

Ⅳ-20

近接性指標からみた幹線道路網整備の地域比較
—北海道・東北・九州を例として—

専修大学北海道短期大学 ○正員 榎谷 有三
北海道開発コンサルタント 正員 浦田 康滋
室蘭工業大学工学部 正員 田村 亨
室蘭工業大学工学部 正員 斎藤 和夫

1. まえがき

国土開発幹線自動車道および一般国道の自動車専用道路から構成される高規格幹線道路網の整備は、市町村間の時間距離を大きく短縮させるとともに、道路利用者の利便性あるいは市町村間の交流可能性をも増大させる。著者等は、このような高規格幹線道路網の整備が地域全体あるいは市町村間相互の利便性および時間距離にどの程度効果を発揮しているかを視覚的に、計量的に把握するための分析手法として累積頻度分布曲線を基にした近接性指標について考察してきた。そして、この分析手法を広域分散型社会を形成しているため都市間相互の高速交通ネットワークの整備・拡充が必要な北海道を対象に適用を試みてきた。その結果、2020年までに計画されている高規格幹線道路網の進展は、212市町村間の時間距離を短縮させるとともに、北海道地域全体の利便性を大きく増大させることなどについて考察することができた。

本研究は既往の分析を踏まえ、さらに他地域の道路網整備との比較・検討のなかから北海道における道路網整備の現状及び他地域の違いを把握するとともに、北海道における都市の空間配置及び都市規模分布等の地域構造について考察を試みるものである。本研究においては、地域の広がり、都市の分布状況及び道路網の整備状況等を勘案して、東北地方及び九州地方を比較対象地域として取り上げた。また、同じ時点での比較検討を行うため平成6年度に実施された全国道路交通情勢調査を基に作成された各市町村間の時間距離を用いて種々分析を行った。さらに、地域間の比較を行うため近接性指標においては時間距離及び空間距離を用いて算定を試みた。

2. 累積頻度分布曲線に基づいた近接性指標

累積頻度分布曲線は、「活動の機会(経済活動、人口規模、就業機会数あるいは交流可能な市町村数)のポテンシャル」を表わすアクセシビリティの概念を基礎にしたものである。この累積頻度分布曲線は、ある時間距離以内に到達可能な市町村の数(累積頻度)あるいは比率(=到達可能な市町村数/総市町村数-1)を求めることによって容易に作成することができるとともに、計量的な指標としての累積機会指標も算定することができる。そして、道路網整備に伴って各市町村間の時間距離がどの程度短縮したかを把握するとともに、対象地域全体および各市町村の移動可能性あるいは交流可能性がどの程度増大したかを視覚的に、また計量的に考察することができる。本研究では、このアクセシビリティの概念を基礎にした累積機会指標を近接性指標という。

図-1は、累積頻度分布曲線を基礎とした近接性指標の概念図である。図-1の横軸は、近接性指標を算定しようとする市町村*i*から他の市町村*j*への当該市町村間の時間距離を、縦軸は対象とする

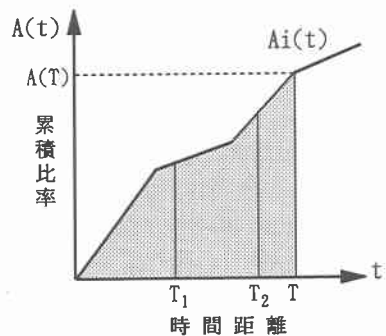


図-1 近接性指標の概念図

すべての市町村間ペアのうち、ある時間距離以内に到達可能な市町村間ペアの累積比率をそれぞれ表わす。そうすると、近接性指標の図示化は、市町村ペア ij の時間距離を小大順に並び変えるとともに、並び変えられた各市町村 j の累積比率をプロットすることによって行うことができる。また、計量的な指標としての市町村 i の近接性指標 K_i は、式(1)および図-1 に示されているように累積頻度分布曲線 $A_i(t)$ 、横軸の時間軸およびある設定された時間距離(T)の縦軸で囲まれた面積を求めることによって算定することができる。また、一般的には非線形となる曲線 $A_i(t)$ に対する部分積分およびある時間距離 T 以内に到達可能なすべての市町村に対する平均時間距離 t_r の定義等から式(1)を式(2)に展開することができることから、指標 K_i を式(2)で算定することもできる。さらに、図-1 に示されているように T_1 、 T_2 など異なる時間距離に対する指標も容易に算定することができる。

