

株式会社 LIXIL（東京都）

File 1
化学物質
不使用

カタツムリの殻をヒントにした 防汚外壁タイル



株式会社 LIXIL（以下、同社）は、システムキッチンなどの水周りの設備や、住宅用・ビル用の内装・外装建材などを製造販売する企業である。同社は、カタツムリの殻の構造を模倣して、汚れにくい外壁材を開発した。

ポイント

- 環境性と機能性を有する新たな住宅建材の開発を目指して、自然や生物に着目
- カタツムリの殻の構造を模倣して、防汚機能の優れた外壁タイルを開発
- 今後も生物に学び、生物と向き合った製品開発を目指す

株式会社 LIXIL		
所在地	東京都千代田区霞が関 3-2-5 霞が関ビルディング 36F	
従業員数	14,295 人 (2016/03 期 単体)	
創業年	1923 年	
資本金 (百万円)	34,600	
売上高 (百万円) ※連結ベース	2014 年 3 月	954,806
	2015 年 3 月	908,560
	2016 年 3 月	893,739

① 製品の特徴

カタツムリの殻を参考に開発した防汚効果の高い外装壁タイル

同社は、カタツムリの殻の構造を模倣した親水性の外装壁タイルを製造販売している。親水性の外壁は、表面に水膜を形成し、埃や排気ガス等の汚れの付着を防ぐ機能を持つ。また、汚れが付着した場合でも、空気中の水分や雨水等を利用して汚れを洗い流す機能がある。同社は、この親水性の機能を高める独自の防汚技術「マイクロガード」を開発している。この技術は、外壁の塗り替えやメンテナンスの頻度を減らすという効果がある。また、外壁が清潔に保たれることで、老朽化を契機とする住宅の建て替えも抑制し、住宅の長寿命化にもつながる。

