

## 16.放射能管理室

室長 前川 秀 彰

## 概 要

放射性同位元素等の安全取り扱いに常々取り組んでおり、今年度も特に問題はなかった。職員各位の一層の注意を望む。法改正は6月に実施されたが、所長通達により感染研では従来通り管理区域でしかRIを使用できないことになった。講習会は下表の通り新規(6回)、外国語(6回)及び継続(4回)に分けてそれぞれ実施された。受講者は新規日本語85名、外国語10名、継続366名であった。新規受講者に対する試験は全員合格した。継続者について、今年度は法改正の要約と感染研の対応について土田が、文科省の通達・通知を元に安全行政の動向、事故、安全取り扱いについて前川が講習した。放射能管理室併任に引き続き独法国立健康栄養研江崎部長がなり、村山庁舎の主任者は、ウイルス第二部の武田室長をお願いした。戸山研究庁舎放射線取扱主任者として前川、土田、藤本、江崎が登録された。村山庁舎管理室業務補佐として引き続き菅原氏が在籍した。信大の及川氏、日大の中島氏が引き続き在籍した。昨年に引き続きそれぞれの研究が進められ以下の成果が得られた。

## ．放射性同位元素使用状況

- 1．戸山研究庁舎  
(独法健康栄養研も含む)

(単位 kBq)

	前年度繰越量	入庫量	使用量
$^3\text{H}$	620000	900950	662730
$^{14}\text{C}$	128648	38850	27774
$^{32}\text{P}$	1330150	2275500	2525048
$^{33}\text{P}$	0	0	0
$^{35}\text{S}$	452500	610500	593100
$^{51}\text{Cr}$	18500	0	0
$^{125}\text{I}$	155400	0	74000

保管量下限数量比合計 10908.79962

- 2．村山庁舎

	前年度繰越量	入庫量	使用量
$^3\text{H}$	77788	592000	381066
$^{14}\text{C}$	4066.9	1850	4220
$^{32}\text{P}$	45510	518000	526485
$^{33}\text{P}$	9250	0	9250
$^{35}\text{S}$	92500	1053100	977260
$^{51}\text{Cr}$	0	0	0
$^{125}\text{I}$	0	0	0

(単位 kBq)

保管量下限数量比合計 372.391812

## ．従事者登録数

- 1．戸山庁舎 364名  
(独法健康栄養研分も含む)
- 2．村山分室 106名

## ．講習会受講者数

- 1．通常講習会

日時	受講者数	備考
平成17年 4月 8日	31	新規
5月10日	} 275	継続
5月11日		継続
5月17日		継続(村山)
6月 1日	13	継続
6月 3日	24	新規(継続4含)
8月 8日	15	新規(継続1含)
10月 4日	4	新規(継続1含)
12月 5日	6	新規(継続1含)
平成18年 2月 3日	12	新規
合計	451	

## 2. 外国語講習会

日時	受講者数	備考
平成17年 4月18日	1	新規
7月27日	2	新規
9月27日	1	新規
11月29日	1	新規
平成18年 2月 7日	2	新規
2月20日	3	新規
合計	10	

## 業績

## 調査・研究

放射性同位元素等を使用した生物学利用の研究

## ・新たな導入ベクターに関する研究

## 1. 遺伝子導入系の開発

新たな遺伝子治療ベクターに利用できることを前提にレトロトランスポゾン及びレトロポゾンを使った導入系を開発し解析している。

(1) RNA介在型転位因子様配列の挿入機構の解析。

モデルとした非LTR型レトロトランスポゾンR2Bmを再度バキュロウイルスへ組み込む操作により組換えウイルスを作成中である。

[ 藤本、松浦(阪大微研)、武田(ウイルス第二部)、土田、高田、前川 ]

(2) 転移因子マリナー様配列の水平伝播についての考察。日本産クワコとカイコの祖先である中国のクワコの起源について中国、韓国、日本で採集したクワコのマリナー様配列の比較により解析をすすめている。

