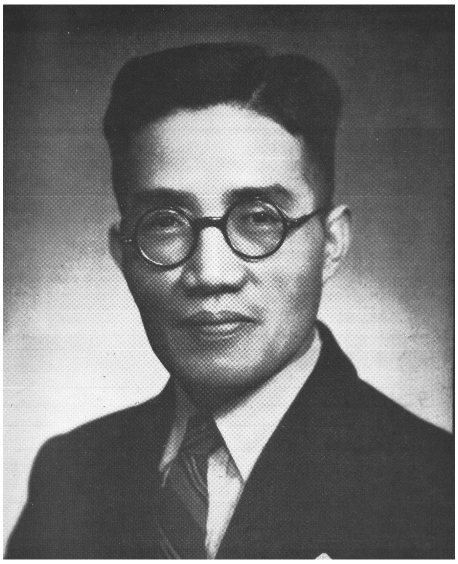
周鴻經

李新民 ● 周廣周

周鴻經: 1902年1月11日生於江蘇徐州,1957年5月7日病逝於美國。國立中央大學校長、中央研究院總幹事兼數學研究所所長。專長爲富里葉級數、冪級數。



周鴻經先生遺像

周鴻經, 字綸閣, 1902年1月11日生於江蘇徐州。父心一中年失明, 當時他才五歲, 兄抑堂十二歲, 姊鴻淑八歲, 一家靠微薄田產, 僅可溫飽。

七歲入塾, 啓蒙師司光燾, 課讀綦嚴, 當時他對四書內容完全不能領會, 但卻能背誦如流, 終身不忘。年事愈增, 涉世愈深, 對書中哲理體會愈多。他的辯才無礙, 實乃熟讀四書之功。辯論時, 每引述孔孟之句, 頓覺理直氣壯, 對方輒居下風。十一歲改入族人周德瑞家塾中附讀。當時民國肇造, 新知初開, 老師除講授四書五經外, 兼授地理格致之學。至於數學, 是到了1915年, 他十四歲插班進入銅山第一高等小學才開始接觸的。起初雖然也感到困難, 可是由於他在數學方面有特別的天賦, 不到三個月, 便已游刃有餘。從那時起, 就對數學特別感興趣, 每次考試, 總是名列前茅。在一般功課之外, 他最愛閱讀歷史掌故及筆記小說。課餘之暇, 手不釋卷, 怡然自得。因此, 他的常識及見解遠在儕輩之上, 無論在什麼場合, 析事釋理都能頭頭是道, 校長梁中樞對他特別器重。

1918年, 考取南京高等師範學校 (中央大學前身) 附屬中學。但父親心一堅欲命他去學生意, 由於梁中樞校長及長兄抑堂力勸, 始同意他升學。在南高附中四年, 備受師長, 尤其算學老師倪若水和文史老師孫本文的讚許。1921年, 南京高等師範學校改爲國立東南大學。

1922年, 自附中畢業, 成績爲全班之冠, 免試直升東南大學文理科算學系。當時算學

系教授, 如熊慶來、何魯、段子燮、周家樹等, 皆素有盛名, 在他們教導之下, 學業更有長足的進步。算學之外, 並兼從劉伯明, 柳詒徵、吳梅三位教授研習歷史、哲學與文學。

1927年, 自東南大學畢業, 初隨其業師周家樹到廈門大學任算學系助教一年, 後又在南京中學任教員一年。

1929年, 應國立清華大學之聘, 講授微積分, 深入淺出, 循循善誘, 深受學生敬仰。

1934年夏, 清華大學已決定資助他赴美國進修, 同時他亦考取了中英庚款留學英國的公費生, 因此沒有接受清華大學的資助。

1934年秋赴英國, 進入倫敦大學的大學學院 (University College), 教授 G. B. Gerfery和導師 L. S. Bosanquet 都對他特加青睞。1937年夏, 應碩士考試, 論文有兩篇: 其篇名分別爲"解析函數模之平均值"(The mean value of the modulus of an analytic function) 與"劣諧和函數" (Sub-harmonic functions), 主考者爲劍橋大學教授 G. H. Hardy, 對他稱譽備至, 該校授以特優星號之理科碩士學位。

