

## 特集 | 自転車の走行空間整備過渡期における道路政策のあり方に関する研究



様々な自転車通行空間 / 左上:アウェイロ(ポルトガル)、右上:ギマランイス(ポルトガル)  
左下:セビージャ(スペイン)、右下:金沢(日本) 撮影:三村、坪井

### 巻頭言

## 災害時のプローブ活用とナビゲーション

名古屋工業大学 教授  
藤田 素弘

近年、GPS車両の軌跡を集積したプローブデータの活用が進んでおり、特に災害時の道路交通事象の解明に大きく貢献してきている。筆者は平成23年台風第15号の来襲前にやや突発的に発生した集中豪雨災害時の自動車での帰宅困難状況について、プローブデータ等で分析した。この集中豪雨では、庄内川の氾濫や、中山間地域における幹線道路での土砂崩れによる通行止めが生じた。当日のプローブから、この通行止め現場では、Uターンの処理がなされるが、Uターンしてから数キロ

手前の迂回路へ戻るまで激しい渋滞が続いた。この渋滞区間は時速5km程度で動いて、脱出するのに約1時間を要した。アンケートの自由記述からは、情報が得られなかった、または、情報は得られていても、現地までいかないと実際にどうなっているか分からないという記述があった。通行止めという情報はあっても、少しずつ車は動いており、まだいけるのかとドライバーは勘違いして通行止め地点まで行ってしまうということかもしれない。

当時の技術レベルもあろうが、タクシーのプローブでもあちこち迂回している状況を見ると、渋滞状況を正確に理解することが災害時にはいかに難しいことか認識される。時間40mm以上の豪雨では、いつどこで土砂崩れが新たに発生するかわからないし、規制する道路管理者側も迅速に対応するにはなかなか余裕がないであろう。情報が変わらなくても交通状況は大きく変わることを

念頭におきつつ、できれば十分に豪雨が収束してから行動したいものである。

さて、様々な調査から、災害時中では2-4km/h以下の渋滞速度であることが多いことがわかるが、現状のナビゲーションでは10km/h以下が標準的な渋滞となっているので、これでは非常時の渋滞レベルを伝えきれないのではないと思われる。ビッグデータなど最新技術の高度化は進んでおり、一部、渋滞よりも更に遅い速度の表示をするナビも出ているが、非常事態で激しい渋滞となっている個所や程度を、タイミング良く正確に理解できるように伝える工夫はまだできると思われる。

おわりに、本稿を執筆しているなか、台風19号の大災害が発生しました。被災された方々には心よりお見舞い申し上げます。激甚化する災害に対して非力さを痛感しつつ、それでもなにかなせることはないかと思いをめぐらす次第です。

### お知らせ

## 「まちべん」に参加しませんか

※詳細はWEBに掲載中  
(<https://www.ttri.or.jp/machiben/>)

<今後の予定>

- 日時:11月20日(水)、12月11日(水)、2020年1月15日(水)  
いずれも18:00~19:00
- 会場:豊田都市交通研究所(豊田市元城町3-17元城庁舎西棟4F)



# 自転車の走行空間整備過渡期における 道路政策のあり方に関する研究

## ～講習会スタイルによる自転車教育の効果～

研究部 研究員 坪井 志朗

### はじめに

自転車は、昭和40年代の自転車の歩道通行を可能とする交通規制の導入以降、車両としての自転車の位置付けや通行空間が曖昧なままに道路基盤が整備され、自転車と歩行者の交通事故の増加等の弊害が生じてきました。特に、年齢層別人口当たりの自転車運転中の加害者数は中高生の年代が最も多く、中高生に向けたより効果的な交通安全教育は重要かつ必要となります<sup>1)</sup>。

このような背景から、道路交通法の改正や「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン<sup>2)</sup>」の策定等により、自転車の取り締まり強化や通行空間の位置付け等、自転車利用者が安全に走行するための対策が実施されています。しかしながら、自転車通行空間が整備されているものの、整備された空間を利用せず、これまでの慣習に従った通行を維持する自転車利用者も多い等、空間と利用のギャップが生じているのが現状です。

本研究では、豊田市で実施されている中高生を対象とした自転車講習会に着目し、①講習会実施後のアンケート調査による意識の変化について把握するとともに、②講習会前後の交通流調査による自転車通行の実態の変化について調査することで、自転車講習会の教育効果等について報告します。

