

ポケモン発作の発症機序

飛松, 省三
九州大学医学部脳神経病研究施設臨床神経生理部門 : 講師

<https://doi.org/10.15017/7237121>

出版情報 : 福岡医学雑誌. 89 (10), pp.287-291, 1998-10-25. 福岡医学会
バージョン :
権利関係 :



解 説

ポケモン発作の発症機序

九州大学医学部脳神経病研究施設臨床神経生理部門講師

飛 松 省 三

I. は じ め に

1997年12月16日午後6時30分より放映された人気テレビアニメ「ポケットモンスター」(以下、ポケモン)の視聴者の間で、気分不良、意識障害、けいれん等の健康被害が全国的に発生し、総計685人が各地の救急医療機関を受診し、大騒ぎとなった。この事件が記憶に新しい読者諸兄も多いことと思われる。また、実際に診察・治療を行った方もおられるのではないかと推察する。

ポケモン発作例の中には光過敏性てんかん (photosensitive epilepsy, PSE) に類する症例が含まれている可能性がある。このアニメの視聴中に引き起こされた症状の発現機序を明らかにし、これを予防するのに必要な保健上の対策を検討するため厚生科学特別研究「光感受性発作に関する臨床研究」班が組織された。この研究班は実態調査班、症例検討班、基礎研究班の3班からなり、それぞれ検討を進めた¹⁾。筆者は班員(基礎研究班)となり、ポケモン発作に関する臨床研究をする機会を得た。本稿では、ポケモン発作の概要とその発症機序に関する私見¹⁾²⁾を述べる。

II. ポケモン発作の概要

1. 実態調査

小・中・高校生(年齢6~18歳)を対象として、アンケート調査を行った(有効回答数:9,209)。当該アニメを視聴していた者は4,026名で何らかの健康被害があったと回答したのは417名(10.4%)であった。健康被害の内容(複数回答)は「目が痛くなった」(40.5%)、「気持ちが悪くなった」(33.3%)、「頭がボーとした」(29.5%)といったものが多かった。発作性症状のなかでは「まばたきを繰り返し、次第に強くなった」が8.9%、「手や足が震えたり、ひきつけたり、ケイレンした」が7.2%、「まわりのことがわからなくなった」が5.8%だった。また、明るい部屋で見ていた3,757名中355名(9.4%)に、暗い部屋で見ていた177名中55名(31.1%)に健康被害がみられた。さらにテレビを1m以内で見ていた人に健康被害が多い傾向もみられた。

2. 専門医による症例検討

症例検討班の班員ならびに日本てんかん学会会員で協力に応じた専門家が、医療機関に搬送されたり、診察を受けた患者の175症例(男76名、女99名)について分析した。年齢は2~30歳(平均11.5歳)で、10~14歳が最も多かった。この175人の既往歴を調べると52例(29.7%)が過去にてんかんの診断を受けていた。このうち40例は抗てんかん薬を服用中であった。幼少時の熱性けいれんの既往を有するが、自発性発作を経験していない者は35例(20.0%)であった。これまで全く発作症状の既往のない者は88例(50.3%)であった。つまり「これまでに全く

表 1 安静時（非光刺激）脳波所見と発作性症状の既往

発作症状の既往		一般脳波突発性異常
無熱時けいれん発作	(20 例)	14 (70.0%)
熱性けいれんのみ	(9 例)	5 (55.6%)
けいれん発作の既往なし	(32 例)	12 (32.5%)
合計	(61 例)	31 (50.8%)

表 2 光突発反応と発作性症状の既往

光突発反応		あり	なし
無熱時けいれん発作	(20 例)	13 (65.0%)	7 (35.0%) (服薬者)
熱性けいれんのみ	(9 例)	5 (55.6%)	4 (44.4%)
けいれん発作の既往なし	(32 例)	21 (65.6%)	11 (34.4%)
合計	(61 例)	39 (63.9%)	22 (36.1%)

発作性の症状の既往のない者」にもポケモン映像は賦活効果が強いと、症状が顕在化したと考えられる。症状ではけいれん発作がもっとも多く 116 例 (66.3%) に認められた。次いで、意識減損発作 (12.0%)、視覚発作 (6.3%)、吐き気 (7.4%)、頭痛 (3.5%) などであった。

神経生理学的な検査が実施できた 61 例に対して、非光刺激時と光刺激時の脳波を記録した。安静閉眼時、過呼吸賦活、睡眠賦活など、非光刺激時に明らかな突発性脳波異常を呈した者（安静時脳波異常）は 31 例 (50.8%) であった（表 1）。発作性症状の既往がなかった 32 例中 12 例 (37.5%) に異常脳波が認められた。脳波異常の内容は多岐にわたり、局在性の棘波、多棘波、定型・非定型性の棘徐波複合などである。

