

貸出分析의 統計的 方法 (2)

孫 正 彪

(建國大學校 圖書館)

b. 計算法

以上 貸出結果에서 抽出할 수 있는 統計表의 樣態 몇 가지를 들어 보았다. 이들은 모두 每日每日內는 日日 統計表를 通하여 檢出할 수 있다. 이제 그들의 計算法을 한가지 例를 들어 總括的으로 說明해 보자.

가령 A大學의 總學生數는 400名이고 總圖書數는 5,000卷으로 4個 學科를 가지고 있다 하자. 이 大學에서 5個月 동안의 貸出結果 利用者數와 利用圖書數는 3月에 360名, 780冊, 4月에 290名, 640冊, 5月에 480名, 1020冊, 6月에 246名, 503冊, 7月에 252名, 486冊이었다.

表 3 : 月別度數分布表

月 別 (X)	利用者數 FA	利 用 圖書數 FB	평균치 FA	편차 FA - FA	(FA - FA) ²	평균치 FB	相對度數 FA%	相對度數 FB%
3	360	780	325.6	34.4	1183.36	685.8	22.2	22.8
4	290	640	325.6	-35.6	1302.96	685.8	18.4	19.7
5	480	1,020	325.6	54.4	2959.36	685.8	29.5	29.7
6	246	503	325.6	-79.6	6336.16	685.8	14.5	13.5
7	252	486	325.6	-73.6	5416.96	685.8	15.4	14.3
計	1,628	3,429			17,198.8		100.0	100.0

① A大學의 總學生數와 總利用者數의 關係에서 1人 當 平均利用 回數와 그 %는 다음의 公式에서 抽出할 수 있다.

$$P_x = \frac{\sum F_{Ai}}{TX} \times 100$$

(P_x = 總學生數에 對한 總利用者數의 百分率,
 F_{Ai} = 利用者數, T = 總學生數,
 X = 期間(日字)의 總合으로 計算한다.)

$$\text{總學生의 利用回數} = \frac{1628}{400} = 4.07(\text{回})$$

$$\text{總學生의 利用百分率} = \frac{4.07}{150} \times 100 = 2.7(\%)$$

따라서 A大學은 學生 1人當 5個月 동안에 4回를 利用한 셈으로 2.7%의 利用率을 보이고 있다.

② 總學生數에 對한 利用圖書數는 學生 1人當 平均 利用圖書數와 利用%를 내자는 것으로 公式은 總 學生數에 對한 總利用者數의 그것과 같다.

$$\text{總學生의 利用圖書數} = \frac{3429}{400} \approx 9(\text{卷})$$

$$\text{總學生의 利用圖書 百分率} = \frac{8.6}{150} \times 100 \approx 5.8(\%)$$

따라서 A大學은 學生 1人當 5個月 동안에 約 9卷의 圖書가 利用된 셈이며 5.8%의 利用率을 보이고 있다.

③ 月別 利用者數와 月別 利用圖書數.

利用者와 利用圖書에 關한 모든 統計는 이의 度數分布表를 中心으로 하여 計算된다고 볼 수 있다. 表3에서 識別할 수 있는 것처럼 月平均 利用數와 그에 對한 標準偏差 및 相對度數를 넘으로써 보다 명료하고 精確한 利用頻度를 測定할 수 있다. 相對度數는 月別 利用者數 或은 利用圖書數를 總利用者數 或은 利用圖書數로 除하여 百分率로 나타낸 것이다.

表3에서 A大學의 5個月 동안의 利用者數는 1628名이고 利用圖書數는 3429卷이다. 月平均 利用者數와 利用圖書數는

$$\text{公式 } \bar{F} = \frac{\sum F_i}{X} \text{ 에서}$$

(\bar{F} = 月別 利用者 或은 利用圖書數의 平均値,
 X = 級數, F_i = 月別 利用者 或은 利用圖書數,
 \sum = ...의 和라는 뜻)

$$\bar{FA} = \frac{1628}{5} = 325.6\text{名}, \quad \bar{FB} = \frac{3429}{5} = 685.8\text{卷}$$

標準偏差는 公式

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum (FA - \bar{FA})^2}{X}} \text{ 에서}$$

$$S_A = \sqrt{\frac{17198.8}{5}} = \sqrt{3439.76} \approx 58.65$$

標準偏差는 利用者數에 限하여 算出한다.

