

# 수학사 : 사회와 수학

## Week 15

제13장 수학과 문학의 만남-수학으로 문장을 분석하다  
에필로그: 새로 도입된 외래 수학용어

1. 문자, 언어의 분석
2. 작자불명의 좋은 책
3. 문장의 습관 발견과 이용
4. 일본의 수학용어 변천
5. 제2 새로운 발상의 수학시대와 새 수학
6. 여러 가지 '외래 수학용어'

이상구(성균관대), [sglee@skku.edu](mailto:sglee@skku.edu)

프롤로그 십자군을 통하여 전해진 필산법 18

1. 10세기, 동양과 서양의 수학이 아라비아에 모이다 20
2. 계산법의 전파 30
3. 산반파와 필산파의 긴 다툼 32  
기독교와 이슬람교의 대립 34

제1장 대포소리와 함께 시작한 **함수** 36

1. 난공불락의 성벽 38
2. 오스만 제국과 군대 40
3. 대포에서 ‘움직임의 수학’이 탄생하다 42  
연령과 체력은 비례? 46

제2장 30년간 군사 비밀로 여겨진 학문, **화법기하학** 48

1. 전쟁에 참가한 프랑스 수학자 50
2. 대포에 강한 요새 건설 52
3. ‘투영도’라는 기하학 54  
고대 로마의 설계술 58

제3장 도시국가의 번영과 부산물, **확률론** 60

1. 이탈리아 해운항의 전통 62
2. 새로운 수학 ‘확률론’의 완성까지 64
3. 확률의 기초지식과 초등문제 68  
바퀴의 도박 ‘룰렛’ 70

제4장 사회부흥의 실마리 **통계학** 72

1. ‘숫자의 표’라는 소박한 통계 74
2. 런던의 발전과 전염병 78
3. 독일의 ‘30년 전쟁’ 후의 재건 80  
생각해보면 그래프에서 얻은 ‘문제점’을 발견하기 82

제5장	대화재 피해에 대한 반성에서 생긴 <b>보험법</b> 84
	1. 미래의 행복을 생각하는 지혜 86
	2. 런던 대화재와 그 후 88
	3. 화재보험의 탄생 92
	보험금 지불과 계약의 유효 95
제6장	산책로에서 탄생한 <b>위상수학</b> 96
	1. 일곱 개의 다리 건너기 98
	2. ‘한붓그리기’의 규칙 100
	3. 마술 같은 도형학 ‘위상수학(topology)’ 105
	아시아(일본)에도 있었던 ‘다리 건너기 문제’ 108
제7장	농업 연구의 능률을 높인 <b>추측통계학(stochastics)</b> 110
	1. 마방진과 라틴 방진(Latin square, Latin cube) 112
	2. 농업 연구의 오랜 역사 116
	3. 표본조사라는 생략법 118
	예상이 어긋나는 원인은 어디에 있는가? 122
제8장	지도와 회화 연구에서 나온 <b>변환법</b> 124
	1. 구면이나 입체물을 평면에 표시하는 연구 126
	2. 변환의 이용과 효용 128
	3. 변환을 통일적으로 통합하는 시점 130
	회화 유람선의 구조도 132
제9장	세계대전을 제어한 <b>최적화 이론</b> 134
	1. 독일의 U보트, 일본의 가미가제 특공기에 대한 대책 136
	2. 경영과학의 성립과 종류 138
	3. <b>컴퓨터를 이용한 수학</b> 140
	안장점이라고 하는 최적해 142

**제10장 사회 발전의 강력한 도구 계량학** 144

1. 수량화의 필요와 연구 146
2. 인간 활동은 계량화 사회의 건설 148
3. 계량학과 발전 152  
국제적으로 통일된 2개의 계량 기준 155

**제11장 정보화 사회의 정탐꾼 암호학** 156

1. 암호의 기본과 구성 158
2. 암호 만들기과 풀기 160
3. 정보사회와 암호의 활약 164  
일본 최초의 만화 166

**제12장 허점투성이 법과 수학** 168

1. 사회 발전과 ‘허점투성이 법’ 170
2. 법률이 갖는 한계와 이면의 법칙 172
3. 여러 가지 속임수 상법 174  
논리적 설득의 영역과 ‘허점투성이 법’ 178

