

사회 집단의 특성을 고려한 영장류의 사회적 관계 발달 분석의 중요성

이세인^{1*}

요약: 영장류는 발달과정을 통해 다양한 환경 속에서 집단 내에서 사회적 관계를 형성하고 발전시킴으로써 적합도를 향상시키는 사회적 동물이다. 특히, 생존에 필요한 생태적 정보를 습득하는 과정에서 경험이 많거나 더 뛰어난 기술을 가진 개체를 선택하여 사회적 관계를 발달시킨다. 사회적 관계의 발달은 사회적 학습 기회와 관련된다. 이에 기존 연구는 사회적 파트너의 수가 많은 대규모 영장류 집단에 중점을 두고 진행된 경향이 있다. 그러나 최근 연구에 따르면, 사회적 일부일체 종이 보여주는 사회적 관용 등의 집단 특성에 주목하여 작은 집단을 이루는 종에서도 사회적 관계의 강도에 따라 충분한 사회적 발달의 기회가 제공될 수 있다. 본 논문은 사회적 일부일체 종으로서 가족 단위의 소규모 집단 생활을 영위하는 긴팔원숭이의 사회적 집단 특성인 사회적 관용도를 고려하여, 질적 측면에서의 사회적 관계 발달 연구의 중요성을 강조하고자 한다. 이를 통해 지금까지의 영장류 사회의 사회성 연구의 부족한 점을 채울 수 있을 것이다.

키워드: 집단 생활, 사회적 네트워크, 사회적 일부일체, 사회적 관용, 긴팔원숭이

¹ 서울시 서대문구 이화여대길 52, 이화여자대학교 에코크리에이티브 협동과정

*Corresponding author: 이세인 seinlee20@gmail.com

사회적 관계 (social relationships)를 발전시키는 것은 사회적 동물이 개체의 생존 및 번식 등의 적합도(fitness)를 증가시키는 데 유리할 수 있다 (Hinde 1976). 이는 특히 사회적, 생태적 요인들로 인해 연장된 청소년기 (prolonged juvenile periods)를 보이는 미성숙 영장류 개체에게 중요하게 작용한다 (Walker et al. 2006). The needing-to-learn (NTL) 모델은 특히 미성숙한 영장류 개체가 연장된 청소년 기간 동안 생존과 번식을 위한 성체 수준의 사회적 및 먹이 기술을 습득하는 데 시간이 필요하다고 가정한다 (Ross and Jones 1999). 발달 과정에서 필요한 기술을 습득하기 위해, 미성숙한 영장류 개체는 더 경험이 많고 유능한 집단 구성원과 사회적 관계를 발전시켜 사회적 학습 기회를 극대화할 수 있다. 특히 먹이 활동을 하는 도중 경험이 더 많은 개체와 신체적으로 가까운 거리를 유지하는 공간적 연관성 (spatial association)을 통해 정보를 얻을 수 있다. 먹이 활동 뿐 아니라, 사회적 행동을 하는 과정에서 털고르기 (grooming), 사회적 놀이 (social play)처럼 상호간 협력적이고 호혜적인 사회적 관계를 발전시킴으로써 개체의 적합도를 더욱 증진시킬 수 있다 (Silk et al. 2003; Thompson 2019).

이에 대해 기존 연구는 발달 과정 (infancy, juvenility, after dispersal)과 행동 환경에 따른 영장류의 사회적 학습의 세 단계를 밝혔다 (Whiten and van de Waal 2018). 첫 번째 단계에서, 미성숙 영장류 개체는 젖을 떼기 전까지 (before weaning, infancy) 주로 그들의 어머니로부터

사회적관계 및 먹이 관련 정보를 학습한다. 두 번째 단계에서 젓을 떼고 청소년기 (juvility)에 접어들면서, 영장류 개체는 어머니 외 집단 내 다른 개체와 사회적 관계를 형성하면서 사회적 관계의 범위를 확장한다. 여기서 다른 개체는 어머니가 아닌 친족(아버지, 형제들) 뿐 아니라 집단 내 먹이에 대한 정보나 유능한 먹이 및 사회적 기술을 가지고 있는 개체를 의미한다. 세 번째 단계에서는 기존에 태어난 집단을 떠나 (after dispersal) 새로운 집단에 적응하고 성체로 성장하면서, 영장류 개체는 새로운 집단의 개체와 사회적 관계를 맺으며 새로운 사회적 및 먹이 관련 정보를 학습한다.

