

ES、iPS 細胞の分化過程に作用するアジア圏特有の新規天然資源の構造活性相関

プロジェクト代表者名	所属学部・職名	研究経費
小嶋 仲夫	薬学部・教授	3,000 千円

1. 研究分担者氏名

氏名	所属学部・職名
井藤 千裕	薬学部・准教授
植田 康次	薬学部・助教
岡本 誉士典	薬学部・助教
高田 達之	立命館大学・薬学部・教授

2. 研究成果の概要

近年、胚性幹細胞 (ESCs) の分化運命は種々の低分子化合物で制御できることが明らかとなっている。例えば、 $17\beta$ -エストラジオールはマウス (m) ESCs の神経細胞分化を促進することが報告されている。われわれの体内にも幹細胞 (組織幹細胞) が存在し、その自己複製能および分化能により臓器や組織の恒常性が維持されている。これらの幹細胞もまた、ESCs 同様、われわれが日々曝露されている低分子化合物により分化プロセスが何らかの影響を受けている可能性がある。

平成 23 年度までに、みつばち由来プロポリスの女性ホルモン様活性を詳細に評価し、プロポリスに含まれる活性成分の探索を試みた。さらに、天然由来成分による ESCs あるいは人工多能性幹細胞 (iPSCs) の分化誘導効果を評価するための実験系を構築するとともに、細胞分化の初期段階に起こるゲノム DNA のエピジェネティック変化を迅速・高感度に定量する質量分析法を開発した。天然由来成分による ES/iPS 細胞分化の評価系として、まず、mESC を用いて神経細胞分化誘導実験を試みた。mESC である ES-D3 細胞株から調製した胚様体 (EB) について神経細胞分化マーカーを RT-PCR 法により経時的に測定した結果、神経幹細胞マーカー (Nestin) およびニューロンマーカー (Mtap2) が培養 7 日目で最も高く発現することが明らかとなった。

本年度では、この分化評価系を用いて、代表的なフラボノイド類 (ゲニステイン、ダイゼインおよびケンフェロール) による mESC の神経分化プロセスへの影響を評価した。これらのうち、ゲニステインが用量依存的に神経幹細胞マーカーおよびオリゴデンドロサイトマーカーの発現を誘導した。この詳しい作用メカニズムは明らかではないが、適切な食物摂取を通じてわれわれの生体内組織幹細胞のホメオスタシスを調節することができるかも知れない。

3. 研究発表

雑誌論文
Liu X., Suzuki N., Laxmi Y.R.S., Okamoto Y., Shibutani S. "Anti-breast cancer potential of daidzein in rodents." <i>Life Sci.</i> <b>91</b> , 2012, pp.415-419
Okamoto Y., Ushida M., Taniguchi Y., Takada T., Kojima N. "Modulation of neural differentiation

by genistein, kaempferol and daidzein in mouse embryonic stem cells” , *J. Res. Inst. Meijo Univ.* ,  
Submitted

キーワード 1. 多能性幹細胞 2. 神経細胞分化 3. 構造活性相関 4. エストロゲン 5. 霊長類

アジア研究センター 2012年度 アジア研究プロジェクト 研究成果概要報告書

研究期間 2012年4月1日 ～ 2013年3月31日

ASEAN+4（日・韓・中・インド）における経済統合の深化と持続的発展研究

プロジェクト代表者名	所属学部・職名	研究経費
澤田 貴之	経営学部・教授	2,000 千円

1. 研究分担者氏名

氏名	所属学部・職名
松尾 秀雄	経済学部・教授
渡辺 俊三	経済学部・教授
大庭 清司	経済学部・教授
李 秀澈	経済学部・教授
宮崎 信二	経営学部・教授
今井 斉	経営学部・教授
岸川 典昭	経営学部・教授
伊藤 賢次	経営学部・教授
郭 魯成	韓国・東国大学・教授
林 冠汝	台湾・真理大学・助理教授
C. Peera	タイ・タマサート大学・講師
李 美善	アジア研究センター・研究員

