

京随一のパワースポット鞍馬山を科学する –人がある思い込みに導く試み –
**A trial presentation to tempt the audience an intentional conclusion – a study of “Power Spot”
at Mt. Kurama using natural radioactivity–**

田中 剛^{1*}
Tsuyoshi Tanaka^{1*}

¹名古屋大学 年代測定総合研究センター

¹Center for Chronological Research, Nagoya University, Chikusa-ku, Nagoya 464-8602, Japan

*Corresponding author. E-mail: Tanakat@nagoya-u.jp

Abstract

The scientific theory being supported by noble physical chemistry or famous researchers tends to be believed. The theory sometimes cites convenient descriptions to support their intended idea and skip over inconvenient observations. This report intend to lead the readers to the well-known “power spot at Mt. Kurama” resulted in high-energy γ -rays which causes electron-pair creation. No synthesized photo or figures is used in this report, but some inconvenient data are not mentioned to insist the intended idea. This report includes the some question what is the inconvenient hidden observation against this “power spot” theory.

keywords: Mt. Kurama; natural radioactivity; electron-pair creation; blind ore deposit; power spot

キーワード：鞍馬山；天然放射線；電子対生成；潜頭鉱床；パワースポット

1. はじめに

鞍馬山は京随一の“パワースポット”と称され、それによるご利益に期待を抱く参詣人も多い。“パワースポット”については、インターネット上の多くのサイトから、国内国外に限らず、その名称の由来や場所、さらにはその起源にさかのぼるさまざまな考えを知る事が出来る。本論では、鞍馬寺周辺環境に地質学的／放射化学的な考察を行った。それを基に、“パワースポット”は、『高エネルギーの γ 線により人体に生成された電子対の頭脳への影響がその発祥ではないか』との仮定が可能であるかを議論した。

2. 地質環境

鞍馬山は、京都の北部、1/50000 地形図「京都東北部」に位置し、鴨川縁の岩倉での標高 102m から貴船山の標高 716m に分布する高低差の激しい地域にある山の一つである。鞍馬寺は鞍馬山の南東斜面に深い杉の木立に囲まれた広大な仏域をもつ。この地域は、木村ほか (1998) により地質調査所 (現 産業技術総合研究所地質調査総合センター) から 1/50000 地質図幅が公表されている (図 1)。鞍馬山周辺は、ジュラ紀に堆積した放散虫遺骸を多数含むチャート・砂岩・泥岩や緑色火山岩を中心とする丹波帯の地層が分布する。地層には、鞍馬山の北方において 103Ma の黒雲母 K-Ar 放射年代を持つ花背石英閃緑岩を始めとして、小規模な石英閃緑岩が多数貫入する (貴治ほか、1995)。



図1：鞍馬寺周辺の地質。

木村ほか (1998) による 5 万分の 1 地質図幅 『京都東北部地域の地質』 地質概略図の一部に加筆

3. 放射線測定とその結果

放射線測定は、2013 年 2 月 17 日の午後に行った。天候は曇りで、一部にはそれ以前に降った雪が所々に残っていた。しかし、その雪は図 2 でも分かるように、地表のごく一部を覆っているのみで、測定結果に影響を及ぼす程ではなかった。放射線測定には、アロカ社製 PDR-101 ポケット線量計を用い、測定場所の風景とその場での線量率表示を同一の写真画面に映し込み、記録とした。

鞍馬山の山門を入り、本殿に向かう長い参道の途中での測定結果を図 2a に示す。ここに示されている値 $0.058 \mu\text{Sv/h}$ には、30%程度の繰り返し測定誤差が含まれている。この線量率は、堆積岩の分布する地域に



a



b



c

図 2：鞍馬寺各所における放射線量の測定結果。 a 山門から本殿に至る参道の途中 $0.058 \mu\text{Sv/h}$ 。

b 地形が険しくなり、石英閃緑岩（鞍馬石）を運び来て石垣を作ったあたり $0.082 \mu\text{Sv/h}$ 。

c パワースポットマークのある本殿直下 $0.165 \mu\text{Sv/h}$ 。

いずれの測定値も 20～30%の繰り返し測定誤差を含む。

おけるごく一般的な値である。たとえば、名古屋大学キャンパス内は場所により様々な線量を示すが、自然の値を代表する山の上グラウンドでの空間線量率は $0.04 \sim 0.07 \mu\text{Sv/h}$ (富山ほか, 2013) で、鞍馬山参道での線量率と同量である。本殿に近づくにつれ、山の傾斜が険しくなり、石積みの箇所が多くなる。石英閃緑岩(鞍馬石)の石垣がある場所(周囲は中生層)も $0.082 \mu\text{Sv/h}$ とさほど高い値ではない(図 2b)。

