

立霧溪的發電廠

■ 文·圖片提供／朱瑞墉

立霧溪水力豐富

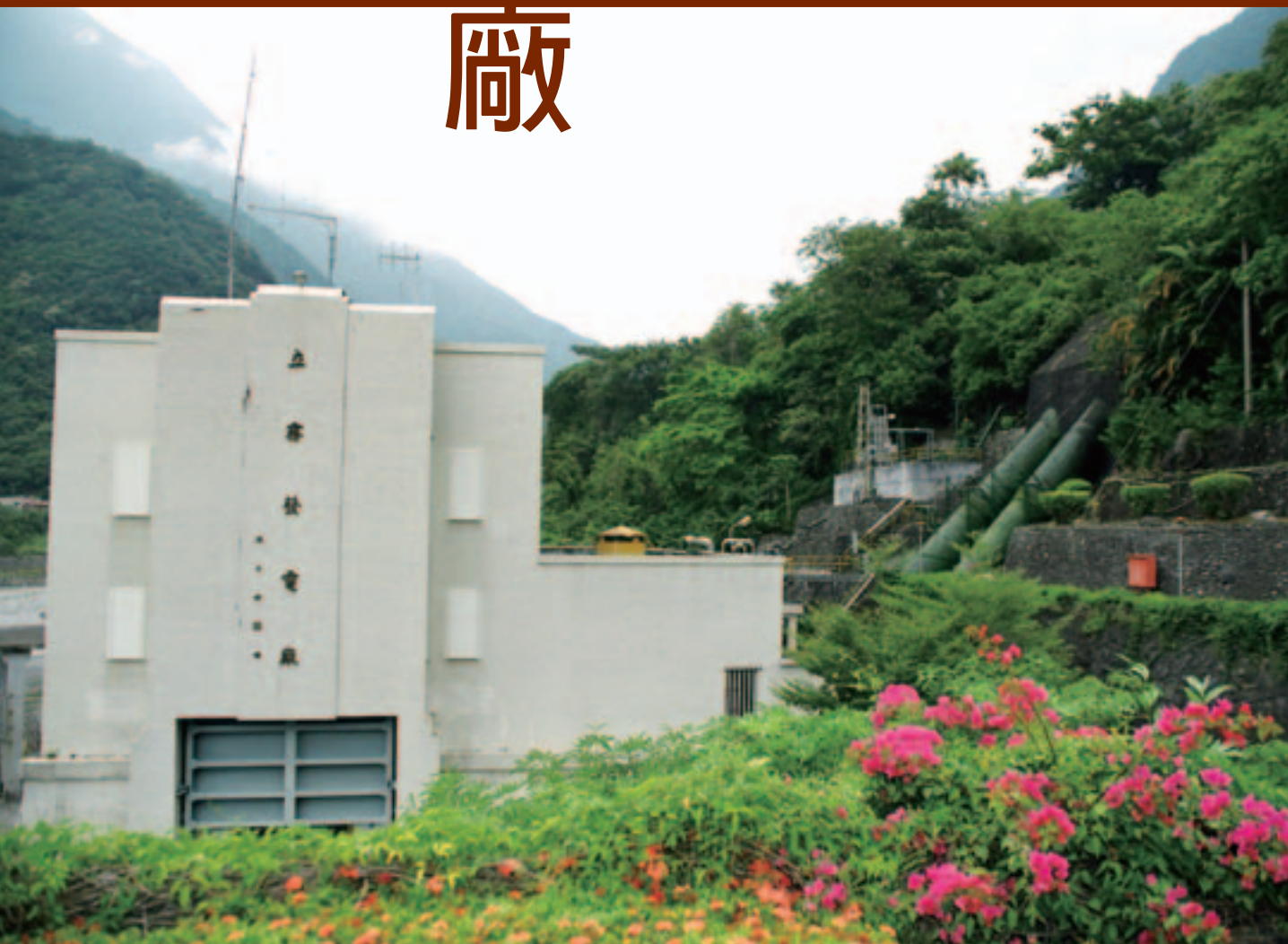
立霧溪全長約 58.4 公里，曾盛產砂金，早期來台灣探險的葡萄牙人、荷蘭人及西班牙人均曾在河床上找到砂金，日人治台後更投入大筆資金探探該流域的黃金礦脈，目前深山礦脈開發不易，已不具開採價值。立霧溪位於花蓮縣，發源於合



