

熊慶來

熊慶來字迪之。1893年10月20日生於雲南彌勒；1969年2月3日卒於北京。函數論。

熊慶來之圖像請參閱中國科學院紀念華羅庚誕辰100周年網頁

http://www.math.ac.cn/hua100/page_1006.htm

熊慶來

何育贊

(中國科學院數學研究所)

熊慶來字迪之。1893年10月20日生於雲南彌勒；1969年2月3日卒於北京。函數論。

熊慶來的父親熊國棟在清朝末年曾先後任雲南省巧家縣和趙州府主管教育的學官。熊慶來十二歲即隨其父住於任上，受到一些新思想的薰陶，對民衆疾苦有所了解。他的啓蒙教育在村塾。1907年考入雲南高等學堂預科，1909年升入本科，並肄業於雲南高等學堂及英、法文專修科。1913年以優異成績被選送赴比利時學習採礦。雲南礦藏豐富，從事礦業符合國家社會需要，也是他的志願。次年因歐戰爆發，他取道荷蘭、英國轉到法國巴黎。因戰時巴黎礦校關閉，於是改學理科。1915年入巴黎聖路易中學數學專修班，1916年在格倫諾布爾得高等數學證書，1919—1920年先後在巴黎大學及蒙彼利埃大學得高等分析、力學及天文學三證書，並得理科碩士學位和馬賽大學的高等普通物理學證書。之後不久回國，先任雲南甲種工業學校和雲南路政學校教員，後由何魯推薦赴南京在國立東南大學(現南京大學)創辦算學系，並任教授兼主任。1926年經葉企孫介紹到北京在清華學校算學系任教授，後任清華大學算學系主任。在任期間他親自教授多門高深課程，並自編講義，其中高等算學分析講義被選入大學叢書。當時清華大學算學系的教授還有鄭桐蓀、孫光遠和楊武之。1930年任清華大學理學院代理院長。那時清華大學漸成爲國內最高學府之一，理學院更爲突出，青年中人才濟濟，如陳省身、莊圻泰、許寶騤、柯召、徐賢修、段學復等。特別要提到的是華羅庚，他是江蘇金壇人，初中畢業後因家貧輟學在家，便自修數

學並常和清華大學任教的同鄉唐培經通信討論數學問題。一次他在《科學》雜誌上發表文章，指出《學藝》雜誌上“證明”五次方程可解的錯誤而表現其數學才能，被熊慶來發現後便請到清華大學。在很講究學歷的清華大學，熊慶來以助理的名義安排華羅庚的工作，不久華羅庚即成為系裡的活躍人物並在短時間內便有論文在國外雜誌發表，後來在熊慶來等人的關懷、提攜下得以迅速成長發展。當年清華大學規定教授服務五年可申請出國進行學術研究一年。熊慶來於三十年代再去巴黎，在龐加萊研究所研究整函數與亞純函數。1933 年得法國國家理科博士學位，中間於 1932 年曾參加在瑞士蘇黎世召開的國際數學家大會。兩年後，仍回清華大學任教授及系主任。1936 年初辦《中國數學學報》，他曾任編輯委員。1937 年至 1949 年任雲南大學校長。1949 年第三次赴法國巴黎出席聯合國教科文會議，遂留巴黎繼續從事數學研究。1950 年不幸患腦溢血病致半身不遂，此後雖重病纏身仍堅持研究工作，不斷發表創造性論文。1957 年 6 月他響應祖國的召喚，毅然抱病回國參加新中國的建設事業。回國後歷任中國科學院數學研究所研究員、函數論研究室主任、所務委員和學術委員會委員。1959 年被選為全國政協委員，後又任第四屆全國政協常委。

熊慶來十六歲與姜菊緣女士成婚，姜菊緣 1989 年辭世。在共同生活的六十年中，夫人對他的工作十分理解，並大力協助。熊慶來三次赴法國前後共十七年，家中全賴夫人獨立支撑。他們有四子一女，即秉信、秉明、秉衡、秉群和秉慧，皆學有所長。

熊慶來畢生從事於數學研究和教育事業，他所研究的領域是複變函數論，這個理論的研究對象是解析函數，而整函數和亞純函數是最基本和最重要的解析函數類，對於它的研究具有典範的意義，因此吸引了衆多著名數學家的興趣。1925 年前後著名芬蘭數學家 R. 奈望林納 (Nevanlinna) 創立的亞純函數值分佈理論是二十

