

# 栃木県脳卒中発症登録者(2015～2017年度)への季節等の影響の検討

企画情報部

青木 悠人 小池 正純

栃木県保健福祉部健康増進課

荒井 雅俊 中村 剛史 金子 敬子 渡辺 晃紀

## 要旨

栃木県では脳卒中による死亡率が全国に比して高いことから、県内で協力が得られた医療機関に脳卒中の治療を目的に入院した患者の情報を収集する栃木県脳卒中発症登録事業を1998年度から実施している。本研究では、2015年度から2017年度の登録者情報14,582件及び気温について解析し、栃木県における脳卒中発症登録者に対する季節等の影響を検討した。解析の結果、栃木県において脳卒中は、月別発症数に有意差があり、秋から春先頃に多く、夏に少ない傾向が、時間帯としては7時頃と18時頃に発症が多い傾向が認められた。また、脳内出血は当日の平均気温が低い場合に発症頻度が高いことが示唆された。一方で、脳梗塞や、くも膜下出血は、発症当日の平均気温による影響は少ないと考えられた。さらに、発症当日の平均気温や季節の違いによる短期的な予後への明確な影響は見られず、発症当日の日内気温格差の違いによる1日当たりの発症数にも差は認められなかった。本研究により、栃木県における脳卒中の発症には一定の季節性が考えられ、気象等による影響も示唆された。今後もデータを蓄積し、気象による長期的な影響や他の因子の影響などについても、検討が必要と思慮された。

キーワード：脳卒中、季節、気象、栃木県

## 1 はじめに

全国における脳卒中（脳血管疾患）は、2015年の人口動態調査によれば死因の第4位であり、2016年の国民生活基礎調査によれば要介護となる原因の18.4%を占め、認知症に次いで第2位である。特に、要介護5では、介護が必要となる原因の第1位であり、脳卒中对策は重要な課題である。全国及び本県ともに、1970年代以降、脳血管疾患の年齢調整死亡率は減少傾向にあるものの、都道府県別の年齢調整死亡率において、本県は、全国の中で最下位に近い状況が続いている。2015年の全国順位も、男性がワースト4位、女性がワースト2位であり<sup>1)2)</sup>、本県における脳卒中对策の更なる推進に取り組んでいるところである。

脳卒中に対する季節や気象の影響については、様々な報告がある。冬から春の寒い季節に多く、夏から秋の暖かい季節に少ないとする報告や、秋と春に発症のピークがあるという報告、季節性は認めないとする報告など、結果は一律ではない<sup>3)</sup>。季節等が脳卒中に与える影響は、調査地域の気象条件等に依存すると言われている。そのため、本県の脳卒中への季節等の影響を考えるには、本県における解析が重要だが、これまでに報告はほとんどない。

栃木県では、1998年4月から、栃木県脳卒中発症登録事業（以下、「事業」という。）が開始された。本事業では、県内で協力が得られた医療機関（以下、「協力医療機関」という。）に脳卒中治療を目的に入院した患者について登録票を提出してもらうことで情報を収集している。事業の開始当初は、性別、生年月日、診断日、診断病型等の基本情報のみであったが、2005年以降、受診手段、発症時合併症等の詳細情報も段階を経て追加、変更されてきた。

本報においては、2015年度から2017年度の登録者情報及び気温について解析し、栃木県における脳卒中発症登録者に対する季節等の影響を検討したので報告する。

## 2 対象と方法

### 2.1 対象

脳卒中の治療を目的として2015年4月から2018年3月に入院したとして、協力医療機関から事業に基づき提出された登録票14,582件を対象とした。また、気象庁による同期間の宇都宮市の気温を県内の代表値として用いた<sup>4)</sup>。

また、病型別の解析では、脳梗塞、脳内出血、くも膜下出血を対象とした。

倫理的配慮として、栃木県脳卒中発症登録データの個人情報保護条例に基づき保護され、本研究は事業の一環として実施している。

## 2.2 方法

### 2.2.1 脳卒中発症登録状況

脳卒中発症者の登録状況として、性別、病型別対象者数、平均年齢及び病型別の年齢階級別発症数を算出した。

### 2.2.2 月別発症数

月別発症数を、病型別で算出し、 $\chi^2$ 検定を用いて検討した。有意水準は1%未満とした。

### 2.2.3 時間帯別発症数

時間帯別発症数を、病型別で算出し、 $\chi^2$ 検定を用いて検討した。有意水準は1%未満とした。ただし、発症時間が不明又は未記入の登録票は、集計から除外した。

