

# 本 棚

後沢 昭範



「大豆と人間の歴史」  
クリスティン・デュ  
ボワ著、和田佐規子  
訳  
築地書房、2019年10  
月発行、376ページ、  
3,400円

豆が作る世界の景色〕〔8.毒か万能薬か〕  
〔9.大豆ビジネス、大きなビジネス〕〔10.  
試練の油—大豆バイオディーゼル〕と、ユニークな章立ですが、ここに著者の視点と問題意識があります。

## まずは日本の大豆事情

本書外からですが、中国の東北部が有力な発祥地とされる大豆。日本への伝播は弥生初期と見られて来ましたが、近年、縄文中期（紀元前5000年頃）の土器に大豆や小豆の圧痕が多数発見され、考古学界の議論は“縄文農耕論”にまで発展しています。

ということで、古来、大豆は食品や調味料等に加工され、伝統的な和食の素材として馴染み深いものですが、今日の需給状況は海外依存度の高いものとなっています。

ちなみに、近年、大豆の国内需要は約350万トン。うち食品用100万トン（全体の27%）、油糧用250万トン（同68%）。対して、国内生産はわずか25万トン弱で自給率は7%。なお、国産大豆は、ほぼ全量が食品（豆腐・納豆・味噌・醤油・煮豆等々）向けなので、食品用に限って見れば自給率25%ですが、逆に需要の7割を占める油糧

## The Story of Soy

米国の女性研究者による“大豆の本”です。副題は〔満州帝国・マーガリン・熱帯雨林破壊から遺伝子組み換えまで〕と、オーソドックスな学術書・解説書とは趣を異にします。原題はシンプルに『The Story of Soy』。

著者クリスティン・デュボワChristine Du Boisは、米国ジョンズ・ホプキンス大学の“大豆プロジェクト”前研究部長。大豆に係る編著書『The World of Soy』があります。

本書の構成は、〔序.隠された宝〕〔1.アジアのルーツ〕〔2.ヨーロッパの探検家と実験〕〔3.生まれたばかりの国と古代の豆〕〔4.大豆と戦争〕〔5.家畜を肥やす飼料となって〕〔6.大豆、南米を席卷する〕〔7.大

用はオール輸入です。(資料箱参照)

### 同じく、世界の大豆事情は…

目を転じて、世界の大豆生産量は約3.6億トン。ブラジル(34%)・米国(32%)・アルゼンチン(15%)の3ヵ国で8割を占めます。遺伝子組換えが年々増え、今や全体の8割です。

また、世界の貿易量は約1.5億トンで、小麦、トウモロコシと並ぶ最大の交易作物です。輸出側はブラジル(49%)・米国(35%)・アルゼンチン(5%)で9割を占め、一方、輸入側は、皮肉にも大豆発祥の地・中国が突出して6割(58%)を占めます。大豆の国際需給は、アメリカ大陸の主要輸出处3ヵ国と東アジアの輸入大国1国の事情次第で大きく動きます。(資料箱参照)

20世紀初頭まではさほど注目されず、殆ど東アジアに限られていた大豆。ここ百年で、今日の姿に様変わりするには興味深い歴史がありますが、そこは本書から。

### 日露戦争、戦略作物、満州大豆

さて、本書は書き出しからユニーク。日露戦争(1904~1905年)は二百三高地の攻防から始まります。何故、あれだけの犠牲を払って戦ったのか。著者は、日露戦争を地政学的な重要性や天然資源の獲得もさることながら、大豆貿易の支配権の争奪戦でもあったこと、更に、国家総力戦だったことによる影響にも注目します。確かに、これを境に、大豆は、欧米諸国からも“高タンパク・油糧作物”としての価値が認識

され、更に、技術開発によって用途が広がり“国際商品・戦略作物”として重視される様になります。

日露戦争以降、日本が実質支配した満州。大豆は、国策会社 南満州鉄道株式会社(満鉄)の稼ぎ頭でした。満鉄は、研究所まで作って大豆の品種改良や栽培試験、更に様々な用途の加工・利用試験を行い、国際貿易を視野に、戦略的に大豆の生産と需要の拡大を進めて行きます。