왜냐하면, 利用圖書數는 利用者數의 부수적인 産物 일뿐 아니라 利用圖書間의 屬性 比較란 別한 價値가 없다고 볼 수 있기 때문이다.

따라서 A大學의 平均 利用者數는 326名이고 利用圖書數는 686卷이며 利用者數의 標準偏差(平均値의 信賴度)는 58.65이다. 然故로 이 大學에서는 5個月동안의 利用者나 利用圖書數가 全體에 對하여 相當히 낮은 율을 보이고 있을뿐 아니라 月別 利用者에 對한 標準偏差가 많음으로 보아 利用能力이 月마다 比較的 異質의 인 狀態라 볼 수 있다. 또한 가령 昨年度 3—7月 까지의 利用者 平均이 296名이고 標準偏差가 20.25 이었다면 今年度는 昨年度에 比하여 平均 利用度는 높아졌다 하더라도 分散度가 昨年度보다 크고 各階級의 度數 平均値에 集中의 傾向을 나타내고 있지 않으므로 比較的 非正常的이며 편파적인 利用能力을 보여 준다.

各主題別이나 各學科別의 경우도 위와 같은 方法에 依하여 그 平均値, 標準偏差, 百分率等을 算出할 수 있다. 各主題別의 利用頻度의 度數分布表를 만들때는 表1처럼 級數에 主題를, 度數에 利用者數와 利用圖書數를 各各 A, B로 하여 놓는다.

c. 度數分布圖表

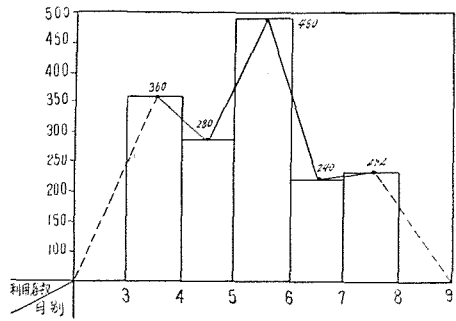
貸出結果에서 抽出할 수 있는 各種 統計를 作成하는 데는 統計의 方法뿐만 아니라 圖表의 方法도 重要하다. “그림 한장이 1000個의 말(言)에 해당한다.”는 말이 있듯이 細密하게 나열한 숫자들을 圖表로 나타냄으로써 보다 明瞭하고 包括的인 效果를 가져 올 수 있다. 度數分布를 圖表로 나타내는 데는 普通 빈도 기동형(柱圖形 histogram)과 빈도다각형(折線形 polygon)을 들 수 있다.

이 두가지 圖表의 方法은 다같이 同一한 事實을 알려 주는 것으로 어느것이 더 낫다고 말할 수는 없으나 한 事例數의 경우는 兩者 共히 使用 할 수 있으며 事例數(利用者數)가 다른 두集團의 比較, 例를 들면 昨年度와 今年度의 月別 利用度의 比較나 各學科間의 利用度의 比較에는 後者를 使用하는 것이 더 좋다. 이들의 比較에는 百分率에서도 前述한바처럼 그 事例數가 다르기 때문에 月別 利用度를 百分率로 換算하게 되는데 頻度 기동形에 依하면 수직선과 수평선이 가끔 두集團이 같을 수가 있어 區別하기에 어려울 때가 있다. 그러면 한 事例數에 依한 圖表의 경우와 事例數가 다른 경우의 例를 들어 보자.

① 한 事例數에 依한 경우의 例

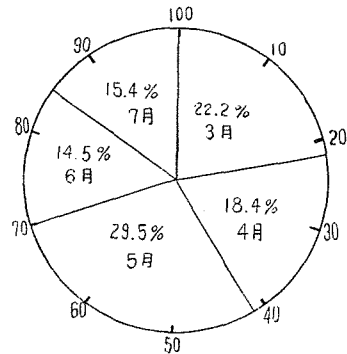
圖表2는 表3의 月別 利用者 度數分布表에서 月別을 X대로 하고 利用者數를 Y대로 하여 柱圖形과 折線圖形을 함께 그리는 것이다.

