

### Ⅲ. 生分解性マルチフィルム特性評価試験 3（埋設試験）

供試資材を圃場に埋設し、資材間および厚薄の差による生分解性の違いを確認する。

- (1) 試験区の概要 展張試験供試資材から農ポリを除く 13 資材（表 7 参照）  
 (2) 実施圃場 長沼研究農場№E-1 圃場  
 (3) 試験概要

作成したマルチ各サンプル（30cm×20cm に切り取りタマネギネットに入れたもの）を圃場に埋設し、一定期間経過した後取り出して分解状況の違いを調査する。

a)埋設期間： ※埋設日 9 月 1 日 3 か月後 12 月 2 日 7 か月後 4 月上旬予定

- ①通常サンプル 9/1～12/2（3 ヶ月） ※新品マルチからサンプル作成  
 ②圃場サンプル 9/1～12/2（3 ヶ月） ※栽培試験使用マルチからサンプル採取  
 ③通常サンプル 9/1～翌年 4 月（7 ヶ月）  
 ④圃場サンプル 9/1～翌年 4 月（7 ヶ月）

b)サンプル反復数：3 反復

c)埋設深度：10～15cm 程度

d)圃場サンプル採取日：7 月 30 日

e)地温測定：埋設期間中の地温測定（深さ 5cm、10cm）

- (4) 試験結果（表 10～11、図 11 参照。別紙写真参照）

表 10 埋設試験結果

供試資材名	通常サンプル		圃場サンプル	
	3か月後(9→12月)		3か月後(9→12月)	
	分解程度	評価	分解程度	評価
1 サンバイオ乳白18	★ <sup>+</sup>	微～小	★★★★★	極大
2 サンバイオX黒18	★	微	★★★★	大
3 ビオノーレ18	+	極微	★★★★ <sup>+</sup>	大～極大
4 ビオノーレ黒18	+	極微	★★	小
5 キエール黒18	★	微	★★ <sup>+</sup>	小～中
6 ビオフレックス18	★★	小	★★★★ <sup>+</sup>	大～極大
7 ビオフレックス黒18	+	極微	★ <sup>+</sup>	微～小
8 ビオフレックス銀18	+	極微	★★★★★	極大
9 エコバイオマルチ16	+	極微	★★★	中
10 エコバイオマルチ12	+	極微	★★★	中
11 エコバイオマルチ黒16	★	微	★★★	中
12 エコバイオマルチ黒12	★	微	★★★ <sup>+</sup>	中～大
13 輸入マルチ20	+	極微	★★★★	大
14 農ポリ20				

注) 分解程度を、★～★★★★★で評価。空白は変化なし、+ は 0.5 見当

通常サンプルと圃場サンプルは分解程度に大きな違いが認められた。また、各サンプル毎の分解傾向は圃場の崩壊程度とは必ずしも一致していない（表 5 参照。例：中国マルチ）。本来付加されている生分解性のほか、圃場で外気（紫外線、風雨等）晒されることによるダメージの影響もあわせて、各資材の分解特性が規定されていると思われた。

ちなみに、土壌中の地温推移は下記表およびグラフ参照。日平均気温の推移は、9月1か月で約 18.5℃、9月-12月の3か月間は約 12℃であった。

表 11 埋設期間の地温測定結果 (℃)

土壌深	全測定結果			日 平 均 地 温							
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	9/2-12/1(3ヵ月)		9/2-10/1(1ヵ月)		
							積算地温	期間平均	積算地温	期間平均	
5cm	29.7	1.8	11.5	23.1	3.0	11.5	1,055	11.5	556	18.5	
10cm	25.7	2.9	11.8	22.5	3.7	11.8	1,082	11.8	556	18.5	

