

1983年度 韓國動物學會 春季學術大會 發表論文 要旨

일시 : 1983. 4. 23

장소 : 공 주 사 대

1. 특별강연 (I)

筋細胞의 分化和 단백질合成

公州師範大學 生物學科 朴 泳 喆

筋細胞는 分化中 形態의 · 生化學的 變化가 뚜렷하고, *in vitro* 培養이 용이하므로 細胞 分化의 機構를 밝히는데 適合한 材料이다.

發生 10日 前後의 제베의 胸筋을 摘出하여 未分化 狀態의 筋原細胞 (myoblast)를 培養하여 50時間이 경과하면 기다란 筋管細胞 (myotube)로 되고, 약 70時間이 경과하면 融合이 일어나 多核筋管細胞로 分化된다.

融合한 筋管細胞는 점차 굵어지면서 培養 4日 後에는 橫紋이 나타나고 收縮도 한다. 이와같은 形態의 變化和 더불어 여러가지 生化學的 變化 특히 蛋白質의 質的 · 量的 變化가 일어난다. 細胞의 分化를 遺傳子의 發現의 時間的 · 空間的 調節에 의한 細胞의 形態的 · 機能的 變化的 結果라고 解析할 때, 筋細胞의 分化에 대한 研究는 자연히 蛋白質을 중심으로한 生化學的 變化를 分析하는 일에 集中되고 있다. 現在, 주로 報告된 研究內容은 筋特異蛋白質의 質的 · 量的 合成變化, 筋細胞內 酵素의 活性變化和 同位酵素의 組成變化에 관한 것이며, 작금 활발히 研究되고 있는 內容은 筋特異蛋白質의 合成調節機構와 筋細胞의 融合과 깊은 관계가 있는 것으로 생각되는 膜表面蛋白質에 관한 것이다. 筋特異蛋白質에는 myosin (MHC, LC), actin (α -, β -, γ -형), tropomyosin (α - β -형), troponin (t-, C-, I-형) 등이 主種이며, 이들 중 일부는 筋細胞의 融合전에 어느 정도 合成되나 融合을 前後하여 그 含量이 급격히 증가하거나, 그 型이 바뀌는 것으로 報告되고 있다. 따라서 일부 학자는 myosin 등 數種의 筋特異蛋白質의 合成이 細胞의 融合과 밀접한 關係가 있는 것으로 믿고 있다 (Allen *et al.*, 1978; Devlin and Emerson, 1978; Ha *et al.*, 1979). 한편 筋特異蛋白質의 合成과 融合 사이에는 직접적인 關係가 없다는 報告도 있어서 (Emerson and Becker, 1975; Moss and Strohmman, 1976; Vertel and Fishman, 1976), 融合이 筋特異蛋白質 合成의 先行條件인지 아닌지는 확실치 않다.

筋細胞에는 그 독특한 機能에 관계하는 많은 酵素가 들어 있다. 그 대표적인 것에는 Ca^{2+} -ATPase, creatine phosphokinase (CPK), phosphorylase, glycogen synthetase, myokinase, aldolase, lactic dehydrogenase (LDH) 등이 있다. 이 酵素들은 筋細胞의 分化에 따라 量的으로 또는 比活性이 增加한다. 또, 일부 酵素에는 數種의 同位酵素가 있는데, 融合을 前後하여 그 型이 바뀐다. 이상에서 언급한 바와 같이 筋細胞의 分化는 筋特異蛋白質 合成의 變化和 酵素의 蓄積과 比活性의 變化에 의하여 일어나는 것으로 믿어지지만 根源의으로는 遺傳子의 發現調節에 基因한다고 생각할 수 있다. 그러나 現在 이에 관한 研究는 初步의인 段階에 있다. 筋培養에서 培養液의 Ca^{2+} 의 농도를 낮추어 주면 (1.8 mM Ca^{2+} → 0.2 mM), 細胞融合과 數種의 筋特異蛋白質의 合成이 抑制되고, Ca^{2+} 의 농도를 正常으로 回復시키면 合成이 抑制되었던 筋特異蛋白質의 合成도 正常化된다 (Paterson and Strohmman, 1972; Ha *et al.*, 1979). 따라서, 核內의 Ca^{2+} -binding protein이 筋細胞의 遺傳子發現의 調節作用에 仲介役割을 담당한다고 생각되고 있다 (Martonosi *et al.*, 1978; Ha *et al.*, 1979; Sibeci and Martonosi, 1980). 실제로 낮은 Ca^{2+} 농도의 培養液속의 筋細胞에 Ca^{2+} 의 透過性を 增加시키는데 ionomycin을 일시 처리하면, 일부

