3 てんかんと自動車運転

Epilepsy and Driving

高橋章夫*

Akio Takahashi

Key words : てんかん／自動車運転免許／薬剤抵抗性てんかん／側頭葉てんかん／てんかん外科

要旨

近年、自動車運転者の体調変化に起因した重大事故に対する社会全体の関心が高まっているが、きっかけとなったのは2011年、2012年と相次いだ運転中のてんかん発作が原因とされる事故であった。意識障害を伴うてんかん発作が自動車運転中に生じると重大な事故の原因となるため、本邦では患者が運転の適性を有するためには2年間の無発作期間が必要である。てんかん患者の20～30%は抗てんかん薬で発作が抑制されない薬剤抵抗性てんかんであるが、この中には外科治療が有効なものがあり、海馬硬化を伴う内側側頭葉てんかんはその代表的な疾患である。思春期以降に発症することが多く、外科的治療の発作消失率も高いことを医療従事者は知っておくべきである。

はじめに

近年、自動車運転者の体調変化に起因した重大事故に対する社会全体の関心が高まっている。2002年に道路交通法が改正され、特定の疾患患者が一律に自動車運転免許を取得できないという欠格事由が廃止され、個別に判断されるようになった。しかし、2011年、2012年と相次いだ運転中のてんかん発作が原因とされる悲惨な事故をきっかけに、2014年に道路交通法が改正され、医師の指示に従わない患者が、疾患に起因した事故を起こすことを予防するために、てんかんを含む一定の病气等に該当する者を診察した医師が、守秘義務違反とされずに、診察結果の内容を国家公安委員会

に届け出ることができるようになった。社会的にも体調起因性事故の厳罰化を求める声が高まったため、同年自動車運転死傷行為処罰法が制定された。医療者側にとっては、交通社会の安全を保ちつつ、障害者が社会参加できる機会を確保しなくてはならないという重大な使命を課されたともいえよう。ここでは、てんかん一般について概説するとともに、自動車運転とのかかわりを論じてみたい。

てんかんとは何か

てんかんとは、てんかん性発作を引き起こす持続性素因を特徴とする慢性の脳の病気で、大脳の神経細胞が過剰に興奮するために、脳の発作性の症状（てんかん発作）が反復性に起こるものである¹⁾。有病率は先進国で一般人口1,000人あたり5～7人で、発病は乳幼児と高齢者に多い²⁾。病因は素因性、構造的/代謝性、原因不明に分類される³⁾。てんかん発作には、脳の局所から電氣的なてんかん性放電が生じて起こる焦点起始発作と、発作開始時の臨床症状が、両側大脳半球全般の同期

* 国立病院機構渋川医療センター脳神経外科
【連絡先】〒377-0280 群馬県渋川市白井 383
国立病院機構渋川医療センター脳神経外科
高橋章夫
E-mail : takahashi.akio.ah@mail.hosp.go.jp
DOI : 10.2490/jjrmc.57.121

した発作放電に基づく全般起始発作、起始不明に分けられる⁴⁾。自動車の運転には、複雑な認知・判断・操作能力を要し、特に意識障害が生じると、運転に大きな影響を与えるため⁵⁾、発作時に意識障害を伴うものは、重大な事故を起こしやすいということになる。また、てんかんにおいては、運転に影響を与えるのは発作そのものだけではなく、非発作時の神経症状、治療に用いるさまざまな薬剤の影響があり⁶⁾、単純ではない。

てんかんと交通事故

てんかん患者が発作により交通事故を起こす頻度はどれくらいであろうか。実際には、事故が運転中に生じたてんかん発作により起こったのか、単に運転者の不注意で起こったのか区別することは

