

地球環境と世界市民

EARTH ENVIRONMENT AND GLOBAL CITIZEN

「地球環境と世界市民」国際協会は、地球上に存在する一人一人が世界市民であることを自覚するとともに、その世界市民が国際的に「地球環境問題」、ひいては「生命に関わる問題」についての理解を深め、その解決への取り組みを“今できること”から実行し、協力していくことを目的とした協会です。このニュースレターは、本協会のこうした主旨にもとづき、協会員相互のコミュニケーションをはかるために発行されています。

環境倫理と環境教育：第3回大会基調講演

- 国際的なネットワーク化を通じた環境モラルの展開と環境教育の教材開発 -

「地球環境と世界市民」国際協会会長 谷口文章

1. はじめに - 地球環境問題の現状 -

環境問題は、地球規模の広がりをもつ、オゾンホールや酸性雨など自然環境の破壊、公害や食品汚染などの社会環境の破壊、さらに現代人のエゴイズムや精神病理など心の環境汚染が考えられる。とくに最近では環境ホルモンの影響はすべての種類の環境に影響しているといえよう。したがって、地球環境問題の解決のためには、環境倫理と環境教育が必要であることがわかる。そして日常生活においては、具体的な環境モラルの展開と環境教育マニュアルの実践が必要であるといえよう。

2. 「環境倫理」をめぐる環境倫理学と環境モラル

環境問題を解決するためには保全活動の指針が必要となるが、一般に、これは「環境倫理」と呼ばれている。それは、原理や理論的規範となる環境倫理学と、具体的な実践の方針を与える環境モラルの両方を含んでいる。その場合、「環境倫理学」が、環境倫理の理論的枠組みを与えるものである一方、「環境モラル」が環境倫理の実践的な応用を目指すものであると考えられる。

3. 「環境教育」をめぐる環境教育学と環境教育マニュアル

環境倫理学から環境モラルへと、次第にゆるやかになりつつ、具体化していく規範は、環境教育の実践を通じて実現されよう。ところで「環境教育」は、環境教育の教育原理に相当する環境教育学と、カリキュラムや教材開発を意図する環境教育マニュアルの両方を含んでいる。その場合、「環境教育学」が、あらゆる科目に妥当し統合するような環境教育の理論的な原理論を与えるものであり、他方「環境教育マニュアル」が、具体的な教材を使った学校カリキュラムや野外活動などの実践的な応用マ



マニュアルを示すものと考えられる。

4. 環境倫理と環境教育の国際的な教材開発

甲南大学では、広域副専攻の環境学コース 16 科目のうち、主要な教員 11 人が集まって環境倫理と環境教育に関する CD-ROM を教材として開発した。さらにそれをベースにして、日本の甲南大学から発信して、中国の北京大学、タイのプラナコーン・ラジャバト王立大学、チュラロンコン大学をインターネットで結び、環境教材として共通に利用できるものに仕上げていきたいと考えている。

シンポジウムでは、それぞれの環境教材を具体的に紹介して、国際的なネットワークづくりのためのコンテンツの可能性を検討したいと思う。その前に、私自身の「地球環境問題の解決に向けて」のコンテンツを、ここで紹介しておきたい。

5. まとめ - ローカルな活動とグローバルな思考を結ぶもの -

かつて、「グローバルに考え、ローカルに活動する」と言われたが、もはや、両者の役割を総合する必要がある。ローカルな活動を通じて獲得した「知恵 wisdom」は、グローバルな思考に対する「基盤」となろう。またグローバルな思考をともなった活動は、ひるがえって地域のローカルな活動指針としての「英知 intelligence」となろう。

こうして、「環境倫理」と「環境教育」は、それぞれの原理と実践を含みながら、国際的なネットワーク化によって、ローカル性とグローバル性を総合した「環境モラルと環境教育マニュアル」として展開していくものと考えられる。

.....



『神戸新聞』2000年8月15日(火)より転載

デジタル教材が結ぶ世界と甲南大学

「地球環境と世界市民」国際協会第3回大会（タイ）

本学の谷口文章文学部教授・人間科学科長が代表を務める「地球環境と世界市民」国際協会が、8月16日～23日、タイ・バンコクのプラナコーン・ラジャバト王立大学で第3回大会を開いた。200人規模となった今大会には、日本から、谷口教授のはかに本学文学部の高阪薫教授、同情報教育研究センターの渡邊隆俊講師ら40人余りの研究生や学生が参加。



大会のテーマは「環境倫理と環境教育」。「インターネットによる環境教育教材開発とネットワーク化の可能性」と題したシンポジウムをメインに、昨年、郵政省の助成を受けて三菱電機と共同開発した、環境教育に関するデジタル教材も披露された。このデジタル教材は、本学の全学部が参加した「環境教育情報プロジェクト」によって作られたもので、環境問題の原因分析、大気汚染物質のリアルタイムデータ、奇形ザルに関するレポートなどに加え、環境と文学、医療環境と生命倫理といった環境学と他分野との関係にまで踏み込んだ内容。既に本学の広域副専攻科目（従来の一般教養科目に担当）の「環境学コース」で使用されている。大会では、教材の内容紹介、環境倫理と環境教育に関するパネルディスカッションとともに、本学、プラナコーン大学、チュラロンコン大学（タイ）をインターネット上でリアルタイムにつなぐデモンストレーションも行われた。

「人間、そして、人間が置かれた環境は、時間は数千年単位で、空間は地球規模で考えていく必要があります。今回作成したデジタル教材をベースに、複数の国が共有できる環境教材の開発を進めていくことは、環境を地球規模でとらえるためにも有効な試みといえます。また、その中心に本学が位置することは、本学の国際化にとっても大きな意味を持っています」

（谷口教授）



『甲友』No. 5 ,2000年10月10日より転載

「地球環境と世界市民」国際協会第3回大会報告

International Congress on Environmental Ethics and Education in Thailand: Environmental Education for Environmental Ethics.

