

## 【 論 説 】

## 法規範文の論理形式化の手法に関する一考察

A study on the method for logical formalization  
of legal norm sentences

松 本 宏 之

## 1 はじめに

様々な目的を有する人間の諸活動，とりわけ社会システムにおける行為を制御するメカニズムとして，ある種の決まりすなわち規範が存在し，体系的な各種の制度に基づいて機能している。とりわけ社会的秩序という観点から重要な意義をもつ法制度は，体系化された法規範と人間行為との関係を明らかにし，また法規範が手段として拘束力や強制力を伴うことから，社会的諸規範の本質部分を形成していると言える<sup>(1)</sup>。

一方，法規範の構造に関する研究は，従来から主として法哲学の領域において種々のアプローチがなされているが，ケルゼンの法体系理論である純粹法学（Reine Rechtslehre）<sup>(2)-(4)</sup>や井上の法規範の分析<sup>(5)</sup>は法の科学化という点でも興味深いものがある。また法規範は言語を介して表現されることから，分析の客観的対象を法規範文とする吉野の理論<sup>(6)</sup>は，法規範間の論理的体系構成の可能性を示唆している。換言すれば，実在性に着目した法規範文の理論は，法規範文の意味である法規範の存在を否定することにより従来の形而上学的な論争を回避し，言語的に表現された普遍的抽象的な法規範文の論理的な構造解明の新たな道を開くものとして評価することができる。この理論に基づけば，法の解釈や適用にかかわる法的知識の分析に現代論理学やコンピュータ科学を援用することが可能になり，体系的な論理型知識

を前提とする知識ベースを構築することにより、ブラックボックス化していた法的思考・法的推論を論理的表現で明示することもできる。すでに社会科学の中でコンピュータ利用が最も遅れていた法律学の分野にも、様々な形でコンピュータが導入されており、そのような考え方に基づく法的思考の補助や分析、法学教育等の活用が期待されている<sup>(7)</sup>。また、このような試みは同時に法の科学化にも貢献していくことになる。

本稿では、そのような諸理論を背景として、法的知識世界の構造解明と法的知識ベースの構築という視点から、1972年の海上における衝突の予防のための国際規則 (International Regulations for Preventing Collision at Sea, 1972; 以下, COLREG という) を対象とした法規範文の論理形式化の手法について、ケーススタディを通じて論究していく。

## 2 論理形式化の方法の基礎

法規範文の論理形式化の基礎となる論理学の方法については、様相論理(modal logic)といった哲学的論理学と演繹的二値論理である数学的論理学の本質的な対立があるが、論理的証明の完全性と知的システムへの拡張性の観点から、ここでは後者の考え方を採用することとする<sup>(8)-(9)</sup>。自然言語で明文化された法規範文の論理形式化の方法については、現在のところ学際的な性格を有する法律エキスパートシステム研究会 (Legal Expert-System Association; 以下, LESA という) を中心に、基礎法学, 実定法解釈学, 論理学, 言語学, 情報科学, 知識工学等を統合した実践的立場から研究されている<sup>(10)-(13)</sup>。以下においては、その蓄積された研究成果をふまえて、標準化されつつある法的知識の分析と表現の方法のうち, COLREGの規定に現れる法的知識の論理形式化に関連する部分について援用し、海上交通という特殊な領域の法規範文の基本的構造を解明していく<sup>(14)-(16)</sup>。

法規範文の表現形式は、法律要件と法律効果を合意記号で結合する論理式とし、基本的には次の知識表現形式段階を通じて最終的には法的知識ベースに入力可能な論

理式に変形する（但し、論理式は PROLOG による法的推論を前提としてホーン節とするが、法的知識の構造分析に重点をおくためプリミティブな表現形式にとどめる）。

第一段階 自然言語で表現された法規範文

第二段階 命題論理式

第三段階 述語論理式

まず対象とする法規範文について、妥当な解釈のもとで論理構造を明らかにし、可能な限り原文に忠実な形式の命題論理式で表現する。この際、基本的には二つの方針、すなわち法規範文の意味もしくは内容を重視して自然言語表現の一部を他の自然言語で表現し直したり、法律要件の変更等を許す立場と、法規範文に表現された自然言語以外の使用を認めない立場が考えられる。例えば、立法技術の問題から、必ずしも法規範文が理想的な形式を整えていない場合や、法規範文の解釈に必要な立法趣旨や明文化されていない専門領域のヒューリスティックな法的知識もあり得るので、論理形式化に際しての基本的かつ画一的な手続きを定めておく必要があると思われる。

