

賢者が語る土壌の心髄

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者名	小野,剛志 玉井,鉄宗 奈良,吉主 土屋,一成 程,为国 陽,捷行
発行元	日本土壌肥料学会
巻/号	89巻1号
掲載ページ	p. 73-79
発行年月	2018年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



2017 年仙台大会
シンポジウムの概要

賢者が語る土壌の心髄

小野剛志¹・玉井鉄宗²・奈良吉主³・
土屋一成[†]・程 為国⁴・陽 捷行³

1. はじめに

われわれ人類が生き続けているように、土壌もすべての生き物の基盤として生き続けている。いや、土壌が生き続けているからこそ、すべての生き物は生き続けることができる。土壌が生きているからこそ、われわれは文明を育むことができた。それは、人類がこれまで土壌と共に在って、土壌が生きているからにはほかならない。土壌が単なる無機物であったとしたら、土壌はこれら人類の成り立ちにかかわる事象と共に存在することはできなかった。

それ故、われわれは土壌が永続的に生き続けていることを確認し、人間に対すると同様に土壌に倫理感をもたなければならない。環境倫理とおなじ概念である。さらに、人類が生き続けるための糧の基盤と活源である土壌を、世代間倫理のもとに未来永劫安全に保ち、これを継承する義務がある。

そのためには、これまでの賢者が土壌の心髄をどのように観ていたかを知る必要がある。例えば漢時代の劉向は、「説苑」書の「臣術」篇に孔子の残した「土」に託する想いを以下のように記述している(林, 1996)。「為人下者、其犹土乎! 種之則五穀生焉、掘之則甘泉出焉、禽獸育焉、生人立焉、死人入焉、其多功而不言: 人の下なるもの、其はなお土か! これに種えれば、すなわち五穀を生じ、これを掘ればうまい水は湧きいで、禽獸育ち、生ける人は立ち、死せる人は入り、その功多くて言い切れない」。孔子は土壌の偉大さについて熟知していた。

Tsuyoshi ONO, Tesshu TAMAI, Yoshiyuki NARA, Kazunari TSUCHIYA, Weiguo CHENG and Katsuyuki MINAMI: The essence of the soil told by wise men

¹岩手県立農業大学校 (029-4501 岩手県胆沢郡金ヶ崎町六原蟹子沢14)

²龍谷大学農学部 (520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷1-5)

³農業環境健康研究所 (410-2311 静岡県伊豆の国市浮橋1606-2)

⁴山形大学農学部 (997-8555 山形県鶴岡市若葉町1-23)

[†]元農研機構東北農業研究センター大仙研究拠点 (014-0102 秋田県大仙市四ツ屋字下古道3)

Corresponding Author: 陽 捷行 minamisora10@yahoo.co.jp

2017年11月16日受付・2017年11月20日受理

日本土壌肥科学雑誌 第89巻 第1号 p. 73~79 (2018)

ここでは「賢者が語る土壌の心髄」と題して、数名の賢者と文芸誌に視られる土壌への思いを整理した。なお、この報告は平成29年9月に開催された日本土壌肥科学会仙台大会のシンポジウムの講演要旨をもとに追加・改正したものである。

2. 安藤昌益と土: 万物の根源に土活真を置く意味

筆者は自然科学と人文社会科学の融合を目指す陽捷行代表の呼びかけで文化土壌学部門が設けられた翌年の2006年度秋田大会で「安藤昌益に見る土と有機循環」を講演した。

2017年仙台大会でも同代表の呼びかけに答え再度安藤昌益を取り上げることにしたが、11年前に述べた彼の直耕思想が今でも色あせないどころか、逆に後述する福島原発事故対応にも見られるように現代的な意義も深くしていることに驚く。

安藤昌益(1703~1762)は江戸元禄時代の医者・哲学者で大館に生まれ八戸を中心に活動し、大館で没した。その思想は当時多くの門弟を作るまでになったが、同時代のJ.J.ルソー(1712~1778)とも共通する反体制的内容のため日本では長く秘蔵されてきた。しかし時代が変わった三百年後の今日、全集(安藤昌益研究会編)も刊行され独自の思想が世界的に注目を浴びることになった。

昌益は全ての存在が根源である「真」の自己運動で生じるととらえ、その根源を初期は中国由来の五行説(火木土水金)で考え、後期には「土」を独立した存在=土活真としてほかの四気を生み出す根源と考える独自の進退四行説へと発展させた。

土活真は頭上を回転する天(=転)と、広く満ちて定まる海(=定)の中間にある央土(=大地)を支える土で、あらゆるものを生み出す根源=アルケーとなる。土活真がほかの気を生み出す方式は進退する互性と呼ばれる運動で、小さく進めば「木」、大きく進めば「火」、小さく退けば「金」、大きく退けば「水」の四行を生み出す。この四行が更に進退すると八気となり、八気は四季を生じる。このような土活真の働きは直耕と呼ばれる自然界全ての生産活動に当てはまり、通・横・逆の運行方式をとる。

