

救出されたスローロリス *Nycticebus spp.*の健康状態向上のための、 樹液ベースの栄養補助の取り組み実験

A. E. Gray^{1,2}, Wirdateti³, K. A. I. Nekaris^{1,*} Little Fireface Project, Nocturnal Primate Research Group, Faculty of Humanities and Social Sciences, Oxford Brookes University, Oxford OX3 0BP, UK

²Save the Chimps, Inc., PO Box 12220, Fort Pierce, FL 34945, USA

³Research Center for Biology—LIPI, JL. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Jakarta-Bogor, Cibinong 16911, Indonesia

要旨 スローロリス *Nycticebus spp.*は、東南アジア全体で、大量に違法な動物取引の対象となっている。スローロリスは有毒であるため、ペットとして飼育される、または観光客との写真の用に供する目的で、動物の取引業者によって、“手なづける”ために歯を残酷に取り除かれている。押収されたスローロリスはレスキューセンターに持ち込まれるが、保護ケアやリハビリテーションは難しいことがわかっている。多くのレスキューセンターが、高い死亡率、高い異常行動の率、低い自然への復帰率を報告している。しかしながら、多くのレスキューセンターは、ほとんどあるいは全く、これら食性が高度に樹液食に特化した霊長類に、ガムや樹液を提供していない。我々の研究においては、インドネシアのジャワ島で密取引業者から押収された野生のスローロリスに対する、樹液ベースの栄養補助投与の取り組みの効果を、歯を欠いたスローロリスへの樹液の供与手法も含め、評価した。我々は、これら栄養補助の取り組みにより、採食・摂食時間の延長があったことを確認したが、異常行動の低減や社会性行動の促進は見いだせなかった。地面で過ごした時間と異常行動をとった時間には、強い相関を発見した。我々は、摂食時間の延長の肯定的な意味、異なる捕獲状況における栄養補助の現実性、食餌の変更を通じた捕獲状態のスローロリスの健康状態向上、について検討した。

キーワード: Captive management · Exudativory · Primates · Conservation · Illegal wildlife trade

序論

エキゾチックなペットや伝統薬のための野生動物の取引は、非常に大きな産業であり、何百万もの魚類や鳥類、爬虫類、哺乳類を、本来の生息地から移動させている (Nijman 2010)。違法に取り引きされた野生動物で押収されたものについては運命は不確実で、安楽

死から、飼育施設やレスキューセンターへの収容など様々である (Nijman et al. 2009)。アジアでは特に、違法な野生動物の取引は、種の絶滅の大きな要因である (Sodhi et al. 2004)。その過程において、医薬や工芸に供する (例えば象牙や熊の胆汁; Stiles 2004, Meijaard 1999)、あるいは危険性を下げる (例えばテナガザルの犬歯の鋸での切り落としや、タランチュラの牙抜き; Yen & Ro 2013) ために、体の一部や体液を摘出することにより、多くの動物が不具となっている。いずれのケースにせよ、動物は一般に、囚われの身のまま余生を送る定めとなり、野生で食事したり身を守ったりすることはできず、またその帰結として死ぬこともない。

違法な野生動物の取引によって大きな影響を受けているグループの 1 つに、アジアのスローロリス *Nycticebus spp.* があり、伝統薬や撮影の小道具、ペットとして取り引きされている (Nekaris et al. 2009, Starr et al. 2010)。スローロリスは 13 の東南アジア諸国に棲息し、その全ての国で保護されている。全ての種は、CITES (絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約) の附属書 I に記載されている。スローロリスによる有毒性のある咬傷は人類に有害となりえ (Nekaris et al. 2013a)、そのためにその多くの種において、取引業者は、スローロリスから容易に有毒な咬傷を負わされることを防ぐために鋭い前歯 (櫛状の歯) を切り取っている。ワイヤーカッターや爪切り、ペンチで粗雑に切り取られているため、このことにより、多くのスローロリスが感染症を引き起こし死亡する (Streicher et al. 2008)。櫛状の前歯が自己防衛や身繕い、他のスローロリスとの社交、そしておそらく最も重要なこととして餌となるガムを齧り取ることに必須であることを考慮すると (the most important element of a slow loris' s diet) (Wiens et al. 2006, Swapna et al. 2010, Starr & Nekaris 2013, Streicher et al. 2013, Das et al. 2014)、死亡せずに生き残ったものも、もはや野生には返せない (Nekaris et al. 2013b)。

