

7 生分解性プラスチックはどのように分解するか

1. 調べようと思ったわけ

生分解性プラスチック（グリーンプラ）とは、微生物によって分解されるプラスチックのことです。ある時、乾電池のパッケージを捨てようとする、「トウモロコシから作られた土にかえるプラスチック」と書かれていました。さっそく、プランターにうめて1ヶ月ごとに観察しました。しかし、半年過ぎてても全く分解しません。そこでこのグリーンプラを分解したくて研究を始めることにしました。

2. 調べ方

グリーンプラは、乾電池のパッケージ（図1）、ひも、水切りネットを使用しました。普通のプラスチックでも調べて、結果を比べました。

- (1) 実験1：プランターにうめる
- (2) 実験2：プランターにビニールをかぶせ、土の温度を上げる
- (3) 実験3：「晴れ」と「くもりや雨」の日について、1日の土の温度変化を1年間調べる
- (4) 実験4：一定温度の条件で、グリーンプラが分解するまでの日数を調べる
- (5) 実験5：ダンボールコンポストを作成して、グリーンプラの分解に挑戦する

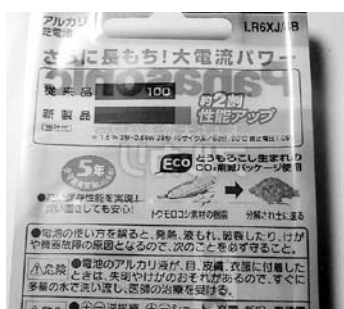


図1

3. 結果

- (1) 実験1について

2008年1月より、グリーンプラと普通のプラスチックをプランターにうめて、毎月観察しました。しかし、2009年8月現在（1年8ヶ月経過）、2つのプラスチックに変化は見られていません。グリーンプラは土にうめただけでは簡単に分解しないことが分かりました。

- (2) 実験2について

2008年9月より、ビニールハウスのようにプランターにビニールをかぶせ、土の温度を高くした条件で実験しました。しかし、2009年8月現在（1年経過）、2つのプラスチックに変化は見られていません。グリーンプラは土の温度を上げただけでは簡単に分解しないことが分かりました。でも、土の温度は何度になっているのだろうか？

- (3) 実験3について

2008年9月より2009年8月まで、「晴れ」と「くもりや雨」の日について、1日の土の温度変化を1時間ごとに調べました。図2に8月の土の温度変化、図3に月別最高温度の結果を示します。

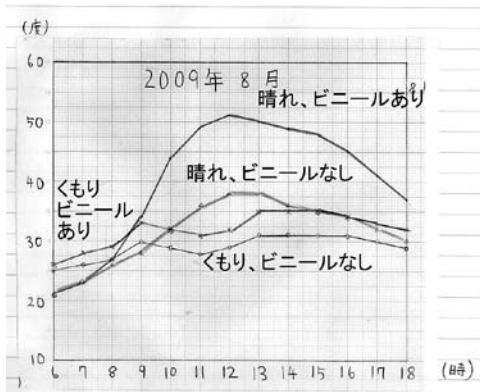


図2

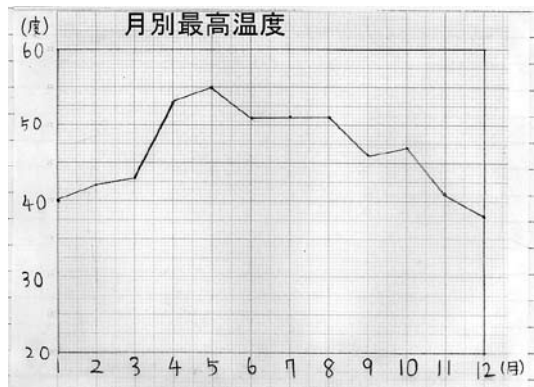


図3

土の温度が50℃以上になる条件は「春から夏にかけて、晴れた日の日中、30分から2時間半程度」でした。グリーンプラがなかなか分解しない理由が分かりました。

(4) 実験4について

電気ポット、まほうびんなどを使って、一定温度の条件（40℃、50℃、60℃、70℃、85℃）を作り、グリーンプラが分解するまでの日数を調べました。

温度	乾電池の パッケージ	ひも	水切り ネット	普通の プラスチック	実験期間
85℃	1日	1.5日	1日	X	2008/12/26～ 12/28
70℃	4日	7日	4日	X	2009/4/30～ 5/8
60℃	12日	28日	12日	X	2008/12/28～ 2009/1/25
50℃	44日	84日	46日	X	2009/1/18～ 4/12
40℃	168日	?	168日	X	2008/12/28～ 2009/6/14