[圖表 2]



또한 이 方法外에 百分率(相對度數)로 나타내어 圓圖形으로 表示하기도 한다.

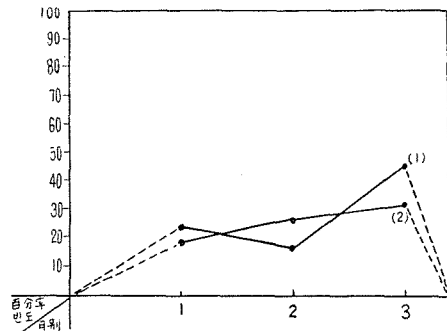
[圖表 3]



이것은 各級間의 크기度를 그 面積으로 比較하기 爲한 方法이다.

② 事例數가 다른 경우의 例

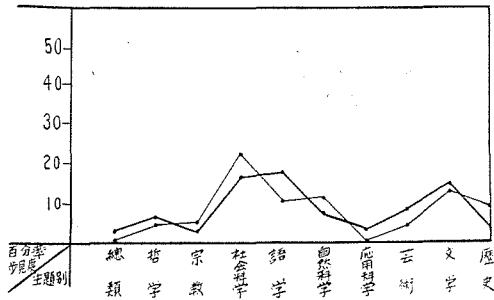
[圖表 4]



圖表4는 表2의 A, B 두學科의 利用者數의 頻度를 나타낸 것이다. X대는 月別, Y대는 百分率 頻度數로 하여 表示한다.

圖表5는 表1의 A, B 두學科 學生들의 主題別 利用度를 나타낸 것이다. X대는 主題別로 區分하고 Y대는 百分率 頻度數로 表示한다.

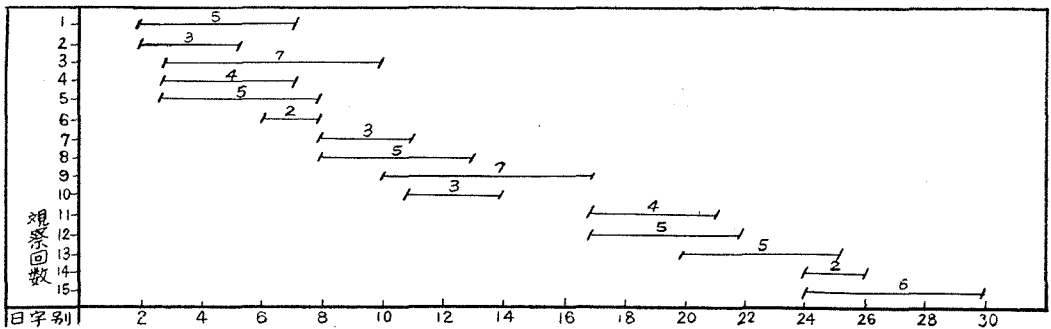
[圖表 5]



E. 貸出分析에 의한 複本問題의 統計的方法

어느 圖書館이나 그 經營面에 있어서 圖書購入을 爲

[圖表 6]



[表 4]

觀察數 (X)	貸出期間 (fi)	貸出期間平均 (fi)	(fi - fi)	(fi - fi)²
1	5	4.4	0.6	0.36
2	3	4.4	-1.4	1.96
3	7	4.4	2.6	6.76
4	4	4.4	-0.4	0.16
5	5	4.4	0.6	0.36
6	2	4.4	-2.4	5.76
7	3	4.4	-1.4	1.96
8	5	4.4	0.6	0.36
9	7	4.4	2.6	6.76
10	3	4.4	-1.4	1.96
11	4	4.4	-0.4	0.16
12	5	4.4	0.6	0.36
13	5	4.4	0.6	0.36
14	2	4.4	-2.4	5.76
15	6	4.4	1.6	2.56
計	66			35.6

