

使用单张图像的烟雾去除方法

古川 翔大

鹿儿岛工业高等专门学校

研究背景

因气温、湿度的影响，在户外拍摄到的图像中拍入了雾及霾等“烟雾”。这些烟雾会降低图像、视频中的物体的视认性。在户外监控摄像头及车载摄像头中，视认性降低是一个致命性问题，因此对通过图像处理去除该烟雾的方法研究非常活跃。



包含烟雾图像的例图

基本的烟雾去除法

烟雾图像模型

$$I(x) = J(x)t(x) + A(1 - t(x))$$

$I(x)$: 烟雾图像

$J(x)$: 鲜明图像

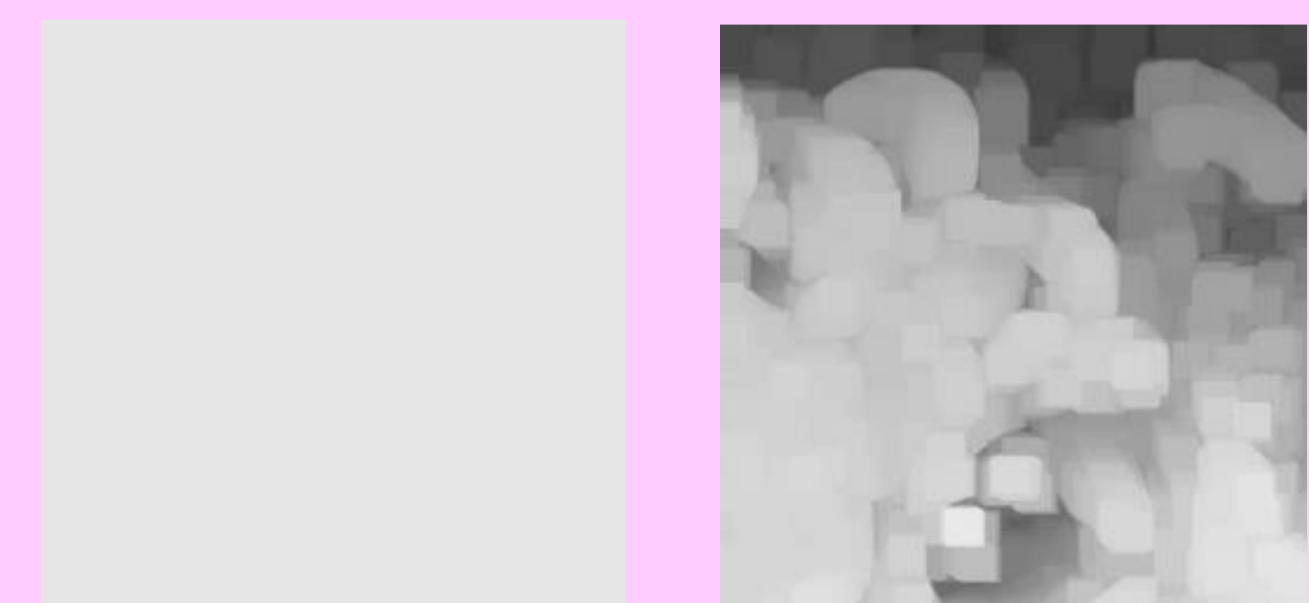
A : 环境光

$t(x)$: 透明地图

$$J(x) = \frac{I(x) - A}{\max(t(x), t_0)} + A$$



鲜明图像 烟雾图像



环境光 透明地图

基本方法的问题点

鲜明图像产生块效应

透明地图的取得方法



鲜明图像 最小值通道 暗通道 透明地图

需要透明地图的整形处理

建议方法

通过将所建议的标准化卷积交叉 ε -滤镜应用于透明地图，对透明地图进行整形。

标准化卷积交叉 ε -滤镜

以参照图像的像素值为基础，
改变窗户形状的滤镜。

$$\tilde{f}(i, j) = \frac{\sum_{l=-r}^r \sum_{m=-r}^r e'(i, j, l, m) \cdot \tilde{F}(i + l, j + m)}{\sum_{l=-r}^r \sum_{m=-r}^r e'(i, j, l, m)}$$

