

# 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～

富濱 毅・佐藤昭一

(鹿児島地域振興局農政普及課日置市駐在, カワサキ機工株式会社)

# 鹿児島県茶市場での画像解析と農家への情報提供




**【外観】**  
 荒茶表面画像のテクスチャー解析による形状評価と色度による色沢評価



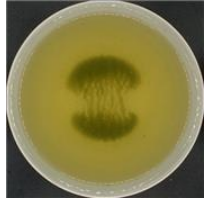
**【水色】**  
 水色表面画像の色相角度と明度による色調・濃淡評価

**外観情報**



外観粒径	著しく小形	小形	やや小形	普通	やや大形	大形	著しく大形
	1.5	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	
	ミル芽 (深蒸し)			硬葉 (浅蒸し)			
外観色合	著しく青い	青い	やや青い	普通	やや赤い	赤い	著しく赤い
	145.0	140.0	135.0	120.0	115.0	110.0	
	被覆・硬葉・浅蒸し			露地・ミル芽・深蒸し			
外観白茎	著しく少ない	少ない	やや少ない	普通	やや多い	多い	著しく多い
	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	3.0	
	ミル芽 (摘採位置浅い)			硬葉 (摘採位置深い)			
外観赤茎	著しく少ない	少ない	やや少ない	普通	やや多い	多い	著しく多い
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	
	ミル芽 (摘採位置浅い)			硬葉 (摘採位置深い)			
外観浮葉	著しく少ない	少ない	やや少ない	普通	やや多い	多い	著しく多い
	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	
	ミル芽 (摘採位置浅い)			硬葉 (摘採位置深い)			
外観彩度	著しく高い	高い	やや高い	普通	やや低い	低い	著しく低い
	26.0	23.0	20.0	17.0	14.0	11.0	
	被覆・硬葉・浅蒸し			露地・ミル芽・深蒸し			
外観明度	著しく明るい	明るい	やや明るい	普通	やや暗い	暗い	著しく暗い
	40.0	35.0	30.0	25.0	20.0	15.0	
	露地・ミル芽・深蒸し			被覆・硬葉・浅蒸し			

**水色情報**



水色色合	著しく青い	青い	やや青い	普通	やや赤い	赤い	著しく赤い
	105.0	100.0	95.0	90.0	85.0	80.0	
	被覆・硬葉・浅蒸し			露地・ミル芽・深蒸し			
水色明度	著しく薄い	薄い	やや薄い	普通	やや濃い	濃い	著しく濃い
	85.0	70.0	55.0	40.0	25.0	10.0	
	露地・ミル芽・深蒸し			被覆・硬葉・浅蒸し			
水色沈さ	少ない						多い
	5.0	10.0	15.0	20.0	30.0	40.0	

水色	解析値	平均値
色合	90.378	90.378
濃度	49.918	49.918
沈さ	11.726	11.726
概評	標準(黄緑)	
沈さ概評	沈さ(黒み)	

