

スノーボード用チタン製センターディスク使用と技術習得との関係に関する研究 ～テキストマイニング分析から技術習得補助具としての有効性を検討する～

内藤堅志^{*1*2}・瀧澤憲一^{*3}・藤沼到^{*4}・須藤桂^{*5}

・今村佑良^{*4}・栗國朝嗣^{*4}

Studies on the relationship between the use of titanium center discs for snowboarding
and skill acquisition.

Examining the effectiveness as an auxiliary tool for learning snowboarding skills from
text mining analysis

by

Kenshi Naito, Kenichi Takizawa, Itaru Fujinuma, Katsura Suto, Yura Imamura,
Tomotsugu Awakuni

Abstract

This study examined whether the use of the newly developed titanium center disc for snowboarding is effective for technical acquisition. The subjects of the study are 5 professional snowboarders and 3 intermediate level snowboarders, all of whom are freestyle snowboarders. The analysis was a text mining analysis using KHCoder3. And the subject of analysis is a video that the research subject introduces the titanium center disc on SNS (social networking service). The result. What was common to both the advanced level and the intermediate level was "force transmission", which contributed to accurate board operation. A characteristic statement at the intermediate level was that "snowboarding accelerated". Acceleration techniques are the skills needed to step up to an advanced level. It can be said that it is meaningful to be able to experience that skill. The characteristic remark at the advanced level was "torsion, carving turn". It is possible to refine these skills by using a titanium center disc. It is thought that using a titanium center disc is effective for learning the skills of "acceleration", "torsion", "carving turn", and "force transmission (Snowboarding operation)".

* 1 (公財) 大原記念労働科学研究所

* 2 東海大学体育学部非常勤

* 3 LATE project

* 4 Pro Snowboarders Association ASIA

* 5 Salomon Japan

I. はじめに

スノーボードは 1 枚の板（ボード）に両足を固定して滑走するために，上達する上でバランスがポイントとなる．日本スノーボード協会（以下 JSBA）ではスノーボード教程の中でバランスのスポーツと明言し，バランスの定義を「滑走時に作用する外力に対応する，能動的な運動による調整力」としている¹⁾．また，全日本スキー連盟（以下 SAJ）でも技術の習得課程でバランスを重要視している²⁾．このようにバランスが重要であるが故にスノーボードはマテリアルのスポーツと言われ，マテリアルの選択やセッティングによって上達の度合いが変わるとされている³⁾．スノーボードはアルパイン系モデルとフリースタイル系モデルとに大別できるが，どちらのモデルも基本的にボード，バインディング，ブーツから構成されている．マテリアルは毎年開発が行われ，各メーカーともに軽さ，強さ，反発力，復元力を追求して操作性，レスポンス，コントロール，疲労軽減を追求している⁴⁻⁸⁾．

スノーボードの研究に関しては様々な研究が行われている．具体的には傷害や雪崩などの安全に関する研究⁹⁻¹¹⁾やターンやオーリーなどの技術研究¹²⁻¹⁵⁾，技術研究を行うための測定機器の研究¹⁶⁻¹⁹⁾，板やバインディングなどの構造に関する研究²⁰⁻²⁵⁾，トレーニングやコーチングに関する研究²⁶⁻²⁸⁾，パラリンピック選手用の下腿切断者用装具の研究²⁹⁾などである．

本研究は新たに開発したフリースタイル用チタン製のセンターディスクをスノーボーダーが試乗し，その発言・会話に対して計量テキスト分析を行いスノーボード技術習得のための補助具としてのチタン製センターディスクの有効性を検討した．

II. チタン製センターディスクについて

センターディスクとはバインディングのパーツである．フリースタイル系モデルのバインディングの構造はベースプレート，ヒールカップ，ハイバック，トゥストラップ，アンクルストラップ，センターディスクから構成されている（図 1）．バインディングの役割はスノーボード（板）とブーツ（足）を固定することにある．そして直接スノーボード（板）とバインディングを固定（結合）

させているパーツがセンターディスクとなる．センターディスクの役割として，バインディングとボードを連結する足の角度（アングル）の調整，スノーボーダーの力を板に伝える，雪面の情報をスノーボーダーに伝えるなどの役割がある．



図 1. バインディングの構造とセンターディスク

一般的なセンターディスクはプラスチック，マグネシウム，アルミニウムなどの素材からできている．本チタン製センターディスクはチタンの特性を生かして軽量（比重 4.51 で銅の約 1/2，鉄の約 60%），高強度（重さあたりではアルミニウムの約 3 倍，鉄の約 2 倍の強度）³⁰⁾，薄い形状となっている．なお一般的なセンターディスクとの比較を表 1 に示した．

表 1. センターディスクの比較

	素材	重さ (g)	厚さ (mm)
チタン製センターディスク	チタン	45	1.0
U社センターディスク	プラスチック	67	10.0
FO社センターディスク	アルミニウム	93	9.0
FU社センターディスク	プラスチック	67	10.0

*比較ディスクはノーマルサイズ，厚さは最も厚い部分を測定．

III. 方法

1. 対象者と対象データ

研究対象者は表 2 に示すよう上級者（Pro Snowboarders Association ASIA プロスノーボーダーおよび JSBA 有資格者）5 名，中級者 3 名である．なお表中に参考として研究対象者の技術スタイル及び競技スタイルを JSBA のカテゴリーに従って示した．技術スタイルのグラウンドスタイルとはオーリーやノーリーやスピンなどのグラウンドトリックを中心とするスタイル，エアスタイルとはスノーパークなどのキッカーやテプ

ルトップなどでジャンプをするスタイルである。競技スタイルの HP はハーフパイプ, SS はスロープスタイル, SJ はストレートジャンプ, SX はスノーボードクロスの略である。なおレベル及びスタイルの判定は JSBA の C 級インストラクター資格を有する労働安全衛生・事故調査・技能研究を研究分野とする研究者及び Pro Snowboarders Association ASIA プロスノーボーダー資格を持つ共同研究者が行なった。

