

©2022 YHAL, YITP, Kyoto University  
京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

N13

Yukawa Hall Archival Library  
Research Institute for Fundamental Physics  
Kyoto University, Kyoto 606, Japan

研究室日誌

昭和二十一年八月 ~ 二十二年二月

XIII

s04-08-19

No. ....

21年 8月 30日 (土)

22枚

21年 8月 31日 (土)

22枚

9月 1日 (日)

朝 11時 25分の 急行にて上京。 横濱 - 印  
凡て同車。 途中 印刷と - 印刷の 熱海下  
子。 7時 30分 印刷

9月 2日 (月)

朝 7時 30分 印刷。 印刷着。 朝 7時 30分  
の 朝 7時 30分 印刷。 印刷着。 朝 7時 30分  
の 朝 7時 30分 印刷。 印刷着。 朝 7時 30分

9月 3日 (火)

朝 7時 30分 印刷。 印刷着。 朝 7時 30分  
の 朝 7時 30分 印刷。 印刷着。 朝 7時 30分

9月 4日 (水)

朝 7時 30分 印刷。 印刷着。 朝 7時 30分

9月 5日 (木) 急行にて上京。

急行にて上京。 印刷着。 朝 7時 30分

9月 6日 (金) 印刷

急行 第十四 印刷着。 朝 7時 30分

No. \_\_\_\_\_

9/18/10 (11)

午後 高松青雲会 第11回  
午後 飯沼会

9/18/10 (大)

午後 気候学同好会 午後 田嶋  
清風会にて 京都府文化課の会

9/18/10 (水)

午後 京都府立理学工試院  
午後 12/10 道新:

午後 京都府立理学工試院にて 京都府立理学工試院の会  
午後 12/10 道新

9/18/11 (木)

午後 12/10 道新

9/18/12 (金)

No. \_\_\_\_\_

10/11/10 (火)

物理学の物理記法について、林忠雄博士君

Garnow-Keller, A Shell~~er~~ Source Model  
 for Red Giant Stars (Rev. Mod. Phys.  
 17 (1945), 125.

1. 35% H C-N cycle  
 平均分子量  $\mu = 1 \rightarrow 2$

Harrison Ap. J. 100, 343 (1944)  
 $R, L \rightarrow \text{大}$

core temp  $T^* = 2 \times 10^8$

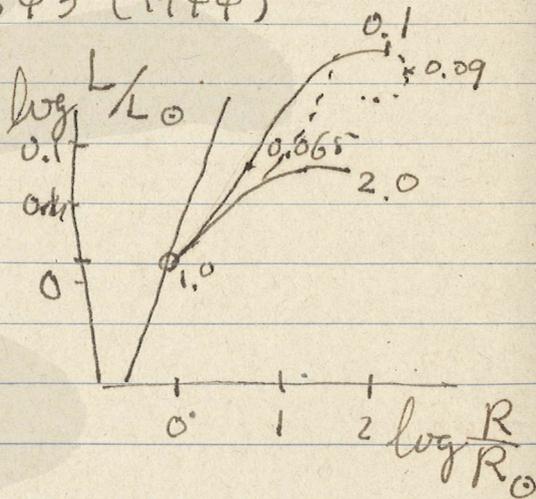
$\mu_{\text{core}} = 2$

$\mu_{\text{env}} = 1$

$K_0 = 7.1 \times 10^{24}$

$K = K_0 \frac{\rho}{T^{3.5}}$

$M^* (\rho^*, r^*)$



2. Isothermal core

$$\frac{dp}{dr} = -G \rho \frac{M(r)}{r^2}$$

$$M(r) = \int_0^r 4\pi r'^2 \rho dr'$$

$$\rho = \frac{R}{\mu} \rho T^*$$

$$r=0 \quad \rho = \rho_c \quad \frac{d\rho}{dr} = 0$$

3. Radiative Envelope

No. ....

$$\frac{d\rho}{dr} \left( \frac{R}{\mu} \rho T + \frac{1}{3} a T^4 \right) = - \frac{GM(r)\rho}{r^2}$$

$$\frac{d}{dr} \left( \frac{1}{3} a T^4 \right) = - \frac{K \rho}{4\pi c r^2}$$

$$K = K_0 \rho T^{-3.5}$$

No. \_\_\_\_\_

10/12/18 (土)

理論物理学 鈴木氏: Wheeler, Interaction  
with Absorbers as the Mechanism of Radiation

J. A. Wheeler & R. P. Feynman

(Rev. Mod. Phys. 17 (1945), 157)

$$\frac{hc}{e^2} \sim 137$$

field is subordinate entity  
相互作用 と 場の理論。

Past failure of action at a distance to account  
for the mechanism of radiation.

Gauss, Schwarzschild-Fokker

Status of Radiative Reaction in Field Theory

i) Inertia

ii) Dirac  $\frac{1}{2}(\text{retarded}) - \frac{1}{2}(\text{advanced})$

Absorber Response as the Mechanism of Radiation  
Reaction

①

The Radiative Reaction: Derivative I.

10/15/18 (水)

場の理論と相互作用

No. ....

10月16日 ~ 18日 伊集上野

10月19日(土) 有島博士 文部省。 正統院の発展  
[?]の?]

10月21日(月) 朝飯協談会。

10月23日(水)

会談 鈴木氏、Wheeler 第三回。

10月24日(木)

飯沼談話会。

10月26日(土)

飯沼 理論物理研究所談話会

出席者: Heitler, Hamilton, Peng.

Theory of Cosmic Ray Mesons

(Phys. Rev. 64 (1943), Aug. (324) 78

~ 94)

### §1. Introduction

reaction force:  $f = \frac{A}{v} + B + Cvt + \dots$

1.  $\gamma_0$  の速度  $u < c$  第一項は  $u < c$  relativ. inv. の問題

2. point charges by Dirac  $q \delta + \dots$   
A limiting process

Proc. Roy. Soc. 180 (1942), 1.

I. Heitler and Peng, Proc. Camb. Phil. Soc. 38 (1942), 296. Quantum Electrodyn.

No. ....

