

「生きもの循環論」・三つの主体 —環境系論による農法リズム論の構想

徳 永 光 俊

序章 一三〇〇年間続いた水稻在来品種

奈良平安期の出土木簡に記された水稻在来品種は、驚くべきことにその後一三〇〇年間にわたり昭和期まで作り続けられていた（西尾敏彦「出土木簡からたどる水稻在来品種の一三〇〇年」 日本農業研究所研究報告『農業研究』第三四号 二〇二一）。木簡に書かれた稲品種が一〇〇〇年後の日本最古の農書『清良記 卷七 親民鑑月集』（一六七五～七九）にも登場するのは知られていたが（平川南「新発見の『種子札』と古代の稲作」『国史学』第一六九号 一九九九，同『日本の原像』二〇〇八 小学館），西尾は「畔越」「古法師」「白稲」「白早生」「足張（すくはり）」「地藏子（ちもところ）」の六品種に関して、江戸農書や各種文献，さらには明治大正昭和期の文献や一九六二～六五年に農林省が実施した「遺伝資源採集調査」により，その後の三〇〇年間の動向を追跡調査した。その結果，六品種は江戸期から明治大正昭和期にすべて確認でき，明治期以降ではとくに「畔越」は近畿中国に，「白稲」「白早生」は寒冷地に確実に植え継がれてきていることを明らかにした。なお西尾には藤巻宏との共著で江戸中期以降の水稻在来品種二九五種（うち五五種を詳細に解説）を調べた『日本水稻在来品種小事典』（二〇二〇 農文協）がある。

これらの結果をふまえて，西尾はそれぞれの地域と時代の環境に適応するように研ぎ澄まされてきた，**歴代の農民の意志**によって，「さしさわりのなさ」，「したたかさ」，多様性をもつ在来水稻品種が一三〇〇年間維持されてきたとまとめている。この一三〇〇年という長期に持続させてきた農民たちの不断の努力，意志を正当に評価できる農業史とはどのようなものであろうか。

第一章 生きまわしの農法

第一節 三つの主体—環境系の変化する速度

私は前稿で高橋正郎の三つの主体—環境系の立面図を描いた。その時に感じていたのが，何だかこれはフランス・アナール学派のブローデルの長期持続（たとえば気候，河川，人々の生活様式，食習慣，種々の技術など，非常にゆっくりと変化する日常性の構造）—中期持続（人口変化や世紀トレンド，コンドラチェフ景気循環など数十年というオーダーで変化する事物の集まり）—短期持続（年表に具体的に記載される宣戦布告，条約の調印，

政権の成立・瓦解などの事件)に近いなということである。ブローデルは経済においても三層構造、物質文明・生活、市場経済・交換経済、資本主義を設定している。私は彼の大部の著書をすべて読んだわけではなく、彼の一九七六年の講演『歴史入門』(一九九五 太田出版)を読んだくらいである。

二年ほど前に「生きもの循環論」を考えていた時、金子邦彦・安富歩の「共依存的生滅の論理」(社会経済史学会創立七〇周年記念出版『社会経済史学の課題と展望』二〇〇二 有斐閣)、同「経済学から歴史学中心の社会科学へ—複雑系科学の立場から見たブローデルの歴史学—」(吉田雅明編『経済学の現在』二 二〇〇五 日本経済評論社)を読んでいた。複雑系科学がわかる訳ではないが、とくに興味深い指摘は、原因と結果が一对一で対応するというのではなく、多数の原因から多数の結果が生じ、その結果がまた原因となって、多数の結果を生じるという「共依存」の考え方である。これは以前に紹介したクルチモウスキーの「要因のもつれ」、横井時敬の「合関率」の考え方に近いのではなからうか(徳永『大阪経大論集』第七二巻三号 一七六頁)。

また時間スケールによって階層構造を設定し、その順方向(遅い変数→速い変数)を主たる方向として設定しつつ、逆方向(速い変数→遅い変数)の流れにも注目する。この点は、経済史と経営史の違いとして、経済史はプロセスの結果としてその原因を探ろうとするが、経営史はプロセスそのものを問題として経営主体—環境系の相互関係のあり方から探ろうとするに関わる(徳永『大阪経大論集』第七二巻四号 一一三頁)。

明治維新史研究の三谷博は、この金子・安富の考え方を導入する(『日本史のなかの「普遍」』第一章 初出は二〇〇四 二〇二〇 東大出版会)。そして全く新しい「公議・王政から集権・脱身分化へ」の『維新史再考』(二〇一七 NHK ブックス)を描く。三谷はブローデルの歴史的時間の三層に関して、長期持続としての科学・技術複合、分割相続(貴族消滅)、短期の事件として三十年戦争、七年戦争、米・仏革命、中・日開国、そしてこれらマクロ・レヴェルの長期持続とミクロ・レヴェルの短期の事件が互いに相互作用することで作り出される中間層として、主権国家、国民国家、民主主義、帝国主義といった政治的枠組みを考えている(同書四〇〇頁)。

この時間の三層構造について、農業論として考察した田中耕司の興味深い指摘が参考となる(「東アジアモンスーン地域の生存基盤としての持続的農業」 杉原薫他編『地球圏・生命圏・人間圏』第二章 二〇一〇 京大学術出版会)。まずはアメリカ農務省の農務官で農業経済学者のダーリンブルの農業生産における時間論の研究を紹介する。彼女は耕地の外延的拡大と個々の作物の収量増大だけに目を向けるのではなく、多毛作が時間の集約的な利用(すなわち土地利用集約)による生産増大に貢献できることを強調した。

田中はこれをふまえてブローデルに依りながら三つの時間軸を設定する。「長期的時間」は、東アジアモンスーン地域の高い第一次生産力に基づく多毛作の展開による長期持続の時間の流れである。「中期的時間」は、土地利用の帰結としての農業景観の形成に関わる時間軸である。農業の多面的価値としての生態的、文化的、教育的価値に対応する時間軸でもある。最後の「短期的時間」は、温帯圏における夏作と冬作の結合、熱帯圏における

乾季と雨期の結合のように、作物間結合、作物の前後作関係や作付順序として現れる時間軸である。田中はこの短期的時間のもつ役割をさらに高度化し、有効化することこそが東アジアモンスーン地域が多毛作体系、複合農業体系として発展してきた道筋を今後も維持する方策であると結論づけている。私はこの田中の三時間持続の設定は、ブローデルの考えを農業に応用したものとして高く評価する。

私は三谷、田中の研究を参考にして、私なりの農業における歴史的時間の三層の考え方を一五九頁の第一図により紹介する。長期持続は、生産主体—環境系（前稿までは労働主体としていたが、生産主体に改める）による農業慣行と、生活主体—環境系による生活習慣からなる「農耕文化」である。農業技術体系はそれぞれの地域の自然条件などを活かした風土技法と作物自身の生きていく力に沿った養育技術からなる。農業技術体系は、生態均衡系による各地域に固有の農業慣行として容易に変化しないように見える。生活主体—環境系による衣食住を基礎として生活習慣もまた容易に変化しない。しかし、たとえばイエの労働力の状況、ムラの規制力の強弱などにより影響は受ける。この農業慣行と生活習慣によって形成される農耕文化は長期に持続していく。

中期持続として「作付方式」を考える。空間的な作付割合と時間的な作付順序からなる作付方式を明確な指標として比較検討ができる。農業の地域類型、時代的变化は、作付方式の違いとして明らかにできる。どのような作付方式となるかは、基本は長期持続の農耕文化によるが、農産物市場や農業資材市場との関りで商品作物の導入が推進される。さらには短期変動による農業基本法や減反の導入・廃止などの農業政策、人口圧や都市化による農外就業の増大などにより強い変動圧力を受ける。百年、数十年単位で変化していく。

第二節 生きものの循環による宇宙リズムと生きもののリズムの交響

私はこれまで「生きものの循環論」を主張し、とくに前稿ではクラークス・三木成夫により宇宙リズムと生きもののリズムの交響を述べた。生きものの循環とは、生きものたちが個体の再生産と種としての再生産を実現していくことである。一六〇頁の第二図は、脊椎動物の体制を表したものである。左の食の相では、下半分に内臓系の諸器官が集まって個体の再生産を実現する。三木は植物性器官が動物の体内に内蔵されているという。上半分には動物としての特徴である動き回る体壁系、中でも神経系が発達して脳となることが示されている。右の性の相では、内臓系に子宮が、体壁系に脳が働いて性の営みを行い、種の再生産を実現していく。そして第三図のように食と性によるいのちの波を繰り返す（『胎児の世界』一九五、一七三頁 一九八三 中央公論社）。

三木は「宇宙の根源現象」として「植物も動物も、われわれとおなじく秒・分単位のさまざまな生の“さざ波”を立たせて日々の生活を営むのであるが、この『食と性』の位相交替こそは、植物・動物を問わず、すべての生物現象の根底を貫く」。「生物のリズムと宇宙的なリズムとは目に見えない糸でつながっている。人間の体と天体のリズムが調和した時が、生物としての本来の姿である」（『三木成夫とクラークス—植物・動物・波動—』二〇、三九頁 二〇二一 うぶすな書院）、と述べている。

生物学の本川達雄も同じような見方を持っている。生物の一生は「栄養の時期（この間に成長もする）」と「生殖の時期（この間に子をつくる）」とに分けられる（本川『生きものとは何か』四五頁 二〇一九 中公新書）。「生物は回せば続くという方法をとっている。世代を回しながら＜私＞が続いていく。生態系も物質循環があって、物質をリサイクルしながら回って続いていく。世代を回すのは食物エネルギーであり、生態系を回すのは太陽エネルギー。エネルギーを使って時間をゼロにしながら回って続いていくのが生物の世界である」（同書二九九頁）。

第四図は、脊椎動物のうちの哺乳類に関して、心拍の周期＝リズム（心周期）を表している。心周期は体の大きい動物ほど長い。ヒトは一秒に一回、ゾウは三秒に一回、ハツカネズミは〇、一秒に一回心拍がある。これをスケーリングによるアロメトリー式で計算すると、一〇の四分の一乗に比例する。つまり体重が一〇倍になると時間は一、八倍遅くなる。エネルギーの場合は、一〇の四分の一乗に反比例する。つまり、ヒトは他の哺乳動物と全く同じ生きものでしかない（同書二〇九、二二一頁）。

三木や本川の見方に関して、農学でほとんど触れられたことがない。肥料学から比較植物栄養学を開拓した高橋英一の研究を紹介する。高橋は、戦前に日本の生物学を開拓した丘浅次郎の言葉、人間も動物も植物も、「ただ食うて産んで死ぬということだけは、どの生物でも相一致するが、しからば、いかに食うか、いかに産むか、いかに死ぬかと尋ねると、これはじつに種々様々」である（『丘浅次郎著作集』第Ⅵ巻「生物学講話」四頁 一九六九 有精堂 原著は一九一六）を引用して、生きものすべての食物連鎖を「食べまわし」と表現した（『食べて、食べられて、まわる』二〇〇九 研成社）。そして『自然のなかの植物たち』（一九八六）、『動物と植物はどこがちがうか』（一九八九）、『肥料の来た道 帰る道』（一九九一）、『「根」物語』（一九九四）、『栄養学の窓から眺めた生物の世界』（一九九七）、『生命のなかの「海」と「陸」』（二〇〇一）、『肥料になった鉱物の物語』（二〇〇四 いずれも研成社）と出し続け、最後の総括が『食べて、食べられて、まわる』であった。同書の「おわりに」では、高橋自身の学問遍歴を述べている。

