

科学技術と日本の将来

—災害廃棄物をゴミで終わらせない—

沖縄工業高等専門学校

生物資源工学科 5年

山中 美瞳

1. はじめに

日本は地震や台風、豪雨などの自然災害を多く受ける国である。地震大国と言われ、これまでも阪神・淡路大震災、新潟県中越地震、東日本大震災、熊本地震、西日本豪雨などと非常に大きな災害と直面してきた。さまざまな自然災害起きる度に災害後の災害廃棄物処理の問題が上がってくる。

災害廃棄物とは地震、津波、洪水などの自然災害によって発生する廃棄物であり、倒壊や破損した建物のがれき、木くず、コンクリート、倒木など、内容はさまざまである。その処理責任は災害が発生した地区にあるが、数百トンにもおよぶ大量の災害廃棄物が発生した場合、その地区だけで処理するには困難である。その処理を国や地域全体をあげて行い、少しでも早い復興が求められてきた。

しかし早い復興だけでなく、その災害廃棄物の行く末にも注目したい。多くの自然災害が起きる国である以上、今後も多くの災害廃棄物処理の問題と直面するであろう。その災害廃棄物を処理しやすく分別、加工をし、災害廃棄物から一般廃棄物に近い形にしてゴミとして処理する。それだけではただゴミが増えただけではないか。せつかく環境を意識し処理をするのなら、少しでも多く再利用できる形に変えたい、自然に還す形での処理をしたい。

本稿では災害廃棄物を現在行われている処理に加え、さらに自然にやさしく、環境を意識した処理を生物の力を利用し行えないか私のアイデアを述べる。

2. 災害廃棄物処理の現状

災害廃棄物は一般廃棄物と異なり、多種多様の廃棄物が一緒くたになっているため、処理に長い時間と費用がかかってしまう。

ここでは東日本大震災を例にあげる。東日本大震災では約 2000 トンの災害廃棄物が発生し、福島県の一部を除き、その処理に約 3 年間かかった。災害廃棄物の内訳としては可燃系廃棄物が 20%、不燃系廃棄物が 80%である。災害廃棄物全体の 80%超に相当する約 1600 万トンが再利用され、うち約 110 万トンはセメントの原燃料など、不燃系廃棄物が多く再利用された。全体の 12%の可燃系廃棄物が焼却処理、全体の 7%の不燃系廃棄物が埋め立て処分となった。

日本は他国に比べ非常に細かく分別を行い、ほとんどを再利用し、焼却処理や埋め立て処分する災害廃棄物が少ないと言われている。実際を上記の東日本大震災の件からも明らかだ。この焼却処理が行われた 12%可燃系廃棄物のうちの木材は、再利用できなかった場合も焼却処理ではなく自然に還す処理を行うことができれば、さらに減らすことができるだろう。

現在、木材は「木質系廃棄物」「海水を被った木材等」の 2 種の処理フローから分別されている。

まず「木質系廃棄物」は、製紙原料やパーティクルボードなどのマテリアルリサイクルや、セメント燃料、ボイラー燃料などのサーマルリサイクルの他にも堆肥として再利用されるなど用途は多岐に渡る。しかし、付着物等があると再資源に回すことは難しい。細かく破砕されており分別が困難なもの、付着した土砂の除去が困難なものは焼却処理または埋め立て処理に回される。

次に「海水を被った木材等」では、塩分除去が必要になる。潮だまりに長期間浸った砂まみれの流木や薄い合板等の木材は塩素濃度が高く、そのまま焼却すると塩化水素やダイオキシン類の発生が懸念されるためだ。仮置場で一定期間降雨にさらし、塩分を抜いてから分別を行う。塩分が抜けたと判断された後の木材は再利用等の可能性もある。焼却処理を行う場合は、十分な排ガス処理機能を有する 800 度以上の高温焼却を行うことが理想である。塩分が低下し気温が上昇すると、カビが繁殖したり、キノコが生えたりするため、必要に応じ消石灰散布や、塩分低下後の速やかな焼却等の措置を行わなければならない。塩分除去が完了した後に、「木質系廃棄物」と同様の処理フローにより焼却処理、埋め立て処理、再利用と分かれ処理が行われる。