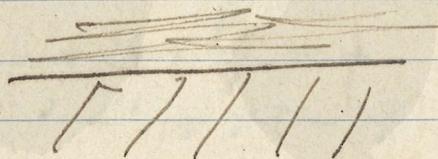
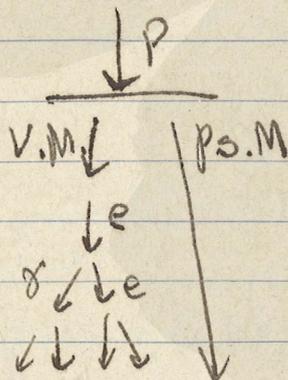
non-static equation  
damping term  
new non-linear integral-equation

(II) light quantum and meson-creation

(III) Proton-Proton

(IV) 論文

振力 : Moller-Rosenfeld



§ 2. Production of mesons by proton-proton collisions, range of fast proton  
Williams-Weizsäcker of  $\pi$   $\pi$  (III)  
(1) photon beam  $h\nu + P \rightarrow N + Y^+$   
(2) meson field (2)  $\gg$  1

No. ....

○  $\pi^+ \pi^-$  の相互作用

$h = c = \mu = 1$ ;  
 $m_c \sim 90 \text{ MeV}$

$\left(\frac{\pi}{\mu c}\right)^2 = 4.3 \times 10^{-26} \text{ cm}^2$

$\begin{matrix} \xrightarrow{e_0} \\ \xleftarrow{x} \end{matrix} \quad \mu c^2 = 1 \rightarrow \text{energy loss}$

$g^2 = 0.054 \quad f^2 = f'^2 = 0.13$

neutral meson:  $f_0^2 = f_0'^2 = 0.065$   
 $g_0^2 = 0.027$

$M = 10 \mu$   
 meson field:  $(\xi, \xi + d\xi)$ ,  $\xi$

proton energy  $E$

$\int_{(i)d\xi} g_{\pi} = \frac{d\xi}{\alpha \xi} f^2 D_{\pi}$

$\int_{(k)d\xi} g_p = \frac{d\xi}{\alpha \xi} f'^2 D_{ps}$

$D_{\pi} = 165$

$D_{ps} + D_{\pi} = 200$

$D_{ps} = 50 \left(\frac{\xi}{E}\right)$

$\frac{1}{2} D_{\pi} + D_{ps} = 115$

- $\xi \ll L$     i)  $\xi \gg 1$   
           ii)  $E \gg M$

$\frac{1}{f} = 3 \quad \xi \gg \frac{1}{f}$

( $E < M$  の場合 mod. の修正は  $\frac{1}{\alpha} \sim \xi$  減る)

No. ....

$$\epsilon \ll M$$

$$\Phi = \frac{4\pi}{\epsilon^2} \begin{bmatrix} 1 & & & & & \\ & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & & & \\ & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & & & \\ & & & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \\ & & & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \\ & & & & & 1 \end{bmatrix}$$

long  
trans } charged  
ps.  
pres. } neutral  
trans  
long

$\epsilon \gg M$

$$\Phi = \frac{16\pi}{\epsilon M} \begin{bmatrix} 1 & & & & & \\ & \frac{1}{4} & & & & \\ & & 1 & & & \\ & & & 1 & & \\ & & & & & \frac{1}{4} \\ & & & & & & 1 \end{bmatrix}$$

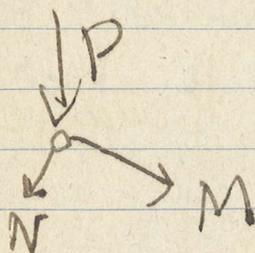
selection rule : charged  $\rightarrow$  charged  
 neutral  $\rightarrow$  neutral

total cross section

$$\epsilon \ll M \left\{ \begin{array}{l} \Phi_{trans}(\epsilon) d\epsilon = \frac{8}{3} f^2 \frac{d\epsilon}{\epsilon^3} (P_{tr} + P_{ps}) \\ \Phi_{ps}(\epsilon) d\epsilon = \frac{4}{3} \frac{d\epsilon}{\epsilon^3} f^2 (P_{tr} + P_{ps}) \end{array} \right\} \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\epsilon \gg M \left\{ \begin{array}{l} \Phi_{trans}(\epsilon) d\epsilon = \left(\frac{16}{M}\right) f^2 \frac{d\epsilon}{\epsilon^2} D_{ps tr} \\ \Phi_{ps}(\epsilon) d\epsilon = \left(\frac{16}{M}\right) f^2 \frac{d\epsilon}{\epsilon^2} R_{ps} \end{array} \right\} \left(\frac{2}{3}\right)$$

residual  
scatter



$$\Phi \left( \frac{dx}{\epsilon} \right)$$

$$\rho \left( x - \text{unit} \right)$$

$$\Phi_{\text{unit}} (\sim 10^{-26})$$

H<sub>2</sub>O      N ~ 1.18

Pb         N ~ 10.3

$$\Phi_{T \sim}(\epsilon) d\epsilon dx = 82 \frac{d\epsilon}{\epsilon^2} dx \quad \left. \vphantom{\Phi_{T \sim}(\epsilon)} \right\} (\epsilon \ll M)$$

$$\Phi_{ps}(\epsilon) d\epsilon dx = 41 \frac{d\epsilon}{\epsilon^3} dx$$

$$\Phi_{ps}(\epsilon) d\epsilon dx = 12.3 \left( \frac{\epsilon}{E} \right)^{\frac{1}{2}} \frac{d\epsilon}{\epsilon^2} dx$$

$$\Phi_{T \sim}(\epsilon) d\epsilon dx = 21 \frac{d\epsilon}{\epsilon^2} dx$$

( $\epsilon > M$ )

log

$$\frac{dE}{dx} = \sum_{pd} \int_{\frac{1}{E}}^E \epsilon \bar{\Phi}(\epsilon) d\epsilon = 43 \log(0.3 E)$$

$$X_{E_0 M} = \frac{1}{13} \{ \text{li}(0.3 E) - \text{li}(0.3 M) \}$$

$$\text{li}(x) \approx \int_0^x \frac{du}{\log u}$$

$$x \gg 1: \text{li}(x) \approx \frac{x}{\log x}$$

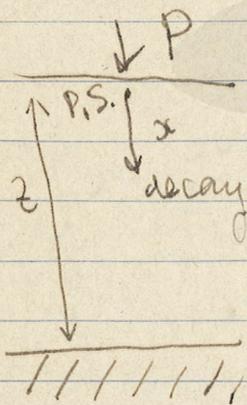
No. \_\_\_\_\_

$7 \times 10^{11}$  eV is the energy of E of 2.4 ...  
 whole atmosphere is ...  $Mc^2$  ...  
 of energy ...  
 (ionization loss of 100%)

$E \sim 22-50$  ...

