

# 保全医学と野生動物学2

平成29年度野生動物医学集中講義  
2017年9月11日  
(一財) 自然環境研究センター  
米田久美子 (kyoneda@jwrc.or.jp)

## 絶滅危惧種の保全

Red Data Book 2014 鳥類  
日本の絶滅のおそれのある野生生物

Red Data Book 2014 哺乳類  
日本の絶滅のおそれのある野生生物

INTRODUCTION TO CONSERVATION GENETICS  
FRANKHAM, BALLOU, BRISCOE

保全遺伝学入門  
Introduction to Conservation Genetics

### 絶滅危惧種とは

- ▶ 絶滅が危惧される種、絶滅のおそれのある種とは、絶滅確率の高い種
- ▶ 絶滅確率は集団存続可能性解析 (population viability analysis : PVA) で予測することができる
- ▶ 一般的な定義は IUCNレッドリストのCR、EN、VUの種

### IUCN 国際自然保護連合

- ▶ International Union for Conservation of Nature and Natural Resources の略
- ▶ 国家、政府機関、非政府機関 (NGO、民間) が会員 (会員数約1,300)
  - 日本は国として外務省、政府機関として環境省、非政府機関として17団体が会員
- ▶ 1948年設立、本部はスイス
- ▶ 社会の前進と経済発展、自然保護を両立させるための知識やツールを提供
- ▶ 6つの専門家委員会、約16,000人がその会員
  - 種保存委員会 (SSC)、世界保護地域委員会 (WCPA)、生態系管理委員会 (CEM)、教育コミュニケーション委員会 (CEC)、環境経済社会政策委員会 (CEESP)、環境法委員会 (WCEL)

### IUCNの組織

Office of the Director General  
Inger Andersen  
Director General

Regional Offices: Africa, Asia, Europe, Latin America and the Caribbean, Middle East and North Africa, Oceania, Polar Regions, Western and Central Africa

Global Thematic Programmes: Biodiversity Conservation, Species and Key Biodiversity Areas, Protected Areas and World Heritage, World Heritage, Global Director, Nature-based Solutions, Gender and Social Policy, Policy and Law, Science and Economic Knowledge, Contribution Unit

Corporate Services, Urban Development and Communications: Director Liaison, Chief Financial Officer, Director, Global Information Systems, Human Resources, Global Communications, Global Strategic Partnerships

### IUCNレッドリスト

http://www.iucnredlist.org/

The IUCN Red List of Threatened Species™ 2016-2

Search: Enter Red List search term(s) [GO] OTHER SEARCH OPTIONS Discover more

CRITICALLY ENDANGERED

Four out of six great apes one step away from extinction – IUCN Red List  
04 September 2016 - Honolulu, Hawaii. 4 September 2016 (IUCN) – The Eastern Gorilla – the largest living primate – has been listed as Critically Endangered due to illegal hunting, according to the latest IUCN Red List.

Where mangroves trees thrive, birds prosper  
15 September 2016 - Mangroves are a sign of resilience and resistance and are critical in maintaining the health of local fishing industries and in protecting vulnerable coastlines from natural disasters. They provide spe... more

Europe Overseas have bypassed Aichi target with 16% of their marine areas under protection  
10 September 2016 - The EU Overseas (1) have reached and bypassed the target of marine protected areas (MPAs) set down in the Aichi 2010 declaration – a globally agreed target. A new publication on MPAs was pre-launched... more

First global conservation priorities set – IUCN World Conservation Congress

EASTERN GORILLA  
Gorilla beringei  
© Initu Boedihartono

## IUCNレッドリストの例

Home > Cheirotonus jambar (Yanbaru Long-armed Scarab Beetle)

Scope: Global  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.LK.2015-4.B1.TS.T54143047A54143002.en> [Download assessment](#)

**Cheirotonus jambar**

NE NE DD LC NT VU **EN** CR EW EX

© Ministry of the Environment Japan (MOE)

[Summary](#) | [Classification Schemes](#) | [Images & External Links](#) | [Bibliography](#) | [Full Account](#)

**Taxonomy (top)**

Kingdom	Phylum	Class	Order	Family
Animalia	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae

**Scientific Name:** Cheirotonus jambar  
**Species Authority:** Kurosawa, 1994  
**Common Name(s):**  
English - Yanbaru Long-armed Scarab Beetle

