

事務所から FLONTLINE 特集 その1 -

## シリア国節水灌漑農業普及計画

船場玲子 所員

2006JICA 年報投稿原稿を一部修正の上再掲しました。

シリアでは水不足が重要な課題です。特に農業で使われる水は全国の水消費量の約 80%を占めているとされ、政府も様々な取り組みを行ってきています。例えば 2000 年から 2004 年までの 5 年間に全ての伝統的灌漑を節水型の近代灌漑に換える、という大々的な政策を打ち出しましたが、制度づくりや実施促進の取り組みがうまく機能しなかったためこれは達成されませんでした。



地下水位の低下のために放棄された農地  
(ダマスカス近郊)

JICA はシリアに対する援助の重点課題として「水資源の有効利用」を掲げ各種のプロジェクトを実施してきました。農業における節水推進はまさにこれに合うものであり、農業農地改革省からの要請を受け、当技術協力プロジェクトが 2005 年から開始されています。

このプロジェクトは、灌漑技術者の育成と農家への普及活動を強化していくことによりプロジェク

トサイトにおいて適切な量の灌漑用水が使用されるようになることを目標としています。



現地調査の様子

最初の 1 年はまず現状調査から。シリアでも長く節水灌漑に関する調査や研究は行われていますが、やはり途上国ということもありプロジェクトに必要とされるデータがなかなかそろいません。同時に、よりよい形で普及・研修活動が行えるようこれまでの取り組みも分析されました。現在は、プロジェクトサイトでの試験的取組や普及員への技術研修などを実施しています。



灌漑施設の現場での調整

プロジェクトにとり最も手強い障害が、シリアの人々に「節水しよう」という意識がないことです。水が目の前にあるならあるだけ使って収穫をあげようというのが普通の考え方とのこと。また料金も非常に安いので、コスト面からの制約もききにくいのです。



普及活動の様子

幸い、2006 年から新たな節水灌漑農業推進政策が実施されていくこととなっています。プロジェクトはシリア政府のこういった仕組みづくりとも協調し、「節水マインド」の定着とともに、節水灌漑の利点を農民に実例を通して見せていくことでさらなる節水灌漑農業の普及を図っていきたいと考えています。

## なぜアラブでは「アラビア数字」ではなく「インド数字」が使われているのか（後編）

JICA 経理部日比さんからの宿題

平田未季：JOCV 17-1

日本語教師：ダマスカス大学

### 3. インド数字の伝播

インドのこの優れた発見は、瞬く間に世界中に移動、拡散し、従来の計算法を凌駕しました。各民族はインド式のすばらしさを認め、次々にかつての方法を捨て、インド式を採用していったのです。ピサのレオナルドフィナボッチが言った「このすべて（筆者注：今までの計算法）は、インド人の運算法と比べて誤りだと私は考えた」との言葉は、この新しいインド方式に対する人々の驚きを率直に表していると思います。

このインド数字がアラブ世界に伝わったのは8cから9c頃。当時、西はイベリア半島から東は中国東方、万里の長城に渡るまで、広大な帝国を築いていたムスリムは、被征服民の文化を熱心に集め、その首都バグダードは世界の知的文化の中心地となっていました。インド数字もこの巨大な帝国の東方から徐々に西に伝えられたものと考えられています。

### 4. 「インド」数字と「アラビア」数字

当時世界の文化の中心であったバグダードはインド数字以前に、何か固有の数字を持ち合わせていたのでしょうか。数学者K.メニンガーは「答えは否である」と言い切っています<sup>1</sup>。彼らは急速に発展した帝国をスムーズに治めるため、各地にすでに存在していたそれぞれの国の管理体制、計算法を、征服後もそのまま続けて行わせていたのです。しかしインド数字が中央に伝わってからは、ムスリムも他の地域の民族同様、早速これを採用しました。非常に進んだ知的文化を有していたバグダードの学者たちは、この新しい数字体系によって、科学、天文学、そしてもちろん数学を飛躍的に推進させました。インド数字はその後徐々にアラビア文字の字形に近づけられ、最終的に現在「インド」数字と呼ばれる「 $\cdot, \dot{1}, \dot{2}, \dot{3}, \dots$ 」の形に落ち着きました。

