

第16号

衣笠纖維研究所報告

2012

公益財団法人 衣笠纖維研究所

〒603-8326 京都市北区北野下白梅町29

2013年3月発行

2012

Annual Report of
Kinugasa Research Foundation
for Textile Science

Kitano Shimohakubai, Kita-ku,
Kyoto 603-8326, Japan

目 次

卷頭言

重点研究

- 蚕卵の長期保存に関する研究 -特にソルビトール含有培養液での胚発育について-
古澤壽治・藤井 博・今村利勝・・・・・・ 1

外部連携研究

- 昆虫細胞における放射線障害修復チェックおよび細胞死誘導機構の
カイコ卵を用いた解析 白井孝治・舟山知夫・徐 そう羽・・・・・・ 4

- 低分子 Hsp 遺伝子発現を指標とした宇宙環境下でのカイコガ胚発生の検討
長岡純治・・・・・・ 6

- 塩溶液法による繭の貯蔵と繩糸に関する研究 II. 抱合性の改善と高価格生糸
生産の検討 高濱(一田)昌利・高橋重三・・・・・・ 10

教育支援事業

- 中学理科教育における教材としての蚕幼虫の生態・形態観察
阿知波 美穂・・・・・・ 12

活動ノート

- 書籍出版の取り組み ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15

- 纖維学術賞の授与 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16

- 学術講演会の開催 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18

- 平成 24 年度 (財) 衣笠会纖維研究所活動状況 ・・・・・・・・・・・・ 20
1. 学術論文の発表、各種学会での口頭発表など
2. 講演・講義活動

卷頭言

平成 18 年 6 月の「公益法人制度改革関連三法および民法改正」に伴い、これまでの「財団法人衣笠会」は、平成 24 年 4 月 1 日付けで「(京都府知事認定) 公益財団法人衣笠纖維研究所」に生まれ変わりました。衣笠会は昭和 25 年に設立され、多くの先人達の努力によりこの 60 余年間継続的に活動してきました。これまで培われた理念を引き継ぎ、研究開発の推進と支援、教育活動の支援、知の情報発信、国登録有形文化財である衣笠会館の維持・管理を基軸とした公益事業に邁進する所存です。日々の活動は隨時当財団のホームページで開示すると共に、各年度末には年次報告書を引き続き発行することにしました。これまでの年次報告書の表紙は紫色を基調としておりましたが、平成 24 年度より茶系色の表紙に変更しました。この年次報告書もホームページに収録されており、事業に対する関係各位からのご助言、ご示唆などのコメントを歓迎致します。

平成 25 年 3 月

公益財団法人 衣笠纖維研究所

代表理事 古澤 壽治

蚕卵の長期保存に関する研究

- 特にソルビトール含有培養液での胚発育について -

古澤壽治¹・藤井 博¹・今村利勝²

¹ 公益財団法人衣笠纖維研究所 〒603-8326 京都市北区北野下白梅町29

² 無菌養蚕システム研究所 〒616-8354 京都市伏見区久我森ノ宮町10-102

1. 研究の背景と目的

日本で系統保存されている蚕の品種は約900種以上もあり、これらの系統保存には毎年桑を飼料として飼育され、経費と労力を要する。このため、生殖巣、卵の凍結保存や人工授精が試みられてきた。生殖巣の保存では、液体窒素中で凍結した卵巣を雌幼虫に移植し、さらに単為発生によって卵巣卵から幼虫を孵化させることに成功している(Kusuda et al. 1985)。また、蚕の精液および卵巣を凍結し、人工授精によって系統保存が試みられているが、受精卵の凍結保存が系統維持の究極的目標と考えられている(武村・持田 2008)。卵の凍結保存では、ゲンジボタルの卵が液体窒素(-125°C)に保存され、約65%が孵化、残りは卵殻破裂などが原因で孵化に至っていない(樋 1989)。

昨年、著者らは休眠卵をプログラムフリーザーで凍結したが、卵殻は破れずに外観、正常な休眠卵を得た。しかし、これらの卵を低温保護することによって休眠から覚醒させることを試みたが、胚は発生しなかった。その要因として、植氷前の卵内の細胞内の水分が細胞外に引きだされなかつたこと、凍結融解の際、内部の卵黄や胚細胞の破壊が考えられる。このため、卵殻を取り除いた卵(除殻卵)を、ソルビトールを含む水溶液内で細胞内の水分を引き抜き、植氷してから液体窒素内で凍結することを計画した。

ところで、越冬期に休眠する昆虫では耐凍性物質(ソルビトール、グリセロール、トレハロースなど)が蓄積されるが、カイコ休眠卵においても産卵後ソルビトールとグリセロールが蓄積し、これらの蓄積量が増すに伴い過冷却点が低下し、休眠中の卵では-30°Cとなり休眠覚醒に伴って過冷却点は上昇する(Adachi et al. 1999)。一方、休眠しない蚕の非休眠卵では産卵2日後に一旦ソルビトールの一過的蓄積がみられるが、NAD-ソルビトール脱水素酵素活性の増加に伴って、蓄積され始めたソルビトールは代謝され、結果的に蓄積はされない(Sakano et al. 2004)。

前述したようにソルビトール含有液を用いて除殻卵を培養するに当たり、非休眠卵での一過性蓄積ソルビトールの生理的意義を明らかにしたいと考え、培養胚に及ぼすソルビトールの影響について検討した。

2. 材料および方法

2.1 基本培養液の調製

NaCl 670 mg、KCl 30 mg、CaCl₂ 20 mg、MgSO₄ 20 mg、ラクトアルブミン加水分解物 300 mg、グルコース 50 mg を 100 mLに溶解し、この溶液 80 mLに 1/15 M KH₂PO₄ と 1/15 M Na₂PO₄ をそれぞれ 10 mL加え、pH 6.7~6.9 に調整した後、オートクレーブで滅菌して培養液として用

いた。

2.2 培養用卵の調製

非休眠卵をプラスチックフィルム (2 x 2 cm) に貼り付け、3% ホルマリンで消毒後、滅菌蒸留水で洗浄し、さらにアルコールで洗浄した後、風乾した。この卵を滅菌した生理食塩水に入れ、クリーンベンチ内の実体顕微鏡の下で卵殻を取り除いた。

2.3 除殻卵の培養

小型シャーレの蓋内側に培養液の懸滴を 5 滴準備し、1 滴の懸滴に 1 粒の除殻卵を入れた。そして、シャーレの身の部分に湿度を保つため少量の培養液を入れ、先に準備した懸滴（卵を含む）がついた蓋を被せ、25°Cで懸滴培養した。

3. 研究成果と展望

産卵 2 日後の除殻卵を 10 日間、基本培地やソルビトールあるいはグルコースを添加した培養液中で培養し、1 粒毎に解剖し、胚の発育段階を形態を観察することによって、発育に及ぼす糖添加の影響について検討した（図 1）。基本培養液で培養した卵の内 20%は発育しなかったが、残りの胚の発育に遅速はみられたが、30%は反転前の胚（図 1a と 1b）で、50%は剛毛期以降の胚（図 1c）まで発育していた。しかし、ソルビトール添加量が増えると死亡する胚が増えるとともに、発育する胚の割合も低くなった。そして、0.5 M ソルビトールとなると全く発育する胚は見られなかった。

次いで、ソルビトールと同じ单糖のグルコースを、ソルビトールと同濃度になるよう培地に添加した。その結果、胚の発育割合は、ソルビトール添加に比べて著しく低かった。すなわち、ソルビトールとグルコースの胚発育に及ぼす影響が大きく異なった。糖添加によって浸透圧が影響し（Leopold et al. 2001）、細胞内の水が細胞外に引き出されることが胚の発育に影響を与えているのかも知れない。

一方、図示していないが産卵 3 日後の除殻卵を同様の培地で培養したところ、培養した除殻卵の約 70%は剛毛発生期以降の胚にまで成長し、ソルビトールやグルコース添加の影響はみられなかった。

