

受傷後 22 年で判明した眼球銅症

八木橋朋之¹⁾, 若林 美宏¹⁾, 藤田 聡²⁾³⁾, 藤田 靖²⁾, 臼井 正彦³⁾

¹⁾東京医科大学八王子医療センター眼科, ²⁾藤田眼科, ³⁾東京医科大学眼科

要 約

目 的 : 22 年を経て判明した眼球銅症の 1 例を報告する。

症 例 : 57 歳女性。原因不明の硝子体混濁と白内障に対する手術を施行中, 硝子体周辺部の毛様体に眼内異物を発見し, 摘出した。異物は長さ 3.5 mm, 太さ 0.2 mm の被覆された銅線で, 22 年前に異物が侵入したことが判明した。水晶体前囊の銅染色により銅顆粒が散見された。

結 論 : 鋭利で微細な金属片は, 少ない抵抗で眼内異

物となり, 受傷後自覚症状がごく軽微なときは早期に受診しないことがある。本症例の異物は, 被覆された短い銅線であったため露出面が少なく, 銅の溶出も緩慢で症状も軽微であったと考える。本邦での報告は被膜された銅線の異物が多く, 特徴的な眼球銅症になることが少ない。(日眼会誌 110 : 990—994, 2006)

キーワード : 眼球銅症, 眼内異物, 銅, 硝子体混濁

Chalcosis Bulbi was Recognized 22 Years after Trauma

Tomoyuki Yagihashi¹⁾, Yoshihiro Wakabayashi¹⁾, Satoshi Fujita²⁾³⁾
Yasushi Fujita²⁾ and Masahiko Usui³⁾

¹⁾Department of Ophthalmology, Tokyo Medical University Hachiohji Medical Center

²⁾Fujita Ophthalmology Clinic

³⁾Department of Ophthalmology, Tokyo Medical University

Abstract

Purpose : To report a case of chalcosis bulbi diagnosed 22 years after accidental entry of a foreign object into the eye.

Case : A 57 year-old woman underwent surgery for vitreous opacity and cataract of unknown cause. During the operation, an intraocular foreign body was found in the vitreous at the pars plana, and was removed. The object was a coated copper wire, 3.5 mm in length and 0.2 mm in thickness. She recalled that such a wire had accidentally entered her eye 22 years previously. Copper particles were detected by copper staining of the anterior lens capsule.

Result : Fine, sharp metal fragments may penetrate the eye with little resistance. When the injury results in minimal subjective symptoms, the person

may not seek examination by an ophthalmologist. In the present case, the foreign body was a fragment of coated copper wire. The exposed metal surface was limited and the copper probably dissolved very slowly. This may account for the lack of significant symptoms. In the Japanese literature, there are many reports of coated copper wire as foreign body in the eye, but few lead to characteristic chalcosis bulbi.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 110 : 990—994, 2006)

Key words : Chalcosis bulbi, Ocular foreign body, Copper, Vitreous opacity

I 緒 言

眼内異物による金属症 (metallois) では, 鉄症 (siderosis) に次いで銅症 (chalcosis) が多いとされる¹⁾²⁾が, 我

が国での報告は少ない^{3)~7)}。眼内で銅異物は急性炎症を惹起する。その後の慢性的な溶出により眼組織に銅が沈着したものを眼球銅症 (Chalcosis Bulbi) と称する²⁾。臨床所見は, ヒマワリ様白内障 (sun-flower cataract),

別刷請求先 : 160-0023 東京都新宿区西新宿 6-7-1 東京医科大学病院眼科 八木橋朋之

(平成 18 年 1 月 25 日受付, 平成 18 年 7 月 7 日改訂受理) E-mail : yagi1007@aol.com

Reprint requests to : Tomoyuki Yagihashi, M. D. Department of Ophthalmology, Tokyo Medical University Hospital, 6-7-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023, Japan

(Received January 25, 2006 accepted in revised form July 7, 2006)