表 2. 研究対象者の特性

スノーボーダー	レベル	スタイル及び競技スタイル
A	上級 (プロスノーボーダー)	グラウンドスタイル, HP, SS, SJ
B	上級 (プロスノーボーダー)	HP, SS, SJ
C	上級 (プロスノーボーダー)	SS, SJ, SX
D	上級 (プロスノーボーダー)	HP, SS, SJ
E	上級 (JSBA 公認スロープビルダー)	エアスタイル, SX
F	中級 (JSBA1 級)	エアスタイル
G	中級	グラウンドスタイル
H	中級	HP

* プロスのボーダーの肩書は現在・元も含む

今回は研究対象者が SNS (social networking service) 上でチタン製センターディスクを試乗している 8 本の映像を分析の対象とした (表 3)。なお研究対象者全員がチタン製センターディスクを使用するのが初めてであった。また試乗する際にはチタン製センターディスクの素材について説明をしたが、使用効果や取り付け方法について説明はしていない。

表 3. 分析対象データ

映像	出演者	映像の時間	文字数
1	A	17分31秒	約6700字
2	B	3分31秒	約850字
3	C	7分4秒	約1400字
4	DとF	8分12秒	約3700字
5	DとF	7分15秒	約3000字
6	E	13分22秒	約4000字
7	EとH	15分30秒	約4800字
8	EとG	13分37秒	約4200字

2. 分析方法および分析手順について

本研究は分析対象映像の発言および会話の文字起こしを行い、計量テキスト分析のフリーソフトウェアである KH Coder3 を用いて分析を行った。計量テキスト分析とは内容分析の一種で、質的データ (文字データ) をコーディングによって数値化し、計量的分析手法を適用してデータを整理、分析、理解する方法である^{31)~34)}。また HK Coder の開

発者である樋口は言葉を計量的に分析する意義を、データ検索による新たな気づき、機械的な分析結果を第三者に提示することで研究手法が批判・検討・検証を行うことができ信頼性の向上につながる³⁵⁾と述べている。本研究の分析手順は KH Coder を開発した樋口が推奨する手順に従い行なった³¹⁾。以下に本研究の具体的な分析手順を示す。

- 1) 対象データのトランスクリプション: 研究対象者がチタン製センターディスクを試乗している映像のトランスクリプト化。
- 2) 前処理の実行 (同義語句の統一): トランスクリプションされた文章を確認して同義語句の統一を行なった。同義語句の統一に関してはバイン・バインディング・ビンディングを「バインディング」に、テク・基礎・テクニカルなどスノーボードの基礎を学ぶ人を表す言葉を「テクニカル」に、板・ボードなどスノーボード本体を表す言葉を「板」に、ダイレクト・直接など雪面の情報が伝わる様子を「ダイレクト」に、軽量・軽い・超軽量など重さに対する表現を「軽い」に統一した。
- 3) データーのテキスト化: トランスクリプト化したデータを KH Coder3 で処理をするためにテキスト形式 (.txt) によるファイルの作成を行なった。
- 4) 強制抽出: KH Coder3 分析を行う前に強制的に抽出する語句の設定を行なった。KH Coder3 の分析では茶室 (IPADIC: 著作権、奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科自然言語処理学講座松本研究室) の形態素解析の結果をほぼそのまま利用しているために、KH Coder3 の品詞体系も茶室の品詞体系に準じている。そのためにスノーボードの専門用語であるトーションを“トー”と“ション”に分解してしまい不十分な分析となる。今回は KH Coder3 の機能である「語の取捨選択」機能を使い、オーリー、トーション、グラウンドトリック、ショートターン、逆エッジ、バタートリックの強制抽出を行なった。なお以上の作業は JSBA の C 級インストラクター資格を有する労働安全衛生・事故調査・技能研究を研究分野とする研究者及び Pro Snowboarders Association ASIA プロスノーボーダー資格を持つ共同研究者が行なった。
- 5) 分析: 今回の分析は KH Coder3 が有している頻出語機能、共起ネットワーク分析機能を用いて行

った。頻出語機能とはデータ内で多く出現していた語を抽出する機能である。共起ネットワークとは、出現パターンの似通った語、すなわち共起の程度が強い語を線で結んだネットワークである。円は語(node)をあらわし、語の出現数(frequency)に応じて円のサイズが変化する。また円と円を結ぶ線は共起関係をあらわし、共起の程度(係数: coefficient)に応じて線の太さが変化する^{31, 36, 37)}という共起を可視化した図である。なおKH Coder3が有している多次元尺度構成法、階層的クラスター分析、共起ネットワーク、自己組織化マップの分析機能の中から、共起ネットワーク分析を選んだ理由は今回の対象としたデータの情報量(大きい、小さい)、情報の普及の程度(非常に広く知られている、そこまでは知られていない)との関係から共起ネットワーク分析を選択した³¹⁾。

共起ネットワーク分析は初めに「語と語分析」を行い全体の傾向を把握した。その後スノーボーダーの技術レベルを外部変数に用いて「語と外部変数見出し分析」を行った。さらに共起ネットワークの分析結果をKH Coderの機能であるKWIC コンコーダンス(抽出語が使われている文脈検索)で検討を行った。共起ネットワーク分析で対象とする言葉に注目し、KWIC コンコーダンスで言葉の使われ方を元のテキストで確認することにより、言葉がどのような使われ方をしてどのような意味を持つのかを考察するためである^{38, 39)}。さらに本研究は元のテキストを事例として紹介する際、発言したスノーボーダーが特定できるようにしている。この理由であるが本研究はスノーボードのマテリアルを使用することによる技術習得貢献への有効性を検討しているためである。技術の習得過程において、上級者と中級者が語っていることや、感じていることの水準や内容は異なっており、理解の水準も異なる。植田⁴⁰⁾は「選手のレベルに合った内容を理解できる言葉で伝えることは競技力向上のために必要」とし、狩野⁴¹⁾も「技能・技術が上達していない段階では要領を言葉でいっても受け手には理解されない面もある。しかしある程度上達してくるとかなり難しい技術上の言葉を理解できるようになる」としており、研究の有効性から元のテキストをスノーボーダーと共に紹介をした。

IV. 結果および考察

今回の分析対象の総抽出語数は 6,333 語で分析に使用した語数は 2,450 語、解析文は 430 文であった。

1. 頻出語分析

データ内に多く出現していた語の上位 150 位を表 4 に示した。最も多く出現していた言葉は板で出現回数は 48 であった。次いで感じ(出現回数 39)、思う(出現回数 36)、凄いい(出現回数 36)であった。

