

カラーユニバーサルデザイン入門

23rd January 2021, Tokyo.R #89
Yuta Kanzawa @yutakanzawa

Data Scientist at Janssen Pharmaceutical K.K., Tokyo
A Family Company of Johnson & Johnson



I am...

- 神沢雄大 Yuta Kanzawa (twitter: [@yutakanzawa](https://twitter.com/yutakanzawa))
- Data scientist at Janssen Japan, Tokyo
 - A pharmaceutical company of **J&J**
- Opera & wine lover
 - Wagner
 - Bourgogne (WSET Lv 2→3)
- 7 languages
 - Human: Japanese, English, German
 - Computer: R, Python, SAS, SQL



PHARMACEUTICAL COMPANIES OF
Johnson & Johnson



アジェンダ

- 今日話すこと
 - カラーユニバーサルデザイン
 - ggplot2
- 今日話さないこと
 - Python
 - plot関数

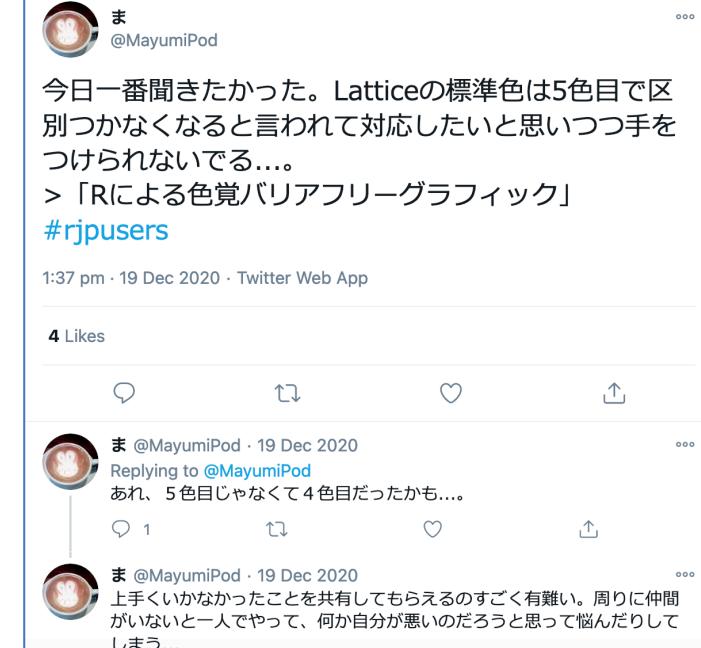
TL;DR

- カラーユニバーサルデザインとは？
 - 人によって色の見え方が違うことを考慮。
 - Rも4.0から対応。
- ggplot2でカラーユニバーサルデザイン
 - カラーパレット
 - colorBlindnessパッケージ
 - RColorBrewerパッケージ
 - Cookbook for Rで紹介されているカラーパレット
 - 模様（パターン）で表現する。
 - ggpatternパッケージ

このLTのきっかけ

- 2020年度R研究集会（2020年12月19日）
 - 統計数理研究所共同利用研究集会「データ解析環境Rの整備と利用」
 - #RJpUsers
- 講演：『Rによる色覚バリアフリーグラフィック』
 - 谷村晋（三重大学大学院医学系研究科）
 - plot関数による例（と試行錯誤）を紹介。
 - 残念ながら資料が未（非？）公開。

→ ggplot2の場合は？ 



The screenshot shows a Twitter conversation. The first tweet from @MayumiPod at 1:37 pm on Dec 19, 2020, discusses the standard colors in Lattice being 5 instead of 4. It includes a reply from the same user at 19 Dec 2020, pointing out that it was 4 colors, not 5. A third tweet from the same user at 19 Dec 2020 expresses difficulty in sharing such knowledge due to social dynamics.

ま @MayumiPod
今日一番聞きたかった。Latticeの標準色は5色目で区別つかなくなると言われて対応したいと思いつつ手をつけられないでる...。
> 「Rによる色覚バリアフリーグラフィック」
#rjusers

1:37 pm · 19 Dec 2020 · Twitter Web App

4 Likes

ま @MayumiPod · 19 Dec 2020
Replying to @MayumiPod
あれ、5色目じゃなくて4色目だったかも...。

ま @MayumiPod · 19 Dec 2020
上手くいかなかったことを共有してもらえるのすごく有難い。周りに仲間がいないと一人でやって、何か自分が悪いのだろうと思って悩んだりしてしまう...

