

ここから永遠に —無限の数学的見解—

2016年7月3日(日) 午後2-4時

「生きるを考える」の集い 第三回

日曜日の午後、

「科学と信仰」に対する一数学者の考え、個人的体験を通して、無限について考察するひとときを企画しました

第一部

語り手

英国ダラム大学数学教授、ジョン・パーカー師

第二部

話し合い

ジョン師の問題提起を受け、小グループで話し合い
各グループ内でフィードバックをし、不可解な点を再確認、問題を解決
最後に、小グループで解決できなかった二、三の質疑に講師、応答

「生きるを考える」の集い・シリーズの ご案内

フルダミニストリーでは、2016年5月から2017年3月にかけて、この世で与えられた生命、人生をいかに生きるかの貴重なお話を、各専門域の第一線で活躍しておられる英国人講師三人から何う「生きるいのちを考える」の集いを企画しました。

日本の大学、研究機関に客員教授として招聘されている講師ですので、海外出張も多く、全員の常時出席はかないませんが、日本滞在中、できるだけ多くの時間を、皆さまとのお交わりに費やしたいとのことですので、月一回、日曜日の午後2-4時、この集いを計画しております。

お友だちをお誘いの上、万障繰り合わせてお出かけください。

講師プロフィール

アンナ・ファンセット 英国 国際賞受賞「グランピアン語り部協会」前会長
クリス・ドーン 英国ダラム大学宇宙物理学教授、ブラックホール研究者
ジョン・パーカー 英国ダラム大学数学教授

場所：〒194-0013 東京都町田市原町田4丁目16-17

町田市民文学会館ことばらんど

次回の予定 (最新情報はサイトでご確認ください)

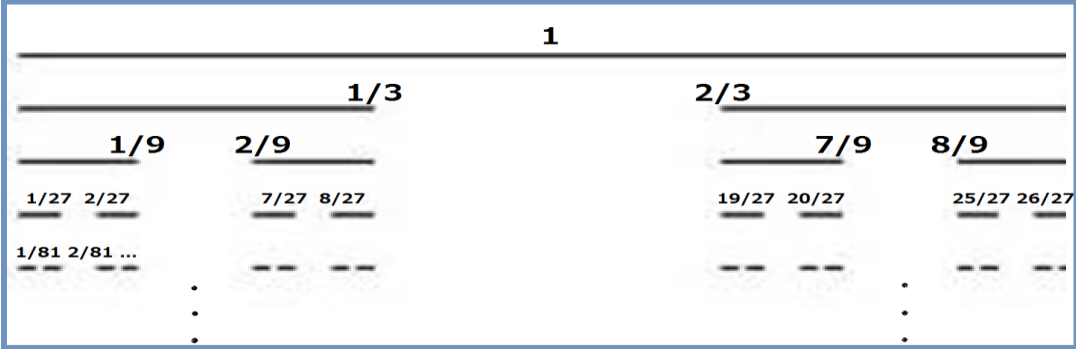
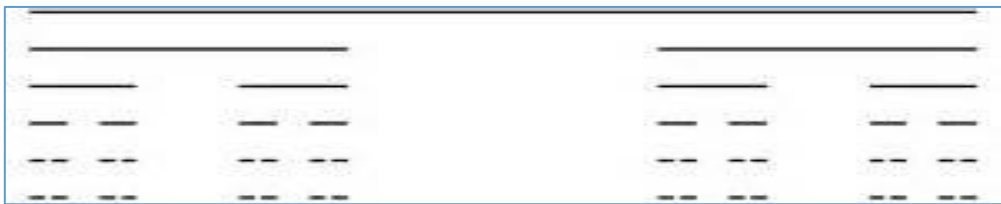
日時：9月25日(日) 午後2-4時

英国ダラム大学宇宙物理学教授、ブラックホール研究者、クリス・ドーン師

フルダミニストリー <http://huldahministry.blogspot.jp/>
ヨシエルの会 <http://yosheru.blogspot.jp/>