2. 共起ネットワーク分析

1) 語と語分析(全体分析: 図 2)

共起ネットワークの分析は、最小出現数 5、最小文書数 1、共起関係の種類「語-語」、描写する共起関係の描写を Jaccard 係数により上位 60、語と語を結ぶ線は「強い共起関係ほど濃い線に」の設定を行い、Subgraph 分析を行った(以上デフォルト設定)。

分析の結果であるが語の数(node)は 56、線(edge)として描写されている共起関係の数が 90、社会ネットワーク分析における密度(density)が 0.042 であり³¹⁾、比較的強く結びついている語のグループ(Subgraph)の数は 10 であった。なお、図中の Coefficient は Jaccard 係数で測定した共起の程度に応じて線の濃淡を変化させる機能で、Frequency は単語の出現回数を表し出現回数(表 4)が大きくなると円のサイズも大きくなる機能である。出現した 10 の Subgraph の特徴を以下のように解釈した。

Subgraph1: チタン製センターディスクを使用することで「生じた変化」に関連するグループ。

Subgraph2: チタン製センターディスクを使うことで生じた変化の中で「滑りの技術」に関するグループ。

Subgraph3: チタン製センターディスクを使うことで生じた技術的な変化の中で内力(スノーボーダー自身の運動によって板や雪面に力をかけること)¹⁾を板に伝えやすいことを述べているグループ。

Subgraph4: チタン製センターディスクの素材であるチタンに対するイメージに関するグループ。

Subgraph5: チタン製センターディスクを取り付

表 4. 頻出語

出現 回数	抽出語	出現 回数	抽出語	出現 回数	抽出語	出現 回数	抽出語	出現 回数	抽出語
48	板	9	プレート	5	ジブ	4	キッカー	3	オーリー
39	感じ	9	今回	5	スノーボード	4	ショートターン	3	グッ
36	思う	9	実際	5	ターン	4	ネジ	3	グラウンドトリック
36	凄い	9	多分	5	パーク	4	ブーツ	3	スピード
28	言う	8	加速	5	ビックリ	4	意味	3	スピン
28	良い	8	硬い	5	ヤバイ	4	感	3	トー
27	プレートピア	8	全然	5	引き上げる	4	見える	3	トリック
26	ディスク	8	薄い	5	角度	4	行く	3	ドレイク
25	軽い	7	なんか	5	楽しい	4	使える	3	ヌルヌル
25	使う	7	エッジ	5	気	4	出る	3	バージョン
25	変わる	7	ドライバー	5	見る	4	出来る	3	バーン
18	力	7	悪い	5	効く	4	上級	3	メリット
17	チタン	7	結構	5	効果	4	状態	3	易い
17	トーション	7	低い	5	好き	4	吹っ飛ぶ	3	引っ張る
17	分かる	7	動き	5	高い	4	操作	3	回す
15	自分	7	入る	5	取り付ける	4	大きい	3	掛ける
15	人	7	普通	5	柔らかい	4	調子	3	気持ち
15	本当に	6	アングル	5	上がる	4	伝える	3	技
14	バインディング	6	センタリング	5	乗る	4	伝わる	3	逆エッジ
14	今	6	テスト	5	特に	4	動かす	3	金属
14	飛ぶ	6	ビス	5	付ける	4	動く	3	軽量
13	カービングターン	6	逆	5	怖い	4	動作	3	元
13	感じる	6	試す	5	本当	4	反応	3	固定
12	違う	6	正直	5	明らか	4	飛べる	3	行う
12	滑り	6	絶対	5	面白い	4	不思議	3	今後
11	感覚	6	足	4	SP	4	欲しい	3	今日
11	穴	6	捻る	4	あ	3	あ	3	最後
11	付く	6	変える	4	そうですね	3	あの	3	作る
10	滑る	5	じゃあ	4	はい	3	その	3	持つ
9	めちゃくちゃ	5	アイテム	4	びっくり	3	まあ	3	時点

ける際の困難さに関するグループ。

Subgraph6：チタン製センターディスクを勧める対象（人）に関するグループ。

Subgraph7：チタン製センターディスクの薄さと軽さに関するグループ。

Subgraph8：試乗の準備や試乗したいコースに関するグループ。

Subgraph9：チタン製センターディスクの欠点を述べているグループ。

Subgraph10：チタン製センターディスクを使用することで生じた変化の発言に関するグループ。

以上となった。次に各グループの詳細を述べる。

Subgraph1では、「思う」「言う」「プレートピア（チタン製センターディスクの商品名）」「ディスク」「使う」「変わる」などの発言が多く含まれていた。具体的な内容をKWIC検索の一例で示す。なお会話の後にある（ ）はスノーボーダーとレベルを表している。「正直、使うまではこのディスクだけで滑りが変わるとは思ってもいませんでした

(A：上級)」、「土方でバーンがボコボコなんですよ。でも跳ねさせられちゃう感じが弱い。本当だったらもっとバタバタってバタつかされて崩されると思うんですけどもその感覚が弱い(D：上級)」、「正直言って僕も悔しい、こんなにも変わるとは思ってもいなかった(E：上級)」、「チタン製センターディスクを履いた時に感じます気のせいかと思った。足の裏と雪面が近く、地べた感が凄いなど思った。(F：中級)」などが一例である。チタン製センターディスクを使用することで生じた変化の内容は対象者により様々ではあるが、上級者・中級者ともにその変化を感じ取ることはできると思われる。

Subgraph2では、「トーション」「カービングターン」「感じる」「エッジ」「動き」などの発言が多く含まれていた。このグループはSubgraph1で示したチタン製センターディスクを使うことで生じた変化の中で、滑りの技術に関する発言のグループといえる。その理由はSubgraph2のトーションと

