

IntelliGene® HS Human Expression CHIP을 이용한 유전자 발현 해석

당사에서는 cDNA chip과 oligo DNA chip의 각각의 장점을 겸비한 세계 최초의 300 mer single strand DNA chip - IntelliGene® HS Human Expression CHIP을 발매하였다 (Life Science & Biotechnology 30호 참조). 여기에서는 본 chip의 특징 및 실험 예 등에 대해 소개한다.

특징

(1) 고감도

DNA chip Slide에는 고정화능이 높고 background가 낮은 TaKaRa-Hubble Slide Glass를 이용하고 있다. 또한 고정화 DNA 단편 (probe)으로써 sense strand를 고정화하여 (single strand chip), double strand DNA가 동량 비율로 고정화되어 있는 종래의 cDNA chip에 비해 signal 강도를 2~4배 높일 수 있다.

(2) 높은 특이성

Probe로서 다른 유전자에 대해 가장 유사성 (homology)이 낮은 약 300염기의 cDNA 서열을 선택하고 있다. 더욱더 특이성을 높여주는 해석 조건을 채택함으로써 서열이 매우 유사한 유전자간 (예를 들면 유사성 92%)의 구별을 실험적으로 확인하였다.

(3) 뛰어난 조작성

한 유전자에 대해 하나의 짧은 oligo probe를 spotting한 타사 chip에서는 target RNA 서열에 mismatch (SNP)가 있을 경우나 hybridization 조건에 약간의 차이가 발생할 경우, signal을 검출하지 못할 수 있다. 따라서 전용 hybridization 장치를 사용해 반응을 조절할 필요가 있다.

한편 IntelliGene® HS Human Expression CHIP은 일반적인 실험방법으로, 특이적이고 충분한 signal 강도를 얻을 수 있으므로, 유효한 DNA chip 해석이 가능하다.

(4) 표준성

DNA chip 상의 약 16,600 종류의 유전자는 NCBI의 RefSeq의 정보를 토대로 하여 유전자 서열이 확실한 유전자를 선택하고 있다. 이 밖에 다른 데이터베이스와 쉽게 비교할 수 있으므로, DNA chip에 spotting 되어 있는 유전자의 기능을 쉽게 추정할 수 있다.

(5) 높은 품질과 신뢰성

DNA 단편은, 당사가 독자적으로 개발한 등온유전자 증폭법 (ICAN®법)을 이용해 대량 제조하고 있다. ICAN®법은 PCR법에 비해 5~10배 양의 DNA 단편을 얻을 수 있기 때문에, 같은 DNA lot을 다수의 제품 lot 제조에 사용할 수 있다. 따라서 각 DNA 조제시에 발생하는 DNA chip의 lot간 차이를 줄임과 동시에 DNA chip 제작비를 낮출 수도 있다. ICAN®법으로 제조한 각 DNA 단편의 염기서열을 해석하여, 설계대로 합성되어 있는지 확인하므로써 DNA chip의 데이터 신뢰성을 보증할 수 있다.

검증용 chip을 이용한 감도 및 특이성 검증 실험

cDNA chip은 oligo DNA chip에 비해 signal 감도는 높지만, cross hybridization이 많아 신뢰성이 떨어진다며, oligo chip 회사는 비교 선전하고 있다. 당사에서는 기존의 cDNA chip으로 얻은 발현 해석 결과의 신뢰성을 정량 RT-PCR 등으로 확인하고 있으며 (Life Science & Biotechnology 19호 참조), chip에서 얻은 발현 해석 데이터 정확도를 좌우하는 것은 probe 설계조건과 hybridization 및 정제조건에 최적화라고 할 수 있다.

따라서 IntelliGene® HS Human Expression CHIP의 제품화에 있어 300 mer single strand chip이 oligo chip에 비해 높은 signal 강도에 높은 유전자 특이성을 가지고 있음을 증명하기 위해 검증실험을 실시하였다. 본 검증에서는 각각의 목적에 따라 설계한 DNA 단편을 TaKaRa-Hubble Slide Glass에 고정화한 DNA chip을 제작하여 그것을 이용하여 여러 조건에서 해석하였다. 아래에 검증 실험의 일부를 소개한다.

(1) Probe 길이와 signal 강도 비교

Probe 길이를 바꿔 (30~300 mer), probe 길이와 signal 강도의 관계를 조사하였다(300 mer probe의 signal 강도의 검증).

[방법]

Human · cytochrome P450 유전자군에 속하는 4종류의 유전자에서 그림

1과 같이 300 mer, 60 mer, 45 mer, 30 mer의 영역을 2~3중씩 선택하여 검증용 probe를 제작하였다. Probe 서열 선택에 있어서는 다른 유전자에 대해 최소 homology가 되도록 하고, 또한 길이가 다른 probe별로 동일 서열을 일부 포함하도록 하였다 (그림 1).

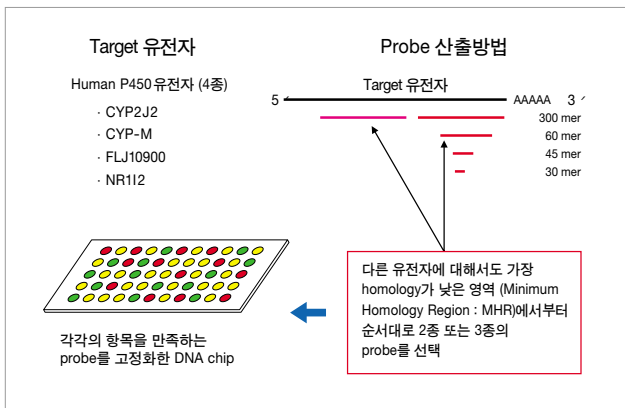


그림 1 Probe 길이와 signal 강도를 비교하기 위한 검증용 chip 제작
300 mer probe의 경우, 5' 말단 NH₂화 primer를 이용하여 cDNA 단면을 증폭한 후, 1.5 μM의 농도로 spotting하여, 고정화시에 single strand로 제작하였다. 60 mer, 45 mer, 30 mer probe의 경우는 5' 말단 NH₂화 oligo DNA를 합성하며, 83.3 μM의 농도로 spotting하여 고정화하였다.