### 2.2.4 平均気温別発症数

平均気温別発症数及び平均気温別1日当たり発症数を、病型別で算出した。また、平均気温別1日当たり発症数について、回帰分析を用いて検討した。有意水準は1%未満とした。

### 2.2.5 発症当日の平均気温別退院時mRS

発症当日の平均気温を5°C未満、5°C以上10°C未満、10°C以上15°C未満、15°C以上20°C未満、20°C以上25°C未満、25°C以上に区分した場合の、退院時mRSのグレード毎の割合を病型別で算出した。ただし、退院時mRSが未記入の登録票は、集計から除外した。

### 2.2.6 発症当日の季節別退院時mRS

発症当日の季節を3~5月、6~8月、9~11月、12~2月に区分した場合の、退院時mRSのグレード毎の割合を病型別で算出した。ただし、退院時mRSが未記入の登録票は、集計から除外した。

### 2.2.7 日内気温較差別発症数

最高気温と最低気温の差である日内気温較差を、0°C以上5°C未満、5°C以上10°C未満、10°C以上15°C未満、15°C以上に区分した場合の日内気温較差別発症数を算出した。また、日内気温較差別1日当たり発症数を算出した。

## 3 結果

相対度数分布は、小数点第1位以下を四捨五入しており、合計値が100%とならない場合がある。

### 3.1 脳卒中発症登録状況

#### 3.1.1 対象者数及び性別の割合、平均年齢

病型別の対象者数及び性別の割合、平均年齢を表1に示す。脳梗塞及び脳内出血は、男性が約55%、女性が約45%程度と男性の割合が高かった。くも膜下出血は、男性が33%、女性が67%と女性の割合が高かった。平均年齢はいずれも、女性の方が男性より高かった。

表1 対象者数及び性別の割合

病型	男女計		男性		女性	
	対象者	平均年齢	対象者	平均年齢	対象者	平均年齢
総計	14582 (100)	74.0	8073 (55)	71.5	6509 (45)	77.0
脳梗塞	9694 (100)	75.8	5533 (57)	73.2	4161 (43)	79.3
脳内出血	3121 (100)	70.7	1741 (56)	67.7	1380 (44)	74.6
くも膜下出血	1011 (100)	66.3	330 (33)	61.4	681 (67)	68.7

