

## ■原著

## 有色、有形の連なったパターンを呈した中枢性閃光感覚 (Phosphene)

古本英晴\* 新井公人\* 篠遠 仁\* 平山恵造\*

要旨：有色有形のトランプが並ぶような、連なったパターンを呈した中枢性閃光感覚 (Phosphene) の症例を報告した。頭部X線 computed tomography は異常なく、positron emission tomography (PET) では一次視覚野の血流が比較的保たれているのに対して、二次視覚野の血流低下が顕著であった。phosphene は要素性幻視とされ、通常は単純な光点や不定の色として認められるが、本例では連なったパターンを形成し、より複雑な形態を示した点が特徴的である。PET 所見から、二次視覚野の機能の不完全な障害が、色、形を伴い、連なったパターンを形成する phosphene の発現に必要であると考えた。

神経心理学 8 ; 227~231

**Key Words :** フォスフェン, 視覚性幻覚, ポジトロン CT  
phosphene, visual hallucination, positron emission tomography

中枢性の閃光感覚 (phosphene) は、通常は、光り輝く点や不定形の色として認められ、明確な形態をとるに至らない要素的な幻視とされている。従来、後頭葉に対する電気的な刺激により誘発された phosphene に関する報告が多い (Brindley ら, 1968 ; Dobelle ら, 1974, 1979 ; 平ら, 1991) が、病的状態で出現する場合もあり (Mooney ら, 1965), この場合は後頭葉病変で出現することが知られている (Hécaen ら, 1978)。しかし、その発現機序や性質の詳細な検討は極めて少なく、責任病巣の詳細な検討もほとんどなされていない。われわれは、矩形という明確な形をとり、その内部に種々の色を含み、またそれらがトランプが並ぶような連なったパターンを形成する特異な phosphene を呈した症例を経験した。症状および positron emission tomography (PET)

による病巣の検討から、その発現機序について若干の考察を加えて報告する。

## I 症 例

## 1. 症例

宮○園○, 21歳, 女性。

## 2. 主訴

視野内異常物体感覚。

## 3. 現病歴

1981年 (16歳) 頃、四肢遠位部 (右優位) にしびれ感が出現した。大動脈炎症候群の診断を受け、prednisolone 60mg/day の投与を受けた。この頃、口がもつれて言葉がはっきり出ない、言おうとすることと実際に話すことが違う、手紙を読んでも内容を把握しにくい、などの症状が時に一過性に出現した。この一過性の症状は上下肢の筋力の低下を伴って出現し、運

1992年10月2日受理

A Case of Phosphene Forming a Coloured Pattern

\*千葉大学神経内科, Hideharu Furumoto, Kimihito Arai, Hitoshi Shinotoh, Keizo Hirayama: Department of Neurology, School of Medicine, Chiba University

動麻痺は片側、両側どちらの場合もあった（左右の別は不明）。その後徐々に左眼の視力が低下し、失明した。1982年6月には右眼の視力も低下した。同年10月大動脈—右頸動脈バイパス術を施行され、その後右眼の視力は0.1まで徐々に回復した。1986年2月の視野検査では左眼は失明で検査不能。右眼は求心性視野狭窄に加え、視野左側の著明な視力低下を認めた。1986年8月3日昼頃から、後述する phosphene が見え始め、同年8月7日千葉大学神経内科を受診した。

#### 4. 神経学的所見

両上肢の脈拍は触知不能。意識は清明で見当識正常。数字の逆唱は5桁まで可能で、7series もきわめて正確に遂行され、知能、記憶、計算は正常と判断した。失語症状はなく、失行や半側空間無視を認めない。左眼は失明し、右眼の視力低下を認めるが、対象が大きく原色なら色の判別は可能である。右眼の視野は対座法では欠損を認めない。眼圧低下を図るため常時散瞳剤使用のため対光反応は判定不能。眼球運動は範囲、速度とも正常で、その他の脳神経系にも異常を認めない。四肢に筋力低下はなく、筋緊張はやや低下、小脳症状はない。腱反射は上肢で低下し、下肢では正常で、ともに左右差を認めない。Babinski 徴候はない。感覚は表在・深部感覚ともに正常である。

#### 5. Phosphene

1986年8月3日昼頃から、両眼の左周辺視野に原色（白、赤、青）に光る phosphene が開閉眼にかかわらず見え始めた。phosphene は初期には明確な形をとらず、光点として感じられ、左視野の中でいろいろな方向に動いて見えた。ついで phosphene は3 cm位の明確な矩形をとり、矩形の中に12色程度のさまざまな色が混ざって見えるようになった。各色の範囲は不定で、色ごとの境界は不明確であった。さらに矩形の phosphene は、中心視野にも出現するようになり、トランプが並ぶように縦や横につながっても出現した。中心視野と周辺視野で矩形の大きさに変わりはない。矩形は、トランプが並ぶようなパターンを形成しないときは