해석 sample로는 설계에 이용한 P450 유전자의 RNA transcript를 각각 주형으로 하여 RNA Fluorescence Labeling Core Kit (M-MLV Version) Ver.2.0을 이용해 형광표식하여 제조한 antisense cDNA를 사용하였다. Hybridization 및 정제는 온도 (짧은 strand oligo chip의 hybrid 온도로서 보고 되어 있는 42°C부터 cDNA chip의 hybrid의 일반적인 온도인 65°C 까지 단계적으로 변화)나 hybrid 용액의 formamide농도변화를 다양한 조건에서 실시하였다. 이 밖에 hybrid 용액의 기본 조성은 6×SSC-0.2%

SDS-5×Denhardt's-0.2 mg/ml denatured salmon sperm DNA이다. 그 결과의 일부를 그림 2에 나타내었다.

[결과]

결과는 60 mer의 signal 강도 평균값을 100으로 하고, 각 probe 길이의 상대 signal 강도로 나타내었다 (그림 2에는 2종의 유전자에 관한 결과를 나타내었다). 동일한 길이라도 probe 서열에 따라 signal 강도에 상당한 차이를 알 수 있었으며, 해석조건의 signal 강도는 300 mer>60 mer>45 mer>30 mer 순으로 나타났다. 그 차이는 42°C보다 65°C hybrid에서 두드러졌으며, 이는 30 mer나 45 mer probe의 T_m값이 65°C보다 낮을 경우에는 hybridization이 어렵기 때문으로 추측한다. 60 mer이나 300 mer probe의 경우에는 65°C의 조건에서 목적 의 유전자에 cross hybrid가 일어나지 않아 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

이상과 같이 probe 길이가 긴 쪽이 압도적으로 적은 농도에서 충분한 signal을 보였으며, 엄격한 조건에서 안정적인 signal을 얻을 수 있음을 확인할 수 있었다.

또한 별도로 실시한 300 mer probe에 대한 실험에서는 double strand cDNA를 고정화한 probe보다 single strand probe가 signal 강도는 2~4배 높은 것으로 확인되었으며, single strand 300 mer probe의 유용성을 명백히 밝혀주었다.

(2) Single strand 300 mer chip의 최적 해석조건 설정과 유전자 특이성 검증

Signal 강도가 높은 현상이 cross hybrid에 의한 signal의 유사 강도가 아니라는 것을 검증하기 위해, spotting probe (probe 길이: 300 mer)의 target 유전자에 대한 상동성을 아래의 조건,

- A: Mismatch 영역이 산재할 경우
 - B: Mismatch 영역이 연속적으로 국부에 존재할 경우
- 로 세밀하게 변화시켜, 최적 해석조건과 유전자 특이성을 조사하였다.