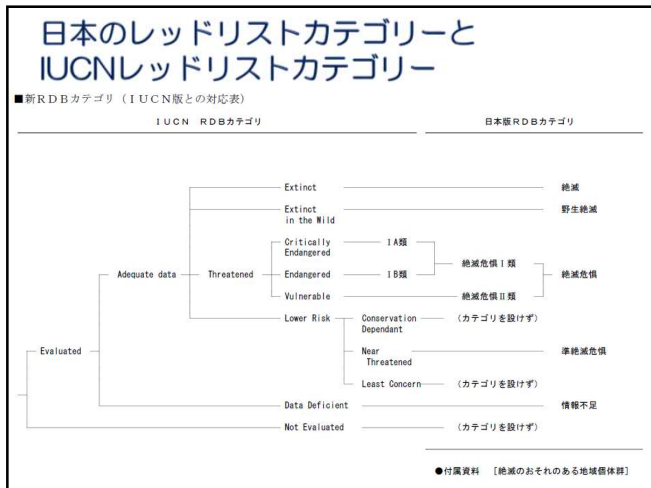
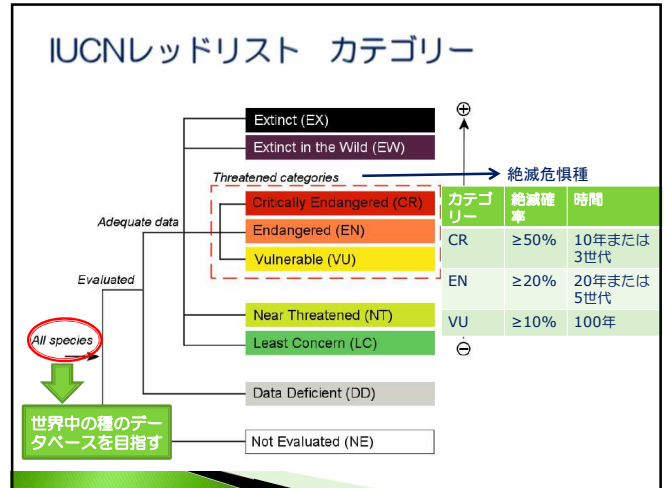
**Taxonomy Assessment Information**  
Geographic Range  
Population  
Habitat and Ecology  
Use and Trade  
Threats  
Conservation Actions

Translate page into:

