本学学生の通学実態に関する分析
―交通ネットワークの影響と年次変化および地図化の視点から―

吉　川　耕　司[†]

Analysis on the situation about students' commuting to the University:
From the perspective of the impact of transportation networks, annual transition of situation, and effect of mapping on analysis

YOSHIKAWA Koji[†]

要　旨

本研究では，学生を対象とした「通学経路アンケート」の回答をもとに，通学に関わる時間・距離・交通手段等と自宅位置との関連を分析することにより通学実態の詳細な解明を行うとともに，本学の所在地と大阪都市圏の交通ネットワークの相互関連性について，通学に関わる要素への影響を自宅位置との関連において算出し，さらに迂回度に関わる指標を用いた通学経路の分析も行う。この際には集計的分析に加え，情報をマッピングすることによる空間的分析も行い，空間的可視化の効果とその方法論も提示する。

キーワード：交通行動，交通ネットワーク，迂回度，空間的可視化

1　はじめに

筆者は，2015～2019年の５年間と，大学執行部に所属した４年間の中断の後に再開した2024年の，合わせて６年間にわたり，主に所属する学科の１年次学生を対象に，「通学経路アンケート」への協力を求め，通学の際の利用交通手段（交通機関の乗車時間，乗降駅を含む）と総所要時間の調査と分析を行ってきた。データ数が500を超えて各種の分析

---

† 大阪産業大学　デザイン工学部環境理工学科教授
草 稿 提 出 日　10月31日
最終原稿提出日　12月19日

が意味を持つようになるとともに，最初の調査から10年経過した時点のデータが集まって年次変化の分析も可能になったと考え，「本学学生の通学実態に関する分析」と題して研究成果を取り纏めることとした。

研究の目的は，総括的に言えば題名の通り本学学生の通学実態を明らかにすることであり，様々な集計的分析を行って，自宅（＝出発地）の地域構成や通学距離・時間の分布を探るとともに，利用する交通機関に着目したパターン分類を行い，さらには大学への最終アクセス手段等も含めた学生数および構成比を，一部は年次集計も加えて算出している。

こうした分析を行って本稿にて結果の値を提示したねらいは，本学を含めて一般に学校側では把握されていない詳細な通学行動のデータから，これまで知ることのできなかった情報を得ることである。実際，後述の通り様々な「発見」があったし，今回収集したデータは１科目の受講者に限られ，偏った学科構成のサンプルであるものの，自宅の存する地域や通学距離・時間等の分布の構成比については全学で共通と見なせば全学生数に拡大してボリュームの把握ができることになる。あるいは共通性が否定されたとしても全学調査への進展を期待して「集計的指標算出の方法論」が提示できたと言える。さらに，回答者の属性や行動基準の一般性が確認できれば，「若者の経路および交通機関の選択行動」の把握にもつながることになる。

しかし研究上のねらいは，むしろ，通勤・通学といった定常的な移動（交通行動）に及ぼす目的地（会社・学校等の施設）の空間的所在位置と交通ネットワーク形状との関連，言い換えれば，目的地への移動に関わる要素，例えば移動手段（交通機関）選択と乗り換え回数，その結果としての移動距離や所要時間等への，交通ネットワーク形状の影響を探ることである。

本学は，（学生が主に利用する鉄道の）大阪都市圏の都心部における環状および格子ネットワークの外側に位置し，都心部から放射状に伸びる鉄道路線の一つである学研都市線の沿線となる。このことにより，直線距離は近くとも鉄道利用の際の経路は迂回したものとなり，路線や交通機関の乗り換えが必要となり，その結果，経路距離および所要時間が伸びる地域が生じる。

本研究ではこうした現象に着目し，自宅位置（直線距離を算出）と，経路距離・所要時間・利用交通機関・乗り換え回数といった要素について，必要な分類を行ったうえで要素間の関連を分析するとともに，「迂回度」に関わる指標を算出している。これに合わせ，ネッ

トワークの概念を含め上記のほぼ全ての要素が「空間的な位置」に関わるものであることから，GISを用いた情報の地図化（マッピング）を行って，空間的な情報把握と分析・考察を加えている。このことで，空間的可視化の効果を示すこと，地図化の方法論を提示することも本稿の大きなねらいである。

容易に気づく通り，交通ネットワークの影響の度合い，つまり，求められた数値や指標の値とその空間的分布は，目的施設の所在地によって異なる個別性の高いものであり，一般化が不可能な性質を有する。その意味で，本研究の成果は，数値自体よりも，迂回度等の指標を適用した，通学等をはじめとする交通行動の分析と実態把握の方法論の提示にあるとご理解頂きたい。

２　通学経路アンケートの概要

アンケート調査は，できるだけ多くのサンプルを集めるために，学科における１年次必修科目である「概論」（「生活環境学概論」または「環境学概論」）の受講者に協力を求めた。**図２-１**がアンケート調査票である。

フェイスシート部分には「学籍番号」,「氏名」,「住所」の記入を求めた。このうち「住所」は後にここから位置座標（緯度・経度）を求める重要な情報となる。

通学経路に関しては，自宅から大学への,「交通手段」,「移動時間」,「出発地点」,「到着地点」を経路に沿って順次記入することを求め，さらに「待ち時間・乗り換え時間も含めた総所要時間」の記入欄も設けている。なお，データ分析の目的上，公共交通手段だけでなく徒歩や自転車に関しても記入を求めたいこと，さらに同じJRを利用しても路線により区分して記入してもらいたいことから，こうしたことがわかるような「例」に用紙の下半分を割いている。

アンケートへのご協力をお願いします。

学籍番号		氏名	
住所	〒		

吉川先研究室では、大学への通学経路の迂回度と交通ネットワークの関係を研究しています。皆様のご協力をお借りしたいと思います。ご協力をお願いします。

	交通手段	移動時間	出発地点	到着地点
自宅 ↓ 大学				
待ち時間・乗り換え時間も含めた総所要時間			時間　分	

例

	交通手段	移動時間	出発地点	到着地点
自宅	徒歩	15 分	自宅	岸和田駅
	南海電車　南海線	30 分	岸和田駅	南海難波駅
↓	地下鉄　四つ橋線	10 分	なんば駅	西梅田駅
	ＪＲ　東西線・学研都市線	10 分	北新地駅	住道駅
	バス　近鉄バス	10 分	住道駅前	大産大前
大学				
待ち時間・乗り換え時間も含めた総所要時間			1　時間　40　分	

図２-１　アンケート調査票

表２-１に回答者の構成を示す。「生活環境学概論」では，生活環境学科または環境理工学科の学生（V）だけでなく，文化コミュニケーション学科の学生（P）やスポーツ健康

表２-１　アンケートの実施形態と回答者

実施年月	講 義 名	回答数計	内 訳（入学年度）										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	23	24
2015年６月	生活環境学概論	151人	T：1人	P：2人 V：1人 T：6人	P：6人 V：1人 T：7人	P：19人 V：3人	P：25人 V：60人 T：20人						
2016年６月	生活環境学概論	109人			T：3人	P：2人 V：11人 T：3人	P：9人 T：15人	P：8人 V：55人 T：3人					
2017年７月	環境学概論	81人				V：2人	V：3人	V：2人	V：74人				
2018年７月	環境学概論	79人						V：2人	V：3人	V：74人			
2019年７月	環境学概論	82人						V：1人		V：4人	V：77人		
2024年７月	環境学概論	51人										V：4人	V：47人
	計	553人											

学科の学生（T）も選択必修科目なので２年次以降も含め一定程度受講している。再履修者も含め年度ごとの回答者には数歳の年齢の開きが生じてしまっているが，分離して扱うほどの属性上の相違はないと考えた。また，学部・学科の違いが通学に関わる要素に影響を与えている可能性があるが，サンプル数からみて学部・学科ごとの違いを分析することは難しく，今回は「当該年度の受講者」として一括して扱うことを分析の前提とし，今後，１で述べたような全学調査が行われることで，学部・学科による通学実態の相違が明らかになることを期待することとしたい。

３　自宅所在地の集計的分析と空間的分布

自宅の所在地，すなわち本学学生がどこから通学しているかは，通学実態を知るうえでの基本的な情報となる。そこで本章では，アンケートの記載住所をもとに，自宅が位置する市区町村の構成を集計的に分析するとともに，緯度・経度座標を取得しGIS上で地図表現を行うことで空間的観点からの分析・考察を加える。なお，本稿では，実家，下宿にかかわらず通学経路の出発地点の意味で「自宅」と総称している。

３－１．市区町村別の集計的分析

全年度合計の553データにつき，市区町村別の人数を集計したのが，**表３-１**である。自宅所在地は７府県118市区町村（政令指定都市の区を１市にまとめた場合は75市町村）に及んでいる。滋賀県，和歌山県，三重県からの通学者も，全体でも一桁にとどまるものの存在する。

図３-１の（**a**）に府県別の構成比を示す。大阪府が73.0％と４分の３近くを占め，兵

表３-１　自宅所在地の市区町村別集計

府県	人数	地域区分	人数	市区町村	人数	直行	交通
大阪府	403	大阪市	104	中央区	2		2
				生野区	7	1	6
				天王寺区	4		4
				城東区	13	1	12
				浪速区	4	1	3
				鶴見区	11	7	4
				東成区	4	1	3
				北区	3		3
				都島区	8	1	7
				東淀川区	4		4
				旭区	3		3
				淀川区	2		2
				阿倍野区	2		2
				平野区	4		4
				住之江区	7		7
				西成区	4		4
				住吉区	6		6
				東住吉区	3		3
				福島区	2		2
				此花区	2		2
				西区	2		2
				港区	3		3
				大正区	2		2
				西淀川区	2		2
		北河内	163	枚方市	13	2	11
				寝屋川市	13	10	3
				守口市	12	3	9
				大東市	100	99	1
				門真市	7	7	
				四條畷市	9	7	2
				交野市	9	1	8
		中河内	48	東大阪市	36	23	13
				八尾市	10	2	8
				柏原市	2		2
		南河内	16	富田林市	4	1	3
				河内長野市	2		2
				松原市	3		3
				羽曳野市	1		1
				藤井寺市	3	2	1
				大阪狭山市	2		2
				河南町	1		1
		豊能	10	豊中市	9	1	8
				池田市	1		1
		三島	21	高槻市	6		6
				吹田市	8	1	7
				茨木市	6	2	4
				摂津市	1		1
		泉北	24	堺市堺区	2		2
				堺市中区	2	1	1
				堺市西区	5		5
				堺市南区	4		4
				堺市北区	5	1	4
				泉大津市	3		3
				和泉市	2		2
				忠岡町	1		1
		泉南	17	岸和田市	6		6
				貝塚市	4		4
				泉佐野市	3		3
				泉南市	2		2
				熊取町	1		1
				田尻町	1		1

府県	人数	地域区分	人数	市区町村	人数	直行	交通
兵庫県	72	神戸市	20	神戸市東灘区	3		3
				神戸市灘区	1		1
				神戸市兵庫区	1		1
				神戸市須磨区	4		4
				神戸市垂水区	4		4
				神戸市北区	3		3
				神戸市中央区	1		1
				神戸市西区	3		3
		阪神南	17	尼崎市	7		7
				西宮市	10		10
		阪神北	21	伊丹市	6	1	5
				宝塚市	4		4
				川西市	8		8
				三田市	2		2
				猪名川町	1		1
		東播磨	11	明石市	6		6
				加古川市	3		3
				稲美町	2		2
		中播磨	1	姫路市	1		1
		西播磨	1	たつの市	1		1
		丹波	1	丹波篠山市	1		1
奈良県	44	北和	16	奈良市	9		9
				生駒市	1		1
				大和郡山市	4	1	3
				天理市	2		2
		西和	5	平群町	3		3
				上牧町	2		2
		中和	15	大和高田市	3		3
				橿原市	4		4
				桜井市	2		2
				香芝市	1		1
				葛城市	3		3
				広陵町	1		1
				三宅町	1		1
		南和	3	御所市	2		2
				大淀町	1		1
		宇陀	5	宇陀市	5		5
京都府	21	京都市	6	京都市北区	1		1
				京都市右京区	1		1
				京都市伏見区	3		3
				京都市西京区	1		1
		山城	9	宇治市	3		3
				城陽市	1		1
				八幡市	2		2
				京田辺市	2		2
				井手町	1		1
		相楽	6	木津川市	3		3
				和束町	1		1
				精華町	2		2
滋賀県	6	大津	1	大津市	1		1
		南部	3	草津市	3		3
		甲賀	1	湖南市	1		1
		湖東	1	彦根市	1		1
和歌山県	5	海草	4	和歌山市	3		3
				海南市	1		1
		那賀	1	紀の川市	1		1
三重県	2	伊賀	2	伊賀市	2		2
※見出し「直行」は大学への直行者，「交通」は交通機関利用者を示す							
				総計	553	177	376