以上の結果にみられるように、ソルビトールとグルコースの胚発育に及ぼす影響は、産卵 2 日後と 3 日後で大きく異なった。産卵 2 日後の卵には一過的にソルビトールが蓄積されるが、このソルビトールは胚発育に影響を与えるため、NAD-ソルビトール脱水素酵素活性上昇によってソルビトールを代謝すると考えることができる。従って、受精卵を凍結処理時に凍結保護剤としてソルビトールを加えることは、凍結融解後に胚を発育させるとき、胚細胞に負荷を与えている可能性が考えられるので、さらに凍結保護剤としてグリセロールやポリエチレングリコールなどの影響についても検討する必要がある。

4. 引用文献

- Adachi, T., Ohmaki, K. and Furusawa, T. (1999) Induction of cryoprotectants and lower supercooling points in the eggs of the silkworm, *Bombyx mori*, by a synthetic diapause hormone. J. Seric. Sci. Jpn. 68, 93-101.
- Furusawa, T., Yaginuma, T and Yamashita, O. (1992) Temperature induced metabolic shifts in diapause and non-diapause eggs of the silkworm, *Bombyx mori*. Zool. Jb. Physiol. 96, 169-180.
- Kusuda, J., Noguchi, T., Onimaru, K. and Yamashita, O. (1985) Maturation and Hatching of eggs from silkworm ovaries preserved in liquid nitrogen. J. Insect Physiol. 31, 963-967.
- Leopold, R.A., Wang, W.B., Berkebile, D.R. and Freeman, T.P. (2001) Cryopreservation of embryos of

the new world screwworm *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae). Physiol. Biochem. and Toxicology 94, 695-701.

Sakano, D., Furusawa, T., Sugimura, Y., Storey, J.M. and Storey, K.B. (2004) Metabolic shifts in carbohydrate metabolism during embryonic development of non-diapause eggs of the silkworm, *Bombyx mori*. J. Insect Biotech. Sericol. 73, 15-22.

武村洋子・持田裕司 (2008) カイコ遺伝資源の凍結保存法：カイコの生殖巣凍結保存技術の現状と応用の可能性。蚕糸・昆虫バイオテック 77, 9-16.

樋 幸四郎 (1989) 昆虫の凍結貯蔵卵の発生個体 - ゲンジボタルの凍結卵について - . 会津短期大学研究年報 46, 295-298.

[謝辞] 本実験実施に当たり北脇(衣笠)智子氏にはお世話になりました。感謝の意を表します。

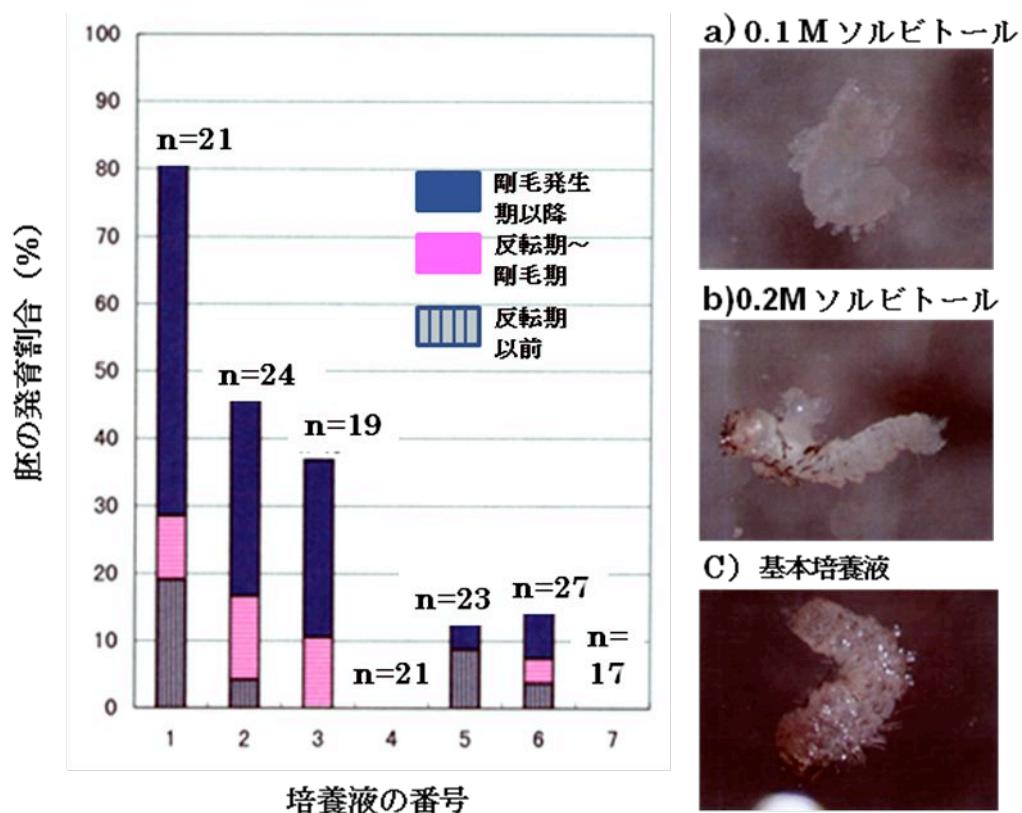


図1. 基本培養液へのソルビトールあるいはグルコースの添加が蚕胚発育に及ぼす影響
培養液の種類：基本培養液（1）にソルビトールの最終濃度が 0.1 M (2)、0.2 M (3)、0.5 M (4) になるように添加、またグルコースの最終濃度が 0.1 M (5)、0.2 M (6)、0.5 M (7) を添加した。n: 培養した除殻卵数. a)~c): 各培養液で 25°C、10 日間培養した際の胚の発育（発育段階は本文参照）。

昆虫細胞における放射線障害修復チェックおよび 細胞死誘導機構のカイコ卵を用いた解析

白井孝治¹・舟山知夫²・徐 そう羽¹

¹信州大学繊維学部 生物資源・環境科学課程

〒386-8567 長野県上田市常田 3-15-1

²日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所

〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町 1233

1. 研究背景と目的

昆虫細胞は比較的放射線に耐性と考えられる。例えば哺乳類細胞の多くでは 50 % 致死線量 (LD50/60) が約 4 Gy であるのに対し、カイコ幼虫では 100 Gy のガンマ線を照射されても形態形成に異常は認められるものの、ほとんどの個体が成虫になることが報告されている (Takahashi et al. 2006)。ネムリュスリカにおいても、ガンマ線や重イオンビームに対する高い抵抗性が示されている (Watanabe et al. 2006a, b)。

しかしながら、このような昆虫（細胞）の放射線照射に対する抵抗性のメカニズムや応答の詳細には未だ不明な点が多く、その解明が待たれている。本研究ではカイコ受精卵に重イオンビームを照射し、その影響を調査することで昆虫細胞の放射線障害修復と細胞死誘導のメカニズムの解明を目指している。今年度は重イオン照射されたカイコ受精卵の致死ステージの特定とその機構の解明を目的として実験を行った。

2. 材料および方法

2.1 カイコ受精卵および重イオン照射

実験には信州大学で継代飼育している着色非休眠系統、*pnd pS* を用いた。また重イオン照射は日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所にて行った。照射に用いる卵の採卵は 10 分ごとに行い発育ステージをそろえた。産下 2 時間後の受精期の卵に炭素イオン (220 MeV) を 10 Gy 照射し、その後の影響を調査した。

2.2 照射後の受精核の分裂の観察

照射後の卵はドライアイス一キサンで凍結後、凍結切片を作成した。受精核の観察は DAPI 染色を行い、蛍光顕微鏡で観察した。場合により、卵をカルノア氏液で固定した。次に卵殻を除去した後、核をトルイジンブルーで染色することで核の移動を観察した。

