2016 年 9 月 16 日発行

Season in the CUDO

会員のみなさまへ

2016 夏

特集：第８回賛助会員の集い講演　河村正二

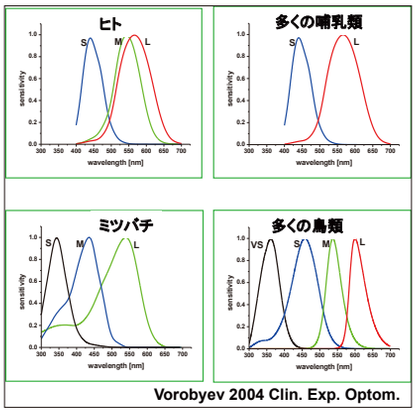
東京大学 大学院新領域創成科学研究科　先端生命科学専攻　教授

霊長類の色覚の由来から見たヒト色覚の多様性の意味

色を感じる仕組みとは

私たち人間は目から光の情報を得て周囲に何があるかを知る。光の情報の中でも色を区別できること（色覚）は生活する上で重要と感じている。色覚は脊椎動物と昆虫などの節足動物にしかない。

眼球の中には視覚のセンサーとして光を感じる「視細胞」という細胞がある。視細胞には高感度で星明りのもとでも視覚を可能にしている「桿体」視細胞と低感度だが日中の視覚に適した「錐体」視細胞がある。色覚は錐体視細胞によってもたらされる。(中略) 人間には「赤」、「緑」、「青」と呼ばれる３種類の錐体視細胞があり、３種類の錐体視細胞の応答度の比率で光を色として区別している。色は光線や物体の表面に付いているのではなく、脳で「塗っている」のだ。ヒト・ほ乳類・鳥類・ミツバチの図を見てもらうと、それぞれの持つ錐体視細胞の種類数とそれらの感じる波長域の重なり具合が異なっているとわかる。



Vorobyev 2004 Clin. Exp. Optom.

図ではヒトはセンサーを３種類もつので、３色型色覚という。ここでいうほ乳類は主に霊長類以外の哺乳類を指している。これらの多くはセンサーが２種類なので２色型色覚という。白黒の世界と誤解されることがあるが、ちゃんと色調の区別はあり、青と黄色の世界といった方が近い。実はこの２色覚はヒトにも多い。ミツバチは図のヒトと同様に３色型色覚だが、ヒトに比べてセンサー間の波長域の重なりが小さい。そのために、実はヒトよりも多くの色を見ている。鳥類に至っては赤緑青の他に紫外線センサーを持ち、センサーが４種類もある。つまり４色型色覚である。区別できる色の種類はさらにミツバチよりとてつもなく多い。トリから見れば３色型と２色型の違いなど取るに足らない違いでしかないといえる。(中略)

ヒトの色覚多型

ニホンザルなどの旧世界ザルとチンパンジーなどの類人猿とヒトをまとめて狭鼻猿という。狭鼻猿は基本的に３色型色覚だ。私たちの調査したテナガザルも例外なく３色覚であった。したがって、ヒトは狭鼻猿の例外といえる。２色型や２色型に近い３色型がごく普通に見られる。赤オプシンと緑オプシンが融合したハイブリッド型のオプシンを持つ個体が実は半分くら

いもいる。ハイブリッドオプシンには赤に似た赤型ハイブリッドと緑に似た緑型ハイブリッドがある。赤型ハイブリッドを持つ人が普通の緑オプシンを持っている場合や、緑型ハイブリッドを持つ人が普通の赤オプシンを持つ場合は、普通の３色型と軽微な違いしかなく、簡単な色覚検査では違いを検出できない。しかし、赤型ハイブリッドを持つ人が普通の赤オプシンを持っている場合や、緑型ハイブリッドを持つ人が普通の緑オプシンを持つ場合は、検出できる違いが出てきて「異常３色型」あるいは「赤緑色弱」と呼ばれてきた。赤―緑系のオプシンが１種類だと２色型となり「赤緑色盲」と呼ばれてきた。赤―緑系オプシンはＸ染色体にあるので、男女でこうした色覚型の現れ方が異なり、男性がはるかに現れやすくなる。色覚のこういったバリエーションは男性の３－８％くらいになる。

