K-018

ギリシャ・ローマ数の結合子について

和田　平司　　山口　啓介　　中村　敏子　　湯本　章平
手塚　理恵　　柚木園　あさぎ　　粒先　宏幾　　三角田　秀美

On the Grico-Romans　Number　Of　The Coupring　Element

Heiji　WADA　Keisuke YAMAGUTI　Tosiko NAKAMURA　Syouhei YUMOTO
Rie TETUKA　Asagi YUNOKIZONO　Hiroki TUBUSAKI　Hidemi MISUMIDA
所属なし

キーワード　ギリシャ・ローマ数、群論、　AI(人工知能)、教育工学

あらまし　現代の算数や数学に於いてアラビア数を用いての教育であり、その基礎になっている。数の歴史についてギリシャ・ローマ数の考え方や演算法則に、結合子なる高速演算を可能にする考え方が存在している。この結合子なる考え方が人工知能（AI）に応用されると思われる。

1　はじめに　現代では、アラビア数を用いて、群論に則って演算の基礎を学んでいる。数の歴史から考えると、ギリシャ・ローマ時代に、三つの刻印、(I,V,X）を用いての演算であり。高度な演算法則が成り立つ。この場合に、結合子なる考え方が存在する事が分かった。

これは、I、V、X、を用いた演算の答えが表記の、I、V, X,の表記で表される事がわかった。

これらの演算（四則演算）に、ギリシャ・ローマ数を、用いる場合には、論理関数の概念が必要になる。

この結合子について、人口知能（ＡＩ）に、これらの考え方が応用できると思われる。

数学の歴史を学ぶと共に、半群や、群論の考え方を教育工学的に把握することが出来る。それらから、人工知能の考え方まで把握できる。通信機器に於いても、アラビア数を用いているが、ギリシャ・ローマ数を用いるとハードは複雑かも知れないが、応用が簡単であり。アラビア数では（０～９）までの１０個の異なった数を用いる。が、ギリシャ・ローマ数では、（ I, V, X, ）の３個の数しか用いない事に因る。アラビア数では、(０と∞）の考えが存在するが、ギリシャ・ローマ数ではその考え方は無いが、結合子なる計算法則が成り立つ。論理関数の考え方も含まれていし、量子コンピュータの応用も考えられる。

2　本論

ギリシャ・ローマ数の三つの刻印から１、～10までを表すと。
＝I,II,III,IV（IIII）,V,VI,VII,VIII（IIX）,IX,（VV）X,で表される。I、は最大四つまで用いる。V、は二つ、X,は一つである。

ギリシャ・ローマ数の三つの刻印を用いて足し算を行う。

この場合、演算の結果が表記の値で表される。これはアラビア数にはない。

その際に，結合子（Coupling Element）なる演算子が存在する事が分かった。

$$\mathrm{I} \oplus \mathrm{I} = \oplus \quad \cdots ①$$
$$\mathrm{V} \oplus \mathrm{V} = \oplus \quad \cdots ②$$
$$\mathrm{X} \oplus \mathrm{X} = \oplus \quad \cdots ③$$

① から③までの結合子が存在する。和 I・IV＝V,差　VI・I=V　を行う事をカップリングと云う。

論理関数の概念が必要になる。

$$\mathrm{A}\cdot\mathrm{B} = \overline{\mathrm{A}\oplus\mathrm{B}} = \mathrm{C} \qquad \cdot④$$

ギリシャ・ローマ数の論理関数は以下のようになる。

$\overline{\mathrm{IV}}$＝VI　、$\overline{\mathrm{III}}$＝VII、$\overline{\mathrm{II}}$＝VIII、$\overline{\mathrm{I}}$=IX、等で表される論理を用いる。

I は I、V は V、X は X、にカップリングの演算を行う。

条件として、V,X に I が作用している場合に結合子の作用が働き。小さい順、大きい順に並べる。２つが同じ場合には違った表記にする。

3　考察

実際に簡単な足し算を行う事にする。

Exsample 1

$$\begin{aligned}\mathrm{II}\cdot\mathrm{II} &= \mathrm{IIII}\\ \text{又わ、} &= \overline{\mathrm{VIII}\oplus\mathrm{IIX}}\\ &= \overline{\mathrm{VI}\oplus\mathrm{X}}\\ &= \overline{\mathrm{V}\oplus\mathrm{I}}\\ &= \mathrm{IV}\end{aligned}$$

Exsample 2

$$\begin{aligned}\mathrm{III}\cdot\mathrm{IIX} &= \overline{\mathrm{IIIX}\oplus\mathrm{II}}\\ \text{又わ} &= \overline{\mathrm{II}\oplus\mathrm{IIIX}}\\ &= \overline{\mathrm{IX}}\\ &= \mathrm{XI}\end{aligned}$$

例えば、④式を用いて、VI・II・ I のギリシャ・ローマ数の足し算を行うと。VI・II・I＝ $\overline{\mathrm{IIII}\oplus\mathrm{IIX}\oplus\mathrm{IX}}$ ＝ $\overline{\mathrm{II}\oplus\mathrm{X}\oplus\mathrm{IX}}$=$\overline{\mathrm{X}\oplus\mathrm{II}\oplus\mathrm{IX}}$ ＝ $\overline{\mathrm{I}}$=IX、と答えが求まる。

4　結論

現代に於いて小学校の算数は、アラビア数の取り扱いにおける四則演算を学ぶ。

が、数の歴史についてギリシャ・ローマ数は三つの刻印を用いての演算であり。数のなり立ちは教育工学的に高速演算を行う事ができ、然も表記のままで答えが表わされる。その事により教育工学的に重要である。

AI(人工知能)の考え方の応用に於いても重要である。

何故なら、結合子なる演算子が作用して、瞬時に、演算の結果を表記の刻印のままで答えが導ける。

確かに、ギリシャ・ローマ数は、０,∞の概念がなくても、それでも瞬時に演算出来る特徴があることが分かる。

これらの応用として、人工知能に用いられたり、通信機器に用いられたりする事が考えられる．但し、ハードとソフトの兼ね合いが微妙に複雑になる。

残された課題として、我われのカップリング・エレメントを用いて高次の演算でも成り立つのかの検証が必要である。また、量子コンピュータへの応用が考えられる。

参考文献

① 若山　正人、電子情報通信学会誌 Vol100,No7,p1280～p1284,2017

② 東京教育大学算数教育研究会、少年少女算数と数学の教室、小峯書店、昭５６年１１月号