先是, 周鴻經入倫敦大學之始, 指導教授鑑於庚款公費僅有三年, 對於課程的安排, 提出兩條途徑, 以供選擇。一是直攻博士, 研讀排定的課程, 三年可完; 一是選修喜歡的課程, 不必以學位爲目標。他內心偏向後者, 仍拿不定主意, 寫信回家請示兄長, 兄回信贊同他的意見, 事遂決定。1937年春碩士論文完稿時, 指導教授建議他繼續留校, 補修學分, 預期一年可以得博士學位。當時庚款公費業已期滿, 但他前領公費頗有節餘, 且家中亦有力量接濟, 故决定留在倫敦, 繼續學業。其攻讀博士之研究題材, 係冪級數在收斂圓上之絕對 Cesáro 可和性問題。不料是年抗日戰爭發生, 他報國心切, 不待博士學位完成, 即提前返國。

1937年秋回到國內, 政府已遷都重慶。應國立中央大學校長羅家倫之約聘, 入川擔任理學院數學系教授, 次年兼任師範學院數學系主任, 又次年再兼任理學院數學系主任。1941年, 羅校長辭職, 顧孟餘繼任校長, 聘他兼任訓導長。

1944年冬, 應印度政府之約, 赴孟買 Tata Institute 研究, 原計畫爲期一年。甫三月, 受教育部長朱家驊之急電邀約, 返國任高等教育司司長。時值抗日戰爭勝利前後, 高等教育司工作之繁重艱鉅, 爲自有教育部以來從所未有, 諸如大學課程之釐定、大專教師資格之審查、戰前戰時各大專學校學生學籍之整理, 遷至後方之大學的復員, 淪陷區已停辦之大專學校的恢復, 及淪陷區的大專學校教師、畢業生及在校生之甄審分發等等, 眞是千頭萬緒, 他襄助朱部長運籌部署, 已是費盡了心力, 還有更頭痛的事情, 就是學潮的處理。在長期對日抗戰的艱困時期, 由於學生們在生活上所受的煎熬及精神上的苦悶, 多處發生了學潮。周鴻經深深瞭解學生們的心情, 又善於辭令, 說理足以服衆, 因此每次學潮都得順利的解決。有一次, 浙江大學舉行教授座談會, 邀周鴻經參加, 他深知教授們當時心中的苦悶與牢騷, 蒞會時侃侃長談, 首先將教授心中想表達的意思全盤講出, 然後坦白而誠懇地分析政府目前的困難情形, 以致暫時無

法達成各教授的心願。會議結束時, 在學術方面有傑出研究成果而爲師生所敬仰的數學教授蘇步青說: “我以前只知道周司長在數學研究方面有卓越成就, 今天聆聽高論後, 才知周司長也是行政方面的長才。”

1948年春, 辭高等教育司司長, 專任中央大學教授。是年參選大專教育團體立法委員, 所得票數, 高居教育團體中當選立法委員者之冠。足徵周鴻經在教育界中之崇高聲望與人緣。旋兼中央大學教務長, 並代行校務。

1948年8月, 周鴻經正式受任命爲國立中央大學校長。隨即辭卸立法委員。是年冬, 淮北戰事吃緊, 中央大學人心惶惶, 同仁主張遷校者甚衆。該校規模龐大, 遷校談何容易。向教育部請示遷校與否, 又無答覆。嗣戰事逼近浦口, 情勢益形緊急。部分師生因教育部對於遷校與否迄無指示, 遂紛紛自動離京。後來和平消息傳出, 留校同仁又多倡不遷校之論調。1949年1月召開校務會議, 當時議決: (一) 以不遷校爲原則, (二) 圖書儀器文卷册籍擇不急用者運往上海, 員生不願留京者於安全地帶設疏散站以便退避, 願留京者購備食糧燃料以備缺乏時食用, (三) 仍照原訂日期開學上課, (四) 組織應變委員會。此一時期, 他爲處理複雜之校務, 費盡心力, 憂心忡忡, 誠爲一生中最感痛苦之時期。