$H_2O$  ... energy ...

### § 3. Production and diffusion of pseudoscalar mesons in the atmosphere



$$\frac{b \alpha x}{z x}$$

$$b = \frac{1}{c \tau_0} \times (\text{height of } x\text{-unit atmosphere})$$

$x$  (height of whole atmosphere in  $x$ -unit)

$$= 13$$

### Proton Spectrum (integral spectrum)

$$A \left\{ \frac{E}{4.5 \log 0.3 E} \right\}^{-\alpha}$$

$$E = 100$$

( $\mu c^2$ -unit)

$$\alpha \quad E > 100$$

$$E < 100$$

$$\alpha = 2.3$$

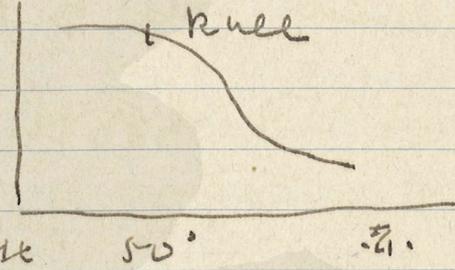
$$\alpha = 1.3$$

(A is constant)

No. ....

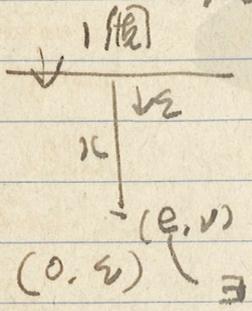
§4. Latitude Effect

50° (E<sub>0</sub> = 22) ~ 70° の間 E<sub>0</sub> = 10.  
 μ<sup>+</sup> μ<sup>-</sup> π<sup>0</sup> or π<sup>±</sup>, proton or 8/9 K<sup>0</sup> meson π<sup>±</sup>  
 1/2 > π < π<sup>0</sup>



11/12<sup>th</sup> (±) 2200 活況, Heitler 計算.

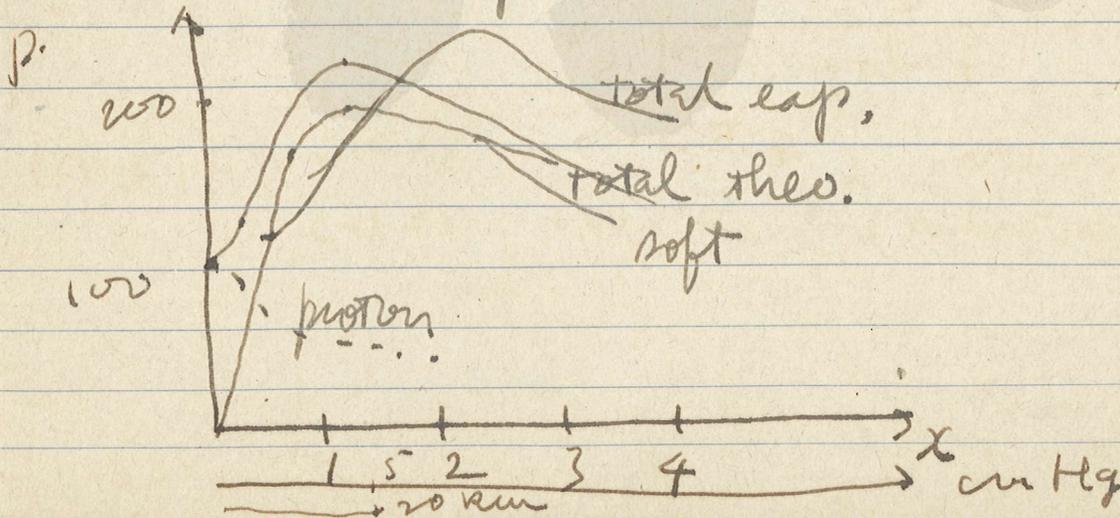
§5. The transverse mesons and the soft component.



x > 5 以下 7 以下 2 以下 1.5 以下

$$N(x) = \int_0^{\infty} \Phi_{tr} \frac{dE}{E} \int_0^{\infty} F(x, \xi) d\xi$$

x = 2:  $\Sigma_{tr} = 1.5$  }  $\Sigma_t = \Sigma_p = 2.1$   
 (20 ~ 30 km)  $\Sigma_{ps} = 0.6$



No. \_\_\_\_\_

§ 6. Protons, Neutrons, Meson  
 shower.

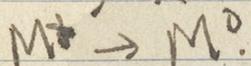
slow proton, neutron ( $E \lesssim M$ )  
 or  $\alpha$  粒子  $E < 3 \times 10^8$ .

fast proton:  $\alpha$  粒子 primary  
 $\frac{1}{500}$ , ( $\frac{1}{2000}$ )

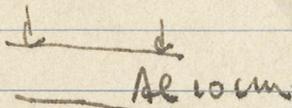
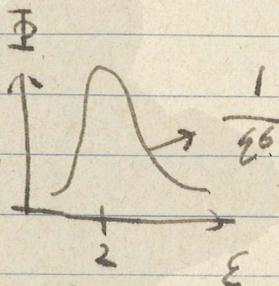
in  $p$ - $\pi$  meson shower  $E \sim 10^8$

Jansky Proc. Roy. Soc. 179 361  
 (1942)

§ 7. Neutretto



Rasetti,  
 Phys. Rev. 60 (1941),  
 198



(42.15)% or decay  $\tau$ .

