



一般社団法人

国際数理科学協会会報

No.81/ 2012.5

編集委員：藤井淳一(委員長)

目次

- | | |
|---------------------|-----------|
| * 社員総会議事録 | * 寄稿(2) |
| * 2011年度決算、2012年度予算 | * 正会員申込用紙 |
| * 寄稿(1) | * 会員募集 |

* 社員総会議事録

場所：大阪教育大 天王寺分校本館 3F 307 教室

時：13時30分から3時

出席者：長尾壽夫、藤井正俊、石井博昭、藤井淳一、熊谷悦生、植松康祐

欠席者：中井英一、曾布川拓也、服部泰直、北 広男、佐藤優子、田畑吉雄、寺岡義伸、地道正行、八杉満利子、北原和夫、玉置健一郎、中西シヅ

上記の欠席者は全て委任状がある。ただし、うち1名は議長ではなく欠席者に委任である。ただし、総社員は23名ですから、過半数以上出席していることになるから総会は成立している。

* * 議 題 * *

(1) 2011年度事業報告、2012年度事業予定

* 2011年度の事業報告では

(イ) 年会在阪大基礎工で熊谷悦生会員の世話で行われた。

(ロ) SCMJ への投稿減少により、Vol. 73 では3月号は5月号と合併また Vol.74 では9月号は11月号と合併になった。したがって、SCMJ(Vol. 73, 74)各2冊ずつ発行した。なお、Vol. 73 は192ページ、Vol.74 は250ページであった。

(ハ) SCMJ の現在5年で公開しているのを3年か4年で公開することを理事会の意見を尋ねてはどうか。なお、5年間は公開しない条件で買ってもらっているところが、このことより減少する可能性はある。これでも良いか等を含めて理事に聞くことになった。

(ニ) 会報73号から78号6回発行を行った。この会報の発行の目的は会員相互の理解と会員拡充の為である。

(ロ) に関連して、最近のNetに掲載されている論文数。

2011年-----24編 2010年-----64編 2009年-----72編 2008年-----60編

2007年-----72編 2006年-----123編 2005年-----72編

これからも分かるように、かなり前から減少していることが分かる。2006年は特別号が組まれた年である。

* 2012年度の事業予定では

(イ)既に前回の会議で承認を得ているようにSCMJは年3回発行となる。

(ロ)井関先生の追悼号が出る予定である。来年であるが、今までと同じようにイタリアで開催のシンポジウムでの論文の一部を集めたBiocompが出る予定。これに関連して中国ハルビン工業大での協会の名を冠したセミナーを来年開く準備をすることおよびそこでの論文を当雑誌に投稿を依頼することを了承した。

(ハ)Netに掲載されている内容が古いし、明快ではない。特に、SCMJへの投稿のところをもう少し明快にするようにとの希望があった。

(2)2011年度決算報告、2012年度予算報告

詳細は次の項目。なお、植松康祐監事より「2011年度の会計検査を行い、決算書類が適正であったことを確認致しました。以上ご報告申し上げます。」との文言の上署名捺印がある。

(イ)人件費はかなり改善されているが、今年は全体で150万円ほどの赤字である。

(ロ)協会の一つの基金である米ドルに基づく、債権がこの1,2年先に満期を迎えることになる。今のままで置いて置いても、特にmeritはないとのことである。今の利益は約80万円ほどあるが、今後これを如何にするかを理事会にメールなどで問い合わせ、今後を決めることになった。

(ハ)社団法人に登録の関係で、地方税(府税、市税)がかかるようになった。なお、国税は利益が上がっていないのでなしである。

(3)その他

現会長の長尾壽夫理事は会長職が長く、任期はまだ少しあるが今事務に来ている方を雑誌の事務が出来るようになるまでの期間一ヶ月か一ヶ月半の後退くことが了承された。

* 2011年度決算予算表
(11/1/1-11/12/31)
収入

科目	10年度決算	11年度予算	11年度決算	12年度予算	12年度決算
前年度繰越金	764,987	366,715	366,715	147,546	
刊行物頒布代(書店)	1,240,800	1,000,000	1,167,000	600,000	
刊行物頒布代(書店)海外\$より	1,300,000	1,100,000	1,100,000	550,000	
会費					
機関会員 A(旧協力校)					
機関会員 B(交換誌)	300,000	300,000		300,000	
賛助会員(機関会員)	1,398,535	1,100,000	309,400	1,100,000	
正会員(国内)	1,629,500	1,000,000	1,155,500	1,000,000	
海外書店郵送費(EBSCO)\$より		20,000	20,000	20,000	
海外書店(カード払い)	94,475	90,000	36,337	30,000	
海外正会員(¥払い)	24,410	20,000			
海外正会員(\$→¥)	73,295	50,000	31,022	30,000	
ページチャージ(¥)	196,409	60,000	104,600	-	
ページチャージ(\$→¥)	12,825	10,000	21,465	-	
単年度掲載費			10,000	60,000	
抜刷郵送代		45,000	355,682	180,000	
設備更新積立金					
(イ)減価償却積立金取り崩し分		500,000	200,000	200,000	
(ロ)回転資金取り崩し分		200,000	100,000	309,300	
預金利息	979	1,000	560	1,000	
(\$→¥)	206,567	500,000	500,000	500,000	
雑収入			1,200		
合計	7,242,782	6,362,715	5,479,481	5,027,846	-

支出

科目	10年度決算	11年度予算	11年度決算	12年度予算	12年度決算
通信交通輸送費(イ+ロ+ハ)	1,455,435	1,315,000	1,025,292	515,000	
(イ)編集通信交通費	840,690	800,000	666,100	400,000	
(ロ)査読通信費	14,089	15,000	3,000	15,000	
(ハ)抜刷等輸送費	600,656	500,000	356,192	100,000	
印刷費	991,725	800,000	560,547	500,000	
組版委託費	236,400	200,000	87,100	100,000	
SE委託費	412,200	400,000	277,100	300,000	
消耗品代	36,901	30,000	19,483	20,000	
備品代(OA機器soft.本代)	60,102	100,000	17,540	50,000	
人件費	1,560,725	1,215,000	1,147,065	900,000	
借事務所代	1,348,386	1,350,000	1,330,598	1,350,000	
電話代	424,793	450,000	424,586	400,000	
振込料	14,360	14,000	12,690	14,000	
備品補修費					
保険料	116,000	5,000	4,500	5,000	
税金			110,700	320,000	
会費(学術団体)	50,000	50,000	50,000	50,000	
コピー費	55,778	60,000	52,196	50,000	
基礎財産へ繰入					
予備費等		373,715			
次年度回転資金	113,262		212,538		
次年度繰越金	366,715		147,546	453,846	
合計	7,242,782	6,362,715	5,479,481	5,027,846	-