* <https://prs.ism.ac.jp/useRjp/?2020年度+データ解析環境Rの整備と利用>
* <https://twitter.com/MayumiPod/status/1340154156145774593?s=20>

カラーユニバーサルデザインとは？

What's colour universal design?

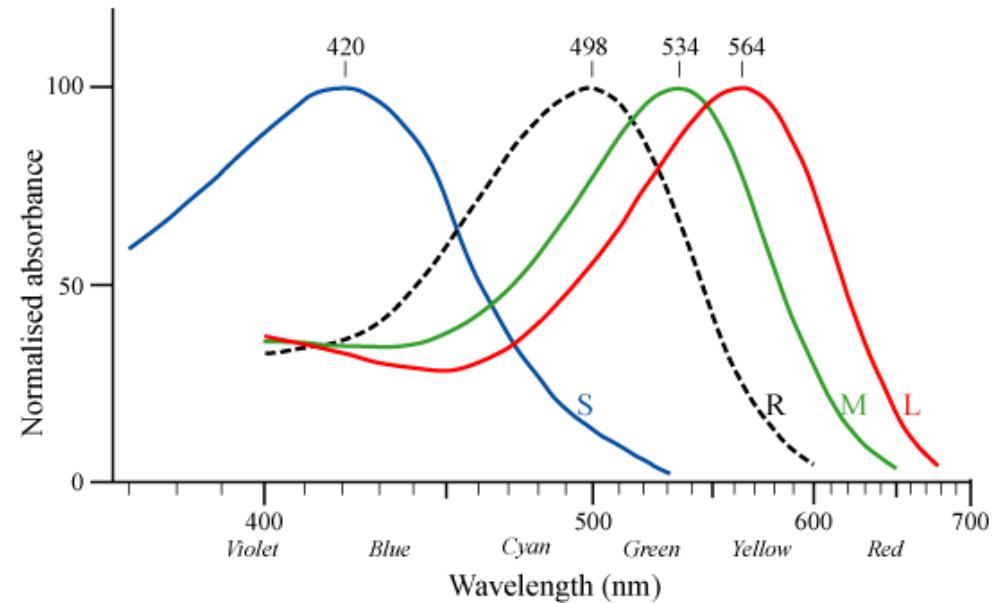
見えにくい信号機



* <https://www.kyusan-u.ac.jp/pdf/led120119.pdf>

色覚異常（色覚多様性）

- 昔の呼べれ方：「色盲」、「色弱」*1
- 英語：'colour blindness', '**colour vision deficiency**'
- 人によって、「色」の見え方が違う*2。
 - 赤緑
 - 青黄



*1 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%89%B2%E8%A6%9A%E7%95%B0%E5%B8%B8>

*2 <https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kiban/machizukuri/kanren/color.files/colorudguideline.pdf>

カラーユニバーサルデザイン(CUD)

- ・『多様な色覚に配慮して、情報がなるべくすべての人に正確に伝わるように、利用者の視点に立ってデザインすること』*1
- ・'Set of colors that is unambiguous both to colorblinds and non-colorblinds'*2