11194K(±)

220 220 220 220 220 220 220 220 220 220

Casimir, Rev. Mod. Phys. 17(1945) 343

On Onsager's Principle of Microscopic Reversibility

1. Introduction

Kelvin - Planck

$$X_1 = R_{11}J_1 + R_{12}J_2 \quad Y \quad R_{12} = R_{21}$$

$$X_2 = R_{21}J_1 + R_{22}J_2$$

Phys. Rev. 37 (405) ; 38 (2265), 1931

Onsager's

$$S = S_0 + \delta S$$

$$\delta S = \frac{1}{2} \sum_{i,k} S_{ik} \alpha^i \alpha^k \quad \alpha^i: \text{fluct.}$$

$$\delta_i = \sum_k S_{ik} \alpha^k = \frac{\partial S}{\partial \alpha^i}$$

$$\langle \delta_i \alpha^k \rangle_{Av} = R \delta_{ik}$$

$$S = k \log f(\alpha^i) + \text{const}$$

$$\int \dots \int f(\alpha^i) d\alpha^i = 1.$$

$$\alpha^i = \alpha_0^i + \alpha^i$$

$$\langle \alpha^i \alpha^j \rangle_{Av} = R S_{ij}$$

microscopic reversibility

$$\langle \alpha^k(t+\tau) \alpha^l(t) \dots \alpha^m(t) \rangle_{Av} = \langle \alpha^k(t-\tau) \alpha^l(t) \dots \alpha^m(t) \rangle_{Av}$$

$$\langle \alpha^l(t) \alpha^k(t+\tau) \rangle_{Av} = \langle \alpha^l(t) \alpha^k(t-\tau) \rangle_{Av}$$

$$= \langle \alpha^k(t) \alpha^l(t+\tau) \rangle_{Av}$$

Galvanometer deflection

No. ....

# Regression of Fluctuation

11月12日(火) 気取 - W

星の内部構造

大気圏の構造 (星の内部構造)

恒星の平衡核と物質平衡の外部の成り立ちの概観

1.  $\beta$ -type: radiative eq.
2. core: convective eq.  
envelope: rad. eq.

Trumpler star 星の内部構造、光の伝播  
理論と観測との一致 (Tr.)

11月15日(土)

2021年3月3日 理論物理学会、小堀君  
 Dirac, On the Analogy between Classical  
 and Quantum Mechanics (Rev. Mod.  
 Phys. 17 (1945), 195)

non-commuting quantities の arbitrary phase の  
 意味:

$$f(\alpha)|\alpha'\rangle = f(\alpha')|\alpha'\rangle$$

$$f(\alpha)|x\rangle = \int f(\alpha')|\alpha'\rangle d\alpha' \langle\alpha'|x\rangle$$

$$f(\alpha\beta) \rightarrow f(a, b)$$

$$f(\alpha\beta)|\alpha'\rangle = f(\alpha'\beta)|\alpha'\rangle$$

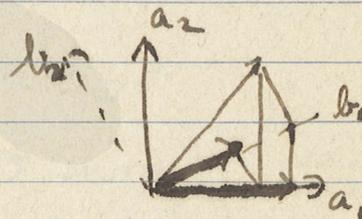
$$f(\alpha\beta)|\beta'\rangle = f(\alpha\beta')|\beta'\rangle$$

$$= f(\alpha\beta') \int |\alpha'\rangle d\alpha' \langle\alpha'|\beta'\rangle$$

$$= \int f(\alpha'\beta')|\alpha'\rangle d\alpha' \langle\alpha'|\beta'\rangle$$

or  $f(\alpha\beta)|\beta'\rangle = f(\alpha\beta')|\beta'\rangle$

$$f(\alpha\beta)|\alpha'\rangle = f(\alpha'\beta)|\alpha'\rangle$$



この二つの意味は異なる。

$\alpha, \beta$ : commutative の  $\alpha, \beta$  の意味は一致する。

$$f(\alpha, \beta) = \sum_n u_n(\alpha) v_n(\beta)$$

$$f(\alpha, \beta) = \sum_n u_n(\alpha) v_n(\beta)$$

非可換の場合  $\alpha, \beta$  の意味は異なる。

No. ....

111819<sup>n</sup> (11)

子 10<sup>10</sup> 核子 : Gamow-Keller の  $\beta$  衰壊

Capella A Giant の 子

$M = 4.18 M_{\odot}$        $R = 15.9 R_{\odot}$

$L = 120 L_{\odot}$        $g_0$        $T_e = 5200^{\circ}$

1. (Hydrogen +

Russell mixture

in  $\beta$  PC

0 : Na+Mg : Si : K+Ca : Fe

8 : 4 : 1 : 1 : 2

(To  $\beta$  of atmosphere, 地球の)

2. 平均分子重

$$\mu = \frac{2X_H + \frac{3}{4}X_{He} + \bar{n}_p(1-X_H-X_{He})}{0.54 \quad 12F}$$

3. Opacity

$$\kappa = \kappa_i + \kappa_e$$

$$\kappa_i = 3.9 \times 10^{25} \frac{1}{t} \frac{P}{T^{3/2}} (1 - X_H^2)$$

$$\kappa_e = 0.19 \rho (1 + X_H)$$

4. Convective Equilibrium

$$\left(\frac{1}{T} \frac{dT}{dr}\right)_R = - \frac{\kappa \rho L}{16\pi a c r^2 T^4} \quad \text{Rad. Equil.}$$

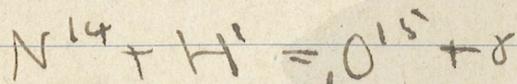
$$\left(\frac{1}{T} \frac{dT}{dr}\right)_C = \frac{P_2 - T}{T_L} \frac{1}{P} \frac{dP}{dr}$$

(Chandrasekar)

## Isothermal Core

5. 10 VP of Thermonuclear Reaction

$$\frac{dL}{dr} = 4\pi r^2 \rho \epsilon$$



$$\chi_N = \chi_R \cdot \frac{1}{10}$$

$$\chi_N \approx \chi_c \approx \frac{1}{50} \chi_0 \approx \frac{1}{100} \chi_R$$

