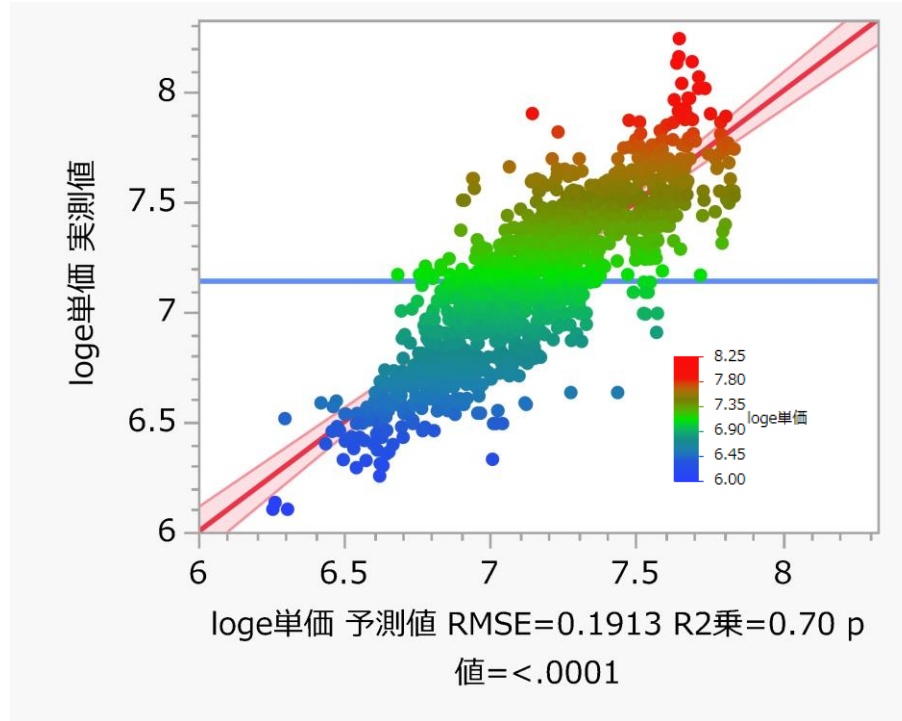
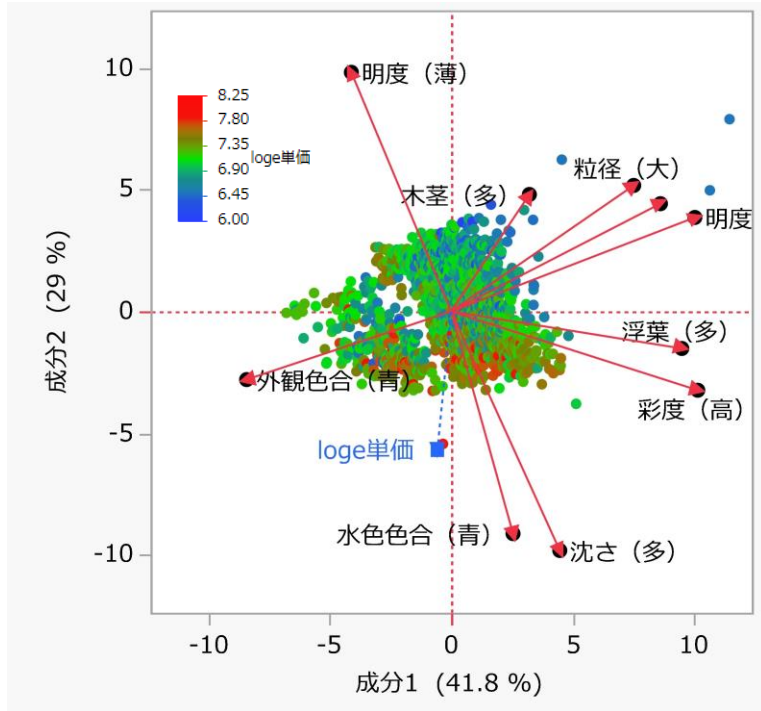


鹿児島県茶市場スマート情報の活用～
管理図による荒茶水色色合の変動要因
解析
(補足資料)

富濱 毅・佐藤昭一¹⁾

(鹿児島地域振興局農政普及課日置市駐在, 1) カワサキ機工株式会社)

2019～2022年一番茶画像データの主成分分析と単価モデル



効果の要約		
要因	対数値値	P値
Day of Year[入札日]	173.126	0.00000
品種	116.064	0.00000
水色色合(青)	16.693	0.00000
粒径(大)	14.342	0.00000

