HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	科学館におけるハンズ・オン展示の親子での対話の分析
Author(s)	森, 沙耶; 奥本, 素子
Citation	科学技術コミュニケーション, 27, 71-85
Issue Date	2020-08
DOI	https://doi.org/10.14943/95030
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/79097
Rights	Science museums and centers are used by visitors of various ages. Especially, families with preschool children are one of the major visitors. Sapporo Science Center has many hands-on exhibits to make visitors feel science more familiar. The hands-on exhibitions make it possible for visitors to understand the exhibition sensuously, while enabling them to interpret and explore the exhibition on their own initiative. However, when hands-on exhibition operations are complicated, or tangible actions are not link to scientific information directly, visitors can not fully utilize hands-on exhibits. When family visitors experience hands-on exhibits the parents supports for children are indispensable. In this research, we recorded and analyzed qualitatively a dialogue among mother and child in the hands-on exhibition to clarify their unenviable points to use it. As a result, the family's learning in museum had been developed when the mother became able to understand the mechanism of hands-on exhibition.
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC27-2_mori.pdf, 本文

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

報告

科学館におけるハンズ・オン展示の親子での対話の分析

森（安齊） 沙耶[1]，奥本 素子[2]

An analysis of a dialogue between a parent and a child in the Hands-on exhibitions at science center

MORI (ANZAI) Saya[1], OKUMOTO Motoko[2]

要旨

幅広い年代が利用する科学館では，小さな子供のいる家族での来館者は科学館のメインの来館者層の一つである．札幌市青少年科学館では展示内容をより身近に科学を感じてもらうため展示物のほとんどがハンズ・オン展示である．しかし，その操作が複雑であったり，身体的動作と科学的情報が連続的につながっていない場合，来館者は十分にハンズ・オン展示を活用できない．親子でハンズ・オン展示を体験する際は，子にとって親によるサポートは必要不可欠である．本研究ではハンズ・オン展示における親子が展示物を体験する様子を２回検証し，会話を質的に分析した．一回目の検証では家族のハンズ・オン展示におけるつまずきについて調査した．そのつまずきを解消すべく開発した支援ツールを用いて二回目の検証を行った．その結果，親がハンズ・オン展示の仕組みを理解することによって子が主体的に展示物体験に関わり，親子の発話が増加し家族での学習が発展することが明らかになった．

キーワード：科学館，来館者理解，ハンズ・オン，マインズ・オン

ABSTRACT

Science museums and centers are used by visitors of various ages. Especially, families with preschool children are one of the major visitors. Sapporo Science Center has many hands-on exhibits to make visitors feel science more familiar. The hands-on exhibitions make it possible for visitors to understand the exhibition sensuously, while enabling them to interpret and explore the exhibition on their own initiative. However, when hands-on exhibition operations are complicated, or tangible actions are not link to scientific information directly, visitors can not fully utilize hands-on exhibits. When family visitors experience hands-on exhibits the parents supports for children are indispensable. In this research, we recorded and analyzed qualitatively a dialogue among mother and child in the hands-on exhibition to clarify their unenviable points to use it. As a result, the family's learning in museum had been developed when the mother became able to understand the mechanism of hands-on exhibition.

Keywords: science center, understanding of visitors, hands-on, minds-on

---

2019年９月13日受付　2020年６月２日受理
所　属：1. 北海道大学理学院自然史科学専攻
　　　　2. 北海道大学CoSTEP
連絡先：saya-mori@outlook.jp

1. 背景

幅広い年代が利用する科学館では，家族での来館者はメインの来館者層の一つであり，特に子の年代が未就学児から低学年の家族が多く見受けられる．末子の年代別のよく行く美術館・博物館の種類では，末子が未就学児の場合 69.1%が科学博物館を利用していると回答している（的場, 2006).

1.1 ハンズ・オン展示の背景

札幌市青少年科学館（以下，当館[1)]）は，理工系全般を扱う登録博物館であり，展示内容をより身近に感じてもらうため「見て・触れて・考える」という展示コンセプトのもとを約 200 点ある展示物のほとんどをハンズ・オン展示で構成している．ハンズ・オン展示とは参加型・体験型の展示のことで，展示の意図を伝える効果があるだけでなく，学習する人々が事物の本質あるいは現象の本質を理解するために個々の選択にもとづいて自ら探求してみようとする利用行動を助ける（コールトン 2000)．当館の展示物で一例を挙げると，スイッチを押して映像が始まるものや，ハンドルを回して機構が動く様子を観察できるものなど，その種類は多様である．また，その多くは，札幌市内の多くの小学校が 4 年の天体の学習時にプラネタリウムを利用するため，UI（ユーザーインターフェイス）やキャプションの振り仮名などを小学校中学年の利用を想定した基準で作られている．

展示物を製作するにあたって誰を対象と想定するかは非常に重要であり，あらゆる場面でこの基準が採用される．そのため，その基準以外の年代にとっては使いにくかったり，わかりにくかったりするなど多様な来館者に対応できる展示物を作るというのは非常に難しい（フォーク，ディアーキング 1996)．また，一度設置した展示物は財政的な問題もあり，内容や展示什器に致命的な問題がない限り柔軟に作り替えることはほとんどなく，展示更新が遅延している（藤原 2007)．現に，当館においても設置してから 16 年以上経過している展示物が全展示物の 60.8%を占めている（札幌市教育委員会 2018).

