

**アフリカ熱帯雨林の生物多様性保全と
エコツーリズム:ゴリラ観光の現場から**



山極寿一
京都大学

Tropical rain forest

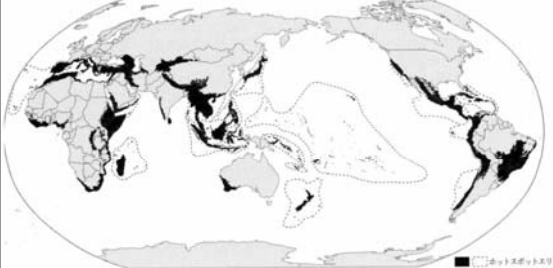


それぞれの熱帯雨林は
互いにとても違っている

**Biodiversity hotspot areas
(Myers, 2000)**

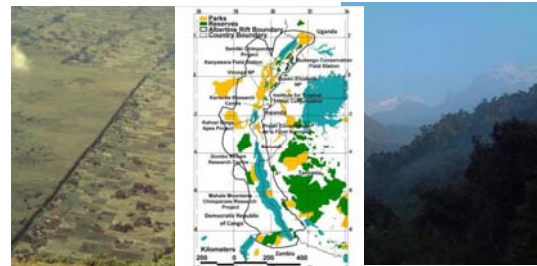
- ・ 維管束植物のうち、少なくとも0.5%あるいは1,500種が固有種で、その原生的植生の少なくとも70%が失われている地域
- ・ このような地域は世界で34か所あり、世界の植物、鳥類、哺乳類、爬虫類、両生類のほぼ60%を有し、固有種がきわめて多い。

Hotspot areas in the world



1950年から2000年までに起こった主要な武力衝突の90%以上は、ホットスポットの周辺、80%以上がホットスポット内で生じている。

Conservation Biology, 23 (2009)

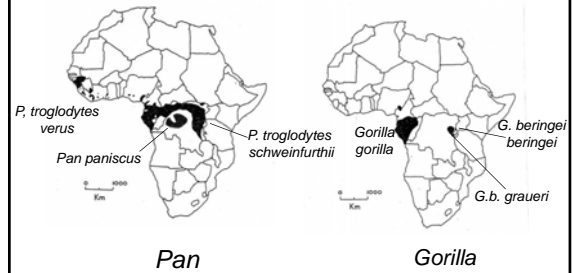


アフリカ大地溝帯と生物多様性の喪失
E Chadri, AJ Plumptre (eds)

増加する自然資源の収奪とそれをめぐる衝突



ゴリラとチンパンジーの分布



ゾウの糞から芽生えた
Solanum dasyphyllum
の実生

強い毒性

コンゴ民主共和国
カブジ・ビエガ国立公園



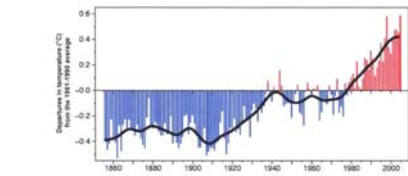
Yumoto et al, 1995

アフリカ熱帯雨林のエコシステム

- レフュージアは低地と山地に限定される
- 大型哺乳類の多様性が高い
- ゾウと霊長類の生物体量が大きい
- 大型哺乳類による森林の維持・再生への貢献が大きい

Ex: Seed dispersal by gorillas (*Cola lizae*, *Myrianthus holstii*)
Seed dispersal by elephants (*Solanum dasyphyllum*,
Sacoglottis gabonensis)

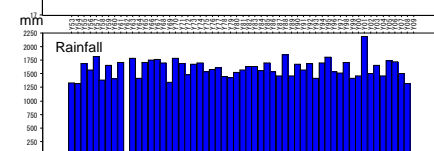
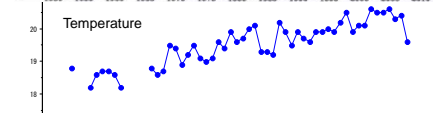
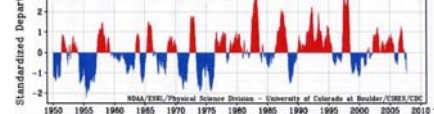
Global average temperature variation since 1850 (elevation by greenhouse effect)



Average temperature
variation in the east of
Democratic Republic of the
Congo 1953-2007

Yamagiwa et al (2011)

