

平成24年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ

「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」

実施機関

開催報告書

平成25年3月

国立大学法人 埼玉大学

<http://park.saitama-u.ac.jp/~saitamaSLC/>



本報告書は、独立行政法人科学技術振興機構のサイエンス・リーダーズ・キャンプ受入実施運営業務における実施協定書に基づいて、国立大学法人埼玉大学が実施した「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」の成果を取りまとめたものです。

## 目 次

(1)	開催趣旨とプログラムの概要	2
(2)	スケジュール	5
(3)	参加者	9
(4)	講師・協力者	10
(5)	実施概要の報告	14
(6)	参加者アンケートの結果	51
(7)	J S T実施のアンケートの結果	105
(8)	新聞記事等	111
(9)	研修の様子	115
(10)	実践報告について	126
(11)	成果報告会について	174

## (1) 開催趣旨とプログラムの概要

平成23年3月の福島第一原子力発電所の事故以来、全国的に子どもも大人も「放射線」に関して正しく理解したいと強く思うようになりました。学校においても、文部科学省が昨年10月に小中高校生と教員向けに放射線副読本を作成し配付するなど、知識の補強に努めてきました。

しかしながら、理科を教える殆どの教員は、これまで放射線について科学的理解を深めるために必要な実験や実習を伴う学習や研修を経験していません。理解が不十分にもかかわらず、放射線と放射能、放射性物質の違いを始め、 $\gamma$ 線とその測定、ベクレルとシーベルト、自然放射線と人工放射線、内部被ばくと外部被ばく、放射線の遮へいと除染、放射性セシウムとその半減期、低線量放射線の健康リスクなど、子どもたちや保護者のさまざまな「知りたい」気持ちに応えなければならない状況です。

また、福島県を始め多くの地域の農業や水産業の関係者が、現在、放射能汚染に苦しんでいます。国が定めた安全基準以下であっても、消費者の不安は拭えず、いわゆる風評被害が広がっています。被災地の瓦礫の処理も、放射能への不安から進まない現状です。こうした混乱の背景には、大半の国民が放射線に関する的確な科学的知識を持ち合わせていないために過剰な不安を引き起こしていることが関係していると考えられます。今後、放射性物質の除染作業が進展することが期待されますが、同時に、子どもたちへの教育を通じて、社会全体の放射線や放射能除染に関する科学的な理解を深める努力が重要になります。

そこで、独立行政法人科学技術振興機構（JST）「サイエンス・リーダーズ・キャンプ事業」の支援を受けて、全国各地の中学高校で理科教育のリーダー的役割を期待されている教員の方々を対象として、放射線に関わる諸問題に対する科学的理解を深めるための合宿研修会を実施することにいたしました。

プログラムでは、福島県における現地視察を通じて、これまでの理科教育の知識では理解が難しい放射性物質の拡散の科学的背景、除染作業の実際、地震と大津波の被害状況について学ぶとともに、埼玉大学の科学研究施設を利用して、放射線に関わる科学実験を体験することで専門的知識を習得し、中学・高校での今後の理科教育活動に反映することをねらいとしています。放射能の汚染や除染に関する最先端の研究状況の紹介や、福島県立福島高校（SSH指定校）での高校生による放射線に関する研究発表、福島県郡山市明健中学校における放射線教育の実践発表なども予定しています。意欲的な先生方にご参加頂き、研修成果を全国で生かしていただけることを期待しています。

### 〔プログラムの特徴〕

サイエンス・リーダーズ・キャンプの特徴である「最先端の科学」については、本企画では、福島第一原発事故によって放出された放射性物質がどのように拡散したり付着したりして地域や自然を汚染したのか、またその放射性物質をいかに取り除いて安心に人が暮らせる

環境を取り戻そうとしているのかを、科学的な立場から理解することが最先端だと捉えています。実際に現在、数多くの科学者が、こうした現実社会の問題に取り組んでいます。

そこで本企画では、物理、化学、生物、地学、農学、気象学など、多様な分野の科学者を巻き込み、放射線・放射能除染の問題について、多面的に科学的理解を深められるように工夫をしました。

また、基礎的な科学から、最先端の科学までを理解するための講義や実験も工夫しています。例えば、講義「放射性物質の化学」(永澤明教授)では、放射性元素の知識、ウランによる原子力発電の仕組み、事故により放出された物質の種類と化学的特性、物質循環についての考え方、生物による元素取り込み、化学的濃縮の仕組み、除染の可能性、などについて解説します。また、実験「放射性物質の特性1」(永澤明教授、藤原隆司准教授)では、東日本大震災で原子力発電所から飛散した放射性物質であるヨウ素とセシウム、またかつて大気圏内核実験により飛散し問題になったストロンチウムなどの化学的・物理的性質を実験によって確かめます。

参加された教員の方々のもとで、中学高校生の放射線・放射能に対する理解が深まるのとともに、こうした社会の重要課題の解決に挑もうとする次世代の研究人材が育つことを期待しています。参加者の皆様には、今年度中に、研修成果を生かして、何らかの教育的取組を実施して頂き、その結果を埼玉大学まで報告して頂くことをお願いしています。授業の実践でも、科学部活動での実践でも結構です。実践報告を提出いただいて、本企画の実施成果として、広く全国の理科教育関係者の参考となるよう情報発信したいと考えています。

#### [視察による放射線被ばくについて]

放射線と放射能除染についての科学的な理解を深めるために、研修二日目に放射能汚染地域を視察します。視察に伴う放射線の外部被ばく量は、空間線量率が1.0～3.8マイクロシーベルト/時の場所が2時間程度、0.3～1.0マイクロシーベルト/時程度の場所が3時間程度、0.3マイクロシーベルト/時未満が4時間程度と見込んでいます。したがって、1日の被ばく量は、最大で12マイクロシーベルト程度となります。これは、日本における年間の自然放射線(大地、宇宙、空気、食物から)による平均的被ばく量が1500マイクロシーベルト程度であるので、通常1日当たり4マイクロシーベルト程度の自然放射線を被ばくしているとすると、その約3日分に相当する量と推定されます。また、日米や日欧を飛行機で1往復すると、50～100マイクロシーベルト程度の宇宙線による外部被ばくを受けていることも量的な判断の参考にさせていただけるかと思えます。

内部被ばくについては、現在、放射性物質が大気中に浮遊している状況では無く、土壌や落ち葉等に付着して存在しているため、容易に放射性物質を経口摂取する心配はありません。しかし、除染の作業現場を視察する際は、工事に伴って土壌が空気中に舞い上がり、微量の放射性物質が空気中に漂う可能性があるため、事務局で用意する防護マスクを着用していただきます。また、比較的空間線量の高い土地では、履き物の底に泥などとともに放射性物質が付着する可能性がありますので、使い捨ての靴カバーを用意し着用いただきます。なお、

視察中は、事務局で用意します放射線計測器を2人に1台携帯していただき、ガンマ線による空間放射線量を確認しながら、研修していただきます。

放射線の被ばくとその防護については、放射線医学総合研究所のホームページ (<http://www.nirs.go.jp/index.shtml>) を事前に参照いただくことをお勧めします。

また、南相馬市を中心とした被災地が東日本大震災以後どのような状況にあったかを知っておくことも視察をより有意義にすると思われれます。事務局が現地で入手しました次の書物をご紹介します。

山岡淳一郎著「放射能を背負って 南相馬市長・桜井勝延と市民の選択（南相馬市長桜井勝延と市民の選択）」朝日新聞出版[2012.4 単行本]

## (2) スケジュール

1日目：8月22日（水）[会場 福島グリーンパレス]

14時～14時50分 受付

15時～15時25分 開講式・オリエンテーション

司会 埼玉大学 小倉康准教授

1 主催者 挨拶

(独) 科学技術振興機構理数学習支援センター事務局長 岩淵 晴行

2 実施機関 挨拶

埼玉大学大学院理工学研究科長 永澤 明

3 講師等紹介

4 オリエンテーション

事務局（埼玉大学，JST）

15時30分～16時30分 基調講演「農業と放射線」（中西友子・東京大学大学院農学生命科学研究科教授）

(10分間休憩)

16時40分～17時15分 発表（福島県立福島高校での取り組み・SS部生徒と原尚志教諭）

17時20分～17時55分 発表（郡山市立明健中学校での取り組み・佐々木清教諭）

18時～20時 交流会（自己紹介，及び，福島県の理科教育関係者と交流）

1 挨拶・乾杯

2 自己紹介

ホテル

[福島グリーンパレス]

## 2日目：8月23日（木）

- 7時45分 借り上げバスで南相馬市に向けホテルを出発（国道114号～県道12号・原町川俣線）。バス内で放射線測定に関する講習（井上直也教授ほか）。飯舘村の状況について（菅野典雄飯舘村長）
- 8時45分～9時30分 飯舘村での農政局除染現場等を視察し，菅野村長と地元企業関係者から説明（配布のマスク，靴カバーを着用）。除染前後の線量比較。
- 9時30分～10時15分 南相馬市へ移動（県道12号・原町川俣線）。バス内で放射線測定の講習の続き，及び，地形的特徴と放射性物質の拡散との関連等についての解説（渡辺邦夫教授，永澤明教授ほか）
- 10時15分～10時45分 「南相馬市立原町第一小学校」にて現状を視察。学校側説明
- 10時45分～11時 「南相馬市社会福祉協議会原町区福祉会館」にバスで移動
- 11時～11時40分 講話（桜井勝延・南相馬市長）
- 11時40分～12時 現地視察について説明（石川俊氏・石川建設工業（株））
- 12時10分～12時55分 「銘醸館一食彩庵」に移動後，昼食，休憩
- 12時55分～13時10分 バスで移動
- 13時10分～13時50分 福島県立原町高校にて現状を視察。学校側説明
- 13時50分～14時10分 バスで移動（県道62号～原町二本松線）
- (14時～16時 被災地視察)
- 14時10分～14時40分 小高区駅前通中心部の地震被害の状況視察（渡辺邦夫教授ほか）
- 15時～15時20分 原町区小浜・太田川河口付近の津波被害状況視察（石川俊氏）
- 15時40分～15時50分 「ヨッシーランド」の津波被害の状況を視察（石川俊氏）
- 16時～16時30分 「道の駅南相馬」にてトイレ休憩
- 16時30分 福島市への帰路出発。バス内で，視察全体に関する感想・質疑等
- 18時15分 福島駅に到着。適宜休憩
- 18時46分 福島駅から大宮駅に新幹線（団体予約，やまびこ220号）で移動，京浜東北線に乗り換え，さいたま新都心駅に到着
- 20時45分 ホテルに到着。
- 21時過ぎ 夕食
- ホテル [東横INNさいたま新都心]



3日目：8月24日（金）[会場 埼玉大学]

7時55分 ロビー集合。

8時 出発，JR と路線バスで埼玉大学に移動（約40分）

京浜東北線 さいたま新都心駅→北浦和駅→「埼玉大学行」バス

9時～10時 講義（放射性物質の化学 永澤明教授）

[研究機構棟7階大会議室]

10時15分～12時 実験（放射性物質の特性1：化学実験 永澤明教授，藤原隆司准教授）

[全学講義棟1号館4階化学実験室，及び科学分析支援センター]

昼食

13時～14時 講義（放射線の物理 井上直也教授）

[研究機構棟7階大会議室]

14時15分～16時 実験（放射性物質の特性2：物理実験 井上直也教授）

[理学部2号館2階第一会議室]

16時15分～17時15分 講義（放射線の生物学的影響 坂井貴文教授）

[理学部2号館2階8番教室]

17時45分～19時45分 交流会（大学内 参加者の感想・抱負など（教育への反映も含めて），意見交換）

1 挨拶・乾杯

2 参加者感想

ホテル [東横INNさいたま新都心]

4日目：8月25日（土）[会場 埼玉大学]

8時 ホテルチェックアウト後，JR と路線バスで埼玉大学に移動

9時～10時30分 講義（放射性物質の利用・大西純一教授）  
[研究機構棟7階大会議室]

10時40分～12時10分 講義（環境放射線・廣瀬勝己客員教授）  
[研究機構棟7階大会議室]

昼 食

13時～14時20分 討議（参加者の発表と総括質疑・近藤一史教授，小倉康准教授）  
[研究機構棟7階大会議室]

14時30分～15時 閉講式 [研究機構棟7階大会議室]

司会 埼玉大学 小倉康准教授

- |   |             |           |       |
|---|-------------|-----------|-------|
| 1 | プログラム提案者 挨拶 | 埼玉大学教育学部長 | 齋藤 享治 |
| 2 | 参加者代表 挨拶    |           |       |
| 3 | 修了証授与       | 埼玉大学長     | 上井 喜彦 |
| 4 | 実施機関代表 挨拶   | 埼玉大学長     | 上井 喜彦 |

記念写真

事務連絡（埼玉大学，JST）

15時 解散

### (3) 参加者

1	宮城県	扇谷	正輝	石巻市立雄勝中学校
2	秋田県	富樫	敦	小坂町立小坂中学校
3	福島県	佐藤	伸郎	福島東高等学校
4	福島県	中川	こずえ	小高商業高等学校
5	福島県	對馬	俊晴	安達高等学校
6	福島県	稲葉	真二	福島県南相馬市立石神中学校
7	茨城県	粉川	雄一郎	茨城県立並木中等教育学校
8	茨城県	三代	和洋	常陸太田市立瑞竜中学校
9	栃木県	齊藤	真史	栃木県立栃木高等学校
10	栃木県	福田	崇	鹿沼市立西中学校
11	群馬県	中村	友英	館林市立第一中学校
12	埼玉県	伊藤	晋司	埼玉県立浦和第一女子高等学校
13	埼玉県	関口	学	越生町立越生中学校
14	千葉県	松本	聡	いすみ市立大原中学校
15	東京都	高田	太樹	中野区立南中野中学校
16	東京都	石橋	則行	板橋区立桜川中学校
17	東京都	河野	晃	葛飾区立一之台中学校
18	神奈川県	佐良土	賢樹	神奈川県立西湘南高等学校
19	さいたま市	内山	賢一	さいたま市立木崎中学校
20	川崎市	大谷	健一郎	川崎市立中野島中学校
21	新潟県	荻野	伸也	上越市立城北中学校 (大学院派遣：上越教育大学教職大学院学校運営リーダーコース)
22	京都府	野ヶ山	康弘	京都教育大学附属京都小中学校
23	宮崎県	阿部	直人	宮崎大学教育文化学部附属中学校
24	東京都	手塚	智幸	帝京中学・高等学校
25	大阪府	東野	智瑞子	関西大学第一中学・高等学校

## (4) 講師・協力者

中西友子（東京大学大学院農学生命科学研究科教授）

8月22日15時30分～16時30分 基調講演「農業と放射線」

プロフィール 1950年生まれ。東京大学理学系研究科博士課程修了。理学博士。日本ゼオン（株）技術開発センター研究員，米国カリフォルニア大バークレイ校内ローレンスバークレイ研究所博士研究員などを経て‘87より東京大学農学部助手，助教授を経て現在東京大学大学院農学生命科学研究科教授。2000年猿橋賞受賞。2001より7年間東京大学本部兼任（東京大学総長補佐，東京大学環境安全本部長など）。日本原子力研究所グループリーダー，放射線医学総合研究所客員研究員，第20期日本学術会議会員などを務める。2012年日本放射化学会賞受賞。放射線や放射性同位元素を用いて植物中の水や元素のリアルタイム動態の可視化研究による植物活動の解析を進めている。

研究室 HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/>

原 尚志（福島県立福島高等学校（SSH指定校）教諭），SS部生徒

8月22日16時40分～17時15分 発表「福島県立福島高校での取り組み」

佐々木 清（福島県郡山市立明健中学教諭）

8月22日17時20分～17時55分 発表「郡山市立明健中学校での取り組み」

菅野 典雄（飯舘村村長）

8月23日8時～9時 講話「飯舘村の現状」

桜井 勝延（南相馬市長）

8月23日11時～11時40分 講話「東日本大震災における南相馬市の状況」

石川 俊（石川建設工業（株）社長）

8月23日 講演「福島県の現場の課題と提言 がんばろう！東北『東日本大震災の教訓を生かそう 東北からのメッセージ』」，視察先とのコーディネート，視察時解説

## 〔埼玉大学〕

永澤 明（埼玉大学大学院理工学研究科長，教授）

プログラム全体のコーディネート

8月23日福島県内視察時解説

8月24日9時～10時 講義「放射線の化学」

8月24日10時15分～12時 実験「放射性物質の特性1：化学実験」

無機化学・錯体化学分野を研究。JST 未来の科学者養成講座事業の支援を受けて平成20年から実施している「科学者の芽育成プログラム」事業

(<http://www.mirai.saitama-u.ac.jp/>) の責任者を務め、「ハイグレード理数教育プログラム (HiSEP)」(<http://hisep.saitama-u.ac.jp/>)，公開セミナー「放射線・放射能の基礎知識」(<http://www.sci.saitama-u.ac.jp/news/2011-1119-1.html>) の立案実施に協力。

渡辺 邦夫（埼玉大学地圏科学研究センター教授）

8月23日福島県内視察時解説「福島における放射線・放射能除染の科学的理解－地学・工学的立場から」

研究室 HP <http://www.saitama-u.ac.jp/gris/lab-watanabe.html>

井上 直也（埼玉大学大学院理工学研究科教授）

8月23日福島県内視察時解説

8月24日13時～14時 講義「放射性物質の物理」

8月24日14時15分～16時 実験「放射性物質の特性2：物理実験」

宇宙線物理学を研究。平成23年度から文部省理数学生育成支援事業の支援を受ける「ハイグレード理数教育プログラム (HiSEP)」の責任者を務め、「科学者の芽」「放射線・放射能セミナー」に協力。

研究室 HP <http://crsgm1.crinoue.phy.saitama-u.ac.jp/>

大西 純一（埼玉大学大学院理工学研究科教授）

8月23日福島県内視察時解説

8月25日9時～10時30分 講義「放射性物質の利用」

埼玉大学放射線障害防止委員長（放射線取扱主任者）。分子生物学・環境微生物学を研究。「科学者の芽」「HiSEP」の立案や指導教員，公開セミナー「放射線・放射能の基礎知識」等の講師を務める。

研究室 HP <http://www.molbiol.saitama-u.ac.jp/~ohnishi/>

藤原 隆司（埼玉大学科学分析支援センター准教授）

8月24日10時15分～12時 実験「放射性物質の特性1：化学実験」

科学分析支援センターHP <http://www.mlsrc.saitama-u.ac.jp/index.html>

坂井 貴文（埼玉大学大学院理工学研究科教授，理学部長）

8月24日16時15分～17時15分 講義「放射線の生物学的影響」

生体制御学を研究。公開セミナー「放射線・放射能の基礎知識」など一般向け講演や広報活動を積極的に行っている。

研究室 HP <http://seitai.saitama-u.ac.jp/sakai.html>

廣瀬 勝己（埼玉大学地圏科学研究センター客員教授，上智大学理工学部客員教授，元気象研究所地球化学研究部）

8月25日10時40分～12時10分 講義「放射性物質の環境汚染：過去の放射能汚染と福島事故」・・・福島第一原子力発電所事故は，深刻な放射性物質による環境汚染を引き起こした。過去の大規模な放射性物質による環境汚染の歴史を振り返りつつ，福島の問題について解説する。

プロフィール 1948年生まれ。名古屋大学理学研究科博士課程修了。理学博士。1977年気象研究所に入所。気象研究所地球化学研究部の研究官，室長，部長を経て，2009年退職。現在，埼玉大学地圏科学研究センター客員教授，上智大学理工学部物質生命科学科客員教授の他，原子力安全委員会の専門委員等を務める。この間，2006年海洋化学石橋賞，2009年地球化学研究協会三宅賞を受賞している。研究分野は環境放射能，大気化学，海洋化学であり，大気・海洋中のプルトニウムの挙動，海水中の微量金属元素のスペシエーションの研究を行っている。

近藤 一史（埼玉大学教育学部理科教育講座教授）

8月25日13時～14時30分 討議「参加者の発表と総括質疑」

小倉 康（埼玉大学教育学部理科教育講座准教授）

実施主担当者，事務局担当，プログラム全体のコーディネート

8月25日13時～14時30分 討議「参加者の発表と総括質疑」

日比野 拓（埼玉大学教育学部理科教育講座准教授）

ホームページ作成担当

**〔事務局責任者〕**

小倉 康（埼玉大学教育学部理科教育講座准教授）

**〔学生スタッフ〕**

大越 聡一郎（埼玉大学教育学部 3 年）

越湖 貴久（埼玉大学教育学部 3 年）

小林 俊介（埼玉大学教育学部 3 年）

堀越 諒太（埼玉大学教育学部 3 年）

山田 瑛里佳（埼玉大学教育学部 3 年）

山根 樹生（埼玉大学教育学部 3 年）

## (5) 実施概要の報告

以下の実施概要報告は、キャンプの様子を録音、メモ、資料などを基に、事務局にてとりまとめたもので、講演者自身の記述ではありません。講演者の意図に沿わない表現や聞き取り間違いなどは、すべて事務局に責任があります。



1日目プログラム：8月22日（水）[会場 福島グリーンパレス]

15時～15時25分 開講式・オリエンテーション

主催者 挨拶 (独) 科学技術振興機構理数学習支援センター事務局長 岩渕 晴行  
概要

このサイエンスリーダーズキャンプは、昨年度からの実施で昨年度は3企画、今年度は5企画行われ、発展しつつある企画である。理科指導で優れている全国の先生方の更なる進展と相互の交流を図ることを重点に置いた企画である。本年度は5会場で行われるが、その中でも、埼玉大学の企画は、埼玉でも実施するが、企画内容が放射線であることから、福島において実際に研修を行うというものである。全国から25名の先生方が集まられており、この研修で、ぜひ親交を深めてもらいたい。



実施機関 挨拶 埼玉大学大学院理工学研究科長 永澤 明  
概要

このSLCはJSTの事業の一環であり、中学校・高等学校の理科教育のリーダーになるような先生方に、実際に実験や実習を通じて最先端の科学に触れてもらい、そこで得られた知識を教育現場で生かすことを目的としている。企画の段階で、今回のプログラムが科学の最先端であるのかという点や、このプログラムを先生方が理科教育のレベルでどの様に理解してもらえるかという点について多くの議論がなされた。結論として、東日本大震災とそれに伴う福島第一原発事故というものに科学がどのように対応するのかということが、現在の科学において重要度と注目度が著しく高い部分であると認識している。このようなことから、今回のプログラムでは放射線を最先端の科学と位置付けている。またこの問題が、総合科学的な様相を呈しているという観点から、本プログラムでは多方面の分野の講師の先生方をお招きし、講話をしていただく予定である。



東日本大震災に伴って、埼玉大学でも様々な問題が起こったが、それ以上に関心を向けたのが、福島第一原発から放出された放射性物質が埼玉まで拡散してきたということであった。そのため埼玉大学では急遽チームを作り、市民の方々に放射線・放射能に関する正しい知識を持っていただくために、埼玉大学のホームページに児童生徒が理解できるような資料を掲載した。その過程で正しい知識を持つことによって、報道や風評に惑わされず、正しく放射線を怖がることの重要性を認識した。そのために本プログラムのような機会を通じて、中核的な理科の先生方に放射線に関する経験や正しい知識を得てもらい、周辺の先生方にそれを

伝えていただくことで、放射線に関する経験や正しい知識の伝達の輪が広がるのが最重要であると認識している。参加者の方々におかれては、本プログラム中に積極的に質疑応答を繰り返していただいて、より多くの成果を持ち帰っていただきたいと考えている。

## オリエンテーション

事務局・埼玉大学教育学部准教授 小倉 康

### 概要

このキャンプのために、お手元に分厚いフォルダを準備した。キャンプ中、常時利用予定である。キャンプ中に使用するほとんどの資料、及び、使用しなくても放射線教育に有用な参考資料を綴じている。大変、中身の濃い内容なので、時間を見つけて予習復習などにも利用されたい。

プログラムについて補足する。まず、この2日間の研修をなぜ福島県で行っているのかについてである。放射線や放射性物質について科学的に理解するだけであれば、埼玉大学内で実施できる。福島県民は、福島第一原子力発電所から放出された大量の放射性物質によって、大きな苦悩に見舞われた。ここ福島市もそうであるが、明日、訪問予定の飯舘村や南相馬市は、非常に悔しい思いや悲しみを抱えつつ、復興を願って、生活しておられる。私たちは、研修目的で放射能汚染、津波と地震の被災地を訪問するわけであるが、決して観光客のように他人事として訪問するのではない。どうすれば元の美しい村や街、自然を取り戻すことができるのか、住民と一緒に考えるような姿勢で、訪問していただきたい。

そうした姿勢で視察することで、理科教員として、これから生徒と一緒に考えてみたい、さまざまな疑問や発想が浮かんでくると思う。放射性物質が、物理的、化学的、地学的にどのように移動するのだろうか。生物的にどのような影響をもたらすのだろうか。工学的にどうすれば空間線量を減らしたり放射性物質を除去できるのだろうか、などである。今回のキャンプには、埼玉大学の様々な分野の科学者が参加しているので、ぜひいろいろな疑問を質問したり意見を述べたりして、理解を深めてほしい。

福島での放射線汚染の状況を知り、どう回復させていくかを考えながら、放射性物質に関する理解を深めるための理科教育を生み出していくことで、被災地の方々にも理解していただけたらと思う。また、先生方が教えておられる生徒たちも、そうした社会に役立つ理科教育を期待していると思う。ぜひ、そうした姿勢でこの2日間の研修をしていただきたい。

本日は、この後の講演プログラムに続いて交流会を行う。全国各地でご活躍の先生方であるので、このキャンプ中に、ぜひとも親交を深めていただき、今後長く情報交換が続くような友好関係を培っていただきたいと願っている。



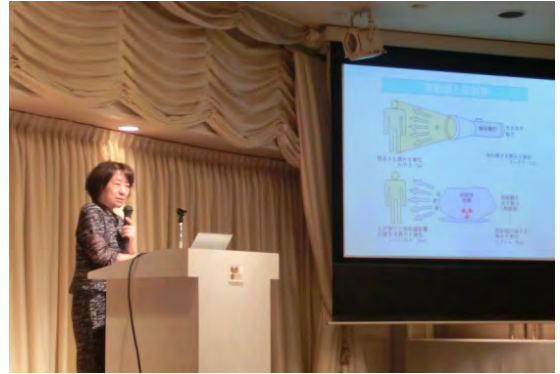
15 時 30 分～16 時 30 分 基調講演「農業と放射線」

東京大学大学院農学生命科学研究科教授 中西友子

概要

研究のためのツールとして、放射線を 30 年間にわたり利用してきている。

放射線は様々な用途で用いられている。例えば茨城県の「γフィールド」がある。γフィールドは農作物の品種改良に利用されてきた場所で、丸い敷地の中心にあるコバルト 60 の線源によって、周囲の作物に放射線を照射し様々な品種改良を行ってきた。



私たちの身の回りにはγ線照射によって選抜された作物が多々存在している。今回問題になった原子炉が開発されるよりも以前からγ線は多方面にわたり使用されてきている。とくに農業分野では、新品種を作ることと害虫を駆除することを目的として利用されてきており、日本は発展途上国に対しての農業支援の一環として放射線の利用を伝えている。品種改良の例としてはキクの花色突然変異体が挙げられる。

イオンビームを照射した群とγ線を照射した群を比較すると、イオンビーム照射群は変異が小規模であるのに対して、γ線照射群では大規模であり、11 月の初旬に一斉に様々な色や形状の花が咲く様子がみられる。

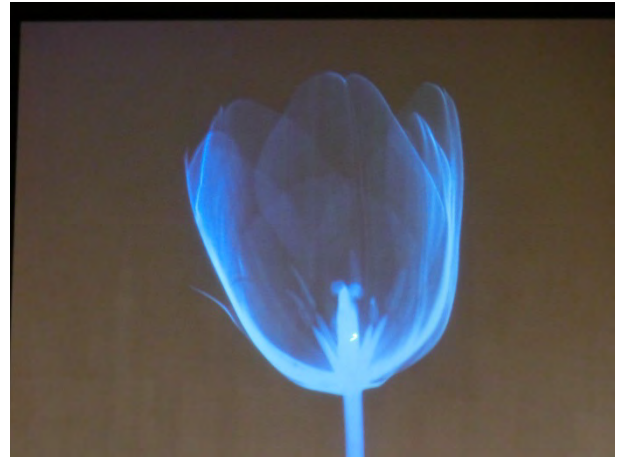
また、放射線照射による食物中の微生物の死滅に関して WHO では 2 回にわたる報告書でその方法と安全性を報告している。日本では社会的な認知度の問題もあり、食品への放射線照射は北海道で一部ジャガイモに対して行われている。それに対しアメリカでは、食の安全を重要視する考えや、環太平洋間での食物輸出入の制約もあり食品に対する放射線照射は積極的に行われている。コバルト 60 の線源を中心に置いてダンボールに入れられた食品がその周囲を約 10 分かけて回ることによって微生物を死滅させることができる。世界の様々な国で食品種の増減はあるが、放射線による食品殺菌は行われている。

放射線の持つエネルギーは非常に高く、γ線であれば MeV(メガエレクトロンボルト)の単位である。原子同士の結合エネルギーが数十 eV のエネルギーであるのと比較すると放射線の持つエネルギーは、化学結合における結合のエネルギーの百万倍のエネルギーを持っている。この大きなエネルギーは上記の新品種の開発や殺菌に利用されている。

放射線の透過率は線の種類によって異なり、α線は紙一枚で止まり、β線はアルミニウムで止まり、γ線は鉛で止まることが分かっている。例えば、中性子線と X 線を比較すると、X 線が原子核の外にある電子と相互作用することによって止まるので電子密度の高い原子番号が大きい原子では良く止まるが、中性子線は原子核と相互作用して止まるので、水素などの軽元素で止まりやすい。その性質から X 線は金属元素を含む物質に対して利用され、中性子線は主に水素を含む物質に対して利用される。

生きた植物は 8 割が水分で構成されるので、中性子線を照射すると図のような画像を得ることができる。中性子線は水を通過することができないので、水分の多い部分はより白くな

る。そして画像がどの程度黒いかという黒化度をそこに存在する水分量に変換することができる。このように画像を定量的に扱うことができるのは放射線のみである。この技術により、切り花のどこからどの程度水分が抜けていくのかということや、植物中の水の通り道がどこにあるかなど様々な現象を調べることができる。



放射性物質は原子核が不安定なものであり、原子核内の陽子と中性子のバランスが保たれていない場合、余分なエネルギーを放射線として放出して安定になろうとする。放射線の単位 Bq (ベクレル) は一定時間に崩壊する原子核の数である。ただし、どの原子核が崩壊するのかというのは確率的である。現在の技術では  $10^{11}$  乗個の原子を測定するのが限界だが、放射性物質は原理的には1つの原子から1つの放射線が出るので、測定において高い精度を得ることができる。

天然にある放射性物質には2種類あり、地中にもとからあるものと宇宙線によって常時生成される物がある。地殻中にはウラン鉱床が存在するように、ウランなどの重い元素が多く存在し、宇宙船によって常時生成しているものには炭素 14 やトリチウム、ベリリウムなどがある。これらの中には、ウランのように崩壊したときに放射性物質を生成する系列を作るものと、カリウムのように崩壊しても放射性物質を生成せず系列を作らないものの2種類に分けられる。系列を作るものは崩壊を繰り返すことで鉛に落ち着くものが多い。

半減期はもとにあった放射性物質の量が半分の量になる時間のことである。これを利用するとその物体がいつ形成されたのかということ判断することができる。炭素 14 と炭素 12 の比を求めて年代を特定する方法や、K-Ar 法(カリウム-アルゴン法)など様々な方法が提案されている。

私たちの体の中や試薬中のカリウムの1万分の1はカリウム 40 であるので、カリウム 40 に関してだけでも、一人当たり 4000 ベクレルの放射線を持っていることや、炭素 14 では体内に取り込まれる二酸化炭素の1兆分の1は炭素 14 であるし、雨水とともに降ってくるトリチウムであればコップ一杯で1千万個のトリチウムを摂取することになるということは日本では学ばせることはなかった。

植物に関して、放射性物質はリアルタイムで無機物質がどこに移動したのかという事を確認できるので、放射性物質を混ぜた栄養を植物に与えることによって、どの葉に養分が行きやすいのかなどを調べることができる。例えば放射性同位体のリン酸を土耕栽培のものと水耕栽培のものそれぞれにあたえと、水耕栽培の方がよくリン酸を吸っていて、土耕栽培ではほとんどリン酸を吸っていないことが確認できる。

東京大学農学部では、福島においてボランティアベースで様々な支援研究を行っている。具体的には作物・家畜・土壌・魚介類・放射線測定・科学コミュニケーションなどである。土壌に関しては土壌の汚染は不均一であり深くなるにつれて放射性物質が減少することが

分かった。結果では深さ 5 cm ではほとんど放射性物質が検出されない結果となった。また、イネやコムギなどに関しては事故当時に既に展開していた葉に放射性物質が主に付着しており、事故以降に展開した葉にはそれほど放射性物質での汚染がないことが分かった。そして、私たちが普段口にする米に関しては、ぬか部分に放射性物質が集まることが確認された。玄米では 500 であったのに対し精米すれば 267 まで減少し、洗浄すると 147 まで減少することが確認されている。

様々な実験から土壌に付着したセシウムを植物が吸収することは難しいが、水に溶けたセシウムであれば植物は吸収することができることが判明した。

樹木に関しては表面だけの汚染に留まっていることが判明した。内部にはほとんど汚染はなかった。

ウグイスの尾羽の調査も行ったところ、かなり汚染されていたことが判明した。ただ今年度の調査では羽の生え換わりによって汚染はほぼなくなっていた。

1960 年代はアメリカとソ連が多く核実験を行ってきた。中国は 1980 年台まで行ってきた。そのため、かなりのフォールアウト（降下物）があり、現在の福島の中学生の尿から約 1.1 ベクレルのセシウム 137 が検出されたが、年代別にみていくと 1960 年代にはその 4～5 倍の量を検出していた。1960 年代は、日本人一人当たり平均して五百数十ベクレルのセシウム 137 を持っていたことが明らかになっている。このように現状のみではなく昔のことも少し視野に入れながら考えていくことが重要だと考える。

## 16 時 40 分～17 時 15 分 報告「福島県立福島高校での取り組み」

福島県立福島高等学校教諭 原 尚志、SS 部生徒 須田君

### 概要

SS 部生徒・須田君

放射性物質に汚染された土壌を分析して、土壌のどこに放射性物質があり、それをどのように除染すればよいかを研究している。

昨年度までの研究結果から粒径が小さいものほど単位質量当たりの放射線が強いことが判明していたので、土壌の微粒子が放射性物質に汚染されたために土壌の線量が高くなっているのではないかと考えた。

研究の手法は、最初に実験 1 として土壌の粒径を分け、水で洗浄しその微粒子を洗い流す操作によって放射線量がどれだけ変化するのかわを確認した。次に実験 2 として洗浄時に土壌にあった放射性物質が水に移動するのかわを確認した。

実験 1 の内容は、初めに 5 段階の粒径に篩いで分け、その篩いの上で洗浄し微粒子を除去した。洗浄前と洗浄後でそれぞれ放射線量を測定した。その後放射能を測定した。結果は、土壌 100 グラム当たり換算した放射線量が、洗浄することで約 10 分の 1 にまで減少して



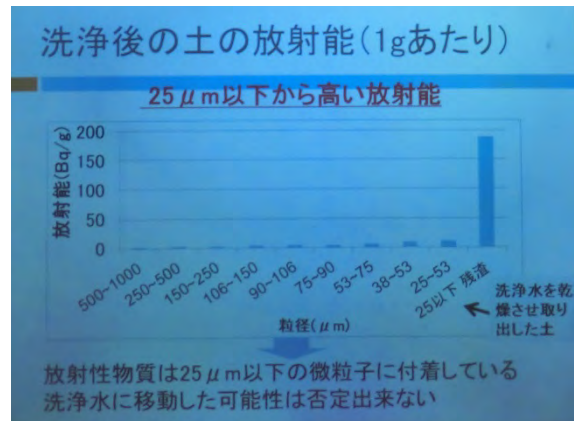
いることが分かった。この結果により放射性物質は  $25\mu\text{m}$ 以下の微粒子とともに流出したと考えた。また  $25\mu\text{m}$ 以上の粒径であれば放射性物質を洗浄して減少させることができることが分かった。また東京都市大学にあるゲルマニウム半導体検出器を利用させてもらい、セシウム 137 と 134 を放射能として検出した。

洗浄水を乾燥させて取り出した  $25\mu\text{m}$ 以下の粒子からはその他のサンプルに比べかなり高い放射能を検出した。このことにより、放射性物質は  $25\mu\text{m}$ 以下の微粒子に付着している事が判明した。

しかし、洗浄水に移動した放射性物質が乾燥の際に微粒子に再び付着した可能性も否定できないので、実験 2 を行い放射性物質が水に移動したのか、 $25\mu\text{m}$ 以下の微粒子に付着していたのかを確認した。実験 2 ではより目の細かい  $7\mu\text{m}$ と  $1\mu\text{m}$ の濾紙を利用してさらに細かく分類した。 $25\mu\text{m}$ の篩いの上で洗浄し、 $25\mu\text{m}$ 以下の微粒子を  $7\mu\text{m}$ の濾紙で濾過し、 $7\mu\text{m}$ 以下の微粒子を  $1\mu\text{m}$ の濾紙で濾過して濾液を回収した。そしてそれぞれの残留物とろ液に対して放射線量を測定した。結果は、ろ液からはほとんど放射線物質は検出されず、主に  $25\mu\text{m}$ 以上と  $7\sim 25\mu\text{m}$ 以上の微粒子から放射線量が検出された。以上のことから放射性物質は  $25\mu\text{m}$ 以下微粒子に固着して離れず水には移動しないことが判明した。

様々な地域の粒度分布を測定したところ、 $25\mu\text{m}$ 以下の汚染土の割合は  $6\sim 38\%$ になっていることもわかった。

今後の課題としては、福島高校のグラウンド以外の土で洗浄の効果や除染効率を検証することと、どの程度の大きさの篩いが実際の除染に適するのかを検証することが挙げられる。

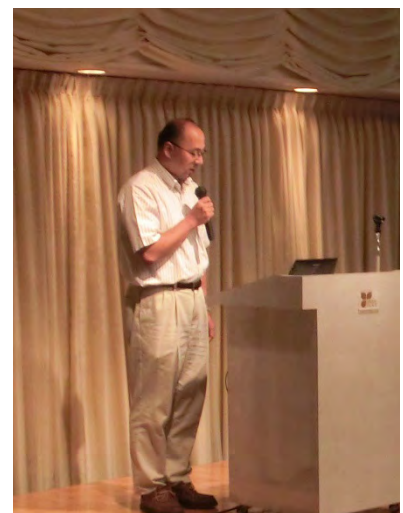


## 原 尚志教諭

福島高校は平成 15 年に共学化され、平成 19 年に SSH に指定され、今年度からは改めて SSH に再指定され、同時にコア SSH の指定も受け地域の中核校として活動を行っている。

震災当日は、6 講時目の授業中に地震が来て体感では約 5 分揺れが続いた。その後生徒たちとともに避難し、けが人はいなかった。現在は 4 棟ある校舎の 2 棟が使用できなくなり、取り壊しを行っている。翌日から福島高校は避難所となったためその対応に追われ、教師は 2・3 交代勤務を行っていた。その後は学校再開にともないプレハブ校舎を作ってもらい、そこで 1・2 年生に授業を行っている。

福島高校 SS 部では、去年の 5 月に行った校庭の放射線量のメッシュ調査を初めとして、東日本大震災以降、放射線に関する様々な調査を行ってきた。放射線量のメッシュ調査では装置の補正などを行い、できるだけ正確な値を計測できるよう

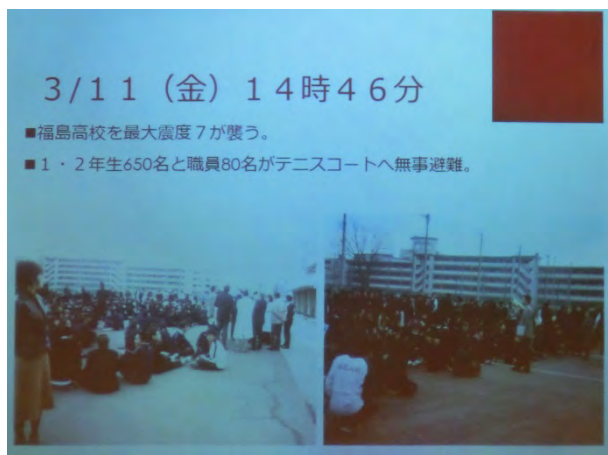


に心がけ、測定結果をホームページに記載した。この調査結果では基本的に放射線量が校庭ではほぼ一定の値になっていたことが分かった。また雨どいの下や側溝などの調査では、放射線測定器「はかる君」の目盛りが振りきれてしまい、後日、より高い放射線量を測ることのできる測定器で測った際には、 $20\mu\text{Sv/h}$  の線量率を測定した。また、地表面下の放射線量を測った際には  $10\text{cm}$  掘り進むとほとんど放射線量が出ないことから、雨によって電離したセシウムが浸透したのではなく、表土付近の土粒子に付着したセシウムが雨などの影響で拡散し一様な値になったのではないかと推測していた。この段階では土壤の汚染が支配的であり空気の汚染はないと考えていた。

その後も木造平屋住宅調査やマンションを利用した大気放射性物質による汚染調査、掃除機を用いた大気放射性物質による汚染調査などを行ってきた。

放射線教育に関する取り組みでは、総合学習の時間を利用して、生徒に放射線についての講義を行ってきた。また私の中では、福島では放射線から身を守るということを中心に据えて放射線教育を行わなければならないと感じており、外部被曝と内部被曝の両方について、どのように対処しなければならないのかということ伝えていくことが重要であると考えている。また福島県が農業県であることから、風評被害に関しても一人一人が向き合っていくことが必要になってくると考えている。

私は今、数名の生徒に積算線量計を配布し、自分のものと生徒のものを比較する取り組みを行っている。福島高校は学外の施設で運動部が活動することが多く、除染が進んでいない施設で活動する場合の積算線量が高くなっていることが判明し、対策を講じている最中である。内部被曝調査に関しては、ホールボディーカウンターで高校3年生に実施される予定である。



## 17時20分～17時55分 報告「福島県内の中学校における放射線教育の取り組み」

福島県郡山市立明健中学校教諭 佐々木 清

### 概要

明健中学校は福島第一原発から約  $50\text{ km}$  に位置しているため放射線量は、事故当時約  $3$  マイクロシーベルト毎時であったが、除染などにより  $0.3$  マイクロシーベルト毎時にまで下がっている。

福島県民は、東日本大震災に対する政府の対応に様々な不信感を持っている。例えば土壤の除染作業が遅れていることや安全基準値の変動



による風評被害の継続などが挙げられる。

また、3月11日に起こった「東北地方太平洋沖地震」という地震の名称を忘れて人が多い。

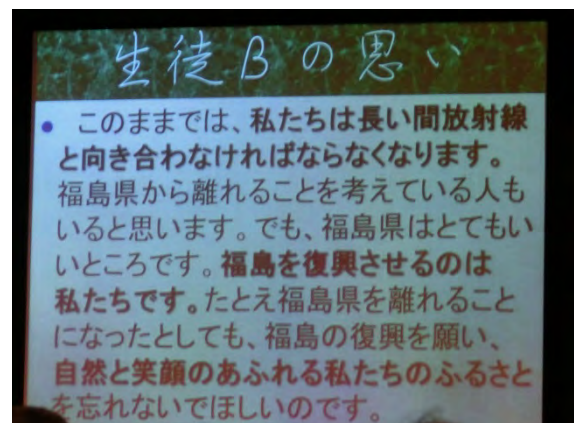
自分の参加するNPOで「なぜ福島は静かなんだ。このままでは全国からの温かい支援が途切れてしまう。」という言葉をもらい、その時から放射線に関する資料を集めてきた。その後中学校1年生の生徒たちに「放射線について学びたいか」という問いを投げかけたところ、ほとんどの生徒が「学んでみたい」という回答があり、2学期に放射線に関する教育を行うために授業づくりを始めた。

明健中学校は小中連携校であり、毎年11月には研究を行うので、放射線に関する授業を行った。放射線に関する教育を通してどのような生徒に育ってもらいたいかということを考えたとき、3つの項目を考えた。一つ目は自ら放射線量を測定できる生徒、二つ目は自らデータを分析して判断できる生徒、三つ目は互いに助け合って行動する生徒である。生徒たちに身に付けてもらいたい力としては、一つ目が、空間線量率を正確に測定する力、つまり環境モニタリング力であり、二つ目が、放射線量の変化に気づく力、つまり科学的なデータ分析力、三つ目が科学的根拠に基づく情報を選択し判断する力、つまり科学的な判断力、四つ目が互いに放射線被曝量を少なくする態度、つまりリスクコミュニケーションである。そして、普段の授業で身につける力として挙げているものは、一つ目が自ら観察実験をして正確なデータを得る力、二つ目が実験データを科学的に分析・解釈する力、三つ目が、科学的な根拠に基づき責任を持って意思決定する力、四つ目が思考の練り上げによる科学的な思考力・判断力・表現力および態度である。この普段の授業で身に付けさせたい力を高めていくことは、放射線に関する教育に対しても有効であると考えられるので、普段の授業の重要性を改めて考えた。

実際に行った授業では、校庭の中で校庭からはぎ取った表土が埋められている箇所だけ放射線量が他の場所に比べて高いということを切り口にして授業を行った。まず、「除染後の校庭の放射線量調査を行った際に放射線量が高い場所がいくつかあった。これはなぜだろう。」という質問を生徒に投げかけ考えてもらい、生徒たちに解答してもらった。

授業では思考の練り上げを重視した。まず生徒一人一人が自分の考えを書き、次にペアとなって赤ペンで訂正を行う。そして四人グループで考えたことは青ペンで記述を行い、ホワイトボードにまとめ、クラス全体で考えるという方法をとった。

授業前と授業後に行ったアンケート調査の比較では、授業内容はほとんどの生徒が記憶していた。情意面では、放射線に関する学習を行いたいかという観点において、授業前と後で大きな変化はなく高いままであり、放射線は怖いかという観点において、人体への影響を扱っていないので授業前と後では大きな変化は見られなかった。放射線に関してどのようなことを学びたいかという





点では、放射線による人体への影響が数多く挙げられていた。

明健中学校では、放射線教育研究推進委員会を立ち上げ、どのように放射線教育を行っていくのかを協議し実践してきた。さらに 8 月 3 日には福島県中教研理科部主催の「放射線に関する講習会」を明健中学校にて行った。その中では福島大学の共生システム理工学類教授の山口克彦氏の「放射線物理学の基礎 中学校理科教員のための放射線講義」を行ってもらい、実技研修ということで、霧箱を使った放射線の飛跡観察を行った。

これからは指導案や関係資料の収集を行い、それを DVD 形式で福島県中教研理科会員へ配布する予定である。

18 時～20 時

交流会（自己紹介、及び、福島県の理科教育関係者と交流）

初日の夕方、参加者と講師、発表者、JST からの視察者、翌日同行する埼玉大学教員に加えて、埼玉県教育委員会の指導主事、地元新聞記者等も参加して、活発な交流会がもたれた。初日に交流できたことで、参加者が相互にコミュニケーションしやすくなった。会の中で、各参加者に自己紹介をしていただいたことも有効であったと思われる。ただし、時間が不足したため、自己紹介が途中までとなり、3 日目の交流会に持ち越しとなってしまった。



## 2日目プログラム：8月23日（木）

借り上げバスで南相馬市に向けホテルを7時45分に出発した。

### バス内

#### 解説「放射線測定について」

埼玉大学理工学研究科教授 井上直也

#### 概要

キャンプの二日目は、参加者2名に1台、放射線測定器を携帯して視察中の空間放射線量を測定していただいた。使用する放射線測定器「γイレブン」（ヤマガタ共同製）を用いた放射線量の測定方法について、井上教授から解説した。測定値は、自然放射線も測っていること、測定器に表示されている『BG』（Back Ground）が自然放射線の目安になること、測定値は過去一分間の平均値なので、最低一分間は同じ場所で測定器を置いておく必要があること、測定値の誤差は20%前後あることなどが説明された。



