

著作権等の理由により画像を掲載することができません。

Frozen futures

凍土に眠る未来

Nature Vol.452 (404-405) / 27 March 2008

左の建物は、ノルウェー領スバルバル諸島最大の島、スピッツベルゲン島にある世界種子貯蔵庫の入口。

北極圏の永久凍土の中に「世界滅亡の日に備える地下貯蔵庫」が作られた。この施設は、世界各地にある種子バンクのバックアップとしての役目を果たすものだ。しかし、食用の植物や動物の多様性を守っていくためには、これだけでは十分ではない。Michael Hopkin 記者が報告する。

AFP=時事

世界滅亡の日に備える地下貯蔵庫は、その役目にふさわしく世界の果てにある。ノルウェーのスバルバルに向かう飛行機に乗り込むと、ほかのどんな民間航空路線よりも北へ飛び、北極点から1000キロメートルの圏内に到着する。スバルバル諸島にあるスピッツベルゲン島は美しいが寂寥としており、現在ここには、鉱山関係者、ホテル経営者、北極研究者らわずか2000人が暮らしている。しかし、あと数年のうちに約150万品種の作物の種子もここに加わることになる。

2008年2月26日に、当局関係者、政治家、科学者、報道関係者からなる少人数のグループがこの島に集まった。そして、北極圏の凍った山腹を深く掘っ

て作られた、氷で覆われたトンネルをくぐり抜け、「スバルバル世界種子貯蔵庫」に種子を初めて運び入れた。今後4～5年かかる種子収集が終わると、人間が日常的に栽培し食糧としている150種の作物の知られるほとんどすべての品種の種子が、この地下貯蔵庫に集められる。その中には、10万品種の米も含まれる。米は世界で最も重要な主食であり、世界中の人間が摂取するカロリーの20%以上をまかなっている。

作物の生物多様性の保存は早急に取り組む必要がある。「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)は、植物種の25～30%は次世紀に絶滅するか、絶滅の危険にさらされると予測している。スバルバル貯蔵庫の種子収集を企画

推進する「世界作物多様性トラスト」のCary Fowler事務局長は、「作物の多様性は日々失われており、騒がれることもなくひっそりと消えていっています」と訴える。「そういう意味では、本当に毎日が滅亡の日といえます」。

この貯蔵庫は、ノルウェー政府が4500万クローネ(約9億2000万円)をかけて建設したもので、内部は種子貯蔵に最適な-18℃に冷やされている。スバルバル諸島に作られた理由の1つは、貯蔵庫を永久凍土の中に設ければ、予想外の事態が将来起きても、外界から隔離されて低温状態が保たれると考えられたからだった。

スバルバル貯蔵庫で保管する種子は、世界各地に約1400施設ある既

存の国営種子バンクや地域の種子バンクがすでに保管している種子と同じものになる予定だ。貯蔵庫には「世界滅亡の日のための貯蔵庫 (Doomsday vault)」というよび名がついているが、これは、世界各地の種子バンクが停電、洪水、戦争といった不測の事態に見舞われた場合に予備の保管庫の役目を果たすからである。「この種子貯蔵庫を10年前に作っていたら、少なくとも10回は使われていたことでしょう。例えばイラクやアフガニスタンでは遺伝子(種子)バンクが消失してしまいました」とFowlerは話す。いってみれば、スバルバル貯蔵庫は予備の「保険」なのだ。

しかし、どんなにうまく計画し運営したとしても、スバルバル貯蔵庫だけでは絶滅の危機にさらされている世界中の生物資源(食用であれ、それ以外であれ)を保存することはできない。数十億人が食用としたり生計の手段としたりしている家畜品種や、作物および家畜と併存する複雑な生態系を保存するには、1つの種子貯蔵庫ではとても足りない。これらを保存し、人類の食糧供給を確実にするには、北極圏の地下貯蔵庫よりも大がかりな計画が必要だろう。とはいえ、「地球滅亡の日のための貯蔵庫」の手法は、種子以外の資源の保存をめざす人々にヒントを与えてくれるかもしれない。

スバルバル貯蔵庫は、英国のキュー王立植物園が進めている「ミレニウム種子バンク・プロジェクト」と理念を同じくする。この英国の種子バンクは、大邸宅の温暖な庭園に設けられており、凍った山を掘って作られた貯蔵庫ほど大がかりではない。しかし、この英国の貯蔵庫は、世界中から集めた種子を保管する施設としてはスバルバル貯蔵庫以外で唯一のものであり、一部の作物を含む2万4000種以上の野生植物を保存することをめざしている。しかし、スバルバル貯蔵庫とミレニウム種子バンクを合わせても、世界の植物種のほんの一部しか保存することができない。