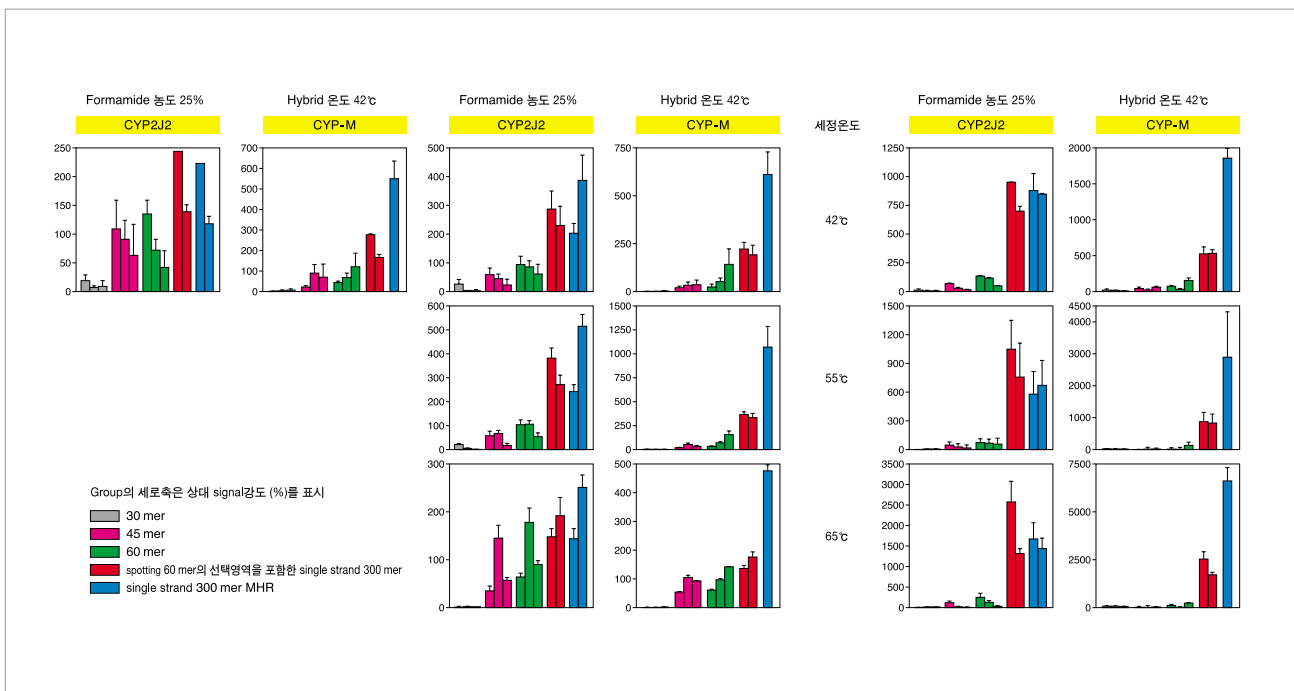


그림 2 각 probe의 상대 signal 강도

【방법】

콩 유래 EXGT 유전자 (endoxyloglucan transferase)에는 3종류의 family 유전자가 존재하며, EXGT1과 EXGT3 간에 83%, EXGT2와 EXGT3 간에는 87%의 높은 상동성을 나타내었다. 이 중 EXGT3를 target 유전자로 하여 EXGT1과 EXGT2 유전자 서열에 대한 상동성 및 mismatch 염기 분포가 다른 다양한 300 mer probe를 spotting한 검증용 single strand cDNA chip을 제작하였다 (그림 3).

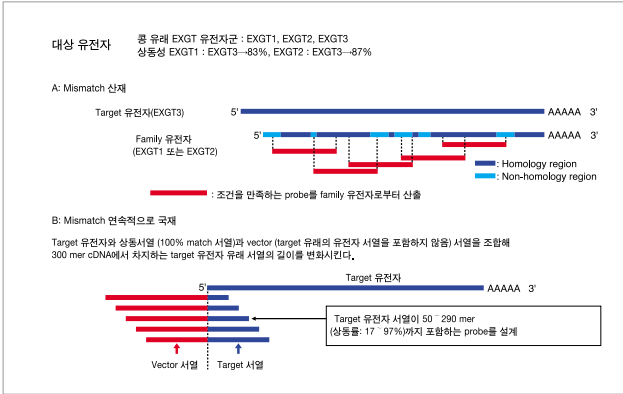


그림 3 유전자 특이성 검증용 chip에 spotting한 probe 설계 개념

해석 시료로는 EXGT3의 RNA transcript를 RNA Fluorescence Labeling Core Kit (M-MLV Version) Ver.2.0으로 형광표식하여 조제한 antisense cDNA를 사용하였다. 이 실험에는 자동 hybrid 장치 (TECAN사 HS4800

hybridization station)를 사용하여, 다양한 조건에서 hybridization을 실시한 후, signal을 관찰하였다 (그림 4).

【결과】

65℃, formamide를 첨가하지 않은 hybridization 조건 하에서는 cross hybrid가 관찰되었다. 그러나 formamide를 25% 첨가함으로써 특이성이 크게 향상되었으며 signal 강도도 크게 저하되지 않았다. 이 밖에 Gene B probe처럼 상동성 92%에서도 mismatch가 산재되어 있는 경우에는 유의한 signal이 관찰되지 않았다. Gene C probe (전체의 상동성 85%)처럼 mismatch가 산재되어 있지만, 300 mer 중 56 mer가 연속적으로 target 유전자와 일치되어 있는 경우에도 유의한 signal은 관찰되지 않았다. 한편 상동성은 30%이지만 mismatch가 존재하며, 연속적으로 90 mer가 match되어 있는 Gene A probe에서는 의미있는 signal이 관찰되었다.

이 결과를 그림 5에서 나타내었으며, 최적 조건하에서는 mismatch가 산재되어 있으면 cross hybrid는 발생하지 않으며, 한편 300 mer 중 60 mer 이상이 연속적으로 target 유전자와 일치되어 있는 경우는 cross hybrid가 일어남을 알 수 있었다. 따라서 single strand 300 mer chip은 splicing variant를 구별할 수 없는 경우가 있지만, 통상의 유전자 발현 해석에서는 cross hybrid가 문제 되는 일이 없는 것으로 생각된다.

이 밖에 IntelliGene® CHIP에서는 probe 설계시에 최소 homology 영역을 선택하기 때문에 최적 조건에 가까운 조건에서 해석하는 한, cross hybrid가 문제되는 일은 없다고 할 수 있다.

