

## 医学博士三田村篤志郎君の「日本脳炎の蚊による伝播について の研究」に対する授賞審査要旨

三田村篤志郎君は、昭和八年七月から昭和十八年三月に至るまで学術振興会第三小委員会（流行性脳炎を研究する委員会）で委員長は、故稲田龍吉博士）の委員として、病原体（以下「病毒」と称す）の性情について広汎な研究を遂げたのであるが、特に、日本脳炎の感染経路に関する三田村君の研究は最も注目に値するものである。

三田村君の研究成績のうちで、同君の蚊媒介説を支持する上で、重要なものは、左の諸項に要約される。

一、流行病学的調査並びに研究は本病が媒介者によつて伝播され、且つその媒介者が双翅昆虫(Diptera)であることを指示する。

イ、岡山県及び香川県の本病の流行を仔細に観察し、その発生と気温との間に極めて密接な関係を証明した。すなわち、第一、流行は平均気温摂氏二十五度〜二十八度の暑気が若干期間続いた後に発生する。第二、香川県の流行は毎常岡山県のそれに約一週間乃至十日間先駆して発生し、また、それだけ早く終熄する。岡山県の南部及び北部の流行についても、類似の關係が存在し、南部のそれは毎常北部のそれに先駆し且つ早く終熄する。このように流行が厳密に気温の影響を蒙るのは本病が冷血動物の媒介により伝播することを明示する。

ロ、本病の発生と患者の職業、性、貴賤貧富との間に何等の關係が証明されない。すなわち本病は流行地域のあ

らゆる住民を買すものである。このことは、同一流行地域に住む人々はほぼ一様に感染の危険に曝されていることを意味する。なお、このことは、もし本病の伝播が冷血動物の媒介によるものと前提すれば、その動物は翅を有して如何なる人にも接近しうることを意味し、実際的には双翅昆虫であることを指示している。

ハ、本病に「人から人への伝染」が全然証明されないのは、媒介者の存在を示唆する。本病には、集団的発生や（昭和十年大阪郊外の弘済会慈恵病院における一例外を除けば）、家族内感染が証明されない。この事は、一応、人から人への伝染を、殊に従来一般に認められていた「泡沫感染」を否定するのである。さらに、本病の不顕性感染の研究に徴して明らかかなように（別項参照）、病毒が、本州との密接な交通連絡にもかかわらず、北海道では撒布されないという事実に関連するのである。

ニ、本病の発生と飲食物との関係は全然証明されていない。

この際に、ただ注意すべきことは本病患者の大小便中に病毒が証明されることである。

しかし、かかる病毒が必ずしも感染源にならないことは他の各種の例（たとえば、恙虫病や、発疹チフスの如き）に徴して明らかである。同様に、本病患者の口腔液内に病毒の含有されていることも、何等、泡沫感染の確実な証左となり得ないのである。これ等の事実は何れも証明される病毒の量が他への感染を惹起するに足るほどの程度であるか、或は流行病学的の諸事項が発見病毒の感染源としての可能性を裏づけているか否かによつて、始めて重要な意義を有するに至るのであつて、本病においてはそのような事が証明されていない。

二、衛生昆虫学的の調査研究は、もし吸血昆虫が媒介者だとすれば、蚊のみが唯一の嫌疑者であることを指摘して

著者は、故山田博士と共に、岡山県及び香川県で、本病の流行期及びその前後に當つて、各種の吸血昆虫の出現消長を調査したが、蚊以外の動物は、たとえば、蠅、虻、ブヨ、ヌカガ、蚤、虱類等は、一つ或は他の正当な理由、殊に分布並びに出現の時期によつて、何れも問題にならず、ただ蚊のみが、その出現の時期及び分布において、媒介者としての資格を持つことが発見された。此点に關して、著者が神戸殊にその旧市内（わが国において最も蚊の多い都市の一つである）においては、その周辺地域に比して毎常患者発生率の著しく少いことを指摘した。