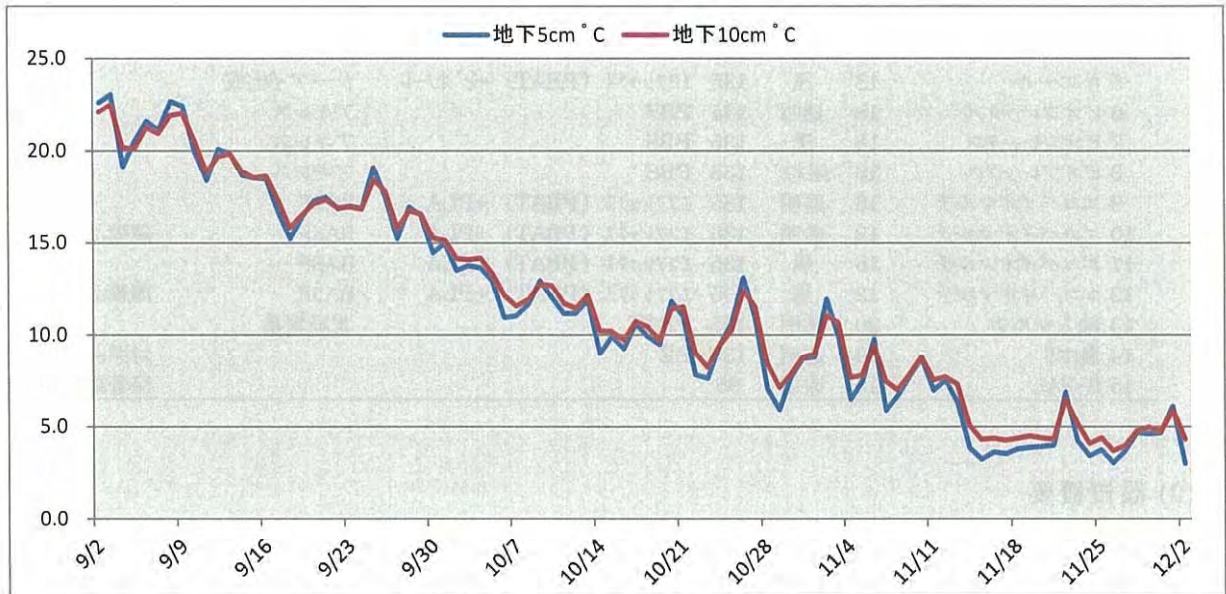


図 11 埋設期間中 (9/2-12/2) の地温推移 (℃)

#### IV. 生分解性マルチフィルム特性評価試験 4（物性調査）

供試資材各種の物性値を調査し、数値的に実用強度に達しているか確認する。

##### (1) 試験区の概要

表 12 試験区及び供試資材

供試資材名	厚さ μm	色	幅 mm	原料名	メーカー	備考
1 サンバイオ	18	乳白	135	PBS	サンブラック工業	
2 サンバイオX	18	黒	135	PBS	サンブラック工業	
3 ビオノーレ	18	透明	135	PBS+澱粉系	グリーンプラ	
4 ビオノーレ	18	黒	135	PBS+澱粉系	グリーンプラ	
5 キエール	18	黒	135	137フレックス (PBAT) +ビオノーレ	シーアイ化成	
6 ビオフレックス	18	透明	135	PBS	アキレス	
7 ビオフレックス	18	黒	135	PBS	アキレス	
8 ビオフレックス	18	銀ネズ	135	PBS	アキレス	
9 エコバイオマルチ	16	透明	135	137フレックス (PBAT) +PLA	BASF	
10 エコバイオマルチ	12	透明	135	137フレックス (PBAT) +PLA	BASF	薄膜品
11 エコバイオマルチ	16	黒	135	137フレックス (PBAT) +PLA	BASF	
12 エコバイオマルチ	12	黒	135	137フレックス (PBAT) +PLA	BASF	薄膜品
13 輸入マルチ	20	透明	135	PBAT	北陽貿易	
14 農ポリ	20	透明	135	PE		対照品
15 B-PAL	18	透明	95			保管試験用対照品