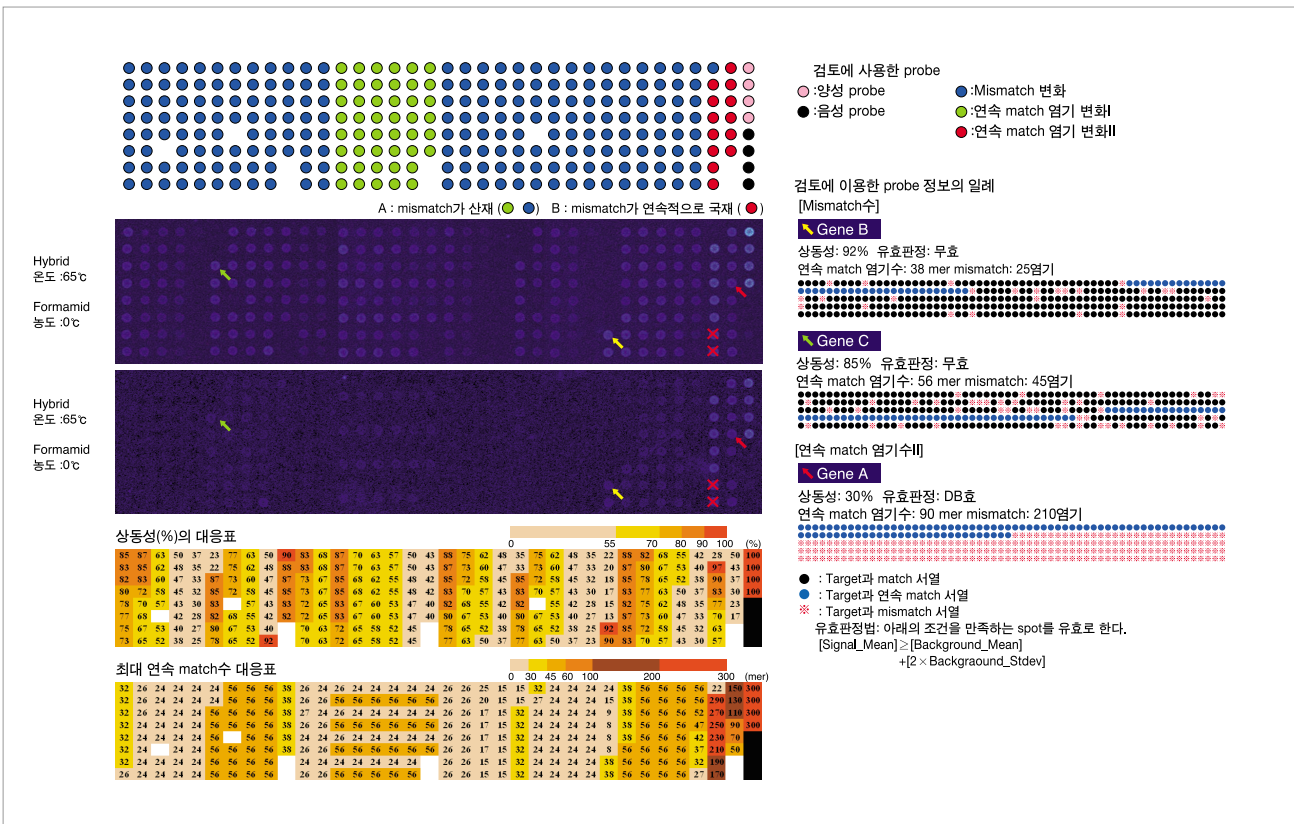


그림 4 상동성을 변화시킨 300 mer probe와 cross hybridization의 정도
 65℃, formamide 25% 조건에서는 산재하는 mismatch의 불과 25염기 (상동성 92%)에서도 연속 match가 60염기 이하일 경우는 cross hybridization이 확인되지 않았다.

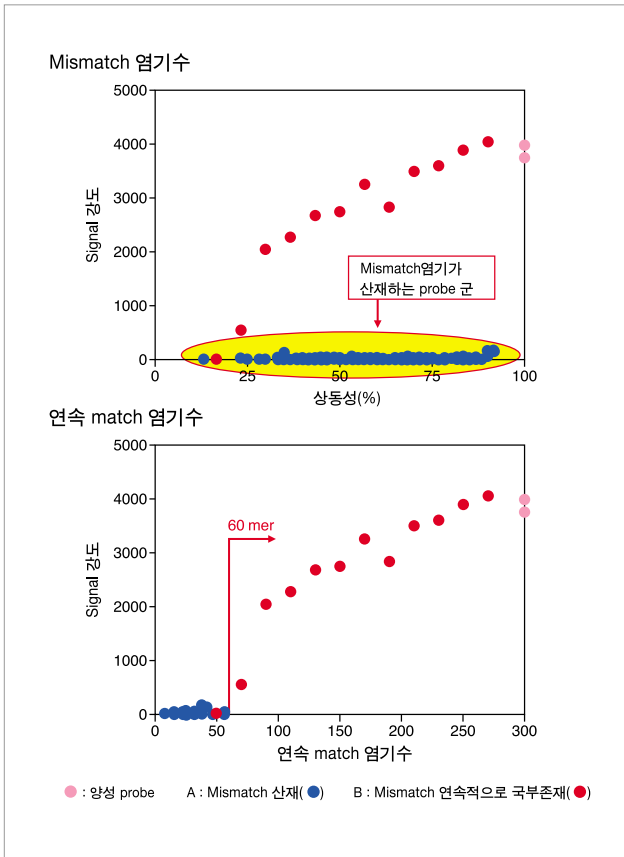


그림 5 300 mer probe의 유전자 특이성 hybridization 온도 65℃, formamide 25%, 정제온도 65℃의 해석조건 하에서의 probe의 성질과 signal 강도의 관계를 그래프로 나타내었다. Mismatch 염기가 산재하는 probe에서는 상동성에 관계없이 유의한 signal이 검출되지 않았다. 단, probe 내에 연속 match 서열이 60염기 이상 존재할 경우에 한해서 의미있는 signal이 검출되었다.

IntelliGene® HS Human Expression CHIP을 이용한 해석 예

본 chip은 A, B 2장이 세트가 되어 있어, 종래의 RNA Fluorescence Labeling Core Kit (M-MLV Version) Ver.2.0을 이용한 표식법 (형광표식 antisense cDNA를 조제)에서는 해석 시료로서 상당한 RNA 양 (표준: total RNA가 30 μg 정도)이 필요하다. 본 kit에서 좀 더 소량의 RNA로 보다 고감도의 발현을 해석하려면 형광표식 효율이 매우 높은 RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit (형광표식 antisense RNA를 조제)를 사용할 것을 권장한다. 아래에 이 kit를 이용해 형광표식한 RNA 시료에 대해 IntelliGene® HS Human Expression CHIP으로 해석한 예를 나타내었다.