このような状況下で、いわゆる“満州大豆”は、油糧用、食用の他、種々の工業原料、飼料、肥料など多様な用途向けに、日本、ヨーロッパ、更には米国へも輸出されて行きます。

### 世界大戦、国家総力戦、大豆需要の拡大

中でも、ドイツは、第一次世界大戦後、急ピッチで工業化を進めながら、大豆の戦略的な重要性に着目して大規模な搾油所を建設し、ヨーロッパ最大の満州大豆輸入国となります。しかし、第二次世界大戦が近づくと、海路やシベリア鉄道の輸送を避けざるを得ず、ルーマニア等の近隣諸国での栽培と調達に舵を切りますが、やがて敗戦と共に全てが崩壊します。

一方、米国は、元々は南部の綿栽培を背景に、植物油は綿実油中心でしたが、ワタゾウムシの大発生(1915年)で原料不足となり、満州大豆を輸入する様になります。しかし、その後の日米関係の悪化と開戦で輸入は停止。一方ではヨーロッパ戦線の同盟諸国は植物油が欠乏して大量支援が必

要、兵士には高タンパクの携行食が必要。この事態に対応すべく、政府主導で国産大豆の大増産運動を始めます。当時の政府パンフレットのタイトル「大豆油と戦争…勝つためにはもっと大豆を！」が印象的です。著者は“国家総力戦における大豆の役割の大きさ”を指摘します。

第二次世界大戦後、戦時に大活躍した大豆は、巨大な経済効果を生むメジャー作物に大変身し、更に膨れ上がりながら今日に至ります。

### そもそも、ヨーロッパへの伝播は

話は更に遡って欧米への大豆の伝播ですが、本格的に伝わったのは意外に新しいようです。

まず、ヨーロッパ。正確で詳細な情報は、長崎・出島のオランダ商館のドイツ人医師ケンペルによる記録(1712年)が最初です。当時の日本では“大豆が米に次ぐ作物であること”や“大豆の栽培、味噌(Miso)や醤油(Soyu)の加工法”まで紹介されています。

種子としても、宣教師や領事らによって中国から持ち込まれ、フランス(1739年)などで試作された記録が残っています。19世紀には、大豆加工食品の試作等も行われた様ですが、さほど普及せず、主たる用途は家畜の飼料でした。

一躍注目される様になったのは20世紀です。日露戦争を契機に、高タンパクの軍用食糧として評価され、更に、搾油や加工技術の開発に伴ってマーガリン等の原料

に、果ては爆薬(ニトログリセリン)の原料にと様々な用途が開けて来ます。

### 少し遅れて、アメリカへの伝播は

アメリカへの伝播に関しては、イギリスの船乗りが中国産大豆を持ち込んだ(18世紀)、アメリカの帆船に救助された日本の漂流民がお礼に大豆を渡した(1851年)、ペリー提督が日本から大豆を持ち帰った(1854年)等の記録があります。(別資料から)

また、19世紀中頃からは、西海岸へ大挙移民した中国人や、少し遅れてハワイの日系移民によって、大豆と加工食品が持ち込まれ、仲間内を中心に生産・流通していたそうです。

本格的な生産は20世紀に入ってからです。農務省は、1905年(日露戦争終結年)、大豆の試験栽培を始め、適品種を求めて中国・日本・朝鮮・インドへと調査員を派遣し、数千種類を収集しています。当時の政府を動かしたのは、アメリカ人宣教師に育てられた中国人女性医師Dr金雅梅きんゆんめいです。彼女は4カ国語を操り、食糧として大豆の効用と重要性を各方面に教え、農務省や軍をも動かしました。これが、その後の大豆大国アメリカの基礎となります。

### 南米への伝播、更に昨今の急増

ブラジルへ大豆を持ち込んだのは日系移民ですが、本格的な生産は、家畜飼料用だったペルー沖のカタクチイワシの不漁(1971~1972年)に端を発します。米国政府は、

飼料価格の高騰による国内畜産業へのダメージを避けるため、飼料需要のある大豆の輸出を禁止しました。

それまで米国産大豆に依存していた日本は窮地に陥りますが、これを機に、第2の大豆供給地を求めてブラジル政府と提携し、当時、未利用だった広大なサバンナの不良土壌地帯（セラード）の開発に乗り出します。米国もこれを支援し、今日の大豆大国ブラジルへの途を拓きますが、開発の波はアマゾン川流域の熱帯雨林へも広がって行きます。