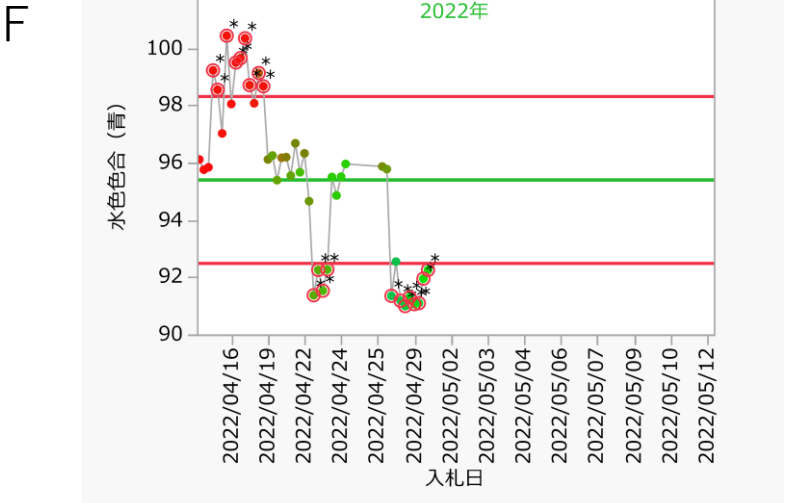
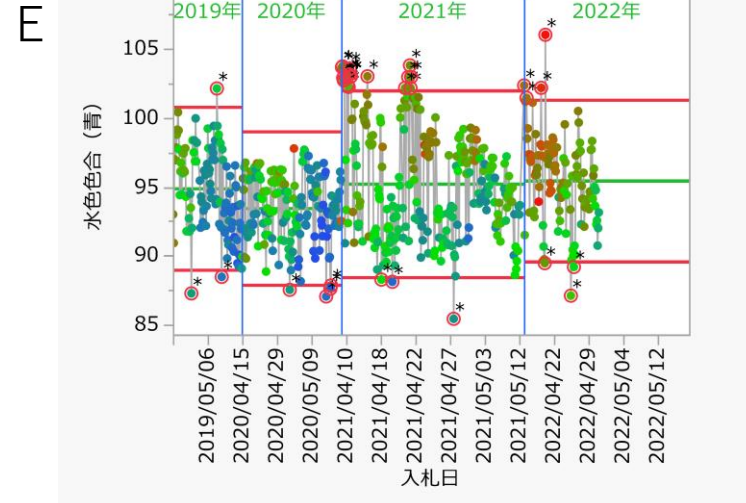
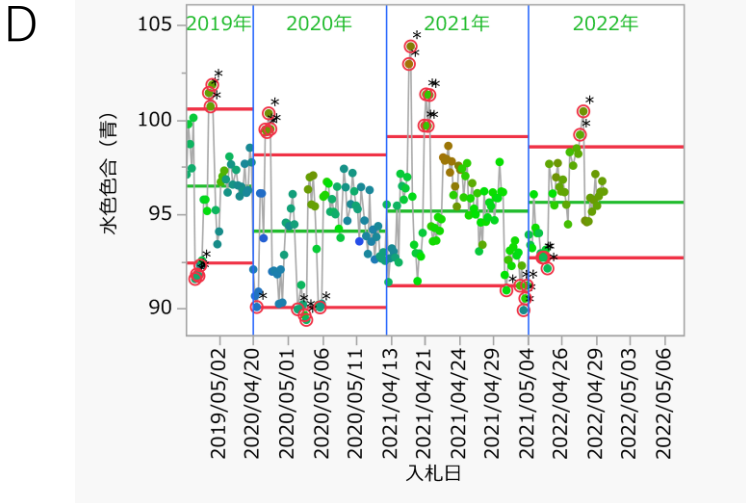
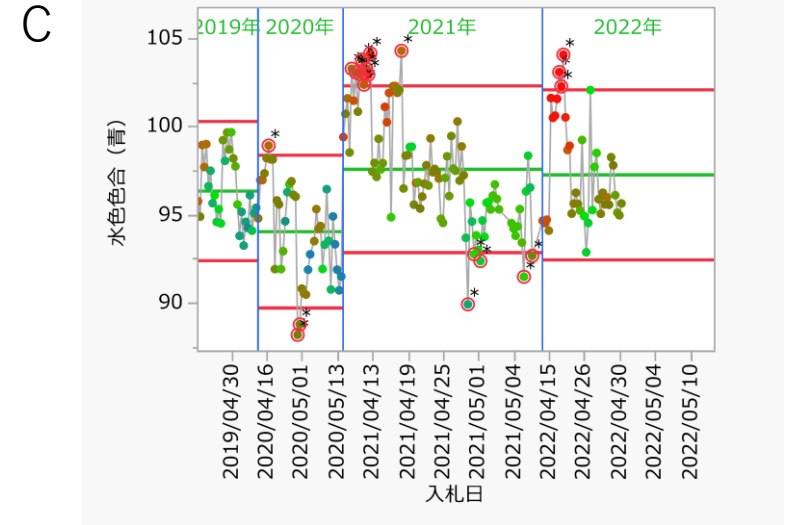
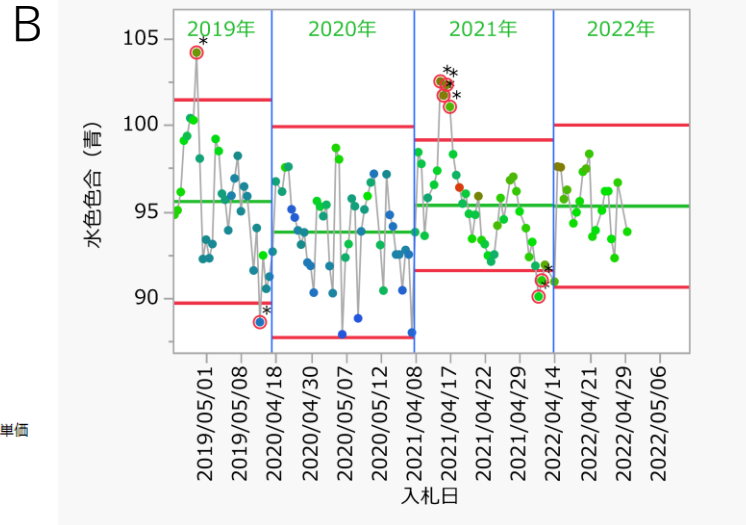
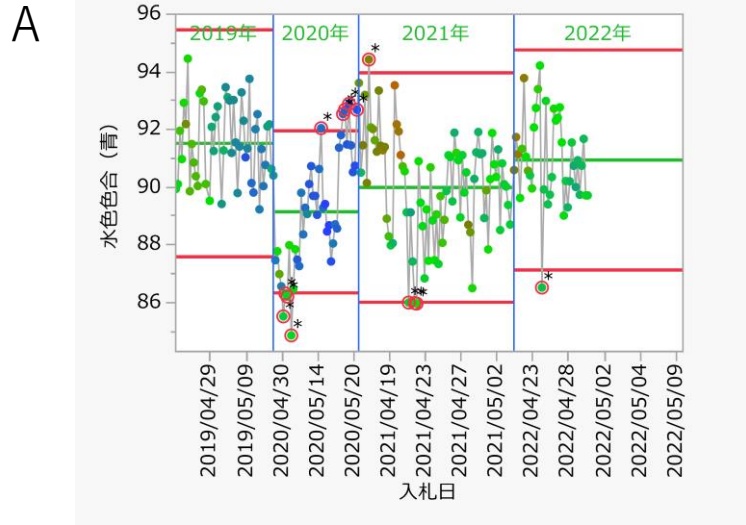
# 目的