また *In Situ* 細胞死検出キット、TMR red (ロッショ) を用いて細胞核のアポトーシスの検出を行った。

3. 研究成果と展望

3.1 受精期のカイコ卵への炭素イオン照射の影響

これまでの研究から初期発生卵に 10 Gy の炭素イオンを照射した時でも約 2 時間の発生遅延の後、発生が再開することが明らかになっていた。しかし、その後、観察を続けると、照射卵の多くは正常に孵化することなく致死することが明らかになった。そこで、発生途中で致死する卵の割合を調べた。その結果、着色することなく発生を停止した卵は 56.7% (552/973) であった。その後も催青前に致死した個体が 10.6% (103/973)、催青後孵化することなく致死したものも 29.5% (287/973) 認められた。最終的に孵化した幼虫は僅かに 6.2% (31/973) であった。一方、非照射区の孵化幼虫の割合は 93.0% (677/728) であった。

そこで切片を作製し、発生途中で致死した卵を確認したところ、着色前に発生を停止した致死

卵では組織や細胞が確認されなかった。すなわち、発生初期に致死していたと考えられた。また着色後、孵化せず致死した卵に関しては観察する限り異常は見いだせず、幼虫体内の組織がほぼ正常に完成している個体も多数観察された。これらの致死原因については炭素イオン照射によるランダムなDNA障害によると判断される。また、ふ化幼虫についても発育に伴い致死する個体が非照射幼虫より明らかに多く、これらの幼虫にも何らかの重大な障害が残されている可能性が高い。

3.2 炭素イオン照射卵の分裂核排除機構の追究

致死卵全体の約6割を占める着色前に発生を停止した致死卵について検討した。これらの卵では、飼育環境下で長期間保護しても、発生が再開することはない。また上述のように切片による観察においてもほとんどの卵で胚帯形成も認められなかった。

そこで、DAPI染色による核の検出を試みた。その結果、照射卵では産下約12時間後まで発育は遅延するものの分裂核が観察されるものの、一部の卵では核が不明瞭になり、産下14時間後では核が検出されない照射卵が多数観察された。すなわち、照射により障害を受けた核がこのステージに排除されたと考えられる。この排除機構はアポトーシスと考えられたのでTUNEL法を利用したキットを用いて、アポトーシスをおこしている核を検出しようと試みたが、現在のところ成功していない。この原因については今後さらに検討する予定である。

以上の結果は照射により、炭素イオン照射を受けたカイコ受精卵は傷害修復が不完全なままで発生を再開すること、また障害修復が不完全な卵では分裂核が周辺細胞質に到達後、短期間に傷害のある核を排除すると思われる。これは細胞性胞胚期以前の卵内部は多数の核が一つの細胞質中に存在するため、障害を受けた核のみ（本研究ではすべての核が障害を受けているが）を排除することが出来ないためと思われる。細胞化終了後は個々の核（細胞）をアポトーシスにより排除可能なため、このステージに照射卵の核が消失するのだろうと予想される。

4. 引用論文

- Takahashi, M., Lee, J. M., Mon, H., Kawaguchi, Y., Koga, K. and Kusakabe T. (2006) Cell cycle arrest induced by radiation in cultured silkworm cells. *J. Insect Biotech.* Sericol. 78, 23-30.
Watanabe, M., Sakashita, T., Fujita, A., Kikawada, T., Horikawa., D. D., Nakahara, Y., Wada, S., Funayama, T., Hamada, N., Kobayashi, Y. and Okuda, T. (2006a) Biological effects of anhydrobiosis in an African chironomid, *Polypedilum vanderplanki* on radiation tolerance. *Int. J. Radiat. Biol.* 82, 587-592.
Watanabe, M., Sakashita, T., Fujita, A., Kikawada, T., Nakahara, Y., Hamada, N., Horikawa, D.D., Wada, S., Funayama, T., Kobayashi, Y. and Okuda, T. (2006b) Estimation of radiation tolerance to high LET heavy ions in an anhydrobiotic insect, *Polypedilum vanderplanki*. *Int. J. Radiat. Biol.* 82, 835-842.

低分子 Hsp 遺伝子発現を指標とした 宇宙環境下でのカイコガ胚発生の検討

長岡純治

京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科 応用生物学部門
〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎御所海道町

1. 研究背景と目的

我々を含む地球上で生活している生物は、人工的に発せられた放射線や自然界から放出される放射線の影響を受けており、主に、ガンマ線のような電磁波である。これに対して、宇宙空間上では、陽子線、 α 線、Feなどによる重粒子などの粒子線を中心とした宇宙放射線が存在し、その生物に対する影響は、地球上での知見から一概には見積ることができない。この問題を解決する目的から、2009年に91日間、受動積算型宇宙放射線計測器(PADLES)により宇宙放射線が物理的にモニターされている条件下で、国際宇宙ステーション「きぼう」にカイコガ卵が搭載され、その生物学的影響を検討する試みが行われた。そして、筆者らは、宇宙環境下で低分子熱ショックタンパク質(Hsp)の発現が有意に抑えられていることを既に明らかにしてきた。しかし、低分子Hspのタンパク質としてのカイコガ胚発生における機能についてはほとんど不明であり、より宇宙環境下の影響を明らかにするためには、より特異的に発現が変動する遺伝子の単離・同定が必要であると考えた。このような目的を達成するには、ゲノム解析が完了しているヒト、マウス、線虫、ショウジョウバエのような生物種では、多くの遺伝子が明らかとなっているので、DNAチップを用いた網羅的遺伝子発現解析が有効であるが、カイコガのように未だそのような研究基盤が整っていない生物ではそのような研究方法は採用出来ない。

本研究では、国際宇宙ステーション「きぼう」搭載卵と非搭載卵に存在するmRNAグループを比較し、一方のグループで発現しているが他方のグループで発現していない遺伝子(differentially expressed genes)を多く含むcDNAライブラリーの作製を、PCRを利用した少量mRNAからのcDNAライブラリー構築とサブトラクティブハイブリダイゼーションを組み合わせることで行い、最終的に、作製したライブラリーから宇宙環境下で特異的に発現が変動する遺伝子の単離を試みた。

2. 材料および方法

2.1 供試個体

供試カイコ卵は、国際宇宙ステーション「きぼう」利用科学実験テーマの1課題である「カイコ生体反応による長期宇宙放射線曝露の総合的評価」(研究代表者;古澤壽治)(Furusawa et al. 2009; 古澤ら 2009)の研究過程で作製されたものである。黒縞系統と小石丸系統を掛け合わせた第1世代の卵を4°C下で休眠状態を維持した状態で、2009年8月11日にJAXA筑波宇宙センターよりNASAケネディー宇宙センターへと移動させ、8月29日にスペースシャトルDiscovery(STS-128)にて宇宙へと打ち上げて、9月4日よりは国際宇宙ステーション(ISS)内

の冷蔵庫 (2°C) に収納した。そして、11月17日から23日までは、人工的な1G環境を宇宙環境中で作り出すために、CBEFローターにカイコ卵を取り付け、20°C下で休眠の覚醒ならびに胚発生の進行を促した。本処理終了後、卵は直ちに-95°Cで冷蔵し、そのままの状態を維持して翌年の1月27日に帰還した。このようにして準備されたカイコ卵は以降、ISS区と呼び、これに対して、地球上で、全く同一スケジュールで、温度間の移動をさせ、凍結保存した卵を、地上対照区(GC区)として調整した。

2.2 発現量の異なる遺伝子ライブラリーの作製

冷凍保存されたIGG区、GC区からカイコガ卵1粒それぞれより NucleoSpin® RNA II extraction kit (Machery-Nagel) を用いて全RNAを調製した。この少量全RNAから Sasaki et al. (1998) に従いSMARTer PCR cDNA Synthesis Kit (Clontech) を用いてcDNAを合成した。次に、合成cDNAの品質を確認するために、低分子熱ショックタンパク質hsp20遺伝子 (small Hsp群; Sakano et al., 2006; Li et al., 2009) の発現量を内部標準遺伝子としてActin A3を用いて調査した。前項で合成したcDNA、それぞれの遺伝子に対応するプライマー、Thunderbird SYBR qPCR mix (Toyobo) をThermal Cycler Dice Real Time System II (TaKaRa) を使用し、機械に添付されたソフトにより相対的な定量PCR解析(qPCR)により遺伝子発現解析を行い、結果、Actin A3遺伝子の増幅(発現)が確認され、かつ、ISS区よりもGC区で低分子Hsp遺伝子が発現されていることが確認できたISS区、GC区mRNA由来のcDNAを以降の実験に供した。

