

持続可能な環境社会を築くために —誰でも何処でもできるビオトープづくり—

養父志乃夫

近年、新聞やテレビで度々報道されているように、大気中の炭酸ガス濃度の上昇、気温の温暖化、食糧・エネルギー問題、異常気象、生物の絶滅による生物多様性の減少など、地球の自然環境が足元から崩れかけ始めていることが周知の事実として理解されるようになった。経済社会は生態系の掟の上に成り立っている。これまでも増して持続的な環境社会を構築していくために、市民自らが市街地や里地、里山で地道に取り組むべき課題についてビオトープをテーマに整理した。

キーワード：ビオトープ、生態系、生物多様性、野生絶滅、地球環境問題、自然再生

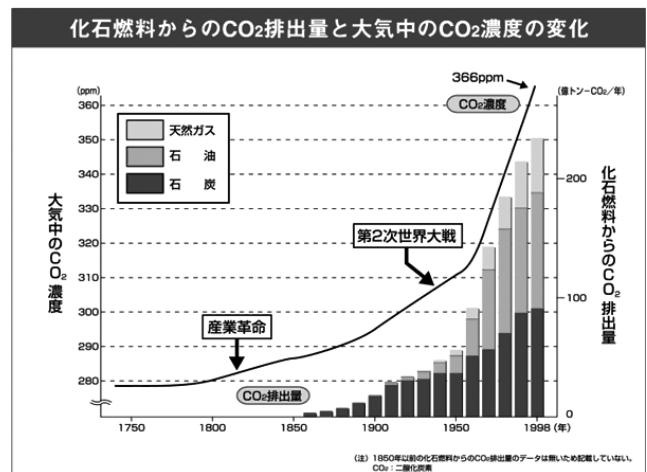
私たちが毎日お世話になっている経済社会は、太陽エネルギー、水、土、大気とともに、動植物が作り出す生態系の掟の上に成り立っている。我々は、空気、水、食料、建築材などの必需品を生態系のなかでのお裾分けとして授かってきたのである。健全な大気と水、食料を享受し、豊かな人間社会を持続するためには生態系の掟を守る義務がある（図—1）。オオカミが絶滅し、キツネなど捕食力の強い大型動物が減少した日本列島では、シカやイノシシなどの個体数を調節するには、最終的に人が天敵になって捕獲する必要がある。そうしないと増えすぎた動物は、自然環境のなかに息づいた餌としての植物や生物を食べ尽くし、人が食料

として育てた作物に被害を与える。すでに各地の里山では野生動物が作物を狙って行動圏や生活スタイルを変えつつある。

生態系の掟を軽視した経済活動を展開してきたため、大気中の炭酸ガス濃度の増加をはじめ（図—2）、気温の温暖化や食糧・水問題、絶滅危惧種・絶滅種の増加など様々な問題を表面化させている。日本の里地、里山に広く生息していたトキやコウノトリは絶滅した（写真—1）。2種ともに外国から親鳥を譲り受け、再び野生で舞い飛ぶ姿を目指し増殖活動の真最中である。絶滅した生物を野生で繁殖できる状態まで育成するには、個体の増殖だけではなく餌場や隠れ家、営巣地など生息地の自然環境を再生させる必要がある。これには長い年月と多額の費用、知恵、労力を要する。また、秋の七草として古くから親しまれてきたキキョ



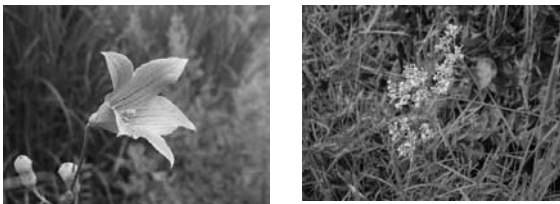
図—1 地球の自然環境が生活や経済社会のベースである
(財)日本生態系協会「エコシステム」より引用