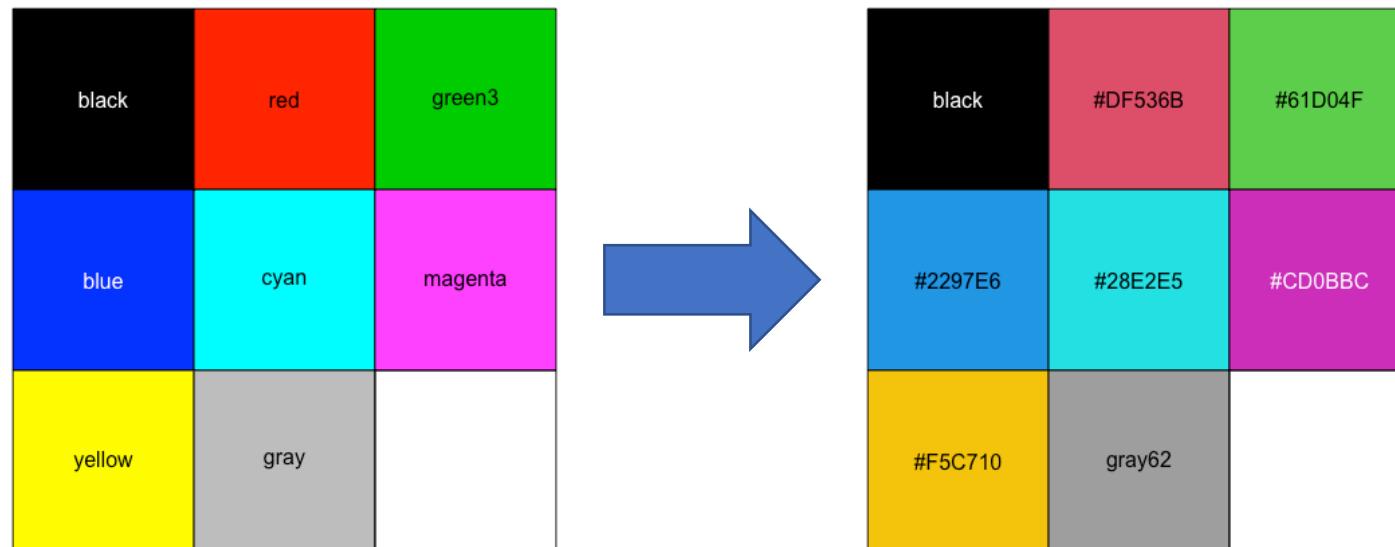
Original	Simulation			Hue	for Photoshop, Illustrator, Freehand, etc.		for Word, Power Point, Canvas, etc.	
	Protan	Deutan	Tritan		C,M,Y,K (%)	R,G,B (0-255)	R,G,B (%)	
1				—°	(0,0,0,100)	(0,0,0)	(0,0,0)	
2				41°	(0,50,100,0)	(230,159,0)	(90,60,0)	
3				202°	(80,0,0,0)	(86,180,233)	(35,70,90)	
4				164°	(97,0,75,0)	(0,158,115)	(0,60,50)	
5				56°	(10,5,90,0)	(240,228,66)	(95,90,25)	
6				202°	(100,50,0,0)	(0,114,178)	(0,45,70)	
7				27°	(0,80,100,0)	(213,94,0)	(80,40,0)	
8				326°	(10,70,0,0)	(204,121,167)	(80,60,70)	

*1 <https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kiban/machizukuri/kanren/color.files/colorudguideline.pdf>

*2 <http://jfly.iam.u-tokyo.ac.jp/color/>

Rも4.0からデフォルト対応

- 'The **palette()** function has a new default set of colours (which are less saturated and have **better accessibility properties**).'

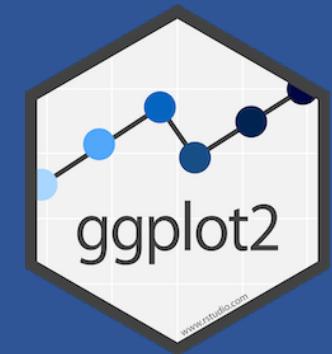


* <https://stat.ethz.ch/pipermail/r-announce/2020/000653.html>

* <https://www.r-bloggers.com/2020/04/4-for-4-0-0-four-useful-new-features-in-r-4-0-0/>