アジアの 25 以上のレスキューセンターが、救出されたスローロリスを収容している。バナナやパパイヤのような、安価で地元で豊富な、糖分の多い果物類を与えることは、しばしば予算の少ない、このような施設においては経済的な解決策となり、歯のない動物のニーズに合致しているようにも見える。しかしながら、欧州や北米の施設においても、55% の果実類を含む餌は、歯科疾患や糖尿病、肥満などの問題を起こしてきた (Fitch-Snyder & Schulze 2001)。この属においては、樹液が不可欠であるにも関わらず (Starr & Nekaris 2013)、アラビアゴムは、もし提供されたとしても、通常は栄養補助としてしか給餌されない (Bottcher-Law et al. 2001)。しかしながら、Streicher (2004) は、ベトナムでのレスキューセンターにおいて、野生で捕獲されたピグミースローロリス *N. pygmaeus* の歯の問題は、齧り取り行為をするために十分な構造物を与えられれば、解決可能であることを示した。同時に、果実類の割合の高い餌を与えられたピグミースローロリス (cf. Fitch-Snyder & Schulze 2001) は、歯石と歯肉炎を患ったことが発見された (Streicher 2004)。同じように、飼育状態のピグミースローロリス *N. pygmaeus* について、Cabana & Plowman (2014) は、より樹液に基づいた餌を与えることが、健康状態を向上させただけでなく、常同

行動をも減少させたことを示した。

常同行動は、Rushen (1984)と Mason (1993)により、明らかな目的や効用の見られない、不変の、反復的な行動だと定義されている。多くの研究者は、常同行動は苦悩のサインかつ/または健康状態の欠如であることを示唆している (Koolhaas et al. 1999, Lutz & Novak 2005, Tarou et al. 2005, Liu et al. 2006, Maloney et al. 2006)。またときどき、常同行動は、動物においては自分を落ち着かせるメカニズムだと議論されている (Maloney et al. 2006, Fasano et al. 2008)。救出されたスローロリスの常同行動は、頻繁 (Moore 2012)、または見られない (Streicher 2004)と、交互に報告されている。Bollen & Novak (2000)は、108の動物園における曲鼻猿亜目の7% (スローロリスを含む) が常同行動を示したと報告した。Tarou et al. (2005)は、米国動物園・水族館協会の認可48施設で観察されたスローロリスの13%が、常同行動を示したと報告した。Moore & Nekaris (2011) は、インドネシアのレスキューセンターに収容された90匹のスローロリスのうち33%が、常同行動を示したと報告し、この高い数値はペット取引から来る心的外傷によるものとした。Collins & Nekaris (2008) は、野生へのリリースを準備中のスローロリス19匹のうち、12匹が死亡したとし、これら全ての個体が、リリース前に常同行動を示したと報告した。これらの研究における常同行動の存在は、その個体が、取り引きされたか、捕獲施設において低あるいは高密度状態に晒されたか、そして捕獲施設において栄養補助を与えられたか、に大きく依存した。

本研究においては、我々は、自然な食性と姿勢行動を促進するために餌に樹液を加えることにより、押収されたスローロリスの健康状態の向上を図った。また、樹液を、それを齧り取るための歯を欠いた個体に与えるメカニズムを提示する。我々は、この餌の変更が、常同行動の低減に肯定的な効果があったかを検討した。これらの結果は、レスキューセンターだけでなく、スローロリスその他の樹液を食する動物を飼育する動物園やその他の飼育施設にも関係がある。我々は、異なる形の、樹液ベースの栄養補助の取り組みの有効性と、そのような工夫のスローロリスによる利用を検討した。我々は、以下の様な問題点に取り組んだ。スローロリスは、どのようなタイプの樹液栄養補助を摂取するのか。樹液栄養補助を摂取するスローロリスは常同行動が少ないのか。樹液栄養補助は構造物使用の向上を含め、望ましい行動を促進するのか。

資材と方法

研究場所

国際アニマルレスキュー・インドネシア支部の、Ciapus 霊長類センター(CPC)は、インドネシア・ジャワ島の、ボゴールに近い Ciapus にある。スローロリスは、標準サイズが5×5×5m の、準自然状態の屋外のケージにて飼育されている。これらのケージは、既存の

植生の周りに建てられており、お互いが隣り合っている。ケージは、コーティングされたワイアーメッシュと半透光性の屋根カバーで作られており、薄暗い赤色光の灯りが灯されている。ケージは、枝やゴムロープ、巣箱、木材や竹で作られた自然風のトンネル、竹の給餌器や小さな穴を穿ったカカオ豆丸ごとを含む様々な採食用構造物（以後、望ましい構造物とする）が濃密に備えられている。スローロリスは、また、ワイアーメッシュと地面に接触することができる。以降はこの2つを望ましくない構造物と呼ぶが、それは、CPCの獣医師が、スローロリスの強い握力により、過度のメッシュの使用が手の怪我に繋がっていることを報告しているからである。彼らはまた、ネズミが何度か、ウイルス性疾患の蔓延を招いたと疑っており、したがってスローロリスは地面では可能な限り少ない時間を過ごすよう提言している（Fitch-Snyder et al. 2008を参照）。スローロリスは、夜間2回、その季節に得られる果実類でなる餌を給されるが、これには、細切れにしたバナナをケージの中にぶら下げたものを含み、特別な給餌用の箱に入れられた甲虫類の幼虫や小昆虫（コオロギなど）が補足される。研究期間中、約100匹のスローロリスがCPCで飼育されていた。

