

木質バイオマスストーブ 環境ガイドブック

～薪・ペレットストーブの環境にやさしい使い方～



森林資源を活かすことは、人と自然のつながりを再生し、地域を活性化し、地球温暖化を防止しながら、豊かな持続可能社会への転換に貢献することになります。

木質バイオマスストーブ（薪ストーブやペレットストーブ）の普及もその一つですが、不適切な利用をすると、大気や健康に影響を及ぼしたり、ご近所とのトラブルの原因になります。

バイオマスストーブの適切な普及を図るべく、燃料、機器、設置、使い方等に関するガイドブックを作りました。

はじめに

ガイドブックを読んでいたいただきたい方

本ガイドブックは、木質バイオマスストーブを使っている方や、これから使いたいとお考えの方に読んでいただきたい内容となっています。

さらに詳しく知りたい方は、木質バイオマスストーブ環境ガイドラインをご覧ください。

URL：http://www.env.go.jp/air/co-benefits/conf_tech.html

木質バイオマスを利用することの大切さ

地球温暖化対策や再生可能エネルギーへの関心が高まり、また炎の癒し効果を求めて、家庭や公共施設などで薪や木質ペレットなどの木質バイオマス燃料とするストーブの普及が進んでいます。

木質バイオマスは、森林の成長とバランスのとれた利用をする限りで持続可能な資源です。燃焼により発生した二酸化炭素は、樹木の成長により吸収されることからカーボンニュートラルといえます。また、身近な森林資源を利用することで、これまで化石燃料の購入に使ってきたお金を地域の活性化に使えることになります。



ガイドブックの目指すこと

木質バイオマスストーブの取扱い方法によっては、有害物質を含む排ガスが排出され、家族や近隣の方々の健康に悪影響を及ぼすおそれがあります。また、木質バイオマスストーブの選択や設置、使用方法を誤ると、火傷や火災などの事故が発生したり、人口密集地域では近隣とのトラブルが発生することがあります。

そのため、木質バイオマスストーブの適正な利用の方法等を示して、安全性の向上、トラブルの回避、理解促進による不必要なクレームの低減等を図り、地球温暖化対策のための持続的な木質バイオマス利用の普及、拡大を目指します。

ガイドブックで対象とする機器

薪ストーブ

薪を燃料とする室内暖房装置のうち、火室を密閉する扉を持つものに限定し、暖炉は対象外とします（ただし、暖炉についても多くの共通点があるので参考にしてください）。

ペレットストーブ

木質ペレットを燃料とする室内暖房装置のうち、電気で制御されているものに限定します。電気制御のないペレットストーブは薪ストーブに準じてください。

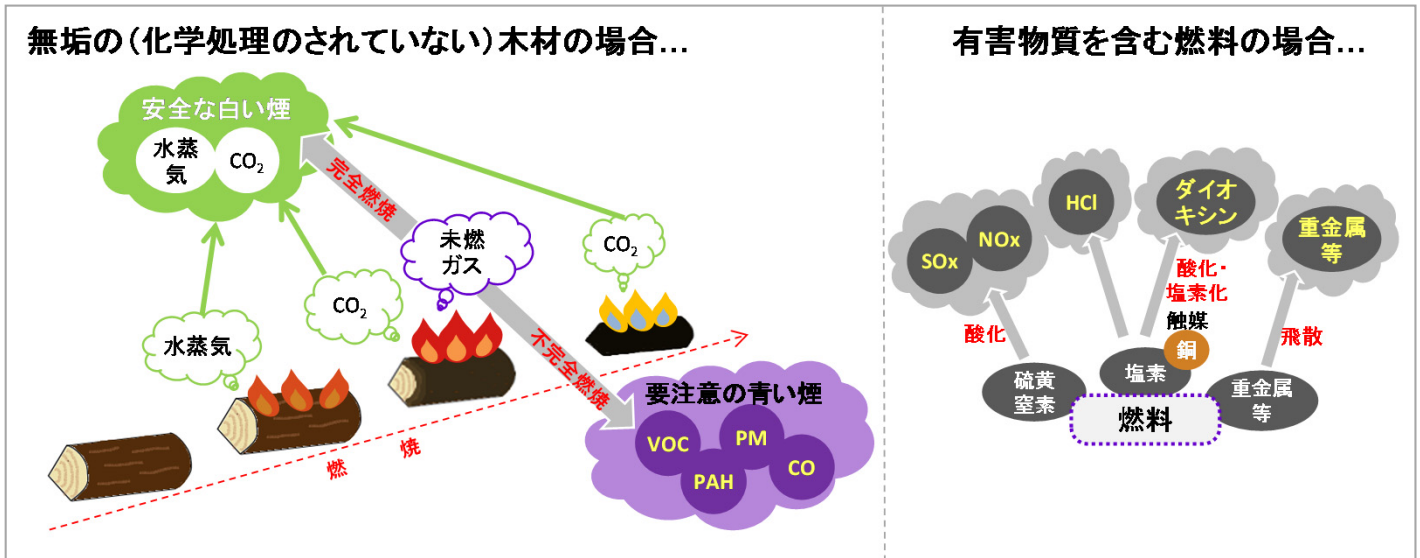
木質バイオマスストーブの排ガス成分と健康影響

木質バイオマスストーブの排ガスは、室外に排出されるだけでなく、窓や機器の隙間などを通して室内にも侵入するため、排ガス成分による健康への影響をよく理解し、家族の健康を守る必要があります。