2011年度 貸借対照表
(11/1/1-11/12/31)

(¥)会計

借 方			貸 方		
科目	期 首	期 末	科目	期 首	期 末
固定資産(保証金)	1,077,615	1,077,615	協会活動予備資金		
流動資産	5,257,592	2,348,177	出版基盤強化積立金	1,000,000	500,000
定期預金	0		TOTAL INDEX 積立金	1,000,000	500,000
普通預金	4,066,715	2,135,639	設備更新積立金	1,000,000	500,000
現金	113,262	212,538	IT機器積立金		
			事務所移転積立金	1,077,615	1,077,615
			事務機購入積立金	300,000	250,000
			減価償却積立金	400,000	300,000
			回転資金	113,262	212,538
			繰越金	366,715	85,639
合 計	5,257,592	3,425,792	合 計	5,257,592	3,425,792

外貨会計

借 方			貸 方		
科目	期 首	期 末	科目	期 首	期 末
固定資産			協会活動予備資金	\$100,000.00	\$100,000.00
流動資産			IT機器積立金	\$48,286.00	\$48,286.00
定期預金	\$1,068.82	\$1,069.41	\$-¥準備金		
普通預金	\$217,089.79	\$230,274.85	繰越金	\$118,158.61	\$131,344.26
\$国債2	\$48,286.00	\$48,286.00	合 計 \$	\$266,444.61	\$279,630.26
合 計 \$	\$266,444.61	\$279,630.26			
(ユーロ)	€ 5,983.34	€ 5,986.47	(ユーロ)	€ 5,983.34	€ 5,986.47
¥マルチマネー	¥275,682	¥275,754	¥マルチマネー	¥275,682	¥275,682
¥普通預金	¥837,865	¥809,948	¥普通預金	¥837,865	¥809,948

数理科学推進基金会計

借 方			貸 方		
科目	期 首	期 末	科目	期 首	期 末
清水基金	1,000,000	1,000,000	ISMS受賞基金	1,000,000	1,000,000
功力基金	100,000	100,000	国際研究交流基金	1,737,510	1,737,510
石原	2,000,000	2,000,000	通信費	100,000	100,000
その他	673,685	539,080	交通費	100,000	100,000
			繰越金	836,175	701,570
合 計	3,773,685	3,639,080	合 計	3,773,685	3,639,080

書評

「北 廣男 著、オーリッチ空間とその応用、岩波書店、2009/12」

茨城大学理学部 中井 英一

Orlicz 空間に関しては、中野秀五郎、安藤毅らにより、古くから日本でも研究が進んでいた。Orlicz の弟子のひとりで何度も来日している Maligranda は、近年、そうした研究にも注目している。以前は Luxemburg ノルムと呼ばれていたものを、積極的に Luxemburg-Nakano ノルムと呼んだのも彼である。Orlicz と同じポーランド人の Hudzik も、2003 年の来日時に、Krasnosel'skii and Rutickii (1961) が導入した N -関数について、この N は Nakano の N と思う、と述べており、Maligranda もこの考えに同調している。このように、現在の Orlicz 空間理論の基礎には、日本人の業績が数多く含まれているのである。

しかしながら、数年前までは、このことは日本の数学者の間でもそれほど多く知られていたことではなかった。近年、Maligranda は日本において何回かの講演を行い、それにより、ようやく認知度が高まってきたところである。こうした中で、現在日本における Orlicz 空間研究の第一人者である著者によって、このような入門書ができたことは、まことに時宜を得たものと言える。

本書は実解析学を学習しようと考えている大学院修士課程の 1 年生を念頭に置いて執筆されており、文章も分かり易く、初学者向けに証明も丁寧に書かれている。予備知識として Lebesgue 積分は必須であるが、必要に応じて利用した定理に関する参考文献とページが与えられており、学習上の配慮がなされている。

本書の構成は、第 1 部においてまず Young 関数と Orlicz 空間に関する基本事項がまとめられており、第 2 部においてこの Orlicz 空間が活躍する様々な舞台が描かれている。単に Orlicz 空間の理論のみに終わるのではなく、その有用性が分かる内容となっている。

第 1 部は 2 つの章からなり Orlicz 空間の基本性質や Luxemburg-Nakano ノルムと Orlicz ノルム、完備性、さらに Lebesgue の L^p 空間の拡張としての Orlicz 空間の構造が詳しく分析される。第 2 部は 4 つの章からなる。実解析学で重要な役割を果たす被覆定理や Calderón-Zygmund 分解などの基礎的な事柄から、Hardy 作用素、補間定理を経て、Orlicz 空間における Hardy-Littlewood の極大作用素や分数べき Hardy-Littlewood の極大作用素、分数べき積分作用素等に関する最新の結果までが丁寧に述べられている。特に「4.2 節 Orlicz 空間における Hardy-Littlewood の極大作用素」は、著者の研究成果が盛り込まれ、圧巻である。さらに、偏微分方程式や確率論への応用も紹介されていて、その分野である程度の専門知識を身につけた人にとっても興味深く読むことができよう。最後に、古典的な Fourier 級数の収束問題への応用、補外定理、階位空間の理論等、我が国の研究者による成果が述べられていることも本書の特徴と言えよう。

以下、各章の内容について簡単に述べる。

第 1 章では、Orlicz 空間 L^Φ を定義するための凸関数である Young 関数 Φ の性質、Young の不等式等が丁寧に解説された後、Orlicz 空間が Luxemburg-Nakano ノルムによって Banach 空間になることが示される。

第 2 章では、Lebesgue の L^p 空間の拡張としての Orlicz 空間の構造が詳しく分析される。まず L^p ノルムに関する Hölder の不等式の Orlicz 空間版が示され、Luxemburg-Nakano ノルムと同値な Orlicz ノルムが導入される。Orlicz 空間の具体例の後、Orlicz 空間独特の部分