[ 中島(琉球大)、伴野(九大)、藤本、高田、土田、前川 ]

## II. 放射線感受性部位の高次構造の解析

## 1. 放射線によるDNA二本鎖切断検出のためのPCR法の利用

プラスミドpBR322をモデルにしてPCR法によるDNA二本鎖切断検出法を開発した。閉環状構造を持つプラスミドは照射によりPCRによる増幅度が200~300%も上昇することが明らかになっている。熱処理条件を変えて比較することにより、この方法が切断に至らない損傷も検出できる可能性が示された。シミュレーション計算との比較からもこの現象を説明できると考えている。[ 及川(信大)、藤本、斎藤(原研東海)、渡辺(原研東海)、土田、高田、中垣(信大)、前川 ]

## 2. 熱による物理的切断のPCR法による検出

放射線による切断をリアルタイムPCR法で検出できることを示したが、切断が確かに検出されているかを他の切断法を使って検証した。95 と60 の温度差を繰り返して起こすことにより閉環状型のプラスミドpBR322に切断が生じることが電気泳動で確かめられた。この処理溶液をリアルタイムPCR法で解析することによりDNAの切断をPCR法で検出できることが確認された。

[ 及川(信大)、藤本、土田、高田、斎藤(原研東海)、渡辺(原研東海)、中垣(信大)、前川 ]

## III. 放射線損傷DNAのシミュレーション計算による解析

分子動力学を用いたシミュレーション計算により損傷ヌクレオチドによる二本鎖DNAの高次構造の変化を解析している。それを利用して、X線構造解析によりデータが利用できるKuヘテロダイマーと二本鎖オリゴヌクレオチドの複合体について、ヘテロダイマーの親和性についてシミュレーション計算を行っている。

[ 藤本、ピナック(原研東海)、斎藤(原研東海)、土田、高田、前川 ]

## IV. 放射線照射による損傷指標としての翅原基の利用

ガンマ線をカイコ幼虫に照射すると翅が小さくなる現象が知られている。カイコN4系統5齢幼虫にセシウム137のガンマ線を照射し蛹の翅の長さに対する全長の比を照射線量に対してプロットし、他の系統(n02、P22、P20、w16、N4)に対して同様のことをコバルト60線源を使って行った。これらのデータをシグモイド曲線としてプロットすると翅の長さが50%になる点に変曲点となることから、その値をWing Less Dose 50 (WLD50)として放射線感受性抵抗性の指標として利用することにより新たな形質として系統間で比較が出来ることを提唱した。

[ 高田、藤本、伴野(九大)、藤井(九大)、西川(九大)、西坂(九大)、田村(九大)、土田、前川 ]

## V. 脂質輸送機構の解析

脂質は細胞膜構成成分や栄養分、また生理活性脂質性メデイエーターの材料として必須の成分である。脂質は水に溶けないので生体内を輸送するためには何らかの装置が必要である。脂質の一つであるカロチノイド特異結合タンパク質(CBP)を発見し、哺乳類のステロイドホルモン合成にとって必須の細胞内因子Steroidogenic Acute Regulatory Protein(StAR)ファミリーに属することを明らかにしてきた。このタンパク質はヒトとマウスから15種類同定さ

れているが、その生理機能や脂質リガンドも未知のままである。このStARがカロチノイドを結合するという新たな生理機能を持つことを明らかにする過程でファミリーの機能を総括的に明らかにしたい。  
またヒトの目のルテイン集積機構の解明に合わせて貢献したい。