どうして狭鼻猿の中でヒトにだけこうした多型があるのだろう。私たちは南米のサルにヒントを求めた。南米のサルは新世界ザルといい、オスは２色型、メスは２色型か３色型で、２色型や３色型にさらに何種類かある。このように色覚が多様な生き物は一部の魚類を除いて他にいない。私たちはコスタリカの野生ザルの群れについて、色覚や食性を調べた。すると果実を食べる効率に３色型と２色型に差がなかった。これは一般の予想と異なりかなりの驚きだ。果実の近くまで行くと、実は色以外の様々なヒントがあったのだ。葉と果実の明るさの違いや臭いも役に立っていた。こういった情報は３色覚にも２色覚にも平等だ。使える感覚は何でも使っているのだ。だから差がでない。わかってみれば当たり前のことだった。

２色覚の方が昆虫探しが得意

さらに２色覚の方が有利な事例も見つかった。木の幹や葉にブレンドした（色のカモフラージュをした）昆虫を探して食べる場合である。カモフラージュしている物については２色覚の方が形の差を見分けやすい。

オマキザルを調べた結果、時間当たりで２色覚の方が３倍くらい効率よく捕まえていた。これは統計学的にも有意である。実は霊長類の赤－緑の見分けは物の形を見分ける神経回路を使っている。３色型色覚は輪郭などを見分ける機能を犠牲にして得たものだ。色迷彩のもとで明暗の差で輪郭を見つけ出す実験をすると、ヒトでもサルでも２色型の方が３色型より成績がよい。野生オマキザルの過去３０年近くに及ぶ詳細な繁殖データと照合すると、繁殖成功率でも３色型と２色型に統計学的に有意な差はなかった。むしろ傾向としては２色覚の方がよいくらいだ。新世界ザルのこうした研究結果から言えるのは、２色型にも３色型にもよいところがあって両方いることがよいということだ。

色覚の多様性が人々の生存につながった

ヒトにひるがえって考えてみると、ヒト属（ホモ属：ホモ・サピエンスはホモ属の最新現生種）は約 200 万年前に森林からサバンナ（草原）に主な生活の場を移し、石器を作り、動物を狩猟して生きてきた特殊な類人猿だ。農耕を始めたのは約１万年前なので、ヒト属としての暮らしの大部分は狩猟採集生活だったといえる。狩猟では獲物もヒトを襲う肉食獣もカモフラージュされている。集団の中に２色型や変異３色型のメンバーがいることがそれぞれの生存につながってきたと考えることができる。色覚多型は民族によらず普遍的にみられる。これはヒトが長い時間をかけて得た能力の一つなのだとみることができる。

進化の長い時間に耐えて今ある特徴というのには理由がある。現在、一方が優れていて他方が劣って見えるからといって、一方を異常扱いするのは間違っている。一見不利そうなこともそれがあったからこそ今のヒトがいる。色覚の多型はまさにその例である。

企業の CUD インタビュー

無印良品の CUD

株式会社良品計画
生活雑貨部　企画デザイン室
白鳥裕之　様

―― カラーユニバーサルデザイン (CUD) を知ったきっかけを教えて下さい。

2014 年秋頃に UD の活動を始めた際に、エプソン様に勉強を兼ねて訪問させて頂き、高齢者の擬似体験をさせて頂きました。そこで必要性を感じ、社内の有志の開発担当者を中心に、ユニバーサルデザイン（UD）の勉強会を開始しました。多様性の考え方や、これまでに培われてきた UD に良い商品とデザインを生み出すヒントはあるのかなどと調べている時に、色弱者への対応が必要であることや CUD を知りました。

―― UD･CUD はどのように取り組み始めましたか。

担当していた時計のデザインへ CUD を取り入れてみたいと思い、かなり早い段階で CUDO を訪問させて頂きました。また、2015 年には CUDO の協力で、無印良品有楽町店で「CUD ラウンド」と称して店舗環境や商品がどのように見えているのか、デザインや開発担当者色がシミュレータやバリアントールを使い、様々な色覚の体験を行いました。当事者意識で体験ツールを通して問題を知れたこと、色弱者の方に直接コメントを伺えたことが、書籍やネットを見て勉強するだけでは理解できない、リアルな体験へとつながるとても良い機会になったと思います。

