

# エーレスンド橋架橋による国境を越えた都市圏形成への影響

山下 潤

## Construction effects of the Öresund fixed link on forming a cross-border urban region

Jun YAMASHITA

**Abstract:** Since the inauguration of Öresund fixed link in July 2000, the number of bi-national trips has increased between Denmark and Sweden. However, it was not proved that the Copenhagen and Malmö-Lund urban regions have been integrated into a bi-national urban region. The present study attempted to reveal integration of the two regions after the construction of Öresund fixed link. As results derived from analyses based on commuters' flows, it was concluded that bi-national trips have gradually increased since the bridge inauguration, but a bi-national urban region did not created so far.

**Keywords:** 二国間地域 (bi-national region), 障害 (barrier), 相互作用 (interaction), 多核化 (polycentricity), インターレグ (INTERREG)

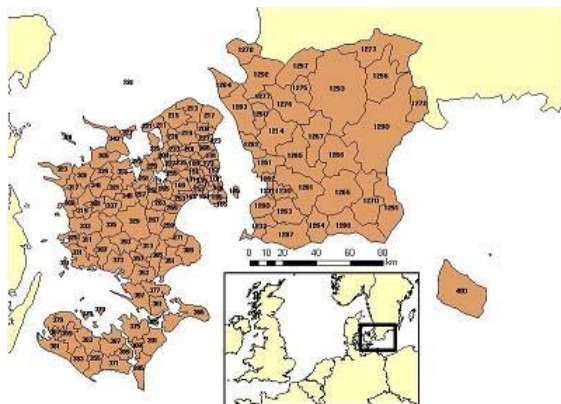
### 1. はじめに

欧州連合はINTERREGを中心とする地域政策や、地域連携と不可欠な交通・通信インフラの整備を目的とした Trans-European Network (TEN) 事業等を通じて、国境越えた地域連携を促進している。このような地域連携事業の進展に伴い、これら事業による地域変容に関する研究も進められ、INTERREG, TEN の双方の事業が早期に実施されたデンマーク・スウェーデン間のエーレスンド地域も例外ではない。Matthiessen (1993)は、2000 年のエーレスンド橋開通以降、デンマークのコペンハーゲン都市圏と、南スウェーデンのスコネ地方の都市圏が国境を越えた二国間都市圏を形成することを予想した。その後、Matthiessen (2004)はエーレスンド橋開通前後の二国間の通行量を比較し、開通後において通行量が増加している実態を示すと同時に、二国間都市圏を形成にいたる各段階での各種の障害に言及した。さらに Knowles and Matthiessen (2009)はエーレスンド橋の比較的高額な通行料と、架橋前から営業している Helsingør/Helsingborg 間のフェリーの存在が、エーレスンド橋が通行量予測を満たさない状況に影響を与えると同時に、二国間都市圏が形成されな

い要因となっていることを指摘した。このように国境を越えた地域連携関連の各種事業が実施された地域を対象とし、事業の影響による地域変容に関する研究は深化されつつあるが、二国間都市圏が形成されているか否かを検討した研究は管見の限りみあたらない。このような研究状況に鑑み、本研究では、エーレスンド地域を対象として、定量的な手法を用いて、エーレスンド橋架橋以降、二国間都市圏が形成されたか否かを明らかにすることを目的とする。この目的を明らかにするため、次節で、二国間都市圏の形成を識別のための手法とデータについて論じ、つづく3節で、これらの分析の結果を示す。最後に4節で研究結果をまとめ、考察を加える一方で、今後の課題も若干示す。

### 2. 研究方法

デンマーク・スウェーデン両国の国境を跨ぐ二国間都市圏が形成されているか否かを検討する前に、本研究では、エーレスンド橋架橋前後の空間的相互作用量の変化について観察した。その際、日常生活圏的都市圏を抽出する際に多く用いられる通勤流動データを用いた。なお2000年のエーレスンド橋架橋前後の変化を分析するため、対象年は1997年と2005年とした。これらのデータはすべて、スウェーデン・デンマーク両国の統計局から得た。なおデータの制約から、1997年におけるスウェーデン



