寺子屋講座　そろばん編

江戸の算術～算木を使おう！～

2009/4/30

はじめに

- 和算とは
  - 江戸時代に発達を遂げた日本独自の数学
  - 明治時代以降、新しく入ってきた西洋数学と区別するために呼ばれている

2009/4/30 1

和算の歴史

- 学問としての数学の始まり
  - 飛鳥時代にはすでに輸入
  - 奈良時代には専門教育があった
- 奈良時代には専門教育があった
  - 教科書は中国や朝鮮の書籍
  - 内容は加減乗除・分数・利息計算
- この時期に「算木」と「九九」は伝来

2009/4/30 2

万葉集の和歌の例

大友家持雀公鳥歌

足引乃許乃間立八十一雀公鳥如此聞始而後将恋可聞

（あしひきの木の間立ち潜(く)く雀公鳥(ほととぎす)斯く聞きそめて後恋ひむかも）

2009/4/30 3

その後の歴史

- 平安時代：数学は衰え、必要とする人のみに受け継がれる
- 室町時代：「そろばん」と「八算」の伝来
- 江戸時代：京都を中心として「そろばん塾」の興隆
  - 『算用記』（龍谷大学所蔵）
  - 毛利重能の『割算書』

2009/4/30 4

寺子屋について

- 庶民のための初等教育機関
- 初期は決まりも無く、月謝も決まっていない
- 江戸時代末には数百人を教える寺子屋も
- 京都では篤志軒や白景堂が有名

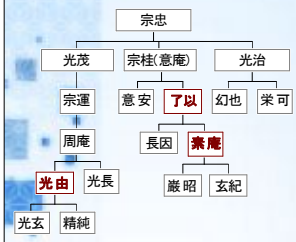
2009/4/30 5

寺子屋の教育水準

- 近畿では半分ちかくの寺子屋がそろばんを教授
- 教育水準は加減乗除の計算が自由に使える程度
- 複雑な数学はそろばん専門塾や私塾で

吉田光由について

吉田・角倉系図



- 吉田光由(1598～1672)
- 京都の土倉業、角倉家の一族

吉田光由について

- 寛永11(1634)年に熊本藩主の細川忠利に招かれて、和算を教える
- 晩年は嵯峨で暮らし、『塵劫記』の改訂作業に従事
- 『塵劫記』以外に北嵯峨の菖蒲谷池と隧道(トンネル)を作った

塵劫記の発刊

- 寛永4(1627)年に刊行される
- 序文は嵯峨天竜寺の僧、玄光
- 書名は「塵劫来事糸毫も隔てず」から

その後の塵劫記

- 寛永8年版:遊戯的な問題が追加され一般に知られているような塵劫記の体裁
- 寛永11年版:書き方が専門書のような堅い口調からくだけた口調に
- 寛永18年版:「遺題」の追加
- 海賊版「塵劫記」は明治時代まで、400種類以上刊行

江戸時代の四則演算

- 割り声:割算の「九九」
- 八算:1桁の割算についての九九
- 見一割:2桁の割算についての公式
- 他にも四十三割、四十三割がある

江戸時代の和算の発展①

- 「遺題継承」の流行
- 『参両録』（１６５３年）、『算元記』(１６５７年)、『算法闘疑抄』(１６６１年）の刊行
- 関孝和が「発微算法」(１６７４年)

で、「古今算法記」（１６７０年）の遺題を解答

関孝和について

- 寛永17（1640）年頃生まれ、宝永5(1708)年没
- 東洋発の代数式「傍書法」
- 他にも行列式の発見や円周率を11桁まで求める
- 彼の弟子は関流として和算の主流に

江戸時代の和算の発展②

- 教育者としての和算家、遊歴和算家の出現
- 算額奉納の流行
  - 寛文年間(1661年～1673年)にはすでに存在していた
  - ほぼ全国に分布している
  - 流派を超えての公開討論場としての役割

