

伴一孝氏「驚き型」授業の原理原則を応用した授業づくり

1. 伴一孝氏の驚き型の授業群とその特徴

伴一孝氏の50の授業群から、「驚き型」に分類できる授業を挙げ、その中からキーワードを抽出した。キーワードは「先入概念」「対比」「最新情報」である。

＜キーワードと授業で扱う内容＞

「先入概念」

初めての日本人ノーベル賞受賞といえば、湯川秀樹。その師匠である仁科芳雄が関係していることを伝える。

「対比」

理化学研究所から生まれた製品が私たちの生活を含めた産業を支えることとなった背景と、仁科が理化学研究所を立て直す事実を見つめさせる。

「最新情報」

これまで地球に存在しなかった物質「元素113番」を創り出した理化学研究所 仁科学研究室 森田氏の成果を挙げる。

伴氏は、『**短時間で行う模擬授業ほど、流れ（ストーリー）を必要とする。**（2015年 TOSS サマーセミナー講座資料より、文責：久保木）』と述べている。

私は、その中に「驚き」を持たせる山場を設定する必要があると考えた。

また伴氏は、『**さらに心地よく「ひっくり返される」のがよい授業である。知らなかった！気づかなかった！そうだったのか！してやられた！など…そのためには、子役の概念を「破壊する」ことが必要である。概念がないものは壊せない。よって、概念を冒頭（導入）で形成してしまわねばだめである。（布石）。造った概念を、後半で破壊する。これが「ひっくり返し」である。**（2015年 TOSS サマーセミナー講座資料より、文責：久保木）』と主張している。

2. 本授業について

仁科芳雄は、日本の現代物理学がほとんどゼロからスタートした昭和初期に最大の駆動力となった科学者である。彼がコペンハーゲンに留学したのは量子力学への物理学革命の真最中であった。彼も戦列に参加し原子核物理学で基本的なクライナー仁科の公式を導いた。

彼は、その業績に加えて師弟間の自由な討論とそれがもたらすチームの力の自覚（コペンハーゲン精神）を日本に伝え、宇宙線と原子核に向かって急激に発展する世界の物理学に追いつくべく力を尽くした。しかし戦争がはじまり、彼は国家百年の計には基礎科学が重要だと説きつつ、国策に従い原爆研究にも手を染めた。戦後は日本の科学と技術の再建にすべてを捧げた。その間、世界の友人たちと交換した書簡が千通あまり。その中には湯川秀樹が存在を予言した中間子の発見を告げる書簡や湯川の感謝の返書もある。仁科らがサイクロトロンを用いて挙げた原子核の研究成果を賞賛する米国の物理学者たちの声もある。

仁科芳雄が1945年に戦争が終結したあとGHQによる理化学研究所解体という逆境から、日本の基礎科学の発展のために自ら社長として株式会社 科学研究所を立ち上げたという努力とその気概を授業の中で伝えたい。仁科芳雄の努力により、現在、世界に誇る日本の理化学研究所の発展、つまり世界の最先端を走る研究や技術につながり、また、私たちの身の回りの生活を豊かにする産業にも多大な貢献をしていることを授業でも伝えたい。

3. 理化学研究所は今年2017年で創立100年目

「理化学研究所（以下、理研）」は、1917年（大正6年）3月に設立された。

明治維新からほぼ50年後、日本の科学技術近代化の黎明期に当たる。富国強兵を旗印に掲げていた第1次世界大戦のころである。その当時の大学や研究機関は、東京大学（1877年設立）、京都大学（1897年）、東北大学（1907年）と電気試験所（1891年）、東京工業試験所（1900年）、鉄道大臣官房研究所（1913年）、大阪市立工業研究所（1916年）程度であった。