이처럼 신체적, 사회적으로 발달하는 동안 미성숙한 영장류 개체는 선택적인 사회적 파트너 선호도 (social partner preferences)를 보인다. 영장류는 연령, 성별, 친족, 서열 및 과거 사회적 상호작용과 같은 특성을 반영하여 고유한 사회적 관계를 형성한다 (Cheney et al. 1986). 또한 사회적 관계를 강화하기 위해 특정 개체와 특정 상황에 따른 선택적 사회적 관계 형성 양상을 보인다 (Gilby and Wangham 2008; Mitani 2009; Mikeliban et al. 2021). 예를 들어, 일본 마카크 원숭이 (Japanese macaques (*Macaca fuscata*)) 새끼는 어머니와 함께 먹이를 먹는 데 (co-feeding)에 상당한 시간을 보내면서 어머니의 먹이 행동을 관찰하는 모습을 보였다 (Ueno 2005). 특히 섭취가 어려운 고품 먹이의 경우, 미성숙 개체는 모성 섭식행동을 모방하는 경향을 보였으며 이는 성체 개체의 섭식 행동 관찰을 통해 먹이에 대한 정보와 기술을 학습한다는 것을 시사한다. 이와 대조적으로, 어린 차크마 개코원숭이 (Chacma baboons (*Papio ursinus*))는 성체가 아니라 비슷한 연령대의 어린 개체와 가까운 물리적 거리에서 (close proximity) 먹이를 함께 먹으면서 먹이에 대한 정보를 학습했다 (Cambefort 1981).

미성숙한 영장류 개체의 사회적 파트너 선호도는 털고르거나 사회적 놀이와 같은 사회적 활동 환경에서 특정 종이 가지고 있는 집단 특성 등에 따라 다르게 나타났다. 예를 들어, 청소년기의 카푸친원숭이 (Wedge-capped capuchin monkeys (*Cebus olivaceus*))는 또래보다 성체를 털고르기 파트너로 선호했는데, 이는 집단 내 상위 서열을 가지고 있는 개체들과 사회적 관계를 맺음으로써 친밀한 상호작용을 촉진할 수 있기 때문이다 (O'Brien 1993). 이에 비해 젓을 떼기 전 미성숙한 황금사자 타마린 (Golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*))은 사회적 놀이 도중 신체 부상의 위험을 최소화하기 위해 비슷한 몸집 크기를 가진 또래를 사회적파트너로 선호했다 (de Oliveira et al. 2003).

이렇게 다양한 활동 환경이나 개체의 특성에 따라 사회적 관계를 형성하고 발달시키는 영장류의 연구는 크게 두 가지 방법으로 진행되어 왔다. 하나는 행동 관찰을 통해 집단 내 개체 간 물리적 거리 (proximity), 먹이 및 사회 행동의 빈도와 지속되는 시간 등을 측정하고 분석하는 것이다. 다른 하나는 같은 행동 데이터를 바탕으로 사회적 네트워크 분석 (Social Network Analysis, SNA)을 통해 집단 내 사회적 관계의 양상을 다양한 발달 과정 및 활동 종류별로 비교하는 것이다. 사회적 네트워크 분석은 사회적 관계를 도식화하고 수치화할 수 있기 때문에 그 비교가 용이하다 (Franz and Nunn 2009; Brent et al. 2011; Sueur et al. 2011). 그 중에서도 특히 사회적 관계 측정의 기본이 되는 물리적 거리 기반 네트워크 (proximity-based social network)는 많은 영장류 종의 사회적 관계 발달 연구에서 쓰여 왔다. 집단 내 개체끼리 일정 거리 이내에서 머문 빈도와 머문 시간은 두 개체의 사회적 관계가 얼마나 가깝고 안정적으로 형성되어있는 지를 나타낸다.

