

京都大学	博士（理学）	氏名	布施（清野）未恵子
論文題目	A study of the foraging behavior on ants by the utilization of plant-ant relationship in wild chimpanzees at the Mahale Mountains National Park, Tanzania		
（論文内容の要旨）			
最適採食理論に拠れば、動物性食物は、入手に必要なコスト当たりに入手できるエネルギーを最大化すべく選択されていると考えられている。霊長類における昆虫食行動は、主に昆虫に特化した形態、道具使用などの特殊な捕食行動、性的分業論の起源などに焦点を当てて研究されてきた。昆虫類の入手に必要なコストは、探索と処理に要する時間とエネルギーに分けられるが、探索に要するコストが大きい点が植物性食物のそれとは異なる。それにも関わらず、探索コストに着目した研究は少なく、霊長類の昆虫類選択が探索効率とどのような関係にあるかは明らかになっていない。また大型類人猿は、社会性昆虫などの大量に集中分布した昆虫類を捕食することで必要な栄養素を摂取していると考えられているが、探索コストについて言及した研究はない。そこで本研究は、マハレ山塊国立公園に生息する野生チンパンジーが昆虫類の探索コストを軽減するために、どのような技術や知識を駆使しているかについて明らかにする目的で行われた。 マハレのチンパンジー個体群は、道具を用いてオオアリを捕食する行動で有名だが、オオアリよりもシリアゲアリを頻繁に捕食することも明らかになっている。捕食対象のシリアゲアリは枯れ枝に営巣しており、外見から巣の有無を特定するのが困難である。マハレのチンパンジーは年間を通してシリアゲアリを捕食しているが、それをどのような方法で見つけ出しているのかは明らかではなかった。そこで、主論文 1 では、枯れ枝営巣性アリの利用可能性と捕食行動との関係を調べた。その結果、遊動域内には枯れ枝にシリアゲアリ等が 20% の割合で営巣し、チンパンジーが割った枯れ枝にはそれより高い割合でシリアゲアリ等が営巣していることが明らかになった。シリアゲアリの枯れ枝営巣割合は 3 種の植物で特に高く、それらにはチンパンジーがシリアゲアリのなかで好む種（<i>Crematogaster</i> sp. 3 と <i>C.</i> sp. 18）がよく営巣していた。よって、シリアゲアリが特定の植物種の枯死部に営巣する生態を利用して、ランダムに見つけるよりも高頻度でアリの巣を特定し、アリ発見割合を高めていることが明らかになった。アリ営巣割合が低い 3 つの植生帯では、アリの営巣割合の高い植物種の枯れ枝を頻繁に利用することで、アリ発見割合が高く保たれていた。これらから、チンパンジーはシリアゲアリの巣を効率よく特定する知識を有しているため、探索コストを軽減できていると考えられた。 主論文 2 では、シリアゲアリ捕食行動の年齢カテゴリー間の比較を通して、アリの巣を効率よく特定する知識や技術の発達の側面を検討した。この行動は 3 歳ごろから観察され、それは、離乳後の固形食物採食を開始する時期よりも遅く、オオアリ釣り行動と同時期であることが明らかになった。また、この行動はコドモで頻繁だが、アリ発見割合はコドモとオトナで変わらなかった。コドモの選択する植物種はオトナと異なり、コドモは周辺個体がない状態で捕食することがオトナに比べて多いが、特定の種では、他個体が捕食している場所で共食していた。このことから、コドモ期の個体学習と社会学習によって効率よくアリの巣を特定する知識を修得していると考えられた。また、コドモはオトナに比べて細い枯れ枝を選択していることから、コドモは枯れ枝が細くアリ営巣割合が高い種を利用する戦略で、効率よくアリを発見していることが示唆された。			

(論文審査の結果の要旨)

霊長類は、その体重に応じて主要食物に違いがあることが知られている。一般に小型の霊長類種は昆虫食であり、中型、大型に移行するにしたがい、果実食を経て葉食となる。これは昆虫が食物資源としては小さく、一般には空間的に分散し、季節による増減が激しいので、大きな体を維持する安定した食物にはならないからである。しかし、類人猿は霊長類の中で最も体が大きいにもかかわらず、昆虫食を頻繁に行う。それは彼らがよく利用する昆虫であるシロアリやアリといった社会性昆虫は、大量に集中分布するためと考えられている。ただ、シロアリやアリは塚や木の幹の中に隠れているので、採食するには植物を採食する際とは異なる技術が必要である。特にチンパンジーはこういった社会性昆虫をよく採食し、その際に釣り棒などの道具を用いる。これまで霊長類の昆虫食に関する研究は、採食する昆虫の種類、量、採食方法に焦点が当てられており、チンパンジーでも道具使用行動に関する研究が主流だった。霊長類が食べる昆虫がどういった生態や行動上の特徴を持つのか、その分布様式や量が霊長類の採食にどのような影響を与えているのかについてはほとんど研究が行われていなかった。本論文はこれらの点に着目して、タンザニアのマハレ国立公園で長年にわたって人付けされているチンパンジーを対象にして、採食されるアリの種類ごとに分布や密度を調べ、枯れ枝に営巣するアリと植物との関係をチンパンジーがある程度認識して採食していること、その探索方法が年齢によって異なることを明らかにした。

主論文1では、チンパンジーが最もよく採食するシリアゲアリが遊動域内で枯れ枝に営巣している割合と、実際にチンパンジーが割った枯れ枝にシリアゲアリが見つかった割合が大きく違うことから、チンパンジーが何らかの手がかりを得て枝を割っているという仮説を立てた。分析の結果、チンパンジーが好む種類のシリアゲアリは特定の植物種の枯死部に営巣する性質をもっていることが判明し、チンパンジーはこれらのアリと植物の関係をを用いて発見効率を上げていることが示唆された。本論文は霊長類の昆虫食における探索コストとその改善方法を初めて明らかにした点で、高い学術的な価値があると評価できる。

主論文2では、チンパンジーの異なる年齢カテゴリーの間で、採食するアリの発見にいたるまでの探索方法に違いがあるかどうかを検証した。これまでオスに関しては、未成熟オスは成長のためにタンパク質をより多く摂取する必要性から、成熟オスより頻繁に昆虫食を行うことが報告されている。そこで、本論文ではメスに焦点を当て、個体追跡によってシリアゲアリの採食行動を記録し、やはりメスでも未成熟個体で頻繁に見られることを発見した。さらに、未成熟メスは成熟メスより細い枯れ枝を割っており、アリが巣食う樹種によっては他個体が昆虫食を行っているそばで共食することが多く、社会学習によってアリの巣を特定する知識を習得していることを示唆した。この論文は、道具使用以外の昆虫の採食技術を習得する際にもチンパンジーが社会学習を用いていることを示した点で、新しい発見と評価できる。

申請者は言葉や生活面で多くの困難があるフィールドで調査地の運営に寄与しつつ、フィールドワークの企画、遂行、結果のまとめをほぼ独力で行い、何度となく国際学会でも発表を行ってきた。チンパンジーの昆虫食を昆虫の生態や行動という視点から分析するという新しい研究手法を用いて、これまでにない研究成果を挙げた点で高い研究能力を持ち、本学の理学博士の基準を十分に満たすものと判断された。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、平成25年5月29日に論文内容とそれに関連した事項について口頭試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公開可能日： 年 月 日以降