**Assessment Information (top)**

**Red List Category & Criteria:** Endangered B1ab(iii)+2ab(iii) [ver 3.1](#)

**Year Published:** 2015  
**Date Assessed:** 2015-02-14  
**Assessor(s):** Ministry of the Environment, Japan

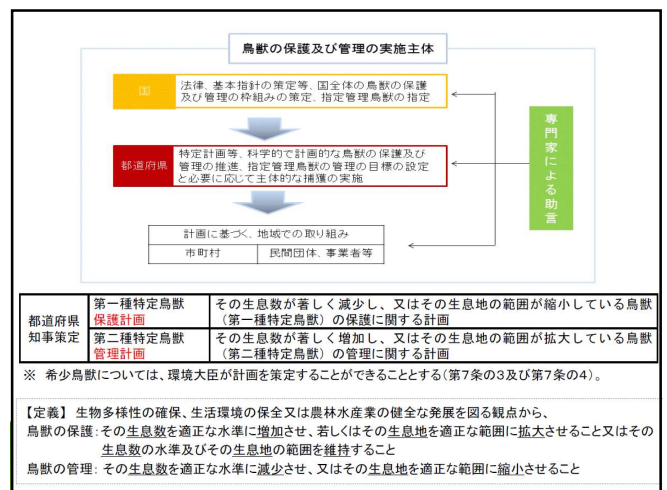


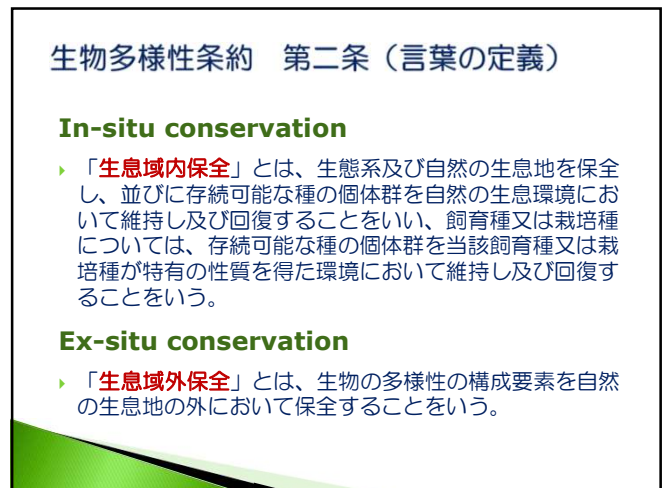
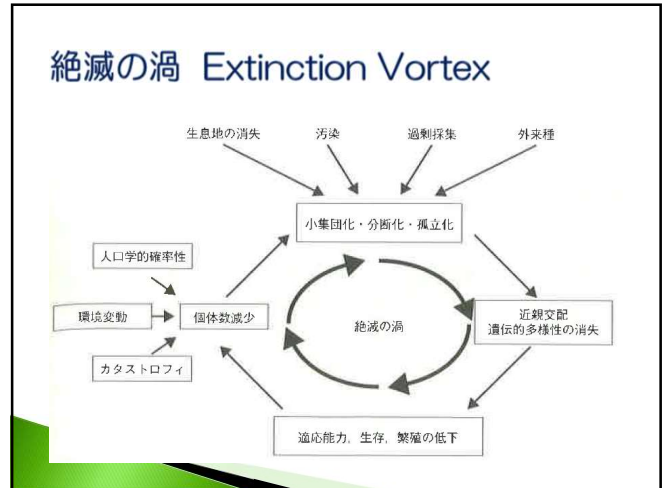
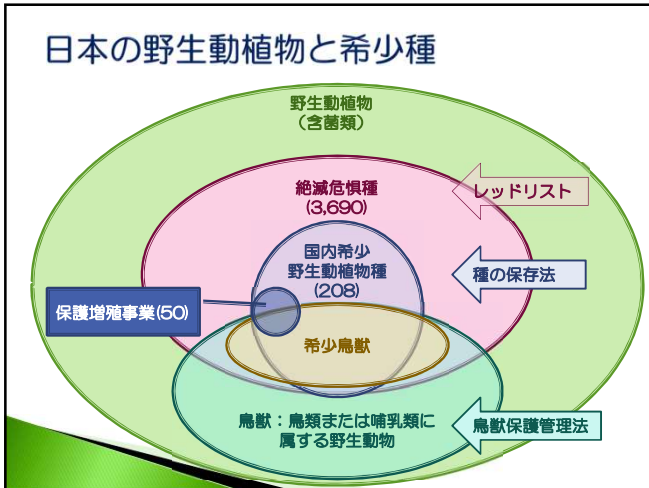
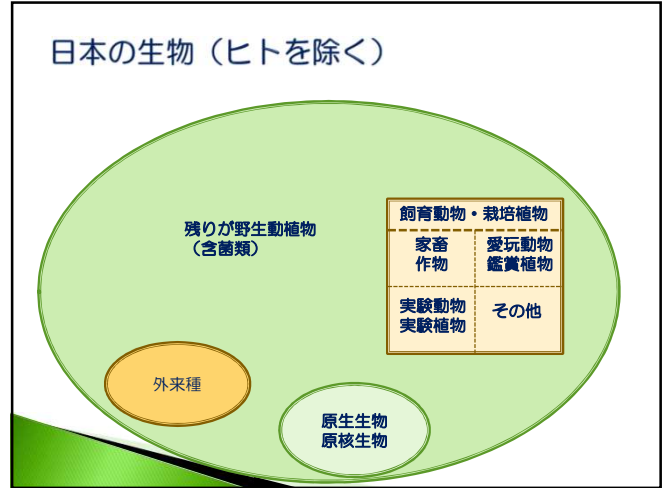
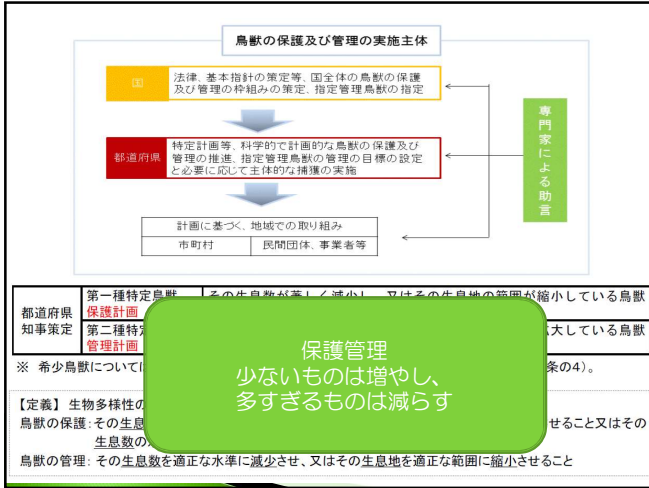
- ## レッドデータブックとレッドリスト
- ▶ レッドデータブックとは、レッドリストに基づき生息状況等を取りまとめ編纂した書物。
  - ▶ 環境省の最新のブックは2014年刊。
  - ▶ IUCNはすべてウェブで示す形をとり、ブックは2001年が最後。
  - ▶ 環境省のレッドリストは1991、1997～2000、2006～2007、2012年に発表。2015年度からは時期を定めず必要に応じて個別に見直すこととした。
  - ▶ 環境省レッドリストの情報  
[http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb\\_f.html](http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html)