上下に動き、裏返しになることもあった。動いた後の部分は、視力が残存している部分では、周囲の景色が矩形の出現前と同じように見えた。また同日、数時間言葉がもつれるような自覚があったが他人からの指摘はなく、四肢の動きに異常はなかった。さらに翌8月4日からは金色に光る phosphene が全視野に見え始め、半日持続した。頭痛は一切伴わなかった。このような視野内異常物体感覚は8月6日まで続いた。眼圧は左右とも 22mmHg で、視野も検査上、以前と変化はなかった。

#### 6. 経過

phosphene は9月半ばまで、矩形の形をとって時々出現し、その後は疲労時に不定な形の有色光点として出現し、1986年12月末まで間欠的に持続した後、徐々に消失した。phosphene が消失した後、視野を再検査したが、以前に比して変化は認められなかった。

#### 7. 検査所見

血沈は正常で CRP は0.3以下であった。その他の血算、一般生化学検査に異常を認めなかった。同年8月21日に行った頭部X線 CT scan では異常所見は認められなかった（図1）。同年9月9日に行った脳波は基礎波は10-12Hz の  $\alpha$  波で左右差や部位による差を認めず、正常であった。

#### 8. PET 所見

同年12月9日に行った steady state 法による頭部の PET では  $C^{15}O_2$  による血流測定で両側後頭葉外側面と側頭葉後外側部に右に強い血流低下が認められた（図2）。後頭葉内側面の血流はやや低下しているものの後頭葉外側面に較べては保たれていた。すなわち視野の一次野と二次野の双方で血流は低下していたが、後者の低下がより著明であった。頭頂葉、前頭葉、側頭葉前部、小脳は正常であった。また steady state 法による  $^{15}O_2$  を用いた脳酸素代謝像でもほぼ同様の所見が得られ、血流と酸素代謝の uncoupling は見られなかった。

## II 考 察

phosphene は、緑内障などの前眼部の疾患

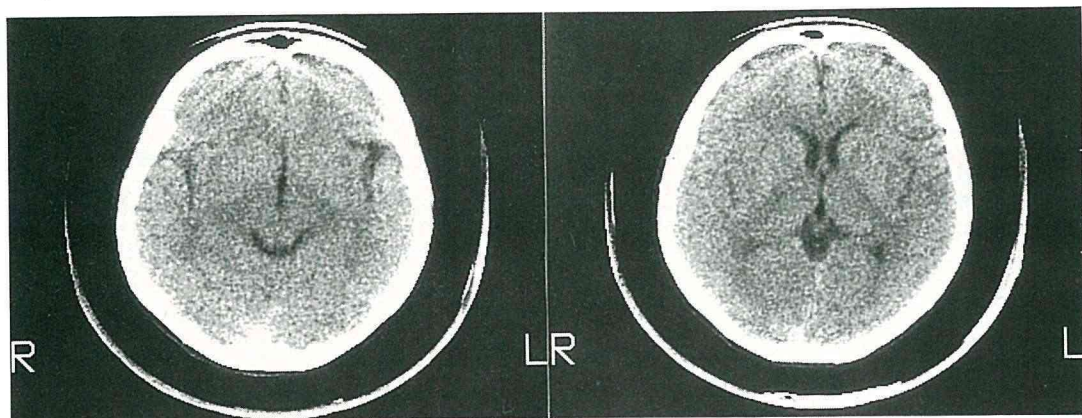


図1 閃光感覚出現後18日の頭部X線 CTscan  
異常所見を認めない(向かって右が患者の左側)