光刺激によって、突発性脳波異常すなわち光突発反応 (Photoparoxysmal response, PPR) を呈したものは 39 例 (63.9%) で、これまでに発作がなかった者の中にも 65.6% で PPR が認められたことは注目に値する（表 2）。けいれん症状を呈した 45 例中 34 例 (75.6%) に PPR が出現した。PPR の出現した症例では、大部分が 9~15 Hz の光点滅刺激で突発性脳波異常がみられた。

脳波所見と臨床症状との関連からポケモン発作は以下の 4 群に分類できた。

A 群 (24 例)：一般脳波で異常波を認め、PPR を認めたグループ。既往に無熱時のてんかん性の発作を有していた者が多く、当該映像によりけいれん発作あるいは意識減損、視覚性の発作を呈した。意識減損、視覚性発作を呈した者は抗てんかん薬を服用していた者に多く見られた。すなわち、抗てんかん薬服用により発作が軽かったことが示唆される。てんかん性の疾患で光過敏性の高い、いわゆる PSE に相当するものと思われる。

B 群 (15 例)：一般脳波では異常波を認めなかったが、PPR がみられたグループ。症状としてはけいれん発作が主体で、比較的女性が多い。光感受性の高い群と考えられ、強い光刺激がない限り、発作性症状を呈さない可能性が高い。必ずしもてんかんに移行するとは限らず、年齢とともに光感受性が低下することが期待される。いわゆる光誘発発作群である。今回初めて発作症状を経験した人たちの中にはこのグループに属する人が存在する。

C 群 (7 例)：一般脳波で異常波を認めたが、PPR がみられなかったグループ。4 例はてんかんの診断を受け抗て

んかん薬の服薬中であり、そのために PPR の出現が認められなかった可能性がある。他の 3 例は発作症状の既往がない。今回のような強烈な青／赤反復刺激の刺激（後述）が与えられないために PPR の出現がみられなかったと考ええると A 群に近い病態とみなされる。

D 群（15 例）：一般脳波、光刺激誘発脳波いずれにおいても突発性異常波を認めなかったグループ。頭痛、嘔吐、動揺感などの不定愁訴、あるいは自律神経系症状が比較的多く認められた。このグループに属する人たちはてんかんであるとは言い難く、青／赤反復刺激などにより、あるいは情動性の刺激により、自律神経性の症状や不快気分を呈した群と考えられる。

Ⅲ. ポケモン発作の発症機序

基礎研究班は問題になった午後 6 時 50 分頃の映像を解析した。その結果、アニメの背景色の赤と青を 12 Hz で入れ替える手法（パカパカと呼ばれピカッと光る知覚を生じさせる）が多用されていることが判明した（図 1）。この青／赤反復刺激が発作を誘発した可能性があるため、福岡大学小児科の協力を得て、ポケモン発作 4 例の神経生理学的検討を行った¹⁾²⁾。ポケモン発作 4 例ではアニメ画像（青／赤 12 Hz 刺激）を提示すると PPR が頻発した。比較のために灰／黒 12 Hz 刺激を提示すると PPR はまれであった（図 2）。一方、テレビゲームてんかん 2 例では、当該画像や灰／黒 12 Hz 刺激では PPR の出現はなかった。

ポケモン発作例は光過敏性を有し、臨床的には PSE の範疇に入ると考えられる。PSE は、4,000 人に 1 人の割合とされる³⁾。性別では女性が多く、幼児、学童期が好発年齢である。光過敏性発作の発作型としては全般性強直発作、ミオクロニー発作、欠神発作が多いが、時に複雑部分発作もみられ多様である。しかし、ポケモン発作例はこれまでの PSE 例とは異なり、単なる輝度変化より青／赤反復刺激（波長）に過敏性を有した。PSE には 1) 輝度過敏性（monochromatic sensitivity）、2) パターン過敏性（pattern sensitivity）、3) 時間周波数依存性（temporal frequency dependence）の 3 つの要素があるとされてきた³⁾⁴⁾。発作波の賦活には光刺激がルーチン検査として使われているが、その刺激頻度が 16 Hz の時がもっとも発作波が誘発されやすく、89% の PSE 患者が感受性を示すとされている⁴⁾。また、ビデオゲームてんかんでは、高コントラストの縦縞パターン（その空間周波数が 0.5～6 cpd）が発作波を誘発することが報告されている³⁾。色に関しては、赤色点滅刺激（15 Hz）が発作波を誘発するとされてきたが⁵⁾、必ずしも研究者間での意見の一致をみていなかった⁴⁾。今回のポケモン発作症例の検討から、波長過敏性（chromatic sensitivity）も重要な要因であることが判明した。青／赤刺激が灰／黒刺激に比べて発作波を誘発し易いので、今回の発作は網膜視細胞の錐体経路の反応であると考えられる。特に赤錐体と青錐体の入力、大脳皮質



図 1 ポケモンアニメ画像の解析（テレビ東京「ポケットモンスター」(H 9, 12, 16 放映) より）
アニメキャラクターの背景には青（左）と赤（右）の背景色があり、この背景画面を 12 Hz で反復させるとピカッと光る画面となる。

