



中国の数学



一日目

筑波大学大学院教育研究科
数学教育コース
黄 秀蘭

三年_____組_____番

中国の秦時代（日本の弥生時代）を背景にしたヒーロー「2003年 監督：張芸謀、中国語のタイトルは英雄」という映画を見る前に当時の生活状況と主人公である秦の始皇帝（中国語の読み方はチンスホワン）の話の少し取り上げます。

中国の東周（春秋）時代の終わりには、強い国が七つあり、いわゆる西周（戦国）の七雄が対抗することとなりました。その七雄とは秦・斉・楚・燕・韓・趙・魏です。中でも秦が一番強く、他の六国を攻め破って、中国において初めての統一国を築き上げました。統一をやり遂げたこの秦の王は自ら皇帝と名づけました。

始皇帝は中国の歴史において、とても重要な位置を占めています。彼は車の幅「注1」と度量衡（ものさし、ます、はかり）「注2」の制度を統一し、文字も各地で大篆からさまざまに変形した文字を小篆にしました「図3」。また、彼は人の思想をコントロールするため、人民の持っている医学や占いや農業以外の本をすべて焼き捨てました。これを焚書の事件といいます。それから、彼は



図1

儒学の学者を捕まえることを命じ、460人も生き埋めにしました。これを坑儒の事件といいます。



さらに、国中の武器を没収し、溶かした兵器から青銅の鐘や銅像を鑄造しました。匈奴（左図）の侵入を防ぐために、全長 4000 km の長さを誇る万里の長城を築きました「注3、図2」。なんでも手に入った秦始皇は、ただ一つのことを恐れていました。それは「死」です。中国では昔から、仙人というものが東海の中の神山に住み、不老不死の薬を作ると信じられていました。それで、秦始皇

は、その薬を取って持ち帰ると徐福を派遣した。徐福は、男女 500 人とその食糧を 85 隻の船に乗せ、始皇帝 3 年 6 月 20 日に出帆しました（紀元前

244年)。徐福が薬を探しに東海に行って、日本にたどり着いたといえます。



図
3

甲骨文字						
金文						
篆書						
隸書						
楷書	馬	車	子	山	象	羊

ヒーローを見る際に、注意してもらいたいところが二つあります：

- 1、 映画の中で、人はどこに字を書きました？ _____
それはなぜでしょう？ _____
- 2、 映画の中で出ていた蠟燭ろうそくは何色でした？ _____
その色の蠟燭は日本でも使われていますか？ _____



図 4



図 5



図 6

図 1、秦始皇の木版画。明代の百科事典《三才図会》(1607年)より。

注 1、遠隔地にある行政区は全土に張り巡らされた馳道と呼ばれる幹線道路で都と結ばれた。馳道は全長 7500 km で 200 年後にローマ帝国が敷いた道路より 800 km 長い。要所は軍の駐屯地を配した馳道は道幅の 15m の並木道で、3 車線に分けられ、中央は皇帝に専用とされた。車の幅を統一することにより、車両は同じわだちを通過して移動することができる。

注 2、図 5、図 6、

秦の時代に使われていた単位は：度（長さ）：丈、尺、寸で、量（大きさ）：斗、斛、升で、衡（重さ）：石、鈞、斤、両、銖。

注 3、今の万里の長城は明の時代に秦、漢の時代の長城を拡張し、補強したものです。

図 4、1974 年に一部分である兵馬俑が秦始皇の墓の東側に発見された。（俑は殉死者の代わりに陪葬された土偶である）。

最初の中国数学の発達は、天文の測量と暦の見方に強く結びつきました。生活において実用性のある数学の発展を築き上げました。

畑の面積により、税金を払うので、面積を正確に測らなければなりません。そこで円、台形、長方形、直角三角形にいたるまでの面積を計算する仕方を解きあげました。つねに氾濫する黄河の水害を防ぐために、水利工事を興行しなければなりません。そこで体積、水道の建設にいたるまでの一定の幾何に対する知識を蓄積しました。漁業をするのに、満ち潮の計算をしなければなりません。そこで、月の運行により、暦の計算を発展させました。または遠いところと現地の距離を測るため、比例の方法に基づいて日の影を使いました。