主成分分析によるバイプロット

入札日、品種、荒茶項目による単価モデル

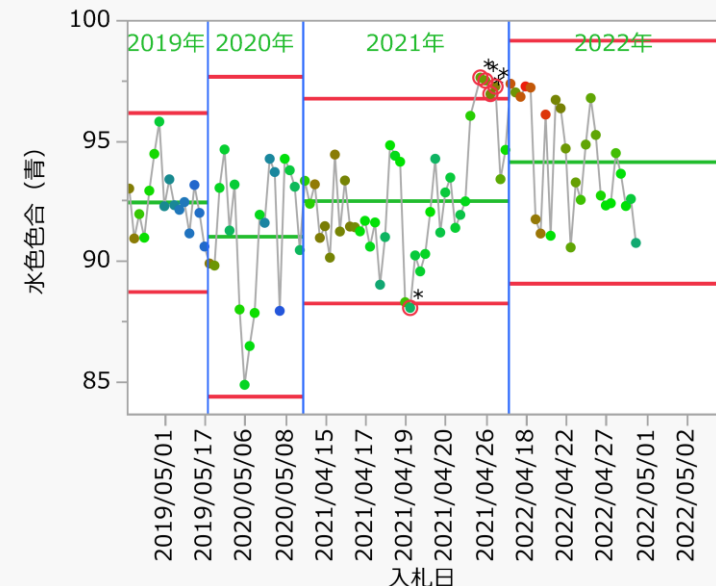
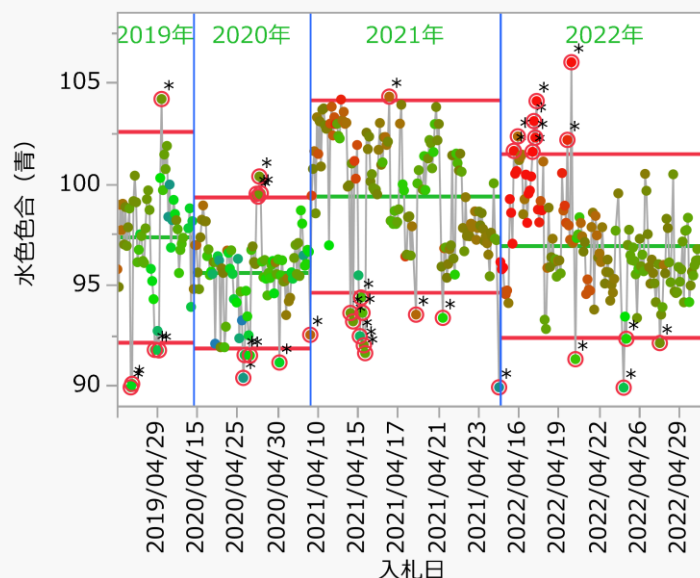
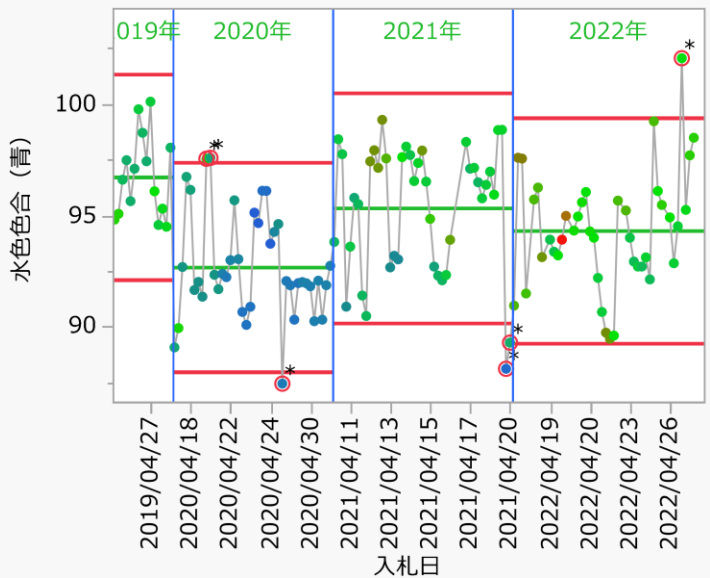
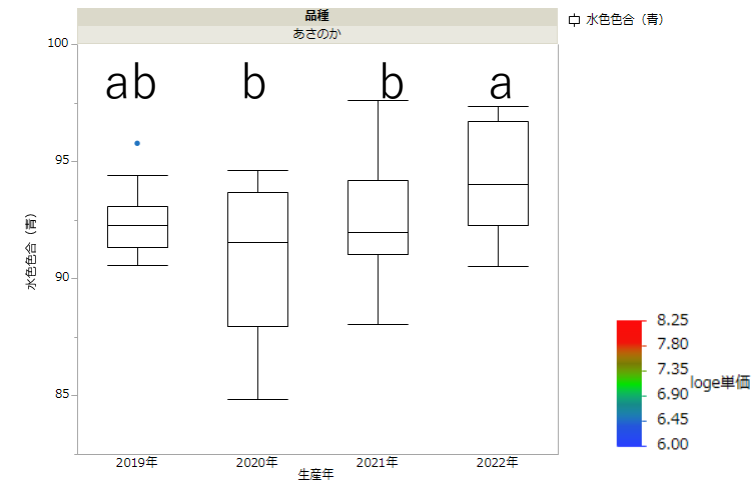
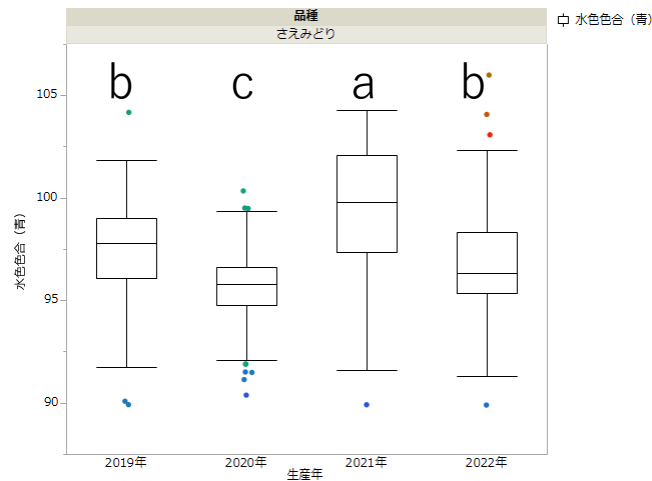
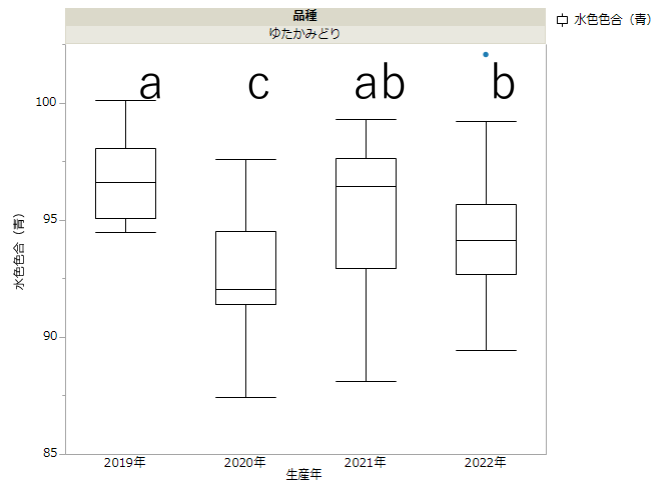
- ✓ 主成分分析によって、外観項目による成分1と、主に水色項目による成分2で、荒茶特徴の変動の71%を説明できる。水色色合と外観色合が高いと単価が高い傾向。
- ✓ 荒茶単価の変動は、入札日、品種、水色色合、粒径によって70%説明できる。