Nehe, Ap. J. 92 (1940), 118

$$T = 20 \times 10^6 \quad C^{12} \quad 2.5 \times 10^6 \text{ 年}$$

$$N^{14} \quad 4 \times 10^6 \text{ 年}$$

$$T = 40 \times 10^6 \quad \text{② u b r o .}$$

6.  $\chi_H = 0.35^-$

$$T^* = 42.1 \times 10^6 \text{ deg.}$$

$$\log \rho^* = 1.5^-$$

$$\frac{M^*}{M_\odot} = 0.198$$

$$\rho_c \sim 3 \times 10^5^-$$

$$\frac{r^*}{R_\odot} = 0.030$$

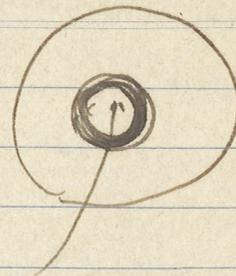
No. \_\_\_\_\_

energy prod. layer  $L$  80%

$$\frac{r}{R_0} = 0.026 \sim 0.030$$

$$\frac{\Delta M}{M} = 3 \times 10^{-5}$$

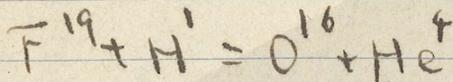
$$\frac{M^*}{M} = 0.05$$



core の 平均寿命の 半減期  $t \sim 6 \times 10^7$  年

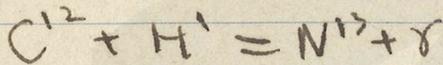
$$T = 40 \times 10^6$$

prob./sec



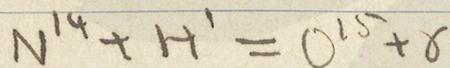
$$2.6 \times 10^{-11}$$

$$1.3 \times 10^{-5} \text{ erg}$$



$$8.5 \times 10^{-12}$$

$$4 \times 10^{-5} \text{ erg}$$



$$1.7 \times 10^{-11}$$

宇野田の選考地歴あり、

12月21日(土)午後10時、理論物理学方法会、  
北原君、交換力と原子核、

- i) 核力の飽和性
- ii) スピンの起源、

新論に於ては、宇野田の地歴中の宇野田の距離約40km  
以内あり、宇野田一帯の出現程のものあり、

12月28日(土)午後10時、北原君主催にて宇野田の地歴  
論議会、第一回

No. \_\_\_\_\_

22年(11)11日(土)

午の 理論物理学会

場所: 湯川館の1階の 試み

11月13日(月)

午の 通知, 新体制,

11月14日(火) 午の 3時 已回 進行委員会,

11月15日(水)

午の 湯川館の試み

11月16日(木)

午の 湯川館の試み

11月17日(金)

午の 学生委員会,

理論物理学会新体制委員会,

10<sup>10</sup> yr (I)

星の初期の化学組成

理論物理系講演会

林忠雄氏 星の化学組成について

C-N cycle

Pussel mixture (weight)

H	O	Na Mg	Si	K Cl	Fe
	8	4	1	1	2

①

$\rho_c = 80$

$\bar{v} = 2.0 \text{ cm}^2/\text{g} \cdot \text{sec}$

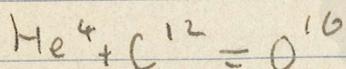
$X_{He} = 0.35$

$D: 10\%$

平均温度  $(H^2 + H^2): 0.36 \times 10^6 \text{ deg.}$

C-N cycle:  $18.3 \times 10^6 \text{ deg.}$  ○

$O^{16}$ :  $32 \times 10^6 \text{ deg.}$



$T = 2.2 \times 10^7$

mean energy 4.4 keV

H-He 核子

$10^{-5}/H$

Li, H

U

$10^{-4}/O$

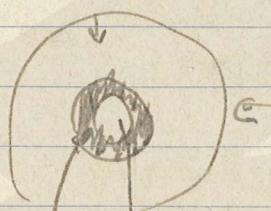
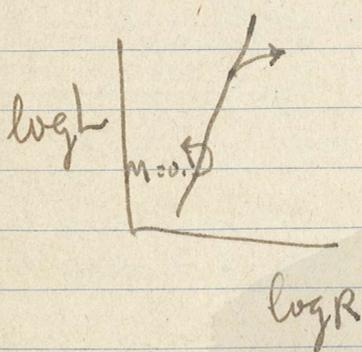
	$M/M_{\odot}$	$Z = \frac{L}{M}$	$\rho_c$	$T_c (10^6)$	$T_p (\text{theor.})$
太陽	1	2	80	20	19
Sir A	2.45	30	40	26	22
Capella	4.18	50	0.16	6	32 ?
U Ori	5.36	180	12	25	26
γ Cyg	17.3	1200	6.5	32	30

No. ....

main sequence  $H < He$ :

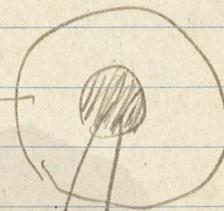
Cap.

Gamow, shell source model



shell source

$T \sim 42 \times 10^6$



convective zone

0  $\mu$  on main  
 $H < He$   
 constant temp

本日の計算

Solution 30%  
 Capella, shell の Radius

半径 0.002

右側の年齢

$10^{10}$  year

$\gamma$  loop

$3 \times 10^7$  year

?

AP Cas

$10^6$  year

.