高橋には私が世話する関西農業史研究会で何度も報告していただいた。私が未熟なために高橋の問題意識を十分に咀嚼できなかったのは、まことに慙愧の至りである。最後は二〇〇九年十一月一四日のことであった。最後の本をテーマに、「生きものを『食べる存在』としてとらえ、その視点から『生物多様性』とヒトのはじめた『食料生産』のもつ問題について考える」とレジュメの最初に大書していた。農学者が広く農学の視点から、生命史・人類史を多くの読者が読めるようなわかりやすい書物として書くのは、大変珍しいことである。私は高橋の見識、教養に敬意を表する。

ここに農学のカルチャーがある。

第三節 宮坂静生の俳句原始感覚・からだ感覚、地貌季語

ここで少し違う角度から考えてみる。「便（たより）なくば 一花（いちげ）の手向（たむ

け) 情あれや」これは小林一茶(一七六三～一八二八)が四国を回っている時に、私の故郷である松山を旅立つ時に詠んだものである(一七九三年頃)。問題は「情」をどのように読むかである。現代俳句の金子兜太は、江戸時代人は「こころ」と読んだという。金子は歌人の佐々木幸綱の説、万葉集四五〇〇余首における約三五〇ヶ所の「こころ」の表記例を紹介する。「心」が一三〇余例、「情」が一二〇余例という(『一茶句集』九〇～九四頁 一九八三 岩波書店)。その後の詳しい研究では、「情」が一一八例、「心」が一一七例、「意」が一三例、「神」が三例、「景迹」が一例、万葉仮名で「許己呂」が二二例、「己許呂」が一二例、計二八六例とある(池添博彦「万葉集の語彙について(二)」『帯広大谷短期大学紀要』第五〇号 二〇一三)。

こうした使用例にもとづき金子は、「情」を<ふたりごころ=開いてゆくこころ>で「他にむかって開いてゆくこころの状態」、「心」を<ひとりごころ=閉じてゆくこころ>で、「自分にむかって深入りしてゆくこころの状態」と解釈している。この「心・情」は、三木やクラークスが言う「植物心情」「内臓感覚」ではなからうか。

明治に入り「こころ」は「心」としか表記されなくなり、「情」は「なさけ」としか訓読みできなくなった。情けないことである……一八八九年の大槻文彦『言海』は、「心」に関して、「一 心ノ臓 二 動物ノ物ヲ思ヒ、事ヲ行フ主宰(ツカサ)。精神(タマシヒ) 三 情(ジャウ)、ナサケ (以下略)」とある(『言海』四八三頁 ちくま学芸文庫 二〇〇四)。一九三二年に改訂された大槻文彦『大言海』では、「心」に関して、「二 太古ノ人ハ、物事ノ知覚ニ感ズルハ、腹中ノ臓腑ニ応フルモノト思ヒシナリ……因リテ、動物ノ、思ヒ覚ルコトノ主宰(ツカサ)ノ称トス。意識生活ノ本体。タマシヒ。精神。 三 ナサケ。情。」(『新編 大言海』七一四頁 一九八二 富山房)、と述べる。まさに三木の言う「内臓感覚」を紹介している。

俳人の宮坂静生は、『俳句原始感覚』(一九九五 本阿弥書店)を主張する。俳人・永田耕衣の一九七〇年の「今日ほど人間各自に山林の人間であることを要求した時代はない。宇宙的自然が開発という美名のもとに破壊され、人間自然のうちなる自然(原始感覚といいたい)が荒らされること、今日以上なるはないと思われる」(『山林の人間』一九三頁 一九七四 人文書院)を引用して、「米を作り牛馬を飼育する定住生活者(弥生文化)の安定した論理や感覚ではなく、もっと遡った狩猟採集時代の移住生活(縄文文化)がもっていた原始感覚を身につけなければいけない。雲の動きや風の吹き具合から十里先の気象を知り、獲物の動向を悟る、生きるために彼らが身につけていた知恵や感覚の片鱗でも感受したい。そのためには、人為が加わらない生の山川草木や風土にたえず触れ、地貌の荒々しさに目覚めなければならない」(『俳句原始感覚』三〇二～三頁)、と言う。

さらには『俳句からだ感覚』(二〇〇〇 本阿弥書店)へと展開する。一九九七年のある俳句大会での「一掬(いっきく)が五臓を領す秋の水」の投句に対し、「清冽な冷たい秋の水が五臓に沁みわたる。古来、からだの内部は五臓六腑と称され、漢方ではしばしば用いられてきた。一掬・五臓・領す・秋の水の一語一語が互いにひびき合い、一口の秋の水がからだに沁みわたる快感に、ねむっていた臓器がめざめるように思われる」(同書一

○頁), と解説している。宮坂の言う俳句原始感覚・からだ感覚は, まさに三木の言う「植物性器官」による「内臓感覚」そのものではなかろうか。

信州大学で死生学や死生観を通してコミュニケーション論を三〇年近く教えて退職した宮坂は, 二〇〇三年に『俳句地貌論』(本阿弥書店)を出す。「私は日ごろ, 地貌ということばが好きだ。……本来, 陸や島の形や地表の起伏などを指すのだが, 私流に, その上に展開する植生やひとの暮らし, 文化にまで影響を与える土地のありさまを想定している。風土という語はどうも概括的すぎる。ましてや, 自然を愛するといういい方の『自然』は抽象的だ。もっとやさしく柔軟な土地を指すことばはないか。地貌の貌の字は, 茶目っ気がある。多賀城で渡り鳥を仰ぎ, いよいよ地貌という語が好きになった」(同書二七～二八頁), とある。『地貌』とは文字通り土地の貌(かお)である。貌という直観的な言い方ではあるが, 貌には一万三千年前縄文時代以来の自然の風土や生活誌が深く刻まれているはずである。俳人の直観力は風のごとく爽やかに地貌の深みまで届かなければならない」(同書三三一頁), 「おおらかなアニミズムへ」(同書一四九頁), を主張する。

そして宮坂はいよいよ地貌季語による季語体系の見直しに着手する。考古学の藤本強の『もう二つの日本文化』(一九八八 東大出版会)に依りながら, これまでの季語体系が「中の文化(本州・四国・九州)」のものであり, 「北の文化(北海道)」と「南の文化(南島)」はほとんど無視されていた(『語りかける季語 ゆるやかな日本』一九六頁 二〇〇六 岩波書店), とする。そして地貌季語の発掘蒐集をさらに進めて, 季語体系の背景として, 北緯三〇度以南(沖縄), 三四, 五度内外(九州・四国・中国・近畿), 三五度内外(関東・東海), 三六度内外(北陸・佐渡), 同(高地信州), 四〇度内外(東北), 北緯四〇度以北(北海道)に分け, 各地域の地貌季語を紹介している。たとえば沖縄では, 田芋植ゆ(春), 青甘蔗(夏), 綱引き(秋), 黒糖煮る(冬)などがあり, 北海道では, 土撒き(春), デントコーン(夏), サイロ詰め(秋), 雪根づく(冬)などである。(『季語体系の背景—地貌季語探訪—』(二〇一七 岩波書店)。最後に長年にわたり激励しつつけてくれた金子兜太への感謝の言葉がある(同書三九二頁)。芭蕉以来何百年にもわたって作りあげられてきた「俳句歳時記」を, 地域に根ざして革新させようとする宮坂の努力と勇氣に感嘆する。この地貌季語による地域区分は, 私の日本列島農法の地域区分と極めて似ていることに驚かざるを得ない。「地貌季語」と「在地農法」, 地域地域の風土と歴史に根ざしたものであるが故に根底において通じている。日本列島の「農耕文化」である。

私は大阪経済大学が主催するあるセミナーで, 二〇〇五年十一月二六日に松本市から宮坂氏においでいただき, 講演をしていただいた。ありがたいご縁であった。

第四節 太陽の光エネルギーを原動力とする農業

農業は植物の光合成から始まる。当たり前のことだが, 意外と軽視され, 農業は生命を取り扱う有機産業だという定義から始められることが多い。光合成から始めるとすれば, まずは植物の生育可能期間を考えなければならない。以前に紹介した川喜田二郎は一九二

六～一九四〇年頃までの統計数字にもとづき、温量指数による耕地一ヘクタール当たりの食料生産量から独創的なカロリー計算を行い、世界各地域の土地生産力指数を明らかにした。そしてチューネンの農業立地論を参考にしながら、一六一頁の第一表のように農業経営を園芸型、畑作型、農牧型、放牧型の四大型に分類した。

そして一六一頁の第六図のように、インドから東南アジア、中国南部などの東亜の1aの園芸型・畑作型（淮河以南の中国領—朝鮮中部—津軽海峡を連ねる線以南の米作を中心とする集約的園芸型）と中国中央部北部の1bの畑作型（先ほどの線以北）、ヨーロッパの2aの農牧型・畑作型（冷涼部）と地中海沿岸地帯の2bの農牧型・畑作型（温暖部）に分けている（徳永『大阪経大論集』第七二巻一号 一四〇～一四三頁）。

川喜田の言う集約的な園芸型は、温暖かつ湿潤な東アジアモンスーン地帯にみられ、古くから農耕の発達した伝統を持つ。農地規模が小さく、単位面積当たりの生産力が高く、農地はほとんど耕地で、人口は稠密で経営規模は小さい。家畜飼養は少ないか全くなく、耕作労働は主として人力による。水田稲作が特徴的で、それに伴う独特の灌漑技術と相まって、独特な社会慣行が発達した。食生活は植物性の作物（おもに穀類）からの栄養源を仰ぐ習慣となっている。また川喜田はチューネン圏モデルから、園芸型の中で最も集約的な蔬菜栽培型の経営は世界の都市の周辺にはどこにでも見られる。日本では大規模には行えないが、ヨーロッパの英仏海峡を中心とする地帯では、一都市に提供するだけでない大規模な蔬菜・花卉園芸地帯が成立しているとする（『川喜田二郎著作集』第二巻「農業生態地理学」初出は一九五〇 一九九六 中央公論社）。

川喜田は一九八六年に言う。スシに関して、これは水界稲作民のシンボリックなものであり、農牧型パターンとは文化的系譜としては別のものである。「それなのに、明治以来欧米を先進的だと考えた日本の知識人は、農牧型が先進的だとか『オーソドックスな』農業だと考え、水界稲作型を後進的だとか特異で例外的だとか見なす錯覚に陥ってしまった。じつに専門の農学者まで、しばしばその誤りを犯したのだから恐れ入る」（『川喜田二郎著作集』第一二巻一四四頁 一九九六 中央公論社）。まことに耳の痛い話である。

つまりアジアの1abとヨーロッパの2abとは全く別ものだとして比較農法論を考えるべきなのである。明治期以来、農法論は川喜田の言う2ab農牧型・畑作型をモデルとして、1ab園芸型を論じてきたのである。加用信文は、早くも一九五〇年に「園芸的・余りに園芸的—日本の農業経営組織について—」（『新しい農業』第五巻四号）と言い、一九七五年に「課題は西欧園地農法の把握」（『農業協同組合』第二一卷一号）と言っていたのではない。しかし、西欧モデルを基準とする姿勢は変わらなかった。加用の言う西欧園地農法とは、農民の宅地に付属する私有地として確立している園地（garden）で作付される穀作以外の野菜・工芸作物・根菜類・果樹などを、集約的な条播・中耕で行う「手耨耕農法」である。これは自由式農法として存続する。ただし、加用農法論の検討で論じたように、加用は一九八〇年代から農業の生態学的原点、生態学的な循環システムを強調するようになった（『大阪経大論集』第七一卷六号 二二一～四頁）。