明治時代の数学

- 明治5年の学制発布により西洋数学のみを学校で教えることに
- 和算家が西洋数学の教師になる
- 父母や社会の多くの人の要望で珠算は学校教育に残る

和算で遊ぼう

- 薬師算
- 目付け字①
- 目付け字②

では、ここからは実践練習です！

～算木を使って、加減乗除を体験してみよう～

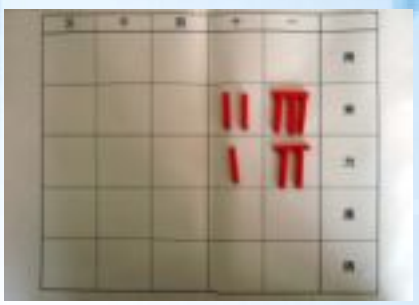
算木

- 長さ3センチほどの赤と黒の棒
- 簡単な計算はそろばん、難解な数学は算木
- 罫線を引いた紙、「算盤」の上で計算

算木の置き方

算木計算(足し算)①

- 28＋17



算木計算(足し算)②

- 10の位どうし、1の位どうしたす
- 1の位が15になるので、10の位に更に1をたす

算木計算(足し算)③

- 答え:45

算木計算(引き算)①

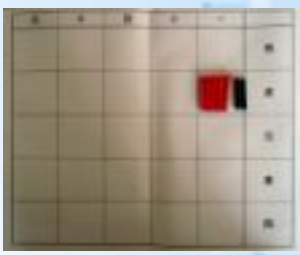
- 36－28

算木計算(引き算)②

- 10位の3と－2を相殺して1
- 1の位の6と－8を相殺して－2

算木計算(引き算)③

- 10の位の1を1の位に移し，10と－2を相殺する



算木計算(引き算)④

- 答え：8

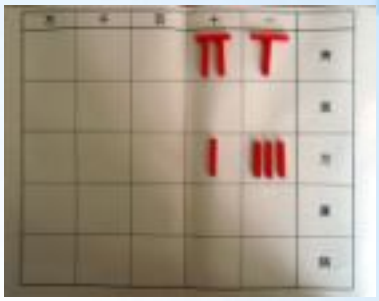
算木計算(掛け算)①

問題

- 七十六疋の木綿がある。一疋あたりのお代は銀で十三匁であるとき，いくらになるか（子どもにわかりやすい現代文に）

算木計算(掛け算)②

- 76×13



算木計算(掛け算)③

- 掛ける数(方の13)を動かして、掛けられる(商の76)の最上位に、掛ける数の最下位の数が来るようにする

算木計算(掛け算)④

- 掛けられる数の最上位(7)と、掛ける数の最上位(1)とを掛け合わせる
- 積の最下位は掛ける数の今用いた数の上に置く

算木計算(掛け算)⑤

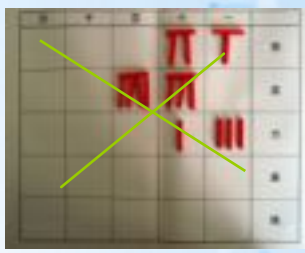
- 掛けられる数の最上位(7)と、掛ける数の第2位(3)とを掛け合わせる
- 積の最下位は掛ける数の今用いた数の上に置く

算木計算(掛け算)⑥

- 掛ける数を一桁さげて、掛けられる数の第2位に、掛ける数の最下位の数が来るようにする

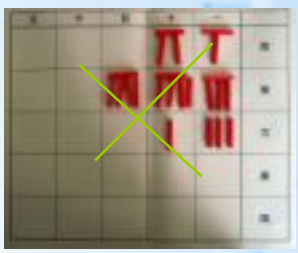
算木計算(掛け算)⑦

- 掛けられる数の第2位(6)と、掛ける数の最上位(1)とを掛け合わせる(以下写真間違い)



算木計算(掛け算)⑧

- 掛けられる数の第2位(6)と、掛ける数の第2位(3)とを掛け合わせる
- 答え：988



練習問題(掛け算)

