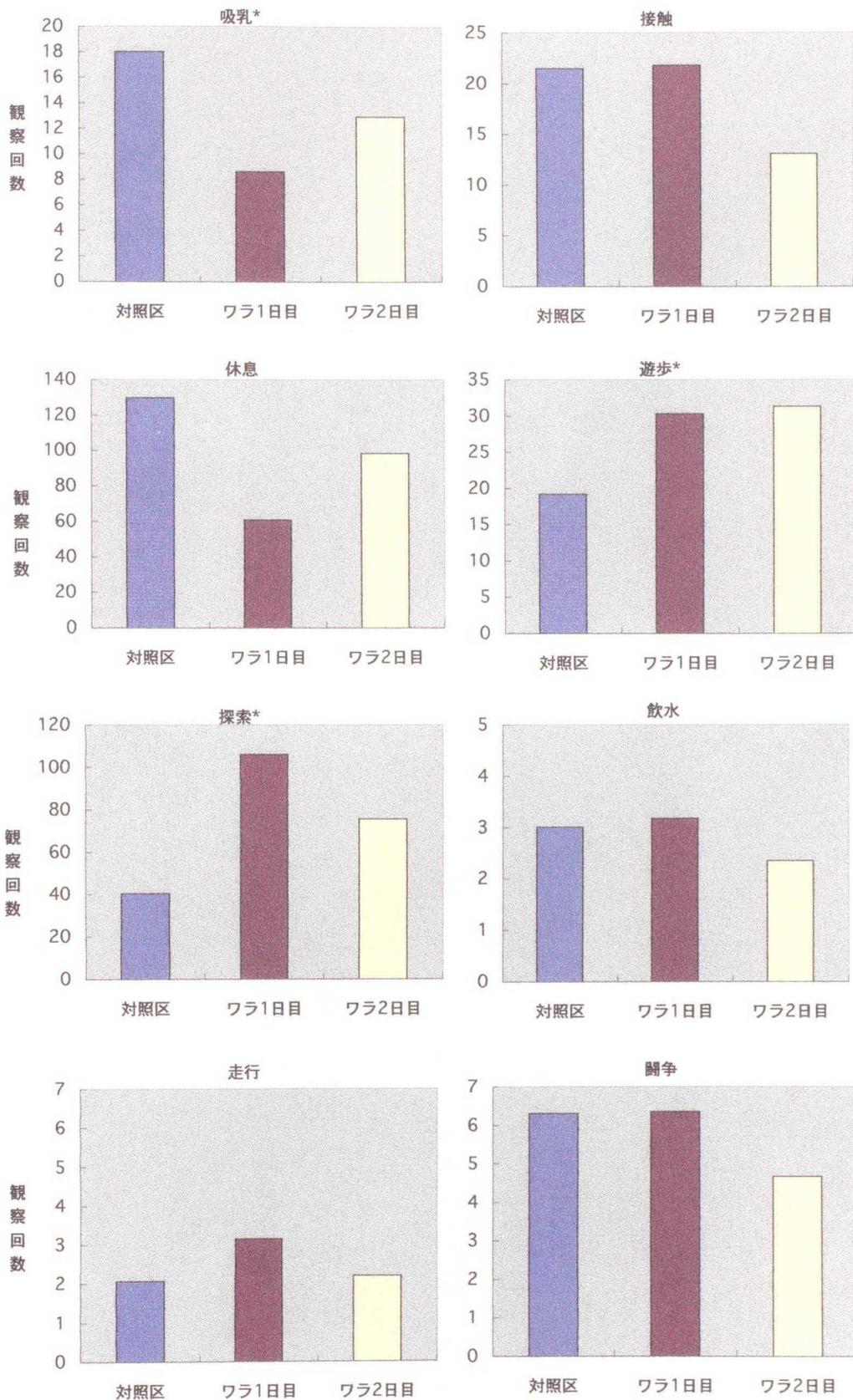


図7-4. ワラ給与の有無による子イノシシの各行動の変化

観察回数は瞬間サンプリング時に記録された回数を示す

* P < 0.05 : Friedman test

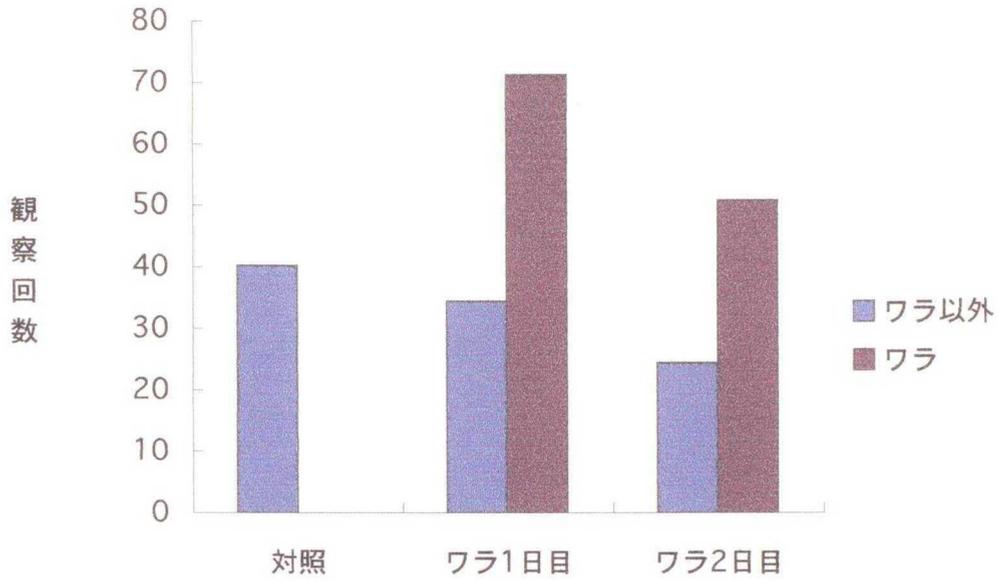


図7-5. 子イノシシにおける探査行動の対象物

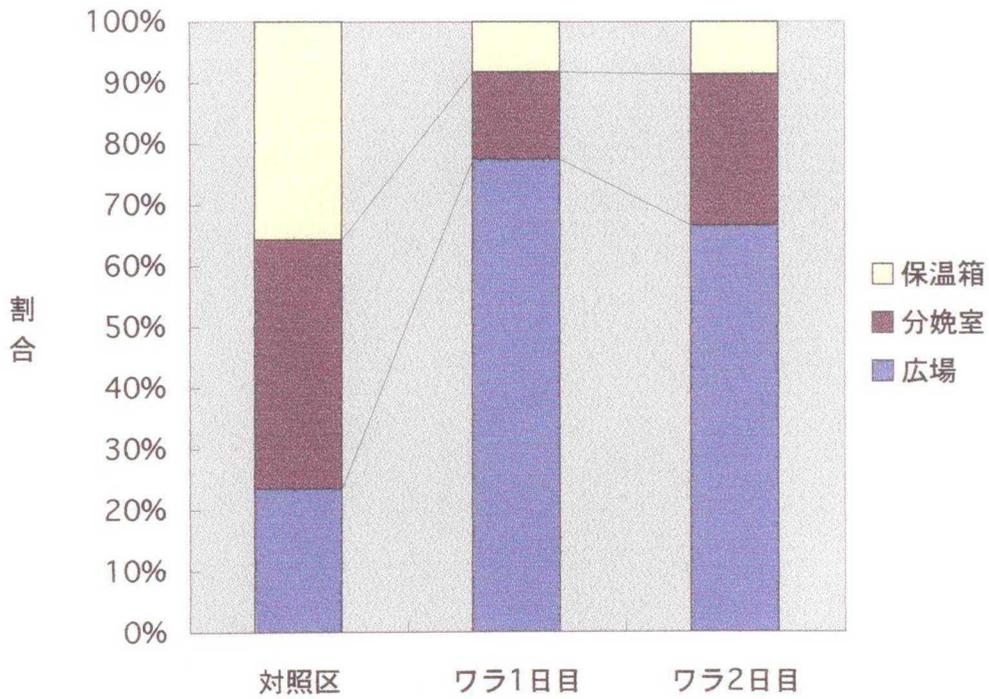


図7-6. 分娩房における子イノシシの場所の利用割合

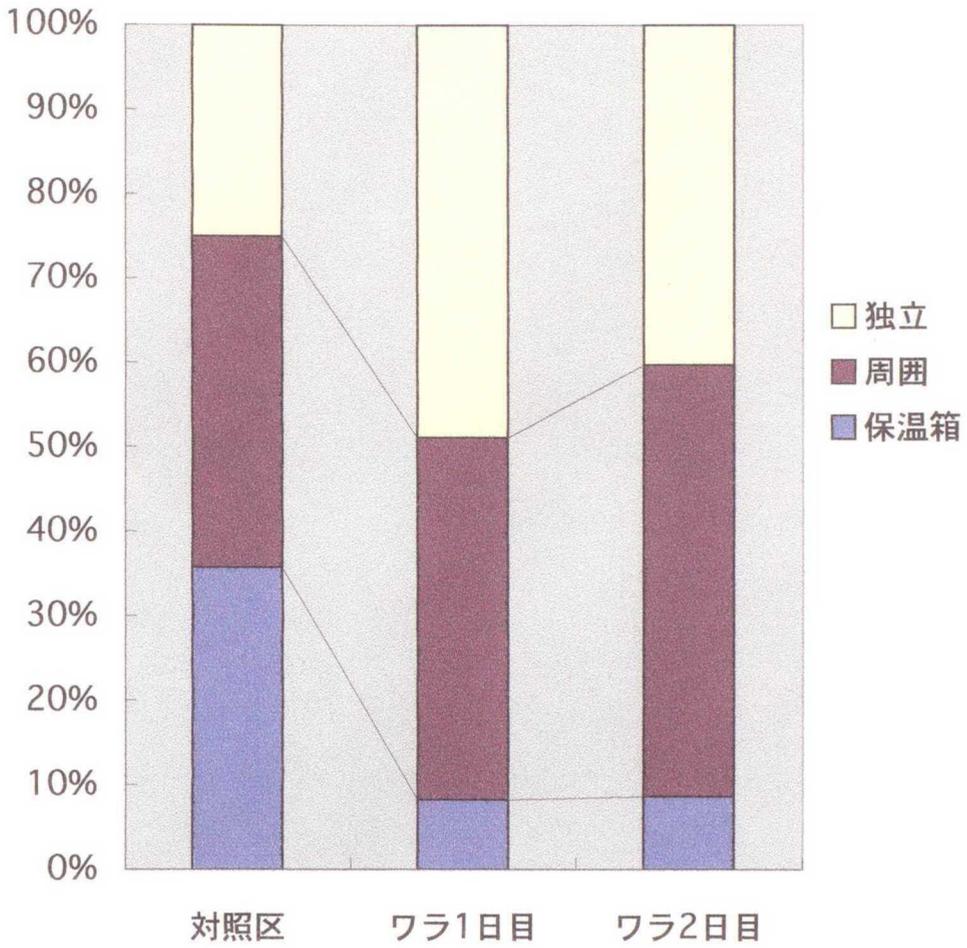


図7-7. 子イノシシにおける母親との位置関係

周囲：子イノシシが母親の30cm以内のところにいる
 独立：子イノシシが母親から30cm以上離れたところにいる
 保温箱：母親の位置に関係なく子イノシシが保温箱の中にいる

考 察

母イノシシの摂食時間は対照区よりもワラを給与した区において、有意に少なかった。対照区では、餌が与えられると、イノシシは鼻で餌をかき混ぜたり飛ばしたりする行動が観察されたが、ワラ給与区においてはこの行動はあまり見られなかった。このような行動や、散らばった餌を食べて回る行動の有無が対照区とワラ給与区の摂食時間の差となって表れたのではないかと考えられる。また、著者らが行なった、摂食時におけるイノシシの社会的順位の調査⁴³⁾において、目の前に餌が残っていてもイノシシは離れた場所にある餌を食べに行くこと、社会的順位の最も低い個体は、移動してきた他の個体によって、空いている餌場への移動を頻繁に強いられるが、自ら移動して別の場所にある餌を食べる回数も、社会的順位の高い個体と変わらなかったことが観察された。これは、イノシシが摂食行動に伴って餌を求める探査が必要であることを示唆している。本調査において、ワラを給与することによって、探査の欲求が満たされ、対照区の摂食行動がワラ給与区において純粋な摂食行動に変化したと考えられる。