그러나 기존 연구들은 집단 크기가 클수록 사회적 관계를 맺을 사회적 파트너의 수가 많고 이로 인한 사회적 학습 기회가 증가한다는 이유로 큰 집단의 영장류 종에 집중하여 사회적 네트워크 분석 및 사회적 관계 발달과 학습 연구를 주로 수행하였다 (Ramos-Fernandez et al. 2009; Zhang et al. 2012). 이에 반해 사회적 관계의 강도 (strength)가 사회적 학습을 촉진하고 그룹 크기에 따른

그룹 내 사회적 파트너의 수뿐만 아니라 궁극적으로 개체의 적합도를 향상시키는 데도 중요하다는 것을 밝힌 연구 결과에 주목할 필요가 있다 (Schülke et al. 2010). 예를 들어, 보노보 (*Pan paniscus*)의 경우, 집단 크기가 클 때보다 집단 크기가 작을 때 털고르기 행동을 통한 사회적 관계 발달로 얻는 적합도 증진과 같은 이익이 훨씬 크게 나타났다 (Torfs et al. 2023). 레서스 마카크원숭이 (*Rhesus macaques (Macaca mulatta)*) 역시 소수의 사회적 파트너와 강한 사회적 관계를 맺은 개체의 생존율이 더욱 높았다 (Ellis et al. 2019). 이러한 점에서 사회적 집단 크기나 사회적 파트너의 수가 작더라도 사회적 관계의 강도를 고려한 사회적 관계 발달 연구가 필요하다 (Kasper and Voelkl 2009; Silk et al. 2015).

그 중에서도 사회적 일부일체 영장류 중은 상대적으로 다른 개체에 대한 관용도 (social tolerance)가 높거나 다른 집단 개체에 대한 공격적인 행동 빈도가 낮은 것으로 알려져 있다 (Palombit 1994; Fuentes 2000). 사회적 관용도가 높으면 집단 내 개체가 사회적 관계를 형성할 때 감수해야 하는 위험과 비용이 낮아지기 때문에 비교적 수월하게 사회적 관계를 발전시킬 수 있다. 또한, 공격을 받을 확률이 낮기 때문에 상대적으로 사회적 관계 발달에 더 많은 시간을 투자할 가능성이 있다. 기존 연구는 사회적 일부일체 종인 티티원숭이 (Titi monkeys (*Callicebus moloch*)) 암수 쌍은 집단 크기가 크고 다수의 암수가 함께 집단생활을 하는 다람쥐원숭이 (Squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*))의 암수 쌍보다 먹이를 먹는 상황에서 사회적 파트너의 행동을 관찰하는 데에 더 많은 시간을 보낸다는 것을 밝혔다 (Phillips and Mason 1976). 이를 통해 티티원숭이 암수 쌍은 사회적 파트너의 먹이 행동을 학습하거나 협력하여 먹이를 먹는 등 다양한 이익을 취할 수 있다. 따라서 집단 크기가 작은 영장류 종의 집단 특성을 이해하면서 발달 단계와 다양한 행동 환경에 걸친 사회적 관계의 발전을 이해하는 것이 중요하다. 이는 영장류의 사회적 집단 구조와 특성에 따른 사회적 관계 발달 연구에 존재하는 지식 격차를 고려할 때 특히 중요하다 (Kasper and Voelkl 2009; Whiten and van de Waal 2018).

영장류의 사회적 학습과 관계 발달의 세 단계를 분석한 기존 연구에서는 사회적 일부일체 종이자 작은 가족 단위의 집단 생활을 하는 긴팔원숭이에 대한 연구 부재를 강조하였다 (Whiten and van de Waal 2018). 긴팔원숭이 (*Hylobatidae*)는 사회적 관계 발달에 관한 질문에 답하기에 적합한 종이다. 긴팔원숭이는 수명의 약 28%를 미성숙한 상태로 보내기 때문에 미성숙 긴팔원숭이 개체가 발달하는 데에 상당한 시간을 가지고 있다. 대뇌화에 따른 NTL 모델을 적용했을 때, 장기간의 발달 과정을 가지면 더 경험이 많고 유능한 개체와 사회적 관계를 맺을 수 있다 (Joffe 1997; Ross and Jones 1999). 긴팔원숭이는 과일이 주식으로 하는 영장류이기 때문에 먹이 자원과 관련한 계절성과 그에 따른 먹이 관련된 생태적 문제에 직면한다 (Elder 2009; Malone and Fuentes 2009). 예를 들어, 자바긴팔원숭이 (Javan gibbons (*Hylobates moloch*))는 계절에 따른 먹이 자원 수와 익은 정도 등의 변동성이나 두꺼운 껍질로 인해 난이도가 높은 먹이를 먹는 등의 생태적 요인들을 마주하고 있다 (Kim et al. 2011; Yi et al. 2020). 이로 인해 긴팔원숭이는 효율적인 먹이 정보 습득을 위해 다른 개체와 사회적 관계를 발전시키고 관찰 학습을 통해 먹이 기술을 발달시킬 수 있다.

