

合同分科会 2023年度会合

イノベーション (1)

二〇二三年秋イベントが
神戸国際会議場で開かれました。

当日午前中はシステム技術分科会、
翌日は科学技術分科会と
教育環境分科会が行われました。

会長挨拶

岡村 耕一氏 (九州大学情報基盤研究開発センター)

昨年に続きまして、今年も皆さまに
集まっていたくださる形で合同分科会を
開催出来ることを嬉しく思います。

SS研の目標といたしましては、
会員に資すること、
会員間のグループに資すること、
技術に資することの
3つの柱があり、分科会はその中でも
「グループ」に資する、テーマに
よっては「技術」に資すると思っております。

今回の秋イベントのために尽力いただいた
それぞれの分科会の企画委員の方々に
感謝いたします。
素晴らしい2日間になると思います。

開催趣旨説明

立川 智章氏 (東京理科大学)

現在、生成AIに注目が集まっていますが、
それだけが社会を変える技術ではありません。
我々は色々なアイデアや技術を
組み合わせるイノベーションに
繋がっていくんだと思います。

そこで今回はテーマは
「イノベーション」としました。
二〇〇八年も同じテーマだったんですが、
今回は様々な分野で進められている
イノベーションの萌芽的な内容に
ついて話題提供いただき、
それが皆さんの気付きに繋がれば
良いなと考えています。



講演
環境研究のイノベーション
衛星とサブライチエーションまで

金本 圭一郎氏 (総合地球環境学研究所)

今は地球環境をモニタリング
する枠組みが出来ていて、
私達が行っている土地利用や
環境汚染が、どのような影響を
環境に与えているのかが明らか
になっていきます。

ただ、今まではこの情報が地球環境負荷を
減らすためには使われておらず、今後は
環境負荷削減アクションのための情報
収集が重要となってきています。

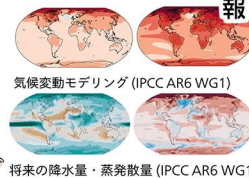
企業も環境問題に取り組んでいて、
サブライチエーションが起きている
環境負荷の数値の報告が求められて
います。私の研究ではそのための
データベースの開発をしています。

生物の多様性と貿易の関係性が
分かり易い例ですが、ペットの輸入や
象牙の調達とかを禁止することで
環境への影響を減らすことが出来ます。

しかし、もっと大きな枠組みとして、
特定の場所で生産した作物は、その生産
拡大の影響で、特定の生物の絶滅を引き
起こしているという状況が規制対象外に
なっている場合があります。このような事例の
定量的なインパクトを絶滅危惧種の数に
よって数値化しています。

ある種の絶滅危機の原因が天然ゴムの
生産だとすると、タイヤの生産を要因とし、
日本、中国に輸出されている割合などから
影響度を数値化していきます。
これをモニターされている2万5千種の
絶滅危惧種に当てはめていきます。
このデータにより、特定の消費が与える
地球環境への影響の度合いと、それを軽減
する対応策が見えてきます。

衛星画像からの森林伐採情報も自然科学と
社会科学との連携にイノベーションを起こしています。



●二酸化炭素排出量も環境問題
の取り組みに活かされています。

●環境モデリング

●環境問題の理解と緩和への
アクションが重要です。

講演
福井県に於ける衛星データ利活用の推進
利用事例とシステムのご紹介

山西 康介氏 (株式会社ネステイ)

福井県の政策として宇宙産業を
推進している中で、人工衛星を
使ったプロジェクトに参加して
おり、その衛星データの利活用
を担っています。

使用している人工衛星「すいせん」は
2年前に打ち上げられ、90分で
地球を一周しています。福井県の
上空を3回周回すると大体県全体を
観測することが出来ます。

コンセプトは、「衛星データと地上
データを組み合わせ可視化」、
「関心のある場所の「変化」を定期監視」、
「現地の確認やパトロール作業を支援」
です。ビジネスターゲットとしては、
森林、農業、河道監視、防災、観光です。

森林モニタリング支援の事例として
森林の衛星画像を確認することにより
職員のパトロールの負担減、優先度
決定に役立っていることなどの
効率化が挙げられます。

林道の法面の崩壊に対しても現地は
危険なので、衛星写真で災害認定申請
に活用しています。また、森林の伐採地
を抜き出すことにより、地域森林計画
の進捗確認にも活用可能です。

農業への利用としては、麦の収穫に
寄与するように近赤外線を解析して
活性度を算出し、大麦の収穫に
適した時期の予測を目指しています。
これらをビジネスとして成り立たせる
ことが重要で、この先も使い続けて
もらえる技術の開発に取り組んでいます。

お客さんの業務を良く理解した上で、
シーズとニーズに対して衛星データが
どのように利用できるかを考えていく
のが大切だと分かってきました。



●こちらから成果を
ご覧いただけます。



●麦の収穫時期の予測に活用



2022.5.5 撮影
農業試験場周辺



●森林の状況が衛星画像
から把握できます。



●福井県民衛星
「すいせん」



●「福井県民衛星プロジェクト」で
衛星データ利活用を推進されています。

* 画像、情報は福井県HPより

* 画像は福井県HPより

イノベーション (2)

講演
我々は宇宙で孤独な存在なのか？
地球外生命探査に向けた試行錯誤

大石 雅寿氏 (国立天文台)