密度:  $10^{-24}$  gm/cm<sup>3</sup>  
 200 粒/粒

% of total mass  $\nu$  % of mass

Trumpler の  $\nu$

$M/M_{\odot} = 60 \sim 150$

$L/L_{\odot} = 5 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$

$R/R_{\odot} = 5 \sim 8$

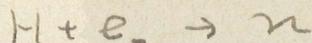
No. ....

$$T_c \sim 10^8$$

H 燃焼して出る.

eq. element の燃焼

核反応の energy を出して  $\rho$  を contract して  $\rho$  の  
density  $\rho > 10^8$  g/cm<sup>3</sup>, electron は degenerate して  
出る  $\rho > 10^{10}$  g/cm<sup>3</sup> になると



の反応が起る. ~~...~~

$M \lesssim 1.6 M_\odot$  の星は energy flow が  $L$  の  
equilibrium になる.  $\rightarrow$  star white dwarf になる  
と  $L$  が 0 になる black dwarf になる

$M \gtrsim 1.5 M_\odot$  の星は core 内で neutron core  
が出来ると.  $\rho \sim 10^{14}$  g/cm<sup>3</sup> になると 核力が  $\rho$  を  $\rho < \rho_c$   
の energy を放出. core の外側の物質が飛んで  
行く.  $\rightarrow$  nova, supernova

nova:  $L_{max} \sim 10^5 L_\odot$   
supernova:  $L_{max} \sim 10^8 \sim 10^9 L_\odot$

中間のものは  $\dots$

-  $\frac{1}{4}$  の nova 20回 (100年以内)  
supernova 600回/100年 (..)

supernova の  $\frac{1}{4}$  回あたり visible energy  
 $10^{48} \sim 10^{49}$  erg.

Zwicky (Zwicky)  $10^5 \sim 10^6$  sec.

燃焼の source.  $\rightarrow$  star の

燃焼の source. dwarf の conversion

No. \_\_\_\_\_

total energy  $10^{53} \sim 10^{54}$  erg/year  
 $= 1.4 \times 10^{34} \sim 3.3 \times 10^{35}$  gm/year  
 $= 4 M_{\odot} \sim \frac{1}{1000} M_{\odot}$

particle energy  $E \sim 0.1 m_{HC} c^2$   
electric field due to fluctuation

Gammow - Schönberg neutron wave

No. ....

11/25<sup>th</sup> (土) 空の理論法学会.

空の理論法学会. 空の理論法学会との関係. (巻)  
 と関係.

$L \rightarrow H \rightarrow \text{Poisson} \rightarrow q\text{-No. Relation}$

(i) 量子力学

(ii) 量子力学

(i)' V.R.

(ii)' 場の方程式.

a) 場の方程式と関係 (i) = (ii).

b) 相対論的不変性.

§ 1 Relativ. - V.R.

Complex scalar field

$\psi(x^\mu), \psi^*(x^\mu)$

$x^\mu = x, y, z, ct$

$x^4 = -x_4$

$$\left( \frac{\partial^2}{\partial x^\mu \partial x^\mu} - \kappa^2 \right) \psi = 0$$

$$\frac{\partial \psi}{\partial x^\mu} = \pi, \quad \frac{\partial \pi}{\partial x^\mu} = (\Delta - \kappa^2) \psi$$

$t: \psi, \pi; \psi^*, \pi^*$

$$[\psi(x, t), \psi^*(x', t)] = f_1(x - x')$$

$$[\pi(x, t), \pi^*(x', t)] = f_2(x - x')$$

$$[\pi(x, t), \psi^*(x', t)] = f_3(x - x')$$

$$(a) \frac{\partial}{\partial x^4} [\psi, \psi^{*'}] = [\pi, \psi^{*'}] + [\psi, \pi^{*'}]$$

$$= f_3(x - x') + f_3^*(x' - x) = 0$$

$$f_3^*(-x) = -f_3(x)$$

$$\frac{\partial}{\partial x^4} [\pi, \pi^{*'}] = 0 \rightarrow$$

No. \_\_\_\_\_

$$\frac{\partial}{\partial x^i} [\pi, \psi^{*'}] = 0 \quad f_2(x) = -(\Delta - x^2) f_1(x)$$

$$[\psi, \psi^{*'}]^{*'} \equiv [\psi', \psi^{*}]$$

$$f_1^{*'}(-x) = f_1(x)$$

$$(b) \quad x'^{\mu} = x^{\mu} + \varepsilon \lambda^{\mu}_{\nu} x^{\nu} \quad \lambda^{\mu\nu} = -\lambda^{\nu\mu}$$

$$\psi'(x) = \psi(x)$$

$$\psi'_{\mu}(x) \equiv \frac{\partial \psi'(x)}{\partial x'^{\mu}} = \psi_{\mu}(x) - \varepsilon \psi_{\nu}(x) \delta^{\nu}_{\mu}$$

$$\psi'(x) = \psi(x) - \varepsilon \psi_{\mu} \lambda^{\mu}_{\nu} x^{\nu}$$

$$\pi'(x) = \pi(x) - \varepsilon \pi_{\mu} \lambda^{\mu}_{\nu} x^{\nu} - \varepsilon \psi_i \delta^i_4$$

$$[\psi'(x), \psi^{*'}(x')] = [\psi, \psi^{*'}]$$

$$- \varepsilon \lambda^{\mu}_{\nu} (x^{\nu} [\psi_{\mu}, \psi^{*'}] + x'^{\nu} [\psi, \psi'_{\mu}])$$

||  
0

$$\delta^{4k}; \quad x^k [\pi, \psi^{*'}] + x'^k [\psi, \pi^{*'}] - x^k [\psi_k, \psi^{*'}] - x'^k [\psi, \psi'^k] = (x^k - x'^k) f_3(x - x') = 0$$

$k=1, 2, 3.$

$$\delta^{ik}; \quad (x^k - x'^k) \frac{\partial f_1}{\partial x^i} - (x^i - x'^i) \frac{\partial f_1}{\partial x^k} = 0 \quad (i \neq k)$$

$$(1) f_1; \quad \frac{\partial f_1}{\partial x^i} + x^i (\Delta - x^2) f_1 = 0, \quad (i=1, 2, 3, \dots)$$

$$(2) f_3; \quad x^i f_3(x) = 0 \quad i=1, 2, 3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f_1(x) = \text{const. } \delta(x) \\ \text{or } f_3(x) = 0. \end{array} \right.$$

$$|\vec{x}| \rightarrow \infty ; f_1 \rightarrow 0$$

§ (1) a  $\rightarrow$  の解.

