

学位論文要旨

氏名 山植 康弘

題目： イヌ眼底で観察される細胞性輝板の形態学的研究

論文要旨：

食肉目を含む多くの哺乳類は、夜間などの暗い環境では眼が反射して輝く。これは眼底に存在する輝板が光を反射するためである。輝板とは、虹彩から進入し、網膜を通過した光をいったん反射させ、再度網膜を通過させることで、暗所での視覚（暗所視）の感度を高める構造である。

これまでの肉眼レベルの輝板の観察では、輝板には毛色、年齢、家系などに起因して個体差が見られると考えられてきたが、輝板の個体差について広範に調査をした報告は、過去に2例あるのみである。イヌの網膜は、暗所視で機能する杆状体が優位を占める上に、輝板を備えることで、暗所視の感度を向上させていると考えられている。しかし、視神経細胞が高密度に分布する線状中心野が、輝板と重複した部位に分布していることから、輝板は暗所視あるいは薄明視の感度を高めるものの、昼光下では輝板から反射した散乱光によって解像度が減少する可能性が指摘されてきた。しかし、輝板の厚さの分布と線状中心野の位置との関係について論じた報告はない。

本論文ではこれらの疑問点を解決するために、次に述べる研究を行い、以下の知見を得ることができた。

第1章では、輝板の多様性を観察するために、53例のイヌの輝板を肉眼レベルで観察し、さらに、代表的な例を組織学的に検討した。加えて、輝板の形態の多様性に関連する因子である年齢について考察した。その結果、正常な輝板は、視神経円板の背側に位置し、網膜上での形態は、丸みを帯びた頂点となめらかな輪郭を有する三角形であった。一方、異常な輝板は、正常なものと比較して分布域が狭く、形、辺縁および色調がより不定であり、中には、輝板自体が完全に消失したものもあった。正常な輝板は、厚さにバリエーションはあるものの、いずれも中央部分で厚く、辺縁が薄くなっていたが、異常な輝板は、中央、辺縁ともに総じて薄かった。ただ、色素を持たない網膜色素上皮細胞は、輝板の範囲や形状（正常、異常）にかかわらず、イヌの網膜に等しく分布し、輝板を覆っていた。また、異常例の脈絡叢と色素を含有する色素上皮層の色素の色調と量も、すべての例で、正常例と同じであった。異常な輝板の出現率は加齢に伴って増加したが、これは輝板細胞数の減少によるためと考えられ、輝板細胞が細胞死を起こすと同時に、再生しないことが示唆された。

これまで視覚に関する形態学的研究では、輝板、視神経細胞および視細胞について独立して研究されてきたため、輝板と視神経細胞、あるいは、輝板と視細胞との相互の関係は論じられてこなかった。第2章では、輝板の厚さの分布、線状中心野（視神経細胞）および杆状体（視細胞）密度の空間的位置関係について、ホールマウント標本および切片標本を用いて検索し、それらの相互の関係と昼光下でのイヌの視覚（昼間視）について検討した。形態を観察すると輝板は中央

(別紙様式第 3 号)

部が概して厚かったが、最も厚い部位は中央ではなく側頭側寄りであった。また、線状中心野は、側頭半球の視神経円板を通過する水平線上に見られ、鼻側半球にわずかに広がっていた。杆状体の密度が最も高い部位は線状中心野の背側部であり、その部位は線状中心野の杆状体密度よりも高く、輝板が最も厚い部位とほぼ一致した。視細胞の密度が最も密度の高い中央部位は、線状中心野の鼻側端と側頭端のほぼ中間であった。線状中心野は輝板中に位置していたが、輝板の厚さが比較的薄い部位であったことから、輝板が昼間視でのイヌの視力を有意に減じるものではないと推測できた。

本研究により、輝板の構造に加え、輝板、線状中心野および杆状体密度の、相互の空間的位置関係の詳細を明らかにすることができた。これまでのイヌの網膜を含む眼球の構造に関する知見に加え、本研究によって明らかになった、細胞性輝板等の形態学的な知見は、イヌの視覚機構の解明に大いに寄与するものと考えられる。