飯沼の農業革命論における四類型論は、川喜田の1a（中耕除草地域）、1b（中耕保水）、2a（休閒除草）、2b（休閒保水）とよく似ている。それはマルトンヌの乾燥指数から導き出したものであるから当然かもしれない。ただし、飯沼農法論の再検討で論じたように、四類型論は農業革命論を考えるための概念であり、現実の農業で不必要な部分は捨象しているのである（『大阪経大論集』第七二巻一号一三四～七頁）。そして、日本においては「挫折した農業革命」と言わざるを得なかったのである。飯沼は、イギリスのノーフォーク農法による農業革命は、ベルギー海岸地方の園芸的なフランドル農法の影響を受けたものであると述べていたではないか。

熊代は、中国農書の「齊民要術」、日本の江戸農書「農業自得」にも通じ、東アジア農法への関心は深かった。中国古代の垂輪裁式とヨーロッパの近代輪裁式を対比する。ヨーロッパ農業の観点からすると、無畜農業だから農耕とは違う園芸であるとか、遅れた一圃式の水田単作農業と見たり、反対に西欧で最も高度に集約化されたベルギー・フランドル農業に比肩するものとしたりする。熊代は発展段階と地域類型を統一的に把握しようとする（『比較農法論』四～七頁 一九六九 御茶の水書房）。

その後はとくに西ドイツのマシーネンリング＝農業機械銀行の紹介を積極的に行い、日本で普及定着させようと努力した。ガイアースベルガー『マシーネンリングによる第三の農民解放』（一九七六 家の光協会）の解説で、訳者の一人である熊代は「これまでの兼業農家切り捨て論ではなく、専業・第一種兼業・第二種兼業農家は、それぞれ現状から脱皮した形を指定し、それら三階層の互存・連結を構想する、博士のいうパートナーシップ（Partnerschaft）である。リングという語源は『結い』『手間替え』であり、これは古今東西を通じて農民の基層にある互助組織であると訳者はみる。パートナーシップもこの『結い』を基調とする高度機械化段階の新たな連結を指すと解される。したがって、農業経営の現代化には、必ずしも土地流動に対する無理な財政措置を要しない。……土地持ち兼業農家を否定しない、むしろ土地という稀少財はできるだけ分散所有することが平等原則に沿う、という著者の根本思想があると解される」（同書二九九～三〇〇頁）、と述べている。熊代の柔軟な農業観の表明である。

以上をまとめると、アジアとヨーロッパの農業は別ものだとする川喜田の見方に基本的に賛成である。ただし戦後の農法論研究の流れからして、「園芸型」と名づけるのは無用の混乱を招く。私は、東アジアは穀作を軸とした集約的な多毛作農法と考える。

守田志郎は加用・飯沼・熊代の西欧基準の農法の見方に対して、ちゃぶ台返しを行った（『大阪経大論集』第七二巻三号一六七頁）。私は守田を本格的に読み出してから三〇年以上がたち、相変わらず離れられない。今からふりかえれば、守田が西欧モデルの農法論を根本的に否定していたからではないかと思えるのである。「作物や家畜の、生産と繁殖の過程で自然のいとなみや大小のうねりの中に身を置いて『待つ』ことの出来る体質……『待つ』ことを静かに耐え、乱れない呼吸を続ける、それが出来る人によってのみ農業というものが存在しうるのである」（『農法』二四〇頁）、と守田は言う。これはまさに三木の「いのちの波」に身を置くことではないか。

第五節 長期の気候変動

太陽光による植物の光合成が始まりとなる農業は、当然ことながら太陽活動による気候変動の影響を大きく受ける。年輪年代法による山本武夫の研究（『気候の語る日本の歴史』一九七六 そしえて）、放射性炭素同位体年代測定法などにより、たとえば安田喜憲の『環境考古学事始』（一九八〇 NHK ブックス）、さらには安田らによる湖底の年縞の中にある花粉化石の分析による研究（安田『文明の環境史観』二〇〇四 中央公論新社）などがあった。しかし十分に農業史研究に活用されてきたとは言い難かった。

中塚武らがすすめる新しい『酸素同位体比年輪年代法』（二〇二一 同成社）は、年輪幅の代わりに年輪の主成分であるセルロースに含まれる酸素同位体比という化学的指標を測定して、その酸素同位体比の変動パターンを年代が既知の資料と未知の資料の間で比較するという手法である（同書二頁）。一六二頁の第七図は中部日本の六七個体の分析によるB.C. 六〇〇年頃からA.D. 二〇〇〇年頃までの気候変動の状況である。これによれば弥生時代中期と平安時代前期が乾燥・温暖の極であり、古墳時代（とくにその後期）と江戸時代の中期が湿潤・寒冷の極にある。約一二〇〇年の周期性がある（同書一七八頁）。

これを江戸時代の水稲生産力の推移との関係を見たのが、第八図である。とくに夏の降水量の増大や気温の低下が水稲収量の低下を招いている（同書一九七頁）。そして数十年の気候変動の周期性があり、それに対する社会の過適応や適応の失敗をモデル化している（同書一八三頁）。詳しくは『気候適応の日本史—人新世をのりこえる視点—』（二〇二二 吉川弘文館）にまとめている。第九図は、一六～六四年周期の変動を数学的手法により処理して、振幅変化を見たものである。すると振幅の突発的拡大が起きているのは、B.C. 三～四、A.D. 二、六、九～一〇、一三～一四、一七～一八世紀などであり、約四〇〇年に一度の割合で数十年周期の気候変動の振幅の拡大が起きている。日本と中国の古代の転換期は見事に一致している（同書一八一頁）。

このように見てくると、古気候学・年輪年代学と歴史学や考古学との連携した研究の発展が期待され、とりわけ農業史学は最も近いと言える。しかも古気候学・年輪年代学の研究成果を自らの研究に利用するのではなく、太陽活動による光合成を始まりとする農業からして、古気候学・年輪年代学の研究成果から農業史を考えて行くという方向に切り替えなければならないであろう。長期持続、中期持続を考えていくうえでも重要である。

中塚は「あとがき—コロナ禍と歴史研究」において、「酸素同位体比年輪年代法という新しい手法が、先史・古代の人間活動の変遷を年単位で明らかにできる新しいツールになるとともに、人類の歴史を大きく左右した可能性のある気候変動を詳細に復元できること、そしてその両面を組み合わせることで、『気候変動に対する人間社会の応答』という現代にも通じる普遍的な研究のテーマを、時代と地域を越えて、比較史の観点から追求できる可能性について述べて来た」（同書二一七頁）。そして、使用した科研費や研究プロジェクトをすべてあげて、「最後に忘れてはならないのが、すべての研究を支えてくださった納税者の皆さんからのご支援である。……ここに記して、その支援に感謝したい」（同書二一九頁）、と結ばれている。

第二章 東アジア・日本列島の作付方式

第一節 東アジアの作付方式

最初に一六三頁の第一〇図により、栗原浩による東アジアにおける一九〇〇～三〇年ごろの主穀作物の作付方式を紹介する。北緯二五度線より南の中国南部は、稲の二期作・三期作地帯である。二五度より三〇度の揚子江南部は稲の二期作地帯となる。三〇度から三五度の揚子江北部より西南日本、そして三五度から四〇度の朝鮮半島南部・中部と東北日本は、稲と小麦の一年二毛作地帯である。三五度から四〇度の中国中部、朝鮮半島の黄海沿い、日本の岩手県は粟・小麦・大豆の二年三毛作地帯となり。四〇度以北の中国東北部、北海道はトウモロコシ、コウリャン、ダイズの一年一毛作地帯である。この第一〇図は画期的な研究である。

なお、川喜田二郎は「東亜の作物帯」として似たような分布図を表している（『川喜田二郎著作集』第二巻三八九頁）。そして先ほど紹介した温量指数の三五度を農業の北限線とする（同書「農業北限線の問題」）。これは栗原の第一〇図の北緯四〇度よりさらに北となる。

栗原自身の研究に関わる回顧は、二〇〇〇年十一月八日に昭和農業技術研究会で「作付体系研究の経緯と農耕の技術、三本木原から出発した技術研究遍歴」のテーマで語っている（西尾敏彦編『昭和農業技術史への証言』第五集・第三話 二〇〇六 農文協）。私も当日に東京まで出かけて栗原氏のお話を伺い、質問もさせて頂いた（同書一三五頁）。三本木原営農支場については、同じ一九四八年に就職した鈴木福松の二〇〇〇年七月一二日の回顧談もある（「わが国農業経営研究の原点、三本木原営農支場での営農試験と調査研究—その回顧と評価—」前掲書・第二話）。私は鈴木氏のお話伺い質問をした（前掲書一〇二頁）。まことに生きた話をお聞きできた貴重な機会であった。

ここでは自身の回顧ではなく他者が見た栗原評価を紹介する。渡部忠世は戦前から四〇年以上にわたる栗原との親交をふまえて「耕地利用と栗原教授の研究足跡」を書いている（栗原浩教授定年退官記念論文集『耕地利用と作付体系』一九八四 大明堂）。農林省農事試験場三本木原営農支場で、支場長の錦織英夫や岩崎勝直から「総合」的農学研究の薫陶を受けたことが、その後の研究において一本の筋を貫かせたのではないかと述べている。一本の筋とは、「広く耕地利用の諸問題をめぐって、慣行技術を重視すること、営農の全体像のなかから技術成立の必然性を明らかにしようとする、技術の地域性を鮮明にすることなどで一貫している」（同書二五七頁）。そして、「作物学徒がその研究の泥くささの幻影におびえて、耕地（実験圃場ではない）から離れ、安易にかつは無定見に植物生理学や、せいぜい植物生態生産学に鞍替えしようとする傾向に警鐘を鳴らしている」（同書二五三～四頁）、と評価している。

栗原は江戸農書に関して一九八二年、「現在でも多くの農家では、慣行農法—伝統的な道理—にしたがっている場合が多いと考えられる。農学者で道理にためらいを持つ人が多いが、農書のここかしこにちりばめられている宝石のような道理を謙虚にとりあげ、その

科学性を明らかにすることこそ、**生きた作物学**の回復になると信じている」（「作物学からみた農書」『日本農書全集』第二九卷月報 農文協），と断言している。

栗原の仕事の集大成の一つとして、『わが国における耕地利用の現状と地域性』（一九八二 耕地利用研究会）がある。栗原は言う。「耕地利用技術は先験的ではなく、経験的にでき上ったもので、空理、空論ではなく目的をもっている。すなわち栽培者は営農の全体を頭に描きながら、部分技術をどうするかを考えた挙句決断し行為している。全体（トータル）のなかの部分としての認識である。これに対し、われわれは、これらの技術を科学的に見極めようとする、どうしても全体を捨象し、部分の現象をどう説明するかを考えてしまう。ここに経験技術と科学技術が、うまくかみあわないところがでてくるように思う。そして科学技術を正当化し経験技術を軽視しがちになる。そこで一度科学的知識をかなぐり捨てて、耕地利用の実態に接してみる必要があると思う。教えられる事が多々あって、研究にも新しい意欲が湧き、**農学の真髄**に触れられるのではなかろうか」（同書 緒言），と述べている。

