

# ●家庭用光硬化瞬間接着剤「アロンアルファ® 光」 Consumer Photo-curable Instant Glue “ARON ALPHA® HIKARI”

吉田 典史  
Norifumi Yoshida

Keywords : Photo-curable Instant Glue, Photo-cure, Cyanoacrylate

## 1 はじめに

家庭用アロンアルファは1971年に販売を開始し、50年を超えて瞬間接着剤の代名詞として親しまれてきた。この間、我々はアロンアルファの接着性能や使いやすさの向上に取り組み続け、製品ラインナップを拡充してきた。幅広い材料へ使用できる「アロンアルファ EXTRA 速効多用途」(2004年)、液が染み込みにくく革や多孔質材料に適する「アロンアルファ EXTRA ゼリー状」(2012年)、耐水性や耐熱性が求められるシーンに適するとともに容器の使いやすさも向上した「アロンアルファ タフパワー」(2021年)など、ホームセンターやコンビニエンスストアといった多くの店舗で販売され、好評を得ている。

アロンアルファの最大の特長は、「瞬間」と呼べる接着の速さにある。接着対象の一方にアロンアルファを滴下し、もう一方を貼り合わせる。するとすぐさま硬化が始まり、短時間で接着できる。簡単に、瞬時に接着でき、利便性がよい。

ところが、この接着方法がうまく適用できない場合もある。貼り合わせた場所から少しあふれた液や、細い隙間を埋めるようにして液を流してくっつけたいときに、なかなか硬化せずに困った経験がないだろうか。これは、アロンアルファの反応の仕組みに起因している。

アロンアルファは、接着対象の表面に存在する水分を開始剤として反応する、湿気硬化型の接着剤である。接着の際、貼り合わせた場所を押さえることで液が薄く広がっていく。これにより水分が接着剤にいきわたり、硬化が促される。しかし、先の例では接着剤が液滴のまま存在し、水分が接着剤に行き渡らず、硬化が始まらない。これは、アロンアルファが長年抱える大きな課題であった。

我々はこの課題を解決する、従来製品とは一線を画する新製品の開発を進めてきた。この度、2つの硬化方法を併せ持った新製品「アロンアルファ 光」(図1)の開発に成功したので、以下に紹介する。



図1 「アロンアルファ 光」製品外観

## 2 「アロンアルファ 光」の特長

「アロンアルファ 光」は、次の特長を有している。

- ①アロンアルファ特有の、高速・強力接着
- ②付属ライトの照射により、硬化時間をさらに短縮
- ③付属ライトの照射により、白化を防止
- ④付属ライトの照射により、充填接着や盛上げ接着も可

①は、「アロンアルファ 光」が瞬間接着剤として従来同様に使用できることを示している。接着剤は、2-シアノアクリレートを主成分としており、水分と反応して重合する性質を有している。この性質から、基材同士を貼り合わせると基材表面の水分と接着剤が反応して重合し、ポリマーとなって硬化する。

東亜合成株式会社 高岡工場 技術開発課

Technology Development Section, Takaoka Plant, TOAGOSEI CO., LTD.

②は、新機能である、光照射によって硬化できることを示している。接着剤に光アニオン重合開始剤を配合しており、光照射によって2-シアノアクリレートの重合反応の開始剤として作用する。さらに、この開始剤は青色波長で反応するため、付属ライトも青色光のLEDライトとした。UVと比べて目に優しい青色光で硬化できる。

この光照射で硬化する機能と①の湿気硬化の機能が組み合わせることが、不透明な基材を接着する際に、特に有効に働く。光硬化型の接着剤として、一般にアクリレート化合物が知られている。この種の接着剤は、光を照射できない場所は硬化しないため、接着対象は透明なものに限られる。「アロンアルファ 光」は、不透明な基材であっても、貼り合わせた場所は湿気硬化によって接着でき、貼り合わせができない場所は光照射によって硬化できる。さらにこの特長を利用して、接着部を補強することもできる。詳細は、3章で紹介する。

このように、2つの反応を併せ持つことで接着対象は大きく広がり、様々なシーンでの使用が可能となる(表1)。

表1 アロンアルファ 光の適用用途

	アロンアルファ 光	従来のアロンアルファ	光硬化型接着剤
硬化方式	湿気硬化+光硬化	湿気硬化	光硬化
透明な基材の接着	○	○	○
不透明な基材の接着	○	○	×
貼り合わせ部分以外の硬化	○	×	○

③は、光硬化によって得られる新たなメリットである。

従来の瞬間接着剤では、液があふれた部分などでは2-シアノアクリレートが未反応のまま、長時間存在していた。未反応の2-シアノアクリレートの分子は室温下でもわずかな揮発性を有しており、揮発分が接着部の周辺に付着してその場所で重合することがある。このとき、発生した2-シアノアクリレートの細かな硬化物によって、周囲が白く汚れたようにみえてしまう。これを「白化」と呼んでおり、接着物の外観を損ねる要因となっている。

