The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

論 說

越幾斯分の簡易測定法並原越幾斯簡易算出法に就て

東京税務監督局鑑定部 鹿 又 親
山 本 宇 三 郎

目 次

1. はしがき。2. 越幾斯算出法の原理。3. 各種算出法の比較。4. 原越幾斯算出法。
5.「ノモグラム」應用に依る越幾斯及原越幾斯簡易測定法。6.「ノモグラム」作製法

1 はしがき

著者の一人(鹿又)は曩に商業標準としての清酒の原越幾斯度に就てと題し清酒の濃度即ち原越幾斯度を賣買取引の規準とし、酒價構成の内容を明かにし、酒質と聲價とを一致せしめ、需要者をして商品の價値判斷を容易ならしむることは現代の經濟機構の下に於て分配消費の合理化を徹底せしむる所以なるを力說した。而して右原越幾斯の測定方法に就ては途中の計算を省略し其の結果のみを記載したので茲に筆を改めて越幾斯分の簡易測定法並原越幾斯簡易算出法に就て詳說しやうと思ふ。

抑々清酒の越幾斯分は酒精分と共に清酒の主要成分であつて、其の定量法は清酒10cc乃至25ccを重量既知の白金皿に採取し、之を重湯煎上にて蒸發し、重湯煎乾燥器内にて約3時間乾燥後20分毎に取出し、冷却後秤量して減差一定するに至りたるときの重量を以て清酒100cc中の量に換算し越幾斯分を測定するのである。本法は最も正確なる方法であるが設備と器具とを要し、且つ多くの時間と手數とを要するを以て多數の分析をなす場合とか迅速を要する場合には不適當である。

次に間接測定法として清酒の一定量を蒸發し、酒精分を除去し、之に水を加へて原容量となしたるものゝ比重を攝氏15度に於て測定し、之を「ウィンデッシュ」氏の砂糖及エキス溶液の比重及100cc中の瓦量表(醸造諸表542頁)に照して越斯分を求める方法がある。

又簡便法として酒精分を定量した後の蒸溜殘渣を原容量に復し其の比重を測定し、之を前述の如く表に照して越幾斯を求める方法もある。然し此の方法は酒精分を定量するに際

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

し、清酒の揮發酸を中和することが出來ないし又蒸溜の際泡立を防止するための泡立防止劑を使用することも出來ないので不便である。

以上の間接方法は重量法に比較するときは簡單であるが原容量に復するとき温度の調節をなす必要があり、又比重を攝氏15度に於て測定する必要があるために相當手數を要し且つ正確を期し難きものである。

次に計算方法として知られたるものに清酒メートル度數と酒精分とより越幾斯分を計算する方法がある。本法は上述の方法よりも簡便なることは論ずるまでもないが計算に手數を要するを以て之を排し酒精分と清酒メートル度數とより平易に越幾斯分を求むることが出來るならば一層簡便である。今野商店發賣に係る清酒エキス鑑定器は此の目的のために作製せられたものである。

而して著者等は今回越幾斯と原越幾斯との簡易測定用「ノモグラム」(計算圖表)なるものを作製した。本表を使用するときは酒精分と比重又は清酒メートル度數とより一目して越幾斯と原越幾斯とを同時に而も平易に求め得られるのであつて最も簡便なるものと考へるのである。

而して計算圖表作製に當り、從來使用して來た計算式なるものは之に依つて求めたる越幾斯分が重量分析に依つて求めたる越幾斯分と相違すること大なるものあるを知つたので別に新しき式を作製し、之を從來使用して來た計算式及同形式にて其の係數を變更した計算式と比較對照して見たのである。其の結果後述の如く新式は最も適當なるものと認めたるを以て「ノモグラム」作製に當つては此の新式を採用することにした。

2　越幾斯算出法の原理

清酒の比重に關係の大なるものは酒精分と越幾斯分とであつて、揮發酸は微量であるから比重關係に影響するところ少く計算上には之を省略してもよいと考へられる。從つて清酒の比重と酒精分とを測定するときは理論上越幾斯分を算出し得られる譯である。今酒精分と比重又は清酒メートル度數とより越幾斯分を算出する式として次の5種を擧げ各式に就て概說を試みやう。（次式に於ける酒精は全部容量%を示す以下同斷）

