

YHAL F16 052

U-場核粒子力場トシテ  
Tomas-Fermi 法ヲ適用シテ、  
数值計算。

八月十八日

武本在黙

00 01 003 03 04 02 00 01 01 03 01 10 01 15 13 14 12



DEPARTMENT OF PHYSICS  
 OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE: 11/11  
 NO. 1

U-場 核粒子力場にTomas-Fermi法を適用す。

$$\frac{p^2}{2M} + V = E$$

$$V = -gU$$

$$p' = \sqrt{2M(E' + gU)}$$

$$\int \psi(x,y,z) dx dy dz = 2 \frac{4\pi p'^3}{3h^3} dx dy dz$$

$$\rho(x,y,z) = \frac{8\pi}{3h^3} [2M\{E' + gU(x,y,z)\}]^{\frac{3}{2}}$$

$$(\Delta - r^2)U = -4\pi g \rho$$

$$(\Delta - r^2)U = -\mu \left\{ \frac{E'}{g} + U \right\}^{\frac{3}{2}} \quad \dots (I)$$

$$\mu = \frac{32\pi^2 g}{3h^3} |2Mg|^{\frac{3}{2}}$$

$$(\Delta - r^2)U = 0 \quad \dots (II)$$

(II) ... 1場を放つ解

$$U = A \frac{e^{-\mu r}}{r}$$

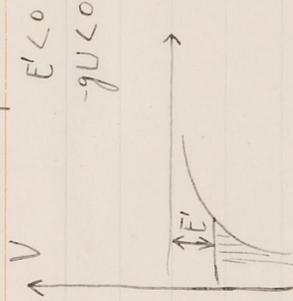
Tomas-Fermi法を用いて

$$\text{従って } \Lambda W = \frac{E'}{g} + U \geq 0, \text{ かつ}$$

$$\rho = \frac{\mu}{4\pi g} W^{\frac{3}{2}}$$

$$W = \frac{E'}{g} + U < 0, \text{ かつ}$$

$$\rho = 0$$



DEPARTMENT OF PHYSICS  
 OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE  
 NO. 2.

(I) 場合 = 旅行関数  $U$  が  $r$  のみの関数トスルト (I) の

$$\frac{d^2W}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dW}{dr} - r^2 W = -\mu W^{\frac{3}{2}} - r^2 \frac{E'}{g}, \quad W > 0$$

コイツ 方程式 = 合マシテ 定数  $F$  如ク定メテ

$$\frac{g^2}{4c} = \frac{1}{10}, \quad g = 1.768 \times 10^8 \text{ dine}^{\frac{1}{2}} \cdot \text{cm}$$

$$r = \frac{m_0 c}{k} = 0.5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-1}, \quad m_0 \dots \text{U 粒子の質量}$$

$$\mu = \frac{32\pi^2 g^2}{3h^3} |2Mg|^{\frac{3}{2}} = 2.982 \times 10^{23} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{dine}^{-\frac{1}{4}}$$

$$S = \frac{\mu}{4\pi g} W^{\frac{3}{2}} = 1.342 \times 10^{31} W^{\frac{3}{2}} \cdot \text{dine}^{-\frac{3}{4}} \cdot \text{cm}^{-3}$$

(I)  $\frac{d^2W}{dr^2} = -\frac{2}{r} \frac{dW}{dr} + 2.5 \times 10^{25} W - 2.5 \times 10^{25} \frac{E'}{g} - 2.982 \times 10^{23} W^{\frac{3}{2}}$

$$r = 10^{-12} \text{ cm} \text{ 付近}$$

(I)  $\frac{d^2W}{dx^2} = -\frac{2}{x} \frac{dW}{dx} + 25W - 25 \frac{E'}{g} - 0.2982 W^{\frac{3}{2}}$

$$-E' = 1 \text{ Mev. } \text{ " "}$$

$$-\frac{E'}{g} = 0.898756 \times 10^3$$

以下、 $E'$  = 色々 + 値ヲ入レテ、(II) の解ト (I) の解ガ  
 $S = 0$ 、 $x$  " 値トコロヲ"  $U$  が連続 = 行 且ツ  $U'$  マデ" 連続ナル  
 採 = 数值計算 = コイツ (I) ヲ解イテ  $W$ 、 $S$  ヲ求ム。ソレヲ解、  
 中デ  $-E'$ 、最大 = 採イテ 採イテ  $W < 0$  = 採イテ 採イテ 採イテ

