

学位論文概要「環境情報からのメッセージ」

情報メディア環境学専攻 環境数理解析コース

名前	指導教員	論題	論文要約
宇野津梨々恵	有光直子	地震に先行する ULF 帯地磁場データのマルチフラクタル的解析	地震の予知研究の一つに、地震に先行して発生する電磁気現象を地磁場の観測によって捉える方法がある。本研究では 1993 年に起きたグアム地震発生前の ULF 帯(0~10Hz 程度の低周波域)の地磁場データのトレンド除去後の揺らぎについてマルチフラクタル確率密度分布関数解析を行い、マルチフラクタル性を確認する事が出来た。また、地震一ヶ月前の電磁気異常を捉えることが出来た。
阿部敏生	中本敦浩	射影平面上の正則グラフの符号とリスト辺彩色	グラフの各辺に隣接する辺は異なるように、整数を割り当てる写像をそのグラフの辺彩色と呼ぶ。辺彩色に関係する未解決問題として、リスト辺彩色予想が知グラフの各辺に隣接する辺は異なるように、整数を割り当てる写像をそのグラフの辺彩色と呼ぶ。辺彩色に関連する未解決問題としてリスト辺彩色予想が知られており、辺彩色の符号と呼ばれる不変量を用いて予想の部分的解決がなされている。また、平面的グラフの符号は、別の先行研究で既に知られている。今回、射影平面上のグラフの符号を求め、射影平面上の一部のグラフに対して、リスト辺彩色予想が成り立つことを示した。
石井貴大	野間淳	二次元正規トーリック多様体とニュートン図形を用いた特異点解消	アフィン平面上で特異点を持つ曲線 $C_-(a, b): (x^a + y^b = 0)$ (a, b は自然数)のブローアップの過程から、曲線 $C_-(a, b)$ で定まるニュートン図形の双対ニュートン図形をユークリッドの互除法を用いて非特異な扇にできることを示した。
永並健吾	根上生也	3-連結 3-正則平面的グラフのトーラスへの再埋蔵構造	任意の 3-連結平面的グラフは球面に一意的に埋め込み可能であることは知られているが、それ以外の閉曲面への埋め込みではその一意性は失われる。本研究では 3-連結 3-正則平面的グラフのトーラスへの埋め込みが持つ構造の分類を行った。その構造を用いることでトーラスに埋め込まれた 3-連結 3-正則グラフの平面性の判定を行うことができるが、さらに、3-連結 3-正則平面的グラフの同値でない埋め込みを列挙する多項式遅延アルゴリズムを考案した。

近藤敬太	額田順二	高校生の就学性向・進路選択がキャリア形成過程に与える影響	本論文では、高校生の就学性向・進路選択がキャリア形成過程に与える影響について考察し、数学がキャリア形成に与える影響についての知見を得ることを目的にしている。基礎的な数学力を身に着けたものが生涯にわたってより高い収入を稼得するといった関連研究で得られた知見に加え、数学が収入だけでなく、希望していた仕事につけるかなどのキャリア形成過程に影響を与えており、数学が得意な生徒と数学が不得意な生徒の間にはキャリア形成過程に違った構造があることを明らかにした。
佐々木彩子	野間淳	射影直線上6点で分岐する2重被覆曲線族の特異ファイバーの分類	S を非特異射影曲面、 Δ を代数曲線とし、 $f:S \rightarrow \Delta$ という写像を定義した時、 Δ 上の点 Q の逆像が特異点（接線を一意に定めることのできない点）を持つとき、その逆像を特異ファイバーという。今回テーマとした曲線族（曲面）は $y^2 - g(x, t) = 0$ ($g(x, t)$ は x の5次式の係数を t の多項式としている式) で定義されていて、本論文においては $g(x, t) = 0$ で定義される曲線が非特異な場合と2重点をただ1つ持つ場合と2重点を2つもつ場合について研究をしている。
鴫田紗彩	中本敦浩	射影平面上の三角形分割における対角変形の回数について	本論は、射影平面上に埋め込まれた任意の2つの頂点数の等しい三角形分割が、対角変形というグラフの変形操作によって、何回あれば互いに移り合うのかを考察したものである。2005年の中本-森の論文において、この問題に対し評価が与えられていたが、用いられていた定理に引用ミスがあり、証明が正しくないことが分かった。私は、以前の手法とは異なる証明方針によって正しく証明し直し、線形オーダーで十分性を評価することに成功した。
長塚卓也	白崎実	混相流れ中の多重連結物体の運動に関する数値解析	混相流れ中の多重連結物体として、日本の伝統的な雨樋のひとつである鎖樋の運動に関してCFD（計算流体力学）により解析を行った。質量、流量、連結方法（拘束条件）、連結数などについて、運動との関連性を調べた。排水量についてはその量により鎖樋の運動の性質が異なり、鎖樋がほとんど動かない流量が存在することが分かった。流量が小さい時は慣性による影響が大きく、排水量が多い時は鎖樋の質量が小さい場合は流体力による影響が大きくなるようになった。
比嘉純規	中本敦浩	出次数の等しいグラフの Seymour 予想について	n 頂点有向グラフが最小出次数 r のとき長さ高々 $\lceil n/r \rceil$ の有向閉路をもつ、という Caccetta-Haggkvist 予想の特殊な場合を解決するために Seymour によって第2近傍予想が提案された。非対称な有向グラフは第2近傍の頂点数が第1近傍の頂点数以上になるような頂点をもつ、という予想でいくつかの条件を仮定して部分的な解決がされている。特に全ての頂点の出次数が等しく連結度が高いグラフで予想が正しいことが知られているが、本論文では条件付きで連結度を緩めた結果を得た。

