JP_12: 電子輪郭の崩壊による恒星エンジン理論

完全な幾何学的版

著者： Víctor Estrada Díaz
枠組み： Einstein-VED
依存関係： 本文書は、**ES_14 (2026)** で導出された**核子の 22 モード構造**と、**ES_8 (2026)** の**中性子の平均寿命**を用いる。
DOI ES_14： 核子の 22 の自由モード
DOI ES_8： 幾何学におけるプランク定数
ウェブ： https://estradad.es
ライセンス： CC BY-NC-SA 4.0

---

1. はじめに

この理論的枠組みは、**恒星の点火の基本機構**を記述する：

- 臨界圧力下での電子輪郭の崩壊による**中性子の生成**。
- 自己持続するエネルギー源としての**恒星エンジン**。
- 数十億年にわたり恒星の安定性を維持する**ヒステリシスを伴うフィードバック**。

基本定数と 3S+T 幾何学のみに基づく：

- 電子質量 m_e と陽子質量 m_p
- 光速 c

- 微細構造定数 $\alpha = 1 / 137$（導出済み）
- 重力定数 G
- 陽子半径 $R_p = 2\lambda_p / \pi$（ES_1/ES_14 から導出）
- 中性子の平均寿命 $\tau_n = 877\,\mathrm{s}$（ES_8 から導出）

すべての計算は、自由パラメータや経験的な適合なしに、代数的に導出できる。

---

2. 基本的前提

1. **電子の安定した輪郭：** $n = 137$ 個の波 → 厳密な $\alpha = 1 / 137$。
2. **累積する重力：** 恒星の質量が、中心核に重力圧を生み出す。
3. **波の保存：** 電子はエネルギー準位を上げることも下げることもできず、その輪郭を陽子上に崩壊させる。
4. **崩壊の閾値：** 局所圧力が $P > P_{\mathrm{crit}}$ となると、次が起きる：
$$p^+ + e^- \longrightarrow n + \nu_e$$
5. **ヒステリシスを伴うフィードバック：** 放出されたエネルギーが上層への圧力を増し、この過程にフィードバックを与えてエンジンを稼働させ続ける。
6. **ニュートリノ**が余剰の質量差を運ぶ：
$$E_\nu = (m_p + m_e - m_n)c^2 - E_{\mathrm{contorno}} \approx 0.78\,\mathrm{MeV}$$
7. **生成された中性子**は、恒星中心核から脱出すると、$\tau_n = 877\,\mathrm{s}$ で次のように崩壊する：
$$n \longrightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$$
宇宙の電気的中性を保証する。

---

3. 基本定数

定数	記号	値	出典
電子質量	m_e	9.109×10^{-31} kg	CODATA
陽子質量	m_p	1.673×10^{-27} kg	CODATA
光速	c	2.998×10^{8} m/s	定義
重力定数	G	6.674×10^{-11} $\mathrm{m^3/kg \cdot s^2}$	CODATA
微細構造定数	α	$1 / 137$	Einstein-VED
ボーア半径	a_0	5.292×10^{-11} m	CODATA
陽子半径	R_p	0.8412×10^{-15} m	ES_1/ES_14
ボーア力	F_{Bohr}	$e^2 / (4\pi\varepsilon_0 a_0^2)$	8.24×10^{-8} N
輪郭のエネルギー	E_{cont}	$\frac{1}{2} m_e c^2 \alpha^2$	2.18×10^{-18} J
太陽質量	$M_\odot$	1.989×10^{30} kg	参照値
太陽半径	$R_\odot$	6.963×10^{8} m	参照値

---

4. 電子輪郭のエネルギー

各電子がその輪郭の崩壊時に放出するエネルギーは、一定かつ普遍的である：

$$E_{\text{contorno}} = \frac{1}{2} m_e c^2 \alpha^2$$

計算：

$$m_e c^2 = 9.109 \times 10^{-31} \times (2.998 \times 10^8)^2 = 8.187 \times 10^{-14} \text{ J}$$

$$\frac{\alpha^2}{2} = \frac{(1/137)^2}{2} = \frac{1}{37538} \approx 2.664 \times 10^{-5}$$

$$E_{\text{contorno}} = (8.187 \times 10^{-14}) \times (2.664 \times 10^{-5}) = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$E_{\text{contorno}} = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J} = 13.6 \text{ eV}$$

考察： この値は、水素原子のイオン化エネルギーと一致する。**偶然ではない。** 同じ幾何学である。137 個の波の輪郭が最低エネルギー配置である。これを壊すには、そのエネルギーを戻す必要がある。崩壊はそれを放出する。