空間 M^Φ が導入され、 L^p 空間との違いが浮き彫りにされる。さらに Young 関数と Orlicz 空間との対応関係が調べられた後、 M^Φ を用いて共役空間が解説される。

第 3 章から第 2 部に入る。第 3 章では、実解析学で重要な役割を果たす被覆定理の証明と、作用素の有界性に関する強 (Φ, Ψ) 型、弱 (Φ, Ψ) 型が述べられる。極大関数の弱 (Φ, Ψ) 型を使って概収束を証明する手法も解説される。

第 4 章では、Hardy-Littlewood の極大作用素が解説される。この Hardy-Littlewood の極大作用素の有界性を利用すれば、特異積分作用素や Riesz ポテンシャル等、微分方程式に関連した多くの作用素の有界性を導くことができるため、きわめて重要な作用素である。この章では、Orlicz 空間上での有界性が最新の結果まで含めて丁寧に述べられている。実解析学において大変重要な概念である Calderón-Zygmund 分解も解説される。

第 5 章では、再配分関数、Orlicz 空間における補間理論、Hardy 作用素とその A_p 荷重不等式が解説される。

第 6 章では、Orlicz 空間の応用として、分数べき積分作用素、特異積分作用素や 2 階の楕円型偏微分方程式の境界値問題、また確率論における確率変数の収束性や、Fourier 級数の概収束、階位空間に関する問題、などが取り上げられる。

以上が全 6 章の内容である。

最後に、本書の一節をそのまま転載して結びとしたい。

1990 年に、日本の数学専門雑誌『Mathematica Japonica』に W. Orlicz の論文が黒い縁取りで囲まれて掲載された。自ら投稿した最後の単著論文かもしれないと言われている。1996 年に大分大学で開催された「実解析学シンポジウム」において、W. Orlicz の弟子でスウェーデンの数学者 L. Maligranda (マリイグランド) 氏の講演の中で紹介された。氏の講演の冒頭で、W. Orlicz と日本の深い一連の関係についての説明がなされた。『Mathematica Japonica』への論文の掲載については、井関清志氏と W. Orlicz との深い交流があったことも付記しておく。以来、Orlicz 空間への関心が更に高まることとなった。

なお、Maligranda を何度も日本に招聘しているのは加藤幹雄で、1996 年に「実解析学シンポジウム」が開催された際がその初回である。またその「実解析学シンポジウム」を開催した責任者のひとりが当時大分大学にいたこの本の著者である。

(本文中の氏名には敬称を略させていただきました。)

2012/3/19

* 寄稿 (2)

数学とは何か 数学と人間について

群馬大学名誉教授・アヴェイロ大学研究員 齋藤三郎

1 はじめに

ここでは、数学とは何かについて考えながら、数学と人間に絡む問題などについて、幅広く面白く触れたい。骨格は数学とは何かを追及して、特に数学の神秘性に触れ、天才少年の話題にも触れ、人類の未来についての夢にも触れたい — 人間が進化して音楽を愉しむように数学を理解する時代がくるでしょうか。

2 数学の本質について

始めに、そもそも数学とは何かを、考えたい。数学名言集 ([2]) を見ても、数学とは何かが、歴史的にも、うまく述べられていないようであったのである論文の最初の節に数学とは何かと題名を付けて、簡潔に述べてみた ([11])。そこで、数学とは何かを論じ、さらに数学における最高の成果と、数学が神秘的に美しいことを述べました。愉快なのは、この論文は、この著書の 15 論文のうち、齋藤の S で 11 番目の論文ですが、本の紹介文、本の宣伝パンフレットでは第 1 に紹介されたことです。また、気に入った、何時か会いたいと海外の人からもメールなどを頂きました。

そこでは、数学とは関係たちであり、関係を発見するのが数学の研究である、と述べています。

簡単な例を挙げれば、2 点があると、それらを通る直線が、ただ 1 つ定まり、逆に 2 直線が交われば、ただ 1 点を定めるは、最も原始的な数学と言えます。何故ならば、点と直線の間の関係を表しているからです。

1 歩進めれば、そのときの、点とか直線とは、実は、何でもよく、点と直線自体については何も分からず、知る必要もなく、いわゆる、無定義用語だということです。ただ関係だけが数学では問題です。無定義用語、関係だけが問題であるとは、直線とか点はたとえば、点がテレビで、直線がカメラでも、名称は何でもよく、上記文章で点と直線の用語をどのように変えてもよいことを意味します。

日々発表される世界の数学の論文のすべてが、何らかの関係を述べている事実を指摘し、数学が、関係を研究する学問である としました。

厳密な意味でも、数学は、いわゆる公理系と呼ばれる、何でもよい無定義用語間の関係を仮定して、そこから導かれる関係の全体が、1 つの数学を構成していることに思いを致したい。数学は数学の自由な精神によって、考えられることは何でも自由に考えてもよいとされていますから、高度に発展した数学は暗号が並んでいるように、巨大な世界を構成することになる。数学はきちんと論理的に何もかも説明され、矛盾なく構成された理論であれば、

それは1つの数学であり、数学の結果であると言えます。そして、その実態は、関係の鎖によって構成されていると考えられる。

— ここで、人間も「じんかん」と読み、実は人と人との関係が人間であり、関係が人間のすべてになることを思い致すと、面白いことになる。— 社会は個々の人間から成り立っていますが、Aとは、私にとって、いかなる存在でしょうか。それは私に影響を与えるすべてであり、それ以外のなにものでもないと言えます。Aは無定義用語のように、Aの本質は分からず、ただ私に影響を及ぼすところのものに他ならないと言えます。ここで、影響は私との関係を表しますから、人間社会も数学の世界も関係の網にめぐらされた、同じような存在であると言える。

3 数学の有効性

しかしながら、そのような本質的な議論の上に、数学としての重要な面、すなわち、神は数学を言語として世界を創造されているとか、世界的设计図が数学で書かれているなどと述べ、世界を理解し、表現するには数学が必要であると述べたい。ニュートンやアインシュタインの方程式やマックスウェルの方程式、CTスキャナーの原理や電磁波の予想の物語など、いろいろな例を思い起こしたい。数学の有効性です。地球上でも、宇宙空間においても、おおよそ物体の運動は、簡単なニュートンの運動方程式によって記述され、何百年も先の、月の運動を正確に予測できるのは大きな驚きである。