不完全燃焼時の排ガスやすず、チャー（炭化物）、タール等にはVOC、PAH、PM、CO等の有害な成分が多く含まれます。このため良好な燃焼状態を保つことが重要です。

また、木質バイオマスの由来によっては有害物質等（硫黄、窒素、塩素、ヒ素、カドミウム、クロム、銅、鉛、水銀、ニッケル、亜鉛、鉄、アルミニウム、塩化ナトリウム、窒素、フッ素等）を含む可能性があります。

燃焼と排ガス発生のご概念を下図に示します。



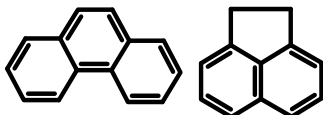
各成分の概要と健康への影響を以下に示します。

VOC (Volatile organic compounds)

揮発性有機化合物の総称。光化学オキシダントおよび浮遊粒子状物質 (SPM) の二次生成粒子の原因物質とされているほか、発がん性など人体に有害な影響を及ぼすものもある。

PAH (Polycyclic aromatic hydrocarbons)

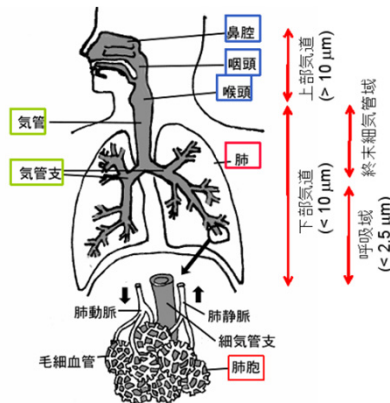
多環芳香族炭化水素の総称。皮膚や呼吸器系、膀胱、肝臓、腎臓に刺激を与える物質が多く、発がん性、変異原性、催奇形性を持つものもある。



フェナントレン アセナフテン

PM (Particulate matter)

粒子状物質。呼吸器疾患、循環器疾患および肺がんの疾患に関して、総体的に一定の影響を与えるとされる。



CO

一酸化炭素。血液の酸素運搬能力を下げ、一酸化炭素中毒を引き起こす。

SOx、NOx、HCl

燃料中の硫黄分で発生するSOxや窒素分で発生するNOx、塩素分で発生するHClなどは、いずれも呼吸器系などに刺激を与える。また、機器の腐食を起こす。

ダイオキシン類

塩素を含む物質の不完全燃焼で発生し、重金属が触媒となって生成量が増加するダイオキシン類は、細胞のがん化を促進する作用（プロモーション作用）があるとされているが、中にはそれ自体が発がん性があるものもある。

重金属

重金属を含む燃料の燃焼では、排ガス中に重金属が含まれ、これを摂取すると健康に悪影響を及ぼすことがある。

環境に配慮して効率的に使う

適切な燃料を燃やす

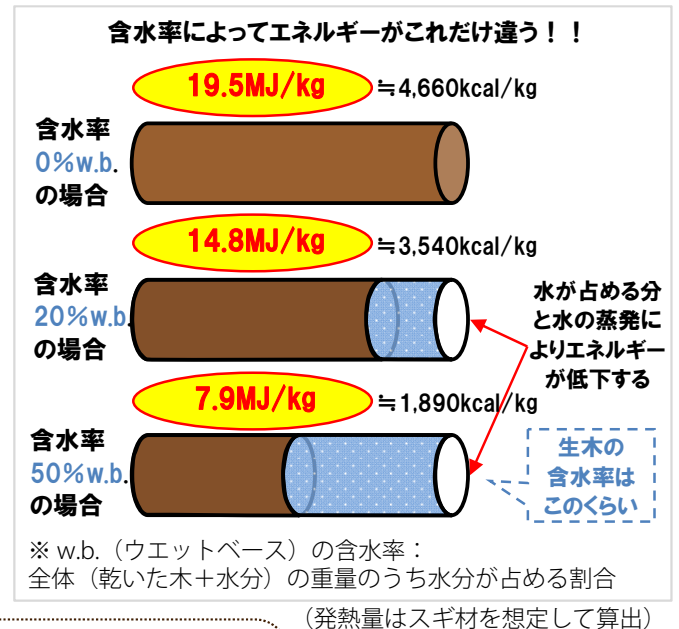
原料の由来

薪やペレットを選ぶ際は原料の由来に注意し、化学処理のされていない無垢の木材を使いましょう。建設廃材には防腐剤や接着剤や塗料などが含まれる場合があり、また農薬が付着した樹木もあります。その他の廃棄物も燃焼時に有害成分が発生するおそれがあるので使わないようにしましょう。



