

「21世紀は環境の時代」と言われ環境保全に対する意識の高揚と実践活動が求められている。学校教育とりわけ農業学習は、自然環境の中で生命を育てることを実践的に学習するものである。本校が位置する置賜地域の農業は稲作を基幹作物としている。稲穂が黄金色に輝く秋、収穫された後には大量の「モミガラ」が発生する。このモミガラを何か有効活用できないかと考えたのが研究の始まりである。有効活用することで農業が楽しくなる課題解決型学習をテーマに掲げ生徒と共に取り組んできた。

このテーマに取り組み始めた1998年ころはゴミ焼却で発生するダイオキシンが土壌や大気中に残留することが社会問題となっていた。また、ガーデニングブームもあり、草花や野菜苗の需要が年々高まっていた。苗ものの育苗で主に使用されているプラスチック鉢やポリポットは耐久性があり安価である。しかし、草花や苗を植え付けた後は「農業用使用済みプラスチック類」として専門業者により産業廃棄物として処理されるのが常だった。この農業用プラスチック類は農業の生産性を向上させたくことのできない農業用資材である。ところが、農林水産省総合食料局資料によると、農業用廃棄プラスチックの排出量は全国推定で168,000ト^ンあり、過去8年間で1.7倍に増加している。処理費用はおよそ250億円に達し、71.4%が焼却と埋め立て処理されており環境へ負荷を与えている。そこからモミガラを活用し「土に還る培地」や「土に還る育苗ポット」を作ろうという生徒たちのアイデアが誕生した。モミガラの利用の実態について調べると、これまで^{くんたん}燻炭や敷料として利用され発生量の約6割が野積みや焼却処分されていることが分かった。また、焼却処分による煙害も指摘されている。



世界発明工夫展

まず事前学習として、平成15年度にモミガラの特性調査を行った。モミガラはケイ酸含量が高くリグニン質で硬く、米を保護する組織であるため容易に分解しない。この性質を改善するため、磨り潰し方式のらい壊処理機で、0.2~0.5mmの粒度に加工した。山形県工業技術センターにて、走査型電子顕微鏡で観察、組織が破壊され表面積が大きくなることを確認した。これにより、吸水力^{はっすい}が重量比の5倍と向上し、撥水性を改善できた。

平成15年度はまた、モミガラ特性調査、モミガラ固形培地開発実験、土壌被覆材開発実験を実施した。

VALUE SIGHT

地域に根ざす 課題解決型 農業学習の展開

かつて、地域社会のリーダーを輩出した農業高等学校。それが、農業の衰退傾向に伴い元気がない。ところが、県立置賜農高は現代社会の課題解決に果敢に挑戦し、輝かしい成果を上げ、絶大な存在感を発揮している。これは、産業系高校の復権であろう。

モミガラ固形培地の開発は、成型工程（ピオノーレエマルジョン）としてモミガラポットと培地を一体化することに挑戦した。モミガラ培地を円柱状に成型し、バインダー（成型ノリ）は固形肥料の成型によく使われるポリビニールアルコール（洗濯のり）、アルギニン酸ナトリウム（海藻ノリ）、生分解性樹脂ピオノーレエマルジョンの3種を使った。肥料配合したバインダーをモミガラ培地に混合し成型した。次に、サルビアなど花壇苗の育苗調査を行った。ところが、生育結果は従来の育苗土を使った方がモミガラ固形培地による生育を上回った。主な原因は培地が硬いため発根阻害と水分過多が起こったのだ。改良点として、培地側面にピオノーレエマルジョンを塗布し成型することで再度育苗に挑戦した。し

かし、強度が足りず育苗に適さず、コストも高くなった。これでは進歩がない訳で研究を諦めかけた。しかし、生徒たちと話し合い、培地組成、成型工程、バインダーコストに課題であることを突き止め、その克服へさらに改善策を練ることにした。

そして、モミガラ固形培地の改良を続けた。ステップ1として、新たにモミガラの物理性に関し三相比、孔隙率を調査した。培地肥料は環境に負荷をかけない有機配合肥料を用いた。ステップ2として予備実験を行い、ベコニアを用いた育苗調査を実施した。今度は葉数、草丈とも生育がよく、根もガッチリ細

が密に張っていた。バインダーは二酸化炭素と水に分解され無害である。まさに、完全に土に還る新しい固形培地の開発に成功したのだ。ステップ5として、気になるコスト試算を行った。モミガラ固形培地3号サイズ（直径9cm、高さ5cm）を500個生産する場合、単価が9.1円となり従来の育苗単価11円（本校比較）と比べコストを17%低減できた。平成16年度には特許出願を行った。また、本校が「バイテク冬咲きダリア」の出荷でお世話になっている東京大田市場に試験出荷した。市場でも環境に配慮した資材として注目され「ゴミの低減につながり素晴らしい」と高い評価を受け自信をつけた。

さらに、使用済みプラスチックの中でも処理が容易でないビニールマルチをモミガラ土壌被覆材で代替する開発に挑戦した。モミガラ古紙マルチの雑草抑制は他のマルチ材と同等の昇温抑制効果があり、コストを32%~65%低減できた。今後、これまでの研究のまとめとして、高校生による特許出願することを目指し、特許出願アドバイザー大澤忠行先生のご指導を受け学習を深めている。これらの研究成果は、数々の全国最高賞を受賞した。とりわけ、東京未来科学館で行われた第62回全日本発明工夫展表彰式では名誉総裁の常陸宮殿下、同妃華子様にご覧いただき栄誉に輝き、「環境にやさしい点が素晴らしい」とお褒めの御言葉を頂戴した。さらに、日本代表として「世界発明工夫展」で発表するビックチャンスに恵まれ、生徒たちは世界39カ国の若き発明家と国際交流する中で注目を浴びた。

これらの研究から学んだことは、土の偉大さ、つまり自然環境は掛け替えのない財産であるということである。これからも生徒たちを前面に立て、温暖化問題や廃棄物問題などの課題解決に努めながら生活を豊かにする農業の在り方を探っていきたい。

置賜



山形県立置賜農業
高等学校教諭

遠藤 忠樹

根を張り良好な結果を得た。ステップ3として、生分解性バインダー調査を行った。培地を成型するバインダーは培地の生物性要素として生分解性バインダーに何をを用いるかが重要である。インターネット検索で150種類のバインダーを見つけた。その中で、平成15年度に保存期限切れになっている備蓄米「古々米」から生分解性プラスチックを作る研究を山形大学工学部が行っている情報を得た。研究担当の遠藤剛教授を訪ねモミガラ培地づくり計画を説明し、同学部の東都雅典工学博士のご指導を得ながら研究を進めることができた。耐水性あるバインダーを使い固形培地を試作し育苗した。植え付けはセル苗をボンと入れ固定するだけで完了する。ステップ4は栽培実証試験。根の状態もすこぶる良く、白い細根

遠藤 忠樹（えんどう・ちゅうき）

山形県立置賜農業高等学校教諭。
1960年生まれ。1982年より公立高等学校教員。
これまでの主な研究指導テーマ：ダリアのウイルスフリー化及び周年栽培の研究、ダリアの「冬咲き」「春咲き」は日本で初めて成功、モミガラの有効活用研究（環境保全）ヒメサユリの保護と増殖の研究など。
山形県立置賜農業高等学校
〒999-0121 東置賜郡川西町大字上小松3723
TEL 0238-42-2101・FAX 0238-42-2103