

地球温暖化問題を考える

NTC コンサルタンツ (株) 中部支社 技術部 猿 渡 農武也

1. はじめに

近年、異常な集中豪雨が頻発している。それも、降雨強度が100mmを越え、一般市民のレベルでも異常と気付くようなゲリラ集中豪雨である。このため、土砂災害による家屋の倒壊や浸水被害の発生が全国各地で報道されている。

このような異常現象に対して、科学者の間では地球温暖化との関連が指摘されているが、もし、これが事実ならば地球温暖化は確実に我々の生活を脅かしていることになる。

元々、地球温暖化問題は、1980年代に南極上空でオゾンホールが発見されたことに端を発しており、「モントリオール議定書（1987年）」でオゾン層破壊の原因物質であるフロンガス等の生産規制が始まった。その後、CO₂（二酸化炭素）を始めとする温室効果ガスの大気中濃度の増加が世界各地で観測されるに至り、世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）の協力の下に「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」が1988年に設立され、地球温暖化に関する科学的な調査・研究・評価が行われるようになった。そして、IPCCの第4次報告書¹⁾（2007年）は、“気候システムの温暖化には疑う余地がない”ことを明確にした。

ところで、IPCC第4次報告書が示した（あるいは、警鐘を鳴らした）内容は、地球サイズのこともあり一般市民レベルには身近に感じられない

のが現実であろう。そして、一般市民レベルも含めて、世の中の関心はCO₂排出規制に注がれている。しかし、上述のように温暖化の影響と見られるゲリラ豪雨や猛暑と言った現象が発生しているのも事実である。さらに、これらの異常気象は、我々農業土木コンサルタンツの主たるフィールドである農業・農村地域にも様々な影響をもたらし始めている。そこで、地球温暖化問題を我々コンサルタンツの技術者の視点で眺めると、そこには農業・農村地域の温暖化対策と言うビジネスチャンスが見えてくる。

このような背景から、本文では、各種文献のレビュー²⁾をつうじて地球温暖化による気象・水文環境の変化を概括し、それが農業・農村地域にもたらす影響を整理することにより、農業土木コンサルタンツの果たすべき役割を述べる。

2. 温暖化による気象・水文環境の変化

温暖化現象が気象環境にもたらす影響には様々な要因が輻輳するが、文献レビューから大胆に整理すると、概ねFig.1のようである。最近の調査・

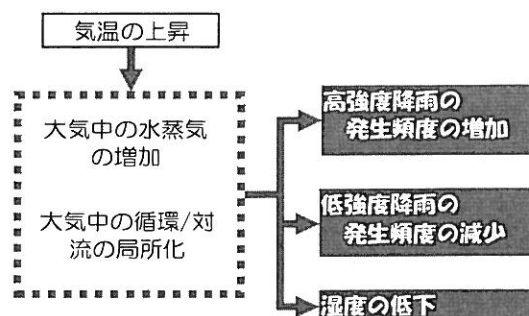


Fig.1 温暖化による気象環境の変化

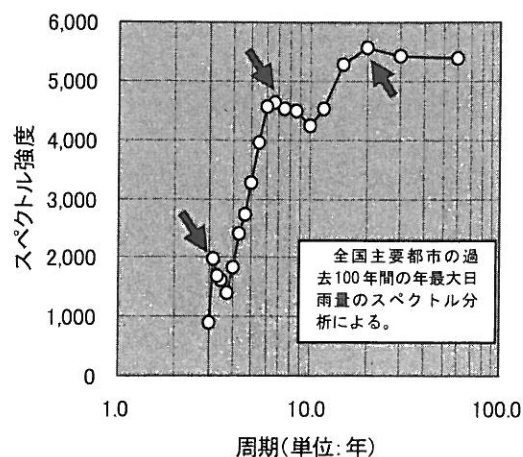


Fig.2 年最大日雨量のスペクトル特性

研究から、温暖化は大気中の水蒸気の増加をもたらし、降水の対流性が増してより集中的になると予測されている。その結果、降雨強度が増える一方で弱い降水が減り、両極端の減少が現れやすくなる。

ここで、我が国の降雨パターンを調べると、Fig.2に示すように、約20年の周期で高い強度の降雨が発生し、また約7年、3年周期の弱い強度の降雨が見られるが、上述のような温暖化の進行は短周期のスペクトル強度の増加—すなわち、降雨強度の増加—をもたらすと推測される。この結果、豪雨の発生頻度が高まり、洪水被害の増加が懸念される。なお、Fig.2は全国の平均的な傾向を示すもので、名古屋のスペクトル特性は、約5年周期が卓越する傾向を示す。