（A）式　　$$\text{越幾斯}=\frac{\text{酒精}\times 2-\text{清酒メートル度數}}{6.5},$$

（B）式　　$$\text{越幾斯}=\frac{\text{酒精}\times 2-\text{清酒メートル度數}}{6.159},$$

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

(C) 式 $$越幾斯=\frac{酒精\times2-清酒メートル度數}{6.397},$$

(D) 式 $$越幾斯=酒精\times0.319+(比重-1)\times258.5$$

(E) 式 $$越幾斯=酒精\times0.319-清酒メートル度數\times0.18$$

（イ）(A) 式

之は從來使用して來た計算式であつて稻垣直文氏の提案に係るものである。

（ロ）(B) 式

之は(A)式と同一形式であつて6.5の係數のみを變更し6.159となしたものである。而して6.159の係數は昭和6酒造年度製造にかゝる全國優良酒の分析成績を資料となして定めたのである。即昭和7年4月醸造試驗所に於て全國各地より蒐集した新酒150餘點の分析成績を資料となし(日本醸造協會雜誌第27年第8號)

次の式 $$係\quad數=\frac{酒精\times2-清酒メートル度數}{エキス}$$

に依り係數を計算して見た、其の結果144點の中係數の最大値は7.369となり、最小値は5.493となつた。(個々の係數表は省略す)而して其の144點の平均係數は6.143となつたのである。

又昭和7年10月開催せられた第13回全國酒類醬油品評會優等酒分析成績(日本醸造協會發行の調査書より拔萃) を資料となし、前式に依り係數を計算した結果150點の中係數最大値は6.954にして最小値は5.353であつた。且つ其の150點の平均係數は6.174となつたのである。以上新酒及古酒の平均係數は6.159である。此の平均係數を適用して越幾斯計算式を作製するときは前記(B)式となつたのである。

（ハ）(C) 式

之は最近數ヶ年間の全國優良酒分析成績平均を資料となし(B)式の如くして作つたものである。即ち醸造試驗所に於て毎年4月全國各地より蒐集するところの優良新酒の中昭和6, 5, 4及3酒造年度各清酒の分析成績平均(日本醸造協會雜誌第27年第8號及第26年第7號より拔萃)並全國酒類醬油品評會優等酒分析成績の中第13、12、11及び10回の各回優等酒分析成績平均を資料となし、前述の如き係數計算式に依つて係數を計算した結果第1表の如くなつたのである。

第1表 全國優等酒分析成績平均を資料とせる係數

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

種類	比重	酒精	エキス	係數
昭和6酒造年度全國新酒平均	1.00284	16.809	6.159	6.117
5	1.00207	16.611	5.7735	6.266
4	1.00035	16.943	5.2396	6.563
3	1.0010	16.030	5.0940	6.574
第13回全國品評會優等酒平	1.0032	16.77	6.1707	6.176
12	1.001	16.46	5.354	6.416
11	0.999	15.90	4.625	6.566
10	0.997	16.05	4.280	6.499
平均				6.397

今第1表を見ると係數の最大値は昭和3酒造年度新酒の6.574にして最小値は昭和6酒造年度新酒の6.117である。而して其の平均係數は6.397である。此の平均係數を使用した計算式は(C)式である。

（ニ）（D）　　式

本式は上述の3式とは趣きを異にして比重と酒精とより次の計算に依つて作製したものである。

第2表　「ウインヂツシユ」氏のエキス溶液の比重及100cc中の瓦量表

本表は獨逸國衛生局に於て調製せるものにして「エキス」分は蔗糖を用ひて計算したるものなり。參酒、葡萄酒、甘味葡萄酒利久酒、果汁等の「エキス」分を知るに使用す。

比重	100cc中の瓦量	比重0.001當りのエキス瓦量	比重	100cc中の瓦量	比重0.001當りのエキス瓦量
1.0000	0.00	0.0	1.0100	2.58	0.2580
1.0010	0.26	0.2600	1.0200	5.17	0.2585
1.0050	1.29	0.2590	1.0300	7.76	0.2587
			1.0400	10.35	0.2587

釀造諸表542頁より抜粋

今「ウインヂツシユ」氏のエキス溶液の比重並に100cc中瓦量表を見ると第2表の如く比重0.001當りのエキス量は0.26～0.258である。今標準として比重0.020、エキス5.17の場合を採つて比重よりエキスを求むる式を作製するときは次式の如くである。（清酒は越幾斯4～6のも