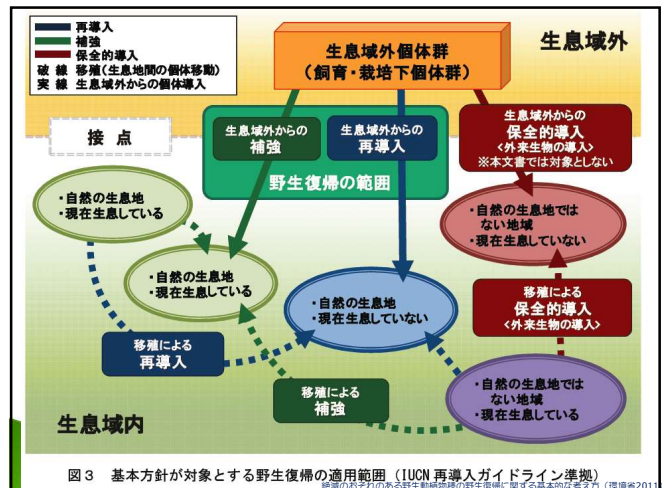
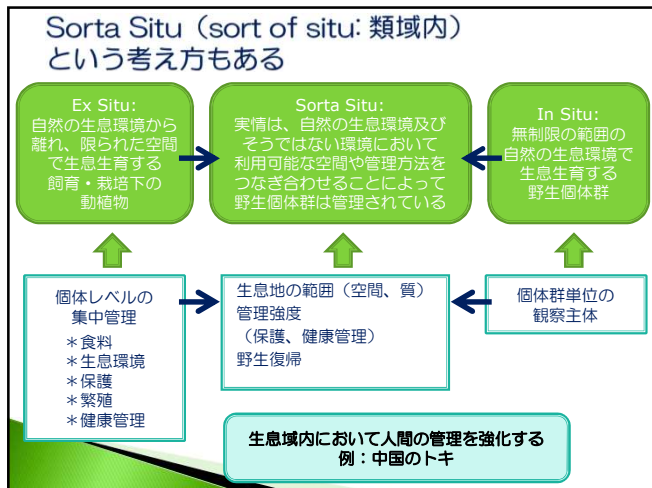
## 希少種と絶滅危惧種

- ▶ 希少種 (環境省: 広義)
  - 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 (種の保存法) : 国内希少野生動植物種 (狭義)
  - ・ 参考: 国際希少野生動植物種 (ワシントン条約附属書 I 掲載種など)
- レッドデータブックやレッドリストで絶滅のおそれのある種 (絶滅危惧 I A類、I B類、II類) = 絶滅危惧種
- 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律 (鳥獣保護管理法) : 希少鳥獣

保存、保護、保全  
Preservation Protection Conservation







### IUCN再導入ガイドライン

- 1995年再導入 (reintroduction) ガイドライン
- 2013年移動 (translocation) ガイドライン

### トランスロケーション・ガイドライン

**Translocation for species conservation** (To improve the status of focal species)

**Translocation for rewilding** (To restore natural ecosystem functions or processes)

Is the release within the indigenous range?

- YES: Population restoration
- NO: Assisted colonization, Conservation introduction, Ecological replacement

Examples: Black stilt, Hamilton's frog, Tasmanian devil, Gray wolf, Aldabra tortoise.