母イノシシにおける授乳の観察回数は対照区より、ワラ給与区1日目が特に少なかった。また、子イノシシにおける対照区とワラ給与1日目の母親への接触回数に差はなかったが、接触部位を比較すると両区において違いが認められた。母親が立っているとき、子イノシシは母親の四肢または乳房に接触を試み、母親が休息しているときは鼻や顔全体、または乳房に接触した。母親の授乳が減少したワラ給与1日目において母親の顔や四肢、腹部への接触が増加し、哺乳の要求とは関係のない背中への接触が減少した。これは、子イノシシはワラ給与の有無に関係なく哺乳を要求するが、母親はワラの影響を受け、子イノシシの要求に答えなかったと考えられる。ワラ給与1日目における母イノシシは、ワラへの興味が授乳を行なう動機付けよりも高いレベルにあったが、2日目は1日目ほどワラへの興味が強くなったことによって、授乳回数が増加し、対照区の値に近づいたと考えられる。

Petersenら⁷⁹⁾は、4週齢のブタの親子にワラや丸太などを与えたペンと、何も与えなかったペンを比較したところ、子ブタの活動の割合はそれぞれ42.7%および39.2%とな

り、両者に差はなかった。一方、本研究において、ワラを与えた分娩房とワラを与えなかった分娩房の子イノシシの活動の割合はそれぞれ45.9%および67.4%（1日目と2日目の平均）となり、ブタに較べてに大きな差が生じた。また、子ブタは、ワラなどを給与した区において、ワラ以外の壁や床などに対する探査がほとんど見られなくなる⁷⁹⁾のに対して、子イノシシの場合はワラ以外の探査は減少せず、ワラに対する探査が上乘せされた。この傾向は母イノシシにも明確に表れ、対照区で行なった探査とわら給与区で行なったワラ以外を対象とした探査の回数はほとんど差がなかった。これは自然環境では常に注意を払って捕食者などの危険を回避しなければならず、また、餌も自力で探し出さなければならないのに対して、家畜化されたブタはその必要がない。したがってイノシシは新奇なものに対する探査を行なうとともに、それ以外の探査も怠ることをしなかったと考えられる。

母イノシシは給与されたワラを分娩室および巣の中へ持ち込むことはあまりなかった。巣作り行動も個体によってばらつきがあり、すべての区において巣作りをしなかった個体、ワラ給与によって巣作りを行なうようになった個体、ワラを給与して2日目に巣作りを行なうようになった個体が存在した。母イノシシは分娩約3週間を経過しているため、巣作り行動自体があまり行なわれず、ワラを巣の材料として使用しなかったのかもしれない。今後は分娩前や分娩直後におけるイノシシにワラを給与し、ワラがどのように使用されるかを調査する必要がある。

本調査の結果において、イノシシとブタとの行動に違いが見られた。このことは、これまで行なわれてきたブタにおける調査の結果をそのままイノシシの管理へ応用することはできないことを示唆している。今後は、子イノシシの発育ステージや、ワラ給与の期間を変えるなど、条件を変えてさらに調査しなければならない。また、第2章の考察で述べたように、分娩前のイノシシにもワラを与え、調査を行なう必要があるだろう。

要約

コンクリートの床の分娩房で飼育されている哺乳期のイノシシの親子にワラを給与し、ワラ給与の有無がどのように行動に影響を及ぼすのかを明らかにするとともに、イノシシの適切な飼育管理方法を検討することを目的とした。ワラは2日間連続で与え、餌を与える際に、一緒に置いた。対照区の観察は、ワラ給与の経験が影響しないように、2腹はワラ給与の2日前、残りの2腹は給与期間終了の2日後とした。観察時間は午前の餌と敷きワラの給与開始から4時間とした。対照区の観察もワラ給与区と同様に、午前の給餌開始から4時間とした。各分娩房ごとの行動を走査サンプリングにより、1分間隔の瞬間サンプリングで記録した。母イノシシの行動は、授乳、休息および摂食は、ワラ給与1日目において対照区よりもかなり低い値となり、探査においてはワラ給与1日目の値が対照区に比べ、著しく高くなった。しかし、ワラ給与2日目においてはこれらの傾向が続くことはなく、摂食のように1日目と類似した値をとって安定するか、または授乳、休息および探査のように対照区の値に近づく2つのパターンが見られた。世話や遊歩はワラ給与によって減少する傾向にあった。巣作りについては、すべての区において巣作りをしなかった個体、ワラ給与によって巣作りを行なうようになった個体、ワラ給与2日目に巣作り行動が見られるようになった個体など、個体差が認められた。子イノシシでは吸乳、遊歩、および探査において、区間に有意な差が認められた。吸乳はワラ給与1日目において対照区よりも急激に減少し、遊歩および探査においてはワラ給与1日目の値が対照区に比べ、著しく高かった。しかし、母イノシシと同様にワラ給与2日目においてもこれらの傾向が続くことはなく、遊歩のように1日目の値に近づいて安定するか、または哺乳および探査のように対照区の値に近づく2つのパターンが見られた。休息は対照区において高い値を示す傾向にあったが、各腹によるばらつきが大きかったために有意な差は認められなかった。また、活動の割合や探査行動において、イノシシとブタとの行動の違いが見られた。これは、これまで行なわれてきたブタにおける調査の結果をそのままイノシシの管理へ応用することはできないことを示唆している。