13cまで全世界を魅了していたイスラム文化。「知の暗黒時代」と呼ばれる中世時代にあったヨーロッパは、スペイン

を窓口にもスリム達の文化のすべてを熱心に取り入れました。当然数字もその1つです。インドに由来する数字をはじめとする計算法は、アラビアの衣をまとい、ヨーロッパに入りました。ここからインド由来の数字体系は「アラビア」数字と呼ばれるようになったのです。

ヨーロッパでも、この合理的な方法はあつという間に全域に広がりました。その過程で数字の形は再び様々に変化し、徐々に現在私たちが使っている「アラビア」数字の形に近づいていきました（紙末図3参照）。しかし、印刷機などまだなく、書生たちがすべての文献を手書きで写していた当時、まだ馴染みの薄い数字は、書く人によってかなり形が異なり、しばしば混乱の元となりました。

ヨーロッパで文化が開いたルネサンス期。もはや生活に欠かせないこれらの数字の字形を統一し、一般に定着させるため、ある学者が数字の字形の暗記法を考案しました。それは、数字の角の数によって、字形とそれに対応する数を覚えるという方法です。もう一度、最初のページの図1をご覧ください。現在アラブの人たちが、自分たちの数字発明の起源であると考えているこの概念は、実はルネサンス期の学者が発明した、数字の表記の暗記法だったので。ジョルジュ・イフラー『数字の歴史』には、図1の注釈部分に、「興味深いことは、<マグレブ（筆者注：現在のモロッコ）出身の人物によってアラビア数字の表記法が発明された>という民間伝承が今日でも変わらずモロッコ、シリア、エジプトで根強く残っている」と書かれています。これが事実であることは、シリアの大学生が今でも数字の由来を「自分たちの文化」として誇らしげに語ることから、うかがうことができます。

### 5. なぜ「 $\cdot, \dot{1}, \dot{2}, \dot{3}, \dots$ 」が使われ続けているのか

以上のように、現在「アラビア」数字と呼ばれている「0,1,2,3...」も、「インド」数字と呼ばれている「 $\cdot, \dot{1}, \dot{2}, \dot{3}, \dots$ 」も、表面的な形こそ各地域で違うものの、どちらもインドで生まれた数字体系によるものだったので。

<sup>1</sup> K.メニンガー『数の文化史 - 世界の数字と計算法』p310

アラブは数字に関しては、インドとヨーロッパ間の文化の橋渡しをしたにすぎなかったのですが、長い間ヨーロッパの人たちはこれをアラブ独自の文化と考え「アラビア」数字と呼び続けたため、その後ヨーロッパから文化が逆輸入されていく過程で、自分たちもこれがアラブの文化であると信じてしまったようです。紙末の図3はインドの数字から「アラビア」数字、「インド」数字が誕生するまでの進化の過程です。例として「4」と「9」だけをとりあげました。

しかしヨーロッパが世界の覇権を握って以降、世界各地の独自の字形はほとんど「アラビア」数字に取って代わられたというのに、なぜアラブ諸国の一部では、いまだに日常生活から学問の場でまで「インド」数字を使っているのでしょうか。

この疑問に明確な答えはありませんが、「インド」数字の場合、以下の2点が他地域の数字と条件が異なります。

まず、巨大なイスラム帝国が崩壊した後も、コーランやメッカ巡礼に代表される宗教的つながりが、様々な地域に散らばったイスラム教徒をしてアラビア語の使用を持続させたということ。アラビア語はムスリムの公用語として広く使用されてきたため、その数字も宗教的権威によって長くイスラム教圏で使われ続けたのではないかとことです。

次に他地域の数字体系とは異なり、アラブ諸国は「インド」数字以前に独自の計算法を持たなかったため、インドの数字の概念と計算法を忠実に取り入れることができたということ。例えば、下の図4を見てください。

