

KYOTO  
NOUHAN

# 炭素化合物と堆肥

2026年4月28日

京都から日本の農業を変える

**株式会社 京都農販**

<https://kyonou.com/>

# 炭素化合物とは？



炭水化物：デンプン、ショ糖、ブドウ糖

脂質：脂肪酸、リン脂質

タンパク：ペプチド、アミノ酸

**土壤の微生物の餌**



植物繊維：セルロース、ペクチン

**保水性の要素**



ポリフェノール：タンニン、フラボノイド

リグニン：モノリグノール

**腐植の素**

# 炭素化合物とは？

炭素化合物は炭素(C)、酸素(O)と水素(H)で構成された有機化合物を指す  
**エネルギーが豊富な化合物というイメージ**

炭素化合物には**易分解性**と**難分解性**がある

易分解性: 堆肥熟成時の微生物の栄養源となる

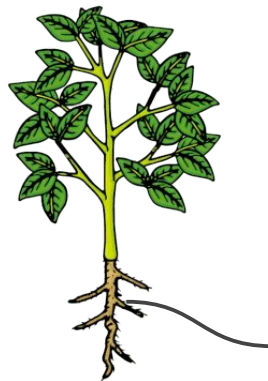
炭水化物、脂質、タンパク質

難分解性: 堆肥熟成時に分解さずに残り、**お互いに結合して大きくなる**

ポリフェノール(タンニン)、リグニン

# 炭素化合物とは？

易分解性の化合物は土壌中の微生物の餌や肥料成分の溶解に関与する

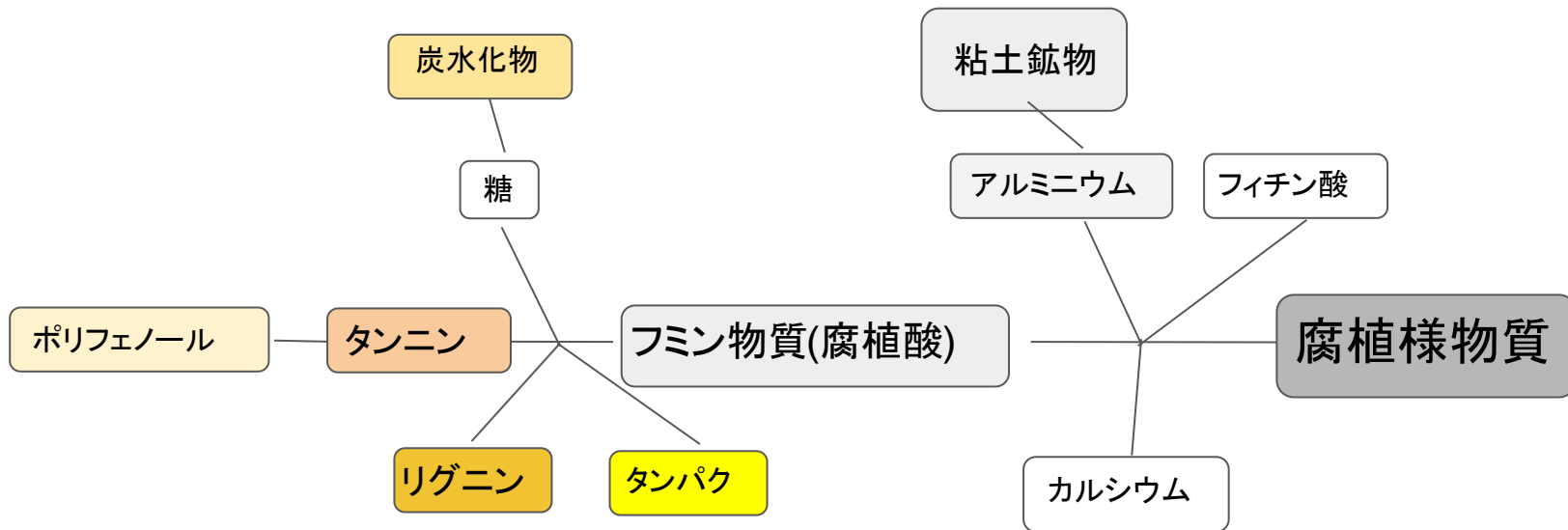


炭水化物や脂質は土壌中の微生物の活性に繋がるが、病原性の菌も活性化する点は注意

**菌根菌の培養で脂肪酸を与える事が有効という報告あり**

# 炭素化合物とは？

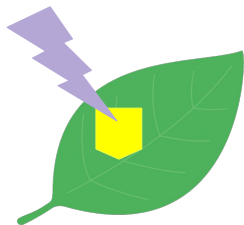
