

## 第2章 再生資源燃料等の把握

### 2. 1 再生資源燃料概要

#### (1) 再生資源燃料の消防法令上の位置づけ

消防法令等では、「再生資源燃料とは、資源の有効な利用の促進に関する法律（平成三年法律第四十八号）第二条第四項に規定する再生資源を原材料とする燃料」（危政令別表第四）と定義され、指定可燃物の中に位置づけされている。

以下に、再生資源燃料に係る法令改正経緯並びに法令等の改正事項等（該当部分のみ）を記す。

#### ア 再生資源燃料に係る法令改正経緯

平成15年8月に「三重ごみ固形燃料発電所」において RDF 貯槽の消火作業中に爆発火災が発生し、消火活動中の消防職員2名が殉職する事故が発生した。このことから、消防庁において、学識経験者、消防機関等の委員で構成される「ごみ固形燃料等関係施設の安全対策調査検討会」を開催し、安全対策の調査検討を行った。

当該検討会において、次のような知見が得られ、RDF 自体の性状対策も必要などの調査検討結果が報告された。

- ①大量のRDFが燃焼した場合には非常に消火が困難。
- ②保管中RDFの微生物発酵、酸化反応によると考えられる自然発火の火災が多く発生。
- ③自然発火現象による火災は、指定可燃物である「わら類」「木くず類」でも発生。
- ④火災安全性を確保するために火災要因に対して対策を講じることが重要。
- ⑤一般廃棄物及び産業廃棄物を主原料とし金属等の物質も含まれている。

以上のような調査検討結果から、RDFを含むごみ固形燃料に関しては再生資源燃料として、消防法令等で指定可燃物への指定を行い、所用の法整備が行なわれた。

#### イ 法令等の改正事項（再生資源燃料に関連する事項に限る）

(ア) 平成16年7月9日 危険物の規制に関する政令改正

別表第4の品名に「再生資源燃料」が指定され、同表の数量を「1,000kg」とされた。

(イ) 平成16年10月29日 火災予防条例（例）

- ・綿花類等に適用される対策のうち、共通して適用する防火対策を適用することされた。
- ・再生資源燃料のうち廃棄物固形化燃料その他の水分によって発熱または可燃性ガスの発生のおそれのあるもの（「廃棄物固形化燃料等」という）について、貯蔵及び取扱い(水分管理、集積高さ、温度・可燃性ガスの関し等)並びに位置、構造及び設備の技術上の基準(温度測定装置の設置、散水設備等の設置)について新たな対策が定められたこと。

- ・ 100倍以上の再生資源燃料（廃棄物固形化燃料等に限る）を貯蔵しまたは取り扱う場合は、火災の発生及び拡大の危険要因を自ら把握するとともに、火災予防上有効な措置を講じることとされたこと。

(ウ) 市町村条例の改正

前(イ)の改正を踏まえ、市町村条例が改正され、再生資源燃料を1,000kg以上貯蔵し又は取り扱おうとする者は、消防長（消防署長）への届出が課せられたとともに、貯蔵及び取扱い並びに位置、構造及び設備の技術上の基準が定められた。

ウ 施行期日

平成17年12月1日

## (2) 指定可燃物

法令上、「再生資源燃料」が属している「指定可燃物」とは、危険性の程度は一般的には危険物より低いものであるが、万一火災が発生した場合にはその拡大が速やかであるか、又は消火活動が著しく困難になるものであり、危険物の規制に関する政令別表第四に掲げる物品で、同表の数量欄に定める数量以上のもののみが該当する。

### ① 指定可燃物の種類

指定可燃物の品名としては、「綿花類」、「木毛及びかんなくず」、「ぼろ及び紙くず」、「糸類」、「わら類」、「**再生資源燃料**」、「可燃性固体類」、「石炭・木炭類」、「可燃性液体類」、「木材加工品及び木くず」、「合成樹脂類」がある。

