

## 様相演算子を持つ部分構造論理が決定不能であるための十分条件

田中大海 (Hiromi TANAKA)

慶應義塾大学

---

部分構造論理に様相演算子を加えることによって得られる一群の論理を様相部分構造論理 (modal substructural logics) と呼ぶ。様相部分構造論理の中で最もよく知られている論理として線形論理 [Girard, 1987] が挙げられる。線形論理は命題論理の範囲内で決定不能になることが知られている [Lincoln et al., 1992]。命題線形論理の決定不能性は、構造規則の使用が様相演算子によって制限されることによって生じる。線形論理の様相演算子は、構造規則の扱いが異なるという点を除けば、様相論理 S4 の様相演算子と同じ特徴を持つ。

今回は、様相部分構造論理が決定不能になるための十分条件を与える。つまり、次の疑問に対して答えを与えることを目的とする：

様相部分構造論理  $L$  が与えられたとき、 $L$  の様相演算子がどんな性質を満たしていれば、 $L$  は決定不能になるだろうか。

ここでは詳しく述べないが、今回与える十分条件は、様相演算子による縮約規則の使用の制限が様相部分構造論理の決定不能性に強く影響している、ということを示している。また、我々の与えた十分条件によれば、様相部分構造論理  $L$  について、 $L$  が決定不能であるためには、 $L$  の様相演算子は S4 様相よりももっと弱い性質を満たしていれば十分である。さらに、我々の結果は [Lincoln et al., 1992] によって与えられた直観主義的線形論理の決定不能性や elementary linear logic [Girard, 1998] の決定不能性を含んでいる。

### 参考文献

Girard, J.-Y. (1987) Linear logic. *Theoretical Computer Science*, 50:1–102

Girard J.-Y. (1998) Light linear logic. *Information and Computation*, 143:175–204.

Lincoln, P., Mitchell, J., Scedrov, A. and Shankar, N. (1992) Decision problems for propositional linear logic. *Annals of Pure and Applied Logic*, 56:239–311.