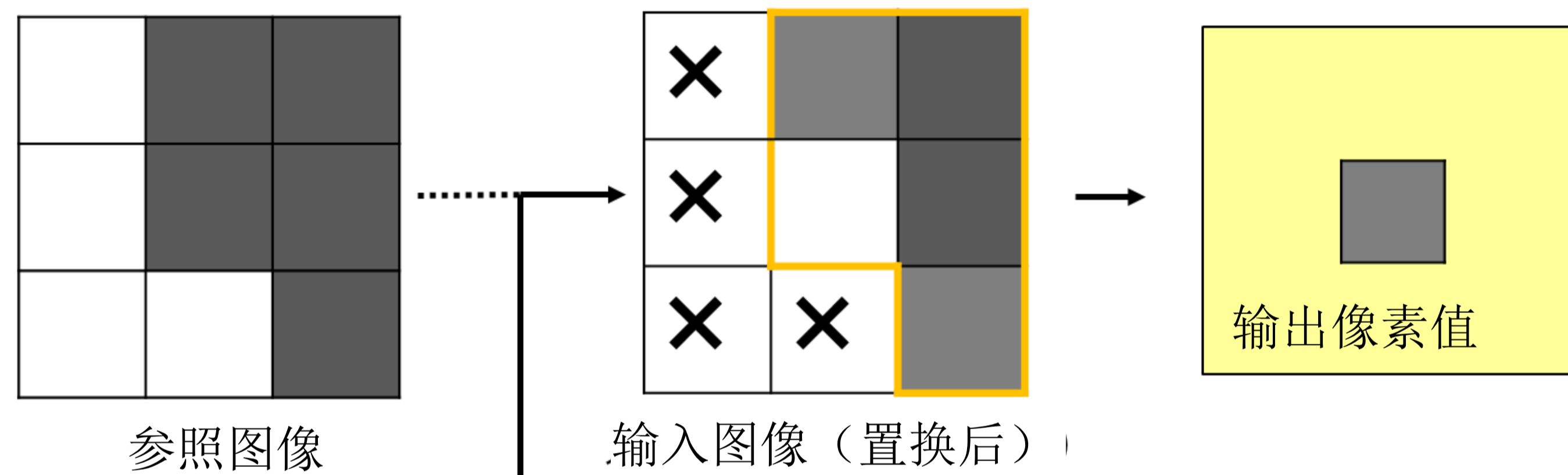
$$e'(i, j, l, m) = \begin{cases} 0 & \text{if } |g(i, j) - g(i + l, j + m)| > \varepsilon \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\tilde{F}(i + l, j + m) = \begin{cases} 0 & \text{if } |g(i, j) - g(i + l, j + m)| > \varepsilon \\ f(i + l, j + m) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$f(i, j)$: 输入图像 $g(i, j)$: 参照图像 r : 窗宽 ε : 常数

※参照图像: 具有详细的边缘信息的图像

例: 3×3 的情况下



$$\frac{1}{5} (\text{gray} + \text{gray} + \text{gray} + \text{gray} + \text{white}) = \text{gray}$$