表2-1に各種指定可燃物の定義及び具体例を示す。

表2-1 各種指定可燃物の定義及び具体例

品名		定義	具体例	数量
綿花類		○不燃性又は難燃性でない綿状又はトップ状の繊維(原綿、原毛を製綿製毛機にかけて一本一本の細かい繊維をそろえて帯状に束ねたもので製糸工程前の状態のもの)及び麻糸原料。	○不燃性の繊維として石綿、ガラス等無機質のもの、難燃性の繊維として塩化ビニリデン系のは除外	200 kg
木毛及びびかんなくず		○木毛とは、木材を細薄なヒモ状に削ったもの。	○一般に用いられる緩衝材や、木綿、木繊維(しゅろの皮、 ○かんなくずは手動又は電動かんなを使用した木材の表面加工の際に出る木くずの一種、ヤシの実の繊維等)等が該当	400 kg
ぼろ及び紙くず		○不燃性又は難燃性でないもの(動植物油がしみ込んでいる布又は紙及びこれらの製品を含む。)をいい、繊維製品並びに紙及び紙製品が本来の製品価値を失い、一般需要者の使用目的から離れ廃棄されたもの	○古雑誌、古新聞等の紙くずや製本の切れ端、古ダンボール、用いられなくなった衣類等が該当	1,000 kg
糸類		○不燃性又は難燃性でない糸(糸くずを含む)及び繭をいい、紡績工程後の糸及び繭で、天然、合成の別は問わない。	○綿糸、毛紡糸、麻糸、化学繊維系、スフ糸等があり、合成樹脂の釣り糸も該当	1,000 kg
わら類		○乾燥わら、乾燥藁(藁草を乾燥したもの)及びこれらの製品並びに干し草	○わら製品としては俵、こも、なわ、むしろ等 ○乾燥藁としては、俵表、ござ等	1,000 kg
再生資源燃料		○使用済物品等又は副産物のうち有用なもので、原材料として利用することができるもの又はその可能性があるものを原材料とする燃料	○ごみ固形燃料(RDF)、廃プラスチック固形燃料(RPF)等	1,000 kg
可燃性固体類		○引火点、燃焼熱量、融点等の要件により定義	○クレゾール、コールタールピッチ、石油アスファルト、ナフタリン、フェノール、ステアリン酸等	3,000 kg
石炭・木炭類		○自然発火の危険性があり、燃焼発熱量が大きい等の性質を有する	○石炭には無煙炭、歴青炭、褐炭、重炭、亜炭、泥炭で天然に産するもの ○木炭には木を焼いて人為的にこしらえたもの ○石炭を乾留して生産するコークスや、粉状の石炭及び木炭を混合して成形した豆炭、練炭も該当	10,000 kg
可燃性液体類		○法別表備考第14号から第17号までの規定において品名から除外されているもの(F.P.250℃以上)	○第2石油類、第3石油類、第4石油類及び動植物油類の品名除外物品が該当	2 m <sup>3</sup>
木材加工品及び木くず		○木材加工品とは製材した木材、板、柱及びそれらを組み立てた家具類 ○原木(立ち木を切り出した丸太)や水中に貯蔵している等の木工製品木材は該当外	○木くずは製材所等の製材過程において出る廃材、おがくず及び木端 ○軽く圧して水分があふれる程度浸漬されたものは該当外	10 m <sup>3</sup>
合成樹脂類	発泡させたもの	○合成樹脂類とは、不燃性又は難燃性でない個体の合成樹脂製品、合成樹脂半製品、原料合成樹脂及び合成樹脂くず(不燃性又は難燃性でないゴム製品、原料ゴム及びゴムくずを含む。)をいい、合成樹脂の繊維、布、紙、及び糸並びにこれらのぼろ及びびくずは除く。	○発泡させたものとは、発泡率概ね6以上のもの ○不燃性又は難燃性でないゴム製品、ゴム半製品、原料ゴム及びゴムくずとは、天然ゴム、合成ゴムの別を問わず、廃ゴムを再利用のために加工した再生ゴムも該当	20 m <sup>3</sup>
	その他のもの			3,000 kg

## ② 指定可燃物の技術上の基準（安全対策等）

(1) にも記載しているように、「指定可燃物その他指定可燃物に類する物品の貯蔵及び取扱上の技術基準」並びに「指定可燃物その他指定可燃物に類する物品を貯蔵し、又は取扱場所の位置、構造及び設備の技術上の基準（消防法施行令第十七条第一項の消防用設備等の技術上の基準を除く。）は、市町村条例で定めることとしている（消防法第九条の三）。火災予防条例にて、技術上の基準が定められている。

## ③ 指定可燃物の体系

指定可燃物の体系を以下に記す。

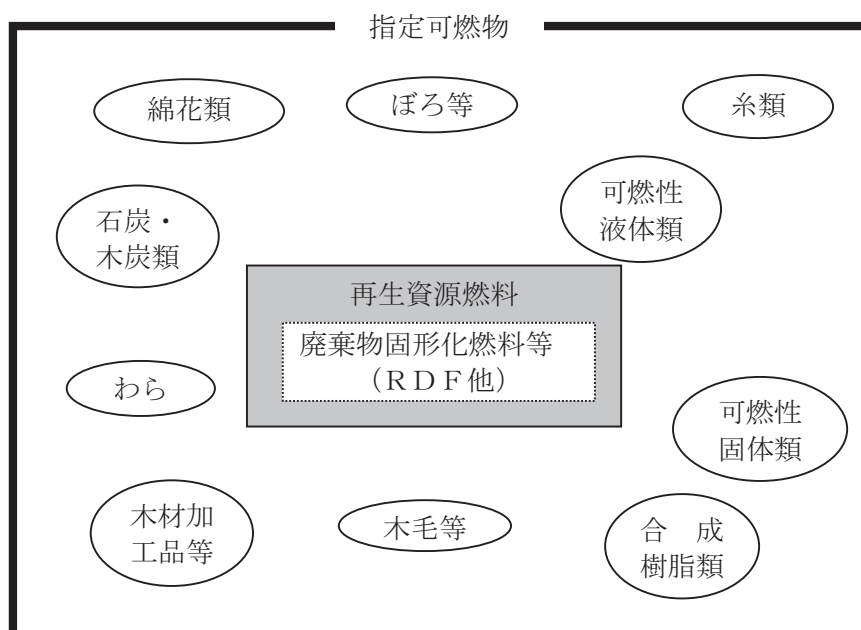


図2-1 指定可燃物の体系

既に記載しているように、RDF/RPFで代表される再生資源燃料は、指定可燃物の中に位置づけされている。しかし、現在想定されている開発途上にあるものも含めて、再生資源燃料と言われるようなものにはどんなものがあるかということは、全て把握されていないのが現状である。また、明確に区分できないものも現実にはあるものと思われる。

このような、現状を踏まえ、既に実施されている「各消防機関に届出されている再生資源燃料の実態調査」並びに今回実施する「WEB及び文献等で再生資源燃料と思われるものの調査」により、その現状を把握することとした。以下に、当該調査結果を記載する。

なお、当該調査に当たり、再生資源燃料及びその類似品も含め、幅広く挙げていくこととした。

## 2. 2 再生資源燃料の届出実態調査

平成17年12月1日より、市町村条例が改正され、再生資源燃料を1,000kg以上貯蔵し又は取り扱おうとする者は、消防長（消防署長）への届出が課せられたとともに、貯蔵及び取扱い並びに位置、構造及び設備の技術上の基準が定められた。この状況を把握するため、再生資源燃料の届出実態調査が実施された。その調査結果を表2-2に記す。

本表に示す再生資源燃料、廃棄物固形化燃料等と判断された各種物品は、各市町村条例を元に各消防機関で判断されたものである。なお、一部の物品については、各消防機関で判断の分かれる品名も見受けられた。これらの物品については、今後、品名の分類を明確に判断できるようにする。また、再生資源燃料、廃棄物固形化燃料等と判断するための明確な評価方法の確立も必要と思われる。

