



# WOOL IS 100% BIODEGRADABLE

## ウールは100%生分解可能



ウールは再生可能な天然資源です。食べられる草がある限り、羊は羊毛を産出し続けます。廃棄されたウールは、貴重な栄養分をゆっくりと土に還しながら、数か月あるいは数年かけて土の中で自然に分解されます。一方、化学繊維は分解するのに非常に時間がかかり、世界中に埋め立てごみが溢れる大きな原因となっています。



ウールは海洋環境においても生分解可能であり、マイクロプラスチックによる汚染問題にも寄与しません。それに対し化学繊維のテキスタイルから出るマイクロファイバー（マイクロプラスチック）は、海洋環境と陸上環境どちらの生態系にもダメージを与えています。

## マイクロファイバーとマイクロプラスチックとの違い

**マイクロプラスチック:** アクリルやポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミドなどのプラスチック素材から生成され、直径が5mm (0.2インチ) 未満の非常に小さな粒子。これらの粒子は消費材のゴミや産業廃棄物から生じるもので、生分解されません。

**マイクロファイバー:** マイクロファイバーはあらゆる繊維から生じます。マイクロファイバーとは線密度が1デングラム未満の非常に小さな繊維です。化学繊維から生じたマイクロファイバーはマイクロプラスチックの一つの形であり、生分解されません。ウールの様な天然繊維から生じたマイクロファイバーはマイクロプラスチックではないため、生分解されます。



## ウールの生分解のメカニズム

動物と植物に由来する全ての素材はある程度の生分解性を備えており、菌やバクテリアなどの生きている生物の作用により分解されます。

ウールは人間の髪の毛の成分に似た、天然のタンパク質であるケラチンにより構成されています。ケラチンが微生物により自然に分解されると、分解産物は環境にどのような害も及ぼしません。

## ウールは素早く生分解されます

ウールはわずか3か月から4か月で生分解されますが、その速度は土壌や気候、ウールの特性によって異なります。その間に窒素、硫黄、マグネシウムといった必須元素が土に還され、それが成長する植物に取り込まれます。土に埋めるとより迅速に、わずか4週間で分解されることが、研究によって明らかになっています。ウールが生分解される際、自然な炭素循環の一部として土中に炭素を放出します。

染色や収縮防止などの加工処理が、ウールの土中での生分解速度に影響を及ぼすことが研究により示されています。染色加工はウール生地への分解に対する初期抵抗性を強める可能性があります。通常これは短期的な影響であり、8週間以上続くことはありません。その一方、最近の研究により、ウールに施される塩素-ハコセット防縮加工（この処理により洗濯機洗いが可能になる）は生分解を加速させることが示されています。防縮加工により繊維のキューティクル（ウールの装甲板のようなもの）が取り除かれて、微生物による分解への感受性が高まることその理由です。

### ウールは、暖かく湿った条件下において容易に生分解可能

廃棄されたウールを暖かく湿った状態に保つ、あるいは土に埋めると、菌やバクテリアの繁殖に伴って酵素が発生し、ウールが消化されます。

一方で、ケラチン(人間の髪の毛に似たたんぱく質の成分)は独特の化学構造を持ち、またウールは撥水性のある丈夫な外膜を備えているため、きれいで乾燥したウールは簡単には生分解されません。そのため、ウール製品は通常の状態では、弾力性に優れ、長持ちするのです。



### ウールは必須栄養素を土に還す

土に埋められたウールは、他の生物が吸収し、成長するための栄養素を提供する緩効性肥料となります。ハーブや野菜を育てるためにウール肥料を使用する場合があります。これは、土と草という最初の投入物を取り戻す、自然の循環型リサイクルとして知られています。土壌にウールを混ぜることによる有益な効果として、その他に土壌の保水力の向上や水浸透性の改善、土壌通気性、浸食の減少などが挙げられます。粉々にしたウールカーペットを肥料として使用すると、草の乾物収率が24%増の82%となりました。



### ウールは埋め立てゴミの増加やマイクロプラスチック汚染の悪化をもたらさない

ウールは土壌と海洋系において比較的短期間で自然に生分解されるので、ゴミ埋立地や海洋に蓄積することがありません。AgResearchの2020年の研究の結果はこのことを実証しただけでなく、洗濯可能なウールの処理に一部使用されるポリアミド樹脂が、マイクロプラスチック汚染を引き起こすことを裏付ける証拠が無いことも示しました。

