



↑1 「東京を走るバス」元の写真
(1934年 石川光陽撮影)

↑2 修復・補正後、AI(4種)による自動色付け

↑3 完成したカラー化写真

→4 参考にした資料の一部
(書籍、絵葉書、同時代の建築物等)

参考文献『都営交通100年のあゆみ』
(東京都交通局、2011)、
佐藤信之著『都バスの90年史』
(グランプリ出版、2007)



白黒写真をカラー化する手法

アジャストフォトサービス株式会社 三木秀記
(令和6年度版『小学社会6』画像カラー化協力)

白黒写真のカラー化における作業として、まずは原板写真の経年劣化(汚れ・傷・褪色等)を修復加工し、できる限り鮮明で精細な状態に復元します。これはカラー化の前処理として重要な作業で、高精細な写真ほど自然で鮮やかなカラー化が期待できるからです。例えば、劣化もなく高精細な白黒写真であれば、技術的には現代のデジタルカメラで撮影したような鮮やかなカラー化が可能です。それ故に「時代にそぐわない色彩」と評されることもあります。人が見る色の鮮やかさは、当然ながら時代に関わらず変わりはないはずですが、「当時撮影者の目にはその光景がどのように映っていたのか」を常にイメージし、自然で鮮やかなカラー化を追求することは、作業を行う技術者として重要な役割であると考えます。

またそれ以上に重要なのが、「正確なカラー化」の追求です。白黒写真には、色の3要素(色相・彩度・明度)の内、明度の情報しかなく、残念ながら完全に当時の色に復元することはできません。AIも、局所的な部分や物体、風景等のシーンを捉え、蓄積されたデータを元に色を付けますが、特定の人工物(建物・乗り物・商品・衣服等)に関して「それが何か」を全て特定することはできません。そのため、白黒写真に記録された明度を基軸とし、当時のフィルム特性も考慮の上で、個々の人工物に関しては聞き取りや資料の収集を徹底して行い、グラフィックソフトにより色のレイヤーをいくつも重ねて、きめ細かく「正確さ」を追究していきます。

一例として、写真①の「東京を走るバス」(1934年撮影)のカラー化作業をご紹介します。元の写真を修復・補正後、複数のAIによる色付けを試みましたが、カラー化の下地としては効果的に活用できるものの、バスのような特定の人工物に関しては、曖昧な色付けをするに留まりました(写真②)。そのため、バスに書かれている「東京乗合自動車」に関する情報を収集し、東京都交通局の協力も得て、1937年頃の深緑色のバスを描いた水彩画を見つけることができました。また当時の絵葉書に描かれた1934年前後のバスがいずれも深緑色であること、さらに「車体は深緑色を基調に窓下に白帯が巻かれた塗装をしていた」と記された文献も裏付けとなり、明度にも矛盾しないことから、バスの車体は深緑色であると判断するに至りました。また調査の過程で撮影地は上野広小路であることが判明し、こちらも当時の絵葉書や冊子、同時代の建築物の写真等を参考にイメージし、グラフィックソフトにより色付け作業を進めました。

ただ、自然さと正確さを追究し制作したカラー化写真とはいえ、正確に色を記録した現代のカラー写真とは異なります。写真技術のなかった時代の様子が、色のついた「絵」という作品で描かれているように、カラー化写真も、幕末から昭和高度経済成長期にかけての「白黒写真で記録された時代」をよりリアルに伝える作品として、子どもたちには、白黒写真以上に親近感を持って接してもらえることを願います。

令和6年度版『小学社会6』のご紹介

カラー化写真でよりアクティブな歴史学習を

白黒写真を
カラー化した
画像を52点掲載

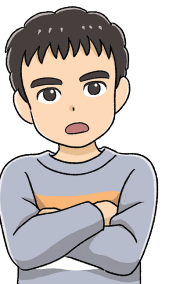
戦争中、子ども
たちは、どのよ
うなことを考え
ていたのかな。



工場で働く女学生 左は令和2年度版『小学社会6』に掲載の白黒写真
(元画像：悠工房提供/カラー化：アジャストフォトサービス株式会社)



工場で働いている女
学生は、真剣な表情
で働いているね。
どんな気持ちなのだ
ろう。



令和6年度版の『小学社会6』では、第2大単元「日本の歴史」の写真の一部について、人工的に着色して掲載しています。これらの写真は、提供者等の許可を得たうえで、できるだけ当時の色や様子を再現することを目指して、AIの技術を使用するとともに、当時の資料等も参考にしながら推定して着色したものです。

これは、小学生が当時のできごとをより身近にとらえ、人々の思いをより深く理解しながら歴史を学習することをねらいとした取り組みです。色鮮やかな画像資料が児童の関心・意欲を高め、歴史単元の主体的な学びを深める支援をしてくれるはずです。アクティブな歴史学習へとつながる白黒写真のカラー化についてご紹介します。

AI とヒトのコラボレーションによるカラー化とその意義

東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授 わたなべひでのり 渡邊英徳
(令和6年度版『小学社会6』画像カラー化監修)