総合考察

イノシシの行動学的研究は世界的に少なく、特にわが国におけるニホンイノシシに関する行動学的研究はさらに少ないのが現状である。本研究は野生種であるイノシシとその家畜種であるブタとを比較するとともに、計画的生産を目的としたニホンイノシシの飼育管理方法を検討することを目的として行なった。これまで、ニホンイノシシの飼育管理に関する行動学的研究は行なわれていなかった。ヒトが動物を管理するには、その動物を理解した上で接し、適切な環境を与えることが重要である。そこで、ニホンイノシシの分娩および哺乳期までの行動を観察的手法を用いて明らかにする（第1、2、4、5、6章）とともに、実験的手法を用いて飼育管理において重要なヒトに対する反応（第3章）と飼育施設の環境（第7章）について調査を行なった。

哺乳期のブタの管理における問題点として、母親による子ブタの圧死がと下痢が挙げられるが、イノシシ飼育の場合は母親による子殺し（子食い）と離乳前の子イノシシの下痢が問題になっている。今回の調査においてもイノシシの圧死による事故は発生しなかったが、子殺しが観察された。1982年度の伊豆のイノシシ村の報告によると、分娩記録のある子イノシシ220頭中、48頭が子殺しにあった。これは子イノシシの全死亡率の22%を占めている。このように、イノシシの管理において子殺しおよび子食いを抑制することが重要となる。第2章において、子殺しを行なった個体は他の2頭に比べて、分娩中および分娩直後1時間の行動に違いが認められた。今後さらに例数を増やすことによって、また、このような個体の行動を追跡調査することによって、子殺しを行なうイノシシの行動の特徴を掴むことが可能となるであろう。また、第3章において報告したように、分娩後の母イノシシは非常に攻撃的かつ神経質になり、些細なことが子殺しにつながる可能性があるので、管理者は慎重に接するとともに、外部からの刺激が入りにくい環境をイノシシに提供しなければならない。畜舎の改良も今後の課題である。もう1つの問題である下痢については、今回の調査対象には含まれていない。1996年および1997年の調査に供試したすべての腹において下痢が発生した。各子イノシシとも約20日齢で発生した。1997年では下痢が発生した直後に木炭を分娩房内の広場の水が流れてい

るところに撒いたところ、すぐに症状が改善された。1996年においても下痢が発生した。子イノシシが死に至ることはなかったが、炭を与えた1997年の方が明らかに改善が早かった。この炭を与える方法は昔から効果があると伝えられており、ブタにおいて使用されていたが、イノシシにおいてもかなりの効果が認められた。今後この点についても調査行ない、データを集める必要があろう。

江口⁸²⁾は哺乳類研究の現状報告の中で、イノシシの科学的な研究がほとんど行なわれていないことと、その必要性を述べたが、その後も研究が進んでいるとはいえない。この原因には、イノシシは昔からなじみのある動物であり、狩猟の対照となっているために猟師などによって経験的に生態が語られていることにあると考えられる。しかし、実際に科学的に裏付けされていないことがほとんどである。兼光ら⁴¹⁾は飼育下におけるイノシシの産子数を調査し、イノシシは昔から言われてきたほど多産ではないと述べているが、本調査(第3章)でも同様の結果が得られた。半自然環境下におけるイノシシ¹³⁾やブタ^{51,68)}は分娩後1週間から2週間は巣に留まるが、その後はもとの群に戻る。群は雌同士で構成され、他の雌の子イノシシも存在する。このため、自分の子だけでなく他の雌の子も連れて歩くことがある。この状況でヒトがイノシシに遭遇したことによってイノシシの多産説が出てきたのであろう。また、イノシシは夜行性であるという説も、科学的な調査が行われていないにも関わらず、一般に広く定着してしまっている。著者はイノシシは夜行性ではないと考えており、仲谷⁸³⁾もイノシシが夜間に行動するのは狩猟圧から逃れるための二次的なものであると述べている。このように、意外と知られていないイノシシの生態や行動についての調査を進めていかなければならない。

現在においても海外における動物図鑑のイノシシの分布に日本が欠けているものはいくつか見られた。わが国におけるイノシシの研究が少なく、海外に紹介されることが少ないことも原因の一つであろう。今後さらに研究を進めるとともに欧米にもニホンイノシシの存在をアピールすべきであろう。

わが国は野生動物の保護管理について、思想的にも技術的にも未熟である。その原因の一つに自然資源の保護管理の不足があげられている⁸⁴⁾。朝日⁸⁴⁾は現在の日本における野生鳥獣の中で、イノシシだけが資源的価値を有しているが、資源量としては減少傾向が伺われ、管理のための検討が必要と述べている。高橋⁸⁵⁾や山内⁸⁶⁾もイノシシの商品価

値を評価し、今後の飼育生産の必要性を説いている。

本研究において、イノシシと家畜種であるブタの行動には共通する点も多いが、異なる点も多く認められた。これは、これまで行なわれてきたブタにおける調査の結果をそのままイノシシの管理へ応用することはできないことを示唆している。今後は、イノシシ独自の飼育管理技術を模索していかなければならない。

本研究において、ニホンイノシシの分娩前から分娩1カ月後までの一連の行動を明らかにしてきた。イノシシの飼育に関する研究が希少である現在、本研究の成果は、今後のイノシシ飼育の基礎となるだけでなく、自然環境におけるイノシシの調査研究の糸口になるものであると確信する。

要約

家畜種のブタにおける行動学的研究は数多く行なわれてきた。しかし、ブタの祖先種であるイノシシの行動学的研究はあまり進んでいるとは言えない。国内外を問わずイノシシの研究は生態学的なものが多く、行動の調査はほとんど行なわれていないのが現状である。

近年、わが国ではイノシシ肉の需要が増加してきており、また、地域活性化のための特産品の目玉としてもイノシシは各地で注目されている。イノシシを飼育するためのマニュアルも作られるようになってきたが、まだ飼育経験が浅く、科学的なデータもほとんど盛り込まれていないのが現状である。実際にイノシシを飼育している現場においてもイノシシ飼育のための研究を求める声は多い。そこで本研究は分娩および哺乳期におけるイノシシの行動ならびに子イノシシの行動発達の過程を明らかにし、イノシシ飼育の適切な管理方法を確立するための基礎として、イノシシの分娩前における行動の変化（第1章）、分娩時の行動（第2章）、分娩前後のヒトに対する行動の変化（第3章）、分娩直後1週間における母と子の行動（第4章）、分娩後1カ月間における母と子の行動の変化（第5章）、哺乳期における子の遊戯行動の発達（第6章）および、哺乳期におけるワラ給与の有無が行動に及ぼす影響（第7章）を調査した。

