



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	経路探索におけるGPS ナビゲーションツールの利用とアクション生起との関係 : 都市空間におけるアクト ファインディングに関する研究
Author(s)	平井, 浩将; 森, 傑
Citation	都市計画論文集, 42(3), 541-546
Issue Date	2007-10
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/30111
Type	journal article
File Information	toshi42-3.pdf



経路探索における GPS ナビゲーションツールの利用とアクション生起との関係 —都市空間におけるアクトファインディングに関する研究—

Relation between use of the GPS Navigation Tool and the Action in Way-finding:
A Study on Act-finding in Urban Space

平井 浩将*, 森 傑**
Hiromasa HIRAI and Suguru MORI

This research aims to probe characteristics of action with the GPS navigation tool and to find human-environment interactions based on the concept of Act-finding in urban space. It became clear that the number of eyes action in the case with GPS was less than it in the case without tools. However, in 2nd experiment, the number of eyes action in the case with GPS was more than it in the case without tools. This tendency of eyes action was related to the space structure. Especially, the eyes action without tools was frequently occurred at the intersection in urban space. In all cases, the eyes action played a important role to interact with situated environment.

Keywords: : action, GPS navigation, act-finding, situated cognition, urban space

アクション, GPS ナビゲーション, アクトファインディング, 状況的認知, 都市空間

1. 背景と目的

近年、携帯電話に代表される GPS ナビゲーションツールが一般的に普及しはじめている。特に都市部においてはそのサービスが既に充実しており、例えば、複雑な中心市街地において店舗を探す場合や旅行者が観光スポットを訪れる場合など、いわゆる経路探索の問題を解決する強力なツールとして期待されている。しかし一方で、GPS ナビゲーションツールの利用は、目的地へたどり着くことを格段に容易にするものの、歩行時の注意が集中的に機器へ向けられることから、実空間との知覚の直接的な関係と記憶の形成に何らかの影響を与えていると想定できる。具体的には、GPS ナビゲーションツールを用いて到達した場所への道順は覚えにくいといったことや、観光で訪れた街の記憶は観光スポットしか印象に残っていないといったことなどの可能性が考えられる。直接的な知覚体験を通じて得られる都市空間の魅力を考える上で、GPS ナビゲーションツールの利用が、実空間と行動との相互関係にもたらす影響を明らかにすることは重要である。

そこで本研究は、全国的にも人気の高い観光都市である札幌市の中心市街地を対象として、街に不慣れな人々が目的地へたどり着くまでの歩行におけるアクションを観察し、GPS ナビゲーションツールの利用がアクションの生起傾向に与える影響を分析することで、携帯電話に代表される今日的な情報端末機器の普及を踏まえた、体験として魅力的な都市空間デザインを探索するための基礎資料を提供することを目的とする。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

森・奥は、状況的認知の観点から、歩行における行

為の探索現象に注目するアクトファインディングという研究視点を提起し（表 1）、アクトファインディングの複雑な様相の実態およびその構造を解明するための基礎的なアクションの生起を分析している¹⁾。その発展として、長谷川らは、経路探索的な歩行と自由散策的な歩行の比較を行い、目的への志向性の差異により同じ空間においても周辺環境とのかかわりを変化させながら行為を選択している実態を明らかにしている²⁾。人間の一連の行為に柔軟性を持たせる重要な局面に注目する視点は、既往のウェイファインディング研究の観点を拡張させるものとして意義深い。

表1 アクトファインディングに関する主な概念

状況的認知	人間はその場その都度の状況を自らおかれた環境の中で能動的に認知し行為を行うこと。
アクトファインディング	次の行為を探索している現象。
パフォーマンス	四肢・体幹、身体部分の活動等、これ以上分節化できない単位的な身体活動。 (例)「足を曲げる」
アクション	パフォーマンスによって構成された「座る」など、環境への定位としての活動。 (例)「座る」
アクト	一連のアクションによって構成された「休憩する」など、アクションの連鎖として意味を持つ活動。 (例)「休憩する」

一方、秦らは、大阪梅田地区を対象に実験調査ではなく実際にある目的地を探している外国人を追跡調査し、言語的・文化的問題も踏まえながら経路探索における課題について分析している³⁾。特に観光都市においては観光客の経路探索問題の解決は重要であり、外国人の負担を具体的に示しながら貴重な成果を挙げたものとして評価できる。また、このような街に不慣れな人々を想定しナビゲーションの役割に注目したものとして、新垣・野島による研究が挙げられる⁴⁾。歩行者が他者に道を尋ねるプロセスを詳細に分析することで、経路探索における他者の存在とその効果を論じて

* 正会員 積水ハウス株式会社 (SEKISUI HOUSE CO. LTD.)

