

# バナジウム染色加工製品の高品質化に関する研究（第2報）

上垣良信・宮澤航平・芦澤里樹（材料・燃料電池）  
塩澤佑一朗・望月威夫（繊維）・佐藤哲也（山梨大）

## 【背景・目的】

当センターでは、染色工程でバナジウム（V）化合物を添加することにより、天然繊維に光吸収発熱保温機能を付与する染色技術を開発してきた。この技術は既に特許\*を取得し、県内企業により従来の合成繊維では実現できない高い機能を有した新製品開発に活用されているが、**調色の容易化や機能性の更なる向上が喫緊の課題**となっている。製品の色や機能性は、繊維上のVの化学構造が大きく関与している可能性がある。そこで本研究では、**繊維上に担持されたV化合物の化学構造と繊維の色および機能性等を比較検討**することで、課題解決に役立てるとともに、更なる製品開発の促進を図ることを目的とした。

## 【得られた成果】

未処理レーヨン（Ra）ではVが担持されないため、TEMPO酸化した繊維構造の明らかな改質Ra（T-Ra:図1(a)）を用いた。T-RaにVを担持させたサンプル（T-RaV:図1(b)）に、化学構造を変化させることを目的としてアミン化合物を結合させたサンプル（T-RaV+A:図1(c)）を作製し、化学構造の異なる2種類のV担持サンプルについて、以下の2項目を調べた。

### 1. 化学構造の解析

電子スピン共鳴法（ESR）は、V結合の電子状態の違いによってスペクトル形状が変化する。測定スペクトルを解析した結果、T-RaVに比べ、T-RaV+Aは中心に収縮した異なる形状を取ることが確認された。ESRの変化及び形状から、**両サンプルともVを中心とした正八面体錯体の配位構造であるが、T-RaV+Aの構造の方がVと配位子の結合性が高いことが確認できた。**

### 2. 光吸収発熱特性と色調

アミノ基結合によるVの化学構造変化が機能性と色調に与える影響について調べた。機能性については、各種サンプルにレフランプを用いて光を照射し（放射照度：900 W/m<sup>2</sup>）、10分後の表面温度を非接触型小型放射温度計で測定し、光吸収発熱特性の差異を確認した。その結果、T-RaVに比べ、T-RaV+Aは高い光吸収発熱特性を有することが分かった（図2）。このことから、**アミノ基結合によるVの化学構造変化が機能性に寄与していることが示された。**一方、Vにアミノ基結合させることにより色調も変化することが確認され（図1(b)(c)）、**化学構造を変化させることにより、色を制御できる可能性が示された。**

