

総合文化研究科 広域科学専攻 相関基礎科学系  
金子邦彦研究室修士課程1年生 山岸純平

2019年7月にイタリアのコモ湖畔（下の写真参照）で行われた、Advances in Complex Systems - From Ecology to Economics というサマースクールに参加しました。Complex Systems Society awardという賞に選んでいた  
だき、僕も口頭発表を行いました。

以下では、興味深かった講演をいくつか取り上げます。

Stefan Thurner. “Entropy of complex systems.”  
Additivity ( $S(A,B)=S(A)+S(B|A)$ ) を仮定して  
plogpが導ける訳ですが、subsystems同士が独立  
でないような複雑系ではadditivityが成り立た  
ないということで、additivityを仮定せず、連続

性、一様な確率分布で最大になる、 $S(p_1, \dots, p_N)=S(p_1, \dots, p_N, 0)$  (あと $N \gg 1$ も) だけ  
を仮定した場合に拡張したエントロピーの関数形の話です。さらに、加法性と示量性

( $S(W_{A+B})=S(W_A)+S(W_B)$ ) は一般には異なる概念であることに注意して、後者だ  
けが成り立つように定義したエントロピーの話は結構面白かったです。相空間の体積が次元  
 $N$ にどう依存するかからentropyの振る舞いが決まることになるのですが、具体的な応用の  
ひとつとしてblackhole entropy (特にTsallis, arXiv, 2012) を挙げられていました。

Anahid Jewett. 免疫療法の研究者は主にT cellばかりに注目する傾向があったらしいので  
すが、Natural Killer cellsをちゃんと調べると、cancer stem cellsを特異的に殺し、また分  
化を促すことが分かった、という話でした。分化したガン細胞は成長率だけでなく  
chemotherapeuticsへの耐性も下がるそうで、医学的にはすごく重要ぽいです。NK cellsを  
活性化する治療で、口腔にできた腫瘍が2週間でほぼ消えてる写真には驚かされました。

レビュー論文は <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952791517301887>

Ron Milo. 人体の中にいる細菌の数はヒトの細胞の10倍くらいある、というよく聞く話  
は、引用を辿っていくと1つの（根拠薄弱な推定をしている）論文に行き着くそうです。  
そこで、ヒトの体や細菌叢に含まれる細胞の個数の概算し直しを含め、それらの重さやター  
ンオーバー時間の計測・概算をしていました。細胞数で見ると赤血球が圧倒的（~80%）  
でその寿命はほぼ120日というのは有名ですが、それ以外のいろんなタイプの細胞につい  
ても、生きてる被験者にマーカーを入れてターンオーバー時間を計測したそうです。

論文は <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1002533>