MULTIVARIATE ENSO INDEX



Key factors for ecosystem in tropical rainforests in Africa

- Historical climate change
- El Nino
- Greenhouse effect
- Destructive activities by humans

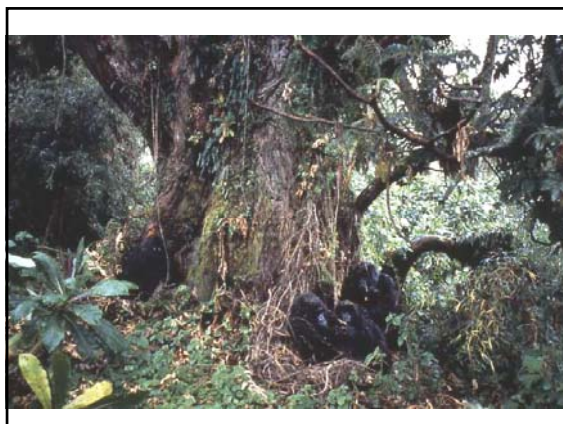
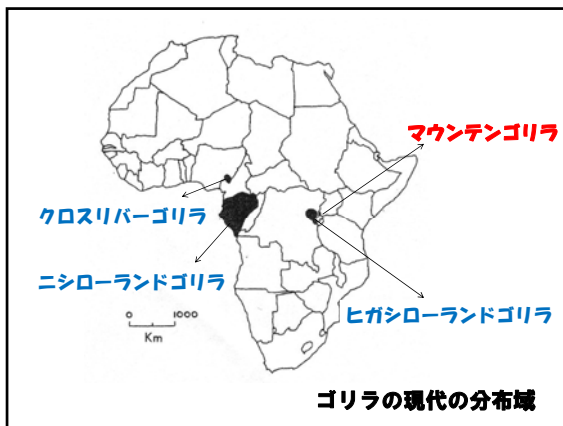
Deforestation
Mining
Poaching



エコツーリズムとは

- 自然資源の劣化をもたらすことなく、持続的な観光開発によって地元で経済効果をもたらす、その資源の価値に対する認識を高める効果が期待されている観光

- 1) 資源を持続させるための方策
- 2) 地元住民の参画
- 3) 経済効果



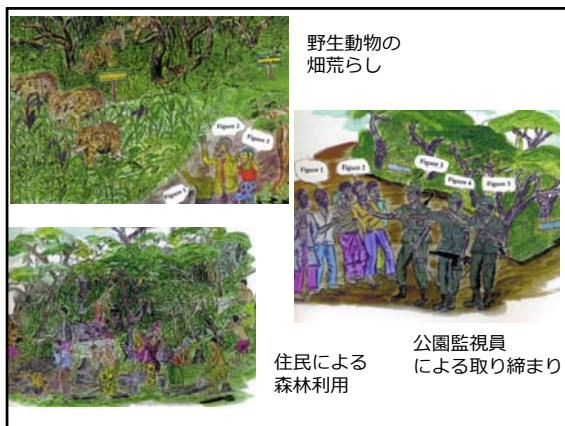
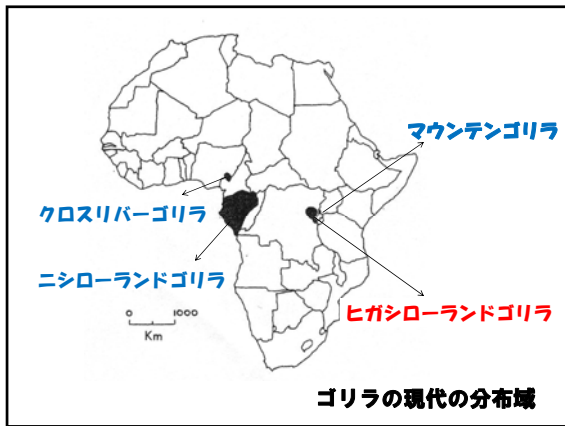
火山国立公園(ルワンダ)のゴリラ・ツアー

