

京都大学全学共通講義 平成21年度前期

科目名：自然の不思議を探る：文系・生命科学系向け現代物理学

担当教員名：吉川 研一（理学研究科 物理学専攻）

村瀬 雅俊（基礎物理学研究所 統計動力学分野）

講義ノート：村瀬 雅俊 担当分

日時： 毎週木曜日 第2時限

E-mail: murase@yukawa.kyoto-u.ac.jp

Tel: 075-753-7013: Fax: 075-753-7010

第5回 対象認識とメタ認識

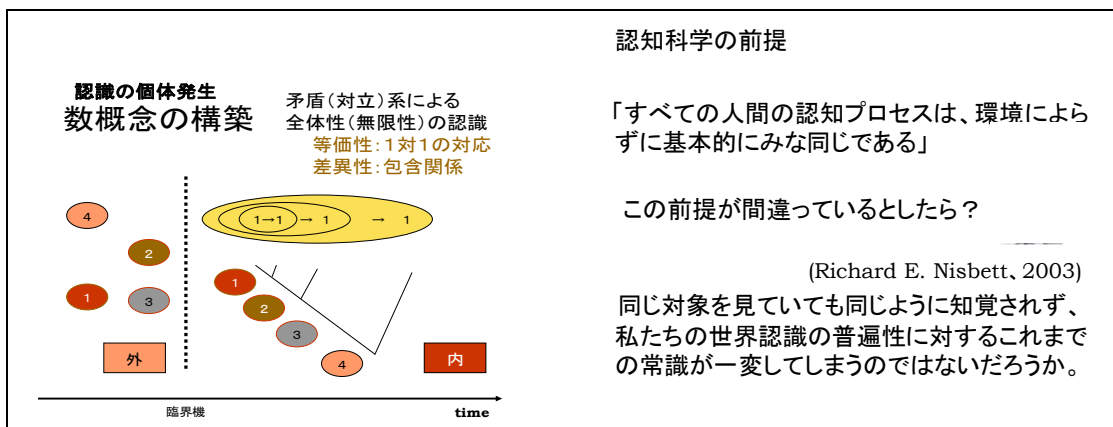
科学・技術が目覚しく発展しているにもかかわらず、世界秩序が形成されるどころか、ますます混沌とした状況に人類は直面している。こうした状況を十分に理解し的確に対処するためには、これまで暗黙裡に受け入れられてきた認知科学の前提（理想環境における均一な認知過程の存在）を今一度、根本から問い直す必要がある。

目標：これまでの学校教育のように、既存の客観的な学問体系を一方向的に伝えることによって、対象認識を目指すことはしない。そうではなく、1) どのようにして新しい学問体系が構成されていくのかに関して、その醍醐味を各自が主観的に追体験できるようにする。そして、2) この主観的プロセスをいかにすれば、客観的に認識できるようになるか—いわゆる「認識の認識」、すなわちメタ認識—を試みる。それによって、3) どのようにすれば未知なる問題を発見でき、その問題解決に向けた取り組みができるようになるかを学習する。これが「学習方法を学ぶ」ことである。残念ながら、この能力は生まれながらに備わった生得的能力ではなく、後天的に学習しなければ身につかない能力である。そのためにこそ、最高学府で身につけるべき基本的能力といえる。

メタ認識がなぜ必要か？

皆さんは、環境や世界を十分に認識しているつもりである。しかし、環境のごく一部分しか認識していないという事実を、認識しているとはいえない。学問が発展しても、このジレンマが解消するわけではなく、ますます私たち自身の不完全な認識が精密化・細分化していくに過ぎない。こうした現実を無視して、既成の学問を受動的に受け入れるだけでは、最高学府で学ぶ意義は見いだせない。新しい学問の創出につながるような展開とは、どのようなものなのだろうか。

メタ認識とは、環境認識の特徴やはたらきを認識することである。その際には、認識には「意識的」認識と「無意識的」認識があることを自覚することが重要である。つまり、メタ認識によって、認識の構えを「意識」および「無意識」の側面から捉えていくことが重要である。環境や世界の認識とは、そうした認識の構えに応じて創発するものなのである。そのために、唯一絶対の世界認識などは存在しない。環境・世界の在りようは、あらゆる認識の統合によってのみ、近似的に捉えられているに過ぎない。