A personal overview by Chris Storey, lecturer of Konan University

The congress itself was held over the weekend of 19th and 20th August at the Rajabhat Institute Phranakhon in Bangkok. The congress was well attended with more than 200 people present including a Japanese contingent numbering over 40. The congress was the 3rd Congress of the International Association of Earth Environment and Global Citizen. The chief aim of the congress was to explore the possibility of a comprehensive environmental ethics and its embodiment in environmental education. To this end the participants exchanged information in the symposium and during discussion time and took part in workshops. A very important part was a demonstration of the use of the Internet in making environmental educational information available. The congress also included general research presentations and a student meeting. On the Friday before the congress proper we visited the UNESCO building in central Bangkok. An important but more relaxed part of the congress was the eco-tour to Khao Yai National Park. In addition our hosts very kindly showed us the delights of Ayuthaya, its Buddhist temple and pagoda ruins, as well as trips to mangrove forests, a floating market and the war cemetery and infamous bridge over the River Kwai at Kanchanaburi in the forested hills of the Myanmar border region.

The theme of the congress was set by the keynote speeches of Professor Fumiaki Taniguchi and Dr. Chamnien Vorratnchaiphan. Professor Taniguchi called for an integrated understanding of environmental ethics and education. He pointed out that our understanding of both environmental ethics and education tends to be ambiguous, and that in both cases we need to establish a sound theoretical framework and sound practical application. The aim is thus to integrate the theoretical framework and the practical application in both environmental ethics and education. Professor Taniguchi went on to describe how international cooperation in the development of materials for environmental ethics and education is vital towards this end. He drew attention to the work being carried out by professors involved in Konan University's liberal arts programs to put together a CD-ROM. The hope is that Konan University, Peking University, Rajabhat Institute Phranakhon and Chulalongkorn University will develop this material together.

Dr. Chamnien delivered his speech on the Earth Charter. He explained that the 4 principles of sustainability: future generations, equity, partnership and carrying capacity, have often been ignored in government decision-making. We must bring ethics to the heart of development. Dr. Chamnien argued that the real meaning

of ethics is a mode of living and not just a set of moral rules. To find this mode of living Dr. Chamnien appealed to Buddhist philosophy, particularly the concept of samadhi. Thus environmental ethics must be based on commitment from the heart. Dr. Chamnien set out a new paradigm for environmental education in which the educator must be provider, supporter and empowerer. Importantly also Dr. Chamnien drew attention to the importance of equity, in terms of the growing gap between rich and poor; and partnership, in terms of the participation of everyone in decision making processes. In doing so Dr. Chamnien introduced ideas that I feel became central points of the whole congress: the realization that environmental issues cannot be regarded separately from social issues, and that democracy must be extended so that all people become active citizens in directly democratic societies. Environmental ethics and education must therefore work towards social justice and political and economic change as well as developing environmental awareness and ecological consciousness.

All congresses seem to generate their own particular themes and the themes mentioned above came up several times during the rest of the congress. The afternoon of the 19th was devoted to workshops and the student meeting. In the student meeting the Japanese side presented a report on their fieldwork activities at Konan University's Hirono Ground. They described their experiences in organic agriculture and creating a biotope. The Japanese students explained how external environmental problems are essentially linked with inner mind-environment problems giving the example of typical problems of the younger generations in Japan. The Thai side explained how they had been working with the poor people, especially children, from Bangkok's inner-city canal slums. The Thai side was very aware of social problems such as narcotics abuse, crime and the links between economic recession, the 'rat race' society and environmental problems.

The students on both sides, but particularly the Thai side – who were generally mature students, showed us that we cannot regard environmental problems in isolation from social, economic and political problems. This echoed Dr. Chamnien's words. We must recognize that environmental problems are essentially bound up with other social problems: mental environment problems, poverty, drug and alcohol abuse, violence and crime. In order to address all these problems we need to look closely at social, political and economic causes as well as developing ecological and community awareness and knowledge of and attitude of care towards the non-human world.

I think that holding the congress in Thailand really brought home the above insights. Thailand is a developing country and the gap between rich and poor is much wider than in Japan. Social problems such as narcotic abuse and violence linked with poverty, especially in the canal slums of Bangkok, are very obvious. As a consequence the Thai's were more aware of the links between environmental

problems and social, economic and political problems. They were thus aware that all these problems must be addressed together. For me these insights underlined the true value of holding this congress in Thailand; a greater awareness of the links between environmental issues and social, economic and political issues that is perhaps generally lacking in Japan.

On Sunday 20th the research presentations often echoed these insights. In the environmental education presentations we had a good combination of papers that detailed the history of environmental education in Britain and Japan along with presentations that showed actual examples of environmental education being carried out in Japan and Thailand. A rich array of approaches were covered, such as the Magic Eyes Chao Phraya Barge Program in Thailand, environmental activities at a high school in Hamamatsu, Japan, environmental policy in Kamakura, Japan, and traditional cultural food in environmental education.

