

文 献

1) 上田: 治療及處方, 12 卷, 317 頁, 昭和 6 年. 2) 全上: 中毒と其處置, 567 頁 昭和 10 年. 診断と治療社, 第 3 版. 3) 坂本: 治療及處方, 1025 頁, 昭和 6 年. 4) 原瀬: 軍

醫團雜誌, 268 號, 1265 頁, 昭和 10 年. 5) 林: 藥理學, 309 頁, 昭和 10 年. 吐鳳堂. 6) 田村 他 2 名: 日本醫事新報, 1244 號, 100 頁, 昭和 23 年.

流行性出血熱の 8 剖檢例に就て

專攻生 岸 本 正 義

岡山醫科大學病理學教室 (指導 濱崎教授)

本症の流行病學的探索は元在滿日軍衛生部で、各種の方面から研究されたのでほゞこの全貌を明かならしめ得たものと思ふ。併し本病の病理組織學的研究は今なお黎明の域を脱して居らず、専門的な病理組織學的所見の報告されたのは鈴江、藤崎等によつてなされた 2 例及び佐藤によつて記載された 4 例があるのみである。余は佳木斯から送られた剖檢記録及び組織材料を検することが出来たので其の概要を報告する。

實 験 例

病理解剖學的診斷

第 1 例 1) 右心房壁内出血. 2) 兩側腎高度の實質變性並に髓質内出血. 3) 肝高度の實質變性. 4) 脾實質内出血. 5) 腦下垂體前葉出血. 6) 兩側肺高度の鬱血. 7) 皮膚粘膜及び漿膜に於ける出血.

第 2 例 1) 右心房壁内出血. 2) 兩側腎高度の實質變性及び髓質内出血兼腎囊胞. 3) 兩側肺高度鬱血. 4) 胃 高度の粘膜下出血. 5) 肝實質内出血及び軽度の實質變性. 6) 腦下垂體前葉出血. 7) 皮膚粘膜及び漿膜に於ける出血. 8) 硬腦膜出血及び蜘蛛膜下出血.

第 3 例 1) 右心房内膜下出血 及び 心筋内出血. 2) 左右腎實質變性及び髓質内出血, 腎盂粘膜出血. 3) 腦下垂體前葉出血. 4) 硬腦

膜出血. 5) 軽度の鬱血肺. 6) 軽度の鬱血肝. 7) 軽度の脾腫. 8) 無力性體質.

第 4 例 1) 右心房心内膜下出血. 2) 兩側肺鬱血及び肋膜下出血. 3) 兩側腎髓質及び皮質内出血及び右腎盂粘膜出血. 4) 軟腦膜水腫.

第 5 例 1) 前後縦隔竇 及び 後腹膜組織内の高度出血. 2) 心外膜下出血. 3) 心内膜下出血(左心室, 右心房, 右心室). 4) 心筋變性. 5) 肝實質變性及び實質内出血. 6) 鬱血肺及び肋膜下出血. 7) 體壁肋膜及び腹膜下出血. 8) 兩側腎實質變性及び鬱血右腎盂脂肪組織中出血. 9) 胃粘膜出血. 10) 黄疸.

第 6 例 1) 右心房心内膜下及び壁内出血. 2) 左心室内膜下出血. 3) 心外膜下出血. 4) 左右腎實質變性及び腎髓質内出血. 5) 左肺肋膜下出血. 6) 鬱血肺. 7) 右纖維性肋膜癒着. 8) 肝實質變性. 9) 軽度の傳染脾. 10) 出血性素質. 11) 胸腺遺殘.

第 7 例 1) 心筋實質變性. 2) 兩側心房壁内及び左心室壁内出血. 3) 心外膜下出血. 4) 肝褐色萎縮. 5) 腎實質變性及び腎盂粘膜下出血. 6) 後腹膜組織内出血. 7) 左纖維性肋膜癒着. 8) 黄疸.