해 割當된 金額을 分配하기 爲한 가장 좋은 方法은 무엇인가, 一般圖書들에 金錢을 어떻게 消費할 것인가, 보다 質的인 圖書變量을 爲해 어떻게 사드릴 것인가 등 藏書構成에 對한 技術的인 問題들이 대두되고 있다. 各資料形態의 充分한 供給과 利用의 確信이란 圖書館에 있어 하나의 生命體라 할 수 있다. 이를 뒷바침하는 것이 그 亦 財政이라는 것도 두말할 必要도 없다. 그러나 이들 資料에 必要한 金錢의 總額에는 限定이 있고 그 限定된 테두리 안에서 얼마나의 利用效果를 노릴 수 있는가는 結局 무엇을 얼마나 사야할 것인가의 合理的인 方法의 決定을 意味한다고 볼 수 있다. 이中 가장 많이 要求되는 것이 많은 圖書들의 複本의 問題에 있음은 大部分의 圖書館들이 大同小異하다. 이러한 複本の 購入에는 利用者의 必要로 하는 頻度에 따라 決定하게 된다. 그러면 어느 程度 利用이 될때 어느 程度의 複本을 사들여야 할 것인가가 問題이다. 이의 推定

方法에 關하여 統計的인 方法으로 豫言해 보겠다.

가령 貸出期間을 1週日로 한 어느 大學에서 한冊에 對한 30日 동안의 利用 觀察의 結果를 分析하였더니 다음과 같았다하자.

各수평선은 圖書의 貸出, 返納日字의 館外貸出된 期間을 나타낸다. 30日동안 觀察한 結果 15番의 貸出과 15番의 返納이 이루어졌다. 下記의 圖表에서 보는바와 같이 15番(利用者數) 利用되었다고 해서 15卷의 複本이 必要하다는 意味는 아니다. 6日날 6番씩 貸出者가 한冊(Copy)을 要求할때는 두께 Copy가 그에게 利用될 수 있고 8日날 8番씩 貸出者가 한 Copy를 願할때는 이미 5冊이 返納되어 있다.

그러면 이大學에서는 30日동안 15名의 貸出者에게 最大의 利用을 도와주는데는 몇卷의 複本이 必要할 것인가에 關하여 생각해 보자.

上記의 圖表를 度數分布表로 나타내면
總貸出期間 = 66日

貸出期間의 平均 $M = \frac{\sum fi}{X}$ 에서

$$M = \frac{66}{15} = 4.4$$

標準偏差 $S = \sqrt{\frac{\sum(f_i - \bar{f}_i)^2}{X}}$ 에서

$$S = \sqrt{\frac{35.6}{15}} = \sqrt{3.37} \approx 1.83$$

(S = 標準偏差, f_i = 한冊이 館外貸出된 期間,
 \bar{f}_i = 貸出期間의 平均, X = 觀察數(利用者數),
 $\sum = \dots$ 의 和라는 뜻)

또한 $X_{av} = \left(\frac{X}{T}\right) \times \bar{f}_i$ 에서

$$X_{av} = \frac{15}{30} \times 4.4 = 2.2$$

(X_{av} = 平均貸出期間 동안의 利用回數,
 T = 觀察期間, $\frac{X}{T} = 1$ 日間の 利用回數)

따라서 30日 동안 15사람이 95%의 最大 利用率을 거
둘 수 있는 複本數는

$$X_{95\%} = X_{av} + 3S \text{에서}$$

$$X_{95\%} = 2.23 + 3 \times 1.83 = 7.69$$

然故로 8卷을 가지면 最大 利用率 95%를 예상할 수
있다. 95%로 한 것은 豫言의 妥當度란 100%의 期待
를 할 수 없고 다만 期待可能性만 存在하기 때문이다.
이들의 計算段階를 간추려 말한다면

- ① 平均 貸出期間 동안의 利用平均回數의 計算
- ② 館外貸出期間의 平均數值의 計算
- ③ 標準偏差의 計算

④ 平均利用回數(圖書數) + 3 標準偏差이다. 標準偏
차에 3배함은 一定期間 동안의 最大의 利用率을 豫想하
여 取한 數值이다. 平均貸出期間 동안의 利用平均回數
라함은 館外貸出의 平均期間 동안의 소용 複本數를 意
味한다.