スライド	概要
1-2	ここから永遠に
2	—無限の数学的見解—
3-4	無限について考えると、混乱を感じることもある！ 最も有名な讃美歌のひとつ ジョン・ニュートン（1725-1807）作「アメイジング・グレイス」の歌詞 『そこに何万年いようと、私たちは、太陽のように輝き、 全く同じように神への讃美を歌う。初めて歌い始めたときと変わらず』 (訳注：初めて歌い始めたときも何万年後も、全く同じ)
4	永遠とは、果てしなく、次々と続く日のことだろうか？ それはどのようなものだろうか？ 思考のゲームをしてみよう
5-6	さあ、考えてみよう 無限に多くの部屋のあるホテルがある 部屋には1、2、3、4、…と番号がついている
6	ホテルは 満室 すべての部屋に客がいる
7-8	そこへ、新たな客が到着した 支配人はどうするだろうか？
8	すべての客が、一つ大きい番号の部屋に移るとする 部屋1の客は部屋2 ($1+1$) に移る 部屋2の客は部屋3 ($2+1$) に移る 部屋3の客は部屋4 ($3+1$) に移る … これで、部屋1が空き、新しい客が入ることができる！
9-10	ところがそこへ、 無限に多くの 新たな客が到着した 支配人はどうするだろうか？
10	すべての客が、今の部屋の番号の二倍の数の部屋に移るとする 部屋1の客は部屋2 (1×2) に移る 部屋2の客は部屋4 (2×2) に移る 部屋3の客は部屋6 (3×2) に移る … これで、すべての奇数番号の部屋が空き、すべての新しい客が入ることができる！ 無限に満室のホテルとは、どういう意味だろうか？
11-12	無限を見つけることができる方法はこれだけだろうか 『そこに何万年いようと、私たちは、太陽のように輝き、 全く同じように神への讃美を歌う。初めて歌い始めたときと変わらず』 (訳注：初めて歌い始めたときも何万年後も、全く同じ) ただ、1を何度も何度も、止むことなく加えていくということだろうか？

12	<p>では、何かをますます小さな部分に分けていくとしたら、どうなるだろうか？</p> <p>分数 p/q について考えてみよう</p> <p>(p と q は互いに公約数のない整数とし、 この分数が 0 と 1 の間の値になるように、$0 < p < q$ とする)</p> <p>$1/2$; $1/3, 2/3$; $1/4, 3/4$; $1/5, 2/5, 3/5, 4/5$; $1/6, 5/6, \dots$</p> <p>それらを順番に並べよう</p> <p>まず、q を大きくしていき、次に、各々の q に対して p を大きくしていく</p> <p>そうすると、ちょうど私たちのホテルの部屋のように、それらは、一つひとつ数えることができる</p> <p>このような集合を数学用語では「数えられる」、あるいは、「相対可算無限」という</p>
13-14	<p>少数展開について考えてみよう</p> <p>$1/2=0.5$; $1/3=0.33333\dots$; $1/4=0.25$; $1/5=0.2$; $1/6=0.16666\dots$</p> <p>分数には、少数展開のない次のようなグループと</p> <p>$1/2=0.5$、あるいは、$1/4=0.25$、あるいは、$1/5=0.2\dots$</p> <p>少数展開が、しばらく後に数列を繰り返す、次のようなグループとがある</p> <p>$1/3=0.33333\dots$、あるいは、$1/6=0.16666\dots$、あるいは、$1/7=0.142857142857\dots$</p>
14	<p>しかし、少数展開を永久に続けるが、決して数列を完全には繰り返さない分数もある</p> <p>これらのものは秩序立てることができず、数える方法がない</p> <p>分数よりも少数展開のほうが、もっと無限に多い！</p> <p>このような集合を数学用語では「数えきれない」、あるいは、「不可算無限」という</p> <p>数えることのできない集合は、どれくらいの場所をとるのだろうか？</p> <p>ここに驚くべき答えがある！</p> <p>私たちの有限の頭脳がそれに慣れるには時間がかかるが</p>
15	<p>別の思考体験をしてみよう</p> <p>ここに、全く場所をとらない数えきれない集合がある</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 長さ 1 の線で始めよう <ul style="list-style-type: none"> すべての点は、0 と 1 の間にある ▶ その線の真ん中の三分の一の部分を取り除こう <ul style="list-style-type: none"> $1/3$ と $2/3$ の間にあるすべての点を ▶ 残った線分の真ん中の三分の一部分をすべて取り除こう <ul style="list-style-type: none"> $1/9$ と $2/9$ の間と、$7/9$ と $8/9$ の間のすべての点を ▶ さらに残った線分の真ん中の三分の一部分をすべて取り除こう <ul style="list-style-type: none"> $1/27$ と $2/27$ の間と、以下同様に、すべての点を… ▶ これを何度も何度も無限に繰り返そう <p>このようにして残されたものを「カントール集合」と呼ぶ</p> <p>どれだけのものが残されただろうか？</p> <p>残されたものの大きさはどれくらいだろうか？</p> <p>残されたものの長さはどれくらいだろうか？</p>