カッコ内は%

#### 3.1.2 年齢階級別発症数

脳梗塞は80歳代の発症数が最も多かった(図1)。また、脳内出血は80歳代の発症数が最も多かった(図2)。くも膜下出血は60歳代の発症数が最も多かった(図3)。

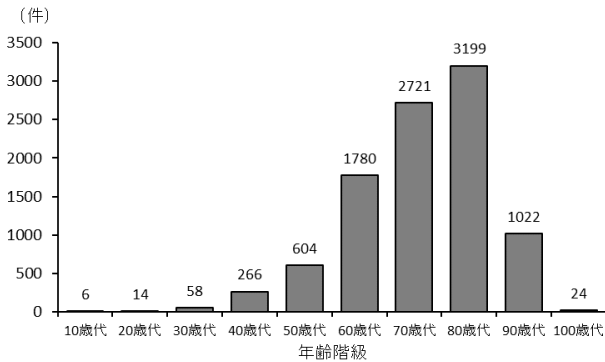


図1 年齢階級別脳梗塞発症数

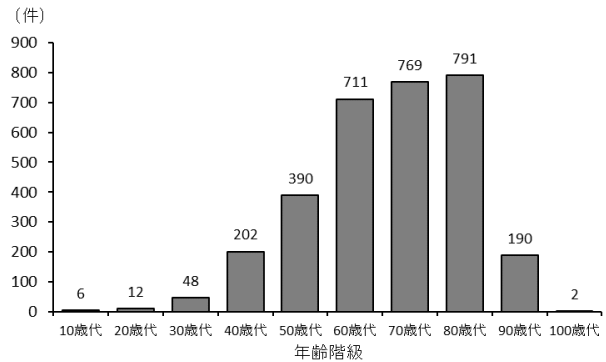


図2 年齢階級別脳内出血発症数

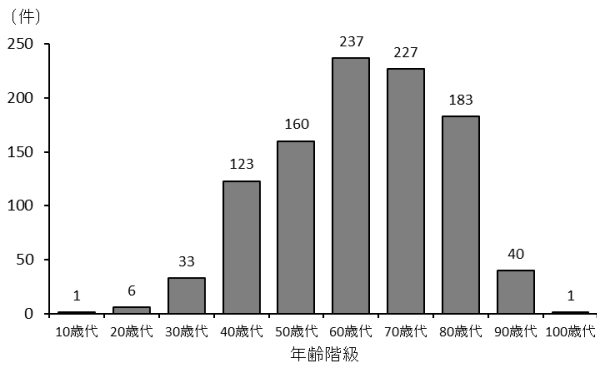


図3 年齢階級別くも膜下出血発症数

### 3.2 月別発症数

月別発症数を図4に示す。総計は、月別発症数に有意差があり、11月、1月、3月に多く、7月から9月に少ない傾向にあった。脳梗塞は、月別発症数に有意差があり、5月、1月、3月に多く、9月に少ない傾向にあった。脳内出血は、月別発症数に有意差があり、10月から3月頃にかけて多く、7月から8月は少ない傾向にあった。くも膜下出血は、月別発症数に有意差がなかった。