이러한 方法에 依하여 다른 資料의 複本數도 豫言할
수 있다. 가령 現在 圖書館에 한卷의 冊이 있는데 貸
出中이라 하자. 그런데 이冊을 必要로 하는 學生이 어
느 一定期間 동안(이期間은 한달程度로 하는 것이 좋다)
에 10名이었다면(이 數值는 要望圖書 申請書를 따로이
만들어 保管함으로써 얻을 수도 있다.) 먼저 알고 있
어야 할 것은 이미 複本이 있는 다른 資料들의 大略의
인 貸出期間과 표준편차 및 變動係數이다. 變動係數
(coefficient of variation)란 두集團 사이의 比較를 合
理的으로 할 수 있는 相對的인 尺度으로써 標準偏差를
平均値로 나누어 百分率로 나타낸 것이다. 여기서의
平均値는 어느 한 資料의 一定期間 동안의 利用回數로
써 代表할 수 있다.

即 變動係數 $C.V$ 는

$$C.V = \frac{Sx}{X} \times 100$$

(Sx = 표준편차, X = 한資料의 一定)
期間 동안의 利用回數

예컨대 一定期間 內의 利用回數가 많아지면 많아
질수록 그 複本數도 따라서 增加한다는 것은 當然하다.
한편 標準偏差는 그것에 따라서 증가한다. 그러나 標
準偏差의 利用回數에 對한 比 即 變動係數는 利用回數
의 變化에 關係없이 거의 一定하다. 예를 들어 어느
한 資料의 觀察結果 上記의 圖表와 같이 利用 回數가
15回고, 平均貸出期間이 4.4日이며 그 標準偏差가 1.83
이었다면

$$C.V = \frac{1.83}{15} \times 100 = 12.2(\%)$$

$$X_{av} = \frac{10}{30} \times 4.4 \approx 1.47$$

要望者 10名에 對한 標準偏差는

$$Sx = x \times S \text{에서}$$

$$Sx = 10 \times 0.122 = 1.22$$

(Sx = 要望者數에 對한 標準偏差,
 x = 一定期間 동안의 要望數,
 S = 다른 한資料의 標準偏差)

따라서 $X_{95\%} = 1.47 + 3 \times 1.22 = 5.13$ 然故로 그圖書
는 最大 利用率 95%를 期待하기 爲해 5~6卷 內外의
複本을 사들여야 할 것이다.

이처럼 어느 한 資料에 對한 平均貸出期間, 標準偏差
變動係數만 알면 어떠한 경우도 豫測할 수 있다.

그런데 觀察의 期間의 設定은 가장 活動的인 時間을
擇하여야 한다. 또한 判斷에 있어 부가시켜야 할 것은
返納되지 않는다거나 손실, 或은 不利用 圖書들이나
그와 같은 것 등 所謂 “紛失(lost)”로 認定할 수 있는
것도 複本에 包含시켜 놓아야 한다.

이러한 統計의 方法의 分析은 調査期間이 너무 길며
또한 어떤 冊은 一年 동안 別로 利用이 되지 않다가 갑
자기 많은 利用을 招來할 수 있는 可能性도 있기 때문
에 豫言의 信賴度에 對한 誤差가 많다는 批評的인 要
素가 있다 하겠으나 複本數의 妥當度를 대강은 判斷할
수 있을 것이다.

F. 結 言

以上 貸出結果에 나타난 여러가지의 統計表와 그 統
計的 方法 및 그들을 바탕으로 한 豫言的인 抽出方法
에 關하여 記述해 보았다. 序言에서도 밝혔듯이 이러
한 統計의 方法은 因果關係를 充分히 說明해 주지는
못한다 하더라도 因果關係를 經驗的으로 유도하여 歸
納的 推理에 依해 暗示해 줌으로써 보다 合理的인 經
營方法을 探究하는데 모토가 되어 있음은 누구나 알고

(30面に 繼續)

의 共同研究와 市民紹介·地域紹介·司書交換勤務 等으로 서로의 理解增進에 힘쓰는 한편 모든 圖書館問題를 함께 協議하기로 하고 于先 1次的으로 4月 22日 姉妹結緣式에서 本 圖書館은 江原道 및 春川市를 쉽게 理解할 수 있는 文獻과 古書 사진 等 30餘點을 보냈다.

5. 圖書館運動 및 讀書普及運動

江原道內的 圖書館의 新設과 讀書市民을 넓히기 爲한 方法의 하나로 本 圖書館은 江原道 全域에 미칠 수 있는 讀書 및 圖書館運動을 벌리기에 힘쓰고 있다. 勿論 豫算의 많은 拘礙를 받고 있으나 本 圖書館이 展開하는 이 運動들은 적은 豫算을 가지고 成果를 가져올 수 있는 運動을 展開하여 왔다.