** 正会員 北海道大学大学院工学研究科 (Graduate School of Engineering, Hokkaido University)

いる。歩行における外的資源としてのナビゲーションを取り上げた点で注目されるが、ナビゲーションと環境との関わりについては触れられていない。

以上を踏まえ、本研究は、札幌の市街地に馴染みのない人々がGPSナビゲーションツールを利用して目的地へたどり着く状況を詳細に観察し、実空間との知覚的な相互関係の結果として現れるアクションの生起に対してGPSナビゲーションツールの利用が与える影響を分析することで、今日の情報端末機器の急速な普及の中において、都市滞在の実体験とシークエンスの魅力を提供する空間デザインの役割に関する基礎的な知見を得ることを目指すものとして位置づけられる。

3. 研究方法

実験は、札幌を訪れた観光客を想定し、2006年4月に北海道大学へ入学した道外出身の学生30名を対象として行った。対象地域は、札幌への来訪者が主に利用する札幌駅南側とし（図1）、多くの観光客が必ず向かうホテルを目的地として設定した。課題は、一般的な観光の起点・終点が札幌駅であることを踏まえ、二ヶ所のホテルを経由し札幌駅へ戻る内容とした。ナビゲーションツールの属性がアクションの生起へ与える影響を把握するため、札幌市提供の観光マップ⁽¹⁾を

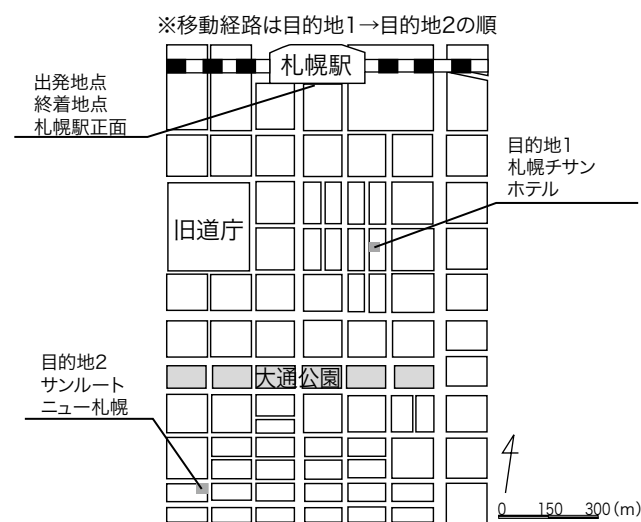


図1 調査対象地域

利用するグループM：10名、空間の3D表示が可能なGPS付き携帯電話⁽²⁾を利用するグループG：10名、何もツールを持たないグループN：10名に対して実験を行った。ただし、グループNについては、人に道を尋ねることは禁止し、街中のサインや地図による確認は許可した。また、ナビゲーションツールの経路の記憶への影響を検討するために、全被験者に対して、一回目の実験日とは別の日にツールをもたない状態で同様の課題を再度実施した。一回目と二回目の実験日が異なるのは、主として被験者の協力に関わる時間的制約が理由であるが、被験者がその間に学習する可能性は否定できないものの、他の観光スポットや商業施設に比べ、ホテルは日常的に探索する機会は著しく低いと判断した。全ての実験において、森・奥によるアクションの定義⁽³⁾に基づきアクションを抽出し、地図上にその種類と生起場所を記録し、同時に再確認のためにビデオによる撮影記録を行った。

