

いのち
生物多様性1：生命のにぎわいとつながり

虫、魚、鳥、・・・草、木、・・・人

— その素晴らしさを、親から子へ、そして孫へ —

2009.7/4-8/31 千葉県立中央博物館



豊かな^{いのち}生命に育まれる私たちの地球。約40億年に及ぶ生命の歴史は、この地球に多種多様な生物をもたらしました。私たちもその一員であり、生物多様性の恵みの中で生活し、さまざまな文化を築いてきました。この生物多様性の世界を探りながら、その素晴らしさを守り、子どもたちのための未来へ伝えましょう。



大多喜町立老川小学校
の皆さんの絵より

1. 生命の誕生・進化と地球環境の形成

地球ができたのは約46億年前、メタンやアンモニアを基に原始の海にアミノ酸がつくられ、核酸(かくさん)やタンパク質もでき、子孫を残す自己複製(じこふくせい)の機能を有する生命が誕生しました。そして生命の発達と進化は、しだいに生物の多様性を高めていくとともに、その多くの生物のいとなみは、現在の大气や水の環境をもたらしました。

③進化と絶滅

地球の長い歴史の中で、生物は進化と絶滅を繰り返してきました。



左：タルボサウルス頭骨〈複製〉中生代白亜紀 モンゴル
右：アンモナイト(パキディスカスのなかま)中生代白亜紀
サハリン

④現在につながる生物相

中生代白亜期末の大絶滅のあとの新生代は、被子植物が繁栄し、哺乳類が発展した時代です。



スミロドン〈複製〉新生代第四紀 アメリカ



②進化の大爆発



生命は、バクテリアなど単細胞生物から多細胞生物へと進化していきます。約5億4千万年前、古生代になると、多細胞動物は大発展します。

左：スプリグナ〈複製〉原生代エディアカラ紀 オーストラリア
右：三葉虫(レドリキア)古生代カンブリア紀 中国

①原始の地球と生命の誕生



左：シアノバクテリアが形成したストロマトライト 原生代 ポリビア
右：現生のストロマトライト オーストラリア ハメルンプール
(写真：神奈川県立生命の星・地球博物館)

原始的な古細菌やバクテリアの中から光合成をするシアノバクテリア(藍色細菌)が誕生します。シアノバクテリアは浅瀬で大繁殖し、大量の酸素を放出しました。

2. 生物多様性ワールドの探究

かつて地球上に誕生した一つの生命、そして、その後のさまざまな進化(しんか)と絶滅(ぜつめつ)の歴史を経て、生物全体の変異(へんい)・変化を増大させてきました。この長い歴史によってもたらされた豊かな生物多様性の世界を調査研究していくことは、私たちの将来のためにも重要です。

・生物多様性とは

多様性とは、モノヤコトの有り様、状態を示す言葉です。ある空間に、より様々なモノヤコトが存在するほど多様性が高いといえます。生物については、種が多いほど、それを支える遺伝子も多様で、環境の多様性と相まって多様な生物の群落・群集をつくり上げています。

生物多様性とは、このように遺伝子から細胞、また個体や個体群、そして種や群落・群集、さらに生態系のレベルまで「すべての生物・生命の変異・変化とそのかわり・関係の総体」といえます。

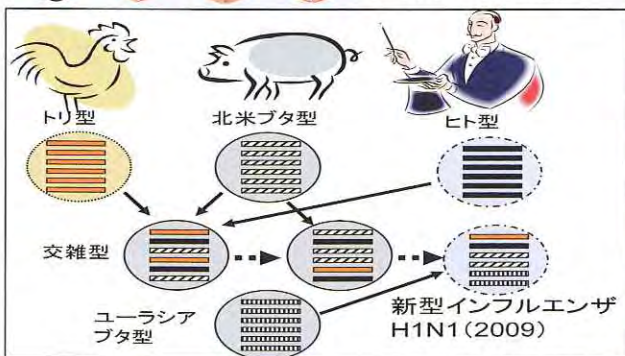
・遺伝子レベルの多様性

遺伝子とは、生物の形や性質を作り上げる情報の元となる因子です。これは細胞中のDNA(デオキシリボ核酸)のなかにある4種類の塩基(A, G, T, C)が対(つい)になり2重らせん構造になっています。小さな大腸菌でも460万の塩基対があり3,400個ほどの遺伝子を持っています。ヒトでは、塩基対が約30億個、また遺伝子は約23,000個です。

