

合理的無農薬有機農法を考える

里山保全腐植農法

Version1.0

■現代農業問題

日本の農業は岐路に立っています。TPP問題、諸外国との競争、生産性・生産力の構造的問題、規模拡大の物理的問題、労働力・後継者問題、等々・諸問題が山積しています。国際競争・グローバル化経済の流れに全国の地方・山村は疲弊し、農業者や山村住人が担ってきた野や川、森林、田畑の自然保持・治山治水も維持することが難しい時代となってきました。また、長年の化学肥料・農薬の多用により土壌は劣化し収量低下や健康への不安は否めません。・・・私たちは美しい自然、山河に恵まれた緑豊かな郷土の里山を保全し、私たちの健康な生活、食文化を更に発展維持するためにも農業のあり方を考えなくてはなりません。

里山保全腐植農法プロジェクト

無農薬有機農法を目指して 土を知り、自然循環の輪を取り戻す



(はじめに)

- * **■ 土壌劣化がどんどん進んでいます。**
- * わが国の田畑、農園の現状は、残念ながら過去から現在に至るまで、農地の大半が化学肥料、農薬使用のため、田畑の土壌が劣化、酸性化(PH=4.0~5.5)になっています。更に中国からの偏西風による煤煙、有害物質等が飛来し酸性雨となって日本の森林・農耕地を襲っています。これらの田畑を正常な土壌菌を繁殖させるためには元の土壌に戻さねばなりません。その上に無農薬の有機肥料を施してこそ、人体に無害なオーガニックな農産物の生産ができるのです。
- * 現代の農法(慣行農法)では土壌の劣化から物理性、化学性、生物性の崩壊が止まりません。収量低下を抑えることができません。また、経済的収益減少から離農による農業者減少による耕作放棄地が増え、自然保持・治水治山ができず、いたるところで山林や農地が荒廃している様が目にとまります。これが私たちが住む郷土・里山の現実です。
- * **■ 窒素肥料重視の三要素化学肥料重点施肥、薬剤使用体制から決別し健全土壌をつくる**
- * 土に「有機物＝有機炭素化合物」が不足すれば作物は生育不良になります。植物は有機物を必要としているわけではなく、有機物を必要としているのは土壌中の微生物です。微生物が住めて活性化できる土壌が植物を育てます。土壌は無機成分と、微生物やそれらが作り出すアミノ酸、核酸、ビタミンおよび酵素の働きで作物の生育環境を整えます。しかし農業の近代化は窒素肥料重視の三要素化学肥料重点の施肥体制によって土壌のミネラルバランスが崩れ、不健康な作物が生産されるようになりました。また、合理的な除草剤の使用が結果として病虫害の多発をまねき、殺虫農薬の多用が常態化しました。一般に流通される食物は生命力の弱い栄養がアンバランスなものになっています。食する人々が不健康になることは否定できません。
- * 経済優先の「いのち」を前提にしない現代農業はひたすら質より量を目的としています。多収量栽培自体は自然循環の輪から外れた存在であり人為的な栽培体系はいずれ様々な問題が懸念されます。
- * 農業者は土を知り、自然循環の輪を取り戻すことが求められています。

腐植農法～黒くて・・・、フワフワな・・・土壌をつくる

化学肥料や農薬を使用しない環境保全型の農業を目指します



(コンセプト)