101. København, 147. Frederiksberg, 151. Ballerup, 153. Brøndby, 155. Dragør, 157. Gentofte, 159. Gladsaxe, 161. Glostrup, 163. Herlev, 165. Albertslund, 167. Hvidovre, 169. Høje Taastrup, 171. Ledøje-Smørum, 173. Lyngby-Tårnbæk, 175. Rødovre, 181. Søllerød, 183. Ishøj, 185. Tårnby, 187. Vallensbæk, 189. Værløse, 201. Allerød, 205. Birkerød, 207. Farum, 208. Fredensborg-Humlebæk, 209. Frederikssund, 211. Frederiksværk, 213. Græsted-Gilleleje, 215. Helsingør, 217. Helsingør, 219. Hillerød, 221. Hundested, 223. Hørsholm, 225. Jægerspris, 227. Karlbo, 229. Skibby, 231. Skævinge, 233. Slangerup, 235. Stenløse, 237. Ølstykke, 251. Bramsnæs, 253. Greve, 255. Gundsø, 257. Hvalsø, 259. Køge, 261. Lejre, 263. Ramsø, 265. Roskilde, 267. Skovbo, 269. Solrød, 271. Vallø, 301. Bjergsted, 303. Dianalund, 305. Dragsholm, 307. Fuglebjerg, 309. Gørlev, 311. Hashøj, 313. Haslev, 315. Holbæk, 317. Hvidebæk, 319. Høng, 321. Jernløse, 323. Kalundborg, 325. Korsør, 327. Nykøbing-Rørvig, 329. Ringsted, 331. Skælskør, 333. Slagelse, 335. Sorø, 337. Stenlille, 339. Svinninge, 341. Tårnved, 343. Trundholm, 345. Tølløse, 351. Fakse, 353. Fladså, 355. Holeby, 357. Holmegård, 359. Højreby, 361. Langebæk, 363. Maribo, 365. Møn, 367. Nakskov, 369. Nykøbing-Falster, 371. Nysted, 373. Næstved, 375. Nr. Alslev, 377. Præstø, 379. Ravnsborg, 381. Rudbjerg, 383. Rødby, 385. Rønnede, 387. Sakskøbing, 389. Stevn, 391. Stubbekøbing, 393. Suså, 395. Sydfalster, 397. Vordingborg, 400. Bornholms county, 1214. Svalöv, 1230. Staffanstorps, 1231. Burlöv, 1233. Vellinge, 1256. Östra Göinge, 1257. Örkelljunga, 1260. Bjuv, 1261. Kävlinge, 1262. Lomma, 1263. Svedala, 1264. Skurup, 1265. Sjöbo, 1266. Hörby, 1267. Höör, 1270. Tomelilla, 1272. Bromölla, 1273. Osby, 1275. Perstorp, 1276. Klippan, 1277. Åstorp, 1278. Bästad, 1280. Malmö, 1281. Lund, 1282. Landskrona, 1283. Helsingborg, 1284. Höganäs, 1285. Eslöv, 1286. Ystad, 1287. Trelleborg, 1290. Kristianstad, 1291. Simrishamn, 1292. Ängelholm, 1293. Hässleholm

図1 対象地域

国内の通勤流動のみ、1995年のデータを用いて、分析を行った。

つぎに都市圏は機能地域・結節地域の一つといえるが、これら機能地域・結節地域の抽出方法に関する従来の研究成果（森川，1978；伊藤，1982）を踏まえて、本研究では都市圏を抽出する際に主成分分析（Q技法）を用いた。この技法により、主成分負荷量によって発地の類似性が集約される一方で、主成分得点によって着地の主成分に対する重要度が表される。この技法では、発地の類似性を、各主成分のうち、主成分負荷量の高い地域（多くは|0.5|以上）で代表させる一方で、主成分得点の高い地域（多くは|1.0|以上）を着地で代表させる。しかし当該手法を用いて機能・結節地域を抽出する際の閾値として、負荷量に|0.5|，また得点に|1.0|を採用することの理論的な根拠が乏しいことから（森川，1978），本研究では主成分負荷量|0.4|以上，主成分得点|10.0|以上をそれぞれ発地，着地を抽出する際の閾値として用いた。なお自治区内の流動は除外し

て分析を行った。

通勤流動の変化に関する分析と主成分分析の対象地域は、エーレスンド地域に含まれるデンマークの99，スウェーデンの32，計131の自治体である（図1）。

### 3. 研究結果

#### 3.1 通勤流動の変化

エーレスンド橋架橋後，両国間の通勤流動は増加し，流動が活発化していることがわかる（表1・2）。まず通勤流動の総数（表1a・2a）は1997-2005年間で5.3%（91,296人）増加しているが，デンマーク・スウェーデン間の通勤流動の増加率（75.9%）がそれを上回っている。二国間流動のうちスウェーデンからデンマークへの通勤がほとんどをしめていることから，山下（2010）が指摘した，デンマークより住宅価格の安いスウェーデンに住み，スウェーデンに比べて平均所得が高いデンマークで就業している通勤者の状況が，本研究でも見いだされたといえる。