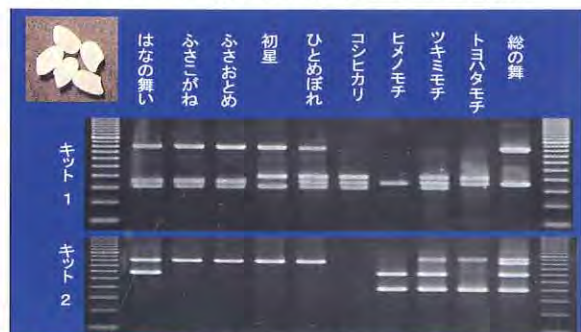
遺伝子の多様性は、生物の形や性質、個体や種の違いをもたらします。遺伝子は、親から子へと伝えられますが、さまざまな影響を受けて変化することがあり、それは進化にもつながります。



遺伝子の違いによる
ナミテントウの多様性



新型インフルエンザウィルスの遺伝子の由来
(インフルエンザ研究者交流会HPなどより作成)



いろいろなコメの遺伝子解析 (千葉県農林総合研究センター)

・種レベルの多様性

種(しゆ)とは、形や性質がほぼ同一で、互いに交配(こうはい)できる生物個体の集まりです。地球上には細菌などの原核生物から、単細胞の原生動物、そして多細胞の菌類や植物、動物までさまざまな生物が見られ160万種以上が記録されています。まだ知られていない生物も多く、総数は500万から3000万種と推定されています。私たち人間も、ヒト(ホモ・サピエンス)という一つの種です。

・動物

動物は、「運動能力と感覚を持ち、多細胞性が著しく発達し、体外から養分を摂取する従属栄養的生物で、大型の卵と小型の精子の2種類の異なる半数性の配偶子が受精することにより発生する倍数性の生物」と定義されます。

種名がつけられているのは世界で約130万種ですが、新種が次々に発見されており、最終的には1500万種ほどになると予想されています。陸上から水中のあらゆる環境に生息し、空中を飛ぶ種も多く見られます。

・植物

植物は、きわめて多様です。淡水のシャジクモ類(コレオカエーテ)を先祖として陸上生活に適応した仲間が、コケ植物、シダ植物、そして種子植物になったと考えられ、世界に約30万種が知られています。

被子植物 双子葉類	種数
世界	199,350
日本	3,200
千葉	930

被子植物 単子葉類	種数
世界	59,300
日本	1,400
千葉	470

裸子植物	種数
世界	980
日本	46
千葉	10

シダ植物	種数
世界	12,838
日本	770
千葉	190

コケ植物	種数
世界	16,000
日本	1,670
千葉	400

緑藻類	種数
世界	1,600
日本	230
千葉	80

紅藻類	種数
世界	4,100
日本	860
千葉	330

褐藻類	種数
世界	900
日本	310
千葉	120

地衣類	種数
世界	17,000
日本	1,600
千葉	250

動物 植物・菌類など 合計



キノコ類	種数
世界	30,000
日本	3,000
千葉	700

緑色の色素（葉緑素）を持ち、光合成を行い、生態系では大部分は生産者として独立栄養生活をしています。細胞を積み重ねて大きな体を発達させ、複雑に組織分化したことで、陸上における乾燥などの過酷な環境を克服しました。また、陸上に上がった捕食者の動物や分解者の菌類からの様々な攻撃に適応し、またこれらと共生したことで、更に多様化しました。

・菌類

菌類は、菌糸と胞子でふえる従属栄養の生物群で、約8万種が知られていますが、未記載の種を含めると150万種類を超えるグループです。子囊菌類、担子菌類、接合菌類、ツボカビ類からなります。いわゆる“きのこ”と“かび”，それに地衣類が含まれます。