動物については手つかず

動物の「予備」の保存は、植物以上に困難な課題である。冷凍保存の専門家であり、米国ノースカロライナ州にある非営利組織「アメリカ家畜品種保護団体」(ALBC)の元事務局長であるDon Bixbyは、「動物の素材を冷凍保存することに比べたら、ハツカダイコンの種子1000個を冷凍保管することなど造作ありません」と話す。しかし、多様性減少の問題は家畜でも作物の場合と同じくらい大きな問題である。2007年の国連食糧農業機関(FAO)による調査で、記録されている牛、豚、羊、家禽の在来品種7600種のうち20%は絶滅の恐れがあり、また、9%はすでに絶滅していることがわかった。

こうした結果に至った主な原因は、生産量の高い家畜品種の比率が増えたことにある。その一例が、白黒模様でおなじみのホルスタイン種の乳牛で、現在120か国で飼育されている。国際的な品種改良企業はこうした品種の販売促進に努め、生産量を上げたい農家も進んでそれらを採用してきた。世界に約10億頭いるホルスタインは、突き詰めれば、わずか数十頭の雄牛の子どもである。これらの雄牛は、生まれてくる娘の乳生産量が多くなるように品種改良されたもので、その精液は集めて冷凍され、世界中に売られている。「私たちが扱っているのは、全部でわずか30~35頭から成るたった1つの有効集団ということです」とBixbyは話す。これは「非常に憂慮すべき数字」である。どの乳牛も同質であれば、地域的な乾燥気候に適応することもなく、病気への耐性をもつこともないからだ。

絶滅の恐れのある家畜を対象に、スバルバル種子貯蔵庫のような施設を作ることはできるのだろうか。それはなかなかむずかしい問題だ。植物の種子は通常、冷凍後も発芽が可能だが、動物の精子や卵子や胚はデリケートで、種子に比べて冷凍による損傷をずっと受けやすい。しかも、それぞれの種に特有の生理特性に合わせて冷凍保存法を

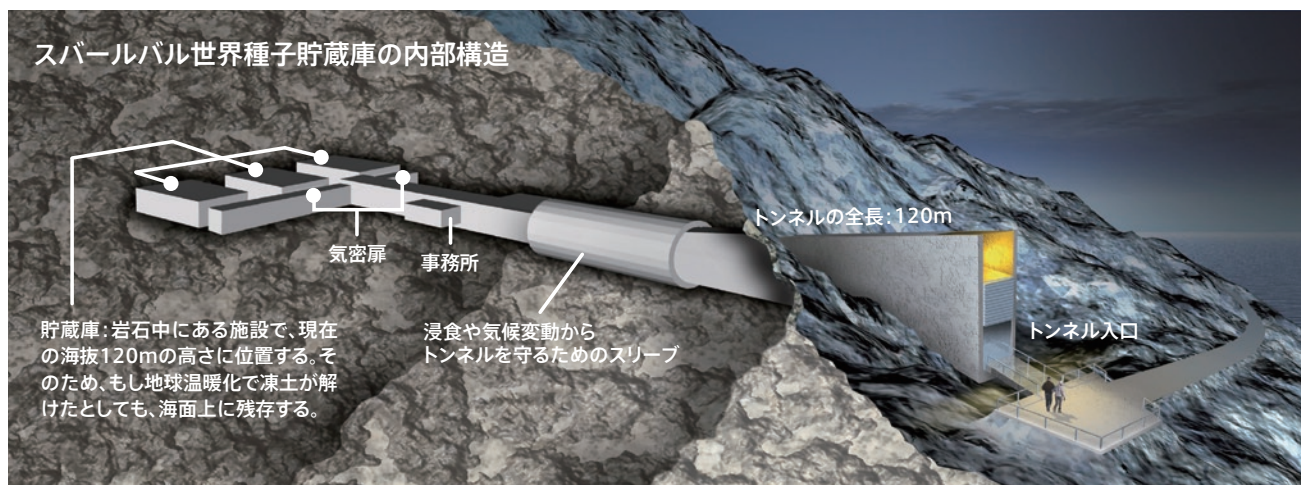
改良しなければならない。牛の精子の保存には成功している。「50年間保存された精液でも子牛を産ませることができません。しかし、ほかの多くの種では、生きた動物個体を再び作り出せる素材の保存はまだ実現していません」とBixbyは話す。