DEPARTMENT OF PHYSICS  
 OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE

NO. 3

$\chi = 10^{-12} \text{ cm}$   $-E' \text{ [MeV]}$

$\int \chi^{10^{-36}} \text{ [cm}^{-3}\text{]}$

$\chi$	$-E'=0.13$	$-E'=0.2$	$-E'=0.3$	$-E'=0.5$	$-E'=0.8$	$-E'=1.0/2$	$-E'=1.7$	$-E'=3$	$-E'=5$
1.5	0.00								
1.4	0.01	0.00	0.00						
1.3	0.04	0.03	0.04						
1.2	0.12	0.08	0.16	0.00					
1.1	0.30	0.24	0.44	0.08	0.00				
1.0	0.64	0.58	1.06	0.35	0.17	0.00			
0.9	1.34	1.26	2.29	0.99	0.74	0.36	0.00		
0.8	2.68	2.58	4.64	2.32	2.04	1.52	0.58	0.00	
0.7	5.10	5.02	8.84	4.93	4.75	4.21	2.58	1.41	0.00
0.6	9.30	9.30	15.86	9.66	9.88	9.66	7.37	6.04	3.22
0.5	16.08	16.27	26.63	17.61	18.72	19.53	16.94	16.47	14.05
0.4	26.20	26.73	41.48	29.71	32.44	34.09	33.71	37.94	38.38
0.3	39.75	40.77	59.41	46.04	51.05	52.16	59.25	70.13	81.79
0.2	55.59	59.22	78.20	64.71	72.09	74.70	91.87	112.51	143.86
0.1	70.46	73.61	88.02	81.81	89.99	94.89	125.05	154.73	209.62
0.05	77.90	81.62	93.16	88.56	95.64	102.65	139.84	171.51	236.46
0.03	81.81	85.55	102.49	91.17	97.07	106.92	146.14	178.75	245.97
0.01	88.75	92.48		94.99	97.97	109.17	156.48	189.62	258.33

