

# 雑草を活かすイネの有機栽培技術

館野 廣幸

館野かえる農場

## 1. はじめに

有機農業の理念は、「自然と人間が生かし合いながら暮らせる世界の実現」であり、単なる人間の利益のための有機農業ではないことだけは明確である。こうした理念に反しない限り、自然環境も人も地域も多種多様のように、有機農業へのアプローチも多種多様であると考えられる。

したがって、有機農業にマニュアルは必要かという疑問も出るが、技術マニュアルは、その奥にある理念を実現する手段であり、理念を忘れたマニュアル化するのとは形だけの有機農業になると思われる。どの水田でも一枚一枚性格が異なるように、それぞれの圃場に合った有機稲作の技術を追求して行くことが大切である。自然と向き合い、自分で考えるということが有機農業の本質である。

### 館野かえる農場の経営概要

(栃木県下都賀郡野木町)

1992年より無農薬・無化学肥料で栽培

- ・有機稲作：15ha
- ・有機野菜：0.1ha
- ・有機小麦：1ha
- ・有機果樹：0.1ha
- ・有機大豆：1ha
- ・雑木林：2ha

使用する有機資材：雑草、稲わら、くず大豆、米ぬか、もみ殻堆肥、くず小麦、落ち葉堆肥

## 2. 有機稲作への思考の転換（資源循環は生き物の働きで）

私が有機農業を始めたのは1992年からである。以来32年、多く生き物と共にここまで歩んできた。これまで様々な農法を試行したが、失敗も多かった。その失敗の原因は自然の仕組みを知らず、自分（人間）の都合で判断していたことが最大の原因であった。田畑の自然をよく見て、その働きを活かすことができれば、自然と人の協同作業による有機農業ができると考えている。

現在に至って、雑草の性格を利用した草取りをしない水田、肥料を入れなくとも微生物が生み出す養分で稲が育つ水田、生き物が害虫を食べて稲が守られる水田が徐々に実現している。もちろん、農作業にはトラクターや田植機（ポット式田植機）などを用いる。今後、IT技術なども農業に導入され、有機農業の分野にも応用されると思われる。こうしたIT技術の農業への導入は、人間の労働の軽減や圃場管理の情報を与えてくれるなどの一定の効果が期待されます。しかし、有機農業を支える田畑で活動する生き物の複雑多様な能力は、IT技術をはるかに凌ぐ。IT技術は人間の能力を補うことはできても、自然の働きに勝ることはできないと思う。

例えば水田に棲むカエルは害虫を食べ、オタマジャクシのときは雑草も防ぐ優れたものである。実際に、水田では私よりカエルたちの方が働いている。私の田の米はカエルが育てていると言っても過言ではない。したがって有機稲作では、カエルたちが喜ぶ環境をつくるのが重要な農作業となる。すなわち、カエルの快適な住居である畦畔に草むらを維持すること、カエルの食べ物



カエルの働きで稲を栽培する

である虫を増やすこと、オタマジャクシの生育中は水を切らさずの子育てしやすい田にすることなどである。こうしてできるカエルたちの楽園は人間の楽園でもある。

### 3. 多様な生き物を増やす有機農業技術

一般的に有機農業の定義では、「化学合成農薬を使わない」「化学肥料を使わない」「遺伝子組換え技術を使わない」農業とされている。このような定義は、禁止条項として多くの農業者に敬遠される要因となっている。しかし、実際に有機農業を実践すると「使わない」「使えない」という禁止条項ではなく、それらを「使う必要がない」農業であることが分かる。有機農業は豊かな生態系を創出することによって、健康な農作物も育つのであるから、「有機農業とは多様な生命の働きによって行なわれる農業」と定義される方が適切だと思われる。したがって、有機農業技術とは「多様な生き物を増やす」技術であると言えるであろう。

#### (1) 「虫を増やす技術」

ここで虫と呼ぶのは分類学的な昆虫を言うのではなく、いわゆる「虫」偏の付く生き物のことである。つまり、カエル（蛙）やミミズ（蚯蚓）も虫の仲間に入る。残念ながら世の中にはこうした虫が嫌いな人が多くて困る。虫たちの多くは害のない「ただの虫」である。もし、特定の虫が多発する場合は生態的バランスの乱れが生じている指標になる。虫の種類と発生数は、田畑の健康診断票とも言える。できるだけ多くの虫たちがバランス良く棲める環境を整えることが「害虫」の多発を防ぐことになる。「害虫」もカエルにとっては大切な食糧であるから、決して不必要な生き物ではない。