4. 実験結果

表2は、グループM全被験者の視線系アクションおよび歩行系アクションの総数である。一回目と二回目でアクションの総数が大きく異なるのは、ナビゲーションツールへのアクションの影響である。視線系アクションは1回目よりも2回目が増えているが、主に多点探索視の増加である。歩行系アクションも2回目が増えているが、Uターンが無くなっている。表3は、グループG全被験者の視線系アクションおよび歩行系アクションの総数である。視線系アクションに注目すると、1回目がグループMに比べ大幅に生起回数が少なく、また注視が二回目に122から212へと大きく増えている。歩行系アクションについては総数に変化は見られない。表4は、グループN全被験者の視線系アクションおよび歩行系アクションの総数である。他のグループに比べると、一回目の視線系アクションの総数が503と非常に多い。さらに、一回目と二回目を比べると、アクションの数が505から303と大幅に減っている点も特徴的である。歩行系アクションも、視線系アクションほどではないものの、同様に生起回数が大きく減っている。

表2 グループMのアクション生起回数

(1回目:地図あり)				
	生起回数		種類	生起回数
視線系	377		注視	190
			多点探索	177
			振り返り	10
歩行系	369	軌道系	蛇行	47
			Uターン	3
			急屈折	113
		速度系	加速	9
			減速	43
			立ち止まり	154
ツール(地図)	297		確認(止)	59
			確認(歩行中)	238
総計	1043			

シヨンプ主起回数

(2回目; 地図なし)

	生起回数		種類	生起回数
視線系	392		注視	193
			多点探索	192
			振り返り	7
歩行系	380	軌道系	蛇行	42
			Uターン	0
			急屈折	124
		速度系	加速	4
			減速	42
			立ち止まり	168
総計			772	

表3 グループGのアクション生起回数

(1回目:GPSあり)

	生起回数		種類	生起回数
視線系	315		注視	122
			多点探索	185
			振り返り	8
歩行系	386	軌道系	蛇行	29
			Uターン	9
			急屈折	105
		速度系	加速	6
			減速	63
			立ち止まり	174
ツール (GPS)	568		確認(止)	120
			確認(歩行中)	448
総計	1269			

アクション生起回数

(2回目:GPSなし)				
	生起回数		種類	生起回数
視線系	397		注視	212
			多点探索	180
			振り返り	5
歩行系	386	軌道系	蛇行	50
			Uターン	1
			急屈折	116
		速度系	加速	6
			減速	45
			立ち止まり	168
総計	783			

表4 グループNのアクション生起回数

表4 クループ

(1回目)				
	生起回数		種類	生起回数
視線系	503		注視	347
			多点探索	147
			振り返り	9
歩行系	444	軌道系	蛇行	69
			Uターン	5
			急屈折	132
		速度系	加速	18
			減速	77
			立ち止まり	143
総計	947			

アクション生起回数

(2回目)

	生起回数		種類	生起回数
視線系	300		注視	205
			多点探索	90
			振り返り	5
歩行系	309	軌道系	蛇行	39
			Uターン	0
			急屈折	122
		速度系	加速	4
			減速	11
			立ち止まり	133
総計	609			

これらの結果から、生起回数で見た場合、ナビゲーションツールを使用する場合とそうでない場合において、視線系アクションの増減の傾向に顕著な差があり、特にGPSナビゲーションツールの利用は視線系アクションを大きく制限していることがわかる。

5. アクションの生起傾向 (図3-1～図4-3)

各グループごとのアクションの生起傾向を把握するために生起率を定義する。生起率とは、グリッド構成である札幌中心市街地の歩行空間をノード（交差点における横断歩道の内側にある部分で、横断歩道を含む）とパス（ノード以外の部分）の二つで分け、視線系アクションと歩行系アクションの総数を被験者が通過したノードおよびパスの総数で割ったものである。

視線系アクションの全行程でのノードの生起率を見てみると、1回目よりも2回目の方が、グループM（図3-1）では0.987から1.012へ、グループG（図3-2）では0.830から0.965へと上がっているのに対し、グループN（図3-3）では1.033から0.686へと下がっている。同様に、視線系アクションの全行程でのパスの生起率を見てみると、グループM（図3-1）では0.490から0.560へ、グループG（図3-2）では0.557から0.578へと上がっているのに対し、グループN（図3-3）では0.855から0.467と下がっている。このことから、グループMおよびグループGは2回目において、ナビゲーションツールを使用した1回目で取得しなかった実空間からの情報を、視線系アクションによって積極的に取得していることがわかる。逆に、グ

ループNの視線系アクションが2回目で下がっていることは、1回目に目的地を探しながら実空間の情報を十分に取得することで、2回目には少ない情報で目的地に到達することができたものと考えられる。