2. 研究成果の概要

当プロジェクトが本格的なスタートを切ったのは5月の韓国東国大学におけるキックオフミーティングである。前年度佐土井プロジェクトのテーマを継続させる意味で、前年と同じく東国大学で名古屋サマーカンファレンス・キックオフミーティングが5月26日に開催された。そして、これが2年目の最初の研究報告会となった。前年と違う点は日本側プロジェクトメンバー側から6名の報告が行われ、韓国側メンバーの郭教授(東国大学)と東国大院生、東国大学外の大学教員らがフロア参加者となり、いずれの報告においても活発な質疑応答が交わされた。なおこのキックオフミーティングでは郭教授(韓国国際通商学会会長を兼ねる)より今夏に名城大学でMARC戦略型プロジェクトと韓国国際通商学会と共催でプレナリーセッション(基調報告)を開きたいという要請があり、開催の方向で双方意見が一致した。

ソウル滞在期間中の5月25日には韓国側参加者とともに、郊外の唐津に位置する現代製鉄の最新鋭設備を擁する生産施設を視察、ここでも現代側担当者と活発な質疑応答が交わされた。原料コークスの輸入産地の分散とストックの体制、現代自動車への鋼板の供給体制、高炉2基、転炉3基の国内最大級設備などの概要は、視察側にとって興味の尽きないものであった。

同じく5月22日にはプロジェクトと経済経営学会との共催で、中国のIT企業経営者として著名なタン・ジュン氏(唐駿、新華都実業集団総裁)を迎え、「異なる文化におけるビジネスの考え方およびサクセス道」と題した講演が本学で行われ、教室は中国人院生と学部生をはじめとした聴衆で埋まり、氏の経営哲学、

起業家精神に関する講演に多くの聴衆が熱心に耳を傾けた。10月にはプロジェクトメンバーの李美善氏による講演「グローバル競争時代の経営戦略—サムスン電子を中心として—」が開催された。講演後のアンケート結果からも、韓国サムスン電子の強さの秘密に迫った内容は特に学部生に強い印象を与えたようである。

8月25日に本学で開催された韓国国際通商学会基調報告(Nagoya International Conference on Economic Integration and Industry Globalization in Asia)は、韓国側から郭教授の他3名の研究者を招聘し、これに日本側と台湾側の共同報告が加わる形で進行した。報告内容はアジアにおける経済統合の事例研究が中心であり、英語による報告と質疑応答が熱心に交わされ両国間の学術交流に本学が一役買った形となった。なお午後には国際通商学会の分科会が開催され、こちらの方にも日本側プロジェクトメンバーは参加し積極的な討議が交わされた。

11月末から12月には、プロジェクトメンバー4人、外部参加者1名の構成で韓国済州島(チェジュ島)のスマートグリッド実験施設と現地行政側の対応、およびエコツーリズムに関する実地調査を敢行した。韓国電力のスマートグリッド施設、風力発電設備、電気自動車の普及状況などを調査するために島内の関係機関を精力的に訪問した。排出権取引をめぐるビジネスとしてサムスン、LG、GSカルテックスなどの民間企業が実験に参加し、次期輸出産業としての期待も高いようであった。

2013年3月1日に本学で開催された「名古屋カンファレンス アジアにおける経済統合の深化と持続的発展:日本、韓国、台湾合同研究報告会」(名城大学)では基調報告(李教授)を中心として、台湾からの招聘組である林冠汝、謝寛裕両先生に本学側プロジェクト・メンバーを加えた計7名による研究報告が行われ、1日を通じて活発な報告・議論が行われ、本年度のプロジェクト研究の締めくくりにふさわしい内容となった。

### 3. 研究発表

#### 図書

Lee Soo-cheol, Kazuhiro Ueta “Critical Issues in Environment Taxation, Volume XII(Larry Kreiser et.al.)”, 2012, pp.197-211

#### 雑誌論文

Takayuki Sawada, Seong Woo Wang “Foreign Direct Investment from Emerging Economies: Cross Border M&A by Chinese MNEs and India’s MNES”, *Logos Management Review*, **10,3**, 2012, pp.57-72

Lee Soo-cheol, Hector Pollitt, Kazuhiro Ueta “An Assessment of Japanese Carbon Tax Reform Using the E3MG Econometric Model”, *Scientific World Journal 2012*, **2012**, pp. 1-9

澤田貴之、林冠汝、「東海地域における投資誘致政策と外資系企業の動向-台湾側からの視点を中心として-」、『名城論叢』、名城大学経済・経営学会、第13巻第3号、2012年、pp. 47-70

