

ELISA画像の解析結果

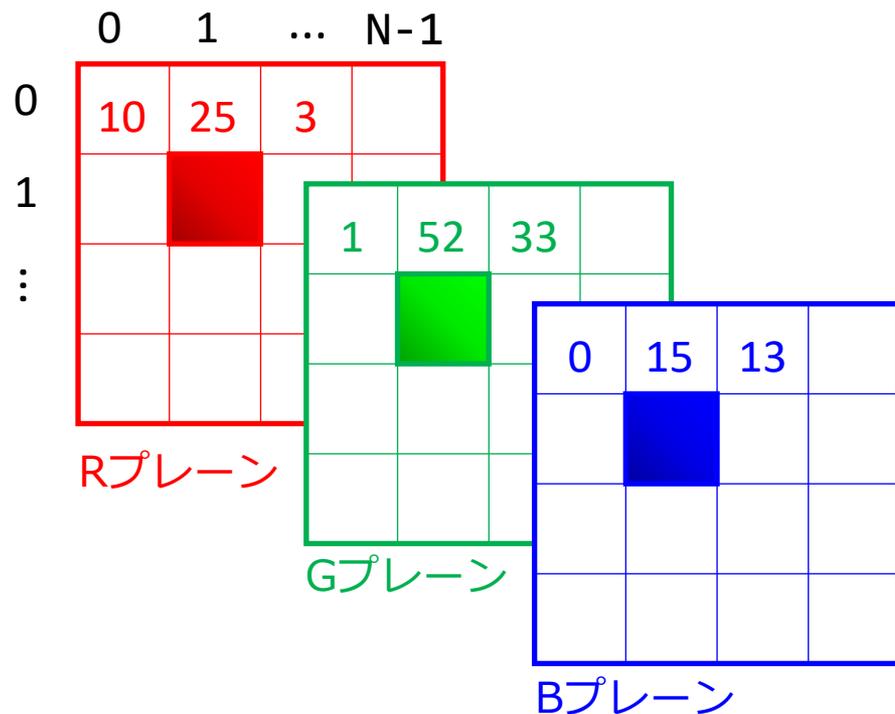
愛媛大学

木下 浩二

2021.6.25

色空間ごととビットプレーンの可視化

- RGB画像の構造



色空間を変換して

各ビットプレーンを独立に表示

1. RGB → HSV (非線形な変換)

色合いを表す色相 (Hue) と

鮮やかさを表す彩度 (Saturation) と