### バス内

#### 講話「飯舘村の現状」

飯舘村村長 菅野 典雄

#### 概要

東日本大震災が起こるまで、飯舘村は約6000人1700世帯が生活していた山の中の純農村であった。家畜が盛んで3000頭の牛を飼育していた。他力本願ではなく、無いものねだりではなく、『あるもの探し』をしながら、自主自立で生きていくことでやってきた村である。それが、原発事故によって、風によって放射性物質が降り注いでしまい、年間20mSvを超える放射能に覆われ、概ね1ヶ月くらいで全村避難しなさいという指示が4月22日に国から出された。



震災の起こった3月11日、甚大な被害を受けられた南相馬市や浪江町から飯舘村に約1200人が避難をしてきた。原子力発電所が爆発し、3月15日に飯舘村で放射線が測定されると、 $44.7 \mu\text{Sv/h}$ であった。これにより、避難されてきた方々だけでなく飯舘村民も全員避難勧告が出た。3月19日に栃木県鹿沼市に避難した。

他の災害はゼロからのスタートとなるが、放射線のリスクはマイナスからのスタートとなる。放射線に関して、専門家によって安全とみなす値が異なることや、詳しい理解が困難なことから、人々の心を分断する。村から離れてしまってもう戻れないという家族が大勢いる。

子どもたちは川俣町の幼・小・中・高校に移った。土地を買って、新たに小学校を建てた。

過去全村避難した自治体の例から、帰村率は60%くらいだと予想された。放射能だから、もっと少なくて半分以下になる可能性もある。その中で、どう村を復興するかということになると、もう元通りにはならない。したがって、戻らない人は村の人ではないという話しにすると、ますます先細りしてしまう。戻れない人もいていい、そういう人にもしっかりと向き合っていく、一人一人の復興を目指すという姿勢で復興計画を作っている。子どもたちには、原発事故後、さまざまな制約を強いてきたので、飯舘村では村の子供たちに海外に行ってもらおう企画を行なっている。現在村にいる子供たち同様、遠くに転校した子供たち全員にも声をかけるようにしている。小学生を沖縄や北海道に行かせている。何らかの形で声かけをしている。

44.7  $\mu$  Sv/h あった放射能は、今では2~3  $\mu$  Sv/h まで下がっている。除染をすれば、間違いなく下がる。どこまで下がるかは、まだ確立していない。しかし、除染ができませんでしたでは、世界中の笑いものになる。除染をしっかりとしてもらおうよう国に働きかけている。

原発事故から、私たちが何を学ばなくてはならないか。

小さな村の生き残り策として「までい（真手）ライフ」（両手という意味、つまりそこから、ていねいに、大切に、念入りに、手間暇惜しまず、心を込めて慎ましく、もったいない）を進めてきた。大量生産、大量消費、大量廃棄の生活を見直すべきだということ。また、日本人は元々、他人への思いやりを大切にしてきたが、いつの間にか、自分さえよければ他人はどうなってもいいという話しになっている。飯舘村の「までいライフ」は、日本の未来のあるべき姿ではないか。便利さ、物の豊かさを求める発想だけでよいのか。今の世代だけの豊かさでよいのか。次の世代にどういう日本をバトンタッチするのかを考える試練を、原発事故が与えてくれたと考えている。足し算的な発想から引き算的な発想が必要だ。五木寛之さんの「下山の思想」がベストセラーとなっているが、これまで頂上に登ることばかり考えて頑張ってきたが、下山は悪いことではないだろう。福島だけの問題ではなくて、日本人がどう生活していくかを真剣に考える機会にしなければならない。

飯舘村では、原子力発電所の事故により以前の生活が失われてしまった。田んぼは荒れ放題である。地震ではほとんど被害はなかった。残念ながら原発事故で全村避難になった。低線量被曝を承知の上で、特別養護老人ホームを継続し、村民がパトロール活動をして泥棒も捕まえている。菊池製作所は、避難中に、ナスダック上場を果たしている。除染が終わっているので現在は0.8  $\mu$  Sv/h くらいになっている。水からは、放射性物質は検出されていない。粘土質の土壤にセシウムが吸着するというので、ほとんど水には影響が及ばない。といっても安心してはいけなないので、食べ物の放射線測定ができるようにし、ホールボディカウンタを購入して、村民が自由に検査できるようにしている。このように毎日、生産性がないところに、尽力しないといけない。ぜひ、原発事故をきっかけに、日本全体でこの先の生活を見直す機会につなげていただきたい。

9時～10時頃

## 視察「飯舘村内の除染（菊池製作所への訪問）」

### 概要

働く場がなければ村の復興はないという菅野村長の強い意志で国に働きかけをした結果、操業継続が認められた飯舘村の菊池製作所で、放射能の除染のための技術開発や、除染作業の実際の様子を視察した。

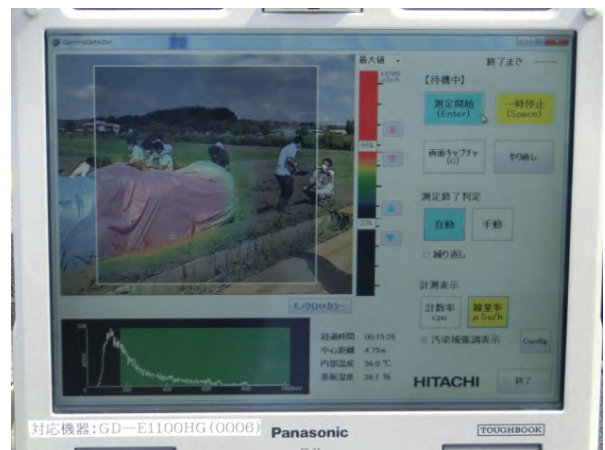
最新技術として、日立製作所にもご協力頂き、「ガンマカメラ」のデモンストレーションをしていただいた。これは、目に見えない放射線（γ線）を、カメラで撮影している映像上に、その強度を色分けしてパソコン画面上に同時に表示出来る装置である。強度が強いものから、赤、オレンジ、黄色、緑、青と色分けされている。視察現場では、除染で削った表土が大きな袋に入れられて並べて置いてあるが、ガンマカメラでそれらの袋の場所を撮影した画面は赤くなり周りはオレンジや黄色に表示されていた。

ガンマカメラではビデオ映像と測定したガンマ線の分布データに、対象との距離情報も加味して画像を合成している。通常の放射測定器では、観察地点で四方八方から飛来する放射線の空間線量を測定しているため、放射線がどの方向から飛来しているかはわからないが、ガンマカメラは、どの方向から来ているかを特定でき、さらにカウントした放射線量を距離で割戻して評価対象の表面線量に換算する。

この技術を用いれば、強い放射線源(ホットスポット)の位置を特定でき、除染作業員の健康被害を防げる。また、放射線量の高い場所と低い場所が区別できることで、除染の際に削り取る土壌の深さを加減でき、減量が可能となる。さらに、流水による汚染物質の移動を食い止め、汚染物質を効果的に除去するために、古新聞を溶かしたものにゼオライトを混合して開発されたフィルター（ガードメン）を紹介していただき、フィルターの通過前後で放射線量が低減することをガンマカメラで捉えた実験について解説していただいた。ゼオライトは表面のみに吸着作用があるので、ごく少量で高い除去率が出る。この現場で半年以上の試験を行っている。

一通りの説明を受けた後、参加者は、携帯している放射線測定器を用いて、しばらく周辺の空間線量を測定した。高い部分の線量率は4～5 $\mu$ Sv/h程度を、平均的な値は1～2 $\mu$ Sv/hを示していた。

農地の除染作業は、より効果的な除染方法を明らかにするための実験を兼ねて実施されて



いた。実際に、除染作業に携わっている作業員の方から、作業の様子や難しさについて説明していただいた。空間に舞い上がる放射性物質による内部被曝を防ぐために、防護服とマスクを着用しての作業は、暑い夏は特に困難であることが実感できた。また、表土を削る前に線量率が  $2.69 \mu\text{Sv/h}$  であった場所で、削った直後に  $0.6 \mu\text{Sv/h}$  に低減したにもかかわらず、その後の風によるチリの移動などで  $1.34 \mu\text{Sv/h}$  まで高くなってしまい、局所的に除染することでは効果が低下してしまった例など、効果的な除染作業の困難さの説明も受けた。



(石川俊氏による解説) 草野地区では、除染を3箇所行う。生活圏、農地、森林の除染が行われる。現在、実証実験をしている。農地の除染の基本は、表土を3cmの土壌を剥ぎ取る。最終的には、攪拌して米を実験的に作って、セシウムが移行しているかないかを来年調べる予定。田んぼは、一様な高さではないので、3cmのところも5cmのところもある。そのため、1トンの土壌を入れるフレコンパック（トンパック）が、現在3倍できてしまっている。これを持って行く場所がないので、1ヶ月作業を中止せざるをえない状況。

この地区で200名の作業員が働いている。夜は住んでいないので皆、川俣町方面から通ってきているので、毎朝渋滞になる状態。線量計をもっている参加者は、土壌を剥ぎ取ったところとそうでないところ、トンパック周辺など、測定してもらえると違いがわかる。作業員は、防護服を着て、N95規格のマスクをして、必要に応じてゴーグル、足袋をして、毎日被ばく量を測定し、月毎に作業員に知らせるとともに、半年ごとに白血球の検査をすることになっている。この地区は、飯舘村でも放射能が一番低い場所になる。今後は、より線量の高い地区をどのように除染していくかも検討していかなければならない。

## バス内

### 講義「原発事故と地震予知」

埼玉大学地圏科学研究センター教授 渡辺 邦夫

#### 概要

福島第一原子力発電所は、もともと高台であった場所を掘削して低地として建設された。対して、東北電力女川原子力発電所は、15mの高さの地盤にさらに3mの防潮堤のかさ上げをして建設された。

全電源喪失となった福島第一原子力発電所では、送電線の鉄塔が倒れて、送電できなくなってしまった。この鉄塔は、谷を埋め立てた地盤の弱い場所に建設された。当時、基礎が不十分だという科学者の意見があった。ものを作る時には、科学者や技術者の意見が通



るとは限らない。基礎を丈夫にするには費用がかかる。しかし、この基礎が弱かったために、東日本大震災で送電線の鉄塔が倒れてしまった。

原発事故の教訓を生かすために、原因を明らかにしなければならない。原発などを作る際には科学者の意見が優先されるべきであるが、決定権を持つ人々が重要だ。原発事故で科学者・技術者が批判されることが多々あるが、このような背景があることも知って頂きたい。

東日本大地震では、東北地方の太平洋側は多くの地域で震度 6+以上を記録した。ところが、約 1 年前の平成 22 年に文部科学省が公開した地震予測では、福島県で今後 30 年以内に震度 6+以上の地震に襲われる確率は 3%に過ぎないとしていた。殆ど起こらない大地震に備えるためにどれだけお金をかけるかという議論になってしまう。

地震の揺れの加速度 (Gal) と建物の倒壊率の関係図 (東京都まとめ) によると、東日本大地震の加速度では全ての建物が全壊すると予測されるが、実際には全壊家屋は殆ど無かったと報告されている。予測は、建築の努力次第で大きく変わることがわかる。

東京周辺では立川断層の動きが重要であるが、マスコミの報道によると、東日本大震災で立川断層での地震発生確率が上がったと書いてあり驚いたが、取り上げられた専門家の表現は「発生確率が高くなっている可能性がある」ということであった。活断層が動きやすくなったとも動きにくくなったとも言えるところを、マスコミはより悲観的な表現で報道した。立川断層の活動周期は約 5000 年と想定されていて、約 1000 年前に活動していることがわかっている。したがって、立川断層はしばらく活動しないと考えられるというのが今までの説だった。こうした地震の予知に関わる情報の発信は社会に様々な影響をもたらす。不動産でも土地の売買に利用されうる。人間の時間感覚では、100 年、1000 年といった時間の長さを認識することはむずかしく、社会的な混乱につながりやすい。数百年数千人に 1 回起こるような現象にどう対応して安定的な社会を作るかを考えていくための学問体系が必要と考えている。

原発事故で、ヨウ素、セシウム、テルルなどの放射性物質が放出された。原発事故による健康被害を考えるには、ヨウ素の量が重要になってくる。しかし、ヨウ素は半減期が 8 日であるため、空間線量の変化に着目をして 4 月 1 日の核種分布のデータから遡って推定した。解析を行なったところ、現在放射線量率の低い海岸部 (いわき) ではヨウ素のような短寿命核種による影響が大きかったと推定される。ところが、福島、郡山、白河では半減期の長いセシウムの割合が高かったため、現在でも高い放射線量率を示している。その他、モニタリング地点のデータをネットワークでつないで、線量の変化をリアルタイムで追跡し、今後の変化を予測することで除染に役立てる取り組みを始めている。

11 時～12 時 30 分頃

「南相馬市社会福祉協議会原町区福祉会館」に訪問

報告「福島県の現場の課題と提言 がんばろう！東北『東日本大震災の教訓を生かそう 東北からのメッセージ』 石川建設工業（株）代表取締役社長 石川 俊

概要

建設業界では南相馬市、福島県と災害防災協定を結んでいる。協定の内容には自衛隊のための道路啓開作業が含まれる。道路啓開作業とは、最低 1 車線道路を交通可能な状態にして消防・自衛隊の活動が円滑に行われるようにすることである。東日本大震災を受けて、この作業をしていた 3 月 12 日、原子炉が爆発した際には、政府から何の連絡もなく爆発のことを知ったのはテレビのニュースであった。5km 圏内は緊急避難、10km は自主避難という指示が出た。3 月 14 日、11 時頃、原子炉 3 号機の爆発が起こった。その時は原子炉から 25km 程離れた所で作業をしており、鈍い爆発音と共に茶色のキノコ雲が上がったのを作業員と目撃した。12 時のニュースでは爆発が起こったことが知らされたが、甚大な被害はないという説明が官房長官からなされた。この爆発の時も政府からの連絡は無かった。30km 圏内は屋内退避または自主避難という指示がテレビから伝えられたために、作業員は集まり、話し合い、午後の作業の中止を決めた。そして、作業員は家族を避難させるために、渋滞する飯舘村の山道を 4 時間かけて逃げて行った。今思えば、その日の福島は雪が降っていて、道中、放射能のチリを浴びていたのだと思う。

防災協定にしたがって、作業員は 3 月 25 日から 5 月の連休まで自衛隊の第一空挺団と共に遺体捜査を行なった。遺体があると判断した時は、まず自衛隊が棒で調べ確認して警察を呼び、警察が遺体を収容した。そして、検死は消防が行い遺体を救急車で搬送します。このような役割が法で定められている。

この頃は、放射能の知識が無かったので、埼玉大学の永澤先生に資料をいただいて、作業を行う社員に作業を行う上で服装等について説明をした。放射能の心配される場所で作業を行う服装は法で定められていないので、事業主の判断に任せるとというのが政府の判断だった。

こうして、建設業者では、震災後、遺体捜索とともに、瓦礫の撤去と仮設住宅の設置を行った。福島県は、国道西側を地震災害で、東側を津波災害で、激甚災害法での復旧工事を進める査定を国に要求した。激甚災害法は 3 年間の適用期間となっているが、地震災害についてはある程度進められているが、津波災害については殆ど進展していない現状で、すでに 1 年半が経過している。今後の海岸堤防その他の工事を進めるためには、法律を変えていただ



く必要がある状況である。

原子力災害の復旧、除染に関しては法的整備が遅れ、なかなか事業が進展しない状況である。復旧復興しながら働く人々の心が荒廃してきている。家族と土日にしか会えない人も多い。放射能に関しては、個人の判断に委ねられるので、子どもをどこの学校に通わせるかも難しい判断で、避難先にいる人と戻ってきて生活している人との心の壁が高くなってきている。学者も、正しいことを正確に伝えると御用学者と呼ばれ、煽ると批判されるので積極的に発言しにくくなっている。教員もストレスがたまっている。子どもたちも、外で遊ぶな、中でゲームをしろと言われて、うつになりやすい生活を送っている。

理科の先生方に、情報を提供したり支え合っていけるようなネットワークをつくって頂きたいと願っている。

## 講話「東日本大震災における南相馬市の状況」

南相馬市長 桜井 勝延

### 概要

南相馬市において、この1年半でどのような対応をしてきたかということ、また、今現在どのようになっているのかについてお話しいた。

3月11日から3ヶ月間は、頭が真っ白な状況にさせられた中で、誰がどういう責任を取るのかが誰にも見えなかった。自身は首長の立場でそれを言っている余裕がなかった。政府も5月くらいにはようやく落ち着きが出てきた。

鹿島区は、水田だったところが海水が流入して排水場も破壊されて湾のようになった。小高区では現在もそうした状況が続いている。地震ではとりわけ小高区が大変な状況であった。

津波の第一波は、14~15m、第二波は20mくらいあって、奥深くまで入ってきた。火力発電所も破壊された。学校は避難所となり、市民も多くを避難させざるをえなかった。

30km 圏内の規制によって、南相馬市では、多くの市民が避難し、物流もストップした。経産大臣に死の町と呼ばれるようになる。その通りの状況であったが、マスコミにたたかれて更迭されるということがあった。マスコミには、真っ先に逃げて3ヶ月戻って来なかったことの憎しみが消えることはない。

現時点で、南相馬市で、震災で亡くなられた方は900人を超え、内315人が原発事故の関連して亡くなられた方々である。電力関係者が、原発事故で放射能で死者は一人も出ていないなどと言った方がいたが、全くの間違いで、浪江町などではもっと比率が高い。医療機関がストップしたり、介護施設などにいた弱者が避難先で多く亡くなったりしている。





杉並区からは、職員 7 名を派遣してもらっているなど、自治体間で直接的な支援を頂いている。富山県とも歴史的な関係があり、ご支援を頂いた。

——多くの写真資料を示しながら、震災後の状況についてご説明頂いた。——

復興計画の中で、「心一つに、世界に誇る南相馬の復興を」というスローガンを掲げた。なぜかという、南相馬市で起こった災害は、世界史的な災害であるから、世界的な視点で復興を考えていかなければならないと考えるからである。マグニチュード 9.0 の地震、高さ 20m を超える津波が襲い、さらに、原発事故が起こり、住民が避難を余儀なくされている。この歴史上かつてない災害をどのように克服したのかを世界に見せなければならない。

心一つにというのは、南相馬市は、1 市 2 町の合併でできたところに、原発事故で、30km 圏外、20km 圏内ということで、原町区、鹿島町、小高町がばらばらにされてしまって、それがさらに線引きをされて、警戒区域、緊急時避難準備区域、計画的避難区域等で細かくばらばらにされてしまった。人が自分の主張だけをしていてはだめで、心一つにしていかなければ復興は思うようにならないということである。

いかに、原発災害を克服するか。脱原発は理念ではなく、具体的な政策である。政府は、原発は残さなければならないと言っているが、では、この実態は取り残していいのですかと問いたい。東京では何不自由の無い生活をしていて、被災地の生活はどうでもいいのか。世界史的な災害を克服していくのに、日本の政治は何を考えるべきなのか。

国民は節電に努めている。日本人を甘く見るな。皆が理知的であるし、考えて行動すれば、問題は解決できる。にも関わらず、原発を再稼働させるのは、目先の利益しか考えていないということ。原発を負の遺産としてしまえば、経営的に問題がでてくるので、稼働させるということだろうと考えている。

マスコミが、原発事故後、被災地から去って、3 ヶ月帰ってこなかった理由を考えていたが、放射能が怖くて入れなかったことなのか、電力業界から巨額のスポンサー料をもらっている立場で実態を伝えられなかったからか、私は後者が強かったと今も思っている。

エネルギー基本計画での原発依存度が検討されている最中、野田総理が大飯原発再稼働を決めた際、関係者から「福島は見捨てられたんですね」と言われた。福島の再生なくして日本の再生無しと言いつつ、仮設の状態は依然変わっていないのに、原発は再稼働と決まる。住民を代表する立場で、ばらばらにされた状態で復興を目指すには、「心一つに」しかない。補償問題でも、20km 圏、30km 圏などの線引きで、お金で差をつけられたり、20km 圏内にはまだ戻れていない状態がそのままにされていて、なぜ原発は再稼働なのかという怒りが出てくる。放射能を振りまかれて先が見えなくなった人々の思いをしっかりと受けて、政治は政策展開をしなければならないと考えている。

今現在どのようになっているか

人々は避難した時には助けて頂いたという気持ちがあったが、3 ヶ月半避難の状態が続くと、いつまでこんな状態が続くのかという気持ちが強くなった。職員は、1 万人まで減った住民のため、上下水道の復旧も自らしたり、ガソリンスタンドの供給までやってきた。今は 4 万人を超えるまで戻ってきたが、いつまでこんな状況なのかという不満が高まっている。子供を抱える親はさらに、放射能があるような危険なところには戻ってこれないという気

持ちがある。病院は入院ベット数が一時0になったが、医療機関が完全に回復しなければ帰るのに不安を抱かざるをえない。今も看護師不足に悩んでいる。

象徴的にニュースが流されるが、現場では対応ができないものばかりだ。除染が進まない話し、仮設住宅で健康を害している話し、南相馬市でプルトニウムが出たというニュース、災害関連死について自殺の話し、太陽光発電でメガソーラー発電所の建設が進んでいない話し、火力発電所の復旧に数多く来られる作業員が寝泊まりするところがないという話し、などなど。瓦礫の処理一つとっても、議員からの追突があるが、堤防に利用する案は、環境省の理解が得られず、焼却場であれば認めるといった形で、単純でない。除染は、仮置き場を作って30年間置いてくださいと国が言っているが、住民同意は簡単でない。原因者である東京電力の姿は、国の後ろにいて見えてこない。

東京電力は、原因は自然災害だという立場だ。東京電力の事故報告書によると原発は危険なものという位置づけではなく安全なものであるということから話が進められていた。だから全電源喪失だという想定が全くなかった。ベントができなくて2号炉の圧力が0になった時に圧倒的に汚染物質が放出された。設計上のミスだ。欠陥商品のままで運転をしてきたということ。津波が予期されている場所では原発は作るものではないと思っている。

今の状況として、家族がばらばらにされたことで、賠償に差をつけられたことで、自分の場所に住むことができなくなったことで、人の心がずたずたにいくばかりだ。遅れているだけでなく、生きる希望が見いだせなくなっている。教育の目的は人にやる気を出させることだ。人に動機付けをすることが教育の一番の目的だと思うが、今は人に希望を与えられない、動機付けできない状況が強いられている。我々はいかにこの状況を抜け出せるかが、一番克服すべき問題である。こうした人々に対して、東電も国も、心を前に向かせる気持ちが足りない。復興を急ぐ思いで4月16日に小高区の警戒区域が解除に同意した。原発からの距離の線引きで、賠償に差があるため、住民間に不満が生まれる。南相馬市としては、一体として補償を求めている。

人の心をいかに前向きにさせることは、自分自身を取り戻す作業である。お金をもらわなければ再建できないのではない。人の気持ちをばらばらにすることで、東電や国に対する批判が、自治体への不満にぶつけられていると感じる状況である。

どうぞ現場を視察することで、どうか住民の状況を理解していただければと思う。

これからの産業復興には、インフラ的には概ね3年程度で可能であるが、人の心は簡単には戻らない。最終的に復興できる見通しを何年と表現できない。人の心が前向きになってきたと感じられる時が復興を実感できる時だと考える。現場においては、今を厳しいと思えばどんどん厳しくなっていくが、今をチャンスだと思えばどう活かすかが考えられるようになる。被災した状況で役所に寝泊まりしながら、自分がこういう状況に立たされたのを絶好の機会を与えられたと意識できたことで行動をすることができた。今は、海の変化や生き物の変化など、自然の生命力を感じながら、自分が前向きに進む気持ちを得るようにしている。学生の皆さんにも、使命感をもって、これからの日本を支えていく若い力に期待している。現場の状況を原点に見据えて自分の生き方を決めていってほしい。

昼食 南相馬市の銘醸館－食彩庵にて、全員で美味しい昼食をいただきました。



13時20分～13時50分頃

視察「南相馬市立原町第一小学校」

### 概要

午後のはじめに南相馬市立原町第一小学校を訪問し、教頭先生から震災後の学校の対応状況について、また栄養士の方から学校給食の状況について説明を伺い、その後、校内の放射線量を測定した。

この学校は、昨年10月17日に学校を再開した。それまでは、南相馬市鹿島区の鹿島小学校で校舎を間借りして授業をしていた。この再開までの間、校舎内外で2度の除染作業を行い今の状態になった。

再開当初は、校舎外での活動は3時間以内とし、長袖とマスクをつけるという制限があったが、今年度からは自由に活動しても良いという状態になった。放射線を気にする保護者のためには長袖で授業を受けさせたり、プールの時間は見学にさせるなどといった配慮がされている。そして、保護者に納得してもらうためにも、教頭自身で測定している放射線量の結果を毎週学校便りなどに載せて公表している。

給食については、食材の検査を欠かさず行い、セシウム10ベクレル以下の食材を用いている。これまでの検査では1度も検出されていないので、安心して食べられる給食を提供している。しかし、保護者の理解を得るのは容易でなく、現状では、県外産の食材を用いている。

原町市内の小中学校と公共施設には、モニタリングポストが設置されていて、市のホームページで、時間と放射線量が逐次公表されている。今回の訪問時には、 $0.18 \mu\text{Sv/h}$ 程度の値が表示されていた。



14 時～14 時 30 分頃

## 視察「福島県立原町高等学校」

### 概要

続いて、原町高校を訪問し、教頭先生から震災後の学校の対応状況について説明を伺い、その後、校内の放射線量を測定した。

この学校は、昨年の 10 月 26 日に再開した。また、今年の 4 月から、この学校の校舎の一部を小高商業高校が使用している。校庭にプレハブの校舎が完成したので、今後プレハブ校舎での授業が始まるところである。プレハブ校舎には冷房が設置されているが、原町高校の校舎には冷房施設がないので、原町高校 PTA が資金を出して、発電機を借りて冷房を取り付けたところである。

この学校も除染作業が行われたが、80000 m<sup>2</sup>という広い敷地で、アスファルトで覆われている部分も多く、十分な予算がとれず、グラウンド中心に除染をした。まだ、作業を行えてない場所もある。



14時30分～16時頃

## 視察「小高区駅前通中心部の地震被害の状況、原町区小浜・太田川河口付近の津波被害状況、及び「ヨッシーランド」の津波被害の状況」

### 概要

バスで、福島第一原発20キロ圏内であったために、6月まで立ち入りが規制されていた小高地区を含め数カ所を訪問し、地震と津波による被害の状況を視察した。

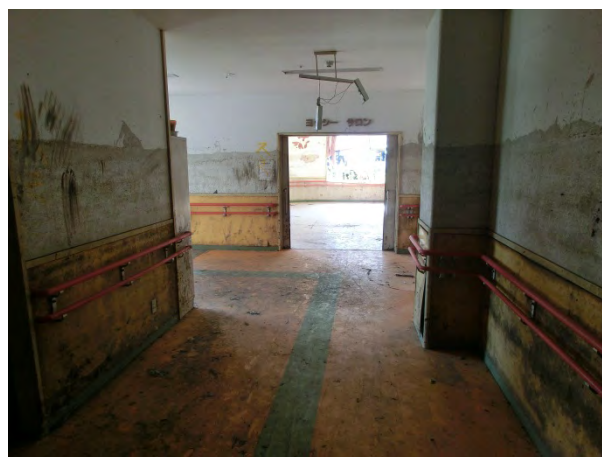
小高区駅前通中心部では、最近ようやく、多くの被災した住宅等の解体整理作業が開始された状態で、1年以上経った今も傾いた家屋やつぶれた家屋がそのまま残っていて、地震の影響の大きさが実感できた。

信号機は点灯しているものの、町には片付けの作業員以外の人気がない状況である。

次に、原町区小浜・太田川河口付近の津波被害状況を視察した。ここは、草が生い茂ったがれきとともに、津波によって破壊された家屋が多く残っていた。津波は堤防を破壊し、住宅に押し寄せてきた。地盤沈下によって、広大な農地が海水に水没し、再開は困難な状態となっていた。



そして、多くのお年寄りが亡くなられた介護施設「ヨッシーランド」を訪問した。参加者は献花台に黙禱し、静かに施設内外の津波被害状況を視察した。ここは、海岸から約 3km 離れた場所であったが、津波はこの施設まで到達した。約 1.5m の高低差がある施設の入り口の道路を津波は超えなかったにもかかわらず、津波はがれきや倒木、岩などを伴い押し寄せてくることで、建物の海岸側の柱が折れて、平屋の施設内部を奥まで破壊しているなど、破壊力の大きさが見て取れた。



その後、福島市への帰路、バス内で、各参加者から視察全体を通じた感想を述べて頂くとともに、埼玉大学から同行した物理、化学、生物、地学分野の各教授に対しての質疑を行うことで、視察で体験した事柄への理解を深めた。

バスで福島市に帰着後、さいたま市へ新幹線で移動したが、移動中の車内と、到着後ホテル近くで夕食を取ったレストランでも、参加者は熱心に話し合いを続けていた。

### 3日目プログラム：8月24日（金）

9時～10時30分

講義「放射性物質の化学」

埼玉大学理工学研究科長・教授 永澤 明

#### 概要

永澤教授の講義は、次の10の疑問に答えるような構成で行われた。

Q1 放射線と放射能はどちらがうのか。

Q2 放射線にはどんな種類があるのか。

Q3 放射線の特徴は何なのか。

Q4 電離放射線はなぜ人体に危険なのか。どう防ぐか。

Q5 放射線量の単位ベクレルとシーベルトはどう違うか。

Q6 自然放射線・自然放射能とは何か。

Q7 放射能はなぜ危険なのか。

Q8 原子力発電所から放射性物質はどのように来るのか。

Q9 一時的な放射線量と通常の放射線量。

Q10 ヨウ素とセシウムの化学的性質について。

まず、放射線、放射能、放射性物質の基本的理解について説明された。途中、まだ名前がついていない元素も載っている最新の周期表を用いながら、マリー・キュリーとピエール・キュリーの歴史的発見の過程が解説された。現在、確認されている化学物質の種類は、一昨年の暮れに5000万種類を超えているが、それらがすべて周期表中の元素でできている。元素の性質には、周期表における位置である程度類似性があることも利用しながら、次々と発見されてきた。

ビッグバン後の宇宙の進化とともに、どのようにさまざまな元素が生まれてきたか、原子の構造の着目しながら解説された。続いて、放射性同位体について、周期表を用いながら、「天然に放射性同位体しか存在しない元素」「天然に放射性同位体と安定同位体が存在する元素」「放射性同位体が宇宙線からできる元素」について説明された。

放射線の特徴は、まず、放射線は波と違って直進するため、物質の陰にいれば、放射線には当たらない。二つ目に、光と違って、放射線はエネルギーが高く、物質に当たると物質を変化させる可能性がある。特に、分子や原子を変化させるほどの高いエネルギーをもつものを「電離放射線」と呼ぶ。この電離放射線をどう防ぐか。原子核から放射された放射線はその種類によって、物質を用いて遮蔽することが可能で、例えば、アルファ線は紙、ベータ線はガラス、ガンマ線は鉛の板などで遮蔽できる。中性子を遮蔽する際に水を用いる。続いて、放射線量・放射能の単位、グレイ Gy、シーベルト Sv、ベクレル Bqの違いについて分かりやすく説明された。

今後の線量変化の予想について、ヨウ素 131 については半減期が8日なので、セシウム





134 とセシウム 137 の線量の変化についての解説がされた。セシウム 134 とセシウム 137 は半減期が異なり、その半減期はセシウム 134 が約 2 年、セシウム 137 が約 30 年であることにより、約 6 年でセシウム 134 は最初の 10 数パーセント程度しか存在しなくなるため、セシウム 134 とセシウム 137 の存在比を 1 : 1 とすると、全体の放射能は約 6 年で最初の半分になる。しかし、6 年より先では線量はあまり減らず、30 年経ったときに最初の 4 分の 1 の放射量になる。これ以下に低減させるには、人工的な放射性物質の除去、除染が必要になる。

10 時 40 分～12 時 40 分

実験「放射性物質の特性 1 : 化学実験」

埼玉大学理工学研究科長・教授

永澤 明

埼玉大学科学分析支援センター准教授

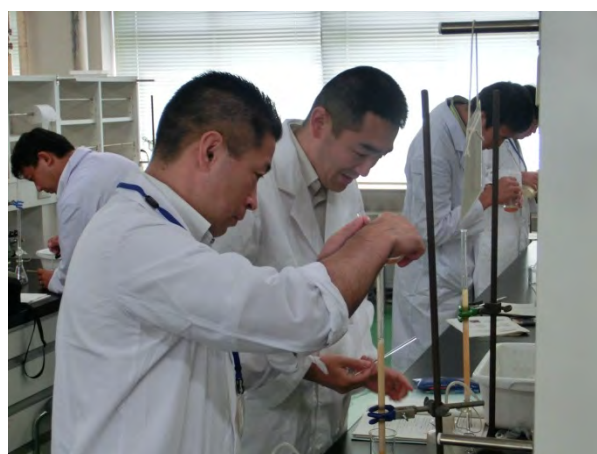
藤原 隆司

### 概要

本実験では、東日本大震災で原子力発電所から飛散した元素、ヨウ素とセシウムをとりあげ、イオン交換樹脂などを用いてこれらの元素を除去するプロセスを実験によって確認、検証するとともに最新の分析装置を用いて定量的な検討を行った。

放出されたヨウ素やセシウムは大部分がイオンとなって存在することとなり、これらの除去はイオンを吸着する素材を用いることで高い捕捉効率を得ることができると考えられる。そこで、本実験では、イオン交換樹脂など、セシウムなどの放射性同位体の除去剤として検討されている素材を用いる。素材として、陽イオン交換樹脂・陰イオン交換樹脂・合成ゼオライト・モンモリロナイト製剤・バーミキュライト・園芸土・海砂・シリカゲル・活性炭・リンモリブデン酸アルミニウム・プルシアンブルーの 11 種を用意した。

これらの素材を用いて、セシウムとヨウ素の吸着実験を行い、ICP 発光分光装置を用いて、イオンの定量を行った。結果は次の表のようになった。



元素の周期表  
PERIODIC TABLE of the ELEMENTS

Inorganic Chemistry  
Department of Chemistry, Saitama University, 2012

イオンと除去剤の関係(濃度 mg/L)

	Cs		I	
	濃度	除去率(%)	濃度	除去率(%)
陽イオン交換樹脂	8	98	430	10
陰イオン交換樹脂	500	0	12	98
合成ゼオライト	25	95	475	1
モントロロナイト製剤	80	84	470	2
バーミキュライト	400	20	440	8
園芸土	456	9	480	0
海砂	500	0	480	0
シリカゲル	500	0	480	0
活性炭	500	0	240	50
リンモリブデン酸アルミニウム	0	100	480	0
プルシアンブルー	150	70	480	0

※未吸着時の濃度： Cs,500mg/L I,480mg/L

この結果をもとに、それぞれの素材の構造と除去率との関係が考察され、解説がなされた。また、二日目に飯館村の除染現場を視察した際に紹介された放射性物質の吸着剤である「ガードメン」は、バーミキュライトと近い除去率を示した。これに関連して、参加者から「それぞれの除去剤の単位当たりの価格」についての質問があり、実際に使用するには経済性も考慮する必要があると考察された。

13時40分～15時頃

講義「放射線の物理」

埼玉大学理工学研究科教授 井上 直也

概要

午後のはじめは、井上教授による講義「放射線の物理」である。放射線に関する言葉の定義、放射線の種類、放射線の利用などの基本的な知識から、原子力発電所事故の内容、宇宙線などについて解説された。放射線の透過力を利用して、その影の濃淡としてももの形を知ることができる。β線を利用した電子顕微鏡や非破壊検査も同様である。また、宇宙線により火山の内部を見ることや、ピラミッドの中身を知ることができる。



後の実験で用いるランタンで使うマンテル中に含まれる放射性同位元素トリウムについて説明された。崩壊してラドンになること、ラドンは半減期 55.6 秒で崩壊しα線を出してポロニウムになること、さらにポロニウムは半減期 0.145 秒で崩壊しα線を出して鉛になること。ポロニウムから鉛へ崩壊するときの半減期が非常に短いため、霧箱等で放射線を見るとほぼ同時に見え、V字型に見えることなど。

その後、放射性のキセノン、セシウム 137、セシウム 134 の半減期と崩壊の仕方、GM 管での放射線測定、自然放射線、宇宙線などについて説明された。

15時～16時30分

実験「放射性物質の特性2：物理実験」

埼玉大学理工学研究科教授 井上 直也

概要

講義に続いて、井上教授から実験が指導された。4人1組で班を組み、6つの班を作り、3班ずつが異なる実験を行い、途中で実験内容を入れ替える方法で行われた。

実験の1つでは、各班で霧箱を作成し、放射線の軌跡を観察した。霧箱は底にドライアイス敷いた容器上に、底に黒い画用紙を貼ったガラス製の容器を載せ、スポンジを容器の内側にはり、そのスポンジにエタノールを十分含ませ、真ん中にマンテルの切れ端を置き、蓋をして様子を観察するというものである。ガラス容器の中が十分冷却し気化したエタノールで飽和状態になると、放射線(α線)の軌跡を見ることができる。結果として、すべての班が軌跡を見ることができた。



もう一つの実験は、放射線を出す物質を置き、その周囲に放射線測定器を置き、放射線量を測定する。次に放射性物質と測定器の間に厚さ1ミリの鉛の板を2枚置き、1分以上待ってから測定器の数値を読み取る。次に鉛の板を2枚ずつ増やして、板が10枚になるまで測定を続ける。結果として、どの班も鉛の板を増やすほど放射線量が少なくなることを確認できた。



## 16時40分～17時40分 講義「放射線の生物学的影響」

埼玉大学理工学研究科教授、理学部長 坂井 貴文

### 概要

坂井教授の講義は、以下のメニューに沿って進められた。

- ✓放射線とはなにか？
  - ・放射線同位元素、放射線、半減期
- ✓原発事故に伴う放射能の拡散と減衰
  - ・どのように広がって、今後どうなるか？
- ✓自然放射線
  - ・自然からどのくらいの放射線を受けていたか？
- ✓放射線と生物
  - ・放射線による生物への影響
- ✓放射線とがん
  - ・がん化に対する放射線の寄与
- ✓現状をどう捉えるか？
  - ・今後の対応は？



まず、原発周辺、福島県内、および東京での原発事故に伴う放射線の線量率の推移、放射性ヨウ素やセシウムが大気の挙動とともにどのように拡散したかのデータ、地形と放射性セシウムの沈着量との関係、事故後、外部被曝線量の主要原因がテルル 132、ヨウ素 132 から、セシウム 134、セシウム 137 に変化した様子、半減期の異なる核種の量的割合の違いによって、放射線量が時間とともに変化してきた様子とともに今後どう変化すると予想されるか、などが説明された。

続いて、低線量放射線による被曝がとりわけ生物の DNA に与える影響に関して解説された。そして、放射線によって DNA が切断されること、発がん性突然変異が誘発されること、防御機構として、DNA 損傷の修復、アポトーシスによる組織修復、抗酸化物質の生成、免疫応答の活性化などがあること、がんの原因因子は多様であること、がんのリスクを放射線とさまざまな生活習慣で比較すると生活習慣によるがんリスクも相対的にかなり大きいことなどが説明された。そして、低線量放射線によるがんへの影響の可能性を検討するには、疫学調査が必要であるが、10mGy 程度の被曝のリスクを検討するには 1000 万人規模の被験者が必要となり現実的に不可能であり、がんや病気への因果関係が明確にできないこと、しかし、「しきい値無し直線仮設」によってリスク評価とリスク管理をすることも行われていることなどが説明された。

そして、低線量被曝が、どこまで我慢できるかという視点で、自然放射線の存在、とりわけ、平均的な成人男性で 60～70Bq/kg を蓄積しているカリウム 40 による内部被曝量を基準として、放射性セシウムにどの程度汚染された食事をとりつづけることが、相対的にどれくらいの内部被曝につながるかの目安を年齢別に示したデータを解説された。

また、一般家庭の食事での放射性物質の量について、実際に福島で陰膳方式による放射性物質測定が行われていること、結果でほとんどセシウムは検出されていないこと、南相馬市の食品検査の結果でもセシウムが検出されていないこと、ホールボディカウンター(WBC)による市民の内部被曝検診の結果も、大人子供ともにセシウムの検出率が下がっていること、などが紹介された。また、体内のセシウム濃度を、南相馬市のWBC結果とチェルノブイリでのWBC結果、及び福島県のイノシシで比較した結果は、南相馬市の結果が最も小さくなっていること、しかし、イノシシの内部被曝量が著しく大きいことから、油断してイノシシと同じ食生活をしたら、内部被曝量が増大すると考えられることなどが説明された。

そして、安全な被曝というものはない、被曝量を抑えるために、測定をして対処すること、現状の内部被曝量は意外に小さいが今後放射性物質が移動したり生物濃縮したりする可能性もあるので安心してはいけないこと、情報を収集して冷静に対処することが肝要であるとされた。

最後に、不安をもっている生徒や保護者に、教員はどう対面するかは悩ましいが、何ができて何をすべきなのか。何をすべきでないかを考えて欲しいと促された。

17時45分～19時45分 交流会（大学内 参加者の感想・抱負など（教育への反映も含めて）、意見交換）



## 4日目プログラム：8月25日（土）

9時～10時30分

講義「放射性物質の利用」

埼玉大学理工学研究科教授

大西 純一

### 概要

埼玉大学の放射線取扱主任者として、アイソトープ実験施設／学内学外実験施設での放射線使用者（の健康・被曝）を管理されている大西教授の講義は、次のような構成で、大量の資料・データとともに説明された。

- ・福島原発から放出された放射性物質
- ・食品中の放射性物質に係る規格基準と検査結果
- ・アイソトープの利用（トレーサーとして、放射線源として）
- ・植物体内の転流を見る
- ・放射線は細胞を殺す（がん治療）
- ・放射線被曝管理と線量の概念（Gy, Sv）
- ・放射線の生物・ヒトに対する影響
- ・自然放射線
- ・低線量被曝はどれほど影響を与えるか
- ・高自然放射線地域の研究

まず、原発事故後、埼玉大学でも放射性物質が検出され、実験施設の汚染を防ぐためにしばらく施設が稼働できなかったことを紹介された。

放射線作業従事者の被ばくの基準は1年間で50mシーベルト以下、かつ5年間で100mシーベルト以下である。食品中の放射性物質に係る規格基準は、飲料水、乳児用食品、牛乳、一般食品と区分され、全体で1mシーベルト以下となっている。

放射線量は、どれも高い値ではないが、家庭菜園や流通でチェックされない農産物を直接購入してしまうとかなり高い可能性がある。

ヨウ素による甲状腺の異常・ガンの次にまず心配すべきは膀胱炎である。セシウムレベルが高いと心臓血管系、肝臓、腎臓、免疫系などが広範に影響を受けることが確認されている。

アイソトープの利用については、放射性同位元素をトレーサーとして、また放射線源として利用している。安定同位元素は、マスマスペクトロメータで分析することでトレーサーとして使用できる。ここで、トレーサーとは化学的な定量にかからない物質として少量であっても放射線を検出することで定量できるものである。また、周知されていることではあるが、X線などはレントゲン等に用いられていて、目見えない内部の物も可視化することができる。



ベクレル、グレイ、シーベルトという単位についても、再度説明がされた。ベクレルは1秒間に崩壊して放射線を出す原子の数である。放射線が物体に当たるとき、物体1kgあたりに吸収されるエネルギーがグレイである。そして、放射線の種類による生物への影響の違いをグレイにかけて求めるのがシーベルトである。ベクレルは広さ・体積・重さあたり、シーベルトは時間あたりで表わすことが多い。シーベルトは放射線の種類と組織によって影響は異なる。生物的影響の目安としての線量であり、厳密には測定できない正式な物理化学的な単位ではない。

生物への急性的な影響、そして、放射線とガンとの関係が説明された。

放射線がDNAに及ぼす影響については、 $\gamma$ 線の場合は2重螺旋構造のうち少し切れるだけなので修復しやすいが、 $\alpha$ 線の場合は2本切れることがあるので、修復が困難になり間違っつながらつながることもある。そのため $\alpha$ 線の内部被ばくは恐れられている。また、内部被曝と外部被曝の主な放射線の発信源である、宇宙線、大地、空気中のラドンなどの吸収、食物について説明された。宇宙飛行士の健康などを調べた結果を掲載し、宇宙では相当の放射線を浴びている。岩石からの放射線については、超新星爆発でつくられた超ウラン元素とその娘核種に由来している。

カリウム40は、半減期が12.8億年であり、崩壊すると $\beta$ 線を出しカルシウムとなる。食品中の放射性物質はこのカリウムが主である。また、タバコの葉にもリン酸肥料に由来するポロニウムが含まれていて、喫煙を行うことにより内部被曝する恐れがある。

不安定型染色体異常は生物の線量計であり、短期的な被曝線量がわかる。被曝した人体から取り出した血液細胞で放射線の効果が見られる。血液細胞への照射実験でも放射線の影響を見ることができる。つまり、放射線は微量でも効果があり、食品の発がん物質を避け、内部被曝には十分注意する必要がある。さまざまな原因の総和で発がんに至り、がんは放射線の影響と言い切ることはできないのである。

結論としては放射線は微量であっても生物に影響を及ぼし、染色体異常で検出することができる。しかし、それが病気・発がんにつながる確率は低線量では検出することはできない。これを安全と考えるか、少しでも害のある可能性があることは避けた方が良いと考えるのか、参加者に投げかけられた。



10 時 40 分～12 時 10 分

講義「放射性物質の環境汚染：過去の放射能汚染と福島事故」

埼玉大学地圏科学研究センター客員教授 廣瀬 勝己

## 概要

廣瀬客員教授からは、福島第一原子力発電所の放射能による環境汚染を考える場合、過去の放射能汚染の歴史を振り返ることが大切であるという立場から、以下の3つの視点から講義された。

1. 大気圏核実験による世界規模の放射能汚染
2. 原子炉事故（チェルノブイリ等）
3. 海洋放射能汚染



まず、大気圏核実験について、過去にどのような大気圏核実験が行われたか、大気圏核実験の影響はどのように地表に現れたか、大気圏核実験からどのような科学的発見があったのかを説明された。

大気圏核実験に関する情報は限られているが、連続したサンプリングが重要である。大気圏で爆発が起こった場合、数か月から数年の放射能監視が必要となる。また、どの緯度で大気圏核実験が行われても、中緯度域では高い放射能が観測される。

1986年4月26日に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故は、歴史上最大規模の原子力発電所事故で、放射性物質が対流圏に放出され、北半球全体を汚染した。日本でも高濃度の放射能が大気・降水で観測された。この事故から、原子力発電所事故の規模によっては地球全体に放射能汚染の影響が及ぶこと、事故の正確な情報が必要であること、発生場所(国外)に依存するが1日ないし10日程度の遅れで放射能が日本に輸送されること、事故によっては、1月程度の監視が必要なこと、大気放射能の観測の基本は1日単位で切れ目のないデータが必要であること、降水があるかないかで、影響が大きく異なることなどがわかった。

海洋放射能汚染の歴史は、1954年・アメリカによるビキニの水爆実験、1960年代・大規模大気圏核実験のフォールアウト、1970年代・放射性廃棄物の海洋投棄問題、1993年・ロシアによる放射性廃棄物の日本海への投棄、2011年・東日本大震災及び原子炉事故による放射性物質の海洋放出などである。

福島第一原子力発電所からの放射性廃液は汚染水中の濃度 5.2Tベクレル、流出量毎時2トン4日間放出。およそ 2.7Pベクレル。海洋へ加えられたセシウム 137 の総量は 3.5Pベクレルと考えられている。海水中の放射性ヨウ素は約3カ月で濃度が3桁下がり、1年では12桁下がるため長期的には重要ではない。セシウム 137 は半減期 30年であるため長期にわたり影響する。海洋生物に対しては、放射性ヨウ素は、海藻に濃縮されるが、半減期が短いので将来的には影響は少ない。セシウム 137 は、筋肉部に濃縮しやすいが、生物学的半減期も短いため、海水中の濃度が減少すると、生体内濃度も下がることから、海洋生物への濃縮係数は比較的低い。ストロンチウム 90 についても海洋生物の濃縮係数は比較的低い。

どのようなモニタリングをすべきかについては、陸域海域の初期汚染領域の詳細なマッピング（陸上でも、実行されつつある）、海洋については海洋情報（水温、塩分など）も必要であるので、観測船を活用する必要があること、放射能汚染域の汚染状況の評価をする必要がある（チェルノブイリ事故との比較、モデルや土壌分析結果との比較など）こと、日本のおかれた自然・社会条件で降下した放射能がどのように変化していくか追跡して、放射能の環境動態を明らかにすること、得られた結果は直ちに日本ばかりでなく世界に発信することが重要であることなど、説明された。