**제13장 수학과 문학의 만남-수학으로 문장을 분석하다(文紋法)** 180

1. 문자, 언어의 분석 182
2. 작자불명의 좋은 책 184
3. 문장의 습관 발견과 이용 186  
수학과 문학의 접점 190

**에필로그 새로 도입된 외래 수학용어** 192

1. 일본의 수학용어 변천 194
2. **새로운 발상의 수학시대** 198
3. 여러 가지 ‘외래 수학용어’ 200  
**수학의 학제간 연구** 202

**글을 마치며** 204

**[자료 1] 수학발전사와 ‘수학’의 분류** 214

## 제 13 장

### 수학과 문학의 만남

- 수학으로 문장을 분석하다(文紋法)



지문(指紋), 손바닥 문양(掌紋) 그리고 집안의 문양(家紋), (사진과 같은) 바람이 만든 모양(風紋) 모두 개성이 있다.

인간이 갖는 특징과 습관을 분석, 이용한다

오랜 세월동안 인문계의 대표 '문학'과 자연계의 대표 '수학'은 서로 섞일 수 없는 학문이라고 얘기들을 해왔다. 그러나 수학의 연구대상이 자자 넓어짐에 따라서 예전에 인문계였던 경제학이나 정치학 그리고 교육학이나 심리학의 발전에 수학의 수법이나 아이디어가 사용되고 있다. 그리고 20세기 되면서 수학은 서로 섞일 수 없을 것이라 여겨온 문학의 여러 어려운 문제 해결에 도움을 주고 있다.

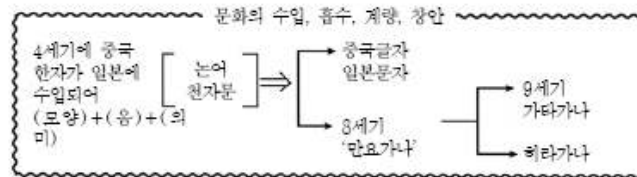
# 1 문자, 언어의 분석

## 문자나 문장을 '수학의 눈'으로 보면?

저자는 한자를 대단히 좋아하는 사람이다. 각각의 글자마다 의미를 갖기 때문에 대단히 매력적이라 생각한다. 그러나 무조건 소리 나는 대로 이름을 만들어서 직관적인 의미 파악을 어렵게 하는 최근의 풍조는 문장 표현상 좋지 않다고 생각한다.

한편 1,000년 전의 전래문화를 고유문화화한 일본 민족의 우수한 재능에 대해 자손으로서 자랑스럽게 생각한다. 한자로부터 일본글자(가나)에 이르게 된 경과를 간단히 살펴보면 아래와 같다. 헤이안 시대에 여러 여류문학자가 활약하여 일본의 문학 수준을 한 단계 향상시킨 것은 바로 가나의 창안에서 비롯되었다고 본다.

세계의 문화 교류가 깊어짐에 따라서 유럽인과 미국인들이 일본의 한자나 일본글자(가나)에 흥미를 갖게 된 것은 대단히 바람직한 일이다.



### 일본글 가나의 역사

- 9세기까지 거슬러 올라갈 수 있으나 헤이안 초기에 성립한 것이다.
- 만요가나의 일부 형식화, 초서체의 간략화로 만들어졌다.
- 특정한 사람이 만든 것이 아니고 장기적으로 개량되어 완성되었다.

[예]

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ
가타가나	阿	伊	宇	江	於	加	幾	久	介	己
	아	이	우	에	오	가	기	구	계	고
히라가나	あ	い	う	え	お	か	き	く	け	こ
	안	이	우	에	오	가	기	구	계	고

## 2 작자불명의 좋은 책

### 왜 익명의 책들이 전해져 온 것인가?

최근 몇 년 동안, 세계 곳곳에서 고대에 대한 탐구 및 연구가 진행되어 왔다. 세계 문화유산의 지정 등이 대표 예이다. 당연히 발굴된 유물과 유품에 대한 분석 및 연구가 필요하다.