1949年6月, 中央政府遷廣州後, 應朱家驊院長之邀, 接任中央研究院總幹事, 爲辦理該院遷台事宜, 跋涉廣州與台北之間。該院遷台之研究所, 僅有數學研究所與歷史語言研究所, 前者借國立台灣大學房舍爲所址, 後者暫設於楊梅。數學所原有之研究人員, 一部份仍留大陸, 一部份轉往國外, 遷台人員僅所長姜立夫及少數研究人員, 姜立夫旋即返回大陸。於是周鴻經兼任數學所所長。又應台灣大學校長傅斯年之強邀, 兼任該校教授。身兼三職, 雖行政與教學工作繁重, 仍孜孜於研究工作。由於局勢不安, 而美國之研究環境遠勝於台灣, 數學所中胡世楨、王憲鍾、廖山濤與楊忠道紛紛赴美, 以致所中人才空虛。當時僅國立台灣大學與台灣省立師範學院 (國立台灣師範大學前身) 設有數學系。此二校不僅未設數學研究所, 且一部份數學課程尙有賴中央研究院數學研究所研究人員之支援。國內旣乏具有研究能力之數學人才, 而由國外延攬人才也極不容易。周鴻經雖有心圖數學研究所之發展, 但處此環境, 長才殊難發揮, 徒呼奈何。於是只能延聘上述二校之數學敎師爲數學研究所兼任人員, 並從此二校數學系畢業生中擇優聘爲該所研究助理, 督促其勤讀數學書籍雜誌, 每週舉行研討會, 由所中人員輪流報告, 並鼓勵其出國深造, 學成歸國服務。此乃當時唯一可行之方法。中央研究院爲籌建南港新址, 周鴻經費盡心力。在政府財經極端困難之情形下, 力謀增設研究所。他辭世時, 南港院址已具相當規模, 除由大陸遷台之二研究所外, 又已增設六個研究所。對於中央研究院之播遷及籌畫擴張種種工作, 周鴻經心力交瘁, 功不可沒, 而該院之數學研究所今日已人才濟濟, 往昔他所培育之數學青年, 無論仍留在海外或已返國服務, 其對數學界貢獻良多。

周鴻經有感於台灣科學界同仁缺乏聯繫, 以致未能發揮分工合作的集體力量, 更未

能對於青年科學工作者盡其誘掖的職責, 爰於1950年十二月邀集學術界同仁十餘人共商籌組“中國自然科學促進會”事宜。1951年舉行成立大會, 公推周鴻經爲該會首任理事長。該會爲台灣學術界最大的學會, 會員包括數學、物理、化學、生物、地質、地理、氣象、心理及工程等各部門的專才。該會成立後, 即與各國際科學組織取得聯繫, 並出版“科學教育”期刊, 以啓發青年追求新知的興趣。教育部採納該會的建議, 設立自然科學獎學金, 以嘉惠大學與獨立學院之優秀學生。此外, 該會所推行之工作, 尙包括舉辦學術演講會, 研討理科教材之改進及參加統一學術名詞譯名之審查等等。回顧四十年前台灣爲一科學沙漠, 周鴻經創辦的該會歷年所播下的種子, 對於今日台灣科學之蓬勃發展實具有深遠的影響。

