

疑問にチャレンジ！！

ノーベル物理学賞をとった研究ってどういう研究？

2008 年ノーベル物理学賞に、南部陽一郎氏、小林誠氏、益川敏英氏の 3 人が選ばれました。今回は、彼らの業績を簡単に紹介します。いずれも現在の素粒子研究の基礎になっています。

素粒子・クォークとは？

原子は電子と原子核に、原子核はさらに陽子と中性子に分けられます。陽子や中性子も、クォークという粒子 3 つからなっていることがわかりました。それ以上分けられないクォークのような粒子を素粒子と呼びます。電子も素粒子です。

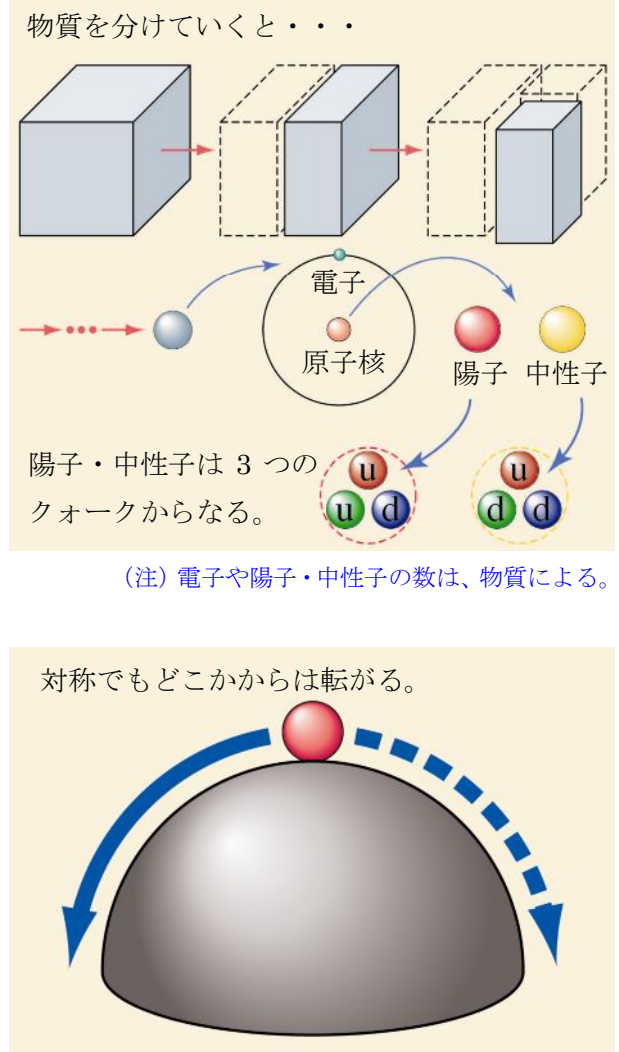
自発的な対称性の破れ@南部陽一郎 (1961 年)

宇宙の謎の 1 つに、物質と反物質の非対称性があります。反物質は、この宇宙を形成している“物質”とは電荷の符号以外がすべて同じものです。宇宙誕生時は物質と反物質が同じだけ存在したと考えられていますが、現在の宇宙は物質ばかりです。反物質はなぜなくなったのでしょうか。その説明に南部氏の理論は大きな役割を果たしました。

南部氏は「自発的な対称性の破れ」を提唱しました。ここで、伏せた半球上にボールを乗せた状態を考えてみましょう。ボールが山の上のてっぺんにあると“対称”ですが、自然にボールは斜面を転がるでしょう。そのほうがより安定している（エネルギーが低い）からです。これが「自発的な対称性の破れ」です。この考えを素粒子論に応用したのが南部氏でした。すると、物質と反物質の存在比にわずかな差が生まれ、宇宙に反物質がない理由の説明が可能になりました。

6 元クォーク模型@小林・益川理論 (1973 年)

粒子と反粒子が同数生まれたビッグバン直後に「CP 対称性の破れ」があれば、反粒子のない現在の宇宙になることがわかっていました。「CP 対称性の破れ」とは、電荷を逆にする（粒子と反粒子の入れ換え）操作と鏡に映すようにひっくり返す操作の両方を行うことで、対称性にわずかな違いが出るということです。「CP 対称性の破れ」は観測されていましたが、理論的に説明できませんでした。小林氏と益川氏は、まだ 3 種類のクォークしか確認されていなかった頃に、「CP 対称性の破れ」の説明には 6 種類のクォークが必要だとする「6 元クォーク模型」を考案しました（小林・益川理論）。その後、1995 年までに、6 種類すべてのクォークの存在が実験で確認され、「6 元クォーク模型」が証明されました。