際立って高いのは、鞍馬寺本殿にあるパワースポットマークに至る直前である(図 2c)。場所によっては $0.2 \mu\text{Sv/h}$ を越える所もある。愛知教育大学や名古屋大学キャンパスの空間線量率で $0.2 \mu\text{Sv/h}$ を越える所は見られない(水野ほか, 2012、富山ほか, 2013)。

ここで注意しなければならない事がある。単に線量率の高さのみをパワースポットに関連づけるのなら、2011 年 3 月に起こった東京電力福島第一原子力発電所の事故により飛散した放射性物質による汚染線量は、多くの場所で $0.2 \mu\text{Sv/h}$ を遥かに越える。両地域での違いは何か。自然界での放射線スペクトルと、発電所事故による放射線スペクトルを比較して図 3 に示した。

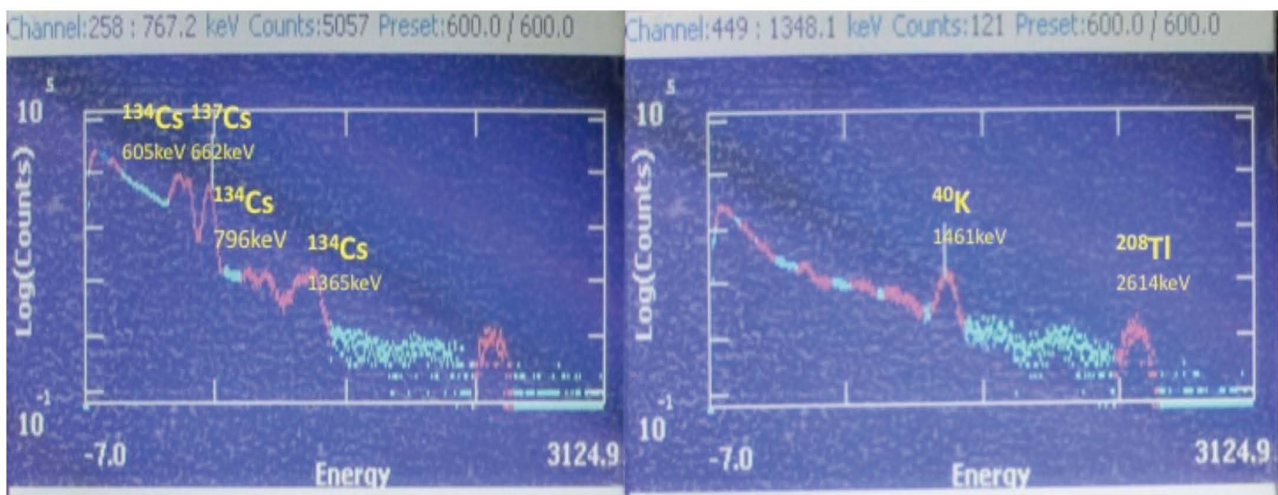


図 3 : 福島県二本松での放射線スペクトル(左, 2011 年 6 月 5 日測定)と名古屋大学理学部共用館(A2 号館)西の林の中における放射線スペクトル(右)。いずれも、キャンベラ社 InSpector に 3×3 インチ NaI 検出器を装着して 600 秒測定。縦軸が対数スケールであることに注意。

原子力発電所事故による放射性物質の飛散を被った二本松における γ 線の大部分は、図 3 左図に示すように、 ^{134}Cs からの 605keV と 796keV および ^{137}Cs からの 662keV であるが、一般の環境を代表する名古屋大学内では ^{40}K からの 1461keV とトリウムから鉛に壊変する間の娘核種 ^{208}Tl に由来する 2614 keV が目立つ。この両地域の γ 線の間にはどのような違いがあるのだろうか? γ 線が物質に入射した場合におこる物質との相互作用を図 4 に示す。