表2-2 火災予防条例届出物品の種類

下表は、平成18年1月に実施した「再生資源燃料届出状況調査」の結果であり、記載物品は、火災条例に基づき消防機関に届け出られている再生資源燃料である。

物品の種類	物品名	主な用途
1. 廃棄物固形化燃料（水分によって発熱又は可燃性ガスの発生のおそれあるもの）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RDF（・固形化燃料（詳細不明））</li> <li>（・生活ゴミ・消石灰）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラー等燃料</li> <li>・発電用燃料</li> <li>・冷暖房・給湯用等燃料</li> <li>・セメント製造用燃料（セメントキルン用）</li> <li>・ゴミ焼却燃料</li> <li>・工場用燃料</li> <li>・溶鉱炉用燃料</li> <li>・燃焼炉燃料等（補助燃料含）</li> <li>・その他の燃料（詳細不明）</li> </ul>
2. その他再生資源燃料（水分によって発熱又は可燃性ガスの発生のおそれあるもの以外の再生資源燃料）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RPF</li> <li>・汚泥燃料（下水汚泥乾燥物、有機汚泥（製紙スラッジ）等）</li> <li>・木質チップ類（木質チップ、木質ペレット等）</li> <li>・廃棄物から製造したもの（木粉固形ダスト、木材・木屑、木皮カットタイヤ、わら、古紙、工場産廃紙屑、合成樹脂類（糸くず・木くず含む混合物）、合成樹脂類（発泡）、合成樹脂類（その他）、廃プラスチック類（シュレッターダスト減容固形化品含）、ASR（自動車破碎くず、廃プラスチック・紙くず・木くず・繊維くず・家電製品（RPF等原料））</li> <li>・混合燃料（炭化物と石炭との混合燃料、EPR（廃プラスチックの粉碎部品）とRPFとの混在物品等）</li> <li>・その他（CPF(Cube Prastic Fue、従来のRPFに比べ廃プラを主成分としたものであり、ボイラー等の性能に応じ、紙くず、木くずを混入）等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラー等燃料</li> <li>・発電用燃料</li> <li>・冷暖房・給湯用等燃料</li> <li>・セメント製造用燃料（セメントキルン用）</li> <li>・ゴミ焼却燃料</li> <li>・工場用燃料</li> <li>・溶鉱炉用燃料</li> <li>・燃焼炉燃料等（補助燃料含）</li> <li>・ペレットストーブ燃料</li> <li>・製鉄所等溶鉱炉還元剤</li> <li>・製鉄工程のフォーミング抑制剤</li> <li>・その他の燃料（詳細不明）</li> </ul>
備考	<p>届け出受理に当たり疑義が生じた物品等について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新バイオ炭（下水汚泥を500℃程度で約1時間、低酸素状態で蒸し焼きにして粒状に加工したもの）</li> <li>・ゴミ焼却場に運搬するための便宜上汚泥を乾燥させた物</li> <li>・汚泥乾燥固形燃料（汚泥／石炭の混合物）</li> </ul> <p>RPFを廃棄物固形化燃料としている消防機関もあった。</p>	

## 2. 3 再生資源燃料等に関する文献調査等

再生資源燃料等に関する国内文献・WEB情報調査結果、並びに検討会における関連情報等により、次のような当該燃料についての知見が得られた。

各種再生資源燃料等の特徴等について、その概要を以下に記載する。詳細については参考資料、参考資料3-1～参考資料3-4を参照。

### (1) 木質ペレット

#### ア 特徴・物性等

木質ペレットは木材を粉化し、圧縮成型したものであり、バインダー等は使用していない。

この成形技術は、もとは米国で家畜飼料を成形する目的で開発されたものを基本とし、これがおが粉の成形に応用され、1976年から“ウデックス (Woodex)”という商標で販売が開始されたのを端緒としている。その後、二度にわたるエネルギー危機を契機として、北米およびヨーロッパのほぼ全域に技術導入がなされた。日本にも1981年にこの技術が導入され、翌年から国産木質ペレットの生産が開始された。さらに国産成形機の開発もなされている。

①原料：未利用間伐材、支障木等の丸太、樹皮、製材工場からの端材、おが粉等

②種類：ホワイト、全木、バーク

③形状・サイズ：円筒直径6～8mm、長さ10～30mm程度

④含水率：6～13%程度

⑤発熱量：概ね19MJ/kg (4500kcal/kg)

⑥かさ密度：概ね0.7kg/dm<sup>3</sup>

⑦木質系の中で最もエネルギー集中度が高い燃料。

⑧優れた着火性（ペレット状に加工する過程で水分を飛ばすため、含水率が低く着火性に優れている。）

⑨扱いやすい（貯蔵・運搬が容易。）

#### イ 木質ペレット製造施設事例

##### (ア) ペレット製造設備面積

約200m<sup>2</sup>（原料→一次粉砕機は野外にあり、コンベアーによってペレット工場へ）

##### (イ) 工程

①一次粉砕：バーク粉砕機により広葉樹樹皮を粉砕

②乾燥：ロータリードライヤーにより樹皮の水分をコントロール

③二次粉砕：乾燥後の樹皮を粉砕機（スクリーン付）で均一の長さに調整

④定量供給：定量供給機により一定の原料を成型機へ

⑤成型：成型機により樹皮成分をバインダーとしてペレット化

⑥クーラー：空気冷却

⑦製品サイロ：ペレットをストック

##### (ウ) 本施設製造の木質ペレット

①原料：広葉樹樹皮（ブナ、ナラ等）（広葉樹木質部も使用可）

②形状：長さ約15mm、直径約6mmの円筒状（4mm～10mm可能）

③発熱量：約18MJ/kg (4,300kcal/kg)