品種ごとの水色色合の年度推移と管理図

ゆたかみどり

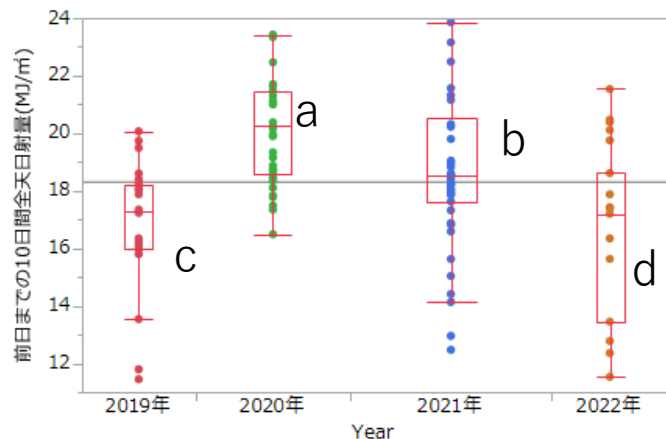
さえみどり

あさのか

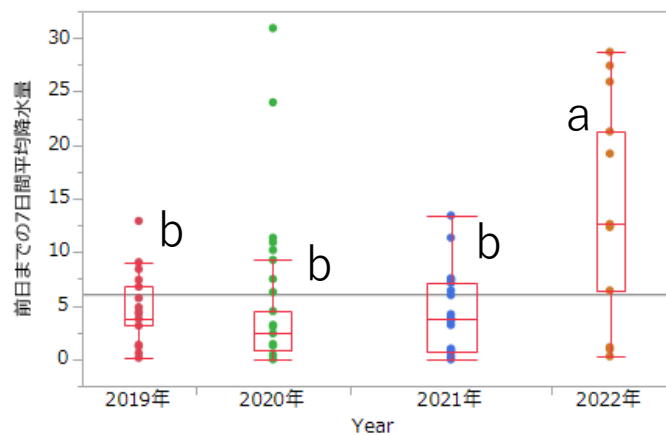


✓ 水色色合には年次間差，特に2020年は水色色合の数値が低い。

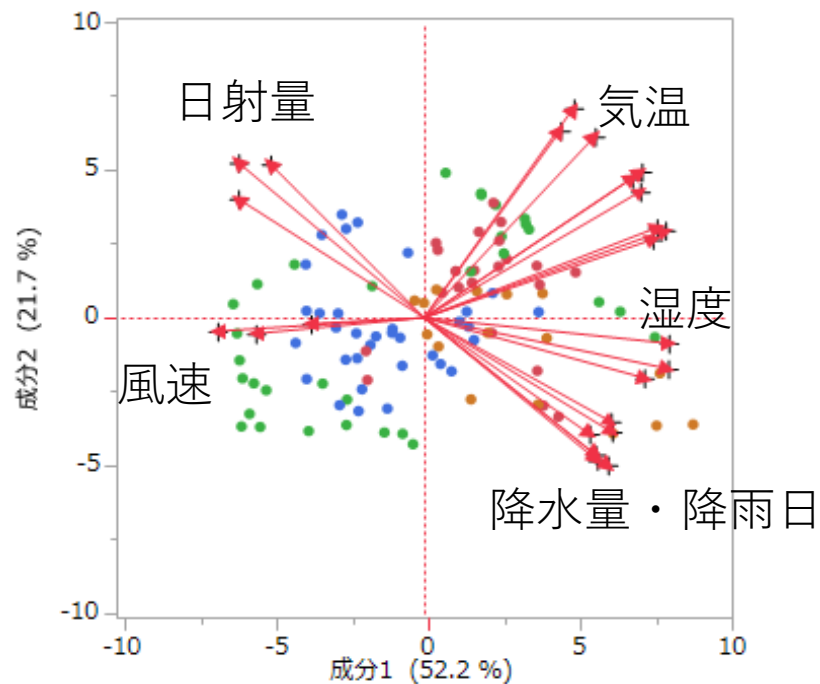
一番茶時期の気象要因の年時変動



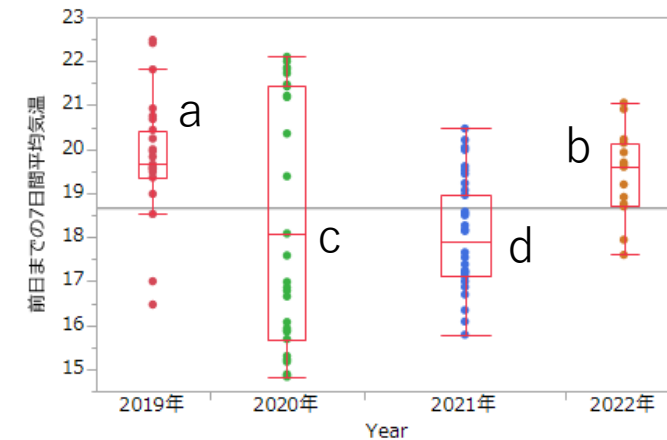
全天日射量



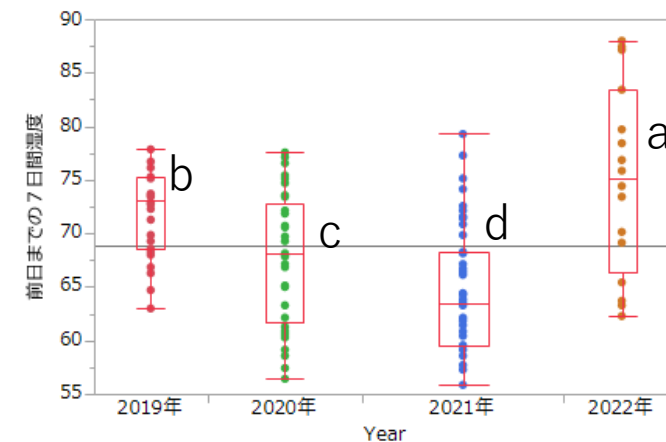
降水量



各パラメータの分布と推移



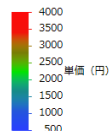
平均気温



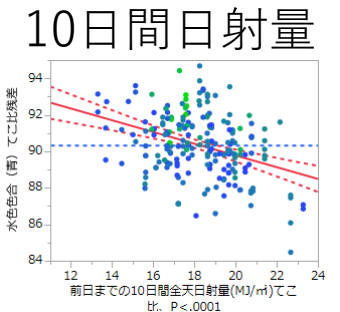
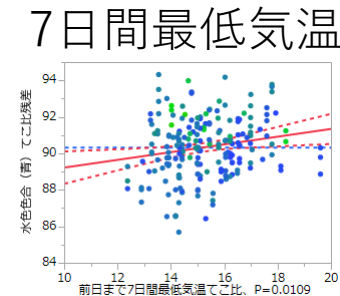
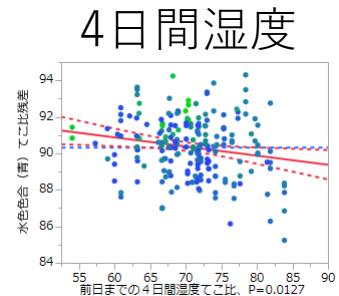
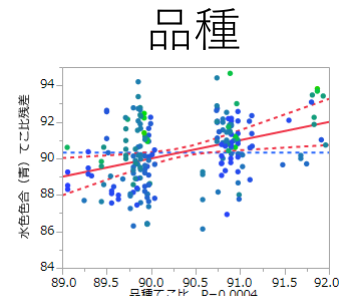
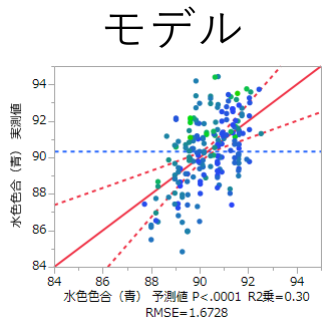
湿度

- ✓ 各年度で気象の特徴は異なる。特に、2022年は降水量が多かった。
- ✓ パラメータの選択には多重共線性に注意（分散拡大係数VIF5以下を目標）。

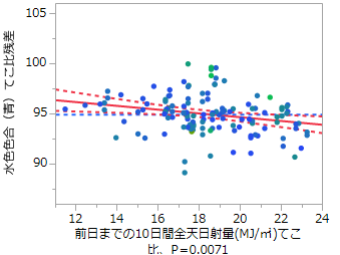
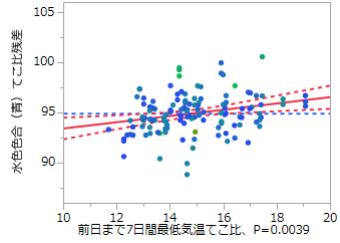
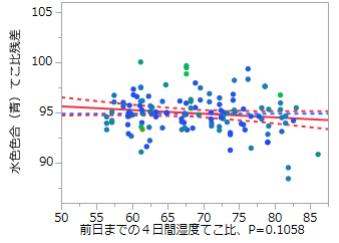
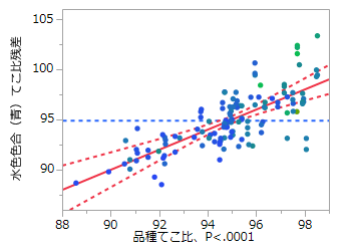
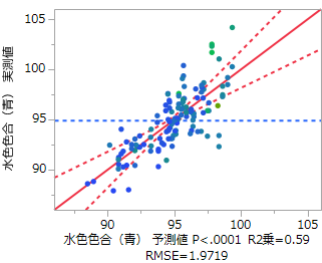
工場ごとの水色色合モデルのあてはめ



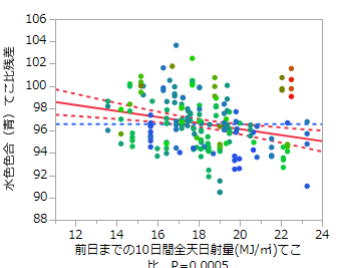
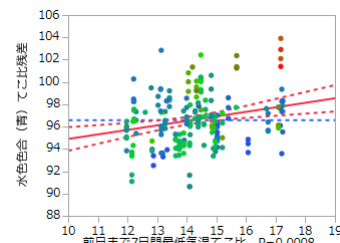
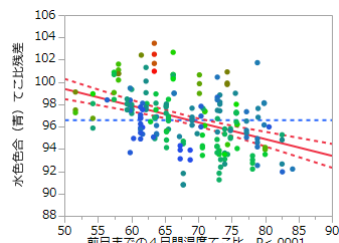
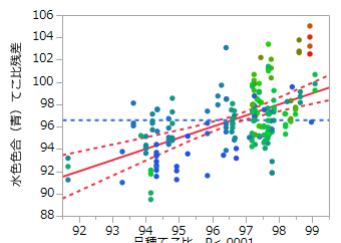
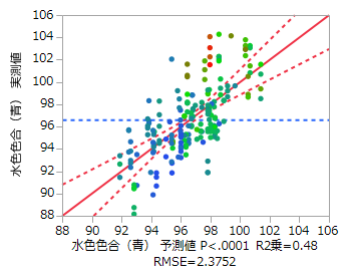
A