第1章. ニホンイノシシの分娩3週間前から前日までの行動を調査した。休息は、分娩日の1週間前に増加し、分娩前日に減少した。分娩3週間前から前日までの分娩房内における場所の利用は個体差が大きく、分娩日が近づくことによって一定の変化を示すこともなかった。本調査において、イノシシの遊歩が増加したこと、分娩室の利用や巣作り行動は個体によって差が大きく、分娩前に増加傾向を示さなかったことから、ブタの分娩前の歩行の増加は生得的なものであるが、巣作りおよび分娩巣の場所の選択については外部環境も影響を及ぼすという説が裏付けられた。また、イノシシは、分娩1週間前から3日前までの活動と休息の割合に変化が見られなかったが、その内容を比較すると、徐々にではあるが、各行動に変化がみられた。これまで、分娩前におけるブタやイノシシの調査では、分娩前日の遊歩の増加ばかりが議論されていたが、その前の段階から分

娩を行うための行動の変化が起きていることが示唆された。

第2章. 観察が困難なために、これまでほとんど報告されていないイノシシの分娩時の行動を調査した。イノシシは、分娩開始から末子娩出までの分娩時間は個体によってかなりの開きがあった。分娩中および分娩の前後1時間における母イノシシの行動は、分娩後、子殺しを行なった個体とそうでない個体に違いがみられた。子殺しを行なわなかった母イノシシは、分娩前の1時間は巣作りと休息が多く、分娩中の行動は、休息、世話、巣作りが中心であった。分娩後1時間の行動は巣作りが消失し、80%以上が横臥休息で占められ、残りが世話行動であった。一方、子殺しを行なったイノシシは、分娩前の1時間は遊歩と探査の割合が比較的高く、分娩中は遊歩と探査が80%以上を占め、巣作り行動は観察されなかった。分娩後は遊歩と探査で50%近くを占めており、子を殺さなかった個体と明らかに異なっていた。本調査において、イノシシの分娩はブタに比べて非常に軽いものであること、イノシシは分娩後、最初の授乳を行なうまでに要した時間はブタよりも長いこと、イノシシは分娩直後に世話行動をよく行なうこと、イノシシは子イノシシに対してリッキングを行なっている可能性が示されたことなど、ブタとの違いがみられた。ブタの分娩時の行動は子ブタの哺乳に適応した行動と考えられてきたが、本調査によって、イノシシからブタへの家畜化によって増大した分娩時の負担がブタの分娩行動に変化をもたらしたことが示唆された。

第3章. 分娩の前後において、イノシシがヒトに対してどのように反応するかを調査した。著者本人が分娩室の扉の前に姿を現し、直立姿勢で静止したときのイノシシの行動と発声の反応を記録した。イノシシの反応を攻撃、親和、逃避の3つのカテゴリーに分類し、点数化した。テストの結果、分娩前、イノシシは実験者に対して親和的な行動および軽い逃避的な行動を見せた。分娩が近くなるにつれて供試イノシシの逃避性が強くなる傾向が見られた。分娩後は反応が激変し、すべてのイノシシに攻撃性が現れるようになり、実験者に向かって突進、あるいはそのまま扉に激突した。激突の際に、前頭部から出血することもあった。分娩後、約2週間後からはイノシシの攻撃性が減少し、実験者に対して親和的な行動を示すようになった。分娩直後には、ある程度慣れた者にさえも、イノシシはブタでは見られないほどの強い攻撃性を示した。

第4章. イノシシの分娩直後1週間における母と子の行動を調査した。分娩後における

母イノシシの行動は、分娩後1日目は休息が55.0%を占めていたが、7日目には39.4%にまで減少した。授乳の割合は分娩後1日目が3日目以降の割合よりも高く、逆に探査と遊歩の割合は1日目が低かった。世話行動の割合は分娩後7日間を通して、ほとんど変化しなかった。摂食は徐々にではあるが、増加した。母イノシシは分娩後、摂食中に広場にある餌場と子イノシシが休息している保温箱を頻繁に往復していたが、分娩後7日目には保温箱を気にすることもなく、摂食に集中する個体も見られるようになった。1日齢から7日齢の子イノシシの行動は、加齢に伴って休息の割合が徐々に減少したが、7日齢においても休息の割合は高く、64.1%であった。また、母親の頭部に対する接触が加齢に伴って減少する傾向が見られた。分娩後1週間の母イノシシにおいては、全体的な行動の変化はブタとよく類似していた。しかし、母イノシシはブタに比べて活動的であり、子イノシシにおいてもブタでは見られない背乗り行動が観察された。また、母イノシシ、子イノシシともにブタよりも身軽であり、母親の横臥時に子イノシシが圧死などの危険にさらされることはなかった。

第5章. 分娩後1カ月間の母と子イノシシの成長に伴う行動の変化を調査した。子イノシシの成長に伴って母イノシシの行動がどのように変化するかを調べた結果、摂食、遊歩および探査において、有意な増加が認められた。授乳においては各週齢間に大きな変化は見られなかった。休息および世話行動は減少した。各週齢における子イノシシの行動は、加齢に伴い活動が増加し、休息が急速に減少した。また、休息場所にも変化が現れ、1週齢では休息の77.8%が保温箱の中で行なわれていたが、3週齢においては12.6%にまで減少した。摂食に関しては、わずかではあるが、2週齢で母親の餌を口にできるようになってきた。飲水の割合に経日的な変化は見られなかった。子イノシシにおける吸乳は各週齢間においてほとんど変化はなかった。子イノシシの行動は1週齢から3週齢にかけて大きく変化し、活動的になった。2週齢時に摂食行動が観察されるなど、行動のレパートリーも増加した。

第6章. 1週齢から3週齢における子イノシシの遊戯行動を調査した。複数個体で追いかけ合う行動や併走する行動は2週齢が最も多く、4頭が一緒に走ることが有意に多かった。模擬乗駕は2週齢から観察されたが、持続時間が短く、模擬闘争の中に組み込まれて行なわれることが多かった。模擬闘争は2週齢時に増加する傾向が認められ、週齢

