

## 酸素の供給で完成するサイクル

従来の土壌分析では、土壌中にどれくらい養分があるかということにとくに気を配っていた。つまり、養分が不足していれば不足分だけ加えてやればよい。しかし、土壌にたっぷりとバランスよく養水分があるのに作物の調子が悪いときは、悪天候から肥培管理の失敗まで、さまざまな要因を考慮しなければならなかった。

土壌はよいのに作物がだめなときは根の状態を見る。最も簡単な診断は、根の色をみることである。きれいな白い根はおおむね健康ないい根の証拠である。また、根毛がたくさん生えているか、そして掘ったときに根が土をしっかりと抱いているかどうかをみることも、重要なポイントである。しかし、これでは客観的な判断ができない。

そこで、根の活性度を規定する最も大きな要因は土壌中の酸素量であることから、土壌の酸化還元電位を測ることによって客観的な判断が可能である。つまり、根の状態を土壌の酸化還元電位でみるのである。

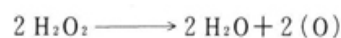
土壌の酸化還元電位が低い、すなわち酸素が不足しているときは酸素資材による改善が必要である。これによって根が活性化すれば、設計した施肥養分がスムーズに作物に吸収され、それがダイレクトに汁液分析値に反映する。その分析値から次の追肥計画を立てて、施肥を行なう。このように土壌中に酸素を送り込むことによって、ピーシー農法のサイクルが完成する。

## 過酸化物を分解して酸素を発生

ピーシー農法の酸素資材にはオキシレーターとエース酸素がある。

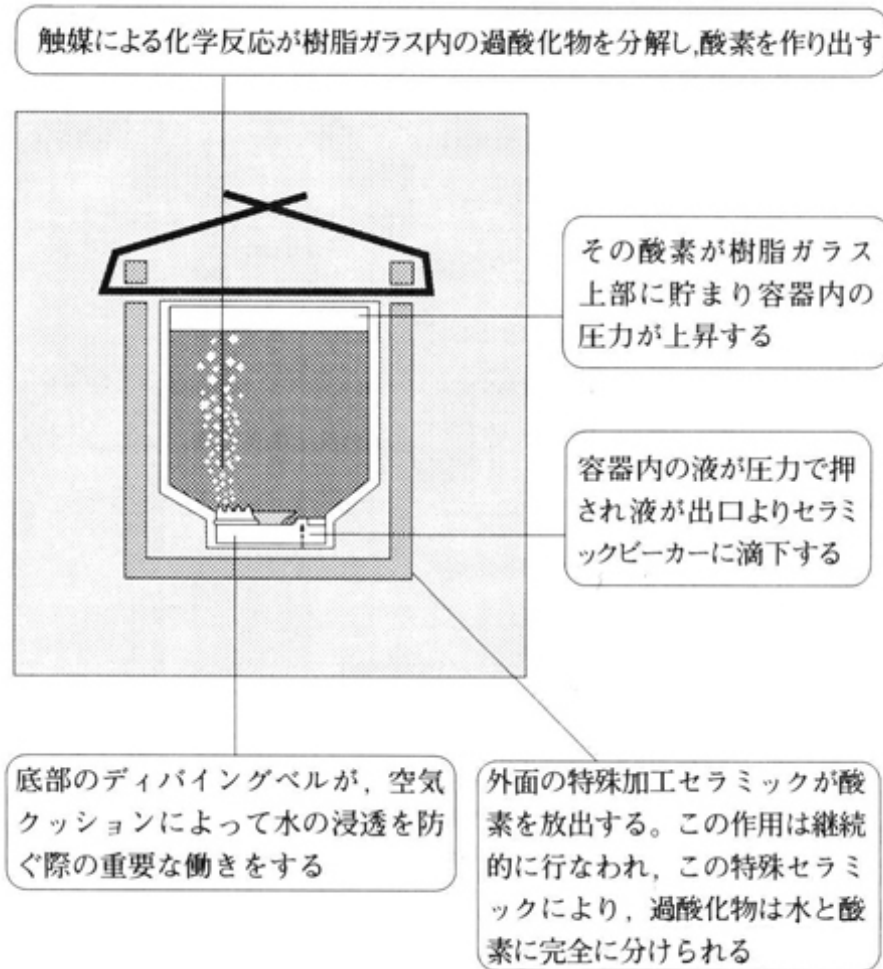
このうち、オキシレーターは極めて簡易な構造であり、配線・電気代も不要で、水槽中に投入するだけで簡単に使用できる。基本原理は2つの水素原子と2つの酸素原子からなる安定化過酸化水素水を有効に利用することにある。酸素原子1つが水分子に不安定に接続されているため、オキシレーター内の触媒による軽い振動で、水分子の切り放しが行われ、安定化過酸化水素水の2つの分子から水と酸素を作り出す。