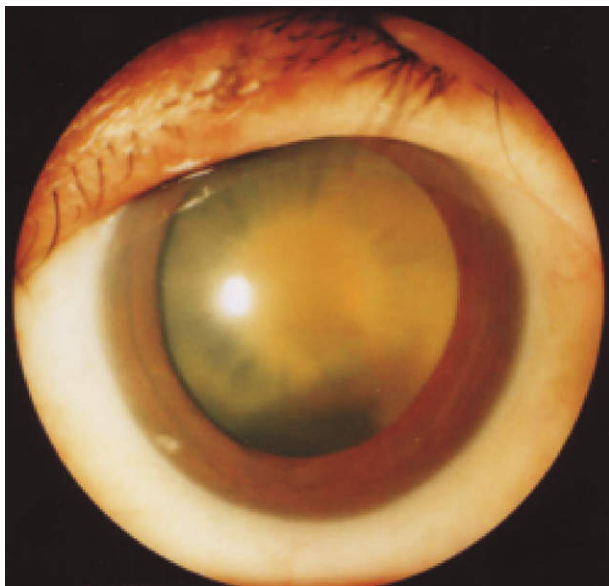


図 1 水晶体前囊の金属様光沢と前部硝子体の混濁。

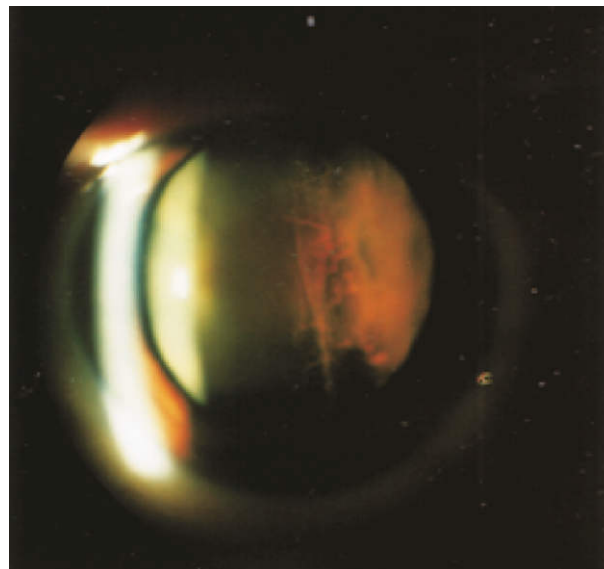


図 2 線維状の前部硝子体の混濁。

網膜や角膜の銅沈着(Kayser-Fleischer 輪), 線維性の硝子体混濁などが挙げられている。近年では硝子体手術をはじめとする治療法の発展により, 眼内異物の速やかな摘出も可能となったため眼球銅症に出会うことが少なくなった。

本例は原因不明の硝子体混濁と白内障, 緑内障として診療されていたが, 白内障と硝子体混濁に対して手術施行中に偶然に眼内異物を発見し, これを摘出してから診断が確定した。異物の眼内刺入から 22 年を経て眼球銅症が判明した 1 例を経験したので報告する。

II 症 例

患者：57 歳女性。主婦。

主訴：左眼緑内障精査目的に来院。

現病歴：5 年前より左眼の視力低下と霧視を自覚し, 近医にて白内障, 高眼圧, 硝子体混濁の診療のため通院していた。フルオレセインナトリウムによる蛍光眼底造影検査(FAG)や超音波断層像を含む精密検査を行ったが, 硝子体混濁の原因は不明であった。最近, 眼圧のコントロールも不良となり, 当科に紹介受診となった。

初診時所見：視力右 1.2(矯正不能), 左 0.5(0.9×-0.75 D⊂cyl-1.25 D Ax 90°)であった。眼球運動に異常はなく, 眼位も正位であった。眼圧はアセタゾラミド(ダイアモックス®)500 mg/日内服, 0.005% ラタノプロスト(キサラタン®)左点眼 1 回/日, 2% 塩酸カルテオロール(ミケラン®)左点眼 2 回/日を使用して, 右 18 mmHg, 左 21 mmHg であった。左眼の前房は深く, 炎症性細胞を認めず, 隅角に周辺虹彩前癒着もなかった。水晶体の核は硬化し, 金属様の光沢を帯びた前囊と偽落屑を認めた(図 1)。前部硝子体は線維状に混濁し, 視神経乳頭には緑内障性変化が認められたが, 視野に明