庫県（13.0％），奈良県（7.8％），京都府（3.8％）と，概ね２分の１程度の率で減少していく構成となっている。このうち，最も通学者が多い大阪府について，**表３-１**で示した地域区分*1による大阪市を除く大阪府内の構成比を**図３-１の（b）**に，大阪市を東部・北部・南部・西部の４地域*2に分けた場合の構成比を**同図（c）**に，さらに大学の位置する「北河内地域」の各市の構成比を，**同図（d）**に示す。

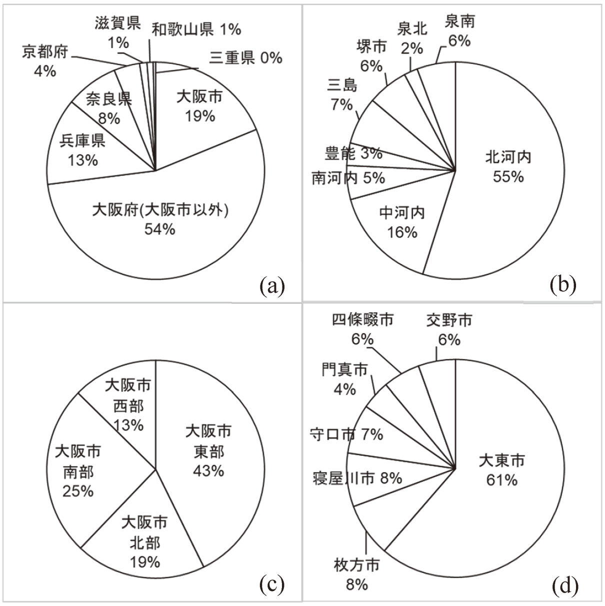


図３-１　府県・地域・市町村別の集計結果

大阪市を除く府内では，大学の位置する北河内地域が半数以上を占め，河内の３地域からの通学者で４分の３程度を占める。また，大阪市からの通学者の構成比は，東部→南部→北部→西部の順となっており，大学からの距離に依存していないことがわかる。なお，北河内地域の中では当然ながら大東市の割合が高い。

ここで年次における変化を見るため,年次と所在地のクロス集計を行った。この際には，所在地の分類を市区町村で行うことは詳細に過ぎてかえって動向を読み取ることができないため，上で用いた地域区分を主に用いることとした。

まず，府県別に年次ごとの集計を行ったのが**表３-２**である。ここでは大阪市と大阪市以外の大阪府に分けている。さらに大阪市については先の４区分の内訳も**表３-３**に示す。

＊１　地域区分について
・大阪府については，府のホームページ[1)]より，「(参考資料）大阪府の地域ブロックの区分について」に記載された内容を用いた。
・奈良県については，国土交通省「道の駅｜情報提供システム」の奈良県内の観光情報を紹介するページ[2)]より情報を得た。
・兵庫県，京都府，和歌山県については，行政ホームページからは地域区分を探し得なかったので，Wikipediaの各府県名のページに記載された情報を用いた。
＊２　大阪市の地域区分については大阪市保健所[3)]による区分を利用し，北部（北区，都島区，東淀川区，旭区，淀川区），南部（阿倍野区，平野区，住之江区，西成区，住吉区，東住吉区），東部（中央区，生野区，天王寺区，城東区，浪速区，鶴見区，東成区），西部（福島区，港区，此花区，大正区，西区，西淀川区）の４地域に分けた。

人間環境学部生活環境学科からデザイン工学部環境理工学科に変わり，回答者も学科単独になった2017年度以降，大阪市からの通学者の割合が20％台から10％台に減少し，兵庫県からの通学者の割合がその分増加している。一方，大阪市の４地域の構成比も年度によって大きく変わっているが，特に2017年度以降は各年の回答者数が10人台でもあるため，「この程度の地域構成の変化が生じるものである」との認識にとどめておく。

また，**表３-４**と**表３-５**は，それぞれ，上記の大阪市を除く大阪府内，北河内地域の構成比である。年度によるブレがかなり大きいが，その中で，2019年度以降，中河内地域の構成比が大きく減っており，一方，北河内地域における大東市の割合が同年度以降増えている。近場志向，イコール通学時間が短い大学選びが進む中で，中河内地域が近鉄沿線であり迂回を強いられることが影響しているのかも知れない。なお今回は，自宅通学生と下宿生の別を調べていないため，大東市の割合増加が，ローカル化によるものか，逆に遠距離に自宅を持つ下宿生が増加したかは読み取ることができなかった。

表３-２　自宅所在地の年次変化（府県別）

年度	15	16	17	18	19	24	計
大阪市	21.9%	23.4%	13.6%	17.7%	13.9%	17.6%	18.8%
大阪府（大阪市以外）	51.0%	57.9%	55.6%	57.0%	54.4%	49.0%	54.2%
兵庫県	9.3%	7.5%	16.0%	11.4%	24.1%	15.7%	13.0%
奈良県	11.3%	6.5%	7.4%	6.3%	3.8%	9.8%	7.8%
京都府	4.6%	3.7%	2.5%	5.1%	1.3%	5.9%	3.8%
滋賀県	0.0%	0.0%	3.7%	2.5%	0.0%	2.0%	1.1%
和歌山県	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.5%	0.0%	0.9%
三重県	0.0%	0.9%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表３-３　自宅所在地の年次変化（大阪市）

年度	15	16	17	18	19	24	計
大阪市東部	51.5%	44.0%	18.2%	50.0%	45.5%	22.2%	42.7%
大阪市北部	21.2%	12.0%	36.4%	14.3%	18.2%	22.2%	19.4%
大阪市南部	24.2%	20.0%	45.5%	28.6%	9.1%	33.3%	25.2%
大阪市西部	3.0%	24.0%	0.0%	7.1%	27.3%	22.2%	12.6%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表３-４　自宅所在地の年次変化（大阪市を除く大阪府内）

年度	15	16	17	18	19	24	計
北河内	62.3%	54.8%	51.1%	44.4%	58.1%	52.0%	54.9%
中河内	18.2%	22.6%	17.8%	15.6%	4.7%	8.0%	15.8%
南河内	1.3%	4.8%	4.4%	11.1%	4.7%	8.0%	5.1%
豊能	2.6%	1.6%	4.4%	0.0%	9.3%	4.0%	3.4%
三島	9.1%	9.7%	6.7%	4.4%	2.3%	8.0%	7.1%
堺市	2.6%	4.8%	4.4%	8.9%	9.3%	12.0%	6.1%
泉北	2.6%	0.0%	2.2%	4.4%	0.0%	4.0%	2.0%
泉南	1.3%	1.6%	8.9%	11.1%	11.6%	4.0%	5.7%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表３-５　自宅所在地の年次変化（北河内地域）

年度	15	16	17	18	19	24	計
大東市	58.3%	55.9%	56.5%	55.0%	80.8%	69.2%	61.3%
枚方市	6.3%	11.8%	13.0%	5.0%	8.0%	0.0%	8.0%
寝屋川市	10.4%	8.8%	8.7%	10.0%	0.0%	7.7%	8.0%
守口市	6.3%	0.0%	13.0%	15.0%	4.0%	15.4%	7.4%
門真市	2.1%	8.8%	4.3%	10.0%	0.0%	0.0%	4.3%
四條畷市	10.4%	2.9%	0.0%	5.0%	4.0%	7.7%	5.5%
交野市	6.3%	11.8%	4.3%	0.0%	4.0%	0.0%	5.5%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

３－２．自宅の空間的位置の可視化と空間的分析

ここまで，市町村「名」をもとに構成比等を見てきたが，例えば，「本学からどの方向にどれだけ離れているか」は，各自が頭に入っている大まかな市町村の位置からイメージすることしかできない。そこで，アンケートに記載された自宅住所から位置情報（空間的座標，具体的には緯度・経度）を求めるとともにGISを用いた可視化（＝地図化）を行って，自宅位置を空間的に把握できるようにした。

（１）自宅所在地の位置情報の取得

まず，住所から位置情報を得るために「アドレスマッチング処理」を行った。アンケート等の回答者が自宅の緯度・経度を知っていることは期待できないため，場所の情報は「住所」という文字列情報として通常は取得せざるを得ないため，「アドレスマッチング」は

空間情報分野で頻繁に必要となる処理である。本研究では，東京大学空間情報科学研究センターの「CSV形式アドレスマッチングサービス」[4)]を利用して，表形式で各レコードの緯度・経度を取得し，これをGISに読み込むことによって，自宅所在地の位置情報を得た。

（2）ベースマップの作成

上記と並行して，GISを用いた可視化にあたり，ベースマップの作成を行った。本研究でベースマップとして必要なデータ項目は，①自宅の地理的位置を明確に把握するための行政界（府県，市町村など／その名称も含む），②居住地からの最寄り駅や通学ルートを確定するための鉄道路線や駅の情報（ネットワーク形状・位置に加え名称も含む）である。なお，今後の分析のために，③道路網や，④さらに詳細な行政界（市町村の町や字など）も追加的に取得することとし，①・②は「国土数値情報」[5)]から，③・④は「基盤地図情報」[6)]から得ることとした。

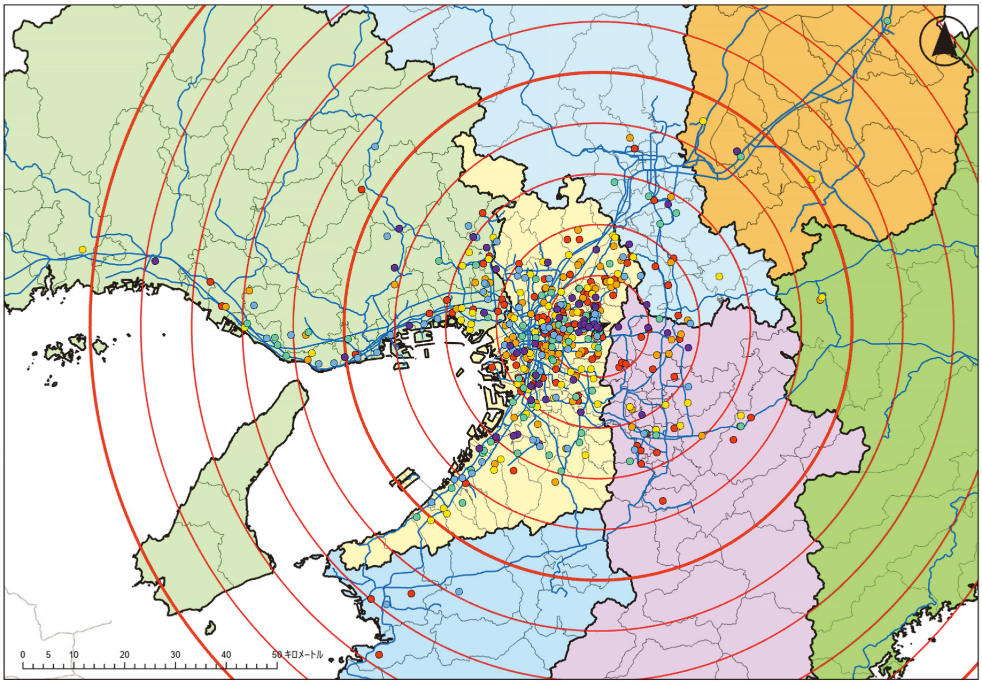
（3）自宅所在地の空間的分布の表示と分析

作成したベースマップ上に，自宅位置（全年度分）をプロットしたのが**図３-２**である。この図の前半２枚には，大学を中心とした10kmごとのバッファ（50kmごとに太線）も表示している。

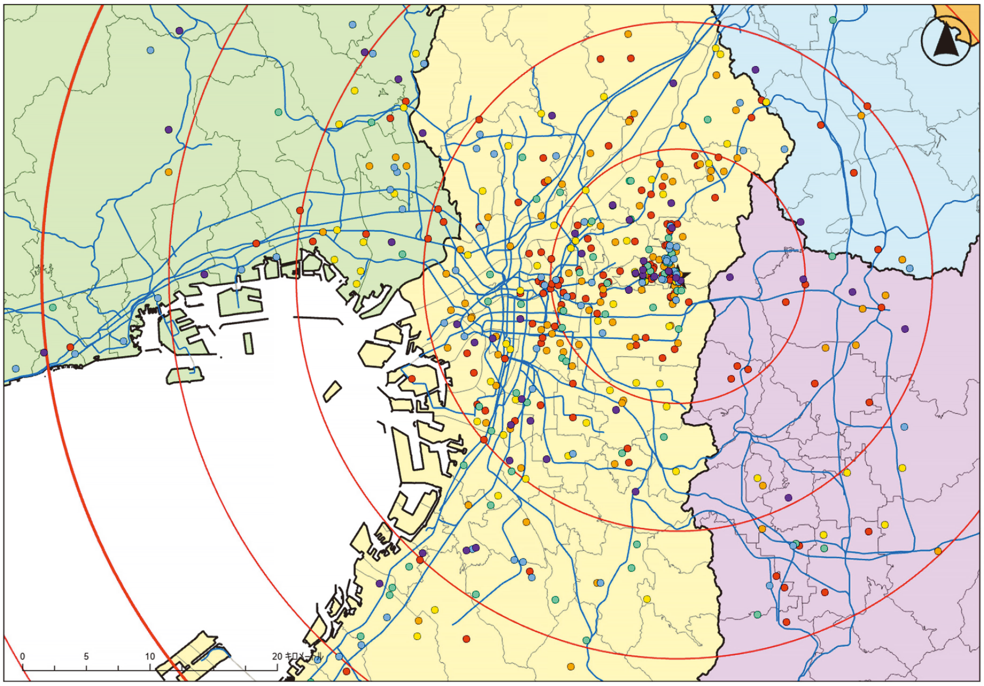
同図（ａ）を見ると，大学から直線距離で50km以上離れたところから通学している学生も一定程度おり（距離分布に着目した分析は後述），最長の網干駅からの通学者102.57kmをはじめとして兵庫県で24人，和歌山県で５人，滋賀県で２人，大阪府（泉南市）で２人となっている。一方で，京都府と奈良県は40km以内に全て収まっている。