明るさの明度 (Value) で表現

2. RGB → Lab (非線形な変換)

人が感じる色の違いを

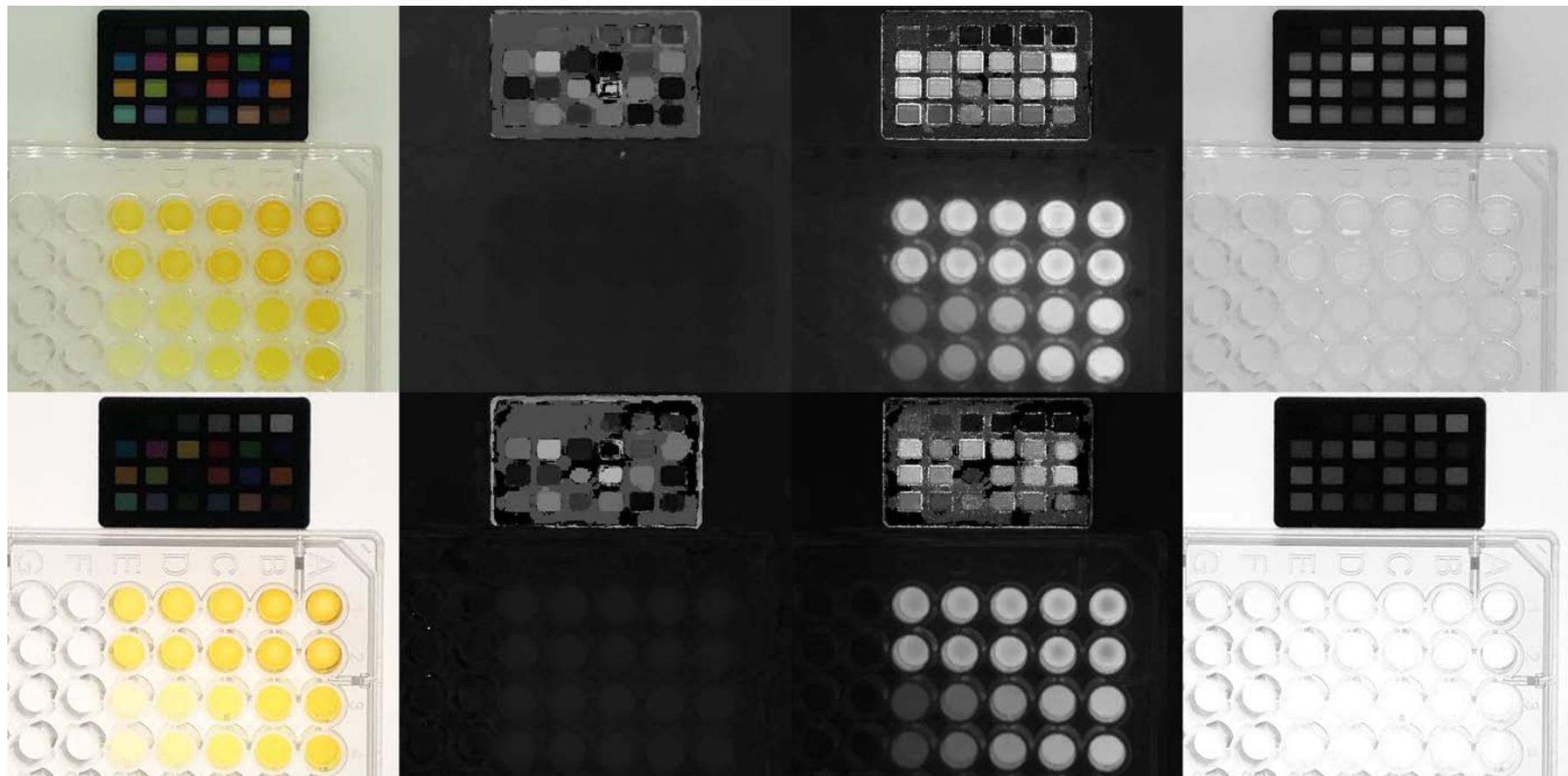
ユークリッド距離で算出できる

変換式の詳細は、以下の URL を参照

http://opencv.jp/opencv-2svn/cpp/imgproc_miscellaneous_image_transformations.html