【방법】

유전자의 발현량을 비교하는 검체로서 성인 (28세, 남성)의 전뇌에서 유래한 total RNA (BD Biosciences사 제품)와 6주령 태아 뇌에서 유래한 total RNA (Geno Technology사 제품, Code GA014)를 이용하였다 (각 2 μg). RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit를 이용하여 전자를 Cy™3 표식, 후자를 Cy™5 표식하였다.

표식 RNA target을 혼합하여, 그것을 2개로 나눈 후 A, B 각 chip 위에 전

개하고 TaKaRa Hybridization Chamber5를 이용해 hybridization을 하였다. hybridization 후, 65℃에서 3회 정제하여 원심 건조하였다.

DNA chip 해석장치 Affymetrix® 428 Array Scanner로 화상을 읽어, 발현 데이터 해석 software ImaGene™ (BioDiscovery사 제품)으로 signal을 수치화하였다.

Signal의 유효 판정기준 :

$$[\text{Signal_Mean}] \geq [\text{Background_Mean}] + [2 \times \text{Background_StDev}]$$

【결과】

관독된 화상 (CHIP A)을 그림 6에 나타내었다. 깨끗한 hybrid 화상을 얻을 수 있었으며, Cy™3, Cy™5 모두 유효 signal 강도를 나타내는 유전자 비율이 90%를 넘고 있어, 감도가 높다는 것을 알 수 있으며, 낮은 copy수의 유전자 검출이 가능함을 알 수 있다. 또한 여기에서 얻어진 발현 profile은 GeneChip® Human Genome U133A Array에서 얻은 결과와 높은 상관성 (상관계수R=0.84)을 나타내었다. (데이터 생략. GeneChip®을 이용한 발현 해석은 Life Science & Biotechnology 30호 참조).

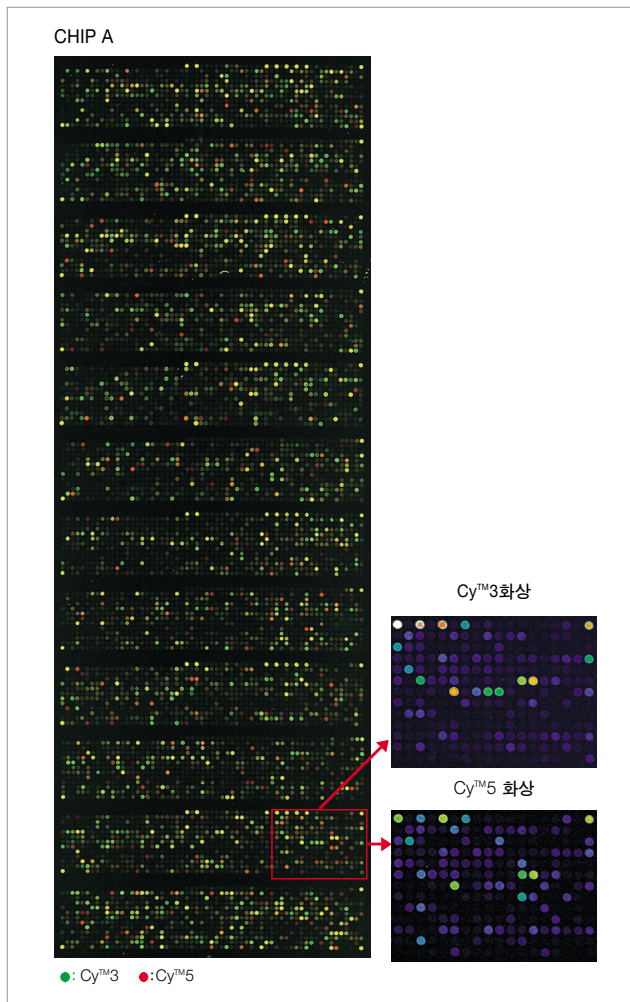


그림 6 Hybridization 화상(Cy™3, Cy™5 중첩 화상)

RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit 평가 실험

RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit는 T7 promoter 서열을 부가한 oligo-dT primer를 이용해 total RNA에서 double strand cDNA를 만든 후, T7 RNA polymerase를 이용하여 *in vitro* transcription 반응을 하고, 그 반응 정도로 표식 기질을 받아들이는 방법을 채택하여 직접 표식하는 kit이다. 여기에서는 본 kit의 평가실험 결과에 대해 소개하였다.

(1) Self-self 실험

DNA chip에서의 2색 형광표식 target을 이용한 경쟁 hybridization 해석에서는 target 표식량의 차이 (CyTM3와 CyTM5)에 의한 bias가 문제시되는 경우가 있다.

본 kit에서는 이러한 문제가 없음을 확인하기 위해 self-self 실험을 실시하였다. 그 실험의 scatter plot 데이터를 그림 7에 나타내었다. 유효 signal 강도를 지닌 spot의 99%가 1.5배의 발현 변량선 내측에 들어가 있어, CyTM3과 CyTM5 차이에 의한 bias의 우려는 없다고 판단할 수 있다.