さらに法規範文が原文のままだと IF-THEN 形式、すなわち合意記号で結合する論理式として表現できない場合もある。このような場合は、できるだけ原文に現れた言語の意味を尊重し、その趣旨を害さない範囲での法規範文の最小限の変形を許すこととする。そのような一例として、商品の契約適合性に関する法規範文についての命題論理式を考えてみる。

《条 文》 (UNITED NATIONS CONVENTION ON CONTRACTS  
FOR THE INTERNATIONAL SALE OF GOODS)

The seller must deliver goods which are of the quantity, quality and description required by the contract and which are contained or packaged in the manner required by the contract.

この条文には法律要件となる自然言語表現がなく、合意記号で結合する命題論理式に移行することができない。ところで条文の内容は、契約に基づいた数量、品質、記載、そして梱包方法、包装方法が、引き渡す際の商品の適合要件であることを明示している。したがって数量・品質・記載を第一の適合要件、梱包方法・包装方法を第二の適合要件として、新たな法律要件を加えることによって論理形式化することが可能となる(但し、第一の要件については、原文は‘and’で結ばれているが、その論理的な意味は第二の要件での‘or’と同義であるので、論理形式化する際には‘or’で結ぶ)。この場合に法規本文は、次の二つの論理的な自然言語文で表現し直すことができる。

《論理自然言語文①》

The seller must deliver goods which are of the quantity, quality or description if the contract of sale requires the quantity, quality or description of goods.

《論理自然言語文②》

The seller must deliver goods which are contained or packaged if the contract requires the manner for containment or package of goods.

このような条文を IF-THEN 形式の論理的な自然言語文に書き換えることによって、次に示すように法律要件と法律効果に分解された命題論理式を得ることができる。

《命題論理式①》

‘The seller must deliver goods which are of the quantity, quality or description’ <-

‘the contract requires the quantity, quality or description of goods’.

《命題論理式②》

'The seller must deliver goods which are contained or packaged' <—

'the contract requires the manner for containment or package of goods'.

しかし自然言語文の変形に際しては、条件として二つの法規範文が論理的にも解釈学的にも同義であることを必要とする。例えば、法規範文における二重否定は必要条件であっても十分条件ではないため、肯定と同義であるとは限らない。また法律要件としての単なる 'not' 構文と 'except' 構文では、同じ否定の意味を有しているにもかかわらず、その適用順序が異なることにも留意しなければならない。同様の問題として、'provided that' を 'if' と同義に解し、合意記号で論理形式化することや受動態を能動態にして論理形式化することが可能かという問題も個々具体的な法規範文において分析しなければならない。例えば、後者の場合は必然的に主体が変わることになるが、法規範文においては文字列の最初にくる単語の無形のインパクトのようなものがあると思われる。しかし記号列となった論理式においては、意味のないものとして評価されないことになる。なお本稿では、その汎用性を考慮して英語による構造分析および論理形式化について論じるが、日本の法令の場合は前述の立法技術における法律用語の問題が重要な意味を有すると思われる。

次に命題論理式から述語論理式に移行することになるが、この段階では法規範文の構造分析と推論機構のマッチングに関連した記述レベルが問題となる。LESAにおける法的知識の分析と表現の方法の基本方針では、知識の述語論理式表現は自然言語表現とできるだけ対応するよう留意し、各文法の視点と方法によって分析することを強調している。また格にあたるものは述語の引数として EDR 概念辞書（第二版）<sup>(17)</sup> の関係子を用いて表現し、述語の内部構造を分析することを可能にしている。ここでの関係子は法的知識の諸概念の関係を表すもので、主体、客体、方法等を表現する格関係子〔十四種〕、条件関係等を表現する事象間関係子〔三種〕、同義関係等を表現する意味関係子〔五種〕、頻度等を表現する制限関係子〔六種〕、連結関係等を表現する仮関係子〔六種〕から成り立つ。LESAにおける国際動産売買契