#### キーワード

1. 経済統合 2. 持続的発展 3. ASEAN 4. 日中韓 5. インド

亜熱帯地域における藻類からのバイオディーゼル生産に関する国際協力プロジェクト

プロジェクト代表者名	所属学部・職名	研究経費
高倍 昭洋	総合研究所・教授	1,000 千円

1. 研究分担者氏名

氏名	所属学部・職名
深谷 実	理工学部・准教授
中田 喜三郎	総合学術研究科・特任教授
景山 伯春	総合学術研究科・教授
Sophon SIRISATTHA	タイ・科学技術研究所バイオテクノロジー・主任研究員
Rujira JITRWUNG	タイ・科学技術研究所バイオテクノロジー・主任研究員

2. 研究成果の概要

石油・原子力に代わるエネルギーとして藻類からのバイオ燃料が注目されている。藻類は炭酸ガスと無機物質からブドウ糖などの有機化合物を合成するが、ある種の藻類は多くの脂質（油）を蓄積する。藻類は短時間で細胞分裂することから、単位面積当たりのバイオ燃料の生産量は他のものと比較して高く、この研究は米国・ヨーロッパ・日本をはじめ多くの国で注目を集めている。しかし、現状は、培養速度が低く、結果としてオイルの生産コストが高くなり課題が多い。本プロジェクトでは、タイなどの亜熱帯地域に適応し、かつ脂質含量の高い藻類を用いることとした。

現在、3種類の藻類について検討しているが、今後、さらに脂質含量が高く、成長がはやく、かつストレスに強い藻類のスクリーニングが望まれる。

藻類のオイル合成含量向上、環境ストレス耐性の向上のためには、藻類の代謝工学に関する研究が重要となる。現在、保有している藻類の遺伝子導入の報告がないので、その方法の開発を進めている。また、オイルの蓄積に重要な役割をされると思われるタンパク質の単離を試みている。成功すればその遺伝子のクローニングを行う予定である。

2012年9月2~5日、バンコクにおいて第二回アジア・オセアニア藻類イノベーションサミットが開かれた。アメリカ、タイ、マレーシア、オーストラリア、ニュージーランド、ブラジル、韓国、メキシコ、インド、中国など多くの国から500名以上が参加した。高倍は“Metabolic Engineering for Stress Tolerance in Cyanobacteria/Microalgae”という演題で招待講演を行った。また、この会議で2件のポスター発表を行った。

3. 研究発表

雑誌論文

Boonburapong B, Laloknam S, Yamada N, Incharoensakdi A, Takabe T. “Sodium-dependent uptake of glutamate by novel ApGltS enhanced growth under salt stress of halotolerant

cyanobacterium *Aphanothece halophytica*.” *Biosci Biotechnol Biochem*, **76**, 2012, pp.1702-1707

Waditee-Sirisattha R, Singh M, Kageyama H, Sittipol D, Rai AK, Takabe T. “*Anabaena* sp. PCC7120 transformed with glycine methylation genes from *Aphanothece halophytica* synthesized glycine betaine showing increased tolerance to salt.”

キーワード 1. バイオディーゼル 2. 亜熱帯地域 3. 藻類 4. 強光 5. 高温

フィリピン南部における乳用山羊の成長と飼料利用性に関する研究

プロジェクト代表者名	所属学部・職名	研究経費
林 義明	農学部・准教授	1,000 千円

1. 研究分担者氏名

氏名	所属学部・職名
Soriano Catarino Jr.	Malaybalay Stock Farm, Department of Agriculture, the Philippines, Superintendent

2. 研究成果の概要

フィリピンにおいて、これまで山羊は主に肉用として飼養されてきたが、近年では乳用の飼養が注目され始め、山羊による乳生産が試行されている。その一環として、フィリピン南部ブキッドノン州に所在する農業省マライバライ種畜牧場において、乳用山羊品種の種畜としての導入が実施されている。また、同牧場による山羊の凍結精液の生産と配布が2008年から開始され、フィリピン在来種と乳用品種との交雑による乳生産向上が試みられている。しかし、これまでフィリピン南部の山羊において、乳用交雑種の成長状況や、地場資源の飼料としての利用性は明らかになっていない。そこで本研究では、フィリピン南部における乳用山羊の成長状況と飼料利用性を異なる乳用交雑種を用いて比較、検討した。