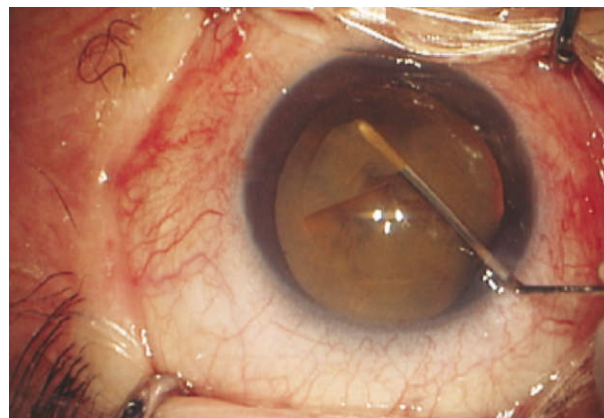


図 3 菲薄した褐色の水晶体前囊。

らかな異常はなかった(図 2)。右眼には全く異常を認めなかった。術前の左眼の FAG では異常はなかった。全身状態や既往歴に特記すべきことはなく, 問診でも外傷歴はなかった。

左白内障と硝子体の混濁除去および原因検索を目的として, 白内障手術と硝子体手術の同時手術を施行した。前囊は菲薄して褐色であり, 連続環状囊切開(CCC)の後に摘出した前囊片をホルマリン固定し病理標本とした(図 3)。角膜切開による超音波乳化吸引術に次いで経毛様体硝子体切除術を行った。強膜を圧迫した前部硝子体切除の際に, 鼻下側の周辺部硝子体に異物を認めた。異物の大部分は硝子体腔にあり, 一部は毛様体扁平部に固定されていた(図 4)。角膜切開創より硝子体鑷子を用いて摘出したところ, 異物は長さ 3.5 mm, 太さ 0.2 mm の銅色の金属線だった(図 5)。摘出時に出血は生じなかった。後部硝子体剥離はすでに起きており, 網膜上の金属様光沢の顆粒を吸引除去した。術中水晶体後囊が破

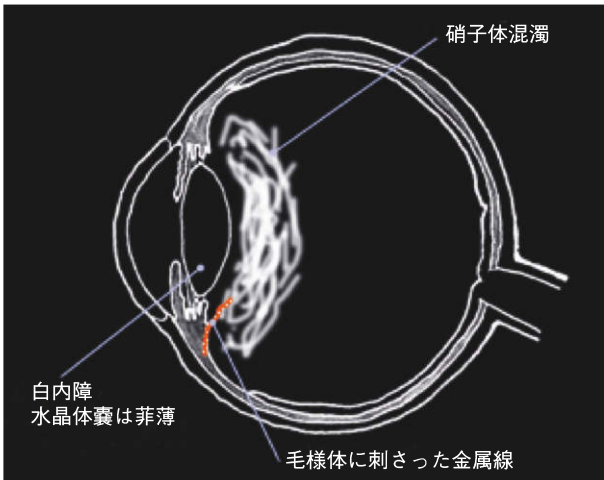


図 4 模式図.

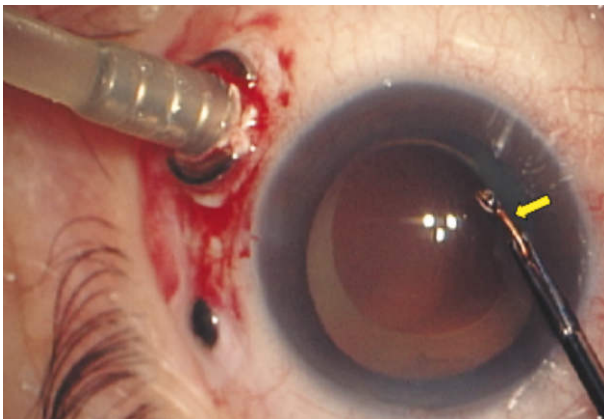


図 5 摘出した銅色の金属線。
矢印部分が異物。

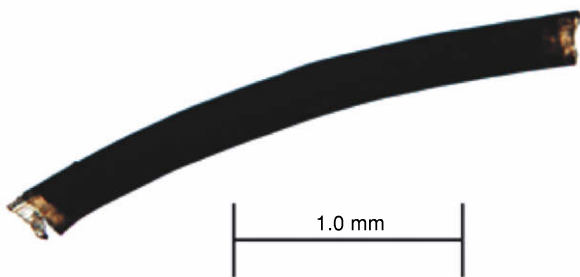


図 6 人工的に被覆された金属線。
先端には被膜が筒状に残存。

損したため、眼内レンズを嚢外固定し手術を終了した。

異物の検索：光学顕微鏡で異物を鏡検したところ、金属線には人工的な被膜がみられた(図6)。先端には被膜が筒状に残っていた。生体反応による被膜は認めなかった。

術後の再度の問診により、35歳時(22年前)のコイル巻きの作業中に異物を刺入したことが分かった。当時左眼に異物感を覚えたが、翌朝にわずかな視力低下があっただけで間もなく回復したので、放置しそのまま失念し

