

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



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

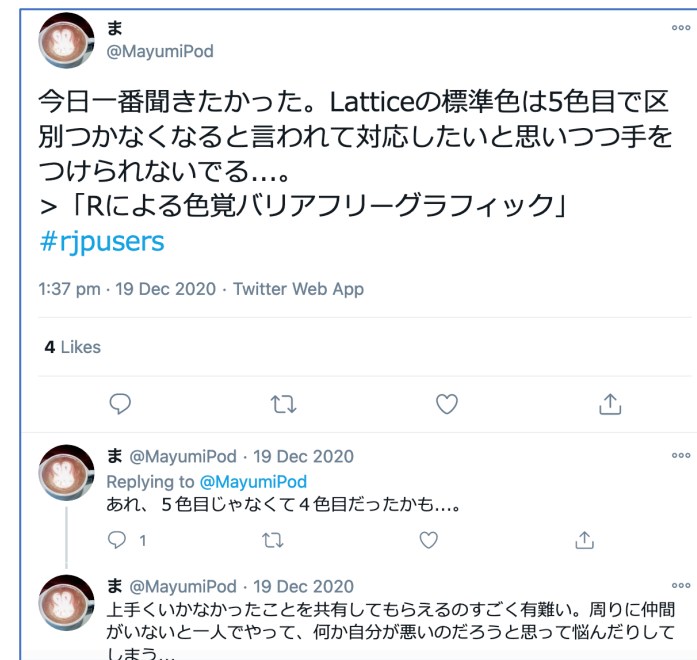
TL;DR

- 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？ 



* <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?