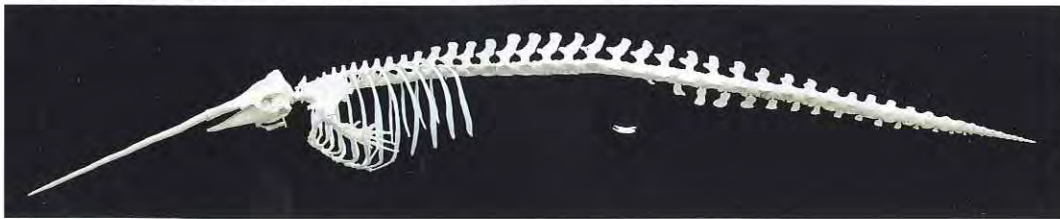
約9億年前に動物の系統から分岐した菌類は、まず水中にツボカビ類や接合菌類の先祖が登場したと考えられています。その後、約4億年前に植物と共に陸上に進出し、植物と共生・寄

生する生活様式や、その遺体を分解する生活様式を進化させ、主に陸上で植物と共に多様化しました。

・生態系レベルの多様性

深海から海岸、高山や砂漠、さらには極地まで、地球上には多様な環境が存在します。それぞれの環境条件の場所には、さまざまな種から成る群落・群集がみられ、これは資源やエネルギーの面で、自然環境および生物同士が互いに関係し合う、生物と環境とが一体となった生態系を形成します。

生態系は、このように水や大気、土壌や地形等の条件によって異なりますが、ときには火山噴火や洪水などにより新たな裸地が生じる場合があります。そこではさまざまな生物の侵入・衰退が繰り返されます。その結果、同じ場所でも時間とともに生態系は変化していきます。



歯が牙に変化したイッカク（クジラ類）雄の骨格標本。主に北極圏に生息。牙の役割については、氷に穴を開けるためという説や雌を魅了するためという説もある。

世界	日本	千葉県
1,294,000	53,404	9,596
348,000	13,086	3,480
1,642,000	66,490	13,076

哺乳類	種数
	世界 5,488
	日本 172
	千葉 68

鳥類	種数
	世界 9,900
	日本 540
	千葉 400

爬虫類	種数
	世界 8,734
	日本 100
	千葉 15

両生類	種数
	世界 6,347
	日本 42
	千葉 13

魚類	種数
	世界 30,700
	日本 3,800
	千葉 400

昆虫類	種数
	世界 950,000
	日本 30,000
	千葉 5,000

軟体類	種数
	世界 81,000
	日本 8,000
	千葉 2,000

甲殻類	種数
	世界 40,000
	日本 6,000
	千葉 900

サンゴ類	種数
	世界 2,175
	日本 1,150
	千葉 100

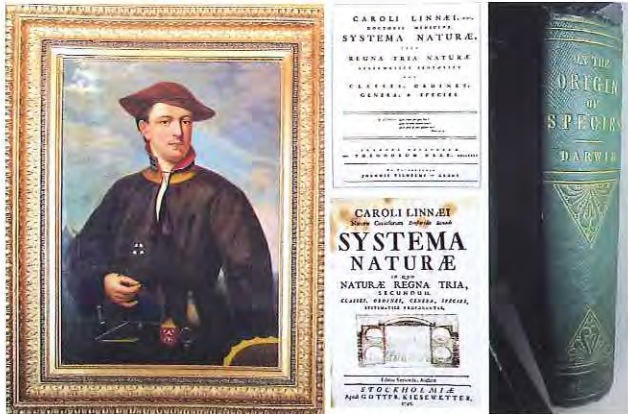
クモ類	種数
	世界 98,000
	日本 3,600
	千葉 700

・世界の種数は IUCN 2008 Red List に基づくただし、藻類については Margulis and Schwartz, 1998 による。
 ・日本および千葉県の種数は、ここで上げた分類群に限る数値。

種の多様性・生態系の多様性

・生物多様性の理解のために

複雑で大きな広がりを持つ生物多様性の世界を理解するため、昔から多くの人が、さまざまな視点で調査し研究を重ねてきました。種を基本単位として、生物多様性全体の体系化を試みたリンネ、また空間の環境変化による種の分布を研究したフンボルト、さらに、時間とともに変化する種の進化について研究したダーウィン、これらの先人の研究成果は、その後の生物多様性の研究のみならず、科学の発展に大きく貢献しました。