難分解性の化合物は土壌改良材の主成分になる



土壌中の様々な化合物や金属を取り込み、大きな有機化合物になっていく

# 炭素化合物とは？

紫外線



- ・葉表面をポリフェノールで覆うことで、紫外線をブロック
- ・葉の内部で生成された活性酸素を除去する
- ・苦みや渋みを呈し、動物から食害を軽減する

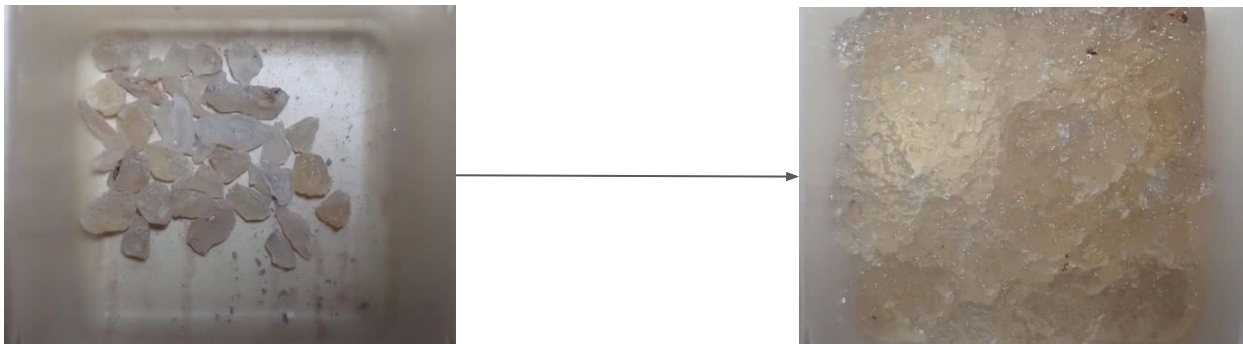


森の端から川に向かうに従って紫外線量が多くなる。  
森の端から川までの間に生息する木や草のポリフェノールの含有量は多い。

里山環境の落葉樹林や河川の落ち葉が最も堆肥化に適している

# 炭素化合物とは？

セルロースとペクチン



**植物繊維は易分解性と難分解性の中間の性質を持ち、土壌中では保水性の向上に関与している**

写真はペクチンを原料にした高吸水性樹脂の[EFポリマー](#)になる

# 堆肥の熟成



植物性堆肥



米ぬか



油粕

堆肥作りではタンニンやリグニンの分解や結合(重合)が重要だが、エネルギーがないと熟成は進まない

**エネルギーが豊富且つ取り出しやすい易分解性の有機物を投入して熟成を促進する**

※炭水化物や脂質を豊富に含む有機質肥料の米ぬかや油かす

# 堆肥の熟成

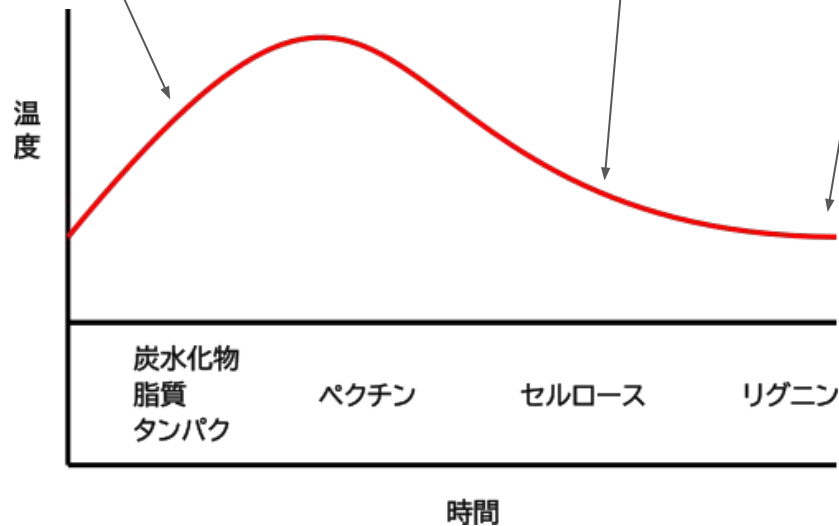


糸状菌(真菌)  
酵母  
コウジカビ  
ケカビ  
フザリウム

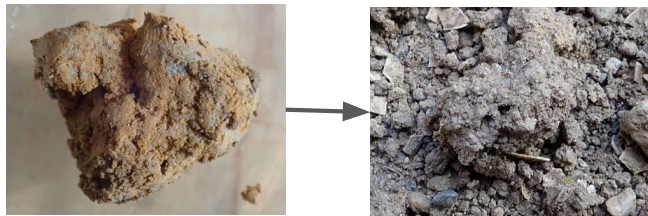
細菌  
放線菌  
枯草菌

糸状菌(真菌)  
白色腐朽菌(キノコ)