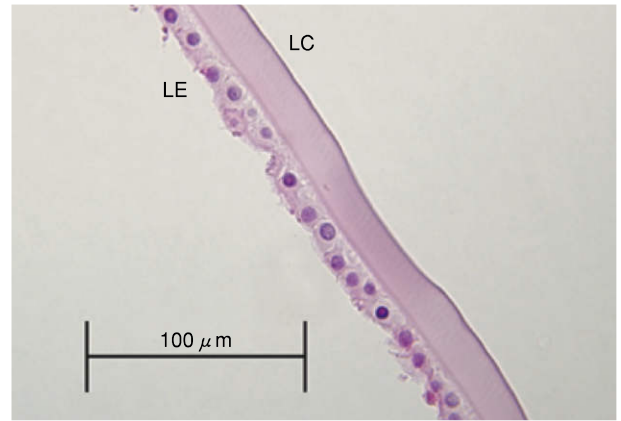


図 7 水晶体前嚢(ヘマトキシン・エオジン染色)。
LC：水晶体嚢，LE：水晶体上皮細胞

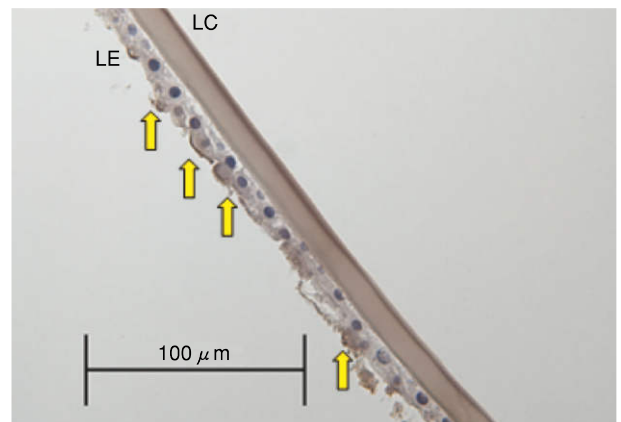


図 8 水晶体前嚢(銅染色)。
矢印部分が染色された銅顆粒。
LC：水晶体嚢，LE：水晶体上皮細胞

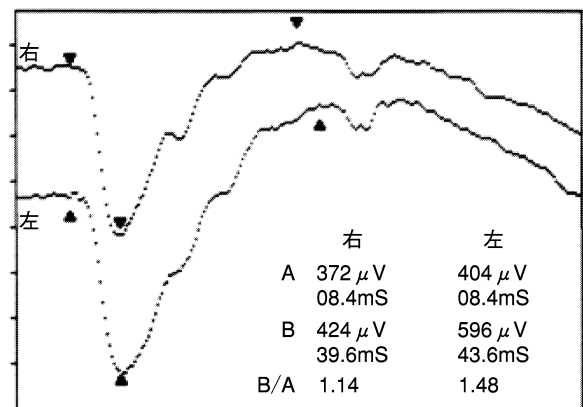


図 9 術後 10 日目の網膜電図。
左右差を認めない。

ていた。当時の勤務先に連絡し、コイル巻きに用いた金属線について説明を求めたところ、エナメルで被覆された銅線であることが判明した。

術中に摘出した水晶体前嚢片にヘマトキシン・エオジン(HE)染色，銅染色，鉄染色を行った。いずれの標本にも水晶体嚢と一層の水晶体上皮細胞がみられた。HE

表 受傷後の期間と眼球銅症の所見

受傷後 月数	異物	Kayser- Fleischer 輪	ヒマワリ様 白内障	硝子体 線維性混濁	網膜の 銅様光沢	網膜電図	文献 番号
1	銅線	—	—	—	—	未施行	6
4	爆発物	+	+	+	—	減弱	9
28	銅線	—	—	+	—	Normal	4
29	爆発物	+	+	+	+	減弱	8
34	爆発物	+	+	+	+	減弱	8
35	爆発物	+	+	+	+	減弱	8
36	爆発物	+	+	+	—	Normal	8
48	銅線	+	+	+	—	未施行	5
57	爆発物	+	+	+	—	減弱	8
84	爆発物	+	+	+	+	減弱	8
96	爆発物	—	—	—	+	Normal	9
114	爆発物	+	+	+	—	Normal	8
120	爆発物	—	—	—	+	増強	3
123	爆発物	—	+	+	—	Normal	8
156	銅線	—	—	—	—	未施行	7
264	銅線	—	—	+	—	Normal	本報
348	爆発物	+	+	+	—	Normal	8

染色では明らかな色素を含有する組織や細胞を認めなかった(図7)。銅染色では、水晶体囊上皮下に褐色の銅顆粒の沈着が散見された(図8)。鉄染色では陽性所見が認められなかった。

術後経過：炎症の遷延ではなく順調に経過し、特に合併症を認めなかった。術後10日目にFAG、網膜電図(ERG)を施行したが異常はなかった(図9)。術後6か月の経過では、眼圧は無治療で20 mmHg以下を維持していた。視力は左0.1(0.7×cyl-4.5 D Ax 90°)となった。視力低下の原因は不明である。眼底所見に著変を認めない。