◀ 從立霧發電廠到溪畔壩途中的砂卡礑橋

源

立霧溪流域



▲ 立霧發電廠的廠房，右邊為壓力鋼管

歡山與奇萊北峰之間，其流域東臨太平洋，北、西、南分別與和平溪、大甲溪及木瓜溪毗鄰。主流源出中央山脈之奇萊主山北峰，沿陡峭之山谷向東流，於花蓮新城附近入海。號稱台灣第一奇景太魯閣峽谷，其狹窄垂直的峽谷峭壁，是由湍急的立霧溪經過千萬年不斷向下切割中央山脈最古老的大理石岩層而形成的，露出地表的大理岩，非常堅固、穩定，不易崩坍，河流下切作用，形成垂直陡峭的一線天峽谷。而立霧水力發電廠就在太魯閣入口附近，在現在太魯閣國家公園管理處旁，早年橫貫公路未完成，交通不便，詩人張敬的「太魯合流」：「斷崖如削起東溟，萬壑奔流下獄徑；一片櫻花零落盡，山光水色自青青」，就是描述這種景象。

全台第四大水力發電廠——立霧發電廠

日治初期，台灣西部的龜山、小粗坑、竹仔門及后里等發電廠逐漸設立，縱貫鐵路通車，海運亦漸發達，西部地區之工業，得以逐步發展。而東部還沒有工業，後來東線鐵路完成，東部運輸較便利，花蓮的工業才開始發展。大正六年（1917年）日人梅野清太集資 25 萬日圓，於花蓮南濱堤附近，設 150 匹馬力瓦斯發電廠一座，可供二千盞燈之用，開展了台灣東部的電力事業。大正八年（1919年），興建娑婆礑第一（花蓮港第一）發電廠（200 瓩），以應市區發展。次年設立花蓮港電氣株式會社，先後增設娑婆礑第二（花蓮港第二）水力發電廠（400 瓩）、



▲ 立霧發電廠的位置，在太魯閣國家公園管理處旁

新港（成功）火力發電廠（20 瓩）及清水水力第一發電廠（2,000 瓩），並合併玉里（60 瓩）、鳳林（25 瓩）、壽豐及馬太鞍等電燈株式會社，到了昭和 14 年（1939 年）10 月竣工時，其發電量約達 3,345 瓩。該會社大力宣傳，引起日本企業家注意，當時有輕金屬製造業化學工業等五大株式會社來花蓮投資籌辦工廠，奠定台灣東部電力工業之基礎。但花蓮港電氣株式會社規模尚小，只能供應金屬會社用電，日本鋁業株式會社請准另設清水水力第二發電廠（5,000 瓩）及銅門水力發電廠（24,000 瓩），以求充分供電。接著東洋電化、東邦金屬、新興窒素、日本花蓮港鋁業等會

社，仍恐電力不足，於同年 6 月另合組東台灣電力興業株式會社，建溪口水力發電廠（1,800 瓩）、立霧水力發電廠（原設計 32,000 瓩，先安裝 1 號機組 16,000 瓩）、大南（現為東興）水力發電廠（250 瓩），與花蓮港電氣株式會社並立。昭和 18 年（1943 年）5 月兩家合併改組為東台灣電力株式會社，次年 4 月被台灣電力株式會社合併。

立霧（Takkiri）水力發電廠位於花蓮市北方 28 公里之立霧溪入海口新城附近距海邊僅 2 公里，在太魯閣峽口左岸國家公園內。該發電廠引用立霧溪及支流砂卡礑溪之水量發電，堰堤為混凝土造高