④荷姿：15kg 袋、フレコンバック（約 600kg）

⑤生産量：約 900 トン（平成 11 年度）

#### ウ 木質ペレットの使用先

##### （ア）使用先

ペレットストーブ（家庭用、業務用）、ボイラー等々、

##### （イ）使用先事例 1

展示館の床暖房に冬期間（11 月～4 月頃まで）使用。ペレット使用量約 20 トンであり、ペレット専用温水ボイラーを使用。ペレット用屋外貯蔵タンクにて貯蔵。ペレットは貯蔵タンクから自動的に屋内のバーナーホッパーに運搬され、温度センサーによって燃焼が調整されている。

##### （ウ）使用先事例 2：その他

スイミングスクール（温水ボイラー 2 基、給湯と暖房）、水耕栽培ハウス（温風ボイラー、暖房）、温泉（温水ボイラー）等。

## （2）下水汚泥燃料

RPS 法（電力事業者には化石燃料以外の新エネルギー等の一定量の利用を義務付ける法律）の施行に伴い、業界では新エネルギー（風力、地熱、バイオマス、小規模水力）の一定量の利用が義務付けられた。このうち下水汚泥バイオマスは集積性、量の安定、質の安定に着目され、電力事業者による石炭火力発電所での石炭混焼利用が検討されている。電力事業者は、CO<sub>2</sub>フリーの下水汚泥燃料を利用し発電することで温室効果ガスの削減に寄与し、下水道事業者にとっても電力事業という長期的に安定した有効利用先を確保することが可能である。

石炭火力への下水汚泥燃料混焼率は 1～5%程度（想定）。全国の 100 万 kW 級の石炭ボイラに 1%混焼した場合、利用できるバイオマス固形燃料は約 55t/日。この量を下水処理場から発生する脱水汚泥（含水率約 80%）に置き換えると、日量 1,000t 以上。

#### ア 下水汚泥燃料化技術の種類

下水汚泥から製造される燃料化技術は大きく以下の 3 形態に分類される。

##### （ア）造粒乾燥システム

含水率約 80%の脱水汚泥に熱を加え水分を蒸発させる。造粒乾燥物は乾燥の前処理に造粒装置を配し粒径のある乾燥物を製造する。

##### （イ）炭化システム

含水率約 80%の脱水汚泥を乾燥し、乾燥物を炭化（酸素の少ない環境で熱処理）する。炭化温度は高温炭化物で 800℃以上、低温炭化物は 500℃以下で炭化する。

##### （ウ）油温減圧乾燥システム

下水汚泥を廃食用油を熱媒体として混合加熱し、汚泥中の水分を蒸発乾燥する。

#### イ 下水汚泥燃料の物性

##### （ア）造粒乾燥物（造粒乾燥汚泥）

①粒径約 3mm、含水率約 8%の乾燥物である。

②発熱量 15～19MJ/kg（3600～4500kcal/kg）

##### （イ）高温炭化物（高温炭化汚泥）（炭化温度 800℃以上）



①元来、緑農地利用、吸着材利用も目的に開発された炭化物

②黒色、無臭、粒径約1~5mm、含水率5%

③発熱量 10~15MJ/kg (2400~3600kcal/kg)

(ウ) 低温炭化物(低温炭化汚泥) (炭化温度500℃以下)

①燃料用に開発された炭化物

②黒色、粒径1~5mm、

③発熱量 14~20MJ/kg (3300~4800kcal/kg)

(エ) 油温減圧乾燥物(油温減圧乾燥汚泥)

①緑農地利用、燃料用に開発された

②含水率 約3%、含油率約36%

③発熱量 23~25MJ/kg (5500~6000kcal/kg)

ウ 下水汚泥燃料の発熱特性

(ア) 造粒乾燥物

①発熱原理 水分による発酵発熱

②発火温度 400℃以上

③自己発熱試験(国連勧告試験法「クラス4.2(b)自己発熱物質」140℃高温槽 20時間以上 結果148℃)

④発酵温度測定試験(嫌気発酵:窒素置換)

⑤水分0~20% 室内温度30℃ 結果 温度上昇なし

(イ) 炭化物

①発熱原理 空気酸化による自己発熱

②発火温度 200~350℃ 炭化温度が高くなるほど発火温度は高い

③H/C(原子数比) 0.1~0.6 炭化温度が高くなるほどH/Cは低い

④自己発熱特性 炭化温度が高くなるほど自己発熱特性は小さい

⑤精練度 高温炭化は0.1以下 炭化温度が高くなるほど小さい

(ウ) 油温減圧乾燥物

①発熱原理 廃食用油の自己発熱

②発火温度 約350℃

③自己発熱特性 結果165℃

④発酵性試験 結果 発酵性なし

### (3) 鶏糞燃料

ア 含水率

鶏糞の含水率は、レイヤー(採卵鶏)もブロイラーも新鮮鶏糞を比較した場合、同程度(概ね80%~85%)である。

鶏糞の経営外への販売・利用時は、レイヤーでは乾燥処理し、ブロイラーではそのままの状態出荷するが多い。ブロイラーの鶏舎では、平飼いが主流であり、鶏肉生産効率を最大にするため室温・飼料投入・水分(通気性)等が徹底管理されている。また、ブロイラーの体温も鶏糞乾燥に寄与しており、鶏糞の含水率はほぼ一定である。ブロイラー糞の出荷時含水率は、大体50%未満を維持している。管理がうまく

いけば水分量が35～45%となる。

一方、レイヤーは、ケージ飼いであり、管理がブロイラー程ではない。また、レイヤーの体温は室温を上昇させることに使用され、通常、鶏糞の乾燥に充分利用されていない。その為、ブロイラー糞よりも高い含水率（60～80%）となる。最近では、糞乾燥装置や鶏舎外に乾燥室を設けた新設備を設置している鶏舎も見受けられる。

#### イ 発熱量

10.38MJ/kg (2480kcal/kg)