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

の多き故之を採用した）

$$越幾斯=(比重-1)\times1000\times0.2585 \quad \cdots\cdots(a)$$

次に清酒100ccより酒精分のみを蒸發せしめたものを假想し之に水を加へて100ccとなしたるものゝ比重を求めんとすれば理論上次のb式に依つて計算することが出來る。（揮發酸は微量であるから考慮に入れず）

$$比\quad 重=\frac{100\times比重(清酒)-酒精\times0.7947+(酒精-酒精收縮量)}{100} \quad \cdots\cdots(b)$$

而して酒精收縮量は「ブラント」氏表に依れば第3表の如くであつて酒精17%の場合の收縮量は1.392%である。之より酒精1%當りの收縮量即ち酒精收縮率を求むれば0.0819となる。

第3表　酒精及水の容量百分率並收縮量表

「ブラント」氏法

容量% 酒精	容量% 水	收縮量	酒精1%當り收縮量	容量% 酒精	容量% 水	收縮量	酒精1%當り收縮量
0	100.000	0.0	0.0	17	84.392	1.392	0.0819
10	90.714	0.714	0.0714	18	83.497	1.497	0.0832
15	86.191	1.191	0.0794	19	82.603	1.603	0.0844
16	85.286	1.286	0.0804	20	81.708	1.708	0.0854

釀造諸表441頁より抜粋

仍て之を基準として100ccに對する酒精收縮量を求むる式を作製するときは次の如くである。

（清酒の酒精分は15～20%のもの多き故標準として17%のものを採用した。）

$$100cc酒精收縮量=酒精\times0.0819 \quad \cdots\cdots(c)$$

次に(c)式を(b)式の酒精收縮量に代入すると式は次の如くになる。

$$比\quad 重=\frac{100\times比重(清酒)-酒精\times0.7947+(酒精-酒精\times0.0819)}{100}$$

之を略せば

$$比\quad 重=\frac{100\times比重+酒精\times0.1234}{100} \quad \cdots\cdots(d)$$

次に此の(d)式を(a)式の比重欄に代入すれば(a)式は次の如く(D)式となるのである。

$$越幾斯=\left(\frac{100\times比重+酒精\times0.1234}{100}-1\right)\times1000\times0.2585$$

之を略せば

$$越幾斯=酒精\times0.319+(比重-1)\times258.5 \quad \cdots\cdots(D)$$

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

（ホ）（E）　　式

本式は上記(D)式の比重を清酒メートル度數で表はしたものである。今清酒メートル度數と比重との關係を見ると第4表の如くである。

第4表　　比重及清酒メートル度數對照表

比　重	清酒メートル度數	(比重−1)×1000 / 清酒メートル度數	比　重	清酒メートル度數	(比重−1)×1000 / 清酒メートル度數
1.000	0.00	0.0	1.000	0.00	0.0
1.001	1.44	0.7	0.999	1.44	0.7
1.002	2.88	0.7	0.998	2.89	0.7
1.003	4.32	0.7	0.997	4.34	0.7
1.004	5.75	0.7	0.996	5.80	0.7
1.005	7.18	0.7	0.995	7.25	0.7
1.006	8.61	0.7	0.994	8.71	0.7
1.007	10.03	0.7	0.993	10.17	0.7
1.008	11.45	0.7	0.992	11.64	0.7

醸造諸表699頁より抜粋

即ち比重と清酒メートル度數との關係を式示すれば次の如くである。

$$比\quad 重=\frac{(-清酒メートル度數\times 0.7)}{1000}+1$$

此の式を前記(D)式の比重欄に代入すると越幾斯算式は次の如く(E)式となるのである。

$$越幾斯=酒精\times 0.319+\left(\frac{-清酒メートル度數\times 0.7}{1000}+1-1\right)\times 258.5$$

之を略せば

$$越幾斯=酒精\times 0.319-清酒メートル度數\times 0.18 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (E)$$