#### 1. CBP遺伝子の解析

カロチノイドの取込機構は未だ明確ではない。カロチノイド輸送に関連した突然変異体の解析からCBP遺伝子とY遺伝子の関係を調べた。突然変異体 Y、+ Yから単離されたCBP cDNAのORFの塩基配列には差が認められなかったが、mRNAの大きさに差があった。そのため何故+ YがCBPを作れないのかを明らかにするためにゲノム遺伝子の解析を行った。+ YのCBP遺伝子の第2エクソンにレトロトランスポゾンCATSが挿入されていることが明らかとなり、mRNAの大きさの差はこの挿入によるエクソンの欠失と考えている。

[ 中島(日大)、作道(東大)、藤本、前川、伴野(九大)、藤井(九大)、高田、片岡(東大)、土田 ]

#### 2. CBP遺伝子アイソフォームの同定

4つの予想膜貫通領域をコードするクローンが得られ哺乳類のStAR相同分子でステロイドホルモン合成への関与が示唆されているmetastatic lymph node 64(MLN64)と同じ特徴であった。このクローン40kbの中にCBPの3'側配列ばかりか5'側も存在した。得られたクローンはCBPのアイソフォームと考えられた。ゲノムの構造解析からCBPの3'側は、BmStart1遺伝子の3'側と同じであり、alternative splicingにより5'側の切り替えが起こり2種類のタンパク質を合成していると考えている。突然変異体を使ってそれらの発現解析を行っている。

[ 作道(東大)、中島(日大)、藤本、前川、高田、片岡(東大)、土田 ]

## 管理業務

### . 講習会

ほぼ例年通り実施された。最初の表参照:

## II. 日常管理業務

1. 通常の日常管理業務を行った。
2. 例年通り管理状況報告書を文部科学省に6月に提出した。このとき、2月に文科省より管理区域、非管理区域において放

射性同位元素等が無いかの点検指示のもと行った点検結果もあわせ報告した。この一斉点検においては特に問題はなかった。ご協力いただいた関係者にお礼申し上げる。  
来年度は戸山、村山とも定期検査に加えて法律改正後はじめての定期確認が行われる予定である。

## III. その他

法改正および部署名変更に伴い戸山研究庁舎、村山庁舎およびハンセン病研究センターの放射線障害予防規程の改定を行った。

## 発表業績一覧

### . 誌上発表

#### 1) 欧文発表

1. N. Takada, E. Yamauchi, H. Fujimoto, Y. Banno, K. Tsuchida, K. Hashido, Y. Nakajima, Z. Tu, M. Takahashi, H. Fujii, H. Fugo and H. Maekawa (2006) A novel indicator for radiation sensitivity using the wing size reduction of *Bombyx mori* pupae caused by  $\gamma$ -irradiation. J. Insect Biotech. Sericol. (in press, 2006)

### . 学会発表

#### 1) 国際学会

1. H. Fujimoto, M. Pinak, T. Nemoto, P.O'Neill, E. Kume, K. Saito and H. Maekawa Molecular dynamics simulation of clustered DNA damage sites containing 8-oxoguanine and abasic site. The 34th Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology (ESRB) September, 2005, Leicester, England.

2. T. Sakudo, H. Kataoka, H. Fujimoto, H. Maekawa, Y. Banno, H. Fujii, T. Shimada and K. Tsuchida: Molecular analysis of *Bombyx mori* mutants in defect carotenoids transport. The 14th International Symposium on Carotenoid, July, 2005, Edinburgh, England.

3. M. Oikawa, H. Fujimoto, Z.L. Tu, K. Saito, R. Watanabe, E. Yamauchi, K. Tsuchida, M. Nakagaki, N. Takada, T. Shimada, H. Maekawa: Detection of DNA strand breaks using real-time PCR amplification for irradiated plasmid pBR322 and application for the genomic DNA analysis. Joint meeting in Radiation Biology for the Netherlands Radiobiological Society, the Association for Radiation Research in UK and Swedish Radiobiology Society, April 2006, Marstrand Sweden.