データ収集

サンプリング手法

我々は、2012年の5月25日から同年の7月30日にかけて、19:00から06:00の間、データを収集した（Nekaris & Bearder 2011）。我々は、ケージの中の全ての動物に対し、1分間隔で、瞬間的スキャンサンプリングを使用した（Altmann 1974）。我々は、Schulze & Meier (1995)と Moore & Nekaris (2011)のエソグラムを結合した。我々は、スローロリスを30分または1時間のセグメントで観察した。観察するケージを夜ごとにランダムに選択し、一夜にケージを一度より多くは観察しなかった。観察の間、行動、使用される構造物のタイプ（前のサブセクションで述べたような、メッシュの檻も含む、恒久的な特徴と、次のサブセクションで述べるような、一時的な構造物）、使用された採食用栄養補助、異常行動の有無についての情報を収集した。異常行動には、以下のものが含まれる：常同的に頭を振る行為（後ろ足をかがめ、ケージに対して頭を両サイドへ揺らす）、常同的な歩行（ケージの中を行ったり来たりする）、常同的な円周行動（ぶら下がっている間、小さな円を描いて移動する）、ストレス性の表情（長期間、耳を伏せる、口元を下げる、目を薄く閉じる）。

栄養補助の状況

我々は、研究を、基準、松かさ、バナナ葉、草束、実験後の5つの状況に分けた。我々は、スローロリスが、栄養補助を導入する前にどのように行動したかを検討するために基

準状況を設定し、栄養補助を取り除いた後の潜在的な残存効果を突き止めるため実験後状況を設定した (Swaisgood & Sheperdson 2005, Tarou & Bashaw 2007, van Praag et al. 2000)。それゆえに、我々は、基準状況においては望ましい行動が最も低い分量しかないことを、また実験中および実験後の状況においては望ましい行動が最も多い割合で存在することを、予想した。栄養補助は、常に、ほぼ 19:00 または 24:00 に与えられ、ケージの中の高位または中位の位置に置かれた。実験的な栄養補助は、スローロリスに投与が予定されていた、他の通常的な全ての栄養補助に付け加えて与えられた。

栄養補助物の収集

我々は、松かさを近隣の松林より収集し、餌とする前に滅菌された熱湯で良く洗った。すり潰したバナナ 7g を松かさの溝に塗り、蜂蜜を 5ml 加えた。スローロリスがこれらの成分を取り出すのが難しくなるように、松かさの溝に深く塗った。耐久性のある糸を松かさに付け、ケージの上か、枝やゴムロープなどの望ましい構造物から吊り下げた。

バナナ葉の栄養補助を作るためには、直径 8~12cm の新鮮な枝を集め、滅菌された熱湯で良く洗い、2~4 個の穴を開けた。開けた穴の数は、ケージ内のスローロリスの数に拠ったもので、スローロリスが 1 匹なら穴は 2 つ、2 匹なら 3 つ、3 匹なら 4 つであった。Jungle Jelly™ は、ミールワームをまるごと加えた、アカシアガムをベースとした粘性のある餌で、長く空気に晒されても、比較的ゲル状態を保つ。この Jungle Jelly™ 約 17ml が穴に入れられ、新鮮なバナナ葉の細切れで覆われた。これを乾燥したバナナ葉を細く切ったひも状のもので枝に結びつけた。枝を、耐久性のあるプラスチックの糸で、ケージのメッシュまたは加重に耐えることのできる望ましい構造物より水平にぶら下げた。

草束の栄養補助は、滅菌された熱湯で良く洗った、新しく刈った長い草で作った。ガムを大きなアイスキューブトレーで凍結させたが、その際、そのトレーの各スロットに Jungle Jelly™ 35ml を加えた。草束の両端を厚いプラスチック紐で縛り、中に凍結させたガムキューブを、スローロリスが 1~2 匹の場合は 2 個、3 匹なら 3 個、入れた。花蜜の摂取状況を模倣するために、新しく刈ったフェアリーダスター (*Calliandra calothyrsus*) を 3 本丸ごと草束に加えた。両端を結んだ後に、ケージのメッシュか、構造物から吊り下げた。ガムを草束に入れたのは、ガムが溶けた時に、中身が地面に落ちないようにである。