第 8 例 1) 心筋變性及び心外膜下出血. 2) 兩側胸水及び腹水. 3) 肝實質變性及び鬱血. 4) 兩側腎實質變性及び鬱血. 5) 右肺下

葉肋膜下出血。6) 肛門周圍、右大腿及び左鼠蹊部潰瘍。7) 左肺下葉石灰化竈。8) 松果腺囊腫。

検査成績總括

皮膚の出血は常に見られるが、多くは生前の注射部位又は採血部に起つたものであつて上膊外側、大腿内側、耳朶などに認められる。特發性の皮下出血と見做すべきは比較的少く、前胸部、臀部、肩胛部等に之を認めた。尙黄疸を發したものが8例中4例あり、其の中2例は稍々著明で他は軽度であつた。眼結膜下に點狀出血を起したもの6例、口腔粘膜炎(齒齦、口唇、頬)に出血を認めたもの4例あつた。多くは點狀出血であるが、小出血斑も認められた。漿液膜出血は多少に拘らずいつも見られるが、就中心外膜下出血は全例に現れ、點狀出血が多いが、溢血2例、血腫1例を見た。腹膜の出血は8例中6例に認められ、點狀出血の他腸間膜附着部、腸壁或は後腹壁腹膜下に著しい溢血、又は血腫を伴つて、一般に體壁葉よりは内臓葉に於て著明であつた。肋膜の出血は肺の循環障碍と直接關連して起り、8例中4例に現れ、其の内3例は著明な溢血或は血腫を現して居た。

心臓の大きさに著變はなく、稍々大きい場合も當尻手拳の約1倍半程度に止まり、擴張は右房室に軽度に之を認むることがある。最も著明な變化は出血であつて、殊に心内膜下出血が著しい。其の分布は一般に右房、右室、左室の順に著明であつて、此の事實は爾余の出血性素質、急性傳染病、中毒等に見られる出血が専ら左室中隔壁の刺戟傳導系領域の内膜下に起ること、對蹠をなすものであつて、本症の著しき特徴と云つてもよい。併し石橋氏の主張するが如き、右心耳に限局する著明な出血は吾々の例では認め得なかつた。筋層内にも出血を伴ふが、多くは内膜に近く現れ、内膜下出血と連絡することがある。心臓の出血は必發症狀とも云ふべきであるが、第8例は心外膜下のみに之を認めた。出血部の心筋は離開し、萎縮を起すこと多く、出血竈には炎

症を伴はないが少數の圓形細胞及び組織球の遊出を見ることがある。第5及び8例には、著明なる實質性心筋炎を認め、その性状「デフテリー」の場合の夫れに類似して居た。前者では、實質の高度の充血及び軽度の滲濾性出血を認めたが、後者では出血を全く認め得なかつた。炎竈は肉芽性炎の所見が著しくて、最初から心筋炎として起つたものか、又は心筋變性に引き續いて起つた修理性炎症であるか、現存の所見丈では適確に判斷が付かない。

脾臓は他の内臓に比較して血液循環障碍は軽度であつて、著明な鬱血或は出血は8例中僅に夫々1例を觀たるのみである。組織學的検査を行ひ得た6例では、多少に拘らず濾胞の萎縮を證明し、其の中1例は濾胞の殆ど全部が消失して、趾には中心動脈と之を圍む萎縮の著しい僅少の網狀織を止めて居るばかりであつた。斯様な濾胞の著明な萎縮は、抑々何に原因を求むべきであるか。先づ傳染脾に屢々著明に現はれる淋巴細胞の動員に疑ひを置くべきであるが、8例中明に傳染脾と稱し得べきは唯1例ばかりである。そこで本症の病毒は、濾胞を選擇的に侵襲するものと考へてはどうであらうか。網狀織細胞は通常腫大増殖を示すが、貪喰現象は稀れであつて、鬱血の強かつた第6例に於て、喰血現象を著明に認めただけである。尙、腫大した網狀織細胞核は往々嗜酸性核質變性に陥ることがあるが、定型的の包含體を形成したことはない。

腸間膜淋巴腺は軽度に腫張する 경우가多く、剖面髓様を呈し、時に實質内に小出血を示すことがある。組織學的變化としては、實質内の單核球並に組織球の増加、竇内皮の剝脫などが見られる。尙1例では、皮質小結節の中心壊死を著明に認めた。

肺臓は肉眼的に剖面暗赤色を呈し、鏡檢すると、胞隔細血管の著明な充盈を主とする例と肺胞内出血を主とする例と相半ばして居る。肉眼的に出血を疑はしめたものでも、鏡檢して細血管が極度に充盈して出血を殆ど伴はないことがある。出血竈では、肺胞内に少數の組織球、單核球、多型核白血球、脱落肺