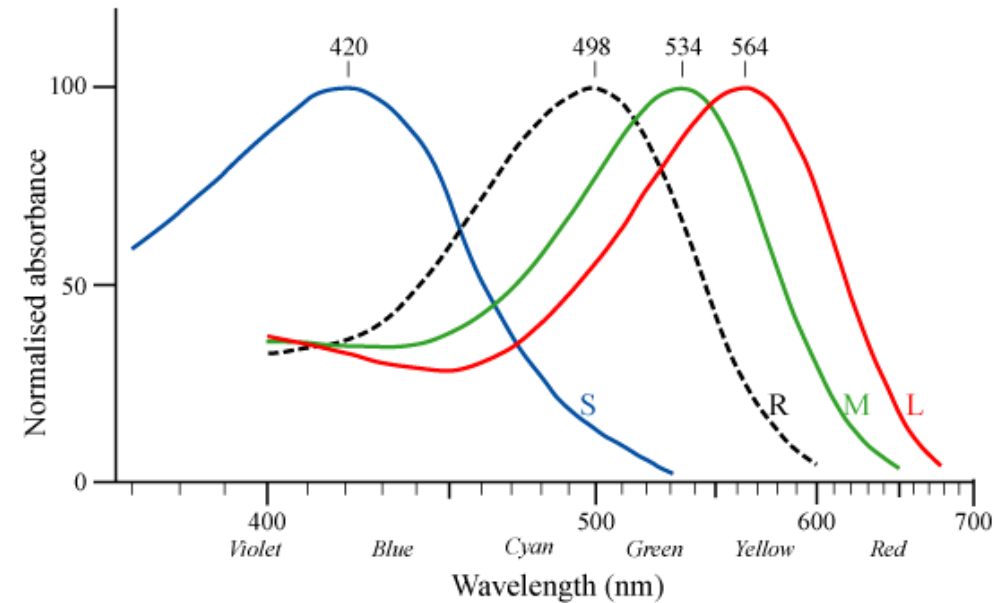
見えにくい信号機



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

色覚異常（色覚多様性）

- 昔の呼ばれ方：「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

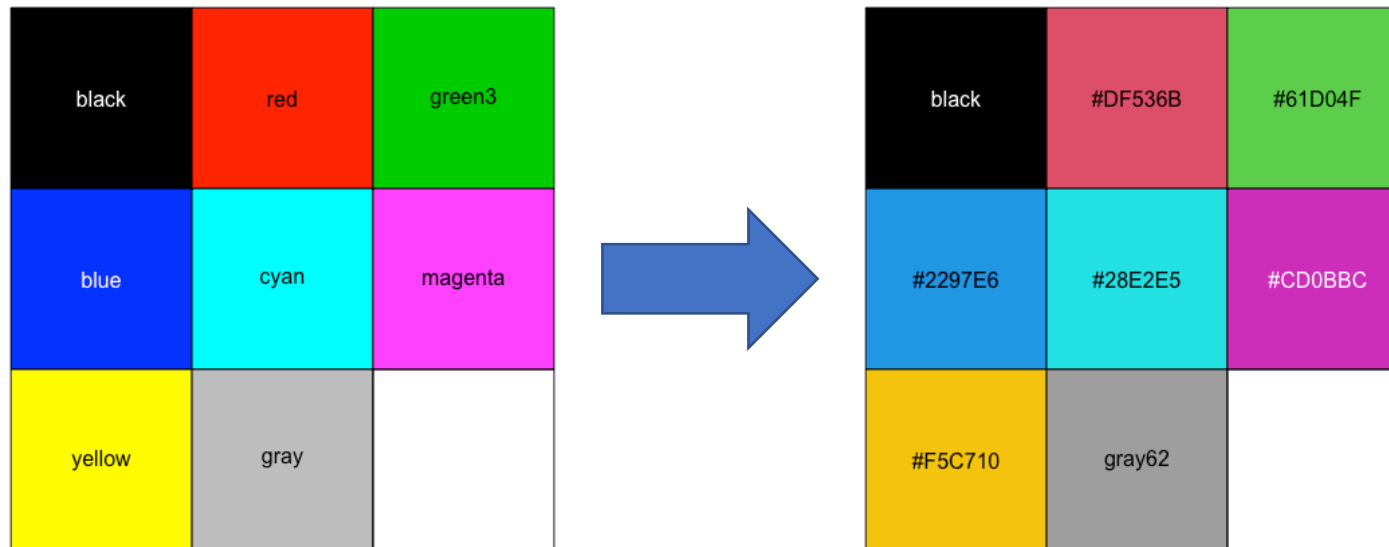
	Original	Simulation				Hue	for Photoshop, Illustrator, Freehand, etc.		for Word, Power Point, Canvas, etc.
		Protan	Deutan	Tritan			C,M,Y,K (%)	R,G,B (0-255)	R,G,B (%)
1					Black	-°	(0,0,0,100)	(0,0,0)	(0,0,0)
2					Orange	41°	(0,50,100,0)	(230,159,0)	(90,60,0)
3					Sky Blue	202°	(80,0,0,0)	(86,180,233)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