DEPARTMENT OF PHYSICS  
 OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

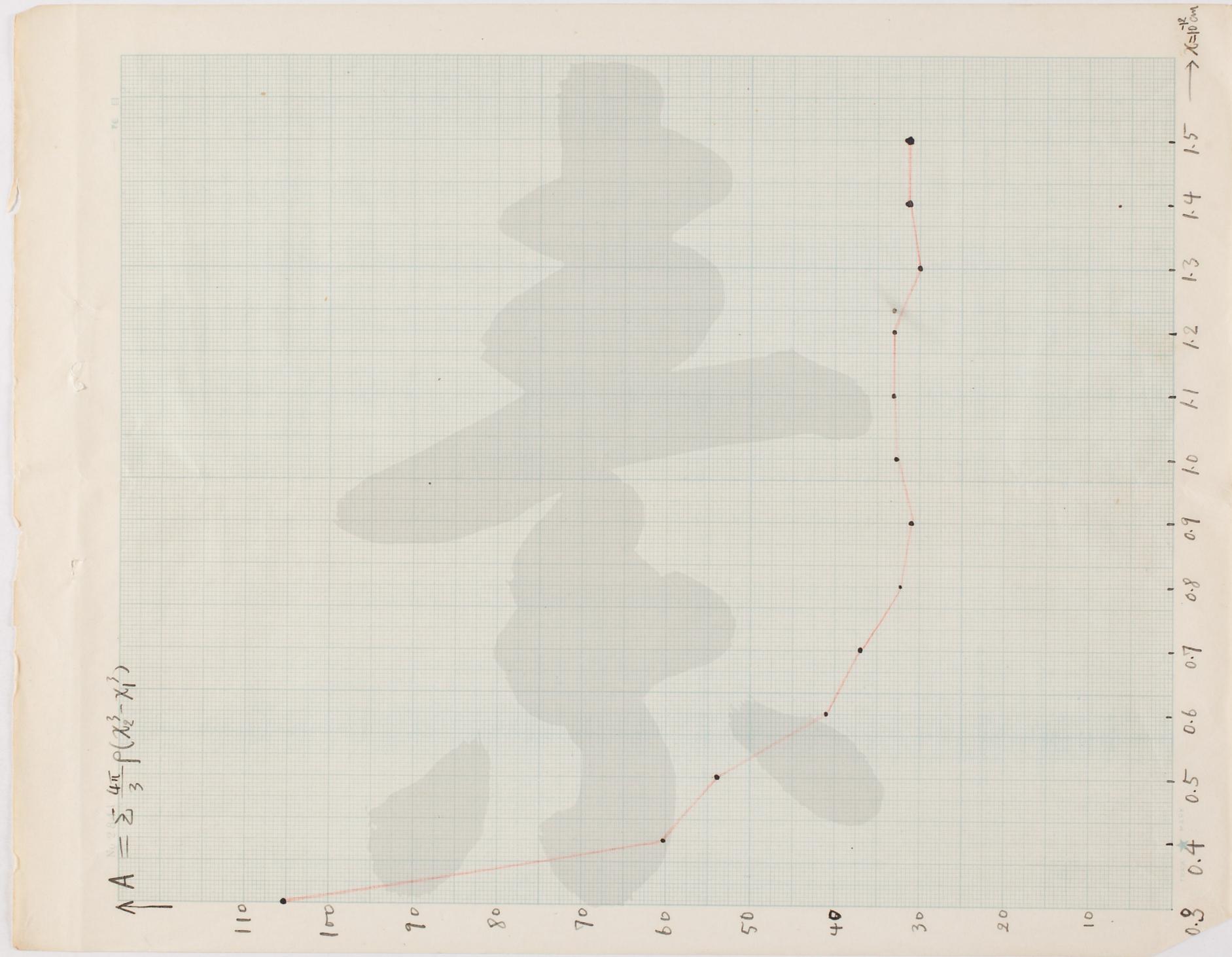
$\sum X_0'$  DATE  
 $f(x_0) = W(x_0) = 0.$  NO. 7.

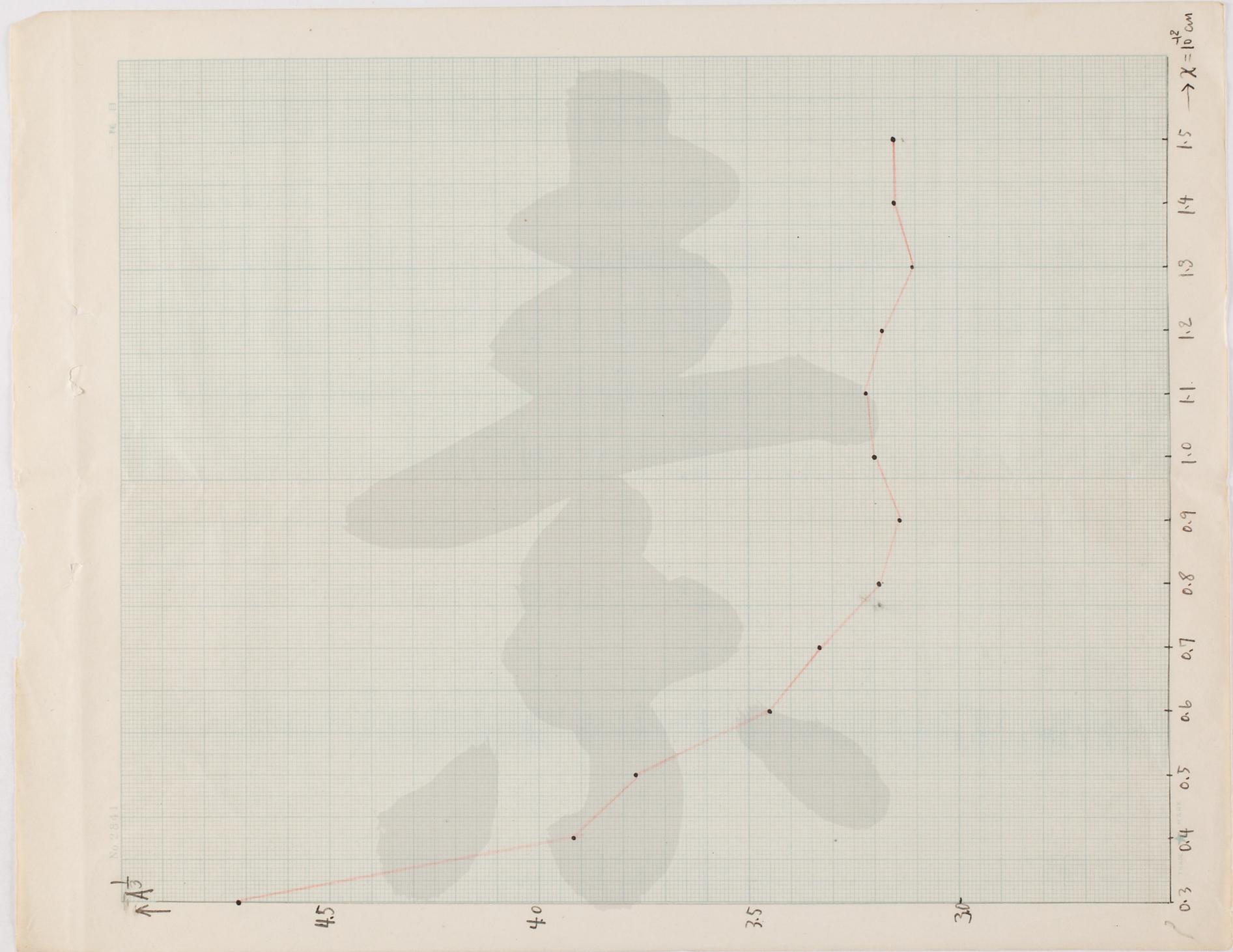
$$A = \sum \frac{4\pi}{3} f(x_0^2 - x_1^2)$$