栗原の執筆と思われる「あとがき」では、本書は「**農学の原点**である耕地利用の実態把握に立帰るべきであるとする問題意識の提起に目的がある。その骨格に農業の地域性があり、**生態的維持技術と呼んだ慣行的農法**の中にも地域性が見いだされる。近代技術は、農業の地域性を解消してゆく方向にあるが、作物選択、作物の生育、土壌微生物、雑草の生態など、生物現象は、立地環境から逃れられない」。「農業は**風土産業**のゆえに地域性があり、ほかの産業にはみられない。そしてこの地域性は、ほかの地域との対比によってはじめて解るものなのである。また本当に知ろうと思えば、数年の歳月を過ごさなければ体得できない代物である。地域の特徴を体得してこそ、次代の農業に対する教育・研究・行政の正しい発展につながると思う」（同書六二二頁）。本書がその踏石になることを願うで結ぶ。川喜田二郎が言う「野外科学」である（『川喜田二郎著作集』第三巻）。

ここに**農学のフィールドサイエンス**がある。

私は栗原の『風土と環境』（一九八八 農文協）を一九九一年三月に初めて読んだ。作物に対する見方として、作物が風土を受け容れながら、その喜び悲しさを微妙にくかたち>に表現していると捉え、全一体として統合された生きた系（システム）と見る風土的認識が重要であるという。生きものたち自身の喜びや悲しみといった「主体的構造力」を評価するのである（同書一六頁）。驚いた。その後三木の『胎児の世界』を読んだので、**ゲーテのメタモルフォーゼ・形態変態**（同書三二頁）にも言及するのにさらに驚いた。農学者でゲーテのメタモルフォーゼを引用している例を、私は寡聞にして知らない。それ以来三〇年、私は栗原の農学観に深く共鳴している。

第二節 日本列島農法の作付方式

戦前期の作付方式の研究史については以前に紹介した（『大阪経大論集』第七二巻二号）。その中で久保佐土美の研究について、江戸時代の文献である「地方凡例録」や「耕稼春秋」を初めて利用している点で高く評価した。また、化学肥料を施肥して生産力を保持し、同

一作物を連作する「科学的連作式」、都市近郊、高知県・宮崎県など南国地域の蔬菜、また果樹地域などで市場の需要に応じて商業的作物を作付けする「自由式」、商業作物の作付回数を増やすための間作や多毛作の「高速度輪栽式」、さらには藁栽培・垣壁栽培・温床栽培・温室栽培など温度管理による「人工式」など、新たに試みられている作付方式を紹介している（『理論実際 農業経営方式』一九三二 養賢堂）。西欧モデルによる作付方式を考えていた中で、日本の現実を直視した貴重な研究であった。

久保の結論は、西欧は焼畑式・休耕式・穀草式・改良三圃式・輪栽式と順次集約化していき自然科学を基礎とする科学的連作式に発達したが、日本では焼畑式より中間を飛ばしていきなり稲作を代表とする科学的連作式に昇華した（同書三頁）、というものである。久保は「輪栽式の研究」（『農業経済研究』第五巻四号 一九二九）では、科学的連作式を「自由式」と表現していた。加用信文は、この久保の見方に対して、「自由式」は園地にのみ見られるものであると批判している（『日本農法論』四七頁 初出は一九五六 一九七二 御茶の水書房）。しかし、加用が日本農法を見る場合、西欧園地農法が重要とするなら、久保の見方は正鵠を得ていたのではなからうか。久保はその後ふるさとの高知大学学長を一四年間務めるが、共著で南国暖地である高知県特有の『水稻二期作の研究』（一九五八 高知市立市民図書館）を行っている。暖地稲作方式の転換として、秋冬飼料作物を組み込んだ作付体系による酪農をも取り入れた総合的新二期作経営を提唱している（同書四五頁）。久保の思い出は、『ふるさとの山川』（一九七四 私家版）に詳しい。

日本列島の作付方式を考える場合、沢村東平の研究を抜きにしては語れない。まずは関連する業績をすべて紹介しておく。第一に「焼畑農業経営方式の研究」は、農林省開拓研究所の『開拓研究』に（その一 第二巻一号 一九四九）、（地力維持方式・その二 開墾方式・その三 第二巻二号 一九四九）、（技術的停滞・その四、技術水準・その五 第二巻三号 一九五〇）、（作物の選択・第六報 第二巻四号 一九五〇）と連載された。開拓研究所が一九五〇年に農業技術研究所経営土地利用部に発展解消されると、経営土地利用部長として（作付方式の構成・第七報 『農業技術研究所報告 H、経営土地利用』第二号 一九五一）完結させている。

第二に雑穀と畑作に関しては、まず『農学大系＝作物部門 雑穀編』（一九五一 養賢堂）で、雑穀の栽培的特質、粗放な経営方式における雑穀、集約な経営方式構成と雑穀、わが国の農業経営方式と雑穀の耕圃飼料作の四章で詳細に論じている。次いで倉田貞との共著で「畑地作付方式の類型とその構造」をまとめる（前掲報告第三号 一九五二）。

水田作に関しては、朝鮮農事試験場を引き揚げてから一九四六年に大分青年師範学校に一時勤務して大分県の実態調査を生徒たちとともに行う。これが『水田農業と労働』（一九四八 日本農業新聞）として最初のまとまったものである。焼畑と雑穀・畑作をまとめたのち、まず「水田における多毛作構造の解析」（前掲報告第七号 一九五三）、「水田作付体系の進歩とその条件」（同第一〇号 一九五四）、加賀見宏と共著「水田の作付体系と生産力」（同第一五号 一九五五）、「水田作付体系の経営経済的研究Ⅰ～Ⅳ」（同第一九号

一九五六、IVは小倉祥子と共著・同第二四号 一九六〇),そして最後一九一頁にもわたる「水田農業の作付方式の研究」(同第二〇号 一九五七)として総括する。

田畑輪換については、井上実と共編で『田畑輪換の技術構造』において(一九五九 農業技術協会)、全国五カ所の試験成果の総合的解説を行っている。さらには井上との共編で『田畑輪換の経営構造』(一九六〇 農林水産業生産性向上会議)では、世界的視野での比較検討、日本列島での地域類型、奈良県・兵庫県・富山県・北海道の実態分析、先ほどの試験成果のさらなる考察を五三七頁の大著にまとめている。この調査に参加した奈良農試の斉藤光夫は、『田畑輪換栽培』(一九六一 農文協)を著している。

これらにより日本列島の焼畑から畑作・雑穀作、水田作、田畑輪換と、すべてを網羅した作付方式の研究をおよそ一〇年間で精力的にやり遂げたのである。沢村の唯一無二の研究のおかげで、戦前から一九五〇年代までの日本列島の作付方式を知ることができる。

さて、日本列島の作付方式に対する沢村の評価である。よく「日本に於ける輪作の系譜一、二」(『農業及園藝』第二五卷七、八号 一九五〇)が引用される。翌年の「水田利用の高度化と作付技術の展望一、二」(『農業及園藝』第二六卷七、八号 一九五一)も同じ主張である。畑地では焼畑の代田式から、水田では主穀式の中の一圃式から出発して、主穀式の改良された段階を経て、ヨーロッパのような有畜の穀草式や輪作式を飛び越えて直接に自由式または分化集約農業の段階へと発展した。自由式にも蔬菜式、人造肥料式、緑肥式、厩肥式などがある。この評価に対し、加用信文は久保佐土美への評価とは違い、自由式が主穀式を経過しているということで認めている(加用『日本農法論』四七頁)。かくて、沢村は「自由式」の代表的論者と祭り上げられた。

ただし、ここで注意しておくべきは、沢村は「輪作」を問題にしているのであって、「輪作式」ではないのである。沢村は一九五七年の水田の総括論文で、橋本伝左衛門の『農業経営学』(二三〇頁 一九五二 富民社)を引用し、「輪作の意義をはき違えたり、環境事情を無視して、無条件に西洋式輪作を過大評価し、これをわが国に導入することによって、経営に一大革新をもたらすかのような説」を述べたり、「輪作(Rotation)と輪作式(Norfolksystem)とを混同し、主穀式などもまた輪作の一種であるにもかかわらず、それは輪作でないとしてけなすもの」までいると、批判している。沢村が西欧農業からの自由式の使用するのは、焼畑の論文(一九四九～五一)、雑穀の著作(一九五一)、畑作の論文(一九五二)までである。一九五〇・五一年の輪作の系譜論文は、その過程で書かれたものである。水田作の研究を始めた一九五三年以降の論文には、「自由式」の表現は使われていない。

一九五七年の最終的な総括論文で、沢村の到達点を紹介する。ドイツとアメリカの作付方式論、そして参考にしたと思われる明治期のフェスカの穀菜混同農法を紹介した後、それまでの調査結果を総括して、水田多毛作を穀・草・菜の三種が技術的にも経済的にも最もよく調和した形での組み合わせによる、主穀式、穀・草式、穀・菜式の三つにまとめる。そして昭和二五年調査の結果として、各地域の状況を日本地図に書き込んでいる(H二〇号 一七九頁)。輪作は問題であっても、自由式かどうかということからはもはや自由

となったのである。沢村は日本列島の作付方式について、先ほど私がまとめたように穀作を軸とした集約的な多毛作農法と考えていたのではなかろうか。

一九六五年には農業技術研究所のスタッフを総動員して沢村編『農業経営ハンドブック』（朝倉書店）を全八章にわたりまとめている。そして同研究所を一九六六年に退官する際には、「自立経営の営農方式に関する研究」（同第三四号 一九六六）を三四四頁にわたりまとめている。まことにおそろしいほどの研究活動である。

沢村は自身の研究背景などについてはほとんど語っていない。一九二八～四五年の朝鮮農事試験場時代については、当時の綿作研究の仕事が飯沼二郎のご努力により『近代朝鮮の棉作綿業』として刊行されたが（一九八五 未来社）、「あとがき」に少しばかり思い出を語っている。また、農林省技術研究所を退職した後、朝鮮農試西鮮支場や開拓研究所から農業技術研究所へ変わった頃については、「試験場に経営部ができたころ」（『農業と経済』第三三巻六号 一九六七）で語っているくらいである。

沢村が農業技術研究所を退職する際に、教えを受けたり関係したスタッフを中心にして二五名による沢村東平博士退官記念論文集『農業近代化のための経営管理の理論と実際』（一九七一 富民協会）が刊行された。井上実は「沢村東平と農業経営研究－開研・農研時代の群像点描をそえて－」を執筆している。沢村の「あるテーマを捉え、それを追及していく、根気と報告意欲は一貫して変わらなかった」という研究態度（同書三六八頁）や、「研究活動を制約する管理業務が過多であり……内心に懊悩が去来したことも少なくなかった」（同書三八三頁）にもかかわらず、研究者として管理職として、「ピューリタンのファイトと責任感」（同書三六七頁）を持ち続けたと評価している。

沢村は一九八九年の最後の著書『農業生産の時間的管理と分析』（養賢堂）の「要約と後書き」で、「此の小著に着手したのは一九七四年の七月であったが、難渋し十数年を経て漸く今日に至った。……このような時間分析の手続きをパソコンのソフトとして生産の当事者に提供することが当初からの念願であったが、それは心身の衰えの痛切な私の手の及ぶことではなかった」（同書二四五頁）、と八五歳に述懐する。一九七五年の東京農業大学の退職前より晩年をこの本の完成に全身全霊を打ち込んだのである。