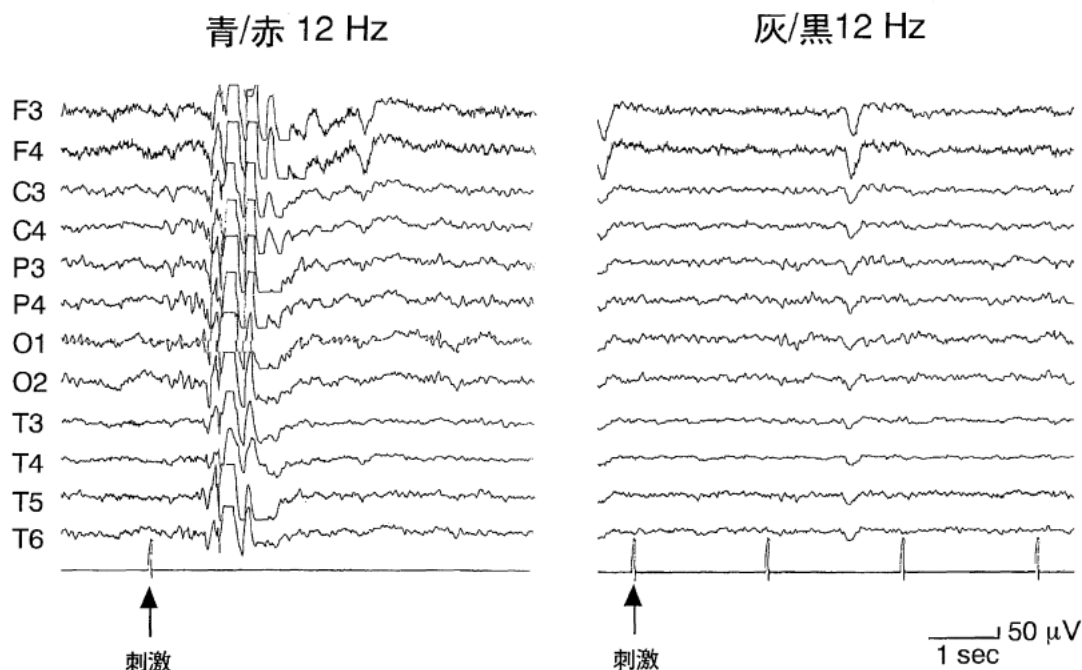


図 2 ポケモン発作例 (12 歳, 男) の脳波所見。

アニメ画像 (青/赤 12 Hz 刺激) を提示すると 3 Hz の棘徐波結合が全般性に出現するが (左), 灰/黒 12 Hz 刺激では発作波が誘発されない (右)。

(文献 2 より引用)

レベルでは拮抗関係にないので、青/赤反復刺激は青あるいは赤単独刺激より視覚野に対して強い刺激効果があると考えられる。事実、健常人において機能的 MRI で脳血流を調べると、青/赤刺激は灰/黒刺激より視覚野に高い賦活効果を示している¹⁾。この 4 つのどの要素に過敏であるかにより発作を誘発する視覚刺激が個体間で異なることが考えられる。そのためこのような PSE の完全な予防法はむづかしいが、これらの 4 つの要素をなるべく少なくした映像を作成することが望ましいと思われる。

なお、明るい部屋でテレビから 1 m 以上離れて見ると発作を予防できると一部報道されていたが、患者のなかにはこのような視聴環境で発作を起こしているのもので、予防効果は疑わしい。このような映像を避けることが予防の第一であるが、発作を反復する場合は、バルプロ酸の服用が必要である。

IV. おわりに

ポケモン騒動についてその概要と発症機序についてまとめた。興味のある方は厚生省のホームページ <http://www.mhw.go.jp/index.html> を参照されたい。

謝 辞

本研究は平成 9 年度厚生科学特別研究「光感受性発作に関する臨床研究」の援助を受けた。ご協力いただいた張有民先生 (九州大学脳研臨床神経生理), 重藤寛史先生 (九州大学脳研神経内科), 友田靖子先生, 満留昭久先生 (福岡大学小児科) に深謝する。

文 献

- 1) 平成9年度厚生科学特別研究研究報告書「光感受性発作に関する臨床研究」, 1998.
- 2) 飛松省三. 視覚情報処理の非侵襲的解析－臨床神経生理の立場から－ VISION, 10 : 117-123, 1998.
- 3) Harding GFA, Jeavons PM, Edson AS: Video material and epilepsy. *Epilepsia*, 35 : 1208-1216, 1994.
- 4) Harding GFA: TV can be bad for your health. *Nature Medicine*, 4 : 265-267, 1998.
- 5) Takahashi T and Tsukahara Y: Influence of color on the photoconvulsive response. *Electroenceph clin Neurophysiol*, 41 : 124-136, 1976.