ここで神が出てきますが、ここで言う神とは、大自然の法則、大自然そのもの、ありとあらゆるものの総称と考えていますが、更に何らかの意味で、人格的なものを反映している存在です。人格的なものを反映している存在でなければ、私達は自然と語り合うことも、自然と気持ちを交わすこともできません。— 人間も本来大自然の一部であり、自然と人間は調和がとれているはずで、自然とともに在りたいは、人生の1つの原理ではないでしょうか。—

4 数学における最高の成果、数学が神秘的に美しいこと

それでは、数学における最高の成果と、数学が如何に神秘的に美しいかを説明したい。その前に、その論文では、数学の価値判断の基準も述べ、定理と述べられる、良い結果、関係とは、

- 1) 基本的であること、
- 2) 美しいこと、
- そして、
- 3) 人間に良い影響を与える関係である

と述べている。第3の基準は極めて重要である。実はこれらの要素は別々でなく、一体の価値判断を与えたいと思います。Aがたとえどのようにお気に入りの成果を上げても、それがAだけのものに過ぎず、Bに影響を与えなければ、Bにとっては何の意味もなく、そのような成果は存在しないものと変わらないこととなります (— ここで、何時も同僚教授の厳しい言葉を思い出します。数学者はずるい、仲間間で出来た出来たと褒め合って大層なことをやっているように思わせるが、われわれにとって、そんなものは何の意味もないというよ

うなことを言われました。)。基本的とか美しいとかは他に大きな影響を与えるようなものを意味します。もちろん、これらは近視眼的に判断すべきではなく、その世界と世界の歴史の上に立って判断されるべきです(再生核研究所声明 41: 世界史、大義、評価、神、最後の審判)。実際、何十年も経って、重要で大きな影響を与えた例は、たとえばガロアの群論のように多く在る。— 人間の価値も同じようなものであると気づけば、個人から外なる世界、社会との関わりを重視していくことになる。

まず、平面上に、1つの直線を描いてください。そして、勝手に2点を指定し、0と1と定めてください。そこに例のように、

数直線概念を導入します。すなわち、0,1間を長さの基準として、原点0からの距離がそれぞれ2,3,4...にあり、しかも1がある方向にある直線上の点を整数点2,3,4...として定めます。それらと反対方向にある点を-1、-2、-3、-4...として定めます。次に分数も指定します。更にルート2、ルート3...なども直線上に指定します。たとえばルート2は、0、1間の線分上に長さ1の正方形を描けば、0と対角線上の頂点を結ぶ対角線の長さを長さにとった点がそうで、1.4142...と無限に続く小数で、数値の並びは決して繰り返さない、無理数である。さらに、原点0を中心に半径1の円を描きます。その円は1の点と-1の点を通っています。そこで、1と-1を結ぶ円の周の長さが π です。 π の意味と数値の永い歴史は1冊の本になるくらい深く、整数係数のどのような代数方程式も満たさないという、超越数であることが証明されている([10])。ルート2は変な数ですが、2乗すると2ですから、考えてみれば非常に簡単な数とも言えます。ところが π の場合には、何乗したり、それらを何倍化したり、それらを加えたり、引いたりしても整数にならないというのですから、本当に恐ろしい数と言わざるをえません。さて、関係を研究する学問である数学において、いま数として、0,1;そして、-1と π が現れたことを心に留めたい。ここで、神様の気持ちに触れたいと思います。神は2を愛し給うという世界観です([9])。2つが大事であり、2つから成るのが世には多いことに触れたい。—

まず数学から。基本的な概念である実数は普通10進法で記述されているが、本質的には2進法で記述される。しかし数としての実数はあまりにも狭く「数」としては2つの実数の組である複素数で考えなければならない(複素解析学 人類の傑作)。解析幾何学は代数と幾何の2つの概念の融合したものであり、射影幾何学は点と直線の2つが全く同等の存在であることを述べている— それには我々は「無限遠点」を観なければならないが。またそこでは、比の比すなわち複比が重要な不変性をもっている。演算も二重に現れる。

加法と減法、乗法と除法、微分と積分、変換と逆変換、さまざまなoperatorに対する“adjoint” operator、鏡像の原理、エルゴート性、さまざまな“duality principles”等々。今世紀における幾何学の方角を与えているガウス・ボンネの美しい定理は曲面の「局所」的な性質と「大域」的な性質の2つ間の関係を述べており、曲率の最大値と最小値を2つ掛けると素晴らしい不変量になるというガウスの「偉大なる発見」に基づいている。2階の微分方程式は他のものに比べて圧倒的に重要であり、加速度は2階の微分で表わされる。ピタゴラスの定理 $a^2 + b^2 = c^2$ では2乗でなければならない。私が1982年に発表した「積分変換の一般論」は、この定理の一般化になっていた。これは線形変換で L_2 概念が不変に保た

れることを述べており — 波動や熱伝導等の現象においても L_2 概念は保存され、ピタゴラス型の定理が成り立っている。次に最も進化(退化)した生物であり神の最も愛する(憎む)我々自身に目を向けてみよう。男と女が2つ一緒になって「人」になり、我々は脳、目、耳、鼻、腕、肺、心臓、足、指、いのち等それぞれ2つずつもっている。また遺伝子は二重螺旋構をもっているという。二重といえば、二重のドア、鍵、堤防、道、被覆、窓、コード、回路、結合、価格、火山、唱、生活、底、否定等は格別の意義をもっているであろう。以下略。

ギリシャ語によれば、人間とは片割れであり、2つ合わせて人になるということです。本来1つの存在であった人が、分かれて、人間である男と女になったということです。片割れである男と女は、もとの人になるべく求め合うのが恋の本質であると理解しています。日本にも夫婦で1つで、人であり1人前という考え方がありました。— 私も妻を迎えるまでは、母に1人前に扱われませんでした。まだ人になっていないからということです。

そこで、大事な場面に入ります。 -1 の方程式を考えます。 -1 はある数の2乗になるということです。 -1 のある意味での半分です。この数は、はじめの段階では、想像上の数として(虚数として) i として考えられました。どんな数でも同じものを2回掛ければ0以上ですから、2乗して -1 になる数は存在しないと考えたわけです。存在すると良いことが言えるので、仮に存在するとして、想像上の数として、最初は考えられました。複素数とは、実数 a, b と虚数単位 i を用いて $a + bi$ の形で表すことのできる数のことですが、奇妙にも複素数が本当の数であるということです。複素数が2つの部分からなっていることに注意したい。複素です。複素数が本当の数であると言えます。そのことを示し、活用するのが、理工学部の2年生が学ぶ、複素解析学の雄大な学問です。