ggplot2で カラーユニバーサルデザイン

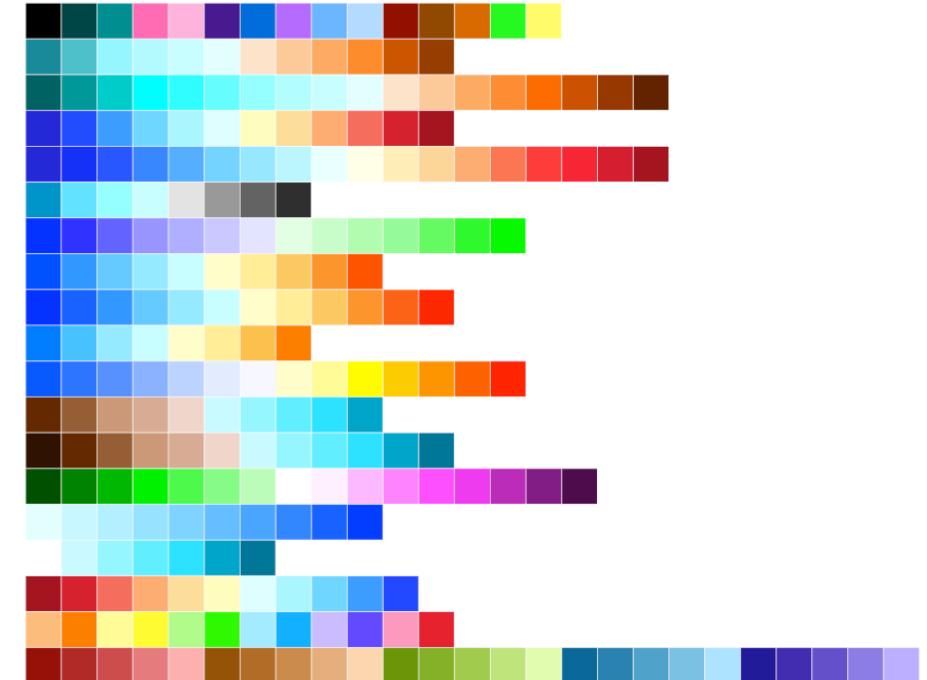
Colour universal design with ggplot2



colorBlindnessパッケージ

- ・カラーユニバーサルデザインに沿ったカラーパレット
- ・見え方のシミュレーション機能
- ・色の置換機能

paletteMartin
Blue2DarkOrange12Steps
Blue2DarkOrange18Steps
Blue2DarkRed12Steps
Blue2DarkRed18Steps
Blue2Gray8Steps
Blue2Green14Steps
Blue2Orange10Steps
Blue2Orange12Steps
Blue2Orange8Steps
Blue2OrangeRed14Steps
Brown2Blue10Steps
Brown2Blue12Steps
Green2Magenta16Steps
LightBlue2DarkBlue10Steps
LightBlue2DarkBlue7Steps
ModifiedSpectralScheme11Steps
PairedColor12Steps
SteppedSequential5Steps



* <https://cran.r-project.org/web/packages/colorBlindness/vignettes/colorBlindness.html>

RColorBrewerパッケージ

- ・カラーユニバーサルデザインに沿ったカラーパレットもある。
 - `display.brewer.all(colorblindFriendly=TRUE)`



* <https://cran.r-project.org/package=RColorBrewer>

Cookbook for Rで紹介されているカラーパレット

- 前出の' Set of colors that is unambiguous both to colorblinds and non-colorblinds' (右図) をggplot2で使用するためのメモ (コード)
 - グレーと黒の2種類 (左図)

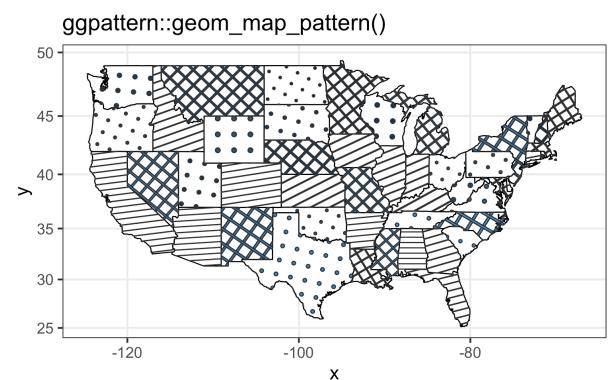
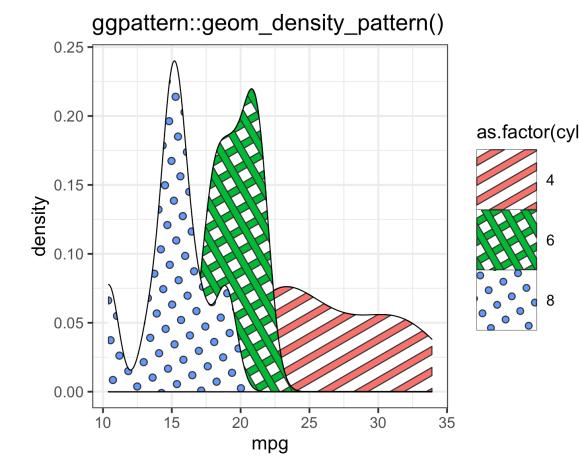
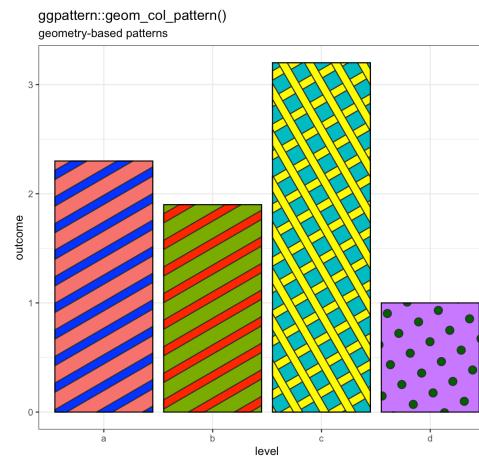
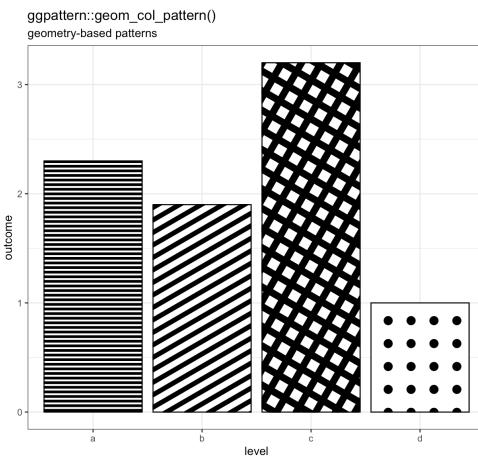