一方、温暖化の影響は、土地利用型農業にも表れ、蒸発散量の増加によるかんがい用水量の増加

や夏季の高温による生育障害（水田の稲は気温35℃以上で高温障害が現れると言われている）のリスクを高めると予想される。

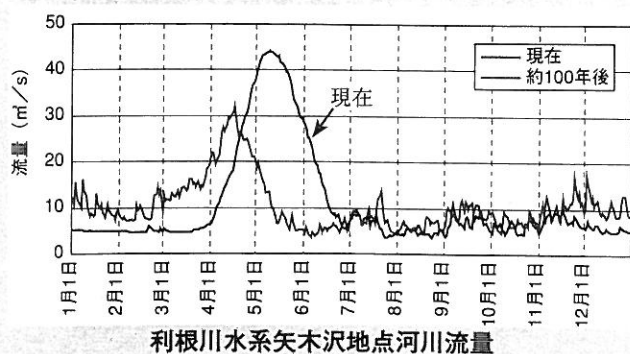
次に、Fig.3は、利根川水系における河川流量の将来予測を示すが、上流の八木沢地点で融雪期に生じる流量が減少しかつ発生時期が約1ヶ月早まると予測され、また、下流の利根大堰地点で流量が増加し、特に梅雨から台風期の流量増加が顕著になると予測されている。これを農業水利の面から見ると、期別流量パターンの変化により、農業用水確保が困難になり利水リスクが高まると予想されている。

3. 温暖化がもたらす農業・農村地域への影響

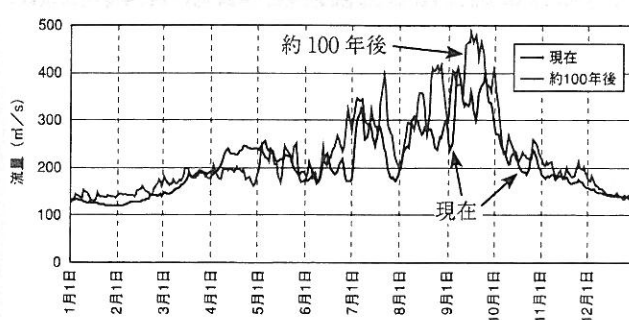
上述のような気象・水文環境の変化が農業・農村地域に様々な影響をもたらすことは、容易に想定できよう。

この地球温暖化問題に対して、農林水産省は、“森林・農地・漁場を含めた陸域・海洋における生態系の変動が農林水産業に影響を及ぼすことを認識して、農林水産業の相互性やライフサイクルアセスメント（LCA）を考慮した総合的な研究が必要である”として、次の4つの取り組みを示唆している⁴⁾。

- ① 地球温暖化対策研究は、防止技術研究、将来予測の結果に基づいた計画的な適応技術研究、及び国際貢献となる国際共同研究に関する3



利根川水系矢木沢地点河川流量



利根川水系利根大堰地点河川流量

出典：国土交通省「平成17年度版・日本の水資源」

Fig.3 利根川水系の河川流量予測

本の柱で取り組みを推進する。

- ② 温暖化に対応した持続可能な農林水産業の達成を可能とするため、農山漁村の社会システムを考慮しながら、バイオマスの利活用も含めた環境調和型の技術開発を推進する。
- ③ 発展途上国が温室効果ガス排出削減の取り組みに積極的に参画できよう、国際研究機関と協力して、温暖化対策の先進国としての我が国の技術や知見を活用していく。
- ④ 研究成果は体系的に取りまとめ、全体像が判り易い形で国民に示していくとともに、研究成果の海外への情報発信について検討を深める。

ここで、我々コンサルタントの技術者の視点から、温暖化がもたらす農業・農村地域への影響の事象を整理すれば、Fig.4 が描ける*。温暖化による海面上昇は、海岸保全施設、湛水防除施設の機能低下をもたらし、河川の流況変化は利水・治水安全度の低下、土壌浸食・土砂災害の増加をもたらしと想定される。また、蒸発散量の増加が、かんがい用水量の増加をもたらし。

