

カラジナン接着剤におけるゲル化特性と接着メカニズム

(日大生産工¹⁾) ○DONG QINGYANG¹・木村 悠二¹

Gelation Properties and Adhesion Mechanisms of Carrageenan Adhesives (¹College of Industrial Technology, Nihon University) Yuji Kimura,¹ ○Qingyang Dong¹

The adhesive performance of carrageenan-based adhesives is strongly influenced by ionic conditions. In this study, the effects of chloride salts on the gelation behavior and adhesion performance of κ -carrageenan adhesives were systematically investigated. sodium chloride (NaCl), potassium chloride (KCl), and calcium chloride (CaCl_2) were introduced into the adhesive system, and adhesion stability was evaluated by monitoring breakage behavior during a controlled drying process.

After drying for 10 days, the salt-free adhesive exhibited a low number of breakage events, indicating limited adhesion strength. In contrast, the addition of 1 wt% chloride salts led to a clear increase in the breakage number for all salt-added systems. This increase suggests that appropriate salt addition enhances interfacial bonding strength, resulting in preferential substrate fracture rather than interfacial failure. Although the extent of improvement varied depending on the chloride species, NaCl, KCl and CaCl_2 all contributed to enhanced adhesion performance. These results demonstrate that controlled chloride addition is an effective strategy for improving the performance of carrageenan-based adhesives through modulation of gel network formation.

Keywords : Carrageenan; Adhesive; Renewable resources; Environmentally friendly materials

本研究では、 κ -カラジナンを主成分とする接着剤に対し、塩化物添加がゲル化挙動および接着性能に及ぼす影響について検討した。塩化ナトリウム (NaCl)、塩化カリウム (KCl) および塩化カルシウム (CaCl_2) を添加し、乾燥日数における破断枚数を指標として接着能力を評価した。

Fig. 1 に示すように、10 日間乾燥後の破断枚数を比較した結果、無添加では破断枚数が少なく、接着強度が十分に発現しなかったが、1 wt%の塩化物を添加した系では、いずれも破断枚数が増加した。 κ -カラジナンは分子鎖上に硫酸基を有しており、無添加状態では分子鎖間の静電反発により¹⁾、乾燥過程における高密度な分子充填が阻害される。一方、塩の添加により電荷が遮蔽されることで分子鎖間反発が緩和され、乾燥時に致密な接着層が形成される²⁾。その結果、接着層の内聚力が向上し、破断挙動の変化として観察されたと考えられる。

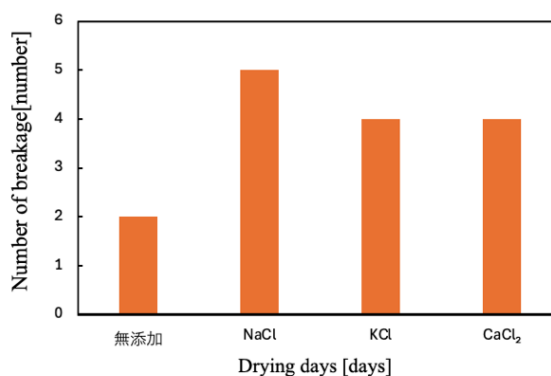


Fig. 1 Effect of 1 wt% Chloride Addition on Breakage Number after 10 Days Drying

1) V. I. Evageliou, P. M. Ryan, E. R. Morris, *Food Hydrocoll.* **2018**, 86, 1–10.

2) H. Moritaka, M. Takahashi, K. Kubota, *Food Sci. Technol. Res.* **2007**, 13, 345–350.