

## 特集2

# 中部支部会報告

## ～Society 5.0 時代に向けた天文教育～

大西浩次（国立長野高専）、前田昌志（三重大学教育学部附属小学校）  
 沢 武文（元愛知教育大学）、船越浩海（ハートピア安八）  
 矢治健太郎（核融合研）、内山秀樹（静岡大学）

### 1. はじめに

2020年度の日本天文教育普及研究会・中部支部研究集会を、2021年1月23日（土曜日）に、オンラインで開催しました。新型コロナウイルス感染症（COVID-19）患者の増加による2度目の緊急事態宣言期間中にも関わらず、招待講演2件、一般講演9件、そうして参加者90名の研究会となりました。

### 2. テーマ・セッション

研究会のテーマ・セッションは、「Society 5.0 時代に向けた天文教育」でした。ここで、Society 5.0 とは、2016年1月、内閣府の「第5期科学技術基本計画」にて『サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）』と定義される概念です [1]。文部科学省は、これらを受けて2018年6月、「Society 5.0 に向けた人材育成に係る大臣懇談会」のまとめとして、「Society 5.0 に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる～」を発表しています [2]。この中で、『①文章や情報を正確に読み解き、対話する力、②科学的に思考・吟味し活用する力、③価値を見つけ生み出す感性と力、好奇心・探求力』が必要であるとしています [3]。

このような状況で、STEM教育が注目されています。STEM教育は Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Mathematics（数学）を統合的に学習する教育手法です。このSTEM教育の狙いは「自分で学び、自分で理解していく子どもを育てる」ことです。

さて、キーワードを説明したので、これから研究会の案内文を引用しつつ、研究会の趣旨を紹介します。

『COVID-19による急速なりモート社会の到来で、サイバー空間とフィジカル空間の融合が進んでいます。天文教育、天文普及の分野も例外ではありません。大学等の施設に行けず試行錯誤しながら研究を進める学生や研究者、新しい生活様式に合わせて工夫を凝らす社会教育施設、オンライン観望会やAR・VRの活用による普及活動、そして学校現場のICT活用やオンライン授業等、困難な状況を乗り越えるための様々な報告が各地から挙げられています。

もともと、COVID-19以前から、遠隔で何かを実施するという社会の流れがあり、生活様式が変わろうとしていました。これらは国が「Society 5.0 時代」として推進しようとしていたものでした。COVID-19が一気にその流れを加速させたといえます。これから Society 5.0 が実現する社会は、IoTで全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことで、課題や困難を克服します。アフターコロナの時代を見据えて、この Society 5.0 の本格的実装・展開をすべく、天文教育・天文普及のこれからのを考えていけたらと思います。』

今回、このテーマに関係して、熊野善介氏（静岡大学教育学部教授）に、STEM教育と Society 5.0 に関する基調講演を、前田昌志氏（三重大学教育学部附属小学校教諭）には、この実践について講演して頂きました。

### 3. 講演プログラム概要

2021年1月23日（土曜日）

10:00（午前中の部、開始）

開催のあいさつ、支部会の役割の紹介、ブレイクアウトルーム+Jamboardの使い方の紹介

一般講演1 座長：内山秀樹

- (1) 大西浩次（国立長野高専）『長野県は宇宙県』の近代天文学史100年にむけて」
- (2) 衣笠健三（国立天文台野辺山）『長野県は宇宙県』キーワードラリー2020」
- (3) 市川京佑（静岡大学教育学部）「一般相対性理論から見るブラックホールの構造」
- (4) 竹澤寛亮、辺城鍾、青嶋広澄、内山秀樹（静岡大学教育学部）「UDONを使った原始星・恒星からのX線フレアの解析」
- (5) 伊藤信成（三重大学教育学部）「Zoom観望会のメリット・デメリット」

13:00（午後の部、開始）

特別セッション「STEM教育とSociety 5.0」

座長：矢治健太郎

- (6) 趣旨説明（伊藤信成）

基調講演：

- (7) 熊野善介（静岡大学教育学部教授）「21世紀型の資質・能力をどうとらえ、Society 5.0に答える人材を養成するのか。—STEM教育が展開している諸外国と日本の比較から、見られる理論と実践から—」