### 事例：タスマニアデビル

Tasmanian Devil (*Sarcophilus harrisii*)

- オーストラリアのタスマニア島固有種。
- 伝染性顔面腫瘍 (DFTD) は1996年に初めて観察された。2歳以上の成獣で多くみられ、発症すると数ヶ月で死亡。繁殖や餌をめぐる闘争等で咬まれて腫瘍細胞が直接感染する。現在、治療・予防法はない。
- DFTDで個体数が10年間で60%減少し、2008年にIUCNレッドリスト評価でLCからENへ。
- 保険個体群 (飼育下個体群、感染していない個体を2010年から島へ隔離) の確保をし、2015年から野生復帰も開始。

### 事例：クロアシイタチ

Black-footed ferret (*Mustela nigripes*)

- 北米に生息。主食のプレーリードッグの駆除、および感染症により減少した。1970年代に絶滅したと考えられていた。
- 1981年に野生下で少数個体を再発見。
- 保護と調査研究が進められ、1984年には129頭まで増加したが、1985年にジステンパーとペストにより激滅した。
- 1985年から1987年にかけて24頭を捕獲して飼育下繁殖開始。
- 7頭のファウンダから現在約300頭の飼育下個体群を確立。
- 1991年から再導入開始。
- 現在、19ヵ所で再導入継続、野生下個体数は推定1,000頭以上。

**健康管理**

- ワクチン接種 (ジステンパーとペストのイタチ用ワクチン開発)
- ペストのプレーリードッグ用ワクチン開発中、感染動態研究中
- 近隣の指標種 (コヨーテ、キツネ、アナグマ) の観察・調査
- 人工授精による遺伝的管理

### 事例：ツシマヤマネコ

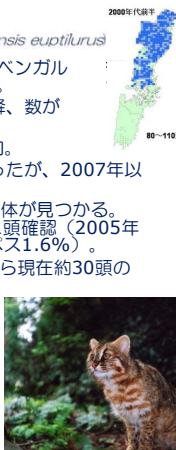
Tsushima leopard cat (*Prionailurus bengalensis euptilurus*)

2000年代前半

- ▶ 東南アジアから中国・朝鮮半島まで広く分布するベンガルヤマネコの亜種、日本では長崎県対馬にのみ分布。
- ▶ 開発による好適生息地の減少により1960年代以降、数が減少したと考えられている。
- ▶ 1980年代以降、推定頭数は100頭前後で漸減傾向。
- ▶ 下島では1984年以降、生息が確認されていなかったが、2007年以降、少数の確認事例がある。
- ▶ 1996年から飼育開始。イエネコ由来のFIV陽性個体が見つかる。2002年までにFIV陽性3頭、2005年にFeLV陽性1頭確認（2005年コロナ4.9%、パルボ11%、カリシ20%、ヘルペス1.6%）。
- ▶ 2000年から飼育下繁殖成功。6頭のファウンダーから現在約30頭の飼育下個体群。
- ▶ 下島への再導入を検討、順化施設が2015年完成。

#### 健康管理

- ▶ 保護個体等の血液検査
- ▶ FIV及びFeLV陽性個体の隔離飼育
- ▶ 飼育個体へのワクチン接種



### ツシマヤマネコの採精



### 外来種のようなノネコ・ノラネコ

**国外由来の外来種**  
(外来生物法における「外来生物」)

外国産種 (日本固有種との交雑を伴わない)

「導入」—— 意図的・非意図的を問わず人為的に導入すること

**国内由来の外来種**

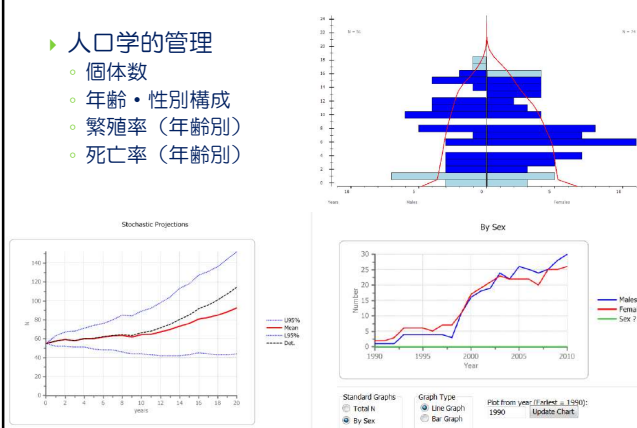
在来種Aの遺伝的構成

異なる在来種A



### 小規模個体群の管理

- ▶ 人口学的管理
  - 個体数
  - 年齢・性別構成
  - 繁殖率（年齢別）
  - 死亡率（年齢別）



### 小規模個体群の管理

- ▶ 遺伝学的管理
  - ファウンダー（創始個体）
  - 有効集団サイズ (Ne)：実際の集団の結果となるような理想集団における個体数。実際の個体数の1/10程度
  - アリル（対立遺伝子）頻度と遺伝的浮動 (genetic drift)