三、人工的に感染せしめた蚊を用いての動物実験は、蚊が本病の伝播能力を持つことを立証している。

イ、日本脳炎罹患廿日鼠の腦乳剤を実験的に蚊に吸吮せしむれば、一定の潜伏期（所謂外在性潜伏期）を経て蚊は有毒となる。すなわち、これ等の蚊をもつて、廿日鼠或は猿を刺咬せしめると、これ等の動物は何れも発病する。外在性潜伏期の長短は実験の要約すなわち気温その他によつて、動揺するが、夏の暑さでは、多くは一週間前後を算する。蚊の有毒化の好適温度は、凡そ摂氏二十五度〜三十二度の間で、二十度附近では、有毒化が弱く、八度附近では、有毒化が証明されなかつた。一旦有毒となつた蚊は、三田村君の実験範囲内では、終生病毒を保有する。蚊体内の病毒の分布を検すると、病毒は、体内到る処に証明されるが、その濃度は、唾液腺内で最も高い。

三田村君が、実験に使用した総ての蚊の種類、すなわち、アカイエ蚊 (*Culex pipiens* var. *pallens*)、コガタ

アカイヒ蚊 (*Culex tritaeniorhynchus*)、コトシシツ蚊 (*Aedes albopictus*)、トウモロコシ蚊 (*Aedes togoi*)、ヤマトヤシ蚊 (*Aedes japonicus*)、オホグロヤシ蚊 (*Armigeres obturbans*)、シナンバラ蚊 (*Anopheles hyrcanus sinensis*) の七種類は、何れも伝播能力を示した。

四、自然界の蚊の病毒保有に関する研究は、蚊の媒介者としての役割を決定的に立証する。三田村君は、昭和十二年の夏期、並びに昭和十三年から十七年に到る五ヶ年間に亘つて、岡山市内の一定の家屋で、殆ど毎日、一定の時間（午後三〜四時）に、同一人によつて、蚊を採集せしめた。蚊の数について言えば、一〜二月は最小数となり、三〜四月頃気温の上昇と共に一時増加するが、産卵と死滅の結果再び、減少し、五月頃から新生蚊の出現と共に増加し、七月下旬頃最高に達する。八月以降、蚊は漸次減少するが、十月に屢々再び小さい増加の山が認められる。十月から翌年の一月にかけて、蚊はさらに漸次減少する。

これ等の蚊の病毒保有乃至脳炎伝播力の有無を検するために、廿日鼠に対する刺整実験が行われたが、時には蚊の乳剤の Berkeley V 濾液が廿日鼠脳内に注射された。その成績を要約すれば、蚊の有毒性（多くは伝播力の意味で）の証明されたのは夏期に限られ、しかも、陽性成績の頻度は（他の言葉で言えば蚊の毒性は）その年の流行の強さにはほぼ平行する。有毒蚊の出現は流行発生の約一〜二週間前に始めて証明されるが、流行が終熄しても尚一定期間認められうる。従つて、流行は、有毒蚊の出現によつて始まるが、有毒蚊の消失によつて終熄するものでないことが解る。すなわち、流行の前及び流行の初期に有毒蚊によつて住民の殆ど全部が刺整され―換言すれば病毒による「通疫」(Durchseuchung)を蒙り―罹るべき人が凡て罹つてしまうために、流行が終熄することは

明らかである。

今日までに伝播力の証明されたのは、アカイエ蚊及びコガタアカイエ蚊の二種類である。他の種の蚊において、有毒性の証明されなかつたのは、それ等の蚊の捕獲数が少なかつたから徹底的の研究が行われなかつたために過ぎない。それにしても、アカイエ蚊及びコガタアカイエ蚊の二種は、わが国において、最も広く発見される種類であるから、脳炎媒介に対するその意義も亦重大であると考えられる。

五、不顕性感染に関する三田村君の研究も蚊媒介説に最も有力な支持を与える。

イ、脳炎の流行地域においては、流行とほぼ時を同じうして、人のみならず、各種の温血動物が、(馬、牛、水牛、黄牛、豚、山羊、羊、犬、狐、家兔、海狸、猫、鶏、七面鳥、鳩、雀、雁、ヒシクヒ等)、遍く病毒の侵襲を蒙り、その結果として、血中に免疫体(殺病毒素)の出現を招来する。この際、ある種の動物は、人と同様、脳炎に罹患するが、他の多くの動物種は全然罹患を免がれる。これ等の点は、三田村君のみならず、他の学者によつても等しく認められている。