ハンズ・オン展示で重要なのが展示の意図を伝える効果があるだけでなく，学習する人々が事物の本質あるいは現象の本質を理解するために個々の選択にもとづいて自ら探求してみようとする利用行動を助けるマインズ・オンに達しているかということである（コールトン 2000).

マインズ・オンとは，単にボタンを押して展示が動くのを受動的に見るような「触るだけ」のハンズ・オン展示と区別するために，手（ハンズ）だけでなく心（マインズ）も動かす展示の意味でマインズ・オンということばを用いる．利用者が試して考え，発見するという能動的な心の動きを誘発するものを指す（コールトン 2000).

国立科学博物館の『科学系博物館における「科学リテラシーの涵養活動の体系」』において，幼児～小学校低学年期の世代におけるもっとも重要な学習目標は「科学や技術に親しむ体験を通じて，身のまわりの事象の不思議さ等を感じる」こととしており，小さな子どもにとってハンズ・オン展示体験の成功，ひいてはマインズ・オンに達することは今まで経験したことや，のちに日常生活で体験する事象と結びつくために重要であると言える．しかし，ハンズ・オン展示の中にも，操作に必要なキャプションが読めないなど子どもだけでの体験は難しいものもあり，保護者によるサポートが必要不可欠である．また，保護者である大人にとっても身体的動作と科学的情報が連続的につながっていない場合，来館者は十分ハンズ・オン展示を活用できない．

そこで，来館者の多様性と展示物の齟齬を埋めていくためにはどうすれば良いのか，大規模な改修を加えずに簡単な工夫で多様な来館者に対応でき，理解してもらえるような支援方法がないか検討した．

図１　雪・氷コーナー

図２　ハンズ・オン展示の例

1.2 来館者調査の背景

博物館施設における来館者調査の目的は，展示評価であることが多く，科学系博物館では展示物を通して科学に関する体験をし，来館者が獲得するものを質的に把握してその教育的効果を明らかにすることである（小川 2007）．来館者の展示物体験を知る方法としては，来館者の行動観察（広谷 2005）や，IC レコーダーを用いて会話を記録する手法（坂倉 2015）などがある．

1.3 本研究の目的

科学館における来館者調査では複数台のカメラやマイクなどの機材を用いて対話の調査し，専門的なトランスクリプトを行った事例（城 他 2015）等があるが，評価活動における作業量の多さや，仕組みの複雑さから，より簡便で効率的な評価活動が博物館施設の評価については必要であると指摘されている（佐々木 2012）．

そこで，本研究では現場の職員レベルで行える簡便な調査方法について検証を行った．展示効果を質的に把握する第一段階として，未就学児とその親を対象とし，まず，ハンズ・オン展示を体験するにあたってどのようなところでつまずきがあるのかを調査し，そのつまずきに対して理解してもらえるような支援方法がないか検討した．その支援を踏まえて，再度，同一展示物を体験してもらい，その支援方法が適切であるか検証した．

2. 実験方法

まずハンズ・オン展示物がどのように体験されているか調査するために，同一親子に２度来館してもらい，当館の展示物「スノーデザインラボ」を中心とした雪・氷コーナー（図１）の体験をしてもらった．体験の様子を IC レコーダーによる音声記録と写真での記録を行った．参加する親子は事前に筆者が所属する団体の関係者経由で，科学館にあまり来館経験がなく，別日に２回来館することが可能な未就学児とその親を条件に募り，５歳の男児とその母親２組と３歳の男児とその父親に決定した．

調査時には３組の親子に参加してもらったが，うち１組の音声データに不備があり，３歳の男児は親子の会話として分析するには内容が不十分であったため，この中の１組の親子の体験データを分析の対象とする．博物館における来館者研究におけるシングルケースの事例としては，（坂倉 2015）で５名のグループの会話データの分析や，親子３人とインタープリターとの会話から分析を行っているもの（Rosenthal et al. 2003）などが挙げられる．