■腐植農法とは・・・

- * 肥沃な土壌とは？」と問われると、ほとんどの方は「黒くて・・・」、「フワフワな・・・」と答えるのではないのでしょうか？実は「黒くてフワフワな土」をつくっているのは「腐植」です。つまり、腐植の多い土は肥沃で農地の生産性が高いといえるのです。肥沃な土壌は作物の収量をあげるだけではなく、病害に強く、作物本来の美味しさを表現します。
- * 肥料や農薬を減らした環境保全型の農業、そして有機農業では、土壌に有機物を入れることが重要だといえます。「腐植」は土壌有機物の最も安定的な形態なのです。
- * 有機物は様々な微生物の関与と土壌の無機成分などの関与を受けて長い時間をかけて最終的に不定形の高分子有機化合物である腐植となります。
- * 腐植の生成過程ではその(腐植化)の進行に伴い、色調が黄色→赤褐色→黒褐色とどんどん暗色に変化していきます。したがって、一般的に黒っぽい土壌は腐植の含有量が多く肥沃であるとされています。
- * さらに、腐植は土壌の団粒化に重要な役割を果たします。団粒化した土壌は水分保持性能や通気性を確保し、多様な生物相を提供します。また、PHの急激な変化などに対する緩衝能が高まります。
* ～株式会社リープス ホームページ参照～
- * 「肥」は人間の勝手な思い込みであり、植物の要求ではありません。有効で安全な肥料とは、微生物が作り出す酵素やアミノ酸、乳酸菌等の有機酸、各種ビタミン、を含む肥料化物質のことです。化学肥料、薬剤使用は土壌中の微生物利用がしにくくなり、土壌物理性が低下します。腐植農法では腐植を土壌改良資材として、土壌を還元領域に改良し微生物の活性環境をつくり、土の清浄度と肥沃度を向上させます。

■腐植とは

- * 腐植とは**堆肥にあたる物質**ですが、一般の堆肥と異なることは微生物がこれ以上分解できないレベルまで**高分子化されている物質**のことを腐植と呼びます。腐植は、常に高分子化方向へ化学反応を起こす状態(還元方向)の物質で、**浄化能、微生物活性化能、保湿力、通気性、殺菌力**を兼ね備えたものです。
- * 有機物が微生物の作用により徐々に分解してできた黒褐色のもの。植物の肥料としてすぐれています。土壌有機物に関して、腐植、腐植物質、腐植酸、フミン酸、フルボ酸など、似たような言葉があります。

腐植農法～その①土づくりの条件

石灰を使わず土壌を中性化 土壌劣化を防ぎ 土壌有用微生物の繁殖環境を整える～固く締まらない土へ



- * **■土壌酸性土化問題(長年使用の化学肥料、化学薬剤の弊害)**
- * 土壌の酸性化(劣化)は土壌を固くし空気や水分の循環を悪化させます。有用微生物が繁殖する環境を著しく阻害させ土壌の活力を低下させています。微生物は体が水分に接していないと生きていけない、また絶えず酸素の供給を受けないと生きていくことが出来ません。農業者は先ず微生物が生存できるような土づくりをしなければなりません。除草剤など薬物を使用すると有効菌が減少して、有害菌が増加(善玉が悪玉菌を抑制する力を失います)するようです。化学薬剤の消毒は善玉も悪玉も一緒に殺してしまいます。“生命を殺す”すなわち土の「いのち」に良くないことなのです。
- * **■土づくりの条件1 ～石灰を使わない**
- * (慣行農法では)石灰を撒きますがそれは一時的処方です。急激な酸度中和のため、「土」の生き物が住みにくい環境を作ってしまいます。土壌が締まり固くなります。過剰使用で土壌がアルカリ化し微量元素が溶けにくくなり、作物への吸収が阻害され欠乏症の発生に繋がります。また食味も悪くなります。里山保全腐植プロジェクトが推奨する天然液肥ND-13(唯一の中性化できるもの)を散布しPH改善をすることができます。同時に幾度も深く耕耘し土壌に酸素を入れ団粒構造化を促し微生物の繁殖環境を整えます。
- * **■土づくりの条件2 ～酸性化、アルカリ化を促す化学肥料、農薬(化学薬剤)は使用しない**
- * 化学肥料は塩類です。それらが水に溶けて作物に肥料分が吸収されると酸性イオンが多く残り、雨などの水による酸性化以上に土壌は酸性化します。化学肥料を多くやればやるほど、土壌は強い酸性になります。さらに酸性とともに物理性の崩壊も同時に進み、土の性質がどんどん悪くなります。耕土も固く締まり浅くなってしまいます。また、農薬は分解されずに土壌蓄積されていきます。作物が吸収し人体へと蓄積される恐れがあります。土壌から流出し河川・海を汚染し水生生物をも汚染し生態系を狂わせます。