##### (2) 設置概要

- ①物性試験 各資材の物性を調査（於ホクレン包材株）しデータを比較する。
- ②調査項目 表 13 参照。

表 13 物性調査項目（日本工業規格）

項目	基準	備考
フィルム厚薄精度	厚さ(μm)許容差 ±40% 平均厚さ許容差 ±15%	日本工業規格JIS K 6781
フィルム引張強度	切断荷重(N):1.47以上 引張伸度(%):150以上	農業用ポリエチレンフィルム I法(インフレーション法)
フィルム引裂強度	引裂強度(N):0.78以上	5種 0.02mm(20 μ m)に準拠
フィルム突刺強度(インパ外強度)	インパクト強度(J/cm)	対応JIS規格なし

##### (3) 試験結果（表 14～15、図 12～14 参照）

生分解性マルチの物性評価については、該当する JIS 基準値がないため農ポリ 20μm の基準をベースとした。なお、後述する保管試験供試資材（エコバイオマルチ各種、B-PAL 18μm）も併せて評価した。

フィルム厚薄精度は、今回供試した 15 品目のうちエコバイオ 12、同 16、エコバイオ黒 12 について、平均厚さ値が誤差範囲基準値を超過した。エコバイオ 16 は厚さ最大値も基準値オーバーしており、エコバイオ黒 16 を除く 3 品目は製品精度にばらつきが大きかった。また、輸入マルチも最大値において誤差が大きく、製品精度には問題があると思われた。今回供試された生分解性マルチの大半は 18μm 品であるが、厚さ平均値は農ポリ 20μm と概ね同レベルであり、総じて規格値より厚めとなっていた（農ポリが規格

よりも薄いともいえる)。また、黒マルチは透明品に比較して誤差範囲が低くなっており製品の精度がやや高めとなる傾向が伺えた。

各強度値については、いずれの供試資材についても基準を下回るものはなかった。エコバイオマルチ 12 $\mu$ m 品については、それぞれ 16 $\mu$ m と比較すると相対的に強度値が低い傾向となるが基準値をおおきく上回っており実用上問題のない数値であった。切断荷重ではピオノーレ、ピオフィレックス黒、ピオフィレックス銀、B-PAL が他資材との比較で高い数値を示した。伸度は農ポリが最も高い数値であったが、その他項目では農ポリ同等～上回る数値を出す資材も数多く認められた。なお、伸度及び引裂強度については、縦方向と横方向で数値が大きく異なる資材が認められ、総じて横方向の数値が高かった。フィルムインパクト強度 (突刺強度) 値は JIS 基準が存在しないが、各資材が概ね農ポリ同等か上回るなかで、ピオフィレックス 18 のみ突出して低い数値であったのが注目される。なお、同資材の圃場における展張等には特に問題は認められなかった。物性値と分解・崩壊性の間には直接的な関連性は低いものと思われた。

昨年度試験に供試した同じ品目間で比較すると、サンバイオおよびサンバイオ X 黒は測定値には概ね類似性が認められた。ピオフィレックス透明も上記のインパクト強度以外には類似性が認められた。ピオノーレおよび同黒については規格 (厚さ) が異なっていることもあって、昨年とは物性が大きく異なっていた。

なお、物性調査における評価は表 18 (後記) に総合評価と合わせて記した。

表 14 フィルム厚薄精度

供試資材	厚さ 公表値 $\mu$ m	厚さ測定値					
		フィルム厚薄精度 ( $\mu$ m)			厚薄誤差範囲 (%)		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小
1 サンバイオ乳白18	18	19.8	22	19	10.0	22.2	5.6
2 サンバイオX黒18	18	19.1	21	18	6.1	16.7	0.0
3 ピオノーレ18	18	20.1	23	17	11.7	27.8	-5.6
4 ピオノーレ黒18	18	18.2	20	14	1.1	11.1	-22.2
5 キエール黒18	18	18.5	22	17	2.8	22.2	-5.6
6 ピオフィレックス18	18	20.3	23	18	12.8	27.8	0.0
7 ピオフィレックス黒18	18	18.8	20	17	4.4	11.1	-5.6
8 ピオフィレックス銀18	18	19.3	23	16	7.2	27.8	-11.1
9 エコバイオマルチ12	12	14.3	16	13	19.2	33.3	8.3
10 エコバイオマルチ16	16	20.9	23	18	30.6	43.8	12.5
11 エコバイオマルチ黒12	12	14.0	16	12	16.7	33.3	0.0
12 エコバイオマルチ黒16	16	17.9	20	15	11.9	25.0	-6.3
13 輸入マルチ20	20	22.9	27	20	14.5	35.0	0.0
14 農ポリ20	20	18.1	20	16	-9.5	0.0	-20.0
15 B-PAL18 (保管試験用)	18	18.8	20	17	4.4	11.1	-5.6
基準値 (ISO K 6781 20 $\mu$ m I法)					±15%	±40%	±40%