体験の時間は特に定めず，一通り体験して他のコーナーへ子が移動を希望したときに終了とした．

「スノーデザインラボ」はプロジェクターでテーブルの上に映し出された画面上で，トラックボールとボタンを操作しながら雪の結晶の形を決める条件である温度と湿度を自由に設定し，その条件でできる雪の結晶を見ることができる展示物である（図３）．結晶は最終決定するまで何度も条件を変えて作ることができるが，最終的に完成したものはアルファベット４文字で名前をつけることができ，名前をつけると隣の展示物の壁面にその結晶と名前が一緒にプロジェクターで投影される仕組みになっている．この展示物では雪の結晶の形が温度と湿度によって決まっていることや，それをグラフで表すと中谷ダイヤグラム（図４）と呼ばれる独特の規則性を持っていることを体系的に学ぶことを目的としている．

雪・氷コーナーは北方圏の科学館を謳う当館のメイン展示の一つであり，「スノーデザインラボ」が円形状のテーブルに５つ配置されているほか，常時体験できる展示物としては，同じテーブルに「雪の結晶のひみつ」というクイズ形式の情報端末が１台，雪の結晶の写真のパネル展示である「雪の結晶の種類」，人工雪の研究者であった中谷宇吉郎の研究を紹介する「ナカヤデスク」などがある．

今回の検証に用いた展示物「スノーデザインラボ」は，当館を象徴する展示物であることと，複数回の操作を必要とするので滞在時間が長く，それにより会話の発生が見込めることから検証の対象とした．

図３　スノーデザインラボ

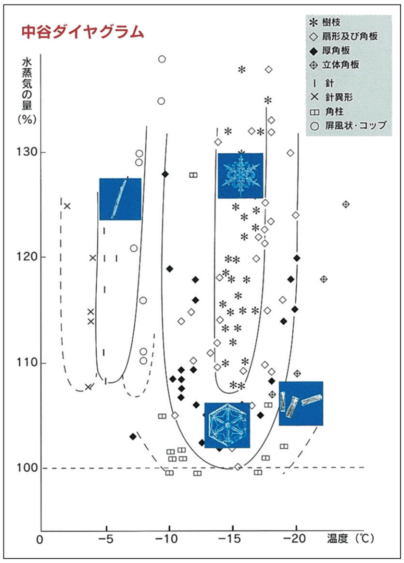

図４　中谷ダイヤグラム

2.2　１回目の検証

１回目は事前情報のないまま展示物へ案内し，体験してもらった．

2.3　２回目の検証

１回目の検証の会話記録から，つまずきの箇所を分析し，それを解消すべく支援となるツールを製作した．１回目の検証から１週間後に２回目の検証を行った．

2.4 分析方法

IC レコーダーで記録した音声記録を文章ごとに分けて，博物館学に精通している専門家と本展示担当である第一著者によって表1のようにカテゴリーと内容を定義し，それぞれの記述をその項目に従って分類した．また，カテゴリーを「ハンズ・オン」「マインズ・オン」「その他」に分類した．

表1　発言の分類項目

大分類	カテゴリー	定義	例
H	キャプションの読み上げ	展示物のキャプションを読み上げているとき	ボタンを押してください
H	確認	母が子へ選択肢や次の操作へ進む際に確認をしている	これでいい？
H	行動	異なる展示物への移動に関すること	あ、ちょっと見てくる／でさ、雪の結晶見に行こうよ
H	操作	展示物操作に関わること	これ？なに？／ここだ、ポチ
H	導入	展示物体験への導入	この間どんな形だったっけ？こういうのだったっけ？
M	問いかけ	意見を求める	違うと思う？
M	意見	問いかけに対する意見や、意思表示、意思決定するまでの検討	違うと思う／どっちもがいい
M	解説	解説に関わること	これね、上に行くと水蒸気が多くなるから形が複雑になって、こっちだと横にのびるんだって。
M	ポジティブな感想	驚きや喜びを伴った感想。主に雪の結晶に対する感想。	あ、これ、きれい/それすごいね
M	動機付け	子の興味関心を引き起こすために母が発している言葉	今度なんか雪、虫眼鏡でさ雪見てみよっか、今度
M	相談	相手に意見を求めたり相談したりすること	どっちがかっこいい？こっち
M	分析	雪の結晶の形を判別・分析している	タテに伸びたやつは･･･これだ鼓型っていうやつだ
その他	その他	相槌や特に意味を伴わない復唱	そう／うん

（※ハンズ・オン：H，マインズ・オン：M）

各項目に分類された記述の数に対して，博物館学の専門家と筆者との2者間の信頼性係数（Cronbach's α）を算出したところ，$\alpha = .729$ であった．判断が分かれたものについては，2者間で話し合い，決定した．

3. 結果と考察

3.1　1回目の検証

1回目の検証の結果から抽出したものを断片1（表4）に示す.