左：リンネの肖像画、中央：「自然の体系」（初版と2版）
右：ダーウィンの「種の起源」（1859年出版）



フンボルトとボンブラン共著「南アメリカ旅行記」（1805-1834年）に掲載された「熱帯地域の自然図」

・博物館の標本とその重要性

大きな広がりをもつ生物多様性の世界を理解する手がかりとして、標本資料が重要です。一つの標本は、ほんのわずかな部分にすぎません。しかし標本がたくさん集まり、その多くの形や姿を調べることができると、種としての認識や類縁関係、また種内での変異などを知ることができます。最近では、標本のDNA分析によって遺伝子解析もでき、さらにラベルに記された採集の時期や場所についての情報は、自然環境の変化を知る手がかりとなります。



左上：昆虫のタイプ標本（種の基準となる標本） 右：液浸標本
左下：植物の柵葉標本

3. 都市化・温暖化と生物多様性の危機

人間は、豊かな生活を求めて科学技術を発展させ都市化を進めてきました。しかし、それは一方で自然破壊や環境汚染を生じ、温暖化や異常気象の原因にもなっています。これらは多くの野生生物を減少・絶滅させるとともに外来生物を増加させ、各地域で育まれた固有の生態系に大きく影響し、また私たちの未来にも深刻な問題を引き起こしています。

・生物多様性の危機：絶滅

長い地球の歴史のなかにみられる大量絶滅は、おもに地球環境の大きな変化によって生じたと考えられています。そして現在もまた、多くの生物が絶滅する時代となっています。現在の絶滅は、乱獲、生息地の破壊、外来生物など、そのほとんどがヒトというただ1種の生物によって引き起こされています。生物多様性の保全とは、人間と自然との関係のあり方を考えることに他なりません。



トキ 時田直善作「寧日/鶴その3」
昭和23年に千葉に飛来したトキの姿
(市原市所蔵)

絶滅種

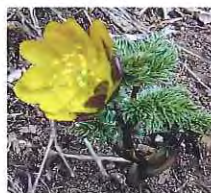


ニホンオオカミ
(和歌山大学所蔵)



ニホンカワウソ
(愛知県総合科学博物館所蔵)

絶滅危惧種



フクジュソウ



イヌセンブリ



氷河期の遺存種
房総丘陵のヒメコマツ



ベニシュラン



上：アマミノクロウサギ
(写真：谷地森秀二)
左：シャープゲンゴロウモドキ

・生物多様性の危機：外来生物

外来生物とは、人間によって、本来分布しない地域へ持ちこまれた生物を示します。それぞれの地域において、生物は長い進化の歴史を経て、互いに複雑な関係を持ちあひながらしています。外来生物は、そのような長い時間の「調整」なしにそれぞれの地域の生物とかがわり、これまでにない捕食、競争、交雑、感染症などを引きおこします。このような外来生物の影響は思いのほか大きく、各地で、多くの生物の絶滅や生態系の攪乱をもたらしています。



左：カミツキガメ（北米原産）
右上：ブタクサハムシ（北米原産）
右下：ラミーカミキリ（中国原産）

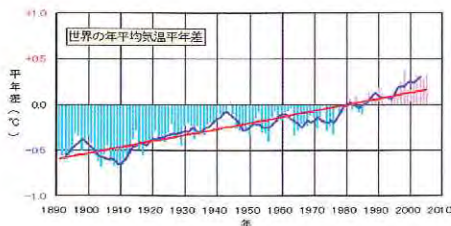


アライグマ
（北米原産）

・生物多様性の危機：地球温暖化

地球温暖化により、動植物の絶滅リスクの高まりが危惧されています。今後、地球の気温がさらに上昇していくという未来予測が発表されています。

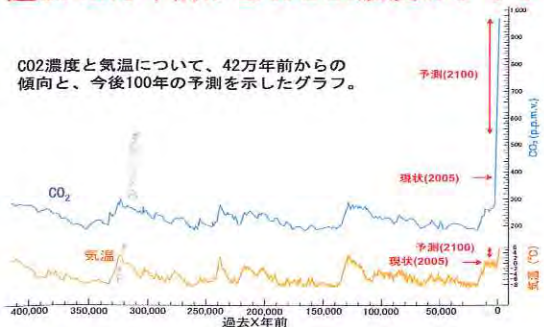
世界の年平均気温・上昇のグラフ



出典：気象庁ホームページより引用 http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/an_wkt.html

