

ナショナルバイオリソースプロジェクト
バイオリソースの防災対策シンポジウム概要

1. 日時・会場

平成 23 年 8 月 25 日(木) 14:00~17:00

東京コンファレンスセンター・品川 4F コンファレンスルーム 406

2. 出席者

招待講演

笠井 憲雪 東北大学大学院医学系研究科附属動物実験施設教授

文部科学省

石井 康彦 研究振興局ライフサイエンス課課長
土屋 英俊 研究振興局ライフサイエンス課ゲノム研究企画調整官
成田 博 研究振興局ライフサイエンス課生命科学専門官
細野 亮平 研究振興局ライフサイエンス課生命科学研究係長
松村 紘希 研究振興局ライフサイエンス課生命科学研究係

NBRP 推進委員

漆原 秀子 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
(副主査) 小幡 裕一 理化学研究所筑波研究所バイオリソースセンター所長
(主査) 小原 雄治 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所所長
森脇 和郎 理化学研究所筑波研究所バイオリソースセンター特別顧問

運営委員会委員長

(マウス)米川 博通 東京都医学研究機構東京都医学総合研究所
基盤技術開発センター基盤技術センター長
(ラット)森 政之 信州大学大学院医学系研究科
加齢適応医科学系専攻加齢生物学分野准教授
(カイコ)前川 秀彰 琉球大学熱帯生物圏研究センター分子生命科学研究施設教授
(メダカ)山下 正兼 北海道大学大学院理学研究院生物科学専攻教授
(藻類)白岩 善博 筑波大学大学院生命環境科学研究科情報生物科学専攻教授
(アサガオ)小野道之 筑波大学大学院生命環境科学研究科遺伝子実験センター准教授

中核的拠点整備プログラム・情報センター整備プログラム (○:代表機関)

(実験マウス) ○吉木 淳 理化学研究所バイオリソースセンター実験動物開発室
(ラット) ○金子 武人 京都大学大学院研究科附属動物実験施設(芹川代理)

(ショウジョウバエ)	○都丸 雅敏	京都工芸繊維大学ショウジョウバエ遺伝資源センター (山本代理)
	上田 龍	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 系統生物研究センター
	和多田 正義	愛媛大学理学部生物学科
	佐藤 玄	杏林大学大学院医学研究科(松田代理)
(線虫)	○本橋 智子	東京女子医科大学医学部(三谷代理)
(ネッタイツメガエル)	○矢尾板 芳郎	広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設
	高橋 秀治	東京大学教養学部附属教養教育高度化機構(浅島代理)
(カイコ)	○伴野 豊	九州大学大学院農学研究院附属遺伝子資源開発研究センター
	梶浦 善太	信州大学繊維学部
	瀬筒 秀樹	農業生物資源研究所遺伝子組み換え研究センター
(メダカ)	○成瀬 清	自然科学研究機構基礎生物学研究所
	酒泉 満	新潟大学理学部自然環境科学科
(ゼブラフィッシュ)	○石岡 亜季子	理化学研究所和光研究所脳科学総合研究センター (岡本代理)
	酒井 則良	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 個体遺伝研究系初期発生研究部門(川上代理)
	東島 眞一	自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター
(ニホンザル)	○稲垣 晴久	自然科学研究機構生理学研究所(伊佐代理)
(カタユウレイボヤ・ ニッポンウミシダ)	○稲葉 一男	筑波大学下田臨海実験センター
(シロイヌナズナ)	○小林 正智	東京大学大学院理学系研究科附属三崎臨海実験所
(イネ)	○倉田 のり	理化学研究所バイオリソースセンター実験植物開発室
(コムギ)	森 路子	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所系統生物研究センター
(オオムギ)	○最相 大輔	横浜市立大学木原研究所(荻原代理)
		岡山大学資源植物科学研究所
		大麦・野生植物資源研究センター(佐藤代理)
(藻類)	○笠井 文絵	国立環境研究所生物・生態件環境研究センター
(広義キク属)	○草場 信	広島大学大学院理学研究科附属植物遺伝子保管実験施設
(アサガオ)	○仁田坂 英二	九州大学大学院理学研究院
(ミヤコグサ・ダイズ)	○明石 良	宮崎大学フロンティア科学実験総合センター
	青木 俊夫	日本大学生物資源科学部
	鈴木 章弘	佐賀大学農学部(穴井代理)
(トマト)	○斎藤 岳士	筑波大学大学院生命環境科学研究科遺伝子実験センター (江面代理)
	鈴木 秀幸	かずさディー・エヌ・エー研究所
(細胞性粘菌)	上田 太郎	産業技術総合研究所
(病原微生物)	○亀井 克彦	千葉大学真菌医学研究センター
	児玉 年央	大阪大学微生物病研究所(堀井代理)
(一般微生物)	○大熊 盛也	理化学研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室