表2 【断片1】 1回目検証のスノーデザインラボで

話者	言葉	分類	カテゴリー	状況
母	○○さ、雪降るの楽しみにしてたじゃない	M	動機付け	
母	なにこれ？	H	導入	母：スノーデザインラボを指して
子	何？	その他	その他	
母	ボタンを押してください	H	キャプションの読み上げ	母：画面を見て
子	これ？何？	H	操作	子：画面を指して
母	ここかな？	H	操作	母：ボタンを指して　子：ボタンを押す
母	うんとね、雪の育つ環境を変えていろいろな結晶をデザインしてみましょう	H	キャプションの読み上げ	
母	ボタンを押してください	H	キャプションの読み上げ	子：ボタンを押す
母	小さな雪の赤ちゃんが生まれました	H	キャプションの読み上げ	
母	このボールで、なんかこうくるくるして・・・	H	操作	母：トラックボールを操作しながら操作の確認をしている
子	どしたの？どしたの？お母さん	H	確認	子：母の動きが止まったため戸惑っている
母	これを・・・ん？動かして、水蒸気が多い、少ない、あと、温度が寒い、	H	操作	母：操作を確認しながら子に教えるので少し戸惑っている
母	じゃあさ、まず水蒸気が多くて温度が低い、最近の雪このへんにして	H	操作	母：画面を指して．子：トラックボールの操作
母	ポチっとしてみよう	H	操作	
子	これ？	H	操作	子：ボタンを指して
母	そう	H	操作	子：ボタンを押して決定した
母	これだって、ちょっと待ってよ、で	H	操作	画面に「このデザインでよろしいですか？」が表示される
母	もう一回ぽちっと押してみて	H	操作	カーソルを「もどる」に合わせて

母	今度ここにやってみて、で、パチッとしてみて	H	操作	先ほどとは違う条件の箇所にカーソルを合わせて
母	あんまり変わらないね	M	分析	子：ボタンを押して決定した
母	もう一回、このへんしてみよっか、まんなかくらいで	H	操作	母：画面を指して．子：トラックボールの操作
母	で、パチッとしてみて	H	操作	
子	ぽちっ	H	操作	子：ボタンを押して決定した
母	あ、これ、きれい	M	ポジティブな感想	
母	どう？	M	問いかけ	
子	うん	その他	その他	

（ハンズ・オン：H，マインズ・オン：M）

１回目の検証のなかの断片１（表４）では，最初に母親が子どもの興味関心を引き起こすための動機づけとして「○○さ，雪降るの楽しみにしてたじゃない」と話し，「なにこれ？」と展示物を指しているが，子どもの反応は「なに？」と展示物に戸惑いを感じている．その後も，何回か母親に確認しながら操作をしており，展示体験の主体性が見られなかった．これは，子の学習のレディネスができていない状態だったと考えられ，展示体験への導入がうまく行われなかったことを示している．

親子が展示物を操作しながら３回思い描く雪の結晶を作ることに試みているが，１回目に結晶を作ってみて，条件を変えて２回目の結晶を作ってみたものの，その結果できた結晶の形はあまりかわらなかった．３回目で納得のいく結晶ができ，母親の「どう？」という問いかけに子は「うん」と応答しているが，その後の結晶の名前付けを母親に委ねるなど積極的に展示物に関わる様子は見られなかった．

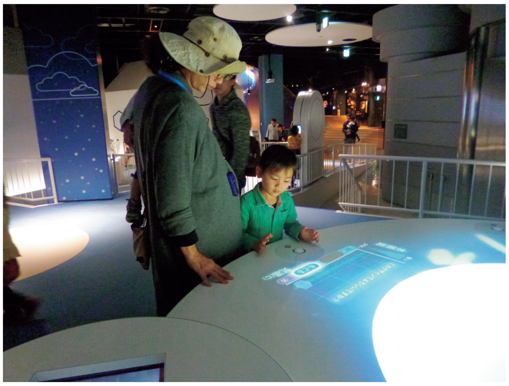

図５，６　１回目検証の様子

先の中谷ダイヤグラムでも示しているように，雪の結晶の形は０℃から－４℃の温度では板状に成長し，－４℃から－10℃までは角柱状になり，－10℃から－22℃の間で再び板状になり，－22℃以下でまた角柱状になる（黒田 1984）．１度目は水蒸気量が高く気温が低い条件で結晶を作成し，２度目では条件を大きく変え，水蒸気量を低く気温を高くしたのにも関わらずあまり形が変わらなかったのは，気温が下がっていく中で板状と角柱状の結晶が交互に出現するからであり，この場合いずれも角柱状の結晶が作成された．この法則がわからなかったため展示体験のつまずきの要因となった．