ここで、面白い事実に注意してください。 $-1 \cdot -1 = 1$ ですから、実は -1 は1を半分に分けた数と理解できるということです。1を分けて、分けて、すなわち2回分けて、 i に達していますね (i も更に分けていけませんが、もはや面白いものは出てきません)。今でもどうして、 $-1 \cdot -1 = 1$ が成り立つのかという質問をよく受けます。もちろん、これにはいろいろな説明ができますが、私が達した理解は逆であるという考えです。

1を真2つに分けた数が -1 であるという見解です。

i は -1 を真2つに分けた数です。

さらに、多くの偏微分方程式の中には2がいっぱい現れる、偏微分作用素ラプラシアンが現れますが、ラプラシアンを半分にした、ナブラ、ハミルトンの演算子が、世界の多くの理工科系の学生が必ず学ぶ、古典ベクトル解析の基本的な道具になっていることを想起すると、再び神が2を基準に世界を構成していることが良く分かる。(— いわゆる三角不等式はノルムのところで、2分の1乗が入りますが、任意のヒルベルト空間の元の自然な和の概念を導入し、そこで成り立つ三角不等式から普通の場合には、2分の1が現れない、2ばかりが現れる不等式が導かれるので、それを本当の三角不等式と呼ぼうと提案しています ([8]).)

そこで、0,1は基準として定められた数で、基本的な数として、 -1 、 π そして i を確認したいと思います。

関係を研究する学問である数学において、これらに関係づける簡単な公式が存在します。 e という数をもってくると、簡明な関係になり、その関係がオイラーの公式で $e^{\pi i} = -1$ になるということです。この数 $e = 2.718281829\dots$ は、無理数どころか超越数です。明確な実体をもつ数から、逆にこの関係を成り立たせる数として e を考えたいと思います。(— $0, 1$ は基準を定める数、 -1 と i は上記のように二原論で説明できました。 π は美しい円の周の長さで説明できます。しかしながら、最も大事な数 e について、うまく説明ができないのです。 π と e を二原論で結び付けられれば、極めて美しい構造として、良いのですが。) べきの形に書かれた意味は「べき」の素朴な、何回も掛けることの拡張された意味と理解できます。あるいは「べき」はある一つの働き(何かをすること; すなわち、 e と πi を何かすること)として考えてもいいと思います。すなわち、基本的な数、 -1 、 π そし i を関係づける数として、 e を考えたいと思います。ちなみに、この数 e は、ネーピア数、またはオイラーの定数と呼ばれる数で、人類が最初に見つけた超越数です。 e は対数の底などに用いられる、最も基本的な数です。また最も美しく、基本的な関数である指数関数の基になります。 e は π とともに大事な数で、 π のように e についてだけの本も出版されているほどです ([4, 6])。

神は数学を言語として世界を創造されたと言いました。最も基本的な数が超越数であるということの意味は、世界をそれだけ複雑に作られたということの意味しないでしょうか。人間は人間存在の原理によって、あらゆるものを究めていこうとしますが、神は人間があまりにも神に近づくのを嫌っておられるように思います。それで、神は人間に意地悪をしているのです。これはまた 神は恥ずかしがりや であるとも言えます。

ここで、人間存在の原理とは、どうしても人間である限り否定できない、不変的な原理を述べているもので、人間である限り、存在していること、そして、存在していることを知っていること、そして、求めているという三位一体の、デカルトのコギトエルゴスム(我れ思う、故にわれ在り)を基礎に置いた考え方です。人間があらゆることを知りたいという願いは、人間存在の原理である人間として生きることには他ならないと言えます。— このことを自覚したのは、学生時代哲学に興味を抱いて、京都大学の西谷啓治先生の集中講義などを受けて、それから何十年も経て、理解したことです ([9])。— また、原発問題についても次のように述べたい: 人類は、未知の世界に冒険し、新世界を開拓し、次々と世界を拡大、深化させてきたのではないのか。不可能と思えることを可能ならしめ、宇宙の隅々まで、神の意思までをも 究めたいというが、そもそも人間存在の原理ではないだろうか。もちろん、原発については 安易に取り組むことを意味せず、慎重に、慎重に進めるのは当然であるが、原発を諦めるということは、それに対する人類の敗北を意味し、人間存在の本質に抵触すると言わなければならない。何時かは原子力エネルギーを自由に制御して、広大な宇宙に飛び出し、新天地を拓こうではないか(再生核研究所声明 32: 夜明け — ノアの方舟)。

更に進められます。オイラーの公式 ($e^{ix} = \cos x + i \sin x$) を一般化として紹介できます。そのとき、数と角の大きさの単位の関係で、神が数で角を測っていることに気付く。左辺の x は数で、右辺の x は角度を表している。それらが矛盾なく意味を持つためには角は、角の単位は数の単位でなければならない。これは角の単位を 60 進法や 10 進法などと勝手に決められないことを述べている。ラジアンなどの用語は不要であることが分かる。これが神様

方式による角の単位です。角の単位が数ですから、そして、数とは複素数ですから、複素数の三角関数が考えられます。 $\cos i$ も明確な意味を持ちます。このとき、たとえば、純虚数の角の余弦関数が電線をぶらりとたらしめた時に描かれる、けんすい線として、実際に物理的に意味のある美しい関数を表現します。そこで、複素関数として意味のある雄大な複素解析学の世界が広がることになる。そしてそれらは、数学そのものの基本的な世界を構成することになる。

私はその論文で、面白いことには、それらを数学における最高の定理、結果として述べたことです。

数 $0, 1$ は基準を定める数ですが、基本的な数、 $-1, \pi, i, e$ との間にある簡明な関係、オイラーの公式 $e^{\pi i} = -1$ を数学上の最高の成果として、アインシュタインの公式 $E = mc^2$ と並ぶものとする。アインシュタインの公式は、すべてものはエネルギーであると述べていますから、神秘的ですが、それに匹敵できると考える。