過去42万年前からのCO₂濃度のグラフ

CO₂濃度と気温について、42万年前からの傾向と、今後100年の予測を示したグラフ。



出典：Nature Vol. 399 (3 JUNE 1999, Macmillan Publishers Ltd) 及びIPCC第3次評価報告書より作成
環境省ホームページより引用



近年、分布が北へ拡大し、房総でも見られるようになった南方系の昆虫
左：クロノマチョウ (写真：星野市蔵)
右上：台湾ウチヤンマ (写真：佐藤文保)
右下：ツマグロヒョウモン (写真：星野市蔵)

生物多様性の価値

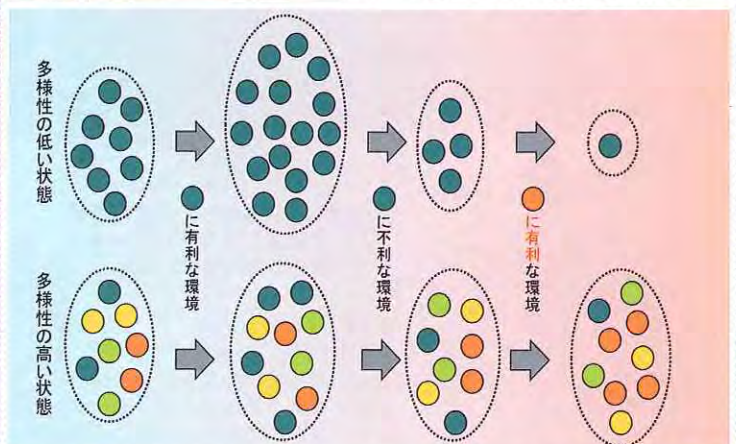
私たち人間（ヒト）は、生物の一員であるとともに、生物多様性の恵みによって毎日を生き、生活し、文化を育んできました。生物多様性の重要な視点として、個の尊重とその素晴らしさの共有があります。そして多くの個の存在と多様なつながりは全体として大きな機能（働き）をもたらします。

生物多様性がもたらす機能は、食料、燃料など「資源」の供給から、気候や水循環、土壌など「環境」の調整、そして文化や心の安らぎなどの「精神」への作用、さらに自然の状態・変化を私たちに知らせてくれる「指標」のはたらきもあります。このように生物多様性は、人々の生きる基盤であり、人間社会の未来への可能性や安定性をにうものでもあります。

- 資源（食料、燃料、生活用品、農林水産物など）
- 環境（大気、水、土壌、地形の安定など）
- 精神（感性、安らぎ、信仰、教育、文化芸能など）
- 指標（生物指標、環境モニタリングなど）



生物の多様性がもたらす私たちの食料の多様性。左：多様な食材
上：日本ならではの海の幸の楽しみ



高い多様性は大きな可能性を持ち、環境変化に対しても安定性を発揮する

4. 生物多様性の宝庫,

さとやま さとぬま さとうみ
里山・里沼・里海

陸海ともに南と北の多様な動植物が生息・生育する千葉県は、人々の生活にとっても、きわめて恵まれた自然環境にあります。この地でくらししてきた私たちの先祖は、自然環境を変えながらもその恵みを損なうことなく、むしろ自然の秘められた力を最大に引き出す工夫をかさね豊かな生物多様性を育ててきました。