世紀最重大的數學成就之一，是現代亞純函數論的基礎。熊慶來的主要工作就是對奈望林納理論進行研究、推廣和應用。奈望林納對亞純函數 $f(z)$ 引進所謂特徵函數 $T(r, f)$ ，它相當於整函數論中函數 $f(z)$ 的最大模的對數，這個新的基本實函數在亞純函數論中起著決定性的作用。熊慶來對 $T(r, f)$ 進行深入細緻的研究，在其博士論文“關於無窮級整函數與亞純函數”中首次證明它是 r 的分段解析函數。關於無窮級整函數 O. 布魯門薩爾 (Blumenthal) 曾引入型函數的概念並利用它給出無窮級整函數級的定義，但其工作未能與 E. 波萊爾 (Borel) 對有窮級整函數理論相媲美。對於亞純函數的情形，熊慶來證明對每一個亞純函數 $f(z)$ ，存在一個合於波萊爾正規增長性的正值非減函數 $U(r)$ ，然後由 $\log U(r) = \rho(r) \log r$ 定義 $f(z)$ 的無窮級 $\rho(r)$ ，並據以形成無窮級亞純函數的一般理論。此理論有兩個特點：(1) 包括所有無窮級亞純函數與無窮級整函數；(2) 就整函數言，其表達式的精確性同於波萊爾關於有窮級整函數之研究，而優於布魯門薩爾的結果。上述研究在亞純函數理論中具有重要的理論意義，並得到很高的評價，他所引入的型函數和定義的無窮級被稱為熊氏型函數和熊氏無窮級。

亞純函數奈望林納理論的基本內容包括第一基本定理、第二基本定理和虧量關係等。第一基本定理表明對於一切複數 a (包括無窮)、 $m(r, a) + N(r, a)$ 與特徵函數 $T(r, f)$ 只相差一個有界的相加量，其中 $N(r, a)$ 稱為 $f(z)$ 的 a 值點密指量。但進一步的問題是研究不變和 $m(r, a) + N(r, a)$ 中兩個相加項的相對大小。奈望林納第二基本定理指出：一般地 $N(r, a)$ 大於 $m(r, a)$ ，即特徵函數 $T(r, f)$ 能由函數 $f(z)$ 的三個判別的值點密指量所界圓。關於第二基本定理有很多深入的研究和推廣，H. 米約 (Milloux) 和熊慶來曾先後結合所論函數的導數得到第二基本不等式之推廣，即特徵函數能由函數的值點密指量和導數的密指量來界圓，但前者關於函數值點密指量的係數均大於 1，而熊慶來所獲得者除關於函數的零

點和極點者外，其它密指量的係數均爲 1。熊慶來據此證明亞純函數能由函數及其導數的某些值點集唯一地確定。此外他還結合所論函數之原函數(即積分)獲得若干基本不等式並據以討論虧量關係和唯一性問題。熊慶來在論文 [2、7、8] 中所得到的有關基本不等式被蘇聯數學家 A. A. 戈耳德貝爾格 (Гольдберг) 稱爲是這方面“最深入的結果”。

1912 年至 1919 年由 P. 孟德爾 (Montel) 創立的解析函數正規族理論，不但理論本身十分完美，而且在數學的各個分支有廣泛的應用而成爲有效的工具。正規族理論的中心問題是尋求新的簡明的正規定則，即判定函數族爲正規族的充分(和必要的)條件。孟德爾曾經提出下面的問題：域 D 內全純函數族 \mathcal{F} ，如果每一函數 $f(z) \in \mathcal{F}$ 不取 0 為值且其 k 次導數 $f^{(k)}(z)$ 不取 1 為值，則 \mathcal{F} 在 D 內爲正規族。這個問題經 F. 蒲洛 (Bureau) 長期研究後給出部分證明，後 C. 米朗達 (Miranda) 得一完全解法而建立米朗達定則。然而米朗達的證明頗爲冗長，雖經 G. 瓦利隆 (Valiron) 改進，仍不圓滿，熊慶來得一新法，把米朗達的主要不等式精密化，達到所期望的結果。在已有的正規定則中缺值起著很大的作用，缺值是指函數不取或僅取有窮次的值，熊慶來首先注意到函數可取無窮次的例外值，因此引入 B 例外值的概念，從而獲得幾個簡明的正規定則。

代數體函數是特殊一類多值解析函數，在 H. 龐加萊 (Poincaré) 最初引入時，G. 達布 (Darboux) 即認爲是重要的一類函數，後來又被 P. 潘勒韋 (Painlevé) 應用於常微分方程。1930 年前後，瓦利隆、E. 烏爾里希 (Ulrich) 和 H. 塞爾伯格 (Sellberg) 分別用不同的方法建立相當於亞純函數的奈望林納理論。瓦利隆曾推廣奈望林納關於亞純函數的方法，指出可以利用一個恆等式得出代數體函數的第二基本不等式，但其形式未達到亞純函數情形的精度。熊慶來給出了一個詳細證明，其所得的形式較瓦利隆所指出的精確，即