1917年の理研を皮切りに、1918年に絹業試験所、大阪工業試験所など産業育成に欠かせない研究施設が相次いで整備された。

理研は、日本の科学技術の発展に幅広く貢献している。

革新的な研究体制を創設し、その後の科学史に燦然と輝く功績を残したのみならず、新産業の創成、育成にも多大な足跡を残した。

理研で研鑽を積んだ科学者たちが、全国の主要な大学、研究機関に教授として、あるいは指導者として分散して根を下ろし、物理、化学の分野の研究と人材養成に果たした貢献は絶大であり、また、それによって、わが国の多分野にわたる科学技術の水準を大きく高め、経済発展の推進力となった。

理研を代表する研究者

それらは、「理研の三太郎」と呼ばれた長岡半太郎（物理学）、本多光太郎（磁性物理学）、鈴木梅太郎（農芸化学）をはじめ、真島利行（有機化学）、大河内正敏（造兵学、経営者）、寺田寅彦（物理学）、仁科芳雄（物理学）、坂口謹一郎（醗酵微生物学）、ノーベル物理学賞を受賞した朝永振一郎（理論物理学）および湯川秀樹（理論物理学）、そして喜多源逸（応用化学）、日本で最初の女性理学博士の黒田チカ（有機化学）ら、多くの優れた逸材によって成し遂げられた。



4. 日本人ノーベル賞受賞に貢献

仁科芳雄に関係する日本人ノーベル賞受賞者は以下である。

受賞年	名前	所属（受賞当時）	部門	受賞理由	仁科芳雄との関係性
1949	湯川秀樹	京都大学	物理学賞	陽子と中性子との間に作用する核力を媒介するものとして、中間子の存在を予言	師匠と弟子 かつては仁科研究室の研究員だった。仁科から教わった量子力学の考えがノーベル賞受賞研究につながった。
1965	ともながしんいちろう 朝永振一郎	理化学研究所	物理学賞	「超多時間理論」と「くりこみ理論」、量子電磁力学分野の基礎的研究	師匠と弟子 仁科研究室所属 仁科から教わった量子力学の考えがノーベル賞受賞研究につながった。

1981	ふくいけんいち 福井謙一		化学賞	「フロンティア電子軌道理論」を開拓し、化学反応過程に関する理論の発展に貢献	量子力学の考えがノーベル賞受賞研究につながった。
2002	こしばまさとし 小柴昌俊	東京大特別栄誉教授	物理学賞	超新星爆発による素粒子ニュートリノの観測による新しい天文学の開拓	仁科研究室の加速器を用いて、研究を進める。カミオカンデでのニュートリノ検出につながった。
2008	なんぶよういちろう 南部陽一郎		物理学賞	素粒子物理学における自発的対称性の破れの発見	量子力学の考え方をういた研究がノーベル賞受賞につながった。
2008	こばやしまこと 小林誠	高エネルギー加速器研究機構特別栄誉教授	物理学賞	小林・益川理論とCP対称性の破れの起源の発見による素粒子物理学への貢献（6種類のクォークを予言）	量子力学の考え方をういた研究がノーベル賞受賞につながった。
2008	ますかわとしえい 益川敏英	名古屋大特別教授	物理学賞	小林・益川理論とCP対称性の破れの起源の発見による素粒子物理学への貢献	量子力学の考え方をういた研究がノーベル賞受賞につながった。
2015	かしたたかしょう 梶田隆章	東京大教授	物理学賞	ニュートリノ振動の発見	量子力学の考え方をういた研究がノーベル賞受賞につながった。

4. 授業の流れ

【ねらい】: 仁科芳雄は、日本の現代物理学がほとんどゼロからスタートした昭和初期に最大の駆動力となった科学者である。その後、仁科芳雄に連なり、国内外で戦前～戦後の日本基礎科学の発展に活躍した幾多の物理学者たちが生まれ、現在の日本の物理学を初めとする基礎科学の基盤ができています。仁科芳雄の業績に注目させ、日本における現代物理学の基盤がいかに築かれたかを伝えたい。

