

眼外傷と視覚障害

恩田 秀寿

昭和大学医学部眼科学教室

(平成 24 年 3 月 22 日受付)

要旨：視覚による情報量は知覚全体の 80% を占めると考えられている。そのため視覚障害がわれわれの社会生活に及ぼす影響は大きい。平成 18 年度厚生労働省の調査では、視覚障害者数は全国で 31 万人であり、外傷が原因となった障害者数はおよそ 2.5 万人であった。わが国では、労働中の災害が原因で身体に機能障害が残存した場合、その労働災害被災者は労働災害者補償保健法により支援される。その支援は眼の障害にもあてはまる。「眼の障害」の評価項目には、損傷を受けた部位が眼球だけにとどまらず、眼付属器、頭頸部に及ぶことを考慮し、視力、視野の他に、眼球運動、調節機能、眼瞼機能がある。本稿では、これらの視機能障害に着目し、眼外傷疾患を分類した。

(日職災医誌, 61: 50—54, 2013)

—キーワード—

眼外傷, 視覚障害, 複視, 調節障害, 上眼瞼麻痺

はじめに

視覚とは物体の形、色、動き、空間の広さや奥行きなどの情報を、光を介して感じることであり、視覚は知覚によって得られる情報量の 80% 以上を占めると考えられている。その視覚に障害が生じると知覚情報量が減少し始め、日常生活に重大な支障や損失を及ぼす場合がある。その視覚障害には主に視力障害と視野障害があり、視力障害とは、眼鏡などで矯正した視力が低下している状態であり、中心の解像度の低下を表す。視野障害とは、一点を見つめたときに視界に見えない部分が固定して存在する状態であり、視野欠損や視野狭窄と表現される。

身体障害者福祉法（以下、身障法と略す）は、身体障害者の自立と社会経済活動への参加促進を目的としている。身障法における視覚障害の等級基準は 6 級に分類されており、視力あるいは視野の損失がどの程度日常生活に影響を及ぼしているかを基に考えられている。平成 18 年度の厚生労働省調査では、身体障害者手帳を交付されている視覚障害者数は全国で 31 万人であり、外傷が原因となった障害者数はおよそ 2.5 万人であった。しかし、身障法で認定された障害者のみならず、医学的弱視、社会的弱視、色覚異常、調節障害などのいわゆるロービジョンを加えると 164 万人以上との報告¹⁾があり、これは実に国民の約 80 人に一人が視覚障害をもっていることになる。

一方、労働災害者補償保健法（以下、労災法と略す）は、労働災害被災者の迅速かつ公正な保護を目的とし、規定された第 1 級から第 14 級の等級表（表 1）に基づき障害給付を行う。労災法における「眼（眼球およびまぶた）の障害」の等級は、視力、視野のみならず、調節機能、眼球運動、眼瞼機能の各障害を基に考えられている。眼外傷は、眼球および眼付属器の傷害によって生じた疾患群の総称である。しかし、脳挫傷後の眼球運動障害や、頸部損傷後の調節麻痺をみるように、頭頸部外傷でも「眼の障害」を生じうる。したがって、労災法の「眼の障害」の考え方は、眼外傷による視覚障害のみならず、頭頸部外傷による視機能障害全般の様相が強く関与している²⁾。

眼外傷の分類

これまでの眼外傷（eye trauma）の分類は、発生原因や発生機序、外傷後の眼球形態の側面から論じられることが多い。American Society of Ocular Trauma (ASOT) の推奨する眼球外傷（ocular trauma）の分類で Kuhn らは、創を形態的に開放性（open globe）と非開放性（closed globe）とに大別し、さらにそれぞれの組織損傷の特徴で分類している^{3)~5)}。また、外傷の発生機序の観点から、力学的性質で生じた損傷（mechanical injury）と物理・科学的な性質で生じた損傷（non-mechanical injury）に分類する考え方も重要であり、両者を組み合わせて論じることが多い⁶⁾。

表1 労働災害補償保険法施行規則 別表第一 障害等級表(眼の障害のみ抜粋)

