

# 自然を考える



## 推薦のことば

私たちの住んでいる北海道の自然は、広大な緑の山野や豊かな水をたたえる湖沼、河川など、美しい景観に恵まれ、心にうるおいとやすらぎを与えてくれるだけではなく、生活・文化の向上や産業の振興などにとっても、たくさんの恩恵を私たちに与えてくれます。

この自然は、先人たちが、私たちに残してくれたかけがえのない財産であり、これからもいろいろなかわりあいの中で、自然の持つ意味を十分に考えながら、これを次代に引き継いでいかなければならないと思います。

このため、自然の役割や大切さなどについて多くの皆さんに理解していただくことは、極めて重要なことであると考えております。

この度、社団法人北海道自然保護協会から出されたこの本は、北海道の次代をになう青少年の皆さんに、本道の自然に対する正しく豊かな知識を伝えることを目的に高校生向けとして編集されたものでありますが、できるだけ、多くの皆さんに利用していただければ幸いです。

北海道知事 横路孝弘

# 目 次

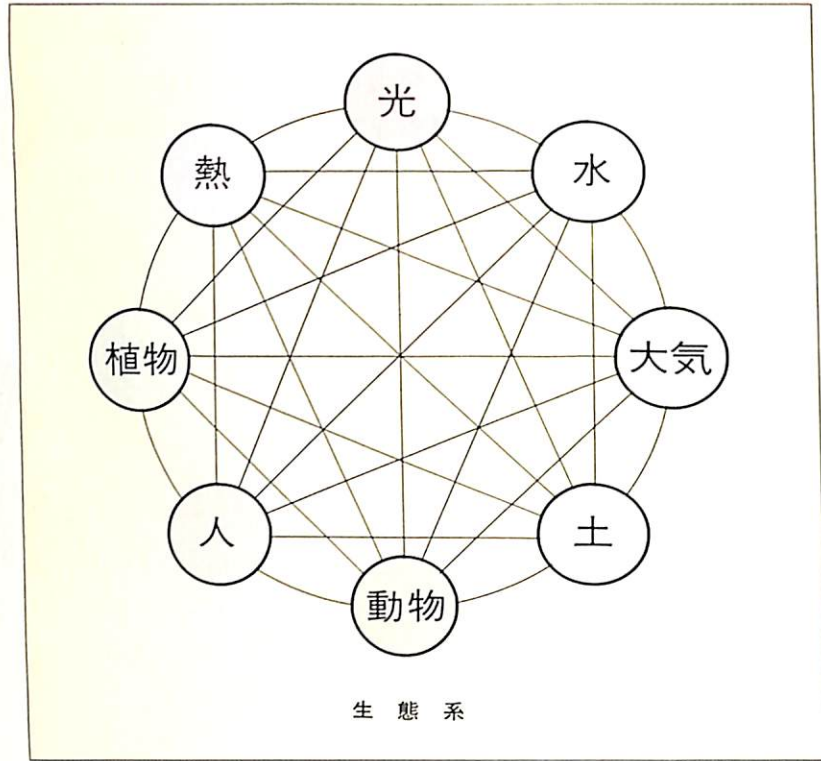
I. 自然の仕組 .....	1
II. 自然を考える .....	9
第1章 自然を改変してきた人間の歴史 .....	9
1. 北海道の開拓 —— 9	
(1) 自然を大切にしたいアイヌ —— 9	
(2) 原始林にいとむ —— 10	
(3) 計画的な開拓 —— 13	
2. 隠れた歴史から環境変化を読む —— 17	
(1) 東大寺の柱 —— 17	
(2) 京都のキノコ —— 19	
3. 第3の波 —— 22	
(1) 人類と農業 —— 22	
(2) 工業社会 —— 24	
(3) 第3の波 —— 26	
第2章 人間にとって自然とは何か .....	29
1. 環境としての自然 —— 29	
2. 自然改変の仕返し —— 30	
3. 人間環境宣言 —— 33	
III. 人間の活動と自然 .....	35
第1章 森で .....	35
1. 森林の恵み —— 35	

2. 砂漠の緑化	40
3. 海岸林の復元	45
4. 水源林の価値	50
<b>第2章 川で</b>	<b>55</b>
1. 川とその機能	55
2. 今、川で	56
(1) 魚を考えた河川改修	56
(2) 水棲昆虫を考えた河川改修	63
(3) 水質の浄化	64
<b>第3章 湿原で</b>	<b>65</b>
1. 木道と植生復元	65
2. 湿原の利用と保全	66
3. 湿原の維持	69
4. 湿原の変化	70
5. 道路と泥炭地の水	72
6. 釧路湿原を残すために	75
7. サロベツ湿原を残すために	80
<b>第4章 農地で</b>	<b>85</b>
1. 農地と環境保全	85
2. 農地と風	90
3. 農地と水による侵食	95
(1) 水食とは	95
(2) 北海道における水食の特質	97

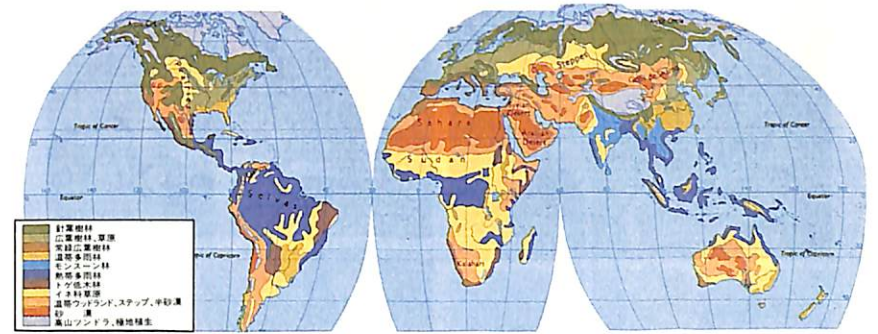
(3) 水食の防止	101
<b>第5章 都市で</b>	<b>105</b>
1. ワイルド・ミニマムの思想	105
2. 都市の公園	117
<b>第6章 身近な自然で</b>	<b>125</b>
1. 通学路で	126
2. 地域の自然を見直そう	127
3. 同好グループの輪をひろげよう	130
4. 組織的な自然教室の実施を	132
5. より高度な知識と情報を求めよう	134
<b>IV. よりよい生活のために</b>	<b>135</b>
<b>第1章 自然保護とは何か</b>	<b>135</b>
1. 3つの自然保護	135
2. 自然の領域と人間の領域	137
<b>第2章 21世紀へ向けて</b>	<b>140</b>
1. 地球規模への視野	140
2. よりよい生活のために	144
(注) 用語の解説	149
参考図書	150

# I 自然の仕組

自然は、さまざまな要素から成り立っている。しかも、それらの要素はきわめて複雑にからみあって、生態系（エコシステム）と呼ばれる「系」をつくりあげている。それは実質的には立体的な連鎖といったほうがいい。



生態系のタイプには、大きくは海洋、陸上など、小さくは森林、草原、湿原、ツンドラ、砂漠、高山、湖沼など、そしてさらに細かくはたとえば森林の中でも熱帯多雨林から亜寒帯の針葉樹林までの各森林帯、そして草原でも同じように南アメリカのパンパスや北アメリカのプレイリー、中央アジアのステップなどのイネ科草原とか、北海道にも見られる多様な種類からなる海岸草原など、<sup>(注1)</sup> 湿原では高<sup>(注1)</sup>位泥炭地、中間泥炭地、低位泥炭地そして沼野など多くの類型に区<sup>(注1)</sup>分される。



世界の植生

(出典：George Philip & Son 「Philips' Modern School Atlas」)

区分にはこうした自然の類型だけでなく、人工草地や耕地、放牧地あるいは人工林（植林）などの人為生態系に関するものもあり、都市もまたその一つとして重要な存在であり問題である。

近來の都市化、人口の集中はことにその意義を高めつつある。

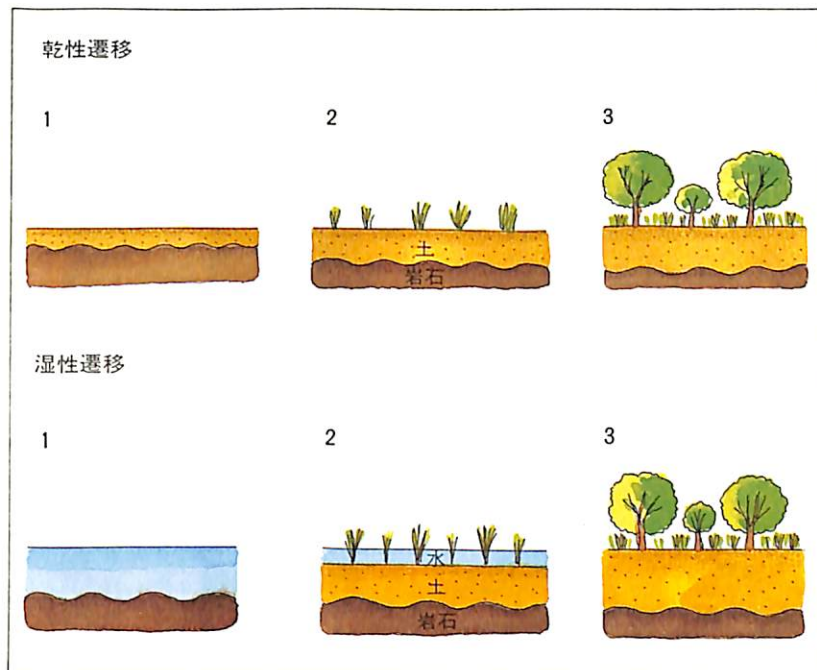
生態系のサイズもまた、さまざまだ。先に述べたようにたとえば海洋生態系はきわめて巨大で、その連鎖の解明は容易なことではない。小さな例としては島とか湖沼あるいは高山のような、他とかけ離れた一種の閉鎖された世界がある。これらはその中で一応の完結を見るもので、たとえば小さな池のような場合は比較的その要素の、からみ合いを確かめることが容易だと言えよう。

さまざまな環境



生態系は、生物同士だけでなく、大気、水、土など無機的な要素とも関連して成立する。ある一つの要素の変化は、目に見えないルートを通じて、目に見える変動を引き起こす。変動の要因としては、生態系それ自身によるもの、たとえば森林の発達にかかわる条件の変化のようなこともあり、また、他の外部要因による連鎖的な変化もある。

後者の他動的変化については人間の行動がかかわる問題がきわめて大きい。



自然は常にある安定状態（平衡状態）に向って動いている。先に言った変化もそのバランスをとるための自然の行動であると考えていいだろう。一見、混乱したように見えてもそれは自然の機能が作動して安定した状態に持ち込もうとする努力の表れである。言いかえれば自然の混乱状態が見られるというのは、なにかがそこに起こっているということだから、それをなるべく早期に発見して方向を確かめること、できればそれを助けることが重要である。

言わば自然は常に動的平衡状態にあると言えるわけで、私たちは自然が不動のものであると見るのはヒトの時間感覚においてであるに過ぎないことを念頭においておくべきだ。

### 植物の移り変り



何かの原因で裸地ができると、まず草本など小形の植物が現われ



次にシラカンバなど陽地を好む木が多くなり



次の段階では、針葉樹の数が増し



針広混交林や針葉樹林が形成される

自然のバランス回復は常に行われているが、時にはそれがきわめて長い時間を必要とする場合もある。また、極端な時にはうまく引き戻しの利かない場合すら起こりうる。

立地条件の大きな変革、たとえば火山の爆発によって裸地状態が形成されるとか、大規模な洪水や山火事が広範囲な影響を及ぼすとかした場合には、自然の回復はまたゼロから始めなければならない。

小型の植物とその群落から始めて大型の群落たとえば森林群落に至るまでの過程が長い時間をかけてゆっくりと進行するのである。そういう大きなスケールの例はなかなか身近に見ることは少ないが、北海道でもたとえば新しい火山や、地すべり、雪崩などの跡地にそうした例を見ることがあるだろう。宅地造成などの人工的な植物被覆の剥ぎ取りもその例の一つだ。

ほとんど太古から人の活動は森林の減少から耕地の拡大、都市への人口集中を経て地域的气候の変化をもたらした。古代文明の発生地としてのナイル河流域、チグリス、ユーフラテス河流域、黄河流域あるいはギリシャなどの環境の変化はその例であり、かつて栄えた中央アジアの諸都市の消滅にも、そのかなりの部分が自然そのものだけでなくヒトの活動をその要因としていると考えられる。



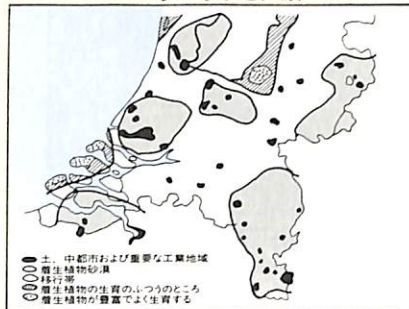
ギリシャ(人工衛星ランドサット画像)

これらの物理的な破壊・変革だけでなく、近代に到っては工業化によって発生する煤煙や粉じん、そしてさらに化学工業の発達にともなう大気汚染や酸性雨は、地域的に植物の生育を阻害する条件を作り出した。

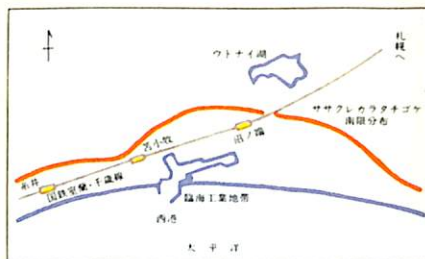
都市の条件を表す指標として大気汚染に敏感な地衣類が使われるが、それがほとんど生育しない状態を植物の無い砂漠になぞらえて地衣砂漠と呼ぶ。大工業地帯などではこの地衣砂漠状態がかなりの範囲で広がるのが見られる。ヨーロッパのユーロポート（ロッテルダム、アムステルダムなど）の周辺などはその一例であるが、それを再び回復させようとして都市林の造成も進められつつある。



いろいろな地衣類



オランダの着生植物の分布  
(Barkman, 1969)



ササクレラタチゴケ(地衣類)の分布  
(出典：苦小牧市「苦小牧地域自然環境将来予測等継続調査報告書」)



ユーロポート地域のごく自然に造られた林地  
(出典：辻井・飯坂「宇宙から見た世界の森林」共立出版)

問題は都市だけでない。目に見える破壊こそなくても農地での過大な化学肥料の投下や農薬の使用はいわゆる「死んだ土」を生むようになった。森林での薬剤の過大な使用が野生生物のバランスを崩して突発的な昆虫類の発生を生じたり、流通機構の発達が人間に大きな利便性をもたらす一方では外来の（その地域では全く抵抗性の無いか、あるいは天敵を持たない）昆虫やその他の生物の侵入を許したりする結果を生じている。今や、地域内だけでなく全ての分野での生態系的対応の必要となっているのである。

人間はもちろん万能ではなく、あらゆる可能性、危険性を考慮におかなければならない。スリーマイル島や、あるいはチェルノブイリ原子力発電所の事故、近くはスイス・バーゼルでの農薬流失事故によるライン川の汚染などは正に地域にととまらず国際間の問題ともなった。しかもこれは空間的な広がりだけではなく、時間的にも自然の健康な平衡状態に達するまで相当な期間を要すると見られる。ライン川が元に復するまで、少なくとも早くても2年、長ければ10年を要するだろうと言われるがそれでも自然の時間としてはごく短いほうであろう。より大きな事故が発生した場合のことを考えると、安全のためのシステムを充分にしておくことがまず、肝要である。自然を回復させる困難性を考えると、システムに費用を注ぎ込んでもそのほうがずっと安くつくと思えるべきではないだろうか。



## II 自然を考える

### 第1章 自然を改変してきた人間の歴史

#### 1. 北海道の開拓

##### (1) 自然を大切にしたいアイヌ

北海道の本格的な開拓が始まったのは明治以降なので、道南地方の一部などを除く北海道の大部分の市町村は、開基100～120年くらいの若さである。

近ごろは郷土博物館や開拓資料館が各地に建設、整備されている。そうした博物館を訪れると、郷土の自然環境を舞台として、石器時代や縄文時代の昔から人々の暮らしがあり、100年ほど前まではアイヌが、シカやクマを追い、サケをとり、コクワ、ウバユリ、ギョウジャニンニク（アイヌネギ）などを採取しながら、山野の自然とどこかむように生活してきたことが語られている。

アイヌの人々がいかに自然をよく観察していたかは、北海道各地のアイヌ語地名の大部分が、山や川の特徴あるいは動植物の生育場所を巧みに示すものであることから伺い知れる。アイヌは自然のあらゆる事物に精霊が宿っていると考え、一種のアニミズムの信仰をもっていたから、自然を敬い、自然を恐れ、また彼等の生活に

とって自然が大切なものであることを知っていたから、決して必要以上に動植物をとったり、自然を痛めたりすることはなかった。

たとえばアツシという着物を作る材料とするため、オヒョウの木から樹皮をはがす時も、あらかじめ木の精霊にお供え物をささげて祈り、木が枯れることがないように樹皮の一部だけしかはがさず、その後は、木に帯をしめて感謝したという。

したがって明治を迎えるまでの北海道は、ほとんど原始的な環境が保たれてきたといえる。

##### (2) 原始林にいとむ

明治になって開拓に入った日本人は、アイヌとは異なった文明をもち、農耕を生活の主な糧としていたから、自然への接し方もまたちがっていた。「開拓」とは「山野、荒地を切り開いて田畑を作ること」であるから、多くの開拓移民はまず原始林を切り倒すことから、北海道での生活が始まった。その様子もまた各地の郷土博物館に展示されている内容などから、察することができるだろう。

今から40年以上も前に「北海道開拓秘録」という本が出版された。それは北海道農業の指導者の一人であった若林功が、道内各地の農村の古老から聞いた開拓の苦労話や、自分で調べた開拓の歴史をつづった本である。今日ではもはや直接に聞くことができなくなった、当時の古老の思い出話のいくつかを拾いだしてみよう。

明治初めの札幌は、人口150万を超える今日からはとても想像でき

ない原始林におおわれていた。「昔の札幌は、高木低木が枝をまじえて茂りに茂る原始林地帯であった。それはもっぱらクマ、シカのねぐらであった。夏になると太平洋岸からシカが群来して子を生み、冬将軍がやってくるまでとどまっていた。そのため農家はシカに農作物をあらされて困った。」

札幌でさえそうだから、他の地域は推して知るべし、である。北海道各地で開拓移民が原始林にいどんだが、今のような作業機械はなく、ノコギリ、マサカリ、クワの手作業による重労働である。「開墾には二かかえも三かかえもある大木をどしどし倒して一カ所に集め、火をつけて焼いてしまうので今考えるともったいない話である。



開墾の状況(北見地方)

(出典：殖民公報編集委員会「殖民公報 第77号 大正3年」一光社)

ヤチダモ、シコロ(キハダ)、セン、アカダモ(ハルニレ)などは30m以上に伸びていた。それが灰になった跡をくわくわく起こしていく。六月いっぱい30aほど開けて、ジャガイモとキャベツを主に、キビ、アワ、トウキビをまいた。実が七分ほど入ったところで霜にやられた。」(十勝地方)と、苦勞の連続である。

中には自分の土地が得られず、地主から土地を借りて小作人となる人もいた。それでも原始林を伐採した後は地味が肥えているから、しばらくは収穫があった。「とはいえ小作人は肥料を入れずに、ただまきつけ耕作するだけだったから、地力は次第に減耗する一方である。略奪耕作である。収穫が減るのはあたりまえ。したがって生活



新墾地(胆振地方)

(出典：殖民公報編集委員会「殖民公報 第49号 明治42年」一光社)

は苦しくなる。将来の望みももてない。」(渡島地方)と、他の職を求めて転々としなければならない場合もあった。

しかし、ただ原始林をむやみに切るだけではなく、遠い将来を考えながら開拓にあたった人もいる。「ここで注目すべき事実がある。それは全地積の10%にあたる土地を、防風林兼薪炭備林として残したことである。残すべき林地の方向や幅などは新渡戸稲造先生の指示をうけた。先生がこのような防風林の存置を提案したのには、別にもう一つのねらいがあった。それはこの農場が開けて、次代、三代と受けつがれていっても、昔はこのように茂った原始林であったものが、父祖の労苦によって、立派な農地に開かれたことを想起させるためであった。」(空知地方)などというのは、先見の明があった一例である。ここに出てくる新渡戸稲造は5千円札に肖像がのっているが、若い時代には札幌農学校に学び、その後、北海道開拓の指導にも尽くしていたのである。

このようにして北海道各地の開拓は進展していったが、そこには先人の残した労苦と夢と希望があったことを忘れてはならない。

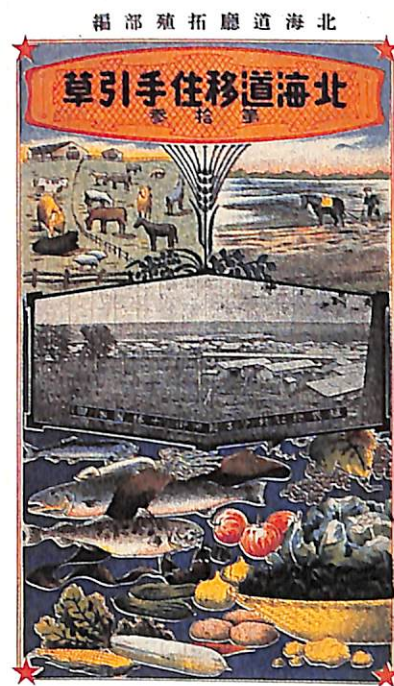
### (3) 計画的な開拓

明治を迎えた日本が近代国家として発展するために、北海道は重要な地位を占めていた。それは広大な地域の未開発資源を開発して本州からの人口を吸収するとともに、北辺の防備を強化するために必要だった。そこで政府は北海道開拓使を設けて力を入れるととも

に、アメリカなどから御雇外国人の指導者をまねいて、近代的な技術の導入と計画的な開拓を進めた。

明治中期以降の北海道庁の時代になると、開拓使時代の基盤の上になたって、いっそう移民の受け入れに力をそそぎ、あらかじめ農業適地を調査選定して希望者に分譲する「殖民地選定区画」がさかんに行われた。今日、北海道の多くの農村にみられる碁盤目状の道路区画は、その時に基礎づけられたのである。

また各地の都市も、本州の城下町、宿場町、門前町などちがひ、無人の原野に計画的な街づくりの行われたところが多い。そのほか沿岸部ではニシン、サケな

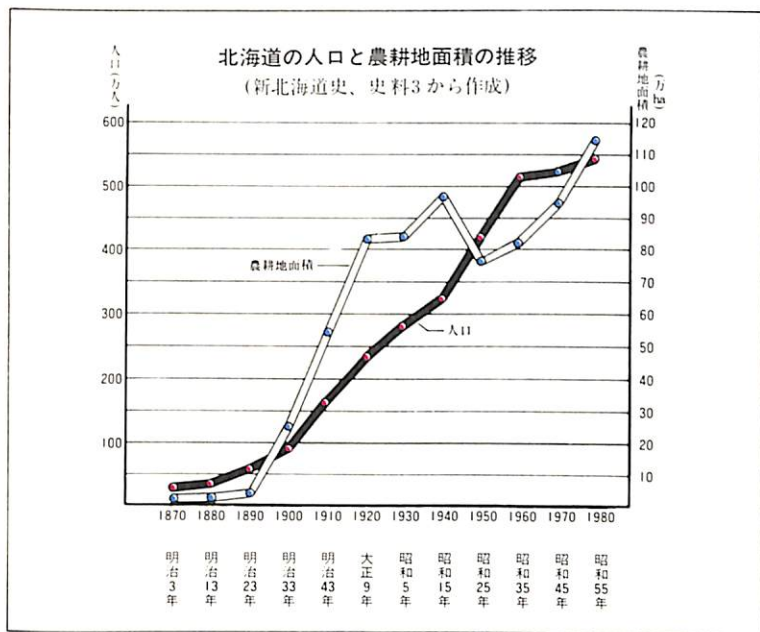


明治時代に出された北海道開拓移民への手引書  
(出典：北海道庁拓殖部「北海道移住手引草」)

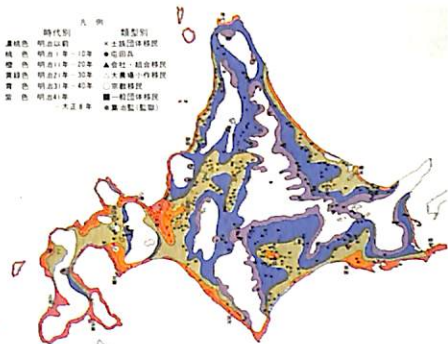
どを主とする漁村が開け、明治末期以降は炭鉱町も多くなり、室蘭や苫小牧は工業都市として発展するようになった。もちろん、これらの基盤整備として鉄道や港湾が建設され、道路が切り開かれたのはいうまでもない。