サブトラクティブハイブリダイゼーションでは、一般的に特異的な(発現差がある)mRNAを含むmRNAに由来するcDNAグループを“Tester”と呼び、対照となるcDNAグループを“Driver”と呼ぶ。本研究では、Tester-Driverの組み合わせを、ISS区-GC区のものと、GC区-ISS区のものを、Diatchenko et al. (1996)とGurskaya et al. (1996)の方法を参考にしてPCR-Select cDNA Subtraction Kit (Clontech)を一部利用して行った。

上述の操作により得られたcDNAは、pTAC-2 (BioDynamics Laboratory)にクローニングし、塩基配列の決定をおこなった。また、得られた塩基配列情報をもとにBLAST解析を行い、同時に、前述のqPCR解析を行うためにプライマーを作製した。

3. 研究成果と展望

3.1 サブトラクティブcDNAライブラリーの品質

それぞれサブトラクティブcDNAライブラリーに含まれているハウスキーピング遺伝子に相当するTctp遺伝子ならびに低分子Hspの存在量を推定したところ、translationaly controlled tumor protein (Tctp/p23)遺伝子の含有量は極めて減少しており、同時に、低分子Hsp遺伝子はGC区-ISS区で、極めて豊富に含まれていた。このことから、サブトラクティブハイブリダイゼーションは十分に機能しているものと判断した。次に、両ライブラリーからランダムに64個クローンを選択し、調査したところ、ほとんどのクローンは20-100 bp以下の配列が特定できない配列を含んでおり、それ以外のクローンは、約300-700 bpであった(ISS区-GC区では9個、GC区-ISS区では7個)。

これら18個クローンについては、さらに塩基配列を決定し、カイコガ遺伝子に対してBLAST解析を行った。ISS区-GC区では、1個は、Hsp19.5遺伝子、6個は、カイコガESTとなんらかの相同性が認められ、残りの2個は不明であった。一方、GC区-ISS区では、4個がカイコガESTと一部相同性が認められた。

3.2 遺伝子発現解析

サブトラクティブ cDNA ライブラリーを作製するのに用いた元となる ISS 区, GC 区 cDNA を用いた Hsp19.5 遺伝子発現量解析からは ISS 区で発現量が高いことが確認された。同様に、カイコガ EST となんらかの相同性が認められたものについて EST 配列情報を元にプライマーを作製し、発現量解析を行ったところ、ISS 区-GC 区の Hsp19.5 遺伝子以外に 3 クローンについて ISS 区特異的に発現量が高いことが確認された。

3.3 考察および展望

3.3.1 サブトラクティブ cDNA ライブラリーの問題点

ライブラリーとしてクローニングされたものの多くは、遺伝子情報を含んでいないものであった。この問題を解決するために、ライブラリー構築の過程で行う PCR の条件を検討し、再度、ライブラリーを構築しなおした。それぞれのライブラリーから 24 クローンを選択し、その長さを調査したところ、約 70% のクローンが約 150–1,200 bp であることが確認された。サブトラクティブハイブリダイゼーションの効果を高めるために cDNA を *Rsa* I (*Afa* I) で切断し、100–1,000 bp の断片としているので、新たに構築したサブトラクティブ cDNA ライブラリーは、よりクオリティーの高いものとなっている可能性が予想された。現在、このライブラリーに由来するクローンの塩基配列解析等も進めている。

3.3.2. クローン選抜の問題点

今回、サブトラクティブ cDNA ライブラリーは、両区で発現差のある遺伝子を多く含んでいる可能性が確認された。しかし、ISS 区-GC 区のライブラリーから単離された Hsp19.5 遺伝子は、昨年度報告したように ISS 区、GC 区内で発現変動が大きく、結果、個体数を増やして、両区間で発現量の差を見ると、大きな発現量差は見出せない。そのため、今回 3.2 項に記載した両区間で発現差が期待される 3 クローンについても、さらに、サンプル数を増やしての発現量の比較検討が必要である。

サブトラクティブ cDNA ライブラリーのクローン長は、制限酵素処理の影響で全体に短く、また、たまたま得られた配列が EST と相同性を見出したとしても、部分的なものであったりすることから判断して、そこから得られる遺伝子配列情報からだけでは遺伝子の同定は難しい。その為、必要に応じて全配列の単離も必要であり、それを踏まえての発現量解析が必要であり、その線にそってさらなる解析を進めたい。

最終的に、本研究によりサブトラクティブ cDNA ライブラリーが構築でき、カイコガ胚発生過程で発現する遺伝子のうち、宇宙環境下に置かれることで発現が変動する遺伝子を単離出来る状況になり、低分子 Hsp 遺伝子以外の候補遺伝子の存在を明らかにすることができた。

4. 引用論文

- Diatchenko, L., Lau, Y-F.C., Campbell, A.P., Chenchik, A., Mooadam, F., Huang, B., Lulyanov, S., Lulyanov, K., Gurskaya, N., Sverdlov, E.D. and Siebert, P.D. (1996) Suppression subtraction hybridization: A method for generating differentially regulated or tissue-specific cDNA probes and libraries. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 93, 6025-6030.
- Furusawa, T., Nojima, K., Ichida, M., Nagaoka, S., Sugimura, Y., Suzuki, E., Sumida, M., Suzuki, H., Simazu, T., Omori, K., Ishioka, N., Fujii, H. and Nagaoka, S. (2009) Introduction to the proposed space experiments aboard the ISS using the silkworm, *Bombyx mori*. Biol. Sci. Space 23, 61-69.
- 古澤壽治・角田素行・一田昌利・長岡純治・杉村順夫・藤井 博・野島久美恵・長岡俊治・石岡憲昭・大森克徳・嶋津 徹・鈴木ひろみ (2009) 国際宇宙ステーションへの“黒縞”系統卵の搭載、虫たちが語る生物学の未来. p. 81. 衣笠会. 京都.

- Gurskaya, N.G., Diatchenko, L., Chenchik, A., Siebert, P.D., Khaspekov, G.L., Lukyanov, K.A., Vagner, L.L., Ermolaeva, O.D., Lukyanov, S.A. and Sverdlov, E.D. (1996) Equalizing cDNA subtraction based on selective suppression of polymerase chain reaction: Cloning of Jurkat cell transcripts induced by phytohemagglutinin and phorbol 12-myristate 13-acetate. *Anal. Biochem.* 240, 90-97.
- Li, Z-W., Li, X., Yu, Q-Y., Xiang, A-H., Kishino, H. and Zhang, Z. (2009) The small heat shock protein (sHSP) genes in the silkworm, *Bombyx mori*, and comparative analysis with other insect sHSP genes. *BMC Evolutionary Biology* 9, Article No. 215.
- Sasaki, N., Nagaoka, S., Itoh, M., Izawa, M., Konno, H., Carninci, P., Yoshiki, A., Kusakabe, M., Moriuchi, T., Muramatsu, M., Okazaki, Y. and Hayashizaki, Y. (1998) Characterization of gene expression in mouse blastocyst using single-pass sequencing of 3995 clones. *Genomics*, 49, 167–179.
- Sakano, D., Li, B., Xia, Q., Yamamoto, K., Hiroshi, F. and Aso, Y. (2006) Genes encoding small heat shock proteins of the silkworm, *Bombyx mori*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 70, 2443-2450.