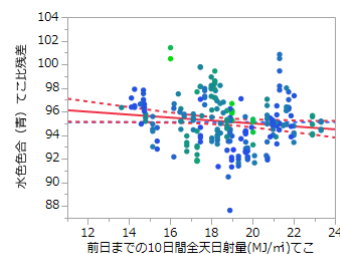
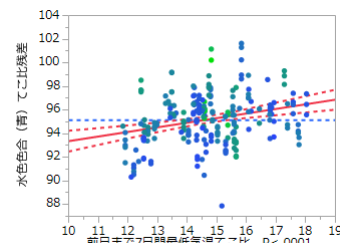
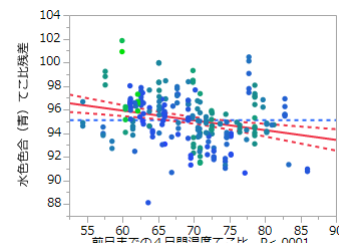
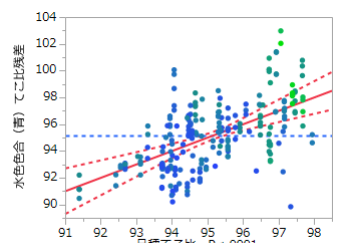
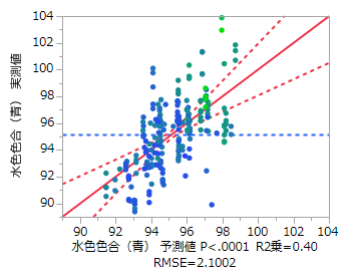
B



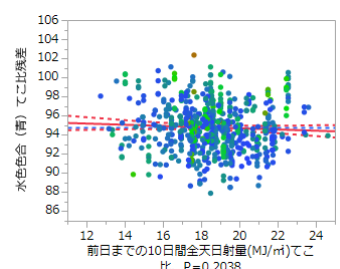
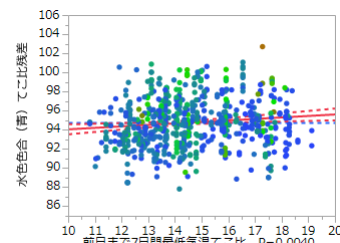
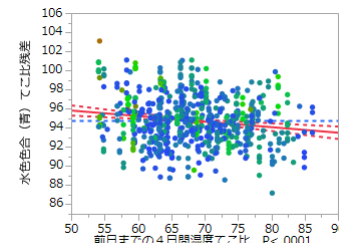
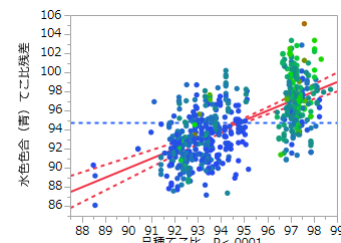
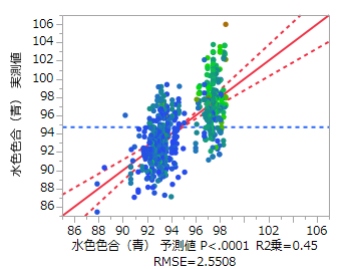
C



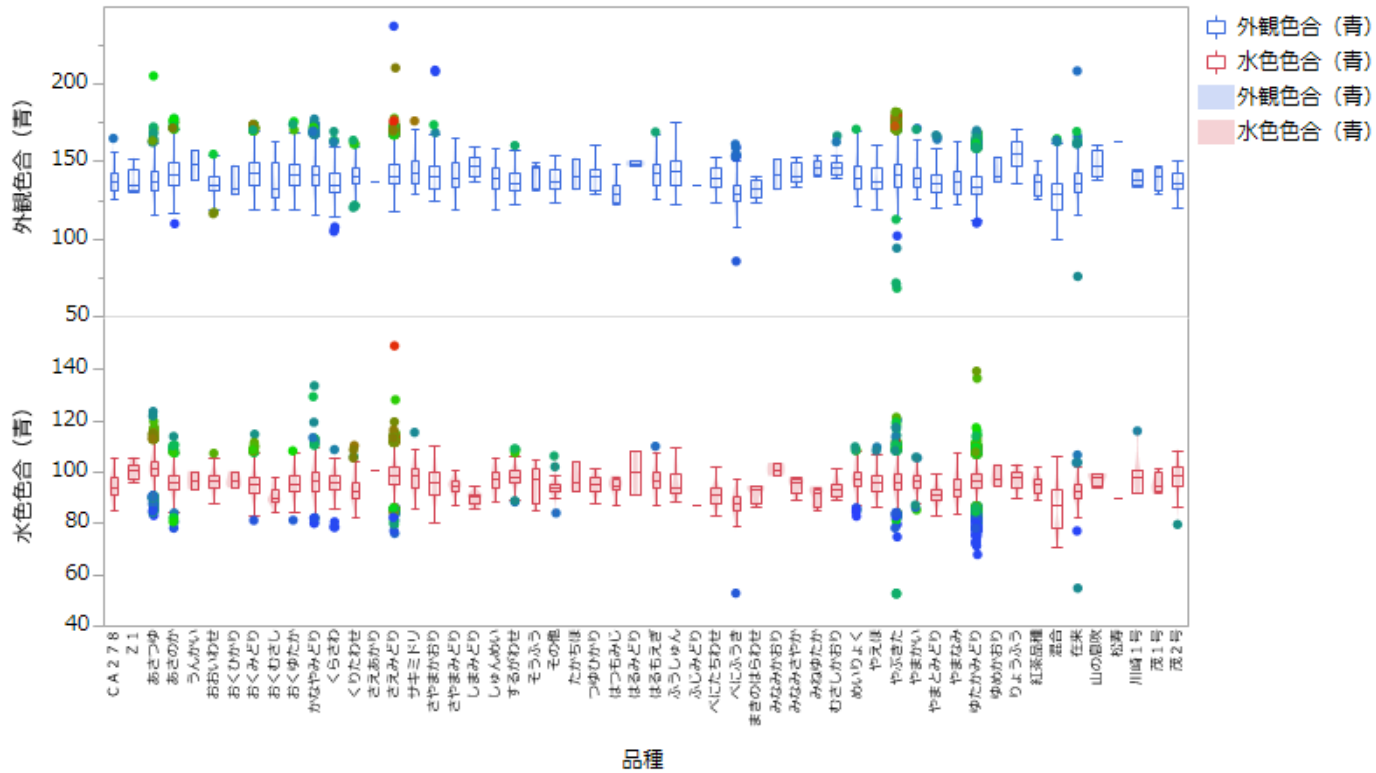
D



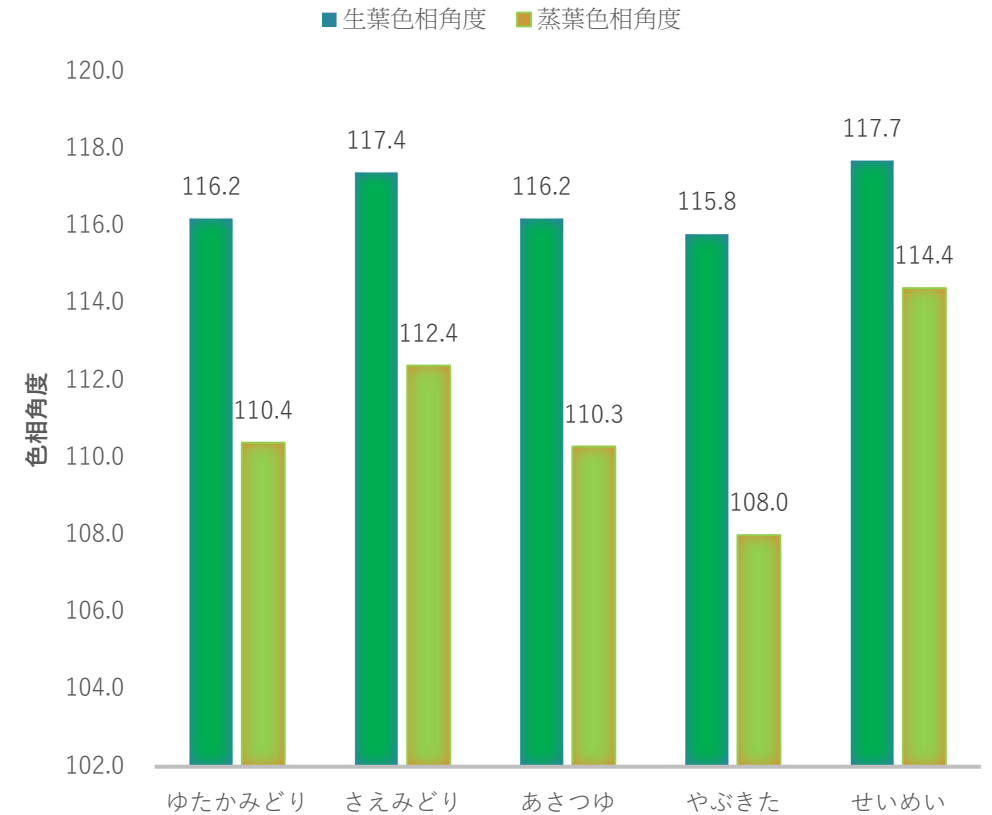
E



品種の水色色合の特性



各品種の外観色合と水色色合
(2012-2014茶市場データより作成)