二国間の通勤流動の増加という点は，百分率（表1b・2b）においてもみられ，1997-2005年間でデンマーク・スウェーデン各国国内の通勤流動は0.41%減少しているのに対し，二国間の通勤流動は0.41%増加している。しかし全通勤流動に占める二国間の通勤流動の割合は両年で1%未満であり，全通勤流動に対する寄与度は低く，このことから，二国間都市圏が形成されている可能性は低いと推測される。

#### 3.2 主成分分析の結果

主成分分析の結果から，エーレスンド橋架橋後もコペンハーゲン都市圏と南スウェーデンの各都市圏が一体となった二国間都市圏が形成されていないことを明らかにした。1997年と2005年の通勤流動データを主成分分析に適用した結果，1997年と

表1 エーレスンド地域での通勤流動（1997年）

a)総数	デンマーク	スウェーデン	計
デンマーク	1,174,270	166	1,174,436
スウェーデン	2,126	445,805	447,931
計	1,176,396	445,971	1,622,367

b)百分率	デンマーク	スウェーデン	計
デンマーク	72.38	0.01	72.39
スウェーデン	0.13	27.48	27.61
計	72.51	27.49	100.00

表2 エーレスンド地域での通勤流動（2005年）

a)総数	デンマーク	スウェーデン	計
デンマーク	1,216,686	734	1,217,420
スウェーデン	8,783	487,460	496,243
計	1,225,469	488,194	1,713,663

b)百分率	デンマーク	スウェーデン	計
デンマーク	71.00	0.04	71.04
スウェーデン	0.51	28.45	28.96
計	71.51	28.49	100.00

2005 年でそれぞれ、固有値 1.0 以上の 22 主成分と 21 主成分が抽出され、これらにより 1997 年と 2005 年でそれぞれ全変動の 87.7%と 88.8%が説明された（表 3・4）。図 2・3 は、主成分負荷量で表される通勤流動の主要な発地、すなわち都市圏の圏域と、主成分得点で表される着地を、固有値 5.0 以上の 6 主成分に関して図示したものである。表 3・4 と図 2・3 から、1997 年・2005 年とも、第 1 主成分負荷量は København 周辺の自治体で高く、また第 1 主成分得点は København で最大であることから、第 1 主成分は København 都市圏を表していると解釈される。同様に、1997 年・2005 年とも、第 2 主成分は Malmö-Lund 都市圏を、第 3 主成分は Slagelse 都市圏を、第 4 主成分は Nykøbing-Falster 都市圏を、第 5 主成分は Helsingborg 都市圏を、第 6 主成分は Holbæk- Næstved 都市圏を表していると解釈される。これらの主要 6 都市圏の圏域はいずれもエーレ海峡を越えて形成されていないことから、エーレスンド橋架橋後も二国間都市圏は形成されなかったと結論づけられる。

