

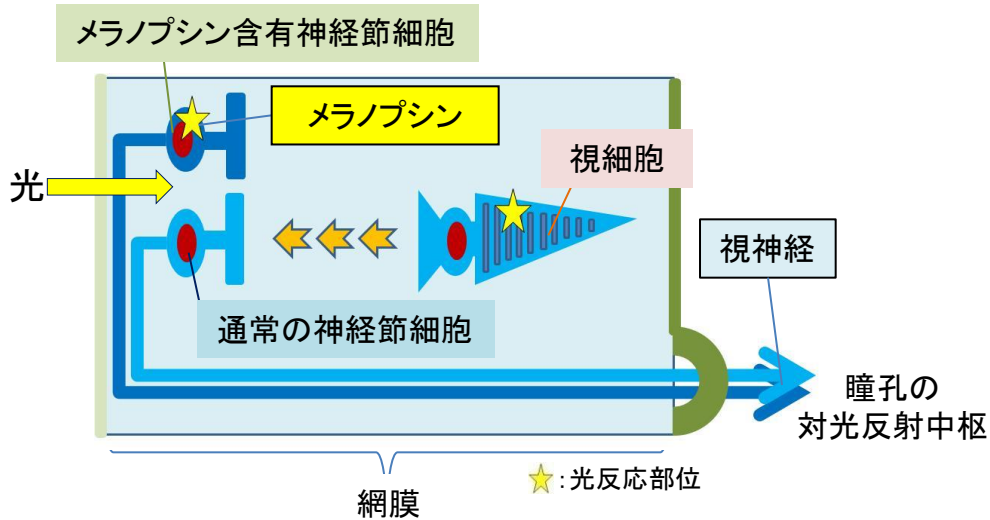
メラニン100による対光反射試験の原理

網膜には、光を感受できる細胞が視細胞(杆体細胞および錐体細胞)ばかりでなく、神経節細胞の一部にも存在する。この神経節細胞はメラノプシン(melanopsin)と呼ばれる感光色素を持つ。メラノプシン含有神経節細胞は強い青色光を感受して、中脳を介したサーカディアン・リズムや瞳孔の対光反射*に関与することが知られる。

瞳孔の対光反射における刺激光の強さと色調を変えることで、視細胞とメラノプシン含有神経節細胞に対して感受させる条件を変えることができる。

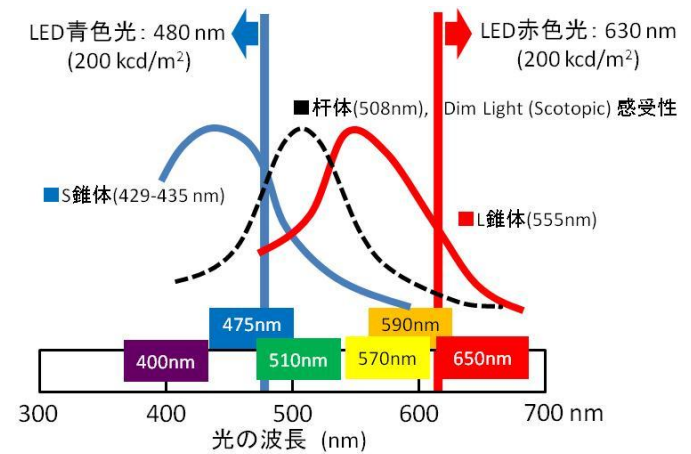
この事実から、輝度200キロカンデラ毎平方メートル(kcd/m²)のLED青色光(630nm)とLED青色光(480nm)を刺激光として用い、それぞれの刺激光の瞳孔縮瞳反応を調べることで、犬網膜の視細胞およびメラノプシン含有神経節細胞の機能評価を行う検査が確立された。この犬専用の検査装置がメラニン100です。

*瞳孔の対光反射: 眼に光を当てると瞳孔が小さくなる現象。



【瞳孔の対光反射におけるメラノプシン含有神経節細胞と視細胞との網膜内でのシグナル伝達】

Note: メラノプシン含有神経節細胞は強い青色光(特に420-440 nm)を感受し、瞳孔の対光反射を起こす。通常の瞳孔の対光反射は視細胞(杆体細胞および錐体細胞)を受容器として起こる。

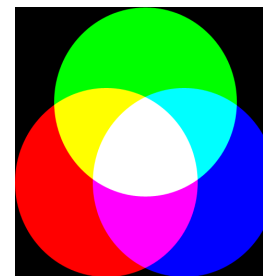


【メラニン100のLED光波長と犬の杆体・錐体光感受性吸収波長】

Note: LED赤色光・LED青色光は視細胞(杆体細胞および錐体細胞)に対して応答する。

【LED赤色・青色光および白色光における光受容細胞と瞳孔の対光反射】

	メラノプシン含有神経節細胞	視細胞(杆体細胞・錐体細胞)
LED赤色光 (200kcd/m ²)	-	+
LED青色光 (200kcd/m ²)	+	+
強い白色光 (青色光の換算で20kcd/m ² 以上)	+	+
弱い白色光 (青色光の換算で1kcd/m ² 以下)	-	+



