

오리고기의 근원섬유 단백질에 관한 연구

장인애 · 남현근

광주보건전문대학

Studies on the Myofibrillar Protein from Korean Duck Muscle.

In-Yae Chang, Hyun Keun Nam

Gwangju Health Junior College

Abstract

Myofibrillar Protein from Korean Duck Muscle was extracted and ATPase activities were studied. The results were as follows:

1. Mg-activated ATPase activity of Myofibril from Korean Duck, muscle exhibited a biphasic response, ATPase activity was high at a low ionic strength and low activity was showed at high ionic strength.
2. Effect of EDTA on the Myofibrillar protein ATPase activity was studied, it was investigated that the EDTA inhibition was showed at the concentration of 6.9 μg and it above.
3. It showed that the effect of Ca^{++} on ATPase activity was decreased at the lower than 3 μg . Inhibition showed at the concentration of 3.6 μg and it above.
4. It showed that the effect of Mg^{++} on ATPase activity was decreased at the lower than 3.6 μg . Inhibition showed at the concentration of 3.6 μg and it above.

I. 서 론

동물의 근원섬유 단백질에 관한 대부분의 연구는 토끼근육을 시료로 하여 행하여 졌으며 상당히 많은 화학적 물리적 성질들이 보고된 바 있다.⁽¹⁻⁵⁾ 한편 우리나라 고유 산양의 근원섬유 단백질에 관한 연구 보고도 있으나^(6),7) 우리나라에서 커나는 오리의 근육에 대해서는 연구 보고가 거의 없는듯하여 저자들

은 오리고기에 관한 일련의 조사연구에 일환으로 근원섬유 단백질에 관하여 실험한 결과를 다음과 같이 보고 하는 바 이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

우리나라에서 사육된 오리를 도살하여 대퇴부의 근

육을 적출하여 지방과 결체조직을 제거하고 Chopping 하여 공시료로 하였다.

2 실험방법

Myofibrill 조제 : 근원섬유 조제는 양⁸⁾의 방법에 의했으며 그 방법은 다음과 같다.

- (1) Chopped meat (5g)
 1. Add 80 volumes of 0.16M Kel - 0.04M Tris Hcl (pH 7.5)
 2. Homogenize for 1minute
 3. Centrifuge at 2,000×g for 10 minutes
- (2) Sediment
 1. Add 80 volumes of 0.16M kel (w/v)
 2. Centrifuge at 2,000×g for 10 minutes
- (3) Sediment
 1. Add 80 volumes of 0.16M kcl (w/v)
 2. Centrifuge at 2,000×g for 10 minutes
- (4) Sediment

Repeat step (3) twice
- (5) Sediment
 1. Add 55 volumes of 0.16M kcl (w/v)
 2. Filter by 6 mesh nylon net
- (6) Filtrate (Myofibrills)

ATP 활성측정 : 근원섬유 (0.25mg / ml) 또는 Actomyosin (0.25mg / ml) 과 1mM MgCl₂, 1mM EDTA (Chameleon Chemical Reagent), 1mM ATP (Sigma), 및 2.5 mM tris - HCl (pH 8.0) 로 혼합된 반응물을 30°C에서 5분 동안 배양시키고 반응은 최종농도 4%인 TCA 를 첨가하여 반응을 정지시키고 유리된 인을 측정 하였다. ATP 활성은 1mg 의 단백질에서 유리되어 나오는 무기인산 (pi) 의 μmole 로 표시했다.

단백질 농도측정 : 단백질 농도는 Biuret 법으로 측정하였으며 검량선은 micro - kjeldahl 법으로 검정 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 근원섬유 단백질의 Mg-activated ATPase activity.

바다오리와 사육장오리 근육으로부터 Myofibrillar protein 을 추출하여 Mg-activated ATPase activity 를 나타낸것이 그림 1에 나타났다.

