

単層カーボンナノチューブの分散剤

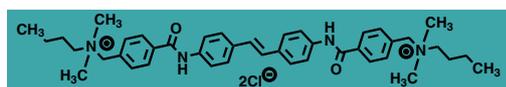
— 分散と凝集を光で制御 —



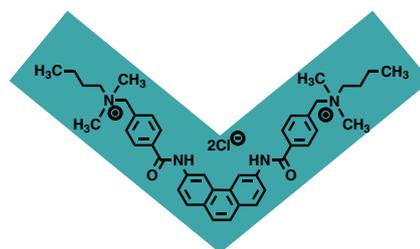
4,4'-[1,2-Ethenediylbis(4,1-phenyleneiminocarbonyl)]-
bis(*N*-butyl-*N,N*-dimethylbenzenemethanaminium) Dichloride
1g [E1127]

特長

- 単層カーボンナノチューブ (SWCNT) 表面への非常に強い親和性
- スチルベン置換基部位の正電荷により、SWCNTを水溶液中で孤立分散
- 紫外線照射によりスチルベン部位が閉環、SWCNT表面から脱離してSWCNTを凝集
- 光で緻密に分散状態を制御可能
- 凝集後、濾別等により分散剤を容易に除去可能



[E1127]



SWCNT分散



SWCNT凝集

応用の可能性

- 溶液への分散および遠心分離、光照射による凝集過程を組合わせたSWCNTの精製
- 新しい複合材料であるCNT含有膜や、CNT含有塗料などの開発

引用文献 松澤 洋子, 吉田 勝, 大山 春美, 加藤 晴久, 特許第5552641号.
Y. Matsuzawa, M. Yoshida, *Adv. Mater.* **2011**, 23, 3922. <https://doi.org/10.1002/adma.201101960>
Y. Matsuzawa, M. Yoshida, *J. Phys. Chem. C* **2014**, 118, 5013. <https://doi.org/10.1021/jp411964z>

本製品は、産業技術総合研究所 松澤 洋子博士によって開発された技術を元に製品化されました。

SWCNTの分散方法 (1)

E1127を約3.6 mg秤量し、3 mLの超純水（抵抗率18.8 MΩ·cm, 全有機炭素量(TOC) 3 ppb以下の純水）もしくは場合により重水に溶解する（約0.12 wt%）。この際、超音波照射（80 W, 35kHz）やドライヤー等で加熱することにより溶解を促すことができる。

得られた**E1127**水溶液を、SWCNT（約1.0 mg）を秤量した容器（13 mLのバイアル瓶等）に加える。この際、SWCNTは予めピンセットなどで細かく砕いておくことが望ましい。

得られた**E1127**/SWCNT混合液を、超音波照射（80 W, 35 kHz, 1時間）で処理する。

超音波処理した**E1127**/SWCNT分散液を、遠心処理（28500 x g, 22°C, 3時間）し、不純物及び分散不十分なSWCNTを除去する。上澄みを7割程回収し、SWCNTを安定に含む分散液とした。

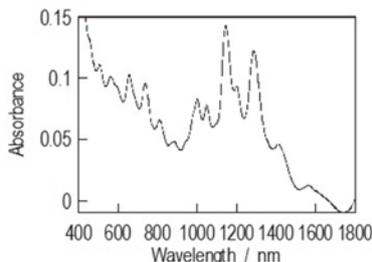


図1. 分散方法(1)で得た**E1127**/SWCNT溶液の可視近赤外可視吸収スペクトル(光路長0.5 mm, 重水中)

SWCNTの分散方法 (2)

E1127を約10 mg秤量し、20 mLの超純水（抵抗率18.8 MΩ·cm, 全有機炭素量(TOC) 3 ppb以下の純水）もしくは場合により重水に溶解する（約0.05 wt%）。この際、超音波照射（80 W, 35 kHz）やドライヤー等で加熱することにより溶解を促すことができる。

得られた**E1127**水溶液を、SWCNT（約7.0 mg）を秤量した容器（50 mLのバイアル瓶等）に加える。この際、SWCNTは予めピンセットなどで細かく砕いておくことが望ましい。

得られた**E1127**/SWCNT混合液を、前処理として超音波照射（80 W, 35 kHz, 1時間）する。

引き続き、超音波ホモジナイザーを用いた超音波照射（60 W, 19.9 kHz, 4時間）することにより、黒色のSWCNT均一分散液を得る。この**E1127**/SWCNT分散液を、遠心処理（28500 x g, 22°C, 3時間）し、不純物及び分散不十分なSWCNTを除去する。上澄みを7割程回収し、SWCNTを安定に含む分散液とした。

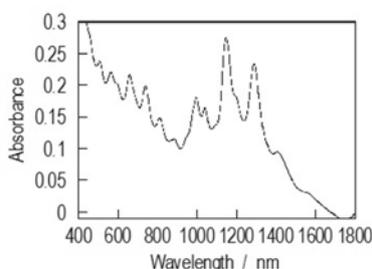


図2. 分散方法(2)で得られた**E1127**/SWCNT溶液の可視近赤外可視吸収スペクトル(光路長0.5 mm, 重水中)

光照射による凝集

E1127/SWCNT分散液を透析チューブ（MWCO 1000）に充填し、超純水（抵抗率18.8 MΩ·cm, 全有機炭素量(TOC) 3 ppb以下の純水）中で一晩透析して余剰な**E1127**を系中より除く。得られた**E1127**/SWCNT分散液を1 cm角石英セルに入れ、マグネチックスターラーにて攪拌しつつ（目安：2000 rpm）紫外光照射（365 nm, 100 mW/cm²）を行う。超音波処理にて作製したSWCNT分散液では3時間程度、超音波ホモジナイザーで作製したSWCNT分散液では7時間程度でSWCNTの沈殿を確認できる。

東京化成工業株式会社

試薬製品について

■本社営業部 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 16-12 T-PLUS 日本橋小伝馬町8階
Tel: 03-3668-0489 Fax: 03-3668-0520 E-mail: Sales-JP@TCIchemicals.com

■大阪営業部 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜1-1-21 第2中井ビル1階
Tel: 06-6228-1155 Fax: 06-6228-1158 E-mail: osaka-s@TCIchemicals.com

スケールアップ、受託サービス(合成・開発・製造)について

□化成品営業部 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 16-12 T-PLUS 日本橋小伝馬町8階
Tel: 03-5651-5171 Fax: 03-5640-8021 E-mail: finechemicals@TCIchemicals.com

弊社製品取扱店

本誌掲載の化学品は試験・研究用のみ使用するものです。化学知識のある専門家以外の方のご使用はお避けください。品目や製品情報等、掲載内容の変更を予告なく行う場合があります。内容の一部または全部の無断転載・複製はご遠慮ください。