数学入門公開講座

昭和57年７月27日（火）から８月５日（木）まで

時間＼日	7月 27日（火）	28日（水）	29日（木）	30日（金）	31日（土）	8月 1日（日）	2日（月）	3日（火）	4日（水）	5日（木）
13:15～14:45	広中	広中	一松	一松	休講		荒木	荒木	荒木	荒木
14:45～15:00	休憩						休憩			
15:00～16:30	一松	広中	一松	広中			松浦	松浦	松浦	松浦

主催　京都大学数理解析研究所

講師及び内容

1. ひまわりの渦（うず）（6時間）　京都大学数理解析研究所教授　広中平祐

自然の中にみられる対数的渦と黄金比、その分数近似に現れる数列フィボナッチ数について解説する。

2. ユークリッド“原論”を読む（6時間）　京都大学数理解析研究所教授　一松　信

ユークリッドの〝原論〟は典型的な論証体系であり、永らく精密科学の記述の代表と考えられていた。もちろん現代の目から見れば不備もあるが、このような論証体系は他の文化圏では発展しなかつた。数学教育の現代化は「ユークリッドの追放」から始まつたが、特にその伝統のなかつた日本では、少々追放されすぎて差し支えが生じ始めている。今回、日本語訳によつてではあるが古典を読む一つの試みをしてみたい。第1巻の初等幾何学のほか第5巻の比例論、第7～9巻の整数論、第12巻の取りつくし法などにも重点を置いて論ずる予定である。

予定内容
1.) ユークリッド〝原論〟の構成と伝承
2.) 平行線の公理をめぐつて
3.) 比例論・整数論
4) 取りつくし法

3. ミクロの論理（6時間）　京都大学数理解析研究所教授　荒木不二洋

私達の日常経験から得られたマクロの世界の論理は、ミクロの世界に適用しない。マクロの論理とミクロの論理はどこが違うのか？ミクロの論理は射影幾何学と深い関連を持つ。デザルグの定理やパップスの定理の意味するものは？

4. 転（ころ）と団子（だんご）（6時間）　京都大学数理解析研究所教授　松浦重武

上記表題のもとに、定幅曲線と定幅立体の話をする。

切り口が全て定幅曲線になるような立体は球に限ることを証明する。

時間割

時間＼日	7月 27日(火)	28日(水)	29日(木)	30日(金)	31日(土)	8月 1日(日)	2日(月)	3日(火)	4日(水)	5日(木)
13:15～14:45	広中	広中	一松	一松	休		荒木	荒木	荒木	荒木
14:45～15:00	休憩						休憩			
15:00～16:30	一松	広中	一松	広中	講		松浦	松浦	松浦	松浦

昭和57年度(第6回)数学入門公開講座テキスト(京都大学数理解析研究所, 昭和57年8月2日～8月5日開催)

4. 転(ころ)と団子(だんご)（6時間）

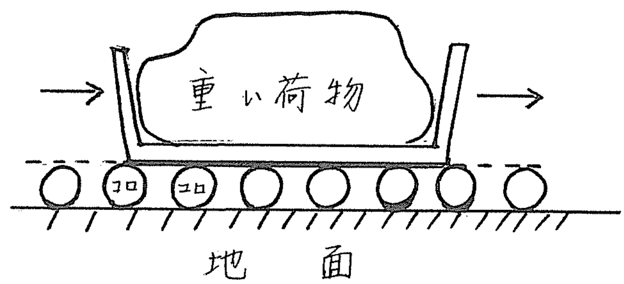
京都大学数理解析研究所教授　松　浦　重　武

1982, AUGUST　2, 3, 4, 5　　　15:00-16:30

転(コロ)と団子(ダンゴ)

数理解析研究所　教授
松　浦　重　武

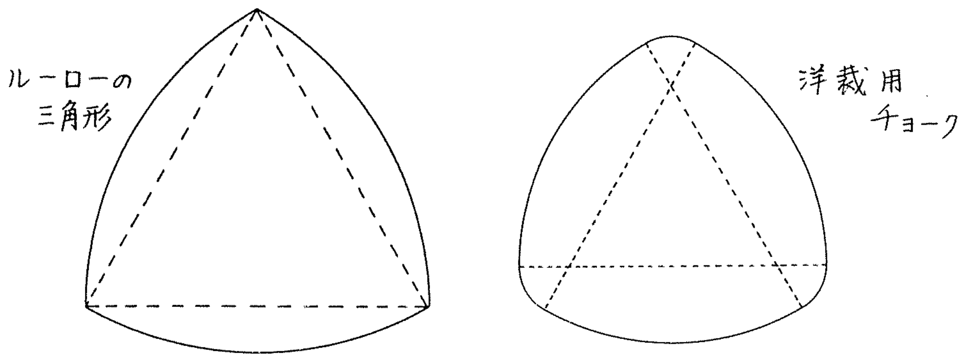
ここで，コロとは，丸太ン棒のことで，重い荷物を動かすときに，力の節約のために，荷物と地面の間におくものである。荷物の移動に従って，丸太が転(コロ)がるので，摩擦力が大い軽減される。