#### (2) 「菌を増やす技術」

有機農業は、いまだに「有機質を肥料にする農業」であると誤解されているように思われる。有機農業において田畑の土壤に有機質を投入するのは、土壤菌類に食べ物を供給し、土壤の団粒化（水田のトロトロ層化）によって菌類が活動し易い環境を作り、そこで働く菌類の生活する環境を豊かにすることによって、菌類が作物に必要な栄養分を生み出し、農作物が育つためである。菌類が少ない田畑に多量の有機物を投入することは、未熟有機物の分解ができず、むしろ有害となる。菌類を増やすには、あえて微生物資材を投入するより土着菌類を活用することが有効である。そして、土着菌類の多くは雑草の根と共生しているため、雑草を活用することが有効になる。

#### (3) 「草を増やす技術」

雑草は農業の最大の敵とされてきた。有機農業においても、除草剤を使わずにいかに雑草を生やさないようにするかという技術開発が行われている。しかし、そもそも雑草が田畑を守り、虫を増やし、菌を増やしているという事実を知れば、雑草こそ有機農業にとっての「宝」であることが分かる。雑草を抜き取る度に田畑は栄養分と生物多様性を失うのである。しかし、ほとんど多くの農民は田畑に雑草が生えてくることを嫌う。雑草を憎みながら「草取り」をする。しかし、雑草から見れば「生えやすい環境」だから生えたのであり、農業に敵対する意思も恨みもない。真の農地の豊かさを考えれば、田畑に雑草が生えたらまず喜び、次にその活用を考えるべきである。

### 4. 雑草の養分を蓄える力を利用

除草について、私も最初はいかにして草を生やさないようにするかということに頭を悩ませ、草を退治することばかり考えていた。農家にとって作物以外の植物はすべて雑草、すなわち悪者であると教育されてきた。農業の教科書にも、「雑草は栄養分を奪う」「日光を遮る」「病害虫の棲

みかになる」などと悪いことばかり書いてある。そこですべての草を除草剤で全滅させる農法が生まれた。考えてみれば草の中にもちゃんと作物と相性の良い草もある。さらに、草が生えるということはそれだけの養分が土壤にあるということである。そしてその養分を引き出す力は作物よりも雑草の方が強い。この力をうまく利用すれば、堆肥や有機物の投入が少なくても有機栽培ができるようになると考えた。

私は冬季の水田には何も作付けしていないが、できるだけ草を生やすようにしている。慣行栽培の多くの水田、特に太平洋側の地域の水田は冬季間草一本生えないように耕されている。私は秋のうちに1回だけ雑草が生えるように浅く耕す。軽く耕すことで藁が適当に土と混ざり、稲わらの分解も進む。そこに冬期でも雑草の種子が芽生えて良く育つ環境ができる。冬の間の太陽の光と養分をできるだけ雑草に蓄えてもらおうという訳である。そうすることによって、この雑草の養分だけで稲は育つことができるのである。

雪で冬の間雑草の生えない地域では、「冬水田んぼ」などの方法もある。関東以南の雑草の生える地域ではできるだけ雑草を生やすこと、あるいは米麦二毛作をすることや緑肥作物の利用なども冬の間の太陽の光をうまく有機物に変えるという意味では重要だと思われる。



雑草（スズメノテッポウ）を生やした圃場

## 5. 有機稲作の育苗

### (1) 先祖の知恵が生み出した「成苗植え」

日本では我々の祖先が3000年間以上にわたって稲作を行ってきたわけですが、技術的に重要なものは田植えである。田植えこそ、稲作の雑草対策のための技術である。基本的には直播が水稻の生育生理に合致しているが、雑草との熾烈な戦いになる。それで、我々の先祖はあえて手間のかかる育苗と田植えという技術を生み出し、雑草との棲み分け技術を生み出した。さらに苗も雑草に負けない体力を持った成苗（5葉苗）を育て、移植するという稲作を完成させたのである。

成苗田植えというのは、実は雑草の発生を抑える優れた技術である。「苗半作」「苗七分作」という言葉があるが、丈夫な苗は生育力が強く、雑草に負けず、雑草に対する抑制力アレロパシーを発揮することができる。アレロパシーは生育の盛んな5葉期から出穂期に高まりまる。そういう事実を先祖は経験知として活かし、成苗植えの技術を完成したのである。