―― 過去にも同様の取り組みは行いましたか？

今までは特定のユーザーに使用していただいて、情報収集をするといったことは、あえて行ってきませんでした。無印良品の製品は、特定のユーザーを断定せず多くの人に自由に使ってもらいたいと考えており、具体的に使用方法を限定する、一部の人に使いやすくするということを行わないのが、良い点でもあると考えていた為です。
しかし、今回の CUD ラウンドを通して開発担当者である私たち自身が、どのように製品が使われているか疑似体験し、想像しながら考えることが必要だと感じました。

―― もともとのデザインコンセプトに UD の思想が取り入れられているんですね。

無印良品が誕生した 1980 年ごろはメーカー視点で考えたものを消費者に押し付けることが多かったそうです。しかし、無印良品は生活者視点で生まれたブランドなので、機能などが必要以上に加え過ぎではないだろうか、改めて見なおして削ぎ落とすことでコストを抑えられるのではないか、ということを中心に考えていました。こうした中でデザインや色についても同じ考えで進めていこうと考えています。

この消費者視点の時に、多くの消費者を対象に意識する必要性を感じています。衣服などは女性男性と性別ごとに分けていますが、それら以外の製品については、基本的に高齢者や障害者などの特定の誰か向けの製品として作っている訳ではないため、どのような人がいるのかを事前に知っておく必要性があり、我々が偏った考え方ではなく、様々な視点から製品を捉えて開発を進めることができればと考えています。

―― UD 全般に向けた展開は素晴らしいですね。

目の見える方へ対応する CUD を知ったことから、今度は視覚障害や全盲の方へも対応したり、アイデアや技術を応用して開発を進めていきたいと考えています。形状や感触など、より良い対応ができるのではないかと識別の方法を模索しています。

―― 勉強会を通して今までになかった新製品が生まれてきそうですね。無印良品のデザインはシンプルで美しいという印象ですが、UD 化するにあたり、美しさを維持するには何が必要だと思いますか。

UD/BF のデザインを作るのはバランスがとても難しいと思います。障害を持ってる方や団体に話を伺っていると、専用品を買おうと思ってもデザインの外見、美観があまり良くないものばかりで、選択肢がないから使いたくない、皆が使っているものと同じものを使いたいという意見がとても多いんですよね。だからこそ普通に皆が使っている商品でも、誰にとっても使いやすくて対応できている製品として落としこんでいきたいと思っています。具体的に時計を CUD に対応するように改善した際にも、同じ考えで進めていきました。

―― CUD の視点から見ても時計のデザインはとてもわかりやすいですね。配色設計は、困難でしたか。

そんなに難しい話ではないと思っていて、デザインを進めるという意味ではどちらにしても色は選ばなくてはいけないし、やっている仕事は変わらないと思います。

想定される条件の中でうまく組み合わせていくことがデザイナーの仕事だと思います。CUD へ対応する色を選ぶという条件設定があるだけだと思います。

無印の製品は個性を表に出すわけではないので、色を選ぶ際にもオリジナリティを主張し過ぎず、悪い意味でアクセントの必要がないように作成しようと思っているので、情報を惑わせる要素がもともと少ないシンプルなデザインの中に、CUD の要素が入ってきたからといって、崩れてしまうといったことはなく難しくはないと思います。

色彩を使いながら展開させていく商品や、識別に関わる商品については開発するタイミングでしっかり関わっていきたいです。

―― 近年、無印良品のラインナップでは色彩を多く使用していますがこちらも同じ考えですか。

識別が必要なアイテムについては、社内でも CUD へ対応することが意識づいてきていて、新しく販売する商品などでは検討を始めています。

これまではカラーバリエーションを出す際、色を選ぶのは各デザイナーのセンスに合わせていたが、勉強をしてからは色の選定にも意味を持つようになり、こうした意味を説明できるようになることが全体を通して改めてみると、良い商品に仕上がることにつながっていると思います。

―― 無印良品ホームページや「くらしの良品研究所」で CUD への取り組みを紹介されておりますが、反響はいかがですか。

製品への取り組みを外にアピールすることはあまりないのですが、ホームページで発表してからは他の記事に比べても閲覧者数がとても多く、インタビューの依頼や、新聞の記事で取り上げていただいたりなど、すごく効果的に広報できています。

また、Facebook での「いいね」のクリック数は想定以上に多く、お客様からのコメントも寄せられており、色弱者の方や家族から喜びの声を頂きました。担当者としてとても嬉しいです。