### 3.3 時間帯別発症数

時間帯別発症数を、図5に示す。

総計、脳梗塞、脳内出血、くも膜下出血のいずれも時間帯別発症数に有意差があり、7時頃と18時頃に発症数が多く、22時から4時頃にかけて少ない傾向にあった。

### 3.4 平均気温別発症数

平均気温別発症数を、図6に示す。また、平均気温別1日当たり発症数を図7から図10に示す。

総計は、3℃及び24℃近辺での発症数が多かった。また、平均気温別1日当たり発症数は、有意な負の相関が認められた(p<0.01、回帰分析)。

脳梗塞は、3℃及び24℃近辺での発症数が多かった。平均気温別1日当たり発症数は、有意な相関は認められなかった(p=0.1011、回帰分析)。

脳内出血は、3℃近辺での発症数が多かった。また、平均気温別1日当たり発症数は、有意な負の相関が認められた(p<0.01、回帰分析)。

くも膜下出血は、有意な相関は認められなかった(p=0.8353、回帰分析)。

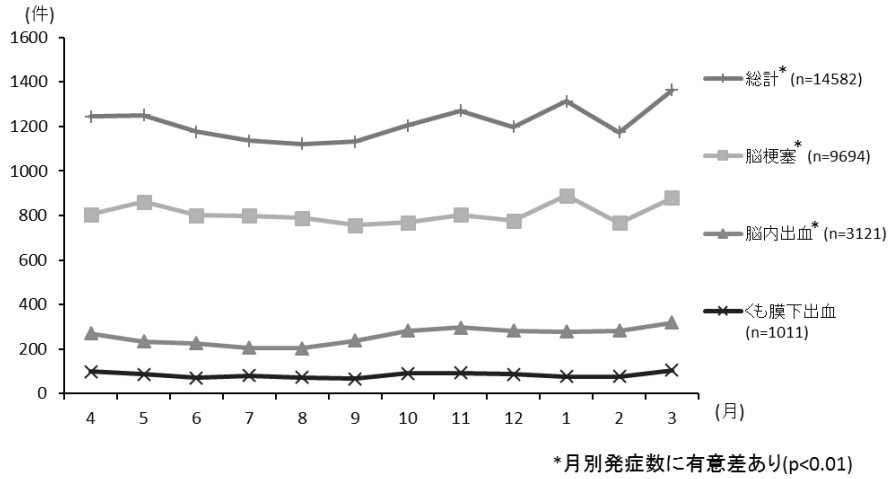


図4 月別発症数

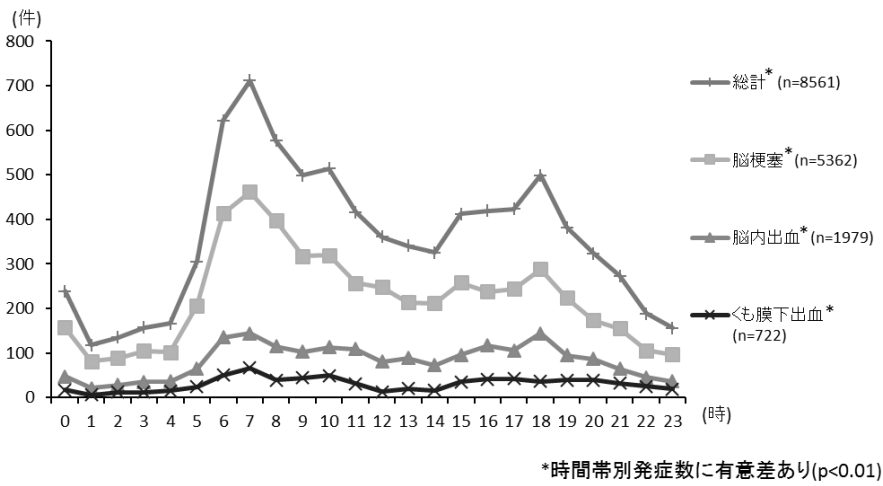


図5 時間帯別発症数

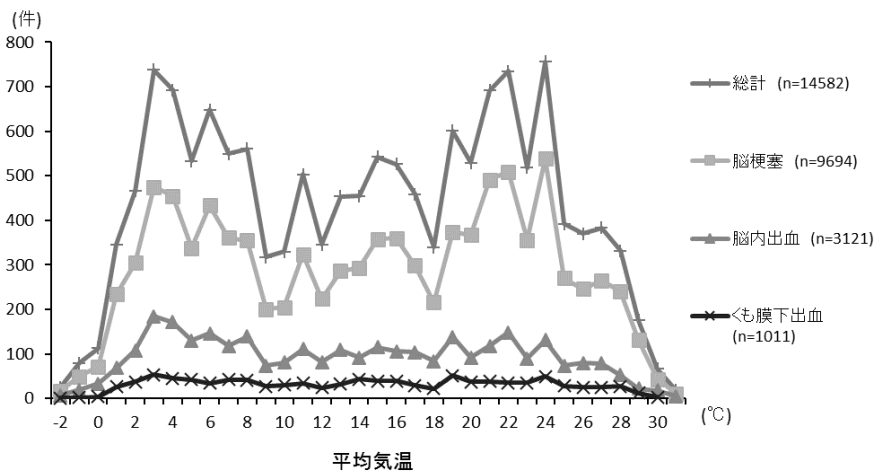


図6 平均気温別発症数

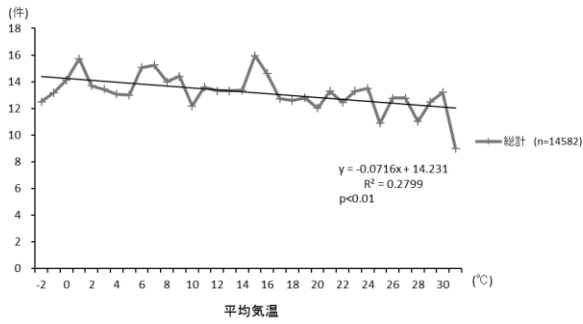


図7 平均気温別1日当たり発症数(総計)

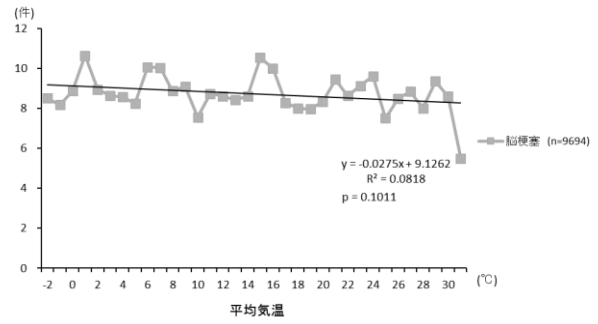


図8 平均気温別1日当たり発症数(脳梗塞)

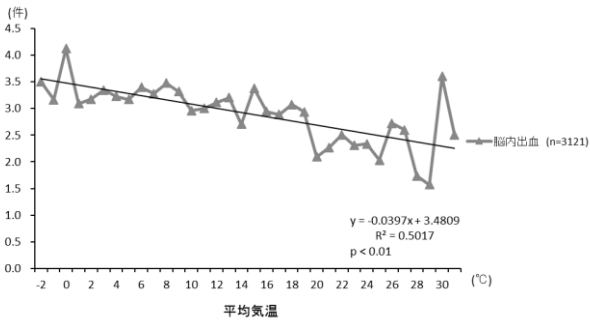


図9 平均気温別1日当たり発症数(脳内出血)

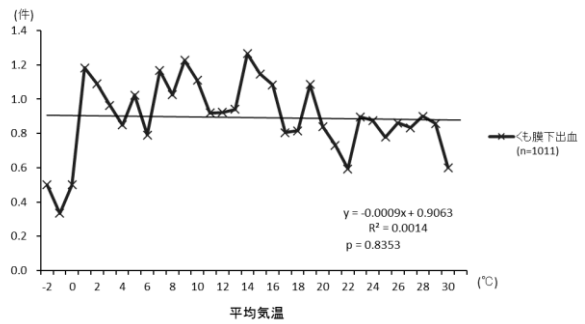


図10 平均気温別1日当たり発症数(くも膜下出血)