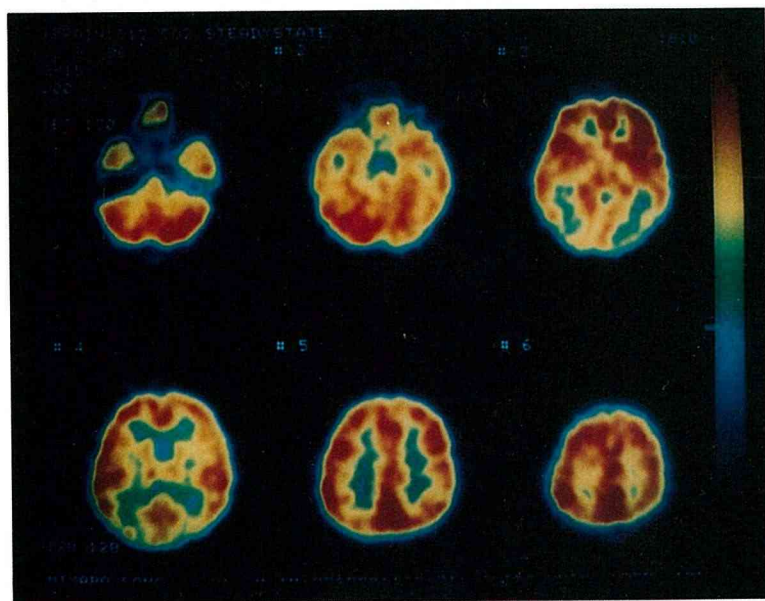


図2  $C^{15}O_2$  による PET (steady state 法による)

閃光感覚が出現してから約4ヵ月後に施行。閃光感覚が間欠的に出現している時期にあたる。血流は視覚の一次野、二次野共に低下しているが、後者のほうが低下が強い。その他の部位の血流はおおむね正常である(向かって右が患者の左側)。

でも、また網膜から大脳皮質にいたる神経組織のどの部位の障害でも生じることが知られている (Cogan, 1973; Davis ら, 1976; Lessell ら, 1979)。本症例の場合、phosphene の出現の前後で前眼部の所見に著明な変化はなく、眼球由来の phosphene とは考えられない。また眼球運動により誘発されない点は、本症例の phosphene が、多発性硬化症のような視神経障害に由来するものではないことを支持する (Davis ら, 1976)。頭部X線 CTscan で異常所見が見られないことも、視交叉を含めた視覚路に異常がないことを示している。さらに

phosphene が失明した左眼を含む両眼に生じ、かつ極度に視力の低下した視野部分に優位に出現していることは、本症例の phosphene が視覚中枢の近傍由来のものであることを強く示唆している。

中枢性の phosphene は要素性幻視 (unformed visual hallucination) のひとつに分類されている (Hécaen ら, 1978; 山鳥, 1985)。その責任病巣は漠然と後頭葉とされる事が多いが、近年は報告に乏しい。また PET を施行して検討した報告はない。

本症例にみられた phosphene の特徴は、矩

形という一定の形を持ち、大きさが周辺視野と中心視野で変わらず、また内部にさまざまな色を伴い、空間内で動き、トランプが並ぶような連なったパターンを形成した点にある。ある形を呈し、色を伴い、また視野内で動く phosphene が時に見られることは既に成書に述べられている (Hécaen ら, 1978) が、連なったパターンを形成することは稀である。ヒトの一次視覚野の電気刺激によって、単純な白い光点や、有色の光点が視野内に感知され (Brindley ら, 1968 ; Dobelle ら, 1974, 1979 ; 平ら, 1991), これが中枢性 phosphene の典型例として認められているが、本例の phosphene はその性質において著しく異なっている。後頭葉皮質の電気刺激によってトランプが並ぶような連なったパターン形成を示す phosphene を誘発できたとする報告はなく、このことは、本症例にみられた色、形を伴い、連なったパターン形成を呈する phosphene が、一次視覚野の刺激により誘発される単純な光点よりも、より複雑な形態の幻視に近く、より高次の視覚に関連するシステムが参与していなければ生じないものであることを示している。

Kölme1 (1984) は、本例と同様の、色、形を伴い、トランプが並ぶような連なったパターン形成を呈する phosphene を呈した多数の半盲例の頭部 X 線 CTscan を検討し、その責任病巣として、視放線の終末付近、ことに有線領付近の後頭葉内側面皮質下白質を推定し、さらに、症状の発現には有線領皮質と後頭葉外側面皮質の保存が必要であることを指摘している。

本症例では、PET で、視覚の一次野・二次野の双方の血流低下が認められたが、その程度は、二次視覚野において、より著明であった。また頭部 X 線 CTscan では低吸収域の出現は認められなかった。PET 施行時には、臨床的にはパターンを形成する phosphene は認められなかったが、以上の所見は、症状が生じた時期——パターンを形成する phosphene が生じた時期——にも存在していたものと考えられる。本症例において、phosphene が動いた後の部分に視野欠損を認めなかったことを考慮

すると、これらのことは、本症例の特徴的な phosphene の出現には、二次視覚野の障害が主要な役割を演じていることを示すとともに、その障害が不完全なものであり、完全な機能廃絶には至っていないことを示唆している。これは Kölme1 の報告した病巣に矛盾しない。