巨大な農場が生まれ、大豆の輸出で莫大な利益を上げる一方、急速かつ強引な開発は大規模な森林破壊・野生種の絶滅・水質の汚染・先住民の迫害等々の問題を引き起こしますが止まりません。開発派の某州知事の言“森林を望みますか？それなら飢餓も！”が象徴的です。

これに遅れまいと、隣国アルゼンチンも、放牧地を転換し、森林を伐採し、小規模農家を駆逐して猛追し、今や世界第3の大豆大国です。そして隣国同様に、環境問題や社会問題、更にはモノカルチャー化の弊害を引き起こしています。

### 巨大化した大豆、その光と影

本書の前半は、戦争を契機に、ここ百年余りで激変、膨張して来た、大豆の数奇な運命というかダイナミックな変遷、更に、益々需要が高まる中で“大豆狂騒曲”とも言える姿を見せてくれます。

後半、著者の目は巨大化した今日のメ

ジャー作物・大豆に纏わる種々の問題へ向けられます。大豆は“高タンパク・油糧作物”であることから、優れた栄養源・カロリー源として、食用は元より、世界的には、7割方が工業原料、家畜の飼料、肥料等々、多くの分野で大量に使われるようになり、それ故に生じる種々の課題に迫ります。

○大豆作のための大規模な森林伐採に伴う環境問題や社会問題の深刻化。“森林を守れコール”は正論であっても“先進国の身勝手”と見る途上国側の反撥は収まりません。

○今や8割を占める遺伝子組換え大豆を巡って、科学者と一般人とで異なる認識。そして賛否の擦れ違い。科学と感情、先端技術の難解さとそれ故の不安・思い込みが錯綜します。

○ブームの様に周期的に反復される、万能薬的な“大豆効用論”と特定の含有成分に係る“有害説”。論拠は、過大な摂取試験等による極論が多いのが実態の様です。

○世界規模で大量に流通し、巨利を生む大豆ビジネス。国家、大規模農場、巨大商社、実需業界の戦略と思惑が入り交じり、その余波は大豆を食用とする人々を直撃します。

○環境的には、実は功罪二面の大豆バイオディーゼル。ポスト化石燃料のゼロ・エミッションですが、今以上に広大な農地が必要になるというジレンマが伴います。

### 聞いて納得の話、二つ三つ

著者は、関連先を次々と訪れ、現地調査

を重ねています。あらゆる意味で拡大し、グローバル化した大豆の世界は、産業連関表の様に、話が波及して絡み合って行きます。

大豆生産地の急激で強引な大規模開発は、南米諸国を中心に森林破壊等による深刻な環境問題を起こし、地球温暖化にも影響します。“規制を求める声” 頻りですが、過去に森林や草原を切り尽くし、野生生物を絶やして来た欧米諸国が、今になって“上から目線” 南米諸国を非難し、森林保全等を求めることの欺瞞にも触れます。

また、新興国で高まる食肉嗜好は大豆の飼料仕向を増やし、ポスト化石燃料で環境に優しいからとバイオディーゼル仕向けが増え、結果として、これら非食用の需要が、際限の無い大豆生産面積の拡大、つまり森林破壊を引き起こします。更に、これらの需要が食用大豆の需給(価格)にも波及し、貧困国の人々の生活を圧迫している事を指摘します。

大豆を含め、遺伝子組換え作物(GMO)を受容するか否か、選ぶ権利や表示云々の話は豊かな欧米先進諸国での議論のようです。現に飢餓や低栄養に苦しむ人々、それを抱える貧困国や紛争地域では悠長なことを言っていない。いわば最新テクノロジーの“リスク”と栄養不良による目の“死”とを比較考察するような感じです。アフリカの某国が食料援助のGMOを拒否したとの報道がありましたが、援助の一部が種子として使われ、輸出の際にヨーロッパから“GMO混入”で拒否される事態を

