# 第9章原子核物理学和粒子物理学的发展

## 9.13 介子理论和 μ 子的发现

在研究原子核性质的过程中，逐渐明确了核子之间的相互作用是一种短程力，其作用范围约为 10−13 厘米。这种力远比电磁相互作用强大，因此不能简单归结为电磁相互作用，它是一种强相互作用。

1935 年日本物理学家汤川秀树（H.Yukawa）提出介子理论，用于解释强相互作用。他认为，核子之间是通过交换一种可称为介子（meson）的粒子发生相互作用。根据核力的作用范围，可以估算出介子的静止质量约为电子的二百多倍。

1937 年，C.D.安德逊和尼德迈耶（S.H.Neddemeyer）在宇宙线的研究中果然发现了质量约为电子的 207 倍的新粒子，这种粒子被称为 μ 介子。当时人们以为这就是汤川理论所预言的介子。后来经过多年的研究证明，μ 介子与原子核的相互作用很弱，不可能是汤川所预计的介子。直到1947年，英国物理学家鲍威尔（C.F.Powell）用核乳胶技术探测宇宙射线，发现另外还有一种粒子，质量为电子静止质量的 273 倍，被称为 π 介子。π 介子才真正是汤川理论所预言的粒子。然而，进一步研究表明，核力的机制远比汤川理论复杂，不能简单地用核子之间交换粒子来解释，但汤川理论仍不失为粒子物理学历史上的重要工作。汤川型粒子是人们研究的一种重要模型，至今仍是研究的对象。