線量率と線量の関係は、測定は線量計で行われ、短時間に高線量を浴びた場合、放射線に影響は甚大である。低線量を長期に浴びた場合、影響があると予想される。放射線の影響は線量率ではなく、線量で一元的に評価されている。現存の被ばく状態で、放射線被ばくの影響をどの程度まで低減化するかを決めることは難しい課題であり、放射線の専門家のみでは決められず、影響を受ける社会構成員の判断が重要である。

13 時～14 時 20 分

討議「参加者の発表と総括質疑」

埼玉大学教育学部教授 近藤 一史

埼玉大学教育学部准教授 小倉 康

概要

中学校教師と高校教師に分かれ、各参加者が今後キャンプの成果をいかに活用していくかについて考えを発表し、質疑を行った。放射線の授業を行う具体的な方法や、いつの時期、どれほどの時間をかけて行うべきかなども話し合われた。



14 時 30 分～15 時 閉講式

1 プログラム提案者 挨拶 埼玉大学教育学部長 齋藤 享治

概要

理科離れが危惧されている昨今、みなさまの理科に対する熱意が、日本の理科教育の発展につながると信じている。サイエンス・リーダーズ・キャンプにより、みなさまを通じて中学・高校での放射線・放射能についての教育を充実させ、その重要な課題に挑もうとする人材が育つことを期待している。



## 2 参加者代表 挨拶 概要

### 宮崎県から参加のA先生

みなさんと4日間で多くのことを語りあい、これから日本の理科教育のためにがんばっていく仲間作りが出来た。福島の先生が支援に感謝していた。大震災の前、宮崎県でも災害を受けており、鳥インフルエンザなどの問題もあった。日本というのは、災害の国であり、サイエンス・リーダーズ・キャンプに参加したのをきっかけにみなさんとまた語り合いと思う。



### 東京都から参加のB先生

とても濃い内容の4日間だった。自分自身の意識を変えなければならぬ所も見付き、また自分自身を大きくすることが出来た。大変貴重な経験をさせていただいて、生徒に伝えたいことがたくさん湧き上がってきている。将来、高度な研究に携わる生徒の育成に今回の経験を生かしたい。



### 大阪府から参加のC先生

現場を見たり、現地の先生方の話を聞いたりして、他人事モードな大阪の先生や生徒たちに伝えたいことが出来て、とても充実した4日間だった。今、生活に物があふれていて、エネルギーもたくさん使っている。幸せな生活ではあるが、人間の原点にあるようなシンプルな幸せについて教えているが、それに合わせて福島の現状などを教えて、関西の生徒に考える機会を与えたい。



### 3 修了証授与、及び、実施機関代表 挨拶

埼玉大学長 上井 喜彦

#### 概要

参加者の皆様に感謝申し上げます。「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める」教員合宿研修であったが、この題目通りの成果が得られたであろうか。先生方の話を伺うとある程度の満足が得られたように思われる。

大学とは、研究により新たな知識を作り出す場であると同時に、社会に対して知識を提供する場でもある。それを通じて様々な社会貢献ができる。東日本大震災によって発生した原発事故以来、放射線・放射能について理解したいというニーズがとても高い状況である。埼玉大学では、その社会的ニーズに対してシンポジウム・講演会などを行ってきた。

今回は、教員研修であった。生徒にとって先生の影響はとても大きい。先生方におかれては、生徒の知りたいという声に対して真正面から向かっていってもらいたい。その時初めて生徒は、自分できっちりと物事を考え、理科の関心も上がっていくのではないかな。

放射線について正しく理解することが、日本が社会全体で復興に向けて、協力応援していくことにつながると考える。理科教員であるみなさんに正しい知識の伝道者として復興を盛り上げてほしい。



#### 記念写真



## (6) 参加者アンケートの結果

質問 [1] 以下の①～⑯から5つ以上、皆様のご意見ご感想を記述してください。

1日目：8月22日（水）[会場 福島グリーンパレス]

### ① 基調講演「農業と放射線」中西友子・東京大学教授

・放射能についての被害や汚染など、マイナス面の話からスタートするかと思ったので、新品種の開発や、害虫駆除などで利用しているという「プラスの面」からの話からスタートしたことで、逆に新鮮な気持ちになりました。中西先生の講話のおかげで、放射能に関する今回の研修を、フラットな目線でスタートすることができ、たくさんのことを吸収できたと思います。本当にありがとうございました。（中学校）

・最先端の放射線の農業への応用に関する話を聞いて、科学技術に対して改めて、驚異を感じる事となった。また、この分野について興味が高まった。放射線は研究や品種改良などのツールの1つとして、我々の現在の食や医療など生活の全般を支えているのだなと実感した。具体的な話が聞けて、放射線をより身近なものに感じる事ができた。放射線のみならず、化学物質や薬品などには二面性があるので、その特徴について深い知識を持ち利用することで、上手に付き合っていくことができるのだと感じた。（高校）

・今後に希望と夢が持てる大変良い講演であった。研究2年目の報告が楽しみである。渡利・大波地区の米から基準値を超えるセシウムが検出された事件について、微生物がセシウムを水に溶解させたことが原因と聞いた。そのことを利用して、除染できるのではないかと考えた。また、キノコ類が地表のセシウムを集める性質があることも学んだ。このことも利用して、地面からセシウムを除染できる可能性があると考えた。（高校）

・放射線が様々なところで利用され、その利用がなされていないのは、日本であることに驚いた。今回の原発事故による福島県・県民への見方と同様、遺伝子組換え食品同様、一般市民に受け入れられるためには、非常に大きな壁が立ちはだかるというのを実感した。理系・文系という受験のための分類が、科学的な事象やその見方に大きく影響していると思った。文理にかかわらず、科学に対する基本的な知識・理解は、全国民が一定の力を持っていないければ、物事の正しく判断できないことを改めて考えさせられた。また、感覚的に避け否定していることによって、国益を損ない、他国に先んじられていることに危機感を覚える。原発の事故で、さらにブレーキがかかるのは、好ましくない。（高校）

・中学生に教えるものとして、放射線の有効利用という観点からも、最先端の研究を学ぶことができ大変有意義でした。中学生にもわかる内容を厳選し、教材化できればと考えております。ありがとうございました。（中学校）

・人類は品種改良等で放射線を有効に使用してきたということがわかりました。特に、植物内の水を写し出した映像はとても興味深かったです。実際にガンマフィールド等で使われている線量が低線量であるのか、またDNAに対して影響を与えるためにどのくらいの線量、時間が必要なのかを知りたいと思いました。(中学・高校)

・放射線の利用について具体的に知ることができました。放射線には、様々な活用方法があることを知り、マイナスのイメージを持ちがちな放射線の効果的活用に対する考え方を深める絶好の機会となりました。植物や動物に放射線を放射することによる変異は実に興味深く伺うことができました。中性子ラジオグラフィターゲットによる画像は、水の通り道が目で確認できるということもあり、授業で活用できる貴重な資料になると思います。ありがとうございました。(中学校)

・放射線が農作物の品種改良などに使われているという話はとても興味深いものでした。最近、放射線に対するイメージはあまり良くないものですが、メリットもたくさんあることを生徒に伝えたいと思います。とにかくさまざまな角度から放射線について理解しなければならないことを先生の話聞いて改めて実感しました。(高校)

・放射線というものが特別なものではなく、これまで身のまわりに存在し、活用されてきていたということを改めて知ることができた。少々高度な内容のこともあったが、名前だけで恐れているものだが、我々の生活に生かされているということを実感することができた。(中学校)

・放射線と食に関する課題は、現在も山積みとなっています。中西先生のお話を興味深く聞かせていただきました。「イメージングプレート」を活用した研究については、農業分野において多く活用できることと感じました。福島被災地における研究が更に進められ、苦勞されている方々に役立てることを期待しております。(中学校)

・放射線と農業の関わりについて詳細に知る良い機会となった。リンなどの土壌からの吸収と水からの吸収に大きな差があることが、セシウムによる植物・野菜等の汚染状況に影響していることがわかった。放射性物質の汚染に関して物理化学的視点から捉えようとしていたが、幅広い視野からのアプローチの重要性を感じた。(高校)

・「放射線」の危険性を漠然としかとらえていなかった私にとって、非常に勉強になる講演でした。特に、農業の視点でとらえた内容が分かりやすく、授業で早速扱えるものであったと思います。小麦や米に実際にどのような影響が出たのかが大変分かりやすかったです。授業で扱う際には、放射線は品種改良などにも有効に活用されてきたことをきちんと伝える必要があると改めて感じました。ウグイスの羽根からも汚染が検出されたことについては衝撃を隠せませんでした。この研修の最初の講演として、非常に印象に残った内容でした。(中学校)

・イメージングプレートやリアルタイムイメージングシステムの最新研究による画像や動画はどれも迫力あるものばかりで、今後の放射線活用分野に多くの可能性が秘められているこ

とがわかった。また、東京大学農学部が地道な現場研究を続けてきていることなど、素晴らしい研究の成果を知ることができた。農業分野は、放射線のデメリットばかりが取り上げられることが多いが、長年研究され続けてきているベネフィットにも注目していくことを忘れてはいけなと感じた。(中学校)

・放射線というと、原子力と直接関係する利用を思い浮かべることが大半であったが、様々な用途でも利用されている事を、改めてわかりやすく学べた。(中学校)

・農業への利用について詳しくご講演頂き、大変勉強になった。特に中性子線を使って植物の水分吸収をリアルタイムで見ることができるとは驚いた。福島への農業への支援も大いに期待したい。(中学校)

・放射線が自分たちの身近な食生活の中に入り込んでいることがよくわかりました。そして、その放射線の科学技術によって、人の食生活や文化、人間社会そのものが支えられていることを理解できました。つまり、放射線なくして人間社会は成り立たないところまで来ているのかもしれないと感じさせられました。放射能汚染、原爆や原子力発電の恐怖など、さまざまな負の遺産がありますが、これをどうしていくのかということと直接向き合って、これから考えていかなければならないと感じました。(中学校)

・放射線の有効利用という観点は資料等からも推測できたのですが、透過写真映像の美しさに驚きました。科学の世界には現象に対する興味もですが、美に対するあこがれも研究の動機となるのだと改めて感じました。プレゼン資料の放射能と放射線、シーベルトとベクレルの違いの解説図は最も分かりやすく、中学生などに説明するときの資料として活用します。(中学校)

・品種改良や害虫駆除を目的として放射線が使われているという事でした。キクの花の形が変化 したものを写真で見せて頂きましたが、「きれいだ」と思うのと同時に、「怖さ」も感じました。生物を変化させてしまう放射線の有用性のみを主張することは大変危険であると思いますが、今後も効果的に、しかも安全に使用していきたいものですね。(中学・高校)

・大変興味深かった。現状、現実を正しく理解し、今回の課題は何なのか、学ぶことができた。福島からの転校生もいるので、今回の授業を是非活用していきたい。(中学校)

## ② 発表「福島県立福島高校での取り組み」SS 部生徒・原尚志教諭

・昨年度からの積み重ねの取組が素晴らしいと思いました。地元の問題について、真剣に考えて取り組んでいる高校生の姿から多くのことを考えさせられました。質問に対する高校生の受け答えもすばらしく、原先生の指導力を感じさせられ、本当に勉強になりました。ありがとうございました。(中学校)

・講演後、原先生と話ができる機会を得た。来年度以降の研究として、原子力に代替のエネ

ルギーとして、どのような再生可能エネルギーが利用できるか、SSHである福島高校と協力して、研究を進め、提言していきたい。(高校)

・地元福島で、先生方や生徒たちが放射線に対してただ恐れて逃げるだけでなく、積極的に研究し、追求していこうとする姿勢に感動と勇気をもらい、若い力を頼もしく感じました。実験対象として放射線を扱い、放射線について知識を深めていく中で、放射線を身近に感じることで、その怖さに鈍感になることのないよう気をつけなければならないと感じた。(高校)

・いつも一緒に研究や仕事をさせていただいている福島高校の原先生だったが、全国の先生方を前にして、特別のメッセージが込められていた。支援への感謝の気持ちや悩みながら生活していることを力強くお話しいただいた。普段、私たちには見せていない姿であるだけに、私もさらに頑張っていかなければならないと思った。生徒・教員一体となってこの困難を乗り越えようとする姿勢に、学ぶところが多かった。(高校)

・原発事故を受け、それに対して前向きに研究している須田くんをはじめとするSS部のみなさん、またそれを指導する原先生の発表は、とても興味深いものでした。同じ教育者として高校進学後にそのような研究に興味を持って取り組めるような生徒を一人でも多く育てられるように、毎日の理科の授業に工夫して取り組みたいと思います。(中学校)

・SSH生徒研究発表会のポスターでも、福島高校の取り組みを見させてもらいました。継続的な研究、そして発表もしっかりしており、原先生がしっかりと生徒を育ててきた印象を受けました。このような継続的な科学研究を本校でも実施したいと思いました。(中学・高校)

・高校生による発表が実に印象に残っています。もちろん先生方の熱心なご指導があつてこそとは思いますが、あれほどの研究、そして発表ができる高校生に感動しました。研究内容も生活に関わってくる放射線量の測定ということで、研究成果が生活に活用されている、つながっていることがわかりました。福島で生活する方々にとって、放射線が実に関心が高いものになっていることを肌で感じることができました。(中学校)

・生徒発表後の質疑応答で、生徒さんが質問に対してしっかりと答えられていて感心しました。今後、SSH関係で発表会の指導を行う機会が増えると思いますのでとても参考になる内容でした。(高校)

・放射線ということが非常に身近になり、意味もなく恐れるということではなく、積極的に自分たちの置かれている状況について調べていこうという姿勢に、素晴らしいと感じた。実際に数値を測定する方法を明確化して調べるなど「調査」の基本に忠実に実施されており、今後も継続して調べてほしいと感じる内容であった。今後の生徒の皆さんがこの経験をどのように生かしていくかも気になる。(中学校)

・被災地ならではの、実用的な研究発表でした。原先生の発表の中の「放射線から身を守る」



という内容では、抽出生徒の線量調査を実施した結果が出されました。学校外の活動が異なるために放射線量にも差が生じていることから、自分自身で放射線から身を守るために、放射線についての正しい知識をともに、防御策をしっかりと子どもたちに伝えて行く必要性を感じました。(高校)

・まず、SS部の生徒達の取組とその意識の高さに感心しました。土壤の粒径が小さいほど放射線が強いという報告を聞き、実際に調査した努力の成果を聞くことで、改めて被災した地域の危機感の高さを感じました。被災した地域のみならず、放射線の影響について自ら調べることは、今後必要な活動であると思います。なぜなら、この件は決して他人事ではなく、いつ自分たちの地域でも起こるか分からないことだからです。そのことを、地域の生徒たちに伝えていきたいと思いました。(中学校)

・SS部の須田君と原先生の研究からは、「被災地の高校として何とかしたい」という強い意志を感じた。放射性物質が微粒子に固着し、水には移動していないとする結論も大変納得がいくものであった。現場で得られた数値を多数集め整理し、論理的にまとめていく過程は、高校生の域を超えた素晴らしい研究だと感じた。(中学校)

・高校生でもここまで考えてできる、ということが印象的だった。本発表の先生も、③の中学校の先生も、冒頭に「被災地への支援、ありがとうございます」と述べていたのがとても印象的であった。(中学校)

・現地の高校生が現状に対しきちんと向かい合い、科学的な手段を用いて前向きに前進していこうとする姿勢に感銘を受けた。交流会の中で、福島県の先生が「現地の生徒は意外に悲観的ではない」との話をしていたが、やはり中学生・高校生の実際の姿を知ることは重要なことのように思えた。また、発表内容の「直径  $25\mu\text{m}$  以下の粒子に、放射性物質が吸着された」との考察も、イオン交換樹脂の実験とも相まって、興味深く感じる。(中学校)

・高校生が自分たちの手で放射能問題に取り組む、理解を深めている姿が大変素晴らしいと思った。主体的な態度の育成が十分できている実践であった。(中学校)

・日本理科教育学会の学会誌で読んだことがある内容だったので、とても興味を持って発表を拝見させていただきました。これからの日本の中心となっていく高校生が、放射能汚染について真剣に向き合っている姿が印象的でした。関西の中学生や高校生にはないものを感じ、同じ日本にいながら、これだけの温度差はどうして生まれてしまうのか、これは子どもたちを教える教師に問題があるのではないかと、真剣に考えさせられました。この温度差を変えていくことが教師の使命ではないかと感じました。(中学校)

・生徒の調査活動が、これほどまでに切実なものであり、実生活に生きる活動は他になかったと思います。まさに研究の原点ともいえるべき取り組みを、紹介し研究の本質を中学生にもつかませていきたいと思います。(中学校)

・今回の研修で、除染後の土壤の量が多くなってしまいうことが大きな問題になるということ

を理解することができました。除染視察の際に「トンパック」ごとの線量を計測してみました。かなりばらつきがあると思います。貯蔵施設や処理施設も十分に準備されていない今、除染効率に関する研究は非常に意味があると思います。学校に持ち帰って、参考にさせていただきます。(中学・高校)

・被災したまさにその現場において、サイエンスの視点から冷静な調査をされていることに驚き、また尊敬の念を抱きました。単に恐れるだけではなく、起こっている現実に対し冷静に調べていこうとする勇氣ある探求心に感心させられました。生徒の探求心と、安全性に関する保護者の考え方との間にギャップもあるでしょうし、また、生徒達がこれからそこで生きていくための教育といった概念からの指導も必要だろうし、指導される先生のご苦勞を感じました。(中学・高校)

・生徒が自分で興味を持ち、活動できている様子をうかがうことができた。内容についての質疑応答についても、自分の言葉で討議できており、すばらしかった。是非、日頃もどのように活動されているのかについても知りたいと思った。(中学校)

### ③ 発表「郡山市立明健中学校での取り組み」佐々木清教諭

・今回の震災から学ぶべきことをしっかりと子供たちに伝え、考えさせようとする佐々木先生の強い意志を感じました。校地内の放射線量を測定するという身近な作業から子供たちの意識を高めようとしており、とても勉強になりました。2日目の現地視察の際に、削った表土を埋めた部分の放射線量を自分も実際に確かめることができました。(中学校)

・生徒たちのために、放射線を扱った授業づくりが展開できる。単純にこのことに感動しました。私自身、震災の話題からは逃げていた自分がいました。自分の中で、まだ消化できていないし、悩んでいる部分も多いので、自信をもって授業で話すことができずにいました。正しい知識を習得し、自分の中で消化して、生徒に対するということを目指して頑張っていきたいと思いました。(高校)

・佐々木先生にもお世話になっている。佐々木先生は水環境の研究第一人者であり、その実践はすごいものがあるにもかかわらず、放射線やその対策の教育活動をせざるを得なくなってしまったことを、とても残念であると感じた。しかし、こうなったからには、今後、一層の情報交換をし、ご指導をいただきながら、私も頑張っていきたいと思った。取り組み方や県内外の教員への指導法講習など、大いに参考になった。(高校)

・実践例が少ない放射線教育にいち早く取り組んだ佐々木先生の発表は大変実り多いものでした。実践例を他の先生方に取り組みんだり、自分自身でも授業に取り組みたりして相馬支部でも研究を進めていきたいと思います。(中学校)

・とにかく自分から行動しなければいけないという強い思いを、発表を通じて感じました。生徒のため、地域の教員のために、今何ができるか、何をしなければいけないかを感じ、放

放射線教育としてご尽力された先生の話をお聴きすることができたのが良かったです。(中学・高校)

・放射線をテーマにした授業の実践について具体的な実践を含めて分かりやすくお話を頂くことができました。実際に放射線教育を実践することには大きな不安があるのが現実です。その現実に対し、放射線教育の目標、目指したい生徒像をわかりやすく示して頂けたことが実に大きかったように思います。実践に向けて、大いに参考にさせて頂きたいと思います。ありがとうございました。(中学校)

・「放射線について学習するのは中学3年生である」といった固定観念が自分にはあったのだと感じた。中学校3年間をかけて少しずつ学習を進め、理解を促していくという手法に感銘をおぼえた。具体的な実践を示していただいたので、自分がどのように活用できるかも一度復習し、今回の発表を生かしていければ、と思う。このご時世なので、このような取り組みが大きく広がっていくと良いと思うのだが。(中学校)

・放射線教育が進んでいる地域での取り組みに、興味深く聞かせていただきました。放射能についての授業が取り上げられているが、なかなか効果的な授業が進められていないのが現状です。発表資料にあった指導計画や指導案を有効に活用し、知識に偏った授業展開でなく、生徒の思考を高められるような授業実践を行いたいと感じました。(中学校)

・「先生、教えて！」という中学校1年生の言葉、姿勢を聞き、言葉が出ませんでした。改めて、私たち理科の教員は、常に生徒たちの学ぶ意欲に答え、何を教え、何を伝えるのかを意識していなければならないと実感しました。佐々木先生の取組では、生徒たちにどんな力を付けさせたいかが明確になっており、私もぜひ先生の実践を見習った学習活動を展開したいと思いました。私の勤務校では、地震の学習を3年間のカリキュラムの中で継続的に位置づけて学習する研究を行っています。ここに新たに放射線の内容も加えた指導計画を作成し、取り組んでいこうと考えています。貴重な提案をありがとうございました。(中学校)

・今までの環境教育・放射線教育を抜本的に見直そうとする様々な試みは私だけでなく多くの教員の心を動かしたに違いない。とくに、1年生から放射線教育を行い、段階的に放射線への理解を深めていく教育課程の試みは現在2年目を迎え、今から来年が楽しみである。また、佐々木先生自身が2日目の現場視察のときに「自分をもっともっと動かなければ」と考えていることを知り、遠い東京の地からも何か協力できないものかと感じた。(中学校)

・「生徒に考えさせる中学校での授業」の実践を聞き、自分でも是非実践してみようという思いを持つことができた。まずは一人で考え、次に二人、四人と考える輪を広げていく方法がとてもよいと感じた。(中学校)

・中学校での実践は興味深かった。中学1年生も放射線について学習したいと思っていることがよくわかり、1、2年生への授業の取り組みも参考になった。そして、放射線の授業は福島と関東では、教え方も変わってくるのがわかった。また、②、③ともに、福島で生活しているからこそ、わき上がる思いを感じることができた。(中学校)

・先生の思いがすごく伝わる発表であった。普段の科学的思考力・判断力・表現力の育成に常に努めることで、このような危機的状況にも、主体性を発揮できるリテラシーが身につけていることを実感させられた。素晴らしい実践であった。(中学校)

・日本理科教育学会の学会誌で読んだことがある内容だったので、とても興味を持って発表を拝見させていただきました。私も小学生から中学生に対して、「放射能のリスク」をテーマに放射線教育に取り組もうと考えていたので、とても参考になりました。そして、佐々木先生から多くのアドバイスをいただき、これから自分が実践しようとする計画がうまくたてられそうな気がします。必要な資料もいただけるということでしたので、それらの資料も活用しながら授業実践を行いたいと思います。(中学校)

・同じ中学校での取り組みということで、共通の実践や、独自の取り組みを紹介していただき理科教育としても参考になりました。もちろん放射線教育では、様々な先進的な取り組みやチェルノブイリの実情、また、線量計の事など細かくご指導いただき本当にありがとうございました。宮崎に帰り早速、線量計の選定をしているところです。(中学校)

・集団学習の方法は大変参考になりました。Oneself→Pair→Group→All の流れや色ペンを使うという方法を実践したいと思います。(中学・高校)

・チェルノブイリの現状については、非常に興味のあるところだったので、いただいた資料をととても興味深く読ませていただきました。(中学・高校)

・改めて、実物や、現実が伝えることの大きさを感じられた。現地付近でなければ得ることのできない、当時の資料など、とても興味深かった。今後とも是非、情報交換を続けさせていただきたい。(中学校)

#### ④ 交流会 (初日・3日目)

・全国各地の先生方と和やかな雰囲気の中で、たくさんの情報交換ができたことはとてもよかったです。目的意識の高い理科教員が全国にこんなにもたくさんいることを知り、自分にとって励みになったし、いい刺激になりました。これからますますがんばりたいと思います。初日に自己紹介の時間をしっかり確保していただけると、打ち解けるのがもっと早かったと思います。(中学校)

・2日間に渡りましたが、時間が短く感じるほど、有意義に過ごせました。全ての先生方と話をするには時間が足りず、残念でしたが、日程上、仕方がないと思います。(高校)

・全国の先生方と親しくなれる良い機会であった。とても有意義な時間を過ごした。やはり重要だと思った。(高校)

・同じ時間を共有できた全国の理科教員と交流できたことが、これからの教員人生における財産になったと同時に、よきライバルでいたいと思いました。(中学・高校)

・全国から集まる先生方との交流を図ることができたことが何よりも大きな財産となりました。自己紹介を聞かせて頂くことを通して、話題のきっかけとすることができたように思います。すべての先生方の自己紹介を聞かせて頂くことができなかったのは残念ですが、自己紹介用のプロフィールから、それぞれの先生方の実践や経験を知ることができたのでよかったと思います。(中学校)

・多くの先生方と研修内容に限らず多くの話ができてよかった。(高校)

・交流会・・・という催しであるが、自己紹介の時間が非常に多かった。皆さんの顔と名前等が一致する貴重な機会となったが、少々そこに重きが置かれすぎてしまったような気もする。また、一旦位置取りが決まった後はなかなかいろいろな方と話をすることができなかったので、皆の前で話すとともに互いに自己紹介をするような機会をもてればよかった。(中学校)

・他の参加者の先生方や講師の方々と積極的に交流する良い機会であった。放射線に関するだけでなく、各都県での学校の状況についても情報交換することができた。研修に参加する意欲の高い教員の集団であり、限られた時間でも密度の濃い意義深い交流ができたように思う。各参加者のこれまでの取組について、ポスターをもとに初日の交流会で紹介することがあれば、会話の動機づけとしてより交流会の意義を高めることができたように思う。(高校)

・今回の研修の内容を、いかに現場で伝えていくかをお互いに深め合う良い機会となりました。全国から集まった先生方の実践やご意見はどれも貴重なもので、私自身が最も勉強になった、充実した時間も、この交流会にあったように思います。今後も参加された先生方とのネットワークを大切にしていきたいと思います。(中学校)

・数多くの先生方と交流することができ、とても楽しく有意義な時間が過ごせた。(中学校)

・横の繋がりを持ち、今後につながるネットワーク作りのために、とても有意義な時間となった。事前に作成したそれぞれのポスターをプロジェクターで映したりできれば、限られた時間の中での自己PRをもう少し行いやすかったかもしれない。(中学校)

・多くの先生方とまずは知り合うことができた。できれば、一日目に全員の自己紹介ができたならよかった。(中学校)

・全国から集まった先生たちですが、放射能汚染に対する思いは同じで、夜遅くまで熱く語り合うことができました。関西にいと、放射能汚染に対する教育はタブーな領域、もしくは無関心な事柄で、誰も触れようとしなない感じがありますが、今回、一緒に過ごした先生たちから、大きな力を得た気がします。すぐには何も変わらないでしょうが、今、自分にできることを京都から発信していこうという決意に満ち溢れています。(中学校)

・全国の理科教育に携わる先生方と交流を持つことができ、大変有意義でした。それぞれの想いを伝え共感する部分、感化される部分様々でした。特に東北の先生方の震災からこれま

でのお話を聞くことができたことは大変貴重なことでした。(中学校)

・2日間に渡って先生方の自己紹介など、大変参考になりました。期間中はプログラムが盛りだくさんなので、先生方の作られたプリントを十分に読むことができませんでした。先生方には経験された取り組みについてもう少しお話しただけると良かったと思います。(中学・高校)

・学校の先生方というだけあって、やはり皆さんお話も上手ですし、また、様々な取り組みをされている個性的な方々が多く、自己紹介を聞いているだけでも自分にとってよい刺激になりました。(中学・高校)

・時間的なこともあり、仕方がないことだと思うが、初日の交流会で、自己紹介が途中で終了したのにはびっくりした。交流会では、とても貴重なつながりや、忌憚のない意見交換も行われ、今後の財産となった。(中学校)

## 2日目：8月23日(木)

### ⑤ 飯舘村・菅野典雄村長による講話(バス移動中)

・今回の原発事故で大きな被害を受けた飯舘村のリアルな現状を、村長さんの本気の訴えから強く感じ取ることができました。科学の発展は、罪のない人々の犠牲の上に成り立ってはいけなと感じました。そして、自分たちさえよければ・・・ではなく、次世代のことも考えて、持続可能な社会であることが大切だと思いました。もちろん、飯舘村が一日も早く復興できるように日本全体で力を合わせていくべきだと強く思いました。(中学校)

・研修中は言いませんでしたが、私の初任校は、相馬農業飯舘分校でした。私も飯舘村民として3年間、住民票を移し、飯樋地区に住んでいました。夜には飯舘村のソフトボールリーグ戦に参加し、地元の方々と楽しい時間を過ごしました。菅野典雄村長とも何度か飲み会で一緒でした。「学校は保守的で遅れている。」との指摘をその飲み会で受けたことを記憶しております。飯舘村勤務の最後の年(平成11年度)に社会科の先生と共に分校生からの提言をさせていただきました。菅野村長には忙しい時間を割いていただき、分校生の発表を聞いていただきました。生徒の発表に、常時西風が強い比曾地区の風力発電と大倉ダムを利用した水力発電の提言がありました。小さいスケールで実験をした提言でした。その様子は翌日の地方新聞にも大きく取り上げられました。菅野村長も「風力発電については、検討の余地がある。」との回答もいただきました。現在は、放射能災害からの立ち直りで、村の行政も精一杯でご苦労が多いことと存じますが、落ち着いたら、未来のため、子どもたちのために、再生可能エネルギーの開発も検討していただけたらと思います。その際は、何かお手伝いがしたいです。(高校)

・一般の自然災害と放射線汚染との違いについて熱くお話されていたのがとても印象的でした。「津波は0から始められる。放射線汚染はマイナススタートだからいくら頑張っても0

だ]のようなことをおっしゃっていました。ただ、津波ではたくさんの方が亡くなりました。そして、東京電力からの補償もありません。亡くした命は絶対に戻ってこないし、悲しみは一生消えませんが、ご遺族にとっては0ではなく、永遠のマイナスなのだと思います。震災直後、地震や津波の被害がほとんどなく、避難民を受け入れた自治体だからこそ、誇りをもって、あまり弱音を吐かずに頑張っていかなきゃいけないと、反論するようで申し訳ありませんが、個人的には感じました。(高校)

・TVや新聞などでよく拝見・拝聴していたが、実際にお話をうかがって、そのご苦労や抱えているあまりにも大きな問題に、胸が痛くなった。震災前の飯舘村の取り組みやそのすばらしい自然環境が思い出され、失ったものがあまりにも大きいと再認識した。頭では分かっていたものの大きな衝撃を覚えるお話ばかりであった。(高校)

・『『ないものねだり』から『あるものさがし』』という話が印象的でした。村の代表として、そして代弁者として、未来に向けた取り組み、考えを聞いて参考になりました。また、一人ひとり、見えない放射線に対して考えが異なり、分断されてしまうという話は、とても重く感じました。見えないものに対する恐怖を痛感すると共に、科学の目で物事を考える大切さを感じました。(中学・高校)

・放射能汚染による災害は、「住民の心の分断を引き起こす」というお話が実に印象に残っています。震災当日の様子から、住民が避難をする様子まで、具体的にお話を聞いたことが良かったです。村長という立場での決断、行動、一つ一つに責任の重さを感じられ、そのときのご苦労が伝わってきました。全村避難となっている飯舘村の方々の思いがひしひしと伝わってきて、我々にできることは何かを真剣に考えさせられる機会となりました。(中学校)

・日頃目にするニュースなどではわからない、村長さんのご苦労や、現地の方々の苦しみがよくわかりました。聞かせていただいた話は生徒にも話をして、自分たちに出来ることは何か改めて考えさせたいと思いました。また、本当の幸福とは何か考えさせられるお話でした。(高校)

・自分自身が栃木県鹿沼市に住み、鹿沼市で教職員をしている立場もあってなのか、飯舘村の話はすごく身近に感じられたし、心に残る話であった。真夏のあの時期に田畑に作物が植えられていない景色を見ながら聞いたさまざまな辛い話・そこに立ち向かう話……。村の存在が時間とともに意識の中で風化していかないようにしよう、と心に強く感じた。(中学校)

・震災発生後から原発事故による全村民避難等でたいへん苦悩されていることがよく伝わりました。しかし、そんな中でも村のためにご尽力されている姿に感銘を受けました。村長さんのお言葉の中に感じる放射能への怒りやそのために起こった様々な問題については、被災地以外の人にも伝えていくことは、とても大切なことであると感じました。(中学校)

・までいライブを掲げている飯舘村については、以前何かで知っていましたが、菅野村長に話を伺えて感激いたしました。村の中では、人影が少なく、今回の研修で初めて、放射線

に苦しむ現場であると捉えることができました。特に菅野村長の「心の分断が起きている」ことについては、風評という人それぞれの感じ方の違いから起こる大問題を深く考えることができました。これらのことは、現場で多くのことを生徒に伝えていく義務があると感じています。(中学校)

・飯舘村の実態については、ニュース等でしか聞いたことがありませんでしたが、自分たちの住む村が悲惨な状態になってしまった、生の声を聞くことで、現実に行っていることの恐ろしさを知り改めて背筋の凍る思いがしました。実際、バスの移動中、飯舘村に近づくにつれて確実に増えていく放射線の量を目の当たりにして、恐怖を感じました。メディアを通して得られた情報だけでは、現実に行っていることを実感することはできないのだということを感じたお話でした。(中学校)

・いきなり全村避難という現実をつきつけられた村の村長さんのお話からは、国の対応への怒りだけではなく、「ただ避難だけすればいいという話ではない」と前向きな力強さが感じられた。とくに、室内だけで仕事をする会社の営業を国に認めさせ、村民の生活を守ろうとする様々な政策に心を打たれた。(中学校)

・現地での生の声は、やはりどんなTVや記事よりも「体温」を感じた。科学と社会のあり方について、様々な事を考えさせられた。(中学校)

・とても説得力のある講話だった。首長としての決断力の大切さはもちろんであるが、郷土愛にあふれているからこそ、一連の活動ができたことを実感した。(中学校)

・森林に囲まれたのどかな風景、しかし、そこには何も人の気配がない。このギャップに言葉には言い表すことができない、切なさというか、怒りというか、複雑な感情が入り混じりました。特に、村長の話の中で、「高望みをせず地道に生きてきた村」という言葉が印象的でした。なぜ、苦しめられなければならないのか、絶対にあきらめない、村の過去を取り戻そうと必死になっている熱い気持ちが、柔らかい話し言葉の中から伝わってきて、心を打たれました。(中学校)

・本当にまだまだ大変な日々に貴重なお話をいただきありがとうございました。住民に寄り添い、村に生きる人、生きていた人隔たりなく今後の人生を考えておられる姿に教育と重なるものだと感じました。学級の生徒に話をしたところ宮崎の中学生も大変感銘を受け、郷土愛やあきらめない心、福島への想いをそれぞれ強くしたところです。(中学校)

・バスの車窓から景色を眺める顔つきと、言葉を選びながらお話しされるその様子から、村への愛と、現状への苦悩を感じました。国レベルでの行動力ある支援がもっと進むことを願うばかりです。(中学・高校)

・実際に活動されている方の言葉だったので、とても心に響くものがあった。リスクコミュニケーションのお話や、災害に対して、「若い・古い、男性・女性、出た人・残った人などで感じ方が人それぞれ違い、心が結集せず、心の分断を起こしている」と話してくださった



ことが心に特に残っている。(中学校)

## ⑥ 飯舘村・菊池製作所での視察

・防護服を着て除染作業をしている作業員の姿を見て、改めて村の深刻な状況を詳しく知ることができました。隣の県に住む者として、もっと自分にできることがないかと、自分の無力さを痛感しました。放射線量を可視化する装置などもあり、多くの技術者たちの努力も垣間見ることができました。削った表土が $8.5 \mu\text{Sv/h}$ もあり、かなり驚きました。飯舘村の地形も実際に見て、原発から離れているにも関わらず、放射線量が高いことも体験的に学ぶことができました。菊池製作所のみなさん、日立の方々、本当にありがとうございました。(中学校)

・放射線量が高い飯舘村の中でも地域のために努力し続けている企業が存在することに深い感銘を受けました。実験のデータ取りなど何でもいいので手伝いができることがあれば、いつでも声をかけてもらいたいです。(高校)

・ガンマカメラを見ることができて良かった。社長のお話だけでなく、社員のみなさんのお話や実際除染作業をしている作業員の方の苦労などの話も伺えたら良かったです。(高校)

・村を維持し、帰村を願う人々の仕事や生活を垣間見ることができた。一生懸命に除染をし、工場を維持しようとしている様子に感動した。日立製作所の線量測定カメラが特に印象的であった。県内広くあのような機器が必要であると強く思う。学校や地域行政単位で使用できるといいと思う。靴にカバーや防塵マスクを半分くらいの先生方がしていたが、放射性物質と放射線との違いやその量的な分析と解釈の難しさ、知識と現実など、県内外での見方や感じ方の違いを目の当たりにした。どのように、福島を見ているかも分かる現象だと思う。(高校)

・除染作業のようすやガンマカメラを実際に見ることができたのはとても参考になりました。また、産業なくして復興はないということが実感できました。被災地での菊池製作所のような前向きな取り組みが、飯舘村をはじめとする福島県の復興や発展につながればと思います。(中学校)

・除染の現場を視察できたことは非常に良かったです。早く除染を進めたい政府、地域の人々の期待とは裏腹に、現場での除染の大変さを改めて感じました。また見えない放射線を「見える化」したガンマカメラや、放射能を含んだ水を除染するものなど、人間の発想の素晴らしさを感じました。(中学・高校)

・猛暑の中で、全身防護服で除染作業に携わる方々に頭が下がる思いです。除染をしなければ生活できない状況の責任を誰がとるのか、日本全体で真剣に考えていく必要があることを痛感しました。何もなければ、稲穂が揺れる季節を迎えるであろう飯舘村の悲惨な姿を見て、胸が詰まる思いでした。その状況を伝えること、そして、原発について真剣に考えること、

これが急務であると感じました。(中学校)

・除染作業の現場を実際に見ることができて良かった。しかし、それと同時に汚染された土地を完璧に綺麗にするの大変さを思い知らされました。また、除染した後の汚染土の処理方法がまだ確立していないということが気になりました。とりあえずは、近くに埋めるということでしたが今後どうするのか。この問題の根深さを実感しました。原子力発電所の使用済み燃料もこの問題と似ているように感じた。(高校)

・非常に貴重なガンマカメラを見せていただいたり除染作業の現場にふれるなど、普段の勤務をしていては体験をすることができないことを見せていただき、非常にありがたかった。取り除いた表土の線量と除染が済んだ後の線量の違いをまざまざと見ることができ、勉強になった。また、その取り除いた表土に関わる処理施設の課題などについても、身近に感じることができた。個人的には、マスク無しで勤務されている皆さんから、非常に冷えた飲み物を頂き、感謝するとともに、何と表現したらよいか分からない気持ちにもなった。(中学校)

・「除染作業」のようすは、報道等である程度知っていましたが、やはり現地でのようすを見ると、たいへんな作業であることがよく分かりました。また、効果的に除染を進めるために、「γカメラ」「ガードメン」など、多くの企業が研究開発を進めていることに興味深く感じました。しかし、中間貯蔵施設の問題については、被災地だけの問題として捉えるのではなく、日本全体で考えていく必要はあると思いました。(中学校)

・ガンマカメラを通した、表土から放出されるγ線の映像に、本当に恐怖を感じました。また、除染作業をしている様子を間近に見ることで、何とも言えない感情がこみ上げてきました。実際に、靴袋をかぶせて、その現場の視察をしましたが、短時間の視察の中でもかなりの土埃が付着しました。一瞬、靴の上の放射線量を測定しようかと考えましたが、やめました。この状態で、震災被害後ずっと作業を続けている菊地製作所の皆さんの思いを考えると、本当に大変なことなのだということが分かったように思います。(中学校)

・除染現場に実際に足を踏み入れると、色々な感情が湧き出てくる。分厚い防護服に身を包み、暑いなか連日もくもくと作業されている姿を遠い東京の地で何人が意識しているだろうか。震災から一年半の間、止むことがなく、今後も長期にわたって続けられていくであろうこの作業のことを決して忘れまいと強く思った。(中学校)

・現地での雇用をまもる姿勢、そして地元企業としてできること。様々な制約がある中で、こうした方たちがいるおかげで村は守られている。そんな感想を持った。(中学校)

・飯館村を訪問し、実際に放射線量をはかることによって、放射能汚染の深刻さが理解できましたし、同時に、除染の効果の大きさも実感することができました。また、ガンマカメラが稼働している様子を実際に見ることができたのも勉強になりました。やはり、可視化するというのは情報を伝える手段としてもっとも優れた方法だと思います。(中学校)

・社長さんだけでなく、製作所で働いている人にも話を聞くことができた。村長の話とはま

た少し違った、実際の生活のことが聞けた（夜の村の様子やその人が今どのように暮らしているかなど）。多くの村民の中の一部の考えだと思うが、飾らない話を聞ける良い機会だった。（中学校）

・やはり、全村避難地域の現場を見て大いに考え、学ぶことができた。今も懸命に戦っている人々の実際の様子を目の当たりにできた事と、数値として実感できたことは、今後語り継がなければいけないと思った。（中学校）

・白い防護服を着て作業をしている作業員の姿を目の当たりにしたとき、周りののどかな風景との違和感に、放射線の恐ろしさを感じました。村の復興のために、日々活動している姿に頭があがらない思いと、そんなことを何も知らず、のほほんと過ごしている関西の人々に対する怒りと恥ずかしさを感じました。自分は、震災以後、何をしていたのだろうと自問自答しても、何も答えが見当たらないことに、情けなさを感じました。絶対に、この事実を京都の子どもたちに伝えようと思いました。（中学校）

・菅野典雄村長が守り抜いた本当に意味のある・価値のある企業でした。従業員の皆様もお忙しい中あたたかく迎えてくださりありがとうございました。除染作業は、あの炎天下の中防護服を着ての激務と気の遠くなるような範囲に、改めて除染の困難さを痛感しました。（中学校）

・除染作業は気の遠くなりそうな作業でした。除染作業には様々な機器が取り入れられ、ガンマカメラの様子も確認できて良かったです。⑤、⑦の内容とも重なりますが、飯舘村の線量は他の地域と比べて高くなっていました。ご紹介いただいた本にも書かれていましたが、同心円の区切り方の問題を実感しました。（中学・高校）

・除染による効果があんなにもあるものだとは正直思っていなかったもので、線量計の数値やPC画面上に示された色など、目に見える形でその効果を実感できて驚きました。しかし、あの酷暑の中、あの防護服で毎日作業されているのかと思うと、その多大なご苦勞に胸が痛みました。見学させていただく立場としては、苦勞もわからないよそ者が来て…といった思いをもたれないものか、少し変な気を遣ってしまう面もありましたが、まったくそんなことを感じさせない皆さんの丁寧な対応と前向きな様子を見て、本当に、心折れず頑張っていていただきたいという思い、応援したい気持ちがわいてきました。（中学・高校）

・実際に除染現場を視察することができ、興味深かった。目で見るできないものを視覚化するための技術なども体感することができた。授業などでも活用できそうなので、検討していきたい。（中学校）

## ⑦ 簡易放射線測定器を携帯しながらの現地視察

・原発に近い南相馬市が意外と放射線量が低く、原発から離れている飯舘村が高くなっているのを実際に測定し、放射線についてしっかり学ぶことの大切さをあらためて感じました。

飯舘村の南側の斜面に近づくと分析通り数値が高くなっていくのを測定できました。放射線は目に見えないので、こうやって足を使ってデータをしっかりと取ることが必要だと思いました。誤解や風評被害に対しても、こういった地道な調査で対応することが重要だと思いました。(中学校)

・勤務校には、放射線測定器がなく、放射線の定量的な数値を見たことがなかったため、数値の変動には驚いた。福島市からのバスの移動中にも数値の大きな変動があり、あらためて、目には見えないという放射線の特質を確認できた。地図などにプロットしながら、地点ごとに放射線量を測定・記録できれば良かったと思う。(中学校)

・測定器を携帯しながらの現地視察は常に測定が可能でしたので、良いと思いました。ただ、全員が測定すべきポイントをいくつか設定して、値を記入できるようなワークシートのようなものがあると良かったと思います。2人に1台ということだったのですが、自分のペアと行動を共にしないといけないのですが、測定ポイントがあいまいだったので、連携がうまくいかない部分もありました。測定ポイントを絞った方が、班ごとの値の比較もしやすいと思いました。(高校)

・他県の人に線量を意識してもらうのに、非常に重要な視察であると思う。実際に自分で確かめながら理解するということから、福島への理解が深まっていくのだと思った。相対的な高低であるが、他の地域よりも高いというのは、人の感情に与える影響は大きく、それによってその土地や人々を見る見方も異なってくるという、この問題の難しさも痛感させられる。(高校)

・測定器の数値が変わるごとに一喜一憂していましたが、やはり  $1 \mu\text{Sv/h}$  を超えると強いなという印象がありました。除染した土を集めたトンパックの表面では  $10 \mu\text{Sv/h}$  を超える値を検出し、驚きました。(中学・高校)

・測定器の値がいつの間にか上昇し、その数値に鈍感になっている自分がいました。その上昇した値が、人体に影響があるのか否か、その真実を知りたいというのが本音です。放射能を正しく恐れるというお話がありましたが、やはり、放射能についての正しい知識、認識が必要であって、その事実をどう捉え、どう判断していくか。国民一人一人にとって意識を高めていかなければならないと思いました。(中学校)

・自分自身 **SV** という単位はなんとなく理解しているつもりではいましたが、線量計の値を確認しながら視察することで、各場所での線量の違いが相対的に実感することができて、**SV** という単位がより身近なものになりました。世の中には地震のマグニチュードや、**LED** の光量の単位ルーメンなど一般の人には実感しにくい単位がたくさんありますが、科学を理解する側が一般の人たちが簡単に理解したり身近なものになるような方法を考える必要があると思います。**SV** や **Bq** が人々の生活により身近なものになるように、教育者である我々も含めて国や県は努力すべきだと思います。(高校)

・なかなか普段携帯して歩くことはないのだが、経験できてよかった。1分間経過しないと

その場の正しい計測ができないことや、その時によって計測の値が少しずつ異なるということもわかり、勉強になった。(中学校)

・放射線測定器の使用は、授業の中でも取り扱うことになるので、そのしくみや正しい測定の仕方などを身に付けるのに、たいへん役立ちました。また、被災地の汚染状況は、正直予想よりも低い数値であることに驚きを感じました。「福島＝危険な場所」という認識をもっている人も多いので、具体的な数値を提示しながら風評被害の歯止めとなればと思いました。(中学校)

・放射性物質による汚染状況は報道などで多くの情報があるものの、計測器を携帯して実測することにより、より具体的な知識とすることができた。バスの移動中にも測定値は大きく変化し、地域(局地)による汚染状況の違いや、取り除いた表土の汚染と除染後の測定値の差、また、原発からの距離よりも、風向き、降水による汚染がより影響が大きいことなど、他の講義と関連して理解することができた。測定器を用いて放射線を可視化することが放射線の理解に効果的であることを実感し、今後の教材作成・指導計画に活用していきたい。(高校)

・福島駅よりの移動中のバスの中で、地図に記録しながらその変化を見ていました。一部高い値を示している地区がありましたが、原発の近くに行くとは高くなるというわけではなく、事故後の飛散状況で違いが出るということを知りました。また、除染現場において、集めた土の放射線量は非常に高く、これらを移動させる場所を考えていかねばならないと感じました。(中学校)

・放射線量について、普段まったく意識していなかったのですが、今回常に各地で計測することで、放射線について関心を持つようになりました。特に、原町高校を視察した際に、駐輪場や排水菅周辺で急激に放射線が高くなったのを観察し、このような環境にいる生徒達がいかに大変な状況にあるのかを知りました。一方で、汚染された表土は、深く埋めていけば地表にまで影響がないことを数字で理解することができ、その点は意外に感じました。(中学校)