対象

我々は、10 ケージ内の 22 匹 (1 ケージ当たり 1~3 匹) について、観察し、データ収集し、分析した。10 ケージのうちの全ての個体を観察したが、これには 6 匹のジャワ・スローロリス (*Nycticebus javanicus*)、13 匹の グレーター・スローロリス (*N. coucang*) と 3 匹の

フィリピン・スローロリス (*N. menagensis*)が含まれる。全ての個体は成熟していた。5匹は雌で、17匹は雄であった。5匹の歯は損なわれていなかったが、17匹の歯は切られるか取り除かれていた。歯が損なわれていなかった5匹の名は Singgih、Gheorgie、Passa、Bang One、Erwin であった。

データ分析

我々は、分析に含められる可能性のあるデータポイントが合計 16,404 点ある、375 時間のデータを集めた。全ての統計的検定は、 $p < 0.05$ の水準で有意であった。固定または非固定の両方の変数への行動を比較するため、線形混合モデルを使用した (West et al. 2007)。全ての常同行動は、分析のため、'異常行動'とラベリングされた1カテゴリーに統合された。これにより、行動、構造物の使用、栄養補助の利用、異常行動が、状況によりどのように変わったのかを検討することが可能となった。

我々は、構造物のデータを、一時的構造物との接触、恒常的構造物との接触、または両方、として記録した。スローロリスはときどき、両方のタイプの構造物を同時に使うため、「両方」のカテゴリーをその他2つのカテゴリーの双方に加えて割合を算出した。このため、サンプルが一時的または恒常的な構造物で過ごした割合の合計は、100%を若干上回る。もしデータが正規分布しなかった場合は、10を底とした対数または逆双曲線関数で変換した (West et al. 2007)。もしこれが正規分布しなかった場合は、ノンパラメトリックのフリードマン二元配置分散分析法を使用した (Dytham 2011)。

倫理的配慮

全ての手順は、Oxford Brookes University Research Ethics Committee and Guidelines for the Use of Animals (Version 2012)を遵守している。さらに、2012年版 Animal Behavior of the Guidelines of the Association for the Study of Animal Behavior も遵守した。我々は、動物には接触せず、また感染症の伝播リスクを低減するため、観察者は観察の際には常に防御マスクを着用した。我々は常に、栄養補助を、ケージ内に入れる前に、滅菌された熱湯で良く洗浄した。また獣医スタッフが、全ての栄養補助を、研究に使用される前に、承認した。病気の兆候を見せた者は全て、研究から除外した。

結果

摂食行動

採食・摂食行動の線形混合モデルは、*Nycticebus* spp.の摂食行動が、個体ごとの相違を反映して、ケージにより異なった ($F(9,13) = 2.981, p = 0.035$)ことを示した。また我々は、栄養補助状況が摂食行動に、有意な影響を与えることを発見した ($F(4,23) = 4.588, p = 0.007$)。状況の影響は個体の相違の影響よりも強かったが、これは、行動の相違は、実験的栄養補助に大きく帰することができることを意味する。最大の違いは松かさの状況に見られ、摂食行動が実験後の状況より有意に大きかった ($p = 0.008$)が、基準状況と較べると、有意に増加しなかった($p = 0.221$) (Fig. 1)。バナナ葉の状況では、摂食行動は、実験後状況より有意に大きく ($p = 0.015$)、基準状況での有意性 ($p = 0.061$)に近づいた。草束の状況では、何の有意性も見られなかった。