虚数、複素数がなければ、およそ方程式は解けず、— 簡単な方程式、2乗したら -1 になる方程式すら解けない。量子力学もフーリエ変換もラプラス変換も考えられません。振動現象も正確には説明できなくなってしまう。数学が如何に神秘的にできていて美しいかを明白に表現できたと思います。もちろん、自然を理解し、表現するには、数学を知ることが如何に必要であるかが分かって頂けたと思います。

ピタゴラスは、2500 年も前に、すべては、万物は数によって表現される (万物は数で出来ている、数が宇宙を支配する) と、現代人の思うようなことをすでに言っているのです ([5])。CT スキャナーの原理や、電磁波の予想が、数学でできたのです。万物の運動や流れ、熱移動、流体などの現象を正確に表現するには、数学が必要ですから、自然現象を正確に知ろうとすれば、数学が必要であり、学び研究する必要があるということになると思います。

自然の背後には、神の設計図と神の意思が隠されていますから、神様の気持ちを理解し、また神に近付くためにも、数学の研究は避けられないとなると思います。数学は神学そのものであると私は考える。オイラーの公式の魅力は千年や万年考えても飽きることはなく、数学は美しいとつづやき続けられる。

5 数学の神秘性

数学は公理系によって定まり、そこから、論理的に導かれる関係の全体が一つの数学の様にみえる。いま予想されている関係は、そもそも人間には無関係に確定しているようにみえる。その数学の全体はすべて人間には無関係に存在して、確定しているようにみえる。すなわち、われわれが捉えた数学は、人間の要求や好みで発見された部分で、その全貌は分からない。抽象的な関係の世界、それはものにも、時間にも、エネルギーにも無関係で、存在している。それではどうして、存在して、数学は美しいと感動させるのであろうか。現代物理学は宇宙全体の存在した時を述べているが、それでは数学はどうして存在しているのであろうか。宇宙と数学は何か関係が有るのだろうか。不思議で 不思議で仕方がない。数学は絶対で、不変の様にみえる。時間にも無関係であるようにみえる。数学と人間の関係は何だろうか。

6 天才少年

数学と人間について、次のような経験をしている：再生核研究所声明 9(2007/9/1)：天才教育の必要性を訴える：今日午後 塾の先生と母子が研究室を訪れました。子供は小学校 2 年生、8 歳の M 君です。化学の先生や物理の先生、整数論の先生にも立ち合ってもらいましたが、非凡な才能の持ち主です。数覚が発達していること、 π の値を 60 数桁すら覚えていること、サリンなどの複雑な分子構造等を覚えていること、原子の周期表を覚え、記号も覚えていること。勿論努力して覚えればできない事ではありませんが、自然にいろいろ勉強して一人で勝手に覚えていると言うのです。今まで、このような才能のある人に会ったことはありませんでした。記憶力が良く、漢字にも強く、英語も得意と言っていました。宇宙の物語や計算機の内部にも興味をもっていて、電気にも異常に興味をもっているとのこと。数学について質問を求めたところ、 $0.999999 = 1$ の理由を聞かれました。納得のいく説明ができたと思います。ご両親はいろいろなことを質問されて困っていると言うのです。今日は非凡な才能の持ち主に会いました。どうしたら、M 君の才能を活かせるでしょうか。考えたいと思います。以下略 ([9])。そこで、最も興味、関心のあることは何かと 8 歳の少年に尋ねたのですが、巨大素数の構造であるというのです。これには驚きました。どうして、そんなのが好きなのかと念を押したところ、好きなものは仕方がない、と言うのです。そもそも人間とは好きなものを求めて行くものである (人生の基本定理)。 —

7 人生における基本定理：

.....1995 年 1 月 13 日朝、目覚めの後、ひとりでに数学のアイデアがうかんだときのように、「人生の意義は、.....にある」という言葉がわいてきた。私はもの心ついてから.....

実際、人生は何の意味もないのに、人は死にたくないから、そして人並みあるいは人並み以上になりたいから、あるいは人に尊敬されたいから等の漠然とした気持ちで生きているのではないかと。また、そのような人生、人間の目標はどのようなものか、という基本的な問題への疑問であった。

「人間としての存在の究極の意味、価値は」

「人類の目指すべき基本的な方向とは」

これらの基本的な問いについて、私が、全体的に、直観として得た解は、

「人生の意義は、感動することにある」

というものである。

「朝に道を聞かば、夕べに死すとも可なり」というような、人生における真剣な問いについて、これは十分な解答になっていると思われる (再生核研究所声明 12 (2007/09/17)：人生、世界の存在していることの意味について)([9])。

8 数学と人間

人間が数学が好きだというならば、その絶対の数学の関心の発見にいそしむ人間の姿を尊く観、一つの人類の歩む確かな道と言えらる。ここで、神の定義と神の存在説明ができそうであるが、未だ不十分である。

— 元祖生命体の高度な顕著な営みの一つとして、数学者の人生を紹介したい。数学者は関係を追及していて、ただその関係はどうかという問題意識を持ち、あるいはその真偽の追求、あるいはそのような関係を求めて、真理の追求を行っている。面白いのは、それらは世の中と何ら関係がなくても、それはどうか、どうかと限りなく追及していることである。しかもその中に、美と感動を見出して、その追求には終わりはなく、無限である。実際、たとえば、オイラーの公式の魅力は千年や万年考えても飽きることはなく、数学は美しいとつぶやき続けられる、と言えらる。数学者にとっては人生は短すぎると言えらる。また、移ろい行くものや世事に関心が薄く、実際、戦場でも数学を考えていたというような逸話が残されている。科学者や芸術家も同じような人生ではないかと考えらる。実際、人間は有限性と無限性の両面を持っている存在である(再生核研究所声明 36 (2010/05/14): 恋の原理と心得)(— ここで、数学だけで、人生を終えたとみらるる市井の数学愛好者、変数分離の考え方の重要性に気づき、沢山のリッカチ型の非線形微分方程式の解析的な解を発見された([12]) 多田健夫氏の生涯が思い浮かぶ。— 普通は恋をして、仕事をしますね。)