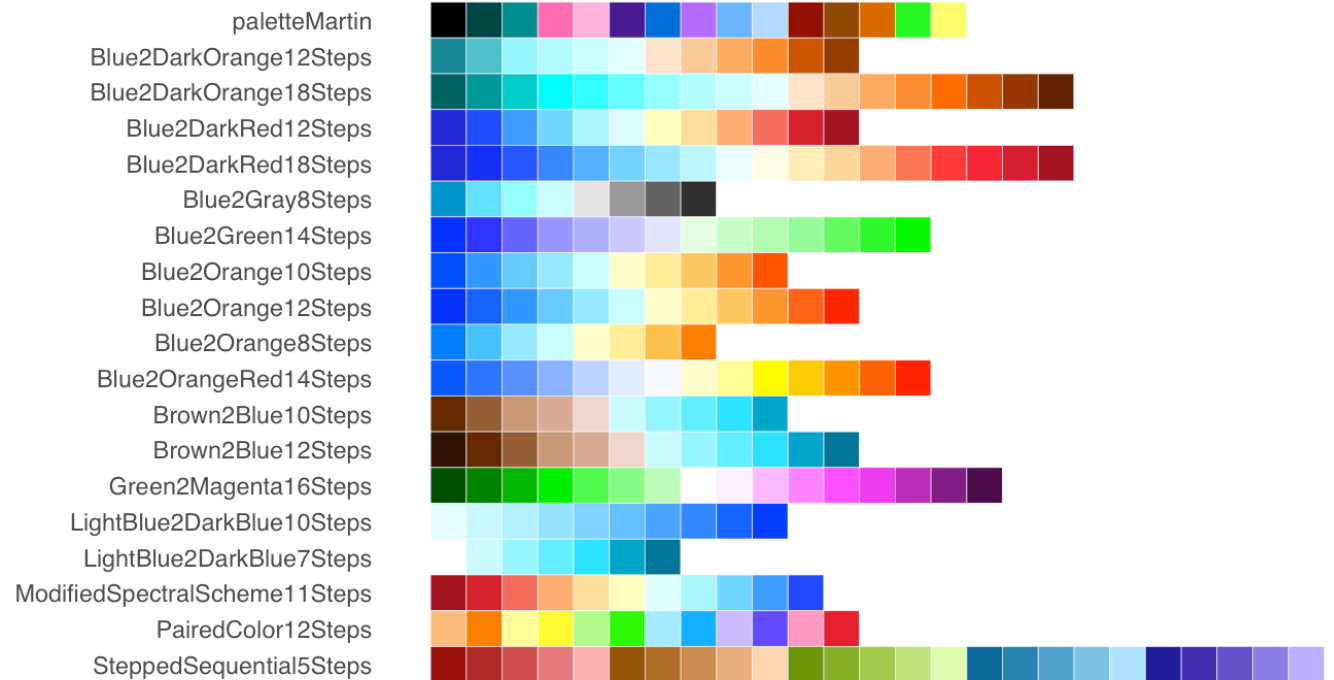
ggplot2で カラーユニバーサルデザイン

Colour universal design with ggplot2



colorBlindnessパッケージ

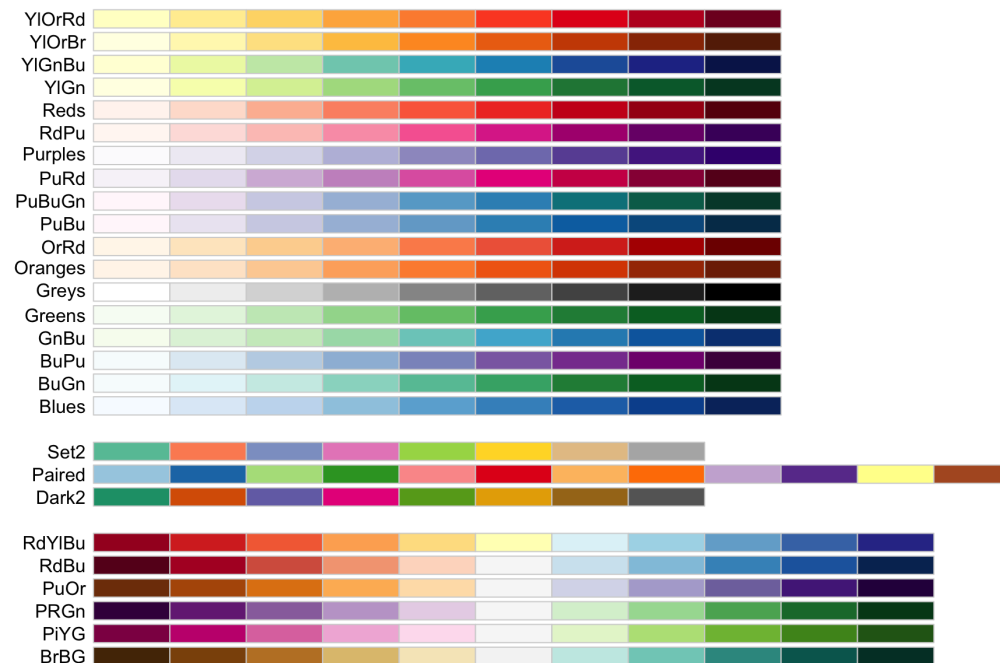
- カラーユニバーサルデザインに沿ったカラーパレット
- 見え方のシミュレーション機能
- 色の置換機能



* <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)`



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)