γ 線(光子)が物質に入射すると様々な相互作用をおこす。その多くは図 4 に示すように、光子が原子と衝突して運動の方向を変えたり(トムソン散乱、図 4b)、原子が光子を吸収し核外電子を追い出したり(光電効果、図 4c)、軌道電子を原子からはじき出し、長波長の光子に変化する(コンプトン効果、図 4d) 相互作用である。いずれの場合にも“もの”自体に変化は生じない。ところが、 1.022MeV より大きなエネルギーを持つ γ 線(光子)が物質に入射した場合には、原子核近傍の強い電場の影響で陰電子と陽電子の一对を作って入射光子が消滅する現象(電子対生成)がおこる。光子が消滅し、新しい物質(電子)があらたに生成されるのである(図 4e)。

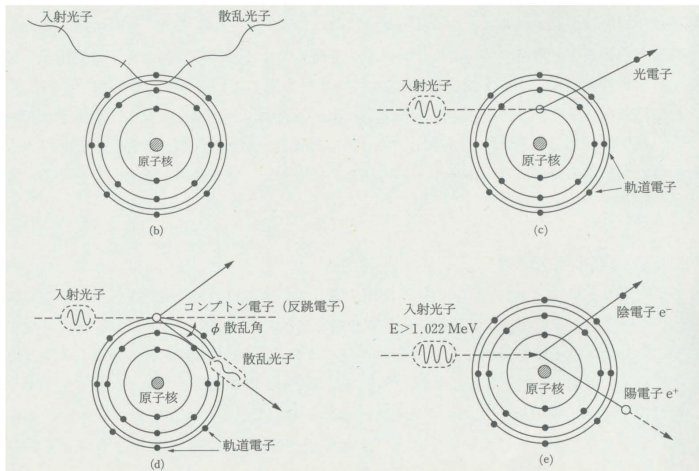


図 4 : γ 線 (光子) が物質中を進むときに物質との間に起こす相互作用の種類。(宮崎・飯田, 2006 による図 1-12 の一部)

このためには γ 線 (光子) は、陰電子と陽電子の合計質量に相当する 1.022MeV 以上のエネルギーを持っていないといけない。作られた陽電子はやがて周囲の陰電子と衝突し消滅する。そのとき 511keV の光子 (γ 線) が 2 個発生し、正反対の方向に放射される。このエネルギー 511keV は、電子 1 個の質量と等価である。容易に計測する事が出来るので、質量とエネルギーの等価性を説明する教材としてよく使われる (図 5)。

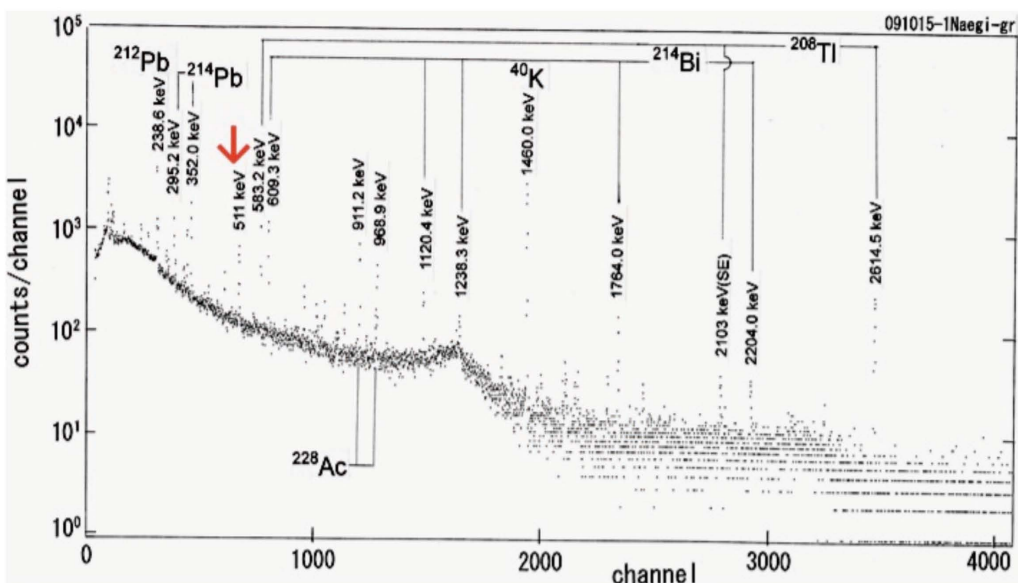


図 5 : 花崗岩 1 kg を名古屋大学アイソトープセンターのゲルマニウム半導体検出器を装着した放射線測定装置で 24 時間測定した放射線スペクトル。スペクトルの内容は、図 3 右とほぼ同じはずだが、検出器の分解能が高いため、様々な波長の放射線を区別して見る事が出来る。511keV の γ 線 (↓) も観察される。