社内でも、製品に対して寄せられるお客様の声から、UD 視点で情報をチェックしてデザインへ伝えてくれるくれるメンバーも出てきました。

――　今後 UD において行いたいこと、展開予定などお聞かせください。

商品への取り組みはもちろんですが、店舗環境やアテンドに際しても UD 視点で目を向けて、開発メンバーのみならず店頭スタッフにも、インスタント・シニア擬似体験を行ってもらうことを予定しています。
無印良品には組み立て式の家具などもあるため、疑似体験しながら組み立てることの大変さなどを理解できれば、より組み立てやすい方法などを知ることができると思うんです。
こうした活動もネットを通してまた紹介をしていきたいと思っています。

――　社内に CUD・UD を推進する立場にいる白鳥様からみて困難なことは有りますか。

すべての人が高齢者や障害がある方、UD に対して理解があるわけではないし、理解するのにも時間がかかってしまうことがあると思います。
なので HP やメディアを通して発表したり、社内の展示会などでも UD 視点の取り組みを紹介するなど、広報ツールを効果的につかって知ってもらい、その際にお客様の声をフィードバックしながら社内にも広げていきたいと思います。
様々なメーカーや企業が日常で使用する製品に対して取り組んでいることは、担当者であり CUDO と話す機会がある私は知ることができるけれど、傍から見た時に新聞などで目にするものは公共的な製品ばかりで、一般的な日用品ベースの話が少ないため、無印良品の社内に対してはニーズが異なっているように受け捉えられてしまうことを懸念しています。
他社の情報も含めて生活に近い日用品の CUD の対応を、もっと知られていくように対応してくれると私も進めやすいですね。

――　CUDO のイベントにも活発に参加して頂いておりますが、参加して感じていることはありますか。

色弱者当事者が多く参加されているので、日頃気づいていないことにも多く気づかされます。
また、C 型である自分が少数派になることもあるため、その場では識別しやすい色が逆転したり固定概念が崩壊してすごく面白い体験をしています。
今までの自分の常識が非常識になっていくので、ある種異様な空間に身を投じた気になりますね (笑)
少数派の不便さを実感したり、極端な言い方をすれば疎外感を感じるときもあって、こう感じている人がいるのかもしれないと思うと、自分の感じた問題をなくすにはどうすれば良いか製品の開発やデザインに活かすことができると感じています。

開発者やデザイナーがこうした場所に身を投じて実際に体験することがとても大切で、私達もありがたいと感じています。是非他のメンバーの方とご一緒にイベントへご参加ください。
白鳥様、ありがとうございました。

くらしの良品研究所無印良品の UD 活動　http://www.muji.net/lab/project/universal/

PET 詰替ボトル用・識別リング
照度の低い浴室や、眼鏡を外したり、洗髪中で目が開けにくい状態でも何のボトルかわかりやすくなります。先端の凸凹の溝に沿ってカットして長さを変えることで触って識別できます。赤と青の彩度を少し上げることで識別しやすくなりました。

アナログ目覚まし時計 置時計・ホワイト
これまでの赤いアラーム針では他の黒い針と見間違えてしまう可能性があり、アラームの針の色が赤から黄色に変わったことで、識別がしやすくなりました。

組み合わせが選べる 3 色ボールペン
中のインクの色を自由に選ぶことができるので、使う人に合わせて使いやすい（識別しやすい）色を組み合わせることができます。

My Color

会員の皆様からのCUDや色覚に関わるお話を掲載します。ご寄稿お待ちしております。(原稿365文字程度)

『知る』ことは世界を広げることなんだ

本当の意味でそう実感したのはＣＵＤを知った時でした。大学の研究活動で偶然知ったＣＵＤ。電車の路線図、教科書、広告…学んでみると自分の生活の中にも実はたくさんＣＵＤに配慮したものが存在していることに気づきました。それと同時に、身の回りのものを見て「この色の組み合わせは見づらいかもしれない。」「もう少し明るさを変えたらいいかも。」というような、新しい気づきも生まれるようになりました。私が見ている世界はひとつだと思っていたのです。しかし、色弱者の方が見ている世界を知って、私が見ていた世界はもっと多様で自由で少し不便で…それまでとは明らかに違う世界が広がりました。自分から見えているものにとらわれることなく、広い視野を忘れずにいたいです。