・目に見えない放射線を自分自身が意識するためにも、他の人を意識させるためにも、やはり一番は「数値」であると思っている。その場の数値を知り、その数値が意味することを理解し判断する力を早く身につけたい。教育現場にも今後なくてはならない測定器であることを強く感じた。(中学校)

・除染をしないとしないで、ここまではっきりと違いが出るとは思っていなかった。これからの生活を考える上で、除染の必要性を改めて強く認識した。(中学校)

・やはり、現地で測定器を使って測るのが、放射能汚染を理解するのにもっとも良い方法なのだと感じました。空気汚染ではなく土壌汚染である点、除染によって放射能が確かに取り除かれている点、同心円状の避難区域の無意味さ、汚染されやすい場所、除染しにくい場所等の理解など、本当に多くのことを体験として知ることができたと思います。(中学校)

・目で見て確認することのできない放射線であるが、数値を逐一確認しながらの移動であったため、放射線の存在について実感を伴うことのできる視察だった。飯舘村周辺で数値が急上昇したことなどは、特に印象的だった。測定値に大きな変動のない埼玉に生活する者にとって、貴重な経験だったように思う。(中学校)

・飯舘村に入ると本当に数値が上がっていく様子や、除染で積まれた土からの高い放射線など、実際に測定できたことは、よかった。また、他の先生の線量計と比べることによって、誤差についても考えることができた。(中学校)

・数値が現場に近づくにつれ変動していく様子を見ていくことだけでも福島の実況を実感できた。(中学校)

・福島市で  $0.3 \mu\text{Sv}$  であったのが、飯舘村に近づくにつれて  $0.6 \mu\text{Sv}$  に上がり、そして、飯舘村では  $1.6 \mu\text{Sv}$ 、除染の土は  $10.3 \mu\text{Sv}$  でした。放射線量の値が高くなっていくことに、恐怖を感じましたが、それと同時に、どこに行っても同じように高い値を示し、放射線量に対する感覚が麻痺をしていくのが感じられました。匂いもない、何も見えない、そんな放射線であるだけに存在を知ることができる数値ですが、実感を伴わないことに不安を感じました。(中学校)

・これまでの研修で、放射線測定のコツが分かり、予想を検証し他の先生方と意見を交換しながら測定することができました。(中学校)

・各学校のトレンチや側溝など、部分的に線量の高い場所が確認できました。校庭での活動が制限されている状態が早く解除されると良いと思いますが、汚染土壌の保管場所も決まらない状態ですと、作業も進まないという状況も確認することができました。(中学・高校)

・目に見えない放射線というものを数値として確認しながら歩いてみて、特に除染の効果について実感できました。土をはいでいない植え込みのところで急に数値が高くなったことが非常に印象的でした。説明として聞くだけでなく、実際の数値として目に見える形で理解するとリアリティがありました。(中学・高校)

・放射線測定器を活用したことはあったが、安全管理のために測定器を携帯しながらの測定は初めてだったので、実はとても緊張していた。また、実際に数値にも変化があり、安易に考えてはいけないことを改めて感じた。(中学校)

## ⑧ 講義「原発事故と地震予知」渡辺邦夫・埼玉大学教授（バス内）

・地震の予知のスペンは確かに長いですが、事故対策や災害への備えというものは、人命がかかっているので、絶対に万全でなければならないと自分も思います。万が一を常に考え、「最悪の事態」は絶対に避けるようにしておくべきだったし、今後は絶対（原発事故は）あってはならないことだと思えます。(中学校)

・バス内での講義はもったいないと思いました。できれば教室内できちんと受けたいと思いました。(高校)

・バスの中ではもったいないお話であった。科学者の見解が必ずしも行政・政策に生かされない問題は、様々なところで存在するものの、経済観念や問題先送りの様子の結果、こうした現状に至ったという憤りを覚える。この原発事故に学ぶべきことをしっかりと得て、後世に活かしていかなければならない。私もそういった考え方も忘れずに、理科教育の在り方を問うていきたい。(高校)

・山間部の移動の中での講義でしたが、送電線鉄塔が倒壊した原因や福島原発と女川原発の立地条件の違いなどがよくわかりました。地震の確率のように不明確な論理に対して、どのような対策をとればよいのかということとはとても難しいと思いますが、地震が発生したときにどのように対応すればよいのかということも中学生にもしっかりと教えていきたいと思いません。(中学校)

・社会に対して客観的な視点にたつ科学者の意見が、物事を決める際に参考程度に扱われてしまう寂しさを感じました。特に電源保持のために不可欠な送電線鉄塔の基礎が、コストがかかるというだけで、不十分な状態にされたという事態について、なんとも言えない不条理さを感じました。一方で、最新の研究でも地震予知が難しいことを改めて感じ、各地の過去の地震の被害を早急にまとめる必要性を感じました。(中学・高校)

・福島第一原子力発電所の立地条件を地学的な観点からわかりやすく講義していただきました。津波被害が大きくなった原因を考えると、想定外の災害に対し、事前に備えることができなかつたのかと思ってしまいました。科学的な根拠も、最後に決める時にはお金であるというお話も実に印象に残りました。何が真実で、何を最優先にしなければならないのか、真剣に考える必要があるとつくづく感じさせられました。(中学校)

・今回の原発事故は人災とも問われていますが、日本の各地にある原発が今後起こるであろう地震によって同じようなことが起こりかねません。そのためにも地震予知は大切なことだと思います。特に活断層の動きについては、なかなか予測しづらいと言われています。更なる地震予知の研究が発展していくとともに、福島のような原発事故を引き起こさないための方策をしっかりと立てていく必要性を感じました。(中学校)

・地震大国である日本で生活していくためには、いつ起こるか分からない地震のことを常に想定していなくていけないことを再度認識するお話でした。しかし、震災当時は全国的に意識が高まったものの、現在は、国民の気持ちが「収束」してしまったように感じます。原発事故も、日本全国どこで起きてもおかしくない。そのことを意識できるような授業を全国で取り組むことの必要性を感じた講義でした。(中学校)

・福島第一原発の事故において、地学的な研究が課題とすべき事実が大変多いのではないかと感じる。地震の予知もそうだが、地盤の研究が大きく進むことを強く望む。(中学校)

・電源を供給する鉄塔の倒壊について。予算を削ってしまったために起こるべくして起こったのではないかという指摘は誠にその通りだと思う。科学、技術に関わる者として、当時の方たちは忸怩たる思いをしたことだろう。その思いを、今後にどのように活かしていけばいいのか。科学と社会のあり方として、今後の大きな課題だと感じた。(中学校)

・事故原因が解明できる大変興味深い内容であった。ただ、バスの中での講義で乗り物酔いしそうだった。(中学校)

・いつ起きても不思議ではないと言われている東海地震が起きずに、東北で大きな地震が起きたこと、科学技術による地震予知の限界を感じていました。また、大きな地震が起きたり、被災しやすいところに、なぜ原発がたくさん造られてしまっているのか、疑問を感じました。(中学校)

・科学や命の前に経済や効率性が優先されてきた現状がよくわかりました。日本には優れた科学技術力があり、多くの熱意ある優秀な研究者がいるにもかかわらず、人災とも思える事故が起きたのは非常に残念です。改めて教育によって、命の大切さ、物の本質を見る力を育てていかなければならないと感じました。(中学校)

・技術者よりもお金を出す人に決定権があるというお話しが印象に残っています。理科学的な研究を追求するばかりではなく、その研究結果に耳を傾け正しい判断のできる社会構造であることが重要なんだなと思いました。(中学・高校)

・1000年に1度のリスクに対し、どれだけの備えをしたらよいのかなど、科学技術の面だけでなく、経済面、実際に建設する立場の視点などからの意見もお話いただき、大変興味深かった。その上で、今後どのようにしていったらよいのかなど、考えさせられた。ありがとうございました。(中学校)

## ⑨ 南相馬市・桜井勝延市長による講話（原町区福社会館）

・「見捨てられた街」という気持ちを持ったと語る市長の言葉に胸がつまる思いでした。「前向きな心」「強い気持ちを維持することの難しさ」など、津波で壊滅した石巻市雄勝町から来た自分にとっても共感するところがたくさんありました。しかし、そんな中でも「現場での一歩を踏み出すこと」そして日々の変化に対応するとともに、癒しを求めながら「自然の心を大切に」という言葉も心にとめて、自分も復興に向けて頑張っていきたいと思います。本当にありがとうございました。(中学校)

・桜井市長の話からは、市民を守っていく首長としての強い信念が伝わってきた。甚大な被害を受けたにもかかわらず、力強く、前向きに復興に向かう毅然とした態度には、胸を打たれた。市長の話の中にあつた、東日本大震災によって「人々の心が分断されてしまった」という言葉が強く印象に残っている。「頑張ろう日本」、「絆」・・・など、日本各地でいろいろなスローガンやメッセージを掲げているが、果たして、どれほどの人がこの被災地の現状を理



解できているのだろうか。自分も、この研修に参加しなければ同じであったと思う。自分の住んでいる自治体では、がれき処理受け入れの問題で揺れている。(市長は受け入れの姿勢だが、住人が反対多数・・・)放射線量が0(ゼロ)でなければダメという考えである。自分にできることは、この被災地の現状を正しく、広く伝えていくことである。飯舘村・菅野典雄村長、南相馬市・桜井勝延市長の話を受けて本当に良かったと思う。(中学校)

・リーダーシップ溢れる市長にふさわしい人物であると思いました。原発事故は人の心を分断するという話は、同じ福島県人としてとてもよく分かります。南相馬市の議員さんたちに言いたい。心ひとつにするならば、まず自分たちも一致団結して、市長さんを支えてください。「除染はどうするか?」「市長は何をやっているか?」と責めるだけでなく、自分でもアイデアを出さなければなりません。自分の政党など関係なく、知恵を出し合って、心ひとつにしなければ、この難局は乗り越えることができないと思いました。(高校)

・市長自身が迷いながら悩みながら、自己を奮い立たせて頑張っているのだなと感じました。お疲れの様子を見て取ることができ、原発問題の深刻さを伺うことができました。(高校)

・何度もTVで拝見しているが、直接お話を聞きして衝撃を受けた。小高町、原町市、鹿島町と合併して間もない大震災であったので、噴出してきた問題はすさまじいと感じた。高校生まで原町市で過ごした私にとって、小高町、鹿島町それぞれ全く違うとっていいほどの地域性であることを知っている。それ故、大震災後の対応、原発事故による避難地域と勸奨地域の問題、津波による甚大な被害など壮絶なものであることが伝わってきた。合併したからこそ最善の対応ができたこと、自分に言い聞かせるようなお話になっていたのが印象的であった。原発事故が及ぼした被害があまりにも様々な面に及んでいるので、その責任が問われて当然であると再認識した。(高校)

・まずは強いリーダーシップを感じました。現状を冷静に把握し、何をすれば復興できるか、一つ一つを丁寧に考えておられる市長の話を実際に聴くことができよかったです。特にマスコミを情報発信の有効な手段として活用されている裏に、大変なご苦労があったと察しました。(中学・高校)

・人の気持ちをいかに前向きにし、自分自身を取り戻すこと。そのことが急務であり、一方で困難なことであるというお話が印象に残りました。原発事故が南相馬市に残した課題が、果てしなく困難で、それに向かって戦わなければならない現実を、桜井市長から直接うかがうことができたことは、実に貴重な時間となりました。この現実を多くの人に伝え、南相馬市の抱える問題を共通の課題として捉える意識を高めていきたいと思いました。(中学校)

・実際に原発事故の中心にいる方の話を聞くことができたことは、大変ためになった。3月11日その日からどのようなことが起こりそのような対処をし、現在どのような問題に直面しているかなど、隣県にいながらもなかなか身近に感じるができなかったことを教えていただいたような気がする。テレビなどのメディアだけでは分からないことに触れることができた。(中学校)

・市長の講話は、たいへん楽しみにしていました。震災から苦悩な日々でありながらも、市長としての責任を全うする姿に感銘を受けました。「心をひとつに」という言葉は、まさに市長の願いを感じる言葉でした。そして、原発によるエネルギー問題については、もっとしっかりと現状を見つめ、安易な考えで決断をすべきではないと改めて感じました。学校現場でも、今後の未来を築く子どもたちの目線で、エネルギー問題を考えさせたいと思います。  
(中学校)

・地震・津波、更にその後の原発事故という大災害の中、市長のリーダーシップが住民を導いていたことが強く感じられた。情報が少なく、様々な意見がある中でも決断・実行していくことは非常に困難であったと想像するが、緊急時のリーダーにはその責任を負う覚悟が必要である。事故後現在に至るまで、南相馬市が抱える諸問題について説明を受け、特に人の気持ちバラバラになり、地域・家族などの連帯が困難になっている状況は復旧・復興は単に社会的インフラ整備ではなく、住民の心理的復興の視点が必要であることを考えさせられた。  
(高校)

・市長のお話もちろんですが、スライドで見せていただいた津波の押し寄せる映像、当時の被災状況に衝撃を受けました。また、災害との戦いだけでなく、いかに行政とも戦ってこられたのかを知り、ニュース等のメディアからの情報だけでは分からないことをたくさん学ばせていただいたように思います。そんな厳しい状況の中でも、必死で頑張ってきた桜井市長の姿勢に感動すら覚えました。また、「やる気」と「希望」を与えるのが教育だという言葉聞き、教員としての自分の責任の重さを再確認しました。震災以来、「絆」「がんばれ日本」という言葉が流行となりました。その言葉を悪いとは思いません。しかし、現地で心をバラバラにされ、生き残るために必死になっている人たちの生の言葉を聞くと、軽々しく使って良い言葉ではないように思いました。  
(中学校)

・南相馬市は今回の震災を象徴する市の一つであることは間違いない。市長の言葉一つ一つからは、市民の苦しみやこつこつ積み重なってきた希望やら国やマスコミへの怒りなど全てを背負ってきた重みを感じられた。津波による被害は予想を超えており、いまだに復旧には程遠い現実はこの場に足を踏み入れて、市長の言葉を直接聞くことで、恥ずかしながらやっと現実のものとなる。1年半もの間、震災と絶えず全力で向き合っている人がいることを東京の地でも伝えていかなければならない。  
(中学校)

・被災地での思い。筆舌に尽くしがたい辛酸もなめたことだと思う。そのような思いをどのように復興に活かしていくのか。改めて考えさせられた。⑤の村長も市長も、異口同音に「(地域や人が)ばらばらになってしまった」という感想を述べていたのが印象に残った。  
(中学校)

・震災の本当に苦しい中、市長が市民のために尽力されている様子が伝わってきました。様々なことを前向きにとらえようというお話もありましたが、これは、危険性を正確に見積もることが困難な放射能汚染において非常に大切なことなのだと思います。同じ情報を聞いても、危険だと思う人と安全だと思う人がいる。解釈の違いによって必要のない諍いが生まれる。

前向きな発想は、それを打開する手段に成り得ると感じました。内部で、そのような考えを発信している人がいるということをぜひ生徒たちにも伝えたいと思います。(中学校)

・現状がよく分かり、思いがとても伝わる講話だった。やはり現地の方の話を聞く事ができたのは大変有意義であった。理科だけではなく、教員として知っておかなければならない話であると思った。

・あらかじめ単行本を読ませていただいていたので、今回の市長の熱い思いがとても伝わりました。市長の講話の中で「南相馬市は見捨てられたんですね」という官僚のことばの話と「われわれはマイナスからの出発なんです」という言葉がありましたが、これらのことがとても印象に残っています。なぜなら、自分のふるさとがまさしく南相馬市と同じことになりかねない掛川市だからです。自分のことのように感じられ、今で自分にできることは何か、話を聞きながら、常に考えていました。(中学校)

・菅野典雄村長と同じく、住民に寄り添い住民のために闘争しておられる姿に感銘しました。現場の声がなかなか反映されない、住民のためにならない復興策が出てしまう現状にこの国の在り方を根本から変えていかなければならないと感じました。(中学校)

・本で読んだ話も出てきましたが、実際に聞かせていただいて、重みを感じました。「心がバラバラ」になるという点も大きな問題ですね。(中学・高校)

・研修前に推薦本を読んできてはありましたが、実際にお話を聞くことができ、苦悩されている様子がさらにリアルに感じられました。お話しの最後に、学生へ向けたメッセージを投げかけておられる様子も印象的でした。復興に長い時間がかかることを考え、若い人力の育成に期待されているのだろうなと思いました。(中学・高校)

・放射能汚染の災害について、「長くなるほど人の心がズタズタになる」「生きる希望が見いだせない」「人の心をいかに前向きにさせるか、自分自身を取り戻す作業が必要」といったお話が特に心に残っている。自然災害の中でも、新たな側面でも考えなくてはならないことを考えさせられた。(中学校)

#### ⑩ 南相馬市・石川俊氏（石川建設工業（株）社長）による講演および解説（原町区福祉会館，市内各所）

・地元福島のために尽力している姿は、本当にすばらしいの一言に尽きます。石川さんに会って、たくさんのお話を熱心に語っていただいて、自分も頑張らなきゃいけないと思いました。雄勝（宮城県石巻市）も津波によって壊滅してしまいましたが、復興のために自分も全力を尽くしたいと思います。本当にありがとうございました。(中学校)

・石川社長のような人がいるから、南相馬は少しずつ復興に向けて歩んでいるものと思います。ぜひ、安全な福島県産の食材を学校給食で使用してほしい。PTA役員が、科学的根拠

を知りたいければ、第三者である私がいくらでも説明します。この研修で学んだ知識を活かして何か協力したいと思いました。(高校)

・南相馬市の震災状況、現状、教育、全般にわたり精通しているその知識と気迫に圧倒されました。パワーポイントも見やすく、説明も非常にわかりやすかったです。冷静さの中にも復興に向けた熱い心を感じ、非常に頼もしく感じました。(高校)

・本当に素晴らしい説明とそのお気持ちに深く感謝したい。地元を知り尽くし、その復旧・復興のために相当尽力されている様子がうかがわれて胸が熱くなった。案内いただいたすべてのところでお聞きしたお話と合わせて、深く心に残った。言葉以上に感ずるものが多く、私もふるさと福島復興に教育分野から全霊をかけて努力したいと思った。(高校)

・災害復興を現場で指揮している石川社長の話を聞けて、大変参考になりました。強いリーダーシップを感じると同時に、日本の縦割り行政の欠点を感じました。また現場のコーディネーターとして、いろいろご尽力いただいて感謝しております。(中学・高校)

・南相馬の津波被害、震災から今日までに至る苦労を具体的にわかりやすく教えて頂けたことが良かったです。震災当初、がれき撤去作業の最前線で活躍された方のお話を直接聞くことで、震災被害の大きさ、悲惨さを少しでも理解できたような気がします。小浜地区や老人養護施設など、短い視察時間の中で南相馬の震災被害を肌で感じる事ができました。(中学校)

・現地で実際に震災からの日々を戦っている方の声を聞くことができ、またさまざまな我々からの質問にも真摯に対応してくださり、大変ありがたく思った。今回石川氏の震災や原発に対する気持ちも聞くことができたが、それ以上に自分たちが今できることは何なのか、地元の人の気持ちがどうなのか、現地でその時何が起きていたのかその土地土地でどんな感情であるのかさまざまな側面から見ることができた。感謝したい。(中学校)

・石川社長の震災からの復興に向けてのさまざまな献身的な取り組みに感銘を受けました。そして、バス内でのさまざまな解説が、実に分かりやすく南相馬市の現状を理解することができました。(中学校)

・原発事故直後から現在に至るまでの現地での復旧・復興の現場についての説明は、災害現場の状況に対する認識を改めさせるものであった。協定に基づいた地元建設業者による災害時の対応・復旧工事など、科学的な側面を重視してこれまで考えてきていたが、社会的な視点が不足していたことを痛感させられた。また、説明からは地元に対する熱い思い・責任感を感じることができ、復興に向けた意識も強く感じられた。教育を含め様々な分野で人々が役割を果たすことにより、より早く確実な復興が成し遂げられるよう、私自身も積極的に行動していきたい。(高校)

・石川社長さんには、福島での視察の全般を案内していただきました。震災から今日まで必死になり復興を目指して活動されている姿を拝見できました。最前線での話は本当に生々し

く、今回の研修に参加できたからこそ拝見でき、また感じる事ができたものばかりでした。特に私は、現地に入ることが初めてでありましたのですが、丁寧に様子を教えていただき感謝しています。これからも南相馬の復興の応援ができたらと考えております。(中学校)

・石川さんのお話は、南相馬をめぐる歴史背景から震災当時の生々しい話まで、大変興味深いものばかりであった。とくに南相馬の歴史背景や伝統文化といった話からは、南相馬の歴史と自然への大きな愛情が感じられた。(中学校)

・地元復興への熱い思いを感じた。被災して初動の段階での法律の壁(例えば、亡くなった方をどう運ぶのか)や、復興する段階での壁(大手ゼネコンしか大がかりな工事には関われない)など、今後の社会作りをどうするのがよいのか、大きな問題提起を受けた気がする。(中学校)

・当時、現地で多くの出来事を体験し、今回の研修ではそれらを惜しみなく提供して下さっていたように感じた。また私たちのために、たいへん骨を折って下さっている様子もうかがえ、心から感謝したい。お話の中から、あの時行った作業やあの時思ったことなどを、生々しく感じ取ることができ、あの震災に対する理解を深めることができた。(中学校)

・自衛隊などと協力しての作業の話が印象に残った。視察の途中も、細かい質問にも答えてくれ、参考になることが多かった。

(⑥、⑨、⑩)福島で生活している人として感じていることを教えてくれたのは、関東で生活している私としては気づかされることが多かった。テレビで見たり、関東の講習などで話を聞くのとは全然違う、思いのつまった話が多かった。原発や放射能についての理論的なことも大事だと思うが、人としてどう感じるか、考えるかが実際の社会の動きに反映してくると思うので、現場の話はとても参考になった。(中学校)

・懇切丁寧にいろんな事を教えて頂き大変有り難かった。避難して戻ってこない人、地元に残った人との様々な思いや、政府に対する思い、地元に対する思いなど、すべてが有意義であった。同行して頂けたことが大変よかった。(中学校)

・会社の利益よりも、自分の故郷を守るんだという使命感、そして故郷を愛する強い思いを感じる事ができました。石川さんや桜井市長がいるから、南相馬市は救われているように感じました。この二人の強いリーダーシップ、熱い郷土愛、もっと中央官庁の閣僚や国会議員は知るべきだし、こういう人が国会議員でなければならないと思えました。今回、私に課せられた使命は、この福島の実情をちゃんと関西の子どもたちに知らせることではないのか、ということを感じました。(中学校)

・企業人また地域の代表として、首長さんたちと同じように住民目線で活動をされており、その活動には頭が下がります。このように地域のために活動されている方々主導で復興が行われていくことを切に願います。(中学校)

・原発建屋爆発後も建設作業員には連絡がない状況だというお話もありました。混乱の様子

が感じられました。作業員に対する作業の安全基準（服装など）が決まっていない中、独自に判断をしながら指示を出されていたという点などは、国としても問題があるのではないかと感じました。（中学・高校）

・どんなことがここで起こり、どんな風に対処されてきて、今どのような現状なのか、非常にわかりやすくお話を聞かせていただきました。石川さんの強い信念と行動力に、ただただ、感心させられました。今の日本には、石川さんのような強い人間力のある人がもっとも必要だと思ひ、そんな知識と行動力を養っていければ…とも思いました。（中学・高校）

・様々な調整が大変な中、講義までしていただき、とてもありがたかった。地元をどうにかしよう、しなくてはといった気持ちが、話の端々から受け取られた。また、避難の際に、雪の中、混んだ道を非難した話など、被災者としての体験の話も心に残っている。ありがとうございました。（中学校）

#### ⑪ 学校敷地の視察（南相馬市立原町第一小学校・福島県立原町高等学校）

・実際に被災地の学校の現状を視察できたことは貴重な経験であった。特に、小学校では保護者からの要望の対応に苦慮しているという印象を受けた。給食の問題、体育の授業、学校行事など、他にもたくさんの課題があると思う。学校として、保護者のニーズにどう応えていくのかが今後の課題であると感じた。もし、自分の勤務校であったならばどんな対応をしていくのかということを考える機会となった。（中学校）

・夏休み中だったので仕方ありませんが、校舎や校庭で児童や生徒が活動している様子や実際、児童や生徒が何を思っているのか、何に苦勞しているのか等、伺う機会があれば尚良かったと思います。（高校）

・学校が抱える様々な問題を共有した。県内の各学校で、同様の悩みを抱えていることを知った。また、地域によって保護者や子供たちの感じているものも多少違ってくるということも分かった。中通りと言われる福島市近郊は、南相馬よりも放射線量が倍近く高いにもかかわらず、原発からより近い地域であるがゆえに、また、原発事故でほとんどの人が避難した地域だけに、より深く心配されていることを知った。（高校）

・放射線が強い場所がある学校を生徒はどう受け止めているのか、生徒の話聞くことが出来ればと思いました。また、教職員の放射能物質に汚染された学校についての印象を聞く機会があればとても参考になると思いました。（中学・高校）

・いまだなお放射線と戦う学校現場がそこにあることを痛感しました。日々、放射線量を測定、監視を続けざるを得ないその現状を目の当たりにし、そこで生活する児童生徒がどれほどの苦勞を背負わされているのか、やりきれない思いになりました。除染したもののその処分ができず、校庭の中央に仮置き場として保管している現実にも驚かされました。（中学校）

・我々が一番自分の置き換えて考えられる「学校」という現場でどのような対応が取られており、どのような問題が起きているのか触れることができたことが非常に有意義であった。自分としては原町第一小学校の校庭が砂浜のような柔らかさであったこと、小高商業高校の校舎が別の高校の校庭に建てられていること、地中に表土が埋まっていること、児童生徒の数が変化していることなど、印象に残ることがたくさんあった。(中学校)

・授業再開のためにいろいろな課題を乗り越えてきたようすが伝わりました。除染の問題は、少しずつ改善ができてきているものの、保護者の立場にたって考えると、まだまだ課題も多いのかと思います。特に給食の問題については、深刻な課題と感じました。学校現場ではたらく者として、子どもはもちろん、保護者にも正しい情報を提供し、安全に暮らせる学校づくりを目指していく必要があると感じました。(中学校)

・学校現場における汚染状況や除染の効果について、説明を受けるとともに実際に測定することで知識が経験と結びけることができた。栄養士の方の「給食に福島県産の食材は使っていない」との説明が印象的であり、地元農家・保護者などに配慮し、苦労を重ねながら進めているのだろうと感じた。(高校)

・何より、グラウンドの真ん中に汚染された表土が埋まっていることに、改めて驚きました。また、川砂をもって来たというグラウンドの状況はひどいもので、これでは満足に運動できないだろうと、学校の苦労も実感しました。また、給食の食材はすべて県外からということを知り、やはり現地で住んでいる人ほど危機感が強いのだということが分かりました。実際、数字上は安心だと言われても、自分の命にかかってくればそうなるのが自然だと思います。物質的なことだけでなく、いかにして、人々の心を復興するかという点も、重大な問題であると思いました。(中学校)

・学校を視察すると、どうしても自分自身が勤務しているとして、そこでどのような行動をとれるかを考えてしまう。震災に負けずに強く前を向いて生きていこうとする児童・生徒を育てていきたいと思っているが、現場の学校では、より現実的な様々な問題が山積みなのだと感じた。特に、給食の材料は県外からのものでしか許されない現実は、色々な意味で心が痛い。(中学校)

・福島県の人々が、かえって地元産を敬遠している。今回の事故の影響の根深さについて、考えさせられた。(中学校)

・グラウンドの土には驚いた。(中学校)

・教育現場の現状を生で見ることができて大変良かった。自分としてできることは、このような状況でもがんばっている生徒がいること。先生方がいることを伝えていくことであると思った。(中学校)

・子どもたちが遊ぶ運動場の下に、汚染された土が埋められていて、これで果たして安全といえるのか、そして、この大量の土はどこで保管するのか、永遠にたまっていく一方ではな

いのか、解決策は果たしてあるのだろうか、安全安心とは何なのか、など、次から次へと疑問が湧き上がりました。そして、この現状を国はよしとしているのか、なぜ終息宣言が出されたのか、まったく信用のできないことであることに、国に対する不信感と怒りを感じました。(中学校)

- ・除染が進んでも、植え込みやスポット的に線量の高い所を実際に確認でき、改めて除染の難しさを痛感しました。(中学校)

- ・給食や水泳にも配慮をしなければならない現状が聞けました。(中学・高校)

- ・草の生えた砂地のグラウンドを見て、自分の勤める学校のグラウンドとの大きなギャップに心が痛みました。本校は人工芝グラウンドなので、昼休みなどは生徒達が裸足でわいわいと遊んだり寝転んだりする様子がよく見られます。除染作業後、人工芝を引いたらよいのではないかと思ったりもしました。お金の面や作業効率を考えるとそう単純に進む問題ではないのですが、同じ年代の子供たちで、こんなにも行動が制限される理不尽な現状があるのだということを実感しましたし、また一方で、除染の効果についても実感できました。できることから進めていこうという現場の方々の前向きな姿に頭の下がる思いでした。もっと国レベルでの強い支援がないものなのか、はがゆさを感じました。(中学・高校)

- ・除染をした校庭では、校庭の端よりも中心のほうが値が低かった。こうした点からも、除染をすると、効果があることを実際に体感できた。また、給食では、県外産のものを扱っているなど、食に対する安全の話についてもお話を伺え、とても勉強になった。(中学校)

## ⑫ 地震・津波の被災地視察（小高区駅前通り，原町区小浜・太田川河口付近，老人介護施設「ヨッシーランド」）

- ・かわいそうだけでは済まさないためにも、地震や津波に強い建造物の開発。塩害に負けないイネの品種改良や減塩技術など、科学としてやらなければならないことがまだまだあると思った。(高校)

- ・内部がきれいに片付いた建物は、人の気配が感じられず、非常に寂しく津波の被害の恐ろしさを物語っていた。(高校)

- ・津波の襲来がどれだけ怖かったか、そしてその被害の大きさに圧倒された。景色そのものは想像を超えなかったが、石川様のお話を聞きながら想像すると胸が痛くなった。原発事故による立ち入りが制限されたかどうかで、その対応が異なってしまったことのさらなる悲劇に愕然とする。(高校)

- ・被災地視察はとても衝撃的でした。どの場所もかつては人がいて、賑わいがあったはずの場所に人間が一人も生活していないという寂しさ、異様な静けさを感じました。震災発生後1年以上経っているのに、未だに震災の爪痕が生々しく残っているのを見て、複雑な思いで



シャッターを押したのを覚えています。この被害の凄さ、恐ろしさを生徒に何とか伝えられたらいいなと思います。また、駅前通りには、今年5月から販売再開した自販機を見つけました。この惨劇のかでも頑張っている人がいることがわかり、素直に応援したくなりました。  
(中学・高校)

・現場で実際に見ることができたことが、この研修のもっとも大きな成果だったような気がします。テレビ、書物などから得られる情報も数多くありますが、直接行って自分の目で見るのが一番でした。津波被害、地震による建物倒壊、避難地域とされ人が住めない街、多くの方々の命が奪われた施設、震災被害の大きさを痛感し、そこに住んでいる方々の思いを知るきっかけとなったような気がします。(中学校)

・現地におつとめの先生方は「きれいに片付けられている」と表現していたが、それでも数々の現場は衝撃的なものであった。テレビや新聞で見ていたような景色も多かったが、その土地の持つ雰囲気というかチカラのようなものを感じ、言葉がうまく出なかった。3方向から津波が押し寄せてきたという話や道路一本隔てて津波の被害が大きく異なることなど、実際のものを見られて勉強になった。(中学校)

・以前、石巻市へ訪問した際にも津波の被害状況は、あまりにも辛いものでした。しかし、今回の視察場所は一年半も経過しているにも関わらず、復興に向かっていかない状況に驚きを感じました。画像や動画などを用いながら、ぜひ生徒たちにこの現状を伝えていきたいと思います。(中学校)

・2日目の現地視察で、最も大きな衝撃を受けた場所でした。何より、手つかずのまま放置されている「小高地区」は本当に人の気配が感じられず、この地区に住んでいらした方々の無念さが伝わってくるような思いがしました。河口付近の視察では、まさかという高さまで津波が来たことを改めて痛感しました。そして、橋が流されてしまったという海岸近くの様子も、「何でこんな大きな橋が流されてしまうんだ!？」という思いが。やはり、テレビ等でみた映像では、この壮絶さは分らないと思いました。ヨッシーランドの窓から見た海岸線はあまりにも近く、当時、津波が押し寄せる光景を目にした皆さんの恐怖が伝わってくるような思いがしました。すでに取り壊しが始まっていた建物でしたが、当時のままになっている屋内の光景は、あまりにも生々しく、見ているのが悲しくなりました。しかし、実際に目にしたことは大変意味のあることだと思います。この研修に参加した以上は、自分が目にしたこと、聞いたことを伝えていく義務があります。そのことを再確認できた視察でした。  
(中学校)

・「言葉が出ない」とはこのことであることを初めて知った。ある程度予想していた景色であったと思うが、やはり目の当たりにすると「言葉がでない」。特に「ヨッシーランド」では一言も発することができなかつた。なぜ、この施設がこの状態で残っていなければならないのか。亡くなった方とその遺族、避難されている方々の気持ちを無視した国の政策に、今更ながら啞然とする。地域の方の意見に国はどれだけ耳を傾けたのか。目を覆いたくなるほどの津波の被害だけでなく、目に見えない放射線の被害を痛烈に感じた。(中学校)

・地震と津波の影響、原発からの距離と復興格差。ただの情報としてでなく、自分の目と耳などでとらえることができた。東京に住んでいると、風化が始まってしまった感もある今回の震災。現地ではとてもそんな状況で無いことを肌で感じた。(中学校)

・震災直後はこんなものではなかったという話もありましたが、それでも、被害の悲惨さに言葉を失いました。一方で、これだけの地震を受けても、揺れだけでは倒壊しなかった家が多くあるという事実には、日本の建築技術のすばらしさを強く感じました。技術を過信してはいけませんが、同時に、技術の進歩によって備えられる部分には万全の備えをすべきだと感じました。(中学校)

・本研修のメインテーマである「放射線」からは外れた感のある視察内容であったが、正直なところこの部分が最も印象的だった。私たち教員にとって「放射線を如何に教えるか」は、重要な課題となるのは間違いないだろうが、また「あの震災を風化させずに、如何に伝えていくか」も、教員の重要な役割の一つであると思う。実際の風景を見、現地を歩くことができたことは、今後必ず活かすことのできる経験だったと強く感じている。(中学校)

・海が見えないこんな遠くまで津波がきたことに驚いた。(中学校)

・生で悲惨さを感じる事ができた。被災地の先生方はこんな物ではないとおっしゃっていた言葉が印象的であったが、20km圏内の悲惨さは誰もが考えなければいけないと思った。(中学校)

・津波の大きさに驚きました。そして、津波から逃げようと高台に上れば、その高台を乗り越えてくる津波があり、津波から逃げようとしても逃げる事のできないお年寄りたちがいて、そのとき、どれだけの恐怖を感じて亡くなっていったのか、津波にのまれて亡くなっていった人たちの思いを考えると、やりきれない気持ちになりました。また、放射線の被害により、3月11日から時間が止まってしまっている街に、放射線の風評被害が実質的な被害の大きさを実感させられました。(中学校)

・理屈では分かっているにも実際に地盤の強弱で、これほどまで被害に違いが出ている現状を知ることができました。また、同心円状の画一的な制限区が復興に大きな弊害をもたらしていることをこの目で見、ここに住む人々の想いを考えると本当に現場に立った細やかな復興策が望まれる所です。ヨッシーランドでは、ドアの少し上位にのこる津波や水しぶきの跡が痛々しく、ここに入居されていた方々の当時の状況を察するに言葉を失いました。まだピカピカの屋根瓦と、1室に残された汚れた3月のカレンダーが目に残っています。窓越しに見えたヒマワリも非常に印象的でした。(中学校)

・ヨッシーランドについては言葉が出てきませんでした。津波の後もしっかりと残っており、広く見学させていただきましたが、この場所でも多くの方が亡くなられているという事で、自然の怖さを改めて感じました。(中学・高校)

・小高区駅前通りでは、すぐ近くで普通に暮らしている地域があるのに、何故あそこだけ…

という不思議な境界線を実感しました。地盤の違いであんなにも如実に被害の状況が違うものなのだとすることに驚きました。太田川河口付近では、津波から1年以上たっているにも関わらず、今なお瓦礫の残る現状を見させていただき、初めて津波の被害地を見る者としては衝撃的でした。放射線量が福島市内よりも低いくらいだったのに、あれだけ手つかずになっている現状にもどかしさや疑問を感じました。ヨッシーランドでは、本当にあの場の空気感がたまりませんでした。胸の詰まる思いでした。一瞬の出来事であったことが、その現場からひしひしと伝わってきました。自然の無情な恐ろしさを痛感しました。(中学・高校)

・実際に現場、現物の語るすごさを改めて感じた。写真や新聞、ニュースで見たことはあったが、実際に見るのとでは、迫力が全然違った。あまりの迫力に、一所懸命資料を集めたが、どのように活用していったらよいかのかが今後の大きな課題である。(中学校)

### ⑬ 南相馬市から福島市へのバス中での質疑

・質疑応答だけでなく、色々な人の感想が想いを聞いて良かったです。自分自身も色々考えるきっかけになりました。(高校)

・全国の先生方の感じ方を知って良かった。福島の人々の思いが伝わったような感じもした。単に知識の理解では、伝わらないものが伝わったと思う。各学校での指導にも大きく影響することは明らかである。また、共有できたものがあるというのは、非常に良いことであった。(高校)

・日本各地から集まった先生方の思いを聞くことができたことが大きな収穫となりました。福島に生活する先生の思いが心に残っています。福島の放射能汚染による風評被害、それが、そこで生活する子どもたちにまで及ぶことがあってはならない、この先何年、何十年が経過したとき、その風評だけが一人歩きをしてしまうことがないように、事実を伝え正しく理解することが大切だと感じました。(中学校)

・このへんはだんだん疲れも出てきました・・・少しゆっくりしたかったというのが本音です。もう一泊福島でも良かったですね。(高校)

・先生方からの質問で、たくさんの「人体への～」という質問が上がっていたが、やはり気になるのはそこなのだと感じた。(中学校)

・どの質問にも永澤教授を始め、講師の先生方が丁寧にお答えくださったので、大変充実した車内になりました。私自身が、菊地製作所の視察で感じた放射線の怖さについても、除染作業で気をつけるべき点をご指導いただいたことで、やや安心することができました。必要なのは、正しい知識だということを再認識しました。また、参加された先生方の感想・質問を聞くと、どの方も高い意識をもって参加されているということが改めて分かりました。(中学校)

- ・2日目の現場視察を共に行った仲間として、全員が同じ方向を向いたことを確認できた。(中学校)
- ・様々な先生方の感想や質問を聞き、新たな視点などを学ぶことができた。(中学校)
- ・多くの先生方の意見が聞けて大変良かった。どの先生方も強烈的な印象を受けたように、私も同じであった。また、中核教員としての決意を固めることができたのも、このときの考察があったからだと思う。(中学校)
- ・やはり、現状を自分の目で見るのが、一番大事なことであることがよくわかりました。また、参加された先生たちの熱い思いも知ることができ、とてもよかったです。(中学校)
- ・関東と関西での今回の災害に対する考え方の違いなど、様々な先生方の考えを伺うことができ、とても参考になった。ただ、自分も含め数名の先生方のお話を伺う機会が、最後までなかったのが残念だった。(中学校)

### 3日目：8月24日(金) [会場 埼玉大学]

#### ⑭ 講義「放射性物質の化学」永澤明・埼玉大学教授、及び、実験「放射性物質の特性1：化学実験」永澤明・埼玉大学教授、藤原隆司・埼玉大学准教授

- ・除去剤と除去率の関係を実験を通して体感的に学ぶのはとても効果的だと思いました。ICP発光分光分析装置は高額なので中学校では分析が難しいが、炎色反応でも十分な理解が得られると思いました。ぜひやってみたいと思います。(中学校)
- ・放射性物質の除去については、今後も更に必然となる切実な課題である。イオン交換樹脂を使った除去能力についての実験は、短時間ではあったが大変有意義であった。中学校教員の立場から言うと、科学研究でも十分に扱える内容、また、個人的にも取り組んでみたい内容であった。(発光分光装置などは大学などに依頼しなければならないが)(中学校)
- ・放射性物質を化学的な視点で詳しく解説して頂いた。元素の周期表を見ながら、原子、分子レベルでの放射性同位体の動きや性質に対する理解が深まりました。エネルギーの受け渡しに関する部分が非常に面白く、多少難しく感じる部分もあったが、わかりやすい説明と興味を引くトピックスが豊富で楽しみながら受講することができました。実験も面白く、手順もわかりやすく、炎色反応はやっていて楽しかったです。ただ、実験器具とくに、分析器などの機器は高校にはないので、一般の生徒への還元の仕事には工夫が必要かなと思いました。(高校)
- ・非常に素晴らしい講義・実験であった。永澤先生のご講義では、化学・物理との間で、これまで断片的にしか知らなかったものや理解が浅かったものが一気に結びついていった。周期表における(放射性)物質の化学的な性質や挙動の意味が分かって、大変充実した時間で

あった。また、実験では、セシウムを吸着する物質の存在に感激をした。ただ、土に吸着してしまったセシウムは頭が痛い。また、藤原先生のお話を頂戴する時間が無くなってしまったのが非常に残念であった。(高校)

・放射性物質の科学は、放射線の特徴など中学生に教えるときに、とても参考になるお話でした。この講義の資料などをもとにして、中学生への指導の教材化をはかりたいとおもいます。イオン交換樹脂を用いたセシウムの除去の実験については、高濃度汚染水から放射性物質を取り除く原理がわかり、また自分自身でも実験ができたこともよかったです。発光分光分析装置など最先端の装置も見ることができ、とても貴重な体験ができました。(中学校)

・先生方が事前に色々と準備されたため、非常にわかりやすい内容で、特に実験でイオン交換樹脂はかなりのCsを吸着できることがわかりました。やはり実験あつての理科だなと思いました。講義の中の「中性子線を遮蔽するには水を用いる」という説明を聞いて、今までの疑問を解消することができました。と同時に、中性子線を止めるのにホウ素を使うのかがわかりました。(中学・高校)

・放射線、放射能についての理解を深めることができました。原子のモデルなどを用いて説明して頂いたことで大変わかりやすかったです。内容も実に豊富で、時間を忘れてしまうほど集中してお話を聞かせて頂きました。実験については、放射性物質の除去という観点で様々な研究がなされていることを知ることができました。高価な分析機器を用いての実験で新鮮でかつ、充実した内容に大変感動しました。(中学校)

・実験で行ったことなど、除染に関わることを知ることができてよかったと思う。(中学校)

・これまでに放射性物質についての詳細は、全くといって無知であったので、基本的な知識を身に付けることができました。また、除染に関する実験を取り上げていただいたことで、除染のしくみを化学的に理解することができたように思います。(中学校)

・放射性物質の化学的性質について詳細に知ることができた。特に周期表を基にした放射性元素の性質に関する内容は、様々な知識を統合して理解することができ、放射性物質の理解に非常に有効であると感じた。また実験では実際にセシウムを扱いその吸着に関して実験することにより、セシウムの性質をもとに、原発事故での放射性物質の拡散や汚染状況、除染の方法などを考察できた。(高校)

・化学の分野での放射線の知識を頂きました。スライドが丁寧で大変わかりやすく聞かせていただきました。色んな質問をさせていただいてもすぐに答えていただける安心感を受けました。やはり授業は、専門性が非常に大切であると感じました。私ももっと専門的知識と経験を身につけ、生徒に科学の素晴らしさ・有用性を伝えていけたらと感じました。(中学校)

・放射性同位体の除去方法についての講義は、大変興味深いものでした。実際に実験を行うことで、放射性物質の除去を具体的にどう行っていくのか、実感のわく理解ができました。イオン交換樹脂の存在や役割を理解できた一方、これが非常に高額なことも分かりました。

その上で、比較的安価なゼオライトの有効性がより納得できたように思います。(中学校)

・自分自身が大学時代にクロマトグラフィーで物質を分けていたことを思い出し、放射性物質の除去方法として活用できることがわかり、非常に興味深かった。もう少し簡易化することで、中学校での生徒実験としても利用できるのではないかと感じた。吸水性ポリマーの利用も検討しているとのことであったが、今後の研究結果が楽しみである。(中学校)

・今後の除染をどのように考えていけばよいのか。その基礎となる知識を習得できたように思う。さまざまな”論”より実験結果が大切だと改めて感じた。(中学校)

・なぜ、セシウムやヨウ素なのかがわかった。そして、ゼオライト使用の意味も分かった。実験も興味深く、最先端技術を比較的簡単な実験で確認することができるとても有意義な物であった。(中学校)

・放射線の基本的な知識の確認ができました。また、放射線は科学的にコントロールできるものであることも理解できました。ただ、今、現存する汚染物質や原発の燃料の問題を解決するような画期的なアイデアはあるのかどうか、というところを知りたくなりました。実験は大学時代以来の実験で、懐かしさを感じながらできました。中学生には難しい実験ではありますが、除染の仕組みを教えるには効果的な教材になりうると思いました。(中学校)

・周到に準備をしてくださりありがとうございました。(中学校)

・基礎的な内容からお話いただけたので、また自身の勉強に活かして行きたいと思います。実験に関しては、高校生でもできると思いますので、実際にさせてみたいと思います。ICPがないので中和滴定で差を見ていく方法をとりたいと思います。(中学・高校)

・色んな物質について雑学的なお話をふんだんに交えながらお話いただき、本当に愉しく講義を聴かせていただきました。内容的なことだけではなく、お話の手法としても勉強させていただいた気がします。中学校や高校ではグループ実験が主なので、1人ずつ実験させていただけることに驚きました。お陰様で、普段あまり使うことのない試料を間近で見ながら実験することができました。普段は実験をさせる側だけに、準備や片付け等大変でしょうに…という発想がわいてしまい、本当に頭の下がる思いでした。(中学・高校)

・なぜ地下水は比較的大丈夫だったのか、より除染効率を良くするためにはどのようにしたら良いのかなど、実際に実験でも確かめることができ、とても興味深かった。また、理論だけでなく、実際に現場で使用している材料が効果があることなど、実践面についてもお話いただき、とても参考になった。ありがとうございました。(中学校)

## ⑮ 講義「放射線の物理」及び、実験「放射性物質の特性2：物理実験」井上直也・埼玉大学教授

・霧箱の実験は大成功し、ずっと見ていたいと思うほどでした。目に見えない放射線を感じ

取らせるという点でも、生徒たちは興味をもって取り組むし、放射線学習の動機づけになると思えました。今回の成功したポイントをおさえて、ぜひ授業でも挑戦したいと思います。  
(中学校)

・自然放射線強度測定の実験は、自然放射線の存在について確認でき、放射線測定器があれば手軽に行える実験である。カウント値（LED光の数）が目に見えて確認できるので、小学生や中学生でも興味をもって取り組める。また、霧箱の実験はこれまでに一度研修を受けたことがあったが、今回の実験で使ったものの方が、手軽に安価で購入できるものであった。放射線の飛跡が確実に見えるようにするためには、工夫の余地がありそうである。今後、自作の教具を作りたい。（中学校）

・放射線測定器のしくみについて詳しく理解することができた。また宇宙放射線についてもその存在について具体的にイメージできるようになりました。新たな視点が生まれたような気がします。実験は、高校生でもイメージしやすい内容だと思えました。目に見えない放射線をきり箱の実験で確かめて、それを測定器で測らせて数値として捉えさせることで放射線への理解を深めることができます。（高校）

・大変ご丁寧に、ご説明いただき実験を経験して、とても楽しかった。測定器の測定に関して、何となく使用していたものが、その反応機構によって解釈されるものも動くということが分かり、使用に関しては常に意識していきたい。実験を通して体得したものも多く、非常に有意義であった。特に、すぐに実践できる実験や測定を教えていただき、とても良かった。  
(高校)

・遮蔽の実験や霧箱を使った実験が非常によかったです。中学校でも生徒の活動にすぐ取り入れられると思うので、今年度中に実施したいと思います。また放射線の物理や市民講座の資料を利用させていただき、中学生にも理解できるような教材を作成したいと思います。（中学校）

・GM管がなぜGM計数管なのか、シンチレーションプローベの測定原理とともにわかり、参考になりました。また自然放射線の存在をどのように生徒に伝え、原発事故以前から放射線をほんの少しずつ浴びていることをわかってもらうのが大切だと考えました。実験では、他の先生方からアドバイスをいただき、なんとか自作霧箱で観察までこぎつけました。霧箱のコツがつかめ、とても良かったです。（中学・高校）