塩溶液法による繭の貯蔵と繰糸に関する研究

II 抱合性の改善と高価格生糸生産の検討

高濱(一田)昌利¹・高橋重三²

¹京都工芸繊維大学生物資源フィールド科学教育研究センター

〒616-8354 京都市右京区嵯峨一本木町1

²公益財団法人 衣笠繊維研究所 〒603-8326 京都市北区北野下白梅町29

1. 研究目的と背景

古くから、生繭を固体の塩と混ぜ、密閉容器に入れて貯蔵し、殺蛹したのちに繰糸する「塩蔵法」が知られている（布目 1975; 関根 2006）。著者らは、より省エネルギーかつ環境にやさしく、繭糸本来の特性を維持した生糸生産法を検討してきた。その結果、塩化ナトリウムの溶液（濃度飽和）中に、約 30~40°Cで約 30 日以上貯蔵することにより室温の水で容易に繰糸が可能になる事を見出し、この方法を「塩溶液法」と名付けた（一田・高橋 2011）。製糸業がほとんどなくなった現在、塩溶液法はこれまでの繰糸法とは発想を異にする小規模分散型養蚕における繰糸法として利用できると考えている。しかしながら、本法による繰糸では繰糸浴温が低いために、繰糸された生糸の抱合性の低いことが問題点として浮かび上がってきた。また、高価格を期待できる生糸生産として、小石丸生糸の生産を検討しているが、小石丸に本法を適用した場合の問題点に関しても検討を試みた。

2. 材料および方法

供試蚕品種は、当研究室で保存継代している小石丸 sib. (以下小石丸) を全齢人工飼料飼育し、得られた繭を主な繰糸原料とした。人工飼料飼育にあたって、1~4 齢期は著者らが開発した 404110 飼料、5 齢期は 6035 飼料を用いた。繭は収繭後実験開始まで 5°C冷蔵庫に保管し、その後、飽和塩化ナトリウム溶液に浸漬した。貯蔵は暗状態・室温とした。繰糸器は京都科学製簡易繰糸器を用い、手繰り法とした。繰糸浴温は室温と 50~60°Cに設定した。

実験は、小石丸の性状を知るため、生繭の 1 粒繰りを行い、繰糸長及び纖度を求めた。次いで、塩溶液法で貯蔵した繭を室温あるいは 50~60°Cの繰糸浴温で繰糸し、繰糸の難易程度を確認するとともに、生糸の抱合性を顕微鏡下で観察した。

3. 研究成果と展望

まず最初に、供試した小石丸繭の計量形質を調べた結果、繭重は平均 1.02 g、繭層重は 0.149 g、繭層歩合 14.6%であった。1 粒繰りの結果、繰糸長は 594 m、生糸量は 0.138 g、生糸纖度は 2.07d であった。

繰糸の結果、小石丸の場合は室温水で行うと、交雑種（錦秋×鐘和）と比較して糸口が見つかりにくく、解舒が悪かった。また、糸切断が非常に多かった。繰糸浴温を 50~60°Cにすると、室温下に比べ格段に切断が少なくなった。

抱合状況を顕微鏡下で確認すると、室温水で繰糸した場合、繭糸はほとんど接着しておらず、きわめて抱合の悪い状態であった。これに比較して、繰糸浴温を 50~60°Cにすると、繭糸間で

の接着が確認された。

以上の結果から、塩溶液法で貯蔵した小石丸繭は一般交雑種繭の場合と比較して、繰糸が難しく、室温下での繰糸は困難であると考えられた。その理由として、繭糸纖度が細いことがあげられる。また、繭糸間の接着程度に差があるのかもしれない。一田ら(2006)は、セリシン部のタンパク成分に様々な違いが認められることを報告しているが、この差が繭糸間の接着程度に違いを生じさせていることも考えられる。

生糸の顕微鏡観察を行った結果、室温下で繰糸した生糸では繭糸間の接着がほとんど認められなかつたのに対し、繰糸浴温を 50~60°C にすると、繭糸間の接着がかなり認められ、小石丸のような纖度の細い繭の系統では抱合性向上のために、繰糸浴温を 50~60°C にする必要があると考えられた。

これらのことから、解舒を向上させ、繭糸間の抱合性を向上させるためには、煮繭工程の挿入も考慮しなければならない。

4. 引用論文

- 一田昌利・三浦芳子・亀井加恵子・原 三郎 (2006) セリシン部タンパク質のカイコ品種間差異に関する研究. 衣笠纖研報 10, 9-19
一田(高濱)昌利・高橋重三 (2011) 塩溶液法による繭の貯蔵と繰糸に関する研究. 蚕糸・昆虫バイオテック 80, 237-242.
布目順朗 (1975) 養蚕の起源と古代絹. pp. 303-309, 雄山閣. 東京.
関根理恵 (2006) 繭保存方法に関わる古典技法とその糸品質について. 日本シルク学会誌 15, 23-30.

5. 発表論文

- 一田(高濱)昌利・高橋重三 (2011) 塩溶液法による繭の貯蔵と繰糸に関する研究. 蚕糸・昆虫バイオテック 80, 237-242.

中学理科教育における教材としての蚕幼虫の生態・形態観察

阿知波 美穂

京都市立衣笠中学校 〒603-8485 京都市北区衣笠山町2

1. 教材作成の背景と目的

中学理科教育、特に生物分野において、無脊椎動物（カイコ、バッタなど）の生態および形態を観察することを通して、人間との関わりを学ぶことが注目されている。そこで、中学理科教育研修会夏季研修講座（平成24年7月27日(金) 京都市青少年科学センター）において、京都市立中学校理科教員を対象に、下記の二つのテーマを設定して研修講座に参加した。この夏季研修講座は、「科学を楽しみましょう」をテーマに、21の体験ブースが用意され、そのうちの1つのブースを担当した。

- (1) 哺乳動物と無脊椎動物を比較する観点から、5齢幼虫を解剖することにより、血管系、呼吸系、消化系、生殖器官系などの形態を個体解剖することにより観察する。
- (2) 絹糸生産の面から絹糸腺を取り上げ、その形態を観察し、同時に液状絹タンパク質の纖維化を理解してもらうためテグスを作成した。
- (3) 研修後、受講した教員が繭行動を生徒に見せるための教材作りを実施した。すなわち、デジカメで営繭行動など、カイコの生活史の中で特徴的な生物現象を動画としてとらえ中学理科の教材として使用することを試みた。

2. カイコの解剖と観察研修での理科担当教員の取り組み

2.1 外部・内部形態観察と液状絹からの纖維化試作

研修講座では、解剖に不慣れな教員は研修実施者からの説明を受けて、熱心に解剖されていた。また、研修参加者がお互いに解剖方法を指導し合う姿も見られたが、カイコ幼虫を触る間に愛着が生じ、なかなかメスを入れられない教員もおられた。特に、絹糸腺を摘出し、勢いよく引っ張ると物理的変性が起こり、テグス状になることに、大いに興味・関心を持たれた。

2.2 アンケート調査

- 研修講座終了後、受講された教員にアンケートしたところ、次のような回答を得た。
- ①あまり身近な生き物ではないが、カイコの体の中の仕組みと構造を簡単に観察できるところがいいなと思いました。
 - ②短時間で解剖することができ、おもしろかったです。最後の糸ができる様は驚きました。
 - ③虫はもろくて、中の観察などまともにできないイメージをもっていましたが、薄皮むくだけなら、各組織もしっかり見れるのですね。生徒にも有志でやらせてみたいです。
 - ④糸を実際に自分で作ってみて面白かったです。カイコの解剖は初めてだったのですが良い体験ができました。

特に、絹糸腺を力強く引っ張るとテグスになる現象に対して、多くの参加者が関心を持たれた。「このテグスの使い道があれば面白いですね」と言われる先生がおられた。

以上の経緯から、無脊椎動物の生態・形態観察に「蚕」を生物材料として用いた次項の教材

を作成し、生物教育現場における反応について検討することを計画した。

3. カイコの生活史における特異現象の動画制作

限られた授業時間の中で、実際の生き物を飼育観察することは可能としても、生物が持つ特徴的な現象に時間を合わせて生徒に観察させることは困難である。このため、前述の研修会で先生方から頂いた意見や感想を基にして、カイコの生活史の中で特異な現象を取り上げ、デジカメで観察し、動画として記録したものを理科（生物）の時間に生徒に見せることを考えた。以下に、製作した動画の項目と内容を記載した。さらにこれらの動画をDVDあるいはCD-Rの媒体に記録して、希望される先生に配布するように計画している。

(1) 胚の運動

卵殻を取り除いた卵を液体培養し、胚が運動している様子を撮らえた。そして、受精から幼虫発生までの胚の各発育段階を観察させることによって生命誕生についての授業の際に利用する。