含水率

十分に乾燥した燃料を使いましょう。下図に示すように、燃料の含水率が高いと、燃料中の利用可能なエネルギーが低くなります。また、含水率が高いと不完全燃焼が起こりやすく、PM やPAH、VOC、COなどの有害物質等を含む排ガスがより多く放出されることとなります。



持続可能な管理がなされている森林から伐採されたものであること、製造や輸送に過度のエネルギーを消費していないことなどに注意し、より環境への負荷が低い燃料を選びましょう。



COLUMN

【木質バイオマスストーブの規制や基準について】

現在、日本では団体規格による一部の認証品を除いて、木質バイオマスストーブについて規制や基準が整備されておらず、メーカーの判断にゆだねられています。一方、木質バイオマスストーブの普及が進んでいる欧米では、燃料規格、製品規格、製品認証、性能測定方法の統一化、設置基準、排ガスの規制等、基盤整備が進んでいます。

薪ストーブの熱効率については、薪ストーブが多く普及しているアメリカのEPA (環境保護局) の基準で『触媒方式は72%以上、非触媒方式は63%以上 (LHV*)』と定められています。ペレットストーブについては、ペレットストーブが多く普及している欧州の機器規格で、『定格出力時で75%以上 (LHV)』と定められています。

※LHV：低位発熱量。水素または水分を含む燃料を燃焼させると、発熱量の一部は水分の蒸発の潜熱として燃焼ガス中に蓄えられるが、この潜熱は一般に利用できない。総発熱量から潜熱を引いたものをいう。

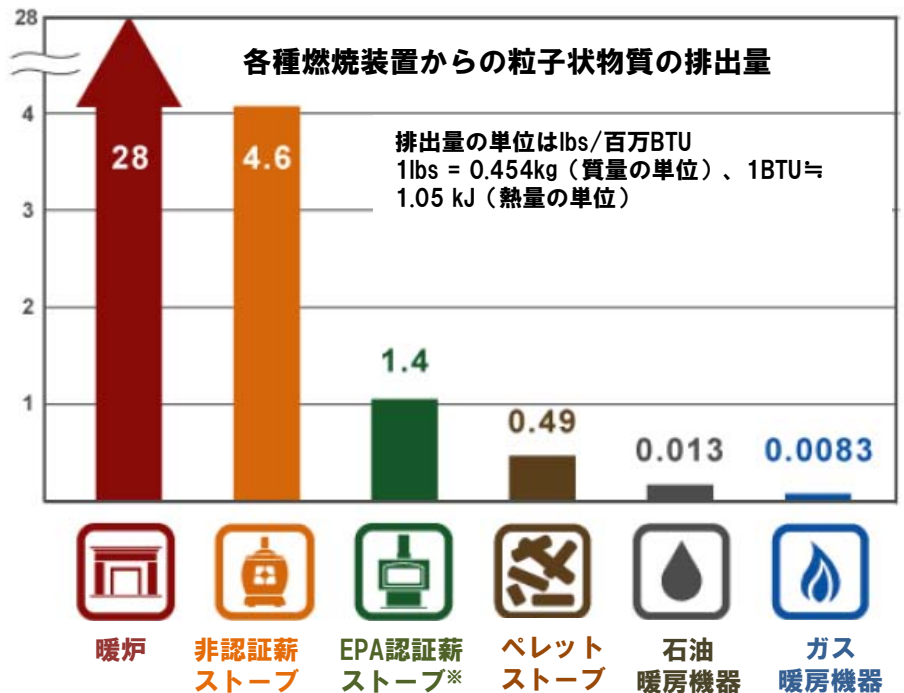
燃焼性能の優れた機器を用いる

木質バイオマスストーブは、石油ストーブやガスストーブに比べてPM（粒子状物質）の排出が多いとされています。PMは燃料の未燃分なので、燃焼性能の良いストーブは排ガス中のPMが少なくクリーンです。

なるべく燃焼性能の良いストーブを選びましょう。目安としては、熱効率が薪ストーブで60%以上、ペレットストーブで70%以上（LHV）の機器をお勧めします。

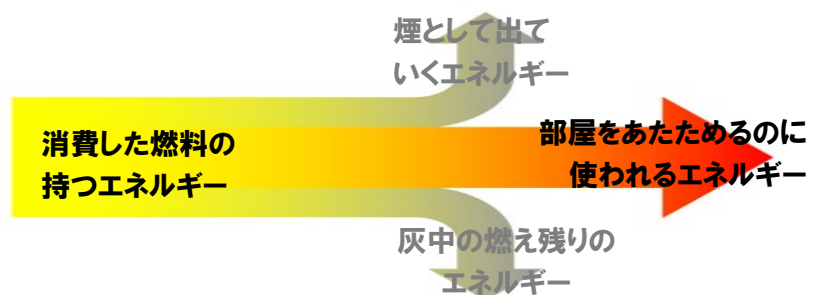
※アメリカEPA（環境保護局）の定めるPM、熱効率の基準を満たし認証された薪ストーブのこと。アメリカでは、多くの機器がこの認証を受けています。

