目　　次

0　力学系の理論の歴史的概観 …… 1

I　力学系の局所理論 …… 25

1　基本定理

1.1　非特異点のまわりの標準形 …… 26

1.2　特異点のまわりでの線形化，線形方程式 …… 28

2　形式的理論と Poincaré の補題

2.1　形式的巾級数による線形化 …… 32

2.2　実の標準形 …… 34

2.3　Poincaré の補題 …… 36

3　Siegel の定理

3.1　Siegel の定理 …… 42

3.2　定理の証明 …… 45

4　例

4.1　解析的な変換では線形化できない例 …… 49

4.2　微分可能な変換では線形化できない例 …… 53

4.3　同相変換による線形化 …… 57

5　μ-双曲形不動点と，その μ-安定多様体と μ-不安定多様体

5.1　微分方程式とその線形化 …… 59

5.2　μ-双曲形行列と μ-不安定多様体 …… 63

5.3　μ-双曲形不動点とその μ-不安定多様体 …… 66

6　定理 5.1 の証明

6.1　縮小写像定理 …… 68

6.2 ジェット空間 ……70
6.3 定理の証明，その1 ……72
6.4 定理の証明，その2 ……75
6.5 定理の証明，その3 ……77

7 特異点のまわりの標準形と線形化

7.1 固有値の実部がすべて同符号の場合の標準形 ……80
7.2 一般の場合の標準形 ……84
7.3 平衡点の安定性 ……86

8 Hopf の分岐

8.1 特異点の余次元 ……88
8.2 Hopf の分岐 ……91

II Hamilton 力学系 ……97

1 変分原理

1.1 ポテンシャル系 ……98
1.2 Euler-Lagrange の方程式 ……99
1.3 変分原理，その1 ……100
1.4 多様体上の Lagrange 系 ……101
1.5 Legendre 変換 ……103
1.6 変分原理，その2 ……105
1.7 測地線 ……109

2 正準形式

2.1 Poincaré-Cartan の定理 ……112
2.2 正準変換 ……115
2.3 Liouville の定理 ……116
2.4 Poincaré の再帰定理 ……119

3 正準変換と母関係

3.1 シンプレクティック線形空間 ……122

3.2 正準変換の母関係……125
3.3 Hamilton-Jacobi の方程式 ……128

4 対称性と第1積分

4.1 Poisson 括弧 ……131
4.2 モーメント関数……133
4.3 可積分系……136

5 力学系の基本問題と Kolmogorov-Arnold-Moser の理論

5.1 積分不可能性に関する Poincaré の定理……140
5.2 補題……144
5.3 Arnold の定理 ……148
5.4 定理の証明……154

6 制限3体問題

6.1 制限3体問題と Lagrange の平衡点……158
6.2 Lagrange の正3角形解 ……160
6.3 標準形への移行，Birkhoff の定理 ……161
6.4 Lagrange の正3角形解の安定性 ……166
6.5 定理6.2の証明……168

7 不安定帯

7.1 共鳴トーラスと平均化法……172
7.2 セパラトリックスの分離と不安定帯……174

文　献 ……178
あとがき ……181