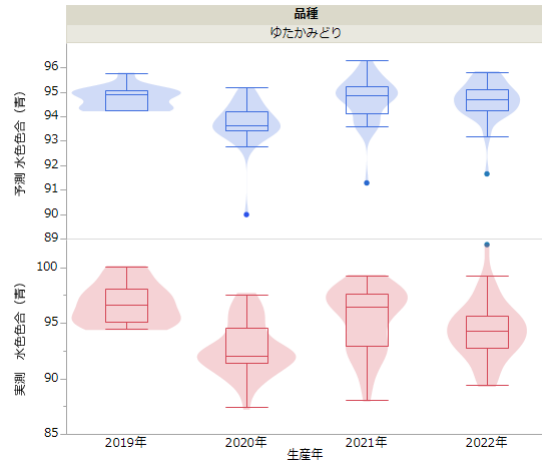


各品種の蒸葉特性
(鹿児島県茶業部、2022)

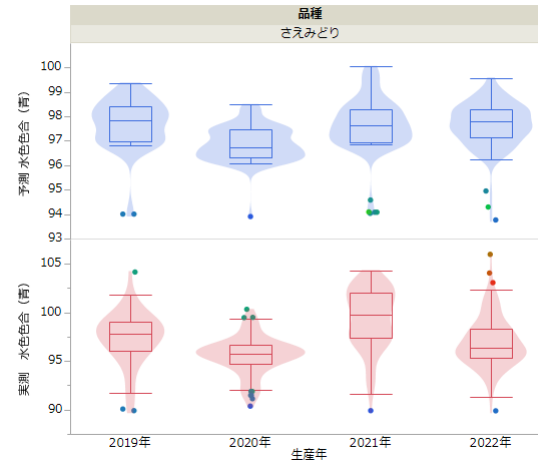
✓ 品種で水色色合や蒸葉特性は異なる。

品種ごとの水色色合の予測

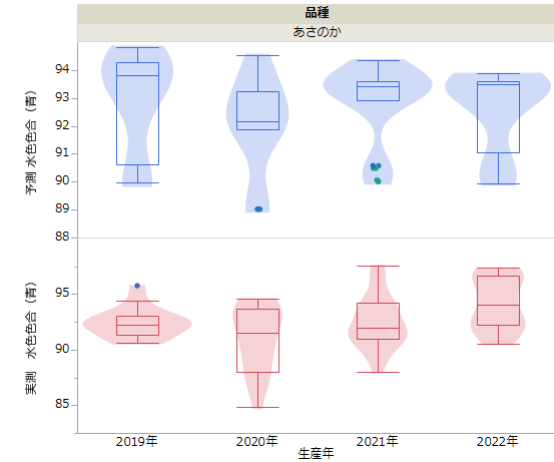
ゆたかみどり



さえみどり

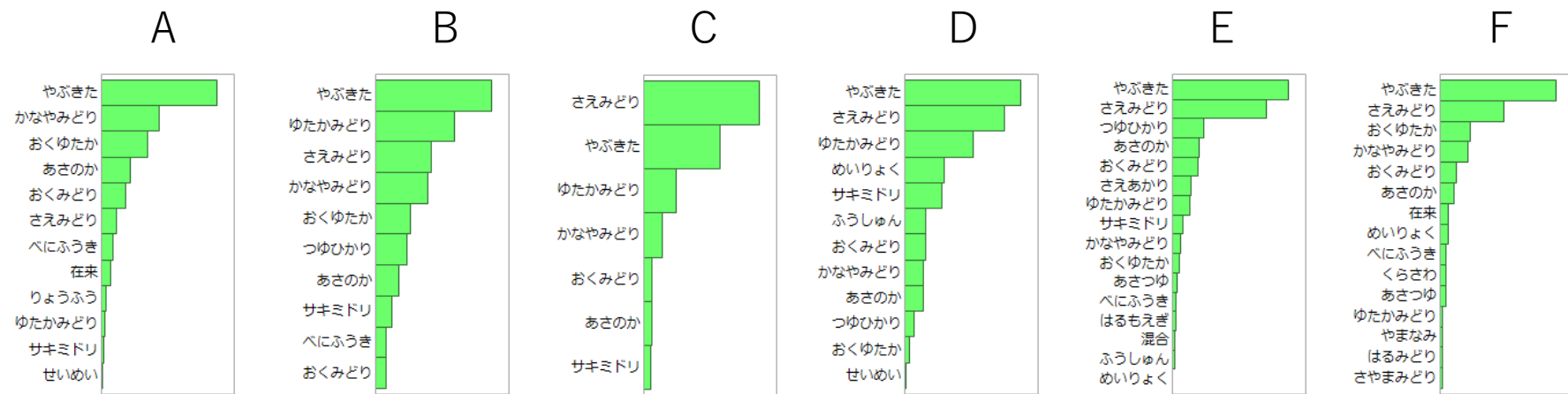


あさのか

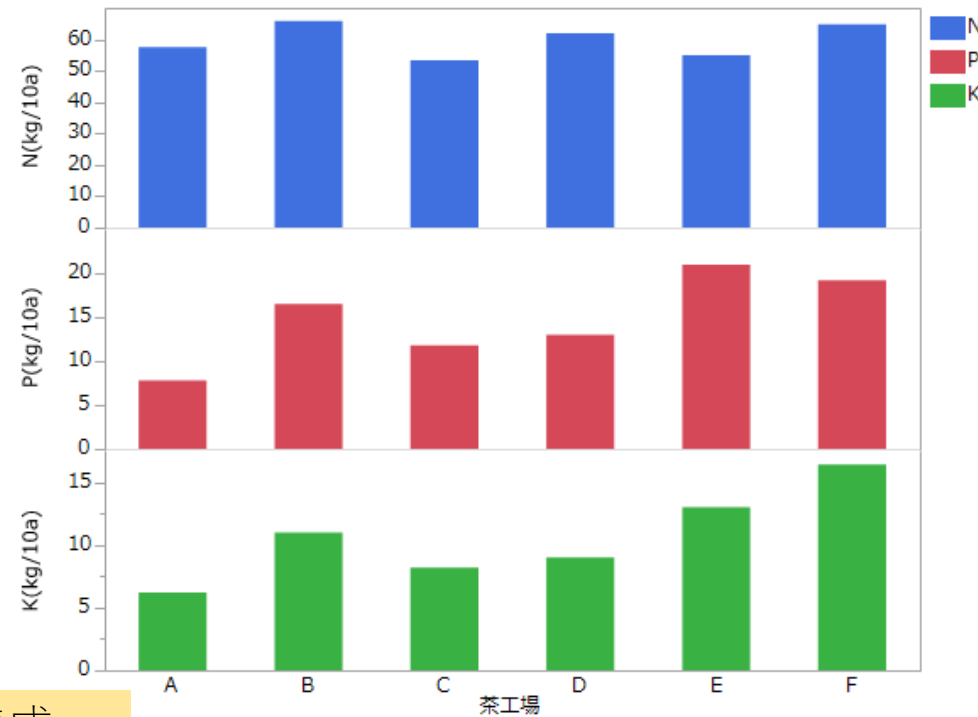


