

# IIAS NEWSLETTER

2003年2月発行

## 国際高等研究所

 関西文化学術研究都市
 

国際高等研究所は、「人類の未来と幸福のために何を研究すべきか」を研究することを基本理念として、新たな学問の創造・進展を目指す「課題探索型」の基礎研究を行っています。

すなわち、人類の未来と幸福にとって不可欠な課題を発掘し、その問題解決に向かった研究戦略を展開する中で、学術研究における新しい研究の萌芽、或いは新たな学問の立ち上げにより広く世界文化の発展に寄与することを目的としています。

### 目次

IIASフェロー公開講演会開催報告 「アインシュタインの宇宙」：長島 順清

第7回重力波データ解析国際ワークショップ開催報告

公開講演会開催報告 「日本人が古事記を書いた時」：奥村 悦三

P.W.Anderson教授来訪

掲示板 今後の予定、今後の出版予定

## IIASフェロー公開講演会開催報告

### 「アインシュタインの宇宙」

長島 順清（ながしま・よりきよ）

大阪大学名誉教授

日時：2002年11月16日（土）

会場：高等研レクチャーホール



アインシュタインは一般相対性理論を発明して、宇宙論を神の領域から科学の領域へ変えた近代宇宙論の偉大な創始者であるが、現在の「宇宙」像は、アインシュタインが考えたものと相当異なる。特に、最近10年間の科学技術のすばらしい発展と新事実発見によって解ったことであるが、アインシュタインが“わが生涯最大の過ち”と嘆いて放棄した「宇宙項」がどうやら存在するようだ。

アインシュタインの考えた宇宙は“未来永劫不変で、果ては無いが有限”で、一般相対性理論の方程式を宇宙の理論的モデルを構築する（1917年）ために用いた際、この静的モデルを実現させるためには斥力を生む「宇宙項」を導入せざるを得なかった。が、1929年にハッブルが、「膨張宇宙」を発見して、この宇宙項は不要であるということになった。また、“有限”という考え方は、最近の宇宙背景放射の観測結果が「平らな宇宙」に合致し“宇宙は平坦で、果ての無い無限の空間である”と証明された。

宇宙は無限に膨張し続けるのか？ 宇宙の膨張にブレーキをかけるのは物質の重力である。重力が十分強ければやがては収縮に転じる可能性もある。平らな宇宙に必要な物質・エネルギー量は臨界質量と呼ばれる（相対論では物質とエネルギーは等価である）。宇宙には500億個もの銀河があると見積もられているが、それらの持つ全質量を合計しても、臨界質量の高々0.5%にしかならない。数々の観測データから解ったことは、銀河など既知の物質量は5%、「暗黒物質」が25%で、全「物質量」は臨界質量の30%に過ぎない。残りの70%が「暗黒エネルギー」である。

暗黒物質は、“光らないが重力により検知できる物質”として1930年代から知られた存在であるが、正体は不明。通常物質（主としてバリオン）ではない。その“正体”の最有力候補は、ニュートラリーノかアクシオンかといわれる。ニュートリノ説は否定された。

最近の精度の高いCCD素子（デジタルカメラの感光部品）を使って撮影した「超新星」の観測写真などを基に、“宇宙が加速度的に膨張している”という、驚天動地の事実が発見されるとともに、その“加速膨張”により、今までの標準モデル（宇宙項をゼロとしていた）が間違いであることが立証された。アインシュタインが導入した斥力（宇宙項）はやはり存在したのである。“アインシュタインは取り消さなければよかったのに”というしだい。

斥力の原因を宇宙項以外にも求めるとき、一般には「暗黒エネルギー」と呼ぶ。暗黒エネルギーとは、物質の形態をとらないで一様に広がっている正体不明のエネルギーの総称。これは、現在の素粒子理論で焼き直すと、実は「真空エネルギー」のことである。「宇宙初期、急激に膨張する」というインフレーション理論で、「真空エネルギー」の存在自体は認められていたものの、現在の物質エネルギー量と

比較すると、「120桁」という大きなミスマッチがあり、真空エネルギーは消滅したと考えられていた。

「暗黒エネルギー」が宇宙項であるならば、昔も今も変わらない定数であるが、宇宙が膨張すると同じように、時間や温度とともに変化すると考える人もいて、この場合は（地・水・火・空気に次ぐ）「第5の元素」という名前が付けられている。

現在の膨張宇宙が、加速度的に膨張する第2のインフレーションなのか、いずれは減速に転じるのかは、暗黒エネルギーの性質によるので、今のところは分からない。（文責・事務局）

なお、この講演の音声付きスライドが、ホームページで見られます。

<http://osksn2.hep.sci.osaka-u.ac.jp/~naga/works/IIAS-lec.html>

## 第7回重力波データ解析国際ワークショップを開催

### IIASフェローからの報告

政池 明（まさいけ・あきら）  
京都大学名誉教授



2002年12月17日から3日間、第7回重力波データ解析国際ワークショップが高等研レクチャーホールにおいて開かれ、海外10カ国から81人、国内から38人の参加者によって研究発表と討論が行われました。