約に関する国連条約 (United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods) の論理形式化では、要素文を構成する各要素述語は二項述語論理式で表現し、第二引数に格関係子とその値の関係をリストの形式で保有する。一般的には、法的世界の概念の関係を表現するものとして、多くの関係子をリスト構造形式で記述する必要があるが、ある種の閉領域を対象とする個々具体的な法令では、関係子の種類を限定することによりリストの構造を簡略化することも可能になる。この点については、コンピュータ科学の推論の効率性の観点からも個別法体系の実証的な研究が必要となる。

一方、述語の記述方法については、法規本文の動詞の時制や様相の問題がある。現在形、過去形、未来形等が法規本文の自然言語表現として現れた場合、立法技術の問題も含めて、それらが統一的に表現されているのか、論理的推論での整合性はとれるのかといったことが基本的に考慮される。また 'shall' や 'must' といった様相概念の記述方法についても、法論理学上の論争があることから、今後は述語論理式における表現方法や法的推論の妥当性の検討が必要となってくる<sup>(18)</sup>。但し、法規本文の論理形式化による法的知識の構造分析のみに重点をおくのであれば、その目的の範囲内において意義がある。

### 3 ケーススタディ

ここでは LESA における法的知識の分析と表現の方法に関する研究成果を基礎として、COLREG を対象とした法的知識の論理形式化を試みる。但し、法的知識ベースにおける知識表現を考慮して、可能な限り推論に適した形式での論理形式化を目指す。分析の重点を自然言語で表現された法規本文の構造解明におくために、述語論理式のリスト形式や関係子の値は必ずしも他の述語とリンクすることまで想定していない。

対象となる条文としては、互いに他の船舶の視野の内にある船舶の航法から第15条 (横切りの状況) をとりあげる。本条では、二隻の動力船が第7条に示すような

衝突のおそれのある関係を有しつつ、互いに交差する状況にあるときは、相手船を右に見る動力船が当該他の動力船の進路を避けなければならないことを規定している。またその場合において、相手船を右に見る動力船は、状況の許す限り、当該他の動力船の船首方向を横切ってはならないことを要求している。

### 《 条 文 》

#### RULE 15 Crossing Situation

When two power-driven vessels are crossing so as to involve risk of collision, the vessel which has the other on her own starboard side shall keep out of the way and shall, if the circumstances of the case admit, avoid crossing ahead of the other vessel.

この条文は基本的に二つの法規範文に分解することができる。すなわち前段においては、二隻の動力船が横切り関係にある場合の避航すべき主体を定め、後段においては、一般的な避航方法を定めている。したがって法律効果部が二つになることから、命題論理式は次のようになる（なお条文中の‘the vessel’や‘the other vessel’については、条約の和訳では「船舶」「他の船舶」となっているが、条文の趣旨やCOLREGの規定に準拠して制定された海上衝突予防法第15条の規定からもわかるように、各々「動力船」「他の動力船」と解されるので、命題論理式においては、各々‘the power-driven vessel’‘the other power-driven vessel’と表現する）。

### 《 命題論理式① 》

(the power-driven vessel which has the other on her own starboard side shall keep out of the way of the other power-driven vessel):—

(two power-driven vessels are crossing so as to involve risk of collision).

《命題論理式②》

(the power-driven vessel which has the other on her own starboard side shall avoid crossing ahead of the other power-driven vessel):—

(the power-driven vessel which has the other on her own starboard side keep out of the way of the other power-driven vessel),

(the circumstances of the case admit).

この場合に、まず最初の命題論理式の法律要件の表現方法に関連して‘so as to’の論理的扱いが問題となる。条約の和訳や海上衝突予防法の規定どおり、「・・・横切る場合において衝突するおそれがあるときは」と表現されるのであれば、形式上、二隻の動力船が互いに進路を横切ること、および衝突のおそれがあることという二種類の法律要件に分解され、論理学上の連言で結ばれることになる。しかしCOLREGの規定を見る限りにおいては、文法上、法律要件を二つに分ける構文になっていないし、解釈としても違いがあるわけではないので、そのままの自然言語表現で論理形式化する。

次にメタルールに関連しては、実際の法適用における各種の優先の原則にかかわるメタ推論の問題があることから、手法として考慮すべき事項が多く存在する。これは個別の法規範文の論理形式化の観点では解決できないために、ルール化の問題に対して体系的もしくは統合的なアプローチを試みる際に論じるべきかもしれない。例えば、COLREGはRULE 1(b)において、特定の水域に対して権限のある当局が定める特別規則の実施を妨げないことを明言している。したがって、そのような特定の水域では、海上における船舶の衝突予防に関して一般法たる性格を有するCOLREGの規定は、二次的に適用されるオブジェクトルールとなり、特別法優先の原則にしたがって、まず特別規則が適用されることになる。