ここに**農学**のフロンティア・スピリットがある。

先に紹介した栗原が総括責任者としてまとめた『わが国おける耕地利用の現状とその地域性』は、普通作物一一種、果樹一二種、野菜二二種、工芸作物七種、飼料作物四種、他に各地域の特産作物一八種、合計七四作物を取り上げ、全国の四七都道府県において一〜数地域を選定して耕地利用の状況を調査し、その結果すべてを六〇〇頁を超える大著として刊行している。一九八〇年頃までの耕地利用の現状と地域性を知る空前絶後の調査記録である。そして次のような四地帯に地域性を見出している。ここでの自由作体系とは、とくに規則性がないものである。なお、調査票作成の責任者は田中耕司であり、関東では筑波大学の中島紀一が協力している。

北海道は大規模畑作地帯であり、イネ科作物—マメ科作物—根菜類を組み合わせた畑輪作体系である。基幹作物は普通作物と飼料作物で、三年以上の長期輪作体系が広く見られ、自由作体系、連作体系はほとんど見られない。この体系ではイネ科およびマメ科の普通作物が地力維持作物として位置づけられている。

東北・関東東山地方は中規模畑作地帯であり、在来の＜ヒエムギ類＞—ダイズの二年三毛作型に象徴される普通作物を中心とした畑輪作が、換金性の高い野菜類、工芸作物に置き換えられている。一方では普通作物と野菜類、工芸作物とを組み合わせた一年二作型も多数見られ、前後作関係による輪作または自由作体系も行われる。

近畿地方は、北海道を寒冷地の輪作の典型とすれば、暖地の輪作の典型地域である。水稻と野菜類を組み合わせた田畑輪換体系であり、三～六年の長期輪作を特徴とする。水稻が地力維持作物となり、とくに湛水による耕地生態系維持を図っている。野菜類が基幹作物となるが、自由作や連作体系はほとんど見られない。

中部（平坦部）・中国・四国・九州地方は作目に関係なく、一年二作型の前後作関係が優先する。自由作体系が輪作体系に比べて相対的に多く、多様な作物が自由に組み合わせられている。田畑輪換体系も見られるが、輪作年数は短い。水稻とムギ類、ダイズの一年二作または二年二作の交互作体系が広く見られる（同書六〇四頁）。

こうして久保、沢村、栗原他の研究をつなげていくと、一九三〇年頃より八〇年頃までの日本列島の作付方式の変遷がわかるのである。一九八〇年頃となれば、もはや穀作が軸とはいえ、多様な集約的な多毛作農法とまとめることができよう。

作物学からする輪作の研究としては、大久保隆弘『作物輪作技術論』（一九七六 農文協）、田中稔『畑作農法の原理』（一九七六 農文協）、有原丈二『現代輪作の方法』（一九九九 農文協）などがある。有原は、守田志郎の言葉を引用する（同書一九六頁）。「作物（の方）を順ぐりにまわしていけば、土壌の状態はおおむねいつも正常である。作物に地力を作らせ維持させる。地力は作物にまかせる。（これが農法の知恵である）」（『農業にとって技術とはなにか』人間選書版 二四三頁 なお（ ）は有原に引用なし。）。

第三節 日本列島農法の地域区分

日本列島農法の地域区分に関して、私はすでに論じたことがある（『大阪経大論集』第七一卷六号 二三二頁）。八木宏典は『水田農業の発展論理』（一九八三 日本経済評論社）において、技術発展の体系性・序列性に関してそれまでの研究史をまとめた。容器的生産手段としての水田の機能的向上（乾田化）を基軸にすえた、栽培技術と作業技術の交互拡大的な発展過程こそが、技術の体系的な発展過程であり、土地利用高度化の過程であるとする。栽培技術自体の中でも増収技術と安定技術の交互拡大過程がみられ、作業技術の中でも労働手段の性能と能率との交互的向上が問題とされる。土地の有する機能（狭義の地力）も受容力と作用力の交互拡大過程が問題とされる。これらの技術要素は、土地を中心にすえた一連の技術連鎖において相互関連的に結合されているとする（同書一三頁）。この八木の研究史整理には全く賛成である。そして佐賀平坦農業を例として水田農業の発展

論理を、農法独自の展開による区分ではなく歴史学の時代区分にもとづき、近世農法→近代的農法→現代（戦後）農法の三段階を表にまとめている（同書二九〇頁）。

長憲次は『水田利用方式の展開過程』（一九八七 農林統計協会）において、近世は代表的な江戸農書から、近代と現段階は全国的な統計と福岡県の事例から、水田利用方式を論じている。ここでも農法独自の展開による区分はない。そして田畑輪換の展開過程と成立条件を探っている。梶井功編著『土地利用方式論—日本の土地利用の方向—』（一九八六 農林統計協会）は、日本の土地利用方式の諸問題と四地域の主要畑作地帯の土地利用方式の実態を論じる。編者の梶井は、「農業慣行のもとで農業的土地利用は本来的に集団的土地利用としてあった」と述べ、農業生産力の一層の高度化のためには「土地利用の集団的コントロール」が必要であるとする（同書三二、三三頁）。梶井のいう「農業慣行」とはどのようなものか、興味深いところである。梶井は二〇一一年に、日本農法の変革課題は田畑輪換による畑作導入であると、四〇年、五〇年前の加用農法論と同じ結論を繰り返している（梶井編著『「農」を論ず』農林統計協会）。

私は東北寒地の庄内農法に関する年表とこれまでの研究文献のリストをまとめた（『大阪経大論集』第七一卷四号 二〇二〇）。庄内地域の稲作に関しては、鶴岡の農村通信社の阿部順吉がまとめたものがある（細谷昂『庄内稲作の歴史社会学』五四九～五六一頁 二〇一六 御茶の水書房）。明治末期までは「湿田稲作」、乾田馬耕により大正初期から昭和二〇年代までは「水苗代乾田稲作」、自作農の実現による昭和三〇年代から昭和末期までは「中型機械化一貫体系の稲作」、圃場整備事業での平成初期から現在までは「大型機械化体系の稲作」へと変わってきたとする。ここではとくに田の乾田化、それに伴う労働手段の変化を軸にして見ている。

農業総合研究所グループによる酒田市の『豊原村』（一九七八 東大出版会）では、豊原における稲作の技術的構成の変化に関して総括表をまとめている（同書五八六～七頁 宇野忠義執筆）。明治前半期は「湿田鋤耕時代」、明治後半期は「乾田馬耕技術導入期」、大正期は「乾田馬耕技術定着期」、昭和戦前期・二〇年代は「育苗・肥培管理技術展開期」である。阿部の見方と一致しており、乾田化が軸になっている。

他にも一九三一～六五年まで酒田市の本間農場で一五〇カ所にもわたる試作田などで農業指導に当たった忠鉢幸夫による『荘内稲づくりの進展』（一九六五 農村通信社）、「庄内稲作の発展過程」（『日本作物学会紀事』第五〇巻三号 一九八一）、『稲作技術革新』（一九八三 庄内農業技術研究会）など、農業現場からの研究がある。東北寒地の庄内農法に関する研究蓄積は豊富で緻密であり、西南暖地の和農法との比較検討が可能である。

作物学の川田信一郎は、一九六一年より一〇年間庄内に入り現場の農家と懇談し、稲の根の研究などを進めた。さらに全国の農業技術を調査研究して、『日本作物栽培論』（一九七六 養賢堂）をまとめた。明治期から一九七〇年頃まで何回も収量の頭打ち現象があったが、安定した形での単位面積当たりの収量の上昇を目指して「頭打ちの打破」が目指された。品種の選択、作物の管理、施肥、土壌環境の整備と改良の四本柱のすべてに同じ重

さがかけられて、より高くワンセットとして一連の技術体系として確立される必要があるという。一本や二本だけがいくら高くなってもダメなのである。そうしてこれまで何回も頭打ちを打破してきたのである。「収穫逡減の法則」を持ち出して、収量の停滞、限界を論ずるのは観念的であるという（同書第九章）。川田は長年の水稻の稲の研究を通じて、直下根を増加させる土壤環境重点主義を主張する。そして先ほどの四本柱のなかでも土壤環境の柱が重要であると結論づけている（『写真図説 イネの根』一四二頁 一九八二 農文協）。これは後述する嵐嘉一の生態均衡系の見方と相通じるのではないか。

川田は『日本作物栽培論』の「はしがき」で言う。農学研究には二つの途があり、一つは農家の古くからの経験的法則・見解・知見ともいふべきものから学びとる途であり、もう一つは、作物自体、土壤環境、空中環境など、作物栽培にかかわる諸条件を実験科学的に研究していく途である。同書はその前者を取ったものである。東大退官記念論文集である『水稻の根—その生態に関する形態形成論的研究—』、その簡約版である『写真図説 イネの根』（いずれも一九八二 農文協）は、後者の途の成果である。『イネの根』の「はしがき」で川田は言う。「土壤環境の整備・改良を基にした、水稻単位面積（一〇アール）当たりの増収。それを手がかりとし、さらに軸として、一語でいえば、原点として、心急がず、諸作物の栽培を新たに展開し、誇り高く民度高き農民自身が、主人公となって、日本農業を創り上げていただきたい、と祈る」。

ここに農学のリアルがある。

第三章 農法リズム・S字カーブをめぐる

第一節 農法リズム・S字カーブとは

前稿では、森川辰夫による農家生活リズム論を紹介した。人体の生理的な体内リズム、作業や休憩、睡眠といった一日生活リズム、重労働か軽労働か、長時間か短時間かといった週生活リズム、農繁期・農閑期、疲労回復期といった月生活リズムや季節リズム、そして年間の労働配分を考える年間リズム、さらには加齢による年令リズムと重層性があることを指摘していた。つまり生活リズムは同時に農作業リズム、労働リズムとなっていたのである（徳永『大阪経大論集』第七二巻五号 一二〇、一二一頁）。

さて作物生産の場合、太陽の光エネルギーによる光合成にもとづき、茎や葉、実、根のいずれかを収穫する。宇宙のリズムと作物のリズムは交響する。農家もまたそれに合わせてリズムを刻んでいく。農家が勝手なリズムを刻むことは出来ないのである。

農業経営を考えた場合、単作や多毛作など何らかの作付方式を構成している。たとえば焼畑で一〇年たって元の地に戻るとすれば一〇年周期のリズム、二年三毛作の場合には二年周期のリズムを刻んで繰り返していく。ヨーロッパの典型的な輪栽式の場合は、四年周期のリズムを刻んでいく。この作付方式の周期性を農法リズムと名付ける。最初に紹介した農業における三つの時間構造で言えば、中期持続である。何十年、何百年と持続するが、いつかは次の作付方式に移行して農法リズムも変化する。三圃式から輪栽式なら、三年周期から四年周期への農法リズムへの変化である。

なぜ農法リズムが大事かといえば、宇宙と生きものとの交響の中で生きものとしての農法は喜び悲しみながらリズムを打ち続けることで持続していくのである。持続的農業は周期的な農法リズムを刻んでいるのである。リズムを失う時は、持続性の喪失である。

熊代はハーンの説に依りながら、「農耕文化」によって農法は規定される。さらに有機的生命体の保護・育成により、「生命意識」が会得されていき、実際の営農では「季節リズム」、「生活リズム」が構成されていくとする（『比較農法論』九～一一頁 一九六九御茶の水書房）。戦後の農法論研究においてリズム論を述べたのは、熊代のみである。

農法はリズムを刻みながら、数十年、数百年かけてメロディーを奏で続ける。主旋律は収穫逡減の法則、S字カーブの成長曲線である。変奏しながら繰り返すこともある。長期持続の「農耕文化」は、通奏低音である。このメロディーラインを農法S字カーブと名付ける。次のような仕組みである。具体的には次の大和農法で説明する。