第一級	一 両眼が失明したもの
第二級	一 一眼が失明し、他眼の視力が0.02以下になったもの 二 両眼の視力が0.02以下になったもの
第三級	一 一眼が失明し、他眼の視力が0.06以下になったもの
第四級	一 両眼の視力が0.06以下になったもの
第五級	一 一眼が失明し、他眼の視力が0.1以下になったもの
第六級	一 両眼の視力が0.1以下になったもの
第七級	一 一眼が失明し、他眼の視力が0.6以下になったもの
第八級	一 一眼が失明し、または一眼の視力が0.02以下になったもの
第九級	一 両眼の視力が0.6以下になったもの 二 一眼の視力が0.06以下になったもの
第十級	三 両眼に半盲症、視野狭窄または視野変状を残すもの 四 両眼のまぶたに著しい欠損を残すもの 一 一眼の視力が0.1以下になったもの 一の二 正面視で複視を残すもの
第十一級	一 両眼の眼球に著しい調節機能障害または運動障害を残すもの 二 両眼のまぶたに著しい運動障害を残すもの 三 一眼のまぶたに著しい欠損を残すもの
第十二級	一 一眼の眼球に著しい調節機能障害または運動障害を残すもの 二 一眼のまぶたに著しい運動障害を残すもの
第十三級	一 一眼の視力が0.6以下になったもの 二 一眼に半盲症、視野狭窄または視野変状を残すもの 二の二 正面視以外で複視を残すもの
第十四級	三 両眼のまぶたの一部に欠損を残し、またはまつげはげを残すもの 一 一眼のまぶたの一部に欠損を残し、またはまつげはげを残すもの

表2 眼外傷後に生じる視機能障害と主な原因疾患

A) 視力障害
<ul style="list-style-type: none"> <前眼部・中間透光体> <ul style="list-style-type: none"> ・角膜混濁(化学薬傷, 熱傷後), 角膜染血症(前房出血後) ・前房出血 ・外傷性白内障, 外傷性水晶体脱臼 ・硝子体出血 ・強角膜裂傷 <後眼部> <ul style="list-style-type: none"> ・外傷性黄斑円孔, 低眼圧黄斑症 ・外傷性網膜剥離, 網膜打撲壊死, Purtscher 網膜症 ・脈絡膜破裂, 脈絡膜出血 ・視神経離断 ・眼球破裂 <眼窩> <ul style="list-style-type: none"> ・外傷性視神経症 ・眼窩先端部症候群
B) 調節機能障害
<ul style="list-style-type: none"> ・外傷性散瞳 ・毛様体解離
C) 眼球運動障害・複視
<ul style="list-style-type: none"> ・眼窩底骨折, 眼窩内側壁骨折 ・外眼筋麻痺, 外眼筋断裂 ・眼窩先端部症候群
D) 視野障害
<ul style="list-style-type: none"> ・続発緑内障 ・外傷性視神経症
E) 眼瞼欠損・眼瞼運動障害
<ul style="list-style-type: none"> ・瘢痕性兔眼, 麻痺性兔眼 ・外傷性眼瞼下垂症

障害を抜粋し、眼外傷後に生じる視機能障害と主な原因疾患を表2に列挙した。各障害と疾患の特徴を述べる。

視機能障害と原因疾患

A) 視力障害(障害等級 第1級~10級, 13級)

矯正視力を評価する。視力0.01未満は失明とする。両眼の失明で1級、片眼での失明は8級となる。眼球の損傷において前眼部、中間透光体の単独損傷と比較して、後眼部損傷では重度視力障害が残存しやすい。また、房水循環障害による眼圧コントロール不良例も視力障害の要因になる。

●角膜混濁(化学薬傷, 熱傷後)

酸・アルカリによる薬傷では、受傷直後から洗眼や前房洗浄でいかに早く薬剤を除去できるかが予後を左右する⁷⁾。瘢痕期に角膜輪部幹細胞傷害による角膜混濁が生じると予後が不良である。打ち上げ花火による受傷は、熱傷に鈍的眼打撲の要素が加わりさらに予後が不良となる⁸⁾。

●外傷性黄斑円孔(図1)

特発性黄斑円孔の自然閉鎖率が約5%である⁹⁾のに比べて、外傷性黄斑円孔では約60%と高い。若年者のfluid-cuffを伴わない小さな円孔は自然閉鎖を期待できるため手術をせず3~6カ月経過観察する¹⁰⁾¹¹⁾。視力ならびに眼底検査、光干渉断層撮影計を随時行う。

