

季節変動する 二酸化炭素濃度

2000年のポンポコ発足から22年半、現在も東京外かく環状道路のPI委員として交通を中心とした情報収集と分析を一人、コツコツと続けています。

今回は、同時発行した『ポンポコ新聞』の関連で植物が地球規模で二酸化炭素濃度に大きな影響を与えていること、裏面で外環の状況や新幹線物流に向けた動きなどを報告します。(江崎)

参 考

- <http://p-report.jp.org>
- 書籍『公共事業と市民参加』学芸出版社

喜多見ポンポコ会議

2022年9月11日発行

光合成が盛んな夏は二酸化炭素濃度が減少

(1) 二酸化炭素濃度は年々増加

地表面も上空も大気中の二酸化炭素濃度の推移は年々増加しています。これは主に人間活動による化石燃料の使用などにより大気中に排出された二酸化炭素が増加しているためです。地表面から排出された二酸化炭素の一部は植物や海洋によって吸収されていますが、残りは大気中に蓄積されます。

(2) 二酸化炭素濃度は季節変動

二酸化炭素濃度の月平均値の推移(図1)をみると、濃度が夏に減少し冬には増加するという、1年周期で繰り返される季節変動がみられます。これは主に、植物が光合成や呼吸を介して大気と二酸化炭素のやり取りをする様相が、季節によって変化するためです(図2)。このようなやり取りは地表面付近で行われますが、大気の流れによる輸送によって上空の二酸化炭素濃度にも季節変動が反映されます。

(3) 北半球は変動幅が大きい

北半球と南半球を比べると、北半球の方が人間活動が活発なので人為起源の二酸化炭素の排出も活発です。また北半球の方が陸地が広く分布しており光合成を行う植物が多いため二酸化炭素濃度の季節変動が大きくなります。(図3、図4)

(4) 光合成で人間活動を上回る

陸地が広く分布し、光合成を行う植物が多い北半球は、二酸化炭素濃度が秋から春にかけて高くなり、春に最大、その後急激に濃度が下がり、夏に低くなります。

春になり植物の光合成が活発になると大気中の二酸化炭素を吸収し始めて、常に行われている植物等の呼吸や人間活動に伴う二酸化炭素排出による濃度上昇分を上回るためです。二酸化炭素は大気の流れにより地表面から上空へ時間をかけて徐々に運ばれていくため、上空で濃度が最大となる時期は地表面よりも少し遅くなっています。

(5) 南半球は変動幅が小さい

植物の光合成などによる二酸化炭素の放出・吸収による季節変動の幅は、陸地が少ない南半球では小さくなります。南半球の上空で若干地表面より濃度が高い傾向があるのは、相対的に高い濃度である北半球の空気が上空から入ってくることを示唆しています。

(6) 北半球の地表面付近で濃度が高い

二酸化炭素濃度の年平均値の北半球と南半球の差は、地表面に比べて上空の方が小さくなっています。これは、二酸化炭素の放出・吸収のやり取りは陸地の地表面付近や海面でなされているため、陸地が多くて人間活動が活発な地域が多くある北半球の地表面付近で、二酸化炭素の排出の影響を最も強く受けやすく高濃度になっているためです。

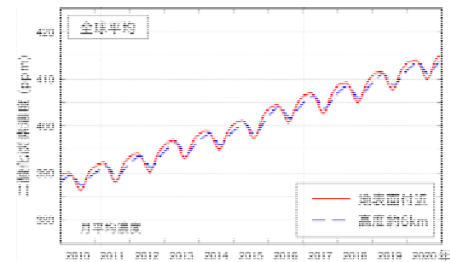


図1 地表面付近と高度約6kmにおける
全球の二酸化炭素濃度の月平均値の推移
(観測データを用いた数値シミュレーションによる推定値)

