

## 低環境負荷型ハイドロフルオロオレフィン “AMOLEA” の開発 Development of Environment-Friendly Hydrofluoroolefin “AMOLEA”

岡本 秀一, 高木 洋一, 福島 正人, 早瀬 孝, 小室 則之

OKAMOTO, H.; TAKAGI, H.; FUKUSHIMA, M.; HAYASE, T.; KOMURO, N.

100-8405 千代田区丸の内 1-5-1 新丸の内ビルディング AGC 株式会社化学品カンパニー

TEL: +81-50-9014-1358, FAX: +81-45-374-8834, E-mail: hidekazu-okamoto@agc.com

Global warming caused by hydrofluorocarbons (HFCs), which have been increasingly used in place of CFCs, has become a new issue. To solve this problem, three products of hydrofluoroolefin (HFO) have been developed as alternative substances with low global warming potential (GWP). By establishing its own manufacturing method utilizing its own chemical chain, it was possible to start commercial sales under the AMOLEA brand. By replacing these AMOLEA products, it is possible to greatly reduce the environmental load.

その優れた特性から広く使用されていた特定フロンは、オゾン層破壊という地球規模の環境問題を引き起こすことが判明し、モントリオール議定書 (MOP) に基づき主要国での生産が廃止され、新たに開発されたオゾン層破壊に寄与しないハイドロフルオロカーボン (HFC) を代替物質として使用することでオゾン層破壊の進行を止めることに成功した。一方、特定フロンに代わって使用が拡大した HFC による地球温暖化が新たな課題となり、京都議定書に基づく排出規制が制定され、回収破壊による排出抑制努力が実施されてきた。しかしながら、幾つかの用途では使用時の漏洩問題が明確となり課題解決には至っていない。このような背景のもと MOP のキガリ改定で、地球温暖化係数 (GWP) の大きい HFC 使用量の段階的な削減が決定され、GWP の小さい新たな代替物質の開発に対する要望が強まった。

特定フロンや HFC に代表される安全性などの優れた特性を損なうことなく、地球環境に優しい代替物質の開発に取り組み、分子中に不飽和結合をもつ新たな代替物質としてハイドロフルオロオレフィン (HFO) 3 物質を選定し “AMOLEA” ブランドとして商業販売を開始した。

今回開発を行った HFO は、主要用途の中で使用量が多く、代替により大きな排出削減効果が見込まれる冷媒、発泡剤用途で使用される HFC-134a、HFC-245fa と、HCFC として生産廃止が決定されていた自社洗浄剤 AK-225 をターゲットに開発を

行った。最も使用量の多い HFC-134a の代替には、米国 2 社が開発を行った HFO-1234yf を選定し独自の工業製法を確立することでいち早く市場提供を可能とした (2015 年)。一方、HFC-245fa 及び AK-225 代替には、独自の代替物質として HFO-1224ydZ、HFO-1233yd (AS-300) の開発に成功し、自社のケミカルチェーンを最大限活用可能な工業製法を確立して商業販売を開始した (2018 年)。これら AMOLEA 製品は、いずれも従来品と同等の沸点と安全性を持つ物質としてドロップイン代替可能な製品であると同時に、環境負荷が極めて小さく持続使用可能な製品である (表 1)。

表 1. AMOLEA 製品と従来品の主要特性比較

AMOLEA 製品 (従来品)	沸点	GWP 1TH=100 年	許容濃度 TWA-8h
HFO-1234yf (HFC-134a)	-29°C (-26°C)	<1 <sup>1</sup> (1300) <sup>1</sup>	500ppm* (1000ppm)*
HFO-1224ydZ (HFC-245fa)	15°C (15°C)	<1 <sup>2</sup> (858) <sup>1</sup>	1000ppm** (300ppm)*
AS-300 (AK-225)	54°C (54°C)	<1 <sup>2</sup> (380) <sup>1</sup>	250ppm** (100ppm)**

\*米国産業衛生協会設定値、\*\*AGC 推奨値

使用時の環境漏洩が大きな課題となる冷媒、発泡剤用途では、GWP 値が LCA 評価に大きく影響し、AMOLEA への代替で 1/10 程度に LCA 低減が可能となる。日本に限定しても CO<sub>2</sub> 換算排出量が年間 1 千万トン規模の排出削減が期待できる。

文献, References

- 1) Fifth Assessment Report: Climate Change 2013 (AR5)
- 2) K. Tokuhashi, et al., J. Phys. Chem. A, 2018, 122, 3127