区間ごとの視線系アクションの生起率をみると、グループN（図3-3）が全行程での生起率の傾向と類似しているが、グループMおよびグループGでは、全行程での生起率の傾向と逆転する区間も存在する。これは、具体的な場所でのナビゲーションの内容が影響していると考えられる。

一方、歩行系アクションの生起率を見てみると、グループN（図4-3）において、ノードおよびパスとも2回目に生起率が下がっている。しかし、グループM（図4-1）およびグループG（図4-2）を比べてみると、視線系アクションのような共通する傾向は見出せない。視線系アクションと比べると、グループM（図4-1）およびグループG（図4-2）のノードとパスの生起率の差が大きいことがわかる。このことから、ノードにおいて頻繁に歩行の方向を変えながらナビゲーションツールが示す情報と実空間の情報の照合を行っており、そしてパスにおいてはナビゲーションツールに忠実に歩行していると考えられる。

以上、ナビゲーションツールを使用する場合とそうでない場合における生起率の差異が明らかとなった。また、グループMとグループGの生起率の全体的な傾向は類似しているものの、具体的な場所でのナビゲーションがアクションの生起に影響している可能性が確認できた。

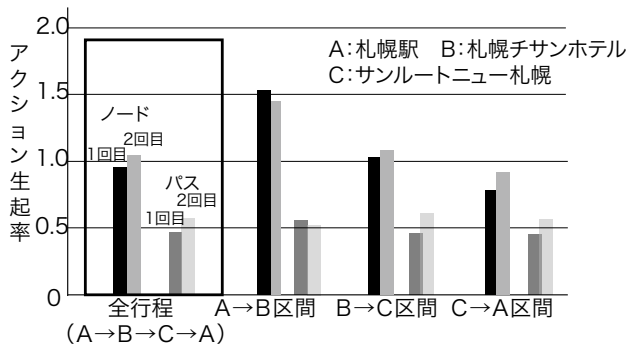


図3-1 グループMの視線系アクションの生起率

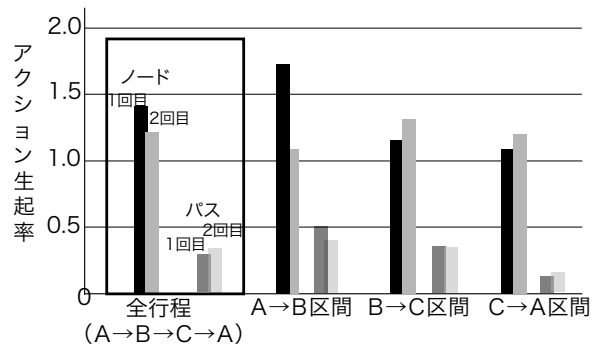


図4-1 グループMの歩行系アクションの生起率

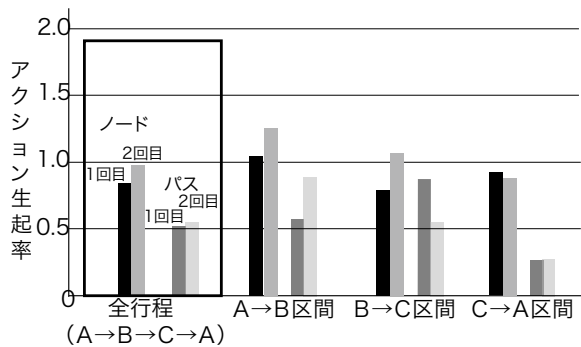


図3-2 グループGの視線系アクションの生起率

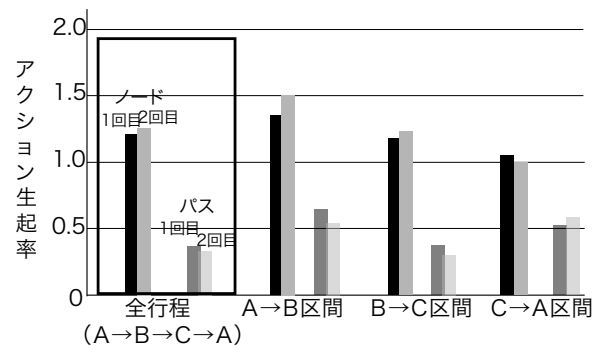


図4-2 グループGの歩行系アクションの生起率

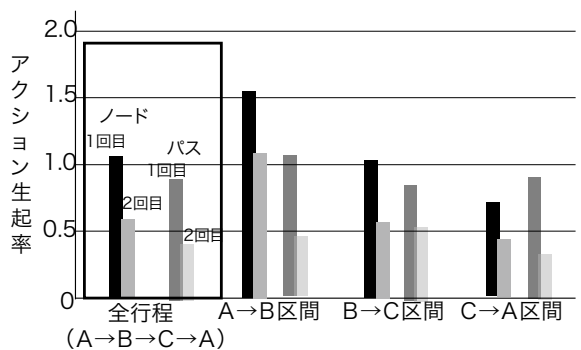


図3-3 グループNの視線系アクションの生起率