在不等式的右端還出現負項(函數導數零點)密指量。此外熊慶來結合函數之導數獲得代數體函數第二基本不等式的一個推廣，它相當於米約對於亞純函數所獲得者。同時熊慶來曾指出亞純函數無窮級的概念可以推廣於代數體函數，N. 巴格納斯 (Baganas) 所證明的關於代數體函數的一個普遍定理即是利用他所定義的無窮級而獲得的。1956年熊慶來所寫的專著首次系統地總結了代數體函數的奈望林納理論，為國內外同行引用和稱道。

關於全純函數和亞純函數的重值。首先由 C. 卡拉西奧多里 (Carathéodory) 和蒙泰爾用超然的方法給出了後來成爲經典的定理。其後這個問題又成爲瓦利隆、A. 布洛赫 (Bloch) 和奈望林納等人的探討對象而饒有興趣的結果亦被獲得。熊慶來在 [11] 中，在引入所論函數的導數的情況下利用奈望林納的方法進一步深入研究這個問題，並獲得若干精細的結果，即涉及重值的恆等式不可能性定理、牽涉重值時函數族的正規定則和例外值的結果。論文 [11] 及其中結果多次為國內外同行引用和推廣。

對於單位圓內的全純函數和亞純函數的研究熊慶來亦做出了貢獻。他給出了若干皮卡型定理。

熊慶來共發表論文五十多篇，在他的許多論文中貫穿一個重要的想法，即對某些基本命題，當對所論函數本身所加的某些條件轉嫁到函數的導數(或積分)時命題仍成立。在此思想原則指導下他得到一系列深入的很具特色的結果，同時提出一系列值得研究的問題。熊慶來認爲建立系統的學理，解決數學難題，肯定或否定著名的猜想以及使古老的學理重放異彩，即化腐朽爲神奇都是值得稱道的數學成果，但同時研究工作必須從具體問題入手。

熊慶來是一位卓越的教育家，為發展我國教育事業做出重大貢獻。早在二十至三十年代他先後創辦東南大學和清華大學數學系，任職期間還致力於引進近代數學，注重與國外數學家的交流。三十年代國內數學發展較快，熊慶來多次參與邀請和接待

外國學者來華講學，例如德國的 W. 布拉施克 (Blaschke)、美國的 G. 伯克霍夫 (Birkhoff)、N. 維納 (Wiener) 和法國的 J. 阿達瑪 (Hadamard)。這些學術活動不但使當時聽講的師生大開眼界，也為後來青年人出國深造提供了方便和導向，如華羅庚去英國劍橋拜 G. 哈代 (Hardy) 為師，陳省身去德國漢堡得到布拉施克的指導，吳新謀從學於阿達瑪等都得益於上述活動。1937 年熊慶來任雲南大學校長，他精選教師，延請許多知名學者到雲南大學任教，如吳晗、楚圖南等曾應邀在雲南大學任職，人們稱他有“兼收並容”的風度。因為雲南地處邊疆，條件較差，他對外省教師特別優惠，各方面給予熱情周到的接待和安排，使人覺得雲南大學是個可以安身立業的地方。雲南大學在他的表率作用下，學校行政機構精幹，效率甚高。在他辛勤耕耘的十二年中，雲南大學各方面都得到很大發展，為國家培養了大批高質量的有用人才，為改變雲南文化落後狀況做出重要貢獻。在抗日戰爭期間，北京大學、清華大學和南開大學遷往雲南成立西南聯合大學，當時任雲南大學校長的熊慶來以地利、人和的有利條件給西南聯大多方面的支持和幫助，如雲南大學撥出部分土地支援西南聯大理學院，聘請許多西南聯大的教師到雲南大學任專職或兼職教授。

熊慶來是一位熱愛科學、熱愛教育事業的堅毅不拔的學者和教育家，也是一位熱忱的愛國志士。他三次出國目標是一致的，即懷著科學救國的宏願。他第二次出國時已年近四十，他以頑強的精神，經過兩年的艱苦工作，完成了他一生最重要的研究成果並獲得法國國家理科博士學位。1950 年他得病致使右半身癱瘓，但他以極大的毅力和病魔作鬥爭，天天練習以左手寫字，經過一年的努力寫出的字與右手寫的一樣。他堅持研究工作，他的大多數論文是病殘以後寫出來的。他認為科學家的工作與國家的命運休戚相關，他常用法國青年巴斯德在國家經濟大恐慌的關口拼命研究細

