

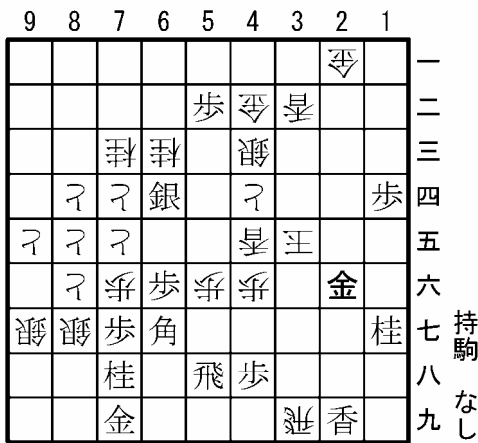
## 詰将棋プログラムにおける証明数の2重カウント対策の一手法

柿木 義一

証明数を使った詰将棋プログラムでは、「証明数の2重カウント」、または、「見かけ上の分岐」と呼ばれる問題が生じる[1][2]。

具体的な例をあげて説明する。図1は、橋本孝治氏作 587 手詰の作品の作意手順中の局面である。ここから、作意では 3 四玉 2 五金 3 三玉と進むが、2 四玉 2 五金 3 三玉と進み、同一局面になる変化がある。また、この図では 3 四玉 2 五金 2 三玉と 2 四玉 2 五金 2 三玉と進み、同一局面になる変化もある。これをゲーム木で表現したのが図2である。

これは金等で玉を追うとき頻繁に生じる見かけ上の分岐のパターンである。「桃花源」(767 手詰)、「ゴゴノソラ」(651 手詰)、「天国と地獄」(431 手詰)等、多くの長編で繰り返し出現する。このパターンを「六角形の見かけ上の分岐」と名付けておく。



【第43手 ♞ 2 六金 まで】

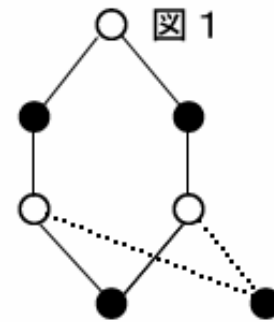


図1 見かけ上の分岐の例

図2 見かけ上の分岐のゲーム木

橋本孝治氏の作品では、作意手順中に証明数の2重カウントが32回も生じる。2重カウント1回で証明数が本来の値の2倍にカウントされるから、合計では2の32乗倍の膨大な値になってしまう(32bit 整数を超える)。したがって、この作品は証明数の2重カウントの対策をしないと、解くのは困難である。また、証明数の2重カウントがこれ程生じない場合でも証明数を本来より大きく計算するため、解くのに時間がかかるという問題になる。

証明数の2重カウントの対策として、長井は各局面に親局面へのポイントを持たせる方法を提案している[2]。この方法は、このポイントのためのメモリが必要となる。

私は以下に述べる方法を2001年1月に考案し、使用している。きっかけは前述の橋本氏

の作品が解けなかったことであった。

受け方の局面で、受けの手が駒を取らない玉の移動2手だけのとき、見かけ上の分岐の可能性があるので、次の手順でこれを確認する。

受けの2手それぞれ対して、受けの手を進め、そこでハッシュ表に登録されている最も証明数を小さくする王手の手を進める。そこでハッシュ表に玉の移動が登録されていたら、その手を進め、ハッシュ値を得る。得た二つのハッシュ値が等しければ、見かけ上の分岐と判断し、証明数を計算する際、通常の加算ではなく、大きい方の値を選択する。また、見かけ上の分岐と判断した場合、同じ局面で繰り返し計算しないために、ハッシュ表に1bitの値を格納しておく。

受けが3手以上ある場合や2手後と4手後が同一局面になるパターン等でも同様の処理が可能である。

以上の方法は、高速に実行でき、メモリも各局面に1bitしか使用しないので、実用的な方法と考えている。

#### 参考文献

- [1] 脊尾昌宏：共謀数を用いた詰将棋の解法、コンピュータ将棋の進歩2、共立出版、1998
- [2] 長井歩：df-pn アルゴリズムと詰将棋を解くプログラムへの応用、コンピュータ将棋の進歩4、共立出版、2003

2004/11/24