出典：Subpart AAA -- Standards of Performance for New Residential Wood Heaters, DRAFT REVIEW DOCUMENT, Prepared for USEPA, EC/R Incorporated (2009)



熱効率とは

燃料のもつエネルギーをどの程度利用できるかを表します。熱効率が高いストーブは少ない燃料で部屋を暖かくすることができ、また、煙に含まれるすすや臭いを抑えることができます。

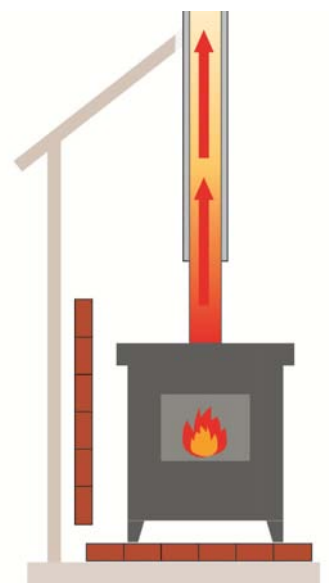


機器の燃焼性能を発揮させる

木質バイオマスストーブは煙突や排気筒と本体が一体となって性能を発揮するものです。特に薪ストーブの場合は、煙突の不適切な設置により燃焼状態が悪くなったり、タールの付着による煙道火災等の事故があります。薪ストーブの煙突を設置する際は、以下の点に気を付けましょう。

- 煙突はできるだけ垂直に設置しましょう。煙突の垂直部分が長いとドラフト*が強くなります。
- 屋外や二階の部分には二重管の煙突を使いましょう。二重管は煙の温度を高く保つので、煙突にすすやタールが付きにくくなります。
- 煙突の排出口は十分高くし、樹木などの障害物を避けましょう。乱流による煙の逆流を防ぐことができます。

※ドラフト：煙を排出する力



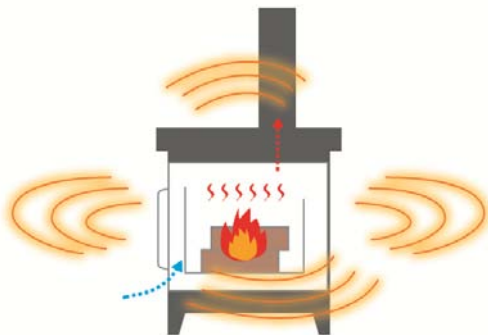
火事を起こさないように安全に使う

ストーブの熱はどう伝わるのか

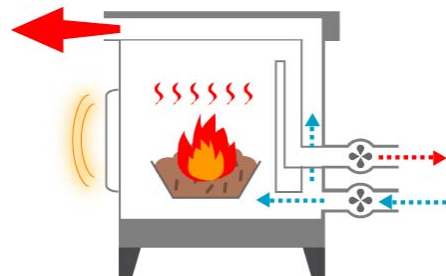
ストーブから発生する熱の伝わり方には、ストーブの表面から赤外線が発せられ到達したものを直接暖める輻射と、熱せられた空気の移動である対流があります。

主に輻射で暖めるタイプのストーブはストーブ本体の外壁が熱くなり、主に対流で暖めるタイプはストーブ本体の外壁はあまり熱くなりません。火災につながるケースが多いのは、外壁が熱くなるタイプのストーブです。

①主に輻射で暖めるタイプ



②主に対流で暖めるタイプ



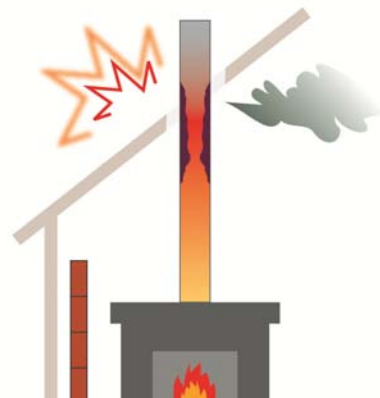
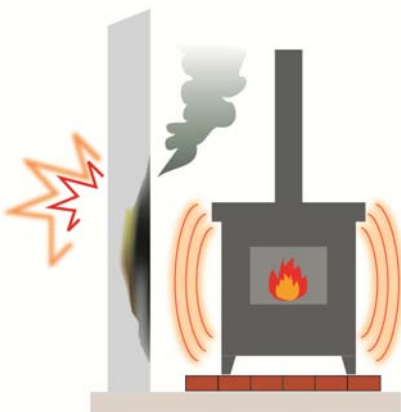
火災になるのはどんなとき？

低温炭化

可燃物は、100℃程度の低温であっても、長時間にわたって熱にさらされると炭化し、熱を蓄積して発火することがあります。柱や梁が壁内部に隠れている場合、炭化から発火に至るまでの経緯が分からず、事故が拡大することがあります。