### 3.5 発症当日の平均気温別退院時mRS

平均気温別退院時mRSを図11から図14に示す。

いずれの病型においても、平均気温別退院時mRSの割合について、発症当日の平均気温の違いによる明確な影響は認められなかった。

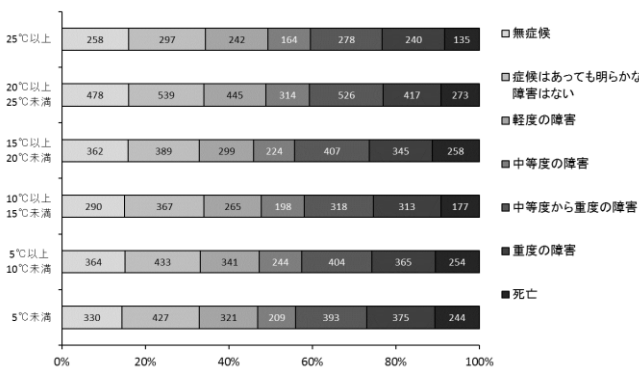


図11 平均気温別退院時mRS (総計)

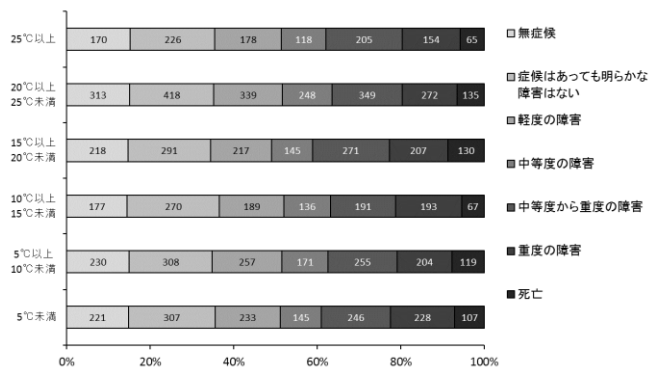


図12 平均気温別退院時mRS (脳梗塞)

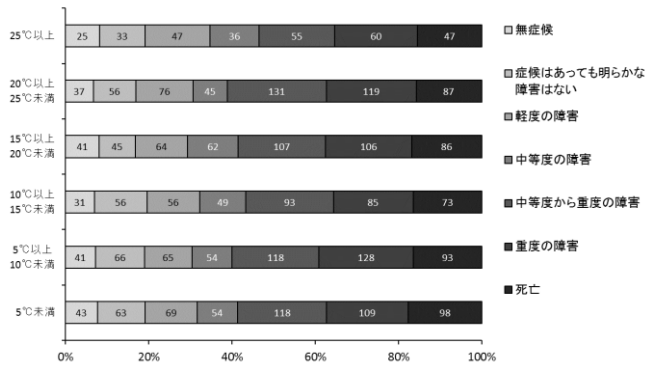


図13 平均気温別退院時mRS (脳内出血)

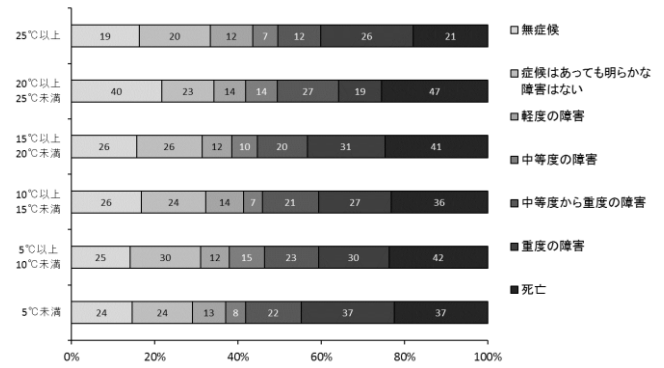


図14 平均気温別退院時mRS (くも膜下出血)

