

## 초어핵인자억제유전자(*Ciikb*)의 구조와 도메인특성

장성훈, 윤금성

유전자의 구조적특성을 밝히는것은 해당 유전자의 기능을 깊이있게 해명하고 실천에 도입하는데 필요한 기초자료를 마련하는데서 큰 의의를 가진다.

우리는 초어의 선천성면역조절에서 중요한 역할을 하는 *ikb*유전자의 구조 및 도메인특성에 대한 연구를 하였다.

### 재료와 방법

*Ciikb*유전자의 구조분석 *Ciikb*유전자의 구조는 이 유전자의 게놈배열과 cDNA배열을 NCBI의 Spidey기능을 리용하여 엑손과 인트론을 갈라내는 방법으로 분석하였다. *Ciikb*유전자의 배열은 초어의 전 게놈배열자료기지에서 얻어냈으며 cDNA배열은 우리가 분리한 배열을 리용하였다.

*Ciikb*유전자에 의하여 암호화되는 단백질의 도메인특성분석 *Ciikb* cDNA배열을 Expasy프로그램을 리용하여 아미노산배열로 넘겨 이 유전자의 가상적인 단백질배열을 얻어낸 다음 SMART 및 TMHMM프로그램으로 이 단백질배열을 처리하여 도메인구조를 분석하였다.

### 결과 및 논의

#### 1) *Ciikb*유전자의 구조

*Ciikb*유전자의 배열과 cDNA배열을 NCBI의 Spidey프로그램으로 분석하면 이 유전자가 6개의 엑손과 5개의 인트론을 가지고있다는것을 알수 있다.(표 1, 2)

표 1. *Ciikb*유전자의 게놈에서  
엑손들의 위치와 크기

엑손 번호	게놈배열 위치	cDNA배열 위치	엑손크기 /bp	동일성 /%
엑손 1	1—239	1—239	239	100.0
엑손 2	887—992	240—345	106	100.0
엑손 3	1087—1294	346—553	208	100.0
엑손 4	1388—1476	554—642	89	100.0
엑손 5	1583—1840	643—900	258	100.0
엑손 6	2047—2136	901—990	90	100.0

표 2. *Ciikb*유전자에서 인트론들의  
위치와 크기

인트론 번호	게놈배열 위치	인트론 크기/bp
인트론 1	238—886	649
인트론 2	993—1086	94
인트론 3	1295—1387	93
인트론 4	1477—1582	106
인트론 5	1841—2046	206

표 1에서 보는바와 같이 엑손의 크기는 89~258bp범위에 있으며 모든 엑손들에서 게놈배열과 cDNA배열이 일치되었다.

표 2에서 보는바와 같이 인트론들의 크기는 93~649bp범위에 있으며 크기가 그리 크지 않다는것을 알수 있다.

*Ciikb*유전자의 구조를 도식화(그림)하였는데 4각형으로 표시한것은 엑손이며 그 너비는 엑손의 크기를 표시한다. 굵은 선으로 표시한것은 인트론으로서 그 너비는 매개 인트론의 크기를 표시한다. 그림에서 보면 엑손은 *Ciikb*유전자의 게놈배열의 1bp위치에서 시작되어 2 136bp위치에서 끝난다는것을 알수 있다.

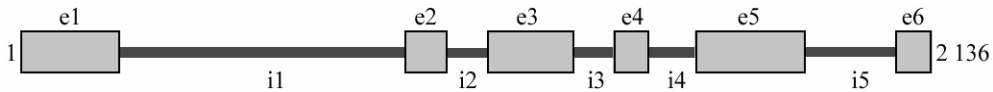


그림. *Ciikb*유전자의 구조

## 2) *Ciikb*유전자에 의하여 암호화되는 단백질의 도메인특성

Expsy프로그램을 리용하여 *Ciikb* cDNA배열로부터 가상적인 초어IκB배열을 얻어내고 SMART 및 TMHMM프로그램으로 단백질구조를 분석한 결과는 표 3과 같다.

표 3. 초어IκB단백질에서 도메인들의 위치와 크기

도메인 이름	시작위치	마감위치	도메인 크기/aa
ANK	77	107	31
ANK	113	142	30
ANK	146	174	29
ANK	184	213	30
ANK	218	247	31
ANK	251	281	31
low complexity	284	299	16

표 3에서 보는바와 같이 가상적인 초어IκB단백질에는 6개의 안키린도메인(ANK)배열이 있다는것을 알수 있다. 초어NF-κB배열에도 6개의 안키린도메인(ANK)배열이 있는데 이 배열은 IκB의 안키린도메인(ANK)들과 결합하는 작용을 한다.[1]

핵인자억제인자(IκB)는 여러가지 면역관련신호통로들에서 매우 중요한 기능을 수행하는 신호매개단백질이며 세포막에서 생겨난 신호를 넘겨받은 다음 핵인자억제단백질과 분리되면서 활성화되어 세포핵속에 들어가 전사조절인자로서 작용한다.[2]

*Ciikb*유전자의 게놈구조와 도메인구조에 대한 연구결과들은 물고기류에서도 포유동물과 마찬가지로 *ikb*유전자가 신호통로를 통하여 선천성면역반응을 일으키는 기능을 수행할 수 있다는것을 보여준다.

## 맺 는 말

- 1) *Ciikb*유전자는 6개의 엑손과 5개의 인트론으로 이루어졌다.
- 2) *Ciikb*유전자에 의하여 암호화되는 단백질은 6개의 ANK도메인을 가지고있다.

## 참 고 문 헌

[1] 김일성종합대학학보 생명과학, 64, 3, 20, 주체107(2018).

[2] F. Arenzana-Seisdedos et al.; J. Cell Sci., 10, 369, 2015.

주체107(2018)년 7월 5일 원고접수

### **Organization and Domain Architecture of *Ciikb* Gene from Grass Carp, *Ctenopharyngodon idella***

*Jang Song Hun, Yun Kum Song*

The *Ciikb* gene consists of 6 exons and 5 introns. The protein encoded by this gene has six ANK domains.

Key words: grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, *ikb*, domain architecture