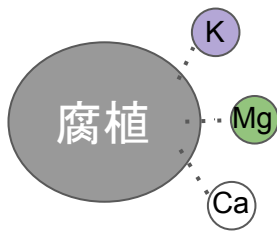
トリコデルマ



# 腐植の効果



土をフカフカにする  
排水性と保水性を同時に高める  
**物理性の向上**



保肥力(CEC)を高め、肥料持ちを良くする  
pHが変動しにくくなり、各肥料成分の肥効を高める  
**化学性の向上**

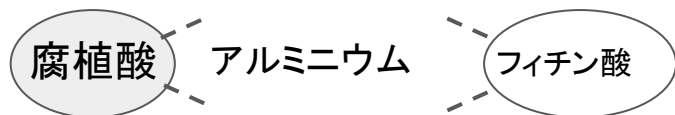
**物理性と化学性の向上により硝酸態窒素の障害が発生しにくくなる**  
**リン酸の利用効率が高まり、秀品率が向上する**

# 腐植酸の特徴



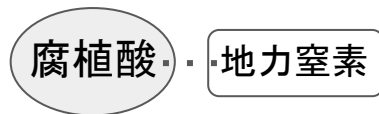
腐植酸の間に**アルミニウム** やカルシウムが入ることで腐植へと変わっていく

**微生物に分解されにくくなり、保肥力が增強される**



腐植酸とフィチン酸がアルミニウムで結合することで**リン酸が固定化**される

※フィチン酸は有機態リン酸の一種



**地力窒素の貯蔵に関与している可能性がある**

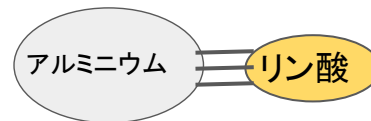
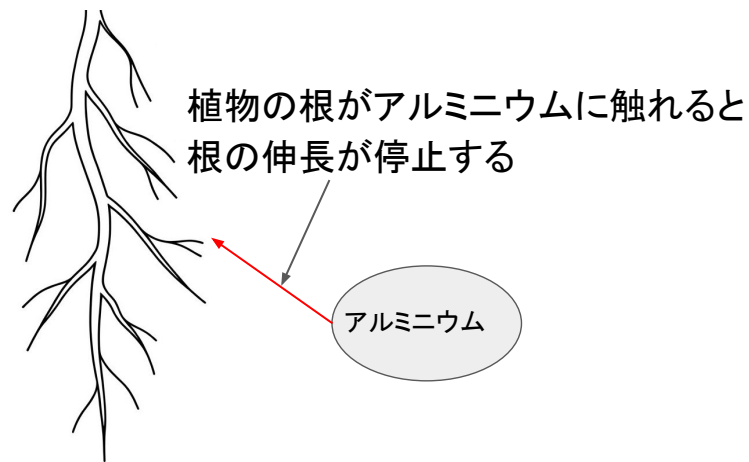
# 腐植酸の特徴



アルミニウムは**ゼオライト**や**粘土鉱物**(モンモリロナイト等)に含まれている  
粘土鉱物等が風化するとアルミニウムが溶脱する

溶脱したアルミニウムは**活性アルミナ**と呼ばれ、栽培上良くないものだとされているが、腐植酸がある土壌では活用できる

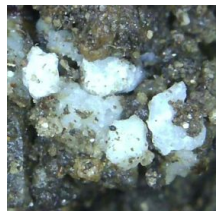
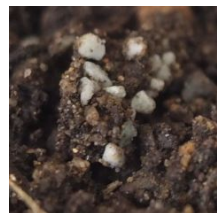
# 活性アルミナについて



アルミニウムとリン酸が強く結合して難溶性リン酸になり固定化される

土壌中に腐植酸があれば、活性アルミナの弊害は発生し難く、腐植酸同士の結合が強化され土の物理性と化学性が向上する

# 堆肥の強化



粘土鉱物

腐植

活性アルミナが溶脱しなくても、粘土鉱物と腐植は強く結合する  
**粘土鉱物 + 腐植は良い土の代表格の団粒構造の形成のタネになる**

# 活性アルミナについて



畑の中心付近にスギナが繁茂している場合は、植物性堆肥でV字回復する可能性がある

スギナは活性アルミナに耐性があり、スギナ自身がとても弱い植物であるため、スギナが繁茂しているところは活性アルミナまみれになっている

# 腐植の特徴

腐植は様々な化合物を吸着できる

例: オーキシシン、アレロパシー物質等

オーキシシンは土壌中の微生物も合成する事が出来、植物性堆肥はオーキシシンの貯蔵庫としての働きもある

※ オーキシシンは発根に関わり、初期生育で重要な植物ホルモンになる

※ オーキシシンとサイトカイニンはお互いに拮抗の関係にある

アレロパシーの効果を緩和し、植生を整える効果もある