以上のことから、染料の化学構造制御を行うことで、課題（調色の容易化と機能性の向上）を解決できる可能性が示された。

## 【成果の応用範囲・留意点】

Raのみならずさまざまな異素材への応用が可能で、**高効率かつ色彩と素材種の豊富な製品の創出に繋がる。** \*特許第6792108号

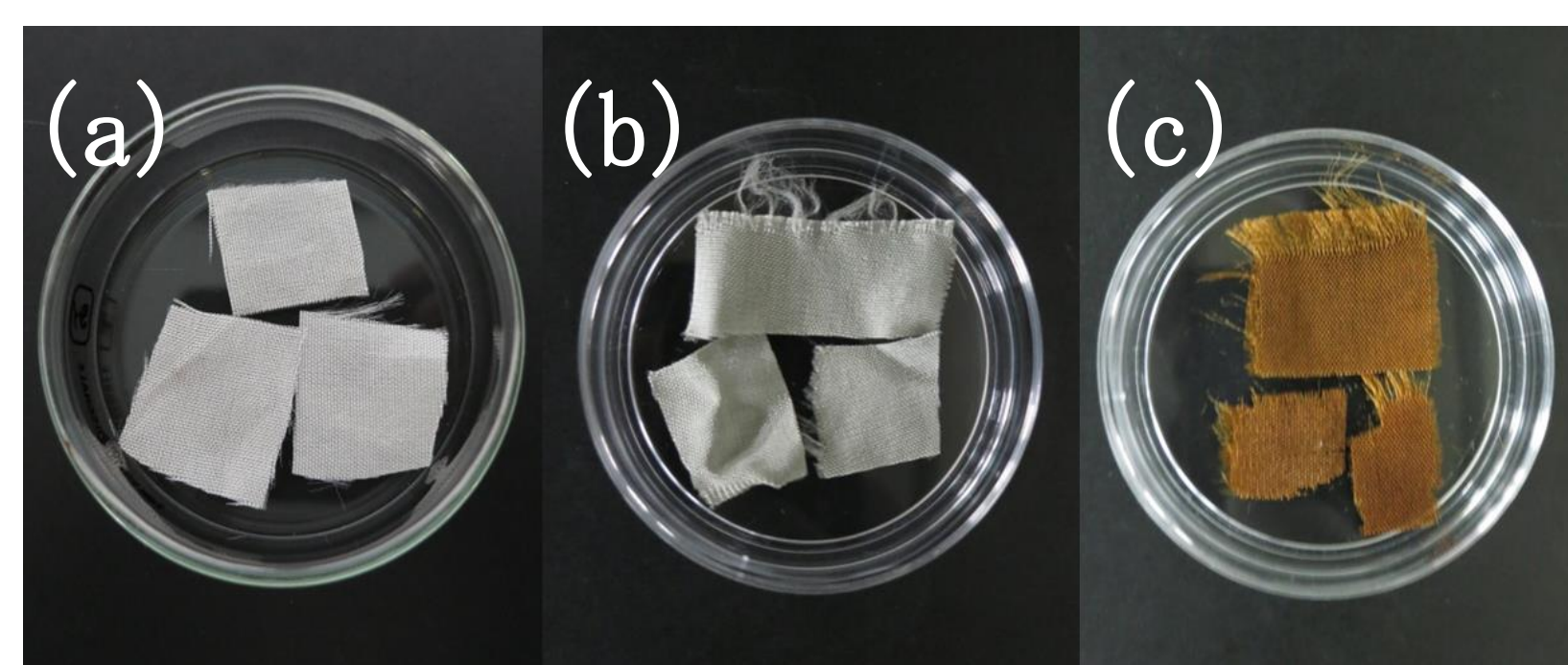


図1 レーヨンサンプル

(a) : T-Ra, (b) : T-RaV, (c) : T-RaV+A

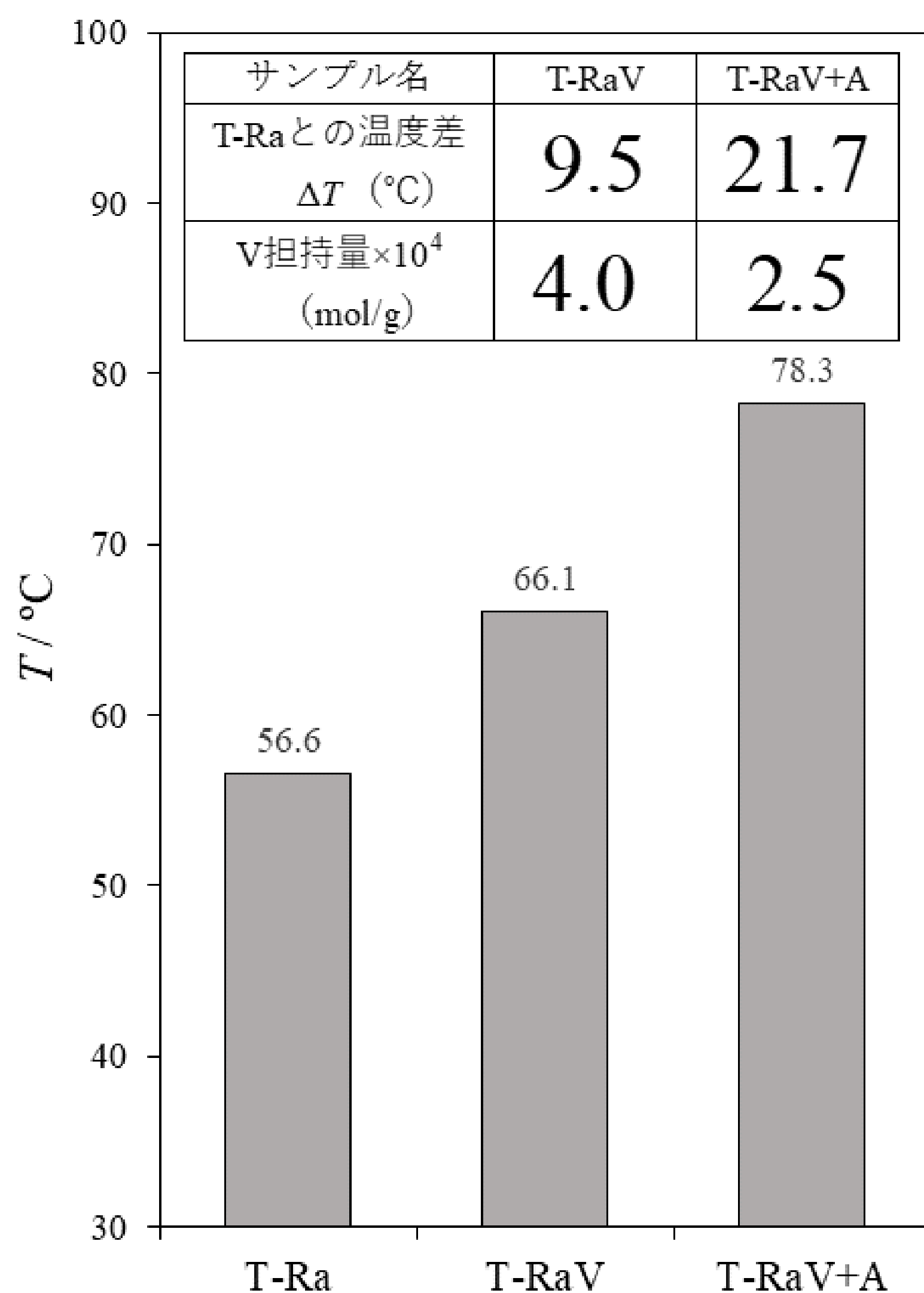


図2 光吸収発熱性の評価

研究期間

令和4～5年度