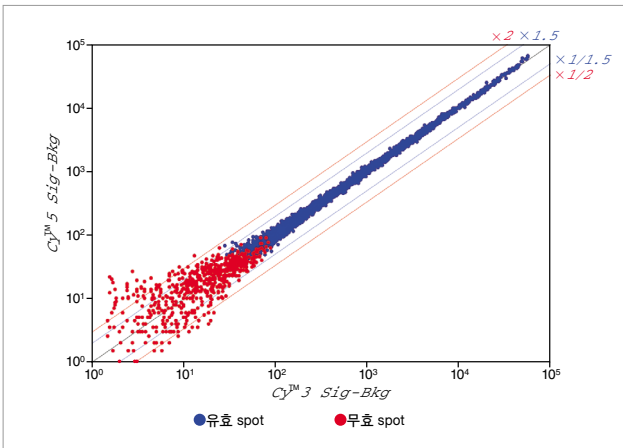


그림 7 동일 RNA를 이용한 self-self 실험의 scatter plot Human 유래의 total RNA 각 1 μg을 RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit를 이용해 CyTM3, CyTM5 표식하고, 그 동량혼합물을 IntelliGene® HS Human Expression CHIP으로 해석해서 얻어진 CyTM3 signal 강도 (X축)와 CyTM5 signal 강도 (Y축)를 plot 하였다.

관련제품

제품명	TaKaRa Code	용량
IntelliGene® HS Human Expression CHIP	X121A	2매 (1 set)
	X121B	2매 (5 set)
RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit	TX815	20회
	TX815S	5회
RNA Fluorescence Labeling Core Kit (M-MLV Version) Ver.2.0	TX810	10반응
TaKaRa-Hubble Slide Glass	TX720	25매
TaKaRa Hybridization Chamber 5 (Slide 1 ~ 5매용)	TX711	1개

(2) 다른 표식법에서 얻은 결과와의 상관성

RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit는 앞에서 언급한 대로, *in vitro* transcription 반응시에 표식기질을 수용하는 방법을 이용하고 있다. 이 증폭 과정에서 bias가 생기지 않는지 확인하기 위해 RNA를 증폭하지 않고, 역전사시에 직접 표식하는 방법을 채택한 RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit (M-MLV Version) Ver.2.0으로 얻은 발현 profile과 비교하였다. 그 결과를 그림 8에 나타내었다. 그림에서 알 수 있듯이 R=0.91이라고 하는 높은 상관성을 볼 수 있어, 증폭에 의한 bias 문제는 거의 없음을 확인할 수 있었다.

이상과 같이 본 kit는 소량의 total RNA (200 ng에서 해석 가능, 표준 사용량은 1~2 μg)에서 고정밀로 chip 해석을 가능하게 하는 형광표식 kit이다. IntelliGene® HS Human Expression CHIP과 조합함으로써, 기존에 불가능했던 발현이 적은 유전자에 대해서도 해석이 가능하였다.

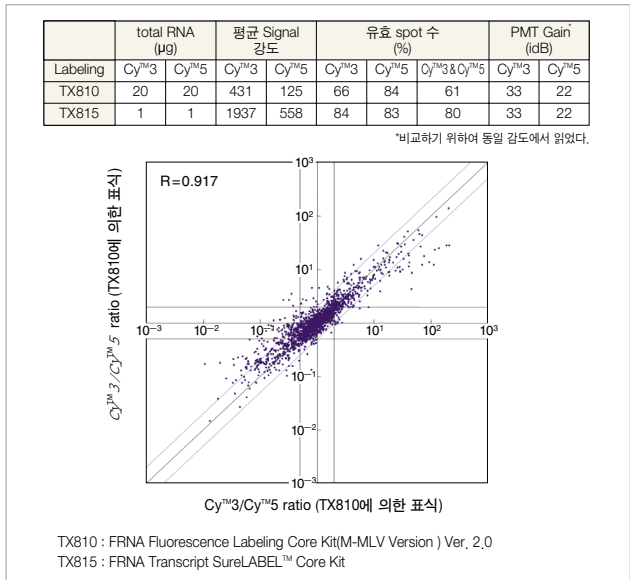


그림 8 형광표식 target의 제조법 차이에 따른 유전자 발현 해석 결과의 상관성 Mouse의 total RNA 각 20 μg을 RNA Fluorescence Labeling Core Kit(M-MLV Version)Ver.2.0을 이용하여 형광표식하고, 그 동량혼합물을 IntelliGene® II Mouse CHIP으로 해석하여 얻은 유전자 발현비율 데이터 (X축)와 mouse의 total RNA 각 1 μg을 RNA Transcript SureLABEL™ Core Kit를 이용하여 형광표식하고, 그 동량혼합물을 동일 chip으로 해석하여 얻은 유전자 발현비율 데이터 (Y축)를 비교하였다.

저렴한 가격, 대량 유전자 탑재, 표준 Q/C 검정을 통한 재현성이 검증된 Chip IntelliGene[®] HS Human Expression CHIP 판매 개시

대량 유전자 발현을 한눈에... 원하는 타겟 유전자를 한번에...