(原核生物)	○青木 敬太	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所系統生物研究センター (仁木代理)
大腸菌／枯草菌 (酵母)	片山 勉 ○中村 太郎 金子 嘉信	九州大学大学院薬学研究院 大阪市立大学大学院理学研究科 大阪大学大学院工学研究科
(ヒト・動物細胞)	○西條 薫	理化学研究所バイオリソースセンター細胞材料開発室 (中村代理)
(情報)	○山崎 由紀子	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 生物遺伝資源情報総合センター

独立行政法人理化学研究所

尾前 二三雄 筑波研究推進部企画課主幹

国立遺伝学研究所

野田 潔 管理部部長
松永 茂 管理部研究推進課課長
新田 清隆 管理部研究推進課副課長

NBRP 事務局

佐藤 清 事務局長
小島 美智代 事務局員
高野 道子 事務局員
アコスタ 真紀 事務局員
坂西 絵美 事務局員

3. プログラム

1.開会

2.挨拶(文部科学省、小原主査)

3.シンポジウムの部(司会 小原主査)

・招待講演

笠井憲雪教授 東北大学動物実験センター
東北大学大学院医学系研究科附属動物実験施設
「3.11 東日本大震災報告--動物実験施設の被害と対応」

・事例報告(被害状況および復旧状況等)

- ①緊急時の対応について NBRP 事務局
- ②東日本大震災(筑波地区リソース他) 小幡所長 理研 BRC
漆原先生 筑波大学
笠井先生 環境研究所
稲葉先生 筑波大学
- ③新燃岳火山噴火 明石先生 宮崎大学

4.バイオリソースのバックアップ対策(文部科学省)

5.総合討論

6.閉会

4. 配付資料

「NBRP バイオリソースの防災対策シンポジウム」

以上

概要

1.開会

- ・佐藤事務局長より、開会が宣言された。

2.挨拶(文部科学省、小原主査)

- ・文部科学省ライフサイエンス課の石井課長と NBRP 推進委員会主査・国立遺伝学研究所小原所長より、開会の挨拶があった。

3.シンポジウムの部(司会 小原主査)

招待講演 笠井憲雪教授「3.11 東日本大震災報告—動物実験施設の被害と対応」

<設備の被害の状況>

- ・東北大学の医学系研究科附属動物実験施設は0号館と臨床分室、中央棟がメインの施設で、マウス約2万4000匹、ラット2000匹、そのほかモルモット、ウサギ、イヌ、ブタ、ヒツジ、サルを職員37名で世話をしていた。
- ・3月11日当日は、本震と余震が落ち着いた後、職員が避難を呼び掛けて脱出し、全員の安全を確認した。私は学外にいたが、慌てて帰って、皆と施設に入って懐中電灯を持って点検し、カメラで写真に収めた。
- ・イヌやブタなどの大型動物のペンケージはほとんど被害がなく、動物の死亡はなかった。マウスとラットのラックが242台あり、うち1台は飼育室にマウスが逃げ出していたが、幸い部屋からは出ていなかった。242台のうち、損傷は27台(約10%)、転倒が2台と非常に軽微であった。飼育室は新しいラックを入れるたびに壁や床に固定したり、ケージが落下しないような装置をすべてに付けていた。
- ・翌日、電気と水も復旧し、大方は立て直すことができたが、自動給水装置の不具合から、70～80匹の子マウスが溺死していた。
- ・飼育室以外は大きな被害があった。特に実験室、洗浄室で多くの機材が落下した。一般のオフィスや実験室では耐震補強や対策があまり取られていなかった。
- ・臨床分室は病院敷地内の医学部3号館の最上階にあり、マウスとラット、イヌ、ブタを飼っていたが、揺れが激しく、電気、蒸気、水、エレベーターも約3週間停止して進入禁止となったが、職員が決死の覚悟で動物の世話をした。建物の壁に亀裂が入ったが飼育室の被害は少なく、ラック固定等、事前の耐震対策が非常に有効であることを身をもって感じた。
- ・中央棟は2週間で復旧、臨床分室はインフラが復旧したのは4月以降であった。