수학 분야의 발굴로는 영국의 고고학자 린드(Rhind)에 의한 '아메스 파피루스' (세계 최고의 현존하는 수학서)나 존황(敦煌) 등에서 발견된 목간의 '구구표' 등이 유명하다.

어떤 문헌이나 고문서 등이 발견되었을 때 그것이 언제, 누가 썼는지 밝히는 것은 중대한 일이다. 이 작업에는 각종의 연대측정 외에도 필적감정과 같은 기술이 필요하다. 그럼에도 불구하고 정보가 불명확한 자료가 많이 있다.

예를 들면 가장 오래된 '아메스 파피루스'는 필경사의 이름(아메스)이 기록되어 기록자가 명확히 알려져 있지만, 유명한 《원론》(기원전 3세기)이나 《구장산술》(기원 1세기)에는 저자 관련한 기록이 전혀 없다.

최근에는 이것은 너무나 큰 작업이기 때문에 개인의 작업이 아니고 어떤 단체의 공동 연구가 아닐까 하는 의견도 개진되고 있다. 이것은 20세기 프랑스 젊은 수학자들의 모임인 '부르바키(Nicolas Bourbaki)'가 당시까지의 현대수학을 새로운 관점에서 공동으로 총정리한 예로 미루어보아 이와 같은 추측이 가능하다는 것이다.

최근에는 문호 셰익스피어도 한 개인의 이름이 아니고 집단이나 단체가 사용하던 필명이 아닌가라는 의견도 제기되었다. 셰익스피어 작품들을 보면, 한 사람이 인간의 모든 비극과 희극, 평민과 귀족생활을 혼자서 체험하고 실제 그렇게 다양한 내용의 책들을 단독으로 쓰기란 불가능하다고 생각되기 때문이다.

### 3 문장의 습관 발견과 이용

#### 문장의 특징을 상관도로 나타내는 연구

1999년 3월 30일 시즈오카 대학이라고 써져 있는 큰 봉투가 배달되었다. 열어보니 3월 12일 후기 입시논술의 책자로 별지에 “입시를 위해 귀하의 저서 일부를 인용하여 사용했습니다. 입시에 관한 것이기 때문에 사후에 승낙을 받습니다. 양해 부탁드립니다.”라는 글이 있었다.

이러한 경험은 생전 처음이어서 대단히 신기했다. 이 입시문제를 보면서 제3자의 입장에서 문장을 읽던 중 “그럼 내 문장 습관은 어떤가?”가 궁금했다. 그래서 문장 습관을 아는 방법의 하나로 한 문장 안에

- ① 문자 수(길이)
- ② 사용된 한자 수를 계산하고

이것을 기본으로 둘의 관계를 그래프로 만드는 방법을 시도해 보았다.

참고로 본인의 저서 몇 권 안에서 임의로 선택한 페이지의 13개 문장(187쪽 예시 문장)을 조사하여 봤더니 유사성을 발견할 수 있었다. 이로써 내 문장의 특징에 대한 기준을 일부 알 수 있었다.

이것만으로는 부족해서 비교의 의미로 다른 사람의 책에서 각각 13개 문장의 특징을 써보았다.

- B. 나츠메 소세키의 유명한 <도련님>의 머리글
- C. 당일 어떤 신문에 게재된 <교육논단>의 머리글

오른쪽에 제시하는 표와 상관도에서 알 수 있듯이 사용하는 문장에 개인차가 있음을 알 수가 있었다. 지금 만약 누군가 다른 저자의 이름을 사칭하여 문장을 쓰고 발표해도 문장의 특징이 일치하지 않으면 (옆의 그림에서 x표시를 한 P점이면) ‘이것은 위작(偽作)’이라고 할 수 있다.



생각해보면

## 수학과 문학의 접점

“시인의 마음을 갖지 않는 수학자는 진실한 수학자가 아니다.”  
- 공통점은 갑동사니를 배제하는 사상(捨象)

이것은 19세기 독일의 일류 수학자 바이어슈트라스(Weierstrass)의 명언이다. 그 제자로 문학자이기도 한 러시아의 여류 수학자 소냐 코발레프스카야(Senja Kovalevska, 1850~1891)도 이 생각에 공감했다.