#### ウ 利用先

鶏糞によるボイラー発電施設が九州地方で数件導入されている。

#### (ア) 代表事例

平成14年4月、鶏糞によるボイラー発電施設を完成。この発電施設では、800～1000℃の燃焼室で鶏糞を焼却して、ボイラーで1時間当たり41tの高圧蒸気を発生させ、その蒸気でタービンを回すことで、1時間当たり1960kwを発電することができる。県内で発生する鶏糞はブロイラー糞であり、入荷した鶏糞は、異物を排除し、大きなかたまりは細かく砕いてから、燃焼室に吹き込まれる。1日で約300t、年間で約10万tもの鶏糞を処理することが可能である。県内では、1年間に発生する鶏糞は約20万tに及ぶが、その半分を処理することが可能。現在、発電により、工場の電力の約6割を賄っている。また、鶏糞を燃焼後に出る灰は、年間1万tになり、良質なリンやカリウムを含むために、肥料として有望視されている。

#### (4) その他の再生資源燃料等

##### ア 新型固形燃料1 (C-RPF)

RPFが主に産業廃棄物の古紙と廃プラスチックを原料とする燃料なのに対し、C-RPFは下水汚泥や一般廃棄物中の生ゴミを含む可燃ごみを炭化し、この炭化物(C:チャー)の中から異物や有害物を除去、かつ、脱塩のため水洗いし乾燥させ、さらにカロリー調整のために廃プラスチックの粉碎物を混合して成形した新型の固形燃料である。現在、試作中。RDFは三重の事故により、今後は伸び悩むことが予想されRDFに替わる一般廃棄物の資源化として期待される。

①形状・サイズ：ほぼ円柱形、直径8～40mm、長さ10～100mm程度

②かさ密度：0.30～0.50kg/l

③水分：7%

④発熱量：26MJ/kg

##### イ 新型固形燃料2 (CPF)

CPF(Cube Plastic Fuel)は、従来のRPFに比べ廃プラを主成分としたものであり、ボイラー等の性能に応じ、紙くず、木くずを混入させている。

##### ウ バイオブリケット

バイオブリケットは低公害型の石炭燃料(石炭とバイオマスの混合練炭)。高灰分・高硫黄含有率の石炭や褐炭に、稲わら・麦わら・のこぎり屑・トウモロコシの茎・建築廃材などのバイオマスを加え、脱硫剤を添加して高圧成形した豆炭の一種である。

なお、現在製造されていないが、今後、中国の民生用エネルギーとしての需要を見込

んでいる。

#### エ カールチップ

カールチップは、原料をもみ殻とした直径約5cmのらせん状の固形物である。カールチップは薪の代替燃料として利用でき、炭化すれば、木炭と同様に使用できる。また、粉末にすれば、食用油の廃油処理剤として利用可能である。

このカールチップ製造する機械（生産能力180kg/時間）は、現在まで、中国や東南アジアを中心に40台が出荷されており、カールチップを薪や木炭の代替燃料として利用し、森林資源の保護にも貢献している。また、国内では、米を作りながら燃料や油の吸着材製造を行っているところもある。

#### (5) 国内外における生産・消費施設等

国内外の汚泥燃料、木質ペレット並びに鶏糞燃料に係る各種施設等に関し、その危険要因等も含めた文献調査結果概要を表2-3-1～表2-3-3に記載する。

汚泥燃料については、該当する海外情報は見あたらず、国内のみであった。

木質ペレットの海外情報については、スウェーデン、オーストラリア、イタリア、アメリカ等々で主にペレットストーブを中心にするものであった。原料は製材端材のバーク・おが粉が主で、間伐材・流木もある。その特徴として、「本来、ペレットは成形時に木材成分のリグニンなどが溶融し表面をコーティングするため、耐湿性能が向上している。雨水がかからないようにすれば、かびも生えず長期保存が可能であり、試料用のタンクなどをそのまま転用しても貯留が可能である」と記載されている。一方、消費施設の危険要因等として、ヒヤリハットの的なものであるが、「成型ペレットをペール缶に入れておき、そのまま放置したところ、夜中に数時間後に発煙して炭化していた」という事例が記載されている。

鶏糞については、海外では英国で3件の実施例があり、原料は鶏糞もしくは七面鳥糞であり、発電出力は15,000 kWから35,000 kWであり、1993年から発電している。この危険要因等については、既に確立された技術であり、技術的課題はないと認識されている。

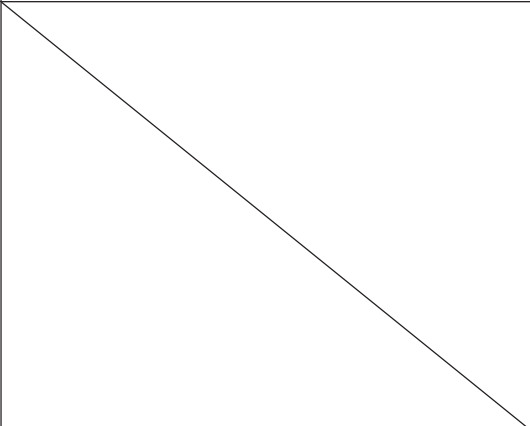
表 2-3-1 下水汚泥燃料の生産・消費・危険要因等

下水汚泥燃料の生産・消費・危険要因等		
	国内	海外
製 造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・商用規模での下水汚泥燃料生産はなし</li> <li>・実証試験での生産として、乾燥汚泥生産がある</li> <li>・単に乾燥させた造粒乾燥汚泥の他、油で加熱処理した油温減圧乾燥汚泥もある</li> <li>・造粒乾燥汚泥は某浄化センターでの生産、某製鉄所による石炭火力発電所での混焼試験の例がある</li> <li>・油温減圧乾燥汚泥は某浄化センターでの生産、某石炭火力発電所での混焼試験の例がある</li> </ul>	
消 費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石炭火力発電所による混焼試験の段階であり、一般へは普及していない</li> </ul>	
危 険 要 因 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・油温減圧乾燥汚泥の混焼試験では、燃焼は石炭専焼時と変化無く、プラント運転面・制御面においても差異が見られなかったと報告されている</li> </ul>	