---

5. 点火の臨界圧力

基本的な問題：
電子の輪郭を陽子上に強制的に崩壊させるには、どれほどの圧力が必要か。

5.1 ボーア力

電子をボーア軌道に保持する静電気力は次のとおりである：

$$F_{\text{Bohr}} = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 a_0^2}$$

$$F_{\text{Bohr}} = 8.24 \times 10^{-8}\ \text{N}$$

5.2 崩壊に必要な仕事

電子を安定した軌道 a_0 から陽子半径 R_p まで運ぶ際、クーロン力に逆らって行う仕事は次のとおりである：

$$W = \int_{R_p}^{a_0} F(r)\,dr \approx F_{\text{Bohr}} \cdot (a_0 - R_p) \cdot \eta$$

ここで η は幾何学的遮蔽因子である。控えめな近似は：

$$W \approx F_{\text{Bohr}} \cdot a_0$$

$$W = (8.24 \times 10^{-8}) \times (5.29 \times 10^{-11}) = 4.36 \times 10^{-18}\ \text{J}$$

この仕事は、厳密に E_{contorno} の二倍である。
これは整合している。イオン化エネルギーは、静電ポテンシャルエネルギーの半分である。

5.3 臨界圧力

圧力は単位面積当たりの力である。陽子の周囲では、有効面積は a_0^2 の程度である：

$$P_{\text{crit}} = \frac{F_{\text{Bohr}}}{a_0^2} \cdot \frac{a_0}{R_p}$$

因子 1： 軌道上のボーア力に打ち勝つための圧力：

$$\frac{F_{\text{Bohr}}}{a_0^2} = \frac{8.24 \times 10^{-8}}{(5.29 \times 10^{-11})^2} = 2.94 \times 10^{13}\ \text{Pa}$$

因子 2： 幾何学的集中因子（距離が R_p まで縮むまで力を加える必要がある）：

$$\frac{a_0}{R_p} = \frac{5.29 \times 10^{-11}}{0.841 \times 10^{-15}} = 6.29 \times 10^4$$

臨界圧力：

$$P_{\text{crit}} = (2.94 \times 10^{13}) \times (6.29 \times 10^4) = 1.85 \times 10^{18}\ \text{Pa}$$

$$P_{\text{crit}} = 1.85 \times 10^{18}\ \text{Pa}$$

これが恒星エンジンの点火閾値である。
この圧力に達しなければ、電子は崩壊しない。中性子生成はない。核融合はない。恒星はない。

---

6. 対応する臨界密度

極端な圧力を受ける水素ガスでは、密度と圧力は状態方程式によって関係づけられる。高密度極限（非相対論的な縮退ガス）では：

$$P = \frac{\left(\frac{h}{2\pi}\right)^2}{5m_e}\left(\frac{3}{\pi}\right)^{2/3}\rho^{5/3}$$

これを解くと：

$$\rho_{\text{crit}} = \left(\frac{5m_e P_{\text{crit}}}{\left(\frac{h}{2\pi}\right)^2 (3/\pi)^{2/3}}\right)^{3/5}$$

数値計算：

$$\frac{5m_e}{\left(\frac{h}{2\pi}\right)^2} = \frac{5 \times 9.109 \times 10^{-31}}{(1.055 \times 10^{-34})^2} = 4.09 \times 10^{38}$$

$$(3/\pi)^{2/3} = (0.955)^{2/3} \approx 0.97$$

$$\rho_{\text{crit}} \approx \left(\frac{4.09 \times 10^{38} \times 1.85 \times 10^{18}}{0.97}\right)^{3/5}$$

$$\rho_{\text{crit}} \approx (7.80 \times 10^{56})^{3/5} = (10^{56.89})^{3/5} = 10^{34.13}$$

$$\rho_{\text{crit}} \approx 1.35 \times 10^{34}\ \text{kg/m}^3$$

この値は核密度と整合する。
物質が原子核に近い密度に達すると、崩壊が起きる。

---

7. 臨界距離

崩壊閾値における恒星中心核内の陽子間の平均距離は、次のとおりである：

$$d_{\text{crit}} = \left(\frac{m_p}{\rho_{\text{crit}}}\right)^{1/3}$$

$$d_{\text{crit}} = \left(\frac{1.673 \times 10^{-27}}{1.35 \times 10^{34}}\right)^{1/3} = (1.24 \times 10^{-61})^{1/3}$$

$$d_{\text{crit}} \approx 5.0 \times 10^{-21}\ \text{m}$$

この値は核半径の程度である。
崩壊は 5.5 メートルで起こるのでは**ない**。核の尺度で起きる。
以前の版には概念上の誤りがあった。恒星の総質量を使って巨視的な距離を計算していた。**臨界圧力は局所的であり、全体的ではない。**

---

8. 恒星中心核で放出される総エネルギー

臨界密度に達する中心核の電子数は、次のとおりである：

$$N_{\text{electrones}} = \frac{\rho_{\text{crit}} V_{\text{núcleo}}}{m_p}$$

P_{crit} に達する中心核の体積は、恒星全体ではなく中央の領域である。太陽のような恒星では、この領域の大きさは $R_{\text{núcleo}} \sim 0.2 R_\odot$ の程度である：

$$V_{\text{núcleo}} = \frac{4}{3}\pi (0.2 R_\odot)^3 = \frac{4}{3}\pi (1.39 \times 10^8)^3 \approx 1.12 \times 10^{25}\ \text{m}^3$$

$$N_{\text{electrones}} = \frac{(1.35 \times 10^{34}) \times (1.12 \times 10^{25})}{1.673 \times 10^{-27}} \approx 9.04 \times 10^{55}$$

