

3. 今の地球環境はどんな状態？ 著名な人の話？

- ①人間は地球上の自然の資産を食い潰す事で過剰な要求を満たし、バブル経済をつくりあげた

《レスターブラウン：農学・行政学》

- ②地球という名の宇宙船、人間は自ら乗る宇宙船を進歩という名のもとに破壊しつつあるのではないだろうか 《三島次郎：生態学・環境教育》

- ③地球規模では毎年相当数の動植物が絶滅しつつある。その原因が人間の活動にあるのは疑う余地がない。 《鷲谷いづみ：保全生態学》

- ④原生自然の保護は重要だが、雑木林の保護も重要で人間の暮らしや文化を含めた保護でなければならない 《守山弘：元農業環境技術研究所》

私がもっている主な著書

レスターブラウンの著書

- プランB エコエコノミーをめざして



三島次郎さんの著書

- トマトはなぜ赤い 生態学入門 東洋館出版社 ¥2,330円



鷺谷いづみさんの著書

- 保全生態学入門 遺伝子から景観まで (株)文一総合出版 ¥3,150円
- 外来種ハンドブック (株)地人書館 ¥4,200円
- 里山の環境学 東京大学出版会 ¥2,940円

守山 弘さんの著書

- 自然を守るとはということか (社)農文協発行 ¥1,580円
- 村の自然をいかす 岩波書店発行 ¥1,400円
- 水田を守るとはということか (社)農文協発行 ¥1,700円



①人間は地球上の自然の資産を食い潰す事で過剰な
要求を満たしバブル経済をつくりあげた
(生態系への「ツケ」は支払い期限が迫っている)
《レスターブラウンの「プランB」より》

地球の破滅への予兆

- 世界の人口 1950年 25億 → 2000年 61億人
★ 50年間で36億人増加は、人類が出現して以来400万年かかって増えた数字を上回るもの
- 世界の1人あたり所得 1950年 → 2000年で3倍
- 穀物需要は6億4千万トン → 18億6千万トン

バブル経済

- 水需要が3倍に増加し、地下水は涸れ、河川は干上がる
- 侵食されやすい土地を耕し、表土が流出し、土地が疲弊
- 化石燃料の使用量が4倍に増加し、急激な気温上昇
- 最も豊かな10億人と最も貧しい10億人（貧富の差拡大）

《レスターブラウンの「プランB」より》

破滅を回避するプランBの取り組み

- 社会的課題に果敢に取り組む。

人口を抑制できない現状が大きな犠牲を生んでいます。貧困の解消は人口増加を抑制する鍵です（基礎教育、エイズ予防、健康増進、学校給食）

- 水資源の利用効率を1.5倍に高める。

供給拡大から需要管理へ水政策を転換する（水の価値を見直す、灌漑用水、生活用水、工業用水の利用効率を高める、天水農業の安定）

- 土地の生産性を高める。

鶏、魚を食べタンパク質の生産効率を高める、多品種生産など

- 炭素排出量を半分に減らす。

エネルギー利用効率を高める。水素型、風力、地熱、太陽エネルギーの利用

- 世界は飢餓、非識字、病気といった多くの根深い社会問題に直面したままです。発展途上国の人口が予測どおりに今世紀半ばまでにほぼ30億人増加するならば、人類のおかれた状況を改善する努力も、十分な成果は上げられません。過耕作と地下水の汲み上げすぎの食料バブルは破綻に向かうでしょう。最富裕層に属する10億人と最貧困層の10億人の格差は拡大し続け、大きなきしみが生じています。人口を抑制できない現状が、大きな犠牲を生んでいます。貧困の解消は人口増加を抑制する鍵となります。少子化への移行を加速させ、教育の普及、栄養状態の改善、感染症の予防、これらの達成に必要な知識と財源の確保が急務です。先進国の620億ドルで世界人口を安定させることができます。ちなみにアメリカの2002年の軍事予算は3430億ドル、世界の軍事予算は6620億ドルです。620億ドルは世界の軍事予算の10%に過ぎません。
- 『ライフラインレート』を導入し、使用量が基準を超えると水使用料金が段階的に上がる料金システムを使えば、基本的ニーズを満たし、かつ水の浪費を防ぐのに有効です。（一般的に灌漑用水の価格を上げると使用量が1～2%減り、生活用水や工業用水の場合は使用量が3～7%減ると考えられます。）