煙道火災

煙突の掃除を怠ると、タールが溜まり、ストーブが過熱したときに煙道内部で火災が起こることがあります。このとき、煙道内部の温度は1,000℃を超えることもあり、煙道周囲に可燃物があると燃焼するおそれがあります。



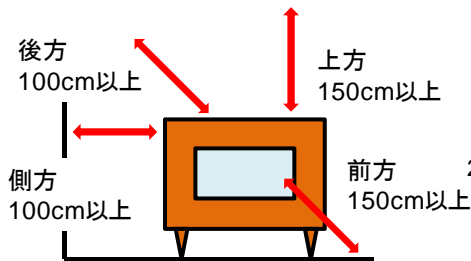
ストーブメーカーが指定する可燃物との離隔距離の多くは、低温炭化や煙道火災を考慮して距離を設定しています。離隔距離を守り、火事を起こさないよう注意しましょう。

法律での規定(火災予防関連)

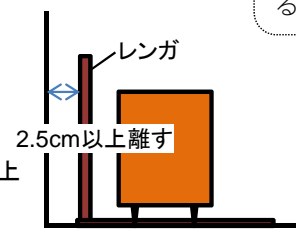
関連法規

ストーブの設置等については、消防法関連法規と建築基準法関連法規で規定があります。日本の法規では薪ストーブ、あるいはペレットストーブに特定されたものはありませんが、最も該当する規定についてご紹介します。

(1)薪ストーブの離隔距離



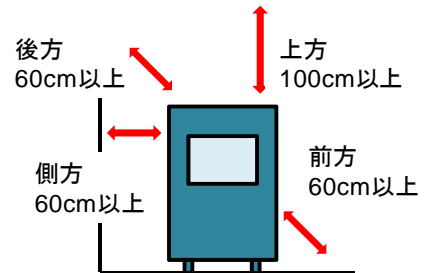
※離隔距離を短縮するには…



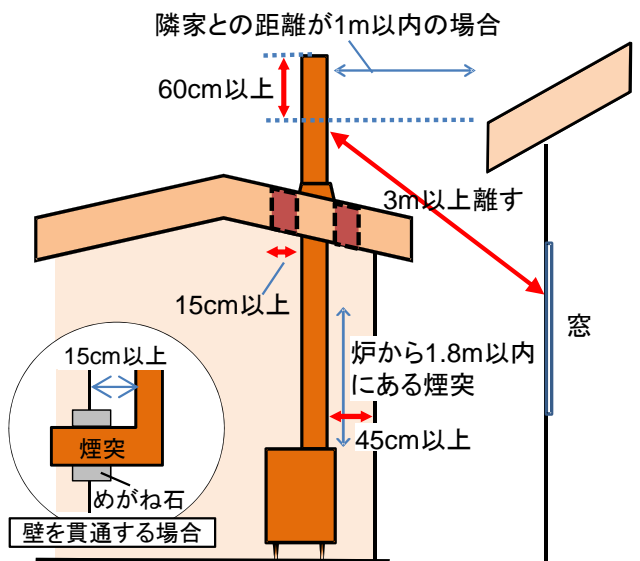
ストーブの周りをレンガなどで囲むと、離隔距離を縮められるよ!



(2)ペレットストーブの離隔距離



(3)煙突の設置例



関連法規一覧

| | 法令名 | 条項番号 |
|-------------------|--------------------|---------------------------|
| 消防法 関連法規 | 消防法 | 第9条 |
| | 消防法施行令 | 第5条 |
| | 総務省令24号 | 第3条、第4条、第5条 |
| | 消防庁告示1号 | 第2、第3 |
| 建築 基準法 関連法規 | 火災予防条例 (東京都の場合) | 第3条1項17号、第5条 |
| | 建築基準法 | 第35条の2 |
| | 建築基準法施行令 | 第128条3の2、4 第115条、第129条 |
| | 国土交通省告示225号 | 第2 |

図の参照元および該当区分

- (1) 消防法関連法規の固定式ストーブ (液体・気体燃料以外)
- (2) 消防法関連法規の温風暖房機 (液体・気体燃料以外)
- (3) 建築基準法関連法規の火気使用設備の煙突等

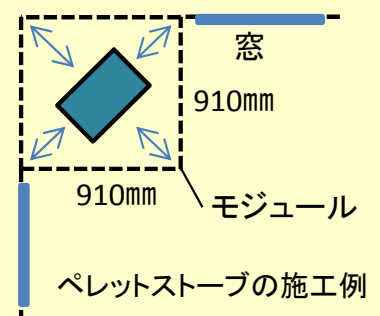
※一定の条件を満たす排気筒の場合は、上記の基準が緩和されます。

【実際に多いペレットストーブの施工例】

COLUMN

実際にペレットストーブを設置する際は、窓の前方を避けた910mm四方内の尺モジュール (建築物を設計する際の基本単位) に納めるため、離隔距離が(2)よりも短いケースが多くなります。

(2)の離隔距離は輻射型の温風暖房機についての法規なので、距離が長く取られています。消防庁告示1号では、周囲の壁の表面温度が100℃以上にならない距離又は引火しない距離を確保すれば離隔距離が短縮できるとしており、これらを確認して設置しています。