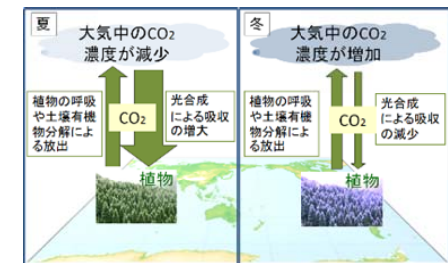


図2 植物活動による二酸化炭素のやりとり

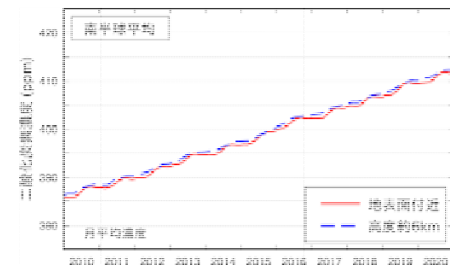
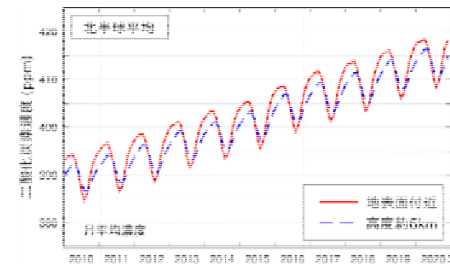


図3 北半球(上)及び南半球(下)での地表面付近と
高度約6kmにおける二酸化炭素濃度の月平均値の推移
(観測データを用いた数値シミュレーションによる推定値)

文・図の出典:
気象庁「二酸化炭素濃度解析の結果」
(見出しと文章は若干編集しています)



図4 北半球と南半球の地理分布

外環工事は再び掘進停止

外環(関越～東名)は大深度地下を活用した初めての道路事業であり、高水圧・土圧下で国内最大の断面シールドトンネル施工(直径16m)です。

2020年10月以降、調布市で陥没や空洞が発生しました。国とNEXCO東日本などは、大泉側シールドトンネル(図1⑥⑦)及び中央JCT北側ランプシールドトンネル(図1③④)について再発防止の事業者案をまとめ、大泉JCT本線トンネル(南行)(図1⑦)は2月25日、中央JCT北側A・Hランプシールドトンネル(図1③④)は3月4日に掘進を再開しました。その後の動きをまとめました。

(1) 外環本線トンネル工事は再び掘進停止

大泉JCT(練馬区大泉町)から発進した本線トンネル(南行)(図1⑦)のシールドマシンは、シールドマシン前面のカッターが鋼材に接触し、カッタービット、土を攪拌する部品が損傷したことが判明。シールドマシンは4月7日から掘進を停止しています。

原因は設計受注者(パシフィックコンサルタンツ)の図面ミスですが、発注者の国土交通省、受け取ったNEXCO東日本、工事受注者の戸田建設も、本来行うべき照合や確認作業が不十分、シールドマシンを運転していた清水建設・熊谷組・東急建設・竹中土木・鴻池組JVも異変に気付かず掘進しカッタービットのうち3割以上が損傷しました。¹⁾

補修に必要な期間は半年程度ということでしたが、外環事務所に確認したところ、「まだ補修作業中」だそうです(9月6日時点)。

(2) 損失総額は1000億円を超える？

東洋経済の記事²⁾によると、シールドマシンの補修費用だけでなく、地表から掘る費用、機材のリース料など「損失総額は1000億円を超える可能性もある」そうです。外環事務所に「損失分を誰が負担するのか」聞いたところ「対応は調整中」とのこと。

(3) 事業費はさらに増大

調布市での地盤補修と住民への補償、再発防止のための添加剤変更、青梅街道IC地中拡幅部の構造変更、海上運搬から陸送への変更、今回のシールドマシン損傷、最近の資材費・燃料費高騰など事業費はさらに増大しそうです。

(4) 全ての可能性がある？

前回の事業再評価から2年ですが、事業費増大の可能性もあることから、外環事務所に「今年度再評価する可能性はあるか、B/Cが1を下回ったらどうなるか」聞くと、「コスト縮減につとめる、総事業費は見通せない、今年度再評価するかは未定、B/Cだけでなく防災面など総合的な評価が必要、絶対ということではなく全ての可能性がある」とのこと。

2年前に開催された事業評価監視委員会の議事録を見ると「B/Cについて社会的割引率4%を1%で試算すると2.22、計算方法は本省で検討中」とありますし、色々な手法があるようです。

