

## 大学放浪記 (38)

伊藤信孝

マエジョ大学客員教授 再生可能エネルギー学部

本報では久しぶりに屋外での実習授業への参加について報告する。この授業への参加もマエジョ大学に赴任以来、初めての事であり、またチェンマイ大学、コンケン大学とお世話になった大学でもこのような経験は無かった。では日本の三重大学在任中はどうかということ、当然のことながら大いに経験し、実習担当教員の一人として長年この種の授業に関わった。当時の実習授業の内容は、ガソリン機関やディーゼル機関の分解組み立て、中古農業機械の修理、機械加工としての旋盤、ボール盤、研削盤など各種工作機械を用いて実際に物を製作するものでハンダ付けや溶接、ガスを用いての鉄板の溶断や、蠟付けなど助手の時代に多くを経験した。卒業論文や修士論文を書かなければならない彼ら学生、院生には、購入しなければならない部品などを除き、他の全ては自分で製作するというのが基本的信条で有り、その後油圧などの配管パイプや油圧ホースの両端に付ける金具なども高額で高級な物は敢えて遣わず、溶接やオスターを使ってのねじ切りを敢えてする事で低コストに仕上げると同時にネジ切り作業もマスターするという意気込みで製作加工作業を試みた。金属加工ではアイボルトの製作などを課題とし、加工工程、加工機械の種類と取り扱いを修得させると同時に、完成した製品を実際に使って卒論研究に利用するなど、知識、技術の取得と共に完成した製品の實用という事も考慮した。また農業実習では圃場の耕うんや草刈り、トラクタ・テストコースでのコンクリート打設などいろいろなことを経験した。特に溶接では研究に用いる土壌槽 (Soil bin) の製作 (長さ6m、幅1m、高さ1mで側面にガラスを張り車輪が駆動推進する際の土の動きを観察できる構造) を創ったことも懐かしい。5cm x 5cmのアンクル材を用いてこれだけの装置を主に溶接で仕上げる。支持枠を複数個創りその絵上に6mのアンクル材を2本、1mの間隔でレールとして載せ、その上を4個のVプーリで支持したフレーム内に上下に移動可能な駆動車輪を装着し、駆動推進する模様を観察する機構になっている。材料の切断、溶接を繰り返すことで徐々に全体の枠組みが徐々にできてくる。全体が大きくなると持ち上げたり移動することが難しくなるが天井クレーンが大いに役だった。最終段階でレールとして設置する2本のレールの間隔を規定の幅に維持しつつ溶接で取りつける。下枠も溶接で創りその上にレールを置くが、溶接で2本のレールの役割をする6mのアンクル材は一定幅で平行に設置しようとする下枠作成での溶接の熱で規定の幅を維持できないほど変形している。レール幅が一致する部分はそのまま溶接できるが、そうでない部分はガスであらためて変形を修正し、溶接する必要がある。造船業では船体が余りにも長い船の主枠 (メインフレーム) に次々とさらなる部品を溶接していくと全体の変形がかなり大きくなるが、日本の造船技術はそのひずみが数センチ以内と小さく、新ためて溶接技術の高さが評価され

ていたと聞いて驚きである。日本の造船も重厚長大の時期が過ぎると労賃の安い韓国に首位の座を明け渡した。土壌層の製作は、身をもって溶接（熱）による金属のひずみを体験したことで貴重な経験になって居る。狭いマシン・ショップ（**工場、Machine shop**）の中では長大な装置を自作することは困難を伴うので、クレーンで屋外に吊り出し、仕上げた記憶も懐かしい。定年退職前に全てを解体し、「去つ鳥あとを濁さず」の諺通り、清掃して実験室も元の状態に戻した。オフィスも部屋一杯にあった図書、資料の類いを全て外に出して大まかに選択し、多くの雑誌書籍も廃棄処分とした。大学の図書館に寄付でもと最初は考えたが、既に定年退職された先生方の図書館の蔵書ですら2年掛かっても整理されず、山積みされたまま、整理されていない状況を見て、更なる迷惑を賭けてはとの配慮から大半の書籍は廃棄した。もちろん貴重な資料だからと学術誌や書籍を抜き出して持ち去る人もいたが、どうせ廃棄するのであるから有効利用して貰えばその方が良いと判断し何も言わなかった。むしろこちらから積極的にではないが、良かったら持って行ってくれという姿勢で対応した。

