

第9図 素粒子の個数密度の変化

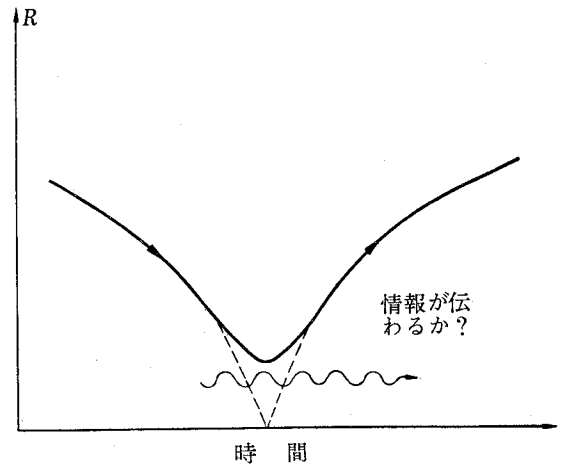
(100 頁よりつづく)

観測データの一部を第7表に示した。これらは種族Ⅰの星(2代目以降の星)である。この比を重量比に直せば第6表に与えたヘリウムの生成量と大体等しいことがわかる。種族Ⅱの星(1代目の星)については直接的観測は少ないが種族Ⅰと同程度の結果を与えており³²⁾、また脈動不安定性の理論から推論される値も同程度を与えている³³⁾。もし、これが事実ならば、種族Ⅰとの差は重元素(炭素以上の元素)だけの差となる。実際、星の内部で生成されて、爆発によって放出される元素の量はヘリウムと重元素について同程度であるとしてよい³⁴⁾。したがって種族Ⅱの星の組成は $X=0.74, Y=0.26, Z=0.0$ で、これに星で作られる元素 $\Delta Y=\Delta Z=0.02$ がつけ加わって種族Ⅰの星は $X=0.72, Y=0.26, Z=0.02$ となる。ここで X, Y, Z は水素、ヘリウム、重元素の重量比である。

最近、ハローにある古い星の観測からヘリウムがほとんどないことが明らかになっている³⁵⁾。しかし、このことは必ずしもこうした星にヘリウムが存在しないのではなく、この星の大気のヘリウムがちんでんして表面から姿を消したのにすぎないとする理論もある³⁶⁾。いずれにせよこの問題の解決は将来にのぼされたことになる。

宇宙の初期

温度が 10^{40} °K よりももっと高温の段階では宇宙はどんなようすであったかは興味ある問題である。たぶん、第9図に示したようにミュー中間子、パイ中間子などが発生してくる。更に 10^{13} °K になると核子、反核子対も



第10図 宇宙の振動

発生してくる。このようにますます重い素粒子があらわれてくる。ではどこまで温度は上るのか。一樣等方の空間の場合の相対論的宇宙論では無限大まで上ることになる。しかし、実際にはそうはならないで温度も密度もある有限の値以上にはならないはずである。しかしその大きさを推定することは現在のところ不可能である。例えば第10図のようにあるところで跳ねかえりがおこることも考えられるが、もしそうであれば前の時代の宇宙の名ごりを私達が現在みることができるとかどうかが問題となる。また、なぜ宇宙が膨張しているのかの原因もこの間と関連してくる。

文 献

- 1) 林忠四郎, 佐藤文隆, 科学 **36** (1966), 402.
- 2) A. Einstein, 相対論の意味, 岩波 (1958).
- 3) ガモフ, 星から宇宙へ, 白楊社 (1957).
- 4) 早川幸男, 自然 1960年9月号.
- 5) Ya. Zeldovich, Soviet Physics JETP **21** (1965), 656; K. Thorne Preprint.
- 6) A. Sandage, Problem of Extra-Galactri Research, ed. by G. McVittie. Macmillan 359 (1962).
- 7) W. Baum, 文献 (6), 390.
- 8) J. Koehler, B. Robinson, Ap. J. **146** (1966), 488.
- 9) A. Sandage, Ap. J. **127** (1958), 513.
- 10) M. Ryle, 文献 (6), 326.
- 11) G. Burbidge, F. Hoyle, Scientific American. **215** (1966) No. 6, 40.
- 12) A. Sandage, Ap. J. **133** (1961), 355.
- 13) J. Oort, La Structure et L'Evolution de L'Univers, Editions Stoap, **163** (1958).
- 14) J. Koehler, Ap. J. **146** (1966), 504.
- 15) J. Gunn, B. Peterson, Ap. J. **142** (1965), 1633.
- 16) G. Field, R. Henery, Ap. J. **140** (1964), 1002.
- 17) A. Penzias, R. Willson, Ap. J. **142** (1965) 419; R. Dicke et al. **142** 414.
- 18) P. Roll, D. Wilkinson, Phys. Rev. Letter **16**,