通・横・逆の動きは人間、動物、植物の食と排泄の方向性とも見なせる。直立する人間の通は上の口から食べ下へ排出する上→下、動物は横から食べ横へ出す横、植物は根

で摂取した水や栄養を上葉に運ぶ通とは逆の動きで、逆立した人間とも見なせる。直耕はこの気の流れにそって行われるあらゆる生産労働を意味し、宇宙の直耕は四季を作る。人の直耕は田畑を耕し米や野菜をつくり、それらを煮炊きし、食べ、また体を守る着物を織るという生業（なりわい）としての労働となる。自分で働かず他人の直耕の結果を奪う聖人君子や武士などとそのとりまきは不耕食の民と強く批判される。このように土が自然とあらゆる生命を生み育む生きた根源とする思想は、今回のシンポジウムのテーマである「生き続ける土壌の心髄」にも答えるものである。

生物の有機循環の中で今では常識だが昌益の時代には捉えようもなかった微生物の具体的な働きは、安藤昌益全集13巻の解説で寺尾五郎が大沢栄の詩集『蝶のように』の中から以下に示す詩「糞尿革命」を引用し分りやすく解説している。「糞尿に立ち返ってみませんか／あなたの掛け替えのない糞尿に／あなたの体は糞尿でできているのです／糞尿を田んぼに返してやりましょう／水洗便所は輪廻を寸断してしまうから／一日も早く水洗便所の使用はやめましょう／無縁仏の人糞を救出して／食べ物への義務を果たしましょう／高速道路も／運動公園も／宇宙公園も／脳足りん内閣も何も必要ないのであります／唯々糞尿だけが暮らしを守ってくれるのです／唯々糞尿だけが革命を果たしてくれるのです／バクテリアの問題なのであります／バクテリアはあなたの故郷なのであります」。

これはかつての有機的な物質循環を投げ捨てた現代文明に対する批判の詩であるが、モントゴメリー（2016）の近著「土と内臓：The Hidden Half of Nature」でも述べられている自然界の隠された半分、即ち微生物（バクテリア）世界の再認識と見なすこともできる。

土が有機循環を支え、あらゆるものを生み出す生きた根源とする考えは時代を超え我々に多くのメッセージを与えてくれる。第2次大戦後、国内食糧自給率を極度に低下させた日本は現在、かつての日本に存在した見事な循環型社会を現代に取り戻すための対応と同時に、国際的な食料需給への責任を果たすため先進国並みの自給率に高める努力が強く求められている。その中で安藤昌益の主張する土活真の直耕は土を中心とする有機循環とそれを支える農（基本は生業）を現代にも活かすための重要な根本概念と考えられる。

その具体的事例として2011年の原発被害から立ち上がった福島の例（飯塚，2017）を紹介したい。心無い風評被害に晒されつつ自らも不安を感じながら、それでも必死に田畑を耕して育てた農産物の放射線量を祈るように測定しそれが基準値以下であることに安堵し、子や孫と共に自給を継続したお年より達がいた。各種調査の結果（例：中尾，2013）を見ると低放射線であった理由は耕起による2:1型粘土鉱物の放射性Cs吸着促進と、堆肥や施肥のカリウムによる作物のCs吸収抑制だったと考えられる。これは福島の粘土鉱物と原発から出た放射性核種がCsで

あったことが合わさった偶然と言うことも出来ようが、このような土の力を引き出したお年寄り達の努力はまさにコロンブスの卵であり、安藤昌益の根本原理である直耕の力が現代にも示された貴重な人類の体験と考えられる。

（小野剛志）

3. 大谷光瑞：半生を農業に捧げた仏教者

大谷光瑞（1876～1948）は、仏教徒のリーダーであることを自覚しつつ、日本やアジアのあり方を考究し、それを実行に移した希有な宗教家であり政治家であり探検家であった。したがって、光瑞を宗教学的、歴史的、考古学的な観点から研究した例は多い（白須，2012；柴田，2014）。一方、光瑞は農業の重要性を訴え、インドネシアや台湾等で自ら農園を経営し、農学研究に勤しんだことはあまり知られていない。農業に対する光瑞の思いは、晩年のパスポートにも現れており、その職業欄には「農業」と明記されている（三谷，2007）。

大谷光瑞年譜をもとに、農園のあった国への渡航回数を抽出し、時代ごとに並べてみると、光瑞の農業活動の全体像が見えてくる。本願寺門主時代においても、1909年に二楽荘が竣成してからは、敷地内の温室でメロンや観賞植物の栽培に着手し始めていた。本格的に農業に注力し始めたのは、門主退任後で、世界各地で、少なくとも32年以上農業に従事したことになる（玉井，2016）。

長きに渡り農園を経営し、作物栽培の研究を行ってきた光瑞は、自身の経験・研究の集大成ともいえる大著『熱帯農業』を1942年に発行した（大谷，1942）。これは、大谷光瑞興亜計画（全10巻）のうち第6巻から第9巻を占める第15篇熱帯農業の部を、光瑞の意向により別巻一冊にしたものである。本著作の序文は、「農は国の本なり。」から始まる。さらに、工業を盛んにして国の中心にしようとするようなものは愚論であると断言し、「人食なくば死す。人なくば国存せず。国に本たるや工に非ずして農に在るは疑を容れず。」と続く。序文から、光瑞の農業に対する熱意と、工業立国を目指す日本を憂う強い思いが伝わってくる。本篇の内容は、土壌学、植物栄養学、植物育種学から気象学にいたるまで多岐にわたり、発行から70年以上たった現在においても十分に農学書として通用しうるものである。