<問題点と対応>

- ・暖房できないことによる低温やアンモニア濃度の上昇について、国動協(国立大学法人動物実験施設協議会)や実験動物医学会のメーリングリストに緊急質問し、気にしなくても大丈夫という回答を得た。しかし、これが35℃を越すような炎天下であれば問題になっただろう。
- ・オートクレーブのスチーム停止には非常に困り、ガス停止の長期化が予想されたのでマウス・ラットの30%の削減を要請した。3月22日には削減が完了したが、2日後にはガス供給が開始され、28日には復旧宣言をすることができたので、じくじたる思いをした。こういう状況では前が見えないという一つの教訓かと思う。
- ・滅菌が不可能となった点は、筑波大学、日本エスエルシーの協力で、滅菌床敷き500kg290箱

をトラックで運んでもらい、研究者と職員で臨床分室に持ち上げた。

- ・職員も当初は食料が手に入らず、家から持ち寄って食べていたが、支援物資が届くようになってからは炊き出し当番を作って、希望者に食事を出すようにした。
- ・東北大学全学の飼養保管施設では、管理区域外からの逸走はゼロであった。これは2009年にできた動物実験センターを中心に、各飼養保管施設や実験室を回って、動物の逸走防止の設備や地震対策について指導した成果だったと自画自賛している。

<教訓>

- ・ラック等々の固定やストッパーの設置は重要で、対策されていなかった実験室の設備は非常にダメージが大きかったことは反省材料である。
- ・震災のマニュアルは役に立った。
- ・1~3カ月分の飼料の備蓄があり、かえて不足した施設に飼料を支援できた。
- ・自家発電が故障しており全く使えなかったが、どのぐらいの容量で何日間の燃料が必要かはよく考えないと、大震災で本当に役立つかどうか疑問である。
- ・動物を削減した2日後にオートクレーブが復旧したり、ボランティアが階段で水を上げたのに4~5日後にはエレベーターが復旧したり、先を見通すのが難しかった。
- ・交通手段が失われ、食料も確保できず、自宅が被害を受けて出勤できなくなる単身者の職員もいた。緊急時の職員のケアや対策も重要だと、実感として分かった。
- 施設長としてのリーダーシップに感銘した。基礎研究の生物系は電気が来なかった話をよく聞くが、病院地区だから電気がすぐ復旧したのか。(小原主査)
→病院があることが幸いしたが、電気は比較的早く復旧した。(笠井教授)
- 臨床分室が12階で、中央棟は何階か。(小原主査)
→中央棟は地上6階・地下1階の独立した建物で、新建築基準法によるのでしっかりしている。臨床分室は30年前の宮城県沖地震のときも動物室で、ほとんどのマウス・ラットの飼育棚が倒れ、かなりの系統が失われた。今回、ラックはストッパーや固定が結構効いた。(笠井教授)
- 二次マニュアルは、具体的にどういうものを書いてあるのか。(森准教授)
→安全を確認するために避難するのが一次マニュアルで、そこからどこに逃げてどうするかが二次マニュアルだ。地震が起こったときは議論したり考えたりする暇はなく、マニュアルに従ってすぐ行動を起こさないといけない。われわれの防災マニュアルはそれなりに書いてあり、職員はそれに沿ってやってくれた。(笠井教授)
- 4月の余震の方が建物被害は大きかったようだが、どうだったか。(小幡副主査)
→本震のときは電気が20時間ぐらいで復旧したが、4月のときは2~3日かかり、空調が動かせなかった。動物に対する被害はほとんどなかった。(笠井教授)
- 災害マニュアルは施設独自で作られたものか。(伴野准教授)
→東北大学全体のマニュアルがあって、それにわれわれなりのマニュアルを付け加えている。われわれが重要だと思ったのは動物を逃がさないことで、声掛けをして安全確認し、飼育室は全部閉めたので、動物の逸走はなかった。(笠井教授)
- 東北大学の施設で動物の逸走はなかったのか。それと、凍結サンプルについてお教えいただきたい。(稲葉教授)
→フリーザーが機能せず凍結サンプルはかなり喪失したが、動物の逸走は特になかったと聞く。しかし、実験室がやられて実験できなくなり、全部殺した部屋もある。人の出入りもできない建