### 3.6 発症当日の季節別退院時mRS

季節別退院時mRSを図15から図18に示す。

いずれの病型においても、退院時mRSの割合について、発症当日の季節の違いによる明確な影響は認められなかった。

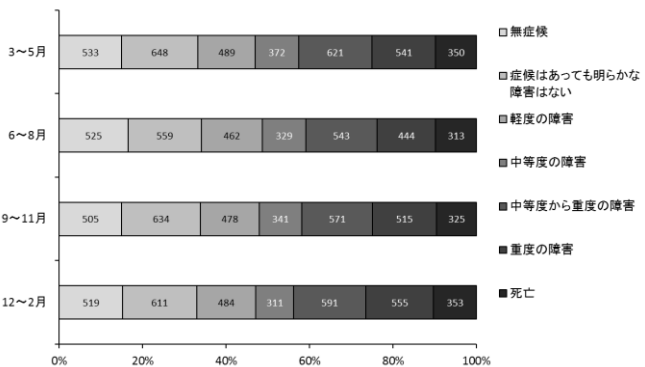


図15 季節別退院時mRS (総計)

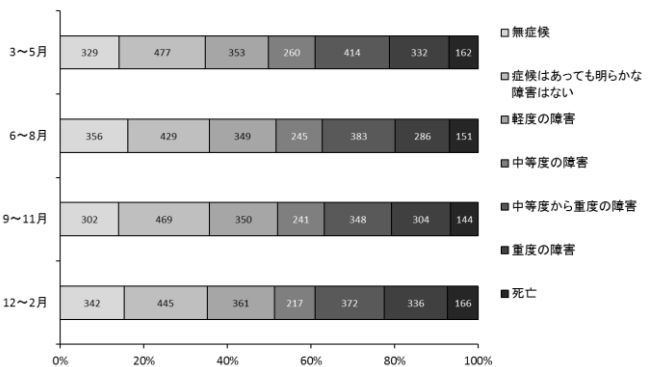


図16 季節別退院時mRS (脳梗塞)

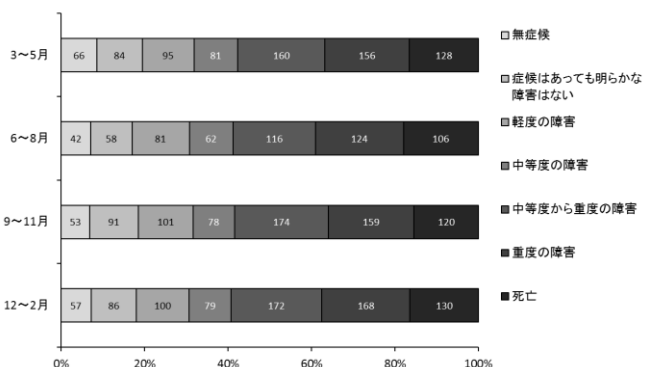


図17 季節別退院時mRS (脳内出血)

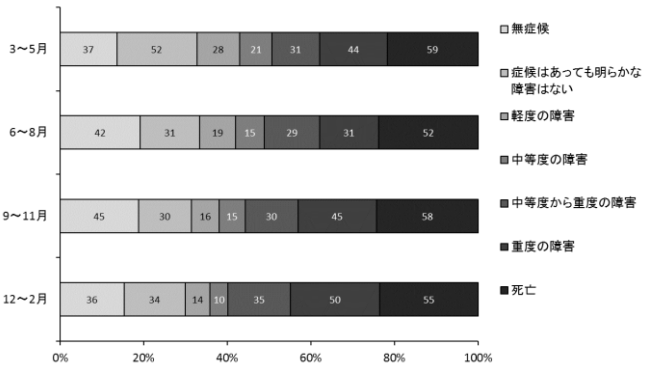


図18 季節別退院時mRS (くも膜下出血)

### 3.7 日内気温較差別発症数

日内気温格差別発症数は、10℃以上15℃未満が6,543件と最も多く、全体の45%だった(図19)。

また、日内気温較差が0℃以上5℃未満は131日、5℃以上10℃未満は404日、10℃以上15℃未満は495日、15℃以上は66日あった。日内気温較差別1日当たり発症数は、いずれの気温区分でも約13件となり、ほぼ同様の割合だった(図20)。