（学生：Ｃ型）…Ｉさん

自分のために作ったアプリに感謝の声

私はＰ型の色弱です。普段はそれほど困っていませんが、服の色などでは迷うこともありますので、いっそのこと色が分かるアプリを自分で作ってしまおうと思い「色彩ヘルパー」というアプリを開発しました。色彩ヘルパーは、2012年のリリース以来14万人以上の方にダウンロードして頂き、AppleのTVCMでも取り上げてもらいました。いくつもレビューやメールを頂き、実は悩んでいる人が多かったんだと思うと同時に少しでも役に立てて大変嬉しく思います。アプリ開発を通して多くの方と交流することができたのも素晴らしいことでした。今は正確な色名判定処理を組み込んだアップデートを準備中です。アプリで生まれた縁をアップデートでより深めていきたいと思っています。

（会社員・Ｐ型）…Ｎさん

第１回

連載コラム

教えて！色弱のお医者さん

東京慈恵医科大学
解剖学講座教授
岡部 正隆

「この度、かもがわ出版より「色弱の子どもがわかる本」という本を出版いたしました。

当事者目線で作成したQ&Aコミックブックです。これまでの色弱の解説書では、「こんなことが不得意です」「こんな職業には向いていないかもしれません」と不便や不利になる可能性を指摘しつつ、「日常生活には支障ありません」とも書かれているものが多く見受けられました。色弱の子どもの成長を見守る人たちからすれば、具体的にどのように配慮すればいいかがわかりにくかったかもしれません。平成１４年に学校健診の必須項目から色覚検査が削除され、学校での色覚検査は行われなくなりました。それから１０年以上が経ち、自分が色弱であることを知らないで色弱を制限する職種に応募する人が散見されるようになり、「自分の色覚を知っていた方がいい」ということで今年の４月より希望者に対する色覚検査が学校で再開されました。文科省は、学校側が色弱にかかる様々な側面に十分に配慮した上で、広く児童生徒に検査を勧めるように各学校に通知しています。しかし、誰がどのような配慮をするのかに関しては十分な情報はなく、現場から不安の声が聞こえます。そんな不安を少しでも解消できるようにと、CUDOに寄せられた相談を中心に色弱者の困難と配慮のあり方についてまとめたのがこの本です。マンガにした理由は、子どもから大人まで幅広い世代の人たちに、楽しみながら、短時間で、しっかりと理解してもらえるようにという想いを形にしました。巻頭の河村正二先生の南米のサルの行動観察研究にもあるように、色弱は、自然界で生きていく上で不利なわけではなく、状況によっては色弱の方が有利なことさえあり、決して劣った色覚ではないことがわかります。しかし、感じた色を言葉で伝え、様々な物作りの過程で色を使う人間の世界では、色弱は社会生活において不利になることがあります。その原因は、視覚能力が劣っているからではなく、同じ感覚で色を感じている人が社会において少数派であるからに他なりません。多様性を受け入れる社会の実現には、少数派への理解と適切な配慮が多数派に求められ、少数派には多数派とともに生きて行くための知恵と工夫を身につけることが求められます。この本が、色弱の子とその家族の幸せのために、少しでも役立つことを願っております。

日本全国の CUD 団体

特定非営利活動法人（NPO法人）

北海道カラーユニバーサルデザイン機構　理事長　谷越律夫

2006 年 3 月、NPO 法人 CUDO と同じグループ団体として NPO 法人北海道 CUDO を設立し、今年で 10 年を迎えました。
設立以来、北海道 CUDO では一般の方向けのイベントを何度も開催し、CUD の普及啓発に広く取組んでいます。
また、色弱の子を持つ親御さんが中心となり、「会員の集い」として情報交換や親睦を深める会を定期的に開催しています。
毎年恒例の花見や忘年会など、とても仲良く、そして楽しく活動を続けております。お陰様で、北海道においても実際に配慮された実例が徐々に増え、本年２月には札幌市が「広報に関する色のガイドライン」も策定してくれました。
NPO 法人 CUDO や全国の仲間と定期的に TV 会議を開催していますが、より深く情報を共有し、さらなる発展に努めていきたいと思います。