成長状況の調査を2012年9月7日より2013年1月11日までマライバライ種畜牧場において、4～6か月齢（2012年9月時点）のフィリピン在来種（在来種）、フィリピン在来種とアングロ・ヌビアン種の交雑種（F1種）、多品種交雑乳用種（交雑種）の各7頭を供試山羊として実施した。飼料はネピアグラス（2 kg 原物/日/頭）、インディゴフェラ（400 g 原物/日/頭）、コブラミール（60 g 原物/日/頭）および黄色トウモロコシ糠（30 g 原物/日/頭）を給与した。なお、11月23日以降はネピアグラスを2.1 kg 原物/日/頭に、12月11日以降はネピアグラスを2.4 kg 原物/日/頭、インディゴフェラを480 g 原物/日/頭、コブラミールを72 g 原物/日/頭および黄色トウモロコシ糠を36 g 原物/日/頭に変更し給与した。調査期間中、供試山羊の体重、体長、体高、十字部高、胸囲および腰角幅を14日毎に測定した。他方、飼料の消化試験を2012年11月1日より同牧場において、6～8か月齢（2012年11月時点）の上記3山羊種の各3頭を供試山羊として実施した。飼料はネピアグラス（4 kg 原物/日/頭）のみ、ネピアグラス（3 kg 原物/日/頭）とインディゴフェラ（1 kg 原物/日/頭）、ネピアグラス（3 kg 原物/日/頭）とコブラミール（400 g 原物/日/頭）、ネピアグラス（3 kg 原物/日/頭）と黄色トウモロコシ糠（400 g 原物/日/頭）の4種類を10日毎に給与した。10日間の初めの7日間を馴致期間とし、その後の3日間を試験期間とした。試験期間中に毎日の排糞量と残飼量を測定し、糞サンプルを採取すると共に、飼料サンプルを試験期間前日に採取した。サンプルの成分として乾物、有機物、粗タンパク質（CP）、粗脂肪、粗繊維（CF）、酸性デタージェント繊維（ADF）、中性デタージェント繊維（NDF）、可溶無窒素物（NFE）および粗灰分を分析し、各飼料の各成分消化率（ADFとNDFを除く）と可消化養分総量（TDN）を算出した。

体重と体格は、全ての項目において交雑種が最高値を示した（図1）。在来種とF1種はいずれの項

目も同様に増加し、有意差は認められなかった。成体体重は在来種が約 20 kg、在来種とアングロ・ヌビアン種との交雑種が約 30 kg とされている (PCARRD, 2003)。試験開始 126 日後である 1 月 11 日の体重は在来種と F1 種共に 14.9 kg であり、今後、成長が継続すると予想されるが、これまでの調査期間では在来種にアングロ・ヌビアン種を交雑することでの体重と体格への影響は大きくなかった。マメ科の牧草であるインディゴフェラの CP 含有率は濃厚飼料であるコプラミールと同様であった (表 1)。飼料中の各成分の消化率は山羊種の違いで異なる傾向が示された (表 2)。ネピアグラス、インディゴフェラおよび黄色トウモロコシ糠の TDN が F1 種で低く、これらの飼料の利用性が他種より劣る可能性が示唆された。

本研究より 10~12 か月齢までの体重と体格は交雑種が最も高く、F1 種は在来種と比べて大差がないことが明示された。F1 種はネピアグラス、インディゴフェラおよび黄色トウモロコシ糠の消化率が低く、これらの飼料の利用性が低い可能性が示唆された。今後、10~12 か月齢以降の成長を調査すると共に、繁殖性や乳生産性を明らかにすることで、各山羊種の乳用山羊としての生産性を明らかにする必要がある。