注) 厚薄誤差範囲数値で ISO 基準値の範囲を超過した数値を赤表記した。

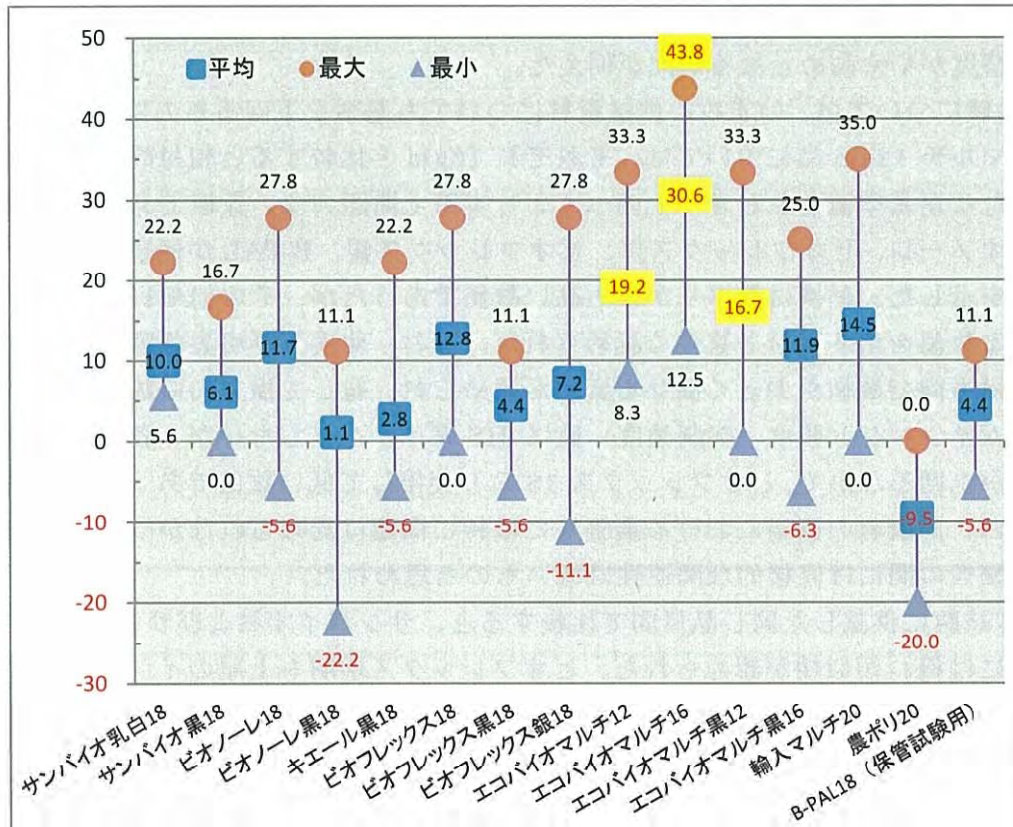


図 12 フィルム厚薄精度(%)

- 注 1) 公表値 (規格値) と実測値 (最大、最少、平均) の乖離を示す (単位%)。  
 注 2) 数値が大きいくほど乖離が大きく、実測値が規格値と同じ場合は場合は誤差 0%となる。  
 注 3) 例: サンバイオ黒 18 の場合。最大値が規格値より 16.7%厚く最小値が規格値と同じ。平均が規格値プラス 6.1%と総じてやや厚めになっている。