図—2 大気中の二酸化炭素濃度の増加
「原子力図面集」電気事業連合会、2002-2003より引用



写真一 絶滅した最後のトキ、愛称キンの剥製と慰霊碑（新潟県佐渡市）



環境省絶滅危惧Ⅱ類のキキョウ（2000年8月、香川県満濃町にて）
 環境省絶滅危惧Ⅱ類のオミナエシ（2002年9月、新潟県長岡市にて）
 写真二 絶滅危惧種になった秋の七草のキキョウとオミナエシ

ウヤオミナエシも（写真二）、かつて子供達の遊び相手であったメダカやゲンゴロウも絶滅危惧種である。このままでは日本人の心のふるさとである自然環境が減ってしまう。

環境省の資料によると、わが国で絶滅、または野生

絶滅した動植物の種数は、既に100種を超え、適切な保全対策を講じないと近い将来、絶滅の危機に陥る「絶滅危惧種」、「準絶滅危惧種」の種数は3200種を超える（表一）。この背景には里山や農地の利用の変化、大規模な造成工事等が深く関係していると考えられる。

国土交通省の資料によると、わが国では昭和46年から平成11年までの約30年間のあいだに丘陵地や農地を造成して計約37万ha（毎年約12,750ha）の宅地等を建設した（図一3）。また、農林水産省の資料によると、花粉症で名高いスギ、ヒノキ人工林の面積は、天然林の伐採や農地の転用によって、昭和41年から平成11年までの33年間に約200万haも増加（毎年約6万ha増）した（図一4）。これらのことを反映して農地の面積は昭和36年の約620万haに対し、平成6年には約508万haになり、33年間で実に約110万ha（毎年約3.3万ha減）も減少した。

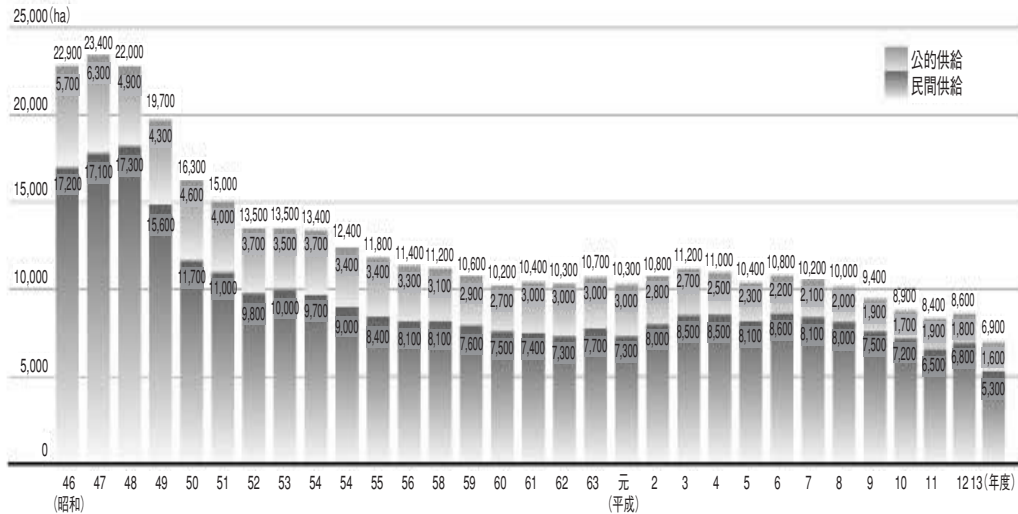
生態系の掟を遵守しない場合には、経済社会も持続しないといわれる。持続可能な環境社会を実現するためには、生物の多様性を維持し、食物連鎖を基礎とする生態系を守ることが第一である。このことは日本だけではなく世界の国々に共通することである。平成5年に「種の保存法」、平成14年に「新・生物多様性国家戦略」が発効し、平成15年「自然再生推進法」が施行され、多様な主体の共同参画で自然再生を進めることが法令化された。