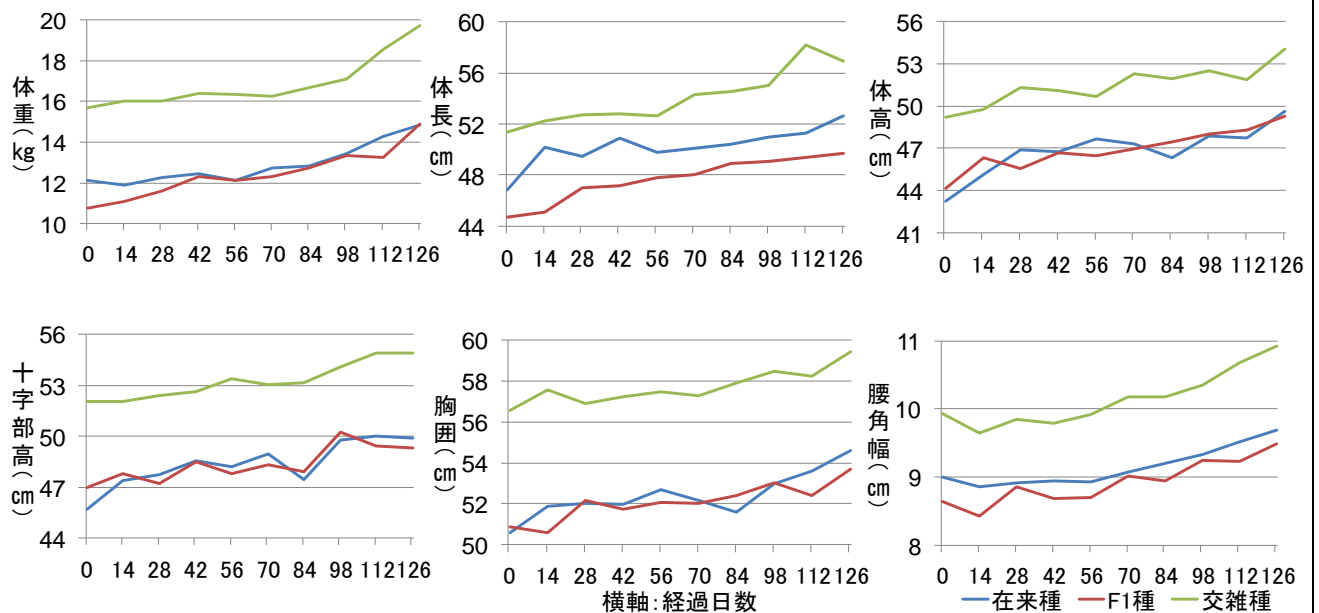


図 1. 各山羊種の体重と体格の変化

表 1. 飼料の成分 (%)

飼料	乾物	有機物	CP	粗脂肪	粗繊維	ADF	NDF	NFE	粗灰分
ネピアグラス	20.6	90.5	10.1	0.6	37.8	51.3	75.6	38.8	9.5
インディゴフェラ	20.5	90.9	25.3	1.3	32.2	46.0	55.3	32.1	9.1
コプラミール	89.8	93.3	25.6	4.5	26.4	35.1	68.2	36.8	6.7
黄色トウモロコシ糠	86.2	96.8	11.9	11.2	6.0	10.7	29.1	67.8	3.2

乾物以外は乾物中の含有率を示す, CP:粗タンパク質, ADF:酸性デタージェント繊維,  
NDF:中性デタージェント繊維, NFE:可溶無窒素物



表2. 各飼料における山羊種毎の成分消化率（％）と可消化養分総量（TDN, ％乾物）

飼料	山羊種	CP	粗脂肪	粗繊維	NFE	TDN
ネピアグラス	在来種	76.2	28.9	78.3	73.1	66.0
	F1種	66.7	50.6	75.2	66.8	61.7
	交雑種	74.4	29.9	79.1	71.0	65.3
インディゴフェラ	在来種	83.0	40.7	73.8	78.6	71.2
	F1種	83.5	42.8	66.5	76.8	68.4
	交雑種	82.0	27.9	76.7	82.0	72.3
コプラミール	在来種	62.3	79.2	81.7	91.2	79.2
	F1種	71.4	88.4	60.5	82.8	80.4
	交雑種	75.2	59.2	79.0	85.9	75.3
黄色トウモロコシ糠	在来種	83.3	76.8	52.3	100.1	85.9
	F1種	78.6	78.7	40.6	88.8	82.0
	交雑種	73.5	86.5	41.8	94.5	85.9

在来種：フィリピン在来種，F1種：フィリピン在来種とアングロ・ヌビアン種の交雑種，  
交雑種：多品種交雑乳用種，CP：粗タンパク質，NFE：可溶無窒素物

### 3. 研究発表

#### 雑誌論文

林義明、北川雄斗、L. Osalvo、E. Bicar、C. Soriano 「フィリピン南部における乳用山羊の成長と飼料利用性」、第14回日本山羊研究会発表要旨、2013、pp.13-14

キーワード 1. 山羊 2. 成長 3. 飼料 4. 利用性 5. フィリピン