しかしながら、『熱帯農業』の「熱帯農業の奥義」（76頁）には不可解な記述が見られる。「熱帯農業の奥義は、開渠と緑肥にあり。この両者を工みに実行せば勝を得る事易々たり。」がそれである。緑肥は現在でも持続可能な農業においては欠くことのできないものとして様々な観点から研究がなされている。一方、開渠（明渠）は、給水・排水の目的以外には通常利用されない。しかし、光瑞は、この開渠こそが重要であるとし、「立体農法」と名付けられた奇妙な農法を紹介している。それは、畝と畝の間に深い溝（180cm以上）を掘り、その側面から光・熱・気を土壌に吸収させることにより作物の良好な栽培が可能になると

いう農法である。「現に台湾製糖での大量生産を支えているのはこの農法であり、その有効性を台湾中に説いて廻っても、これを知らないばかりか必要ないと判断された」と光瑞は嘆いている。万事に対して論理的で実証主義的な姿勢を貫く光瑞だけに、この農法の有効性がただの思い込みであるとは考えにくい。そこで、規模を縮小した「立体農法」を再現し、その有効性を農学的に検証した。

実験作物としては、環境ストレスに強いキビを用い、ビニールシートで栽培領域を被い、自動灌水して高温多湿の熱帯性気候を再現し栽培を行った。その結果、栽培領域の両側に80cmの溝を掘ることにより、溝を掘らない場合に比べ、地上部では約1.6倍、根部では約3倍もの著しい新鮮重の増加が確認された。地中に温度センサーと水分センサーを埋め込み観測した結果、深い溝により、明らかな地温の上昇と排水性の向上が確認できた。オオムギの水耕栽培を用いて、根圏温度に10℃の温度差（気温は25℃で一定）をつけて栽培した結果、根圏の温度が10℃高いと、地上部の新鮮重は低いものに比べ約1.5倍増加し、根部は約1.8倍増加した。また、溝が無いと、水は地中の浅いところを広がっていくが、溝があることにより地中深くまで浸透し、結果、根圏領域の排水性が良くなっていることが推測された。このことは、溝によって根圏への酸素の供給量が上昇することを意味する。オオムギを用いた水耕栽培においても、根圏へ十分酸素を供給すると、地上部で約1.5倍新鮮重が増加し、根部は約1.2倍増加することが明らかとなった。よって、「立体農法」による作物生育促進効果の原因は、地温上昇と根圏への酸素供給量の増加が一端を担っていると考えられた。

以上の結果は、「立体農法」は、作物栽培において有効であることを示唆すると同時に、それを提唱した大谷光瑞が先駆的農学者であることを示すものである。

(玉井鉄宗)

4. 岡田茂吉：自然農法の理論と実践

岡田茂吉は昭和10年代から30年にかけて活躍した芸術家、事業家、宗教家であり、農業者であった。岡田は、明治15年に東京台東区で誕生した。幼少より様々な病気を患った。芸術家としては、東京美術学校に入学するも、病気で中途退学を余儀なくされるが、のちに箱根美術館を設立するなど、何事にも芸術性を重んじた。実業家としては、小間物小売業から始まり「旭ダイヤモンド」を発明するなど一定の成功を収める。しかし、家族の死などを通じて宗教に興味を持ち、事業から撤退した後、大正9年に大本教に入信し、宗教の道に入る。その後大本教から独立し、昭和9年大日本観音会を立教。昭和29年、世界メシヤ教を発足させる。昭和30年に静岡県熱海市で永眠する。

岡田茂吉は、その思想哲学において、世界はスピリチュアルなものと物質的なものが重なり合っていて、目に見えないスピリチュアルな部分に本質的なものがあると考えた。また、「文明のあるべき姿を大自然に見出す」「すべて

ものは大自然の恩恵に浴しており、大自然の力によって生まれ、育まれる」として、「自然順応、自然尊重」を思想の根幹においた。さらに、世界の要素は「火」「水」「土」の三要素で構成されていて、その融合から力が発生するとした。その三要素も精神的部分と物質的部分があると考えた。そして、農業もその視点から考察している。それによると、自然農法においては、「火」は「光」や「熱」や「太陽」をあらわしており、「水」は「水（そのもの）」や「月」を、「土」は「土壌」や「地球」をあらわしているとして、これらの条件が揃えば、作物は自然に良い生育をすると説いた。

岡田茂吉は、自らの闘病生活を通じて、菜食の重要性に気が付き、農業に関心をもつようになり、昭和10年に「自然尊重、自然順応」を柱にして、「土の偉力を発揮させること」と「土を尊び、土を愛し、汚さないようにすること」を柱にした健康に資する農業を理論化した。これらをまとめて、自然の働きとして尊重する農法であることから「自然農法（もしくは自然栽培）」と称した（自然農法国際研究開発センター編、1987）。