^{134}Cs と ^{137}Cs からの γ 線の大半は、電子対生成をしないエネルギーの低い γ 線である。では、図 5 に見られる ^{40}K や ^{214}Bi や ^{208}Tl からの γ 線はなぜ鞍馬寺本殿付近に多いのだろうか? ^{214}Bi と ^{208}Tl は自然界のウラン (^{238}U) とトリウム (^{232}Th) が鉛 (^{206}Pb と ^{208}Pb) に放射壊変する途中に生ずる娘核種である。したがって ^{214}Bi と ^{208}Tl が多い事は、天然にウランやトリウムなどが多い事を意味する。

鞍馬山地域の地質模式断面図を図6に示す。鞍馬寺の周辺は丹波帯中生層からなり、北方には図1に示されている花背石英閃緑岩が貫入している。図1には示されないが、鞍馬山周辺には、花背石英閃緑岩を始めとして、小規模な石英閃緑岩体が多数貫入している。鞍馬寺本殿の直下には、地表で露出に至っていない石英閃緑岩のマグマが貫入してはいまいか。冷えて固まりつつあるマグマの頂部には、一般的にマグマに残りやすく、造岩鉱物に入りにくい元素が濃集する。ウランやトリウムを含むマグマが、潜頭鉱床を形成している可能性もある。名古屋大学年代測定総合研究センター 機関研究員の佐藤 桂博士によれば、広島県三原市にある臨済宗佛通寺派総本山佛通寺裏には、モナズ石や褐簾石をふくむペグマタイト脈が存在し、 82.8 ± 2.0 Ma の CHIME 年代を持つ (Sato ほか, 2014)。鉱体での放射線は、自然計数の40倍に達する箇所も存在する (清島, 1958)。臨済宗における禅の瞑想と放射線の関係も興味深い。

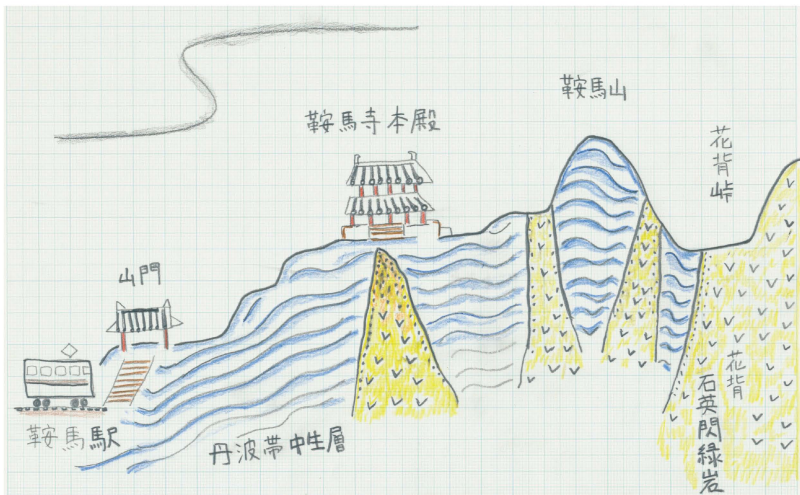


図6：鞍馬寺周辺の南北地質模式断面図（図の右が北方，左が南方）。

全体は丹波帯中生層に広く覆われ、北方には花背石英閃緑岩を始めとして、小規模な石英閃緑岩が多数貫入している。鞍馬寺本殿直下には地表に達しないマグマが貫入しているのではないだろうか。

ウランやトリウムが鉛にまで放射壊変する間に、気体の娘核種ラドンが作られる。呼吸によりラドンが体内に取り込まれると、体内被曝をもたらす。鞍馬寺周辺は、外気に開かれている。地面から漏出し、風に運ばれるラドンの濃度にはゆらぎの波があろう。それが、頭脳に作用する“気”なのではあるまいか。同様なラドンによる被曝の多い所に、ヨーロッパの石造りの地下室や城郭が知られている。花崗岩の多いスコットランドの室内ラドンは揺らぎに乏しく、心を浸し込む“霊”となっているのではなかろうか。それが文学作品においても、鞍馬天狗の動的な“気”とマクベスや嵐が丘の静的な“霊”の違いとなっているのかも知れない。