このようにして明治初めに数万人だった北海道の人口は、明治終わりには約170万人、大正終わりには約250万人に増加する一方、農耕地は明治初めの約1,000haが、明治終わりには約58万ha、大正10年には約85万ha、昭和15年には約97万haと増大した。そのようすは右図に表わされているが、これから読みとれるように、農耕地面積は明治後半から大正初期へかけて急速に伸びている。それ以降の農耕地は伸び悩んでいるのに対し、人口は順調に伸びている。そのことは大正後半以降の人口増加分は、農漁業よりは鉱工業、商業、サービス業などに吸収されていることを物語っている。しかし、わずか数十年の間に100万ha近い農耕地が開かれたということは、日本の歴史上かつてないことだった。北海道の平野の大部分は、こうして原始林から農耕地へと変貌したのである。

第2次大戦後は3次にわたる北海道総合開発計画などによって、道路、港湾、河川、ダムなどの建設整備、都市や工業団地の拡充などが進み、各地の自然環境が改変されている。また農耕地も増大しているが、これは原始林の伐採というよりは、低湿地の土地改良事業などによるものの方が多い。近年は建設機械が大型化し、大規模



な開発が短時間のうちに行われるので、それだけ環境へ与える影響も大きくなっている。いずれにしても、北海道では100年ほどの間に、原始的時代から一気に近代的時代が開けたので、自然環境の改変も、きわめ



北海道移住・開拓図  
(出典：関秀志・井黒弥太郎資料)

て急速に行われたことに注意したい。

## 2. 隠れた歴史から環境変化を読む

### (1) 東大寺の柱

歴史の古い本州では、いつ、どこで、どのように自然環境が改変されたかを、系統的に探るのがむずかしい。そうした中で少し視点を変えてみると、隠された歴史の中から環境変化を読むことができる場合がある。

奈良の東大寺といえば修学旅行などで訪れたことのある人も多いだろう。奈良時代に建立された大仏様（盧舎那仏像）は高さ約16m、それをおおう大仏殿（金堂）の創建当時の大きさは、高さ約47m、幅約86m、奥行約51mという、非常に大きな木造建築だった。その建築用の柱としては、直径約1m、長さ約30mのヒノキ材が少なくとも84本は使われたとみなされ、しかもそれは奈良からそう遠くない木津川流域から伐採、運搬されたという。8世紀の奈良周辺にはこれほどの木材を供給できる森林が存在していたのである。

しかしこの大仏殿は12世紀、源平の乱で焼失してしまい、鎌倉時代に再建された。義経と弁慶が登場する有名な歌舞伎の「勧進帳」は、この時の東大寺再建のための寄付金集め（勧進）に関した物語である。この鎌倉再建の大仏殿の規模は創建当時と同じくらいであったが、もうこの時には木津川流域では木材を得ることができず、

ヒノキの柱材は遠く周防国（山口県）から切り出し、瀬戸内海を流送してこなければならなかった。

ところがこの大仏殿も16世紀に焼けてしまった。その後しばらくは大仏様も風雨にさらされ、18世紀初めに3回目の大仏殿が建った。それが現存の建物である。しかしこの規模は創建当初の約3分の2に縮小された。し



東大寺大仏殿の柱

かも柱は長大な1本ものが得られないので、ヒノキ、スギその他の中材を寄せ集めて1本の柱とし、鉄の胴輪でしめつけるという、いわば集成材の手法が使われた。しかし、梁材だけは1本ものが必要なので、あちこち探しまわり、やっと九州日向国（宮崎県）の山奥から切り出したのである。

このように東大寺大仏殿の建築資材が、いつ、どこから調達されたのかの記録を追ってみると、奈良時代から江戸時代へかけてのほぼ千年の間に、日本の森林資源がだいに衰退し、大材が得られなくなっていく様子が浮かび上がってくるのである。

## (2) 京都のキノコ

もう一つ別な観点から、自然環境の変貌ぶりを推量してみよう。

平安時代の「今昔物語」(本朝世俗部)にはいろいろ面白い話が出てくる。芥川龍之助の「羅生門」<sup>らしようもん</sup>、「鼻」<sup>いものがは</sup>、「芋粥」<sup>やぶ</sup>、「藪の中」などの作品は、いずれも今昔物語から題材を得たものである。その今昔物語にはキノコの話がいくつかある。例えば「信濃守藤原陳忠、御坂より落ち入りし語」というのは次のような物語である。

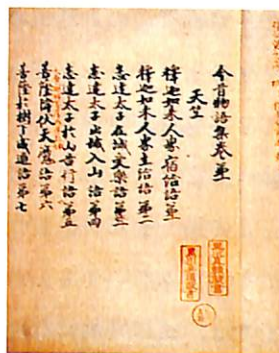
信濃守があるとき馬に乗って山道を行くと、馬が道を踏みはずして深い谷底に馬もろとも落ちてしまった。家来の者たちがたいそう心配していると、谷底から声があり、どうやら生きているらしい。籠に縄をつけて降ろすと「引きあげろ」という合図があった。皆で引っぱったが意外に軽いので変だと思って引き寄せると、信濃守ではなくヒラタケがいっぱい入っていた。信濃守は次に降ろした籠に

乗って上ってきたが、片手で縄をつかみ片手にはさらにヒラタケを3ふさも持っていた。家来の者たちは信濃守の無事を喜んだが、内心では、あんな危険なめに会いながらヒラタケをとってくるとは何と強欲な人だろうと、憎らしく思った、というのである。

このように当時の京都の人にとってのヒラタケは、生命がけの危急時でも、宝物のように珍重されるキノコだったのである。そのほか今昔物語には、ヒラタケと間違っ  
て猛毒のワタリ(ツキヨタケ)を食べてしまって中毒した、というような話  
がいくつかでてくる。しかしマツタケの話はでてこない。

民俗学者の柳田国男はこのことに気がついて、「ふしぎなことの  
一つは、これほど日本で人望のあるマツタケというものが、(中略)室  
町期以前には、めったに現れていないことである。まさか外国から  
きた新種でもあるまいに、名でもちがっていたか、食いようを知ら  
なかったか、京都周辺のマツタケ山が、近世になって急にあのよう  
に騒ぎ出したのは妙なことである。」(「不幸なる芸術」と記してい  
る。

これはどう解釈したらよいのだろう。ヒラタケが生ずるのは主に  
広葉樹林、マツタケが生ずるのはアカマツ林である。そうしてみる



今昔物語(実践女子大学蔵)

## 大佛殿大虹梁木曳圖



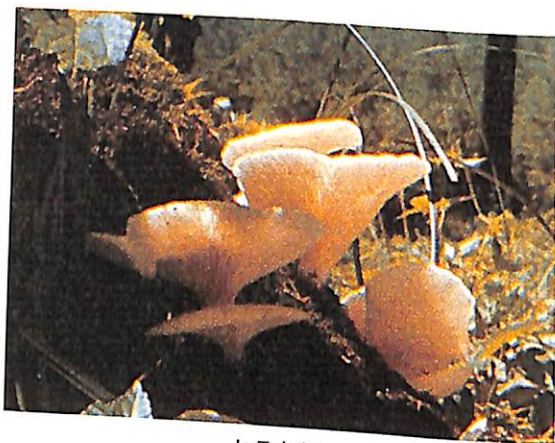
東大寺大仏殿の梁木運搬図

東大寺 

と、京都周辺の自然環境は、今昔物語の成立した平安時代にはヒラタケの出るような広葉樹林が多かったが、室町時代から近世へかけてその森林が伐採され、アカマツの多い林相に変貌し、マツタケが現れるようになった、とみなすことができるのである。

このような森林の変化は、北海道の開拓のように積極的に伐採したものではないかもしれない。しかし多くの人が生活する場所の近くでは、建築や燃料などの材料として木材が利用され、しだいに自然環境が改変されていくのである。

近代の日本、とくに近年の高度経済成長時代以降は、日本の各地で自然破壊や公害が大きな問題となったことは、ここに紹介するまでもないだろう。



ヒラタケ

### 3. 第3の波

#### (1) 人類と農業

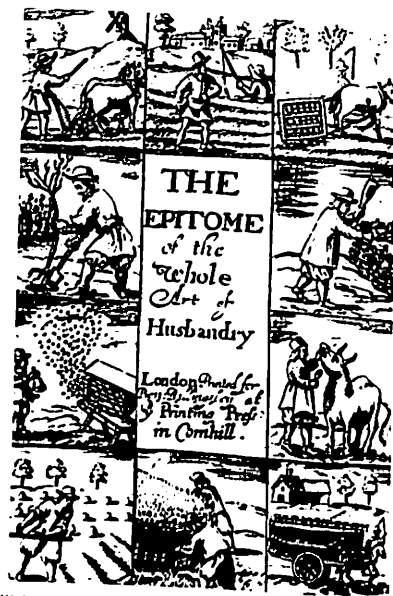
今まで北海道の開拓、あるいは日本の古都、奈良や京都周辺での自然の変貌の一部を見てきたが、ここでさらに広く人類の歴史をふり返ってみよう。

人類がいつ地球上に出現したかは、まだはっきりしていないが200万年から300万年前といわれる。4つ足の生活から2本足の直立歩行になった人類は、前足すなわち両手が自由になったため、簡単な道具を作り、使うことを覚え、それは脳の発達をうながし、さらに言葉によるコミュニケーションの高度化、社会組織の複雑化へと発展した。人類は、猿人、原人、旧人、新人の段階をへて進化してきたが、非常に長い間、彼等は獣を追い、魚をとり、あるいは野生植物の実などを採取して食料を得ていた。

しかし今から1万年ほど前になると、西アジアなど一部の地域で、植物を栽培したり、動物を飼育することを覚え、農業が始まった。これは自然と人間の関係にとって画期的なことだった。食料を自ら作り出すことができるようになれば、人口増加にも拍車がかかる。

アメリカの生態学者エグラーは、人間が環境を改変した主な動因として、①スキ、クワ、②オノ、③火、④家畜、および近年になってからの⑤農業をあげている。これらは農業社会の発展とともに、

ますます環境に影響を与えることとなった。火は石器時代から人間に利用されていたが、森林や草原を畑にするための焼畑耕作が、その規模を大きくした。ちなみに「畑」という字は火と田を組み合わせ日本で作られた漢字である。家畜を使う遊牧や酪農は日本では発達しなかったが、世界的に見れば大きな地位をしめている。スキ、クワ、は農業にとって基本的な道具であるが、耕作、栽培を意味するCultureが、やがて文化、教養を現わす言葉へと発展したことは、農業という生産活動がいかに文化と深くかかわっていたかを物語っている。



17世紀、イギリスの「農業要説」にみる農作業  
(出典：C. B. Lees 「Gardens, Plants and Man」)

## (2) 工業社会

18世紀後半になるとイギリスで産業革命が起こり、それはやがてヨーロッパ諸国、アメリカ、さらに19世紀後半には日本へも波及した。農業社会の手工業では、水力、人畜力などのエネルギーにより、主に木材で道具を作り、鉄はわずかししか使われなかった。しかし産業革命により蒸気機関などが出現すると、エネルギー源は石炭に代わり、製鉄技術も進歩し、機械を作る機械（工作機械）も発達した。こうして物が大量生産されるようになると、工場で働くため農村から都市への人口集中が始まり、石炭や鉄鉱石の鉱業も盛んになり、道路や運河、鉄道などの運輸手段も向上する。農業社会では自給自足する人が多かったが、ここでは生産者と消費者が分離し、市場経済が一般化して金銭がものをいうようになる。

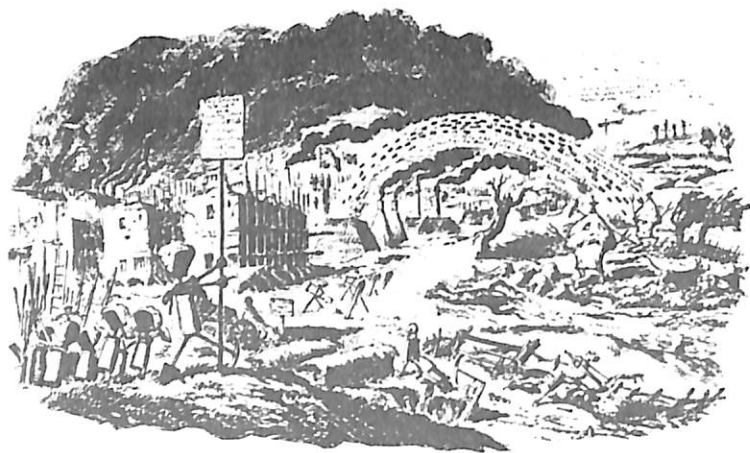
このような工業社会による生産活動は、自然と人間の関係にとっても、また大きな質的変革をとまなうものであった。その後、エネルギー源として石油も加わり、電気や化学などさまざまな分野で科学技術が発達して、今日の繁栄へと導かれたが、同時に自然環境の悪化ももたらされた。

アメリカの社会学者トフラーは、「第3の波」という本の中で人間の文明の歴史を3分し、①農業社会を第1の波、②工業社会を第2の波、③今後の社会を第3の波、としてとらえている。第2の波の工業社会は現代の繁栄へと発展したが、その文明を支えた原則は、



①規格化、②分業化、③同時化、④集中化、⑤極大化、⑥中央集権化、の6つの表面に現れない暗号だったという。しかし現在は第2の波にも限界が見えてきた。

すなわちこの6つの暗号に支えられて大量生産、大量消費が行われた結果、自然の破壊、公害の発生、資源の枯渇などが起こり、地球全体の自然が痛めつけられている。過去の地球が長年にわたって蓄積してきた化石燃料である石油、石炭は埋蔵量の限界に近づいている。また自然から遠ざかって複雑な社会で暮らす人の中には、ストレスがたまり人間性を失う、などのひずみもでてきている、というわけである。

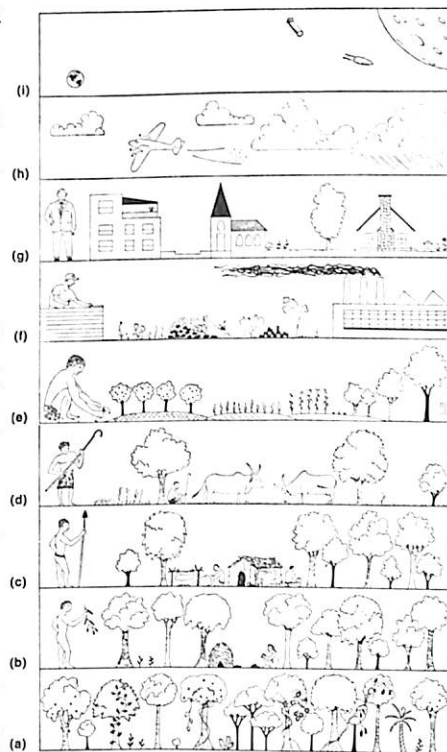


19世紀、イギリス工業社会の深刻な公害を風刺した漫画—廃墟となるロンドン  
(出典：レオナルド・ベネーヴォロ「図説 都市の世界史Ⅳ」相模書房)

### (3) 第3の波

したがってトフラーによれば今後の社会は、自然と仲よくしながら、石炭、石油のように再生不可能なエネルギーではなく、太陽、地熱など目減りしない多様なエネルギーを使い、電子工学、分子生物学、情報理論など革新技术を活用して、第3の波となるべき新しい社会を發展させなければならないという。

ここでは工業社会を支えた6つの原則は、①規格化→脱画一化、②分業化→複合化、③同時化→時間の多様化、④集中化→分散化、⑤極大化→小規模化、⑥中央集権化→地方分散化と、それぞれ反対の方向へ向うことが、新しい価値観となるだろう。第3の波の文明

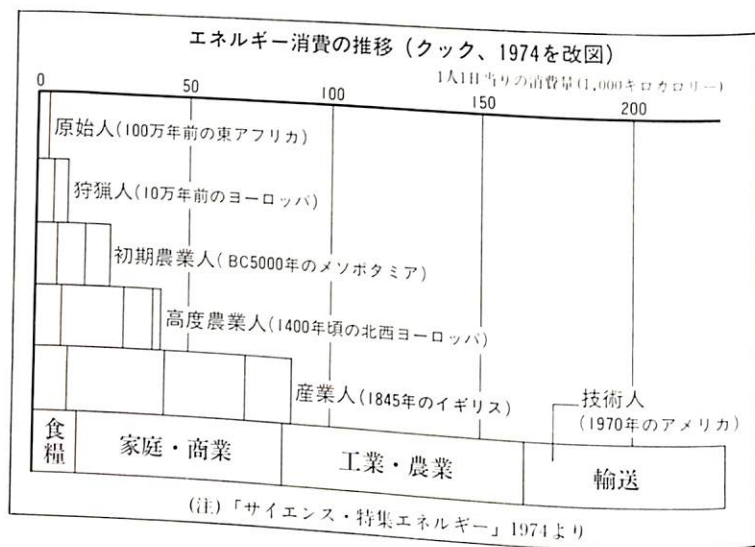


人間による環境への働きかけの段階  
(a)原始林 (b)採集 (c)狩猟 (d)家畜化 (e)農業  
(f)工業 (g)都市化 (h)空中への進出 (i)宇宙開発  
によく似た特色をもってお

(出典：S. N. Dicken「Introduction to Cultural Geography」)

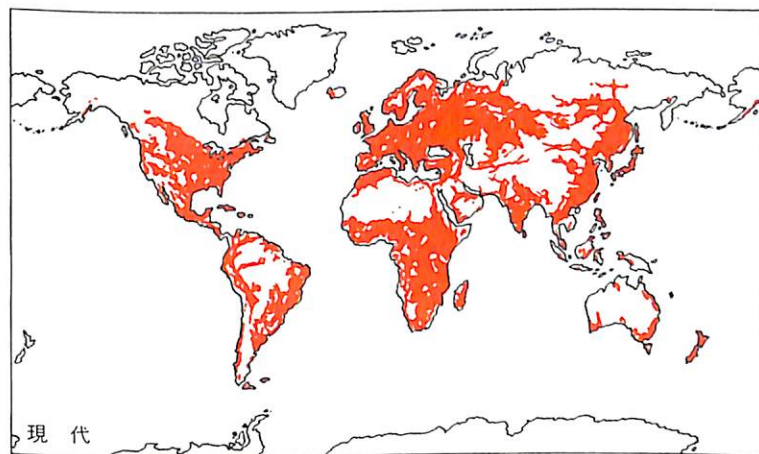
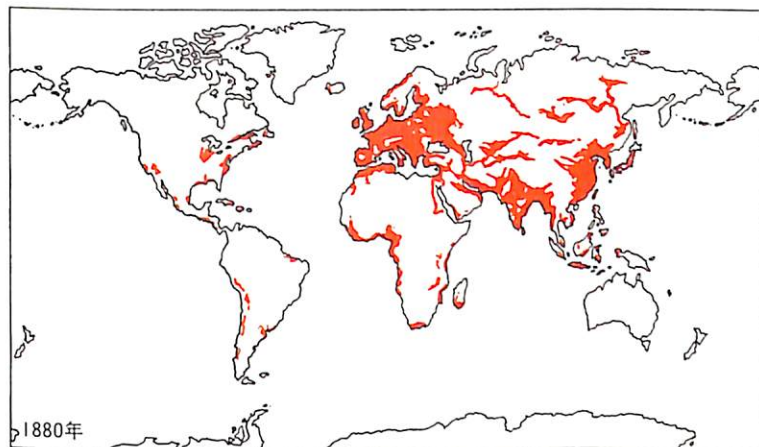
り、第3の波と第1の波の波長はよく調和するだろう、とトフラーは説いている。

ここでふり返ってみると、人類の約300万年の長い歴史の中でみれば、第1の波は約1万年、第2の波は200~300年であり、ほんの一瞬にすぎない。右図はこの100年ほどで地球の環境がいかに改変されたかを示したものである。また前頁の図は人間による環境への働きかけの段階のイラストであるが、工業社会以降のエネルギー使用量は、下図に見るとおり急激に増大しており、しかも人口もそれと平行するように伸びているので、人間が自然を改変する規模は、加速度的に極大化しつつあることに注意しなければならない。



### 損なわれた世界

赤色部は、自然生態系が人類によってすでに変えられているか、まもなく変えられる地域。(出典：K.リード他著「環境生態の百科」小学館)



## 第2章 人間にとって自然とは何か

### 1. 環境としての自然

自然とは何か、ということに簡単な答をだすのはむずかしい。たとえば「広辞苑」で「自然」をひいてみても、さまざまな解釈が並んでおり、なかには「歴史に対し、普遍性、反復性、法則性、必然性の立場から見た世界」とか、「自由・当為に対し因果的必然の世界」というような、むずかしい概念もある。

しかし、ここでは「自然」を、①人間を含めてあらゆる生物が生ずる母体、環境としての自然、②衣食住など人間に有用な資源としての自然、③人間の精神的、文化的対象としての自然、を併せもつ環境としてとらえておこう。ここでいう「環境」は「あるものをとりまわっている外界のようす」で、生物および非生物からなっている。環境を“Everything except me”（自分以外のすべて）と定義する人もいる。

人間はこのような自然から、限りない恩恵と試練を受けながら、自然を利用することによって文明を発展させてきた。しかし、いつの日からか、人間が自然を改変する力はきわめて大きなものとなり、その結果、動植物の減少や衰退、空気や水の汚れ、などが目立つようになってきた。

### 2. 自然改変の仕返し

たとえば北海道開拓の過程にも、その一端が現われている。今から70年以上も前の大正4年、当時の北海道庁長官の演説の一節に耳を傾けてみよう。「これまでの北海道開拓を顧みれば、移民は樹木を目するに開拓の敵を以てし、樹木を征伐するにあらずんば開拓の効を奏するあたわずとし、これを乱伐したる結果、魚族の減少、水害の頻発、その他、人間生活上もっとも直接に関係する気候の調和を欠くなど、種々の影響

を受けつつあり。……昔時の無謀なる乱伐の跡始末は目下の急務にして、植林の奨励は極力これをなさざるべからざるの秋にあたり……」

ここでは森林を乱伐した結果、人間の生活環境が悪化したことので反省と、緑化の必要性が述べられている。森

緑地機能と緑地の存在位置の関係

区分	緑地機能	緑地の存在位置		
		都市内	都市近郊	その他
主要効果	存在効果 レクリエーション機能 風致機能 野生生物保護機能	●	●	●
	利用効果 レクリエーション機能 風致機能 保健休養機能 倫理的機能 教育的機能	●	●	●
副次効果	存在効果 大気浄化機能 酸雨供給降酸ガス吸収機能 汚染物質吸着機能 ガス状汚染物質 ガス状汚染物質 防音機能 気象緩和機能 日射 気温 湿度 風	●	●	●
	利用効果 防火機能 防火機能 自然災害防止機能 浸食 土砂崩壊 洪水 飛砂 湖沼 海嘯 吹雪 なだれ 水浸りかん管機能 環境指標機能 立地因子指標 大気汚染指標	●	●	●
	利用効果 防火機能 避難地機能	●	●	●

注：● 効果的に作用する ○ やや効果的 ●●● あまり作用しない

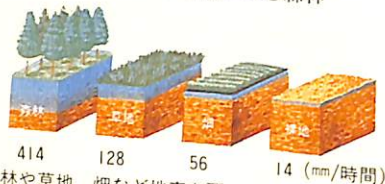
林を代表として地表が緑で覆われている緑地にはさまざまな働きがある。その機能と所在地との関係をまとめると前頁の表のようになる。また下図は森林、草地、裸地が、水源かん養（水をしみこませ養うこと）や土砂の流出防止に、どれほどの差があるかの一例を示したものである。

人間が自然を大規模に改造した結果、思いがけない仕返しがあった別の例を見てみよう。

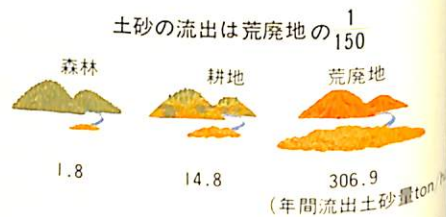
ピラミッドやツタンカーメン王などで有名なエジプトは、雨の少ない乾燥地帯である（アスワンの年間降雨量2mm）が、アフリカ内陸部から流下するナイル川は、毎年定期的な洪水と肥沃な土壌をもたらし、それが古代農業と古代文明を発生させたことはよく知られている。「エジプトはナイル川の贈物」といわれる。

そのナイル川の水を、人間のためによりよく活用しようと、20世紀になっていくつかのダムが作られているが、最大のもは1970年に完成したアスワン・ハイ・ダムである。これは諸外国の助力を受

裸地の30倍、水を吸いこむ森林



▲森林や草地、畑など地表を覆っているもの状態によって、土壌が水を吸いこむ能力は大きく異なります。土壌がどのくらいの水を吸いこむことができるか、その最大値を表わしたのがこの図です。裸地では、1時間当りに14mmであるのに対して、森林では414mmとなっており、森林土壌は、裸地の30倍もの水を吸いこむ能力のあることがわかります。



▲荒地では、1ha当り年間約300トンの土砂が流出しているのに対し、良好な森林では、わずかに約2トン程度、荒地の約1/150の土砂しか流出しません。

(出典：社・全国林業改良普及協会「保安林のしおり」)