여기서 본바와 같이 이온강도가 낮을때는 효소의 활성도가 증가하고 이온강도가 높을때는 효소의 활

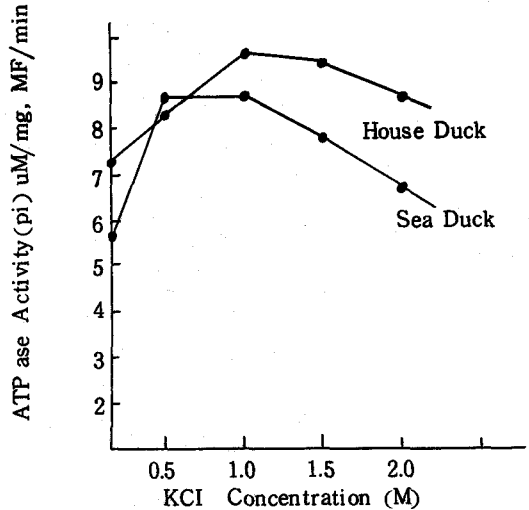


Fig. 1. Mg-activated ATPase activity of Myofibrils from Duck muscle.

ATPase Assay : 0.25mg/ml Myofibril, 1 mM MgCl₂, 1 mM ATP, 25 mM Tris - HCl (pH8.0) and KCl

성도가 점점 감소함을 보여주고 있다.

이는 전해매체에 의하여 효소의 활성도가 영향을 받는다. A. Szent - Gyorgi (1951년), Mommaents (1950년), Mommaents (1951년) 등의 보고도 있어 일반적으로 잘 맞는것 같다. 그런데 바다오리와 사육장에서 기르는 오리근육의 Myofibrillar Protein 의 ATPase activity 는 상당히 차이가 있는것으로 나타났다.

2 근원섬유 단백질의 Mg-activated ATPase activity 에 미치는 EDTA 의 영향

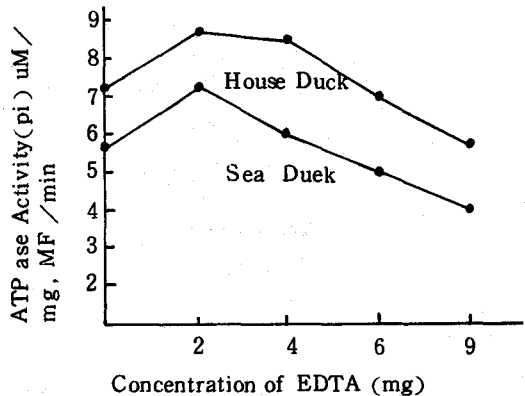


Fig. 2. Effect of EDTA on the ATPase activity of Myofibrils from Duck muscle.

ATPase Assay : 0.25 mg/ml. Myofibril, 1 mM MgCl₂, 1 mM ATP, 25 mM Tris - HCl (pH 8.0) 1 mM EDTA and KCl

Myofibrill의 Mg-activated ATPase activity에 미치는 EDTA의 영향을 본것인데 EDTA를 첨가하지 않은 시료에서의 활성보다 2.3 μg ~ 4.6 μg 에서는 오히려 ATPase 활성이 증가되며 6.9 μg 이상을 첨가할때 현저하게 활성이 감소됨을 볼수있다. 이는 EDTA가 ATPase와 Inhibitor로서의 기능을 높은 농도에서 나타낸것이다. 사육장에서 기르는것과 바다에서 기르는것 사이에는 상당한 차의 활성도를 나타낸다.

3. 근원섬유 단백질의 Mg-activated ATPase activity에 미치는 Ca^{++} 의 영향

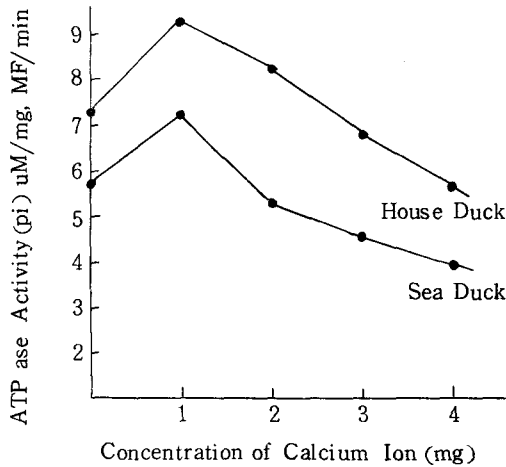


Fig. 3. Effect of Ca^{++} on the ATPase activity of Myofibrils from Duck muscle.