表 15 強度測定結果

供試資材	引張強度				引裂強度		フィルムイン パクト強度 (J/cm)
	切断荷重(N)		伸度 (%)		(N)		
	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	
1 サンバイオ乳白18	6.2	5.4	212	451	2.1	3.3	440
2 サンバイオX黒18	4.4	4.8	213	517	1.8	2.5	549
3 ビオノーレ18	8.0	8.5	303	592	4.3	5.1	429
4 ビオノーレ黒18	6.8	6.6	216	577	2.8	4.0	310
5 キエール黒18	7.4	7.9	535	668	3.3	3.7	378
6 ビオフィレックス18	5.3	5.1	395	630	3.9	3.3	44
7 ビオフィレックス黒18	6.5	7.2	358	660	3.6	4.0	258
8 ビオフィレックス銀18	6.8	6.7	487	595	3.7	3.9	251
9 エコバイオマルチ12	4.1	4.0	203	522	1.4	1.9	548
10 エコバイオマルチ16	5.4	5.8	285	633	2.3	2.8	463
11 エコバイオマルチ黒12	3.6	3.1	198	511	1.5	1.9	277
12 エコバイオマルチ黒16	5.0	4.0	263	557	2.2	2.3	253
13 輸入マルチ20	4.8	4.8	549	703	2.7	2.6	130
14 農ポリ20	7.0	6.1	611	815	2.7	2.9	192
15 B-PAL18(保管試験用)	8.7	6.2	201	689	3.1	4.4	108
平均	5.7	5.7	324	586	2.7	3.2	333
基準値 (ISO K 6781 20µm I法)	≥ 1.47N		≥ 150%		≥ 0.78N		基準無し