薪ストーブの使い方とお手入れの仕方

ここでは共通事項や基本的な内容をご紹介します。ストーブを使う際は、メーカーごとの取扱説明書もよく読みましょう。

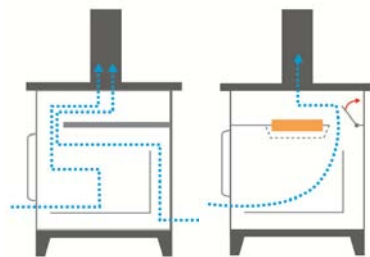
使い方

薪の選び方

十分に乾燥した薪を使いましょう（含水率は20%w.b.程度以下が望ましい）。乾燥の度合いは、含水率計や叩いた音（乾いた高い音がすればOK）、重さ・触感などで判断できます。また、化学処理されていない無垢の木材を使いましょう。建設廃材、農薬が付着した樹木、プラスチック、タイヤ、食べ物等は薪ストーブで燃やさないようにしましょう。

① 空気取入口を開ける

着火時は十分な空気が必要なので、空気取入口（一次、二次とも）を全開にします。触媒方式の場合はバイパスダンパーを開けます（燃焼ガスを触媒に通さない）。



② 着火

・着火剤の上に焚き付け用の細薪、さらに中くらいの薪を数本のせ、着火剤に点火します。
・煙突が冷えているとドラフトが弱くうまく燃えないので、新聞紙を丸めたもの等を燃やしドラフトを立ち上げます。

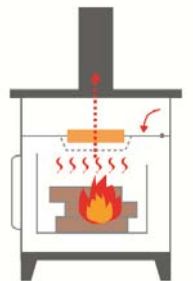


③ 燃焼の維持

- ・燃焼が安定したら太い薪をくべます。
- ・（温度計がある場合）

温度を200～300℃に保ちます。300℃を超えたら薪の投入をやめ空気量を絞りましょう。

- ・触媒方式の場合はバイパスダンパーを閉め、触媒に燃焼ガスを導き二次燃焼させます。



④ 消火

薪の投入をやめ、燃えつきるのを待ちましょう（水をかけて消火するのは危険なので絶対にやらないこと）。

メンテナンス

炉内の掃除、除湿 **シーズン前後**

燃焼室の灰やすず、タールをブラシなどで取り除き、耐火レンガや火格子などの劣化があれば交換しましょう。通気を保つ、または吸湿剤を入れて湿気がこもらないようにしましょう。

ガスケットの点検・交換 **シーズン前後**

ガスケットは気密性を保つためのものです。紙などを挟んで引抜き抵抗がなければ問題があります。また硬化や毛羽立ちなどがあれば交換しましょう。

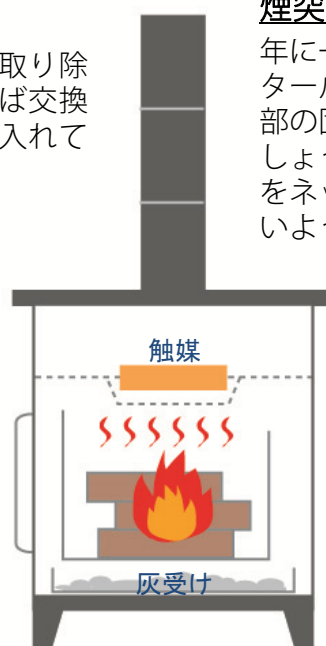


ドアガラスの清掃 **日常**

布とガラスクリーナーでふきましょう

灰受け皿の掃除 **日常**

灰受け皿が満杯になる前に掃除しましょう。



煙突の点検と掃除 **シーズン前後**

年に一度は必ず煙突内を点検し、すすやタールがあればブラシで除去します。接合部の固定や、損傷・劣化の有無も確認しましょう。シーズンオフの期間は煙突トップをネットなどで覆い、落ち葉や虫が入らないようにしましょう。

ドイツには「煙突掃除法」があり、ほとんどの家庭には年に一度、煙突清掃員が訪れ、詰まりや一酸化炭素の発生などの検査を行います。



触媒の交換

触媒方式の場合は、メーカー指定の時期に触媒を交換しましょう。

フルメンテナンス 3～5年に1度は専門家によるストーブ本体と煙突のフルメンテナンスを行いましょう

ペレットストーブの使い方とお手入れの仕方

使い方

ペレットの選び方

日本木質ペレット協会の「木質ペレット品質規格」または、ペレットクラブの「木質ペレット燃料に関するペレットクラブ自主規格（PC WPFS-1:2011）」に準拠している、あるいは認証を受けているペレットが望ましいです。

また、ストーブの機種によって適合するペレットの種類が異なるので、メーカーや取扱会社に確認しましょう。



使い方

ペレットストーブは自動で着火や消火、温度調節ができる機種が多くなっています。

ペレットの保管方法

ペレットは長期間保管すると粉化しやすく、また、湿気の多い場所に保管すると水分を吸収します。このようなペレットはストーブのつまりの原因となります。ペレットはなるべく1シーズンで使いきりましょう。