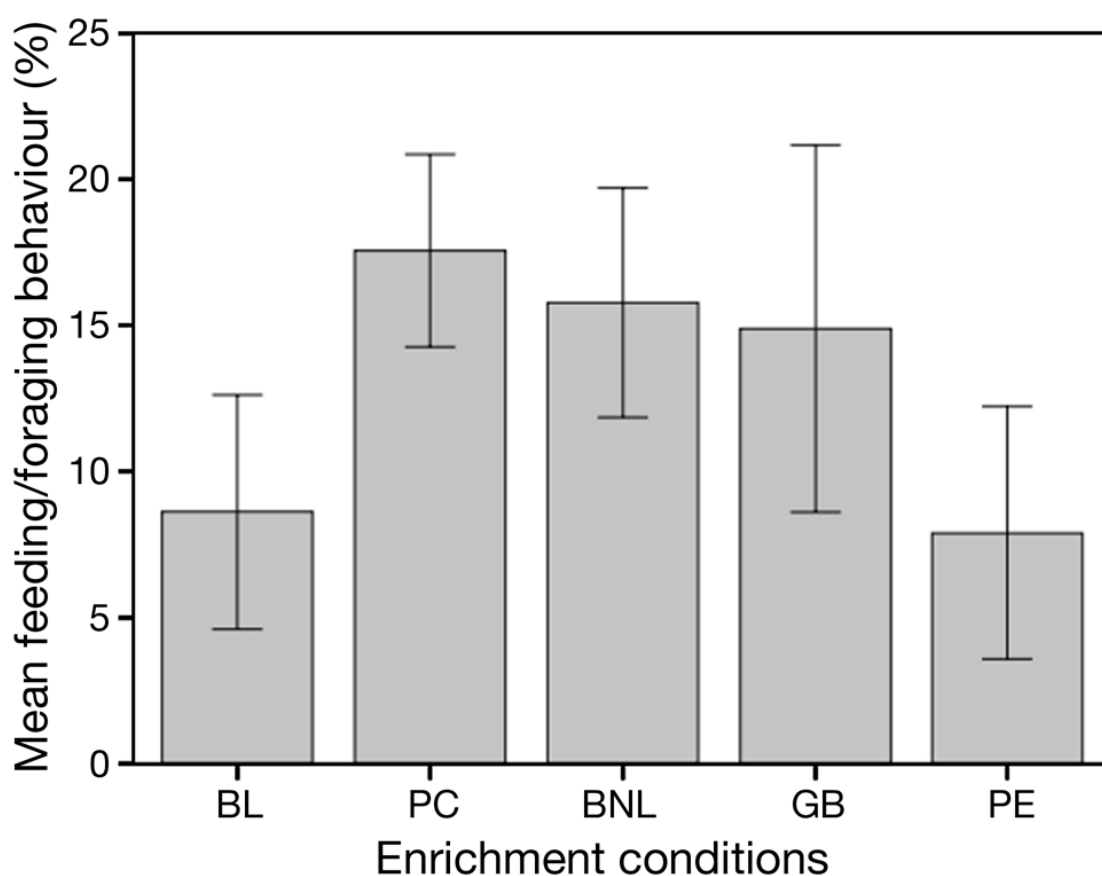


Fig. 1. *Nycticebus* spp. 栄養補助状況ごとの平均摂食行動。松かさとバナナ葉の両方の状況が、実験後状況と比して採食行動を有意に増加させた。 BL: 基準状況; PC: 松かさ栄養補助; BNL: バナナ葉栄養補助; GB: 草束栄養補助; PE: 実験後栄養補助。エラーバー = 95% 信頼区間

活動行動

‘個体’ ($F(9,19) = 3.744, p = 0.008$) と ‘状況’ ($F(4,13) = 3.848, p = 0.027$) の両方が、探索的行動に有意な影響を与えており、個体の方が状況よりも影響が強く現れた。松かさの状況では、スローロリスは他の状況と較べて有意に少ない探索的行動を示し、探索的行動を行うのに費やしたサンプルポイントは平均で 0.9%であった。他の状況下におけるスローロリスの探索的行動の平均値は、基準状況が 5.2%、バナナ葉の状況が 5.6%、草束の状況が 3.0%、そして実験後状況が 5.6%であった。松かさの状況のほかには、状況間の対比較で、有意差は見られなかった。フリードマン二元配置分散分析法は、残存する活動カテゴリーは、状況間で有意には異ならなかったことを示しており、攻撃的行動 ($\chi^2(4) = 5.460, p = 0.243$)、遊戯的行動 ($\chi^2(4) = 4.387, p = 0.356$)、社会的行動 ($\chi^2(4) = 4.727, p = 0.316$)、移動 ($\chi^2(4) = 4.000, p = 0.406$)であった。

異常行動

異常行動は、基準、松かさ、バナナ葉、草束、実験後の各状況で有意差はなかった ($\chi^2(4) = 2.095, p = 0.718$)。異常行動のレベルの差はケージ間で見られた (Fig. 2)。有意に高いレベルの常同行動は、ケージ 6、7、9、10 のみで見られ、その全てがグレーター・スローロリス (*N. coucang*)を収容していた (Friedman 2-way ANOVA, $\chi^2(9) = 38.603, p = 0.0001$)。