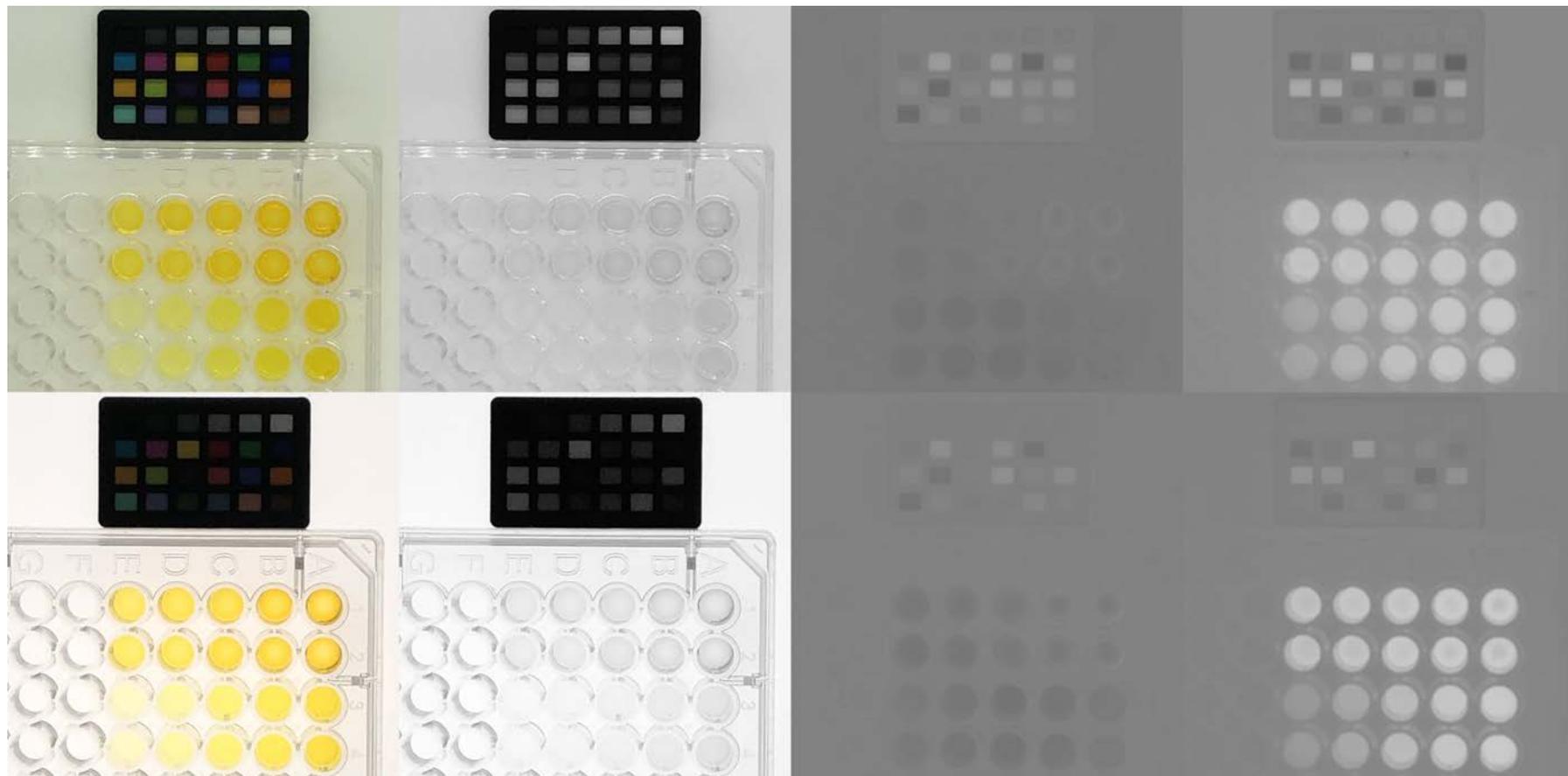
ビットプレーンの可視化結果 | HSV

上段：側面ライト，下段：ライトボックス使用
左から順に，原画像（RGB），H, S, V



ビットプレーンの可視化結果 | Lab

