

# 矛盾許容型論理における否定について

大森仁 Hitoshi Omori  
北陸先端科学技術大学院大学

矛盾許容型論理 (paraconsistent logic) とは、以下の条件を満たすような非古典論理の総称である：

$$A, \neg A \not\vdash B$$

このとき、 $\vdash$  は論理的帰結関係であり、 $\neg$  は否定である。(矛盾許容型論理全般を概観するものとしては、簡略なものに [15, 17]、より詳細なものに [13] などがある。)

ところで、矛盾許容型論理においてしばしば論じられる問題の一つに否定の理解がある。この問題に関して、現代的な矛盾許容型論理の創始者の一人である Stanisław Jaśkowski による論文 [9] を見直すと、Jaśkowski は否定を矛盾した命題を通して理解しようと試みており、この Jaśkowski の方針に従うことで一定の否定の理解が得られる ([10, 6])。この理解は以下の真理条件及び偽条件によって特徴付けられ、Michael Dunn の見通し ([8, p.49]) に従うものとなっている：

- $\neg A$  は真 iff  $A$  は偽、
- $\neg A$  は偽 iff  $A$  は真。

さらに、この否定の理解は、多くの主要な矛盾許容型論理の否定を捉えるものとなっている。例えば、Graham Priest の Logic of Paradox ([12, 14]) や Nuel Belnap と Michael Dunn の First Degree Entailment ([3, 4, 7]) の否定は Jaśkowski の理解に沿うものとなっており、さらにこれらの体系を拡張して得られる体系も、同様に Jaśkowski の理解に沿う否定を持つことになる。(First Degree Entailment の拡張体系を概観するものとしては、例えば [11] がある。)

しかしながら、この否定の理解では捉えられない矛盾許容型の否定も多い。例えば、[5] で展開されている Newton da Costa の体系  $C_n$  や [18] で主題となった体系 PCL1 などには含まれない。あるいはまた、最も単純な矛盾許容型論理の一つと言える CLuN ([2]) や最も古い矛盾許容型論理の一つとして知られる Antonio Sette の  $P^1$  ([16]) も、Jaśkowski の理解に留まる場合には捉えられないことになる。

以上を踏まえ、本論では次の二つを目的とする。第一に、Arnon Avron が [1] において与えている見通しに沿って Jaśkowski の理解を一般化して得られる否定の理解を提示し、Jaśkowski の理解との差を明らかにする。第二に、新しい否定の理解によって得られる矛盾許容型論理の体系群に対する見方を紹介し、さらにこの見方に関連して生じる幾つかの問題を提示する。

## 参考文献

- [1] Arnon Avron. A non-deterministic view on non-classical negations. *Studia Logica*, 80(2-3):159–194, 2005.

- [2] Diderik Batens. Paraconsistent extensional propositional logics. *Logique et Analyse*, 90-91:195–234, 1980.
- [3] Nuel Belnap. How a computer should think. In G. Ryle, editor, *Contemporary aspects of philosophy*, pages 30–55. Oriel Press, 1977.
- [4] Nuel Belnap. A useful four-valued logic. In J.M. Dunn and G. Epstein, editors, *Modern Uses of Multiple-Valued Logic*, pages 8–37. D. Reidel Publishing Co., 1977.
- [5] Newton C. A. da Costa. On the theory of inconsistent formal systems. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 15:497–510, 1974.
- [6] Michael De and Hitoshi Omori. There is More to Negation than Modality. *Journal of Philosophical Logic*, 47(2):281–299, 2018.
- [7] Michael Dunn. Intuitive semantics for first-degree entailments and ‘coupled trees’. *Philosophical Studies*, 29(3):149–168, 1976.
- [8] Michael Dunn. A comparative study of various model-theoretic treatments of negation: A history of formal negation. In D. Gabbay and H. Wansing, editors, *What is Negation?*, pages 23–51. Springer, 1999.
- [9] Stanisław Jaśkowski. Propositional Calculus for Contradictory Deductive Systems. *Studia Logica*, 24:143–157, 1969.
- [10] Hitoshi Omori. From paraconsistent logic to dialetheic logic. In H. Andreas and P. Verdée, editors, *Logical Studies of Paraconsistent Reasoning in Science and Mathematics*, pages 111–134. Springer, 2015.
- [11] Hitoshi Omori and Heinrich Wansing. 40 years of FDE: An Introductory Overview. *Studia Logica*, 105(6):1021–1049, 2017.
- [12] Graham Priest. The logic of paradox. *Journal of Philosophical logic*, 8(1):219–241, 1979.
- [13] Graham Priest. Paraconsistent Logic. In D. Gabbay and F. Guenther, editors, *Handbook of Philosophical Logic*, volume 6, pages 287–393. Kluwer Academic Publishers, 2 edition, 2002.
- [14] Graham Priest. *In Contradiction*. Oxford University Press, 2 edition, 2006.
- [15] Graham Priest, Koji Tanaka, and Zach Weber. Paraconsistent logic. In Edward N. Zalta, editor, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2015.
- [16] Antonio Sette. On the propositional calculus  $P^1$ . *Mathematica Japonicae*, 16:173–180, 1973.
- [17] Zach Weber. Paraconsistent logic. In J. Fieser and B. Dowden, editors, *Internet Encyclopedia of Philosophy*. 2010.
- [18] 藁谷敏晴・大森仁. 古典的否定を考慮に入れた矛盾許容型論理について. **科学基礎論研究**, 36(1):9–18, 2008.