



# 岐阜大学機関リポジトリ

## Gifu University Institutional Repository

Title	Assessments and Improvements for Nutritional Management of Captive Colobine Monkeys in Temperate Region( 要約版(Digest) )
Author(s)	星野, 智
Report No.(Doctoral Degree)	博士(農学) 甲第782号
Issue Date	2022-03-31
Type	博士論文
Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/88145">http://hdl.handle.net/20.500.12099/88145</a>

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

要 約

氏 名

Name

星野 智

題 目

Title of Dissertation

Assessments and Improvements for Nutritional Management

of Captive Colobine Monkeys in Temperate Region

(温帯域における飼育下コロブス類の栄養管理に関する評価と改善)

学位論文要旨(Dissertation Summary)

霊長類では半数近くの種が絶滅の危機に瀕しており，多くの種が自然の生息環境において十分に保全されていない。そのため，動物園のような生息地外での保全が重要である。飼育下希少動物の繁殖を促進するには，栄養管理の改善が重要な課題である。霊長類については，National Research Council (NRC) によって飼養標準が公表されているが，栄養要求量に関する科学的データは十分とは言えない。その原因のひとつは，霊長類の食性が多様なため栄養要求量や飼料構成の標準化が難しいことにある。

コロブス類 (Colobine) は，葉食の霊長類であり，複数の部屋に分かれた胃をもち，霊長類の中では唯一の“前腸発酵動物”である。さらに，コロブス類には，3室 (tripartite) および4室 (praesaccus を加えた quadripartite) の胃を持つ種が存在する。しかしながら，コロブス類の消化生理には未解明な部分が多く，さらに3室と4室をもつ種の消化機能の違いはほとんど解明されていない。また，栄養管理の面では，飼育下のコロブス類には繊維成分を多く含む食事，すなわち樹葉の給与が推奨されているが，温帯地域では秋から冬にかけて新鮮な樹葉を入手することが難しい。そのため，栄養価の高い枝葉を通年で給与する方法の開発が，飼育および繁殖管理の改善において重要である。

そこで本研究では，コロブス類がもつ繊維成分およびタンパク質の消化生理を評価する (実験 I および II) とともに，彼らの消化生理に基づいた栄養管理における問題点を，治療記録と飼料設計をもとに探索し，飼料設計の改善とその効果を検証した (実験 III)。さらに，より高繊維な飼料構成を目指して，樹葉サイレージ利用の可能性を栄養価と嗜好性の面から評価した (実験IV)。これらの結果をもとに，温帯地域での飼育下コロブス類の栄養管理における改善点を提唱した。

実験 I

コロブス類の繊維消化能力を明らかにすることを目的に，3室 (*Trachypithecus cristatus*) および4室 (*Nasalis larvatus*) の胃をもつ種の消化率 (aD) を比較した。さらに，aDに関する文献データをメタ解析した。その結果，*N. larvatus* では乾物 (DM)、中性デタージェント繊維 (NDF)、酸性デタージェント繊維 (ADF) の aD が *T. cristatus* よりも高いことが観察された。また，メタ解析から，

4室の種では3室の種と比較して、同程度の繊維摂食レベルでより高い繊維消化率を示すことが明らかとなった。これらの結果は、4室の胃をもつ種では、*praesaccus* によってより多くの胃容積量を獲得したことで、食物の胃内滞留時間が長くなり、胃内細菌による繊維分解がより顕著に行われることを示唆していると考えられた。

## 実験II

コロブス類のタンパク質源としての、胃内細菌の利用性を評価することを目的に、その他の霊長類および草食有蹄類との比較を行った。評価指標には、反芻家畜においてルーメン微生物の合成量を推定するために用いられる4種類の尿中プリン誘導体代謝産物（PD：アラントイン、尿酸、キサンチン、ヒポキサンチン）の構成割合と濃度を利用した。尿中に排泄されるPDの構成割合において各動物種の消化生理との関連は認められなかったが、前腸発酵動物であるコロブス類や一部の草食動物では、他の霊長類や後腸発酵動物と比べて総PD濃度が高く、コロブス類ではタンパク質源としての胃内細菌の利用可能性が他の前腸発酵動物と同様に高いことが示唆された。しかしながら、3室（*Colobus guereza* および *Trachypithecus francoisi*）および4室（*Pygathrix nemaeus*）の胃を持つ種の間では、尿中の総PD濃度に明確な違いは確認されなかった。

## 実験III

栄養管理に起因すると思われる疾病の治療・剖検記録をもとに、栄養管理および飼料成分の問題点を抽出し、改善のための飼料設計とその効果を検証した。具体的には、コロブス類の一種である *N. larvatus* について、よこはま動物園における腎疾患の剖検記録をもとに、給与されていた飼料に含まれる栄養成分を分析することで、併発していた体重減少と高Ca血症の発症を最小限に抑えるために飼料構成を改善した。その後、飼育下個体の体重変化と血中CaおよびP濃度を野生個体のデータと比較することで、飼料変更の効果を検証した。飼料の栄養成分分析から、秋から冬にかけて給与されていた樹葉のCa/P比が適正値を大きく上回ることにより腎不全が引き起こされている可能性が考えられた。そこで、ミネラルバランスやエネルギー量を考慮して飼料構成を改善することで一定の効果が得られ、特にCaの給与量を調整することで腎不全を予防できることが示唆された。

## 実験IV

温帯地域の動物園において、コロブス類により適切な高繊維飼料を給与することを目的に、樹葉サイレージの利用可能性を検証した。常緑樹2種（*Quercus myrsinifolia* および *Castanopsis sieboldii*）と落葉樹1種（*Cerasus × yedoensis*）をサイレージ調製し、調製期間内での栄養成分と発酵特性の変化を比較した。いずれの種も乳酸はわずかに検出される程度で、調製中にpHが低下しなかったが、腐敗や異臭の発生はなかった。また、サイレージ調製によってタンパク質の減少を抑制されるが、相対的な繊維成分含量は高くなった。次に、4種の中型霊長類（*C. guereza*, *Macaca Silenus*, *Macaca fuscata* および *Cercopithecus neglectus*）を対象に、サイレージ調製前後の樹葉を給与した際の残餌量および採食回数の差異を評価した。4種の残餌量および採食回数は、調製前後で変化することはないものの、樹種によって変化していた。結果として、樹葉サイレージは、飼料の品質と動物の受容性の観点から、コロブス類を含む中型霊長類への給与飼料として利用可能であることが示唆さ

れた。

本研究の結果から、コロブス類のうち4室の胃を持つ種では、同じ繊維摂取レベルでも、3室の胃を持つ種よりも繊維消化能力が高いことが明らかになった。また、コロブス類ではタンパク質源としての胃内細菌の利用可能性が他の前腸発酵動物と同様に高いことが示唆されたが、3室と4室の胃を持つ種の間での明確な違いはなかった。これらの特徴的な消化生理は、栄養管理を難しくする要因となるが、疾病の臨床記録や慣行的な飼料設計を精査することで、栄養管理方法の改善が可能であることが本研究により示された。飼育下のコロブス類のうち、とくに4室の胃を持つ種では、繊維成分の消化能力が高いことに考慮した飼料設計を行う必要があるが、本研究の結果から樹葉サイレージを利用することで温帯域でも高繊維質の食事を継続的に与えることができる可能性が示された。

-----