40℃は168日で終了としました。

表1に温度別分解日数結果を示します。グリーンプラは、温度が高い方が早く分解しました。「乾電池のパッケージ」と「水切りネット」は、ほとんど同じ結果でした。「ひも」は、2倍くらい日数がかかりました。同じ原料なのに不思議だなと思いました。温度が10℃低くなると、分解するまでの日数が3～4倍になりました。普通のプラスチックはどの温度でも分解しませんでした。

(5) 実験5について

温度50℃～60℃くらいの状態を長く保つことができれば、グリーンプラは早く分解することが分かったので、そのような条件を探してみると、コンポスト（生ゴミ堆肥化）が見つかりました。そこで、ダンボールコンポスト（図4）を作成して実験しました。



図4

2009年6月3日から始め、「乾電池のパッケージ」と「水切りネット」は、7月5日に分解しました。「ひも」と「普通のプラスチック」は分解できませんでした。図5は分解されたグリーンプラです。図6はコンポスト温度変化グラフです。

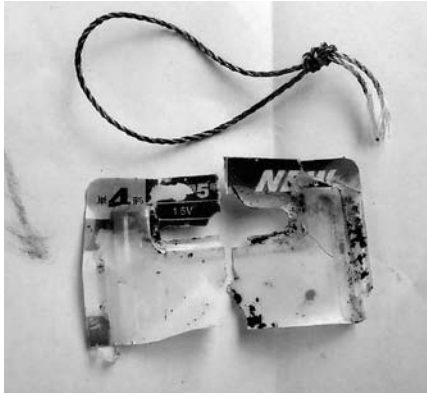


図5

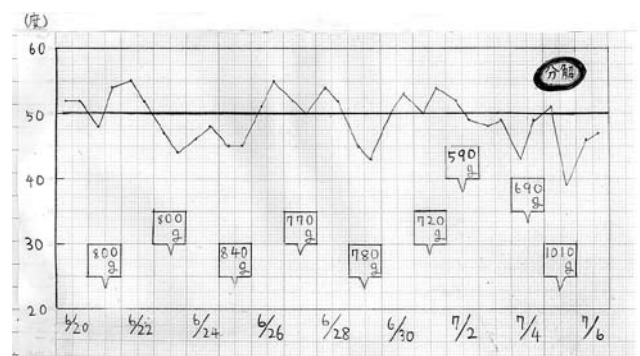
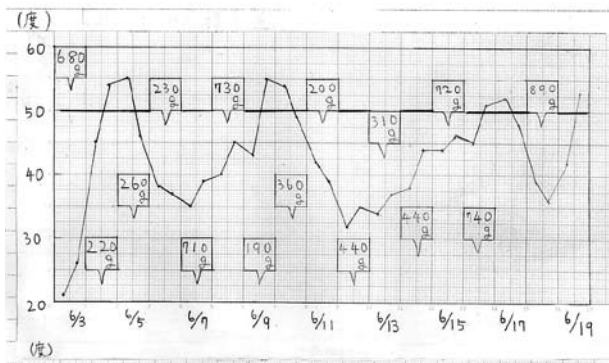


図6

4. 考察

グリーンプラは、分解されて土にかえるプラスチックです。そこでプランターにうめて観察しました。しかし1年8ヶ月経っても変化はありませんでした。原因は温度が低いためでした。次にプランターにビニールをかぶせ、温度を上げてみましたが、分解しませんでした。温度と分解の早さを調べてみると、40度で168日、50度で44日かかることが分かりました。ところが土の温度を調べると、50℃以上になるときは、夏の晴れた日に30分から2時間半程度だけでした。プランターにうめただけでは数年かかると思いました。

そこで、ダンボールコンポストを作って分解実験をしました。いろいろ試したところ、50℃くらいで安定させることができ、33日で分解することができました。グリーンプラの分解は温度と時間が大切であることが分かりました。

次は、できた堆肥を使って植物の成長実験をしてみたいと思いました。

5. 調べた本

「トコトンやさしい生分解性プラスチックの本」日刊工業新聞社

「生ゴミ堆肥リサイクル」家の光協会