

## 自然との共生の可能性 - 北海道に未来はあるのか

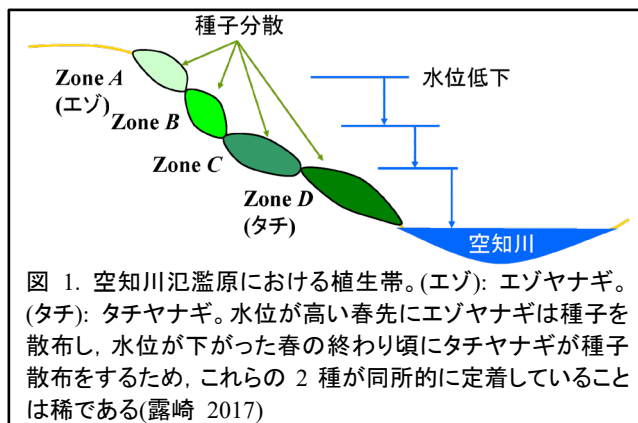
講師：大学院地球環境科学研究所 教授・露崎 史朗

動物に比べると、なかなか動くことのできない植物は、台風、河川氾濫、火災、噴火などの大規模攪乱を何度も経験してきたため攪乱との「共生」はヒトより上手な生物である。しかし、ヒトにも植物にも予測できなかった地球環境の激変が起こっている。「自然との共生」…とは平易な言葉だが、この激変の下で未来に向かって、どこまで可能なのだろう。特に、雪の降り方が変化すれば、北海道の生態系は、大きく変化することは疑いない。地球全体を見るならば、雪国の生態系は気候変動の影響を受けやすい。

攪乱を理解する上で、ヒトがいなくても起こる攪乱を自然攪乱、人がいないと起こらない攪乱を人為攪乱と分けて扱うことがある。しかし、地球温暖化はヒトが生み出したものであり、それに伴い台風が大型化し、これまでにない大災害をもたらしている。台風大型化は、自然の産物ではなくヒトが作り出したものであり、自然攪乱と人為攪乱の境目は曖昧になりつつある。広い目でみれば、これまで自然攪乱と思われていた攪乱の多くが人為攪乱となるのかもしれない。ここでは、北海道の自然の代表格である「氾濫原」、「火山」、「湿原」や人為生態系として「スキー場植生」を例にあげ、自然との共生を見据える糸口を紹介する。

### 空知川のヤナギ林と河川氾濫

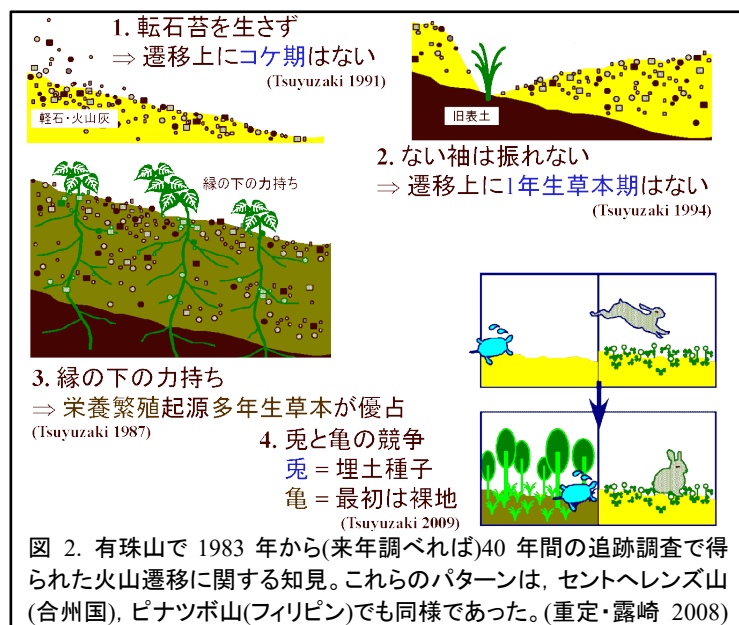
石狩川の支流にあたる空知川の氾濫原を見てみよう。この氾濫原では、6種類のヤナギが定着している。なかでも、エゾヤナギ(エゾ)とタチヤナギ(タチ)は、一緒に成育している所は稀である(図1)。なぜなのだろう。種子散布時期は、エゾがもっと早く、タチがもっとも遅く、2種の散布時期は1月程度異なる。ヤナギ種子の寿命は1月程度なので、実生(芽生え)定着成功は、この1月が勝負である。種子散布期間の空知川の水位を見ると、春先は河川水が増水した氾濫状態となる。この時期に、エゾは、他のヤナギに先駆け種子を散布する。したがって、エゾの種子は、氾濫の及ばない自然堤防の自然