$$K_i = \int_0^T A_i(t) dt \quad (1)$$

$$K_i = A(T) \cdot (T - t_r) \quad (2)$$

ここで、 t_r : 時間距離 T 以内に到達可能なすべての市町村の平均時間距離

3. 時間距離による近接性指標の算定

本研究においては、図-2、3及び4に示す北海道、東北及び九州地方の高速道路網を含む道路網対象に分析を行う。また、各地域の道路網整備の比較を行うため、それぞれの地域の都市規模及び地理的位置、地形等を考慮して50市町村を取り上げた。そして取り上げられた50市町村を対象に、平成6年度における道路網(高速道路を含む)を基に各市町村間の時間距離行列を作成した。

図-5は、3つの地域における対象とする50市町村間の1225市町村ペアを対象に作成した累積頻



図-2 北海道における高速道路網

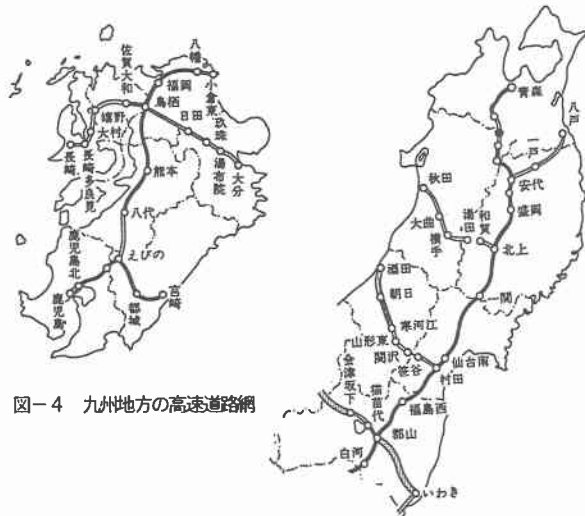


図-4 九州地方の高速道路網

図-3 東北地方の高速道路網

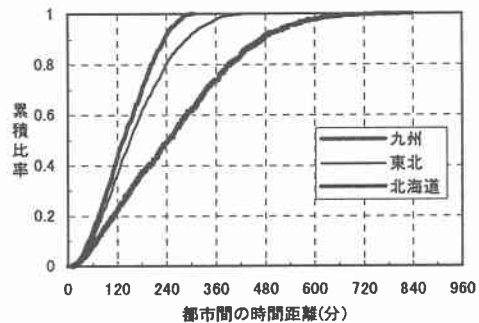


図-5 3地域の時間距離に対する近接性指標

度分布曲線である。また、この図を基に式(1)で算定した近接性指標等の計量的指標を表-1に示した。近接性指標は、各市町村の時間距離を考慮して時間距離1000分に対する値を求めた。図-5及び表-1の各種の指標値からも道路網の時間距離からみたとき、九州地方が他の地域に比べて地域全体の利便性が高いことが理解できよう。一方、北海道は時間距離3時間に対する累積比率の値が他の地域に比べて5割程度、平均時間距離が東北地方に対して0.63、九州地方に対して0.53程度など他の地域に比べて大きく劣っていることが窺える。