上段：側面ライト，下段：ライトボックス使用
左から順に，原画像（RGB），L, a, b

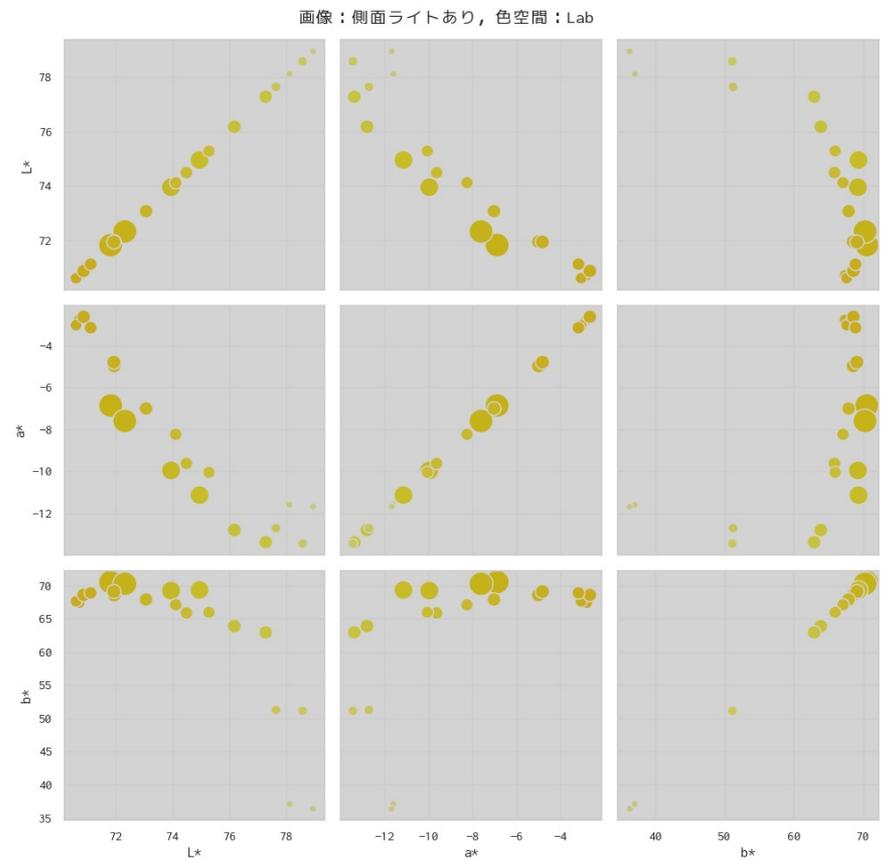
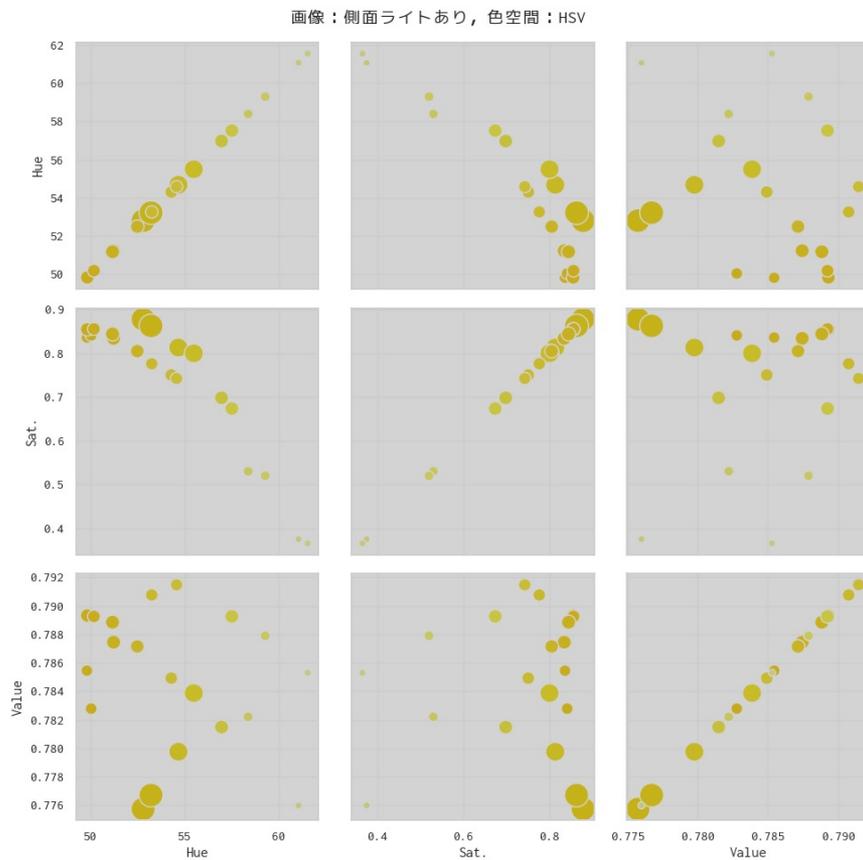