そもそも岡田茂吉は、当時の国民の大部分を占めていた農民の生活を憂いていた。ニシン粕、イワシ粕などの魚肥、あるいは菜種粕に加えて、本格化し始めていた海外から輸入の大豆粕や硫酸などの購入肥料や、果樹や野菜を中心に使われ始めていた農薬は、農民を経済的に圧迫しており、人糞尿の使用は作業性や衛生面で影響が大きかった。戦争に向かって、食糧増産を図り、自給体制の確立が急務な時期であったが、昭和9年の東北地方の大冷害などにより、小作農家を中心に疲弊と困窮がひどかった。そこで、自然農法では、購入資材に出来るだけ頼らず、衛生面でも安心できる農産物の生産法の普及を目指した。岡田茂吉は、自然農法の理論を構築する段階で、人に試作させると同時に自らも試験栽培を行い理論の確認、補強をしていった。はじめは慣行農法により試験を開始したが、生育芳しくなく、病虫害も大量発生したため、一切化学肥料を用いない栽培に転換したところ、成績が良くなった。自宅の隣接地を水田にして、自然農法で稲作を実践し、その結果を見せられたことで、自然農法に踏み切る人たちもいた。そして、自然農法を全国的に普及させるために、昭和28年「自然農法普及会」を発足させた。これは、宗教の布教とは切り離すことを前提として進められた。自然農法普及会は現在も存続し、全国で普及に取り組んでいる。

岡田茂吉の自然農法の特徴として、自然に即した栽培を行うことと、土を特に重要視することがあげられる。自然に即した栽培とは、作業の適期を見極め、風土気候に適合させることである。また、落ち葉や枯れ草などは、その場所に存在した自然のものという考えから、魚粕や畜糞堆肥のような動物由来の堆肥よりも、植物性有機物由来の堆肥の使用をすすめた。土に関しては、「土を尊び、土を愛し、汚さないようにする」と、土は本来、人類の食料生産に十分なポテンシャルを持っているということから、土は作物

を作るごとに栽培に適したものになっていき、そのような状態になった土には人為的に肥料を加えることは避ける方が良く、肥料の過剰な投与は病虫害を誘発し、食味を下げるとして、適切に堆肥(特に草質堆肥)を用いるとよいとした。当時の慣行農法では人糞尿も使用されていたが、その問題点を環境面や衛生面などからも指摘していた。

岡田茂吉の自然農法では堆肥の役割は独特である。養分供給としての役割よりも、土を固めず、乾かさず、温める機能に着目した。稲作では、わらを細かく切断したものを水田に混ぜ込むと土を温める効果があり、さらに、土を固めない効果があると説いた。自然農法では根伸びを良くすることが重要視されるが、そのためにも、投入する堆肥は完熟したものを使用することが奨励された。

岡田茂吉の自然農法の特徴の一部は、科学的に検証されている。自然農法農作物は環境変化に強い傾向が見られること、自然農法の実施年数が増えても土壌の化学性が大きく損なわれることはないこと(米倉・桑村, 1998)、植物性有機物由来の堆肥の使用は温室効果ガス削減につながる傾向があること(加藤, 2016)、自然農法を実施することで土壌中の大型・中型動物の多様性が高くなること(田淵ら, 2015)などが報告されている。

(奈良吉主)

5. 宮澤賢治：心象理想郷の農業教師

1896年(明治29年)に生まれた詩人の宮澤賢治は1918年(大正7年)に盛岡高等農林学校を卒業後、1921年(大正10年)に稗貫郡立稗貫農学校(後の花巻農学校)の教諭となつてから1933年(昭和8年)に逝去するまで、彼の理想とする心象世界(イーハトーブ)の農業教師であり続けたので、いくつかの話題となる事例を紹介する。

1) 盛岡高等農林学校の得業論文(1918年): 盛岡高等農林学校では、指導教官の古川仲衛門教授の下、関豊太郎教授に助言を受け、1914年(大正3年)の秋から得業論文(当時の卒業論文)の研究に着手した。岩手県内に広く分布する不良土壌である火山灰土壌の改良を目指し「腐植質中ノ無機成分ノ植物ニ対スル価値」というテーマで取り組んだ(宮沢, 2009; 陽, 2017a)。実験農場のあった盛岡市の上田をはじめ、県内4カ所の腐植質土壌を使い、植物の成長に有効なリン酸やカリ分を測定し、この種の土壌ではリン酸供給力が不足しており、不毛の原因になっていることを指摘した。

2) 花巻農学校教師時代(1921~1926年): 花巻農学校時代に賢治は「土壌」、「肥料」、「代数」、「英語」等を教えていた(佐藤, 1986; 畑山, 2017)。(1)「教科書は開かなくていい」、「話は一生涯懸命聞け」、「頭で覚えるのではなく、身体全体で覚えること、知識に感動すること」などの「Active Learning」の走りともいえる教育方針であった。(2)「肥料設計するときは、田んぼの前に立って、暗算でできなければならない」と主張した。(3)土壌とは「生命のゆりかご」で、肥料は「地の乳」であり、平時に多収穫を求め

