

I. はじめに

港湾の背後圏と貨物流動の面から理論的に設定する考え方の一部は、既に一昨年の年次講演会にも発表されている。そこで、一次流動後工場等加工施設に入つて、そこから出てからの流動は多次流動の構成要素とみなしていない。しかし、この考え方には、たとえば港湾所在プロセスの周辺に当該品目の工場が集中し、且つ、一次流動の大部分がそこに輸入されることは、多次流動の地域的抗力性を強めることとなる。この問題に惹きかゝる。

そこで、本稿では、加工後の貨物流動も含めた背後圏の考え方の一つについて、従来の考え方と拡張された場合の考え方を述べる。一方、従来の背後圏設定からの流動のみを多次流動の要素とみなした場合の大阪湾内諸港からの港湾貨物多次流動の品目特性の分析結果を述べる。

II. 背後圏設定の考え方

まず、幾つかの前提を示す。

- ① 貨物の流入する施設は倉庫等・ストック施設、工場等加工施設及び最終消費施設の3区分
- ② 港湾からの(A港)からの一次流動: ストック地へ... $X_A = \{x_{Aj}\}$, 工場へ... $X_A' = \{x_{Aj}'\}$, 最終消費地へ... $X_A'' = \{x_{Aj}''\}$, (但し、 k は品目、 j は地域プロセス($j = 1, \dots, n$))
- ③ 地域プロセスの施設間の流動確率 P は、品目毎に P とする。

ストック地に入つた X_A 及び工場に入つた X_A' は、再び流動する。前者は品目を変えずに、後者は品目を k から l ($l = 1, \dots, P$)に交換の後流動する。 X_A はその地域内最終消費されることを考えるため、最終的な分布の一部を形成する訳である。

次いで、二次流動の結果、2回目にストック地、工場及び最終消費地に入つた貨物は、初期分布 X_A を用いて、

$$X^1 = X_A \cdot A, \quad X^2 = X_A \cdot A', \quad X^3 = X_A \cdot A''$$

となる。3回目に、

$$X^4 = X_A \cdot A^2, \quad X^5 = X_A \cdot A \cdot A', \quad X^6 = X_A \cdot A \cdot A''$$

同様にして、 N 回目にストック地へ入る貨物は、 $X^N = X_A \cdot A^{N-1}$ となり、多次流動($N \rightarrow \infty$)後の工場及び最終消費地の分布 X^{∞} は、其次、

$$X^{\infty} = X_A' + X_A \cdot A' + \dots + X_A \cdot A^{N-1} \cdot A' + \dots = X_A' + X_A (1 - A)^{-1} A'$$

$$X^{\infty} = X_A'' + X_A (1 - A)^{-1} A''$$

となる。

そこで、品目の k から l ($l = 1, \dots, k, \dots, P$)に交換される場合、 $X^l = (x_1^l, x_2^l, \dots, x_n^l)$, $x_j^l = x_j^1 + x_j^2 + \dots + x_j^P$ に対して、 $X^l = (x_1^l, x_2^l, \dots, x_n^l)$ となる。即ち、 $\sum_{l=1}^P X^l = X^{\infty}$ となる。工場へ k から l に交換した後の流動は、

$$X^l = X^l B, \quad X^l = X^l B', \quad X^l = X^l B''$$

となり、 N 回目にストック地へ入る貨物は、

(ストック地)					(工場)					(最終消費地)					ストック地		
1	2	3	...	n	1	2	...	n	1	...	n						
1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	a'_{11}	...	a'_{1n}	1	a''_{11}	...	a''_{1n}					
2	a_{21}				2	a'_{21}			2	a''_{21}							
...					...				...								
n	a_{n1}	...		a_{nn}	n	a'_{n1}	...	a'_{nn}	n	a''_{n1}	...	a''_{nn}					
1	2	3	...	n	1	2	...	n	1	...	n						
1	b_{11}	...		b_{1n}	1	b'_{11}	...	b'_{1n}	1	b''_{11}	...	b''_{1n}					
2					2	b'_{21}			2	b''_{21}							
...					...				...								
n	b_{n1}	...		b_{nn}	n	b'_{n1}	...	b'_{nn}	n	b''_{n1}	...	b''_{nn}					
1	2	3	...	n	1	2	...	n	1	...	n						
1					1				1	0	...	0					
2					2				2	0	1						
...					...				...								
n					n				n	0							
											</						