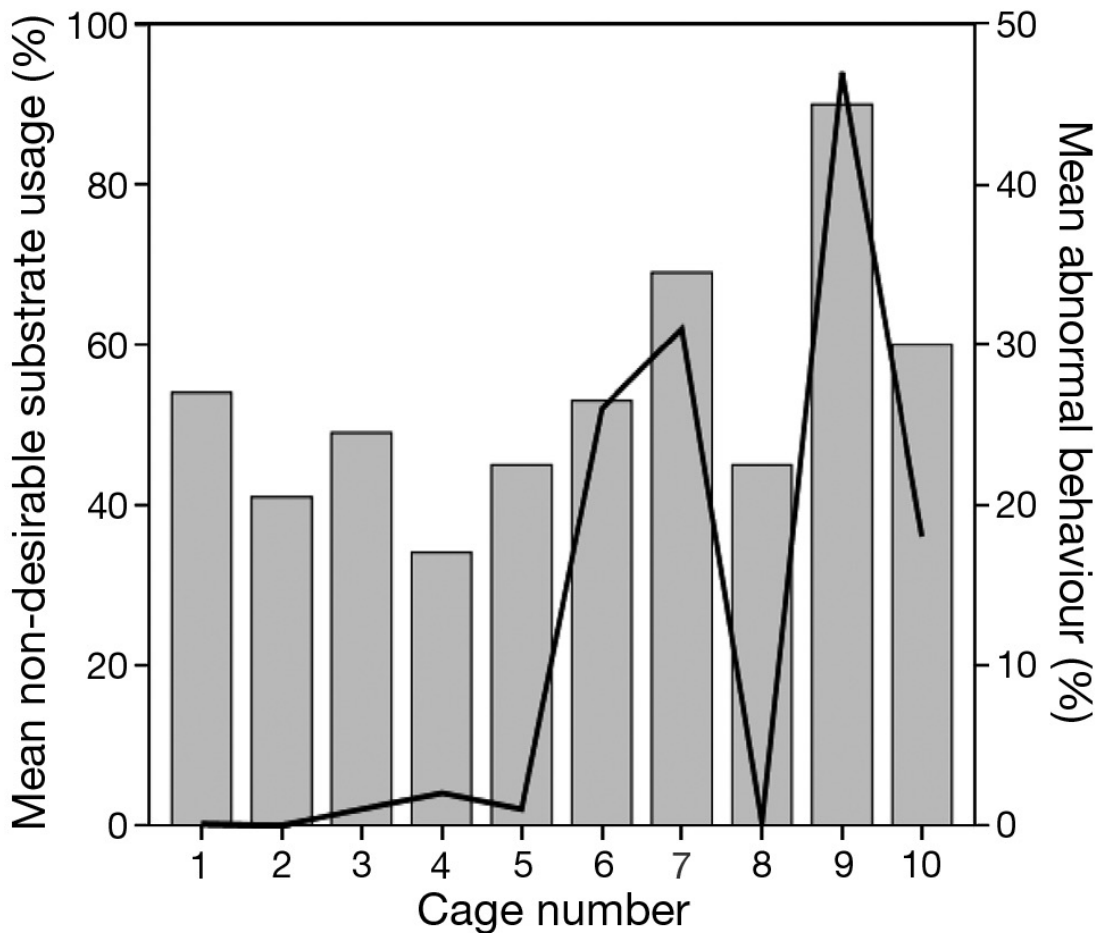


Fig. 2. *Nycticebus* spp. 異常行動に従事した時間(実線)と望ましくない構造体を使用した時間(灰色の棒)の間の有意な関係性(Spearman' s correlation, $r_{48} = 0.606$, $p < 0.001$)。「望ましくない構造物」は地面とワイアーメッシュを含む。地面で疾病感染、ワイアーメッシュでは手の怪我の可能性が高まるためスローリスが移動するのに望ましくない。

実験状況と構造物の選好

松かさ、バナナ葉、草束に渡る状況において、スローリスが栄養補助と接触する時間に有意差は見られなかった ($\chi^2(2) = 1.400$, $p = 0.497$)。我々は、スローリスと構造物との接触において、'望ましい構造物'(枝、ゴムロープ、トンネルなど)と'望ましくない構造物'(メッシュケージと地面)とで使用した時間を検討するため、2つの線形混合モデルを使用した。栄養補助構造物にて過ごした時間を検討するモデルにおいては、栄養補助状況は有意な影響があり ($F(4,12) = 5.330$, $p = 0.010$)、また個体差も同様であった ($F(8,13) = 16.040$, $p < 0.001$)。対比較は、状況間では、実験後状況のみに有意差が見られ、他の全ての状況と比べ、スローリスは望ましい構造物に有意に少ない時間、接した。両方のモデルとも、栄養補助状況の影響よりも個体差の方が大きいことを示した。異常行動の場合と同様、ケ

