

海洋島における種の分化

小野 幹 雄*

島の定義は「異質な環境に取り囲まれたところ」。町の中に鎮守の森があればそこは島である。島とは、いつも住んでるところとは違った環境によって隔てられた場所ということができる。代表的なのは、海に囲まれた島。海洋島というのは大陸と結びついたことのない島、成立以来独立した状況が続いて来た島のこと。海底火山が陸地になった場合は裸地で、最初からそこに陸上生物は乗っていない。そこに移住してきた生物にとって競争関係がない状態を生態学的解放という。風、海流、あるいは鳥が生物を運んでくる。一方、大陸から切れてできた島を大陸島と呼ぶ。ここには最初からいろいろな動植物が乗っている。小笠原やハワイ、ガラパゴスなどが海洋島で、沖縄を含む日本列島は大陸島。

海洋島は裸地、つまり無生物状態からスタートし、そこにいろんな植物が、とにかく海を越えなければ入ってこられない。鳥による散布には、種子などが鳥の表面にくっついてくる場合、一度食べてからフンとして落とす場合、水鳥の水かきに泥として張り付いて運ばれ、その鳥が水たまりでその足を洗うと、そこに種子が落ち留くともある。この場合は運ばれる植物は限られて、湿地のに生えるイネ科や、イグサ科、カヤツリグサ科などに限られる。そういう植物が育った所に、その植物を食物とする動物が入ってくる。さらに、その動物を食べる別の動物が入ってくる。

海洋島の場合、そこにはバランスの悪い生物相ができあがる。海を越えられるかどうか、という“ふるい”がかかる。海を越える能力はあっても、偶然のチャンスがなければ、移住できない。ただ、ドングリのように絶対に海を越えることのできない植物もある。そういう植物が含まれていれば「調和した生物相」、そうでない場合は「不調和な生物相」とダーウィンは名付けた。

大陸や大陸島の植物の割合は、アメリカでも、ヨーロッパでも北海道でもほぼ同じで、全体の3%程度のシダ類と、わずかな針葉樹、その他に1%弱のブナ科を含む。ブナ科にはドングリのように陸の上を転がることによ

てしか散布できないものがある。例えば大陸島の沖縄にはリュウキュウシラカシというドングリをつける植物が存在するが、海洋島には全くなく、逆にシダ植物が多い。全種数の10%以上がシダの仲間になる。シダは孢子で増え、その飛散は風に頼る。その分、島への進入が有利になったと考えられる。もし海洋島にブナ科があれば、それは多分人間が持ってきたものと考えてよい。

小笠原には例外的にシマムロという針葉樹が1種だけある。針葉樹の種子で鳥が食うものはたいへん少ない。シマムロはヒノキ科の植物だが、種子の皮の部分が肉質で、カヤの実のように食べられる。そこを鳥がくわえてくると考えられ、小笠原だけでなくパーミュダとか、カナリア島でも、この仲間の針葉樹が鳥に運ばれてやってきた。島の植物の比率は、風や海流、鳥に運ばれた植物がほとんどすべてで、生えている植物の実や種子の形態から見ると、風散布は10%ほどある。海流に運ばれるのは2割ぐらい。海流散布の植物は磯や砂浜など海岸にまず生える。島の植物の7、8割は鳥散布と見られる。

海洋島にはごく限られた種類だけが集まるから、いわゆる生態的解放状態が起こる。ガラパゴスも小笠原も陸上生物の受け皿になってからの時間は300万年とか500万年とかと考えられていて、島の状況に合った子孫だけが選ばれて、固有の生物種に進化してきているので、島の生物の固有率は結果として大変高くなる。

小笠原と沖縄に生えている植物を比べると、沖縄では限られた所にだけしか生えていない種類が、小笠原では海岸から山の上まで分布している。沖縄では他の地域に拡がろうとしても、そこには元から植物があるため、それとの競争で多分定着できないのに、小笠原のように競争相手がいない所ではそれぞれの種が結構広い範囲に拡がった。小笠原に固有の4種のトベラについて、DNAが直接作り出す酵素で比較すると、その4種類は外形的には互いにかなり違って見えるのに、分子レベルで見ると非常によく似ている。ところが、本州のトベラとはずいぶん違っている。遺伝子の違い、つまり遺伝的距離を

* 東京都立大学名誉教授

グラフで示すと、小笠原の4種相互は距離が近いのに本州のトベラとは離れているのがわかる。ハイノキ科のクロキ属でも同様で、小笠原固有の種類は外形は違っていても遺伝子レベルではお互い同士離れていないのに、九州のクロキと比べるとかなり違っている。遺伝的距離が離れているということは、時間が経っているということ。逆にこの距離が近いということは先祖が島にやってきてからの時間が短いということを示している。

島のさまざまな環境のもとで、少しずつ違った子孫ができるが、そのできかたは生態的解放状態の中ではスピードは速くなる。小笠原ではトベラ属が4種類、モチノキ属が4種類、ヘラナレンの仲間は3種類と、この程度の分化しかしていないが、ガラパゴスではウチワサボテン (*Opuntia* 属) だけで17もの種を作り、ヒユ科のアルテルナンテラ属も14種に分かれている。1属内の種の数はガラパゴスでは、小笠原の3倍とか4倍とかになっている。ガラパゴスも小笠原も、どちらも300万年から500万年ぐらいの間の出来事だけれど、これだけ違うのは島の中にある環境条件の豊かさ、つまり環境多様性の問題であると私は考えている。環境多様性というのは、要する

に島の面積がまず広いこと。小笠原に比べてガラパゴスには、100倍ぐらいの大きい島があり、山の高さも小笠原では一番高くても四百数十mでなのに、ガラパゴスには2,000mを超える山がある。標高が高ければ当然気候条件が変わり、常時霧がかかる雲霧帯も出来るし、大きな谷筋ができることもある。そういう環境条件の種類が多ければ、それぞれにふさわしい形態の子孫ができるという形で、進化はよりスピードアップされるだろうから、結果としてどのくらい進化が進んだかが、子孫の種数の増え方で示される。このように小笠原に比べればガラパゴスの場合には、かなり種の分化のスピードが早いといえそうだ。ハワイに至っては、それはもっとはるかに多い。これも環境の多様さのゆえであろう。

そういうことも含めて、世界でどんな島にどのくらい固有種があるかというのがこのグラフ。この図では海洋島も大陸島も一緒に示したが、島、とくに海洋島というのは生態学的解放の状態、外敵からの影響が少ない中で、固有種が増えて行くといってよい。そういうところはまた同時に絶滅も起こりやすいということで、島は進化と絶滅の実験室ともいえるわけだ。