話が実習授業からいくらかそれだが基本的に研究に必要な装置はどうしても購入しなければならない物を除き、殆どは自作する。また購入にあたって可能な限り中古品を修理して使うように心がけた。自らが思うように加工を加えたり、付属品の装着などを施すためである。また、ひとつの研究が終わった後、別の研究に利用するためにスペックも余裕を見たものを購入するなど、有効利用、再利用にも心を配った。もちろん卒業論文研究の学生達にもその方針をたたき込むべく、自らが昼間はヘルメットに作業服、つま先を保護する安全靴、防護めがねの姿が毎日であった。だから筆者の専攻室を選んだ卒業論文研究学生は、彼ら自身からも「自分は工員その1」だと言っているように専攻生が3人であれば工員その2、工員その3、と言う形での間柄であった。溶接に関してはいろいろと学んだ。建設機械（ブルドーザ）の中古品を購入し、自らが考える機械化農業を実現するために、大学への出勤前の午前5時から18区画あった圃場を3区画ほどにまとめるべく押し土作業を続けた。稲を植える前に圃場整備を終えるには2月中旬から作業を始めて4月中に終えなければならない。朝の5時という2月の半ばでは未だ薄暗く、ヘッドライトを付けなければ作業もしづらい。また5時以前から作業を始めると、未だ就寝中の人にも騒音をたてて睡眠の迷惑になる。こうした事を考慮して決めたのが5時と言うことである。目を覚まし雨が降っていると極めて悔しく、その日の始まりが不愉快にも思えた。明けても暮れても圃場整備で週末も祝日も、休日もない。あまりにもその作業にのめり込んでいるから、子供からは「うちのお父さんはブルの運転手」と誤解されていたようである。たまに次の日曜日には遊びにつれて行くとすると子供は大喜びであったが、しばらくして「もしかして田んぼに連れて行くのではないのか」と問い返す場面もあった。そして何とか田植えの時期までにとりあえず作業は終わったが、高い部分から削り取った土を低いところに運び盛り土しているから、耕うん機やトラクタを入れてもはまり込んで身動きがとれない状況になり、湿地シューを装備したブルドーザを所有する隣人に頼み、引

き上げに来て貰うなど、苦勞の連続であった。ブルドーザは作業が終わると圃場脇の空き地に置いておく。簡単な雨露を凌ぐ程度のビニールは賭けてあるが、2月から3月にかけての朝方の気温は低く、霜が降りている日も少なくない。そうしたある日、雪が未だボンネットに残っている様な寒い日に、エンジンをかけると始動はしたが、シリンダブロックの横にある1つの穴から冷却水が飛び出し驚いた。こうした極めて寒い低温の状況でシリンダブロックに亀裂が入らないために、敢えて5cm径ほどのキャップがはめ込んで有り、それが冷却水の体積膨張で押し出され外れていた。あたりを見回しても見当たらないので早速購入に走ったが、その時の業者の助言で、多分シリンダヘッドの部分も亀裂が入っているかも知れないから見ておくと良いと言われ、帰って調べると、その助言通り4cmほどの亀裂があった。そこで筆者が取った行動は鋳物の溶接を学ぶと言うもので、企業に適当なディーラーを紹介して貰い3日間工員として参加、手伝うという形での受け入れをもらった。幸にも筆者の参加中に、同じように寒さでシリンダブロックに亀裂が入ったエンジンの修理依頼が舞い込み、鋳物溶接の貴重な経験をする事が出来た。当初（最初の日）は大学の先生に怪我でもされてはと気遣い、なかなか触れることすら躊躇していたディーラー側も徐々に許可をしてくれて3日間の実習を終えた。感謝に堪えない。と言うわけで機械実習との関わりは深く、圃場整備を終えた後の各種機械の格納のために20坪ほどの格納庫も作り、屋根もトタンで覆った。大学でも実験装置や部品を格納する場所が多くは無かったので中2階の構造物を作り格納した。いうまでもなく退職時には取り壊し元通りに復元しておいた。このように長年に及ぶ実習から得た知識、技能は大いに役立った。その時期から10数年を経て、あらためてヘルメットをかぶり当時と同じような出で立ちで実習授業に参加できるとは思いもして居なかったが、いざ参加して見ると昔の血が騒ぐというか、興奮するのを覚えた。また屋外での多人数の学生との対面講義も久々で有り、言葉が十分に通じなくても直接話ができることや、装置を作るための作業に於ける協調的スキンシップが相互理解や相互信頼を高める。バイオチャーの製作炉の製作が実習テーマであったが仕上げた後の集合写真査定の前に、短いスピーチをさせて頂いた。中には日本語や日本、英語に興味を持つ学生もいるから、機会提供とモチベーションアップの意味でも相互友好のきっかけを作る事ができたと確信している。いずれにしても今回の実習授業参加は多くの点であらためて実習授業を考え直す機会を与えてくれたと感謝している。



バイオチャー炉製作実習で説明する教員（ヘルメットをかぶった左の教員）の向かい側で説明に聞き入る筆者（黄色のシャツにヘルメットをかぶった右の人物）



完成した5基のバイオチャー炉の前で鎮座する実習参加学生達との集合写真

<バイオチャーとは>

以下にバイオチャーについて「研機 株式会社」の説明を抜粋、お借りして参考資料とさせていただきます。 <https://biogreen-jp.com/2018/03/23/biochar-soil-conditioner/>

熱分解装置 **Bio green** で有機廃棄物、木質バイオマス、等を熱分解行いガスと炭化物を産出、製造します。そのガスは発電あるいは燃料として使用でき、その炭化物は**バイオ炭、バイオチャー**と呼ばれ様々な用途に利活用ができます。

**Bio green** では原料を熱分解し原料より炭素分のみを残し、原料に含まれる可燃性ガス等の合成ガスを発散させるので炭化装置、炭化炉あるいはガス化装置、ガス化炉とも言えます。熱分解時の加熱温度によりガス、炭化物を作り出す産出の割合が異なります。熱分解後のその産出製造物の利用目的に合わせ加熱温度の調整を行ないますが、その温度調整、管理は、**Bio green** であれば電気加熱式ですので簡単に確実に行なえます。又その加熱は石油燃料を一切使用せず火気は未使用のため安全衛生面で火気使用熱分解装置、炭化炉、ガス化炉と比較すると非常に優れています。