✓ 品種の水色色合の年次変動は、気象要因である程度説明できる可能性。ただし、それ以外の要因も存在する可能性がある。

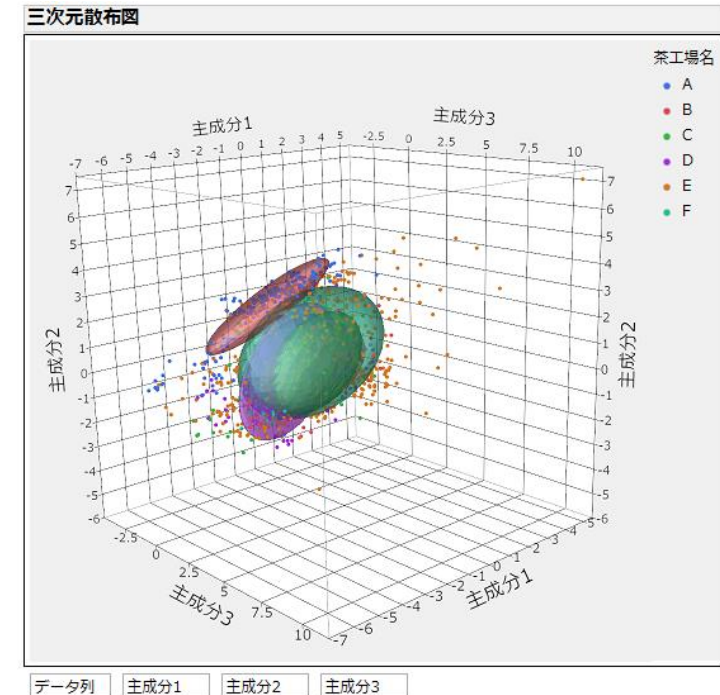
茶工場の特徴



各工場の品種構成



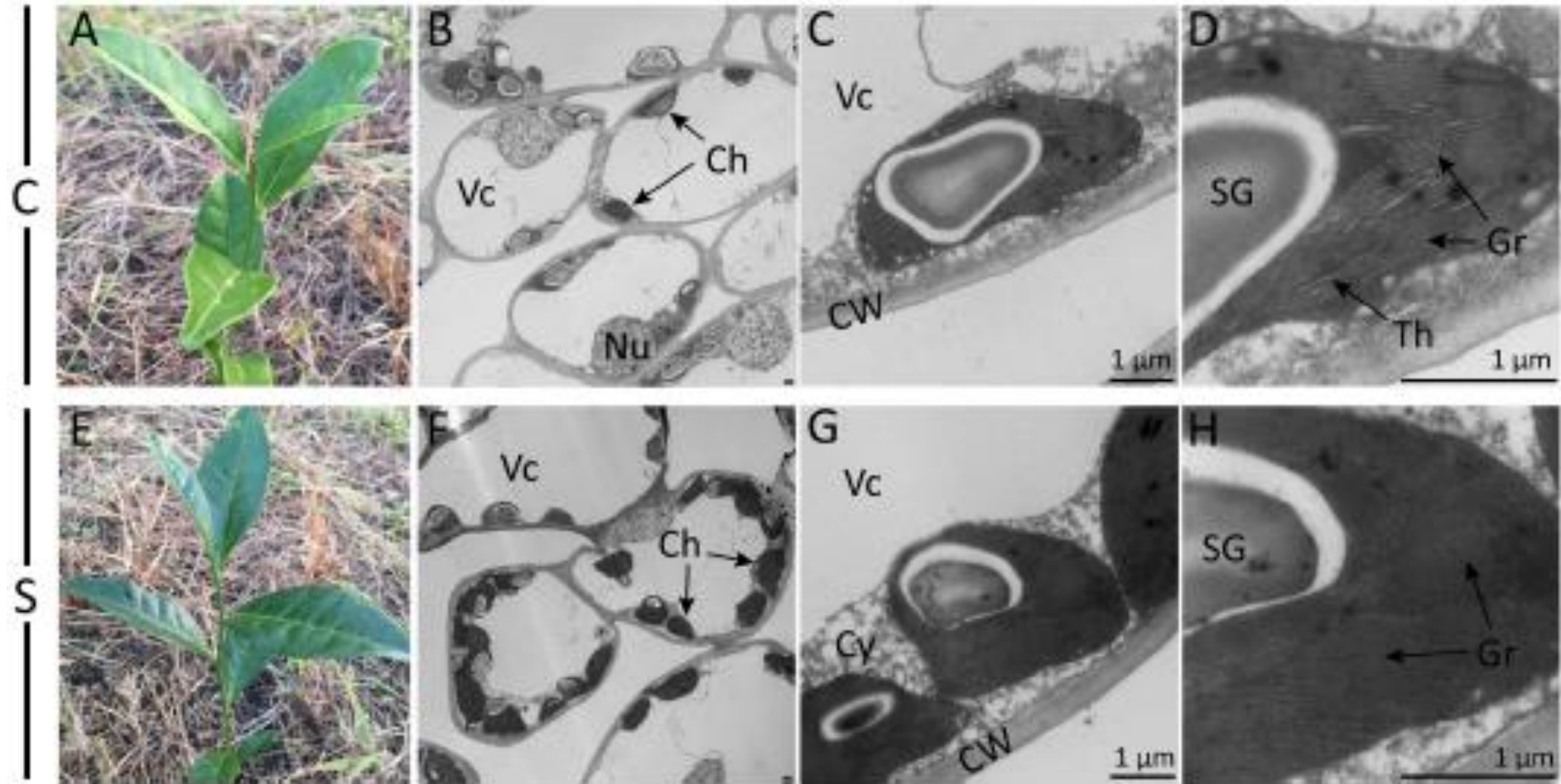
各工場の年間施肥量



蒸度（深蒸，浅蒸）などの製造法

✓ 工場ごとに品種構成，施肥量，蒸し度が異なる。

遮光によるクロロプラストの増加



遮光によるチャ葉内の葉緑体の増加 (Liuら, *Frontiers in Plant Science* 2020)