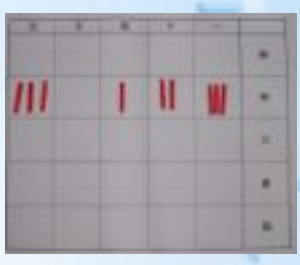
- 米一七九二石の代銀が二八貫であるとき、(掛け算その2を作ること)

算木計算(八算)①

- 123÷3を八算を使って、解いてみよう
- 実際にはそろばんでの計算です

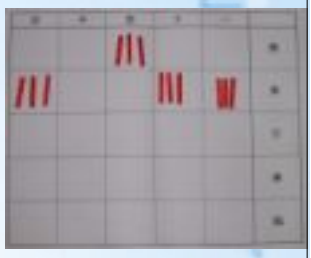
算木計算(八算)②

- 「三一三十一」と言って商の百の位に3を実の十の位に1を置く



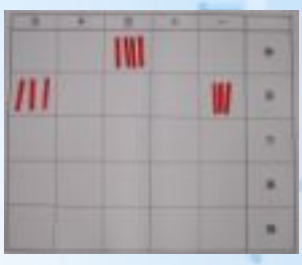
算木計算(八算)③

- 「三進一十」と言って商の百の位に1を置く



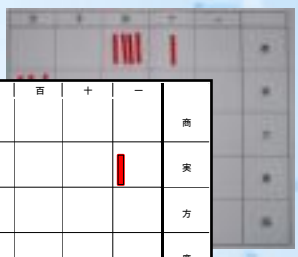
算木計算(八算)④

- 「三進一十」と言って商の十の位に1を置く



算木計算(八算)⑤

- 商の所にある数字が答えとなる(ただし桁は1つ下げる)



万	千	百	十	一	
					商
				1	実
					方
					廉
					隅

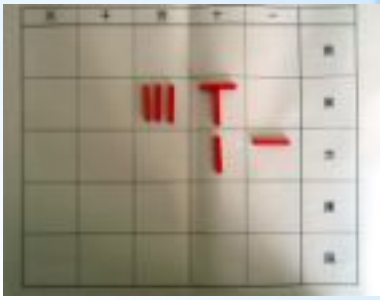
算木計算(割り算)①

問題

- 銀三六〇目を十五人に渡す時に1人にいくらずつ渡せばよいか

算木計算(割り算)②

- 360÷15



算木計算(割り算)③

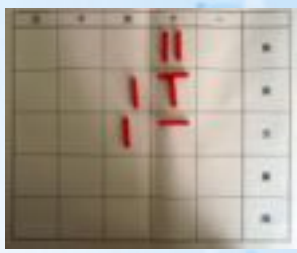
- 割る数(方の15)を上に動かし、割る数の最上位が割られる数(実の360)の最上位と揃うようにする
- もし割る数の最上位が割られる数の最上位より多きいときは、割る数を1桁下げる