### 豊田市の自転車講習会

豊田市では、小中高生を対象とした自転車講習会として、豊田市交通安全学習センターが毎年延べ100回以上、15,000

人以上の児童・生徒に向けて、年齢に応じた自転車講習会を実施しています<sup>3)</sup>。

#### 【表1】

本研究では、講習会による自転車の通行空間の変化に加え、学年による効果の違いを確認するために、自転車通行空間が既に整備されている道路が近接している学校、かつ1年生から3年生までの全学年が講習会を受講している中学校、高校を

対象としました。対象とした中学校、高校の講習内容とその時間配分を【表2】に示します。

自転車講習会の内容等は各学校と豊田市交通安全学習センターとの協議によって決められることから、学校によって実施項目や時間は異なりますが、自転車のルールに関すること(表の①、②、⑦等)は全ての学校で共通して実施しています。

項目	単位	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	合計
施設講習	小学4年	回 75	81	89	83	328
	人	4,300	4,109	4,146	4,108	16,663
出張講習	中学1年	回 24	23	24	26	97
	人	3,976	3,862	4,000	4,218	16,056
	高校1年	回 14	13	14	15	56
	人	7,693	7,701	7,430	7,629	30,453
合計	回	113	117	127	124	481
	人	15,969	15,672	15,576	15,955	63,172

#### 【講習内容】

対象学年	内容
小学4年	交通ルールの理解(標識・標示の理解)や、自転車の乗り方の基礎(選び方、乗り降りの仕方、発進停止方法)や、大型車による巻き込み実験や、模擬道路走行を通して自転車の正しい乗り方を理解し実践する講習
中学1年	自転車の法的位置づけ(交通法規の順守、標識・標示の理解)や、路上駐輪の危険、危険な自転車の乗り方(並列、二人乗り、携帯使用等)、加害者とならない自転車利用等の講習
高校1年	法的責任の理解や自転車の挙動(歩道の自転車走行、一時停止、危険な乗り方(二人乗り、携帯使用等)、安全な自転車通学)や、危険予測等の講習

表1 / 豊田市交通安全学習センターにおける自転車利用に関する講習実績<sup>3)</sup>

講習内容	方法	講習時間					
		A中学校		B高校		C高校	
		分	%	分	%	分	%
①自転車安全利用5則	座学(対話)	3	4	4	11	4	7
②自転車の危険行為14項目	座学(プリント)	6	8	6	18	7	12
③危険な自転車の乗り方	座学・実技	11	14	-	-	9	15
④自転車の整備方法	座学・実技	22 <sup>*2</sup>	28	-	-	-	-
⑤自転車被害者の手記	座学	2	3	-	-	3	6
⑥夜間の自転車の見え方	座学	2	3	-	-	-	-
⑦自転車の空間(青色の矢羽根)	座学	2	2	5	14	3	5
⑧ツーロックの重要性	座学	1	1	1	3	2	3
⑨交差点の通行の仕方	座学	4	5	3	9	4	6
自転車事故について	座学	4	5	8	22	7	12
事故を起こした際の対応	座学	12	15	4	12	8	13
その他 <sup>*1</sup>	座学	9	12	4	11	11	19
合計		77	100	36	100	56	100

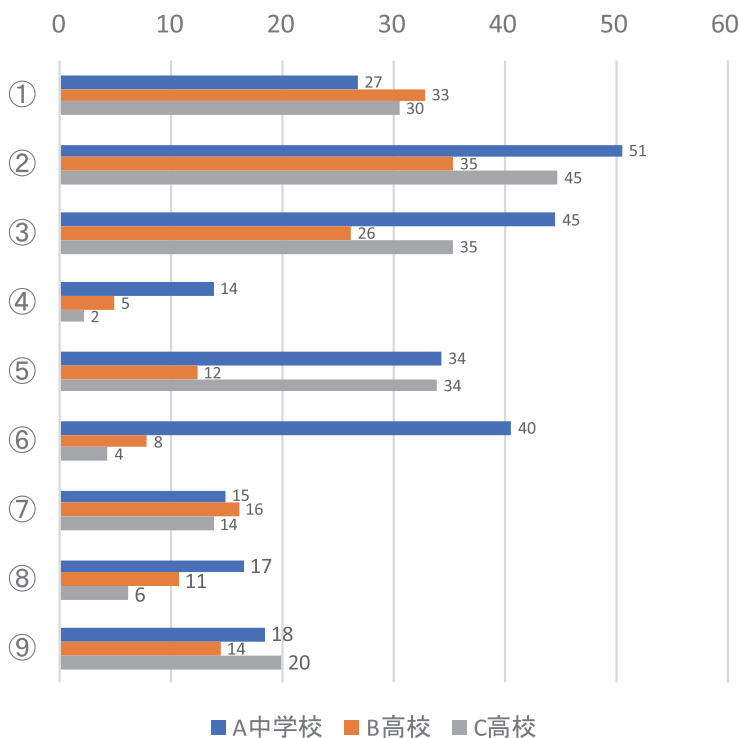
\*1 「その他」は駐輪の仕方、講習会の導入、休憩、まとめ等 \*2 自転車通学者のみに実施