사회 집단의 특성을 고려했을 때, 미성숙한 긴팔원숭이는 생존과 발달 과정에 필요한 먹이 기술을 습득하는 과정에서 사회적으로 관용적인 집단 내 사회적 관계로부터 혜택을 받을 수 있다 (Palombit 1992; Palombit 1994; Fuentes 2000). 야생 및 사육 환경의 긴팔원숭이들에서 가족 구성원들이 미성숙한 개체인 자식들이 먹이 활동을 하던 도중 가까이 접근하는 것을 허용하고 먹이 장소를 공유하는 등의 모습을 보였다 (Clemens et al. 2008). 또한 자바긴팔원숭이에서도 미성숙

개체인 자식이 어미에게 먹기 어려운 먹이 자원을 요구하는 것을 허용하는 등 사회적 관용을 보여주기도 하였다 (Yi et al. 2020). 뿐만 아니라 자바긴팔원숭이에서 미성숙 개체가 사회적 및 먹이 활동 상황에서 모든 집단 구성원과 1미터 이내의 거리에서 그들의 행동을 관찰하고 머무는 것이 관찰되었다 (그림 1., Lee, unpublished data). 이렇게 긴팔원숭이의 사회 집단 특성이 미성숙 개체가 사회적 관계를 발달시키고 관찰 학습까지 이어질 수 있음에도 불구하고 단순히 집단 크기가 작고 사회적 파트너 수가 적다는 이유로 긴팔원숭이의 사회적 관계 연구는 큰 주목을 받지 못하였다. 침팬지나 마카크원숭이처럼 집단 크기가 크거나 사회적 파트너 수가 많더라도 집단 내 경쟁, 사회적 관용도 등에 의해 사회적 관계 발달이 방해받는 경우가 있다. 긴팔원숭이는 상대적으로 사회적 관용도가 높고 성체가 미성숙 개체에 대한 공격적인 행동을 보이는 빈도가 낮기 때문에 사회적 집단 특성을 고려하여 다양한 집단 크기와 사회적 파트너 수에 따른 영장류의 사회적 관계 발달 연구가 필요하다. 또한 긴팔원숭이를 사회적 관계 발달 연구에 포함시켜 진화적 관점에서 원숭이와 유인원, 그 안에서 사회적 집단 특성과 크기 등을 고려하여 연구하는 것이 폭넓은 이해를 위해 요구된다.

그림 1. 인도네시아 Gunung Halimun-Salak National Park 에 서식하는 야생 자바긴팔원숭이 A 집단의 모든 구성원들이 가까운 거리 내에서 서로의 털을 고르고 휴식을 취하는 중이다 (© 이세인)



긴팔원숭이에서 관찰되는 사회적 관용과 미성숙 개체의 연장된 청소년기, 그리고 긴팔원숭이가 직면한 생태적 환경을 고려할 때, 긴팔원숭이가 집단 구성원들과 어떻게 사회적 관계를 발전시키는지를 조사하는 것이 중요하다. 또한 기존에 각 발달 과정 별, 먹이 및 사회적 활동 별로 진행된 긴팔원숭이의

연구들을 하나로 통합하여 보다 종합적인 이해가 필요하다. 이러한 연구는 긴팔원숭이의 사회 집단 특성이 사회적 관계의 발전에 어떻게 영향을 주는지 생태적 요인과 결합하여 이해하는 데에 기여할 뿐만 아니라 영장류 종의 사회적 관계에 관한 기존의 지식 격차를 해소하는 데 중추적인 역할을 할 것이다.

감사의 글

본 연구의 목적을 달성하기 위해 수행 중인 긴팔원숭이 연구들은 National Geographic Society grant (EC-KOR-55029R-18), 포스코인터내셔널, 이화여자대학교 대학원 해외연구 장학금, 한국연구재단 (NRF) 과 스위스 취리히 공대 주관 Young researcher exchange program (KR_EG_042022_07)의 지원을 받았다. 또한 연구 승인을 담당한 Indonesian Ministry of Research and Technology (RISTEK), the Indonesian Ministry of Forestry and Environment, Gunung Halimun-Salak National Park 등에 감사의 인사를 전한다.

인도네시아 자바긴팔원숭이의 행동을 관찰하고 데이터를 모으는 현지 연구 코디네이터인 Rahayu Oktaviani 와 연구보조원들 Muhammad Nur, Isra Kurnia, Nandar Pratama, Alan Kusuma, M. Abdul Azis, Indra Lesmana 에게 감사의 인사를 전한다.