(2) 摂食行動

人工飼料を蚕幼虫が食べている様子
なお、冬季における蚕の飼育方法についての資料を併せて配布する。



(3) 営繭行動

吐糸開始の行動、頭部を8の字状に振り、糸を吐いている様子を撮らえた。
この動画を見せる同時に、摘出した絹糸線を用いて「テグス」を作成させ、液状タンパク質の纖維化、さらに繭糸から絹糸作成へと発展的学習へと結びつける。



(4) 幼虫から蛹への脱皮

幼虫から蛹への変態脱皮の際、外皮を脱ぎ捨てる様子を撮らえた。
アゲハやヤママユの脱皮、変態過程も動画で撮らえているので、蚕以外の無脊椎の生態についても生徒に紹介できるよう準備中である。



(5) 産卵行動

交尾をした後、メスが産卵している様子を撮らえた。



これらの動画を生物の授業時間に試行的に用いることにより、担当教諭、生徒に感想、意見を求め、中学生物教育の教材として妥当であるか否かについてさらに検討したい。

[謝辞] 実施するに当たり、公益財団法人 衣笠纖維研究所理事 古澤壽治氏、京都工芸纖維大学附属生物資源フィールド科学教育研究センター准教授 高濱昌利氏、無菌養蚕システム研究所所長今村利勝氏にご支援、ご協力頂きました。心より御礼申し上げます。

書籍出版の取り組み

1. 書籍出版の狙いと目的

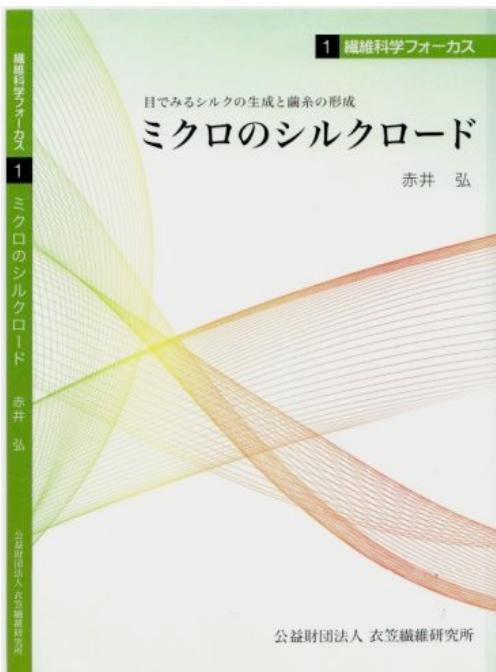
前年度まで纖維に関する啓蒙・普及書籍の刊行を企画・検討してきたが、今年度から新たに「纖維科学フォーカス（B5版）」のシリーズ刊行を決定し、その推進に取り組んできた。纖維は「細くて長いもの」と称されるが、この定義に従えば、纖維素材は衣・食・住の身の回りのみならず、多くの産業ジャンルに深く関わっている。纖維の「Science and Technology」のみならず、「Art and Culture」を含めて、「細くて長いもの」の多様な側面に焦点を当て、新しい切り口の情報を提供することを当該シリーズのセンターコアとして位置づけている。

2. 纖維科学フォーカス第一巻の発刊

「ミクロのシルクロード～目で見るシルクの生成と繭糸の形成～（赤井 弘著）」を発刊した。本書の概要およびその装丁外観は次の通りである。

（1）概要：昆虫界には、シルクを作り、それを材料に繭を形成する絹糸昆虫類がいる。これらの昆虫に焦点を当て、細胞内でのシルク生成のイベントを豊富なカラー写真と電子顕微鏡図で解説されている。カイコを中心に、細胞レベルでのシルクロードの風景やシルクに関わる将来展望が語られている。

（2）目次と装丁：13章から構成されており、引用文献も整備されている。表紙は纖維をイメージした曲線群を基調にしている。なお、この表紙デザインは、次巻以降にも踏襲する予定である。



目 次

- I 多種、多様な絹糸昆虫
- II シルクの生成は胚子から始まる
- III シルクの分泌器官、絹糸腺
- IV 絹糸腺細胞の成長とシルクの生成
- V フィブロインの移動と内膜の通過
- VI フィブロインの腺腔内移動と
ミクロフィブリカルの形成
- VII 吐糸と繭作り
- VIII 繭糸の形態と特性
- IX 昆虫ホルモンによるシルク生成の制御
- X トランスジェニック シルク
- XI 社会性絹糸昆虫の繭巣
- XII 害虫シルクの利活用
- XIII 美しい絹と絹織物

<B5版、165頁> ISBN 978-4-9906996-0-4 定価 2,000円(消費税込)

纖維学術賞の授与

当財団の「纖維学術賞等表彰規程」に基づき、選考委員による審議により平成24年度纖維学術賞の受賞候補者として、南 秀明氏の研究課題「韌皮纖維の水熱処理に伴う化学的変化に関する研究」が推薦され、理事会において当該研究課題を受賞研究として承認された。なお、授与式は平成25年3月30日(土)に挙行され、記念楯ならびに副賞が授与された。なお、纖維教育賞については、該当者がなく見送られた。

受賞者：南 秀明（京都市産業技術研究所）

受賞対象研究：韌皮纖維の水熱処理に伴う化学的変化に関する研究

1. 研究内容の概要

近年、石油資源枯渇対策や地球温暖化防止対策として、ポリ乳酸などのバイオプラスチックが注目されているが、自動車部品などに利用する場合、機械的強度・耐熱性が低いため、その改善が求められている。そのため、多くの研究機関でケナフやジュートなどの植物纖維をフィラーレとして複合させ、特性向上を目指した研究が進められている。ところが、韌皮纖維は韌皮部から容易に纖維を分離できる反面、ヘミセルロースとリグニンで構成されている纖維細胞間の中間ラメラがアルカリ分解しやすく、耐薬品性に劣るため纖維全体の強度低下を招くことがある。また、纖維強化プラスチックの成形過程において、植物纖維に含有する水分によって、局所的な水熱反応やポリマーの加水分解、臭いの発生、金属金型の腐食等に留意しておく必要がある。そこで、本研究はケナフ、ジュートなどの天然纖維の水熱処理による生じる溶脱成分を特定化することを通じて、纖維の水熱化学的安定性に関する検討を行い、韌皮纖維の利用促進を図ることを目的とした。

(1) ジュート纖維の中間ラメラの溶脱挙動

ジュート (*Corchorus capsularis*) は、シナノキ科に属する一年草植物で、茎の韌皮部から纖維が採取される。ジュート纖維は纖維細胞と中間ラメラが相互に膠着しているが、中間ラメラが水に対して脆化性を示すため、その用途開発が遅れている。そこで、ジュート纖維への水熱処理を行い、中間ラメラへの影響を検討した。その結果、次のことが明らかになった。

①160°C以上の水熱処理で、中間ラメラの構成一つであるヘミセルロースの溶出が示唆された。また、グアイアシルリグニンとシリンギルリグニンの溶出も認められた。さらに、ギ酸、酢酸、カルシウムの溶出及びフルフラール類の生成も示唆された。

②各成分の溶脱挙動を検討したところ、ヘミセルロースの溶出と無機元素（特にカルシウム）の溶脱挙動が一致していた。このことは、カルシウムとLCC (Lignin-carbohydrate complex)は塩を形成して中間ラメラを安定化しているが、高温水に曝されることで塩の解離とLCCの分解が生じて、中間ラメラが溶脱したと考えられる。

(2) ケナフ韌皮纖維の中間ラメラの水熱処理の影響

ケナフ (*Hibiscus cannabinus*) 纖維をフィラーとして用いる場合、樹脂との界面接着性を高めるために表層の柔細胞の除去は必要である。一方、纖維細胞間を膠着する中間ラメラの機能はできるだけ温存しひらーの脆化を抑える必要がある。そこで、ケナフ韌皮纖維に対して、中間ラメラへの影響を抑えながら柔細胞の除去が可能な水熱処理条件について検討した。その結果から、次のことが明らかになった。

