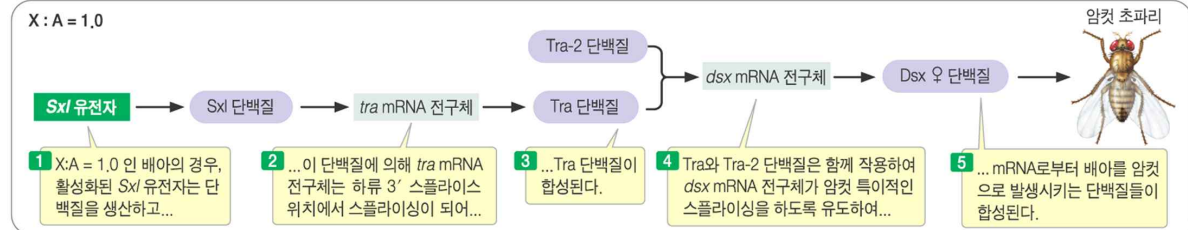


초파리의 성 결정 과정에서 선택적 스플라이싱은 핵심적인 역할을 한다.

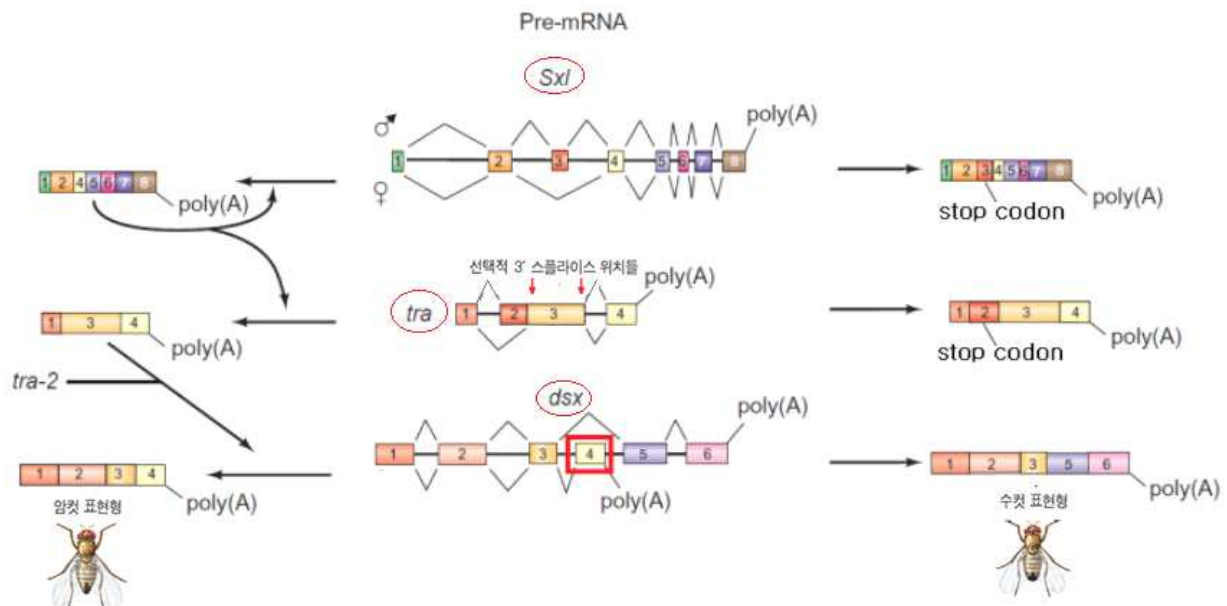
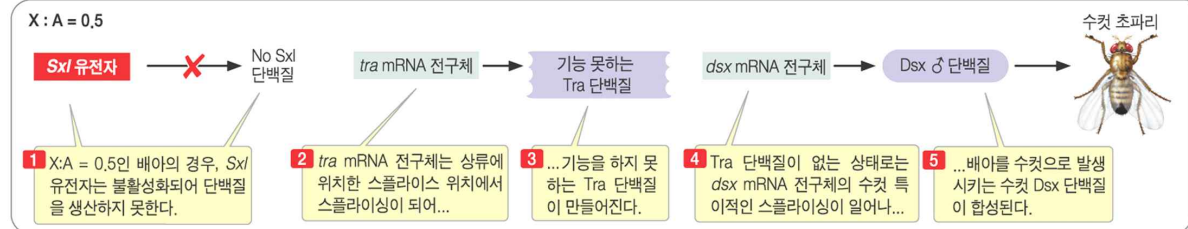
특히, *Sxl*(sex-lethal), *tra*(transformer), *dsx*(doublesex) 유전자에서 생성되는 mRNA 전구체의 스플라이싱 양상을 조절하여 성을 결정한다.