- (1966), 405; T. Hornell, J. Shakeshaft, Nature **210** (1966), 1318.
- 19) G. Field, J. Hitchcock, Phys. Rev. Letter **16** (1966) 817; P. Thoddeus, J. Clouser, *ibid.*, **16** 819.
- 20) R. Daniel, S. Stephens, Phys. Rev. Letter **17** (1966) 935.
- 21) G. Gamow, Kgl. Danske V. S. **27** (1953) No. 10.
- 22) H. Y. Chiu, Preprint (1966).
- 23) H. Sato, Préprint (1967).
- 24) M. Rees, D. Sciamu, Ap. J. **145** (1966), 6.
- 25) V. Ginzburg, L. Ozernoy, Soviet AJ **9** (1966) 726; R. Gould, W. Ramsay Ap. J. **144** (1966) 587.
- 26) P. Peebles, Phys. Rev. Letter **16** (1966), 410; Ap. J. **146** (1966) 542.
- 27) R. Wagoner, W. Fowler, F. Holye, Preprint (1966).
- 28) H. Sato, Unpublished.
- 29) R. Alpher, H. Bethe, G. Gamow, Phys. Rev. **73** (1948) 863; R. Alpher R. Hermann, Rev. Mod. Phys. **22** (1950) 153.
- 30) C. Hayashi, Progr. Theors. Phys. **5** (1950) 224.
- 31) E. Burbidge, G. Burbidge, W. Fowler, F. Hoyle, Rev. Mod. Phys. **29** (1957) 547.
- 32) G. Trauing, Unpublished.
- 33) R. Chaisty, Rev. Mod. Phys. **36** (1964) 555.
- 34) C. Hayashi, Stellar Evolution ed. by Stein and Gameron, Plenum Press, 253 (1966).
- 35) L. Searle, W. Rodgers, Ap. J. **142** (1966) 809; W. Sargent, L. Searle, Ap. J. **145** (1966) 652.
- 36) G. S. Greenstein, J. Truran, A. Cameron, Preprint (1966).

計 算 機 奮 戦 の 記

畑 中 至 純*

東京天文台に計算機 (OKITAC-5090-D) が入ってはやくも一年が過ぎた。この計算機の諸装置については天文月報 1966 年 5 月号を、これがどのように使われているかについては積田寿久“電子計算機の使用状況について”天文台報 **14**, p. 208, (1967), を見ていただければ十分であろう。そこで今日は異った面からこの一年間の活動のあとをふりかえてみたい。筆者は次の 3 氏に登場を願って忌憚のない意見や反省を述べていただくことにした。計算機 (Computer) の C 氏, 操作担当 (Operator) の O 氏, 使用者側 (User) 代表として U 氏がその 3 人である。発言の順序は Alphabet 順とすることにした。

C 氏の発言内容

私が C です。先陣を承ってここに発言を許されましたことを大変光榮に思っています。しかし今日は発言回数が 1 回しか許されていないとのことですから、私に与えられました時間をもっぱら自己宣伝、自己礼讃と少しの弁明のために使わせていただきたい。私は昨年 3 月に世間的な言葉で表現すれば、支度金 5700 万円で天文台さんに婿入りしたわけです。それは最初の 1 年ですからいろいろと肩身の狭い思いを致しました。しかし皆さんの協力と理解のおかげでなんとか私なりの務めを果たしたものと考えております。その理由として上げられるのは、まず第一に、今じゃ小型に属するこの私も支度金が十分であったため、私の機能によく合っている紙テープ

入力装置の外に、カードの入出力装置をくっつけて持参できた点ですね。これが随分感謝されていると思います。次に大きな故障がなかったこと、これが務めをはたし得た大きな要因ですね。勿論新しい機械ですから当り前といってしまうればそれまでですがね。これに与って力あるのが居心地のよさと付け人の有能さでしょうね。御存知のように私は各組織がトランジスタ・ダイオードから出来ていて温度にひどく敏感です。環境が悪いと計算を間違えてしまうわけです。最もよいのが室温 20°C, 湿度 55% の環境で、天文台の私の部屋はまさにこれにぴったりです。先程付け人と申しましたが、彼は私が生家の沖電気からつれてきた人で四六時中私の面倒を見てくれています。毎月曜日には一日かけて私の各部分の調子をみたり油をくれたり。勿論これだけ大きい私の全体を一日でというわけには行きませんから、各部分を順次やっているようです。それから毎朝私が活動をしはじめる前にその日の調子をみる仕事もやってくれています。私は自分に故障が起ると忽ち止ったり、答を間違えたりしますが、故障箇所を口でいうわけに参りませんで、このときこそ無言で彼の診断を仰ぐのです。彼こそが優秀なホーム・ドクターと呼ばれるべきでしょう。最後に弁解ですが、私はそもそも紙テープで情報を入れる機械として生まれてきた関係から、カードを使うとメモリーを余分に使ってかなりの手間をかけ、結局計算時間を長くしてしまっている点です。これも記憶容量が 4000 語、悲しいかな大学入試に必要な英単語数にも劣るが故。しか

* 東京天文台