堤防の上部でしか発芽することができない。氾濫のもととなる水は、山々の雪解け水が源であるため、雪解けが進むにつれ川の水量は減少する。タチは、氾濫が治まっている時期に種子を散布し、実生が定着できる場所は堤防の下部となる。そのため、これら2種の定着する場所は重ならず、植生帯が形成される。つまり、

ヤナギ類は、氾濫を利用し独特な植生帯を形成していた。

したがって、ダム建設等により氾濫を調節すれば、植生帯は消失する。さらに、氾濫水を供給する山々の積雪や融雪の仕方が変われば氾濫の仕方も変化する。すると、やはり、植生帯は消失する。積雪地域では、雪を介して温暖化と生態系は切っても切れない関係にある。



### 火山噴火後の植生回復

火山大国日本では、ほとんどの生態系が火山活動による攪乱の影響を受けている。攪乱後の植生回復は、植生遷移と呼ばれる。過去(自分が高校生の頃)には、火山遷移は、裸地→コケ・地衣→一年生草本→多年生草本→低木→陽樹→陰樹、と進むとされていた。しかし、有珠山において1977-78年噴火後の遷移を40年にわたり観察すると、以下の1-4のように、そうはならなかった(図2)。

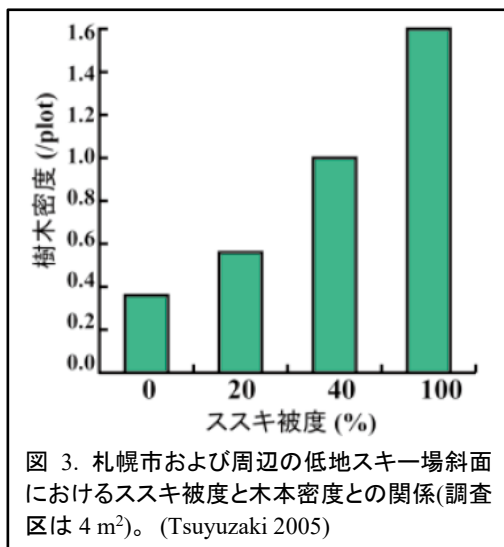
1. コケ類は噴火直後から火山噴出物の移動が収まるまで優占することはなかった。
2. 一年生草本は数種にすぎず、そのため一年生草本が優占する時期はなかった。
3. 噴火前の土壤中に生存していた多年生草本が、噴火直後から優占した。
4. 噴火直後に回復が早かったところよりも裸地だったところが、結局、森林に戻るのには早かった。

さらに、2017年秋に台風による多数の倒木が記録されたが、この台風の影響については今後の調査により明らかとなるだろう。長期観測は、大規模攪乱と生態系の関係をより明らかとするために、ますます重要な方法となる。

### スキー場斜面植生における温暖化と森林再生

多くのスキー場は、森林内に作られるため、大規模森林伐採により作られたものともいえる。加えて、斜面をスキー向けの地形とするため地表はブルドーザーなどで均される。また、造成直後から、土壌移動抑制のため人工播種がなされ、外来植物が繁茂するが、土壌侵食も随所に認められる。一度、夏のスキー场景観を見て頂きたい。

欧州では、小雪のためスキー場経営は困難となるかもしれない。例えば、スイスでは標高2000m以下のスキー場は、2030-2050年に経営困難と予測されている。北海道で一番高い山は大雪山旭岳だが、その標高は2291mにすぎない。現在、北海道には100



程度のスキー場が存在しているが、札幌で人気のある藻岩山スキー場は、標高 531 m の藻岩山に作られている。温暖化がスキー場経営に与える影響は、欧州より北海道の方が深刻なのではないだろうか。

スキー場が閉鎖されれば、スキー場を作る前のような森林に戻せば、それに越したことはない。しかし、スキー場は経営難のため閉鎖されるため、経営企業に復元費用を期待するのは無理だろう。そこで、北海道各地のスキー場斜面植生を調べてみた。すると、樹木と他の植物との関係を見ると、ススキ草地では樹木の定着