- 茶市場解析データの活用による荒茶品質の改善
- 荒茶単価に影響の大きい水色色合に注目し，茶工場の品質管理という視点から，管理図による水色色合の変動要因を検討

# 材料および方法

- 2019年～2022年に鹿児島県茶市場に上場された日置市管内（6工場）一番茶 1,921点
- 画像解析のうち水色色合の数値，単価，品種，入札日等のデータ
- 気象データ（気温（平均，最高，最低），降水量，降雨日数，全天日射量，平均風速，湿度）はアメダス（鹿児島市）を用い，それぞれの入札日の前日から4，7，10日間平均値をパラメータとした。
- 管理図およびモデルのあてはめ等はJMP ver.17を用いた。
- モデルの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）

# 水色色合管理図 (茶工場ごと)



- ✓ 操業開始から水色色合は低下する傾向 (生産年によってはそうでない場合もある)。
- ✓ 操業前半では管理限界を上回る事例、中～後半では下回る事例が多い。
- ✓ 年次変動あり (いずれの工場も2020年の水色色合低い)。

# 水色色合が管理限界を超えた事例（2022年）

\*工場ごとに作成した管理図より抽出

## 上回った事例

工場	月日 (入札日)	品種	水色色合 h	水色概評	沈さ概評
C	4月17日	さえみどり	103.1	標準(黄緑)	青み
	4月17日	さえみどり	102.3	標準(黄緑)	青み
	4月17日	さえみどり	104.1	青み	青み
D	4月27日	さきみどり*	99.2	青黒み	青み
	4月29日	さえみどり	100.4	-	-
E	4月16日	さえみどり	102.3	青み	青み
	4月16日	さえみどり	101.4	標準(黄緑)	青み
	4月20日	さえみどり	102.1	青黒み	青み
	4月20日	さえみどり	106.0	青黒み	青み