On Sunday afternoon the panel discussion focussed on the use of the Internet as a tool for sharing information and developing environmental educational materials. This was demonstrated by Professors Kaoru Takasaka, Siriwat Soondaratok, Trisilpa Boonkhachorn and Takatoshi Watanabe. The success of the congress will be ensured if strong links and the Internet networking between Japan, China and Thailand can be fully realized.

Before and after the congress we went on a number of tours. Two days before the congress we visited Ayuthaya. The highlight was the eco-tour to Khao Yai National Park. Unfortunately, several of us, myself included, were unable to go to Khao Yai due to food poisoning. Our kind hosts compensated for us missing this tour by taking us to see mangrove forests southwest of Bangkok and to Kanchanaburi. It was very illuminating to travel in Thailand outside Bangkok. Bangkok is a vast, modern polluted city. It is typical of any such capital city in the Asian world. So to get a more authentic feel for Thailand it was important to get out of Bangkok. This was the first time I had been in the tropics and I was struck by how green the Thai countryside was. In the tropics the growing season basically lasts all-year, everything grows so quickly, and big, and the countryside is very lush. It was very interesting to see the mangrove forests. Mangrove grows where the salt waters of the sea and the fresh water of the land meet; and only in the tropics. We also saw areas where the mangroves had been destroyed for salt production and shrimp farming. Half of Thailand's mangrove forests have been thus destroyed.

For a northern European it was an exotic experience to see banana trees and coconut palms growing everywhere. From the point of view of environmental ethics it was interesting to note that in Thailand, like much of the developing world, food production is still very local. People, no doubt most often women,

grow so much of their own food around their homes and communities, and along the rivers and roadsides. There are food markets everywhere selling fresh local produce. Of course modern intensive, industrial farming is increasing but it seems that poorer people in the countryside still grow much of their own food. This was an educational experience in its own right.

My last words must go to the people of Thailand. I had heard that the Thais are very friendly, open and smiling people. I have to say that in this case the stereotype is true. We were always met with smiling faces and much courtesy. Our hosts, and in particular Professors Laddawan Kanhasuwan, Siriwat Soondaratok and Chintana Soondaratok, were very helpful and kind to us. They went out of their way to look after those of us that contracted food poisoning and on the last day arranged a very interesting tour for us to compensate for missing the tour to Khao Yai. I am sure we all look forward to seeing them and their country again.



.....

第3回大会 日程表

- 8月 9日 バンコクに到着（谷口教授も含めた18人）、大学周辺見学
- 8月10日 国際会議準備・第1回会議（ラジャバト大学）別便の9名バンコク到着
- 8月11日 コラート国立公園、ワイン作り見学（ブドウ畑、ワイン工場）、農園見学、別行動：チュラロンコン大学において会議
- 8月12日 搾乳体験、果樹園と畑を見学、タイユアンコミュニティ（サラプリ）にてホームステイ
- 8月13日 お布施を体験、織物工場を見学・体験、タイの伝統的な田植えを見学・体験、寺院を見学、学生パーティー
- 8月14日 第2回会議（ラジャバト大学）
- 8月15日 第3回会議（ラジャバト大学）高阪教授（甲南大学教授・チュラロンコン大学客員教授）の講義を聴く（チュラロンコン大学）、大学院の学生と意見交流
- 8月16日 第4回会議（ラジャバト大学にて）、一般参加者11名バンコク到着
- 8月17日 アユタヤの遺跡を見学、象乗りの体験、船上にて夕食（チャオプラヤ川）谷口教授テレビ出演
- 8月18日 記念碑を見学、UNESCOを訪問
- 8月19日 国際会議（第1日目）「環境倫理と環境教育」（現地集合者合わせて45名が日本人の総参加者数）、懇親会
- 8月20日 国際会議（第2日目）
- 8月21日 カオヤイ国立公園にてバードウォッチング・ナイトサファリ
- 8月22日 フェアウェルパーティー、バンコク出発（先発組）
- 8月23日 日本到着（先発組）、マングローブの見学、バンコク出発（後発組）
- 8月24日 日本到着（後発組）

インターネットによる日本・タイ間のネットワーク作り

渡辺隆俊（甲南大学情報教育研究センター）

今般の国際会議において、私たち甲南大学側は、その趣旨「地球規模のネットワーク作り」の一環として、インターネットを活用したMicrosoftの「Net Meeting」による日・タイ両国間の情報交流に向けた実験を行った。当初の計画では、甲南大学 - プラナコン = ラジャバト王立大学（以下、プ大） - チュラロンコン大学（以下、チュ大）の3大学を結ぶネットワーク作りを目指していたが、チュ大での準備期間の制約から規模を縮小し、甲南 - プ大という形で行うことにした。ところが、実際の情報発信地となるプ大内ホテル会場のネットワーク管理がどこの部署で行われているのか不明であり（恐らくホテル管理とネットワーク管理が異なる部署であることが原因であると思われる）「ホテル内は学内LANではなく、電話線でつながっている」とか、「いや、かつて他の学会でLANケーブルでつないだことがあるからこれはLANでつながっている」など、さまざまな情報が飛び交う中、タイ側スタッフと共に、いろいろな接続を試みた。結局、会議開催日数日前になって、プ大の学長がインターネットに接続できないことを知り、正に「鶴の一声」によりプ大Information Centerスタッフの協力を得ることができ、ようやくネットワーク接続可能な状態にたどりついた。会議当日は、ホテル内の別室同士をネットワークで接続し、動画・音声を含めたネットワークによる情報交流の可能性を示すことに成功し、実験としては一応の合格点が得られた。