蛋白質 (분자량 80,000과 100,000의 蛋白質)과 이 蛋白質의 mRNA가 급격히 增加한다 (Park *et al.*, 1981). 이 研究의 結果로는 Ca^{2+} 이 重要 筋特異蛋白質에 대한 遺傳子發現을 調節한다고 단정할 수는 없지만, 이들 蛋白質이 筋特異蛋白質의 合成을 誘導하는 gene activator로 作用한 可能性을 배제할 수는 없다.

앞으로 筋細胞 分化에 관한 研究는 遺傳子の 發現調節의 機構를 밝히는 分子遺傳學的 연구와 직결될 것이다.

2. 특별강연 (II)

누에 (*Bombyx mori*)의 변태기작에 관하여

고려대 이과대 김 학 열

昆蟲의 變態機作은 그동안 많은 연구에도 불구하고 아직도 많은 의문점을 내포한 채 계속적인 연구가 진행되고 있는 실정이라 하겠다. 일반적으로 전흉선 (prothoracic gland)에서 分泌되는 變태호르몬인 ecdysone이 變태를 조절하는 주된 호르몬이라는 사실은 오래전부터 알려져 왔으나 變태과정의 形態의 인 變化와 ecdysone濃度와의 상관관계를 다룬 논문은 최근에 HPLC의 이용으로 밝혀진 바가 있으나 그것도 특수한 재료에 국한되었을 뿐이며 더욱이 ecdysone의 作用에 대해서는 아직까지 뚜렷한 설명이 없는 채 교과서적인 추정이나 다양한 부분적인 선의 한계를 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 현재까지 알려진 바로는 ecdysone은 특정한 mRNA의 轉寫 (transcription)를 촉진 시킴으로써 高分子物質의 合成에 관여하고, 또 어떤 경우에는 酸化的 磷酸化反應에 대한 직접적인 作用에 의한 酸素소비량의 증가와 관계가 있다고 알려졌으며, 특히 ecdysone의 효과는 特殊 蛋白質代謝를 촉진하고 어떤 경우에는 호르몬이 단백질대사에 직접 작용하는 것으로 알려졌으나, 이러한 data는 자기 상이한 재료로 이루어 졌거나 상이한 목적으로 이루어졌으며 그렇지 않은 경우에는 부분적인 문제만을 다루었기 때문에 變태 과정에 대한 종합적인 이해를 유도하기에는 무리가 있다 하겠다.

그리하여 본인의 실험실에서는 ecdysone의 濃度측정이 용이한 누에를 재료로 5령에서 變태기시기로 넘어가는 變태 과정에 촛점을 두어 먼저 ecdysone의 濃度를 측정하여 호르몬의 활성시기를 확인하였다. 다음으로 ecdysone 作用의 주된 target인 表皮組織 (epidermis)에서의 RNA 및 蛋白質의 量을 조사하여 ecdysone이 表皮조직내 蛋白質合成을 촉진시킴으로써 큐티클合成과의 상관관계를 보고자 하였다. 아울러 昆蟲 諸 器官의 合成 및 酵素의 공급원인 血蛋白質의 變化와 이들의 대사경로를 밝힘으로써 ecdysone과 血蛋白質의 代謝와의 관계를 추궁해 보고자 하였으며, 또한 큐티클내 단백질의 형성과 硬化作用에 직접 관여하는 ecdysone의 대사경로를 추적함으로써 ecdysone과 큐티클의 硬化過程과의 관계를 비교하여 變태과정동안 ecdysone의 peaks와 形態의 變化에 따른 생리현상을 상호비교함으로써 變태기작의 핵심체인 ecdysone의 농도와 作用의 가능한 과정을 제시하여 昆蟲의 變態機作을 理解하는 基礎자료를 제공하고자 한다.