表2 / 各学校の講習内容と時間配分

## アンケート調査による 講習会の効果検証

自転車講習会による意識面の変化について確認するために、講習会実施後1週間以内にアンケート調査を実施しました。本アンケートでは、自転車講習会で印象に残った内容、自転車ルールの認知、自転車ルールの遵守の有無等について聞いています。

【図1】は自転車講習会の中で印象に残った内容(以下、印象度)を整理したグラフです。「②自転車の危険行為14項目」が最も印象に残る傾向にあり、「⑦自転車の空間(青色の矢羽根)」は他の項目と比べて印象に残りづらい傾向にあります。【表2】の講習内容と時間配分を照らし合わせてみると、座学(講師によるパワーポイントでの説明)よりも、実技(代表の生徒が実際に体験しているのを見学)のほうが印象に残りやすい傾向にあることが分かります。また、



印象に残った項目は全て選択(選択数の制限なし)

### 【アンケートで伺った講習会の内容】

- ①自転車安全利用5則
- ②自転車の危険行為14項目
- ③危険な自転車の乗り方 ④自転車の整備方法
- ⑤自転車被害者の手記 ⑥夜間の自転車の見え方
- ⑦自転車の空間(青色の矢羽根)
- ⑧ゾーロックの重要性 ⑨交差点の通行の仕方

図1/自転車講習会の中で印象に残った内容

「⑦自転車の空間(青色の矢羽根)」は、同程度の時間配分である他の項目と比較しても、印象に残りづらい項目であることが読み取れます。

【図2】は自転車講習会前からの自転車のルールの認知度について、学年別で整理したグラフです。「自転車は原則、車道左側を通行すること(以下、①車道左側)」や「②歩道は歩行者優先で徐行しなければいけないこと(以下、②歩行者優先)」、「③止まれ標識は自転車も一時停止しなければいけないこと(以下、③一時停止)」は講習前から認知度が高いことが分かります。一方、「④車道上の青色矢羽根は自転車の通行する位置を示していること(以下、④青色矢羽根)」については他の項目と比べると認知度が低い傾向にありますが、3年生の認知度は80%程度まで増加しており、継続的に自転車講習会を受講することによって、自転車ルールに関する知識が

定着していることが分かります。

最後に、自転車講習会前後の自転車ルールの遵守率の比較を【図3】、その中でも各ルールを守らない理由を【表3】で整理しています。「①車道左側」、「②歩行者優先」、「③一時停止」は自転車講習前から遵守率が高く、また講習会によって遵守率が向上しています。一方、「④青色矢羽根」は、講習会によってルール遵守率が向上しているものの、他のルールと比較すると遵守率は低く、講習会後においても約30%の生徒がルールを守っていないと回答しています。「④青色矢羽根」のルールを守らない理由として、「道路が良くないから(159名)」、「怖い・危険だから(115名)」を理由としている回答者が多く、自転車の通行空間として整備されている道路へ誘導するためには、自転車が安全に通行することができる道路を整備する、もしくは認識させる必要があることが考えられます。