けて計画され、ソ連の技術・経済援助によって完成した。このダムによって出現した人造湖（ナセル湖）は長さ485km、湖水面積約50万ha、貯水量1550億 $m^3$ といわれる。（北海道の、豊平峡ダム・湖水面積150ha・貯水量3700万 $m^3$ 、金山ダム・湖水面積920ha・貯水量1億3000万 $m^3$ 、と比較すれば、その巨大さが分る。）

このアスワン・ハイ・ダムによって、約40万haの砂漠が新たに農耕地となるほか、約30万haの農地が1年中かんがい用水を得られ、さらに年間100億Kwの発電により工業化が可能となった。しかしそのためには10万人の人が移転を余儀なくされ、古代遺跡の一部が水没した（アブ・シンベル神殿はユネスコの援助により移設）。

さらにダムの完成によって、それまで予想もされていなかった環境問題が発生した。すなわち、ナイル川は地中海へそそぎ、その水は魚を養い、川で運ばれる土砂はデルタ形成に役立っていたが、ダムによって水が絶たれてからはイワシ漁場が衰退し、河口の浸食が



アスワンハイダムとその周辺

(出典：Reader's Digest「Wide World Atlas」)

はじまった。また広大な農地では、かん水によって地中の塩類が上昇してくる塩害が起り、さらに、かんがい水路には水草がはびこり、巻貝が増殖し、それが風土病の媒介をして農民に広まり、深刻な問題となっているという。

これは人間が自然を改変すると、思いがけない仕返しがあるということの、貴重な教訓である。

### 3. 人間環境宣言

このような人間の自然改変による思いがけない環境の悪化は、近年はいろいろな方面で目立つようになってきた。その反省にたつて、人々は自然を征服するというような思いあがり捨て、自然を尊び、自然界の調和を乱さない配慮をしながら、自然の節度ある利用を心がけるようになってきた。

1972年、スウェーデンのストックホルムで開催された国連人間環境会議では、「人間環境宣言」が発表されたが、その前文には次のような趣旨がもりこまれている。

「人間は、環境の創造物であると同時に環境の形成者である。科学技術の加速度的な進歩により、人間は自らの環境を、無数の方法と前例のない規模で改変する力を得る段階に達した。

自然のままの環境と人間によって作られた環境を、保護し、改善させることは、世界中の福祉と経済発展に影響を及ぼす重要な課題

である。

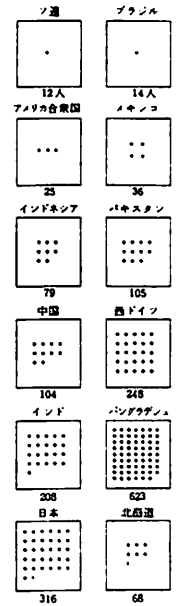
今日、環境を改変する人間の力は、賢明に用いるならば、すべての人々に開発の恩恵と生活の質を向上させる機会をもたらすことができる。しかし誤って、また不注意に用いるならば、同じ力は、人間とその環境に対し、はかり知れない害をもたらすものともなる。

人口の自然増加は、たえず環境の保全に問題を提起しており、この問題解決にも適切に対処しなければならない。環境を改善する人間の能力は日に日に向上する。

われわれは歴史の転回点に到達した。いまやわれわれは世界中で、環境への影響にいつそうの思慮ぶかい注意を払いながら、行動しなければならない。」

この精神は、現代の人間にとって、自然とは何か、を考える大切なよりどころとなるであろう。

以下の各章においては、人々がどのようにして「賢明な自然の利用」に努めているか、北海道でのいくつかの事例を中心としながら、時には広く世界を見つめつつ、自然を考えてみることにしたい。



北海道(日本)と世界の人口密度

### III 人間の活動と自然

#### 第1章 森で

##### 1. 森林の恵み

だれでも知っている桃太郎の話は「おじいさんは山へしば刈りに、おばあさんは川へ洗濯にいきました。……」というところから始まる。薪を要るだけ運び、綺麗な水で洗濯するという素朴な人間の営みは、今でもどこかで続けられている。

現在の文明国のように、便利な世の中に暮していると、このような自然にとけこんだ姿を、実感として持つことはむずかしいだろう。

しかし第二次大戦後の極端に窮迫した時代を経験した人たちには、この単純化された山と川と人のかかわりに、何らかの感慨があると思われる。それはどのような場合でも、エネルギーと水は人間の生活にとって、不可欠の要素であり、いかに文明が発達しても無視できない対象となっているからである。最近、この二つは人間の社会を取巻く森林の恵みに依存する度合が極めて高いということが、ますます新鮮な話題になりつつある。

さて、大地の一角に住み着いた人間が、衣・食・住を満たすために、最初に手を着けたことは、森林を伐り開き、樹木を倒して、農

地に変え、住居を造り、燃料を集めながら、食糧を探すことであった。火を使うことを覚えた人間は、他の動物に真似のできない集団生活を始め、森林を唯一の燃料補給源として繁栄の一步を踏み出している。たとえば、焼畑によって安定した食糧を手にし、広く行動しながら森林の鳥獣を捕え、森林の湧き水を煮炊きに用いて飢えをしのいできた。

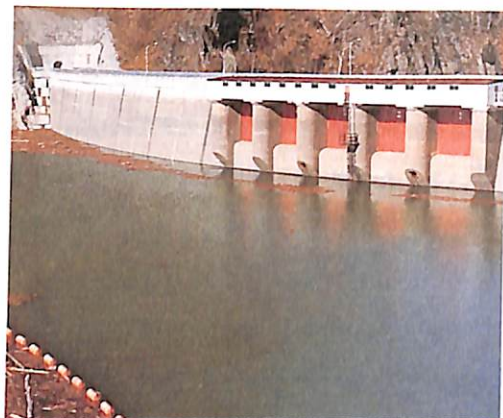
現在の都市生活は極度に人工化され、もはや桃太郎の世界に戻る余地はないようであるが、エネルギー・水・食糧事情をみると、おとぎ話を理想としなければならない点も多い。

すなわち、薪や木炭などの木質燃料は、熱量の大きい石炭・石油・ガス・電気さらに原子力へと変わり、日常の水はダムから上水道を通して蛇口をひねることによって簡単に手に入り、汚れた水は下水



自然の流れ

道を通して排出されるから、個々の生活は一見快適であるが、蓄積されるマイナス面が多くなり、人間は自然の枠を超えられないことが明白になったのである。



豊平峡ダム

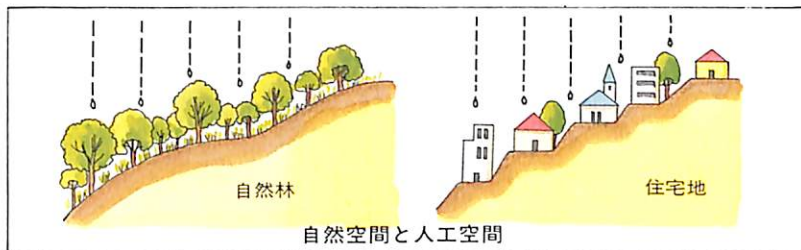
先人は、森林を伐り開き、山地を削り、沖積地を埋立てて生産基盤を築いたが、いつの時代でも、エネルギーの導入と必要な水の確保には神経を使ったことであろう。しかし、人工空間に住み、文明の利器に生活の一切をゆだねることになると、自然に一時のやすらぎを求めることはあっても、森林の恵みを忘れ、逆に、自ら森林を潰しながら、残り少なくなった森林に、過大な期待をかけるという無責任な状態になってしまった。

この矛盾した人間の営みを合理的にコントロールし、もつれゆく問題を明快に解決するには、いかなる手段によるべきか、今後とも長く残される大きな社会的課題であるといわなければならない。その意味で、森林という複雑な自然物に対して、一步踏み込んだ解釈と正しい理解が必要であるということになる。

昔から多くの賢哲は、自然を自らの生命観に取り入れ、山とは、海とは、木とは、石とは、水とは、と深く問い、厳しく思索してきた。

それは、自然に介入する人間の営みに矛盾を感じ、それを克服する試みであったと思われる。しかし、不思議なことに、「森林とは」という問いは出されていないのである。その理由は明確にされていないが、森林とは、土地・水・生物群を含む集合体であり、ばらばらに分解すると本来の意味を失うことになる。日常、目にし耳にする森林と一口に言ってもその形態・規模・構成は、所により時によって千差万別であり、その実態を的確に表現することはむずかしく、その成立を歴史的に明確にする方法もないのである。

これまでの森林は、常に人間社会の外に置かれ、物的資源として意義づけられてきたが、身近な環境から森林が遠ざかるにつれて、漸く存在価値を認めるようになってきた。しかし、森林はそれ自体を取巻いているさらに大きな環境に支配されているのであって、そのことに対する認識は薄いといわなければならない。つまり、森林



は長年の間、地質・地形・気候条件に支配されて形成され、不可逆的に変化しているのである。したがって、伐る、植えるの単純な組合せでは解けない謎を秘めており、樹木がその寿命を全うするには、度重なる地震・噴火・台風・豪雨・豪雪に見舞われ、地すべりや土石流に耐えなければならないのである。このことは、森林に手を入れ、森林から多くの物を得ようとする時、きわめて重要なことであり、樹木からつとめて多くの正しい情報を引き出すように心掛ける必要もある。さらに、物から空間的広がりを目に向け、人工的空間と自然性を保った空間との組合せと配置・配列の関係を明確にし、一般化していかなければならない時代にさしかかり、人間と森林の共存・競合の原理を探ることが要求されるようになったのである。



若返る林

冷水の湧く泉

## 2. 砂漠の緑化

文明の発達とともに、森林は失われる運命にあった。人間が土地を開き、産業を興し、集落ができ、宗教活動が広まるにつれて、森林から伐り出された木材によって、社寺、殿堂、館、一般の住居が造られ、同時に燃料として莫大な薪が消費された。建築用には、通直な針葉樹の大径木が必要とされ、燃料用には、火力の強い広葉樹が使われてきた。

大量の木材が生産された後、多くの場合、現在のように植林されることはなく、森林は自然の回復に待つことになっていた。森林はひとりてによみがえるとされていたかもしれないし、あるいは、後継樹の育つまでの遠い未来に関心を寄せる必要はなかったのかもしれない。したがって、人間の活動が活発になり、人々が一箇所に集中するようになると、周辺の森林は急速に変貌せざるをえなかった。



巨木の生産→はげ山→砂防工事  
→森林復元

(滋賀県、田上山と石山寺)



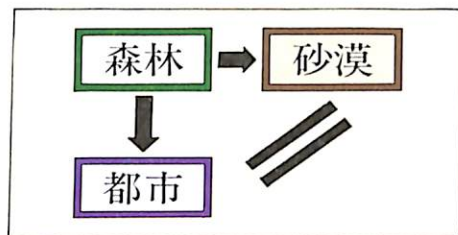
つぎつぎに新しい資源が開発され、土地利用が進み、人間の活動が活発になるにつれて、一方では荒廃した土地が生まれ始めた。

おおまかな見かたをすると、森林という自然空間と都市という人工空間とは対立した位置にあるが、同じく複雑な生態系から成る森林と生態系を失った砂漠とも対立した関係にある。

そして、都市と砂漠では、生態系を失った点で共通している。もし、都市に住む人間が、エネルギーと水を手に入れることができなければ、生活は破たんし、街は廃墟のようになり、乾ききった砂漠のようになるだろう。

要するに、燃料と水の出所を失うことによって、都市は衰滅して砂漠化するのである。

中国の砂漠に延々と連なる万里の長城の一角に立つと、そこが、かつてうっ蒼とした森林であったとは、にわかに信じ難い。しかし、長城を建造するための材料を調達し、多くの人間が活動するためには、大量の燃料が必要であり、その供給源は近隣の森林であったことに違いはないだろう。さらに、外敵や野獣の襲来に備えて、見通しをよくするために、森林は広く伐り開かれ、焼き払われて、一段と砂漠化を促進したのであ



砂漠に残された万里の長城



砂漠のポプラ林

る。

かつて豪華けんらんを極めたと思われるシルクロードに沿った古代都市や巨大な宗教遺跡は、森林を背景にして成立し、森林の潰滅とともに衰退したと思われる。もしそうであれば豊かな森林の存在と燃料枯渇とが、人間社会の盛衰を左右したことになる。

近年、中国では、強力な植林事業を展開している。その試金石は、「四旁緑化」のスローガンのもとに行われた身近な植林である。すなわち、屋敷の周り（宅旁）、道路の両側（路旁）、村の周り（村旁）、河岸や水路の岸（水旁）に、生長の速いポプラ、ヤナギ、ニセアカシア、マツが植えられている。生活に密着している場所に、各人の責任で緑の空間を創るという政策が実行されているのである。

この植林計画は立派に成功し、広大な黄土高原では、木料・燃料・肥料・飼料の四料が得られるようになって、農村は安定してきた。

ゴビの砂漠の一角を縦断する包蘭鉄道（包頭から蘭州）は、風砂

害から守られ、砂漠の耕地は風食を免れ、また、防風林によって急激な地面蒸発を抑えられた耕地は、塩類の蓄積が緩和されるなどの好結果も生まれている。

中国にみるこの砂漠の緑化は、森林を伐り開き、土地を改変する日本の開発の進め方と全く逆であり、まず森林を創ることによって漸く土地を利用できる段階にたどりつくのである。

このような森林復元の実績は、1978年以降、中国の西北・華北北部・東北西部をつないだ広大な砂漠で、風砂害と水土流出を防ぐ三北防護林建設の大事業になっている。年降水量300～600mmのこの乾燥地帯に、品種改良によって作り出されたポプラが勢いよく生長し、整然とます目に植えられた防風林や防砂林は活力があり、ここ数年の成果品として見るには、あまりにも雄大であり、希望に満ちてい



防風土壘(粘土)とかん木の植栽

る。とくに、常識的には成林の見込みがないと思われるような場所に、国营林場が開かれ、営々と植林されている実態に触れると、巨大な緑のベルトが、万里の長城に沿って連なることが、単なる夢ではないことを思い知らされる。

もともと、この地帯では約1100年前に、密林や草原があり、肥沃な農地も開かれていたということである。しかし、年間の降水量が少なくに加えて、度重なる戦火と大面積の開墾によって森林は少なくなり、過度の放牧によって草原は荒れ果て、風砂の狂うところとなり、肥沃な土壌は流出し、不毛の砂漠に向ったといわれている。

いま、土地の住民はこぞって政府の号令に呼応して、大緑化作戦を展開している。この行動は、民族間の生活様式を超えた共通の使命感に支えられ、各地で、防風・飛砂防止・水土保持・農田防護・牧場防護・水源かん養の実益をあげており、同時に燃料材や建築用材とさらに多くの経済価値を引出している。



沙生植物園  
(砂漠緑化試験所)

### 3. 海岸林の復元

日本には本格的な砂漠こそないが、海岸や火山地帯には、砂漠と類似した荒廃地があり、先人の飛砂防止や土砂流出に対する営みには、涙ぐましい苦勞があった。とくに、海岸線は、農業を国の主産業としている時代の生産拠点であり、森林が破壊されたことによって、季節風による飛砂害を被りやすく、藩政時代の各領主は、民生安定のために海岸林の復元に力を注いできた。全国各地の海岸のクロマツは、その遺産であり、単に、白砂青松の名勝地として讃えられるだけでなく、内陸を保護するという重要な使命をもっていたのである。

北海道では、このような海岸林の代表例として、日本海沿岸の砂坂と太平洋沿岸のエリモをあげなければならない。砂坂海岸林は、追分節で有名な江差町に近く、かつてニシン漁の盛んな頃に、木材や燃料を供給し尽して、砂漠化してしまったところを、1935年以来、約50年の歳月と多くの経費および労力を費やして漸く造りあげたマツ林である。その面積は100 haほどで、内陸の森林地帯に比べると大きいとはいえないが、かつて砂丘の移動が激しく、風の強い日は

歩くことさえ困難であったこの地に、本州で発達した砂丘固定の技術が導入され、海岸の潮風によく耐えるクロマツが植栽されて、徐々に安定してきたのである。この間、事業担当者は北海道産の樹木34種の試験植栽を行い、苗木の養成や植栽密度や合理的な植付け法を検討してきた。現在生存している樹木はクロマツ、トドマツ、イタヤカエデ、カシワ、ヤチダモなど11種である。

国有林函館営林支局の調べ（1981年）によると、この砂坂海岸林の保護対象は、柳崎、中崎などの5部落、戸数553、人口2042、水田面積787ha、畑地面積131haで、さらに学校、保育園、老人ホームなどの公共施設と製材工場、旅館などの経済施設である。海岸林の存在によって大きく変わった地域の土地利用は、今後一段と濃密となり、かりに人口が増加するということになれば、この再生された人工林は、さらに強化され、住民の憩いの場として未来に引き継がなければならない。それには、このクロマツ林を積雪寒冷地になじ



砂坂海岸林



砂丘の風食と標杭の埋没—砂坂—

みやすい森林になるように強化するという課題が残されている。すなわち、これまでは北海道に自生していないクロマツを無理に植栽し、一応の成果を上げたわけであるが、クロマツが健全な生育状態を保っているうちに、交替要員として北海道在来の樹種を用意しなければならないのである。

この樹種交替には、すでに20年前からトドマツを密植したり、鳥や小動物の運び込むミズナラ、カシワのドングリの芽生え、さらに風によって運び込まれるイタヤカエデ、ヤナギ類の種子の発芽促進などについて検討されつつあり、また、密生している部分の間引きや枝下ろしなど、きめ細かく保育されている。

つぎに、北海道屈指の観光地となっているエリモ岬にも、いったん破壊され、改めて人手を加えながら再生した海岸林がある。第二次大戦後の窮迫した食糧事情を補うために、平坦な土地は開墾の対



クロマツ林  
—砂坂—

象となった。エリモ海岸も例外ではなかったが、強風地帯であり、めん羊の放牧も行われたりして、地表の攪乱は激しい飛砂を招き、一帯は砂漠状態になってしまった。とくに、この付近の表土は、洪積世に堆積したといわれる支笏湖起源の火山噴出物であり、乾くと砂ぼこりとなって飛び交い、雨の日は泥土となって海を濁らせるなど、沿岸特産のコンブの干場を奪い、さらにコンブ礁に付着するなど、漁業不振の最大の原因となっていた。

1953年、北海道営林局（当時札幌営林局）は、この荒廃地を草生地に替えるのにユニークな緑化作戦を展開した。すなわち、強風地帯であるために、在来の工法では満足な結果が得られないことから、商品価値のない雑海藻を用いて、荒れ地に播かれた牧草の種子を覆い、歩留まりのよい草生地を造り、裸地を抹消することに成功した。このやり方は、「エリモ式緑化法」として専門家のあいだで高く評価



クロマツ林内のトドマツ植栽  
(10年後と20年後)

—砂坂—



されているが、今となれば一般の人たちにも理解してほしい苦労話の一つである。

しかし、草生地をカーペットのように、あるいはゴルフ場の芝生のように維持するためには、相当に大きな労力を注ぎこまなければならない。したがって、海岸線の強風地帯では、草生地を次の段階である低木林へ移行させる必要がでてきたのである。

この低木林の造成には、砂坂海岸林と同じようにクロマツが採用され、種々改良を加えられた防風柵の配置や、生垣風のアキグミやヤナギのベルトと組合せて植栽された。クロマツは、風・虫・ネズミの害を受けながらも徐々に地表を覆い今日のような緑の空間に変わってきたのである。

以上のように30年間にわたる森林復元は、試行錯誤の連続であると言っても過言ではないが、その成果は沿岸漁業の漁獲高の増加となって現れている。



クロマツの幼令林（エリモ）

#### 4. 水源林の価値

多雨・多雪の日本では、森林と水のかかわりについて論ずるとき、常に洪水現象がとりあげられる。一度豪雨に見舞われると営々と築いた財産や諸施設が、ひとたまりもなく水害を被るから当然のことである。しかし、昨今のように防災上の諸施設が充実してくると、住民は安定感のある生活を続け、都市への人口集中、諸産業の発展に伴って、溢れ出る水の災害よりも、水不足による渇水騒ぎが多くなっていく。

今後は森林を改変して行われる土地利用が、この水不足を助長する最大の原因になっていることを考えてみる必要があるだろう。すなわち、森林以外の土地利用は、常に足もとから雨や雪を排除することに力を入れている。生産や生活に必要な水は他から能率よく求めようとし、利用空間に降った雨雪水は一刻も早く排除しようとしておめている。この強制的排水は、それ自体なら不思議なことではないが、かりにこの種の空間が広くつながることになると、吐き出



離島観光の客足

された水は特定の場所に集中し、そこでは洪水騒ぎが起こる。また、強制的排水は地下へ浸透するチャンスを奪い、やがて地下水が枯れる

原因になる。

一方、土地利用は多くの水を必要とし、とくに都市の生活用水は急増の一途をたどっているから、手近かな場所に水源を用意しておかなければならない。さし当り、強制的排水を前提としない土地利用、すなわち森林もしくは林地としての空間を確保する必要がある。

森林を失うと洪水制御はむずかしいと、よく言われているが、同時に水枯れに苦しむという点には、まだ半信半疑の人が多く、時には、蒸散作用の大きい樹木は水源かん養に適していないという声さえある。雨や雪の多い日本の事例を見ている限り、どちらともつかぬあいまいな答しか出ないが、じつは、離島の森林と水の出かたを調べてみると、森林の存在が渇水期の水枯れを和げ、有効な水源かん養効果をもっていることが分る。

実例として、北海道北部の日本海に浮ぶ天売島と焼尻島の二つの小島をあげてみよう。これらの島は、ともに500 haの面積で、どちらも800人ほどの住民が生活しており、夏季は釣り人や観光客で賑っ



天売島の概況とツルタの沢の流量観測 (1986.8.1)

ている。オロロン島の生息地として有名な天売島は、早くから森林を失って草原の広がる島であり、イチイ(オンコ)、ミズナラ、イタヤカエデなどの天然林約100 haを残している焼尻島とは、森林の有無の点で対照的である。じつは、夏の渇水期になると、森林の少ない天売島の沢水は極端に少なくなるが、天然林を源として流れている焼尻島の沢水はかなり多いのである。両島の地質条件は厳密に見れば同じであるとはいえないが、いずれも第三紀の火山島で、互いに数段の段丘をもっている点で似ており、降水量をはじめとして、気温や風などの気象的条件がほぼ同じである。そこで、渇水期の沢水の流量が極端に異なるのは、どういう理由によるのか考えてみる必要がある。

後で分かったことであるが、1984年は全国的にみても異常渇水の年であった。その年の両島の沢の流量を比べてみると、258倍の開きになることが分った。これは森林の存在以外に理由となることが見当たらないのである。ちなみに、沢水の多かった焼尻島でも、森林が



焼尻島の林相と西田の沢の流量観測 (1986.8.2)

伐り開かれて草地になってしまった沢では、森林から流れる沢水の量に比べてはるかに少なくなっており、かつて漁船が水を積み込んでいた唯一の井戸も枯れているという状態である。

土壌水分の消費量が多いと思われる樹木集団が、草地よりも沢水を多く生み出していることを理由づけるには、目下のところ、木陰により地表が極端に乾かない点をあげておきたい。それは、乾ききったスポンジが水を吸収しにくいと同じような理屈であって、直射日光や風に吹きさらされた草地やササ生地はひどく乾燥していると考えられる。

残念ながら地下水の水みちを明確にとらえることはできないために、浸透水の挙動については、想像の域を出ないが、渇水期の沢水の流量は、極限状態の流域の個性を示しているということもできる。このような測定法で得た流量を、流域面積100 ha 相当に換算し、毎秒・リットル（比流量： $l / S / km^2$ ）で表示し、これを渇水指標（d 値）とすると、流域ごとの比較に使える。たとえば、北海道大学演習林のうち、新第三紀層の天塩地方演習林の試験流域では d 値3.6となり、

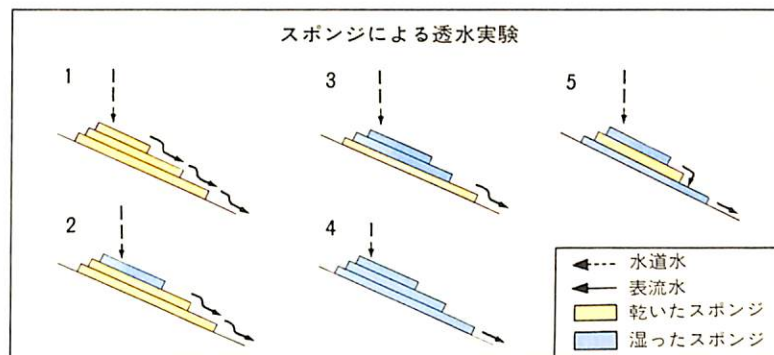
天売島と焼尻島の流量の比較（1984.8.4~8.7）

島名	溪流名	集水面積合計 (ha)	森林面積(ha)		渇水期の流量合計 (l/sec)	比流量 (l/sec/km <sup>2</sup> )	
			森林面積(ha)	森林率(%)		対	比
天売島	キハダの沢	112.20		15.98	0.027		0.024
	三吉の沢			14.2			1
焼尻島	小学校の沢	110.35		77.63	6.824		6.184
	自然の沢			70.3			258

