

氏 名 関澤 麻伊沙

学位(専攻分野) 博士(理学)

学位記番号 総研大甲第 2095 号

学位授与の日付 平成 31年 3 月 22 日

学位授与の要件 先導科学研究科 生命共生体進化学専攻
学位規則第6条第1項該当

学位論文題目 Accessibility is a determinant of infant handling in wild
Japanese macaques (*Macaca fuscata*)

論文審査委員 主 査 講師 木下 充代
講師 大槻 久
講師 沓掛 展之
准教授 齋藤 慈子 上智大学
総合人間科学部

(様式3)

博士論文の要旨

氏 名 関澤 麻伊沙

論文題目 Accessibility is a determinant of infant handling in wild Japanese macaques
(*Macaca fuscata*)

ニホンザル野生群における infant handling の決定要因

In group-living primates, individuals other than mother are often attracted by infants and access to infants. This interaction is called “infant handling” and non-mother individuals are called “handler”. Previous studies have examined functions of infant handling, an influence of mother-infant relationship, and behavioural processes that result in infant handling. However, these phenomena have been studied independently and inter-relationship between these topics remained unclear. Infant handling is consisted of three interactants: mother, infant, and handler. To fully understand the processes and functions of infant handling, it is necessary to consider social relationships among interactants. Also, most of previous studies on infant handling have been conducted in captive or free-ranging provisioned groups whose social characteristics (e.g., group size, group composition and intensity of competition) differ from those in wild groups. Since these differences could affect the pattern or frequency of infant handling, it is necessary to study infant handling in the wild. So, I studied determinants of pattern and frequency of infant handling in wild Japanese macaques by considering social relationships among infant, mother and handler. I collected behavioural data of infant handling, interactions between mother and infant, and grooming from handler to mother before infant handling for three years in Kinkazan Island, Japan.

In the first study (chapter 3), I examined the influence of mother-infant relationship on the frequency of infant handling by using data of infant handling and

mother-infant interactions. I found that mother-infant relationship was characterised by three principal components: infant activity, rejection, and non-protectiveness. Infants who were less active and whose mothers were less protective received more frequent handling by unrelated, higher-ranked, and unrelated higher-ranked handlers, which means that those handlers have a low accessibility to infant. Low-activity infants and infants with less protective mothers were thought to be more accessible to handlers because less active infants interact with their mothers less frequently and because mothers who are less protective are unlikely to interfere with their own infants. So, handlers with less access to infants may concentrate their attentions on more accessible infants. These results suggest that a specific component of mother-infant relationship is negatively associated with the occurrence of infant handling, and raise a necessity of considering a triadic relationship to understand this complex interaction.

In the second study (chapter 4), I focused on a behavioral process before infant handling by examining grooming interactions by handler to mother. Particularly, I tested predictions of the biological market theory in the context of infant handling, which postulate that provision of grooming before infant handling is determined by value of infant. More specifically, the value of infants is predicted to be lower as the number of infant increases. I found that the occurrence and duration of grooming before infant handling was not affected by a number of infants. Its occurrence was affected by the rank difference between handler and mother and the physical distance between mother and infant. The handlers groomed a mother for long duration when their relatedness was low. These results indicated that grooming had no function of a currency as predicted by the biological market theory. Rather handlers needed to provide grooming to mother for increasing maternal tolerance and for accessing an infant when maternal tolerance was supposed to be low.

In the third study (chapter 5), I examined functions of infant handling by testing predictions from five functional hypotheses, i.e., learning-to-mother, kin selection,

reproductive competition among females, coalition formation, and by-product. I found that handling by males rarely occurred, infants were handled by nulliparous females more frequently than parous females, and infants were handled positively in the most cases. These results best fit predictions of the learning-to-mother hypothesis, which proposes that handlers can learn how to treat infants by infant handling and enhance their future reproductive success. In addition, I found partial support for other hypotheses, indicating that functions of infant handling varied with attributes of handlers.

From these results, I concluded that determinants of pattern and frequency of infant handling in wild Japanese macaques were “accessibilities” to infant and mother for handlers. Based on characteristics of social relationships between mother and themselves and an opportunistic availability of an infant, handlers seemed to select an accessible infant that handlers can handle with low cost. These accessibilities reflect social characteristics of female-female relationships in Japanese macaques, nepotism and despotism. This study concludes that infant handling is a complex behavior involving all participants’ social relationships.