雨水を貯留するためには、大型ダム建設を主体とした取り組みが主流でしたが、水系の生態系に修復不能な変化が生じることから、新たな水集水・貯水システムが次第に増えています。特に、降った雨を土壌に浸透させる方法は、水と土壌の両方が保全されるため、土地生産性が大幅に向上すると考えられます。つまり、河川上流域の森林を再生し、地下水層の涵養を促進すれば、かつ土壌も保全できることになります。
- 世界の1ヘクタール当り穀物生産量は、1950年の1.1トンから2002年に2.8トンまで上昇したが、これ以上の供給は困難になっています。「世界人口を70億人程度以下とする」、「畜産物の大量消費を減らす」ことにより、需要を抑えることが可能となります。ウシ1kgに必要な穀物量は7kg、ブタは4kg、ニワトリは2kg強、養殖魚は2kg弱であることから、牛肉は食べないで飼料効率の良いニワトリや養殖魚を消費するようにすれば、結果的に土地と水の両方の生産性を高めることができます。
- 再使用不可能な飲料容器の使用禁止、白熱電球から小型蛍光電球へのシフト、自動車の燃料効率を2倍に引き上げる、エネルギー効率とモビリティを向上させる都市交通システムの構築などにより、エネルギー効率を高めるなどの対策が考えられます。

②地球という名の宇宙船、人間は自ら乗る宇宙船を進歩という名のもとに破壊しつつあるのではないだろうか 《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

★「**トマト**はなぜ赤い」の意味

2つの答えがあります。2つ目の答えが生態学による答え

★地球には何人住めるか

一人あるいは1頭当たりの地球の陸地面積0.4ha（4000m²）

★進歩しないという進歩

環境保全とは、生態系管理の失敗、進歩しないという進歩

★人が変わるか、環境を変えるか？

環境を評価するものさしは時の流れとともに変化します。

★価値観は作られる

昔からの価値観と新しい価値観

★「トマトはなぜ赤い」の意味

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

「トマトはなぜ赤い」の答えは

- ①表皮にカロチノイド化合物である赤い色素が含まれているから、
- ②トマトが赤いと目立つので、鳥などに食べられる機会が多くなり、種子をより多く散布できるから、

2つの答えのうち、②の答えを考えるには生態学を中心とした個体以上のレベルの研究が必要である………ということを主張したかったからです。

★地球には何人住めるか

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

- 人口60億人、地球上の陸地の面積1億4889万平方キロメートル、人間の生体量を支える家畜が人間の5倍と考えられることから、人間1人当たりまたは人間大の家畜1頭あたり0.4haの土地しか現在もっていないと考えられます。
- ただし、この0.4haにはペットをはじめ膨大な量の野生生物の生存に必要な面積はまったく含まれていません。この数字は、海洋が残されているとはいえ、地球がほとんど満員の状態であることを示しています。

★進歩しないという進歩

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

環境保全とは

「ツバメをよび戻す」とは、ツバメの餌である「ハエや蚊を増やそう」と言っているのと同じです。きれいな「チョウ」はいて欲しいが、その幼虫である毛虫や青虫はいて欲しくないという主張がまかりとおっているのと同じです。生物的自然はすべてのものが、結びつきの強弱こそあれセットになって存在し、互いに関係を持ちあって生活しているという理解が大切です。すなわち、“自然界を構成するあらゆる部分が互いに関係を持ちつつ全体として、構造と機能面での動的平衡を作り出している”ということの理解こそが、環境保全を考える上で第1に必要なことです。

★進歩しないという進歩

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

生態系管理の失敗

科学の発達**は失敗の歴史**でもあり、失敗を重ねつつ、それが進歩に結びついてきたと言えます。アメリカの森林でシカを増やすためにシカの捕食者であるオオカミを退治したところ、シカの数が増え続け、やがて食物が不足して飢えるものが続出し、ついにはオオカミがいた時よりもシカが減ってしまったという生態系管理の失敗事例があります。**人間の一生に比べて、何千年、何万年といった長い時間を失敗の回復に要するような生態系管理の失敗はおこなうべきではありません。**生態系は気の遠くなるような長い時間をかけて育まれ、洗練されてきたものであることを忘れてはいけません。

★進歩しないという進歩

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

進歩しないという進歩

新幹線は便利で、快適な乗り物と思っています。さらにリニアモーターカーの開発が進められ、大幅な時間短縮が予想されています。1分、1秒の時間短縮のために、おそらく従前の何倍、何十倍という資源やエネルギーが消費されることになるでしょう。