특징

16,600 종류의 human 유전자 cDNA 단편 탑재

백그라운드가 낮은 TaKaRa Hubble Slide Glass (TakaRa Code TX720)를 이용한 **고감도 CHIP 실현**

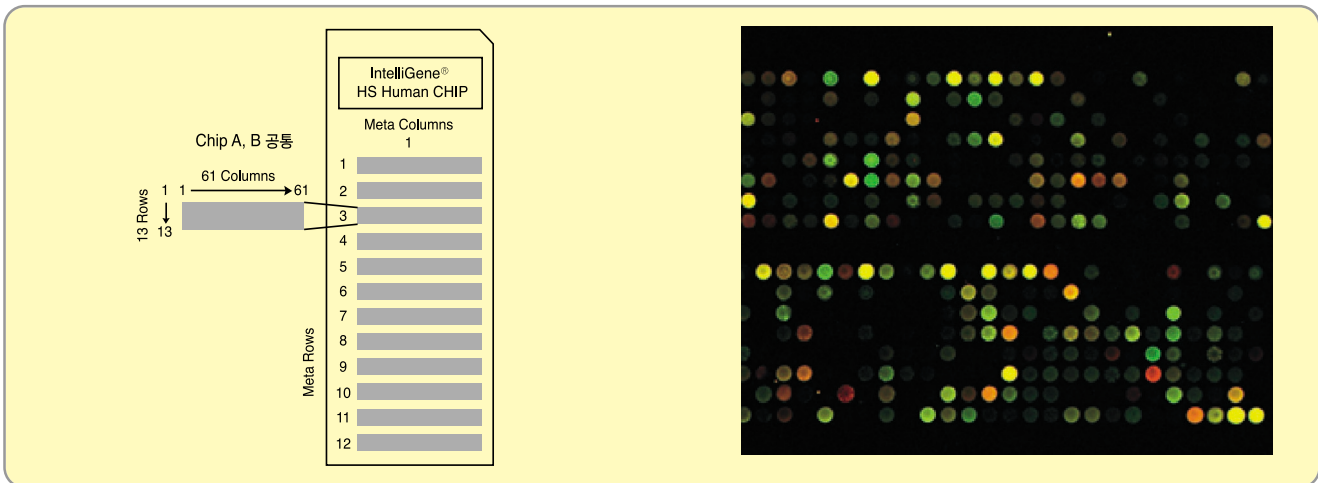
독작적 설계 노하우로 **최소 homology 영역 디자인**으로 cross-hybridization 최소화

Sequencing을 통한 전 유전자 서열 분석 및 유전자정보 제공 (CD-ROM 첨부)

표준화된 해석 Protocol을 이용한 **최적 분석 data 확보**

RT-PCR법에서의 RNA정량 결과와 높은 상관성 제공

cDNA Chip과 oligo Chip의 강점을 보완한 최상의 CHIP



Human 유래 cDNA 단편 (House Keeping Gene)

1. actin, alpha 2, smooth muscle, aorta (ACTA2)
2. actin, beta (ACTB)
3. ATP synthase, H⁺ transporting, mitochondrial F₀ complex (ATP5F1)
4. general transcription factor IIB (GTF2B)
5. glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPD)
6. hexokinase 1 (HK1), transcript variant 4
7. histone 2, H2be (HIST2BE)
8. ribosomal protein S27a (RPS27A)
9. ribosomal protein S5 (RPS5)
10. transferrin receptor (p90, CD71)(TFRC)
11. tubulin, alpha 2 (TUBA2), transcript variant 2

그 외 생물유래 유전자

12. *E.coli* L-arabinose isomerase_(EC_5.3.1.4)
13. *Synechocystis* sp. photosystem_II_D1_protein
14. lambda-A

TaKaRa

〈문의〉 다카라코리아바이오테크놀로지(주) 연구지원사업부 135-855 서울시 강남구 도곡2동 451-3
TEL 02-575-7409 FAX 02-577-3691 URL www.takara.co.kr E-mail takara@takara.co.kr

DNA chip 해석 서비스

Takara IntelliGene® CHIP 특징

내 용
* Clean room 제조 및 packing
* 원핵생물 DNA chip, full length ORF
* 진핵생물은, poly (A) up - stream, Alu 배열을 제외한 3' - UTR을 포함하는 영역
* Sequencing 확인, 사이즈 및 농도 보정, 4가지 step의 정확한 Q/C를 통과한 최상의 chip
* 모든 spot에 대한 UniGene ID기재
* 풍부한 control 유전자 spot
* 특허도입에 의한 해석으로 논문 인용 시 규제 부문 해결

당사에서는 주문 제작된 CHIP 분석도 가능!!

IntelliGene® DNA chip 을 이용한 DNA chip 해석

제품명	Code No	slides	Gene number	DNA chip가격(원)	해석서비스 가격
IntelliGene® Rat Toxicology CHIP Version 1.0	X301	2/set	390	887,000	별도문의
IntelliGene® II Arabidopsis CHIP 1	X0121	2/set	4,280	1,030,000	
IntelliGene® II Arabidopsis CHIP 2	X0122	2./set	4,300	1,030,000	
IntelliGene® Cyano CHIP Version 2.0	X001	1/set	2,950	1,459,000	
IntelliGene® E.coli CHIP Version 2.0	X003	1/set	4,150	1,544,000	
IntelliGene® HS Human Expression CHIP	X121A	2/set	16,600	별도문의	
IntelliGene® HS Human Expression CHIP	X121B	10/5set	16,600	별도문의	
IntelliGene® Human Cancer CHIP Version 4.0	X102	2/set	886	944,000	
IntelliGene® Human Cytokine CHIP Version 3.0	X104	2/set	550	601,000	
IntelliGene® II Mouse CHIP	X2021	2/set	4,280	1,459,000	
IntelliGene® Human Hematopoietic Stem Cell CHIP Version 1.0	X105	2/set	370	858,000	
IntelliGene® TestARRAY Version 4.0	X000	2/set	93	343,000	