続いては、当時中国人の生活の実況を考えながら、中国人の知恵をのぞいていきましょう。

1、中国の計算の道具：

(1) 算木^{さんぎ}：

前にも言ったように、古代の中国においてはすでに計算が行われていました。当然、計算の方法と道具がなければなりません。古代の中国人は長い期間の実践を通し、独特の計算道具である算木を創りました。算木は一般に小さな棒（材料は竹、骨、象牙の歯、金属など）で、長く平らなテーブルの上に配置し、並べ方によって数字を表わします。算木は計算を行うために動かしていきます。



図7

算木を数学における使用の始まりはおよそ紀元前5世紀であり、それまで算木は占いに使われてきました。考古学上の遺跡により、最初に発見された算木は紀元前2世紀のものでありました。昔、算木は人の腰につけていた絹袋の中に入れられ、持ち歩かれていました。遺跡で発見された算木の長さは13.86 cmと8.5 cmの間であり、時間がたつにつれて短くなっていきました。算木の形は円筒形(0.23cmの直径)から、直方体へと変わっていきました。数学的な面白い発見は、プラスを示した赤い丸い点とマイナスを示した黒い丸い点が算木の上に書かれていた事です。

中国はずっと昔から十進法での計算の仕方を取り入れていました。商朝の時(紀元前1500年、日本の縄文時代)、十進法の利用はすでに甲骨の上に刻まれていました。10個の記号で、全部の数字を表します。最初、9個の記号を使って数字の1から9までを表し、空いているスペースで0を表します。数字を読み取る時の誤りを減らすために、算木は交互に、縦に(一位、百位、万位、)横に(十位、千位、)と並べられていました。