しかし、この方向への限りない進歩がはたして人類の福祉・幸福に結びつくのでしょうか？

もうこの位で立ち止まってはどうですか？

新しい形の進歩、別な方向への進歩、すなわち“進歩しないという進歩”が表れてくるのではないのでしょうか？

1分、1秒の時間短縮のために、おそらく従前の何倍、何十倍という資源やエネルギーが消費される

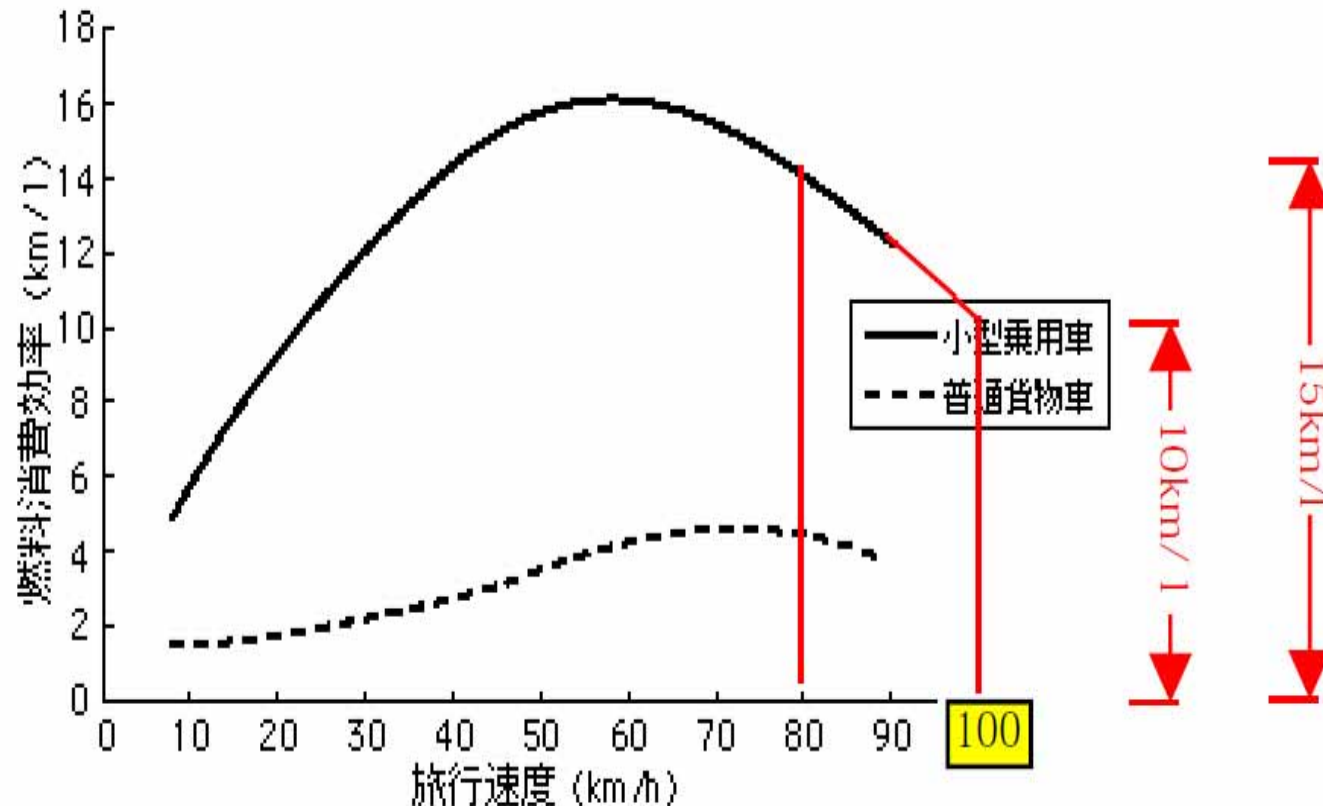


図1-3 平均速度と燃料消費効率との関係

(出典)建設省土木研究所「道路走行時の自動車の燃料消費」昭和61年に基いて作成

★人が変わるか、環境を変えるか？

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

環境を評価するものさしは時の流れとともに変化していく [人は変わる]

植林地が人手不足などで長期間放置され、下草や雑木が生い茂ってくれば、“山が荒れている”としばしば表現されます。防災や水資源確保、木材資源という面からは正当な主張ですが、生物的自然の視点からすれば、自然林は荒廃からもっとも遠いところにある理想的な森林になります。このように考えると、“**人が変わるか、環境を変えるか**”の2通りがあるわけです。

『**人が変わる**』という方向を取り上げたのは、生物的自然の法則を無視して、生態系をさまざまに変化させ、結果として大きな損失を受ける場合があまりにも多いと**考えられるから**です。

★価値観は作られる

《三島次郎の「トマトはなぜ赤い」より》

昔からの価値観と新しい価値観

多くの人はヘビが嫌いだといいます。大部分のヘビは直接には人間に何の害も与えません。それどころか、ネズミなど人間にとって有害な動物を捕食します。ヘビは人間にとってはむしろ有用な動物と言えます。

また、幼い子供たちはヘビを怖がりません。嫌悪感は後天的に植えつけられたものです。薄気味悪い動物も、生物的自然の構成者として、それぞれ重要な役割を果たしています。

生態学の学習を通じて、多くの人々が新しい価値観の理解者になり、有限の地球上で、人類が賢明な道を選ぶことを願うものです。

③地球規模では毎年相当数の動植物が絶滅しつつある。その原因が人間の活動にあるのは疑う余地がない 《鷺谷いづみ：保全生態学入門》

★生物多様性の危機の現状

地球上の種数は？、大量絶滅、侵入生物のインパクト

★適応進化と生物間相互作用

自然淘汰、進化と適応度、生物的環境、非生物的環境

★生物多様性を脅かす景観の変容

生物学的侵入、侵入生物、帰化生物、分断・孤立化

★生物多様性の管理・回復

自然の治癒力v.s.自然のもろさ

★生物多様性の危機の現状

《鷺谷いづみ：保全生態学入門》

- 地球上に現存する種数は誰にも分かりません。

地球上に現存する種数は500万種～5000万種といわれていますが、昆虫75万種、哺乳類4千種、鳥類9千種、爬虫類6千種、両生類4千種、魚類1万9千種、顕花植物25万種、菌類4万7千種、細菌・藍藻5千種の合計140万種しか分かっていません。