年7万人を超える観光客
ゴリラ1集団に8人まで
1人1日1時間のツアー代500ドル
観光が国家の外貨収入の1位

全生息数450頭中75%が人付けされ
その3分の2がツアーに提供

人獣共通感染症
利益の配分をめぐるトラブル





ポポフの活動



苗木センター



学校建設



環境教育学級



内戦の勃発

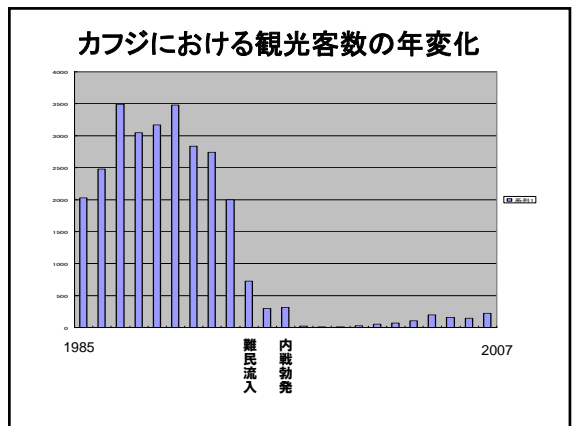
1996, 1998

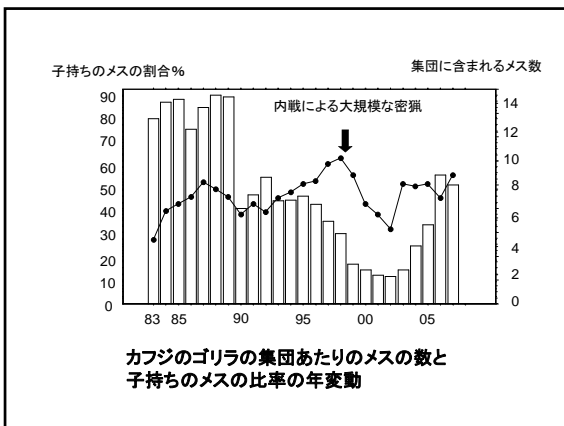
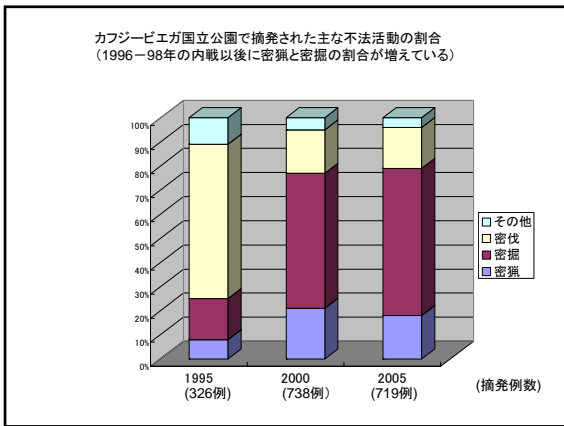



ゾウの大規模な密猟



兵士と住民によるゴリラの密猟



- ### カフジエコツアーリズムのルール
- 1グループ8人(+ガイド)
 - 1グループの観察時間は1時間
 - 1日に1グループまで
 - 観察に行けるのは15歳以上
 - 病気のものは自己申告し、辞退
 - 観察距離は7m以上
 - ゴリラから300メートル以上離れてから食事
 - トイレは30cm以上穴を掘って埋める
 - フラッシュをたかない



環境教育



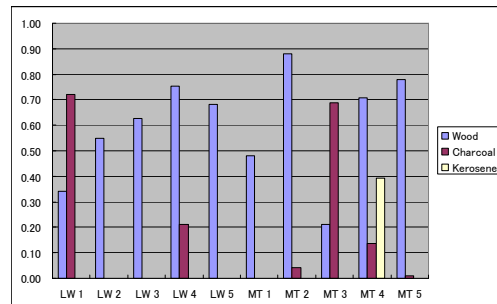
住民の生活調査



1日に必要な動物タンパクの量(1~2g/kg body weight)を摂取できていない

調査した家族	1日一人当たり食べる量(g)	
	肉	魚
LW 1	23.6	26.3
LW 2	72.9	33.9
LW 3	29.2	25.8
LW 4	17.5	22.5
LW 5	10.4	29.3
MT 1	31.4	38.7
MT 2	29.6	36.9
Mt 3	33.2	34.1
Mt 4	18.5	29.6
Mt 5	27.0	41.5
平均値	29.3	31.9