農学では「収穫逡減の法則」と言われる生産関数がある。高橋英一は施肥量と収量との関係曲線を紹介しているし（『施肥農業の基礎』三一六頁 一九八四 養賢堂）、沢村東平は耕耘回数とトウモロコシの収量との関係を紹介している（『農業生産の時間的管理と分析』二七頁）。経済学ではイギリスのマルサスが食料と人口の関係で一八世紀末に述べた。ただしイギリスの農業革命のように農業技術の進歩があると、生産関数は上方にシフトする（たとえば生源寺真一『農業と人間』二八～三四頁 二〇一三 岩波書店）。先ほどの川田信一郎の日本稲作の研究はこの上方シフトを実証的に明らかにしている。この生産関数の上方へのシフトを時間系列でつなげていくと、私が前稿で紹介した宮下直による文明の画期と停滞のダイナミズムを表す模式図、古田隆彦による多段階人口波動曲線となる（『大阪経大論集』第七二巻五号 一二二頁の第一一図と第一二図）。

熱力学と伝熱工学で高い評価を受けているルーマニア生まれでアメリカのエイドリアン・ビジャンは、独創的な物理法則である「コンストラクタル法則」（constructal law ビジャンの造語）を唱えているが（『流れとかたち』原著は二〇一二 邦訳は二〇一三 紀伊国屋書店）、私には十分理解できていない。ただ、自然界にどれだけ多様性が見られようと、私たちの惑星の歴史は、地球上のほぼすべての動き（生命）の源である太陽のエネルギーとそれが動きださせる質量との相互作用を軸に展開しているとの見解には、賛成できる。そしてビジャンは『流れといのち』（原著は二〇一六 邦訳は二〇一九 紀伊国屋書店）では、流動するものという概念でとらえられるすべてのシステム、たとえば生物内の流体循環、河川の流れ、情報の流れ、富の流れなど、生物・無生物を問わず、万物はより良く流れるかたちに進化するというコンストラクタル法則によりとらえられるとする。良いアイデアは遠くまで広まり、そして広まり続ける。こうしてデザインが進化しながら流れることこそが、「良い」という言葉の意味するところだ。

そして「有限の領域に広がる流れはすべて、S字形の発達史を持つ定めにあるからだ。幼い流れはゆっくり広がる。若い流れは勢い良く広がる。成熟した流れはゆったり広がる。何であれ、『指数関数的な』成長や『爆発的な』発展を遂げ続けることはありえない」（同書一二頁）。たとえば新製品を周期的に発売するビジネスの場合も複合的なS字カーブを

描く（同書二二八頁）。

田中耕司は一六三頁の第一一図のように、稲作技術の段階的発展の模式図を書いている。立地形成技術が行われると飛躍的な上昇が始まり、さらに立地適応技術が加わることで引き続き上昇が続く。そしてしばらくすると生態的均衡段階となり停滞期が続く。そして再び立地形成技術が行われて、再度の飛躍が始まる。日本ではこうした階段を何度か繰り返しており、明治になってこの階段の上昇がさらに急速に進んだと述べている（田中「アジアの稲作と日本」『阪南大学産業経済研究所年報』第二〇号 一九九二）。

これは田中が所属する京大東南アジア研究所が展開していた立地形成技術と立地適応技術、嵐嘉一の立地生態均衡系による均衡型と適応型の考えを、構造的なシステムと歴史的なダイナミズムとに組み合わせたきわめて独創的な模式図である。田中は嵐嘉一の『近世稲作技術史』（一九七五 農文協）への書評で、嵐の農学論を高く評価している（『日本史研究』第一八〇号 一九七七）。

学生時代に川田信一郎に学び、農林省四国農業試験場では嵐に直接薫陶を受けた西尾敏彦は、「嵐嘉一博士の問題意識と研究方法」（『農耕の技術と文化』第一七号 一九九四のち『日本農業への提言』所収 二〇〇四 農文協）を書いている。ここにアグロノミストとしての嵐嘉一の全貌が余すところなく書き尽くされている。嵐は『犁耕の発達史』（二〇〇三 農文協）の次には「こやしの発達史」へ進む予定であったという。『日本作物学会九州支部会報』には毎号いくつも報告が掲載されており、読んでいると飽くなき探究心に頭が下がる思いである。施肥関係の報告が何本もある。

嵐の最初の単著『日本赤米考』（一九七四 雄山閣）のあとがきを引用する。「赤という色は何となく原始時代を思わせる。その赤がさらに黒ずんでおれば一入その感が深い。この書で取扱った赤米もそういった色を所持した過去の産物である。ふと九州の一角の産米の中に数粒の印度型赤米を見附け出したのがもとで、今日までとも角にもこの研究は長らく続けられて来た。それというのも、今はすでに亡く、幻にも似たこの小さな赤い米粒がわれわれに物語ってくれる過去の農業技術史のひとつまひとつまことに鮮やかであるからである。私は一介の農学研究者として今日まで執ようなまでに農業技術の本質を求め続けて来たが、この赤米の動きは何よりも忠実にこれに対する解明の途を示してくれたように思う。この赤米の栽培の歴史のなかから、私は農業社会の変化を通じて、人間と稲とのかかわり合いの機作を強く汲みとることができるのである。このことは、取りも直さず農学に対処しようとする私の態度であるといえよう」（同書二九五頁）。

次に一九八二年に逝去された嵐の最晩年の「遺言」を紹介する。「私は農業技術では、それぞれその時代なりに、今までとはたとえニュアンスはいくらかちがっても、いい意味での人間臭いことと泥臭いことはやはり大切な要素と思う」。「農業技術学では、全体のなかであくまで部分としてもものを考えて行こうとする態度が実学に通ずることで、これからは少しづつでもこうした部分的捉え方を発展させて行かねばならない。そうでなければわが国の農学研究はますます農民不在化の傾向を高め、いよいよ農学—実は農学とも云えな

いほどの生物学的虚学となるであろう」(『日本作物学会九州支部会報』第四三号 一九七七 ほぼ同内容は『近世稲作技術史』一二～一三頁)。アグロノミー(農学)は、農業技術を生命をもつ生き物として見ようとする(同書一一頁)。

ここに農学のロマンがある。

嵐嘉一、川田信一郎、沢村東平、栗原浩、高橋英一らのアグロノミー(農学)の伝統を受け継ぎたいものである。序章で紹介した西尾敏彦が言う一三〇〇年の歴代の農民の意志を尊重する農学である。私は黒正巖以来のアグロヒストリア(農史)の道を貫きたい。

第二節 大和農法における農法リズム・S字カーブ

私が現在実証的に論じられるのは、西南暖地の水田多毛作農法のうち奈良盆地の大和農法だけである。そのほかの地域に関しては、当面東北寒地の水田稲単作の庄内農法を検討する予定である(『大阪経大論集』第七一卷四号)。以下はすべて私の『日本農法史研究』(一九九九 農文協)と論文(『大阪経大論集』第七〇巻三号 二〇一九)による。大和農法の作付方式の推移にもとづき図示化すると、一六四頁の第一二図の大和農法における農法リズムとS字カーブとなる。平面図とともに、スパイラル的に展開する立面図も書いてみた。以下の大和農法の①～⑤は、私が以前に述べた人工農法の①～⑤(『大阪経大論集』第七一卷二号の第二図)と同じである。

一四世紀ころの農法革命以降、一四～一七世紀末までは、稲と瓜の田畑輪換が行われ裏作に蚕豆が作付けされていたことは推測できる。ただし何年周期の農法リズムを刻んでいたかは確定できない。この時期のS字カーブを大和農法①とする。田中の言う立地形成技術が「基盤整備」であり番水制の確立、「多肥・深耕」が立地適応技術で人糞尿と平鋤による。およそ三〇〇年間にわたるが米の反収の伸びはそれほどでもなく、S字カーブの角度は低い。次は一七世紀末から一九世紀後半までの約二〇〇年間のS字カーブの大和農法②である。この時期は史料から稲—麦—稲—麦—綿—菜種(蚕豆)という作付順序が確認でき、稲二年綿一年の三年六毛作で、三年周期の農法リズムである。溜池築造→油粕・干粕→備中鋤と展開して米反収は上がり、S字カーブ②の角度も①の時よりも高くなる。

一九世紀後半から一九二〇年代頃までの八〇年ほどのS字カーブの大和農法③は、晩稲神力により米反収日本一を実現する「奈良段階」であり、カーブの角度はさらに高くなる。稲—麦(蚕豆)の一年二毛作であり、農法リズムは一年周期である。本来であれば安定化するための深耕技術が開発定着するはずだったが、都市大阪が急膨張して農産物市場の急拡大の短期変動により、いきなり次の大和農法④へ移行する。一九二〇年代より耕地整理事業が行われ電動ポンプが導入された。そして稲と西瓜の田畑輪換が行われるが、西瓜の作付けは一般的に五年に一度であり、農法リズムは五年周期であった。裏作に蚕豆は一部ではあるが作り続けられた。化学肥料の硫酸が使われ始め、高北式短床犁による深耕が実現する。S字カーブの角度は引き続き高い。

戦後の一九五五年に長年の悲願であった吉野川分水が開通して水問題は解決した。しか

しこの大和農法⑤では、農業は米中心からイチゴ、キュウリ、トマトなどの野菜でハウス栽培が中心となる。一四世紀から五〇〇年ほど作り続けられて来た地力維持作物であった蚕豆は作られなくなり、化学肥料・農薬が多用され、周期的な農法リズムはくずれてしまう。S字カーブの角度も米反収で見る限りは鈍ってくる。

以上が大和農法①～⑤における農法リズムとS字カーブの動向である。＜基盤整備→多肥→深耕＞をくり返しながらか、段々とその周期が短くなっている。そして、蚕豆が地力維持作物、救荒作物として、一九六〇年頃まで裏作として作り続けられる。大和農法の人工農法六〇〇年ほどの動きをさらに大きく見ると、**五回のS字カーブをくり返しながらか、全体として大きなS字カーブを描いている**ともいえる。大変重要な問題である。ただし一九六〇年頃からの現在まで六〇年ほどの動向をどのように評価するかは難しい。これからの農法革命によりS字カーブの安定期に入る過渡期なのかどうかである。

こうした農法リズムとS字カーブを各地域の在地農法で長期にわたり実証的に明らかにしていくことで、日本列島農法のリズムとS字カーブが描くことが出来るようになる。

第三節 これからの二一世紀、農法革命へ

私が実証的に論じられる大和農法の農法リズムとS字カーブは、人工農法の一四世紀から二〇世紀の間である。農法革命以前、二一世紀の農法革命以後については論じられないが、少しばかり見通しを述べておく。これは、一四世紀以前の天然農法の仕組みを生かすことになるのではないか。不耕起、無肥料、無農薬などの要素が見直されるのではないか。当然ながら有機農業、自然農法などが考えられるであろうが、それだけではなく耕起、肥料、農薬の使用も必要な範囲でありえよう。人工農法で開発された諸技術、ITやスマート農業も一概に否定するのではなく広い視野から活用すべきであろう。まさに**天然農法＋人工農法⇒天工農法**である。

