

イベント指向データ管理手法を用いた系図表示 — 線分交叉・屈曲を伴う多重再婚 —[¶]

横澤 大典*, 杉山 正治[§], 生田 敦司*, 柴田 みゆき*, 松浦 亨**

大谷大学文学部人文情報学科*, 立命館大学情報理工学部[§], 北海道大学病院**

1. はじめに

現実に存在する様々な血統・婚姻関係の中には、ある個性が複数の個性との間で再婚を繰り返したり、個性が相互で再婚したりといった、多重再婚関係ともいふべき複雑な関係が存在し得る。

具体的な例としては、たとえば競走馬の交配があげられる [1]。競走馬の場合、血統が重視されるため、特定の強い馬に集中して交配が繰り返されることが多い。その結果、数頭の馬の間できわめて濃密な血統関係が生まれるケースがある。図 1 は、競走馬サンデーサイレンスなど 6 頭の交配関係を、系図化して示したものである。ここでは、系図中央の牡馬 3 頭と左右の牝馬 3 頭が総当たりの再交配関係にあり、交配を示す線分に多重のループが発生している。

系図を作成する際には、限られた種類の線分を用いながら、限られた領域内に一目で視認し得るように表現することが求められる。このような多重再婚を系図上に表そうとする場合、その数が増えて複雑になるほど、図 1 のように婚姻線分が多重にループし、交叉や屈曲が発生して錯綜せざるを得ない。また、子に至る線分にも交叉が多発する。

従来の系図表示ソフトウェアでは、複数の再婚や線分交叉を自在に表示することができないため、これを一覧的かつ視認性よく表現できるものは存在していない [2]。また、系図の表示には 3D を用いる方法もある。しかし 3D 表示では、個性や線分の複雑な繋がりを一目で容易に把握することが難しく、系図表示にあたって適切な方法ではない [2]。

我々は、新しいデータ管理手法 Widespread Hands to InTErconnect BASic Elements (WHItEBasE) をこれまでに提案し、これを用いた系図表示ソフトウェアを実装してきた [3]。このプロトタイプソフトウェアにおいて、複数の再婚を表示する機能は既に実装しているが、図 1 のような多重再婚を表示するには、機能の拡張が必要である。本研究では、多重再婚の表示を実現するための前提について、整理と検討を行う。

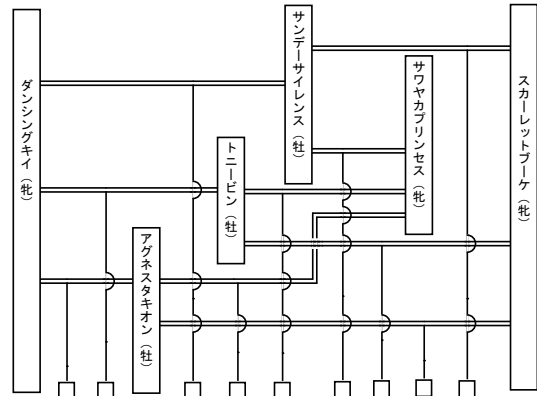


図 1: 競走馬の交配関係の例 [1]

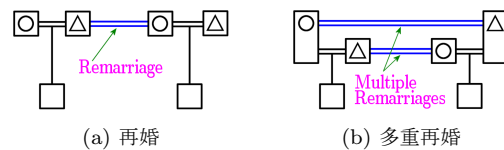


図 2: 再婚と多重再婚

2. 多重再婚

2.1. 多重再婚の定義

まず、本研究で扱う多重再婚と通常の再婚との違いを明確にしておく。

WHItEBasE を用いた系図では、個性同士の婚姻関係を表す線分は、系図表現の一般的な通例に従って二重線分で示し、その線分を MS (Marriage Segment) と定義している [2]。図 2(a) は、通常の再婚 (Remarriages) を図示したものである (○△は性差を示す)。この場合、MS にループは発生しない。しかし、図 2(b) のように男女が総当たりで再婚した場合、MS にループが発生する。本研究では、これを多重再婚 (Multiple Remarriages) と称す。

2.2. 多重再婚表示の問題点

これまで、WHItEBasE を用いた系図では、MS は水平線分のみからなり、MS が屈曲したり相互に交叉したりする必要はなかった [2]。しかし、複雑な多重再婚を表現しようとする場合、複数の個性をそれぞれ MS で相互に結ばなければならない。その結果、図 1 のアグネスタキオンとサワヤカプリンセスを結ぶ線分に見られるように、MS の線分交叉や屈曲が必要となる。

[¶]Event Oriented Data Management Method: Displaying Genealogy with Multiple Remarriages Using Segment Intersections and Double Bend

*Daisuke Yokozawa, Atsushi Ikuta and Miyuki Shibata: Otani University

[§]Seiji Sugiyama: Ritsumeikan University

**Tohru Matsuura: Hokkaido University Hospital

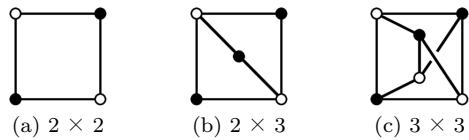


図 3: 多重再婚の結合モデル

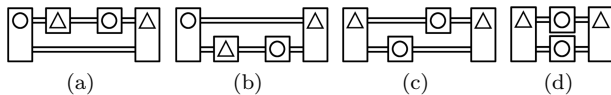


図 4: 多重再婚の系図表示パターン (男女 2 × 2)

