

都市における自転車専用道路の適用性に関する研究

九州大学工学部 地球環境工学科 学生会員 ○轟木 聖子
 九州大学大学院 工学 研究院 正 会 員 大枝 良直
 九州大学大学院 工学 研究院 正 会 員 角 知憲

1. はじめに

現在日本の大規模都市では、過度の車利用による環境の悪化が問題となっている。一方オランダでは、環境改善の対策として自転車政策が発達し、十分な成功を収めている。日本の都市では自転車を利用するには車と混合、または歩行者と混合のいずれかしかない。そこで都市の環境改善策として、自転車専用道路の導入を提案し、どのような効果が得られるかを考察する。

2. オランダの現状

オランダでは自転車マスタープランを施行している。その重点的政策の1つに自転車専用道路の増加がある。日本の大都市で自転車利用が少ない理由の1つは、自転車が走りにくい環境であることが考えられる。オランダでの平均自転車速度は 25km/h^{-1} であるのに対し、日本の都市部では後述するように 6km/h しかないところもある。これを改善させるには、自転車専用道路が有効であると予想される。この自転車専用道路には以下3つのタイプがある。

ア) 歩道車道両者から物理的に分離したもの

イ) 車道上の自転車レーン

ウ) 歩道上の自転車レーン

当研究では、安全性が高く最も効率よく走れると考えられるア)のタイプの自転車専用道路を現在の車道1本分で提供した場合を仮定する。

オランダの性別、年齢別自転車トリップ数を図-1に、オランダと日本の目的別自転車トリップ数の割合を図-2に示す。図-2より、オランダでは買い物、通勤、通学の順に自転車利用が多く、日本では買い物における自転車利用率がかなり小さい。さらに図-1より、オランダでは通学に自転車を用いると思われる18歳以下以外では、30歳から50歳の主婦による自転車トリップ数が最も大きい。よって都市部で自転車専用道路を導入した場合の効果を、買い物を目的とする女性を対象に検証する。

3. 自転車専用道路の導入による効果

3-1 モデルの作成

自転車専用道路の導入による効果を犠牲量モデル(図-3)であらわす。ここで α_1 は自転車の、 α_2 は車の、 α_3 はバスの選択率である。式は、

$$S=c+dT \quad (1)$$

ここで S : 犠牲量(円), c : 交通に関わる費用(円), d : 時間価値(円/分), T : 交通所要時間(分)である。 c について、車では後述するPT調査のデータより駐車場の利用が少なかったため、ガソリン代のみを考慮し、1ℓ当たり100円、燃費を15kmと

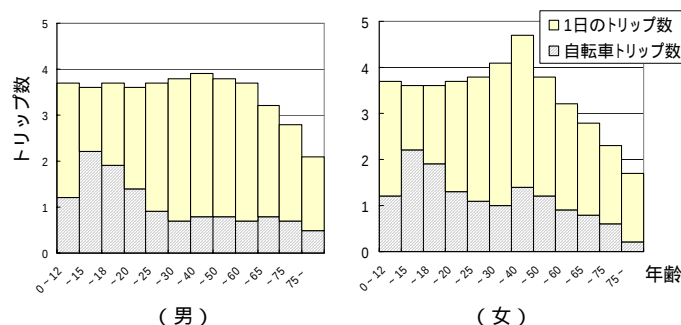


図-1 オランダの性別、年齢別自転車トリップ数

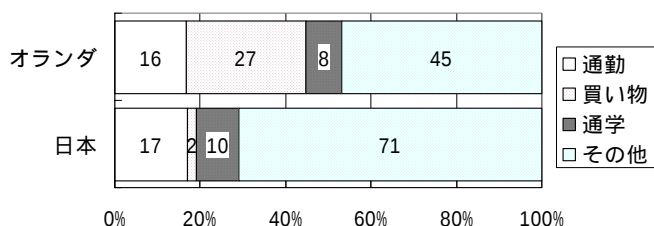


図-2 オランダと日本の目的別自転車トリップ数の割合

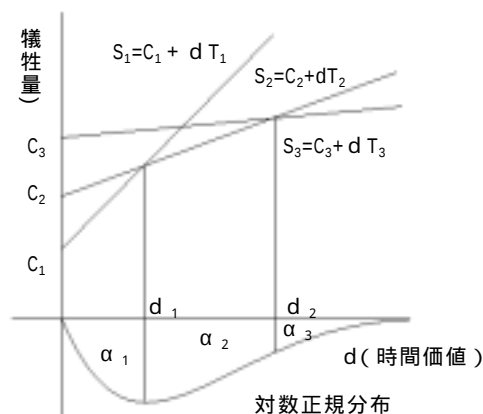


図-3 犠牲量モデル

し計算した．同様に PT 調査のデータから駐輪料金もとられない場合が多かったので自転車の $c = 0$ とし，バスは運賃を c とした． d に個人差を考え，次に示す対数正規分布で仮定する．

$$f(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}Vd} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln d - A}{V} \right)^2 \right] \quad (2)$$