セル内の平均色のペアプロット

対象画像：側面ライトあり

測定値に比例したプロット点の大きさで表示

プロット点は平均色で色付け



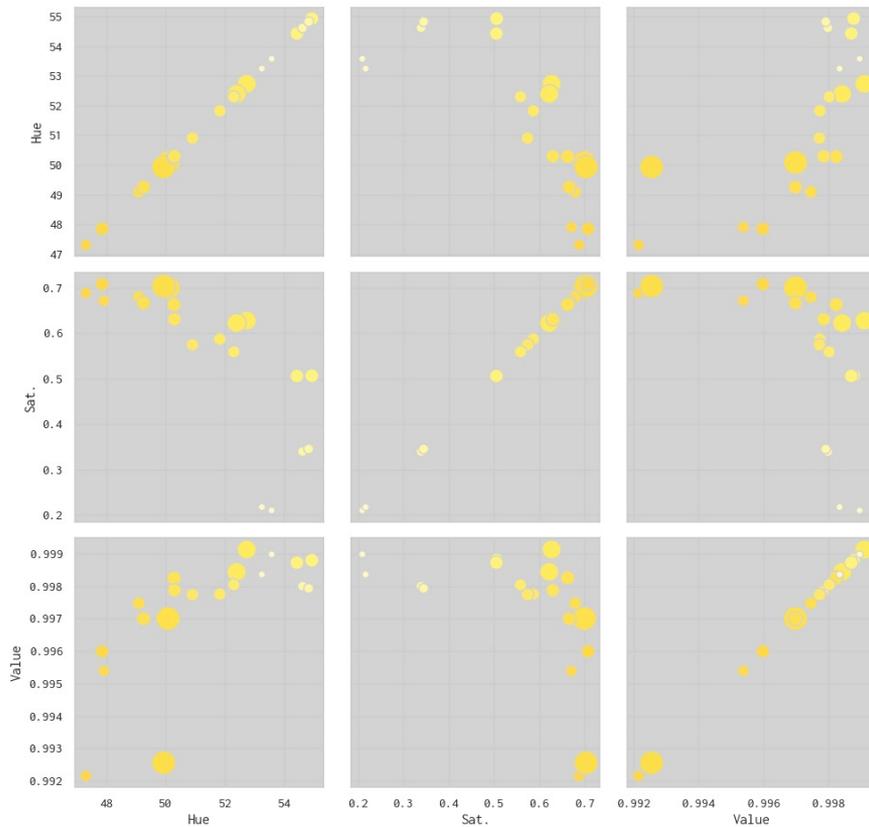
セル内の平均色のペアプロット

対象画像：ライトボックス使用

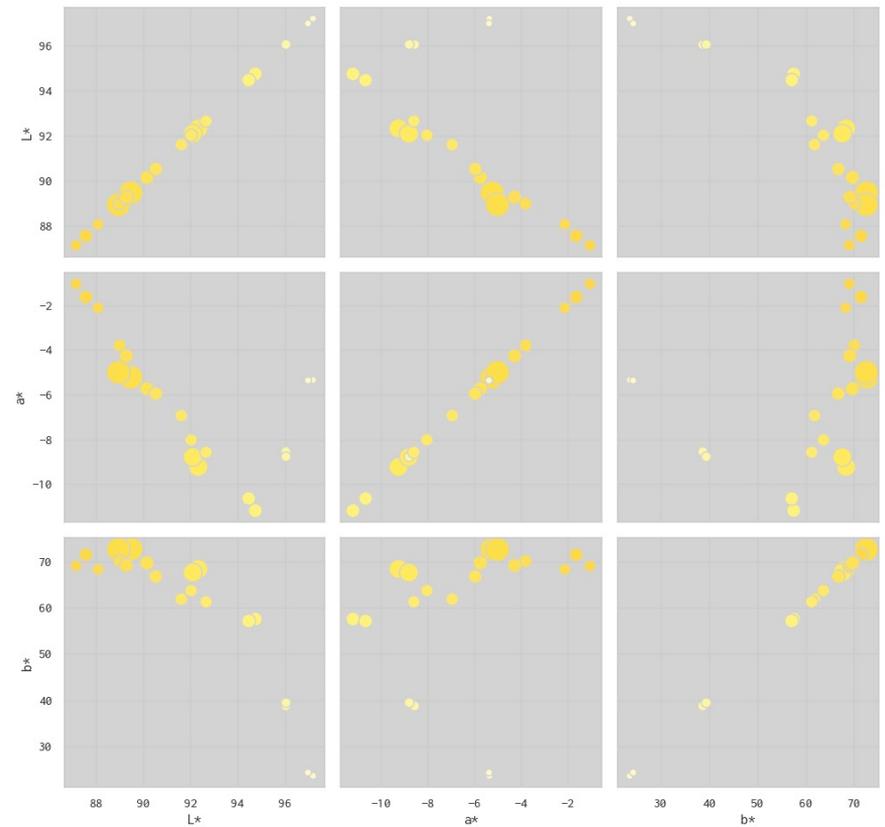
測定値に比例したプロット点の大きさで表示

プロット点は平均色で色付け

画像：ライトボックス使用，色空間：HSV



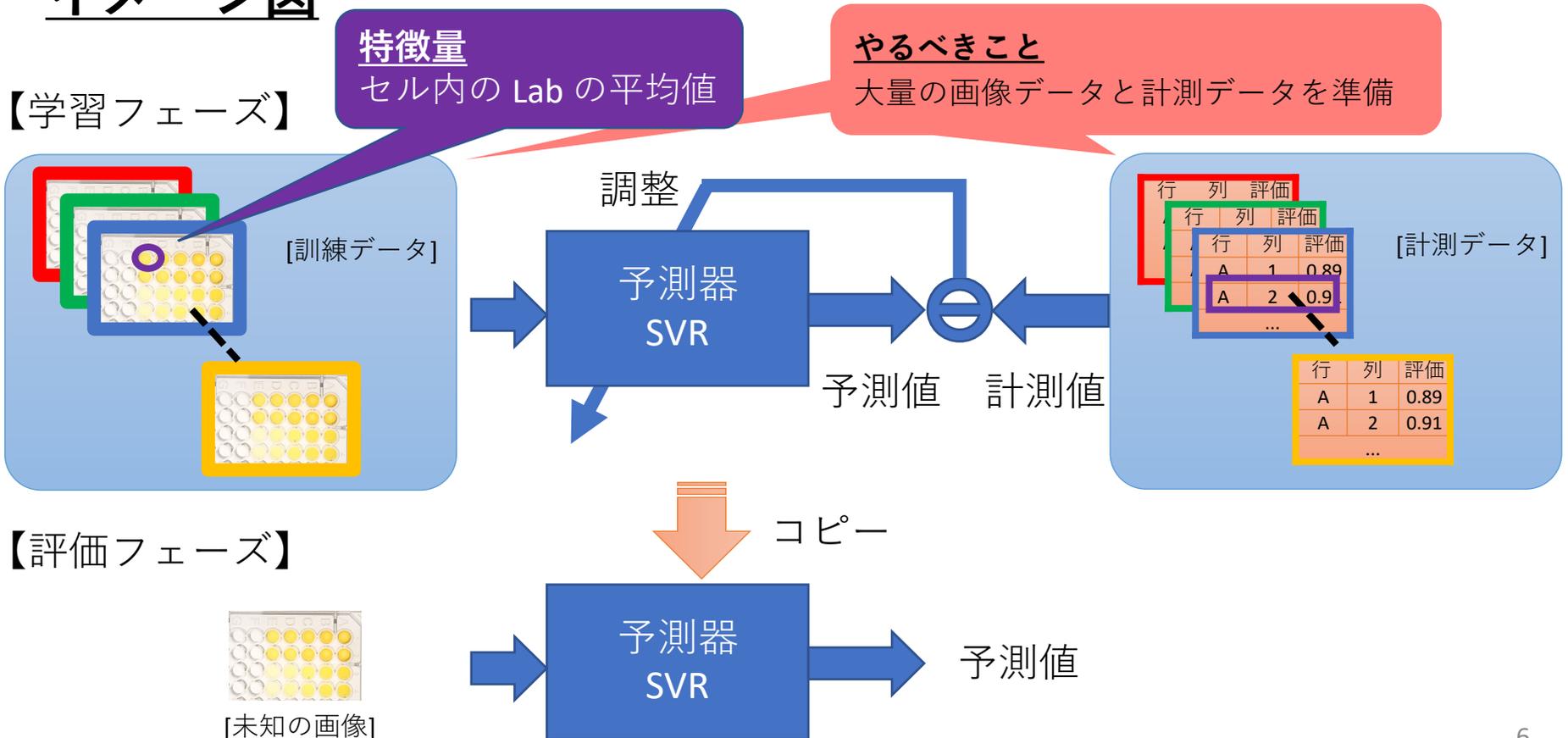
画像：ライトボックス使用，色空間：Lab



機械学習による測定値の推定 | 想定システム

- 色特徴 (Lab) から測定データを推定する (回帰問題)
- サポートベクター回帰 (SVR) を使う

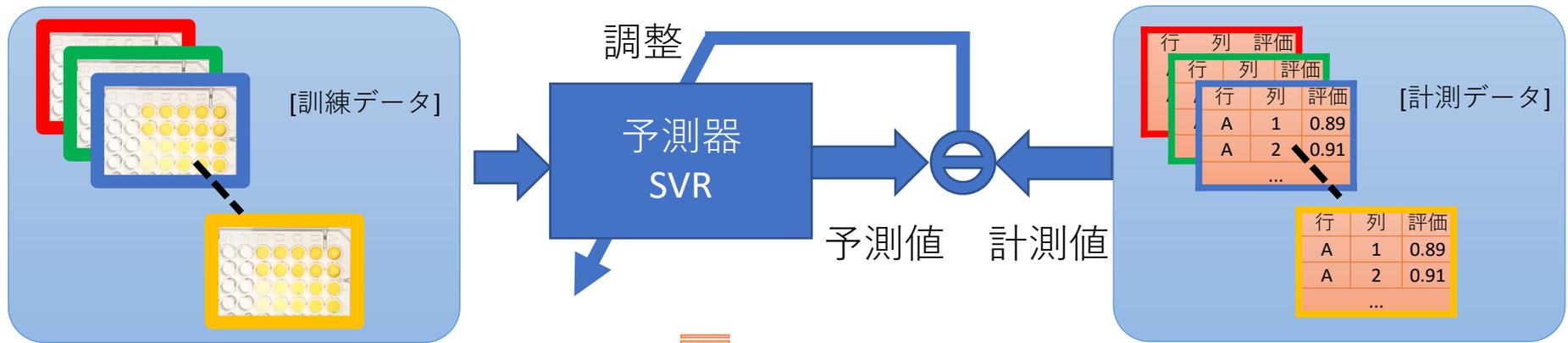
イメージ図



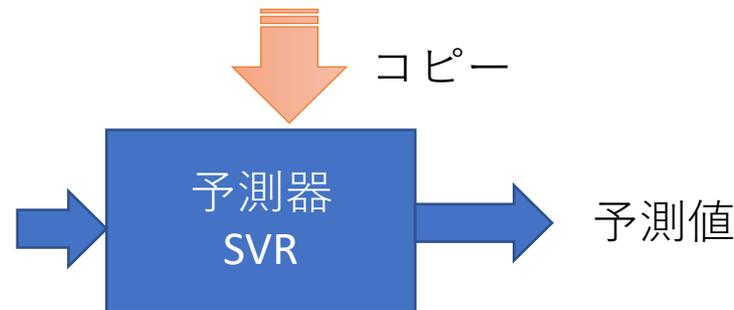
機械学習による測定値の推定 | 今回の実験

- 今回はデータセット（画像と計測のセット）が1組なので、セルを構成する画素の **Lab** を特徴量とする
- 学習用と評価用のデータは、セル内の画素をランダムサンプリング

【学習フェーズ】



【評価フェーズ】



推定実験 | 実験の方法

- データの作成
 - セル内の画素から100個サンプリング