菌學成功，從而挽救了當時法國蠶瘧、酒腐兩大危機，使法國有錢償還敵國戰債的故事來激勵青年科學家。五十年代初他旅居法國巴黎時毅然回到北京，投身於新中國的科學事業。他在中國科學院數學研究所歡迎他歸國的大會上說：“我願在社會主義的光芒中盡瘁於祖國的學術建設事業。”並表示願意參加向科學進軍的隊伍，縱不能上前衝鋒，在後擂鼓也是十分榮幸的。事實上，他回國以後在科學研究工作(包括學術組織工作)和培養青年研究人員和研究生方面都做出積極的貢獻。例如他1960年和1964年在中國數學會函數論會議上，1961年在北京數學會會議上都作了重要的學術報告。1962年起他與北京部分高等學校的同行組織函數論討論班，每兩週進行一次。在上述活動中，他積極發表學術見解，指引研究方向。青年人在他的精心指導和熱情鼓勵下進步很快並取得可喜的成績，如楊樂、張廣厚即是他最後指導的兩位研究生。

以熊慶來一生的功績而言，稱為我國數學研究和數學教育的先驅之一是當之無愧的。

文 獻

原始文獻

- [1] K.L. Hiong, *Sur les fonctions entières et les fonctions méromorphes d'ordre infini*, J. Math. Pure et Appl., 14(1935), 233 – 308
- [2] K.L. Hiong, *Un théorème fondamental sur les fonctions méromorphes et leurs primitives*, C. R. Acad. Sci., 242(1956), 53 – 55。
- [3] K.L. Hiong, *Sur la croissance des fonctions algébroïdes en rapport avec leurs dérivées*, C. R. Acad. Sci., 242 (1956), 3032 – 3035。
- [4] K.L. Hiong, *Sur les fonctions méromorphes et les fonctions algébroïdes Extensions d'un théorème de M.R. Nevanlinna.*, Gauthier-Villars, Paris, 1957。
- [5] 熊慶來，在中國科學院數學研究所歡迎大會上的講話，《數

學進展》，3(1957)，第301—302頁。

- [6] 熊慶來，關於函數正規族論中蒙德耳－米朗達圈屬，《數學學報》，9(1959)，第76—85頁。
- [7] K.L. Hiong, *Sur les fonctions méromorphes en rapport avec leurs primitives*, J. Mat. Pure et Appl., 39(1960), 1—29。
- [8] K.L. Hiong, *Inégalités relatives à une fonction méromorphe et à l'une de ses primitives*, Applications, J. Math. Pure et Appl., 41(1962), 1—33。
- [9] 熊慶來，亞純函數論的幾個方面的近代研究，《數學進展》，6(1963)，第307—320頁。
- [10] K.L. Hiong, *Selected mathematical papers*, Science Press, 1987
- [11] K.L. Hiong and He Yuzan, *Sur les valeurs multiples des fonctions méromorphes et de leurs dérivées*, Sci. Sinica, 10(1961), 267—285。

研究文獻

- [12] N. Baganas, *Un théorème général sur les fonctions algébroïdes*, C. R. Acad. Sci., 230(1950), 1728。
- [13] 莊圻泰，數學家熊慶來先生，《數學進展》，4(1963)，第410—412頁。
- [14] А. А. Гольдберг, Современные исследования по невалинавской теории распределения значений мероморфных функций конерного лоряка (“Исследования по современных проблемам теории функций комплексного переменного” подредакцией А. Н. Маркущевича), 1960, 406—418。
- [15] 李國平，半純函數的聚直線理論，科學出版社，1958。
- [16] C. Miranda *Sur un nouveau critère de normalité pour les familles de fonctions holomorphes*, Bull. de la Soc. Math., 6(1935), 185—196。
- [17] P. Montel, *Lecons sur les fonctions entières et méromorphes*, Gauthier-villars, Paris, 1932。
- [18] R. Nevanlinna, *Le théorème de Picard-Borel et la théorie des fonctions méromorphes*, Gauthier-Villars, Paris, 1929。
- [19] H. Selberg, *Über die Wertverteilung der algebroiden Funktionen*, Math. Z., 31(1930), 709—728。

- [20] E. Ulrich, *Über den Einfluss der verzweigtheit einer Algebroide auf ihre Wertverteilung*, J. reine ang Math., 169(1931), 198 – 220
- [21] G. Valiron, *Sur la dérivée des fonctions algébroides*, Bull. Soc. Math. France, 59(1929), 17 – 39 °.
- [22] G. Valiron, *Sur les valeurs exceptionnelles des fonctions méromorphes et de leurs dérivées*, Actual Scient et 2nd., Paris, 1937, 1 – 53 °.