今は家族小農が注目されているが、集落営農、企業者農業も、これしかない決めつける必要はないのではなかろうか。さらには都市民の貸農園、家庭菜園、農村への農業体験など様々な形態も考えられていいのではなかろうか。農業・農村内部に閉じ込めるのではなく、広く日本社会全体に開いていく必要があろう。ポイントは生きもの循環の再興なのである。亀裂した生きもの循環の再興なのである。宇宙のリズムと生きものたちのリズムとの交響、作物の本来の生きものリズムに従った「旬」、地域ごとの宇宙リズムに従った「地場」を取り戻すことである。一年中、どのものでも食べられる野菜や果物は、本来ありえないことである。つまり「食」の見直しが求められるのではないか。

「和食文化」は脚光を浴び、二〇一三年にユネスコ無形文化遺産に登録された。以下は農水省のホームページに掲載されているものである。南北に長く、四季が明確な日本には多様で豊かな自然があり、そこで生まれた食文化もまた、これに寄り添うように育まれてきた。このような、「自然を尊ぶ」という日本人の気質に基づいた「食」に関する「習わし」を、「和食；日本人の伝統的な食文化」と題して、ユネスコ無形文化遺産に登録された。「和食」の四つの特徴とは、(1)多様で新鮮な食材とその持ち味の尊重 (2)健康的な

食生活を支える栄養バランス (3)自然の美しさや季節の移ろいの表現 (4)正月などの年中行事との密接な関わり, である(食文化のポータルサイト: 農林水産省 (maff.go.jp) 二〇二二年一月二三日確認)。

江原絢子編著『日本食の文化』(二〇二一 アイ・ケイ・コーポレーション)は, 自然が育んだ日本の調理文化・郷土食の重要性を強調する。江原は日本の調理文化の特徴として, 豊富で良質な水が育んだ日本食, 食材を生かす包丁と切り方, 海と山の自然が生んだ「だし」と調味, 自然を尊重した調理の四点をあげている。そして最後の点に関し江戸の料理書から, 食材の季節感を重視する, 色と味の取り合わせと盛り方を重視する, 熱いものは熱いうちに供す, 客の心を知り場の状況を感じとる感性, 五感で食べることの五点が大切であるとする(同書二〇八～二一一頁)。作りまわしから食べまわしへ, 生きまわしである。「内臓感覚」が喜ぶ「いただきます」, 「ごちそうさま」の世界である。

和食文化をこれまで支えてきたのが, 日本列島の農林水産業の第一次産業であった。日本列島の「農耕文化」である。まさに「旬」と「地場」で農と食はつながる。

終章 農法リズム論からみる人類の未来

生きもののリズムと宇宙のリズムとの交響という, 何だか大げさに聞こえるかもしれない。この頃よく耳にする表現でいえば「地球生態系」, 「農業生態系」であろうか。

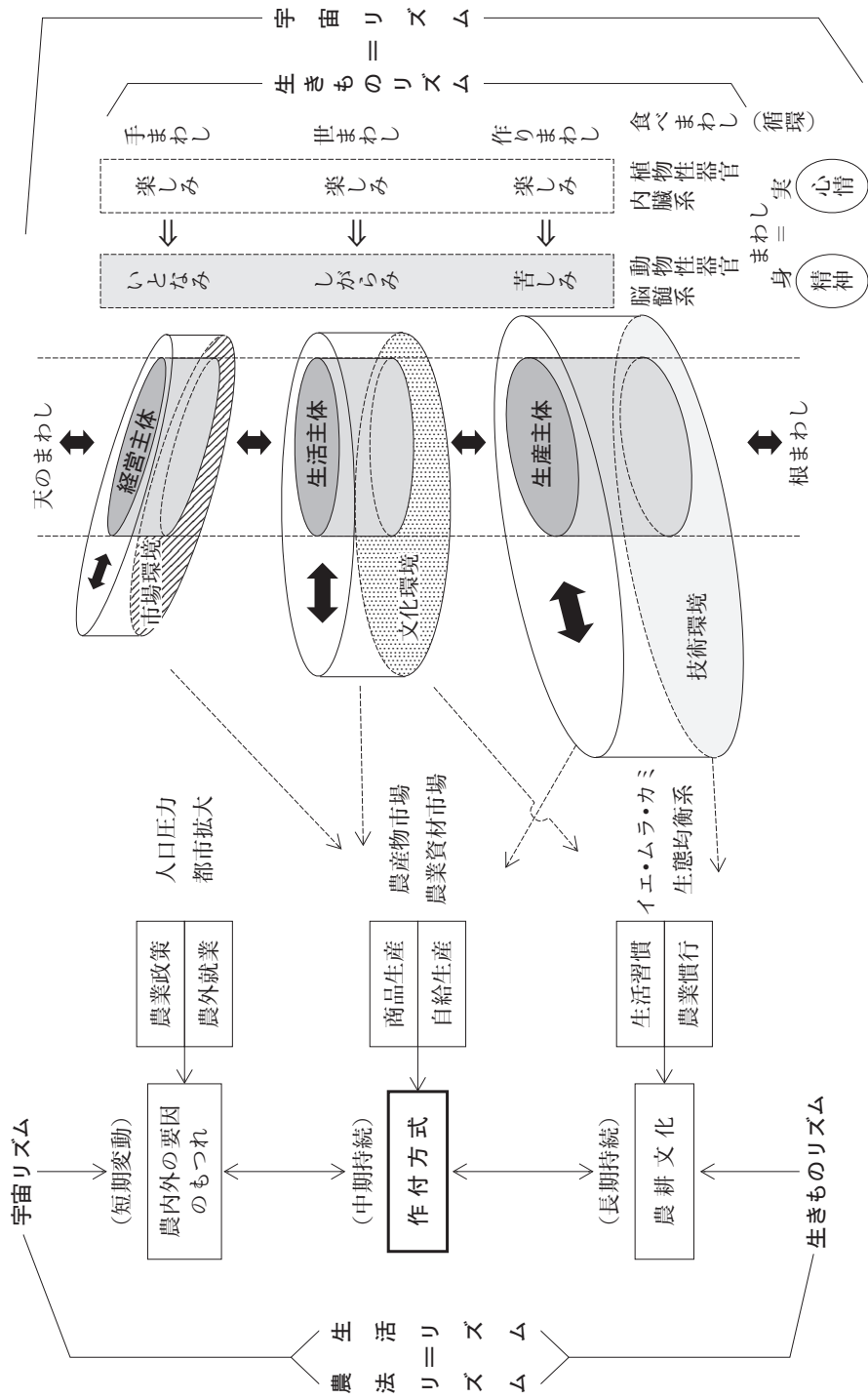
伊東俊太郎は二〇一二年の講演で, 人類史の比較文明論において, 「新人」が出現して拡散する一〇～八万年前頃の人類革命, B.C. 一万年頃の農業革命 B.C. 三五〇〇年頃の都市革命, B.C. 五〇〇年頃 of 精神革命, A.D. 一七世紀頃からの科学革命の次には, 二〇世紀後半の「情報革命」ではなく, 「環境革命」が要請されるという。その内容は科学技術の進路変更で人間と地球の生を重んじる「叡知の革命」, 自然観の変革として機械的自然観からくる自然の支配から「生世界的自然観」による「自然との共生」が求められる。三番目にはもっともとの成長の論理から「定常型」の「成熟文明」に移行していかなければならない。つまり「環境革命」は「人間の生き方」の変革を求める「人間革命」である(『変容の時代』第六章 二〇一三 麗澤大学出版会), という。

これは何も地球環境問題がにわかに脚光を浴びたから述べたのではなく, 伊東の長い比較文明史研究から導き出されたものなのである。伊東は一九六九年には人間の生き方の根本的な変革としての「人間革命」を述べており(『比較文明』七七頁 一九八五 東大出版会), 一九九六年の『講座 文明と環境』(朝倉書店)では, 地球環境問題こそが現在の文明の変換を主導するものであり, 「環境革命」を主張している(『文明と自然』一～三章 二〇〇二 刀水書房)。

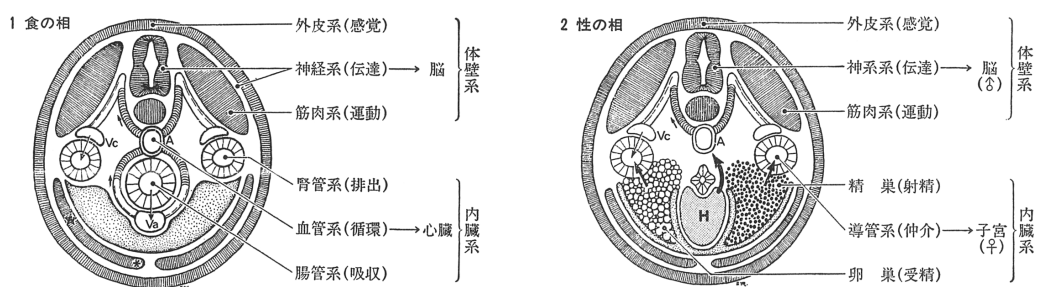
私が主張している農法革命は, 伊東のいう環境革命＝人間革命と同じであろう。

(本研究は, 日本学術振興会・基盤研究(C)一般の令和二～四年度(課題番号20K06288)の研究成果の一部です。文献調査・閲覧に関しては, 大阪経済大学図書館閲覧係, 同日本経済史研究所事務室, 京都大学大学院農学研究科生物資源経済学専攻司書室の皆さまにお世話になりました。遅れた原稿の修正や面倒な作図に関しては, 印刷の協友社様に的確, 迅速に対応して頂きました。ともに記して感謝します。)

第1図 生きもの循環論・三つの主体—環境系論による農法リズム論 (徳永作図)