新幹線物流は本格的な検討へ

一方、今年3月、国土交通省は、深刻なドライバー不足や2050年カーボンニュートラル(温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること)実現に向けた対応の必要性など、物流における諸課題の解決を図るため、「今後の鉄道物流のあり方に関する検討会」を設置し、7月に「中間とりまとめ」が出ました。右は本文の抜粋です。来年度予算の概算要求にも「新幹線による貨物輸送拡大の可能性に関する調査」が盛り込まれました。

課題は多いようですが、皆も地球も喜ぶ取り組みが実現することを期待したいと思います。

貨物新幹線のイメージ

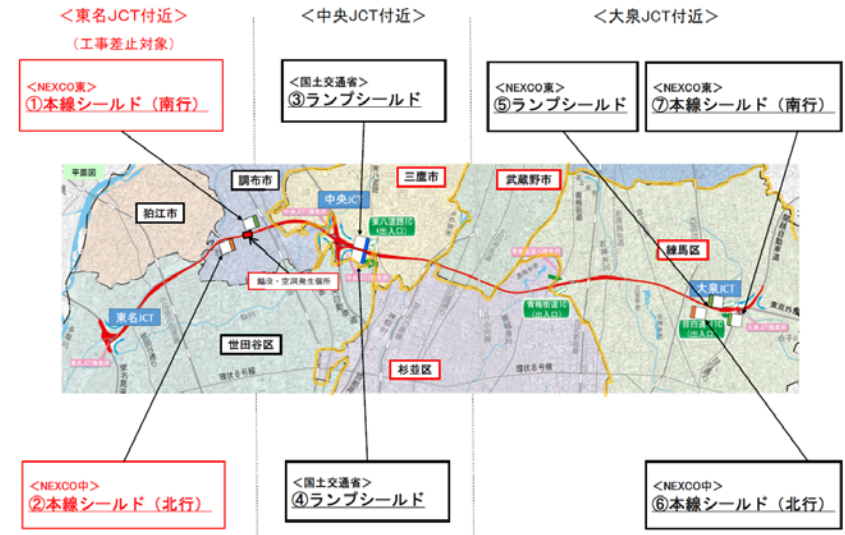


図1 東京外かく環状道路シールド工事 出典:国交大臣コメント2022.2.28 参考図

課題8 新幹線による貨物輸送の拡大に向けた検討の具体化

- 貨物鉄道輸送は航空機やトラックに対し、ドアツードアでは、リードタイムの面で十分に競争力があるサービスが提供できていない面がある。これまで、新幹線は旅客輸送に特化する前提で整備されてきたが、近年は一部で貨客混載輸送が行われ、宅配便のほか、鮮魚・鮮果、半導体といった付加価値の高い品目の輸送において、新たなマーケットを開拓しつつある。将来的に、これをより本格的に展開するべく、貨物専用車両による高頻度の大量高速輸送を実現できれば、我が国の物流においてイノベーションを引き起こす可能性があり、新たな輸送ニーズやマーケットの開拓を通じた我が国・地方の経済成長への貢献、航空機やトラックからのモーダルシフトによる地球環境への貢献の可能性も出てくる。他方、その実現にあたっては、大量輸送と高速走行を兼ね備えた車両の新規開発、積み替え技術の開発とそのために必要な施設の整備、乗入れ区間、旅客列車とのダイヤ調整、安全確保のための方策、運行主体や費用負担など、多様な関係者との調整・検討が必要な課題が数多く指摘されている。

【取組の方向性】

- 新幹線による貨物輸送の拡大に向けた諸課題を整理するため、国、JR貨物、JR旅客会社等の関係者による検討や必要な調査に着手するとともに、まずはJR貨物が中心となり、線路容量に余裕がある路線における走行を念頭に置いた、高速走行と大量輸送の両立が可能な貨物専用車両の導入の可能性を検討する必要がある。

出典:今後の鉄道物流の在り方に関する検討会「中間とりまとめ」2022.7

図出典: JR貨物説明資料 2022.3 検討会

- 1) NEXCO東日本・外環事務所「東京外かく環状道路 本線トンネル工事における掘進の停止 原因と補修の状況等についてのお知らせ」2022.4.28
- 2) 東洋経済「外環道工事がまたもストップ、『5重ミス』の唾然」2022.5.19