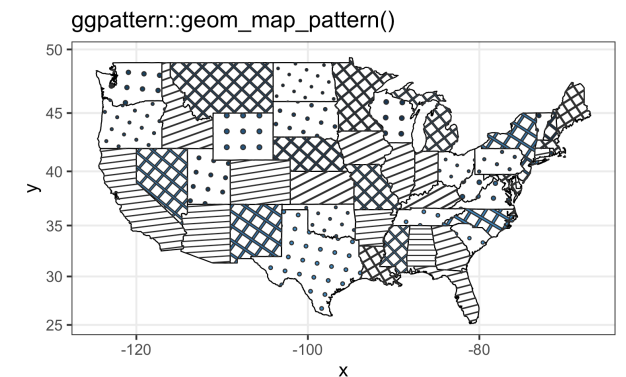
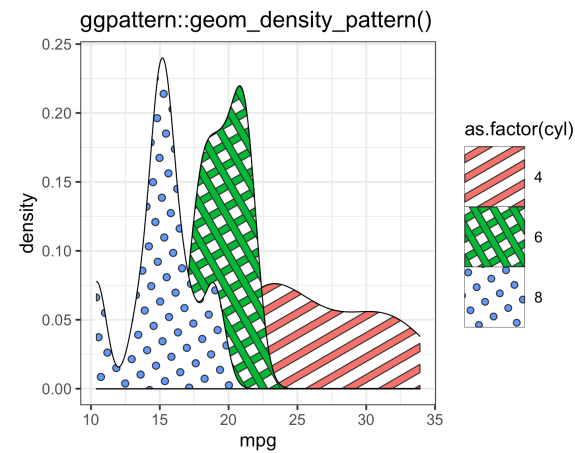
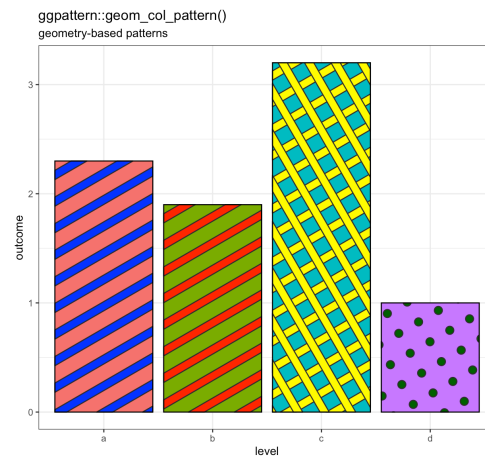
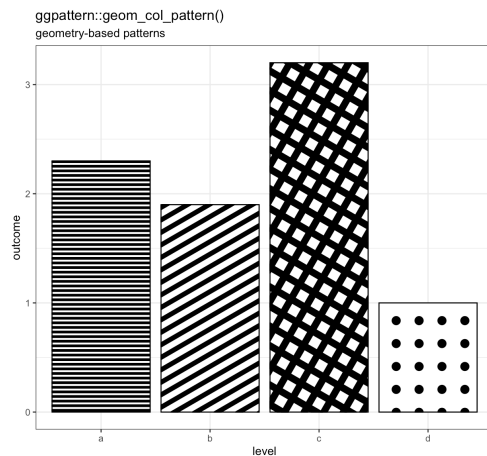


Original	Simulation				Hue	for Photoshop, Illustrator, Freehand, etc.		for Word, Power Point, Canvas, etc.
	Protan	Deutan	Tritan			C,M,Y,K (%)	R,G,B (0-255)	R,G,B (%)
1	Black	Black	Black	Black	-°	(0,0,0,100)	(0,0,0)	(0,0,0)
2	Orange	Orange	Orange	Orange	41°	(0,50,100,0)	(230,159,0)	(90,60,0)
3	Sky Blue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

