

澱粉、澱粉-PVOH、及び可塑剤で構成されたバリア塗工層の亀裂の分析

王子ホールディングス株式会社 小柳 淳

食品の品質を長期間に渡って保証するため、酸素や水分をバリアする包装材が求められている。紙は多孔質であるが、澱粉やPVOHを塗工することでバリア性を発現させて、石油由来の原料に代替する検討が行われている。ただ、これらで構成された塗工層は物理的な負荷で亀裂が発生し、バリア性を損ないやすい問題がある。本研究では、塗工層における亀裂の発生メカニズムを調べた。

澱粉、PVOH、可塑剤(グリセロール)を組み合わせて、フィルム化した際に引張特性の異なる数種類の塗料を作成した。各種紙基材にこれらを塗工して、折り曲げ・折り畳み(creasing and folding)による負荷を与えた。酸素透過率を測定したところ、いずれも亀裂が発生して測定上限である $10000\text{cm}^3/\text{m}^2\text{ day}$ を超過した(酸素が大量に透過した)が、塗工層の柔軟性が増すにつれて亀裂は細くなる傾向が見られた。発生した亀裂を詳細に観察したところ、亀裂は紙基材の繊維に沿って発生しやすく、また塗工層の下に無機物(炭酸カルシウム)の層が存在すると、基材に直接塗工した場合と比較して、亀裂の発生が増える傾向が見られた。このことから、亀裂の発生は塗工層の物性だけでなく、基材の表面性にも起因することが示唆された。

また、本研究では塗工層の厚みを変えた際の影響についても調べた。塗工層が薄いと細かい亀裂の発生が増し、塗工層が厚いと亀裂の発生は減るものの、亀裂単体は太く、大きくなった。このことから、塗工層を厚くすることは亀裂の発生に対する耐性に必ずしも寄与しないことが示唆された。