これは鉄道ネットワークの状況と本学の所在地の関係によって生じた実態であると考えられる。兵庫県は，JR東西線から尼崎駅でJR神戸線に簡便に乗り換え可能であり快速電車の運行頻度も高く，「距離が稼げる」状況であると言える。同じ尼崎駅経由の利便性を享受できるJR宝塚線沿線からも長距離の通学者が一定程度いる。次に，大阪環状線経由となるがJR阪和線，JR京都線沿いも快速電車利用により遠距離通学が可能であることを実態が示している。京都府では40km以内にとどまるのに対し，滋賀県からは40kmを超える通学者が４人いることは，京都市内からJR京都駅へのアクセス性が良くないことの現れであれば興味深いものの，京都市内に大学が多く存在することを踏まえれば断言は難しい。

同図の（ａ）から全体傾向として読み取れる，西方向からの通学者が多い実態は，本学が大阪都心を中心とした放射環状ネットワーク（大阪では中心部の格子状の地下鉄路線が

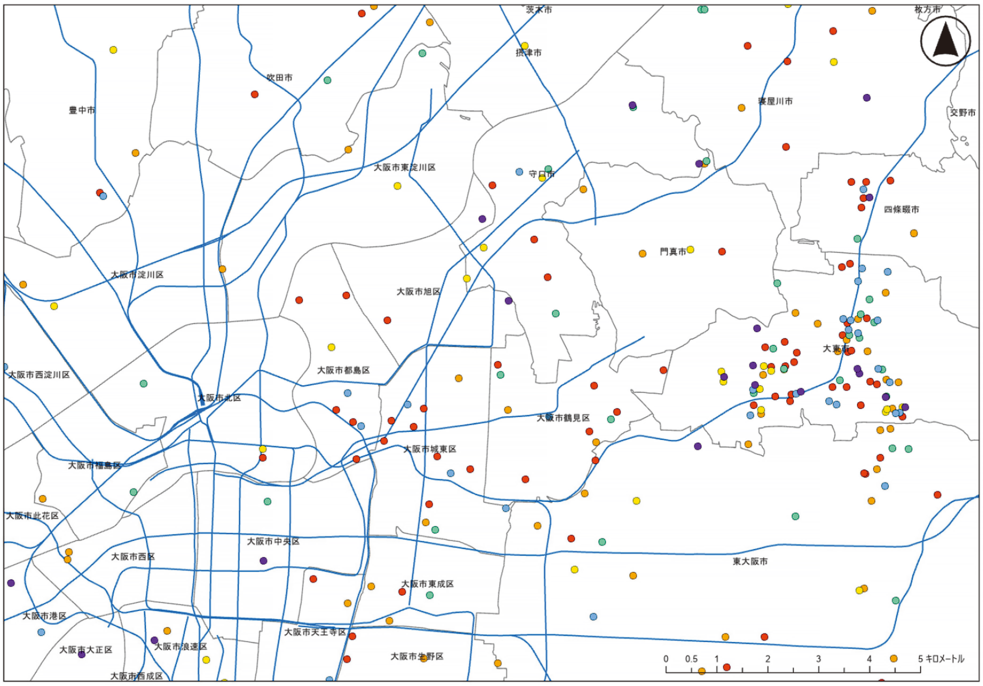


（a）全自宅位置が含まれる縮尺 1：500,000で表示

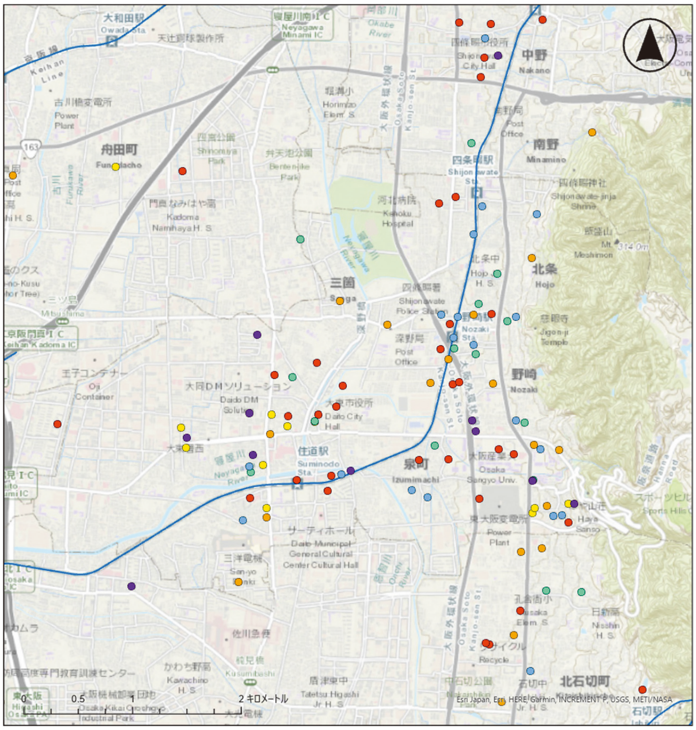


（b）多くの自宅位置が含まれる縮尺 1：200,000で表示

図３-２　自宅位置の分布（その１）



（ｃ）大学周辺の市町村が含まれる縮尺　１：50,000で表示



（ｄ）大学近辺について
背景画像とともに
縮尺１：25,000で表示

図３-２　自宅位置の分布（その２）

加わる）の外側（東側）に位置するという交通ネットワークとの関係，そして本学の東側には生駒山地が存在するという地理的要因が大きく影響していると言うことができる。

こうした鉄道網との関係で言えば，**同図の（ｂ）**からは，例えば大阪市内は自宅位置がランダムに分布しているが，自宅所在地が遠方になるに連れて，路線沿いに限定されていることも読み取れる。人口分布を鑑みると母集団としてのボリュームは少ないかも知れないが，実家が路線から離れている場合には下宿を選択しているのであろう。したがって，あくまで通学生の「実態把握」としての言及にとどめざるを得ない。

また**同図の（ｃ）**からは，大東市内を除けば，四條畷市や大阪市城東区の京橋駅周辺，東大阪市の東高野街道沿いにおいて分布の偏りが見られる。自宅の所在に加え，下宿として選択している可能性もあろう。東高野街道沿いは，近鉄バスが南北に走り「産業大学前」バス停へのアクセスが良いことも影響していると考えられる。そして最後の**同図（ｄ）**は，下宿の分布の側面が強い。大学近辺，住道駅周辺，野崎駅周辺，東高野街道沿いに分布が見られる。

さて，以上の言及は，全て簡単に地図から読み取ることのできる内容であるが，裏を返せば，地図化の効果を示している。市町村名だけでは，こんなに簡単に読み取れる情報さえ得ることができないわけである。こうした効果の共有を図りたく，本稿では，住所からの位置情報の取得方法やベースマップの作成方法を方法論として合わせて提示し，それほど高度な処理を行う必要はなく，簡便な手続きで地図化が可能なことを示そうとしている。

３－３．自宅－大学間の直線距離の算定と分析

前節の**図３-２（ａ）（ｂ）**において，GISによる表示の際に大学を中心としたバッファを付加したが，これはGISの機能を用いた単なる「表示」であった。ここで後の分析に備えるため，それぞれの自宅と大学間の直線距離の算定を行っておく。具体的には，**３-２（１）**のアドレスマッチング処理で得られた緯度・経度座標と，大学所在地の緯度・経度座標（東経135.64673度，北緯34.7077度）を用いて，国土地理院の「測量計算サイト」[7)] にて提供されている「距離と方位角の計算」機能により，「測地線長（m）」を算出している。

この結果による自宅－大学間の直線距離の分布を，全数と，直行者・交通機関利用者に分けた形で**図３-３**に示す。553人分の全データに対し，直行者は177人（32.0％），交通機関利用者は376人（68.0％）である。なお，ここでいう「交通機関」は「公共交通機関」を指すこととし，住道駅からの大学シャトルバスは含まないこととしており，自宅からシャトルバス乗り場へ向かい利用する学生が２人いたが，直行者に含んでいる。このことは，以後の「交通機関の利用回数」をカウントする際にも適用しているので，ここであらかじ

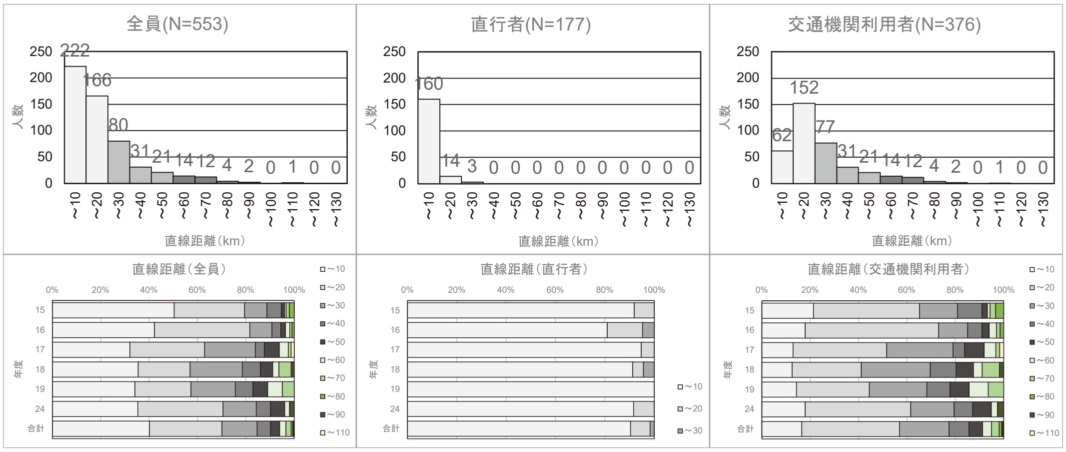


図３-３　自宅ー大学間の直線距離の分布と年次変化

め述べておく。

さて，全データの分布に関しては，10km以下が最も多く，距離帯が長くなるに連れて減少していき，最大値は110km以下のランクとなる。直行者はほとんどが10km以下であるが，20～30kmの直線距離がある自宅から直行している学生も３人いた。一方で，公共交通機関者では10～20kmにピークがあり，この距離帯では公共交通機関を利用する通学形態となっていることがわかる。

なお，**同図**の下半分は，分布の年次変化を見たものである。大まかな傾向ではあるが，2017～2019年度にかけて，遠距離通学者の割合が大きくなっていることが読み取れる。

本節において，直行者と交通機関利用者を分けて分析したことに伴い，自宅所在地の地図表現において，前者は黄で，後者は赤に色分けを行ってみた（**図３-４**）。両者が混在している範囲のみを示しており，遠方からの直行者の所在を読みとることができる。

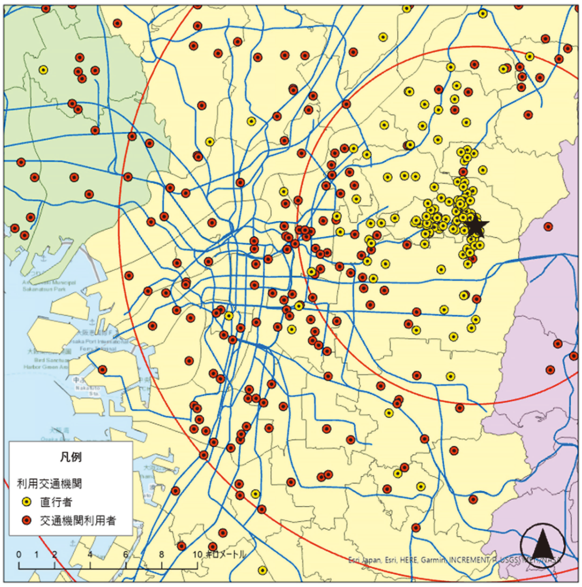


図３-４　自宅位置の分布
（直行者と交通機関利用者を色分け表示）
［縮尺１：150,000］

４　通学実態に関する分析

本章では，アンケートに記載された通学時間，および同様に記載された利用駅・バス停とこれらの区間距離を調べて算出した経路距離について，直行者と交通機関利用者に分けての集計的分析を，年次変化も鑑みながら行うとともに，GISによる地図化を行って空間的な分析を試みる。さらに，自宅からの交通手段，大学へのアクセス手段も含めた交通手段の利用・選択状況のパターン分類を行い，同様の分析を行う。