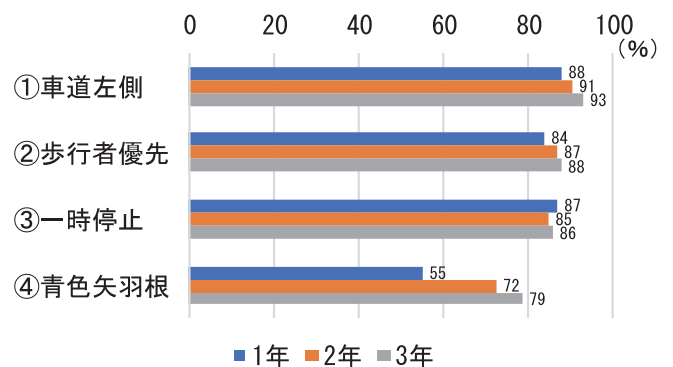
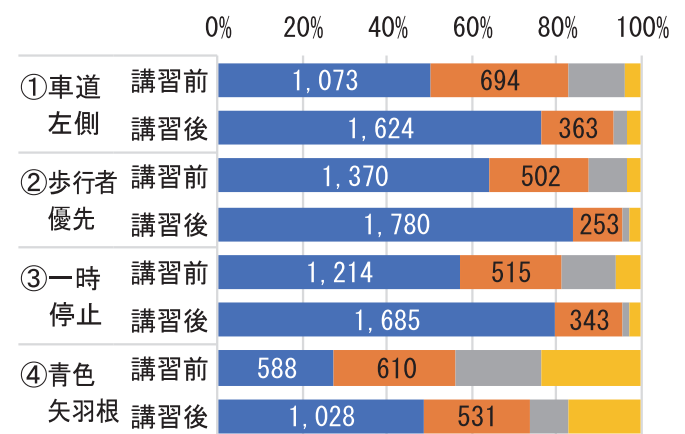


図2/自転車講習会前の自転車通行ルールの認知度(学年別)



※グラフ内の実数は回答者数を示す

- 守っている
- たまに守っている
- あまり守っていない
- 守っていない

図3/自転車講習会前後の自転車ルールの遵守率の比較

**自転車講習会前後の  
自転車交通実態の変化**

次に、自転車講習会によって生徒らの自転車交通の実態がどのように変化したかを確認するために、自転車交通流調査を実施しました。また、事前調査の段階でA中学校の通学路上での調査が困難であったため、交通流調査はA中学校を分析対象から除外しています。

自転車講習会前後の自転車の通行位置の変化を【表4】で整理しています。B高校の周辺では自転車講習会の前後に関わらず90%以上が歩道を通行しています。自転車講習会によって車道へ移動する生徒は少ないですが、歩道の中でも車道寄りを通行する割合は増加していることが伺えます。C高校の周辺では歩道上に自転車の通行空間が明示されていることもあり、殆どの生徒が歩道上を通行しています。自転車講習会によって歩道の車道寄りを通行している自転車が講習会直後では増加していますが、講習会1ヶ月後では講習会前の割合に戻っており、講習会の効果を持続させる方法も検討する必要があることが分かります。

また、学年別の自転車講習会前後の通行位置の変化を【表5】で整理しています。なお、交通流調査で学年まで判別できたのはC高校のみであったため、C高校周辺のみを整理としています。自転車通行位置の変化を学年別にみると、1・2年生は講習会直後では歩道の車道寄りを通行している生徒が増加していますが、1ヶ月後には自転車講習会前の割合に戻っています。一方、3年生は講習会前から歩道の車道寄りを通行している生徒が多く、自転車講習会後に増加し、1ヶ月後まで持続している傾向にあります。

**最後に**

本研究では、アンケート調査や自転車交通流調査により、自転車講習会が自転車の安全利用の向上に影響していること、特に毎年を受講によって、1年生よりも3年生のほうがルールの認知度が高いこと等を指摘しました。一方で、自転車通行空間に関して、他の自転車ルールと比べ認知度が低

いこと、自転車講習会直後では効果はあるものの1ヶ月後には講習前の自転車利用に戻っている生徒が多い等の課題も改めて認識されました。今後、どのような道路が自転車整備空間の利用に影響するのか、どのような方法で自転車の適正な利用を促すことができるか等、自転車の通行空間の適正利用について、分析を進める方針です。

**【謝辞】**

本研究は公益財団法人三井住友海上福祉財団の研究助成を受けたものの一部です。また、本研究を行うに当たり、豊田市

交通安全学習センターや中学校、高等学校の関係者の皆様に多大なるご支援、ご示唆をいただきました。また、大同大学学部生の八町氏、長宗氏には交通流調査やデータ集計などに多大なるご協力を得ました。この場を借りて感謝申し上げます。

**【参考文献】**

- 1) 公益財団法人交通事故総合分析センター:イタルデザインフォーメーションNo.112,2015.
- 2) 国土交通省道路局、警察庁交通局:安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン, 2016.
- 3) 豊田市:豊田快適自転車プラン～豊田市自転車利用環境整備計画～,2017