危惧したというのが背景にある様です。

飢餓地域等へ救援物資として届けられる配給食は“大豆タンパクにトウモロコシ粉やミルクを混ぜたもの”です。また、保管が簡単で脂質とカロリーを供給出来るという事で“大豆油”も提供されています。ただ、この人道的行為も単純ではありません。長期的視点から輸出市場の開拓を期待する援助国側の思惑と、まずは感謝しつつも、将来、自給への途を何とか拓きたいとする被援助国側の思いとも絡み合って、実態は複雑です。

ともかく筆者は博識です。社会科学的視点、自然科学的視点、大豆に関係するあらゆる角度からの情報と冷静な見方が綴られます。まさに原題の『The Story of Soy』そのもの。少々ボリュームはありますが、関心分野だけを読み物風に読むことも出来ます。壮大と言えば壮大、大豆を巡る重い話が続きます。

読み終えて脳裏に浮かぶのは、広大な大豆畑ではなく、何故か郷里の棚田の風景。畦には自家用の大豆。如何にもものどかでホッとします。ぼつぼつ種まきの頃でしょうか。



### 「地球最後の日のための種子」

スーザン・ドウォーキン著、中里京子訳

文藝春秋社、2010年8月発行、226ページ、1,476円



## The Viking in The Wheat Field

タイトルだけ見ると近未来のSFめいていますが、原題も少々風変わりな『The Viking in The Wheat Field』。直訳すれば“小麦畑のバイキング”ですが、内容は、北極圏のノルウェー領、永久凍土の下に建設された「スヴァーバル世界種子貯蔵庫 Svalbard Global Seed Vault」、別名「地球最後の日のための貯蔵庫」を構想し、“種の保存”に情熱を燃やしたデンマークの植物学者ベント・スコウマン Bent Skovmand (1945～2007年)の生涯を軸に、共に関わった科学者達を描いた“科学ノンフィクション”です。日本人科学者も登場します。

著者 Susan Dworkin は伝記作家で、米国農務省勤務の経験があります。本書は、〔\$小麦を全滅させる疫病〕〔1.世界の食糧を守る〕〔2.種子の銀行の誕生〕〔3.シードバンカー出動〕〔4.辺境の畑に満ちる多様性〕〔5.遺伝子組み換え作物の登場〕〔6.種の遺伝子情報は誰のものか〕〔7.遺伝子銀行の危機〕〔8.地球最後の日のための貯蔵庫〕〔\$全ては保存されなければならない〕の10章構成ですが、各章、物語の様に読めます。

先にご紹介した『The Story of Soy』のエピローグはこの施設の話で締め括られます。最近の報道で“貯蔵種子100万点超え”が伝えられました。という事で、出版は少々前ですが、日本のジーンバンクの話と併せ、簡単にご紹介します。

## プロローグはUg99の出現から

プロローグはアフリカのウガンダで発生した小麦の異変から。1999年、それが突然変異による新種の黒さび病Ug99であることは判明したものの、既存の小麦品種には抵抗性が無く、接種試験での壊死率は80%。既に国境を越えて広がり始め、いずれ“世界的規模で壊滅的な被害をもたらす！”と関係者を恐れさせました。この辺り、対象は違いますが、今回、世界を巻き込んだ“新型コロナウイルスのパンデミック”と同じ構図です。

メキシコに拠点を置く「国際トウモロコシ・コムギ改良センター (CIMMYT)」の科学者達は、小麦に新たな抵抗性を持たせるべく、まずはUg99の抵抗性遺伝子を求めて、シードバンク（種子銀行）の膨大な小麦コレクションを片っ端から当たって行きます。気の遠くなる様な作業です。この、いざという時、国境を越えて世界的規模で活用出来るシードバンク、人類の未来のために全てを保存するシードバンク、その思想と仕組みを作り上げたのがスコウマンです。ここから話は数十年遡り、彼を中心に科学者達の奮闘の軌跡を追います。

なお、件のUg99はその後も突然変異を起こし、今日に至っても、世界の小麦を脅かす不気味な存在として注目されています。日本では未発生ですが、「越境性病害の我が国への侵入防止に関する研究」の対象として、現在、国際共同研究が進められています。