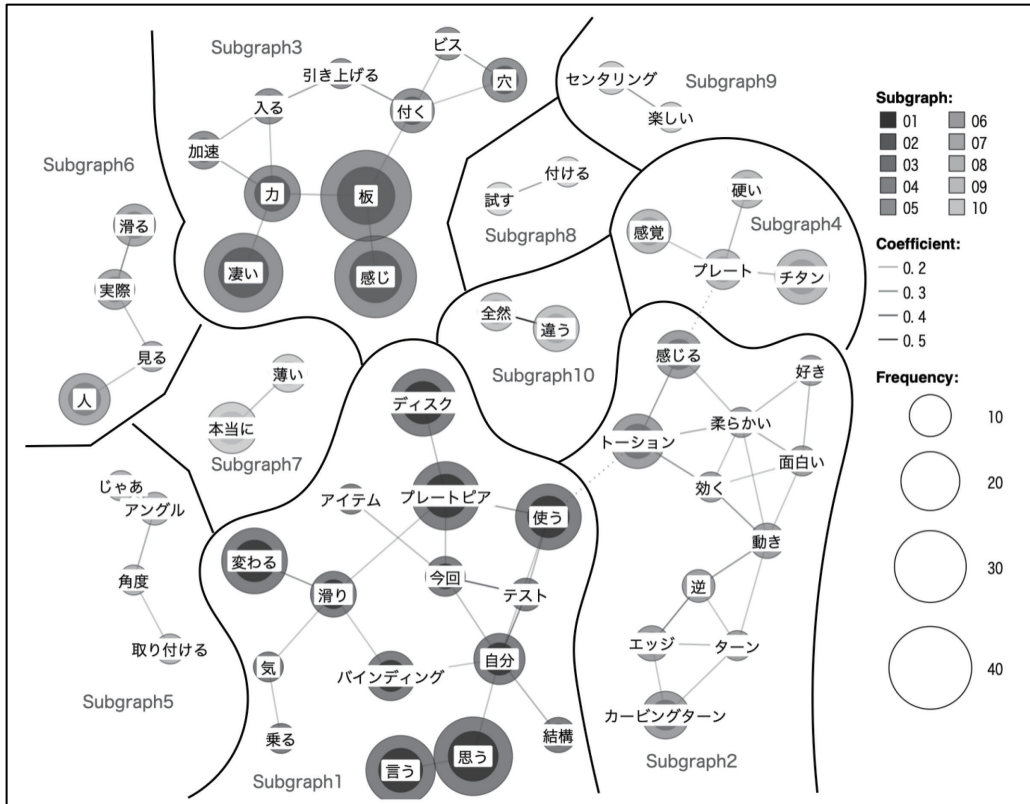


図 2. 共起ネットワーク (語と語分析：全体)

* 図中の囲み線は研究者が追記

Subgraph1 使うが点線で結ばれており、この意味はトーションという語が Subgraph1 に弱いながらも関連性があると推測されるからである^{37,39)}。なおトーションとは本来は板を捻ったときの剛性・強度のことを指すものであるが、スノーボードでは内力で板を捻る（操作）という意味でも使われている⁴²⁾。本研究ではトーションを内力で板を捻る（操作）の意味において解釈する。

具体的な内容を KWIC 検索の一例で示す、「板のトーションを必要とする滑りはなんでも上達するような気がする。ターンの動きにも向いている、そしてキッカーであればキッカーの踏切の時にグッとトーションを使って足場を作ってスピンをしていく、ジブ（注：ジビング。JIBING. 人工物を利用した自由な遊びの意味）であればレール、ボックスに乗った時にトーションを使って逆エッジにならないようにするなどそういったトーションを使うスノーボードの滑りであればなんでも上達で

きると思う（A：上級）」、「板を捻るのがあまりにも簡単すぎる。柔らかく感じているというよりは、深く曲げ過ぎてしまう感覚。凄くトーションが掛かる（E：上級）」、「チタンプレートをつけている状態と外した状態でカービングターンをすると明らかに違う（C：上級）」、「少し柔らかいバーンですけれども硬かったらスペシャルなカービングターンができそうな感じがする（F：中級）」が一例である。Subgraph2 の概要を述べると、チタン製センターディスクを使うことにより板を捻る（トーション）ことが容易に行えるようになる。その結果、グラウンドトリックやジビングの際に板のエッジを効果的に使ったり逆に解放したりすることが容易になったり、テクニカル系ではズレの少ないカービングターンが行いやすくなると考えられる。指導教程や指導書などでも、ボックスでのライディングにおいてエッジを使うことは転倒のリスクにつながるので⁴³⁾エッジが掛かりそうな時は解

放することが必要であることや、テクニカル系のカービングターンを行なう上でも内力によりトーションを使うことは有用とされている^{42,44)}。

Subgraph3では、「板」「感じ」「凄い」「力(ちから)」「付く」「加速」などの発言が多く含まれていた。このグループの力と付くに関しては出現回数が板、感じ、凄いよりは低いのが4つの語と結びついており特徴語であると考えられる³⁶⁾。次に特徴語を中心に KWIC 検索を行なったので一例を示す。まず力に関する例であるが「センターディスクが硬いので板、軽い力で板を捻るトーションを妻く使いやすい。またセンターディスクが歪まないのので実際に力をグッと伝えている感覚があるのでカービングターンで踏んでいる時もしっかり乗れているな、エッジグリップ力があるなど感じた (A: 上級)」, 「板をちょっと持ち上げただけで力の伝わり方全然違う (E: 上級)」, 「慣れれば勢い余って転倒した力を、体を回転させる力に変えることができる (G: 中級)」, 「少ない力で加速ができる (H: 中級)」などであった。次に付くに関する例であるが「板が付いてくる。上に引き上げるのが軽くなった感じ (A: 上級)」, 「なんだろう? 板が雪面に吸い付いている。上手く表現できない (E: 上級)」, 「両足をつけたのですけれども、なんか俺吸い付くような気がします (F: 中級)」, 「ビスと板が直にくっ付いているこの薄さで。本当に動かしやすい (G: 中級)」などが一例である。加速に関しては「本当に加速しやすいです (H: 中級)」などであった。また力と加速が両方使われていた発言に「板から力が逃げないので減速せずに、どんどん加速する (B: 上級)」があった。以上 Subgraph3 は特徴語である力に関連しており、軽い力でトーションが可能、ノーマルセンターディスクよりも力が板に伝わる、操作がし易いなどスノーボーダー自身の内力を板に容易且つ正確に伝えられることが述べられている。また後述するが Subgraph4 には同じスノーボーダーの発言で元のセンターディスクに戻したら加速しなくなったという発言もあり、チタン製センターディスクの力を伝える性能が高いことが推察できる。