樋口伸宏	原下秀士	極小 p -可除群の余次元 1 の特殊化について	p -可除群は代数幾何学や整数論における重要な研究対象である. 本論文では, p -可除群の理論で重要な役割を果たす, 極小 p -可除群の特殊化の研究を行った. 極小 p -可除群は Newton polygon と呼ばれる折れ線グラフと対応しており, その Newton polygon が 2 線分の場合の極小 p -可除群の余次元 1 の特殊化 (最も一般的な特殊化) の分類および, ある特別な場合にその特殊化の Newton polygon の決定を行った.
平沼駿	中本敦浩	Domatically full graph について	グラフ G の頂点部分集合 D について、任意の頂点 $v \in D$ が D の点に隣接しているとき、 D は G の支配集合であるという。また、グラフ G の頂点集合 $V(G)$ を互いに素な k 個の支配集合に分割できるとき、その個数の最大値を domatic number という。 domatic number が最小次数に 1 加えた数以下であることは定義から明らかであり、ちょうどその値をとる時、そのグラフを domatically full であるという。 本研究ではパスと木の直積が、domatically full であるための必要十分条件を示した。
藤田雅之	根上生也	球面上の 3-連結 3-正則地図の識別 3-彩色	グラフに彩色を与えたとき、色を保存する自己同型写像が恒等写像のみとなるような彩色をそのグラフの識別彩色という。先行研究より、閉曲面に埋め込まれたほとんど多くの 3-正則地図は彩色に高々 1 色を追加した色数の識別彩色を持つことが示されている。本紙では、任意の連結な切頂 3-正則グラフ、球面上の切頂多面体的地図、フラレーングラフについて色数の追加を必要とせずに識別彩色を構成することが可能であることを示す。
増田雄介	野間淳	2次元正規特異点の極大イデアルサイクルと基本サイクルによる分類	3次元アフィン空間において、ある方程式で定まる曲面の原点での特異点を解消し、解消によって得る極大イデアルサイクルと基本サイクルを計算し、その一致性について研究した。その中でも、方程式がある形のと時の特異点が、必ず特定の型に分類されるのではないかと仮説を立てたうえで、方程式内の単項式の次数を変えるなどして具体的に計算を行い、それぞれの特異点を分類した。
松下悠貴	白崎実	水面付近における魚の効率的な遊泳と跳躍に関する 3次元数値解析	魚の水面付近の遊泳や跳躍行動に関する 3次元 CFD (計算流体力学) 解析を行った。水面付近の遊泳は水中を遊泳する場合と比べ、(1)わずかに遊泳速度が小さい、(2)遊泳速度が小さい、(3)最終的な遊泳速度がわずかに大きい、という 3つに挙動の分類ができ、その挙動を流れにおける慣性力と重力の影響の比を表す Froude 数で予測できることを示した。跳躍を伴う遊泳は水中での水平遊泳と比べ、一定の距離を遊泳するのに必要なエネルギーが小さくなることを示した。

真子友里	中本敦浩	偶多角形の四角形分割における edge flip について	平面上の任意の多角形は、直線分により三角形分割可能であることが知られている。また、2つの異なる三角形分割は edge flip という操作のくり返しにより、互いに移り合うことが証明されている。本論文では、同様の問題を四角形分割に対して考察した。平面上の偶多角形 P において、凹角の連続する区間が k 個以下のとき、 P を k -spiral polygon という。我々は、1-spiral polygon は直線分で四角形分割可能であること、および 1-spiral polygon の 2 つの異なる四角形分割は edge flip のくり返しにより互いに移り合うことを示した。
------	------	-------------------------------	---