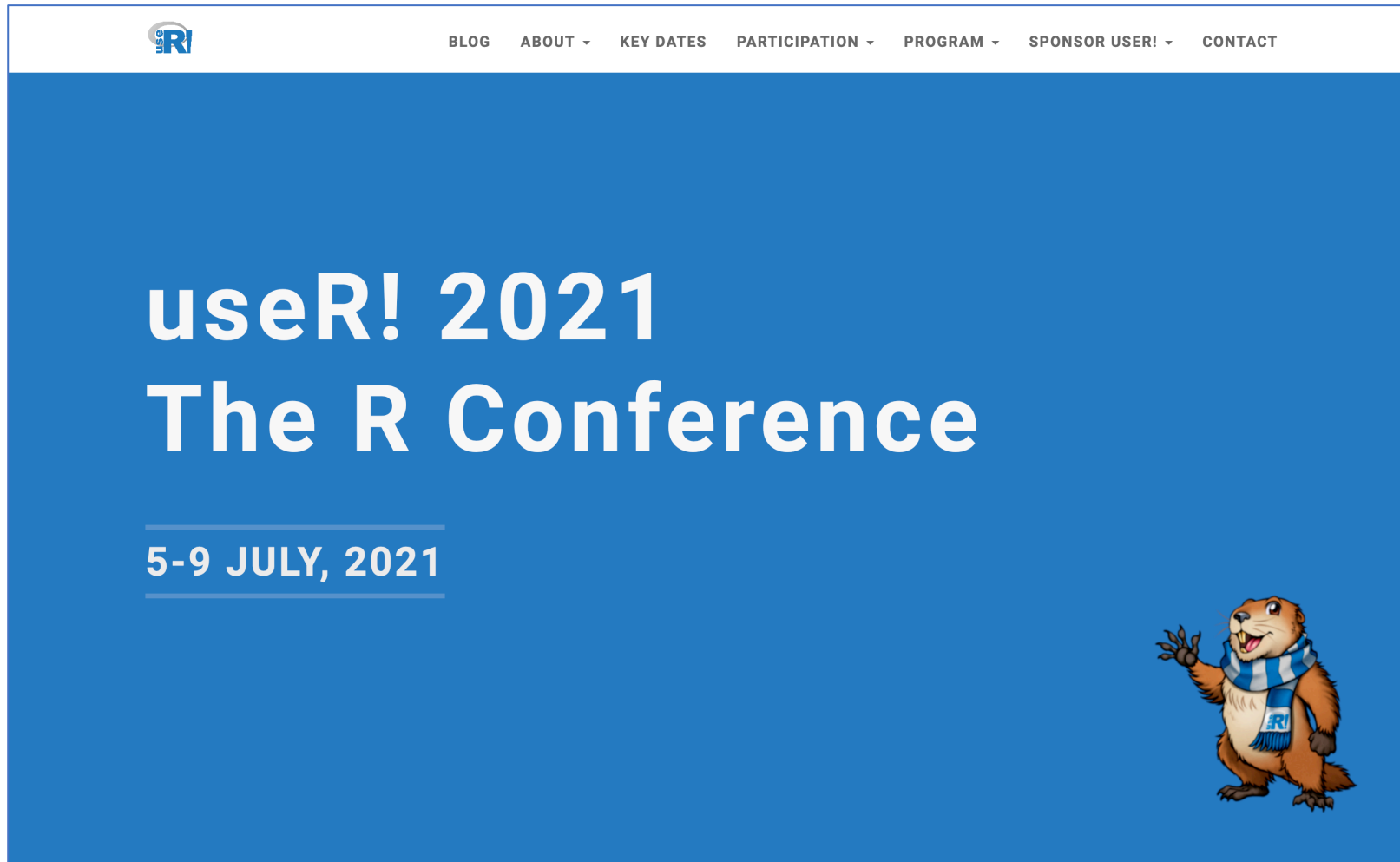
まとめ

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 top portion of the useR! 2021 website. At the top left is the useR! logo. To its right is a navigation menu with links: BLOG, ABOUT, KEY DATES, PARTICIPATION, PROGRAM, SPONSOR USER!, and CONTACT. Below the navigation is a large blue banner with the text "useR! 2021" and "The R Conference" in white. Underneath this text, the dates "5-9 JULY, 2021" are displayed. In the bottom right corner of the banner is a cartoon illustration of a brown beaver wearing a blue and white striped scarf with the "R" logo.

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

Enjoy!