III 考 按

眼球鉄症と異なり、眼内銅異物では刺入後に生じる急性炎症が沈静した後は、慢性の経過をたどるとされている。異物から析出した銅が眼組織に沈着した状態が眼球銅症である²⁾。

本症例は異物表面の大部分がエナメル被膜で覆われていたため、発病まで長い経過となった。また刺入時の自覚症状もわずかであり、異物の発見が困難であったこともそれを裏付けている。異物の大きさ、形状、刺入部位と固定位置、異物による一過性の症状と回復、外傷歴の失念、白内障と硝子体混濁が異物発見の妨げになっていた。しかも眼球銅症の特徴的所見にも乏しかった。過去5年間に白内障、緑内障、原因不明の硝子体混濁に対して超音波断層検査を含めた諸検査を受けていたにもかかわらず、異物は発見されていない。毛様体部を鮮明に探知する超音波生体顕微鏡検査(UBM)を施行していれば、異物は早期に発見されたかもしれない。しかし、水晶体囊の金属用光沢は特徴のある所見であり、金属異物の存在を示唆するものとして検索すべきであったと反省

している。

今回初回手術として、白内障手術と硝子体手術の同時手術を施行した。白内障と硝子体の混濁除去および原因検索が主な目的であり、術前の視野検査に異常がないことから、緑内障手術は二次的に検討する予定であった。

隅角検査で周辺虹彩癒着がないことから、眼内銅異物に伴った炎症細胞あるいは溶出した銅が線維柱帯に影響し、流出障害による眼圧上昇を生じたと考えた。受傷後22年の経過の中で、5年程は近医での緑内障治療に反応したが、最近になって眼圧コントロールが不良になった。この理由として、眼内銅異物からの刺激が増加した可能性を挙げる。術後に眼圧が正常化した理由は不明ではあるが、異物除去後に速やかな眼圧下降が得られたことに矛盾しない。

本邦における眼内銅異物の既報5例のうち4例(80%)が銅線を用いた作業中に生じており、残る1例は雷管の爆発が原因となった例である^{3)~7)}。各報告の銅線の長さは1, 6, 3.5, 1.2 mmであった。細い銅線をコイルに巻き付ける作業で生じる断端は伸展のため鋭利となり、空回りをして周囲にぶつかり、短くなって跳ね飛ぶと推察される。刺入する異物の先端は鋭利であり、眼内では金属露出部から銅イオンが次第に溶け出るが、銅線の先端は被膜が筒状に残っており、イオンの溶出が遅延すると思われる。また、一般にコイル用銅線の銅純度は電気抵抗を抑えるため非常に高いが、絶縁体の被膜により銅線の金属部の露出が抑えられるので、銅の溶出は緩やかになる。