대량 해석 시- 매수에 따라 5 ~ 30 % 가격인하 제공

해석용 샘플 preparation

종 류	필요량	권장량 (µg) / sample	농 도
동식물 조직	1~75 mg		
포유류 배양세포	1x10 ⁸ ~1x10 ⁷ 개의 세포		
그램음성세포	2x10 ⁹ 개의 세포, A ₆₀₀ =약 2~3의 배양액 1.5 ml ~3 ml		
그램양성세포	10 ⁸ ~10 ⁹ 개의 세포, A ₆₀₀ =약 1~2의 배양액 1.5 ml ~3 ml		
효모	1x10 ⁸ 개의 세포, A ₆₀₀ =약 1~2의 배양액 1.5 ml ~3 ml		
virus 입자	약 200 µg의 RNA를 포함하는 양		
효소반응액	약 5~300 µg의 RNA		
Total RNA	Total RNA의 경우, 겔 상에서 28S 및 18S (또는 23S 및 16S) rRNA band가 선명하고 2:1 비율에 가까운지 확인.	30 ~ 50 µg	3 ~ 5 µg / µl
Poly(A)+RNA	RNA 시료의 순도는 OD ₂₆₀ /OD ₂₈₀ = 1.8 ~ 2.0이 필요합니다.	2 ~ 5 µg	0.2 ~ 0.5 µg / µl

해석결과 안내

내 용	매수
DNA chip 실험 report	1 매
RNA sample 수령서	1 매
RNA QC report	1 매
송부자료 해설	1 매
IntelliGene® CHIP 해석 설명서	1 매
CD-R (해석 결과) (Scatter plot, excel data 수치 등)	1 매
Image sheet (Cy3, Cy5, Cy3+Cy5)	1 매

Takara

135-855 서울시 강남구 도곡2동 451-3

TEL 02-575-7409 FAX 02-577-3691

URL www.takara.co.kr E-mail takara@takara.co.kr

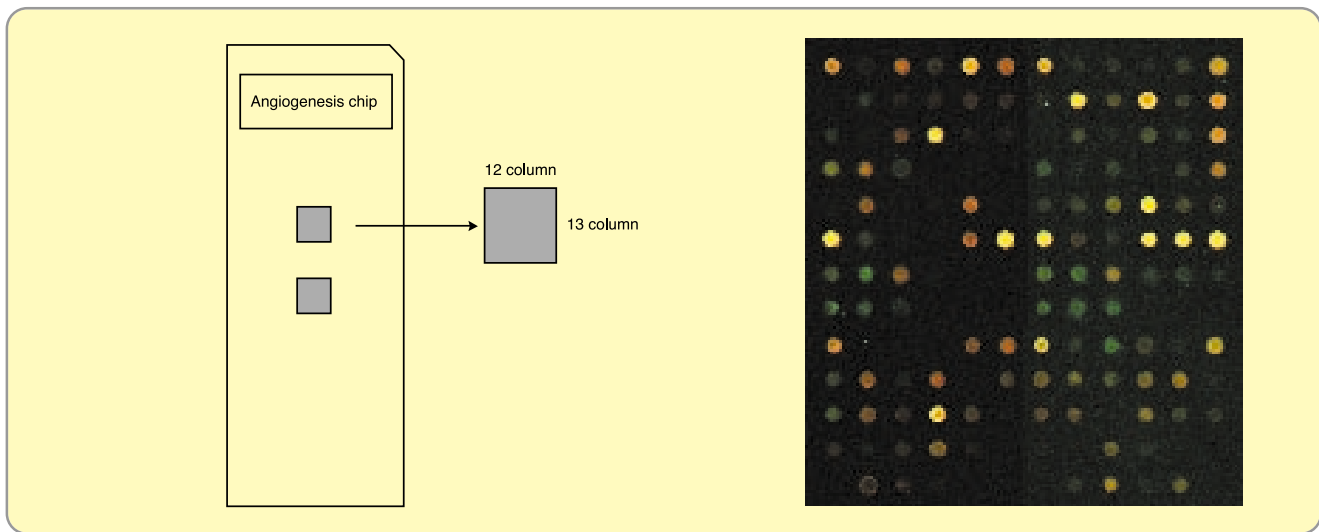
암, 관절염, 건선, 당뇨병 퇴행성안질환, 동맥경화, 염증반응 연구등을 위한

Angiogenesis CHIP Ver 1.0 출시

Human 유래의 알려져 있는 유전자 중 angiogenesis activator/inhibitor, tumor suppressor 및 oncogene 등 angiogenesis 관련 유전자 약 150 종의 cDNA 단편을 slide glass 상에 정렬 · 고정화한 DNA chip 이다. Angiogenesis는 암을 포함한 여러 가지 질환에 공통적으로 관여하는 중요한 생리현상이며 그의 촉진제 혹은 저해제들은 angiogenesis 관련 특이적 유전자의 발현변화를 유도함으로, 본 angiogenesis DNA CHIP 은 촉진제의 탐색 혹은 저해제 개발을 위한 연구에 대단히 중요하게 사용될 수 있습니다.

특징

1. Angiogenesis activator/inhibitor, tumor suppressor, oncogene 등 angiogenesis관련 유전자 150여종 탑재
2. 유전자 간의 최소 homology 영역 디자인으로 cross-hybridization 최소화
3. Dual Chip 구성으로 1회 실험에 의한 반복 실험 효과
4. 다년간 기술로 완성된 DNA chip 제작 표준 protocol에 의한 QC, 최적의 재현성 실현



Human 유래 cDNA 단편 (House Keeping Gene)

1. actin, beta
2. tubulin, alpha2
3. glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPD)

그 외 생물유래 유전자

1. lambda A

<지역별 전문대리점>

다인바이오(주) (서울, 인천, 경기, 강원) 02-571-1305 · (주)라인바이오 (대전, 충청) 042-861-6602 · 브니엘바이오 (대구, 경북) 053-381-3611 · (주)대한과학 (부산, 경남) 051-245-6582 · 에스엔티 (진주) 055-759-2522 · 삼화교역 (전주, 전북) 063-227-3700 · (주)진성에스엠알 (광주, 전남) 062-672-7631 · 제일하이텍 (제주) 064-742-7793-4 ·