$$X = X \cdot B \cdot A^{N-1}$$

となる。

したがって、N回の流動の後工場及び最終消費地に分布される貨物量は、

$$Z' = X \cdot B + X \cdot B \cdot A + X \cdot B \cdot A \cdot A + \dots + X \cdot B \cdot A^{N-1} \cdot A$$

$$= X \cdot B + X \cdot B \cdot (1 + A + A^2 + \dots + A^{N-1}) \cdot A$$

$$Z'' = X \cdot B + X \cdot B \cdot A + X \cdot B \cdot A \cdot A + \dots + X \cdot B \cdot A^{N-1} \cdot A$$

$$= X \cdot B + X \cdot B \cdot (1 + A + \dots + A^{N-1}) \cdot A$$

となるが、 $N \rightarrow \infty$ となる。其々、

$$Z' = X \cdot B + X \cdot B \cdot (1 - A)^{-1} \cdot A, \quad Z'' = X \cdot B + X \cdot B \cdot (1 - A)^{-1} \cdot A'' \quad \text{となる。}$$

二のように品目変換をくり返し続けると高次に加工されてゆけず必要を以上加工されない品目となり遂には、加工施設に入らずに消費される品目がある。

したがって、最終的な最終消費地の分布、即ち、A港から流動を開始した品目毎の貨物の二以上もはや流動しないという地域分布は、

$$Z = Z' + Z''$$

ということになる。

二で、何か既知で、何か未知であるかを検討すると、まず、 X 、 X' 及び X'' はA港からの一次流動調査、すなわち毎年港に通過して実施される港上出入貨物調査より得られており、また、品目毎の流動遷移率 A も、過去4年、5年に実施された全国幹線貨物純流動調査の地域別施設間貨物流動表から作成可能であるので、結局工場における品目変換後の X を未知数として、これを求める必要がある。

また、 A に於いて、工場における品目変換の割合が全2の品目について明らかにされる。そこで、いま j 地域に着目して、 Z_j に対し、変換後の流動量 Z_j' と、品目毎の Z への変換率 S_{Rj} ($\sum_{j=1}^p S_{Rj} = 1$)を用いて、

$$Z_j' = Z_j \times S_{Rj}$$

より求めることを考えると、結局品目変換マトリックス S を別途求めなければならぬことになる。しかし、この S を求めるのは必ずしも容易とはいえず現在これを求めるべく研究を進めているところである。

II、港灣貨物多次流動の品目別性

保管施設からの流動のみを多次流動とみなしたとき、各港からの流動のうち港灣所在都市における品目別、一次・多次流動割合分布の一例を右表に示す。

(トン)

品目 区分	水産品			木材			鉄鋼			セメント		
	一次(%)	二次(%)	三次(%)	一次	二次	三次	一次	二次	三次	一次	二次	三次
大阪港 (大阪市)	147	61	5%	2375	6016	25%	20086	15772	77%	6700	6700	100%
神戸港 (神戸市)	875	205	23%	3254	3152	49%	6	5	83%	10490	10490	100%
新大阪 (大阪府)	29	29	100%	1077	1077	100%	1693	1693	100%	7559	7559	100%
計	2061	305	15%	2866	10245	37%	20091	157750	78%	32789	32789	100%

二と見ると、一次流動調査に於いては、(一次流動: 港上出入貨物調査結果(14年)、多次流動: 純流動調査の遷移率(14年)) 港灣の背後圏を設定するところ不可能であることは勿論、品目別に於ける保管特性、輸送特性の結果を二つの個別に背後圏を定める必要があることがわかる。すなわち、セメントは足の非常に重く一次流動の結果完全に最終消費地に入ってしまうが、水産品は多くの冷凍倉庫等が保管施設に入らぬ入り、その後消費地に向けて流動するところを示している。本表及び他の品目別特性に関する分析の詳細は、講演時に発表の予定。

参考文献

- 1) 稲井肇: 港灣貨物流動の解析, 運輸省港灣技術研究所, 1978.12