### (2) 丈夫な苗を作るための芽出し技術

育苗で大切なのは種籾の選定である。種籾は基本的には「塩水撰」で選別する。より厳密に病気を出さないためには温湯処理（60℃、7分間）であるが、処理後の感染には注意が必要である。種籾は3月に浸水し、その後は通常は25℃程度の温度で「芽出し」を行うが、私は「芽出し」はせずに、逆に冷蔵庫に入れる。5℃の冷蔵庫に入れて1週間から10日置き、それを都合の良いときに播種する。加温して芽出した種子を屋外に出すと、種籾は芽が出たときより低い温度にさらされます。作物にとってはいきなり暖かいところから寒いところへ持っていかれるわけで、不自然でストレスがかかる。それよりは冷たい状態から暖かくなる方が自然である。だからむしろ冷たい状態にして出芽を止めておく。そうすることで、がっちりした芽となり、加えて耐寒性がつく。冷蔵した種子は、春の寒さの時期にも無加温で播種ができる。さらに、出芽後が出てきた後に芽を板やローラーなどで鎮圧すると、さらにながらみした苗ができる。

### (3) 床土も生育を左右する

育苗では播種する床土も重要である。以前に私は原木シイタケを栽培していたので、山林内に古くなったホダ木を積み、落ち葉をかけ堆肥状態にしたものを使っていた。シイタケ菌等の白色腐朽菌は酸性で、それが稲には非常に良いのである。また、山林内の雑木や落ち葉の朽ちた堆肥

は、放線菌など多様な雑菌の働きで、育苗中の立ち枯れ病などが発生しない。現在は原木シイタケの栽培はしていないので、落ち葉堆肥と山土を混ぜて使用している。

種籾は、発芽するときには肥料を必要としない。葉が大体、2.5葉に展開するまでは稲の種籾の持っている母乳に相当する胚乳で育つ。葉が2枚出てからは、自らの力で栄養を得る、すなわち肥料を吸わなくてはならない。最初は順調に発芽したが、途中で枯れてゆくという場合はその切り替えがうまくできていないのである。この母乳から離乳食に切り替わる時期に重要なことが、病原菌への感染である。この時期の稲は周りにはいる菌を根や体に取り込む。発芽して自分で養分を取り込み始める時期に、菌を取り込む力がいちばん強いといわれている。これはその後の稲の免疫力にも関係する。この時期にどのような菌が周囲に存在するかによって生育に影響すると考えられるので、雑多な良い菌類がいる床土であることが重要である。

#### (4) 育苗中は水で保温

育苗方式は、成苗育苗が容易な「ポット式育苗」で行っている。ポット式育苗は、独立したポット内に2~3粒の種子を播き、露地の育苗圃場に育苗箱を並べる。育苗に必要な種籾の栄養分は、2か月以上前に散布して土壌と混和する。育苗用の肥料は、発酵処理して乾燥させたくず大豆と米糠である。3月に入水し2回程度代かきを行う。稲の出芽には適切な水分と酸素の供給が不可欠であるため、育苗圃場は均平を保ち、種籾の乾燥や多湿に注意する。露地では灌水できると同時に降雨時の排水もできるような場所で行う。置き床は朝日が射す場所で南北列が望ましい。播種したあとは発芽するまでは育苗シート等を掛けて保護するが、発芽したらシートを取り鳥害対策の網だけにする。寒冷日は夜間に地下水を入れて、稲の成長点を水で保温をする。出芽後1.5葉期からは入水し、プール状態で育苗となるが、露地の圃場のため減水することもある。入水時間は早朝または日没後で気温より水温が高い時間帯で行うと生育が均一化する。



自然の気候で育苗

#### (5) 丈夫な成苗は様々な抑草技術を可能にする

私はかつての手植え時代のような葉が5枚展開する成苗まで育苗している。現在の慣行農家の多くは5月の連休に、本葉が2枚の稚苗を植える。本葉2枚で植えるためには、徒長した苗を育苗しなければならない。このため育苗には保温するビニールハウスが必要となる。しかし、成苗育苗であれば露地でも5月下旬には十分な苗丈を確保できる。また田植えの遅れは葉齢の進んだ成苗によって補うことができる。成苗を育苗するためには、出芽時の第1葉、第2葉はできるだけ小さく低い位置に作るというのが、5葉以上のがっちりとした成苗作るためには必要である。そのためには温度をかけずに育苗し、あるいは物理的な刺激として踏む等で行う。成苗によって様々な除草技術が可能となる。たとえば深水管理やアイガモ除草、機械除草をするにしても、貧弱な苗では対応できない。この面からも、私は我々の先祖が生み出した成苗植えというやり方は非常に重要であると考えている。