腐植農法～その②土壤改良

腐植を投入し、深く耕耘 フカフカの土壤に改良



(株式会社あらた開発の栽培技術-1 土壤改良、施肥)

～株式会社あらたの生産する腐植は特殊鉱物、酵素を採用したものでスーパー腐植と表現しています～

- * ■ 土壤に腐植(以下、腐植はスーパー腐植を指します)を投入し土壤改良
- * 初年度は土壤改良剤として腐植を畑全体に投入します。基準は10a = 3,000Kg(3Kg/m²)とします。
- * 腐植は乾いた砂のようにサラサラで、またフカフカ感があります。これを土壤に漉き込み耕耘します。腐植が混ざることでもくもくフカフカな土壤になります。幾度も深く耕耘することで空気が土壤に入り微生物の繁殖環境が向上、通気性、透水性が改善します。肥料側面では腐植自体は化成肥料に比する能力があります。初年度の投入で作物によりますが3～5年位は肥が無くても収穫できます。非常に経済的です。また微量要素(ミネラル)を含み、土壤の成分バランスを保ち、化学性、生物性により連作障害を解決します。
- * ■ 作物への働き
- * 播種、定植～根がしっかり付き根張りがよく根腐れの心配がありません。促成効果が期待できます。
- * ■ 腐植水(腐植から精製した液肥のこと)の活用～葉面噴霧
- * 腐植水を500～1000倍希釈し葉面噴霧することにより作物が活性化、生育を促進します。腐植水には有効ミネラル等が含まれており土壤、作物に即効的に働き、驚くほどの計り知れないパワーが秘められています。液肥として土壤へ散布することにより、
- * 液体肥料としても即効性が発揮されます。

画像:左 等間隔に腐植堆肥を置く。
その後まんべんなく地ならしを行う。

画像:右 堆肥をトラクターで漉き込みます。



腐植農法～その③無農薬栽培

深く耕耘、腐植を施し、無農薬で栽培(殺虫剤、除草剤を排す)



(株式会社あらた開発の栽培技術- 2 合理的無農薬栽培方法)

■病虫害対策

- * 腐植栽培では植物が本来持つ免疫抵抗力が高まり生命力が強くなります。病虫害から侵されにくくなります。里山保全腐植プロジェクトでは病虫害駆除対策に天然由来のND-13を採用し推奨していますが、腐植水もまた希釈噴霧することで効果があります。とにかく殺虫薬剤は使用しません。
- * 腐植は高温完全発酵で作られたもので～スーパー腐植～、無臭で害虫を呼ぶ臭いもなく防虫作用にもなります。一般の完熟堆肥は不完全発酵であり臭いがある限り害虫を呼びます。

* ■除草対策

- * 腐植を土壌マルチ化～畝に薄く腐植を撒き覆う(2～3cm)ことに～遮光～より雑草の発芽を抑えます。除草作業が大幅に軽減され、除草剤散布なく作物の栽培が実現できます。腐植には雑草の種や害虫卵は全くありません。除草作業からの解放は計り知れない時間と労力、資材コストの削減です。

* ■腐植マルチによる追肥効果

- * 腐植農法では、通常畝に除草対策として腐植を敷きますが、同時にこれが追肥となり
- * 有効に働きます。ですから一般の追肥は必要としません。過度の肥料投入による障害
- * (根腐れ)の心配もありません。土壌が日に日に改良されよくなるばかりです。敷かれた
- * 腐植は雨により土壌に有効成分(微量要素等)を浸透させます。それらが酵素の活性基
- * として働き、作物の生育を更に促進させることとなります。