$$\frac{1}{x} \frac{\partial f_1}{\partial x} = \frac{1}{y} \frac{\partial f_1}{\partial y} = \frac{1}{z} \frac{\partial f_1}{\partial z} = (\kappa^2 - \Delta) f_1$$

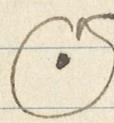
$$2 \frac{\partial f_1}{\partial x^2} = 2 \frac{\partial f_1}{\partial y^2} = 2 \frac{\partial f_1}{\partial z^2} = (\kappa^2 - \Delta) f_1$$

$$f_1 = f_1(R) \quad R = x^2 + y^2 + z^2$$

$$4R f_1'' + 8f_1' - \kappa^2 f_1 = 0$$

$$f = g \int_C e^{R\zeta + \frac{\kappa^2}{4\zeta}} d\zeta$$

$$\left[ \zeta^2 e^{R\zeta + \frac{\kappa^2}{4\zeta}} \right]_C = 0$$

(i)   $f^{(1)} = \frac{\pi \kappa}{\sqrt{R}} J_1(i\kappa\sqrt{R})$

(ii)  $\rightarrow \rightarrow x_0$   $f^{(2)} = -\frac{\pi \kappa}{2\sqrt{R}} g H_1^{(1)}(i\kappa\sqrt{R})$

$$R \rightarrow \infty \quad f^{(1)} \rightarrow \infty \quad X$$

$$f^{(2)} \simeq \sqrt{\frac{\pi \kappa}{2}} g \frac{1}{R} e^{-\kappa\sqrt{R}}$$

$$|x - x'| \sim \frac{1}{\kappa} \quad x \xrightarrow{\frac{1}{\kappa}} x$$

$$\left. \begin{aligned} \{\psi(\vec{x}), \psi^*(\vec{x}')\} &= f_1 = -\frac{\pi \kappa}{2\sqrt{R}} g H_1^{(1)}(i\kappa\sqrt{R}) \\ \{\pi(\vec{x}), \pi^*(\vec{x}')\} &= -(\Delta - \kappa^2) f_1 = f_2 \\ \{\pi(\vec{x}), \psi^*(\vec{x}')\} &= 0 \end{aligned} \right\}$$

No. ....

$$\kappa = 0, \quad f_1 = \frac{g}{|x|^2} \quad D_1\text{-function}$$

$$g = \text{real no.} = \tau \hbar.$$

§ Hamilton - eq.

$$i\hbar \frac{\partial \bar{F}}{\partial x^4} = F \bar{H} - \bar{H} F$$

$$\bar{H} = i\hbar \int \rho(x, x') (\psi^*(x) \pi(x') - \pi^*(x') \psi(x))$$

$$\rho(x', x'') = \rho(x'', x')$$

$$\int \rho(x', x'') f_1(x-x') dx' = \delta(x, x'')$$

$$\rho = \frac{\delta \cdot \delta}{f_1} \quad ?$$

$$i\hbar \frac{\partial \bar{\Psi}}{\partial x^4} = \bar{H} \Psi \quad (\bar{H} - E) \Psi = 0$$

§ Bose scalar field X

$$\int \rho(x, x') \psi^*(x') dx' = \psi'(x)$$

$$\int \rho(x, x') \psi^*(x') dx = \pi'(x)$$

$$\left. \begin{aligned} [\psi(x), \psi'(x')]_- &= \delta(x, x') \\ [\pi(x), \pi'(x')] &= -(\Delta - \kappa^2) \delta(x, x') \end{aligned} \right\}$$

$$\bar{H} = i\hbar \int (\psi'(x) \pi(x') - \pi'(x) \psi(x)) dx$$

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{V}} \sum a(k) e^{ikx}$$

$$\psi'(x) = \frac{1}{\sqrt{V}} \sum a'(k) e^{ikx}$$

No. ....

$$\pi(x) = \frac{1}{\sqrt{V}} \sum_k \omega_k b(k) e^{ikx}$$

$$\pi'(x) = \frac{1}{\sqrt{V}} \sum_k \omega_k b'(k) e^{ikx}$$

$$\omega_k = \sqrt{\kappa^2 + k^2}$$

$$[a(k), a'(k')] = [b(k), b'(k')] = \delta_{kk'}$$

$$\bar{H} = i\hbar \sum_{\mathbb{R}} \omega_k (a'(k)b(k) - b'(k)a(k))$$

$$A(k) = \frac{a(k) + ib(k)}{\sqrt{2}}$$

$$A^*(k) = \frac{a'(k) - ib'(k)}{\sqrt{2}}$$

$$B(k) = \frac{a(k) - ib(k)}{\sqrt{2}}$$

$$B^*(k) = \frac{a'(k) + ib'(k)}{\sqrt{2}}$$

$$[A(k), A^*(k')] = \delta_{kk'} = [B(k), B^*(k')]$$

$$A^*(k)A(k) = N_+(k)$$

$$B^*(k)B(k) = N_-(k) ?$$

§ Fermi scalar field 0

§ Interaction

$$\left(\Delta - \frac{\partial}{\partial t^2} - \kappa^2\right) \psi(\vec{x}, t) = e \delta(x)$$

$$\bar{H} = \bar{H}_0 - i\hbar e \int \sigma(\rho, x) (\psi^*(x) - \pi(x)) dx$$

self-energy = 0

$$0.1 \mu = 10^{-4} \text{ cm} = 10^{-3} \text{ mm}$$

No. ....