- (8) 前田昌志（三重大学教育学部附属小学校）「小学校第6学年「月と太陽」におけるドローンとVRの活用～イノベーションにより学習者のニーズに対応できる教育へ～」

一般講演2 座長：船越浩海、大西浩次

- (9) 天野ステラ（天文仮想研究所）「自宅から体験するVR天文・宇宙」
- (10) 野寺凜（黒部市吉田科学館）、三田村耕平（大阪大学）、木村朱里（佐賀県立宇宙科学館）「3Dプリンターの天文教育利用」
- (11) 豊田浩一、鈴木七海、樽松恵都、奥之山翔大、内山秀樹（静岡大学教育学部）

「子供達と共に成長する"教育用超小型人工衛星「さち」の構想」

- (12) 矢治健太郎（核融合科学研究所）「おうちで国際会議に出てみよう。」

ブレイクアウトルーム（グループ交流会）

まとめ 17:00（終了）

### 4. 基調講演の概要

熊野善介氏による基調講演について簡単に紹介したい。詳細については、参考文献を参照してほしい。「21世紀型の資質・能力をどうとらえ、Society5.0に答える人材を養成するのか。—STEM教育が展開している諸外国と日本の比較から、見られる理論と実践から—」というタイトルで、概要は『OECDの国々が抱える新しい人材育成モデルはSTEM/STEAM教育を基盤としたPBLと呼ばれる教育であるといえるが、その状況を諸外国から見出し、理論と実践を事例的に示しながら、我が国の状況と、できうる日本型のモデルを、「静岡STEMアカデミー」の事例をもとに展開する。』です。

本講演では、初めに、米国でのSTEM教育を中心とした教育改革の現状について紹介された。『米国ではNSTA（全米科学教育連合学会）とNAS（全米科学アカデミー）等が主になり、2012年にSTEM教育の一環としてのK-12科学教育スタンダード（A Framework for K-12 Science Education Standards）の構築とそれと関連させた全米レベルでの教育実践の試行等により、国家的規模でのSTEM教育を中心とした教育改革が展開されている[4]。』『米国における「K-12科学教育の新フレームワーク」は、さらに検討がなされ、2013年に次世代科学スタンダード（NGSS）として世に出された。』ここで、次世代科学スタンダード（NGSS）の内容の紹介された[4]。

- (1) 科学と工学と技術の明確な定義が行われ、科学教育のなかに大きく位置付

けたことである。

- (2) inquiry という文言を practices という言葉へ転換したと示された。「科学と工学の体験的経験的活動」と意識してあるが、内容としては実際に科学者や工学者がどのような活動をしているのかを体験したり、経験したりすることが述べられている。
- (3) 発達段階に基づいた子どもなりの理解があり学習の進展が各次元に存在していることが大変重要視されている。
- (4) これまでの全米科学教育スタンダードや AAAS のベンチマークに示されているビックアイデアを、科学工学技術を網羅する大切な概念とし、厳選が行われた。7つの共通する大切な概念。
- (5) 学習の核となる概念を厳選し、学習の内容を大きく4つの領域としたことである。これらは、物理科学（物理と化学）・生命科学・地球と宇宙科学、そして工学・技術・応用科学である。

これらの世界的な STEM 教育改革を日本の文脈でどのように展開するか例として「静岡 STEM アカデミー」の事例が紹介された[5,6]。講演内容は、これ以外にも多岐にわたるため、本基調講演に関わる文献を紹介しておこう[7,8,9,10,11,12,13]。

## 5. まとめ

支部会は、研究発表の場を設けると同時に、研究会に参加された皆様との交流も重要な役割の一つです。今回の研究会では、想定より多くの方に参加していただいたため、一人一人の近況などを紹介し合う時間が取れませんでした。そこで、「電子ホワイトボード機能を持つクラウドアプリケーション」である Jamboard を利用して、休憩時間中に自己紹介やコメントを自由に書き込んでいただきました。