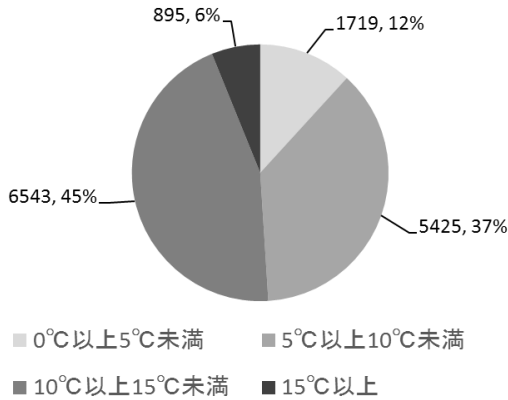


図19 日内気温較差別発症数

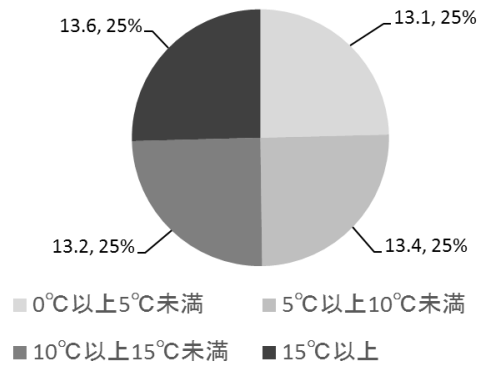


図20 日内気温較差別1日当たり発症数

## 4 考察

本報では、2015年度から2017年度の栃木県脳卒中発症登録者を対象とした。性別は、男性が55%、女性が45%であった。また、病型別では、脳梗塞が66%、脳内出血が21%、くも膜下出血が7%、その他が5%であった。平均年齢は、脳梗塞75.8歳、脳内出血70.7歳、くも膜下出血66.3歳であった。脳梗塞は80歳代、脳内出血は60～80歳代、くも膜下出血は60～70歳代の割合が高かった。既報において<sup>5)</sup>、2011年の栃木県脳卒中発症登録者の性別の構成割合は、男性56%、女性44%であり、また、病型別では、脳梗塞が65%、脳内出血が23%、くも膜下出血が7%、その他が5%であった。平均年齢は、脳梗塞75.4歳、脳内出血70.4歳、くも膜下出血65.7歳であった。このことから、2011年の登録者との比較では、若干の高齢化が見られたものの、性別や病型別について登録者の構成に大きな変化はないと考えられた。

月別発症数は、総計、脳梗塞、脳内出血で有意差が認められた。病型別では、脳梗塞は、冬から春頃に多く、夏に少ない傾向にあった。3月に発生のピークが見られたとの報告<sup>6)</sup>や、3月から5月の春に多かったとの報告<sup>7)</sup>と似た傾向を示した。また、脳血栓(ラクナ梗塞、アテローム梗塞、アテローム塞栓)は8月に多く、12月と2月に少なかったとする報告<sup>8)</sup>もあることから、今後、データを蓄積し、脳梗塞を細分類した解析等を行うことで、本県の特性を、更に明らかにすることができる可能性が考えられる。また、脳内出血は、秋から冬頃にかけて多く、夏は少ない傾向にあった。6月から9月に少なく、10月から3月に多かったとの報告<sup>9)</sup>や7月から8月が少なく、年末年始の冬場に向けて増加したとの報告<sup>3)</sup>と似た傾向を示した。くも膜下出血は、本県においては、月別発症数に明確な相関は認められなかった。くも膜下出血の発症は季節に関連していなかったとの報告<sup>6)</sup>がある一方で、春と秋の季節の変わり目に多かったとの報告<sup>3)</sup>もあり、今後もデータを蓄積していくことが重要と考える。脳卒中の総計としては、件数の多い脳梗塞や脳内出血の影響が大きく、秋から春頃にかけて多く、夏に少ない傾向にあることが考えられた。

平均気温別発症数は、脳内出血で、平均気温別1日当たり発症数に、有意な負の相関が認められたが、脳梗塞及びくも膜下出血は、有意な相関が認められなかった。このことは、前述のように脳内出血が秋から冬頃に多いことも相関しており、脳内出血は気温の低い日に発症頻度が高いことが示唆された。また、脳内出血の影響により、脳卒中の総計としても、平均気温別1日当たり発症数に、有意な負の相関が認められたと考えられる。

時間帯別発症数は、脳梗塞、脳内出血、くも膜下出血のいずれにおいても、有意差が認められ、7時頃と18時頃に発症数が多く、22時から4時頃にかけて少ない傾向にあった。柏原<sup>9)</sup>によれば、脳血管疾患の発症時間は、虚血性、出血性とも、性別によらず二峰性を示し、朝6時から8時、夕方18時頃にピークがあったとのことであり、本研究の結果もおおむね一致していた。日内変動の要因としては、血圧、血清コルチゾール濃度などの日内変動が言わ

れているが、一方で、食卓への移動や、会話、嚥下の異常等から自他覚的に異常を察知しやすい特異的な時間帯による変動の可能性も考えられている<sup>9)</sup>。