F	4月15日	さえみどり	99.2	青黒み	青み
	4月15日	さえみどり	98.5	青黒み	青み
	4月16日	さえみどり	100.4	標準(黄緑)	青み
	4月16日	さえみどり	99.4	青黒み	青み
	4月16日	さえみどり	99.6	青み	青み
	4月16日	さえみどり	100.3	青み	青み
	4月17日	さえみどり	98.7	標準(黄緑)	青み
	4月17日	さえみどり	99.1	標準(黄緑)	青み
	4月17日	さえみどり	98.7	標準(黄緑)	青み

## 下回った事例

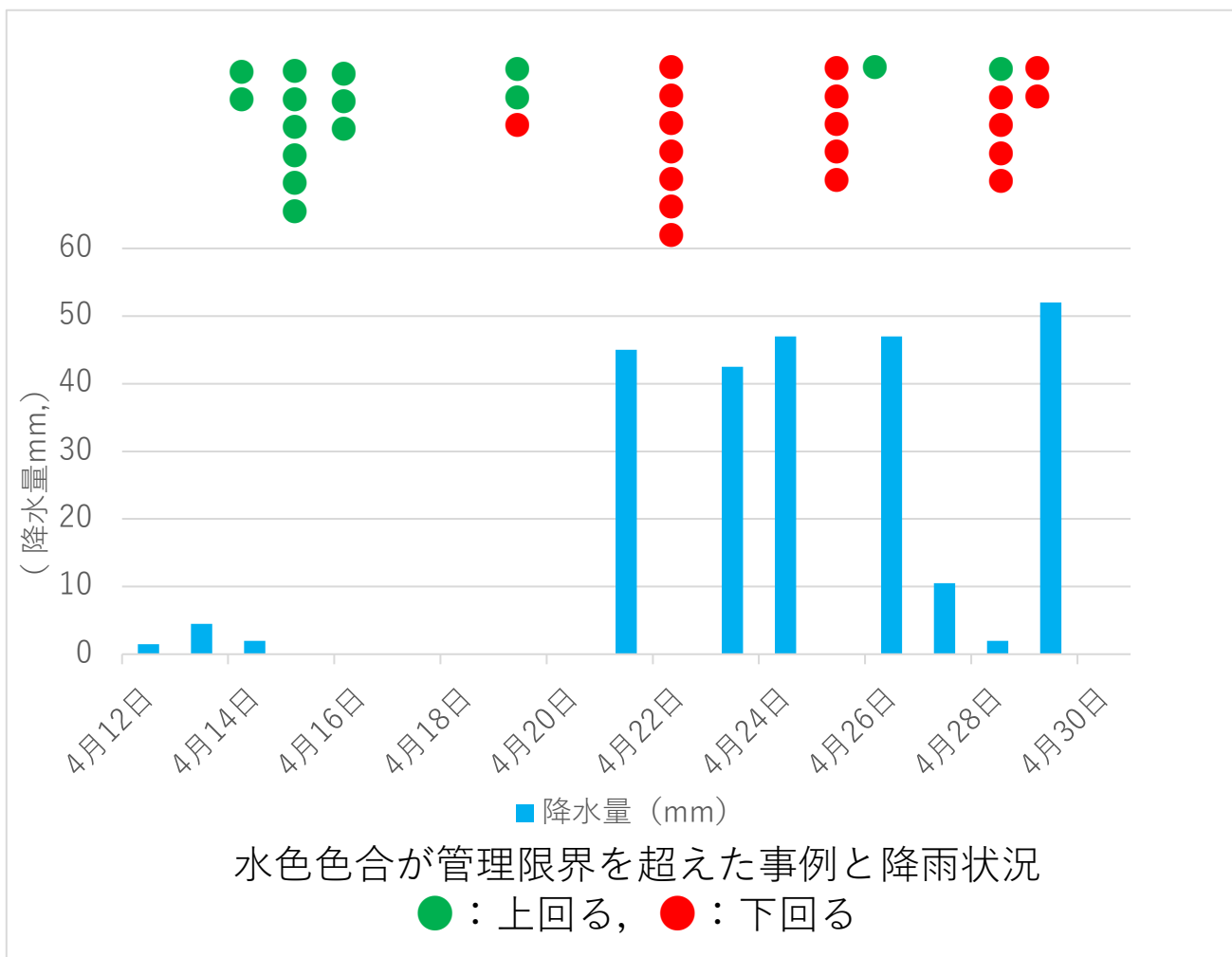
工場	月日 (入札日)	品種	水色色合 h	水色概評	沈さ概評
A	4月26日	やぶきた*	86.5	黄色み	赤み
D	4月23日	ゆたかみどり	92.7	標準(黄緑)	黒み
	4月23日	ゆたかみどり	92.7	標準(黄緑)	黒み
	4月23日	ゆたかみどり	92.1	標準(黄緑)	黒み
E	4月20日	ゆたかみどり*	89.4	黄色み	赤み
	4月26日	やぶきた*	89.1	標準(黄緑)	黒み
	4月26日	はるもえぎ**	87.1	黄色み	黒み
F	4月23日	やぶきた	91.4	標準(黄緑)	黒み
	4月23日	やぶきた	92.3	標準(黄緑)	黒み
	4月23日	やぶきた	91.5	標準(黄緑)	黒み
	4月23日	やぶきた	92.3	標準(黄緑)	黒み
	4月26日	やぶきた	91.3	標準(黄緑)	黒み
	4月26日	やぶきた	91.2	標準(黄緑)	黒み
	4月29日	やぶきた*	90.9	標準(黄緑)	黒み
	4月29日	やぶきた*	91.3	標準(黄緑)	黒み
	4月29日	やぶきた*	91.1	標準(黄緑)	黒み
	4月29日	やぶきた*	91.1	標準(黄緑)	黒み
	4月30日	やぶきた*	92.0	標準(黄緑)	黒み
	4月30日	やぶきた*	92.2	標準(黄緑)	黒み