図4 各数字による足し算例

ローマ数字	漢数字	アラビア数字	インド数字
CCLXVI	二百六十六	266	२६६
MDCCCVII	千八百七	1 807	१८०७
DCL	六百五十	650	६००
MLXXX	千八十	1 080	१०८०
MMMDCCLIII	三千八百三	3 803	३८०३

ローマ数字、漢数字などの場合、先ほど述べた10個の数字ですべてを表すという考え方や、位の抽象化という概念が取り入れられていないため、計算を行う上で非常に不便です。しかし「インド」数字は、形以外は「アラビア」数字とまったく同じ体系を持っているため、商業や学問を行う上

で特に支障がないのです。

以上の文化的側面と実際的な側面からの2つの特性「0,1,2,3…」がいまだにアラブ諸国で使われ続けている理由ではないかと思えます。

しかし「アラビア」数字が実はインドのものだった、という話は、シリア人にとってはかなり受け入れがたい説のようです。この調査結果を何人かのシリア人に話しましたが、「それはヨーロッパ人が考えた話だろう」と頭から否定する反応がほとんどでした。実はインドの数字を「アラビア」数字として広めた張本人こそがヨーロッパ人なのですが。

他の国はどうか分かりませんが、シリアの学校では「現在世界で使われている数字およびゼロの概念はムスリムが考案したものだ」と教えているようで、「学校で習ったのだから間違いない」という反論も何度も耳にしました。

しかし、アラブ諸国だけでなく全世界で知られている8世紀から9世紀の数学者、ムハンマド・イブン・ムサ・アル＝フワリズミー<sup>2</sup>が書いた算術書、『補正と平衡による算法の書』<sup>3</sup>には以下の記述があります。

ここにアルゴリズムは始まる

この新法はアルゴリズムと呼ばれる。その中にある5の二倍の数字 0 9 8 7 6 5 4 3 2 1

はインド人のもので、そこからわれわれは大きな利益を導き出す

(K.メニンガー『数の文化史』p312.傍線筆者)

ここにははっきりと、10の数字がインドから来たものであるという記述があります。当時のアラブでは数字がインド起源のものであるという認識がまだ一般的になされていたようです。

## 6. 最後に

最後までお付き合いいただきありがとうございました。大変長くなってしまいましたが、数字の歴史は調べれば調べるほど面白いもので、ここに書ききれなかったこともたくさんあ

<sup>2</sup> 彼が考案した新しい計算法は、アル＝フワリズミーの名にちなみ、「アルゴリズム」と呼ばれている。

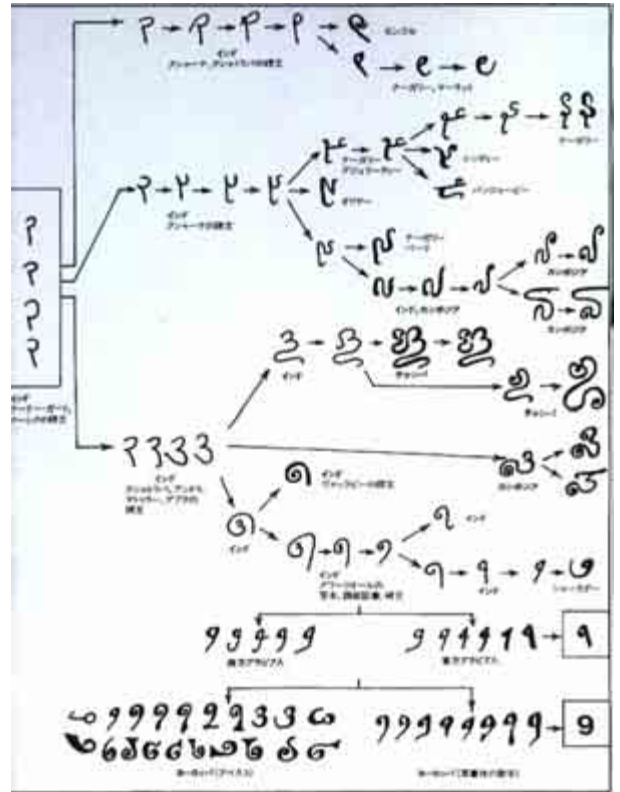
<sup>3</sup> 現在、原典は失われ、パリの国立図書館にある12世紀のラテン語訳本の写本がすべての訳本の元となっている。