腐植農法～その④成果

腐植で土壤特性が高まり！環境保全の働きをします！

スーパー腐植の働き



■農業土壤特性を高めます

腐植を、農業土壤に鋤き込むことにより、残留農薬由来の重金属を古相に固定して、微生物にとっての環境を改善したり、団粒構造を作り、吸水性と通気性を兼ね備えるなど土壤特性が高まります。

■腐植のCO₂吸着能力は森林の約40倍

A: 肥料を大幅に削減できるため過剰硝酸態ができずCO₂より温暖化効果のあるN、Oの発生を防止します。

B: この土壤そのものが、CO₂、CH₄を吸着します。

C: 植物の光合成を活性するため植物のCO₂消費量を高めます。

■腐植による成果

～微生物活性、植物活性、消臭殺菌、重金属除去、土壤改良、農薬除去、硝酸態窒素除去、殺卵など土壤、作物へさまざまな効果があります。以下、まとめてみました。

①土壤改善～通気性、透水性、PH値、EC値、微生物等の物理性、化学性、生物学性改善

～土壤特性が高まり保水性を発揮、干ばつ、水害にも強い優れた土壤になります。

②土壤汚染の改善～有害物質の分解作用。

③糖度・おいしさ・品質・栄養価の向上。

④成長が早く、収穫率も高めます。

⑤植物の免疫力を高め、病害虫に対する抵抗力を各段に向上させます。

⑥連作障害を防止できます。



腐植農法～その⑤栽培事例-A

高品質アスパラガス生産～No.1



■長野県木島平村 久保田則保氏の圃場・・・

【現況】

肥料や除草剤の経年使用により土壌が疲弊して連作障害を起こしている。茎枯病が発生し、様々な対策を行うも効果がなく、耕作を放棄した圃場。周囲には茎枯病に汚染された圃場があり、土壌改良後も雨や草刈り、隣接の圃場整備による飛散感染の可能性あり。

| | |
|---------|--|
| 圃場面積 | 約495㎡ |
| 腐植堆肥の内容 | 植物由来のチップに豚糞を配合した特殊発酵肥料 |
| フルボ酸の内容 | 鉄フルボ酸 微生物配合 鉄ミネラル配合 |
| 使用量 | 腐植1.4kg/㎡、 フルボ酸1cc/㎡ フルボ酸は、1,000倍希釈して使用 |



土壌改良 等間隔に腐植堆肥を置く



堆肥をトラクターで漉き込む



腐植堆肥とフルボ酸で土壌の改良後、定植して4か月の状態。



フルボ酸を湛水

実験圃場の近況 H27.05

実験圃場の現在の状況（現在定植から3年目）。
初期の定植状況として、定植の本数は1畝に80本。
3畝を借り受けて実験を実施しているため、定植の本数は $3 \times 80 = 240$ 株。
本来、アスパラガスは3年目位から刈り取り～収穫を開始できる作物であるが、昨年（定植2年目）の時点で、既に900束収穫ができているとの事。
本年度も、写真で確認できるように芽が成長してきており、病気の兆候も見られないため、本年以降の収穫についても期待できると思われる。