4.5M、寬 17.4M，以引水隧道五處共長 5060.4M（本流）793.5M（支流）、暗渠二處共 160.9M、虹吸管路 114.2M，流入前池水槽（長 31M 寬 12M），經過二條壓力鋼管（各長 357.3M、內徑 2.12 至 2.42M、厚 9 至 22MM、酒井鐵工廠製），使用有效落差 118 公尺，最大取水量 36CMS 來發電。水輪機為日本電業社製，是法蘭西斯立軸（FSS）；發電機為日本芝浦製（20,000KVA），於昭和 15 年（1940 年）動工，昭和 19 年（1944 年）4 月完成 1 號機組，發電量 16,000 瓩。該水力發電廠的發電量是當時全台灣第四大的水力發電廠，僅次於日月潭第一、第二水力發電廠及銅門水力發電廠。由此可知立霧水力發電廠在當時的重要性，當時日本政府已在台灣發展軍需工業，花蓮港鋁業株式會社是飛機的材料製造工廠，供應鍊鋁、鍊鍊及鉻合金等軍用的材料。

河床升高立霧發電廠浸水

昭和 19 年（1944 年）4 月立霧水力發電廠竣工，同年 8 月遭遇嚴重颱風，立霧溪發生異常洪水，將該水力電廠之引水設備摧毀。民國 35 年起，台電公司首先全力恢復台灣西部被戰爭破壞的發電設備及輸配電系統，接著開發新電源，台電公

司在經濟極度困難情況下，動工烏來水力發電廠新建工程。劉總經理晉鈺為擴充電源，招請國外專家，請求外匯，到了民國 38 年美援還是沒有撥到，鑑於當時國際局勢，台電公司不能坐著只等外援，要靠自力更生，才能度過難關，因此先行檢討未修復的東部發電設備（立霧、銅門及清水）



▲ 位於花蓮市的東部發電廠之廠本部辦公大廈，東部的十所發電廠，都從這裡自動遙控

可否重建，同年 5 月 11 日，由台電公司劉總經理晉鈺及柳協理德玉率領企劃處朱處長江淮、土木處裘處長變均等同仁環島一週進行台電業務視察十日，先到花蓮實地視察立霧、銅門及清水第二等發電廠及倉庫，以確定是否修復東部發電設備和架設東西連絡線工程。

由於當時台灣東部尚無大規模的工業，不需要增加電源，如修復東部受損之水力發電廠，可將剩餘之電力送往西部，

則東西連絡線就有興建之需要。經討論有二結論：(一)立霧溪的立霧發電廠附近之河床，經數次洪水，比建設當時昇高了十幾公尺，已與發電廠內之發電機的地面等高，致水車無法排水，且上游取水口被洪水沖壞，必須重新建造堰堤，並修復發電廠。(二)發電廠之設備，經前台電東區主任蒲工程師敏仁、鈕工程師其如、楊視察仁明及經理蕭工程師炯昌等人指導有方，楊組長金樞（後升任台電協理，歷任台灣省政府建設廳長及台北市長等職務）努力工作，大部分發電設備均獲挖掘，經過細心整理及烘乾塗脂，保養得非常妥善，隨時可再使用，這樣的工作精神，確實勝過日本人數十倍。東西連絡線建設計畫，早在日治時代末期即已研議，自霧社至銅門

（在花蓮木瓜溪左岸，離立霧發電廠不很遠）二發電廠間建設一條 154 K V 連絡線，設計書及材料均已備妥，惟因日本人戰敗離台而告停止。台灣光復後因東部不準備發展重工業，不需大量電源，致上述被山洪沖壞之發電廠，未有具體之修復計畫，東西連絡線建設計畫亦束之高閣。

修復立霧發電廠

民國 38 年因政府遷台，軍民大增，亦移入不少工廠，電力需求激增，外援愈來愈少，為發揮當時的人力物力等相關資源，是否修復東部水力發電廠，將東部電源送到西部應用（當時東西連絡線方案係依原計畫自萬大至銅門之間約 44 公里），是當時環島考察的主要議題。台電企劃處



▲ 溪畔發電廠的工程於民國 75 年 3 月因為處於國家公園的關係而喊停，圖為已完成之通往地下發電廠的橋及入口隧道

朱處長江淮認為東部水力資源豐富，確有開發的價值，力主修復立霧、清水及銅門等三處發電廠，並應建設東西連絡線，以利台灣東西部的電力能互相支援。回台北總管理處後，經黃協理輝及機電處孫處長運璿等人的支持，就通過此案。