\*:露地原料、\*\*：二段下摘採



# 管理限界を超えた事例の考察（2022年）

\*工場ごとに作成した管理図より抽出



上回る要因	考察（農家への聞き取り等）
品種	「さえみどり」「さきみどり」
栽培	被覆原料
気象	好天日
製造	乾燥順調
下回る要因	考察（農家への聞き取り等）
品種	「ゆたかみどり」「やぶきた」
栽培	露地原料，被覆原料の濡れ葉，置き葉，早摘み，雨水による資材や機械からの茶渋等の溶出
気象	降雨日の合間での多湿
製造	濡れ葉製造，生葉の保管，過乾燥による上乾き，早朝の製造

- ✓ 限界線を上回る事例は，好天日に多い。限界線を下回る事例は，連続降雨日合間での製造が多い。
- ✓ 管理限界を上回る事例は，主に品種が，管理限界を下回る事例は，原料（露地，濡れ葉，早摘み）や連続降雨日で合間の製造（乾燥しにくい）が要因であることが示唆された。

# 管理限界を超えた事例の考察 (4年間の集計)

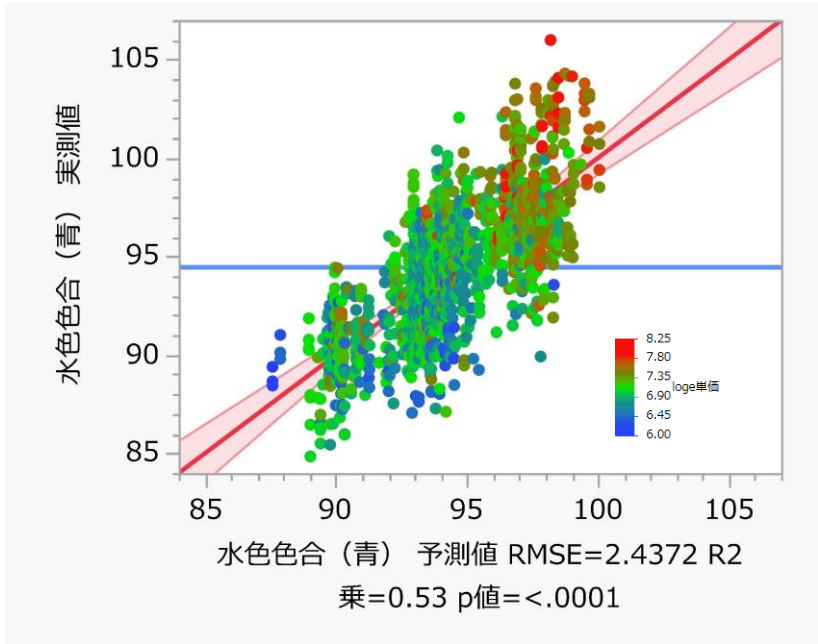
品種名	上側逸脱点数 <sup>1)</sup>	下側逸脱点数 <sup>1)</sup>	総入荷点数
ゆたかみどり	1 (0.7%)	5 (3.6%)	138
さえみどり	76 (18.2%)	1 (0.2%)	417
あさのか	1 (1.0%)	5 (5.0%)	101
やぶきた	0 (0%)	29 (7.2%)	403
かなやみどり	0 (0%)	4 (5.6%)	72
おくみどり	0 (0%)	3 (4.2%)	71