が進むにつれて多様化し、複雑になった。模擬闘争において子イノシシは1週齢から3週齢にかけて大きく行動が発達すると考えられる。イノシシでは授乳、横臥時に母親の背に乗って遊ぶ行動や、母親の鼻先や四肢を飛び越える個体遊戯行動が多く見られた。母親の体が子イノシシの運動能力の発達のための遊戯場となっていると考えられる。

第7章. 分娩房で飼育されている哺乳期のイノシシの親子にワラを給与し、ワラ給与の有無がどのように行動に影響を及ぼすのかを調査した。ワラ給与1日目において、母イノシシの授乳、休息および摂食は、ワラを与えない対照区よりもかなり低い値となり、探査においてはワラ給与1日目の値が対照区に比べ、著しく高くなった。しかし、ワラ給与2日目においてはこれらの傾向が続くことはなく、摂食のように1日目と類似した値をとって安定するか、または授乳、休息および探査のように対照区の値に近づく2つのパターンが見られた。世話や遊歩はワラ給与によって減少する傾向にあった。果作りについては、個体差が認められた。子イノシシでは、吸乳がワラ給与1日目において対照区よりも急激に減少し、遊歩および探査においてはワラ給与1日目の値が対照区に比べ、著しく高かった。しかし、母イノシシと同様にワラ給与2日目においてもこれらの傾向が続くことはなく、遊歩のように1日目の値に近づいて安定するか、または哺乳および探査のように対照区の値に近づく2つのパターンが見られた。休息は対照区において高い値を示す傾向にあった。また、活動の割合や探査行動において、イノシシは、これまで報告されているブタとは異なる結果が得られた。これは、ブタにおける調査の結果をそのままイノシシの管理へ応用することはできないことを示唆している。

本研究において、ニホンイノシシの分娩前から分娩1カ月後までの一連の行動ならびに子イノシシの行動発達のプロセスを明らかにしてきた。イノシシは家畜種であるブタの行動と異なる点が多く認められ、今後は、ブタの飼養管理を参考にしながらも、イノシシ独自の飼育管理技術を模索していく必要性が示された。イノシシの飼育に関する研究が希少である現在、本研究の成果は、今後のイノシシ飼育の基礎となるだけでなく、自然環境におけるイノシシの調査研究の糸口にもなるものであると確信する。

謝辞

本研究の実施に際し、過去5年間にわたり、快く調査場所の提供ならびに、御助言を賜りましたことを、石井牧場の石井尚社長ならびに石井利明氏をはじめ、関係者の方々に心から厚く御礼申しあげます。また、これまでイノシシの調査に御理解を頂き、御協力を賜りました伊豆イノシシ村の齊藤恒蔵氏、奥多摩イノシシ牧場の酒井文吾氏、奥多摩町役場の天沼晋志氏に感謝の意を表します。

本調査の遂行ならびに本論文の作成にあたり、懇切丁寧な御指導を賜りました麻布大学大学院獣医学研究科の吉本正教授、田中智夫教授に深謝するとともに、本論文の校閲を賜りました永田致治教授に厚く御礼申し上げます。そして、多くの協力を賜りました麻布大学動物行動管理学講座同窓生の渡邊民子氏、吉村由紀子氏、上林孝司氏、松岡直子氏をはじめ同講座の大学院生、学生に深く感謝いたします。

文献

- 1) 正田陽一編, 人間がつくった動物たち:家畜としての進化. 初版. 101-127. 東京選書. 東京.1987.
- 2) 大石孝雄, ブタ、その現状と将来. 畜産の研究, 49:155-161. 1995.
- 3) 農文協編, 畜産全書・豚. 15-161. 農山漁村文化協会. 東京. 1983.
- 4) 田名部雄一, 共生の視点からみたヒトと家畜(1). 畜産の研究, 46:3-7. 1992.
- 5) 吉本 正, 世界各地でそれぞれに:豚の家畜化. 動物たちの地球, 13:82-84. 朝日新聞社. 東京. 1993.
- 6) Durio, P., U. G. Orsi, E. Macchi and A. Perrone, Monthly birth distribution and structure of an Alpine population of wild boar (*Sus scrofa*) in North-west Italy. Proceedings of Ongules/Ungulates 91", 395-397.1991.
- 7) Gerard, J. F., B. Cargnelutti and F. Spitz, Relation entre anisotropie de l'upation de l'pace et dispersion : un exemple chez le sanglier du sud-ouest de la France. Mammalia, 56:177-187. 1992.
- 8) Cargnelutti, B., F. Spitz and G. Valet, Analysis of the dispersion of wild boar (*Sus scrofa*) in southern France. Proceedings of Ongules/Ungulates 91", 423-425. 1991.
- 9) Meriggi, A. and O. Sacchi, Factoes affecting damage by wild boars to cereal fields in Northern Italy. Proceedings of Ongules/Ungulates 91", 439-441. 1991.
- 10) Dardaillon, M. and G. Beugnon, The influence of some environmental characteristics on the movements of wild boar *Sus scrofa*. Biol. Behav., 12:82-92. 1987.

- 11) Focardi, S., S.Toso and E.Pecchiolie, The population modelling of fallow deer and wild boar in a Mediterranean ecosystem. *For Ecol. Manag.*, 88:7-14. 1996.
- 12) Boitani, L., L. Mattei, P. Morini and B. Zagarese, Experimental release of captivity reared wild boars (*Sus scrofa*). *Proceedings of Ongules/Ungulates 91"*, 413-417. 1991.
- 13) Cousse, S. and G. Janeau, Time budget and polyphasic activity in wild boar, *Sus scrofa* L. *Proceedings of Ongules/Ungulates 91"*, 391-394.1991.
- 14) Quenette, P. Y. and J. F. Grard, From individual to collective vigilance in wild boar (*Sus scrofa*). *Can. J. Zool.*, 70:1632-1635. 1992.
- 15) Quenette, P. Y. and J. P. Desportes, Temporal and sequential structure of vigilance behavior of wild boars (*Sus scrofa*). *J. Mamm.*,73:535-540. 1992.
- 16) Blasetti, A., L. Boitani, M. C. Riviello and E. Visalberghi, Activity budgets and use of enclosed space by wild boars (*Sus scrofa*) in captivity. *Zoo Biol.*, 7:69-79.1988.
- 17) Robert, S., J. Dancosse and A. Dallaire, Some observations on the role of environment and genetics behaviour of wild and domestic forms of *Sus scrofa* (European wild boars and domestic pigs). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 17:253-262. 1987.
- 18) Gundlach, H., Verhaltensontogenese und tagesperiodik beim Europaishen wild schwein (*Sus scrofa* L.). *Z. Tierpsychol.*, 25:955-995. 1968.
- 19) Horrel, I., The characterisation of suckling in wild boar. *Appl. Anim. Bhave. Sci.*, 53: 271-277. 1997.