民國 39 年台電公司實行第一個四年計劃，西部建天冷（天輪）發電廠，東部修復立霧溪發電廠。同年 9 月成立立霧工程處，主任由土木處王副處長忠漢（後任達見工程處長，民國 59 年 10 月升任總工程師）兼任，副主任由朱書麟（後任電源開發處長，民國 65 年升任台電公司總經理）擔任，並兼任工務組長。王主任忠漢本職繁忙，一個月只來工地巡視一次，很少指示，實際上是由副主任朱書麟負責。當時從立霧發電廠要到溪畔壩址，尚無路可通，要沿著河床上行，涉水渡河時，由原住民保駕，工作極富挑戰性。

水壩被洪水沖毀，經立霧工程處檢討原因，係由於日人設計草率所發生之錯誤，當時台灣西部的台灣電力會社，設計人才濟濟，但東部的東台灣興業株式會社

的技師（工程師），彷彿就沒有那麼專業。其主要原因為：估計洪水流量太低；壩身斷面太小，壩基又建於沖積之河床上，未依設計建在岩磐上；壩址附近地質不良，因暴雨導致山坡土石崩坍滑瀉而擊毀建築物。針對上述錯誤，所有攔河壩、進水口、水路及廠房等工程，均逐項加以研究改善。於溪畔重建重力式溢流壩一座，將壩身斷面加大，並建於岩磐上(壩基底盤為片麻岩層，每平方公尺加插一吋鋼筋一支，止水壁位置加插雙排一吋鋼筋，間距 0.3 公尺，藉增壩身與岩磐之結合力。以防被沖刷傾覆，排砂門孔口加大，以期迅速有效地排砂。進水口位置移向山側，上加蓋板，以避落石，並利洩洪。其他如水路工程與廠房工程亦均加以修復改良。民國 40 年 10 月立霧發電廠的工程快完成時，台灣發生六十年來最強烈的大地震，震央的花蓮發生七級規模的大地震，台電員工劉士瀛等六人正在太魯閣內的銀帶橋一帶巡路。地震初起劉君等六人躲入銀帶橋南邊的隧道下，以避滾石。劉君忽然心靈感應，六人奔至銀帶橋北邊躲藏，方一站定，南邊隧道山岩崩坍，正壓住他們原藏身之處。六人面對橋側年久失修金身黯淡的不動明王，心有餘悸，而當時心靈感應無端自生，必是不動明王佑護，好生之德，必以回報，六人於是許下心願，



▲ 立霧發電廠的電腦儀控室



▲ 不動明王廟於 1944 年被超級颱風衝失，後由立霧發電廠員工及營造廠協力重雕的不動明王金尊，該廟現已成為橫貫公路的一景



▲ 從立霧發電廠到溪畔壩的途中可以看到長春祠

來日必廣募善緣修金身佛像，朝夕奉香。立霧發電廠修復後，不久全體發電廠員工及營造廠協力在此重雕本尊不動明王金尊安座，並撰文立碑，不動明王廟現已成為太魯閣一景。

民國 40 年 12 月修復第一部發電機組 16,000 瓩，順利完成發電併入系統供電，全部工程於民國 41 年 8 月完成。立霧發電廠為安定員工生活，民國 44 年在電廠對岸的富世村街上，向秀林鄉公所借地，建了十多間員工眷屬宿舍，背山面河，環境優雅，安定了發電廠員工的生活，也提昇了工作效率。到了民國 93 年，立霧發電廠改為集中遙控，人員精減，才將該宿舍歸還鄉公所。

民國 39 年 7 月台電公司開始東西連絡線路設計，同年 9 月 5 日於南投埔里成立東西線工程處，由輸電線經驗豐富的蔡課長瑞唐兼任主任，林副工程師月樵兼任副主任。東西連絡線西起日月潭鉅工發電廠，越過海拔近三千公尺之能高山，東至木瓜溪下游銅門發電廠（距立霧發電廠不很遠），全長 44 公里，以 66KV 電壓輸送，所經之地大部分為海拔一千公尺以上之高山，最高處達二、八五 0 公尺，為當時遠東最高之輸電線，沿途群山交疊，地勢險峻，所經山區大部分無道路可通，高