胞上皮細胞を見ることがあるが、出血による刺戟のために現れた二次的の組織變化と認むべきものである。但、石橋及び佐藤は加答兒性炎症を記載して居るが、恐らく偶發性のものであらう。出血竝に充血が甚だ強い場合には、胞隔組織の萎縮、崩壊或は部分的の壊死を伴ふことがある。其の他充盈した胞隔血管内には、度々多數の骨髓巨態細胞を認める。要之、肺の變化は著明なる充血及び出血であつて、「ピールス」性疾患に屢々認められる胞隔性肺炎は明瞭に現れない。

胃粘膜は往々著明な出血を伴ひ、殊に皺壁の頂點に強く、粘膜は緋鹿の子狀を呈することかある。其の他多少に拘らず、粘膜の點狀出血を認める。第8例では、亞急性胃炎の像を認めた。

腸は開檢しなかつた例が多く、詳細なことに不明であるが、出血は胃に於けるよりは一般に軽い様である。第8例では、加答兒性滲胞性大腸炎を伴つて居た。

肝臓は全臓器中腎臓と共に最も重大な病變を示すところである。肝に變性や壊死の強い例では、其の程度に應じて實質は軟化し、時に軟泥狀に近いこと(第7例)もある。剖面は溷濁腫脹著しく充血、脂肪化、實質壊死、黄疸等の組合せによつて暗赤褐色、灰黄色、綠褐色等を呈する。出血は全例に認められるが、一般に中度であつて不規則に散在する小出血、壊死竈周邊又は内部の小出血、細葉中心部の出血、被膜下の點狀出血等が認められた。實質細胞の變性、及び壊死は甚だ著明である。變性のみで止まる場合は溷濁腫脹、脂肪變性、小空泡性分離などが現れ、特に注目すべき所見は認められない。壊死は第1, 2, 6, 7, 及び第8例に認められ、散在性に細葉中間帶の壊死を起して居るものから殆ど健康な實質を残さず、更にグリソン氏鞘の一部迄も壊死に引き入れ(第7, 8例)たものが見られた。肝毛細血管も壊死に陥り、管壁は膨化した類纖維素様物質として散見する(第7例)ことがある。壊死竈内の肝細胞は壊死の軽度の場合(第1, 6例)では猶細胞索を形成して居るが、壊死の

強い場合(第7, 8例)には類圓形の細胞となつて散在して、全く肝特有な組織構造を失つて居る。

星芒細胞は軽度に腫大することが多いが、増殖は第1及び第3例に軽度に認められ、第5例は寧ろ消耗を來して居た。第7及び8例の様に、實質の壊死が甚だ強い時は、殆ど全部が類圓形に腫大した遊走細胞と化して、然も其の大部は變性壊死に陥つて居た。明かな炎症を伴つた例はないが、第1例ではエツピングルの所謂漿液性炎症に相當する所見を觀たが、之は單なる刺戟症狀に過ぎない様である。其の他壊死竈の周邊部や廣汎な壊死を起した時、グリソン氏鞘中に圓形細胞の浸潤を見た。核の特異な變性として、稀れに核包含體様の形成物を見ることがある。多くは腫大した星芒細胞の核中に限局性の染色素の消耗を起して、餘り著明でないが所謂核空隙を形成して、其の内に嗜酸性の小體を容れる。小體は通常2—3 μ 類圓形或は塊狀をなして、境界は比較的明瞭で染色素殻を有せない(第1及び第3例)。肝細胞核に於ても往々核空隙を形成して嗜酸性小體を容れることがあるが、星芒細胞のものよりは一般に不明瞭で、小體內に小空泡の見られることがある(第2例及び第3例)。流行性出血熱が「ピールス」性疾患であることは、廣く一般に是認されたところではあるが、茲に述べた嗜酸性小體が、果して「ピールス」に特殊な包含體であるか否かは、將來の研究、殊に濱崎が流行性腦炎に就て行へるが如き、精細なる動物實驗を行はねばならない^{3) 4)}。併し「ピールス」と一脈の關係を示唆する所見として、吾々は星芒細胞が時々多核性巨態細胞を形成して(第1及び第2例)、稀れに其の核内に小體が形成せられて居たことを指摘したい。