４－１．通学時間に関する分析

通学に要する総所要時間については，アンケートにて分単位で記入を求めており，この数値については実態にあった信頼性の高い回答データであると判断している。

この分布と年次変化を**図４－１**に示す。

全員の集計ではかなり分布に凹凸が見られ，これについては，直行者のピークである15分以内と，交通機関利用者のピークである75～90分が組み合わさった結果だと考えられる。直行者は時間に連れて減少していくが，交通機関利用者は75～90分にピークがあり，１時間半近く通学時間がかかっている学生が多いことが明らかになった。ちなみに，交通機関利用者については，60分以内が28.7％，60～90分が39.9％，90～120分が23.4％，120～195分が8.0％であり，和歌山市からの通学者が190分と最長，ついで150～165分のランクは，兵庫県と三重県からの通学者が２人と１人であった。彼らは２時間半以上かけて通学していることになる。

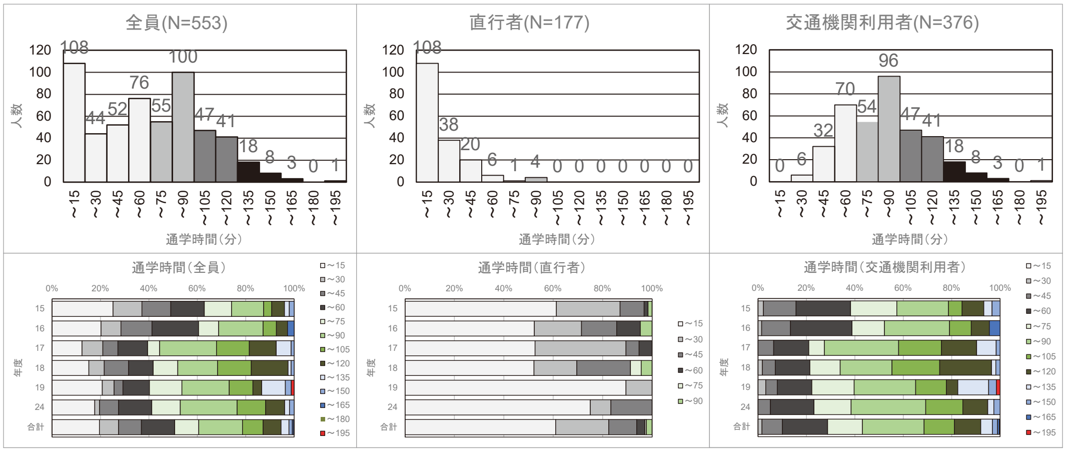


図４－１　通学時間の分布と年次変化

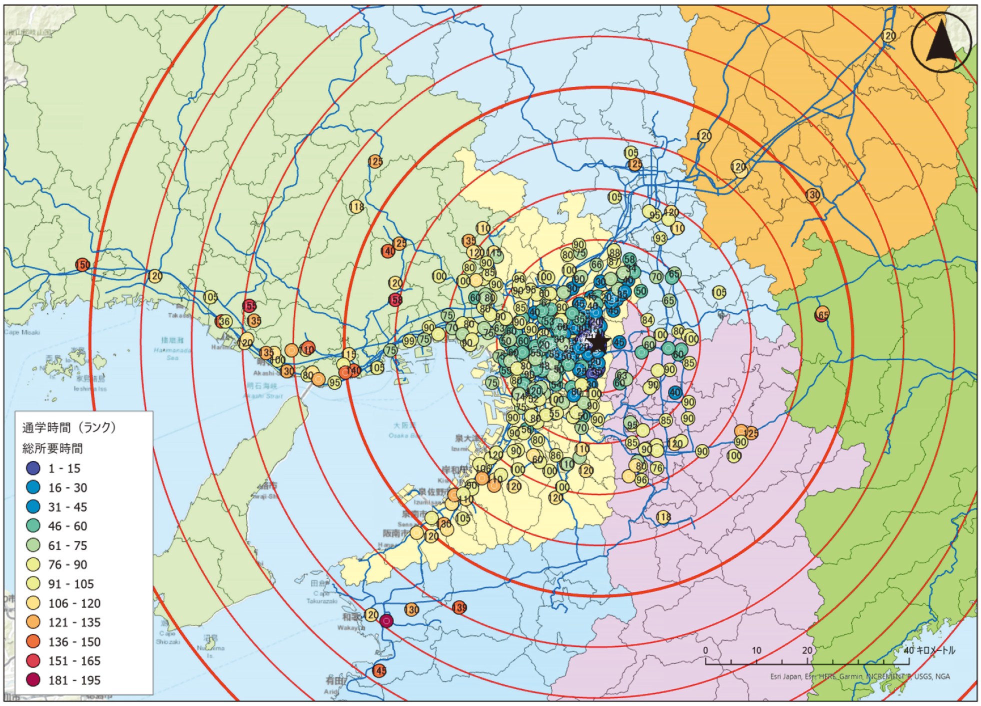


図４−２　通学に要する時間（地図表現）［縮尺１：500,000］

先ほどと同様にこの情報の地図的表現を行ったのが**図４−２**である。自宅位置のマークが時間を要するにしたがって，緑色から赤色に変化するようにし，マーク上に通学時間の数値をラベル表示している。これによると，もちろん距離が遠のくほど数値が高くなるが，学研都市線の松井山手方面に自宅が位置する場合には，乗換えが不要であることが影響して，相対的に所要時間が短くなっている。

こうした交通ネットワークの影響を読み取るため，さらに**図４−３**のような表現を試みた。これは，通学時間のデータをもとに,「内挿」処理（IDW法）を行って空間全域のラスタデータを生成し，その個別

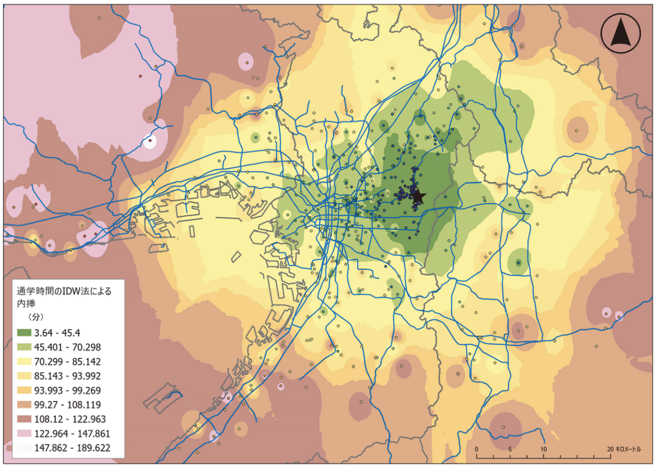


図４−３　通学時間データの内挿処理によるラスタ表現
［縮尺１：250,000］

値を色分けすることにより作成した。近隣の個別データの差が大きい場合や，大学から離れるにしたがってデータが空間的に粗になるため精度が低くなってしまうが，参考情報として，通学に要する時間の階級区分図と見なすことができる。この図によっても，上記の通り，学研都市線や東西線の沿線に，その距離に比して相対的に所要時間が短いエリアができていることがわかる。ちなみに，(アンケート回答による自宅からの所要時間ではなく）各駅からの所要時間を用いて同様の図を作成することで，本学からの時間距離を空間的に示すマップが作成できよう。

４－２．経路距離に関する分析

通学の実態を知るために，実際の通学距離は重要な情報となるが，アンケート調査では時間の認知は正確であろうとも，距離に関しては不正確な情報しか得ることが期待できず，先ほどの緯度・経度と同じく，後から算出せざるを得ないので，以下の方法をとった。

①鉄道駅間：乗換案内サイトを用いて経路検索を行った際に表示される駅間距離を手入力した。

②バス停間：Google Map等を用いてバス停間の距離を算定して手入力した。

③大学と住道・野崎駅間：徒歩および自転車は野崎駅から1.5km，住道駅から1.8kmに，シャトルバスは3.0kmと一括して設定した。

④所要時間からの経路距離の推計：直行者や自宅から駅・バス停までの経路距離は判明しない。これらについては精度低下はやむを得ないものとし，徒歩・自転車・バイク・自動車の平均速度をそれぞれ，時速4.8km，15km，30km，40kmと設定して，回答された所要時間から経路距離に換算を行った。

こうして求めた経路距離の分布と年次変化を**図４-４**に示す。また，このうち自宅から最寄り駅・バス停間，および，住道・野崎駅から大学間を除いた「交通機関の利用距離」を**図４-５**に示す。

図４-４を見ると，**図３-３**で示した直線距離に比べ，距離が長い方のランクへ少しずつシフトしていることがわかる。特に交通機関利用者については，ピークが直線距離の際の10～20kmから，20～30kmに移っている。20km以内が24.5％と４分の１程度にとどまり，20～50kmが55.1％と半数強を占めている。50～100kmも18.4％，さらに100kmを超える通学者も８人（2.1％）存在し，距離が長い順に，滋賀県彦根市，兵庫県たつの市，兵庫県加古川市，三重県伊賀市，兵庫県姫路市，和歌山県海南市，兵庫県稲美町，三重県伊賀市となっている。なお，2017～2019年度にかけて，遠距離通学者の割合が大きくなっているとの傾向が直線距離と同様に見てとれる。

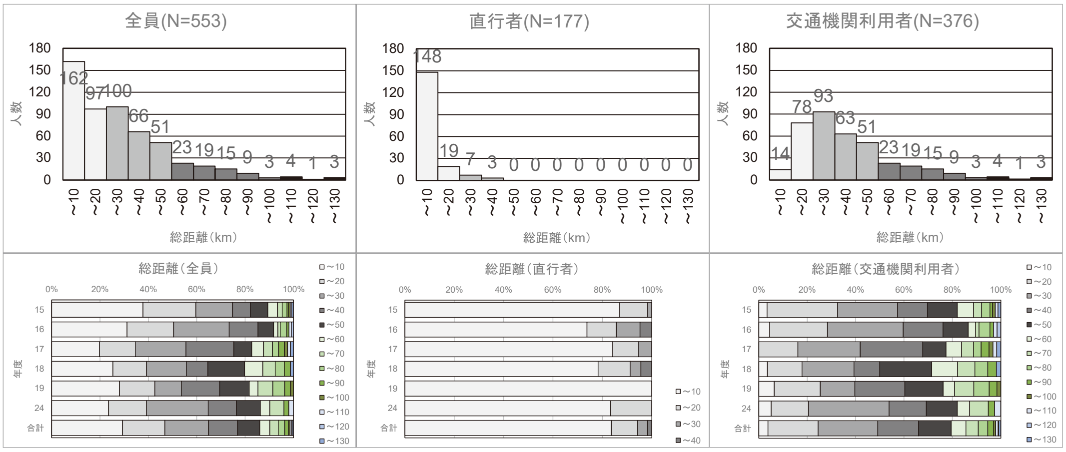


図４-４　通学経路距離（総距離）の分布と年次変化

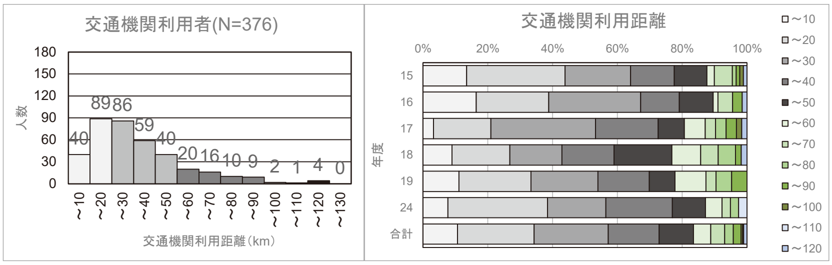


図４-５　通学経路距離（交通機関利用距離）の分布と年次変化

交通機関利用者について，**図４-４**と**図４-５**を見比べると，当然ながら交通機関距離は左にシフトし，わずかの差で10～20kmにピークが移る。正味の交通機関利用距離だけで，先ほどの上位４人は，110kmを超えて乗車していることになる。

４－３．交通手段の利用パターンに関する分析

ここまで見てきたように，遠方からの通学者がかなり多くを占めていることがわかった。彼らの一定程度は，いくつかの交通機関を乗り継いで大学に通っていることになる。そこで，自宅から最寄りの駅・バス停への交通手段，そして最終的な大学へのアクセス手段を含め，一覧表に整理したのが**表４-１**である。様々なパターンで交通機関を利用して通学していることがわかる。

