

羽後先生) メンバー紹介、資料の確認。申請書の裏には、申請が認められた具体的な研究目的が書いてあることの説明。今日は参加していないが、この研究に関心を持っており、研究に参加をしたいと考えている研究者として、人間の安全保障学会副会長の神戸大学の来栖先生と大阪大学の中村先生が医者立場から貢献できることを考えているとのこと、との説明。事務局の東江が内容の要約と映像を取ることの説明。

### (福井弘道先生発表)

ESD の国際会議がこの程名古屋で開かれたが、それに合わせてデジタル・アースが ESD にどのように使われるかを海外から 80 名ほどの参加者を得て考える会議があった(デジタル・アース・サミット)。今日は、その概要を説明しながら、デジタル・アースについて説明する。

デジタル・アースは、もともとゴア米副大統領が 98 年に提唱したもので、多解像度、特に 3 次元で表現された「分かりやすい地球」を一種の共同研究室にして、研究者だけではなく、一般の市民も参加して地球環境を考えるというもの。当初 NASA に研究オフィスがあり、それは後にインター・オペラビリティ・オフィスと名称を変更した。デジタルナリソースを収集し、それを相互に運用し、システムが違ってそれを統合して地球環境の問題を考えようと、ネット上に作られたサイバー・アースである。この考え方は技術の成熟とともに発展し、グーグル・アースとして実現した。それは、出来てから 1 年間で 2 億回もダウンロードされて使われるほどになったと言う。グーグル・アースは様々な使われ方をしており、例えば、ワシントン上空の大気がどうなっているか、などを 3 次元のイメージとデータを合成するなどして表現されるような使われ方をしている。それは、地球のプラットフォーム上に様々なデータを多次元、多解像度で表現することが可能となったことを意味している。デジタル・アースは 4 つのプレイヤーからなり、2 つはネットワークを提供する人、ネットワーク間で様々なサービスを提供する人である。我々が中心的に取り組んでいるのは、3 番目の空間データ基盤を提供することである。それには衛星画像や統計データ、地図データなどがある。また、それを相互に運用できるようにセマンティクスやメタ・データの互換性をはかる取り組みもやっている。これらが基盤になり、最終的にはエンド・ユーザーに様々なサービスを提供しようとしている。

デジタルアースができて 10 年間でどのような使われ方をしているかを概観した論文によれば、公的機関は空間データ基盤を作り始め、グーグル・アースに代表されるようなジオ・ブラウザが一般化されてきたと言う。更に地球環境との関連で言えば、グローバル・アース・オブザベーション・システム・オブ・システムズ(GEOSS)という宇宙関連の政府組織が入っている組織が地球環境のデータの公開に力を入れ始めている。最後に一般の人々がジオ・ブラウザを使って自発的に地理的情報(Volunteered Geographic Information: VGI)

を提供している。これは、クラウド・ソーシングという過程を通じて自ら環境、あるいは地域の災害、危険情報を提供して社会的粗粒シオンを求めるようになっている。例えば我々も、信州、長野県で参加型の GIS のインターフェースを作っている。

次に、サミットの会合では 4 人のキー・ノート・スピーカーを呼んで話してもらったが、その議論を紹介しながら、デジタル・アースの中でどのようなことが進んでいるかを説明したい。1 人目のスピーカーは、地球研のヤスナリ・テツゾウ先生です。ヤスナリ先生は、10 年間やっているフューチャー・アース・プロジェクトについて話されました。東大の地球研はフューチャー・アースのアジア・オフィス(拠点)になっています。フューチャー・アースは、これまでの国際学術会議が推進してきた地球環境の変化に関連するプロジェクトを統合して、最初からステークホルダーが参加して(Co-design, Co-production)、これから 10 年間、これからの地球について考えていこうというものである。ヴェルмонт・フォーラムなどのファンディング・エイジェンシーが参加する形で進められています。ここでは、グローバルなプラットフォームを作って統合的な研究を推進しようとしている。日本からは、ヤスナリ先生が科学委員として入っている。まさ、最近、トヨタの CSRVI 部長のハセガワ・マサトさんがエンゲージメント・コミティーの日本の代表となりました。この取り組みでは、私たちと同じようなテーマ、関心で世界的に取り組みが進められています。具体的な Co-design, Co-production のスキームでは、様々なステーク・ホルダーが研究設計自身に関与しながら、科学的なデータを基にして将来ビジョンを明らかにしていこうとしています。その発端となっているのは、最近出来上がりつつある人類シーンという区分で、それによると IPCC の第 4 次レポートにもあるように、近年前代未聞の気候変動が起こっているということです。二酸化炭素の濃度はかつて無い程の濃度で、それは人間が関与して引き起こされたものであるとのことです。IPCC では、今後の二酸化炭素の濃度を 450ppb に抑えるために、2100 年までに何をすればよいか、という行動のいくつかのオプションが提示されています。このようなことを進めるに当たっては、共通のプラットフォーム(科学的知見)を設ける必要があるとことです。最終的には、国家や分野、組織の枠組みを超えたコラボレーションとインテグレーションが重要だとのことです。アジア太平洋地域は、人類の環境への負荷が非常に大きいエリアとなっており、これからどうすべきか考えることは非常に重要になっております。

2 人目のスピーカーはオハイオ州立大学のダニエル・スイ先生です。スイ先生は、VGI を使って社会を変革するには、何が重要か、ということでお話をされました。キーワードは「デジタル・アースからグローバル・ブレインへ」で、グローバル・ブレインを作ることが重要だとのことです。空間をターゲットにして集める情報が塩グラフィック・インフォメーションですが、その地域、あるいはその環境をこれからどうマネジメントしていくかということのクラウド・ソーシングに VGI は役に立つだろうとのことでした。SNS やビッグ・