る農法は従で、有時に負けない知恵が賢治農法の神髄であると畑山は述べている(畑山, 2017)。(4)「土」や「作物」に触れ、耳を傾けて「彼らの囁きを聴け」と教えたのではないかと推察される。

3) 稲作施肥設計(1926~1933年): 賢治は1926年(大正15年)3月に花巻農学校を退職し、8月に私塾の羅須地人協会を設立する前後から肥料講習会を開き、肥料設計事務所を設け、肥料相談・施肥設計を行った(井上, 1996; 宮沢, 2009)。そこで、2,000枚以上作成した稲作施肥表で現存する1928年(昭和3年)の23枚の内、前年比較可能な10枚を基にコスト等も含め解析した。(1)稲作施肥計算資料(宮沢, 2009)には「安全に八分目の収穫を望むか、30年に一度の悪い天候に大きな手落ちがなければ大丈夫までやりたいか」という設問もあった。(2)施肥窒素は9.8kgから9.6kg/10aとほぼ同等、燐酸は8.0kgから10.4kg/10aと約30%増で骨粉施用の影響が大きく、加里は8.0kgから8.7kg/10aと約10%増加し、硫酸加里の影響が大きかったものの、肥料代は7.8円から8.1円/10aと4%の上昇であった。(3)童話「グスコブドリの伝記」(宮沢, 2009)の中で、ひげの赭い人の「おれは山師張るときめた」に対して、おじいさんが「そんなに肥料うんと入れて、藁はとれるたって、実は一粒もとれるもんでない」と諷めている。

4) 賢治の詩「稲作挿話」(1928年): 「稲作挿話」は、昭和2年の「春と修羅」の草稿集である詩ノート「あすこの田はね」を推敲したもので(宮沢, 2009)、水稻肥培管理の側面から考察した。(1)生育診断、水管理、除草: 詩に登場する稲は当時の主力品種「亀の尾」ではないか。窒素が効きすぎて稲が徒長しているので、中干して生育を抑え、三番除草せず、窒素吸収を抑えるよう指導した。(2)燐酸施用、剪葉: 燐酸肥料が残っていたら、追肥して窒素が一気に効かないようにする。天気が続いて徒長し過ぎたら、倒伏防止や風通しを良くしたり、受光体勢を良くするために枝垂れ葉を除去するように指導した。(3)新品種「陸羽132号」の有利性: 反当三石二斗は「詩ノート」の反当二石五斗より目標収量が高くなっている。ちなみに、岩手県立農事試験場胆江分場の1931~1940年の成績(岩手県立農業試験場, 1951)では、「陸羽132号」で三石、「亀の尾」や「大野早生」では二石七斗なので、農家レベルとしては目標収量が高い。

5) 肥料用炭酸石灰の普及(1929~1931年): 賢治は晩年の1931年(昭和6年)2月から9月までの7か月間、岩手県一関市松川の東北砕石工場の技師として、肥料用炭酸石灰の販売に奔走した(伊藤, 日本石灰協会・日本石灰工業組合HP; 井上, 1996; 佐藤, 2008; 宮沢, 2009)。(1)イーハトーブの土壌は酸性が強く、石灰施与による土壌改良が必要と考えていた賢治は、羅須地人協会時代に花巻周辺で石灰岩末の施用を奨めていた。一方、小岩井農場に石灰細粉を供給する東北砕石工場主の鈴木東蔵は1929年春に賢治宅を訪問し、石灰肥料の宣伝広告に必要な科学的基礎

知識を請うた。賢治は自分の取り組むべき実践課題が石灰岩抹による酸性土壌の改良への貢献であると直感し、石灰の間接肥効や施用ポイントの情報等を書簡で送った。(2)従来の「石灰岩抹」や「石灰石粉」の商品名呼称を農家の購買欲を刺激し、实际的価値を示す「肥料用炭酸石灰」に変えた。(3)安い炭酸石灰を貧しい農家でも入手でき、豊かな土づくりに役立ちたいとする農民への深い思い入れがあったことから、粒子の大きさと篩分けの有無で価格を設定し、包装に商標を付け、炭酸石灰の販売拡大を提言した。(4)石灰が腐植質の分解等を通じて間接的窒素・燐酸・加里肥料であると提示した意義は大きい。

(土屋一成)

6. 板野新夫：戦争とともに研究人生を送った日本人の土壌学者

板野新夫氏は、130年前の1887年(明治20年)に岡山県吉備郡にある中農の家庭に生まれた。尋常小学校を通った時期(6~10才)に日清戦争を知り、また旧制高梁中学校を通った時期(13~18才)に日露戦争を体験した。中学校在学中に、留米の先賢、新島襄らに憧れ、新渡戸稲造の大農経営の理念に奮い立たされて、中学校卒業後直ちに留米し、農学専攻を決意した。渡米の時期は、ちょうど小村壽太郎外務大臣が日露戦争講和交渉のためアメリカのボーツマスに渡った時と重なった。