表4-1　交通手段の利用パターン

分類	交通機関利用カウント	（手段カウント）	自宅から駅・バス停までの交通手段（直行の場合はその手段）	利用する交通機関［( )内は人数］	駅からの（または自宅からの直行の）交通手段				
					徒歩	自転車	バイク・自動車	シャトルバス	近鉄バス（産業大学前バス停に到着）
直行（177）	0	1	徒歩	（利用なし）	35				
			自転車			101			
			バイク				35		
			自動車				2		
		2	徒歩					3	
			自転車					1	
公共交通機関利用（376）	1	3	徒歩	鉄道（77）	29	1		9	
			自転車		29	2		6	
			自動車		1				
		2	徒歩	バス（4）					4
	2	4	徒歩	鉄道＋鉄道（90）	41	1	1	10	
			自転車		16	2		14	
			バイク		2			1	
			自動車		2				
		4	徒歩	バス＋鉄道（5）	3			2	
		3	徒歩	鉄道＋バス（2）					2
		3	自転車	バス＋バス（1）					1
	3	5	徒歩	鉄道＋鉄道＋鉄道（141）	53	1	1	21	
			自転車		34	2		15	
			バイク		5			4	
			自動車		4	1			
		5	徒歩	バス＋鉄道＋鉄道（9）	3	1		4	
			自転車		1				
		4	徒歩	鉄道＋鉄道＋バス（10）					5
			自転車						4
			自動車						1
		4	徒歩	バス＋鉄道＋バス（1）					1
		6	自転車	鉄道＋徒歩＋鉄道＋鉄道（1）	1				
	4	6	徒歩	鉄道＋鉄道＋鉄道＋鉄道（21）	7	1		2	
			自転車		7	1			
			バイク		2				
			自動車					1	
		6	徒歩	バス＋鉄道＋鉄道＋鉄道（5）	4			1	
		5	徒歩	鉄道＋鉄道＋鉄道＋バス（5）					2
			自転車						2
			自動車						1
	5	6	徒歩	鉄道＋鉄道＋鉄道＋鉄道＋バス（4）					2
			自転車						1
			バイク						1
				直行　計	35	101	37	4	0
				公共交通機関利用　計	244	13	2	90	27
				総計（n＝553）	279	114	39	94	27

（1）交通機関の利用路線・機関数

図4-6は利用する交通機関の路線・機関数（以下，「路線数」と略す）の集計結果である。また，**図4-7**には，路線数ごとの自宅位置を示す。

確かに1路線のケースは，JRの東西線・学研都市線（今回は宝塚線も直行扱いとしている）沿線に限られることから，むしろ2路線（環状線，京阪電車，地下鉄の沿線などと，

JR神戸線の西方まで）の方が多く，さらに３機関（路線）が広範囲に広がって最も多くなっている。４路線以上は地図からも多くの乗り換えを要することが推測できる。５機関（路線）利用者も４人存在し，奈良県の天理市，桜井市，大淀町，三重県の伊賀市から，いずれも２路線乗り継いで大和西大寺駅もしくは鶴橋駅に着き，そこから近鉄奈良線で生駒駅，けいはんな線で新石切，そして近鉄バスで大学前に着く経路をとっている。

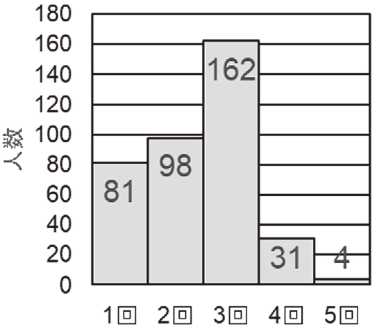


図４-６　利用する交通機関の路線数

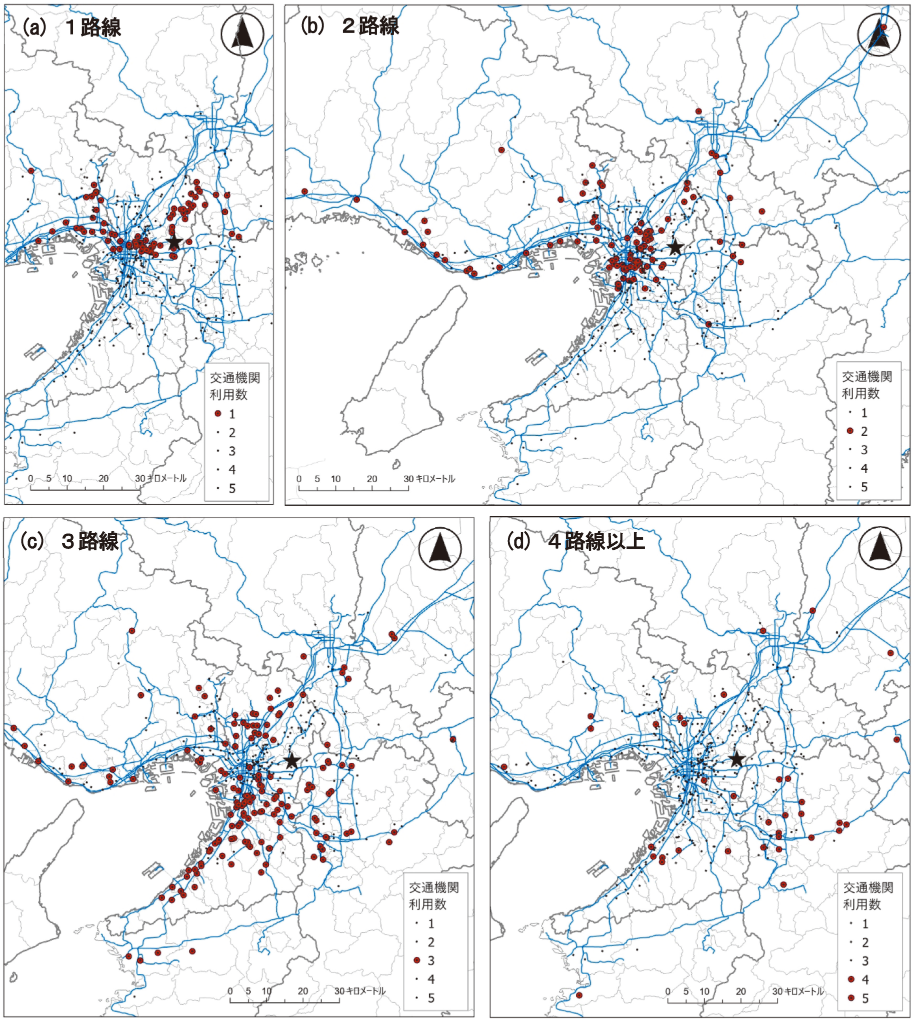


図４-７　利用する交通機関の路線数と自宅位置（地図表現）［縮尺１：500,000］

（2）自宅ー駅･バス停への交通手段

図４-８に，自宅から最寄りの駅・バス停へ向かう際の交通手段の集計結果を示す。朝夕の日常的風景として，自宅から駅まで自転車を利用するパターンも結構多い。自動車については，駅まで家族による送迎を受けているものと思われる。

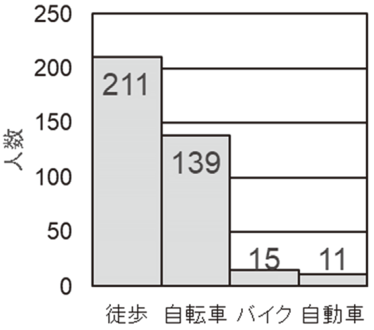


図４-８　自宅からの交通手段

（3）大学へのアクセス手段

表４-２に，大学へのアクセス手段をまとめた。さらに，このうち主要な情報の構成比を**図４-９**に示す。

到達点側の視点でカウントすると，徒歩による到着が50％を占め，次に自転車が21％であり，シャトルバス利用者は17％となる。このうち直行者だけを見ると，自転車が57％を占めている。二大近隣駅の住道駅と野崎駅からのアクセスは，二駅合計では徒歩が70％，シャトルバスが26％となるが，住道駅に限るとシャトルバスが74％であり徒歩による者も17％いる。野崎駅からは99％が徒歩である。

ちなみに，学研都市線の京橋方面からの通学者も野崎駅下車の方が多くなっている。これにより，京橋方面からの通学者が松井山手方面からよりも格段に多いにもかかわらず，野崎駅下車が223人と，住道駅下車の123人の２倍近くに至る結果となっている。

表４-２　大学へのアクセス手段

大学へのアクセス手段	鉄道駅からのアクセス			その他		小計	直行	総計
	住道	野崎	新石切・瓢箪山	四条畷バス停	(自宅より)			
徒歩	21	221	1			243	35	278
自転車	7	2	5			14	101	115
バイク	1					1	35	36
自動車							2	2
シャトルバス	91					91	4	95
近鉄バス	3		19	2	3	27		27
総計	123	223	25	2	3	376	177	553

	▼	▼
京橋方面	116	197
松井山手方面	7	26
自宅からシャトルバス	4	

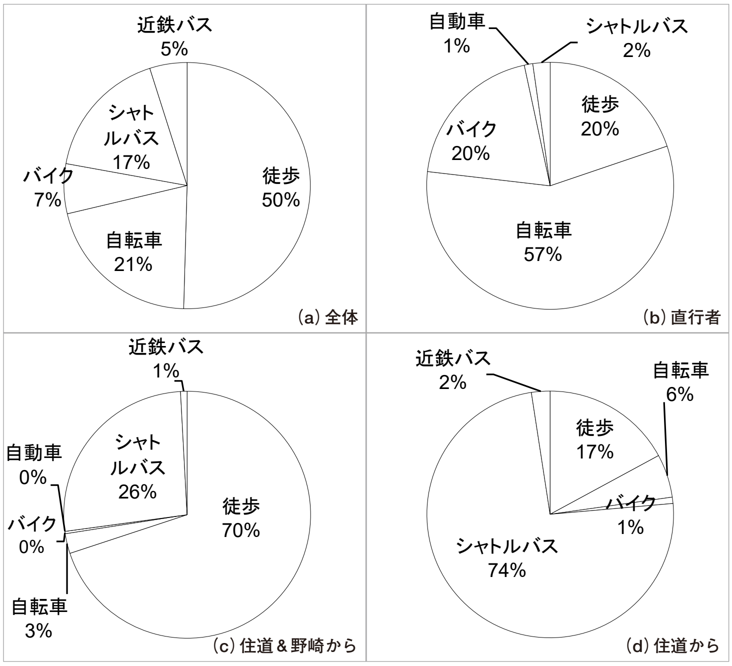


図４‐９　大学へのアクセス手段

５　通学に関わる要因間の関連分析

本章では，これまでに算出した通学時間と経路距離をもとに「速度」が算出できることを受けて，これと，利用した交通機関･路線数との関連を分析するとともに，地図化によって自宅位置の影響とその理由を考察する。さらに，自宅－大学間の直線距離と経路距離の両者が算出されていることから，これらの差または比としての「迂回度」に関わる指標を算定し，自宅の空間的な位置との関連を，交通ネットワークの形態を主要因ととらえて分析する。

５－１．通学に要する時間と経路距離の関連（平均速度）

前章において，通学に要する時間の分布とともに，通学経路の総距離を求めて分析を行っている。これらの比は「平均速度」となる。一般的には，電車やバスの表定速度よりも，待ち時間や乗り換え時間の分だけ低くなることが予想される。

図５‐１は，総所要時間と総距離の散布図である。相関係数はR＝0.877と，当然ながら強い相関が見られた。回帰分析を行ったところ，回帰式は以下のようになった。

総距離（km）＝ 0.53 × 総所要時間（分）−7.09
(t=42.85)　　(t=−7.69)

R^2 ＝ 0.769

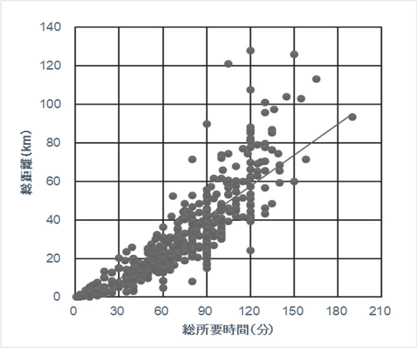


図５-１　総所要時間と総距離の関係（全データ）

ｙ切片がマイナスの値となっており，ｘ切片を求めると13.38である。13分あまりを，待ち時間や乗り換え時間に費やしていると読み取ることができる。

さて，待ち時間や乗り換え時間は，使用する路線や交通機関が多いほど蓄積されると考えられる。そこで，利用路線数で散布図要素の色分けを行ってみたのが**図５-２**である。傾向としては，利用路線数が多いほど所要時間も距離も大きくなるが，それほどきれいに分離しているわけではない。そこで，利用路線数ごとの散布図を描くとともに，回帰分析を行ってみた。**図５-３**にこれらの散布図を示す。