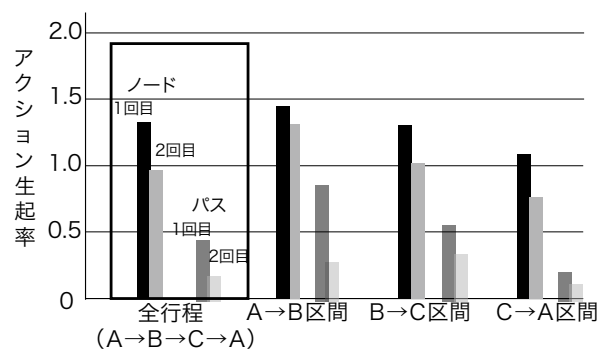


図4-3 グループNの歩行系アクションの生起率

6. GPS ナビゲーションツールの影響

本章では、具体的な場所との関係に注目し、GPS ナビゲーションツールの影響について詳細な分析を行う。なお、図5と図6はそれぞれ、札幌駅からサンルートニュー札幌までの経路におけるグループGとグループNのアクションの空間分布を示したものである。

6-1. 空間分布の特徴

グループGおよびグループNとも、アクションの分布範囲は類似しており、また、1回目よりも2回目の分布の方が範囲が狭くなっている。これは、1回目では道に迷っているケースによる影響である。例えば、グループGの被験者でも、GPSナビゲーションツールのスケールの精度とタイムラグにより、曲がるべき道を行き過ぎるケースが見られた。

ノードとバスの分布を比較すると、ノードにアクションが集中している。また、グループGおよびグループNとも、1回目に比べ2回目の方がノードとバスの生起回数の差が大きくなっている。2回目の経路探索で

は、ノードにおいて集中して実空間の情報収集を行っていることがわかる。

生起回数21以上のノードに注目してみると、グループGにおいて、1回目は歩行系アクションが過半を占めるのに対して、2回目は視線系が過半を占めているノードが多い。GPSナビゲーションツールがなくなったことで、より実空間の視覚的な情報収集が必要となったと考えられる。逆に、グループNは、1回目に視線系アクションが過半を占め、2回目に歩行系アクションが過半を占めている。歩行系アクションが増えることの積極的な理由は見出せないが、視線系アクションの減少は、1回目にノードでの情報収集が十分であったことによるものと考え得る。

6-2. 歩行への影響

ノード〔北4西2〕付近に注目すると、グループGのバス〔北4西2-3〕の1回目のアクションは全て歩行系であるが、2回目は全て視線系に変わっている。この2回目のグループGのノード〔北4西2〕付近の