- 大量絶滅

脊椎動物の20億年の歴史では、100年間で絶滅する種が平均90種です。それに対して、現在は毎年数千種が絶滅しているといわれています。

- 侵入生物のインパクト

侵入生物は、自然淘汰の篩(ふるい)にかかっていない生き物なので、ときとして、在来生物を絶滅に導くような不安定な関係になります。肉食魚オオクチバス(ブラックバス)やブルーギル、ウシガエル、植物ではセイタカアワダチソウなどです。

日本に定着している外来種は、脊椎動物108種、昆虫類246種、維管束植物1553種です。日本生態学会の外来種ハンドブックでは哺乳類28種、鳥類39種、爬虫類13種、両生類3種、魚類44種、昆虫類415種、維管束植物1548種などをあげています。

★生物多様性の危機の現状

全国で絶滅の恐れのある野生動植物の割合

	分類群	総種数 (評価対象種) (a)	絶滅	絶滅危惧種 (b)	(b/a)
動物	哺乳類	約 200	4	48	24.0%
	鳥類	約 700	13	90	12.9%
	爬虫類	97	0	18	18.6%
	両生類	64	0	14	21.9%
	汽水・淡水魚類	約 300	3	76	25.3%
	昆虫類	約 30,000	2	139	0.5%
	陸・淡水産貝類	約 1,000	25	251	25.1%
	クモ類・甲殻類等	約 4,200	0	33	0.8%
	動物小計		47	669	

★生物多様性の危機の現状

全国で絶滅の恐れのある野生動植物の割合

	分類群	総種数 (評価対象種) (a)	絶滅	絶滅危惧種 (b)	(b/a)
植 物 等	維管束植物	約 7,000	20	1,665	23.8%
	蘚苔類	約 1,800	0	180	10.0%
	藻類	約 5,500	5	41	0.7%
	地衣類	約 1,000	3	45	4.5%
	菌類	約 16,500	27	63	0.4%
	植物等小計		55	1,994	
動物・植物等合計			102	2,663	

●新潟県の面積
約12600平方キロ
の10倍弱の熱帯林
が毎年消滅

●淡水魚の種数が
30年間で半減
(1万種→5千種)

●海の富栄養化
チッ素やリンなどで
これらは、家庭から
出る生活排水や農
地で使われる化学
肥料に含まれる。
特に、日本海では
深層水の溶存酸素
が減少を続け、生物
の棲めない暗黒の
世界になる可能性
があるといわれてい
ます

淡水魚 30年で種類半減

案が六日、明らかになった。海の大きな魚が減り、肥料の使用が原因で窒素による汚染が進むなど、生物の豊かさに関する十五の指標のうち十一が「悪化傾向」と評価された。

国連報告案

絶滅の危険が高い種の数が増える一方で、森林など生物にとって重要な生息地の破壊や分断が進むなど、地球上の生物の生息状況の悪化が続いているとする国連環境計画(UNEP)の報告書

熱帯林 年12万平方キロ減

生物多様性についての15の指標とその傾向(UNEP資料から)

森林などの生態系の範囲	悪	化
種の多さ	悪	化
絶滅危惧種の動向	悪	化
家畜や農作物などの遺伝的多様性	悪	化
保護区の範囲	改	善
海の大型の魚の動向	悪	化
生態系間の連携	悪	化
水質	一部改	善
窒素の負荷	悪	化
外来種の動向	悪	化
持続的に管理された生態系の範囲	悪	化
人間の生態系への影響	悪	化
先住民の言語など伝統的な知識	悪	化
生物から得られる利益の公平な配分への取り組み	不	明
生物多様性条約を支えるための政府開発援助	減少傾向があるが限定的	