ここで A ， V は対数正規の平均と標準偏差である．

3-2 モデルの適用

モデルを適用するに当たり，北部九州圏における平成 5 年パーソントリップ調査のデータを用いた．福岡市中心部と周辺地からなる 3 つの OD，OD1，OD2，OD3 について自転車，車，バスの各交通手段の選択率について考えた．3 つの OD の到着点は都市機能が最も集中する地点であり，トリップ距離は OD1 では 1km，OD2，OD3 では 2km である．自転車速度は PT 調査のデータから各々の OD について OD1 では 8.8km/h，OD2 では 11.6km/h，OD3 では 7.0km/h が得られ，これと距離を用いて T を定めた．実測値とモデルから得られる選択率の誤差が最小になる A ， V を求めた結果 $A=2.0$ ， $V=3.0$ となった．

3-3 導入による効果の算定

自転車専用道路を導入することにより，自転車の速度が速くなることが期待できる．ここで車道 1 本を自転車専用道路にすると仮定し，その効果として自転車の速度を考える．自転車の平均速度に，自転車専用道路を導入しているオランダでの平均速度 25km/h¹⁾を用いる．現在対象としている都市集積部では信号 1 つが平均 300m 間隔，待ち時間平均 45 秒で存在する．そこで，25km/h に信号の効果を減じ，12km/h を設定した．ちなみに現状では，上記の PT 調査における中心区域内の自転車トリップから，自転車の平均時速 6km/h が導かれる．

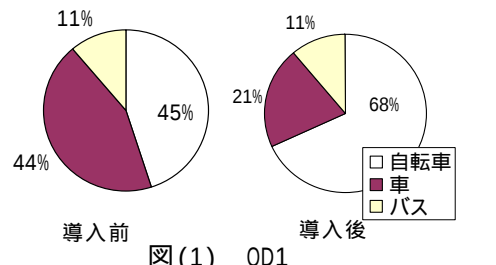
自転車専用道路の導入による，買い物をする女性の交通手段選択率の変化を図 - 4 に示す．OD1，OD3 では 20% 以上の効果が得られた．OD2 は現状でも道路条件がよく自転車速度が速いため効果が小さいと考えられる．また OD1 ではトリップ距離が短いため，自転車利用の割合が 7 割近くまで増えたと予想される．また，上記の PT 調査から得られる自転車トリップの利用時間から，自転車の最大利用時間 50 分が得られた．これを買い物客の最大自転車利用時間と仮定し，これと現在の自転車平均時速 6km/h から，自転車の最大利用距離は 5km となり，半径 5km 以内が自転車利用可能区域と考えられる．これが，平均速度の増加により半径 7.5km にまで広がることが予想される．

4.まとめ

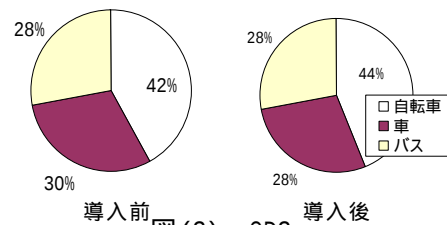
車利用に代表される交通環境を改善するために，オランダで行われているような自転車利用促進政策を福岡市に導入することを考え，その 1 つとして自転車専用道路の導入について見当を行った．本研究では自由度の高い買物交通に焦点をあて，この専用道路の効果をみた．その結果，導入による効果が得られることが予想された．しかし当研究では評価をするに当たってモデル式に時間と費用のみしか考慮しておらず，また，モデルの算出に 3 つの OD しか用いていない．そこで OD の数を増やし，モデル式には車の渋滞による効果も加味したものを考えていきたい．さらに，車道が 1 本減ることによる車の速度の低下についてや，自転車専用道路を車道 1 本ではなく歩道の一部という狭い幅でとった場合等についても考えていきたい．

参考文献

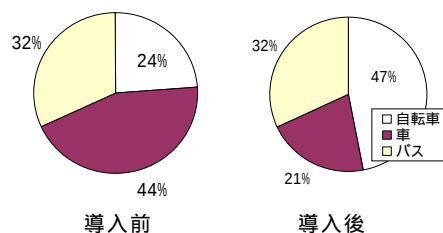
- 1) Ton Welleman, The Hague 著 「The Dutch Bicycle Master Plan」 1999 Ministry of Transport
- 2) 海老原熊雄 「確率・統計の基礎」 1988 丸善株式会社



図(1) OD1



図(2) OD2



図(3) OD3

図 - 4