

ものづくりで東北支援

廃材燃料給湯機と仮設風呂の製作

大阪府立佐野工科高等学校 山田 啓次



1. はじまり

3月11日金曜日、学校は授業も終わり、自動車部では旧車の整備をしていた。地震発生時は誰も気付かなかったが、それぞれが自宅に帰り今回の東北地震の被害の大きさを知った。週明けの月曜日、生徒達が自主的に自動車部で何かできることはないかと考えた。

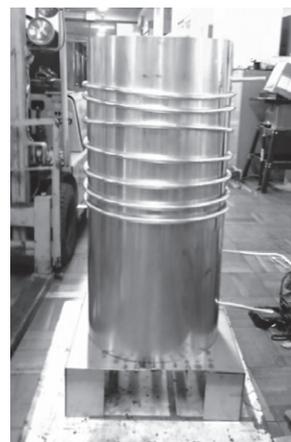
最初は、本校で開発した高速炭化炉で製造した竹炭を販売したり、本校製作の廃油発電機による綿菓子の実演販売で得たお金を寄付しようという案が出された。しかし、それでは数万円程度にしかならない。生徒が募金や模擬店で集めたお金を寄付することは大変尊いことであり、教育活動においても素晴らしいことではあるが、その前に私達の力が最大限発揮できることはないか、現地で役に立つ“ものづくり”はできないかと考えた。

本校自動車部は自動車整備よりも“ものづくり”を中心に活動してきた。放課後や夏休みなど、本職の工具のように実習工場で作業している。これまでに製作したものは電気自動車をはじめ、バイオディーゼル製造装置や廃油発電機、高速炭化炉やバイオトイレなど様々な環境機器である。一応、自動車部と銘打っているが、活動内容は環境機器の製作が8割、自動車整備が2割といったところだ。しかし、過去に開発したもので今回すぐに役立つものはなかった。

テレビでは、11日以降ずっと被災地の中継

を放映していた。津波の猛威、津波に襲われ廃墟と化した市街地、避難所で寒さに震えている人々が映しだされていた。何かできることはないか、テレビの画像を思い出しながら考えついたのが、廃材を燃料とした簡易の給湯機である。燃料となる廃材は沢山あり、逆に処分しなければならぬ。飲料水は足りないということであったが、場所によっては川や井戸の水がある。ペットボトルに入れて湯たんぽにするのであれば、汚れた水でも利用できる。震災後、初めての活動日となる月曜の夕方、このことを生徒に提案した。本来なら、教員の発案であっても時間をかけて生徒から発案させるように持っていくのだが、緊急事態にそんなことはいってられなかった。生徒達の賛同を得た後、必要な機能を話し合い、設計に取りかかった。「今夜中に図面を仕上げるから、明日からは一刻も早く廃材燃料給湯機を完成させるように」と指示した。

避難所で寒さに震える人たち全員に、少しでも温かさを届けたい、全員がそんな気持ちでいっぱいであった。



2. 廃材燃料給湯機の製作

3月15日火曜日、朝までかかって書き上げた図面を生徒に渡し、加工方法を説明した。設計に当たり出された条件は次の通りである。

- ① 家庭用のお風呂（200ℓ）を1時間以内に沸かせること。
- ② 現地では道具が不足しているため、廃材をできるだけ切断せず、投入できること。
- ③ 車が入れない場所でも設置できるように、大人2人で運べること。
- ④ 簡単に壊れず、長く使えること。

この他、重要なことは本校の設備で製作できることと、すぐに手に入る材料で製作できることであった。

まず、外装は1000×2000×t1.5のSUS304のステンレス平板を使うため、必然的に外形は500×500×1000の長方形になった。内部はφ400×1000の円筒である。ロストルになる台を下部に置き、その上に円筒を載せた。円筒自体が燃焼室兼煙突という構造である。その円筒の周りに15Aの銅管を配し、熱交換器とした。熱交換器と外装の間にはセラミックウールの断熱材を巻き、保温効果を向上させ燃焼効率を高めている。その後、配管はSUS316のフレキシブル管に変更した。