Subgraph4はSubgraph3と類似している内容であり、発言は「チタン」「感覚」「プレート」「硬い」

の4つが含まれていた。KWIC 検索の一例は「プレートが歪まないの、伝えている感覚がある (A: 上級)」, 「自分のセンターディスクに戻したら、加速が全く無かった。最後に自分の (センター) ディスクに交換して滑ったがプレート全体が(沈黙)結構イライラした (H: 中級)」などであった。プレートとはベースプレートのことでチタン製センターディスクに変えるとベースプレート全体の硬さの感覚も変化することが推測される。また Subgraph4 の「プレート」が点線で Subgraph2 の「感じる」と繋がっており、関係性を KWIC 検索から検討したが Subgraph1「使う」と Subgraph2「トーション」との関係性のように特徴的で意味のある関係性を見出すことはできなかった。

Subgraph5では、「アングル」「じゃあ」「角度」「取り付ける」の4つが含まれていた。KWIC 検索の一例は「酷評できる点はアングル角度です、アングル角度の調整が難しかった。あとはメリットしか見つからなかった (D: 上級)」, 「取り付ける上でアングル角度が分かりにくい (E: 上級)」などである。このグループはチタン製センターディスクを取り付ける際の困難さに関するグループといえ、チタン製ディスクの短所を表している。取り付けが困難な理由として、研究対象者がチタン製センターディスクを試乗した時はまだ試作品であったため通常センターディスクについている、アングル角度を調整する目盛りがない状態であった、そのためにこのような結果になったと考えられる。

Subgraph6は、「人」「滑る」「実際」「見る」の4つが含まれていた。このグループはチタン製センターディスクを勧めたいレベルやスタイルについて述べられている。具体的な発言内容を KWIC 検索の一例で示すと「例えばグラウンドトリックをやっていると、稀にノーマルディスクが割れる人がいます。何故かという物凄いい力で板を引き上げたり、捻ったりする動作を何回も繰り返すからです。パワフルな人はディスクが陥没して割れることがあります、そのような経験のある人はこのディスクは良いと思う。(A: 上級)」, 「板に取り付ける穴が4ヶ所固定式なのでセンタリングができません。センタリングは必要ないという人やスノーボードを快適に滑りたい、少しでも上達したい人に

はお勧めです (D: 上級)」、「パークを滑っている人は使った方が絶対有利です。中級以下の方でも違いが実感できる人は実感できると思う (E: 上級)」などの発言であった。

Subgraph7 では、「本当に」「薄い」が含まれており、チタン製センターディスクの薄さと軽さに関係するグループである。KWIC 検索の一例は、「チタンにするって、薄くて軽い (A: 上級)」、「もう本当に薄い (E: 上級)」、「ディスクが薄くなり、ジャンプとかしたら足が痛かなと不安です。 (F: 中級)」などチタン製センターディスクの薄さと軽さが傑出している内容であった。

Subgraph8 は「試す」「付ける」が含まれている内容で試乗に関する内容であった。KWIC 検索の一例は「大きなバーンでより踏んでみて試してみたい (B: 上級)」、「みんなに絶対試してもらいたい (D: 上級)」などである。

Subgraph9 は「センタリング」「楽しい」が含まれた内容で、Subgraph5 と類似したチタン製センターディスクの短所に関する内容であった。KWIC 検索の一例は「ビス穴がもう固定なので、センタリングをするためのバイディングを前後にずらす機能が付いていない。 (A: 上級)」、「センタリングができると絶対買です (H: 中級)」などチタン製センターディスクの欠点に関するグループである。チタン製センターディスクは通常のディスクと異なり (図 1) 板に取り付ける 4 つの穴が固定式である。そのために板に取り付けたバイディングを前後に調整するセンタリングが出来ない。センタリングとはブーツの中心とスノーボードの横幅を調整する^{3), 45)} ことである。センタリングの調整を行うことでヒールターン中に踵が雪面に接触するドラッグ (drag) を防止したり、爪先・踵からエッジまでの距離を調整したりすることでトゥサイド・ヒールサイドのターン中に適切なエッジングが可能となる。

Subgraph10 は「違う」「全然」が出現しており、Subgraph1 と同様にチタン製センターディスクを使用することで生じた変化に関係するグループである。Subgraph10 の特徴は Coefficient (Jaccard 係数: 0.54) が図 2 の中で最も強い結

びつきとなっている (濃い線)。具体的な発言内容を KWIC 検索の一例は「持った感じは元々の既存ディスクと比べて然軽さが全然違う。後で測ってみようかなと思うが重さがまず軽い (A: 上級)」、「両足付けたのだけが違う。板と一体感が増した気がする。凄い、全然違う (D: 上級)」、「ディスクを変えたら滑りが変わるなんて想像できない。でも履いて板をちょっと持ち上げただけで全然力の加わり方が違う (E: 上級)」、「滑りが全然違う。道具で変わる (H: 中級)」などである。

2) レベル別分析: 語と外部変数見出し分析 (図 3)

次に上級と中級、両レベルにおけるチタン製センターディスクの有効性を検討するために、スノーボーダーのレベルを外部変数として共起ネットワークの「語-外部変数・見出し」分析を行なった。分析の設定は最小出現数 5, 最小文書数 1, 共起関係の種類「語と外部変数見出し」、描写する共起関係の描写を Jaccard 係数により上位 60, 語と語を結ぶ線は「強い共起関係ほど濃い線に」の設定にて分析を行った。

上級者と中級者の異なり及び共通して強い結びつきの語を図 3 に示した。まず両レベルに共通して結びつきの強い語は「板」「感じ」「思う」「言う」「良い」などであった。上級者に強い結びつきの語は「使う」「プレートピア (チタン製センターディスクの商品名)」「トーション」「カービングターン」「バイディング」などで、中級者は「本当に」「加速」「結構」「薄い」「低い」などの語と結びつきが強かった。なおこれらの語に対して KWIC 検索を使い元の文脈でどのように使用されているのかを確認して、スノーボードの技術に関連する語を抽出した。