縦式 | ||| |||| ||||| T TT TTT TTTT
 横式 一 二 三 四 五 上 下 上 下

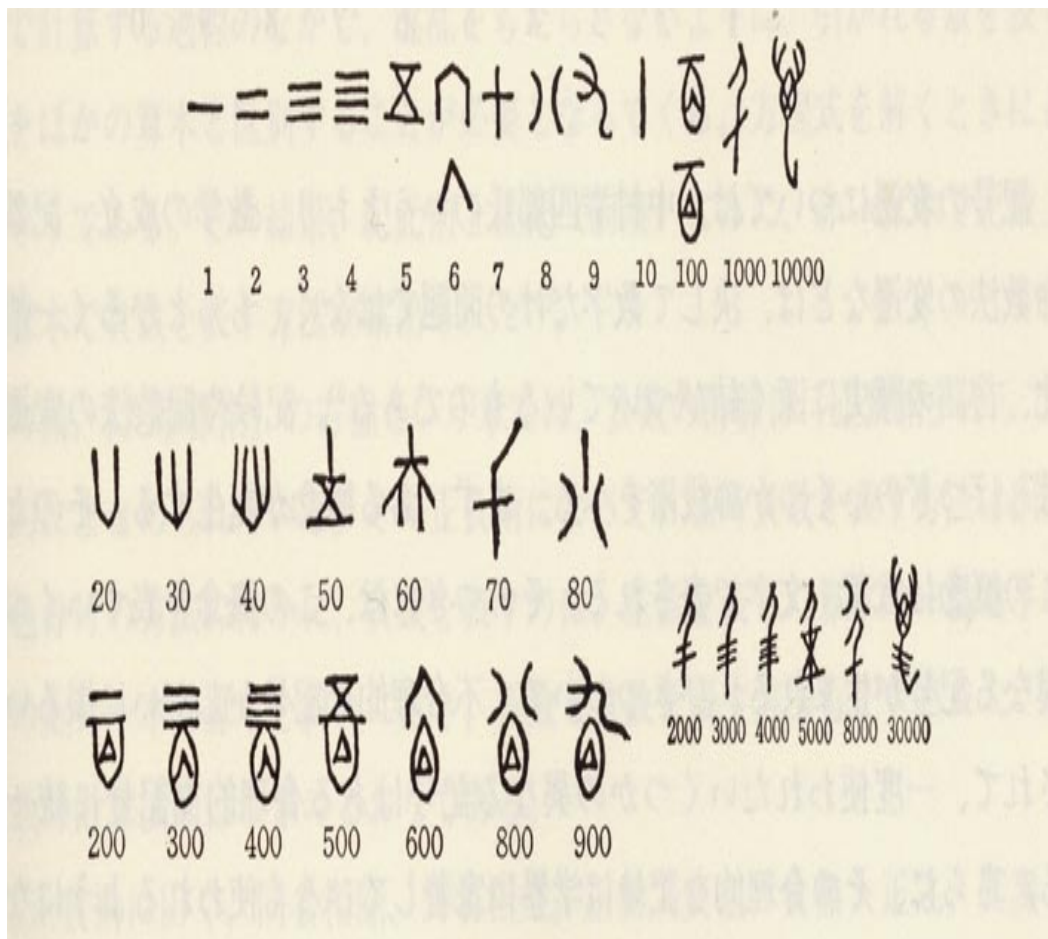
例を挙げます。1996は右の図のように並べられます。



ここで、算木での数字の表わし方により、数字を書こう。

308 _____
 2356 _____

しかし、一つの疑問が思い浮かびます。それは、古代中国の数学の古典には、数字はどのようなふうにかかれていたのだろうか、というものです。



中国語では、数字1、2、3、4、5、6、7、8、9、10「注4」を一、二、三、四、五、六、七、八、九、十と書きます。それは、以上の図で示したように、甲骨の文字から成り立ったのです。

右の図は中国の敦煌に出土した唐時代の《立成算法》である。中に書かれているのは九九の掛け算です。(ロンドン大英博物館蔵)

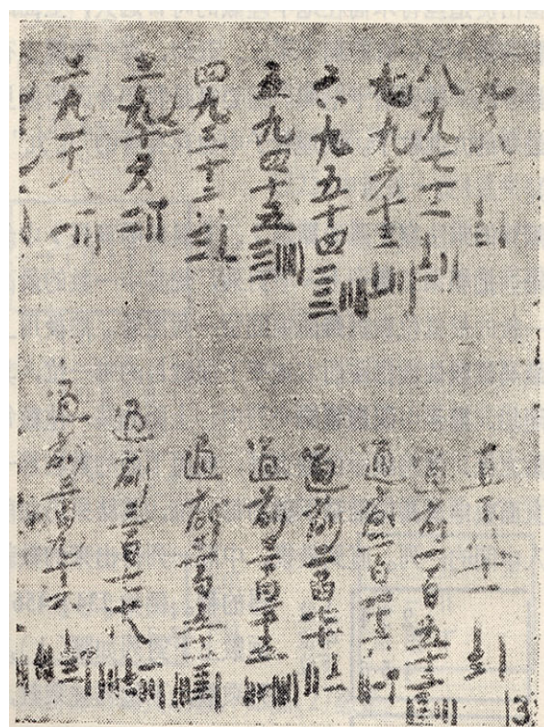


図7、

中国の旬陽に出土した西漢時代の算木です（象の歯で作ったもの）。

注4、

現在使っている数字1、2、3、4～9はアラビア数字です。アラビア数字は、インドのブラフミ文字に遡るもので、アラビアが欧亜にまたがる大帝国を築き上げた時に、イベリア半島の一角を通じてヨーロッパに伝わったのです。それは現在より550年ほど前のことでした。中国はこの算木による計算を近世まで行ってきました。長い間には使い方が若干改良されましたが、ヨーロッパ諸国がアラビア数字を輸入し、数学の大いなる進歩に役立たせたのに比較すると、中国は算木によって大きな制約を受けました。しかし、中国でも唐時代の中盤にアラビア数字の母型が伝えられ、その輸入においては西洋より数百年も先でした。しかし、中国の数学者はアラビア数字を顧みようとしませんでした。それは、古来の文化を誇りと思い、固執したからでした。

地球上のほとんど全ての地域で使用されている、1、2、3、4、5、6、7、8と9の数字は、インド人が古代に用いた九つサンスクリット文字に関係していると、学者たちに信じられています。これらの数字はイスラムに伝えられて、イスラムは変形してヨーロッパへ輸出しました。これらの数字は、イスラム自身‘インド’数字と呼んでいるが、数字の起源は多少不確実であり漠然としています。若干の著者たちは、‘インド’という語は必ずしも数がインドに起源をもつ意味しない、というのはアラビア人はその語に対して多くの意味を持たせているからである、と示唆しています。‘アラビア’数字を含む最初のアラビアの書き物が西暦874年に書かれて、一方その数字を含む最初のインドの書き物が二年後に表れたということには、おそらく重要な意味があります。

