

平面の表と裏

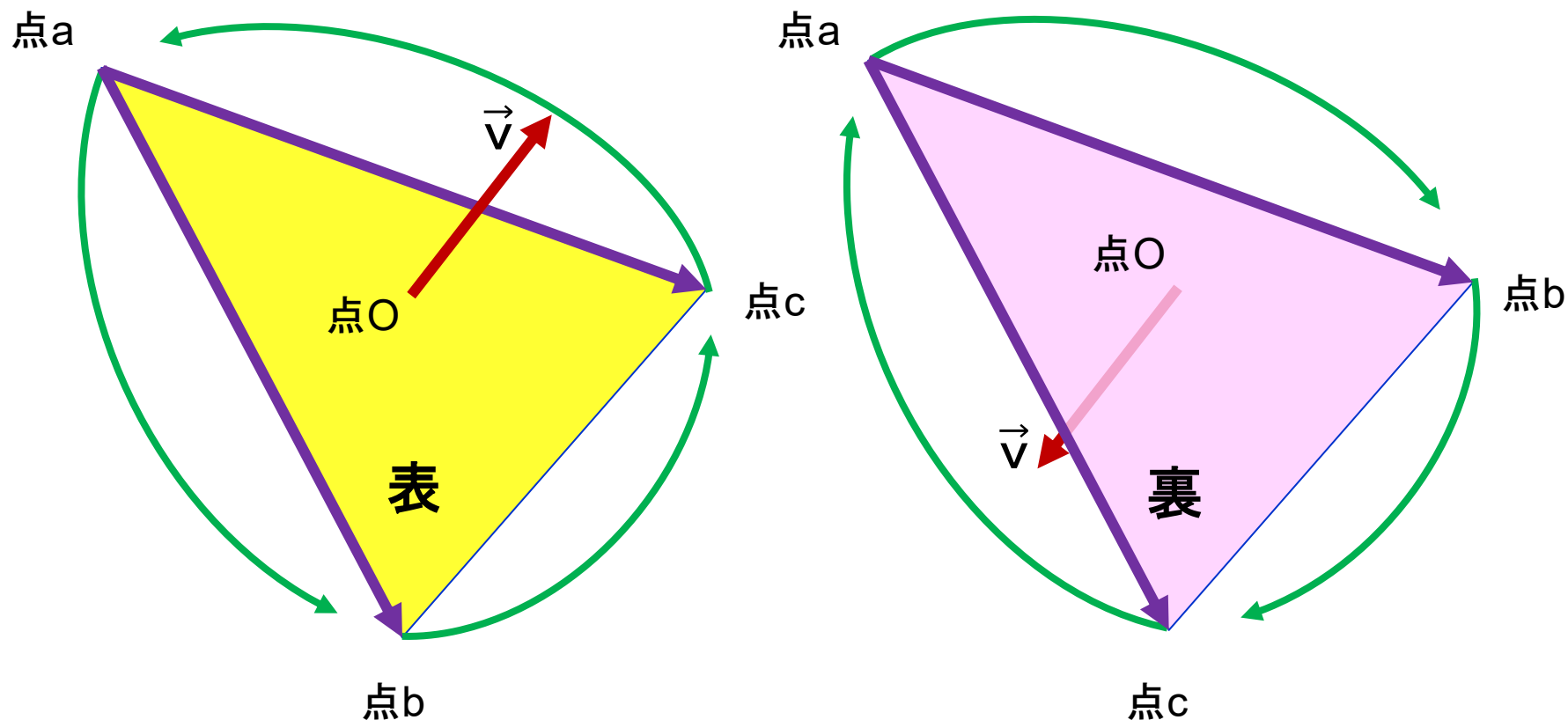
補遺：計算誤差の影響

顎顔面画像診断学演習

新潟大学

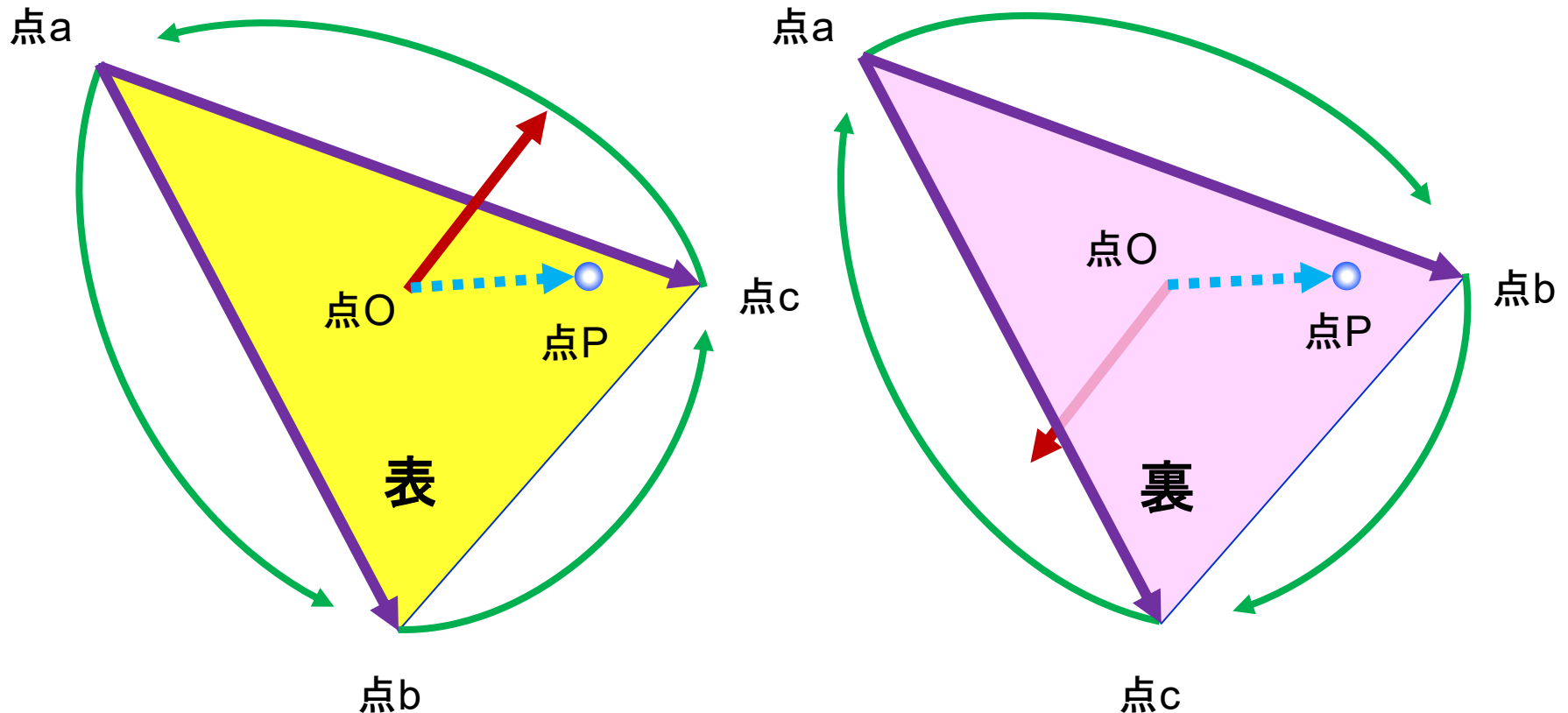
顎顔面放射線学分野・西山秀昌

平面の表と裏の定義



法線ベクトル($\vec{v}$)がabとacベクトルの外積で定義される場合、法線ベクトルは、3つの点a、b、cの順序が時計回りの方向に発生します。平面の表は、法線ベクトルと同じ方向です。