図-6及び表-2は、各地域の50市町村の近接性指標を取りまとめたものである。各市町村の近接性指標値の分布状況及び平均値等からも、3地域における利便性の相違が理解できよう。しかしながら、これらの時間距離からみた利便性の違いは広域分散型社会を形成している北海道の地域構造など、各地域の地域的広がり、あるいは道路網整備、特に高速道路網の整備等の相違であるかどうかもまでは言及できない。そこで、次章では各地域の空間的広がりの違いを表す各市町村間の絶対距離(市町村間の直線距離)に対する近接性指標を基に分析を行う。

4. 空間距離に対する近接性指標を考慮した地域間の比較分析

空間を構成する基本である距離は、大きく2点間の直線を表す絶対距離(空間距離)と時間距離、路線距離等の相対距離に分けられるが、ここでは前者の空間距離を用いる。単位としてKmを用いた空間距離に対する累積頻度分布曲線及び各種計量的指標をそれぞれ図-7及び表-3に示す。近接性指標値は、各市町村間の空間距離を考慮して空間距離500Kmに対する値を求めた。図-7及び表-3の結果が示すように、近接性指標値はもとより、100Kmに対する累積比率及び平均空間距離等からも各地域の空間的広がりが大きく反映していることが理解できよう。特に、面的に近い値を取っている東北地方(面積約79千Km²)は北海道(約83千Km²)と同じような値を取っている。また、図-8及び表-4に示す各市町村に対する近接性指標の分布状況からも、時間距離に対する結果と異なり東北地方の空間的な距離の分布は北海道と同じような傾向が窺える。

表-1 各地域に対する計量的指標

項目	北海道	東北	九州
近接性指標	740.0	836.2	860.0
180分(3時間)に対する累積比率	0.3698	0.6188	0.7004
360分(6時間)に対する累積比率	0.7363	0.9763	1.0000
累積比率50%に対する時間距離	244	151	135
平均時間距離	260.0	163.8	140.0
標準偏差	155.0	87.7	67.9

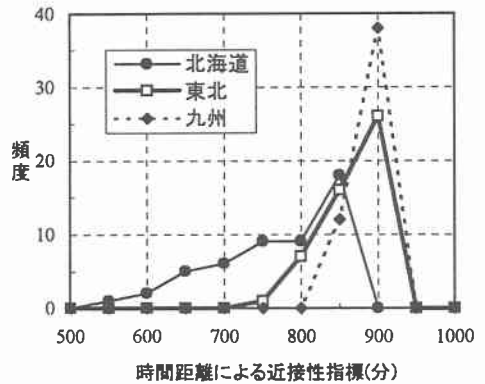


図-6 時間距離に対する近接性指標の頻度分布
表-2 時間距離に対する近接性指標の結果

近接性指標	北海道	東北	九州
1000	0	0	0
950	0	0	0
900	0	26	38
850	18	16	12
800	9	7	0
750	9	1	0
700	6	0	0
650	5	0	0
600	2	0	0
550	1	0	0
500	0	0	0
最大値	833	885	898
最小値	509	743	805
平均値	746	842	862
標準偏差	83.0	34.0	21.9