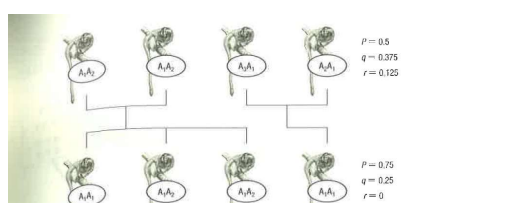


図 8.1 ゴールデンライオンマリンの小集団におけるアリル頻度の遺伝的浮動  
アリルA<sub>2</sub>は偶然により失われる。さらに、A<sub>1</sub>とA<sub>2</sub>の頻度の世代間の変化を見ると、A<sub>1</sub>は増加し、A<sub>2</sub>は減少している

### 小規模個体群の管理

- ▶ 遺伝学的管理
  - 個体の近交係数(F)・血縁度
    - 血縁度は2個体間の子の近交係数に等しい。
  - 集団の平均血縁度 (MK)
- 集団のヘテロ接合度
  - ヘテロ接合度 (He)：ある遺伝子座がヘテロ接合、すなわち異なる二つのアリルを持つ個体数を、調べた総個体数で割った値。

両親の遺伝	子の F
非血縁	0
兄弟姉妹 (同胞)、親子	0.25
片親が同一の兄弟姉妹 (半同胞)	0.125
いとこ	0.0625
自家交配 (自殖)	0.5

t世代後にヘテロ接合度の残る割合

$$\frac{H_t}{H_0} = \left(1 - \frac{1}{2N_e}\right)^t \sim e^{-t/2N_e}$$

## 計算例

### ヘテロ接合度の消失予測

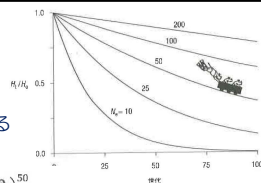
- 有効集団サイズが500の集団における50世代後のヘテロ接合度の割合は、

$$\frac{H_t}{H_0} = \left(1 - \frac{1}{2N_e}\right)^t = \left(1 - \frac{1}{2 \times 500}\right)^{50} = \left(\frac{999}{1000}\right)^{50} = 0.951$$

- すなわち、この大きな集団は50世代で初めのヘテロ接合度の5%しか失わない。
- Ne=25の集団では、50世代後まで残るヘテロ接合度の割合は、

$$\frac{H_t}{H_0} = \left(1 - \frac{1}{2N_e}\right)^t = \left(1 - \frac{1}{2 \times 25}\right)^{50} = \left(\frac{49}{50}\right)^{50} = 0.364$$

- この小さな集団では50世代で最初のヘテロ接合度の64%を失う。



# 遺伝資源バンク

San Diego Zoo INSTITUTE FOR CONSERVATION RESEARCH

Who We Are | Success Stories | What We Do | News | Video & More

## Seedbank Project

**Seed Bank**

**Frozen Zoo**

**Seed Bank: A Sound Investment**

Currently, we are working in partnership with local land managers and government agencies to conserve the most rare endemic flora.

**Planting Seeds of Success**

The seed collection team with San Diego Zoo Global plays an important role in the overall scheme of the program, as we work to preserve the flora of San Diego County.

**Banking on the Seed Bank Project**

San Diego County is a recognized biodiversity hotspot with an incredibly diverse native flora. This diversity is under constant threat from habitat loss and fragmentation, particularly from intensive coastal development.

FOR A LITTLE AS \$5 A MONTH  
**BECOME A HERO FOR WILDLIFE**  
JOIN TODAY

**CONDOR CAM LIVE**  
LAUNCH CAM'S

**Recent Posts**

Co-existence with a Powerful Force  
December 30, 2015

International Society of Wildlife Endocrinology