## 種の多様性と遺伝資源の保全

作物は、様々な在来品種の中から、多収性や良品質、耐病性や作り易さ等を求めて改良に改良を重ねて来た結果、今日、商業ベースの栽培は極少数の優良品種に絞られ、遺伝的に画一化が進んでいます。このため、病原体に突然変異が起き、一方、栽培品種には抵抗性が無かった場合、一気に広範囲で壊滅的な被害を受けることになります。対処するには、新たな抵抗性遺伝子を見付け出し、更なる品種改良によって取り込む必要があります。

そのためには、予め世界各地の在来種、起源地の野生祖先種、近縁の野生種等を揃え、保存しておかないと対応出来ません。要は多様性のプールです。その仕組みが“シードバンク（種子銀行）”、もっと幅を広げて言えば“ジーンバンク（遺伝子銀行）”です。

遺伝資源（種子等）の収集・分類・整理…、それ自体が大変な手間と資金を要し、また、関係国や関係者の理解と協力が無ければ出来ませんが、一度失ったら回復不能な“生きた資源”です。視野を広げて、地球的規模で収集し、人類の未来を見据え、超長期的に、安全に保存し、必要な時に容易に使える様にしておく必要があります。

## 迫る遺伝資源の喪失と囲い込み

スコウマン達が、構想の当初、念頭にあったのは地球的規模の人災や天災。例えば、核戦争、小惑星の衝突、巨大噴火、病害の蔓延等による遺伝資源の喪失でした。まさ

に現代版“ノアの箱舟”、“人類最後の日に備えて…”を想起させる、考えたくない事態です。が、その後、地球温暖化問題が、より身近で現実的な脅威としてじわり迫って来ました。また、世界各地での開発に伴う遺伝資源の喪失も止まりません。

更に、別次元の問題として、科学技術の進歩とビジネスのグローバル化の下、先進国のバイオ企業は遺伝資源で特許を取って私有化し、一方、途上国は、国内での遺伝資源の採取等を厳しく規制し、いわば“遺伝資源の囲い込み”が進んでいます。遺伝資源の収集にも利用にも制約が掛かる時代です。

それだけに、各国・各機関協力の下に、スコウマンによれば、いざという日のために“今あるものは全て収集・保存し”、“誰にもアクセス出来る”、安定した仕組みを、世界的規模で用意しておく必要があるということになります。

加えて、現実を見ると、（普通の）シードバンクと称するものは、世界で千数百程ある様ですが、規模や対象、管理レベルや運営状態等は甚だまちまちです。設置されている国や地域によっては、自然災害による浸水や破損、紛争や治安悪化による破壊、無理解や財政難による運営難、管理の失敗や事故、停電や設備の故障等が付いて回り、保存種子の“バックアップ”が切実です。本書の中でも、内戦の巻き添えで爆破されたり、勘違いした銀行強盗に襲撃されたり、停電で全てがアウトになったり、と何とも危うい状態が続いています。

また、事業としては地味な内容だけに、先進国も含め、平時は予算が削減され易く、何か事が起きてようやく予算が膨らむと言った、御多分に漏れない実情も伝わって来ます。

### スヴァーバル世界種子貯蔵庫は

さて、「スヴァーバル世界種子貯蔵庫」です。

所在地はノルウェー領、スヴァーバル諸島のスピッツベルゲン島。北緯78度の北極圏で、永久凍土に覆われ、地殻も安定しています。貯蔵庫の入口は雪と氷の山腹に突き出した1箇所のみで、奥へ146mの長い地下道。その先に巨大な冷凍貯蔵庫（縦27m×横10m×高さ6m）が3つ。途中、エアロック式の装甲ドアが4つあり、まるで地下要塞。海拔130mに位置するので、地球温暖化で最悪シナリオの海面上昇が起きても大丈夫です。

いわば世界のシードバンクのバックアップ施設として、2008年に開設されました。運営には、ノルウェー政府（所有者で建設の中心）、グローバル作物多様性トラストGCDT（独立国際機関で基金も）、ノルディック遺伝資源センターNordGen（施設の日々の管理）の3者が関与します。また建設と運営には、資金面でビル&メリンダ・ゲイツ財団が支援しています。