ATPase Assay: 0.25 mg/ml. Myofibril, 1 mM $MgCl_2$, 1 mM ATP, 25 mM Tris-HCl (pH 8.0) 1 mM Ca^{++} and KCl

Myofibrillar protein의 Mg-activated ATPase에 Ca^{++} 이온의 영향을 본것인데 Ca^{++} 3 μg 을 첨가하면서 활성이 감소되어 Inhibitor의 작용을 한것으로 나타났다. Ben dall (1951년)은 Ca^{++} 농도가 actomyosin-ATPase 활성에 영향을 준다고 하였으며 Ca^{++} 농도가 증가하면 myofibrillar-ATPase activity는 크게 감소됨을 알수있어 Gergely (1964년), Hasselbach (1964년), Huxley (1964) 등이 보고 한바와 같은 경향을 나타냈다.

바다오리와 사육장에서 기른 오리들의 것을 비교하면 금속이온의 농도가 증가할수록 차이가 있는것으로 나타났다.

4. 근원섬유 단백질의 Mg-activated ATPase activity에 미치는 Mg^{++} 영향

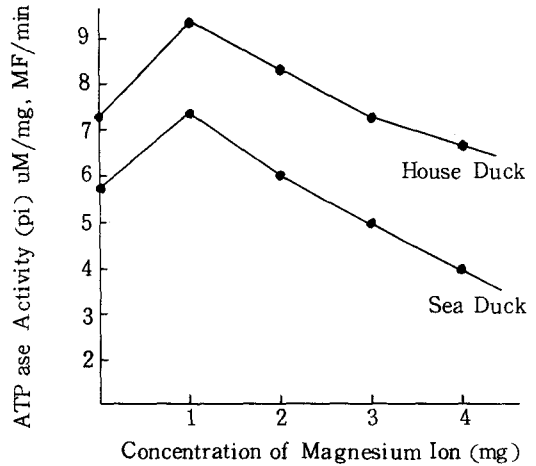


Fig. 4. Effect of Mg^{++} on the ATPase activity of Myofibrils from Duck muscle.

ATPase Assay: 0.25 mg/ml. Myofibril, 1 mM $MgCl_2$, 1 mM ATP, 25 mM Tris-HCl (pH 8.0) 1 mM Mg^{++} and KCl

Myofibrillar protein의 Mg-activated ATPase에 미치는 Mg^{++} 의 영향도 Ca^{++} 의 경우와 같이 3.6 μg 을 첨가하면서 activity는 현저히 감소 되어 Inhibitor 작용이 나타났다. Mg^{++} 농도가 3.6 μg 이상으로 증가시킴에 따라 차이가 커진다.

근원섬유로 시작할때 금속의 이온성, ATP, my-의 물리 화학적성질이 다소 다르게 된다. 여기서 관

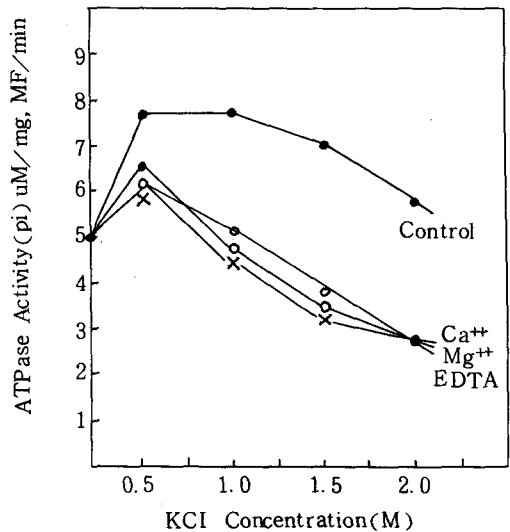


Fig. 5 ATPase activity of Myofibrils from Duck muscle as a function of KCl in the presence of EDTA, Ca^{++} and Mg^{++} Sea Duck

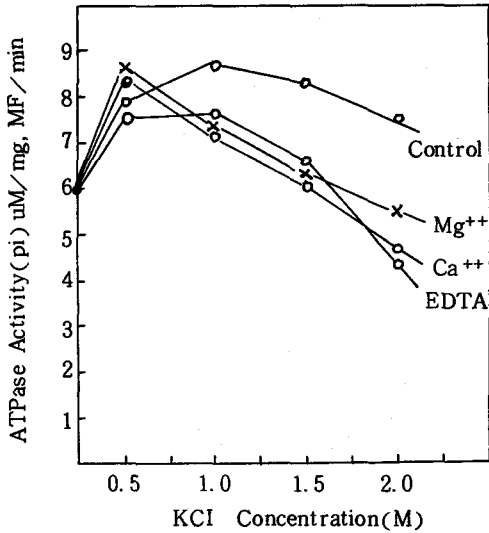


Fig. ATPase activity of Myofibrils from Duck muscle as a function of KCl in the presence of EDTA, Ca⁺⁺ and Mg⁺⁺, House Duck

여하는 금속이온은 주로 Mg⁺⁺, Ca⁺⁺등이며 생리적인 식염수농도 정도가 필요하다.