回帰分析の結果は，

１路線利用　　R^2＝0.771　総距離（km）＝ 0.51（t=16.46）× 総所要時間（分）−8.39（t=−4.43）

２路線利用　　R^2＝0.674　総距離（km）＝ 0.80（t=14.21）× 総所要時間（分）−29.1（t=−6.14）

３路線利用　　R^2＝0.534　総距離（km）＝ 0.61（t=13.63）× 総所要時間（分）−14.5（t=−3.44）

４路線以上利用　R^2＝0.649　総距離（km）＝ 0.76（t=　7.99）× 総所要時間（分）−28.7（t=−2.76）

となり，傾きはいずれも信頼度が高いが，路線数に連れての傾向は見られなかった。

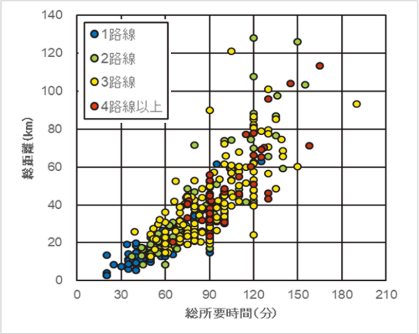


図５-２　総所要時間と総距離の関係（利用路線数で分類）

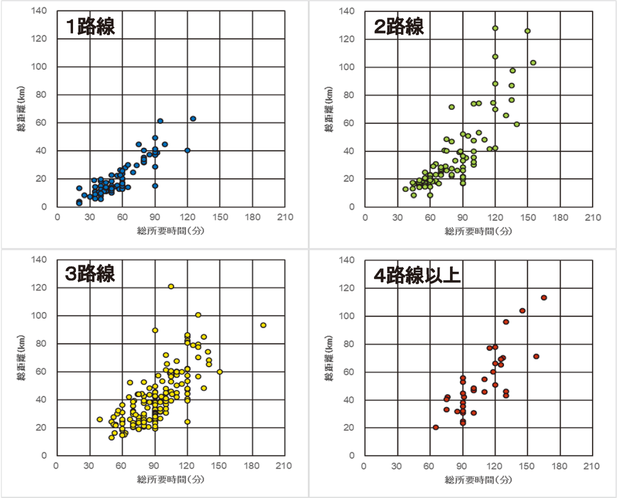


図５-３　総所要時間と総距離の関係（利用路線数ごと）

そこで，原点を０（ゼロ）とするように指定したところ，以下のような回帰式となった。

全体　R^2＝0.885　総距離（km）＝ 0.46 × 総所要時間（分）（t＝65.90）

１路線利用　R^2＝0.909　総距離（km）＝ 0.38 × 総所要時間（分）（t＝30.64）

２路線利用　R^2＝0.833　総距離（km）＝ 0.47 × 総所要時間（分）（t＝22.85）

３路線利用　R^2＝0.901　総距離（km）＝ 0.46 × 総所要時間（分）（t＝39.75）

４路線以上利用　R^2＝0.908　総距離（km）＝ 0.50 × 総所要時間（分）（t＝22.61）

これを見ると，「平均速度」にあたる「総所要時間」の係数は，ブレがあるものの，利用路線数が多くなるに従って増大している。ちなみに，分速0.50kmは時速30.0kmにあたる。このことから，「平均速度」で考えると，利用路線が多いほど，電車等に乗車している時間の全体に占める割合が大きくなるため，乗り換えの回数や時間を含めても，その値が大きくなると考えることができる。

さて，この「平均速度」について，GISによる地図表現を**図５−４**のように行い，自宅位置との関係を検証してみた。なお，ここでは等量分布になるように色分けを行ったため，閾値の値は意味を持たない。図を見ると，やはり遠距離，つまり鉄道の利用時間が長いほど平均速度が上がり，乗り換えが生じる，または駅から遠い場所に自宅がある場合に若干低下する傾向が明確に表現されている。

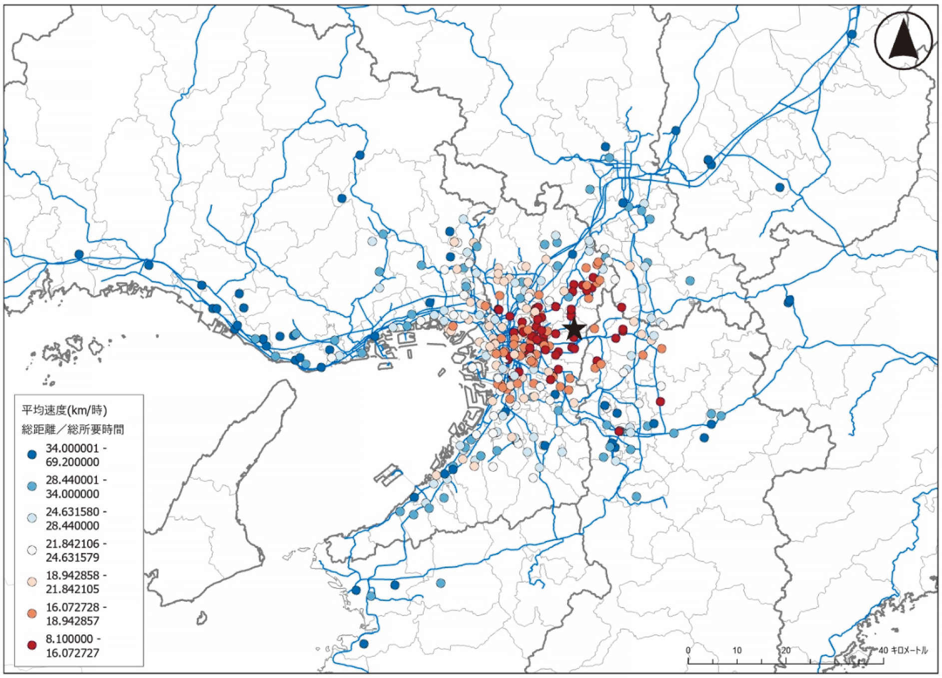


図５−４　通学の「平均速度」（地図表現）［縮尺１：500,000］

５－２．通学経路の迂回度（直線距離と経路距離の関連）に関する分析

図４-３において，試行的に通学時間の階級区分図を示したが，大学から同心円状にはならず，その「方向」（≒利用路線）によってアメーバ状に等時間線が形成されていることが読み取れた。

これは大学の所在地の要因が大きいと考えられる。例えば，大阪市都心部の本町あたりに大学があったとすれば，梅田へ出て阪急，阪神やJR京都線沿線へ，北新地へ出てJR学研都市線沿線へ，京橋へ出て京阪沿線へ，天王寺へ出て近鉄やJR阪和線，大和路線沿線へ，といった各経路パターンは距離的・時間的にも条件が近くなり，自宅から最寄り駅・バスまでの経路を除いて放射状に直線的なものとなるだろう。しかし実際には，本学は大東市に位置しているので，学研都市線沿いに自宅の最寄り駅があるグループを除き，多かれ少なかれ迂回を強いられていると言える。例えば近鉄大阪線沿線の場合，いったん東方向に向かい，京橋で南進して鶴橋駅に行き，近鉄電車に乗り換えて東南東に向かうことになり，大学－自宅間の直線距離と経路距離には大きな開きが生じることになる。京阪沿線も似たような状況となる。

要するに，大学の所在地が「要因」となることの「（さらなる）要因」は鉄道ネットワークの状況にある。大都市圏においては中心都市の都心部から放射状に鉄道ネットワークが形成されるので，この放射状ネットワークの中心から，大学の所在地が離れていることで，こうした状況が生じるわけである。

さらに言えば，この放射状路線の本数には限度があるので，仮に中心部からの移動を考えても，中心部から等距離にある全ての地点の経路距離が同じになることはあり得ない。ただし，通常は鉄道沿線に沿って人口がはりついているので，完全に自宅位置がランダムに分布しているケースほどの影響は受けないことにはなる。

また，地形的な影響も受ける。大阪都市圏の場合，西側に大きく大阪湾が広がっているので，JR神戸線等は若干の迂回が生じている。また，生駒山地の影響も本学は受けやすく，基本的には奈良県の真東にある地点に行くには迂回しなければならない。もっともこれについては近鉄線は生駒トンネル・新生駒トンネルが抜けているので影響は軽減されているが，それでも所要時間等は通常の鉄道路線よりは増してしまう。

こうした遠回りの状況を把握するため，「迂回度」の概念を援用することにした。これは，計量地理学において，道路等の線的事象を扱う際のネットワークにおける点の地位に関する測度として考案されており，式（１）によって定義される[8)]。

この迂回度に関わる指標は，これまで災害時における道路網の代替機能の評価等に用いられており，例えば堀井[9)]は，望ましいネットワークでの距離で基準化して迂回距離の

増加割合を表す「基準化迂回度」（式（２））を提案し，被災リンクを削除した場合と平常時の「迂回度」および「基準化迂回度」を比較することによって，自然災害による道路網の代替機能の低下について検討を行っている。

$C_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\left[d_{ij} - e_{ij}\right]^2$ …式（１）　　$C_i^* = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\left[(d_{ij} - e_{ij})/e_{ij}\right]^2$ …式（２）

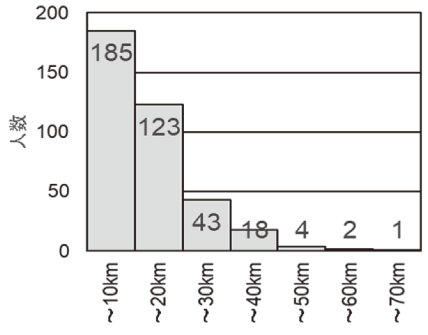
（C_i は点 i の迂回度，d_{ij} は現実の，e_{ij} は望ましいネットワークでの点 i と j 点の実距離）

以上のように既存文献・研究においては，全ての点（多くは都市）を対象に他の点との関係性を総合して当該点の測度とするため二乗平均式を用いているが，本研究は，単一の点（大学）への各々の自宅位置からの迂回の度合いを求めることが目的であり，式（１）における［　］内の要素部分のみを用いる形で「経路距離と直線距離の差」を求め，「迂回度（差)」と名付けることとした。

また，迂回の度合いを見る観点として「経路距離と直線距離の比」も重要と考え，これを「迂回度（比)」と名付けて同様に求めることとした。ちなみにこれは，式（２）における基準化の概念に近いものであるが，より簡便に式（２）の［　］内の要素に１を足した値と等しくなる単純な割り算を用いている。

なお，上記の論文・書籍においては，「望ましいネットワーク」として各点間を直線で結んだ「完全連結ネットワーク」を想定しており，これは各都市を直線で結んだものであって本研究の「直線距離」と同様の概念であるが，堀井論文のように「時間距離」を用いることは分析データの性質上，行っていない。

さて，まずもって，これらの指標の値の分布をみたのが，**図５-５**である。両指標とも差や比が小さい区間ほど人数が多くなっている。すなわち，経路距離が直線距離のプラス10km以内に収まっているもの，前者が後者の50％増し以内に収まっているものが半数前



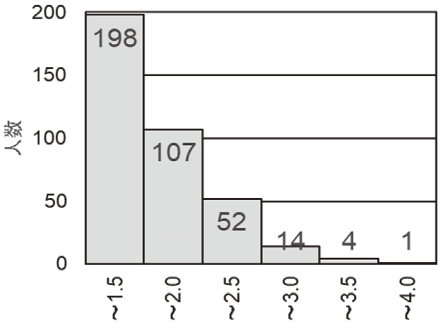


図５-５　迂回度の分布（左図：迂回度（比）／右図：迂回度（差））

後を占めている。ただし，差が40kmを超えるものが７人，比が３倍を超えるものも５人いる。

なお最高値は，迂回度（差）で69.12km，迂回度（比）で3.64である。前者は，三重県伊賀市から113.20kmの経路を通学しているが，直線距離は44.08kmである。後者は，奈良県大和郡山市から近鉄橿原線，近鉄奈良線，JR環状線，学研都市線を乗り継ぎ，経路距離は47.00kmであるが，直線距離だと12.91kmしかないサンプルである。

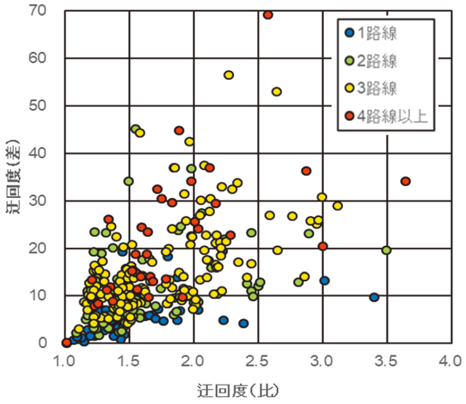
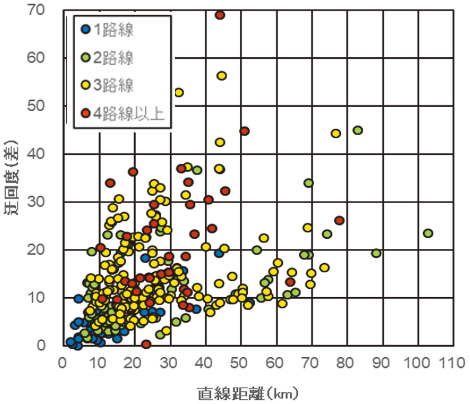


図５-６　迂回度（比）と迂回度（差）の関係

これら両者の関係を見るため散布図を作成してみた。**図５-６**は利用する路線・交通手段の数ごとの分類も行っている。基本的には両者は比例関係にあるが，３路線利用者において，先ほど示した迂回度（差）69.12kmのサンプルは迂回度（差）が迂回度（比）に比べて大きな値となっており，逆に，迂回度（比）3.64のサンプルは迂回度（比）が迂回度（差）に比べて大きな値となっている。