眼球銅症が発現する要因として、受傷からの時間経過、眼内に溶出した銅濃度が挙げられる。受傷後の期間と眼球銅症の所見について、本件を含めた17例の報告をみると受傷後の期間は最短1か月から最長29年(平均

92.7 か月)で、異物の種類はライフルの銃弾や地雷、手榴弾などの爆発物が12眼(71%)、銅線が5眼(29%)であった(表)^{3)~9)}。所見別にみると、Kayser-Fleischer輪が10眼(59%)、ヒマワリ様白内障が11眼(65%)、硝子体線維性混濁が12眼(71%)、網膜の銅様光沢が6眼(35%)、網膜電図を施行した14眼中6眼(43%)に振幅の減弱が認められた。

受傷後1か月では眼球銅症に特徴とされる所見はなく、4か月では前述の所見のうち3つがみられた。受傷後156か月(13年)を経ても所見がない例もあり、受傷後の期間が眼球銅症の所見と密接に関連しているとはいえない。

眼内の銅濃度は、異物の成分、形状・大きさ、被膜の有無、眼内での部位により影響される。爆発物による異物は真鍮などの銅合金であり、形状も不整で人工的な被膜は考えにくい。一方銅線は高純度の銅であり、線状で人工の被膜を有する可能性がある。銅線による眼内異物では、5眼中3眼(60%)で硝子体の線維性混濁がみられ、2眼(40%)では眼球銅症の所見はなかった。硝子体混濁以外に眼球銅症の所見があったのは1眼(20%)のみであり、銅線による眼内異物では硝子体の線維性混濁が生じやすいと思われた。眼内異物の銅の純度が85%以上では予後不良となる¹⁰⁾とされるが、銅線では当てはまらないことが分かった。文献にみられる典型的な眼球銅症の発現には、一定以上の銅の溶出が必要であり、眼内の銅濃度により眼球銅症の所見も変化すると考える^{2)8)~10)}。

本例は異物が銅線であり、前囊標本の銅染色により銅顆粒が判明したことから確定診断に至った。金属の成分分析に用いるX線マイクロアナライザーなどは成分不明の異物の解明に有用と思われる⁷⁾⁹⁾。しかしながら、今回の症例のように金属性眼症が疑われるときには、摘

出した水晶体前囊を特殊染色(銅染色・鉄染色)すれば診断に役立つことを再認識した。

文 献

- 1) 稲富 誠：眼内異物. 大島健司(編)：眼科手術書第4巻硝子体. 金原出版, 東京, 226—233, 1996.
- 2) Kuhn F, Mester V, Morris R: Intraocular foreign bodies. In: Kuhn F, Pieramici DJ (Eds): Ocular Trauma. Thieme, New York, 235—263, 2002.
- 3) 南後健一, 内田 璞, 坂上 欧, 堀部 勉: Supernormal ERGを呈したChalcosis Bulbiの1例. あたらしい眼科3: 1739—1742, 1986.
- 4) 今井雅仁, 飯島裕幸, 武井美恵子, 関希和子, 山林茂樹, 佐々木隆弥: 28か月良好な網膜機能を保った眼球銅症の1例. 臨眼42: 172—175, 1988.
- 5) 尾花 明, 浅井 裕, 三木徳彦: 毛様体刺入銅異物の摘出手術. 眼科手術7: 653—656, 1994.
- 6) 福田紹平, 森脇康榮, 山田みち子, 小出良平, 深道義尚: 診断困難であった眼内異物の1例. 日本災害医学会雑誌42: 247—250, 1994.
- 7) 宮代美樹, 伊東滋雄, 西村哲哉: 飛入後13年後に前房に現れた眼内銅片異物の症例. 眼臨88: 165—167, 1994.
- 8) Rosenthal AR, Marmor MF, Leuenberger P, Hopkins JL: Chalcosis: a study of natural history. Ophthalmology 86: 1956—1972, 1979.
- 9) Staples BA, Potgieter F, Duyvene de Wit LJ, de Bruyn H: Lenticular chalcosis-electron microscopic and microprobe analysis. S Afr Med J 81: 274—276, 1992.
- 10) Rao NA, Tso MO, Rosenthal AR: Chalcosis in the human eye. Arch Ophthalmol 94: 1379—1384, 1976.