9 不思議な偶然

最後に後日談も含めて、もうすこし数学的な話しを入れたい。数学とは何かの論文において、数学の基本的な概念である、関数の解析性と非線形変換の関係を確認して、その1つの例として、ある不等式を導いています: これは同時に、ある関数空間の関数 f に対して、猛烈な非線形変換 $f/(1-f)$ がどのような性質を持つかを定めている。この結果は、微積分を学んだ高校生にも分かりますが、再生核の理論を用いない、いかなる方法でも、神秘的で、とても証明出来ない、美しい不等式と永い間思ってきました。実際、この不等式の意味は、2万年も人類が理解できず、人類が進化して、知能が高くなれば、子供たちが音楽を楽しむように、この不等式は美しい、楽しいと喜んでくれると学生たちにも、楽しい夢として語ってきました。ところが、再生核の理論を用いない別証明と拡張に成功したというのですから、数学の研究は楽しい。私は早速、東京学芸大学の山田陽教授を訪問して、確認と検討をしました([13])。ところが、驚くべきことに、ベトナムの方とアメリカの方が1ヶ月の違いで、全然違う方法で別証明と拡張を与えていることが分かりました([1, 3])。しかもA原著論文ではなくて、著書が1997年に出版([7])されてからでも、14年ぶりの偶然です。— しかしながら、証明は別にしても、2万年も経てば知能の高い未来人は、証明も理屈もなしに、その美しい不等式は感覚的に当たり前であると理解する時代が来るのではないのでしょうか。さらに博士課程の学生と討論してしましたら、そのような不等式の活用として、非線形システムの同定への応用があることに気づきました([14])。

10 奇妙な発想

上記少年 前出祐亮君については、次のようなことがあり、ブログ記事に書きました: (前出君の整数に関する予想:2011.2.6.12:00

今 前出裕亮君とスカイプをしました。前出君は、次のような予想をしていますが、如何でしょうか?:

p を 7 以上の素数とする。1 を $p - 1$ 個並べて 得られる、整数は p で 割り切れる。

p が、29 まで、筆算で実験して、確認していると言うのです。これは正しそうですが、証明は簡単でしょうか。) — これは正しいことを、澤野嘉宏氏と L. P. カストロ教授によって独立に証明されました。

普通は 7 まで成り立つので、一般にも成り立つと予想すると思いますが、これは逆で、7 以上では成り立ち、それまでは成り立たないというのですから、発想が天才的としか言いようがない。

参考文献

- [1] D. T. Duc and N. V. Nhan, Generalize some norm inequalities of Saitoh, Kodai Math. J. **34** (2011), no. 2, 191–201.
- [2] 松野武、山崎昇訳、数学名言集：ヴィルチェンコ編、1989 年 大竹出版.
- [3] N. V. Nhan, D. T. Duc and V. K. Tuan, Weighted norm inequalities for a nonlinear transform, Comput. Math. Appl. **61** (2011), no. 4, 832–839.
- [4] E. マオール (著), 伊理 由美 (翻訳)、不思議な数 e の物語、岩波書店 (1999).
- [5] E. マオール (著), Eli Maor (原著), 伊理 由美 (翻訳)、ピタゴラスの定理 4000 年の歴史 岩波書店 (2008).
- [6] ポール・J. ナーイン (著), Paul J. Nahin (原著), 小山 信也 (翻訳)、オイラー博士の素敵な数式. 日本評論社 (2008).
- [7] S. Saitoh, Integral Transforms, Reproducing Kernels and their Applications, Pitman Research Notes in Mathematics Series 369, Addison Wesley Longman, UK, 1997.
- [8] S. Saitoh, Generalizations of the triangle inequality, JIPAM. J. Inequal. Pure Appl. Math. **4** (2003), no. 3, Article 62, 5 pp.
- [9] 齋藤 三郎・齋藤 尚徳、夜明け前 よっちゃんの想い 文芸社 2010 年.
- [10] 竹之内 脩 (著), 伊藤 隆 (著)、 $\pi - \pi$ の計算アルキメデスから現代まで、共立出版 (2007).
- [11] T. M. Rassias, Editor, Nonlinear Mathematical Analysis and Applications, Hadronic Press, Palm Harbor, FL 34682-1577, USA: ISBN1-57485-044-X, 1998, pp.223–234: Nonlinear transforms and analyticity of functions, Saburo Saitoh.
- [12] T. Tada and S. Saitoh, A method by separation of variables for the second order ordinary differential equations, Int. J. Math. Sci. **3** (2004), no. 2, 285–292.
- [13] A. Yamada, Saitoh's inequality and Opial's inequality, Math. Inequal. Appl. **14** (2011), no. 3, 523–528.
- [14] M. Yamada and S. Saitoh, Identifications of non-linear systems, J. Comput. Math. Optim. **4** (2008), no. 1, 47–60.

* 正会員申込用紙

正会員入会申込書

氏名			英語名		
次の2つのうち会報等を送付先とする方に を付けてお書き下さい。					
所属先 住所	〒				
住所	〒				
専門分野	表 f*より選んで○で囲って下さい f-1, f-2, f-3, f-4, f-5, f-6, f-7, f-8, f-9, f-10, f-11, f-12, f-13, f-14				
E-mail address			電話番号		
			Fax 番号		
会員区分 該当部分にチェ ック	<input type="checkbox"/> A1 一般1年 <input type="checkbox"/> A3 一般3年 <input type="checkbox"/> S-A1 高齢者又は学生1年 <input type="checkbox"/> S-A3 高齢者又は学生3年 <input type="checkbox"/> 生涯会員				
所属先の 施設	<input type="checkbox"/> ビデオ会議可能 <input type="checkbox"/> 遠隔会議可能 <input type="checkbox"/> コンピューターセンター				
所属先の 通信システム	<input type="checkbox"/> ISDN <input type="checkbox"/> IP				
所属大学等が 機関会員	<input type="checkbox"/> 会員である <input type="checkbox"/> 会員でない				
SCMJのプリント版の購入					
<input type="checkbox"/> 希望 1年会員 3,000円、3年会員 8,000円**〔前払い〕			<input type="checkbox"/> 希望しない		
高齢会員を申し 込む場合	生年月日		学生会員の場合は在学証を添付		
日付					
私は ISMS 会員になり、国際数理科学協会に送り状に記載された年 会費を払います。ISMS 会員として受け取った Scientiae Mathematicae Japonicae のコピーは個人使用とし、機関、大学また は図書館やその他の組織の中に置かず、閲覧目的で会員購読するこ ともしません。			署名		

* Notices from the ISMS March 2008 p.25 を御参照下さい。**ただし、3年間一括の場合は8,000円です。
この申込みの内容は会との連絡以外には使用いたしません。