①高温水中の水熱処理では、160°Cでは柔細胞が脱離するのに対して、水蒸気中の水熱処理では、120°Cで柔細胞の脱離が完了していた。また、水蒸気中の水熱処理において、ヘミセルロースの溶出及びそれに伴う有機酸の溶出もより進行しやすいことが分かった。ところが、カルシ

ウムは 140°C以上の高温水中の水熱処理で溶出が急増したが、水蒸気中の水熱処理では溶出が抑えられたため、中間ラメラの分解は部分的であることが考えられる。これらの結果から、120°Cの水蒸気中の水熱処理において、中間ラメラを構成する LCC (Lignin-carbohydrate complex) の崩壊をある程度抑えながら柔細胞の除去できることが明らかになった。

(3) ケナフ纖維における部位別の水熱化学的安定性

ケナフなどの植物纖維のフィラーを複合して物性を改善する研究開発が進められているが、韌皮部の利用がほとんどであり、芯部の利用研究は限られており、廃棄されているのが現状である。植物の茎組織全体に対する利用度を考えた場合、全体の 60~65 wt%を占める芯部を利用することは重要である。そこで、ケナフ芯部の利用促進の観点から、溶脱成分の分析を通じて、芯部と韌皮部の水熱反応挙動を比較し検討した。その結果から、次のようなケナフ芯部の特徴が明らかになった。

① 韌皮および芯の両部位とも、水熱処理後の処理液の pH は、処理温度が高くなるにつれて酸性側にシフトした。ギ酸、酢酸の溶出及びフルフラール類の溶出は部位による差はほとんどなかった。しかし、水熱処理温度が高くなるにつれて、LCC (Lignin-carbohydrate complex) の構成要素であるヘミセルロースの選択的な分解が生じた。この傾向は韌皮部に比べて、芯部でより低い温度で起こった。

② ケナフ韌皮部を 200°Cの高温水中で処理したところ、纖維表面に多量の球状析出物が認められた。球状析出物は、アセトンやエタノールなどの極性溶媒に溶解し、GC/MS で分析したところ、1-Dodecanol、Dodecyl acrylate や 4-Hydroxy-3,5-dimethoxy-Benzaldehyde が候補化合物として確認され、纖維に含まれるワックスやシリンギルリグニン由来物質の一部と推測される。

以上の研究成果から、ジュート、ケナフなどの植物性天然纖維をプラスチック強化フィラーとして用いる時に引き起こされる溶出成分や溶出温度などの基本的な知見が得られた。特に、リグノセルロース構造を安定化させる LCC (Lignin-carbohydrate complex) の形成におけるカルシウムの働きを明らかにし、LCC の水熱反応に対する安定性を評価することができた。これらの成果は、植物性天然纖維をフィラーとしての利用するための基本的な知見であり、この分野での重要な情報として活用できると期待される。

2. 研究業績

(原著論文)

- 南 秀明、門野純一郎、西内滋典、杉村順夫、河原 豊 (2013) 水熱処理時におけるケナフ纖維からの溶脱成分比較. 繊維学会誌 69:1-7.
- 南 秀明、西内滋典、門野純一郎、杉村順夫、河原 豊 (2009) ケナフ韌皮纖維の中間ラメラの水熱処理の影響. 繊維学会誌 65: 338- 343.
- 河原 豊、川田雄補、遠藤利恵、南 秀明、西内滋典、(2005) 水熱処理によるジュート纖維の中間ラメラの崩壊. 繊維学会誌 61: 142-145.

(口頭発表)

- 南 秀明、河原 豊 (2013) 溶脱成分分析によるケナフ纖維の水熱安定性について. 日本化学会第 93 春季年会.
- 南 秀明、西内滋典、河原 豊 (2011) ケナフ韌皮及び芯内の細胞間マトリックスの水熱安定性の比較 [2D7-32]. 日本化学会第 91 春季年会.
- 南 秀明、西内滋典、門野純一郎、谷 啓史、河原 豊 (2010) 水熱処理によるケナフ纖維からの熔解成分[4G-01]. 日本化学会第 90 春季年会.
- 南 秀明、門野純一郎、谷 啓史、西内滋典、河原 豊 (2010) 高温高压水処理を利用したケナフ韌皮纖維中のカルシウムイオンの機能解明について. 第 101 回分析技術研究会.

学術講演会の開催

1. 春季講演会

清瀬 みさを 氏（同志社大学文学部）

演題：国登録有形文化財「衣笠会館」

－藤村家洋館についての歴史的検証－

日時：平成 24 年 5 月 13 日

15 時 30 分～16 時 30 分

場所：キャンパスプラザ京都 第 3 会議室

講演要旨：公益財団法人 衣笠纖維研究所が所有する「衣笠会館」（国登録有形文化財）について、その所有者であった藤村家への聞き取り調査、古写真などからの検証、衣笠会館の棟札の発見、改修箇所の検証と当時の建築事情、住文化を総合して衣笠会館の建築の特質、歴史的位置づけなどについての考察があった。

当該会館は、京都近代屈指の機業家・藤村岩次郎氏の屋敷 3,500 坪内の建造物の 1 棟で、明治 37 年 10 月 11 日に上棟された赤煉瓦造りの純粹な 2 階建て洋館（衣笠会館）である。棟梁は京都綿ネル工場建設の筆頭請負人とおぼしき鈴鹿彌惣吉である（平成 19 年 11 月 29 日、京都市文化財保護課技師・石川祐一氏立会のもとでの調査結果）。

現在、この敷地の一部（約 600 坪）が残され、会館と附属棟、それを取り巻く日本庭園がある。この会館は明治後期の国内では希少な和洋折衷住宅であり、竣工当初は純粹な洋風建築であった。その後、和室への改造を経て住宅に転用されたのが大正末期から昭和初期であることが判明した。京都近代の殖産興業の立役者のひとりであった藤村岩次郎氏は、寒村であった衣笠村を拓き、会館に文化人を誘致するなどして衣笠一帯の近代化への文化的磁場として活用されていた。

尚、衣笠会館は平成 17 年に文化庁から有形文化財として登録され、現在も衣笠纖維研究所の活動拠点として使用されていると共に、一般市民の見学が許されている。



2. 秋季講演会

末沢 伸夫 氏（京都産業技術研究所）

演題：織物～伝統的織物から新しい利用

分野への展開～

日時：平成 24 年 11 月 10 日

15 時 30 分～16 時 30 分

場所：衣笠会館 2F 小集会室

講演要旨：

新しい技術を取り入れ発展してきた

西陣織の歴史と幅広い分野に利用されて
いる織物についての話題が提供された。

(歴史) 京都太秦の地に養蚕がもたらされ、平安京の遷都とともに貴族たちの衣装として絹織物が発展してきた。西軍と東軍に分かれて応仁の乱がおこり、職人たちが堺や地方にのがれた。戦後、山名宗全が陣を構えた西の陣に職人たちが戻り織物の生産



を再開した。これが西陣の名称の云われであり、今年が西陣呼称454年に当たる。その頃、中国から様々な織物が入ってきて、西陣の技術が優れていたため、豊臣秀吉の庇護のもと益々発展した。江戸時代に入って飢饉や大火が発生し生産が衰退する。明治になって東京に都が移り、京都の衰退が危惧された。そこで、様々な対策がとられた。その一つに当時世界最先端の織物製造技術を持つリオンに3人の技術者を派遣して、ジャカードとバッタンなどを持ち帰った。ジャカードは空引機に取って代わって西陣の紋織物の高度化に大きな影響を与えた。さらに、ダイレクトジャカードの普及によりコンピュータによる紋データが飛躍的に発展した。

(織物の利用分野)

つづれ織は京都迎賓館をはじめインテリアに、風通織は自動車のサイドエアバック、無縫製織物（シームレス）として、ビロードは化粧品パフ、シート地、液晶パネル用ラビングクロスに、多重織は写真織や両面織に利用されている。素材としては、炭素繊維織物はバッグ、小物から自動車、飛行機などに利用されている。このほかにも、織物は円筒織物、ジオテキスタイル、e-テキスタイルなど多くの分野に期待が広がっている。このように様々な分野に使われたり、また、利用されようとしている織物の現状に関する言及があった。