食事あたりに用いた燃料の頻度は薪に偏っている





家畜増加プロジェクト



2001年

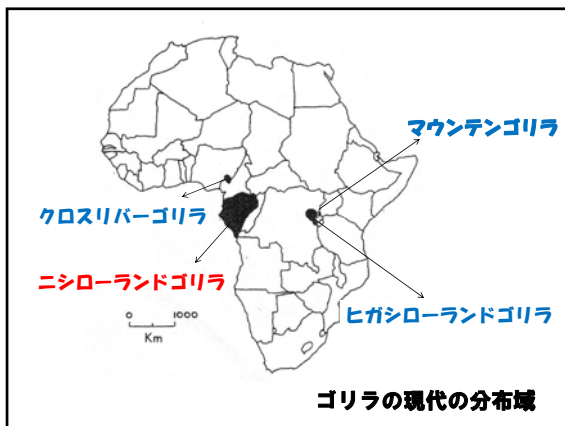
屋久島で自然の保全とエコツーリズムのシンポジウム



屋久島の森と音楽を楽しむ

生物多様性の保全とは

- ・ 生物の個性を知ること
- ・ 生物の歴史を知ること
- ・ 命のつながりを知ること
- ・ 自分の縁を知ること



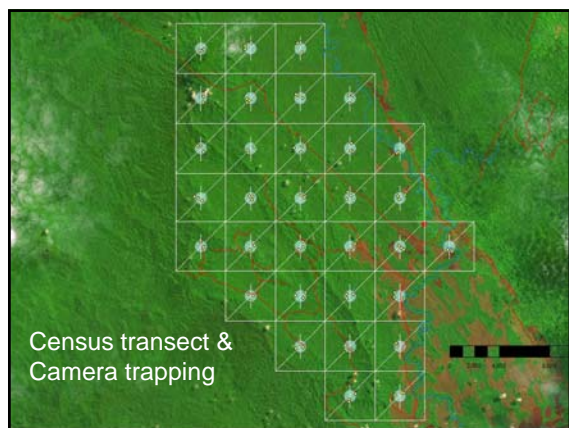
調査地 (Moukalaba-Doudou NP)

- 1956 動物保護区 (80,000 ha)
- 1999 最初の調査
- 2001 CENARESTと京都大学の間に **研究協力協定締結**
- 2002 ガボン政府が13の国立公園設立 (ムカラバ国立公園) **ゴリラの人付け開始**
- 2003 京都大学の調査基地設立
- 2006 IRETとの共同研究開始
- 2009 JST/JICAのプロジェクト開始

IRET ガボン熱帯生態研究所
CENAREST ガボン科学技術開発省

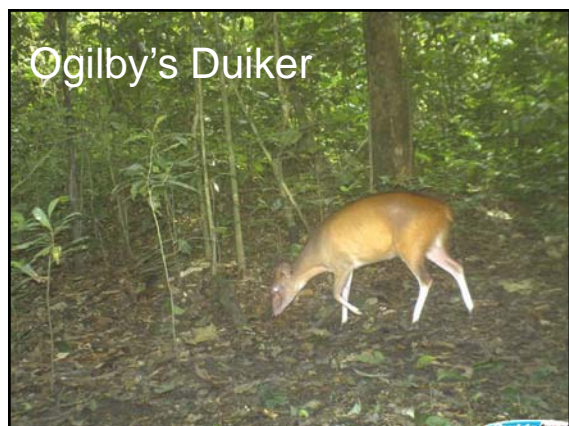
プロジェクトの目標

- MDNPの生態系の特徴、とくに森林と大型哺乳類(霊長類)との関係を解明する
- 野生動物と人との接触に関する獣医学的調査
- 調査を担うガボン人研究者の育成
- 地元の社会経済についての調査
- 資源の持続的利用とエコツーリズムの推進
- 博物館活動を担うガボン人スタッフの育成

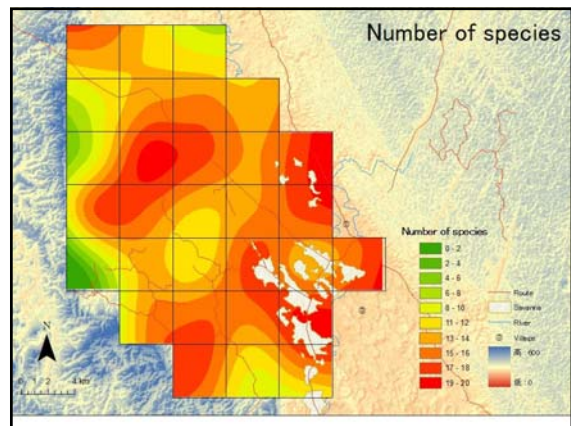
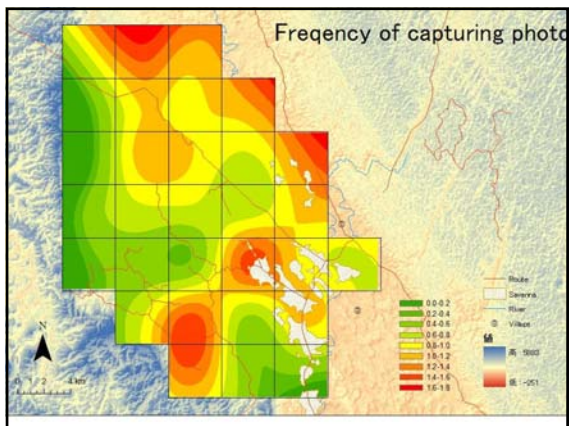