세계적으로 유명한 《이상한 나라의 앨리스》의 저자인 동화작가 루이스 캐럴(Lewis Carroll)(본명 Charles Lutwidge Dodgson)은 옥스퍼드 대학 수학과 교수이기도 했다. 그의 전공은 문학과 가까운 ‘기호논리학’이었다.

이와 같이 과거의 많은 수학자들이 문학과와의 접점을 피하였다. 그러나 이것도 20세기에 들어서 컴퓨터가 자유로이 사용되면서 새로운 환경에 처하게 되었다.

수학계는 제 2의 새로운 수학의 시대로 무작위(random), 퍼지(fuzzy), 카오스(chaos) 등을 포함한 연구가 시작되어 문학에 접근하였고, 문학의 과제에 수학을 사용하기 시작하게 된 것이다.



바이어슈트라스



에 필로그

## 새로 도입된 외래 수학용어



거리 광고마다 외래어가 넘치고 있다.

## 컴퓨터와 공존하는 수학

모든 것에는 '명칭'이 필요하다.

이름에 따라 그 대상의 모양이 머리에 그려진다. 명칭은 친구나 같은 종류의 것들을 구별하게 해주는 특징이 있다. 또 사람들과의 정보교환을 가능하게 한다.

그러나 한 지역에서 생긴 명칭은 그 지역에서는 알기 쉬워도 다른 지역(특히 다른 민족, 다른 국가)에 옮겨졌을 때 '같은 물건의 명칭을 어떻게 부를 것인가?' 하는 것이 큰 문제가 된다. 여기서는 시대배경과 관련해서 수학용어에 대하여 생각해보자.

# 1 일본의 수학용어 변천

고대부터 중국 영향을 받아온 일본 문화, 그렇다면 수학은 어떠한가?

수학계에서 본 중국 문화와 일본 문화 관련은 오른쪽 표와 같은데, 정식으로는 일본 고유의 국학·대학설립과정에서 '산학제도(算學制度)'를 도입한 것부터라고 할 수 있다.

당시에는 당나라 시대에 그 때까지 약 천 년간 축적되고 또 보존 전승되어 온 많은 수학자료·도서가 있었고, 그중에서 엄선된 유명한 '산경십서(算經十書)'가 있었다.

일본에는 중국 당나라의 사신과 한국을 통하여 이것들이 전해졌다.

이 '십서(十書)'는 오른쪽 표 중 ● 표 한 것이다. 원주율에 관한 내용을 다룬 《철술(綴術)》은 초기부터 십서에 들어가 있었다.

이들 중 가장 대표적이고 오래됐으며, 또한 내용이 풍부한 《구장산술(九章算術)》에 관해서 목차와 내용을 아래에 제시하면서, 당시 수학용어와 내용을 이해하기로 하자.

목차 내용 중 현재 일본에 남아 있는 것은 '방정(方程)'뿐이지만, 두로마치 막부가 일본을 통치하던 시대까지 대부분 《구장산술》의 수학용어를 사용하였다. 13세기 송나라 후기(남송)의 화려한 중국수학은 전쟁 등의 이유로 명대에는 존재조차 모르고 있다. 18세기 말에 재발견된다.

서호(西湖)의 아름다운 경치로 인해 세계적으로 유명한 '항주'에서 《구장산술》을 발전시키는 연구가 진행되었고, 이것들이 후세에 또다시 큰 영향을 끼쳤다.

장 이름	주요 내용
방정	넓이 계산
속미	곡물 매매
쇠분	비례, 급수
소량	개평, 개립
상공	토공의 입체
균수	조세, 수송
영부족	과부족산
방정	연립방정식
구고	피타고라스 정리

## 2 제2 새로운 발상의 수학시대와 새 수학

다시 맞이한 '새로운 발상의 수학시대' 특징은 무엇인가?