廃材燃料給湯機は、製作開始から2日後の17日木曜日、夜も随分更けたところに完成した。翌日試運転を実施した。家庭用のビニールプールに160ℓの水を張り42℃までの到達時間、給湯温度等を調べた。その結果、水温が13℃であったにもかかわらず、わずか20分で42℃を超えた。ちょうどその時、東北に救援物資を運んで戻られた助泉佐野公園緑化協会の方が、廃材燃料給湯機のプロジェクトを聞きつけ見学にいられた。その方は廃材燃料給湯機を見て、これなら役に立つだろうと評価して下さった。そして私達は早速運搬の準備にとりかかった。



3. 東北へ納品

とにかく現状は混乱していたので、輸送や納入先はこちらで全て段取りしなければならなかった。しかもオリジナルの装置であるため、一度は現地に持っていき、不具合がないか直接確認する必要があった。幸いにも助泉佐野公園緑化協会が再度支援物資を届けるというお話であったので、そのトラックに便乗させて頂くことになった。震災から1週間しか経っておらず、受け入れ先までは探せなかったが、とにかく早く現地へ持っていきたい、また、効果を確認してどんどん造らなければという思いがあった。

出発は19日土曜の昼になった。大阪からの救援物資とともに廃材燃料給湯機を積み込み、4tトラックで仙台へ向かった。運転は3人で交代しながら12時間走り続けた。幸いにもそのトラックが緊急車両指定されていたので、ほとんど高速道路を走ることができた。仙台、気仙沼、南三陸、石巻と支援物資を降ろしながら廃材燃料給湯機を使えるところを探したのであるが、なかなかその様な場所がなかった。という



のも4tトラックが入るような集積所や避難所では、避難者数が多すぎて小さな風呂では使えないということであった。また、お風呂なんて贅沢品はいらないといわれることもあった。震災から1週間、その頃になると避難所も組織化され、対応に出られるのは屈強な大人であり、風呂など1カ月入らなくとも何とかなる、それよりも優先すべきことが沢山あるという感じであった。

最後に立ち寄った石巻の小学校で試してくれることになった。そこにも数百人の避難者がおられたのであるが、校庭の池の水をお湯にできたら湯たんぽにはなるだろうということで了承して頂けた。しかしながら問題は電気であった。車のバッテリーでポンプを動かし池の水を給湯機に供給したのだが、お湯が出て上手くいきかけたその時、ポンプが止まってしまった。水が供給できないため、給湯機内の残り水は水蒸気となり給湯口から噴き出した。その様子を見て避難所の担当者は、残念だけれどこのような状況下で自分たちでは取り扱えないといわれた。帰る時間も迫り、非常に残念ながら私たちも諦めて給湯機を大阪に持ち帰った。

大阪で待っていた生徒達も非常に悔しい思いをしていた。大阪に戻って早速、空焚きを想定し、改良と実験を繰り返した。1週間かけてようやく納得いくものを作り上げた。並行して現地の受け入れ先を探した。具体的には被災地を支援しているNPOやボランティアセンターに協力を求めた。

そして、岩手県陸前高田市で支援活動をしているボランティア団体から受け入れ先の連絡が入った。そこは集落の奥まったところの大きな民家で、30名程度の人が避難しているということであった。いまはドラム缶で湯を沸かしているが、沸かすのに時間が掛かり、せっかく沸かしたお湯も、錆で茶色く濁っているということであった。

今回は1回目から2週間後の出発で、時間もあったことから2台の新しい廃材燃料給湯機を製作し、さらに仮設風呂も造って持って行った。その間、本校の廃材燃料給湯機による支援が新聞やテレビで取り上げられ、材料材の寄付が相次いでいた。

トラックに廃材燃料給湯機と仮設風呂を載せ、片道14時間の道のりを3人で交代しながら運転し、ようやく現地に到着した。休む間もなく、現地の方々に手伝ってもらいながら給湯機を設置した。早速、水を流し廃材に火を付け給湯機を稼動した。10分もすれば給湯口から43℃のお湯が出てきた。200ℓのバスタブを満たすのにわずか15分。沢水を利用した簡易水道の水は掛け流しのお湯に早変わりした。ドラム缶で沸かしているときは3時間かけて沸かしても、数人が入ればすぐに量が減り、汚れが目立ったそうだが、廃材燃料給湯機から出るお湯は無色透明である。民家には1歳に満たない赤ちゃんも避難していた。お母さんがそのお湯を見て涙ぐんでおられた。これまでは、ベビーバスに染んだ茶色いお湯で赤ちゃんを洗っていたそう。その後の話では、給湯機は毎日のように使われ、近所の人たちも大勢入りに来られたそうである。