참고문헌

- Brent L J N, Lehmann J, Ramos-Fernández G. 2011. Social network analysis in the study of nonhuman primates: A historical perspective. *American Journal of Primatology*. 73(8):720–730. doi:<https://doi.org/10.1002/ajp.20949>.
- Cambefort JP. 1981. A Comparative Study of Culturally Transmitted Patterns of Feeding Habits in the Chacma Baboon *Papio ursinus* and the Vervet Monkey *Cercopithecus aethiops*. *Folia Primatologica*. 36(3-4):243–263. doi:<https://doi.org/10.1159/000156000>.
- Cheney D, Seyfarth R, Smuts B. 1986. Social relationships and social cognition in nonhuman primates. *Science*. 234(4782):1361–1366. doi:<https://doi.org/10.1126/science.3538419>.
- Clemens, Z., Merker, B., & Ujhelyi, M. 2008. Observations on paternal care in a captive family of white-handed gibbons (*Hylobates lar*). *Gibbon Journal*, 46.
- de Oliveira CR, Ruiz-Miranda CR, Kleiman DG, Beck BB. 2003. Play Behavior in Juvenile Golden Lion Tamarins (*Callitrichidae: Primates*): Organization in Relation to Costs. *Ethology*. 109(7):593–612. doi:<https://doi.org/10.1046/j.1439-0310.2003.00901.x>.
- Elder AA. 2009. Hylobatid Diets Revisited: The Importance of Body Mass, Fruit Availability, and Interspecific Competition. *The Gibbons*:133–159. doi:https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_8.
- Ellis S, Snyder-Mackler N, Ruiz-Lambides A, Platt ML, Brent L J N. 2019. Deconstructing sociality: the types of social connections that predict longevity in a group-living primate. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 286(1917):20191991. doi:<https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1991>.
- Franz M, Nunn CL. 2009. Network-based diffusion analysis: a new method for detecting social learning. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 276(1663):1829–1836.

- doi:<https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1824>.
- Fuentes A. 2000. Hylobatid communities: Changing views on pair bonding and social organization in hominoids. *American Journal of Physical Anthropology*. 113(S31):33–60. doi:[https://doi.org/10.1002/1096-8644\(2000\)43:31+%3C33::aid-ajpa3%3E3.o.co;2-d](https://doi.org/10.1002/1096-8644(2000)43:31+%3C33::aid-ajpa3%3E3.o.co;2-d).
- Gilby IC, Wrangham RW. 2008. Association patterns among wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) reflect sex differences in cooperation. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 62(11):1831–1842. doi:<https://doi.org/10.1007/s00265-008-0612-6>.
- Hinde RA. 1976. Interactions, Relationships and Social Structure. *Man*. 11(1):1. doi:<https://doi.org/10.2307/2800384>.
- Joffe TH. 1997. Social pressures have selected for an extended juvenile period in primates. *Journal of Human Evolution*. 32(6):593–605. doi:<https://doi.org/10.1006/jhev.1997.0140>.
- Kasper C, Voelkl B. 2009. A social network analysis of primate groups. *Primates*. 50(4):343–356. doi:<https://doi.org/10.1007/s10329-009-0153-2>.
- Kim S, Lappan S, Choe JC. 2010. Diet and ranging behavior of the endangered Javan gibbon (*Hylobates moloch*) in a submontane tropical rainforest. *American Journal of Primatology*. 73(3):270–280. doi:<https://doi.org/10.1002/ajp.20893>.
- Malone N, Fuentes A. 2009 Jan 1. The Ecology and Evolution of Hylobatid Communities: Causal and Contextual Factors Underlying Inter- and Intraspecific Variation. :241–264. doi:https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_12.
- Mikeliban M, Kunz B, Rahmaeti T, Uomini N, Schuppli C. 2021. Orangutan mothers adjust their behaviour during food solicitations in a way that likely facilitates feeding skill acquisition in their offspring. *Scientific Reports*. 11(1):23679. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-021-02901-z>. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-02901-z>.
- Mitani JC. 2009. Male chimpanzees form enduring and equitable social bonds. *Animal Behaviour*. 77(3):633–640. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.11.021>.
- O'Brien TG. 1993. Asymmetries in grooming interactions between juvenile and adult female wedge-capped capuchin monkeys. *Animal Behaviour*. 46(5):929–938. doi:<https://doi.org/10.1006/anbe.1993.1274>.
- Palombit RA. 1992. Pair bonds and monogamy in wild siamang (*Hylobates syndactylus*) and white-handed gibbon (*Hylobates lar*) in northern Sumatra.
- Palombit R. 1994. Dynamic Pair Bonds in Hylobatids: Implications Regarding Monogamous Social Systems. *Behaviour*. 128(1-2):65–101. doi:<https://doi.org/10.1163/156853994x00055>.
- Phillips M, Mason WH. 1976. Comparative studies of social behavior in Callicebus and Saimiri: Social looking in male-female pairs. 7(1):55–56. doi:<https://doi.org/10.3758/bf03337119>.
- Ramos-Fernández G, Boyer D, Aureli F, Vick LG. 2009. Association networks in spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 63(7):999–1013. doi:<https://doi.org/10.1007/s00265-009-0719-4>.
- Ross CA, Jones KE. 1999 Jun 13. Socioecology and the evolution of primate reproductive rates. :73–110. doi:<https://doi.org/10.1017/cbo9780511542466.007>.
- Silk JB. 2003. Social Bonds of Female Baboons Enhance Infant Survival. *Science*. 302(5648):1231–1234. doi:<https://doi.org/10.1126/science.1088580>. <https://science.sciencemag.org/content/302/5648/1231.full>.
- Sueur C, Jacobs A, Amblard F, Petit O, King AJ. 2010. How can social network analysis improve the study of