クォーク (電荷は、電子のもつ電荷の絶対値を 1 とする)

世代	名前	電荷
第 1 世代	アップ u	+2/3
	ダウン d	-1/3
第 2 世代	チャーム c	+2/3
	ストレンジ s	-1/3
第 3 世代	トップ t	+2/3
	ボトム b	-1/3

「サイエンスカフェ」(名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科) 申込必要・喫茶代実費

11月21日(金)18:00~20:00 7th cafe(セブンスカフェ) ナディアパーク 7階

「分光計測で何がわかるか ~光を色, 時間, 方向で分ける~」

名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科主催のサイエンスカフェです。

申込等詳細につきましては、「サイエンスカフェ イン 名古屋」のホームページをご覧ください。

「サイエンスカフェ イン 名古屋」<http://www.nsc.nagoya-cu.ac.jp/scicafe/index.html>

「JJ愛知 中学理科検討会」(JJ愛知)

申込不要・誰でも参加できる・無料

11月22日(土)18:00~ 会場未定

中学理科の各単元について、実際の授業に即した情報交換をしたいと思います。第5回となる今回は、1年生化学分野についての検討を行います。参加を希望される方は、jjaml-hpkanri@memoad.jp (朝日)まで、件名を『中学理科検討会参加』としてご連絡いただければ幸いです。

「先進科学塾」(名古屋市科学館)

申込み必要。定員15名。1500円(材料費含む)

12月6日(土)/7日(日)10:00~16:00 名古屋市科学館

「見えないものを見てみよう~手作り顕微鏡から電子顕微鏡まで~」(講師:藤田順治氏)

6日は顕微鏡の自作, 7日は電子顕微鏡の講座。締め切り11月28日(金曜)必着

受講対象:高校生以上 refresh@ncsm.city.nagoya.jp

「愛知物理サークル例会」(愛知物理サークル)

申込不要・誰でも参加できる・無料

12月13日(土)13:00~ 愛知工業高校

愛知物理サークルは、自主的な物理教育の研究会です。例会では、科学の面白さを伝えることができるような教材について、情報交換・検討をしています。

<http://www2.hamajima.co.jp/ikiikiwakuwaku/>

「MOLの会」

申込不要・誰でも参加できる・無料

12月14日(日)13:30~ 名古屋市立北高校

MOLの会は1968年に、県内の高校化学教育サークルとして誕生し、途中苦しいときもありましたが、今では年4回のペースで着実に開催しています。最近10年間の「MOLの会通信」は、<http://www.water.sannet.ne.jp/masasuma/>のトップの「MOLの会通信」をクリックすると閲覧できます。

「第3回 理科☆大学 合同学習会」(JJ愛知) 申込不要・誰でも参加できる・無料

12月19日(金)18:30~21:00 名古屋大学農学部研究棟3階

前半 代表講義:水圏動物学 山本直之氏「サカナの脳にみる生物多様性と普遍性」

サカナのさまざまな種の脳を紹介して、このような多様性が生じた理由について考察する。

一方、神経回路を調べると、脊椎動物に共通の点がたくさんあることもわかってきた。

後半 理科教育についての座談会

名古屋大学農学部資源生物科学科の先生達と、理科教育について語る合同学習会です。説明会や授業よりも近距離で将来の理科教育について、大学の先生達と意見を交換しましょう。気軽にご参加下さい。

詳細は、jjaml-hpkanri@memoad.jp (朝日)までお問い合わせください。

JJ愛知MLでの最近の話題(日付は最初の投稿日)

○ハジ味噌とニュートン(10/16) ○中学レベルでドップラー効果(10/16) ○小学校の天気講座報告(10/20)

○ゲノムひろばへ行ってきました(10/28) ○ウクレレ作りのススメ(10/31)

参加を希望される方は、件名を『JJ愛知ML参加希望』として、お名前、ご所属(または職業)、登録アドレスを書いたメールを jjaml-sanka@memoad.jp (朝日) までお送りください。

JJ愛知ホームページ <http://www.i-mate.ne.jp/~JJAichi/> 「理科好き」のバックナンバーもあります。