

## 研究計画

江澤 樹 (えざわ たつき)

e-mail m14006q@math.nagoya-u.ac.jp

これまでと同様に、既存の定理を CAT 空間における定理に発展させる研究を行う。Hilbert 空間や Banach 空間、Hadamard 空間 (完備 CAT(0) 空間) における不動点近似定理を調べ、CAT( $\kappa$ ) 空間で、どのような定理に発展させることができるかを考える。多くの場合、不動点を近似する漸化式はそのままの立式でよい。一方で、写像に対しては妥当な仮定を工夫することになる。Hilbert 空間においては空でない閉凸集合への射影や resolvent は非拡大写像になることがよく知られている。一方で、CAT(1) 空間においては対応物は定義できるが、性質が悪く、一般には非拡大にはならない。CAT(1) 空間において、既存の定理の発展を研究する場合、基本的には、まずは (応用例に乏しいが) 不動点を近似したい写像に対して、非拡大という仮定を設けて研究を行う。期待されている結果が証明できればそれを、「強擬非拡大かつ  $\Delta$ -demiclosed」という仮定に一般化する (この仮定には非拡大写像や CAT(1) 空間での resolvent は含まれる)。また、最近は「漸近的非拡大」や与えられた写像  $I$  に対する「 $I$ -非拡大」といった性質にも注目しており仮定「非拡大」を設けて結果を得た後の一般化の方向性は複数行う予定である。具体的には目標として次がある: [1] において、ACT(1) 空間において、1つの凸関数と1つの写像が与えられた時に、その最小化点と不動点を同時に近似する定理が示されている。一方で、[2], [3] においては Hadamard 空間において、複数個の凸関数や写像が与えられた時に、[1] において用いられている漸化式を [2], [3] の方法の方法で多重化し、自然に期待される共通不動点の近似定理に発展させる研究を行う予定である。手法としては、今までのように先行となる論文で行なわれている不等式評価の精読と応用により実現できると思われる。とくに、CAT(1) 空間で成立する「中線定理」は三角関数が登場し、扱いが困難である。その障害を乗り越えるような不等式評価を考えることになる。なお、研究は、木村泰紀氏 (東邦大学)、新道圭介氏 (八戸工業高等専門学校) と共同になる可能性もある。

### 参考文献

[1] Pakkaranang, Nuttapol; Kumam, Poom; Wen, Ching-Feng; Yao, Jen-Chih; Cho, Yeol Je, On modified proximal point algorithms for solving minimization problems and fixed point problems in CAT( $\kappa$ ) spaces, Math. Methods Appl. Sci.44(2021), no.17, 12369?12382.

[2] Sahu, D. R.; Kumar, Ajeet; Kang, Shin Min, Proximal point algorithms based on S-iterative technique for nearly asymptotically quasi-nonexpansive mappings and applications, Numer. Algorithms86(2021), no.4, 1561?1590.

[3] Khatoon, Sabiya; Cholanjiak, Watcharaporn; Uddin, Izhar, A modified proximal point algorithm involving nearly asymptotically quasi-nonexpansive mappings, J. Inequal. Appl.(2021), Paper No. 83, 20 pp.