＜湯川秀樹の師匠 仁科芳雄＞

- 1 湯川秀樹 仁科芳雄 日本で有名なものは？
- 2 湯川秀樹 日本人初めてノーベル賞 受賞
- 3 湯川秀樹と仁科芳雄の関係は？
- 4 仁科芳雄は理化学研究所の仁科研究室のリーダー 湯川は研究室の研究員
- 5 加速器で最先端研究を行う。湯川秀樹の理論は、仁科の加速器で実証した。ノーベル賞を受賞することができた。
- 6 日本人2人目のノーベル賞 朝永振一郎も仁科研
- 7 日本人ノーベル賞受賞者 多くは仁科と関係
- 8 森田氏の功績（113番目の元素生成）
- 9 戦後の日本の基礎科学の根底を作った。

6. 主な参考文献

下條竜夫『物理学者が解き明かす重大事件の真相』（ビジネス社, 2017）
 諏訪澄『広島原爆 8時15分投下の意味』（原書房, 2003）
 吉原賢二『科学に魅せられた日本人 ニッポニウムからゲノム、光通信まで』（岩波ジュニア新書, 2001）
 保阪正康『昭和時代 絶対知っておきたい忠実・人物』（朝日新聞出版, 2012）
 読売新聞社編『20世紀どんな時代だったのか 戦争編 日本編』（読売新聞社, 1999）読売新聞社編『20世紀どんな時代だったのか 思想・科学編』（読売新聞社, 1999）
 トマス・J・クローウェル, 藤原多伽夫訳『戦争と科学者 世界史を変えた25人の発明と生涯』（原書房, 2012）
 日高義樹『なぜアメリカは日本に二発の原爆を落としたのか』（PHP, 2012）
 科学振興仁科財団編『折々の便り 仁科芳雄博士生誕110年記念』（科学振興仁科財団, 2001）
 科学振興仁科財団編『折々の便り：欧州留学紀行』（科学振興仁科財団, 2000）
 科学振興仁科財団編『全力疾走の人生 仁科芳雄 仁科芳雄博士生誕110年記念 仁科芳雄博士を偲ぶ座談会』（科学振興仁科財団, 2001）
 井上泉ほか編著『仁科芳雄 原子物理学の父』（岡山文庫, 2000）
 遠藤孝次『まんが仁科芳雄博士物語 仁科芳雄博士生誕百年記念』（科学振興仁科財団, 1990）
 朝永振一郎『朝永振一郎著作集 2 物理学と私』（みすず書房, 2001）
 朝永振一郎『朝永振一郎著作集 別巻1 学問する姿勢』（みすず書房, 2002）
 湯川秀樹『湯川秀樹著作集』（岩波書店, 1989）
 松井卷之助編『回想の朝永振一郎』（みすず書房, 2006）
 仁科芳雄『岩波講座物理学 I. B. 学者傳記』（岩波書店, 1940）
 池内了『科学者と戦争』（岩波新書, 2016）
 山崎正勝監『人物 科学の歴史[日本編] 仁科芳雄 本多光太郎』（ほるぷ出版, 2001）
 池上彰『非核三原則の裏側で原子力を求めた日本 戦後史の歩き方（2） 東工大講義録から』（日本経済新聞電子版, 2013/5/20）
 保阪正康『日本原爆開発秘録』（新潮社, 2015）
 保阪正康『日本の原爆—その開発と挫折の道程』（新潮社, 2012）
 五島勉『日本・原爆開発の真実—究極の終戦秘史』（祥伝社, 2001）
 山崎正勝『日本の核開発:1939-1955—原爆から原子力へ』（績文堂出版, 2011）
 山田克哉『原子爆弾—その理論と歴史』（講談社, 1996）
 長島要一『ニールス・ボーアは日本で何をみたか：量子力学の巨人、一九三七年の講演旅行』（平凡社, 2013）
 小野健司『コペンハーゲン精神 自由な研究組織の歴史』（仮説社, 2013）
 山根一真『理化学研究所 100年目の巨大研究機関』（講談社, 2017）

