

μ -e 之謎

張 椿

個。儘管如此，還是掩不住心裏的興奮。晚上回到寢室，大家都迫不及待地報告自己的豐功碩績，最後以一場特具規模的蓋棉被結束了這難忘的一天。

次日，我們轉移陣地，把原教練場讓與男學員，而到其旁石子上路操作。這條石子路頗為平直，開在上面，眼前呈現出一片空曠，飛馳其間，從不曾感到天地與我如此地接近，這時心中沒有絲毫塵念，有的，只是那份想跳進大自然的衝動。

第三天，我們又移師他處。這天，天氣突然陰沉下來，開車時，冷風刺骨，凍得人直打哆嗦。再者，又已開了兩天車，興奮程度已不如頭兩日，不曾輪到開車時，在車上乾喝西北風，滋味實在不佳。虧得路旁多的是甘蔗田與地瓜田，時有運貨車通過，常送我們許多甘蔗地瓜，無事時，就在路旁擇一適當地點，邊啃甘蔗，邊烤地瓜，大家天南地北地閒聊一陣，倒也十分新鮮有趣。

次兩日，車隊遠征清水。清水基地設備甚佳，路面平直，車程亦長，加上教練特准開快車，得以呼嘯奔馳，過癮之至。就在大家毫無戒心，沉湎於開快車的樂趣時，一件不算小的車禍，喚起了我們對安全的注意。據說每期駕駛隊

，都恰有一次車禍，輕重各自不同。這次車禍，車子雖已翻離路面，幸得教練應變得宜，車上諸學員僅受了點輕傷，算得是不幸中之大幸了。

第六天，是這兩星期來的最後一天，我們接受一項考驗——正式在大馬路上駕駛，這對我們來說，不啻是一項全新的經驗。前幾天雖說也是在路上走，但那是專供訓練的道路，情況單純。而現在，是道道地地的大馬路，所謂「馬路如虎口」，一點不差。不但要應付四面八方的車子，還要注意轉彎，紅綠燈；尤有要者，尚須嚴防橫裏竄出來的牛車。手裏握着方向盤，腳下油門不自禁地越踩越鬆，教練在旁不斷地催促加快，但沒人敢掉以輕心。不經一事，不長一智，駕駛技術，除由經驗培養外，實無速成之道。

翌日中午，在清泉崗用過了最豐盛的一餐後，便在互道珍重聲中，離開了這共同生活了兩個禮拜的地方。想想，一羣素不相識的陌生人，很巧地湊在一起，共同締造了充滿了笑鬧，但也是快樂、溫馨的十四個日子。分離雖使人難過，我心中卻並沒有太多的依依。緣使我們巧遇，將來若有緣相遇，將驚喜地發覺有一份共同的回憶，這就夠了，何須去刻意維繫這份友誼呢？

這個謎大家猜了很久了。（十幾二十年，在物理學來講太長了。）

我原沒有意思要你來，是你自己來了。據說（胡適說）胡適的兒子就這樣來了。我們的物理學家也這樣得到了他的 μ 子。既來之，則安之，大家把它給安插在電子的家裏。天造一對，地設一雙，這一對寶貝簡直像得要命。除了哥兒兩的噸位，一個是巨無霸，一個算小不點，你就再也瞧不出有什麼不一樣來①！這簡直說不過去！

哥兒兩帶一樣多的負電，各有各的反粒子，跟正反微中子，自旋量又都是半個單位，都照 Fermi-Dirac 統計法則行事，又跟別的粒子朋友打同樣的交道！兩個都不參加加強作用！（比它們重的粒子都參加了，比它們輕的又都沒有質量！）

也許有人會問，隨便熱一根燈絲，就有數不清的電子跑出來，想要 μ 子，可就沒那麼容易了。這是說，它們的壽命差了一大把②！可不是嗎！簡直蜉蝣之於天地嘛！

乍聽之下，此話好像蠻有道理，再一細想，你會發覺問題還待在那裏！要不是因為電子是最輕的荷電粒子，不少人肯打賭十塊錢電子

這條小命也要朝不保夕起來！一句話，電子之所以這般天長地久，真是靠運氣！可能電荷不滅定律是它唯一的護身符呢！（此處所謂的運氣，非常奧妙，莫名其妙，諸君不可不察也！同樣的為什麼自由的質子，或者藏在原子核裏頭的中子不見 decay，目前也只好歸之運氣！）說來說去， μ 子的質量是個問題。再看看別的粒子，就更明白了。質量這種能量，人們還不會弄清楚是怎麼回事。 μ -e 之謎的解開，很可能是破除質量的神秘烟霧的一條捷徑。像為什麼質子的質量是 938.2592 MeV。

另外有很多入揣測說除了 μ 跟 e 之外，攪不好還有更重的輕子，它們既然比 μ 更重，就更不穩定。（到目前為止，還沒有誰證實了它們的存在，或者找到它們不該存在的理由。）

在人們的心目中， μ 跟 e 都還是質點，被用來探測質子跟中子的內部電荷分佈狀態，本人正參加這樣的一個實驗，說來話更長了。

最後，有興趣的同學，可以參考去年六七月份的 Physics Today 裏頭 Perl 的一篇文章。他是這方面的行家。

附註：① μ 子質量是電子的 206.76 倍。

② μ 子的靜止壽命只有 2.198 微秒。由弱作用蛻變為 $e + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$ 。