メンテナンス

ペレットストーブを最適な状態で燃焼させるためには、空気の流れを確保することが大切です。空気の通り道が細くなると燃焼室が酸欠状態となり、本来の機能を発揮しないだけでなく、危険な事故にもつながるので、しっかりと掃除を行いましょ。

※ストーブの掃除は必ず電源プラグを抜いてから行って下さい。



熱交換部の掃除 **定期的**

機種によっては、熱交換部にすすが付着するものがあるため、定期的に掃除しましょう。熱交換部にすすがたまると、暖房能力の低下につながります。

燃料タンクの掃除 **定期的**

ペレットが崩れて粉になったものを取り除きましょう。粉状になったペレットは、燃料を送るスクリーンのつまりの原因となります。



窓ガラスの拭き掃除 **日常**

炎を楽しむため、また、不完全燃焼していないかを目視するためにも、窓ガラスを拭きましょう。

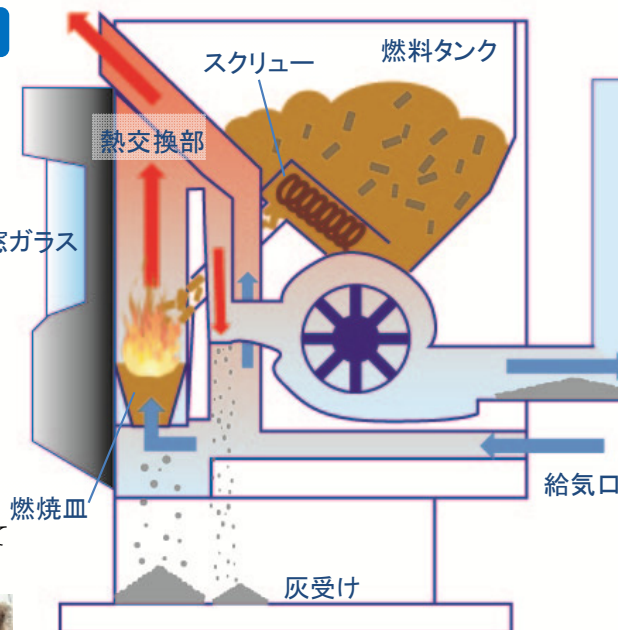
燃焼皿の掃除 **日常**

燃焼皿の灰は毎回着火前に捨てましょう。クリンカ*が燃焼皿の空気穴を塞いでしまうと、不完全燃焼を起こし、炎が大きくなったり、排気の流れが悪くなって燃料タンクが熱くなる危険があります。

※クリンカとは、灰が溶けて固まることができるガラス質の塊のこと



燃焼皿に溜まったクリンカ



灰受けの掃除 **日常**

灰受けを掃除しましょう。

シーズン前後

煙突（排気筒）の掃除
シーズンの前後で点検を行い、掃除しましょう。灰は、特に排気直後の曲がり角にたまりやすくなっています。シーズンオフの期間は入口をネットなどで覆い、落ち葉や虫が入らないようにしましょう。

こうなる前に！



薪ストーブの主なトラブルと原因

ストーブを製造、販売、設置している事業者や自治体へのアンケートで明らかになった、発生しやすいトラブルとその原因です。ストーブを使う際に注意しましょう。

発生しやすいトラブル

トラブルの原因は…

1
煙が逆流する



室内への空気の取り入れが確保されていなかった（特に換気扇使用時）

設置

煙突の設置方法が不適切だった

設置

煙突にすすやタールが詰まっていた

掃除

2
部屋が暖まらない



乾いていない薪を燃やした

燃料

ストーブの熱効率が悪い
ストーブの暖房能力が小さすぎる

機器

3
タールが発生する



乾いていない薪を燃やした

燃料

煙突の設置方法が不適切だった

設置

煙突にすすやタールが詰まっていた

掃除

4
火災になった
(なりかけた)



可燃物からの離隔距離が
不十分だった

設置

煙突の設置方法が不適切だった

設置

煙突にすすやタールが詰まっていた

掃除

5
煙や臭いで近所から
クレームがきた



乾いていない薪を燃やした

燃料

塗料やプラスチックの付いている
薪を燃やした

燃料

煙突が低すぎた、または煙突トップ
の近くに隣の家の窓等があった

設置

煙突にすすやタールが詰まっていた

掃除

ご近所とのコミュニケーション不足が原因になる場合もあります

アンケートは、平成23年度地球温暖化対策と大気汚染防止に資するコベネフィット技術等の評価検討業務において、平成24年2月に実施したものです。アンケートの詳細は木質バイオマス環境ガイドガイドラインをご覧ください。