腎臓は肝臓と共に、最も變化の強い臓器であつて、肉眼的に最も特異な像を現すことは、昨今は既に廣く知れて居る。即ち、定型的なものは皮質の溷濁腫脹が甚だ著明で、灰白黄色顆粒狀に現れ、髓質は強く暗赤色を呈して、皮質と甚だ明瞭に境されて、一度見れば忘れ

られない頗る印象的な所見を示すのである。併し皮質にも鬱血を伴つて雑色に現れ、又髄質の赤色調著しくない例もあつて(第4, 第5及び第8例)、兩質の境の分明度にも變動がある。糸球體の變化は軽度であつて、第1例に急性滲出性糸球體被囊炎があつた他、ポーマン氏囊腔内の軽度の出血(第5例)、糸球體蹄係血管内皮の腫脹(第3例)、全充血(第6, 7及び8例)を認めたに過ぎない。細尿管上皮の變性は、蛋白様變性が主な變化で、稀れに變性脂肪化、小空胞性分離等が認められ好んで主部上皮が侵される。尙ズダーン III 染色で見ると、多少に拘らず主部上皮の脂肪變性が認められるが、第7例では可成多量に脂肪が證明せられた。其の他比較的多いのは硝子滴狀變性であつて、これはヘ氏蹄係宏管部に好發する。細尿管上皮の壞死は明に認め得なかつたが、第3例では變性上皮細胞が脱落して壞死に陥り、管内を流下して集合管中に堆積して居るのを見た。出血は専ら髓質に起るが、案外出血は軽度で充血の強いことが多い。間質の細血管は、赤血球を以て極度に充滿されては居るが、微絨性出血は認められず、軽度乃至中等度の滲濾性出血が起つて居る。斯様な間質の充血及び出血のために、髓質の細尿管は強く壓迫されて内腔を失つて居るものが多い。間質内の赤血球は、往々細尿管上皮と其の固有膜の間に進出して、上皮の一部を擧上剝離せしめ、又更に上皮細胞を離開せしめて管の内腔に出るものもあるが、寧ろ稀れな所見である。却つて赤血球融解が起り、血色素にとむ蛋白塊が管内に流入して、血色素圓柱を形成するものや、又變性上皮細胞内に淫浸して硝子滴狀變性に關與して居ることが多い。硝子滴狀變性が出血部に位置するヘ氏蹄係宏管部や、集合管上に主として出現するのは之れがためであらう。髓質の出血は、本症に必發の如く考へられて居るが、第7及び第8例の如く充血が強くて出血の殆どないものもある。出血は尙腎盂粘膜には殆ど必發し、脂肪囊にも稀れに現れる。

腦では時々軽い腦膜の浮腫竝に小出血を認

め、稀れに硬腦膜にも出血を起すことがある。腦實質には著變を認めないことがあるが、時に稍々著明な錐體細胞の變性脱落及び其の喰神經現象を觀ることがある。神經細胞が崩壊した後は、其の場所に數ケの膠細胞が集つて居て、所謂膠細胞芝生(Gliarosen)と云つた形も取り得る。然し、膠質細胞の主な所見としては、瀰漫性の増殖であるが、流行性腦炎の様に、「オルテガ」細胞の増殖は著明でなく、結節も認められない。其他實質細血管の充盈、ウヒルヒョーロバン氏腔の擴張は度々認められる。

腦下垂體を剖検し得た例は6例あるが、第1, 2及び第7例のみ組織検査をなし得た。その内3例には前葉の出血が見られたが、残りの3例には軽度の充血があつたばかりである。第1例及び第2例は、共に前葉實質の出血及び壞死が竈狀に現れ、嗜酸性細胞は腫脹して、「エオジン」嗜好性顆粒の融解を起し、又嗜鹽基性細胞も腫脹して胞體の境界が不明瞭になり、主細胞は一般に減少して居る様である。但、「フォルマリン」材料ばかりであるから、詳細は不明であつた。

副腎では、皮質類脂質の減少があるが、一般に變化は軽くて、小出血の他に第8例には皮質の一部に壞死が認められた。

胸腺實質の遺残するもの4例あり、多くは實質又は間質内の出血が起つて居た。胸腺細胞は少くて、皮質は一般に萎縮性である。尙各種の組織に就て、「ベルリン」青反應を行つて見たが、血鉄素の形成は極く輕微であつた。之は出血後、餘り時間を經過して居ないためと考へられる。尙又腎臟では、Lepenneの血色素反應を行つて、尿圓柱の一部及び細尿管上皮の硝子様滴の一部に呈色の陽性なものを認めた。

