



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

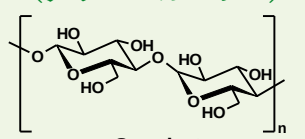
化石資源の代替



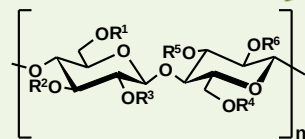
天然高分子を
モノマテリアルで利用

材料設計の実例

陸上バイオマス (グリーンカーボン)



Starch

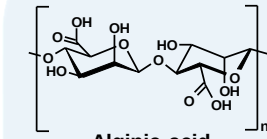


$R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6$
= H or CH_3CO
Cellulose acetate
(CA)

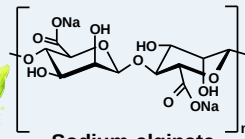


Polymer, 205, 122790 (2020)
J. Membr. Sci., 586, 7 (2019)
J. Appl. Polym. Sci., 136, 48223 (2019)

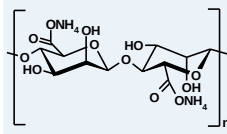
海洋バイオマス (ブルーカーボン)



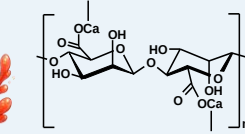
Alginic acid
(Alg)



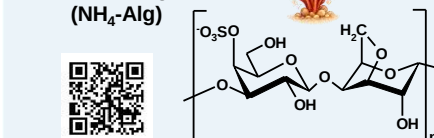
Sodium alginate
(Na-Alg)



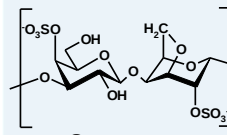
Ammonium alginate
(NH_4 -Alg)



Calcium alginate
(Ca-Alg)



κ -Carrageenan



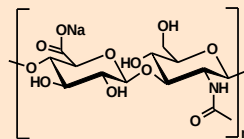
ι -Carrageenan



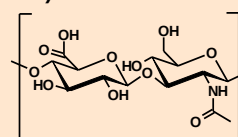
λ -Carrageenan

J. Packag. Sci. Technol., 33, 311 (2024)
J. Appl. Polym. Sci., 137, 49326 (2020)
Carbohydr. Polym. Technol. Appl., 3, 100200 (2022)

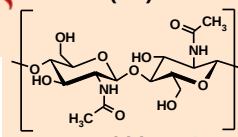
非可食資源



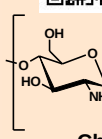
Sodium hyaluronate
(Na-HA)



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

天然資源由来のバイオプラスチック研究

包装材料に求められているガスバリア性能の評価データ



天然資源を活用

化石資源の代替として
バイオマス資源に着目



先端的な研究

独自の膜設計・評価により
基礎データを蓄積



地政学的リスクの緩和へ

資源の多様化による
安定供給への貢献を目指す

天然資源由来のバイオプラスチック研究 >>> 既存の包装材料と比較したガスバリア性 <<<

高分子材料	原料	温度 (°C)	酸素透過係数 $P(O_2) \times 10^{10}$ (cm ³ (STP)cm/(cm ² ·s·cmHg))	二酸化炭素透過係数 $P(CO_2) \times 10^{10}$ (cm ³ (STP)cm/(cm ² ·s·cmHg))	参考 文献
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]
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)

〒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