都市、農村、中山間地、個人や仲間、年齢を問わず、

表一 日本の絶滅危惧種一覧

分類群	評価対象 総種数 (a)	絶滅 EX	野生絶滅 EW	絶滅危惧種 CR + EN + VU(b)	準絶滅危惧種 NT	情報不足 DD	(b/a)	
動物	哺乳類	約 200	4	0	48	16	9	24.00%
	鳥類	約 700	13	1	90	16	15	12.90%
	爬虫類	97	0	0	18	9	1	18.60%
	両生類	64	0	0	14	5	0	21.90%
	汽水・淡水魚類	約 300	3	0	76	12	5	25.30%
	昆虫類	約 30,000	2	0	139	161	88	0.50%
	陸・淡水産貝類	約 1,000	25	0	251	206	69	25.10%
	クモ類・甲殻類等	約 4,200	0	1	33	31	36	0.80%
	動物小計		47	2	669	456	223	—
植物等	維管束植物	約 7,000	20	5	1,665	145	52	23.80%
	蘚苔類	約 1,800	0	0	180	4	54	10.00%
	藻類	約 5,500	5	1	41	24	0	0.70%
	地衣類	約 1,000	3	0	45	17	17	4.50%
	菌類	約 16,500	27	1	63	0	0	0.40%
	植物等小計		55	7	1,994	190	123	—
動物・植物等合計		102	9	2,663	646	346	—	

・種数には亜種・変種を含む
 ・カテゴリ（EX, EW等）の説明は、前ページ「IUCN レッドリスト」の分類表参照
 ・出典：「新・生物多様性 国家戦略」環境省 2002



資料：国土交通省推計による。

- 注： 1. 公的供給とは、都市基盤整備公団、地方公共団体等の公的機関による供給であり、これらの機関の土地区画整理事業による供給を含む。
- 2. 民間供給とは、民間宅地開発事業者、土地所有者等の民間による供給であり、組合等の土地区画整理事業による供給を含む。

図-3 わが国における近年の宅地・産業用地の開発実績

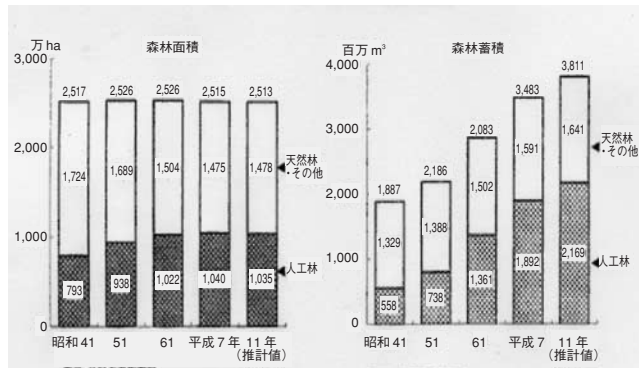


図-4 わが国における近年の人工林の増加実績

資料：林野庁業務資料

注：合計と内訳の計が一致しないのは、四捨五入による。



写真-3 屋上菜園 (2005年, 東京都港区)



写真-4 水鉢一つからのビオトープづくり (2002年, 和歌山県橋本市内)

誰でもどこでも地球環境問題に取り組むためにビオトープづくりを行うことができる。マンションのベランダや屋上、外構の植栽、軒先などその空間は様々である。ビオトープは植木鉢1つ、水鉢1つからでもできる(写真-3, 4)。トマトやナス1株の栽培でも立派なビオトープに発展する。マンションではベランダや屋上がビオトープに生まれ変わる。写真-5は大阪市内のマンション屋上の田んぼである。ヒートアイランドを緩和し、生物のビオトープネットワークの中継点になる。さらに食料としてのお米を収穫し、住民同士の交流の場や子供達に生きるための知恵を伝授するためにも役立つ。写真-6は、板橋区保健所屋上でのコンテナを使った果樹の小林と水辺ビオトープの設置状況である。1年もするとショウブやカキツバタなどの水草が成長し、サンショウやブルーベリー、キンカンが収穫できる。果樹にはテントウムシやチョウの幼虫などが定着し、水辺にはシオカラトンボやアカト

ンボなどの生物が住みつき小さいながらも生態系が再生してくる。

戸建て住宅では、庭や家庭菜園、駐車場、軒先など対象範囲が広がる。図-5は、筆者が実践するホームビオトープの平面図である。家庭菜園や果樹園、ビオトープ池、堆肥場、樹林地などから構成されている。