が良好であることが分かった(図 3)。このことは、ススキ草地を上手に誘導すれば、植林によらず、つまり、費用をあまりかけずに自然に森林を復元できる可能性を示している。ヒトが自然と共生するためには、生態系復元の鍵を見つけることも大事である。

#### 湿原での泥炭採掘と生態系復元

広義の湿原は、一時的にでも滞水する土地のことを指す。北海道では至る所で見られたミズゴケで形成された泥炭地(ミズゴケ湿原)は、湿原の代表格である。しかし、ミズゴケ湿原は、農地化や商用採掘などの土地改変のため大半は消失してしまった。泥炭は、未分解な植物体が多量に蓄積した巨大な炭素蓄積源であるため、地球温暖化の軽減にもつながっている。日本最大のミズゴケ湿原であるサロベツ湿原では、1970 年から数 ha から数 10 ha 規模で、毎年、泥炭採掘が行われていたが 2003 年に採掘を終了した。これらの採掘跡地は、自然の力のみで回復可能なのだろうか。遷移系列を調べると、裸地 → ミカヅキグサ草地 → ヌマガヤ草地 → ミズゴケ植生となることが明らかとなった。しかし、採掘から 50 年を経過した地域でも裸地が残っており、十分に回復したとは言えない。そのため、遷移の遅れているところについては、ヒトが遷移の進行を手助けすることも必要なのではないだろうか。ヒトによる遷移を促進できる可能性を探るために、いくつかの実験を行ってきた。それらの知見を箇条書きすると：

- ・種子トラップ効果：裸地に分解性ネットを敷設すると、ミカヅキグサの侵入定着が見られた。このことは、ネットにより種子の移入と発芽が促進され、裸地からミカヅキグサ草地へ移行できることを示している。
- ・定着促進効果：ミカヅキグサ草地が発達すると、弱い被陰が起こり強光が苦手なヌマガヤの侵入できる。すなわち、ミカヅキグサ草地にヌマガヤ種子を播種することは遷移進行に有効である。スキー場のススキは、木本植物のファシリテーター(定着促進種)とみることもできる。



- ・押し出し効果: 絶滅危惧種であるナガバノモウセンゴケは、多種が定着する生息地では競争に負け押し出されてしまう。その結果、多種の定着がみられない水たまりなどで競争を避け生活している。
- ・移植効果: ミズゴケを裸地、ミカヅキグサ草地、ヌマガヤ草地に移植したところ、裸地では活着せず、ヌマガヤ草地では活着は良好であった。さらに、ミカヅキグサ草地では、全体に活着不良であるが、部分的に良好な個所が認められた。これらのことは、湿原再生には、遷移の「順番を理解することが大事」なことを示している。

#### まとめ

北海道の攪乱地を題材に、ヒトが自然と共生するには、植物が攪乱を含めた自然と如何に付き合っているかを知り、ヒトがそれとどのように付き合えるかを知ることが、最初の一步であることに触れた。すなわち、自然との共生を可能とするには、時間の変化に伴う環境と種間関係の変化を知る必要がある。大規模自然攪乱は、ヒトにとって「天災は忘れた頃にやってくる」ものなのかもしれないが、植物にとっては、長い間つきあってきたものであり、ヒトが、この付き合いに仲間入りできることが、共生できるポイントといえるだろう。一方、共生関係を明らかとするには長期観測が必要であるが、温暖化を始めとする気候変動は未来に向かって加速され、長期観測による結論を待っていてくれそうにはない。未来に向かうには、今は、新たな方法論も必要な時代なのかもしれない。

#### 参考資料

- 重定南奈子・露崎史朗(編). 2008. 攪乱と遷移の自然史 - 「空き地」の植物生態学-. 北海道大学出版会, 札幌. pp. 258
- 露崎史朗. 2017. 第5章. 生態系のダイナミクス (他). 町村尚(編). 工学生のための基礎生態学. 理工図書, 東京. 43-53, 99-102
- 露崎史朗. 2021. 遷移. 日本森林学会(編). 森林学の百科事典. 丸善出版, 東京 48-49 pp.
- 露崎史朗(監修). 2021. Honda Kids 日本人の心のふるさと!? 水をたたえた草原「湿原」のふしぎとナゾ. (<https://www.honda.co.jp/kids/explore/wetlands/>)