15指標のうち11

報告書案は、「このままでは二〇二二年にヨハネスブルクでの環境・開発サミットで合意された「二〇一〇年までに生物多様性の損失速度を目立

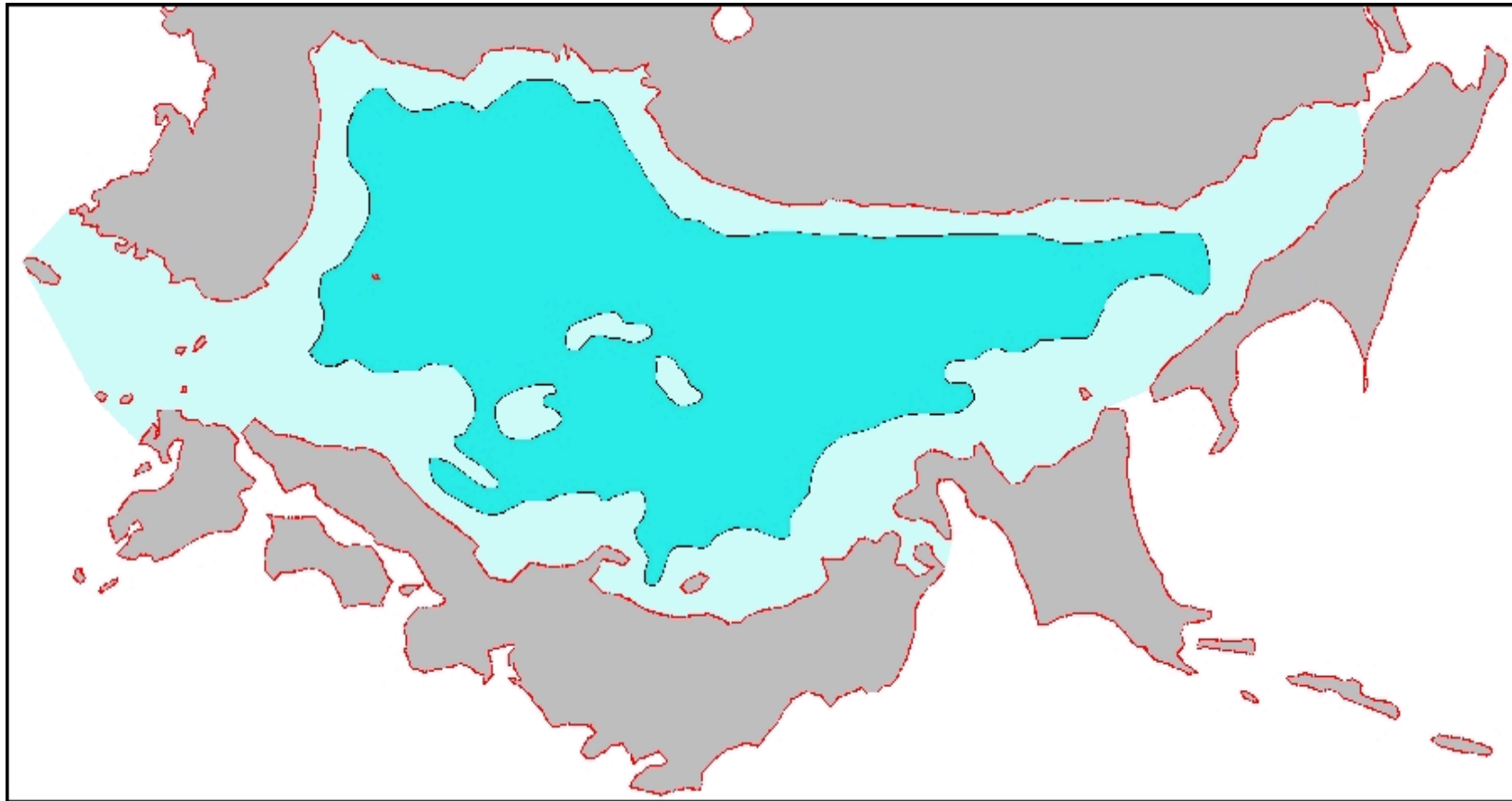
惧(きこ)種の数の推移、湿地や森林などの増減、

生物保護区の面積など。熱帯林が年間十二万平方キロペースで減少し、淡水魚の種数が一九七〇年から二〇〇〇年の間に半減するなど、十一が「悪化」と評価された。肥料の大量使用などが原因で、窒素による海の富栄養化などが日本近海を含めて世界的に進み、発見される外来種の数が一九七〇年以降、急増している。逆に「いい方向に向か

生息環境悪化の一途

日本海の閉鎖性

日本海表層には対馬海流、リマン海流が流れ込んでいますが、海底近くの深層には溶存酸素の含有率が非常に高い日本海固有水が存在しており、この溶存酸素は、植物性プランクトンを始めとする生物群の食物連鎖活動に不可欠なものと考えられています。しかし、20世紀半ばから深層水の溶存酸素含有量は減少を続けています。このままの状態が継続されると日本海の深層は無酸素状態に陥り、生物の住めない暗黒の世界が到来する可能性があると言われています。



★適応進化と生物間相互作用

《鷺谷いづみ：保全生態学入門》

自然淘汰、進化と適応度、

砂漠に生える植物は、限られた資源である水を体内に蓄えて極めて効率よく利用する仕組みを発達させています。これは、**遺伝子的な突然変異が自然淘汰によって種全体に拡がり、生物の適応進化が起きた**と考えられます。