さらに，エネルギーの無駄を省くためには，移動に際して，荷物の上下の動きがないことが大切で，このためには，丸太の断面が，どれも一定幅の図形であることが望ましい。

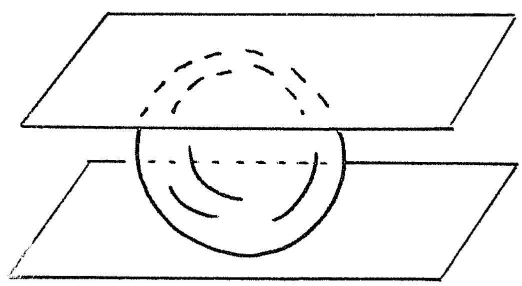
断面は，平面図形であるが，これが，どんな方向から測っても，幅が一定のとき，定幅図形という。その縁をなす曲線が，定幅曲線である。

円は定幅曲線であるが，円とは異なる定幅曲線の存在が興味をひく。有名なのはルーロー (Reuleaux) の三角形とチャコ (Taylor's chalk 洋裁用チョーク) である。



ルーローの三角形は，ロータリー・エンジンに応用されているようである。

ダンゴの方は，立体図形で，どの方向から平行平面ではさんでも厚さが一定のものである。まんまるな団子をつくるべく努力をしても，球とは異なる形状のものが現われることは，昔から知られているそうで，そのような形の団子を桃（モモ）と称したそうである。



桃

さて，ダンゴを作るとき，丁寧につくることにして，そのどんな（平面による）切口も定幅図形に出来たら，そのダンゴは‘まんまる’，すなわち球形になるだろうか？

これが今回の話の主題である。

「球になるかならないか」と迷っていても仕方がないから，まず数学の一つのやり方として，定理の形に書いて目標として掲げる：

主定理　すべての平面による断面が定幅図形になるような立体図形は球に限る．

そうして，この定理を証明しようと試みるのである。失敗しても，もともとで，変な図形が発見出来れば，それでも構わないし，また興味のあることであろう。

では，どのような手段で証明を試みるか？

◇◇

さて話に出て来そうな事項，用語，記号を列挙しておく。これらのこと全部に触れるかどうかは，わからない。

1. 集合と計数

$\in$, $\{\ ;\ \text{—}\}$, $\subseteq$, $\cap$, $\cup$, $\sqcup$, $\times$, $\complement$, ^{c}, $\setminus$, $\bigcup_{\lambda\in\Lambda}$, $\bigcap_{\lambda\in\Lambda}$, card, $\mathbb{N}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{I}$, 元（要素），集合，合併，共通部分，補集合，差，積，素和，対応，写像，計数，可算（可付番），非可算，たかだか可算

定理　$\mathrm{card}\ \mathbb{Q} = \mathrm{card}\ \mathbb{N} < \mathrm{card}\ \mathbb{R} = \mathrm{card}\ \mathbb{I}$

2. 数直線$\mathbb{R}$とその基本性質

連続性，上界，下界，上限，下限，最大，最小，sup，inf，

max, min

3. 数平面 $\mathbb{R}^2$, 数空間 $\mathbb{R}^3$

4. $\mathbb{R}^n$ ($n=1,2,3$) の距離と位相

集合＝空間, 元＝点, 図形＝部分集合＝部分空間, ベクトル, 長さ, 距離, 内点, 外点, 境界点, 触点, 集積点, 極限, 内部, 外部, 境界, 開集合, 閉集合, 閉包, コンパクト集合, 連続関数, 連続写像, 誘導位相, 凸集合, 強凸集合

$\|x\|$, $d(x,y)$, $B_r(x)$, $S_r(x)$, $U_r(x)$, ∂, $^{-}$. $^{\circ}$

5. 導関数について

定理　凸関数は連続であり, たかだか可算個の点を除いて微分可能である。

定理　連続関数であって, たかだか可算個の点を除いて微分可能で, 微係数が0ならば, それは定数に等しい。

6. 主定理の正確な表現

主定理　立体図形Aが, どんな平面による切口も定幅図形とするならば(ただし, 切口が空集合や一点になることも許す), Aは球と同値である. すなわち, 球体Bが存在して

$$\partial B \subseteq A \subseteq B$$

が成立する。

7* すべての定幅曲線を描く方法(スケッチだけ)

支持関数, 曲線の長さ, 強凸性の判定条件.

[*印は付録で, 多分時間ぎれになる筈].