●脈絡膜破裂(図2)

鈍的な外力により後極部脈絡膜が破裂する。縦方向の線状の断裂所見が特徴的であり、通常網膜下に脈絡膜出

本稿では、視覚障害はもとより視機能障害全般に着目し眼外傷を分類した。労災法の障害者等級表から視機能

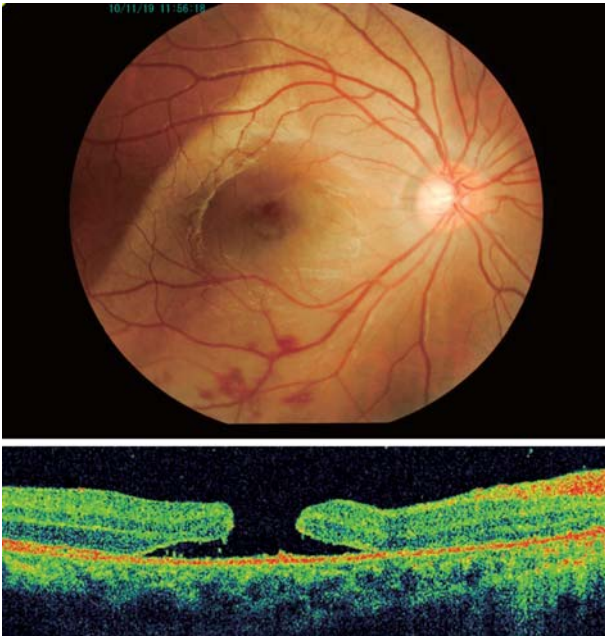


図1 外傷性黄斑円孔（右眼）：公式野球のボールで右眼受傷。受傷後7日目、前房出血が消失後、視力（0.08）。後極部に網膜振盪、網膜出血（上）。OCT（光干渉断層計）で黄斑円孔剝離（下）を認める。