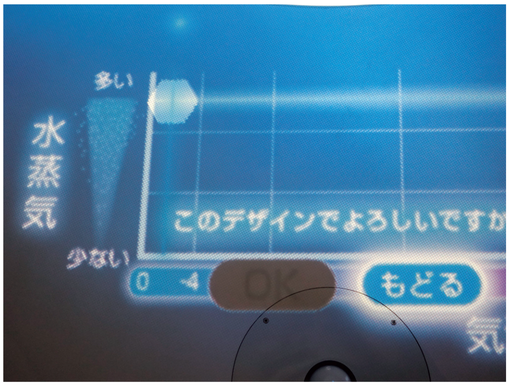

図７，８　１回目検証で作成された雪の結晶の形

「スノーデザインラボ」の操作前の説明キャプションでは，「雪の結晶は雲の中で育ちます．結晶の形は雲の中の水蒸気の量と気温の違いにより様々な形になります.」と表示しており，水蒸気量と気温によって結晶の形が決まることのみの説明にとどまっており，中谷ダイヤグラムの詳しい説明はされていない．その情報の補完として，「スノーデザインラボ」と同じテーブル上に「雪の結晶のひみつ」というクイズ形式で水蒸気量と気温の条件で板状と角柱状の結晶が交互に現れることを学べる情報端末が設置してある．「スノーデザインラボ」は「雪の結晶のひみつ」と一緒に体験することでより深い学習効果が得られるものであるが，検証１では親子が「雪の結晶のひみつ」に気づくことはなかった．これは分析対象としていない他のモニターにおいても同様に「雪の結晶のひみつ」

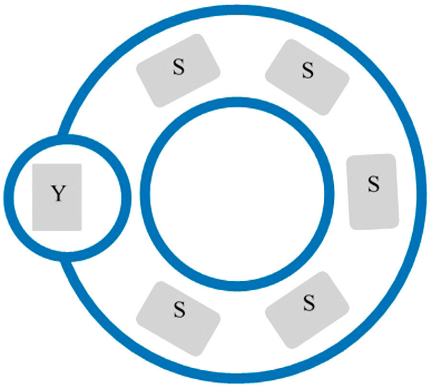

図９　スノーデザインラボ（S）と雪の結晶のひみつ（Y）の配置見取図

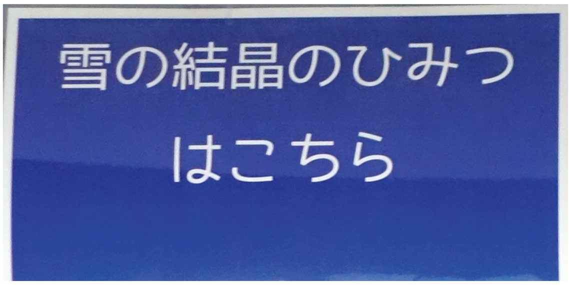

図 10 「雪の結晶のひみつはこちら」サイン

図 11 「雪の結晶のひみつはこちら」サイン設置の様子

の存在に気がついていなかったことを確認している．

なぜ，気づかなかったかというと，図２のように同テーブルに「スノーデザインラボ」が５つ設置されており，意匠が似通った「雪の結晶のひみつ」は「スノーデザインラボ」のうちの一つだと認識されていたからである．これは検証後の母親へのインタビューより判明した．

この「雪の結晶のひみつ」に気づいてもらえるよう，検証２では「スノーデザインラボ」を体験しているときに見える位置に『雪の結晶のひみつはこちら』というサイン（Ａ３サイズに印刷したものをラミネート加工し，３つ折りにし展示台に固定した）を作成し設置した（図 10，11）．

また，２回目の検証において，中谷ダイヤグラムと照らし合わせながら「スノーデザインラボ」を体験できるように，また，上記のサインに気づかなかった時のために『気象条件と結晶の関係シート』を作成した（図 12）．このシートでは，簡易的な中谷ダイヤグラムを用いて板状に成長する気象条件を「よこにのびる」と表記し，角柱状に成長する条件を「たてにのびる」と表記した．Ａ４サイズの紙に印刷したものをラミネート加工した．

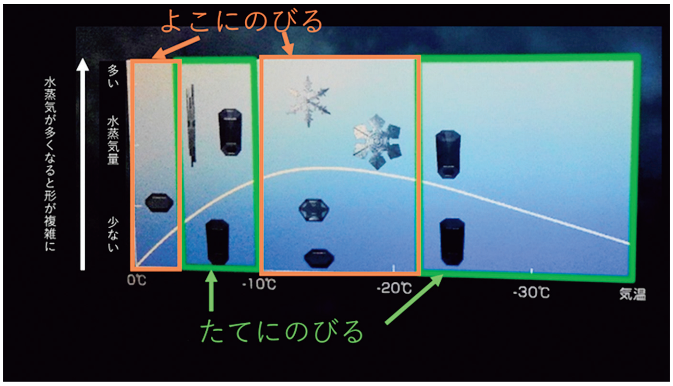

図 12 気象条件と結晶の関係シート

また，１回目の検証において子が「スノーデザインラボ」体験後に同コーナー内のパネル展示である「雪の結晶の種類」に興味を示していたことから，展示体験に遊戯性をもたせるために子用に『雪の結晶シール』と中谷ダイヤグラムを穴埋め式にした台紙を作成した（図 13，図 14）．