Kölme1 によれば、色、形を伴い、連なったパターンを形成する phosphene が出現した症例の多くは半盲の回復を見せており、X 線 CTscan 出現以前の報告でも (Kinsbourne ら, 1963 ; Mooney ら, 1965), 連なったパターン形成を示す中枢性 phosphene を示した症例は、視野欠損が軽く、髄膜腫の手術後などの、後大脳動脈領域の血流が不安定と思われる時期に同様の phosphene が出現している。これらのことも皮質の障害が機能的なものであることを支持している。さらに、このことから、連なったパターンを形成する phosphene は、後大脳動脈の血流が、途絶までは至らないものの、かなりの程度まで低下していることを指示するものと考えられ、視覚システムが機能の回復と永続的な障害の境にあることを示唆するものと考えられる。これは予後の判断と治療方針に関連し、臨床的に重要であると思われる。

Kölme1 は、色、形を伴い、連なったパターンを形成する phosphene の発現機序として、形とパターンの形成は、有線領で最初の刺激が発生する可能性を示すものと捉え、また色は、その刺激が周囲に伝播されて color-coded cell に行き着いて生じるのではないかと推測している。しかし、phosphene の大きさが周辺視野と中心視野で変わらない点は、有線領に発する刺激では説明されないことも指摘されている。本症例で認められた、二次視覚野主体の不完全な障害は、刺激が有線領の周辺で発することを示唆し、また発生した刺激の処理過程の場として変容した二次視覚野を想定できる可能性を示唆するものと思われる。また、このことは逆に、従来検討されることが乏しかった二次視覚野の機能の記述に関して参考になるものと思われる。さらに、障害の不完全さという点、どのような意味をもつのか、二次視覚野の完全な

障害による症状との対比が、今後必要に思われる。

### 文 献

- 1) Brindley GS, Lewin WS : The sensations produced by electrical stimulation of the visual cortex. *J Physiol* 196 ; 479-493, 1968
- 2) Cogan DG : Visual hallucinations as release phenomena. *Arch Klin Exp Ophthalmol* 188 ; 139-150, 1973
- 3) Davis FA, Bergen D, Schauf C et al : Movement phosphenes in optic neuritis : a new clinical sign. *Neurology* 26 ; 1100-1104, 1976
- 4) Dobelle WH, Mladejovsky MG : Phosphenes produced by electrical stimulation of human occipital cortex, and their application to the development of a prosthesis for the blind. *J Physiol* 243 ; 553-576, 1974
- 5) Dobelle WH, Turkel J, Henderson DC et al : Mapping the representation of the visual field by electrical stimulation of human visual cortex. *Am J Ophthalmol* 88 ; 727-735, 1979
- 6) Hécaen H, Albert ML : *Human Neuropsychology*. John Wiley & Sons, N. Y., 1978, p. 159
- 7) Kinsbourne K, Warrington EK : A study of visual perseveration. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 26 ; 468-475, 1963
- 8) Kölmel HW : Coloured patterns in hemianopic fields. *Brain* 107 ; 155-167, 1984
- 9) Lessell S, Cohen MM : Phosphenes induced by sound. *Neurology* 29 ; 1524-1527, 1979
- 10) Mooney AJ, Carey P, Ryan M et al : Parasagittal parieto-occipital meningioma with visual hallucinations. *Am J Ophthalmology* 59 ; 197-205, 1965
- 11) 平孝臣, Hitchcock E : ヒトの大脳皮質下刺激による視覚現象 (phosphene) について. *脳神経外科* 19 ; 1025-1031, 1991
- 12) 山鳥重 : *神経心理学入門*. 医学書院, 1985, p. 61

## A case of phosphene forming a coloured pattern

Hideharu Furumoto, Kimihito Arai, Hitoshi Shinotoh, Keizo Hirayama

Department of Neurology, School of Medicine, Chiba University

We reported a case of phosphene which formed coloured pattern. A 21-year-old woman who suffered from aortitis syndrome since 16 years old, noticed colourful squares in her left visual field. They sometimes joined to form vertically oriented geometric patterns. Although X-ray CT scan showed no abnormal findings, positron emission tomography (PET) with  $C^{15}O_2$  revealed marked decreased blood flow in her visual association area with less decrease in primary visual area.

Phosphene is one of the unformed visual hallucinations, and it has been attributed simply to occipital lobe lesions. But the phosphene forming a coloured pattern in this case is quite different from the classic phosphene which consists of bright spots or unformed colour. From the results of her X-ray CT scan and PET, we conclude that incomplete damaged association visual area is necessary to produce the phosphene forming a coloured pattern.