難しい。一般には、てんかん患者の事故はすべての交通事故の0.25%で、てんかん発作が原因であるものは11%であるという⁷⁾。てんかん患者は健康人に比し、1.13~2.16倍重大な自動車事故を経験しやすく、8~18%は、避け得ない初回発作で起こるとされている^{8,9)}。欧州連合の報告では、てんかん患者が交通事故を起こすリスク比は1.8で、健常高齢者75歳以上(3.1)や25歳以下男性(7.0)より低い⁷⁾。また、てんかん患者が交通事故を起こすリスクを減ずる因子として多くの研究者が無発作期間(レベルB)を挙げており、その他の因子としては、てんかん外科手術(レベルB)、過去にてんかんに関連した事故がない(レベルB)、定期的な抗てんかん薬の調整(レベルB)などが挙げられている¹⁰⁾。道路交通法の運転適性が認められる要件としての2年間の発作抑制期間の根拠については(表1)、無発作期間が2年、3年であれば、リスク比はそれぞれ1.16、1.09となり、健康人との差がほとんどないという警察庁の試算である⁶⁾(図1)。このような無発作期間を得るためには、正確な診断と抗てんかん薬の選択、生活指導、定期的なフォローアップが必要である。てんかん患者の80%は適切な治療により発作から解放されるが、20%が薬剤抵抗性てんかんであり、これらの患者には運転の適性がないだけでなく、生命の危険が起り得ることが知られている^{1, 2, 11, 12)}。

表1 てんかんで運転適性があるとみなされる基準
(道路交通法、令第33条の2の3第2項第1号関係より抜粋)

1. 発作が過去5年以内に起こったことがなく、医師が「今後、発作が起こるおそれがない」旨の診断を行った場合
2. 発作が過去2年以内に起こったことがなく、医師が「今後、x年程度であれば、発作が起こるおそれがない」旨の診断を行った場合
3. 医師が、1年間の経過観察の後「発作が意識障害及び運動障害を伴わない単純部分発作に限られ、今後、症状の悪化のおそれがない」旨の診断を行った場合
4. 医師が、2年間の経過観察の後「発作が睡眠中に限って起こり、今後、症状の悪化のおそれがない」旨の診断を行った場合

図1 てんかん患者の交通事故のリスク比(日本)(文献6, p54より筆者作成)

無発作期間6カ月、1年、2年、3年のてんかん患者のリスク比と健常20代男性、75歳以上高齢者のリスク比を表示したもの。2年以上の無発作期間がある場合、リスク比は健常者と変わらなくなり、むしろ若年男性や高齢者より低い。

薬剤抵抗性てんかんと 外科治療

薬剤抵抗性てんかんとは、そのてんかんにに対し適切とされている抗てんかん薬を、単剤あるいは多剤併用で副作用のない範囲の十分な血中濃度で2剤試みても一定期間（1年以上もしくは治療前の最長発作間隔の3倍以上の長いほう）発作を抑制できないてんかんである¹⁾。この中には、外科的治療が有効である症例がある^{1, 2, 13)}。自動車運転の適性の可否が問題となってくる思春期以降に発症するてんかんの多くは焦点性発作をもつものであり¹³⁾、薬剤抵抗性の症例では、病因として、何らかの器質病変を有する可能性が高い。したがって、発作に関連した局在性病変（てんかん原性病変）を頭部CTやMRI、SPECT、PETなどの機能画像でみつけることができれば、病変を含むてんかんにかわる異常な神経ネットワークを同定し、脳の機能温存を図りつつ切除・離断することで発作の根治が期待できる^{1, 2, 6)}。その代表的なてんかん症候群が海馬硬化を伴う内側側頭葉てんかんであり、本邦では5万人程度の患者がいると推定される¹⁴⁾。てんかん発作が海馬・扁桃体の内側辺縁系に起始し、発症は平均10歳、乳幼児期に海馬硬化を招来する先行損傷（熱性けいれん重積、脳炎など）がみられることが多い^{1, 2, 14, 15)}。発作は自律神経性の前兆から動作停止・無動凝視、口部咀嚼性自動症、身振り自動症を呈する（焦点性動作停止・自動症発作）^{3, 4, 15)}。発作間欠期の頭皮脳波では側頭前部で最大振幅を有する棘波（図2-a）、発作時では同部の徐波律動がみられることが多い（図2-b）¹⁵⁾。MRIではT2強調画像、FLAIR画像で一側海馬の萎縮や高信号がみられ、冠状断画像が有用である¹⁵⁾（図3-a）。ポジトロンCTなどの機能画像では、側頭葉内側の血流や糖代謝の低下がみられる^{14, 15)}（図3-b）。抗てんかん薬による