实验结果



总结

在本研究中，使用 ε -滤镜实现了烟雾去除的高速化及抑制块效应的高质量透明地图整形。

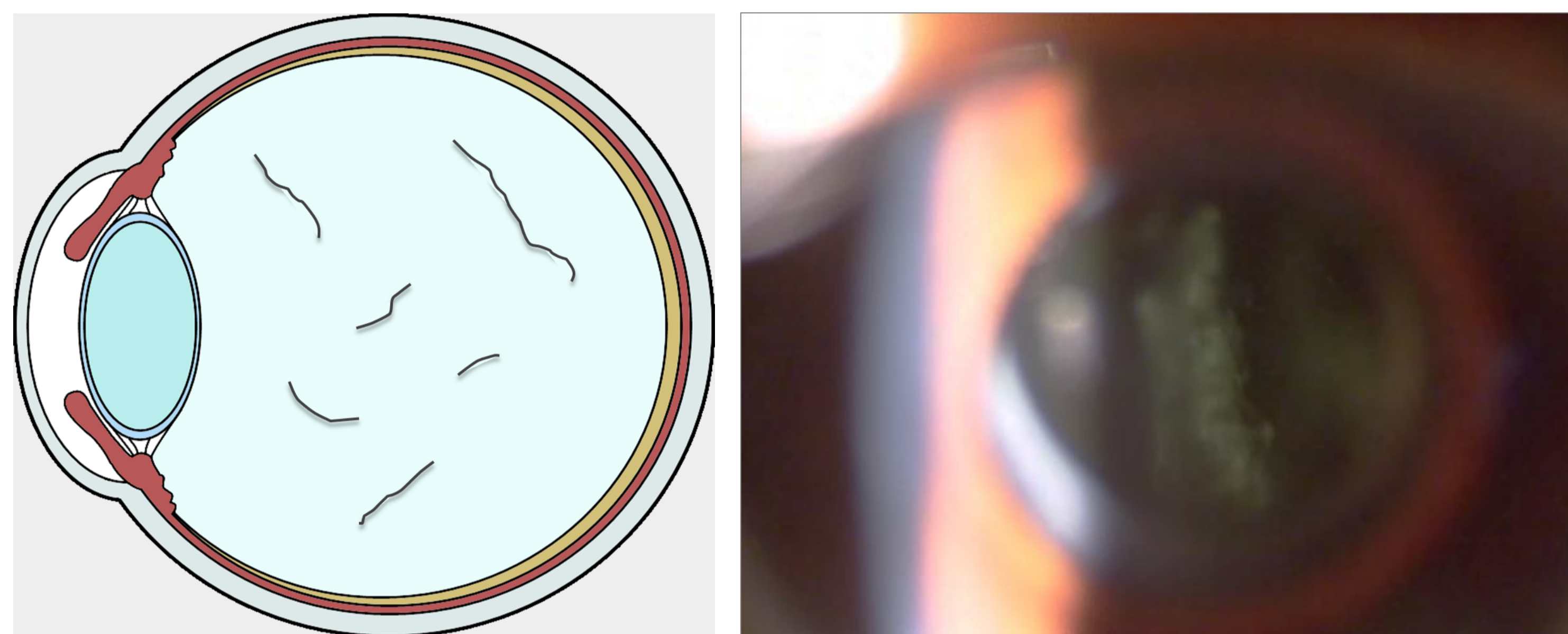
使用帧间差分的玻璃体混浊的定量化

古川 翔大

鹿儿岛工业高等专门学校

研究背景

玻璃体混浊是眼球内部混浊的现象。近年来，该现象作为视觉障碍的原因而备受瞩目。但是，目前对玻璃体混浊的诊断仅由医生主观判断，无法对与视觉障碍的相关性加以证明。因此，本研究中提出玻璃体混浊的定量化法。