渡米後の板野氏は、最初に飲食店やホテルで働き、学資を稼ぎながらドイツ語とラテン語を勉強し、大学へ入るための準備を整えた。渡米2年後、氏は予備校の推薦により無試験で北米最古農業大学(ミシガン農科大学)に入学し、大学3年次に農芸化学分野へ進み、農業細菌学を専攻し、遂に1911年6月に「土壌を乾燥することによる微生物群の変化と地力の関係」というテーマで卒業論文を完成し、理学士になった。

大学卒業後の板野氏は、学者の道を選んだ。ミシガン州立農事試験場で1年間勤務した後、1912年にマサチューセッツ州立農科大学に新設された微生物学科の助手となり、大学院に進んだ。同じミシガン農科大学から転勤してきたマーシャル教授の元で「枯草菌による蛋白質の分解とその機構」を博士研究のテーマとした。枯草菌の蛋白分解に関する研究の過程で、培地の酸性度の測定が重要になる。しかし、当時のアメリカでも水素イオン濃度を測定する手段がなかった。そこで、親交のあった野口英世博士に推薦して貰い、1914年の6月にpH概念の創案者であるソーレンセン教授(デンマーク王国カールスベアグ研究所所長)の元でpHの測定とアミノ酸の定量法など習得するため、初めて欧州に渡った。

カールスベアグ研究所の留学が順調に終了した後、ドイツへ見学旅行に旅立ち、フランス、イギリスを経てアメリカへ帰る予定だったが、ドイツに行った矢先に第一次世界大戦が勃発した。そのためフランスに行けず、コペンハーゲンに戻り、ドイツ軍艦がバルト海に出発した頃、命の

危険を冒し、イギリスを経由しアメリカに帰った。その間に幾つもの困難に遭遇した。アメリカに戻ると、アメリカも第一次世界大戦に参加していた。戦争によって学位研究上に困難があったものの、無事に1916年6月に博士号を授与された。また同大学の助教授兼州立農事試験場技師に採用された。

博士になった板野氏の最初の研究は、やはり戦争と関わった。まだ大戦中で、当局から食料、とくに蛋白及び脂肪の供給源についての研究を要望された。そこで板野博士は、論文「Soy Beans as Human Food」を著し、試験場紀要に発表した。また、軍用缶詰の腐敗の原因及び防止法について研究した。

時期は1924年になり、アメリカでは主にアジアからの移民を排除する法律、Johnson-Reed 移民法ができた。この年の5年前に東京からの妻を迎え、既に4人家族を持つ板野博士は、故郷の大原農業研究所からの招聘を受け、19年ぶり日本に帰国した。大原農業研究所に在職中に、板野博士は、日本最初の水田土壌の微生物研究、有機質資材の堆肥製造法、国際土壌学会日本支部の創立、「板野pH計」の発明と製造、専門書「土壌微生物学」の出版、日本土壌肥科学会副会長と日本農学会評議員の就任などの活発な研究と学術活動を行った。また1934年に日本学術協会評議員として旧満州国へ視察に出た。そして1939年に15年間の日本国内の研究生活を終え、研究官として旧満州国大陸科学院に赴任した。因みに、1939年に第二次世界大戦が再び欧州で勃発し、その2年前に日中戦争が既に始まっていた。

旧満州に赴任した板野博士の主な任務は、主に同地の土壌並びに各種鉱物(ソーダ、硝石、カリ等)の資源調査であった。これらの仕事は、農学の学術研究より、戦時の資源確保のためであった。終戦後、学識の深い板野博士が中国共産党系政府に留用され、1949年に東北農業試験場(公主嶺)農芸化学系主任となり、土壌微生物学の研究を再開した。1956年以後新設される中国農業科学院土壌微生物研究室の準備のため、職場が北京に移り、1960年に帰国するまでに中国土壌微生物学の発展と若手研究者の養成に大きな役割を果たした。

以上述べたように、板野博士の研究人生(アメリカの19年、日本の15年、中国の21年)は、20世紀前半の世界大戦に翻弄され、波瀾万丈であった(板野, 1979)。

最後に蛇足ながら、板野博士より1歳年下、同じアメリカで留学経験を持ち、同じ85歳まで生きていた偉大な土壌微生物学者 Selman Abraham Waksman (ワクスマン) 博士を紹介する。板野とワクスマン博士らが生まれた19世紀には、自然科学が発達し、リービッヒ、ドクチャエフ、パストール、コッホ、ウイノグラッドスキー、バイエリンキらが活躍し、近代土壌学と土壌微生物学の基礎が築かれた。20世紀に入ると、世界科学のフロンティアは、欧州からアメリカへ移ってきた。1905年に18歳になった日本人青年の板野はアメリカへ留学の道を選んだ5年後、