研 究 發 表

全北 扶安產 참종개 *Cobitis koreensis*의 新亞種에 關하여

전북대 생물학과 이원옥*·김익수

全北 扶安郡 山內面에서 西海로 流入되는 白川에 棲息하는 *Cobitis*屬 魚類의 모든 集團은 여러 주요 形질에 있어서는 *C. koreensis*와 아주 비슷하나, 體側斑紋의 모양과 數, 眠經의 比, 體長範圍 및 脊椎

骨數 등은 *C. koreensis* KIM, 1975의 다른 여러 集團과 현저하게 區別되기 때문에 本 地理集團을 新亞種 *Cobitis koreensis* ssp. nov.로 記載 報告한다.

韓國產 납자루 *Acheilognathus intermedia* (Pisces, Cyprinidae)의 形態變異와 同定

전북대 생물학과 심재환* · 김익수

우리나라 납자루 亞科 어류 가운데서 비교적 널리 분포하는 납자루 *Acheilognathus intermedia*의 13個 地理集團 108個體의 標本에 대하여 여러 計數計測形質을 調査 分析하였던 바 거의 모두 D. III 9; A. III 10; 측선린수 35~37로 비슷하였으나 종래 검색 형질로 사용하였던 수염길이의 比 및 體高比 등은 그 變異의 폭이 아주 크고, 서식처도 多樣함을 알 수 있었다. 따라서 公州產 왜납자루 *A. intermedia* ssp. 는 *A. intermedia*의 變異라고 본다. 한편 *A. intermedia*는 *A. lanceolata*와의 사이에 分類學的으로 論難이 많았는데 (森, 1935; 内田, 1939; 中村, 1969; 金, 1980), 韓國產 本種에 대한 *A. intermedia*의 學名使用의 理由에 대하여서도 보고한다.

Abbottina springeri (Pisces, Cyprinidae)의 出現에 關하여

전북대 생물학과 김 익 수

Banarescu와 Nalbant (1973)는 1952年 경남 김해군 이북면 신천리에서 Dr. V. Springer (美. Smithsonian Institution)에 의하여 채집된 어류 3마리의 표본을 신종 *Abbottina springeri*로 보고하였으나 그 후 국내 출현에 대해서는 지금까지 알려지지 않았다. 그동안 금강과 만경강 등의 수계에서 채집된 미동경표본 *Abbottina* sp. 18마리는 *Abbottina springeri*의 原記載와 美 Smithsonian Institution에 보관중인 Holotype 및 Paratype과 비교 검토한 결과 同一種임을 확인하였기에 본 종의 국내출현과 그 분포에 대하여 보고하고 유연속 및 종에 대하여 비교한다.

암수동체성 물고기 *Rivulus marmoratus* (Teleostomi: Cyprinodontidae)의 생활사에

관한 연구 1. 산란주기, 수정률, 부화율 및 생산력에 관하여

한양대학교 자연과학대학 생물학과 박은호 · 이승휘*

송사리과의 기능적 암수동체성 어종인 *Rivulus marmoratus*의 생활사에 관한 기초자료를 얻기 위하여 1982년 2월 11일부터 1983년 2월 10일까지 실험실에서 사육하면서 생산력, 수정률, 부화율, 산란시 배아의 발생 단계별 빈도 및 산란주기를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

생산력은 개체당 연평균 산란 수 321.2개 있으며 수정률은 94.3%, 부화율은 78.5%이었다. 산란시 배아의 발생단계별 빈도는 포배기가 43.8%로 가장 높았고 일중 산란주기는 미동시성을 나타내나 오전 7~10시 및 오후 9~11시에 가장 많은 산란을 보였다.

