

選好論理とその測定理論的意味論

鈴木 聡 (Satoru SUZUKI)

駒澤大学総合教育研究部非常勤講師

1950年代から60年代にかけて、選好論理の研究は、スカンディナヴィア—例えば、Halldén([4]) および von Wright([12])—において、そして合衆国—例えば、Martin([7]) および Chisholm and Sosa([2])—において盛んであった。近年、Boutilier のアイデアを用いて、van Benthem, Otterloo and Roy([11]) は選好論理を多様相論理に還元した。では、或る選好論理における選好はいくつかの論理的性質を持つが、他の論理的性質を持たないという主張を我々はいかにして正当化できるのだろうか？この問題はその重要性にもかかわらず、これまでほとんど顧みられることがなかった。我々はこの問題を次の3つの問題に分解する。

- (問題1) 我々がエージェントの選好にいくつかの論理的性質を帰そうとするとき、いかにしてこの帰属を正当化できるのか？
- (問題2) 我々が彼にどのような論理的性質を帰すべきであるときかつそのときのみ、(問題1)に解答を与えることができるのだろうか？
- (問題3) 我々が彼の選好に帰すべきであるのはどのような論理的性質であり、帰すべきでないのはどのような論理的性質であるのだろうか？

本発表の目的は、これら3つの問題に解答を与えうる健全で完全な選好論理(PL)を提示することである。我々は、Domotor タイプの意味論を PL に与えることによって、これらの問題に対して解答を与える。^{*1}PLのモデルを作るとき、[8]を参考にし、PLの証明体系を作るとき、[9]を参考にした。この Domotor タイプの意味論は、測定理論的で、意思決定論的である。^{*2}この意味論において、表現定理により、我々が或るエージェントの選好に(連結性)と(射影性)とを帰すべきであるときかつそのときのみ、期待効用の大小関係と選好関係を合致させる確率関数と効用関数との存在が保証される。このことは(問題2)に解答を与えうる。彼の信念状態がこの確率関数によって表現され、彼の欲求状態がこの効用関数によって表現されるとき、彼の信念と欲求という観点から、我々はいくつかの論理的性質を彼の選好に帰すことを正当化できる。このことは(問題1)に解答を与えうる。次に、我々は次の命題たちを

^{*1} Domotor の理論については [3] を参照せよ。

^{*2} 測定理論については [5]・[6]・[10] 等を参照せよ。

証明する。(反射性)および(推移性)・(不偏性)等は PL において証明可能である。一方,(対偶)および(連言的拡張)・(選言的分配)等は PL において証明可能ではないが,それらはそれぞれ制限付きで PL において証明可能である。この命題たちは(問題3)に解答を与えうる。

参考文献

- [1] Boutilier, C.: Toward a Logic for Qualitative Decision Theory. in Proceedings of the 4th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR-94), Bonn (1994) 75–86.
- [2] Chisholm, R. M. and Sosa, E.: On the Logic of Intrinsically Better. *American Philosophical Quarterly* **3** (1966) 244–249.
- [3] Domotor, Z.: Axiomatisation of Jeffrey Utilities, *Synthese* **39** (1978) 165–210.
- [4] Halldén, S.: On the Logic of ‘Better’. CWK Gleerup, Lund (1957).
- [5] Krantz, D. H. et al.: *Foundations of Measurement, Volume I*. Academic Press, New York (1971).
- [6] Luce, R. D. et al.: *Foundations of Measurement, Volume III*. Academic Press, San Diego (1990).
- [7] Martin, R. M.: *Intension and Decision*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs (1963).
- [8] Naumov, P.: Logic of Subtyping. *Theoretical Computer Science* **357** (2006) 167–185.
- [9] Segerberg, K.: Qualitative Probability in a Modal Setting. in Fenstad, J. E. (ed.): *Proceedings of the Second Scandinavian Logic Symposium*. North-Holland, Amsterdam (1971) 341–352.
- [10] Suppes, P. et al.: *Foundations of Measurement, Volume II*. Academic Press, San Diego (1989).
- [11] Van Benthem, J. et al.: Preference Logic, Conditionals and Solution Concepts in Games. ILLC Prepublication Series PP-2005-28 (2005).
- [12] Von Wright, G. H.: *The Logic of Preference*. Edinburgh UP, Edinburgh (1963).