写真一五 マンション屋上での水田と田植え (2003年, 大阪市天王寺区)



写真一七 ビオトープガーデンでの植栽例 (新潟県上越市)



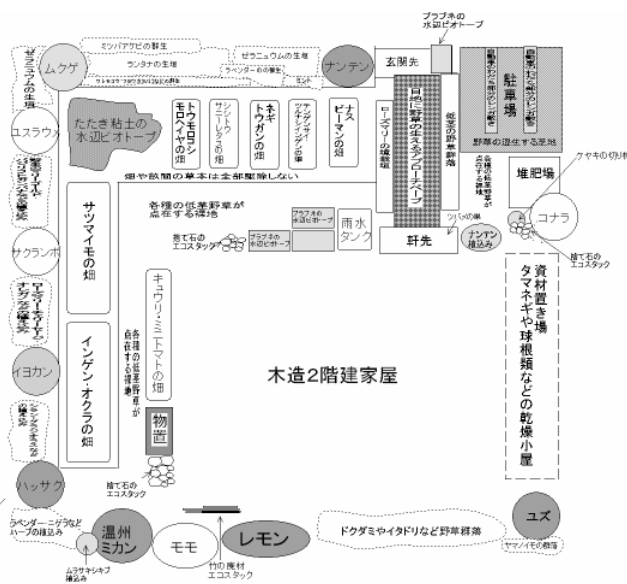
写真一六 ビル屋上でのコンテナを使った小ビオトープづくり (1996年, 東京都板橋区内)



写真一八 ビオトープ菜園 (大阪府岬町筆者宅)



写真一九 ビオトープガーデンの堆肥場の例 (名古屋市名東区)



図一五 ビオトープガーデン平面図の例 (大阪府岬町筆者宅)

家族は野菜や果物を生きものと分かち合い暮らしている。できる限り食物連鎖で成立する生態系を再生するには、自宅の面積や形状等に応じ、面積は小さくと



写真一〇 ビオトープガーデンの池で羽化したクロスジゲンヤンマ (大阪府岬町筆者宅)

も林や果樹園、菜園、草地、水辺、堆肥場をセットで作るのが効果的である(写真7～10)。

幼稚園や小中学校、高校などの教育機関では、生徒、教職員、保護者、地域の市民等が連携し学校ビオトープや園庭ビオトープを実践すると、教科教育や自然再生だけではなく、自然環境に対する生徒の思いや考え方を醸成できる(写真11)。最近では2年に1回、学校ビオトープコンクールを開催し、優れた自然再生活動を行う学校を表彰する制度がある。問い合わせ先は、(財)日本生態系協会 (<http://www.ecosys.or.jp/> / eco-japan/ / 電話 03-5951-0244) である。



写真11 学校ビオトープづくりに取り組む児童たち(和歌山県橋本市立応基小学校)

厚生労働省の推計では、将来、日本の人口は減少し2050年に1億人、2100年には6千万人まで減るといわれている。将来に不要な開発行為を最小限に慎み、各地に放置された造成跡地では積極的に自然再生していく必要がある。和歌山県みなべ町ではかつての造成地に100年の森を再生するため、市民と行政が一体でプランを練り広葉樹の植林をはじめている(写真12,13)。

化石燃料や化学肥料の普及によって荒れ放題になった里山林では、積極的に下刈りや間引きなどの手入れ



写真12 造成跡地における自然林の再生事業(2006年、和歌山県みなべ町)



写真13 造成跡地における自然林の再生植林活動(2006年、和歌山県みなべ町)

を行い、季節を告げる野生草花などを回復させ、子供たちが胸ときめかせるクワガタムシなどの生息地を再生することも重要な課題である。手入れの過程で、薪や柴、堆肥のもとになる落葉、山菜や野生果実など生活の糧となってきた様々な収穫物を入手できる。このような里山での実践活動は、NPO 法人日本自然学習実践センター里やま学校(上越市、写真14)、NPO 法人日本自然環境学習センター(和歌山市)、みさき里山クラブ(大阪府岬町、写真15)等々、全国各地で繰り返されている。これらの活動は、燃料や食料、水などについて持続的な生活のあり方を次代