工場名	上側逸脱点数 <sup>1)</sup>	下側逸脱点数 <sup>1)</sup>	総入荷点数
A	1 (0.5%)	42 (20.5%)	205
B	4 (3.0%)	1 (0.8%)	132
C	27 (13.8%)	0 (0.0%)	195
D	10 (4.3%)	0 (0.0%)	234
E	34 (5.2%)	16 (2.5%)	652
F	2 (4.5%)	0 (0.0%)	44

\*産地全体で作成した管理図より抽出

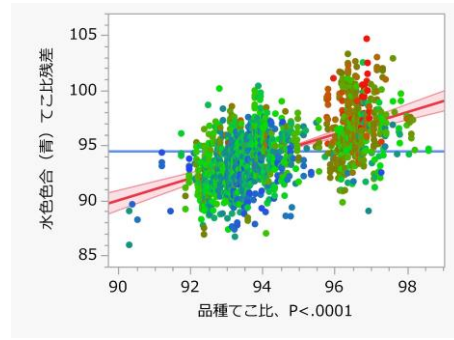
- ✓ 管理限界を上回る品種は「さえみどり」が多く，下回るのは「やぶきた」が多い。
- ✓ 工場間で逸脱点数の傾向に差があり，重点的な指導が可能。

# 水色色合のモデルのあてはめ（品種，茶工場，気象要因）

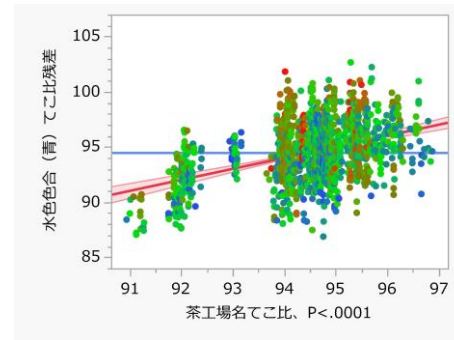


## 効果の要約

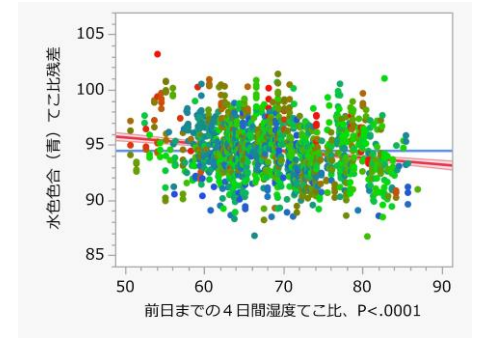
要因	対数値値	P値
品種	109.468	0.00000
茶工場名	58.523	0.00000
前日までの4日間湿度	11.593	0.00000
前日まで7日間最低気温	7.932	0.00000
前日までの10日間全日射量(MJ/m)	6.567	0.00000



