

## 天候デリバティブを利用した積雪リスクマネジメントの提唱

国際大学 伊藤晴祥

### 1. はじめに

本発表は、積雪リスクを被っている事業体のリスクマネジメント手法として天候デリバティブの利用を提唱し、天候デリバティブを利用することによりいかに企業価値が改善するかという観点から、その有効性について検証を行う。積雪デリバティブの検証を行った論文として伊藤（2015）と伊藤（2017）があげられる。伊藤（2015）は最大積雪量、伊藤（2017）は、小雪日数を原資産とする積雪デリバティブの分析を行っている。伊藤（2015）では、3スキー場のみの分析を行い、伊藤（2017）では、現存の全南魚沼市のスキー場10か所と、全魚沼市のスキー場6か所の分析を行い、積雪リスクが16か所中15か所のスキー場入込数と相当程度の相関があることを示している。

ただ、いずれの論文においても特段天候リスクマネジメントを利用していないスキー場のデータを利用した分析であった。本発表では、人工造雪あるいは人工降雪（総称して人工降雪）を利用しているスキー場のデータを利用し、これらのリスクマネジメントの効果及び、天候デリバティブを利用したリスクマネジメントの効果の比較を行い、どちらを利用した方がよいかあるいは、両方を利用した方がよいか、両方とも利用しない方が企業価値向上の面から支持されるか、検証を行う。

### 2. 積雪量がスキー場入込数に与える影響

伊藤（2015）及び伊藤（2017）にならい、積雪リスクの定量化を行う。最深積雪量（1シーズン中観測された積雪量の最大値）や小雪日数（1シーズン中に積雪量がある閾値を下回る日数）が利用されているが、その他の指標についても検討をし、苗場スキー場入込数と積雪リスクとの相関分析を行う。初期の分析として小雪日数を利用して分析したところ、苗場スキー場入込数と小雪日数の相関関係はみられず、人工降雪によるリスクマネジメントの効果が認められる。

### 3. シミュレーション分析

2節の分析結果を利用してキャッシュフローシミュレーションを行う。積雪リスクが確率

## 【平成 29 年度大会】

### 第 2 セッション（経済・商学系）

報告要旨：伊藤晴祥

変数であるが、伊藤（2017）では小雪日数正が規分布に従うと仮定してシミュレーション分析を行っているが、より適切な分布について検証をしたい。既知分布のあてはめが適切ではない場合には、経験分布などを利用した分析を試みる。

#### 4. 天候デリバティブを利用したリスクマネジメントの価値分析

価値分析を行うにあたり、天候デリバティブの原資産が積雪リスクであり、市場取引がされていないため、ブラック＝ショール図式などの適用が理論的には正しくないため、小論では Wang 変換（Wang 2002）を援用する。Wang 変換を利用することによりスキー場経営者のリスク回避係数を織り込むことが可能となる。

伊藤（2017）では、シャトー塩沢スキー場を事例として分析を行い、経営者のリスク回避係数が 0.4 程度（平均的な経営者のリスク回避係数、Ito, Ai, and Ozawa 2016 から引用）であれば、天候デリバティブの安全割増が 15% 程度であれば企業価値を高めることが出来ると結論付けている。

本発表においては、1. リスクマネジメントを行わない場合、2. 人工降雪によるリスクマネジメントを行う場合、3. 天候デリバティブによるリスクマネジメントを行う場合、4. 双方を利用したリスクマネジメントを行う場合の 4 通りの価値分析を行い、いずれの場合に企業価値を高めるか、天候デリバティブの価格毎、経営者のリスク回避係数毎に分析を行った結果について考察したい。

#### 参考文献

1. 伊藤晴祥（2015）「積雪リスクマネジメントにおける一考察: 新潟県のスキー場における事例研究」『リアルオプションと戦略、日本リアルオプション学会機関紙』、第 7 巻 3 号、pp. 32-39.
2. 伊藤晴祥（2017）「天候デリバティブを利用した積雪リスクマネジメント: 新潟県南魚沼市及び魚沼市のスキー場における実現可能性の検証」『損害保険研究』第 79 巻 第 2 号、pp. 101-127.
3. Ito, Haruyoshi, Jing Ai, and Akihiko Ozawa (2016), "Manging Weather Risks: The Case of J. League Soccer Teams in Japan," *Journal of Risk and Insurance*, 83(4), 877-912.
4. Wang, Shaun S. (2002), "A Universal Framework for Pricing Financial and Insurance Risks," *ASTIN Bulletin*, 32(2), 213-234.