		①車道左側	②歩行者優先	③一時停止	④青色矢羽根
選択形式	ルールが良くない	36	26	23	39
	講習が良くない	1	6	9	4
	道路が良くない	56	28	26	159
自由記述	講習会以降、自転車に乗っていない	56	54	54	66
	怖い・危険だから	18	1	0	115
	忘れていた・意識していない	6	5	6	5

表3/自転車ルールを遵守しない理由(回答数)

B高校周辺						
自転車通行位置	講習会前		講習会後		1ヶ月後	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
車道	60	7	51	6	62	6
歩道(車道寄り)	313	39	395	46	434	42
歩道(民地寄り)	428	53	421	49	542	52
合計	801	100	867	100	1038	100

C高校周辺						
自転車通行位置	講習会前		講習会後		1ヶ月後	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
車道	2	0	0	0	3	0
歩道(車道寄り)	691	52	373	60	670	53
歩道(民地寄り)	627	48	252	40	581	46
合計	1320	100	625	100	1254	100

表4/講習会前後の通行位置の変化(学校別)

C高校周辺						
1年生						
自転車通行位置	講習会前		講習会後		1ヶ月後	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
車道	0	0	0	0	0	0
歩道(車道寄り)	157	51	90	61	168	55
歩道(民地寄り)	153	49	57	39	135	45
合計	310	100	147	100	303	100

2年生						
自転車通行位置	講習会前		講習会後		1ヶ月後	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
車道	0	0	0	0	0	0
歩道(車道寄り)	199	55	107	65	176	54
歩道(民地寄り)	162	45	57	35	147	46
合計	361	100	164	100	323	100

3年生						
自転車通行位置	講習会前		講習会後		1ヶ月後	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
車道	0	0	0	0	0	0
歩道(車道寄り)	109	57	65	60	106	61
歩道(民地寄り)	83	43	43	40	69	39
合計	192	100	108	100	175	100

※学年不明の生徒もいたため、総数が表-4とは一致しない

表5/講習会前後の通行位置の変化(学年別)

## 空間認知特性に着眼した高齢運転者が加害者となる 出会い頭事故対策に関する応用的研究

研究部主席研究員 三村 泰広

昨今、高齢運転者が関与する交通事故がクローズアップされています。個人差はありますが、高齢者は加齢によって身体機能とともに、認知機能、中でも特にワーキングメモリと呼ばれる一時記憶の処理能力が衰えやすくとされています。クルマを運転する場面では、ハンドルやブレーキ操作はもちろん、周囲の安全確認動作などにおいて身体の俊敏な動きが求められます。更に信号、歩行者、クルマといった、他の交通の状況を絶えず意識しながら、自身の動きを判断・操作しなければならないこともあって、ワーキングメモリがフル活用される場面でもあります。このような高齢者の心身機能の変化と、高齢運転者が第一当事者（過失が最も大きい交通事故当事者）となりやすい交通事故の発生箇所、事故類型から類推すると、高齢運転者が特に苦手としやすい空間は、無

信号交差点の出会い頭衝突事故ではないかと考えています。

当研究所では公益財団法人タカタ財団からの支援を受けながら、高齢運転者の無信号交差点での出会い頭事故の削減に向けた研究を、大同大学工学部樋口恵一講師、株式会社NeUとの共同研究で実施しています。運転者は一般にクルマを運転する際、「認知」、「判断」、「操作」を繰り返しているといわれていますが、このプロセスの最初にある「認知」が安全な運転を行う上で最も重要であると考えています。おそらく、高齢運転者が多く交通事故を起こしているような無信号交差点は、この「認知」のプロセスが高齢でない運転者と異なるのではないかと考えます。私共はこの無信号交差点のような「空間」を「認知」するプロセスを「空間認知特性」と呼

んでいます。

本研究では、まず高齢者が第一当事者となる出会い頭衝突事故の多い無信号交差点の道路構造や沿道土地利用などの多様な条件を整理し、多くの条件に合致する代表的無信号交差点を抽出します。その代表無信号交差点を対象にVR（ヴァーチャルリアリティ）空間を構築し、高齢運転者がどのようにその空間を「認知」しているかについて視線挙動などの分析を通じて明らかにします。同様の分析を高齢でない運転者に対しても実施し、両者にどのような違いがあるかをみることで、「空間認知特性」という観点からみた道路環境面からの対策提案をしたいと考えています。本研究は今年度にも成果が出る想定をしておりますので、また改めて本紙面等を通じて報告します。