$$X = 10^{-12} \text{ cm}$$

$$f \times 10^{-36} \text{ [ cm}^3 \text{ ]}$$

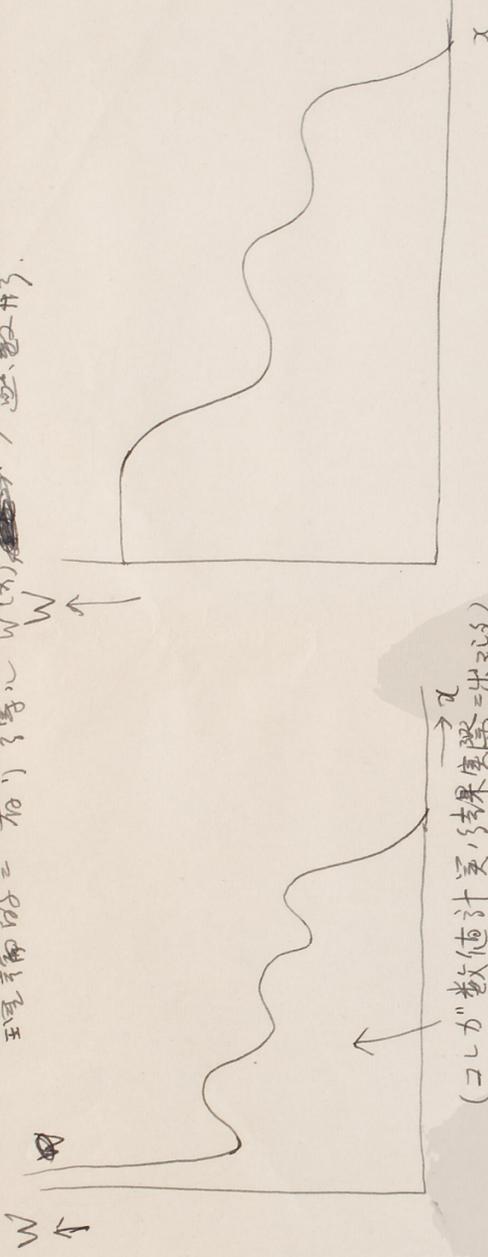
$\lambda$	$-E=70$	$-E=22$	$-E=45$	$-E=150$	$X_0$	A	$A^{\frac{2}{3}}$	$-E'$ Max
0.6	0.00				1.5	31.232	3.1472	0.13
0.5	9.81	0.00			1.4	31.148	3.1464	0.2
0.45					1.3	29.941	3.1052	0.3
0.40	42.14	35.48	0.00		1.2	29.153	3.1799	0.5
0.35			33.30		1.1	33.256	3.2158	0.8
0.30	111.82	151.78	122.94	0.00	1.0	32.756	3.1994	1.272
0.25			288.73	249.20	0.9	30.813	3.1351	1.7
0.20	227.27	383.19	545.76	934.76	0.8	32.409	3.1883	3.0
0.15			884.69	2176.86	0.7	37.058	3.3340	5.5
0.10	355.01	677.83	1254.58	3890.06	0.6	41.1143	3.4514	10.0
0.05	404.63	754.12	1564.10	5602.18	0.5	53.8274	3.7757	22.0
0.03	418.69	781.11	1649.79	6058.73	0.4	60.257	3.9204	45.0
0.01	431.08	795.28	1710.92	6465.47	0.3	105.926	4.7315	150.0