Application form for an individual member of ISMS

Family Name		First & Middle Name												
Check one of the following addresses to which "Notices from the ISMS" should be sent.														
Address of your institution (university)	<input type="checkbox"/>													
Home address	<input type="checkbox"/>													
Special fields*	f-1	f-2	f-3	f-4	f-5	f-6	f-7	f-8	f-9	f-10	f-11	f-12	f-13	f-14
E-mail address			Tel.											
			Fax											
Membership category** (Circle one)	A1, A3, SA1, SA3, F1, F3, SF1, SF3, D1, D3, SD1, SD3, AL, FL, DL													
Check the facilities your institution has.	Conference room(s) for video conference Computer center													
Communication system of your institution	<input type="checkbox"/> ISDN <input type="checkbox"/> IP													
Is your institution (university) an Institutional Member of ISMS?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No													
I subscribe to the printed version of SCMJ.	<input type="checkbox"/> ¥3,000 (US\$37, €27) per year for those members of A1, SA1, F1, and SF1, D1 and SD1. <input type="checkbox"/> ¥2,700 (US\$34, €25) per year for those members of A3, SA3, F3, SF3, D3, SD3, AL, FL, and DL. <input type="checkbox"/> In case A3, SA3, F3, SF3, D3, SD3, AL, FL, or DL members make the payment at a time in advance, the price for 3 years is ¥8,000 (US\$100, €73).													
For the aged member, write your birth year.			For the student member, student registration certificate should be attached.											
Date of Application														
I wish to enroll as a member of ISMS and will pay to International Society for Mathematical Sciences the annual dues upon presentation of an invoice. Copies of <i>Scientiae Mathematicae Japonicae</i> received as an ISMS member will be for my personal use only and shall not be placed in institutional, university or other libraries or organizations, nor can membership subscriptions be used for library purposes.														
Signature														

* Notices from the ISMS March 2008 p.25 を御参照下さい。

**Notices from the ISMS March 2008 p.28 を御参照下さい。

ISMS (JAMS の継続) 会員募集

ISMS の出版物: ISMS は、創刊より約 60 年、国際的に高い評価を得ている Mathematica Japonica (M.J.) と、その姉妹誌で電子 Journal と Paper 誌とを持つ、Scientiae Mathematicae (SCM) とを発行してきました。両誌は合併して、“21 世紀 MJ/SCM New Series, Scientiae Mathematicae Japonicae (SCMJ)” として、電子版は 2000 年 9 月より発行してきました。印刷版は、1978 年 1 月より、年間 6 冊、700 ~ 1200 頁を出版していましたが、最近の諸般の事情により本年からは年 3 回発行となりました。なお、全体として 260 巻を超える、日本で最大量を誇る数理科学の雑誌です。その特長は、下の 1) ~ 7) です。

- 1) Editorial Board には、国内だけでなく、海外 15 カ国の著名な研究者 40 名が参加している。
- 2) 世界の research group に論文が紹介され、積極的な交流が推進されている。
- 3) Editor を窓口として直接論文を投稿できて、迅速な referee 及び出版が得られる。
- 4) 有名な数理科学者の original paper や、研究に役立つ survey が、毎号載せられている。
- 5) SCMJ は、世界の有名数理科学者による、極めて興味ある expository paper を、毎号 International Plaza 欄に掲載している。世界各国の図書館へ、広く配布されている。
- 6) 投稿論文は、accept 後 (又は組版後) 待ち時間 0 で発行されます。
- 7) 別刷作成について、ページ数に無関係に一編について ¥100 (US\$ 1) でお分けいたします。
- 8) Mathematical Reviews, Zentralblatt に from cover to cover で review されている。

ISMS の研究集会: (1) 研究仲間がゆっくり時間をかけて発表、討論をする、特色ある参集型研究集会が毎年行われ、非会員も含む多数の参加者の、活発な研究交流の場となっている。(2) ISMS には内外の著名な研究者が多数入っておられる。近いうちに内外を結ぶ高い level の研究会が online で行われる事を期待している。(本誌 45 号 3p 及び Notices March 2006 9p を御参照下さい)

ISMS の学術賞: 会員の優れた論文を広く世界に紹介し、更なる研究を奨励するために、ISMS 賞、JAMS 賞、Shimizu 賞、Kunugui 賞、Kitagawa 賞を設けている。(詳しくは本誌 45 号 2p 会則 13 条を御参照下さい)

< ISMS の会員の特典 > 1 . SCMJ 電子版の購読 (print out も含む) 無料。 2 . SCMJ print 版の少額での購読 (下表 1) 。 < 機関購読会員の特典 > 1 . 機関内の 2 名の方を準会員として会費無料でほぼ会員と同じ権利を持つものとして登録することが出来る。

表 1
【雑誌購読費】

	正会員 (1 年)	正会員 (3 年)	機関会員	定価
Print	¥3,000 US\$ 37, €27	¥ 2,700* US\$ 34, €25	¥ 18,000 US\$225, €164	¥ 23,000 US\$288, €210
Online	Free	Free		
Online+print	¥3,000 US\$37, €27	¥ 2,700 US\$34, €25	¥ 18,000 US\$225, €164	¥ 23,000 US\$288, €210

* 3 年会員のみ、雑誌購読費 3 年分前払いの場合は ¥8,000 (US\$ 100, €73) になります。
著者の方には、SCMJ を 1 冊送料込みで 1,000 円または US \$ 12 で購入できます。

表 2
【2012 年の会費】

Categories	国内会員	海外会員	途上国会員
単年度 A 会員	¥6,000	US\$ 75, €55	US\$ 45, €33
3 年 A 会員	¥16,000	US\$ 200, €147	US\$ 120, €88
単年度 S 会員	¥4,000	US\$ 50, €37	US\$ 30, €22
3 年 S 会員	¥10,000	US\$125, €92	US\$ 74, €54
生涯会員**	¥60,000	US\$ 750, €550	US\$ 440, €323

**過去 10 年以上、正会員であった方に限る。

A 会員は正会員を指し、S 会員は、学生会員と高齢会員(70 歳以上)を指します。

国際数理科学協会
International Society for Mathematical Sciences

〒590-0075 堺市堺区南花田口町 2-1-18 新堺東ビル内
Tel: (072)222-1850 / Fax: (072)222-7987 URL: <http://www.jams.or.jp>