ージ7 (Passa)、9 (Erwin)、10 (Tupper and Cepat)が、構造物の選好において、最も大きな違いを示した。我々は、望ましくない構造物、特に地面と接して過ごす時間と、異常行動の間に関係性を見つけた。なぜならば、常同的な歩行と常同的に頭を振る行為は通常は地面で行なわれるからである (Fig. 2)。スピアマンの順位相関係数では、非・栄養補助構造物で過ごす時間と、異常行動の間に有意差が認められる ($r_{48} = 0.606, p < 0.001$)。

考察

我々は、スローロリスの捕獲ケアの含意とともに、幾つかの重要な発見を提示する。環境的营养補助状況のうち、バナナ葉と松かさの状況は、摂食行動に最も有意な増大をもたらした。全体的に見れば、バナナ葉の状況が、探索的行動・遊戯的行動・休息行動の減少を伴うことなく、最も成功裏に、摂食を促した。スローロリスは、栄養補助間では有意な選好を見せなかったものの、通常の餌と比べて、栄養補助の採食・摂食に最も時間を費やした。樹液食性の霊長類に、食餌における重要な自然成分を与えると同時に、樹液を探す能動的な機会を与えて野生への復帰に適する個体にその準備をさせることにおいて、これらの状況は費用対効果があり有効な手法であるといえる。

CPC での動物ケアのスタッフは、3つの実験的状況のうち、松かさ栄養補助を好むと述べた。なぜなら集めるのも片付けるのも簡単で、さらに、松かさは簡単には腐らない。バナナ葉の状況は、摂食行動の促進には有効だが、あまりにも腐敗が早く、同じ枝を2晩以上は使えなかったこともあった。動物園のような屋内施設や、湿度がより低いレスキューセンターならば、この問題に対処できるかもしれない。湿度の高い所にある屋外施設は、竹材やポリ塩化ビニルのパイプでガム給餌器を作成した方が、より現実的であるかもしれない。草束の状況では、草束はすぐには腐らなかったが、松かさ栄養補助より作る作業が複雑であった。このように、各栄養補助タイプの現実性は、飼育係の人数、利用可能な資源、収容タイプなど、施設によって異なる。

我々は、個体間における異常行動率の相違を発見した。*Nycticebus coucang* は、異常行動を最も高い率で示した。将来の研究においては、異常行動の、種間の相違を探求することを優先すべきである。

我々の実験的な栄養補助物質が異常行動の低減に繋がらなかったという事実が判明したものの、摂食・採食行動が増大したということには勇気づけられる。Hogan & Tribe (2007) は、捕獲状態にある野生動物についての大きな問題は、厳密な摂食スケジュールを使用することだと議論するが、これは、このようなスケジュールは、野生での採食戦略とは全く異なる、予想可能な摂食パターンを形成してしまうからである。さらに、自然の摂食パターンが乱された場合、たとえば常同行動のような転嫁行動はフィードバックを形成し、自然な摂食行動の代替として機能する。実際、Mason & Mendl (1997)は、食餌制限は常同行

動を増大させ、次に自然な採食の選択肢が与えられると減少することを発見した。もっと長期で見た場合、樹液ベースの栄養補助が常同行動の率を変えることはあるかもしれない。したがって、将来の研究においては、もっと長期の時間をカバーできるよう努力すべきである。樹液を餌に含めることは健康に不可欠で、異常行動を潜在的に低減するものの (Cabana & Plowman 2014)、社会的グルーピング、照明、ケージサイズ、ケージのローテーション、餌のスケジュール、短時間の'健康的な'ストレスの提供といった、捕獲状態の他の側面も調査されるべきである。

我々は、各状況を、スローロリスが望ましい構造物を使用するのを促進するようデザインした。地面とワイアーメッシュでほとんどの時間を過ごすスローロリスは、また同時に最も高い異常行動（しばしば地面で行なわれる）の率を示した。我々の栄養補助は、地面やケージのメッシュで過ごす時間を低減しなかった。スローロリスを望ましくない構造物から離すことは、特に健康上の理由から重要である。スローロリスは地面で行動する間、感染症の罹患リスクの増大と、高レベルの常同行動とともに訪れる免疫システムの不調による追加的リスクに直面する (Fitch-Snyder et al. 2008)。異常行動を減らすことはスローロリスが地面で過ごす時間を低減することに繋がるが、ワイアーメッシュから遠ざける方法を見出すのはより難しいかもしれない。スローロリスは、手で握ることのできる連続した構造物を好む傾向がある。レスキューセンターの置かれた状況下では、ワイアーメッシュは高価でなく、空気の流れを阻害せず、建てるのが簡易なため、訴求力のある選択肢である。ワイアーメッシュが囲いの一部として奨励されているものの (Bottcher-Law et al. 2001, Hanna 2006)、破壊的で、死に至る手の怪我をも起こしうる。1つの解決策として、ワイアーメッシュを部分的に、握ることの出来ないシート（例えばアルミニウム製）で囲み、スローロリスに他の与えられた構造物を使用するよう促し、ケージ全体において、多くの連続した構造体を供与することが考えられる (Fitch-Snyder et al. 2008)。