第四紀層火山噴出物に覆われた苫小牧地方演習林の試験流域では、d 値30.0となり、両者には8.3倍の開きがある。これは、前者が水の浸み込みにくい粘土質の流域であるのに対して、後者は水の浸み込みやすい火山砂礫の流域であることを物語っている。

なお、粘土質の流域では、森林によって覆われているか否かによって、d 値は著しく変わるが、砂礫質の流域では、地表植生の状態は d 値に大きく影響しない。しかし、上流地帯に人手が入ると、水質は悪くなるおそれが強く、量の問題と同じように警戒しなければならない。

このように見てくると、河川の上流部すなわち水源地帯には、なるべく広くかつ自然性の豊かな森林が残されなければ、綺麗な水を持続的に手に入れることはできないことが明白になる。水源林が他に替え難い価値をもつことが、正しく理解されなければ都市の破滅は救われまいだろう。



## 第2章 川で

### 1. 川とその機能

有史以来人間は水、特に川とのかかわりを深く持ってきた。川は私達人間に大きな恵みをもたらすとともに、ある時は猛威をふるい一瞬にして街を呑み人命をも奪ってしまう。利水、治水事業は人間の生活を守り、豊かにするために昔から営々と行われ、今後も続けられるであろう。しかし、私達の生活がより豊かになった分だけ、川は自然の姿を変え、川本来の機能を失いつつある。

いま、川本来の機能を復元させるいろいろの試みが行われている。川について利水、治水、親水などの言葉がある。

利水とは飲料水、かんがい用水、工業用水など川の水を利用することであり、治水とは洪水調節用のダムを設けたり、河川改修つまり、河川のショートカットを行ったり、河川断面を広げたりして洪水から人間の生活を守ることである。いま、この他に「親水」と言う新しいことばが昭和40年代後半から使われるようになった。親水とは川にレクリエーション機能や環境形成機能を持たすことを意味し、要は川が本来有していた機能を復元することである。

ここでいう川の機能とは、

(a) 陸上の動植物への水の供給

(b) 有機的生態系に組み込まれた生物の生息の場

(c) 地下水の供給

(d) 流水の浄化機能

(e) 陸域の栄養塩の海への供給

(f) 海浜の材料となる土砂の供給

以上のように源流から河口まで多くの機能を果たしながら流れている。

いったん崩れた自然系は復元に長い時間と多大の経費を必要とする。私達人間は自然の生態系の一部分に位置することを認識し、謙虚に流水の開発と環境保全の調和を考えなければならない。川を魚はもとより虫一匹いない水辺にしてはならない。

「開発」と「自然保護」は相反する言葉として使われがちである。人間がより快適に生活しようとすれば周辺の自然に手を加えざるをえない。その開発行為の段階で自然との調和を考慮した事例が最近見られるようになった。このような例をいくつか紹介しよう。

### 2. 今、川で

#### (1) 魚を考えた河川改修

##### ・ 魚道

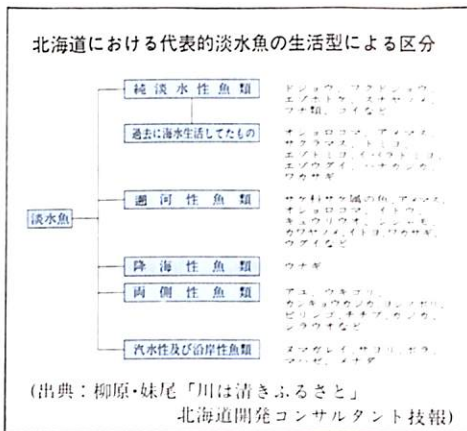
川に生息する魚は特定の種を除いて大半は海と川とを行き来して



いる。このため河川に取水などのためにダムや堰を設けると、遡上降下の障害となり産卵、生育の場を失う。

魚道とは魚の移動に障害があるとき、移動が容易なように設けられた施設のことをいう。

北海道の河川には、現在60種ほどの淡水魚の存在が確認されている。これらの淡水魚はその生活様式により、区別されている。



### 河川における遊泳性魚類の占有空間と流速範囲

- 非生息空間………定みのない急流部（滝など）（3.0%以上）
- 生息空間
  - 移動空間………流れが速く定位や摂食が出来ない空間。移動は可能。（3.0%以下）
    - 移動摂食空間………頭を流れの方向に向けている。所々に定位できないで、流れの方向に前後にゆれながら摂食している。（0.5%～1.0%）
  - 摂食空間———定位摂食空間………頭を流れの方向に向けている。所々に定位して、摂食する時のみ、その位置を離れることがある。（0.1%～0.4%）
  - 巡回摂食空間………流れに頭を向けなくても、流される（0.1%～0.2%以下）いで摂食できる空間。
  - 休息空間（0～0.4%）
  - 産卵空間（産卵場条件は別として0.5%以下）

(出典：柳原・妹尾「川は清きふるさと」北海道開発コンサルタント技報)

大きくは「一生を淡水で生活する魚」と「海水と淡水の両側で生活する魚」に分けられる。前者には、もともと淡水で生活していた純淡水性魚類と、古くは海で生活していたが現在は淡水のみで生活している魚類があり、後者には、海で生育し産卵のために河川に遡上する遡河性魚類、河川で生育し、産卵のため海へ下る降海性魚類、河川で産卵ふ化し稚魚期を海で過ごした後河川に遡上してくる両側性魚類そして、一時期のみ淡水に入る汽水性魚類に分けられる。

北海道では純淡水性魚類が少なく魚種の約一割にすぎない。海と川を行き来する魚類が大半を占めている。このような魚類のために魚道が設けられている。

世界における魚道の歴史は古く、ヨーロッパでは1600年代に作られたものがある。

日本では明治21年（1888年）栃木県鬼怒川の漁機として知られるものが最初とされている。北海道では大正11年（1922年）石狩川の



砂防ダムに魚道が設けられていないため、これより上流への魚の移動は出来ない状態にある。



一般的な階段式魚道

空知頭首工<sup>(注1)</sup>に魚道が設置されたのが始まりである。現在道内に6000基以上の河川構造物（砂防ダム、発電用ダム、頭首工、床止工<sup>(注2)</sup>、落差工<sup>(注2)</sup>等）があるが、魚道が設置されているものは3%程度にすぎない。最近水産動物の保護を目的とした“保護水面”の指定がなされ、保護水面を中心に河川



網走管内の止別川に設けられている魚道

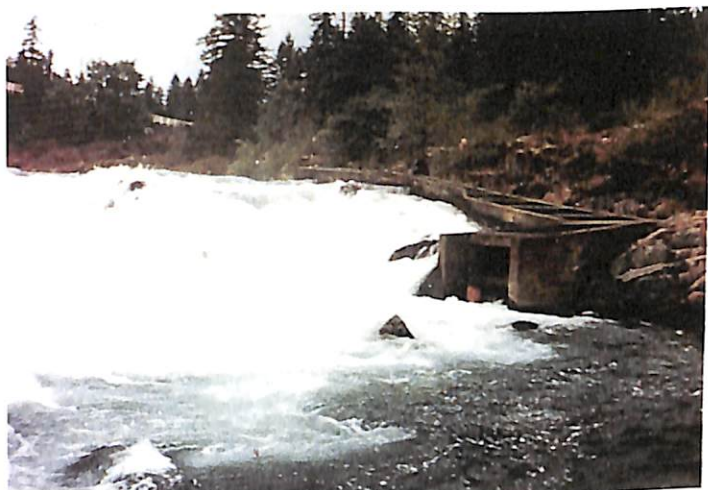
構造物に魚道が設置されている。最も一般的な魚道は前頁の写真のような階段式魚道である。しかし、魚道を作ればそれで魚の移動問題は解決されたと考えがちであるが、作った物を魚道と言っているのは人間で、魚がそれを魚道と認識できなければ意味をなさない。

河川に生息する魚類、特にサケ、マス属は“向流性”という性質を持っている。これは遅い流れより早い流れ、少ない流量より多い流量に誘導されるという性質を言う。この向流性をうまく利用すれば魚道はその目的を果たすことができる。

網走管内の止別川における階段式落差工は従来の魚道の概念をさらに拡大し、落差工水路全体を魚道と考え、側面に魚巣ブロックを配置し、魚の遡上の他生息、避難退避、摂餌などの機能を有した新

しいタイプの落差工と言える。

海外では写真に見るように、自然の急流河川にも遡上不可能な個所にバイパスの魚道を設けている例もある。また、高いダムにエレベーター式の魚道を設けたり、階段式魚道水路で延々と迂回させているものもある。また、いったん捕獲してタンク車で運搬し上流に放流している例もある。それらはいずれもサケ、マスの遡上を助けるためのもので、資源保護に対する基本的な考え方に見習うべき点が多い。



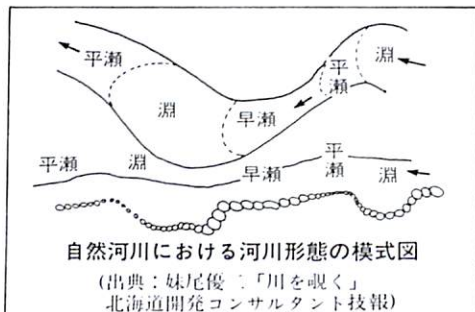
急流河川で魚が遡上できないため、魚道を設けたものである(カナダ)

・ 魚巢護岸

自然河川の河道状況は、後で述べるように瀬と淵の組み合わせになっているため、魚にとって生活空間が自由に取れる。河川改修を行った場合、河床勾配も川幅も水深も一定となり生活空間が著しく損なわれる。

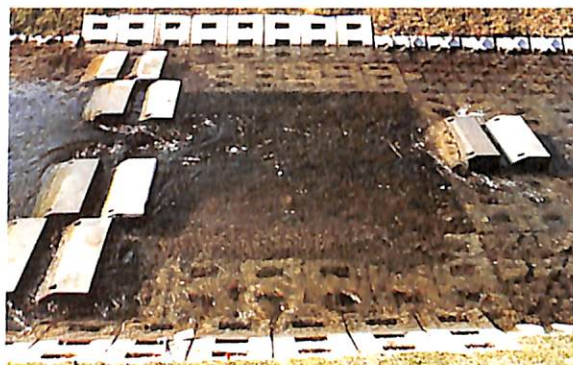
魚が河川で生息するための生活空間とは、移動するための空間、摂餌するための空間、休息するための空間、産卵するための空間に大

別される。河川改修は防災上兩岸をブロックで護岸するケースが多い。改修区間に魚の生活空間を設けた例として、札幌市内を流れる豊平川の支流真駒内川および創成川下流があげられる。両河川とも水面下の部分に魚巢ブロックを使用している。昭和56年の大洪水のとき、魚達は避難のためこの魚巢ブロックに身を潜めていた調査報告がある。



魚の生息、避難などの目的で設けられた魚巢ブロック(真駒内川)

また、網走管内の止別川や宗谷管内の増幌川支流ケナシボロ川（いずれも保護水面）では、さらに瀬や淵を人為的につくり、河川周辺に樹木を残し、餌となる昆虫が川に集まるようにし、また木が陽をさえぎり水面に影を落とすように配慮されている。



改修河川内に瀬、淵を満足させるために設けられた生息用ブロック (止別川)

従来より河川内に繁茂していた水中植物(バイカモ)を改修後にも移植している (止別川)



## (2) 水棲昆虫を考えた河川改修

日本の夏の風物詩として古くから親しまれているホタルは自然の破壊に極めて弱く道外のあちこちの川から消えつつある。最近、親水という意味からも、最も自然の回復のバロメーターともいえるホタルの回復運動が聞かれるようになった。

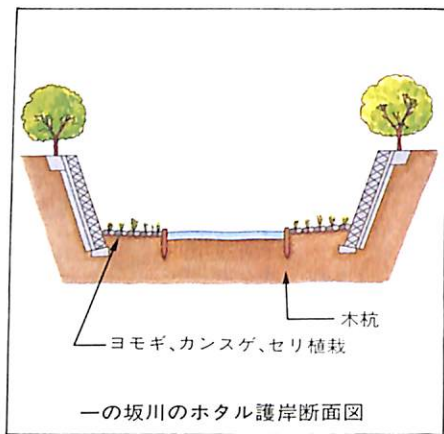
山口県は昔から源氏ホタルの生息地として有名でその中でも生息、発生が多い一の坂川、榎野川、吉敷川などは天然記念物指定河川となっている。その一の坂川の例を紹介する。

ホタルが生息するための条件として

- ・ ホタルの幼虫の水中生活に支障のない流速（一秒間に30cm以下）を確保する。
- ・ 護岸はできるだけ土壌面を確保しヨモギなどが生えるようにする。
- ・ 連結ブロックの隙間に粘土を詰め、幼虫の土中潜入および植栽を可能にする。

を満し図のような断面で施工された。

北海道においても昔は平家ホタルが生息しており、



これを再生させようとする動きがある。

## (3) 水質の浄化

自然の川をよく見ると、流れが早く泡立っている部分と、緩やかに淀みながら流れている部分が連続している。前者を瀬といい後者を淵という。この瀬と淵の組合せが流下してくる汚濁物質（特に有機質分）を浄化させる役目を果たしている。つまり流域から流出してくる有機質分は瀬の部分で川底の石や礫の表面に付着している生物膜に吸着酸化され分解し、無機化されて下流へ流される。次につづく淵で流速が落ち、上流から流されてきた物質は沈殿される。このように、長い流路のなかで繰り返される浄化は河川のショートカットや断面の整形により機能を低下させ、都市部においては、さらに流域内の人口の増加によって浄化機能を失いつつある。下水道の完備も川を汚さない対策の一つであるが、最近以上のような自然の浄化機能に着目した施設が多摩川の支流野川に設置されている。これは礫間接触酸化法といい、川底に礫を敷き詰めて、その中に河川水を通す方法である。水が礫間を通過する間に礫表面の生物膜が浮遊物質を吸着、酸化分解し、浄化された水だけを流下するメカニズムになっている。今後の成果が期待される。この方法は自然の浄化システムを取り込んだ一つの方法で、この他にも下水処理で用いられているいろいろな方法があるが、要は酸素と微生物が重要な役割を果たしていることになる。

## 第3章 湿原で

### 1. 木道と植生復元

尾瀬ヶ原は日本の代表的な湿原の一つである。上越国境にあるこの湿原は、広さの点では北海道の湿原に比べてはるかにスケールは小さいが、本州では湿原が少ないことと、山地にあって美しい風景に恵まれていることもあって多くの人々の関心を集めてきた。

湿原に関心が寄せられるのはいいが、交通が便利になり観光資源として有名になるにしたがって人の入り込みが激増し、弱い湿原はたちまち踏み荒らされ、一時は見る影もなくなったのであった。

これに対して、一つは木道の設置による歩道条件の改良・整備、もう一つは踏み荒らされたりして生じた裸地の植物的復元が試みられた。木道の設置は尾瀬ヶ原が最初ではないが、大規模なものとしてはやはり最も著名である。

裸地化したところの植生復元は、いろいろな種類について試みられたが、ミタケスゲ、ニッコウスキゲ、キンコウカ、ミズゴケなどによるものが最も成績が良いとされ、数箇所で見事な



湿原と木道（神仙沼）

成功を収めるにいたった。

北海道ではサロベツ原野の一部で、国立公園指定にともなって木道の設置による湿原の管理・維持と、観光客への利便供与とが最初から実施された。これは尾瀬ヶ原や、北海道では雨竜沼湿原などで見られた湿原面の踏み荒らし防止の経験が大きくものを言ったのである。

今では雨竜沼湿原、稚内のメグマ湿原、大雪山国立公園の沼の平湿原などでも同様な施設が設けられている。風景上からは必ずしも木道の設置がいいとも言えないが、北見の浮島湿原などではそれが無いためにやはりかつての尾瀬ヶ原を思わせる湿原面の破壊が生じているところがあり、人が相当数入る場合には一つの効果的な保全手法と考えるべきであろう。

### 2. 湿原の利用と保全

湿原はきわめて特異な構造と組成を持ち、いろいろな面で興味深い存在だから、保全にも開発利用にも、それをよく理解すること、正しい知識を持つことが大切だ。根室標津の三本木湿原ではここにあげたような木道を含めて湿原についてと、湿原をめぐる地域環境についての資料・解説を集めてポー川遺跡・資料館が設けられている。消極的な立ち入り禁止だけでなく、湿原を積極的に押し出すこ

とも大切だ。ことに北海道のように湿原が多く、その種類や形も変化があり、かつ、風景としてだけでなく農地としての利用や、工業的な利用までも重要な問題と可能性を持つところではことに重要なことである。



ケンブリッジ大学  
植物園の泥炭園  
(イギリス)



湿原を構成する泥炭は昔から燃料や土壌改良材の原料として利用されてきた。東北地方の北部ではサルケと呼ばれてもっぱら燃料として採掘され、北海道でも一時、燃料となったことがある。今ではごく若干がウイスキー用の麦芽をいぶすために用いられるだけであるが、北ヨーロッパやカナダでは泥炭を燃料とする発電まで行われている。

土壌改良材としては原始的にはそのままが火山灰地などに投与され、中国では埋蔵泥炭(地下の泥炭)がそのために採取されている。

北海道では泥炭を原料としての土壌改良材、施設園芸の床土材な

どが製造されているほか、泥炭の保水・吸水性に着目してオイルフェンス用材料(港湾や内海の油汚染や油田などの流出事故の際や、栽培漁業用の汚染吸収など)に利用されている。

泥炭は元来、植物遺体の不完全分解による生成物だから、適切な利用手法によればときには回復の見込めるリサイクル可能な材料でもある。

5月頃のロンドンでは街灯の柱に大きなミズゴケの塊が下げられ、それに色とりどりの花がさされて、春の来たことを知らせてくれる。これなどは東京の下町では水田の下層からでる「けとうつち」と呼ばれる泥炭を軒に吊すシノブの芯にしていたのに通じるものがある。

ただ、その管理には十分な注意が必要である。農業的利用については北海道にかなりの蓄積があるが、工業的利用については周辺への影響や跡地処理の問題など十分な見通しが立てられなければならない。

湿原の存在効果としては景観、野生生物の生息環境などがよくあげられるが、その機能の一つに地域の基礎環境として水湿の保持を通じての気候緩和効果がある。北海道では釧路市とその周辺町村などの居住環境が湿原の存在によって保たれていることは十分に考えられることで、その維持にはことに注意が払われることが望ましい。



ビートモスの花鉢  
(ロンドン)

景観としては自然公園などとしての意義ももちろんだが、都市公園など緑地としての位置付けも可能である。湿原を持つ都市ではむしろ積極的にこれを緑地系統に組み込み、特徴的な都市公園として利用する発想をもつべきである。稚内市ではすでにメグマ湿原を公園として設定した。釧路市の愛国団地は世界的にも珍しい湿原に設けられた住宅団地だが、こうしたところこそ湿原を十分に取り込んだ計画が望まれる。



泥炭の採取（新篠津）

### 3. 湿原の維持

湿原を構成する泥炭の成立と維持には水が重要な役割を果たす。水条件の維持をどうするか、ということが湿原の管理では最初にして最後の問題であるといってもいい。

湿原の風景は特異なものだと述べたが、その特異な風景を作り出している環境条件は一方では特殊な野生生物の生息をもたらしてい

る。釧路湿原のタンチョウなどはその最も有名な例であろう。

湿原への供給水量の確保は、基本的には森林を含めての上流域の保全がまず第一に必要である。しかし、直接的には現在の湿原およびそれに接する周辺地域内でできるだけ環境保全についての努力が払われなければならない。周辺斜面の保全、農地開発の際の裸地状態の期間の短縮、土壌流出の防止、家畜し尿や肥料、農薬などの流出防止などへの配慮が望まれるのである。

湿原はかつてはその一部の利用にとまっていた影響も小さかったが、この頃のいろいろな開発のスケールはいずれも大きく、かつ広範囲にわたるようになってきているから、これらに対処する方策が考えられるようになったのである。

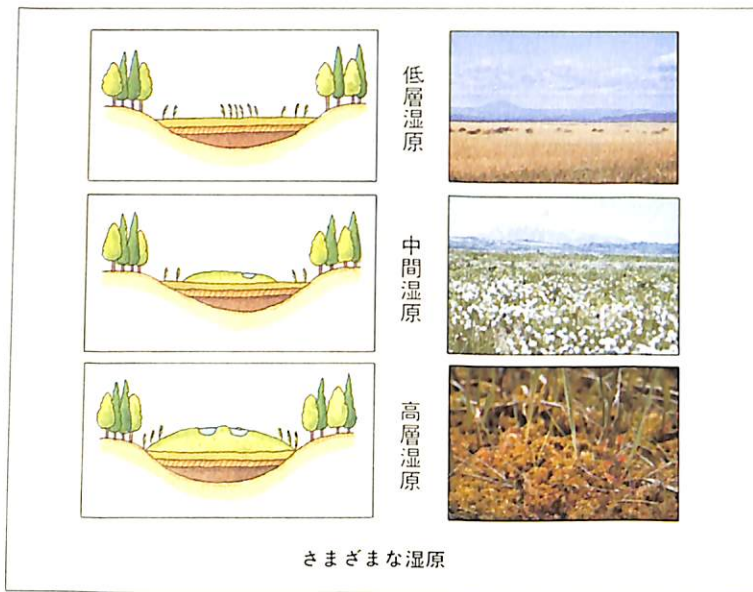


メグマ湿原を維持するための給水実験

### 4. 湿原の変化

湿原は冷涼な気候環境か、十分な水条件か、あるいはその両方が備わって成立し発達する。こうした条件下ではそこに生育する植物

の遺体は分解が不完全になって連続的に堆積を続ける。そして湿原面は次第にその中央部が隆起し、しばしばレンズ状と言われる形になる。湿原は最終的にはミズゴケを主とする貧栄養性の植物群落に占められることが多い。しかし、これは定型としてであって、その遷移はしばしばさまざまな干渉要因によって方向を変える。よく発達した場合でも人為によって急速にその立地条件が変えられることも少なくないけれども、一方では自然の遷移系列上の変化としてその植生が変わっていくことを、湿原を論ずる場合、また、湿原をさまざまに扱う場合、考慮しておかなければならない。



## 5. 道路と泥炭地の水

泥炭地の中に構造物が設けられると、泥炭地の地下水は広範囲にわたり影響をうける。排水路の掘削や河川のショートカット、盛土をともなう道路の造成がこれにあたる。

泥炭地に盛土して道路を造成した場合、道路により水の流れが遮断され、地下水位の変動パターンは自然状態と異なったものとなる。これは、道路そのものによって表面流が遮断されること、また道路の盛土の重さにより泥炭が圧縮され、泥炭の透水性が低下し、地下水の流れが制限されるためである。

盛土による表面流の阻害と盛土下の土の透水性低下による地下水の流れの制限により、一般に盛土の上流側は水の滞留を生じやすくなる。また盛土の下流側では水分供給が十分でなくなり、乾燥しやすくなる。当然ながら、盛土両側の水位変動のパターンは自然状態のものとは異なったものとなる。

このような水文条件<sup>(43)</sup>の変化は、徐々に周辺植生に影響を与え、そこに生育する植物相を変化させていく。

霧多布泥炭地は、その泥炭地中央部の高位泥炭地部分を道路（道道霧多布・茶内停車場線）が横断しているが、現在道路の拡幅・改良が計画されている。

この泥炭地を横断する道路は、明治30年（1897年）発行の陸地測



量部浜中5万分の1地形図にすでに記載されている。しかし当時は単なる踏み分け道程度のものであったと考えられる。

道路が横断している高位泥炭地約3km<sup>2</sup>は大正11年(1922年)、泥炭形成植物群落として国の天然記念物の指定をうけている。

道路周辺の地下水の動きは、帯状凹地が道路盛土によって堰止められたところでは水がたまりやすく、潜水状態になることが多い。また帯状微高地ではスギゴケの小丘が多く分布しており、やや乾燥した状態にあることを示している。また、道路をはさんで上流側と下流側では構成植物に差異があり、上流側ではヨシ、ヤチスゲなどが、下流側ではヤチヤナギ、ミズゴケ、イソツツジ、ツルコケモモなどが分布している。

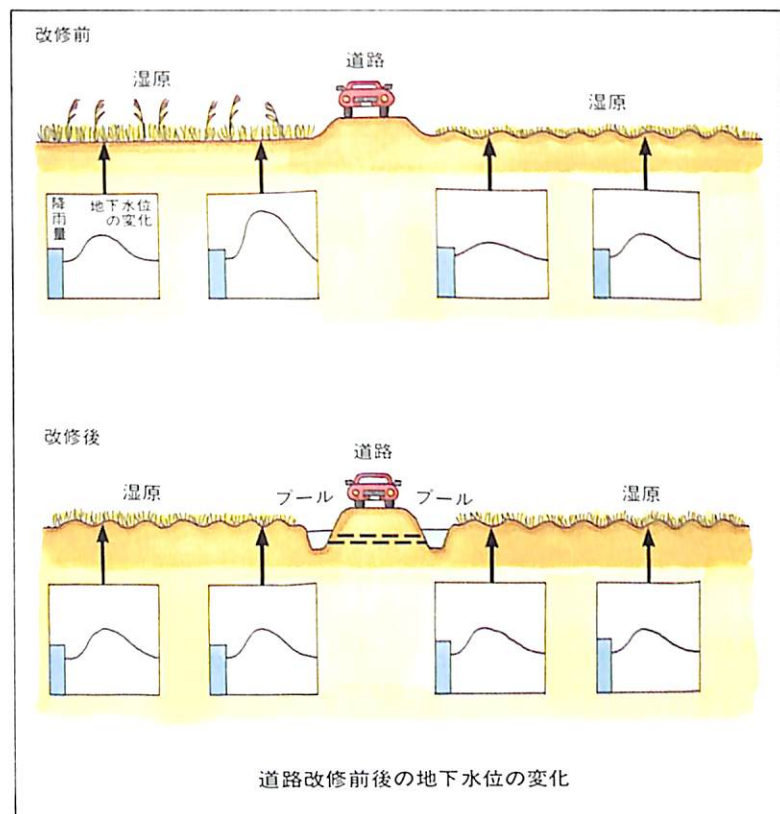
今、この既設道路が拡幅されたとき、この地下水の遮断状態は強化されるものと考えられるが、この改良工事を機会に周辺湿原の保全対策を併用し、この湿原本来の姿に還元しようとする積極的な行動が望まれるところである。