当初の貯蔵目標は作物種子300万点でしたが、その後、450万点に改定されています。現在、100万点を超えるサンプルを保管中で年々増えています。なお、少し前の

情報ですが、大豆は栽培品種27,000点と野生種1,200点が保管されています。

貯蔵庫の各セクションは、全て異なる鍵で施錠されており、庫内に立ち入り出来るのは、サンプルを預けている組織だけです（銀行の貸金庫と同じ）。

庫内温度は-18℃に保たれ、万一、冷却装置が故障しても、永久凍土の下の岩盤なので、ほぼ-3℃に保たれる天然の冷凍庫です。なお、保管内容は公式Webサイトで開示されています。（資料箱）

余談ですが、スヴァーバル諸島では大型のシダ植物の化石が出ます。地質年代的な話として、4億年前は赤道直下にあり、徐々に北上して1億年前に北極圏に達し、更にグリーンランドと分離して今の形になったそうです。かつて、島の産業は石炭採掘でした。

### 日本のジーンバンクは

話し変わって、ご参考までに、日本のジーンバンクです。

日本では、茨城県つくば市にある農研機構NAROの「遺伝資源センター」が「農業生物資源ジーンバンク」を運営しています。具体的には、国内外から生物遺伝資源の収集・受入を行い、それらを増殖・保存して、来歴や特性等の情報を整理し、我が国の食料・農業分野の研究開発のために広く配付・提供しています。

ジーンバンクでは、つくば市に「センターバンク」を置き、〔植物遺伝資源部門〕、〔微生物遺伝資源部門〕、〔動物遺伝資源部門〕、



〔DNA部門〕の4部門に分けて管理し、更に前3部門は、全国に複数の「サブバンク」を配置しています。

この中で、〔植物遺伝資源部門〕は、稲、麦、豆、牧草・飼料作物、野菜、雑穀、果樹、芋、茶、花き・緑化植物、桑、熱帯・亜熱帯作物等の在来種、改良種、野生種を22.4万点保存しています。データベースは公開されており、検索出来ます。なお、豆類は1.9万点です。

保管種子は、精選の上、発芽試験を経て、水分5～6%に乾燥した後、用途や種類に応じた方法で保管されます。

「配付用種子貯蔵庫」は、ペットボトルに詰めて、庫温-1℃・相対湿度30%で保管されます。貯蔵能力は40万本。出入庫はロボットで自動化されています。5年毎に発芽率をチェックし、研究用や教育用に配付されます（毎年5千～1万点）。

「永年用種子貯蔵庫」では、原種子（ベアスコレクション）を真空巻絞缶に詰め（要は缶詰）、-18℃で長期保存されています。（資料箱）

#### 資料箱

#### 「大豆をめぐる事情」農水省（令和元年10月版）

○大豆の需給動向や生産状況等を、海外事情も含め、分かり易く示した資料で、同省の公式Webサイトにアップされ、節目々々で更新されています。

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/attach/pdf/index-120.pdf>

#### 「大豆の豆知識」農水省（令和2年4月）

○大豆のことを、一般向けに親しみ易くまとめたものです。国産大豆、輸入大豆、加工、流通、その他に分け、Q&A方式で51問にまとまっています。大抵の疑問に答えます。

[https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/d\\_tisiki/](https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/d_tisiki/)

#### 「農業生物資源ジーンバンク」農研機構

①農研機構 遺伝資源センターの公式webサイト。分かり易い説明動画も見られます。

[https://www.gene.affrc.go.jp/index\\_j.php](https://www.gene.affrc.go.jp/index_j.php)

②同ジーンバンクを、一般向けに、簡潔に説明したパンフレットです（8ページ）。

<https://www.gene.affrc.go.jp/pdf/misc/pamphlet-gb2016.pdf>

#### 「Svalbard Global Seed Vault」スヴァールバル世界種子貯蔵庫

①スヴァールバル世界種子貯蔵庫の公式webサイト。地下貯蔵庫での世界各国からの種子保管状況が分かります（英文）。

<https://www.nordgen.org/sgsv/>

②ノルディック遺伝資源センターNordGenの公式webサイト。同種子貯蔵庫のミッションや運営・管理の仕組みが分かります（英文）。設備の様子は動画で見られます。

<https://www.nordgen.org/en/global-seed-vault/>