3　各種算出法の比較

全國優良酒に就き前記5式を使用して求めた越幾斯分と重量分析法に依つて得た越幾斯分と比較對照して見ると第5表及第6表の如くである。

第5表　　全國優良酒分析成績平均の越幾斯分と各種計算式に依る越幾斯分との比較對照表

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

		昭和6酒造年度全國新酒平均	5 〃	4 〃	3 〃	第13回全國品評會優等酒平均	12 〃	11 〃	10 〃
分析成績	比重	1.00284	1.00207	1.00035	1.0010	1.0032	1.001	0.999	0.997
	酒精	16.809	16.611	16.943	16.030	16.77	16.46	15.90	16.05
	エキス	6.159	5.7735	5.2396	5.0940	6.1707	5.354	4.625	4.280
計算式に依るエキス	(A)式	5.8012	5.5695	5.2917	5.1538	5.8677	5.2862	4.6708	4.2708
	(B)式	6.1224	5.8779	5.5847	5.4392	6.1926	5.5788	4.9294	4.5072
	(C)式	5.8946	5.6592	5.3769	5.2368	5.9622	5.3713	4.7460	4.3395
	(D)式	6.0962	5.8340	5.4952	5.3721	6.1768	5.5092	4.8136	4.3445
	(E)式	6.0983	5.8363	5.4966	5.3728	6.1776	5.5099	4.8129	4.3388
分析と計算との差	(A)式	(−) 0.3578	(−) 0.2040	(+) 0.0521	(+) 0.0598	(−) 0.3030	(−) 0.0678	(+) 0.0458	(−) 0.0092
	(B)式	(−) 0.0366	(+) 0.1044	(+) 0.3451	(+) 0.3452	(+) 0.0219	(+) 0.2248	(+) 0.3044	(+) 0.2272
	(C)式	(−) 0.2644	(−) 0.1143	(+) 0.1373	(+) 0.1428	(−) 0.2085	(+) 0.0173	(+) 0.1210	(+) 0.0595
	(D)式	(−) 0.0628	(+) 0.0605	(+) 0.2557	(+) 0.2781	(+) 0.0061	(+) 0.1552	(+) 0.1886	(+) 0.0645
	(E)式	(−) 0.0607	(+) 0.0628	(+) 0.2570	(+) 0.2788	(+) 0.0069	(+) 0.1559	(+) 0.1879	(+) 0.0588

第6表　分析成績の越幾斯分と計算式による越幾斯分との差の比較表

	差の最大値	差の最小値	差の合計	差の平均値
(A) 式	0.3578	0.0092	1.0995	0.1374
(B) 式	0.3451	0.0219	1.6096	0.2012
(C) 式	0.2644	0.0173	1.0651	0.1331
(D) 式	0.2781	0.0061	1.0715	0.1339
(E) 式	0.2788	0.0069	1.0688	0.1336

今第6表を見ると誤差の平均値最小は0.1331にして數ケ年間の分析成績平均を基準として作製した(C)式である。又誤差の最大値は0.2012にして最近1ケ年間の優等酒を基準として作製した(B)式である。次に(A)式は誤差0.1374にして(D)及(E)式よりも誤差が大である。而も其の最大値は0.3578にして最近の清酒たる昭和6酒造年度清酒である。即ち(A)式はエキス分多き清酒に對して誤差大なる結果となつたのである。其の意味に於ては(C)式も(A)式と同じ缺點がある。然し(D)及(E)式は誤差0.1339及0.1336にして(A)及(B)式よりも誤差少く且つエキス分の大小に關係なきやうである。從つて(D)及(E)式は最も適當なるものと思惟する次第である。

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

以上の結果を綜合するに計算式に依りて越幾斯分を計算したものは大體平均0.1位の誤差を生ずるやうである。然し酒精分と比重又は清酒メートル度數とを綿密に測定し(D)及(E)式を適用して計算するときは可成精確なる數字を得るものと思考す。而して(D)及(E)式は其の作製原理より考察すれば酒精分の度數に應じて其の係數を變更することゝすれば尙一層精確なる結果を得るものと考へられる。然し斯くの如くするときは計算は複雜化するを以て實用上は上記(D)及(E)式を採用するを最も適當なるものと思惟するのである。

4　原越幾斯算出法

清酒の原越幾斯は酒精の容量%に其の比重の0.7947を乘じ、之を2倍したものと越幾斯分とを加へたものであつて之を式示すれば次の如くである。

$$\text{原越幾斯}=\text{酒精}\times 0.7947\times 2+\text{越幾斯}\quad\cdots\cdots(\text{I})$$

而して越幾斯分は前述の如く(D)又は(E)式を使用すれば酒精分と比重又は清酒メートル度數とより簡易に算出することが出來るのであるから其の式を使用せば簡易に原越幾斯を算出することが出來る、即ち(D)及(E)式と(I)式とより次の式が出來る。

$$\text{原越幾斯}=\text{酒精}\times 0.7947\times 2+\text{酒精}\times 0.319+(\text{比重}-1)\times 258.5$$