・霧箱の実験については何度か実践したものの、なかなかうまくいかず、試行錯誤したことを覚えています。今回の観察においては、放射線の軌跡を容易に観察することができたことに感動しました。また、遮蔽に関する実験についても、容易でかつ科学的な実験ができることに驚きました。測定器に関する詳しいお話も聞かせて頂き、正しく測定する方法を知ることができました。測定器の仕組みについては全く知らなかったので、大変興味深く聞かせて頂きました。（中学校）

・講義内容は大変わかりやすいものでした。私自身、物理の教員ですので内容的には知って

いることが多かったですが資料の見せ方、話し方がとてもわかりやすかったと思います。霧箱に関しては、すでに多くの先生が経験されている内容だったのではないのでしょうか。失敗しないでやる方法はいろいろあると思いますが、いずれにしても予備実験を何度も重ねる必要があると思っています。γ線の遮蔽の実験は、放射線の危険性、管理の難しさを体験できる良い実験だと思いました。学校でも実践してみたいと思います。(高校)

・なかなかうまくいかないという霧箱の実験で飛跡を見ることができてよかった。この取り組みをどのように今後に生かしていくか悩みどころに感じた。(中学校)

・宇宙線について、とても興味深く感じました。また、物理実験では、以前から霧箱を多くの生徒に観察できるような手立てがないか思案中だったので、今回のような実験方法で授業の中でも取り扱いと思います。また、放射線の遮断についての実験は、これまでの研修の中でも見る機会があったのですが、鉛板の枚数を増やししながら調べるのは初めてだったので、今後の参考にしたいと思います。(中学校)

・井上先生からは、人にもものを伝える迫力を感じさせていただきました。大学時代の教授の授業を思い出していましたが、それとは違い、非常に熱心に説明していただき、大変感謝しています。ものを伝えるときの情熱を忘れずに現場でも生徒に向け、発信できたらいいなどを思います。実験では、霧箱、遮へい実験と授業ですぐに触れることのできる身近な題材を使いやすく提供していただきました。早速試してみたいと考えております。(中学校)

・本講義では、宇宙線の存在についてより深く理解できました。放射線測定装置のLEDが点灯するたびに放射線が通過していることが分かり、改めて放射線が日常的に私たちに降り注いでいることを実感しました。自作霧箱の実験は、非常に観察がしやすく、とても印象に残りました。ぜひ、学校でも自作して、より多くの生徒に放射線を観察させたいと思います。その上で、何を考えさせていくのかも、熟考した上で指導計画を改善していきたいと思いません。(中学校)

・現在、中学校の放射線教育で最も扱われている「霧箱」の実験と「放射線測定器」を用いた遮蔽の実験であるが、いかに「考えさせる授業」ができるかが課題としてある。鉛版を装着できる装置が出てきたが、鉛の代わりに他の金属板や水など他の物質を色々と装着できるようになると面白いと感じた。(中学校)

・放射線についての基礎知識を確認でき、また学校現場でも扱える実験も学べた。霧箱については、ぜひ生徒実験として実施してみたいと思う。(中学校)

・自分自身が物理の教員であり、物理に強い興味を持っていることもあり、放射線の物理的側面について有意義に学ばせていただきました。特に、機器によって数値に大きなばらつきがある現象について、機器の原理から詳しく知ることができて良かったと思います。(中学校)

・普段理科の授業をするうえで、実験・観察などの作業をさせる時間は大切だと感じている。



そうした実感から、それぞれの講義で実験を学ぶことができたのは、たいへん有り難かった。「放射線の測定」についての実験は、実践的で、そのまま中学校の授業で行うことのできるものだった。霧箱の実験をより確実にを行うための技術的なアイデアもいろいろと伺うことができたので、ぜひ参考にしたい。一方「除染」についての実験は、中学校で行うのは不可能だろうと思う。ただ、イオン交換樹脂を用いた除染について、その仕組みなども勉強させていただいたので、何かしら方法を工夫し中学校の現場でも似たような実験を実施していきたい。(中学校)

・線量計の仕組みも理解することができたし、何より霧箱が久しぶりにはっきり見ることができて良かった。鉛遮蔽の実験も効果ははっきりと出ることが分かり、生徒対象の実験にも利用できると思った。(中学校)

・放射線の基本的な知識の確認ができました。放射線がどこにでもあることを、子どもたちに理解させるために、線量計以外に何かないか、と考えていました。霧箱では、自然放射線を見るのは難しいと思いますが、中学生にとって、デジタル化したものよりアナログのものの方が、教育的効果は高いので、もし、何か良いアイデアがあれば教えていただきたいと思います。(中学校)

・放射線を実際に測定しながらの実験や霧箱など、実践に生かせるような内容でした。宮崎でも仲間と研究実践をしていきたいと思います。(中学校)

・霧箱実験は生徒にやらせたいと思います。ただ見るだけで終わらないように、指導法を検討したいと思います。(中学・高校)

・特に実験の中で、遮へい効果について調べる実験は、別の研修会に参加した際にも体験させていただいたのですが、放射線源として「福島の土壌」を使われていたことがとてもリアルで印象的でした。また、霧箱の実験方法も非常に参考になりました。(中学・高校)

・放射線測定器の概要や、種類の違いから、実際に線源を用いての測定など、とても興味深かった。また、測定する際には、どこで、どのように測定し、どのようなデータが入ってくるのか意識することなどご指導いただいた。自分の班では、時間のない中、測定の方法を試行錯誤させていただき、比較的良いデータが取れたように思う。ありがとうございました。(中学校)

## ⑩ 講義「放射線の生物学的影響」坂井貴文・埼玉大学教授

・私にとって一番関心のある分野のご講義でした。結果として、私にとっては十分満足できる内容でありました。ありがとうございました。科学者は確定的なことは言えないと言いますが、坂井先生のご講義の全体から、先生ご自身のメッセージを私なりに受け取ることができ、安心感を覚えることができました。私は福島(相馬市)で生きていくことを決めました。イノシシには気をつけたいと思います。また、無駄な被爆はさけたいと思います。癌発

生の抑制には免疫力も大事ですので、正しく怖がり、できることはして、あとは自信をもって幸せを感じて生きていきたいと思いました。それを生徒たちへも伝えたいです。ありがとうございました。(高校)

・多くの人が最も知りたいと思いつているのは、生物学的な影響である。福島県での生活は、気をつけながら、注意しながら生活すれば大丈夫だという考え方をしたい。一方、事故前のような山や川での産物を食することはできなくなってしまったことを実感した。また、事故後の緊急対応的な知識・状況判断の時期は終わりを迎え、今後は、数年、数十年単位で評価していかなければならないことを残念に思うのと同時に、途方ないという気持ちになる。福島県の教師は、どのように向き合っていくのか、更なる課題を出された気がした。(高校)

・福島県民としては一番興味があった講義でした。放射線による生物への影響やがん。また今後の対応をどうするかなど、この講義をもとに中学生に向けてわかりやすく授業を組み立てていきたいと思えます。(中学校)

・低線量の人体に対する影響を調べることの難しさを知りました。でも、一般市民はこのことを知り、不安を取り除きたいというのが本心だと思います。マウスなどの実験データがあれば、教えていただきたいと思いました。またここでも自然放射線の話が出ており、普通の生活をしていても放射線は浴びているということ、市民にどのように伝えれば良いのか、とても難しい課題であると思えます。放射線が0か0でないかの二値的な考えではいけないことを、がんの原因因子で示されたものは、わかり易かったです。(中学・高校)

・放射線の生物学的影響については、もっとも関心の高い講義内容でした。低線量被爆がどれほどの生物学的影響を与えるのかを科学的に証明することの難しさを理解することができました。だからといって安全な被爆はないことを知り、被曝量を抑えることが肝要であり、正しい測定が必要であることを改めて認識しました。その低線量被爆に対し、教員としてどのように伝えていけばよいのか、実に難しい問題だと感じました。(中学校)

・今回の研修でもっとも興味があった内容です。これに関しては自分自身もかなり勉強してはいましたが、イノシシやきのこの話など最新のデータを題材とした話を聞くことができてよかった。しかし、研修に参加前から私もよく理解していたことだが、結論はわからない・・・ということ。今後、生徒に人体に対する影響を話をする上でどのように教えたらよいか改めて考えさせられる内容でした。私が今考えていることは、放射線に関してよく理解することはもちろん必要だが、放射線によるリスク以外のリスクと比較しながら考えを深めさせるような展開が良いかなと考えています。(高校)

・放射線と普段の生活がどのように関わっているのか知ることができた。また、福島県で行われている取り組みについて知ることもできてよかったと思う。(中学校)

・私たちが放射線によって、どのように人体に影響が及ぼされるのかを知るよい機会となりました。DNAの損傷については、実に衝撃的な内容でした。しかし、後半に話されていたように放射線の影響は、個々でどこまでが限界の量なのかをしっかりと考えておく必要があ

るように感じました。また、教師として、地域の子どもや保護者が放射線に対する疑問があれば、現状の放射線による影響をしっかりと伝えるとともに、自分自身の放射線に対する考えを押しつけるのではなく、個々の考えを尊重していくことが必要だと感じました。(中学校)

・今回の放射線の研修の中で一般市民が最も知りたい内容の講義でした。データの裏付けが難しい部分について理解することができました。放射線のからだへの被害については、最終的には自らの判断をしないといけないということも知ることができました。それだからこそ今回の震災での「風評」という大問題が生まれてくるのだと感じました。(中学校)

・生物体への影響は、最も関心の高い内容でしたので、非常に興味深く聞くことができました。コープ福島の、陰膳調査は大変意味のあるものだったと思います。しかし、それでも給食の食材は現地のものは使えないという現状に、人々の生活に与えたダメージは計り知れないと思いました。また、食材毎の放射線量についても詳しく説明があり、すぐにでも授業で使えるデータでしたので、大変有意義でした。一方で、キノコやタケノコといった食材の放射線量が高いことを聞き、やや不安になりました。私の地元では、タケノコが名産であり、消費量も多く、つい数ヶ月前、タケノコから放射線が検出された話題が出ていました。それこそ、私たちが正しい知識をもって地域の方々に説明できるようにしていく必要性を感じました。(中学校)

・放射線の人体への影響を中学生へどのように伝えるべきなのかは、今回の研修を通して、私が最も学びたかった部分である。坂井先生から教えていただいたHPを見ながら日々勉強しているが、やはり難しい。過去のデータと現在のデータを上手にリンクさせ、今後の考え方・放射線との付き合い方を生徒と一緒に考えていく授業をできればと思っている。(中学校)

・福島の食材について、どのように考えていけばよいのか。その根拠となる考え方を学べたと思う。(中学校)

・放射線教育において、放射線の生物学的な影響というのは、もっとも重要であり、かつ生徒たちの関心も高い事柄だと思います。自分自身も、非常に興味深く聞かせていただきました。単に安全性を強調するわけではなく、不安材料も含めて総合的な知識を話していただけたので、自分自身の思考を深めることができました。自分自身が生徒に伝えるときも、情報が一面的にならないように気をつけたいと思います。(中学校)

・線量被ばくについてとてもわかりやすい話だった。今、多くの人を知りたいと思ってる内容だったと思う。「安全かどうかではなく、我慢できるかどうか」というのは納得できた。(中学校)

・これまで自分にとって一番知識が少なかった生物学的知識を身につけることができた。流通食材の安全性は分かったが、自給自足は難しいことも共に分かり、まだまだ課題が多い事が実感できた。(中学校)

・福島事故の放射線の食被害の少なさに驚きました。それだけ、流通の段階で厳しく検査されていて、安心してよいということがわかりました。ただ、シイタケの汚染の高さにびっくりしましたが、このシイタケを使えば除染が自然界で進められるのでは？とも思いました。関西では風評被害で福島や東北地方の食材はほとんど売れていないように感じます。ちゃんとした事実を子どもたちには伝えていく必要があると感じました。(中学校)

・おそらく、生徒や保護者などからもっとも質問を受けそうな所だと思います。今回の講義を参考に正しい知識と正しい判断力を育てていきたいと思います。(中学校)

・シイタケなど食からの放射線の影響の大きさを改めて知らされ、とても勉強になった。福島県での放射線量測定から、キノコやコケ類などへ蓄積する傾向についてなどのお話もあったので、より実感が湧き、伺うことができた。ありがとうございました。(中学校)

#### 4日目：8月25日(土) [会場 埼玉大学]

##### ⑪ 講義「放射性物質の利用」大西純一・埼玉大学教授

・すばらしい講義でした。豊富なデータに圧倒されました。自分の能力不足のため、消化不良となってしまった部分もあるので、勉強しなおして少しでも自分のものにしていけるようにしたいです。(高校)

・現在、知られる様々な知見と比較しての原発事故の放射性物質影響の判断指針が示された。多くの点で、安心材料が多いものの、気をつけて解釈していかなければならない。特に、小さな生物に見られる低被曝線量、放射性物質を吸収しての異常等、監視する必要があることが分かった。また、世界各地に存在する大地からの高被曝地域の研究も気になるところである。数百年・数千年単位でどうなのか、歴史的に見て、どのように民族に受け入れられたのかなかったのか、さらに、染色体異常はあるが、発がんへの有意な差がないというのを、子孫への影響をどう見るのかなど、研究が進むことを望んでいる。安心したい知見と冷静に見るべき内容があり、正しく解釈できるよう、発信できるよう私自身、教育方法を研究していきたい。(高校)

・大西先生の講義は、今までの学習の総まとめのような中身で、この講習で学んできたことが一つ一つ確認できました。また、パワーポイントのスライドに引用先等が書かれており、自分で教材を作成する手引きにもなります。頑張って中学生にもわかりやすい教材を作成したいと思います。(中学校)

・放射線によって染色体異常が現れてしまう画像を見て驚きました。染色体が切れ、異なる相手同士で組み合わせってしまうことを知り、改めて放射線の持つエネルギーの大きさを知らされました。しかし、その染色体異常ががん発生率の向上にはつながらないという事実を知り、放射線による生物学的影響を議論することが本当に難しいことがわかりました。(中学校)

・気になっていた放射線の生物への影響を知ることができてよかった。特に、DNAに与える影響など、質問がきそうな事柄に対しての説明をいただいたので、非常に学ぶべきものが多かった。(中学校)

・放射線による人体の影響については、やはり世間一般的にも不安視されることであるが、環境放射線レベルの高い地域でのデータなどから、見ると極端に大きなリスクがないことに驚かされました。私たち自身が、しっかりとデータを掲げながら、不安視される現状を少しでもやわらげることができたらと感じました。また、染色体異常についても、修復機構が働くということは、一般の人たちにも伝えるべきことなのかと感じました。(中学校)

・特に放射線によるガン死のリスクについてのお話が印象に残りました。一方でガン治療にも放射線が有効活用されている。放射線は諸刃の剣のような存在であることを実感しました。ただし、DNAの二重鎖を切断するという、具体的な話を聞くと、「やはり放射線は怖い」という印象が強くなります。生徒達に話すときに、慎重に扱わなくてはならないと再認識しました。(中学校)

・目に見えない放射線の害を目に見える形で生徒へ伝える方法として、放射線によってDNAが傷ついている様子を見せることは効果的であると感じた。もちろん同時に修復機能についても教えるわけだが、閾値をどこまで伝えるかの課題とともに、どの程度まで教えるかで、その後の生徒の考え方を左右しかねないため、難しい。大西先生が用いたPPのデータは是非欲しいです。(中学校)

・放射性物質をどのように扱い、安全についてどのように考えれば良いか。これまでの講義と違う視点から学ぶことができた。(中学校)

・これまでの講義の再確認ができた。その上、結論はやはり知識を身につけた自分自身にゆだねられることであり、生徒たちにもそれなりの知識を与えなくてはならないことを実感することができた。(中学校)

・放射線が今回の福島原発事故以前にも大量の放射線を浴びていることをあらためて確認できました。子どもたちは、福島の事故の放射線の広がりなことすら詳しく知らないのです。これまでの歴史も含めて、事実をしっかりと伝える必要がると感じました。(中学校)

・今回の事故で放射線のデメリットばかりがクローズアップされる中、正しく私たちの生活に有効に役立っていることや必要以上に怖がってはいけないことをしっかり教育の中で伝えていきたいと感じました。(中学校)

・放射線による染色体異常は非常に怖いですね。生徒も興味を持って聞いてくれる内容だと思うので、授業で紹介したいと思います。(中学・高校)

・ベクレル、グレイ、シーベルトの中で、特にシーベルトについて「生物的影響の目安としての線量であり、正式な物理化学的な単位ではなく、厳密には測定もできない」といったお話に改めて考えさせられた。ありがとうございました。(中学校)

## ⑱ 講義「環境放射線」廣瀬勝己・埼玉大学客員教授

・地球規模での放射性物質の拡散の様子について理解を深めることができた。また、幅広い年代のデータを見ることで、広い視野と客観的な視点を持って「福島原発事故」について考えることができた。海洋放射線汚染についてもきちんと考えなければいけないと感じた。

(高校)

・昨年事故以来、早々に気象研究所のデータが公開され、1960年代に飛来していた放射性物質の存在は知っていたものの、それが、今回の飛来した量や核種と比較してどのように評価できるのか、まさに知りたいお話であった。こうした事実や状況であったということをもっと多くの方が理解できれば、現在おかれている福島への捉え方も違ってくるのかもしれないと思っている。米ソ、フランス、中国等の核実験や不法投棄などの問題など、政治・外交も絡み難しい問題であることを感じた。(高校)

・核実験をはじめとする過去の放射能汚染について知ることができ、とてもよかった。どの緯度で核実験を行っても、中緯度地点で高い放射能が観測できるというのは自業自得ということであろうか。福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の測定なども、大気の流れと現在の汚染状況との関連がわかりました。海洋生物に対する影響も影響が少ないことを祈りたいが、モニタリングの重要性や難しさ。また得られた結果が正確に発信されることを願います。(中学校)

・放射性物質の拡散が地球規模で展開されることをデータとして示して頂き、大変わかりやすく興味深い内容でした。100m S v以下の生物学的影響については、放射能の専門家のみでは決められないということ、影響を社会構成員の判断が重要であること、というお話が印象に残りました。影響が分からない以上、放射線被曝を最小限におさえていくことが重要であることを改めて知ることができました。(中学校)

・日常生活している上で放射線というものは無縁なものではなく、存在していること。今回の事故でクローズアップされているが、それまでも身近にあるものということを学んだ。このような話を、どのように学校現場で伝えていくべきか、ということの難しさについても考えた。(中学校)

・気象的な観点から放射線の汚染状況を分析すると、いろいろな同時の判断の甘さを痛感しました。特に航空機モニタリングのデータが、もっと早期の段階で効果的に活用できれば、放射線への対応が変化したのではないだろうと感じました。今回の原発事故で多くの環境が汚染されてしまったことは、とても残念に感じるとともに、もとの環境にどのようにすればもどすことができるのか、今後の研究に期待をしたいと思います。(中学校)

・放射性物質による環境汚染についてデータをもとに深く理解することができた。過去の事例から学ぶべきことは非常に多く、大気圏核実験やチェルノブイリの事故と福島における事故についてきちんとデータを比較整理し、考察する重要性を感じた。質問させていただいた茨城の空間線量率は非常に特徴的なグラフであり、私自身そのグラフの示す意味を探求して

いたが、この研修で得た知見と教授の回答により、ようやく正確に説明することができるようになった。このグラフは原発事故で起きた現象の説明に非常に有効なツールではないかと考えている。原子炉内で生成する放射性物質の種類、元素の性質による拡散方法の違い、同位体による半減期の違い、降水による土壌の汚染とセシウムの吸着性などがこのグラフを中心として説明することが可能であると考え。教材として活用する可能性を検討していきたい。(高校)

・何をモニタリングすれば良いのか、最後の講義にふさわしく、今後の対応の実際がよく分かりました。チェルノブイリ事故に由来する汚染をみれば、同心円上の汚染ではないことは一目瞭然です。しかし、今回の原発事故以降の国の対応を見ると、事故対応の理解が不十分であることは否めないように思います。低線量被曝の影響がまだ明瞭でないことも、危機感の低さの原因なのかもしれないと思いました。とはいえ、漠然と怖いと思うのではなく、廣瀬先生が提示してくださったようなデータを踏まえた、科学的な提言を繰り返していかなければならないと思いました。(中学校)

・チェルノブイリを含めた数多く・世界各地の詳細かつ継続的なデータは初めてみるものばかりであった。特に、大気圏核実験前後の放射線量の変化については、生徒にもぜひ考えて欲しい部分でもあるため、授業でも利用できるこのようなデータは大変助かりました。(中学校)

・過去の核実験や原発事故から学べること。特に核実験の影響については世代的に知らなかったこともあり、興味深かった。(中学校)

・特に印象的だったのが、大気圏核実験の影響であった。福島が自己がクローズアップされているが、60年代の影響もあることが詳しく理解できた。負の遺産としてこの事実は綱得なければならないと思った。(中学校)

・福島事故の放射線がどのように観測されたのか、しっかりと理解することができました。また、放射能の塵の拡散の仕方や吸着し、減退していくメカニズムもよくわかりました。中学生には難しい内容ですが、子どもたちが必ず疑問に感じる部分なので、それを教師側が知っておく必要はあると思いました。(中学校)

・原発事故後の拡散の様子を知ることができました。航空機モニタリングやSPEEDIの予測システムがあるにもかかわらずうまく機能できなかったことはここでも残念としか言いようがありません。(中学校)

・大気や、海洋といった場面についてもどのような影響があったのか、興味深くお話しいただいた。「不十分だったことを認め、見直しをしている中で、原子力発電所の再稼働の話はいかがなものか。」など、今後についてのお話もあり、考えていきたいと思った。ありがとうございました。(中学校)

## ⑱ 討議「参加者の発表と総括質疑」近藤一史教授，小倉康准教授

・既知な事項もあったが、今まで物理・化学・生物・地学を教える中で、ばらばらであった知識が、横につながり、知識がより強固のものになった。今後の授業に活かせることが多くあった。(高校)

・全国の先生方と話合う機会がもてて良かった。時間がもっともっと欲しかった。残念でした。(高校)

・研修を踏まえての意見交換がなされた。科学的事実の上でも感じ方，捉え方が違うので，それを教育現場で取り扱う内容もそれぞれだと思った。しかし，福島での現実に接して思いを共有している部分があるので，それぞれの授業の中にもこの問題を少しでも良い方向に導こうとさせていただいている様子が分かり，福島県の教師としてありがたううれしく思った。福島県内と県外という2通りの放射線教育が必要と思われる。(高校)

・最後に、全国の参加者と同じ中学校の立場で情報交換ができたのは大変有意義でした。(中学校)

・様々な先生方の計画を聞かせて頂き，大変参考になりました。放射線教育，実に難しいテーマだと，私は感じています。そのテーマに対し，具体的なお話を聞くことができました。また，先生方の様々な取り組みを聞かせて頂くことで，大変刺激になり，自分自身のこれからの実践に対する意欲を高める機会となりました。先生方の実践についても，教えて頂く機会があれば幸いです。(中学校)

・多くの先生は、この討議のために資料を準備したり考えがある程度まとまっていて発言内容がわかりやすく参考になりました。自分自身は考えや感想がうまくまとまらず、もう少し準備をして望めばよかったと思いました。(高校)

・多くの先生方がそれぞれ自分の立場で案が出ており、非常に参考になった。自分の未熟さも改めて知ることになったが、しっかりと自分なりの答えを出すようにしなければならないと感じた。(中学校)

・研修内容を、今後の理科教育にどう活かしていくか，積極的な討論ができました。私は中学校グループでしたが，どの先生方もはっきりとしたヴィジョンを持って，今後の計画を練っているなど感心するばかりでした。他教科からのアプローチや，地域への還元，何より，今回の出来事をいかに正しく事実として伝えるかという点が大事だと思いました。また，理科教育という視点で考えれば，何を伝え，何を考えさせるかが最も大事なことであり，正しく事実を見つめ，それについて考える力を養っていくことが私たちの急務であると思いました。人の心をいかに前向きにさせるか。このテーマは最も深くのしかかってきました。自分がどこまでできるか分かりませんが，今回共に学ばせていただいた皆さんとのネットワークを活かしながら，子ども達や地域に還元していきたいと思います。(中学校)

・放射線教育をどのように学校で行っていくかは、学校の被災状況、教育課程によって様々



であり、理科教師 1 人だけの力で難しい部分が多々ある。学校全体を巻き込んだ放射線教育を計画していくことが大切だと感じた。(中学校)

・今後、自分がどのように放射線と放射能教育を実践していくか。様々な先生のアイデアを聞くことができ、非常に参考になった。(中学校)

・多くの先生方から様々なアイデアを頂いた。現場に出る機会が少ないが、出たときに使えるように、今から準備をしておこうと思った。(中学校)

・参加された先生たちの志の高さに感動しました。そして、この先生たちがどのような実践をされていくのか、そして、その子どもたちがどのように成長していくのか、定期的に報告会を持ってほしいと思いました。また、子どもたちだけではなく、同僚たちに幅広く伝えていうことも、今回の研修を受けた者の使命ではないかと感じました。(中学校)

・多くの先生方から様々なヒントを頂きました。ありがとうございました。(中学校)

・それぞれ、地域によって先生方の感じ方やとらえ方は違う面もあり、また、今後の指導に対する方向性や考え方も様々でした。色んな立場からのお考えが聞けて、なるほど…と考えさせられました。(中学・高校)

・討議の際には、「四日間ありがとうございました」という気持ちでいっぱいでした。様々な先生の様々な思いを今後につなげるためにも、今回の経験や、学んだことを授業に活かしていかななくてはと改めて感じました。今後ともこの仲間との交流が続くとよいなと思いました。(中学校)

**質問 [ 2 ]** 今年度中に、研修成果を生かして、授業や科学部活動、教員研修会での実践など、何らかの取組を実施して頂き、その様子をご報告頂く予定ですが、現時点での構想をお書きください。

・① 1 分野の放射線の学習で、今回やった霧箱の実験などを取り入れたい。

② 終章「地球とわたしたちの未来のために」において「持続可能な社会を目指して」をテーマに生徒にそれぞれの課題をもって取り組ませる。その際、今回の研修で学んできたことやデータなどを活用していきたい。具体的には、「放射線の値とその影響・安全性について」「原発の被害を受けた町や村の声」「過去の放射能汚染と福島原発事故」等 (中学校)

・① 勤務校職員への研修報告

② 小・中学校での授業 (2 時間程度)

【内容】「放射線を知る」→霧箱の実験や汚染物質の移動の実験

「放射線利用について考える (ディベート)」→エネルギー問題について

「教員研修会での報告」

「科学実験教室での提示（霧箱の実験など）」（中学校）

- ・菊地社長・石川社長と連絡をとって、福島復興のために共に働きたい。（高校）
- ・理科の授業の中で放射線についての授業を行いたいと思っております。目に見えない放射線をきり箱の実験で確かめたあと、放射線に関する基本的な知識と、生物に対する影響など話したいです。（高校）
- ・早速、研修の成果を生かしていくつもりである。現時点では、次のように考えている。

- ① 1年生「化学基礎」の授業 9月～10月
- ② 1年生「復興教育（総合的な学習の時間）」2学期
- ③ 自然科学部での研究活動 9月～3月
- ④ 教育研究大会での発表 9月8日（土）
- ⑤ 福島大学教職実践演習ワークショップ「教師の仕事を考えよう」講師 11月14日（水）
- ⑥ その他、発言の機会が与えられた講演、発表会などでの伝達

あらゆる機会を使って、福島復興のために、研修内容を生かしていきたい。岩手、宮城でなされている「復興教育」の福島版は絶対に必要であり、現場を通して研究していくつもりである。本研修は、そのための理論的な支えになる。（高校）

・①中教研相馬支部庶務として、研究会での報告や、支部内の連携、県中支部との連携を図り、情報交換を進めていきたい。

②授業については、例えばDNAを教えるときに、内部被爆の話をしたり、イオンやエネルギーの所でも、関連しそうな内容を少しずつ取り入れたりし、学年の最後に放射線学習をまとめて行いたい。（中学校）

・現段階では、自分が所属している茨城県高等学校教育研究会理化部物理研究委員会と理化部の地区研究協議会で、今回の研修について発表しようと考えています。また、中3の授業も担当しているので、授業実践をしたいと考えています。（中学・高校）

・茨城県では、原子力教育に関する研修が年に一度実施されています。その研修において、実践を含めて今回の研修の報告という形で発表させて頂くことが予定されています。授業実践については、中学2年生を対象に環境教育、原子力教育、放射線教育と関連させながら実践していきたいと考えています。放射線については、怖いというイメージだけが一人歩きするのではなく、これからのエネルギーの問題とも関連させながら、生徒が原子力について考えるきっかけとなるような授業を目指していきたいと考えています。（中学校）

・3年の物理Ⅱの放射線に関して教えるタイミング(10月)で以下のことを指導したいと思っています。四クラスを講堂に集めて実施。

① 福島復興や除染作業の現状について

②放射線とは何か。放射線の人体に対する影響について

③我々は世の中に満ち溢れるリスクとどのように生活していくべきなのか

授業の前後にアンケートも実施したいと思いますが、その内容に関してアドバイスいただければと思います(アンケート案を後日メールしますのでアドバイスお願いします)。さらに、霧箱と放射線遮蔽の実験をやりたいと思っています。(高校)

・自分の勤務校で生徒に教えることはもちろんであるが、本校では毎年地域の先生方対象に公開授業兼授業参観という試みも行っているのです。その際に何かできればよいかと考えられる。また、自分は安全教育主任と環境教育主任という立場でもあるので、そういった方面からも何かできればよいかと考えられる。その際には、放射線についてはもちろん、自分の目で見た津波や放射線の被害を受けた現場の話もできていれば、と思うが。(中学校)

・福島の現状について道徳の時間などで触れながら、放射線と食に関する学級活動を考えています。また、学年や学校全体での放射線教育を、何らかの形で実施予定です。しかし、今回の研修を通して感じたことは、理科の教員としてはデータ上でリスクは低いといえるが、理科専門以外の人た生徒、保護者は一様な考えがあると思います。そのあたりをどのように伝えていくかが課題となるかと思っています。(中学校)

・①授業での実践……物理Ⅱにおける「放射線」及び「物理学が拓く未来」の指導において、放射性物質の性質や原子力発電所の事故について今回の研修の成果を取り入れていきたい。

②SSH活動での実践……空間線量率のグラフをもとに、事故で起きた現象、放射性物質の性質、汚染状況などの説明をする教材を作成し、授業として実践したい。(高校)

・初任者研修にて、講師の予定でありますので、そこで新任の先生方に放射線についての理解と今回の研修の現地での様子を伝えたいと考えております。また、霧箱の実験など、生徒に放射線を伝えるための教具について紹介できたらと思っています。(中学校)

・まず、今回の研修内容を、地域の理科部会で伝達したいと思います。今回学ばせていただいた内容は、どの学校にも伝えて欲しいものばかりでした。地域全体で放射線学習についての理解を深め、各学校で指導計画の工夫を図り、それをお互いにフィードバックしながら、より良いものをつくっていききたいと思います。次に、9月中旬に地域の「児童生徒科学作品展」の開催を予定しています。土日開催なので、多くの児童生徒、保護者、地域の方々に見ていただくことができる機会です。そこで、例年教職員の教材・教具等を展示・発表する取組をしていますので、ここでも研修成果を発表できたらと考えます。特に、霧箱の実験はインパクトが強いので、ぜひともやりたいと思います。そして、少しでも多くの児童・生徒に

関心をもたせたいと考えます。授業では、現在3年生を1クラスもっていますので、討議の中でも話題となった、各単元への関連付けをしながらの展開をしたいと考えています。(生物分野で、DNAとの関連、地球と宇宙の単元で宇宙線の存在とその影響、化学変化とイオンの単元で放射線の効果について等)最後の総合的な単元においては、放射線についてのレポートも書かせたいと考えています。(中学校)

・3年生の授業を受け持っているため、10月から12月ごろにかけて放射線の授業を6時間ほどで行う予定。知識2時間、実験2時間、現実を伝え考える時間を2時間とりたいと考えている。そのためのPPを作成中である。(中学校)

・①放射線・放射能についての授業実践を行う予定。

②一方的に知識を伝えるので無く、生徒が考えることを大切にした授業にしたい。(中学校)

・現在、可能性を探っているのは、

- ① 物理Ⅱの授業内での実験、解説
- ② 教員研修会での研修報告
- ③ 1年生対象の理数課題研究内での講義
- ④ 3月のSSH校内生徒研究発表会の中での発表

のいずれかですが、その中で取り組み易いのは①です。11月頃には教科書の範囲が終わって演習の授業になるため、その中に霧箱の実験と、放射線の物理、化学、生物学的側面を含めて2時間程度を使って授業を行い、最後には生徒同士のディスカッションを行えると良いと思います。また、多くの生徒に知ってもらいたいと思った場合には④が良い機会だと思いますが、元々時間枠が非常に厳しいため、発表ができるかどうかはわかりません。(中学校)

・①本研修の内容及び資料をもとにして、「霧箱」「除染」などの実験や実習を構想し実施する。

②放射線についての事実(知識や測定データ等)を説明した後、放射線や原子力を利用することの意義について生徒間で議論させる。

③これらの内容を何らかの方法で、さいたま市内の先生方へ公表・報告する。(中学校)

・中学3年生で放射線についての授業を行います。その中では、今回の研修で学んだ知識を、わかりやすく伝えたいと思う。多くのデータを示しての講義が多かったので、そのデータはそのまま授業で使うつもりである。時間数が限られているので難しいが、放射線についての長い講義は中学生には向かないので、実験などの作業を多く取り入れたい。福島で見たり聞いたりした内容は、放射線の授業に限らず、多くの場面で話ができる。特に、関東の人の感覚とのズレについて話ができたらと思う。市の理科研究会では、どこか(2月?)で報告を

することになると思う。(中学校)

・C S T受講者との情報共有、教員志望者への情報提供、授業実践 (中学校)

・【現時点で決定していること】

① 9月第1週の授業後：教育実習生（3回生）に対する「放射能汚染のリスク」の授業

② 9月～10月上旬：小学5年生から中学3年生に対する「放射能汚染のリスク」の授業

③10月1日（月）午後：豊橋市立大崎小学校4・5年生に対する出前授業「福島の実状」

【今後の計画】

①2月の研究発表会で「福島の実状」を伝える授業またはポスター展示

②科学的リテラシー育成プログラムの作成 (中学校)

・①道徳での実践（8月28日に実施済）郷土愛・強い意志

②総合学習での実践

環境問題の一環として身のまわりの放射線量を調べる

③理科指導のための研究活動

霧箱の作成や放射線量の測定について、学びたい教員を募り講習を行う。(中学校)

・①視察に関して、可能な限りありのままを伝える。

②今回の災害に関して、場所、時間、リスクなど多面的な視野で情報を与え、生徒に考え方を学ばせる。

③期間中に行った実験を行う。

④まずは、理科教員に向けて、報告する機会を設ける。(中学・高校)

・まずは、理科教員を対象とした教員研修会を開き、今回の研修会で勉強させていただいたことを伝えていきたいと思います。その後、特活の時間などを利用し学年集会などの形で生徒達へも還元していければと考えています。(中学・高校)

・今回の研修の内容を活用し、9月26日（水）に研究授業を行います。よろしければぜひお越しください。(中学校)

**質問〔3〕 キャンプ全体を通じてのご意見やご要望がありましたらお書きください。**

・たくさんの講師の先生方による様々な視点からの内容で講義を受け、バリエーションに富んだ研修になったと思います。福島からの合宿スタートで現地視察もたくさん行い、目的意識も高まったように感じました。その一方で、スケジュールがタイトだったために、一つ一つの講義や実習、見学などをじっくり噛み締めて理解することが自分自身は不十分になってしまったように思います。もう少し、ゆとりある日程で行ってもらえたら・・・と思うところもありましたが、総合的に見れば、たくさんの資料を得ることができて、自分の理科教員としての財産がものすごく増えてよかったと思っています。本当にありがとうございました。（中学校）

・大変有意義な四日間の研修でした。この研修の準備・実施に関わりになったすべてのの方々に感謝申し上げます。ありがとうございました。（中学校）

・最後に中学と高校に分かれたように、中学生と高校生では、教える内容が異なると感じたので分けたのは良かったと思う。また福島県の教員と他県の教員でも意識が異なったが、それは実際に体験したわけではないので仕方がないと思う。今後も福島から発信し続けなければならないと強く感じた。（高校）

・小倉先生はじめ、スタッフの学生のお陰で、4日間を快適に気持ちよく過ごすことができました。講義や実験にも集中して取り組むことができましたと思います。研修内容も豊富ですばらしく、放射線について多面的にたくさんの知識を得ることができました。ただ、日程が若干、過密になってしまったため、予習復習もままならず、消化不良になってしまった部分もありました。これについては自分で勉強していければと考えています。また、バス移動中の講義は、乗り物酔いしやすい私には辛かったです。資料や手元の線量計を見ると酔ってしまうので、あまり講義に集中することができず、残念でした。景色と音声だけの講義（バスガイドの説明のようなもの）なら可能ですし、有効であると思います。この度は、このような貴重な機会に参加でき、全国から理科教員のみなさんと知り合い、色々議論できたことは財産になりました。このような機会をつくっていただいた、埼玉大の関係先生方に、御礼申し上げます。ありがとうございました。（私個人としましては、あと1泊欲しかったです。学生たちとも教育について語り合う時間等あれば良かったな～と思いました。）（高校）

・お力添えをいただいたすべての講師の先生方に感謝を申し上げます。人選や講義内容、実験・実習、視察、どれもよく考えられた素晴らしい内容でした。非常に有意義でした。そして、埼玉大学のすべての先生方が、丁寧にご説明くださったので、すべてが分かりやすかったと思います。そのデータや事象の解釈は、おそらく県内外の先生方やその感じ方で違いがあるとは思いますが、福島県内に住むことを決めた私にとっては、前向きにとらえることができる情報が多くありました。確かに心配要因はあるものの、リスクの相対的な評価なども含めて、自信を持って福島で教育活動にかかわることができると言えます。初めて触れられた先生方には、難しいものも多かったのではないかとはいえます。しかし、このくらいの講義内容は、必要なことであり、来年度以降も数年は、この研修を絶対にやるべきだと思いま

す。また、福島県の学校や地域から、全国への発信も引き続き必要であるのは言うまでもありません。末筆ながら、埼玉大学の先生方のお人柄にも感激しました。こうした環境で学べる学生さんは幸運だと思うことと、素晴らしい先生方を抱えていらっしゃる埼玉大学に心より敬意を表します。(高校)

・過密な日程でしたが、先生方や被災現場の石川社長を始めとする様々な方々の色々な想いを私たちに託して頂いたと強く思っています。講義等に関して、参考となる書籍等を紹介してもらえると、今後自分で放射線について勉強したり、他の先生方に参考資料となる情報を流したりすることができるので助かります。よろしくお願いします。(中学・高校)

・放射線、放射能除染等の科学的理解については、なかなか研修の機会がなく、知りたいという思いはありながらも、その機会に出会えなかったのが現実でした。この研修に、幸運にも参加させて頂く機会が得られ、本当に良かったと思っています。南相馬市、飯舘村の視察は現場を見るという点で、実に貴重な体験をさせて頂きました。また、埼玉大学での講義、実験については、現場視察での課題を科学的に捉えることができ、2日目の内容とうまくリンクしていて大変興味深く研修を受けることができました。また、全国各地から集まる素晴らしい先生方と交流できたことも大きな財産となりました。今後も、いろんな意見交換ができればと思っています。今回、このような素晴らしい研修を企画して頂いた埼玉大学の皆様、JST担当者の方々に感謝申し上げます。ありがとうございました。(中学校)

・今回の研修で最も良かったのは現地を視察できたことと、現地で生活する人の生の声を聞いたこと。そして、ここで感じたことは多くの人たちに伝えたいと思います。講義に関しては素晴らしいものばかりでしたが、内容が重複している部分もあったのでそこは調整いただいたほうが良いかもしれません。その分、現地視察をゆっくり回ったり、他の先生方と交流する時間をもう少しとってよかったような気がしています。(高校)

・各地の優秀な先生方とともに、多くのことを学ぶことができ大変ありがたく思う。多少「宿題やその後の課題はない」などはじめに聞いた話と異なることがあり戸惑う部分もあったが、それ以上に現地を実際に見て、現地で中心となって活動されている方々の話を聞くことができたことは今後の自分の財産になるのではないかと考えられる。特に印象に残ったのは、「正しく怖がる」「賢く怖がる」という言葉であった。理科に関わる人間である以上、そういった力を育てていかななくてはならないのかと感じた。また、埼玉大学での講義では、少々難しい内容でありはしたものの、さまざまな方面からの放射線についての話が聞くことができよかった。科学者の方の話を、どのように学校現場で生徒たちに伝えていくか、それが教員に求められているものなのだと感じた。非常に厳しい日程で進められたが、そこで得たものもあったように感じた。2日目が特に厳しかったので、3日目を少々優しくしていただけるとありがたかったようにも思いますが。このような機会でないに関わることができなかった各地の先生方とさまざまな話をすることができたことも大きな財産になっている。これで終わりではなく、いろいろな情報交換がこれからもできるといいと感じた。また、同じような試みとして全国各地で行われているキャンプではどのような内容を行い学んでいるか

も気になった。なお、自己紹介のポスター作成については、非常に苦慮した。自分の未熟さ故なのだが、慣れておらず、どのようなものを作ればよいか本当に分からなかったため、時期的にもさまざまな事柄が重なり、非常に重いものだった。「苦慮した」ということで他の参加者の方と『共通の話題』として話が盛り上がったのはよかったものの。。貴重な機会を頂いた小倉先生をはじめ埼玉大学の先生方に、運営に走り回ってくれた学生の皆さんに感謝したいと思います。ありがとうございました。(中学校)

・たいへん有意義な、そして貴重な体験をさせていただきました。普通では視察できないような場所にいかせていただいたり、最新の科学に触れることができたりと、本当にありがとうございました。また、久しぶりに大学生にもどったような錯覚を感じました。難しい内容もありましたが、知らなかった知識を身に付けるができたり、新しい発見に出会えたりと、実に充実していたように思います。これも、すべてスタッフの皆様のおかげです。本当にありがとうございました。(中学校)

・研修に参加させていただき、ありがとうございました。各分野の講義・実験、現地での説明・視察、実際の計測など放射線・原発事故への多様なアプローチが用意されており、放射線、災害、原発事故に関して多面的に物事を考えることの重要性を認識しました。研究者の科学的視点と市長・村長や現地の方々の社会的視点の違い（乖離）について考えさせられ、科学的視点に立ちながらも社会的責任を負う必要性を感じました。私自身、物理教員として単に放射能・放射線について説明するのではなく、積極的に役割を果たしていこうという意欲を持つことができました。意欲のある多くの先生方との交流もでき、今後も活かしていきたいと思っています。(高校)

・今回の研修では、小倉先生をはじめ、多くの方々にお世話になりました。研修を成功させようとしていた意気込みは、日程を見た中で多く感じました。「せつかく放射線を扱うのだから、福島の見学も入れないと。」というご配慮は、今回の研修を充実させた最も大きな要因であったと思います。この視察があったからこそ、学ぶ動機が我々側にも生まれ、成功したのだと思います。いろんな面でコーディネートすることが困難な場面も多々あったと思いますが、小倉先生の熱意でここまで企画できたのだと思っています。本当に感謝しています。また是非連絡させていただきますのでその時は教えて下さい。(中学校)

・非常に充実したキャンプでした。若干日程が厳しくも感じましたが、移動中の先生方との会話の中では、「これだけの経験ができれば、大して気にならない」とみんな満足していました。私自身、このような研修があるのなら、今後も参加したいと思いました。スタッフとして一生懸命お手伝いしてくれた、学生の皆さんにも感謝したいと思います。また、本研修をコーディネートしてくださった、小倉先生、本当にありがとうございました。(中学校)

・本当にためになる大変充実した4日間でした。関係者の方々には大変感謝申し上げます。要望としては、授業で使用するためのPPデータを可能な限りいただけると助かります。研修に参加された多くの先生が私と同じようにPPを作成して授業に臨むと考えられます。先生同士でのデータの共有が手軽にできるといいなと思います。(中学校)



・今回のキャンプを通じ、自分自身あいまいであった知識を深めることができ、また被災地の”体温”を感じる事ができた。とても有意義な研修だったと思う。ぜひもっと数多くの先生方にも参加していただきたい内容であった。(中学校)

・非常に内容の濃く、興味深くもあり、勉強にもなり、また、考えさせられることの多い研修でした。日程がタイトで体力的に厳しかったのは確かですが、それも仕方ないことだったと思います。一つ、意見としては、個人的には、先に埼玉大学で講義を受け、その後に福島を視察したかったという感触があります。それは、自分自身が勉強不足だったというのが原因ですが、やはり知識を持った上で現地に行くことができれば、より一層得るものが大きかったのではないかと思います。もちろん、日程の関係上、そのようなスケジュールを組むのは非常に難しいかとは思いますが、ご一考いただければと思います。もちろん、その他の点に関しては申し分なく、素晴らしい研修内容だったと思います。ありがとうございました。(中学校)

・多岐にわたる視察・講義・実習と、綿密に練られた濃密なスケジュールで、充実して参加することができました。計画から準備まで、大変なご苦労だったと思います。一方で内容が膨大であったため、今後私たち自身が研修内容を精査・吟味し、中学校教育現場に還元していくための手立てを模索していくことも、また難しいように思います。4日間、とても貴重な経験をさせていただき、ありがとうございました。(中学校)

・放射線について、知識の量がとても増えました。「何となく知ってる」だったことが、多くの講義により理解できました。どの講義も最新の資料が多く、説得力のあるものだった。中学校の教科書等の資料は3～4年前のものも多く、もちろん自分で調べればよいのだが、今回の講義で使われた資料をまとめたら、生徒に対してわかりやすい授業ができると思った。大きなファイルをもらったときは、「こんなに勉強するのか」と思ったが、わかりやすい内容のものも多く、講義を聴いた今は、ファイルのうしろにある参考資料もとてもよく理解できる。理科の教員として、今まで知識が足りなかったことは恥ずかしく思う。福島での視察や村長、市長の話をととても期待してキャンプに参加した。その点に関しては、期待通りの結果だった。そして、自分の認識や感覚が福島の方々とは違うことにも気づかされた。とてもよい経験になった。教育委員会などの研修と比べて、内容的にも時間的にもぎっしりと詰まったものだったと感じる。頭の中を整理する余裕はなかったが、この内容のものならば、どれもやりたい(学びたい)と思うものだったので、たくさんの研修ができたことを感謝している。もっと時間があれば、(理科とは少しずれてしまうが、)放射線や原発について社会の動き・どのように関わっていくか(社会学の話?)についても学びたいと思った。今回は、教育委員会から指名されての参加だったが、これほどの内容なら、また受講したいと思った(JSTの方には無理と言われたが)。他の先生にも薦められる内容だった。埼玉大学が力を入れて研修を計画・実施してくれたことに感謝しています。(中学校)

・とても有意義な時間を過ごすことができました。ご協力頂いた皆様には感謝の言葉しか見つかありません。今後はこの成果を必ず還元して行きます。ありがとうございました。(中学

校)

・今回集まった教師たちで、年に1度は集まって、お互いの報告会・交流会の場を設けてほしい。今回限りで終わりにしてしまうのは、もったいないと感じます。あれだけ熱い思いのある先生たちの集まりです。日本を変えていくような、大きな波になるかもしれません。(中学校)

・本当に多くの方々に支えられた素晴らしいキャンプでした。ありがとうございました。(中学校)

・プログラムが盛りだくさんで、体力的にはきつい面もありましたが、非常に貴重な経験をさせて頂きました。現地に行って状況を見ることが本当に大切だということも改めに認識されました。現地と東京の意識の違いも強く感じましたが、まだ災害は終わっていません。このことを強く訴えて行きたいと思いました。(中学・高校)

・非常に内容の濃い有意義な4日間でした。本当にありがとうございました。(中学・高校)