1910年に22歳になったユダヤ人青年ワクスマンは未来を求め、ウクライナの田舎からアメリカに移住した。両氏ともアメリカの大学で最新学問である土壌細菌学を専攻し、第一次世界大戦の最中に、板野は1916年に前述したマサチューセッツ州立農科大学から、ワクスマンは1918年にカリフォルニア大学から博士号を取得した。板野博士の日本と中国での活躍に対し、ワクスマン博士は、学位取得後、研究拠点をラトガース大学に置き、腐植土、土壌微生物、抗生物質について、チームを組んで研究してきた。そして、第二次世界大戦最中の1943年に、結核に効果のある抗生物質ストレプトマイシンは、ワクスマン博士が率いた研究チームにより発見された。これによって、博士は1952年度ノーベル生理学・医学賞を受賞し、農学を専攻とする科学者として最初のノーベル賞受賞者となった(ワクスマン, 1955)。

(程 為国)

7. 日本の文芸作品に登場する土壌

人類は、生活・技術・学問・芸術・文芸などを生み出す過程で土壌と密接に関わってきた。日本で古くから広く読まれてきた文芸作品の中で、土壌や大地がどのように認識されているかを紹介する。このことによって土壌の心髄を理解し、土壌がこれらの作品の中でいまなお営々として生き続けていることを知ることが出来る。

わが国には、古くから土壌を描写した数多くの文芸作品がある(陽, 2017a)。紙数の都合で、ここでは徳富蘆花・水上勉・犬養道子の土壌への思いだけを紹介する。多くの作家が土壌についてさまざまな思いを寄せているので、最後にそれらの思いを整理する。

徳富蘆花は「みみずのたはごと」で次のように述べている。「土の上に生まれ、土の生むものを食うて生き、而して死んで土になる。我等は畢竟土の化物(ばけもの)である。土の化物に一番適当した仕事は、土に働くことであらねばならぬ、あらゆる生活の方法の中、尤もよきものを撰(えら)み得た者は農である」。孔子の土壌認識を超え、土壌の上で働く生業を賞賛する。

また、水上勉は「土を喰らう日々—わが精進十二ヶ月—」で語る。「精進料理とは、土を喰らうものだ。旬を喰らうことは、つまり土を喰らうことだ。土に今出ている菜だということで精進は生々してくる」。人間の命にとって欠かせない「食」とは、土を喰らうことであると喝破する。春夏秋冬にわたって、土壌こそが食の根源であることを説く。

さらに、犬養道子は「人間の大地」で土壌が人間に密接にかかわっていることを解く。「ラテン語の原語において、『大地』と『人間』と『謙虚』は、実は語源をひとつにする。大地は humus, そこからヒューマニズムとかヒューマン homo ⇔ human (Latin) が生じ、さらに最もヒューマンらしい、ヒューマンをヒューマンとする正しい心的態度としての humility (謙虚・謙遜) の語が生まれた」と、ユダ

ヤ教の旧約聖書には、神が土 (humus) から人間 (homo, human) を創りあげたと書かれている。

他の数多くの文芸作品に書かれているものは、土壌と神・生死・創生・五感・感性・人間性・癒し・生物・食・生命維持などと抽象的に表現できる。これをさらに具体的に表現をすると、概ね次のように整理できる(陽, 2017a, b)。

1) 土壌の上にただ生み付けられて、土壌と共に成長していった哀れとも思われる農民の生き様。2) 人間は土壌から生まれ、土壌と共に生き、死んで土壌に帰還するという諦観。3) 人びとの健康は、土壌との密接な関連と共にあるという視点。4) 土壌-作物-動物-食物-人間は、循環の環にあるという連鎖の概念。5) 自然生態系において、人間は初めて人間たりうという思想。6) 大地と土壌と人間と健康と謙虚は、ひとつのものであるという史観。7) 大地は病んでいる現実。8) 大地という自然の恵みなしに、われらは一日たりとも生きることができないという諦観。9) 人間は土壌から生まれ、土壌の上で生き、死んで土壌に帰す。土壌の功は言い切れないという思想。10) 罪を犯した者は、大地に懺悔することによって救われるという信仰。11) 資本主義的な流れの中で、大地母神の讃称と土壌主義が失われていった事実。12) 未来の人間は、大地の意義を知っている。そうでない人間に大地はうんざりしているという哲学。13) 神が土 (humus) から人間 (homo, human) を創りあげた。この人間は、果敢な行動と厳しい精神を備えて初めて、人間性 (humanity) を獲得し、謙虚 (humility) な人間になるという観念。14) 土壌は食することができる事実。15) 土壌は心の病や孤独を癒すという現実。16) 土壌は、動物、植物などの生物がつくったもので、はるかむかし生物と無生物との不思議な秘密にみちた交わりから生成されたという思索。17) 人間の体のあらゆる原子は、土壌や空気から作られた事実。18) 土壌は浄化機能があり、永久不滅のものという視点。19) 土壌と大地を愛し、感謝し、誉め、讃えよという叫び。20) 生きることの悲しみ、儚さ、虚無的な思いを土壌に託する諦観。21) 学校教育で土壌教育を推進することの提案。22) 大地は呼吸しているという認識。

(陽 捷行)