そして、この図で注目すべきは、温暖化の影響を受ける事象の多くが、その対策に我々コンサルタントがこれまでに蓄積した知見・技術を用いる

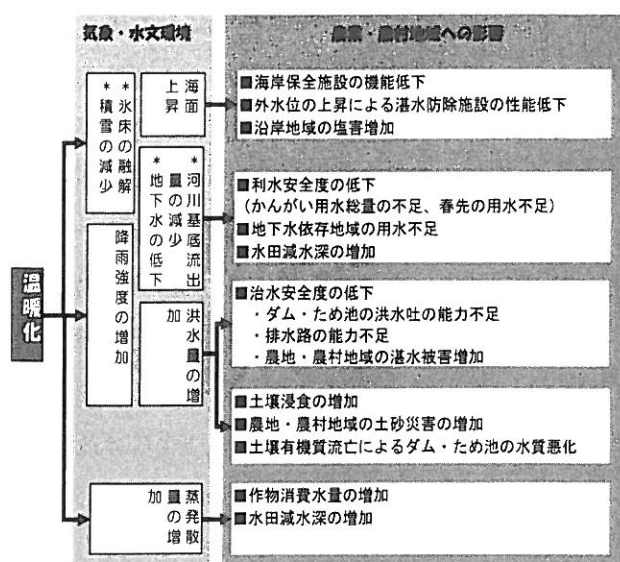


Fig.4 温暖化が農業・農村地域へもたらす影響

ことで対応可能と見られることである。つまり、地球温暖化に対して、コンサルタントの役割は大きいものがあり、またそれに向けてビジネスチャンスも広がっている。

4. 地球温暖化へ向けたアプローチ

コンサルタントが地球温暖化に向けて役割を果たすには、的を射た確かなアプローチつまり、情報発信—を積極的に進めることが必要であろう。

この場合、アプローチの方向としては、①農業・農村地域での CO₂ 排出削減へ向けた温暖化予防策へのアプローチ、②災害に強い農地を確保し、持続可能な農業を展開するための温暖化適応策へのアプローチ、の二つが考えられる。

Table 1 地球温暖化へ向けたアプローチ

■温暖化予防策	
・	小水力発電技術の展開
・	バイオマス利活用技術の展開
・	上記をベースとした農村振興策の展開
■温暖化適応策	
・	計画・設計基準の見直しへ向けたアプローチ
・	安全な農地の確保へ向けた農業農村工学技術の展開

(1) 温暖化予防策へのアプローチ

温暖化予防策は、農業の少エネルギー化の推進が基本であり、その方向に沿い、かつ保有技術を用いたコンサルタントのアプローチとして以下が考えられる。

- 小水力発電技術の展開
- バイオマス利活用技術の展開
- 上記をベースとした農村振興策の展開

(2) 温暖化適応策へのアプローチ

温暖化適応策へのアプローチには、二つの方向が考えられる。一つは基準の見直しであり、他の

*Fig.4 は、資料「地球温暖化と農業農村整備事業（農林水産省）」をレビューして整理したものである

一つは農業農村工学技術の展開である。

この内、前者については、上記２項で示したように温暖化によって気象・水文環境が変化すれば、必然的に計画・設計基準の適用が困難になると思われる。特に、現行の治水・利水の確率年や計画基準雨量の考え方などは、実情に沿わなくなるかも知れない。そこで、基準の見直しに積極的にアプローチすることは、コンサルタンツの重要な役割である。ただし、これには研究的な領域がかなり含まれるが、我々コンサルタンツは、現場を最もよく熟知した立場からのアプローチを行うことが重要である。

一方、後者については、農業農村工学技術、とりわけストックマネジメント技術の新たな展開が想定される。すなわち、現状の農業水利施設に対するストックマネジメントは構造体の劣化を中心とした補修・改修が基本であるが、気象・水文環境が変化すれば必然的に水利施設の水利性能の低下が起こる。したがって、これからのストックマネジメント技術は、構造体の劣化対応に加えて、水利性能の低下にも対応した補修・改修技術を展開することが重要である。

5. あとがき

昨今の政治・経済状況、あるいはより身近な公

共事業抑制など、我々コンサルタンツを巡る状況は依然として厳しいものがある。その一方で、技術者はプロポーザル方式への対応など、膨大な業務に追われている。

このような状況にあって、コンサルタンツの地位確保に、プロポーザル方式の特定率向上は必修条件であるが、これと並行して独自のコンセプトに基づく情報発信は欠かせない。また、このことが企業の社会的責任（CSR）を果たすことにも繋がる。

本文をまとめる契機となったのは、2008年8月末の名古屋集中豪雨によって中部支社が冠水被害に遭遇したことである。この事件は、私にとって地球温暖化（そうでないかも知れないが？）が極めて身近な出来事であることを実感させられた。「ならば、これをテコに新たな展開ができないだろうか...」、これが本文の意図である。

参考文献

- 1) IPCC 第4次評価報告書について、環境省、2007年2月
- 2) 例えば、地球温暖化問題に関する懇談会提言、農林水産省、2008年6月、など
- 3) 地球温暖化と農業農村整備事業、農林水産省、2007年6月
- 4) 地球温暖化対策研究戦略、農林水産省、2008年7月