之を略せば

$$\text{原越幾斯}=\text{酒精}\times 1.9084+(\text{比重}-1)\times 258.5\quad\cdots\cdots(\text{II})$$

又

$$\text{原越幾斯}=\text{酒精}\times 0.7947\times 2+\text{酒精}\times 0.319-\text{清酒メートル度數}\times 0.18$$

之を略せば

$$\text{原越幾斯}=\text{酒精}\times 1.9084-\text{清酒メートル度數}\times 0.18\cdots(\text{III})$$

即ち上記(II)又は(III)式を使用すれば酒精分と比重又は清酒メートル度數とより直に原越幾斯を算出することが出來るのである。

5　「ノモグラム」應用に依る越幾斯及原越幾斯簡易測定法

前述の如く越幾斯及原越幾斯は計算に依つて酒精分と比重又は清酒メートル度數とより求むることが出來るのであるが其の計算は面倒にして且つ手數を要す。然るに別紙「ノモグラム」を使用するときは頗る平易に且つ迅速に越幾斯と原越幾斯とを求むることが出來る。今越幾斯及原越幾斯算出式を再錄すれば次の如くである。

酒精と比重とより算出するもの

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

越幾斯＝酒精×0.319＋(比重－1)×258.5

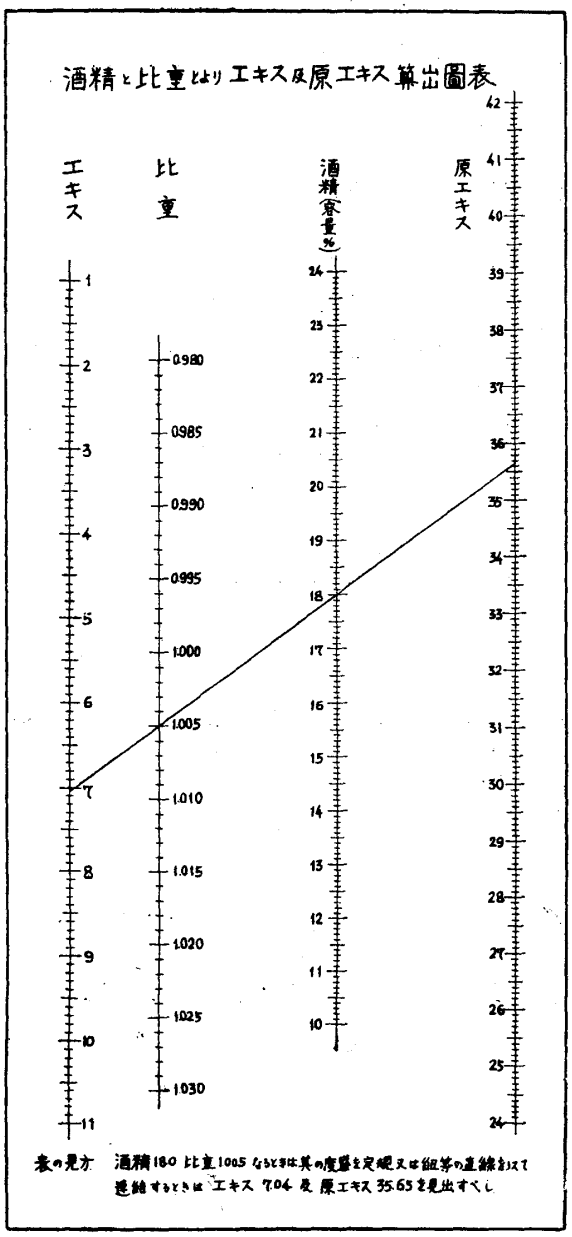
原越幾斯＝酒精×1.9084＋(比重－1)×258.5

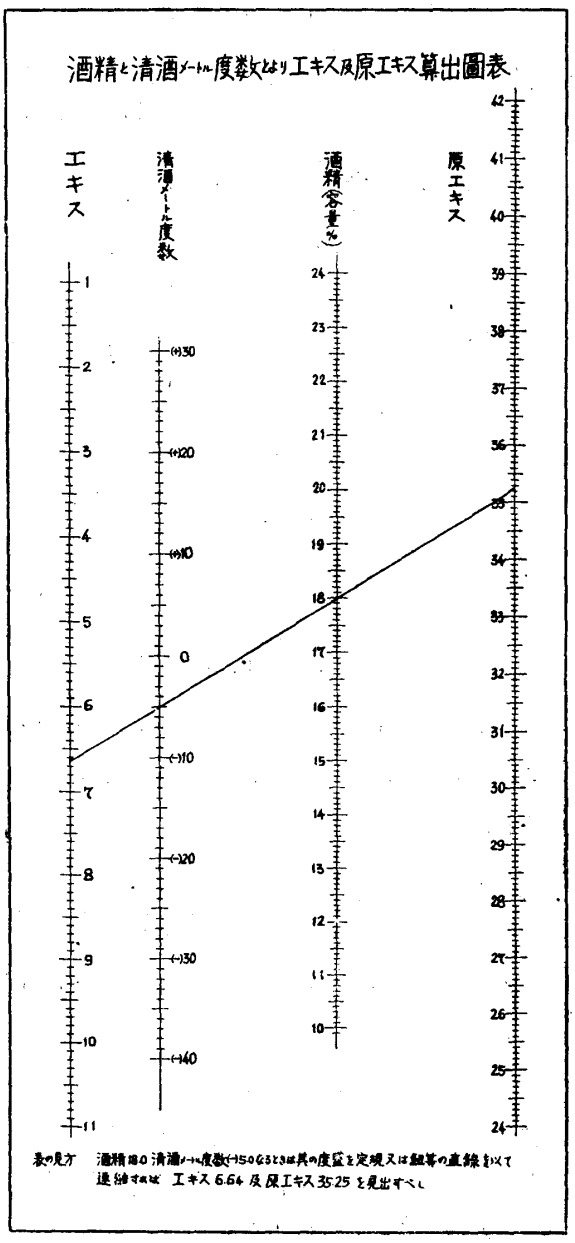
酒精と清酒メートル度數とより算出するもの

越幾斯＝酒精×0.319－清酒メートル度數×0.18

原越幾斯＝酒精×1.9084－清酒メートル度數×0.18

「ノモグラム」は以上の計算式を表圖化したものであつて之を使用して越幾斯及原越幾斯を求むるには計算の必要更になく、「ノモグラム」の酒精及比重線上の夫々の度盛を定規又は紐等の直線を以て連結すれば一目して其の線上に目的の越幾斯及原越幾斯を同時に見出し得るのである。