圖書館週間과 讀書運動을 起點으로 하여 PR을 繼續 新聞社와 放送局을 通하여 하고 있다.

2, 3年을 계속해서 本 圖書館이 展開하여 온 圖書館 및 讀書普及를 爲한 運動들을 當時의 pamphlet이나 프로그램을 더듬어 大綱 紹介하면 다음과 같다.

- 行事 아이치 設置(長15" 高9") 每行事마다 2個 슬라이드 製作 劇場에 配付 上映
- 家庭巡迴圖書貸出(家庭·職場·軍部隊)
- 마을문고 設置 1個所
- 移動文庫 設置 18個所
- 職場文庫 設置 2個所(巡迴)
- 讀書 세미나 開催
- 圖書館學講座
- 讀書 및 圖書館案内 포스터 展

宣傳物 空中 살포 30,000枚(美軍用 헬리콥터)
 리본 달아주기(讀書를 상징하는 리본)
 방송, 신문 좌담
 講演會 開催 等の 行事를 들 수 있다.

6. 計劃과 展望

本 圖書館은 지금까지 우리나라 公共圖書館의 發展을 阻害하여온 모든 要因을 時急히 克服하고 果然 市民生活과 「어필」할 수 있는 圖書館, 必要不可缺의 圖書館을 만들기 爲하여 地域社會 發展의 <리더>로서 일해 나갈 것이다.

1966年 5月 21日에 着工되는 增築 工事が 늦어도 同年 10月末에 끝나게 되면 140坪의 2層과 別館인 食堂 建物이 아담하게 세워지게 된다. 그 속에는 300席(1, 2層)의 <閱覽席>과 <參考室> <定刊室> <集會室을 兼한 視聽覺室> <展示室> <郷土館>이 따로 마련되고, 2層 屋上 20坪에는 하루 10時間 繼續 音樂을 즐길 수 있는 <음악 감상실 겸 휴게실>이 마련된다. 여기에 모든 施設과 用品은 最大限의 奉仕를 俾할 수 있는 새로운 것들로 꾸며질 것이다.

以上 紹介한 本 圖書館의 2層 增築 工事が 끝난 후 市民生活과 呼吸을 같이 하고 있는 本圖書館의 모습을 다시 한번 全國圖書館人 여러분께 紹介할 것을 約束하면서 來日(5月 21日)에 있을 增築工事起工式準備關係로 全國圖書館 巡禮 春川市立圖書館篇을 여기서 끝마친다.

(26面에서 繼續)

있는 事實이다. 우리들 圖書館에 있어서도 보다는 圖書館運營의 合理化를 俾하고 무엇인가의 새로운 段階에 놓여 있다함은 自明한 事實일 것이다. 그 段階의 하나로 統計의 方法에 依한 各種 資料의 分析을 들 수 있을 것이며 이것은 또한 장차 도서관학에 남아 있는 또 하나의 과제라 아니 할 수 없다.

<參考文獻>

1. 鄭範謨. 教育·心理 統計的 方法. 서울, 豐國學園, 1956.
2. 李載萬. 一般論理學. 서울, 崇實社, 1964.
3. 李弘俊. 新統計學. 서울, 進明文化社, 1964.
4. 가렐, 헨리 E. 著. 고순덕 譯. 통계학입문. 서울, 등신문화사, 4291 [1958]
5. 洪性海. 統計學의 再認識. 서울, 文化堂, 1964.

6. 鄭英鎮. 近代統計學의 理論과 實際. 서울, 寶晉齋, 1963.
7. 東京教育研究所編. 社會科學의 統計의 利用. 東京, 原書房, 昭33[1958].
8. 經濟學大辭典. 서울, 博英社, 1964.
9. 嚴廷振編. 統計學小辭典. 서울, 一潮閣, 4294[1961]
10. 中山伊知郎編. 現代統計學大辭典. 東京, 經濟新報社, 昭37[1962].
11. 張一世. 學校圖書館運營指針. 서울, 新書閣, 1964.
12. Leffler, William L. "A Statistical Method of Circulation Analysis." *College and Research Library*. '64, 11. p. 488-490.