また，それぞれの指標と，直線距離の関係を表したものが**図５-７**である。迂回度（差）に関しては，直線距離が短い範囲では若干の正の相関が見られる。逆に迂回度（比）は直線距離が大きい範囲では小さく抑えられており，若干，負の相関あるいは反比例の傾向にある。

利用路線数だけでは明確な状況がつかめなかったので，自宅が沿線となる路線をラベル



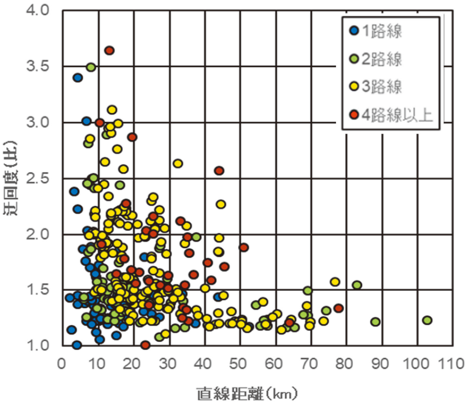


図５-７　直線距離と迂回度の関係（左図：迂回度（差）／右図：迂回度（比））

表示してみることにした。この場合，データが多いと文字の判読が不可能になるので，単年度のデータを用いることにし，2015年度分を使用することにした。

これを**図５-６～７**に対応する形で,**図５-８～９**として示す。ただしこの場合でもまだ，サンプルが密集している部分は判別が難しいので，各散布図の左下部分を拡大したものも合わせて示す。よって，図は倍の６枚となっている。なお，ラベルには路線名の略称を用いている。また，自宅からバス便の場合は，バスが到着する鉄道沿線であるとした。

図５-８の左図を見ると，京阪本線（京阪）は,「差」に比べ「比」が大きくなっている。学研都市線を利用して京橋で乗り換えると,西向きから鋭角に北西向きに経路が変わるが,京橋までなので距離のロスはそれほど大きくないことが影響しているのであろう。京阪本線ほど「比」は大きくないが，近鉄生駒線（近生）も似た傾向にある。一方，近鉄の各線（大阪線（近大），南大阪線（近南），吉野線（近吉）など）は,「比」と「差」の相対的な差は小さくなっている。遠方になるほど,同じ「比」でも「差」の絶対値が大きくなり,「比」に「差」が「追い着く」ことが見てとれる。

図５-９の上図からは，これも近鉄の各線が，直線距離と同じ程度の長さを迂回していることがわかる。これは左下図で迂回度（比）が約２倍となっていることに対応する。また，JRの阪和線（阪和），和歌山線（和歌），神戸線（神）などは，左上図の「差」は直線距離の３分の１程度に比例して大きくなっているが，左下図の「比」は，直線距離が長くなっても1.5倍程度以下に収まっている。長距離になると，特に「比」としての迂回の影響が相対的に低くなると言える。

さて，２種類の迂回度の大きさを，自宅位置に示す形で地図上に表現したのが**図５-10**である。前述した内容を，地図表現を行うことによって鉄道ネットワークの状況や位置関係とともに把握することができる。大阪湾岸部や中心部に関しては，学研都市線・東西線利用により放射状の経路割合が大きく，都心部の濃密な鉄道網により迂回も最小限の距離で済むため，迂回度（差）は小さい。そして，総じて遠方に行くほど「比」は小さくなるが,「差」はむしろ大きくなっている。さらに，**同図の（その２）**に示す重ね図を見ると，京橋・鶴橋・天王寺乗り換えを要するが大学から概ね20km以内の京阪線や近鉄線，JR線利用者に関しては，全体距離に占める住道や野崎から一旦西行する「ロス」の割合が大きいため，迂回度（差）よりも迂回度（比）が大きくなっている。一方，遠方からの通学者に関しては，放射状の行程が長距離になるので，同じ迂回距離（＝迂回度（差））でも迂回度（比）が小さくなる。兵庫県は「比」がかなり小さくなることで「差」が上回り，滋賀県や三重県では特に支線への乗り換え者は,「差」がかなり大きくなっていることが読み取れる。

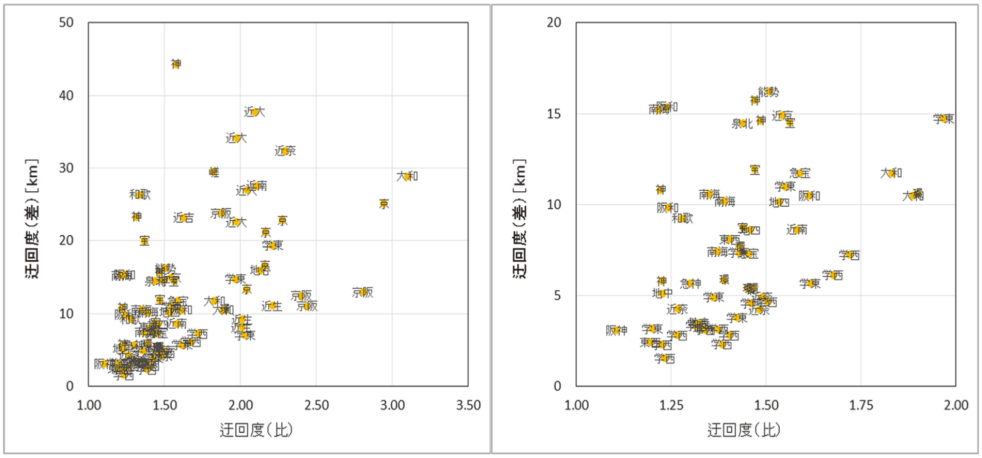


図５-８　迂回度（比）と迂回度（差）の関係（沿線名ラベル付き）
（左図：全体／右図：一部拡大）

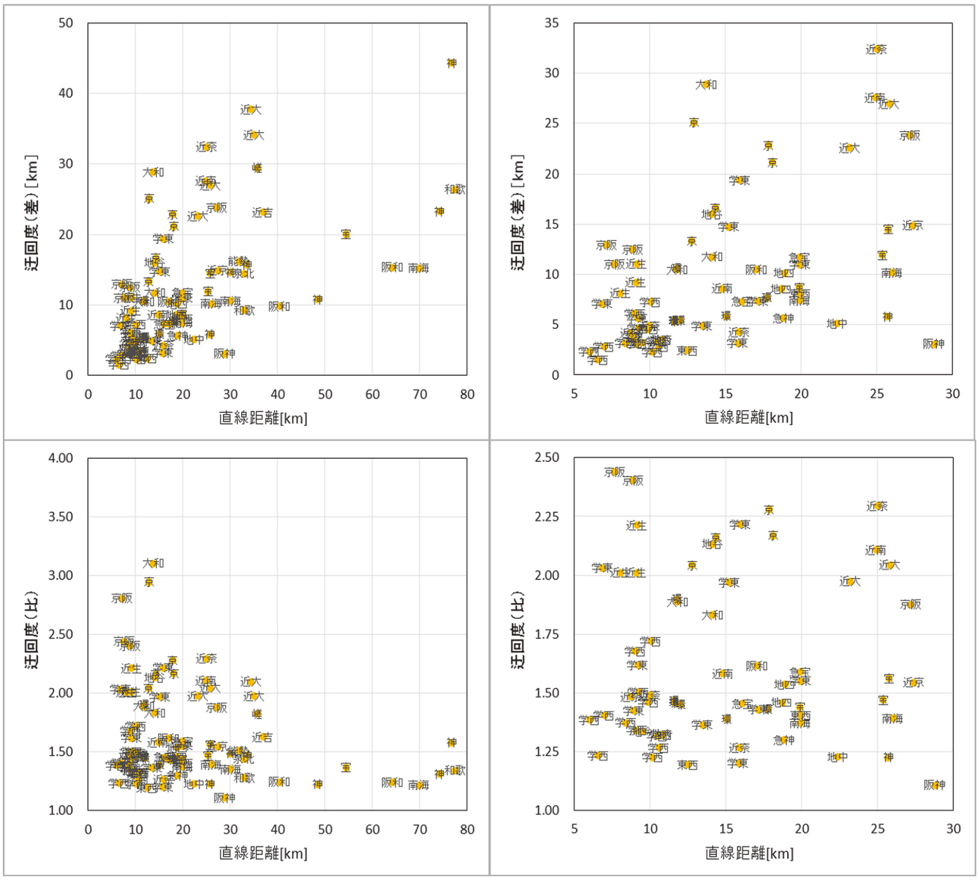
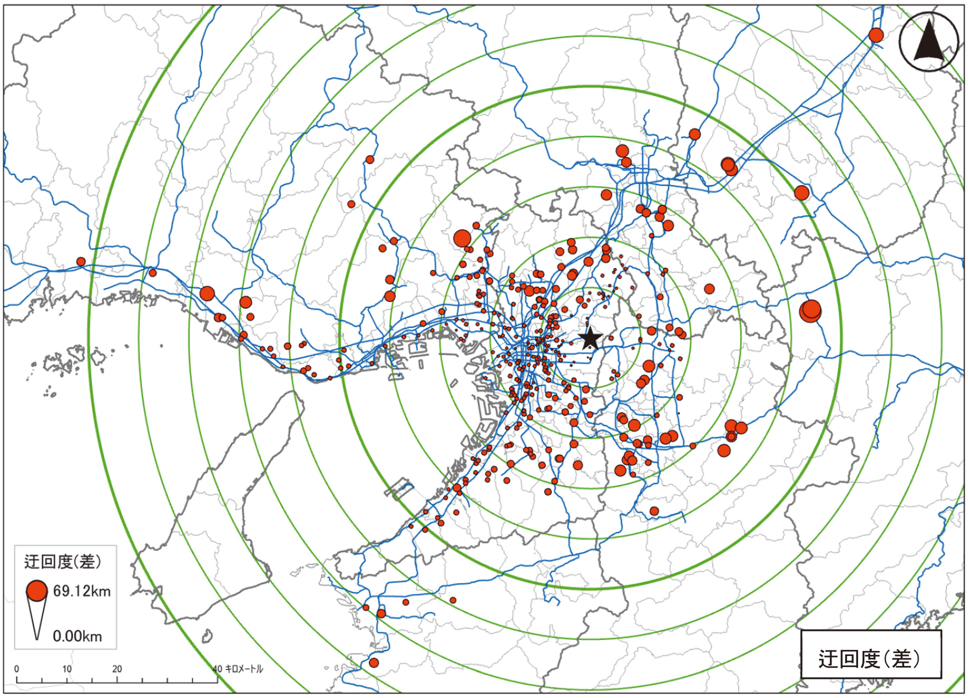