수학은 항상 빠르게 발전하기 때문에 새로운 용어도 속속 탄생하고 있다. 외래어 (일반적으로는 영어)를 어떻게 취급하는가는 번역자 및 학계에 따라서 결정되지만 장기적으로 보면 일반인에 의해서 결정되는 것이 의외로 많다.

잘 알려져 있는 것으로는 국영철도의 새 이름을 정한 예가 유명하다.

국영철도 해체 (민영화)	→ 명칭 위원회는 E전(電) ×
	→ 일반인은 JR ○

수학의 예를 보면

같다	→ 처음 <i>aeguales</i> 의 약 <i>ae</i> 부터 ∞ ×
	→ 평행선만큼 같은 것은 없으니깐 = ○
타원	→ 학술용어위원회 장원 ×
	→ 일반인은 타원 ○

타원은 학술용어위원회에서는 장원이라고 정의했는데, 일반인은 아직 타원이라고 한다. 이것을 염두에 두고 오른쪽 표를 보면서 일본어 번역어와 영어 중 어느 쪽이 좋은가를 생각해보자. '용어'의 넓은 의미는 내용을 이해하는 것이 가장 중요하다. 보통 사용이 습관화되면 귀에 듣기 좋은 것, 직감적으로 이해할 수 있는 쪽이 보존되는 것 같다.

### 3 여러 가지 '외래 수학용어'

외래어를 외래어 표기법으로 표현하는 것의 득실은?

20세기 말 우리 사회는 컴퓨터를 내장한 생활용품이나 사무기기가 수도 없이 다양하게 범람하여 이제는 번역할 시간도 없이, 유럽이나 영어용어 그대로이거나 일본식 영어 등 여러 가지 외래어 표기법을 이용하여 부르게 되었다.

그러나 지금 새 수학용어를 우리말로 번역어를 만들든지 그냥 소리를 외래어 표기로 표현하든 어느 쪽을 선택하는 시대는 아니라고 할 수 있다.

예를 들면 아래에 나타내는 새로운 수학 '카타스트로피'를 '파국'으로, '프랙탈'을 '파편'으로 직역했다고 해서 의미가 잘 이해되고 유효하다고 말할 수는 없을 것이다.

제2 새로운 발상의 수학시대라는 것은 능력이 뛰어난 컴퓨터에 의해서 시작되었고, 따라서 종래 불가능이라고 한 분야·영역에 합류한 수학이고, 그 특징은 외래어 표기법을 사용한 수학이라고 말할 수 있다. 아래에 표시한 것이 새로 개발된 것들이지만 앞으로 더욱 새로운 수학이 창안되리라 예상된다.

그렇다면 제3 새로운 발상의 수학시대란 무엇인가?

저자는 이미 말했듯이 '암호', '컴퓨터 재판', '문장 습관 연구' 등 학제간 연구와 관련된 것이라고 상상한다. 어떻게 될까?

생각해보면

## 수학의 학제간 연구

수학의 새로운 시대인 제3 새로운 발상의 수학시대에는 '수학이 다른 학문과 학제간 협동연구로 미지의 분야를 해결하고 새로운 문제를 발견하게 될 것이다.

이미 이런 방향으로 시작하고 있다. 예를 들면

- 과학탐에서는 수학, 물리, 생물, 천문, 측량
- 컴퓨터 재판연구에서는 법률, 사회학, 공학, 수학
- 인공지능기관에서는 의학 정밀공학 '수학' 등

이것에 대응하는 것과 같이 도쿄 대학에서는 2000년 4월에 학내 최초로 문리 융합형(文理融合型) 대학원의 신설, 정보계 과목, 학제정보학부(서로 다른 분야의 학문과 교류 목적)가 설립되어 음향공간정보론, 미디어예술, 디자인론 등의 교육도 계획 중이라고 한다. 미국에서는 이미 1990년부터 각 대학에 이러한 연구소의 설립이 계속되었다.

이러한 학제간 연구의 발전을 통하여 수학의 아이디어, 수법, 기능에 대한 더 많은 발전이 이루어졌다.

여기서 본인이 과거, 현재, 미래의 수학을 접목시켜본다면 아마 옆과 같이 될 것이라고 생각한다.