4. おわりに

表 3 主成分分析の結果（1997 年）

No.	地域名	主成分																				
		第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8	第9	第10	第11	第12	第13	第14	第15	第16	第17	第18	第19	第20	第21
1	Aalborg	0.000																				
2	Århus	0.000																				
3	Bjergshøj	0.000																				
4	Bjergshøj	0.000																				
5	Bjergshøj	0.000																				
6	Bjergshøj	0.000																				
7	Bjergshøj	0.000																				
8	Bjergshøj	0.000																				
9	Bjergshøj	0.000																				
10	Bjergshøj	0.000																				
11	Bjergshøj	0.000																				
12	Bjergshøj	0.000																				
13	Bjergshøj	0.000																				
14	Bjergshøj	0.000																				
15	Bjergshøj	0.000																				
16	Bjergshøj	0.000																				
17	Bjergshøj	0.000																				
18	Bjergshøj	0.000																				
19	Bjergshøj	0.000																				
20	Bjergshøj	0.000																				
21	Bjergshøj	0.000																				
22	Bjergshøj	0.000																				
23	Bjergshøj	0.000																				
24	Bjergshøj	0.000																				
25	Bjergshøj	0.000																				
26	Bjergshøj	0.000																				
27	Bjergshøj	0.000																				
28	Bjergshøj	0.000																				
29	Bjergshøj	0.000																				
30	Bjergshøj	0.000																				
31	Bjergshøj	0.000																				
32	Bjergshøj	0.000																				
33	Bjergshøj	0.000																				
34	Bjergshøj	0.000																				
35	Bjergshøj	0.000																				
36	Bjergshøj	0.000																				
37	Bjergshøj	0.000																				
38	Bjergshøj	0.000																				
39	Bjergshøj	0.000																				
40	Bjergshøj	0.000																				
41	Bjergshøj	0.000																				
42	Bjergshøj	0.000																				
43	Bjergshøj	0.000																				
44	Bjergshøj	0.000																				
45	Bjergshøj	0.000																				
46	Bjergshøj	0.000																				
47	Bjergshøj	0.000																				
48	Bjergshøj	0.000																				
49	Bjergshøj	0.000																				
50	Bjergshøj	0.000																				
51	Bjergshøj	0.000																				
52	Bjergshøj	0.000																				
53	Bjergshøj	0.000																				
54	Bjergshøj	0.000																				
55	Bjergshøj	0.000																				
56	Bjergshøj	0.000																				
57	Bjergshøj	0.000																				
58	Bjergshøj	0.000																				
59	Bjergshøj	0.000																				
60	Bjergshøj	0.000																				
61	Bjergshøj	0.000																				
62	Bjergshøj	0.000																				
63	Bjergshøj	0.000																				
64	Bjergshøj	0.000																				
65	Bjergshøj	0.000																				
66	Bjergshøj	0.000																				
67	Bjergshøj	0.000																				
68	Bjergshøj	0.000																				
69	Bjergshøj	0.000																				
70	Bjergshøj	0.000																				
71	Bjergshøj	0.000																				
72	Bjergshøj	0.000																				
73	Bjergshøj	0.000																				
74	Bjergshøj	0.000																				
75	Bjergshøj	0.000																				
76	Bjergshøj	0.000																				
77	Bjergshøj	0.000																				
78	Bjergshøj	0.000																				
79	Bjergshøj	0.000																				
80	Bjergshøj	0.000																				
81	Bjergshøj	0.000																				
82	Bjergshøj	0.000																				
83	Bjergshøj	0.000																				
84	Bjergshøj	0.000																				
85	Bjergshøj	0.000																				
86	Bjergshøj	0.000																				
87	Bjergshøj	0.000																				
88	Bjergshøj	0.000																				
89	Bjergshøj	0.000																				
90	Bjergshøj	0.000																				
91	Bjergshøj	0.000																				
92	Bjergshøj	0.000																				
93	Bjergshøj	0.000																				
94	Bjergshøj	0.000																				
95	Bjergshøj	0.000																				
96	Bjergshøj	0.000																				
97	Bjergshøj	0.000																				
98	Bjergshøj	0.000																				
99	Bjergshøj	0.000																				
100	Bjergshøj	0.000																				
101	Bjergshøj	0.000																				
102	Bjergshøj	0.000																				
103	Bjergshøj	0.000																				
104	Bjergshøj	0.000																				
105	Bjergshøj	0.000																				
106	Bjergshøj	0.000																				
107	Bjergshøj	0.000																				
108	Bjergshøj	0.000																				
109	Bjergshøj	0.000																				
110	Bjergshøj	0.000																				

## 参考文献

- 伊藤 悟(1982)：自動車交通流からみた茨城県北部における結節地域の構造, 人文地理, 34, 464-473.
- 森川 洋(1978)：結節地域・機能地域の分析手法－中国地方を例として－, 人文地理, 30, 17-38.
- 山下 潤(2010)：ヨーロッパの空間計画とデンマーク－オーレスンド地域を事例として－, 地理, 55, 65-75.
- Batten, D. and Törnqvist, G. 1990. Multilevel network barriers: The methodological challenge, The Annals of Regional Science, **24**, 271-287.
- Knowles, R. D. and Matthiessen, C. W. 2009. Barrier effects of international borders on fixed link traffic generation: the case of Øresundsbron. *Journal of Transport Geography*, **17**, 155-165.
- Matthiessen, C. W. 1993. Scandinavian links: Changing the pattern of urban growth and regional air traffic. *Journal of Transport Geography*, **1**, 119-124.
- Matthiessen, C. W. 2004. The Öresund Area: Pre- and post-bridge cross-border functional integration: The bi-national regional question. *GeoJournal*, **61**, 31-39.
- Murayama, Y., Yamashita, J. and Hirai, M. 1996. The effect of natural barriers on spatial interactions: A study on the decline of population movement between the Chugoku and Shikoku regions in Japan, Annual Report of the Institute of Geoscience, **22**, 13-16.