また適用可能性の問題に関連して、‘the power-driven vessel’の定義や他の特別条項（例えば、RULE 18）との適用関係、‘risk of collision’の概念<sup>(19)</sup>、‘the

circumstances of the case admit' の具体的法律要件等，論理形式化にあたっては解釈の問題も含めて明文化された種々の法規範文が必要となってくる。この場合，解釈学に基づいたルール，判決・裁決のルール，学説のルール等，さらには個々具体的事象の特質や自然言語の曖昧性を加味すると，非画一的な多くの論理式が存在することになる。したがって法的推論の目的に即した法的知識ベースの構築という観点から，法的決定の効率性や論理的整合性の問題も考慮しつつ，法規範文の論理形式化の手法を確立しなければならない。

命題論理式で表現された法規範文は，続いて述語論理式に表現し直される。この段階では，基本的に命題論理式で表現された自然言語を忠実に述語論理式で表現しなければならない。しかし自然言語で表現された法規範文から，命題論理式の段階に移行するときと同様，文法上の問題や立法技術の問題から統一的な形式化が期待できないので，本稿では次のような基本方針を定める。

- ・原則として述語は原形を用いる
- ・表面化している単語よりも意味を重視する
- ・前置詞は関係詞で表現されるため省略する

以上の基本方針にしたがって論理形式化した第一義的な法規範文を次に示す（なお，ここでは法規範文の構造解明を重視するため，PROLOG 上での書式や制約については特に言及しない）。

#### 《述語論理式①》

```
keep_out_of (KEEP_OUT_OF, ([
  mod: shall (SHALL),
  agt: the_power-driven_vessel (THE_POWER-DRIVEN_VESSEL, ([
    sta: which_have (WHICH_HAVE),
    obj: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIV-
EN_VESSEL),
    scp: her_own_starboard_side (HER_OWN_STARBOARD_SIDE)
```

```

    ])),
  obj: the_way (THE_WAY, ([
    agt: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIV-
  EN_VESSEL)
    ]))
  ]))
: -
be_crossing (BE_CROSSING, ([
  agt: two_power-driven_vessels (TWO_POWER-DRIVEN_VESSELS, ([
    pof: the_power-driven_vessel (THE_POWER-DRIVEN_VESSEL),
    pof: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIVEN
  _VESSEL)
  ])),
  sta: so_as_to_involve (SO_AS_TO_INVOLVE, ([
    obj: risk_of_collision (RISK_OF_COLLISION)
  ]))
  ])).

```

《述語論理式②》

```

avoid (AVOID, ([
  mod: shall (SHALL),
  agt: the_power-driven_vessel (THE_POWER-DRIVEN_VESSEL, ([
    sta: which_have (WHICH_HAVE),
    obj: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIVEN
  _VESSEL),
    scp: her_own_starboard_side (HER_OWN_STARBOARD_SIDE)
  ])),
  obj: crossing (CROSSING, ([

```

```

obj: ahead (AHEAD, ([
  agt: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIV-
EN_VESSEL)
  ]))
  ]))
  ]))
: -
keep_out_of (KEEP_OUT_OF, ([
  agt: the_power-driven_vessel (THE_POWER-DRIVEN_VESSEL, ([
    sta: which_have (WHICH_HAVE),
    obj: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIV-
EN_VESSEL),
    scp: her_own_starboard_side (HER_OWN_STARBOARD_SIDE)
  ])),
  obj: the_way (THE_WAY, ([
    agt: the_other_power-driven_vessel (THE_OTHER_POWER-DRIV-
EN_VESSEL)
  ]))
  ])),
admit (ADMIT, ([
  agt: the_circumstances_of_the_case (THE_CIRCUMSTANCES_OF_
THE_CASE)
  ])).