암수동체성 물고기 *Rivulus marmoratus* (Teleostomi: Cyprinodontidae)의 생활사에 관한 연구

2. 배발생 단계에 관하여

한양대학교 자연과학대학 생물학과 박은호 · 이승휘*

본 어종의 발생과정과 기관분화양상을 형태학 및 조직학적으로 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 초기 배발생과정은 1세포기부터 부화시기까지 20 단계로 구분 관찰할 수 있었다. 부화 후 성숙한

성체기까지는 3 단계의 자어기와 유어기 및 성어기로 그 외부형태에 따라 구분할 수 있었다.

2. 25°C에서 부화시까지의 초기발생 및 기관형성기에 이르는 대체적인 과정은 다음과 같았다. 수정 후 2일에 뇌, 심장, 눈 및 근절 형성, 수정 후 4일에 가슴지느러미 분화, 수정 후 6일에 신장 분화, 수정 후 8일에 간장 형성, 수정 후 14일 (부화)에 생식소가 분화되는 것으로 나타났다.

척추동물 larva의 골격염색과 whole mounting방법에 관하여

한양대 자연대 생물학과 박은호·김동수*

기존의 골격 염색법은 재료의 표피를 벗겨 melanin이 함유된 조직을 제거한 후 골격을 염색하고 그 외 조직은 투명화시켜 whole mounting한다.

그러나 이 방법으로는 배아나 larva와 같은 미세한 재료로는 박피가 불가능하고 아울러 여타 조직에 손상을 줄 수 있다. 이러한 기존의 단점을 보완키 위해 아래와 같은 방법을 개발하였다.

박피를 하지 않고 H₂O₂가 함유된 KOH용액으로 고정된 재료를 처리한 후 alcian blue, alizarine red-S로 염색한 결과 melanin이 함유된 조직도 완전히 투명화 되어 연골 및 경골만 서로 다르게 염색되었다.

이 방법은 larva와 같은 미세한 재료의 골격 구조를 용이하게 관찰할 수 있어 발생학, 비교해부학 분야에서 뿐만 아니라 기형 연구에 유용하리라 생각된다.

피라미 속 어류 2종의 유전적 근연관계

인 하 대 생물학과 양 서 영
상명여사대 과 교 과 전 상 린
중 앙 대 생물학과 주 일 영

남한산 피라미속 2종을 8개 지역에서 총 150개체를 채집하여 전기영동한 결과 12개의 동위효소에서 22개의 유전자를 얻고 이를 토대로하여 각종의 집단간 유전적변이 및 종간의 유전적 근연관계를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 22개의 유전자 중 Ab-1, Ab-2, Adh-1, Adh-2, Mdh-2, Ldh-2, α -Gpd-1, α Gpd-2 및 Xdh의 9개 유전자는 집단 및 종간에 전혀 차이가 없었다.
2. *Zacco platypus*는 *Z. temmincki*에 비하여 유전적 변이가 높았다.
3. *Z. platypus*의 집단간 평균 근연치는 $\bar{S}=0.936$ 이었고 *Z. temmincki*의 집단간 평균근연치는 $\bar{S}=0.983$ 으로서 이 값은 타 생물군의 집단간 평균근연치와 유사하였다.
4. 종간 근연치는 평균 $\bar{S}=0.629$ 로서 이들 2종은 약 80~120만년전에 분화되었다고 여기며 *Z. platypus*에서 *Z. temmincki*가 진화하였다고 추측된다.

동면기 개구리 피부색소세포의 미세구조

카톨릭의대 생물학교실 김한화·지영득·문영화

동면기 양서류 피부색소세포의 미세구조를 관찰하기 위하여 양서류 중 개구리 (*Rana nigromaculata*)를 택하여 전자현미경으로 관찰하였다. 동면기 개구리 피부색소세포는 xanthophore, iridophore 및 melanophore로 구성되었으며 이들 세포의 특징은 다음과 같다.