令和6年度版『小学社会6』に掲載される写真

元の白黒写真とカラー化写真の例



↑① 昭和初期のデパートの売り場 左から元の白黒写真、カラー化写真 以降同じ
(元画像：朝日新聞社提供)



↑② 沖縄戦で白旗をかかげてアメリカ軍の前に現れた少女
(元画像：沖縄県公文書館蔵)



←③ 戦後の「青空教室」で学ぶ子どもたち
(元画像：共同通信社提供)

※カラー化はすべてアジャストフォトサービス株式会社

1. カラー化による「記憶の継承」

令和6年度版の教科書には「カラー化された」戦前から戦後にかけての写真が収録されています。

当時の写真は、もっぱらモノクロです。カラーの写真に眼が慣れた私たちは、無機質で静止した「凍りついた」印象を、白黒の写真から受けます。このことが、過去のできごとと私たちの距離を遠ざけ、自分ごととして考えるきっかけを奪っていないでしょうか？この「問い」から、カラー化の取り組みがはじまりました。AI（人工知能）とヒトのコラボレーションによって写真をカラー化し、対話の場を生み出すプロジェクトです。

カラー化によって、白黒の世界で「凍りついて」いた過去の時が「流れ」はじめ、遠いむかしのできごとが、いまの日常と地続きになります。そして、たとえば当時

の世相・文化・生活のようすなど、写し込まれたできごとにつわる、ゆたかな対話が生みだされます。

私は、情報デザインとデジタルアーカイブによる「記憶の継承」のあり方について研究しています。これまでに「ナガサキ・アーカイブ」「ヒロシマ・アーカイブ」などを制作してきました。

そして、2016年からモノクロ写真のカラー化と、SNSへの投稿を始めました。現在も毎日「〇〇年前の今日」のカラー化写真の投稿を続けています。

2. AIとヒトのコラボレーション

まず、AI技術でモノクロ写真を「自動色付け」します。AIは、人肌・空・海・山など、自然物のカラー化が得意です。一方、衣服・乗り物などの人工物は苦手で、不自然さが残ります。「自動色付け」は、あくまで「下色付



↑→④ 呉からみた広島原爆のきのこ雲
左から元の白黒写真、AIによる自動色付け、
2018年バージョンのカラー化写真、2020年バージョンのカラー化写真
(元画像：尾木正己撮影／カラー化：渡邊英徳)

け」です。次に、当時を知る方々との対話・SNSで寄せられたコメント・資料などをもとに、手作業で色を補正していきます。たとえば、映画『この世界の片隅に』の片瀬須直監督からは「きのこ雲」の色合いなど、さまざまな指摘をツイッターでいただき、大いに参考になりました。

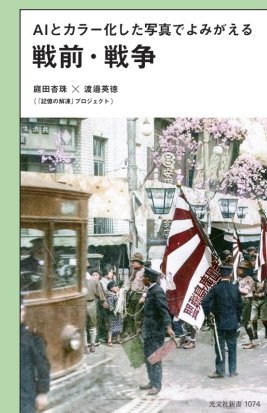
この4枚の「呉からみた広島原爆のきのこ雲」の画像は、オリジナルのモノクロ写真が、2016年から2020年に掛けて、どのようにカラー化され、バージョンアップしていったのかをあらわしています。AIによる自動カラー化、対話を踏まえた色補正。そして再度の対話と、さらなる色補正。「カラー化」と「対話」は同時に進行し、終わりはありません。教科書に掲載されているカラー化写真は、現時点において可能な限りの考証と色補正を施したものです。

もちろん、カラー化された写真の色彩は「実際の」色彩とは異なります。できる限りの「再現」を目指していますが、まだまだ不完全です。私たちは「過去の色彩の記憶をたどる旅」を、日々続けています。おそらく、永遠に終わらない旅です。

なお、当時のモノクロ写真そのものが、かけがえのない貴重な資料であることは言うまでもありません。令和6年度版の教科書に収録したカラー化写真は、多彩かつ貴重なモノクロ写真をもとに作成したものです。しかし、教科書ではページ数の都合上、オリジナルのモノクロ写真を収録することはできませんでした。ぜひ、原典となる資料の素晴らしさについても、授業で触れていただければと思います。

3. 遠いむかしのできごとを、いまと地続きに

令和6年度版の教科書には、自動カラー化ののち、資料をもとにした時代考証などを踏まえて仕上げた、52枚のカラー化写真が収録されています。この教科書で学ぶ児童のみなさんにとって、カラー化写真が「遠いむかしのできごとを、いまの日常と地続き」にとらえるきっかけになること、そして「写し込まれた過去のできごとにつわる、ゆたかな対話」が教室で生みだされていくことを願っています。



庭田杏珠・渡邊英徳著
『AIとカラー化した写真でよみがえる戦前・戦争』
(光文社、2020)

本稿は、上記書籍の序文から一部を抜粋・改稿したものです。



渡邊英徳 Twitter
(渡邊英徳 wtnv /@hwtnv)

白黒写真をカラー化した写真を投稿しています。