<p>16</p>	 <p>このようにして残されたものを「コントロール集合」と呼ぶ どれだけのものが残されただろうか？ 残されたものの大きさはどれくらいだろうか？ 残されたものの長さはどれくらいだろうか？</p>
<p>17-18</p>	<p>コントロール集合には何が残されているだろうか？ まず、すべての黒い線には終始点がある 0、1、1/3、2/3、1/9、2/9、7/9、8/9、1/27、2/27、7/27、8/27、… コントロール集合では、各々の段の左か右を選ぶことによって点を見つけることができる</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1/3 の線分では、まず左を選び、次に右をというように永久に ➤ 黒い線の各々の終始点に対しても、最初左を選び、次に右をというように、いつも同じ選択を永遠に
<p>18</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ コントロール集合の中のすべての点は、左右の選択を無限に続けることによって決定される (これは少数展開をしているようだが、選択は二通りだけである) <p>このように、数えきれないくらい多くの選択をすることができる！ だから、コントロール集合は、数えきれないほど無限である！</p>
<p>19-20</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 私たちは、この思考体験を長さ 1 の線で始めた ➤ 最初の段階で、三分の一の長さを取り除いた ➤ 次の段階で、九分の一の長さを二個、取り除いた ➤ 第三段階で、二十七分の一の長さを四個、取り除いた ➤ 第 n 段階で、三の n 乗分の一 $[1/3^n]$ の長さを二の (n-1) 乗 $[2^{n-1}]$ 個、取り除いた <p>残った長さはどうなるだろう $1 - (1/3 + 2/9 + 4/27 + 8/81 + \dots) = 0$ だから、コントロール集合の長さは「ゼロ」である！</p>

20	コントロール集合は数えきれないが、にもかかわらず、長さはゼロである！
21-23	無限の学びは、永遠について私たちに何を教えてくれるだろうか？ 無限の学びは、私たちに神について語っているだろうか？
22-23	私たち有限の人間が無限について考え始めると、無限は不思議に思える <ul style="list-style-type: none"> ▶ ホテルは満室だろうか？ あるいは、もっと多くの客のための部屋があるのだろうか？ ▶ コントロール集合は、数えきれない無限であるが、全く場所をとらない 無限を学ぶために、有限の理由づけを用い始めるとしたら： <ul style="list-style-type: none"> ▶ 私たちは、意味をなさないように見えるものを見つける ▶ 私たちは、間違っているように見えるものを見つける
23	では、無限の神を学ぶのに有限の理由づけを用い始めるとしたら： <ul style="list-style-type: none"> ▶ 私たちは、意味をなさないように見えるものを見つける
24-27	では、無限の神を学ぶのに有限の理由づけを用い始めるとしたら： 私たちは、意味をなさないように見えるものを見つける
25-27	神はまた、人の心に永遠を与えられた。しかし人は、神が行われるみわざを、初めから終わりまでみきわめることができない。 伝道者の書 3 : 11 私たちは有限であるが、無限を理解したいとの衝動に駆られる しかし、私たちは完全にそれを理解することはできない 私たちに未来は分からない
26-27	他方で、神は時に束縛されない わたしが神である。ほかにはいない。わたしのような神はいない。わたしは、終わりの事を初めから告げ、まだなされていない事を昔から告げ… イザヤ書 46 : 9-10 私たちは、 始まりから ⇒ 終わり に向かう 神は、 始まりと ⇔ 終わり を行ったり来たりされる！
27	もし神が未来のすべてをご存知なら、私たちにほんとうの選択ができるのだろうか？ 私たち人間の限られた観点からは、このことは逆説のように思われる ちょうど満室のホテルにもっと多くの客のための部屋があるように…
28	これは、聖書の中で神がご自分について語っておられることである 天が地よりも高いように、わたしの道は、あなたがたの道よりも高く、わたしの思いは、あなたがたの思いよりも高い。 イザヤ書 55 : 9 この聖句は、神の 超絶性 を語っている 神学用語で、これは、神が物理的宇宙より高く超えておられることを示している 私たちは、人間の理由づけを用いて神の本質を発見することはできない 私たちは科学的知識を用いて神を発見することはできない
29	聖書は、私たちは 神を知っている と語っているが、これはひとえに、神がご自身を私たちに顕す選択をしてくださったからである そのとき、イエスはこう言われた。「天地の主であられる父よ。あなたをほめたたえます。これらのことを、賢い者や知恵のある者には隠して、幼子たちに現してくださいました。そうです。父よ。これがみこころにかなったことでした。