放出される総エネルギー：

$$E_{\text{total}} = N_{\text{electrones}} \times E_{\text{contorno}} = (9.04 \times 10^{55}) \times (2.18 \times 10^{-18})$$

$$E_{\text{total}} \approx 1.97 \times 10^{38}\ \text{J}$$

この値は、太陽が一生に放出する総エネルギー（$\sim 10^{44}$ J）の程度である。
この差が生じるのは、太陽がすべての水素を輪郭の崩壊では**なく**、陽子–陽子核融合で燃焼させるためである。**輪郭の崩壊による恒星エンジンは、長期燃焼ではなく点火の機構である。**

---

9. ヒステリシスを伴うフィードバック

輪郭の崩壊で放出されたエネルギーは、すぐには逃げない。中心核を加熱して熱圧力を増加させる：

$$\Delta P = \frac{E_{\text{total}}}{V_{\text{núcleo}}} \approx \frac{1.97 \times 10^{38}}{1.12 \times 10^{25}} = 1.76 \times 10^{13}\ \text{Pa}$$

この圧力上昇だけでは、$P > P_{\text{crit}}$ を維持するには**不十分である**（P_{crit} は ~10^5 倍大きい）。
したがって、輪郭の崩壊は主要な燃料ではない。火花である。

この火花が通常の核融合（陽子–陽子、CNO サイクル）を点火し、核融合が数十億年にわたって必要な圧力を**実際に**維持する。

恒星エンジンは次のように働く：

1. **第 1 段階 — 重力圧縮：**
   水素雲が崩壊し、中心核で $P \approx P_{\text{crit}}$ に達する。

2. **第 2 段階 — 輪郭の崩壊：**
   最初の電子が崩壊し、中性子を生成して E_{contorno} を放出する。

3. **第 3 段階 — 点火：**
   放出されたエネルギーが温度を十分に上昇させ、陽子–陽子核融合を開始させる。

4. **第 4 段階 — ヒステリシス：**
   核融合が圧力を重力閾値より上に維持する。
   恒星が安定する。

5. **第 5 段階 — 枯渇：**
   水素が尽きると圧力が低下し、中心核が収縮して、**再び P_{crit} に達し**、上層またはより重い燃料でサイクルが再開する。

---

10. 電荷の守護者としての中性子

恒星中心核で生成された各中性子は、星間物質へ脱出すると、次のように崩壊する：

$$n \longrightarrow p^{+} + e^{-} + \bar{\nu}_e$$

崩壊時間： $\tau_n = 877\,\mathrm{s}$（ES_8）。

宇宙論的帰結：
宇宙の陽子数と電子数は厳密に等しい。**すべての陽子と電子は、中性子の一部だったか、あるいは今後その一部になる**からである。

電気的中性は偶然ではない。
中性子のサイクルによって課される、幾何学的必然性である。

---

11. 銀河尺度とのつながり

同じ閾値 $P_{\mathrm{crit}} = 1.85 \times 10^{18}$ Pa は、活動銀河の中心核でも達成される。

そこでは、恒星エンジンが巨大な尺度で作動する：

- 数十億の電子が同時に崩壊する。
- 放出されたエネルギーが、物質を波状に噴出させる。
- それらの波が、Gaia で観測された**同心状の殻**である。
- **ポアソンのピーク**は、銀河の心臓の鼓動である。

恒星では火花であるものが、銀河ではクエーサーである。

---

12. 結論

1. **恒星エンジンの点火圧力は、第一原理から計算できる：**
$$P_{\text{crit}} = 1.85 \times 10^{18}\ \text{Pa}$$
2. **この圧力は、大質量恒星の中心核と活動銀河核で達成される。**
3. **輪郭の崩壊ごとに、水素のイオン化エネルギーである**
$E_{\text{contorno}} = 13.6\ \text{eV}$ **が放出される。**
4. **生成された中性子は、中心核の外では不安定である：**
$\tau_n = 877\ \text{s}$。
5. **その崩壊は、宇宙の電気的中性を保証する。**
6. **同じ機構が、異なる尺度で次を説明する：**
    - 恒星の点火。
    - 重元素の生成。
    - クエーサーの活動。
    - 銀河の構造。

恒星エンジンは類推ではない。
同じ 3S+T 幾何学が、あらゆる水準で働いているのである。

---

13. 参考文献

- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_14：核子の 22 の内部モード*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_8：中性子の決定論的崩壊*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925

- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_1：純粋幾何学からの陽子半径*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925
- CODATA 2019. *基礎物理定数の推奨値*.

JP_12 終了