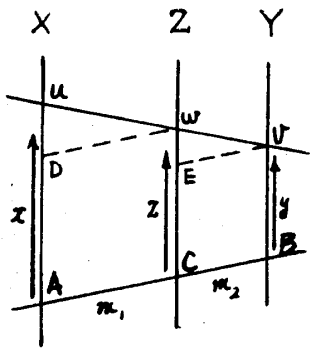




NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

6 「ノモグラム」作製法



「ノモグラム」(計算圖表)(Nomogram)には種々の形式のものがあるが越幾斯及原越幾斯計算式の如く $u+v=w$ なる關係式のものは簡單な共線圖表の形式にて各式を滿足する圖表を作製することが出來る今其の作製法を說明するに當り先づ大體の理論より略說すれば次の如くである。

今上圖の如く1個の平行線XYZを引き之を任意の一直線A,C,Bにて截る。此の直線を基線と呼ぶ。次に他の任意の截線 u, w, v を引き $Au=x$, $Bv=y$, $Cw=z$ $\dfrac{AC}{CB}=\dfrac{m_1}{m_2}$ と置く。

而してAB線上に並行に wD, vE を引くときは uDw と wEv との2個の三角形は相似形であるから $\dfrac{Du}{Ew}=\dfrac{Dw}{Ev}=\dfrac{AC}{CB}$ なる關係がある。

故に $\dfrac{x-z}{z-y}=\dfrac{m_1}{m_2}$ となり之を變形すれば次の(1)式となる。

$$\frac{x}{m_1}+\frac{y}{m_2}=\frac{z}{\dfrac{m_1 m_2}{m_1+m_2}} \quad \cdots\cdots(1)$$

次に $f_1(u)$, $f_2(v)$, $f_3(w)$ は夫々 u のみの函數、v のみの函數、及 w のみの函數とし次の(2)式の如き關係式ありとす。

$$f_1(u)+f_2(v)=f_3(w) \quad \cdots\cdots(2)$$

今

$$\left.\begin{aligned} x&=m_1 f_1(u)\\ y&=m_2 f_2(v)\\ z&=\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}f_3(w)\end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots(3)$$