Results of the doctoral thesis screening

博士論文審査結果

Name in Full 氏名 関澤 麻伊沙

Title 論文題目 Accessibility is a determinant of infant handling in wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*)

出願者（関澤麻伊沙）は、宮城県金華山に生息する野生ニホンザル *Macaca fuscata* を対象とした野外調査を行い、親以外の個体がアカンボウに接触する infant handling 行動のパターンと機能を研究した。

博士論文は六章からなる。第一章では、本研究の背景となる、霊長類における infant handling に関する研究が概説されている。Infant handling は、母親、アカンボウ、infant handling を行う個体 (handler) の三个体が関与する社会交渉である。それにも関わらず、三者関係の統合的分析がなされていないことがこれまでの研究の問題点として指摘されている。また、これまで、野生群を対象にした研究が少ないことも合わせて指摘されており、野生群を対象に三者関係の統合的な分析を行った点が、本博士研究のオリジナリティーであることが述べられている。

第二章では、以後の三つの研究に共通する方法、観察データの構成が解説されている。

第三章では、母子関係が infant handling に与える影響が分析されている。これまでの研究から、母親個体の養育スタイル (maternal style) には個体差が存在することが報告され、さらに、アカンボウが infant handling を受ける頻度に、養育スタイルが影響する可能性が示唆されてきた。本章では、野生ニホンザルを対象にこの可能性を検証した。まず、主成分分析により養育スタイルの主成分を抽出し、「非保護性」と「拒否性」という二つの養育スタイルに関する主成分、および「アカンボウの活動性」というアカンボウに関する主成分が抽出された。母親の各主成分得点と、そのアカンボウが infant handling を受ける頻度の関係を検証した結果、非保護性の主成分得点が高い母親のアカンボウが、非血縁や高順位の手理者によって頻繁に infant handling を受けていることが判明した。養育スタイルが infant handling の生起に影響する可能性はこれまでの研究で示唆されてきたが、本研究が初めての立証となる。この研究は、*Behaviour* 誌に掲載されている（博士論文に含むことは共著者による承諾済み）。

第四章では、infant handling に至る過程、とくに、handler が母親に対して行う毛づくろいの役割が分析されている。過去の研究において、handler が infant handling を行う前に、母親に対して毛づくろいを行うことが報告されている。毛づくろいには、

受け手個体の緊張状態を緩和し、行為個体への寛容性を増加させる効果がある。このため、handlerからの毛づくろいには、母親からの寛容性を高め、infant handlingを許容してもらう機能があると推測されてきた。しかし、handlerが行う母親への毛づくろい行動には様々なコストが存在する。このために、handlerは母親に毛づくろいする必要のない状況において、infant handlingを高頻度で行っている可能性がある。本章ではこの可能性を検証した。その結果、大部分のinfant handlingの事例において、handlerが母親に毛づくろいをせず、infant handlingを行なっていることが判明した。また、毛づくろいは、アカンボウが母親と接触している場合、handlerが母親よりも低順位個体である場合に多くみられた。これらの結果から、野生ニホンザルにおいて毛づくろいはinfant handlingを行う上で必ずしも必要でないこと、さらに、handlerは母子の状況・母親との社会関係に応じて、母親に毛づくろいを行うかどうかという行動選択を行なっていることが明らかになった。

第五章では、handlerがinfant handlingを行うことによって得られる利益を検証し、その機能を検証している。出産経験というhandlerの属性、血縁関係や相対的順位関係というhandlerと母親の社会関係が、infant handlingの頻度に与える影響を分析した。その結果、infant handlingによって未経産メスが子育ての練習を行っているというlearning to mother仮説、および、血縁関係にあるアカンボウをハンドリングすることによってhandlerが間接適応度を上昇させているという血縁淘汰仮説が支持された。その一方、連合形成仮説、メス間競争仮説、メスが持つアカンボウへの反応性の副産物であるという仮説は支持されなかった。

第六章では、第三章から第五章の三つの研究をもとに、総合的な考察がなされている。とくに、handlerが母親・アカンボウへ接近できるかどうかという接近可能性(accessibility)がニホンザルのinfant handlingにおいて重要な決定要因であること、また、接近可能性が個体間の血縁・順位関係によって規定されていることが述べられている。

本博士研究は、霊長類の社会行動に関する理解を大きく広げるものであり高く評価できる。博士論文は英語で書かれており、出願者は十分な英語能力を有すると判断される。これらの点を合わせて、審査委員会は全員一致で、本論文が博士(理学)の授与に十分値するものと判定した。