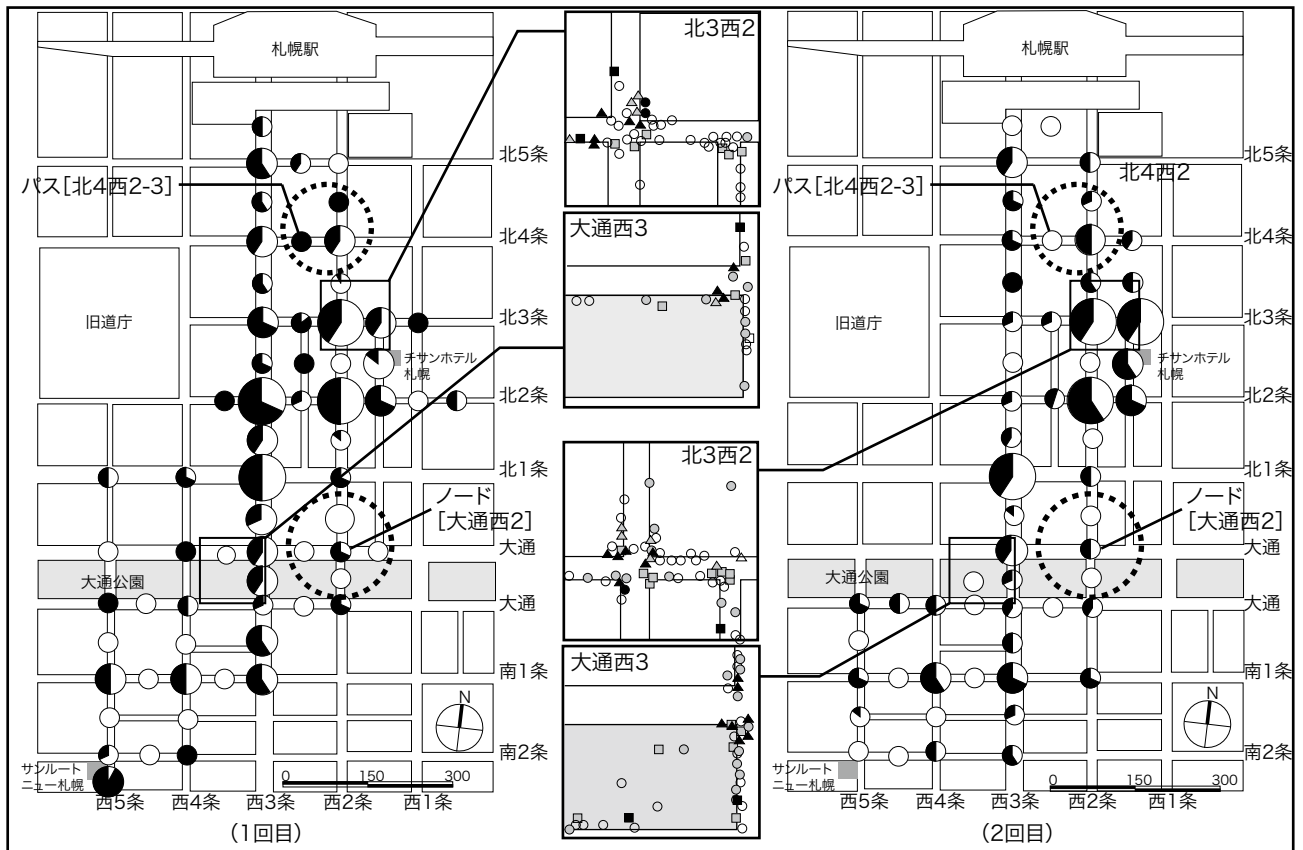


図5 グループGのアクションの空間分布

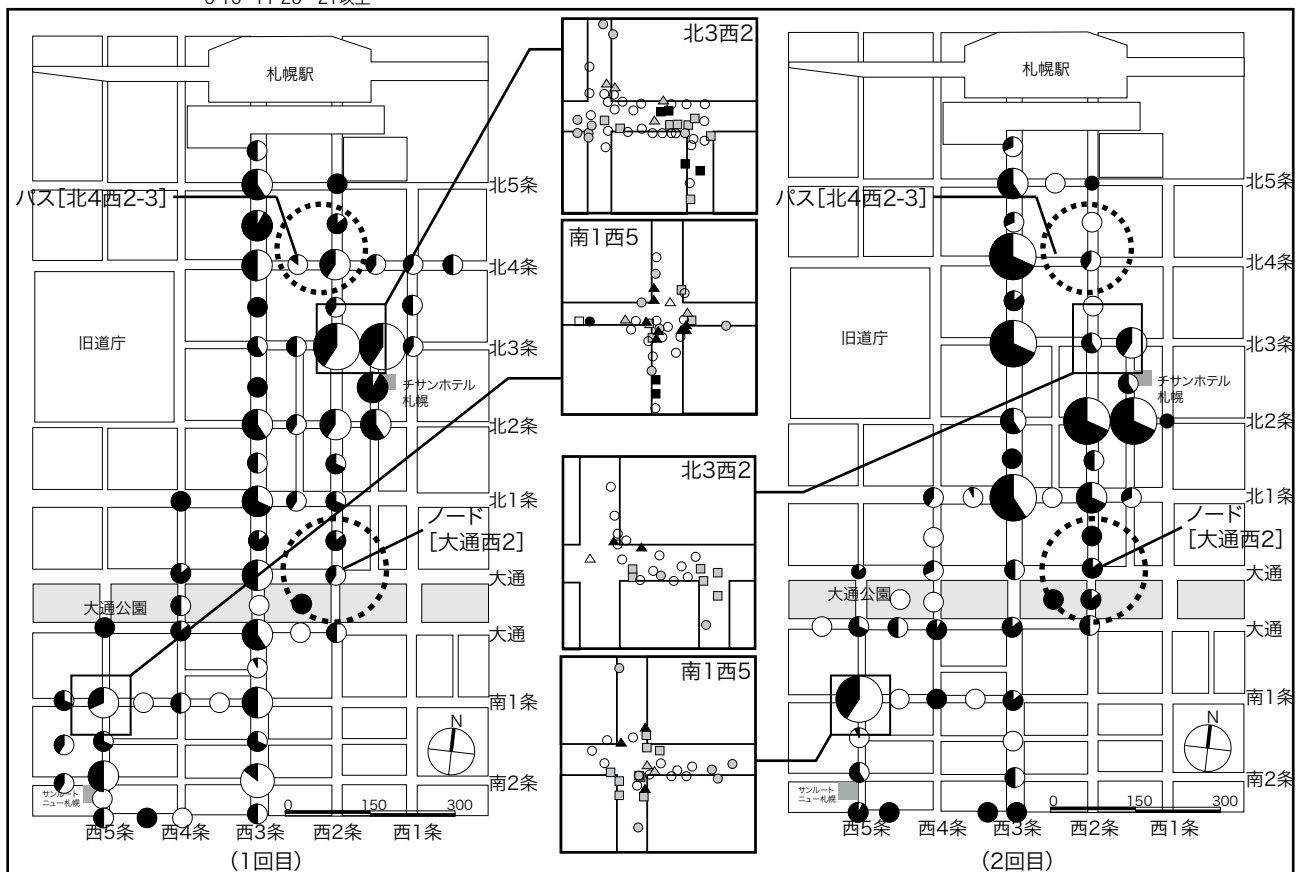


図6 グループNのアクションの空間分布

アクションの分布は、グループ N の 1 回目のそれと類似している。さらに、グループ N の 2 回目はノード [北 4 西 2] 付近のアクションが極端に減少している。パス [北 4 西 2-3] は、実空間とのインタラクションにおいて視線系アクションを誘発する情報を有しているが、GPS ナビゲーションツールはその情報との関わりをもたないような歩行を誘導しているといえる。

ノード [北 3 西 2] 付近に注目すると、グループ G においては、アクションの生起回数および視線系・歩行系の割合とも、1 回目と 2 回目に大きな差は見られない。しかしながら、その生起場所を詳細に見ると、1 回目ではノードに視線系アクションが集中しているのに対して、2 回目ではそのような偏りは見られない。ノード [北 3 西 2] 付近は、最初の目的地であるチサンホテル札幌直前の場所である。これは、グループ G の被験者は目的地が近いことを GPS ナビゲーションツールで知ったうえで、実空間との照合を行っていることが影響している。

ノード [大通西 3] 付近は、GPS ナビゲーションツールの歩行への影響が顕著にアクションの生起場所として表れている。ここは駅前通りから大通公園へ出る直前の場所であり、他の街区と異なり視界が大きく開け、公園内へ注意が向けられるような空間である。しかしながら、GPS ナビゲーションツールは公園を横断するという誘導は行わないため、グループ G の 1 回目には公園内でのアクションの分布は全く見られない。

6-3. 記憶への影響

ノード [北 3 西 2] 付近の分布に注目すると、グループ G の 2 回目の分布場所は、グループ N の 1 回目のそれと類似している。また、グループ N の 2 回目では生起回数が減っている。グループ G の 2 回目の歩行は、GPS ナビゲーションツールを用いず初めて経路探索するときの歩行の特性に近いといえ、GPS ナビゲーションツールが実空間の記憶の形成を制限している可能性が考えられる。

