

。信州大学大学院理学研究科

1. 自然の統一的認識におけるエントロピー的（熱学的）視点の重要性

ならびに，日本における熱学教育の状況について

伊達崎 広

2. 金属間化合物 RMn_{12} の磁性研究

岡 本 直 之

3. 金属間化合物 RCO_5 の核磁気共鳴

荻 野 広

1. 自然の統一的認識におけるエントロピー的
（熱学的）視点の重要性ならびに，日本に
おける熱学教育の状況について

伊達崎 広

現在，自然を理解するためにエネルギー・エネルギー保存則に基づいた枠組みがよく用いられる。確かにエネルギー概念は自然を見る上で本質的であり，その重要性は大きい。しかしエネルギー保存則だけでは自然現象の進む方向を定めることはできず，それ故エネルギー保存則のみに基づいた見地は自然理解の枠組みとしては不完全なものである。これを補完して自然を正しく理解するためには，熱力学第2法則に基づいた見地も同時に合わせ持たなければならない。それでは正しい自然理解の枠組みを社会構成員一人一人が認識し，持つためにはどうすればよいか。これには様々な方法が考えられるが根本的には教育の力に依らざるをえないといえる。そこで様々な概念を形成し，自然観・世界観を培う時期である青少年期に当る中等教育において，上述の自然理解の枠組みが教科の中でどのように扱われており，さらに生徒がそれをどう受け取っているかが問題となる。

このことについて著者らが入手した“Entropy in the school”からヨーロッパの現状を概括すると以下の様になる。

- 1) 正規教育はエネルギー概念中心に構成されており，熱力学第2法則的見地はほとんど含まれていない。
- 2) 生徒のエネルギー概念の把握について若干の研究があり，それによるとエネルギー概念の教育は必ずしも成功していない。

3) まだ少数ではあるが第2法則を教育に取り込もうという努力・実践がなされている。

日本の中等教育もエネルギー概念を中心として構成されており、第2法則の取扱いは不完全・不十分であったり、天下りのものであることが多い。また生徒の概念把握についての調査・研究はほとんどなされていない。このような現状を鑑みて著者らは生徒の実状を把握するためアンケートを行うこととした。これはエネルギー・熱について、連想・短文作り・説明の三つの作業を通して生徒の持っている印象・概念を調査するものである。この結果、エネルギーは生徒の頭の中では力と強く結びついていること、こういった概念が日常や教育の他の部分の影響を受けやすいこと等が分かった。

熱力学第2法則を中等教育に取り入れるべきであるという主張は、日本ではまだごく少数である。それは第2法則の持つ概念的難しさに因るところが大きいだろう。しかし第2法則はエネルギー概念と共に自然の正しい認識のためには不可欠である。中等教育は科学的自然観を育むというその目的からいって第2法則を扱うべきである。そして現状としては、その準備のためもっと多くの努力が払われるべきである。

2. 金属間化合物 RMn_{12} の磁性研究

岡 本 直 之

希土類元素Rと遷移金属Mでつくられる金属間化合物は、さまざまな磁性を示すことで知られており、なかでも、 $\text{M}=\text{Mn}$ によるR-Mn系金属間化合物は、その磁気構造が複雑であり、Mnの磁気的狀態が変化に富んでおり、非常に注目を集めている化合物の1つである。

本研究では、R-R間の相互作用がMn-Mn間の相互作用に比べて非常に弱く、また、R-Mn間が磁氣的に結合していないといわれている RMn_{12} を対象物に選び、その磁性を研究した。

研究の手段としては、 RMn_{12} 系の化合物の試料を作成し、その磁化測定、交流帯磁率の測定、 ^{55}Mn 核の核磁気共鳴吸収(NMR)、Feを添加した試料の ^{57}Fe 核のメスバウアー効果等の測定方法を用いてその磁性を調べた。

RMn_{12} は、正方晶 ThMn_{12} 型構造をなしており、磁氣的には、R-R間がキュリー点 T_C を5 K以下にもち、温度 $T < T_C$ で強磁性結合し、Mn-Mn間がネール点 T_N を100 K付近にもち、 $T < T_N$ でnoncollinearな反強磁性結合をしていると報告されている。