人にやさしい色づかいをすすめる会　代表　富永さかえ

「人にやさしい色づかいをすすめる会」は愛知を中心に２０１５年１月に結成した団体です。
きっかけは私が企画した前年１２月の「愛知の CUD を考える会」です。
色彩講師として CUDO の存在を知り、CUD を知れば知るほど地元での普及の必要性を強く感じてのことです。
この時の数名がコアとなりました。メンバーは会社員、デザイナー、当事者やその家族、教員など様々です。
地元蒲郡の伊藤光学様にはバリアントール拝借、DIC 様には推奨配色セットガイドの提供など皆様に支えられ勉強会等をしています。
CUDO からは結成当初から多くのご支援、運営面でのご指導をいただき感謝申し上げます。今後ともよろしくお願いいたします。

カラーユニバーサルデザイン

CUDをすすめる会

事務局　細東真由美　（写真は友枝幹雄代表）

全国の福祉住環境関連団体とネットワークを持つ「ＮＰＯ法人阿波グローカルネット」の中から、メンバーでＤ型当事者の友枝幹雄を代表として 2012 年に「ＣＵＤをすすめる会」は誕生しました。ＣＵＤＯ副理事長伊賀氏の故郷、徳島で開催された氏のセミナーに参加・交流を重ねるうち、西日本からもＣＵＤをすすめていこうと一致団結。デザイナーや教育者・行政職員と共に勉強会の開催しながら、毎年ＣＵＤフォーラムでは講演と事例展示を行い、推進を図っています。
また、鳴門市ハザードマップなどのＣＵＤ認証取得のお手伝いをしています。今後も CUDO や他団体と更なる連携を深めてまいりたいと思います。

賛助会員へのお知らせ

毎月第３土曜日は賛助会員主催で『CUD 友の会』を開催しております。詳しくは当機構ホームページをご覧ください。

今後のイベント予定

10 月　2 日	**綾瀬市あやもとまつり（カードゲーム貸出）**
10 月 15 日	**CUD 友の会**
10 月 23 日	**彩の国　目の祭典** 場所：大宮ソニックシティ第１展示場 主催：埼玉県眼科医会
10 月 23 日	**バリアフリーフェスタかながわ**
11 月 19 ~20 日	**南多摩福祉機器展** 主催：南多摩福祉機器展実行委員会
11 月 19 日	**CUD 友の会**
11 月 23 ~26 日	**パネル展** 主催：人にやさしい色づかいをすすめる会

※イベントの詳細は決定次第、
当機構ホームページでご覧いただけます。

本誌コラム (6P) 記載の
岡部副理事長監修の書籍も発売中！

「コミック Q&A 色弱の子どもがわかる本 」
かもがわ出版　1480 円＋消費税
岡部 正隆 (監修), 福井 若恵 (イラスト)
CUDO (その他)2016 年 7 月 29 日発売開始

掲載メディア

日経新聞 WEB「寄り添う支える」岡部正隆氏
/ 4 回連載　2016 年 9 月 11 日

イベント報告

今夏は教育関係者やご家族の方、子ども向けのイベントが目白押しでした。

「2016Kids ★産業商工★フェスタ」
8 月 19 日 / 阿佐ヶ谷区民会館
内容：当機構の出展は２回目となりました。これまで賛助会員のみなさまの協力で進められていた CUD 体験型のカードゲームなどを使って、お子さんにも人の色の見え方は多様であることを説明しました。
その他、CUD 認証を取得した『色名入り折り紙』での折り紙も大変好評でした。

「第６回色弱のお医者さんの講演会」
9 月 3 日 / カラーユニバーサルデザイン機構会議室
内容：東京慈恵医科大学　解剖学講座教授の岡部正隆 (CUDO 副理事長) による講演会を開催しました。
自身が色弱でもあることから、医学的な知識と当事者としての考えを持ち合わせた講演内容となっており、色弱のお子さんをどのようにサポートしていくか、進学や就職に向けて考えられることは？といった内容を話しました。

編集後記

前回の会報誌から時間がかかってしまいましたが、
ようやくの発行となりました。遅れてしまいましたことを深くお詫びするとともに、今後スムーズな制作を心がけることと猛省しております。
今回から編集方針も若干の変更があり、幾つかの新企画が掲載されています。
★皆様からの投稿ページも始まりました。CUD や色弱に関する投稿を当機構までお送りください。(原稿 365 文字程度)　　伊賀星史

SEASON IN THE CUDO No.17 夏号 2016 年 9 月 16 日発行
発行元：NPO 法人カラーユニバーサルデザイン機構
〒 101-0021
東京都千代田区外神田２丁目１４番１０号　第２電波ビル７階
TEL/FAX：03-6206-0678
発行人：武者廣平