ペレットストーブの主なトラブルと原因

トラブル原因の分類と確認事項

燃料 燃料を確認しましょう
⇒P3・P7・P8参照

使い方 使い方を確認しましょう
⇒P7・P8参照

掃除 掃除方法を見直しましょう
⇒P7・P8参照

機器 販売店と相談し、機器の修理や見直しを検討しましょう⇒P4参照

設置 設置方法について販売店に確認しましょう ⇒P5・P6参照

発生しやすいトラブル

トラブルの原因は…

1 煙が逆流する

※室内から空気を取り入れるタイプ
(FE式)の場合



室内への空気の入りが確保されていなかった (特に換気扇使用時)

設置

煙突 (排気筒) にすすやタールが詰まっていた

掃除

ストーブの故障又は不良
(排気負圧スイッチの誤作動など)

機器

2 部屋が暖まらない



ストーブの故障又は不良
ストーブの熱効率が悪い
ストーブの暖房能力が小さすぎる

機器

熱交換部にすすがたまっていた

掃除

機器と適合しないペレットや
水分量の多いペレットを使った

燃料

3 着火しない



ストーブの点火装置が故障していた

機器

燃焼皿に灰がたまっていた

掃除

4 煙が多く出る (不完全燃焼)



燃焼皿や煙突 (排気筒) に灰が
たまって空気の流れが悪かった

掃除

燃料送り量と空気量の調整が
不適切だった

設置

5 ペレットが詰まって 出てこない



燃料タンクに粉状になった
ペレットがたまっていた

掃除

粉状になりやすいペレットを使った

燃料

6 クリンカ※がたまる

※クリンカとは、灰が溶けて固まることができるガラス質の塊のこと



規格外のペレットや
機器と適合しないペレットを使った

燃料

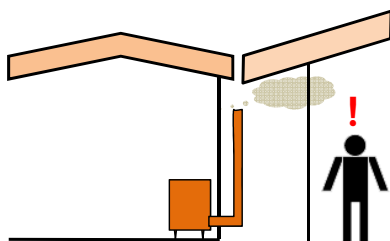
燃焼皿をこまめに掃除しなかった

掃除

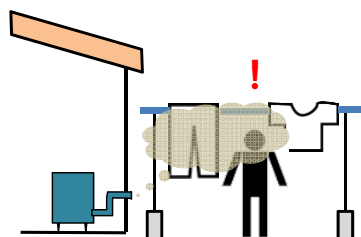
さいごに

ご近所への配慮を忘れずに

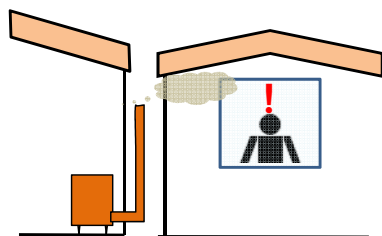
次のような場合は、ご近所に迷惑になる可能性があります。ストーブと煙突の設置位置、煙突の高さを再検討してみましょう。



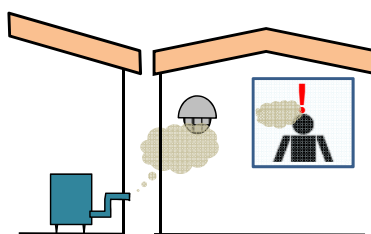
ひさしが重なりそうな距離…
隣家が近く、ひさしより低い位置に煙突（排気筒）を設置すると、ひさしの下に煙がこもることがあります。



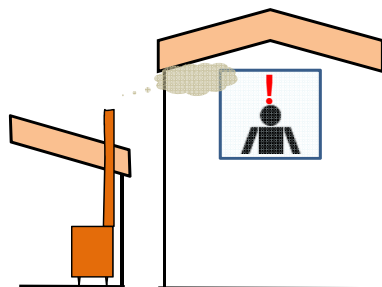
洗濯干し場が近い！
ご近所の物干し台近くに煙突（排気筒）を設置すると、洗濯物に煙の臭いが付くことがあります。



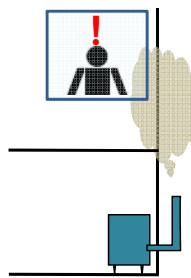
窓が近い！
ご近所の窓の近くに煙突（排気筒）を設置すると、煙が窓から入ることがあります。



給気口が近い！
ご近所の給気口近くに煙突（排気筒）を設置すると、煙が給気口から室内に引き込まれることがあります。



隣の家が高層住宅！
煙突を自分の家の屋根より高く設置していても、ご近所が高層住宅であれば、煙が流れていくことがあります。



集合住宅で上に部屋がある！
集合住宅で自分の部屋より上に部屋がある場合は、煙がのぼって窓から入ることがあります。

薪ストーブ・ペレットストーブの環境にやさしい使い方5か条

- 1 よく乾いた無垢の燃料を使いましょう
- 2 熱効率の高いストーブを選び、正しく設置して性能を発揮させましょう
- 3 可燃物からの離隔距離を守って、火事を起こさないよう注意しましょう
- 4 こまめに清掃し、シーズンオフには点検しましょう
- 5 ストーブの煙や臭いがご近所の迷惑にならないようにしましょう
煙突や排気筒の先端は窓や人から十分離して