「アロンアルファ 光」では、液があふれた部分や貼り合わせをしない部分も光照射によって瞬時に硬化することができる。これにより「白化」を防いで、外観の美しい接着物をつくることができる。

④は、「アロンアルファ 光」による新たな接着シーンの提案である。実際の接着においては、接着対象の形状はさまざま、接着面の一部が貼り合わせできても、周りに隙間があつて浮いてしまうことがある。そのようなときに、浮いた隙間に液を充填し光照射することで、瞬時に硬化できる。さらに応用して、小さなパーツを貼り合わせた後、全体に液を塗布して光照射すれば、隙間を充填しつつパーツ全体を覆う、コーティングを兼ねた接着ができる。この具体例については、4章で紹介する。

### 3 「アロンアルファ 光」を用いた接着部の補強方法

「アロンアルファ 光」を用いた接着提案の1つとして、接着部の補強方法について紹介する。これまで述べてきたように、「アロンアルファ 光」は、貼り合わせていない場所も光照射により硬化することができる。この特長を活かすと、接着部の補強を行うことができる。手順は次の通りである。

- ①接着面に「アロンアルファ 光」を塗布して、貼り合わせて接着する。(従来のアロンアルファと同様)
- ②貼り合わせた場所の側面に、「アロンアルファ 光」を追加で薄く塗布する。
- ③追加で塗布した部分を光照射で硬化する。

この方法で接着面の側面に硬化物を形成すると、側面の硬化物が補強部として働き、より強い接着強さを発現することができる。試験として、ABSないしアルミニウム(AL)の平板(厚さ2mm×幅25mm)をT字状に接着し、先の手順に従って補強部を作成し、接着試験片とした(図2)。



図2 補強するときの接着例  
青枠部分が、接着剤を追加で塗布、硬化した箇所

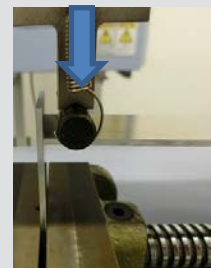


図3 接着強さ試験の様子  
T字状接着試験片に対し、矢印の方向に荷重をかけた

比較のため、通常のアロンアルファ、市販品の光硬化型接着剤を使用した接着試験片も作成した。これら接着試験片を試験機に取り付け、荷重がかかる方向に治具で押し込み、接着強さを評価した(図3)。結果を表2に示す。

表2 T字状接着試験片の荷重方向に対する接着強さ※1

接着剤	アロン アルファ 光	従来の アロン アルファ	光硬化型 接着剤
硬化方式	湿気硬化 +光硬化	湿気硬化 のみ	光硬化 のみ
補強部分	あり	なし (補強部を形 成できない)	あり
ABS / ABS (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 3 (基材破壊)	2 (界面破壊)	0.8 (※2)
AL / AL (N/mm <sup>2</sup> )	4 (界面破壊)	0.5 (界面破壊)	0.5 (※2)

※1 接着面積を 2×25=50mm<sup>2</sup> として算出

※2 補強部分は界面破壊、接着面は未硬化

「アロンアルファ 光」の接着強さが最も高く、通常のアロンアルファと比べて ABS 板の接着強さは 1.5 倍以上（基材破壊のため、実際はより強い）、AL 板接着では 8 倍に向上した。補強部分の形成により、接着強さを向上できることが示された。一方、光硬化型接着剤では、十分な接着強さは得られなかった。補強部分が硬化できる一方で、接着面は基材によって光が遮られ、液状のまま硬化しなかったためである。

このように、特に不透明な基材を接着する場合、「アロンアルファ 光」を用いて補強することで、強固に接着できる。

#### 4 「アロンアルファ 光」を用いた接着例

「アロンアルファ 光」を用いた接着例を紹介する。



図4 模型製作の接着例

図中の矢印が接着箇所

図4は、模型のパーツとして空中線を接着する様子である。空中線の方に接着剤を塗布し、貼り合わせて照射すると、空中線周りの接着剤が硬化しすぐに接着できる。



図5 身近な材料を使った造形物の製作例

図5は、釘や針、ビーズといった身近な材料を接着した造形物の製作例である。曲面のある材料も、曲面部分の隙間まで液を塗布して照射することで、容易に接着できる。



図6 ハンドメイドアクセサリの製作例

図6は、ハンドメイドアクセサリの製作例である。小さなパーツを土台に貼り合わせた後、パーツを液で覆って硬化させた。パーツがもつ凹凸を残したまま全体をコーティングし、耐久性をもたせつつ美しい仕上がりになる。

#### 5 おわりに

「アロンアルファ 光」は、湿気硬化と光硬化、2つの硬化方法を併せ持つ、新しい接着方法を提供する新製品である。本稿ではいくつかの接着例を紹介したが、アイデア次第で全く新しい製作物も期待できる。

ぜひ、「アロンアルファ 光」を手にとって、新感覚の接着を体験いただきたい。