写真／VR実験の様子

# 研究員報告

## 第6回交通運輸工程 国際会議への参加

研究部主任研究員 楊 甲

2019年9月20日から22日に、中華人民共和国・成都で開催された第6回交通運輸工程国際会議に参加しました。本会議は、中華人民共和国四川省成都市に位置する西南交通大学が主催している国際会議となります。会議の趣旨は、世界諸国における産官学の専門家が交通問題に関する議論、研究、人的交流を広く活性化させることです。今年で6回目の開催であり、世界諸国から多数の参加者が集まりました。会議の開催テーマは「一带一路、連結、シェアモビリティ、グリーン及び知能化」と設定しました。国際会議の事務局によると、385編の研究論文が投稿されて、論文査読に合格した編数は127編でした(採択率:約

33%)。

研究所から研究論文(1本)の口頭発表が行われました。タイトルは「Estimating Travel Time of a Road Bottleneck Using Bus Probe Data: Case Study of Toyota City, Japan」です。本研究は平成28年度の自主研究である「豊田市TDM施策を評価する簡便な指標の研究」の成果を踏まえて発展したものであり、2019年度の自主研究である「バスプローブデータを用いた豊田市の道路渋滞分析に関する研究」の一環として実施したのもでもあります。

本論文は、おいでんバスのプローブデータを用いて、豊田市の主な渋滞箇所の一つである久澄橋を含めた隣接バス停間の旅行時間を分析したものです。研究論文は特徴として以下の2点が挙げられます。1点目は、豊田市における交通需要マネジメントの施策効果を評価するため、従来の評価手法(例えば、車両運行管理システムによる区間旅行速度、市街地までの到達30分圏域など)と比較した簡便な指標の構築を試みた点です。2点目は、平日の中で、トヨタカレンダーによる勤務日・非勤務日それぞれにおいて、道路渋滞箇所のバスの旅行時間分布の違いを把握することを通じて、トヨタグループ社員の通勤行動が道路



写真/「天府の国」と呼ばれてきた成都市の中心市街地の様子

渋滞にどのような影響を与えるかを明らかにした点です。今後の方針としては、久澄橋のほか、主な渋滞箇所である豊田大橋、山室橋を対象とした分析を実施したうえ、日本道路交通情報センター(JARTIC)の渋滞情報と照合し、本研究で提案する道路渋滞状況への分析手法の妥当性・有効性を検証する予定があります。

最後に、使用データは豊田市都市整備部交通政策課を通じて、バスロケーションシステムの管理会社である株式会社セネックによってご提供いただきました。また、本研究成果の一部は中華人民共和国の西南交通大学と共同研究の形で進めてきたものです。ここで、感謝の意を申し上げます。

## コラム 四季折々

### 天道是か非か 司馬遷 企画管理部 松本 宏克

史記「伯夷列伝」にあります。義人である伯夷と叔齊が餓死という惨めな死を遂げます。「この世の秩序や運命は果たして正しい者に味方しているのか? この世にはほんとうに正しい道理があるのか?」基本的な疑問を表した言葉です。『史記』に貫かれている思想は「天道是か非か」と言われています。おべっかで富貴を得た者たちの「佞幸列伝」、法律に威をかざし人を罵った「酷吏列伝」など、安易な英雄中心の歴史観に偏らない多様な視点が『史記』にはあります。

「操行のおさまらないまに世の中の秩序をみだし、一生逸楽して、富を子々孫々に伝える者も少なくないし、その一方では、常に恭謙に身を持ち、正しい道のみを歩みながらも、災禍のとりことなる者も、数えきれないほどである」と司馬遷は記しています。



司馬遷

## 人事異動

### ■2019年9月13日付入所 研究部主任研究員 穆 蕊(Mu Rui)

出身:中国山東省濰坊市

趣味:カラオケ、ジョキング、スポーツ観戦

これまでの研究テーマは超小型自動車、交通流、交通安全、交通シミュレーションに関係することでした。いつも、「先進技術を利用して快適な交通体験を人々に提供する」という思想を心掛けて研究を続けています。今後は、交通流シミュレーションによって、「自動運転車が交通流と交通安全にどんな影響を与えるか」という研究に取り組んでいきたいと思っています。また、「新たな技術や研究方法を活用して、交通渋滞を緩和する(=都市交通の円滑化)、交通安全性を向上すること」が従来からの研究目標としてあります。どうぞよろしく願いいたします。