自然と調和する長い歴史・文化に育まれた里山や里沼、里海は、いま世界で求められている資源を循環させエネルギーを自立させる持続可能な生態系の一ひつの姿でもあります。

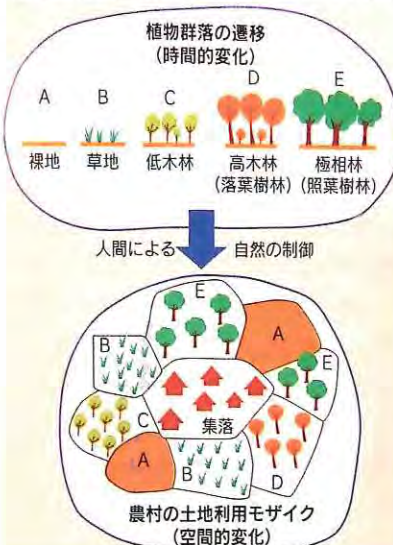
・里山、里沼、里海とは

「田」と「土」からなる「里」は、人々が暮らす集落を意味します。集落で人々が生活していくためには、田畑のほか森や林も必要です。森や林は昔から「やま（山）」と呼ばれていました。かつて「里山」は「里近くの山」、すなわち人々が生活のなかで、薪や炭、堆肥用の落ち葉、山菜などを得るために利用・管理された農用林を意味する言葉でした。

しかし、現在では「里」と「山」、すなわち集落のまわりの田畑や森林、また水路やため池などを含む伝統的な農山漁村の地域を意味する言葉として用いられることが多くなっています。最近では「里海」や「里沼」、「里湖」、「里川」といった言葉も用いられています。



房総の秋の里山(浅井桑男 画)。かつては秋から冬にかけてトキも飛来した



上：集落を中心にして多様な環境が形成されている千葉の谷津の農村の構造

左：時間の変化に伴う植物群落の遷移の多様性を土地利用の空間的多様性に変換

5. 家のまわりの生物多様性

私たちは、生活のため多くの生物多様性の恵みを求めて、自然を改変してきました。木を切り、家を立て、薪や炭の燃料も確保していました。またコメや野菜を得るために田畑もつくりました。このような人がつくり出した環境は多くの動植物にとって好都合なものでもあったのです。

朝昼夜の一日のリズムや春夏秋冬の一年の季節のリズムなど、さまざまな自然のリズムのなかで営まれた私たちの生活や文化は、家のまわりに多くの動植物の生息・生育を育みました。



泉に祭られる水神様



民家に巣作りをするツバメ。人が外敵を追い払う。



左：アオダイショウはツバメをねらうこともある(写真：野長瀬雅樹)
 右：ヘビは塞(境)の神とされ、水の神としても祭られる



外房の磯の里海でのヒジキ採り



印旛沼での柴漁



東京湾での潮干狩り

6. 私たちのくらしと生物多様性 (主催：里山シンポジウム実行委員会)

里山、里海、野生動物、まちづくり、食、木材、燃料、水、田んぼ、米、森林療法、ゴミ問題等、幅広いテーマで私たちのくらしと生物多様性に関して市民・NPO自らが企画し展示します。週替わりでの展示です。

7/4(土)-7/12(日)

・里海、自然、生活、そして生物多様性

房総半島の西側は東京湾に、東側は太平洋に面し、東西に内海と外海とまったく異なったタイプの海を抱えています。内海、外海、それぞれの視点から、過去と現在の海と漁業についての展示を通して、里海の生物多様性について考えます。



神社に奉納された巻き網の絵馬

・竹の特性と不思議

私たちは、かつて、竹と深く関りあってきましたし、生業そのものでもありました。竹の不思議を展示することで竹の特性を理解し、時代にあった竹との関係を探ります。



竹の変異

7/14(火)-7/20(月)

・里山を脅かす残土・産廃の現状

ちばの里山には豊かな自然と背中合わせで、東京など都会から持ち込まれるゴミの山が各地にあります。谷を埋めてしまうことが、水脈に、生態系へ与える影響はないのかを考えます。



船で残土などが運ばれる港

7/21(火)-7/27(月)

・小さなたねの大きな話



たねは生命の基盤、ヒトの文化も刻まれています。栽培植物の種子の多様性保全を紹介するとともに、自家採取されたたねの交換会や映画上映を行い、たねの魅力を伝えます。

トウモロコシの多様性

7/28(火)-8/3(月)

・田んぼの今昔・お米の名前、初～糞まで

田んぼの今と昔を図解します。お米の姿・名前の変化をクイズ形式で解説します。

次の米がついた漢字を読めますか!