考 按

流行性出血熱の病原體は、目下各方面で研究されて居るが、元加茂部隊の研究によれば、「オロヤ」熱病原體類似の「バルトネラ」の一種であらうと想像した。笠原、北野、菊地等³⁾

は之を濾過性不可視病毒であると断定して、本病毒は Chamberland L₂, L₃, L₅, L₉ 及び Seitz EK を通過し、血液有形成分、血漿及び血清中に存在し、所謂臓器親和性病毒であつて、「デング」熱或は黄熱の夫れに近きものであらうと發表した。そこで吾々は鏡檢に際して、「ピールス」性疾患に特有な包含體が何處かに形成されはしないかと思つて、細胞核病理學的見地に立つて精査したところ、腫大した肝星芒細胞核及び肝實質細胞核に於て、稀れに嗜酸性小體を認め得た。但、其の發現数は少く、且小體は境界左程鋭利でなく、核空隙も狭くて明瞭でないので、之を以て特殊核包含體と云ふことは出來ないが、本病毒に敏感なる動物を用ひ、累代接種を行へば、或は特殊包含體を検出し得るのでないかと考へられる。既に濱崎が報告した様に、流行性腦炎でも人體⁶⁾に在つては包含體を検出することは困難であるが、接種「マウス」に於ては、甚だ著明に之を證明し得るものである。鈴江、藤崎氏等^{7, 8)}は、腦脊髄神經細胞の變性脱落及び喰神經細胞現象を觀て居るが、吾々の例でも 2 例に於て同様の變化及び神經膠細胞の増殖を認めた。従つて本症の「ピールス」が、中樞神経系をも侵すことは疑ひを容れない、即ち、向臓器性であると同時に、向神経性を持つて居るのであるから、本病毒は向汎性で見做すべきである。鈴江、藤崎等は、本症の出血性素質を血管壁の變化(内皮の脱落)を以て説明せんと試みた。又、所⁹⁾は高度の血管擴張、血液過充滿(汎發性麻痺性充血)を本症の第一義的組織學的變化と見做した。其の他池田、波田、納賀等¹⁰⁾は、本症の約 70% に腦下垂體竝に其の附近に急激に發生した出血、及び之に續發する壞死を認め、又配下諸内分泌腺にも、夫々相關的に機能低下或は亢進に相當する組織像を認めるところから、之等に依つて本症症候の解明されること尠くないとした。吾々の經驗した 8 例に於ては、鈴江等の報告に一致し、大脳に變化を認め得たが、血管内皮の變化は特記するに足るものを認め得なかつた。石橋氏は、本症の出血を毛細管

中毒に因るものとなして、Schönlein-Henoch 氏病(出血性毛細管中毒症)との類似點を比較して、本症が單純なる出血素質でなく、出血傾向を伴ふ滲出性炎症を現はすことを特記して居る。併し吾々の所見では、本症の出血は炎症を伴はないことを特徴とするものであつて、部分的に僅少の圓形細胞の浸潤を見ることはあるが、之は出血に因つて二次的に惹起された刺戟状態に他かならないものと考へる。更に石橋氏は、本症に見られる諸臓器の實質變性及び壞死を、末梢血管の循環障礙に因る二次的變化と考へて居るが、それでは循環障礙の比較的軽い腎皮質や、肝臟實質に起る著明な變性及び壞死の説明がつかない。時に壞死竈内に出血を見ることはあるが、出血は比較的輕くて、壞死に引き續いて起つた出血で、壞死の原因となつた出血ではない。本症に淋巴細胞の中心壞死が觀られることから考へても、其の病毒が強い臓器實質毒であることは疑ひを容れない。次に腎臟は從來報告された様に、著明な實質性變性の他髓質に限局する甚だ著明なる出血がある。之は鏡檢的に、間質内の廣汎な充血及び滲瀝性出血であつて、吾々の例では細尿管内出血は甚だ輕微で、所々細尿管上皮の離開又は剝脱した所から、管内に赤血球の少數が流入して居るに過ぎない。其の他溶血によつて遊離した血色素は、所在細尿管上皮を浮潤して、更に管内に於て血色素尿圓嚙を形成して居り、又細尿管上皮の硝子滴狀變性と一定の關係を示して居る。肝臟には、實質の濁濁腫脹の他壞死を伴ふことが特有である。壞死は小さくて細葉内に限局することが多く、肝細胞は類圓形に腫大して、互に離解する様子は「デング」熱の變化によく似て居る。第 7 及び第 8 例の肝臟では、實質の廣汎な壞死及び崩壞が認められた。尙第 5 及び第 8 例では、心臟に「ヂフテリー」に見られる様な、然し夫れよりは肉芽形成の強い實質性心筋炎を見た。次に腦下垂體では、6 例中 4 例に於て出血竝に壞死を觀た。池田、波田、納賀等の云ふが如く、之等が本症症狀に對して重要な役割を有するであらうことは想