りますので、興味のある方はぜひ以下の文献も合わせてご覧ください。

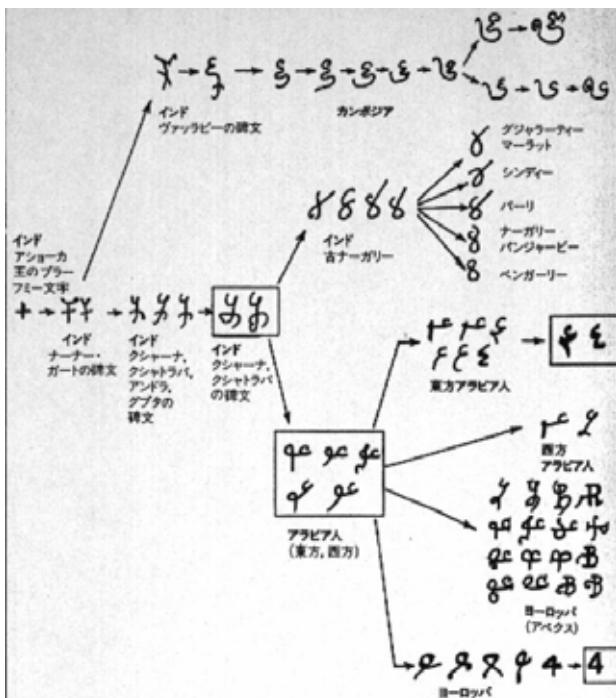
この「インド」数字は生活の中で何度も目にしている「不思議だなあ」と思っていたのに、今回日比さんから宿題を出されるまで、あえて調べようとは思いませんでした。シリアにおいて「不思議だなあ」と思うことはまだまだたくさんあります。日比さんに宿題を出された日は、ちょうど私がシリアに来て1年目の日でした。これを機に残りの1年間、ほうっておいた様々な「不思議」に手をつけてみようかと思えます。

日比さん、ご助言ありがとうございました。宿題の答えはこんな感じでよろしかったでしょうか？また大学の先輩として貴重なお話を聞かせていただいた、庵原監事にもお礼を申し上げます。機会がありましたら、またぜひシリアにいらっしゃってください！その頃には私もシリアのあれやこれやをもう少しいろいろ説明できるようになっているかも...しれません...



(ジョルジュ・イフラー『数字の歴史』p400)

### 図3 数字表記法の変遷



#### (参考文献)

- ジョルジュ・イフラー著『数字の歴史 - 人類は数をどのように数えてきたか』(1988) 平凡社
- K・メニングガー著『数の文化史 - 世界の数字と計算法』(2001)八坂書房
- 志賀浩二『数の大航海』(1999)日本評論社
- <http://www.gicas.jp/a-moji/suuzi.html>
- <http://www.aa.tufs.ac.jp/i-moji/suuzi/index.html>



出題者の日比さん  
経理部人材育成・指導チーム長

We are on the WEB. See us on [www.jica.go.jp/syria/index.html](http://www.jica.go.jp/syria/index.html)

#### お知らせ

本ニュースレター配信ご希望の方は当事務所まで氏名、メールアドレス、JICA との関係（所属）を連絡願います。

#### 編集後記

日比さんからの宿題を健気に取り組んだ平田隊員。日本から本も購入するなど熱心に取り組む姿に感心しました。宿題とはこなすものではなく情熱を注ぐものなんですね。日頃感じているなぜ？に取り組むことも楽しいかもしれません。出題者の日比さん、前編、後編を読んだコメント、そして平田隊員へのエールを日本からは是非願います。(M.A)