✓ 遮光により茶の葉緑体は増加する。

クロロフィル合成には適切な光量が必要



遮光率の違いによる茶の葉色

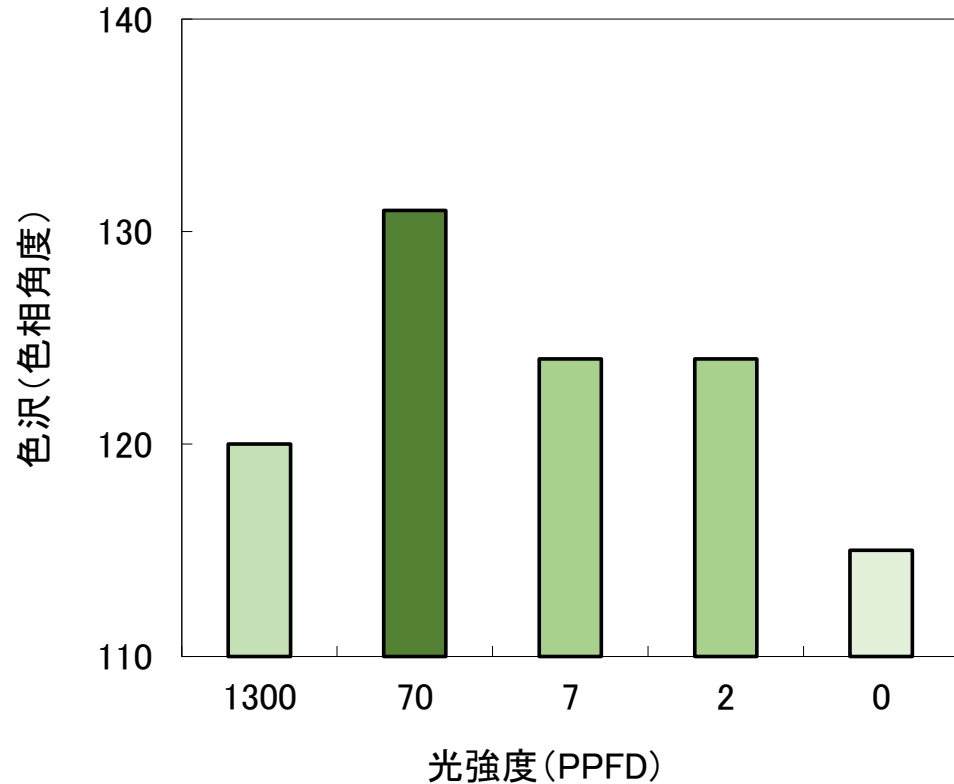


光強度による茶の葉色の变化

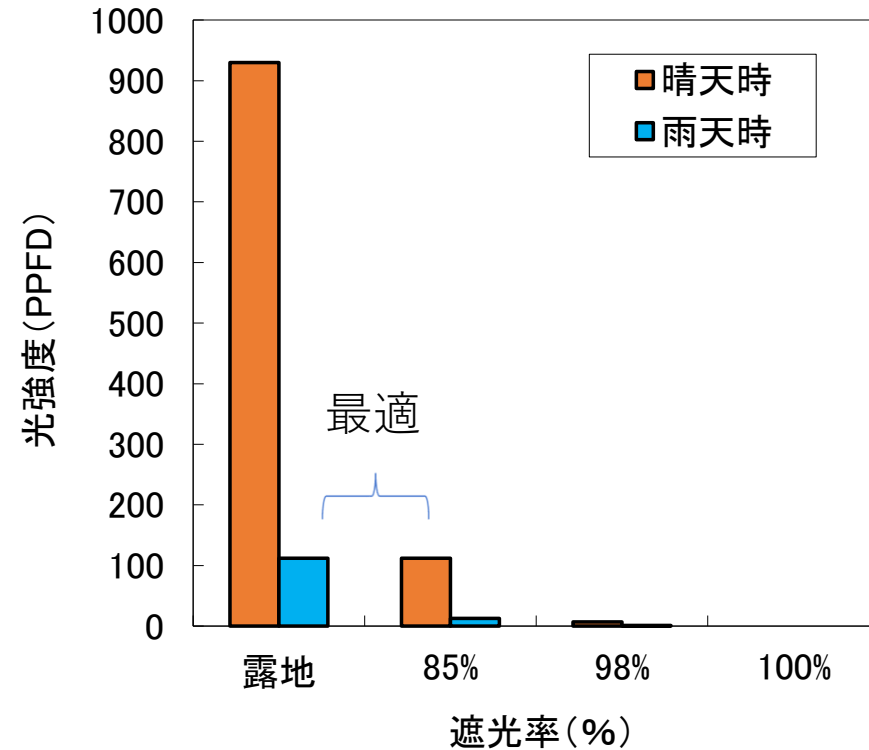
✓ チャのクロロフィル合成は100PPFD程度
の光量が適している。

小林ら（茶業研究報告111、2011）

クロロフィル合成には適切な光量が必要



光強度による色沢の変化
(100PPFD程度が最適)

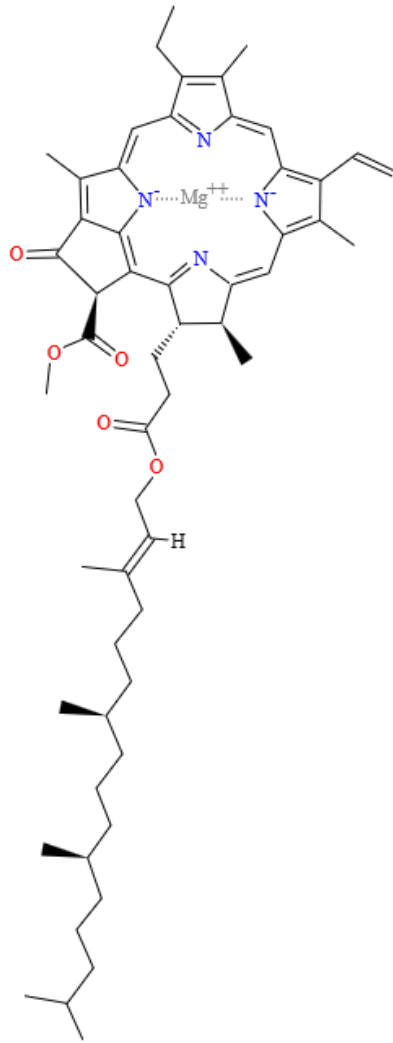


晴天時と雨天時での遮光による光強度
(晴天時は85%遮光で最適となるが、雨天時は85%遮光では最適を下回る)

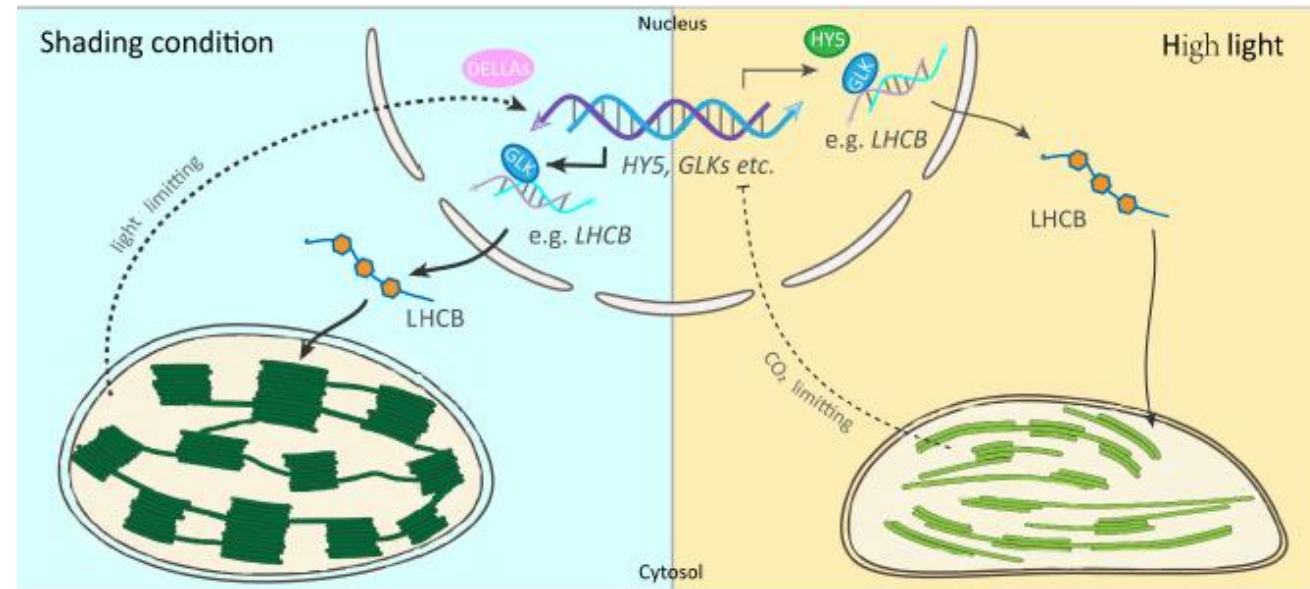
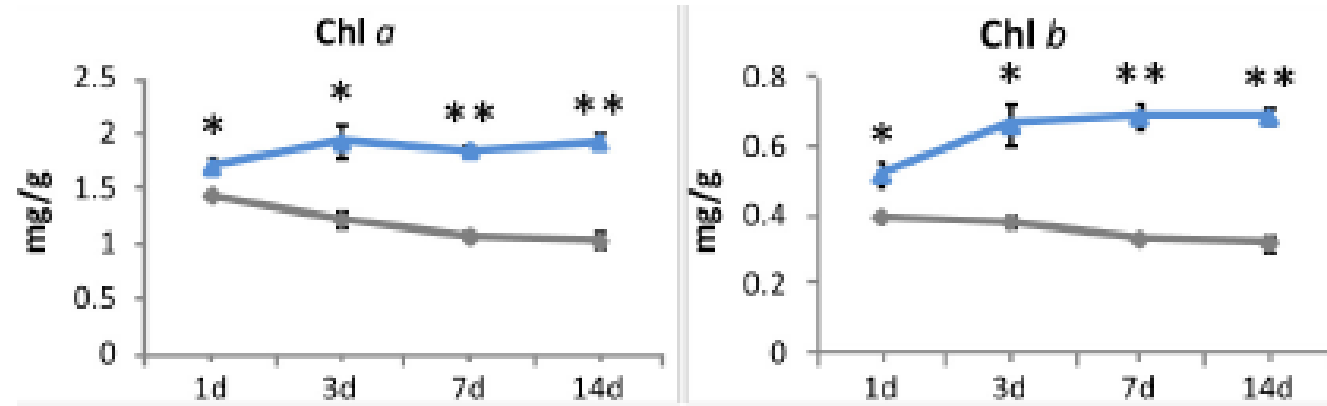
✓ 雨天時の光量がクロロフィル合成には適している。