今回、ネットワークの接続に協力してくれたタイ側のスタッフは、実は学生であり、また、本学の谷口ゼミ生諸君もこれに勝るとも劣らない様々な作業を行ってくれた。この2週間の日・タイ両国の学生たちの一丸となったネットワーク化成功へのひたむきな努力は、彼等自身を大きく成長させ、今後のネットワーク作りに向けた力強い第一歩となったことをここに報告したい。

UNESCOを訪問して

桔梗佑子

8月18日の午後から、バンコクのUNESCOを訪問した。バンコクオフィスには、ほとんどの分野があり、アジアのUNESCOの中心だそうだ。日本人のスタッフにより、UNESCOの活動について、環境教育を中心に識字率や海洋調査などの説明を受けた。なかでも、私が特に興味を持ったのは識字率についてだった。日本の識字率や就学率は世界のトップレベルなのである。だが日本にいと、字を読んだり、学校に通ったりするのは当たり前の事と思いがちである。

UNESCOでは、アジアの教育レベルを上げるために、APPEALという事業を行なっているそうだ。事業内容の主なものは、初等教育、識字、生涯教育だそうだ。政府間会議、人材養成、教材開発、草の根レベルの技術協力、地域ネットワークを中心に事業を展開している。環境教育は全ての科目と関連している。環境教育を受けることによって、積極的に問題を解決する姿勢や生活の質の向上、さらには、人格なども改善することができるだろう。環境教育を識字率や生涯教育の教材に組み込むことで更なる効果



を上げることができるのではないだろうか。UNESCOを訪問した事で、世界の教育の流れを知ることができた。環境教育が世界においても重要視されていることが実感できてとても良い体験ができたと思う。

学生会議を振り返って

日比野文由紀

今回の学生会議のテーマは「21世紀の地球環境と世界市民における日本・タイの連携」であった。そこで私たちは普段から取り組んでいるローカルな活動をHPで紹介し、インターネットを使ってグローバルなものにし、紹介した。

発表当日にむけて連日、準備に追われた。ほとんどの学生が初めての国際会議ということで、かなりあせっていた。私の担当は甲南大学の広野グランドでの野菜作りであった。自分には定着しているこの活動を、改めてひとに見せる情報（しかも英語）にするのは予想以上に手間な作業だったが、この活動で自分が得ていることは何かを再確認できた。さらになぜ農作業、有機農業なのかをタイの人に理解してもらえるように考えていくうちに「日本の農業が抱える問題」にまで突き進み、発表に加えることにした。今回の発表で、限られた時間内に、「自分が一番言いたいことは何か」そして「自分のことばでどう表現するか」を煮詰めていくうちに新たな発見に結びついて本当に身につくのだと感じた。

発表当日は朝から緊張のしっぱなしで直前まで英語のチェックや打ち合わせをしていた。本番、華々しく飾られた発表者の席がさらに緊張感をつのらせた。が、いざ始まるとあっというまに過ぎてしまった。一方、タイ側の発表は運河周辺の地域社会の問題と環境教育とを絡ませたプロジェクトの発表で、それぞれの国柄が出ていたように思う。

学生会議を終えて感じることは、最近一段と国際化が重要視され英語教育が盛んなようだが、英語が話せることイコール国際化ではないということだ。もちろん英語が話せれば便利でスムーズだが、自分の中にこれを伝えたいというものがないといけない。そしてそれは「自分らしさ」、さらには「日本人らしさ」にも関わってくるのではないだろうか。今回の学生会議に参加して改めて日本人としての自分を意識でき、大変貴重な体験だった。



学生会議の様子、日本側（左）とタイ側（右）

環境倫理・教育に接するのも、国際会議という場に臨むのも初めてでありましたが、環境問題に対する認識の必要性を改めて感じました。特に、小学生レベルから生涯学習レベルまでの幅広い取組みが重要であり、また環境教育は、それが可能な分野であると感じました。日頃から、漠然と「自分は環境のことを考えている人間」の部類に入っていると思っていましたが、一般参加者の方々の発表を聞き、実際に個人で、又は団体としての具体的な活動がどのようなものであるかを明確に知り、一人一人の努力(協力)が、環境問題の改善に貢献しているのだと思いました。このような発表等を聞いた今、私は何ができるのかを模索中です。さらに、教職に就くことを目指している私が、環境教育をどう取り入れていけばよいか、どのようにして子供たちに伝えられるのかということ、近頃考えたりしています。今回の会議は有意義で、参加してとてもよかったですと思います。