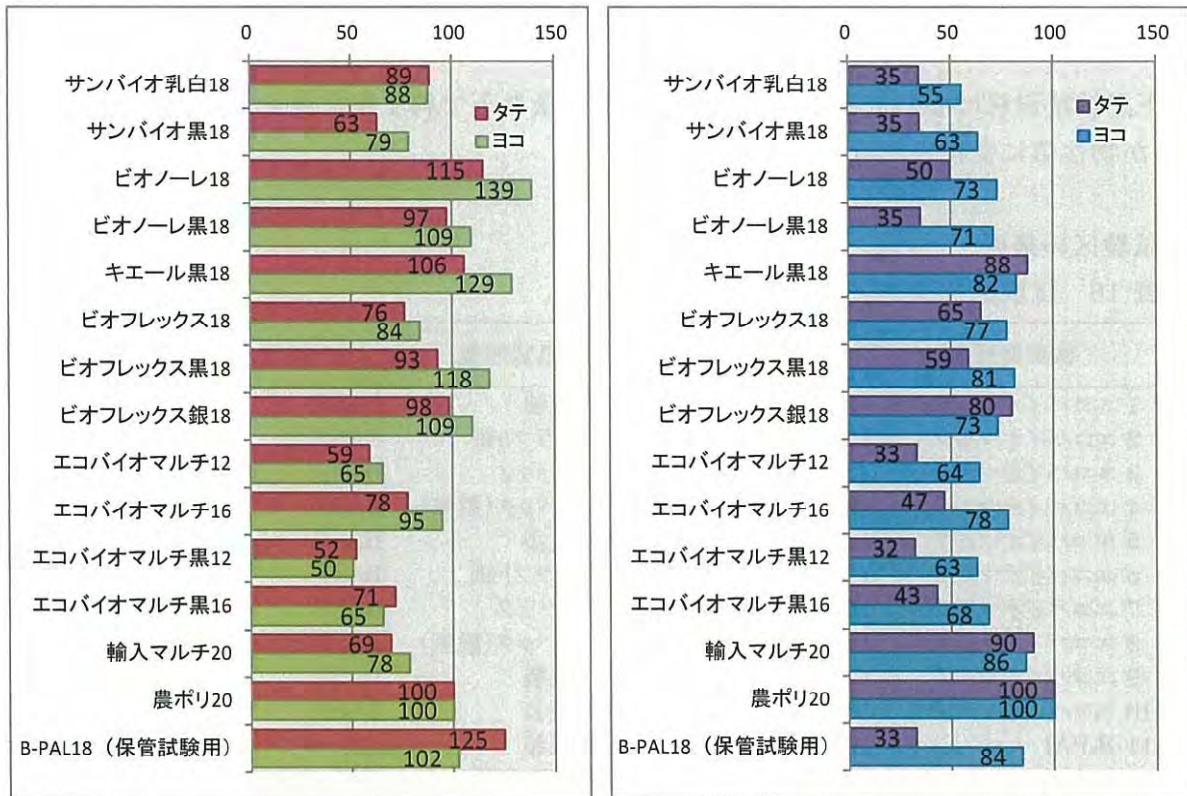


図 13 フィルム引張強度 左：切断荷重、右：伸度（農ポリ 100 とした場合の比較%）

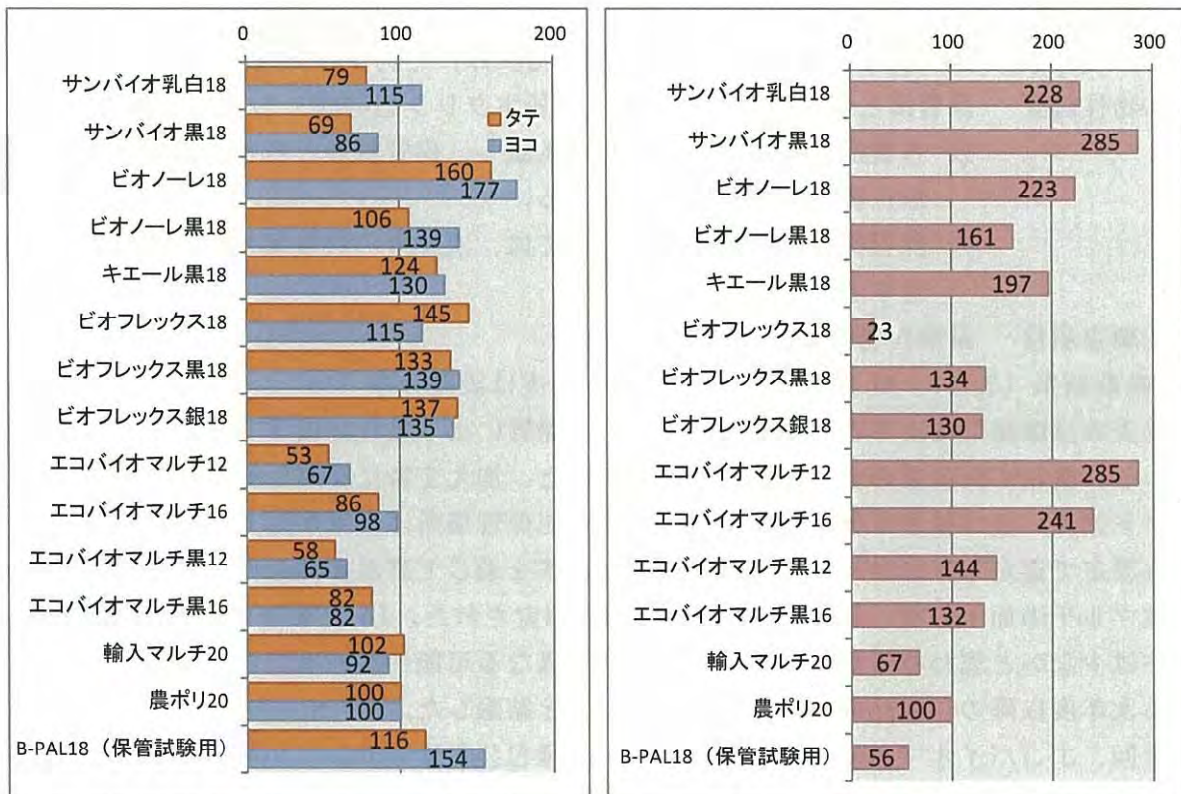


図 14 左：フィルム引裂強度、右：フィルムパキ強度（農ポリ 100 とした場合の比較%）