

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理・情報学系・准教授 氏名 中川 和重</p>
<p>研究課題</p>	<p>物流モデルのネットワーク論を用いた数理解析 Mathematical analysis of logistic models</p>
<p>成果の概要</p>	<p>国内の貨物輸送量（重量）は全体として減少傾向にあるが、Amazon、楽天を始めとするインターネットを介した通信販売による取り扱い個数は指数関数的に増大している現状がある。また、輸送に用いるトラックなどの輸送車は、大型車の変化は少ないものの個人用の小型車は大きく減少している傾向が見られる。このような物流業を取り巻く環境は今後大きく変化していくことが予想され、（人的などの）限られた資源の中で最大限の効果を達成することが重要であると言える。本グループ研究では物流などのモデルを数理的に捉え、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 道路網や通信網など「網」を数学的に表記する「ネットワーク」上での「ものの流れ」を扱い 2. 理学におけるエネルギー最小化問題、工学・経済学由来のコスト最小化問題など <p>に関連する最適化問題として精査することを目標とした。主に、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 連続モデルとして、モデルを偏微分方程式としての定式化・解析 2. 離散モデルとして、一般化フロー問題とその関連分野の研究 <p>に焦点を当てて研究を進めた。</p> <p>研究を進めるにあたりチームは 中山 明, 藤本 勝成, 笠井 博則, 中川 和重 と編成した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般化フロー問題の研究は、これまで数多くの研究がなされてきたが、最適解を求めるアルゴリズムの計算量が強多項式となるかは、未解決問題の一つとして知られている。ただし、問題の中に容量関数をもたない場合は、1991年のAdlerとCosaresによる強多項式アルゴリズムが知られていた。この論文では、容量付きの一般化フロー問題も制約条件の係数行列がレオンチェフ行列と深い関係にあることを示した。 2. ネットワークにグラフ上の関数を導入しそこでの基本モデルを構成した。その上に於いて、対応する行列の固有値の挙動について解析を行った。 3. 利得配分の枠組みの文脈における「Population Monotonic Allocation Scheme (PMAS)」は、提携の拡大・形成を導く利得配分であり、かつ、これらは、コアに含まれることが分かった。これらは、利得配分の存在性に関する定理を与えるという新たな重要な研究の方向性が得られた。

<p>成果の概要</p>	<p>[学術論文]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fujimoto, K., On Inheritance of Complementarity in Non-Additive Measures Under Bounded Interactions, <i>Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics</i>, 22(1), 27-33 (2018) , Doi:0.20965/jaciii.2018.p0027 2. Nakayama, A., A relation between the generalized capacitated minimum cost flow problem and Leontief substitution system, preprint. 3. K., Ishige, K. Nakagawa and P. Salani, Spatial concavity of solutions to parabolic systems, submitted. <p>[講演]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H., Kasai, ある固有ベクトルの導出法とペナルティー法による有界領域上の固有関数の構成 2017年9月, 2017年度日本応用数学会 (武蔵野大学) 2. H., Kasai, ある固有ベクトルの導出法とペナルティー法による有界領域上の固有値問題の近似解法 2018年1月, 岩手数理科学セミナー (岩手大学) 3. 菅原 将利, 中山 明, キャッシュフロー・ネットワーク上のある最適化アルゴリズムに対する実装について, 平成29年度OR学会 東北支部若手研究交流会, 2017年11月, 蔵王センタープラザ 4. 岩城 雄大, 中山 明, ネットワークフロー問題とレオンチェフ行列との関連について, , 平成29年度OR学会東北支部若手研究交流会, 2017年11月, 蔵王センタープラザ 5. 藤本 勝成, 提携形成と sub-population monotonic allocation schemes, 第22回 曖昧な気持ちに挑むワークショップ, 熊本 (2017) 6. Katsushige FUJIMOTO, Incentives to form the grand coalition versus no incentive to split off from the grand coalition, 慶応義塾大学 経済研究所 ミクロ経済学ワークショップ, (2017) 7. Nakagawa, K., Comparison principle of nonlinear weakly coupled parabolic systems, 第12回 実解析と関数解析による微分方程式セミナー, 2017年12月, 鳴子 (宮城). 8. Comparison principle of nonlinear weakly coupled parabolic systems and its applications, Fukushima-Tohoku-UOW PDE workshop, 2018年3月, University of Wollongong - New South Wales, Australia.
--------------	--