まず両レベルに共通していたスノーボードの技術に関する語は「力」であった。全体分析の Subgraph3 で述べたようにチタン製センターディスクを使うことによりノーマルディスクよりも力 (荷重) を確実に板に伝えることが可能となる。その結果トーションが使いやすくなったり、板を確実に撓ませたりすることが可能となり、中級者の加速や上級者のトーション及びカービングターンの発言につながったと推測される。

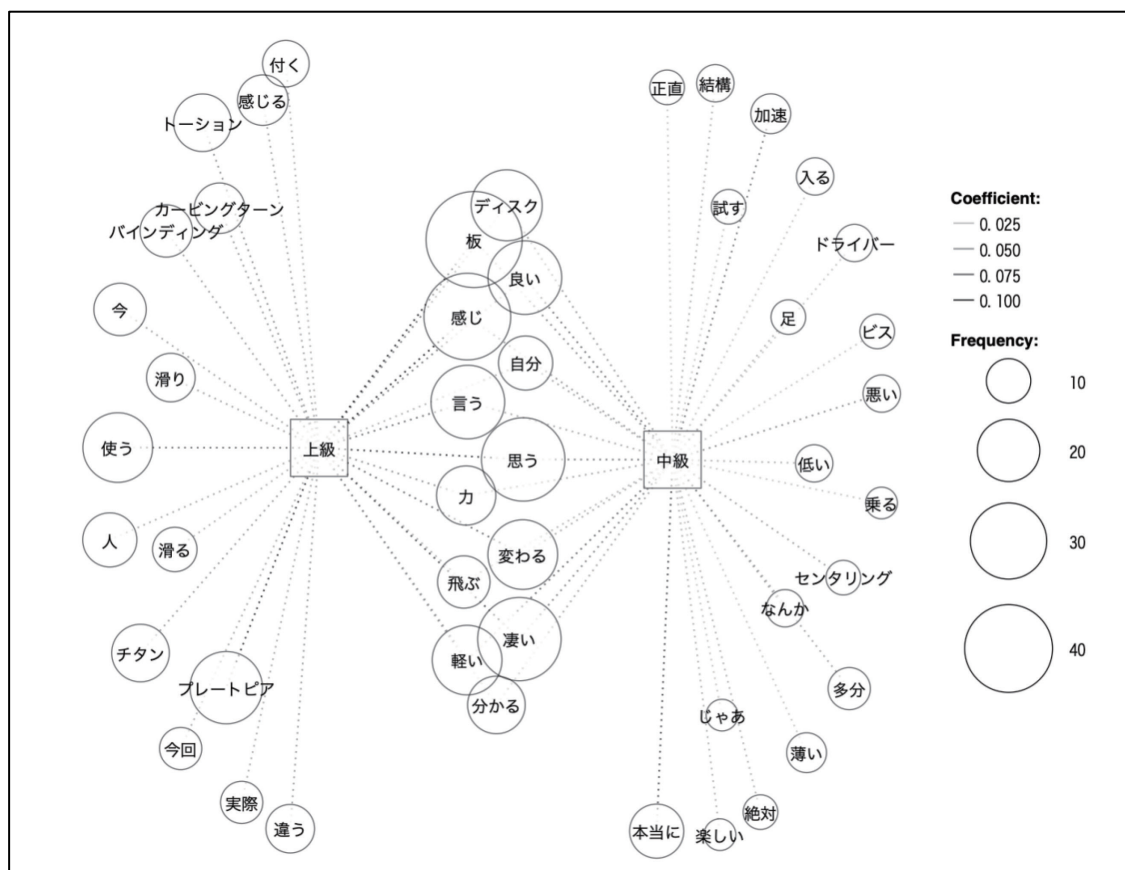


図3. 共起ネットワーク
(語と外部変数見出し：レベル別)

中級者の「加速」であるが、加速は上級者が具備している技術要素の一つであり中級者が習得しなければならない技術の一つである。その理由は、JSBAでは1級検定のフリーライディングの着眼点に「斜面状況にあったボードコントロール、流れの良い運動と滑走」があり、A級・B級インストラクター検定にも「コントロールされたスピード」という項目がある⁴⁶⁾。すなわち減速は減点の対象となり、外力（重力、遠心力、雪面抗力、摩擦抵抗、空気抵抗、地形変化）が影響する状況下で速度維持や減速した場合には加速しなくてはならない場面も生じる。またSAJの日本スノーボード教程では採点競技であるハーフパイプの採点方法として「回転数が高く、ジャンプが高いほど採点は上がる」⁴⁷⁾としておりパイプ内で加速させることがポイントとなる。中級レベルのスノーボーダーH

はハーフパイプを主なスタイルとしているので「加速する」ことに対して印象を持ったと推測される（Subgraph3を参照）。このことから中級者がチタン製センターディスクを使用することで加速感を体験できると共に、ターンの山周りや落下での加速方法や板への荷重方法などを理解することが可能となり、加速の技術を習得するための補助となることが考えられる。

次に上級者の「トーション」「カービングターン」について述べる。まずトーションに関しては、グラウンドトリックやカービングターンを行う際に先行動作として行われる。具体的にはスピンを行う際の足場固めであったり、カービングターンではソールがフラットな状態から角付へ移行する際、トーションを使い前足のエッジから雪面を捉えたりするものである。次にカービングターンに関し

ては前述のトーションを効果的に使えるようになると共に、Subgraph3 の「ノーマルディスクよりも力が板に伝わる」にあるように板のフレックス（柔らかさ、撓り）を効果的に利用できるようになることが窺える。上級者においてトーションが活用しやすくなるチタン製センターディスクを使用することはスキルアップに有効であると考えられる。その理由は JSBA スノーボード教程の上級者に「上級者になるとさまざまな技術の習得と熟練が必要になりますが、劇的なレベルアップが見込めなくなってくる段階です。実際の滑走だけではなく、視覚や理論も併用して技術習得の補助が必要」⁴⁸⁾と記載されているからである。このことは様々な方法でスキルアップを図ることが必要であり、チタン製センターディスクを補助具として使うことで上級者においてもスキルアップが行える可能性が示唆された。