平成 24 年度 衣笠纖維研究所 活動状況

1. 学術論文の発表、各種学会での口頭発表など（下線部は財団理事、評議員）

1) 原著論文

一田(高濱)昌利、高橋重三. 塩溶液法による繭の貯蔵と繰糸に関する研究. 蚕糸・昆虫バイオテック 80: 237 - 242 (2011)

Katayama, H., Banba, N., Sugimura, Y. Tatsumi, M., Kusakari, S-I., Oyama, H., Nakahira, A. Subcellular compartmentation of strontium and zinc in mulberry idioblasts in relation to phytoremediation potential. Environmental & Experimental Botany 85: 30-35 (2013)

南 秀明、門野純一郎、西内滋典、杉村順夫、河原 豊. 水熱処理時におけるケナフ纖維からの溶脱成分比較. 纖維学会誌 69:1-7 (2013)

Yano,S., Masuda, D., Kasahara, H., Omori, K., Higashibata, A., Asashima, M., Ohnishi, T., Yatagai, F., Kamisaka, S., Furusawa, T. Higashitani, A., Majima, H.J., Nikawa, T., Wakabayashi, K., Takahashi, H., Suzuki, H., Shimazu, T., Fukui, K., Hattori, A., Tanigaki, F., Shirakawa, M., Nakamura, T., Yoshimura, Y., Suzuki, N. and Ishioka N. Excellent thermal control ability of cell biology experiment facility (CBEF) for ground-based experiments and experiments onboard the Kibo Japanese experiment Module of international space station. Biological Sciences in Space 26: 12-20 (2012)

2) 書籍（分担執筆）

加藤靖夫 他 5 名. 新食品・栄養科学シリーズ「生化学 (第 2 版)」. 化学同人 (2012)

3) 総説

高濱(一田)昌利. 絹 (家蚕としての絹). 纖維機械学会誌 65: 125-130 (2012)

4) 口頭発表

萩原直宜・味藤 亮・志村幸子・木口憲爾・白井孝治. エビガラスズメ幼虫の真皮細胞の幼若ホルモン感受性と紋様形性 (予報). 日本蚕糸学会支部合同大会講演要旨集 (中部支部 68 号) p. 20. 信州大学纖維学部 (長野). 平成 24 年 11 月 10-11 日

間宮啓史・島田拓郎・森脇 洋・落合正則・白井孝治. エビガラスズメ真皮細胞に存在する色素結合タンパク質凝集成分 X の性状について (予報). 日本蚕糸学会支部合同大会講演要旨集 (中部支部 68 号) p. 14. 信州大学纖維学部 (長野). 平成 24 年 11 月 10-11 日

5) ポスター展示発表

白井孝治・徐 そう羽・舟山知夫・横田裕一郎・坂下哲哉・小林泰彦. 重イオン照射されたカイコ初期発生卵における分裂核排除の機構. 第7回高崎量子応用研究シンポジウム. 高崎シティギャラリー (群馬). 平成 24 年 10 月 10 日

6) 研究会、講演会等への出席

白井孝治. エビガラスズメの体色発現に関与する新規凝集成分 X の性状解析. 北海道大学低温科学研究所共同利用研究会 「細胞膜近傍における水晶形成機構の解明」研究集会. 北海道大学低温科学研究所 (北海道). 平成 24 年 12 月 25-26 日.

藤井直樹. 京都府文化財所有者等連絡協議会（第 6 回総会）. 京大百周年時計台記念館. 平成 24 年 6 月 16 日；同研修会. 龍谷大学龍谷ミュージアム. 平成 24 年 11 月 21 日；妙心寺微妙殿. 平成 25 年 2 月 18 日.

藤井直樹. 京都府文化財保護推進会議（総会）. 知恩院和順会館. 平成 24 年 7 月 25 日.

古澤壽治. 「大日本蚕糸会創立 120 周年記念式典」および「シルク・サミット 2012 in 東京」. 東京会館 9 階ローズルーム, 12 階ロイヤルルーム. 平成 24 年 11 月 2 日.

杉村順夫. 平成 24 年度日本理科教育学会近畿支部大会. 奈良教育大学. 平成 24 年 12 月 1 日.

2. 講演・講義活動

白井孝治

1) 演題：生物の環境応答：昆虫の体色多形性

日時：平成 24 年 9 月 29 日

主催者：長野県立県ヶ丘高等学校

場所および対象者：長野県立県ヶ丘高等学校（長野）. 県ヶ丘高等学校 1、2 年生.

講義内容：昆虫を題材に生物の環境応答について概説した。現在問題となっている放射線の基礎知識と生物影響についてまず理解させた。その上で昆虫の放射線耐性について、大学で行われている研究と今後の展望の概要を話した。

古澤壽治

1) 演題：蚕の生活史と繭糸形成のしくみについて

日時：平成 25 年 3 月 6 日

主催者：滋賀大学教育学部

場所及び対象者：滋賀大学教育学部自然環境教育施設. 地域の小学生とその父兄.

講義内容：教育学部の公開講座「石山っ子ワクワク親子畠探検隊」で地域の小学生とその父兄（20組）に、蚕の脱皮、変態および繭の形成など、それぞれについて動画を用いて説明した。また、小学生は大学内に植えた桑で全齢を飼育しているので、飼育中に生じた疑問に対して回答した。

高濱(一田)昌利

1) 演題：シルクの機能性と将来

日時：平成 24 年 3 月 8 日

場所及び対象者：京丹後市峰山町. 京丹後地域の織物業者薬 30 名

講演内容：シルクの持つ機能性を解説するとともに、今後の絹製品の方向性に関し、意見を述べた。

2) 演題：桑の機能性、蚕の機能性、シルクの機能性、20 年前と比較して

日時：平成 24 年 5 月 5 日及び 5 月 7 日

場所及び対象者：浙江省湖州市農業科学院及び安徽省蚕桑研究所. 各省研究所研究者、技術指導員、大学関係者それぞれ 30 名程度

講演内容：浙江省湖州市および安徽省の研究所の招聘により、桑の機能性—特に健康に及ぼす影響、蚕の機能性—主に食品としての価値、シルクの機能性—主に肌への影響について解説した。

3) 演題：カイコのお話

日時：平成 24 年 6 月 5 日

場所及び対象者：於京都工芸繊維大学、京都市立唐橋小学校生 90 名、京都市立室町小学校生 49 名、京都市立広沢小学校生約 100 名。

講義内容：総合学習授業の一環として小学生に桑、カイコ、シルクの簡単な基礎知識のお話をした。具体的には養蚕の歴史、カイコの内部構造、繭の色々、桑の色々、シルクの構造と機能性など。

4) 演題：絹に関する話題

日時：平成 24 年 7 月 17 日

場所及び対象者：於京都工芸繊維大学、京都市西陣織技術者講習 10 名

講演内容：西陣織に従事する若手技術者を対象に染織工芸材料としての絹の歴史、性状、生産実態などについて解説した。

5) 演題：養蚕技術のブレークスルーと震災復興

日時：平成 24 年 12 月 21 日

場所及び対象者：県立宮城大学仙台駅前キャンパス、宮城県内の養蚕技術者、養蚕農家及び宮城大学教職員約 20 名

講演内容：東日本大震災から復興へと向かう宮城県の養蚕関係者が取り組むべき課題に関し、4 つの提案を行った。
①桑園状況調査。
②宮城県に關係する蚕品種の導入。
③小規模繰糸技術の導入。
④復興から支援への立場の変換。

6) 演題：震災復興のための小規模分散型養蚕

日時：平成 25 年 1 月 31 日

場所及び対象者：宮城県南三陸町志津川入谷地区、養蚕技術者、養蚕農家、織物作家等 25 名

講演内容：震災からの復興を目指した養蚕復活のため、小規模分散型養蚕の概要とその方策を中心に講演した。

編集・発行

公益財団法人

衣笠纖維研究所

URL <http://krf-textile.or.jp>

〒603-8326
京都市北区北野下白梅町 29

Tel 075-461-5949
Fax 075-463-6679

E-mail zai-kinugasakai@nifty.com

発行日

2013年3月30日