(2) ^{そろばん}算盤（スワンパン）：

算木で行われた計算は以下のようにいくつかの悪いところがあります。(1)、計算は大きなスペースを占めてしまうこと。(2)、算木で計算するとき、一時的な中断は混乱を引き起こしてしまいやすいこと。(3)、計算の過程が一步步記録されていないため、中間の計算の仕方は失われてしまうこと。算木は宋の時代に(12、13世紀、日本の平安、鎌倉時代)に算盤に進化しました。明の時代(15世紀、日本の南北朝、室町時代)には、算盤はすでに算木の地位を奪いました。算盤の使用により、悪いところの(1)と(2)は改善されたが、(3)の問題は17世紀にヨーロッパにおいての筆算と紙の利用が広がった後まで続いていました。しかしながら、算木の利用はそれなりのいいところがあります。方向の変化により、すべての数字を便利に表せること。比率、分数、分数化へ

の小数、微小な数字または大きな数字、方程式などの計算を簡単に記号的で扱いこなせることなどです。したがって、算木の使用は、長い古代の中国数学の変遷において大きな影響を与えていたと言えます。



図 8

算盤（中国語は珠算、ズゥスワン）は中国人の実用価値のある発明であり、長い間、人々に好んで受け入れられ、今日でも依然として使われています。中国の明の時代に日本（江戸時代）、朝鮮に伝わりました。



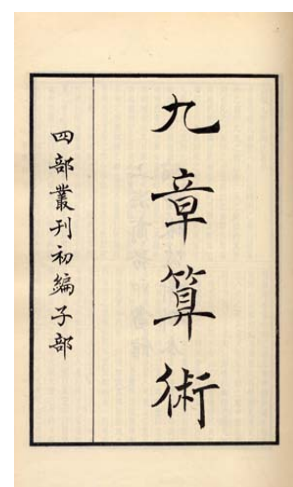
図 9

図 8

北京故宮博物院珍藏してある算盤の中で一番大きいものです。清乾隆時代（日本の江戸時代）の黄楊木桃核算盤：長さ 70 cm、広さ 19.2 cm、高さ 3.1 cm、三十本の竹が仕切られている。上は三コマで、下は五コマで、コマは桃核で作られたものです。

図 9

程大位、明朝、彼が書いた《算法統宗》は一層算盤の使用を広げたという。画像は清朝の康熙 55 年に《算法統宗》刻本より。



続いて、中国の古典—^{きゅうしょうさんじゆつ}九章算術に触れることにし

ます。《九章算術》は中国の秦朝以前から流伝してきた古い数学の問題と、西漢の初年に補充された新しい問題を含め、東漢の初年に編纂された 246 問の数学問題集であり、中国数学においてもっとも重要な数学の古典と言えます。内

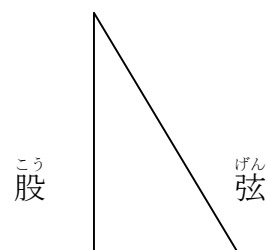
容は 246 個の数学の応用問題とそれぞれの解き方であり、それを方田、粟米、

^{しぶん}衰分、^{しょうこう}少広、^{しょうこう}商功、^{きんゆ}均輸、^{えいふそく}盈不足、^{こうてい}方程、^{こうこう}勾股の九章に分けています。

九章算術を注釈した数学者は何人もいましたが、その中に一番有名なのは劉徽（3世紀、東漢—三国時代の魏—晋、日本の弥生式文化）です。

現存の九章算術は、清の乾隆時代「図10、注5」に四庫全書「注6」（経史子集）の子部に編入されたものです。

三平方定理/ピタゴラス定理は、中国・台湾においては^{こうこう}勾股定理と商高定理と言います。



^{こう}勾

九章算術の内容の中に、ほとんどの単位 [度 (長さ) : 丈、尺、寸で、量 (大きさ) : 斗、斛、升で、衡 (重さ) : 石、鈞、斤、両、銖] は秦の時代に使われていることから、九章算術の多くの数学問題は秦の時代に起きたのではないかと推測できます。