完成したポット成苗（約5~6葉苗）

## 6. 代かきの重要性

### (1) 田植え時期の再検討

成苗の田植えは5月の下旬から6月の下旬の1か月間である。代かきを5月1日にして、最初の田植えは30日後となる。慣行の農家は5月の連休に植えるが、昔の田植え時期は6月すなわち旧暦の5月であった。この理由は保温資材がない、梅雨の雨を利用したなどいくつか考えられるが、6月に植えた方が雑草の発生が少ない。これを我々の先祖は知っていて、雑草発生時期を避けて6月に田植えをしたのではないかと思われる。田んぼには5月に入水するが、水を入れて代かきをすると田んぼの土の中に眠っていた水田雑草の種が発芽を開始する。5月上旬の田植えでは、雑草の発生は避けられない。したがって、有機稲作では雑草の発生時期を避けた稲作の作業体系が必要である。

### (2) 代かき役割と雑草の発生

水田には多くの雑草の種子があり、雑草の種は長い年月の間生存するが、その年に発芽する種子は発芽条件に合った種子であり、それ以外の種子は休眠している。したがって、その年に発芽する種子はある程度決まってくる。その年に生える分が生えてしまえば、埋蔵種子量は多くても発芽には至らない。したがって代かきという技術は、雑草を生やさないようにするのではなくて、雑草を生やすために行うものだと考え、1回目の代かきをした後には浅水を貯め水温を高めて雑草の発生を促す。この時期の発芽力が強い雑草種子ほど早く生える。ヒエの種子は19℃、コナギの種子は25℃の水温で発芽が開始される。また、湛水中の溶存酸素量が多い土壌ではヒエの発生が多く、溶存酸素量が少ない土壌ではコナギの発生が促進される。水田の湛水中の溶存酸素量は用水や土質によって異なるほか、減水深の程度や水田の土壌微生物の増殖量によっても異なる。いずれにせよ代かきによって、その水田内の雑草の発生傾向が把握できる。

### (3) 代かきの回数と間隔について

代かきの回数は複数回行うが、2回行う場合と3回行う場合がある。有機物が少ない水田や秋の耕起で稲わらの分解が進み十分に腐熟している水田などは2回の代かきで雑草の発生を抑制できる。土壌が黒ボク土や粘土質の灰色低地土なども2回代かきでトロトロ層が形成できる。3回代かきが必要な水田は冬から春に雑草を生やしている水田、秋耕ができずに春に耕起して稲わらが分解していない水田、減水深の大きい水田などは、3回の代かきを行う必要がある。1回目は雑草や稲わらなどを田面の表層に鋤き込むための代かき、2回目は鋤き込んだ有機質の分解促進のための酸素を供給する代かき、3回目は分解した有機質と微細土壌粒子がトロトロ層を形成して埋没させた雑草種子の層状に堆積させるための代かきである。

複数回の代かきの間隔は、水温や発生する雑草の種類によって異なるが、5月では10日間、6月では5日間程度が目安である。最初の代かきは入水直後に行い、2回代かきの場合には田植えは入水から15日後、3回代かきの場合には田植えは入水から25日後となる。この期間を考慮して成苗を準備する。



1回目の代かき（雑草の鋤き込み）

#### (4) 代かき時の水位と雑草の発生

代かき時の水位は、その後の雑草種子の発芽に大きく影響する重要なポイントである。慣行農法の代かきの水位は浅水（水位 1~2cm 程度）で行っているが、この代かき水位では、表層の有機物が深く練り込まれ、吸水した雑草種子や重い土壌粒子なども表層に出て来る。さらに土壌面が露出することによって酸素が補給され、ヒエなどの雑草種子の発芽が起こる。また、コナギなどの光発芽性の種子も発芽の準備が完了し、その後の湛水により無酸素条件となれば発芽を開始する。

有機稲作水田を無除草で行うためには、代かき時に雑草の発生しない土壌構造を作らなければならない。この土壌構造を作る作業が2回目以降の代かき作業である。2回目以降の代かきでは水深が5cm以上の深水代かきが必須である。水深は5cm程度で田面全体を覆うような水位では田面の土壌が見えず代かきの耕跡が分からないため、トラクターの運転が難しくなるという問題はある。ドライブハローで攪拌された水田土壌は、水中でゆっくりと沈降してきます。このときに重い土壌粒子から沈降し、次に吸水した雑草種子が沈降し、その上に軽い腐熟有機質