平面に対する点Pの位置

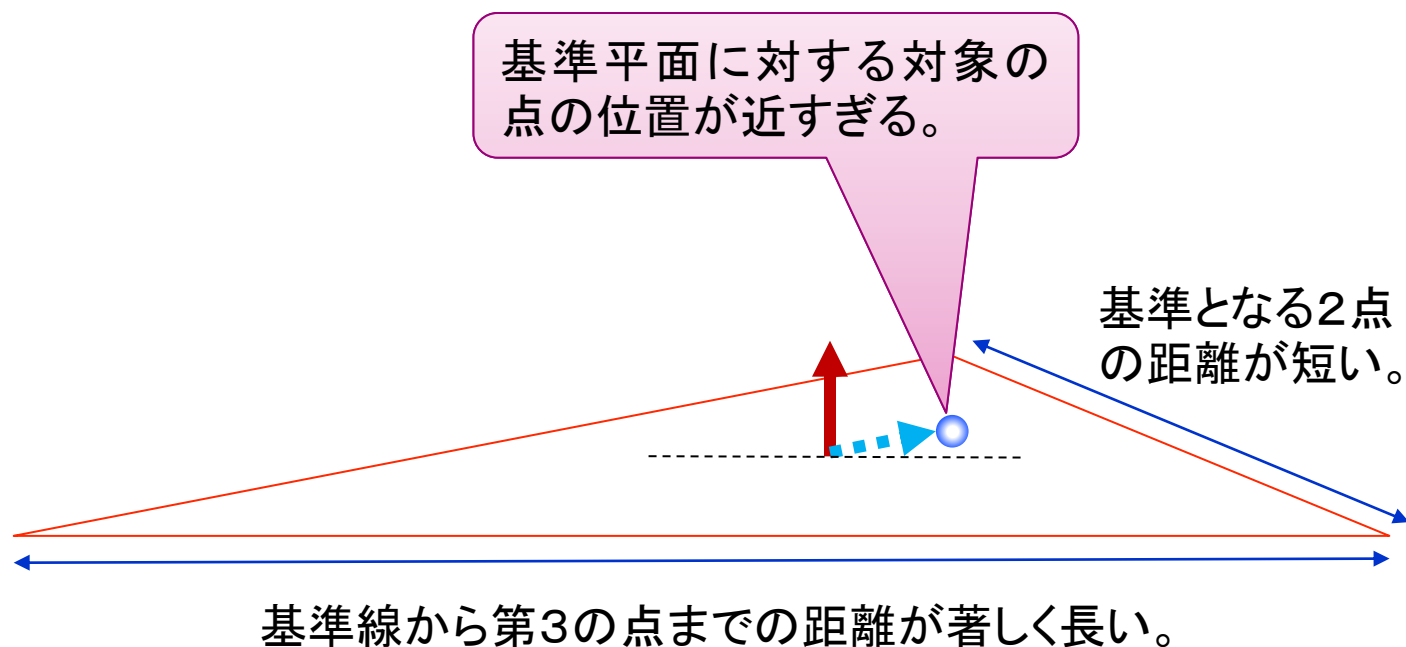


OPベクトルと法線ベクトルのなす角度が90度未満の場合 (sinの値は正)、点Pは表側にあります。

OPベクトルと法線ベクトルの間の角度が90度より大きい場合 (sinの値は負)、点Pは裏側にあります。

計算誤差について

- 対象物の大きさと点との位置関係などによって、計算誤差が助長されることがある。
- 例えば・・・



数値計算の罠

<https://github.com/aujinen/Python-note/blob/master/Riken-Nakata-Yamanaka-Magic.ipynb>

[18に同じ数を足して引いたら、どんな値になる？(Python 3.6版)]

下記資料のスライド # 26のCで記述された版を改変

[配信講義 計算科学技術特論A\(2019\)\(4月11日～7月25日\)](#)

[第6回 5月23日 線形代数演算ライブラリBLASとLAPACKの基礎と実践 1 中田真秀 \(理研\)](#)

```
In [1]: ### 「18.0」は浮動小数点数としての表記
### 「18」と整数表記に変えてみたり、「15.0」等の別の浮動小数点数に変えて実行してみましょう。

a=18.0
```

```
In [2]: for i in range(45,65):
    b = 2**i #--- 「b」に、2の累乗(45乗から64乗まで)を順に入れていく
    c = (a+b)-b #--- 「c」に、(a+b)-bの計算結果を入れる。
    print("a=",a," b = 2^",i," --> (a+b)-b = ",c," --- (a == (a+b)-b) = ",a==c)
    # 「a」の値、「b」の値、「(a+b)-b」の計算結果(=「c」の値)、「a」の値と「c」の値が同じかどうか判定を表示
```

```
a= 18.0 , b = 2^ 45 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 46 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 47 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 48 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 49 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 50 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 51 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 52 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 53 --> (a+b)-b = 18.0 --- (a == (a+b)-b) = True
a= 18.0 , b = 2^ 54 --> (a+b)-b = 16.0 --- (a == (a+b)-b) = False
a= 18.0 , b = 2^ 55 --> (a+b)-b = 16.0 --- (a == (a+b)-b) = False
a= 18.0 , b = 2^ 56 --> (a+b)-b = 16.0 --- (a == (a+b)-b) = False
a= 18.0 , b = 2^ 57 --> (a+b)-b = 32.0 --- (a == (a+b)-b) = False
a= 18.0 , b = 2^ 58 --> (a+b)-b = 0.0 --- (a == (a+b)-b) = False
a= 18.0 , b = 2^ 59 --> (a+b)-b = 0.0 --- (a == (a+b)-b) = False
```

絶対値の大きな数値と小さな数値同士の演算が繰り返されると、小さな数値自体がゼロと見做されたり、2倍程度異なった値として扱われたりする。