表2-3-2 木質ペレットの製造・消費・危険要因等

木質ペレットの製造・消費・危険要因等		
	国内	海外
製 造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国生産量約 6,000t/年</li> <li>・全国 21 カ所で生産</li> <li>・19 カ所が 2000 年以降に操業開始</li> <li>・生産規模は数百 kg/日から 10t/日が中心</li> <li>・地域別では東北地域 7 例、関東地域 5 例が多い</li> <li>・原料は製材端材のバーク（樹皮）・おが粉が主で、間伐材・流木などもある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧米で普及（世界生産量は統計なし）</li> <li>・スウェーデン、オーストリア、イタリア、アメリカ、カナダなどが多い</li> <li>・スウェーデンもっとも普及しており、生産工場 50 カ所、消費量 120 万 t/年、ストーブ普及台数 6 万世帯</li> <li>・原料は製材端材、ホホワイト等</li> </ul>
消 費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国 36 カ所の施設でボイラ利用</li> <li>・ボイラは東北で 28 カ所、全国の 8 割</li> <li>・25 万～100 万 kcal/h のボイラ</li> <li>・ボイラで給湯、暖房利用が一般的</li> <li>・家庭用ストーブは 2000 年から 2003 年までに 1,430 台が販売された</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭用ストーブ、小型の給湯暖房ボイラー</li> </ul>
危 険 要 因 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・樹皮を山、空き地に放置していたところ、自然発火による山火事の危険性を指摘され、処分に困り、ペレット生産を開始（事業例）</li> <li>・本来、ペレットは成形時に木材成分のリグニンなどが溶融し表面をコーティングするため、耐湿性能が向上している。雨水がかからないようにすれば、かびも生えず長期保存が可能であり、飼料用のタンクなどをそのまま転用しても貯留が可能である。</li> <li>・小規模施設におけるヒヤリハット：成型ペレットをペール缶に入れておき、そのまま放置。夜中（数時間～10 時間後）に発煙、炭化。</li> </ul>	/

表 2-3-3 鶏糞燃料の製造・消費・危険要因等

鶏糞燃料の製造・消費・危険要因等		
	国内	海外
製 造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内に 6 件の鶏糞燃料利用</li> <li>・九州に大規模 3 件、大型ボイラによる蒸気利用と発電、鶏糞消費量 300t/日以上</li> <li>・小規模ではボイラ熱による鶏舎内暖房利用、鶏糞消費量 2.5 トン/日</li> <li>・工場は鶏舎隣接、または別施設の専門工場がある</li> <li>・自社鶏舎内で発生する鶏糞、または域内の複数の鶏舎から回収</li> <li>・食肉鶏と採卵鶏では糞の含水量が異なり、採卵鶏の方が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英国に 3 件の鶏糞発電施設</li> <li>・1993 年より運転開始</li> <li>・発電出力 15,000kW~35,000kW</li> <li>・原料は鶏糞、七面鳥糞</li> <li>・鶏糞消費量 500t/日</li> </ul>
消 費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内 6 カ所の内訳は、暖房熱利用 2 件、発電利用 2 件、温水蒸気供給 2 件、蒸気発電利用 2 件</li> <li>・九州の 2 件は、バイオマス発電施設としては大規模なもので、11,350kW と 1,960kW の発電出力をもつ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英国 3 件とも発電利用</li> <li>・1993 年より運転開始</li> </ul>
危 険 要 因 等		

## 2. 4 指定可燃物施設等における火災概要

再生資源燃料等は指定可燃物に属しており、ベルトコンベアー等での指定可燃物に関する火災も発生しているため、そのようなことも踏まえ、実際に指定可燃物施設等によって火災がどのくらいあるのかをまとめた。以下に、指定可燃物施設の火災についての状況を示す。