発症当日の平均気温別退院時 mRS 及び季節別退院時 mRS は、脳梗塞、脳内出血、くも膜下出血のいずれの病型においても、発症当日の平均気温及び季節の違いによる明確な影響は認められなかった。羽山ら<sup>10)</sup>によれば、脳血管疾患の死亡率に対する外気温別オッズ比は、自宅では、温暖な地域ほど外気温の低下とともに顕著に増加した。すなわち、脳血管疾患は、自宅等では温暖な地域ほど外気温が低温になった場合、死亡リスクが増加することを意味すると言う。一方で、病院では、いずれの地域でも、死亡リスクの増大はわずかであったと報告している。本研究での発症登録者のうち院内での発症が、全体の約3%であったことから、今回示した結果はおおむね、自宅等での概況を示しており、栃木県においては、自宅等においても発症当日の平均気温や季節は、短期的な予後に大きくは影響していないと考えられた。これが、住環境の改善などによる影響なのかについては、今後、更なる解析が必要である。

本県の発症当日の日内気温較差の解析では、日内気温較差別1日当たり発症数は、いずれの気温区分でも、同様の発症頻度であった。日内気温較差が10℃以上15℃未満での発症は45%と高い割合を示したが、本県の気候として、日内気温較差が10℃以上15℃未満の日数が多いためであることが示された。脳卒中は気温較差の大きい日に発症のリスクが高いという報告<sup>11)</sup>とは一致していなかったが、前日の湿度補正気温が影響しているという報告<sup>12)</sup>もあることから、当日の日内気温較差との相関だけでなく、数日から数週間前の気象の影響等も考慮しながら、検討していく必要があると考える。

本研究により、栃木県における脳卒中の発症には季節性が考えられ、特に脳内出血は平均気温が低いほど発症頻度が高い傾向にあることが示された。室内気温やヒートショックなどによる脳卒中へのリスクが報告<sup>13)</sup>されており、住環境等に依存する点も大きいと考えられるが、本研究での、多数の症例の解析から、直接的又は間接的な気象等による一定の影響が示唆された。今後、予防啓発に活用することが重要と考える。一方で、発症当日の季節や平均気温は、短期的な予後への明確な影響は認められず、また、発症当日の日内気温較差も脳卒中の発症頻度には影響が見られなかったが、引き続き本県のデータを集積し、脳梗塞の細分類や気象等の中長期的な変化による影響も含めて検討していくことが重要と思慮される。

## 5 謝辞

栃木県脳卒中発症登録事業に多大な御協力をいただいております関係者の皆様に深謝いたします。

## 6 参考文献

- 1) 栃木県、平成27年 年齢調整死亡率、栃木県保健統計年報、2017。
- 2) 厚生労働省、主要死因別粗死亡率の年次推移、人口動態統計年報、2017。
- 3) 豊田章宏、全国労災病院46,000例からみた脳卒中発症の季節性(2002-2008年)、脳卒中33、P226-235、2011。
- 4) 気象庁、過去の気象データ、<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>
- 5) 増田明子他、脳卒中発症登録者(2011年)に対する生命予後の検討(第1報)、栃木県保健環境センター年報、第23号、p69-72、2018。
- 6) Atsushi Shinkawa, et al., Seasonal variation in stroke incidence in Hisayama, Japan, Stroke 21, P1262-1267, 1990.
- 7) Tanvir Chowdhury Turin, et al., Higher stroke incidence in the spring season regardless of conventional risk factors: Takashima Stroke Registry, Japan, 1988-2001. Stroke39, P745-752, 2008.
- 8) 瀧澤俊也、脳血栓と脳出血の月別(季節別)にみた発症頻度、小林祥泰編、脳卒中データベース2015、初版、東京、中山書店、p.20-21、2015。
- 9) 柏原健一、病型別、男女別にみた発症の日内・週内変動、小林祥泰編、脳卒中データベース2015、初版、東京、中山書店、p.22-23、2015。
- 10) 羽山広文他、気象条件・死亡場所が死亡原因に与える影響、厚生指針 第58巻第13号、P1-6、2011。
- 11) 靱山政子他、わが国における脳血管疾患死亡の生気候学的研究、日生気誌24(3)、P111-115、1987。
- 12) Tomoya Mukai, et al., Various meteorological conditions exhibit both immediate and delayed influences on the risk of stroke events: The HEWS-stroke study, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178223>, 2017.
- 13) 斉藤雅也他、札幌・福井における冬季入浴時の室温変化に伴う高齢者の血圧変化の実態調査、日本建築学会技術報告集 第17巻 第36号、P569-572、2011。