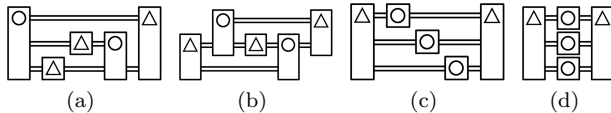


図 5: 多重再婚の系図表示パターン (男女 2 × 3)

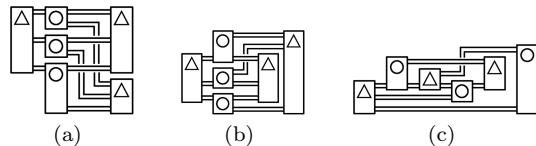


図 6: 多重再婚の系図表示パターン (男女 3 × 3)

そこで、どのような条件下で交叉・屈曲が発生するのかを次に検討する。なお、ここでは MS のみが問題となるため、子については省略する。

図 3 は、多重再婚を平面内に表示する際の結合状態をモデル化したものである (○●は性差、線分は婚姻関係を表す)。男女 2 × 2 の組み合わせ (図 3(a)) や、男女 2 × 3 の組み合わせ (図 3(b)) の場合、MS が交叉・屈曲する必要はない。これらを系図化する場合、それぞれ様々な表示パターンが考えられるが (図 4(a)–(d), 図 5(a)–(d)), いずれも個性の表示位置や個性枠の長さを調整することによって、表示可能である。

しかし、男女 3 × 3 の組み合わせ (図 3(c)) になると、MS の交叉・屈曲が 1 つ以上必要となる。これが、MS の交叉・屈曲の最小単位である。図 6(a)–(c) に系図化した場合の主な表示パターンを示す。図 6(a) は、性別を中央・左右で縦に揃え、3 × 3 の関係を容易に把握できるが、MS の交叉が 3 つ発生する。図 6(b) は、性別をそれぞれ縦・横に揃え、MS の交叉は 1 つで済むが、内側で発生する。図 1 に示した競走馬の事例は、このパターンに相当する。図 6(c) は、MS の交叉は外側で発生するため視認しやすいが、図が横長になる。

以上から、男女 3 × 3 以上の多重再婚を系図上に表示させるためには、MS の交叉・屈曲機能の実装が不可欠であることがわかる。

3. MS の線分交叉および屈曲の表示

3.1. MS の屈曲

図 1 や図 6(a)–(c) からわかるように、多重再婚の MS の屈曲において、必要となる屈曲点は 2 つあれば十分であり、それ以上は必要がない。

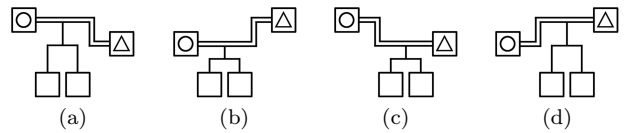


図 7: MS 屈曲時の TS 接続プラン

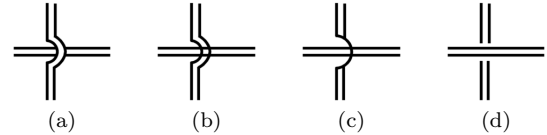


図 8: 婚姻線分交叉の表示プラン

また、WHItEBasE を用いた系図では、MS に接続して子へ繋がる線分を TS (Trunk Segment) と定義している。MS が屈曲する場合、どの位置に TS を接続させるかを検討しておく必要がある。この場合、屈曲した MS の垂直区間から接続すると、MS と TS が重なり合うことになり、作成者や閲覧者の混乱を招く恐れがある。したがって、想定される接続プランは、図 7(a)–(d) に示した 4 箇所となる。

3.2. MS の線分交叉

WHItEBasE を用いた系図では、通常の線分交叉は系図表現の一般的な通例に従って円弧で表している [2]。しかし、MS 同士の線分交叉の場合、通例といえる特定の表示形式は存在していない。そこで、いくつかの表示プランを図 8(a)–(d) に示した。(a)(b) は二重の円弧、(c) は一重の円弧、(d) は円弧ではなく線分の分断によって表わしたものである。多くの線分や円弧が混在する多重再婚の場合には、作成者や閲覧者の混乱を回避し、通常の円弧との混同を避ける必要がある。図 8(a)–(d) を検討すると、図 1 でも示したように、線分を分断して表わす図 8(d) の視認性が高いと言える。

4. おわりに

以上、本研究では、系図表示ソフトウェアでの多重再婚表示について検討した。その結果、男女 3 × 3 以上の多重再婚を表示するには、MS の交叉・屈曲機能が必要となることを示し、交叉・屈曲の表示方法について提案した。今後は、更に検証を継続する予定である。

参考文献

- [1] 株式会社ネットドリーマーズ, “netkeiba.com”, http://db.netkeiba.com/?pid=horse_top
- [2] S. Sugiyama, A. Ikuta, et. al., “A Study of an Event Oriented Data Management Method for Displaying Genealogy: Widespread Hand to InTERconnect Basic Elements (WHItEBasE)”, IEEE Int. Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications (IJCISIM), Vol. 3, pp. 280-289, 2011
- [3] S. Sugiyama, A. Ikuta, et. al., “Displaying Genealogy with Various Layouts by using the “WHItEBasE” Method”, Proc. of IEEE 2012 4th Int. Conf. of Soft Computing and Pattern Recognition (SoCPaR2012), pp. 25-30, 2012