- 20) Pépin, D. and R. Mauget, The effect of planes of nutrition on growth and attainment of puberty in female wild boars raised in captivity. *Anim. Reprod. Sci.*, 20:71-77. 1989.
- 21) Aumaitre, A., C. Morvan, J. P. Quéré, J. Peiniau and G. Valet, Productivité potentielle et reproduction hivernale chez la laie (*Sus scrofa scrofa*) en milieu sauvage. *Journ. Rech. Porcine France*, 14:109-124. 1982.
- 22) Graves, H. B., Behavior and ecology of wild and feral swine (*sus scrofa*). *J. Anim. Sci.*, 58:482-492. 1984.
- 23) Baber, D. W., Density, home range, habitat use and reproduction in feral pigs on Santa Catalina Island. *J. Mamm.*, 67:512-525. 1986.
- 24) Packerd, J. M., K. J. Babbit, K. M. Franchek and P. M. Piera, Sexual competition in captive collared peccaries (*Taya ssu tayacu*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 29:319-326. 1991.
- 25) Lochmiller, R. L. and W. E. Grant, Intraspecific aggression results in death of a Collared peccary. *Zoo. Biol.*, 1:161-162. 1982.
- 26) Lochmiller, R. L., E. C. Hellgren and W. E. Grant, Selected aspects of collared peccary (*Dicotyles tajacu*) reproductive biology in a captive Texas herd. *Zoo Biol.*, 3:145-149. 1984.
- 27) Lochmiller, R. L., E. C. Hellgren, W. E. Grant, L. W. Greene and C. W. Dill, Description of collared peccary (*Tayassu tajacu*) milk composition. *Zoo Biol.*, 4:375-379. 1985.
- 28) Theimer, T. C. and G. C. Bateman, Pattern of prickly-pear herbivory by collared peccaries. *J. Wildl. Manage.*, 56:234-240. 1992.
- 29) 中野 栄, イノシシ-野獣の飼育. 畜産の研究, 47:135-139. 1993.
- 30) 朝日 稔, 人間とイノシシ. アニマ :44-45. 平凡社. 東京.1983.

- 31) 国立歴史博物館編, 動物とのつきあい, 13-29. 国立歴史博物館. 千葉. 1996.
- 32) Kanzaki, N., Sexual dimorphism of Japanese wild boars in Chugoku Mountains. J. Mamm. Soc. Japan, 14:97-103. 1990.
- 33) 常田邦彦・神崎伸夫・小寺祐二・金子雄司, 人との共存にみられる鳥獣類の適正な管理と環境保全に関する研究(Ⅲ)狩猟行為と大型狩猟獣の適切な管理に関する研究(イノシシ). 環境保全成果集2, 3: 1-5, 1993,
- 34) Hirota, A. and J. Nakatani, Grouping-patterns and inter-group relationships of Japanese wild boar (*Sus scrofa leucomystax*) in the Rokko Mountain area. Ecol. Res., 2:77-84. 1987.
- 35) Nakatani, J. and Y. Ono, Social groupings of Japanese wild boar *Sus scrofa leucomystax* and their changes in the Rokko Mountain area. J. Mamm. Soc. Japan, 19:45-55. 1994.
- 36) Nakatani, J., Nest use pattern of the of Japanese wild boar *Sus scrofa leucomystax* and their changes in Ebino Heights. J. Mamm. Soc. Japan, 14:45-55. 1989.
- 37) 中川志郎監修, イノシシ科. 世界動物百科58号, 1-20. 朝日新聞社. 東京. 1972.
- 38) 小宮輝之, イノシシの飼育管理について. 群馬県長野原町における自然休養村整備事業実施計画(わさび、イノシシ)について. 1977.
- 39) 中野栄, イノシシ=飼育技術の基礎. 農業技術体系・畜産編6, 基1-基9. 1988.
- 40) 中野栄・坂江一久, イノシシの飼養管理衛生マニュアル. 全国家畜生産物衛生指導協会. 東京. 1994
- 41) 兼光秀泰・藤井 勉・河南有希子, 飼育下におけるニホンイノシシの出産期, 妊娠期間, 産子数. 動水誌, 30:6-8. 1988.

- 42) Eguchi, Y., H. Tanida, T. Tanaka and T. Yoshimoto, Color discrimination in wild boars. *J. Ethol.*, 15:1-7. 1997.
- 43) Eguchi, Y., T. Tanaka and T. Yoshimoto, Dominance order and its formation in wild boars, *Sus scrofa leucomystax*, under captive conditions. *Jpn. J. Livest. Management*, 33:33-39. 1997.
- 44) 江口祐輔・上林孝司・松岡直子・田中智夫・吉本正, 育成期におけるイノシシの行動と場所利用. 第93回日本畜産学会大会講演要旨.86. 1997.
- 45) Eguchi, Y., H. Tanida, T. Tanaka and T. Yoshimoto, Courtship behavior of wild boars (*Sus scrofa leucomystax*) under captive conditions. *Proc. 30th International congress of the ISAE.*, 90. 1996.
- 46) Tanida, H., K. Senda, S. Suzuki, T. Tanaka and T. Yoshimoto, Color discrimination in weanling pigs. *Anim. Sci. Technol. (Jpn.)*, 62:1029-1034. 1991.
- 47) Baxter, M.R., Social dominance: how the pig sees it. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 24:82. 1989.
- 48) Tanida, T., A. Motooka, T. Tanaka and T. Yoshimoto, The feeding behavior of groupe-housed pigs using a computerized individual feeding system. *Anim.Sci.Technol.(Jpn.)*, 64:455-461. 1993.
- 49) Tanida, H., Y.Murata, T.Tanaka and T.Yoshimoto, Mounting efficiencies, courtship behavior mate preference of boars under multi-sire mating . *Jap.J.Zootech.Sci.*, 61:71-76.1990.
- 50) 正木淳二編, 哺乳動物の生殖行動. 初版. 1-232. 川島書店. 東京. 1992.
- 51) Jensen, P., Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16:131-142. 1986.