## 2) 国内学会

1. 川西祐一、高石礼子、中村隆、伴野豊、藤本浩文、土田耕三、前川秀彰、中島裕美子：韓国および日本に生息するクワコにおける *Cecropia*-ITR-MLE の解析。第 75 回日本蚕糸学会 東京 4 月、2005 年
2. 及川美代子、藤本浩文、渡辺立子、斎藤公明、屠振力、土田耕三、中垣雅雄、高田直子、前川秀彰：放射線照射ゲノム DNA のリボソーム DNA クラスターにおける損傷の検出。第 75 回日本蚕糸学会 東京 4 月、2005 年
3. 作道隆、藤本浩文、土田耕三、伴野豊、藤井博、前川秀彰、片岡宏誌：黄血(Y)と白血(+Y)対立遺伝子のゲノム配列。第 75 回日本蚕糸学会 東京 4 月、2005 年
4. 作道隆、土田耕三、前川秀彰、片岡宏誌 4 回膜貫通構造を有する carotenoid-binding protein アイソフォームの同定第 75 回日本蚕糸学会 東京 4 月、2005 年
5. 森林敦子、斉藤典子、土田耕三、栗原毅、津田良夫チカイエカ幼虫・蛹・成虫に見られる緑青着色物質について 第 57 回日本衛生動物学会、釧路、2005 年 4 月
6. 高田直子、伴野豊、藤本浩文、土田耕三、山内恵美子、西川和弘、西坂章文、田村圭、藤井博、前川秀彰：カイコ蛹翅長を指標にした放射性感受性・抵抗性系統の探索 第 75 回日本蚕糸学会 東京 4 月、2005 年
7. 作道隆、藤本浩文、土田耕三、片岡宏誌：カイコカロチノイド結合タンパク質(CBP)の機能と遺伝子構造 第 19 回カロチノイド研究談話会 東京、2005 年 9 月
8. 及川美代子、屠振力、藤本浩文、斎藤公明、山内恵美子、渡辺立子、土田耕三、中垣雅雄、高田直子、前川秀彰：リアルタイム PCR 法を用いた放射線照射プラスミドの切断検出とその構造解析。第 48 回日本放射線影響学会 広島、11 月 2005 年
9. 藤本浩文、M. Pinak、J.K. Bunta、根本俊行、土田耕三、前川秀彰：酸化損傷をうけた DNA 分子における塩基ミスペアリングの構造解析。第 28 回日本分子生物学会 福岡、12 月 2005 年
10. 及川美代子、屠振力、藤本浩文、斎藤公明、山内恵美子、渡辺立子、土田耕三、中垣雅雄、高田直子、前川秀彰：放射線照射プラスミドの切断検出とその構造解析。第 28 回日本分子生物学会 福岡、12 月 2005 年
11. 川西祐一、高石礼子、伴野豊、藤本浩文、土田耕三、前川秀彰、中島裕美子：日本、韓国、中国に生息するクワコ集団間におけるマリナー様配列、およびマリナーに挿入された配列の比較からの考察。第 28 回日本分子生物学会 福岡、12 月 2005 年
12. 高田直子、山内恵美子、伴野豊、藤本浩文、土田

耕三、藤井博、前川秀彰：系統間での放射線感受性・抵抗性指標としての蛹翅長の利用。第 76 回日本蚕糸学会 京都 3 月 2006 年

13. 中島健陽、作道隆、藤本浩文、伴野豊、藤井博、高田直子、岩野秀俊、前川秀彰、片岡宏誌、土田耕三：黄血(Y)から、対立遺伝子白血(+Y)が生じた分子進化メカニズム。第 76 回日本蚕糸学会 京都 3 月 2006 年

14. 川西祐一、高石礼子、伴野豊、藤本浩文、前川秀彰、中島裕美子：日本、韓国、中国に生息するクワコにおける *Cecropia*-ITR-MLE の多様性とその地理的分布の解析、および MLE への挿入配列比較からの考察。第 76 回日本蚕糸学会 京都 3 月 2006 年