スバルバル種子貯蔵庫の動物版の開発に希望をつなぐものがあるとすれば、米農務省が展開している国内各地の動物組織バンクからなるネットワークがそれかもしれない。米農務省はすでに、国内にいるすべての家畜品種から生殖用素材を収集する取り組みを行っており、その主な目的は、将来の食糧生産を維持するのに役立つ遺伝子の保存である。この取り組みは、世界の生物資源の保存に大いに役立つ可能性がある。米国には、有用な形質を備えた動物を輸入して品種改良を行ってきた歴史的経緯があり、その結果、多くの外国産品種が米国に集まっているからである(こうした過去の行いは、現在であればバイオパイラシーすなわち生物資源の盗賊行為とみなされるだろう)。ただし、米国の動物組織バンクは、動物の多様性の世界的な貯蔵庫となるようには作られておらず、そうした貯蔵施設を別の場所で始動させるという話も今のところない。

しかし、冷凍バンクでは完全な解決にはなりえず、野生生物の保存の場合もそれは同じである。野生生物の場合、冷凍保存素材を使った繁殖は最後の手



インドネシアのバリ島の米も、スバルバル種子貯蔵庫へ送られる150万品種にはずだ。



段とみなされている。取り巻く自然環境も消えてしまっていたら、冷凍した種子や胚から植物や動物を生き返らせてもほとんど意味がないというのがその理由だ。「野生生物の保全においては、単にアザラシ 1 頭やウズラ 1 羽を保存するだけでは不十分なことが、15 年か 20 年前にははっきりと認識されています。それらの生物が生きている生態系も保存しなければならず、多くの場合、家畜や食用植物にもこれが当てはまります」と Bixby は話す。

しかし農業は、本質的に人工的なものであるという理由で、生物資源保存の取り組みから除外されることが多い。一部の人は、在来の作物や家畜とそれを取り巻く生態系を保全するのに、有機農業が役立つと考えている。

スバルバル種子貯蔵庫の創設は、ほぼあらゆる方面から好意的に受け止められている。しかし、その支持者でさえ、世界滅亡の日以降に備えて既存の生物多様性を保存するには、この貯蔵庫では十分でないことを認めている。そうした支持者たちは、いかなる脅威にも耐えられる品種を作り出すことで、差し迫った厄災に耐えられるようにする取り組みも必要だと主張している。

英国の国際開発省 (DFID) の首席科学顧問である Gordon Conway は、バイオテクノロジーの手法は生物多様性

を守るのに役立つはずだと主張する。バイオテクノロジーを使うことにより、乾燥耐性などの貴重な形質をもたらす遺伝子を、従来の品種改良よりも短時間で、1 つの品種から別の品種へ移し入れることができると彼はいう。Conway はその例として、Ug99 という甚大な被害をもたらす新型の小麦サビ病菌をあげた。Ug99 は現在、東アフリカからインド亜大陸へと広がりつつある。国連は 3 月に、イランでも Ug99 が検出されたことを報告している。

サビ病に感染しやすい小麦品種と、Ug99 耐性遺伝子をもつ天然の変異系統を交配させる取り組みが、現在行われている。「この耐性遺伝子をアジアの品種に入れる必要があり、しかも早急に事を運ばねばなりません」と Conway は話す。この意味では、時に問題視されることもある遺伝子組み換えなどの技術を、環境保護論者も受け入れる必要があると彼はいう。

スバルバル貯蔵庫の創設者たちは、保管してある種子を将来、遺伝子バンクとして使おうとは今のところ考えていない。しかし、この貯蔵庫は「基本計画に含まれる唯一の要素ではない」と Fowler は話す。世界作物多様性トラストは、貯蔵庫を管理するほかに、2 億 6000 万ドル (約 270 億円) 以上の活動資金を集めた。その多くは、品

種改良によって丈夫な作物を作り出したり、国営や地域の種子バンクを強化したりするプロジェクトに使われる予定である。資金を提供したのは、ビル・アンド・メリング・ゲーツ財団、英国国際開発省、デュポンをはじめとする大手の農業バイオテック企業などで、最近になってノルウェー政府もそこに加わった。植物の品種改良の実効性を上げるために、利益を追及する農作物関連多国籍企業はもちろんのこと、ロックフェラー財団などの国際的慈善団体も活動しており、世界作物多様性トラストもここに参画することになる。

こうしたことから、農場は食物の多様性を守る闘いの場といえる。農場は、現在多くの食用品種が育つ場所であり、また理想をいえば、そうした品種が完全な形で保存されるべき場所である。身を切るような寒さの中でスバルバル貯蔵庫の開所式に出席した人々には、貯蔵庫を覆う氷がいつか解けるなどという想像はとてもしなかつた。そして、氷が解けなければ、それにこしたことはないだろう。結局のところ、「保険がおりる」ような事態になることをだれも望んではいないのだから。 ■

Michael Hopkin は *Nature* のロンドン駐在のシニア記者。