小林ら (茶業研究報告111、2011)

遮光によるクロロフィルの増加のメカニズム



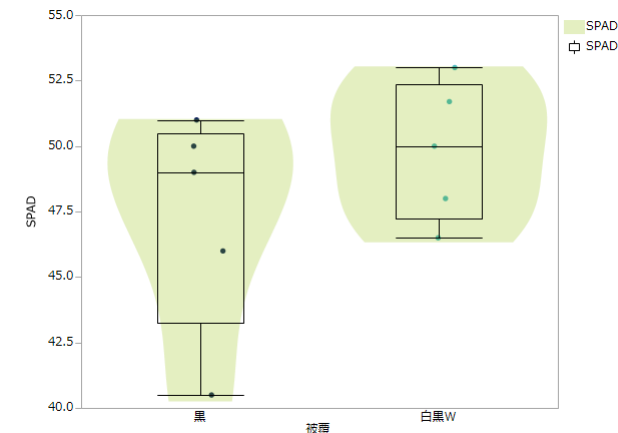
クロロフィル a



遮光によるチャ葉内のクロロフィル量の増加とクロロプラスト形成 (Liuら, *Frontiers in Plant Science* 2020)

新規被覆資材による水色色合の改善について

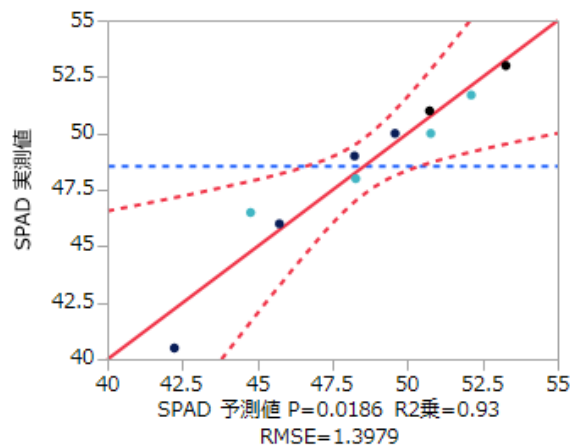
白黒Wスクリーン導入による色乗り向上



水準	最小2乗平均	標準誤差	平均
黒	47.300000	0.62513998	47.3000
白黒W	49.840000	0.62513998	49.8400

黒バロン

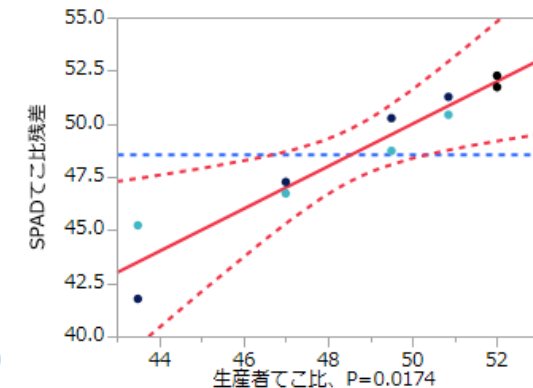
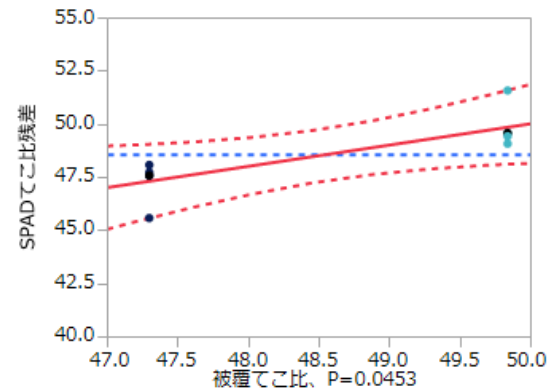
白黒Wスクリーン



要因	対数値	P値
生産者	1.759	0.01744
被覆	1.344	0.04533

要因	自由度	平方和	平均平方	F値
モデル	5	108.12500	21.6250	11.0670
誤差	4	7.81600	1.9540	
全体(修正済み)	9	115.94100		

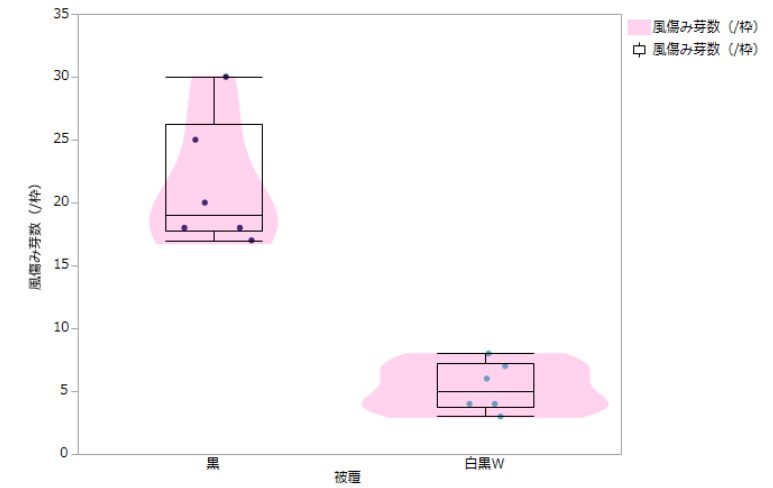
p値(Prob>F) **0.0186***



白黒Wスクリーン導入による風傷み軽減



白黒Wスクリーン



黒バロン

一元配置の分散分析

あてはめの要約

R2乗	0.835994
自由度調整R2乗	0.819594
誤差の標準偏差(RMSE)	3.88158
応答の平均	13.33333
オブザベーション(または重みの合計)	12

t検定

白黒W-黒
 分散が等しいと仮定

差	-16.000	t値	-7.13957
差の標準偏差	2.241	自由度	10
差の上側信頼限界	-11.007	p値(Prob> t)	<.0001*
差の下側信頼限界	-20.993	p値(Prob>t)	1.0000
信頼率	0.95	p値(Prob<t)	<.0001*

分散分析

要因	自由度	平方和	平均平方	F値	p値(Prob>F)
被覆	1	768.00000	768.000	50.9735	<.0001*
誤差	10	150.66667	15.067		
全体(修正済み)	11	918.66667			

各水準の平均

水準	数	平均	標準偏差	下側95%	上側95%
黒	6	21.3333	1.5846	17.803	24.864
白黒W	6	5.3333	1.5846	1.803	8.864

平均の標準偏差および信頼区間は、各グループの誤差分散がすべて等しいと仮定したときのものです

t検定

白黒W-黒
 分散が等しくない仮定

差	-16.000	t値	-7.13957
差の標準偏差	2.241	自由度	6.440858
差の上側信頼限界	-10.606	p値(Prob> t)	0.0003*
差の下側信頼限界	-21.394	p値(Prob>t)	0.9999
信頼率	0.95	p値(Prob<t)	0.0001*