目　次

まえがき

1　ニュートン力学と逆問題 · · · · · · · · · · · · · · · · · 1
1.1　直接的に測ることのできない対象を知ること　3
1.2　データから物理法則を導き出すこと
——ケプラーの三法則　6
1.3　万有引力の法則と万有引力定数の決定　8
1.4　地球の質量はどうやって測るか　10
1.5　逆問題の発想の多様な現れ方　12
1.6　逆問題の発想の例題　14

2　地球の年齢は何歳？ · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 20
——不可逆過程に関する逆問題
2.1　フーリエによる問いかけ——地球は何歳か？　20
2.2　ケルビン卿による地球の年齢の推定　22
2.3　ケルビン卿の問題の性格　26
2.4　ケルビン説の破綻と新たな逆問題　27

3　逆問題の外面的な特徴とは · · · · · · · · · · · · · · · · 31
3.1　逆問題はどこにでもある　31
3.2　因果律との関係　32
3.3　モデル化　33
3.4　工学面での切実な重要性　35
3.5　利用可能な観測は限定されている　43

4　なぜ逆問題が注目されるか · · · · · · · · · · · · · · · · 46
4.1　テクノロジーの発達と逆問題　46

4.2 「逆問題の数学」への関心 55

5 逆問題の数学的な特徴づけ・・・・・・・・・・・・・・ 56
5.1 定式化の多様性 56
5.2 逆問題は多くの場合に非線形問題である 61
5.3 「非」適切性 64
5.4 アダマールの適切性の概念を巡って 79
5.5 逆問題の数学解析は何を明らかにすべきか？ 86

6 どのようにして逆問題の解を見つけるか・・・・・・ 95
6.1 逆問題の解の再構成における困難さ 95
6.2 数値微分法 98

おわりに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 105

参考文献 107
索 引 111