	Original	Simulation			Hue	for Photoshop, Illustrator, Freehand, etc.	for Word, Power Point, Canvas, etc.	
		Protan	Deutan	Tritan		C,M,Y,K (%)	R,G,B (0-255)	R,G,B (%)
1	[Grey]	[Black]	[Black]	[Black]	-°	(0,0,0,100)	(0,0,0)	(0,0,0)
2	[Orange]	[Orange]	[Orange]	[Pink]	41°	(0,50,100,0)	(230,159,0)	(90,60,0)
3	[Light Blue]	[Blue]	[Blue]	[Cyan]	202°	(80,0,0,0)	(86,180,233)	(35,70,90)
4	[Green]	[Brown]	[Brown]	[Teal]	164°	(97,0,75,0)	(0,158,115)	(0,60,50)
5	[Yellow]	[Yellow]	[Yellow]	[Pink]	56°	(10,5,90,0)	(240,228,66)	(95,90,25)
6	[Dark Blue]	[Blue]	[Blue]	[Teal]	202°	(100,50,0,0)	(0,114,178)	(0,45,70)
7	[Red]	[Brown]	[Brown]	[Red]	27°	(0,80,100,0)	(213,94,0)	(80,40,0)
8	[Pink]	[Grey]	[Grey]	[Pink]	326°	(10,70,0,0)	(204,121,167)	(80,60,70)

* [http://www.cookbook-r.com/Graphs/Colors_\(ggplot2\)/#a-colorblind-friendly-palette](http://www.cookbook-r.com/Graphs/Colors_(ggplot2)/#a-colorblind-friendly-palette)

ggpatternパッケージ

- ・色が見分けにくいなら、模様で！
- ・グラフを模様（パターン）で描き分けるgeom群を提供^{*1}。
 - ・多色か白黒かは設定可能。
- ・参考：patternplot^{*2}（plot関数に対応したライブラリー）



*1 <https://coolbutuseless.github.io/package/ggpattern/>

*2 <https://cran.r-project.org/web/packages/patternplot/vignettes/patternplot-intro.html>

まとめ

Long story short

Long story short

- カラーユニバーサルデザインとは？
 - 人によって色の見え方が違うことを考慮。
 - Rも4.0から対応。
- ggplot2でカラーユニバーサルデザイン
 - カラーパレット
 - colorBlindnessパッケージ
 - RColorBrewerパッケージ
 - Cookbook for Rで紹介されているカラーパレット
 - 模様（パターン）で表現する。
 - ggpatternパッケージ

最後に（勝手に）宣伝：User! 2021

The screenshot shows the homepage of the useR! 2021 website. At the top, there is a white navigation bar with the useR! logo on the left and links for BLOG, ABOUT, KEY DATES, PARTICIPATION, PROGRAM, SPONSOR USER!, and CONTACT. Below the navigation bar is a large blue header section containing the conference title and date information. The title 'useR! 2021' is in a large, bold, white sans-serif font, followed by 'The R Conference' in a slightly smaller white font. Below the title, the date '5-9 JULY, 2021' is displayed in a white box with horizontal lines above and below it. In the bottom right corner of the blue header area, there is a cartoon illustration of a brown groundhog-like animal wearing a blue and white striped scarf with the useR! logo on it.

useR! 2021

The R Conference

5-9 JULY, 2021



* <https://user2021.r-project.org/>

Enjoy!