物ではやむを得なかった。(笠井教授)

- 自家発電 2~3 日というのは、それぐらい確保できないとまずいということか。病院以外の基礎研究施設では、自家発電は少ないと思うが。(前川教授)

→文科省に予算をお願いするとき悩んだ。最大級の災害で 2~3 日バックアップとなると相当規模の発電と燃料備蓄も必要で、空調がバックアップできないと意味ないので結論は出ていない。本当に自家発電がどうか検証する必要がある。(笠井教授)

- 情報や応援をもらったネットワークは、どのように構築されたのか。(金子嘉信准教授)

→国動協のメーリングリストを利用した。神戸の震災のときは大阪大や京都大など早く周りから支援があったが、今回は震災の規模が大きく外からの支援はほとんど望めなかった。東海、東南海という大規模になると、近隣の支援は到底望めないという感じはする。(笠井教授)

- 被災地外の人、何かできることはないかとメールで問い合わせたが、交通手段も物流も途絶えて行けず、物も送れず、歯がゆく思った人が多かった。(小原主査)

→医学部は、たまたま東京から帰れなくなった先生を中心に東京に拠点を作って、緊急車両の申請をして、希望の物資を東京で調達して仙台に送るルートを作ったので、われわれもそれを利用して、精子の凍結保存キットを送ってもらった等のことが、最初の 1 週間ぐらいはあった。(笠井教授)

- 保存で液体窒素の場合は大丈夫だったのか。(成瀬准教授)

→液体窒素が転倒してこぼれたことなどはなかったので、よかった。(笠井教授)

事例報告(被害状況および復旧状況等)

①緊急時の対応について

- ・佐藤事務局長より、NBRP 事務局が行った緊急対応について、以下の報告があった。
- ・すべての実施機関にメールを出し、被害状況の把握に努め、3 カ月後に復旧状況を報告いただき、被害状況と復旧状況をまとめたものが 5~9 ページの一覧表。
- ・災害時の緊急連絡先を調査し、実施機関の課題管理者プラス代理人 1 名の勤務地の電話番号、電子メールアドレス、携帯電話の一覧表を作成し、ライフ課に提出した。
- ・リソースそのものでは細胞性粘菌やニッポンウミシダ等に被害が出た。震源地に近いつくば地区では、停電や断水、炭酸ガスや液体窒素の供給停止などインフラ上のダメージが生じたが、3 カ月後ページには大部分の機関で回復した。
- ・NBRP の実施機関は首都圏から西日本に偏っており、東北地方は空白のためプロジェクト全体の被害は少なかったが、将来、東海地震、東南海、南海地震もあるのでリソースのバックアップ体制はこれからしっかり取り組まなければならない。
- 仙台では災害時の連絡はどういう状況だったか。(小原主査)
- 1 日目は全く駄目で、2 日目に電気が通じるころに黒電話が生きて、外部と連絡できた。携帯電話と携帯メールは駄目だった。(笠井教授)

②東日本大震災(筑波地区リソース他)

<理研 BRC>

- ・小幡副主査より、理研筑波の被害報告があった。内容は以下のとおりである。
- ・直後の被害状況は、人的被害、リソースの損失・散逸はゼロ。総額で約 1000 万円の損害で、