その具体的対策としては、道路を横断しての地下水の流動を可能



霧多布湿原

にし、道路盛土両側の地下水位の均衡を計ることである。そのためには、①道路盛土の下を横断する暗渠を設けること、②暗渠への水の流動を円滑にし、面から面への水の移動がなされるよう、道路両側に道路側溝的プールを設けることが考えられる。なお、琵琶瀬川・泥川の近傍は勾配が大きく、プールを造成することにより排水が促



進される可能性もあるため、このような施設を設けるのは泥炭地内陸部の比較的平坦な部分にとどめる。

道路盛土両側の水文環境の均衡を計ることのほかに、盛土のこぼれだし、溶けだしなどによる水質・土壌成分の変化を防止するため、道路盛土の両サイドを矢板柵工、しがら柵工などとするのが望ましい。しがら柵工の場合は用材の再生の可能性を考慮して材料の選択をすべきであろう。このような対策を講じることにより、道路近傍の土壌・地下水の肥沃化、それにとまなう植生の変化を抑制することが可能となろう。

## 6. 釧路湿原を残すために

釧路泥炭地湿原は、タンチョウの生息地として知られ、その保全の必要性が論じられているが、この湿原は、多くの河川がその中を貫流している珍しい形態の泥炭地である。現在も多くの古川の痕跡があり水道となっている可能性がある。水文的影響を極めて大きく受けながら形成されてきた泥炭地であり、今後も水文的影響(排水、上流部からの流入)を大きく受けるであろう泥炭地である。

いま、この泥炭地を含む流域全体の土地利用と湿原部の保全を考えるとき水の取り扱いが極めて重要である。

泥炭地湿原として残存保全すべき区域と、その周辺の利用区域の

間では地下水位に差が生ずることになる。すなわち、湿原保全区域では現況のほぼ地表面付近の地下水位を保持することが必要であり、農用地・公園利用域では60～80cmまで地下水位を低下させることが必要となる。この利用域の地下水位低下の影響を保全区域に波及させないためにはある幅をもった緩衝帯を設けることが有効である。この考え方によったのが、西ドイツ・プレーメン農試のエゲレスマンの提案である。

しかし、これでは十分とは言えず、緩衝帯の幅が大きくなる傾向を生ずる。その幅を小さくし、保全区域の地下水位を確実に保持するために、緩衝帯の保全区域サイドに浅い溝(プール)を設けて、そこへ若干の給水をするによって保全域の地下水を確実に保持



釧路湿原

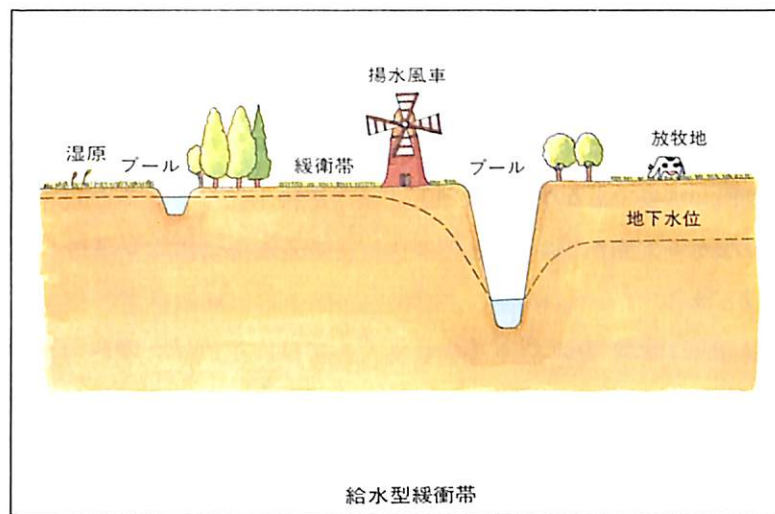
することができる。また、保全区域内の地下水位を測定し、それに対応した給水をすることによって、柔軟な対応が可能である。ここでは給水量が問題となるが、単純に考えるなら明渠への排水量を保全域側へ供給するとよいことになる。浅溝への補給水は、明渠排水を水源とすることが考えられるが、揚水のためには風車などの活用



釧路湿原 (出典：辻井、渡辺編「北海道の湿原」北大図書刊行会)

が考えられる。

多くの河川が流入・貫流しているのが釧路泥炭地の特徴であるが、

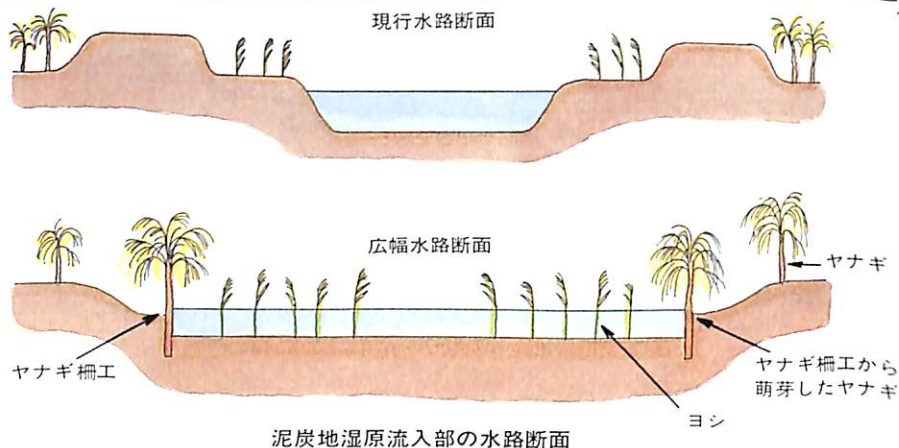


### 緩衝帯の幅

泥炭地	幅 (m)
深い高位泥炭地	30 ~ 80
浅い高位泥炭地(下層：細砂)	120 ~ 150
浅い低位泥炭地(下層：砂)	200 ~ 350
湧出泥炭地、湿地林	> 350

その原形はいずれも著しく蛇行したものである。その結果として、従来から上流域から運ばれた土砂の大部分は湿原部の上流端で沈降していることが泥炭土層の断面からうかがうことができる。そのような現象が上流域からの土砂流入を湿原中央部に及ぼすことを阻止していたのである。そして時には洪水氾濫状態をつくり、現況の湿原を形成してきたのである。上流域の土地利用のためには排水能力の強化は必要であろうが、湿原上流域に広幅水路<sup>(注4)</sup>などをもうけて流域の土砂を沈降させるなど、湿原内に土砂をもちこまないようにすべきであろう。

上流域で土地利用をすすめるにあたっては、下流域への負荷を少なくするために、河畔林の造成、小溪流の本流への合流部では土砂防止堰の設置などを積極的にすべきであろう。これもコンクリート構造などは避け、ソダ類による透過性の堰にすることによって、植生への移行も期待できる。同様に広幅水路とした部分にもヨシ群落



などを発達させリビングフィルタ<sup>(注5)</sup>の機能を発揮させるようにする  
とよいであろう。さらに積極的に考えるならば上流部に防災ダムの  
なダムを築造することによって河川流量の調整を湿原形成・保全に  
最適のパターンにすることも考えてよいのではないか。

## 7. サロベツ湿原を残すために

サロベツ原野は日本の湿原のなかでも最大級のものの一つで、こ  
とにその高層湿原から中間湿原の植生の発達において知られる。し  
かし、その水位低下にともなってササ群落の展開が顕著で、湿性お  
花畑の退潮が懸念されている。このことについて調べたところ、地  
下水位を上昇させることによってササの生長を抑制することができ  
ることがわかった。また、いわゆる高層湿原の植生についても水位  
の変動量を小さく保つことによって、その群落の維持が可能である  
ことがわかった。方法としては、湿地溝を利用したダム、遮水壁、  
水路による水の導入などが考えられる。

### ・ 湿地溝を利用したダム

湿地溝は湿原に生ずる自然のプールで、ときにこれが連続して浅  
い谷を形成する。これを利用して小型のダムを設け、雪融け時や降  
水時に流下する水を貯留し、周辺部への浸透を図り、地下水位を上  
昇させる。小さな湿地溝ならば耐水ベニヤなどを流れの方向に直角

に差し込むだけでも効果があがるが、やや大きな場合には板の両端を杭で押さえるなどの補強策も必要であろう。

また、土囊<sup>どのおう</sup>を積み上げる方法もあるが、その土からの肥料分や、混入種子の湿原への入り込みなどのおそれもあるから、たとえば周辺の泥炭をブロック状に切り出してこれを用いることが安全であろう。これを少し踏み込むことによって、透水性が小さくなり水溜めの効果を高くすることができる。

#### ・ 遮水壁

湿地溝の貯水では広域の地下水レベルの上昇が図れないときは、地下水の流れの方向を横断する線（一般的には等高線と一致）に沿って細い溝を設け、ビニール・シートまたは波型塩化ビニール板を差し込むことによって、その線より上流側の地下水位の低下を少なくすることができる。この方法は溝の掘削が容易でないこと、もし特殊な機械を入れるとすればその影響もあること、遮水壁より下流部の水位がきわだって低くなることから植生の極端な変化が生ずる可能性のあることなどが問題となるだろう。

#### ・ 水路による水の導入

水路を設け、水の壁によって湿原の地下水位を維持しようとするものである。方法としては効果があろう。ただ、水路にそってヨシ、ガマなどの植物が生育する可能性があり、水路を蛇行させるなり、部分的に水路の幅を変化させるなり、景観的な配慮が必要である。

また、湿原の水位低下は、単に河川改修による直接的な結果だけではなく、上流部の森林の減少からくる融雪水や降雨時の水の集中的な排水、言い換えればその他の時期の水位の低下が大きく影響しているものと考えられる。

森林面積の減少は流水のパターンを変化させるので、少なくとも沢筋斜面の森林の保全、とくに常緑針葉樹林の造成など長期的な計画が必要であろう。

また、サロベツ川の上流域と、下流域にダムを設け、湿原の必要とする水位のコントロールをはかることも考えられるのではないか。

さらに、継続的に水位とササ群落を含む植生を観測することも必



サロベツ湿原のササの侵入

要である。

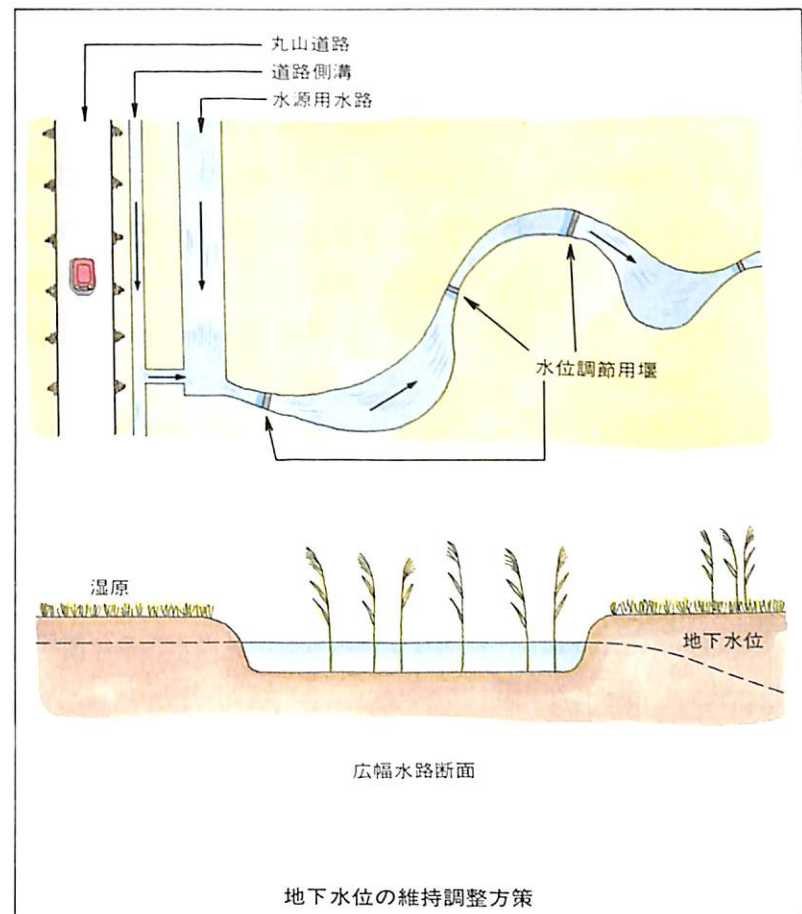
北海道の湿原は一般に河川の流域、ことにその河口近くに発達することが多い。多くの影響を受け易いのもまた、こうした湿原である。山地のものではその例は少ない。

北海道の湿原の植生遷移でもっとも顕著なのはササ類の存在とその分布である。ササはほとんど日本に限られる植物だが、そのうちクマイザサ節のチシマザサ・クマイザサ・チマキザサなどは水に強く、水位の高いところにも十分に生育する。そこで、これらの分布する北海道西部の湿原ではササが遷移系列上に出現する例がしばしばあり、何らかの原因で水位が下がったり、部分的に乾燥状態がもたらされたり、火災を生じたりすると急速にササ群落の発達を見るに到ることが珍しくない。日本における湿原遷移の特徴的なパターンである。

湿原がササ原に転ずるのは、考えようによってはこれもまた自然ではあるが、景観上では必ずしも望ましくない。ことにそれが自然公園や観光上の名所になっているような場合はなおさらである。そこで、時にはササ群落の侵入を抑えて湿原植生の発達を維持しようとする考えも出てくる。景観上の事だけでなく、先に述べたように特殊な条件下での特殊な動物や植物の生息・生育を維持するためにそうした措置が期待されることもある。

湿原周辺でさまざまな開発が進められる場合には、それらの影響

を低減させることも重要である。湿原を湿原らしく保つこと、それもまた土地利用の一形式である。



## 第4章 農地で

### 1. 農地と環境保全

緑でおおわれた土地は、それが自然のものであれ、人造のものであれ、そして程度の差こそあれ、環境の保護と安全を守る働きをもっている。林地や草原の自然植生を改変して造られる農地も、本来、種々の作物を生産する緑地であって、それらの働きをもつことに変わりはない。しかし、自然の産物を採集することに始まった農業は、やがて農具使用の栽培技術を創出し、家畜を飼い、さらには機械化と肥料・薬剤の利用等によって急速な進展を示してきたものの、一方では造成された農地の地力減退や生態系としての機能の低下・不安定化等も現れている。

世界的な食糧不足やエネルギー資源の涸渇が叫ばれている現在、農業生産の増強と安定供給が必要であるが、これに応えられる農地は、自然生態系と共存し、快適な生活環境を創り出すため、周到に造成され、管理されなければならない。

#### ・農地の環境保全機能

農業は、太陽と大地という自然の恩恵の中で営まれる生産活動であり、人間とのかかわりの中で二つの大きな役割を果たしている。その一つは、我々に食糧という必需物資を安定供給することであり、

他の一つは、本質的に自然環境の保全に寄与する多様な機能を持ち、環境資源として重要な空間を占めていることである。農業生産の場である耕地、草地、樹園地などがもつ環境保全機能は、次のように考えられている。

#### 大気に関連するもの：

作物は、光合成作用により $\text{CO}_2$ を減少させ、 $\text{O}_2$ を放出する。また、吸収したCを有機態として固定する。……………（大気組成の改善）

$\text{SO}_x$ や $\text{NO}_x$ などの大気汚染物質を吸着吸収したり、微細な浮遊塵を濾過吸着する。農地の土壌微生物には、 $\text{NO}_x$ を還元し $\text{N}_2$ に変えるものもある。……………（大気の浄化）

植生帯は気温や湿度の高低に影響を与えたり、風速を衰えさせる。……………（気候の緩和）

#### 水に関連するもの：

多くの作物は雨水を捕捉し、地表水の流失を緩和、低下させる。とくに、水田は貯水能力に優れ、遊水池としての機能も大きい。また、地下への浸透や蒸発散によって、雨水が短時間に大量流出することを抑制すると共に、地下水の維持、渇水の緩和、水の供給などに貢献する。……………（洪水防止、水源かん養）

水が土層中を浸透する間に有害物質が減少し、良好な水質となる。……………（水質浄化）

#### 土に関連するもの：

地表の土壌状態や植生によって、降雨時の土砂流失（水食）や風による土砂の飛散移動（風食）が抑制される。

.....（土砂崩壊・侵食防止）

地下水位の保持により、下層土の乾燥収縮を防ぎ地盤の沈下を軽減する。.....（地盤沈下防止）

生物に関連するもの：

生物の種間のバランスや天敵などにより、有害生物の発生を抑制防止する。.....（有害動植物発生防止）

空間に関連するもの：

農村空間の内外で異なる空間の配置は、各種災害の防止に役立つほか、災害時の避難にも有効である。

生態系別の環境保全機能

個別機能 生態系の区別	大気に関するもの						水に関するもの			土に関するもの				空間に関するもの				生物に関するもの	
	大気組成改善・1	大気組成改善・2	大気浄化・1	大気浄化・2	気候緩和	防音	洪水防止	水源かん養	水質浄化	土砂崩壊防止	表面侵食防止	地盤沈下防止	汚染物浄化	災害発生防止	避難地提供	景観維持	レク空間維持	生物相の保護	有害動植物防止
自然林地	14	8	18	16	13	19	3	2	7	4	5	15	10	11	17	6	9	1	12
人工林地	14	7	18	16	14	17	2	1	8	3	4	19	11	10	13	6	7	5	12
自然草地	12	14	18	17	16	19	7	4	8	3	2	15	10	12	11	6	5	1	9
牧草地	12	14	18	17	15	19	6	3	9	6	2	16	11	12	10	3	5	1	8
水田	12	15	18	16	13	19	1	2	3	7	4	9	5	10	14	11	17	8	6
普通畑	14	17	16	15	17	19	4	5	1	7	8	13	2	12	10	9	11	6	3
樹園地	13	14	17	16	19	17	1	5	9	2	6	15	10	12	11	8	4	7	3

数字は寄与率の順位。（技術会議、1980）

.....（災害発生防止、避難地提供）

農村空間は、周辺の自然植生・地形を包括した空間と複合して、景観の構成やレクリエーション活動に寄与する。

.....（景観・レク空間の維持）

・環境保全機能の相対評価 上記のように、農地の生態系は環境保全のために多くの個別機能をもっているが、土地利用の形態によって、各機能発揮の内容には大小または軽重の差異がある。しかし、これらの機能を定量的に計量し評価できるものは少ない。定性的ではあるが、地目別に各機能の環境保全に対する寄与程度を評価した結果によると、農地は水、土、生物にかかわる機能がより大きいようである。とくに水田は、水を保全する機能に特徴がある。普通畑の機能は相対的に小さいが、より大きい機能をもつ地目への変換は、生産機能への需要がある限り不可能であろう。

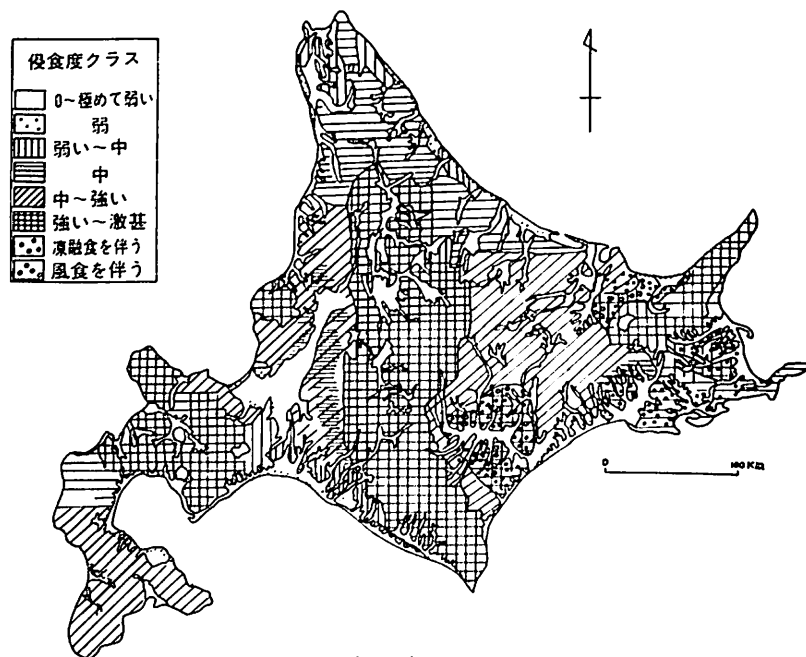
このことは、農地では、生産機能と環境保全機能を調和させながら、後者の機能をより増進させるような技術の確立が必要なことを示している。しかし、農地の環境保全機能は、人為的にかなり増強することができる反面、土地の保安全管理を怠ると、その機能は急速に低下することも十分に認識しなければならない。

・農業と環境の保全 人口の圧力が増大するにつれて、人間は直接、間接に自然生態系へも影響を加えるようになった。人間による自然の改変は連続的に増大し、その結果、種々の複雑な環境問題を



招来している。農業においても、高収量、高能率という生産機能面に偏った効率化が重視された過程では、田畑の造成改良、肥料・農薬の施用、家畜排泄物の処理などの実施に当たって、環境への配慮に不十分な場合もあった。また、都市開発の進展や観光開発などのほか自然災害によっても、農山村の生産環境が悪化することもある。

近年、このような背景と課題をふまえて、農地の開発整備を進め



土壌侵食予察図 (佐久間, 1984)

る場合には、周到的環境への影響調査を基に計画が立てられ、具体的施工技術の検討を経て、工事が始められている。たとえば、畑地や草地の造成では、表土の流失または散失を伴うが、このような土壌侵食は地域別の受食性分布<sup>16)</sup>によって予め把握され、現地試験・調査で得られた受食特性に応じた防止対策が施工される。

農業のためによく管理された農地は、優れた景観としても認められ、観光あるいは保養資源としての活用が可能となろう。実際にも、足寄町の大規模造成草地では周辺地を含めた自然景観が、上湧別町では町立公園とその周辺の整備された田畑や農道を含む農村空間が、新しい環境資源として評価されている。

## 2. 農地と風

国道38号線、狩勝峠を越えて十勝に入り、新得町のゆるい傾斜地に展開する広々とした牧場地帯を抜けると土地は次第に平坦になり畑には牧草ばかりではなくビートや馬鈴薯、トウモロコシが見られるようになってくる。それと共にカラマツを主体とした2~3列植えの防風林が目立つようになってくる。また、国鉄釧網本線に乗り弟子屈から江蔭岳を右に見ながら山あいを抜けると左手に斜里の平地帯が広がってくる。汽車は時々広葉樹で構成された幅100m近い防風林帯を抜け、次第に平地の中央へと進む。車窓の両側には先ほど

の幅広い防風林帯の他に、十勝地方で見られたようなカラマツを主体とする2～3列植えの防風林が見えてくる。ここで見られる防風林は十勝のものよりもやや低く枝の先がやや変形している。

このような景色はその二つの土地の気候の特徴を明らかに表している。両地域とも5月上旬から6月中旬にかけて強風が吹くという共通点がある。十勝地方では5月になると畑の雪もとけ、黒々とした大地が平野いっぱい広がって、いよいよビートや豆類、トウモロコシの移植や播種の始まりである。ところが土壌が火山性であるため、好天が続いて表土が乾燥してくると軽くなり少し強い風が吹くとさらさらと地表を動くようになってくる。さらにこの頃は山にはまだ雪が残っていて、それが十勝の、特に日高山脈や大雪山系に

斜里の耕地防風林



北海道の典型的な景観、斜里の耕地防風林と海別岳。春の強風は播いた種を吹き飛ばしたり、苗を枯死させたりする。

近いところの風を強くする原因ともなっているのである。それは山の雪面上で冷やされて重くなった空気がちょうど雪崩でも起きるように山から麓に向かって流れ落ちるからである。山の上では冷たかった空気も麓に降りるにつれて断熱圧縮により昇温し、それにつれて相対湿度が急激に低下し畑の表土をさらに乾燥させることになる。十勝や斜里、網走の農家では山の雪が残っているうちはこの強風に対する警戒を解かない。