・このキャンプを開催するにあたり、本当にたくさんの方々の協力を得られてこそこの企画だと思いました。実際に現場に行き、生の声や本音を聴くことができたり、実験で体験したり、仲間との交流があったりなど、充実した4日間でした。ありがとうございました。盛りだくさんの内容でしたが、どれも貴重な体験だったので、一つ一つにより時間を割くためには、期間を延ばすしかないのでしょうか。また、日程的には、東京でも25日始まりの学校が多くなりましたので、もう少し前のほうがありがたいです。最後になりましたが、今回講義をしていただいた皆様、調整にかかわってくださった小倉先生はじめ皆様、埼玉大学の学生の皆様、本当にありがとうございました。(中学校)

## (7) JST実施の参加者アンケートの結果

人数 23人	中学16人		高校9人		全体 %	5機関全体 (参考)
	人数	%	人数	%		

問1 今回のキャンプの参加者募集を最初に知ったのは次のどれですか？(複数回答あり)

1 JSTのホームページ	1			1	11.1%	4.0%	2.7%
2 理科ねっとわーくメルマガ	1			1	11.1%	4.0%	4.5%
3 教育委員会からの案内	11	7	43.8%	4	44.4%	44.0%	61.6%
4 学校内での案内	12	9	56.3%	3	33.3%	48.0%	30.4%
5 教育関連団体からの案内	2	2	12.5%			8.0%	4.5%
6 その他	2	1	6.3%	1	11.1%	8.0%	2.7%

問2 今回のキャンプに申し込むきっかけは何でしたか？(複数回答あり)

1 教育委員会から参加を勧められた	10	6	37.5%	4	44.4%	40.0%	47.3%
2 上司(校長、教頭など)に参加を勧められた	10	5	31.3%	5	55.6%	40.0%	39.3%
3 同僚に参加を勧められた							1.8%
4 学校外の教育関係者等に参加を勧められた	2	2	12.5%			8.0%	4.5%
5 自ら参加を希望した	5	3	18.8%	2	22.2%	20.0%	17.0%
6 その他	1	1	6.3%			4.0%	0.9%

問3 今回のキャンプには以下の4つの大きな目的があります。キャンプに参加するにあたり、あなたの期待が大きかった順に①～④の順位をつけてください。

1位…1点、2位…2点、3位…3点、4位…4点 得点

空欄…0点

最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高める	34	22	1位	12	1位	1位	1位
才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を修得する	67	41	2位	26	3位	2位	2位
都道府県等の理数教育において中核的役割を担う教員となるための素養を身につける	76	51	4位	25	2位	4位	4位
他の教員等との交流・ネットワーク作り	73	46	3位	27	4位	3位	3位

**問4 今回のキャンプの4つの目的を達成できたと思いますか？**

(1) 最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高める

そう思う	20	13	81.3%	7	77.8%	80.0%	71.4%
どちらかといえばそう思う	5	3	18.8%	2	22.2%	20.0%	28.6%
どちらかといえばそう思わない							
そう思わない							

(2) 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を修得する

そう思う	6	3	18.8%	3	33.3%	24.0%	31.3%
どちらかといえばそう思う	15	11	68.8%	4	44.4%	60.0%	53.6%
どちらかといえばそう思わない	4	2	12.5%	2	22.2%	16.0%	11.6%
そう思わない							2.7%

(3) 都道府県等の理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養を身につける

そう思う	7	4	25.0%	3	33.3%	28.0%	19.6%
どちらかといえばそう思う	16	11	68.8%	5	55.6%	64.0%	62.5%
どちらかといえばそう思わない	2	1	6.3%	1	11.1%	8.0%	17.0%
そう思わない							

(4) 他の教員等との交流・ネットワーク作り

そう思う	19	12	75.0%	7	77.8%	76.0%	59.8%
どちらかといえばそう思う	6	4	25.0%	2	22.2%	24.0%	39.3%
どちらかといえばそう思わない							0.9%
そう思わない							

**問5 問4を総合的に見た場合、キャンプの目的は達成されたと思いますか？**

そう思う	19	13	81.3%	6	66.7%	76.0%	66.1%
どちらかといえばそう思う	6	3	18.8%	3	33.3%	24.0%	33.0%
どちらかといえばそう思わない							0.9%
そう思わない							

**問6 今回のキャンプのプログラムの難易度は適切でしたか？**

難しい	2	2	12.5%			8.0%	5.4%
やや難しい	8	6	37.5%	2	22.2%	32.0%	38.4%
丁度良い	14	8	50.0%	6	66.7%	56.0%	53.6%
易しい	1			1	11.1%	4.0%	1.8%

問7 問6で「難しい」「やや難しい」と回答した人にお聞きします、あなたが最も難しく感じたのはどのような点ですか？（一つ選択）

1 最先端の科学技術に関する内容	8	6		2		8人	29人
2 効果的な指導法に関する内容							5人
3 実験方法・実験技術・機器の使用法等	1	1				1人	9人
4 ディスカッション・グループワーク・発表等							5人
5 その他	1	1				1人	2人

問8 キャンプの開催時期・開催日程は適切だと思いますか？（未回答あり）

そう思う	5	2	12.5%	3	33.3%	20.0%	47.3%
どちらかといえばそう思う	16	10	62.5%	6	66.7%	64.0%	43.8%
どちらかといえばそう思わない	3	3	18.8%			12.0%	6.3%
そう思わない							

問9 平成25年度に実施する場合のキャンプの開催時期・開催日程についてもっとも適切だと思うものはどれですか。

(1)開催時期について(複数回答あり)

夏季休業中の7月(第1週頃)							
夏季休業中の7月(第2週頃)							
夏季休業中の7月(第3週頃)							
夏季休業中の7月(第4週頃)							15.2%
夏季休業中の7月(第5週頃)	5	3	18.8%	2	22.2%	20.0%	44.6%
夏季休業中の8月(第1週頃)	5	4	25.0%	1	11.1%	20.0%	42.9%
夏季休業中の8月(第2週頃)	10	7	43.8%	3	33.3%	40.0%	38.4%
夏季休業中の8月(第3週頃)	4	4	25.0%			16.0%	11.6%
夏季休業中の8月(第4週頃)	16	11	68.8%	5	55.6%	64.0%	31.3%
夏季休業中の8月(第5週頃)	3			3	33.3%	12.0%	4.5%

(2)開催日程について(複数回答あり)

1 1泊2日							0.9%
2 2泊3日	9	6	37.5%	3	33.3%	36.0%	22.3%
3 3泊4日	10	7	43.8%	3	33.3%	40.0%	63.4%
4 4泊5日	6	4	25.0%	2	22.2%	24.0%	16.1%
5 日帰り							
6 その他	1	1	6.3%			4.0%	1.8%

問10 キャンプで使用した会場・施設・設備・機器等は適切だったと思いますか？

そう思う	12	6	37.5%	6	66.7%	48.0%	77.7%
どちらかといえばそう思う	13	10	62.5%	3	33.3%	52.0%	22.3%
どちらかといえばそう思わない							
そう思わない							

問11 キャンプの運営面（連絡・指示・進行・宿泊・食事・その他サポート）は適切だったと思いますか？

そう思う	13	7	43.8%	6	66.7%	52.0%	62.5%
どちらかといえばそう思う	11	9	56.3%	2	22.2%	44.0%	29.5%
どちらかといえばそう思わない	1			1	11.1%	4.0%	8.0%
そう思わない							

問12 問10、11で「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」と答えた人にお聞きします。その理由は何ですか？（複数回答可）

1 会場への交通アクセスが不便							2人
2 会場が狭い							
3 会場が広すぎる							
4 他にも会場を使用する団体や個人があったので集中できなかった							1人
5 使用する施設・設備・機器等が不備・不調だった							
6 使用する施設・設備・機器等が不足だった							1人
7 実施機関からの事前の連絡・指示が十分ではなかった							
8 会期中のスタッフからの連絡・指示が十分ではなかった	1			1		1人	2人
9 会期中のプログラム運営・進行が円滑ではなかった							
10 時間不足、時程がタイトなどプログラムの時間設定に無理があった	1			1		1人	7人
11 会期中のスタッフのサポート体制が十分ではなかった							
12 宿泊に関して十分ではなかった							6人
13 その他							2人

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

問13 今回のキャンプで最も良かったプログラム内容とその理由を教えてください。（複数回答あり）

講演: 農業と放射線						
発表: 福島県立福島高校での取り組み(SS部生徒と教諭)						
発表: 郡山市立明健中学校での取り組み						
放射線測定に関する講習	1	1	6.3%			4.0%
福島県現地視察(菅野典雄・飯舘村村長 他)	21	14	87.5%	7	77.8%	84.0%
講演(桜井勝延・南相馬市長)	1	1	6.3%			4.0%
講義(放射性物質の化学)	1	1	6.3%			4.0%
講義(放射線の物理)						
講義(放射線の生物学的影響)	1			1	11.1%	4.0%
講義(放射性物質の利用)						
講義(環境放射線)						
実験(放射性物質の特性1:化学実験)	2	1	6.3%	1	11.1%	8.0%
実験(放射性物質の特性2:物理実験)						

問14 今回のキャンプで、あなたにとって特に有意義だった点を挙げてください。（複数回答可）

1 最先端の科学技術を体感できたこと	17	11	68.8%	6	66.7%	68.0%	68.8%
2 高度な機器や設備を扱う体験ができたこと	7	3	18.8%	4	44.4%	28.0%	42.9%
3 研究者や研究現場の実際を知ることができたこと	15	10	62.5%	5	55.6%	60.0%	61.6%
4 科学に関する新しい知識を得たこと	19	12	75.0%	7	77.8%	76.0%	70.5%
5 効果的な指導法を学ぶことができたこと	5	4	25.0%	1	11.1%	20.0%	29.5%
6 理数教育への取り組み意欲が向上したこと	14	10	62.5%	4	44.4%	56.0%	56.3%
7 都道府県等における理数教育の中核を担う教員としての自覚が深まったこと	8	6	37.5%	2	22.2%	32.0%	21.4%
8 同じ志を持った他地域の仲間と交流できたこと	20	13	81.3%	7	77.8%	80.0%	75.9%
9 日頃接する機会の少ない研究者と交流できたこと	9	7	43.8%	2	22.2%	36.0%	50.9%
10 久しぶりに大学や研究施設の雰囲気を楽しむことができたこと	9	4	25.0%	5	55.6%	36.0%	51.8%
11 科学技術と社会生活との係わりを知ることができたこと	16	9	56.3%	7	77.8%	64.0%	41.1%
12 中学や高校時代に育成すべき資質について学べたこと	2	2	12.5%			8.0%	20.5%
13 次代の人材を育成することの大切さを理解できたこと	7	4	25.0%	3	33.3%	28.0%	35.7%
14 その他	4	3	18.8%	1	11.1%	16.0%	6.3%

問15 今回のキャンプに参加して、日々の教育活動の中で活かすことができる成果を得たと思いますか？

そう思う	14	9	56.3%	5	55.6%	56.0%	54.5%
どちらかといえばそう思う	11	7	43.8%	4	44.4%	44.0%	41.1%
どちらかといえばそう思わない							3.6%
そう思わない							

問16 問15で「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」と答えた人にお聞きします。その理由は何ですか？

(最も当てはまるものを一つ選択)

1 授業で扱わない内容だから							1人
2 日々の教育活動の中で活かすための環境が整っていないから							1人
3 日々の教育活動の中で活かすための知識・経験が不足しているから							
4 日々の教育活動の中で活かすほどの内容ではないから							
5 その他							4人



## (8) 新聞記事等

① 2012年8月19日『福島民友』

### 放射線と除染テーマ 22 日から全国教員、本県で研修

全国の中学、高校理科教員を対象に、放射線と除染に関する学習をテーマにした初の合宿研修が22日から、県内などで行われる。23日まで福島市、飯舘村、南相馬市を訪れ、県内関係者との交流や研究発表の受講、除染現場の見学など実践的な内容に取り組む。健康への不安、風評被害など、放射線をめぐる社会問題について、教員の科学的な理解を深めるのが狙いだ。

学習指導要領に中学理科での「放射線」の学習が盛り込まれ、本年度から本格実施されているのを背景に、独立行政法人科学技術振興機構(JST)が主催。埼玉大が実施する。参加者は県内の教員を含め25人。運営に当たる埼玉大の教員、学生らスタッフ約30人が同行する。

初日は福島市で福島高、明健中の実践例の発表と交流会、2日目は飯舘村で農地、南相馬市で学校の除染作業を見学。飯舘村の菅野典雄村長、南相馬市の桜井勝延市長をはじめ、除染に携わる事業者から、地域の状況について説明を受ける予定。同市の津波、地震で被災した地域も見学する。引き続き、24、25の両日は埼玉大で放射線教育に関する講義を開く。

② 2012年8月23日『NHK』(全国放送)

### 教員が放射線の教育方法を学ぶ

全国の中学と高校の理科の教員が放射線についての教育方法などを学ぶ研修会が福島市で始まり、初日の22日は、校庭の放射線量を調べて安全性を確かめる地元の学校の取り組みなどが発表されました。

この研修会は、独立行政法人科学技術振興機構が福島市で開き、宮崎県や千葉県など全国の14都府県の中学と高校の理科の教員25人が参加しました。

22日は放射性物質に詳しく、研修の講師を務める埼玉大学大学院の永澤明教授が、「被災地の状況や放射性物質などについて正しい知識を身に付けて生徒や保護者に伝えることで、風評被害の防止につなげたい」とあいさつしました。続いて、福島県内の学校の取り組みが紹介され、このうち、県立福島高校は、生徒みずから校庭の放射線量を調べて安全性を確認していることや、放射線などを学ぶ授業を総合学習の時間に実施していることなどを発表しました。

千葉県から参加した中学校の教員は、「被災地の状況などをいかに知らなかったか思い知りました。合宿で学んだことを地元に戻ったあと生徒に報告します」と話していました。

研修会は、25日まで行われ、南相馬市での被災状況の視察や、放射線に詳しい大学教授らによる講義が行われます。



K10044718411\_1208230631\_1208230637.mp4

## 「農業と放射線」理解へ



全国の中学、高校の理科教員が放射線などを学んでいる研修会

# 全国の理科教員が研修

福島

全国の中学、高校理科教員約40人による放射線と除染をテーマとした合宿研修は22日、福島市で始まった。初日は座学が行われ、農業と放射線について学んだ。23日は飯館村と南相馬市を訪問、除染現場や津波被災地の現状などを視察する。原発事故による放射能汚染、津波被害の現状を直接見て把握してもらい、今後の理科教育に役立ててもら

うのが目的。科学技術振興機構（JST）の主催、埼玉大の運営。

初日は開講式が行われ、埼玉大教育学部理科教育講座の小倉康准教授が「美しい村や町を取り戻す力となるため、住民と一緒に考える姿勢で参加してほしい」とあいさつした。続いて、東大大学院農学生命科学研究科の中西友子教授が「農業と放射線」をテーマに講演。このほか、福島高や明健中の教育実践例が発表された。

④2012年8月23日『福島民報』

## 放射線など理解 小中高理科教員が福島で合宿研修

全国の小中高校教諭が放射線や除染などに理解を深める理科教員合宿研修は22日、福島市の福島グリーンパレスで始まった。科学技術振興機構の主催、埼玉大の実施・運営。「サイエンス・リーダーズ・キャンプ」と題し、放射線や除染などの科学的理解を深める目的で初めて開いた。南相馬市、相馬市、宮城県石巻市などの被災地や関東、関西などから約30人が参加。初日は東京大大学院の中西友子教授が講演した後、福島高の原尚志教諭、明健中(郡山)の佐々木清教諭が学校での取り組みを発表した。原教諭は生徒とともに学校敷地内の放射線量を測定した経緯や結果を紹介した。



放射線や除染などに理解を深める理科教員

合宿研修は25日までで、23日は南相馬市を訪問する。24、25の両日は埼玉大で放射線などについて学ぶ。

⑤ 2012年8月24日『福島民友』

## 学校の放射線対策見学 南相馬などで全国の理科教員

放射線に関する教育研修を県内などで行っている全国の中学、高校の理科教員の一行は23日、原発事故で全村避難を経験した飯舘村や南相馬市を訪れ、除染作業の現場や放射線対策が講じられている学校の現状を見学した。

教育研修は教育指導要領に盛り込まれ、本年度から中学理科などで本格的に授業が始まった「エネルギーと放射線」に関する教員研サイエンス・リーダーズ・キャンプ(主催・科学技術振興機構、運営・埼玉大)の一環。

教員やサポート役の大学生ら約40人は、飯舘村で除染現場を見学。南相馬市では、校庭を除染した小学校と高校、旧警戒区域の小高区を訪れた。このうち原町一小では、教職員から校内の除染後も毎日、校舎内外や給食用食材の放射線量を独自に測定していることなどの説明を受けた。



教員らに校舎周辺の放射線量を記入するシートを示す原町一小の教員

菅野典雄飯舘村長や桜井勝延南相馬市長、地元の建設業者からも、除染や復旧が思うように進まず、今も家族がばらばらになっている実情を含め詳細な状況の説明を受けた。千葉県いすみ市立大原中の松本聡教諭(38)は「現場に立つことで現実に行き起きていることを肌で感じられた」と話していた。

⑥ 2012年8月25日『毎日新聞／福島』

## 放射線：理科教諭ら研修

### 14都府県40人が南相馬を訪問、学校巡り線量測定

原発事故による放射線の影響や除染に関する理解を深めて理科教育に役立てようと、中学・高校の教員らが23日、南相馬市を訪れた。市立原町第一小学校や県立原町高校などを巡り、学校の間借りや児童生徒の避難、除染の状況を聞き、放射線量の測定を体験した。

科学技術振興機構(JST)が主催する合宿研修「サイエンス・リーダーズ・キャンプ」事業。埼玉大が運営し、14都府県の中学高校の理科教諭25人ほか同大学生ら計40人余が参加した。

原町一小は、児童数が304人と震災前の半分になった。担当者は「給食は地元産を使わず入念に検査し、プール授業も保護者の心配で一部は見学」と現状を説明した。原町高校の校庭には、旧警戒区域から避難中の県立小高商業高校の仮設校舎が建つ。両校とも、校庭の放射線量は除染をしたため毎時0.1～0.2マイクロシーベルトに下がったが、排水口や樹木の周辺では0.5マイクロシーベルト以上ある。参加者は、興味深そうに線量計で調べていた。

宮崎大教育文化学部付属中教員の阿部直人さん(44)は「現地で何が起きているかは、来てみないとわからない。大変、勉強になった。宮崎の子どもたちのために生かしたい」と感想。埼玉大教育学部3年、越湖(こしこ)貴久さん(21)は「地元で暮らす人の思いも伝えたい」と語った。

研修は25日まで。放射性物質の特性や影響に関する専門的な講義や実験、意見交換などを行う。埼玉大教育学部の小倉康准教授(48)は「現地だからこそ得られた情報を各地の教育に反映してもらえば」と期待した。【高橋秀郎】

## (9) 研修の様子







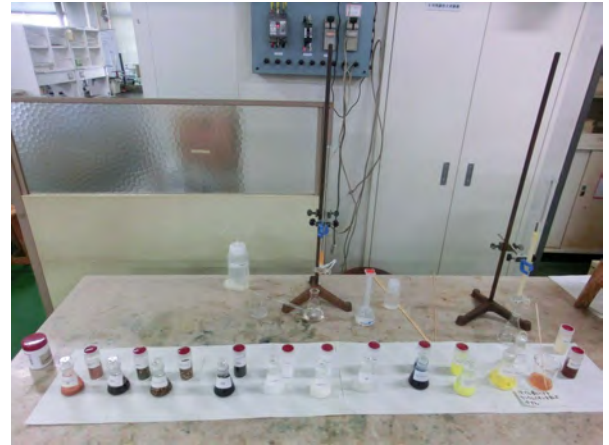


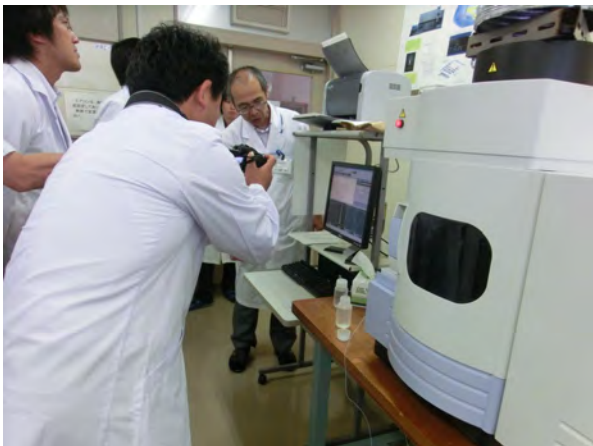
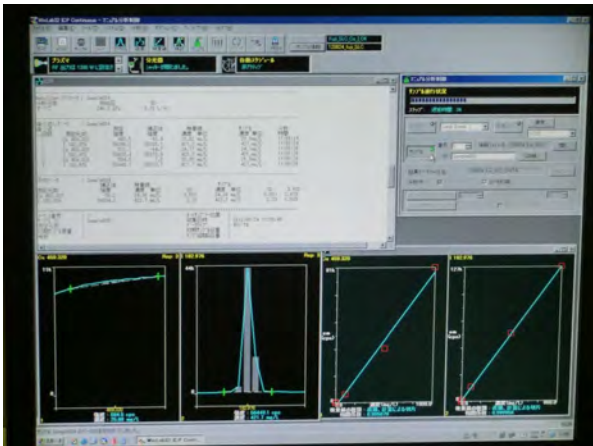
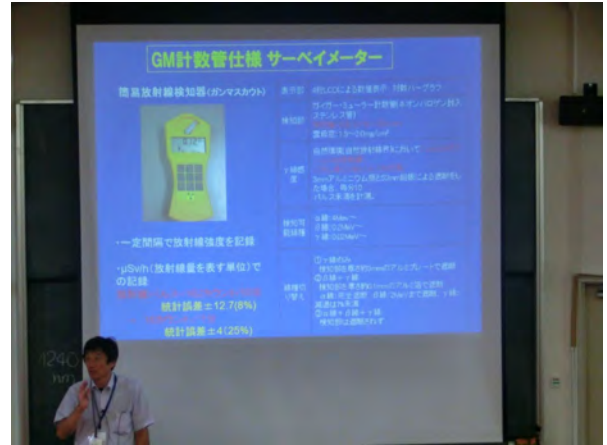




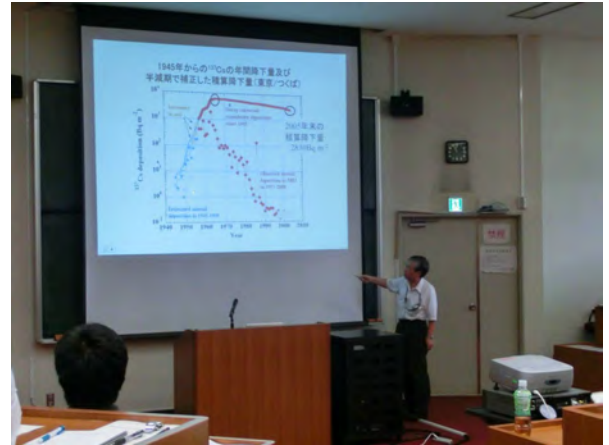
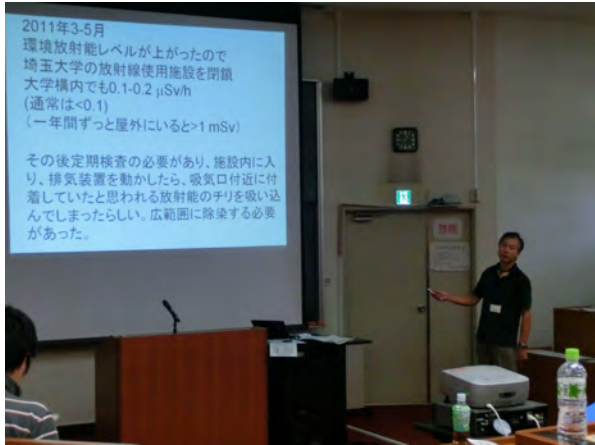












## (10) 実践報告について

参加者には、キャンプで得られた知識や体験を、自身が担当する理科授業やその他の教育的活動においてどう生かすかを考え、実践報告していただくようお願いした。

本報告書印刷までに、参加者から提出いただいた実践報告を次ページ以降に掲載する。幅広い理科教育関係者の参考としていただければ幸甚である。



## 放射線をどのように教えるか

～H24 サイエンス・リーダーズ・キャンプ「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」に参加して～

秋田県小坂町立小坂中学校

教諭 富 樫 敦

### 1 はじめに

まもなく2年を迎えるが、平成23年3月11日、東京電力福島第一原子力発電所の事故後、放射線や放射能、放射性物質などへの不安や関心が全国各地で高まった。このような状況の中、学習指導要領の改訂に伴い、平成24年度(平成23年度先行実施)から中学校理科において約30年ぶりに「放射線」が扱われることになった。しかし、原子力発電所の事故後、私自身「放射線をどのように指導したらよいのか？」という戸惑いや不安を強く感じた。それは、それまで自分が放射線について専門的な指導を受けた経験もなく、メディア報道で聞く新しい知識、情報の多さに困惑したからだ。そのような中、今年度、放射線に関する合宿研修に参加できる貴重な機会を得ることができた。この研修から学んだことを生かし、放射線指導の授業づくりについて提案したい。

### 2 サイエンス・リーダーズ・キャンプについて

このサイエンス・リーダーズ・キャンプという事業は、独立行政法人科学技術振興機構(以下、「JST」)が主催し、JSTと実施協定を締結した機関が各プログラムの実施・運営を担当している。夏季休業中に行われ、全国の中学校、高等学校、中等教育学校等の理数教育を担当する教員を対象に、先進的な研究施設や実験装置がある研究現場で実体験し、第一線で活躍する研究者、技術者等から直接講義や実習指導を受けることなどを通じて、最先端の科学技術を体感し、才能ある生徒を伸ばすための指導方法について学ぶ合宿形式のプログラムである。

平成24年度は5つのプログラムが実施され、私は、この放射線に関するプログラムに参加した。参加者(全国から25名)の中には、東日本大震災による津波の被害や、福島第一原子力発電所の事故の影響を受けた教員もいた。

### 3 研修プログラムについて

4日間の日程の中に、大学での講義、実験・実習、被災地の現地視察、意見交流会などの内容が盛り込まれていた。バスでの移動の間も、講義や情報交換会が行われるなど充実した研修であった。研修内容について、いくつか抜粋して紹介したい。

#### (1) 放射性元素を除去するプロセス実験

福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質であるヨウ素(I)やセシウム(Cs)が大量に空中に飛散した。放出されたヨウ素やセシウムは大部分がイオンとなって存在しており、これらの除去はイオンを吸着する素材を用いることで可能になる。この実験では、イオン交換樹脂など11種の素材を用いてヨウ素とセシウムの吸着の度合いを調べ、除去率を求めた。



【イオン交換樹脂を用いた実験装置】

【ICP 発光分光装置を用いたイオンの定量結果】

イオン 除去剤	セシウム(Cs)	ヨウ素(I)
	除去率(%)	除去率(%)
陽イオン交換樹脂	98	10
陰イオン交換樹脂	0	98
合成ゼオライト	95	1
モンモリロナイト製剤	84	2
バーミキュライト	20	8
園芸土	9	0
海砂	0	0
シリカゲル	0	0
活性炭	0	50
リンモリブデン酸アンモニウム	100	0
プルシアンブルー	70	0

身近にあるバーミキュライトや活性炭にも放射性元素を除去する効果があることに驚いた。

(2) 放射線の飛跡の観察(霧箱の実験)

中学校の教科書にも載っている放射線の飛跡を観察する霧箱の実験を行った。霧箱というのは、底にドライアイスを敷きつめた容器の上に、黒い画用紙を貼ったガラス製の容器を載せ、その内側に少し厚みのあるスポンジテープを貼りつけたものである。そのスポンジに、エタノールを染みこませ、容器の真ん中に放射性物質を置き、蓋をして様子を観察する。ガラス容器の中が十分冷却し、気化したエタノールで飽和状態になると、放射線(α線)の飛跡を見ることができる。実習では、すべての班で飛跡を観察することができた。



【霧箱実験装置】

(3) 放射線の物質遮蔽性の測定

福島県内の土壌を放射性物質のサンプルとして用いた。その周りに4個の放射線測定器を置いて放射線量を測定した。次に放射性物質と測定器の間に厚さ2ミリの鉛板を置き、その枚数を変えながら数値を読み取っていく。この実験から、鉛の板を増やすほど放射線量が少なくなること、つまり、鉛には放射線の遮蔽効果があることが確認できた。



【遮蔽実験の装置】

(4) 自然放射線強度の測定

私たちの周りには、もともと自然に放射線が存在する。宇宙から降りそそぐ放射線、大地から出る放射線、食物にも放射性物質が含まれている。また、空気中にはラドンという放射性物質が存在するなど、常に私たちは微量の放射線に囲まれて生活をしている。実際に、宇宙線や空中放射線などの自然放射線強度を放射線測定器で調べた。その結果、1分間で平均10個程度の放射線が自分の周りを通り(透過)していることが分かった。



【自然放射線強度測定の様子】

#### (5) 除染作業現場の視察(飯館村内)

農地の表土を剥ぎ取り、剥ぎ取った土壌はフレコンパックに入れられ、何カ所にも集められていた。除染作業は、より効果的な除染方法を明らかにするための実験を兼ねて実施されていた。今後は、米を作り、放射性物質のセシウムが移行しているかいないかを調べる予定であるという。放射線測定器を用いて測定したところ、放射線量は高いところで  $5\mu\text{Sv/h}$ (マイクロシーベルト毎時)を示していた。フレコンパックの上では、その放射線量は  $10\mu\text{Sv/h}$  を超えていた。



【集められた汚染土壌】

#### (6) 学校現場の視察(南相馬市立原町第一小学校)

震災後は、常に保護者の理解を得ながら教育活動を行っているということだった。原町市内の全小中学校に、モニタリングポスト(放射線量を連続的に監視測定できる機器)が設置されていて、市のホームページで逐次公表されている。訪問時は、 $0.18\mu\text{Sv/h}$  程度の値が表示されていた。学校敷地内の放射線量を測定したところ、特に高い箇所は、屋上からの雨水の配水管の下で、その数値は3倍近くあった。



【モニタリングポスト】

#### (7) 地震と津波による被害状況の視察(南相馬市)

福島第一原子力発電所の20キロ圏内で、立ち入りが規制されていた小高区、原町区を訪問した。ようやく昨年の6月に警戒区域が解除となり、帰宅準備区域(夜間家に泊まることを許可されていない)に指定されていたが、町中は人気のない状態であった。原町区の太田川河口付近には、津波によって破壊された家屋が多く残っていた。震災から月日がたっても、復旧がなかなか進んでいない現状を見ることができた。



【倒壊したままの民家】

### 4 被災地での放射線教育の取組・実践について

#### (1) 福島県立福島高校の取組

福島県立福島高校では、震災から約1ヶ月後の4月半ばに学校が再開されて以来、スーパーサイエンス(SS)部の生徒が、学校内外の放射線量の測定を始めた。福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の甚大な影響を受け、「放射線汚染の状況を少しでも明らかにしたい」、「放射線の除染活動に少しでも貢献したい」という思いで、日本科学技術振興財団から借りた簡易線量計40台を用いて、1300ポイントにも及ぶグラウンドの放射線メッシュ調査を行った。その後、調査活動はマンションを利用した空中放射線の計測や土壌汚染の調査にまで進み、現在でも大学の協力を得ながら研究を続けている。

#### (2) 郡山市立明健中学校の取組

郡山市立明健中学校では、震災から半年後には、放射線指導の指導計画を立案し、「放射線教育元年」と位置付け、放射線教育をいち早くスタ

一トさせた。明健中学校では、目指す生徒像を「自ら放射線量を測定し、自らデータを分析して判断し、互いに助け合って行動する生徒」と設定している。また、特徴的な指導として、中学校1年生から3年生までの段階的な放射線教育の実践、「知識」「観察・実験」「事実」の3本柱を組み合わせた授業展開、総合的な学習の時間とリンクさせた効果的な学習の位置付けなどがある。

## 5 放射線の指導について

新中学校学習指導要領および解説の放射線に関わる事項の内容を解釈すると、放射線指導に関しては、次のことを押さえる必要がある。

- ・ 放射線はエネルギー資源の1つであること
- ・ 放射線の性質
- ・ 放射線の利用法
- ・ 原子力発電所の仕組みやその特徴
- ・ 放射線は自然界にも存在するということ

これらは、学習指導要領に則った指導内容であるが、使用している教科書では、これらの内容を水力・火力・原子力の各発電方法のしくみと合わせて、1時間で扱っている。

しかし、原発事故の現状や、放射線や放射能、放射性物質などへの不安や関心などを考えると、学習内容が希薄であり、もっと踏み込んだ内容の学習が必要であると考えられる。そこで、放射線指導の授業時数を4時間として計画を立て、指導内容を検討した。

### ■1時間目：放射線の基礎知識

- ①放射線の歴史
- ②放射線の種類と透過率
- ③放射能の減り方(半減期)
- ④自然放射線と人工放射線

### ■2時間目：放射線の観察と測定

- ①放射線，放射能の単位
- ②放射線量の測定
- ③放射線の飛跡観察(霧箱の実験)

### ■3時間目：放射線の利用法と人体への影響

- ①放射線のリスク
- ②放射線の利用法
- ③福島第一原子力発電所の事故の概要

### ■4時間目：エネルギー資源の活用

- ①エネルギー資源の埋蔵量の比率
- ②自然エネルギー，新エネルギー
- ③各国のエネルギー政策

私は、放射線指導を通して、生徒に「科学的な根拠に基づいて、判断する力」を身に付けたいと考えている。また、指導上留意したい点として以下の3点を挙げる。

- ・ 予想や憶測ではなく、正しい知識や情報、科学的事実を教える。
- ・ 原発の是非を問うなど思考の制限や方向性を示してはならない。
- ・ 生徒が思考する場面を意図的に設定する。

## 6 終わりに

地球が約46億年前に誕生した瞬間から放射線は存在している。そして、大地や食物からの放射線も取り込みながら、私たち人類は暮らしてきた。しかし、放射線は「目に見えない」「音がしない」「皮膚に感じない」「味がしない」「においがしない」だけに、その性質を感じ取ることは難しい。

今回の研修を通して、メディア報道や風評に惑わされず、“放射線についての正しい知識”をもつことの重要性を認識した。まずは、私から生徒にその知識を伝えていきたい。

# 福島県の高等学校における校舎内外の放射線測定

2012年12月

福島県立福島東高等学校 佐藤伸郎

## 1 序文

8月に研修後、再び日々の校務に追われる生活に戻った。研修で学んだことをどこかで生かしたいと思う気持ちは抱き続けていた。まして、被災地福島県の理科教員として、内外に発信する責務があると考えていた。今の自分にできることを考え、放射線測定を実施することにした。

すでに文部科学省が設置したモニタリングポストが各学校に存在するが、学校ごとに設置場所周囲の環境が大きく異なっている。除染後の地面に設置している学校もあれば、震災後そのままに落ち葉が堆積している中に設置している学校もある。また、生徒たちが長い時間いる教室内を計測するものはないので、各学校の教員にお願いをして、放射線量を測定することにした。

## 2 方法

計測器の種類による測定値のばらつきをなくすために、18校すべてで同一の測定器（ロシア製ガイガーカウンター「RADEX RD1503」）を使用した。

計測日は毎月11日とする。

共通の計測場所は、グラウンド、校門、昇降口、教室または職員室とし、学校に設置してあるモニタリングポストの数値も記入する。また、自宅や他に気になる場所も自由に測定していただいた。

## 3 結果（単位は $\mu\text{Sv/h}$ ）

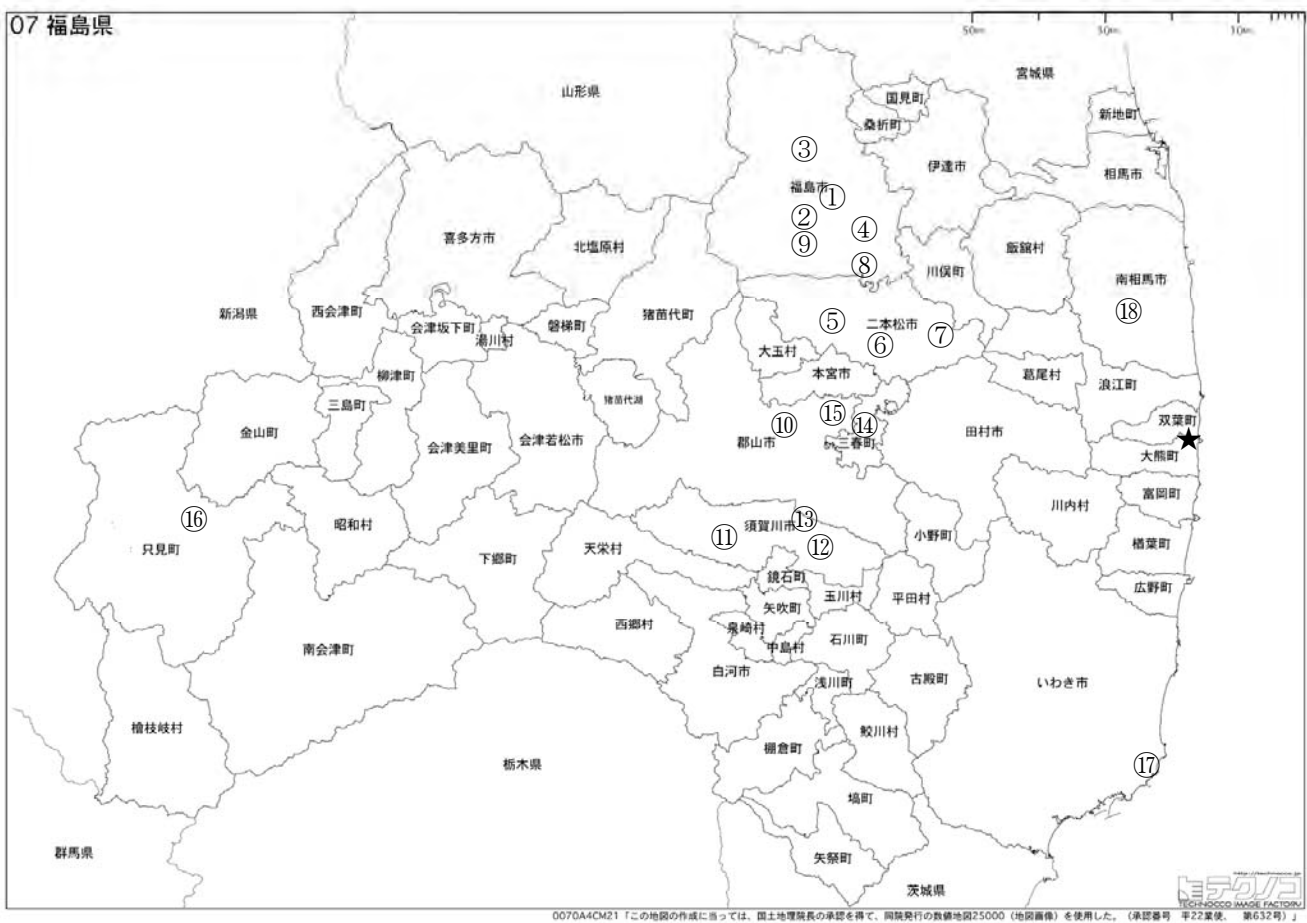
No.	学校名	計測場所	9月	10月	11月
①-1	福島商業	グラウンド	0.3	0.41	
①-2	福島商業	校門	0.4	0.56	
①-3	福島商業	昇降口	0.22	0.23	
①-4	福島商業	教室	0.15	0.16	
①-5	福島商業	体育館前	0.4	0.32	
②-1	福島工業	グラウンド	0.18	0.18	0.15
②-2	福島工業	校門	0.6	0.27	0.27
②-3	福島工業	昇降口	0.13	0.16	
②-4	福島工業	教室	0.12	0.17	0.11
②-5	福島工業	階段踊り場	0.19		
②-6	福島工業	モニタリングポスト	0.263		0.243
③-1	福島北	グラウンド	0.24		

③-2	福島北	校門	0.43		
③-3	福島北	昇降口	0.32		
③-4	福島北	教室	0.12		
③-5	福島北	部室前	0.5		
④-1	福島東	グラウンド	0.39		0.35
④-2	福島東	校門	0.56		0.55
④-3	福島東	昇降口	0.4		0.5
④-4	福島東	職員室	0.13		0.16
④-5	福島東	中庭(除染あり)	0.25		0.26
④-6	福島東	中庭(除染なし)	1.55		0.9
④-7	福島東	モニタリングポスト	0.35		0.33
⑤-1	安達	校門	0.42		
⑤-2	安達	昇降口	0.58		
⑤-3	安達	ゴミ置場	0.42		
⑤-4	安達	モニタリングポスト	0.42		
⑥-1	二本松工業	グラウンド	0.22	0.24	
⑥-2	二本松工業	昇降口	0.23	0.18	
⑥-3	二本松工業	教室	0.13	0.15	
⑥-4	二本松工業	モニタリングポスト	0.403	0.378	
⑦-1	安達東	グラウンド	0.35	0.3	
⑦-2	安達東	校門	0.57	0.53	
⑦-3	安達東	昇降口	0.27	0.22	
⑦-4	安達東	教室	0.2	0.16	
⑧-1	福島中央	グラウンド	0.3	0.22	
⑧-2	福島中央	校門	0.42	0.38	
⑧-3	福島中央	昇降口	0.59	0.41	
⑧-4	福島中央	駐車場	0.42	0.73	
⑧-5	福島中央	職員室	0.11	0.14	
⑧-6	福島中央	中庭	0.42	0.38	
⑧-7	福島中央	モニタリングポスト	0.259	0.22	
⑧-8	福島中央	自宅玄関	0.38	0.37	
⑧-9	福島中央	自宅1階	0.21	0.18	
⑧-10	福島中央	自宅2階	0.3	0.24	
⑨-1	盲学校	グラウンド		0.32	0.27
⑨-2	盲学校	校門		0.55	0.3

⑨-3	盲学校	昇降口		0.26	0.2
⑨-4	盲学校	教室		0.12	0.17
⑨-5	盲学校	職員室		0.12	0.12
⑨-6	盲学校	モニタリングポスト		0.14	0.138
⑩	郡山北工業	グラウンド		0.67	
⑪	長沼	グラウンド		0.58	
⑫-1	須賀川桐陽	グラウンド		0.23	
⑫-2	須賀川桐陽	校門		0.26	
⑫-3	須賀川桐陽	昇降口		0.12	
⑫-4	須賀川桐陽	教室		0.11	
⑫-5	須賀川桐陽	モニタリングポスト		0.2	
⑬-1	清陵情報	グラウンド		0.3	
⑬-2	清陵情報			0.2	
⑬-3	清陵情報			0.1	
⑬-4	清陵情報			0.1	
⑬-5	清陵情報			0.4	
⑭-1	田村	グラウンド		0.25	
⑭-2	田村	昇降口		0.14	
⑭-3	田村	教室		0.13	
⑭-4	田村	モニタリングポスト		0.26	
⑮-1	あぶくま養護	グラウンド		0.3	
⑮-2	あぶくま養護	昇降口		0.2	
⑮-3	あぶくま養護	教室		0.1	
⑮-4	あぶくま養護	モニタリングポスト		0.16	
⑯-1	只見	グラウンド	0.15	0.19	
⑯-2	只見	校門	0.13	0.17	
⑯-3	只見	教室	0.17	0.15	
⑯-4	只見	職員室	0.1	0.11	
⑰-1	いわき海星	グラウンド		0.22	0.23
⑰-2	いわき海星			0.155	0.145
⑱-1	原町	グラウンド	0.12	0.11	0.12
⑱-2	原町	校門	0.58	0.53	0.52
⑱-3	原町	昇降口	0.11	0.12	0.11
⑱-4	原町	教室	0.09	0.08	0.08
⑱-5	原町	職員室	0.07	0.07	0.08

⑩-6	原町	自宅1階	0.23	0.23	0.21
⑩-7	原町	自宅屋外	0.7	0.68	0.68
⑩-8	原町	畑除染済み1cm	0.26	0.3	
⑩-9	原町	畑除染土仮置き1cm	1.79	1.9	1.91
⑩-10	原町	畑未実施1cm	1.05	1.21	1.28
⑩-11	原町	畑耕耘済み1cm	0.8		0.91

それぞれの学校の位置は、以下の通りである。(★は、福島第一原子力発電所)



#### 4 考察

##### (1) 放射線拡散のルート

9月グラウンドで比較

$$\textcircled{4}0.39 > \textcircled{7}0.35 > \textcircled{1}\textcircled{8}0.3 > \textcircled{3}0.24 > \textcircled{6}0.22 > \textcircled{2}0.18 > \textcircled{16}0.15 > \textcircled{18}0.12$$

放射線の拡散は同心円ではなく、二号機爆発時の南東の風に乗る、大熊町→浪江町津島地区→飯館村→伊達市霊山→福島市渡利へ拡散したと思われる。また線量が高い福島市でも中央にある信夫山の北側と西側(②③)では、東側(④⑧)多少放射線が遮られたことがわ



かる。また会津地区の⑩只見高校が、浜通りの⑱原町高校よりも線量が高いことから、県内外広い範囲に放射性物質が拡散したことがわかる。

### (2) 月別変化

各測定場所の9月と11月を比較すると、増加した場所が8箇所、減少した場所が11箇所、変化がない場所が2箇所、変化の平均は+0.0114であり、ほとんど変化がないと言える。セシウム137の半減期30.1年やセシウム134の半減期2.07年を考慮すると、3か月では、大幅な減少がない。

### (3) 校舎内の線量

グラウンド(0.12~0.67)に対して、教室(0.08~0.16)の線量であることから、鉄筋コンクリートの校舎内は、屋外よりも2/3~1/4に線量が抑えられることがわかる。

比較的線量が低い原町市の畑⑱-10で1.05~1.28、学校敷地内でも除染が未実施の場所④-6で0.9~1.55などまだ高い線量の場所は多く、福島県内でも校舎内が一番安全な場所と言える。

## 5 結論

直ちに線量が大幅に下がることはないので、これからも放射線のことをよく学び、正しく恐れ、長く調査していく必要がある。年間1 mSv以内に抑えるためには、 $0.114 \mu\text{Sv/h}$ 以内にする必要があり、有効的な除染方法を考えていきたい。

## 安達高校における「放射線教育」

—大震災・原発事故を乗り越えるために—



2012/11/27 Tue  
福島県立安達高等学校  
対馬 俊晴

## 安達高校の概況

### 生徒の実態

**1学年: 6クラス(男子 96・女子122/計218名)**  
**2学年: " (男子 96・女子148/計244名)**  
 ※文系4クラス、理系2クラス  
**3学年: " (男子108・女子129/計237名)**  
 ※文Ⅰ(就職・専門学校・短大)2クラス、  
 文Ⅱ(4年制大学)2クラス、理系2クラス

※全学年を通して、男子よりも女子が多く、80%以上の生徒が部活動に加入し進学を希望。

## 発表内容

- 1 復興教育の必要性
- 2 放射線教育の内容
- 3 今後の課題

## 1 復興教育の必要性

- 文科省は「困難を生き抜く力」や「絆づくり」を復興教育の柱に据えることにした。
- 岩手県教委「いわての復興教育プログラム」
- 宮城県教委「志教育」

**復興教育支援事業**

(平成24年度予算) 2億5千万円  
 (平成24年度予算) 5千万円  
 (うち復興特別交付金) 5千万円

被災地では、自治体のみならず、大学・PTA等の多様な主体が積極的に教育支援を行っている。これらの取組は皆で助け合うことの重要性を再認識する等教育上多くの効果をもたらしている。

そこで、被災地における多様な主体による特色ある教育支援の取組や、今後必要となるカリキュラムや教育プログラムの作成を支援するとともに、これらの取組成果を広げることにより、被災地は自らの復興の夢を実現する。

## 2 放射線教育の内容

- 2.1 自然科学部の活動
- 2.2 「総合的な学習の時間」  
「化学基礎」

## 2.1 自然科学部の活動





**放射性物質からの距離と線量**



距離 (km)	線量 (μSv/h)
0	1000
1	100
2	10
3	1
4	0.5
5	0.3
6	0.2
7	0.15
8	0.12
9	0.1
10	0.08
11	0.07
12	0.06
13	0.05
14	0.04
15	0.03
16	0.02
17	0.02
18	0.02
19	0.02
20	0.02
21	0.02
22	0.02
23	0.02
24	0.02
25	0.02
26	0.02
27	0.02
28	0.02
29	0.02
30	0.02
31	0.02
32	0.02
33	0.02
34	0.02
35	0.02
36	0.02
37	0.02
38	0.02
39	0.02
40	0.02
41	0.02
42	0.02
43	0.02
44	0.02
45	0.02
46	0.02
47	0.02
48	0.02
49	0.02
50	0.02

## 2.1 自然科学部の活動

**自然科学部の「東京研修」**  
 平成23年8月23日(火)～25日(木)  
 東京大学先端科学技術研究センター  
 アイソトープ総合センター長 児玉龍彦先生




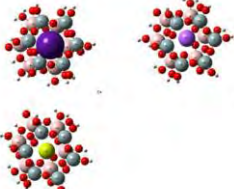
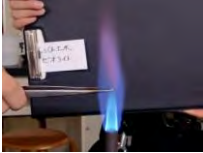
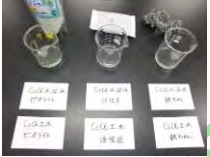


## 2.1 自然科学部の活動



## 2.1 自然科学部の活動


セシウムの除去はできるか?