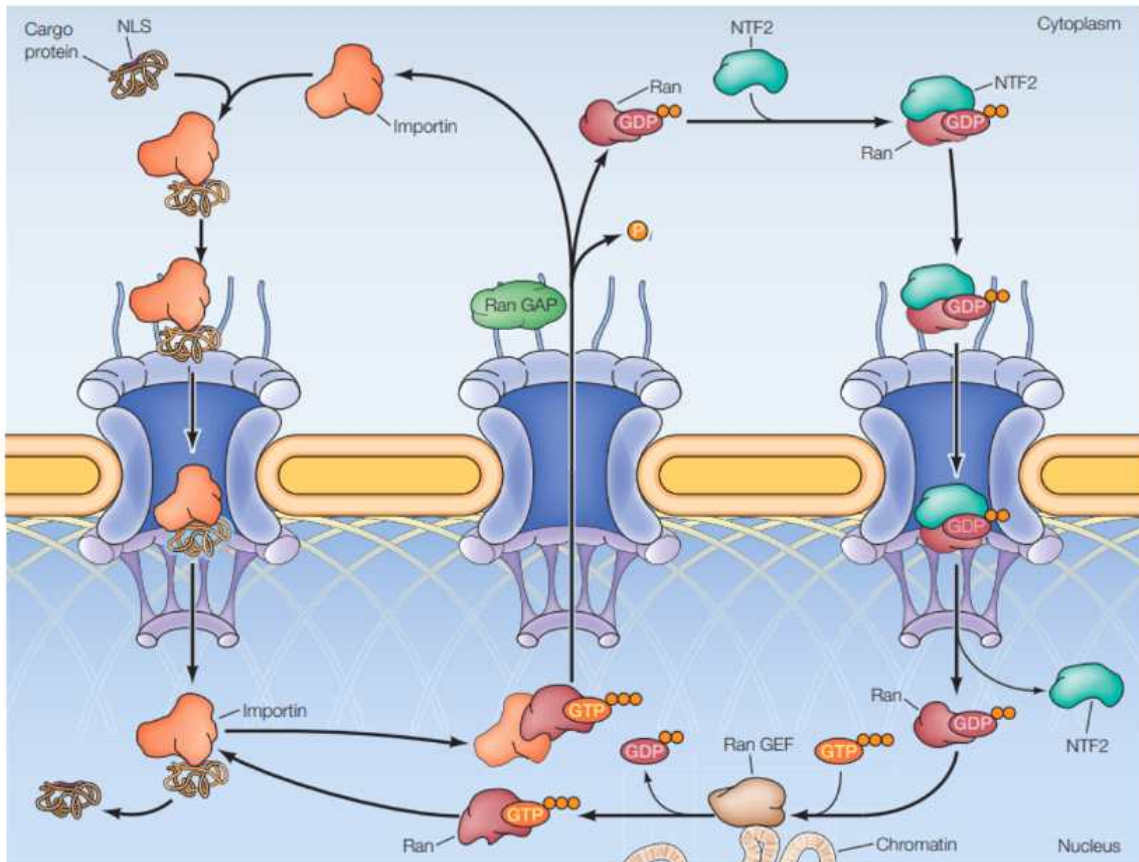
Tra2와 암컷 특이적 Tra 단백질이 모두 존재하면 *dsx* 유전자는 암컷특이적 방식으로 가공되며 **암컷형 Dsx 단백질**은 intersex 단백질(Ix)과 결합 후 전사인자로 작용하여 암컷 특이적 형질의 축진을 담당하는 전사인자 복합체를 만든다. 이 복합체는 Wingless(Wg) 유전자를 활성화하여 암컷 부위의 성장을 촉진하고, 난황 형성과 관련된 유전자의 발현 등을 촉진한다. 반면 기능적 Tra 단백질이 없으면 *dsx*의 수컷 특이적 전사체가 만들어지며 **수컷형 Dsx 단백질**은 수컷 형질과 관련된 유전자의 발현을 촉진한다.

XX 유전자형



XY 유전자형





- ㉠ **세포질:** NLS를 지닌 표적단백질과 importin이라는 핵수송 수용체가 결합한다.
- ㉡ **핵공을 통해 유입:** 표적단백질/importin 복합체는 핵공단백질에 결합하여 핵공을 통과한다.
- ㉢ **핵내부:** Ran-GTP 단백질이 importin에 결합함으로써 표적단백질/importin 복합체에서 표적단백질이 분리되고 동시에 Ran-GTP/importin 복합체가 형성된다.
- ㉣ **핵공을 통해 유출:** Ran-GTP/importin 복합체는 핵공을 통해 세포질로 방출된다.
- ㉤ **세포질:** 핵공 섬유에 결합된 Ran GAP(GTPase activating protein)의 작용으로 GTP가 GDP로 가수분해된다. 이 과정에서 Ran과 importin이 분리된다.

세포질에는 Ran-GDP가 풍부하다.

- ㉥ **핵공을 통해 유입:** 세포질에서 **Ran-GDP**는 핵수송수용체인 NTF2(Nuclear Transport Factor 2)와 결합하여 핵 내부로 이동한다.
- ㉦ **핵내부:** 핵 내부에서 Ran-GDP와 NTF2는 분리되고, 염색질에 결합된 Ran GEF(GTP exchange factor)의 작용으로 GDP가 GTP로 치환되어 Ran-GTP가 형성된다.

핵 내부에는 Ran-GTP가 풍부하다.

NTF2는 Ran-GDP를 핵 내부로 이동시켜, 핵수송을 위한 Ran-GTP 공급을 원활히 하는 역할을 갖는다.

몇몇 단백질은 핵 안으로 수송된 후에 다시 핵 밖으로 운반되기도 하는데, 이 경우 exportin이라는 핵수송수용체가 표적단백질의 핵수송신호(NES, nuclear export signal)라는 아미노산 서열을 식별하여 수송한다.