超遠心機のローターの落下が一番大きかった。筑波山に近い所ほど被害が大きかった。液化化が起きないかどうかは調べておく必要がある。

- ・筑波研では1年に1回必ず安全点検を行っていることと、冷蔵庫やファイルキャビネット、動物ラックの固定が功を奏した。火災訓練も年1回行っているが、火災と地震は違うので、今後は防災訓練として実施する必要がある。
- ・難しかったのは職員の確保で、陸の孤島になり、断水で食堂もトイレも使えず、翌週はリソースの保持に関係ない職員は自宅待機した。リソースと人を守るのが大事。
- ・電気は瞬停で済んだが、断水が3日あり、オートクレーブした水を動物室にまいて湿度を保ったり、筑波大学に一部持って行ってオートクレーブをしてもらった。
- ・電気関係は9時間しか持たないことが分かったが、今回の仙台の例を見ると、3日では短くて、国の中核機関を名乗る以上は、1週間分の確保が必要ではないか。
- ・液体窒素に入れておけば大丈夫だと思っていたが、液体窒素製造工場が津波で破壊され、液体窒素がなかったのでふたを開けられず、約2週間、事業停止した。液体窒素の確保は課題である。輪番や節電、計画停電も想定外だった。
- ・原発の問題を職員が大変気にしていたので、情報を公開し、きちんと判断できるようにする必要がある。
- ・緊急時のマニュアルはもちろん、指揮・命令系統を各リソース、各室、各機関で作る必要がある。意志決定者を4番目ぐらいまで決めておき、確実にやる必要がある。
- ・緊急連絡網を確実に作っておく必要がある。当研究所では携帯メールへの一斉配信を構築しており、すぐに携帯メールで状況を把握できた。
- ・リソースを守るために、緊急時に誰が出てくるかも明確しておく必要がある。当研究所では1時間以内に、歩くか自転車で通ってこられる人を指名している。
- ・バイオリソースセンターでは、播磨に液体窒素タンクを設置してバックアップを取っているが、もっと加速する必要がある。NBRPでもバックアップシステムを作ることになっているが、そこでの事故も含めて検討する必要がある。緊急時に他機関からのリソースの移管もすべきと思うが、高速道路が止まる状況では現実的に困難で、計画的に大事なものをバックアップし、リストに載っていないものも、できる限りプライオリティを付けて検討いただきたい。

<筑波大学>

- ・細胞性粘菌のリソースの被害状況と復旧について漆原教授から以下の報告があった。
- ・NBRP細胞性粘菌は、細胞性粘菌の株と遺伝子をクローン化している大腸菌をリソースとして保存している。筑波大学が大腸菌と株のバックアップ、分担機関の産総研が増やして保存する。
- ・建物被害は、壁や天井がはがれ落ち、水道管が破損して水漏れが起きたが、壁固定等、地震対策はしてあったので、実験室と研究室で破損したものはなかった。電気が3日間、水が2週間、ガスが1週間供給がなかった。ネットワークの不具合で5日間メールが届かなかった。実験装置の被害は軽微である。
- ・建物に「立ち入り禁止」が張られ、いろいろな制約で3月末まで作業ができなかった。リソース管理をすぐに気にしたわけではなく、まず学生の安全確認等を行っており、1週間後に分担機関である産総研から連絡をいただいて、ようやく被害調査を行うことにして、3月末に被害状況を集計し、復旧計画を検討した。