注5、図10、

中国人をおおまかに民族に分ければ、漢、満、モンゴル、回族、チベット、苗、傜の七つとなる。少数民族を含めれば、およそ55個の民族があります。

右の図は清の時代の乾隆皇（1711～1799年）、
満族。満族は老若男女を問わず、すべて八旗に所属した（八旗は、正黄、正紅、正白、正藍、鑲黄、鑲紅、鑲白、鑲藍）。したがって、満族も旗人と呼ばれます。



注6、

乾隆皇は中国の中の本を集め、1シリーズの叢書にすると命じました。本の種類を經・史・子・集の四つに分け、四庫全書にまとめ入れまし
た。四庫全書は全部で36275冊、2290916ページという大げさなものです。この編集には300余人の学者と、10年の年月を費やしました。さらに、内容は全部に肉筆で書かれていました。

図10

附録 1 :

和算 一

日本では平安時代に「九章算術」が渡来し、宮庭を中心にかなり研究されていきました。しかしやがて武士の台頭によって数学の研究は中断され、それにもなって「九章算術」もなくなってしまいました。日本で再び数学研究が行われるようになったのは織田・豊臣による天下統一から徳川時代の初期からですが、このときには程大位の「算法統宗」が輸入され、この書き物がもてはやされました。中国でも「九章算術」そのものはほとんど知られなかった時代のことです。

「算法統宗」は「九章算術」の内容をほぼ含んでおり、この書き物を理解すればもはや「九章算術」を読む必要がなくて、江戸時代にはこの古算書の研究はほとんど行われませんでした。「算法統宗」の輸入に次いで、元の朱世傑の「算学啓蒙」などが盛んに研究されました。これは一種の代数学、天元術を紹介した新数学書であって、これが出発点となって関孝和によって日本独特の数学、和算が誕生したのです。

現在通行している「九章算術」には劉徽と李淳風の注釈が附せられています。李淳風は唐初の数学天文学者であり、国立天文台台長にあたる大史令となって、「麟徳暦」の作者です。劉徽による注釈は三国魏の景元四年（263）に書かれています。

附録 2 :

徐福についての考証 :

中国側 :

「史記」秦始皇本紀(BC219年) 齊の人徐市ら言う、海中に三神山あり、蓬萊、方丈、瀛洲と曰い、僊人これに居る。童男女と之を求むることを得ん。

「史記」秦始皇本紀(BC212年) 始皇・・乃ち大いに怒りて曰く・・徐市ら費すこと、巨万を以って計うるも、終に薬を得ず。

「漢書」伍被伝(一世紀) 徐福をして海に入り、仙薬を求めしむ。多く珍宝・童男女三千人、五種・百工を齎して行かしむ。徐福は平原大沢を得、止まりて王となりて来らず。

「呉書」孫権伝(一世紀) 秦始皇帝、方士徐福を遣わし、童男童女数千人を率いて海に入り、蓬萊神山及び仙薬をもとめしむ。亶州にとどまりて還らず。世々相承けて数万家あり。(亶州を種子島と周辺を比定する見解がある。)

「義楚六帖」(西周) 今に至りて徐福の子孫皆「秦」氏と言う。

昭和18年に発行された「科学ノート」(中瀬古之郎著) 方士徐福、始皇帝に奏上として、「大王が如何に廣大な土地を取るも、若し東海の畔に立って海を眺め給ふならば天地は渺茫として際涯がないのに氣がつくであらう。それと同じく、大王が若し瞑目して宇宙の過去・現在・将来を思ひ給ふならば、宇宙は實に悠久にして、人間の壽命は風前の燈、蜉蝣の生涯にも如かざるを感じ給ふであらう。如かず、空間の征服を断念し給ふて、専ら時間の征服即ち人間壽命の延長に思いを凝らされて然るべきではないか。」この様にして、童男女三千人、農工百藝の書籍技術を携えて、出発した。

日本側: 鹿児島県 種子島

鹿児島で発見した夜光貝は、大陸で貨幣のように使われた貝です。徐福伝説とのつながりは不明であるが、広田遺跡出土の貝符に「山」と言う字が刻まれており、これは「仙」の略とされています。(『森浩一著 考古学と古代日本』)