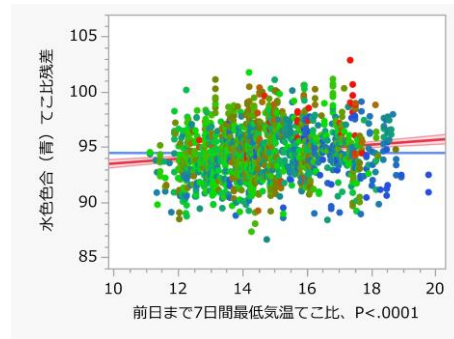
品種



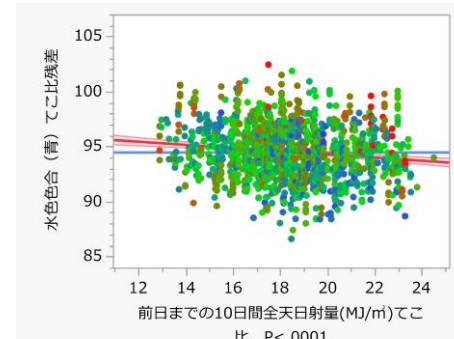
茶工場



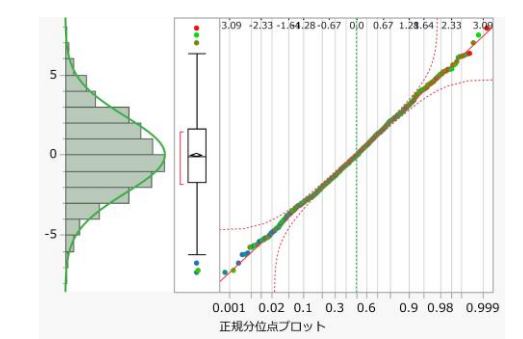
4日間湿度



7日間最低気温



10日間日射量



残差の分布

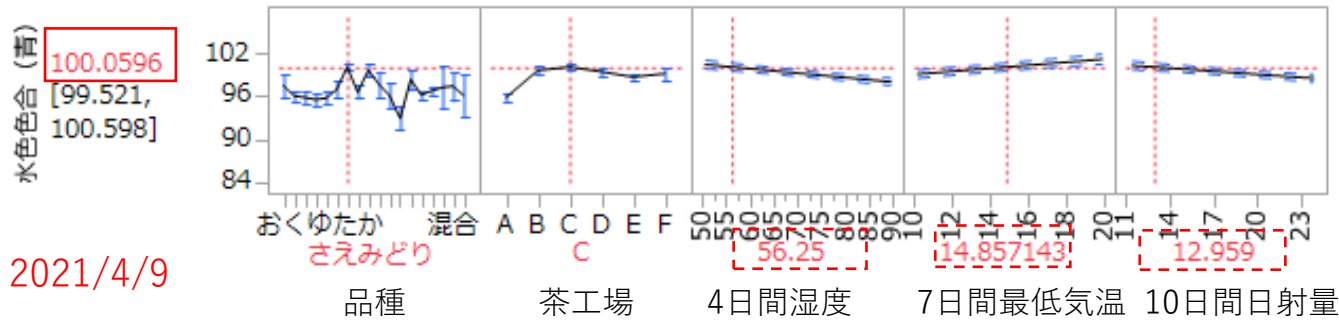
- ✓ 水色色合の変動は，品種と茶工場に大きく影響される。
- ✓ 気象要因では湿度，最低気温，日射量に影響を受ける。
- ✓ それぞれの要因が水色色合に及ぼす影響の知見がある（右の表）。