像に難くない。

結 論

本症が独立的疾患であることは、今日最早疑ひを容れないところである。然らば病理解剖學的に、如何なる疾病的特徴を有するか明確にして置く必要がある。

1) 最も著明なものは、末梢血管系に於ける宏汎なる充血及び滲濾性出血であつて、それには炎症を伴はないことを原則とする。

2) 腎臓は腫大し、皮質は著しい實質變性のために灰黄白色顆粒状であるのに對し、髓質は出血のために暗赤色に現れ兩質は明瞭に界され、殆ど常に腎盂粘膜に出血を認める。

3) 右心房及び心室の内膜下に出血が著明であつて、左室には却て微弱である。

4) 肝臓、腦下垂體前葉、副腎皮質等の實質の變性乃至壞死、殊に散在する小壞死窟が

特異であるが、肝臓では時に廣汎性に現れることがある。

5) 肺には強度の鬱血が認められるが、出血は個體的に著しい相違がある。之に炎症を伴はないことを原則とするのであるが、時に加答兒性炎症を併發する場合がある。

6) 軽度の脾腫は稀れに現はれるが、定型的の傳染脾は認められない。濾胞の淋巴性細胞が著減し、稀れに濾胞の消失を起すこともある。

7) 少数例ではあるが、大脳皮質神經細胞の變性、脱落、喰神經細胞現象、膠質細胞の増殖を認めることがある。即、本症の「ピールス」は向臟器性であるのみならず、向神經性をも有して居る。従つて此の「ピールス」は、向汎性と見るが至當であらう。

摺筆するに臨み終始御懇篤なる御指導と御校閲の勞を賜りたる恩師濱崎教授に滿腔の謝意を表す。

文 献

1) 佐藤忠男：軍醫團雜誌，372 號，545，(昭 19)。
2) 石橋豊彦：同誌，501 (昭 19)。
3) 濱崎幸雄：岡山醫學會雜誌，53，2047 (昭 16)。
4) Hamazaki etc.：Jap. Journ. Med. Scienc., V. 7, 191 (1943)。
5) 笠原，北野，菊地：第 34 回日本病理學會總會抄録 (昭 19)。
6) 濱崎幸雄：日本病理學會，33 (昭 18)。
7) 鈴江：

日本醫學及び健康保險，3315 號 (昭 18)。
8) 藤崎，前田，戸根：滿洲帝國軍醫團雜誌，48 號 (康德 9)。
9) 所：第 34 回日本病理學會總會抄録 (昭 19)。
10) 池田，波田，納賀：第 34 回日本病理學會總會抄録 (昭 19)。
11) 北野：日本傳染病學會雜誌，18，303 (昭 19)。

人尿中に排泄される濱崎氏「ケトエノール」物質による 疲勞測定に就て

岡山醫科大學生化學教室

小 川 達 海

I. 結 論

昭和 7 年濱崎教授は「石炭酸フクシン沃度法」を創案し、之を應用して動植物組織體液及び尿中に一新物質を發見し、之れを「ケトエノール」物質 (KES) と命名した。尿 KES は核酸代謝産物である尿酸 Purinbasen 及び

脂肪體を主體とし、之れに Kreatinin 尿色素等の加はつて成るものであり、尿 KES の研究によつて體内に於ける KES 代謝狀況を知れば、保健衛生學的、臨床醫學的に大なる寄與を成すことが想像される。かゝる觀點から既に重盛¹⁾、西井²⁾、平本³⁾、高見⁴⁾、山川⁵⁾、原田⁶⁾