山地區每年 12 月至次年 3 月間經常積雪，工程非常艱難。民國 40 年 11 月竣工，次月舉行竣工典禮。至此台灣東西電力系統合而為一，形成一個完整的電力網，供電更趨可靠，對台灣經濟貢獻甚鉅，同時並為國防部的東西橫貫電話線如期趕築完成，蔡主任瑞唐並獲頒七等景星勳章一座及陸海空軍褒狀，林副主任月樵及工事組楊組長金樞亦獲頒陸海空軍褒狀。先總統蔣公為紀念此劃時代之建設，親題「利溥民生」四字，台電公司特立碑於中央山脈之能高山鞍部作為紀念。

立霧水力發電廠屬川流式，原設計為兩部機組。民國 42 年 1 月成立立霧裝機工程處，繼續開始安裝第二部機組 16,000 瓩，為台電公司第一個電源開發五年計劃預定工程之一。當時先著手進行建裝屋外變設備，並將前應日月潭修復需要而移設至大觀發電廠暫用之主要變壓器 3 相 20,000KVA 一台，於施工時移回使用。水輪機之渦殼，日治時代雖已裝好，惟發電機之固定子及上部托架僅有一半，壓力鋼管尚差十餘公尺未經接合；乃向日本原製廠商（東京芝浦）訂製，為便利製造配合起見，復將一部份之現有機件運送至日本原廠裝配，配電盤亦予重新訂製。因機件訂製及運輸關係，裝機工作於民國 42 年

11 月底始正式開始，次年 3 月全部完成，3 月 6 日與系統並聯運轉發電，6 月 12 月舉行竣工典禮，由經濟部尹部長仲容主持。那一年全台的發電量十八億五百餘萬度，已超過日治最盛時期(1943 年)的百分之五十一，為民國 34 年光復時的五倍。立霧發電廠總共裝置 2 部機組，發電容量 32,000 瓩，總工程費新台幣 5,100 萬元。民國 52 年 10 月台電成立立霧、烏來尖峰工程處，以進行規劃立霧尖峰發電水壩計劃，興工改建溪畔攔河壩。將壩身加厚增建其安定性，壩頂提高 10.76 公尺，增設弧形閘門七座，使壩上游形成調整池（34 萬立方公尺），將該水力發電廠由川流式轉為調整池式，以調節川流供尖峰之用。工程於同年 12 月開工，民國 54 年 12 月完成，共計增加尖峰可靠電力 19,000 瓩，提供系統中更迫切需要之尖峰負載發電，為枯水期的電力，增添了一支生力軍。

立霧溪的水力開發計劃

立霧溪中上游地勢高峻，流量豐沛，落差又大，水力蘊藏量頗豐，民國 49 年橫貫公路未開通前，因交通阻隔，僅開發立霧溪下游之立霧水力發電廠，裝置容量為 32,000 瓩。民國 53 年台電公司由朱書麟擔任電源開發處長，鑑於該溪之水力資

源甚具開發價值，從民國 55 年即著手規劃研究。發覺立霧溪的溪畔至慈母橋間，天祥至西寶及復興溪、華祿溪上游一帶以矽質片岩為主，岩質堅硬；綠水至錦文橋等下游地區，由結晶石灰岩組成，溪畔及其附近則有片麻岩貫入，大部份岩層堅硬緻密，適合建造水壩。經多年研究規劃，可開發在系統中承擔中間負載以代替低效率的火力，減低對進口石油之依賴。為因應石油危機，並遵奉政府加強自產能源之指示，在民國 63 年亦曾規劃了立霧溪的一系列發電廠（碧綠、谷園、溪畔及砂卡礑）等 4 個技術可行的水力發電計劃，共 259,600 瓩，其中溪畔水力（160,000 瓩）及谷園水力（90,000 瓩）是二個最具開發潛能（經濟評估合格）的優良水力發電計劃。惟資金籌措困難，民國 65 年決定先期開發經濟價值較優之溪畔水力計劃。該工程係引取立霧溪天祥以上主流及各支流之水，匯集於谷園，在該處築壩設調整池，經該池節調整後，再以長約 10 公里之隧道，沿立霧溪左岸山腹輸送至現有立霧溪之溪畔壩上游附近左岸地下，建造地下電廠（寬 19 公尺，高 31 公尺，長 45 公尺），以 505 公尺落差發電，廠內擬裝置 2 部豎軸伯爾頓式水輪發電機，每部容量 8 萬瓩，總裝置容量 16 萬瓩。唯當時十大