治療で発作が一時期抑制されても再発し、薬剤抵抗性になることが多い^{2, 15)}。側頭葉内側構造を切除することで高い確率（60～80%）で発作消失が期待できるため、薬剤抵抗例は早期の外科的治療が推奨されている^{1, 2, 6, 14, 15)}。図3の症例は筆者が経験したもので、小学校高学年で発症、薬物療法を開始したが、2剤の抗てんかん薬でも発作が抑制されず、週数回の発作がみられたために、高校受験前の中学2年生で外科的治療を行った（左内側側頭葉切除術：図3-c, d）。術後発作は消失、高校卒業後大学に進学、自動車運転免許を取得することができた。このような思春期～青年期の薬剤抵抗性てんかんは、就学、就労、運転免許取得、結婚などの重要なライフイベントに大きな悪影響を及ぼすため、外科的治療の可能性をより積極的に検討すべきである¹⁶⁾。前述した、てんかん患者が交通事故を起こすリスクを減ずる因子にも、てんかん外科手術が挙げられている¹⁰⁾。

おわりに

てんかん診療の現場で、交通社会の安全を守りつつ患者の社会参加を支援しなくてはならない立場の医療従事者は、ジレンマに陥ることが多いのではないだろうか。公共交通機関の発達していない地方では、失職や移動の手段が失われることで患者の生活がおびやかされることが現実に起こり得る。てんかんの診療は、ほとんど外来が主体であり、発作については患者や付き添ってきた家族の証言で無発作期間を推定せざるを得ないため、患者との良好な信頼関係が構築されていなければ理想的なてんかん診療はできない。もし、主治医が医師の任意届出や厳罰化のみを強調し法令を遵守させる側に立ちすぎれば、患者は真実を語らなくなり、適切な医療体制の枠外に逃れてしまうかもしれない。法令や運用基準については、確率的事象であるはずの発作再発について、そのおそれがないと

a 発作間欠期頭皮脳波（基準電極導出，睡眠時）

b 発作時頭皮脳波（双極導出，縦）

図2 内側側頭葉てんかんの脳波（30代女性，左内側側頭葉てんかん，焦点性動作停止発作）

a：電極 T1，F7 に最大振幅をもつ棘波が記録されている（矢印）。右上部は電位マッピングの結果をディスプレイ上の別ウインドウに表示したもの。左前側頭部に電位のピークがあることがわかる。

b：T1，F7 より 5 Hz の律動波が始まり（矢印），次第に振幅を増して拡張していくことがわかる。

図3 海馬硬化を伴う内側側頭葉てんかんの画像（10代男性，左海馬硬化，焦点性自動症発作）

- a : MRI FLAIR 冠状断画像。左側脳室下角が開大，左海馬が萎縮し，軽度高信号を呈している。右に比べて層構造が不明瞭である。海馬傍回の皮髄境界も不鮮明である（矢印）。
- b : 2-deoxy-2- [18F] fluoroglucose を用いたポジトロン CT による糖代謝画像（FDG-PET 冠状断）。左側頭葉内側部の局所糖代謝の著しい低下がみられる（矢印）。
- c : 左内側側頭葉切除後の MRI 画像（FLAIR 冠状断）。左海馬を含む内側構造が切除されている（矢印）。
- d : 左内側側頭葉切除術の術中写真。中央の白色を呈する構造が萎縮した海馬頭部である。

は断言できないこと，医学的な薬剤管理（休薬や減薬など）に伴う発作に対する規定がないこと，運転適性に要する無発作期間が欧米では1年以下が多いのに，本邦では2年であり長すぎるのではないかと，といった問題点がてんかん診療に携わる医師から挙げられている¹⁷⁾。今後も検証と科学的な事実に基づくより有効な法整備を進めていく必要があるだろう。また，てんかん患者の交通事故の多くが，避けることができない初回発作であることを考えると^{8,9)}，運転者の体調不良を自動的に検知して事故回避プログラムが作動するシステムをもつ自動運転技術の喫緊の開発が期待される。