アインシュタインの一般相対性理論によれば、加速運動をする物体は重力波を放出します。通常の運動ではこれは微弱なので観測が困難ですが、二つの中性子星やブラックホールが合体するときには膨大なエネルギーが一瞬のうちに放出されるので、検出が可能になります。日、米、欧などでは重力波観測のためにマイケルソン型レーザ干渉計の建設計画が10年ほど前から進められ、日本の国立天文台では世界に先駆けて2000年から腕の長さ300mの干渉計TAMAが東京の三鷹で稼働しています。一方米国では2002年にLIGOと呼ばれる4kmの干渉計による観測が始まりました。同じ頃英独共同で作られた干渉計もデータの取得を始め、更に仏伊共同で建設中のVIRGO干渉計も2年後には稼働する予定です。今回のワークショップはこのようなタイムリーな時に開催されたため参加者はこれまでよりもずっと多く、議論が大いに盛り上がりました。会議ではまず各国

の観測の現状と解析の進捗状況が説明されました。重力波による空間の歪みはおよそ $10^{-21}$ と予想されるため、膨大なノイズの中からシグナルを拾い出すには新しい解析法が必要となります。そこで重力波の波型に合わせた解析をどのように進めるべきかが重要なトピックとなりました。また世界各地の干渉計が稼働し始めたこの時期に同時観測について話し合うことも大きなテーマでした。重力波は地上のあらゆる場所にほぼ同時に到来するので、世界中の干渉計で同時観測して、比較検討することが望ましいわけです。このような要求の高まりから、日、米、欧のグループ間で話し合いが持たれ、同時観測と同時解析の合意に達したことは画期的なことでした。更に極低温の大型重力波望遠鏡や、宇宙空間での観測計画についての討論も興味深いものでした。

参加者はこれまで夢としか考えられなかった重力波の検出が21世紀の早い時期に実現するという確信を持ってIIASを後にしました。

（IIASフェロー・政池 明）

## P.W.Anderson教授来訪

アンダーソン教授（プリンストン大学）は、多数の原子が集まって作る各種物質、たとえば鉄、半導体、液晶などの性質の出現機構を解明する物性物理学の理論的研究では、20世紀後半において最も優れた業績を挙げた学者とあってよい。同教授は、1977年にノーベル物理学賞を受賞している。後に紹介する東京大学との交流実績に基づいて、このたび、同大学から名誉博士の学位を贈られ、12月10日贈呈式があった。その翌日奈良に来られ、12月12日国際高等研究所を訪問後、関西国際空港から帰途につかれた。同教授は金森当研究所長と50年来の知己である。アンダーソン教授は、1960年代から "More is different"（構成粒子の数が多くなれば異なる世界が展開する）という言葉に唱えられた。この言葉は、原子核・素粒子等物質の究極の構成粒子を解明すれば、後はその理論の応用だけであるとする20世紀前半では支配的でありその後も一部の物理学者によって信じられていた思想に反省を促すものである。同教授のこの言葉は、その後物質科学の研究者の精神的支柱となっている。また金森所長は、その思想のわが国での紹介者の一人であった。12月11日奈良ホテルで高野幹夫、山田和芳、前野悦輝各京大教授、三宅和正阪大教授と金森所長、翌日高等研で山口兆阪大教授、相原正樹奈良先端大教授等と金森所長が出席して、アンダーソン教授を囲む会を開いた。会

では同教授の高温超伝導銅酸化物についての最近の見解が主な話題であった。また国際高等研究所の事業にも強い関心を示された。アンダーソン教授は、1953年から54年にかけて東京大学理学部に滞在し、その後の日本における物性物理学研究の発展に大きい影響を与えた。以下は東京大学ホームページからの抜粋である。



「同教授は『ノーベル賞受賞者自伝』の中で、次のように語っている。“自分の人生の経験の中で重要なことの一つは、まだ28歳の無名の若者を物理学部門最初のフルブライト交換学者として招聘すべきであると、久保亮五教授が当時の日本の学術界を説得したことである。（中略）講義はいつも苦手であったが、東京大学ではベストを尽くして、「磁性理論」の講義をした。また、（中略）セミナーも開催した。そこには、久保教授ばかりでなく、後に世界的に有名になった日本の固体物理研究者、守谷亨、芳田奎、金森順次郎等（注：当時いずれも阪大に在籍）がいた。私は日本の文化、芸術、建築の素晴らしさを知り、また、「碁」というものの存在を知った。いまでも、私は「碁」を打つ。”

（文責・事務局）

### 掲示版

今後の予定 2003年2月23日～2003年4月1日

月 日	プロジェクト名	研究代表者 / 講演者
2月27日(木)	「種族維持と固体維持のあつれきと提携」	岡田 益吉
2月28日(金)	「物質科学とシステムデザイン」	金森 順次郎
～3月1日(土)		
3月11日(火)	「コンピューショナル・マテリアルズ・デザイン」	赤井 久純
～3月14日(金)	(CMD) ワークショップ」第2回ワークショップ	
4月1日(火)	「センサ - 論」	鷺田 清一

### 今後の出版予定

- ・高等研報告書0308,0309,0310,0312,0315「情報生物学講義」監修：松原 謙一 2003年2月28日予定
- ・高等研報告書0205「産学連携 高等研モデル」 研究代表者：北川 善太郎 2003年3月15日予定
- ・高等研報告書0206「物質科学と工学の新しい接点の模索」研究代表者：金森順次郎 2003年3月31日予定
- ・高等研選書17 「患者や弱者に優しく」 著者：星野 一正 2003年3月31日予定

お問い合わせ

国際高等研究所



International Institute for Advanced Studies

編集・発行 / 国際高等研究所

〒619-0225 京都府相楽郡木津町木津川台9-3

TEL: 0774-73-4001 FAX: 0774-73-4005

http://www.iias.or.jp/ e-mail: www\_admin@iias.or.jp