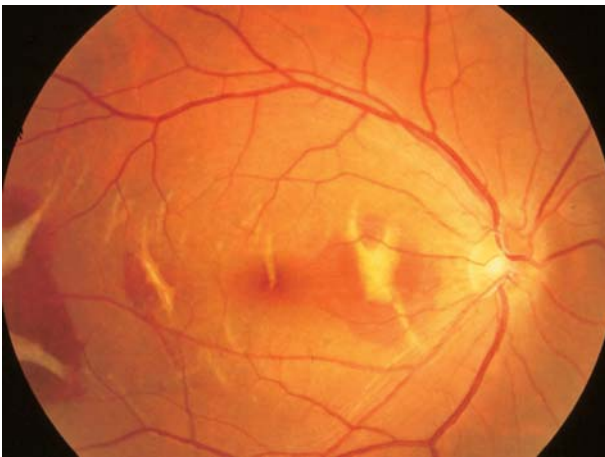


図2 脈絡膜破裂・脈絡膜出血（右眼）：右眼中心窩下と視神経乳頭間の脈絡膜が縦に裂けており、視力は（0.1）と低下している。眼窩底骨折を合併していた。

血を伴う。黄斑部、または黄斑・視神経乳頭間の断裂は視力予後が不良である¹²⁾。外傷性網膜剝離を伴うことがある。

●低眼圧黄斑症（図3）

鈍的眼外傷後に4mmHg以下の低眼圧状態が1カ月以上持続する場合、視力改善が悪い傾向にある¹³⁾。毛様体解離の範囲が広いほど、眼圧が正常化しづらい傾向にある。

●外傷性視神経症・視神経管損傷

患側の外側眉毛部に挫創を伴う（図4）。受傷直後から



図3 低眼圧黄斑症（右眼）：受傷後2カ月経過。視力（0.3）、眼圧2mmHg。

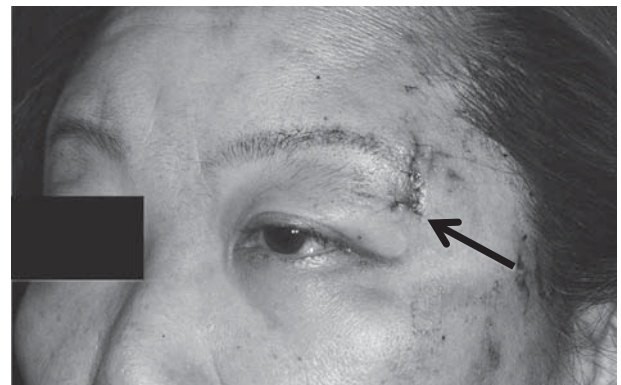


図4 外傷性視神経症（左眼）：自転車の転倒で、左眉毛部外側（矢印）を受傷。視力 手動弁。

著明な視力低下を生じることが多い。対光反射で、相対的瞳孔求心路障害（RAPD：Relative Afferent Pupillary Defect）を生じる。Swinging flash-light testが有用かつ簡便でMarcus-Gunn pupilを検出することで診断できる。視神経乳頭の色調は、受傷から2週間経過する頃に蒼白化してくることが多い。

●眼窩先端部症候群（図5）

眼窩後方に鋭い物が深く差し込んだ場合、視神経、眼動脈の直接損傷、または視神経周囲の血腫や浮腫により眼窩内圧が亢進し、一過性の網膜中心動脈閉塞症が原因となり視力低下を生じる。上眼窩裂症候群を伴い眼球運動障害を生じる。

B) 調節機能障害（第11級および12級）

著しい障害は、調節力が通常の二分の一に減じた場合をいう。調節力は年齢に密接な関係があるため、年齢別の調節力値との比較を行う。頸部外傷で調節麻痺をきたすことがある。

●外傷性散瞳

瞳孔括約筋の障害で生じる。虹彩の部分的な萎縮による瞳孔不正円や、水晶体嚢にVossius輪を伴うことが多

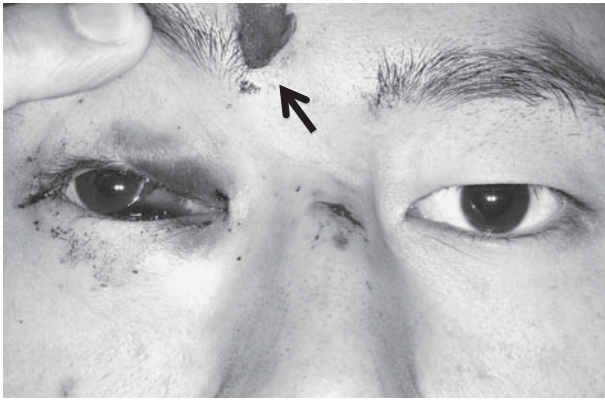


図5 眼窩先端部症候群（右眼）：傘の先端で上眼瞼内側を刺され（矢印）受傷。視力（0.01）、眼球運動障害、外斜視を生じた。

い。散瞳による焦点深度の減少、毛様体筋の麻痺の合併により近方の視力低下を訴える¹⁴⁾。

C) 眼球運動障害・複視（障害等級 第10級の2、13級の2）

必ず自覚症状と他覚検査の結果をあわせて判断する。外傷後に複視を自覚している場合、Hess赤緑試験（以下、ヘス）で評価する。さらに9方向眼位を撮影し記録するとよい。

著しい障害は正面視で複視を訴える場合（10級の2）で、正面視以外の複視（13級の2）を軽度としている。

ヘスでは15度および30度枠を検査し、5度以上のズレがあれば複視ありと判断する。ヘスは麻痺筋の同定と運動制限量の定量が可能であり、正常所見と受傷後所見を比較可能である。しかし、融像が除去されるため自覚複視を直接反映しておらず、また検査範囲が中心30度以内のため、周辺複視の訴えがある場合は測定ができない。したがって、両者の特徴を生かし、正面視での複視の検出にはヘスを、周辺に及ぶ複視の検出には注視野を用いることが適切である。注視野は自覚複視をとらえる他覚検査として有用であるが、正常視野に個人差があるため、受傷前との比較が困難である。