以下の図表は、火災報告に基づいて集計したものであり、指定可燃物・再生資源燃料等を含んだものであり、それ以外のものに起因する火災も含まれている。

火災報告については、平成16年は6万407件、平成17年は5万7,478件、合計で11万7,885件、約12万弱件の火災が発生している。

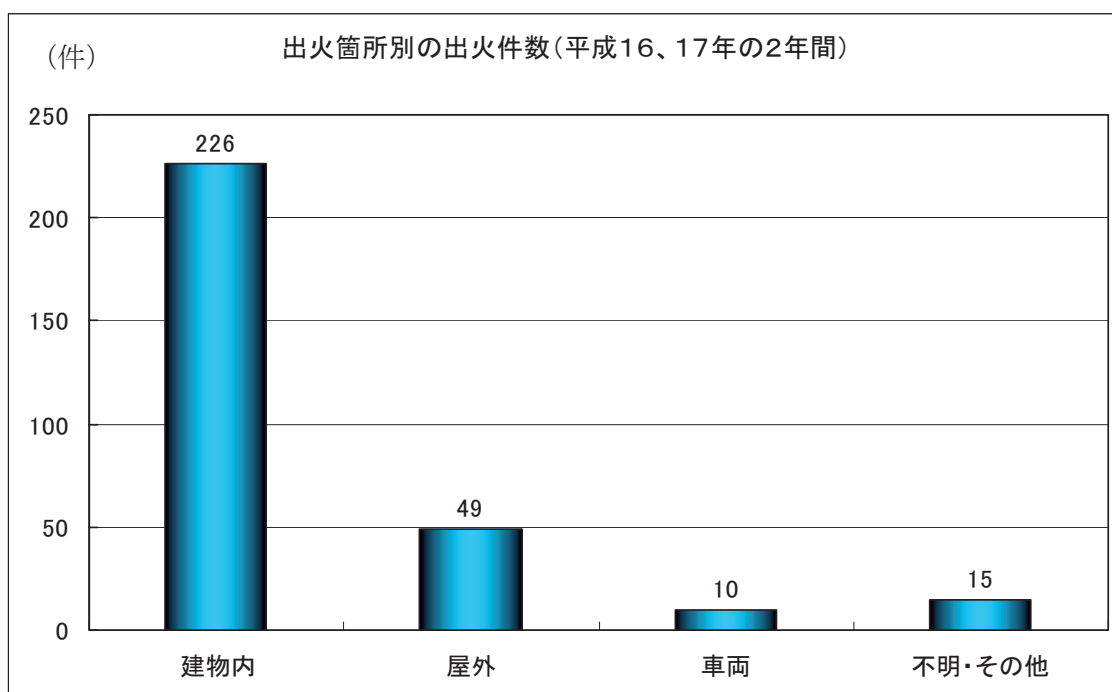


図2-4-1 出荷箇所別の出火件数

この中から指定可燃物施設に係わる火災件数は300件であった。これは、全体火災件数の0.25%に当たる。

指定可燃物施設に係わる火災について、まとめたものが図2-4-1である。出火箇所別では、建物内が226件、屋外(例えば屋外集積場)が49件、車両が10件、不明・その他が15件である。これを用途別に示したのが、図2-4-2である。指定可燃物施設であるため、工場が最も多く160件、その他火災(屋外も含む)が67件、倉庫が28件、事務所が10件であった。



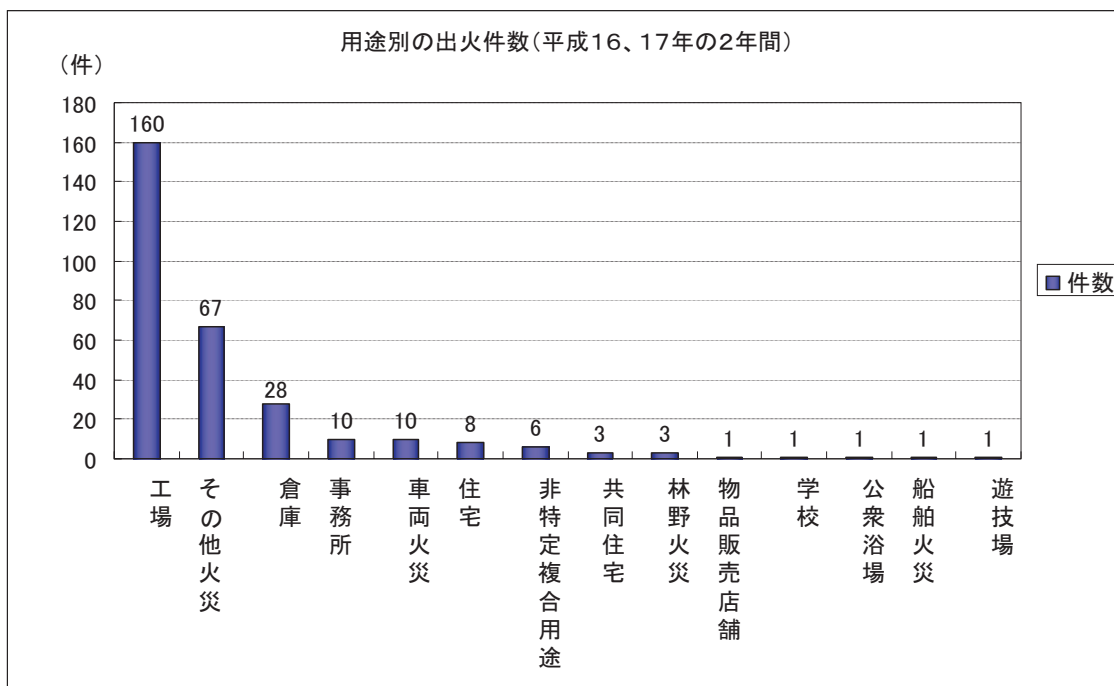


図2-4-2 用途別の出火件数

次に主な出火原因別の出火件数について、図2-4-3に示す。これを見る限り、自然発火等に起因する火災を見出すことは出来なかった。なお、この図は、火災件数300件のうち、その他120件・不明53件を除いたものであり、その他・不明が大半を占めている。本図から、放火・放火の疑いも多いが、電機関係等に起因する火災も数多く読み取ることができる。

