

# 特集

## 天文教育の正の向きと逆の向き

富田晃彦（和歌山大学 教育学部・教職大学院）

### 1. はじめに

「天文学のこの資料は学校の授業で活用できるだろう」、「学校の授業で天文学のこの内容や考え方を含めるべきだろう」と天文学の研究屋は、よく考える。そこで、「こんな教材を開発しました（富田の例：保育園でいかがですか）」、「こんな交流の場を設定しました（富田の例：Astronomy Day in Schools）」と、やってみる。しかし、そんなに普及しない、そんなに新しい動きにならない、現場の先生方と気力や体力をもっと共有したいのだからなかなか、という問題にぶち当たる。これがこの記事での問題意識である。

### 2. hscMap 教材での逆向き実践例

すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ（HSC）を使ったすばる戦略枠観測プログラムで得られたビッグデータは hscMap というウェブサイト上のサービスを通して公開されており、それを使った高校生向けの教材が原らによって開発されている [1,2]。この教材開発の関係者によって高校や大学の教員養成の授業で試行的に実践がされている [3,4]。

一方、この教材の開発者と関係ない中学校教師が hscMap の「索引の画面」を使った授業実践をされた [5]。天球を内外から俯瞰する双方向性の索引画像を使い、生徒一人一人が自分の端末で体験的に見ながら天球という概念を理解するという実践の報告であった。富田はこの発表の質疑応答で「索引画像として作っておいたであろうものを教材として目を付けるとは、開発者もびっくりすると思います」と質問したところ、「現場の教員として、まず、何を伝えないといけないのかということがあり、それにどう使えるか、ということを考えます」というお返事をいただいた。次

章で説明する「逆向き設計」の実践例を見たと感じたところである。後日、富田が原さん（hscMap 教材開発者）にこの件を伝えたところ、「おっしゃる通り、hscMap 教材とは方向性が違っていると思いますし、よくぞこのような使い方を見つけましたね、というのが最初の印象です」というお返事をいただいた。

### 3. 正の向きと逆の向き

学校現場では、児童・生徒の理解のためのカリキュラム設計としての「逆向き設計」という考え方がある（参考書として [6,7]）。授業で生徒に楽しく活動に取り組ませていたが、この活動を通して生徒は何を学んだのか、わからない（活動に焦点を当てた指導）。このペースで授業を進めると教科書が終わらないから、年度の後半は駆け足で無理やり終わらせるしかない（教科書の網羅に焦点を当てた指導）。こういう問題が学校でよく起こっていることに対し（かくいう私も、大学での学生指導で同じ失敗を繰り返してきている）、生徒にこのような力をつけてほしいという目標を定め、そこから考え「おろして」、評価の方法を検討し、実際の指導案を検討するという「逆向き設計」にすべきと問い直した考え方である。しかしこの方法こそ、学校で授業を検討する際の「正の方向」だろうし、実際の多くの授業は（少なくとも熟練した教員によって）そのように検討されてきているだろう。

この「逆向き」とは違うが、敢えてこの語を借りて、以下のように正の向きと逆の向きを考えることができる。学校現場で先生方が感じておられる課題から出発して教材研究へと「昇っていく方向」（学校教員によるアクションリサーチという点で、正の方向）というものを見ると、教科の内容を専門とする者

は、科学の知見や最新成果を、教材として作って紹介してくという「下ろしていく方向」（上記に対して、逆向き）で教材開発に取り組む例が多い。この話は、科学教育の研究者である九州大学の長沼祥太郎さんがネット上の書き込みで問いかけたことだろうと思って富田が長沼さんに尋ねたところ、そんなことを書いていませんよ、とお返事が来て、それは富田の勘違いだったようだが、この見方は富田のオリジナルではなくて、ネット上の議論に触発されて富田が自分の見方としてまとめ直したものである。

#### 4. 正の向きと逆の向きの交差点

昨年度末、教職大学院のある先生の定年の時の講演で、実践的研究者か研究的実践者か、という問題提起があった。その先生はご自身の仕事への誇りとして、現場の学校教員としての実践を基礎にして、そこでの問題意識を研究の視点で検討するというので、ご自身は研究的実践者でありたいと話された。この表現を借りるなら、富田は天文教育の実践的研究者となろう。また、前章の富田の見方を使うなら、研究的実践者は正の向き、実践的研究者は逆の向きとなろう。問題意識として最初の章に書いたことは、私が「逆の向き」だからかもしれない。向きが正か逆かという問題より、ひとりの人間が正も逆も持つ必要があるのか、と考えていくと、実践的研究者と研究的実践者が2人立ち並んでの発表を思い出す。2013年にドイツで行われた Universe Awareness の教員研修に富田も参加した際、天文教育の大学研究者と天文教育を実践している小学校教員が共同で、小学校での実践を発表したものに感銘を受けた。

ここで仮説をひとつ生成する。実践的研究者と研究的実践者が協働したところに、正の向きと逆の向きの交差点がある。仮説生成の段階で、この記事を終えたい。

#### 文 献

- [1] 原 正, 富樫民樹, 平塚雄一郎, 臼田・佐藤功美子, 富田晃彦 (2023) 「すばる望遠鏡のビッグデータを用いた教材の開発と利用の提案: 広大な銀河宇宙を教室に」, *みんなの地学*, 4: 1.
- [2] 原 正, 富樫民樹, 平塚雄一郎, 臼田・佐藤功美子, 富田晃彦 (2024) 「すばる望遠鏡 HSC のビッグデータを教室へ」, 日本天文学会 2024 年春季年会, 発表番号 Y08a.
- [3] 原 正 (2020) 「HSCmap を使った膨張宇宙の学習」2019 年度天体画像を使った天文教育指導者ワークショップ (第 2 回目), PAOFITS WG による活動, 明石市天文科学館, 2020 年 1 月開催.
- [4] 富田晃彦 (2024) 「hscMap 高校生向け教材の教員養成の授業での活用」, 日本天文学会 2024 年春季年会, 発表番号 Y09b.
- [5] 飯田和也 (2024) 「hscMap を利用した一人一台端末用天球儀の開発と授業実践」, 日本理科教育学会第 74 回全国大会, 発表番号 2M09.
- [6] G. ウィギンズ, J. マクタイ 著, 西岡加名恵 翻訳 (2012) 『理解をもたらすカリキュラム設計』日本標準, ISBN 978-4820805571.
- [7] 奥村好美, 西岡加名恵 (2020) 『「逆向き設計」実践ガイドブック』日本標準, ISBN 978-4820806905.



富田 晃彦