【光の三原色】

Note: 白色光は赤、緑、青色の三色混合光です。

Note: 白色光には赤色光と青色光が含まれている。

メラニン100による 対光反射試験の判定

犬の網膜における光受容細胞機能の
簡易スクリーニング検査

- ・突発性後天性網膜変性 (SARDS) の診断
- ・遺伝性網膜変性の診断

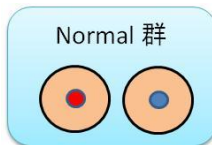
判定基準

- ◆ 正常反応 (●●) : 瞳孔径が4mm以下を示す
- ◆ 疑わしい反応 (●●) : 縮瞳を示すが、瞳孔径が4mm以下を示さない
- ◎ 瞳孔回避 (照明直後に縮瞳するが、縮瞳は持続せず散瞳する) を示す場合がある
- ◆ 無反応 (●●) : 全く瞳孔の変化がみられない

評価判定表

暗室内 検査前の瞳孔	赤色光反応の瞳孔			
	● Present (正常反応)	● Suspicious (疑わしい反応)	● Absent (無反応)	
青色光反応の瞳孔	● Present (正常反応)	Normal 群	Abnormal 群	Abnormal 群
	● Suspicious (疑わしい反応)		No Response 群	No Response 群
	● Absent (無反応)			No Response 群

Normal 群 : 正常な機能を持つ網膜



- 正常な視覚を示す場合 : 正常反応
- 視覚障害の場合 : 脳腫瘍または視覚大脳皮質障害

Abnormal 群 : 網膜視細胞の障害を示す網膜



突発性後天性網膜変性 (SARDS)



網膜変性 (遺伝性)
免疫介在性網膜炎
脈絡網膜炎または網膜炎
網膜剥離

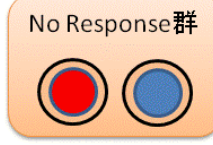
No Response 群 : 正常な機能あるいは網膜障害を示す網膜



正常な視覚を示す場合



網膜変性
免疫介在性網膜炎
脈絡網膜炎または網膜炎
網膜剥離



- 正常な視覚を示す場合 : 外眼筋麻痺または内眼筋麻痺、など
- 視覚障害の場合 : 緑内障、視神経炎または髄膜炎、下垂体腫瘍または視交叉腫

確定診断



メラン100による瞳孔対光反射試験の実際

【瞳孔径の計測を行うための器具】

1. ペンライト(ミニ・マグライト、単4電池入り)
2. 三田式万能計測器
3. ヘッド・ルーペ(拡大倍率:2.2倍)



ペンライト
と三田式万能計測器



ヘッド・ルーペ

【実施方法】

1. 明室下でLED青色光、LED赤色光のそれぞれの輝度設定を行う。
 - ①LED赤色光照明時のデジタル表示を200の値に設定しておく。
 - ②LED青色光照明時のデジタル表示を200の値に設定しておく。
2. 検査室を消灯し、30秒待つ。
3. ペンライトで瞳孔を瞬時に照明して、暗室下での瞳孔径の計測を行う。瞳孔径の計測は三田式万能計測器を眼瞼にあてがいながら、ヘッド・ルーペを用いて瞳孔を観察して行う。
4. まず右眼に2.5cmの距離を離れたところからLED赤色光のスイッチを入れ、LED赤色光を照明し、瞳孔変化の観察と瞳孔径の計測を点灯後10秒以内に行う。
5. LED赤色光のスイッチをオフにして再び暗順応下で30秒間待つ。
6. その後、左眼に2.5cmの距離を離れたところからLED赤色光のスイッチを入れ、LED赤色光を照明し、瞳孔変化の観察と瞳孔径の計測を点灯後10秒以内に行う。
7. LED赤色光のスイッチをオフにして再び暗順応下で30秒間待つ。その間、LED青色光に持ち替える。
8. 右眼に2.5cmの距離を離れたところからLED青色光のスイッチを入れ、LED青色光を照明し瞳孔変化の観察と瞳孔径の計測を点灯後10秒以内に行う。
9. LED青色光のスイッチをオフにして再び暗順応下で30秒間待つ。
10. その後、左眼に2.5cmの距離を離れたところからLED青色光のスイッチを入れ、LED青色光を照明し、瞳孔変化の観察と瞳孔径の計測を点灯後10秒以内に行う。
11. LED青色光のスイッチをオフにして試験を終了とする。



メラン100の装置



暗室下での瞳孔径の計測*



メラン100での瞳孔径の計測*

*写真撮影のため、室内を明るくしている

- 【判定】 判定表から行う。照明時の正常反応は通常、瞳孔径4mm以下です。
また正確な瞳孔径の計測には拡大鏡と計測器を必要とする。