### 酸素発生の化学反応式



オキシレーターはこの反応を次の2段階に分けて行なう。

### オキシデーターの反応のメカニズム



- ① 触媒による化学反応が樹脂ガラス内の過酸化物を分解し、必要な酸素を作り出す。底部のディバイングベルが、空気クッションによって水の浸透を防ぐ際の重要な働きをする。
- ② 外面の特殊加工セラミックが酸素を放出する。この作用は継続的に行われ、この特殊セラミックにより安定化過酸化水素水は水と酸素に完全に分けられる。

オキシデーターは、このように水中に酸素を発生させる。

### オキシデーターによる酸素発生の様子



#### 水中で高濃度に溶ける活性酸素

オキシデーターは、ふつうの酸素と同時にペレオキサイド（ $\cdot O_2^{2-}$ ）と呼ばれる活性酸素も発生させる。

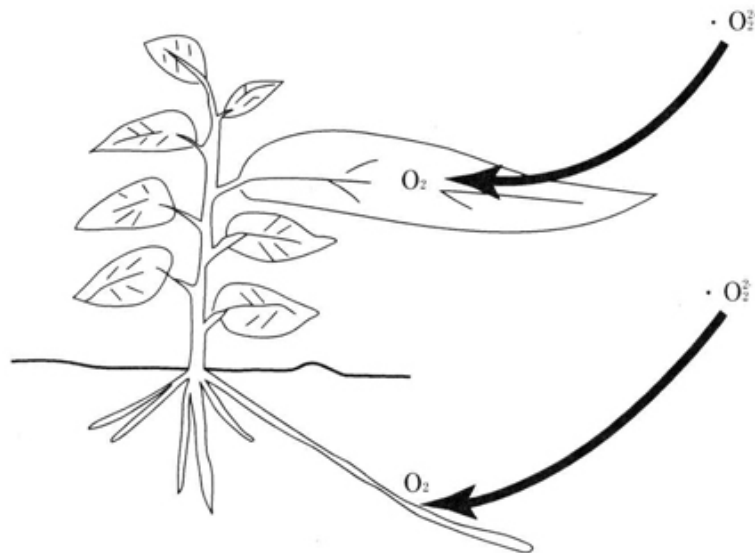
#### 酸素とペレオキサイド（活性酸素）



ペレオキサイドは通常の酸素と形はにているが、手（-）が2本出ている。この手が出ていることで酸素とは違う性質を持っているのである。これがオキシデーター水において重要な役割を果たす。

水に溶存する酸素量は、温度が上がるほど低下するという特性を示す。その溶存度は、温度が20度の場合8.8 ppmである。ところが、ペレオキサイドはイオン化した酸素であり、非常に水に溶けやすい性質を持つため、20度では約3000 ppm（実験値）まで溶解度を上げることができる。そして、水に大量に溶け込んだペレオキサイドは、培地中に入ると速やかに反応して酸素に変化するため、ただの酸素で溶存させた水より多量に酸素を与えることができるのである。

### 酸素イオンから酸素へ変化



また、活性酸素は非常に高い反応性を持つので、水中の還元物質や有機物などを分解・凝集・沈殿させてそれらを取り除く。さらに水中の病原菌などの有害物質に対しては殺菌効果を上げることができる。そのため、根の呼吸・発根・養水分の吸収が活発になる。

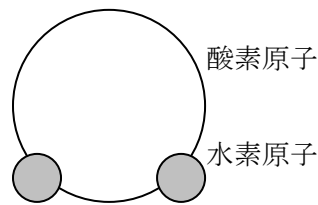
さらに、土壌病害が発生している場合、活性酸素は殺菌作用をもつので、それを抑えることができる。また、好氣的な環境を整えるので、嫌気性菌を抑え、有用な好気微生物が増え、土壌の団粒化や養分の有効化を進めることができる。