や微細な土壌粒子が覆い層状の土壌構造が形成される。この腐植質を多く含む軽い土層が「トロトロ層」と呼ばれる。このトロトロ層は1cm以上になり、埋没した雑草種子を覆い発芽を抑制する。このときに発芽を抑制された雑草種子は死滅しているわけではないので、トロトロ層が破壊されれば再度発芽を開始する。このトロトロ層を維持するため代かき後はもちろん、田植え後も2週間程度は田面土壌を露出させないような水管理も重要となる。



2回目の代かきは土が見えない水位で



たっぷり水でトロトロ層を作る

## 7. 種子雑草抑制のメカニズム

### (1) 雑草の発芽要因を知る

一般的に雑草はどこでもいつでも発芽するという誤解がある。雑草は発芽の時と場所、環境を敏感に察知して発芽している。むしろ品種改良された作物の方が発芽に無頓着で暗闇でも発芽する。雑草の種子は土壌表面にあるものしか発芽しない。種子が発芽するのに必要な水分、酸素、温度という3条件に加えて光発芽性を持つものが多い。光が当たるということは土壌の表層にいると判断して発芽が開始する。さらに光の波長によっても発芽の判断が変わる。特に遠赤外光と呼ばれる波長730nm付近の光は種子の発芽抑制作用がある。完全な暗黒条件でなくとも水中に遠赤外光環境があれば光発芽性の雑草種子の発芽抑制ができる。

### (2) 光を弱め波長を変える混濁水と深水

光合成に必要なとされる青~赤色光を弱め、透過性の高い遠赤外光線を高める方法として、代かき後の水を濁らせることが有効である。混濁水の維持期間が長くなれば発芽抑制効果が高い。これには土壌粒子の細かな土質や腐食性有機物の量、さらに水中生物たち効果的に働く。また深水も一定の水深以上になれば赤色光の透過光量が減り、遠赤色効果が高まると想定される。特にコナギはかなり光発芽性があり、水深や混濁水による効果が期待できる。圃場によってはアミミドロなどの藻やウキクサが発生することもあり、そうした浮遊性の雑草が水面を覆うことで透過光

線の遠赤色化が起こり、水深が浅くとも雑草の発芽抑制効果が見られる。

### (3) 種子を埋没させるトロトロ層の形成

水田内の腐食性有機物と土壌粒子が混じった「トロトロ層」と呼ばれる土壌構造を作ることが安定的に雑草の発芽抑制効果を高めることにつながる。これはクリーム状の軽くて膨軟な土壌で、黒ボク土壌などでは自然に形成されることもあるが、有機質の補給が行われないと減少する。トロトロ層の生成に必要なのは有機物であるが、その中でも最もトロトロ層がしやすい有機物は緑肥やイネ科雑草と思われる。5月の入水前に生やした雑草は、約1か月間水を張ることによって分解する。雑草は枯死するとすぐ分解酵素が働き、分解はじめると同時に有機物を分解する土壌菌が増殖する。その分解過程で生成する有機酸なども雑草の発芽を抑えると同時に有機物をエサとする土壌動物が大量に発生し、動き回ることも雑草の発芽を抑えられられる。



雑草自体の分解時に発生する有機酸や有機物の分解時に土壌が還元状態となり水中の溶存酸素量が減少してヒエの発芽は抑制されるがコナギの発芽が促進される。したがって代かき後の田面をよく観察し水田内の土壌状況の変化に対応した代かきが大切である。なお、長年水稻を栽培してきた土壌の場合は、堆肥や緑肥、雑草等の鋤き込み施用がなくてもトラクターのドライブハローで水位 5cm にして高速回転すれば機械的にトロトロ層状態を作ることにもできる。機械的にトロトロ層を形成する場合においても有機質が土壌微生物によって分解された腐植の含有は必要である。



トロトロ層(上) とトロトロ層による雑草の抑制

理想としては、耕さないで表面だけに有機物があるようにすればいちばん良いのかもしれませんが。このような水田の不耕起栽培も一部分で実験しましたが、不耕起の場合と代かきをする場合では、雑草の種類や発生が全然違ってきます。1年生の雑草、特にコナギが減りますが、宿根性・多年生の雑草が増えます。水田の不耕起栽培は、田植えや水位の維持などに課題があります。