歌は言葉を越えて - タイ・ユアンの伝統に触れて - 小山真輔

歌というものは、言葉の壁を越えて存在するものであるということを感じた。それはタイユアンコミュニティでの歓迎パーティーで特にそう感じた。私が歌ったのは日本の民謡(合唱曲をアレンジしてソロで歌ったもの)であるが、民謡や演歌につきものな手拍子は自然と生じたし、タイ側の民謡(民俗の曲)を聞いていても日本のどこかで聞いたこと(実際は聞いたことがないが)のあるような感じを受けた。また、リズムカルな楽器の演奏は何か奮い立たされるような感じ(例えるなら、祭りのお囃子を聴いた様)を受けた。そこには、話している言葉が異なる、共通の言葉(例えば英語)で話さなければ意志が通じないという大きな壁、つまり言葉の壁は存在しないということが感じられた。歌われる曲の言葉(日本語、タイ語)は違っても雰囲気というのであろうかその曲のもつ何か(私にはそれが何であるか答えかねるが)を直接、ハダで感じあえることが歌の良さではないだろうか。違った文化を持つ民族(国)どうしが、お互いの民族(国)の歌を交歓し感動を分かち合えることは、たいへんすばらしいことであると思われる。

帰国の日に、シリワット先生が私に贈ってくださった言葉は、「歌を続けなさい。」という励ましの言葉であった。私のつたない歌声で感動(?)してくれた人たちがいたことに感謝しなくてはならないと思う。



今回のエコ・ツアーで印象的だったのは、アユタヤでした。まず最初に訪れた寺院では、入口正面に巨大な仏像が台座の上に座っていました。その姿はとても荘厳的でした。次にアユタヤの遺跡を訪れました。同じような形の遺跡が並んでいるだけでしたが、すべての遺跡がとても神秘的でした。また、寝釈迦像にはその大きさに感動し、頭・腕などが切り取られた仏像や大木の幹の中に埋まる仏頭には歴史の長さを感じさせられました。僕はこの遺跡で時間的重さ、空間的深さを感じました。

遺跡を一通り見学した後、象乗りを体験し、日本人町に行きました。そして、その日最後のイベントである船上ディナーに行きました。船上では、流れてくる風が気持ちよく、用意された料理もおいしく、とても優雅でした。船上では美しくライトアップされた遺跡を見ることが出来ました。昼間見た遺跡とライトアップされた遺跡は、同じ遺跡でも受ける印象は全然違いました。

今回のエコ・ツアーで、タイの自然・文化などに触れることが出来、とても楽しく、また勉強になりました。



カオヤイでのひと時 - エコ・ツアーの体験から -

松田 輝子

カオヤイ国立公園は、タイで3番目に大きい国立公園で、その広さは2168k m²にも及ぶ。植物は約2000種類、哺乳類は70種類、爬虫類は74種類、鳥類は320種類以上を観察している。そこは正に、自然の世界。私たちは、そこで一泊二日を過ごした。外から入って来る私達人間は、バスの速度を落として自然を驚かさないようにゆっくり静かに遠慮気味に公園に入って行った。

自然観察、バードウォッチングやナイトサファリなどを体験した。タイの先生や学生たちから動植物について説明やそれにまつわる話を聞くことができ、楽しく自然体験をすることができた。中でもバードウォッチングで見たホーンビルの話は印象的であった。ホーンビルは、くちばしが大きく独特の形をしている大きな鳥である。この鳥は、夫婦の絆が強く、一度つがいになったらどちらかが先に死ぬと、独り身を通すという。カオヤイ国立公園の顔でもある。ナイトサファリはトラックの荷台に乗って公園内をライトで照らしながら動物を観察する。鹿の群れやうさぎ、ハリネズミに出会えたが自然の動物達は、動物園で見る動物とは違ってその姿はどこか凛として美しい。ふと空を見上げると満点の星空が広がっていた。

広大な大自然の中でたくさんの動物や虫、植物などあらゆる生命に囲まれて私達も自然の一部であると実感した一時であった。



特別寄稿

国際協会第2回大会話題提供より

シリーズ「臨界事故と環境問題」 環境と放射性物質 ()

今井 佐金吾

神戸市環境保健研究所環境化学部

<チェルノブイリ原子力発電所の

シビア・アクシデント>

スリーマイル原発事故から7年後の1986年4月になり、旧ソ連ウクライナ共和国のチェルノブイリ原子力発電所4号炉に於いて、ついに過酷事故 (Severe Accident) と呼ばれる大規模事故が発生した。過酷事故とは、冷却材喪失事故とそれ故に起きる反応度事故 (炉心溶融) が原因となり、原子炉の炉心や構造株が回復不能なまでに破壊され、膨大な放射性物質が環境に放出され、国境を越えて広大な地域を汚染することである。

このチェルノブイリ原発事故では、原子炉上部の構造物や原子炉建屋までが爆発によって大きく破壊されたため、TMI - 2事故とは桁違いの原子力開発史上最悪のシビア・アクシデントに進んでしまったのである。

チェルノブイリ原発事故をいち早くキャッチしたのはスウェーデン空軍であった。空軍機は従前より、通常の哨戒活動の際に機体に大気中の粉塵補集装置を常備しており、帰投後、採取した粉塵の放射能を測定することにより、モニタリングを行っていた。当日、通常の哨戒活動から持ち帰った粉塵を測定したところ、異常に強い放射能を検出したのである。これは当時、内陸部の砂漠地帯でしばしば行われていた、旧ソ連や中国などの地下核実験の際に観測されていた、放射能レベルと較べものにならないほど強いものであった。そこで、詳細な核種分析を行ったところ、核分裂生成核種が確認されるに至った。これを受け、スウェーデン当局は、その日の天候、風向きなどから判断して、旧ソ連の何処かで原発事故、それも爆発を伴い大

気中に大量の放射性物質をまき散らすような、重大事故が起きている可能性が高いと発表した。続いて、西ヨーロッパ諸国の観測網でも核分裂生成核種が確認されたとの報告が相次ぎ、その事実は確定的になったのである。