初 糍 粳 粈 粃 糲 粽 糴 糵 糶 糽 糟
粳 粈 粃 粇 粁 糖 粉 精 粦 糊 粒 料
粹 糲 糳 糵 粗 粃 糲 糶 粹 粥 粟

・森林資源を活かすちばの暮らし

森林が健全な姿を保つために、暮らしに役立つ仕組みをつくる必要があります。住まいづくりからストーブの薪にまで木を使い切る、ちばならではの環境共生型の暮らしを提案します。



丸太の40%はゴミ

8/4(火)-8/10(月)

・森林セラピーとアート

森林セラピーは森の癒し効果を活用した心身の健康活動です。心の癒しを中心に展示体験します。アジアの豊かな自然から生まれた様々なアート、インドネシア更紗、版画、舞踊、音楽等を紹介します。



森林セラピーの様子

・命のにぎわいとアーティファクト

写真・イラスト・立体など、アーティストの創作物の中に込められた里山の自然や生き物たちの大切さ・愛おしさ・楽しさのメッセージや祈り、そして願いを展示します。



命のにぎわいアート

8/11(火)-8/17(月)

・野生動物NOW~ホッキョクグマを救え!

急速な温暖化などで、極地や房総の里山の生物多様性が支える生態系が危ない。help! 私たちのライフスタイルを変えていきましょう。スローライフへ!来て見て、参加する展示です。

8/18(火)-8/24(月)

・まちづくり&フィールドミュージアム

まち中で生物多様性を守っていくのは大変です。しかし、人と生き物達との共生の試みはいろいろなところで始まっています。キューバ、野田市、松戸市からそのヒントを得ます。

8/25(火)-8/31(月)

・谷津田・里山のめぐみとまなび

米作りや森の手入れによって育まれる豊かな生態系の仕組みを紹介し、プランクトン観察や生態園でのネイチャーゲーム、草木染めなど自然素材を使った創作活動もおこないます。



子どもたちの自然体験

7/4(土)-8/31(月)

・里海・里山の浮世絵

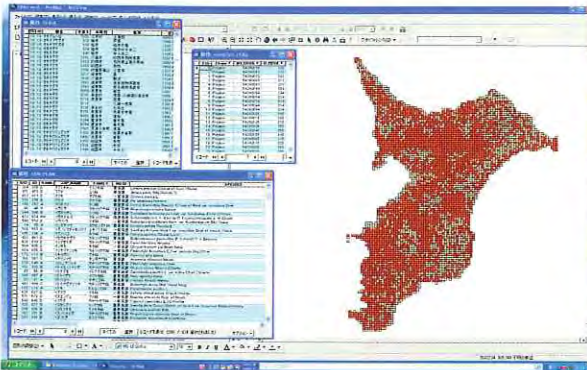
江戸時代現在の東京湾には沢山の和船が往来していました。海の幸、山の幸を命がけで江戸に運んでいました。昔の自然豊かな浮世絵を展示して解説します。生物多様性の視点より過去、現在そして未来が見えてきます。



「神奈川冲浪裏」葛飾北斎

7. 生物多様性を子どもたちの未来へ

2008年の3月に「生物多様性ちば県戦略(せんりゃく)」を策定(さくてい)し、4月に県立中央博物館内に「千葉県生物多様性センター」を設置しました。このセンターを中心にして、市民・NPOや研究機関等との連携のもと、生物多様性を「理解」「守り」そして「利活用する」ため、多くの人々が一体となった取り組みがはじまっています。



南方のチョウ、ナガサキアゲハが千葉に!

様々な生き物の情報を収集・管理し、各方面に情報提供を行っています。



千葉県生物多様性センターのニュースレター



外来種についての広報活動



命のにぎわい調査団の研修会：何が見つかったかな？



外来種の分布調査



「生き物いっぱいワクワク未来千葉」大多喜町立老川小学校の皆さんが描いた房総の生物多様性

千葉県生物多様性センター・千葉県立中央博物館(編)

発行日：平成21(2009)年7月3日 発行：千葉県生物多様性センター URL <http://www.bdcchiba.jp/>
〒260-0852 千葉市中央区青葉町955-2 千葉県立中央博物館内 電話：043-265-3601, FAX:043-265-3615