1951年, 兼任正中書局董事長, 悉心擘劃, 挽回了該書局業務上的頽勢。

1956年秋, 應美國國務院之邀請, 前往紐約州康乃爾大學講學, 並考察美國高等教育及學術研究情況, 同時也爲中央研究院羅致人才, 原訂以一年爲期, 期滿即行回國。不幸以肝癌之疾, 割治無效, 竟於1957年在紐約州綺色佳市去世, 享年五十有五。他從感覺不適以至逝世, 爲期極短, 消息傳回國內, 聞者無不震悼。總統除頒“士林楷模”輓額外, 並明令褒揚; 蔣經國之輓聯“學界共悲聞噩耗, 士林相顧失斯人”最能道出當時學術界之感受。他體質素健, 癌症之生成, 應非一朝一夕之故。論者多謂他一生廉介, 長期受生活之煎迫, 尤以逝世前之數年, 爲各書局趕編教科書, 往往夜以繼日, 積勞成疾。其實, “勞”非病之因, 實憂慮所以傷肝。他自1937年返國赴難, 迄1957年逝世, 二十年間, 歷任繁重職務, 經過抗戰復員, 國事蜩螗, 經常憂心如焚, 不曾享有一日安寧, 實爲致病之主因。倘若他能在安定環境中, 專心研究工作, 必不致英年早逝, 而且在學術上的貢獻, 當遠超過他在行政上之功績。

周鴻經逝世既久, 親友、學生、家屬對他懷念猶新, 大家公認他是一位志行高潔, 立身正直, 篤守矩矱的典型學者。忠於國家, 忠於學術, 事親能孝, 事兄能敬, 對家有愛, 對友有道, 其爲人也, 富正義感, 心所謂非, 絕不遷就, 大義凜然, 俯仰無愧。

一般擔負行政責任的人, 往往由於工作繁忙, 無暇兼顧研究工作。周鴻經則不然, 他是以研究數學爲最大樂趣, 可以忘憂, 可以解勞。例如: 從前夏天, 不僅沒有冷氣設備, 連電扇亦少有, 他在房中閱讀或寫作, 常常伏案竟日, 以至深夜, 既不揮汗, 亦不驅蚊, 眞是到了忘我的境界。又如, 1955年秋, 他因心律不整住入醫院治療, 病床上以數學書籍爲伴, 友人前往探視, 勸他釋卷休息, 他說這就是最好的休息。

周鴻經雖處在生活艱苦, 政務繁忙的環境中, 從1937年起仍能陸續完成數學論文二十二篇, 其中三篇發表於中央研究院及中國數學會所發行的期刊上, 其餘十九篇則發表於 Proceedings of the London Mathematical Society, Journal of the London Mathematical Society 以及 Quarterly Journal of Mathematics, Oxford, 2nd series 三種數學雜誌上。另外還有一篇

尚未脫稿。1957年四月, 周鴻經接到他的導師 Bosanquet 自英國寫的信, 說倫敦大學認爲他發表的論文已多, 預備授予他科學博士學位 (D. Sc.), 向他要全部論文, 以完成審查手續。他即寫信回台灣命家人將論文檢齊, 請其門生李新民檢查後寄到英國。不料論文尚未寄出, 噩耗已經傳來。

從留英進修到在美逝世, 周鴻經與其導師 Bosanquet 一直保持密切之聯繫。知其研究工作者, 莫如 Bosanquet。1959年中央研究院數學研究所刊印"周鴻經先生數學論文集", Bosanquet曾撰文刊登於該文集, 敍述周鴻經歷年研究之主要成果, 並稱讚他的研究非常精微, 而所撰之手稿則準備得極好, 甚少需要修改。以下所述, 即係根據該文之內容。

周鴻經在英進修時, 曾對 Zygmund 所撰之"Trigonometrical Series"及 Hardy, Littlewood與 Pólya 三人合撰之"Inequalities"二書有透徹之研究。當時尚未出版之此二書, 對他日後之研究有莫大助益。