事故を起こしたチェルノブイリ原発の原子炉は沸騰水型黒鉛減速軽水冷却チャンネル炉と呼ばれるもので、天然ウラン (U - 235 ウラン含量0.7%、ちなみに通常の軽水炉では2~4%の低濃縮ウランを燃料に使い、比較的熱出力の小さい研究用原子炉では90%程度の高濃縮ウランを使用する。最近、先進諸国の間で高濃縮ウランの使用について議論がなされている。つまり、研究炉用の高濃縮ウランは核爆弾に利用される恐れがあるため、将来的には20%程度の低濃縮ウランに転換すべきであるというものである。) を燃料とするため中性子の減速材には黒鉛ブロックを用い、第一次、及び第二次冷却材に軽水を使う旧式炉であったが、電気出力100万キロワット、熱出力320万キロワットと高出力炉であり、しかもチャンネル炉であるので最高出力の変更が比較的容易であるという利点を持っている。しかし、この当時から先進諸国ではこの型式の炉使用していなかった。原子炉内で燃料のU-235の核分裂を効率よく起こさせるためには、中性子を減速する必要がある。そのために減速材を用いるのであるが、黒鉛は軽水よりも減速効率が高い。しかし、一方で、ひとたび冷却水の停止、または冷却水漏れの事態となれば黒鉛が燃え上がり、火災を起こしやすいという欠点がある。先進諸国で稼働している発電用原子炉は一次冷却材の軽水が減速材を兼ねるタイプであり、多少減速効果がおちるものの、火災の危険はない。

さらに、チェルノブイリ炉と先進国の軽水炉との決定的な違いは原子炉の格納容器の問題である。つまり、先進国の軽水炉では地震や、たとえ、その上に飛行機が墜落しても耐え得るほどの堅固な格納容器を備えている。しかし、チェルノブイリ炉では格納建屋

に格納されており、格納容器といえるようなものを備えていないのである。

チェルノブイリ原発事故の発端は、原子炉を停止する際に、外部からの送電が止まる事故を想定し、タービン発電機の回転慣性エネルギーがどれだけ発電所内の電力をまかなえるかを試す実験を行っていた時、運転員が運転操作上の規則違反を繰り返したことから始まった。原子炉の停止操作の中で幾つかの運転ミスと判断ミスが重なり、冷却水の給水系のポンプの回転速度がおちたため給水流量が減少し、結果として冷却水の温度が急上昇するとともに、炉心に気泡が増加し、冷却水が喪失状態に近づき、出力が上昇しはじめた。そして、ついに核燃料の加熱による破損、冷却水の急激な沸騰、圧力管の急激な圧力上昇と破壊が起こり、爆発に至った。この爆発により炉心が破壊されるとともに原子炉建屋の屋根が吹き飛ばされ、火災が発生した。その結果、約10日間にわたって大量の放射性物質が環境に放出され続けたのである。

この際、環境に放出された放射能は放射性希ガスと核分裂生成物を合わせて約1億キュリーといわれている。希ガス以外の放射性物質の多くは、事故後の4日間に周辺のベルロシヤ共和国(ベラルーシ)、ウクライナ共和国、そしてロシア連邦共和国ブリヤンスク州に降下した。特に、当時の風向からベルロシヤ共和国に70%が降下したとされている。ベルロシヤ共和国では5~15キュリー/km²のCs-137汚染地域(定期監視区域)が9800km²にも及んでいる。さらに、ヨーロッパの広い地域にも影響が及び、重大な環境汚染を引き起こした。また、約1ヶ月後には遠く日本へもCs-137やCs-131等が飛来しているのが確認され、まさに地球規模の汚染であったことを窺わせる。

事故直後の人的被害も甚大であり、消火活動に参加した消防士と原発従業員の約200名が急性放射線障害にみまわれ病院に収容されたが、その内30名余りは4ヶ月以内に死亡した。また、後に、放射性物質の飛散を防ぐため、原子炉建屋をコンクリートで覆う、いわゆ

る「石棺」工事が行なわれたが、これに従事した延べ25万人の軍人も多くが被爆し、いまなお放射線障害に苦しんでいる状況が続いている。

現在の原子力発電炉の主流は、国際的に低濃縮ウランを燃料とする沸騰水型、または加圧水型軽水炉であり現状世界で422基が稼働している。ちなみに、我が国では平成10年現在で49基が稼働しているが全てこのタイプの軽水炉である。

旧ソ連は、このチェルノブイリ事故のあと、この型の原子炉の建設を中止し、以後は西側型の圧力容器を備えた軽水炉への転換としてしている。

4. 放射性廃棄物

放射能による環境負荷の問題の内、今後、益々重要となってくる課題は放射性廃棄物の処理である。放射性廃棄物とは放射性核種を一定量以上含む廃棄物の総称である。放射性廃棄物は放射性物質を扱う全ての場所から発生するが、多量に発生するのは、なんといっても原子力発電所や核燃料のリサイクル過程である。

放射性廃棄物は種類によって、それぞれに含まれる核種や放射エネルギーもことなることから、最終処分時に要する隔離期間も大幅に異なる。従って、放射性廃棄物はその性質によって分類する必要がある。国際原子力機関(IAEA: International Atomic Energy Agency)の基本的分類は四分類となっている。