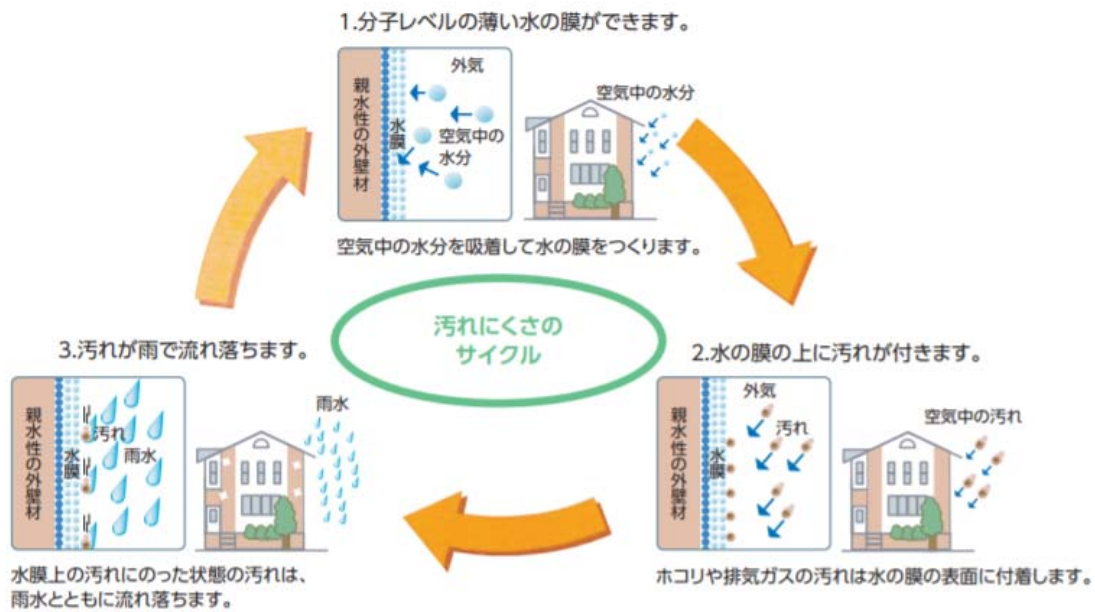


図 17 親水性が実現する汚れにくさのサイクル
出所) LIXIL

防汚性能測定試験



図 18 ナノ親水タイル及び一般的な有機系塗装の防汚性能測定試験
出所) LIXIL

② 事業参入の経緯

機能性の向上と環境負荷低減を目指して新たな外壁タイルの開発に着手

2000年頃に社会の環境意識への高まりを受けて、同社は機能性の向上と環境負荷低減の両方を実現する製品の開発に着手した。当時、外壁タイル産業は斜陽産業であり、業界大手の同社（当時：株式会社 INAX）も外壁タイル事業の採算性の改善が喫緊の課題であった。そのような厳しい経営環境の中、事業の立て直しを図るには従来のデザイン性による製品価値の向上だけでなく、機能性の向上が重要であると考えていた。

汚れやすい場所に生息するカタツムリの殻が常に綺麗であることに着目

同社は、「快適な住環境・住宅とは何か」という問いを製品開発の出発点とした。その問いに対する答えとして、「合理的なエネルギー利用を実践している自然や生物の家を参考にしてみてもどうだろうか」という発想に行き着き、カタツムリの殻を外壁タイルに応用することを考えた。

同社の研究部は、湿度が高く汚れの付きやすい環境に生息しているカタツムリの殻が、常に綺麗であることに疑問を持ちカタツムリの殻に汚れを定着させない親水性という機能があることを見つけた。また、カタツムリの殻が増築可能なことや、移動可能なことから、住宅建材に応用できるのではないかと考えた。この発見を契機として、同社研究部はカタツムリの殻の防汚機能の研究を進め、親水性タイルを開発した。

製品開発に当たっては、会社の近所などからカタツムリを採取するところから始めたという。製品開発を主導した井須氏を含め、3人の研究チームのうち、生物専門の研究者はいなかったが、試行錯誤のうへ製品開発を実現した。

カタツムリの殻の溝構造が実現する機能の模倣

カタツムリの殻は、数百ナノメートルから、ミリメートルサイズまでの大きさで、様々な溝が規則的に並んでいる構造になっている。これらの細かな溝に雨どいのように水が溜まるため、殻の表面には水の膜が形成されている。そのため、汚れの主な原因となる油が殻に付着しても、水と反発し、膜の上に浮き、雨で流される。このような原理でカタツムリの殻は防汚機能を実現していたのである。

同社は、シリカ成分を塗布するなどの技術により、カタツムリの殻が生むものより数十倍から数百倍薄い水の膜を形成することに成功し、環境負荷を削減する防汚機能を有した外壁タイルの製品化に至った。

③ 成功・差別化要因

生物の構造を模倣することで機能性の向上と環境負荷低減を実現

同社は、カタツムリの殻の構造を模倣することで、機能性の向上と環境負荷低減という2つの目標を達成した。同社では、新たな機能を獲得する上で、自然や生物からヒントを得ることは珍しくない。親水性外壁タイルの開発においても、カタツムリに着目するまであまり時間がかからなかったという。求める機能を明確にし、自然界でのシーズを探求した結果として、製品開発に成功している。

研究内容に対する上司の先見性と研究予算の確保

社内ではカタツムリを参考にした製品開発に疑問を持つ人もいたが、当時の井須氏の上司であり、ネイチャーテクノロジーの第一人者である石田秀樹氏（元株式会社 INAX 取締役研究開発センター長、東北大学名誉教授）の理解と先見性により、井須氏は自由に研究開発を行うことができた。また、製品開発に必要な予算を事前に獲得していたことも、製品化には重要な要素であったという。加えて、特定の製品開発に限定される製品事業部ではなく、本社直轄の研究部門に井須氏が所属していたことも、自由な発想や研究開発ができたことと関係がある。

