

Part B. 超吸水材 (SWA) に関するカントリーレポートサマリー (仮訳)

Part B-1. SWAに関するカントリーレポート

(1) バングラデシュ (サルマ・スルタナ、バングラデシュ原子力委員会 (BAEC))

ガンマ線の利用によって、もみ殻、アクリル酸、水酸化ナトリウム溶液および CMC 溶液の組み合わせから「超吸水材 (SWA)」を作製した。トマトの木を植えた砂壌土に作製した SWA を使用することによって、形態学的数値、すなわち、木の高さ、花の数、果実の数、果実の重量が、対照株に比較して増大した。SWA 使用、SWA とオリゴキトサンの組み合わせ使用、オリゴキトサン使用、対照株の各場合に、トマトの収穫量は、トン/ヘクタールで表してそれぞれ、106、111、133 および 48.75 であった。砂壌土に植えたトマトの木について、SWA 処理および SWA とオリゴキトサンの組み合わせ処理によって、乾季の水やり頻度を 1 日に 1 回から 1 週間に 3 回まで減らすことができる。ナスの場合も、SWA の使用によって、形態学的値、すなわち、木の高さ、花の数、果実の数、果実の重量、果実の長さが、対照株の場合に比較して向上した。砂壌土に SWA を使用して植えたナスの木についても、乾季に水やり頻度を 1 日に 1 回から 1 週間に 2 回まで減らすことができる。ナスの収穫量は今のところ準備できていない。その作業が進行中である。

(2) インドネシア (ダルマワン・ダルウィス、インドネシア原子力庁 (BATAN))

1. 15 kGyでガンマ線照射して生成したヒドロゲル・キャッサバ・コ・アクリレートSWAは、乾燥重量の300倍までの高い水膨潤性を有する。
2. ヒドロゲル・キャッサバ・コ・アクリレートSWAは、砂質土に植えたシャロットとチリに対する水かんがい効率を、乾季/オフシーズンの中に、1日に2回から週に2回に向上する。
3. テーリングモデル土壌にSWAを使用して唐辛子の木を植えたところ、唐辛子の木の高さ、葉の数、葉の重量が、それぞれ、36.3%、26.7%、および30.4%増加した。
4. SWAとオリゴキトサンの組み合わせ処理を行い、シャロットの栽培期間中の水やりを週に2回程度行くと最良の成果を与える。
5. シャロットと唐辛子の栽培に関して、砂質土にSWAを使用することは、(養分の少ない)耕作限界の砂地にあり、(非常に多孔質の構造で)比較的乾燥しやすい場合における土壌の水分保持と土壌改良のための支援技術である。
6. 砂質土において唐辛子の木にSWAとオリゴキトサンを組み合わせることは、収穫量と発芽数を増加し、病害を減らすのに効果的である。

(3) カザフスタン (セルゲイ・コトフ、JSC原子力技術パーク)

SWAの小規模製造はアクリル酸とKOHの使用に基づく。カザフスタン森林研究所 (Institute of forestry of Kazakhstan) と共同でフィールド試験を実施している。この試験は2017年まで継続する。初期の結果では、ヒロハハコヤナギの生存率を80から99 %に延長できることを示している。アスタナの市街の植木鉢でポット試験を実施することに関するアスタナ・ゼレンストロイ (Astana Zelenstroy) 事業組合との協定がある。レンティル、ひよこ豆、マメその他についてのフィールド試験を実施することに関するアタメケン・アグロ (Atameken Agro) 共同出資会社との協定がある。SWA製造ラインの建設プロジェクトの融資を求める申請書を提出した。

(4) マレーシア (マリナ・タリブ、マレーシア原子力庁 (Nuclear Malaysia))

放射線処理によるSWAの製造を行い、マレーシア原子力庁の農業技術・バイオ科学部の温室施設で、ハウレンソウ、カラシナおよびカイランのような野菜について温室試験を実施している。試験結果では、0.5 % SWAサゴ廃棄物の利用により、カイラン、ハウレンソウおよびカラシナの野菜重量が、SWAを使用しない対照株に比較してそれぞれ、9.8 %、36 % および50 %増加することが分かった。土壌中のSWAをさらに1.0 %および1.5 %に増加すると、野菜重量が、例えば、カラシナでは、SWAを使用しない対照株に比較して、それぞれ、43 % および100 %増加するであろう。これは、SWAサゴ廃棄物が、植物成長のために土壌中の水分や湿気を保持するのに使用できる可能性を有していることを示している。

(5) モンゴル (アマルタイヴァン・トセンダヴァー、モンゴル国立大学)

PGPレポートに記載したのと同じ理由で、SWA製造に関する研究も実施していない。将来の研究では、モンゴルで容易に入手できる小麦殻や小麦わらに重点を置くであろう。ベトナム、タイおよびインドネシアの専門家からの詳細なアドバイスが必要である。

(6) フィリピン (チャリトー・T・アラニラ、フィリピン原子力研究所 (PNRI))

SWAプロジェクト資金の提案は2015年にはまだ実現されなかったもので、計画している活動を実施するのが困難であった。同じ提案を、資金拠出の可能性を求めて農業省に提出するつもりである。この困難にもかかわらず、研究開発活動を継続した。カップ (κ) ・カラギーナン海草とアクリル酸の使用に基づくSWAに関して、水道水と模擬土壌の条件で膨潤挙動を研究した。SWAの膨潤能力は、脱イオン水での膨潤能力と比較して、水道水では低く、模擬土壌内では最も低かった。この実験から、SWAを乾燥状態で土壌に混合して利用するとSWAの膨潤能力が低くなり、したがって、土壌に入れる前にSWAを事前膨潤させるほうが賢明であるというアイデアが得られる。

Part B-2. SWAに関するカントリーレポートおよび将来の可能性とニーズ分析

(1) 日本 (田口光正、日本原子力研究開発機構 (JAEA))

カルボキシメチル・セルロース (CMC) ヒドロゲルを電子ビーム照射によって製造し、日本のNHVコーポレーション (旧・日新ハイボルテージ株式会社) が商業化した。CMCヒドロゲルはランプシェード、和紙、金箔被覆の基板材料などに使用された。

ヒドロキシプロピル・セルロース (HPC) は水溶性で生体適合性のあるポリマーである。HPCヒドロゲルは、CMCヒドロゲルの場合と同じ方法で電子線ビーム技術を使用して得たもので、高い透明性を有する。2-ヒドロキシエチル・メタクリレート、ポリエチレングリコール・ジメタクリレート、および、テトラキス (ヒドロキシメチル) ・塩化ホスホニウムを含有するHPCヒドロゲルは、1~10 Gyの線量の放射線照射後に不透明になった。不透明であることは目視で確認でき、UV-Visスペクトル分析計を使用して定量的に分析できる。照射した線量計の吸光度は、10 Gyの線量増加に従い増加した。線量有感HPCゲルは、がん治療用の線量計として使用することができる。

(2) タイ (フィリヤトロン・スワンマラ、タイ原子力技術研究所 (TINT))

乾燥 SWA の製造能力 200 kg/日の SWA 製造プラントを、パトゥンタニー県のタイ国家原子力技術研究所 (TINT) で建設した。このプロジェクトの将来計画は、農業目的の SWA を商業化するビジネスの可能性のケーススタディを実施するために、TINT のビジネス開発ユニットとの協力関係を築くことである。

※英語版原本と本和訳の間に齟齬がある場合、英語版原本が優先します。