



Title	Triviality and splittability of special almost alternating links via canonical Seifert surfaces
Author(s)	平澤, 美可三
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40821
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	平 澤 美 可 三
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 6 1 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平成10年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科数学専攻
学 位 論 文 名	Triviality and splittability of special almost alternating links via canonical Seifert surfaces (標準的ザイフェルト曲面を用いた平坦概交代絡み目の自明性と分離可能性の判定)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 川久保 勝夫 (副査) 教 授 満 渕 俊 樹 教 授 小 磯 憲 史 助教授 作 間 誠 助教授 大 和 健 二 講 師 長 崎 生 光

論 文 内 容 の 要 旨

絡み目のダイアグラムにおいて、紐を辿って行くと交点の上下が交互に現われる時、そのダイアグラムが表わす絡み目を交代絡み目と呼ぶ。この alternating という性質は、幾何的に非常に特徴的な条件であり、またその幾何的な性質が代数的にもよく反映されることから様々な研究がなされてきた。

与えられた結び目や絡み目の自明性、及び分離可能性の判定は結び目理論の基本問題である。交代絡み目についてはこの問題は完全に解決されている。C.Adams は、交代結び目に関する際だった結果を拡張しようと、92年に交代絡み目の概念を拡張して概交代絡み目 (almost alternating link) を定義した。概交代絡み目の定義は、まず非交代絡み目であり、ある一点のみ交点の上下を取り替えると交代になるようなダイアグラムを持つことである。概交代結び目についても様々な研究がなされている。しかしながら最も基本的である、自明性及び分離可能性の問題は未解決で、次の予想が挙げられてきた。

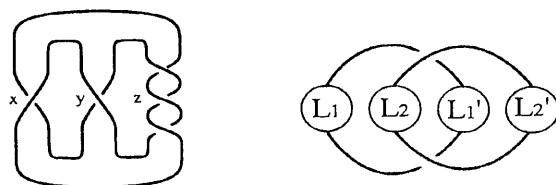
Conjecture. 素な概交代ダイアグラムが自明 (resp. 分離可能) な結び目 (resp. 絡み目) を表わすならば、flype と呼ばれる変形を繰り返すことで、‘ある三つの形’ のいずれかがみつかる。

本研究では、概交代ダイアグラムが自明、及び分離可能な絡み目を表わす必要条件を与え、それを用いて、平坦概交代ダイアグラムで自明、及び分離可能な絡み目を表わすものを完全に決定した。その結果は上の予想を支持するものであった。

Theorem A. 概交代ダイアグラム D が自明、または分離可能な絡み目を表わすならば、 D からザイフェルトのアルゴリズムによって得られた曲面から構成される双対グラフには d -cycle と呼ばれる特殊なサイクルが存在する。

Theorem B. 既約な平坦概交代ダイアグラム D が自明結び目を表わす必要十分条件は D が図のような、pretzel diagram $P(x,y,z)$ で、 $xy = -1$ かつ z は奇数となっていることである。

Theorem C. 連結、既約な平坦概交代ダイアグラム D が分離可能な絡み目表わす必要十分条件は D が図のようなダイアグラムとなっていることである。ただし、図の各タングルには交代ダイアグラムが入る。



$$(x, y, z) = (1, -1, -3)$$

自明な結び目（左）と分離可能な絡み目（右）

今回の証明の手法はいままで有効であろうと信じられてきた Menasco 流の技法とは全く異なり、ザイフェルトのアルゴリズムで張った曲面が圧縮可能であることに注目し、圧縮円盤の境界として得られるループを、曲面から構成した双対グラフ上のサイクルとしてとらえることにある。

論文審査の結果の要旨

本論文では、ザイフェルト曲面とその双対グラフを用いるという新しいアプローチによって、概交代絡み目の自明性と分離可能性の判定条件を研究し、特に平坦概交代絡み目に対しては完全な判定法を与えた。これは、ザイフェルト曲面のトポロジー及び結び目理論の研究に貢献するところ大であり、博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。