ウイルスの大きさ. 1000倍. Virus 1/4

virus < 200 μm

animal disease	{	Vaccinia	125 ~ 175 μm
		Ectromelia	"
		foot and mouth disease	8 ~ 12

plant disease	{	Tobacco mosaic	15	→ 長. 1. 500 μm	15 μm 400 2700 μm
		" ring spot	15		
		" necrosis	20 ~ 30		
		Beet yellow mosaic	600 (4 μm)		

Bacteria

細菌 200 μm x 2.5

酵素

enzyme  
 蛋白質

Haemocyanin	22 μm
Haemoglobin	325 μm
9'2'1'1' (蛋白質)	8 ~ 5

Molecular Weight

Tobacco mosaic	17,000,000
Bush stunt	2,600,000

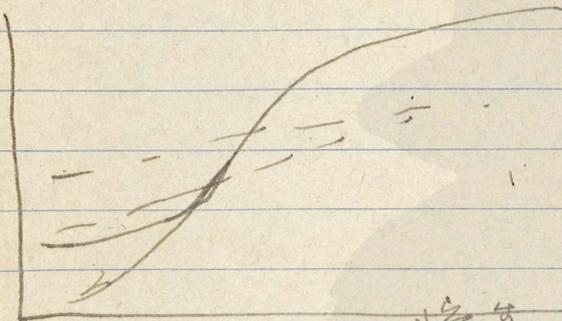
Haemocyanin	17,000,000 ~ 5,000,000
Urease	480,000
Catalase	280,000
yellow enzyme	82,000

No. ....

pepmin

35,000

15,500



Bacteria *Bacteriophage* の増殖と代謝  
 生活と代謝の代謝  
 metabolism について

Host の生活と代謝の関係

sugar cane の virus と bacteria の life cycle  
 の一→の stage

この二つの stage について

この二つの stage について

Tobacco mosaic virus

40000 ~ 100000 個

結核菌 増殖の速度

93° の activity について

pH 1.5 ~ 11 の間に存在

18° の毒性

結核菌の増殖

結核菌の増殖と毒性

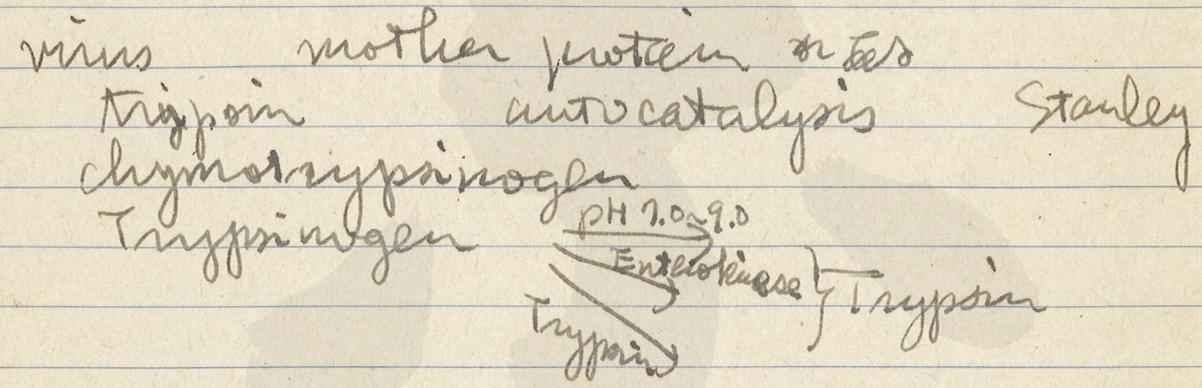
No. ....

	C	H	N	S	P	Ash	Sugar
T. Mosaic	47.3	7.2	14.4	0.24	0.85	1.50	2.5
	-50.0	-7.4	-16.5	-0.59	-0.55	-30	
Cucumber	47.7	7.1	15.7		0.40	2.0	2.5
	-49.5	-7.7	-17.0		-0.50	-2.5	-3.0
Bacteriophage (Cst. aureas)	40.0	5.3	14.3		4.8		1.0

核蛋白を2分して。 核糖体より

(784)

Intracellular body = X-body = Virus body?

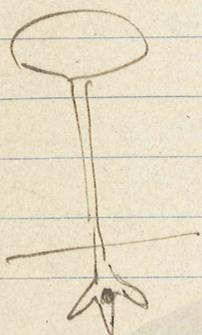


	Chymotrypsinogen	Chymotrypsin
C	50.6	50.0
H	7.0	7.1
N	15.8	15.5
S	1.9	1.85
Cl	0.17	0.16
P	0	0
M.W.	36,000	41,000

mit 34,500

Protein

Acetabularia (1) 子実体



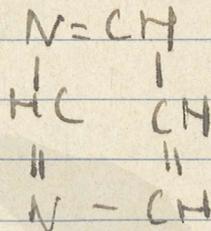
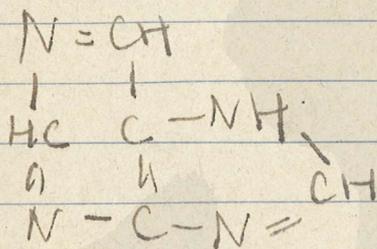
5 cm

mediterranea  
 weststeini

根枝

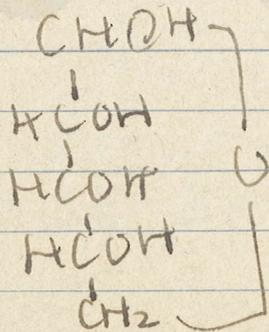
Base - Pentose -  $H_3PO_4$

Purine Base      Pyrimidine Base

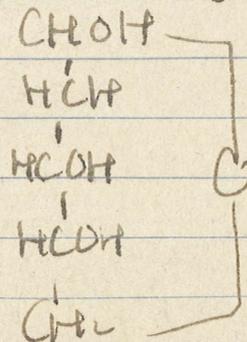


Pentose

d-Ribose



d-Deoxyribose



No. ....

Thymonucleic acid	Yeast "	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	4 ml
Purin ( Adenine	Adenine	1
Guanine	Guanine	1
Pyrimidin ( Cytosine	Cytosine	1
Thymine	Uracil	1
<u>α-Ribodesose</u>	<u>d-Ribose</u>	4

Protamine	Salmin
Arginine	8.74
Proline	11.0
Serinine	4.3
M.W.	2045

Hizone	
Globin	
Arginine	12.3
Histidine	17.1
Lysine	4.9
:	
:	

M.W. ~ 3,000  
 1.0g の固形量 63,000

2月1日(土)

午後 清水栄の講演会

肥田物肥料講演会

湯田君 分子の対称数 (強)

2月7日(金)

午後 心臓子講演会にて講演

44分子の対称性