V. まとめ

本研究は新たに開発したフリースタイル用チタン製センターディスクの技術習得補助具としての有効性を検討した。方法はスノーボーダーが試乗し SNS 上で公開している映像に対して KH Coder3 を用いて計量テキスト分析を行い、共起ネットワークの「語と語分析」と「語と外部変数見出し分析」を行った。語と語の分析からは滑りや技術に関する内容と共に、勧めるべき対象や取り付け時の短所などに関する内容が抽出された。一方、語と外部変数見出し分析ではスノーボードの技術を中心とした内容が抽出された。具体的には「語と語分析」では 10 の Subgraph が出現し、Subgraph1 から 3 はディスクを使用したことにより生じた変化に関するもので、1 は感覚の変化、2 は滑りの変化、3 はスノーボーダーの内力の変化に関するものであった。また Subgraph4 は素材、Subgraph5 はディスク装着の困難さ、Subgraph6 は勧めるべき対象、Subgraph7 は薄さと軽さ、Subgraph8 は試乗、Subgraph9 はディスクの欠点、Subgraph10 は Subgraph1 と同様に感覚の変化であった。次に「語と外部変数見出し」であるが、レベル間で共通してみられた技術に関する変化は「力」であった。チタン製センターディスクを使用することで力（荷重）を適確に板に伝えられるというものであ

った。中級者で特徴ある語は「加速」であった。チタン製センターディスクを使用することで加速感を体験できると共に、加速のタイミングや板への荷重方法を理解することが可能となり、技術習得の補助となることが示唆された。上級者で特徴ある語は「トーション」「カービングターン」であった。上級者になると劇的なレベルアップは期待できなくなる。その中において板のトーションを効果的に使うことができること及び質の高いカービングターンが行えることは技術の向上が期待できると考えられる。

以上のことから中級者・上級者においては「力（荷重）」、中級者においては「加速」、上級者においては「トーション」「カービングターン」に関する技術の習得に対して、チタン製センターディスクは補助具として有効的であると考えられた。

VI. 本研究の限界と今後の課題

本研究の限界であるが、今回は中級者と上級者が対象であるために、初心者・初級者に対する効果は不明である。また本研究は SNS で紹介された 8 本の映像を分析しており編集者の恣意が含まれている可能性がある。そのために研究の信頼性を担保するため SNS や雑誌に対する先行研究^{49, 50)}やプロスポーツチームや裁判事例などの先行研究⁵¹⁻⁵⁵⁾、KH Coder の作者である樋口の「計量テキスト分析及び KH Coder の利用と展望」で紹介した応用研究⁵⁶⁾などを踏襲して研究デザインを決定した。今後は初心者・初級者を含めて検討するとともに、使用者の先入観を除外するためにダブル・ブラインド・テスト(double blind test; DBT)的な手法を取り入れることも必要と思われる。また上級者の多くが発言していた「トーション」に関しては運動学的解析や動力学的な解析を行い、スノーボーダーが発揮しているトルクやタイミング等を定量的に示して検討する必要性がある。

文献

- 1) 日本スノーボード協会(2008) JSBA スノーボード教程. 株式会社山と溪谷社, pp. 6-9.
- 2) 公益財団法人全日本スキー連盟(2018) TOTAL SNOWBOARDING. 株式会社山と溪谷社, pp. 31, pp. 43, pp. 54, pp. 62-63.

- 3) 日本スノーボード協会(2008) JSBA スノーボード教程. 株式会社山と溪谷社, pp. 32-33.
- 4) ヨネックス :
<https://www.yonex.co.jp/snowboards/j-quality/>
- 5) オガサカスノーボード :
<https://www.ogasaka-snowboard.com/19-20-line-up.html>
- 6) NOVEMBER SNOWMATERIAL :
<https://www.novembermfg.com/nov-technology/>
- 7) Union Binding Company Japan :
http://unionbindingcompany.jp/technology/materials_matter.php
- 8) FLUX :
<https://www.flux-bindings.com/jp/products/xv/>
- 9) 日本スノーボード協会(2008) JSBA スノーボード教程. 株式会社山と溪谷社, pp. 180-185.
- 10) 公益財団法人全日本スキー連盟(2018) TOTAL SNOWBOARDING. 株式会社山と溪谷社, pp. 92-101.
- 11) 浅井泰詞, 菅谷沙由梨(2018) スキーおよびスノーボードにおける障害発生率と障害傾向-縦断的かつ横断的視点からの検討-, スキー研究, Vol. 15, No1, p. 61-67.
- 12) 広瀬圭, 土岐仁(2008) スノーボード・ターンの運動解析に関する研究, 日本機械学会シンポジウム講演論文集, No08-23.
- 13) 伏見知何子, 近藤亜希子, 千葉遥ほか(2018) スノーボード・オリー動作の運動学的解析に関する研究, スキー研究, Vol. 15 (No1), pp. 1-9.
- 14) 佐藤稔雄, 市野聖治(2010) スノー・ボードの角付の測定, スキー研究, 7-1, pp. 1-8.
- 15) 広瀬圭, 土岐仁, 近藤亜希子 (2013) 実滑走計測によるスノーボード・ターンの運動力学解析に関する研究, 日本機械学会論文集, 79 巻 800 号, pp. 897-907.
- 16) 杉本歩基, 安井重哉, 竹川佳成 (2015) スノーボーダーのためのセンサーデータに基づく技の収集支援システムの提案, エンターテインメントコンピューティングシンポジウム.
- 17) 土岐仁, 山田知明, 長井力ほか(2006) スノーボード・ターンの運動解析に関する研究, 日本機械学会論文集 (C 編), 72 巻 713 号 (No. 05-0227), pp. 190-196.
- 18) 土岐仁, 山田知明, 穂苅真樹ほか(2007) スノーボード・ターンの関節負荷推定の一試み, スポーツ産業学研究, Vol. 17 (No. 1), pp. 33-44.
- 19) 広瀬圭, 土岐仁(2010) スノーボード・ターンの運動計測と解析に関する研究, スキー研究, 7-1, pp. 27-34.
- 20) 滝山康彦, 河合茂博, 坂田敏行(2003) スノーボーダー・スノーボードおよび弾性床面より成る連成運動系の強振動解析, 日本機械学会東海支部第 52 期総会講演会講演論文集, No. 033-1, pp. 141-142.
- 21) 安藤伸哉, 河合茂博, 細川健治ほか (2003) スノーボードターンに及ぼすスノーボードの機械特性の影響, 日本機械学会東海支部第 52 期総会講演会講演論文集, No. 033-1, pp. 143-144.
- 22) 多田憲孝, 小林俊市(2004) スキー・スノーボードのための雪面抵抗力の研究~高速切削の場合~, 日本機械学会 シンポジウム講演論文集, No. 04-26, pp. 270-275.
- 23) 小田島信央, 高柳一重, 浅岡照夫(2004) スノーボード板への滑走時負荷の解析に関する研究, 人間工学第 40 巻特別号, pp. 228-229.
- 24) 谷口大樹, 梶原成祐, 内満大輔ほか(2007) スノーボードの振動特性比較, 日本機械学会シンポジウム講演論文集, No. 07-24, pp. 27-30.
- 25) 細川健治, 坂田敏行(2005) ターン特性を考慮したズノーボードの設計変更に関する研究 (幅および厚さの変更), 日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2005 CD・ROM 論文集, No. 05-15.
- 26) 長島康雄, 竹澤稔裕, 高瀬博ほか(2019) スポーツ指導者育成の視点からみたスキー・スノーボード実習, 関東学園大学紀要, 第 28 集, pp. 12-19.
- 27) 竹田唯史, 綿谷美沙子, 近藤雄一郎ほか(2018) スノーボード選手の体力特性とトレーニングサポート実戦について, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 8 巻, pp. 61-67.
- 28) 公益財団法人全日本スキー連盟(2018) TOTAL SNOWBOARDING. 株式会社山と溪谷社, pp. 120-125.
- 29) 中西義孝, 笹川友彦, 中島雄太ほか (2017) スノーボード用器具の開発, 日本機械学会第 30 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集.