建設進行，國內資金、物資及人力優先分配，本工程延至民國 68 年 7 月始奉准進行施工準備工程，內容包括：地形測量、地質調查及探查孔開挖。而橫貫公路至各隧道橫坑 1.32 公里、支流引水壩之施工道路計 35 公里、溪畔預力橋 59 公尺、通往上游水壩的道路 34 公里、地下電廠的廠房及廠房通道 161 公尺等都已完工。

民國 75 年 3 月 5 日奉行政院經建會會議審查結論：「為維護自然景觀品質及資源有效利用，台電公司立霧溪（溪畔）水力發電計劃不宜進行，經濟部如有新資料提出時再作評估。」溪畔發電廠工程台電公司就此喊停，谷園水力發電計畫也取消。如何進一步調查研擬縝密的措施，俾使水力發電與景觀資源之開發，能兼籌並顧，以提昇經濟發展，是今後有關當局嚴肅的課題。立霧水力發電廠位於國家公園內，從橫貫公路入口處，可見到壓力鋼管、發電所及變電所，由於占有地利之便，可考慮發展為觀光水力發電廠。

發電廠自動化與人員之精減

民國 34 年冬台灣光復，對台灣電力株式會社次第監理接管，次年 5 月台灣電力公司成立，將東部支社易名東區辦事處，並另設東部發電系管理處。民國 36



◀ 早年台電公司在立霧發電廠對岸的富世村街上興建的員工眷屬宿舍

年 1 月東區辦事處改為東區管理處，次年 4 月撤銷東部發電系管理處併入東區管理處，民國 40 年 9 月東區管理處改組，東部發電區管理處成立，負責督導東部各發電廠、光復後東輸電線路及花蓮變電所之營運與維護事宜。民國 48 年 3 月東區管理處台東分處升格台東區管理處，並將原東區管理處改為花蓮區管理處。自民國 56 年 1 月起試辦電廠集中保養，民國 61 年 1 月精簡各電廠之維護人員，集中於花蓮市廠本部並成立集保單位。民國 66 年 2 月將東部發電區管理處改組為東部電力處，業務範圍除原有發電及輸變電之營運與維護外，尚包括木瓜溪及立霧溪水力發電計劃工程之執行。為配合台電公司自動化政策，以提高生產力，於民國 73 年 4 月 1 日成立自動化小組，擬定東部各電廠自動化計畫。民國 76 年 8 月，因木瓜溪水力發電工程已完工，而立霧溪工程則因景觀問題暫緩興辦，東部輸變電業務之擴增，基於專業化

之原則，將此項業務分別歸由台北及高屏二供電區營運處接管，故又將東部電力處改組為東部發電處。立霧發電廠原有員工 20 位，民國 76 年及 77 年將立霧電廠 1 號機與 2 號機相繼完成 one touch 控制改善，現在立霧發電廠已完成一人遙控，發電廠全自動化。民國 89 年 12 月完成東部各電廠由花蓮市廠本部集中遙控，民國 90 年 5 月再將東部發電處組織精減為東部發電廠，負責東部地區各發電廠之營運與維護。

東部發電廠的廠本部辦公大樓位於花蓮市自由街，內設遙控中心，遙控目前東部的水力發電廠十所（立霧、龍澗、龍溪、水簾、銅門、清水、清流、榕樹、初英及溪口），這十所發電廠 16 部機組，總裝置容量達 18 萬 3 千瓩，年發電量達 10 億度，原有員工 264 人，逐年退離少補，目前精減為 155 人左右。（感謝東部發電廠同仁提供資料及校稿）