Hardy與 Littlewood 曾求得富里葉級數或冪級數在特定點之 Cesàro 可和性與其函數之 Cesàro 連續性之關係。Bosanquet又求得富里葉級數之絕對 Cesàro 可和性與其函數之 Cesàro 平均值有界變分有類似之關係。周鴻經根據以上之結果推斷: 冪級數在特定點之絕對 Cesàro 可和性應與其函數之平均值之有界變分有類似之關係。此一問題有關整數階絕對 Cesàro 可和性部分在第3篇論文 (指文末所附"周鴻經數學論文目錄"第3篇, 以下同,) 中已獲得解決。他再進一步研究分數階絕對可和性問題時, 則遭遇不少困難。但因此研究而獲得其他問題之解決。第2篇論文係於1936年十一月投入 Journal of the London Mathematical Society 發表, 其主要定理如下: 設

$$M_\lambda(r,f)=\Big(\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi}|f(re^{i\theta})|^\lambda d\theta\Big)^{1/\lambda}$$

其中 $f(z)$ 於 $|z|<1$ 時爲正則的 (regular)。若 $M_\lambda(r,f')$ 於 $0\le r<1$ 爲有界的, 此處 $0<\lambda<1$ (亦即 $f'(z)$ 屬於複類 L^λ), 則相關之冪級數在單位圓上幾乎到處 (almost everywhere)$|C,\lambda^{-1}-1|$ 可和。在第1篇中, 他考慮屬於複類 Lip (k,p) 之函數, 其冪級數之絕對 Cesàro 可和性問題, 亦即考慮具有下列性質之函數:

$$M_p(r,f')=0\{(1-r)^{-1+k}\},(0\le r<1)$$

其中 $p>0$, $0\le k<1$ 。Bosanquet 獲知 Hyslop 已證明: 屬於實類 Lip $k(0\le k\le(1/2))$ 之函數, 其富里葉級數是 $|C,\alpha|$ 可和的, 其中 $\alpha>(1/2)-k$ 。同時 Bosanquet 又知周鴻經已獨立研究出有關冪級數之類似結果: 屬於複類 Lip $(k,p)(0<k\le(1/2),p>2)$ 之函數, 其冪級數是 $|C,\alpha|$ 可和的, 其中 $\alpha>(1/2)-k$ 。由此結果立可導出上述 Hyslop 之結果。Bosanquet催促周鴻經快將該文寄出發表。結果上述二文同時刊登於 Proceedings of the London Mathematical Society 之同一冊內。有關此類之研究結果, 又陸續刊載於第8與第12篇內。在第8篇中則討論富里葉級數, 而非冪級數。若 $1<p\le 2$, $kp>1$ 而$f(x)$ 屬於 Lip (k,p), 則其富里葉級數是 $|C,\alpha|$ 可和的, 其中 $\alpha<0$, $\alpha>(1/p)-k$。在第12篇中又

討論冪級數在 p, k 爲其他值之情形。此文在1945年周鴻經擔任教育部高等教育司司長時寄出發表, 直到五年後始發現此文已在郵寄途中遺失。因此該文延至1951年始發表。在第3篇中他證明 $|C,\alpha|$ 可和性之必要與充分之條件, 此與 Knopp, Hardy, Littewood 與 Anderson 四人所求得 (C,α) 可和性之條件相類似。他與 Bosanquet 合撰之第6篇中, 討論兩個級數之可和性之階的有關問題, 所得之結果較前更爲廣泛。Ferrar曾求得 k 爲整數時 (C,k) 可和之必要而充分之條件。周鴻經在第13篇中則將此一定理推廣至 k 爲分數之情形。在第4, 第5與第9篇中, 他討論函數之廣義跳躍 (generalized jump) 與從富里葉係數所形成之 Cesàro 平均值的關係。在第10與第14篇中則討論冪級數在特定點之絕對 (C,α) 可和之條件。在第7, 第11與第15篇中所討論者爲有關冪級數與富里葉級數可和性因子之問題。在第15篇中證明以下定理: 若 $f(z)=\sum c_n z^n$ 屬於 L^p, $p>0$, 則級數