生物的環境、非生物的環境

すべての生物は、他の生物と相互作用を持ちながら生活しています。ある生物にとって、これを生物的環境といいます。この**生物的環境は、それ自体が適応進化し変化していきます**。生物間相互作用のネットワークは多様性と安定性を支える骨格です。
また、生物多様性に効果が大きいのは“**敵対関係**”です。

★生物多様性を脅かす景観の変容

《鷺谷いづみ：保全生態学入門》

生物学的侵入、侵入生物、帰化生物

生物学的侵入は世界各地で問題になり、地球規模での生物相の均質化が急速に進行しています。その原因は、

- ①生物本来の移動・分散能力をはるかに超えた移動が人間活動により起こっていること。（飛行機による移動など）
- ②工業化・都市化などの開発により「攪乱地」が広がったこと。

分断・孤立化

- ①生育場所が小さな断片に分割されていく [景観の変容]
- ②小さな森林断片（半径600m以下）は生育場所にならない。
- ③生物間相互作用の絆を断ち切る断片化

★生物多様性の管理・回復

《鷺谷いづみ：保全生態学入門》

自然の治癒力v.s.自然のもろさ

見た目の回復と中身の回復

(植生)

(生物多様性)

植生はある程度修復可能

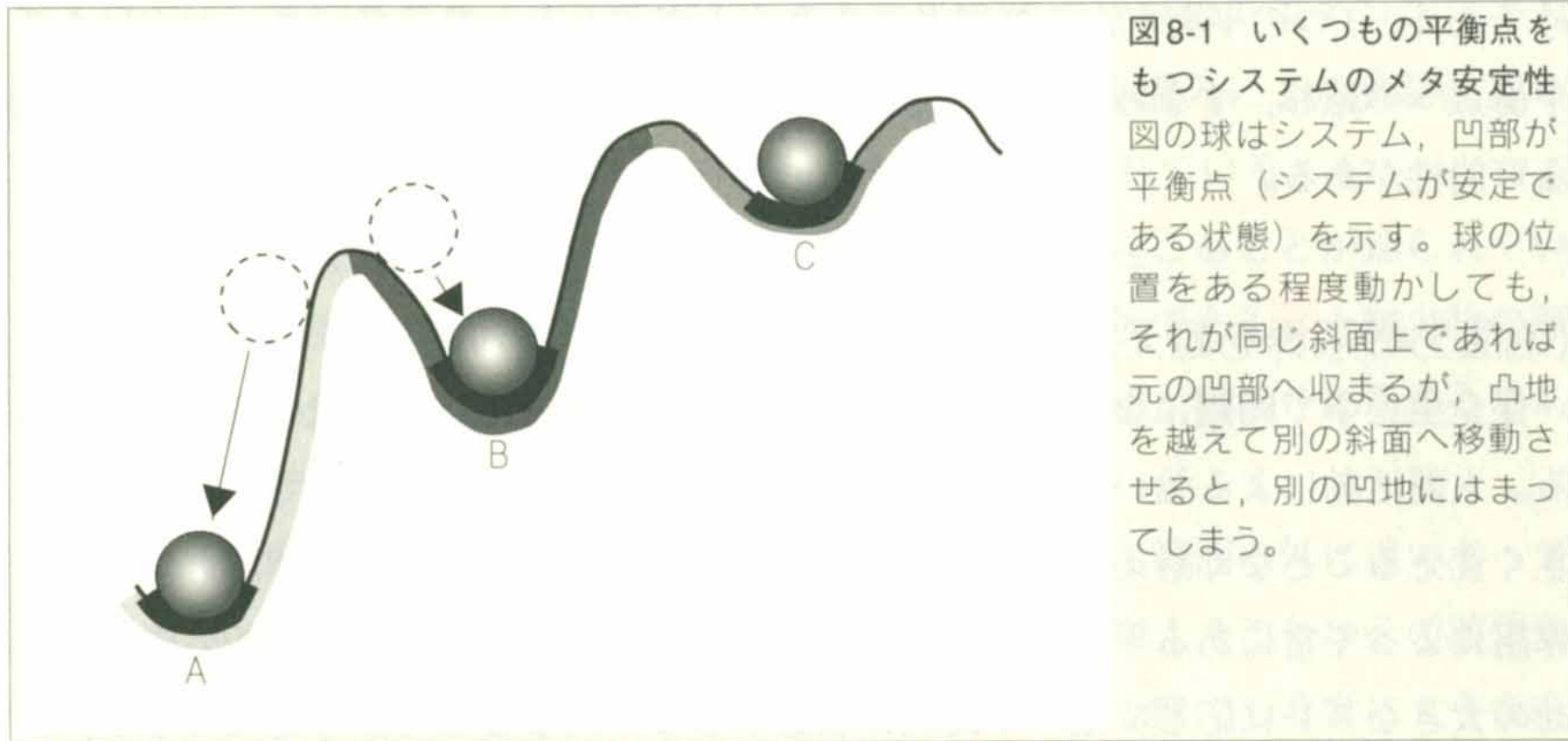
攪乱される前と同じ生物多様性の系に戻ることは不可能に近い

生物相の変化は不可逆的で、修復不可能と考えた方がよい。

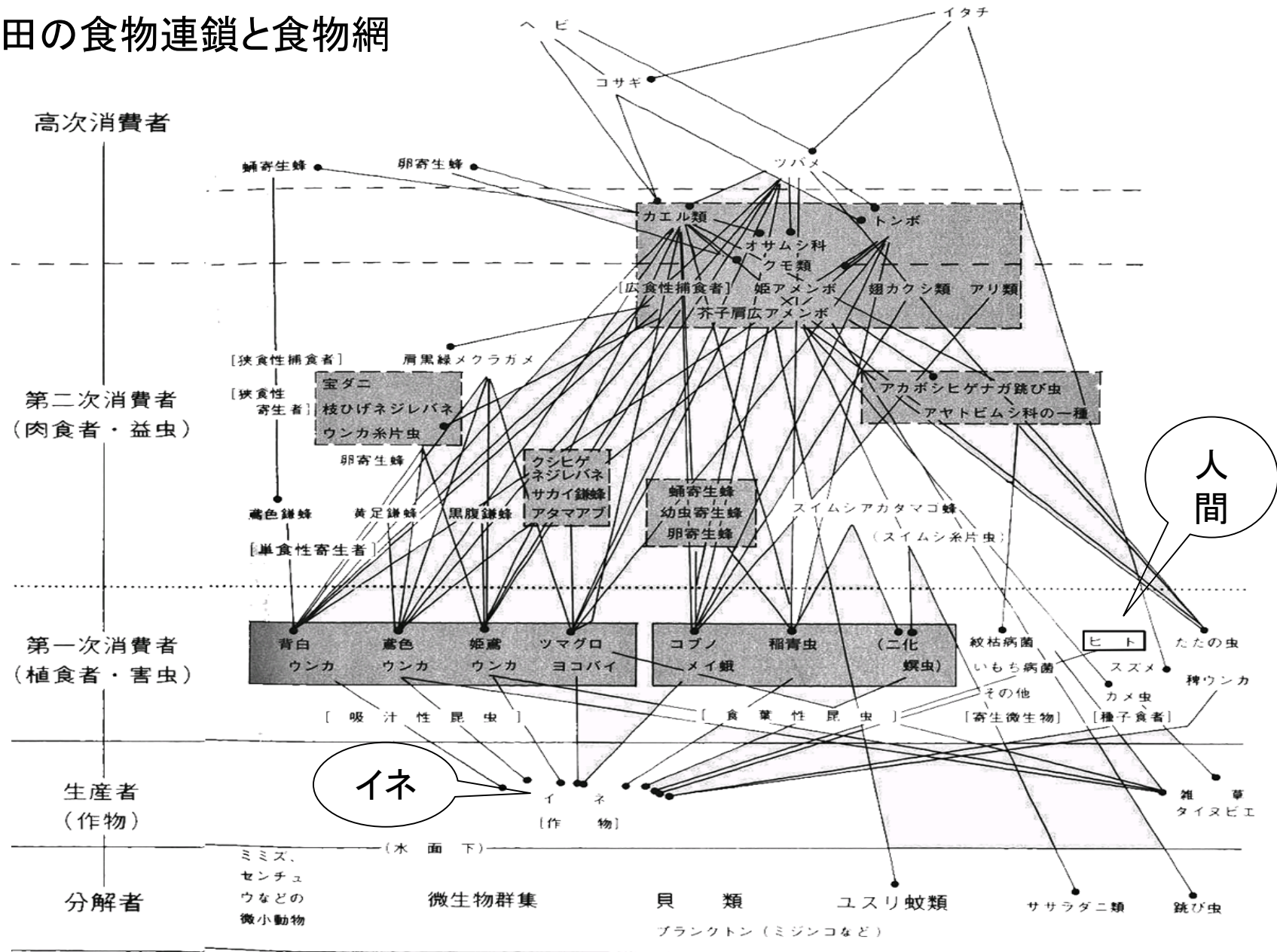
攪乱(火事、伐採などによる植物体の一部または全体を破壊する外部からの力)される前の森林と、攪乱後に回復した森林は、似て非なるものとなります。

例えば、エノキやクヌギからなる河畔林が失われた河原に、外来種で繁殖力の大きいニセアカシアの林が発達していることがありますが、この場合、同じ落葉樹の林といえますが、ニセアカシア林には、エノキやクヌギ林のシンボルといえますオオムラサキは決して生息しません。

自然の治癒力の限界を越えた攪乱が起こった場合は、元の平衡点に回復できず、まったく異なる生態系や群集へ変化する可能性がある。



水田の食物連鎖と食物網



減農薬のための田の虫図鑑: 宇根豊、日鷹一雅、赤松富仁著より

食物連鎖と食物網で表したウンカ類を中心とした生物社会の構造について
まとめたもの (日鷹, 1989より)