그림 5, 6에서 볼수 있는것 처럼 사육장 오리고기 근육에서 ATPase activity는 EDTA(9.2 µg), Ca⁺⁺(4 µg), Mg⁺⁺(4.8 µg)을 첨가 하였을때 가장 감소되었고 ATPase activity는 EDTA(2.3 µg), Ca⁺⁺(4 µg), Mg⁺⁺(4.8 µg)을 첨가 하였을때 오히려 활성이 증가 되었음을 보았다. 바다에서

기르는 오리고기 근육에서도 ATPase activity는 EDTA(9.2 µg), Ca⁺⁺(4 µg), Mg⁺⁺(4.8 µg)을 첨가 하였을때 가장 활성이 감소 되었고 EDTA(2.3 µg), Ca⁺⁺(1 µg), Mg⁺⁺(1.2 µg)을 첨가 하였을때 증가 되었다.

IV. 요약

우리나라에서 사육되는 오리고기로부터 Myofibrillar protein을 추출하여 생체 촉매인 ATPase의 활성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. Mg-activated ATPase 활성은 이온 강도가 낮을때 활성은 증가하고 이온농도가 높으면 활성은 감소되었으며 바다오리와 사육장오리고기 사이에 차이가 있었다.

2. Myofibrillar protein의 ATPase 활성에 EDTA의 영향은 4.6 µg을 넣었을때 ATPase 활성은 오히려 증가 되었으나 6.9 µg 이상인때 활성이 감소되었다.

3. Myofibrillar protein의 ATPase 활성에 Ca⁺⁺의 영향은 3 µg 이상을 첨가할때 활성이 현저히 감소되었다.

4. Myofibrillar protein의 ATPase 활성에 Mg⁺⁺의 영향은 3.6 µg을 첨가하면서 활성은 현저히 감소되었다.

사사 :

본 실험을 수행하는데 수고한 조교 임경애의 노고에 감사한다.

References

1. W Kuhne: Arch. Anat. Physiol. Wiss. Med. Leipzig. 564, 1859
2. W.A. Engelhardt and M.N. Ljubimova: Nature, 144; 668, 1939
3. S. Ebashi and F Ebashi: J. Biochem., 55; 604, 1964
4. R. Yang, C.J. Kim, Y.H. Moon and J.H. Yu: Korean J. Food Sci. Technol., 6(2); 79, 1974
5. M. Fujimaki, A. Okitani and N. Arakawa: Agr. Biol. Chem., 29; 700, 1965
6. J W. Kim, K.Y. Ra and I.H. Lee: Thesis Collection, Chungnam Univ., Vol. 11, 109, 1972
7. J.Y Hong, Y.H. Moon and J.B. Koh: Korean J. Nutri., 11(3); 37, 1978
8. R. Yang, A. Okitani and M. Fujimaki: Agr. Buol. Chem., 36; 2087, 1972
9. A. Szent-Gyorgi; The chemistry of muscular contraction. 2nd. rev. ed. Academic Press, N y', 1951
10. Mommaerts, W.F.H.: A Topic in molecular physiology, Muscular contraction, Interscience publisher, N.Y., 1950

Vol. 9, No 1, 1980

11. Mommaerts, W.F.H.: J. Biol. Chem., 198; 445, 459, 469, 1951
12. Bendall, J.R.: J. Physiol., 114; 71, 1951
13. Bendall, J.R.: The structure and function of muscle. Vol. 3, Academic Press, p. 227, 1960
14. Gergely, J.: Fed. Proc., 23; 885, 1964
15. Hasselbach, W.: Progr. Biophys. Mol. Biol.: 14; 167, 1964
16. Huxley, A.F and H.E. Huxley,: Prec. Roy. Soc. (London) B 160; 433, 1964