玻璃体混浊的模式图

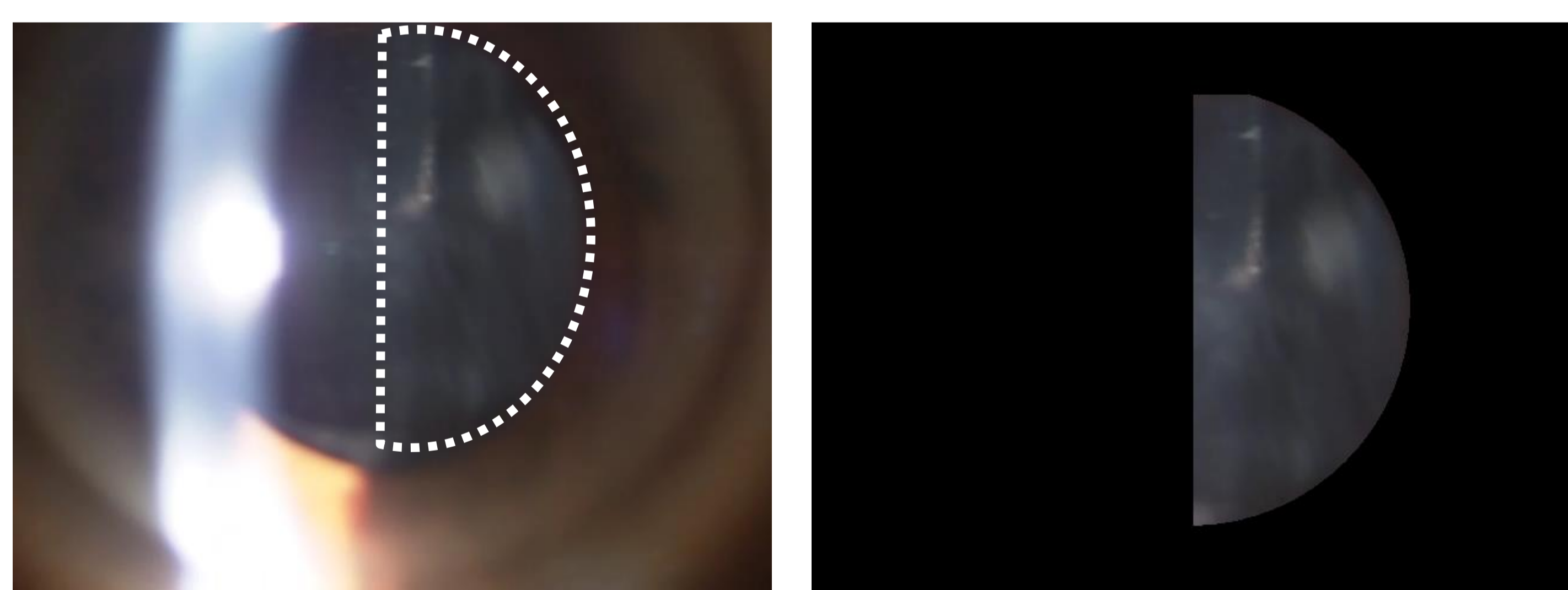
检查中看到的玻璃体混浊

建议方法

在建议方法中，使用眼科普通检查的裂隙灯显微镜检查。在该检查中，观察玻璃体混浊移动的情况。

step 1 帧选择与补偿

从检查视频中选择眼睛运动的连续的帧。之后，切出各帧的玻璃体区域，在图像的中央进行补偿。



补偿前(虚线为玻璃体区域)