- ・リソースは、停電によりフリーザーが低温を保てないので、マイナス 80°Cのフリーザーはあきらめていたが、地震当日に建物に入ってフリーザーから液体窒素に移していたおかげで、225 株が液体窒素でバックアップとして維持された。
- ・失われたものを何とかしようと、再度 NBRP リソースとして収集を行い、4 月から順次復旧し、現在までの回復率は半分弱、完全復旧は来年度になると予想している。
- ・われわれのバックアップは、筑波大学と同じつくば地区の産総研で取り合うという低レベルのもので、また細胞性粘菌は比較的安価に維持できるリソースなので、バックアップに費用をかけることは考えていなかったが、安価なものでも全部やり直すのは多大な時間とコストがかかり、場合によっては失われるので、バックアップは本当に大事だという貴重な教訓となった。
- ・震災を教訓にしたリソースの防災対策としては、(1) 地理的に隔たったバックアップ保存が必要。(2) 早期にそれを作る。産総研と筑波大学のバックアップの持ち合いは 2007 年のヒアリングでも、近すぎと指摘され、昨年秋には大阪大学が保管の了解を得ていたが、具体化が遅れた。(3) 多様な方法で保存する。今回一番駄目になったのはフリーザー保存のものだが、凍結乾燥胞子は温度許容範囲が広く半永久的に保存できるので、これを持っておけばよかった。ただしこれも入れ物が割れるとだめなので、いろいろな方法で保存することが大事である。(4) 危機管理体制として、緊急時の連絡体制は絶対必要である。一番いろいろなことをよく知っている事業従事者が帰宅難民になり、マニュアルもなかったので、携帯電話等の緊急時の連絡体制を整えた。機関として大学や研究所で危機管理体制を整備する必要がある。地震発生 30 分後に筑波大学全学に通電可能になり、フリーザーに通電できていれば、かなり救済できた。
- ・大災害時には安否確認などが優先され、リソースの処置はできない可能性が高い。可能な限り遠隔地で、エネルギーが要らない形態で衝撃耐性のバックアップを取ることと、軽微な事故に対する簡易バックアップと 2 本立てにすべきと考える。
- ・組換え体が散逸すると問題なので、封じ込めも考慮しなければいけない。
- 大学に電気は来ても、安全確認しないと通電できないが、リソースはラボにおいてあるのか。
(小原主査)
→フリーザー室が実験室の近くにあって、普通の建物だ。(漆原教授)
- 国家事業なら、大学内に特別なスペースを本当は作らなければいけない。(小原主査)
→大学として生命系サンプルをどう保管するか議論してもらっている。(漆原教授)
- フリーザーは、非常用電源につながっているのか。(小幡副主査)
→病院にはバックアップがあるが、病院以外にはない。非常用電源は措置してもらえると話したが、大変な面があり実現しそうにない。どの範囲とするかが問題で、プライオリティ付けが難しく、NBRP はナショナルプロジェクトで大事だが、基礎研究も大事だから。(漆原教授)

<環境研究所>

- ・環境研の笠井文絵室長から、藻類の被害と復旧状況について以下の報告があった。
- ・藻類の培養株、凍結保存株を保存しているが、培養棚や液体窒素槽が倒れて株を失うことはなく、環境研の建物被害は少なかった。生物系の培養施設や飼育施設は比較的早く復旧したが、優先順位が第 1 位ではなかったため、丸 3 日間、停電した。
- ・インキュベーターの温度が 15°Cになったが、この時期で助かった。夏に起きたらかなりの株が死んだだろう。藻類の培養株を移動して光を当てる作業が大変だった。

- ・培養室は3日間の停電だったが、その他の実験室の停電は1週間近くあり、次の週に水とガスが復旧した。食料不足もなかったし、職員は近所に出てこられたが、ライフラインについてはかなり不便な思いをした。
- ・凍結保存株については、分担機関の神戸大学とNBRP第2期の初めからその年にできたバックアップ株の交換をやっていたので、あまり心配しなかった。
- ・自家発電がなく、他の重要なコレクションでは、停電になると自家発電に切り替えた話を聞いてうらやましく思ったが、燃料の問題もあり、今後どうすべきか議論していかなくてはならない。
- ・もう少し電気に頼らない方法で培養するシステムを考えることも必要ではないか。

●環境研は、自家発電が全くないのか。(小原主査)

→ない。今まで長い間の停電はなく、代替の発電装置を使おうとしたが、使えなかったという話だ。(笠井文絵室長)

<下田臨海実験センター>

- ・筑波大学下田臨海実験センターの稲葉教授から、海産生物の被害状況と対策について報告があった。
- ・分担機関としては、カタユウレイボヤは京都大学理学研究科、東京大学の三崎臨海実験所はニッポンウミシダとカタユウレイボヤの分担を行っている。地震の状況は、下田市で震度3、津波2m、臨海実験所のある三浦市で震度4、津波1m、京都は震度1で津波は観測されなかった。
- ・被害は、東大の三崎臨海実験所で、屋外の油壺湾で飼育していたカタユウレイボヤとニッポンウミシダが損害を受けた。これはいかだが海底に沈み、回収困難で、ウミシダは昨年生まれた4000個体のほとんどが流出し、現在50個体しか残っていない。ホヤも卵と精子から種付けをして屋外につるしているが、若い個体は全滅した。
- ・東北大学の臨海水産実験所が宮城県女川町にあり、壊滅的な被害を受けた。われわれは毎年そこに行って種付けのカタユウレイボヤの採取を行っているが、今後できなくなる。女川の復旧は数年かかると予想され、体制を検討しなくてはならない。
- ・われわれはポンプで揚水して海水を得ているが、ポンプが止まると海産生物の飼育に大きな影響が出る。電気系統のバックアップも検討しなくてはならない。
- ・いかだは再設置され、現在は復旧した。失われた個体については、ウミシダは秋のシーズンに新しい個体を得ることによって、回復すると思われる。
- ・リソースの防災対策だが、貴重なホヤのトランスジェニック系統と近交系の保存は、従来は東京大学を分担として三崎臨海実験所にバックアップを取っているが、実際に東海地震が起きると、三崎は相模湾の一番奥で、下田はその先端と、どちらも大被害が予想される。そこで日本海側の舞鶴湾で野生型のカタユウレイボヤの飼育を行っている京都大学舞鶴水産実験所でバックアップを取る体制を整えている。