●眼窩底骨折、眼窩内側壁骨折

眼窩の骨折部に眼窩内容（主に眼窩脂肪、外眼筋）が嵌り込み、眼球運動障害、複視が生じる。眼窩底の骨折では垂直方向の眼位で複視を自覚することが多いが、重症な場合、全方向の眼位で複視を自覚する。特に正面視での複視の自覚は最重症である。外眼筋の絞扼により眼球運動障害と迷走神経反射症状が強く出ている場合、緊急手術を行う¹⁵⁾。眼内病変（前房出血、網膜剝離、脈絡膜出血、外傷性白内障など）を17%に合併し、視力障害を1.5%に生じる¹⁶⁾。下直筋断裂¹⁷⁾や眼窩先端部症候群¹⁸⁾を合併した眼球運動障害を呈することがある。

●上斜筋麻痺、滑車損傷

突き眼による直達外力で滑車が損傷されると、上斜筋麻痺症状が生じる¹⁹⁾。また、中脳を背側からでた滑車神経

繊維は眼窩までの長さが長く、頭部外傷で損傷を受けやすい²⁰⁾。

D) 視野障害（障害等級 第9級、13級）

Goldman 視野計 V/4 の指標を用いる。

●外傷性視神経症・視神経管損傷

視野のタイプには中心暗点型、中心残存型、島状型、欠損型および測定不能がある²¹⁾。受傷直後の視野の特徴が、予後に影響すると考えられている。視野の改善とともに視力改善が見られるため、視力変化があれば必ず視野検査を行う。視野測定不能例では他の視野の病型に比べて視野の改善率は低い。

E) 眼瞼欠損（第9、11、13および14級）、眼瞼運動障害（第11級および13級）

開瞼時に瞳孔を完全に覆う、または閉瞼時に角膜を完全に覆えない。

●癒着性兎眼：機械的外傷や眼薬傷、熱傷後の強い拘縮が眼輪筋に拮抗し閉瞼障害が生じる。

麻痺性兎眼：側頭部を強く打ちつけた後に、外傷性顔面神経麻痺症状の部分症状として閉瞼障害が生じる。

●外傷性眼瞼下垂

眼瞼裂傷で眼瞼挙筋または挙筋腱膜が直接切断された場合や、鈍的外力によって腱膜が断裂した場合に開瞼障害が生じる。一方、鈍的外力で眼瞼挙筋のみの挫傷にとどまれば、自然回復する場合があります²²⁾、6カ月経過観察する。眉毛尾部の外傷で顔面神経側頭枝が障害されると、同側の前頭筋麻痺により外傷性眉毛下垂が生じる。

結 語

眼球と眼付属器は眼窩にコンパクトに存在し、見るために機能的に連動する。そして各臓器は薄く、組織は密接になりあっているため、ひとたび外力が加わると眼多臓器損傷をきたしやすい。これが眼外傷の特徴である。その結果、複数の障害が生じる可能性がある。特に労働災害者の眼の障害は、ロービジョンのみならず、調節障害、眼球運動障害、眼瞼機能障害を考える必要があるため、受傷眼の機能改善について努力は惜しまないが、再発防止のために労働環境の改善と保護眼鏡や自動車のシートベルトの様な眼を守るための防御についてさらに励行したい。

文 献

- 1) 加茂純子、日本眼科医会身体障害者認定基準に関する委員会：身体障害者認定における視覚障害評価（第6回）ロービジョンケアへの連結、全国視覚障害原因疾病統計に役立つ。日本の眼科 82：1612—1619, 2011。
- 2) 工藤正一：眼科医の手引 視覚障害者の就労とロービジョンケア。日本の眼科 80：859—860, 2009。
- 3) Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, et al: A standardized classification of ocular trauma. Ophthalmology 103: 240—243, 1996。