水田の食物連鎖と食物網の説明

- 人間は第一次消費者ですから、同じ地位にいるウンカなどの虫たちでイネを食べるものは競争相手だから害虫になります。また、第二次消費者は害虫を駆除するから益虫であると私たち人間は思うわけです。そうすると第三次消費者は益虫を食べるから害虫で、第四次消費者は益虫………。分解者は益虫といえます。
- このように、この図を見ていくと、人間がイネづくりをするときの利害関係が良く見えます。利ばかり見てもいけません。益虫も害虫もすべて生物間相互作用の系に入っているからです。このバランスを崩すと、どこへどういう影響が及ぶのでしょうか。益虫も害虫もみんな赤い糸？で結ばれているような感じに見えませんか？ ですから、利害の衝突しがちなものへの気配りも、ある時は大切です。
- これは、生産者がイネと雑草(タイヌビエ)だけの単純な食物連鎖の図です。ところが、いわゆる自然界の生産者、つまり植物はたいへん多いですから、第一次消費者も多くなり、この図の何千倍も何万倍も複雑な図になるわけです。なにしろ、昆虫が75万種もいますからね。

④原生自然の保護は重要だが、雑木林の保護も重要で、人間の暮らしや文化を含めた保護でなければならない

《守山 弘：自然を守るとはどういうことか》

過去一耕地は雑木林と固く結びついていた

焼畑や薪炭林利用による攪乱が、照葉樹林域にとり残された遺存的な生物を守ってきました。

現在一農耕と雑木林の結びつきの解消

雑木林の荒廃とギフチョウの消滅。ミドリシジミ類も消えました。

未来一文化としての自然保護

落葉広葉樹林に結びついた遺存的な生物は、豊かな農村環境が守られないと生き残れません。

過去一耕地は雑木林と固く結びついていた

《守山 弘：自然を守るとはどういうことか》

カタクリ、カンアオイは発芽－結実に10年かかります。分布拡大速度は10年で5m、1万年で5km(アリによる種子散布)

ミドリシジミ類(日本に24種生息、うち17種がブナ科を食べます) クロミドリシジミとウラナミアカシジミはクヌギだけ食べます。

ギフチョウは照葉樹林帯の中の落葉広葉樹林で産卵・吸蜜します。

地球が温暖化し、照葉樹林が北上を始めたとき、これらの生物は落葉広葉樹林とともに温帯域へ移動しなければならなかった。

縄文中期以降自然への人間の働きかけは無視できないほど大きくなっており、照葉樹林の侵入が妨げられた場所(焼畑や薪炭林、肥料採集場所として人間が攪乱した場所)が点在し、これらの生物はそこに維持された落葉広葉樹林の中で生き続けることができました。

現在一農耕と雑木林の結びつきの解消

《守山 弘：自然を守るとはどういうことか》

ギフチョウが雑木林の荒廃、開発により消滅。

ミドリシジミ類は丈の低い樹木が無くなったことで消滅。

孤立した雑木林で種を維持することができなく消滅。

という現象が各地でおきています。

未来—文化としての自然保護

《守山 弘：自然を守るとはどういうことか》

- ①農業生産によってつくられた二次林が耕地の中に点在し、しかもその二次林はさまざまな林齢のものがいつも一定量存在する状態でした。
- ②こうした環境は縄文時代中期以降一貫して存続しつづけており、落葉広葉樹林に結びついて発展してきた遺存的な種を照葉樹林帯に残してきました。
- ③つまり我々の祖先は農業生産のなかで、数千年という長期間、遺存的な種を守ってきました。
- ④我々の祖先がこのように数千年守ってきたものを、わずか数十年の間に滅ぼしてしまってもよいのでしょうか？
- ⑤我々は数千年の歴史をもつ農耕文化の担い手として、農村環境をよりよい方向に発展させていくことが務めです。

3. 今の地球環境はどんな状態？ 著名な人の話？ のまとめ

私たちは、生態系についての知識があまりにも少ない？

- ①地球では、過去50年で25億から61億と人口急増、穀物需要3倍、貧富の差拡大 ⇒ 地球上の資源循環がアンバランス
- ②何千年、何万年という長い時間を失敗の回復に要する様な生態系管理の大失敗 ⇒ 生態学という新しい価値観が必要
- ③生物多様性の危機（大量絶滅・生物学的侵入の脅威・開発の急増・生物相破壊） ⇒ 生物相の変化は修復不可能
- ④我々の祖先は農業生産のなかで、数千年という長期間、遺存的な種を守ってきた ⇒ 農耕文化としての自然保護
- ⑤農村は身近な生き物の宝庫であるが、その約 1 / 4 が絶滅の危機に瀕している。 ⇒ 農村の希少生物が 1 4 5 0 種

生態系の概念