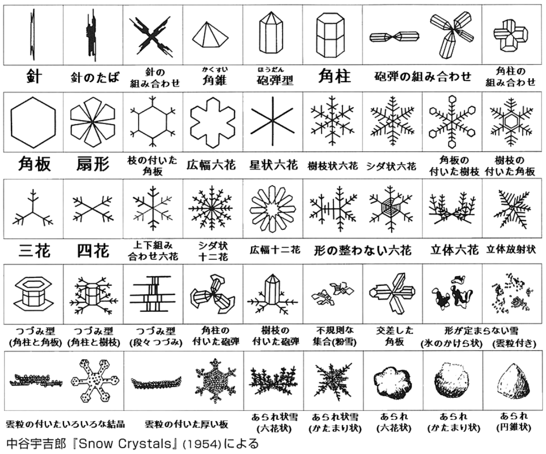

図 13　雪の結晶シール

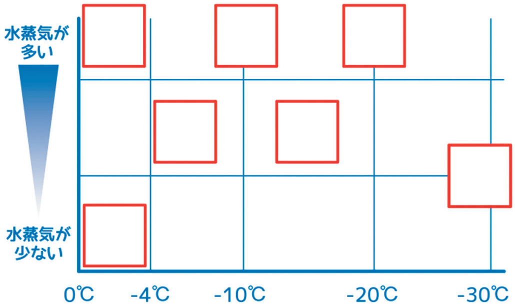

図 14　雪の結晶シール台紙

3.2　2 回目の検証

3.1 で示した支援ツールを 2 回目の検証の前に体験する親子に提供（図 12，13，14），または設置（図 10）し，行った 2 回目の検証の結果を表 3，表 4 に示す．

2 回目の検証の中では，ほかの展示物と行き来を繰り返しながら 3 回「スノーデザインラボ」において結晶作成を体験している．断片 2 ではそのうち，1 度目の体験を切り取っている．最初に母親が図 12 の『気象条件と結晶の関係シート』を用いて子に説明し，シートに表示されている雪の結晶の形を見ながら目指す結晶の形を子と相談している．「ちがう, ちがう, この形にしたかったらさ，このへんにやってからこれのこのへんじゃない？」という発話からも目指す結晶の形はどの条件で作成されるかある程度予想ができていることがわかる．そして子の「はっ！こいつになった」という発話から目指す結晶の形を作成できたことがうかがえる．

また，表 4 の断片 3 では 2 回目の検証のうち，2 度目の「スノーデザインラボ」での結晶作成の体験を切り取っている．最初に，母親が子へ図 13 の『雪の結晶シール』を使うことをすすめ，シールを結晶の形の一覧表として活用しながら目指す結晶の形を探しながら子が能動的に体験を進めていることがわかる．

1 回目の検証ではデザインの類似性から認識していなかった「雪の結晶のひみつ」についても「雪の結晶のひみつはこちら」サインを設置したことで 2 回目の検証において体験が確認された．「雪の結晶のひみつ」でクイズを解きながら得た気象条件と結晶の形の相関関係の知識によって，その後の「スノーデザインラボ」の理解をより深めていたと考えられる．このことと合わせて，断片 2，断片 3 で示したように結晶の形をイメージしながら気象条件を操作することはハンズ・オン展示を通してマインズ・オンに達していたと言えるだろう．

また，こうした支援ツールの活用が発話回数と滞在時間の増加につながり，幼児～小学校低学年期の世代におけるもっとも重要な学習目標である「科学や技術に親しむ体験を通じて，身のまわりの事象の不思議さ等を感じる」ことにより深く到達できたのではないだろうか．

スノーデザインラボの体験を含めた雪・氷コーナーでの滞在時間は 1 回目が 16 分 20 秒，2 回目が 32 分であった．発話回数は 1 回目は母が 51 回に対し，子が 17 回，2 回目は母が 92 回に対し，子が 37 回となった．これは，発話（会話）数が増加したことが滞在時間にも影響したと考えられる．また，32 分間子どもが飽きずに同一展示物を体験したことも大きな変化と言える．

