

Topic: Vernalization and epigenetics

Lecturer: Kenichi NONOMURA

Article:

Jae Bok Heo and Sibum Sung

Vernalization-Mediated Epigenetic Silencing by a Long Intronic Noncoding RNA

Science 331, 76-79, 2011.

<http://www.sciencemag.org/content/331/6013/76.long>

植物は移動できないため、その生活環は常に環境条件の変化に呼応する形で営まれる。特に、限られた季節に種子生産を一斉に完了させる必要から、日長や気温などの環境変化を感知して、一斉に栄養成長から生殖成長へと相転換を行う。この相転換を誘導するエピジェネティックな制御経路としていち早く研究されたのが春化（vernalization）である。

春化とは、冬の寒さを植物が「記憶」して、春に花成が促進される現象であり、春化要求性の植物では低温を経験しないと花成が著しく遅延する。この「記憶」の実体は、花成を負に制御する MADS-box 遺伝子 *FLOWERING LOCUS C* (*FLC*) のヒストン修飾変化を伴うサイレンシングである。今回紹介する論文では、*FLC* 遺伝子の第一イントロンに由来する「COLDAIR」と名付けられた noncoding RNA が、低温に呼応して転写され、*FLC* のサイレンシングを確立する過程を見事に証明している。

Plants cannot move to different places, and thus, their life cycle is run to be adjusted to changing environmental conditions. They monitor the environmental cues, such as change of the day length and the temperature, and shift developmental phases from vegetative to reproductive. Vernalization is the earliest characterized plant response to environmental changes, involving epigenetic regulations.

In vernalization processes, plants "remember" the experience of winter cold, and promote flowering in spring. When vernalization-requiring plants have no cold, their flowering is extremely delayed. This epigenetic "memory"

is established by silencing of the MADS-box gene, *FLOWERING LOCUS C* (*FLC*), which negatively regulates flowering. *FLC* silencing is accompanied with histone modification change. The paper introduced this time excellently proves that the protein-noncoding RNA, designated as "COLDAIR", is transcribed from the first intron of the *FLC* gene responsively to cold, and is used for establishment of *FLC* silencing.