この 2 種の処理フローの後、焼却処理または埋め立て処理と判断された木材はゴミとして処理されているのだ。

3. 木材を分解する生物

災害廃棄物の木材をゴミとしてではなく、自然還すためにはそれを行ってくれる生物が必要である。

木材を分解するには植物の骨格を成す細胞壁のセルロースを分解しなければならない。細胞壁はセルロースの他、ヘミセルロース、リグニンなどからできている。その細胞壁はセルロースが鉄筋、リグニンがコンクリートで、鉄筋を止める針金がヘミセルロースというような鉄筋コンクリートに例えられるほど、簡単には消化することができないように非常に強い構造になっている。セルロースの成分はでんぷん同様にブドウ糖であるが、他の動物に消化できないように、このような強い構造をしている。

そのセルロースを分解できる酵素であるセルラーゼを持つ生物は菌類、バクテリア、微生物、藻類、地衣類、高等植物、一部の軟体動物、甲殻類、昆虫である。さらに、細胞壁の成分であるリグニンを分解できる生物は、キノコ類と一部のバクテリアのみである。

私たちの生活の身近で家屋を食べることで害虫とされているシロアリを利用できないだろうか。

シロアリは家屋の木材を食べることで有名である。それはシロアリの栄養分がセルロースであるためだ。セルロースが豊富にある木材はシロアリにとって非常に重要な栄養源となる。シロアリは腸内にセルロースを分解できる原生生物を住ませ栄養を摂取する形で共生している。シロアリの多くは生きている木材よりもセルロース量の多い枯木を食べ、森の重要な分解者としての役割を担っている。さらにシロアリは木の中に土を運ぶのでバクテリアも運ばれ、バクテリアの木の分解も同時に進められることになる。この特徴を上手く利用し、木材の処理を進めたい。

4. 提案するアイデア

災害廃棄物の可燃系廃棄物の処理状況と、家庭では害虫とされているシロアリを利用し、災害廃棄物の2種の処理フロー後、焼却処理または埋め立て処理となった木材を自然へ還す方法を提案する。

ここで使用する生物は、土壌性シロアリのヤマトシロアリとイエシロアリ、乾材シロアリのアメリカカンザイシロアリとダイコクシロアリの4種類のシロアリである。これらは、家屋に被害を与えるシロアリで害虫とされてきた。土壌性シロアリは水分が非常に重要で、土中から蟻道を伸ばして水を運び、木材を加害し、乾材シロアリは乾燥した木材に含まれるわずかな水分で生きられるため、羽アリが飛来して加害していく。異なる2種の経路から木材の分解に働きかけ、より多くの木材の分解を進めたい。

実際に行うのは、人が住んでいる場所から離れた山や土地に、災害廃棄物の焼却処理または埋め立て処理と分別された木材を収集し、そこへ大量のシロアリを放つことで分解してもらおうという方法だ。

最大のメリットとはこの方法の目的でもあるように、災害廃棄物の最終的にゴミとして処理されている木材をゴミではなく、自然の一部に還すことができることだ。ゴミを減らし、焼却も行わないので、環境にやさしい処理方法となるはずだ。しかし課題として、処理時間がかかることや目的としない場所への飛び火被害の可能性があげられる。

その解決方法として大量のシロアリを用意することで少しでも処理時間を短くすること、また飛び火被害がでないように人が立ち入らないような場所で行うことを検討する。大量のシロアリから繁殖し過ぎることが懸念されるが、女王アリから生殖機能のみ無くすなど、生物学的処理を行うことで大量繁殖対策を考えたい。

5. おわりに

日本の災害廃棄物処理は今でも十分なほど、進んでおり、環境への配慮も行われている。しかし、今後もさまざまな災害と付き合い、処理を繰り返していく日本の将来を考えると、さらに環境へやさしい処理を取り入れることでより良い未来になると考える。この

方法を取り入れ、災害廃棄物をゴミで終わらせずに、今より少しでもゴミが減ることで環境破壊を予防し、地球温暖化の歯止めにも繋がることを期待する。

6. 参考文献

・環境省ホームページ_災害廃棄物対策情報サイト_災害廃棄物処理の進捗管理（閲覧日：2018/08/09）

http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/implementation/progress_management/

・環境省 災害廃棄物対策指針 情報ウェブサイト_海水を被った木材等の処理（閲覧日：2018/08/09）

<https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/guideline/pdf/parts/gi1-20-2.pdf>

・環境省 災害廃棄物対策指針 情報ウェブサイト_木質系廃棄物の処理（閲覧日：2018/08/09）

<https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/guideline/pdf/parts/gi1-20-3.pdf>

・株式会社エコパウダーホームページ_シロアリについて（閲覧日：2018/08/09）

http://ecopowder.com/column/about_shiroari/