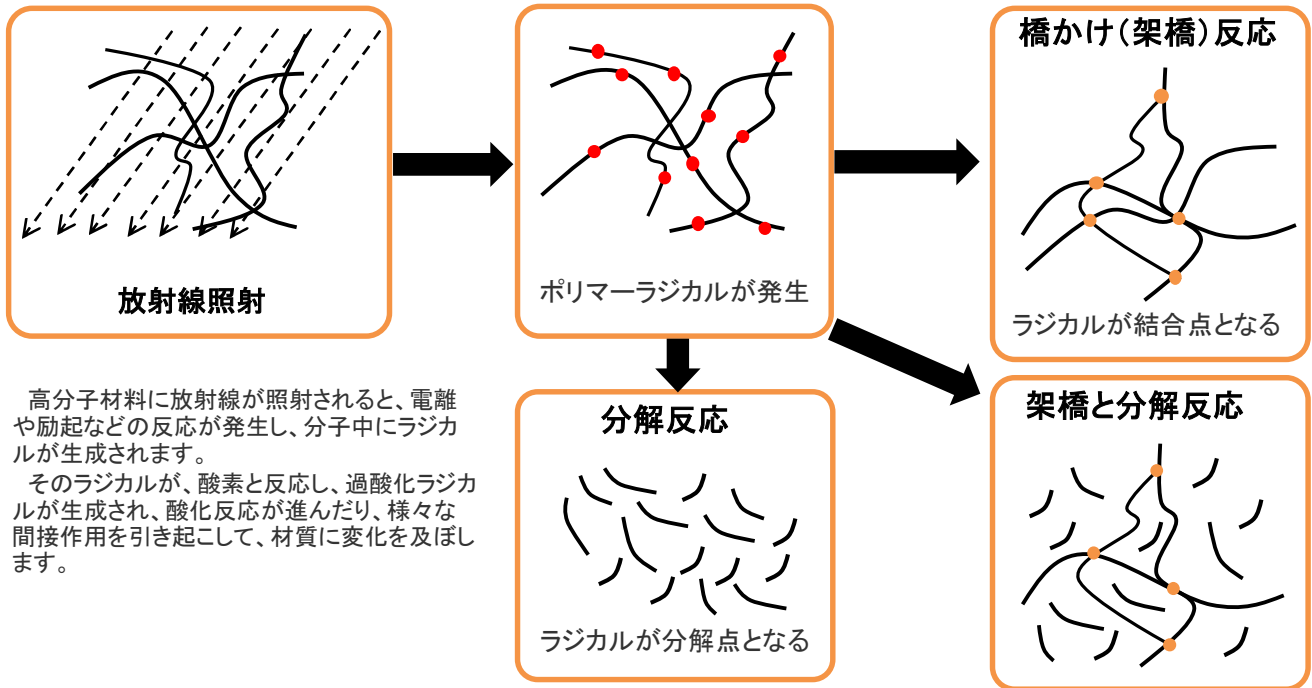


放射線による材質変化

メカニズム



影響

①強度変化

分解反応が多い ⇒ 劣化(分解型)
架橋反応が多い ⇒ 強化(架橋型)

②照射臭

ラジカルが、酸素などと反応して、揮発性ガスが発生します。
低濃度のため、人体に影響はありません。

③着色

線量が高いほど、黄色の着色度合が大きくなります。



写真)アクリル樹脂

単位:kGy(キログレイ)

対策

安定材料を使用

ポリエチレン、ポリアミド、PET、
ポリカーボネート、金属、
天然ゴムラテックス など

不安定材料を使用する場合

イオン・電子・ラジカル捕捉剤、酸化防止剤などを添加する

添加剤により対策可能

放射線照射時における劣化の原因は、主にラジカルの生成による酸化反応です。ラジカルの生成と、酸化反応を抑えることができれば、劣化を防ぐことができます。

ラジカル発生要因となる、イオン、電子などを捕捉する物質や、直接ラジカルを捕捉する物質、また、酸化反応を抑える物質などを材料に添加することにより、放射線安定性を高めることができます。

また、各メーカーから、耐放射線材料が販売されています。

放射線の影響一覧表

名称(別称)		略号	強度安定性	備考
樹脂	ポリエチレン	PE	優	100kGyまで引っ張り強さが増加
	ポリプロピレン	PP	劣	照射後経時的に材質劣化。黄色に着色
	ポリスチレン	PS	優	放射線に安定。25kGy程度では着色しない
	ABS樹脂	ABS	良	黄色に着色
	メタクリル樹脂(アクリル)	PMMA	良	50kGy程度までは安定。黄色に着色。不透明化
	ポリ塩化ビニル(塩ビ)	PVC	良	塩酸が発生。黄色に着色
	ポリ塩化ビニリデン	PVDC	良	PVCより劣る
	ポリアセタール	POM	劣	硬化劣化が著しい
	ポリアミド(ナイロン)	PA	優	引っ張り強さと硬さの増加
	ポリカーボネート	PC	良	性能は著しく影響されない。黄色に着色
	ポリエチレンテレフタレート	PET	優	
	ポリエーテルエーテルケトン	PEEK	優	
	ポリスルホン	PSF	優	
	ポリフェニレンスルファイド	PPS	優	
	ポリアイミド	PI	優	
	ポリアミドイミド	PAI	優	
	ポリメチルペンテン	TPX	良	PEとPPの間
	フェノール樹脂	PF	良	
	エポキシ樹脂	EP	良	100kGy程度まで安定
	不飽和ポリエステル樹脂	UP	良	
	ポリアイミド	PI	優	
	ポリウレタン(樹脂族)	PUR	優	照射で架橋が起こる
	(芳香族)		良	黒褐色になる。破壊製品が出る可能性がある
フッ化物ポリマー	PTFE	劣	著しく劣化する	
	ETFE	優		
エラストマー	ウレタンゴム	U	優	200kGy程度まで安定
	エチレンプロピレンジエンモノマー	EPDM	優	
	天然ゴム	NR	良	100kGy程度まで安定
	ニトリルゴム	NBR	良	
	ポリクロロブレン(ネオブレン)	CR	良	
	シリコンゴム	Q	良	80kGy程度まで安定
	スチレンブタジエンゴム	SBR	良	
	ポリアクリル	PAN	劣	
	ブチルゴム	IIR	劣	20kGy程度まで安定
	クロロスルホン化ポリエチレン	CSM	劣	
金属		優		
ガラス		優	黒く着色する以外は問題なし	
セラミック		優		

引用文献

・ISO11137:1995付属書A
 ・小野勇:放射線と産業No.38(1987)

・染川憲一:放射線滅菌における医療機器材料の選定方法(2006)
 ・幕内恵三:ポリマーの放射線加工(2005)



株式会社コーガイソープ

本社・本社工場 : 滋賀県甲賀市甲賀町神保53-6
 TEL:0748-88-3125 FAX:0748-88-2296

第二工場・滅菌研究センター : 滋賀県甲賀市甲賀町鳥居野121-19
 TEL:0748-88-3121 FAX:0748-88-3123