表３ 【断片２】２回目検証のスノーデザインラボで（１度目の結晶作成）

話者	発言	分類	カテゴリー	状況
母	これね、上に行くと水蒸気が多くなるから形が複雑になって、こっちだと横にのびるんだって。	M	解説	母：雪の結晶ダイアグラムシートを見ながら
母	で、ここらへんは縦にのびるんだって。ここのあいだだと、ここらへんだときれいな・・・	M	解説	母：画面を指しながら 子：画面を見ている
子	どっちがかっこいい？こっち	M	相談	子：雪の結晶ダイアグラムシートを見ながら
母	こっち？じゃあどのへんだ？	M	相談	母：雪の結晶ダイアグラムシートと画面を見比べながら
母	どのへんでしょうか。	M	相談	
母	ここでポチっとしてみればいいんじゃない？	H	操作	母：画面を指して 子：トラックボールの操作後，ボタンで決定
母	ちがう、ちがう、この形にしたかったらさ、このへんにやってからこれのこのへんじゃない？	H	操作	母：画面を指して 子：トラックボールの操作
母	もどる、あ、ちがっちゃった、このへんにしたらいいんじゃない？	H	操作	母：画面を指して 子：トラックボールの操作後，ボタンで決定
母	で、こっち、こっち、ほら！	H	操作	母：画面を指して 子：トラックボールの操作後，ボタンで決定
母	でもどうする？ちがうとこやってみる？	H	操作	
母	一回、もどるでこっち、そうそうそう。	H	操作	母：画面を指して 子：トラックボールの操作
母	もうちょっと上のほうにしてこっち、このくらいでやってみたら？	H	操作	母：画面を指して 子：トラックボールの操作後，ボタンで決定
子	はっ！こいつになった	M	分析	

（※ハンズ・オン：H，マインズ・オン：M）

ハンズ・オンとマインズ・オンの総数を１回目と２回目の検証で比較すると，どちらも約２倍に増加していた．これは，補助ツールを使用したことにより，ハンズ・オン展示物の展示効果がより的確に利用者に伝わり，その結果，利用者自身の意見や対話をしながらの体験になったためマイン

表４ 【断片３】２回目検証のスノーデザインラボで（２度目の結晶作成）

話者	発言	分類	カテゴリー	状況
母	これ、シールやる？シール、あそこでやってみる？同じの探してみる？	H	行動	母：雪の結晶シールを指して，スノーデザインラボの体験を促している
母	じゃあ、ボタン押してください、小さな雪の赤ちゃんが生まれました。	H	キャプションの読み上げ	スノーデザインラボにて
母	このへん	H	操作	母：雪の結晶とダイアグラムシートと，気象条件と結晶の形シートを見比べて
母	そこだと・・・、お	H	操作	子：トラックボールを操作後，ボタンを押して決定した
子	三角形	M	分析	
母	あ、それだ、あ、そうだね、じゃあ貼ってみる？	H	行動	母：雪の結晶シールを指して
子	違うやつ、違うやつ貼ろう、違うやつ	M	意見	
母	違うやつ？ここいいの？貼らなくて	M	問いかけ	
子	うん、もっとかっこいいの、こういうの、どれにしようかな〜	M	意見	子：雪の結晶シールを見ながら
母	どれがいい	M	問いかけ	母：雪の結晶シールを指して
子	こいつ、やりたい	M	意見	子：雪の結晶シールのうちの一つを指して
母	でも今度ここ何かな〜って見てって探せるんじゃない	M	動機付け	
母	戻るでポチ	H	操作	
子	今度これにしよう	M	意見	
母	うんうん、お、これきれい！これきれいだね〜	M	ポジティブな感想	
母	なにに似てるかな	M	問いかけ	
子	こいつ？	M	相談	子：雪の結晶シールを指して
母	そうだね、それが一番近いかな	M	意見	
母	貼る？ここに	H	行動	母：気象条件と結晶の形シートを指して
子	違うやつ、やっぱり、もっときれいなの	M	意見	

ズ・オンに達したものと考えられる．２回目の検証ということで操作が１回目よりも容易にできたとも考えられるが，その場合ハンズ・オンの部分は変わらないと思われるため，やはり補助ツールによる効果が大きく結果に影響していると考えられる．

表５　発話回数

	1回目	2回目	増減
母親	51	92	+41
子	17	37	+20

表６　各カテゴリの発話回数

分類	カテゴリ	1回目	2回目	増減
H	キャプションの読み上げ	8	16	+8
H	確認	2	1	-1
H	導入	1	1	0
H	行動	3	4	+1
H	操作	25	32	+7
M	動機付け	3	7	+4
M	解説	2	9	+7
M	問いかけ	5	9	+4
M	分析	1	6	+5
M	ポジティブな感想	6	7	+1
M	相談	6	11	+5
M	意見	3	25	+22
その他	その他	4	1	-3

4. まとめ

これまでスノーデザインラボの活用を日常的に観察してきた第一著者は，現場職員としての視点と客観的なデータを組み合わせ，今回の親子の対話から以下のような結果が導き出せると考えた．１回目の検証でつまずきとなった部分にそれを補うような支援ツールを製作し２回目の検証を行ったことで，親子の会話が増え，滞在時間が伸び，雪の結晶のでき方について理解が深まっていた．このことから，展示体験の成功にはどのようなレディネスが必要かという検証ができ，特に本調査のような親子での体験の場合，子だけではなく一緒に体験する親のレディネスも子の展示体験に大きく作用することがわかった．大規模な展示物改修を行わなくてもこうした小さな工夫で展示の意図が的確に伝わり，来館者の展示体験の成功へとつながることがわかった．また，厳密な調査でなくても現場で簡便に取り入れられるようなレベルで効果的な来館者調査が行えることもわかった．しかし，展示物が作られた時はそれだけで最大限の展示効果が発揮されるよう考えられ，デザインなどについても調和がとれるように設計されているため，展示物によっては今回のような工夫が常設化するには困難である場合も考えられる．今回の支援ツールを例にとると，シートの類はスノーデザインラボに常設するとなると５台分，計５枚を展示物什器に体験の妨げとならないよう設置しなければならず，什器に張り付けるのか，紐をつけてかけておくのか，自由に手に取れるように一