一方、グループ N のノード [南 1 西 5] 付近では、1 回目よりも 2 回目の方がノードにおいてアクションの生起が集中している。ノード [南 1 西 5] 付近は二番目の目的地であるサンルートニュー札幌直前の場所であるが、1 回目では多くの被験者が西 5 条通り西側の中小路を迂回する経路を選択している。2 回目のノード [南 1 西 5] へのアクションの集中は、1 回目の歩行の経験が実空間の記憶へ有効に働き掛けたといえ、目的地に到達するうえで分岐点となるノード [南 1 西 5] において合理的な経路の選択を行うためにアクションが生じたものと考えられる。

また、ノード [大通西 2] 付近に注目すると、グループ G は視線系アクションの割合が高いのに対して、グループ N は歩行系アクションの割合が高い。1 回目を見てみると、グループ N ではアクションが見られない

場所で、グループ G では視線系アクションが生起している。また、グループ N は 2 回目ではほとんど視線系アクションが生起していないのに対して、グループ G は生起回数は減少しているものの、1 回目と同様に視線系アクションの割合が高い。よって、GPS ナビゲーションツールの誘導による歩行は、ツールを用いない歩行とは異なる記憶を形成する可能性が考えられる。

7. まとめ

以上、GPS ナビゲーションツールを用いたときの人々の歩行の特性と都市空間の記憶についての分析を行った。その結果、GPS ナビゲーションツールの利用は、本来ならば自然に見つけることのできる近道やランドマークに気づくことがなかった事例が象徴的であるように、実空間の情報収集に関わるかたちで歩行特性が異なることが明らかとなった。そして、GPS の誘導的なナビゲーションは、人間と実空間との直接的な相互関係を希薄にする方向へとアクティビティの質を変容させ、ナビゲーションツールを用いない場合とは異なる記憶を形成させる可能性が示された。

今後は、さらに GPS ナビゲーションが人々の街中での歩行に与える影響や問題を実証的に明らかにすべく研究を進展させ、GPS ナビゲーションの特性を考慮した上で、街のリアルな身体感覚がもたらす安全で快適な外出活動を支える都市空間構造の検討や、直接的な空間体験とそれによって形成される記憶がもたらす街の魅力を向上させるような都市空間デザインのあり方の具体的な探求へと繋げていきたい。

【補注】

- (1) ようこそさっぽろ運営委員会が提供する観光マップ「中心街エリア」(http://www.welcome.city.sapporo.jp/access/pdf/2007/SapporoKankoGuide_02.pdf)を使用。
- (2) TOSHIBA 製の「au WIN W43T」を使用。
- (3) アクションを以下のように定義する（文献 1）を参照。

■視線系アクション

- a) 注視 : ある一点に集中して視線を向けた場合。
- b) 多点探索視 : 広範囲を拡散的に視線を向けた場合。
- c) 振り返り : 後方を振り返り向いた場合。

■歩行速度系アクション

- a) 加速 : 急に歩行速度が上昇した場合。
- b) 減速 : 急に歩行速度が減少した場合。
- c) 立ち止まり : 歩行が停止した場合。

■歩行軌道系アクション

- a) 蛇行 : 直進している途中に左右に揺らぎ、曲がりくねって進んだ場合。
- b) Uターン : 一旦進行するが引き返す場合。または、引き返し異なる道を進んだ場合。
- c) 急屈折 : 歩行中に角度をなして曲がり、進んだ場合。

【参考文献】

- 1) 森傑・奥俊信 (2002), 「自由散策活動にみられるアクションの特性—都市空間におけるアクトファインディングに関する基礎的研究—」, 日本都市計画学会学術論文集, No.37, pp.31-36
- 2) 長谷川昌史・他 (2003), 「都市空間における日常生活での歩行特性—タスク内容の差異からみたアクションの特性—」, 日本都市計画学会学術論文集, No.38-3, pp.427-432
- 3) 秦丹尼・他 (2002), 「大阪梅田地区における外国人と日本人の経路探索事例の比較分析」, 日本都市計画学会学術論文集, No.37, pp.25-30
- 4) 新垣紀子・野島久雄 (1998), 「人はいつ道を尋ねるのか: ナビゲーションにおける外的資源としての他者」, 認知科学, Vol.5(3), pp.49-58