腐植農法～その⑤栽培事例-A

高品質アスパラガス生産～No.2



■長野県木島平村 久保田則保氏の圃場・・・

効果の検証 対象区は慣行農法 実験区は腐植農法（久保田則保氏提供）

| 内 容 | 実験前/対象区 | 実験後 |
|---------|--|--|
| 土壌の状態 | 肥料や除草剤などで重金属が蓄積して連作障害を起こしていた。土が固く、虫、ミミズ、蛙などが住み着かない状態。 | 土が柔らかくなり団粒構造化した。土壌の通気性、保湿性もよく、活性化された状態。農薬などで疲弊し作物が定着しなかった土壌が短期間で改善された。虫などの定着が確認でき、微生物の活性が上がっていることが想像される。 |
| 茎枯病の状況 | アスパラは定植から3年目で初めて収穫できるが、1年目から茎枯病が発生し、耕作を放棄した状態。 | 1年目の茎枯病の発症はなかった。今後経過観察が必要だが、測定機関にて病原菌の状態と土壌の分析を行う。 |
| 生育の状況 | 堆肥投入以外同条件の対象区では茎枯病が発生し、生育の状況は著しく悪かった。茎はまばらでアスパラの分蘖は少量で曲り、歪みが目立つ状況。 | 青々と葉が茂り、茎も多く生育は良好。露地栽培にしては成長が早く、アスパラの分蘖も多い。分蘖はひと株あたりから出るアスパラの分量の目安となるため、分蘖が多いほど収穫量が増す。アスパラ自体も2年目に近い状態まで生育している。 |
| 栽培農家の感想 | 長野県のアスパラの収穫高は前年度比較で毎年3割ずつ減っている。茎枯病は深刻で、収穫減、収入減の状態が続いている。茎枯病対策は通常言われているものは全てやってみたが、治癒には至っておらず危機感を持っている。 | 茎枯病の圃場で栽培を行うことは一種の冒険だったが、素晴らしい結果が出たことに喜びを感じている。実験のため圃場の管理は病気が発生しやすい状況を作ることには心掛けたが、無農薬で雨対策を行わず、手入れも病原菌が飛散することを意識せずに行い、本来であれば対象区と同じ結果になるところが、1年目では考えられないような育ち方で茎枯病も発生していない。土壌が改良された結果だとしか思えない。 |

腐植農法～その⑤栽培事例-B

大和芋生産



■腐植マルチ・・・ 合理的な除草対策です。

無農薬で最大の苦労は雑草との闘いです。夏場の降雨の後は驚くほど一面雑草が芽をだし生い茂ります。明けても暮れても毎日が雑草の駆除作業ばかりです。これは大変な労力と時間を費やす無農薬栽培の大仕事です。また、せっかくの肥料も雑草の養分になり栽培作物の成長が阻害されてしまいます。通常のビニールマルチでは通路や根の付近は防げません。また追肥や散水が難しいところがあります。腐植マルチ(敷き詰めた腐植)は雨により土壤に有効な成分(微量要素等)を浸透させます。それらが微生物と有効に働き作物の生育を更に促進させることになります。肥料効果となり一石二鳥以上の働きをします。

(新潟県十日町市 某圃場-2015.08)

■大和芋生産

大和芋は農薬に強いといわれ、通常除草剤を多く使用し、支柱を立て蔓を這わせ栽培しますが、無農薬で挑戦しました。畝と通路に腐植を敷くことにより、雑草を抑え蔓を地這させ栽培しました。試験年度では元肥が少なかつたため、腐植を敷き追肥し、除草対策も兼ました。ND-13、腐植水を土壤・葉面噴霧し生育促進しました。

- 右画像の土壤露出部分は腐植を敷いています。雑草が抑制され、きれいな状態となっています。
- この方法で、圃場では、きゅうり、茄子、人参などを完全無農薬で栽培しています。
- 味はもちろん瑞々しく甘くやわらかく美味しい。



畝、通路に腐植を敷くことによって雑草発芽を抑制する(腐植を畝に2～3cm敷く)

