

豊かな生態系をつかって野菜栽培！

～化学農薬に頼らない病害虫管理を目指して～

北海道当別高等学校 園芸デザイン科：ビーツ・キクイモ班

代表：遠山和綾、 岩田隆弥、 乗田勇人、 吉田晃誠、 酒井祐美、 肥後日和

1 目的 ビーツ・キクイモ等の美味しく身体に良い野菜の普及を目指す研究班です。化学農薬の使用を減らして畑の生物多様化を図ることによって、野菜の病害虫被害を減らすことを目指して活動しました。

- 2 取り組み内容**
- ①ぼかし肥料づくりとその施用（有機物を分解する微生物の働きが活発化し、土の団粒構造化を促す）
 - ②自然農薬づくりとその施用（ニンニク・トウガラシの焼酎液の使用で化学農薬の使用を減らす）
 - ③草マルチで通路を覆う（刈草、発生した雑草をむしって通路に敷いた）
 - ④生き物調査Ⅰ：昆虫等の動物（野菜や雑草につく生き物・草マルチ下の生き物たち）
 - ⑤生き物調査Ⅱ：栽培作物と周辺雑草等の植物（野菜や雑草たち）
 - ⑥自然農薬と草マルチの効果検証（ニンニク酢とトウガラシ酢の散布実験。草マルチ区と裸地区の土壌生物調査）

3 結果

①ぼかし肥料づくり（施用）

私達が作った「ぼかし肥」の材料は、米ぬかと魚かす・水と畑土です。嫌気性発酵で畑で速やかに肥効が出ます。私達は主に元肥として使用。ビーツでは追肥でも使用しました。

A：泥水を作る。多種多様な微生物がいる畑土を採取し、水を加えて、ドロドロになるまでよくかき混ぜる。

B：角スコップを使って米ぬかと魚かすをしっかりとブレンド。ここにAの泥水の上澄みを注いで混ぜ合わせる。両手ですり合わせるようにしてなじませる。

握ると団子になる・指で押すと崩れる位の水分量。

C：漬物タルに詰める。嫌氣的に発酵させるために手のひらで空気を押し出すように詰めていく。

D：フタ（ビニール）をして密閉。発酵を待つ。水が入らないこと、動物等に食べられない様に注意して保管。夏場は2週間、冬場は2ヶ月。今回（春先）は3週間程で完成。（乗田）



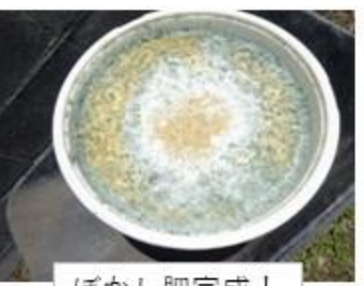
角スコップで混ぜ



泥水を入れ混ぜる



抜気して詰める



ぼかし肥完成！

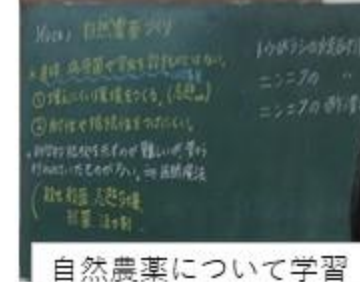
②自然農薬づくり（施用）

圃場で化学農薬（除草剤、殺虫・殺菌剤、化成肥等）の使用を極力控え、畑の生物多様性が喪失することを防ぐと共に、天敵を増やすことを考えた。

A：本校産の激辛トウガラシ、ニンニクを焼酎液につけてトウガラシ酢液・ニンニク酢液を作成。刺激や臭いによって虫を遠ざける・野菜自体を丈夫にする効果を期待して適宜、噴霧器で散布。

B：私達が育てたビーツやキクイモの地上部では大きな食害被害はなかった。しかしビーツ根部にナメクジ・オケラと思われる食害痕が少しあった。またキクイモでは、後半うどん粉病が発生したが収量に大きな影響は出なかった。

C：それ以外の野菜：特にアブラナ科野菜（ブロッコリー、チンゲンサイ・アスパラナ）でアオムシ、アブラムシ、カブラハバチの発生が見られ（早期発見防除が出来ず）化学農薬を使用した。（遠山）



モモカブアブラムシ（アスパラ）

③草マルチ（通路）で生き物を増やす

刈草や除草した草をマルチング資材として利用。雑草の発生・成長を抑えるだけでなく、土壌生物にとって適温・適湿（水分保持）であったと思われる。土壌生物たち（微生物・クモ・ミミズ等）が増えると共に、刈草等が分解されていった。（土が団粒化し、肥沃となる）

【疑問】畝部分も草マルチとしたらどうなったか？

これまでの習ってきた考えを捨てきれない私達。見映えを気にし（雑草がない畑が美しい）、一般に言われる雑草害の考え（雑草が養水分を奪う・雑草から病害虫がうつる等）から地表面を裸にしてしまう。次回は畝のビニールマルチを草マルチにして、もっと生き物の力を信じた野菜づくりをしてもいいかもしれないと考えた。（酒井）