- (1) 低レベル放射性廃棄物: 含まれる放射性核種が少なく、通常の取り扱いに於ける接触、輸送時などに、特に放射線防護が必要ないもの。
- (2) 中レベル放射性廃棄物: 放射能、崩壊熱とともに高レベルよりは低い、通常の取り扱いに於いて、放射線防護が必要なもの。
- (3) 高レベル放射性廃棄物: 使用済核燃料及び、この再処理の際に発生する浸出廃液、またこれらと同等の強い放射能を持つもの。
- (4) TRU廃棄物: Trans - Uranium Nuclides, 原子番号92番以上の超ウラン元素の放射性

核種を一定量以上含むもの。

我が国に於ける現在の分類は、TRU廃棄物を含めて高レベル放射性廃棄物とする一括りと、これ以外のものを低レベル放射性廃棄物とする一括りとする二分類である。

4.1 低レベル放射性廃棄物

低レベル放射性廃棄物に分類される物の大半は、原子炉から発生する腐蝕生成物(CP: Corrosion Products)である。つまり、CPは原子炉を構成する金属材料に生じる錆などが、原子炉の運転中に中性子照射を受け放射化したもので、Co - 60、Co - 58、Cs - 137、Cs - 134、Mn - 60、Sr - 90などである。この分類に括られるものとして、冷却水に微量含まれる不純物元素が同様に放射化した核種、そして作業で使った手袋や防護服などの原子炉棟の中で使用した消耗品類があげられる。

これらの廃棄物は原子炉が稼働する限り、経常的に発生するものである。さらに、IAEAの分類では中レベル放射性廃棄物である使用済核燃料の再処理工場から定常的に発生する比較的高い放射能を持つ廃棄物は、我が国では低レベル放射性廃棄物に頼られている。

低レベル放射性廃棄物に含まれる放射性核種は、発生時の放射能強度が比較的低く、半減期も短いものが多い。そのため、100年間程度隔離保管することにより放射性崩壊をし尽くす。そして300年後には放射性物質として取り扱う必要がなくなると考えられている。

低レベル放射性廃棄物は一旦ドラム缶に封入して原子力発電所など発生源の施設内に保管する。

その後、この廃棄物は順次、焼却、圧縮など体積を小さくする減容処理を施した後、セメント、アスファルト、プラスチックなどと混合することにより固体とする安定化処理を行った上で、再び容量200リットルの専用ドラム缶に封入される。そして、これらは発生施設内の保管倉庫に格納し最終処分を待つことにな

る。最終処分の方法は、当初は海洋投棄を行った国が多かったが、海洋汚染の問題からロンドン条約により中断していることから、現在では、浅層地中処分(地下数十メートル)、既存の地下空洞や岩塩鉱山鉢を利用するもの、そして地下に処分施設を設けるものなど、それぞれの国の地形、地質条件、社会的状況をなどによって独自の方法が考えられている。

我が国では、浅層隔離方式を採用し、青森県六ヶ所村の核燃料リサイクル施設の構内の第三紀堆積岩中に建設したコンクリートトレンチ(穴)に100年から300年間隔離処分をすることになっている。

この施設の受け入れ容量は当初ドラム缶100万本であったが、これは原発由来の低レベル放射性廃棄物の予想発生量の20年間分程度であるため、最終的には300万本収容規模にすることとなっている。この種の隔離施設を建設するための最終処分地の選定には、地下水の有無、地盤、地層の安定性、そして活断層の有無などの絶対条件と重量物搬入のための船舶輸送の必要性から海岸沿いであること、さらに地域社会のコンセンサスを必要とすること等々、満たすべき要件が数多くある。このような要件を全て満足する適地を見つけただすことには困難性をともなう。従って、新たな施設の建設については目途がたたない状況にあり、ここにこの問題の難しさがある。現在、既に全国の原発に於いて固化低レベル放射性廃棄物の累積保管量は飽和状態になりつつある。一方、六ヶ所村の当該施設への搬入実績は諸般の事情から今のところ8万本に過ぎない。

なお、六ヶ所村低レベル放射性廃棄物埋設施設に収容されるのは、全国の原子力発電所で発生した廃棄物だけである。発電所以外の研究用原子炉や諸種の放射性同位元素取り扱い施設などから発生する、低レベル放射性廃棄物の処分方法については未確定である。

4.2 核燃料リサイクル

放射性廃棄物処理に於いて、さらに困難な問題を抱えているのが、使用済核燃料の処理

に伴い発生する核分裂生成物 (FP)、及び超ウラン元素の放射性核種 (TRU) を含む高レベル放射性廃棄物の問題である。これらの放射性核種は発生時の放射能が極めて強く、さらに半減期も極めて長いものが多い。従って、永い将来に至るまで環境を汚染しない方法で処分する必要がある。現在進められつつあるのは、30年から50年間一時保管施設に於いて崩壊熱の冷却を待ち、その後、地下数百メートルの深層地核に建設する隔離施設へ収容し、1万年から数万年間人間社会から隔離する方法である。但し、現状は一時保管の段階に止まっており、最終処分にまで至っている国は皆無である。

それは、最終処分場の選定の難しさや、1万年ものあいだ安定的にこれらを隔離するための技術は、人類がこれまでに経験したことのないものであり、現在の進んだ科学技術を以てしても、なお解決しなければならない課題が少なくないからである。

