

(続紙 1)

京都大学	博士 (理 学)	氏名	James Brooks
論文題目	The evolutionary origins of group-mindedness: comparative studies with apes and equines (集団性の進化的起源 : 類人猿とウマでの比較研究)		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>Humans work together and collaborate on massive scales, but also engage in frequent lethal group-based aggression. While these behaviours are sometimes considered antithetical, evolutionary considerations may suggest a common history. The research in this thesis aimed to conduct a systematic empirical investigation of the roots of "group-mindedness," through studies of our closest relatives and closest companions. To do this, group-mindedness was studied from three levels: the behavioural products (group cohesion), the selection pressures (especially intergroup competition), and the proximate hormonal mechanisms (highlighting the neuropeptide oxytocin). In particular, studies focused on where these levels intersect, focusing on how oxytocin affects group cohesion, how oxytocin interacts with responses to outgroup sensory cues, and how outgroup cues themselves affect group cohesion. Methods consisted of high-resolution eye-tracking as well as broader-scale observation of free interaction. Captive bonobos and chimpanzees and semi-free ranging domestic horses were chosen as study species. Bonobos and chimpanzees (our two closest relatives) differ drastically in group-based behaviour despite relatively recent divergence. Horses are phylogenetically more distant, but share a history of domestication and form complex multi-level societies in natural conditions. These species thus make ideal targets for comparative research on the evolution of group-mindedness. In the first set of studies, it was found that, despite higher vigilance, chimpanzee groups were more cohesive after hearing outgroup sounds. Although weaker, bonobos also tended to become more socially cohesive in the outgroup condition. The most parsimonious interpretation for these results is an ancestral emergence of the common enemy effect, decreasing in strength in bonobos' evolutionary history. In the next studies, oxytocin was found to promote eye contact in bonobos, but not chimpanzees, to promote outgroup, but not ingroup, attention in both species (though this effect was limited to stimuli depicting the sex primarily involved in intergroup encounters), and to promote social grooming in female bonobos. These studies reinforce the central role of oxytocin in social bonding, social attention, and intergroup behaviour, while highlighting its conserved general but divergent specific effects, according to species' evolutionary history. Finally, oxytocin was found to decrease dyadic differentiation among members of horse groups, yielding less clustered groups, consistent with a group-level role for oxytocin in free group settings beyond simple dyadic bond reinforcement and differentiation. These results overall are largely consistent with prevailing evolutionary theories, while highlighting core missing evidence and establishing novel methods which can deepen our understanding. These studies provide an empirical basis to suggest that group-mindedness may have evolved through social cohesion in the face of outgroup threat, supported in part by the oxytocin system.</p>			

(論文審査の結果の要旨)

ヒトは、大規模な協力行動を見せると同時に、殺戮・戦争をおこなうこともある。このような二面性の進化について近年大きな注目が集まっているが、理論研究に比べて実証研究は少なく、非ヒト種との比較を通じた進化的基盤の理解はほとんど得られていない。そこで、本論文では、動物の集団性に着目し、ヒトに進化的に最も近縁なチンパンジー・ボノボ、野生下では複雑な重層社会を築くと言われるウマを対象に、比較実証研究をおこなった。神経ペプチドホルモンであるオキシトシンの計測・投与、アイトラッカーを用いた認知心理学的実験、GPSによる位置情報計測を基にした集団行動・社会ネットワークの分析、など、生理レベルから認知・行動・社会レベルまで、多階層的アプローチによる研究を展開した点が斬新と言える。

第一および第二の研究では、見知らぬ個体（外集団）の音声を聞かせたときのチンパンジー集団およびボノボ集団の反応を調べた。どちらの種でも警戒行動が増加し、集団内の親和性・凝集性が高まるが、この反応はチンパンジーでより強いことが示された。隣接集団と平和な関係を築くボノボと、敵対し殺し合うこともあるチンパンジーという、二種の集団間関係の違いがこの結果に表れていると解釈できる。集団間の競合関係と集団内の協力関係がリンクしていることを示す重要な知見が得られた。

第三・第四・第五の研究では、オキシトシンを安全かつ効果的に経鼻投与する手法を独自に開発し、チンパンジー・ボノボの社会性におよぼすオキシトシンの影響を調べた。第三の研究では、他者の目より口をよく見るチンパンジーの傾向、他者の口より目に注目するボノボの傾向が、オキシトシン投与によってそれぞれ増強されることが示された。第四の研究では、オキシトシン投与によって、チンパンジーではオスの未知個体への注意が増加し、ボノボではメスの未知個体への注意が増加することが示された。それぞれの種で集団間遭遇時に重要な役割を果たす性別個体への注意が高まったと解釈できる。第五の研究では、オキシトシン投与後にボノボでグルーミングが増加することがわかり、オキシトシンが集団内親和関係を強化することが示された。

第六の研究では、飼育ウマ集団の全個体にオキシトシンを投与し、近しい関係の個体同士は離れ、疎な関係であった個体同士は近づくという結果を得た。個体間関係の疎密が均一化され、集団全体としてはまとまりが高くなったと解釈できる。

動物の集団性をホルモンから社会レベルまで統合的に調べた一連の研究は、ヒトの社会性の進化的理解をも飛躍的に向上させるものであり、高く評価できる。よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和5年5月16日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行い、その結果をもって令和5年5月17日に霊長類学・野生動物系教員会議で合格と認めた。