数概念構築の意味：有限の操作で無限を想起する。

そこでは、「同じで異なる」という矛盾系による全体性表現が鍵である。自然現象を理解するには、同じような方法論が有効であるに違いない。

そこでは、「Aであることと、Aでないこと」の両義性が鍵である。

具体的な実践例として、対象 A を理解するには、A でないものに一度視点を移すことによって、逆説的に A が理解できる。

客観的な要素体系の複製ではなく、主観的な体験を伴う **再構成** が必要である。

→ 対象、問題、認識を自分で創り出す

理論体系は、いつでもその根底に仮説的な要素をもっている。最初の前提の中には、いつでも直接経験で証明しえない要素が含まれている。従ってそれから出て来る経験がいろいろな経験と合致することが判明して、初めてその理論が正しいと判断されることになる。そしてその場合、実際に理論の適応されるのはわれわれの経験の全部ではなく、ある範囲のものに限定されているのが通例であるという意味において、一つの理論には常にその適応限界が予想されているのである。

理論体系構築の第一段階

観察、実験、そして帰納論理による。

ある一群の経験からなる一定の関係、ないし法則の発見 → 法則 x 1

理論体系構築の第二段階

さまざまな経験に基づくさまざまな法則の発見 → 法則 x 1、x 2、x 3
経験法則の間関係に対して、ある一つの仮説を前提として、演繹論理によって種々の結論を導き出す。

→ 仮説は、「原理」へと昇格する。理論体系の構築

理論体系構築の第三段階

既成の理論体系は、その適応範囲を広げていく中で、これと矛盾する新しい事実に直面する。この新しい事実をも含みうるような、より包括的な理論体系が必要となる。新たな仮説の模索が必要。こうして新しい理論体系が構築される。

→ 新しい理論体系が成立することは、必ずしも古い理論体系が否定されたことを意味しない。むしろ、新しい体系の出現によって、古い体系の適応限界が明白になったと考えるべき。

→ 古い体系の概念や量は、そのまま新しい体系の構成要素とはならない。

理論体系構築の第四段階

帰納論理と演繹論理は、科学的思考には重要である。しかし、科学における理論のもっとも重要な進歩は飛躍的に行われる。類推、つまりアナロジーが重要である。

ラザフォードの原始模型：太陽系を原子系のモデルに想定する。

ニュートンの万有引力：落下するリンゴと地球をまわる月を同定する。

理論発展の意味―「外」と「内」からの視点―

- 1) 理論の飛躍はしばしば理論の内部にある矛盾の発展の結果として起こる。たとえば、量子論の発展は、光や物質に対する波動と粒子という互いに矛盾する考えかたがあって、それらが相互に他を否定する結果として一つの新しい考え方に統一されたといえる。この意味において理論物理学の発達の仕事は「**弁証法的**」といえる。そして物質の客観的存在を前提とする既成の理論体系だけに着目すれば、確かに「**唯物論的**」である。
- 2) われわれは、どんなに不思議と思われる現象であっても、結局は合理的に理解できる一言い換えれば、現在よりおおきな理論体系の中に取り入れうると信じている。これは、すなわち、われわれの理性自身が自己に異質な対象に直面することによって成長し発展している。

参考図書

- 1) 『湯川秀樹著作集 1 学問について』（科学的思考について）岩波書店 23-40
- 2) 『西田幾多郎哲学論集 I、II、III』（上田閑照 編）岩波文庫
- 3) 鈴木大拙『禅と日本文化』（北川桃雄 訳）岩波新書
- 4) ジャン・ピアジェ『発生的認識論』（滝沢武久 訳）文庫クセジュ
- 5) ジャン・ピアジェ『知能の心理学』（波多野完治、滝沢武久 訳）みすず書房
- 6) M. バーネット『免疫理論―獲得免疫に関するクローン選択説―』（山本 正、大谷杉士、小高 健 訳）岩波書店
- 7) 本庶 佑『生体の多様性発現における選択説 1』科学 54, 324-331 (1894)、『生体の多様性発現における選択説 II』科学 54, 495-502 (1894)
- 8) G. M. エーデルマン『脳から心へ―心の進化の生物学―』（金子隆芳 訳）新曜社
- 9) G. M. Edelman “Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection” Basic Books (1987)