9


## 2.1 自然科学部の活動

ESD国際ワークショップに参加して  
ワークショップの様子



- 福島は、どんな見られ方をしているか。
- 生徒を傷つけることにはならないか？

## 2.1 自然科学部の活動



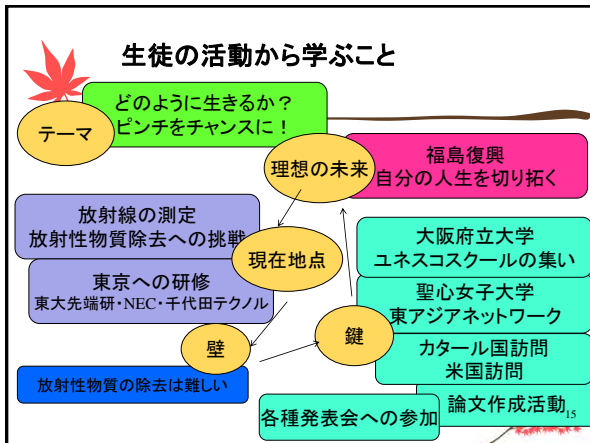
- ボランティアや支援に対して、被災地では、本当はどう思っているのか？ 迷惑なのでは？
- 大阪の生徒・児童のみなさんのやさしさに感動しました。
- ★ 先生方の情熱と行動力に感銘を受けました。スタッフの大学生の思いや頑張りにも、明るいものを感じました。

## 2.1 自然科学部の活動

ESD国際ワークショップに参加して



世界の中の日本を意識  
生徒は大きく変わっていった。



2.2 「総合的な学習の時間」  
「化学基礎」

復興教育の必要性

大震災後、原発事故によって、

- ① 物理的な制限
- ② 健康面の心配
- ③ 精神的なダメージ

↓

特別な教育活動の必要性

2.2 「総合的な学習の時間」  
「化学基礎」

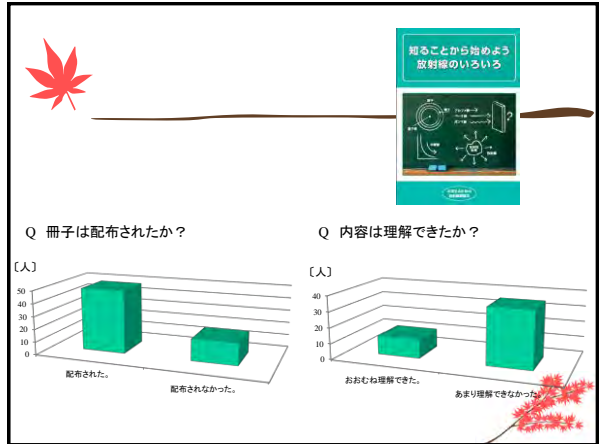
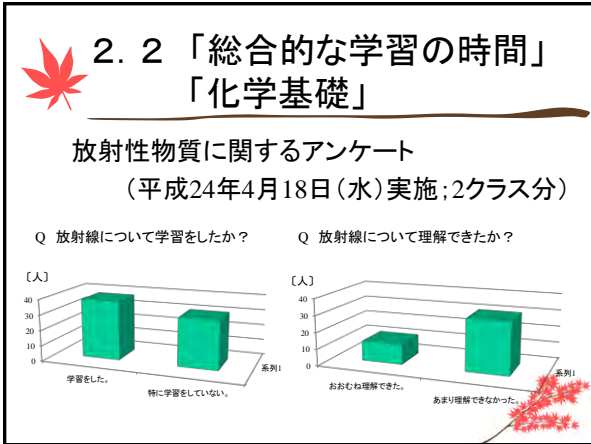
不幸な現実ではあるが、この現実を乗り越えようとする学習活動によって、力強く生き抜いていく力や、困難な状況を変化させる力を育成できるのではないか。

↓

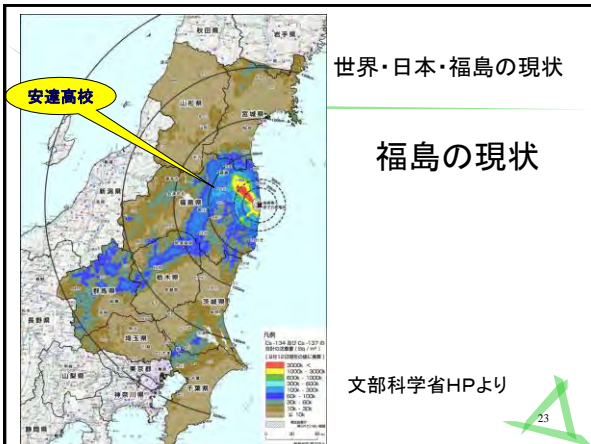
ピンチをチャンスに変えたい!

学習計画

- ① **現状を分析し理解する。**  
放射性物質と放射線への正しい理解を図る。
- ② **将来像を描く。**  
持続可能な社会にするための学習をする。
- ③ **現状を改善する行動をする。**  
価値観や行動様式を変化させ、学んだことを積極的に発信する。

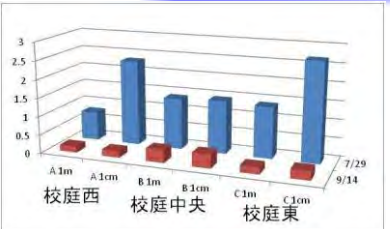


- ## 2. 2 「総合的な学習の時間」 「化学基礎」
- 第1回 ガイダンス
  - 第2回 放射線の学習
  - 第3回 放射線対策講演会
  - 第4回 『未来をつくるBOOK』
  - 第5回 再生可能エネルギー講演会
  - 第6回 霧箱の実験(「化学基礎」の授業)
  - 第7回 放射線と再生可能エネルギー講演会
  - 第8回 振り返りと今後の進め方
- 



第1回の授業 6月6日(水)5校時実施

### 1.3 安達高校の現状

場所	測定日	レベル (μSv/h)
校庭西	A1m	~1.2
校庭中央	A1cm	~2.5
校庭中央	B1m	~1.5
校庭中央	B1cm	~1.5
校庭東	C1m	~1.2
校庭東	C1cm	~2.5
7/29		~0.2
9/14		~0.2

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施


### 総合的な学習の時間



第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

### 1 放射線とは？

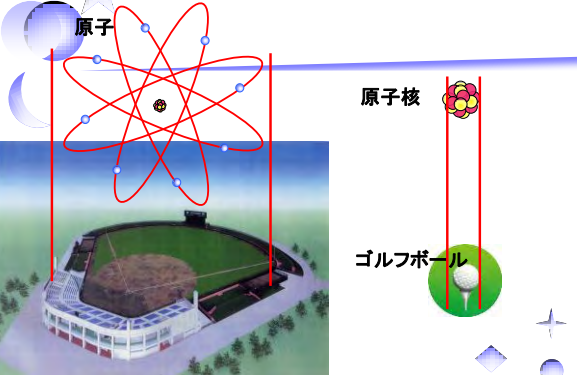
**放射能と放射線**



**光能...**  
 光 (光子) → 懐中電灯 → 光の強さを表す単位 [カンデラ (cd)]

**放射能**  
 放射線 (放射性物質) → 放射線を出す物質 [ベクレル (Bq)] → 人が受けた放射線影響の強さを表す単位 [シーベルト (Sv)]

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

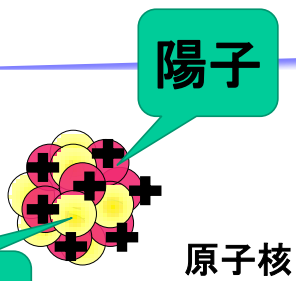


原子

原子核

ゴルフボール

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

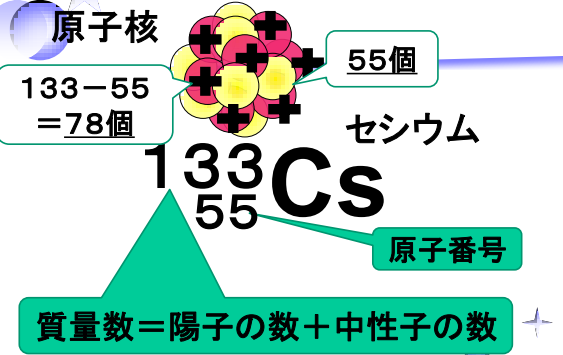


陽子

中性子

原子核

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施



原子核

55個

133 - 55 = 78個

セシウム

$^{133}_{55}\text{Cs}$

原子番号

質量数 = 陽子の数 + 中性子の数

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

### 放射性同位体(ラジオアイソトープ)

$^{133}_{55}\text{Cs}$      $^{134}_{55}\text{Cs}$      $^{137}_{55}\text{Cs}$   
 安定                      不安定                      不安定

Wikipediaより

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

γ線    β線  
 α線

原子核

原子核    原子核  
原子核    原子核

Wikipediaより

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

### α線

α

ヘリウムの原子核

Wikipediaより

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

### β線

β<sup>-</sup>    電子

neutron    elektron β<sup>-</sup>  
proton

原子

Wikipediaより

第2回の授業 6月13日(水)5校時実施

### γ線

光, 電波のなかま

X線(レントゲン)に近い

Wikipediaより

### 安達高校では?

平常時 0.04~0.05μSv/h

校庭 0.1 μSv/hくらい (2倍)

中庭など 0.4~1.0 μSv/hくらい (10~25倍)

正面玄関 0.4~0.5 μSv/hくらい (10倍)

校舎内 0.08μSv/hくらい (2倍)

2012/12/12    36


第3回 7月11日(水)  
放射線対策 講演会

伊達健康相談窓口担当 半谷輝己 先生

### 人体中の自然放射性核種 福島第一原発事故の前から

体重60Kgの方		
自然放射性カリウム	K - 40	4,000Bq
自然放射性炭素	C - 14	2,500Bq
自然放射性ルビジウム	Rb - 87	500Bq
放射性セシウム	Cs - 137	600Bq(1964年)

K-40によるβ線、γ線から立派に被曝しています。  
放射性セシウムや放射性ヨウ素は新たに加わったから危険？



## 総合的な学習の時間 第4回 『未来をつくるBOOK』を使って

平成24年10月3日(水)6校時  
第一体育館



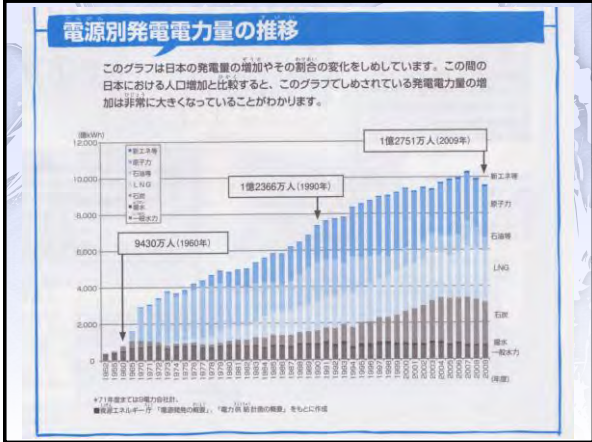
### 第4回の授業 10月3日(水)5校時実施

岩手県陸前高田市中央公民館  
河北新報社 2012年6月22日

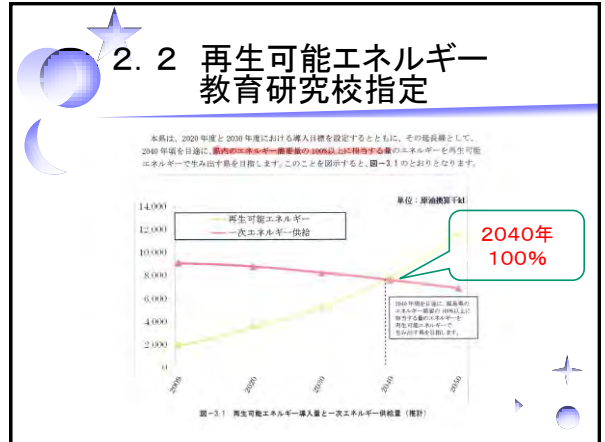
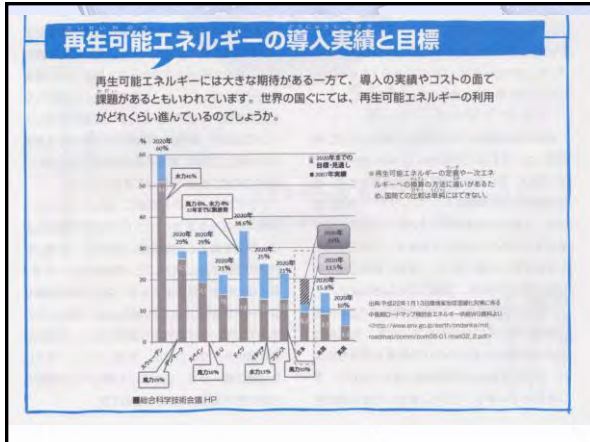
### 第4回の授業 10月3日(水)5校時実施

書き込みは二つあり、ともに母親へのメッセージ。黒のペンで「大好きなおかあさん、天国で私たち家族を見守ってね」「みんなのことを一番に考えてくれる優しいお母さんだったね」などと記されている。

中央公民館は市指定避難所の市民体育館と棟続きで、約80人が津波で犠牲になった。書き込みには「体育館がとりこわされても この場所の事 絶対忘れないからね」とあり、母親はここで亡くなったとみられる。







### 2.2 「総合的な学習の時間」 「化学基礎」

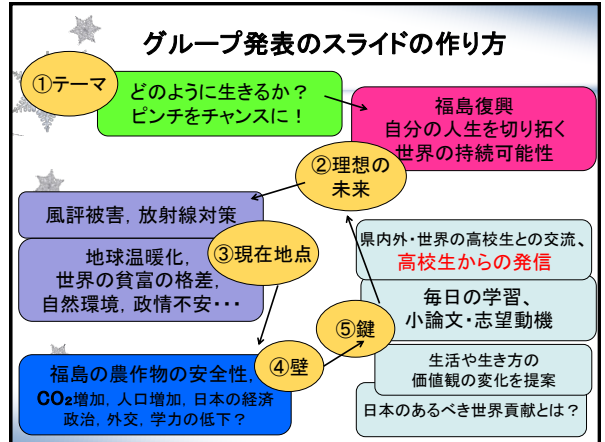
#### 「復興教育」生徒の感想

- ・放射線のことを全く知らなかったので、今日の話の内容は全部印象に残った。(6月13日)
- ・地球温暖化は確実に、本当にヤバイという現状を知った。何か自分たちでできることを考えないと、本当にまずいと思った。(10月10日)
- ・私たち高校生でも何かできることがあることが分かった。これからの将来に向かって、真剣に考えていきたい。(6月13日)

## 2.2 「総合的な学習の時間」 「化学基礎」

11月21日(水) これまでの学習の振り返り  
 12月12日(水) 復興に尽力された警察の方の講演会  
 12月～ 「情報」の時間を使ってのグループ学習  
 クラス内発表会  
 2月20日(水) **クラス代表グループ発表会**

○2年次 創造性開発、表現力向上学習  
 ○3年次前半 小論文・プレゼンテーション学習



## 持続発展教育(ESD)

持続可能な社会を目指して学習すること。

**持続可能な開発のための教育**  
 Education for Sustainable Development  
 ↓  
 文部科学省; 「**持続発展教育**」

学習指導要領にも盛り込まれた。  
 ↓  
 ユネスコスクールへ申請中(今年10月)

## 3 今後の課題

- ・「放射線教育」への受け止め方の違い
- ・「報道」の良否
- ・県外・海外の受け止め方のギャップ  
 →風評の払拭  
 etc

## Fukushimaから福島へ

- ① 困難克服の努力によって、  
 今後も訪れる様々な困難に耐えられる力を育む。  
 (短期的には、入試、採用試験の面接・小論文・志望動機)
- ② 高校生の努力は、保護者や県民を勇気づける。
- ③ FUKUSHIMAからのメッセージ性は非常に高い。  
 FUKUSHIMA = 危険、怖い  
 FUKUSHIMA = **奇跡の復興**  
**困難を克服すること**

## Fukushimaから福島へ

「奇跡の福島復興」を目指して・・・

「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」に参加して

福島県南相馬市立石神中学校 稲葉 真二

実践報告

1 福島県中学校教育研究会相馬支部での情報の共有

現在相馬支部は、仮設校舎等で授業を行っている学校もあり、震災前と同じような活動を実施できていないのが現状である。そこで、まず電子メール等を利用し、研修会の情報交換や、授業の実践資料の交換等を行っている。

また、相馬支部第二次研究協議会にて、今回の研修会の参加報告の場を設定していただいた。

2 放射線教育の授業

(1) 「DNA の発展学習」として

8 月末に、DNA の発展学習のときに、今回の研修会で学習した内容をパワーポイントを使用して授業を行った。

授業の流れとしては、

- ①DNA とは
- ②DNA の活用(農業への応用：放射線の利用)
- ③DNA の損傷(放射線を含む)
- ④自然界の放射線量
- ⑤世界の高放射線地域
- ⑥福島県の現状(コープふくしまや南相馬市の HP の活用)
- ⑦被ばく量を抑えるには

南相馬市内でつくられた自家消費の食品等放射能簡易分析結果 7月分

品名	検査項目	検査結果	検査機関	検査日	検査場所	検査回数	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果
1	石神市立中学校センター	238	86	8	福島県 検査	4	47	15	14	20	100	-	20	-	-	-	-	-	9
2	本原市立中学校センター	192	31	6	福島県 検査	1	20	9	10	19	53	-	7	-	-	-	-	-	5
3	ひばり市立中学校センター	193	61	4	福島県 検査	3	45	12	15	16	55	-	25	-	-	-	-	-	3
4	大淵市立中学校センター	101	24	1	福島県 検査	-	20	4	10	23	34	-	6	-	-	-	-	-	10
5	廣野市立中学校センター	147	24	0	福島県 検査	1	35	7	15	12	56	-	16	-	-	-	-	-	3
6	ひばり市立中学校センター	99	22	3	福島県 検査	1	28	8	8	11	28	-	10	-	-	-	-	-	2
7	南相馬市立中学校センター	127	31	1	福島県 検査	4	30	6	15	7	44	-	13	-	-	-	-	-	1
8	南相馬市立中学校センター	161	17	3	福島県 検査	3	42	7	15	10	63	-	11	2	1	2	-	-	2
合計		1199	296	26		17	267	68	102	118	443	0	108	2	18	25			

※1) 4月より基準値として 100Bq/kg が適用されている。  
 ※2) 持込された中で数値が一番高いものを1点表示している。  
 ※3) 持込時に規定値に達しない、前処理が適切でない等、測定精度が低いものは除いている。  
 ※4) 最高値のほか基準値超過品については色付きで表示している。

品名	検査項目	検査結果	検査機関	検査日	検査場所	検査回数	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	検査結果	
1	石神市立中学校センター	238	86	8	福島県 検査	4	47	15	14	20	100	-	20	-	-	-	-	-	9

「自家消費の食品等の放射能簡易分析結果について」南相馬市 HP より

(2) 3年理科「科学技術と人間」における「放射線教育」

文部科学省の「はかるくん」を利用し、放射線の実験を行った。

授業の流れとしては、

- ①放射線とは
- ②自然放射線(バック・グラウンド)の測定
- ③測定試料を使った放射線の測定
- ④距離の実験
- ⑤遮へいの実験①(材質による違い)
- ⑥遮へいの実験②(厚さによる違い)

上記の内容を3時間で行いました。



最後に授業を終えての、生徒の簡単な感想をのせておきます。

- ・ いろんな情報を聞くと少し怖くなることがあるので、正確な情報を知っておきたいです。
- ・ 「こわい、こわい」といっている放射線も、いろいろなことに利用されていることがわかった。
- ・ 市販されている野菜等を食べたり、定期検診等を受けたりすればよいということはわかったが、このままここで生活しても本当に大丈夫なのか。

## 実施報告書

栃木県鹿沼市立西中学校

福田 崇

### ○放射線に関わる授業の充実

第3学年「運動とエネルギー」5章「エネルギー資源とその利用」の中で説明

写真資料などは50インチプロジェクターで紹介

#### ・放射線の仕組み

講話の内容や資料を活用。また、冊子「知ることから始めよう放射線のいろいろ」を用いて説明。放射能と放射線の違いについての説明。また、Sv等の単位についても説明。

#### ・原子力発電所について

教科書の資料や映像資料にて説明。

#### ・放射線の利用

教科書資料や、研修の講話資料などを活用。

#### ・自然放射線について

補助資料や研修の講話資料を用いて説明。また、講話で話に出た海外の自然放射線量の大きさなどについて話をする。

#### ・原発事故とその後の放射能について

原発事故が起きた要因やそれにより広まった放射性物質について講話で頂いた資料を基に説明。人体への影響やその後の様子について確認。また、本校で定点測定し、市に報告している話などから、測定方法や機材についての説明を行った。

#### ・放射線についての質問等を受け付ける

教科担任が分からないことについては調べて解答。

### ○広報活動

#### ①写真・その説明について模造紙に貼るなどして準備し、理科室の前に掲示

- ・除染している現場・機器について写真・コメントで説明
- ・研修で受けた飯舘村長・南相馬市長の講話について写真で紹介
- ・津波の被害を受けた地域について写真・コメントで紹介
- ・放射線の利用されている例を挙げて講話の様子の写真や資料を交えて説明
- ・原発事故後の放射性物質の広がり方について資料等を用いて説明
- ・原発事故等についての新聞記事等の掲示

#### ②職員間での理解徹底

- ・理科職員に向けて今回の研修内容について報告
- ・授業で活用できる資料について確認
- ・研修で頂いた資料や講話の内容、冊子「知ることから始めよう放射線のいろいろ」を用いた説明

#### ③保護者等に向けた周知活動

- ・掲示物があることを周知
- ・保護者会等での広報活動を試みる→別の広報活動（受験制度変革）が入ったため急遽中止に。

<ちょっと方向性が違うかもしれませんが・・・>

道徳の授業で研究授業をすることになり、研修での経験を生かそうと、震災についての資料で教材研究を行い、指導案作成→授業を行った。授業の中では、導入で研修で訪れた場所の写真を紹介したり、終末で講話や参加者の先生方から聞いた話などを引用したりするなどした。授業後には、鹿沼市の指導主事から授業後指導を受けた。

主題名 尊い生命〔内容項目3－(1)生命の尊重〕

資料名 「避難所の中学生ボランティア」

資料について 秋田魁新報 平成23年3月20日付 朝刊 「死んだ家族のためにも」

この資料は本校同地区にある他校の教諭が秋田県の地方紙「秋田魁新報」に掲載された記事をもとに秋田魁新報社の許可を頂いて引用し、作成された資料である。昨年度この資料が本校に紹介され、各学年で実践したところ、より身近に感じる資料であり、生命尊重を追求するにあたり有用であるということで、今年度から1学年道徳の年間指導計画に組み込まれた資料となった。

家族を失った男子中学生が、悲しみを振り払うかのように避難所でのボランティアに没頭する姿に、同じ中学校の生徒も触発され、奉仕の輪が広がっていく。失われていく命や過酷な現状を目の前にして、生きている自分たちが何をすべきなのか考えて、行動に移していく生徒たちの姿に心の強さや一生懸命生きることのすばらしさを感じ、悲しみの中にも一筋の光を見いだすことができる。

また、内容項目「感謝」「崇高な人生」「協力」との関連も意識しながら指導したい。

展開

◎中心発問 ○基本発問 △補助発問 ※人権教育指導上の配慮事項

指導過程	学習活動	主な発問と予想される生徒の反応	時間	教師の支援	資料
導入	1 震災について思い出す。	・震災について、どんなニュースを思い出すか。 ・経験を思い出す。・津波や放射能の話が出る。	5	・写真を紹介する。 ・関係者に被災者がいる可能性も配慮する。	写真
展開	2 資料の前半を読み、ボランティア活動を送る中学生の心情について考え、話し合う。	○「死んだ家族のためにも頑張らないと…」の「…」の部分には、どんな思いがあると思うか。 ・死んだ家族の分も一生懸命生きたい。 ・一生懸命頑張って死んだ家族に安心してほしい。 ・人の役に立ちたい。	20	・資料を読み、状況を確認する。 ※感じたことを素直に表現できるような雰囲気作りをする。 ※家族をなくした悲しみの上に、更に強い思いがあることに気付かせる。 ・ボランティアに参加した他の中学生も被災者であるということを確認する。 ※生徒Bの意見を紹介し、感情を表現することへの抵抗を減らす。 ・中学生を見ている避難者の視点から客観的に考えさせる補助発問とする。	資料 ワークシート
	3 資料の後半を聴き、他の中学生の心情について考え、話し合う。	○男子生徒の姿を見て、他の中学生がボランティアに参加するようになったのはなぜだと思うか。 ・男子中学生を励ましたい。 ・自分も負けてられない。 ・自分にも何かできるのではないか △校長先生が「この子たちなら逆境を乗り越えられる」と確信したのはなぜでしょう。			
	4 男子中学生がメッセージをくれるならどんな言葉になるか考え、話し合う。	◎この避難所の男子中学生が経験を通して皆さんに「伝えたいこと」とは、どんなことか。 ・命あることに感謝してほしい。 ・家族との時間を大切にしてほしい。 ・当たり前のことに感謝しながら生活してほしい	20	・『避難所の男子中学生になったつもりで』という設定を明確にし、個人で考える時間が取れるようにする。 ・グループ内や学級に向けての発表を聞く際には、『避難所の男子中学生の言葉』として聞くように助言する。	小黒板
終末	5 説話を聞き、本時の学習を振り返る。		5	・かけがえのない命や一生懸命生きることについて考えを深め、余韻をもたせたい。	

指導主事からの助言より

・実際の話が盛り込まれており、身近に感じる震災を更に深く考えることができた。教材には様々な価値が混在しており、だからこそ、目的の価値を追求するために、教師が上手に授業を流す必要がある。他の価値に流れが傾いても、しっかりと心に目的の価値が響くようにしなければならない。新聞資料は、内在している価値がたくさんあるので難しい。今後の教材研究を更にを行い、教材を更に生かせるような展開を模索してほしい。

## 平成 24 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ 実践報告

東京都葛飾区立一之台中学校 河野 晃

平成 24 年度サイエンス・リーダーズ・キャンプ「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」に参加し、得られた知見等を活用し、以下のような授業実践を行った。

単元名：エネルギー資源とその利用

単元の目標：人間は多様なエネルギー資源を利用して活動していることを知るとともに、エネルギーについての科学的な見方を、既習事項を元に学ぶ。将来にわたってのエネルギー資源の扱いを、その有効性、安全性、そして環境保全の面から考える力を育てる。

単元計画：全4時間

時間	学習項目	学習活動
1	生活を支えるエネルギー	・人間の歴史とエネルギー消費 →産業革命以降の急速な増大 ・エネルギー資源の変換(既習事項確認) →多くは電気エネルギーへ変換されている ・主な発電方法 →火力、水力、風力、太陽光、原子力など。
2～ 3	放射線と放射能	・放射線とは(X線の発見、種類等) →歴史から導入、基礎知識 ・新聞等で使われる用語等 →放射線と放射能、単位、半減期等 ・原発の原理など ・思考・判断の大切さ
4	エネルギー資源の利用	・エネルギー資源の枯渇問題(化石燃料) →“再生可能”エネルギーとは何か。 ・新しいエネルギー資源について →現状と課題

サイエンス・リーダーズ・キャンプで学んだ内容について、直接的に関わるのが2～3時間目である。教科書の指導書などをみると、放射線・放射能は、電気エネルギーを得るための発電方法である原子力発電に絡めて、1時間程度軽く触れる程度である。それでは本質を理解できない。時間も少ない中であつたが、今後社会を生きていくための基礎知識として、今年度は2時間扱いで放射線・放射能について授業実践を行った。

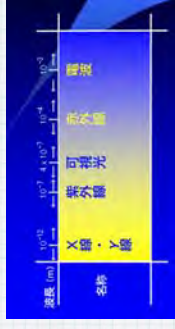
## ★X線の発見 ノートP65

- 約100年前、レントゲン (独)がX線の発見
  - 放電管を紙で被っていても近くの蛍光物質が発光
  - 密度の小さな筋肉などは通過するが骨は通過しない
  - X線は写真の印画紙も観光させる。レントゲン写真へ
- 翌年1896年、ベクレル (仏)がウラン鉱石からX線に似た放射線発見

115年前のレントゲンの妻の手の写真  
デヨナルジョウグラフィック 公式日本語HPより

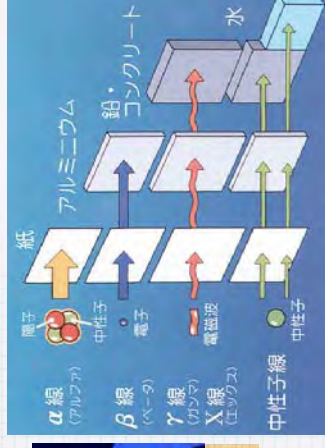
## ★放射線の種類 ノートP65

- 放射線は2種類
  - 粒子 (電子や陽子など)の流れ α線、β線、中性子線
  - 光・電波 γ線、X線



光・電波と放射線  
医療法人社団永生会HPより

- 放射線は物質を通過したときにイオン化させる→様々な影響

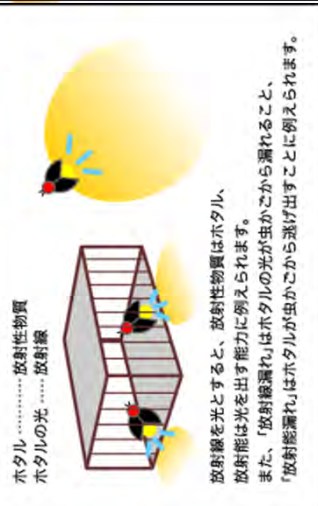


放射線の種類と透過  
株式会社HIRO エンタープライズHPより



## ★よく聞く用語 ノートP65

- 放射線と放射能
- 半減期とは
  - 放射性物質 (ホタル)が半分になるまでの時間
  - 減らすには
    - 離れる →ふさぐ
    - 時間を待つ

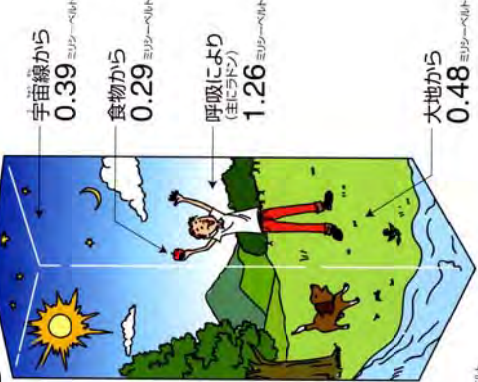


放射線と放射能  
中部電力 HPより

～奈良公園のシカのフンに例えると～  
 放射線:シカのフンのおいもれ  
 放射能汚染:フンで汚染されること  
 半減期:時間が経ってフンが半分になるまでの時間

## ★放射線はどこから ノートP65

- 自然の中にも放射線
- 日本では平均約 1.5mSvを受けている。
  - 世界では、もっと多く受けるところも 10mSv (ブラジルやインドのある地方)



自然放射線と線量  
鹿児島大学構内の自然放射線分布地図HPより

## ★単位についてノートP65

- 放射能の量[Bq]
  - 放射線を出す能力の大きさ
- 放射線の強さ[Gy],[Sv]
  - エネルギーの量として[Gy]
  - 人への影響度[Sv]

ニュースの測定結果は[μSv/h]が多い



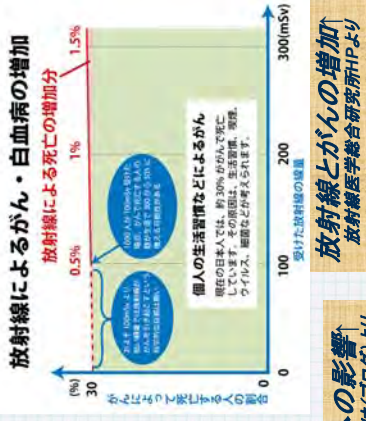
単位について  
東北電力HPより



## ★人体への影響ノートP65

単位は[mSv]

ニュース測定結果[μSv/h]、一年では8760倍。→0.17 [μSv/h]で約1.5[mSv]

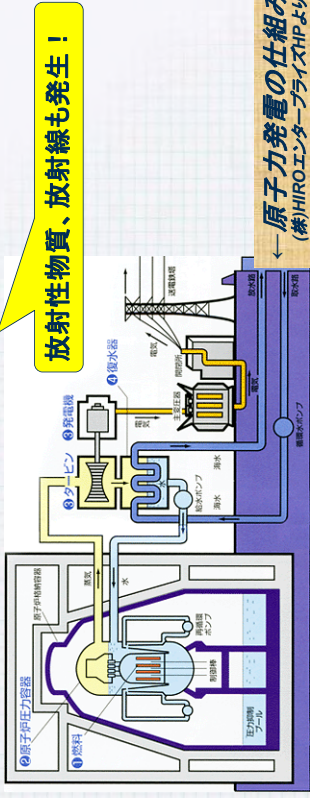


放射線とがんの増加  
放射線医学総合研究所HPより

## ★原発の仕組みノートP65

- 原子(の持っている)エネルギーを電気エネルギーに
  - 普通(安定)の原子からは取り出せない
  - <sup>238</sup>Uは安定なウラン。<sup>235</sup>Uなどの不安定な原子を使う。

例 <sup>235</sup>U+中性子 → <sup>236</sup>U → A + B + (2~3)中性子+エネルギー



## ★自分たちでできることノートP65

- 正しい知識を
  - 放射線とは、放射線と放射能、単位など
- 正しい情報を
  - 聞いたこと・見たことが正しいとは限らない
  - 話の出所(出典)を確認する習慣をつけよう
- 自分で考え、判断する
  - 「いい」「悪い」を鵜呑みにせずに考える習慣を
  - 責任を持つ



埼玉大学 平成24年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ  
「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」

## 研修成果を生かした教育的取組についての実践報告

さいたま市立木崎中学校 内山 賢一

### 1. さいたま市立教育研究所「教師カパワーアップ講座」内における参加報告

さいたま市立中学校教員を対象に、本研修内容を報告した。4日間の研修日程内で実施された、「現地視察」「講習・講話」「発表」「講義」「実験」を以下の11項目にまとめ、プレゼンテーションを行った。

- 1 福島駅～福島県飯舘村～福島県南相馬市での、放射線量の変動について
- 2 飯舘村・南相馬市立原町第一小学校・福島県立原町高等学校での、除染作業について
- 3 南相馬市原町区・小高区での、地震被害・津波被害視察について
- 4 福島県内中学校・高等学校での、放射線教育への取り組み例について
- 5 放射性物質の吸着に関する実験と放射線物質の除染方法について
- 6 放射線強度測定実験（放射線の遮蔽、霧箱の実験）について
- 7 自然放射線による年間線量について
- 8 福島第一原子力発電所事故に伴う放射能汚染主要3核種について
- 9 放射線による生物学的影響（確定的影響と確率的影響）について
- 10 福島県内における内部被ばくの現状について
- 11 まとめ（中学校理科教員として感じたこと）

#### ① 放射性物質も「物質」である

気体のもの・固体のもの、水溶性のもの・不溶性のもの、特定の除去剤に吸着するもの・しないもの等、身のまわりの物質と同様の認識で扱うことができる

#### ② 人類は既に被ばくを経験している

自然放射線、核実験、チェルノブイリ原発事故等により、過去日本に降下した放射性物質には変動がみられる

#### ③ 安全な被ばくはない

放射線は、たとえ微量でもDNA染色体を傷つけ、さまざまな異常が検出される

#### ④ DNAには修復機能がある

これにより、身体への長期的な影響はほとんど表れない

#### ⑤ 低線量域での確率的影響は未知

放射線は微量でも生物に影響を及ぼすが、それが病気等につながる確率は、低線量では検出できないほど低い

#### ⑥ 今後の状況判断には、情報収集が重要である

現在までも多くの機関が放射線量の調査・研究を行ってきており、今後も継続されるであろうこれによって、今現在の値は変動していく可能性が高く、また生物濃縮等の様々な現象についても解明されていくと思われる

#### ⑦ 中学校の授業で放射線をどう扱っていくかは、模索していく必要がある

授業時数、教材の確保、実験・観察・実習の工夫等、「何をどのように教えるか」という部分に課題を感じる

## 2. 授業実践

### 1 単元名

いろいろなエネルギー

### 2 単元の学習指導目標

エネルギーの変換や保存に関する観察・実験を行い、日常生活内でのエネルギーの変換について見いだすとともに、エネルギーの変換効率と有効活用について考察できるようにする。

また、エネルギー資源利用の現状や各種発電方法について理解し、特に原子力発電と放射線に対して、正しい知識・理解を身につける。さらには、これらと福島第一原子力発電所の事故や地震発生直後の津波被害との関連について関心を持ち、今現在の状況や今後について科学的な根拠に基づいて判断できる力を養う。

### 3 単元の指導計画

#### 第1章 いろいろなエネルギー（中学3年 理科「単元5 科学技術と人間」）

##### 1 生活のなかのエネルギーの移り変わり

1 時間

日常生活で利用しているエネルギーとその移り変わり  
熱の伝わり方（伝導、対流、放射）

##### 2 エネルギーの保存

2 時間

実験[運動エネルギーから電気エネルギーへの変換]  
実験[位置エネルギーから電気エネルギーへの変換]  
エネルギーの保存と損失、変換効率

##### 3 エネルギー資源の利用

##### 3(1)いろいろな発電のしくみや長所・短所

(1 時間)

水力発電・火力発電・原子力発電について、それぞれのしくみや長所・短所  
福島第一原子力発電所事故と福島県内の現状

##### 3(2)放射線とは何か

(1 時間)

原子構造と放射線  
放射線の種類とそれぞれの特徴  
放射能・放射能の単位と半減期

##### 3(3)放射線の測定

(1 時間)

いろいろな放射線測定器  
実験[霧箱]

##### 3(4)放射線による影響

(1 時間)

外部被ばくと内部被ばく  
確定的影響と確率的影響

##### 3(5)自然放射線と放射線利用

(1 時間)

埼玉県さいたま市の放射線量の測定と、福島県飯舘村・南相馬市の放射線量  
暮らしや産業での放射線利用  
放射線の管理・防護

##### 3(6)再生可能なエネルギー資源

(1 時間)

太陽光発電・風力発電・バイオマス発電・燃料電池などについての特徴

# サイエンス・リーダーズ・キャンプでの学びを生かした

## 放射線学習に関する取組

上越教育大学教職大学院  
(上越市立城北中学校)  
荻野 伸也

### I はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震で起こった福島原子力発電所の事故以来、日々放射線に関する多くの情報が子ども達にも届いている。そのような状況の中、2012年より完全実施された中学校学習指導要領の理科第一分野では、約30年ぶりに放射線が扱われることになった。文部科学省も副読本<sup>1)</sup>を作成し、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が大量に発電所の外に放出され(中略)このような特別の状況に国民一人一人が適切に対処していくためには、まず、放射線等の基礎的な性質について理解を深めることが重要である」と述べている。震災後の子ども達の現状については、澤栗ら<sup>2)</sup>が、放射線について関心が高いことを報告している。その反面、現場の教員からは、放射線をどのように指導すべきかといった戸惑いや不安の声も聞かれる。

私自身も抱くその不安は、2012年8月に実施された「サイエンス・リーダーズ・キャンプ 放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教育合宿研修」に参加させて頂き、大いに解消することができた。4日間に渡る研修では、放射線に関する科学的知識を深められただけでなく、福島県における現地視察から、現地の人達の心情面も察することができた。この研修での学びを生かし、実践した取組について紹介する。

### II 取組の実際

#### 1. 上越放射線学習研究会での紹介

研修で得た貴重な情報は、地域で放射線学習に積極的に取り組む教員達で共有することで、子ども達の学びに生かされると考えた。そこで、上記研究会の立ち上げに加わり、資料や情報を提供し、現場での実践に生かして頂いた。紹介した資料・情報は以下のものである。

- ・中西友子先生の「中性子ラジオグラフィー法による植物・土壌中の水の可視化」HPの紹介<sup>3)</sup>
- ・線量計γ11の紹介<sup>4)</sup>
- ・飯舘村・南相馬市撮影写真説明・提供
- ・Cs-134, Cs-137の放射能変化の見積もりグラフ紹介
- ・霧箱の作成方法の紹介
- ・放射線遮蔽実験・教具の紹介
- ・図説ハンドブック『放射線の基礎知識』<sup>5)</sup>紹介

参加者からは、「ハンドブックを取り寄せた」や、「霧箱の作成方法を試してみた」など、より効果的な指導法を考察した報告を受けている。

#### 2. 授業実践

##### (1) 学習指導要領から

新学習指導要領中学校理科第一分野の「放射線」に関わる事項は、(7) 科学技術と人間の中に含まれている。この部分は、中学校学習指導要領解説理科編において「科学技術の発展の過程や科学技術が人間生活に貢献してきたことについての認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在

り方について多面的、総合的にとらえ、科学的に考察し、適切に判断する態度を養うことが主なねらいである。」と示してある。これは、知識の深化と共に、科学技術についての思考力・判断力・表現力を養うことをねらいとしている。このねらいを、本実践では「科学技術社会に参画する態度の育成」と捉える。

また、放射線に関する内容の取り扱いについて、中学校学習指導要領解説理科編では、「原子力発電ではウランなどの核燃料からエネルギーを取り出していること、核燃料は放射線を出していることや放射線は自然界にも存在すること、放射線は透過性などをもち、医療や製造業などで利用されていることなどにも触れる。」と明記されている。

これらを踏まえ、富島<sup>6)</sup>は「放射線とは何か」「放射線にはどのような性質があるのか」「放射線をどのように利用しているか」の3点に触れるべきであるとしている。これらの内容を踏まえた指導計画を立てなければならない。

## (2) 指導計画 (全2時間)

上記内容を学習し、「科学技術社会に参画する態度の育成」を図る為に、子ども達が主体的に放射線学習に取り組めるような手法を考え、指導計画に盛り込んだ。

まず、研修会で私自身一番印象に残っていることは、他の受講生もアンケートで示したように、福島県内の現地視察であった。多くの方々から現地でお話頂いた内容は、臨場感あふれ、現在も記憶に残っている。この思いを伝えることは、子ども達に知識を習得させることと同様に、今後も科学的な判断力を育成する上で必要事項であると考えた。

また、澤栗ら<sup>7)</sup>の報告によると、子ども達は、放射線について高い関心がある一方で、放射線の影響を当事者意識として捉えていないことが分かった。日本には数多くの原子力発電所があり、現在その稼働問題に直面している。さらに、震災がれき問題も連日のように報道され、新潟県内でも受け入れを表明している自治団体と、それに反対している市民団体の報道がされている。今後このような問題が、子ども達が生き抜く社会で課題として残る可能性がある。そこで、東京都杉並区立和田中学校で実践された震災がれきに関する授業を参考にし、子ども達が当事者意識をもち学習できるような活動を組み込んだ。

さらに澤栗らは、メディアから流れる情報について、子ども達は用語を聞いたことがあるが、意味まで理解していない実態を報告している。そこで、メディアが発信した情報の中で、自分が何について知らないのかを確認する作業が必要であると考えた。資料には朝日新聞デジタル版で掲載されている被曝線量のモデル図<sup>9)</sup>を使用し、この図で分からない箇所の調査学習を行う事とした。調査事項は4コママンガにまとめ、発表させることで、情報の共有と表現力の育成をねらった。作成した指導案は以下のものである。

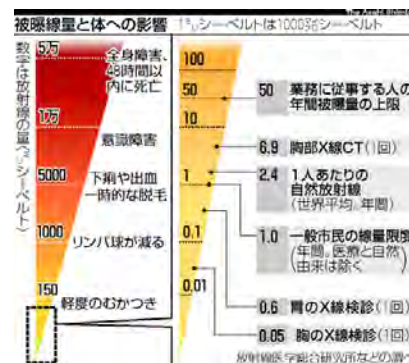


図1 被曝線量のモデル図

### 指導案 (1/2時間)

時間 (分)	学習活動	T 教師の働きかけ S 予想される反応	◇評価 ○支援 ・留意点
事前アンケート (5)	事前アンケートに答える	T: 現在の自分の考えを素直に表現するように指示する。	

展開 (35)	スライドから放射線問題を自分の問題として捉えるようにする。(10分)	T: がれき問題について新聞記事を紹介する T: 自分が首長だったら、どうするかを問う S: ワークシートに自分の考えを記載	○机間巡視にて例も示す。 ・箇条書きで良いとする。
	それぞれの思いを発表し、今後の自分の態度に対する気づきを促す(15分)	T: 推進派、反対派それぞれの意見を発表させる。 T: 反対意見や意見が変わった生徒がいるか確認する。  T: 自分は持っている情報が少ないから判断できないことを気づかせる T: 具体例として新聞の被曝量の図を提示する。	○教室を分けて討論会の形を取る。  ○見たことはあるが、今の段階では把握できる情報が少ない事を確認する。  自然放射線 ミリシーベルト 被曝量 etc.
	「放射線の分からない」を出来るだけ分かるに近づけてみよう		
	放射線に関する基礎知識を学習する(10分)	T: 以下の項目について講義する ・放射線と放射能 ・放射性物質とは ・どうして放射線が出るのか ・放射線の種類 ・利用として ・何故人体に影響があるのか S: 分かった事をメモする	
展開② (10分)	新聞記事等から自分が知りたい項目について抜き出す。	S: ワークシートに印・メモをする。	

指導案 (2/2 時間)

時間 (分)	学習活動	T 教師の働きかけ S 予想される反応	◇評価 ○支援 ・留意点
展開 (40)	抜き出した項目について、各自調査活動を行う。(10分)	S: 文科省資料を利用し、自分の疑問点を調べる。	○机間巡視にてどうしても分からないところは説明する。 ◇興味をもち、学習に取り組んでいるか (ワークシート・見取り)

	理解した項目について4コママンガでまとめさせる (15分)	S: 他者に伝えることを目的としてわかりやすくまとめる。	◇興味をもち、学習に取り組んでいるか (ワークシート・見取り) ○色等も出来るだけ使うように指導する。 ○アナロジー表記だと伝わりやすい事も指導する
	分かった事を発表する (15分)	S: 他者にわかりやすく発表する 全体: 実物投影機  T: 補足説明も行う S: 他者の発表を聞いて分かった事をワークシートにメモする	○巡視し発表者を確認(予想) ・単位 ・被曝量 ・自然放射線 ○自然放射線に関して霧箱 or ガイガーカウンター
まとめ (10分)	福島の実況について紹介する 事後アンケートに答える		

### (3) 授業実践

①実践時期: 2013年2月

②実践対象: 新潟県公立中学校 3学年 (27人)

若手教員2名の研修の場としても実践

#### ③授業の様子

ア: 震災がれきに関する意見交換

生徒達には、実際の震災がれきに関する記事を紹介した後、自分が自治体の首長だったら震災がれきを受け入れるかどうかを考えさせ、学級全体で意見交換をさせた。首長という立場に立って考えさせたことで、受け入れを表明していない自治体の生徒でも真剣に考え、自分たちの意見をはっきり述べる姿が見られた。賛成派の生徒は、関連自治体の住民の苦悩を、反対派の生徒は、受け入れ側の住民の苦悩を述べる意見が多かった。どちらも心情面から判断している様子であり、自分と異なる意見を聞くと迷ってしまう様子も伺えた。この実態から、知識が不足している事柄について判断を求められれば、迷ってしまうことを伝え、放射線の基礎知識について教授した。