ところでこの春の強風は自然や農業、我々の生活にどのような影響を与えているのであろうか。北海道に開拓のクワが打ち下ろされるまでは、いま畑となっている地域の大部分は巨木の生い茂った鬱蒼たる森林であった。その頃はいくら強い風が吹いてもせいぜい木

中国内蒙古地区の草原と馬の放牧



中国内蒙古地区の草原と馬の放牧風景。過放牧や畑にすることは砂漠化への引金になりかねない。

が倒れるぐらいで土が動くこともなかったであろう。しかし、森林が切り払われ畑となった時に、問題は大きくクローズアップされてきたのである。春は作物の体はまだ小さく表土の露出面積は相対的に大きい。また北海道の春は雨が少なく土が乾燥ぎみのところへ先ほどの乾いた強風である。風速が毎秒5mを越えると、表土は動き始めその後はほぼ風速の3乗に比例して飛ぶ土の量が増加する。ひどい時には蒔いた種や、移植した苗が吹き飛ばされてしまったり、土が飛んでせっかく植えた種芋が露出してしまい、地表を転がってあるくこともある。また土が混じった風は作物の表面を傷つけるため作物も乾燥死しやすくなる。これがいわゆる風食の実態である。これを防ぐために政府は法令を出して、むやみに木を切らずに適当な間隔で樹林帯を残すようにしたのが明治の中ごろのことである。十勝や斜里、網走のように風の強い地方ではそれだけでは不十分で農家は自分達で3～5列植えの防風林を植えたのである。

大正の終わりから昭和の初めにかけてであった。当時、アメリカの中央平原地帯では、乾燥した気候が何年も続き、砂嵐が肥料分を含んだ表土を流失させ畑を荒廃させていた時代で、スタインベックの「怒りの葡萄<sup>ぶどう</sup>」の主人公が仕事を求めて流浪するあたりにその辺の状況を読み取ることができる。そしてアメリカでも防風林を各地に造成して風食防止に努めたのであった。

ところで風食あるいは砂嵐による、農地あるいは自然の破壊の間

題は世界的には現代においても極めて重要な課題として注目をあびている。たとえば世界の食糧事情を左右すると言われているソ連のウクライナ地方からカザフ共和国にかけては春小麦の大生産基地であるが、もともと降水量があまり多くない地域であることと降水量の年変動が大きいことにより乾燥した年には砂嵐が発生し小麦の生産に大きなダメージを与えている。また、中国では砂嵐や風食のことを“流沙”と呼んでいるが、ここでもその防止が国家的な事業として大々的に行われている。その一つが中国の北から中央部にかけて乾燥地帯との境界に造成されている防風・防砂林である。中国では21世紀には15億にもなろうとする人口を養うために食糧生産基盤を確保することが一つの重要な課題となっている。その大きな妨げとなっているのが西の方からひたひたと押し寄せてくる砂漠化の間

北京郊外の農村



防風林の造成が盛んな北京市郊外の農村風景。中国では春4月から5月にかけて強風が吹きそれが黄土を巻き上げるためいわゆる黄塵万丈の状態になる。その一部は日本にも達することが度々ある。

(撮影：浦野慎一)

題である。その原因はいろいろ考えられるが気候の変動や土地利用形態の変化などが複合しているものと見られる。その長さ3500kmにも及ぶ地域の乾燥化を防風林帯で防ごうとしているわけである。さすがに世界最大の建造物、万里の長城を造った国民である。確かに、かつて漢民族にとって最も脅威であったのが北あるいは西から来る匈奴であったが、それら全部が中国人として統一された現在、最も恐ろしいのは生活の基盤を奪う砂漠化の波なのかも知れない。

### 3. 農地と水による侵食

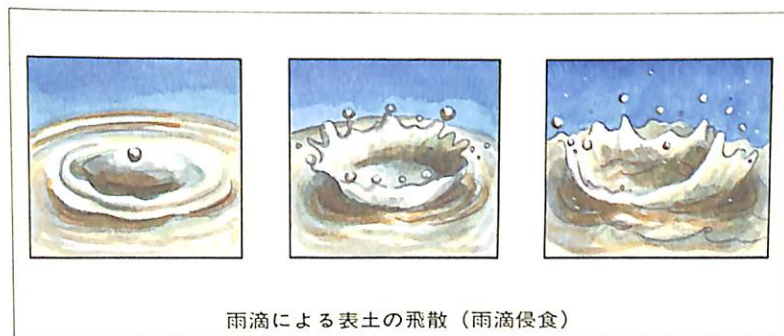
#### (1) 水食とは

強い雨の降るときや春先には、川の水が濁るのを目にする。これは、地表面などの土が削られ、水によって運搬されているのである。このように、水によって土が侵食される現象を水食と呼んでいる。

水食現象は、主として傾斜畑や裸地斜面において最初は徐々にあらわれる。この意味で、突発的な土砂崩れや地滑りとは区別される。斜面が削られる形態により、面状侵食、リル浸食、ガリ侵食(注7)に類別され、また地表面を雨水が流去する以前に、雨滴自体の持つ運動エネルギーによって土粒子を移動させ、それによって表土が亡失するものを、とくに雨滴侵食という。傾斜地でも、自然の森林のように

地表面が植物によって十分覆われている場合には、水食現象は極めてゆるやかに進行する。この速度は、土壌層の下の母岩が風化作用により土壌を生成する速度と同程度、あるいはそれ以下とされている。ところが、自然植生が伐採・開墾などの人為干渉や山火事によって剝奪され、しかもその後の利用や管理方法・対応策が不十分な場合には、これまでのゆるやかな水食とは比べものにならないほど激しい水食にさらされるようになる。

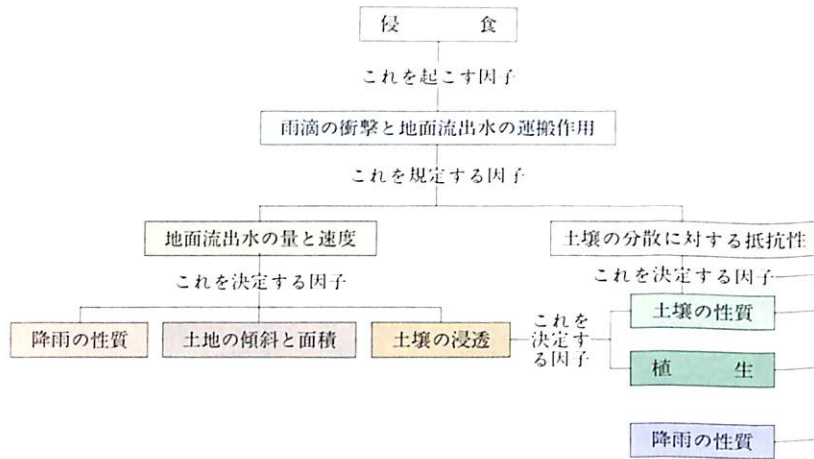
一般に、水食の程度を左右する因子としては、気象・地形・植生・土壌・人為的作用があげられる。しかし、これらの因子は互いに影響を及ぼすこともあり、侵食量を定量的に表現するのはむずかしい問題である。一方、水食を一定の許容範囲に抑えつつ、傾斜地で営農を続けるには、水食量を予測する方法が必要である。こうした必要性から提唱されたのがU S L Eと称される土壌侵食量予測式(Universal Soil Loss Equation)であり、アメリカにおける大規模な研究プロ



プロジェクトの成果であった。すなわち、対象地域ごとに許容侵食量を求め、地域に特有の雨の降り方（統計的に取り扱う）と土壌の性質のもとで、許容量をオーバーしないように農地の傾斜・斜面の長さ・作物栽培の方法・保全のための施設を考えていくわけである。この手法は現在、農地保全を考えるうえでの主流として世界的なものとなっている。日本においても、独自の風土と営農環境に適合したものとするため、多くの研究が行われつつある。

## (2) 北海道における水食の特質

わが国では、多湿で地被植生が豊富であることと、水田主体の営農形態を伝統としてきたため、土壌侵食は比較的軽微なものであつ

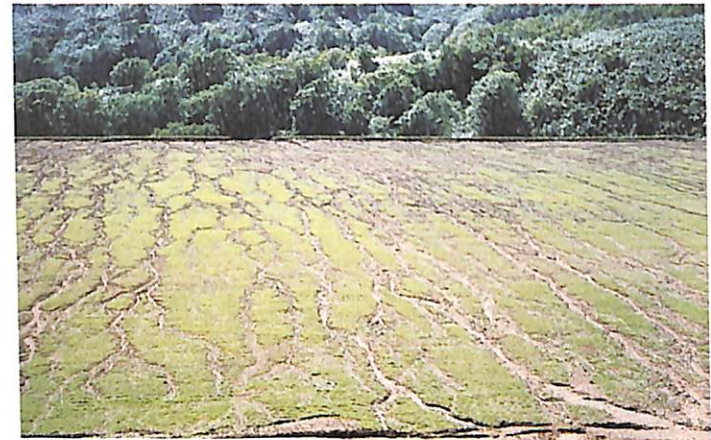


土壌侵食を支配する因子の相互関係

た。そのなかで水食が問題とされてきたのは、瀬戸内海沿岸、南九州、沖縄および北海道の諸地域である。北海道の場合は、畑作の発達および自然傾斜のままの粗放経営が原因の大きなものである。

さて、水食自体は傾斜地で雨水、融雪水または凍結土の融解水によって土壌が運びさらわれる現象をさす。そこで、まず降雨による場合をみてみよう。

北海道の年降水量は800~1,200mmであり、日本の中では少ないほうだが、7~9月に集中するのが特徴である。また雨量の多い降雨や降り方の激しい降雨も、7~9月に最も発生しやすい。作物は、その葉部が地表面を被覆することにより雨滴の打撃~分散作用から表土を保護し、茎部は地表面流去水の速度を抑え、根は作土を保持



傾斜畑のリル侵食

するため、水食防止には有効である。しかし、8～9月は夏作物の収穫期および秋まき作物の播種期に当たるため被覆度が小さく、水食作用に対しては抵抗性の小さい状態の時期である。このような降雨の性質と地表面被覆の状態からみれば、9月が一年中で特に土壌流失の激しい期間とすることができるだろう。

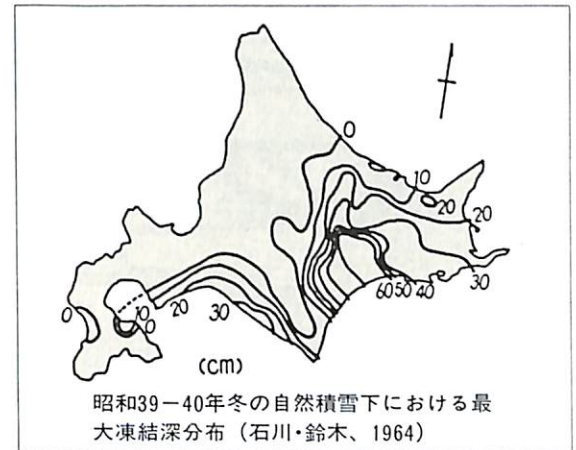
つぎに、北海道特有ともいえる地表面の凍結融解に伴う水食現象についてみることにしよう。同じ北海道でも、積雪量が多くて地表面がほとんど凍結しない地域では、融雪水は残雪層をゆっくり浸透して地面へ侵入するため、激しい水食作用をあらわすことは少ない。しかし融雪時期に雨が降れば、表面流去水が著しく多くなり、土壌流失の激増することが予想される。



放牧草地のガリ侵食

さて、地表面凍結の著しいのは、降雪量が少なく寒さの厳しい地方ということになるが、これは主に十勝管内を中心とした北海道東部の火山灰土地帯である。この地域の農業は畑作が主体で、傾斜地にも広く分布している。こうした地域では、春先の融解時期に融凍水による水食を起こすことがあり、比較的緩傾斜地でも発生する。凍結した土地は、春になると主に上方から融解し始める。そしてある期間、地中に凍土層を残した状態が続く。この凍土層は透水性が小さいため、上部の融凍水は地下へ浸透できず滞留する。この融凍水の量は、火山灰土ではかなりの量となる。これは、火山灰土が凍結時に多量の水分を下方より吸い上げ、厚い氷の層を形成しやすい性質を持つからである。それゆえ、地中へ浸透できずにたまっていたこの過剰な水分は、限界に達すると傾斜に沿って移動し始め、リル侵食が発生する。ここに降雨や融雪水が加われば、一挙に規模が拡大してガリ侵食に発達する可能性がでてくる。

以上のことを考え合わせると、北



海道における水食の危険性の高い時期は、春と秋の2回あるといえるであろう。

### (3) 水食の防止

水食を防止する方法には、地被植生の抑制力を最大限に利用する営農上の水食防止法と、排水路の設置や階段畑造成などの土木的手段をこる水食防止法とがある。一般的にはまず前者を実施し、補助的な手段として後者を採用するのが最も効果的かつ経済的である。

営農的水食防止法の基本は、①畑地を雨滴の打撃からできるだけ守り、②雨水の浸透を促し、③地表流去水の流下速度をできるだけ



春先の融雪、融凍水による水食

おさえることである。①のためには、敷草・敷わらなどにより地表面を覆うことや、適当な輪作および間・混作などの水食防止作付け体系を採用することで、なるべく地表面を露出させない。また②のためには深く耕すことや有機物をすきこむことなどが効果的であり、③のためには等高線栽培や横うね耕作などの方法がある。

土木的水食防止法としては、①水食に対して安全な傾斜の畑に修正する、②畑の周囲などに排水路を系統的に配置し、降雨の分散流下をはかる、③階段畑などの法面には植生保護を行う、④水の浸透を促すため土層改良を行うなどの方法がある。しかし、被害の主因



等高線栽培による水食防止対策

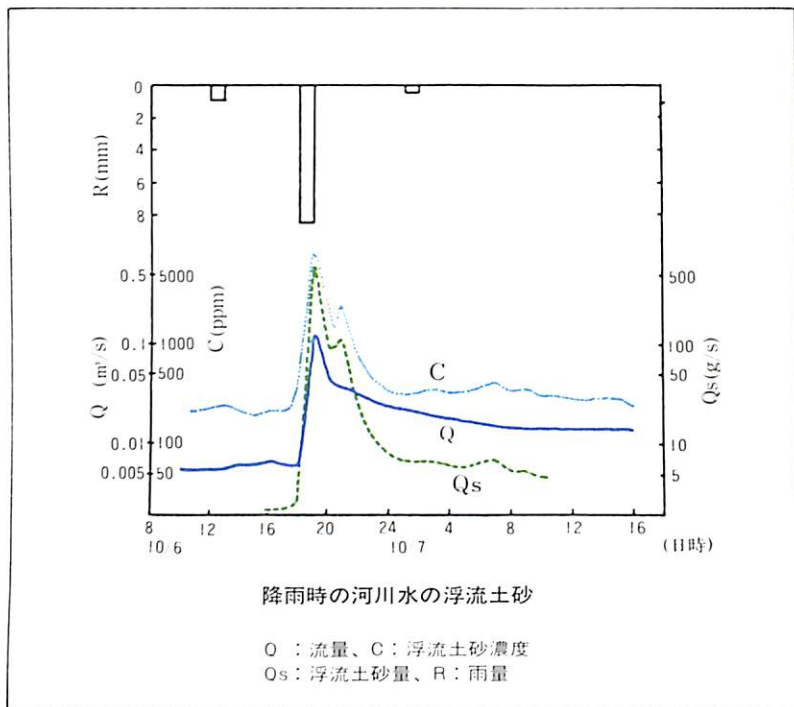
が耕地管理の不良にある場合には、農道整備を土木的保全計画の中心とするほうがむしろ効果的なこともあるから、十分な事前の調査・検討が必要である。

以上は一般的な水食防止対策であるが、北海道特有の事情を考慮した対策法をみてみよう。農地保全の基本的な考え方として、「北海道における（農地保全）計画の樹立にあたっては、大型機械による営農状況を考慮し、大型圃場に適合した排水路の構造および配置と

する。」とされているように、排水路の構造や配置を府県と同じ考え方で計画すると、営農上支障をきたす場合がある。これは、一律に等高線沿いに水路を配置することによって、畑地の分断あるいは三角地等の飛び地ができてしまったり、またコンクリート構造の水路であれば、大型機械の走行に制約を加えることにもなるからである。したがって、北海道独特の畑に適した対策としては、①畑作物を牧草等の水食に強い作物に転換する、②等高線沿いに牧草の帯を設ける、③水路構造を広幅草生水路とする、④排水路の配置は畑の利用形態を考えて決定すること、などがあげられる。

もう一つの特徴である融解時の水食に対しては、等高線栽培の実施、牧草帯や承水路の設置等により、融凍水の流下経路を分断して流下水量の減少をはかることが効果的である。さらに、凍結に伴う水分の毛管上昇を少なくするための暗渠排水の施工・土層改良等も考慮すべきであろう。

畑で発生した侵食土砂は、水とともに流れ下って川に入り、いろいろな問題の原因となる。したがって、畑ではなるべく水食が起きないように工夫するとともに、水食が生じてしまったらその土砂が畑の外に出ないようにする必要がある。このためさまざまな方法が考えられているが、効果の最も大きいのは傾斜畑の下端や流路周囲に林を残す方法である。林地の濾過作用は非常に大きく、河川汚濁の原因となる微細な土粒子の捕捉は他の方法では難しいからである。





## 第5章 都市で

### 1. ワイルド・ミニマムの思想

おおまかないい方をすれば、北海道の人口分布は、最近30数年間に、都市とムラの比率が逆転した。それまでムラ70%、都市30%の分布だったものが、人口の都市への移動に伴って都市70%、ムラ30%という配分になった。

たとえば、昭和60年国勢調査人口を同30年調査と比較してみると、最も人口増加の著しい札幌市は、42万人から152万人へと4倍近い急増ぶりであり、旭川市も16万人から36万人へと増加している。



札幌の遠景（テレビ塔から西方向）

こうした都市への人口移動は上下水道・道路・公園といった都市基盤整備の圧迫となって現れ、市民1人当たりの公園面積をどう増やすか、といった、いわゆるシビル・ミニマムの充足を巡って都市の大きな課題となった。

シビル・ミニマムは、イギリスの経済学者ペバリッジの報告書に登場するナショナル・ミニマムをもじった和製英語であるが、ペバリッジは、機会の平等ではなく、結果の平等をうたったものであり、経済学者ケインズと相入れない主張であった。しかし、例の英国病の根として今日まで尾を引くことになる。

昭和43年、わが国では美濃部知事が、東京都中期計画にこの理論を導入して、全国的なシビル・ミニマム競争が起きた。具体的には、



駅前通りのアカシア(左)とハルニレ並木

市民1人当たりの街路樹本数とか、公園面積あるいは下水道普及率をどう増やすかという地方自治体の競争である。

昭和45年に日本経済新聞が、わが国の主要都市シビル・ミニマム充足率を調査した頃は、道内1位は、函館市であった。函館市は、横浜市に次いで日本で2番目に早く上水道が敷設された都市だが、シビル・ミニマムが、市民1人当たりの都市基盤の充足率を競っているのだから、人口の増加しない都市の充足率が上昇するのは当然であり、やがてシビル・ミニマム競争の反省期を迎える。

それでは、都市がシビル・ミニマムを充足したあとに何が来るのか。都市のテーマは、何か、という問題になる。

札幌市の場合を見ると、既に道路舗装率、上下水道普及率、学校



市営手稲プール（西区）

ワイルド・ミニマムの指標

札幌	72,342	1,100	5,562	2,190	25,276	0.5	20,450	26,626	12,793	9,175
仙台	66,201	1,056	5,418	1,819	25,124	0	18,553	26,244	9,188	7,832
盛岡	6,130	42	117	150	99	0	1,594	366	3,424	1,309
青森	10	1	27	220	52	0.5	302	15	180	34
秋田	64.70	7.73	13.03	6.68	41.39	0	37.70	39.40	26.79	21.33
山形	885.8	64.8	295.5	269.6	648.5	161.9	457.8	651.4	437.6	273.2
福島	60.89	6.31	10.63	13.13	44.49	6.37	33.60	73.10	41.48	25.03
茨城	129,525	258,656	41,289	996,903	321,973	2,211,477	1,803,443	318,231	645,994	660,656
栃木	73.5	6.7	-	7.7	11.3	5.6	8.5	6.0	7.7	3.3
群馬	26.5	93.3	-	92.3	88.7	94.4	91.5	94.0	92.3	96.7
埼玉	9.8	4.3	2.0	5.0	3.2	2.5	6.6	5.1	6.6	4.8
千葉	40	0	0	0	50	0	0	0	0	0
東京	6,000	0	0	0	数千	ほとんどない	数百	0	0	3,000
神奈川	有	無	無	無	有	無	有	無	無	無
新潟	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富山	109	-	1	0	0	-	0	-	-	0
石川	139	-	28	50	45	14	23	-	-	18

〈注〉主として昭和56年度の統計を使用した。河川は横浜52年、神戸50年などばらつきがある。街路樹は55年度、公園には、市民がいままま利用しているところ、例えは野幌森林公園などを含めている。積雪は高木、低木の分類をしていない。積雪の深さは日数は、年間の10cm以上の日数。冬日は最低気温が0℃未満の日（58年・理科年表）

〈出典〉斉藤雅男「ワイルド・ミニマムの思想」北尚タイムズ社

不燃化率などが90%台に乗ってしまっている。中でも水洗トイレのベースになる下水道普及率90%台は、わが国10大都市で大阪市と並ぶものであり、道内他都市の30%普及率と比較すると大きな格差が生じている。

さて、ワイルド・ミニマムの思想は、シビル・ミニマムを充足したあとの都市のテーマとして、昭和57年秋、札幌市が主催した指定都市10周年記念シンポジウムで提唱されたものである。要約すれば、市民1人当たりの野生の量を、どう確保するか、ということである。

人間が生物である以上は、いかに都市生活が充足しても自然とのかかわりなしに生きてゆける道理はない。札幌市民が、1シーズンに延べ300万人も海浜に出かけることやスキー人口が延べ150万人に



札幌国際スキー場（南区）

達しているのもこのためである。

都市は、70%の自然の中に30%の市街地をもって形成するのが理想だ、といわれる理由もこんなところにある。

そこでワイルド・ミニマムの基本指標として、都市に占める非可住地の割合が提案される。非可住地は、人間が住まないところ、逆にいえば、市街地ではないところといった意味であり、この場合は、山林・原野・湖沼を非可住地として取り出し、その面積を加算して市域全体の面積に占める割合をはじいている。

別表は、10大都市について、いくつかのワイルド・ミニマム指標を調べたものであるが、その基本として掲げられている非可住地の割合を見ると、札幌の64.70%が、頭抜けて高い比率を示しているこ



野鳥の多い西岡公園の池（豊平区）

とが分る。

2位京都、3位広島、4位神戸は、いずれも40%前後であるが、川崎、名古屋は1ヶ台、大阪にいたってはゼロ%である。

下水道普及率のところで札幌と大阪の2市が、10大都市のトップにあると書いたが、この非可住地、具体的には山林・原野・湖沼ゼロの大阪は、人間が自然とかかわって生きてゆくためには、他にそれを求めざるを得ない。

山林・原野・湖沼を包括的に自然という言葉に置き換えると、札幌の64.70%は、都市の理想像とされる“70%の自然に囲まれた30%のマチ”に限りなく近いといえる。

ここにいう70%の自然とは、都市のすがすがしい空気とかかわっ



大通公園

て来る。「札幌から見える山」という本が出版され、ベストセラーになるほど、この大都市は周囲を山に囲まれている。1時間圏には、その山、海、湖沼があって四季おりおり、すがすがしい空気を札幌に送り込んで来る。

今日、大雪山に雪が降った、そのことが肌に感じとれる位置にある都市であり、それはヒンターランド<sup>(注10)</sup>として北海道をかかえている有利さである。

大通公園は、外国旅行者に1番人気のあるところだが、年間、市民を含め延べ500万人の人が、ここに来る。ハチ族と呼ばれる本州からの若者達も目立つが、ここの魅力の一つも、すがすがしさである。特に7月上旬の風が素晴らしい。

都市は、安全性、利便性そして快適性が3つの条件だといわれる。シビル・ミニマムの目標として掲げられた目標が、安全性や利便性であり、ワイルド・ミニマムは快適性に属するものであり、本来、相入れないもの同志である都市と野生を、知恵と工夫で折り合ってもらおうという考え方である。

河川も大切な要素になって来る。

別表によると、10大都市の中で札幌の河川総延長は1番長く、川の都と呼ばれる広島をしのいでいる。

昭和56年秋には、市民団体が、1人1匹を合言葉に稚魚放流を継続して来たことが実を結んでサケが豊平川に戻った。



サケのジャンプ（56年秋、幌平橋えん堤）

100万都市にサケが戻ったニュースは、世界の話題になり、ロンドンのテムズ川関係者が、札幌を訪問したりした。

この秋は、たまたま数日前の雨と雪で豊平川が、例年より20cmほど増水していたため、えん堤でのサケ・ジャンプを見物することができた。えん堤には、大勢の市民が並んだ。