里山保全腐植農法の食・環境への貢献

食の安全、減肥料(窒素N削減)の必要性



* ■硝酸塩は何故危険か？

- * 硝酸塩が人体に危険であることが知られたのは、48年前米国で起きた乳幼児のブルーベイビーズ、チアノーゼによる死亡事例からとされています。硝酸塩は、ごく普通の健康体であれば、一定量は小水として排出されてしまいますが、多量に摂取すると、排出が間に合わず体内に残留してしまいます。裏ごししたほうれん草を離乳食としてあたえたところ、赤ん坊が真っ青になり30分もしないうちに死に至った事故がWHOで発表され全世界に衝撃を与えたのが、ブルーベイビー事件です。過剰の硝酸塩の中毒症状で代表なのは、メタヘモグロビン(硝酸塩が血液に入りヘモグロビンの鉄を酸化させ、血液が酸素を運べなくなる障害)で、胃液の分泌量の少ない乳幼児や老人には深刻です。また、硝酸由来のニトロスアミンは成人に対して胃がんや大腸がんの発ガン物質として注意が必要です。我々は今日、ほとんど、この事実を知らないまま野菜から多量に硝酸塩を摂取しているのです。さらに、窒素肥料過多の農法は、地下水をも硝酸塩汚染を起こし飲料水をも危険にさらすほか窒素過多による川、湖、海を汚染しているのです。食の安全に着目するだけで、**窒素肥料削減**は世界に警鐘されている事実を周知すべきです。

* ■環境保護・地球温暖化防止に何故、減窒素肥料が、必要か？

- * 地球温暖化効果ガスはCO₂だけではない。CO₂の300倍もの温暖化効果のあるN₂Oは、窒素過多肥料により土中から発生する亜硝酸が空気中の窒素と化合して形成されることにより農地から多く発生するのです。

里山保全腐植農法によるブランド生産 (腐植ブランド～SATOYAMA)の流通システム構築



- * ■腐植農法の普及・・・過疎と減少する農業者を食い止め、これからの農業を変革・一新したい。様々な問題を認識するなかで、私たちの「食」、「健康」、「生活」を守るには、限られた物理的条件で如何に農事経営を行い、経済的な側面を満たしながらグローバル化の波に対応して行かなければなりません。
- * 山村農業者が、里山保全、環境保護を謳い、高い品質と安心を担保する作物生産を行うことは、社会性のある農業者として注目を集めることとなります。国が進める大規模化・集約化に比して高い存在感を高められるのが腐植農業と思っています。里山保全腐植プロジェクトは、賛同する農業者を募り、意義のある腐植農業を普及させて行きたいのです。
- * ■腐植農業の可能性～グループ化と生産物の流通事業化
- * 株式会社あらたの栽培技術を応用し、賛同する山村農業者が有機無農薬を原則として、多種多様・多彩な作物を育て、高い品質の作物生産が可能になります。山村での耕作地保全と腐植栽培をマッチングし里山保全腐植農業を前面に出し、その生産物をSATOYAMAブランドとしてマーケティングします。腐植農法による作物価値を高める宣伝活動を展開し、流通チャネル開拓、提携を模索しブランド価値を高め収益性を追求した営業戦略を立てて行きます。同時に事業化して行きます。
- * ■スーパー腐植、腐植水の生産と流通
- * 別途、事業化計画プレゼンを用意し表します。～「株式会社あらた」にて現在進めています。

里山保全腐植農法 総括

農業者のビジョン性



■農業者のビジョン～ vision By 里山保全腐植プロジェクト

- * 農事事業は、現環境下で最良の手段を講じ最大の結果を得るマネジメントですが、それでもグローバルな経済、地球規模の気象変動、社会文化価値の変遷等・・・農事を支えるファクターは複雑であり、近年はますます難しいビジネスになりつつあります。農事で重要なのは、単に収量・収穫率を上げることではありません。農事活動(時間軸)が自ら生産する作物の価値を、相対的・絶対的に高めたものにし、優位にその価値を自ら決定できるようにすることです。
- * 世界的な視野で食のマーケット、食の様式、食文化の変遷等々・・・を観察するなかで、今あるいはこれから何をどんなものを作って行ったらよいか・・・、それを容易に実現するには科学的・技術的な範疇で解決策を考えアプローチする。そこにあるべき農事の姿・システム・成果が見えるのではないのでしょうか。・・自然との共生、環境保全を前提に、あらゆる科学的方法を駆使し農事の改革を行うことが現代の農事事業です。・・・そこに至るまではビジョン性がなければ到底できません。



在り方
農業の



Produce 里山保全腐植農法プロジェクト