$$\sum c_n e^{ni\theta}/\{\log(n+1)\}^{1/2+\delta}$$

爲幾乎到處 $|C,\alpha|$ 可和, 此處之 α 在 $0<p\leq 1$ 時, $\alpha=p^{-1}$ 而在 $1<p\leq 2$ 時 $\alpha>p^{-1}$。$p=1$ 之特例已在第7篇中得到結論。有關 $1<p\leq 2$, $\alpha=p^{-1}$ 之特例已在第11篇中獲得結論; 並推測在此種情形下, 級數

$$\sum c_n e^{ei\theta}/\{\log(n+1)\}^{1/p+\delta}$$

爲 $|C,p^{-1}|$ 可和。在第16篇中周鴻經所討論者爲有關級數之可和性因子問題。茲述定理之一如下。設 $0\leq\alpha\leq\beta$, $\{\lambda_n/n\}$ 爲一不增的正數數列。欲使 $\sum\lambda_n|S_n^\beta-S_{n-1}^\beta|<\infty$ 蘊含 $\sum a_n\varepsilon_n$ 爲 $|C,\alpha|$ 可和, 其必要而充分之條件爲

(i) $\varepsilon_n=0(n^{\alpha-\beta}\lambda_n)$,

(ii) $\Delta^\beta(n^{-1}\varepsilon_n)=0(n^{-\beta-1}\lambda_n)$。

在 $\lambda_n=1$ 之特殊情形下, 上述條件成爲 $\sum a_n$ 爲 $|C,\beta|$ 可和蘊涵 $\sum a_n\varepsilon_n$ 爲 $|C,\alpha|$ 可和之必要而充分之條件。當 α, β 爲整數時, Fekete與 Bosanquet 所得之結果 (前者考慮 α, β 爲相等之整數, 後者則考慮 α, β 爲任意二整數), 以及當 α, β 爲分數時, 周鴻經與 Peyerimhoff 獨立研究之結果, 皆爲上述結果之特例。第16 篇中某些傑出要點, 亦在他與 Bosanquet 合撰之第20篇中予以討論。在第17 篇中, 他考慮一類較 Lip (k,p) 更廣泛之冪級數, 而獲得一些有關絕對可和性與強可和性之令人驚奇的結果, 其對於富里葉級數之應用, 則刊載於第18篇中。有關富里葉級數之強可和性的題材, 先後在第11, 第17, 第19, 第21與第22 各篇中予以討論。在第21篇中他證明以下定理: 設 $1<p\leq 2$, $0<\alpha<q^{-1}$, 其中 $p^{-1}+q^{-1}=1$; 並設

$$\begin{aligned}\phi(t) &= (1/2)\{f(x+t)+f(x-t)\},\\ \phi_\alpha(t) &= \Gamma(1+\alpha)t^{-\alpha}\int_0^t(t-\mu)^{\alpha-1}\\ &\quad \phi(\mu)du,\end{aligned}$$

而 S_n 爲 $f(t)$ 之富里葉級數在 $t=x$ 之部分和。若當 $t\to +0$ 時, $|\phi_\alpha(t)|^p=0(1)(C,1)$, 而 $\phi(t)\to S(C,\mu)$ (μ 爲一正數), 則 $|S_n-S|^q=o(1)(C,1)$, 亦即此富里葉級數爲指數 q 強 $(C,1)$ 可和於 S。Hardy 與 Littlewood 之一定理即係 $\alpha=0$ 之特殊