4. まとめ と 補足

京都随一の“パワースポット”と称される鞍馬寺周辺の環境放射線を測定し、地質学的／放射化学的な考察を行い、“パワースポット”は、『高エネルギーのγ線により人体内に生成された電子対の頭脳への影響がその発祥ではないか』との仮定のもとさまざまな可能性を述べた。

しかし、この仮定を支持しないであろうデータについての記述をあえてしなかった。何がもっともらしく述べられ、何が述べられていないのだろうか？ 平成27年度前期基礎セミナーAでは、パワースポットというやや世俗的な事象を扱った本文を批判的に読み、述べられなかった情報を暴きだす！受講生にその力を持つてほしいと願う。本文はその授業のためのモデル資料である。

謝 辞

京都東北部地域の地質（5万分の1地質図幅）著者の一人、高橋裕平 名古屋大学特任教授からは鞍馬山周辺の地質について多くをお教え頂いた。名古屋大学年代測定総合研究センター 佐藤 桂 博士からは、広島県佛通寺のペグマタイト脈についてお教え頂いた。また、本報告のきっかけとなった名古屋大学における授業「基礎セミナーA」および愛知教育大学における授業「環境と人間展開2 - 宇宙から人間社会へ」には、名古屋大学アイソトープ総合センターから受講生数の多数のポケット線量計とサーベーターをお貸しいただいた。ここに記して御礼申し上げる。

参考文献

- 片岡良輔、沼田直樹、白川知恵、神田ゆか、小沢 萌、中村明博、小畑怜子、三浦 悟、竹内 誠、南 雅代、柴田理尋、田中 剛 (2009) 放射線を指標とする環境評価教育の開拓。名古屋大学博物館報告 25 号, 15-23。
- 貴治康夫・大平 武・板谷徹丸 (1995) 丹波帯中央部に露出する花こう岩類の黒雲母および角閃石 K-Ar 年代。地質雑 101 巻, 462-465。
- 木村克己・吉岡敏和・井本伸広・田中里志・武蔵野実・高橋裕平 (1998) 京都東北部地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅) 89p. 地質調査所。
- 清島信之 (1958) 広島県仏通寺ペグマタイト調査報告。地質調査所月報 9 巻, 810。
- 宮崎哲郎・飯田孝夫 (2006) 放射線と物質の相互作用。西澤邦秀・飯田孝夫 編『放射線安全取り扱いの基礎 第3版』1-2-1 名古屋大学出版会 pp. 189。
- 水野将人・丹羽陽太・富山天耀・柳瀬里枝・渥美雅己・加藤弘太郎・川口陽平・古居竜太郎・久保翔輝・下間祥子・高須泰良・鄭 卓涵・管野慶文・五十嵐夕香莉・三宅 明・田中 剛 (2012) 環境放射線を用いた環境教育 - 愛知教育大学における試み -。名古屋大学加速器質量分析計業績報告書 (XXIII) 190-195。
- Sato, K., Minakawa, T., Kato, T., Maki, K., Iwano, H., Hirata, T., Hayashi, S. and Suzuki, K. (2014) Behavior of rare elements in Late Cretaceous pegmatites from the Setouchi Province, Inner Zone of Southwest Japan. Jour. Mineral. Petrol. Sci., vol.109, 28-33.
- 富山慎二・加藤ともみ・坂田 健・田中 剛 (2013) 基礎セミナーの素材としての名古屋大学キャンパス内の放射線量。名古屋大学博物館報告 29 号, 13-22。

和文要旨

明確な物理化学論理や著名な学説に裏付けられた論説は、信頼されがちである。ある企図された結論に誘うために、その論旨に都合の良い記述を引用し、対立する不都合な記述の引用をさける論説もある。この報告は、読者を「京随一の鞍馬山のパワースポットは、高エネルギーの γ 線が頭脳中に電子対を生成する事による現象である」との結論に誘う事を試みた。この報告の中で、合成写真や虚偽の図版は、使われていない。しかし、結論に不都合ないくつかの情報にも触れられていない。

不都合な事柄はなんだろうか？この報告文は、名古屋大学基礎セミナーAにおいて、それを探するための練習資料でもある。