- primate behavior? *American Journal of Primatology*. 73(8):703–719. doi:<https://doi.org/10.1002/ajp.20915>.
- Thompson NA. 2019. Understanding the links between social ties and fitness over the life cycle in primates. *Behaviour*. 156(9):859–908. doi:<https://doi.org/10.1163/1568539x-00003552>.
- Jonas, Stevens JMG, Verspeek J, Laméris DW, Jean-Pascal Guéry, Eens M, Staes N. 2023. Multi-group analysis of grooming network position in a highly social primate. *PLOS ONE*. 18(4):e0284361–e0284361. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284361>.
- Ueno A. 2005. Development of co-feeding behavior in young wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Infant Behavior and Development*. 28(4):481–491. doi:<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2005.04.001>.
- Walker R, Burger O, Wagner J, Von Rueden CR. 2006. Evolution of brain size and juvenile periods in primates. *Journal of Human Evolution*. 51(5):480–489. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2006.06.002>.
- Whiten A, van de Waal E. 2018. The pervasive role of social learning in primate lifetime development. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 72(5). doi:<https://doi.org/10.1007/s00265-018-2489-3>.
- Yi Y, Kim Y, Hikmat A, Choe JC. 2020. Information transfer through food from parents to offspring in wild Javan gibbons. *Scientific Reports*. 10(1):714. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-019-57021-6>. [accessed 2022 May 19]. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-57021-6>.
- Zhang P, Li B, Qi X, Andrew, Watanabe K. 2012. A Proximity-Based Social Network of a Group of Sichuan Snub-Nosed Monkeys (*Rhinopithecus roxellana*). 33(5):1081–1095. doi:<https://doi.org/10.1007/s10764-012-9608-1>.

영문초록

Title: Development of social relationships regarding social characteristics in primates

Abstract: Primates are social animals that form social relationships within groups in diverse environments through development. They enhance individual fitness by developing social relationships. In particular, individuals select social partners with more experience or strong competency in foraging to acquire feeding information critical to their survival. The development of social relationships is associated with social learning opportunities. Previous studies have focused on primate species with large group sizes and a high number of social partners. However, recent studies suggest that even in species living in small groups, sufficient opportunities for the development of social relationships can be provided based on the strength of social relationships. Moreover, other social characteristics, such as social tolerance, can enhance the development of social relationships. This paper emphasizes the importance of research on the development of social relationships, taking into account the characteristics of socially monogamous species, such as gibbons, which live in small family groups and exhibit social tolerance. Conducting research on social relationships in gibbons may contribute to a comprehensive understanding of the development of social relationships in primates, considering diverse group sizes, the strength of social relationships, and social characteristics.

Authors: Sae In Lee

Affiliation: Laboratory of Behaviour and Ecology, Interdisciplinary Program of EcoCreative, Ewha Womans University, Seoul, Korea 03760

Corresponding author: Sae In Lee, seinlee20@gmail.com