### クラスターの小さな水で活性化

水（ $H_2O$ ）は水素原子（H）2つと酸素原子（O）1つからなっている。水は $H_2O$ が1つずつの状態が存在しているのではなく、5～15個程度が集まり、分子集団をつくっている。この水分子の集団のことをクラスターという。

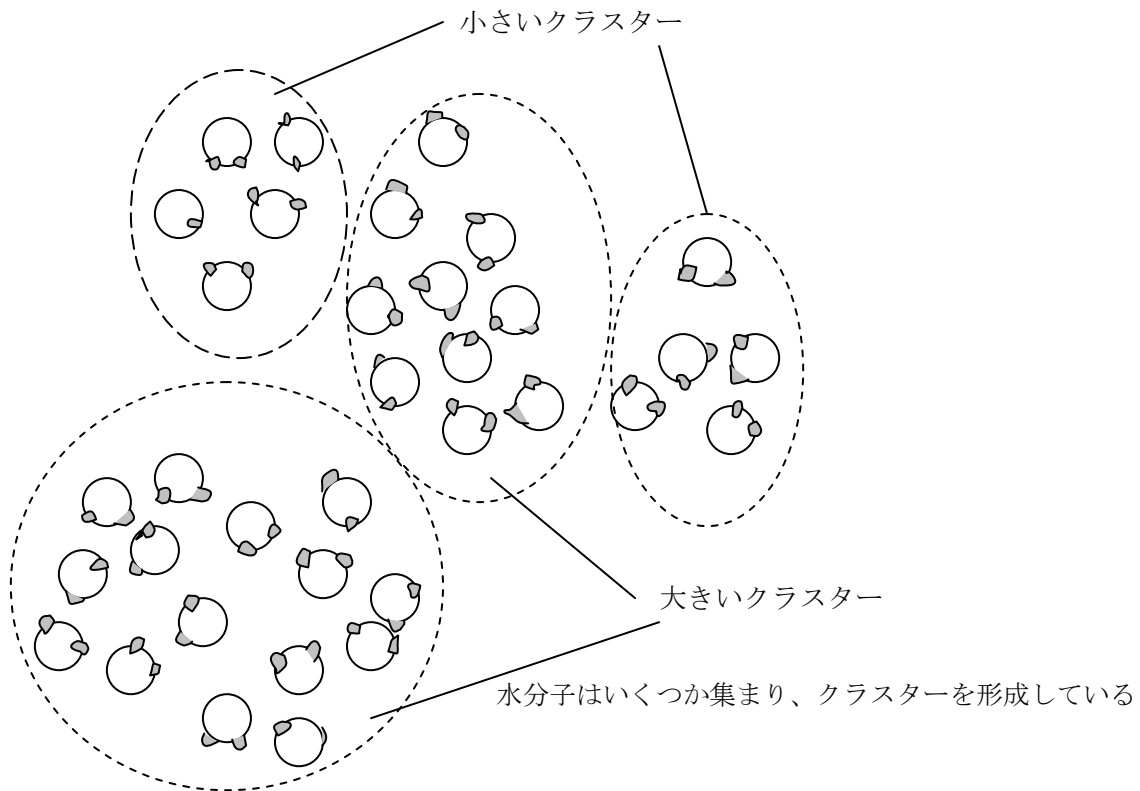
#### 水分子と水のクラスター

##### ■ 水分子



水分子は酸素原子1つと水素原子2つからできている

##### ■ 水のクラスター



集まっている水分子の数が多いとクラスターは大きく、少ないと小さくなる。このクラスターの大きさの違いにより、水の性質が変わる。

オキシデーターで生成される水は、酸化還元電位が高く、クラスターが非常に小さくなっている。クラスターが小さい水は一般的に身体によいといわれているが、植物の世界においても同様である。

クラスターが小さいと吸収されやすく、組織の細胞へ水の浸透や移動もスムーズになる。クラスターの小さい水は植物にとって利用しやすい水といえる。また、細胞へ浸透したクラスターの小さい水は細胞内のさまざまな生化学反応を促進し、生長を助ける。

さらに、クラスターが小さくなると表面張力が小さくなるため、界面活性作用があり、農薬などの付着、吸収がよくなる。この結果、農薬の使用量も減らすことができる。

以上のような効果によって、植物体にスムーズに水が供給され、活発な新陳代謝を促すことになるのである。