- 30) 一般社団法人日本チタン協会
<http://www.titan-japan.com>
- 31) 樋口耕一(2014)社会調査のための軽量テキスト分析. ナカニシヤ出版.
- 32) 金明哲(2009)テキストデータの統計学的入門, 岩波書房, pp. 244.
- 33) 小池太, 小森伸一, 山田亮(2018)海洋性レクリエーション活動を中心とした実習体験によって生じられるポジティブな感情・認識についての研究: 大学生を対象にしたテキストマイニング分析にもとづいて, 東京学芸大学紀要. 芸術・スポーツ科学系, 70, pp. 137-161.
- 34) いとうたけひこ(2011)批判心理学の方法としてのテキストマイニング, 心理科学, 第32巻第2号, pp.31-41.
- 35) 樋口耕一(2017)計量テキスト分析および KH Coder の利用状況と展望, 社会学評論, 68(3), pp. 334-350.
- 36) 田中信之(2018)初級文法クラスにおける授業引き継ぎ-授業記録の分析を通じて-, 富山大学国際機構紀要, 1, pp. 1-11.
- 37) Frequently Asked Questions about KH Coder:
<https://khcoder.net/FAQ.html>
- 38) 樋口耕一(2017)言語研究の分野における KH Coder 活用の可能性, 計量国語, 31 巻 1 号, pp. 36-45.
- 39) 樋口耕一. KH Coder 掲示板:
http://koichi.nihon.to/cgi-bin/bbs_khn/khcf.cgi?list=
- 40) 植田恭史(2004)コーチング研究 [III] : 学生アスリートのコーチングにおけるコミュニケーション・スキル. 東海大学紀要体育学部, 33, pp. 29-34.
- 41) 狩野広之(1977)行動と環境そして事象 (I) 対象の認知, 労働科学, 53(1), pp. 1-11.
- 42) トーションを制する者がターンを制する: BACKSIDE「雪山への一步」「生活向上の一步」を後押しするスノーボード・ウェブマガジン:
2016.08.18: <https://backside.jp/howto-015/>
- 43) 公益財団法人全日本スキー連盟(2018)TOTAL SNOWBOARDING. 株式会社山と溪谷社, pp. 82.
- 44) 青木玲(2018)THE 座学 青木玲カービング講習会教本, POTENTIAL CO. LTD, pp. 9.
- 45) 公益財団法人全日本スキー連盟(2018)TOTAL SNOWBOARDING. 株式会社山と溪谷社, pp. 22.
- 46) 日本スノーボード協会(2008)JSBA スノーボード教程. 株式会社山と溪谷社, pp. 9-13(巻末 OFFICIAL HAND BOOK).
- 47) 公益財団法人全日本スキー連盟(2018)TOTAL SNOWBOARDING. 株式会社山と溪谷社, pp. 48.
- 48) 日本スノーボード協会(2008)JSBA スノーボード教程. 株式会社山と溪谷社, pp. 166.
- 49) 上ノ原秀晃(2014)2013 年衆議院選挙におけるソーシャルメディア-候補者たちは何を「つぶやいた」のか-, 選挙研究〈特集 近年の国政選挙と政党・政治家・有権者の変容〉, 30 巻 2 号, pp. 116-128.
- 50) 高史明(2015)レイシズムを解剖する: 在日コリアンへの偏見とインターネット, Kindle 版, 勁草書房.
- 51) 堀田秀吾(2010)レジスターから見た裁判官と裁判員の思考体系の差異, 法社会学, 第 72 号, pp. 147.
- 52) 樋口耕一, KH Coder: for Quantitative Content Analysis or Text Mining: 共起ネットワークにおける、凡例の意味 (degree) #176 :
<https://github.com/ko-ichi-h/khcoder/issues/176>
- 53) 田中京子(2013) KH Coder と R を用いたネットワーク分析, 久留米大学コンピュータジャーナル, 28, pp. 37-52.
- 54) 田邊哲哉, 大島純, 廣田雅春, 石川博, 横山昌平(2017)グラフ型データベースを用いたアクティブラーニングにおける会話分析システムの提案, DEIM Forum 2017, F4-3.
- 55) 大西孝之(2013)プロスポーツチームの社会的責任: テキストマイニングによる概念モデルの構築, 環境と経営, 第 19 巻第 2 号, pp. 1-20.
- 56) 樋口耕一(2017)計量テキスト分析及び KH Coder の利用と展望, 社会学評論, 68(3), pp. 334-350.