

数理解析研究所講究録 388

線型微分方程式の変形理論と
アーベル函数論の拡張への新しい視点

禁帯出期間

55. 8. 8— 8. 15

数研図書室

京都大学数理解析研究所

1980年6月

序言

研究代表者

佐藤 幹夫

楯円函数およびその一般化であるアーベル函数の理論は、Euler による楯円函数の加法定理の発見ののち、Gauss, Abel, Jacobi, Riemann らによって劇的な展開を遂げ、関連するテータ函数の理論とともに、数学全体の中で解析学にとどまらず、代数幾何学、さらに数論においても中心的な役割を担い、極めて重要な概念である。Baker-Akhiezer および Burchall-Chaudy ^(KdV方程式やToda格子に関連して) にはじまり、Krichever, Novikov, Manin, Mumford, Tanaka-Date らによる最近の寄与は、アーベル函数論の内容が今をお古くなつてはいることを証明している。一方、アーベル函数論を超えよとする試みも、1938年の A. Weil の著名な試みのほか、より古くは解析学の立場からの Painlevé, Garnier らの重要な仕事があり、遡って Riemann にも行きつくであろう。上記 Krichever らの最近の仕事、そのほか Verdier, Flaschka-Newell らの最近の仕事にもまた、アーベル理論を本質的に超えよとする

志向が認められる。私達もまた、これまで追求してきた問題の展開の過程から、そのような超アーベル理論の必然性を強く感じるようになった。

これらの動向を通観して、我々はいま、先人たちの夢想した超アーベル函数論を具体化するべき、又なし得る、時期にさしかかっているのだと言つてよいであらう。

今回の研究集会を企画し提案したのは、このような問題意識によつてであつて、1月に各地研究機関に趣意書をお送したところ、幸い戸田盛弘教授 斎藤利彦教授 木村俊房教授はじめ多くの方の支持をいただき、予期をはるかにこえて充実したレシポレウムを持つことが出来たことはまことに有難く 嬉しいことであつた。参加者の方々、ことに極めて内容の高い講演をして下さつた講演者の諸氏に厚くお礼申し上げます。

我が国には、Poincaré 方程式に関連しては、福原満洲雄先生を中心とする有力なスクールがあり、また今日のゲームを見る以前から、青木和彦氏や岡本和夫氏による先駆的な仕事もなされてきた。他方 今日世界的な隆盛を見るソリトンの分野においては、戸田先生と広田良吾教授の有名な業績をはじめとし、主として物理・工学出身の方達による多くの仕事が行なわれており、純粹数学畑の中からも先駆者であ

る田中俊一氏と協力者の伊達悦朗氏による重要な寄与がある。最近 戸田先生による「非線形格子力学」と、田中・伊達両氏による「KdV 方程式—非線形数理物理入門」の 2 冊の特色あるすぐれた書物があいついで出版されたことも、まことに timely であり、喜ばしいことであった。また最近 は解析学分野だけでなく、代数幾何学の研究者にも関心をもちられる人達がふえつつあるようであり、将来の大きな発展の期待されるこれらの分野の研究が我が国において盛んになることを願っている者の一人として、まことに心強く思う次第である。

研究代表者(佐藤)が三輪・神保両君と共同で「モノドロミ—保存的変形」の研究に着手したのは、数理物理学上の問題——2次元 Ising 模型の多体相関関数を求めること——がきっかけであり、この間 荒木不二洋氏・中西襄氏はじめ鈴木増雄氏・宮沢弘成氏・西島和彦氏・細谷暁夫氏・伊東襄一氏等、物理の方々から啓発されることが多かった。またそのころから、阪大・田中俊一氏・伊達悦朗氏・細谷暁夫氏ら、京大工・薩摩順吉氏ら、と相はみちて毎月定期のセミナーを持ち 今日に至っており、ここでセミナーのメンバーの方々から学ぶところが極めて大きかった。代表者らのソリトン理論についての知識は、ひとえにこのセミナーに負うものである。とりわけ、田中・伊達(および、セミナーのメンバー

ではないが) 青本の右氏に負うところははかり知れない。こ
れらの方々に深く感謝します。

線型微分方程式の変形理論と
アーベル函数論の拡張への新しい視点
研究集会報告集

1980年3月17日 - 3月20日

研究代表者 佐藤幹夫

目 次

1. 変形理論をめぐる問題 1
京大 数理研 佐藤幹夫
2. 線型常微分方程式に関する Poincaré の仕事について...11
慶大 工 斎藤利弥
3. 二次曲面と積分可能系 38
阪大 理 田中俊一
4. 可換微分作用素とベクトル束
(Krichever の研究の紹介) 48
阪大 理 伊達悦朗
5. 線型常微分方程式系の変形と τ 函数 59
京大 数理研 三輪哲二
神保道夫

6.	Deformation of linear ordinary differential equations III の定理1の解説	66
	京大 数理研 神保道夫 三輪哲二	
7.	ψ -函数の性質について	72
	横浜国大 工 戸田盛和	
8.	Painlevé V型タイプの方程式の τ 函数について	84
	琉球大 理 毛織泰子	
9.	τ -函数と Riemann - Hilbert 型積分方程式の Fredholm 行列式について	102
	京大 数理研 上野喜三雄	
10.	アーベル多様体上のベクトル束のコサイクルの 正規化について	114
	名大 理 梅村 浩	
11.	ソリトン理論における直接法：方程式の変換	134
	広大 工 広田良吾	
12.	Painlevé 方程式の双線形化による解析	144
	早大 理工 大石進一	
13.	球函数付きの、二次形式のテータ級数と モジュラー形式	170
	北大 理 織田孝幸	

14. 広田氏の Bilinear equations について183

京大 数理研 佐藤幹夫
琉球大 理 毛織泰子