夜行性の霊長類の常同行動の特徴付けと低減については、ほとんど提言を得ることはできない。Tarou et al. (2005)の報告では、48施設のうち半数近くが栄養補助とトレーニングのスキームで常同行動の低減を試み、58%が、完全にではないにせよ、部分的に成功したと述べたとする。トレーニングは、おそらく野生に帰るであろう動物には選択肢にはならないかもしれないが、それゆえに、環境的栄養補助は、繊細で不可解な種の常同行動を低減する、数少ない選択肢の1つである。

我々の栄養補助は、種に典型的な樹液食性の行動を多く促進した (Starr & Nekaris 2013)。ほとんどのスローロリスは熱心にガムを吸い、これらに手を伸ばすために吊り下がった姿勢でぶら下がるが、歯の残っていた5匹すらも、木材や松かさを噛み切らなかった。全ての個体がまだ臼歯は有していたが、臼歯で咀嚼する行為は野生では観察されているものの、我々の研究では観察されなかった。

記録された齧り取り行為の例は、実験後状況下での4スキャンのみで、前歯のないCepatによって行なわれた。Jungle Jelly™は粘性があり、長期間空気に触れるとわずかに固まる

ものの、完全に固くなったり、置かれた構造物に強く張り付いたりすることはない。これは、齧り取り行為は不要であったことを意味する。CPC のスローロリスはケージ内で、木製の構造物を齧る場面は観察されている。缶詰めや瓶詰めにされたものや、粉末状で水を加える必要があるものなど、何種類かのアラビアゴムが市場に流通している (Huber & Lewis 2011)。どれが最も固まって、最も高率の齧り取り行為を促進するか、異なるタイプで実験が可能である。さらに、本研究の各栄養補助タイプで行なわれたように、スローロリスに樹液にたどり着くのを困難にさせることは、彼らが栄養補助を得るために齧り取るか否かに関わらず、この動物が栄養補助と接触する時間を増大させる。

我々の実験的な栄養補助は、身繕いを含めてどのような社会性行動も、有意には促進しなかった。齧り取り行為については、ペット取引で歯が酷く損傷したが最後、この特定の社会性行動を適切に行うのは、スローロリスにとって難しすぎるのかもしれない。

スローロリスは特化した樹液食性であるため、捕獲された個体の餌には、ゴムや樹液を混ぜることが必要である。これまでのところ、餓死や疲弊死を含め、野生への再復帰は高率で失敗している (Moore 2012, Kenyon et al. 2014)。レスキューセンターでのリハビリテーションの間、スローロリスに樹液の摂取を促すことは、彼らの摂食行動に関連した一連の行動を維持することに繋がるが、これは再復帰プログラムには不可欠である。さらに、樹液や花蜜を含む、低カロリーで高エネルギーの食餌を維持することは、レスキューセンターや動物園その他の捕獲状況での肥満を防ぐために不可欠である。捕獲状況下での齧り取り行為の促進は、歯が無事だった個体の全体的な歯の健康に大きく寄与するであろう。摂食時間を長くするような樹液ベースの栄養補助をデザインすることは、追加的効果として、長時間の異常行動を低減する可能性もある。将来の研究においては、樹液に富んだ食餌の長期的な健康上の利益を調べるべきである。ゴムベースの栄養補助を栄養的に必要としている種に導入することを望んでいる他の収容施設に対し、我々がここで提示したメカニズムが、その基礎を提供することとなることを願っている。

謝辞. International Animal Rescue の A. Knight 氏、および Ciapus Primate Centre のスタッフに感謝する。特に、K. L. Sanchez 氏、獣医師の S. Paramasivam 氏、W. Parmeswari 氏、そして、スローロリスに関するケアおよび栄養補助の作成の知見を貢献した E. Mursid 氏、M. Jakaria 氏、A. Barnas、F. Taufiq 氏、I. Rosadi 氏、D. Permana らを含む飼育係に感謝する。R. Moore 氏、V. Nijman 氏、G. Donati 氏からは貴重なアドバイスを頂いた。匿名のレビュアー3名、原稿の質を向上させた C. Starr 氏の深いコメントに感謝する。Exotic Animal Nutrition に Jungle Jelly™ の寛大な寄贈を感謝する。本研究は、Leverhulme Trust (RPG-084)、Universities Federation for Animal Welfare、Conservation International' s Primate Action Fund、People' s Trust for Endangered Species、および International Primate Protection League により助成されている。