●下田は津波が2mということだが、大丈夫だったのか。(小原主査)

→引き波も見えたが、リソースへの被害や人的被害はなかった。(稲葉教授)

③新燃岳火山噴火

- ・宮崎大学フロンティア科学実験総合センターの明石教授より以下の報告があった。
- ・新燃岳は正月明けから噴火の兆候があったが、噴火したのは1月26日。ミヤコグサ・ダイズ

のリソースに直接の被害はなかったが、被害は噴石と降灰で、ガラス温室やビニールハウスに降灰が堆積した。噴煙が 7500m まで達したこともあり、宮崎空港や鹿児島空港で飛行機の離発着ができず、まさに陸の孤島となった。

- ・ミヤコグサは、春先から開花・採種の準備や育成時期で、日射が遮断され成育不足が懸念されたが、何とか育成できた。これからダイズの採種時期に入るので、宮崎県の火山灰による農作物等の被害対策マニュアルに従って、土壌の pH もしくは EC を測定し、問題があればそれに対処して土壌改良材を入れ、採種の準備に入りにしている。
- ・バックアップ体制は、北海道大学と日本大学、佐賀大学と宮崎大学の四つで、地域が離れているので、北大にダイズ、日大にミヤコグサの種子を、DNA は、かずさ DNA 研究所、理化学研究所に継続的にお願いし、宮崎大学でも DNA のバックアップと DNA の保存、種子の保存を行うことにしている。
- ・新燃岳、東北の震災を教訓に、宮崎大学では、廃止するアイソトープセンターの分室をバイオリソースの保管庫とし利用することになって。また、メダカとショウジョウバエの DNA リソースもこの施設でバックアップすることになった。
- ・自家発電は 3〜4 日、稼働できるものを用意している。
- ・宮崎も次は日向灘だと言われ、大学のある地区全体も防災対策に力を入れている。大学は海に近いが、やや高台にあり、種子のリソースは 4 階に上げている。

4. バイオリソースのバックアップ対策

- ・文部科学省研究振興局ライフサイエンス課の土屋調整官から、バイオリソースのバックアップ体制の整備について話があった。内容は以下のとおりである。
- ・東日本大震災により、研究機関にも被害が発生し、停電や断水に加えて、長期間にわたり電力供給が不安定になる事態に至ったことを踏まえ、バイオリソースのバックアップ等は複数機関に保存しておくだけでなく、地理的に離れた機関で分かち合うなど、より一層の備えを追加する必要があることが判明した。
- ・平成 23 年度の当初予算での対応は厳しい状態にあったが、今年度に限り、ゲノム情報等整備プログラムの採択数を減らし、そこで捻出した予算を基にバックアップ体制の整備を行うこととなった。各リソースでバックアップするリソースの優先度等について精査いただき、要望のあったものについて、7 月末で内定通知を出し、計画変更の承認に向けて手続きを進めているところである。
- ・今後は、各リソースでの体制の強化、バックアップ対象とするリソース、機関をご議論いただきたい。
- ・第 2 期 NBRP の評価報告書が取りまとめられた。事業全体では高い評価をいただいた一方で、個別リソースについてはさまざまな指摘をいただいた。評価結果について第 2 期のうちに対応可能なものは対応いただき、第 3 期にまたがるものはどのようなスケジュールでどう対応していくかを検討し、明確にさせていただくことが必要で、第 2 期の残り半年、評価結果を適切に事業に反映していただきたい。