1. Xanthophore는 pterinosome과 carotinoid vesicle이 전세포질에 채워져 있었으며, pterinosome은

소낭속의 내부 구조물에 따라 6가지형 (제 1형, 제 2형, 제 3형, 제 4형, 제 5형 및 제 6형 pterinosome)으로 구분되었다.

2. Iridophore는 reflective platelet로 채워져 있으며, 이들은 서로 평행하게 배열되었다.

3. Melanophore는 진세포질에 흑색소과립 (melanosome)으로 채워져 있어 세포소기관이 관찰되지 않았다.

4. 흑색소 과립을 가진 흑색소모유세포의 돌기는 iridophore의 양 측부로 뻗어 올라가 xanthophore와 iridophore 사이에서 끝나는 것이 관찰되었다.

에탄올 투여에 의한 흰쥐 간의 미세구조에 미치는 인삼 사포닌의 영향

연세대학교 이과대학 생물학과 주상욱·최임순

인삼 (*Panax ginseng*)은 옛부터 음주후의 숙취에 대하여 효능이 있는 것으로 알려져 있으며, 최근의 연구결과에 의하면 인삼 사포닌은 에탄올 대사를 촉진하고 과량의 에탄올 투여로부터 간을 보호하거나 또는 에탄올로 인한 간 손상을 경감한다는 형태학적 연구결과도 발표된 바 있으나 아직도 정확한 인삼 사포닌의 작용 메카니즘은 분명치 않다.

본 연구에서는 Wistar계 흰쥐 (190~230 g, ♂)에게 물대신 12% 에탄올을 적당기간 (1, 2주) 자유로이 섭취케 한 대조군과, 100 ml당 10 mg의 인삼 사포닌을 함유한 12% 에탄올을 같은 기간 섭취토록 한 실험군간의 미세구조 변화와 에탄올대사에 미치는 인삼 사포닌의 영향을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대조군의 간 세포는 에탄올 투여로 인하여 크게 손상되었으나 (특히 mitochondria, 소포체), 실험군은 상해도가 훨씬 경감하였다.
2. 실험군에 있어서의 단백질 감소는 대조군에 비하여 매우 경미하였다.
3. 인삼 사포닌은 에탄올 대사를 촉진하는 것으로 관찰되었다.

2차원 전기영동법에 의한 *Amoeba proteus*의 변이주 특이성 단백질의 탐지

서울대학교 생물교육과 안 태 인

이차원 전기영동법에 의해 *A. proteus*의 tD strain과 xD strain이 박테리아와 공생에 의해 유도된 xD strain의 단백질 양상을 비교하였다.

Silver stain에 의해 비교 가능한 200여개의 주요 단백질 가운데 tD strain에서 분자량 45,000달톤, 등전점 5.9의 특이성 단백질이, xD strain의 세포핵과 공생낭에서는 분자량 29,000달톤, 등전점 5.5의 공생 특이성 단백질이 탐지되었다. 공생 특이성 단백질은 아메바 고온 배양 및 실험 결과 박테리아와 직접 연관되어 있었다. 아메바의 세포내 공생에 관하여 종전의 세포핵 이식 및 배양 실험을 통해서 얻어진 결과에 비추어 탐지된 두가지 특이성 단백질의 상호 연관 가능성 및 세포내의 기능에 관하여 논의한다.

Puromycin과 actinomycin D가 난구세포의 분산에 미치는 영향

전남대 자연대 권 혁 방

포유동물의 배란시 여포난자의 성숙재개와 더불어 난자를 치밀하게 둘러싸고 있는 난구세포들의 분산이 일어난다.

이 현상은 생식소 자극호르몬의 촉진을 받은 난구세포들이 세포간격에 다량의 뮤코당을 분비함으로써 이루어지는데 이때 cAMP가 제 2 전달자로 작용을 한다고 알려져 있다.