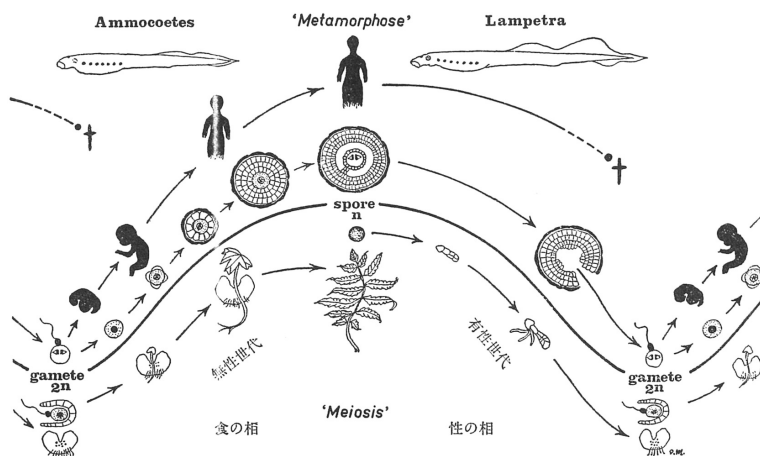


第2図 三木成夫による食と性の相による体制



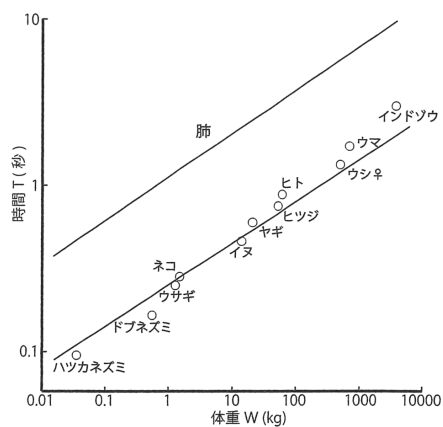
(注) 三木成夫『胎児の世界』195頁より。

第3図 三木成夫による食と性の相によるいのちの波



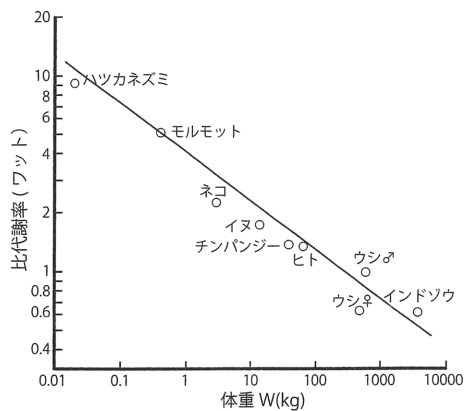
(注) 三木前掲書173頁より。

第4図 本川達雄による心周期と体重の関係



(注) 本川達雄『生きものとは何か』209頁より。

第5図 本川達雄による比代謝率(1kgあたりの基礎代謝率)と体重の関係



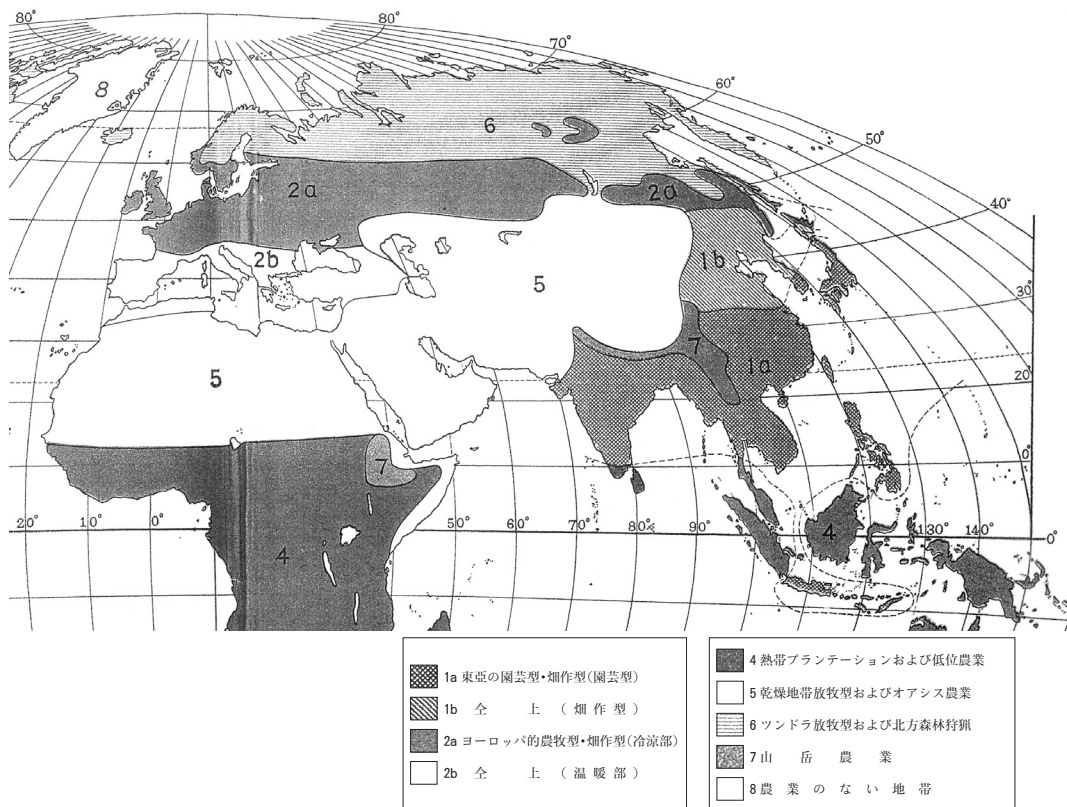
(注) 本川前掲書221頁より。

第1表 川喜田二郎による農業経営の四大型

名 称	園 芸 型	畑 作 型	農 牧 型	放 牧 型
土 地 生 産 力	大			→小
生 産 力 指 数	800万 Cal. 以上	800—500万 Cal.	500—200万 Cal.	200万 Cal. 以下
経 営 面 積	小			→大
経営面積中の集約 的作物作付比率	大		→小	0
大 家 畜 の 数	1 頭 以 下 (ほとんど役畜)	数 頭 (主に役畜)	数 頭 以 上 (主に生産家畜)	多 数 (ほとんど生産家畜)
全収入中における 植物生産の割合	約10割	10—8 割	5 割前後	0
労 働	主に人力	主に役畜	役畜および放牧 (あるいはトラ クター)	主に放牧
特 徴 的 作 物	水 稻	麦 類	飼 料 作 物	牧 草

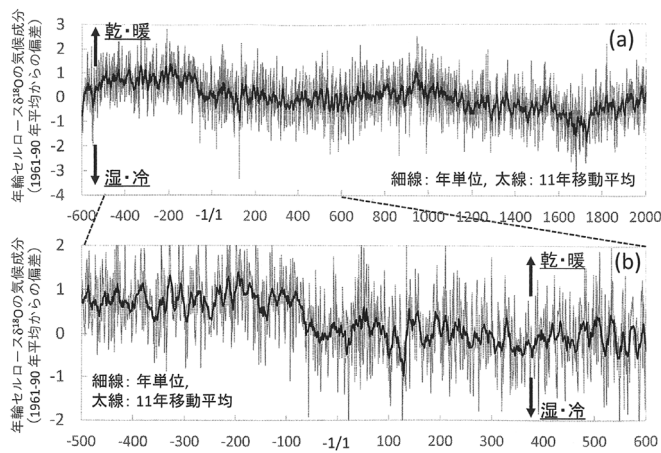
(注)『川喜田二郎著作集』第2巻405頁より。

第6図 川喜田二郎によるユーラシア大陸の農業地図

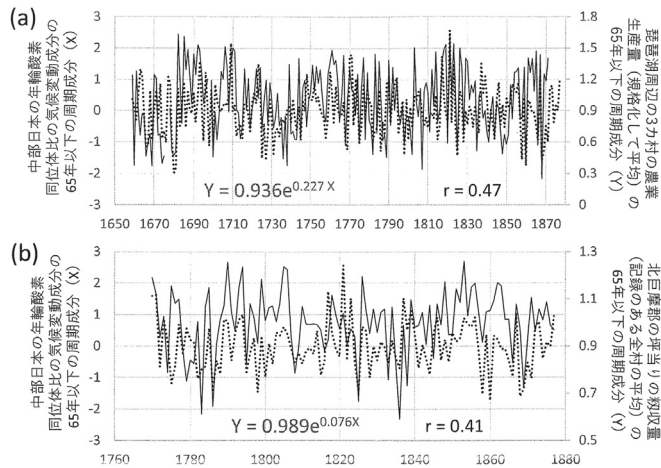


(注) 村松・川喜田『人文地理学入門』上巻 裏返し図の一部。

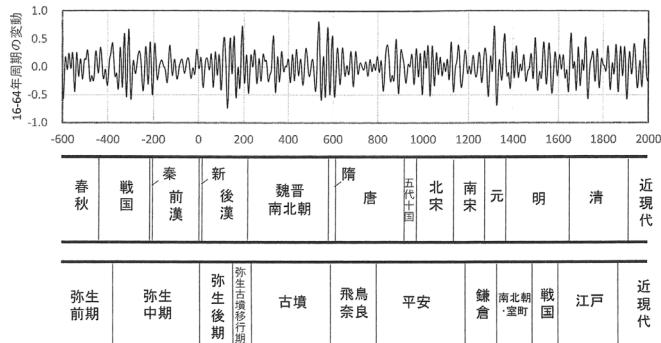
第7図 中塚武による中部日本の2600年間の気候変動



第8図 中塚武による近世農業生産力と気候変動の相関

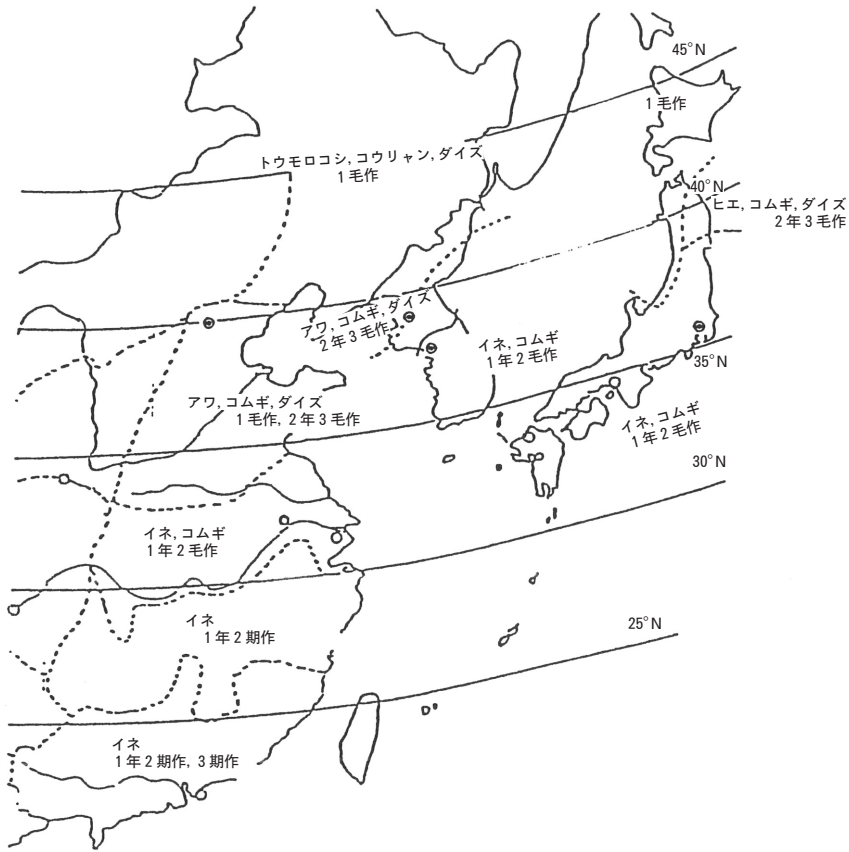


第9図 中塚武による日中の政治体制と気候変動



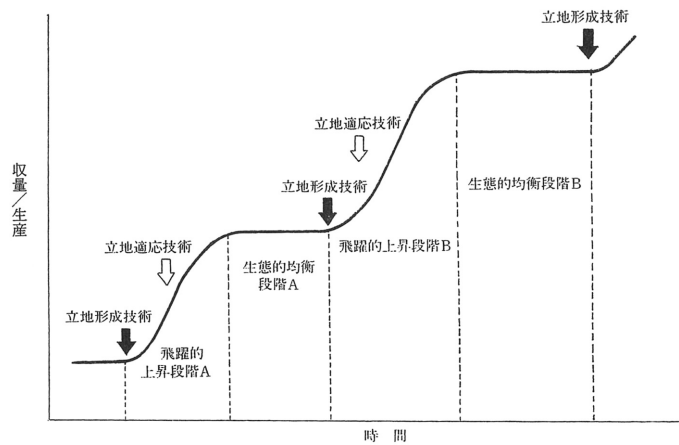
(注) 中塚武『酸素同位体比年輪年代法』, 第7図は170頁, 第8図は197頁, 第9図は181頁より。

第10図 栗原浩による東アジアにおける主穀作物の作付方式（1900～1930頃）



(注) 栗原浩の手書き原稿より一部改変。

第11図 田中耕司による稲作技術の段階的発展の模式図



(注) 田中耕司「アジアの稲作と日本」46頁より。

