

2. 生分解性プラスチックの新技术・製品開発

2-1 生分解性プラスチックの国際規格

2-1-1 生分解性プラスチックのISO規格

国際標準化機構(ISO)におけるプラスチックの環境関連規格はTC61/SC14 (TC: Technical Committee, SC: Sub Committee)の委員会で試験方法や評価方法に関する規格の制定、改正が行われている。TC61/SC14はTC61/SC5 (物理・化学的性質)傘下のワーキンググループ(WG)であった生分解性プラスチック、バイオベースプラスチック、マイクロプラスチックが分離独立して、2017年にTC61/SC14として設立されたものである。ドイツが幹事国と議長の両方を務めている。SC14にはいくつかのワーキンググループ(WG)があり、それらを表2-1に示す。

WG1は関係する用語などの定義を規定するもので、日本とスウェーデンがプロジェクトリーダーとなっている。WG2は生分解性プラスチックに関するもので、

表2-1 ISO TC61/SC14傘下のWG

WG	コンビナー	名称
WG1	イタリア	用語、分類、一般的ガイダンス
WG2	日本	生分解性プラスチック
WG3	米国	バイオベースプラスチック
WG4	ドイツ	マイクロプラスチック
WG5	スウェーデン	リサイクル

水系、土壌中、コンポストなどでの測定方法が規格化され、海水中における生分解試験も規格化された。WG3ではバイオベース度を求める方法(日本提案)が制定され、さらに炭素、環境フットプリントに関する規格が審議されている。WG4は環境中に流出したマイクロプラスチックに関するもので、捕集方法等の知見をまとめた技術報告書が発行されている。また、マイクロプラスチックに関する他のTC(TC146: 大気、TC147: 水質、TC190: 地盤環境)との連携が進められている。WG5はリサイクルに関するもので、スウェーデンから標準化の必要性が提案され、技術報告書が発行されている。WG5の適用範囲(スコープ)はメカニカルリサイクルとケミカルリサイクルであり、エネルギーリカバリー(熱回収)は含まれないという意見が主流である。

生分解性のWG2は従来から各種環境中での生分解性試験の方法や合否基準が審議され、規格化されている。それらを表2-2に示す。表2-3・4は各

種試験規格を対比したものである。生分解性プラスチックのISO規格は、試験方法に関するものと合否基準に関するものに大別される。

表 2-2 生分解性プラスチックに関するISO規格

分類	想定場所	ISO	初版発行改訂	備考		
試験方法	生分解性試験の試料作成法	—	10210	2012年	生分解試験用のサンプル作成法	
	生分解度の測定方法	コンポスト	14855-1	2012年	一般的方法	
			14855-2	2018年	実験室規模(小規模)	
		土壌	17556	2019年	—	
		水系	14851	2019年	酸素消費量で測定	
			14852	2021年	発生CO ₂ で測定	
		海洋	浅海(海底)	18830	2016年	酸素消費量で測定
				19679	2020年	発生CO ₂ で測定
			潮間帯(堆積物)	22404	2019年	発生CO ₂ で測定
		遠洋(浮遊物)	23977-1	2020年	発生CO ₂ で測定	
			23977-2	2020年	酸素消費量で測定	
	バイオプラント(嫌気)	水系	14853	2016年	嫌気水系、国内施設なし	
		スラリー	13975	2019年	スラリー	
		乾式	15985	2014年	固形	
	崩壊度の測定方法	コンポスト	16929	2021年	パイロットスケール(中規模) 140L<	
20200			2004年	実験室規模(小規模)5~20L		
海洋		22766	2020年	海洋生息地における崩壊度測定		
	23832	2021年	簡易な測定法、崩壊速度を測る			
合否基準	コンポスト可能、プラスチックの仕様	コンポスト	17088	2021年	堆肥化可能なプラスチックの仕様	
	マルチフィルムの要求事項と試験方法	農園芸	23517	2021年	生分解、生態毒性、成分管理の要件	
	海洋での生分解性および安全性の評価	海洋	22403	2020年	中温性好気性実験室条件下で海洋接種に暴露された材料の生分解性の評価	

表 2-3 生分解試験、崩壊度試験のISO規格とJIS規格

規格内容	試験環境	ISO規格	規格概要	対応JIS
生分解試験	水	ISO14851(日本提案)	好気的水系酸素消費量測定	JIS K6950
		ISO14852	好気的水系炭酸ガス発生量測定	JIS K6951
	コンポスト	ISO14855-1	好気的コンポスト系 第1部一般的方法	JIS K6953-1
		ISO14855-2(日本提案)	好気的コンポスト系 第2部実験室条件下、重量法による二酸化炭素測定	JIS K6953-2
	土壌	ISO17556(日本提案)	好気的土壌系二酸化炭素発生量または酸素消費量測定	JIS K6955
	嫌気	ISO14853	嫌気的水系バイオガス発生測定	—
ISO15985		嫌気的高固形濃度バイオガス発生測定	JIS K6960	
ISO13975(日本提案)		高温スラリー系嫌気的生分解	JIS K6961	
崩壊度試験	コンポスト	ISO16929	崩壊度試験コンポスト系パイロット	JIS K6952
		ISO20200	実験室でのコンポスト系崩壊度試験	JIS K6954
仕様	コンポスト	ISO17088	コンポスト化プラスチックの特性	—
試料調製	総て	ISO10210(日本提案)	生分解性試験法の試料調整ガイドライン	JIS K6949

表 2 - 4 プラスチックの生分解性評価試験規格

想定される環境		温 度	試験期間	試 験 規 格			
				JIS	ISO	EN	ASTM
堆肥化施設(コンポスト)		58℃	～6カ月 (延長可)	K6953-1 K6953-2	14855-1 14855-2	14046	D5338
土 壤		20～28℃	～6カ月 (最長2年)	K6955	17556	—	D5988
下水処理場		20～25℃	～6カ月	K6950 K6951	14851 14852	—	D5271
海 洋	浅海底	15～25℃ (最大28℃)	～2年	—	18830 19679	—	—
	潮間帯*	15～25℃ (最大28℃)	～2年	—	22404	—	D7991
	海 水	15～25℃ (最大28℃)	～1年 (最長2年)	—	23977-1 23977-2	—	D6691
バイオガス プラント	水 系*	環境に応じ て多様	25～30日 (最長90日)	—	14853	—	—
	スラリー*	55℃/35℃ (菌種による)	～60日 (最長90日)	K6961	13975	—	D5210
	乾 式*	52℃	～15日 (延長可)	K6960	15985	—	D5511

注) *: 嫌気性環境

試験方法に関する規格は生分解試験を行う場合の様々な試験条件を定めたもので、使用する培地の種類や試験温度、試験期間などが定められている。合否基準は生分解性があると認めるときの基準を示したもので、例えば、コンポスト可能プラスチックの規格であるISO17088には「ISO14855の試験方法によって6カ月以内に90%以上分解すること」などの判定基準が定められている。海洋に関しては16年に生分解度の測定方法がISO18830、ISO19679として規格化された。これらの規格は浅海の海底に沈んだ状態を模した試験方法である。

二つの規格は生分解度を微生物の酸素消費量で測るか、二酸化炭素の発生量で測るかの違いである。17年には潮間帯での試験方法が提案され、19年にISO22404が制定された。さらに、浮遊状態の試験方法としてISO23977が提案され、20年に制定された。潮間帯、浮遊状態の試験方法は米国のASTM規格に類似の試験規格(D7991、D6691)がある。また、表2-3に示されているように、それぞれのISO規格については対応するJIS規格があり、日本の提案によるISO規格も5件ある。