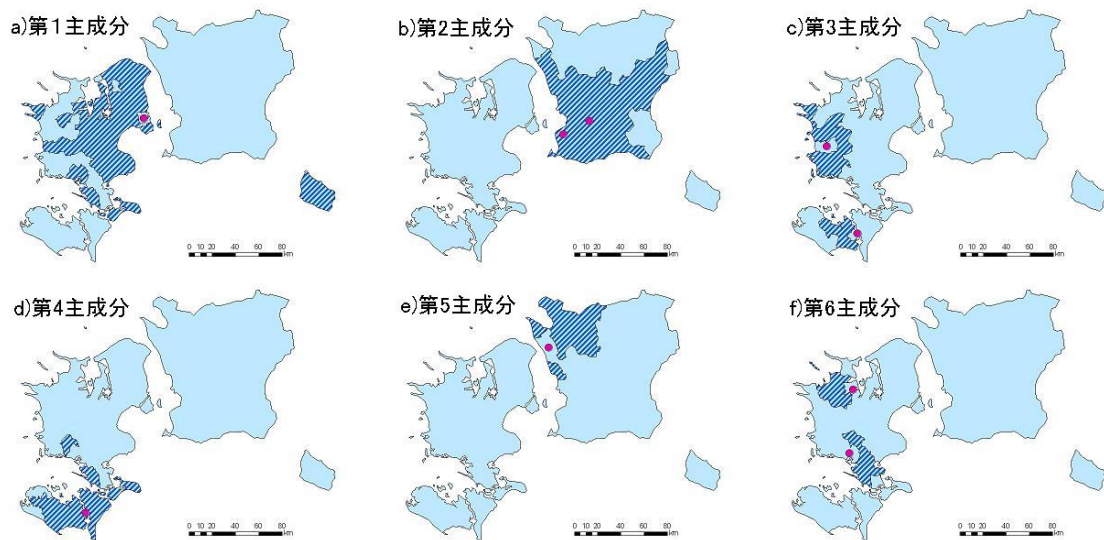


図2 都市圏と主要就業地 (1997 年)

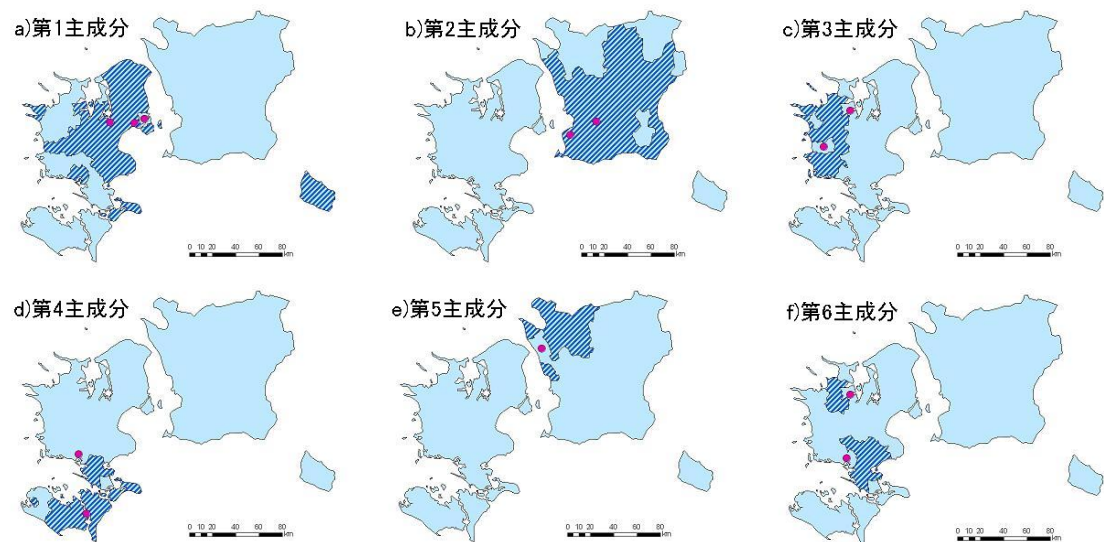


図3 都市圏と主要就業地 (2005 年)