とし(3)式の x, y, z その値を(1)式に代入するときは(1)式は(2)式の如き關係式となるのである。以上の如き關係にあるを以て關係式(2)の圖表を作るには上圖に於てAX軸上に $x=m_1 f_1(u)$ なる函數尺を作り BY 軸上に $y=m_2 f_2(v)$ なる函數尺を作り、CZ軸上に $z=\dfrac{m_1 m_2}{m_1+m_2}f_3(w)$ なる函數尺を作れば目的の圖表となるのである。何となれば u, v の値が與へられたるとき夫等の値に相當する點(目盛)を夫々AX及BY線上に求め其の2點を結ぶ直線がCZと交る點の目盛を w とせば此の u, v, w の値は與へられたる關係式(2)を滿足するからである。

次に　$f_1(u)\times f_2(v)=f_3(w)$ ……(4)

の如き關係式のものは其の對數を取れば

$$log_{10}f_1(u)+log_{10}f_2(v)=log_{10}f_3(w)$$

となるを以て(4)式は(2)式と同じ形式となるのである。

NII-Electronic Library Service

The Society for Bioscience and Bioengineering, Japan

以上の理論より考察すれば酒精と清酒メートル度數とより越幾斯を求むる計算式は上記(2)式と同一形式なるを以て上述の方法に則り共線圖表を作製することが出來るのである。

即ち　　越幾斯＝酒精×0.319－清酒メートル度數×0.18

之を變形すれば

$$\text{清酒メートル度數}\times 0.18=(-\text{越幾斯})+\text{酒精}\times 0.319$$

となるを以て

$$\left.\begin{aligned} x&=m_1 f_1(-\text{越幾斯})\\ y&=m_2 f_2(\text{酒精}\times 0.319)\\ z&=\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2} f_3\,(\text{清酒メートル度數}\times 0.18)\end{aligned}\right\}\text{と置き}$$

$m_1=1$, $m_2=2$, と置くときは

$$\left.\begin{aligned} x&=1\times(-\text{越幾斯})\\ y&=2\times(\text{酒精}\times 0.319)\\ z&=\frac{2}{3}\times(\text{清酒メートル度數}\times 0.18)\end{aligned}\right\}\text{となる。}$$

故に求むる圖表を作製するには m_1 を1, m_2 を2 の割合にてXYZの各線を引き、X軸上に越幾斯として越幾斯1度を1の長さとなし。Y軸上に酒精として酒精1度を0.638の長さとなし、Z軸上に清酒メートル度數として度數1度を0.12の長さとして夫々の割合に目盛をすれば目的の圖表を得るのである。而して度盛を施す際には先づ基準となるべき固定線（前圖ACB線即ち基線）を引き此の線がXYZ軸と交る點即ち基點が越幾斯計算式に適合する度盛とするのである。例へば酒精分16.0にして清酒メートル度數(－)5.0なるときは計算に依り越幾斯は6.004なるを以て各基點が此等の數字を滿足すべき度盛をなし、然る後前記割合を以て全線に度盛を施すのである。

尙度盛上注意すべきことは $x=m_1 f_1$(－越幾斯)なる式に於て越幾斯は負の値なるを以て酒精分及清酒メートル度數が上方に向ふに從ひ度數增加するとすれば越幾斯は反對に下方に向ふに從ひ度數增加するやう度盛すべきである。

以上の如くして越幾斯計算用「ノモグラム」を作製することが出來るのであつて原越幾斯計算用「ノモグラム」も同じ方法にて作製することが出來るのである。而して原越幾斯と越幾斯とを同時に求め得るものを作製するには上述の如くして作製したる越幾斯計算用圖表の酒精及清酒メートル度數又は越幾斯の各線間の間隔割合と各線度盛1度の長さ割合とを前記(3)式に代入して、之より原越幾斯線と酒精線との間隔及原越幾斯1度の長さ割合を算出し、それに從つて作圖すれば目的の圖表を得ることが出來るのである。又酒精と比重とより越幾斯及原越幾斯を算出する圖表も以上と同じ方法に依つて作製することが出來るのであるから其の說明は之を省略す。

（完）

NII-Electronic Library Service