```

この論理形式化のプロセスで、リストとして表現された関係子は次のとおりである。

mod: model ..... 様相

agt: agent ..... 主体

obj: object ..... 客体  
 sta: atation ..... 状態や修飾  
 scp: asope ..... 範囲  
 pof: part of ..... 部分

ここで抽出された関係子およびその意味については、さらに COLREG の他の条文のケーススタディを通じて詳細に検討する必要があるが、法規本文の対象領域が限定された場合には、リストに現れる関係子の数は EDR における関係子の数 [ 34 ] よりも少なくなることが予想される。

また自然言語で表現された法的概念を、述語の単位としてどこまで詳細に分析するかという問題、換言すれば自然言語の法的なユニットの問題についても前提条件として決定しておく必要がある。この問題については、法的な概念辞書・フレームの構築と密接な関連があるので、法規本文の論理形式化と並行して論じなければならぬ。

最後に PROLOG の様々な処理系の中から RUN/PROLOG<sup>(20)</sup>を選定し、形式的に実効可能になった法規本文の述語論理式のプログラムを以下に示す。

```
keep_out_of (A, [mod: shall (B), agt: the_power-driven_vessel (C, [sta:
which_have (D), obj: the_other_power-driven_vessel (E), scp: her_own
_starboard_side (F) ]]), obj: the_way (G, [agt: the_other_power-driven_
vessel (E) ]])): -
```

```
be_crossing (H, [agt: two_power-driven_vessels (I, [pof: the_power-
driven_vessel (C), pof: the_other_power-driven_vessel (E) ]), sta: so_as_
to_involve (J, [obj: risk_of_collision (K) ]]))).
```

```
avoid (A, [mod: shall (B), agt: the_power-driven_vessel (C, [sta: which_
have (D), obj: the_other_power-driven_vessel (E), scp: her_own_starboard
_side (F) ]]), obj: crossing (G, [obj: ahead (H, [agt: the_other_power-driven
```



【注】

- (1) Parsons, T., *The System of Modern Societies*, Prentice-Hall, 1971.
- (2) Kelsen, H., *The Pure Theory of Law and Analytical Jurisprudence*, *Harvard Law Review*, 1941.
- (3) 高橋広次, ケルゼン法学の方法と構造, 九州大学出版会, 1979
- (4) 高橋広次, 純粋法学における法規範の概念とその批判, 法哲学年報, 1977
- (5) 井上茂, 法規範の分析, 有斐閣, 1967
- (6) 吉野一, 「法規本文の理論」の着想, 判例タイムズ557号, 1985
- (7) 加賀山茂, 法律家のためのコンピュータ利用法, 有斐閣, 1990
- (8) 永井・斎藤編, 現代の哲学的論理学, 東海大学出版会, 1969
- (9) 吉野一, 法論理学——数学的論理学の法規範への直接適用, 現代法哲学第1巻法理論, 東京大学出版会, 1983
- (10) 吉野一ほか, 法の論理構造分析と実験的システム作成による法適用への電算機応用の可能性の検討——民法における売買契約の成立と効力の領域に限定して, 昭和58年度科学研究費補助金(一般研究(B))研究成果報告書, 1983
- (11) 吉野一編, 法律エキスパートシステムの基礎, 法律エキスパートシステム研究会法理論1, ぎょうせい, 1986
- (12) 吉野一ほか, 法律エキスパートシステムに関する調査研究, システム技術開発調査研究61-R-4(10), 機械システム振興協会, 1986
- (13) 吉野一ほか, 契約法領域におけるコンピュータによる法的推論システムの開発研究, 昭和61年度科学研究費補助金(総合研究(A))研究成果報告書, 1987
- (14) 吉野一ほか, 法律エキスパートシステムの推論機構の開発研究と実証に関する調査研究報告書, システム技術開発調査研究1-R-2(5), 機械システム振興協会, 1990
- (15) 吉野一ほか, 法的知識の構造解明と法律知識ベースの構築に関する調査研究報告書, システム技術開発調査研究1-R-2(13), 機械システム振興協会, 1990
- (16) 法律エキスパートシステム研究会, 法的知識の分析と表現の方法(マニュアル)第3.0版, 1990
- (17) 法律エキスパートシステム研究会, 法的知識の分析と表現の方法(マニュアル)第3.0版, 1990

- (18) Matsumoto, H., A Study on Logical Formalization of HOHFELD's Fundamental Legal Conceptions, Report of Japan Maritime Safety Academy, Part 1 "The Law and Literature Section", Vol. 34 No. 2
- (19) 海上衝突予防法適用上の問題点について——衝突のおそれの判断について, 平成元年度幹部研修課題研究報告書, 海上保安大学校
- (20) Adovanced RUN/PROLOG, LIFEBOAT