Camera trapping

Infrared Sensor
Lenz of camera







地域住民の社会経済調査と環境教育活動

- ◆ 地域住民の自然資源の利用の実態の調査
(国立公園の境界付近の村落)
- ◆ 環境教育活動の実施
(国立公園周辺のすべての村落)
- ◆ 地域住民の持続的な自然資源の利用方法の検討と提案



野生動物と人間の接触状況に関する調査

- ◆ 霊長類を中心とした大型哺乳類と人間との接触状況に関する調査(公園周辺の村落)
- ◆ 細菌、寄生虫、ウイルスに関する調査
- ◆ 主要な人と動物に共通の感染症について病原体和感染環の調査



ムカラバ・キャンプでの糞の分析



ゴリラの便から採集された寄生虫卵



糞線虫属寄生虫について分子遺伝学的解析

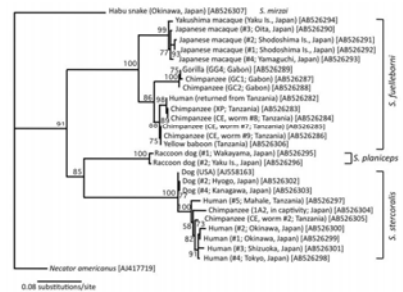
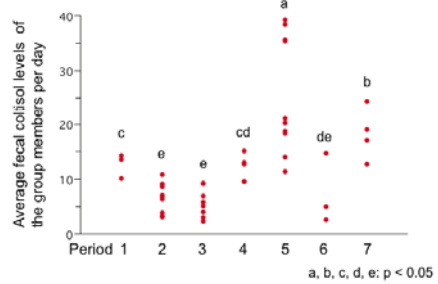


Fig. 2. Maximum likelihood reconstruction of phylogeny based on 722 nucleotides in mtDNA *cox1* gene of Strongylidae (Eulophinae). *S. stercoralis* and some other congeners isolated from various hosts and localities. Individual and isolate code if specified, locality and accession numbers are given in parentheses after the host name. Branch support values calculated by a set of 500 bootstraps and expressed after multiplication by 100, are given at nodes.

各人付け段階におけるジャンティ集団のストレスの程度



エコツーリズムの実施に向けた 調査と環境整備

- ◆ 霊長類（主にゴリラとチンパンジー）の人づけ
- ◆ 森林内のネイチャートレイルの整備
- ◆ エコツーリズムのルールの検討と提案
- ◆ エコツーリズムのためのガイドブック作成
- ◆ 科学的知識をもったガイドの育成



ガボン人研修 9月2日～11月17日

- 野生動物の飼育技術、健康管理、展示技術の研修（京都市動物園）
- 野生動物の管理技術の研修（京都大学・京都市嵐山モンキーパーク）
- 京都大学グローバルCOE国際シンポジウム（京都大学）
- 第23回国際霊長類学会大会（京都大学）
- 野生動物の試料に基づくDNAの解析と生物多様性分析の研修
DNA抽出法、PCR法、シーケンス解析、ジェノタイプ解析（京都大学・京都府立大学）
- 野生動物の試料に基づく寄生虫学と分子微生物学の研修
寄生虫回収法、糞便検査法、糞便培養法、検体処理法
鑑別法、寄生虫ゲノムDNA解析法、プラスミド抽出法（山口大学）
- 世界遺産エコツーリズム研修
（屋久島世界遺産センター）
- 第13回SAGA（Support for Asia and African Great Apes）
シンポジウム（麻布大学・横浜ズーラシア）

京都市動物園で展示と環境教育実習



京都市動物園でゴリラの健康診断



細菌学の実習



PPEs; face shield, mask, gloves
Intraperitoneal injection