また、後半の30分間を、Zoomのブレイクアウトルーム機能を使って、10人くらいに分かれてもらい、グループ交流会を実施しました。

今回は、中部支部会として初めてのオンライン研究会でした。参加者は、中部支部員に留まらず、北海道支部や九州支部など全国各地からの参加がありました。これはオンライン会議の利点です。一方、オンライン会議で、どのように会員同士の交流を盛んにできるかという点については、宿題となっています。

今回多くの方に参加いただき、世話役一同、関係の皆様へ感謝申し上げます。

## 文 献

- [1] 内閣府科学政策 Society5.0 (2016)  
[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
- [2] 文部科学省 (2018)「Society5.0に向けた人材育成に係る大臣懇談会」  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/society/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/society/index.htm)
- [3] 文部科学省 (2018)「Society 5.0に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる」  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/other/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844_002.pdf)
- [4] 熊野善介 (2019)「日本及びアメリカにおける次世代型 STEM 教育の構築に関する理論的実践的研究, 基盤研究 (B) 研究成果最終報告書 (研究代表者: 熊野善介)」, 課題番号 16H03058、平成 28・29・30 年度、令和元年 6 月、1-111.  
<http://hdl.handle.net/10297/00027484>
- [5] 熊野善介 (2019)「静岡 STEM アカデミー, 平成 30 年度ジュニアドクター育成塾報告書、研究代表者: 実施主担当者 熊野善介」, 科学技術振興機構, ジュニアドクター育成塾 (Fostering Next-generation Scientists Program), 平成 31 年 3 月 29

- 日, 1-97.
- [6] 熊野善介 (2020) 「静岡STEMアカデミー, 令和元年度次世代科学者育成プログラム報告書, 研究代表者: 熊野善介」, 科学技術振興機構, ジュニアドクター育成塾 (Fostering next-generation Scientists Program) 令和2年3月30日, 1-215.  
<http://hdl.handle.net/10297/00027418>
- [7] 熊野善介 (2016) 「4. 教育の新しい潮流と次期学習指導要領を支えるエネルギー環境教育実践, はじめてのエネルギー環境教育」, 日本エネルギー環境教育学会編, エネルギーフォーラム, 分担執筆, 2016年6月, 51-62.
- [8] Heui Baik Kim, Yoshisuke Kumano, et al., (2016) 'Chapter 11. Science Education Reform and the Professional Development of Science Teachers in East Asian Regions, Science Education Research and Practice in East Asia: Trends and Perspectives'. Edited by Huann-shyang Lin, John K. Gilbert, and Chi-Jui Lien, East-Asian Association for Science Education, 303-330.
- [9] 熊野善介 (2018) 「第1章 1.2 エネルギー環境教育の新しい考え方と実践—米国との比較を通して—; 改訂版静岡県における防災減災と原子力」, 大矢恭久編著, 13-25 (1-206).
- [10] 熊野善介 (2020) 「3.1 エネルギー環境教育の実践上の留意点, 第3章 エネルギー環境教育のアイディア」, 中部・東海エネルギー教育地域会議発行, 「エネルギー環境教育アイディアブック」安藤雅之・萱野貴広編著, 153-158.
- [11] Tomoki Saito, Ilman Anwari, Lely Mutakinati, Yoshisuke Kumano (2016) 'A Look at Relationships (Part I) : Supporting Theories of STEM Integrated Learning Environment in a Classroom - A Historical Approach'. K-12 STEM Education, Vol.2, No.2, pp.51-61.
- [12] 佐藤正久・熊野善介 (2017) 「米国における環境STEM (E-STEM) 教育の環境教育学的意義—米国におけるE-STEM教育の取組動向の把握とミネソタ州におけるE-STEM教育実践校の事例研究を通して—」, エネルギー環境教育研究, Vol.11, No.2, 3-14.
- [13] 熊野善介 (2014) 「科学技術ガバナンスの形成のための科学教育論の構築に関する基礎的研究, 最終報告書, 基盤研究 (B)、研究代表者: 熊野善介」, 研究課題番号 23300283, 平成26年.  
<http://hdl.handle.net/10297/10371>

大西浩次

前田昌志

沢 武文

船越浩海

矢治健太郎

内山秀樹