か所にまとめておくのか, など常設化の場合の設置方法についても検討が必要であると考えられる．また，デザインとして完成されていたところへ追加でツールを置くことについて展示物の一体感を損ねないよう配慮することも必要かもしれない．

検証に用いる展示物についても，職員へのヒアリング等で日常的観察においてみられるつまずきなどについてあらかじめ事前調査を行ったうえで決定していきたい．

当初，３組の親子を対象に調査を行ったが，うち一組は子どもの年齢が３歳と低く親子の対話を分析することが難しかったため対象とはせず，他の一組は音声データに不備があり，本調査では親子一組の事例を取り上げたが，このことにより，親子の会話データをとることの難しさや対象とする年齢の設定方法についてなどが課題として残った．今後，モニターを増やして実証を行ったり，対象者の設定の変更，ほかのハンズ・オン展示物ではどのようなつまずきがあるかを検証するなどして，より多様な来館者がマインズ・オンに達する条件を調査していきたい．

１回目と２回目の検証を補助ツールなしで行った場合と今回のように２回目のみ補助ツールを用いて行った場合との比較も有効であると考えられるため今後調査していきたい．

そして，こうした支援方法を蓄積していくことで，展示更新の際に，より多様な来館者に対応できる展示物を開発できるものと考え，そうした展示物を来館者が体験することで，科学への理解や興味関心へと結びついていくものと考える．

謝辞

本研究を実施するにあたり，札幌市青少年科学館にご協力を頂きました。調査にご協力いただいた皆様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

注

1）　本稿執筆時，第一著者が在籍していたため，当館という表記にしている．

文献

コールトン 2000: 染川香澄他（訳）『ハンズ・オンとこれからの博物館―インタラクティブ系博物館・科学館に学ぶ理念と経営』東海大学出版会，Caulton, T., *Hands-On Exhibitions: Managing Interactive Museums and Science Centres*, Routledge, 1998

フォーク, ディアーキング 1996: 高橋順一（訳）『博物館体験―学芸員のための視点』雄山閣，Falk, J.H., Dierking, L.D. *The Museum Experience*, Whalesback books, 1992

藤原　清　2007:「日本の科学館における展示の今昔」『日本科学教育学会年会論文集』31, 9–10.

広谷　浩子　2005:「来館者の行動観察をもとにした博物館の利用状況の分析」『神奈川県立博物館研究報告 自然科学』34, 55-60.

城　綾実, 坊農　真弓, 高梨　克也　2015:「科学館における「対話」の構築」『認知科学』22(1)，69–83.

国立科学博物館　2011:「「科学リテラシー涵養活動」を創る～世代に応じたプログラム開発のために～（プログラム集）https://www.kahaku.go.jp/learning/researcher/pdf/literacy_final-pr.pdf（2020.07.20 閲覧）.

的場　康子　2006:「育児世代の美術館・博物館の利用実態」http://group.dai-ichi-life.co.jp/dlri/ldi/report/rp0611.pdf（2018.12.10 閲覧）.

中谷宇吉郎　雪の科学館ホームページ　http://kagashi-ss.co.jp/yuki-mus/yuki_home/（2019.2.20 閲覧）.

小川　義和　2007:「科学教育研究における来館者研究」『科学教育研究』31(1)，48–49.

Rosenthal, E., Blankman-Hetrick, J. 2003: *"Conservations Across Time: Family Leaning in Living History Museum" in Leinderhardt, G. Crowley, K. Kunston, K. (eds) Learning Conservations in Museums,*

Routrage, 305-332.
坂倉 真衣 2015:「来館者の「博物館体験」をどのように理解し，関わることができるか―「学習の文脈モデル（Falk & Dierking, 2000）」の再解釈と展示物との「出会い」という捉え方から―」『博物館学雑誌』41(1), 1-19.
札幌市教育委員会 2018:「札幌市青少年科学館活用基本構想」https://www.city.sapporo.jp/kyoiku/shogaikyoiku/documents/kihonkoso-honsyo.pdf（2020.07.20 閲覧）.
佐々木 亨 2012:「博物館評価を評価する: 現状・課題と今後の展望」『博物館研究』47(12), 10-13.