学位論文審査の結果の要旨

氏 名	山植 康弘
審 査 委 員	主 査： 鳥取大学 教授 保坂 善真
	副 査： 鳥取大学 教授 太田 利男
	副 査： 鳥取大学 教授 今川 智敬
	副 査： 鳥取大学 教授 山野 好章
	副 査： 山口大学 准教授 谷 健二
題 目	イヌ眼底で観察される細胞性輝板の形態学的研究

審査結果の要旨：

山植康弘氏の博士課程における研究は、イヌの細胞性輝板の特徴を形態学的側面から詳細に解析し、その構造的意義について考察したものである。

輝板とは、虹彩から進入し、網膜を通過した光をいったん反射させ、再度網膜を通過させることで、暗所での視覚（暗所視）の感度を高める眼底部に存在する構造である。これまでの肉眼レベルの輝板の観察では、輝板には毛色、年齢、家系などに起因して個体差が見られると考えられてきたが、輝板の個体差について広範に調査をした報告は、過去に2例あるのみである。イヌの網膜は、暗所視で機能する杆状体が優位を占める上に、輝板を備えることで、暗所視の感度を向上させていると考えられている。しかし、視神経細胞が高密度に分布する線状中心野が、輝板と重複した部位に分布していることから、輝板は暗所視あるいは薄明視の感度を高めるものの、昼光下では輝板から反射した散乱光によって解像度が減少する可能性が指摘されてきた。しかし、輝板の厚さの分布と線状中心野の位置との関係について論じた報告はなかった。

第1章では、輝板の多様性を観察するために、53例のイヌの輝板を肉眼レベルで観察し、さらに、代表的な例を組織学的に検討した。加えて、輝板の形態の多様性に関連する因子である年齢について考察した。その結果、正常な輝板は、視神経円板の背側に位置し、網膜上での形態は、丸みを帯びた頂点となめらかな輪郭を有する三角形であった。一方、異常な輝板は、正常なものと比較して分布域が狭く、形、辺縁および色調がより不定であり、中には、輝板自体が完全に消失したものもあった。正常な輝板は、厚さにバリエーションはあるものの、いずれも中央部分で厚く、辺縁が薄くなっていたが、異常な輝板は、中央、辺縁ともに総じて薄かった。ただ、色素を持たない網膜色素上皮

細胞は、輝板の範囲や形状（正常、異常）にかかわらず、イヌの網膜に等しく分布し、輝板を覆っていた。また、異常例の脈絡叢と色素を含有する色素上皮層の色素の色調と量も、すべての例で、正常例と同じであった。異常な輝板の出現率は加齢に伴って増加したが、これは輝板細胞数の減少によるためと考えられ、輝板細胞が細胞死を起こすとともに、再生しないことが示唆された。

これまで視覚に関する形態学的研究では、輝板、視神経細胞および視細胞について独立して研究されてきたため、輝板と視神経細胞、あるいは、輝板と視細胞との相互の関係は論じられてこなかった。第 2 章では、輝板の厚さの分布、線状中心野（視神経細胞）および杆状体（視細胞）密度の空間的位置関係について、ホールマウント標本および切片標本を用いて検索し、それらの相互の関係と昼光下でのイヌの視覚（昼間視）について検討した。形態を観察すると輝板は中央部が概して厚かったが、最も厚い部位は中央ではなく側頭側寄りであった。また、線状中心野は、側頭半球の視神経円板を通過する水平線上に見られ、鼻側半球にわずかに広がっていた。杆状体の密度が最も高い部位は線状中心野の背側部であり、その部位は線状中心野の杆状体密度よりも高く、輝板が最も厚い部位とほぼ一致した。視細胞の密度が最も密度の高い中央部位は、線状中心野の鼻側端と側頭端のほぼ中間であった。線状中心野は輝板中に位置していたが、輝板の厚さが比較的薄い部位であったことから、輝板が昼間視でのイヌの視力を有意に減じるものではないと推測できた。

これらの結果は、イヌの細胞性輝板の構造に加え、輝板、線状中心野および杆状体密度の、相互の空間的位置関係に関する最も詳細解剖学的知見を提供している。従来のイヌの網膜を含む眼球の構造に関する知見に加え、本研究によって明らかになった細胞性輝板等の形態学的な知見は、イヌの視覚機構の解明に大いに寄与するものと考えられる。

以上により、本論文は博士（獣医学）の学位論文にふさわしい価値があると認める。