 - セルが20セルあるので、サンプル数は 2000 個
 - 2000 個のうち、1600個を訓練用に、400個を評価用に振り分け
- モデルの評価
 1. データの前処理は施さず、
モデルのハイパーパラメータはデフォルト値で訓練
 2. データの前処理を施して、
モデルのハイパーパラメータはデフォルト値
 3. データの前処理+ハイパラのチューニング
 - ※ 訓練・評価データの組み合わせを変えて5回実験
 - ※ 評価用データで平均二乗誤差を算出して評価

推定実験 | 実験の結果（側面ライト・HSV）

	前処理なし+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングあり
1回目	0.937	0.158	0.112
2回目	0.832	0.117	0.073
3回目	0.896	0.131	0.098
4回目	0.688	0.083	0.045
5回目	0.781	0.121	0.086
平均（標準偏差）	0.827 (0.088)	0.122 (0.024)	0.083 (0.023)

推定実験 | 実験の結果 (ライトボックス・HSV)

	前処理なし+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングあり
1回目	0.997	0.315	0.166
2回目	0.884	0.317	0.192
3回目	0.948	0.313	0.217
4回目	0.755	0.288	0.162
5回目	0.850	0.243	0.145
平均 (標準偏差)	0.887 (0.083)	0.283 (0.039)	0.176 (0.025)

推定実験 | 実験の結果（側面ライト・Lab）

	前処理なし+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングあり
1回目	0.571	0.137	0.091
2回目	0.486	0.123	0.083
3回目	0.535	0.112	0.077
4回目	0.411	0.088	0.046
5回目	0.461	0.099	0.059
平均（標準偏差）	0.493 (0.056)	0.112 (0.017)	0.071 (0.017)

推定実験 | 実験の結果 (ライトボックス・Lab)

	前処理なし+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングなし	前処理あり+ チューニングあり
1回目	0.639	0.254	0.154
2回目	0.561	0.248	0.180
3回目	0.599	0.259	0.197
4回目	0.450	0.204	0.171
5回目	0.506	0.221	0.136
平均 (標準偏差)	0.551 (0.067)	0.237 (0.021)	0.168 (0.021)

今後の検討事項

- 評価値の推定に適した撮像環境の探索
- 機械学習のためのデータ取得