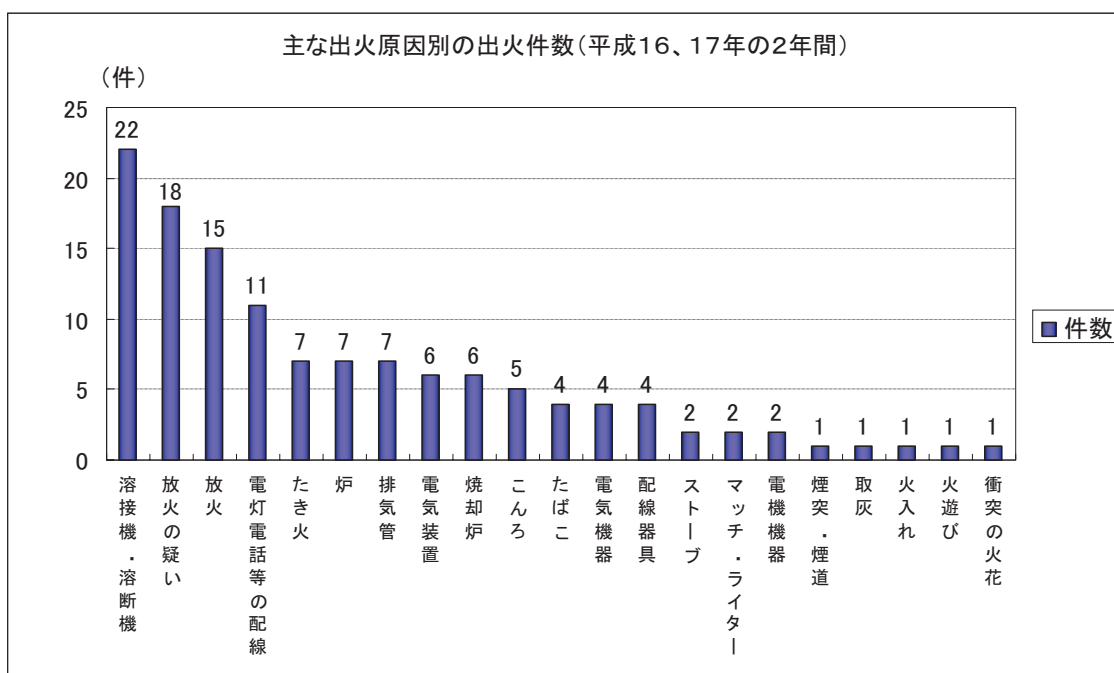


図2-4-3 主な原因別の出火件数

表2-4-1並びに表2-4-2に、自然発火事例を示す。この表には、推定部分も含まれている。

表2-4-1は、木屑等の自然発火事例である。表2-4-1は、平成16年及び平成17年の火災報告データの中から、「発火源」がその他（再生資源燃料・指定可燃物という区分がないためその他とした）、「経過」が自然発火する、「着火物」が木屑、かんな屑、のこぎり屑又は木切れとして、火災事例を抽出したものである。

2年間で17件の火災が発生している。指定可燃物届出が有るものも無いものもある。

「覚知日」、「湿度等」については、その傾向を見出せなかった。鎮火時間\*1については、数時間を要している火災事例が多く見受けられる。建物火災の約半数は放水開始後30分以内に鎮火していること（平成18年版消防白書）から判断すると、一度火災になると鎮火するまでかなり時間がかかってしまうと言えらる。

(\*1 鎮火時間：放水開始時間（消防車が着いて水を出し始めた時間）から鎮火（消防活動を必要としなくなった時間）までの時間）

表2-4-2は、石炭類の自然発火事例である。表2-4-2は、平成16年及び平成17年の火災報告データの中から、「発火源」が石炭類、「経過」は自然発火として、火災事例を抽出したものである。

2年間で5件の火災が発生している。石炭類に関しては、鎮火までの時間は、木くず等に比べると、非常に短い傾向にある。

表 2-4-1 木くず等の自然発火事例

覚知日	覚知時間	放水開始時間	鎮火時間	鎮火までの時間	天気	気温(°C)	相対湿度(%)	出火箇所	指定可燃物届出の有無
平成16年3月6日	8時49分	9時10分	9時20分	10分	雪	2	95	屋外物品集積場	有
平成16年3月18日	6時30分	6時36分	8時05分	1時間29分	曇	11	86	屋外物品集積場	有
平成16年4月22日	14時59分	15時02分	20時30分	5時間28分	晴	28	34	屋外物品集積場	無
平成16年4月23日	5時04分	5時02分	16時30分	11時間28分	晴	11	65	屋外物品集積場	無
平成16年5月13日	11時00分	11時23分	11時56分	33分	晴	21	54	その他	無
平成16年7月19日	18時18分	18時48分	20時26分	1時間38分	晴	31	57	屋外物品集積場	無
平成16年7月25日	11時36分	11時47分	11時52分	5分	晴	34	50	屋外物品集積場	無
平成16年7月28日	13時05分	13時14分	15時34分	2時間20分	晴	26	71	一般倉庫	無
平成16年10月17日	15時52分	16時04分	16時48分	44分	晴	23	34	屋外物品集積場	無
平成17年10月7日	13時01分	13時11分	17時11分	4時間00分	曇	18	63	材料置き場、燃料置き場	有
平成17年7月10日	15時09分	15時17分	15時26分	9分	晴	29	71	材料置き場、燃料置き場	有
平成17年10月27日	23時31分	23時55分	0時58分	1時間03分	快晴	18	61	屋外物品集積場	有
平成17年12月16日	5時59分	6時12分	6時50分	38分	快晴	3	64	屋外物品集積場	無
平成17年1月14日	16時30分	不明	11時25分(事後聞知)	不明	晴	8	47	機械室	無
平成17年3月21日	9時11分	9時35分	11時10分	1時間35分	晴	9	23	屋外物品集積場	無
平成17年6月10日	2時33分	2時48分	10時55分	8時間07分	晴	19	96	空地(区画内に建物のあるもの)	有
平成17年4月3日	16時34分	不明	16時56分	不明	晴	16	34	空地(区画内に建物のあるもの)	無

(注)火災報告データの中から、「発火源」その他、「経過」自然発火する、「着火物」木屑、かんな屑、のこぎり屑又は木切れ、の条件(参考)建物火災の約半数は放水開始後30分以内に鎮火している(平成18年版消防白書)

表 2-4-2 石炭類の自然発火事例

・石炭類の自然発火事例

覚知日	覚知時間	放水開始時間	鎮火時間	鎮火までの時間	天気	気温(°C)	相対湿度(%)	出火箇所	指定可燃物届出の有無
平成16年3月15日	8時49分	9時32分	9時46分	14分	晴	7	57	作業場, 工場	無
平成16年9月9日	22時31分	22時52分	22時55分	3分	晴	26	97	作業場, 工場	無
平成16年2月11日	11時32分	13時28分	14時18分	50分	晴	10	47	その他	有
平成17年5月28日	10時50分		8時10分(事後聞知)		晴	20	42	空地(区画内に建物のあるもの)	無
平成17年10月10日	9時46分	9時54分	10時08分	14分	晴	19	57	空地(区画内に建物のあるもの)	無

(注)火災報告から、「発火源」石炭類、「経過」自然発火する、の条件で抽出した

(参考)建物火災の約半数は放水開始後30分以内に鎮火している(平成18年版消防白書)