理論的 = 有り得い  $W(x)$ , 従って  $f(x)$  の函数型 / 図示

理論的 = 有り得い  $W(x)$  の函数型 / 図示



(コシが数值計算の結果復元 = 出た) 数値

parameter 取り方の函数  $W(x)$  の形  
 1. 起伏小波がハレ' が小ハ程ハ現ハテ来ハ可能性ガアリマスガ  
 實際計算ハ出テ来セ = デジ。

2. (i)  $q, x$  の小々変動デハ  $W$  形ハ根本的ニ変ルコト出ルセ。

(ii)  $q$  が  $W$  増 = 大 = 増ハバ マス < 赤ムガヤクダ 数値計算ノ結果ガ 显著 =

現ハルガラ外思ヒマス。

(iii)  $q$  が 赤ムデ  $x$  が 赤ムトハ  $W$  増 = 大 = 増ハバ マス < 赤ムガヤクダ 数値計算ノ結果ガ 显著 =

(iv)  $q$  が 赤ム大デ  $x$  が 赤ム小トハ  $W$  増 = 大 = 増ハバ マス < 赤ムガヤクダ 数値計算ノ結果ガ 显著 =

3. 私ノ計算ノ結果ハ  $|E|$  が 大トハ = 従ヒ  $A$  (mass number) が 大トハ  
 且ツ  $x$  が 小トハ マスガ、コレ以上  $W$  増 = 大 = 増ハバ マス < 赤ムガヤクダ 数値計算ノ結果ガ 显著 =

$|E|$  が 大トハ、 $x$  が 小トハ  $W$  増 = 大 = 増ハバ マス < 赤ムガヤクダ 数値計算ノ結果ガ 显著 =

感想 1. 要スル = 今マデ常識的(?) = 考ハタ  $A \propto x$  考ハトハ 根本的ニ  
 及対テ結果ガ出マシカ、当然ト云リハ 算口私ノ考ハテハ 驚異的ノ  
 結果ガト思ヒマス。

野上氏ノ論文ノ批判

1. 野上氏ノ論文ノ式 (1), (2), (3) カラ (4), (5) = 移ル場合 = operator  $U, U'$  が  
 $\psi, \varphi$  = 作用  $\theta$  / 仕方ヲ判リマセ = カラ 實際 = 出マシカト出ルセ = 他方 = 一度  
 ヤラシテ見テ下サ。

2.  $\beta \gg 1$  トルタキ  $= \frac{0.2q}{0.52}$  ヲ 省略スルノハ 何ナク思ヒマス。

3.  $\gamma$  / タキ = 原子核内デ  $\rho = \text{const}$  トハ 同違ハル結果ガ出テ来ト思ヒマス。  
 2. 1 假定  $A \propto x$  デ  $\rho$  判ルカラ、 $z$  結果ガ出テ来ト証明 = ハ 十分ハ 証明  
 ヒマス。