草マルチ通路



還元部と発生雑草



団粒化した土とコバエ

④農場の生き物調査Ⅰ：昆虫等の動物

本校農場には実に多くの生き物が生息する。特に減農薬区では、ハダニ、アブラムシ類、キスジノハムシ、ハモグリバエ、アオムシ、ヨトウムシ、ネキリムシ、カメムシ類等、多くの害虫が発生したが、そこには必ずそれらを捕食するアマガエルが姿があった！珍しい昆虫ではクワガタ類、ゴマダラカミキリ、ヒメゲンゴロウ、マツモムシ。その他にもムラサキイラガやヒラタアブ（幼虫時にアブラムシを食べる益虫）、クサカゲロウを見つけられた。また草マルチの下には分解者であるミミズ類、ナメクジ、コオロギ、ケラ、ゴミムシ類等が多く生息し、その他にもトンボ・ハチ・アリ・バッタ・テントウムシ・蝶・クモ類など実に多くの生き物達が密接に畑の野菜達に関わっている。（吉田）



ヨウライビを食害するアマガエル

草マルチ下のネキリムシ

コマツナで発生したキスジノハムシ

ゴマダラカミキリ（白蟻）

ムラサキイラガ（キクイモ）

⑤農場の生き物調査Ⅱ：栽培作物と周辺雑草等の植物（野菜たち）※天敵温存植物

圃場（慣行区）：水稻、スイートコーン、カボチャ、ダイズ、ネギ、タマネギ、アスパラガス等

ハウス・温室：大・中・小トマト、ピーマン、ナス、メロン、ホウレンソウ、コマツナ、キュウリ、中玉スイカ、ミニハクサイ等

ハーブガーデン：ギボウシ、ルバーブ、スイスチャード、ミョウガ、オカノリ、コリアンダー、バジル、ルッコラ、レモンバーム、ペパーミント、スペアミント、セージ、パセリ、オレガノ、タイム、ヒソップ、チャイブ、ツルムラサキ、里芋、ドクダミ、九条葱、オクラ、空心菜等

圃場（減農薬区）：キクイモ、アシタバ、セルリー、ニンジン、ダイコン、ズッキーニ、イチゴ、ツルアリ/ナシインゲン、サラダカボチャ、伏見甘長トウガラシ、ニンニク、チンゲンサイ、ビーツ（赤・渦巻き・黄）、コールラビ、コマツナ、レタス、春菊、白カブ、水菜、ミズナ、アスパラナ、ウインターベッチ等

圃場（切り花）：帝王貝細工、グラスペディア、藍、千日紅、ダリア、紅花等 その他樹木類

（雑草たち）畑：ノボロギク、スベリヒユ、ハコベ、ナスナ、カタバミ、セイヨウタンポポ、シロガ、スズメノカタビラ、ギシギシ、オニアザミ、キレハイヌガラシ、ヒメジョオン、ハルジオン、ヒメムカシヨモギ、オオハングソウ、スギナ、チドメグサ、イヌビユ、シロツメクサ、イヌタデ、ワルナスビ、イヌホウズキ、タンポポモドキ、ノラニンジン、オオバコ、ツククサ、オオイヌノフグリ等

水田：イヌビエ、ウキクサ、ミゾソバ、ホタルイ、カヤツリグサ、タイヌビエ、セリ、ミスアオイ等



※実際トマト品種だけでも8種類あるように、本校農場で栽培される野菜や生息する雑草の植物群は実に多種多様。そしてここに関わってくる昆虫等の動物群は必然的に多くなります。このことは本校農場が化学農薬に頼らない総合的有害生物管理（IPM）によって、生物多様性を保っていることを証明すると考えられます。（岩田）

⑥自然農薬の効果検証（散布実験：アオムシ・カブラバチ・アブラムシ）

3種の害虫にニンニク酢・トウガラシ酢100倍液（対照区：水）を散布して様子を観察。各100倍液を与えると激しく動き移動したが、4日後も生きていた。このことから害虫を寄せ付けない忌避効果はあっても、2つの100倍液では殺虫効果は期待できないと推察した。



草マルチの効果検証（草マルチ区と裸地区の土壌生物調査）

減農薬区通路の草マルチ区を2つ、慣行区通路の裸地区を2つ（50㎡の区画）。その表土を5cm程度を採取して、そこにいた生き物数を計測（目視）。草マルチ区①18頭、同区②7頭の計25頭。裸地区①8頭、同区②0頭の計8頭。2つの区を比較すると明らかに草マルチ区は土が団粒構造化し、水分を多く含む土で生き物が生育するのに適していると推察できた。

4 考察・まとめ



今回、畑の生物の多様化を図る為に化学農薬の使用を控え、ぼかし肥や自然農薬の活用、通路の草マルチ栽培を実践した。その結果、ビーツ・キクイモは無農薬で栽培できた。しかし結果④のようにアブラムシ・アオムシ等の被害が発生した野菜は、化学農薬を使用した。今回の「みどり戦略学生チャレンジ」で本校農場が動植物に富んでいることを知り、今後もこの生態系を維持・拡大することが大切だと思いました。今後も化学農薬を抑え物理的・生物的・耕種の防除等を組み合わせ、持続可能な農業のスタイルを追求していきたいと考えます。