- 4) Pieramici DJ, Sternberg P Jr, Aaberg TM Sr, et al: A system for classifying mechanical injury of the eye (globe). The Ocular Trauma Classification Group. *Am J Ophthalmol* 123: 820—831, 1997.
- 5) 樋口暁子, 喜多美穂里, 有澤章子, 他: 開放性眼外傷の検討. *眼科手術* 16: 401—405, 2003.
- 6) Duke-Elder S: *System of Ophthalmology*. Vol XIV: injuries. St Louis, CV Mosby, 1972.
- 7) 黒田麻維子, 貴嶋孝至, 高野 馨, 他: 酸とアルカリによる眼薬傷の2症例. *日職災医誌* 50: 56—59, 2002.
- 8) 恩田秀寿, 植田俊彦, 藤澤邦見, 他: Baerveldt 緑内障内障implantにより治療された外傷性緑内障の1症例. *日職災医誌* 51: 45—49, 2003.
- 9) Hikichi T, Yoshida A, Akiba J, Trempe CL: Natural outcomes of stage 1, 2, 3, and 4 idiopathic macular hole. *Br J Ophthalmol* 79: 517—520, 1995.
- 10) Yamada H, Sakai A, Yamada E, et al: Spontaneous closure of traumatic macular hole. *Am j Ophthalmol* 134: 340—347, 2002.
- 11) 山崎厚志, 船越泰作, 池田欣史, 他: 外傷性黄斑円孔の自然閉鎖例と非閉鎖例におけるOCT所見. *眼科臨床紀要* 3: 913—918, 2010.
- 12) 白神史雄, 井上 康: スポーツ眼外傷の眼所見 脈絡膜破裂. *眼科プラクティス* 74: 68—69, 2001.
- 13) 井上恵理, 徳田直人, 井上 順, 上野聰樹: 外傷性低眼圧黄斑症に対する治療と予後決定因子の検討. *眼科手術* 20: 131—137, 2007.
- 14) 敷島敬悟: スポーツ眼外傷の眼所見 外傷性散瞳. *眼科プラクティス* 74: 59, 2001.
- 15) Burnstine AA: Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmology* 109: 1207—1210, 2002.
- 16) 田邊芳樹, 恩田秀寿, 小出良平, 他: 眼窩底骨折における眼内損傷の発生頻度の検討. *日職災医誌* 58: 251—255, 2010.
- 17) 山内康熙, 大野 敦, 泉 幸子, 小出良平: 下直筋断裂を伴った眼窩底骨折症例の検討. *日職災医誌* 50: 135—140, 2002.
- 18) 平田香代菜, 忍田拓哉, 松橋正和: 眼窩壁骨折を伴い, 良好な視力を得た外傷性眼窩先端部症候群の1例. *眼科* 50: 455—459, 2010.
- 19) 小出良平, 阿久津美由紀, 小沢哲磨: 滑車部損傷による上斜筋麻痺の2例. *あたらしい眼科* 16: 1161—1164, 1999.
- 20) Hoya K, Kirino T: Traumatic trochlear nerve palsy following minor occipital impact-four cases-. *Neurol Med Chir [Tokyo]* 40: 358—360, 2000.
- 21) 藤澤邦見: 外傷性視神経症の視野の回復. *眼科プラクティス* 15: 200—201, 2007.
- 22) Arden RN: Complete post-traumatic ptosis: a mechanism for recovery? *Laryngoscope* 99: 1175—1179, 1989.

別刷請求先 〒142-8666 東京都品川区旗の台1-5-8
昭和大学医学部眼科学教室
恩田 秀寿

Reprint request:

Hidetoshi Onda
Department of Ophthalmology, Showa University, School of Medicine, 1-5-8, Hatanodai, Shinagawa-ku, Tokyo, 142-8666, Japan

Visual Impairment after Eye Trauma

Hidetoshi Onda

Department of Ophthalmology, Showa University, School of Medicine

The amount of visually obtained information is considered to account for 80% of the information from all sensory systems. Thus, the influence of visual impairment on our social life is substantial. According to a survey conducted by the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan in 2006, there were 310,000 people with visual impairment in Japan, of whom approximately 25,000 had become visually impaired due to injuries. In Japan, if impairment of physical function resulting from injuries or accidents at the workplace persists, these victims of work-related injuries or accidents may receive benefits under the Work Accident Insurance Act. The benefits cover visual impairment. Considering that sites of eye injury are not limited to eyeballs but may extend to ocular adnexa and cervicofacial area, the items of “visual impairment” assessment include eye movement, accommodation function, and eyelid function in addition to visual acuity and visual field. This study focused on the impairment of these visual functions and classified ocular injuries and diseases.

(JJOMT, 61: 50—54, 2013)