情形, 周鴻經又曾推測: 若 $\alpha \geq q^{-1}$, 其相應之結論於 S_n 易為 S_n^β, $\beta > \alpha - q^{-1}$ 時仍能成立。此一推測後經Flett 證明其眞確。在第22篇中他又求得 $\alpha = 0, \beta$ 為負數時之類似結果。周鴻經所發表之論文中, 第21, 第22兩篇, 係在 Cornell 大學研究完成, 辭世後始發表。此外尙有一文, 名為 "富里葉級數之局部性質"。此文在實質上已於1954年完成, 但尙須根據最新之研究成果予以修正, 文中討論級數 $\sum(S_n - S)/n$ 之絕對 (C, α) 可和性, 其中 S_n 為一富里葉級數之部分和。此一性質蘊涵富里葉級數之絕對 $(C, \alpha+1)$ 可和。當 $-1 < \alpha < 0$ 時, 他求得必要而充分之條件使此性質成為函數之局部性質。此文尙未修訂完成, 他即已辭世。

周鴻經於1929年與蘇英傑結婚, 蘇氏亦徐州城裡人, 畢業於國立中央大學藝術系。他們結婚時, 新郎著西服, 新娘禮服與披紗皆為淡粉紅色 (時父母在堂, 忌服白衣)。在基督教堂舉行新式婚禮, 可謂開風氣之先, 很受地方人士注意, 傳為美談。育兩男四女, 皆已成家立業。幼子廣南失怙時, 方在初中三年級就讀, 立志攻讀數學, 承父衣缽, 卒得美國加州理工學院數學博士, 現任美國加州大學教授, 可謂克紹箕裘。

周鴻經數學論文目錄:

1. Note on the absolute Cesáro summability of power series, *Proceedings of London Mathematical Society*, Series 2, Vol. 43 (1937), pp. 484-489.
2. On the absolute Cesáro summability of power series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 13 (1938), pp. 16-22.
3. On the absolute summability (C) of power series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 14 (1939), pp. 101-112.
4. Cesáro means connected with the allied series of a Fourier series, *Journal of the Chinese Mathematical Society*, Vol. 2 (1940), pp. 291-300.
5. On a theorem of O. Szász, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 16 (1941), pp. 23-27.
6. Some analogues of a theorem of Andersen (with L. S. Bosanquet), *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 16 (1941), pp. 42-48.
7. On the summability factors of Fourier series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 16 (1941), pp. 215-220.
8. On the absolute summability of Fourier series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 17 (1942), pp. 17-23.
9. A further note on a theorem of O. Szász, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 17 (1942), pp. 177-180.
10. On the summability of a power series, *Science Record, Academia Sinica*, Vol. 2 (1947), pp.20-21.
11. Theorems on power series and Fourier series, *Proceedings of the London Mathematical Society*, Series 3, Vol. 1 (1951), pp. 206-216.
12. A note on the summability of a power series on its circle of convergence, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 26 (1951), pp. 290-294.

13. A note on summable series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 27 (1952), pp. 352-355.
14. On the summability $|C|$ of a power series, *Quarterly Journal of Mathematics*, Oxford, 2nd series, Vol. 4 (1953), pp. 152-160.
15. An extension of a theorem of Zygmund and its application, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 29 (1954), pp. 189-198.
16. Note on convergence and summability factors, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 29 (1954), pp. 459-476.
17. A further note on the summability of a power series on its circle of convergence, *Annals of Academia Sinica*, No. 1 (1954), pp. 559-567.
18. Some new criteria for the absolute summability of a Fourier series and its conjugate series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 30 (1955), pp. 439-448.
19. Criteria for the strong summability of the derived Fourier series and its conjugate series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 31 (1956), pp. 57-64.
20. Some remarks on convergence and summability factors (with L. S. Bosanquet), *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 32 (1957), pp. 73-82.
21. On the strong summability of Fourier Series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 33 (1958), pp. 161-170.
22. An additional note on the strong summability of Fourier Series, *Journal of the London Mathematical Society*, Vol. 33 (1958), pp. 425-435.

作者簡介

李新民: 1915生, 周鴻經之學生。國立台灣師範大學數學系教授兼主任, 國立清華大學在台復校後數學研究所首任所長及數學系首任主任, 國立中央大學校長。

周廣周: 1919年生, 周鴻經之姪。教育部高等教育司司長, 國立台灣大學教授。