算木計算(割り算)④

- 15×2＝30は36より大きいので、商の十の位に2が立つ
- 商を割る数の最上位の数（1）に掛け、割られる数から引く

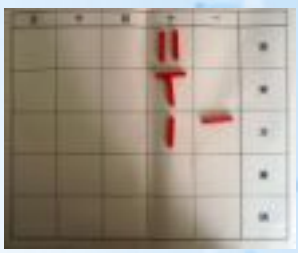
算木計算(割り算)⑤

- 商を割る数の第2位の数（5）に掛け、割られる数から引く



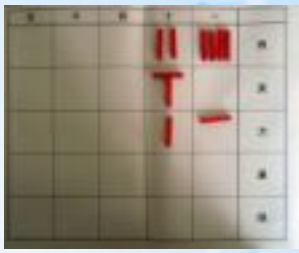
算木計算(割り算)⑥

- 割る数を一桁下に下ろす



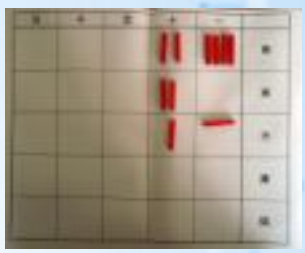
算木計算(割り算)⑦

- 15×4＝60となるので、商の十の位に4が立つ
- 商(4)を割る数の最上位の数（1）に掛け、割られる数から引く



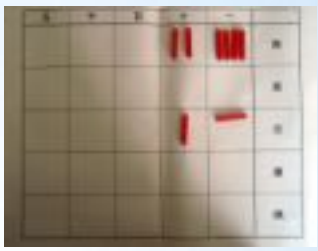
算木計算(割り算)⑧

- 商(4)を割る数の第2位の数（5）に掛け、割られる数から引く



算木計算(割り算)⑨

- 商の所に答えが出てくる
  - 答え：24



練習問題(割り算)

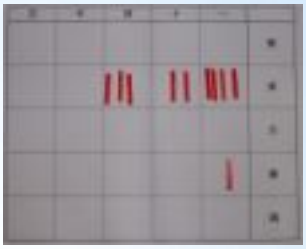
- 米一七九二石の代銀が二八貫であるとき、米一石あたりの代銀はいくらになるか

算木計算(開平)①

- ある正方形の土地の面積が324坪であると言う。一辺の長さは何間か
- ここでは、一間四方の面積を一坪とする

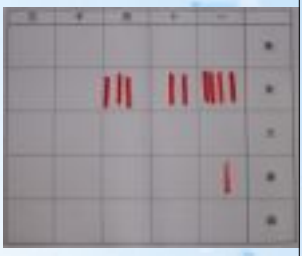
算木計算(開平)②

- 324の平方根(2乗して324になる数)を求める



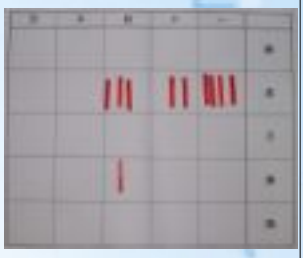
算木計算(開平)③

- 廉の1を1桁とびに3回進めると、実に数が無いので、廉の1は百の位に置く



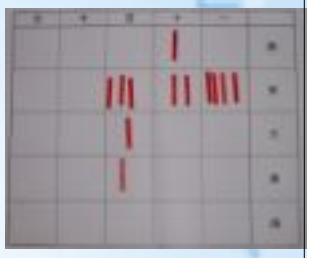
算木計算(開平)④

- 20の二乗は300よりも大きいので商の10の位に1を置く
- 廉(1)と商(1)を掛けて、1を方の百位に置く



算木計算(開平)⑤

- 方と商を掛け、1を実の百位から引く
- 商の十位(1)と廉を掛け、方の百位に加える

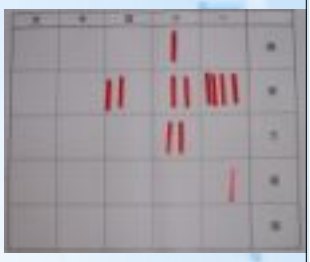


算木計算(開平)⑥

- 廉を2桁、方を1桁それぞれ右に下げる

算木計算(開平)⑦

- 一位の商を求める（{20+X}×X<実の数となる最大のX）
- その数（8）を商の1の位に置く
- その数と廉を掛け、方の1位に加える



算木計算(開平)⑧

- 方の十位(2)と商の一位(8)を掛けて実から引く
- 方の一位(8)と商の一位(8)を掛けて実から引く

算木計算(開平)⑨

- 答え：18

最後に･･･小説で楽しむ

- 遠藤寛子『算法少女』(岩崎書店　1973)
  ※2006年ちくま学芸文庫から復刊
- 新田次郎『算士秘伝』
  (新潮文庫『梅雨将軍信長』1979 収録)
- 井上ひさし『四千万歩の男』(講談社 1990)
- 宮部みゆき『霊験お初捕り物控』1，2
  (新人物往来社　1993、1997)
- 鳴海風『円周率を計算した男』(新人物往来社　1998)

2009/4/30　60

おわり

ご清聴ありがとうございました

ご意見･ご質問はこちらへ
n-fujiwara76@pref.kyoto.lg.jp

2009/4/30　61