

使用されなくなったトンネルのリノベーションに関する提案

早稲田大学 正会員 ○岩波 基
 第一工業大学 吉本 博明
 第一工業大学 森園 由香

1. はじめに

日本では、高度成長期には経済活動が急激な勢いで活発となり、エネルギー消費が急激に増大した。さらに、経済活動を円滑に行うためだけでなく、市民生活の質の向上へのニーズが高まり社会資本整備に関する建設が大量に行われ、トンネルも多く建設された。

戦後復興の重要政策として、石炭・鉄鋼の増産に集中する「傾斜生産方式」が実施され、石炭の国内生産量は1951年に4650万tまで増加した。しかし、その後、石炭から重油へ転換が急速に進むとともに、1991年石炭鉱業審議会が国内炭生産の段階的縮小を図ることになり、炭鉱が漸次閉山して、三池炭坑が1997年に閉山される時点では、国内生産量が120万t程度になった。そのため、ほとんどの鉱山で坑道のトンネルが入り口を閉鎖して内部そのまま放置されている。その数は、鹿児島県内だけでも30以上ある。

また、鉄道トンネルにおいて管理されなくなったものには、路線の廃線が原因としては最も多い。日本の鉄道では国鉄(JR)やその他の鉄道会社が自主的に廃止を決定したもののほか、1968年から行われた赤字83線に指定されたもの、1980年代に行われた国鉄再建法に基づく特定地方交通線に指定されたものなどがある。また、新幹線の開通に伴い、平行する在来線が一部廃線となるものも多く、それらのトンネル理されていない状態にある。

さらに、道路では、道路管理者の道路台帳に記載があるか否か、道路管理者による用途廃止決定がなされたか否か、そして車道としての使用できるかなどで実質的にトンネルが使われていない状態にあるものが多く存在する。

上記のように、トンネル内が点検や維持管理されず、トンネル覆工が図-1のように劣化するだけでなく、周辺地山の土砂流入が生じてトンネル上部の地表が陥没する事態や坑口周辺で地滑りの誘発も生じている。そのため、鉄道をバス専用道路への活用や、観光資源としてサイクリングロードや遊歩道への転用等を行い、維持管理する費用を捻出している事例はあるものの、ごく一部であるため日本全



図-1 トンネル覆工劣化状態

キーワード 廃線, トンネル, リノベーション, 植物工場

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保3丁目4番1号 早稲田大学理工学術院社会環境工学科 TEL 03-3204-1884

体としては解決となっていない。

2. 目的

本報告では、上記のように、日本国内に多く存在する使用されなくなったためメンテナンスが行われていないトンネルについて、トンネルの特性を考え、社会的にニーズも考慮して、なるべく日本の広い地域で採用が可能なりノーベーションの方法を一案提案するものである。

3. トンネル内の特性

トンネル内では遮音性や遮光性、遮熱性が高く、恒温で恒湿な状態の維持が容易ある。また、光の進入が無いいため、図書、美術品、文化財そしてワインの保存を用途として実例があるが、トンネルは都市部から離れており、空間の形状に制約があるため、用途として一般化していないのが現状である。

4. 植物工場

2017年から2018年始めにかけて、レタスの単価が高騰し、一時は図のように1200円を上回った。この傾向は、葉物野菜同様であり、軒並み高くなった。とくに、冬場に首都圏で流通しているレタスの産地は、静岡、香川、茨城、兵庫であり、10月から11月上旬の天候不良が出荷に影響を及ぼしたようである。2017年は日本列島を2つの台風が直撃したことも原因している。このように、天候に関しては自然のものなのでコントロールできないため、価格が安定しない現状にある。

そこで、天候に左右されない安定した野菜生産を実現するために、「植物工場」が行われている。とくに、近年栽培法の研究が進み、昭和電工と山口大学農学部が共同開発した「SHIGYO（シギョウ）法」が一般化し、成長速度は大幅アップと電気代半減が実現された。吉本らは、「SHIGYO（シギョウ）法」の効率化を図るため、多くの品種と栽培条件で研究をした結果、品種によるが15℃から20℃に温度を固定し太陽光を完全に遮って状態で、赤色や青色のLED照明によって栽培したものの成長速度が速い知見を得ている。現在、野菜工場の約7割が赤字経営もしくは収益が出ない状態で、撤退や倒産する企業が相次いでいる。この最大の理由は、野菜の単価が安い割に、工場設置のための導入コストと維持・管理コストが高いことである。



図-2 野菜工場内部

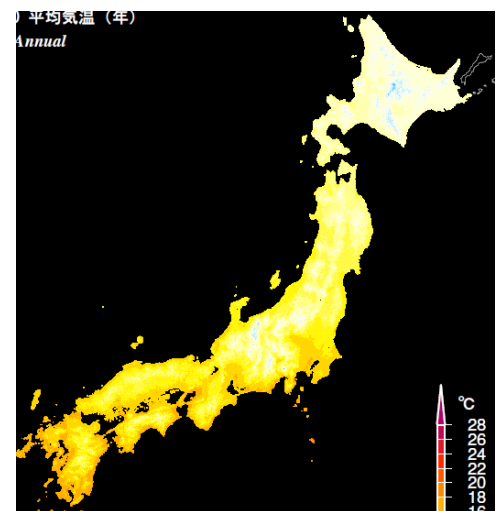


図-3 日本の年平均温度

5. トンネル内での野菜工場

野菜工場のコストのうち、工場建設コストと恒温・恒湿状態を確保するために必要なコストが省ければ収益性が向上すると考える。その点で、トンネル内であれば、建屋は不要であり、恒温・恒湿・遮光の状態を維持することが容易である。さらに、トンネル内温度はほぼその地域の年平均温度であるから、図-3に示した関東以西の太平洋岸はほぼ適したトンネルがある可能性が高い。

6. おわりに

廃坑トンネルを野菜工場に使用することができれば、トンネルの維持管理ができ、野菜工場の収益向上を図られる可能性があり、レタスを中心とした葉物野菜を安定した価格と量で供給できる可能性もあると考えられる。今後、課題を詳細に検討し、実現に向け研究を進める予定である。