	<p>すべてのものが、わたしの父から、わたしに渡されています。それで、父のほかには、子を知る者がなく、子と、子が父を知らせようと心に定めた人のほかは、だれも父を知る者がありません。 マタイの福音書 11 : 25-27</p>
30	<p>子が父を知らせようと選ぶ者にはだれにでも…</p> <p>私たちは啓示を通してのみ、神を知ることができる</p> <p>幸いにも、神はご自身を男と女に顕す選択をしてくださった</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 私たちが神を知る前に、神は私たちをご自身にひき寄せるべくご自身を顕された ▶ キリスト者が祈るとき、それは神との会話で、神は返答してくださる！ <p>必ずしも聞きとれる声によってではないが、聞くこと、見ること、また、内なる平安を通して</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 時々神は、私たちにご自分のメッセージを告げるため、他の人々を用いられる <p>これが直接の啓示であるとき、私たちはそれを「預言」と呼ぶ</p>
31-34	<p>妻のクリスと私は一年の間、日本に住む予定である</p> <p>私たちには英国に家がある</p> <p>私たちの留守中、家をどうしようかと、このことについて祈っていたとき、ある言葉が頭に浮かんだ</p> <p>大丈夫、ジャネットは家が必要になるだろう</p>
32-34	<p>ジャネットはたいていインドで働いているが、英国にいる間は、私たちと一緒に住んでいる</p>
33-34	<p>次の日、友人が、家をどうするつもりなのかと尋ねた</p> <p>それから、彼は間を置いて言った</p> <p>大丈夫、ジャネットは家が必要になるだろう、と</p>
34	<p>偶然ということもありうるが、神は時々、偶然を用いられる</p> <p>そこで私たちはジャネットに尋ねた</p> <p>そして、彼女は一年中、私たちの家に住むことになった！</p>
35	<p>ここから永遠に</p> <p>私の最初の質問の一つに戻ろう</p> <p>永遠は一日また一日と、終わりなく続くのだろうか？</p> <p>この質問への答えを知ることはできないように私は思う</p> <p>聖書は、神を空間と時の外におられるとして語っている</p> <p>私は個人的に、永遠とは私たちが空間と時の外で、神とともにいることであると、信じている</p> <p>これは聖書が語っている、「私たちが有限から無限へ移る」ということである</p> <p>聞きなさい。私はあなたがたに奥義を告げましょう。私たちはみな、眠ることになるのではなく変えられるのです。終わりのラッパとともに、たちまち、一瞬のうちにです。ラッパが鳴ると、死者は朽ちないものによみがえり、私たちは変えられるのです。朽ちるものは、必ず朽ちないものを着なければならず、死ぬものは、必ず不死を着なければならぬからです。 コリント人への手紙第一 15 : 51-53</p>