5. 総合討論

- 国の事業でもあるので、機関とタイアップし、大事なものを優先的に、最低、自家発電の経

路ぐらい確保するとよいと思う。自家発の経路をどこに流すかは、取り合いになって、政治的にややこしくなるのは明らかだが。(小原主査)

→バックアップすることによって、危険の分散どころか、拡大になってしまうのではないかと、推進委員会としては心配している。(小幡副主査)

- 組換えの関係で、災害対策のバックアップを大学共同で、全国で何カ所かに作るという話がある。NBRP でカバーできないが、大事な研究リソースを持っている人がいて、組換え体の別途扱いが要るものを置いておくなど、いろいろなレベルがある。バックアップ電源やコントロールにはコストがかかるが、予算はどこから来るのか。これは大事だから大学にやってくれと言えればいいのか。(漆原教授)

→現在の NBRP は、個々のリソースには個々のエキスパティーズが必要なので分散型は仕方がないが、そのことがバックアップや緊急時でマイナスになっていると逆にまずい。集中したらいという考えもあり、そこは宿題だ。(小原主査)

→全国大学等遺伝子研究支援実験施設連絡協議会にからんでいるが、NBRP とは別で、その共同の話は止まっており、現状どうなったか分からない。(前川教授)

- 施設の責任者は、電源の経路や施設の成り立ち、緊急時どこに言えば早く復旧するか等を普段から調べてシステムを作っておく必要がある。それと、自動扉の場合はロックがかかるのか手動で開くのか、逃げる方が優先されるか守る方が優先されるか等は施設によって違うので、訓練をして確認し、緊急時にあたふたしないようにする。訓練とマニュアルは非常に大事だ。(前川教授)

- いろいろな生物で凍結技術を発達させることが必要ではないか。(森脇特別顧問)

- 液体窒素での保存が一番安定と考えていいのか。現状のシステムで何がいいかというコンセンサスが得られれば、そちらを目指せる。(成瀬准教授)

→ナショナルバイオリソースの整備戦略部会で、保存について書いてあるので読んでほしい。コストや安全性から考えて、室温で凍結乾燥できれば一番よい。次が 4°Cフリーザーで、次にマイナス 80°Cよりは液体窒素だ。液体窒素はタンクに小分けにしたものは高いが、工学部があれば安価に手に入り、最初の設備投資は高いが結局は 10 分の 1 に落ちる。フリーザーは停電に弱いしよく故障する。要望があれば、液体窒素中でバクテリアを凍結保存する方法の講習会をする。(小幡副主査)

- 液体窒素のハンドリングはどうか。毎日出し入れがあるが。(金子嘉信准教授・酵母)

→壊れたら二度と復元しないものを液体窒素に入れて、通常作業にはマイナス 80°C なり 30°C を使う。二つの方法で保存することを勧める。(小幡副主査)

- 基盤技術整備プロジェクトで、マウスやラットの精子の凍結乾燥をしている。精子のフリーズドライはメインとはいかなくても、サブの簡易のバックアップとして、これから技術を整備して利用できればと思っている。(金子武人特定講師・ラット)

→そういう技術開発が大事だ。普通の科研費ではあまりやらないけれども、リソース保全のための技術ということで、技術開発プログラムをやっている。これは第 3 期もぜひ続けて、そういう方向に持っていくべきだ。(小原主査)

- 乾燥すると DNA に亀裂が入って、復元したときに突然変異が起こることは知られているが、変異率は調べているのか。(金子嘉信准教授)

→凍結保存も凍結乾燥も、遺伝子損傷率は非常に重要視されている。具体的には言えない

が、実験動物レベルで個体の復元を今は見ている。(金子武人特定講師)

●凍結乾燥で、損傷がどのようにして入るのか。(小原主査)

→復元したときラジカルが生じて切れるらしい。修復はされるが、たくさん起こると修復しきれず死ぬとか、修復間違いが起こり、変異率が上がる。それを抑えるため、いろいろな保護剤が考案されていると聞いている。(金子嘉信准教授)

閉会

佐藤事務局長より今後の予定について案内があり、その後閉会が宣言された。