天文学者としてごく単純で、「他の惑星があれば、生き物いるじゃん」という発想をするので、その証拠にどうやって科学的に辿り着くか、世界中でやっています。

宇宙と生物の関連を考える上で、どうしても「生物を形成する物質」が重要となります。私たちの体、生物はタンパク質を中心に出来ており、全ての生物は20種類のアミノ酸を使っています。これを構成している物質は元素レベルでいうとタンパク質は炭素、水素、酸素、窒素です。これらは宇宙にたくさんあります。

Arg Lys Asp Asn Glu
Gln His Pro Tyr Trp
Ser Thr Gly Ala Met
Cys Phe Leu Val Ile

●20種類のアミノ酸が生命の元です。 ●30-40年前、宇宙生命の話はキワモノ扱いでした。

生命はいきなり出来た訳ではなく、有機物が生成されて生き物になるわけですが、その有機物が「どこから来たのか」には2説あります。

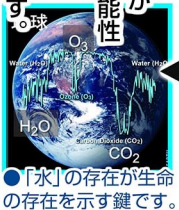
「地球上で作られた」と「地球の外から来た」です。色々研究された結果、彗星に含まれる有機物は地球上で作られる量の千倍はあるとされています。

星と星の間には希薄なガスがあり、そこには有機物が存在して、それが彗星によって持ち込まれたと考えられています。隕石にも有機物が含まれています。

はやぶさ2の採集物の中にも20種類のアミノ酸がありました。現時点では宇宙空間でのアミノ酸は確認出来てませんが、その元になるグリシンが存在する可能性が捉えられています。

これらにより「宇宙の生命素材物質が惑星に到達して生命の種になった可能性が十分にある」と言えると思います。今後は「液体の水」を探し、その中に有機物が生命の痕跡がないか探します。

●「水」の存在が生命の存在を示す鍵です。



●はやぶさ2も有機物を採集！
*画像はJAXAアーカイブより

宇宙での存在量：
1位 水素 (H)
3位 酸素 (O)
4位 炭素 (C)
6位 窒素 (N)
●宇宙には有機物の元となる物質が多く存在し、それが有機物として地球に持ち込まれた？



●原始地球の高いエネルギーによって有機物は作られた？

講演
デジタルツインによる製造業イノベーション

松尾 裕一氏 (東京理科大学)

本日は私の考えるデジタルツインとイノベーションについてお話しします。

約30年前に私が関わったベクトル型スパコンの数値風洞は、当時「風洞試験の代わりになるような計算機」というコンセプトでした。その時代には、そのレベルでの計算は出来なかったんですが、私が退職する頃にやっと、その性能が備わって来ました。今考えると、これはまさにデジタルツインでした。理科大に移って二〇一九年からデジタルツインラボを立ち上げました。

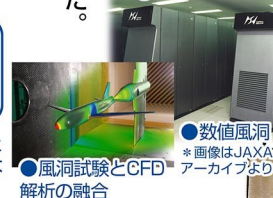
定義・概念としては「物理空間」と「仮想空間」の接続性です。現在では、ヘルスケア、地球環境、製造、スポーツ、都市計画などの色々な分野で取り入れ始めています。

大学で研究しているHUSTOMモデルですが、現実の作業に反映させるのは難しいので、段階を踏んで進めています。あくまでも、デジタルツインはコンセプトで、「デジタルツイン技術」がある訳ではなく、それぞれの場面で使われる技術の組み合わせです。

例えば、直接データを取れない物体の内部の温度を表面温度から予想するとか、異常検知を想定した設計とか、時間とともに変化する対象の将来予測などの分野に有効と考えています。

本日のリアルを扱うのは非常に難しく、導入の時間とコスト、人材の確保、信頼出来るセンサーなどが課題です。これからは他の産業、研究組織や異分野との連携・融合をしながら進めていくことになると思います。

●理科大での製造プロセスのシミュレーション・最適化



講演
量子通信におけるイノベーション

永山 翔太氏 (慶応義塾大学)

量子コンピュータの研究開発は物理の分野で行われてきましたが、近年情報分野・システムとしての研究開発が急速に盛んになっています。

量子コンピュータは、古典力学とは違う微小世界の数式に支配された動きをする物質で作られた計算機で、量子力学の数式と相性の良い問題を高速で解くことが出来ます。ゲート型、アニーリング型といった計算方法の種別の他に、素子の種別もあり、それぞれ特性が違います。

私が専門としている「量子インターネット」とは量子情報のネットワーク化のことで、あちこちの量子計算機を繋いで、量子データのやりとりが出来るようなシステムを目指しています。

それを実現させるためには、物理学者とネットワークスペシャリストを繋げ、議論出来るようにする必要があります。ネットワークアーキテクチャも重要で「QCN」というようなロバストなものを作りたいと思っています。

情報通信市場を考えると、量子インターネットは現在のインターネットよりもセキュリティ面で優れているので、将来的には併用する時代が来るでしょう。世界的にも、二〇二〇年代に入ってから量子インターネットを実際に作ってみようという動きになっていきます。

量子インターネットは量子情報技術の総合格闘技のようなものと考えていて、量子暗号の技術や量子計算の技術、さらにインターネットの知見を活用することにより、量子コンピュータネットワークを実現し、量子データをグローバルに伝送する大複合領域です。

●生まれた時にはインターネットがあってそれをもう一回作るチャンスです。