イ: 基礎知識についての学習

スライドを用いて「放射線と放射能」「放射性物質とは」「放射線の種類」などについて説明した。授業後の生徒の感想や教員の感想から、放射と放射能についてアナロジーを用いて説明したことが分かりやすかった事が伺えた。アナロジーを使った思考は後の4コママンガ表記にも生かされ、独自の視点で調査事項を理解し、表記していた生徒も見られた。



図2 授業の様子

#### ウ：調査学習

文部科学省の副読本を用いて、モデル図で自分が分からない用語や事柄について調査した。調査事項は自然放射線、単位の種類、放射線の利用、被曝量など多岐にわたっていた。多くの知識を吸収したことで、更なる疑問がわき、「原子炉に水が張られているのは中性子線を防ぐためですか？」といった質問をした生徒も見受けられた。導入段階で学習意欲が高まり、より多くの知識を得たい様子が伺えた。



図3 調査活動の様子

#### エ：4コママンガ作成、発表

調査事項を元に4コママンガを作成し、発表した。恥ずかしがっている様子も伺えたので、数名の発表に留め、後は教室内を自由に移動し、他者の作品を見ることとした。発表時に紹介できなかった用語については、教師が選出し説明した。他者の作品を聞いたり、見たりする活動時には、理解を深め、しっかりとメモを取る姿が伺えた。



図4 生徒の作品例

### (4) 授業の評価(効果)

授業前後でアンケート調査を実施し、授業の効果を検証した。調査項目は「放射線について知りたいと思うか(学習意欲)」「放射線について理解していると思うか(理解度)」である。調査結果を図5に示す。授業前後でのそれぞれの効果について分散分析を行った結果、群の効果は、学習意欲( $F(1, 26) = 5.20, p < .05$ )、理解度( $F(1, 26) = 82.20, p < .01$ )共に有意であった。共に学習により効果があったと言える。

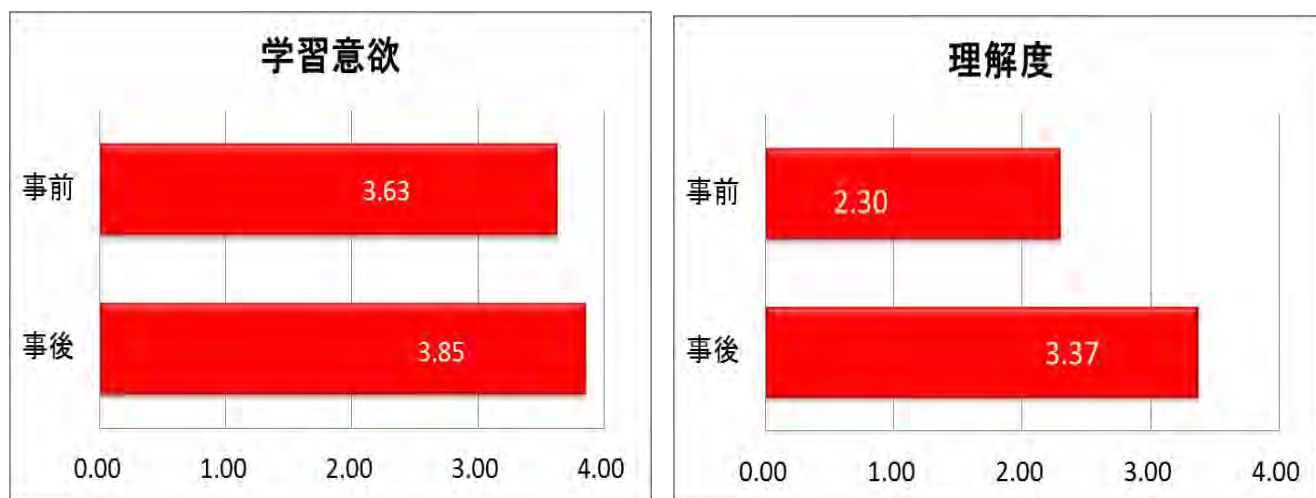


図5 アンケート調査の結果

また、記述評価にて「放射線のイメージ」について調査してみた。授業前は「怖い」「危険」「目に見えない」などの負のイメージだけの生徒（12人）が、利用面も含めてイメージする生徒より多かった。しかし授業後、負のイメージだけの生徒は、やはり危険性が強いものの「日常的にある」「利用次第で有効に使える」などのイメージも抱けるようになった（12人中7人）。新たな知識が定着した事が伺える。

さらに授業では、学校図書教科書の表紙「地球の未来を考えよう」の一文<sup>10)</sup>を引用し、科学技術社会に参画する態度について示唆した。授業後「科学技術社会に参画するとは、具体的にどんなことか？」と記述質問をしてみた。難しい質問であったが、半数以上の生徒が考える事ができ（27人中17人）、「まずは知識を身につけること」「放射線でいえば、自分で情報をつかむこと」と今回の学習から体験的に掴んだ生徒や、「活用手段の安全性を考えながら有効に活用すること」「問題が起こったらより有効な対策を考えること」「情報を鵜呑みにせず理解していく事」と判断力の必要性を感じた生徒もいた。

本実践は、若手教員の研修の場としても実施し、参加した教員からは、アナロジーや4コママンガ表記の有効性を感じたとの感想を頂いた。その要因として、視覚的に分かりやすく自分で処理することで理解の促進が促されると思われる。難しい放射線の学習だけに、今後も使用して行きたい。

### III まとめとして

研修での学びを、2つの実践にて還元した。放射線学習を行う場合、富島<sup>11)</sup>も指摘するように、まずは教員自身が知見を深めなければならない。そしてその情報を共有することで、子ども達に行き届いた教育ができると思われる。今後も、今回の研修で出会えた全国の教員とも情報を共有し、より効果的な教育ができるように自己研鑽に励んでいく。



### 参考文献・引用 URL

- 1) 文部科学省（2011）『放射線等に関する副読本の作成について』  
(<http://radioactivity.mext.go.jp/ja/1311072/index.html>) 2013.2.10 最終取得
- 2) 澤栗賢一 久保田善彦 大崎貢（2012）「小・中学校における放射線学習の評価」臨床教科学会セミナー要項, 臨床教科教育学会, pp.99-100.
- 3) 東京大学放射線植物生理学研究室『リアルタイム RI イメージングシステム』  
(<http://park.ite.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/index.html>) 2013.2.10 最終取得
- 4) 株式会社ヤマガタ共同『γ11』  
(<http://www.y-kyodo.jp/product/ganma11.html>) 2013.2.10 最終取得
- 5) 独立行政法人 放射線医学総合研究所（2012）『図説ハンドブック 放射線の基礎知識』
- 6) 富島修司『中学校理科における放射線の指導についての研究－放射線に関する授業の実践を通して－』(<http://www.fukui-c.ed.jp/~fec/siraberu/siraberu/kiyou/h23kiyou/tomisima.pdf>) 2013.2.11 最



終取得

- 7) 澤栗ら 前掲書 2
- 8) 杉並区立和田中学校 (<http://wadachu.jp/school/yononaka/1482.html#more>) 2013.2.11 最終取得
- 9) 朝日新聞デジタル版 (<http://www.asahi.com/special/10005/TKY201103150222.htm>) 2013.1.15 最終取得
- 10) 霜田光一ほか 25 名 (2012) 『中学校科学 3』 学校図書株式会社
- 11) 富島 前掲書 6

ほうしゃせん  
放射線って何だろう？  
～福島「今」から学ぶ～

京都教育大学附属京都小中学校  
野ヶ山 康弘

上と下の写真くらべてみると...



今日のお話

- 放射線について学ぼう
- 地震の被害にかかっている事実

放射線について学ぼう

ほうしゃせん  
①放射線について知ろう



ユリの花の水の通り道を放射線を使って調べたもの

ほうしゃせん  
①放射線について知ろう

身のまわりのどこにでもある

光と同じようなもの



光と違うところは・・・  
ものを通りぬける力がとても強い

## ②放射線の性質とわたしたちの生活

ものを通りぬけるはたらき



病気の  
診断や治療  
・レントゲン

ものを強くするはたらき

・自動車のタイヤ

細菌を退治するはたらき

・医療器具

調査や研究  
・化石の年代

放射線



わたしたちの  
生活を支えている

## ③放射線を出すものと放射線

電球に例えると・・・



放射性物質の放射線の量は、  
時間がたてば少しずつ少なくなる。

放射性物質から遠くはなれると、  
放射線の量が少しずつ少なくなる。

たくさん放射線を浴びると健康に害を与え、命に関わる  
ことがある。

## ③放射線を出すものと放射線

身を守るには？

放射線から身を守る方法	放射性物質から身を守る方法
①放射性物質から離れる	①空気を直接吸い込まない (マスクやハンカチで口をおさぎます)
②放射線を受ける時間を短くする	②深められた層より多くの放射性物質が付いたりした 可能性があるとして制限された食べ物や飲み物は とらない。
③コンクリートなどの建物の中に入る (永遠よりコンクリートの方が放射線を通しません)	

放射線を感じてみよう

地震の被害にかくれている事実

## 福島「今」



いいいてむら

## 福島「今」～飯館村～

人がいない！なぜ？



ほうしやせんりょう 2012/08/23  
豊橋の46倍の放射線量

いいいてむら

## 福島「今」～飯館村～

何をしているのだろう？



おせん とのぞ 08/23  
汚染された土を取り除いている

いいいてむら

## 福島「今」～飯館村～



おせん 汚染された土 012/08/23

とのぞ 取り除いた土 /08/23

ほうしやせんりょう  
放射線量が5分の1に減った

みなみそうまし

## 福島「今」～南相馬市～

おせん 汚染された土はどこにもっていくのだろう？



ふか あな  
深さ2mの穴をほってうめている

みなみそうまし

## 福島「今」～南相馬市～

- 駅前商店街
- こうだい 広大な田畑
- かいがんぞ 海岸沿いの集落
- かいがんせん 海岸線
- ろうじん 老人ホーム

3月11日から1年半も時間が止まっている

福島「今」を知り、  
どんなことがわかりましたか？

## 2011. 03. 11/Fukushima と教育

～Miyazaki からのアプローチ～

宮崎大学教育文化学部附属中学校

教 諭 阿 部 直 人

### 1 取組の概要

サイエンス・リーダーズ・キャンプを通して、学んだ“東日本大震災や福島原発事故後の現状”と“放射線・放射能に関する教育”を日常の教育活動に還元した実践例（道徳や啓発活動、総合における探究活動）を報告する。

### 2 はじめに

東日本大震災は、千年に一度とも言われる地震の規模のみならず、高度に発達した文明社会で起こった未曾有の災害であった。特に、福島原子力発電所の事故は、チェルノブイリに続く原発事故として、世界中の関心を集めることとなった。

国の在り様も問われる中、宮崎に住む自分に何ができるのか模索している中、独立行政法人科学技術振興機構（JST）が主催し、埼玉大学が実施・運営をするサイエンス・リーダーズ・キャンプ「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」に参加する機会を得た。

「収束宣言など有り得ない。」これが、初日の福島の学校の研究発表で聴いた現地からの悲痛な叫びであった。また、震災の状況を視察し、その傷癒えぬ状況を見て、放射能汚染により故郷を追われた人からは、「私たちはゼロでなく、マイナスからのスタートで、いつゼロ（放射能汚染の無い状態）になるのかすら、見当もつかない。」という講話を聴くにつれ、実感を伴って、この状況をどうにかしなければという想いに至った。

研修を終え、宮崎に戻り学んだことを咀嚼反芻し今の時点の結論を出した。それは、「それぞれがそれぞれの立場でやるべきことをしっかりやり、その想いをしっかりと伝えていくしかない。」ということである。震災後、多くの人たちが被災地内外で復興支援活動を行っているが、歌手であれば歌うこと、アスリートであれば、子どもたちにスポーツを教えることで被災者の未来を切り開こうとしている。そこで、教育に携わる者は、やがて社会に出る子どもたちに、未来を生きていく力をつけることをそれぞれの場所でやるのが先決である。むろん、実際に現地に行ってニーズにこたえるということもあるが、その事業に参加しなくても、自分が今かかわっている人々に正しい情報を伝え、未来を切り開けるもの見方・考え方を養うことが、震災や原発事故の教訓を生かすことに他ならない。

特に、今回よく“現代科学の敗北”などと揶揄されるが、それは、経済優先により、敗北しなければならない状況に追い込まれたということが研修により、よく分かった。教育は国の礎とよくいわれるが、悲劇を繰り返さないためにもサイエンスリテラシーや道徳心を高め、人の命が優先される社会を教育から創ろうという想いに至った。


### 3 実践

#### (1) 道徳や啓発活動

“仏作って魂入れず” 東日本大震災後の道路復旧の速さに世界が驚いたように、日本には“ものを作る”高い科学技術力がある。しかし、世界的に見て自然災害を受けやすい国（プレートテクトニクス説による4つのプレートの境界域に位置し、地震や火山の活動域である点や台風や雨季の集中豪雨が起る点など）として“命を守る”ことについて、国全体の道徳心はどうであったかという疑問が残る結果になった。岩手県普代村のように、批判を受けながらも高さ15.5mの防波堤を備えることができたケースがある一方、福島第一原子力発電所においては、結果論ではあるが、経済的事由を優先させ“低い想定”に偏倚し建設が進められたことは否めないであろう。全てに盤石を配することは無理であるが、原子力発電所という“事故が起こったときの影響力の大きさ”については、考えうる最大限の“想定”で対処する風土がこの国に根付かなければ、自然災害大国“日本”は存在することはできない。

以上の事より、これまでの取り組みに加えて、福島原発事故を扱った“道徳の授業”、“学級通信(18号; 図1、19号; 図2、20号; 図3)に、道徳の授業の紹介と東日本大震災や福島原発事故についてサイエンス・リーダーズ・キャンプで学んだことの紹介”を行った。

また、これらの取り組みを校内のグループウェアで全職員へ紹介した。(図4)



**【リポート・プロジェクト】**  
「『限るなんてぶっ壊してやれ自分の手で〜』先週から引き続きのタイトル「リポート・プロジェクト」ですが、実は今、私の息子さん二人の成長の軌跡がダイナミックなキーワードになっています。(三男はグランドグランドと言っていますが) 冒頭の歌詞は、主題歌の半分部分なのですが、大変ありがたいことに、息子が何かがあきらめそうになったときに、この歌詞を口ずかすと笑顔になれるという効果があります。スゴイのですね。でも、最近まであきらめなかった者やナニに希望が輝く「的なことがあきらめず、目標や夢は自分自身で限界を突破することが実現につながっていくものです。2年半も後半戦に入ります。最後の息子さんには、勉強・部活・習い事・趣味様々な活動の中学生としてのメインになっていきます。「どうせ無理だ〜」、「自分にはこの能力はない〜」など限界があきらめをせめてプロジェクトしていきます！」

**【福島レポート】**  
「一番苦しい子(ところへ)手を差し伸べる〜」これは、ある研修会で学んだことで、教育者として泣いておかないといけない大切な宿題です。今最も日本の中で苦しんでいるのは、東日本大震災とそれにかかわって起こった福島原発事故で被災された全ての存在ではないでしょうか。何か、かわりを持ちたいと思っていながら運命的な事もあり何もできずに今まで過ごしてきたのですが、今回の研修プログラムを知り、ぜひ参加したいと半生かけたところで、教育者である私にできることは、現状を知り、未来へ向けどうしようがない子どもたちに必要な情報を提供してあげることだと思っています。このように思っているのは、半蔵17年の福島県14市の町、町を被災地の申請中であり、また、町を離れた避難所や避難所の状況を見てきたことと重なり合っているように思っています。震災が起きた後、町まで来た建物が数百メートルも崩壊し、山が崩れていく場面を見たとき、いつも見ていた風景が、一部部分がゴッソリ崩壊、残りが残っている様を見るとき、災害が怖くなるばかりでした。  
**【東海に福島レポート2を掲載しております】**

**【第17週の予定】**

月日	曜	1	2	3	4	5	6	備考
8月27日	月	国	理	英	技	社	学	全校集会
8月28日	火	英	社	数	国	理	道	定期テスト
8月29日	水	道	英	社	英	国	体	学年体育
8月30日	木	英	国	理	体育	大会	体育大会練習	
8月31日	金	学	英	理	音	体	数	団体体育、実習開始式

連絡欄  
 先生室に届いた、福島のレポート1の件は、  
 是非、東海に紹介したい。最近、なかなか長期的に  
 思いました。  
 先生、お話を聞いていただき、ありがとうございます。  
 たぶん、8月27日の、学級通信に載ります。

**「取組などが在り得ない。」**  
 今回の研修は、あくまで学校教育の一環であるため、初日中学校・高等学校2人の先生から学校での実践内容を紹介していただきました。そのうちの中学校の先生とは、たまたま二日目のバスで偶然に会ったため、歳差計の細かい使い方やコツ、いろいろな観測やその特性・精度や遊び方など細かく教えていただくとともに、震災のこと、原子力事故のことなど様々な交流をさせていただき、それだけでも大いに価値のあることでした。チェルノブイリにも行かれており、まさに、日本の中学校理科の放射線教育のトップと目してもよい先生でしたが本当に懇切丁寧な指導をいただき、人間的にも大変素晴らしい方でした。その先生や高校の先生、さらに二日目の二人の首長さんからお話を聞く機会を得たのですが、共通して言われた言葉が「取組などが在り得ない」という言葉で、よく直接住民と接しておられる首長さんからは、「他の災害は0からスタートであるが、放射性物質で汚染された地域は、マイナスからのスタートでの目にははるかに遠くでその見通しを立てない」という慣習にも驚かされました。26年間に起きたチェルノブイリ原発事故で、原発のために生まれた町は当然立ち入り禁止区域になっており、その町は今では原発生のような光景だったということです。福島の原発事故でも、様々な制約がされていますが、人が住んでいけないと言われた町は、かつては、イルミネーションが賑々と灯り、スタンパードなどで町を活性化させていたにぎわいのある町だったそうです。  
 また、「こころ」というキーワードもよく聞きました。「原発事故は人のこころを引き裂く、場所ごと異なる放射線量、画一的な線引き、それぞれの置かれた立場(住民同士、子と親、夫と妻)いずれも個人によって異なるので、その土地に残るもの、残ったとしても残れないもの、出ていくもの、出ていくとも出られないもの様々な線々であるという。そのような住民に対して二人の首長さんは同様の考えを持っておられました。“とにかく住民に寄り添うこと”と見え、その土地を離れるにせよ、他と区別なくケアをしてあげる。そのことがやがては地域のためになるかもしれない。そのような思いで行政を担い、誰か一人と戦争をしているのだそうです。実はこのようなスタンスはもともと震災対応で培ったわけではなく、地域の生き残り策としてやっていたことを引き継ぎやっていただけだということです。そしてこのような取り組みは、今後の日本の在り方にも通じるのではないかと感じました。  
 本校では夏休みが終わりましたが、福島でも夏休みが終わる、生徒が登校してきます。中学校と高校の先生の御話を総合すると震災後や半数以下になった生徒が少しずつ戻ってきて、6割程度の生徒が登校してくるのではないかと感じました。しかし、未だこの傷の癒えぬ生徒、仮住まいでの生活をしている生徒、家には戻れても、経験が豊富な状況にいる生徒など生徒のケアには授業にいとまがないそうです。さらに、物理的には、学校の除染作業、給食への安全配慮など本場に“ゼロ”になるのは気の遠くなるようなプロセスが在りそう、少しだけ垣間見た私ですら、「復興はまだ遠い」という実感を持ちます。  
 東北や福島から遠い私たちにできることは大変限られています。今回の研修の参加者には、近隣の県であるためボランティア活動にも参加されている先生もおられました。私にはそのようなことが使命だとは思っていません。改めて研修の結果は子供たちを始め多くの人に還元していきたいと考えています。また、今回の研修で日本中の志ある先生方ともネットワークをつくることができそうです。その力も駆使し、少しでも苦しんでいる人たちのためになればという思いで後2日間の研修を頑張ります。学校もリフレッシュした気持ちで頑張っていると思います。月曜日、生徒のみさんに笑顔で会えることを楽しみにしています。

図1 (学級通信 18)



図2 (学級通信 19号)



図3 (学級通信 20号)

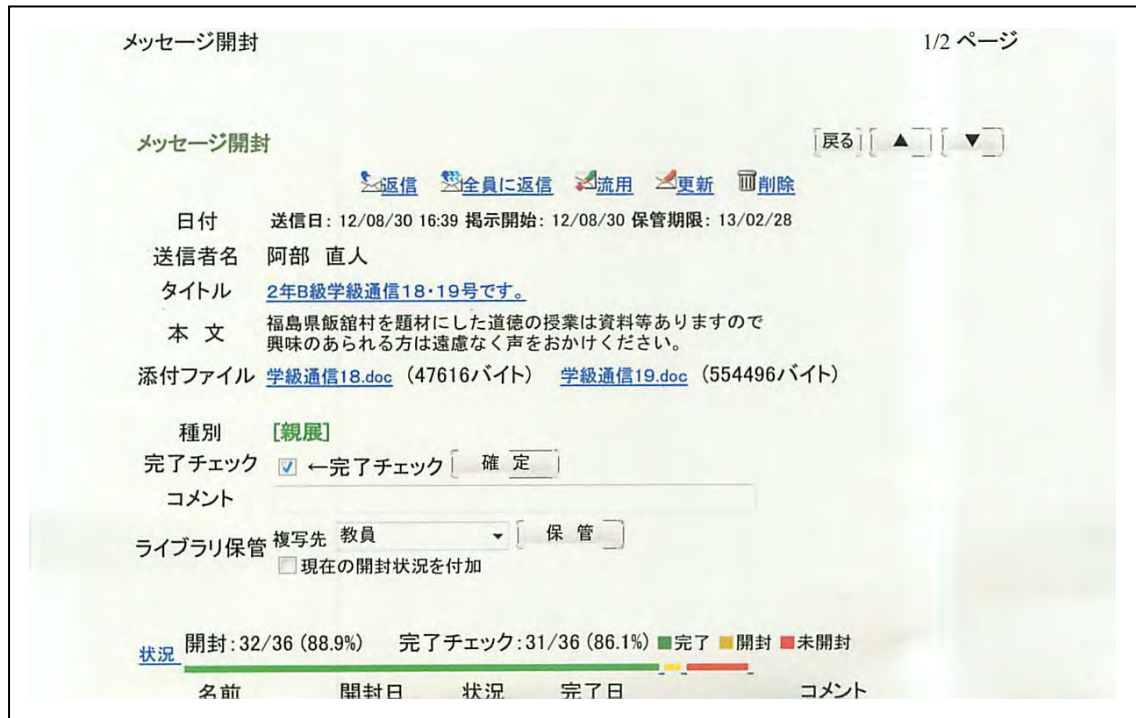


図4 (校内グループウェアによる全職員への紹介)

タイトル「この想い届け」 2018.08.28印刷済

アーティスト 藤本愛 4-10、強い意志 1-10

資料1 学習フォルダ “この想い届け” “原簿村1” “原簿村2”  
資料2 “この想い届け” 作詞：平塚隆幸 作曲：藤本愛 唄：平塚隆幸  
機材：PC (撮影機材) & DVモニター (HDMIケーブル接続)

指導内容	学習活動	指導上の留意点
0 事前に、ワークシートの「あなたは、住む町や郷土に対してどのような想いがありますか。」を記入しておく。		○ 事前のレジュメをつかみ、学びのきっかけと専攻との対比ができるようにする。
1 学習テーマをつかむ 「この想い届け」を読みながら、京日本大講義の現状把握 (“スライド”) をスライドで見、被災した人々の想いを知る。		○ スライドの写取の解像と「この想い届け」が、福島の高校生との交流でできた頃であることを紹介し、被災した人々の想いに迫れるようにする。
2 福島原簿村の現状を知る。 ① “原簿村1”のスライドを見、気付いたことを発表する。 ○ のどかな村だなあ。 ○ 人や車がいない。 ② “原簿村2”のスライドを見、全村避難の姿を知る。		○ 原簿物が古まされていらないことなどから、見所の被害も無かったような村に人が住んでいないことに気付くことができるようにする。 ○ 学校が他の町に仮設として移転していたり、コンビニが閉店していたりする現状を紹介し、自分たちの日常と比較できるようにする。
3 原簿村の製作所を体験させるために、村長さんほどのような対応をとったのだろうか考える。 ○ お金を要求した。 ○ 工場を閉鎖した。		○ 安易な考えでは村を破壊させられないという観点で、ゆさぶりをかけ、より保身に寄り添った考えが届けられるようにする。
4 自分が住む町や郷土へ今後、どうかかわっていくかと感想をワークシートに記入する。		○ 今後の生活や人生に生かせるように、自分の考えを振り返らせる。

図5 (“道徳” 指導計画)

この想い届け

2年 B [ ] 2018.8.28

1 あなたは、住む町や郷土に対してどのような想いがありますか。

落ち着く。  
住みやすい。

新しい土地でやり過ごそう  
村人が住く場所を見つける権利

【感想】  
自分がずと住んできた町が震災とあって、多くの被害が出たり、森なり「もう花は咲かない」とあきらめていると思います。けれど、村長さんたちが「何かとやる福島の方たちは、絶対にあきらめず、復興に向けて頑張ろう」と思っていて、それが自分たちにも思いついて、自分の住んでいる町を大切にしたいです。

図6 (ワークシートと記入例)



写真1 資料1 (写真の一部)

この想い届け

作詞：平塚隆幸 作曲：藤本愛

会いたいのに、あなたは来ない  
手を手を離したんだ  
この胸の痛みも、さうと何かを  
救えるためにあるのなら  
どうか光を、進め勇気を  
生きの力を私にくれ  
そして、今日もまた歌うよ、あなたへ  
空の口を、とほひい  
壊れたまま、もう動かない  
止まったままで、すべてを刻んだ時計  
この街も、友達も、とこへ行つた  
誰か、すべてを奪った言いついて  
どうか怒りを、この悔しさを  
行進曲のたい悲しみを、静かにくぐらせた  
必ず帰ると約束したんだ  
また、会える、まだ、信じて  
どうか光を、進め勇気を  
一緒に進めよ、明日をたどる  
それでも、今日を生きてゆく  
誰かが、それぞれの心、抱え  
すべての響を、すべての響を  
どんなに負けたとしても  
この想い届け、あなたへ、大切なあなたへ

福島の、宮城、岩手。岩手県南中学校では、3000人以上の児童もつないで作られた応援歌「あなただけの歌」(2008年)を愛用し、昨年4月から30月が放送され、愛用者の心を支えたといわれた。NHK連続テレビ小説の主題歌「あなただけの歌」を原曲として、今年2月に発表されたアルバム「DAYS」の1曲目「あなただけの歌」の歌詞にも「歌う資格なんてあるのかな」と記されている。また、08年の「この想い届け」では、宮城県南高等学校の生徒から聞いた歌詞「あなただけの歌」の歌詞にも「聞いたとき涙が止まらなかった。彼らの想いを絶対に忘れてはいけないと思ったので、歌詞に収めました。」被災地をまわって、もうひとつ気づいたことがある。それは被災者同士が笑顔だったこと。相手を支え、気遣い、笑顔を見せる姿に、改めて強さを感じたという。

図7 資料2



## 【ワークシートの記述（集約）】

I あなたは、住む町や郷土に対してどのような想いがありますか。

- 気候が暖かい     自然が豊か（緑が多い）     人があたたかい
- 今のままで災害などがおきないでほしい     これからも守っていききたい
- 宮崎は交通の便もあまり良くなくて、すごく田舎のあつかいをうけますが、自然豊かで人も優しい、素晴らしいところだと思います。
- 住みやすい     なくてはならない    友達がいる
- 地域の絆がすごく感じられる     安心して暮らせる

II 飯館村の製鉄所を存続させるために、村長さんはどのようなはたらきかけをしたのだろうか？

- 新しい土地でやり直そう     お金を出してもらおう
- 工場を移転した
- 避難した町での従業員全員の就職先を手配した
- 人には、それぞれ自由があるんだから、国の命令には従わない。

## 【主な感想】

- 自分がずっと住んできた所が震災にあって、たくさんの被害が出たら私なら「もう元に戻れない」とあきらめると思います。しかし、村長さんたちをはじめとした福島の人たちは絶対にあきらめず、復興に向けて頑張っていました。その姿をみて、本当にすごいなあと思いました。自分の住んでいる町を大切にしたいと思います。
- 村長さんの「村を守りたい！村民を守りたい！」という思いが伝わってきた。「自分たちでどうにかする」という決意に感動した。また、「この思い届け」という曲も心に響き、涙が出そうだった。つらいことも乗り越えようとする思いに私も勇気ももらった。
- 村長さんが村に住んでいる人々のために本当がんばったのだということが分かりました。また、3月で止まったカレンダーがとても印象的でした。
- 日本の中には、とても苦勞している人がたくさんいるということを改めて知りました。村長さんは村民のために、国にこうぎするほど苦勞しているのはすごいと思います。ぼくもがんばりたいです。
- 何気なく生活している町の大切さがよく分かりました。いつも通り過ごせている事が本当に幸せなんだと思いました。だから支えてくれている人にしっかりと感謝の心を持ちたいです。
- 村長さんの発想に驚きました。これからも頑張ってもらいたいです。私も努力できる人になりたいです。
- ゼロからでなくマイナスからのスタートだ、という言葉が心に残った。何年かかっても、村に戻れるようになればいいと思う。

### 【保護者からの返信（集約）】

○福島に研修に行かれていたのですね。放射線に対しては、正しい知識を持たないまま、過度に恐がっている部分もあり、やはり、きちんとした教育を受けることが大事だと思います。スーパーで東北の海でとれた物を敬遠してしまったり、申し訳ないと思った経験がありました。私も色々と勉強してみたいです。

○お世話になりました。福島レポートじっくり拝読しました。やはり現場に行かないと見えてこないものがたくさんあるのだろうと思いました。

○今日で震災から1年半「早いものだ」の一言で済まされてはいけないと思うこの頃です。（後略）

○復興支援...直接は難しいですが、日ごろ私たち一人一人が今をいっしょうけんめい生きることが、間接的にはなりますが支援の一つではないでしょうか。一日も早い復興を祈るばかりです。

### 【成果と課題】

道徳では、中心的内容である“郷土愛”について、自分たちの郷土に好感を持っている生徒がほとんどであり、授業を通して、その郷土を守っていきたいという想いを抱く生徒がいた。一方、関連する内容の“強い意志”に対して感銘をうける生徒も多く、授業としては、郷土に対してという問いをもっと鮮明にする必要があった。

また、啓発活動に関しては、保護者からの返信や直接会話をした内容からは、伝えたいことが伝わったと考えられる。しかし、教職員への伝搬は、グループウェアなどで投げかけたことには反応は芳しくなく、研修会やサークル活動でプログラム化する必要性を感じた。

## (2) 総合的な学習の時間での取組

サイエンス・リーダーズ・キャンプでの福島の中学校・高等学校の発表はある意味衝撃的であった。探究活動は、生徒が「知りたい」「気になって仕方がない」という問いから始まるものであるが、「先生！すぐに放射線 教えて」から始まる福島での取り組みは、その動機や切迫感はかつてないものである。

本校の総合的な学習の時間の一つに、「広がり」という時間を設け、2・3年生の異学年集団で4つのコースに分かれ探究的な学習に取り組んでいる。本年度は「環境コース」を担当することになり、4月から身近な環境問題に生徒それぞれがスポットを当てて探究活動をしている。例えば、タバコのポイ捨てに疑問を持ち、街や公園でポイ捨てタバコを集め環境に与える影響を試行錯誤しながら実験を行ったり、簡易発電装置で、発電効率を調べたり、二酸化炭素濃度の上昇が、環境に影響を与えるのかなど、それぞれのテーマで活動をしている。

ちょうど、夏休み明けはそれまでの活動を中間発表する時期であり、今後の研究の方向性や方針を吟味するよい機会であった。そこで、奇しくも、9月11日の総合的な学習の時間に、東日本大震災・福島原発事故の現状を伝え、その中で福島の中学・高校生が、切実感から校内や地域の放射線量を測定していく過程を紹介した。また、教育実習期間中であり、総合的な学習の時間を参観するスケジュールが組まれていたため、今後、これからの教育を担うであろう、未来の先生たちにも参観していただいた。

### 【放射線量測定】

「め組の大吾」という消防士を題材した作品があるが、その中でしばしば、消防士は災害があるから存在するというジレンマが登場する。災害の無い世の中は理想ではあるが、ストーリーにも登場する災害を起さない努力も、起こった時に対処できる努力も必要不可欠である。それがいかに“無駄な努力”であったとしても、特に日本という“自然災害大国”で継続して生きていくには必然である。

“放射能汚染”が未来永劫なければ、放射線量測定とは“無駄な努力”である。しかし、今、福島で測定されているデータは“自然放射線量”も加えられたデータで、事故により加算されたデータは厳密には分からない。出発点は、“もし、放射能汚染が起こった時に役立つ”ことである。「環境コース」の2年生に“宮大附属中学校”の放射線量を測るプロジェクトを呼びかけ、有志を募り、本来のテーマ研究の狭間に組み入れていった。構成メンバーは9名で、それぞれのメインテーマ研究の作業の合間に交代で測定（放射線量と磁界の向き）やまとめる作業を行っていった。

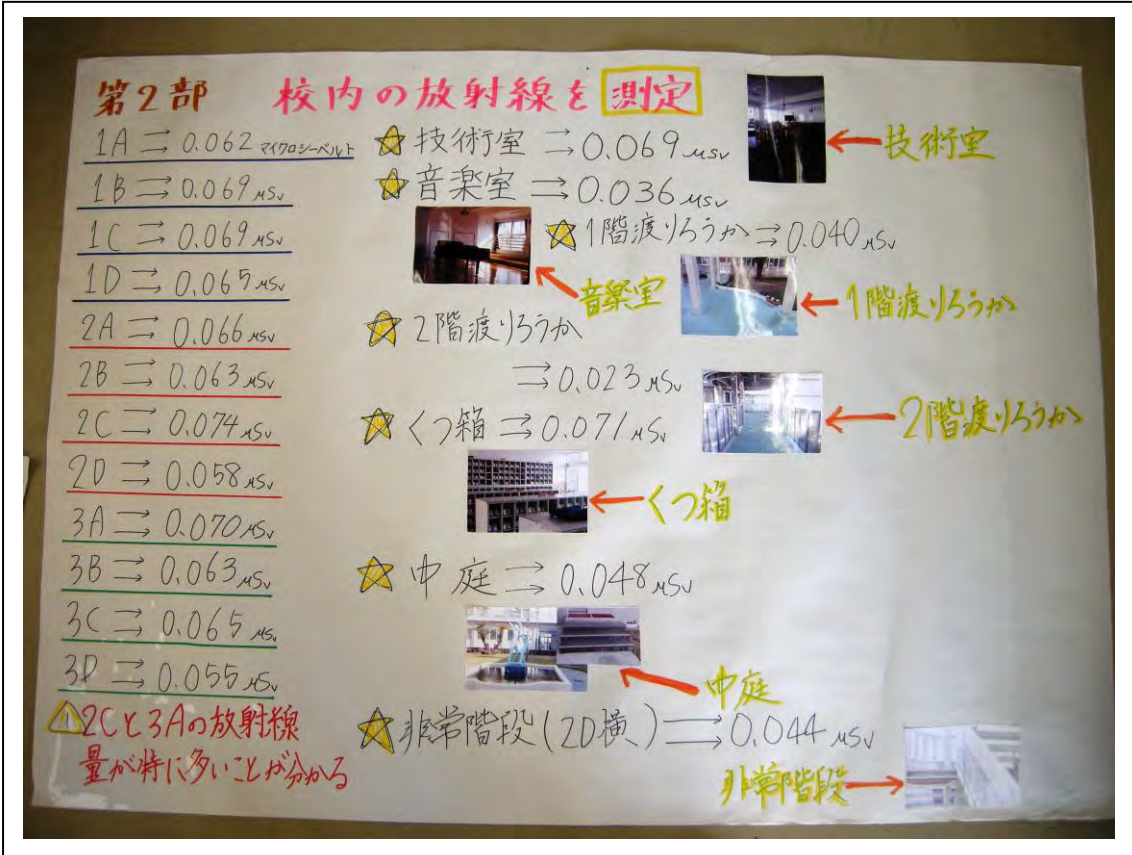


写真2 (調査結果まとめの例)



写真3 (磁界測定用コンパスと放射線量計)

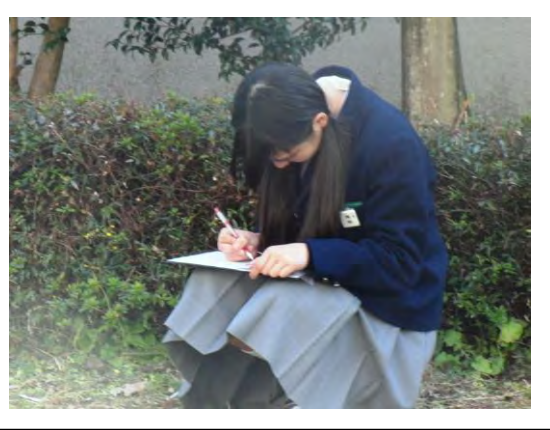


写真4 (測定中の様子)

## 放射線量測定プロジェクトチームに参加して

2

私がこのプロジェクトチームに参加した理由。それは、福島で放射線量が問題になっている今、宮崎の私達の学校はどうなのだろう、と思ったからです。

私達プロジェクトチームは、校舎内・中庭・グラウンドの各地で放射線量を測定しました。また、方位磁針で磁場のズレも調べました。すると、場所によって放射線量が異なり、磁場のズレも大きくて、驚きました。特に、北校舎と中庭では変化が大きく、 $0.0474\text{Sv}$ ～ $0.134\text{Sv}$ でした。

今回の調査活動で、放射線量が多いポイントと、磁場がズレ始めているポイントを発見することができました。その場所には何かあるのかわからない、と思いました。

これらの活動は附属中初のもです。それにたずさわれたことに非常に感動しています。また、大変興味深い結果が出て、楽しかったです。私の中学校生活の中でも、一生忘れられないものとなりました。

今後は、これらの調査結果をまとめてマップを作り、もと皆に広めていきたいです。そして、もと深く、今回浮上した疑問について研究していきたいです。

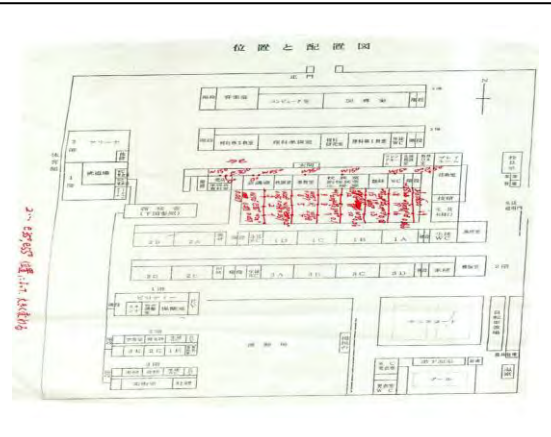


図9 (測定記録の例)

図8 (生徒の感想)

### 【成果と課題】

「先生もつとはやく、やりたかったです。」これが、放射線量測定中の生徒から出された肉声である。自分自身の推測でも、“放射能汚染”がないはずの宮崎では、中学校の敷地程度ではそれ程放射線量に違いはないはずであった。しかし、最大値の“ホット・スポット”では、年間許容量の目安とされる $1\text{mSv}$ を超える結果が出た。(最低値と最大値には3倍近くの差)この原因については、定期的な測定と要因の特定(今回は磁界)が必要である。今回のメンバーは比較的意欲的に活動ができた。(図8生徒の感想参考)今後、発信をしていくことで他の生徒へ波及していけば、使われることを望まれない“無駄な努力”から誰もが知りたい研究へと変わることができる。

### 【参考・引用文献】

JST/埼玉大学；「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修」資料  
朝日新聞特別報道部；プロメテウスの罫

# サイエンスリーダーズキャンプ 実践報告

関西大学第一高等学校  
東野 智瑞子

授業担当学年の生徒達を対象に、以下のような講演を行いましたのでご報告いたします。

講演テーマ : 「福島の今と放射線」  
日時 : 9月20日(木)6限目  
対象 : 高校第一学年生徒423名

担当学年にはクラス数が10クラスあり、授業で担当しているのはそのうち4クラスだけであることから、授業の中で話をするのも中途半端になると考え、学年集会という形で1時間いただき、第一学年の生徒全員へ向けた講演を行うことにしました。

現地視察の際に撮らせていただいた写真をスライドにまとめ、説明を加えながら見せていきました。また、放射線についての基礎的な知識についても、図などを使ったスライドで説明しました。



以下、生徒の感想です。

「除染作業をするのはそんなに意味がないんじゃないかと思っていたけど、すごく放射線の量が減っていて、やっとやらないとでは全然違うんだなと思いました。放射線は他の災害と違って、結束するのではなく離れていくという言葉がすごく心に残りました。見た感じでは普通の災害と変わらないけど、人の心は災害以上に傷つけられているんだなと思いました。」

「汚染された土はどうしたら一番いいのか、はやく解決してほしいです。全然復興していないところとか、見ていてさみしい気持ちになりました。直接行くのはちょっと無理だけど、何かしないといけないのかなあという気になりました。」

「1年半前のこととはおもえないくらいにリアルだった。同じ日本に住んでいて、こんなにも何も知らなかった自分のことが恥ずかしくなった。今も復興活動が続けられているが、国がもう少し本気になって取り組むためにも一人一人が原発のことを見つめ直す必要があると思った。」

「原発事故は東北の問題だけではないと思いました。テレビなどでしか見たことがなかった福島県の現状を説明してもらえて深刻な問題であることをあらためて感じました。」

「ベクレルやシーベルトについて、今まで聞いたことがあったが意味はわかっていなかった。それが今回の授業でわかり、改めて色々なニュースで言われていたことが理解できた。また、津波による被害、放射線除去作業など震災から1年半の間で聞いた見たりしたけど忘れていたことを思い出し、改めて震災や原発事故による被害の悲惨さについて考えた。」

「何か自分にできることを探して考えて行動することが大切なんだなと思いました。新エネルギーをみつけたり原発をなくすなくさないとかも大事だけど、復興や被災者の心境などの方が大事だと思いました。」

「地震や津波で、タダでさえ被害にあっているのに、それに追い打ちをかけるように、人間の手によってつくられた原子力発電のせいで、キレイでどこかであった村から人々が離され、家族でさえも別れさせちゃうというのは本当に恐ろしいことだと思います。今後、このようなことが起こらないよう、すぐに原発をなくすことはできないかもしれないけど、何が起っても原発のように悲惨でどうしようもないということがないような新しいエネルギーで国民の電気がまかなえるようになってほしいです。」

「福島は放射線が多いと思いきやこんでしまってるけれど、実はそんなとこばかりじゃなくて、普通と同じくらいなのに多いと思われてしまっているのはつらいことだと思います。今も立ち入りが制限され壊れた建物がそのままになってしまっているところもまだまだあるという現実をもっとたくさんの方が知っておかなければならないと思いました。」

「最近テレビで放送されることが減っていたのですっかり忘れかけていたのですが、思っていた以上にそのまま驚きました。実際に線量計の値が表示された写真を見て、えらいことになっているなと実感しました。とても放っておいていい問題ではないなと思いました。」

「除染活動をすごくしても人が住んでいないのは変わらないし、震災前のようになるのはまだまだだろうなと思いました。本当の福島県を知っている人がまだまだ少ないし、もっと偏っていない報道をして風評被害がなくなればいいと思いました。」

「国民のために原発をやっているのかもしれないけど、原発の被害で国民が死んでしまうんだったら意味がないと思います。除染活動をして下さっている人がいることをあまりわかっていなくて、除染活動によって放射線が少なくなっていることを初めて知りました。」

「放射線は目に見えずにおいもなく、知らず知らずヒトの体を傷つけているんだと思うと不気味です。だからこそ、間違った情報に振り回されず、正確な情報を手に入れることが大切になるんだなと感じました。」

「時間がけっこう経過していて考えることもそんなに多くなかったと思っていたけど、そんなのはこっち側だけの考えで、被災地の方々の苦労はまだまだつづいているんだとリアルに感じました。放射線被害が環境とかだけでなく、人間関係にまで影響を及ぼすと思うととても悲しく思います。」

「イメージとして福島は全体的に危ないのかと思っていたけどそうではなくて、風評被害で復興をとてもおくらせているということもよくわかりました。これからは自分で色々な情報を調べて考えるようにしようと思います。」

「災害が発生してから、もう1年半も経つのに放射線の危険性により、いまだに復興する見込みのない地域がとてたくさんあることを知り原発事故が引き起こしたことの重大さを改めて感じました。それでも、少しずつ除染作業を行っている地域ではその効果が確実にあらわれていて、除染作業も無駄ではなく根気強く続ければ意味があるんだと思いました。」

「被害のあとが痛々しかった。震災から1年以上経った今もまだそのまま放置されていて、僕たちが住んでいるのと同じ日本なのかと少し疑うくらいだった。今、僕にできることは募金くらいしかないのかな？と考えると少し悔しくなった。」

「原発について、もっとたくさんの方が真剣に考えるべきだと思った。もし原発がなくなっても、今の福島の汚染されている状況は変わらないし、傷つけられた人々の心も簡単には癒せないと思う。だから、原発を廃止していくのを考えるのも大切だと思うけど、今、汚染被害を受けているところをどうやって除染し、復興させていくのが一番大切なのではないかと思う。」

また、サイエンスリーダーズキャンプのことについてはブログ『東の南極』にも書きました。  
<http://d.hatena.ne.jp/tna3yko/20120826/1346004170>

## (11) 成果報告会について

キャンプ後、参加者から提出された実践報告の報告会を開催し、再度、意見交換を行うことが望ましいという意見が参加者から寄せられた。

そこで、科学技術振興機構と協議し、平成25年3月27～28日に、当初の計画になかった成果報告会を開催することとした。キャンプ参加者が、各自の実践成果を持ち寄り、発表と意見交換、模擬授業等を行うことにより、キャンプの成果の共有と今後の発展に生かすこととした。参加者は、キャンプに参加した25名中、13名の予定である。

大学からも有用な情報の提供に努め、有意義な報告会としたい。

### 目的

本成果報告会は、平成24年8月22～25日に実施したサイエンス・リーダーズ・キャンプ「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める理科教員合宿研修キャンプ」で得られた知識と体験を活用し、その後実践された理科授業やその他の活動の成果を持ち寄り、発表と意見交換、実演等を行うことで、キャンプの成果の一層の波及を目的とする。

### スケジュール（予定）

1日目： 3月27日（水）（総合研究棟1階シアター教室）

12時30分 受付

13時00分～13時20分 開会挨拶（永澤明教授）

オリエンテーション（小倉康准教授）

13時30分～15時00分 実践成果の発表と意見交換Ⅰ

休憩

15時15分～16時45分 実践成果の発表と意見交換Ⅱ

17時00分 1日目のまとめ

宿泊先に移動

19時30分～21時30分 参加者交流会

宿泊先：東横INN さいたま新都心



2日目： 3月28日（木）（教育学部G棟109実習室）

各自宿泊先から大学に移動

9時00分～10時00分 模擬授業・開発教材の提案

（協力 ケニス(株)）

10時20分～11時20分 放射線教育用読み物教材の授業利用についての

情報提供と意見交換（協力 J S T）

11時30分～12時00分 講評・助言（各講師）

12時00分 閉会行事後、解散

実践成果の発表と意見交換の進め方

参加者ひとりにつき15分。概ね、10分程度で実践成果（またはそれに代わる内容）を紹介後、残りの時間で、参加者・講師を交えて意見交換や助言などを行う。

13時30分～15時00分 実践成果の発表と意見交換 I

13時30分 発表者 1

13時45分 発表者 2

14時00分 発表者 3

14時15分 発表者 4

14時30分 発表者 5

14時45分 発表者 6

休憩

15時15分～16時45分 実践成果の発表と意見交換 II

15時15分 発表者 7

15時30分 発表者 8

15時45分 発表者 9

16時00分 発表者 10

16時15分 発表者 11

16時30分 発表者 12

16時45分 発表者 13

17時00分 1日目のまとめ



平成 24 年度サイエンス・リーダーズ・キャンプ  
「放射線・放射能除染等の科学的理解を深める  
理科教員合宿研修」実施機関開催報告書

平成 25 年3月  
国立大学法人 埼玉大学

発行者 実施主担当者 小倉 康(埼玉大学教育学部准教授)  
連絡先 ogura@mail.saitama-u.ac.jp