补偿后

step 2 利用帧间差分计算出混浊度

利用帧间差分法，提取移动的混浊。使用所得到的差分图像的像素值，如下定义视频整体的玻璃体混浊度E。

$$E = \frac{1}{T-2} \sum_{i=2}^{T-2} \frac{p_i + p_{i+1}}{2}$$

p_i 差分图像评估区域中的像素值的平均值

T 所选择的帧的张数

实验准备

我们针对由山口大学医学部提供的裂隙灯显微镜检查的视频，计算出玻璃体混浊度。

所使用的视频

有玻璃体混浊	11个	合计22个
无玻璃体混浊	11个	

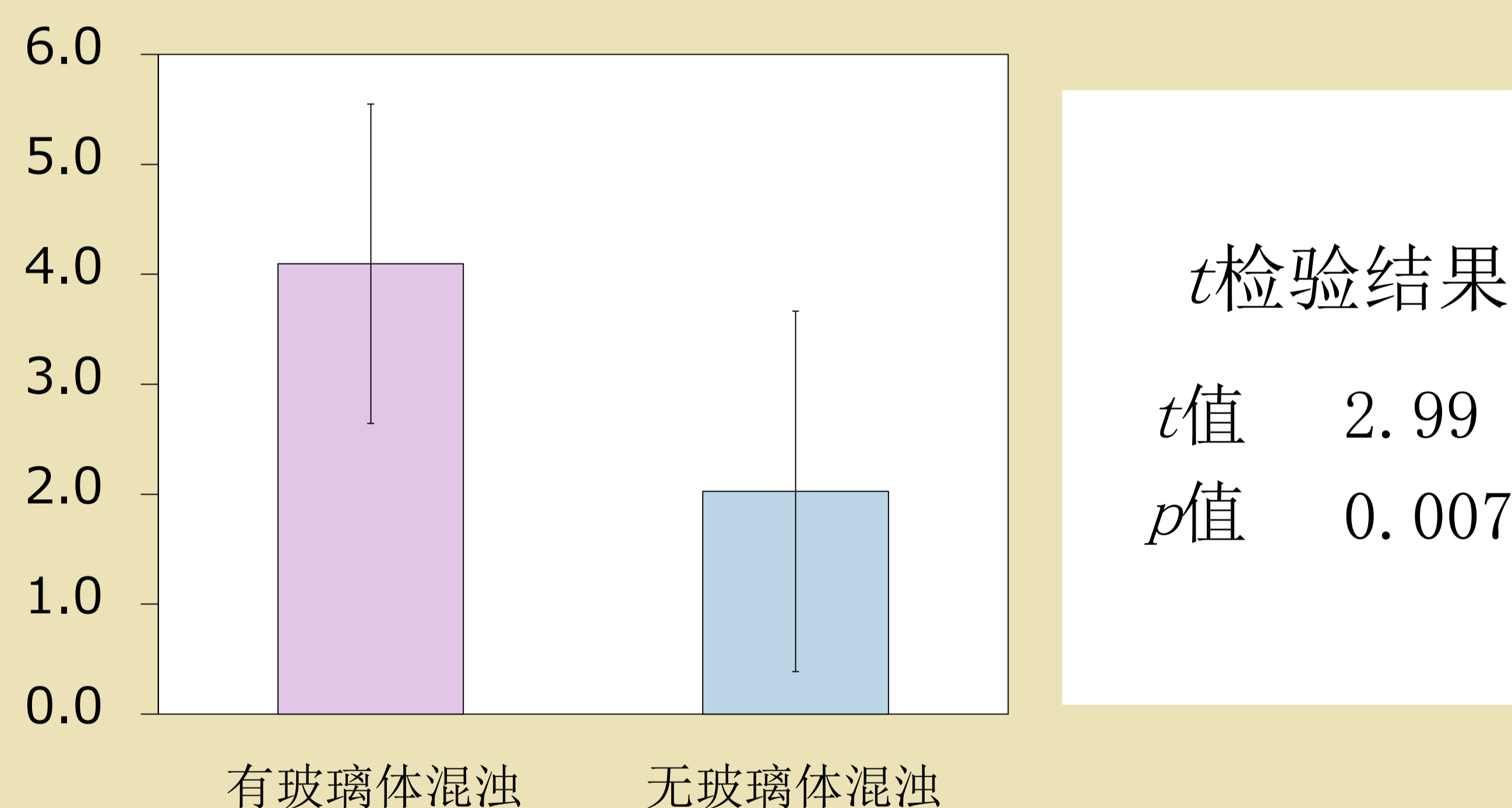
实验步骤

- 1 选择适合评估的15个帧并进行补偿
- 2 针对图像的G成分计算出帧间差分，求取玻璃体混浊度E
- 3 通过 t 检验，进行有无玻璃体混浊度的显著性差异检验

实验结果

有玻璃体混浊视频的玻璃体混浊度E的平均值为4.10，标准偏差为1.45。无玻璃体混浊视频的玻璃体混浊度E的平均值为2.03，标准偏差为1.64。根据通过 t 检验得到的95%显著性差异检验结果，有关有无玻璃体混浊，认为平均值有显著性差异。

有无玻璃体混浊中的玻璃体混浊度E



在本实验中，与有玻璃体混浊的情况相比，无玻璃体混浊的标准偏差变大了。其原因可认为是照明的影响。这是由于越是玻璃体混浊少的视频越暗，受到照明的影响越强。

总结

在本研究中，提出了使用从裂隙灯显微镜检查获得的视频的玻璃体混浊的定量化法。今后的课题是将混浊的浓度及大小反映于定量化指标中、以及探讨考虑了照明影响的评估值。