- 52) Jensen, P., K. Floren and B. Hobroh, Peri-parturient changes in free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 17:69-76. 1987.
- 53) Jones, J. E. T., Observations on parturition in the sow. Part I: The prepartum phase. *Br. Vet. J.*, 122:420-426. 1966.
- 54) Widowski, T. M. and S. E. Curtis, The influence of straw, cloth tassel, or both on the prepartum behavior of sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 27:53-71. 1990.
- 55) Hansen, K. E. and S. E. Curtis, Prepartal activity of sows in stall or pen. *J. Anim. Sci.*, 51:456-460. 1981.
- 56) Heckt, W. L., T. M. Widowski, S. E. Curtis and H. W. Gonyou, Prepartum behaviour of gilts in three farrowing environments. *J. Anim. Sci.*, 66:1378-1385. 1988.
- 57) Phillips, P. A., D. Fraser and B. K. Thompson, Preference by sows for a partially enclosed farrowing crate. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 32:35-43. 1991.
- 58) Haskell, M. J. and G. D. Hutson, Pre-farrowing behaviour of sows and gilts with access to space for locomotion. *Austr. J. Exp. Agric.*, 34:1099-1105. 1994.
- 59) Haskell, M. J. and G. D. Hutson, Pre-farrowing behaviour of sows with access to straw and space for locomotion. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 49:375-387. 1996.
- 60) 吉本 正、畜産. 90-137. 全国農業改良普及協会. 東京. 1996.
- 61) 松下道夫, 養豚便覧. 70-123. 農山漁村文化協会. 東京. 1986.
- 62) Signoret, J.P., B.A. Baldwin, D. Fraser and E.S.E. Hafez, The behaviour of swine. in *The Behaviour of Domestic Animals*. 3rd ed. (Hafez, E.S.E. ed.) 295-329. Bailliere Tindall. London. 1975.

- 63) Houpt, K. A., Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal scientists, 165-266. Iowa State University Press. Ames. 1991.
- 64) Hemthworth, P.H., C. G. Winfield and P. D. Mullaney, A study of the development of the teat order in piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2:225-233. 1976.
- 65) Fraser, D., The role of behaviour in swine production: A review of research. *Appl. Anim. Ethol.*, 11:317-339. 1984.
- 66) Miura, A. The humann-animal relationship and its inportance in pig management : The effect of handling on behavioral response of pigs to humans. 麻布大学大学院獣医学研究科修士論文. 1995.
- 67) 三村 耕・森田琢磨, 家畜管理学 第9版, 141-182. 養賢堂. 東京. 1996.
- 68) Stangel, G. and P. Jensen, Behaviour of semi-naturally kept sows and piglets (except suckling) during 10 days postpartum. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 31:211-227. 1991.
- 69) Lent, P., Mather-infant relationships in ungulates. *IUCN Publ., New. Ser.*, 24:15-55. 1974.
- 70) 三村耕編著, 家畜行動学改訂版, 49-56. 養賢堂. 東京. 1997.
- 71) 増井光子, イノシシ親子の行動図鑑. *アニマ*, 10(12):25-33. 平凡社. 東京. 1983.
- 72) 仲谷 淳, ニホンイノシシの子どもにみられる行動の性差. 日本動物行動学会第14回大会発表要旨集, 41. 1995
- 73) 佐藤衆介・近藤誠司・楠瀬 良・田中智夫編著, 家畜行動図説, 67-97. 朝倉書店. 東京. 1995.

- 74) Young, R. J., J. Carruthers and A. B. Lawrence, The effect of a foraging device (The 'Edinburgh Foodball') on the behaviour of pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 39:237-247. 1994.
- 75) Ewbank, R., Social behaviour and intensive animal production. *Vet. Rec.*, 85:183-186. 1969.
- 76) Meyer, B., M. Hagelso, L. L. Hansen and L. L. Jepsen, Effect of environment and rank order on agonistic behaviour in pigs. *Proc. Inter. Congr. Appl. Ethol. Farm Animals*, 162-165. 1984.
- 77) Waran, N. K. and D. M. Broom, The influence of a barrier on the behaviour and growth of early-weaned piglets. *Anim. Prod.*, 56:115-119. 1993.
- 78) Fraser, D., P. A. Phillips, B. K. Thompson and T. Tennessen, Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 30: 307-318. 1991.
- 79) Petersen, V., H. B. Simonsen and L. G. Lawson, The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 45:215-224. 1995.
- 80) Arey, D.S. and M. F. Franklin, Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 45:23-30. 1985.
- 81) Pearce, C. A., The behaviour and other welfare indicse of growing pigs kept on Straw-Flow, bare concrete full slats and deep straw. Ph. D Thesis, University of Aberdeen, U.K. 1993.
- 82) 江口和洋, 九州における中・大型哺乳類研究の現状. *哺乳類科学*, 37:19-24.1979.
- 83) 仲谷 淳, イノシシ. *日本動物大百科第2巻・哺乳類Ⅱ*, 118-122. 平凡社. 東京. 1996.

- 84) 朝日 稔, 資源としてのイノシシ. 哺乳類科学, 50:27-30. 1985.
- 85) 高橋春成, 猪肉の商品化. 史学研究, 149:73-90. 1980.
- 86) 山内秀樹, 野生イノシシの飼育繁殖の手引き. 狩猟界, 28:23-28. 1984.