図５-９　直線距離と迂回度の関係（沿線名ラベル付き）
（上図：迂回度（差）／下図：迂回度（比））（左図：全体／右図：一部拡大）



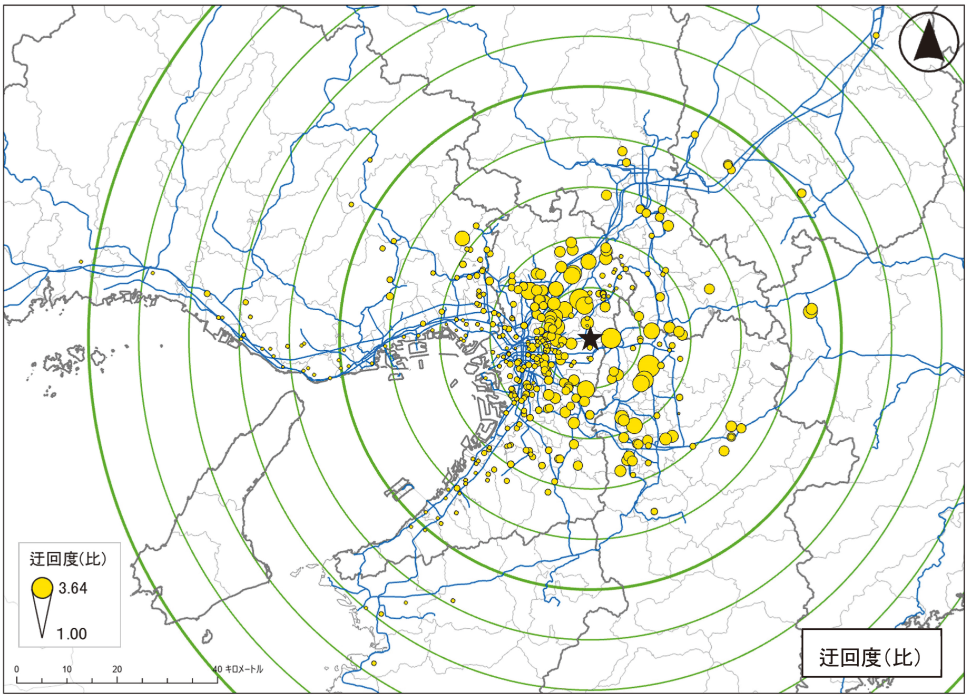


図５-10　迂回度の自宅位置への地図表現［縮尺１：500,000］（その１）

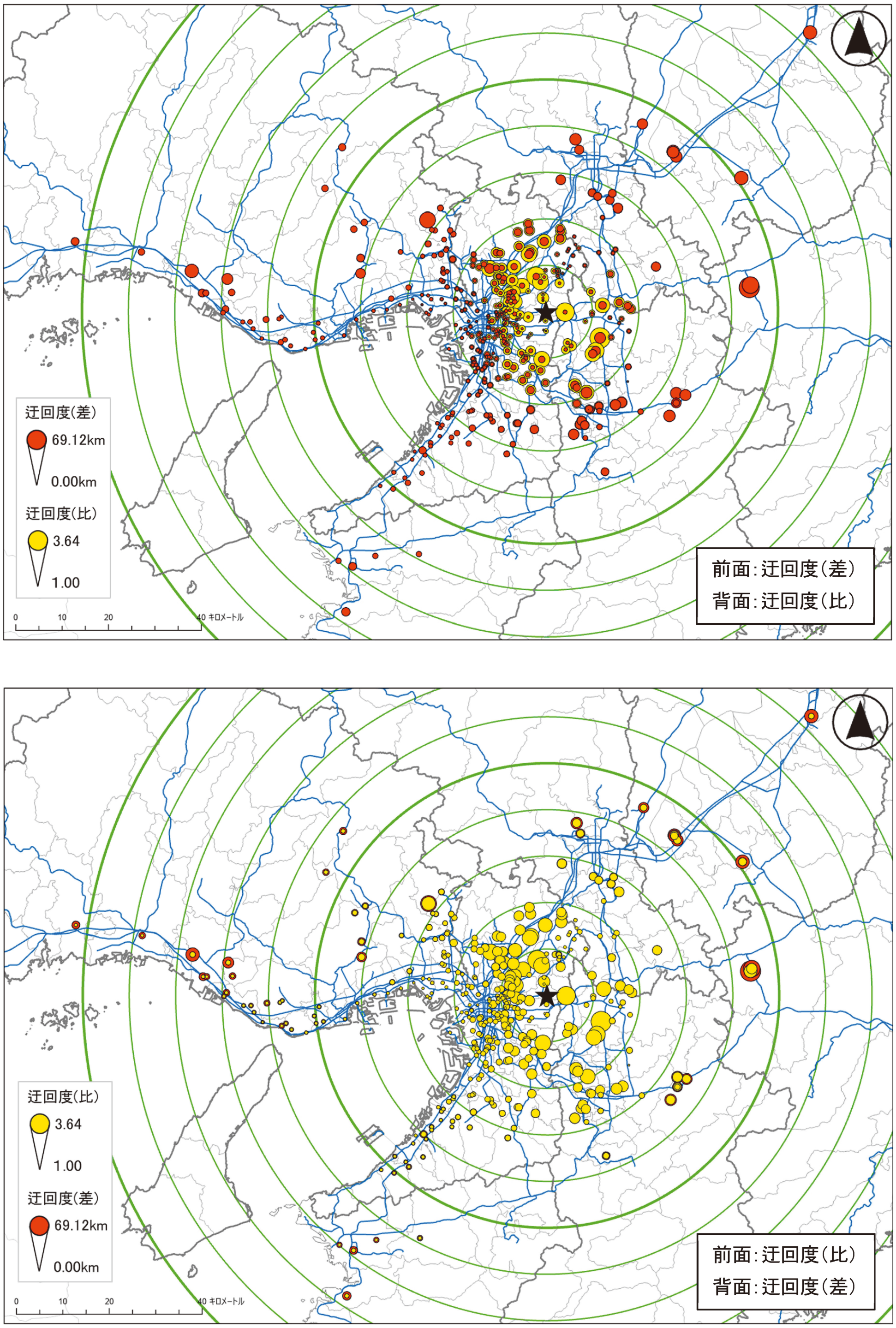


図５-10　迂回度の自宅位置への地図表現［縮尺１：500,000］（その２）

６　おわりに

６－１．得られた知見と今後の方向性

これまで行ってきた集計分析や空間分析の結果を読み解くことで，まずは本学学生の通学実態そのものが明らかになるとともに，大学所在位置と交通ネットワーク形状を条件として与えられた場合の，通学の経路や時間，交通機関選択に及ぼす影響を把握することができた。

自宅所在地については，７府県118市区町村にまたがり，滋賀県，和歌山県，三重県からの通学者も一桁台ではあるが存在すること，大阪市を除いた大阪府が半数強，その中で北河内地域がさらに半数強であること，北河内地域内では大東市が６割強を占めること，大阪市内では東部が多いが分散していること，等がわかった。もっとも，自宅の市区町村別集計は簡単に行えるものであり，地域区分の設定をアイデアとして示したことになる。なお，年次変化については明らかな傾向を読み取ることはできなかった。また，自宅所在位置の情報を空間的に可視化しただけでも，「方面」の分布，利用鉄道路線の類推やほとんどが路線近傍に所在すること等，表形式では容易に把握できない「空間的分布」に関する情報が読み取れることを示した。

距離や時間に関しては，作成したヒストグラムにより，直線距離では，①直行者のピークが10km以下のランク，②交通機関利用者のピークが10～20kmのランク，③最大値が100～110kmのランクであり（以下，同種の情報を①～③で示す），かなり遠方からの通学者もいる実態が明らかになった。通学時間は，①15分以内，②75～90分，③150～160分であり，１時間半近くを要する学生が（直行者を除いた数では）最も多く，２時間半近くを要する通学者もいた。経路距離は，①10km以下，②20～30km，③120～130kmであり，②と③のピークは（当然ながら）直線距離より上位ランクに移っている。さらに正味の交通機関利用距離では②10～20km，③110～120kmとなり，110kmを超えて遠距離乗車している学生４人の存在も明らかになった。そして，ここでも地図化により，直行者の自宅位置の分布や，JRの学研都市線，神戸線，宝塚線沿線など，交通ネットワーク形状が影響し，距離に比して相対的に所要時間が短くなる路線の存在を把握することができた。

交通手段の利用形態をパターン分類したところ，多様なパターンが存在し，３つの路線・交通機関を乗り継ぐ学生が最も多く，天理市・桜井市・大淀町・伊賀市から５路線（機関）を乗り継いでの通学者も４人存在することがわかった。利用交通機関（路線）数に分けて地図表現を行うことで，自宅所在地と利用経路の関係が明確になり，乗り継ぎの必要性も

具体的な地域・路線と対をなして把握することができた。大学へのアクセス手段も分類しており，学研都市線利用者の住道駅と野崎駅の下車割合が35：65であること，住道駅を下車した学生のシャトルバス利用率は74％で後は徒歩・自転車等であること，結局のところ，全体で大学到着の交通手段は，徒歩50％，自転車21％，シャトルバス17％，バイク７％，近鉄バス５％であること，が明らかになった。なお，学研都市線の京橋方面からの通学者も野崎駅下車を（住道駅に比べ）２倍程度多く選択しているとの興味深い結果も得られた。

通学に関わる要因間の関連に関して，まず，所要時間と経路距離の関係を見たところ当然ながら高い相関を示し，回帰式の傾きが示す「平均速度」は総じて利用路線数が多くなるに従って増大しており，地図表現も援用しながら考察を行い，利用路線が多いほど乗車時間が全体に占める割合が大きくなることで，乗り換え時間や待ち時間によるロスを含めても値が大きくなる傾向を把握することができた。

ここまでで，通学経路に迂回を要していることによる直線距離と経路距離の乖離が明らかになったので，この「遠回りの度合い」を示す指標として，両者の差および比による「迂回度」を算出した。これらの値の分布を見ると両指標とも差や比の値が小さいランクほど人数が多いものの，差が40kmを超えるものが７人，比が３倍を超えるものも５人おり，最高値は，差が69.12kmの伊賀市からの通学者，比が3.64倍の大和郡山市からの通学者であった。指標の性質を見るため，迂回度の差と比，および，直線距離と迂回度（差，比とも）について（一部データについては沿線名を個別値にラベル表示して）散布図を作成したところ，前者については概ね比例し，どちらかが卓越するケースが３路線利用者において生じていること，後者については，京阪本線が「差」に比べ「比」が大きいことがわかり，京橋乗り換えによる京都方面へは鋭角的に方角が変わることの影響であるとの考察ができた。また，JR阪和線・和歌山線・神戸線の事例から，長距離になると，特に「比」としての迂回の影響が相対的に低くなるといった指標の性質も確認できた。

以上のように，学生の通学実態，交通ネットワークの影響とも，様々な分析結果を得ることができたが，あくまで大学の所在地を決めたうえでの分析，すなわち個別事例の結果とならざるを得ず，指標値そのものは汎用性を持つものではない。また，今回は回答者の構成が旧人間環境学部の３学科に偏る一方で，学科による違いを判別するまでのサンプル数には至らず一括して扱わざるを得なかった。今後は，学部・学科による通学実態の相違を明らかにするための全学調査への提案を行うとともに，地図化による効果や，「迂回度」だけでなく，より実態把握に寄与する指標のさらなる提案も含め，方法論としての一般化を目指したい。

６－２．論集への寄稿によせて

論集への寄稿の意図としては，上記のように，研究成果としての数値に汎用性を持たせ得ないこともあるが，本学学生の通学実態を学内に情報共有したいとの思いも多分に含まれている。そこで，研究論文としては好ましくないことを承知のうえで，本研究の成果を本学に少しでも役立てて頂きたく，本学固有の事情等も含めた成果活用の期待を述べることに紙幅の最後を頂戴する。

まず，筆者自身はここまでの遠距離通学者の存在は意外であった。大きくは授業時間の変更，細かくは担当する演習やゼミの時間帯設定まで，こうした学生の存在を考慮に入れておく必要があろう。また，下宿選択の判断基準の理解にもつながるが，経済的要因も考えられ，また今回は自宅通学と下宿，下宿の場合の実家所在地まで踏み込んでおらず，これは今後の課題である。

本稿における集計値は本学学生の一部にとどまるが，全学生の情報を得ることができれば，様々な「量（ボリューム）」をつかむことができる。バイクや自転車の駐車場容量しかり，シャトルバスの運行頻度しかり，下宿斡旋の業務ボリュームしかり，である。住道駅から（シャトルバスを利用せず）徒歩での通学が17％に上ること，京橋方面からも野崎駅下車が２倍となっていることをふまえると，料金や発着場所を含めたシャトルバスの運営方法の検討も必要かも知れない。

交通ネットワークによる影響を考慮した情報は，受験生獲得のための施策・行動にも大いに役立つと期待している。利用路線や地域を考慮して空間的に濃淡をつけたマーケティングは広報の効率性にもつながる。本学所在地による通学の利便の有利・不利は地域（沿線）によって異なるため，説明に訪れる高校といったターゲット設定の際には，単なる直線距離の大小ではなく，経路距離さらには乗換回数が少ない交通利便性の高い方面・地域へのフォーカスが必要となろう。

大学選択の地元志向が強まる昨今，大学所在地の有利・不利がますます顕在化しそうである。本学でも時折，キャンパス移転，駅前施設への一部入居等の話題が生ずる。その際には，感覚に頼らず，本研究で用いた方法を候補地にてシミュレーションすることで，移転によって交通利便性がどれだけ増進するかを定量的に把握でき，的確な判断を行う材料になると考える。さらには，他大学との競合性の把握が重要であることから，交通利便性に関して，全ての競合大学の所在地を用いたシミュレーションを行うことや，さらに詳細には，全学調査により学科ごとの自宅所在地の分布の相違を把握することで，分野によって異なる競合大学のキャンパス位置との相互作用を視点とした分析も可能となる。なお，競合大学と本学の比較を行う際には，分析データに本学学生の回答を用いることは妥当性

に乏しく，むしろ各駅の所在地を自宅住所の代わりにデータとして用いた一般化を行うといった応用が考えられよう。

参考文献

1）大阪府：「公の施設の指定管理者制度導入に係る運用マニュアル（案)」
https://www.pref.osaka.lg.jp/documents/5253/sankou.pdf
【参考資料】大阪府の地域ブロック区分について
2）国土交通省：道の駅｜情報提供システム，観光情報【奈良県版】
https://www.kkr.mlit.go.jp/road/michinoeki_info_portal/nara/page_4.html
3）大阪市：「大阪市保健所生活衛生関係窓口一覧」
https://www.city.osaka.lg.jp/kenko/page/0000014203.html
4）東京大学：CSVアドレスマッチングサービス
https://geocode.csis.u-tokyo.ac.jp/home/csv-admatch/
5）国土交通省：国土数値情報ダウンロードサイト　https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/
6）国土地理院：基盤地図情報ダウンロードサービス　https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php
7）国土地理院：測量計算サイト　https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/main.html
8）奥野隆史：「計量地理学の基礎」，大明堂，p.172，1977年
9）堀井雅史：「迂回度を用いた自然災害時における道路網の代替機能に関する評価方法」，都市計画論文集，Vol.31，pp.769-774，1996年