4. 支援の難しさ

最初は一度だけ、給湯機の具合を見るために直接東北へ運び入れ、その後は大阪で製造して、被災地へ送り続ける予定であった。しかし、給湯機を送るだけでは現地では動かないということが分かった。直接持っていく、現場に合わせて設置して実際にお湯を沸かすところまで見せ、その必要性を理解して頂くこと、また、お風呂を献身的にあるいは組織的に稼動して頂ける人たちを養成してようやく使えるようになるのである。大阪から東北まで車で往復するのは大変である。しかし、覚悟を決めて協力者を募り、私自身は6回往復した。また私以外にも、給湯機

の扱いを学んで頂いたボランティア団体の方に
廃材燃料給湯機の運搬と設置を委託した。

一番大変だったことは、運ぶことより受け入れ先を見つけることであった。多くの場所で廃材燃料給湯機のニーズは感じるのだが、上述のように定着させるための条件を満たす場所を探すのに苦労した。その間、生徒達は給湯機を作り続けた。春休み中であれば2日間できた給湯機も平日の放課後となると、一台造るのに1週間以上掛かるようになった。そうしているうちに、部品の加工は布施工科高校や堺工科高校から協力を申し出て頂き、大変助かった。6月頃には通算18台を製作することができた。

5. 教育効果

当初、給湯機の製作に当たった自動車部の生徒達は、一心不乱で製作していた。「あまりに集中しすぎて時間の経つを感じなかった」という生徒が殆どである。みんな被災地の役に立ちたいという思いであった。石巻での失敗を伝えれば「何とかしなければ」という思い、陸前高田での成功を伝えれば「もっと沢山造らなければ」という思い、どの出来事を伝えても“頑張らなければ”という思いが生徒から伝わってきた。学校教育においても“ものづくり”に動機が必要であるという当然のことを、ここまで深く感じたことはなかった。

このことを新聞やテレビで知った多くの方々から寄付が寄せられた。地元の新聞社は「廃材燃料給湯機を支援する会」という会を立ち上げて、そちらで金銭の授受と材料の供給を取り仕



切って頂いた。応援して下さる皆さんの思いは生徒達の励みとなり、その思いに応えるため、より一層頑張った。

また、このプロジェクトに協力してくれた布施工科高等学校や堺工科高等学校の生徒達も、ことの重要性を認識し、いつも以上に真剣に取り組んだそうである。

6. その後

7月になり、仮設住宅も増えつつある中、廃材燃料給湯機の需要は終息した。私達は引き続き支援できることを探し、体育館用壁掛け扇風機を製作し、福島県南相馬市の小中学校へ設置した。南相馬市の小中学校では津波や放射能で校舎を失った学校が、他校の体育館を間借りして授業をしていた。夏場の体育館は大変熱く、アリーナの窓から外の風を強制的に送り込むことにより、多少の涼は得られた。その後、東北への支援は一段落したが、冬になって仮設住宅のお風呂が大変寒いというニュースを見て発泡入浴剤を製作し、仮設住宅に配った。私達だけでは作られる数が限られているので、入浴剤の型を沢山作り、小学校や他の団体に呼び掛けて皆で作ってもらえる仕組みを考えた。現在も型の製作をつづけている。

さらに大阪でも東南海・南海地震に備えて井戸を掘ろうという計画を立てた。目標は大阪の避難所となる全小学校に井戸を設置することである。現在、思考錯誤を繰り返しながら短時間で打ち抜き井戸を掘るための装置を開発中である。併せて、スバル360のコンバージョンEVも製作した。これは被災地で数週間に渡りガソリンが手に入らず移動手段がなかったことへの教訓を具現化するための実践である。インフラとしての電気の復帰は早く、気仙沼でも電源車による供給は震災3日後から始まった。

本校では引き続き、このような“ものづくり”を続けていかなければと思う。