これ等の動物の血中殺病毒素の出現は、同一時期且つ同一地域においても、動物の種類によつて、その強度及び頻度を異にする。たとえば、ある年度の馬は一〇〇%、人は八〇〜九〇%、他の動物はそれ以下の色々の%の陽性率を示すという如きである。これは、一方、同一量の病毒の侵入に対しても、動物の異なるに従つて、感受性の異なることに由来し、他方、動物の種類により病毒に対する暴露の程度の異なることに由来する。また年度の異なるに従つて、同一種の動物においても、殺病毒素の陽性率の異なるりうるのは勿論で、これは年に

よつて、撒布病毒の濃度に差のあることから当然期待されるところである。

何れにしても、以上のごとき広汎な不顕性感染の存することは、本病の病毒が泡沫によらず昆虫の媒介によつて伝播されることを指示している。さらに不顕性感染が広く鳥類にまで及ぶ事實は病毒の伝播が双翅昆虫殊に蚊の媒介によることを物語つてゐる。

何故ならば、蚊はその種類によつて動物に対する嗜好性を異にしているが、蚊全体として考えれば、上述の多種多様の温血動物を吸血する能力があり、夏期、かかる能力を有する双翅昆虫が全国的、否な広汎な東亜地域にわたつて、蚊以外に存在するとは考えられないからである。

ロ、防蚊装置(細目の網で囲つた)を施した動物籠内に飼養された動物が不顕性感染を免れた事實は、病毒媒介者が双翅昆虫(恐らくは蚊)であり、他の翅のない昆虫やダニ等でないことを物語つてゐる。三田村君は、海狸を用いて、三田村君の門下生三上は家兎を用いて、夫々、防蚊及び無防蚊の二群に分けて、これを越夏させて、前者群が殺病毒素を発生せしめなかつたのに、後者群がこれを発生せしむるのを認めた。

ハ、不顕性感染の追及によつて、証明される病毒の撒布と自然界の有毒蚊の発現と本病流行との関係を吟味することは本病の発病論の解決に資するところが大きい。

本病の流行時に病毒の侵襲を蒙る人及び動物は普遍的であるにもかかわらず、発病する人または動物が甚だ稀であるのは大に注目し値する。三田村君の研究によれば、発病を規定する主なる要約は次の三者である。第一は、体内に侵入する病毒の量(病毒の質に差の存することは今なお証明されていない)換言すれば有毒蚊の毒

性の強弱（及び蚊と動物の接触の機会）、第二はかつての不顕性感染の結果として発生した個体の獲得性特異免疫、すなわち血中の殺病毒素の多寡、第三は、先天性の自然免疫乃至体質である。

その他の各種の誘因は意義の少ないものである。

本病の病毒は、蚊の媒介によつて人体内に侵入する。このことは流行の開始時期（わが国本州では、七月下旬から八月下旬の間に動揺する）に先立つこと二三ヶ月の頃すでに起りうる。しかし、その頃の蚊の毒性は気温の關係でなお低位にあるために、人に（多少ながら獲得性及び自然免疫を有する）本病を惹起し得ない。気温の上昇と共に（気温と共に、他の蚊の生態に影響を与える要約たとえば、湿度等が蚊の有毒化を促進し得るものと想像されるが、その詳細は未だ解明されていない）蚊の毒化が強化されるに従つて、人体内に侵入する病毒量が増加し、かくして人体の病毒に対する抵抗が打破され、遂に発病を見るに至るものと推定される。かかる考察の結果として本病の流行の大小を規定するものは主として、蚊の毒性及び人類の獲得性特異免疫の二要素に決着するものと考えられる。

#### 総括

以上は、三田村君の日本脳炎に関する研究のうちから蚊媒介説の立証に必要な部分だけを摘記し、最後に媒介説に準拠して本病の発病論に言及したのであるが、これ等の諸研究によつて、三田村君の蚊媒介説が確定され、かつ本病の発病論に新解釈が与えられたものと認められる。