生物模倣を販売促進活用に活用

販売直後は、カタツムリの殻を参考にした製品であることを製品カタログ等に打ち出さなかったという。清潔なイメージが求められるタイルの宣伝に、一般的に清潔なイメージが薄いカタツムリを使うことは、相性が悪いのではないかという意見が社内であったからである。しかし、販売促進の一手として、カタツムリを参考にしていることを打ち出したところ、売上増加につながったという。生物の特徴を取り入れた製品であることにより、製品に対する親しみやすさや、消費者の購買意欲の向上へつながり、他社製品との差別化に貢献する。

経済性能の定量化

同社製品は、優れた防汚機能により従来製品で発生していたメンテナンスコストが不要となる。長期的な視点で考えた場合、従来製品と比べて、大幅なランニングコストの削減に繋がり、同社製品を導入している住宅等は見た目が清潔に保たれるだけでなく、経済的なメリットも享受することができる。また、従来の製品と比較した投資回収期間を試算することで、製品性能の定量的な訴求を行っている。

④ 事業ビジョン・展望

生物と向き合った製品開発を目指す

生物の機能を活用した製品開発にとどまらず、今後は生物の持続可能性を活用した製品開発を目指している。同社は抗菌性能を持つ商品を保有しているが、例えば、トイレにおいては除菌性能ではなく抗菌性能を付与して微生物の付着を予防するアプローチを行うことで、人間の免疫力維持に貢献できる。生物と向き合いながら、快適な居住環境を実現する商品開発を目指す。

生活習慣の改善や健康管理・病気予防に役立つ住宅設備の開発

同社は今後の事業展開として、生活習慣の改善や健康管理・病気予防に役立つ住宅設備の開発を考えている。住宅建材メーカーは、これまで抗菌性や断熱性等の機能性の研究開発に多くの時間とお金を投資してきた。一方で、これらの高機能な住環境が人間の生活や健康にどのような影響を与えるのかはあまり研究されてこなかった。住宅設備の機能性を高めることは快適な住まいの形成に役立つ一方、機能性を過度に高めてしまうと人間本来が持っている健康関連の機能が阻害されるなど、負の影響もあるのではないかと、井須氏は考えている。そのため、今後は住宅設備と人間の生活及び健康の関連を分析し、それを製品開発に取り入れていくことを目指している。

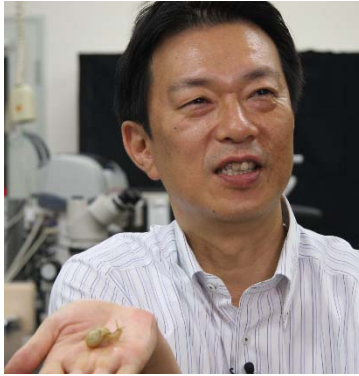
⑤ 政府への要望

行政による初期投資の大きい商材への環境性能評価

住宅の建設時に使用される商材は、消費者の投資額が比較的大きく、またライフサイクルも長い商品が多く、建設後のスイッチングが困難だという。その為、耐震などの防災性や、メンテナンスフリー化による省エネ・環境性能など、消費者にとって経済性以外が購買決定要素となる評価指標の整備を望んでいる。

環境にやさしい住宅建材に対する助成制度の整備

親水性の外壁タイルは、従来製品に対して価格面での競争が難しいという課題がある。これは、従来製品とは違い新たな研究開発費用がかかることや、スケール・メリットを活かせないことが理由である。環境にやさしい社会を作るため、環境に配慮した住宅建材に対する助成制度の整備・拡充を同社は国に期待している。



LIXIL 株式会社
Technology Research 本部
分析・評価室 室長

井須 紀文さん

学生時代は物質工学を専攻し、工学博士を取得。2001年にINAX(現 LIXIL)に入社後、同社の研究開発に携わる。人と地球を考えた住宅設備の研究開発を進めている。