8. おわりに

ここに紹介した賢者の思想・哲学・科学・文芸作品にみられる土壌の心髄を問うまでもなく、古今東西の数多くの神話や宗教の中には、必ず土壌が登場する。そしてほとんどの神話には、土壌や大地の神が存在する。また、神や人間が土壌から創られる物語で構成されている。時間と空間を問わず、土壌は生きとし生ける人間の共通の物語である(陽, 2016a, b)。これらのことは、はるかなる古代から人間の生活の中で土壌が生きている証であると同時に、人間は土壌なくして肉体も精神も成立しえない証でもある。世界の賢者や文芸作品に現れる土壌の心髄をさらに広く深

く追うことによって、われわれは土壌と人間の間に、まだまだ心の深淵が横たわること気づく。そのことを認識することによって、われわれは土壌に対して大いなる倫理観を確立する必要がある。

文 献

- 安藤昌益研究会編, 安藤昌益全集, 全21+別/増補巻, 農文協。
 デイビッド・モントゴメリー, アン・ビクレ著, 片岡夏実
 訳 2016. 土と内臓, 微生物がつくる世界, 築地書館。
 畑山 博 2017. 教師 宮沢賢治のしごと, 小学館文庫, 東京。
 飯塚里恵子 2017. 原発事故下の福島におけるお年寄りの自給的農
 業の意味 (1)放射能測定運動をめぐって, (2)阿武隈農山村を
 事例として, 有機農業研究, 9, 印刷中。
 井上克弘 1996. ペドロジスト, エダフォロジストとしての賢治,
 土肥誌, 67, 206-212。
 板野新夫 1979. 米国への留学の今昔, 土壌微生物通信, 53, 1-36。
 伊藤良治, 宮澤賢治と炭酸石灰—この土をこの人たちがこの石灰
 で—, 日本石灰協会・日本石灰工業組合: <http://www.jplime.com/bunkaisan/001/index.html>, <http://www.jplime.com/bunkaisan/002/index.html>, <http://www.jplime.com/bunkaisan/003/index.html>, <http://www.jplime.com/bunkaisan/004/index.html>
 岩手県立農業試験場 1951. 創立50周年記念成績集, 295。
 加藤孝太郎 2016. 有機農法による畑土壌から発生する温室効果
 ガスの制御に関する研究—堆肥および化成肥料を連用したキャ
 ベツ圃場における温室効果ガスの排出と硝酸態窒素の溶脱—,
 食生活科学・文化, 環境に関する研究助成研究紀要, 29, 153-
 166。
 陽 捷行 2016a. 世界の神話と主な宗教に見られる土壌と大地,
 土肥誌, 87, 267-277。
 陽 捷行 2016b. 神話と宗教に現れる土壌と大地—地球生命圏ガ
 イアの視点から—, 農業・環境・健康研究所報告, 3, 1-20。
 陽 捷行 2017a. 古くから読まれている文芸作品に登場する土壌
 と大地その1: 日本編, 土肥誌, 88, 62-67。
 陽 捷行 2017b. 世界の文芸作品などに登場する土壌および大地,
 農業・環境・健康研究所報告, 4, 1-31。
 三谷真澄教授提供 2007. 龍谷大学国際学部 1940 年インドネシア
 渡航時の大谷光瑞パスポート写真, 青森・光行寺蔵 (仁本正恵
 氏旧蔵)。
 宮沢賢治 2009. 新校本 宮澤賢治全集, 筑摩書房, 東京。
 中尾 淳 2013. セシウムの土壌吸着と固定, 放射能除染の土壌科
 学, 108-119, 日本学術会議。
 大谷光瑞 1942. 熱帯農業, 有光社。
 佐藤 成 1986. 宮沢賢治の五十二箇月—教師としての賢治像—,
 川嶋印刷, 一関。
 佐藤竜一 2008. 宮沢賢治 あるサラリーマンの生と死, 集英社新
 書, 東京。
 林 蒲田 1996. 中国古代土壌分類と土地利用, 科学出版社, 北
 京。
 柴田幹夫 2014. 大谷光瑞の研究—アジア広域における諸活動, 勉
 誠出版。
 白須淨真 2012. 大谷探検隊研究の新たな地平—アジア広域調査活
 動と外務省外交記録, 勉誠出版。
 自然農法国際研究開発センター編 1987. 無肥料・無化学肥料の
 MOA 自然農法, p. 16-19. 農文協, 東京。
 田淵浩康・河原崎秀志・横田克長・加藤孝太郎・奈良吉主・萬両
 美幸・勝倉光徳・森田明雄 2015. 施用資材の異なる長期連作試
 験圃場における土壌生物多様性評価—大型及び徘徊性土壌動物
 について—, 第16回日本有機農業学会大会資料集, 143-144。
 玉井鉄宗 2016. 大谷光瑞の提唱する「熱帯農業の奥義」に関する
 農学的検証, 龍谷大学仏教文化研究所紀要, 55, 53-66。
 ワクスマン, セルマン著, 飯島 衛訳, 1955. 微生物とともに,
 新評論社。
 米倉賢一・桑村友章 1998. 自然農法における農耕地土壌の実態第
 2報普通畑土壌の理化学性の実態, 日本土壌肥料学会講演要旨
 集, 44, 149。