文 献

- 1) 「てんかん診療ガイドライン」作成委員会 編，日本神経学会 監：てんかん診療ガイドライン 2018. 医学書院，東京，2018
- 2) 日本でんかん学会 編：総括：行動プランと推奨，てんかん白書—てんかん医療・研究のアクションプラン. 南江堂，東京，2016；pp 3-6
- 3) Scheffer IE, Berkovic S, Capovilla G, Connolly MB, French J, Guilhoto L, Hirsch E, Jain S, Mathern GW, Moshé SL, Nordli DR, Perucca E, Tomson T, Wiebe S, Zhang YH, Zuberi SM : ILAE classification of the epilepsies : Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia* 2017 ; 58 : 512-521
- 4) Fisher RS, Cross JH, French JA, Higurashi N, Hirsch E, Jansen FE, Lagae L, Moshé SL, Peltola J, Roulet Perez E, Scheffer IE, Zuberi SM : Operational classification of seizure types by the International

- League Against Epilepsy : Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia* 2017 ; **58** : 522-530
- 5) 渡邊 修 : 運転にかかわる高次脳機能. 脳卒中後の自動車運転再開の手引き (武原 格, 一杉正仁, 渡邊 修 編著). 医歯薬出版, 東京, 2017 ; pp 67-73
  - 6) 川合謙介 : てんかん. 臨床医のための疾病と自動車運転 (一杉正仁, 武原 格 編). 三輪書店, 東京, 2018 ; pp 49-57
  - 7) An advisory board to the Driving Licence Committee of the European Union : Epilepsy and driving in Europe. 2005
  - 8) Sundelin HEK, Chang Z, Larsson H, Lichtenstein P, Almqvist C, Tomson T, Ludvigsson JF : Epilepsy, antiepileptic drugs, and serious transport accidents : A nationwide cohort study. *Neurology* 2018 ; **90** : e1111-e1118
  - 9) Joshi CN, Vossler DG, Spanaki M, Draszowski JF, Towne AR : Members of the Treatments Committee of the American Epilepsy Society : "Chance takers are accident makers" : Are patients with epilepsy really taking a chance when they drive? *Epilepsy Curr* 2019 ; **19** : 221-226
  - 10) Classen S, Crizzle AM, Winter SM, Silver W, Eisenschenk S : Evidence-based review on epilepsy and driving. *Epilepsy Behav* 2012 ; **23** : 103-112
  - 11) Burneo JG, Shariff SZ, Liu K, Leonard S, Saposnik G, Garg AX : Disparities in surgery among patients with intractable epilepsy in a Universal Health System. *Neurology* 2016 ; **86** : 72-78
  - 12) Jehi L : Neurology's Silent Killer : Drug-Resistant Epilepsy. *Epilepsy Curr* 2016 ; **16** : 232-233
  - 13) Berg AT, Shinnar S, Levy SR, Testa FM : Newly diagnosed epilepsy in children : presentation at diagnosis. *Epilepsia* 1999 ; **40** : 445-452
  - 14) 近藤聡彦, 松田一巳 : 内側側頭葉てんかん. てんかん学用語事典 (日本てんかん学会 編). 診断と治療社, 東京, 2017 ; pp 94-95
  - 15) 井内盛遠, 松本理器 : 側頭葉てんかん. 臨床てんかん学 (兼本浩祐, 丸 栄一, 小国弘量, 池田昭夫, 川合謙介 編). 医学書院, 東京, 2015 ; pp 367-371
  - 16) 緒方 明 : ライフステージによる課題とその対処法, 思春期・青年期. 臨床てんかん学 (兼本浩祐, 丸 栄一, 小国弘量, 池田昭夫, 川合謙介 編). 医学書院, 東京, 2015 ; pp 611-612
  - 17) 川合謙介 : てんかんと自動車運転免許. てんかん学用語事典 (日本てんかん学会 編). 診断と治療社, 東京, 2017 ; pp 46-47