본 실험에서는 난자-난구 복합체를 인공배양하면서 HCG (10 IU/ml)에 의해 유도된 난구세포의 분산에 puromycin과 actinomycin D가 미치는 영향을 조사한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Puromycin은 2 $\mu\text{g/ml}$ 이상의 농도에서 난구세포의 분산을 현저히 억제하였으며 이 효과는 가역적이었다.
2. Puromycin의 분산억제효과는 HCG의 자극기간 (3시간)뿐 아니라 무코당의 합성시기에서도 나타났다.
3. Actinomycin D의 분산억제효과는 0.025 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도에서부터 나타났다.
4. Actinomycin D의 분산억제효과는 부분적인 가역성을 나타내었으며 0.1 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도에서는 비가역적인 저해효과를 나타내었다.

위의 실험결과로 부터 HCG의 난구세포 분산유도 과정에는 단백질 내지 RNA의 합성과정이 관여하는 것으로 추정되며 따라서 cAMP의 표적이 전사 내지 해독 과정이라고 생각한다.

누에 (*Bombyx mori*)의 큐티클 形成과 硬化에 따른 큐티클 蛋白質의 變化에 關한 研究

고려대학교 생물학과 김학열 · 서을원 · 강창수*

누에 (*Bombyx mori*)의 종령기 및 蛹化直後의 큐티클 形成과 硬化에 따른 큐티클 蛋白質의 變化패턴과 이에 따른 각 기관의 蛋白質 分布 및 同質性을 조사하기 위하여 polyacrylamide gel electrophoresis와 免疫學의 方法을 使用하였다.

큐티클 蛋白質의 패턴은 5령말과 前蛹期の gel 하단부위의 밴드들이 높은 濃度로 나타나다가 蛹時期에 접어들면서 거의 나타나지 않았고 lipid성의 glycoprotein이 蛹化直後부터 蛹化後 4時間까지 確認되었다.

血淋巴에서는 蛋白質 패턴이 전체적으로 一定하나 5령말과 前蛹期에 특이한 밴드가 나타났다가 그후 사라지고 다시 蛹化後 48시간 경과후에 나타났으며, 免疫學의 方法을 使用하였을 때 큐티클 蛋白質은 血淋巴 · 脂肪體 · 中장과 同質인 蛋白質을 직어도 1개이상 포함하고 있는 것으로 나타났다.

DNA Polymerase α 의 활성과 Replicon Initiation에 미치는 자외선과 MMS의 영향

서울대 자연대 동물학과 이치진 · 윤정교 · 김종숙 · 박상대

CHO세포에 있어 DNA복기기구 (replicon)의 복제개시 (replicon initiation) 및 DNA사 성장 (chain elongation)에 미치는 자외선과 MMS의 영향을 DNA polymerase α 의 활성화와 관련하여 alkaline sucrose gradient sedimentation 방법으로 조사한 결과는 다음과 같다. 1 J/m 이하의 낮은 자외선 선량이나 낮은 MMS의 농도 (1 mM>)를 처리하면 replicon initiation에 억제효과를 보인다.

그러나 조사선량 또는 농도가 증가할수록 chain elongation에 억제작용이 일어난다. 이와같은 전체 DNA복제율의 감소는 DNA polymerase α 의 활성화도와 일치됨을 보인다. 또한 nascent DNA의 평균 분자량은 MMS처리후 30분에, 그리고 자외선은 조사후 1시간째에 가장 낮게 나타나고 있다.

애기참게 *Eriocheir leptognathus*의 유생발생에 대한 연구

부산대학교 자연대 김창현 · 이화자

애기참게 *Eriocheir leptognathus* (마위게과, 참게아과, 참게속) 유생을 Zoea 1기부터 5기를 거쳐 Megalopa단계까지 실험실내에서 사육했다. 애기참게의 각 유생단계의 형태적 특징을 고찰하고 같은 속인 동남참게 *Eriocheir japonica* 및 참게 *Eriocheir sinensis*들과 유생부속지의 특징을 비교해 보았다. 그 결과 유생부속지의 차이점으로 보아 애기참게는 다른 新屬으로 분리함이 옳다고 본다.