しかし、サケのジャンプは、翌年から見られなくなった。豊平川の慢性的な水枯れである。

札幌に限らず、本州大都市も河川は水が枯れている。河川の堤防工事が、下流から上流支流へと伸び、しかも直線化工事が進んだ結果、大雨が来れば水は一気に海へ流出する。都市の河川は、既に下水道と同じ役目しか果たさなくなった。しかも上流域では、貯水能力の大きい森林を伐採している。

札幌市は、このためサケ遡上期の10月上旬から1か月間、ジャンプのためのダム放水を関係機関と協議することになったが、河川延長が、日本一長くても水が枯れていては、河川とはいいい難いという

別の問題を抱えている。

サケについていえば、豊平川が増殖河川からはずされ、新たに飼育的河川に指定されたのは良いとしても稚魚放流数を大幅に減らしていることには問題があるだろう。

ワイルド・ミニマムの思想は、都市と自然が、どこかで折り合ってもらわなければならない考え方だから、たとえば手稲山のような自然は市民のレクリエーションの場として利用するという視点を持つ。

自然の使い分けであり、手稲山など都市近郊の山は、市民のエネルギー再生産、つまり明日を元気に生きるために利用する自然として位置づけ、たとえば日高山脈、大雪山、知床半島、サロベツ湿原といった類の自然は残すという考え方である。

これは、都市のエゴイズムという弱点を持つ考え方であるが、既



枯水状態の豊平川

に見て来たように人口分布の都市への集中は著しく、今後もこの傾向が続くと予想される以上、都市政策としてスキー場なり、海水浴場なりの自然はキープしなければならない。いわば、都市にとってのパンとサーカスなのである。

シビル・ミニマムの充足は、確かに快適な市民生活を可能にした。1日55万人の市民が利用する札幌の地下鉄は、雪国の安定した交通輸送機関として欠くことのできないものになっている。トイレの水洗化も道路舗装も同様である。

ところが別の問題を生んでいる。

たとえば水洗トイレである。子供時代から水洗式しか知らないために貯溜式便所では用が足せない子供たちが育っている。アメリカ



手稲山

の文化人類学者クラックホーンは、自分の糞尿の臭いを知らない女性が母親になって、その始末に嫌気がさして子供を虐待する事例を報告しているが、これなど都市の落とし穴といえる。

こうした問題解決には、野糞、立小便のできる原野を都市周辺に確保することであり、キャンプなど野外生活の経験を積ませる機会をつくることである。

都市にとっての環境保全は、自然を破壊するなど声を荒げることで解決しない。環境保全が、市民の健康に不可欠な要素である上は、自然を大切に使うのだという態度を明らかにして、夏のキャンプ場、冬のスキー場を確保するより手だてではない。

環境保全とは、態度ではないか。



1日55万人が利用する地下鉄

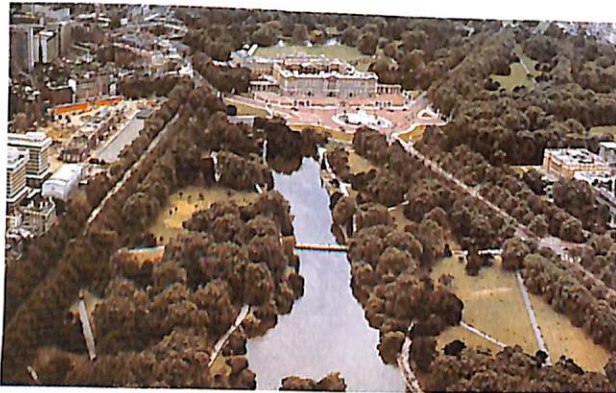
## 2. 都市の公園

都市の緑で最も多くの人に親しまれるのは公園である。公園は都市が次第に発達し、生活環境から自然が失われる中で、身近に緑にふれたい、という市民の要求から生まれたものである。都市の公園の世界的な“元祖”は、ロンドンのハイドパークとニューヨークのセントラルパークである。しかしこの二つはきわめて対照的な歴史をもっている。

### ・ 公園の発生

公園のことを英語でparkということはだれでも知っている。しかし英和辞典をひくと、parkには公園の他に、狩猟地、広大な土地、軍用地、駐車場などという意味が並んでいる。一見して公園とは何の関係もないこれ

らの言葉の意味は、どうして生まれたのだろう。実はここにはロンドンのハイドパークの歴史が反映されて



セントジェームズパーク（ロンドン）  
（出典：Robert Cameron and Alistair Cooke「Above London」）

いるのである。

現在のハイドパークはバッキンガム宮殿も近くロンドンの都心部になっている。しかし昔のロンドンの都心部はロンドン塔などのあるCityと呼ばれる部分で、ハイドパークなどのある部分は郊外の田園地帯だった。ここに王侯貴族が広大な土地を囲ってシカなどを放し狩猟地とした。時にはここで王様の軍隊が演習を行ない、軍用物資を集積するため馬車もいっぱい集まった。こうして、もともと狩猟地を意味するparkに、軍用地とか車の集まる場所の意味が加わった。

18世紀から19世紀へかけ、ロンドン市街地は発展して都市住民が増えるいっぽう民主主義が成熟すると、王様の狩猟地は市民のレクリエーション利用にも開放されるようになった。そして王様の財産はいつしか市民のものとなり公園が生まれた。いまでもthe Parkといえはハイドパークを指す。

ロンドンには、ハイドパークのほか、ケンジントンガーデン、セントジェームズパーク、リージェントパークなどの大公園があり、これらはいずれも王様から開放されたものなので王立公園(Royal Parks)と呼ばれている。

これに対し、ニューヨークのセントラルパークはまったく異なった状況で生まれた。もともとアメリカには王侯貴族はいないし、国の歴史も新しい。19世紀の半ば、ようやくニューヨークが近代都市として発達しつつあった時、ニューヨーク市民の有志は、ロンドン

をはじめヨーロッパの大都市には立派な公園があるのに、ニューヨークには公園がないことに気がついた。

そこで有志は「ニューヨークに大公園を」という記事を新聞や雑誌に書いて世論を盛りあげた。こうして市長も本腰になり、公園の設計を公募して生まれたのがセントラルパークである。その大きさは約800m×4,000mという大規模なもので、5番街に面し、ロックフェラーセンターやブロードウェイの繁華街も近く、文字通り都心公園（Central Park）で、高層ビルの林立する谷間の、緑のオアシスとなっている。

ハイパークが古い遺産を公園に改造したのに対し、セントラルパークは、計画的に新しく造られた世界最初の大公園である。



セントラルパーク（ニューヨーク）  
（出典：Bill Harris「New York」）

#### ・ 日本の公園・北海道の公園

日本の公園は、欧米の公園をみならって明治の初めに生まれた。しかしそれは新しく公園を造るというよりは、江戸時代から庶民の花見の場所とされた社寺境内や、明治維新で主を失った城の跡地、あるいは大名の大庭園などが公園として整備されたものが多い。

東京の上野公園、浅草公園、京都の円山公園などは社寺境内、大阪城公園、名古屋の名城公園などは城跡、東京の後樂園、金沢の兼六園などは大名の庭園である。

本州の公園で最初に造られた本格的公園は東京の日比谷公園（明治36年）で、また東京の代々木の森は大正時代に明治神宮の周辺に人間が植えた森林であるが、数十年をへた今日では、あたかも原始林のような鬱蒼とした緑の環境を形成している。

しかし本州の都心部の古い公園は、遺産を活用した、いわばハイパーク型の公園が多いといえる。それに対して北海道の公園は、



姫路城

いわばセントラルパーク型である。

北海道のほとんどの都市は歴史が新しく、都市そのものが計画的に造られた。そのさい多くの都市では、都市計画の初期



の段階で公園が造られたり、公園予定地が留保されたりした。札幌の大通公園、中島公園、小樽の小樽公園、手宮公園、旭川の常盤公園、帯広の緑ヶ丘公園、釧路の春採公園、名寄の名寄公園、



帯広すずらん公園（カシワの自然林）

園、余市の円山公園、倶知安の旭ヶ丘公園などは、いずれも都市発展の初期の段階で計画的に公園が造られた例である。

そうした中で現存する公園としては北海道最古で、しかもユニークな歴史をもつのは函館の函館公園である。函館はペリーの黒船来航によって国際開港場となり、たくさんの外国船が寄港し、函館で生活する外国人も多くなった。彼等は函館の街に公園のないのが不満だった。そこでイギリスのユースデン領事は地元の有力者に公園の必要性を説いた。これで目覚めた地元の有志は発奮し、公園造成を市民に呼びかけると、多くの市民が寄付金を出したり、労力奉仕をかってでた。また開拓使も資金を出した。こうして函館公園は文明開化の影響を受け、熱心な市民参加によって、明治12年に開園したのである。

函館公園ができたころ、函館市民が新聞に寄せた投書には、公園は都市住民にとって大切なものであり、「モッテ新鮮ノ空気ヲ呼吸シテ精神ヲ活発ニシ、体軀ヲ健康ニスルノ公場トナス也」という一節

が見られる。この主張は今日でも通用する。

現在の都市の公園緑地は、①都市の骨格の一部を形成して、市街地が無秩序に発展することを防止し、②身近な自然とのふれあいや、レクリエーション、スポーツを通じて人々の健全な心身の発達に役立ち、③さらに都市の環境を美しく快適に保ち、気象を緩和したり騒音を防ぎ、また万一の災害の場合に人々の避難場所になるなど、多面的な役割を果たしている。

都市の公園には、子供の遊び場、ブランコや滑り台などを中心とする児童公園、近所の人が日常的に利用できる近隣公園、その都市を代表するような大きな総合公園、本格的な野球場や陸上競技場などを備えた運動公園などの種類があり、それぞれの条件に応じて、近年はどの都市や町でも、公園の整備に力がそそがれるようになっている。



函館公園

昭和61年に多くの観客を集めて人気の高かった、さっぽろ花と緑の博覧会や岩見沢の21世紀博覧会の会場も、こうした催しを通じて新しい立派な公園として整備された。また昭和64年に開催が予定される国民体育大会に備えて、札幌、江別その他の都市で新しい運動公園が生まれつつある。

札幌の真駒内公園は1972年の札幌冬季オリンピックにさいして、アイス・アリーナなどを中心として造られた道営の大公園であり、砂川の石山公園は青少年の野外教育施設などを中心とした道営の大公園である。また札幌の滝野すすらん公園は家族ぐるみで野外の一日を過せる国営の大規模な公園である。

このように都市の公園は近年とくに充実されつつあるが、都市住民1人当りの公園面積でみると、日本では5㎡程度である。それは欧米の多くの大都市が20～50㎡という水準を維持していることからみると、まだ不十分である。

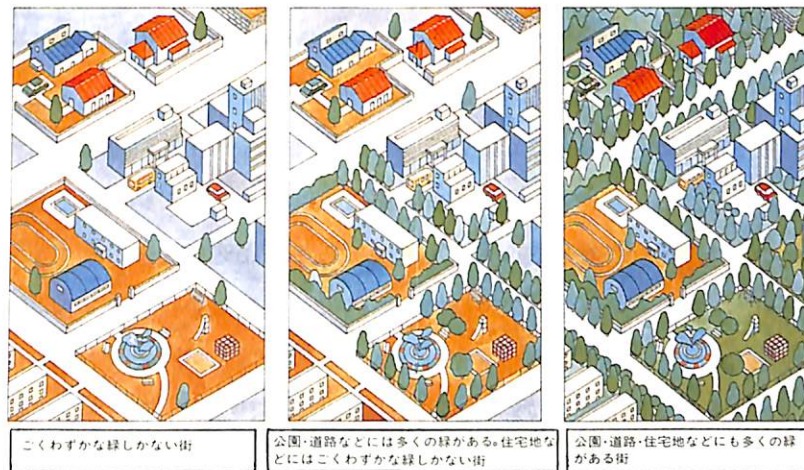


花と緑の博覧会（札幌）

都市の公園は、一つの公園がそれぞれの役割を果たすが、公園と公園を帯状の公園、あるいは樹林や農地で結びつけ、都市の中や都市の周囲に“緑のネットワーク”を

形成するようにすると、都市の環境はいっそう豊かな緑に囲まれる。このような構想は、たとえばロンドンのグリーンベルト、西ドイツのケルンの環状緑地、あるいはオーストリアのウィーンの森などで実現されている。その日本版の一つは「帯広の森」で実現されつつある。それは帯広の市街地の周囲を、公園や樹林、農耕地などの緑でとり囲み、市街地が無秩序に膨張することを防止し、同時に都市と緑の豊かな共存をめざすものである。

このようにして都市の緑が豊かになることは、前節に説明された、ワイルド・ミニマムの思想に近づくことになるのである。



ごくわずかな緑しかない街

公園・道路などには多くの緑がある。住宅地などにはごくわずかな緑しかない街

公園・道路・住宅地などにも多くの緑がある街

都市と緑（出典：財・都市緑化基金「都市緑化の手びき、緑ゆたかな街づくり」）

## 第6章 身近な自然で

これまでの記述で、北海道のすばらしい自然のことで、その自然を人間の生活に利用した開拓や開発の歴史を学んだことと思う。中にはかなりよく知っていたこともあるだろうが、初めて知ったということも多くあったのではなかろうか。

また、これまでの記述で紹介された自然や、あるいは問題として指摘された自然破壊の現場を自分の眼で確かめたい意欲にかき立てられたこともあったであろう。若さと行動力があれば、そういう思いを二つや三つ実現させることは可能であり、その体験は若い人たちの成長にとって有効なものとなるであろう。

しかし、若い人たちには本来的に学業を修めるという命題があり、高校生などでは生徒会活動やクラブ活動等でもかなりハードな側面がある。時間的にも精神的にも多くのゆとりをもてる生活ではないと思う。したがってある程度まとまった時間を費しての見学旅行といったことは、思うように実現させることは困難かも知れない。

そこで、まず身近なところでの日常的な自然観察の実行をすすめてい。



### 1. 通学路で

たとえば、通学路はどうなんだろう。自宅から徒歩で5分以内という人は、それ程多くはあるまい。むしろ列車や電車・バスといった交通機関を利用している人の方が多いのではあるまいか。あるいは自転車通学の人もあろう。そういう交通機関等利用の人にも、通学路のうち1km位は徒歩区間を自分で設定することを勧めたい。たとえば、バス通学者は、荒天の日以外は、学校前停留所の一つ手前で下車すればそれが可能であろう。そのためには、自宅出発の時刻を少し早目にするという必要があるだろうし、その他にも各自の工夫によって1km15分位の時間の生み出しを考えてほしい。

こうやって、各自で設定した徒歩区間を年間通して徒歩で歩いてみよう。人間の足は、平均時速4kmであり、たとえばその10倍の時速40kmで走るバスの車窓からでは到底目に止まらない自然の事象を自分の目で確認することができるものである。たとえば並木のプラタナスの芽ぶきから、手のひらを大きく広げたような青葉、そして黄葉と落葉へのうつりかわり、その樹幹のその日の天候による色あいの変化や樹皮の剥落等の観察だけでも、四季の変化や自然の遷移を知らず知らずのうちに感得できるものである。通学路の周辺には、この他にも目を配れば住宅の庭木や生垣、路傍の雑草にもみごとな大きな花や目にもとまらぬような小さな花が咲き、思いもよらぬ面

白い形の実が結ばれるのを発見することがあるだろうし、それらにとりついているさまざまな昆虫を見つけることもあろう。市街地にはろくな自然が残っていないと頭からきめつけるのではなく、その気になればコンクリートとアスファルトで固められたような歩道にもたくましい自然の営みがあることを発見するであろう。

もちろん、通学途中に自然ばかりに目を向けようというのではない。学業生活や将来の進路等思索をめぐらすことも重要である。一步一步と足をふみしめるリズムは、こういう思索に最適なものであることも付言しておく。

## 2. 地域の自然を見直そう

自分の生まれ育った地域や、学校を中心とした地域のことは、なれ親しんでいるだけに案外意識しないで日常を過ごしているのではなかろうか。山が見えても、川があっても、平野があり田園や街並みがあってそこに人間生活の営みがあっても、それらは空気のようなもので、特に意識を働かせる必要を感じないものであるかも知れない。

しかし、どうしてあそこにあのような形の山があるのか、どうしてここに平野がひらけ台地ができたのかとか、川沿いの林と丘陵地の林の違いはどうしてなのかとか、といった疑問をもつと、疑問は

疑問を生み、その疑問をそのまま放っておけなくなるものである。

地域の自然を構成する要素は、まず地形・地質である。これらは何千年、何万年のスケールで構成されたものである。夜空に輝く星が数億光年という宇宙的なスケールであることに驚かされるのであるが、足もとの大地の形成もそれに勝るとも劣らぬ歴史が秘められているものである。

たとえば1,000mの山があって、1年に1mmずつ風化侵食されるとしたら、その山の、山としての命運は何年位保ち得るか計算してみよう。地球の歴史を生物の誕生からとした35億年からみれば、1,000mの山の命は微々たるものであることに気づくであろう。

次に、その地表を覆う植物である。緑濃い森林である場所もあり、ススキやセイタカアワダチソウだけの草原である場所もあり、貧弱な雑草やコケ類だけの場所もあるであろうが、いずれにしても何らかの原因で全くの裸地になった地表でも、いつの間にか植物が茂ってくるものである。このことは、10年程前の有珠火山爆発によって



牧柵作業（標津、黒牛牧場）



乗馬体験（標津、黒牛牧場）

火山灰を厚く積もらせたような火山灰地やブルドーザーでめくられた造成宅地でも見ることができる。森林は、そういう植物の枯葉や枯枝が何十年も何百年も堆積した腐植土層の上に形成されたものである。

今の北海道には、全く人手の入らない原始林といえる森林はほとんど見ることはできない。各地の森林の中に入ってみると、必ず古い切株を見つけることができるであろう。先人は森林の木を伐採し建築材等に利用して北海道の開拓を進めてきたからである。たとえば直径1mの切株があったとする。その木の生長が1年に径5mmずつだとしたら、この切株は樹齢およそ何年位だったのだろう。

そういう森林や草原には、さまざまな生物が生息している。大はヒグマから、小は地中の微生物まで、さまざまな階層の生物が、複雑にかかり合って生活しているのである。

そしてそういう構成要素は、海流の影響や気象条件ともからみあって地域の自然環境が成立しており、人間の生活や生産活動もこれに依存しているのである。今まで何気ない風景としてだけしかとらえていなかったかも知れないが、一步踏み込んで地域の自然のありように目を向けると興味は尽きないものがあるはずである。最近



ジャガイモ掘り（古多糠、丸山農場）

各地に博物館や郷土館が充実してきている。地域の自然を探るための好ガイドとしての積極的な利用を勧めたい。また最近の博物館活動が展示利用だけでなく、フィールドワークに重点をおいているので、行動力があり知識欲旺盛な人の参加は大いに歓迎されるであろう。

### 3. 同好グループの輪をひろげよう

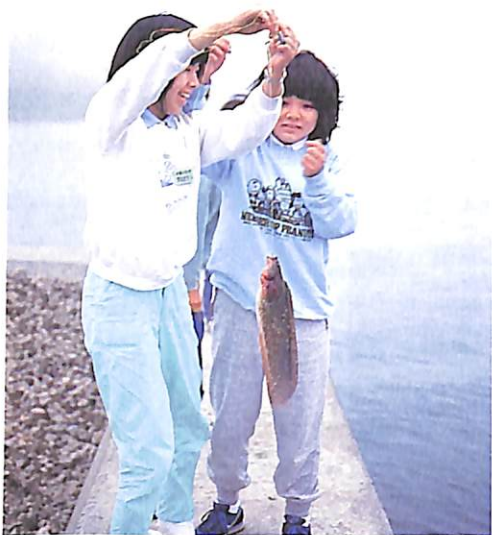
これまでは、自然へのふれあいについて述べてきたのであるが、自然のしくみに対する興味を少しでも抱くようになったら、それを自分一人だけのものとせず、友人に語りかけてみよう。友人との話題は、学業のことはさておいて学校の教師や上級生や下級生のこと、スポーツ選手やスター歌手のこと、テレビゲームやファッションのこと等さまざまであろう。大人から見ればくだらないと思われそうだが、友人達とのこういう語らいは欠かすことのできないもの



羅臼岳登山

である。そしてそういう話題の中に、自然愛好についてのことをさりげなくさしはさむようにすれば、いつとはなしに自然志向のグループができてくるものである。話がはずんで次の日曜に一緒に登山しようとか、ハイキングに出かけようということにでもなれば、自然発生的に自然愛好者グループができるわけである。この時、リーダーになる人はグループをリードできる知識とマナーを身につけておく必要がある。

もちろん学校に生物クラブや科学クラブというしっかりした組織があれば、顧問教師の指導によって計画的に実施することが望ましい。



早朝の魚釣り（薫別漁港）

#### 4. 組織的な自然教室の実施を

しかし、身近な自然や地域の自然だけではあきたりないという人もいるだろう。そこで学校単位あるいは学区内高校が共同しての自然教室の実施をよびかけたい。

その一つのモデルとして、日本自然観察路研究会が実施している「大自然教室、北海道標津キャンプ」を紹介してみたい。この研究会は東京にあって、日常的にはコンクリートジャングルに生活している東京の高校生を、少しでも多く自然にふれさせたいと、東京周辺の自然観察路を開発しようと活動している団体で、一番大きい行事は北海道での大自然教室の実施である。



東京の私立高校で希望者を募って、道東の知床半島の付け根にある標津町薫別小中学校と、近くにある黒牛牧場をキャンプ地として、東京との往復フェリー泊を除く実質7泊8日の自然教室を既に9回も実施している。参考までに1986年第9回の日程表を掲げたが、内容はポー川史跡自然

公園見学や野付半島の巡検、羅臼岳登山といった自然観察的行事の外は、牧場・農場での勤労的実習が主になっている。その他に漁船に同乗しての漁労体験だとか、星座観察・夜の昆虫採集とか盛りだくさんのメニューが用意されており、さらに地元知識人の講話も聞くことができ、参加した生徒等は感激して東京に帰って行くのである。自然が人間性を開発する偉大な力をもっていることが証明されるすばらしい行事である。

大自然教室 北海道標津キャンプスケジュール(1986)

日程	項目	行程内容		
		体操	昼	夜
7/29火	出 発		東京F.T 集合21:00	出発23:00
7/30水	移 動	○	オリエンテーションNo2 海洋生物観察「イルカ、魚、鳥など」	星座観察、他
7/31木	現 地 着 開 校 式	○	釧路港F.T 8:30-真別小中学校 昼食・開校式	あいさつ B:荷物整理
8/1金	A:標津自然観察 B:牧場実習	○	標津湿原、カリカリウス遺跡、野付 牧場実習、他	自然観察
8/2土	A1:ラウス登山 A2:知床五湖 B:牧場実習	○	4:50発 ウトロ=ラウス岳 7:30発 知床五湖、知床100m 乾草作業、他	図書贈呈 自然観察
8/3日	A:牧場実習 B:牧場実習	○	// ~14:00	自然観察 自然観察
8/4月	A:牧場実習 B:牧場実習	○	// マス焼き	自然観察 自然観察
8/5火	A:牧場実習 B:牧場実習	○	// ~14:00	自然観察 自然観察
8/6水	A: B:	○	午前中牧場作業、バーベキュー大会 準備13:00~、開始16:00~	帰京準備
8/7木	乗 船 ・ 移 動		5:00起床、大掃除、7:00発トウロ 湖-釧路 釧路F.T. 12:30発	星座観察
8/8金	帰 京 ・ 解 散	○	解散式 東京F.T 19:40 解散20:00	

こういう自然教室の実施は2泊3日程度のキャンプでは効果は薄く、最低4泊5日の日程でなければならない。そのためには周到綿密な企画と、優秀な指導者を得ること、生徒の自主的積極的な運営参加が不可欠である。時期は夏休みの前半、キャンプ地は同一支庁管内の廃校となった校舎利用等が考えられるし、個人負担の費用は2万円以下(標津キャンプは東京との往復旅費が含まれるので7万円)が望ましい。

## 5. より高度な知識と情報を求めよう

高校生が、生産人として中核的な活動をする21世紀は、人口の爆発的増加の時代に突入することになるであろう。その時には、自然から得られる資源の涸渇が当然予測されるし、いや応なしに地球規模での自然との共存問題を考えねばならなくなるであろう。

そういう予想される遠くない将来を見通すならば、高校生時代からより高度な自然に対する知識と情報を求めることは、決して早過ぎるとはいえないと思う。

## Ⅳ よりよい生活のために

### 第1章 自然保護とは何か

#### 1. 3つの自然保護

今まで、森林、河川、湿原、耕地、都市などで人間が自然を「賢明に利用する」いくつかの例を見てきた。しかし、この場合の利用とは必ずしも「使う」ことばかりではなく、「いかに使わないか」ということも利用方法の一つである。たとえば森林は、木材資源として伐採し植林することも利用であり、ある場合には伐採跡地を農用地として活用することも利用の一つとなり得るが、いっさい伐採せずにそのまま保存することが、結果的には人間生活にとってより有益である場合もあり、それもまた広い意味での利用である。