データはそれに基盤を提供するものです。例えば、エボラ出血熱についてもスライドのように、クラウド・ソーシングでマッピングできます。教育については、米国では、空間的な文脈から物事を捉えること(Think Spatially)の重要性が初等、中等教育の中で教えられているとのこと。これは、ESD で一つの肝になっているクリティカル・シンキングのスキルを培うときに、VGI のようなアプローチ、つまり空間的な文脈で考えることが重要だということを示しているものです。そして、VGI(各地域のリソース情報)がサイバー・スペース上でいろんな地域からネットワークを経由して提供されてくることで、グローバルなブレインが地球全体で使えるということになります。そして、それが重要だということです。

3 人目のスピーカーは、NASA のジョナサン・トレントに OMEGA プロジェクトという具体的なプロジェクトを紹介してもらいました。トレントさんはこのプロジェクトの開発者で主導者です。このプロジェクトは NASA が開発したプロジェクトです。砂地の中に藻類を入れ、その藻類のチューブを海洋に浮かべ、下水処理水を栄養分として受け入れて藻類に光合成をさせて二酸化炭素を吸収させながら育てるというものです。また、育った藻類は、その後バイオ・フューエルにします。付帯構築物の下は漁礁にし、その上にも太陽光発電などのシステムを作ります。このプロジェクトは、生物学、工学、経済学、環境科学など様々な技術や分野を最終的に統合したプロジェクトの事例です。私たちも名古屋の衣浦湾と上海で、上海道祭大学と共同して同様の研究を行うことを考えております。

最後のスピーカーは、マイケル・ゴウルド先生です。GIS をプラットフォームとして使って、これからの環境教育、また教育そのものをどのように進めていくかを考えるという趣旨です。従来型の教育方法(一方的な知識、情報の提供による指導)ではない方法として GIS は使えるもので、その事例を先生は紹介していました。様々な問題複合体に取り組むときに、一方的な情報の提供による指導でいいのか、という問いを先生は先ず立てます。米国の「どのような教育が求められているか」についての調査では、最初にコミュニケーション能力が求められているが、次にはクリティカル・シンキングやアナリティカル・シンキングが求められているということを紹介しておりました。そして、このようなスキルを醸成するには空間情報科学が役に立つということでした。米国では、STEM教育が盛んですが、その中に空間教育(Geo-Informatics)を入れるべきだということでした。また、そのような Geo-Literacy の中には 3 つの柱があり、それは、Geographic Perspective(Spatial Thinking)、SNS などを使いこなすなどの Skill、Content Knowledge です。また、先生は、実際に行われている教育の事例を紹介されました。例えば、ロンドンで行われているものです。それは、ハイド・パークでスマホを使って騒音を測定し、それをラボに持ち帰って結果を空間マッピングをして環境についての取材地図を作り、次にこの環境をどのように捉え、改善していくかを考える、という課題について話すことをさせる、というものです。

最近 GIS(空間情報)の世界では、ストーリーテリングが盛んに行われており、空間情報を使いながら、その地域がどのように変容してきたかを考えることがよく行われております。次に、Constructivist Learning が紹介され、最後にメデイチ効果の重要性について話しました。様々な分野の統合やイノベーションを活性化させるには、空間的なプラットフォームでデータを統合し、より上位の階層の分析へと進むべきだということでした。

私たちは、デジタル・アジアということで、アジア地域の空間情報のプラットフォームを作ってきました。インターネット上の様々な情報を結びつけてインターオペラビリティを実現できるような標準を使ってデータを閲覧できるようにしたり、またデータへのアクセスでシミュレーションができるようにしたり、ハザード・マップを作れるようにしたりしてきました。こんどの拠点としてのプロジェクトでは、このようなプラットフォームを使って、より具体的な問題の解決に取り組んでいきたいと考えています。今回は、3・11を受けて、防災をよりの確に考えていくということをやりたいと思います。

デジタル・アースの国際シンポジウムを通じて、私たちが伝えたメッセージは、ESD の中の問題複合体に取り組むには、空間情報が有効なアプローチの 1 つになり得るということです。また、市民科学にもそれは役立つということです。デジタル・アースは、クリティカル・シンキングやアナリティカル・シンキングに不可欠なツールなので、それをもっと有効に活用すべきだということです。また、具体的な問題に対して、それを適用して成功事例を作っていきたいと考えています。

今回の人間の安全保障学会との取り組みでは、より具体的なプロジェクトでデジタル・アースを活用したアプローチができることを期待していますので、宜しくお願い致します。

羽後先生)今回 11 月に名古屋で開かれた ESD の会議は、国連の ESD10 周年の会議で世界 UNESCO から 190 か国くらいの代表が来て行われたものです。また、第 5 回デジタル・アースサミットはそれと同時並行的に福井先生が開催されたもので、100 人近くの専門家が海外から集まってきて活気あふれる議論ができました。中部大学は、世界に 129 ある ESD の拠点の 1 つ(中部拠点)となっております。そのようなことを考えますと、この研究プロジェクトは非常にタイムリーな時期にスタートすることができたものと思います。また、世界的な GIS センターの最新動向を福井先生にはお話し頂いたので、このプロジェクトがより良い成果を出すことにつながるのではないかと期待が膨らみます。それでは、次に、梅垣先生に、このプロジェクトの全体像のグランド・デザインをお話しいただきたいと思います。また、米国との国際研究への発展の可能性についてもお話ししたいと思います。