### (4) 酸素供給を断つ深水管理

水田雑草の中でヒエの発生は、古来より多くの農業者を悩ませてきた。形態的にも生理的にもイネと似た形質のヒエは、しかしながら C<sub>4</sub>植物であるため盛夏以降にイネを上回る成長をとげる。このようなヒエの発芽はイネと同様に酸素の要求度が大きいため、土壌面が露出しないような水管理によって発芽の抑制ができる。ところが実際の水田環境では灌漑水に含まれる溶存酸素や湛水前の酸素吸収などによってヒエの発芽が起こる。この場合は、発芽後のヒエを2葉期まで水没湛水を続けることによって生育を抑えて枯死させることができる。ヒエは種子胚乳の養分で7cm程度の草丈まで伸長するため水没による抑草は10cm程度の深水湛水が必要になる。稚苗のイネでは田植え後の深水が困難であるため、田植



田植え後は深水管理を2週間続ける  
(苗は40~45株/3.3㎡)

は10cm程度の深水湛水が必要になる。稚苗のイネでは田植え後の深水が困難であるため、田植

え前の複数回代かき期間に深水期間を確保すれば抑草できる。田植え前の深水処理の場合も田植え後の深水処理の場合も例え短時間であっても漏水等によってヒエの葉を空气中に露出させないように管理することが必要である。

## 8. 球根性雑草の性質を知る

### (1) やっかいな球根性雑草

もうひとつの水田雑草の問題は球根性の雑草です。水田の主な球根性の雑草はクログワイとオモダカ、ヒルムシロなどですが、こうした球根の発芽はトロトロ層だけでは防げない。また球根性の雑草は種子雑草より発芽が遅い傾向があるため、田植え後しばらく経ってから発生することになる。もし、湛水期間が長くとれて遅い田植えが可能であれば、早期に湛水し水温を上げて球根の発芽を促して、球根内の養分を減少させる。湛水面にクログワイの葉が出てから深水代かきを行えば、球根と共に浮力で浮いてくる。浮遊した球根は、大量であれば除去し少量であればそのまま枯死する。球根性の雑草の繁殖は、種子性の雑草に比べ数が少ないことや繁殖場所が限られていることなどの特徴がある。特定の水田や水田内の特定の場所などに繁茂する場が多いので事前に発生場所を確認しておくことが重要である。

### (2) 乾燥と寒さと窒素に弱い球根性雑草

私の水田での観察では、クログワイは田んぼに窒素分が多く地力が高い方が生えず、やせている土地に生えるように思われる。窒素が何らかの影響を与えているのかは分からないが、マメ科緑肥等を作付けして水田土壌の窒素量を増やすとクログワイは減少する。ただしマメ科植物を多く作付けすると、コシヒカリ等の栽培をすると倒伏する。多肥性品種の作付けであればマメ科の雑草や緑肥の鋤き込みは有効と思われる。

また、クログワイの球根は乾燥と寒さに弱いため、冬季に水田を乾燥させ、あるいは土壌が凍結する場合には越冬できない。例えば暗渠排水を行ったり、裏作に麦を栽培したりことも球根性雑草の抑草に有効である。定かではないが、麦の根の持つ別の作用があるのかもしれない。さらに、根性雑草の球根はカモ類が食餌としているので、こうした鳥類の働きでも発生が減少する。

## 9. 雑草が土を豊かにする

### (1) すべての雑草は肥料である

雑草を生やす、あるいは生えている雑草を土壌に還元することは、土壌を肥沃にする基本である。雑草の多くは、吸肥力が強く土壌内の栄養分を体内に吸収する。このことが作物と雑草の同時発生が嫌われる最大の理由である。しかし、休閑期の雑草は栄養分を体内に集積して流亡を防ぎ、さらに根圏微生物や窒素固定菌の作用で栄養分を増す。固定された窒素やリン酸、岩石内のミネラル成分なども取り込む。さらに  $\text{CO}_2$  と太陽光で炭素を有機物に転換する。こうした栄養の塊が自然に生える。こうした宝を利用しない手はない。草刈りや鋤き込み、雑草堆肥など有機肥料は無尽蔵に生まれるのである。

### (2) 持続可能な有機農業は雑草の活用から

雑草の活用によって圃場内の資源循環が可能になり、外部からの資材投入に依存することのない有機農業が可能になる。持続可能な有機農業は雑草の有効活用の技術なくしては成り立たないと結論できる。



収穫期をむかえたコシヒカリ