そのような観点から広い意味の「自然保護」を考えてみると、

①人間が自然に対して手をつけず、開発行為などから守り、そのままの状態を保護する、自然の保護・保存。

②ある程度は人手を加え、自然を良い状態に保ちながら、人間生活の向上のために、自然資源の永続的で合理的な活用をはかる、自然の保全・活用。

③自然の法則に従いながら積極的な人手を加えて、自然を改造し

たり、失われた自然を回復する、自然の改造・復元。

の3つがあるといえる。すなわち自然保護とは、人間がよりよい生活をするために、自然をどのように永続的に利用し、どのように共存共栄していくかを求めるものであり、①自然の保護・保存、②自然の保全・活用、③自然の改造・復元、を含む、幅の広い概念なのである。しかし狭い意味での自然保護は①の場合を指すことも多い。時として自然保護の考え方をめぐって混乱が起こるのは、一つにはこの概念が人によってちがうためである。

また考え方としては幅の広い自然保護を理解しても、個々の行為を行おうとする時、①の保護・保存として人手を加えないでおくべきか、②の保全・活用として人手を加えるべきなのか、またその人手の加え方をどの程度にすべきか、などの判断が、人々の自然に対する価値観、効率性や経済性に対する価値観などによってちがってくるために生ずる混乱もある。



林間レクリエーション



北海道開拓記念館



## 2. 自然の領域と人間の領域

この問題をもう少し整理する意味で現実の日本の土地利用をみると、緑のほとんどないビルの林立するコンクリートジャングルと呼ばれる大都会、さまざまな工場の建ち並ぶ工場地帯、狭いながらも庭つきマイホームのある郊外住宅、農作物のたわわに実る畑や水田、牛馬がゆったりと草をはむ牧場、明るい緑の広葉樹林、てい<sup>うつまろ</sup>ていとした樹木が鬱蒼と茂る森林、そして人影もまばらな高山地帯や湿原など、さまざまな景観が繰り広げられている。

こうした土地利用を適正なものとし、均衡ある国土の発展をはか<sup>る</sup>ために、日本の土地利用は、①都市地域、②農業地域、③森林地域、④自然公園地域、⑤自然保全地域に区分して計画されている。①から⑤に向うにしたがって自然に対する人手の加わり方は少なくなる傾向がある。それを模式図にすると別図の上部にかかれた2つの向い合う三角形のようになる。

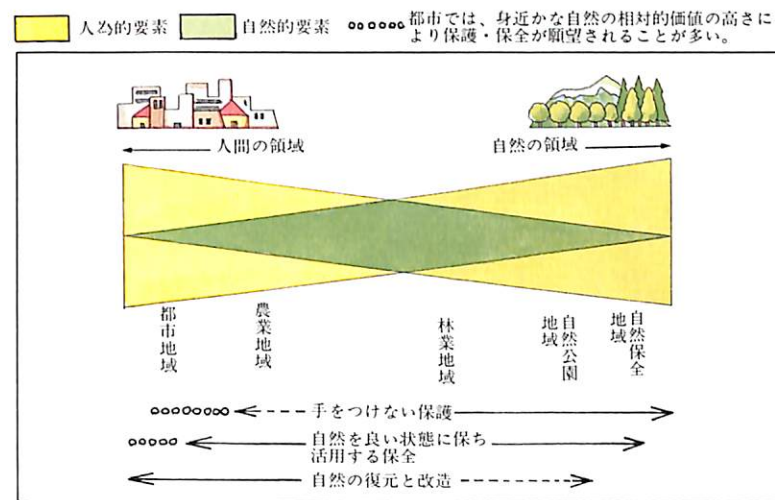
自然的要素と人為的要素の2つの三角形の組み合わせのうち、左端は自然的要素がほとんどなく、人為的要素が100%近くを占める地域、その反対に右端は自然的要素が100%近くで、人為的要素がほとんど含まれない地域を表わす。まん中あたりは自然的要素と人為的要素がほとんどよく混じりあった地域である。いわば図の左側は人間の領域、右側は自然の領域である。そこへ土地利用区分を重ね、

さらに自然保護の①自然の保護・保存、②自然の保全・活用、③自然の改造・復元、をあてはめてみると、下図のようなモデルとなる。

すなわち、手をつけない保護は図の右側、自然の領域により強い関係をもち、自然の改造と復元は図の左側、人間の領域により強い関係をもつ。そして、自然を良い状態を保ち活用する保全は、図の中央部にほどよくバランスする、というわけである。

このように整理して自然保護を考えると、ある程度は分りやすくなる。天然記念物や国立公園などは図の右側、自然の領域に位置するから、そこでは自然の保護、保存を第1に考え、人手を加えるのはなるべく遠慮するのが、より適切なことが多い。

本書では紹介する機会がなかったが、北海道には、知床、阿寒、



自然の領域・人間の領域と自然の守り方との関係

(出典：依浩「北海道の自然保護—その歴史と思想」北大図書刊行会)

大雪山、利尻礼文サロベツ、支笏洞爺の5つの国立公園をはじめ、優れた自然公園が多く、またタンチョウ、マリモをはじめ貴重な天然記念物も多い。

IIIで紹介された多くの事例のほとんどは、図の中央部に位置し、自然の保全・活用に当たるものである。

しかし、日本の土地利用は、現実には2つ以上の目的が重複している場合がある。たとえば先にあげた土地利用区分の④自然公園地域の大部分は、③森林地域と重複している。先ごろ知床国立公園内での森林伐採の是非をめぐる、大きな社会問題となったが、これも土地利用目的が重複しているため、手をつけられない自然保護を優先させるか、木材資源の活用として林業を優先させるか、の価値観が衝突したものである。

日本はせまい国土の中に多くの人口をかかえ、歴史も古いので、広い意味での自然保護にはさまざまな困難をともなうが、「自然の賢明な利用」のために、どのように対処したらよいか、より多くの人に関心をもつ必要性が、ますます高まってきている。



大雪山北鎮岳

## 第2章 21世紀へ向けて

### 1. 地球規模への視野

現代の自然保護問題は、日本国内だけではすまされなくなっている。たとえば日本の森林を自然保護のために伐採しないとすると、われわれの生活に必要な木材資源は輸入しなければならなくなる。いま日本の木材は約3分の2を輸入に頼っている。それは必ずしも自然保護のためというよりは、木材価格の経済性の理由が大きいが、いずれにしても日本が輸入する木材を伐採するために、地球上のどこかで森林が失われている。とくに東南アジアの一部では、



知床五湖

日本へ輸出する森林伐採によって、深刻な環境悪化が問題視されつつある。

世界の森林はいま、毎年1,800万～2,000万haの割合で減少し、このままの勢が続けば、2,000年までに現在の40%減になるだろう、といわれている。森林が多く失われているのは主に開発途上国で、それは農地の拡大、薪炭消費量の増大、先進国への木材輸出などのためである。とくに熱帯地方の森林伐採は、環境がきびしく、森林への回復が困難で砂漠化したり、土壌侵食が農業へ悪影響をおよぼしたり、さらには、いろいろな潜在的可能性を秘める未知の生物資源の消滅をもたらすなど、憂慮すべきものがあるという。

いっぽうヨーロッパ、北アメリカなどの一部では酸性雨による森林などの被害に悩まされている。酸性雨は、石油や石炭の燃焼による硫酸化物や窒素酸化物が大気を汚染し、その汚染物質が雨に溶けて酸性となったものである。通常の雨の水素イオン指数 (pH) は

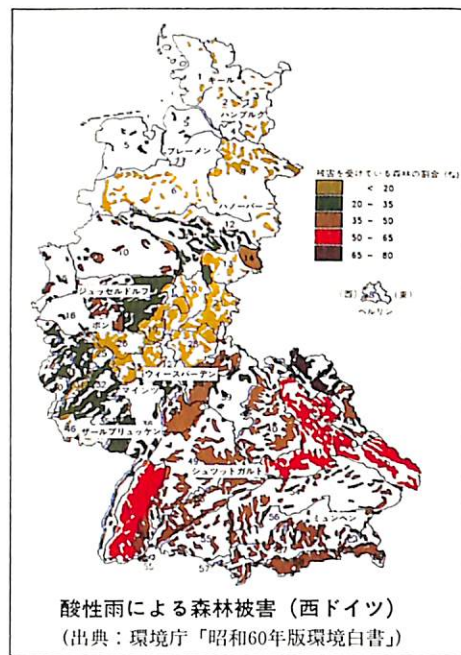


チグリス・ユーフラテス  
(人工衛星ランドサット画像)

世界四大文明の一つを生みだしたチグリス・ユーフラテス川流域一帯は、かつて豊かな森林が広がっていたが、現在、川沿いをのぞき、白い砂漠と化している。森林を失った高温・乾燥地方の危険性をまざまざと教えてくれる。

5.6くらいであるが (pHは7.0が中性で、それより小さい値は酸性であるから雨はもともと微酸性)、時にはpH2.4～4.0の雨が観測されることがある。こうした酸性雨が降ると、樹木が枯れたり、土壌が酸性化して植物の生育を衰退させたり、湖沼や河川の水が酸性化して魚などの死滅をまねく。

西ドイツやスイスでは森林の40～50%が酸性雨によって被害を受け、スウェーデンでは8万5千の湖のうち1万8千の湖が酸性化し、カナダやアメリカ一部でも多くの湖が酸性雨によって魚が住まぬ死

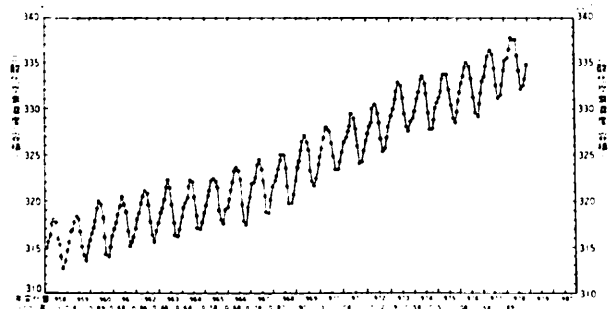


の湖になりつつある。酸性雨は主に工場地帯からの大気汚染が原因となるが、それは国境を越えて被害をもたらすので、国際的に深刻な問題となっている。

日本でも関東地方の一部でスギが枯れる現象がみられ、酸性雨の疑いがもたれている。また北海道では酸性雪が観測されている。

このように森林が失われるいっぽうで、石油、石炭の燃焼の増加によって空気中の炭酸ガスの濃度は年々増大の傾向を続けている。その観測の一例は別図のとおりであるが、このグラフが波をうっているのは、北半球の森林の植物が葉をつけている春～夏は炭酸ガス濃度が下がり、葉をつけていない冬は上昇するのが反映されているためである。ここにも森林の存在効果の一つが現れているわけであるが、世界の森林が減り続ければ、炭酸ガス濃度を上昇させる心配もあるわけである。

このままの傾向で空気中の炭酸ガスが増加し続ければ、21世紀の中ごろには現在の2倍くらいになり(330ppm→600ppm)、地球が温暖化し、氷河が溶けることによる海水面の上昇など、重大な環境変化をもたらす、という予測もある(たとえば「アメリカ合衆国政府特別調査報告・西暦2,000年の地球」)。



マウナロア(ハワイ)における大気中CO<sub>2</sub>濃度  
(出典：アメリカ合衆国政府「西暦2000年の地球」家の光協会)

## 2. よりよい生活のために

現在の日本人は90%くらいの方が「中流意識」をもっており、上流と考える人は1%以下、下流と考える人は10%以下とされている(総理府の世論調査)。すなわち大部分の人は小さい不満はあったとしても、現在の生活程度にほぼ満足しているのである。たしかに日本ではいま、食糧や生活物資の不足に悩まされる人はほとんどいない。むしろ物があふれ余り食べ物も飽食している。下図はアメリカの若者の風潮を皮肉った漫画であるが、これと似た傾向は日本でも一般化しつつある。

別図をみてみよう。これは地球上の富める者の資源の消費量が、



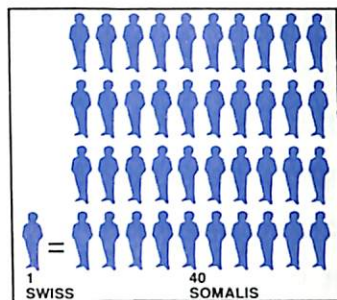
恵まれすぎて、物がどんどん増えてしまう生活  
(出典：G. T. Miller, Jr. 「Living in the Environment」)

不釣り合いに大きくなっていることを示している。ここでは富める者の代表にスイス人があげられているが、日本人はスイス人以上の物質生活をしている。

ところで日本は本当に豊かな国だろうか。日本の食糧は米を除き、小麦、大豆、トウモロコシなどの大部分を輸入し、穀物の自給率は約30%にすぎない。それは昭和35年の約80%に比べると、著しく低下している。また石油は99%以上を輸入し、木材は65%が外材である。

何らかの事情でこうした資源の輸入が長期間止ったら、日本人の生活は大変な影響を受ける。たしかに日本の優れた自動車、鉄鋼、電気製品、カメラなどは外貨をかせぎ、日本は世界一の貿易黒字国になっている。しかし日本の現在の豊かさは、ある意味では“砂上の楼閣”で、食糧や石油の輸入が止ったら、たちまち開発途上国なみの生活になってしまうにちがいない。

また、別図をみてみよう。現在の割合で土地の劣化が進めば、21世紀までに世界の耕作可能地の3分の1は失われ、同様に熱帯林は半減するだろう。そのいっぽうで人口は5割増しとなり、人間の生活は困窮すると予測されている。

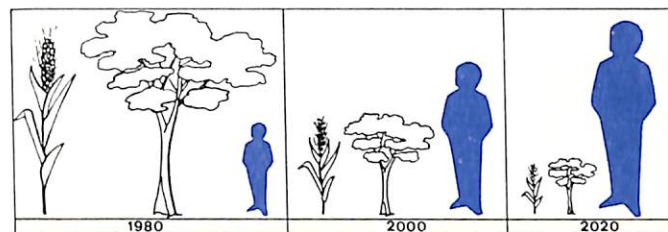


スイス人1人の物資消費量はソマリア人40人分にあたる  
(出典：IUCN, UNEP, WWF「World Conservation Strategy」)

したがってわれわれは、日本の恵まれた自然を、むだなく「賢明に利用」するとともに、地球の一員として人々がよりよい生活ができるように考え、行動することが必要となってくる。それは個人でできることと、会社、団体、政府などが行うべきこと、さらに国際協力が必要なことがあるだろうが、具体的には次のようなことがいえる。

個人としてできること。

- ① 自然をよく観察し、研究すること。
- ② 自然の「賢明な利用」について考えること。
- ③ 自然を大切にし、むやみに植物や昆虫などを採集したり、野外にごみを捨てたりしないこと。
- ④ 物を大切にし、むだ使い大量消費の生活態度をあらためること。
- ⑤ 人間らしい生活、物の豊かさと心の豊かさについて考えること。



このままの勢いでは、21世紀に向って農地(食糧生産地)、森林は減り続けるのに、人口は増大する。したがって「世界環境保全戦略」が必要となる。

(出典：IUCN, UNEP, WWF「World Conservation Strategy」)

⑥ 地球の将来を考えること。

⑦ 自然保護の催し物などに参加すること。

また個人としてはできないことも含まれているが、「自然保護憲章」(昭和49年、自然保護憲章制定国民会議が定めたもの)には次のように書かれていることを、心にとめておこう。

自然をとうとび、自然を愛し、自然に親しもう。

自然に学び、自然の調和をそこなわないようにしよう。

美しい自然、大切な自然を永く子孫に伝えよう。



バードウォッチング

一 自然を大切にし、自然環境を保全することは、国、地方公共団体、法人、個人を問わず、最も重要なつとめである。

二 すぐれた自然景観や学術的価値の高い自然は、全人類のため、適切な管理のもとに保護されるべきである。

三 開発は総合的な配慮のもとで慎重に進められなければならない。それはいかなる理由による場合でも、自然環境の保全に優先するものではない。

四 自然保護についての教育は、幼いころからはじめ、家庭、学校、社会それぞれにおいて、自然についての認識と愛情の育成につとめ、自然保護の精神が身についた習性となるまで、徹底をはかるべきである。

五 自然を損傷したり、破壊した場合は、すべてすみやかに復元につとめるべきである。

六 身ぢかなところから環境の浄化やみどりの造成につとめ、国土全域にわたって美しく明るい生活環境を創造すべきである。

七 各種の廃棄物の排出や薬物の使用などによって、自然を汚染し、破壊することは許されないことである。

八 野外にごみを捨てたり、自然物を傷つけたり、騒音を出したりすることは、厳に慎むべきである。

九 自然環境の保全にあたっては、地球的視野のもとに、積極的に国際協力を行うべきである。

## (注) 用語の解説

### I. 自然の仕組

- 1) 湿原、泥炭地：湿原は生物学的用語で、湿性植物の生育する土地をいい、一方、泥炭地は地学的用語で、泥炭の成立している土地をいう。泥炭とは植物の遺体が不完全分解の状態で堆積したものをいう。泥炭地の形成にとって最も大切なものは水で、地下水位との相対的位置で、地下水面以下で泥炭の堆積が行われているものを低位泥炭地、地下水面より高いところで行われているものを高位泥炭地、これらの中間に位置するものを中間泥炭地と分類し、これに対応して成立する湿原を低層、高層、中間湿原という。
- 2) 地衣類：藻類と菌類の共生体。汚染された大気に弱い性質をもつ。
- 3) 着生植物：木や石に着生して生活する植物。高等植物もあるが、地衣類や蘚苔類のことが多い。

### III. 人間の活動と自然

- 1) 頭首工：河川などから各種の用水を取水するための施設で、ふつう堰(せき)で水をせき上げ取水路に流入させる。
- 2) 床止工、落差工：河床の安定維持、河床勾配の緩和などのため河川を横断して設ける工作物を床止工(床固工)といい、その上下流でかなりの落差があれば落差工ともいいう。
- 3) 水文条件：水の性質、分布、循環などに関する環境条件。
- 4) 広幅水路：幅を広く、水深を浅くとした水路のこと。ヨシなど湿生植物を生育させることができるので、流速を遅くしたり、リビングフィルター役目を果たさせることができる。
- 5) リビングフィルター：川などにおいて、ヨシなどの植物によって栄養塩類の流出をとらえるなど、一種の生物学的ろ過の効果をもたせるような仕掛け。
- 6) 受食性：土壌の侵食されやすさのこと。
- 7) リル侵食、ガリ侵食：土壌侵食の形態による分け方で、シート状に起るものを面状侵食、細流状のものをリル侵食、耕作によって修復不可能な溝状のものをガリ侵食という。
- 8) 等高線栽培、横うね耕作：傾斜地の畑では土壌侵食が起りやすいので、斜面を等高線に沿って帯状に分割して作物を栽培することを等高線栽培という。また、横うね耕作とは、斜面を等高線に沿って帯状にうね立てして作物を栽培することをいう。傾斜方向の上下うね栽培に比べて土壌侵食を受けにくい。
- 9) 承水路：背後地からの流出水を遮断するため、背後地との境界に設ける開水路のこと。
- 10) ヒンターランド：都市などの勢力の及ぶ地域のこと、商業的勢力のほか、行政、文化などの勢力圏、影響圏の意味を含む。

## 参 考 図 書

- 1) 「アメリカの野生動物保護」藤原英司著、中公新書
- 2) 「失われる緑」朝日新聞「地球の緑」取材班編、朝日新聞社
- 3) 「エコロジー入門」P.シアーズ著、講談社現代新書
- 4) 「えりも岬の緑化」北海道営林局
- 5) 「国土科学」島津康男著、NHKブックス
- 6) 「川の健康診断」森下郁子著、NHKブックス
- 7) 「環境林をつくる」東 三郎著、北方林業会
- 8) 「くらしと環境—自然をしらべる地学シリーズ—」地団研編、東海大学出版会
- 9) 「札幌から見える山」朝比奈、鯉島編、北大図書刊行会
- 10) 「自然観察の方法」金井郁夫著、講談社現代新書
- 11) 「自然観察ハンドブック」財・日本自然保護協会編監、思索社
- 12) 「自然と生命のパレード」J.H.ストアラー著、白揚社
- 13) 「自然に対する人間の責任」J.パスモア著、岩波現代選書
- 14) 「自然は管理できるか」生態学研究所編、サイマル出版会
- 15) 「自然保護の生態学—野生生物の保護と管理—」本谷 勲他共著、培風館
- 16) 「自然保護ハンドブック」沼田 真編、東大出版会
- 17) 「砂浜海岸林」函館営林支局
- 18) 「生態系としての地球」サイエンティフィック・アメリカン編、共立出版
- 19) 「生態の事典」沼田 真編、東京堂出版
- 20) 「地球の選択」木原、大石編、家の光協会
- 21) 「地形と耕地の基礎知識」山根一郎著、農山漁村文化協会
- 22) 「地表変動論—植生判別による環境把握—」東 三郎、北大図書刊行会
- 23) 「人間のための鏡」クラックホーン著、サイマル出版会
- 24) 「農業地理学—その課題と展望—」ハワード・F. グレゴア著、大明堂
- 25) 「ヒトと森林」只木、吉良編、共立出版
- 26) 「北海道自然と人」八木、辻井編著、築地書館
- 27) 「北海道の自然保護」俵浩三著、北大図書刊行会
- 28) 「水と緑と土」富山和子著、中公新書
- 29) 「蝕まれる森林」石弘之著、朝日新聞社
- 30) 「森が危ない」NHK取材班編、日本放送出版協会
- 31) 「森の生態学」四手井綱英著、講談社ブルーバックス
- 32) 「ワイルド・ミニマムの思想」斎藤慎男著、北海タイムス社

## あ　　と　　が　　き

当協会創立20周年を契機に計画された自然保護読本も、初年度は小学生向けの「自然とわたしたち」、次年度は中学生向けの「自然を読む」、そして、今年度は高校生を対象とした「自然を考える」を発刊することができました。この間、北海道および財団法人前田一步園財団より補助を、また、横路北海道知事より推せんのことばを賜りました。ここに厚くお礼申し上げます。

人は、貧困の最中にある時、まず生命を維持するための衣食住が最重要課題となりますが、生活が安定すると、生命や健康に被害を及ぼす公害の防止が課題となってきます。生活の度合によって要求される環境レベルがことなります。さらに生活が豊かになってくると、楽しい人生、生きるにふさわしい人生といった生きることの質が問題とされます。自然の保護に関する多くは、そこにかかわっています。生きることの質とは、人の価値観にかかわることなので、価値観の多様化とともにその収束は難しくなっています。

次の一文はジョンソン・アメリカ大統領の「自然の遺産の保護に関する教書」の一節です。

「大気と水は、我々の壮大な文明が生み出す破壊物によってますます重苦しいものになっている。自然の領域は、商業の要求の前に

あって縮小している。我々は、毒された水や空気に取りかこまれ、それに冒されながらも、一時的には豊かな国家を建設することができるだろう。また、こうした害毒に目をつぶり、あるいはその場かぎりの方法によって処理していても、そうした害毒のなかで、何十年かにわたって生存してゆけるだろう。しかし、このアメリカで、我々は、たんに生きながらえていくだけでなく、それ以上のことをしようとしているのである。我々は、仕事にはげみ、家族を育て、学び、かつ建設し、そしてきれいな空気を吸い、きれいな流れで泳ぎ、人が足を踏み入れたことのない森や海辺を見つけながら、生きるにふさわしい生活をしようとしている。アメリカをそうしたものにするためには、我々は自らの繁栄の結果を克服していかなければならない。そして、それを始めるのはまさしく今なのである。」

これは20年前のアメリカでの言葉ですが、アメリカという言葉を日本あるいは北海道に置き換えると、そのまま今日でも生き続け、新しさを失ってはいないでしょう。



## 執筆

- 赤澤 伝 専修大学北海道短大教授 (III, 第4章1, 農地と環境保全)  
梅田安治 北海道大学農学部教授 (III, 第3章湿原で)  
斉藤禎男 北海タイムス社論説委員長 (III, 第5章1, ワイルド・ミニマムの思想)  
妹尾優二 北海道開発コンサルタント(株)農業土木部 (III, 第2章川で)  
高橋英紀 北海道大学環境科学研究科助教授 (III, 第4章2, 農地と風)  
● 俵 浩三 専修大学北海道短大教授 (II, 自然を考える, III, 第5章2, 都市の公園、IV, よりよい生活のために)  
● 辻井達一 北海道大学農学部附属植物園長 (I, 自然の仕組、III, 第3章湿原で)  
長澤徹明 北海道大学農学部助手 (III, 第4章3, 農地と水による侵食)  
東 三郎 北海道大学農学部教授 (III, 第1章森で)  
三浦二郎 樽前自然教育研究所主宰 (III, 第6章身近な自然で)  
柳原邦男 北海道開発コンサルタント(株)農業土木部次長 (III, 第2章川で)

## イラスト

佐藤正人

## 写真

梅田安治、浦野慎一、児玉芳郎、妹尾優二、高橋英紀、俵 浩三、辻井達一、東 三郎、柳原邦男、札幌市

## レイアウト

工藤洋子

## 編集事務局

片岡秀郎、岩泉ゆう子

●印は編集委員

## 自然を考える—北海道自然保護読本—

昭和62年2月24日 発行

編集・発行 社団法人北海道自然保護協会

〒060 札幌市中央区北1条西7丁目広井ビル

電話 (011)251-5465

印刷 山藤印刷株式会社