原子力発電炉の燃料は核燃料サイクル (Nuclear Fuel Cycle) を通じて供給される。核燃料サイクルは核燃料物質の移行経路をあらわすものである。原子炉で燃やされた使用済核燃料はこのサイクルの中で二つの経路に分岐する。一つは再処理せずに1回で使い捨てるワンスルー方式 (One Through Type) であり、他方が生成したプルトニウム (Pu - 239) と燃え残りのウラン (U - 235) を分離する再処理方式であり、これが核燃料リサイクルを構成する部分である。分離されたPu - 239は高速増殖炉の燃料として使われる。高速増殖炉ではプルトニウム燃料に高速中性子を衝突させ、その核分裂連鎖反応を起こさせつつ、余分の高速中性子をプルトニウム燃料体の周りに配置したブランケットと呼ばれる劣化ウラン (U - 238) に衝突させることにより、新たなプルトニウムを増殖させるものである。このプルトニウムは再処理され再び高速増殖炉の燃料として供給されることになる。つまり高速増殖炉は燃料を燃やせば燃やすほど新たな燃料を生み出す夢の炉と一時期いわれたのである。一方で、我国ではPu -

239の新たな利用方法として、Pu - 239に一定量のU - 235を混ぜたMOX燃料と呼ばれる混合酸化物燃料を通常の軽水炉で燃やす、プルサーマル方式が高速増殖炉「もんじゅ」のナトリウム漏れ事故以来、新たな核燃料サイクルの柱として検討されてきた。

その結果、1999年11月からまず立地県の同意が得られた高浜原発4号基で我が国初のプルサーマル方式による運転の開始が決定された。引き続いて、2000年迄に4基が、そして2010年までに16～18基に導入が計画されている。使用済核燃料の処理に関して、使用後、減容して高レベル廃棄物として処理するワンスルー方式をとるのが、アメリカ、カナダ、スウェーデン、途上国などであり、これが全体の約8割を占めるといわれている。自国内で再処理をしているのはイギリス、フランス、そしてロシアである。一方、イギリス、フランスへ再処理を委託しているのは、日本、オランダ、ドイツ、ベルギーなどである。

我が国はウラン資源に乏しいため、再処理によって核燃料の効率化をはかることを原子力政策の基本に据えている。従って、核燃料リサイクルが円滑に運用されることが前提となるが、六ヶ所村の核燃料再処理工場の操業開始は2005年の予定と先のことであり、さらに再処理で取り出したプルトニウムを燃やす予定



核燃料サイクルはウラン資源を有効に利用するためとされるが、原水爆と原子力発電はともこのサイクルの中から生み出される。なお、日本では軽水炉サイクルの再処理濃縮は未完成で、高速増殖炉サイクルにいたっては世界各国とも未完成である。

木野 茂 編「環境と人間」文京校社 1995より

図4 軍事利用と平和利用を結ぶ核燃料サイクル

の、商業用高速増殖炉の建設についても、その原型炉の「もんじゅ」が先頃のナトリウム漏れ事故により運転を停止しており目途がたっていないこと、そして高レベル放射性廃棄物の最終処分の問題も解決していないな

ど、国内のリサイクル・システムは廻っていないのが現状である。

(兵薬界 No.526, 1999.11.11, 「薬剤師 生涯教育シリーズ」より)

< 次号に続く >

エコクッキング・レシピ Vol. 2

～魚のアラのお味噌汁～

最近、よくスーパーの魚コーナーの端に、お手頃価格の魚のアラを見かけます。ひと工夫でおいしい料理をもう一品。

1. 購入について

アラ・お魚全般に言えることですが、鮮度が一番。なるべく早い時間帯に行き、身の色が変色してなく、パックの中に血や汁が出ていないものを選びましょう。

2. お魚の下準備

生臭さとりと、掃除のため、まな板あるいは平らな皿に魚のアラを並べ、熱湯をかけ、すぐに水道の水で洗いましょう。臭いのもとの血や汚れを取り除き、残った鱗もきれいに取れます。

3. 調理

出汁は昆布で取りましょう。表面をぬれぶきんで拭いて、切れ目をのれんのように入れ、水から入れます。(お出汁の昆布は佃煮等に)後は季節のお野菜や冷蔵庫のあまり野菜、隠し調味料に生姜の絞ったものとお酒を入れ、あとはいつものお味噌汁の要領でお作りください。お味噌に赤味噌(八丁味噌)を使ったり、酒粕を使ったりして、バリエーションを楽しんでください。

高井賢一(料理研究家)

日本環境教育学会関西支部第9回大会開催のご案内

と き : 2000年12月9日(土) 午前9時から午後8時まで

と ころ : 京都精華大学(京都市左京区)

全体テーマ : 「社会的公正と自然 : 環境の持続への主体的かわり

- 21世紀にむけた環境教育の課題をめぐって」

詳細は関西支部第9回研究大会実行委員会まで

Tel.075-702-5218 または 0742-46-8255(井上有一研究室気付)

編 集 後 記

下記のホームページにも最新の情報を掲載しておりますので、ご参考にして下さい。

「地球環境と世界市民」国際協会ニュースレター No.3

事務局 : 「地球環と世界市民」国際協会

〒658-8501 神戸市東灘区岡本8-9-1 甲南大学文学部人間科学科 谷口研究室内

Tel/Fax.078-435-2368 E-mail:fumiaki@konan-u.ac.jp

Homepage: http://www.nk.rim.or.jp/~fumiaki/iaeg/iaeg_j.html