それぞれの要因が水色色合に及ぼすと想定される影響

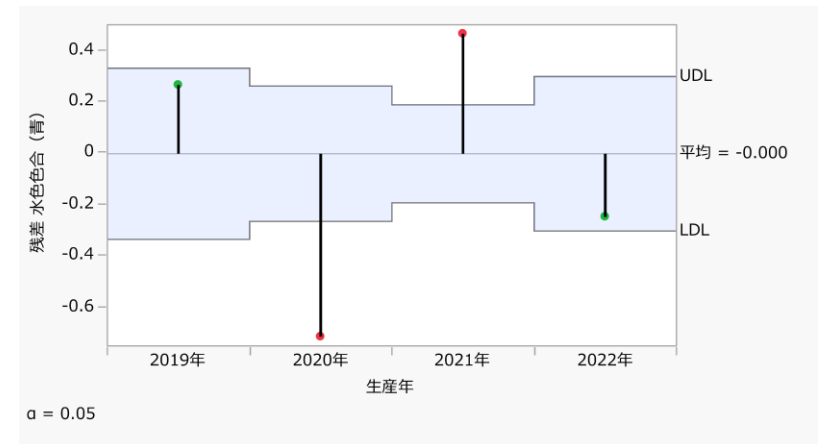
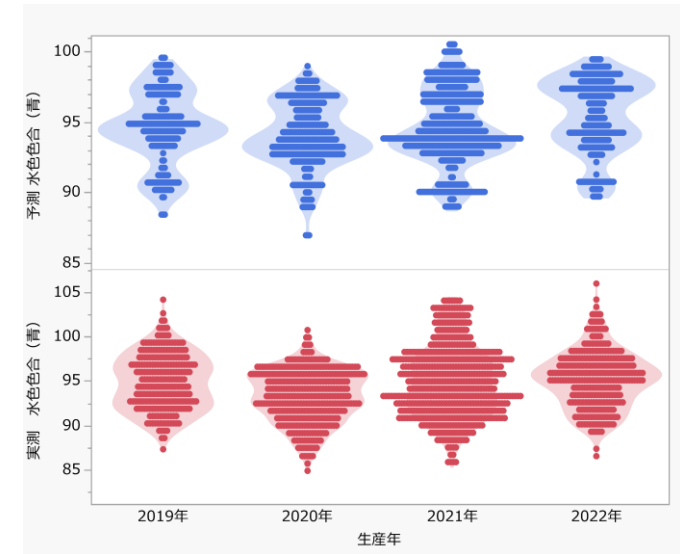
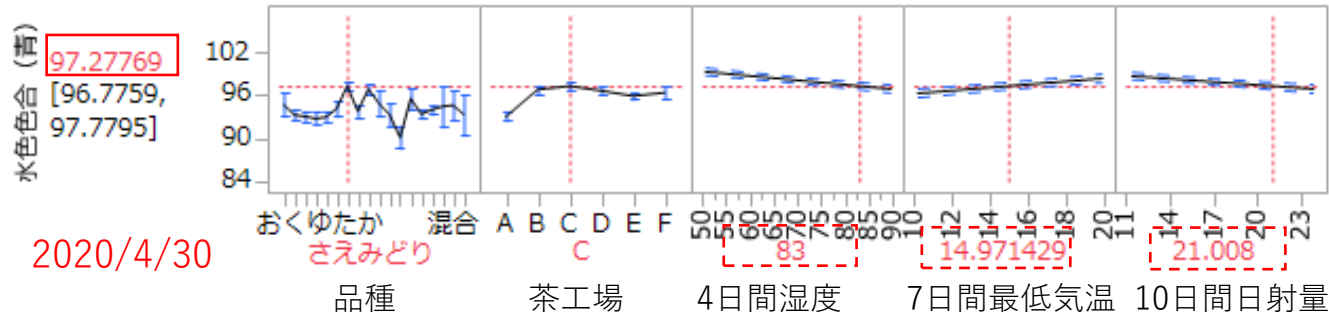
品種	工場	湿度	最低気温	日射量
品種特性 蒸葉特性	肥培管理 被覆方法 製造法	恒率乾燥	低温下での 葉緑素生成 低下	葉緑素合成に最 適光量



# 水色色合のモデルによる予測



茶工場と品種を固定して、湿度、最低気温、日射量の違いで最大3ポイントの水色色合が変動



- ✓ 気象要因で水色色合いが3ポイント程度変動。
- ✓ 品種, 工場, 気象のモデルである程度の水色色合の変動の予測は可能。
- ✓ 水色色合の年次変動は, 気象要因である程度説明できるが, 2020年と2021年それ以外の要因の影響あり。

# 結論

- 荒茶水色は，主に品種や肥培管理が影響するが，生育期間中や製造日の気象も一定程度影響する

# 展望

- 現場での品種選択，肥培管理，摘採・製造における指導に活用
- 外観・水色色合に及ぼす環境要因の影響解明
- これまでの茶市場データから，各工場ごとの色合の予測モデルを確立し，それから逸脱が連続する場合の原因解明