一方、合成繊維は何十年も存在し続け、小さな断片になって散らばる可能性があります。一般的にマイクロプラスチック、あるいは直5径mm未満の場合にはマイクロファイバーと呼ばれるそれらの断片は、水中環境や埋立地に蓄積し、生物によって消費され、生態系に悪影響を及ぼします。ポリエステルフリースの衣服1枚を1回洗濯するたびに1900本以上の繊維が放出されます。それを摂取した生物は胃の中でプラスチックが食物に置き換わるため、餓死する場合があります。一度マイクロプラスチックが食物連鎖に取り込まれると、海産物の消費を通じて人間の健康にも影響を及ぼす可能性があります。マイクロプラスチックは、ボトル詰めの水と水道水の両方の飲料水からも検出されています。





## ウールは100%生分解可能

### 参考文献

ウールはわずか3カ月から4カ月で生分解されますが、その速度は土壌や気候、ウールの性質によって異なります: Hodgson A., Collie S. (December 2014). Biodegradability of Wool: Soil Burial Biodegradation. Presented at 43rd Textile Research Symposium in Christchurch – AWI Client Report.

マイクロプラスチックは、一般消費者向けの商品の開発と大型プラスチックの分解の両方に由来する小さなプラスチックの粒子です。正式には、直径が5mm (0.2インチ) 未満のプラスチックと定義されています。National Geographic Society (2019) Microplastics. Resource Library Encyclopedia. <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/microplastics/>. Accessed 02.2021

マイクロファイバーはその直径がファインシルク繊維の半分、コットンの1/3、ファインウールの1/4、そして人間の毛髪の1/100です。マイクロファイバーとして分類されるためには、繊維の幅が1デシグラム未満である必要があります。S.A. Hosseini Ravandi, M. Valizadeh, Properties of fibers and fabrics that contribute to human comfort, Editor(s): Guowen Song, In Woodhead Publishing Series in Textiles, Improving Comfort in Clothing, Woodhead Publishing, 2011, Pages 61-78.

その間に窒素、硫黄、マグネシウムといった必須元素が土に還され、それが成長する植物に取り込まれます。McNeil et al. (2007). Closed-loop wool carpet recycling. Resources, conservation & recycling 51: 220-4.

有機炭素はウールの成分の50%を占め、ウールが生分解されると自然に還元されます: AWI Factsheet GD2405 Wool & the carbon cycle

粉々にしたウールカーペットを肥料として使用すると、草の乾物収率が24%増の82%となりました: McNeil et al. (2007). Closed-loop wool carpet recycling. Resources, conservation & recycling 51: 220-4.

ハーブや野菜を育てるためにウール肥料を使用する場合もあります: Houdini (2017), "What happens with your clothes after you are done with them", <http://www.thehoudinimenu.com/#home> (accessed 06/06/2017).

カンタベリー大学の研究では、ウールは海洋環境で分解されることが証明されています。Brown, R. The Microbial Degradation of Wool in the Marine Environment (Abstract). University of Canterbury, 1994, 2.

ポリエステルフリースの衣服 1枚を1回洗濯するたびに1900本以上の繊維が放出されます: Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., Thompson, R., 2011. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. Environ. Sci. Technol. 45, 9175-9179.

一度食物連鎖に組み込まれると、マイクロプラスチックは海産物の消費を介して、人間の健康を脅かす恐れもあります: Van Cauwenberghe L, Janssen CR. (2014) Microplastics in bivalves cultured for human consumption. Environmental Pollution 193: 65-70

マイクロプラスチックが食物連鎖に取り込まれると、海産物の消費を通じて人間の健康にも影響が及ぶ可能性があります: Wright, S.L., Thompson, R.C., Galloway, T.S. (2013). The physical impacts of marine organisms: A review. Environmental Pollution 178, 483-492.

マイクロプラスチックは、ボトル詰めの水と水道水の両方の飲料水からも検出されています。World Health Organisation: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/water-quality/guidelines/microplastics-in-dw-information-sheet/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/guidelines/microplastics-in-dw-information-sheet/en/)