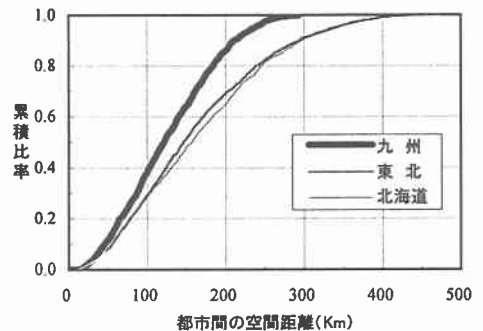


図-7 3地域の空間距離に対する近接性指標

図-9は、時間距離及び区間距離に対する近接性指標の関係を図示したものである。各地域とも空間距離と時間距離の近接性指標は線形の関係があり、空間距離に対する近接性指標値の減少、すなわち空間的な距離の抵抗の増大に伴って時間距離に対する近接性指標値も減少している。したがって、各地域の道路網整備に伴う各市町村間の利便性の程度は、各地域の空間的広がりとしての空間距離にほぼ相似することが窺える。しかしながら、空間距離に対する時間距離の近接指標値の減少程度は、地域によって異なる。東北地方と九州地方を比較したとき、空間距離に対する指標値の範囲は多少異なるが、全体的傾向は同じである。一方、北海道は東北地方と空間距離に対する指標値が同じ範囲の値を取りながら、時間距離に対する値が大きく異なることが理解できよう。このような分析からも、市町村間の交流可能性を増大させるために北海道における高規格幹線道路網の整備が望まれるところである。

5. あとがき

以上、本研究においては近接性指標の概念を基礎に、幹線道路網整備の違いからみた地域間の比較分析を試みた。その結果、広域分散型社会を形成している北海道は、空間距離の抵抗はもとより、時間距離からみた道路網整備の状況からも他地域に比べて利便性が劣っている状況が窺える。しかしながら、分析対象として取り上げた市町村の地理的位置、あるいは各市町村間の時間距離の算定方法によっても異なってくることから、今後はこれらの分析を踏まえたより精緻な分析が必要である。また、本研究では時間距離と空間距離に対する近接性指標の比較検討なかで分析を行ったが、これら2つの指標を統合した新たな指標の開発も必要である。

参考文献

- 1) 榎谷・浦田・田村・斎藤：北海道の高規格幹線道路網を対象とした時間距離行列の視覚化，高速道路と自動車，第40巻6号，1997
- 2) 榎谷・下夕村・田村・斎藤：近接性指標からみた北海道の幹線道路網の整備効果，都市学研究，第35号，1998

表-3 各地域に対する計量的指標

項目	北海道	東北	九州
近接性指標	333.7	337.9	373.9
100kmに対する累積比率	0.2890	0.2914	0.3820
200kmに対する累積比率	0.6490	0.6914	0.8604
累積比率50%に対する空間距離	157	146	121
平均空間距離	166.3	162.1	126.1
標準偏差	94.1	91.5	62.1

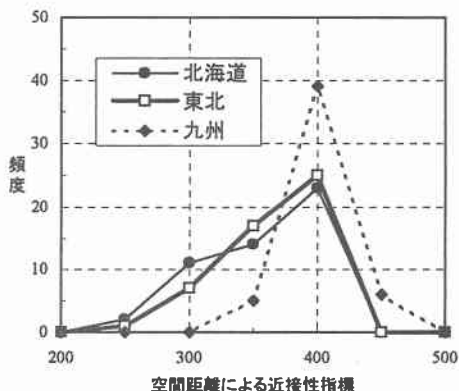


図-8 空間距離に対する近接性指標の頻度分布

表-4 空間距離に対する近接性指標の結果

近接性指標	北海道	東北	九州
500	0	0	0
450	0	0	6
400	23	25	39
350	14	17	5
300	11	7	0
250	2	1	0
200	0	0	0
最大値	387	380	408
最小値	208	231	326
平均値	337	341	376
標準偏差	45.7	34.0	19.5

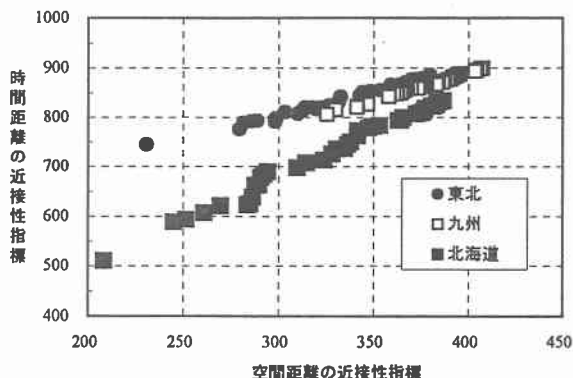


図-9 空間距離及び時間距離に対する近接性指標の関係