写真14 里山の手入れで採取した落ち葉でカブトムシ幼虫の生息地を再生する堆肥場づくり(新潟県上越市)



写真15 里山の手入れで採取したツルデリースを作る里山クラブ参加者(大阪府岬町)

へ伝える場としても重要である。

広く天然林を伐採して造林された各地のスギ、ヒノキ人工林は、木材価格の低迷や労働力の高齢化、都市への流出で手入れが行き届かず荒れ放題である。放置状態の人工林や成長不振の造林地では自然林を再生していくことが課題である。前掲の日本自然学習実践センターでは、不成績造林地に密生化したスギを除伐して天然林を再生している（写真—16）。



写真—16 年数をかけて天然林に転換される元スギ人工林

農村では、安全安心で生きものを育む無農薬、無化学肥料栽培を行うことでビオトープを再生できる。兵庫県豊岡市ではコウノトリの試験放鳥を契機に、農民、市民、行政が一丸となって、魚道等によって河川と水路、田んぼ間のビオトープネットワークを回復させ、無農薬栽培や中干し延期、冬期湛水田することで田んぼビオトープを拡大している（写真—17）。大食漢のコウノトリは1羽につき1日で500～700gの生物を食べる。このような水田では、ドジョウやカエル、タイコウチなどの水生生物が数多く発生しコウノトリの胃袋を満たすことができる。コウノトリに限らず食の



写真—17 水生生物を育む豊岡の無農薬無化学肥料栽培水田と落水・中干し時の保護プール

安全性や地域絶滅に向かっているタガメやゲンゴロウ、ダルマガエルなどの動植物を守るため、一般営農水田でもぜひ展開する必要がある。

機械化が進まず農民の高齢化が進む里山では、耕作放棄地が増える一方である。新潟県上越市頸城区や和歌山市山口地区では、トノサマガエルやニホンアカガエルなどの地域絶滅を避け安全安心なお米を作るため、市民と農民が共同作業で休耕田を復田し無農薬無化学肥料で稲作をはじめた（写真—18）。生きものはウソをつかない。我々人間の努力に応じ、田んぼが様々な生きものを育むことを教えてくれる（写真—19）。このような伝統的な栽培方法をとることで世代



写真—18 自然再生田んぼでの稲刈り



写真—19 自然再生水田で育つトノサマガエルの子供



写真—20 稲刈り合間の休憩時間、世代を越えた交流が五感で進む

を越えた人の交流が生まれ、生きていくためのわざを次代に伝えることもできる（写真—20）。

食品リサイクル法が施行されたとはいえ、日本の食品廃棄物は年間1136万トン、食糧自給率はカロリーベースで40%ほどである。毎年日本国内と沿岸にこの有機物が堆積し、今後も続くと富栄養化が過剰に進み生態系の掟を破ってしまう。外国からの窒素、リン酸、カリ肥料等の輸入を抑制し、食品廃棄物は堆肥と

して循環し、自分の食べるものはできる限り自分で作るよう心掛けることが重要である。

筆者は、広く市民がビオトープを実践していくために、(社)農山漁村文化協会から一般向けの解説書を出版している（図—6）。家庭でビオトープづくりを進めるには、「ホームビオトープ入門」、市民・行政・地域が一体でビオトープづくりを進めるには「ビオトープ再生技術入門」、農地のビオトープ化を目指すためには「田んぼビオトープ入門」、里山のビオトープ再生を進めるためには「荒廃した里山を蘇らせる—自然生態修復工学入門」がある。ご一読いただき、生態系の掟を守り持続可能な環境社会を実現するためにご活用をお願いしたい。ビオトープづくりを担う市民や行政、技術者のなかで、一定の知識や経験を有する方に資格（ビオトープ管理士、計画部門、施工部門）を認定する制度も確立されている。

JICMA



図—6 広く市民がビオトープづくりを行うための入門書

【筆者紹介】

養父 志乃夫（やぶ しのぶ）
和歌山大学システム工学部

