

地政学的リスクの緩和に向けた 次世代型サステナブルプラスチック包装

明治大学高分子科学研究所



安全性の保障

人や動植物に
安全な物質や
製造法の選択



新設計の導入

リユース可能
リサイクル可能
コンポスト化可能



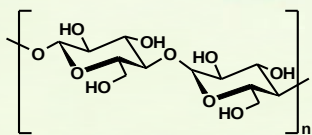
化石資源の代替

天然高分子を
モノマテリアルで
利用

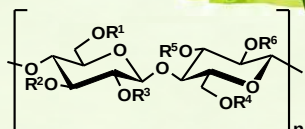


材料設計の実例

陸上バイオマス (グリーンカーボン)



Starch



$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$
= H or CH_3CO

Cellulose acetate
(CA)

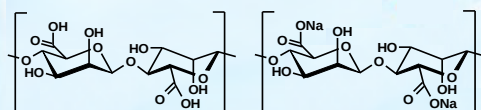


Polymer, 205, 122790 (2020)

J. Membr. Sci., 586, 7 (2019)

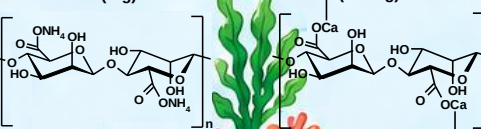
J. Appl. Polym. Sci., 136, 48223 (2019)

海洋バイオマス (ブルーカーボン)



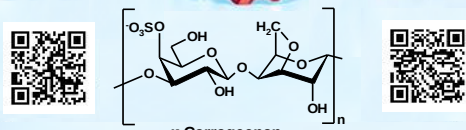
Alginic acid
(Alg)

Sodium alginate
(Na-Alg)



Ammonium alginate
(NH_4 -Alg)

Calcium alginate
(Ca-Alg)

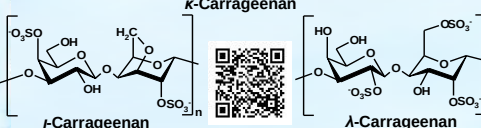


κ -Carrageenan

J. Packag. Sci. Technol., 33, 311 (2024)

J. Appl. Polym. Sci., 137, 49326 (2020)

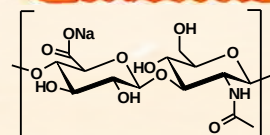
Carbohydr. Polym. Technol. Appl., 3, 100200 (2022)



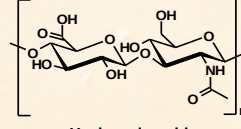
ι -Carrageenan

λ -Carrageenan

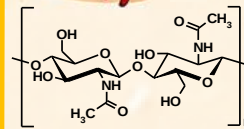
非可食資源



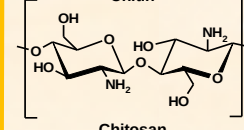
Sodium hyaluronate
(Na-HA)



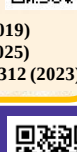
Hyaluronic acid
(HA)



Chitin



Chitosan



J. Appl. Polym. Sci., 136, 48223 (2019)

J. Packag. Sci. Technol., 34, 249 (2025)

Carbohydr. Polym. Technol. Appl., 5, 100312 (2023)





地政学的リスクの緩和に向けた 次世代型サステナブルプラスチック包装

明治大学高分子科学研究所

高性能モノマテリアル包装を実現するバイオプラスチック 高分子膜の酸素 (O₂)・二酸化炭素 (CO₂) の透過係数の比較

	膜の種類	原料	温度 (°C)	酸素透過係数 P(O ₂) × 10 ¹⁰ (cm ³ (STP)cm/(cm ² ·s·cmHg))	二酸化炭素透過係数 P(CO ₂) × 10 ¹⁰ (cm ³ (STP)cm/(cm ² ·s·cmHg))	文献
天然資源由来 (本研究室のデータ)	キトサン (乾燥)	カニ・エビ等の 甲殻類	25	<0.001	<0.001	[1]
	アルギン酸アンモニウム (NH ₄ -Alg)	褐藻類	35	0.00401	0.00780	[2]
	アルギン酸ナトリウム (Na-Alg)	褐藻類	35	0.00856	0.0161	[2]
	アルギン酸 (Alg)	褐藻類	35	0.0214	0.0511	[2]
	ポリ乳酸 (PLA)	トウモロコシ等の 植物	35	0.326	1.18	[3]
	キチン (乾燥)	カニ・エビ等の 甲殻類	25	0.649	4.26	[1]
	キトサン (水共存下)	カニ・エビ等の 甲殻類	25	36.4 ± 6.9	220 ± 15	[1]
	キチン (水共存下)	カニ・エビ等の 甲殻類	25	47.7 ± 5.4	328 ± 17	[1]
既存の 包装材料	ポリエチレンテレフタレート (PET)	石油由来	30	0.035	0.17	[4]
	ポリ塩化ビニル (PVC) (可塑剤なし)	石油由来	30	0.045	0.16	[4]
	高密度ポリエチレン (HDPE)	石油由来	30	0.40	1.80	[4]
	ポリプロピレン (PP)	石油由来	30	2.20	9.2	[4]
	ポリスチレン (PS)	石油由来	30	2.63	10.5	[4]
	低密度ポリエチレン (LDPE)	石油由来	30	6.90	28.0	[4]

[1] J. Packag. Sci. Technol., 34, 249 (2025) [3] Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 35, 241 (2010)

[2] J. Packag. Sci. Technol., 33, 311 (2024) [4] J. Membr. Sci., 2, 153 (1977)

次世代型包装材料で循環型社会へ

地政学的リスクの緩和



資源の多様化で、安定供給と
持続可能な社会を支えます。

コンポスト化による資源の循環



コンポスト化施設により人の手で
資源を循環します。



モノマテリアル化



単一素材でリサイクル性を高め、
資源循環を促進します。

安全・安心な製品と暮らし



環境にやさしく、人にもやさしい
製品で豊かな暮らしを守ります。

〒214-8571

神奈川県川崎市多摩区東三田1-1-1

明治大学高分子科学研究所

永井一清 (ながい かずきよ) E-mail: nagai@meiji.ac.jp

